



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1864189 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200480028802. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004. 08. 03

G09G 3/30 (2006. 01)

(30) 优先权数据

287214/2003 2003. 08. 05 JP

017653/2004 2004. 01. 26 JP

(56) 对比文件

CN 1278635 A, 全文.

JP 11-327496 A, 1999. 11. 26, 全文.

US 20020036716 A1, 2002. 03. 28, 全文.

US 20020057234 A1, 2002. 05. 16, 全文.

US 20030098828 A1, 2003. 05. 29, 说明书第

1 页第 0009 段~第 0011 段, 第 2 页第 0033 段~
第 4 页第 0054 段、图 1~4.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2006. 04. 03

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/JP2004/011416 2004. 08. 03

(87) PCT 申请的公布数据

W02005/013249 JA 2005. 02. 10

审查员 刘士奎

(73) 专利权人 东芝松下显示技术有限公司

地址 日本东京

(72) 发明人 前田智之

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 钱慰民

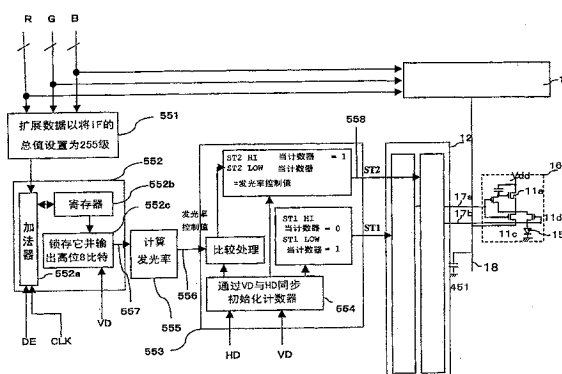
权利要求书 3 页 说明书 48 页 附图 130 页

(54) 发明名称

自发光显示装置的驱动电路及驱动方法

(57) 摘要

有机 EL 元件具有寿命的问题。元件寿命取决于温度、电流量等。此外,由于使用有机 EL 元件的显示器使用电流以使它们发光,因此屏幕的发光量正比于在器件中流动的电流,需要大量发光的图像使大量的电流在器件中流动,具有导致元件劣化发生以及必须使用大容量的电源以提供最大量的电流的缺点。使用有机 EL 元件的显示器件在屏幕的发光量和在器件中流动的电流之间具有比例关系。因此,元件的最大发光量越大,在屏幕中的所有元件显示其最大发光时电流会越大。此外,若减小元件的最大发光量,整个屏幕将变得较暗。因此,以依照屏幕的显示状态控制元件的发光量的这种方式驱动元件。



1. 一种自发光显示装置的驱动方法,所述自发光显示装置具有在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的多个自发光元件作为各个像素,并通过让电流在每个所述自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从各像素发光,所述驱动方法包括:

第一处理,用于对应于从外部输入的视频数据获取要在所述阳极和阴极之间通过的第一电流量,以及不考虑所述视频数据周围视频数据值分布状况,获取预定单一值作为所述第一电流量;

第二处理,用于对应于从外部输入的所述视频数据获取要在所述阳极和阴极之间通过的第二电流量,其中,对于第二电流量,根据视频数据周围视频数据值分布状况准备使所述第一电流量以预定比率抑制的值,并且其中所述抑制比率根据所述视频数据值分布状况是可变的,

其中基于第一和第二处理设备的结果控制通过每一像素线的电流量以从所述显示部分发光。

2. 如权利要求1所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,当从外部输入的所述视频数据的灰度值是在进行黑色显示的比第一预定的灰度值更低的灰度侧时,施加在每一对应的自发光元件的所述阳极和阴极之间的所述第一电流量由所述第一处理确定。

3. 如权利要求1所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,当从外部输入的所述视频数据的灰度值是在进行白色显示的比第一预定的灰度值更高的灰度侧时,施加在每一对应的自发光元件的阳极和阴极之间的所述第二电流量由所述第二处理确定,以及,如果在进行对所述灰度值的所述第一处理的情况下的所述第一电流量是 y ,则在所述第一电流量 y 和所述第二电流量 x 之间拥有下面的关系:

$$0.20y \leq x \leq 0.60y。$$

4. 如权利要求1到3的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,通过获取作为在第一时段从外部输入的图像数据的最大值的电流值 $i1$ 、通过根据在第二时段输入的图像数据的计算获取适当的电流值 $i2$ 、以及根据比率 $i2/i1$ 依次地计算施加于基于在第二时段输入的预定图像数据显示的每一像素的电流量来确定所施加的电流量。

5. 如权利要求1到3的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,通过获取作为所输入的图像数据的最大值的第三电流值 $i3$ 、在每一自发光显示元件的阳极和阴极之间实际地施加电流、获取作为第二电流值 $i4$ 的最佳值并将所输入的图像数据乘以比率 $i4/i3$,从而依次地计算施加于根据预定的图像数据显示的每一像素的电流量来确定所施加的电流量。

6. 如权利要求1到3的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,从外部输入的所述视频数据的灰度值是在进行白色显示的比第一预定的灰度值更高的灰度侧,以及施加在每一自发光元件的阳极和阴极之间的电流由黑色插入率控制。

7. 如权利要求6所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,从第一条线到最后一条线依次进行黑色插入,并在一帧中共同地插入黑色区域。

8. 如权利要求7所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,从第一条线到最后一条线依次进行黑色插入,以及将黑色区域插入在一帧中分开的多个区域。

9. 如权利要求6所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,当互换顺序取代从第一条线到最后一条线依次进行黑色插入的同时,在一帧中分开的多个区域中进行黑色插

入。

10. 如权利要求 1 到 3 的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,从外部输入的所述视频数据的灰度值是在进行白色显示的比第一预定的灰度值更高的灰度侧,并且通过调节通过源极线组的电流来控制施加在每一自发光元件的阳极和阴极之间的电流。

11. 如权利要求 10 所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,通过增加和降低参考电流值来调节通过源极线组的电流。

12. 如权利要求 10 所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,通过增加和减小灰度级的数量来调节通过源极线组的电流。

13. 如权利要求 1 到 3 的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,获取在第一帧周期内每一自发光元件的阳极和阴极之间通过的第一电流和在跟随第一帧周期的第二帧周期内通过的第二电流之间的差,计算差值的 $1/n$ (n 为 1 或 1 以上的数) 的 n 差电流值,根据所述 n 差电流值确定像素线的选择值。

14. 如权利要求 13 所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于, n 值为 $4 \leq n \leq 256$ 。

15. 如权利要求 1 到 3 的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,用在每一自发光元件的阳极和阴极之间通过的电流将 γ 常数校正到最佳。

16. 如权利要求 15 所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,所述 γ 常数是依次组合多条 γ 曲线的中间值配置的曲线上的点集。

17. 如权利要求 15 所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,根据自发光显示元件的发光时段是长或是短来调节所述 γ 常数的增大或减小。

18. 如权利要求 1 到 3 的任何一个所述的自发光显示装置的驱动方法,其特征在于,通过放置用于第二处理设备的开关设备来控制所述第二处理的接通或断开,以当接通时通过组合所述第一处理和第二处理来确定在每一自发光元件的所述阳极和阴极之间的电流,以及断开时仅通过第一处理确定在每一自发光元件的所述阳极和阴极之间的电流。

19. 一种自发光显示装置的驱动电路,所述自发光显示装置具有多个自发光元件以构成在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的各像素并通过让电流在每个自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从像素发光,该驱动电路包括:

第一处理设备,用于对应于从外部输入的图像数据设置应在阳极和阴极之间通过的第一电流、以及不考虑图像数据周围的图像数据值分布状况,以预定单一值设置所述第一电流;

第二处理设备,用于对应于从外部输入的图像数据设置应在阳极和阴极之间通过的第二电流,并且根据图像数据周围图像数据值分布状况准备使第一电流以预定比率抑制的值作为所述第二电流的一个值,其中抑制比率根据图像数据值分布的状况是可变的,以及

控制设备,用于基于第一和第二处理设备的结果控制通过每一像素线的电流。

20. 如权利要求 19 所述的自发光显示装置的驱动电路,其特征在于,所述第二处理电路基于从外部输入的图像数据用算术处理执行判断每一像素的第二电流的处理。

21. 如权利要求 20 所述的自发光显示装置的驱动电路,其特征在于,所述算术处理是

获取作为在第一时段从外部输入的图像数据的最大值的电流值 i_1 、通过根据在第二时段从外部输入的图像数据的计算而获取适当的电流值 i_2 、以及根据比率 i_2/i_1 依次地计算施加于基于在第二时段从外部输入的预定图像数据显示的每一像素的电流量的处理。

22. 如权利要求 19 所述的自发光显示装置的驱动电路,其特征在于,所述第二处理电路具有测量从外部输入的图像数据和基于测量结果执行判断每一像素线的第二电流量的算术处理的设备。

23. 如权利要求 22 所述的自发光显示装置的驱动电路,其特征在于,所述算术处理是获取作为从外部输入的图像数据的最大值的第三电流值 i_3 、在每一自发光显示元件的阳极和阴极之间实际地施加电流、以及获取作为第二电流值 i_4 的最佳值并将输入的图像数据乘以比率 i_4/i_3 以依次地计算施加于根据预定的图像数据显示的每一像素的电流量的处理。

24. 如权利要求 19 到 23 的任何一个所述的自发光显示装置的驱动电路,其特征在于,包括具有只受第一处理设备影响的操作并用于第二处理设备的开关设备。

25. 具有如权利要求 19 到 23 的任何一个所述的驱动电路的自发光显示装置的控制器。

26. 如权利要求 19 到 23 的任何一个所述的自发光显示装置的驱动电路,其特征在于,在像素行方向和像素线方向类似矩阵形成或放置自发光元件。

27. 一种自发光显示装置的驱动方法,所述自发光显示装置具有在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的多个自发光元件的作为各像素,并通过让电流在每个自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从各像素发光,其中:

通过基于以下的结果控制通过各像素线的电流来从所述显示部分发光:

(1) 第一处理,用于对应于从外部输入的视频数据获取要在所述阳极和阴极之间通过的第一电流量,以及不考虑所述视频数据周围视频数据值分布状态,获取预定单一值作为所述第一电流量,和 (2) 第二处理,用于对应于从外部输入的所述视频数据获取要在所述阳极和阴极之间通过的第二电流量,并且根据视频数据周围视频数据值分布状况准备使所述第一电流量以预定比率抑制的值作为第二电流量,而所述抑制比率根据所述视频数据值分布状况是可变的,以及

在将等同于显示白色的电流量表示为 100 的情况下,并且如果对具有表示为 30 或更小的预定电流量的低电流区域的灰度给出的 $N_1 > 0$ 、 $N_2 > 1$ 的正数, I_{org} 作为预定电流量,而 T_{org} 作为当时的发光率,则使用 $I_{org} \times N_2$ 的电流量和 $T_{org} \times 1/N_1$ 的发光率。

自发光显示装置的驱动电路及驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及采用有机或无机电致发光 (EL) 元件的诸如 EL 显示屏的自发光显示屏以及用于该显示屏的驱动电路 (IC)。本发明还涉及使用 EL 显示屏等的信息显示装置等、用于 EL 显示屏的驱动方法以及用于 EL 显示屏等的驱动电路。

背景技术

[0002] 通常,有源矩阵显示装置通过在矩阵中设置大量像素并根据视频信号控制每一像素的光强度来显示图像。例如,如果液晶被用作电化学物质,每一像素的透光率根据写入像素的电压而变化。使用采用有机电致发光 (EL) 材料作为电化学物质的有源矩阵显示装置,发射亮度根据写入像素的电流而变化。

[0003] 在液晶显示屏中,每一像素如快门那样工作,当背光源被像素或快门阻隔和暴露时显示图像。有机 EL 显示屏为其中每一像素具有发光元件的自发光类型。所以,有机 EL 显示屏相比液晶显示屏具有可见性强、不需要背光源,响应速度高等优点。

[0004] 在有机 EL 显示屏中每一发光元件(像素)的亮度由电流量控制。即,有机 EL 显示屏中发光元件是由电流驱动或控制的,此点与液晶显示屏大不相同。

[0005] 有机 EL 显示屏的结构可以是简单矩阵型或有源矩阵型。尽管前一类型结构简单且价格便宜,但难以实现前一类型的大型高分辨率的显示屏。后一类型允许实现大型高分辨率的显示屏,但是涉及技术上较难的控制方法以及比较贵的问题。当前,有源型显示屏被大量开发。在有源矩阵显示屏中,流经设置在每一像素的发光元件中的电流由安装在像素中的薄膜晶体管(晶体管)控制。

[0006] 在这种有源矩阵型有机 EL 显示屏中,像素 16 由作为发光元件的 EL 元件 15、第一晶体管 11a、第二晶体管 11b 和存储电容器 19 构成。发光元件 15 是有机电致发光 (EL) 元件。根据本发明,供应(控制)到 EL 元件 15 的电流的晶体管 11a 被称为激励晶体管 11。

[0007] 在许多情况下,有机 EL 元件 15 由于它的整流作用可以被称为 OLED(有机发光二极管)。在图 1 或类似结构中,二极管符号被用作发光元件 15。

[0008] 顺便提及,根据本发明的发光元件 15 不限于 OLED。只要其亮度由流经元件 15 的电流量所控制,它可以是任何类型。实例包括无机 EL 元件,由半导体、典型的发光二极管构成的白色发光二极管,以及发光晶体管。整流不是发光元件 15 所必须的,双向二极管也是可用的。根据本发明的 EL 元件 15 可以是任何上述元件。

[0009] 有机 EL 的问题为元件寿命。元件寿命的原因包括温度、电流量等。至于使用有机 EL 元件的显示器,光是通过使用电流而发射,所以屏幕的发光量与通过器件的电流量成比例。因此,就会有大量发光的图像具有通过器件致使元件受损的大电流以及为了让最大电流量通过需要有大容量电源的问题。

发明内容

[0010] 关于使用有机 EL 元件的显示器,屏幕的发光量正比于通过器件的电流量。因此,

元件的最大发光量设置得越高,当屏幕的所有元件发射最大光时电流变得越大。如果元件的最大发光量被抑制,整个屏幕就变得越暗。为此,根据屏幕的显示状况执行控制元件的发光量的驱动。

[0011] 本发明的第一方面是自发光显示装置的驱动方法,所述自发光显示装置具有在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的多个自发光元件作为各像素并通过让电流在每个自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从各像素发光,该驱动方法包括:

[0012] 对应于从外部输入的视频数据获取要在阳极和阴极之间通过的第一电流量、以及不考虑视频数据周围视频数据值分布状况,获取预定单一值作为第一电流量的第一处理;

[0013] 对应于从外部输入的视频数据获取要在阳极和阴极之间通过的第二电流量并进行处理的第二处理,其中,对于第二电流量,根据视频数据周围视频数据值分布状况准备使第一电流量以预定比率抑制的值,其中抑制比率根据视频数据值分布的状况是可变的,

[0014] 其中基于第一和第二处理设备的结果控制通过每一像素线的电流量以从显示部分发光。

[0015] 本发明的第二方面是根据本发明的第一方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,当从外部输入的视频数据的灰度值是在进行黑色显示的比第一预定的灰度值更低的灰度侧时,施加在每一对应的自发光元件的阳极和阴极之间的第一电流量由第一处理确定。

[0016] 本发明的第三方面是根据本发明的第一方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,当从外部输入的视频数据的灰度值是在进行白色显示的比第一预定的灰度值更高的灰度侧时,施加在每一对应的自发光元件的阳极和阴极之间的第二电流量 x 由第二处理确定,以及,如果在进行对灰度值的第一处理的情况下的第一电流量是 y ,则在第一电流量 y 和第二电流量 x 之间有以下关系:

[0017] $0.20y \leq x \leq 0.60y$ 。

[0018] 本发明的第四方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,通过获取作为在第一时段从外部输入的图像数据的最大值的电流值 i_1 、通过根据在第二时段输入的图像数据的计算而获取的适当电流值 i_2 、以及根据比率 i_2/i_1 依次地计算施加于基于在第二时段输入的预定图像数据显示的每一像素的电流量来确定施加的电流量。

[0019] 本发明的第五方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,通过获取作为输入的图像数据的最大值的第三电流值、在每一自发光显示元件的阳极和阴极之间实际地施加电流、获取作为第二电流值 i_4 的最佳值并用比率 i_4/i_3 乘以输入的图像数据以及从而依次地计算施加于根据预定的图像数据显示的每一像素的电流量来确定施加的电流量。

[0020] 本发明的第六方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,从外部输入的视频数据的灰度值是在进行白色显示的比第一预定的灰度值更高的灰度侧,以及施加在每一自发光元件的阳极和阴极之间的电流由黑色插入率控制。

[0021] 本发明的第七方面是根据本发明的第六方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,从第一条线到最后一条线依次进行黑色插入,以及在一帧中共同地插入黑色区域。

[0022] 本发明的第八方面是根据本发明的第七方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,从第一条线到最后一条线依次进行黑色插入,以及黑色区域被插入在一帧中分开的多个区域。

[0023] 本发明的第九方面是根据本发明的第六方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,当互换顺序取代从第一条线到最后一条线依次进行黑色插入,在一帧中分开的多个区域内执行黑色插入。

[0024] 本发明的第十方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,外部输入的视频数据的灰度值是在进行白色显示的比第一预定的灰度值更高的灰度侧,并且通过调节源极线组的电流来控制施加在每一对应的自发光元件的阳极和阴极之间的电流。

[0025] 本发明的第十一方面是根据本发明的第十方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,通过增加和降低参考电流值来调节通过源极线组的电流。

[0026] 本发明的第十二方面是根据本发明的第十方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,通过增加和减小灰度级的数量来调节通过源极线组的电流。

[0027] 本发明的第十三方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,获取在第一帧周期内每一自发光元件的阳极和阴极之间通过的第一电流和跟随第一帧周期的第二帧周期内通过的第二电流之间的差,计算差值的 $1/n$ (n 为 1 或 1 以上的数) 的 n 差电流值,根据该 n 差电流值确定像素线的选择值。

[0028] 本发明的第十四方面是根据本发明的第十三方面的自发光显示装置的驱动方法,其中, n 值为 $4 \leq n \leq 256$ 。

[0029] 本发明的第十五方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,通过在每一自发光元件的阳极和阴极之间通过的电流将 γ 常数校正到最佳。

[0030] 本发明的第十六方面是根据本发明的第十五方面的自发光显示装置的驱动方法,其中, γ 常数是由依次组合多条 γ 曲线的中间值配置的曲线上的点集。

[0031] 本发明的第十七方面是根据本发明的第十五方面的自发光显示装置的驱动方法,其中,根据自发光显示元件的发光时段是长或是短来调节 γ 常数的增大或减小。

[0032] 本发明的第十八方面是根据本发明的第一到第三方面中的任何一个的自发光显示装置的驱动方法,其中,通过放置用于第二处理设备的开关设备来控制第二处理的接通或断开,以当接通时通过组合第一处理和第二处理来确定在每一自发光元件的阳极和阴极之间的电流,以及断开时仅用第一处理确定在每一自发光元件的阳极和阴极之间的电流。

[0033] 本发明的十九方面是一种自发光显示装置的驱动电路,所述自发光显示装置具有多个自发光元件以构成在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的各像素并通过让电流在每个自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从像素发光,该驱动电路包括:

[0034] 使光由每一自发光元件以对应于从外部输入的图像数据而预设置的第一辉度发射的第一发光设备;

[0035] 依照周围像素的发光辉度分布,使光由每一自发光元件以调节或抑制对应于从外

部输入的图像数据而预设置的第一辉度的第二辉度发射的第二发光设备。

[0036] 本发明的第二十方面是一种自发光显示装置的驱动电路,所述自发光显示装置具有多个自发光元件以构成在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的各像素并通过让电流在每个自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从像素发光,该驱动电路包括:

[0037] 第一处理设备,用于对应于从外部输入的视频数据设置应在阳极和阴极之间通过的第一电流量、以及不考虑视频数据周围的视频数据值分布状况,以预定单一值设置所述第一电流量;

[0038] 第二处理设备,用于对应于从外部输入的视频数据设置应在阳极和阴极之间通过的第二电流量,并且根据视频数据周围视频数据值分布状况准备使第一电流量以预定比率抑制的值作为所述第二电流量的一个值,其中抑制比率根据视频数据值分布的状况是可变的,以及

[0039] 基于第一和第二处理设备的结果控制通过每一像素线的电流量的控制设备。

[0040] 本发明的第二十一方面是根据本发明的第二十方面的自发光显示装置的驱动电路,其中,第二处理电路基于从外部输入的图像数据用算术处理执行判断每一像素的第二电流量的处理。

[0041] 本发明的第二十二方面是根据本发明的第二十一方面的自发光显示装置的驱动电路,其中,算术处理是获取作为在第一时段从外部输入的图像数据的最大值的电流值 i_1 、通过根据在第二时段从外部输入的图像数据的计算而获取适当的电流值 i_2 、以及根据比率 i_2/i_1 依次地计算施加于基于在第二时段从外部输入的预定图像数据显示的每一像素的电流量的处理。

[0042] 本发明的第二十三方面是根据本发明的第二十方面的自发光显示装置的驱动电路,其中,第二处理电路具有测量从外部输入的图像数据和基于测量结果执行判断每一像素线的第二电流量的算术处理的设备。

[0043] 本发明的第二十四方面是根据本发明的第二十三方面的自发光显示装置的驱动电路,其中,算术处理是获取作为从外部输入的图像数据的最大值的第三电流值、在每一自发光显示元件的阳极和阴极之间实际地施加电流、以及获取作为第二电流值 i_4 的最佳值并将输入的图像数据乘以比率 i_4/i_3 以依次地计算施加于根据预定的图像数据显示的每一像素的电流量的处理。

[0044] 本发明的第二十五方面是根据本发明的第十九到第二十四方面的任何一个的自发光显示装置的驱动电路,包括具有只受第一处理设备影响的操作并用于第二处理设备的开关设备。

[0045] 本发明的第二十六方面是具有根据本发明的第十九到第二十四方面的任何一个的驱动电路的自发光显示装置的控制器。

[0046] 本发明的第二十七方面是包括根据本发明的第十九到第二十四方面的任何一个的驱动电路的自发光显示装置,其中在像素行方向和像素线方向类似矩阵形成或放置自发光元件。

[0047] 本发明的第二十八方面是自发光显示装置的驱动方法,所述自发光显示装置具有在像素行方向和像素线方向像矩阵一样放置的多个自发光元件的作为各像素并通过让电

流在每个自发光元件的阳极和阴极之间通过来驱动显示部分并从而从各像素发光,其中:

[0048] 通过基于以下的结果控制通过各像素线的电流来从所述显示部分发光:(1) 第一处理,用于对应于从外部输入的视频数据获取要在所述阳极和阴极之间通过的第一电流,以及不考虑所述视频数据周围视频数据值分布状态,获取预定单一值作为所述第一电流,或(2) 第二处理,用于对应于从外部输入的所述视频数据获取要在所述阳极和阴极之间通过的第二电流,并且根据视频数据周围视频数据值分布状况准备使所述第一电流以预定比率抑制的值作为第二电流,而所述抑制比率根据所述视频数据值分布的状况是可变的,以及

[0049] 在将等同于显示白色的电流表示为 100 的情况下,并且如果对具有表示为 30 或更小的预定电流的低电流区域的灰度给出的 $N1 > 0$ 、 $N2 > 1$ 的正数, I_{org} 作为预定电流,而 T_{org} 作为当时的发光率,则使用 $I_{org} \times N2$ 的电流和 $T_{org} \times 1/N1$ 的发光率。

附图说明

- [0050] 图 1 是根据本发明的显示屏的像素框图;
- [0051] 图 2 是根据本发明的显示屏的像素框图;
- [0052] 图 3 是示出根据本发明驱动时流向的示意图;
- [0053] 图 4 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0054] 图 5 是根据本发明的显示屏的显示区域的示意图;
- [0055] 图 6 是根据本发明的显示屏的像素框图;
- [0056] 图 7 是根据本发明的显示屏的制造方法的示意图;
- [0057] 图 8 是本发明的显示屏的框图;
- [0058] 图 9 是描述在源极信号线和栅极信号线之间的杂散电容的示意图;
- [0059] 图 10 是本发明的显示屏的截面图;
- [0060] 图 11 是本发明的显示屏的截面图;
- [0061] 图 12 是示出源极线的电流和屏幕亮度之间的关系示意图;
- [0062] 图 13 是显示屏的显示状态的示意图;
- [0063] 图 14 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0064] 图 15 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0065] 图 16 是显示屏的显示状态的示意图;
- [0066] 图 17 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0067] 图 18 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0068] 图 19 是显示屏的显示状态的示意图;
- [0069] 图 20 是显示屏的显示状态的示意图;
- [0070] 图 21 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0071] 图 22 是显示屏的显示状态的示意图;
- [0072] 图 23 是示出根据本发明的驱动波形的示意图;
- [0073] 图 24 是示出像素结构和电池组之间的关系示意图;
- [0074] 图 25 是示出显示区域的辉度和电流之间的关系示意图;
- [0075] 图 26 是示出根据本发明的输入数据和电流之间的关系示意图;

- [0076] 图 27 是本发明的电路框图；
- [0077] 图 28 是示出当施加发光率控制驱动时在显示区域的辉度和电流量之间的关系的示意图；
- [0078] 图 29 是发光率控制驱动的控制方法的示意图；
- [0079] 图 30 是发光率控制驱动的控制方法的示意图；
- [0080] 图 31 是示出发光率和亮度之间的关系的示意图；
- [0081] 图 32 是示出根据本发明的驱动波形的示意图；
- [0082] 图 33 是示出根据本发明的发光率和已经校正的亮度之间的关系的示意图；
- [0083] 图 34 是根据本发明的取景器的示意图；
- [0084] 图 35 是根据本发明的显示状态的示意图；
- [0085] 图 36 是描述与源极信号线耦合的示意图；
- [0086] 图 37 是示出发光率和耦合之间的关系的示意图；
- [0087] 图 38 是示出当输入数据被较大地摆动时发光率的转变的示意图；
- [0088] 图 39 是根据本发明防范闪烁的措施的示意图；
- [0089] 图 40 是示出在特殊图像模式的情况下电流的过渡形式的示意图；
- [0090] 图 41 是示出根据本发明的电池组保护的驱动的示意图；
- [0091] 图 42 是示出在从黑色显示转变到白色显示时电流量的关系的示意图；
- [0092] 图 43 是本发明的电路框图；
- [0093] 图 44 是本发明的显示状态的示意图；
- [0094] 图 45 是本发明的电路框图；
- [0095] 图 46 是本发明的电路框图；
- [0096] 图 47 是 N 倍脉冲驱动的驱动波形；
- [0097] 图 48 是 N 倍脉冲驱动的驱动波形；
- [0098] 图 49 是在低辉度部分 N 倍脉冲驱动的示意图；
- [0099] 图 50 是本发明的驱动的示意图；
- [0100] 图 51 是在低辉度部分的 N 倍脉冲驱动的示意图；
- [0101] 图 52 是本发明的视频摄像机的示意图；
- [0102] 图 53 是本发明的数字摄像机的示意图；
- [0103] 图 54 是本发明的电视机（监控器）的示意图；
- [0104] 图 55 是发光率控制驱动的电路框图；
- [0105] 图 56 是发光率控制驱动的时序图；
- [0106] 图 57 是发光率控制驱动的时序图；
- [0107] 图 58 是发光率延迟加法电路的电路框图；
- [0108] 图 59 是延迟率和所需帧的数量的曲线图；
- [0109] 图 60 是发光率细微控制驱动的电路框图；
- [0110] 图 61 是发光率延迟加法电路的电路框图；
- [0111] 图 62 是源极驱动器的框图；
- [0112] 图 63 是源极驱动器的框图；
- [0113] 图 64 是在低辉度部分进行 N 倍脉冲驱动的驱动方法的电路框图；

- [0114] 图 65 是在低辉度部分进行 N 倍脉冲驱动的驱动方法的电路框图；
- [0115] 图 66 是灰度系数曲线的示意图；
- [0116] 图 67 是灰度系数曲线的示意图；
- [0117] 图 68 是灰度系数曲线的电路框图；
- [0118] 图 69 是本发明的电路框图；
- [0119] 图 70 是用于本发明的寄存器的框图；
- [0120] 图 71 是本发明的电路框图；
- [0121] 图 72 是示出显示状态的示意图；
- [0122] 图 73 是本发明的电路框图；
- [0123] 图 74 是用于本发明的寄存器的框图；
- [0124] 图 75 是本发明的时序图；
- [0125] 图 76 是本发明的像素框图；
- [0126] 图 77 是本发明的电路框图；
- [0127] 图 78 是本发明的时序图；
- [0128] 图 79 是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图；
- [0129] 图 80 是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图；
- [0130] 图 81 是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图；
- [0131] 图 82 是本发明的时序图；
- [0132] 图 83 是本发明的时序图；
- [0133] 图 84 是本发明的时序图；
- [0134] 图 85 是本发明的电路框图；
- [0135] 图 86 是本发明的时序图；
- [0136] 图 87 是本发明的时序图；
- [0137] 图 88 是本发明的时序图；
- [0138] 图 89 是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图；
- [0139] 图 90 是像素结构的示意图；
- [0140] 图 91 是示出温度和有机 EL 元件的寿命之间的关系的示意图；
- [0141] 图 92 是示出在使用本发明时确定器件状况的数据、器件的发光率和通过信号线的电流的参考电流值之间的关系的示意图。
- [0142] 图 93 是示出在使用本发明时确定器件状况的数据和通过器件的电流量之间的关系的示意图。
- [0143] 图 94 是示出在使用本发明时像素的发光量的关系的示意图；
- [0144] 图 95 是本发明的电路框图；
- [0145] 图 96 是本发明的电路框图；
- [0146] 图 97 是示出发光率和电流值之间的关系的示意图；
- [0147] 图 98 是本发明的电路框图；
- [0148] 图 99 是本发明的电路框图；
- [0149] 图 100 是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图；
- [0150] 图 101 是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图；

- [0151] 图 102 是本发明的电路框图；
- [0152] 图 103 是本发明的电路框图；
- [0153] 图 104 是示出器件的温度上升率的关系的示意图；
- [0154] 图 105 是本发明的电路框图；
- [0155] 图 106 是示出输入数据和发光水平扫描线的数量之间的关系的关系的示意图；
- [0156] 图 107 是本发明的电路框图；
- [0157] 图 108 是示出输入数据和发光水平扫描线的数量之间的关系的关系的示意图；
- [0158] 图 109 是示出输入数据和温度上升之间的关系的关系的示意图；
- [0159] 图 110 是本发明的电路框图；
- [0160] 图 111 是本发明的电路框图；
- [0161] 图 112 是本发明的时序图；
- [0162] 图 113 是本发明的时序图；
- [0163] 图 114 本发明的电路框图；
- [0164] 图 115 是本发明的时序图；
- [0165] 图 116 是本发明的电路框图；
- [0166] 图 117 是本发明的电路框图；
- [0167] 图 118 是本发明的电路框图；
- [0168] 图 119 是本发明的电路框图；
- [0169] 图 120 是本发明的电路框图；
- [0170] 图 121 是本发明的电路框图；
- [0171] 图 122 是示出数据转换器的转换方法的示意图；
- [0172] 图 123 是示出输入数据和电流量之间的关系的关系的示意图；
- [0173] 图 124 是本发明的电路框图；
- [0174] 图 125 是示出输入数据和最大灰度数量之间的关系的关系的示意图；
- [0175] 图 126 是示出灰度系数曲线转换的示意图；
- [0176] 图 127 是示出当通过结合最大灰度数量的控制和发光率控制抑制电流量时的关系的关系的示意图；
- [0177] 图 128 是本发明的电路框图；
- [0178] 图 129 是示出本发明的数据转换方法的示意图；
- [0179] 图 130 是示出输入数据、显示器发光率及其分类的示意图；
- [0180] 图 131 是本发明的电路框图；
- [0181] 图 132 是根据本发明的显示屏的像素框图；
- [0182] 图 133 是根据本发明的显示屏的像素框图；以及
- [0183] 图 134 是示出发光率变化的延迟的示意图。
- [0184] 符号的说明
- [0185] 11,1331 晶体管（薄膜晶体管, TFT）
- [0186] 12 栅极驱动器（栅极驱动器 IC 电路）
- [0187] 14 源极驱动器（源极驱动器 IC 电路）
- [0188] 15EL 元件（发光元件）

- [0189] 16,1336 像素
- [0190] 17,1337 栅极信号线
- [0191] 18 源极信号线
- [0192] 19 存储电容（附加电容器,附加电容）
- [0193] 50 显示屏
- [0194] 51 写入像素（写入像素行）
- [0195] 52 非显示像素（非显示区域,不发光区域）
- [0196] 53 显示像素（显示区域,发光区域）
- [0197] 61 移位寄存器
- [0198] 62 倒相器（OEV 信号线）
- [0199] 63 输出缓冲器
- [0200] 650R 电路
- [0201] 71 阵列板（显示屏）
- [0202] 72 激光照射范围（准分子激光点）
- [0203] 73 定位标记
- [0204] 74 玻璃基板（阵列板）
- [0205] 81 控制 IC（控制 IC 电路）
- [0206] 82 电源 IC（电源 IC 电路）
- [0207] 83 印刷线路板
- [0208] 84 挠性电路板
- [0209] 85 密封盖
- [0210] 86 阴极配线
- [0211] 87 阳极配线（Vdd）
- [0212] 88 数据信号线
- [0213] 89 栅极控制信号线
- [0214] 91,451 杂散电容
- [0215] 101 堤（肋）
- [0216] 102 层间绝缘膜
- [0217] 104 接触端子
- [0218] 105 像素电极
- [0219] 106 阴极电极
- [0220] 107 干燥剂
- [0221] 108 $\lambda/4$ 片
- [0222] 109 起偏振片
- [0223] 111 薄封装膜
- [0224] 271 虚拟像素（虚拟像素线）
- [0225] 341 目镜环
- [0226] 342 放大透镜
- [0227] 343 凸透镜

- [0228] 452 电流源
- [0229] 481a 水平同步信号 HD
- [0230] 482a, 483a 栅极控制信号
- [0231] 521 支撑点 (支点)
- [0232] 522 取像镜头
- [0233] 523 存储部分
- [0234] 524 开关
- [0235] 531 本体
- [0236] 532 照相部分
- [0237] 533 快门开关
- [0238] 541 安装框
- [0239] 542 支柱
- [0240] 543 安装
- [0241] 544 固定部件
- [0242] 621 电阻
- [0243] 622 运算放大器
- [0244] 623 晶体管
- [0245] 624 电阻
- [0246] 625 电压调节部分
- [0247] 626 电源线
- [0248] 627 转换设备 (开关)
- [0249] 628 控制数据
- [0250] 629 参考电流线

具体实施方式

[0251] 为了便于理解和 / 或说明, 在此附图的一部分被省略和 / 或放大 / 缩小。例如, 在图 11 中示出的显示屏的截面图中, 封装膜 111 等被显示为有相当厚度。另一方面, 在图 10 中, 密封盖 85 被显示为较薄。例如, 至于本发明的显示屏, 阻止不需要的光的反射的相位膜被省略了。但是, 期望在适当的时候加上它。这同样适用于下面的附图。此外, 同样或近似的形式、材料、功能或操作由相同的标号或字符表示。

[0252] 顺便提及, 即使没有具体地注明, 参照附图等描述的内容也能够与其它实例等组合。例如, 触摸屏等能够连接于图 8 中的显示屏以提供在图 34 和图 52 到 54 中示出的信息显示装置。同样, 能够安装放大透镜 342 以配置用于视频摄像机 (见图 52 等) 等的取景器 (见图 34)。同样, 根据本发明, 参照图 4、15、18、21、23 等描述的驱动方法能够被应用于任何显示装置或显示屏。更具体地说, 根据本说明书的驱动方法可以被应用于本发明的显示屏。本发明主要描述了具有构成在每一像素上的晶体管的有源矩阵类型显示屏。但是, 不用说, 本发明不限于此, 而且可应用于简单的矩阵类型。

[0253] 因此, 即使没有在说明书中特别地例示, 有可能在权利要求书中列出在说明书和附图中列出的或描述的主题、内容及技术条件的任何组合。这是因为无法在说明书等中描

述所有的组合。

[0254] 近年来,人们的注意力集中于通过排列多个有机电致发光(EL)元件成矩阵而配置的有机EL显示屏,作为低功耗和高显示质量以及外形能够进一步变小的显示屏。

[0255] 如图10中所示,有机EL显示屏由玻璃基板(阵列板)71、构成为像素电极71的透明电极105、至少一个有机功能层(EL层)15和彼此在顶部层叠的金属电极(反射膜)(阴极)106构成,其中有机功能层由电子传输层、发光层、空穴传输层等构成。

[0256] 有机功能层(EL层)15在正电压施加到阳极或透明电极(像素电极)105而负电压施加到阴极或金属电极(反射电极)106,即直流被施加于透明电极105和金属电极106之间时发光。通过使用从中期望获得有机功能层的良好辉度特性的有机化合物,使得EL显示屏成为实际可用的。通过采用有机EL显示屏作为例子将描述本发明。但是,本发明不限于此,而且也可以应用于使用无机EL的显示器和使用诸如FED或SED的自发光元件的显示器。至于它的结构、电路等,一些内容也适用于诸如TN液晶显示屏和STN液晶显示屏的其它显示屏。

[0257] 在下文,将给出关于本发明的EL显示屏的制造方法和结构的详细说明。首先,在阵列板71上形成驱动像素的晶体管11。一个像素由两个或多个晶体管,较佳是四到五个晶体管组成。像素是电流编程的,且编程的电流被供给EL元件15。电流编程值作为电压值通常被保持在存储电容19中。后面将给出关于诸如晶体管11的结合的像素结构的说明。接下来,在晶体管11上形成作为空穴注入电极的像素电极。通过光刻,像素电极105构成为图案。为了防止由于由具有入射在晶体管11上的光而产生的光电导现象引起的图像劣化,晶体管11具有形成或放置在其下层或上层中的光屏蔽膜。

[0258] 电流编程器将编程电流从源极驱动器14施加到像素(或从像素把电流吸收到源极驱动器14)以使得具有等同于像素保持的该电流的信号值。对应于该保持的信号值的电流被传给EL元件15(或从EL元件15传送)。更具体地说,它编程电流并把等同于(对应于)编程电流的电流传给EL元件15。

[0259] 电压编程器将编程电压从源极驱动器14施加到像素以使得具有等同于像素保持的该电压的信号值。对应于该保持的电压的电流被传给EL元件15。更具体地说,它编程电压并把等同于(对应于)编程电压的电流传给EL元件15。

[0260] 首先,有源矩阵类型的有机EL显示屏必须满足两个条件:(1)它能够选择特定的像素和给出必要的显示信息;和(2)它能够在整个一个帧周期使电流通过EL元件。

[0261] 为了满足这两个条件,在图76中示出的传统的有机EL像素结构中,开关晶体管被用作第一晶体管11b以选择像素且激励晶体管被用作第二晶体管11a以把电流供给EL元件(EL膜)15。

[0262] 比较在这里用于液晶的有源矩阵方法,开关晶体管11b对于液晶也是必需的,而激励晶体管11a对点亮EL元件15是必需的。这是因为,通过施加电压液晶能够保持导通状态,而EL元件15如果不保持有电流通过就不能维持已经点亮的状态。

[0263] 因此,为了保持有电流通过,EL显示屏必须保持晶体管11a导通。首先,若扫描线 and 数据线都是导通的,通过开关晶体管11b,电荷被累积在存储电容19中。当存储电容19继续施加电压到激励晶体管11a的栅极时,即使开关晶体管11b变为截止,电流也保持从电流供应线(Vdd)传送以使得像素16在整个一个帧周期能够导通。

[0264] 为了使用这种结构显示灰度,对应于灰度的电压必须被施加给激励晶体管 11a 的栅极。结果,激励晶体管 11a 的导通电流的变化直接体现在显示中。

[0265] 若晶体管是单晶的,则晶体管的导通电流极其均匀。但是,在通过在不高于 450 的温度用低温多晶硅技术在廉价的玻璃基板上形成低温多晶体晶体管的情况下,它的阈值在 $\pm 0.2\text{V}$ 到 0.5V 的范围内变化。流经激励晶体管 11a 的导通电流因此而变化,致使显示器显示无规律。这种无规律性不仅由阈值电压的变化所引起,而且由晶体管的迁移率和栅极绝缘膜的厚度所引起。由于晶体管劣化导致特性也会改变。

[0266] 不限于低温多晶硅技术,也可通过使用处理温度为 450°C 或更高的高温多晶硅技术来配置或使用以固相 (CGS) 生长的半导体薄膜形成的 TFT 来配置。也可使用有机 TFT。

[0267] 显示屏通过使用以非晶硅技术构成的 TFT 阵列来配置。本说明书将主要描述用低温多晶硅技术形成的 TFT。但是,诸如发生 TFT 的变化的问题与其它方法的情况一样。

[0268] 因此,在用模拟方式显示灰度的方法的情况下,为了获得均匀的显示必须严格控制器件特性。电流低温多晶体多晶硅晶体管不能满足在预定的范围内抑制这些变化的技术条件。为了解决这个问题,能想到的方法,包括诸如在一个像素中提供四个或四个以上的晶体管和用电容器补偿阈值电压的变化以获得均匀的电流的方法以及对每一像素形成恒定电流电路以使电流均匀的方法。

[0269] 然而,关于这些方法,要被编程的电流通过 EL 元件 15 被编程。因此,在电流路径改变使得驱动界限变窄的情况下,控制驱动电流的晶体管变为对连接到电源线的开关晶体管的源极跟随器。因此,就存在着驱动电压变高的问题。

[0270] 另外还有必须在低阻抗区域使用连接到电源的开关晶体管且此工作范围受 EL 元件 15 的特性变化的影响的问题。此外,在对饱和区域的伏安特性曲线产生结 (kink) 电流的情况和在晶体管的阈值电压变化的情况存在着存储电流值变化的问题。

[0271] 关于本发明的 EL 元件结构,它属于以下结构,其中,与以上问题相比较,控制通过 EL 元件 15 的电流的晶体管 11 没有源极跟随器结构,且即使晶体管具有结电流,也有可能把其影响减到最小并减少存储电流值的变化。

[0272] 如图 1 中具体示出,根据本发明的 EL 显示屏中的每一像素的结构至少包括四个晶体管 11 和 EL 元件。顺便提及,像素电极被配置成与源极信号线重叠。具体地说,像素电极 105 形成在源极信号线 18 上形成的用于绝缘的绝缘膜上或平面丙烯酸膜上。像素电极与源极信号线 18 重叠的结构称为高开口 (high aperture) (HA) 结构。

[0273] 当栅极信号线 (第一扫描线) 17a 被触发 (施加了导通电压) 时,要通过 EL 元件 15 的电流从源极驱动电路 14 经由激励晶体管 (晶体管或开关元件) 11a 和 EL 元件 15 的晶体管 (晶体管或开关元件) 11c 被传送。同样,在触发 (把导通电压施加到) 栅极信号线 17a 的时候,晶体管 11b 开路以使晶体管 11a 的栅极和漏极之间短路并且当所述电流值在连接于晶体管 11a 的栅极和漏极之间的电容器 (存储电容,附加电容) 19 中通过时,晶体管 11a 的栅极电压 (或漏极电压) 被存储 (见图 3(a))。

[0274] 在晶体管 11a 的源极 (S) 和栅极 (G) 之间的存储电容 19 (电容器) 期望具有 0.2pF 或更大的容量。单独构成电容器 19 的另一种结构也被示例。更具体地说,它是一种从电容器电极层、栅极绝缘膜和栅极金属形成的存储电容的结构。从防止由晶体管 11c 的泄漏引起辉度降低和稳定显示工作的观点来看,单独形成电容器的这种结构是较佳的。较佳的是,

电容器（存储电容）19 应当从 0.2pF 到 2pF（0.2pF 和 2pF 包括在内）。更好的是，电容器（存储电容）19 应当从 0.4pF 到 1.2pF（0.4pF 和 1.2pF 包括在内）。

[0275] 期望电容器 19 基本上在相邻像素之间的非显示区域内形成。通常，在建立全色彩有机 EL15 时，通过采用金属掩膜的掩膜淀积形成有机 EL 层 15 以使掩膜发生对形成 EL 层的位置的位移。若该位移发生，色彩（15R, 15G, 和 15B）的有机 EL 层 15 会有重叠的危险。由于这个原因，色彩的相邻像素之间的非显示区域必须分开 10μ 或 10μ 以上。该部分无助于发光。因此，在该区域中形成存储电容 19 是提高开口率的有效手段。

[0276] 金属掩膜由磁材料制成，且通过来自线路板 71 的背面的磁铁的磁力被牢固地吸附。借助磁力，金属掩膜被无间隙地牢固地吸附到线路板。与上述制造方法有关的内容也适用于本发明的其它制造方法。

[0277] 接下来，停用栅极信号线 17a（施加关断电压），触发栅极信号线 17b，电流通路被转换到包括第一晶体管 11a、连接到 EL 元件 15 的晶体管 11d 和 EL 元件 15 的通路以将存储的电流传送给 EL 元件 15（见图 3(b)）。

[0278] 在该电路中，单个像素包括四个晶体管 11。晶体管 11a 的栅极与晶体管 11b 的源极连接。晶体管 11b 和 11c 的栅极被连接到栅极信号线 17a 的栅极。晶体管 11b 的漏极被连接到晶体管 11c 的源极和晶体管 11d 的源极。晶体管 11c 的漏极被连接到源极信号线 18。晶体管 11d 的栅极被连接到栅极信号线 17b 以及晶体管 11d 的漏极被连接到 EL 元件 15 的阳极电极。

[0279] 顺便提及，在图 1 中的所有晶体管是 P 沟道晶体管。与 N 沟道晶体管相比，P 沟道晶体管或多或少具有更低的迁移率，但是它们是较佳的，因为它们更抗电压和老化。但是，根据本发明的 EL 元件不限于 P 沟道晶体管，且本发明可以使用 N 沟道晶体管。同样，本发明可以采用 N 沟道和 P 沟道晶体管二者。

[0280] 在图 1 中，理想的是晶体管 11c 和 11b 用相同的极性配置且用 N 沟道配置，而用 P 沟道配置晶体管 11a 和 11d。与 N 沟道晶体管相比，通常 P 沟道晶体管的特征为具有高可靠性和小结电流。使晶体管 11a 为 P 沟道对通过控制电流而获得目标发射强度的 EL 元件非常有效。最好是，P 沟道晶体管应当被用作组成像素的所有 TFT11 以及用作内置式栅极驱动器 12。通过 P 沟道 TFT 单独组成阵列，有可能将掩膜数量减少到 5，导致低成本和高成品率。

[0281] 为了便于理解本发明，下面将参照图 3 描述根据本发明的 EL 元件的结构。使用两个定时控制根据本发明的 EL 元件。第一个定时是在所需电流被存储的时候。用这个定时导通晶体管 11b 和 11c 提供了在图 3(a) 中示出的等效电路。从信号线施加预定的电流 I_w 。这使得晶体管 11a 的栅极和漏极被连接，允许电流 I_w 流经晶体管 11a 和晶体管 11c。因此，晶体管 11a 的栅极-源极电压 V 允许 I_1 流动。

[0282] 第二定时是在晶体管 11a 和晶体管 11c 被导通且晶体管 11d 被关断的时候。在这时获得的等效电路在图 3(b) 中被示出。晶体管 11a 的源极-栅极电压被保持。在这种情况下，由于晶体管 11a 一直工作在饱和区域，电流 I_w 保持不变。

[0283] 这种工作的结果在图 5 中示出。具体地说，图 5(a) 中的标号 51a 表示在显示屏 50 中在某个时间点用电流编程的像素（行）（写入像素行）。如图 5(b) 中示出像素行 51a 是不发光的（非显示像素（行））。其它像素（行）是显示像素（行）53（电流流经非显示像

素 53 的 EL 元件 15, 使 EL 元件 15 发光)。

[0284] 在图 1 的像素结构中, 在如图 3(a) 中示出的电流编程期间编程电流 I_w 流经源极信号线 18。电流 I_w 流经晶体管 11a 且在电容器 19 中设置 (编程) 电压以维持电流 I_w 。此时, 晶体管 11d 开路 (截止)。

[0285] 在电流流经 EL 元件 15 的时段期间, 晶体管 11c 和 11b 截止且晶体管 11d 如图 3(b) 中所示导通。具体地说, 关断电压 (V_{gh}) 被施加到栅极信号线 17a, 关断晶体管 11b 和 11c。另一方面, 导通电压 (V_{gl}) 被施加到栅极信号线 17b, 导通晶体管 11d。

[0286] 在图 4 中示出了时序图。在图 4 的括号中的标记 (例如 (1)) 表示像素行号码。具体地说, 栅极信号线 17a(1) 表示像素行 (1) 中的栅极信号线 17a。同样, 在图 4 的首行中的 *H 表示水平扫描时段。更具体地说, 1H 是第一水平扫描时段。顺便提及, 上述的项目 (1H 号, 1-H 周期, 像素行号码的顺序等) 是为了便于说明而不是限制。

[0287] 正如从图 4 可以看到的那样, 在导通电压被施加给栅极信号线 17a 时, 在每一被选像素行 (假定选择时段是 1H), 关断电压被施加给栅极信号线 17b。在该时段期间, 没有电流流经 EL 元件 15 (不发光的)。在没选中像素行, 关断电压被施加到栅极信号线 17a 且导通电压被施加到栅极信号线 17b。在该时段期间, 电流流经 EL 元件 15 (发光的)。

[0288] 顺便提及, 晶体管 11b 的栅极和晶体管 11c 的栅极被连接到同一栅极信号线 17a。然而, 晶体管 11b 的栅极和晶体管 11c 的栅极可以被连接到不同的栅极信号线 17。那么, 一个像素将有 3 条栅极信号线 (在图 1 的结构中为两条)。通过分开控制晶体管 11b 的栅极的导通 / 截止定时和晶体管 11c 的栅极的导通 / 截止定时, 有可能进一步降低由晶体管 11a 的变化引起的 EL 元件 15 的电流值的变化。

[0289] 通过共用栅极信号线 17a 和栅极信号线 17b 以及使用不同导电率类型 (P 沟道和 N 沟道) 的晶体管 11c 和 11d, 有可能简化驱动电路和提高像素的开口率。

[0290] 采用这种结构, 根据本发明的工作定时断来自信号线的写入路径。即, 当存储预定的电流时, 如果电流路径被分流, 准确的电流值不存储在晶体管 11a 的源极 (S) 和栅极 (G) 之间的电容 (电容器) 中。通过使用不同导电率类型的晶体管 11c 和 11d 并控制它们的阈值, 有可能保证在扫描线被转换时, 在关断晶体管 11c 之后导通晶体管 11d。

[0291] 本发明的一个目的是提出了一种晶体管特性的变化不影响显示的电路结构。为此需要四个或四个以上的晶体管。当利用晶体管特性确定电路常数时, 难以确定适当的电路常数除非四个晶体管的特性不一致。晶体管的特性的阈值和晶体管的迁移率二者的变化都取决于沟道方向相对于激光照射的纵向轴是水平还是垂直。顺便提及, 在两种情况, 变化基本相同 (more of the same)。然而, 迁移率和平均阈值在水平方向和垂直方向之间变化。因此, 理想的是在像素中的所有晶体管具有相同的沟道方向。

[0292] 在图 27 中, 当设定通过 EL 元件 15 的电流时, 通过晶体管 271a 的信号电流是 I_w , 且从而对晶体管 271a 产生的栅极和源极之间的电压是 V_{gs} 。因为晶体管 11c 在写入状态, 晶体管 271a 的栅极和漏极之间发生短路, 因此晶体管 271a 工作在饱和区。因此, I_w 由下列公式给出。

[0293] (公式 1)

$$[0294] \quad I_w = \mu \cdot l \cdot C_{ox} \cdot \{W_l / (2 \cdot L_l)\} \cdot (V_{gs} - V_{th1})^2$$

[0295] 这里, C_{ox} 是每单位面积的栅极电容, 且由 $C_{ox} = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r / d$ 给出。 V_{th} 是晶体管

的阈值, μ 是载流子的迁移率, W 是沟道宽度, L 是沟道长度, ϵ_0 是真空迁移率, ϵ_r 是栅极绝缘膜的特定介电常数, 以及 d 是栅极绝缘膜的厚度。如果通过 EL 元件 15 的电流是 I_{dd} , I_{dd} 的电流电平由串联连接到 EL 元件 15 的晶体管 271b 控制。根据本发明, 栅极和源极之间的电压匹配公式 1 的 V_{gs} 。因此, 下面的公式在假定晶体管 1b 工作在饱和区条件下成立。

[0296] (公式 2)

$$[0297] \quad I_{drv} = \mu^2 \cdot Cox^2 \cdot \{W^2 / (2 \cdot L^2)\} \cdot (V_{gs} - V_{th2})^2$$

[0298] 绝缘栅极场效应类型的薄膜晶体管 (晶体管) 工作在饱和区域中的条件通常由下面的公式给出, 其中 V_{ds} 是漏极和源极之间的电压。

[0299] (公式 3)

$$[0300] \quad |V_{ds}| > |V_{gs} - V_{th}|$$

[0301] 这里, 晶体管 271a 和晶体管 271b 在小像素内部相邻形成, 以使得大体上 $\mu_1 = \mu_2$ 和 $Cox_1 = Cox_2$, 其中假设 $V_{th1} = V_{th2}$, 除非给出特定的理解 (twist)。那么, 下面的公式容易从 (公式 1) 和 (公式 2) 推导出来。

[0302] (公式 4)

$$[0303] \quad I_{drv} / I_w = (W_2 / L_2) / (W_1 / L_1)$$

[0304] 这里, 应当注意, 在 (公式 1) 和 (公式 2) 中, μ 、 Cox 和 V_{th} 的值本身按照每一像素、每个产品或每批产品而变化。而 (公式 4) 不包括这些参数, 因此 I_{drv} / I_w 的值不取决于它们的变化。

[0305] 如果设计为 $W_1 = W_2$, $L_1 = L_2$, 则变成 $I_{drv} / I_w = 1$, 即, I_w 和 I_{drv} 成为相同的值。更具体地说, 不管晶体管的特性变化, 通过 EL 元件 15 的驱动电流 I_{dd} 实际与信号电流 I_w 相同以致 EL 元件 15 的发光辉度最终被准确地控制。

[0306] 如上所述, 激励晶体管 271a 的 V_{th1} 和激励晶体管 271b 的 V_{th2} 基本相同。因此, 如果截止电平的信号电压以两个晶体管相互共用的电势施加给栅极, 晶体管 271a 和晶体管 271b 应当都处于不导电状态。然而, 实际上, 存在着由于诸如参数的变化的因素在像素内 V_{th2} 比 V_{th1} 低的情形。在这种情况下, 阈下水平的漏电流通过激励晶体管, 并因此 EL 元件 15 微弱地发光。该微弱的发光降低了屏幕的对比度并损坏了显示特性。

[0307] 尤其是, 本发明保证像素中激励晶体管 271b 的电压阈值 V_{th2} 将不降至像素中对应的激励晶体管 271a 的电压阈值 V_{th1} 之下。例如, 使晶体管 271b 的栅极长度 L_2 比晶体管 271a 的长度 L_1 长, 以使即使这些薄膜晶体管的处理参数改变, V_{th2} 不会降至 V_{th1} 之下。这使得抑制微细的电流泄漏成为可能。上述内容也适用于晶体管 271a 和图 1 的晶体管 11c 之间的关系。

[0308] 如图 27 中所示, 像素由信号电流流经的激励晶体管 271a、控制流经诸如 EL 元件 15 的发光元件的驱动电流的激励晶体管 271b、通过控制栅极信号线 17a1 连接或不连接像素电路和数据线“数据”的晶体管 11b、通过控制栅极信号线 17a2 在写入时段的过程中短路晶体管 271a 的栅极和漏极的开关晶体管 11c、在施加电压后保持晶体管 271a 的栅极-源极电压的电容 C19、用作发光元件的 EL 元件 15 等组成。

[0309] 在图 27 中, 晶体管 11b 和 11c 为 N 沟道 MOS (NMOS) 而其它晶体管为 P 沟道 MOS (PMOS), 但这只是示例性的而不是限制性的。电容 C 的一端与晶体管 271a 的栅极相连接, 而另一端连接到 V_{dd} (电源电势), 但是它可以连接到任何固定的电势以替代 V_{dd} 。EL 元

件 15 的阴极（负极）与地电势相连接。因此，不言而喻上面的内容也适用于图 1 等。

[0310] 图 1 等的 Vdd 电压期望比晶体管 271b 的关断电压低（当晶体管是 P 沟道时）。更准确地说， V_{gh} （栅极的关断电压）应至少比 Vdd 高 $-0.5(V)$ 。如果低于该电压，晶体管的截止泄漏会发生且激光退火的发射不规则性变得显著。它也应比 Vdd 低 $+4(V)$ 。若太高，截止泄漏量相反地增加。

[0311] 因此，栅极的关断电压（ V_{gh} ，即在图 1 中接近电源电压的电压侧）应当在对于电源电压（图 1 的 Vdd）的 $-0.5(V)$ 到 $+4(V)$ 的范围内。更理想的是，它应当在对于电源电压（图 1 的 Vdd）的 $0(V)$ 到 $+2(V)$ 的范围内。更具体地说，施加给栅极信号线的晶体管的关断电压应当充分地关断。在晶体管是 N 沟道的情况下， V_{g1} 变成关断电压。因此， V_{g1} 对 GND 电压而言应当在 $-4(V)$ 到 $0.5(V)$ 的范围内。更理想的是，它应当在一 $2(V)$ 到 $0(V)$ 的范围内。

[0312] 上面描述了图 1 的电流编程的像素结构。但是，不言而喻它不限于此而且可应用于电压编程的像素结构。理想的是，对于 R、G、B 的每一个电压编程的 V_t 偏移取消被单独地补偿。

[0313] 激励晶体管 271b 接收由电容 19 对栅极保持的电压电平，并经由沟道使对应于其的电流电平的驱动电流通过 EL 元件 15。晶体管 271a 和晶体管 271b 的栅极被直接连接以形成电流镜像电路以使信号电流 I_w 的电流电平和驱动电流的电流电平成比例关系。

[0314] 晶体管 271b 在饱和区域工作，并根据在施加给栅极的电压和阈值电压之间的差值使激励电流通过 EL 元件。

[0315] 设置晶体管 271b 以使其阈值电压不会变得比像素中对应其的晶体管 271a 的阈值电压低。更准确地说，设置晶体管 271b 以使其栅极长度不会变得比晶体管 271a 的栅极长度短。晶体管 271b 也可以被设置成以使其栅极绝缘膜不会变得比晶体管 271a 的栅极绝缘膜薄。

[0316] 通过调节注入晶体管沟道的高杂质浓度也可以设置晶体管 271b，以使其阈值电压不会变得比在像素中对应其的晶体管 271a 的阈值电压低。如果晶体管 271a 和晶体管 271b 的阈值电压被设置为相同，则在截止电平的信号电压被施加给共同连接的晶体管的栅极时，晶体管 271a 和晶体管 271b 都应处于截止状态。然而，实际上，在像素中处理参数有微小的变化，存在晶体管 271b 的阈值电压变得比晶体管 271a 的阈值电压低的情形。

[0317] 在这种情况下，即使处于截止电平的信号电压或更低电压的情况下，阈下水平的微弱电流也会通过激励晶体管 271b，且因此 EL 元件 15 微弱地发光而屏幕的对比度被降低。因此，使晶体管 271b 的栅极长度比晶体管 271a 的长度长。从而，即使晶体管 11 的处理参数在像素中变化，有可能防止晶体管 271b 的阈值电压变得比晶体管 271a 的阈值电压低。

[0318] 在栅极长度 L 比较短的短沟道效应区域 A 中， V_{th} 连同栅极长度 L 的增加一起上升。在栅极长度 L 比较长的抑制区域 B 中，不管栅极长度 L ， V_{th} 几乎是常数。这个特征被用来使晶体管 271b 的栅极长度比晶体管 271a 的栅极长度长。例如，在晶体管 271a 的栅极长度是 $7\mu m$ 的情况下，晶体管 271b 的栅极长度应当是大约 $10\mu m$ 。

[0319] 当晶体管 271a 的栅极长度属于短沟道效应区域 A 的同时，使晶体管 271b 的栅极长度属于抑制区域 B 也是切实可行的。从而有可能抑制晶体管 271b 上的短沟道效应并且也抑制由于处理参数的变化引起的阈值电压的减小。如上所述，有可能抑制通过晶体管 271b

的阈下水平的漏电流和抑制 EL 元件 15 的微弱发光以提高对比度。

[0320] 通过将 DC 电压施加给 EL 元件 15, 在图 1, 2 和 27 中构成和描述的 EL 元件 15 以 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的恒电流密度被连续地驱动。确定 7.0V 和 $200\text{cd}/\text{cm}^2$ 发出绿光的 EL (最大发射波长 $\lambda_{\text{max}} = 460\text{nm}$)。至于获得的发光的色彩, 蓝光发射部分具有 $100\text{cd}/\text{cm}^2$ 的辉度和 $x = 0.129$ 及 $y = 0.105$ 的色彩座标, 绿光发射部分具有 $200\text{cd}/\text{cm}^2$ 的辉度和 $x = 0.340$ 及 $y = 0.625$ 的色彩座标, 以及红光发射部分具有 $100\text{cd}/\text{cm}^2$ 的辉度和 $x = 0.649$ 及 $y = 0.338$ 的色彩座标。

[0321] 至于全色彩有机 EL 显示屏, 开口率的改进是重要的开发目标。因为, 更高的开口率改善了光的可用性, 这导致更高的辉度和更长的寿命。为了改进开口率, 应当减小使光遮蔽于有机 EL 层的晶体管的面积。低温多晶体 Si 晶体管具有 10 到 100 倍高于非晶硅的性能, 并由于其高的电流供给能力能显著减小晶体管的尺寸。因此, 对于有机 EL 显示屏, 期望用低温多晶硅技术和高温多晶硅技术制造像素晶体管和周围的驱动电路。不用说, 用非晶硅技术制造它们是可能的。然而, 在那种情况下, 像素开口率变得相当低。

[0322] 通过将诸如栅极驱动电路 IC12 或源极驱动电路 14 的驱动电路形成在玻璃基板 71 上, 有可能降低特别是在电流驱动的有机 EL 显示屏上有问题的电阻。因此, TCP 连接电阻被消除, 且来自电极的引出线比 TCP 连接情况短 2 到 3mm 以减小配线电阻。此外, 不用再处理 TCP 连接及降低材料成本也是有利的。

[0323] 接下来, 将描述根据本发明的 EL 显示屏或 EL 显示装置。图 6 是主要说明 EL 显示装置的说明性的示意图。像素 16 以矩阵排列或形成。每一像素 16 与输出在像素的电流编程中使用的电流的源极驱动器电路 14 相连接。在源极驱动器电路 14 的输出级中有对应于视频信号的的比特计数的电流镜像电路 (后面描述)。例如, 如果使用 64 个灰度等级, 则 63 个电流镜像电路形成在各自的信号线上以当选中合适数量的电流镜像电路时将所需电流施加给源极信号线。

[0324] 一个电流镜像电路的一个单元晶体管的最小输出电流是 10nA 到 50nA 。较佳地, 电流镜像电路的最小输出电流应当从 15nA 到 35nA (包含二者) 以保证构成源极驱动器 IC14 中的电流镜像电路的晶体管的精度。

[0325] 此外, 包括有预充电或放电电路以强行对源极信号线 18 充电或放电。较佳的是, 强行对源极信号线 18 充电或放电的预充电或放电电路的电压 (或电流) 输出值能够对 R、G 和 B 分开地设置。这是因为在 R、G 和 B 中 EL 元件 15 的阈值是不同的。

[0326] 不言而喻, 上述的像素配置阵列结构和显示屏结构可以适用于下面描述的结构、方法和装置。不言而喻, 下面描述的结构、方法和装置具有已经描述的应用于此的像素结构、阵列结构和显示屏结构。

[0327] 栅极驱动器 12 包括用于栅极信号线 17a 的移位寄存器电路 61a 和用于栅极信号线 17b 的移位寄存器电路 61b。移位寄存器 61 由正相和负相时钟信号 (CLKxP and CLKxN) 以及起始脉冲 (STx) 控制。此外, 较佳地增加控制来自栅极信号线的输出和不输出的使能 (ENABL) 信号以及倒置地改变移位方向的向上向下 (UPDOWN) 信号。同样, 较佳地安装输出接线端以保证起始脉冲被移位寄存器移位并被输出。

[0328] 顺便提及, 移位寄存器的移位定时由来自控制器 IC81 的控制信号控制。同样, 它包括水平移位外部数据的水平移位电路。它也具有内置式检查电路。

[0329] 图 8 是根据本发明显示装置上信号和电压供给的框图或该显示装置的框图。从控制器 IC81 经由挠性线路板 84 把信号（电源配线，数据配线等）供给源极驱动器电路 14a。

[0330] 在图 8 中，栅极驱动器 12 的控制信号由控制器 IC 产生，由源极驱动器 14 水平移位，并施加给栅极驱动器 12。由于源极驱动器 14 的驱动电压是 4 到 8(V)，从控制器 IC81 输出的幅度为 3.3(V) 的控制信号能够被转换成可由栅极驱动器 12 接收的幅度为 5(V) 的信号。

[0331] 在下文中，将描述本发明的驱动方法。本发明是专用于有机 EL 显示屏驱动的辉度调节驱动。有机 EL 元件发射与累积在存储电容 19 中的电荷和根据 Vdd 通过激励晶体管 11a 的电流成比例的光。因为这个原因，通过显示屏的总的电流和显示屏的亮度之间的关系变成图 12 中所示的线性。使电流通过有机 EL 元件的电压 Vdd 由图 24 中示出的电池组 241 供给。

[0332] 电池组 241 受其容量的限制。尤其是，在小模块上使用它的情况下可通过的电流变小。如图 25 中示出，假定电池组 241 最多仅能够传递有机 EL 显示屏消耗的功率的 50%。这里，若由有机 EL 发射的亮度（全部白色显示是 100%）和功率之间的关系由标号 251 指示的直线来确定，则在高亮度区域中超出了电池组可传递的最大数量的电流，以致电池组有可能损坏。

[0333] 相反，如果如标号 252 所示亮度和功率之间的关系通过对有机 EL 显示屏上通过的最大电流量和电池组 241 传递的最大电流量给予相同的值来确定，则使电流通过低辉度部分变得不可能。通常，在全部白色显示为 100% 时，有大量的图像数据处于大约 30%。在如标号 252 所示的亮度和电流之间的关系的情况下，使电流在具有许多图像数据的区域中通过以使图像变得不引人注目变成不可能。

[0334] 因此，本发明提出如图 26 中示出的驱动，藉此设置特定的输入数据且根据数据来调节通过有机 EL 显示屏的电流。这是抑制在可能超出电池组的限值的区域中的电流值和通过小电流的区域中增加电流的驱动方法。如果该驱动方法被实现，则有机 EL 显示屏的亮度和电流之间的关系变成如标号 282 所指示的那样。而且，即使有电池组的容量限制，也能使电流在具有许多图像数据的区域中通过，使得能够建立非常引人注目的图像。本发明的内容具有两种组合的驱动方法。在下文中将描述驱动方法和适用的电路结构。当采用传统的一般驱动方法时，在第一种驱动方法的情况下，从外部输入的图像数据和使用自发光的显示装置的屏幕的辉度，或在自发光元件的阳极和阴极之间通过的电流之间的关系对应于 1 : 1。更具体地说，用于一条输入数据的电流的可能值是一个预定值，而每一显示像素以根据从外部输入的视频信号的第一辉度发光。它们处于成比例的关系，并且是理想的线性比例。本发明尤其将描述将该方法应用于低灰阶侧（黑色显示侧）上的驱动的例子。

[0335] 至于第二种驱动方法，从外部输入的图像数据和适用自发光的显示装置的屏幕的辉度，或在自发光元件的阳极和阴极之间通过的电流之间的关系不对应于 1 : 1。通过考虑在附近输入的图像数据的分布状况来确定电流。更具体地说，它被确定为在可变值之外的某个预定值。因此，不像先前的第一种驱动方法，这种关系不一定是线性的而通常是非线性的。在这种情况下，每一显示像素以具有用预定比率抑制根据从外部输入的视频信号的第一辉度的第二辉度发光。因此，不像先前提到的第一种驱动，这种关系不一定是以线性

比例而通常是非线性的。

[0336] 在第二种驱动方法的情况下,对从外部输入的图像数据进行第一种驱动方法时当电流值是 1 时,首先,通过将被抑制的电流值乘以预定常数(数 1 或更小)可获得电流值的值。每次根据在附近输入的图像数据的分布状况确定常数值。期望在具有如先前所述的许多图像数据的区域中通过大量电流。因此,该驱动方法的特征在于,如果在不进行抑制处理的情况下用于最大输入数据的功率或电流值是 1,调节该功率或电流值以使功率值 x 在应用了第二种驱动方法的区域变成 $0.2 \leq x \leq 0.6$ 。通过提供开关设备给进行第二种驱动方法的电路以控制第二种驱动设备开或关,当打开第二种驱动设备时可执行本发明的驱动方法,而关闭第二种驱动设备时可变成与传统的方法兼容。

[0337] 提出两种方法作为调节电流值的方法。它们中的一种是降低通过源极信号线 18 的电流值并调节通过有机 EL 元件本身的电流值的方法。然而,对于该方法,在抑制电流值时必须减少通过源极信号线 18 的电流值。如前面所示出的,有机 EL 元件根据累积在存储电容 19 中的电荷来发光。为了让输入的数据适当地发光,必须在存储电容 19 中累积能够通过正确电流的电荷。

[0338] 但是,实际上杂散电容存在于源极信号线 18 上。为了让源极信号线电压从 V_2 改变到 V_1 ,必须引出杂散电容的电荷。将其引出的所需时间 ΔT 是 ΔQ (杂散电容的电荷) $= I$ (通过源极信号线的电流) $\times \Delta T = C$ (杂散电容值) $\times \Delta V$ 。因为这个原因,若电流值 I 减小,在存储电容 19 中累积正确的电荷变得不可能。如果电流值减小,灰度表示变得困难。为了用 1024 个灰度表示灰度,必须把表示黑色的电流值和表示白色的电流值之间的差分为 1024 个部分。为此,若表示白色的电流值减小,则每灰度的电流变化量减小,且表示灰度的精度变高,使得抑制难以实现。

[0339] 首先,将描述确定视频的显示数据。显示数据从图像数据或显示屏的消耗电流(通过阳极和阴极之间的电流)导出。本发明以百分数表示显示数据。100%是显示数据的最大值,即,其中所有像素用最高灰度发光的状况,而 0%是其中所有像素用最低灰度发光的状况。

[0340] 当一个屏幕的图像数据整体较大时,图像数据的总和变大。例如,当图像数据以 64 级灰度显示的情况下,白光栅是 63,因此图像数据的总和是屏幕的像素数 50×63 。在白色显示部分具有最大辉度的 $1/100$ 的白色窗口显示的情况下,图像数据的总和是屏幕的像素数 $50 \times (1/100) \times 63$ (数据和的最大值)。

[0341] 本发明获得能够估计图像数据的总和或屏幕的电流消耗量的值,并利用该总和或值进行抑制通过自发光元件的阳极和阴极之间的电流值的驱动。

[0342] 但是,本发明并不限于获取图像数据的总和。例如,也可获取一帧图像数据的平均值并使用它。在模拟信号的情况下,通过用电容器过滤模拟图像信号能够获得平均值。也可通过滤波器提取模拟视频信号的 DC 电平并 AD 转换 DC 电平以获得图像数据的总和。在这种情况下,图像数据也可被称为 APL 电平。

[0343] 在本发明中显示数据有时被描述为输入数据。但是,它们是同义词。

[0344] 没必要对构成屏幕的图像的所有数据执行加法。也可拾取和提取屏幕的 $1/W$ (W 是大于 1 的值)并获取拾取数据的总和。

[0345] 数据和 / 最大值与显示数据(输入数据)的比率是同义的。如果数据和 / 最大值

是 1, 则输入数据是 100% (基本上是最大白光栅显示)。如果数据和 / 最大值是 0, 则输入数据是 0 (基本上是全黑光栅显示)。从视频数据的和获取数据和 / 最大值。在输入的视频信号为 Y、U 和 V 的情况下, 它可以从 Y (辉度) 信号获取。然而, 在 EL 显示屏的情况下, 在 R、G 和 B 中发光效率是不同的, 因此从 Y 信号获取的值不能成为功率消耗。因此, 在 Y、U 和 V 的情况下, 期望把它们一次转换成 R、G 和 B 信号, 并根据 R、G 和 B 用转换成电流的系数乘以它们以获得消耗电流 (功率消耗)。然而, 也可认为, 通过从 Y 信号简单地获得消耗电流, 电路处理变得更容易。

[0346] 为了准确地获得显示数据的比率, 应进行计算。该计算包括加法、减法、乘法和除法。

[0347] 也可采取在外部电路上测量通过有机 EL 显示屏的电流并将其反馈以确定它的方法。同样地, 可使用由使诸如电热调节器或热电偶的温度传感器或光电传感器成为有机 EL 显示屏的组成部分获得的数据。

[0348] 显示数据被转换成通过显示屏的电流, 即, 通过自发光元件的阳极和阴极之间的电流量。这是因为, 由于 EL 显示屏具有 B 的低发光效率, 如果进行海洋或类似的显示, 功率消耗会立刻增加。因此, 最大值是电源容量的最大值。数据的和不是视频数据的简单加和而是转换成功耗的视频数据。因此, 发光率也是根据用于每一图像的电流比最大电流来获取。

[0349] 其次, 当保留通过源极信号线的电流值 I 的同时, 通过改变在一个屏幕上点亮的水平扫描线的数量来控制亮度。通过控制晶体管 11d 的导通时间, 有机 EL 屏能够控制水平扫描线在一帧中的发光时间。如图 14 中所示, 如果通过控制栅极信号驱动器 12 并只在一帧的 1/N 时段发光来进行驱动, 则亮度是所有水平扫描线恒定点亮情况下亮度的 1/N。用这种方法有可调节亮度。由于这种方法用发光的时段来控制亮度, 即使控制发光量, 实现灰度表示的通过源极信号线的电流值所需的精度也不会不同, 以使灰度表示能够被容易地实施。为此, 本发明提出了控制发光率并从而抑制通过有机 EL 屏的电流量的驱动方法。

[0350] 发光率和输入数据之间的关系不限于比例关系。它可以是图 29 中示出的曲线或直线图。对于如标号 291 表示的保持高发光率的状况达某个时段并根据其后的数据降低发光率的形式, 鉴于大量的视频数据一般是在约为 30% 的亮度 (全部白色显示是 100%), 它是有效的。如果电池组 241 的容量允许高达可通过有机 EL 屏的最大电流量的 50% 通过, 即使发光率被最大化到其中 50% 输入数据为最大的区域, 电池组也不会损坏。

[0351] 为了控制亮度并不总是必须完全关断晶体管 11d。甚至在少量的电流正通过晶体管 11d 和有机 EL 元件 15 正微弱地发光的情形下也可抑制亮度。

[0352] 不发光时段或微弱发光时段使 EL 元件 15 不发光或微弱发光, 其不限于通过导通或关断晶体管 11d 而产生的情况。例如, 甚至在图 132 或 133 中示出的没有晶体管 11d 的结构中, 通过增大或减小阳极或阴极电压, 也有可能产生不发光时段或微弱发光时段。

[0353] 由于本发明控制施加给 EL 元件 15 的电流, 甚至在图 76 中示出的结构中标号 761g 也被同样地控制。

[0354] 控制亮度的不发光部分不限于水平扫描线, 也就是说, 像素线方向。也可在像素行方向控制源极驱动器 IC14 和建立不发光或微弱发光时段以控制亮度。

[0355] 可通过建立微弱发光或不发光时段在所显示的视频中的像素行方向或像素线方

向进行微弱发光或不发光。在所显示的视频中插入这样的微弱发光或不发光显示被称作黑色插入。

[0356] 也期望通过在最小值和最大值之间用 2 的 n 次幂递增输入数据。例如,它是一种其中如果总的黑色发光是 0 则总的白色发光是 256(2 的 8 次幂)的方法。在计算发光率的变化时为了获得变化量,需要用输入数据除最大发光率和最小发光率。将除法电路包括于半导体设计在电路结构中是非常大的负荷。当做这项工作时,通过将全部白色显示定义为 2 的 n 次幂,可仅通过将最大发光率和最小发光率之间的差移位作为二进制数的 8 比特来获得偏差。因此,从半导体设计的观点考虑,不再需要包括除法电路以使电路设计变得十分容易。如标号 291 指示的那样,在保持最大发光率达一定的时段后,当实现逐渐降低发光率的波形时,如图 30 中所示,在输入数据从最小值到 2 的 n 次幂的时段中,发光率成为最大的波形与虚线图形相交,如果,当偏差为 x 时,偏差仅在从 2 的 n 次幂到 2 的 $n+1$ 次幂时段内为 $2x$ 。使用这种结构,仅通过获取线性偏差,不再需要使它显示为直线图而再获得偏差。因此,不用扩大电路规模就有可能建立各种直线图。这在电路设计中具有构成小电路规模的优点。

[0357] 其后,使用图 55 给出关于实现驱动的电路结构的说明。首先,RGB 的色彩数据由视频源极输入 551。在经过诸如 γ 处理的图像处理之后,同一数据被输入到源极驱动器 IC14。图 55 描述了 RGB 的色彩数据。然而,它不限于 RGB。可以是 YUV 信号或从前述电热调节器和光电传感器获得的温度数据或辉度数据。在扩展 551 中的数据之后,该数据被输入到收集该数据的模块 552 中。后面将描述在 551 中的数据的扩展。在模块 552 中,数据首先被输入到加法器 552a 中。然而,并不是仅有该数据在那里,在某些情况下不同于图像数据的不确定数据也可存在。为此,根据该数据是否在那里的使能信号 (DE) 和时钟 (CLK),加法器 552a 判断是否进行加法。但是,在其中没有输入不同于图像数据的数据的电路结构的情况下,使能信号不是必需的。加和数据存储在寄存器 552b 中。且 552c 用垂直同步信号 (VD) 锁存它并输出寄存器的数据的高位 8 比特(二进制数)。寄存器的尺寸是不限定的。寄存器尺寸越大,电路规模越大,同时加法数据的精度也提高了。输出的数据不固定于 8 比特。在更精细的范围内控制发光率时输出数据可以是 9 比特或更大,当不要求精度时可以是 7 比特或更小。所输出值的最大值是所输入值的增量。在输出的 8 比特的最大值是 100 的情况下,通过把其分为 100 个部分来确定输入的数据。如前述为了减小电路规模,期望用 2 的 n 次幂递增输入数据。因此,在 551 中,为了便于把 1F 内获得的数据等分为 255 个部分,而扩展该数据。如果当数据按原样被输入到 552 时输出的数据在最大值变为 100,则在 551 将输入数据本身乘以 2.55,并且随后被输入以使最大输出值能够变为 255(如包括 0 则是 256(2 的 8 次幂))。

[0358] 接下来输出的 8 比特的值被输入到计算发光率的模块 555。计算输入到 555 的值并作为发光率控制值 556 被输出。

[0359] 发光率控制值 556 被输入到栅极控制部件 553。栅极控制部件 553 具有计数器 554,该计数器与 VD 同步初始化并利用水平同步信号 (HD) 结束计数。

[0360] 图 56 示出了当发光率控制值 556 是 15 时栅极控制部件 553 的时序图。当计数器 554 是 0 时,ST1 变成 HI。(导通开关晶体管 11b 和 11c)。ST1 是控制栅极信号线 17a 的起始脉冲,且开关晶体管 11b 和 11c 由栅极信号线 11b 和 11c 导通和关断。当计数器 554 是

1 时, ST1 变为 LOW 而 ST2 变为 HI。ST2 是控制栅极信号线 17d 的起始脉冲,且开关晶体管 11d 由栅极信号线 17b 导通和关断。更具体地说, ST2 的 HI 时段的长度直接与 EL 元件 15 的发光时间有关。因此,如果 ST2 在发光率控制信号的值与计数器 554 值相同时变为 LOW,则可用发光率控制信号的值调节 EL 元件 15 的发光量。当发光率控制值 556 是 255 时和当它是 1 时,发光率是 $1/255$,且因此发光量是 $1/255$ 。从而有可能控制亮度。使 ST1 和 2 变为 HI 的计数器值不固定于 0 和 1。考虑到图像数据等的延迟,它们可以是更大的值。在图 55 中,发光率控制信号具有 8 比特的值。如图 57 中示出,发光率控制信号可以是具有等同于 552 内发光率的时间的 HI 时段的 1 比特信号线。在图 57 的情形,可通过对发光率控制信号线和 ST2 的信号线进行逻辑运算进行逻辑运算来控制发光时间。也有栅极信号线的逻辑取决于像素结构的开关晶体管 11b、11c 和 11d 而发生倒置的情形。

[0361] 其后,提出了在执行本发明的驱动时延迟发光率变化的方法。如图 38 中所示,若输入数据对于时间轴 $t(t = 0, 1, 2 \dots)$ 发生很大变化,则发光率也显著改变。在这样的情况下,屏幕的亮度经常变化且发生闪烁。因此,如图 39 中示出,取当前发光率和在下一帧中要进行移位的发光率之间的差。且输入数据仅变化该差值的百分之几以减少改变率。如果示为公式,则如下所示,其中在时间 t 发光率为 $Y(t)$ 且在时间 t 从输入的数据计算的发光率是 $Y'(t)$:

$$[0362] \quad Y(t+1) = Y(t) + (Y'(t) - Y(t)) / s (s \neq 0) \dots (5)$$

[0363] 在该公式中改变发光率的情况下,如果发光率的差较大时则变化量变大,且差较小时则它会变小。为此,如果 s 变得太大,则改变发光率所需的时间也变长。

[0364] 图 59 示出了所需帧的数量和发光率从 0 移到 100 时的 s 之间的关系。在视频在 60Hz 频率显示的情况下,在 $s32$ 大约需要 200 帧直到发光率从 0% 移到 100%,这需要大约 3 秒。若改变要比这花更长的时间,则相反,无法流畅地看到亮度的变化。如果 s 较小,则不能改善闪烁。由于在电路设计中数据被描述为二进制数据,除法电路需要许多逻辑。因此,这样的实施是不现实的。然而,当除以 2 的 n 次幂时,因为,如果描述为二进制数的数据的最左面比特是最高位比特且其最右面的比特是最低位的比特,则仅通过向右移位 n 个比特能够获得和除法相同的效果,所以电路结构变得非常简单。从上述提到的观点来看, s 应当是 2 的 n 次幂。图 134 示出了在从全部黑色显示状态移到全部白色显示时的发光率变化。作为检查的结果,要是 $s = 2$ 则有很小的改善效果,而要是 $s = 4$ 则可改善闪烁。如果超出 $s = 256$,这样的变化要花很长时间以致它不再工作为抑制功能。考虑到上面的内容,根据本发明 s 的范围是 $4 \leq s \leq 256$ 。较佳是 $4 \leq s \leq 32$ 。从而有可能获得没有闪烁的良好显示。除了电路设计, s 不限于 2 的 n 次幂。当用 r 乘以公式 (5) 的 $(Y'(t) - Y(t)) / s$ 的分子 $(Y'(t) - Y(t))$ 时, s 的范围也是被乘的。

[0365] s 不总是常数。由于在高发光率的区域有小的闪烁,也有一种方法使 s 小于 4。因此, s 在高发光率的区域和低发光率的区域之间可以变化。例如,在发光率在 50% 之上时,期望用 $2 \leq s \leq 16$ 进行控制,而当发光率是 50% 或低于 50% 时,期望用 $4 \leq s \leq 32$ 进行控制。

[0366] 当在减小发光率的情况和增加发光率的情况之间改变速度时,根据 $Y'(t)$ 和 $Y(t)$ 之间的量值相关性,有效地改变 s 的值。

[0367] 图 58 示出了延迟发光率变化的驱动方法的电路结构。如前所示,将加法器 552a

与从 551 输出的数据相加,并存储在寄存器 552b 中。由计算模块计算与 VD 同步输出的 8 比特的值以推导出发光率控制值 $Y'(t)$ 。 $Y'(t)$ 被输入到减法模块 582。在减法模块 582 中,在从保持当前发光率控制值的寄存器 583 获得的发光率控制值 $Y(t)$ 和从当前输入数据推导出的发光率控制值 $Y'(t)$ 之间进行减法运算以获得二者之间的差值 $S(t)$ 。接下来,在 584 内将 $S(t)$ 除以输入的 s 的值。如前所述,该除法需要复杂的逻辑。因此,输入的 s 是 n 次幂,从而可通过向最低位 (LSB) 方向移位 n 个比特来实现除 $S(t)$ 的操作。

[0368] 在加法模块 585 中被除的 $S(t)$ 被加到的寄存器 583 持有的当前发光率控制值 $Y(t)$ 。由加法模块 585 加的值变为发光率控制值 556 并输入给寄存器 583 以反映于下一帧上。

[0369] 然而,在图 58 的方法的情况下,等同于移位量的数据在将 $S(t)$ 移位 n 比特时被丢弃,并因此引发了有关精度的问题。更准确地说,在 $s = 8$ 的情况下, $n = 3$ 以使将 $S(t)$ 移位 3 比特。然而,在 $S(t)$ 是 7 或更小数值的情况下,如果向 LSB 侧移位 3 比特则它变成 0。为了避免该情况,预先将 $S(t)$ 和 $Y(t)$ 向高位 MSB 比特侧移位 n 比特,并在输出时,向 LSB 侧将输出数据移位 n 比特并随后输出。或者,如图 61 所示,将初始值 $Y(0)$ 向 MSB 侧移位 n 比特,且随后存储在寄存器 583 中待用。且在对 $S(t)$ 进行加法操作时将数据存进寄存器 583 中,而同时将输出数据向 LSB 侧移位 n 比特到并随后输出。当将初始值向 MSB 侧移位 n 比特时,所累加的 $S(t)$ 能够具有与将其向 LSB 侧移位 n 比特同样的效果。此外,要被存在寄存器 583 中的数据中,通过移位没有数据被丢弃。因此,提高了精度。

[0370] 图 40 示出了在输入数据从最小值移位到最大值时发光率的变化。如果用前述的方法改变发光率,则通过画一条曲线示出发光率的改变。然而,在这种情况下,在 401 示出的区域中超过了电源容量的极限值,以致有损坏电源的可能性。因此,如图 41 中示出,提出了在增加发光率的情形和减小发光率的情形之间区分变化的方法。若发光率在低发光率的区域被显著改变则会发生闪烁。但是,在高发光区域,即使发光率被显著改变也不会闪烁。

[0371] 这是因为黑色显示(非显示部分)在低发光率区域占用屏幕的比率大。在具有小比率的黑色显示部分的高发光率区域,即使发光率被显著减小,图像质量也不受影响。因此,在发光率是 50%或大于 50%时根据输入数据计算出的 Y' 小于 50%的情况下,不用使用前述的减缓改变速度的驱动方法,发光率会降低到 50%。

[0372] 但是,在电源容量的极限值大于 50%的情况,则会保持在根据极限容量的发光率而不会降到 50%。较佳的是 75%。在电源的极限容量小于 50%的情况,即使发光率被降到 50%,仍有超出极限容量的可能性。但是,基于闪烁的观点,不期望立即把发光率降到小于 50%。

[0373] 即使使用这种方法,由于在确定输入数据后发光率改变,也有在一个帧间(inter-frame)区域中超过电源容量的极限值的情况。例如,如图 42 中所示,在输入数据=有机 EL 显示屏的视频的辉度数据的情况下,如果黑色显示持续一段时间,则由于输入数据较小,发光率变为最大。然后若突然地转到全部白色显示,则可在该帧中转到全部白色显示如同处于最大发光率。在这种情况下,通过有机 EL 显示屏的电流量是在由 421 显示的区域,并正超过电源的极限容量。

[0374] 有两种避免这种现象的方法。一种是在电路中具有帧存储器。可在帧存储器中一次存储图像数据并随后显示它以在进行白色显示之前减小发光率。但是,有一个缺点,在电

路中具有帧存储器的情况下,电路规模会变得相当大。

[0375] 因此,提出了一种不使用帧存储器而避免这种现象的方法。如图 43 中示出,信号线 432 被添加到输入到栅极驱动器 IC12 的栅极信号线 431,以对两个信号线进行 AND 运算。因此,当信号线是 HI 时,有机 EL 显示屏的晶体管 11d 根据栅极信号线 431 被导通或关断。且当信号线 432 是 LOW 时,有机 EL 显示屏的晶体管 11d 被关断,而与栅极信号线 431 无关。

[0376] 不用说,也可执行不同于 AND 的逻辑运算以改变两条信号线的组合。这里,将给出在栅极信号线是 LOW 时,用 AND 执行逻辑运算和关断有机 EL 显示屏的晶体管 11d 的说明。首先,根据发光率计算输入数据的极限值。如果在发光率是 100% 的情况下电源容量的极限值是 50%,则当输入数据是 50% 时它达到极限。如果在发光率是 70% 的情况下电源的极限容量是 50%,则当输入数据是 71% 时它达到极限。当输入数据达到极限值,信号线 432 被降到 LOW。

[0377] 随后,栅极信号线 17 变成 LOW,且有机 EL 显示屏的晶体管 11d 被关断。图 44 示出了在这种情形显示区域的改变。如果在 441 的时刻它达到极限值,则信号线 432 变为 LOW,且操作第一条线的晶体管 11d 的栅极信号线 17a(1) 变为 LOW。因此,第一条线被置于不点亮状态,且持续不点亮状态直到栅极信号线 17a(1) 接下来变成 HI。在第一条线被置于不点亮状态后,17b(2)、17b(3) 等依次变为 LOW,且第二条线、第三条线等在每一 H 被依次置于不点亮状态。如果用附图表示该条件,它是以 441、442 和 443 的顺序排列并且每条线的发光时间保持不变。因此,即使在一帧的中间执行这样的处理也不影响图像。通过使用该方法,可抑制电流,从而不用使用帧存储器就可不超过电源的极限容量。

[0378] 如图 19 中,根据本发明安装的显示器能够通过在一个帧间间隔中点亮的显示面积来调节亮度。如图 13 中所示,如果在图像显示区域中水平扫描线的数量是 S 且在一个帧间间隔点亮的显示区域是 N,则显示区域的亮度是 N/S 。如前所述,通过控制栅极驱动器 IC12 的移位寄存器电路 61,可容易地调节显示区域的亮度。

[0379] 然而,这种方法只能在 S 个级中调节显示区域的亮度。图 31 示出了当改变点亮的显示区域的 N 时显示区域亮度的变化。当通过改变点亮的水平扫描线的数量 N 而调节亮度时,如图 31 中所示,亮度的变化变成阶梯式。在亮度的调节宽度较小的情况没有任何问题。但是,在亮度的调节宽度较大的情况下,当根据该调节方法改变 N 时亮度的变化变得很大,以致平稳地改变亮度变得困难。

[0380] 因此,如图 6 中所示,将两个信号线 62a 和 62b 放入栅极驱动器 IC12 中。两条栅极信号线 62a 和 62b 与栅极控制信号线 64 和连接到移位寄存器的 OR 电路 65 连接。OR 电路 65 的输出被连接到输出缓冲器 63,且随后被输出到栅极信号线 17。如图 28 中所示,仅在信号线 62 和 64 都为 LOW 时栅极信号线 17 输出 LOW,且在信号线 62 和 64 中的一个为 HI 时输出 HI。

[0381] 因此,可将栅极信号线 17 作为 HI 输出并在晶体管 11b 和 11d 在导通状态时通过使信号线 62 作为 HI 输出而关断晶体管 11b 和 11d(栅极信号线 17 输出 LOW)。本发明不限于信号线和 OR 电路的组合。通过改变信号线 62 而改变栅极信号线 17,也可使用 AND 电路、NAND 电路或 NOR 电路代替 OR 电路。

[0382] 如图 32 中示出,可通过调节信号线 62b 的 HI 输出时段来调节 EL 元件 15 的发光时间。如果把注意力集中在一个 EL 元件 15,当点亮的扫描线数是 N 时,在一个帧间间隔点亮

该 EL 元件达 N 个水平扫描时段 (H)。在这种情况下,若在一个水平时段 ($1H$) 中信号线 62b 的 HI 输出时段是 $M(\mu)$,则一个帧间间隔的发光时间减少 $M \times N(\mu)$ 。图 33 示出了在这种情况下下的亮度变化。在 $M = N'$ 和 $N = N' - 1 (1 \leq N' \leq S)$ 之间的辉度的偏差表示为 $-M \times N'$ 。从而可使图 31 中的阶梯式亮度成为线性变化。

[0383] 该图描述了信号线 62b 每 H 变为 HI 输出一次。但是,本发明不限于此。其中信号线 62b 在若干 H 时段变为 HI 一次的处理方法也是可以想到的,并且在 $1H$ 时段中的何时置于 HI 输出是没有影响的。也可能在若干帧中调节亮度。例如,如果使信号线 62b 在两帧中变成 HI 输出一次,则 HI 输出的时段 M 从表面上看来变成 $1/2$ 。但是,当进行此类处理时,如果信号线仅在特定的显示时段变成 HI 输出,则在图像显示区域中亮度就有可能不均匀。

[0384] 在这种情况下,可通过对若干帧进行处理消除亮度的不均匀。例如,如图 35 中示出,具有在点亮奇数线时使信号线 62b 为 HI 的显示方法 351a 和点亮偶数线时使信号线 62b 为 HI 的显示方法 351b 之间的逐帧转换的方法。这在表面上消除了图像显示区域的亮度的不均匀。根据本发明,在具有显示区域的 S 条扫描线且其中的九条被倒置的情况下,只在 $N/S \leq 1/4$ 时才通过操作信号线 62 来调节亮度。首先,将描述关于在 N/S 为 $1/4$ 或小于 $1/4$ 时操作信号线 62 的优点。

[0385] 如前所述,若根据点亮的水平扫描线 N 的数目变化来调节亮度,则亮度的变化变为阶梯式。因此,在 N 改变的边界处亮度会显著改变。在显示区域亮度高的情况,人类视觉不容易注意到这种变化的幅度,但是在亮度低的情况却容易注意到。因此,通过在显示区域亮度为低的情况调节信号线 62,本发明可以微调亮度的改变量。

[0386] 接下来,将描述在 N/S 是 $1/4$ 或大于 $1/4$ 的情况中的问题。如图 9 中示出,在源极信号线 18 和栅极信号线 17b 之间存在杂散电容 91。如果使信号线 62b 变为 HI 输出,则总共有 N 条栅极信号线 17b 变为 HI 输出。因此,如图 36 中示出,由于源极信号线 18 和栅极信号线 17b 的耦合,源极信号线 18 发生改变。由于这种耦合,把正确的电压写入到存储电容 19 变得不可能。尤其是,如图 37 中所示,在以低电流写入的低灰度部分不能纠正由于耦合引起的写入电流的变化。因此,在如 371 中示出写入电压变为高的情况下,低灰度部分变得比目标亮度 373 更高。且在如 372 中示出写入电压变为低的情况下,低灰度部分变得比目标亮度 373 更低。

[0387] 如上所述,由于该时段具有能够细调亮度变化并不太受由于耦合引起的写入电压的变化的影响的优点, $N/S \leq 1/4$ 是足够的。

[0388] 图 60 示出了关于驱动方法的电路结构。在 601 中执行该驱动。由于该驱动方法寻求更微小的发光率控制值,因此从 552c 输出 10 比特数据以建立发光率控制值 556。如果根据该 10 比特数据建立发光率控制值 556,则可建立 1024 级的数据,其中能够执行 4 倍于用 8 比特建立发光率控制值 556 的情形细微控制。但是,只能以水平扫描线 S 的数量级来调节发光率。因此,如果 S 是 8 比特值,则产生的 10 比特控制数据的低位 2 比特被用于发光率的细调。在执行前述的图 61 的驱动的情况下,也可把移位到 LSB 侧的 n 比特数据用在发光率细调的输出上。

[0389] 由于该驱动是在发光率是 $N/S \leq 1/4$ 的时段中进行的,发光率控制值 556 从 555 被输入到 601。601 在发光率为 $N/S \leq 1/4$ 处进行驱动。如前面所指,从 601 输出的信号线 62b 的逻辑运算与从栅极驱动器 IC12 输出的信号线 64b 一起执行,并且其输出是栅极信号

线 17b。为此,在信号线 62b 的输出状态中,可操作所有像素的晶体管 11d。在不进行驱动的 $N/S \geq 1/4$ 的部分,产生输出到信号线 62b 以反映 17b 上信号线 64b 的输出波形。

[0390] 在 $N/S \leq 1/4$ 的情况,601 与 HD 同步来驱动。不一定要与 HD 同步。提供驱动 601 的专用信号也是切实可行的。601 操作信号线 62b 以通过输入的细调信号 602 和时钟 (CLK) 使晶体管 11d 被关断达特定的时段。如先前所述,在点亮 N 条线的状态中,若在一个水平时段 (1H) 中的信号线 62b 的 HI 输出时段是 $M(\mu)$,则一个帧间间隔的发光时间减少 $M \times N(\mu)$ 。为此,可通过计算 1H 的时间和 602 的数据来计算 M 并通过信号线 62b 的操作来控制发光时间的降低以平稳地改变发光率。

[0391] 图 60 是将 601 添加到图 55 的形式。不用说,它适用于在此描述的任何电路结构,诸如图 58 和 61。

[0392] 接下来,考虑从具有图 46 中示出的像素结构的有源矩阵类型显示装置上的源极信号线把预定电流写入某个像素的情况。图 45(a) 示出了具有与从源极驱动器 IC14 的输出级到被提取的像素的电流通路有关的电路的电路。

[0393] 对应于灰度的电流 I 作为牵引电流以电流源 452 的形式从源极驱动器 IC14 的内部通过。通过源极信号线 18 该电流被带到像素 16 的内部。该进入的电流通过激励晶体管 11a。更具体地说,在被选择的像素 16 中,电流 I 经由激励晶体管 11a 和源极信号线 18 从 EL 电源线 464 通过源极驱动器 IC36。

[0394] 如果视频信号变化且电流源 452 的电流值改变,则通过激励晶体管 11a 和源极信号线 18 的电流也发生变化。在这种情况下,源极信号线的电压根据激励晶体管的电流电压特性而发生变化。在激励晶体管 11a 的电流电压特性为图 45(b) 中的情况下,例如当经过电流源 452 的电流值从 I2 变化到 I1 时,源极信号线的电压从 V2 变到 V1。这种电压的变化由电流源 452 的电流引起。

[0395] 杂散电容 451 存在于源极信号线 18 上。为了把源极信号线电压从 V2 变到 V1,必须引出杂散电容的电荷。将其引出的所需时间 ΔT 是 ΔQ (杂散电容的电荷) = I (通过源极信号线的电流) $\times \Delta T = C$ (杂散电容值) $\times \Delta V$ 。这里,如果 ΔV (从白色显示时间到黑色显示时间的信号线幅度) 是 5(V), $C = 10\text{pf}$ 且 $I = 10\text{nA}$,则需要 $\Delta T = 50\text{msec}$ 。这比以 60Hz 的帧频率驱动 QCIF+ 尺寸 (像素 176×220) 的一个水平扫描时段 ($75\mu\text{sec}$) 要长。因此,若在白色显示像素下的像素上尝试黑色显示,则用于把电流写入像素的开关晶体管 11a 和 11b 在源极信号线电流改变的同时导通。这意味着像素以作为中间色存储在像素中的白色和黑色中间的辉度进行照亮。

[0396] 灰度越低, I 值变得越小,从而引出杂散电容 451 的电荷变得更困难。因此,当灰度显示变得更低时,信号在变到预定的辉度之前被写在像素内的问题会变得更显著。极端地说,在黑色显示时间电流源 452 的电流是 0,其中不传递电流就不可能引出杂散电容的电荷。

[0397] 为了解决这个问题,使用图 47 中示出的把 n 倍于正常值的电流施加给源极信号线 18 达正常时间的 $1/n$ 的 n 倍脉冲驱动。该驱动方法允许写入比正常值高的电流以减少写入到电容器的时间。如果 n 倍电流通过源极信号线,则 n 倍电流也通过有机 EL 元件。因此,栅极控制信号输出为 483a,而 TFT11d 的导电时间被设置在 $1/n$,从而只在 $1/n$ 的时段把电流施加给 EL 元件 15 而不用改变平均外加电流。

[0398] 若杂散电容 451 的大小是 C, 源极信号线 18 的电压是 V, 且通过源极信号线 18 的电流是 I, 则改变源极信号线 18 的电流值所需的时间为 $t = C \cdot V/I$ 。因此, 使电流值变大十倍, 就能够将改变电流值所需的时间减小到将近十分之一。以上公式还表示了, 即使源极线的杂散电容变大 10 倍, 也能够改变为预定电流值。因此, 为了在较短的水平扫描周期写入预定的电流值, 增加电流值是有效的。

[0399] 如果使输入电流变大 10 倍, 则输出电流也要变大 10 倍, 从而 EL 的辉度变大 10 倍以获得预定的辉度。因此, 图 1 的 TFT11d 的导电时间被设置在常规值的十分之一, 而发光率也被设置在十分之一以显示预定的辉度。

[0400] 更具体地说, 为了充分地充电和放电源极信号线 18 的杂散电容 (寄生电容) 451 和在像素的 TFT11a 上进行预定电流值的编程, 必须从源极信号线 18 输出相应的大电流。然而, 如果这样的大电流通过源极信号线, 则该电流值被编程在像素上以使比预定电流大的电流通过 EL 元件 15。例如, 如果用 10 倍电流编程, 该 10 倍电流自然地通过 EL 元件 15, 然后 EL 元件 15 以 10 倍辉度发光。为了将它设置在预定发光辉度, 通过 EL 元件 15 的时间应当变为十分之一。通过如此驱动它, 可对源极信号线 18 进行充分充电和放电并获得预定的发光辉度。

[0401] 10 倍电流值被写入像素的 TFT11a (更准确地说, 设置电容器 19 的端电压) 且使 EL 元件 15 的导通时间变成十分之一。然而, 它只是个例子。也可将 10 倍电流值写入像素的 TFT11a 并使 EL 元件 15 的导通时间变成五分之一。相反地, 也可能把 10 倍电流值写入像素的 TFT11a 并使 EL 元件 15 的导通时间变成两倍。

[0402] 通过使用 N 倍驱动, 由于增加通过源极信号线的电流量是切实可行的, 就可解决在变到预定辉度之前把信号写入像素内的问题。例如, 对于栅极信号线 17b, 在常规导电时段是 1F (当电流编程时间是 0 时, 正常的编程时间是 1H, 且 EL 显示装置的像素行的数量至少是 100 行以上, 以使甚至在 1F 的情况, 误差也可以是 1% 或更小) 及 $N = 10$ 的情况下, 可花费了最长的时间从灰度 0 变到灰度 1, 如果源极电容是大约 20pF 则需要大约 75 μ sec。这表明大约 2 英寸的 EL 显示装置能够以 60Hz 的帧频率驱动。

[0403] 在更大的显示装置上杂散电容 (源极电容) 451 也更大的情况下, 应使源极电流变为 10 倍或更大。在使源极电流变大 N 倍的情况下, 栅极信号线 17b (TFT11d) 的导电时段应为 $1F/N$ 。从而适用于 TV 和监视器的显示装置。但是, 即使以相同的亮度显示, N 倍驱动也使得瞬间通过像素的电流变大 N 倍, 以致 EL 元件遭受沉重的负担。

[0404] 因此, 如图 49 中所示, 提出了使用根据本发明的输入数据控制发光率的驱动方法并从而在显示图像的低辉度部分控制发光率和通过源极信号线 18 的电流量以只在低辉度部分执行 N 倍脉冲驱动。该驱动方法具有以下优点: 由于在高辉度部分几乎不会产生电流量不足的上述问题, 因此, 在高辉度部分不执行使 EL 元件 15 加重负担的 N 倍脉冲驱动, 而基本上只是在具有较小的通过像素电流的低辉度部分执行, 并且因此在减小有机 EL 元件的负担的同时, 也可解决前述由于源极信号线的杂散电容 451 而在变成预定的辉度之前信号被写在像素内的问题。

[0405] 更准确地说, 在低辉度部分, 发光率被设置在 $1/N_1$, 且通过源极信号线的电流增加到 N_2 倍以使总的电流量变为目标值。在这种情况下, 不必使 $N_1 = N_2$ 。不用说, 也可有 $N_1 \leq N_2$ 和 $N_1 \geq N_2$ 的情况。但是, 由于该驱动的目标是增加通过源极信号线 18 的电流量,

因此 $N_2 > 1$ 。而且,发光率并不总是要减小。取决于通过有机 EL 屏的电流与所搜寻的输入数据的关系,也有发光率不变或发光率的增加被抑制的情况。

[0406] 考虑到驱动,通过实验,对于输入数据和发光率之间的关系,在小于 30% 的输入数据的区域中发光率被最大化,而在 30% 或更高的输入数据的区域中发光率减小,以使如图 50 中,通过有机 EL 屏的电流不超过电池组 241 的极限容量。在前述的驱动中,在小于 30% 的输入数据的区域执行 N 倍驱动。更具体地说,在将等同于显示白色的电流表示为 100 的情况下,并且如果对具有表示为 30 或更小的预定电流的低电流区域的灰度给出 $N_1 > 0$ 、 $N_2 > 1$ 的正数, I_{org} 作为预定电流,而 T_{org} 作为当时的发光率,则使用 $I_{org} \times N_2$ 的电流和 $T_{org} \times 1/N_1$ 的发光率。

[0407] 然而,在 N 倍脉冲和正常驱动之间的转换点不固定于 30%。但是,考虑到使用寿命,期望在 30% 或更小的区域中具有使用 N 倍脉冲的转换点。

[0408] 这里提出了有关执行 N 倍脉冲驱动的方法的两条建议。首先,如 511 中,一种方法是使在小于 30% 的输入数据的区域中发光率为 $1/N$ 并使通过源极信号线的电流大 N 倍。其次,如 512 中,一种方法是输入数据在 30% 到 0% 的状态中逐渐减小发光率,相反地,逐渐增加通过源极信号线的电流。在这两种情况,通过有机 EL 显示屏的电流的关系如图 50 所示。对于第一种方法,在输入数据小于 30% 的情形,发光率和电流值都可以是固定的,因此它有非常容易建立电路的优点。但是,发光率和电流值在输入数据的 30% 的边界显著改变,因此有在改变的时刻看见闪烁的问题。

[0409] 由于在输入数据小于 30% 的情形,发光率和电流值必须同时操作,第二种方法具有建立电路较复杂的缺点。然而,根据这种方法,可适当地改变发光率和电流值以使没有闪烁的问题。此外,如先前所述,通过源极信号线的电流越少,在变到预定值之前信号被写入像素内的问题就越突出。因此,当输入数据减少时增加通过源极信号线的电流的方法就较为合理,并且有机 EL 元件的负担也减轻了。该方法实现了尽可能地减小有机 EL 元件的负担的驱动方法并解决了在变到预定的辉度之前信号被写入像素内的问题。

[0410] 参照图 64 将描述这种驱动的电路结构。在 552 中添加的视频数据被输入到参考电流控制模块 641。参考电流控制模块 641 控制源极驱动器 14 以根据输入的数据增加或减少通过源极信号线 18 的电流。

[0411] 参照图 62 和 63 描述源极驱动器 14。如图 63 中所示,根据参考电流 629,源极驱动器 14 使电流通过源极信号线 18。为了进一步描述参考电流 629,在图 62 中,参考电流 629 由节点 620 的电势和电阻元件 621 的电阻值来确定。此外,可利用控制数据信号线 628 由电压调节部分 625 来改变节点 620 的电势。更具体地说,可通过控制控制数据信号线 628 和 641,在由电阻元件 621 的电阻值确定的范围内改变该电势。

[0412] 作为驱动方法的应用实例,图 65 示出了将驱动方法添加到图 61 的电路结构的电路结构。在输入数据、发光率和参考电流之间的关系为 512 所示的情况下,区分改变参考电流的区域 513 和不改变参考电流的区域 514。配置电路使得在输入数据处于区域 513 的情况下图 65 的 x_flag 变为 1,而在区域 514 的情况下变为 0。同样,在帧发光率 $Y(t)$ 在 513 中的情况下 y_flag 变为 1,在 514 中则变为 0。更具体地说,在 y_flag 是 1 的情况下,它变成改变参考电流的区域,并且当在 651 中 y_flag 是 1 时,根据 556 的数据改变参考电流的控制数据信号线 628。650 的内部通过结合 y_flag 和 x_flag 构成。当 y_flag 和 x_flag

都为 0 时,它们都在 514 的区域中,因此 $Y'(t)$ 需要用如 555 的相同的顺序来设计。同样,当 y_flag 和 x_flag 都为 1 是,它们移到 513 的区域中,因此参考电流改变。然而,关于发光率的计算,可以使用如 555 的相同的顺序。当 y_flag 和 x_flag 是 (0,1) 或 (1,0) 时,它是从 513 的区域移到 514 的区域的情况(或反之亦然)。在 513 的区域,发光率和参考电流值都在改变,而将它们移动到其乘积总是常数的状态。更具体地说,在 514 中的发光率与最大情形(定义为 D_MAX) 相同。因此,在 y_flag 是 0 和 x_flag 是 1 的情形,就是说,当从 514 的区域移到 513 的区域, $Y'(t)$ 是 D_MAX 。反之,在 y_flag 是 1 和 x_flag 是 0 的情形,就是说,当从 513 的区域移到 514 的区域,从 D_MAX 移动到由 555 产生的 $Y'(t)$ 。通过如上面的考虑,可把 D_MAX 输入到保持有 $Y(t)$ 的寄存器 583 并用如 555 相同的顺序设计 $Y'(t)$ 以实现发光率的改变而没有不舒服的感觉。

[0413] 将说明结合图 30 中画出发光率曲线的方法使用的电路结构。该驱动方法通过结合图 30 中画出发光率曲线的方法的使用使得电路规模被减小。

[0414] 如图 130 中示出,输入数据被分成 2 的 S 次幂个部分,且 N 倍电流值和 $1/N$ 发光率驱动被执行直到 2 的 n 次幂的输入数据。最大发光率值是 a ,正常发光率抑制驱动的最小发光率值是 b ,且 N 倍电流值和 $1/N$ 发光率驱动的最小发光率值是 c 。且输入数据是 0,就是说,最小值到 2 的 n 次幂是情形 1,2 的 n 次幂到 2 的 $n+1$ 次幂是情形 2,2 的 $n+1$ 次幂到 2 的 S 次幂,即,最大值是情形 3。制定只在情形 1 时 $FLAG_A$ 变为 1 且只在情形 3 时 $FLAG_B$ 变为 0。从而可把情形 1 表示为 $(FLAG_A, FLAG_B) = (1, 1)$,情形 2 表示为 $(FLAG_A, FLAG_B) = (0, 1)$ 而情形 3 表示为 $(FLAG_A, FLAG_B) = (0, 0)$ 。其后,图 131 示出了实施该驱动的电路结构。 $FLAG_A$ 和 $FLAG_B$ 的值可以通过用移位寄存器移位输入数据并将它输入到比较器来确定。如果将数据移位 n 比特为 0,则 $FLAG_A$ 是 1 且其它为 0。如果进一步将数据移位 1 比特(总共 $n+1$ 比特)为 0,则 $FLAG_B$ 是 1 且其它为 0。 $FLAG_A$ 和 $FLAG_B$ 的 0 和 1 可以倒置。这两个标志(flags)被用来建立满足情形 1 到 3 的电路。

[0415] 发光率是 Y ,数据是 X (在最大值处为 2 的 S 次幂),三个公式表示如下:

[0416] 情形 1... $Y = ((a-c)/2^n) \cdot X + c$

[0417] 情形 2... $Y = a - 2 \cdot ((a-b)/2^S) \cdot X + 2^n \cdot ((a-b)/2^{(S-1)})$

[0418] 情形 3... $Y = a - ((a-b)/2^S) \cdot X$

[0419] 为了实现这三个公式,应当在每种情形执行计算。但是,由于在电路结构中的算术处理超出了电路规模,期望降低进行计算的次数。尤其是,乘法运算对电路规模产生大的负担。为此,通过使用许多选择器电路和移位寄存器来实现小负荷的电路结构。

[0420] 首先,分别进行 $a-b$ 和 $a-c$ 。该值由选择器 1311 处理。根据上述公式,当仅在情形 1 进行 $a-c$,当 $FLAG_A$ 是 1 时输出 $a-c$,而当 $FLAG_A$ 是 0 时输出 $a-b$ 。计算选择器 1311 的输出值和输入数据 X 。因此,完成 $(a-b) \cdot X$ 的值和 $(a-c) \cdot X$ 的值的计算。由于在情形 2 和情形 3 中要偏差大两倍,所以由选择器 13212 根据 $FLAG_B$ 的值选择选择器 1311 的原样输出及其加倍的值选择。对于在这种情况下加倍的方法,应将选择器 1311 的输出值向 MSB 侧移位 1 比特。由于输出值都要除以 2^S ,也可不使用寄存器而将选择器 1311 的输出值截去低位 S 比特以及将选择器 1311 的输出值截去低位 $S-1$ 比特后由选择器 1312 处理。 a 与选择器 1312 的输出的减法结果与情形 3 的 Y 值一致。情形 2 是该计算结果附加 $2^n \cdot ((a-b)/2^{(S-1)})$ 。而情形 1 可认为是 c 与 $((a-c)/2^n) \cdot X$ 相加。因此由 $FLAG_A$ 选择的选择器 1313 处理,该输

出值和 c 的值,从而可通过选择加到选择器 1313 的值来获得发光率。 $2^n \cdot ((a-b)/2^{(s-1)})$ 是将 $((a-b)/2^{(s-1)})$ 向 MSB 侧移位 n 比特而得到的。 $((a-c)/2^n) \cdot X$ 是将 $(a-c) \cdot X$, 即选择器 1311 的输出与输入数据 X 的计算值,向 LSB 侧移位 n 比特而得到的移位到。由于它们移位 n 比特,因此可仅用一个计数器 1314 完成移位。通过在将 $a-b$ 的值向 MSB 侧移位 n 比特到后截去低位 $S-1$ 比特,而输出 $2^n \cdot ((a-b)/2^{(s-1)})$ 。由选择器 1315 处理这两个输出。由于该选择器是情形 1 和情形 2 的选择器,则使用 FLAG_A。至于情形 3,不需要加上这个输出,因此用 FLAG_B 由选择器 1316 来处理且在情形 3 输出 0。因此,可利用最少的计算和选择器来计算所有情形的发光率。与单独计算情形 1 到情形 3 的情况相比较,该方法需要一半或更小的电路规模以使在实施该方法时非常有效。

[0421] 通常,灰度系数 (γ , γ) 曲线被用于图像。灰度系数曲线是低灰度部分被抑制并由此整体给出对比感觉的图像处理。然而,若低灰度部分被灰度系数曲线抑制,则有许多低灰度部分的图像被遮蔽 (black out) 并变成为没有深度感的图像。不过,如果不使用灰度系数曲线,具有许多高灰度部分的图像将变成为没有对比感的图像。

[0422] 在显示区域具有许多进行本发明的发光率控制驱动的低灰度显示的情况下,增加发光率以使整个区域变得更亮。在这种情况下,若通过灰度系数曲线遮蔽低灰度部分,则在所显示像素和不显示的像素之间的亮度差变得很大,以致有可能变为具有较小深度的图像。在显示区域具有许多高灰度显示的情况下,降低发光率以致在所显示像素和不显示的像素之间的亮度差变得更小。为此,如果不通过灰度系数曲线进行遮蔽,则将会成为没有对比感的图像。

[0423] 因此,提出关于通过与本发明的电流量控制驱动结合改变显示区域来控制灰度系数曲线的驱动方法。

[0424] 参照图 67 和 68 将描述实施 γ 曲线的电路结构。输入的彩色数据作为图形的水平轴,并除以 2 的 n 次幂。图 67 的水平轴被分成八个部分,分别为 671a、671b、……671f。输入对应于 671a 到 f 的边界的 γ 曲线的值 672a-f。在图 68 中,假定所输入的色彩数据是 8 比特来处理所输入的色彩数据。首先,在 681 中确定输入数据 680 的高位 3 比特。由于灰度系数曲线被分成八份 (分成 2 的立方个部分),采用 680 的高位 3 比特的值,可确定输入数据 680 位于 671a 到 f 的哪一个区域中。假定 680 是在 671c 的区域中。在 671c 的区域中,灰度系数曲线的值最小是 672b 且最大是 672c,由于 256 级的输入数据被一分为八,因此一个部分被分成 32 级。因此,在 671c 的曲线的偏差是 $(672b-672c)/32$ 。对于在 671c 的区域存在输入数据的情况,它等于 680 的低位 5 比特的值。因此,671c 的增量是将 $(680 \text{ 的低位 } 5 \text{ 比特}) \times (672b-672c)$ 的值向 LSB 侧移位 5 比特 (除以 32)。更具体地说,如果 672 的值被加到以上值,则它变成为输出值 682,它是由灰度系数曲线转换的输入数据 680。

[0425] 其后,参照附图 66 和 69 描述通过使用在 552 中建立的指示有机 EL 显示屏的数据 557,根据显示状态调节 γ 曲线的电路结构。首先,在 691 中,为了建立两种 γ 曲线确定 661a 到 661h 和 662a 到 662h 的值。这里,保持 $661 \geq 662$ 。由于取决于被使用的设备, γ 曲线是不同的,应当从外部设置这些值。且取 663a 到 f 作为 661a 到 f 和 662a 到 f 的差。其后,661a 到 f 和 663a 到 f 从 691 输出到 692。作为关于从 552 输出的显示状态的数据的 557 也被输入到 692。在 692 中,根据 557 确定灰度系数曲线的值。较大的 557 越大,图像具有越多的高灰度部分,因此必须锐化灰度系数曲线以使图像生动。557 越小,图像具有越

多的低灰度部分,因此必须使灰度系数曲线更平缓以给出图像的深度感。由于 557 是 0 到 255 的数据,通过 $(661a \text{ 到 } f \text{ 上的数据}) - \{(663a \text{ 到 } f \text{ 上的数据}) \times (557/255 \text{ 的数据})\}$ 的计算来建立对应于 557 的灰度系数数据 693a 到 f。灰度系数数据 693a 到 f 被输入到 683。如在图 68 中所示,683 是将通过基于 672a 到 f 上的数据从输入的彩色数据 680 建立的灰度系数曲线转换的数据输出到作为 683 的模块。数据 693a 到 f 被输入到 672a 到 f,通过由 693a 到 f 建立的灰度系数曲线转换 RGB 上的输入数据 695 以作为输出 696 被输入到源极驱动器 14。

[0426] 上述说明采取了从平缓的灰度系数曲线 661 减去对应于 557 的数据的方法。不用说,也可采取从尖锐的灰度系数曲线 662 添加对应于 557 的数据的方法。

[0427] 灰度系数曲线不限于从以上两类建立。也可使用从多种灰度系数曲线建立适合于显示视频的灰度系数曲线的结构。

[0428] 由于具有发光率的变化,灰度系数曲线的变化也具有如曲线经常改变而产生闪烁的问题。因此,就是因为 612 延迟了发光率的变化,所以 612 将 557 的变化速度减慢是非常有效。

[0429] 在附图中,虽然 RGB 同样被 694 处理,也可单独处理 RGB 以建立 RGB 的独立灰度系数曲线。

[0430] 根据以上的驱动,可在显示区域具有许多低灰度部分的情况下通过平缓灰度系数曲线来提供深度感并在显示区域具有许多高灰度部分的情况下通过锐化灰度系数曲线来提供对比感,来进行驱动。

[0431] 也可用通过将对于每一 RGB 的校正值 1291a-1291f 与图 129 中示出的建立的灰度系数曲线 672 相加作为分别为 RGB 建立灰度系数曲线的手段来为 RGB 分别建立灰度系数曲线。该方法只需要一种类型的复杂的灰度系数曲线计算,其实施不用扩大电路规模。

[0432] 当有机 EL 元件 15 劣化时,有以下情况:如果固定的图案被连续地显示,仅某些像素的有机 EL 元件 15 劣化,而所显示的图案会“烧坏”(burn)。为了防止烧坏,必须确定被显示的视频是否是静止图像。

[0433] 至于确定静止图像的方法,有一种具有内置的帧存储器并在帧存储器中存储所有 1F 时段的数据以判断视频是否用下一帧校正并判断它是否是静止图像的方法。该方法具有可靠地识别视频数据中的差异的优点。但是,由于帧存储器必须是内置的,电路规模变得非常大。

[0434] 因此,如图 71 中示出的,提出了不使用帧存储器判断是否是静止图像的方法。作为判断的方法,它是一种用累加在 1F 时段中所有像素上的数据的总值进行判断的方法。在视频保持不变的情况,视频数据也保持不变以使得数据的总量保持不变。为此,可通过累加和比较在 1F 中所有数据来检测是否是静止图像。该方法可以以远小于原样存储所有视频数据的电路规模的电路规模来实现。但是,在特定的图案中也有采用数据的总量的方法并非有效的情形。例如,在其中在黑色屏幕中白色部分到处跳动(bounces around)的情况下,由于即使白色部分的位置不同,数据总量也是一样的,因此它被错误地识别为静止图像。因此,本发明提出了一种通过组合若干像素建立数据以提供与在其它像素上的数据的相关性的方法。

[0435] 首先,用数据使能(DE)和时钟(CLK)操作 711。这是为了只用必需的数据而无需

总是占有这些数据来进行判断。

[0436] 如图 70 中示出,在输入 6 比特视频数据 701a 和 701b 的情况下,准备 8 位的移位寄存器,其中通过将每一视频数据的高位 4 比特输入到奇数比特和偶数比特来配置一个寄存器。在这种情况下,寄存器 702 不需要是 8 比特。尽管电路规模会变得更大,它可以是 12 位寄存器,或如果可接受精度的降低,也可以是小于 8 比特的寄存器结构。也可改变两条视频数据的比率。在输入数据到 8 比特寄存器的情况下,以来自 701a 的 5 比特和来自 701b 的 3 比特的比率进行输入。此外,不一定总是让数据从高位输入到寄存器。也可能选择和输入低位 4 比特,根据计数器 713 的值改变取数据的位置是有效的手段。在两个像素在图 70 中示出的情况,在 703 的任一图案中数据是相同的。但是,在 704 该数据变得不同,以致它将被错误地识别为静止图像。在图 70 和 71 中,为了简化描述的驱动方法,在两个像素之间提供了相关性。然而,可具有三个或多个像素。如果图 70 的方法用多个像素来执行,则具有提高静止图像检测的精度的优点。然而,由于寄存器 702 的比特数变得更大,会有扩大电路规模的缺点。为此,如图 74 中示出的,还有一种准备不同比特数量的若干种寄存器以提供多个像素之间的相关性的方法。

[0437] 712 将由寄存器的数据进行的逻辑运算值与计数器 713 的值相加。计数器 713 是用水平扫描信号 (HD) 复位和用时钟进行计数的模块。为此,它与在显示区域的水平方向指示坐标相同。可通过执行计数器和数据的逻辑运算,将在水平方向的坐标的权重赋予该数据。

[0438] 714 将用一个水平时段的数据执行的逻辑运算的值与计数器 715 的值相加。计数器 715 是用垂直同步信号 (VD) 复位和用 HD 进行计数的模块。为此,它与在显示区域的垂直方向指示坐标相同。可通过执行计数器和数据的逻辑运算,将在垂直方向的坐标的权重赋予该数据。

[0439] 可通过使用上面的方法提高静止图像的精度。但是,不一定总要使用所有的上面的方法。上面的方法是提高精度的技术,并不意味着不使用所有的上面的方法就不能检测静止图像。

[0440] 帧数据 716 是以组合上面方法的形式形成的。由 718 将帧数据与在前帧的数据 717 相比较。至于 718 执行的比较方法,两条数据并不总需要相同。视频数据在不是小的部分具有噪声。为此,两条数据将不会相同除非在完全无噪声的数据的情况。718 将根据所需精度决定两条数据的误差范围。关于比较方法,有一种对两条数据执行减法并根据计算结果判断是否是静止图像的方法。还有一种在帧的开始倒置在前帧的数据 717 并使其输入到帧数据 (寄存器) 716 以通过所取得的在 1F 之间累加的帧数据 716 与 0 接近度来判断静止图像。当 712 和 714 正使用加法器时,还有一种使用减法器通过从先前帧的数据 717 得到的数据与 0 接近度判断是否是静止图像的方法。

[0441] 在图 71 中,通过累加所有的显示区域的数据判断是否是静止图像。然而,取决于显示图像,有 50% 是静止图像而剩余 50% 是活动图像的情形。为此,还有一种把屏幕分成多个部分并判断用计数器 713 和 715 判断哪一个屏幕范围是静止图像以进行不同处理的方法。

[0442] 在比较器 718 判断是静止图像的情况下,计数器 719 计数。相反,在比较器 718 判断是活动图像的情况,则计数器 719 复位。更具体地说,计数器 719 的值是静止图像的持续

时间。

[0443] 首先,提出了一种为了减缓 EL 元件 15 的劣化速度使用计数器 719 并从而减小发光率的方法。

[0444] 当计数器达到某个值时,操作信号线 7101。信号线 7101 是当其为 HI 时强行控制发光率的信号线。把发光率控制值 556 和信号线 7101 连接的模块在 710 内制备,且进行电路配置以当信号线 7101 是 HI 时强行把发光率降到当前发光率的 1/2。在这种情况下,不需要将该值固定为将发光率强行降低 1/2 的值。发光率应按需要被降低。由于发光率被降低,有机 EL 元件 15 减少发光量以减缓由于寿命引起的劣化速度。不用说,也有执行控制以当 7101 是 LOW 时降低发光率。

[0445] 然而,虽然通过上面的方法减缓了劣化速度,但是若电流长时间通过则也会发生烧坏。为此,在静止图像状况持续了长时间的情况下,必须彻底停止通过有机 EL 元件 15 的电流。为此,信号线 7102 被用来强行操作信号线 62b 并关断强行控制让电流通过有机元件 15 的时段的开关元件以阻止电流通过有机 EL 元件。如先前指示的那样,信号线 62b 是可把对开关元件 11d 进行操作的栅极信号线 17b 强行固定在 HI 或 LOW 的信号线。在静止图像持续长时间的情况下,可用信号线 7102 控制信号线 62b 并从而停止有机 EL 元件的发光以阻止有机 EL 元件的烧坏。

[0446] 使用有机 EL 元件的显示装置还具有能够检测静止图像的优点。如下面指示的那样,有机 EL 元件能够进行间歇的驱动,并且本发明也通过控制发光率控制值而控制发光率。如先前指示的那样,可通过在间歇的驱动中共同地插入黑色而使视频的轮廓清晰,从而使图像处于极佳的状况中。但是,共同地插入黑色也有缺点。该问题在于,由于要被插入的黑色区域变得更大,所以人的眼睛变得更能够跟随黑色插入而使黑色插入显示为闪烁。这是在静止图像中主要所见的问题。在活动图像的情况下,由于视频的变化,看不见黑色插入的变化。通过分开地插入黑色该现象得到改善。同时,无法利用通过共同的黑色插入而清楚地显示轮廓的效果。

[0447] 因此,如图 72 所示,提出了在活动图像显示的情况下,执行共同地插入黑色,并在检测静止图像时分开地插入黑色以阻止在静止图像上发生闪烁的驱动方法。

[0448] 通过使用图 73 的关于使用计数器 554 和发光率控制值以分开插入黑色的电路结构将做出描述。如先前指示的那样,开关晶体管 11d 由栅极信号线 17b 控制,而栅极信号线 17b 由输入到栅极驱动器 12 的 ST2 来决定。如图 75 中所示,如果 ST2 以 1H 为周期重复导通和截止,开关晶体管 11d 也以 1H 为周期重复导通和截止以使其变成其中黑色被分开插入的诸如 722 的图像。因此,使用诸如 731 的大量选择器来实行黑色的分开插入。

[0449] 关于 710 的电路结构,首先注意计数器 554 的 LSB。当输入值 S 为 1 时,选择器 731 输出 B 的值,且当 S 为 0 时输出 A 的值。更具体地说,考虑到 731a,当计数器 554 的 LSB 的值是 1 时,它输出发光率控制值的 MSB 的值。当计数器 554 的 LSB 是 0 时,则反映 731b 的输出值。至于 731b,在从计数器 554 低位的第二个比特为 1 时发光率控制值的值是 8 比特的情况下,输出第 7 个比特值。它是对于第 3 个比特、第 4 个比特等重复这个过程的电路结构。计数器的 LSB 在每个 1H 中重复 HI 和 LOW。在发光率控制值是 8 比特的情况,当第 8 个比特是 1 时则它是 128 或更多以使得它在 2H 中必定变为 HI 一次。更具体地说,将计数器的 LSB 作为选择器的开关,如果在 LSB 为 1 时输出发光率控制值的 MSB 的值,则 ST2 在 2H 中

变为 HI 一次。在 LSB 为 0 的情况,从第一个选择器输出到左边的信号值被输出到 ST2。且在计数器 554 的 LSB 为 0 和来自计数器 554 的低位的第 2 个比特是 1 时输出发光率控制器的第 7 个比特。更具体地说,发光率控制值的第 7 个比特在 4H 中被输出一次。依此类推,发光率控制值的第 6 个比特在 8H 中被输出一次等。通过组合这些,可从共同地黑色插入转换成分开的黑色插入。

[0450] 通过将包括分开的黑色插入的电路结构的检测静止图像的方法和使用先前指示的帧存储器的方法结合,可在活动图像的情况下执行共同插入黑色以使轮廓清晰的驱动方法并在静止图像的情况下实现分开插入黑色的驱动以阻止由于共同插入而引起的闪烁。

[0451] 作为先前指示的引出源极信号线 18 的杂散电容 451 的手段,有一种准备低阻抗的电压源 773 并把电压施加到源极信号线 18 的方法。该技术被称为预充电驱动。

[0452] 图 77 示出了预充电驱动的电路结构。在电路设有电压源 773 和电压施加设备。若电压施加设备导通开关 776,则电压源 773 对源极信号线 18 的杂散电容 451 进行充电和放电。为了便于制图,所描述的 774 与源极驱动器 14 是分开的。但是,774 可以内置于源极驱动器 14 中。如果该电路结构允许源极信号线 18 执行由电压施加设备 775 选择的预充电,则可对每一像素调节预充电的导通和关断以启动详细的设置。

[0453] 本发明对于以上电路结构使用静止图像检测设备 711。在这种情况下,可使用帧存储器等以替代 711。在静止图像中由于前述的寄生电容 451 引起的图像劣化比在活动图像中更显著。因此,可通过用 711 检测静止图像并用比较器 772 操作电压施加仪器 775 来阻止图像劣化以进行预充电。

[0454] 如前所示显示活动图像的情况下,期望共同地插入黑色以使轮廓清晰,此外,考虑到驱动有机 EL 显示屏装置的栅极驱动器电路功率,也期望共同地插入黑色。

[0455] 驱动 EL 显示屏的栅极驱动器 IC12 利用在时钟 CLK2 上操作起始脉冲 ST2 的移位寄存器 61b 来操作每一栅极信号线 17b。在 781 中示出的使用共同插入黑色的情况下,每一栅极信号线 17 仅在一个帧间间隔种导通和断开一次。在 782 中示出的使用分开插入黑色的情况下,栅极信号线 17 被重复地导通和断开。为此,多条信号线被同时地导通或断开,因此,会有栅极驱动器 IC12 的功耗增加的问题。

[0456] 从上述观点来看,在普通的环境下较佳地有机 EL 元件共同地插入黑色。然而,在共同插入黑色的情况下,在静止图像上共同插入黑色引起的闪烁是可见的。为此,显示静止图像或具有微小的活动的视频。附图是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图。附图是根据本发明安装的显示屏的显示状态的示意图。在该情况下,需要把黑色的共同插入变为黑色的分开插入的机构。然而,如果从黑色的共同插入切换成黑色的分开插入,在切换的时刻会看见闪烁。对此有两个可能的原因。

[0457] 第一个可能的原因是切换到分开插入时辉度的暂时劣化。

[0458] 如图 79 中所示,考虑了其中在 P 条水平扫描线之外点亮 S 条水平扫描线的情形。在这种情况下,未点亮的扫描线的数量,即黑色的数量是 $P-S$ (条)。在把它们一分为二(条)的情况下,未点亮的扫描线的数量分别为 $(P-S)/2$ (条)。在切换之前,尽管 S 条水平扫描线总是点亮的,但是其中的 $S/2$ 条仅在转换的时刻被点亮,从而在 $(P-S)/2$ (条) 期间已点亮的扫描线的数量变为 $S/2$ (条)。在此期间,显示区域的辉度变为 $S/2$,因此辉度的减少仅在一帧中发生,它可能会使图像劣化。

[0459] 第二个可能的原因是黑色的间隔的急剧变化。

[0460] 作为在黑色的共同插入时使图像劣化的原因之一,可以想到人眼正不自觉地跟随所插入的黑色。因此,可以想到,由于从共同插入黑色的状态切换为分开地插入黑色,因此间隔被感觉为好像突然地改变图像,导致图像劣化的感觉。

[0461] 本发明提出了一种解决上面两个问题和改变从共同的插入到分开的插入的插入黑色的方法而图像不会劣化的方法。如先前所述,在切换时图像的劣化是由辉度的迅速改变和黑色的感觉而引起的。因此,根据本发明,如图 89 中示出,通过在多个帧上逐渐分开黑色的间隔的方法防止切换时图像的劣化。图 80 示出了在形成 N 个水平扫描时段的间隔(下文中,水平扫描时段被描述为 H)和把已经点亮的水平线的数量一分为二的情况下辉度的变化。在 S 条水平扫描线已经点亮的情形下,被一分为二的起始脉冲的在优先级是 801,后续级是 802。然后,801 和 802 已点亮的水平扫描线的数量是 $S/2$ ($S = 2 \cdot 4 \cdot 6 \dots$)。在将在优先级的起始脉冲输出到栅极信号线后,在 $S/2$ (H) 期间使 EL 显示屏点亮的水平扫描线的数量 p 是 $(S/2) - N$ 条。对于转换之前的辉度在这个时间内显示屏的辉度如下所示:

[0462] $\{(p/S) \times 100(\%) \dots (6)$

[0463] 在图 81 中示出的曲线表示在图 79 和 80 中某个时刻在以 $N = 1$ 分隔扫描线的情况下的辉度差。可以想到分隔时的辉度与图像劣化有极大的关联。

[0464] 由于公式 (6) 的值是 $p = S - N$,它根据图 100 中示出的 S 和 N 而改变。根据实际的测量值可以分析图像劣化在公式 (6) 的值变成小于 75% 时发生。为此,本发明提出了一种利用使公式 (6) 的值为 75% 或更多的 N 值扩大黑色的插入间隔的方法,即,根据公式 (6) $N \leq S/4$ (假设 $N \geq 1$)。若公式 (6) 的值是 75% 或更大时,则没有图像劣化发生,而如果它是 80% 或更大可以期待进一步的效果。最期望的是,它应当是 90% 或更大 ($N \leq S/10$)。

[0465] 然而,根据本发明,只要辉度不变为小于 75% 就不会造成任何变化。在图 79 中,在 S 条水平扫描线已经点亮的状况把已经点亮的水平扫描线的数量一分为二的情况下, N 就是 $S/2$ 。然而,可以分成 S' 条和 $S - S'$ 条 ($S' < S =$ 。一次要被分隔的数量不限于一分为二。如果 $N = 3$,可通过提供一个水平扫描时段的间隔,以甚至在一次一分为四的情况时也保持 90% 或更多的辉度以使该处理不受影响。在图 82 中,控制发光间隔直到黑色的插入间隔变成相同的位置,然后为了使黑色的插入间隔不变而移到下一次分隔。然而,如图 83 中所示,首先分隔然后调节黑色的插入间隔也是切实可行的。通过统一发光间隔,改善图像劣化的效果变得更好。但是,未必总是需要统一发光间隔。

[0466] 上述的方法是逐渐扩大黑色的间隔插入的方法。然而,如图 84 中所示,相反地可以是逐渐减少已经点亮的扫描线的数量的方法。如果通过把它们分成 $S - N$ 条和 N 条且然后根据 S 条已经点亮的情况分成 $S - 2N$ 条和 $2N$ 条的方法点亮,则辉度不会变成小于 90%,从而不会发生由于辉度变化而引起的图像劣化。可以想到该方法作为图像劣化的第二个原因使黑色的插入间隔迅速变化并从而使图像劣化。然而,如先前描述的,由于辉度变化引起的图像劣化能够被解决,该方法是有效的。

[0467] 图 85 示出了实施本发明的驱动方法的电路框图。本发明的电路结构由两个计数器电路 851、852,从这两个计数器产生信号的电路 853、854,控制这两个计数器的加法值的加法值控制电路 855,以及输出来自 853 的输出 856 和来自 854 输出的 857 中的一个的选择器 858。

[0468] 电路 854 是如图 73 中所示的根据发光率控制值和计数器的值分开和输出波形的电路,其被配置成具有更少延迟的电路。图 73 的电路与 854 相同,可以使用任一个。电路 853 在计数器 851 为 0 时使输出 856 变为 HI。根据在加法值控制电路 855 中的发光率控制值它也产生使输出 856 变为 LOW 的计数器值。在发光率控制值为 N 比特以及要被输入到栅极驱动器电路 IC12 的起始脉冲 ST2 被分为 2 的 n 次幂个部分的情况下,输出 856 在变为发光率控制值的高位 (N-t) 比特的值时显示为 LOW。计数器 851 被设置为通过使所有 (N-t) 比特变为 1 的值初始化到 0。当初始化计数器 851 时,控制选择器 858 以选择来自电路 854 的输出 857。

[0469] 为了简化上述电路结构进行上述设置。

[0470] 发光率控制值并不总是可分的值。在把起始脉冲分成 2 的 t 次幂个部分时发光率是不可分的情况下,被分割的起始脉冲的长度变得不同。需要有新的电路结构来控制不同长度的起始脉冲,从而电路结构变得复杂。

[0471] 因此,使用上述电路结构的优点发生。在把起始脉冲分成 2 的 t 次幂个部分的情况下,从发光率控制值的低位到 t 比特的值是把发光率控制值分成 2 的 t 次幂个部分的余数。可通过补足余数部分来分割电路。如图 73 所示,当计数器 852 的高位 t 比特在等效于 854 的电路中变化时,根据从发光率控制值的低位到 t 比特的数据输出余数部分。计数器 852 的高位 t 比特变化的时间与计数器 851 初始化的时间同步。因此,在计数器 851 初始化的时间,可用选择器 858 选择电路 854 的输出 857 并从而补足余数部分以允许分割起始脉冲。可通过使用该电路结构减小电路规模。

[0472] 通过使用实际值和参考关于电路的处理流程的图 86 将给出详细的说明。标号 861 表示电路 853 的输出 856,标号 864 表示电路 854 的输出 857,标号 863 表示计数器 851 的值,而 864 表示计数器 852 的值。发光率控制值具有 3 比特的容量,且它的值为 3。若用二进制数来表述它是 011。若把它一分为 2,它变为 $t = 1$ 。因此,初始化计数器 851 的值为作为二进制数的 11,也就是作为十进制数的 3。在电路 853 中把输出降到 LOW 的值是 01,也就是作为十进制数的 1。在电路 853 中,当计数器 851 是 0 时输出变为 HI,为 1 时变为 LOW。在电路 854 中,当计数器 852 是 2,4 或 6 时输出变为 HI。选择电路 854 的输出 857 的时段是初始化计数器 851 的时间,即,当计数器 852 为 4 的时间。因此,两个输出由由以上 865 指示的电路结构合成以确定起始脉冲可一分为二。

[0473] 其后,将描述逐渐改变黑色的插入间隔的电路结构,其使用加法值控制装置。加法值控制装置 855 被用来同时控制两个计数器 851 和 852。加法值控制装置 855 使用逐个加的状态,将发光率控制值和波形分割数或由黑色的插入间隔导出的值相加的状态,以及根据情形不附加任意值以控制黑色的插入间隔的状态。参照图 87 将描述加法值控制装置的状态的变化。标号 Y 表示初始化计数器 851 的值, X 表示使输出 856 变为 LOW 的值。标号 8701 表示垂直同步信号,8702 表示在共同黑色插入状态中的起始脉冲,8703 表示在优先级中的黑色的插入间隔 8704 为 N(H) 的状态,8705 表示在优先级中的黑色的插入间隔 8704 与后续级中的黑色的插入间隔 8706 几乎为相同间隔的状态。由于如果从 8703 的状态变为 8705 的状态则前述的图像劣化发生,因此前述的黑色的插入间隔 8704 逐渐扩展,诸如 N、2N、3N 等,最后处于 8705 的状态以防止图像劣化。通过使用图 87 的图形将给出关于加法值控制电路 855 在 8703 的状态中工作的说明。由 8707 表示的虚线是在计数器 851 和 852 逐一增加的情

况下计数器值的曲线。相比之下,由实线所表示的图形 8708 是计数器值的图形,其中计数器增加的值由加法值控制电路 855 控制。加法值控制电路 855 控制计数器 851 和 852 以逐一增加直到计数器 851 的值变为 X。并且当计数器 851 的值变为 X 时起始脉冲变为 LOW。起初,当计数器 851 被初始化时,接下来在 Y 的时候起始脉冲变为 HI,并且在其间应有 Y-X(H) 的时段。这里,如 8709 所示,加法值控制装置 855 实施控制以使计数器 851 和 852 通过附加一值变为 Y-N 的值。因此,直到起始脉冲变为下一个 HI 的时段被减小到 N(H)。这里,如 8710 所示,加法值控制装置 855 使要被加到计数器 851 和 852 的值返回到 1。计数器 851 和 852 的值在 N-1(H) 之后达到 Y。直到达到 Y 的值的时段取决于如何附加 8709 的值而改变。在将 8709 的值与计数器 851 异步相加的情况下,直到达到 Y 的值的时段有可能变为 N(H)。本发明可以使用任何一种加法方式。然后,初始化计数器 851 且选择输出 857,此后起始脉冲再一次变为 HI。在优先级中的黑色插入间隔变为 N(H)。在它变为 HI 之后的 X(H),起始脉冲又变为 LOW。这里,如 8711 所示,为了使计数器 851 和 852 的值变成等于 8707 的值,加法值控制装置 855 进行控制以把计数器 851 和 852 置于不进行加法的状态中。通过持续没有加法的状态达到与被加入到 8709 的时段的值相同的时段,从而计数器 851 和 852 的值变为等于 8707 的值。如果计数器 851 和 852 的值等于 8707 的值,则加法器控制装置 855 使计数器 851 和 852 增加的值返回到 1。图 88 示出了在从一分为二改变到一分为四的时候,计数器 851 和 852 的变化图,而图 89 示出了在这种情况下黑色插入间隔的变化。根据图 89,可以理解,通过使用上面的驱动方法,实现逐渐调节黑色插入间隔的方法是切实可行的,它已经解决了由于辉度的迅速变化引起的图像劣化和由于黑色插入间隔的迅速变化引起的图像劣化的问题。

[0474] 如果电路结构是利用在存储电容 19 中编程的电荷通过使晶体管 11d 导通和断开通过激励晶体管 11a 或 271b 来控制把电流施加给有机 EL 元件的时段的电路结构,则本发明不仅可用于图 1 的电路结构而且可用于图 27 的电路结构。并且不论用于该电路结构 TFT 是 P 沟道或 N 沟道,也不影响本发明的驱动方法。它也可适用于由 N 沟道组成的在图 133 中示出的电路结构。并且它不受源极驱动器 14 的结构的影响。本发明的驱动方法也可用于用直流电压给图 90 中的存储电容 901 充电以驱动激励晶体管 902 的电压驱动方法的电路。它也可用于通过使用如图 76 中通常称作电流镜像的 TFT 的反射系数来判断电流量的显示。

[0475] 该驱动方法是通过控制发光率来控制显示屏的电流值的驱动方法。然而,它也是控制显示屏的电流量的切实可行的方法,其中如图 96 中所示,为了控制发光率,将输入到栅极驱动器 IC12 的信号线 ST2 输入到 961 的模块,且控制源极驱动器 14 的电子量 (electronic volume) 以具有根据如图 97 中的发光率的电流值以调节源极信号线 18 的电流。962 具有应用于此的本发明中描述的控制电流量的驱动方法。

[0476] 如图 98 中所示的根据从外部发送的数据控制发光率的上述驱动方法在改善有机 EL 元件的寿命方面是有效的。如图 91 中所示,如果器件的温度 t 增加,则有机 EL 元件的寿命降低。使用有机 EL 元件的器件具有正比于通过该器件的电流 I 的量而增加的温度上升值 Δt 。为此,控制发光率的上述驱动方法能够抑制通过器件的电流。因此,它能够阻止器件的温度上升和改善有机 EL 元件的寿命。

[0477] 如图 12 中示出,有机 EL 元件 15 具有正比于通过它的电流而增加的发光量。为

此,使用有机EL元件的显示器能够通过控制通过有机EL元件的电流扩大视频表示的范围。然而,如先前所述,使用有机EL有机的器件具有正比于通过该器件的电流而增加的温度,以致产生有机EL元件的劣化。为此,本发明提出了通过控制根据显示数据的发光率而扩大视频表示的范围并从而抑制通过该器件的电流量的驱动。但是,该驱动方法在控制发光率方面也是受限的并因此不能够扩大视频表示的范围到比发光率的放大倍数还大。

[0478] 因此,本发明提出了一种驱动方法,藉此,在输入的外部数据如图92中示出的较小的情况下,不仅发光率增加而且控制源极驱动器的电子量以控制要通过源极信号线的电流的参考电流值,从而增加通过像素的电流并扩大使用有机EL元件的显示器的视频表示的范围。图93示出了在使用这种驱动时,外部数据和整个器件的电流量的示意图。标号931表示当没有使用这种驱动时的电流值,而932表示当使用本发明的发光率抑制驱动时的电流值。此外,标号933表示当控制电子量时可获得的电流值,其中如在该附图中那样,作为发光率控制驱动中最大电流值的外部数据的值为 p ,则外部数据 x 是 $0 \leq x \leq p$,这是改变电子量的范围。图94示出了每一像素的灰度和辉度之间的关系示意图。标号941表示在不进行发光率控制驱动的情况下的关系图。942表示在进行发光率控制驱动的情况下在最大发光率处的关系图。943表示在除发光率控制驱动之外还进行参考电流控制驱动的情况下的关系图。在其中由于寿命和电池组电流只能相对于941通过的情况下,通过以发光率最大值和最小值之间3:1的比率进行发光率控制驱动,942能够以四倍于941的亮度被点亮。此外,在进一步使参考电流值可变直到源极驱动器14的电子量三倍的情况下,从943发射的光可进一步比从942发射的光亮三倍,比从941亮十二倍,以使每像素的表示范围变大十二倍。这允许图像表示的显著相异性。

[0479] 为了增加通过有机EL元件的电流,源极驱动器的电子量应如先前所述被控制。控制它的方法不限于电子量,也可通过使用D/A转换器来改变电压。即使在用电压直接对存储电容19充电的配置情况下,若具有利用数字数据可控制要被用来充电的电压的结构,则本发明也是适用的。

[0480] 关于电子量的设定,应当使用显示数据计算电路951的输出。在图95中,显示数据具有视频数据在其中的RGB。然而,可用利用电热调节器检查诸如温度数据的器件状况的任何数据,至于结构,951具有与552相同的结构。与552不同之处在于951输出的比特达到的数量比控制发光率所需的比特数还要低若干位。在为了控制发光率952的必需的比特数量是8比特的情况,如果设计成输出视频数据总值的高位10比特,则10比特的高位8比特被用来控制发光率。在那种情况下,剩余的低位2比特能够被认为是高位8比特的十进制部分。在控制某一区域中电子量的情况下,该区域中源极驱动器14的电子量为6比特而发光率作为十进制数小于1,951还把在十进制部分中控制电子量的6比特加到控制发光率所需的8比特以总共输出14比特。这只是一个例子,也可输出951的输出的15比特或更多比特并使用其中的高位8比特用于发光率控制而低位6比特用于电子量控制。也可使用于发光率控制的比特和用于电子量控制的比特重叠。例如,在951输出10比特并使用高位8比特用于发光率控制和低位6比特用于电子量控制的情况下,相同的比特被用于发光率控制的数据的低位四比特和电子量控制的高位四比特。当发光率控制和电子量控制将控制器件的发光量时,由于它们具有控制亮度的相同方向(无论使它更亮或更暗),因此没有视频方面(video-wise)的问题。概括来说,当951需要 a 比特用于发光率控制而需要 b 比

特用于电子量控制情况下输出 X 比特时, 951 输出的高位 a 比特应被用于发光率控制, 而低位 b 比特应被用于电子量控制。由于电子量和显示数据的改变处于如果显示数据减少而电子量的值增加的倒置关系中, 因此 951 的输出数据用 NOT 电路 953 倒置。在进行图 92 的驱动的情况下, 其中显示数据越小, 发光率变得越高, 则其变为一种结构, 其中显示数据越小, 电子量的值变得越大。为此, 其中若数据越小电子量变得越大的结构通过用 NOT 电路倒置数据而采用一个 NOT 电路来实现。

[0481] 比较器 954 将使能信号输出给控制电子量的部件。比较器 954 输出使能信号, 用于在从 951 输出的数据是 N 比特以及电子量用低位 n 比特控制时判断高位 (N-n) 比特是否是 0。从而可用特定的显示数据或更少的数据来实现控制电子量的电路结构而不用扩大电路规模。

[0482] 如图 99 中所示, 也可使用控制发光率的值的若干低位比特。工作原理与以上所述相同。然而, 在用控制发光率的值进行控制的情况下, 因为发光率越高, 电子值将变得更大, 所以就不一定要有 NOT 电路。如图 61 中所示, 当从显示数据建立控制发光率的数据时, 在使用执行防止闪烁的延迟处理的情况下, 由于同时与延迟处理一起使用, 因此该方法是有用的。

[0483] 关于 NOT 电路是否是必需的, 这也可取决于源极驱动器 14 的电子量的配置而变化。NOT 电路需要或不需要取决于电子量的开关是工作在 HI 还是工作在 LOW。

[0484] 该方法通过使用用来控制发光率的信号线来控制电子量以在几乎不用扩大电路规模的情况下控制电子量。也可利用该处理扩大每一像素的表示范围并从而允许图像显示的显著相异性。

[0485] 有机 EL 元件的劣化取决于器件的温度。而器件温度的上升主要取决于通过器件的总的电流量和通过元件的电流。为此, 为了阻止有机 EL 有机的劣化, 根据器件的温度操纵电流量的机制是必需的。作为感测器件的温度的方法之一, 有一种把电热调节器放在器件中并用电热调节器和 A/D 转换器把它转换成数字数据以感测的方法。然而, 该方法需要将电热调节器放在器件或像素内部, 而且还需要 A/D 转换器以作为数字数据感测它。因此, 该方法具有扩大电路规模的问题。为此, 如图 111 中所示, 本发明提出了一种通过使用先前指出的根据视频数据控制已经点亮的扫描线的数量的机构来控制温度的驱动方法。

[0486] 图 29 示出了在先前指出的执行根据视频数据控制已经点亮的扫描线的数量的驱动方法的情况下, 视频数据和已经点亮的水平扫描线之间的关系。已经点亮的扫描线的数量和通过器件的电流之间的关系用 1010 来表示。因此, 可通过对已经点亮的水平扫描线的数量和视频数据进行算术处理来控制通过器件的电流。在图 102 中示出的电路结构被用于此目的。标号 1020 表示要被显示在器件上的视频数据。标号 1021 表示处理输入的视频数据的电路。在 RGB 的三个色彩被输入并且在 R、G 和 B 之间通过器件的电流不同的情况下, 可通过在 1021 中把权重分配给数据以计算更精确的电流值。在数据不需是很精确的情况下, 尽管数据变为较不精确, 但是可通过在 1021 中截去若干低位比特而减小电路规模并从而减少数据本身的量。标号 1022 表示添加从 1021 输出的数据的电路。普通的视频数据以 50Hz 和 60Hz 之间的频率显示, 因此视频数据以相同的速度改变。然而, 如前所述, 为了阻止诸如图像闪烁之类的劣化, 在若干帧上逐渐改变已经点亮的扫描线的数量, 且视频很少具有一帧连续改变很多的图像。为此, 用 () 添加若干帧的数据并且除以所添加帧的数量

以获得若干帧的平均电流值。在这种情况下,所添加帧的数量期望是 2 的 n 次幂。在所添加帧的数量不是 2 的 n 次幂的情况下,为了取得准确的平均值必须使用除法器以致电路规模变得更大。在所添加帧的数量是 2 的 n 次幂的情况下,通过将添加值向 LSB 侧移位 n 比特而获得与执行除法相同的效果,以使电路规模减小。如前所述,已经点亮的水平扫描线的数量在 10 到 200 之间改变。因此,期望对于 1022 的输出获得 16 到 256 帧的平均数据。在视频数据是 60Hz 的情况下,每秒取 60 帧。因此,尤其是寻找 64 帧的平均值时,1022 的输出数据可看作为每秒平均电流量从而容易控制电流量。

[0487] 1022 的输出被输入到包括 FIFO 存储器 1023 的控制某一时段的电流值的电路 1024。FIFO 存储器 1023 是具有内置的控制写入地址和读取地址的计数器的存储器,并且能够同时查看存储器内的最新数据和最早的数据。因此,通过使用 FIFO,可持续控制某个时段的电流数据。在这种情况下,存储器并不需要为 FIFO。若制备和控制读取和写入地址的计数器以控制新数据和旧数据,它等于使用 FIFO。

[0488] 通过使用图 103,将给出关于控制某个时段的电流值的电路 1024 的机构的说明,其使用 FIFO 存储器。如前所述,FIFO 存储器是具有内置的控制写入地址和读取地址的计数器的存储器。如果写入地址正好在读取地址之前到来,则 FIFO 存储器输出 FULL 信号 1030。这表示写入地址正好在读取地址之前。换言之,它表示在输出 FULL 信号 1030 的状态中从 FIFO 输出的数据 1032 是 FIFO 存储器中最旧的数据。标号 1033 表示存储 FIFO 内数据的全部加法值的寄存器。由于 FIFO 具有替换数据的结构,因此取外部侧数据 1032 和输入侧数据 1034 的差并加在 1035 中。标号 1036 表示用 FULL 信号选择来自 FIFO 的输出数据 1032 或 0 的选择器。当输出 FULL 信号时它选择来自 FIFO 的输出,当没有输出时它选择 0,以使 FIFO 存储器中最新的数据和最旧的数据之间的差被输入到 1033。通过采用这种方法,也可保证从开始直到 FIFO 被填满的时段以提高电路的精度。写入使能信号 1031 和读取使能信号 1037 存在于 FIFO 存储器中。当使能信号被输入时,输入数据被写入到写地址,而输出数据 1033 被 FIFO 存储器输入到其的时钟读取。利用 1038 的电路由 FULL 信号控制写入使能信号和读取使能信号。只在输出 FULL 信号时读取使能信号被输入到 FIFO,且当输出 FULL 信号时不将写入使能信号输入到 FIFO。通过使用这样的电路结构,可提高 FIFO 存储器的内部数据的精度。

[0489] 累积的数据的测量时段,即,电流量根据 FIFO 的容量而改变。如图 104 中所示,器件的温度上升直到饱和的时间根据发光区域而变化。在发光区域较小的情况,花费 1 分钟,而在发光区域较大的情况,花费十分钟。为此,需要准备能够控制在目前和之前 1 到 10 分钟之间的电流值的存储器。直到电流的饱和的时间也根据器件的尺寸,有机 EL 元件的照射条件和材料而改变,因此,取决于这些条件需要控制电流值达较长的时间。

[0490] 接下来,参照图 105 将描述控制电流量的方法。如先前所述,本发明根据视频数据控制已经点亮的水平扫描线的数量并从而控制发光时间以抑制电流量。作为根据视频数据控制已经点亮的水平扫描线数量的方法,将已经点亮的水平扫描线的最大数量 1050 和已经点亮的水平扫描线的最小数量 1051 输入到发光率控制电路 1054。根据这两点进行计算以推导视频数据和已经点亮的水平扫描线之间的关系,并且根据输入数据 1052 将输出数据 1053 输出。至于计算方法,应取 1050 和 1051 之间的差并将其除以基于视频数据的除数以获得偏差。在这种情况下,若 1051 和 1050 之间的差如 1060 中一样被等除,则该关系成

正比,也可通过如 1061 中加权和进行除法运算来画出曲线。如图 107 中所示,本发明通过使用控制 1050 和 1051 的电路 1070 用 1024 的输出值抑制电流。输入到 1070 的 1071 意图输入是否抑制电流的边界值。在来自 1024 的输出大于 1071 的情况下,则电流被抑制。在来自 1024 的输出小于 1071 的情况下,电流不被抑制。如前所述,通过控制已经点亮的水平扫描线的最大数量和已经点亮的水平扫描线的最小数量来进行电流抑制。在 1024 的输出大于 1071 的情况下,通过将 1072 和 1073 输出而抑制电流,其中将从输入的已经点亮的水平扫描线的最大数量 1050 和已经点亮的水平扫描线的最小数量 1051 减小到以上输出 1072 和 1073。至于减小的方法,具有在超过 1071 的情况下将它们减小固定量的方法或计算输出 1024 和 1071 的差并将它们减小该差值的方法。后者能够细微地控制电流的抑制量以提高抑制量的精度。在控制 1051 和 1050 的情况,不需要将它们减小相同的值。如图 108,只减小 1050 的方法也是可以想到的。

[0491] 图 109 示出了在控制已经点亮的水平扫描线的最大数量 1050 和已经点亮的水平扫描线的最小数量 1051 的情况下已经点亮的水平工作线和视频数据之间的关系,以及在控制它们的情况下通过器件的电流对视频数据的关系。

[0492] 1093 是不控制已经点亮的水平扫描线的情况。1094 是控制已经点亮的水平扫描线的情况。1095 是控制 1051 和 1050 的情况。如果电流被抑制达固定时段,则在该时段内输入到 1033 的数据变得较小。从而,从 1024 输出的值变得较小而电流的抑制值变得较小,以致又返回诸如 1090 的状态。因此可通过使用诸如电热调节器的外部电路,只用视频数据而不用测量温度就可进行抑制温度上升的驱动。

[0493] 当一个位置被增强地点亮时,温度也易于上升。为此,使用诸如图 71 的检测静止图像的电路并从而把静止图像时段用作 1051 和 1050 的控制值也是非常有效的手段。在该情况下的电路结构示意图如图 110 中所示。

[0494] 如先前所述,若进行间歇的驱动并且共同插入黑色,则可建立显示活动图像时轮廓清晰的锐利图像。然而,若在间歇驱动中黑色插入率变高,则会有屏幕闪烁的问题。尤其是在使用有机 EL 元件的显示器的情况下,从白色改变到黑色(或反之亦然)的速度不像液晶显示器那么快,因此闪烁看起来更显著。作为抑制闪烁的驱动方法,使用图 85 的电路结构的方法,其中在闪烁易于看见的静止图像时段中以及在黑色插入率非常高的情况下使用分开黑色插入的电路结构以抑制闪烁。然而,关于这种驱动方法,由于在该情况下不分开地插入黑色,因此在活动图像仅有一部分屏幕活动的情况下发生闪烁。由于准确地判断屏幕的显示状态非常难,因此用这种驱动方法不可能解决这个问题。为此,提出了一种驱动方法,藉此,如图 122 中所示,若黑色插入率进入导致闪烁的区域,则新建黑色插入的位置以抑制闪烁,并维持黑色插入的固定间隔以改善活动图像的性能。

[0495] 如前所述,在有机 EL 显示器上进行间歇驱动的情况下,通过控制晶体管 11d 来进行。晶体管 11d 由从栅极驱动器 IC12 输出的 17b 控制,因此,为了控制黑色插入率应当控制 17b。

[0496] 根据本发明,一帧被一分为八以分块控制黑色插入。由于一帧被一分为八,其中的一个是一帧的 12.5%。使帧为 12.5%的原因是,正如事实所证明的,在由于黑色插入引起的闪烁的条件下,在 15%到 25%的黑色插入率处闪烁开始可见,而在 25%到 50%之间显著可见。为了避免达到和超过闪烁可见处的黑色插入率,将各个块设置为 12.5%以使一个黑

色的块将不超过 12.5%。但是,看见闪烁的范围根据显示器的尺寸、发光辉度和视频频率而变化。因此,在闪烁可见处的黑色插入率为低的情况下,一帧可被一分为十六(6.75%),或相反,在其为高的情况下,一帧可以被一分为四(25%)。

[0497] 如图 113 中所示,分开的部分被编号。各个编号根据已经点亮的水平扫描线的数量指示发光的顺序。如在先描述的那样,若一个帧间间隔被一分为八,它们如图 113 中所示以 0、4、2、6、1、5、3 和 7 的顺序编号。控制 17b 以按从 0 开始的顺序来点亮。另一方面,以从 7 开始的顺序执行非点亮状态,也就是,黑色插入。如 1131 指示的那样,编号 7 的块被置于黑色插入的 0 到 12.5%之间的非点亮状态。如 1132 指示的那样,当保持编号 7 的所有块处于 12.5 到 25%之间的非点亮状态时,编号 6 的时段被置于非点亮状态。用这种方法,可以固定量保持大量的黑色同时在另一个位置进行黑色插入,以在保持改善活动图像性能的同时抑制闪烁。图 114 示出了实现这种驱动的结构。将描述把一个帧间间隔分成 2 的 n 次幂个部分的例子。在已经点亮的水平扫描线的数量 1142 由 N 个比特组成的情况下,在已经点亮的水平扫描线的数量 1142 的高位 n 比特 1143 和点亮顺序 1144 之间做比较。点亮顺序 1144 是输出值,其中通过转换器 1146 处理用水平同步信号计数的计数器值 1141 的高位 n 比特。在 1143 比发光顺序 1144 小的情况下,控制来自栅极信号线 17b 的输出的信号线 1145 输出 LOW。在这种情况下,若 1145 是 LOW,则 11d 被置于截止状态。在发光顺序 1144 和 1143 相同的情况下,执行等同于 1142 的低位 $(N-n)$ 比特的值的 HI 输出。在 1143 比 1144 大的情况下,1145 执行 HI 输出。如果这样,则它将为如图 113 中示出的那样。因此,如果具有 12.5%或更大的黑色插入率,则当实现通过进行固定量的黑色插入而改善活动图像性能的同时,可在一个部分保证至少 12.5%的黑色插入率并从而防止闪烁。在这种情况下,执行如图 113 的编号在防止闪烁方面是最有帮助的。但是,本发明不限于这个顺序。本发明通过对分开时段的编号和比较编号的大小来相符地选择黑色插入的位置以控制已经点亮的水平扫描线的数量的线。如图 115 中所示,在保证能够改善活动图像性能的黑色插入量之后细微地插入黑色也是有效的方法。一般说来,为了改善活动图像性能,25%或更大的黑色插入是必需的。如果黑色插入在 50%以上的区域中进行,则易发生闪烁。为此,应通过在 0 到 50%进行共同的黑色插入而在 50%以上进行分开的黑色插入而执行驱动,从而不产生闪烁。

[0498] 如图 122 中所示,转换器 1146 具有创建选择输出值对输入值的表格的方法和使用依次交换的高位和低位的转换电路的方法。后一种方法具有减小电路规模的优点。

[0499] 图 116、117、118、119、120 和 121 实现了不使用图 71 中示出的帧存储器来检测静止图像的电路结构。通过使用该电路结构,可检测静止图像而不用使电路规模变得非常大。通过使用该电路可阻止有机 EL 的烧坏。

[0500] 有机 EL 元件具有如先前所述的元件劣化引起的寿命。至于元件劣化的原因,如元件周围的温度和通过元件本身的电流量。如前所述,有机 EL 元件正比于电流量而增加其温度。使用有机 EL 元件的显示器通过在每个像素中放置有机 EL 元件而被配置。因此,由于通过放置在每个像素中的有机 EL 元件的电流量增加,所以每一 EL 元件发光以致整个显示器的温度上升并导致元件劣化。为此,对于使用有机 EL 元件的显示器,需要在图像增加整个显示器的热值的情况下抑制通过有机 EL 元件的电流。

[0501] 如前所述,对于抑制有机 EL 元件的电流的方法,有一种如图 29 中所示的控制有机

EL 元件的发光时间对输入数据的关系的方法。有机 EL 元件的发光时间被控制以致具有抑制电流流量,减少热值并延长其寿命的效果。但是,通过有机 EL 元件的电流流量也是使元件劣化的原因之一。因此,可抑制通过如图 123 中的有机 EL 元件本身的电流流量并从而进行减少整个显示器的电流的驱动以进一步阻止元件的劣化。

[0502] 至于抑制元件本身的电流流量的方法,应当抑制用于源极驱动器 14 而将电流通过激励晶体管 11a 的参考电流线 629 的电流流量。关于抑制参考电流线 629 的电流流量的手段,有一种使建立参考电源线 636 的电压的电阻作为可变电阻并控制电阻本身的值的方法。如图 62 中所示,还有一种在源极驱动器本身中建立控制参考电流的电子量 625 并控制电流流量 625 的方法。图 124 示出了使用该电子量以控制电流流量的电路结构。视频数据由对显示数据进行计数的电路 1241 确定并被输入到电流抑制电路 1242。电流抑制电路是具有计算发光率的诸如 555 的电路或诸如 612 的延迟电路的电路,它是根据输入数据计算用于抑制电流的已经点亮的水平扫描线的电路。在用电子量而不是通过控制已经点亮的水平扫描线来控制电流流量的情况下,可用转换电路 1243 转换控制已经点亮的水平扫描线的数量的信号线并把它输入到电子量控制电路 1244 以控制它。在这种情况下,也可在电子量控制电路(转换电路)1244 内部准备用于选择电流抑制方法的信号线 1245 以通过已经点亮的水平扫描线的数量或通过电子量来产生控制电流流量的电路结构。

[0503] 但是,通过用电子量抑制参考电流来抑制电流流量的方法有一个缺点。如前所述,寄生电容 451 存在于源极信号线 18 上。为了改变源极信号线电压,必须引出杂散电容的电荷。将其引出的所需时间 ΔT 是 ΔQ (杂散电容的电荷) = I (通过源极信号线的电流) $\times \Delta T = C$ (杂散电容值) $\times \Delta V$ 。灰度越低, I 的值变得越小,以致引出寄生电容 451 的电荷变得更困难。因此,当灰度显示变得更低时,在改变到预定的辉度之前的信号被写入像素这一问题会变得更加显著。为此,如果通过使用电子量抑制参考电流流量,则在低灰度显示上问题会出现得更加显著。因此,在低灰度部分保持灰度特性变得很困难。

[0504] 为此,如图 125 中所示,本发明提出了一种转换输入的数据本身并均匀地减少数据以减少电流流量的方法。由于数据量本身减少,可表示的灰度就减少。然而,由于源极驱动器 14 本身的输出甚至在低灰度部分也不会减少,因此将不再有由于如上文所示的寄生电容引起的不充分写入的问题。减少数据量意味着减少通过有机 EL 元件的电流流量的本身,这能够防止元件的劣化。更具体地说,减少数据量意味着减少可表示的灰度的最大数量。如图 125 中所示,通过对总的输入数据量把灰度的最大数量从 x 减少到 $x/4$,可把电流流量抑制到最大值的 $1/4$ 。标号 1251 表示在减少灰度的最大数量的情况下显示其它灰度的图形。由于灰度的最大数量减少到 $1/4$,中间的灰度至此同样地减少。这种驱动有一种优点。通常,减少灰度的数量导致每一灰度的电流流量的巨大差异。为此,产生了一个问题,如果图像被显示,亮度的差异是可见的并且伪轮廓也可见。然而,在这种驱动中,尽管每灰度的电流流量保持不变,但灰度的最大数量被减少。为此,即使灰度的数量减少,也不会产生伪轮廓。

[0505] 关于减少数据量的方法,如图 126 中所示的,有一种通过转换扩展输入数据的灰度系数曲线来减少数据量的方法。通过使用具有若干断点的灰度曲线转换电路呈现该灰度系数曲线的转换。如图 126 中所示,不抑制电流流量时的断点由标号 1261a、1261b、……1261h 表示。作为与它们相对的,提供了减少数据的点,诸如 1262a、1262b、……1262h。连接各个断点的线被电流抑制值 1264 分解并被重新连接以产生诸如 1263 的灰度系数曲线。

从而可不用破坏输出数据对输入数据的比例以一致地减少整个数据。1262a、1262b、……1262c 的值较佳地应为 0。这是因为,在 1262a、1262b、1262h 为 0 的情况下,只需要用控制值除 1261a、1261b……1261h 的值。然而本发明不限于 1262a、1262b、1262h 的值为 0。如果 1262a、1262b、1262h 的值设为 1261a、1261b……1261h 的值的 $1/2$,则也可设置极限,使得以使无论如何执行控制电流值只会降到 $1/2$ 。

[0506] 如前所述,在阻止元件劣化方面减少数据本身的电流抑制方法比控制发光率的抑制方法更为有效。然而,其也有一个缺点,即当数据本身减少时可表示的灰度范围也减少。如前所述,控制发光率的抑制方法通过变成间歇驱动而具有改善活动图像性能的优点,并且也能够保持灰度特性。因此,控制发光率的抑制方法在显示视频方面是出众的。

[0507] 因此,如图 127 中所示,本发明提出了一种通过控制发光率来抑制电流直到固定的抑制量并通过减少数据本身来抑制其后的电流量的方法。在图 127 中的波形是抑制方法的例子。在图 127 中,通过抑制发光率直到电流抑制量的 $1/2$ 来实施控制。至于剩余的 $1/2$ 到 $1/4$ 的抑制,通过抑制数据本身来将电流量抑制到 $1/4$ 。由于数据被减少到 $1/2$,因此在数据由 8 比特表示的情况下只有 7 比特的灰度表示是可能的。但是,高发光区域是其中每像素有大量的数据和灰度特性难以判断的区域。因此,灰度方面的减少几乎没有缺点。在进行该驱动的情况下,当显示发光率 100% 的白光栅时,即使电流量与只在发光时段实施控制的情况相同,瞬时通过像素的电流量为 $1/2$ 。因此,它是能够双倍或多倍地阻止元件的劣化。

[0508] 图 128 示出了实现该发明的电路结构。1281 具有计算从外部输入的数据和判断视频状况的机构。1282 具有利用从 1281 输出的数据控制电流量的机构。1283 具有生成灰度系数曲线的机构。由 1283 生成的灰度曲线被输入到灰度系数转换电路 1284。输入数据 RGB 由灰度系数转换电路 1284 转换并输入到源极驱动器 14。1285 具有把 1282 的输出分配以控制已经点亮的水平扫描线的数量和控制灰度系数曲线的机构。已经点亮的水平扫描线的数量的控制值被输入到栅极驱动器电路 IC12,且灰度曲线的控制值被输入到 1283。在 1282 的输出将把整个电流量控制到 $1/4$ 的情况下,随后 1285 转换以把已经点亮的水平扫描线的数量控制为 $1/2$ 并转换以把灰度系数曲线控制到 $1/2$ 。因此,整个电流量变为 $1/4$ 。通过在 1285 中改变控制已经点亮的水平扫描线的数量和控制灰度系数曲线的分配比率,可实现不同的电流抑制方法。

[0509] 还有一种代替减少数据本身的方法的减少参考电流量的方法。在使用该方法的情况下,具有由于如先前所述的寄生电容引起的不能充分写入的问题。然而,它在技术上是可能的。尽管电路结构变得复杂,可结合减少数据本身的方法以及控制已经点亮的水平扫描线的数量的方法使用它。

[0510] 本发明的内容适合于控制驱动显示装置的控制器 IC。控制器 IC 可包括具有高级计算功能的 DSP,并且也可包括 FPGA。

[0511] 图 34 是根据本发明的实施例的取景器的截面图。为了便于说明它被示意性地示出。此外,一些部件被放大,缩小,或省略。例如,目镜盖在图 34 中被省略。上面的项目也应用于其它附图。

[0512] 主体 344 的内表面为暗或黑色彩的。这是为了防止从 EL 显示屏发射的杂散光在主体 344 的内部漫反射和降低显示对比度。相位片 ($\lambda/4$) 108、起偏振片 109 等放置于显示

屏的出口侧。

[0513] 目镜环 341 与放大透镜 342 一起安装。观察者通过调节主体 344 上的目镜环 341 的位置把显示图像聚焦在显示屏 354 上。

[0514] 如果凸透镜 343 按照需要放在显示屏 345 的出口侧,则能够使进入放大透镜的主要光线会聚。这使得减小放大透镜 342 的直径成为可能,并因而减小取景器的尺寸。

[0515] 图 52 是摄像机的透视图。摄像机具有取像(成像)透镜 522 和摄像机体 344。取像透镜 522 和取景器 344 彼此背对背地安装。取景器 344(也参见图 34)装有目镜盖。观察者通过目镜盖观察在显示屏 345 上的图像。

[0516] 根据本发明的 EL 显示屏也被用作显示监视器。显示部分 50 能够在支撑 521 的点上自由地回转运动。当不使用时,显示部分 50 存储在存储部分 523 中。

[0517] 开关 524 是转换开关或控制开关并执行下面的功能。开关 524 是显示模式转换开关。开关 524 也适合于蜂窝电话等。现在将描述显示模式转换开关。

[0518] 上面描述的开关操作被用于蜂窝电话、监视器等,其在通电时非常亮地使显示屏进行显示,而在一定的时段之后减小显示亮度以省电。它也可被用来允许用户设置所需的亮度。例如,在户外显著增加屏幕的亮度。这是因为由于明亮的环境而不能在所有的户外看见屏幕。但是,EL 元件在以高亮度连续地显示的情况下会迅速劣化。因此,若它被非常亮地显示,则屏幕 50 被设计成在很短的时段内返回到正常的亮度。应提供能够按压以增减亮度的按钮,以防用户又需要以高亮度显示屏 50。

[0519] 因此,较佳的是用户能够用开关(按钮)524 改变显示亮度,根据模式设定自动改变显示亮度,或通过检测外来的光的亮度来自动地改变显示亮度。较佳的是,对用户而言能够使用诸如 50%、60%、80%等的显示亮度。

[0520] 较佳的是,显示屏幕采用高斯(Gaussian)显示。即,显示屏幕 50 的中央是亮的,而外围相对较暗。在视觉上,如果中央是亮的,即使外围是暗的,显示屏 50 看起来好像是亮的。根据主观的评估,只要外围至少处于中央亮度的 70%,就不会有太大差异。即使外围的亮度减少到 50%,也几乎没有问题。

[0521] 较佳地,提供转换开关以启动和禁止高斯显示。这是如果使用高斯显示,不能在所有的户外看见屏幕的外围被看见。因此,较佳的是用户能够用按钮开关改变显示亮度,显示亮度能够根据模式设定被自动地改变,或能够通过检测外来的光的亮度自动地改变显示亮度。较佳的是,对用户而言能够使用诸如 50%、60%、80%等的显示亮度。

[0522] 液晶显示屏使用背光源产生固定的高斯分布。因此,它们不能够启动或禁止高斯分布。启动和禁止高斯分布的能力特定于自发光显示器件。

[0523] 固定的帧速率会导致与室内的荧光灯等的照明发生干涉,从而产生闪烁。具体地说,如果 EL 元件在 60Hz 的交流上工作,在 60Hz 的交流上照明的荧光灯会导致敏感的干涉,使得看起来似乎屏幕正在缓慢地闪烁。为了避免这种情形,要改变帧速率。本发明具有改变帧速率的能力。

[0524] 上面的功能通过开关 524 来实施。当按压一次以上时,开关 524 在上述功能之间转换,在屏幕上伴随有菜单。

[0525] 顺便提及,上面的项目不限于蜂窝电话。不用说,它们适用于电视机、监视器等。同样,较佳的是在显示屏上提供图标以让用户一看就知道他/她是在哪种显示模式中。以上

项目也相似地应用于以上内容。

[0526] 根据该实施例的 EL 显示装置等不但能够应用于摄像机,而且能够应用于图 53 中示出的数字相机、照相机等等。显示装置被用作连接到相机本体 531 的监视器 50。照相机本体配有开关 524 以及快门 533。

[0527] 上述的显示屏具有相对较小的显示区域。但是,采用 30 英寸或更大的显示区域,显示屏 50 倾向于弯曲。为了处理这种情形,本发明将显示屏置于框 541 中并连接固定部件 544 以使框 541 能够如图 54 中被悬挂。使用固定部件 544 显示屏能够被安装在墙上等。

[0528] 大屏幕尺寸增加了显示屏的总量。作为针对这种情形的措施,显示屏被安装在架子 543 上,多根支柱 542 被连接到架子以支撑显示屏的重量。

[0529] 支柱 542 如 A 所示能够从一端移动到另一端。同样,它们能够如 B 所示那样被缩短。因此,甚至在小的空间中显示装置也能被安装。

[0530] 图 54 中的电视机具有其屏幕覆盖有保护膜(或保护片)的显示屏。保护膜的一个目的是通过防止被某些东西撞击使显示屏的表面免于损坏。AIR 涂层形成在保护膜的表面上。同样,表面被压纹以减少外部的光在显示屏上引起的刺目的光。

[0531] 通过喷射垫圈等在保护膜和显示屏之间形成间隔。微小的突出部分在保护膜的后表面上形成以维持在保护膜和显示屏之间的间隔。该间隔使来自保护膜的撞击不会传给显示屏。

[0532] 同样,把光耦合剂注入到保护膜和显示屏之间是有用的。光耦合剂可以是诸如酒精或乙二醇之类的液体,诸如丙烯酸树脂之类的胶体,或诸如环氧化物的树脂。光耦合剂能够阻止界面反射和起到缓冲材料的作用。

[0533] 例如,保护膜可以是聚碳酸酯膜(片)、聚丙烯膜(片)、丙烯酸膜(片)、聚酯膜(片)、PVA 膜(片)等。此外,不用说可使用工程树脂膜(ABS)等。同样,它可以由诸如钢化玻璃之类的无机材料制成。替代使用保护膜,显示屏的表面可以用 0.5 到 2.0mm 厚(包括 0.5 和 2.0)的环氧树脂、酚醛树脂、丙烯酸树脂来涂敷以产生类似的效果。同样,对树脂的表面进行压纹是有用的。

[0534] 用氟涂敷保护膜或涂层材料的表面也是有用的。这将会使得使用清洁剂容易从表面擦去污物。同样,保护膜可以做厚并用于正面的光以及用于屏幕表面。

[0535] 根据本发明的实施例的显示屏可结合三侧自由结构使用。特别在使用非晶硅技术建立像素时三侧自由结构是有用的。同样,在使用非晶硅技术形成显示屏的情况下,由于在生产处理中难以控制晶体管元件的特性的变化,较佳的是使用根据本发明的 N 倍脉冲驱动、复位驱动、虚拟像素驱动等。即,根据本发明的晶体管 11 不限于由多晶硅技术制造的晶体管,它们可以由非晶硅技术来制造。因此,根据本发明在显示屏中构成像素的晶体管可以用非晶硅技术来形成。不用说栅极驱动器电路 12 和源极驱动器电路 14 也可用非晶硅技术形成或构建。

[0536] 在本发明的实例中描述的技术思想可以应用于摄像机、投影仪、3D 电视机、投影电视机等。它也可用于取景器、蜂窝电话监视器、PHS、个人数字助理及其监视器和数字相机及其监视器。

[0537] 同样,该技术思想可用于电子照相系统、头戴式显示器、直接浏览监视器、笔记本个人电脑、摄像机、电子照相机。同样,它可应用于 ATM 监视器、公用电话、视频电话、个人电

脑和腕表及其显示器。

[0538] 此外,不用说,该技术思想可用于家用器具的显示器、袖珍游戏机及其监视器、显示屏的背光源、或者家用或商用照明设备。较佳的是配置照明设备以使色彩温度能够变化。通过以条形或以点矩阵形成 RGB 像素并调节通过它们的电流能够改变色彩温度。同样,技术思想能够被应用到广告或海报的显示装置、RGB 交通灯、报警灯等。

[0539] 还有,有机 EL 显示屏作为扫描仪的光源是有用的。使用 RGB 点矩阵作为光源而用照射到物体上的光读取图像。不用说,该光可以是单色的。此外,该矩阵不限于有源矩阵,也可以是简单矩阵。使用可调节的色彩温度将提高图像精度。

[0540] 还有,有机 EL 显示屏作为液晶显示屏的背光源是有用的。通过以条形或以点矩阵形成 EL 显示屏(背光源)的 RGB 像素并调节通过它们的电流可以容易地改变色彩温度并调节亮度。此外,提供表面光源的有机 EL 显示屏使产生高斯分布变得简单,高斯分布使屏幕的中央更亮且屏幕的外围变暗。而且,有机 EL 显示屏作为用 R、G、B 光依次扫描的场顺序液晶显示屏的背光源也是有用的。并且,即使背光源被打开或关闭,它们也可通过插入黑色而被用作电影显示的液晶显示屏的背光源。

[0541] 本发明的程序是使计算机执行本发明的上述自发光显示装置的驱动电路的设备(或装置、元件等)的全部或部分功能的程序,它是与计算机协同工作的程序。

[0542] 本发明的程序是使计算机执行本发明的上述自发光显示装置的驱动方法的步骤(或处理、操作、行动等)的全部或部分功能的程序,它是与计算机协同工作的程序。

[0543] 本发明的记录介质是支持使计算机全部或部分执行本发明的上述自发光显示装置的驱动电路的设备(或装置、元件等)的全部或部分功能的程序的记录介质,它是其中程序是可读的并且由计算机读取的记录介质,与计算机协同工作执行功能。

[0544] 本发明的记录介质是支持使计算机全部或部分执行本发明的上述自发光显示装置的驱动方法的步骤(或处理、操作、行动等)的全部或部分功能的程序的记录介质,它是其中程序是可读的并且由计算机读取的记录介质,与计算机协同工作执行功能。

[0545] 上述的本发明的“部分设备(或装置,元件等)”意指来自多个设备的一个或若干设备,而上述的本发明的“部分步骤(或处理、运算、行动等)”意指来自多个步骤的一个或若干步骤。

[0546] 上述的本发明的“设备(或装置,元件等)的功能”意指该设备的全部或部分功能,而“步骤(或处理、运算、行动等)”意指这些步骤的全部或部分操作。

[0547] 使用本发明的程序的一种形式可以是记录在计算机可读记录介质并与计算机协同工作的形式。

[0548] 使用本发明的程序的一种形式可以是在传输介质中发送,由计算机读取并与计算机协同工作的方式。

[0549] 记录介质可包括 ROM 等,而传输介质可包括诸如因特网、光、无线电波、声波等的传输介质。

[0550] 上述的本发明计算机不限于诸如 CPU 的纯硬件,而是也可包括固件,OS 及外围设备。

[0551] 如上所示,本发明的结构可以用软件方式或硬件方式实现。

[0552] 工业适用性

[0553] 本发明在保护有机 EL 元件和电池组的同时,若显示图像的辉度高则减少通过显示屏的电流量,并且在辉度低的情况下增加电流量以使图像总体上变得更亮。因此,其实际效果非常好。

[0554] 并且,本发明的显示屏、显示装置等根据它们各自的配置提供独特的效果,包括高品质、高电影显示性能、低功耗、低成本、高亮度等。

[0555] 顺便提及,由于其能提供节能信息显示装置,本发明不消耗大量的功率。并且,由于它减小了尺寸和重量,它不浪费资源。此外,它能够充分支持高分辨率显示屏。因此,本发明对全球环境和空间环境都是有利的。

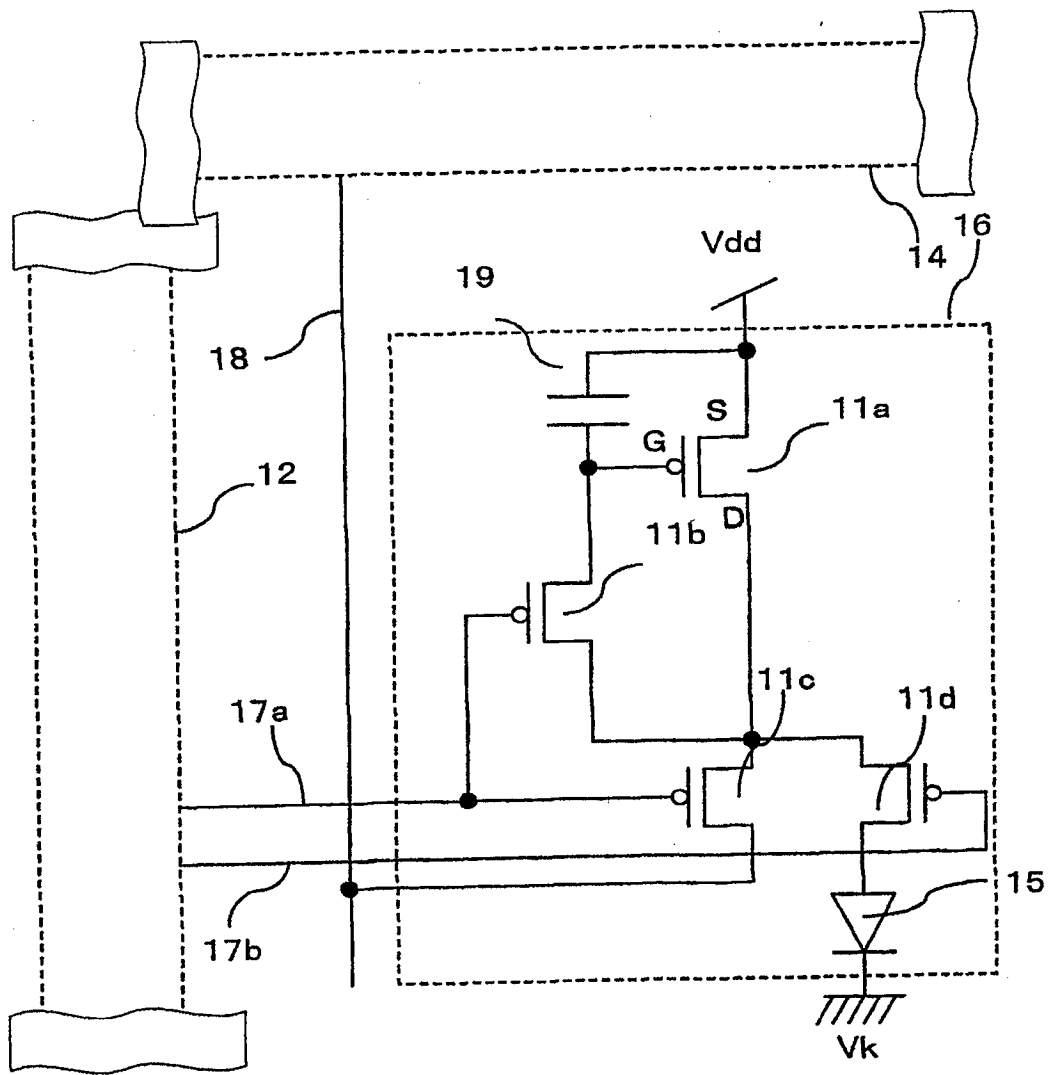


图 1

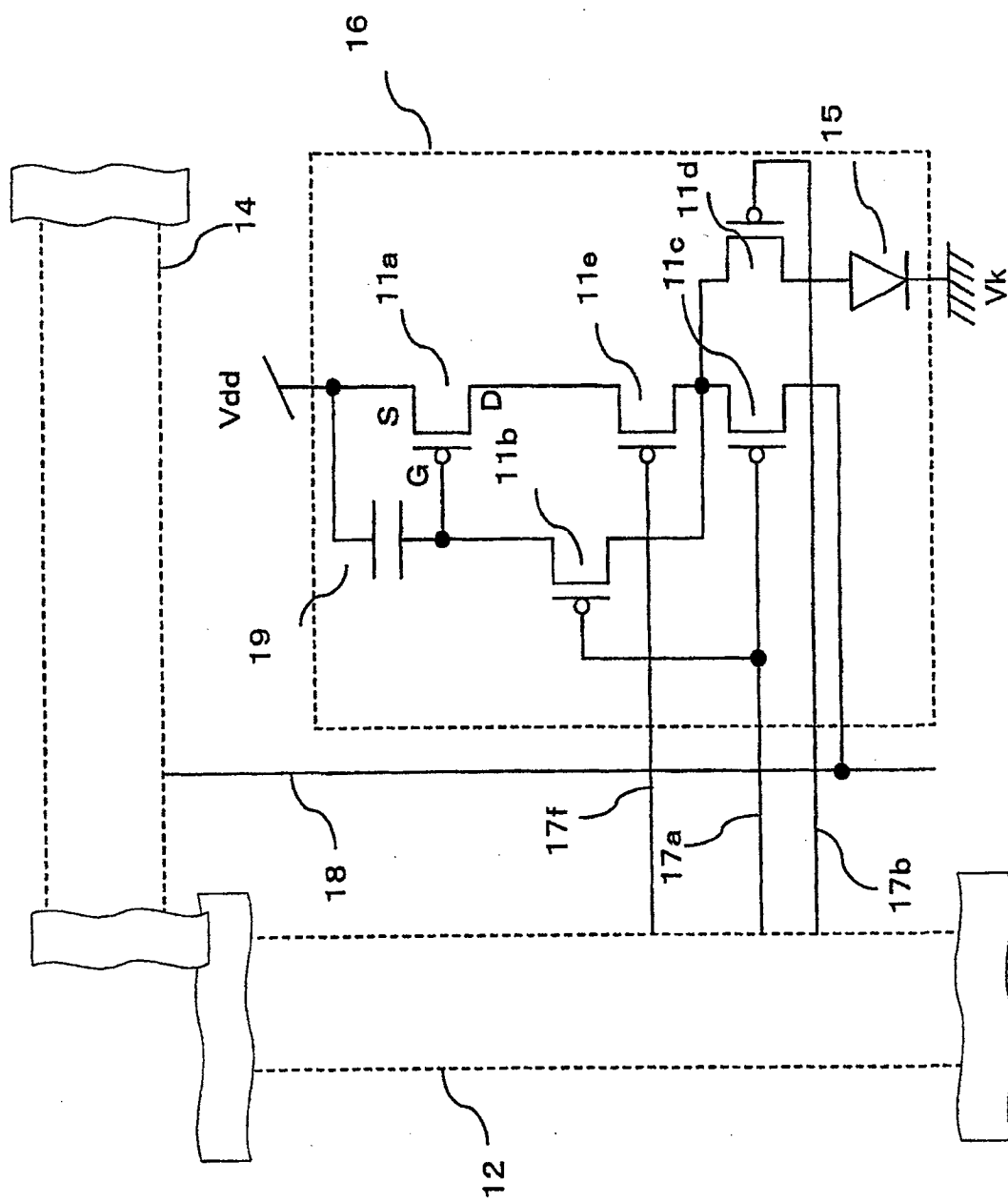


图 2

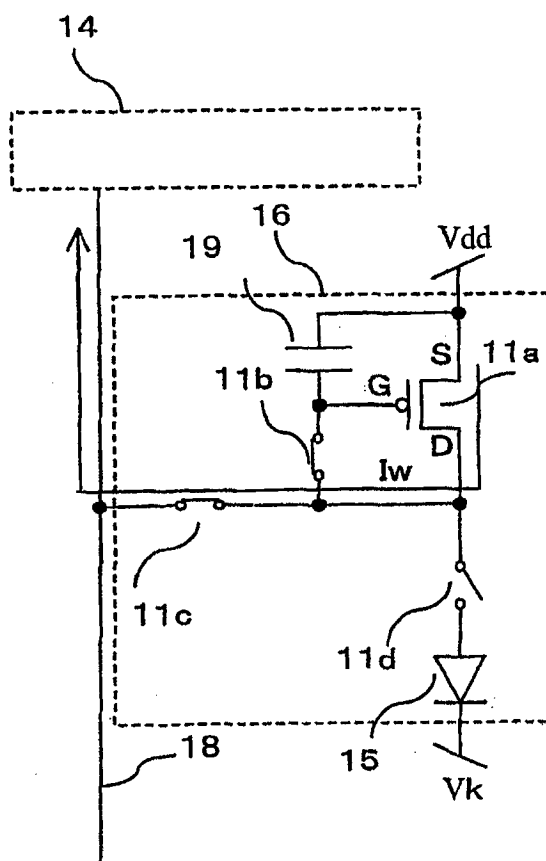


图 3(a)

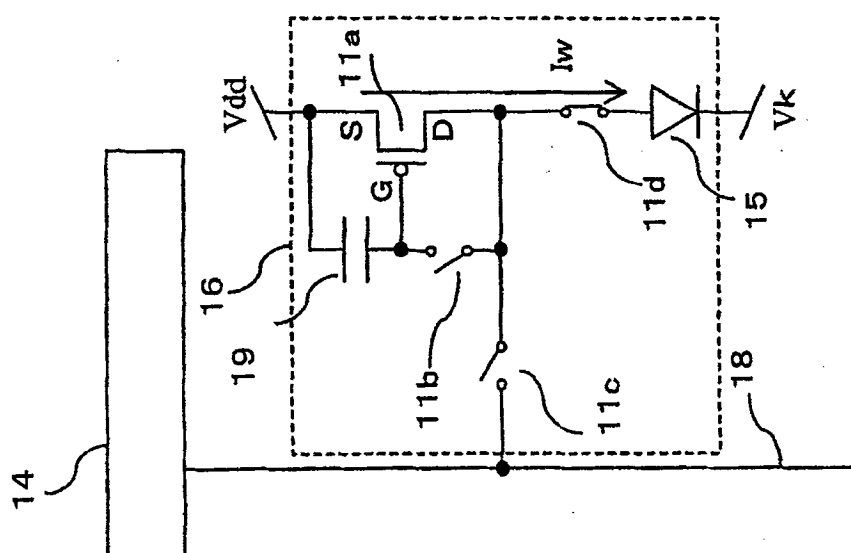


图 3(b)

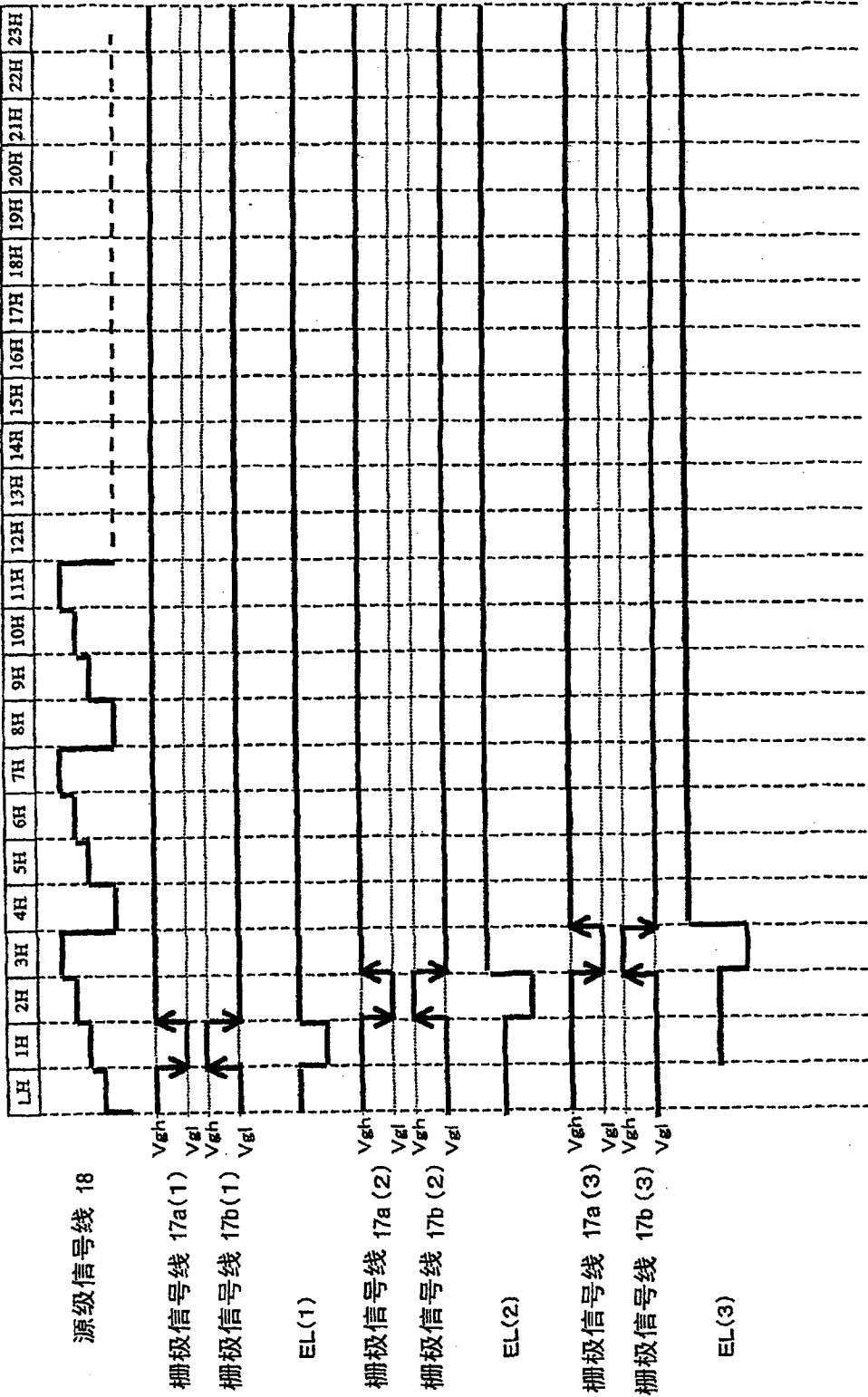


图 4

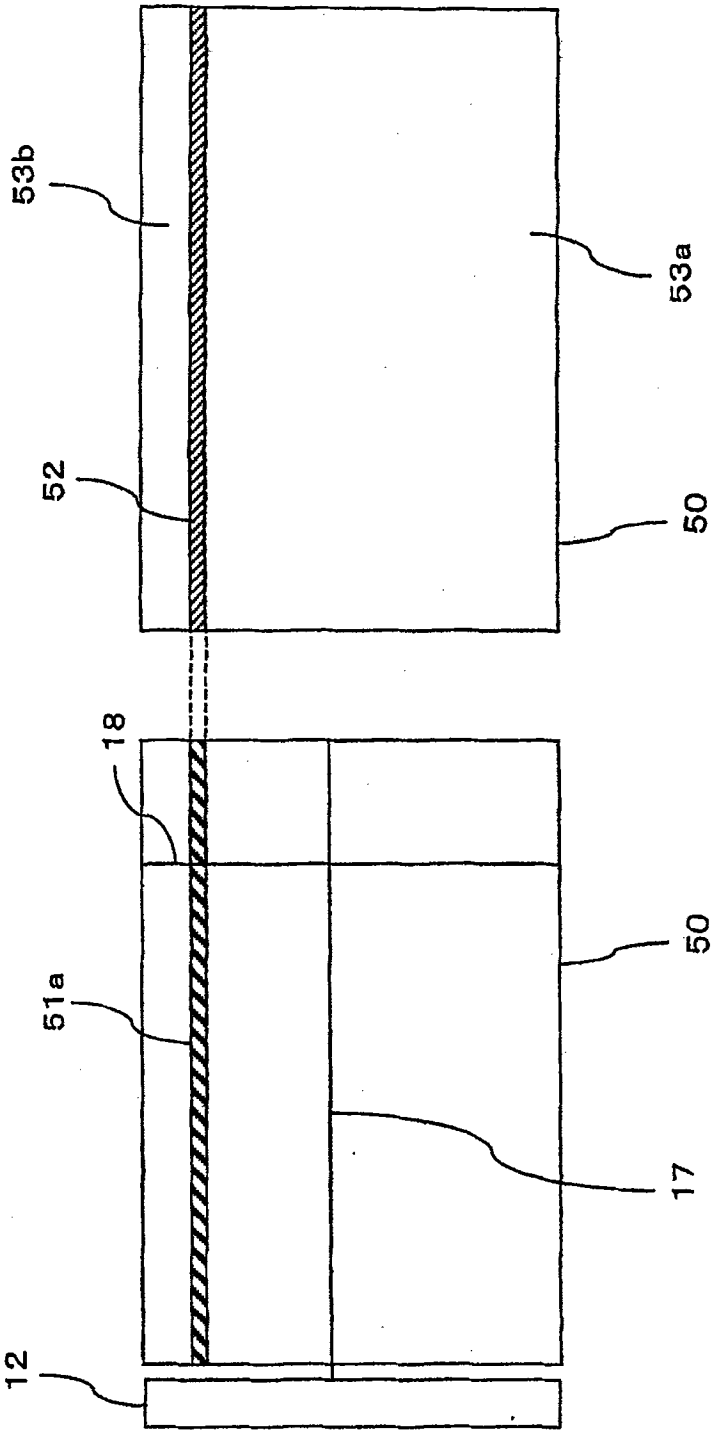


图 5(b)

图 5(a)

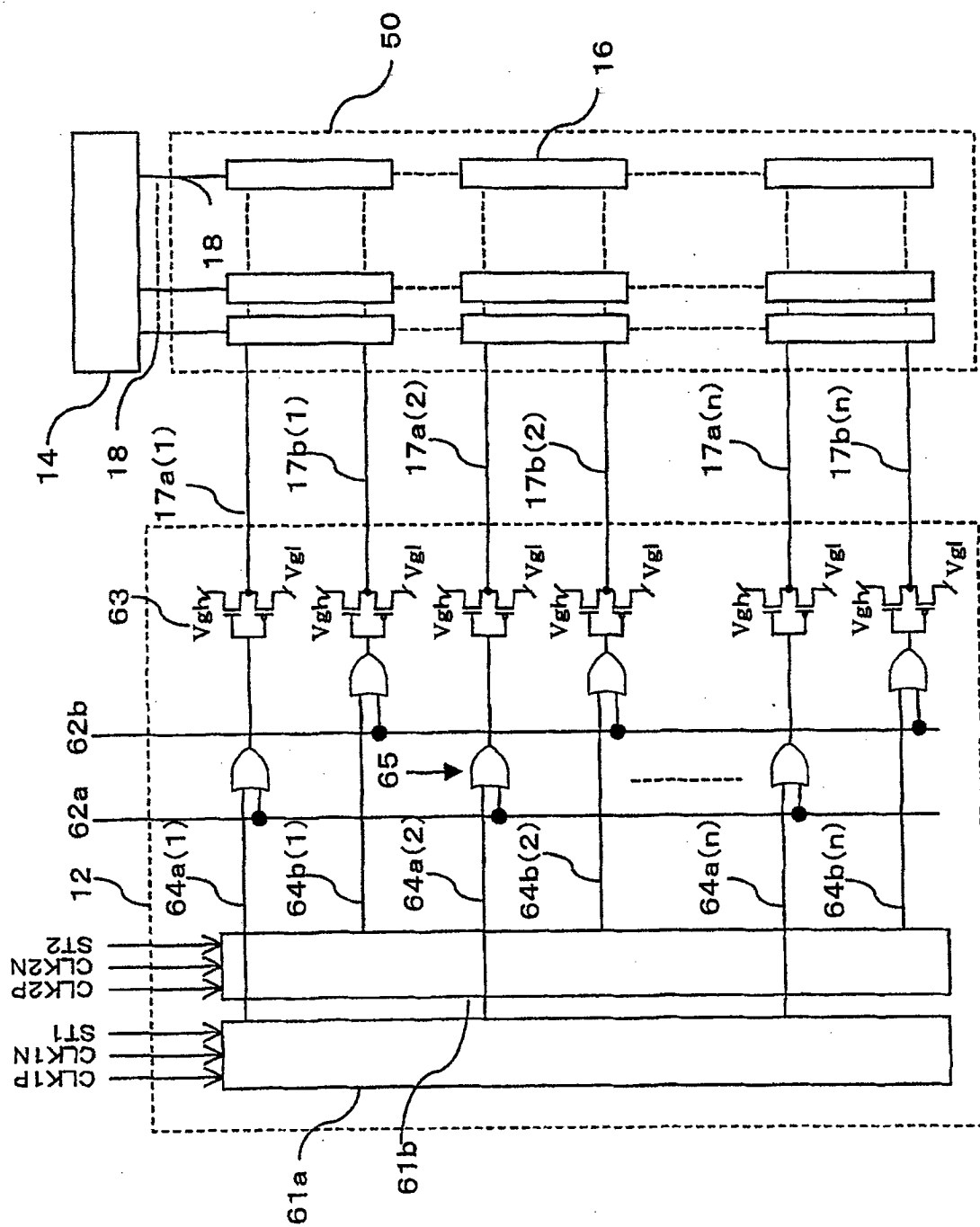


图 6

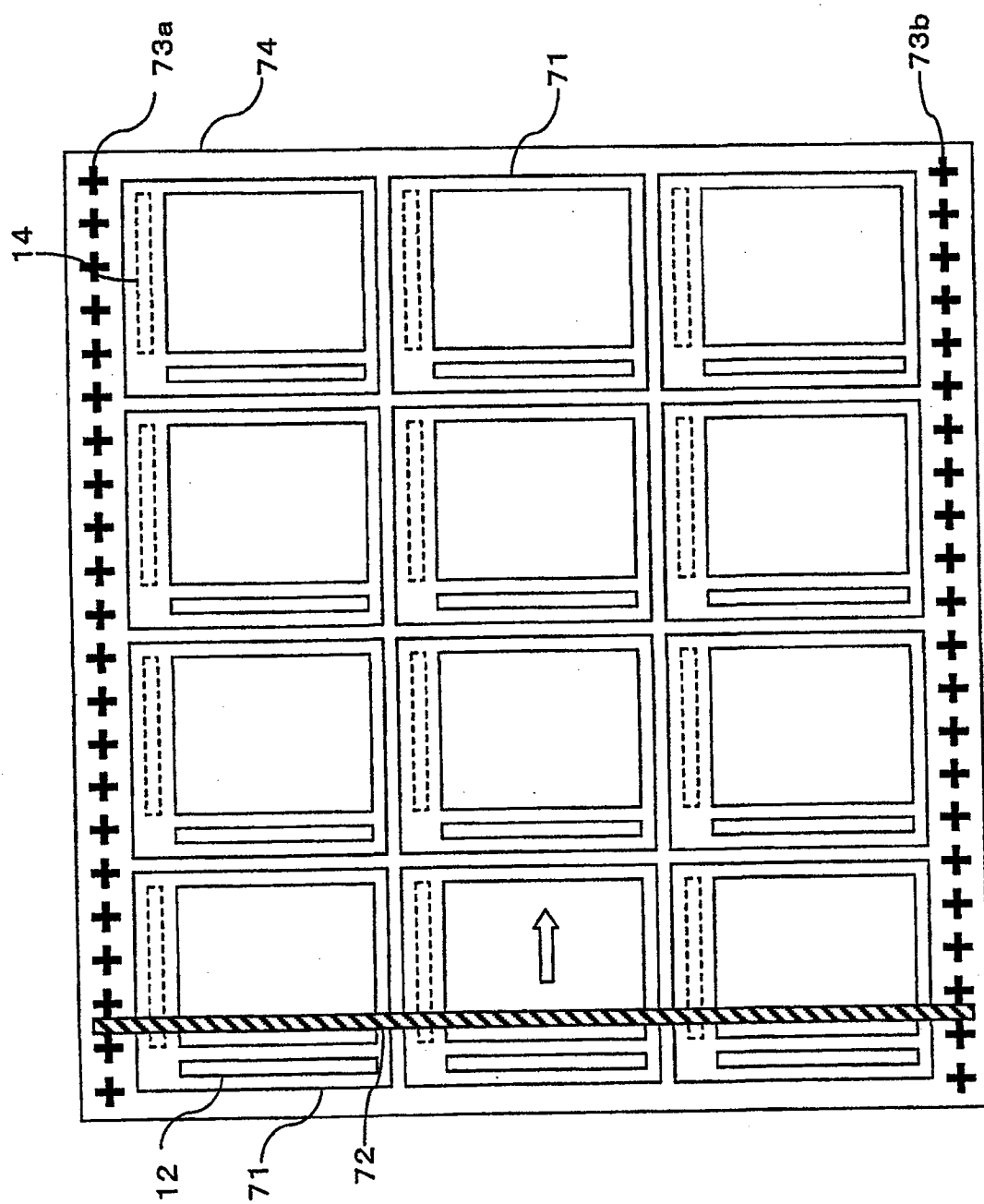


图 7

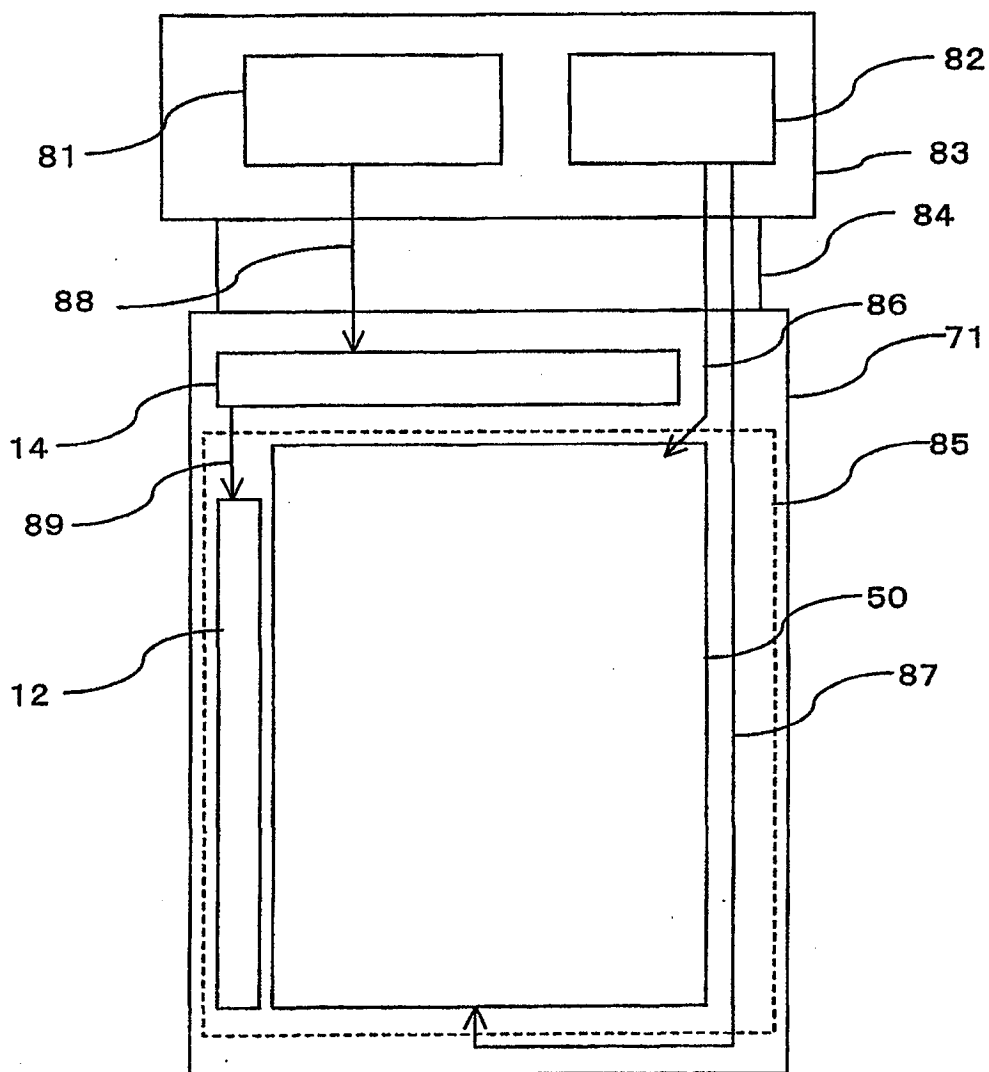


图 8

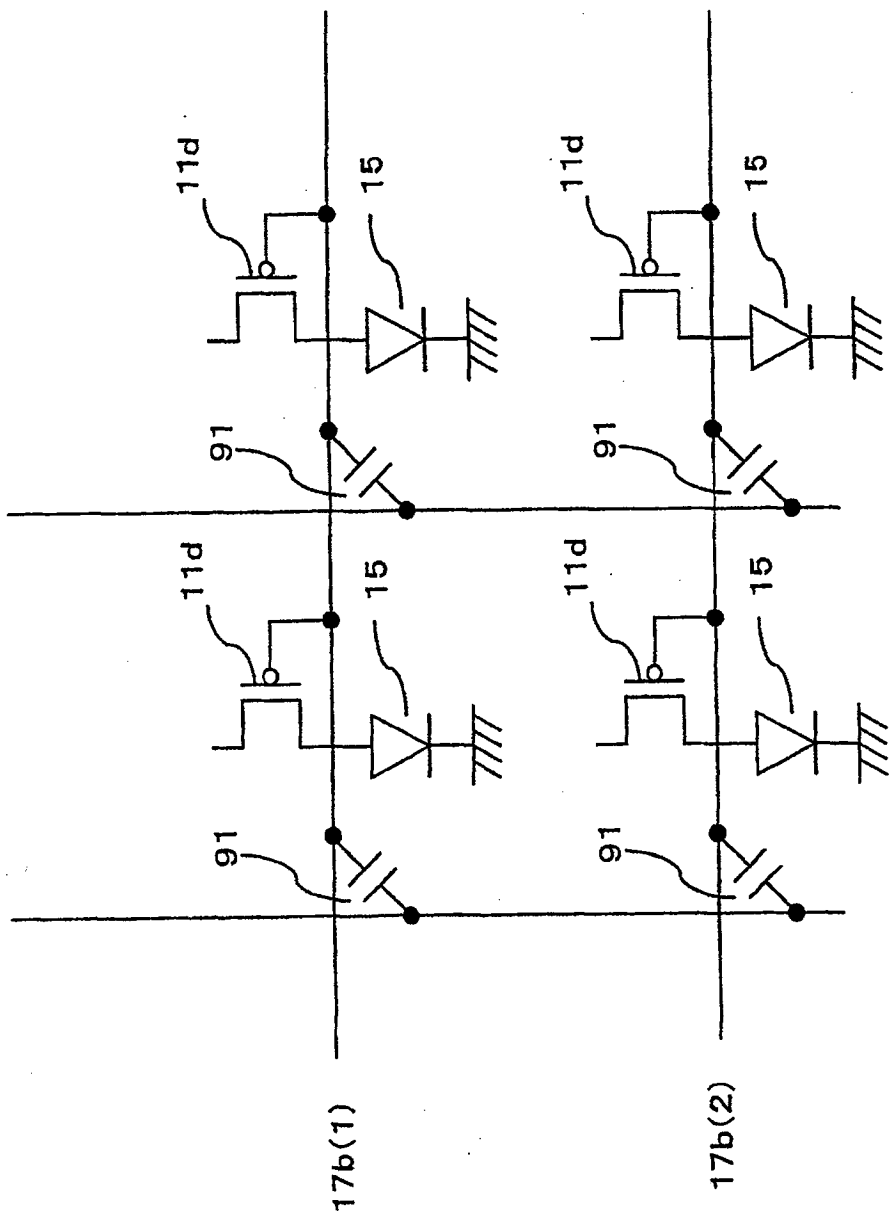


图 9

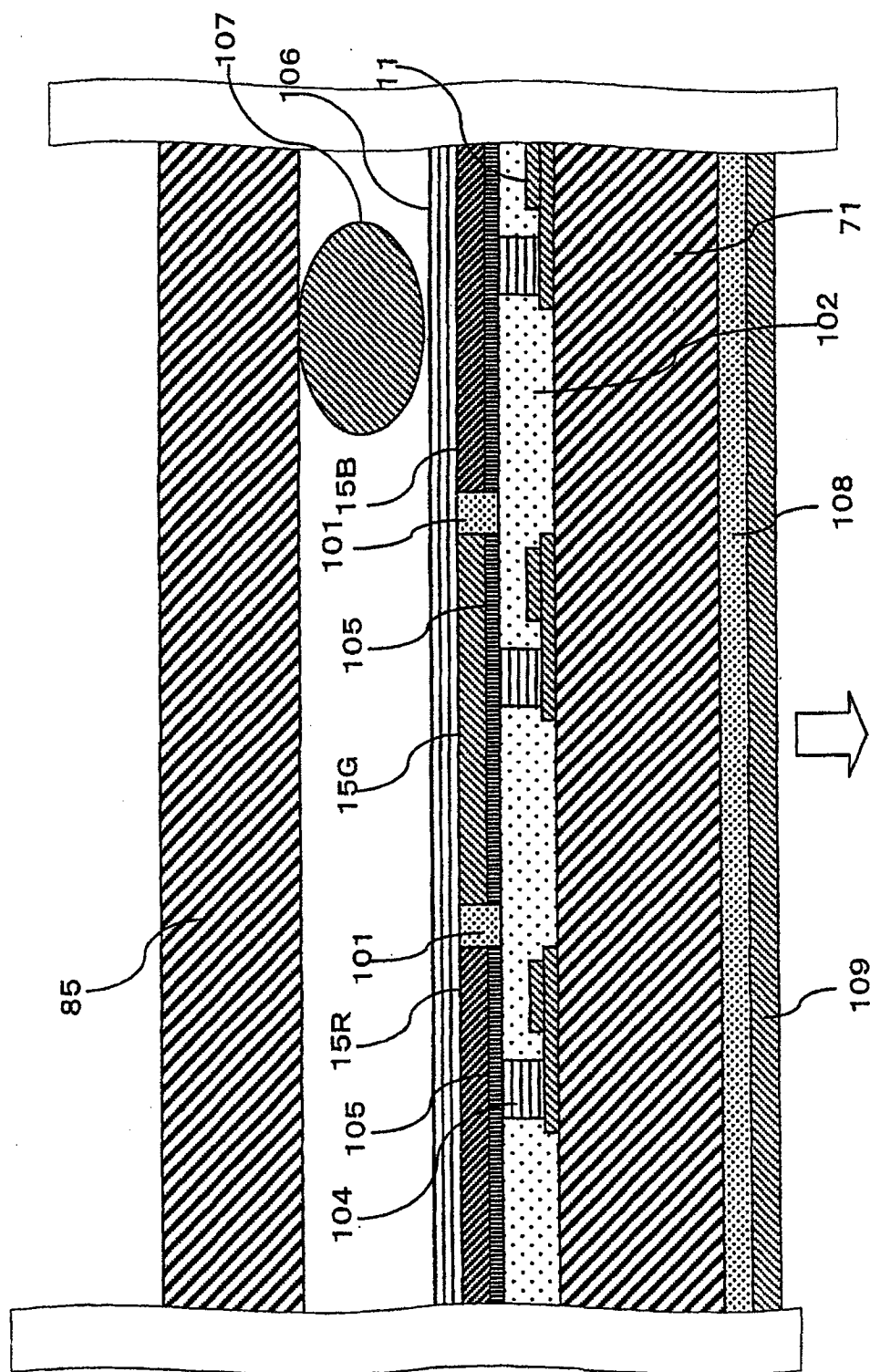


图 10

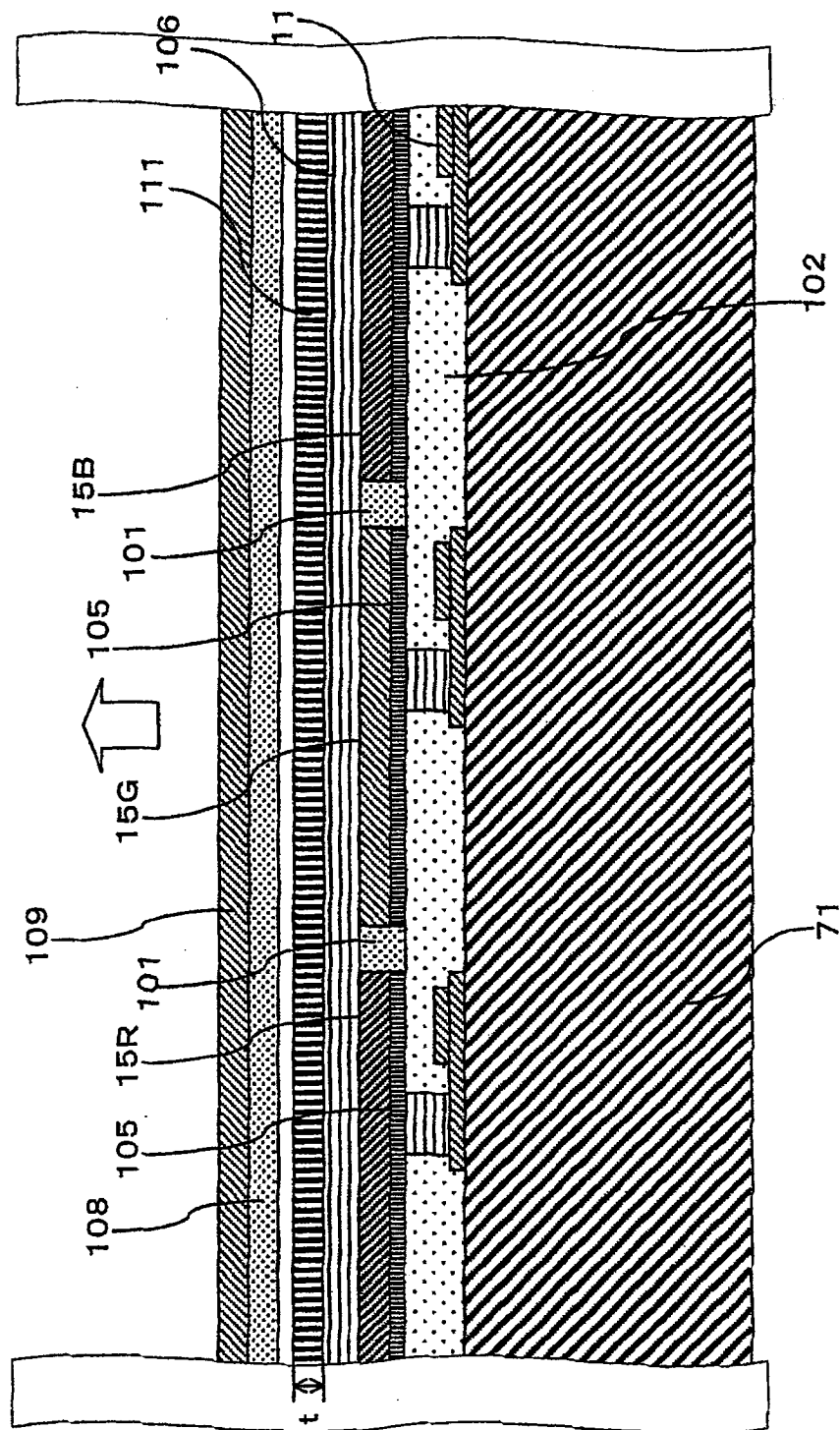


图 11

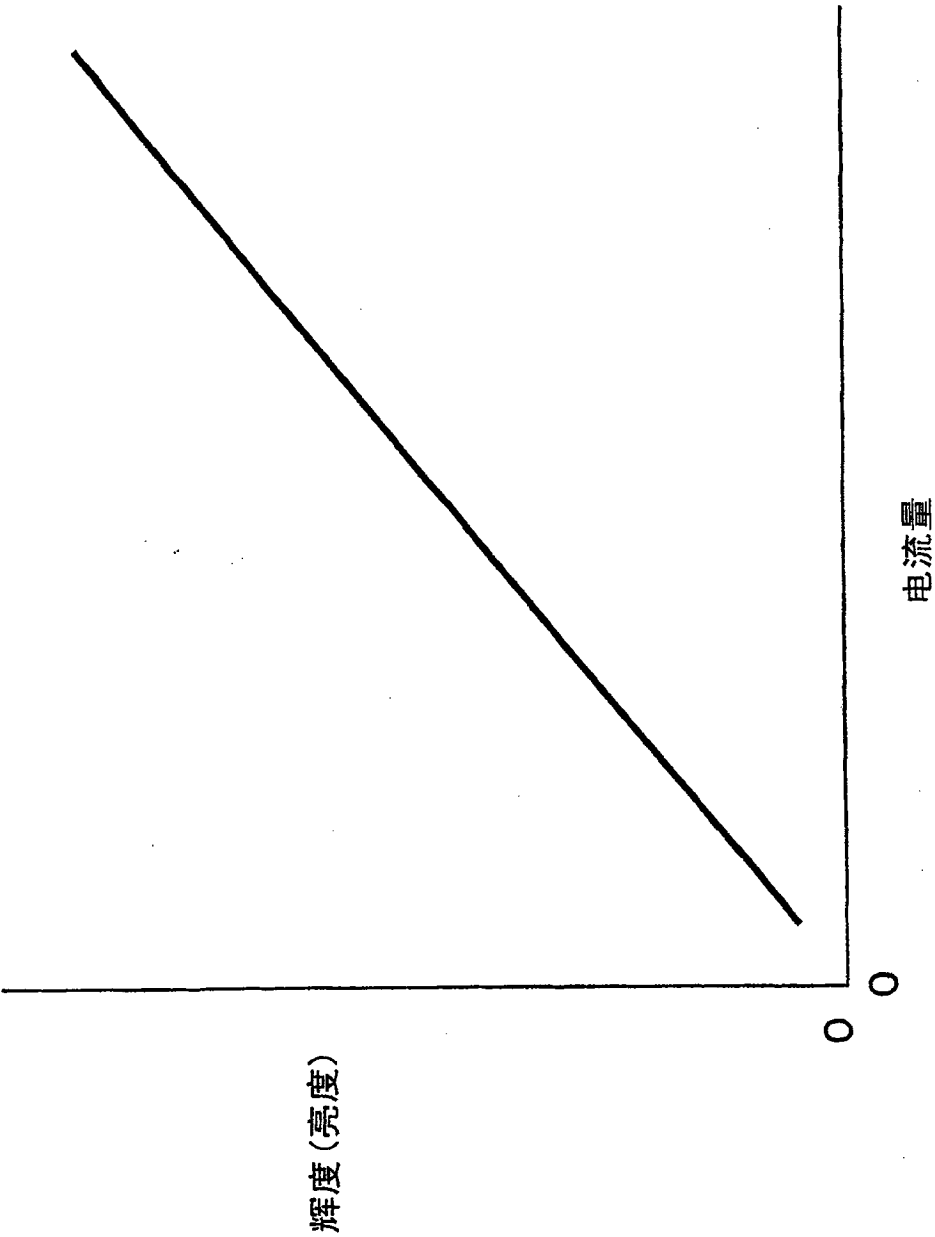


图 12

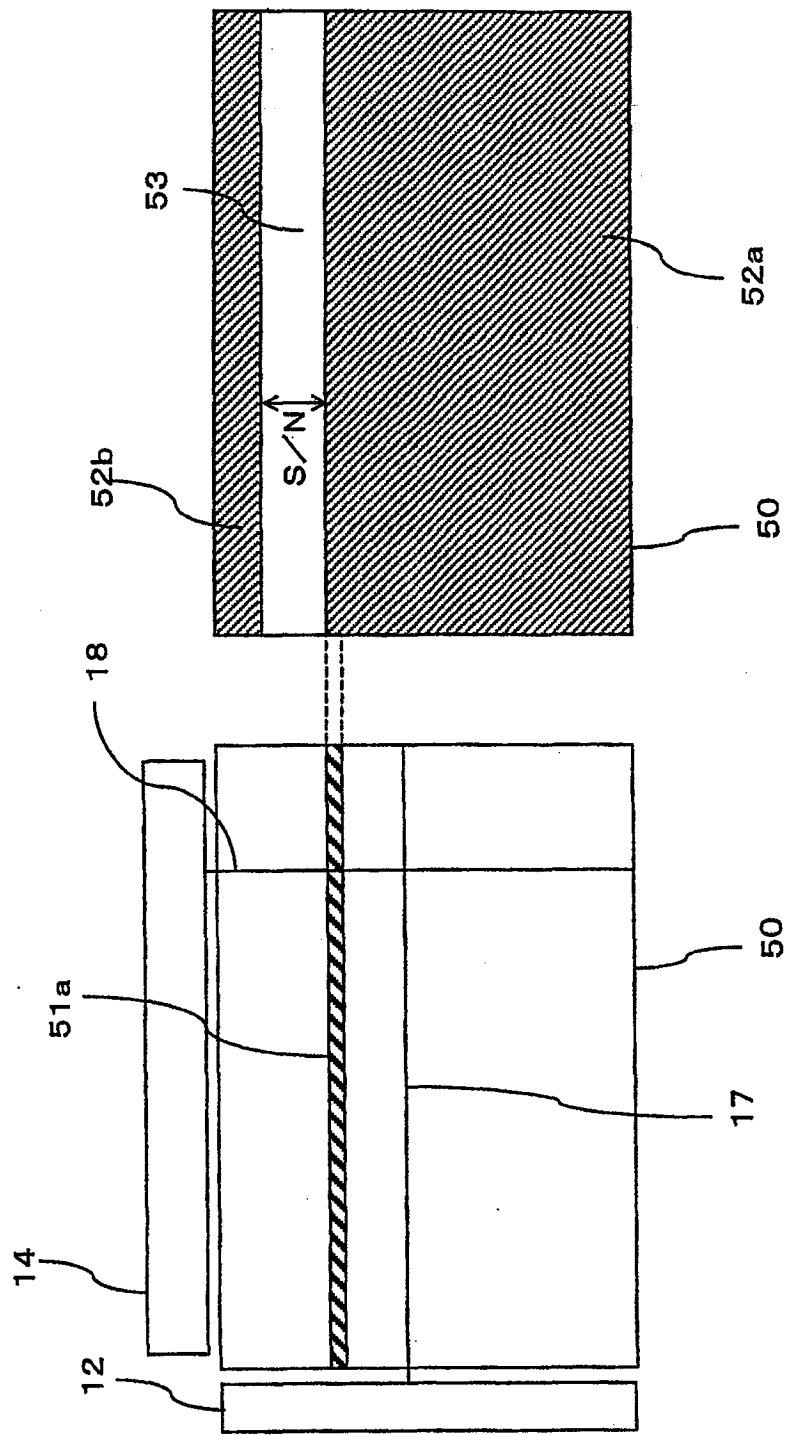


图 13(a) 图 13(b)

图 14(a)

栅极信号线 17a

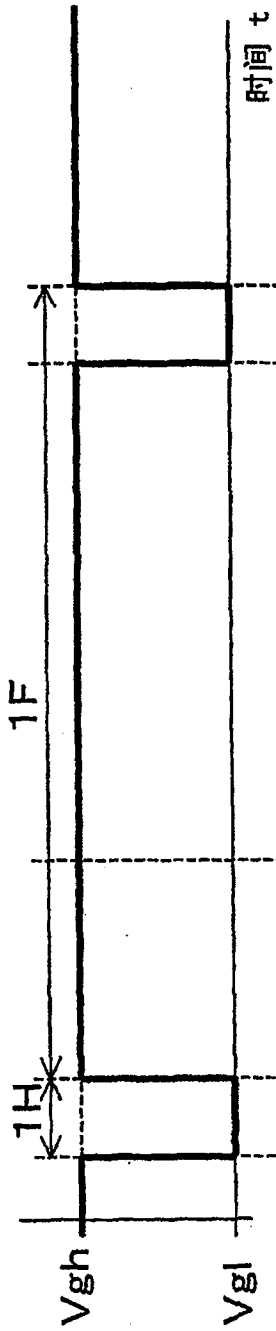


图 14(b)

栅极信号线 17b

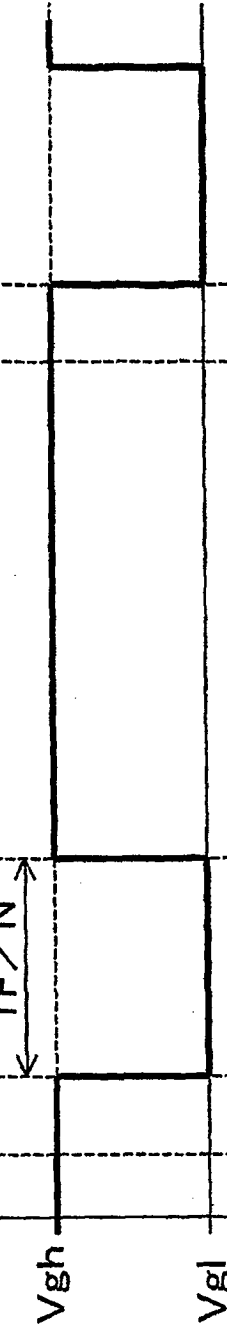
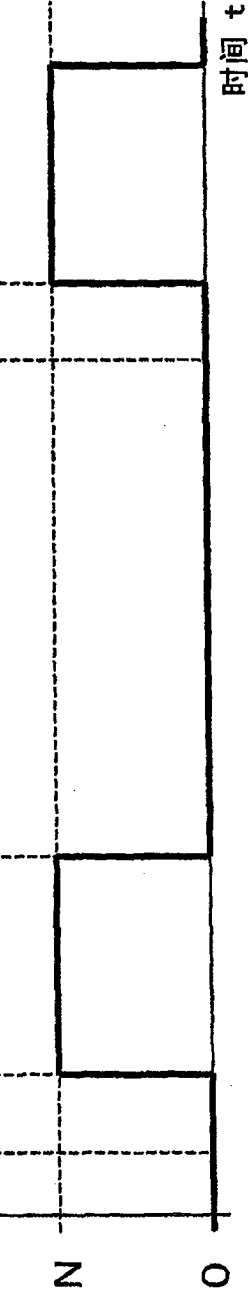


图 14(c)

发光辉度



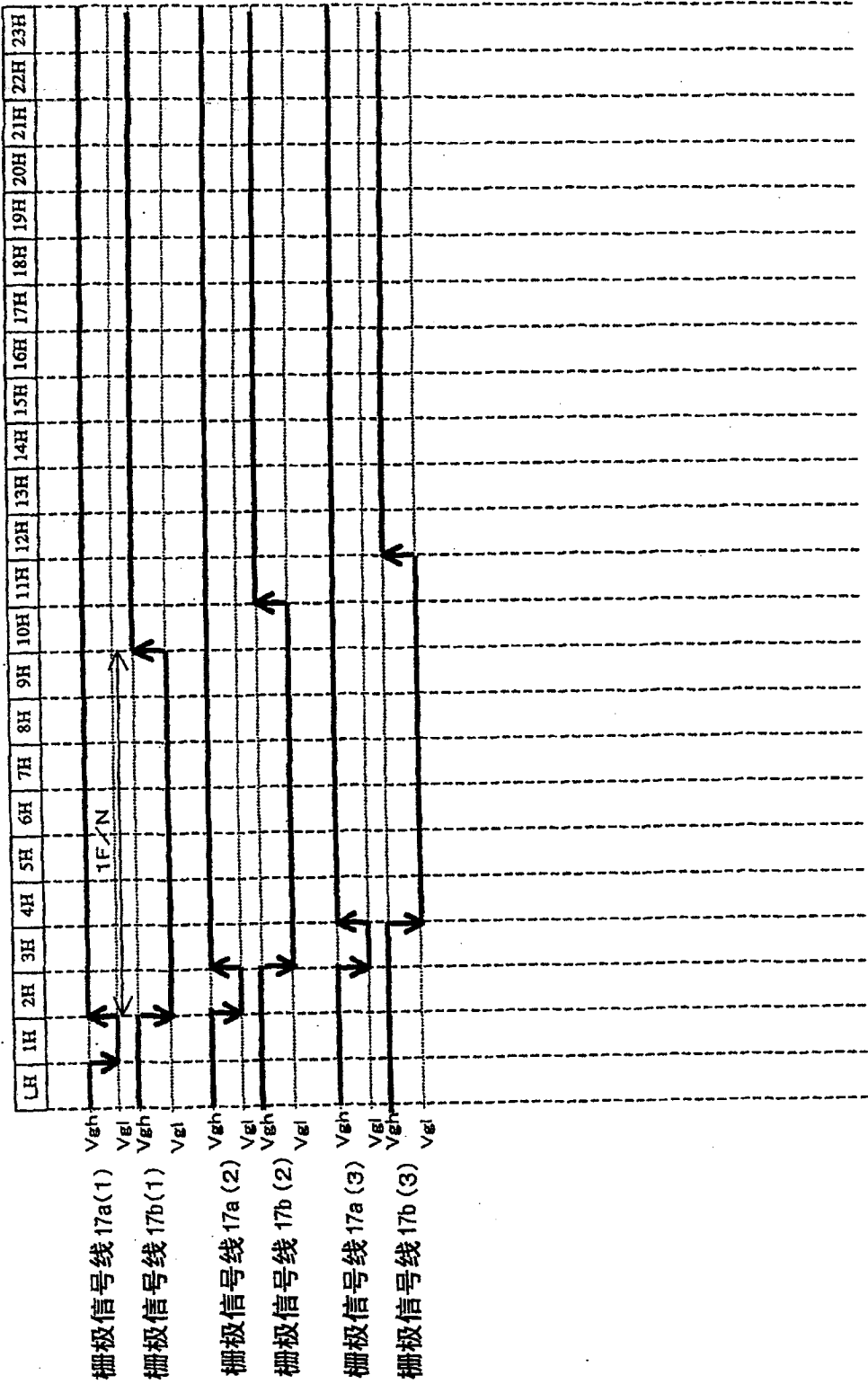


图 15

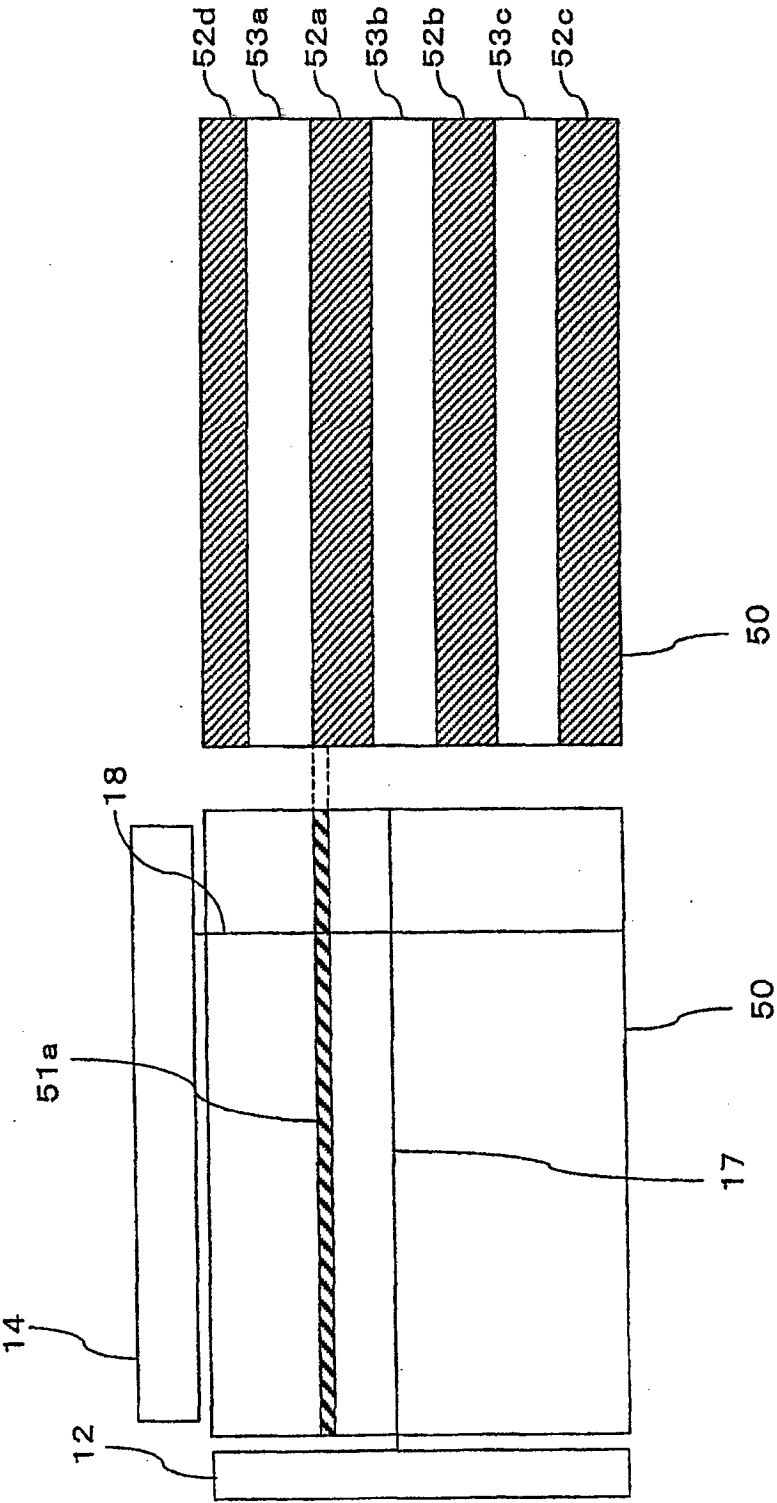
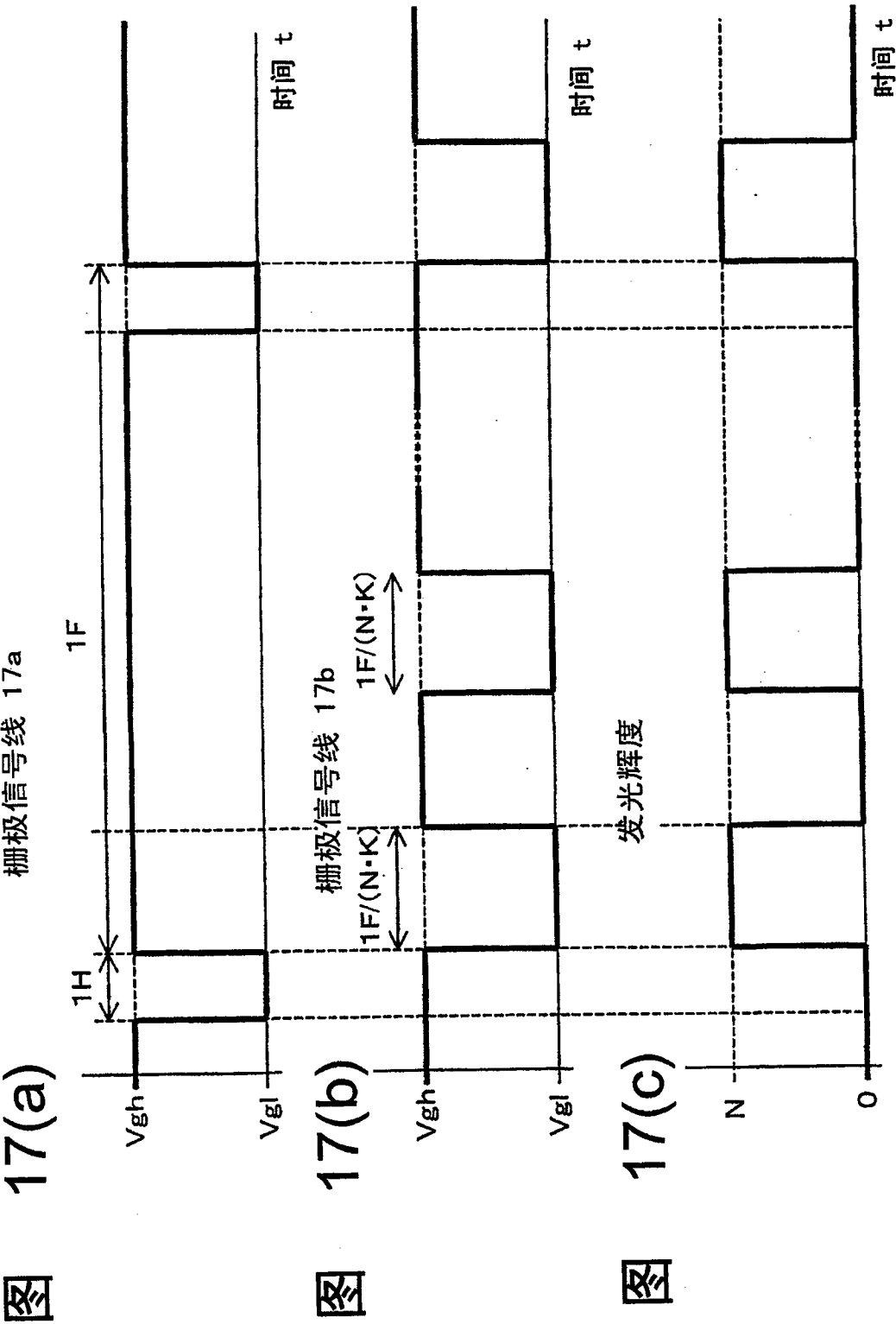


图 16(a) 图 16(b)



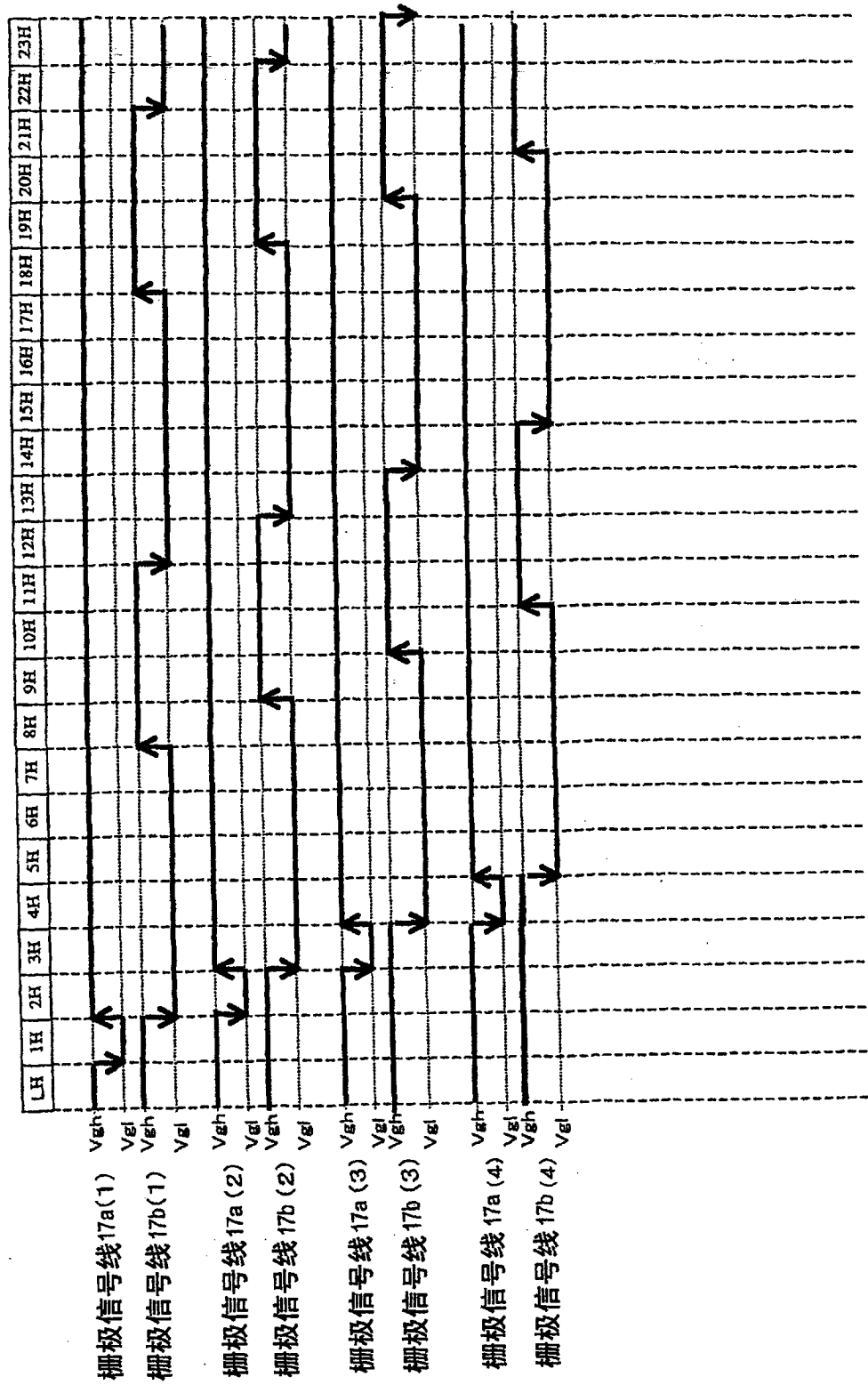


图 18

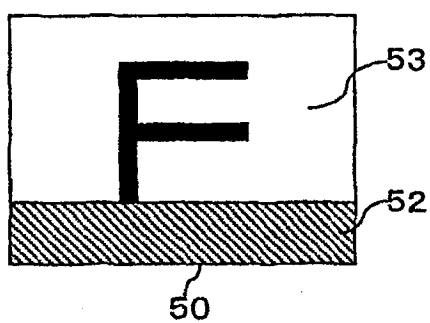


图 19(a1)

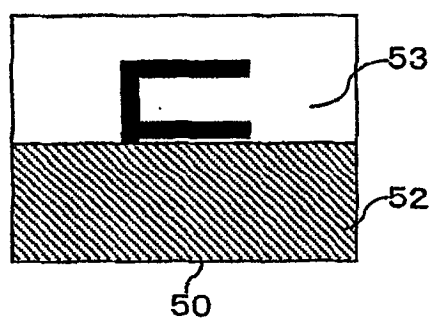


图 19(a2)

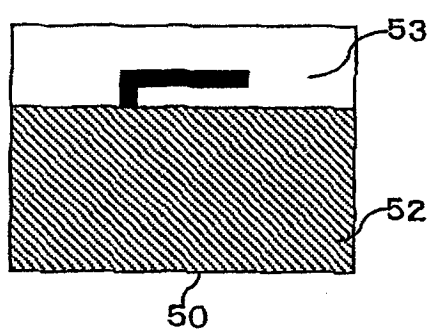


图 19(a3)

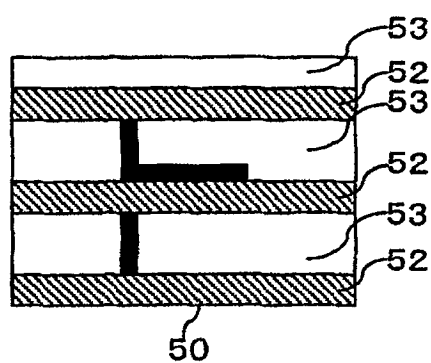


图 19(b1)

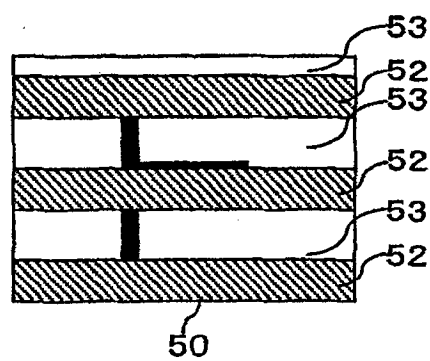


图 19(b2)

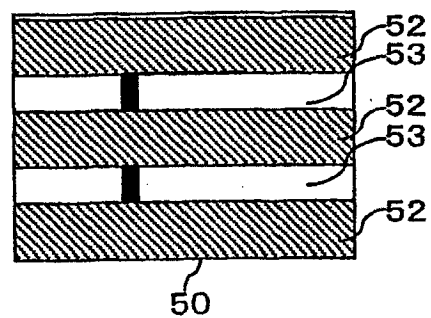


图 19(b3)

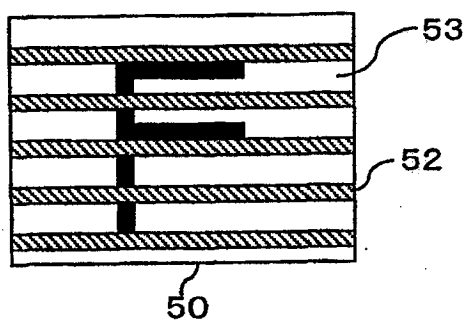


图 19(c1)

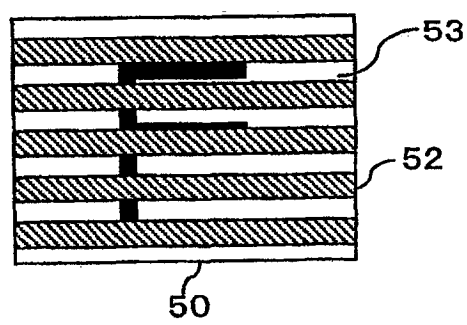


图 19(c2)

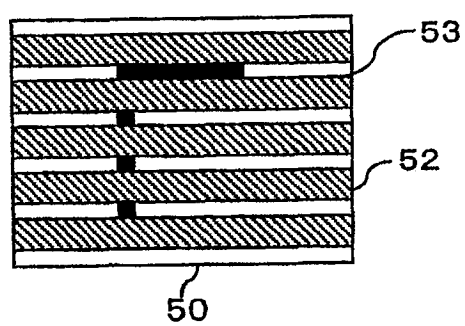


图 19(c3)

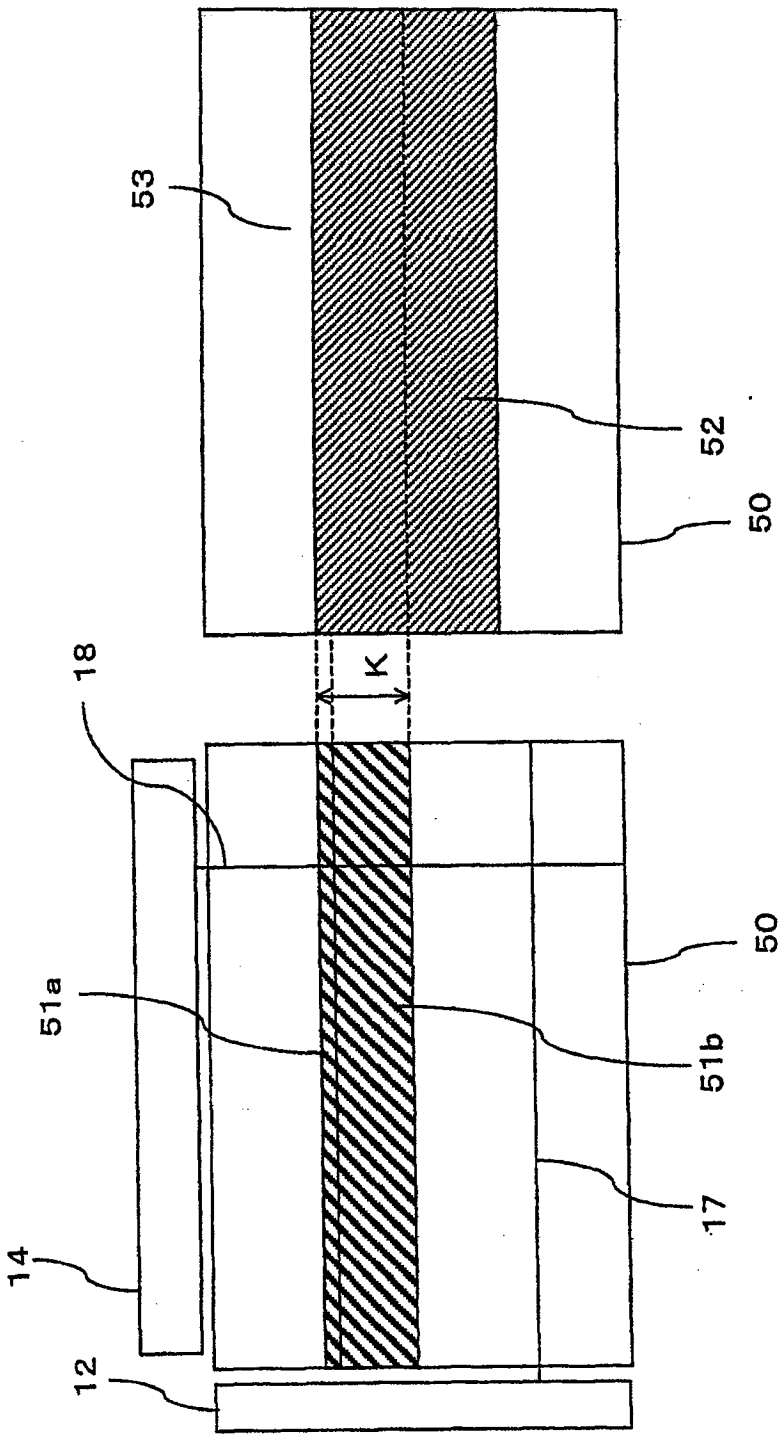


图 20(b)

图 20(a)

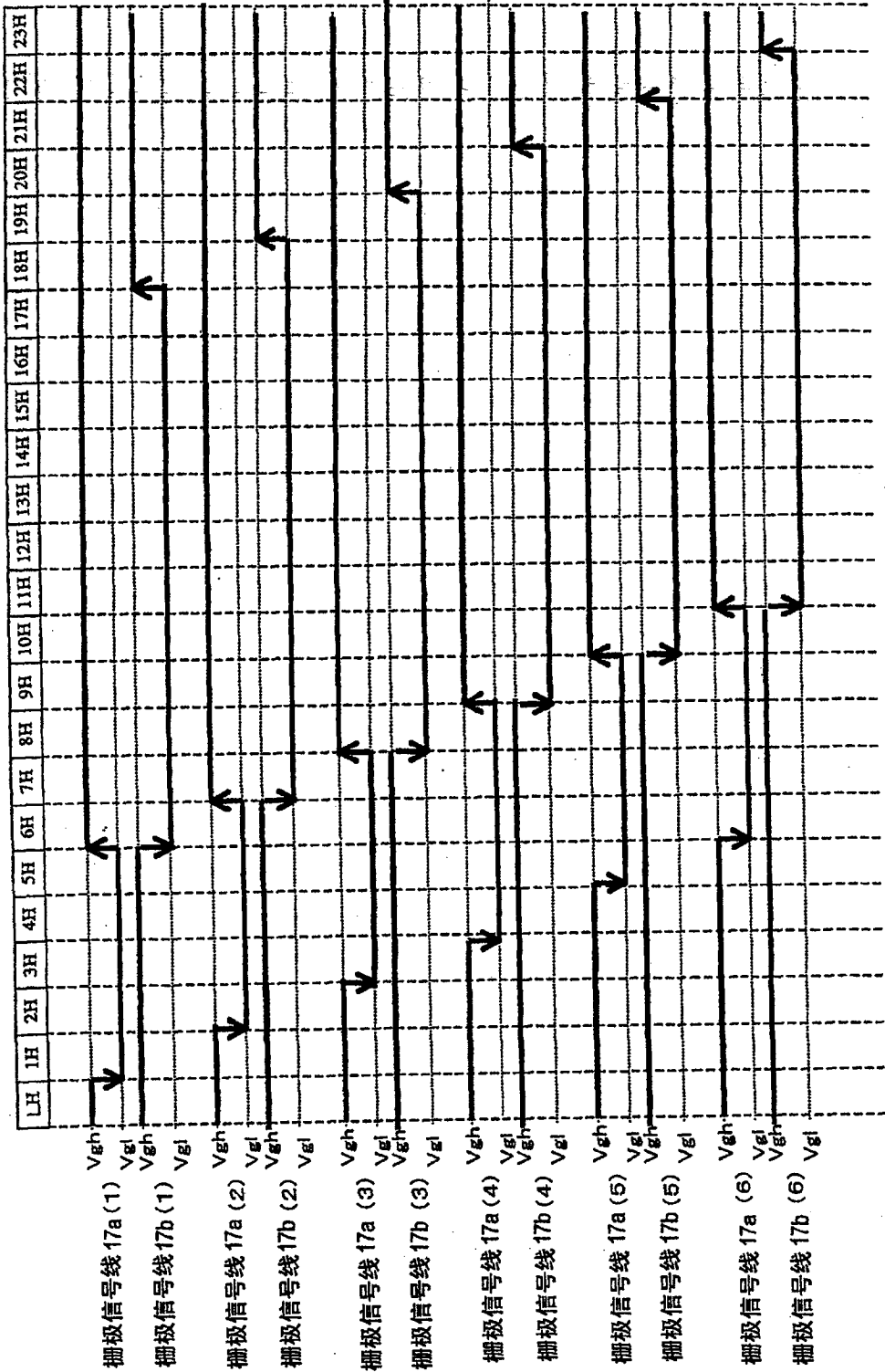


图 21

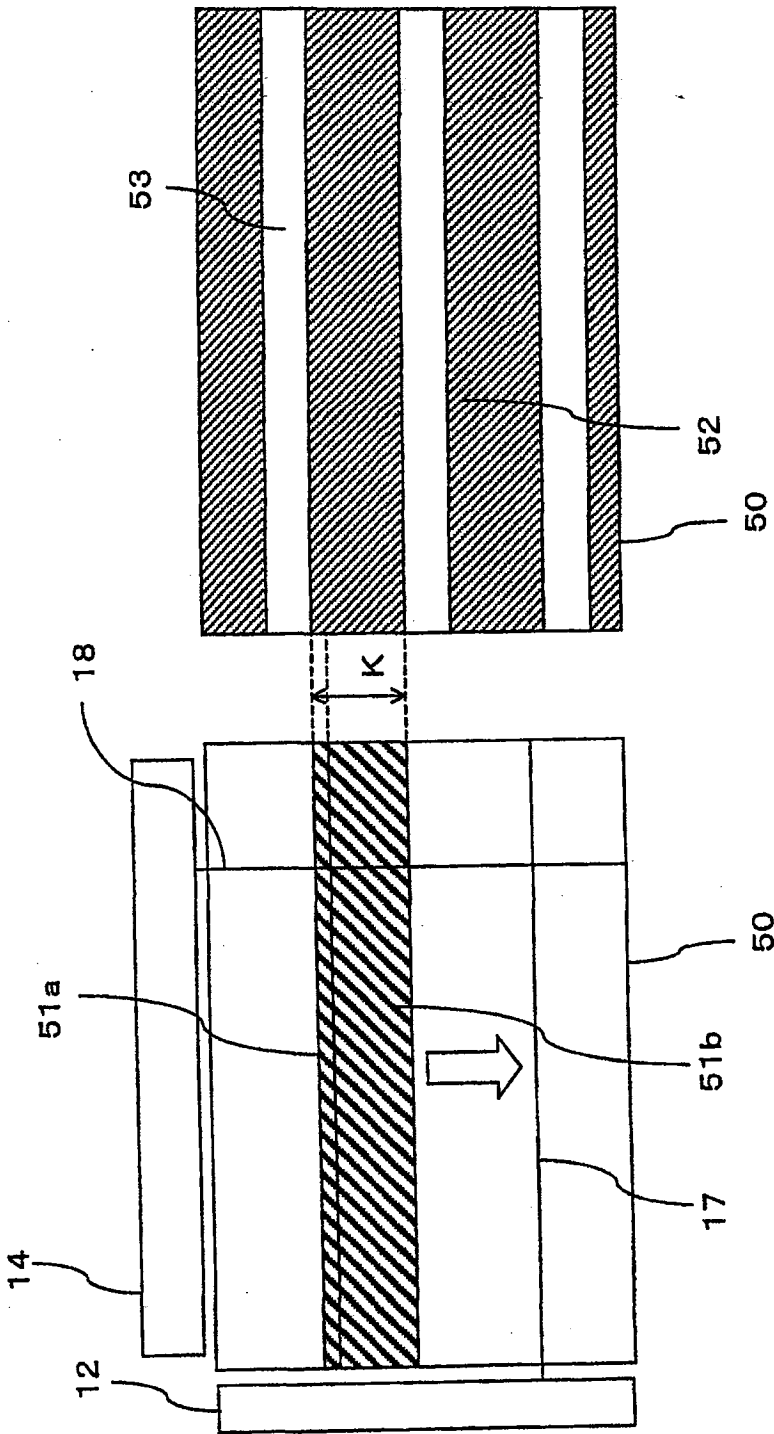


图 22(a) 图 22(b)

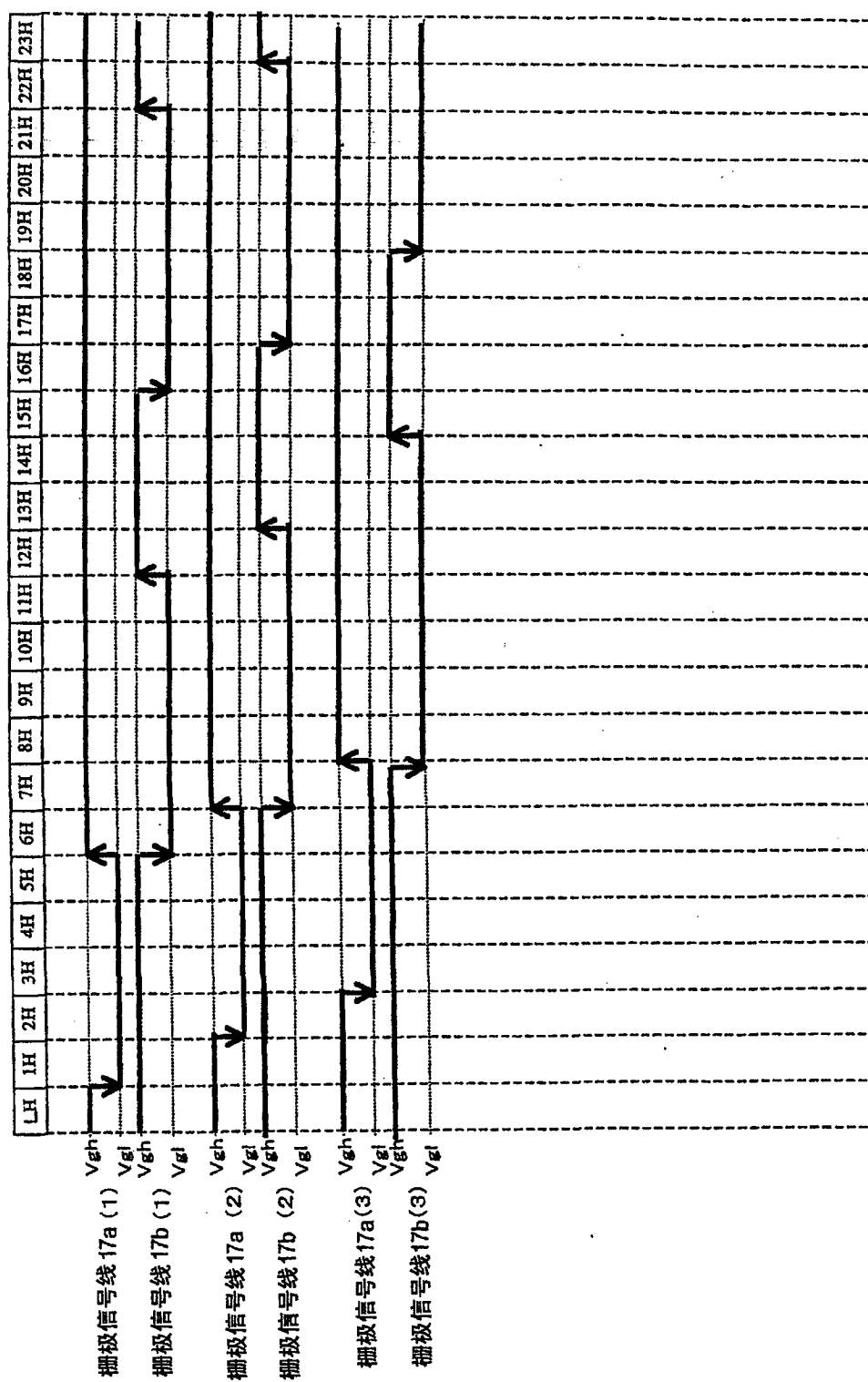


图 23

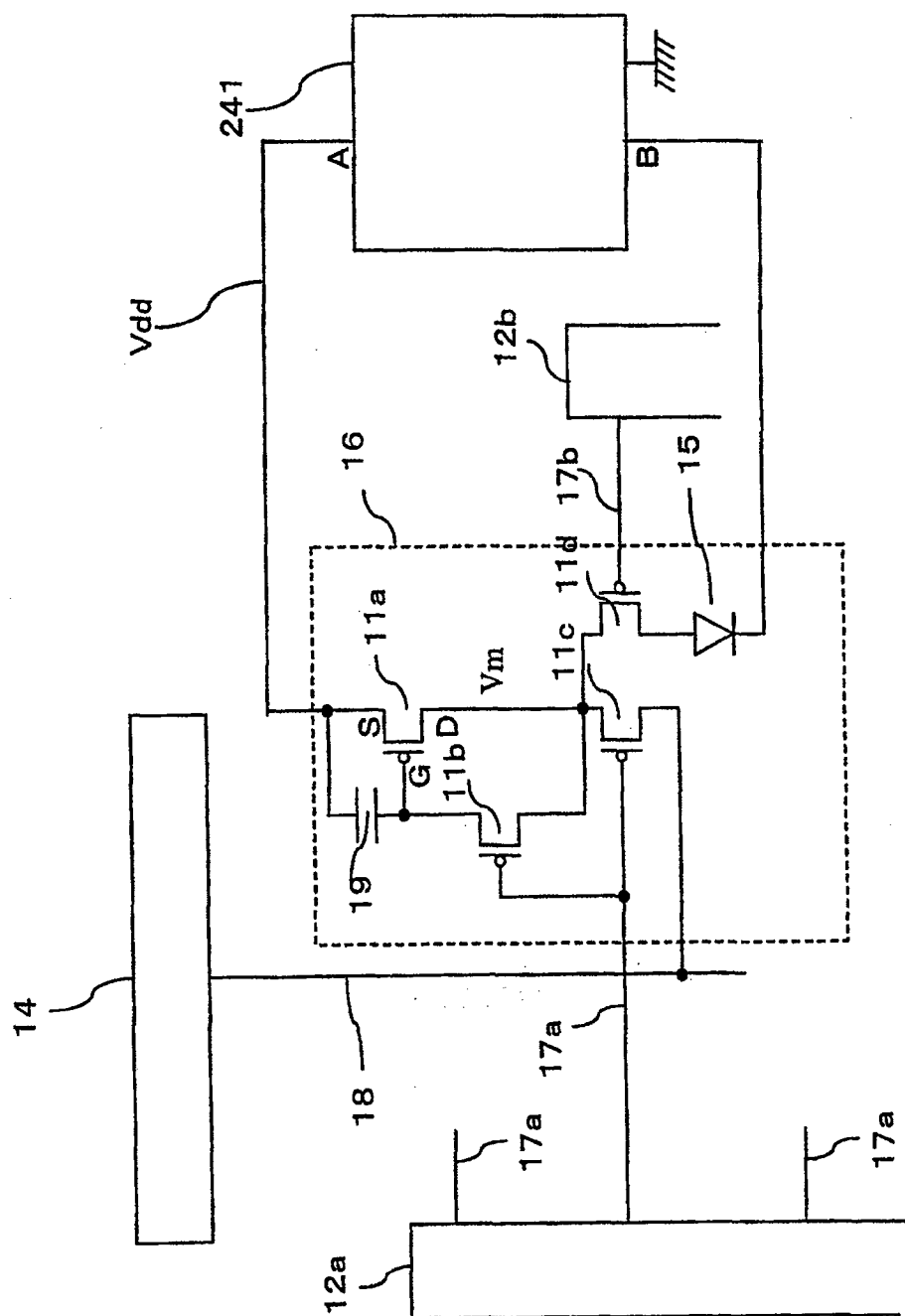


图 24

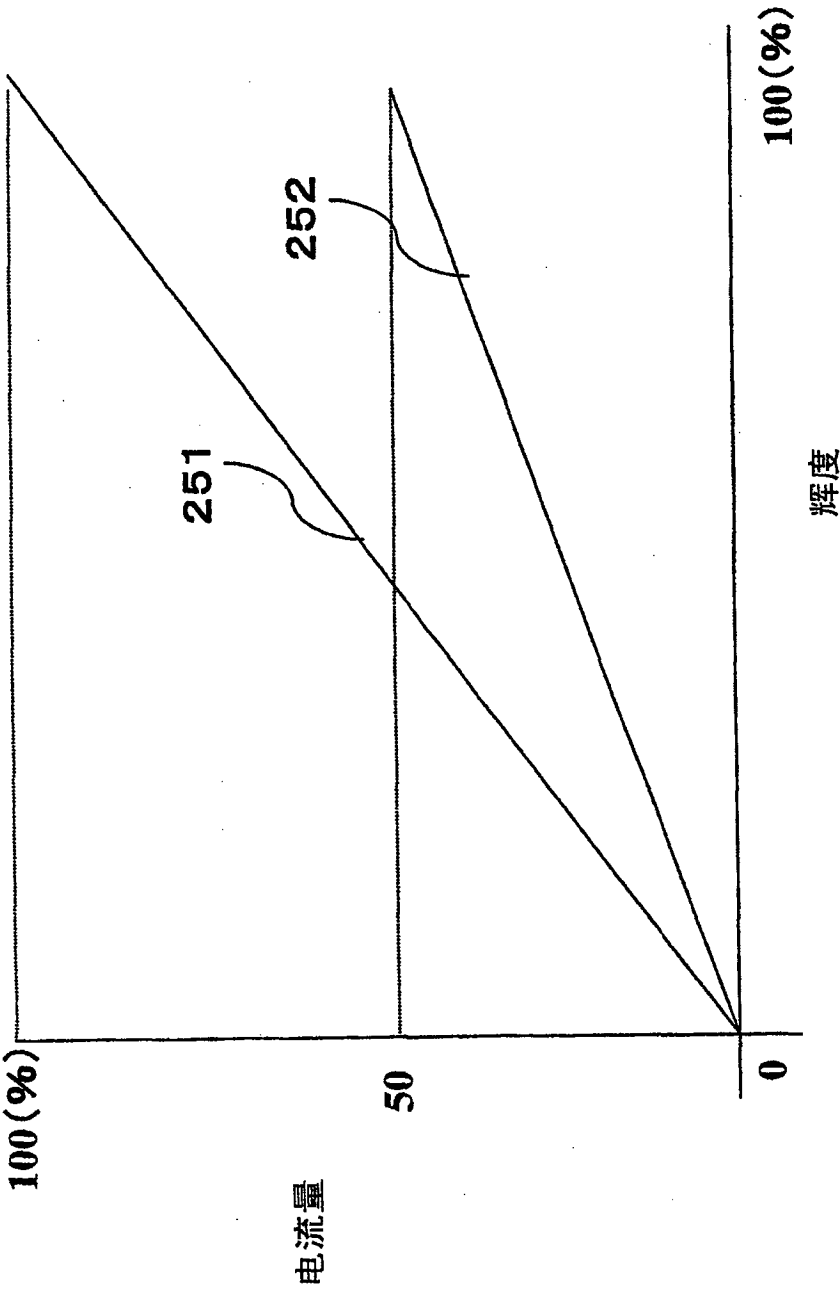


图 25

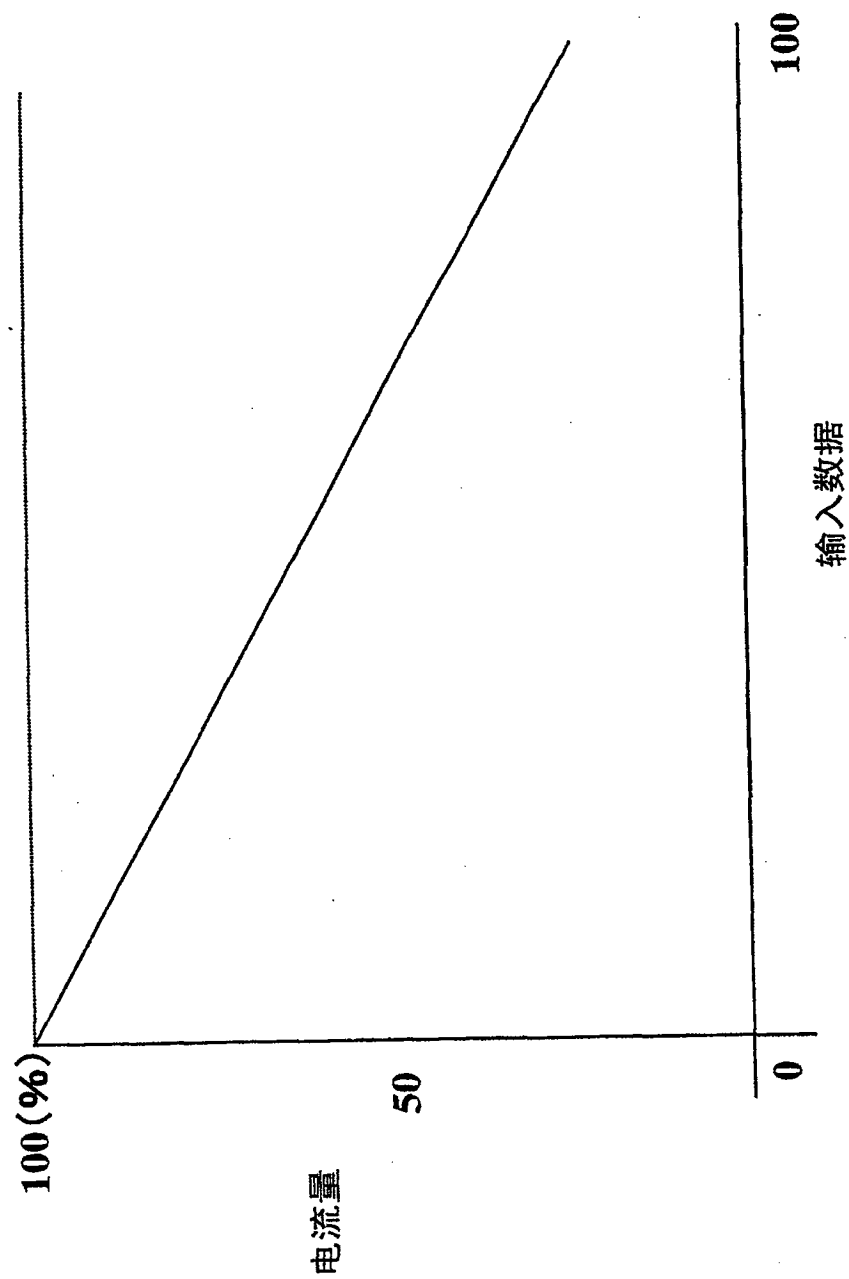


图 26

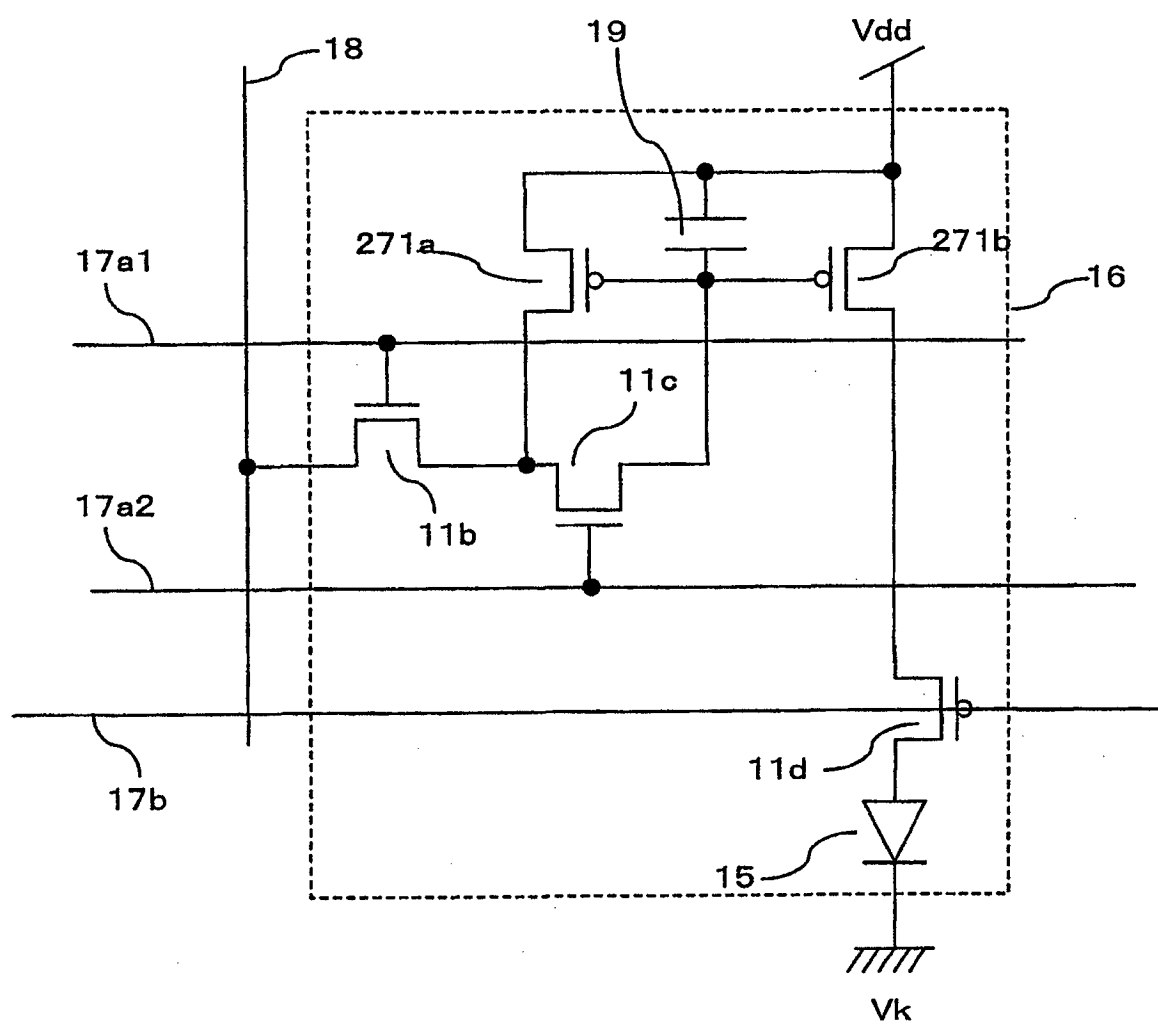


图 27

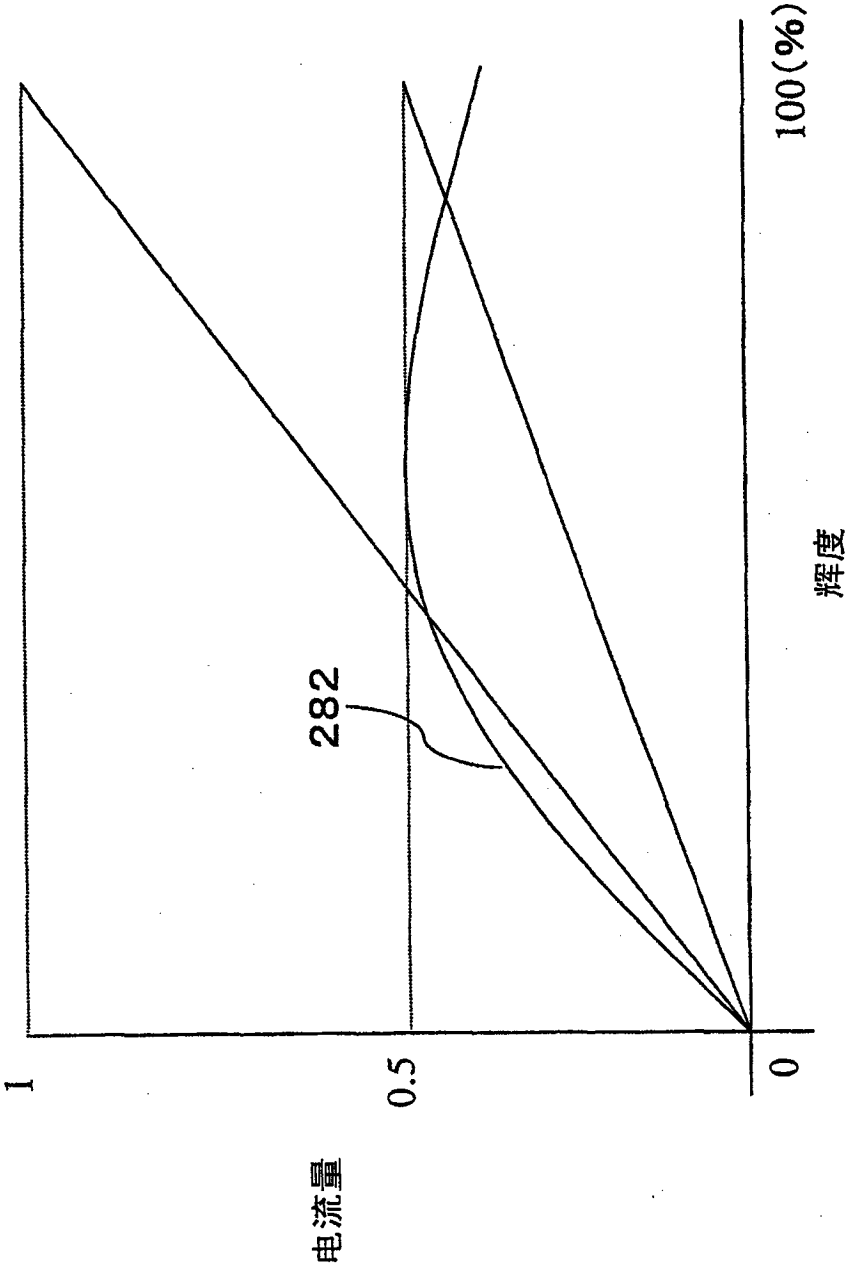


图 28

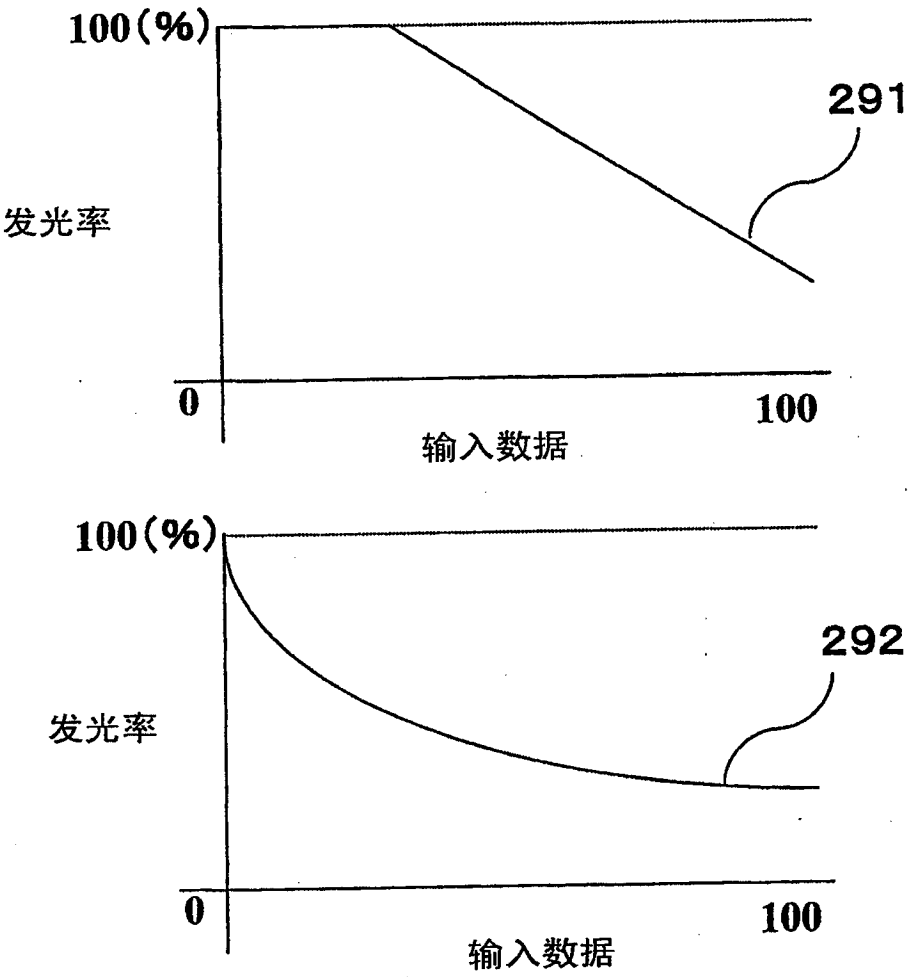


图 29

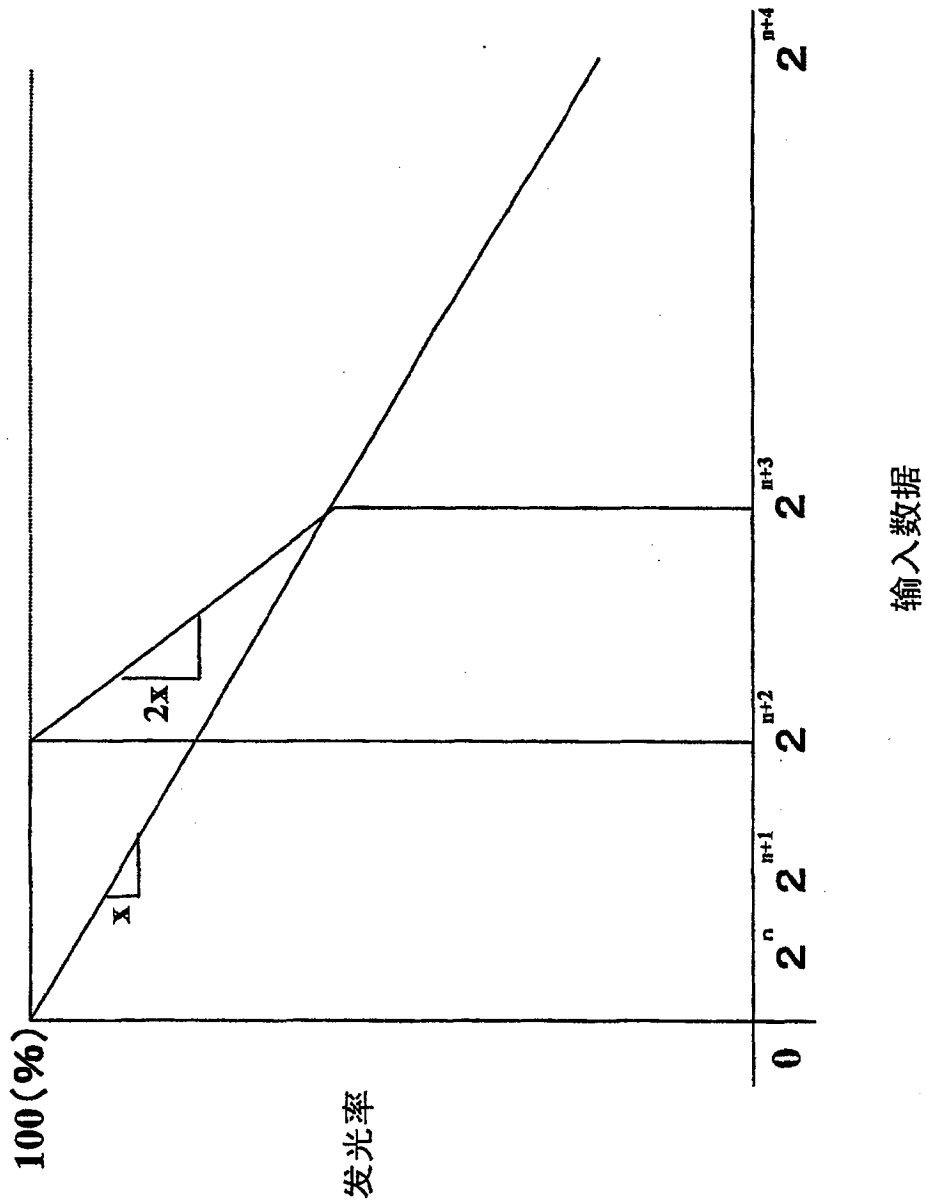


图 30

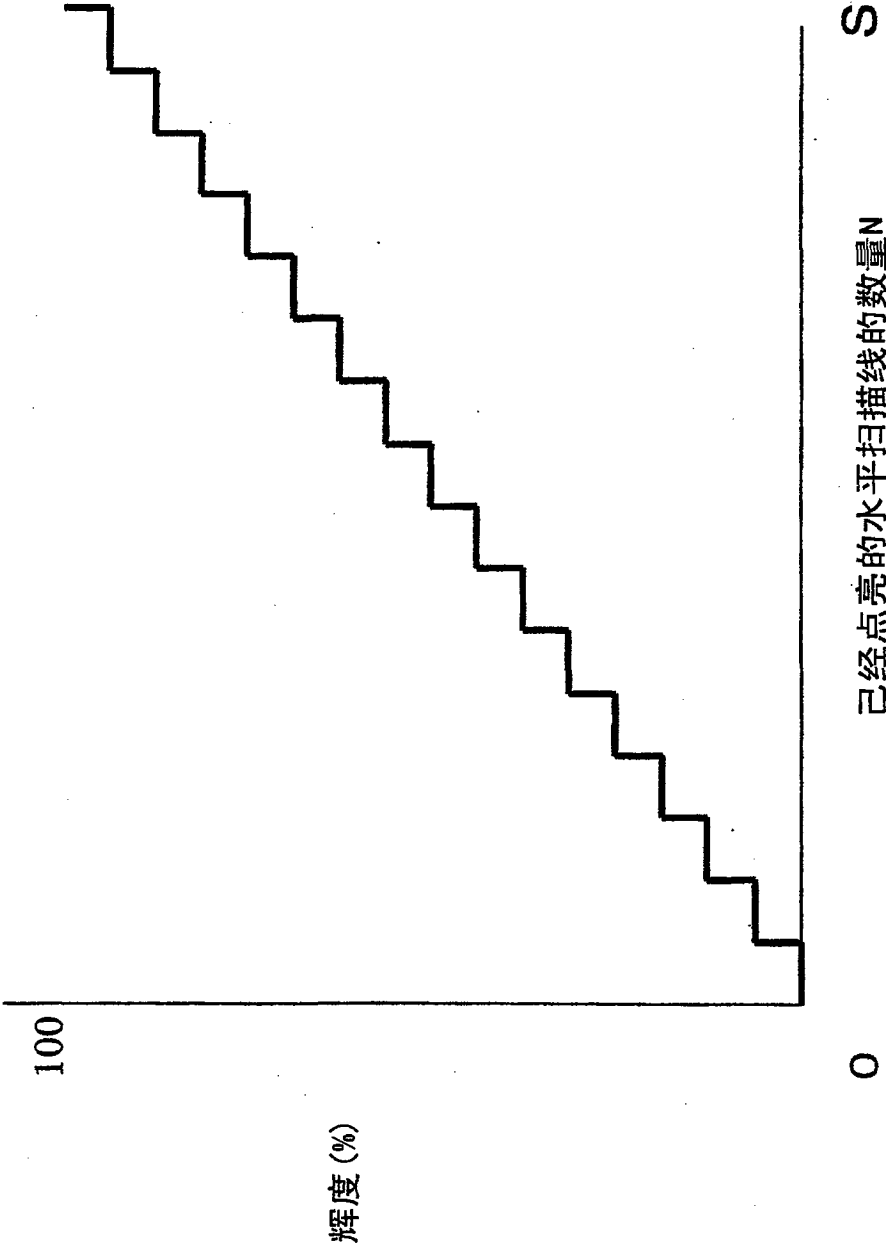


图 31

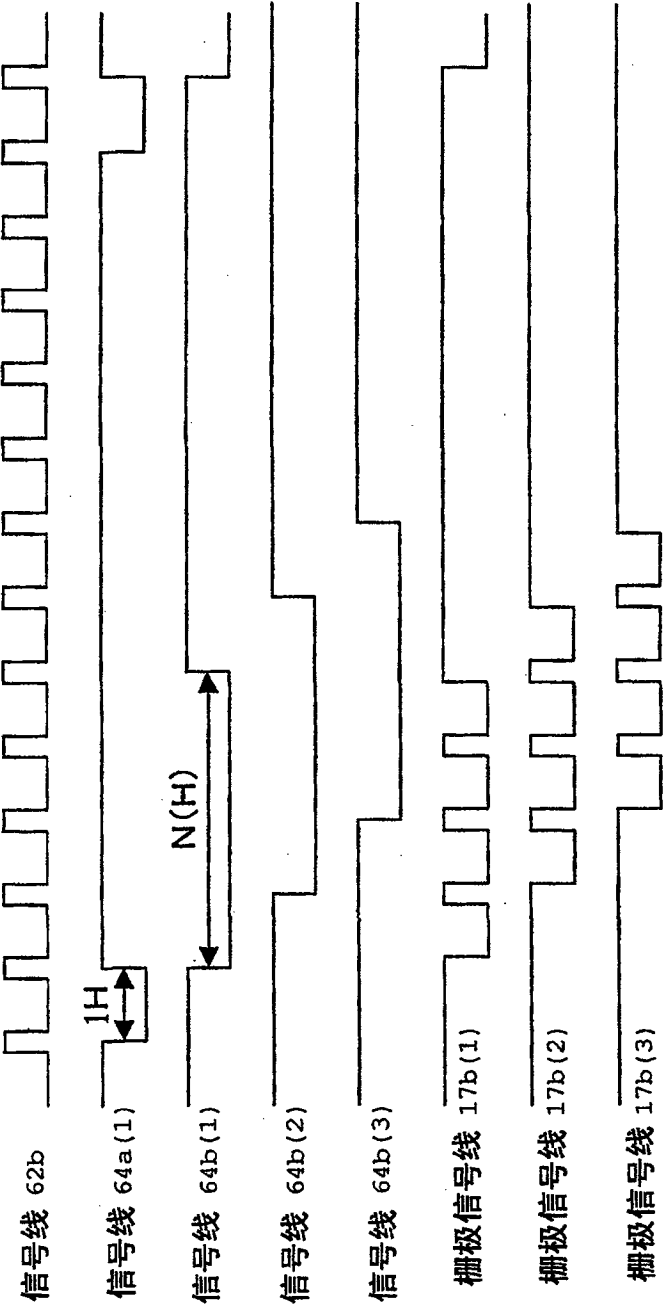


图 32

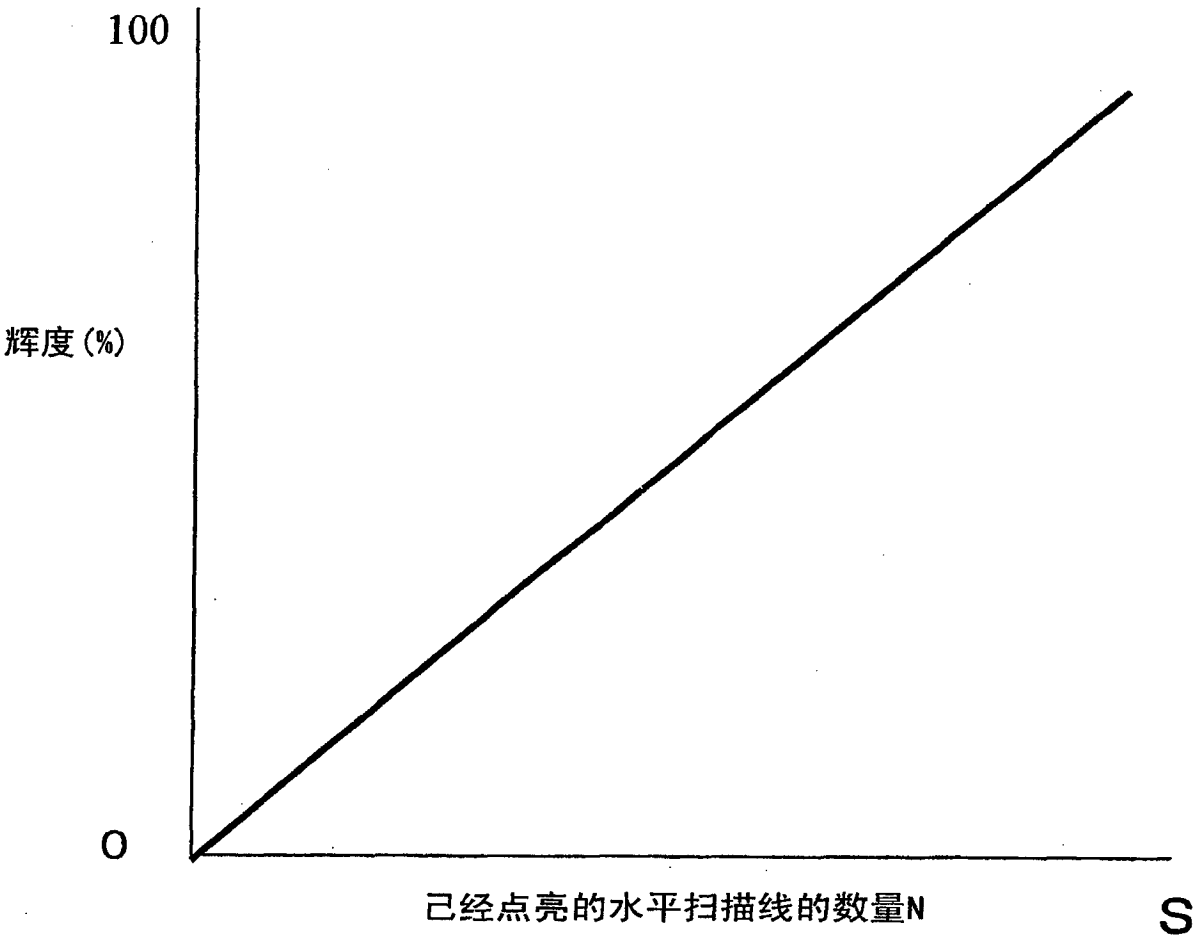


图 33

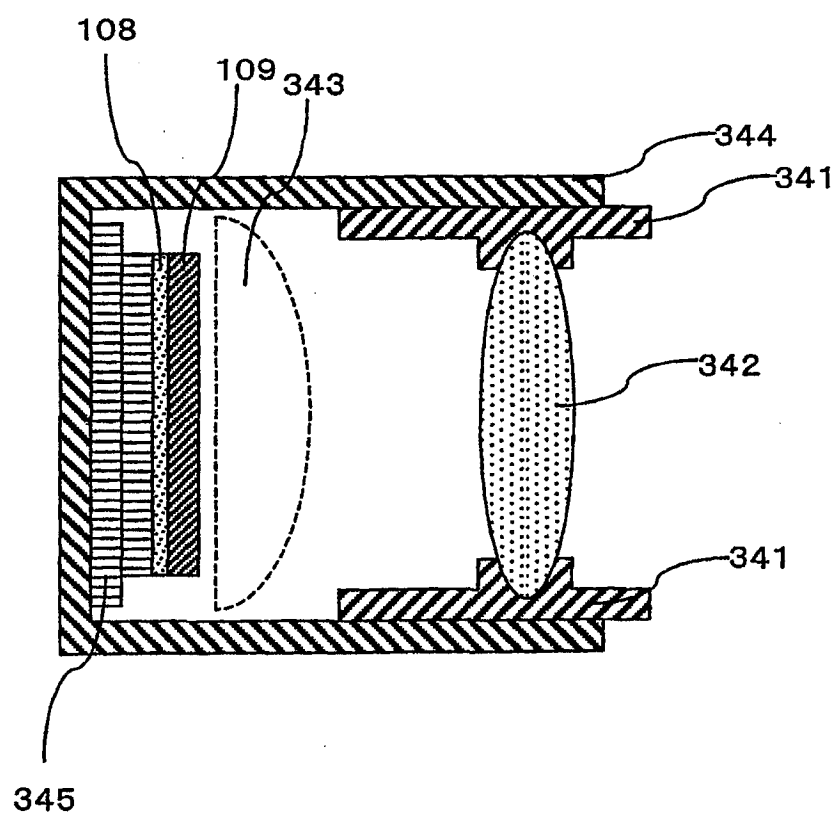
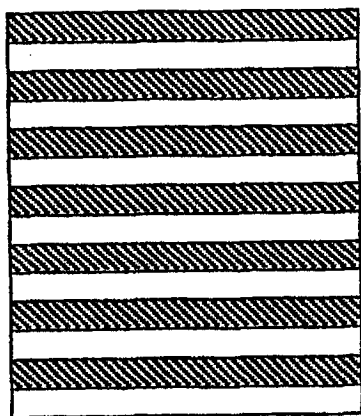
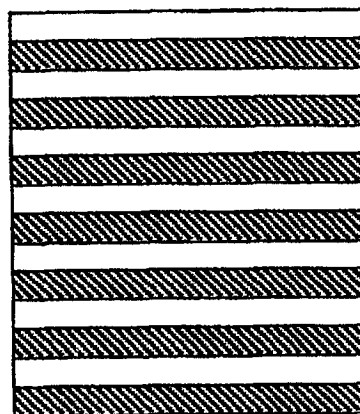


图 34



351a



351b

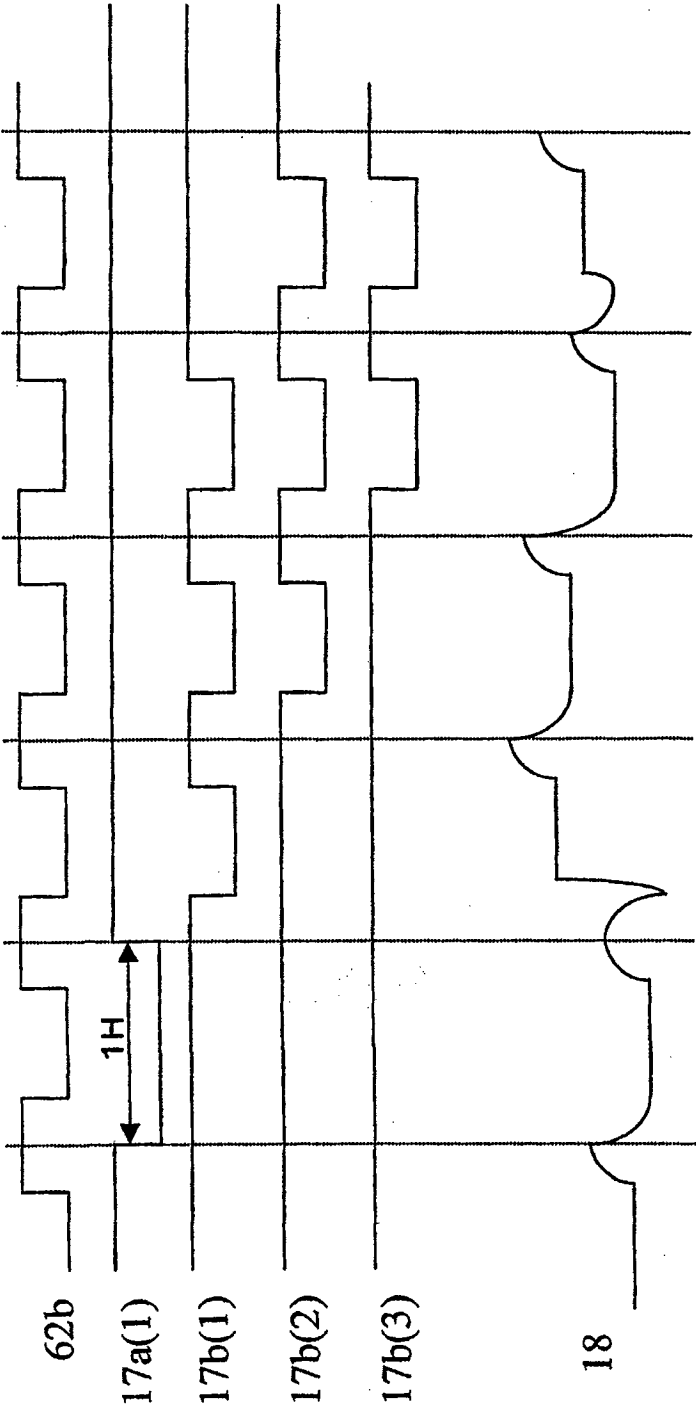


图 36

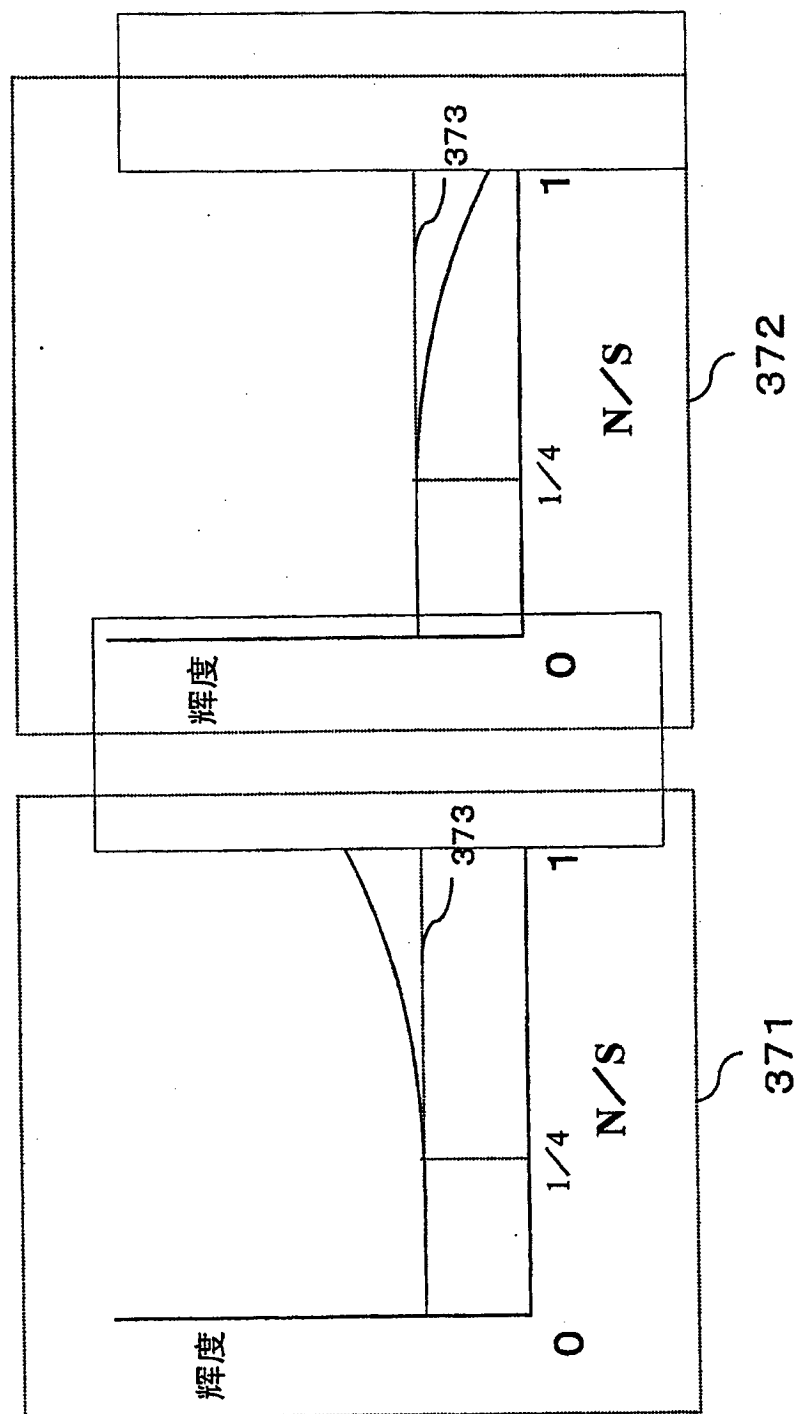


图 37

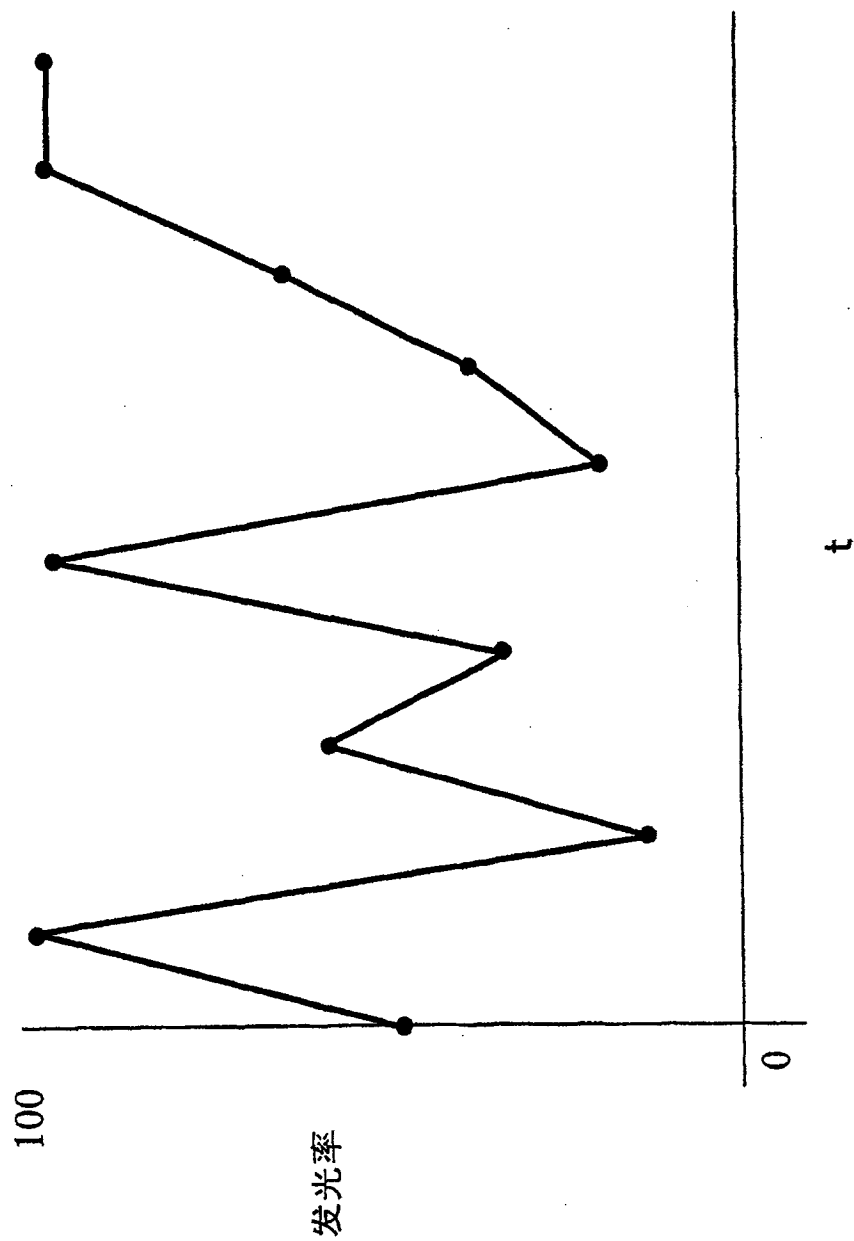


图 38

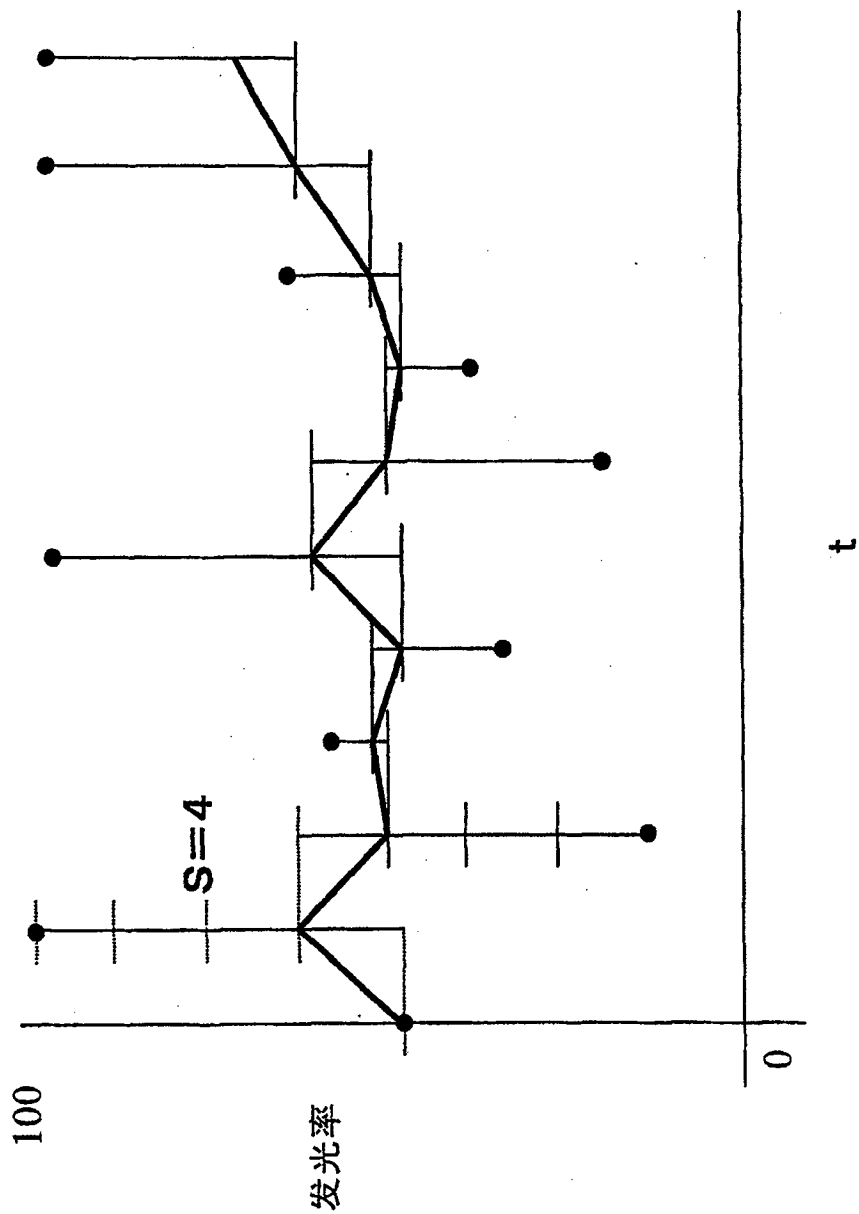


图 39

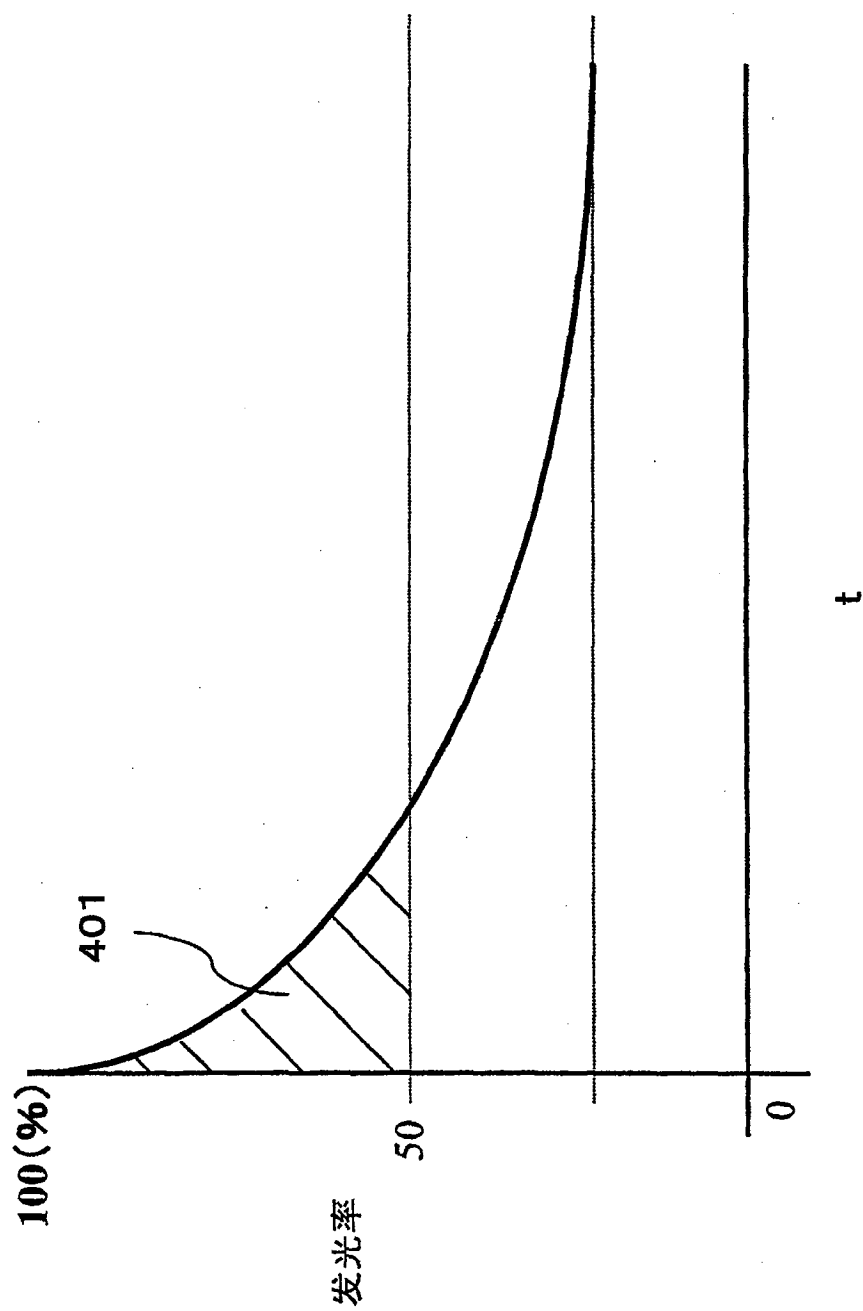


图 40

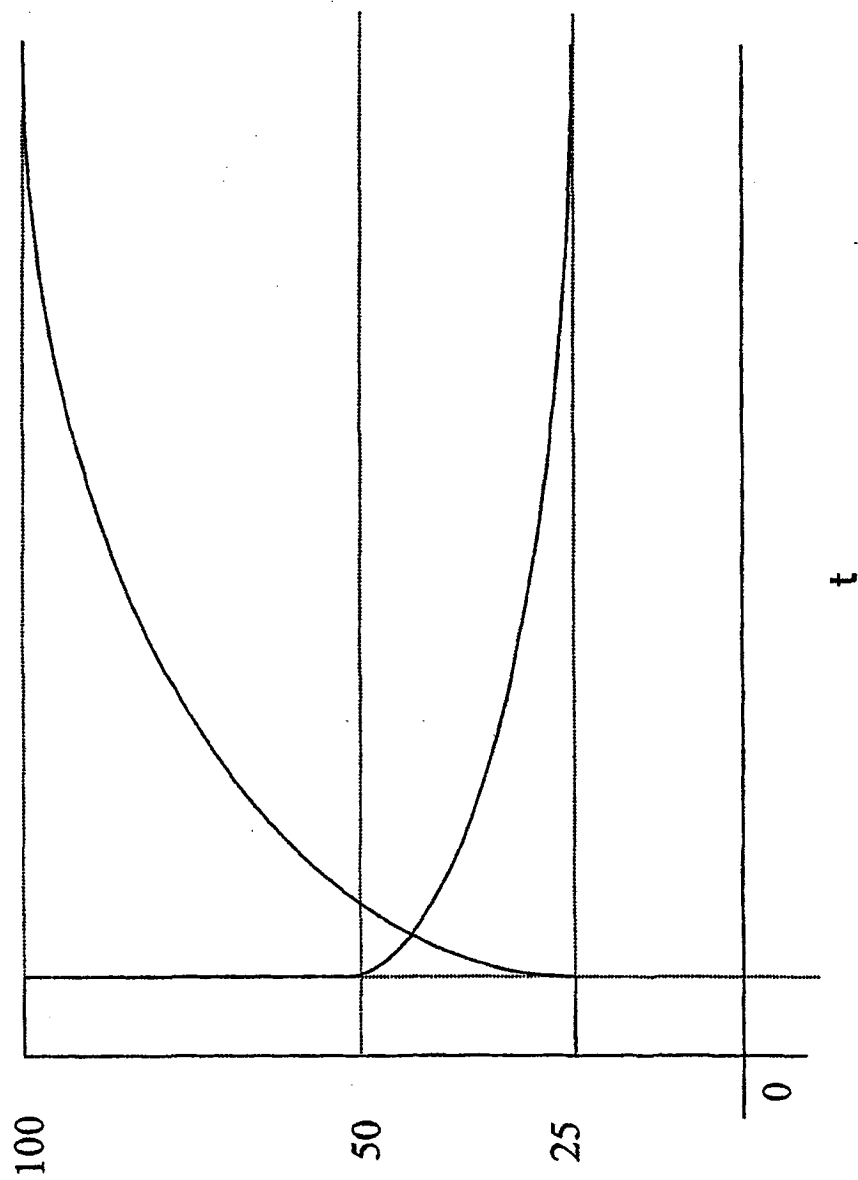


图 41

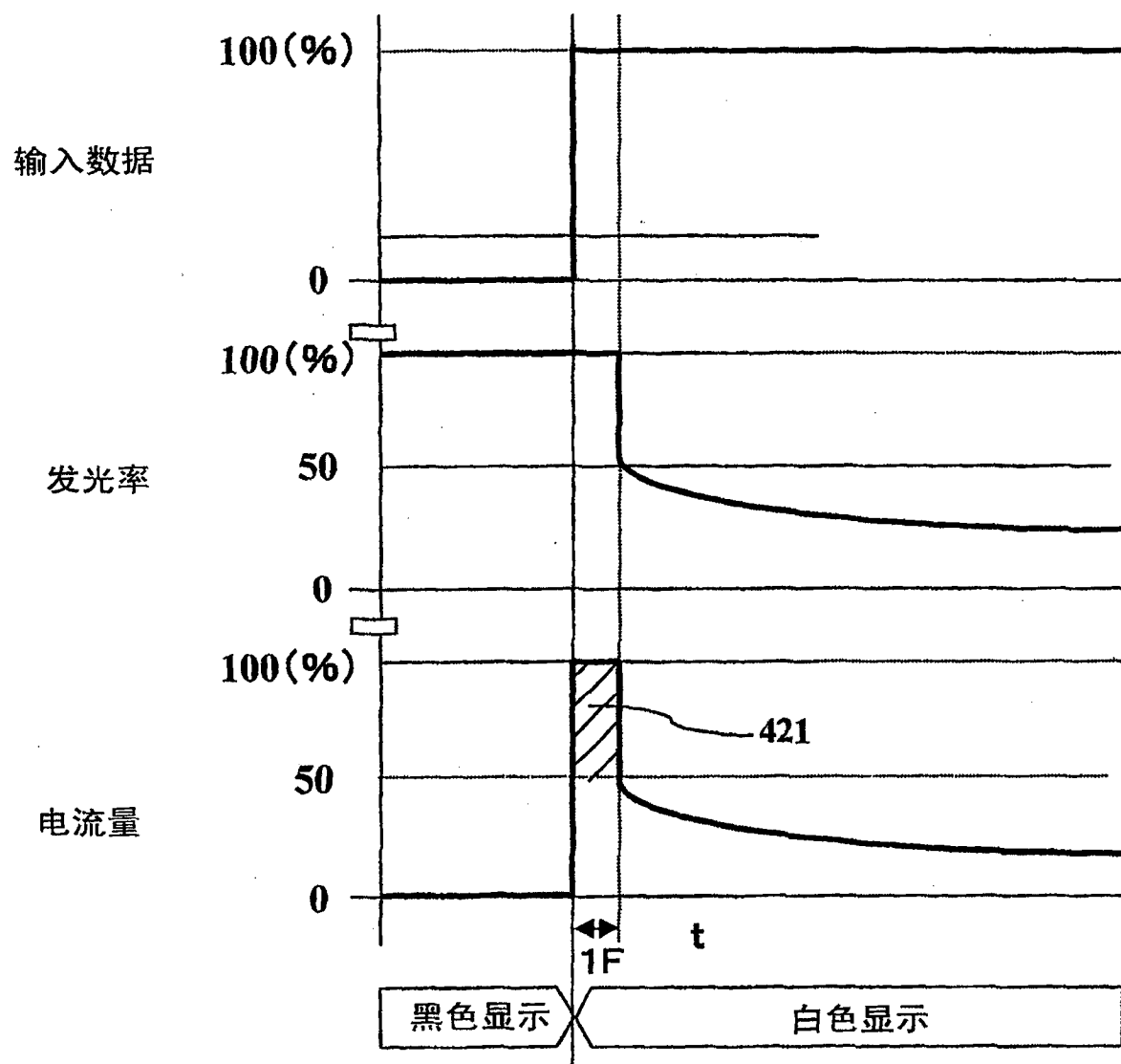


图 42

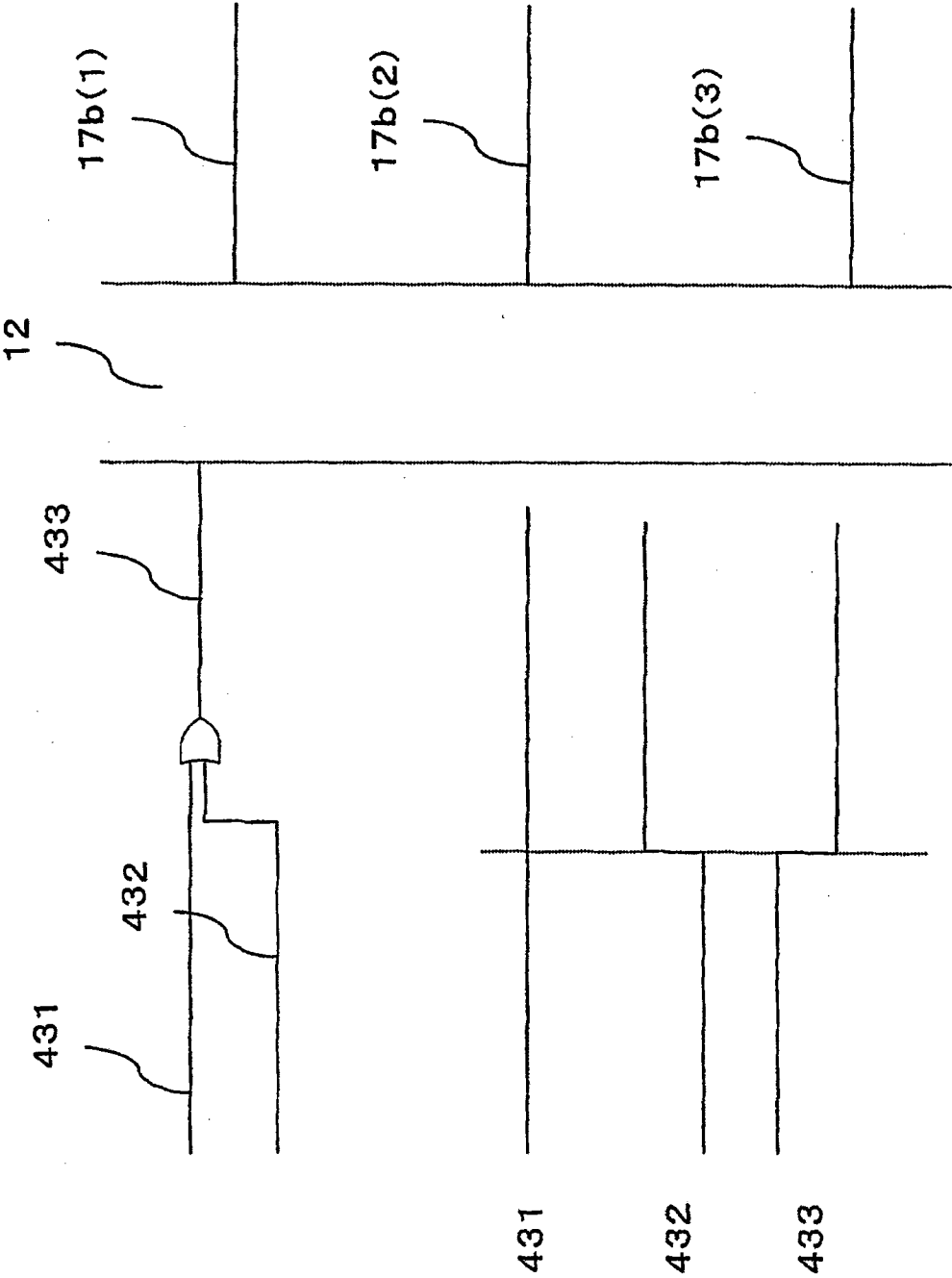


图 43

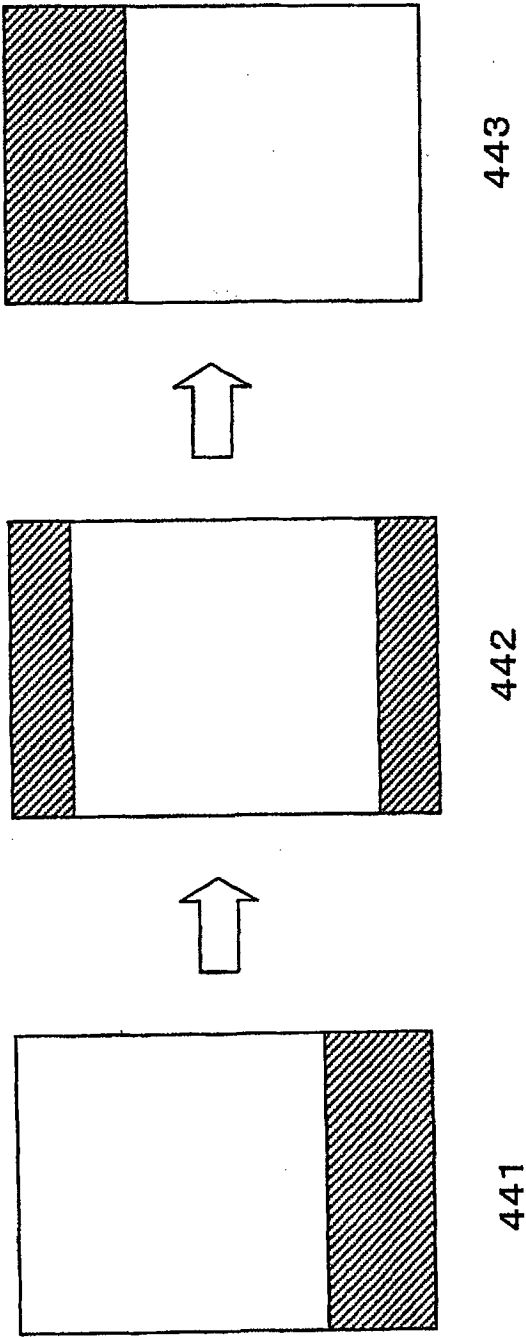


图 44

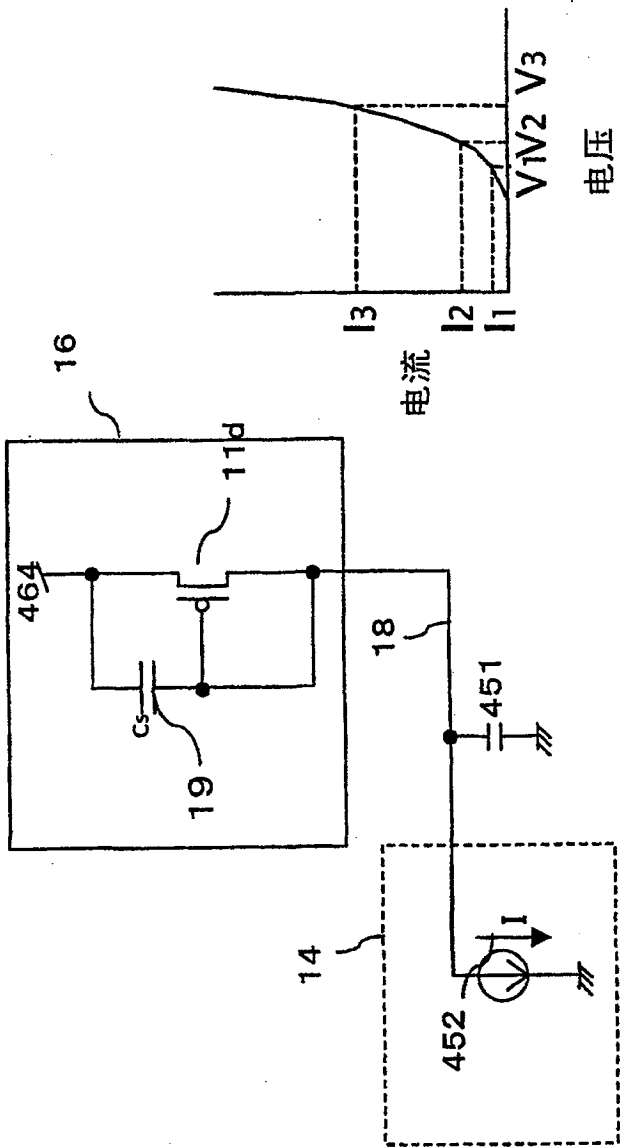


图 45(a)

图 45(b)

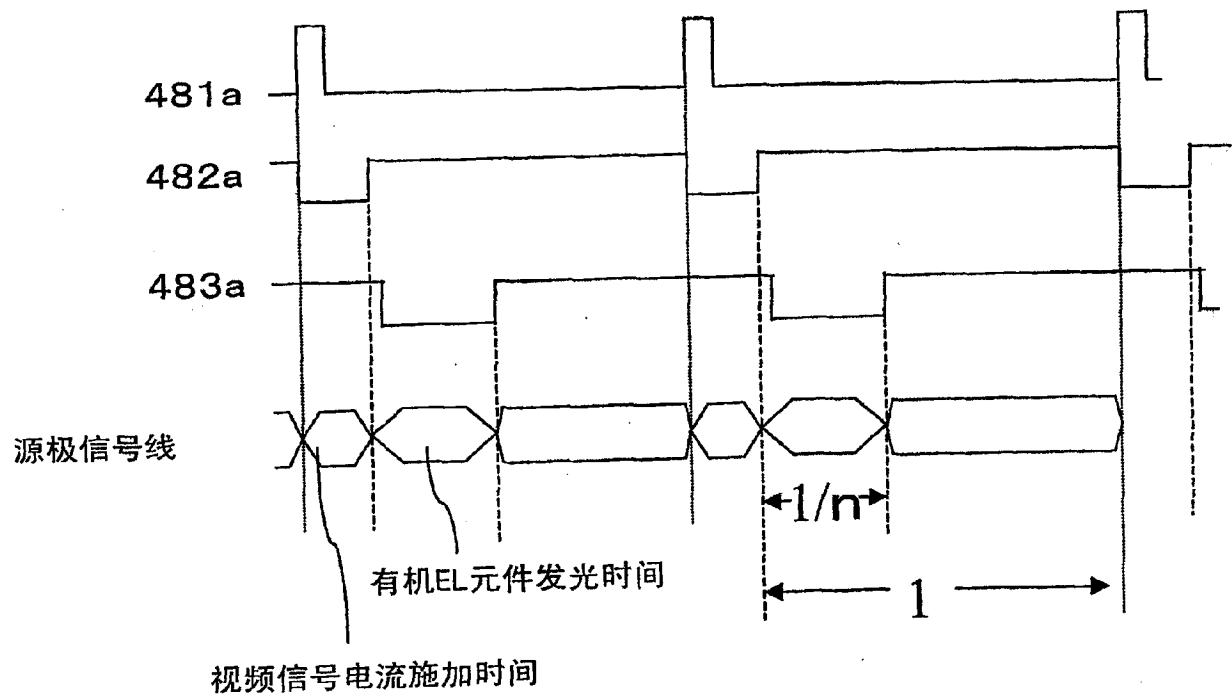


图 48

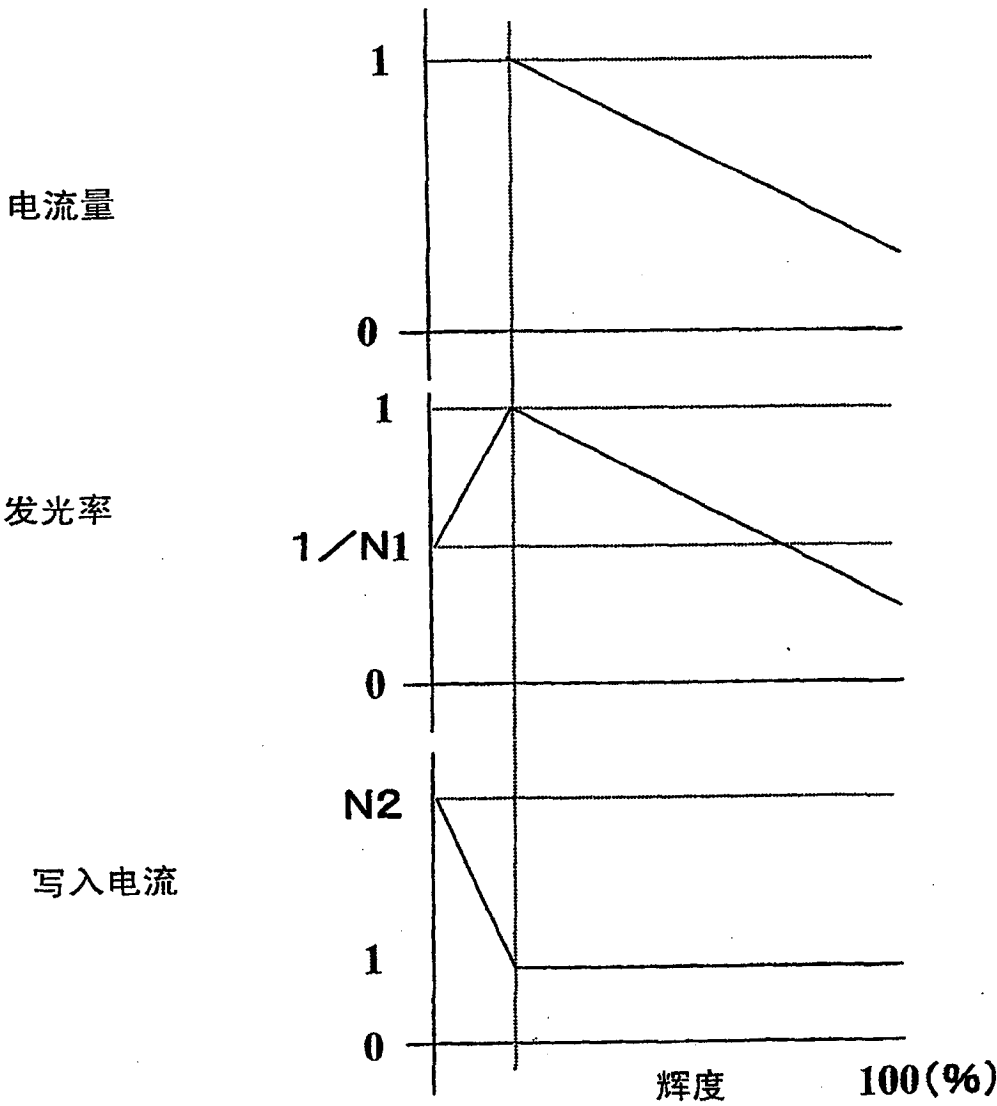


图 49

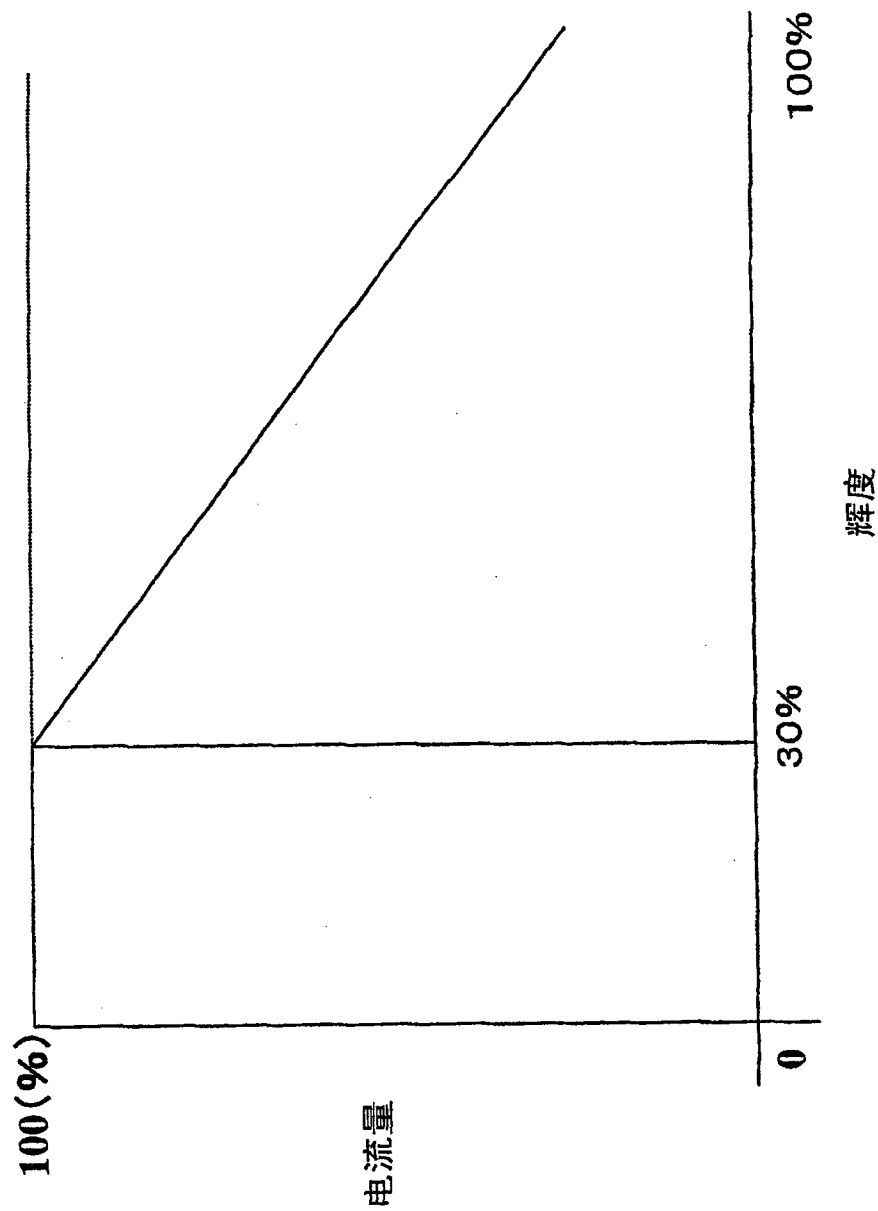


图 50

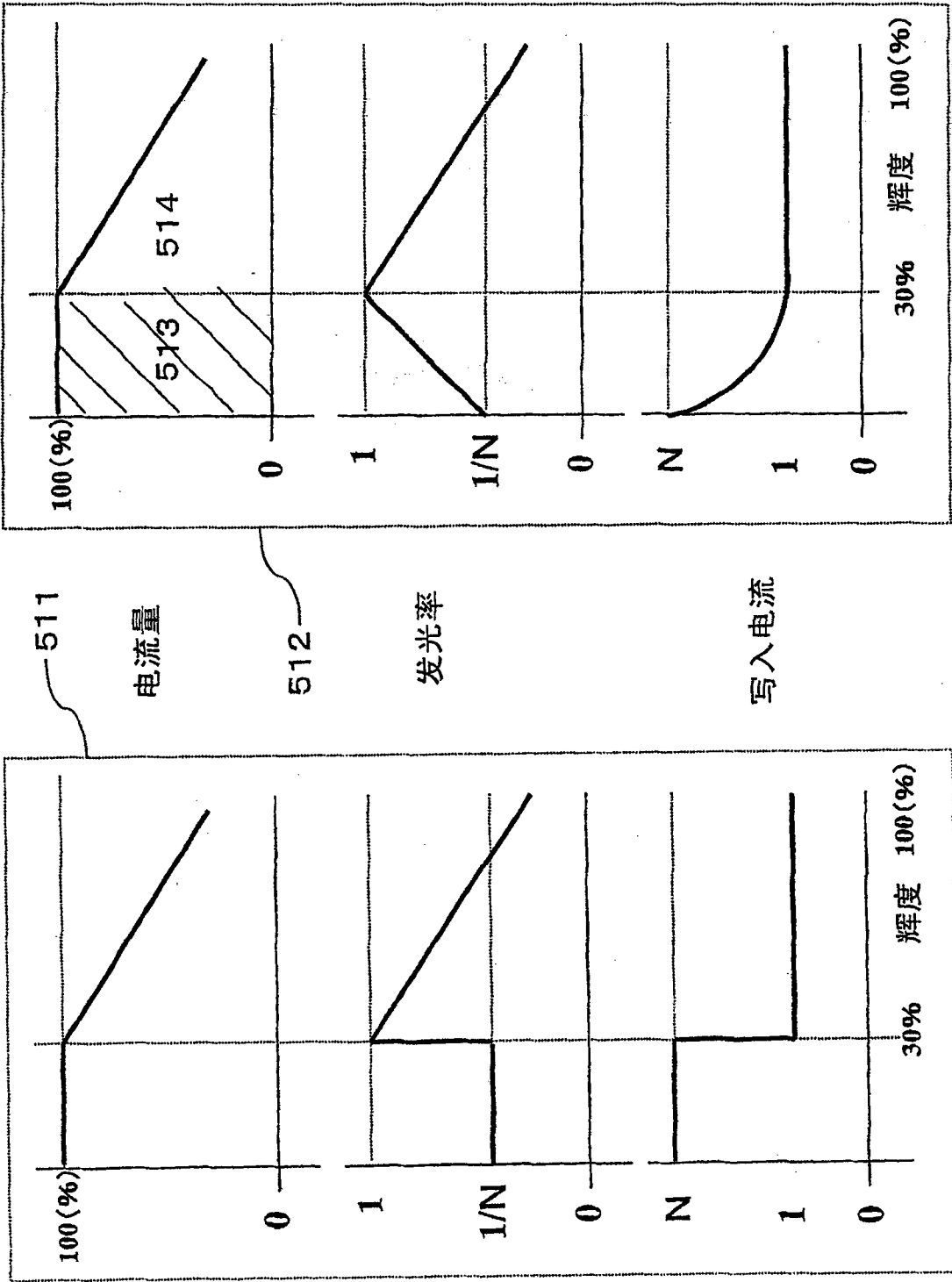


图 51

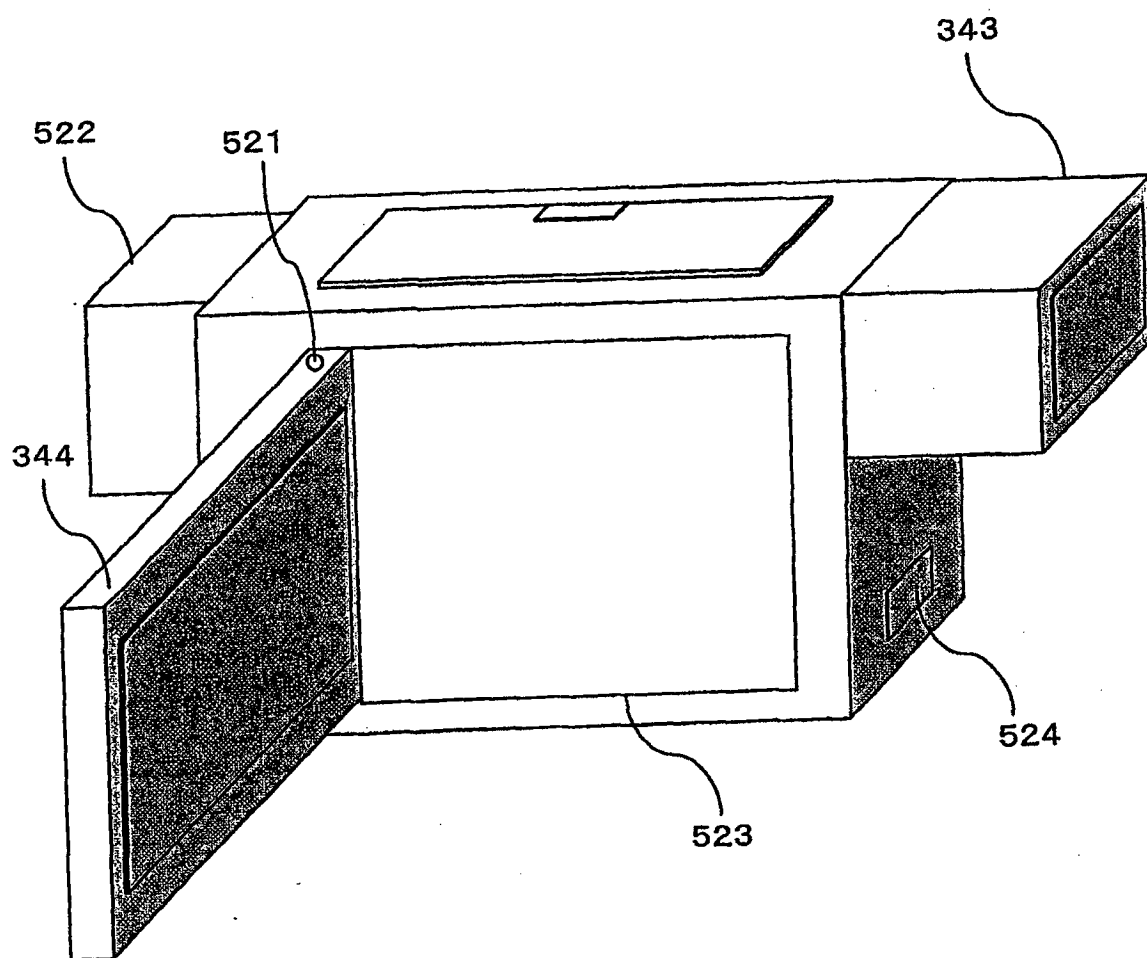


图 52

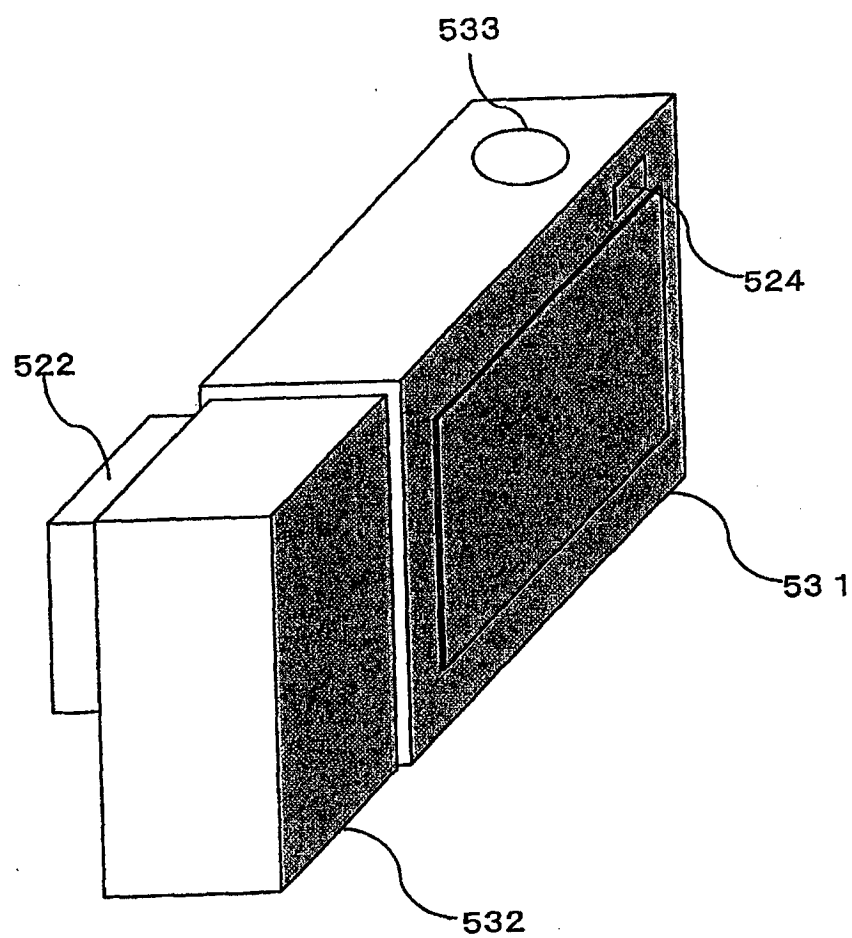


图 53

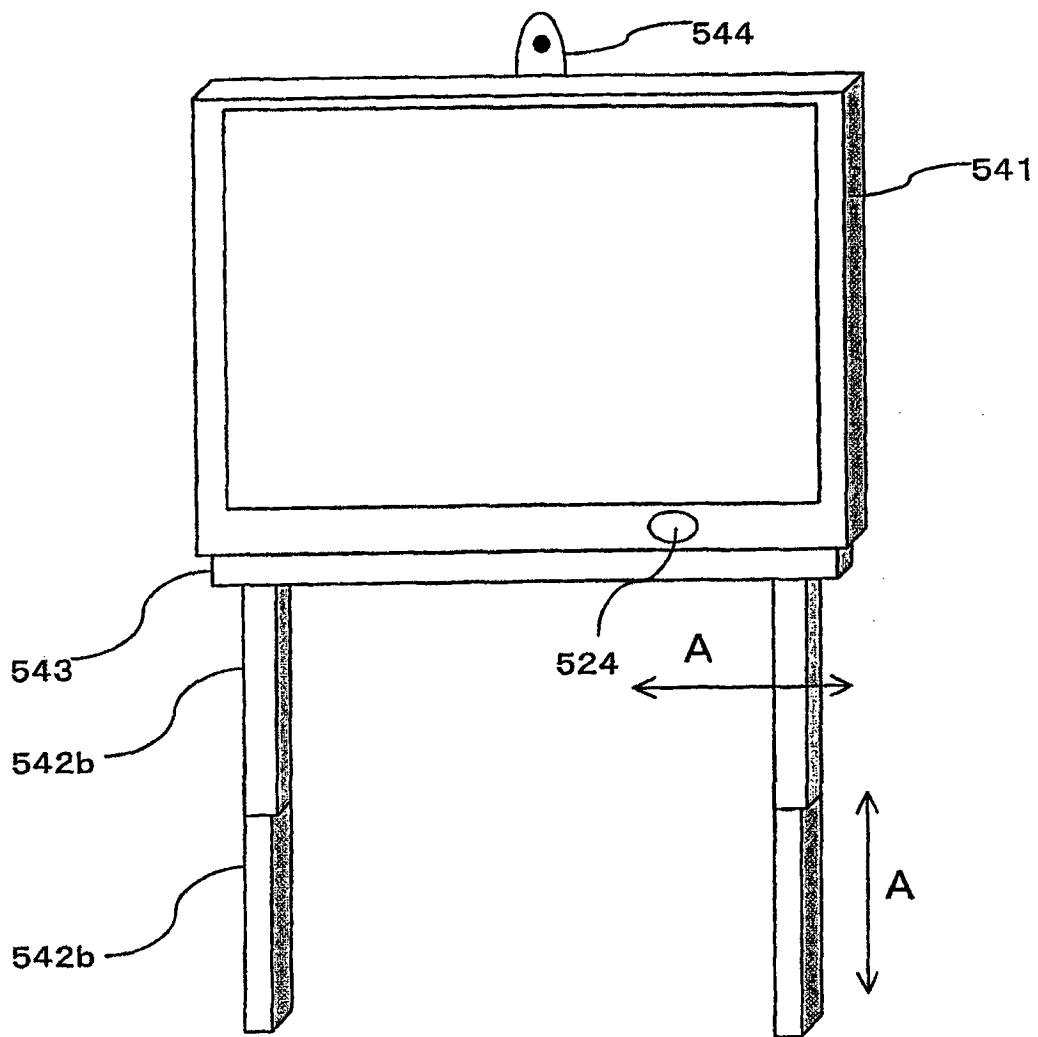


图 54

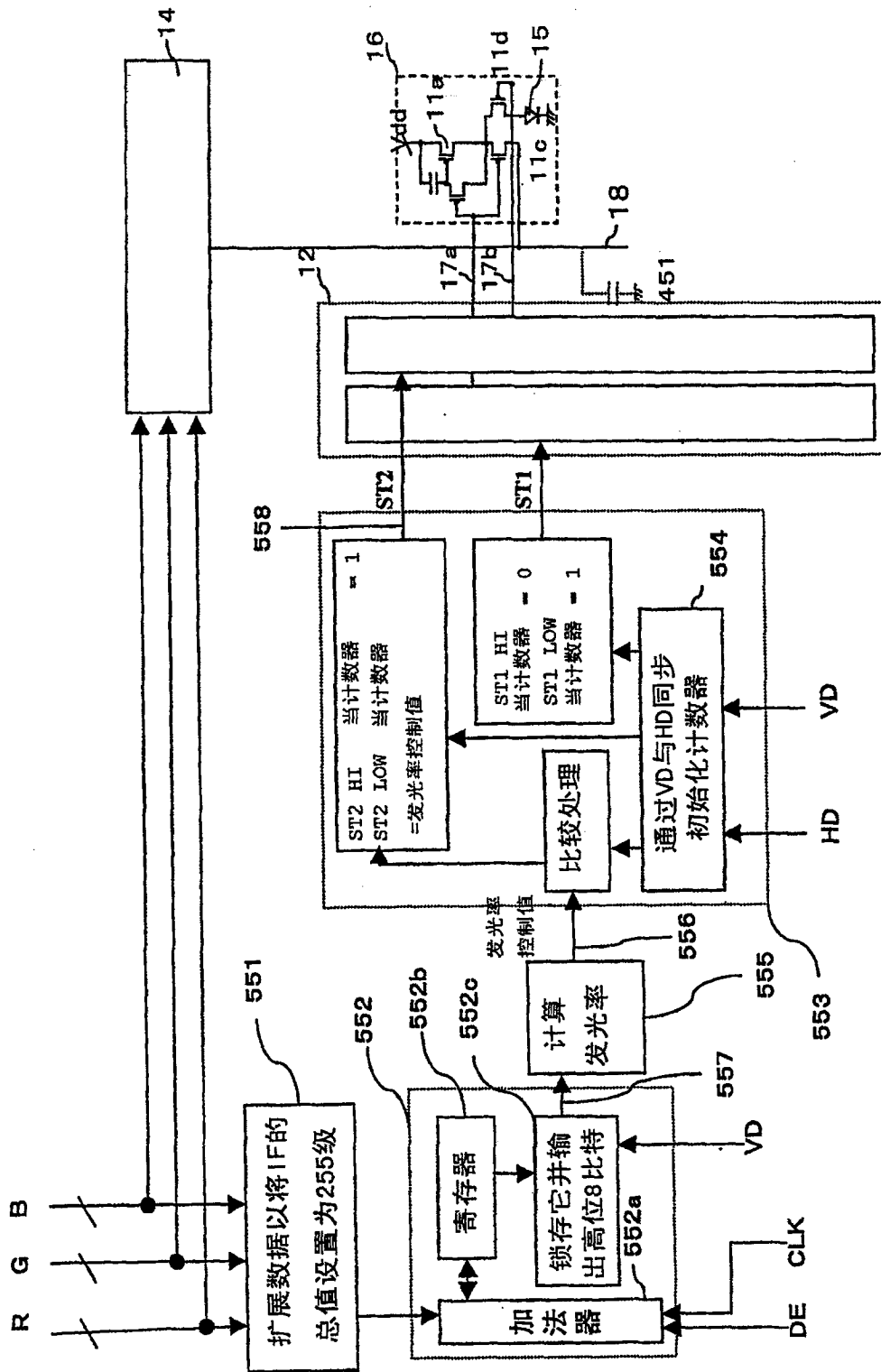


图 55

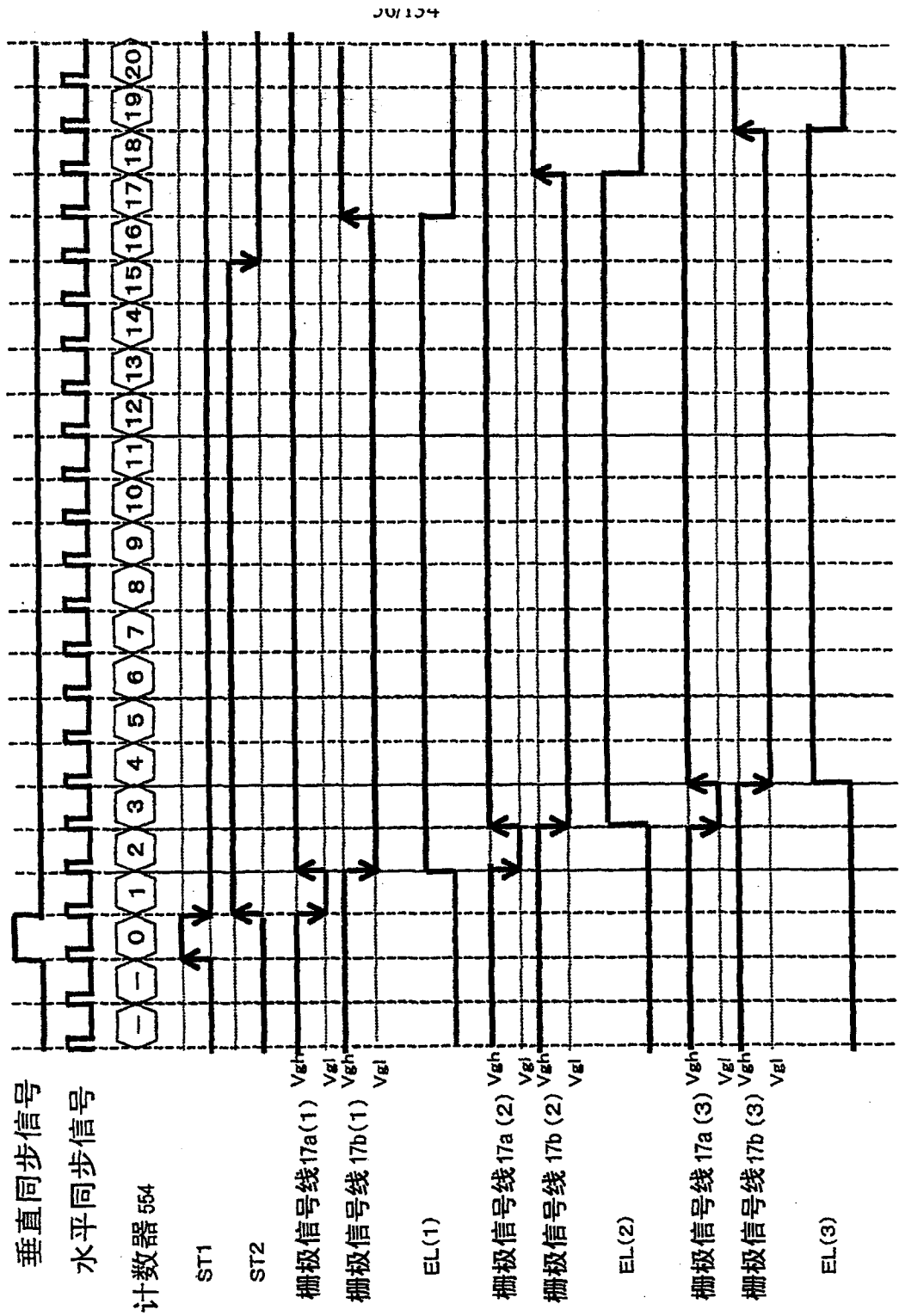


图 56

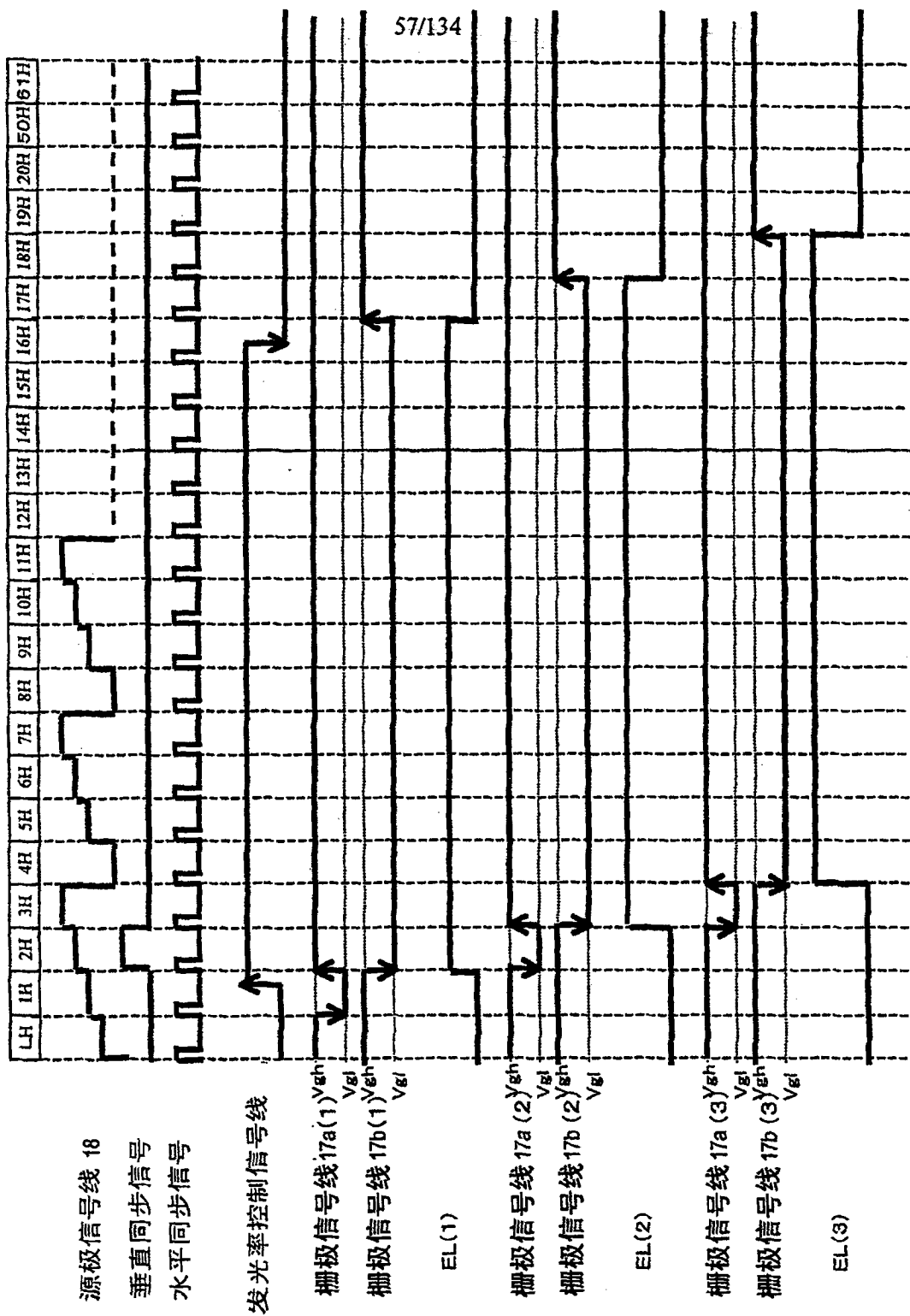


图 57

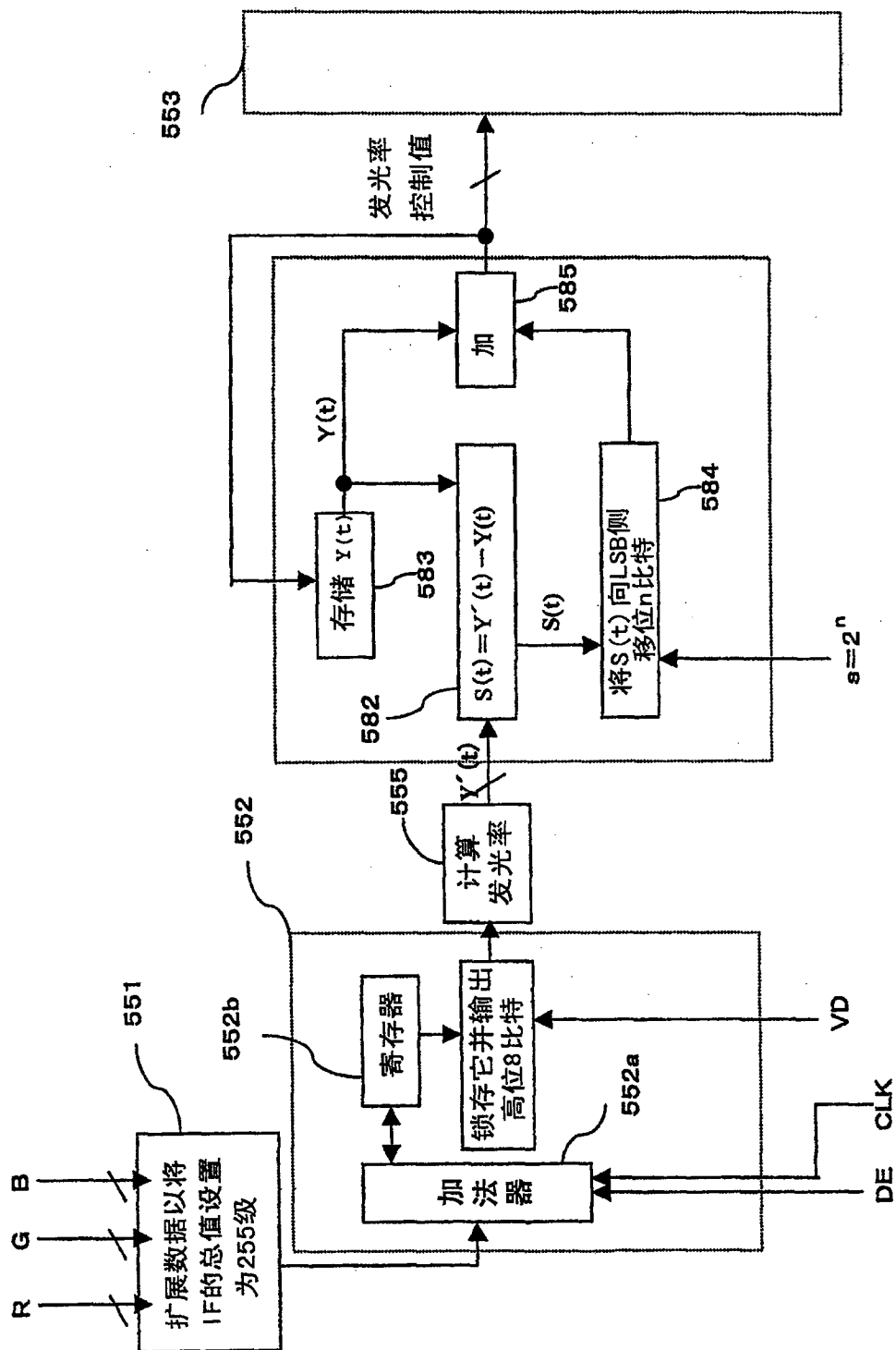


图 58

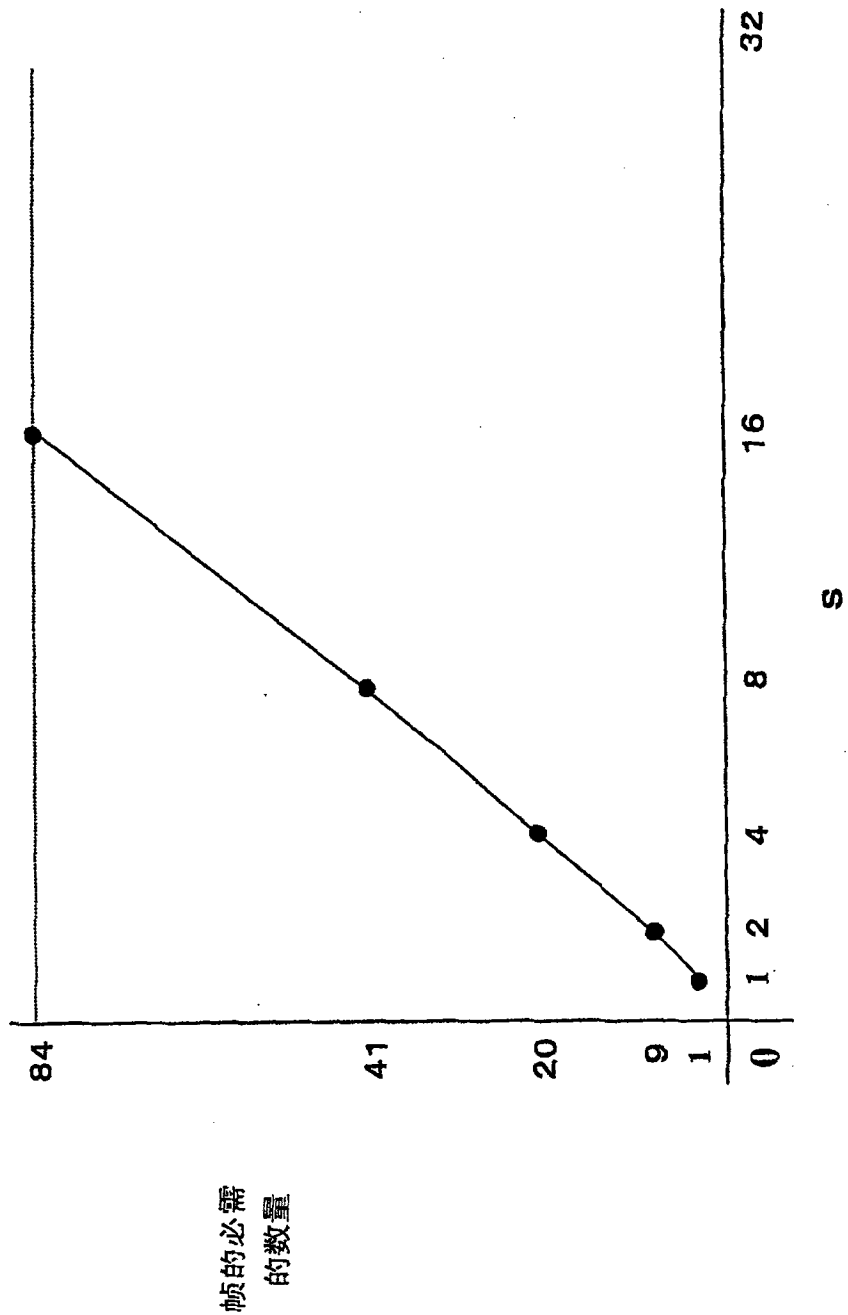


图 59

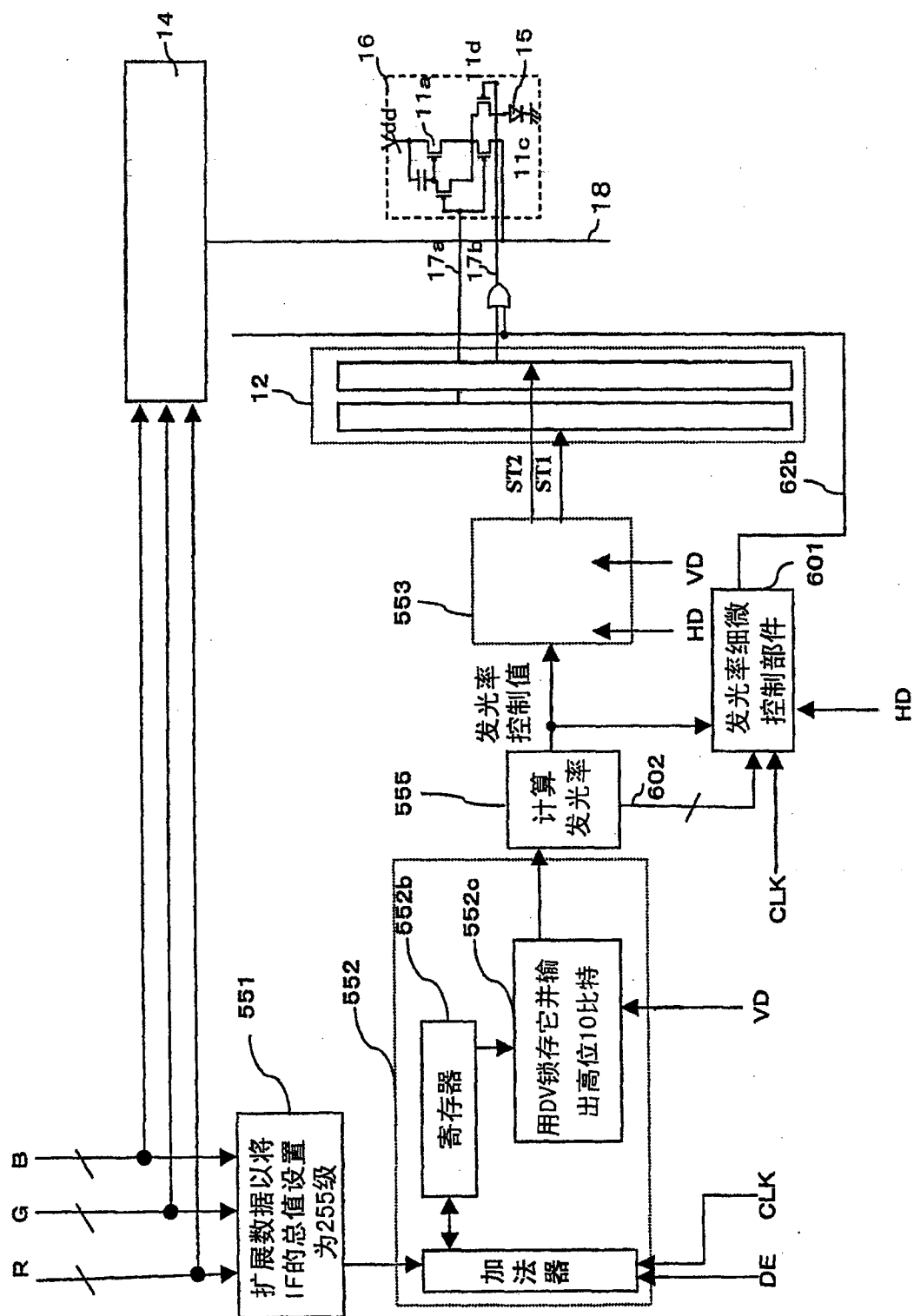


图 60

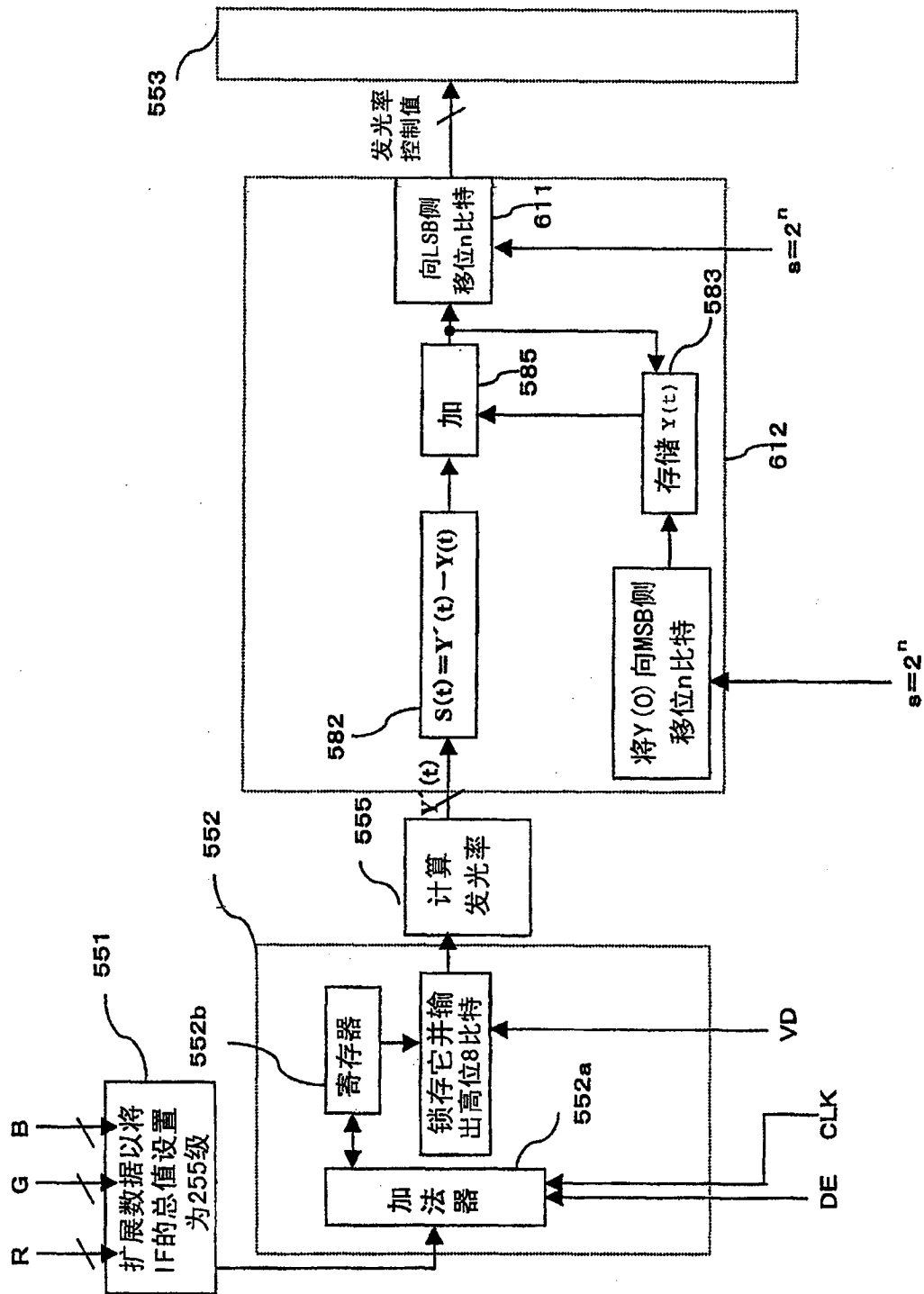


图 61

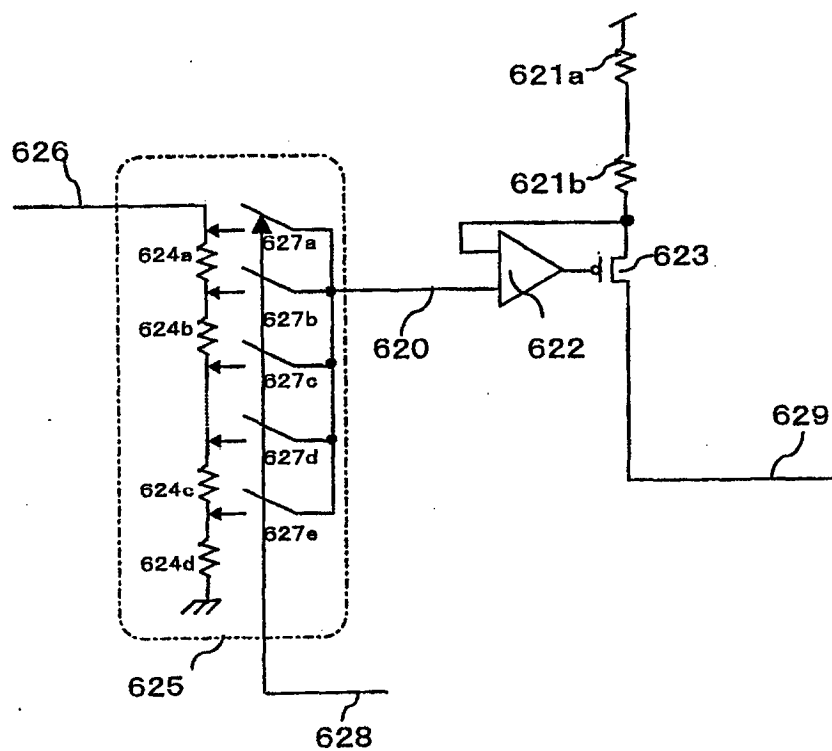


图 62

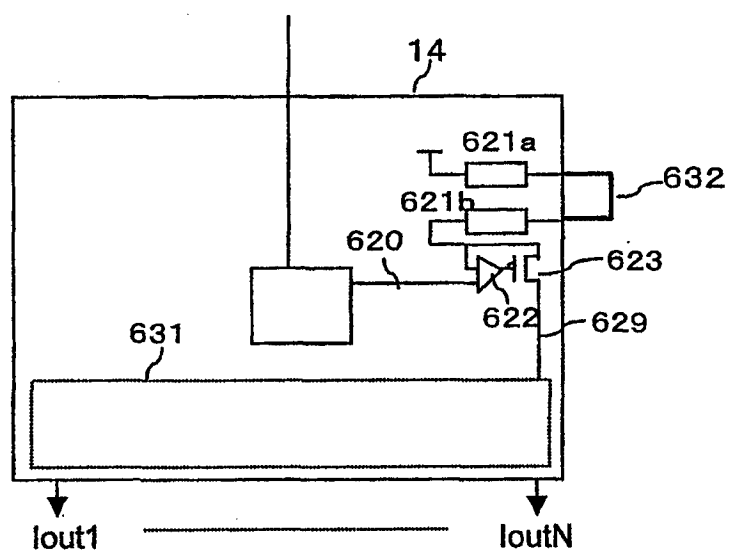


图 63

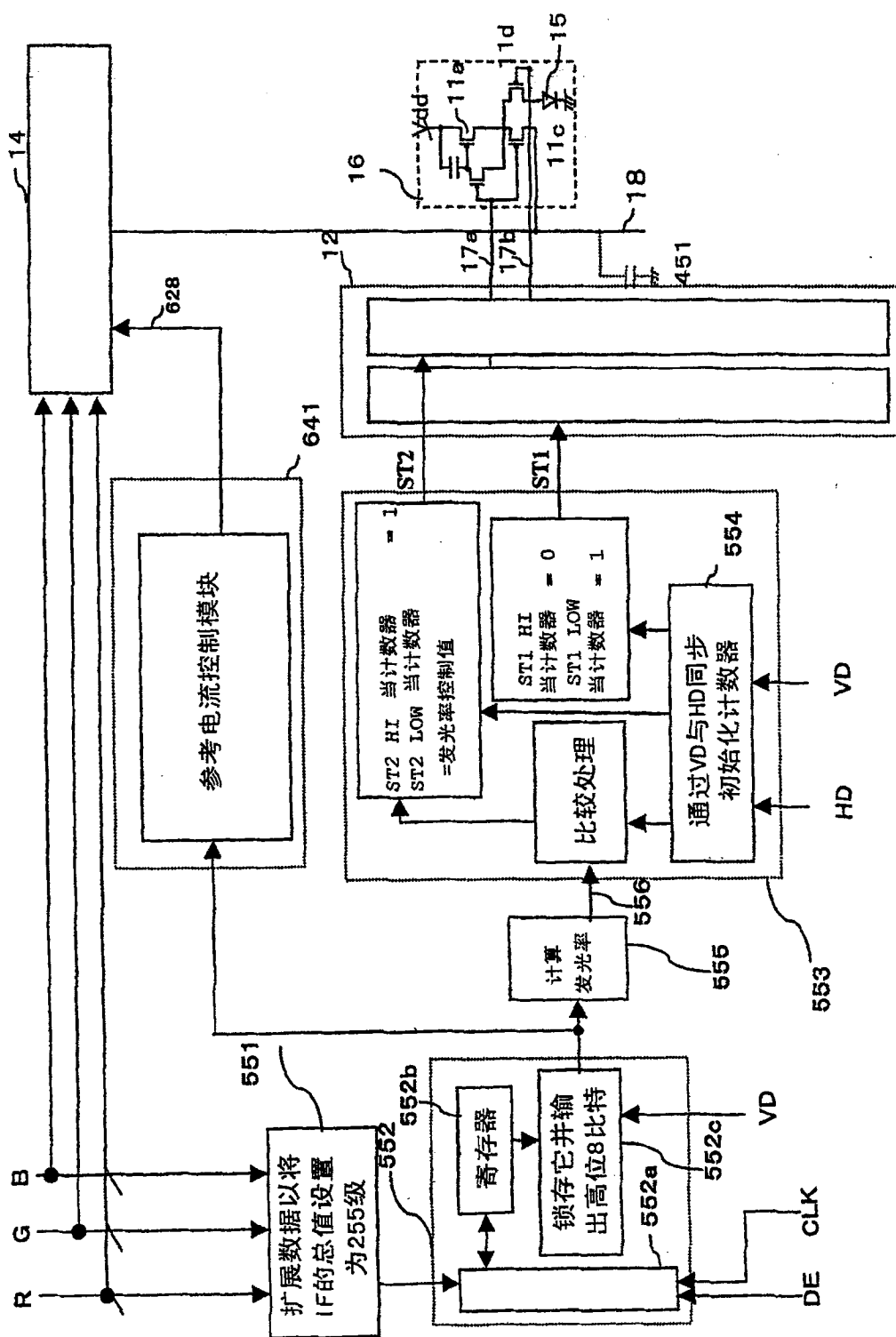


图 64

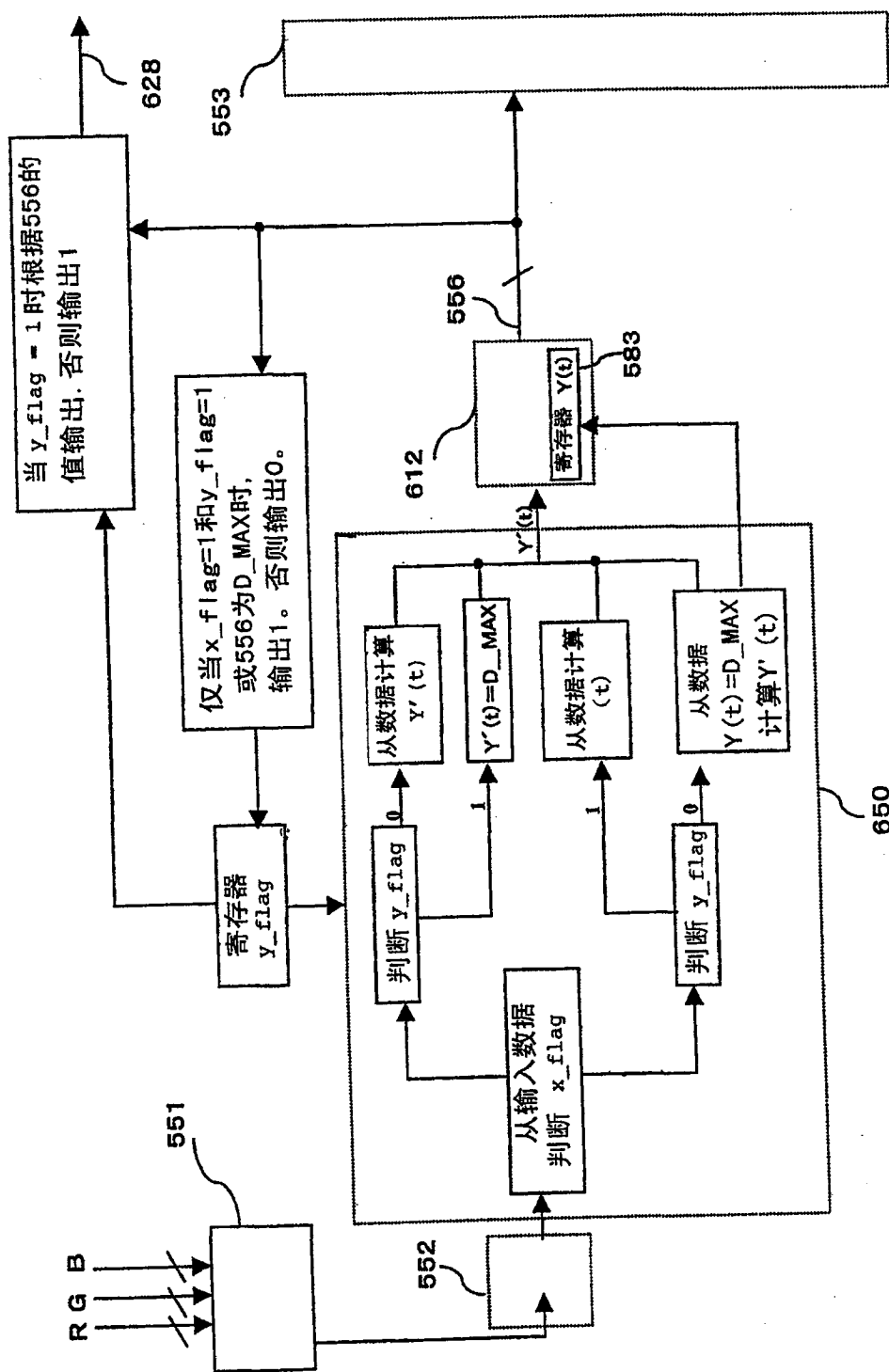


图 65

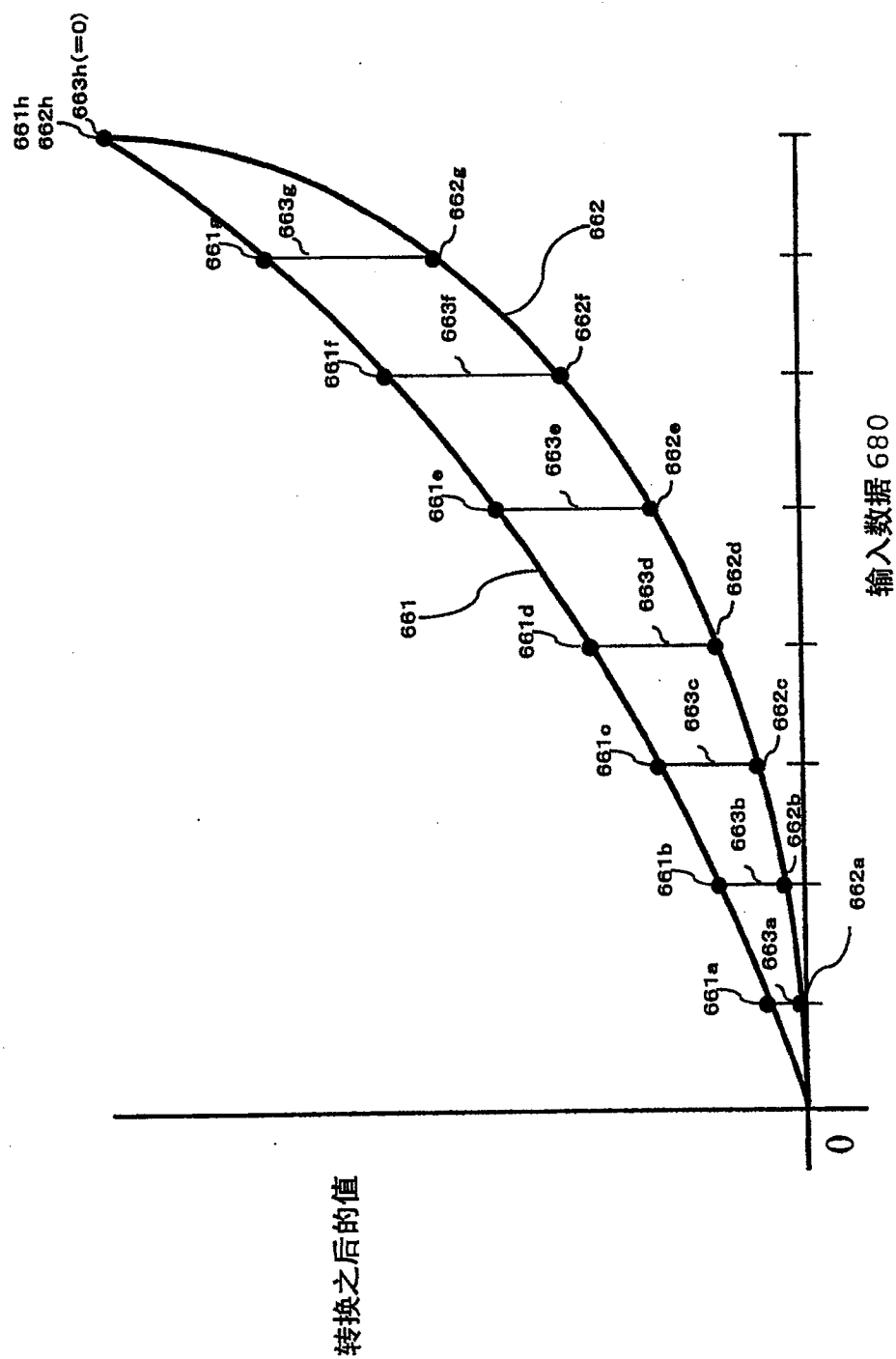


图 66

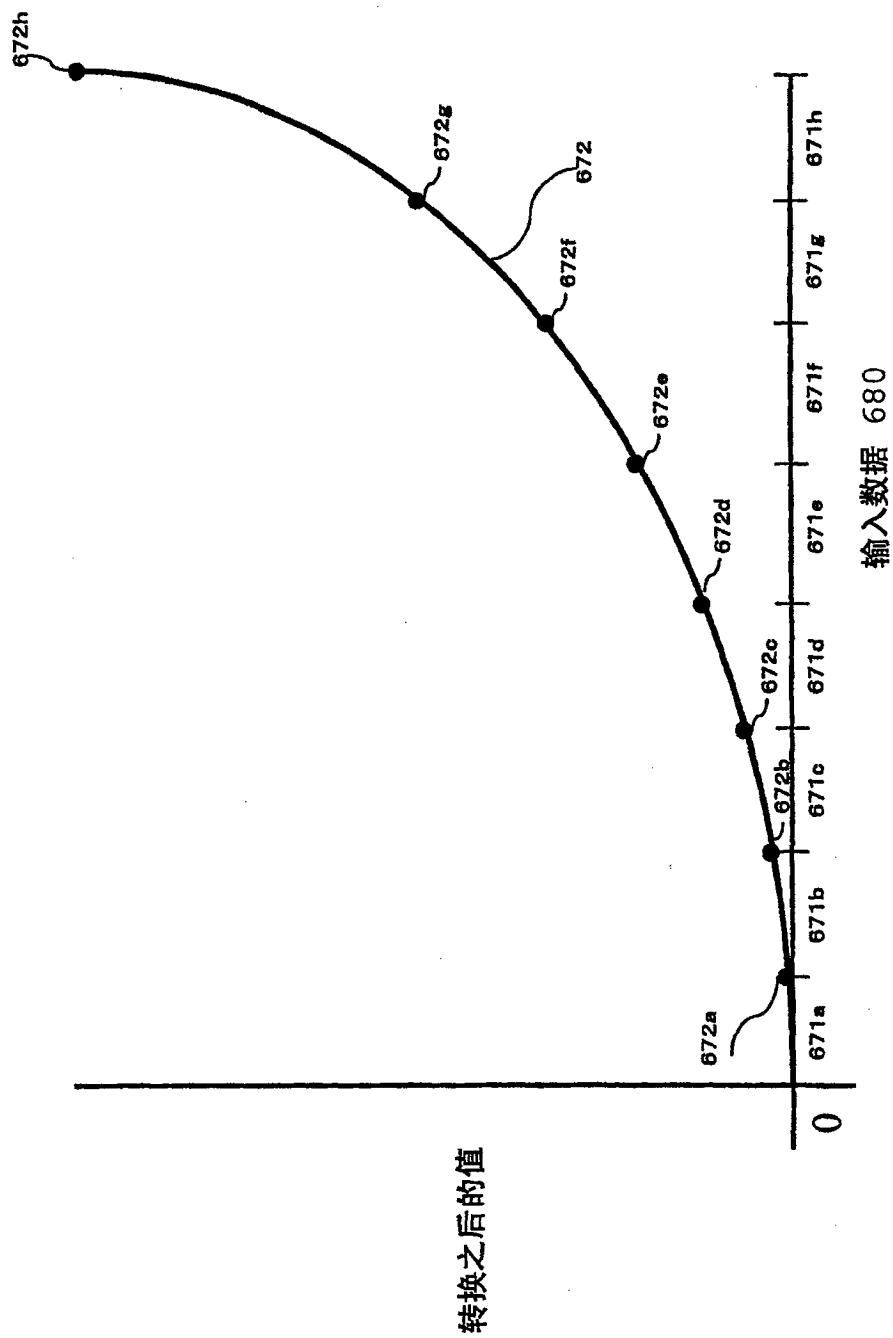


图 67

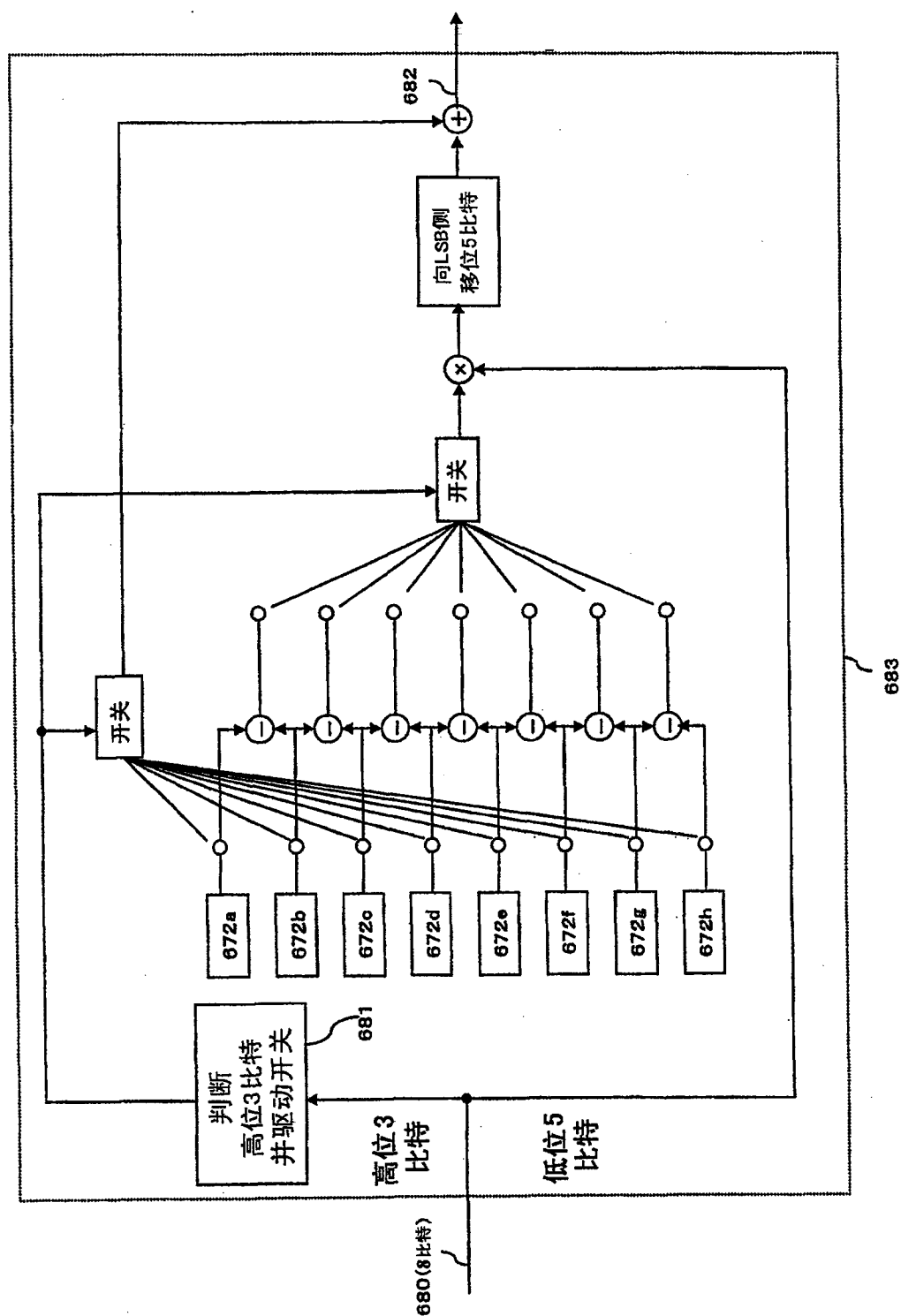


图 68

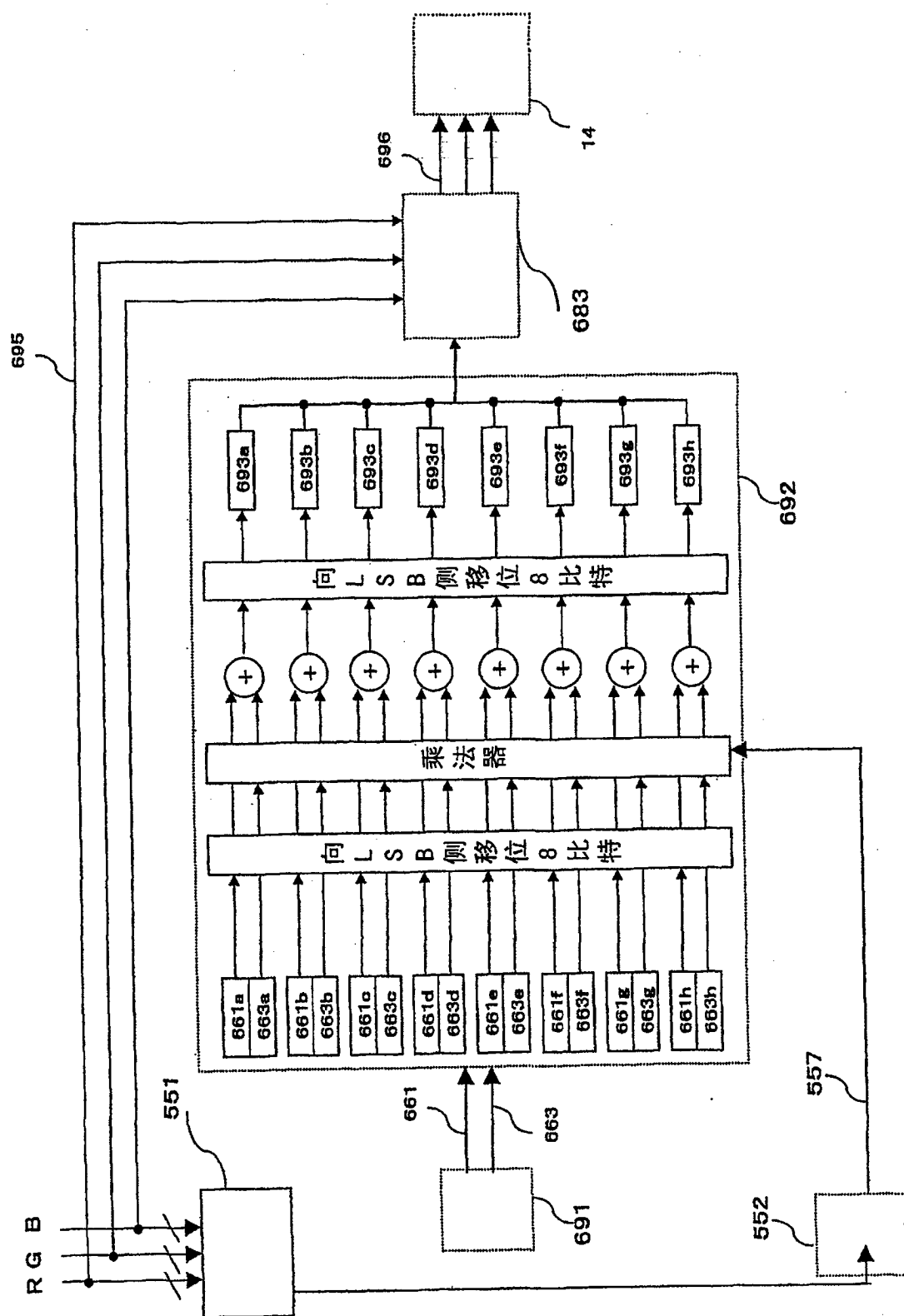


图 69

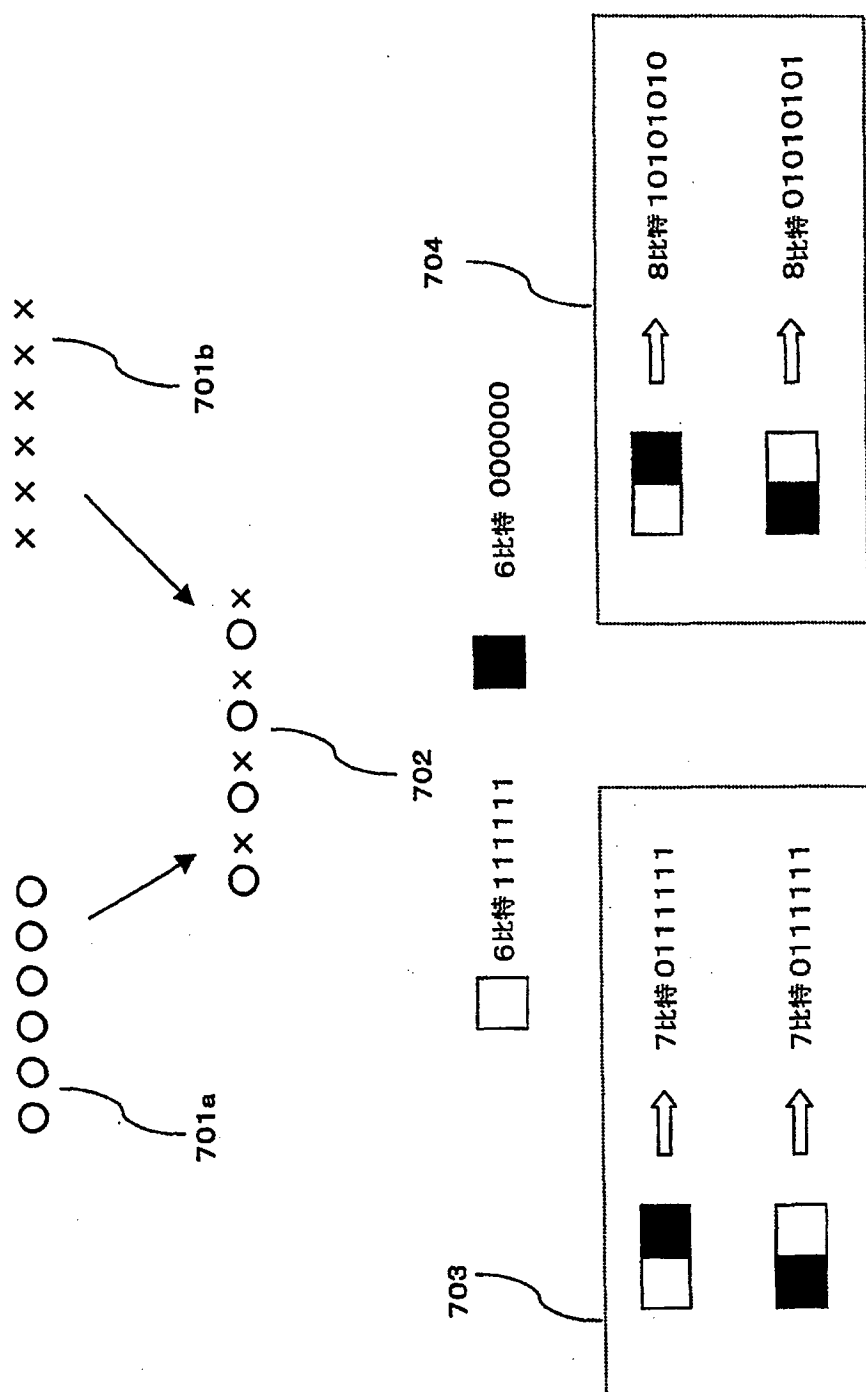


图 70

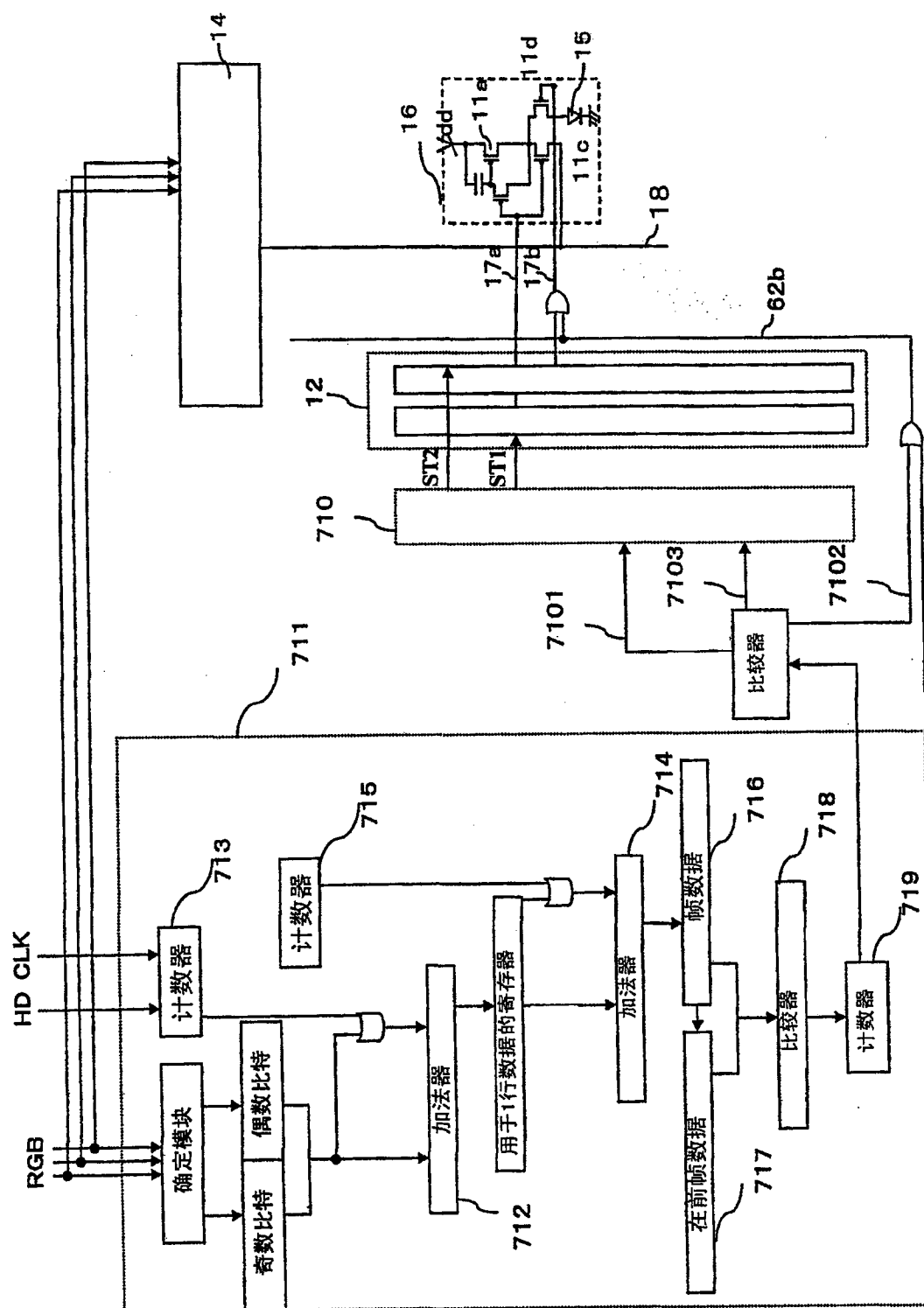


图 71

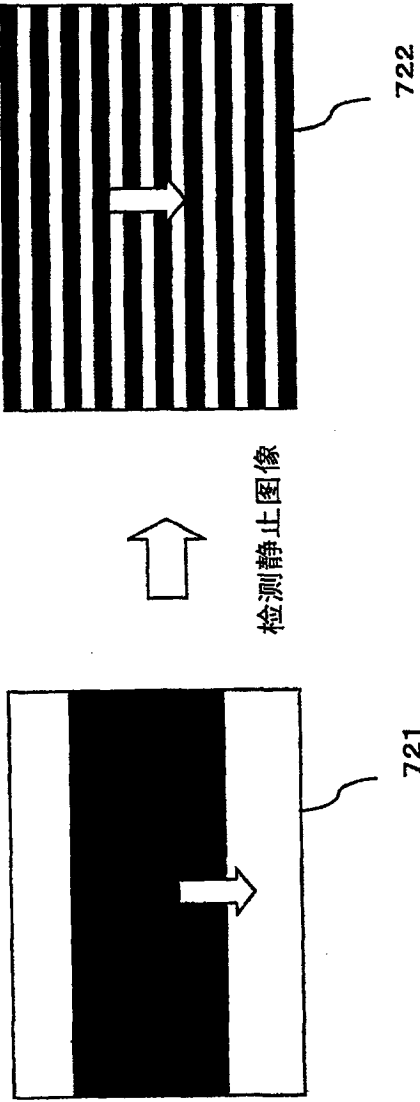


图 72

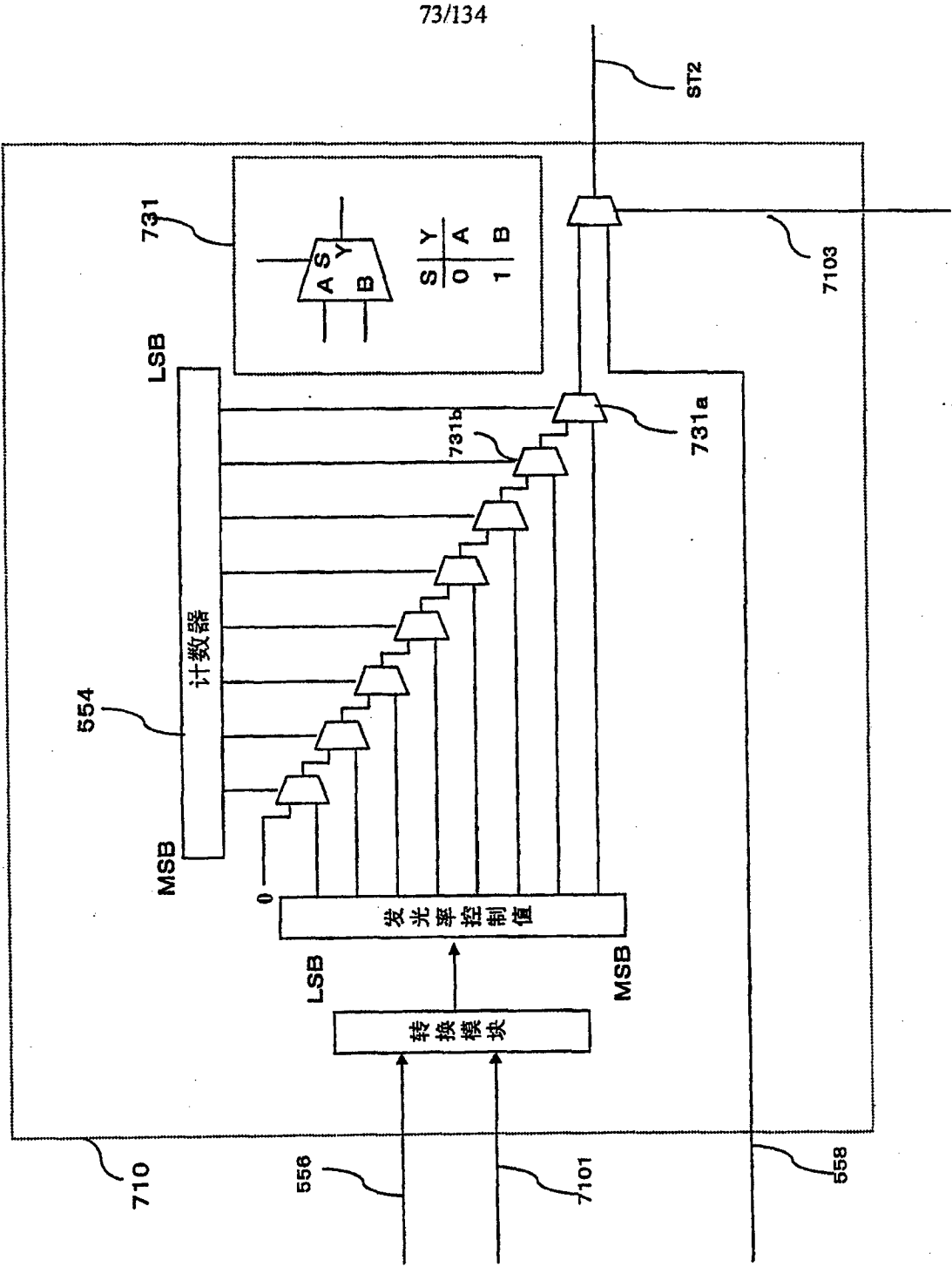


图 73

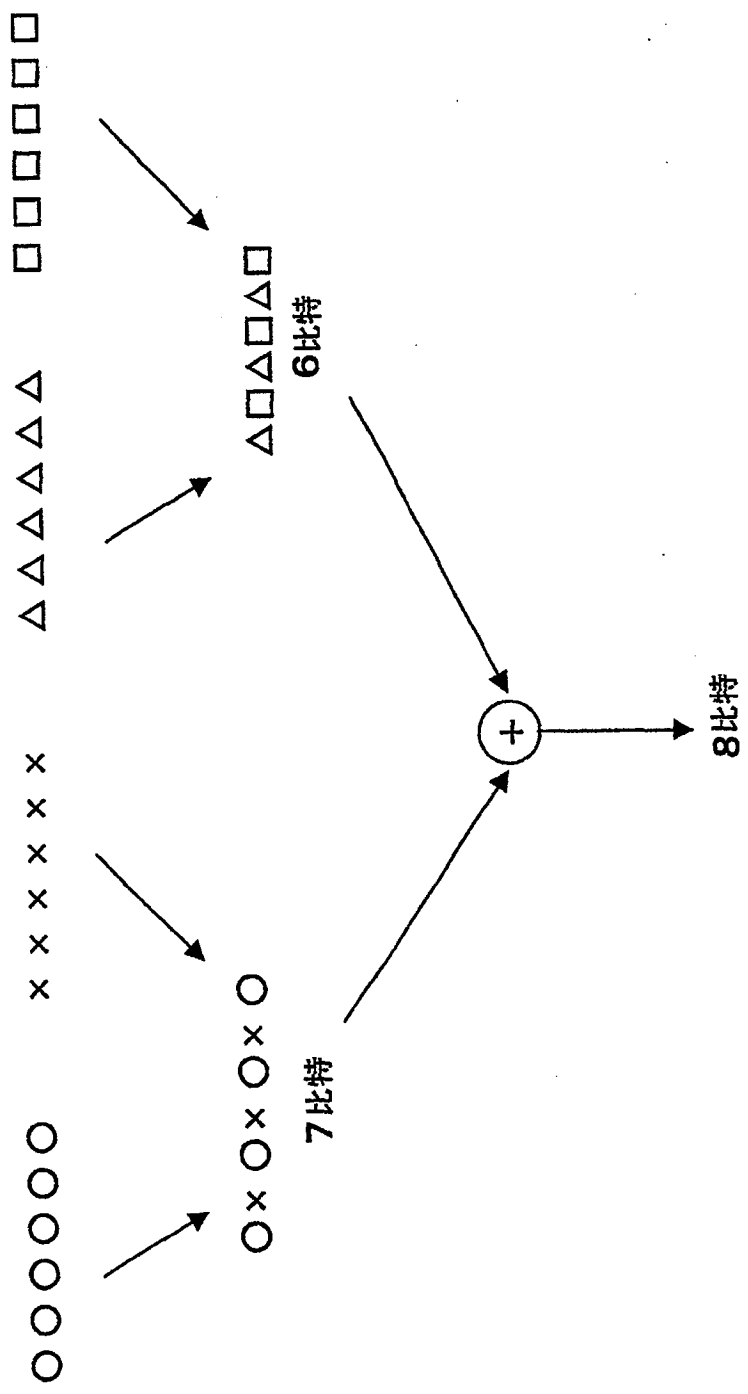


图 74

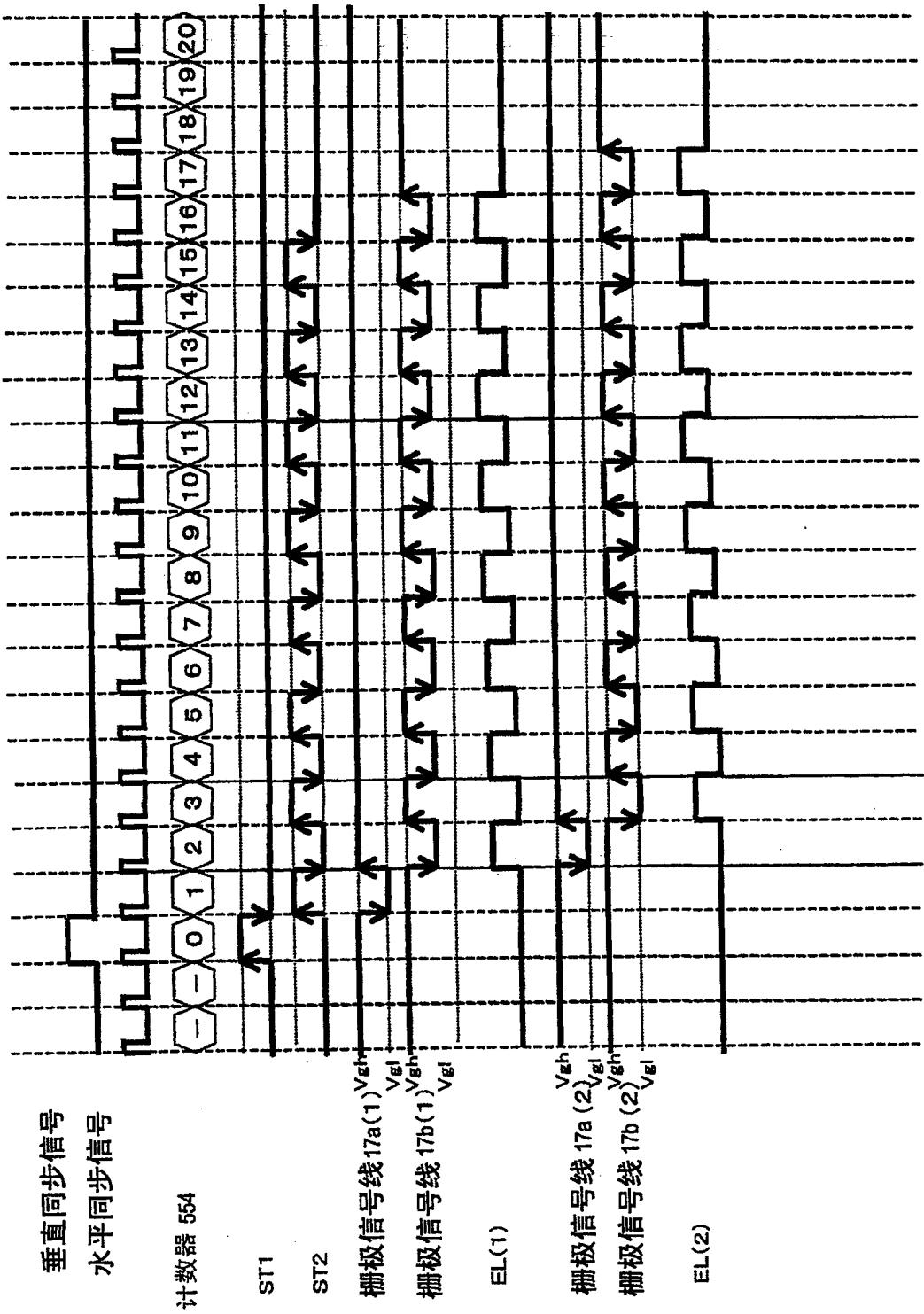


图 75

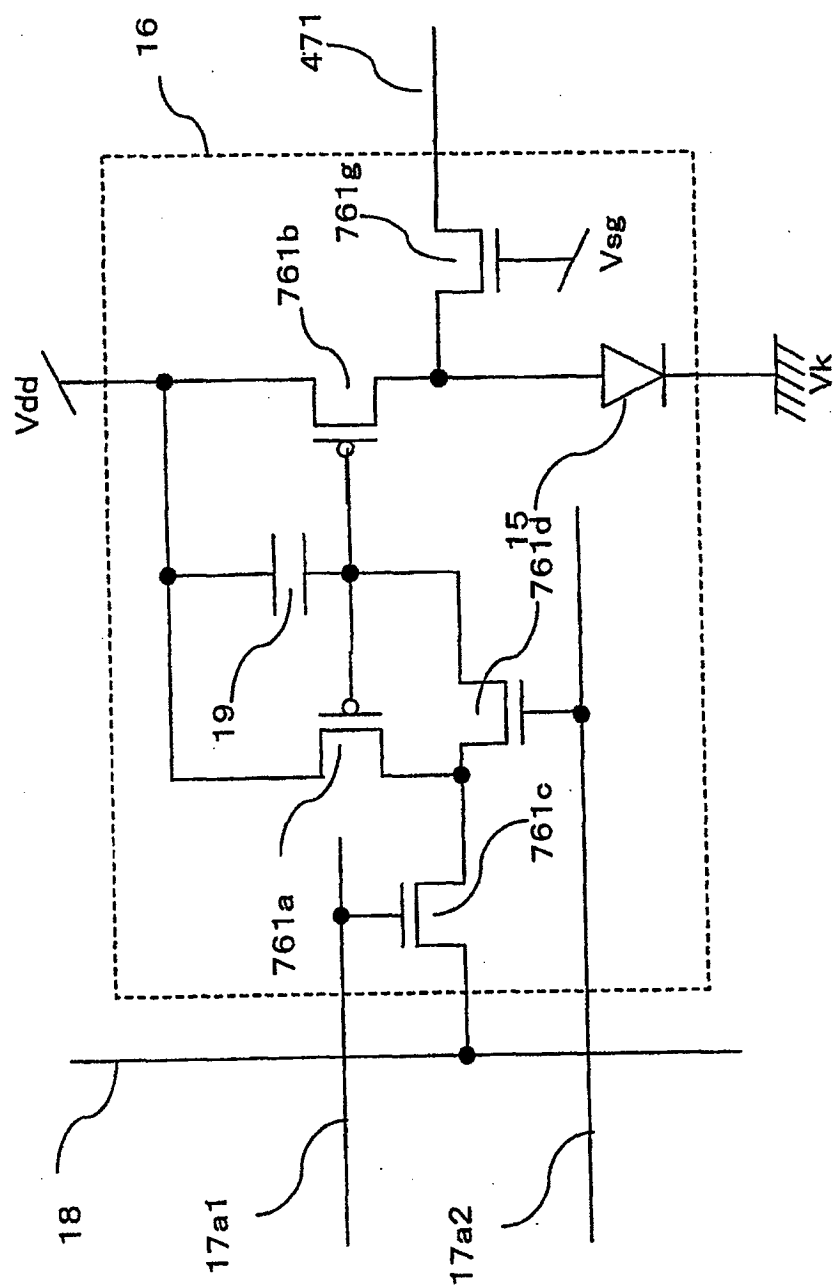


图 76

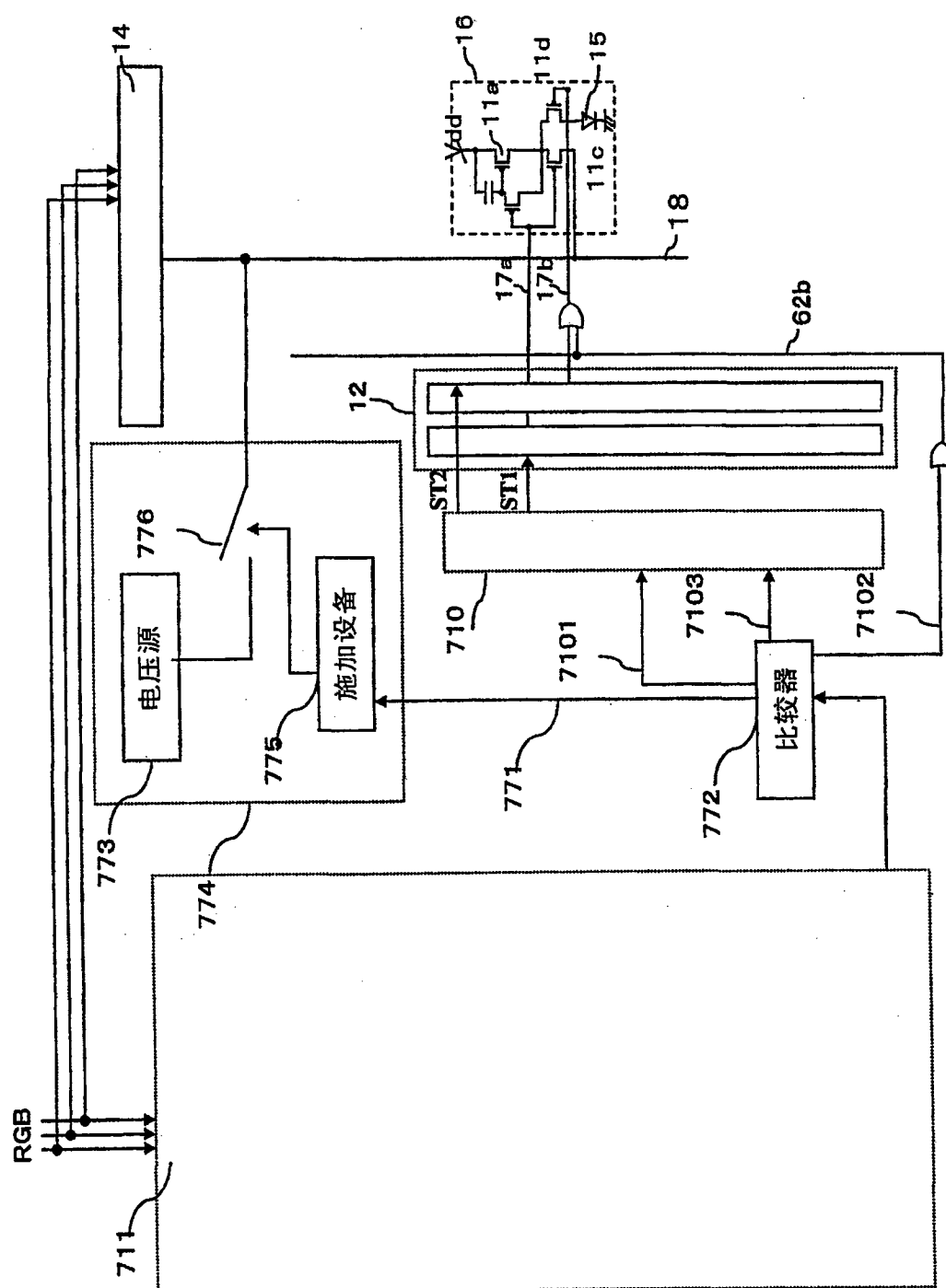


图 77

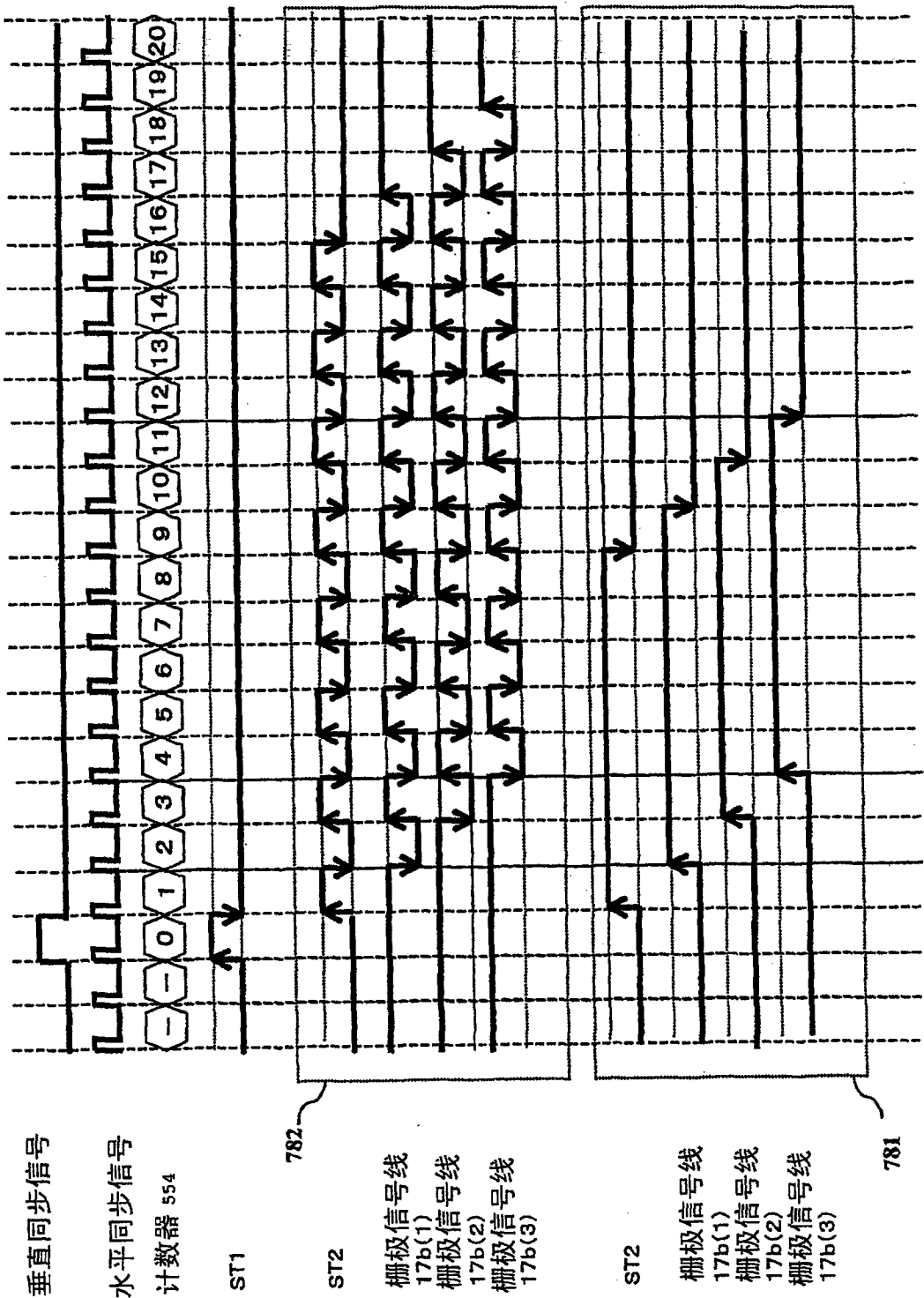


图 78

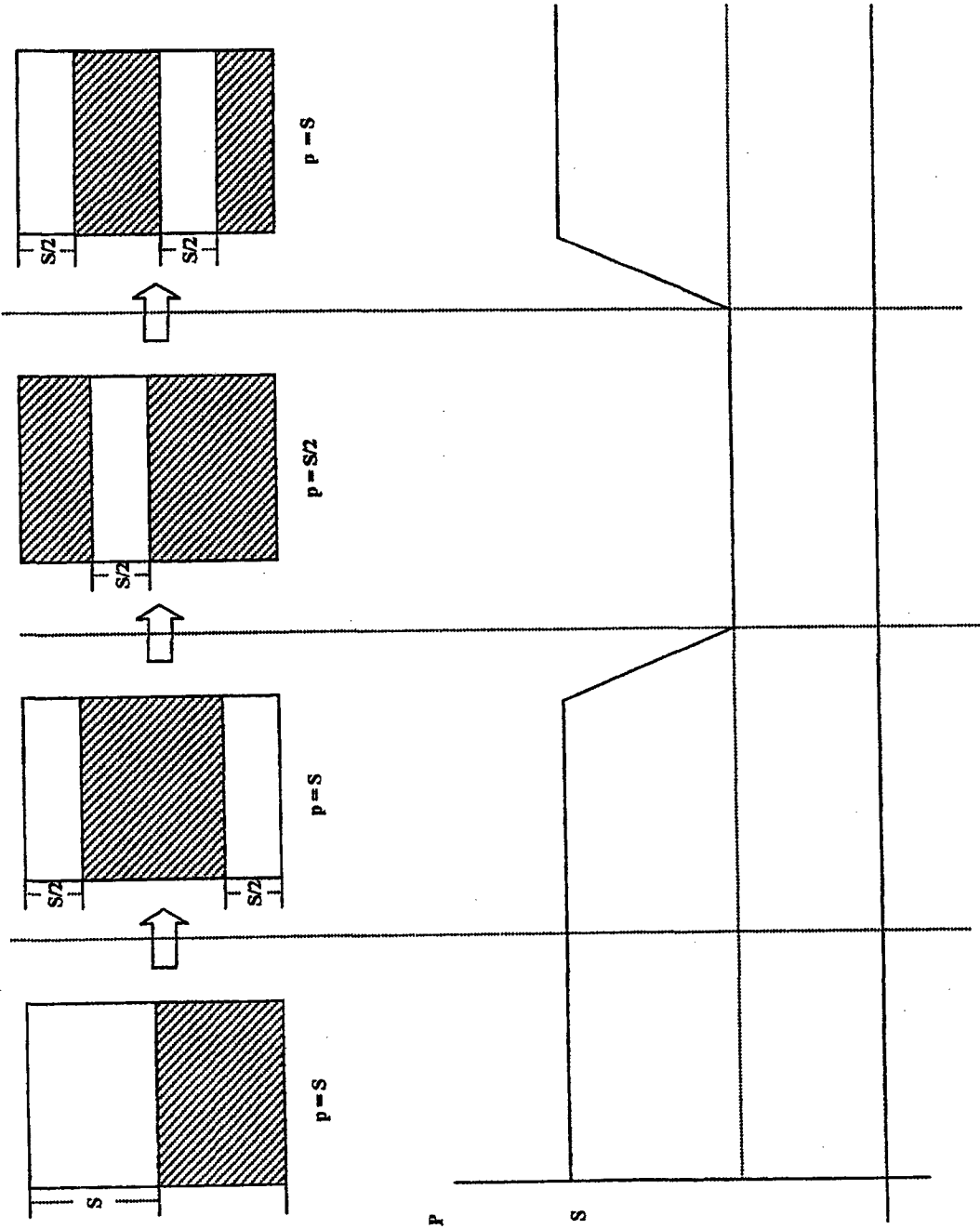


图 79

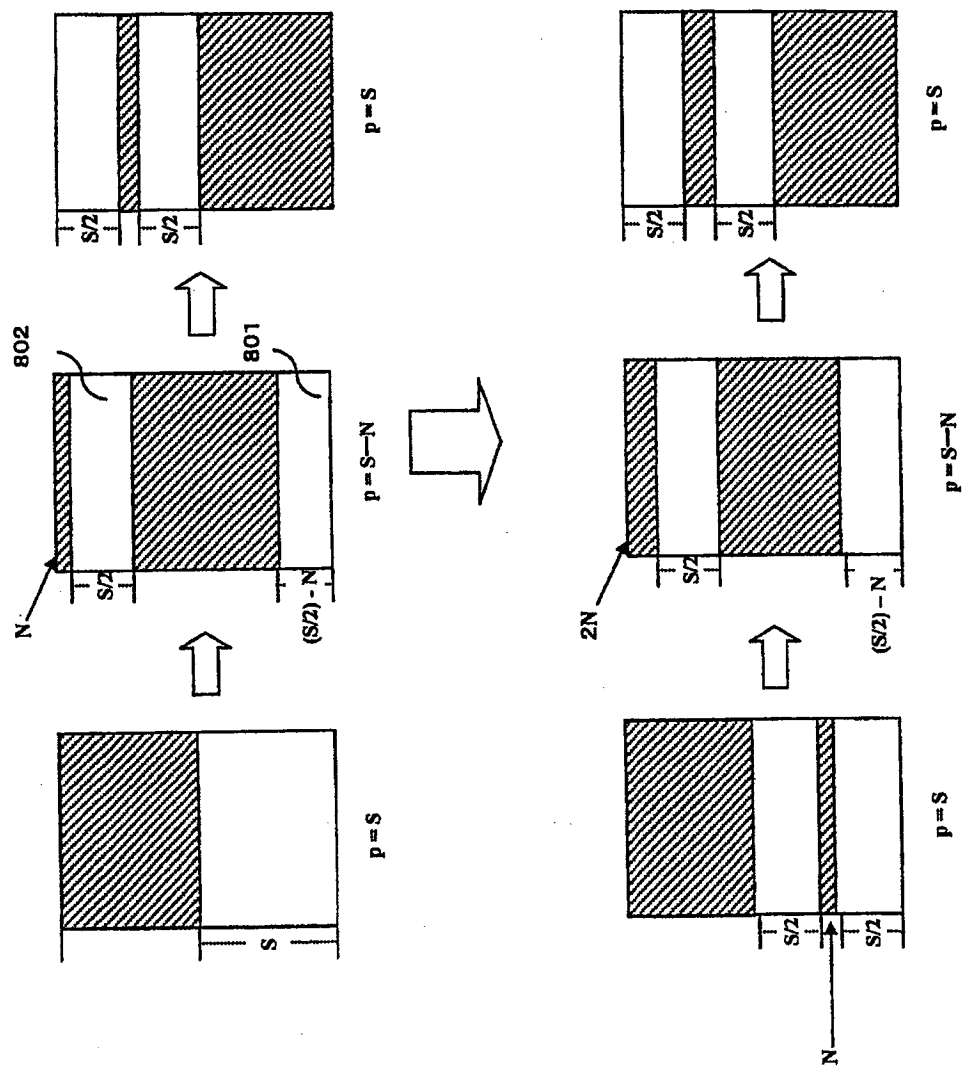


图 80

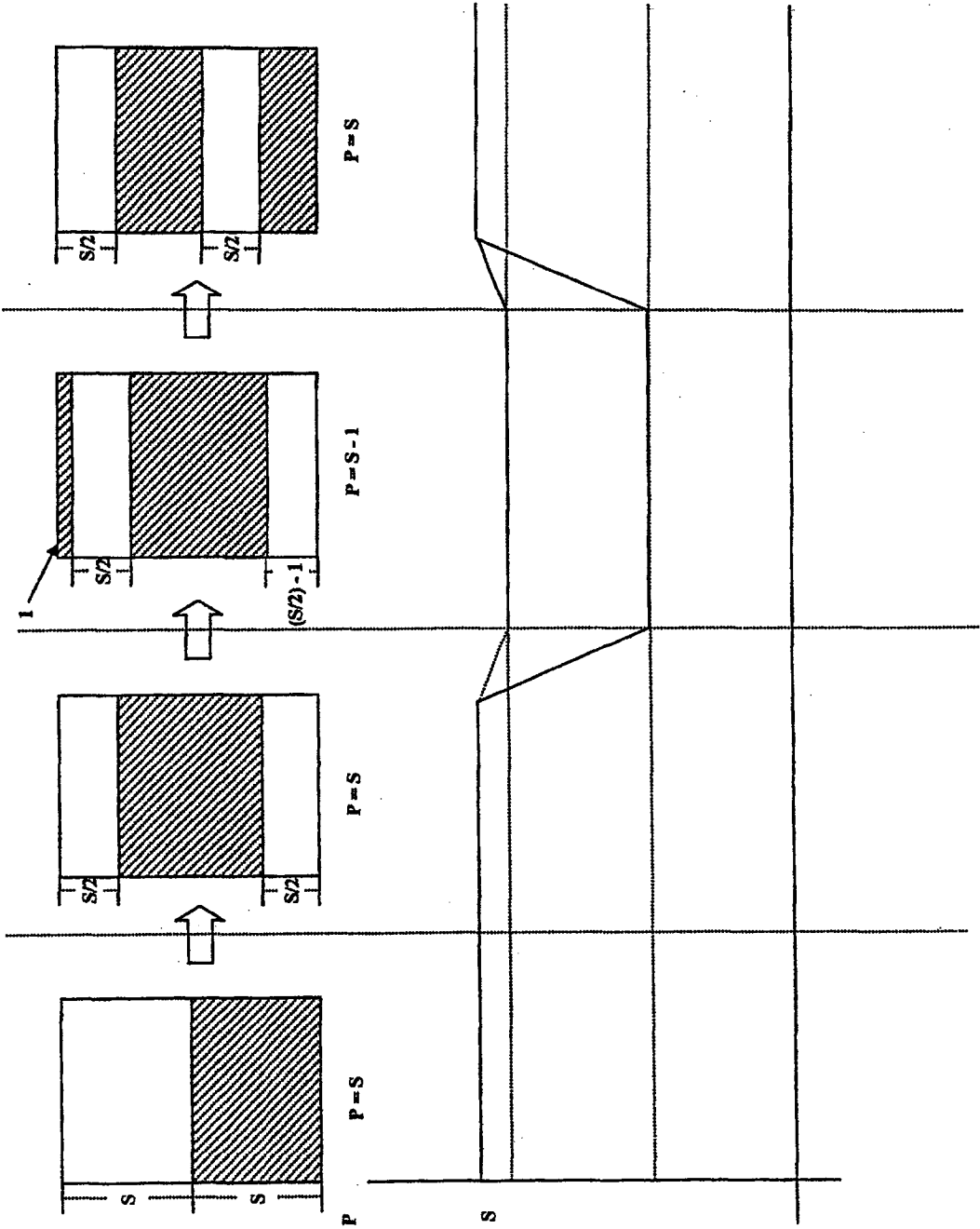


图 81

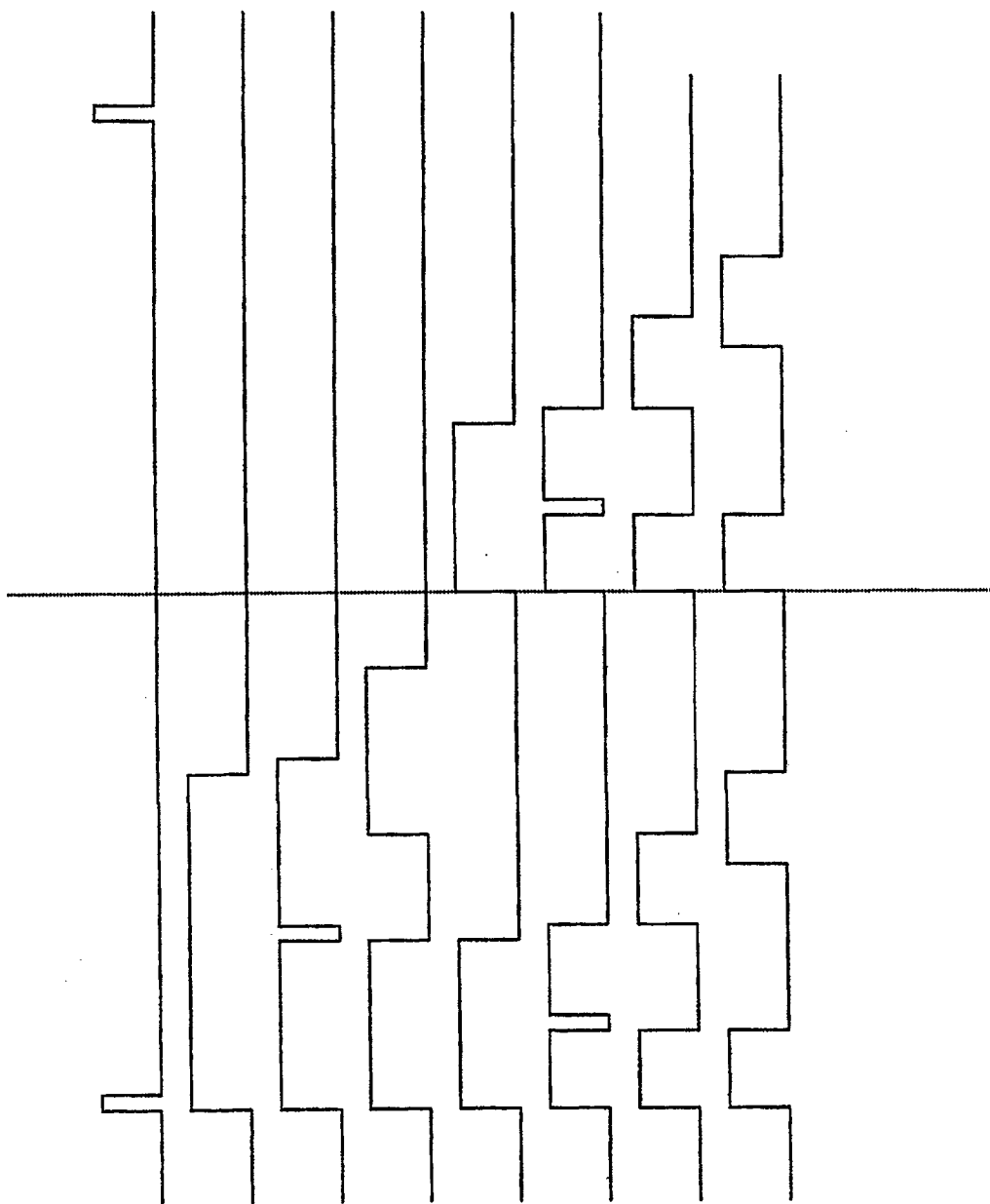


图 82

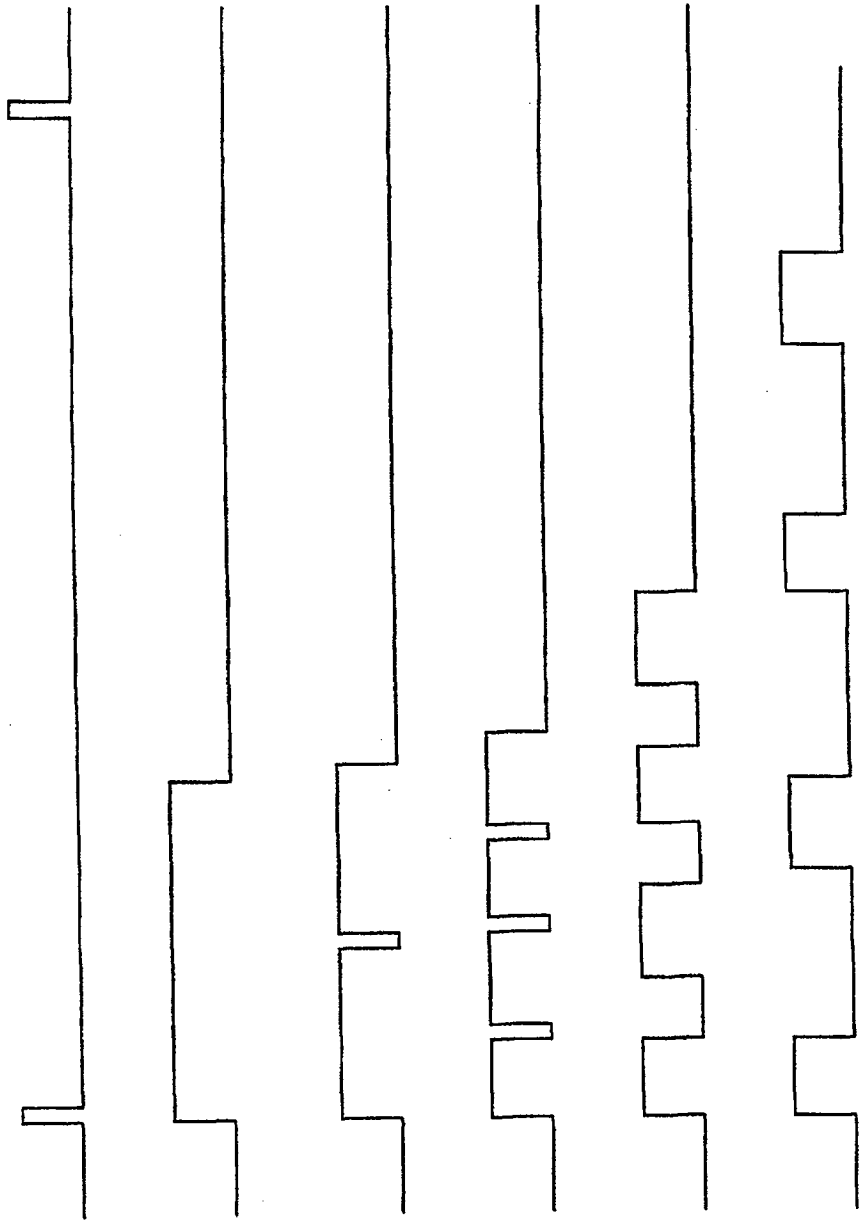


图 83

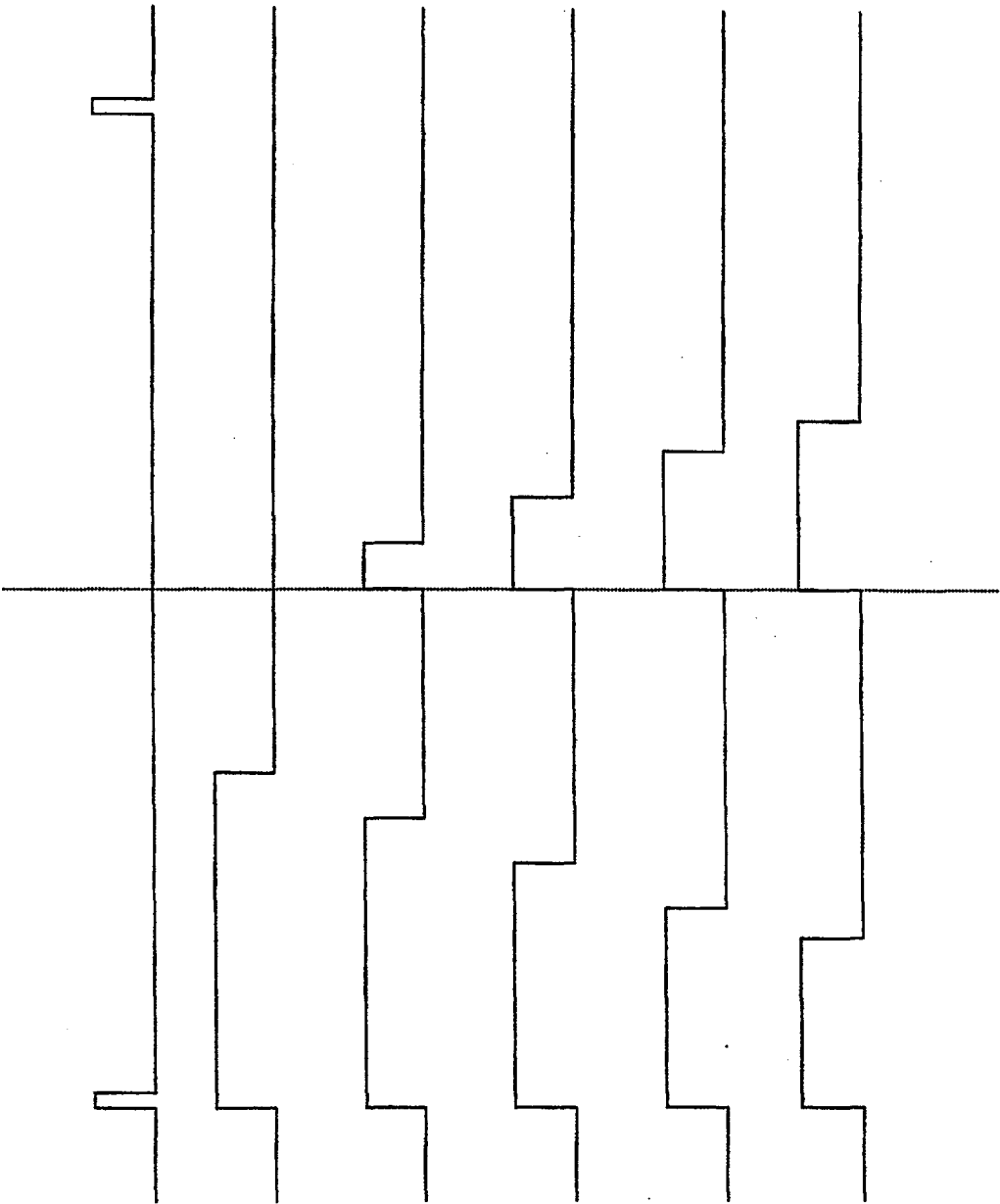


图 84

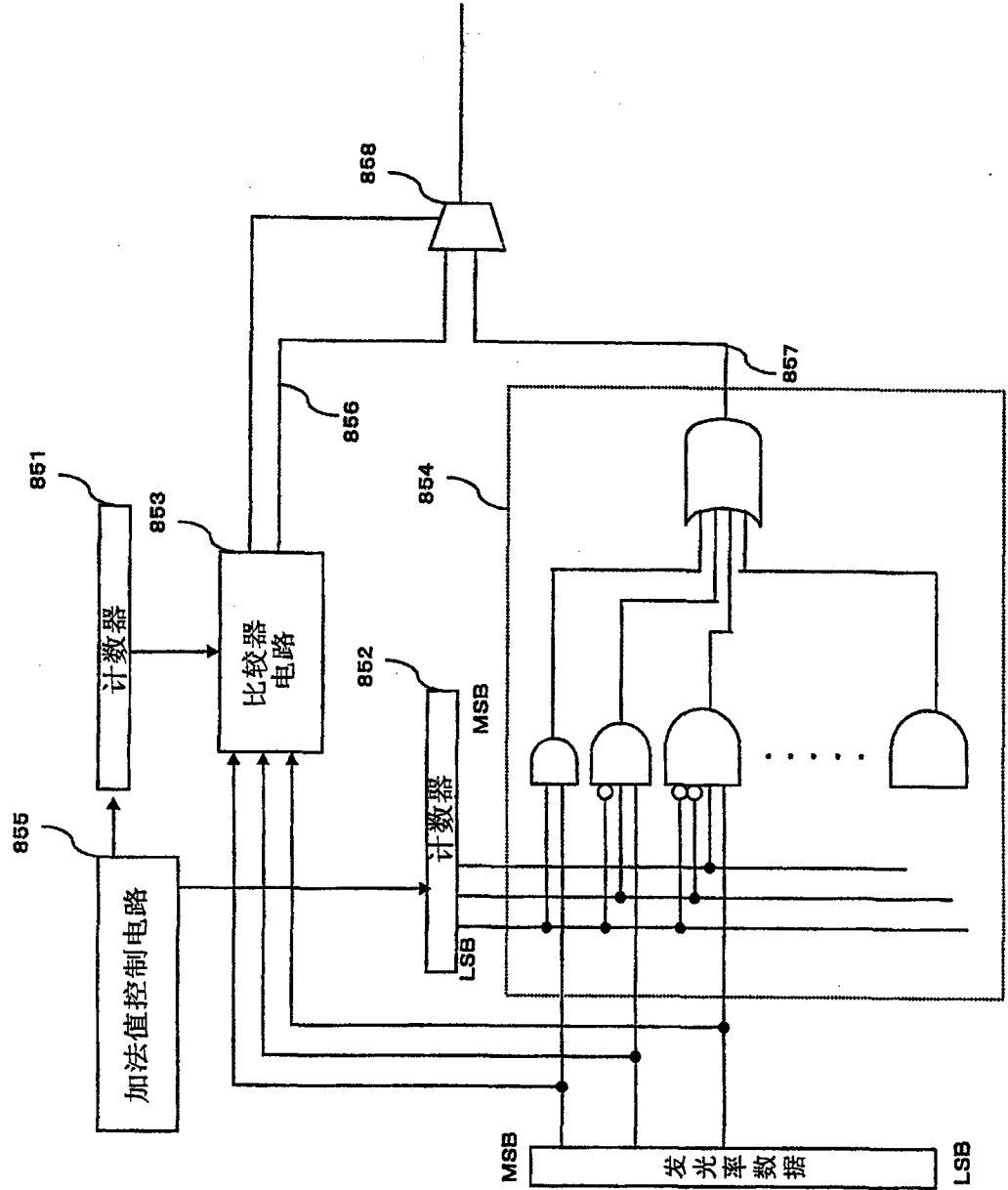


图 85

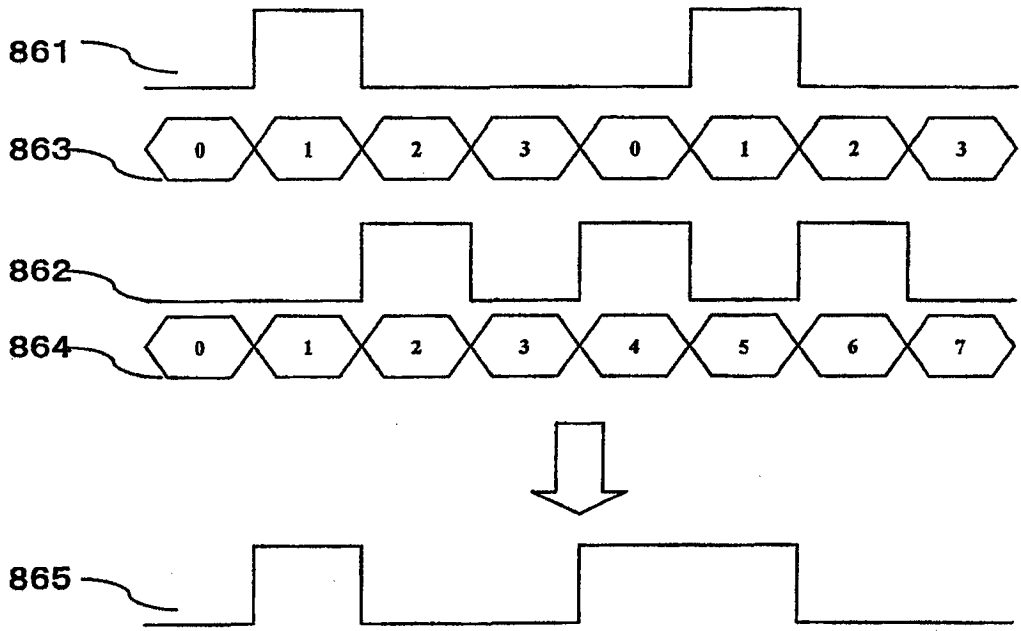


图 86

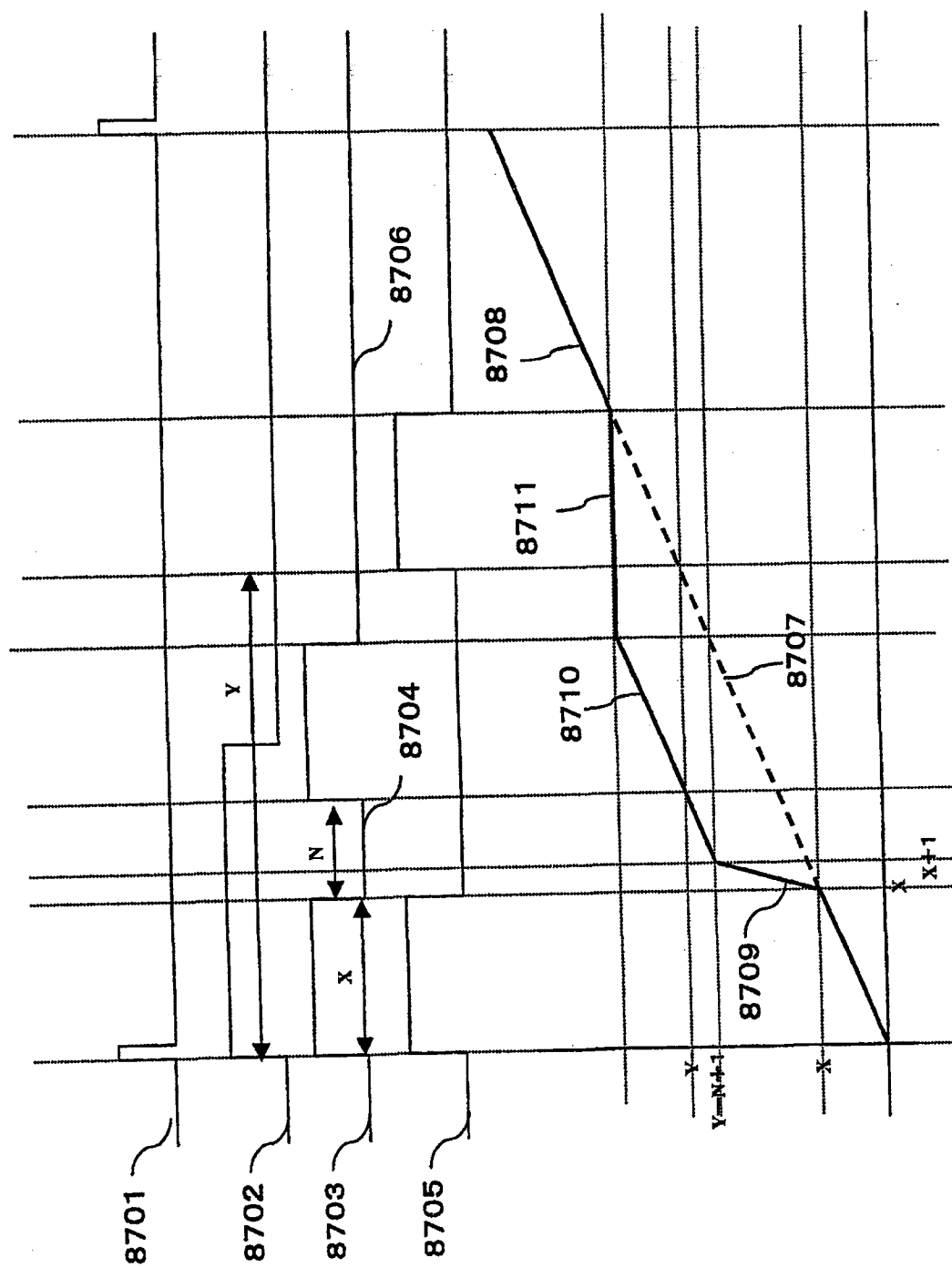


图 87

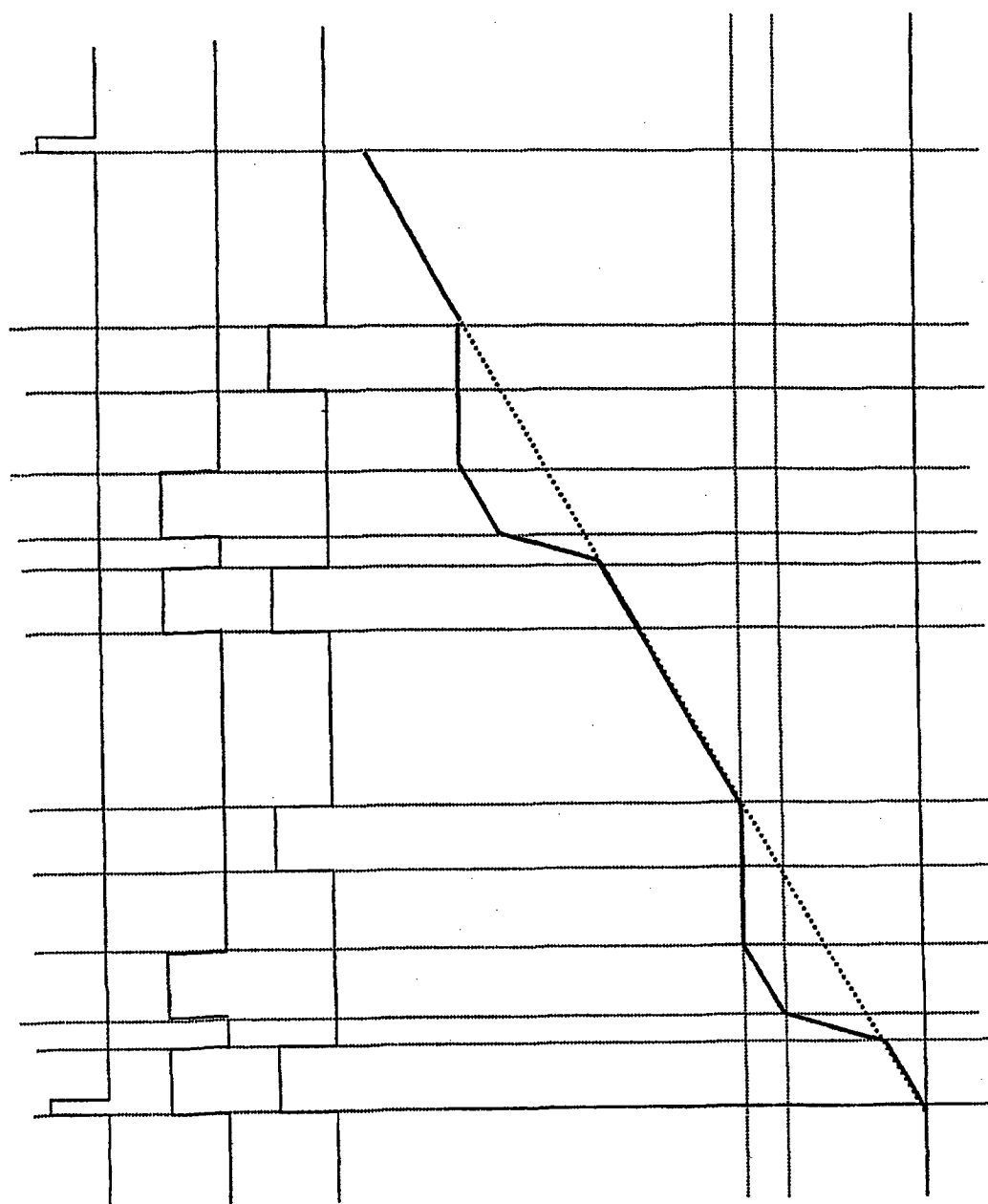


图 88

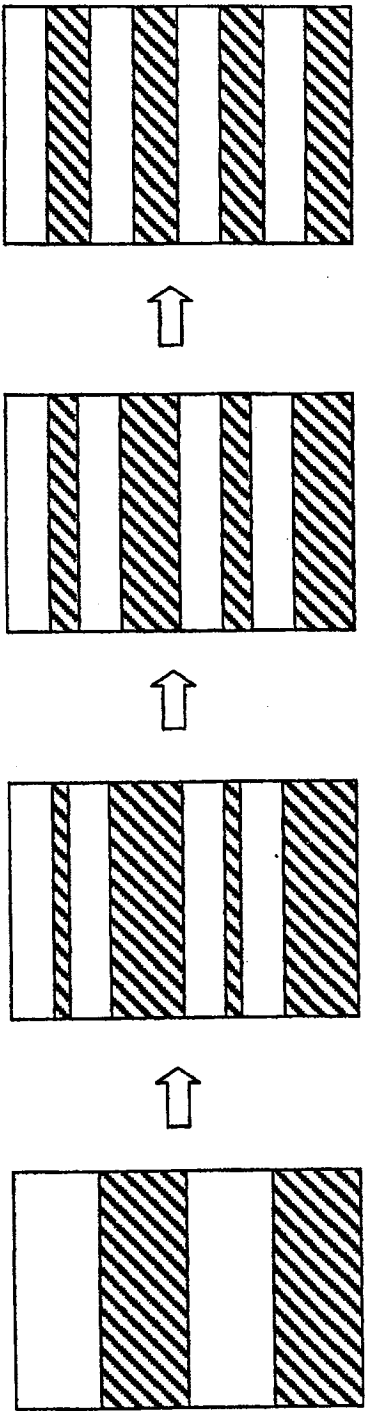


图 89

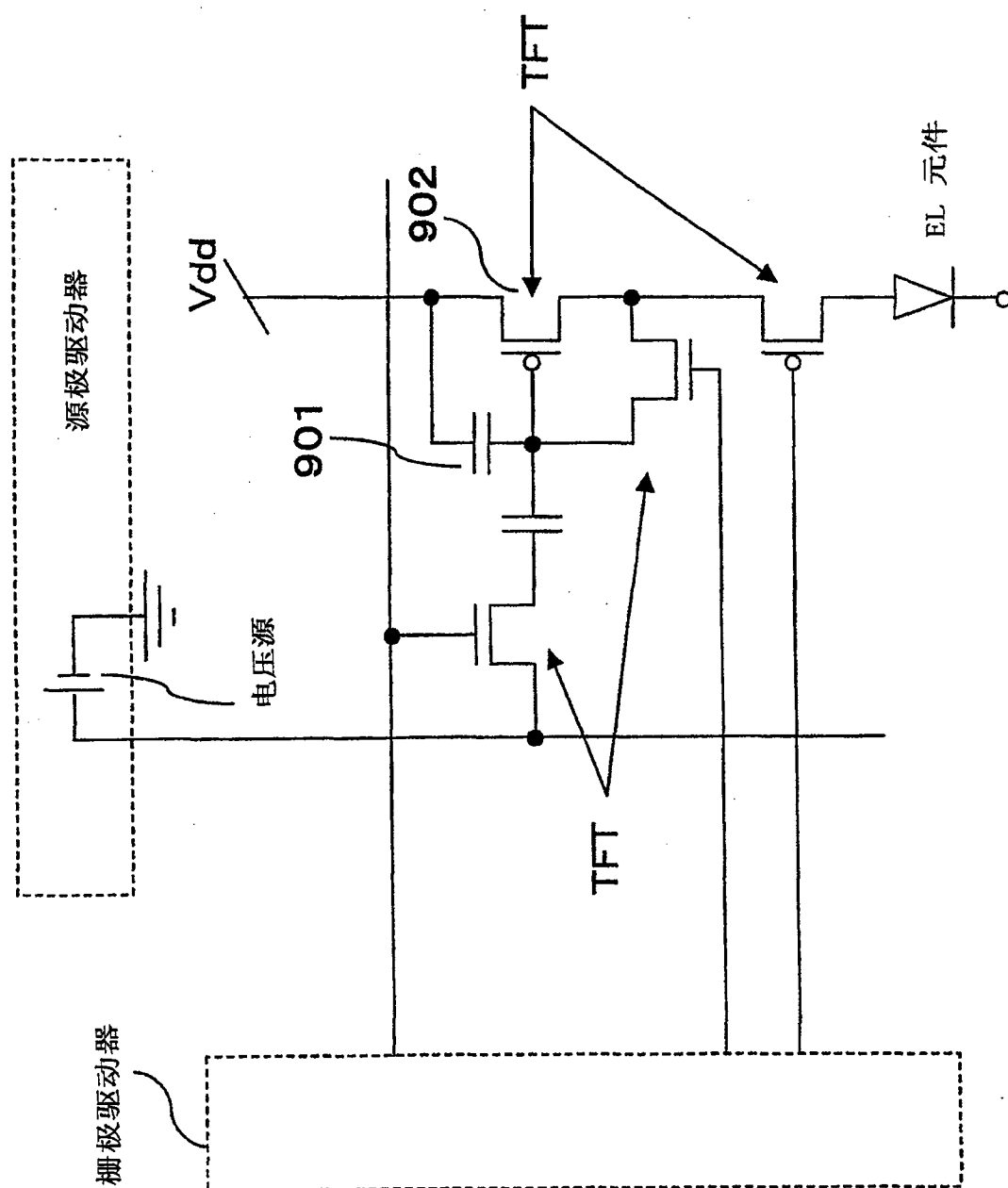


图 90

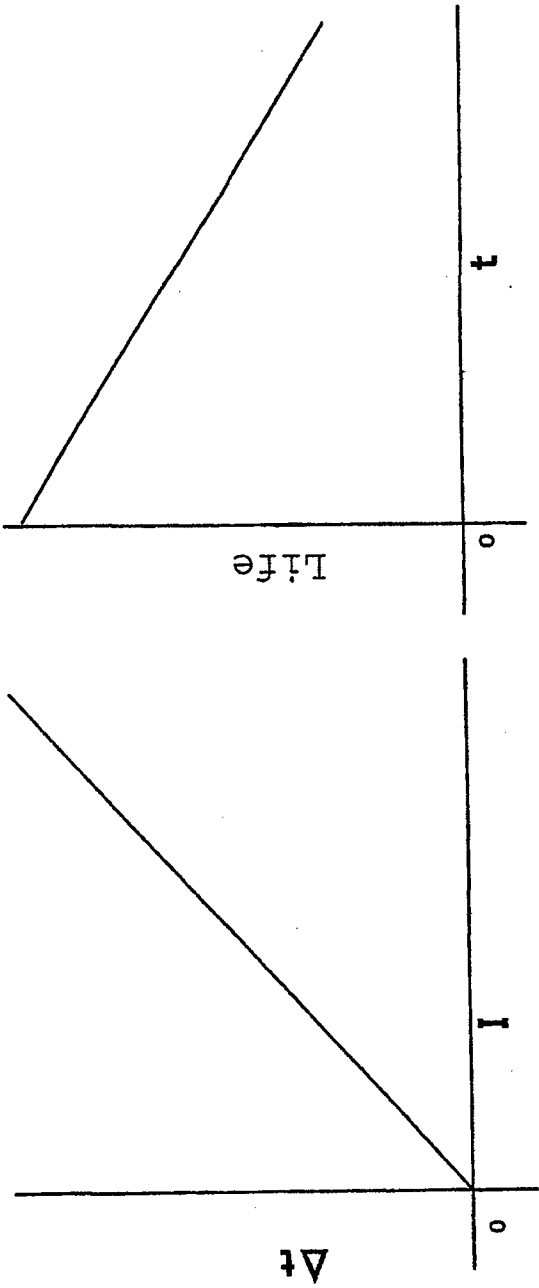


图 91

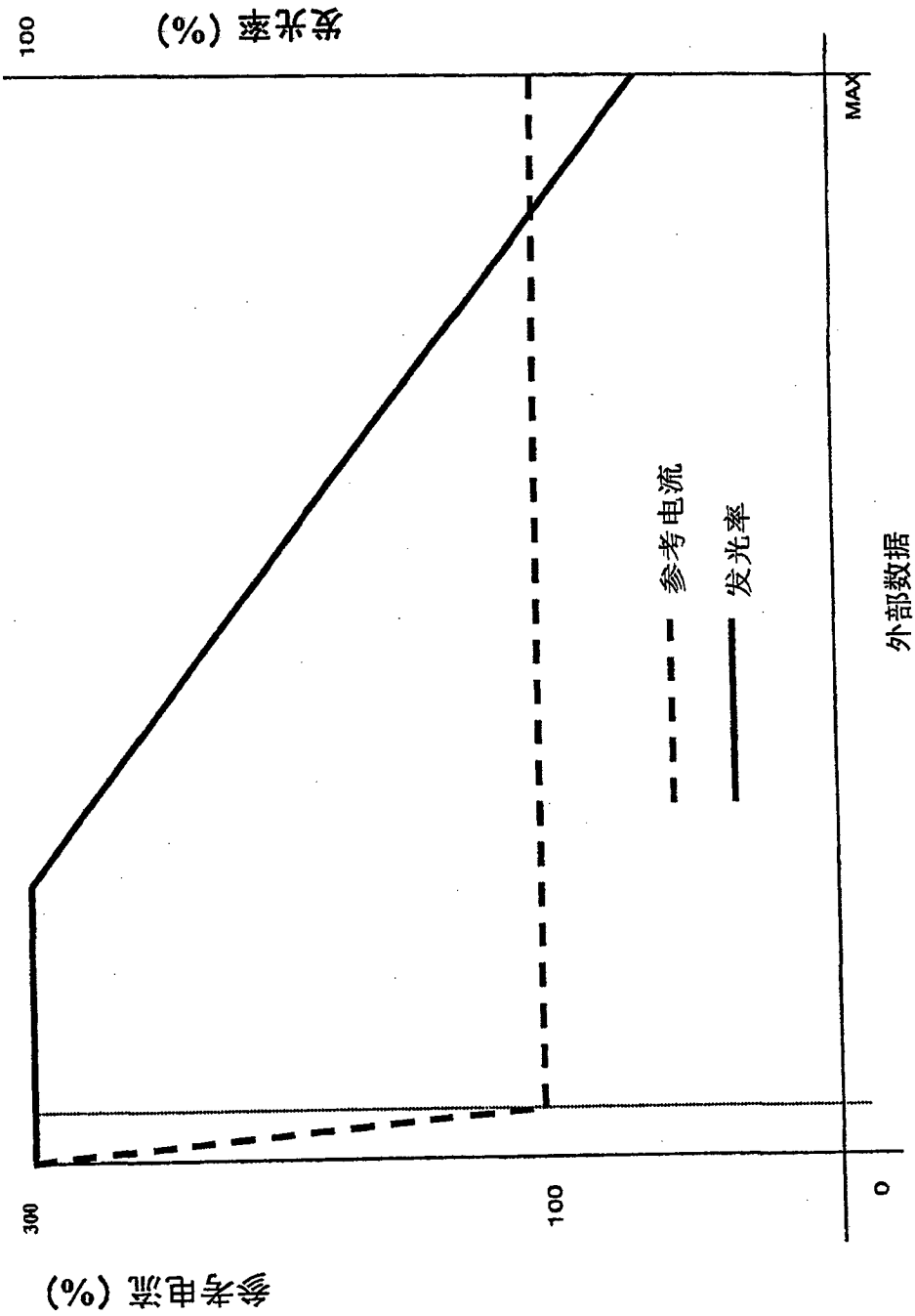


图 92

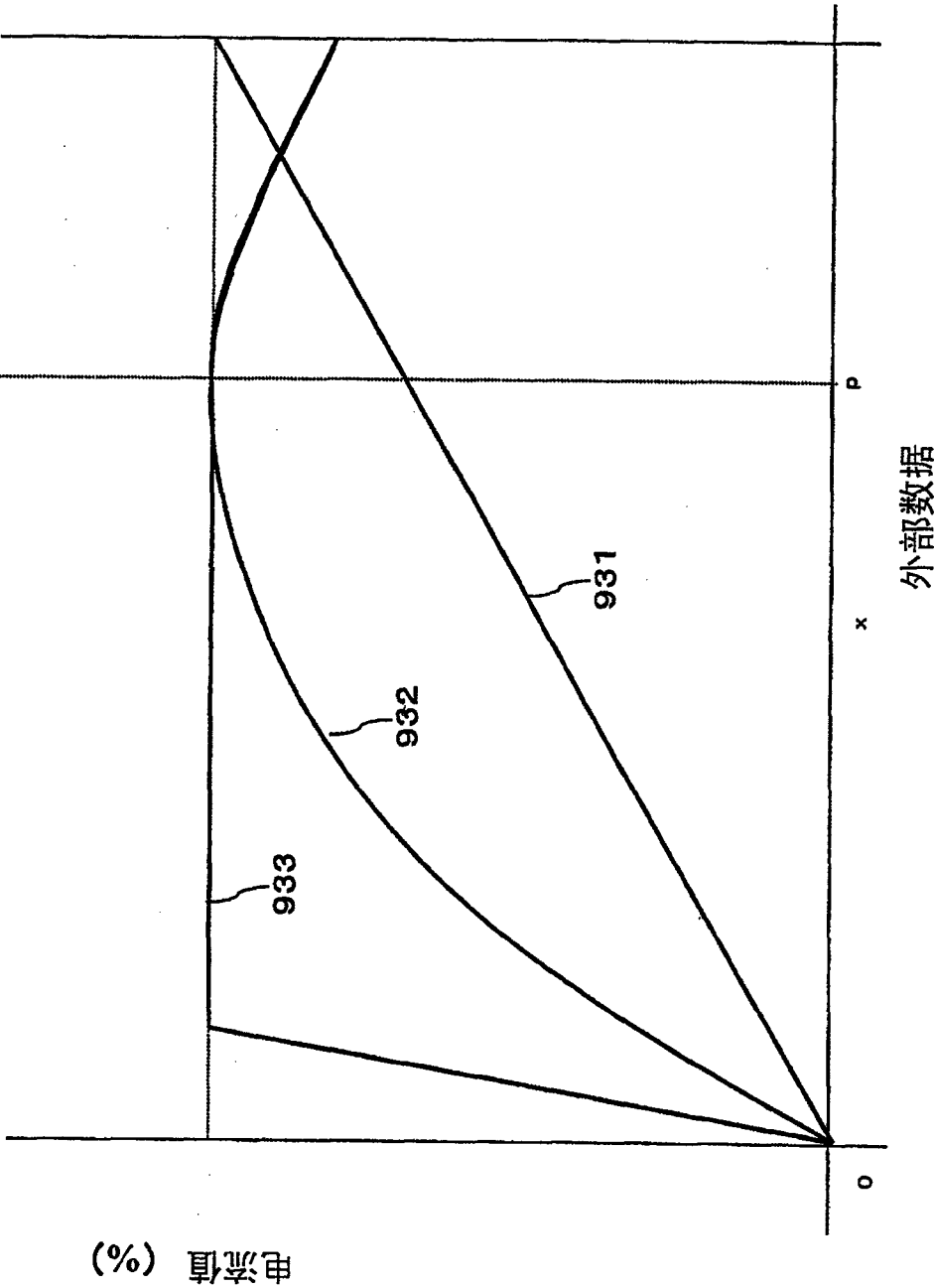


图 93

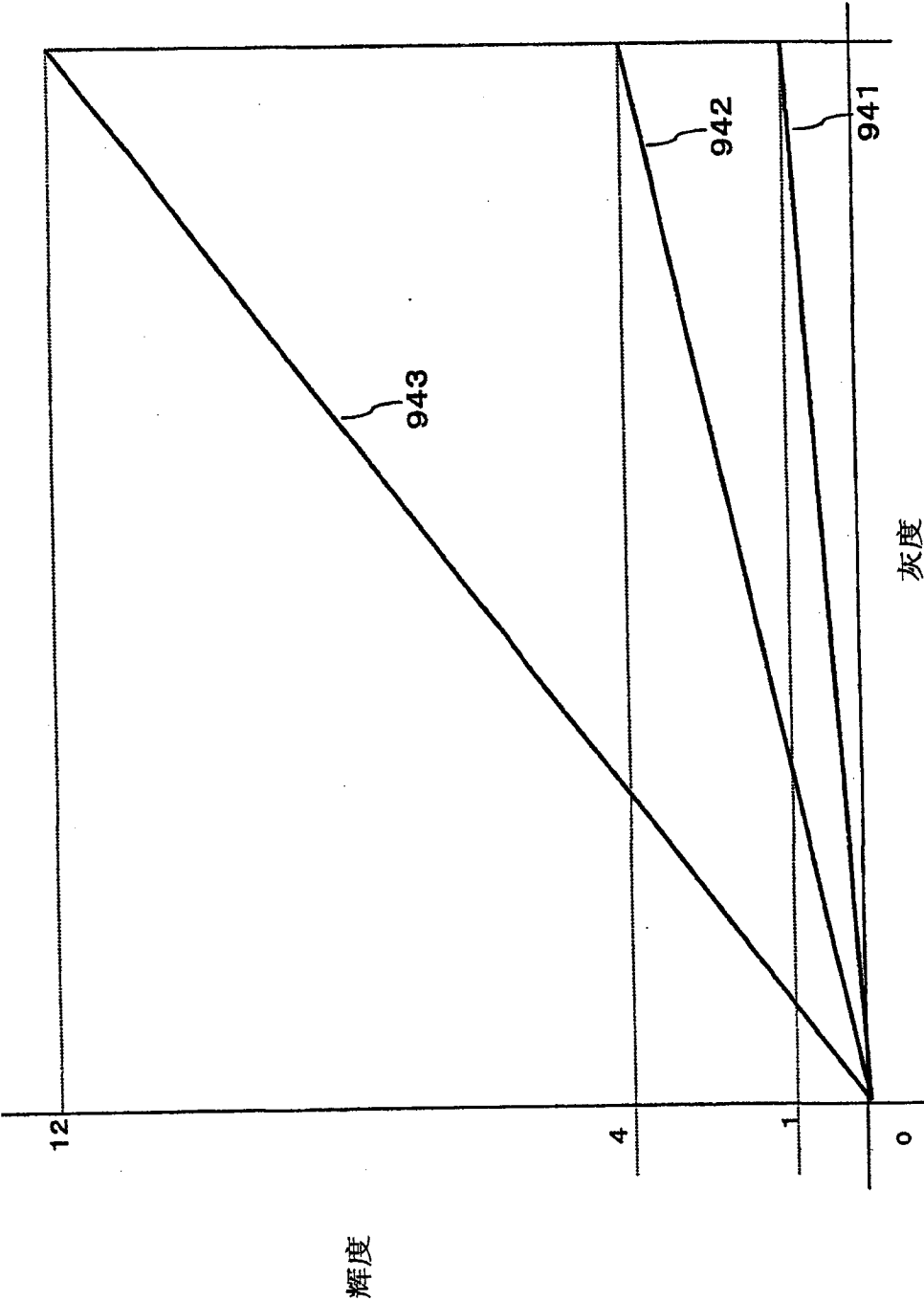


图 94

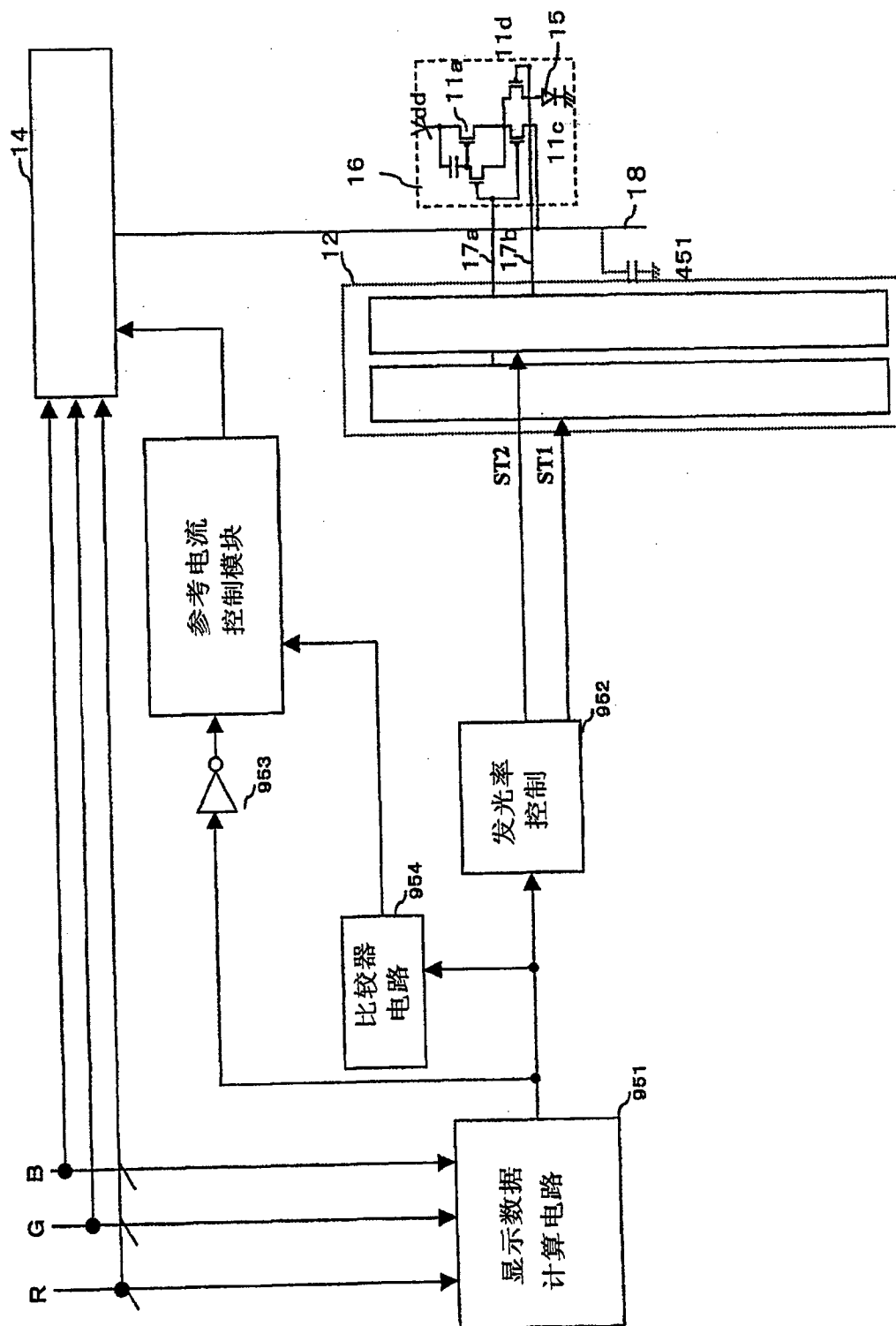


图 95

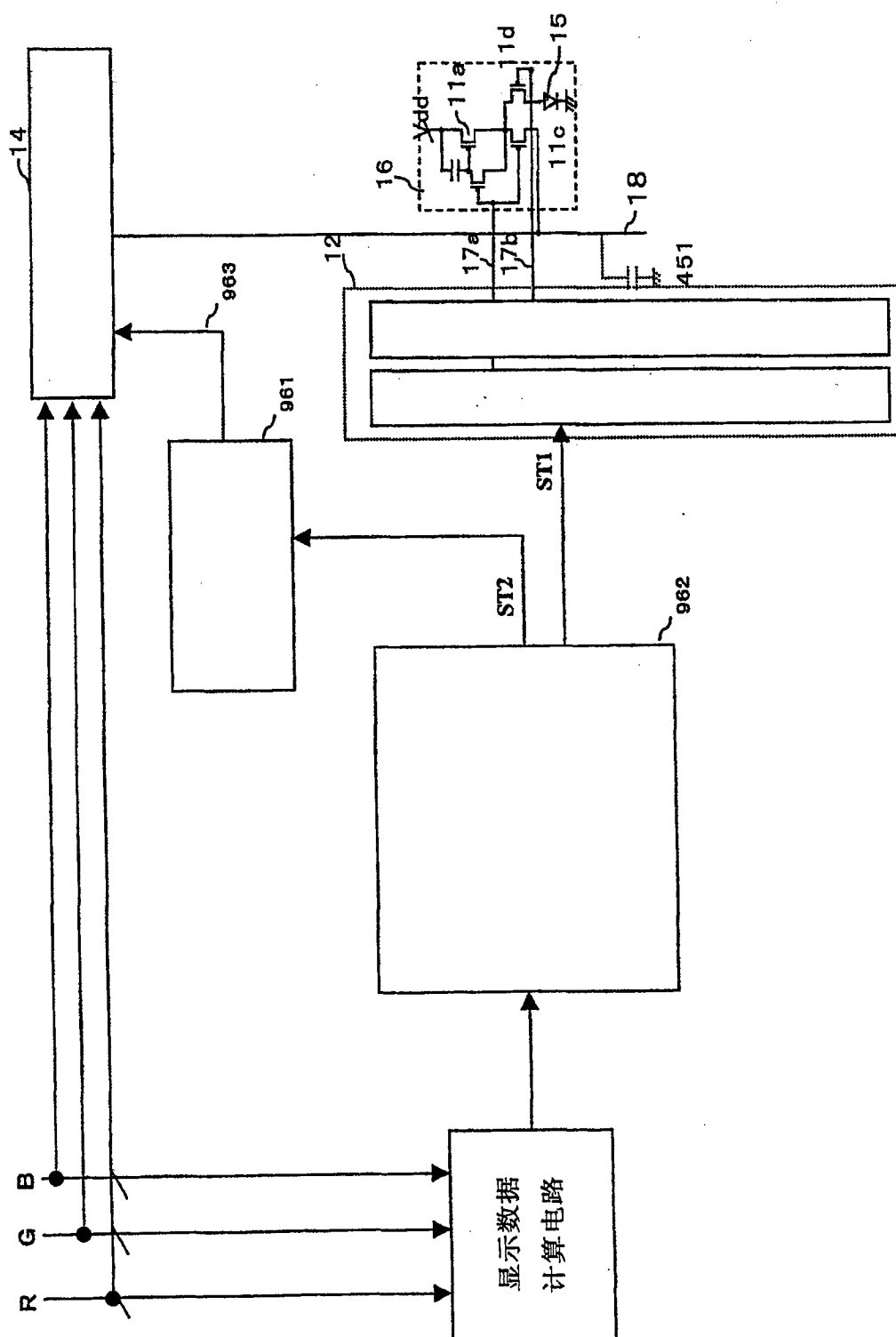


图 96

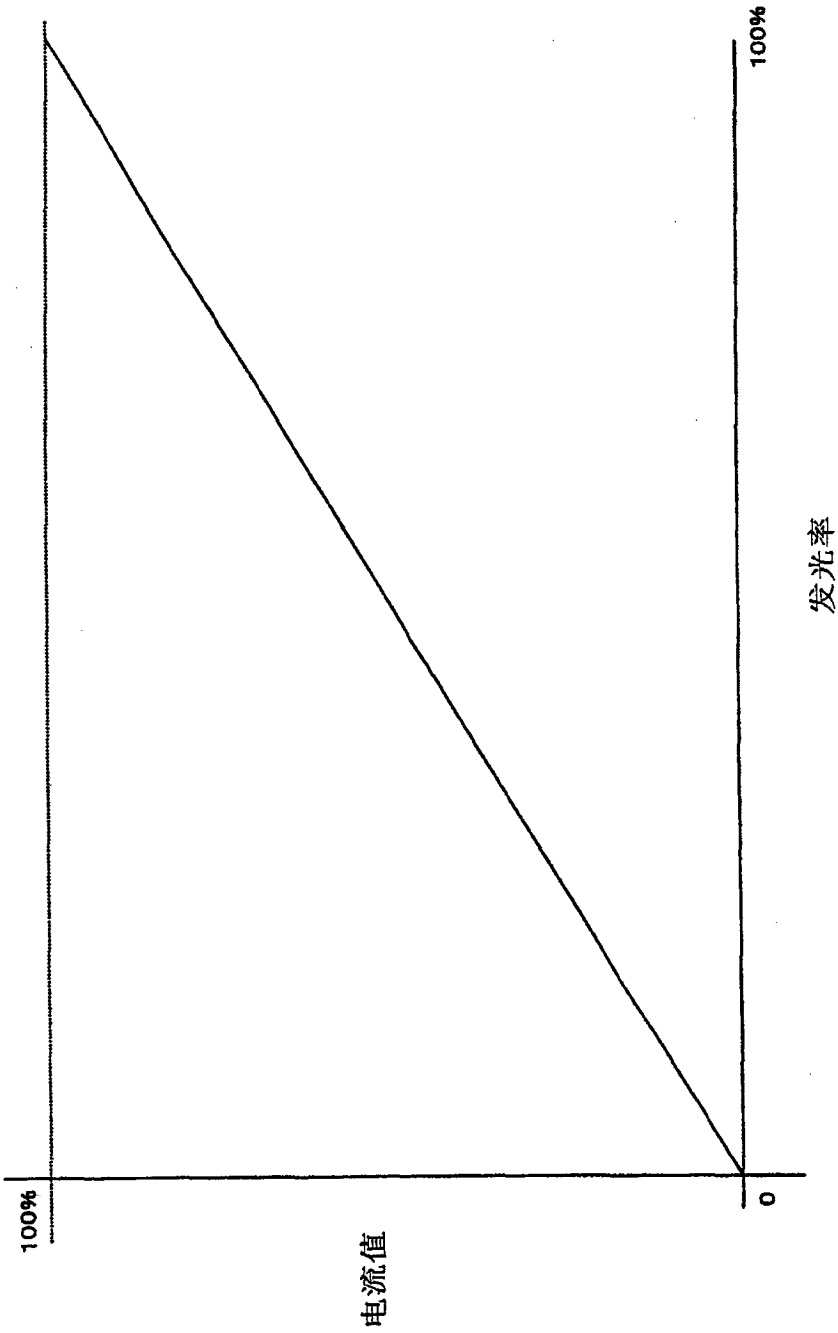


图 97

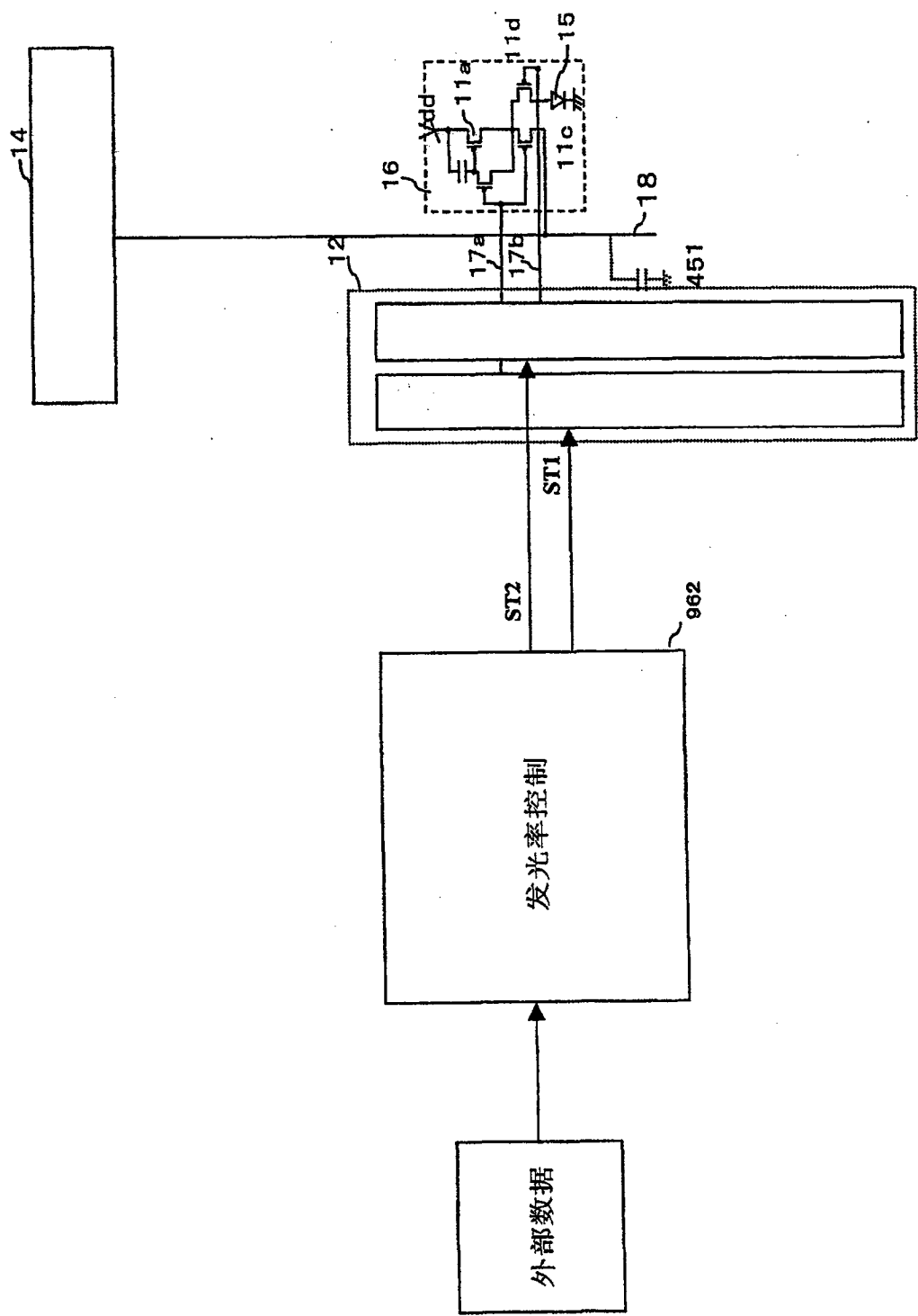


图 98

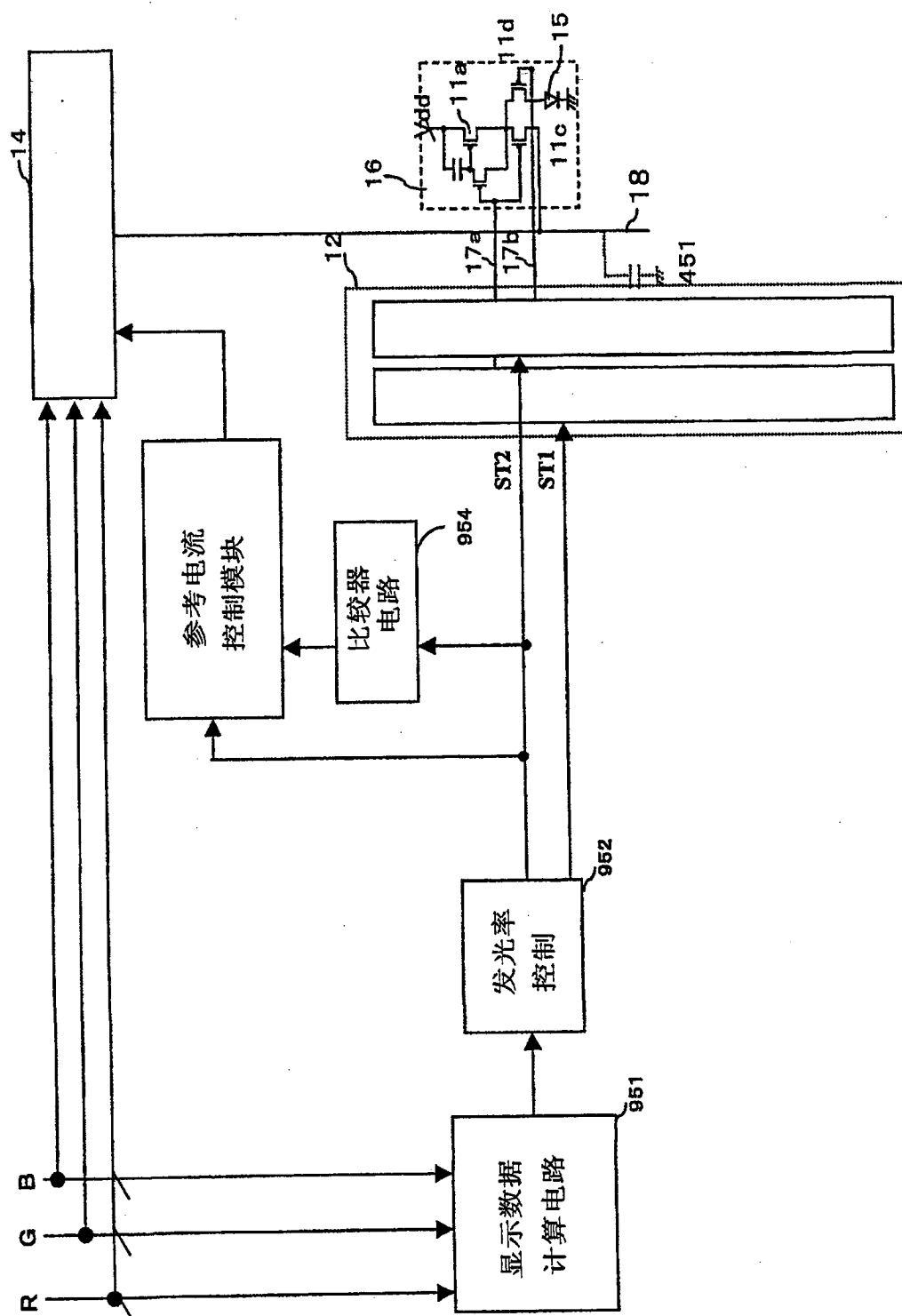


图 99

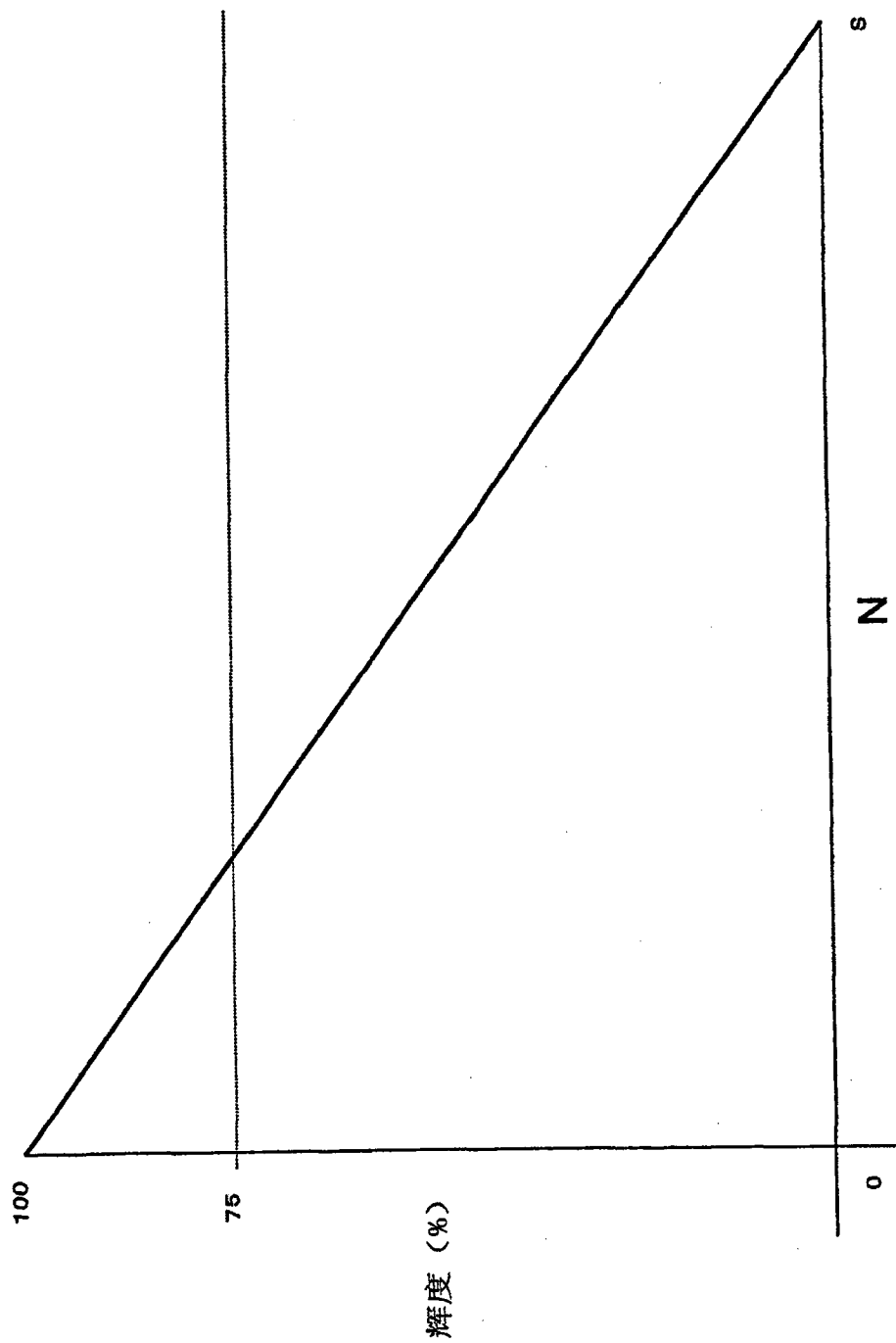


图 100

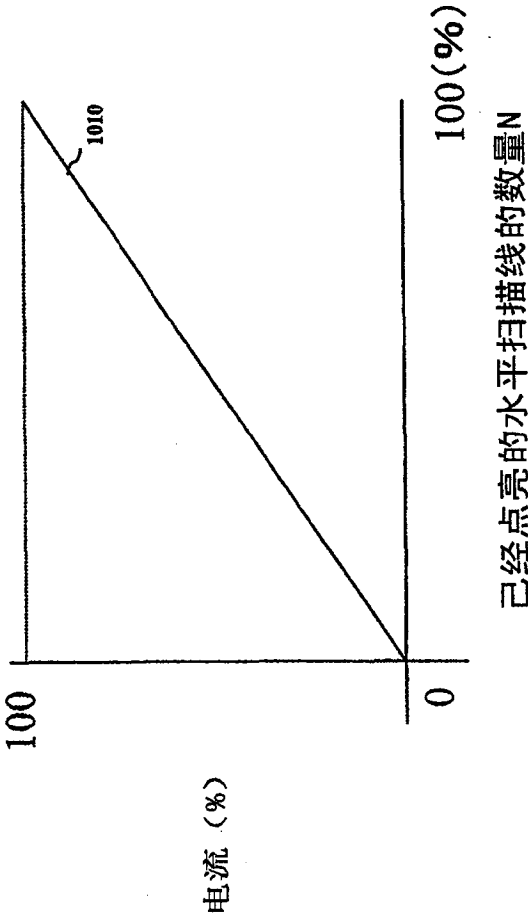


图 101

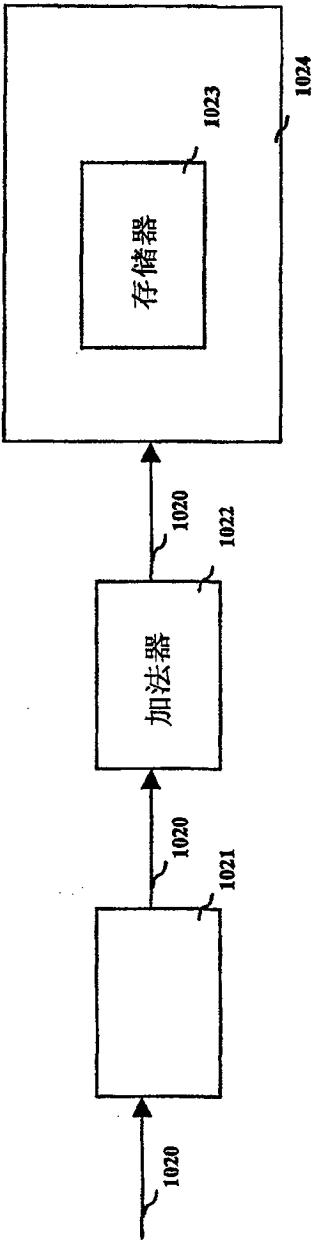


图 102

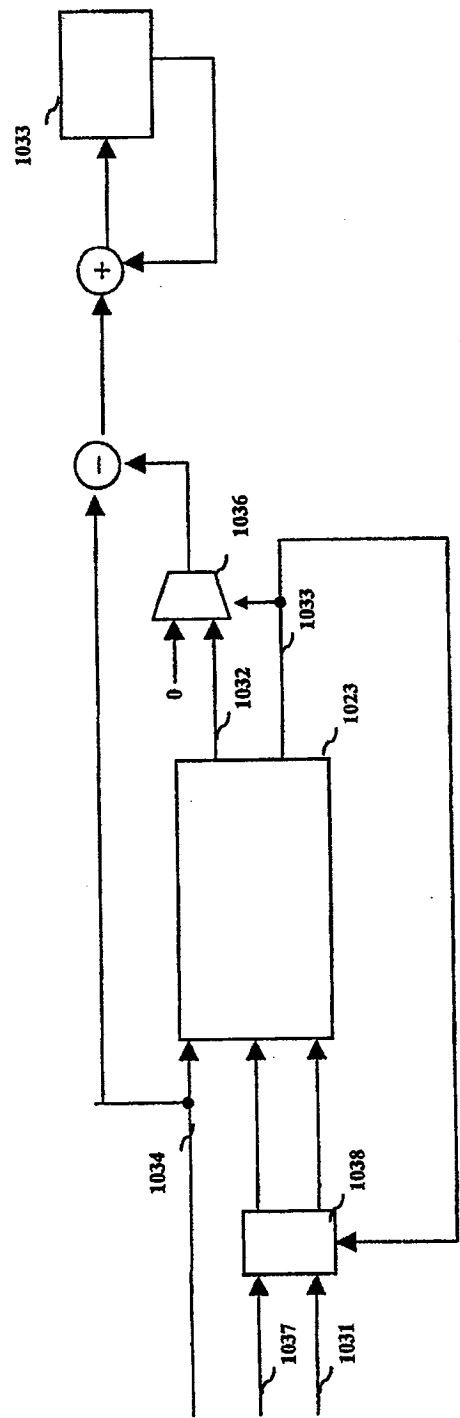


图 103

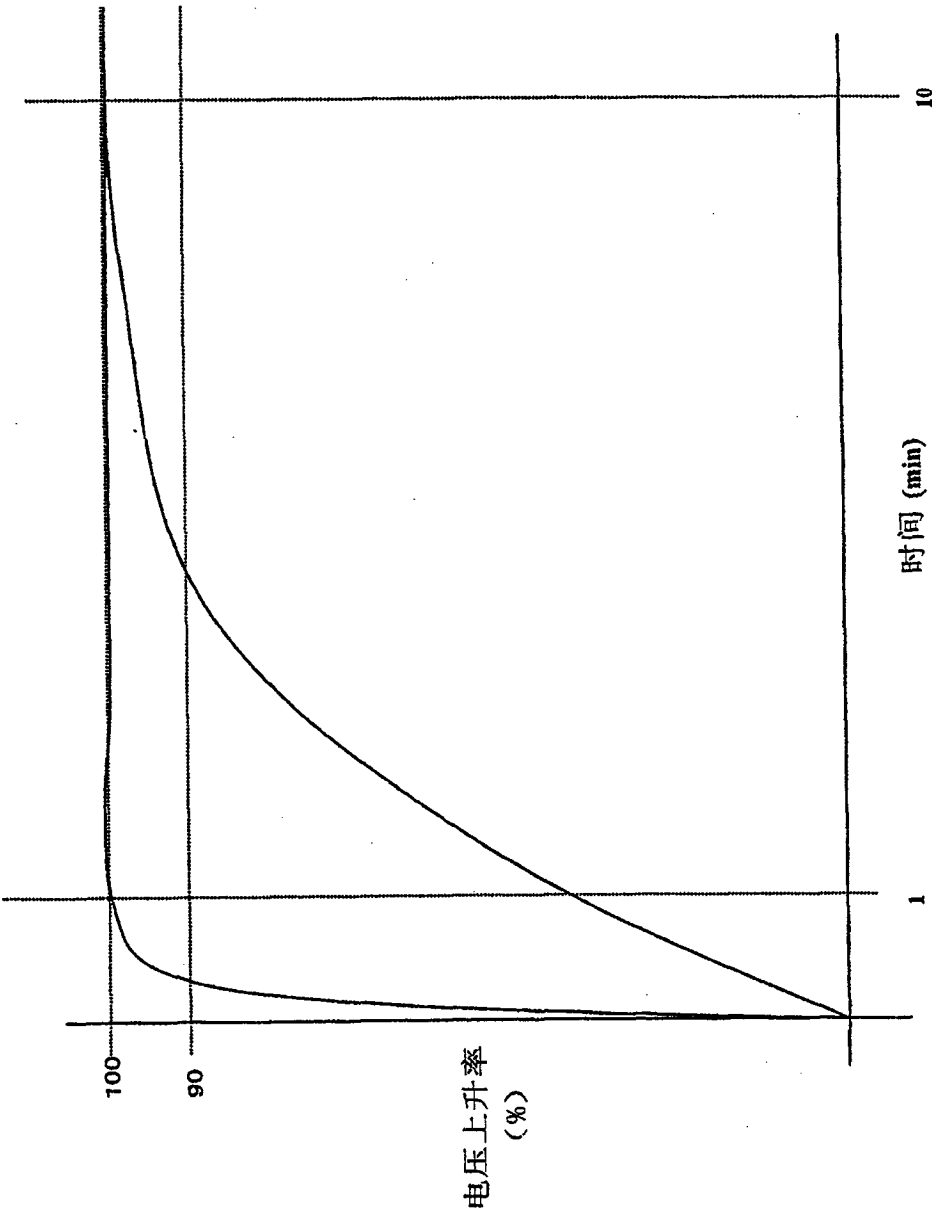


图 104

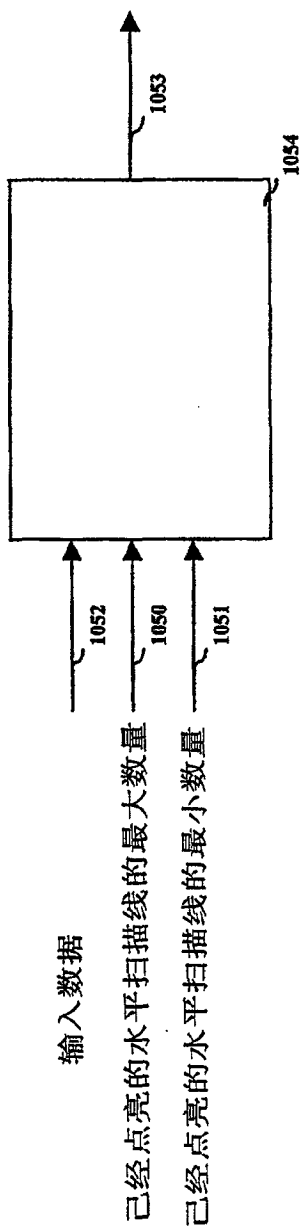


图 105

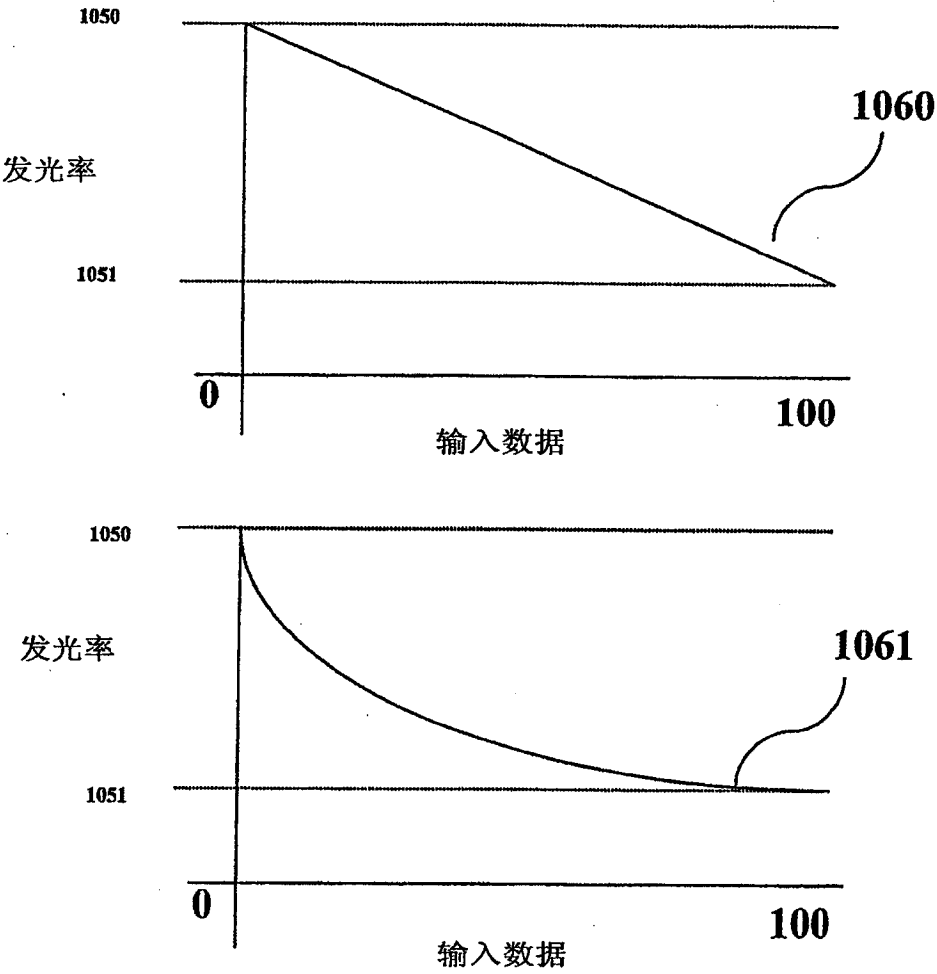


图 106

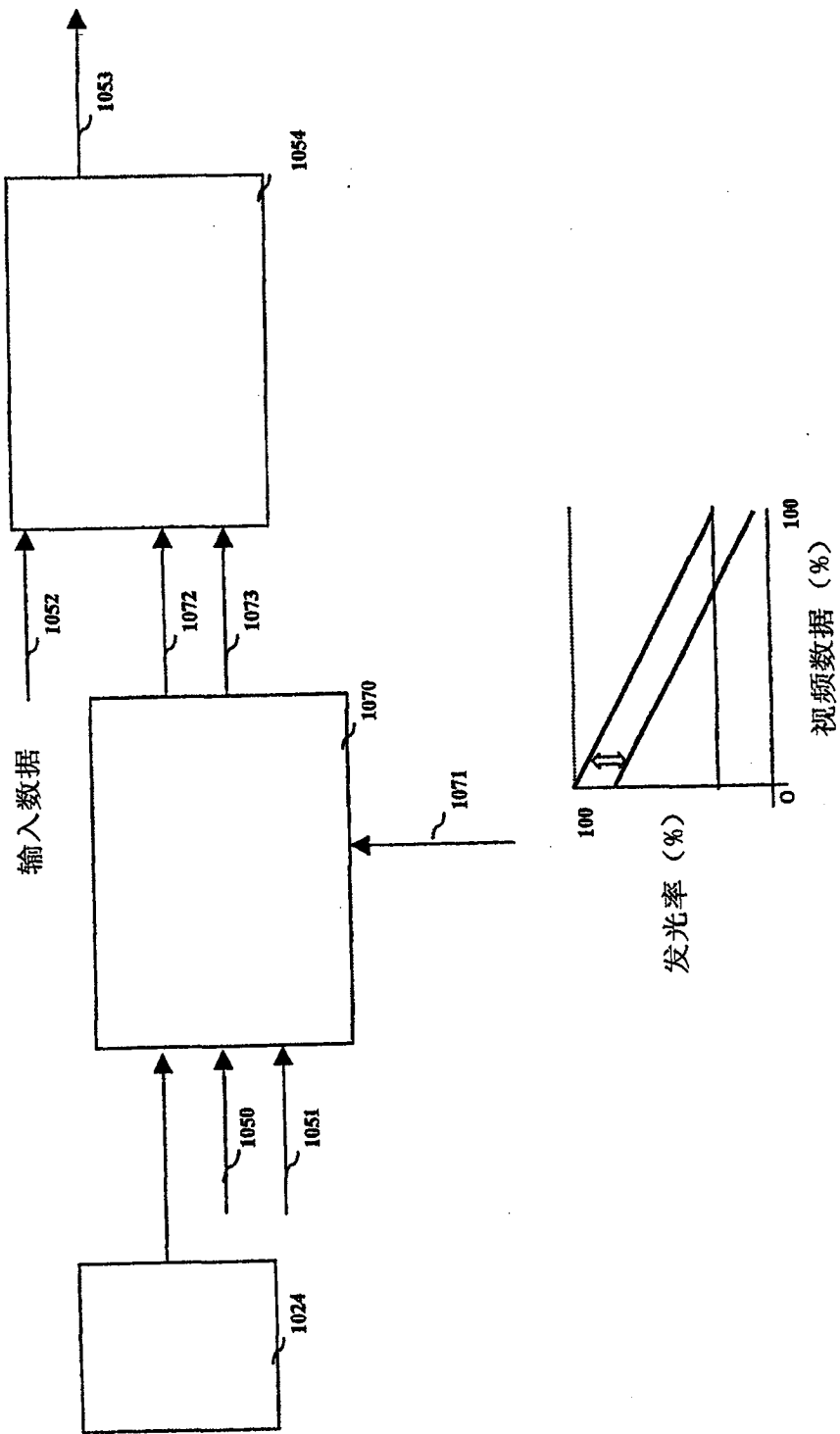


图 107

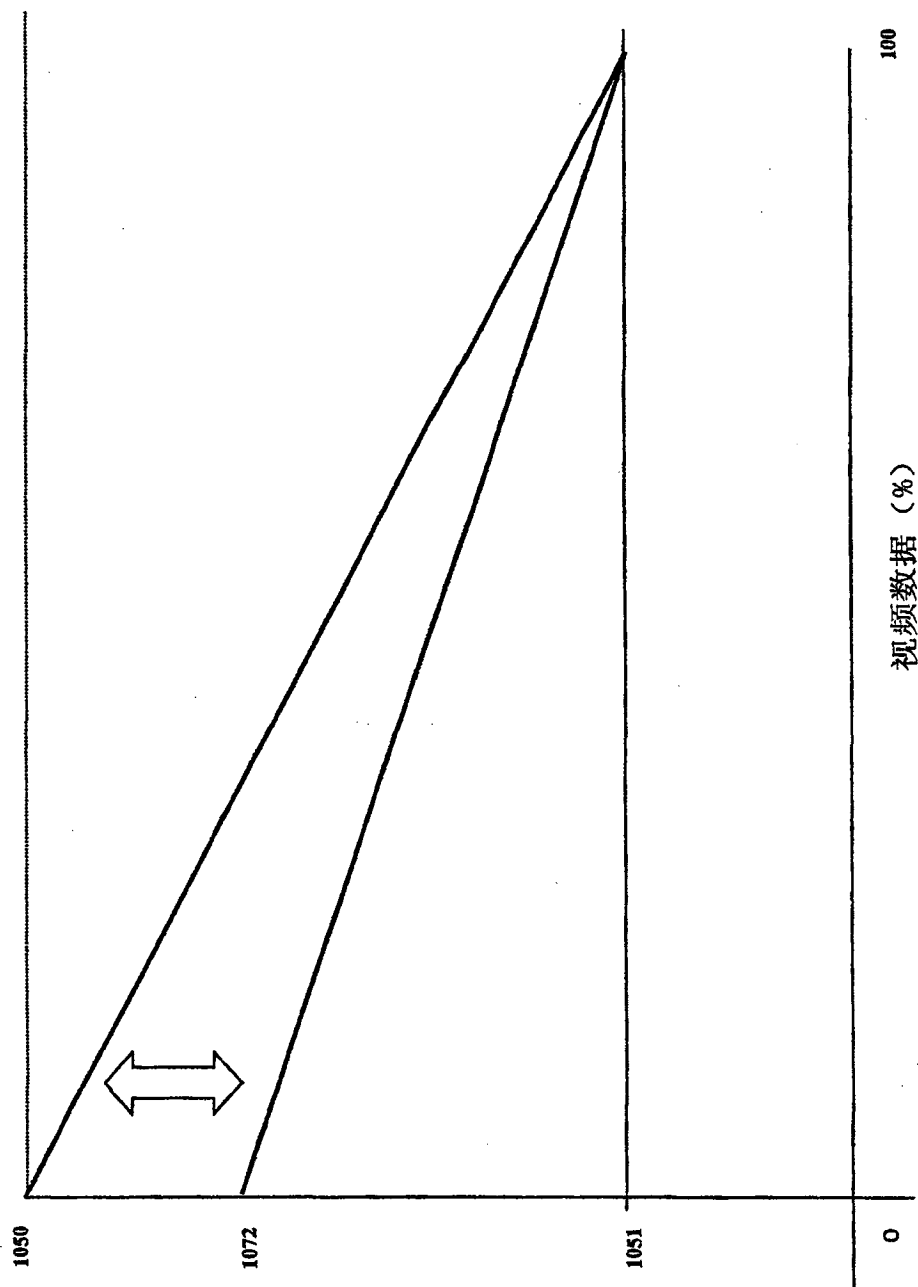


图 108

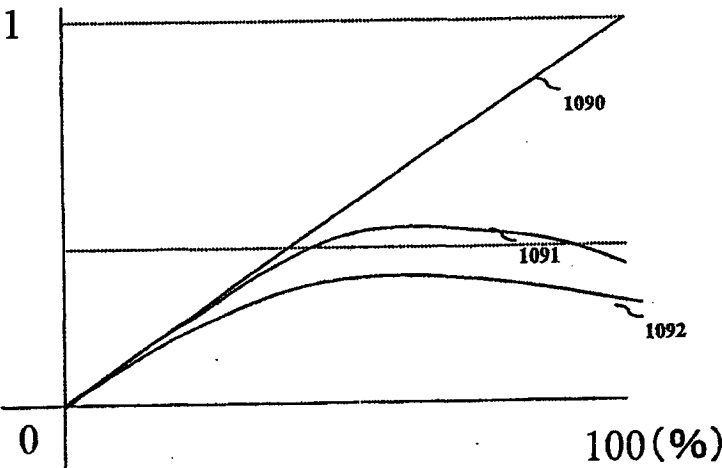


图 109

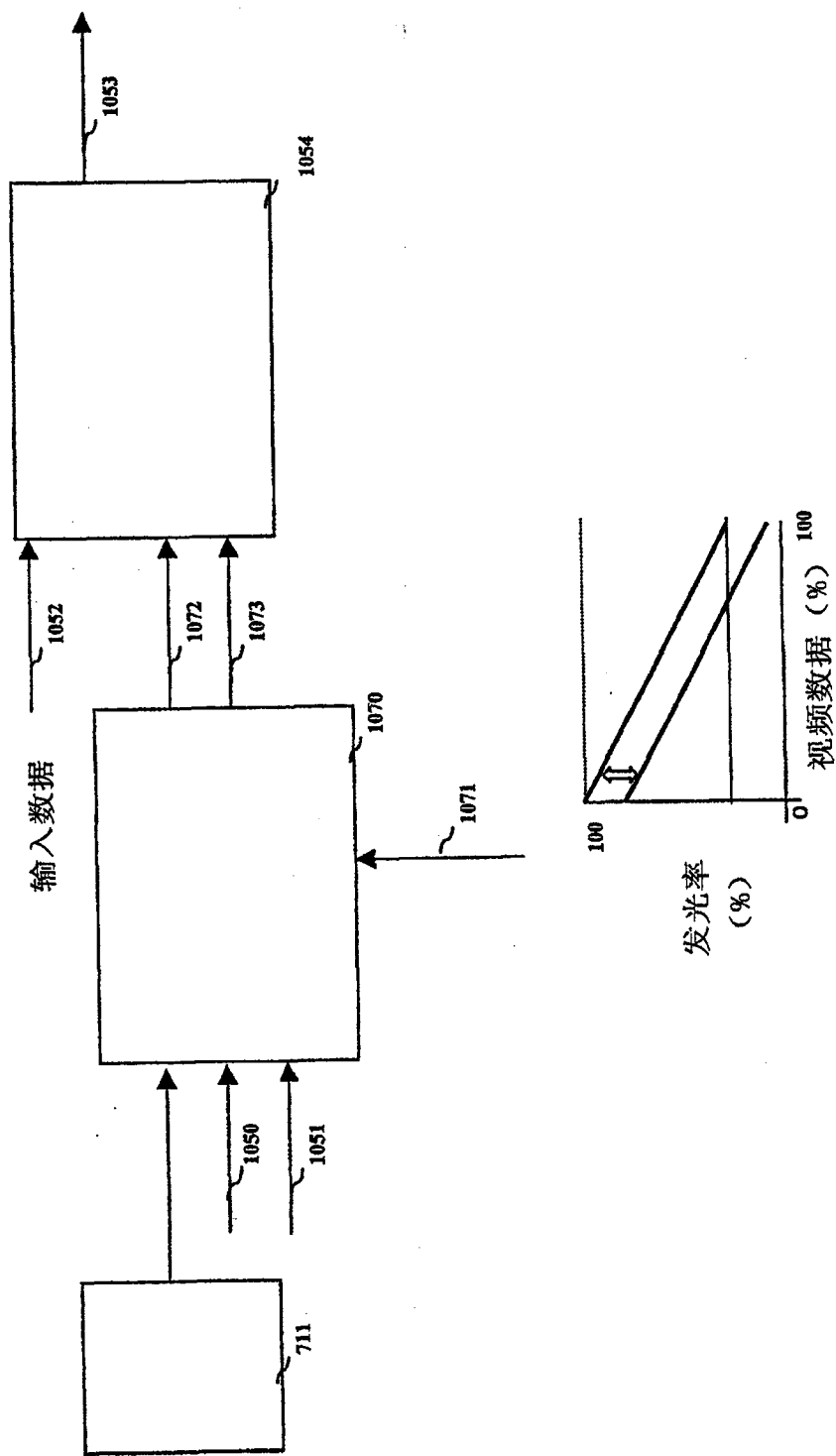


图 110

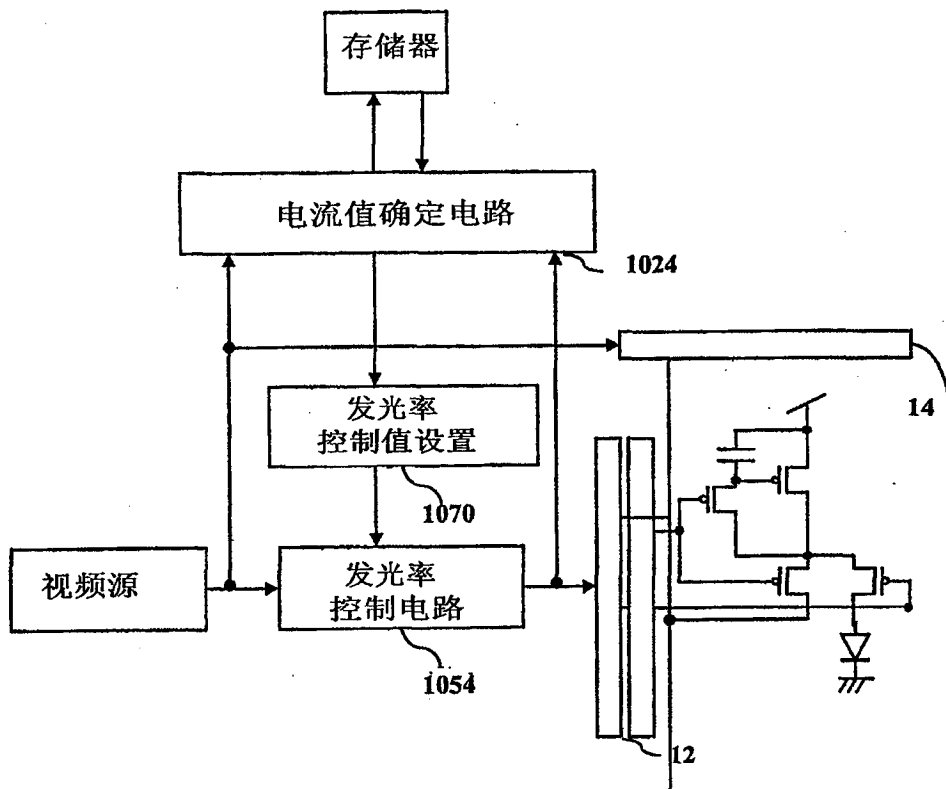


图 111

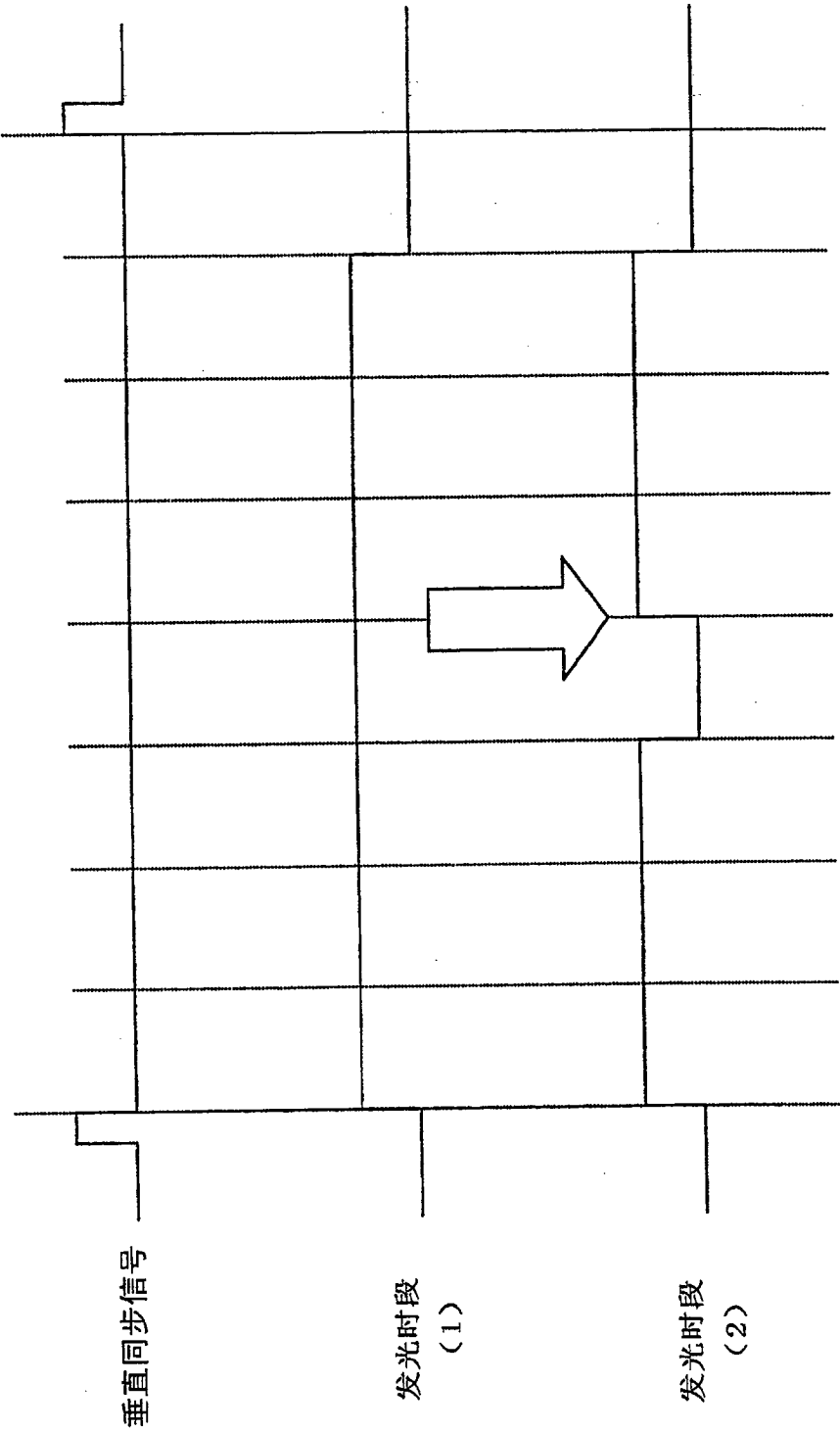


图 112

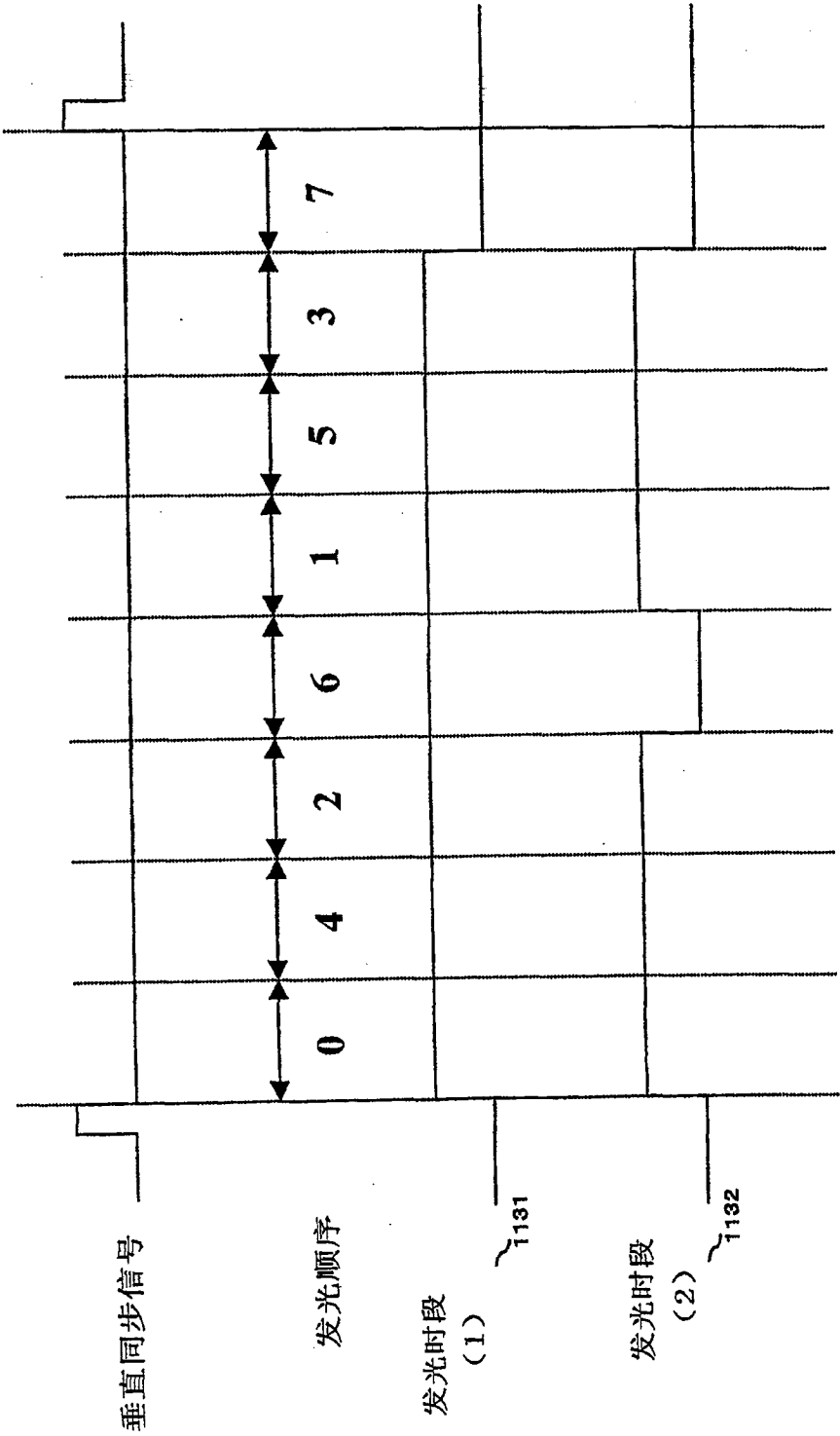


图 113

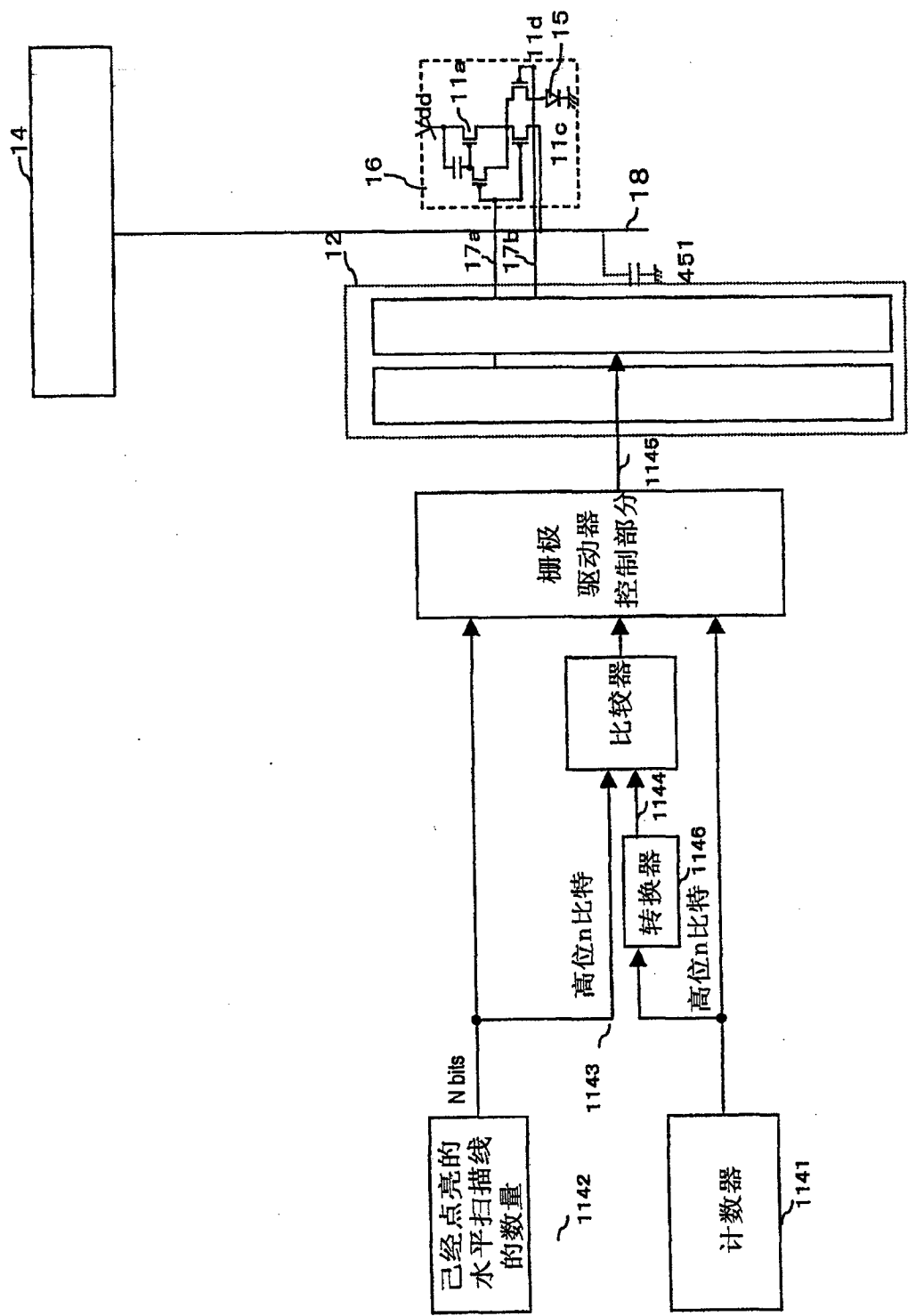


图 114

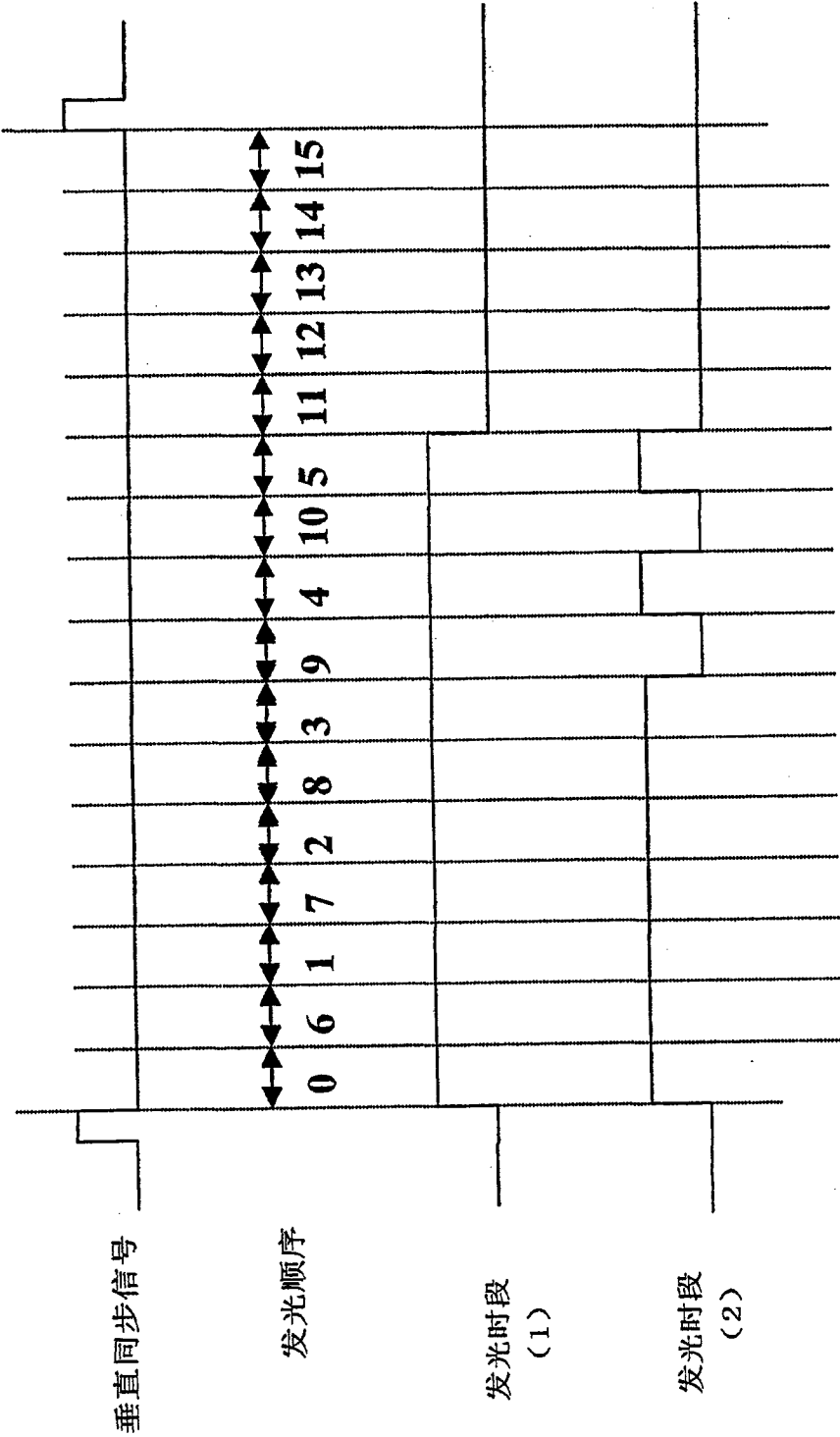


图 115

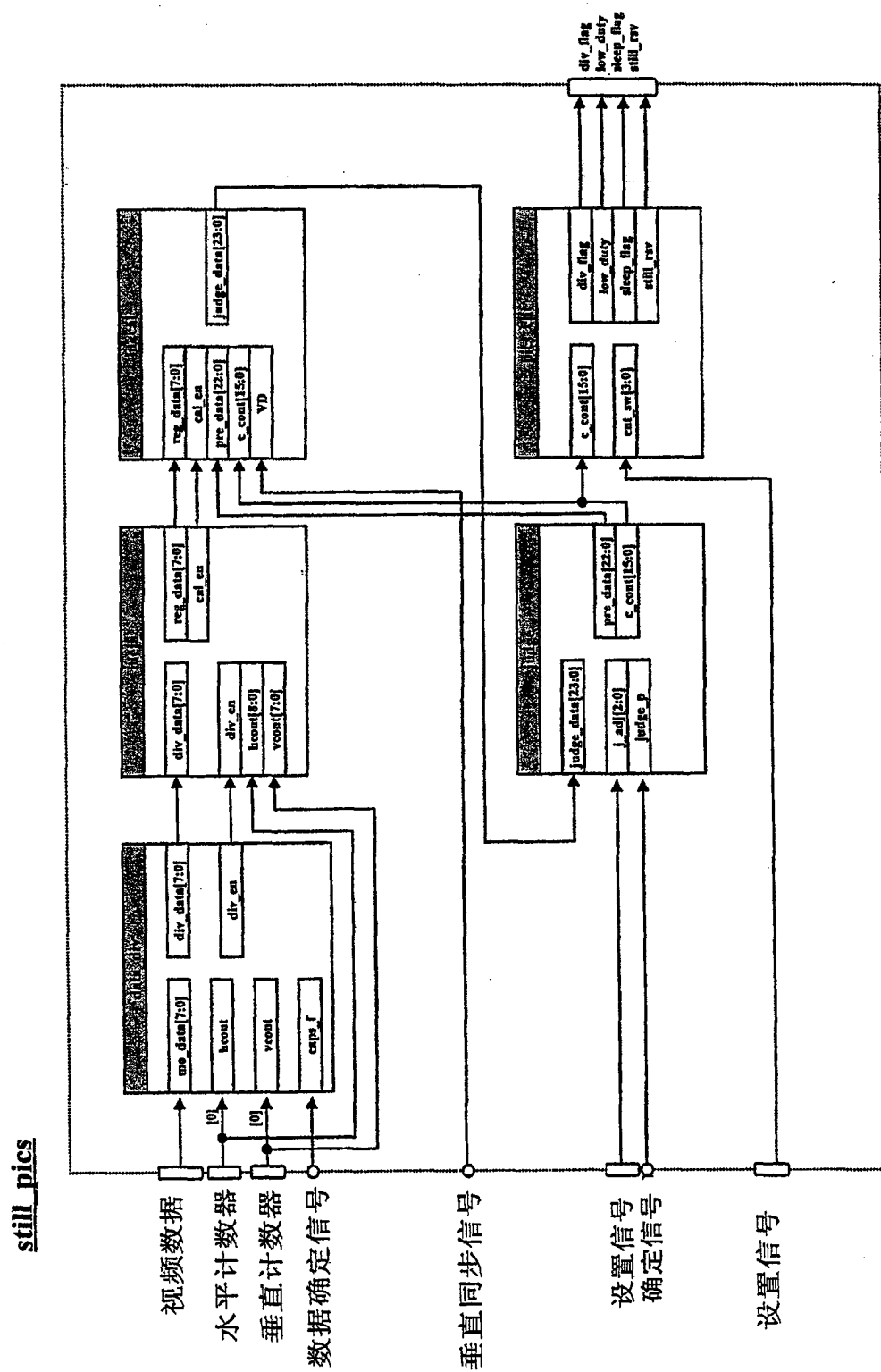


图 116

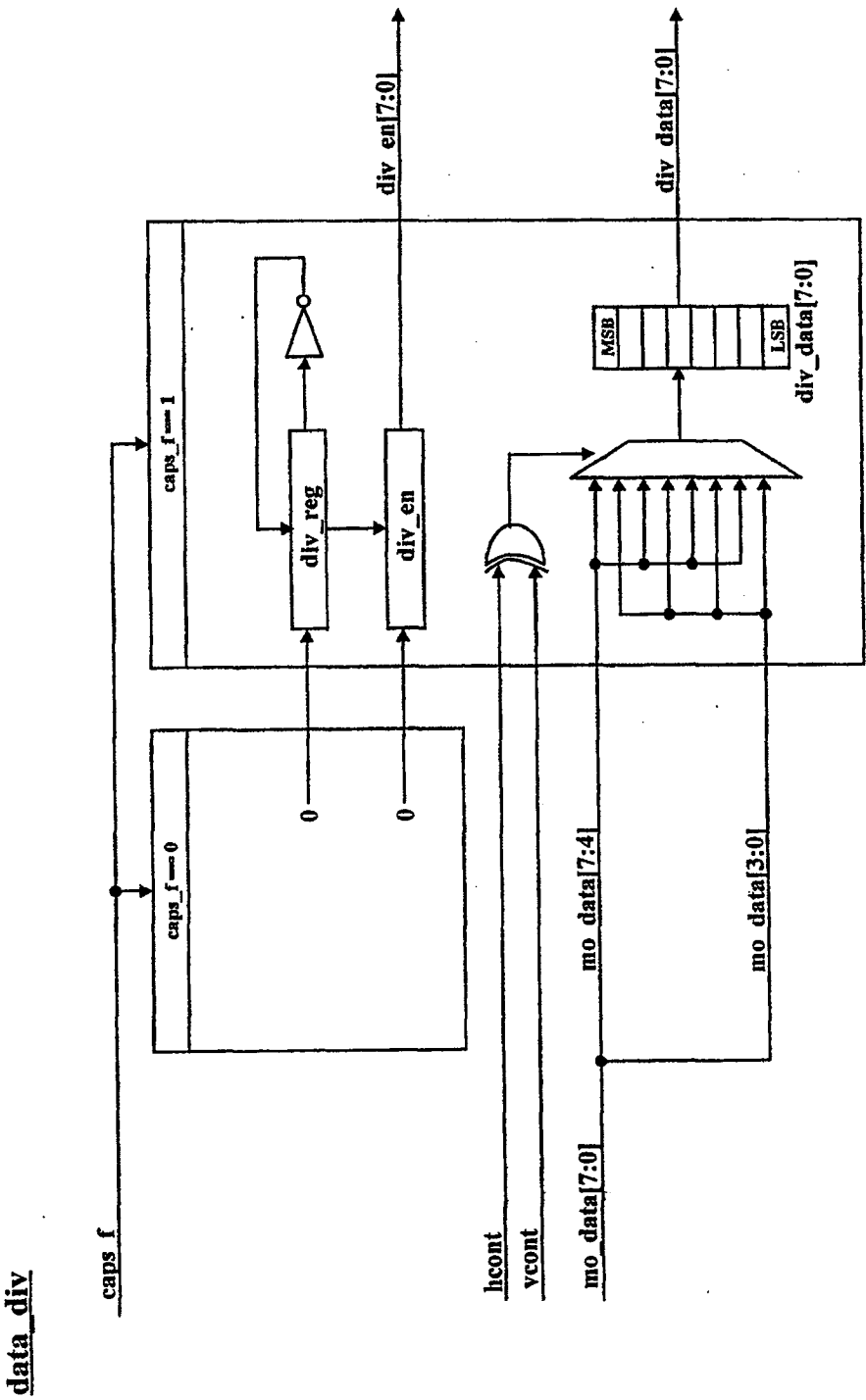


图 117

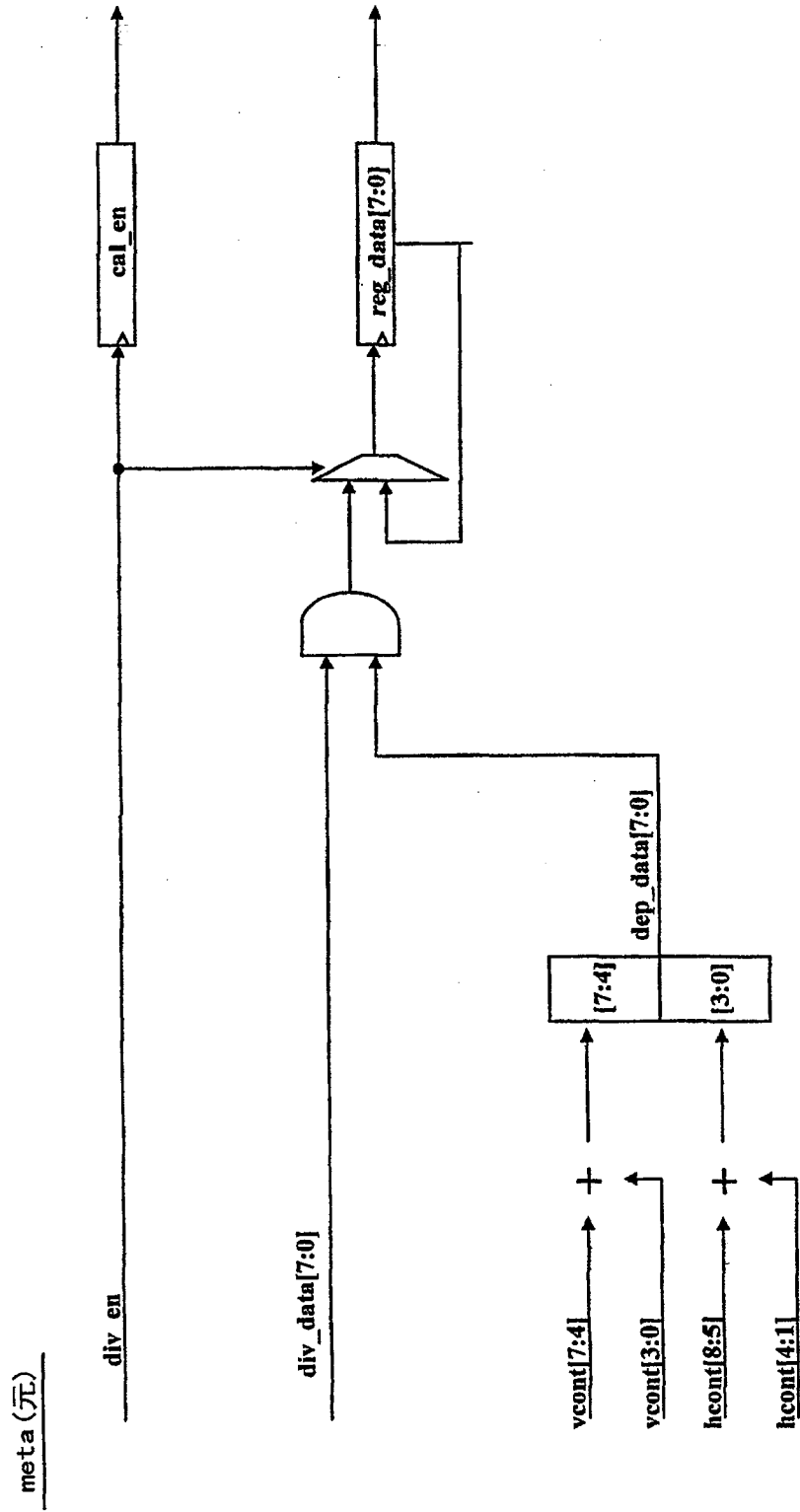


图 118

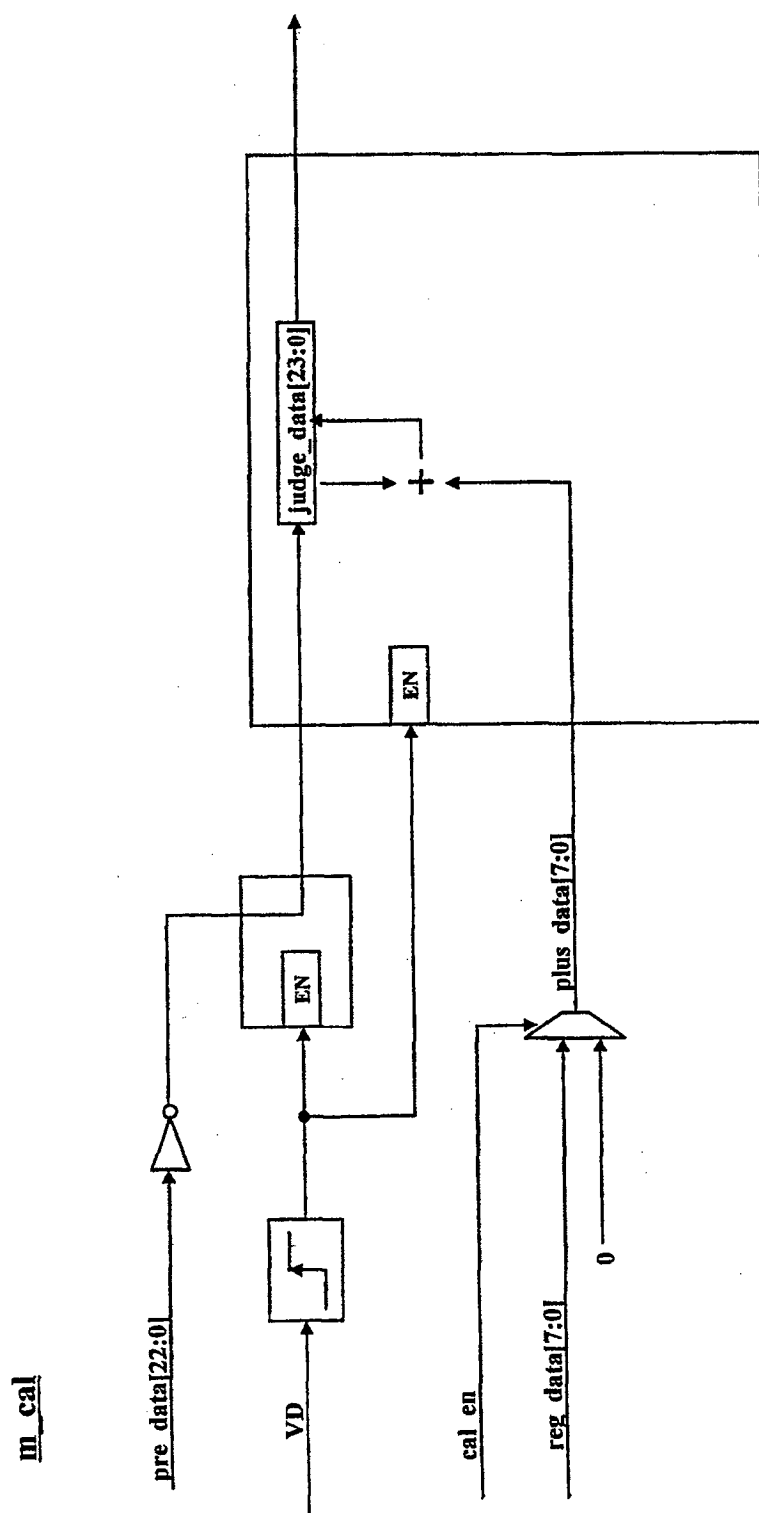


图 119

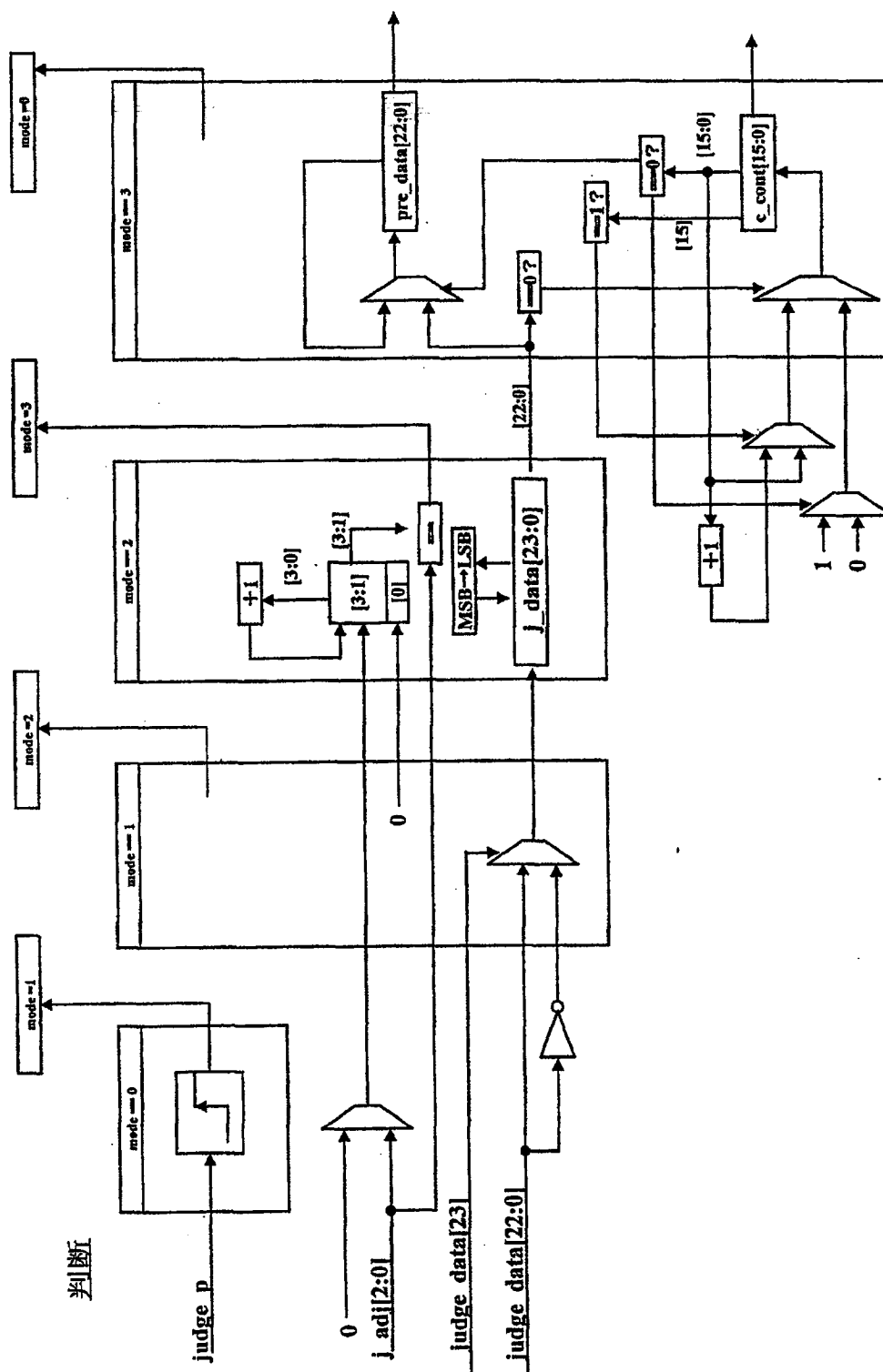


图 120

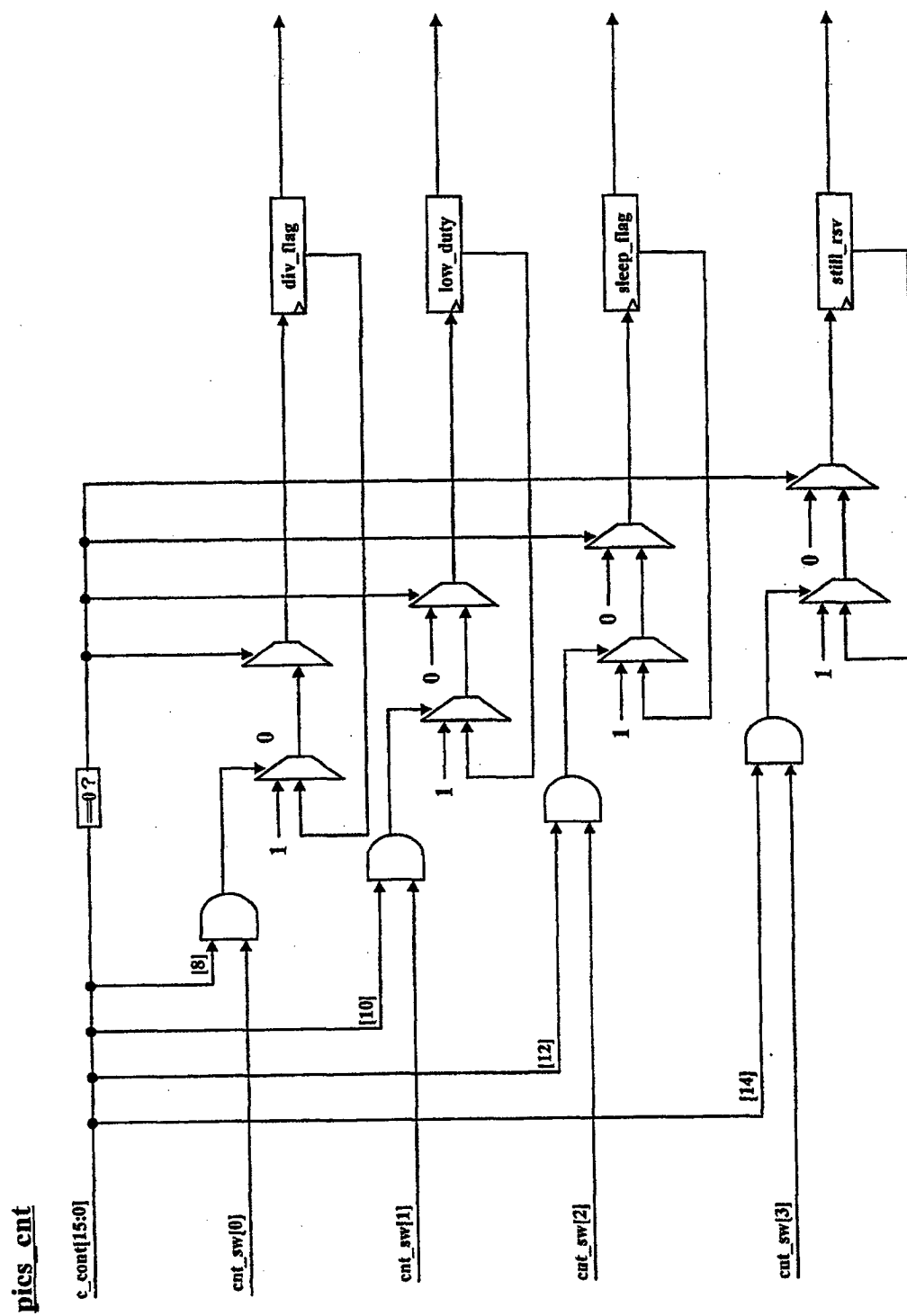


图 121

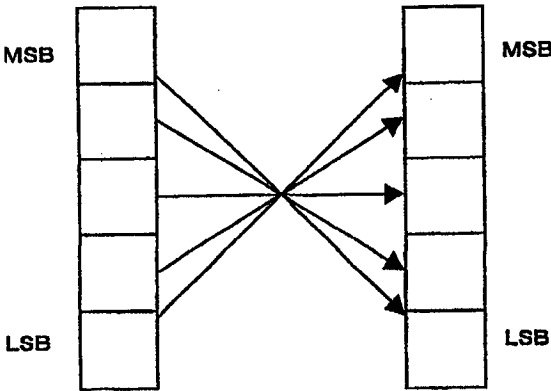


图 122

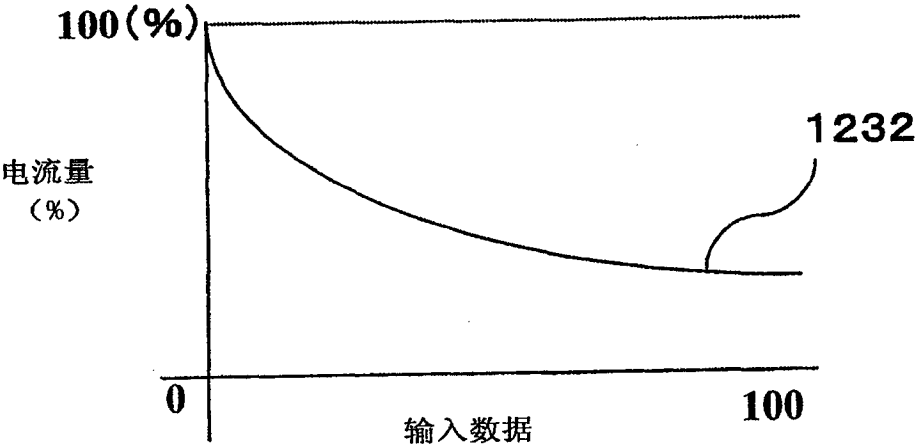
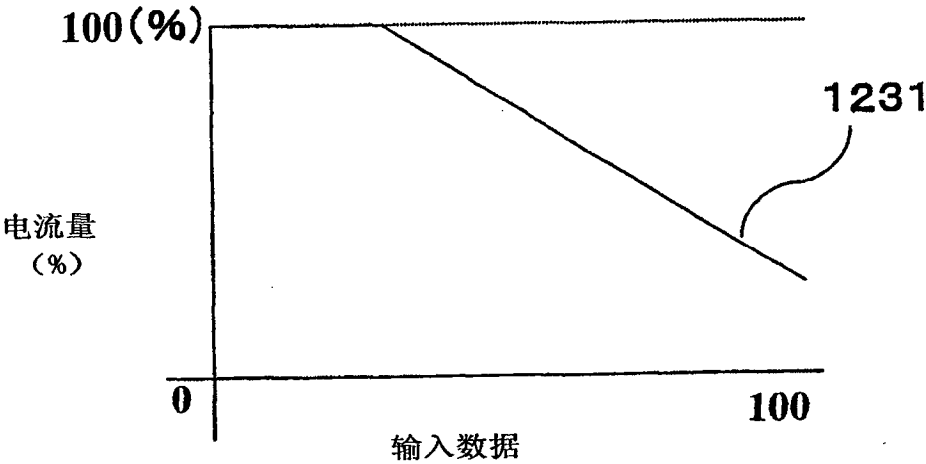


图 123

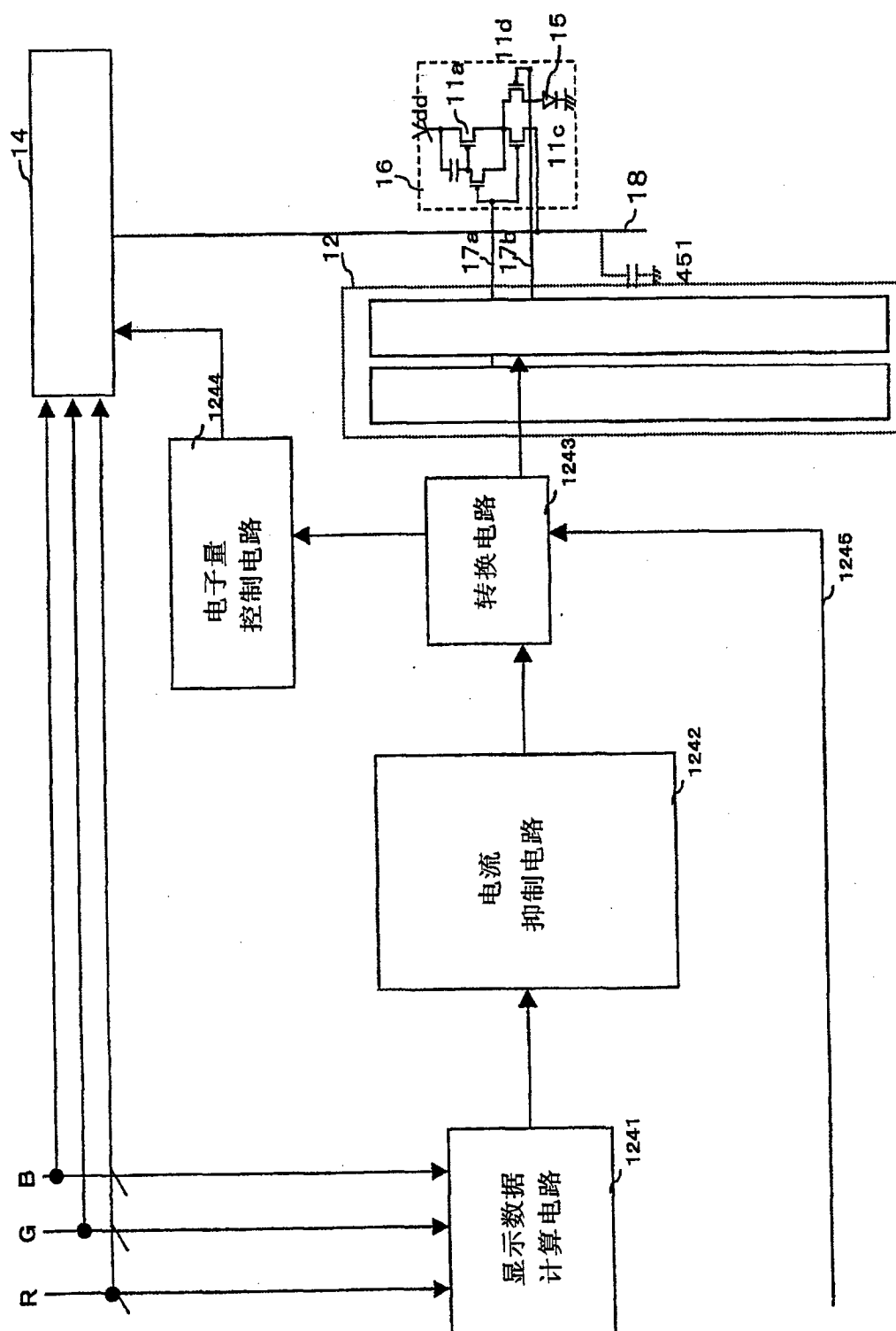


图 124

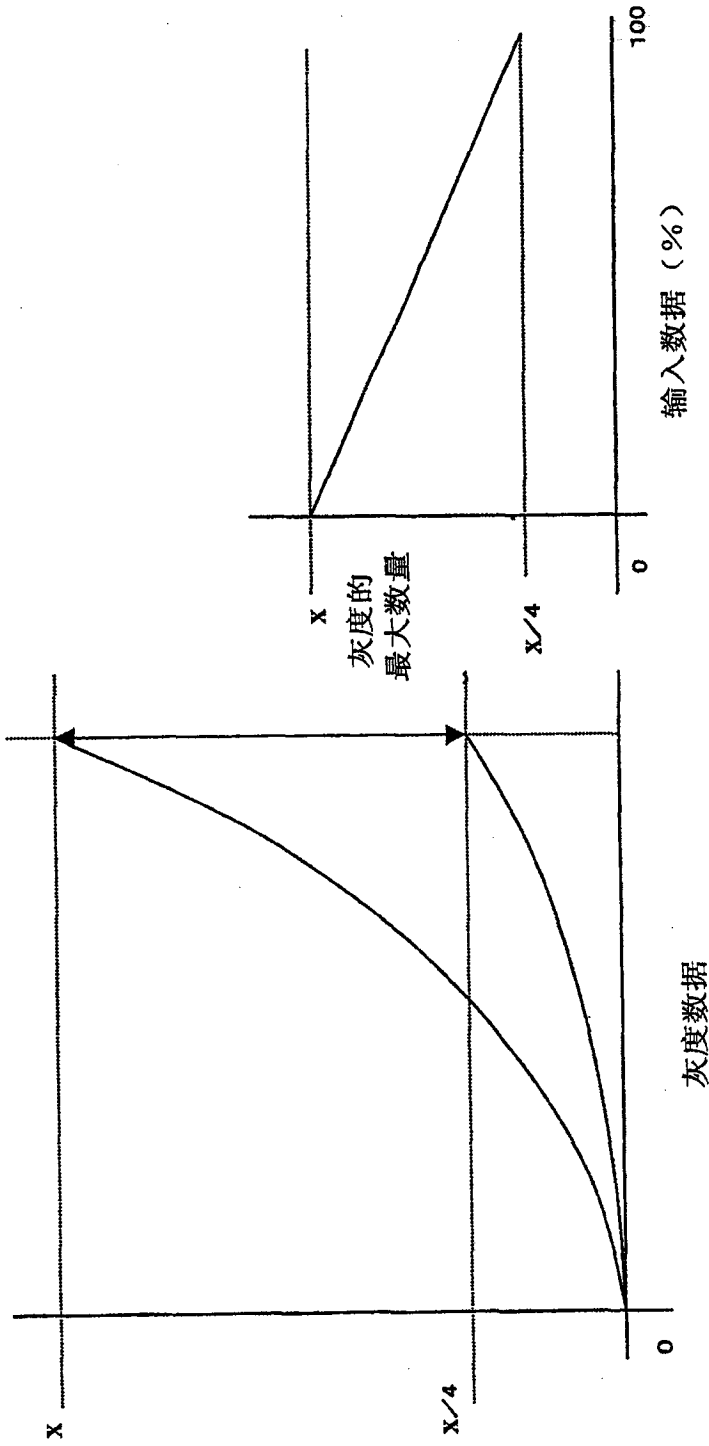


图 125

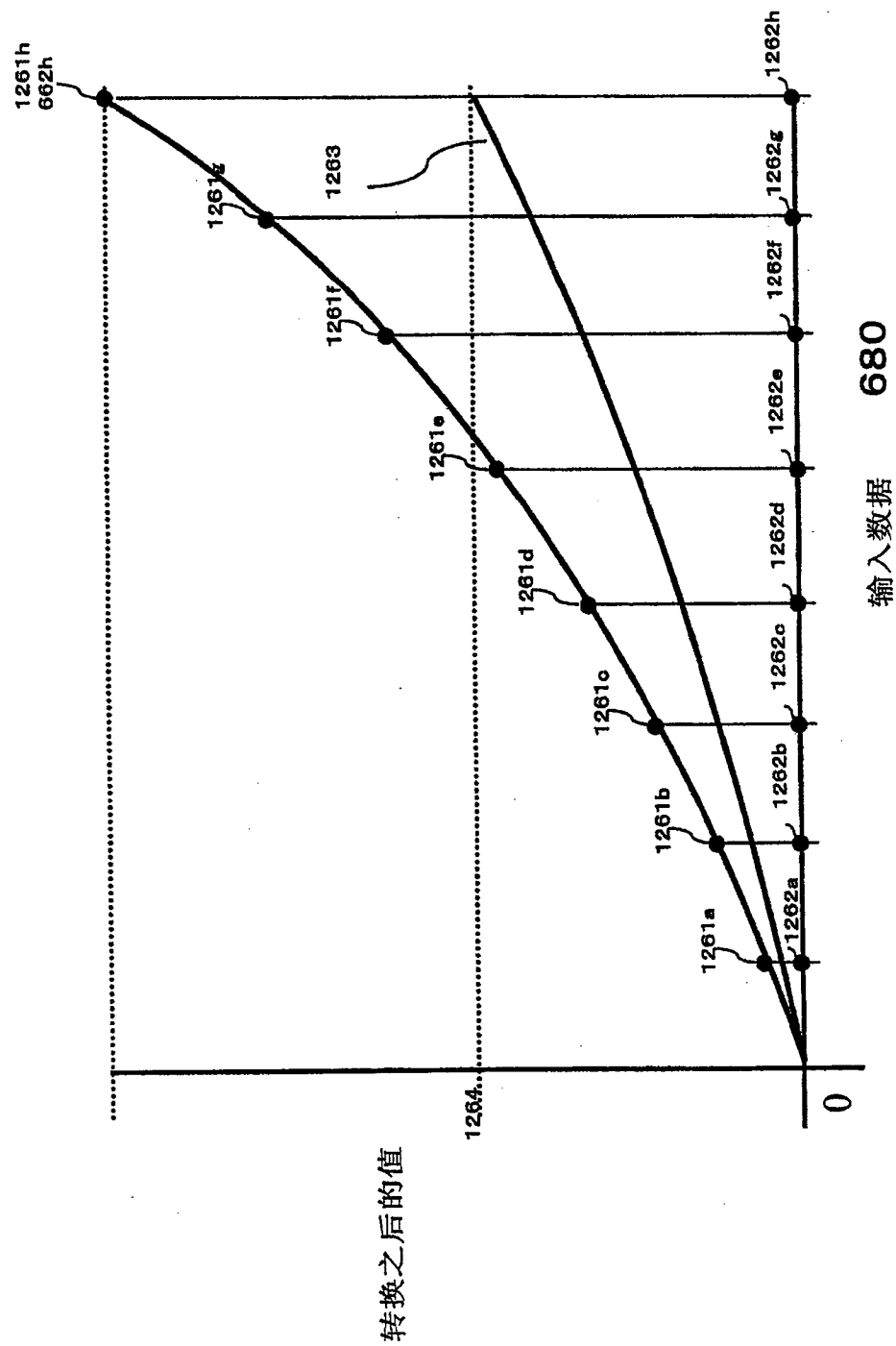


图 126

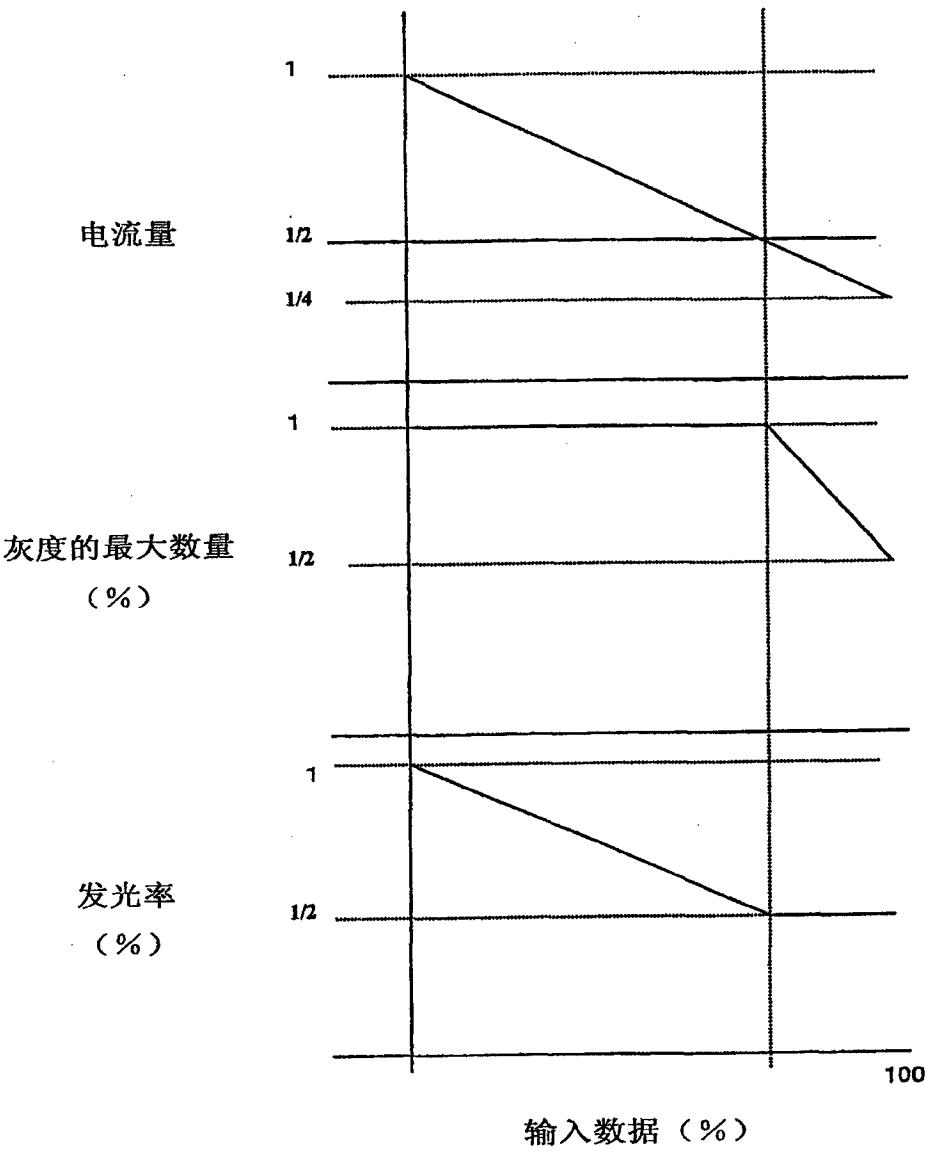


图 127

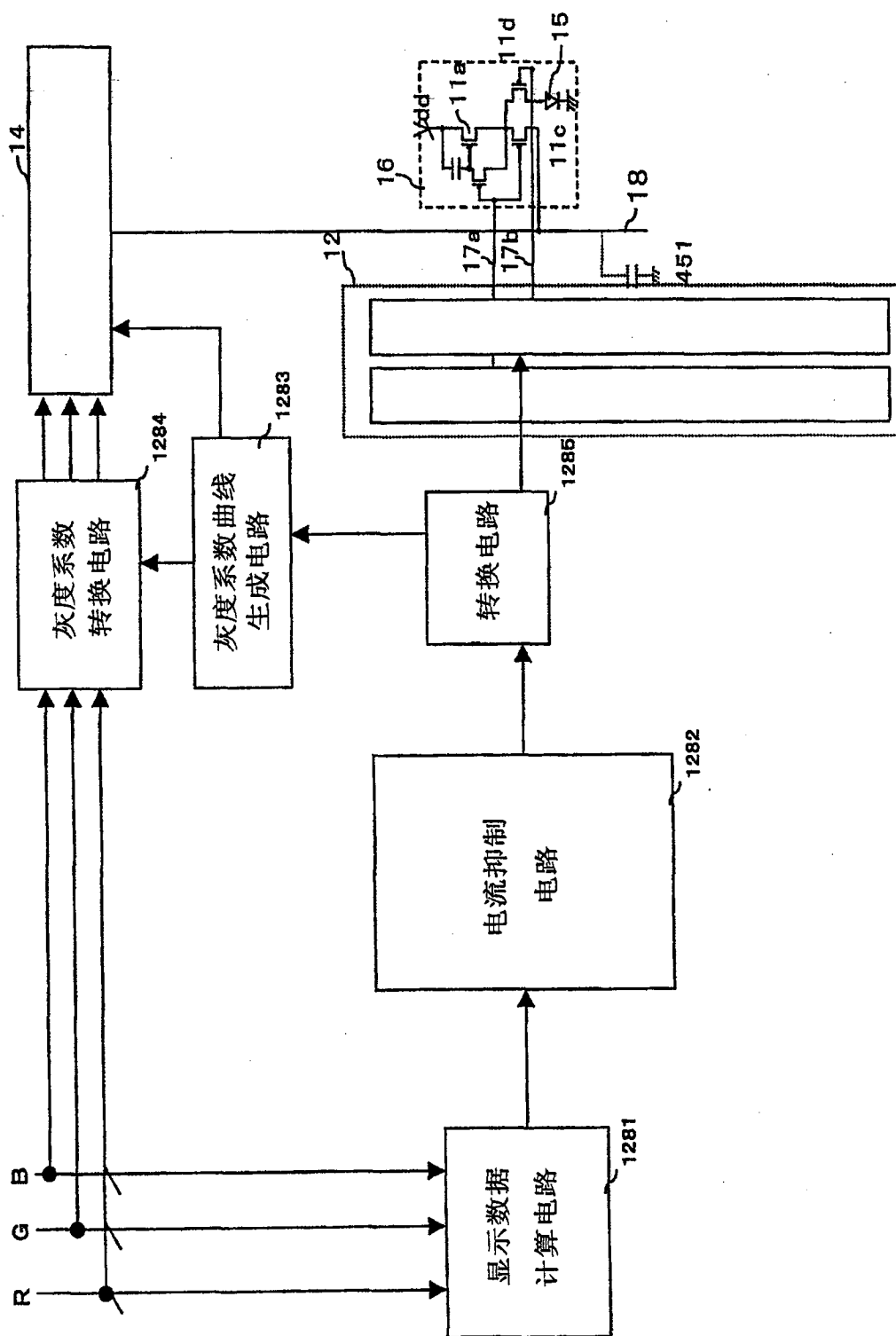


图 128

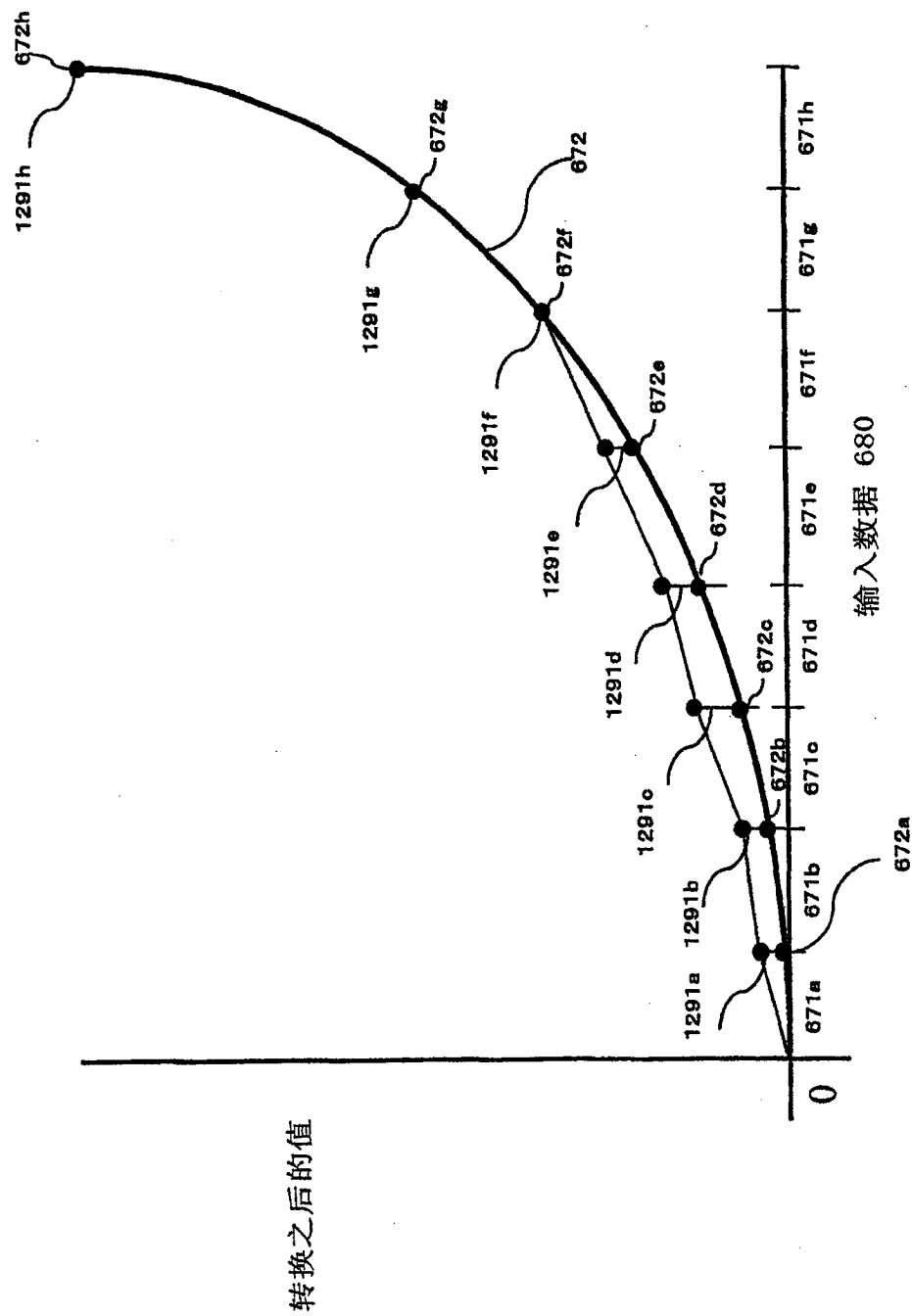


图 129

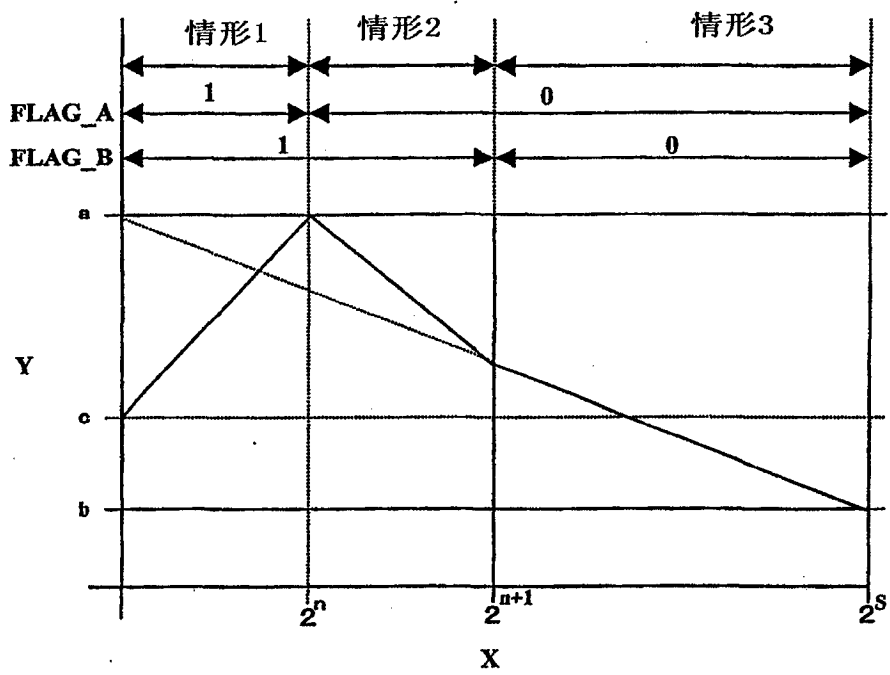


图 130

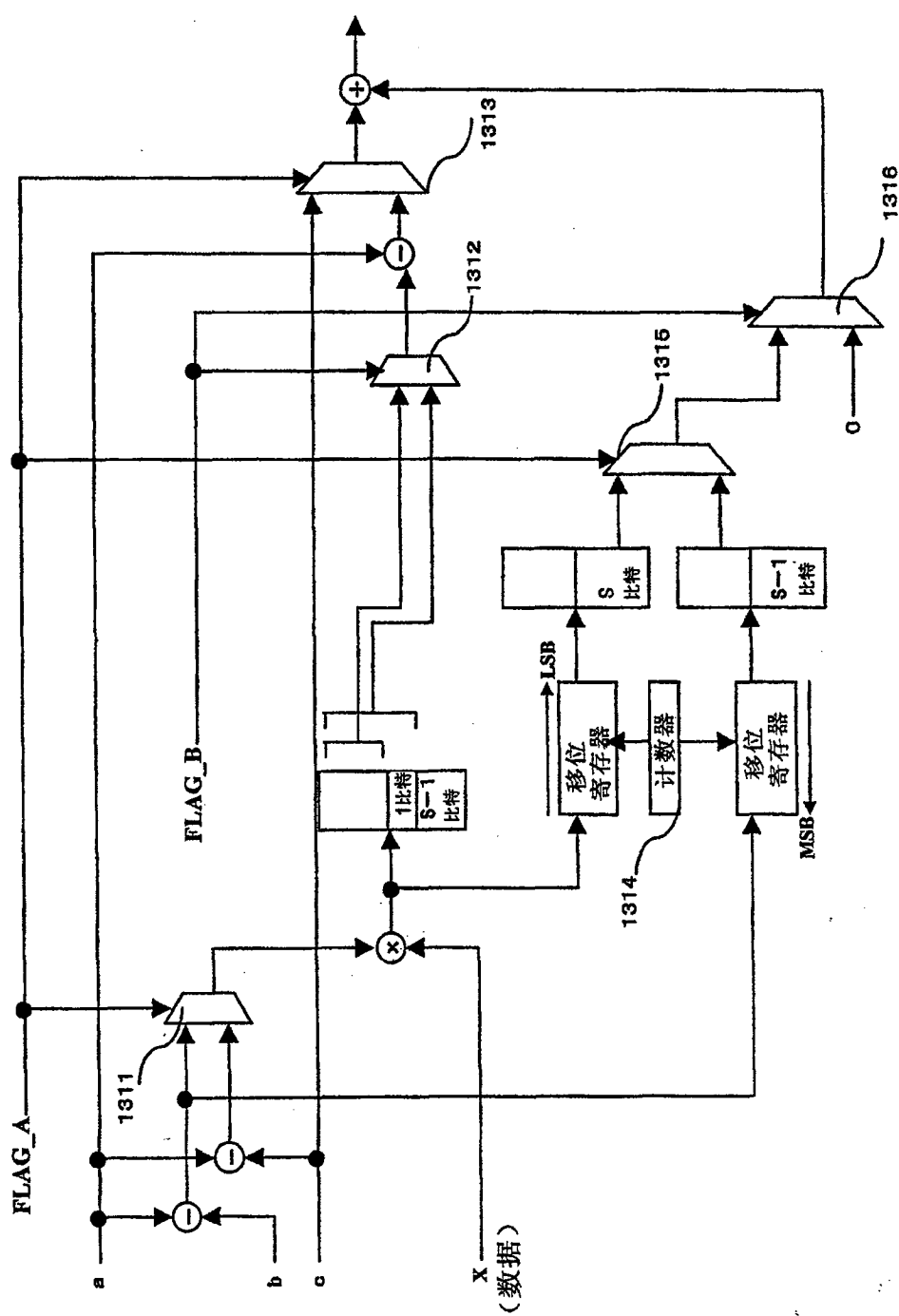


图 131

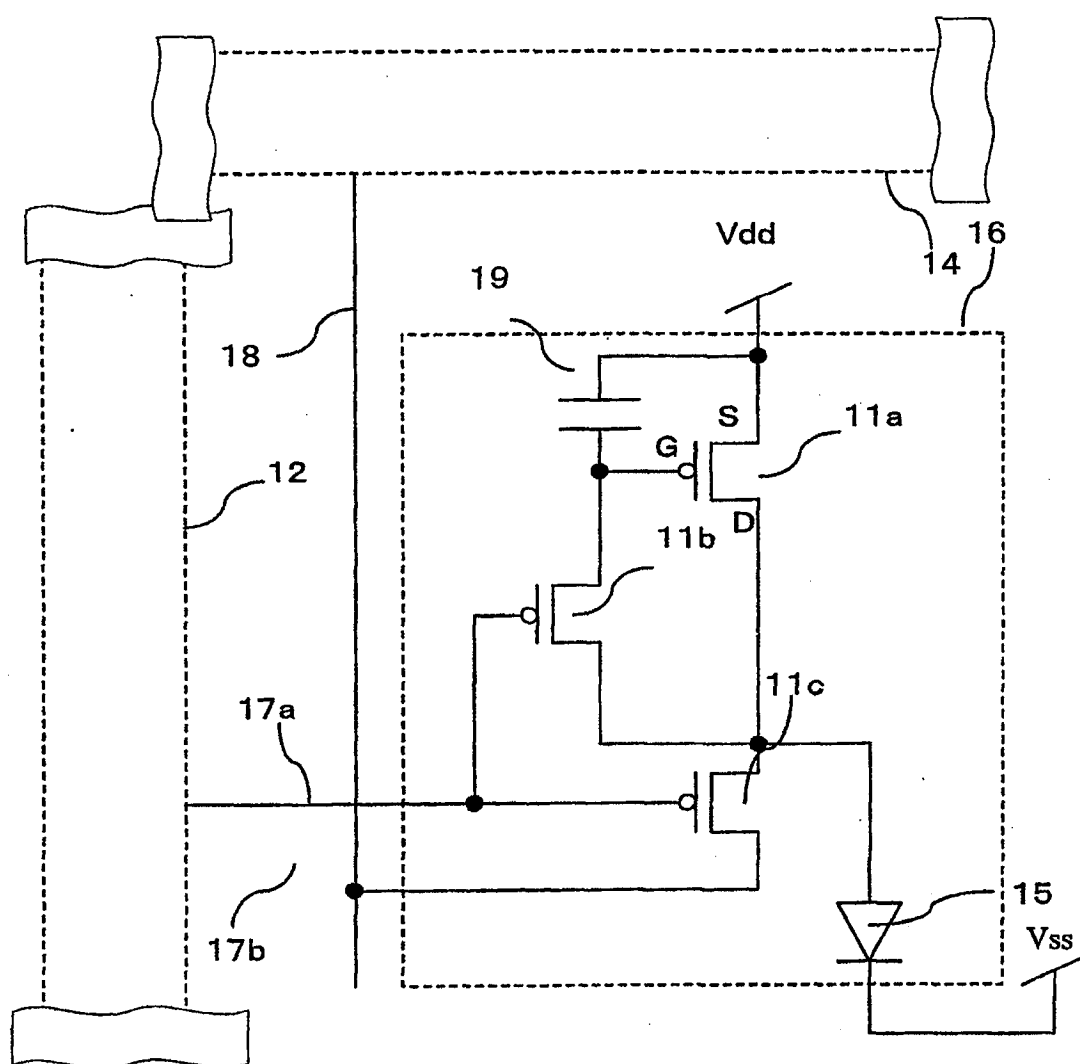


图 132

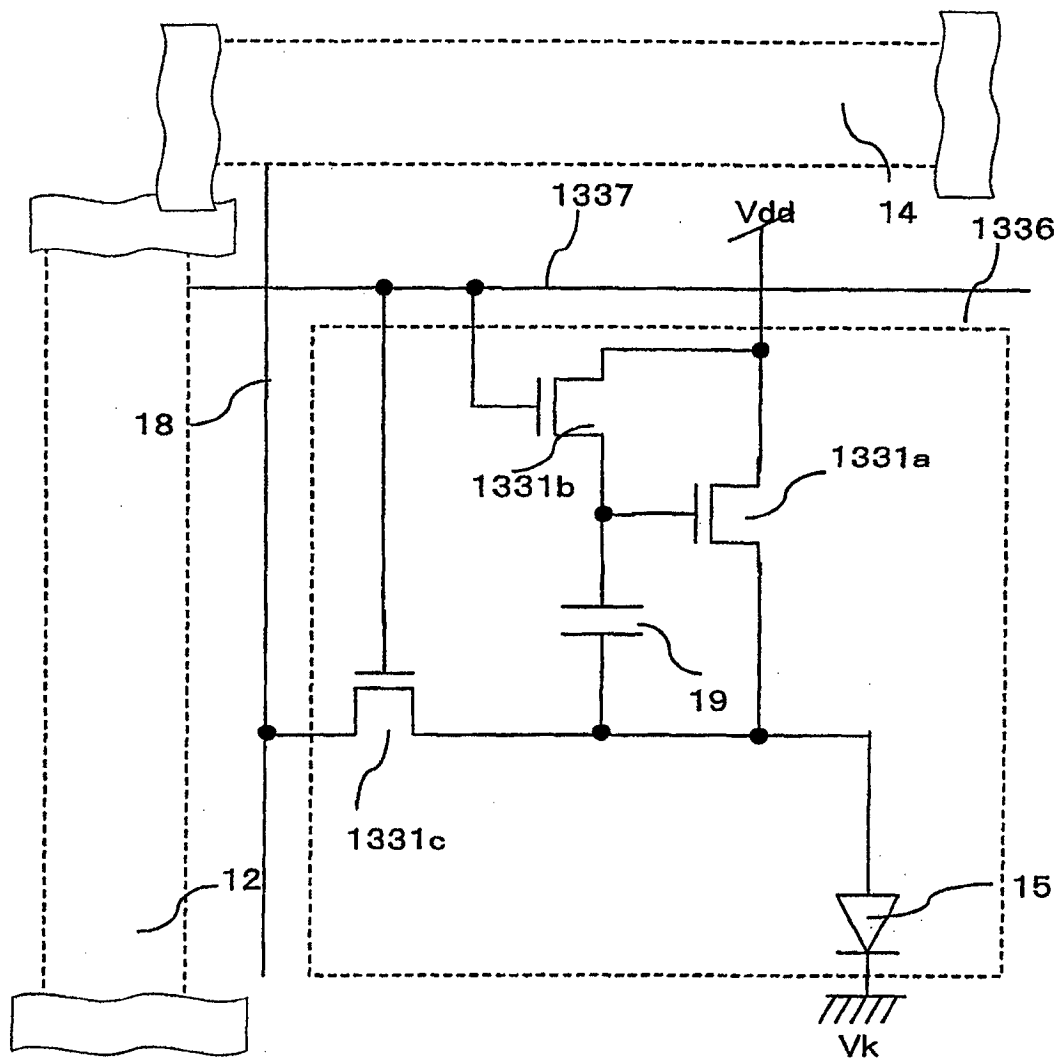


图 133

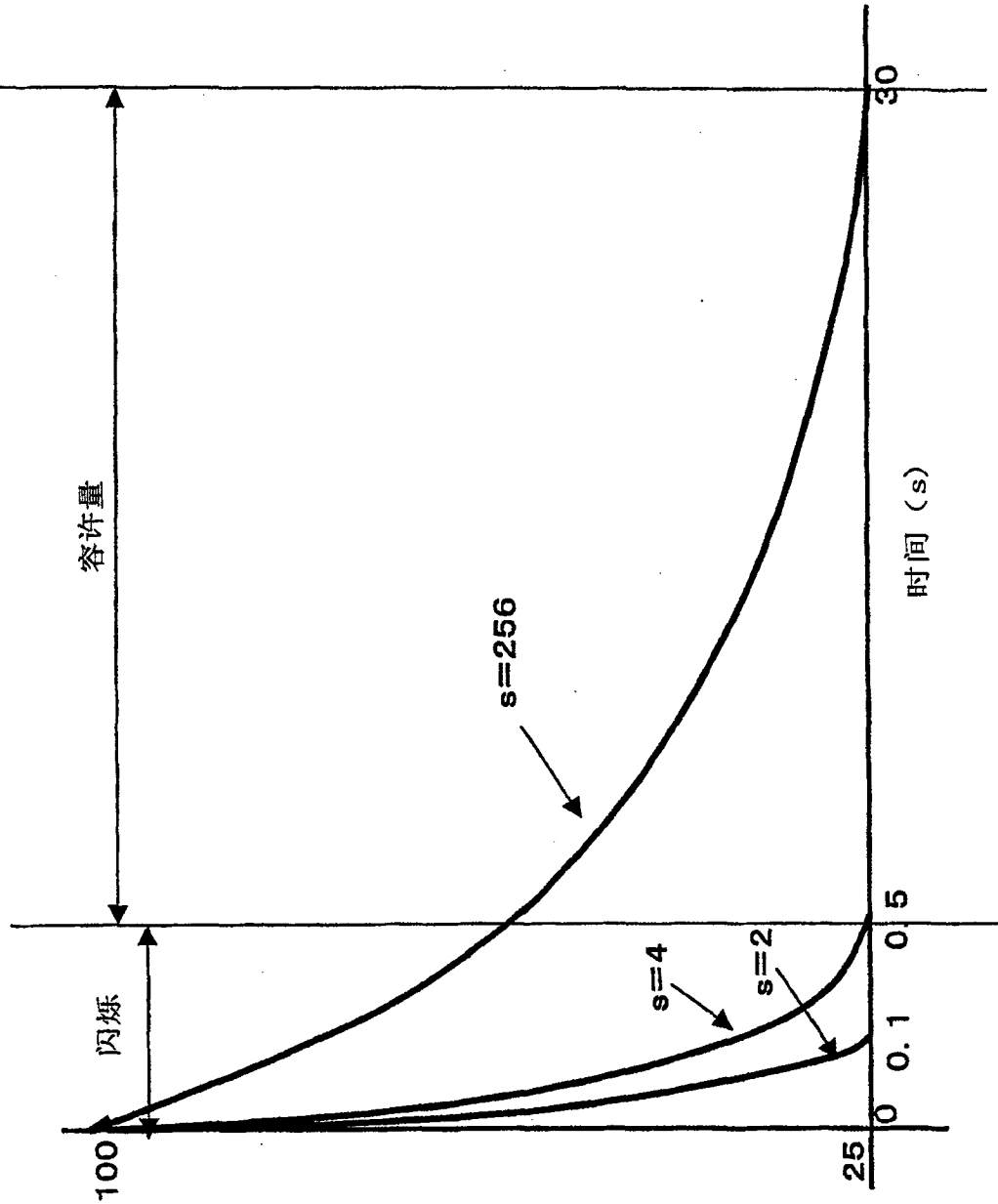


图 134

专利名称(译)	自发光显示装置的驱动电路及驱动方法		
公开(公告)号	CN1864189B	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	CN200480028802.8	申请日	2004-08-03
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	前田智之		
发明人	前田智之		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32		
CPC分类号	G09G2320/045 G09G2320/0247 G09G2300/0814 G09G2320/043 G09G2330/028 G09G2310/0248 G09G2340/16 G09G2300/0842 G09G2320/041 G09G2320/103 G09G2310/0262 G09G3/3233 G09G3/3241 G09G2320/0233 G09G2360/16 G09G2320/0209 G09G2320/0238 G09G2330/025 G09G2320/0271 G09G2300/0861 G09G2320/0626 G09G2330/021 G09G2320/0261 G09G2300/0426 G09G2300/0439 G09G2310/062 G09G2300/0819 G09G2320/046		
优先权	2004017653 2004-01-26 JP 2003287214 2003-08-05 JP		
其他公开文献	CN1864189A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机EL元件具有寿命的问题。元件寿命取决于温度、电流量等。此外，由于使用有机EL元件的显示器使用电流以使它们发光，因此屏幕的发光量正比于在器件中流动的电流量，需要大量发光的图像使大量的电流在器件中流动，具有导致元件劣化发生以及必须使用大容量的电源以提供最大量的电流的缺点。使用有机EL元件的显示器件在屏幕的发光量和在器件中流动的电流量之间具有比例关系。因此，元件的最大发光量越大，在屏幕中的所有元件显示其最大发光时电流会越大。此外，若减小元件的最大发光量，整个屏幕将变得较暗。因此，以依照屏幕的显示状态控制元件的发光量的这种方式驱动元件。

