

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02106655.8

[45] 授权公告日 2006 年 4 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1249658C

[22] 申请日 2002.2.26 [21] 申请号 02106655.8

[30] 优先权

[32] 2001. 2. 26 [33] JP [31] 50921/01

[71] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 古宫直明

审查员 刘慧敏

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨 凯 梁 永

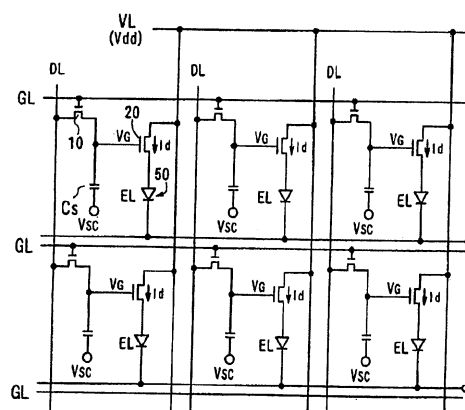
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

显示装置

[57] 摘要

控制具有 EL 等电流驱动元件的显示装置的功率消耗。在电源电路 200 与向显示面板的各发光元件中设置的有机 EL 元件 50 供给驱动电流的电源线 VL 之间设置电流控制电路 300，检测从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流量，该电流量增加时使施加于电源线 VL 的电源电压 Vdd 降低，从而减少流过有机 EL 元件 50 的电流。或者，根据检测的电流量，控制供给各个 EL 元件 50 的显示数据的对比度和亮度电平，当电流量增加时降低对比度和亮度电平，限制流过有机 EL 元件 50 的电流。这样即可限制流过有机 EL 元件 50 的电流量，控制显示装置的功率消耗不致于过大。



1. 一种显示装置，其特征在于包括：设置有多个像素的显示部分，该像素具有至少在阳极和阴极之间具备发光层的电流驱动型发光元件；向
- 5 设置在上述显示部分的所有上述电流驱动型发光元件提供电力的电源线；用以产生电源、使上述显示部分的各电流驱动型发光元件发光的电源部分；设置于上述电源部分和上述电源线之间、从上述电源线直接检测出从上述电源部分经上述电源线向上述显示部分流过的总电流量并根据该检测结果，控制流过各电流驱动型发光元件的电流量的电流控制部分。
- 10 2. 权利要求 1 的显示装置，其特征在于，上述总电流量增加时，上述电流控制部分降低经上述电源线施加于上述各电流驱动型发光元件的电源电压，减少流过该电流驱动型发光元件的电流量。
3. 权利要求 1 或 2 的显示装置，其特征在于，上述电流控制部分控制供给各电流驱动型发光元件的显示数据的对比度或亮度。
- 15 4. 权利要求 3 的显示装置，其特征在于，在上述电流量增加时，上述电流控制部分降低显示数据的对比度或亮度。

显示装置

5 技术领域

本发明涉及具有有机电致发光（以下称为 EL）元件等电流驱动型发光元件的显示装置。

背景技术

采用电流驱动型发光元件的 EL 元件作为各像素的 EL 显示装置是自
10 发光型装置，同时具有薄且耗电小的优点，作为取代液晶显示装置（LCD）和 CRT 显示装置等的显示装置，正在受到重视，其研究也在进行之中。

另外，其中，期待出现将个别控制 EL 元件的薄膜晶体管（TFT）等切换元件设置于各像素，逐个像素控制 EL 元件的有源矩阵型 EL 显示装置，以作为高精度显示装置。

15 图 7 表示 m 行 n 列的有源矩阵型 EL 显示装置中单个像素的电路结构。在 EL 显示装置的基片上，多根栅极线 GL 沿着行方向延伸，多根数据线 DL 及电源线 VL 沿着列方向延伸。从而，数据线 DL 及电源线 VL 与栅极线 GL 包围的区域附近形成相当于一个像素的区域，该一像素区域中设置
20 有有机 EL 元件 50、切换用 TFT（第一 TFT）10、EL 元件驱动用 TFT（第二 TFT）20 以及保持电容 Cs。

第一 TFT10 连接栅极线 GL 与数据线 DL，栅极接收栅极信号（选择信号）变成导通状态。这时，供给数据线 DL 的数据信号保持在连接于第一 TFT10 与第二 TFT20 之间的保持电容 Cs。第二 TFT20 的栅极加有通过
25 第一 TFT10 提供的并保存于保持电容 Cs 的数据信号对应的电压，第二 TFT20 通过电源线 VL 向有机 EL 元件 50 供给与栅极电压对应的电流。通过该操作，有机 EL 元件以对应每个像素的数据信号的发光亮度进行发光、显示期望的图像。

有机 EL 显示装置的各 EL 元件是对应阳极-阴极间流过的电流进行发光的电流驱动型发光元件，面板的耗电量随着面板上发光元件的数目而变化，发光点越多则整个消耗电流越大。
30

但是，随着手机的显示器等极力追求低耗电量的电子仪器的增加，当采用有机 EL 显示装置作为这种仪器的显示时，必须控制其耗电量，特别是抑制最大消耗功率。另外，由于有机 EL 元件通过电流驱动而发热，即使电源线 VL 的电压一定，流过有机 EL 元件的电流值也可能增加，而且可能引起无谓的功率消耗。因而，从以上观点看，也希望控制流过元件的电流。

发明内容

鉴于上述课题，本发明的目的在于使 EL 面板等的显示装置的最大消耗功率的抑制成为可能。

10 达成上述目的，本发明提供了一种显示装置，其特征在于包括：设置有多个像素的显示部分，该像素具有至少在阳极和阴极之间具备发光层的电流驱动型发光元件；向设置在上述显示部分的所有上述电流驱动型发光元件提供电力的电源线；用以产生电源、使上述显示部分的各电流驱动型发光元件发光的电源部分；设置于上述电源部分和上述电源线之间、从上述电源线直接检测出从上述电源部分经上述电源线向上述显示部分流过的总电流量并根据该检测结果，控制流过各电流驱动型发光元件的电流量的电流控制部分。

电致发光元件等的电流驱动型发光元件与供给电流成比例进行发光，显示部分的发光像素越多，从电源流过显示部分的电流增大，装置消耗功率也增大。本发明中，根据从电源流过显示部分的电流量来控制流过各电流驱动型发光元件的电流量，故即使发光元件数目多，也可以将流过各元件的电流作为显示部分整体控制在适当的范围内，抑制最大消耗功率。

20 本发明的另一个特征在于，上述总电流量增加时，上述电流控制部分降低经上述电源线施加于上述各电流驱动型发光元件的电源电压，减少流过上述各电流驱动型发光元件的电流量。通过该控制，如果降低施加于元件的电源电压，能够容易且确实减少流过该元件的电流量。

另外，本发明的另一个特征在于，在上述控制的基础上增加或与上述控制分开，控制部分控制供给各电流驱动型发光元件的显示数据的对比度或亮度。

30 而且，本发明的另一个特征在于，在上述电流量增加时，控制部分降

低显示数据的对比度或亮度。

各电流驱动型发光元件中，由于流过对应于显示数据的电流而发光，在从电源部分向显示部分供给的电流增大的情况下，通过降低显示数据的对比度或亮度，可以降低流过各元件的电流量，确实地抑制显示部分的功率消耗。

如上所述，本发明中，根据从电源流过显示部分的电流量，控制流过各场致发光元件等的电流驱动型发光元件的电流量，可以将整个显示部分的功率消耗限定在规定的范围内。另外，即使显示部分中发光像素数目多的情况下，通过控制增大的电流量，也可以防止由于显示眩目而引起的看不清楚的问题。

附图说明

图 1 是表示根据本发明实施例的有机 EL 面板的电路结构的图。

图 2 是表示根据本发明实施例的有机 EL 元件部分的概略截面结构的图。

图 3 是表示根据本发明的有机 EL 显示装置的全部结构的图。

图 4 是表示根据本发明实施例的电流控制电路的结构例的图。

图 5 是说明根据本发明实施例的降低对比度的控制方法的图。

图 6 是说明根据本发明实施例的降低亮度的控制方法的图。

图 7 是表示传统的有源矩阵型有机 EL 显示装置的一个像素的电路结构的图。

附图中参考符号的说明

1 基片（透明基片）、4 栅极绝缘膜、16 激活层（p-si 膜）、10 第一 TFT（切换用 TFT）、14 层间绝缘膜、18 平坦化绝缘层、20 第二 TFT（元件驱动用 TFT）、25 栅极、50 有机 EL 元件、51 阴极、52 空穴传导层、53 有机发光层、54 电子传导层、55 阴极、100 显示面板、200 电源电路、300 电流控制电路、310 电阻、320 控制信号产生部分、322，324 第一放大器、326 第二放大器（减法电路）、328 第三放大器、330 第四放大器、340 控制端子、500 显示控制器、510 视频信号处理电路、GL 栅极线、VL 电源线、DL 数据线。

具体实施方式

以下用附图说明本发明最佳实施例。

图 1 是表示根据本发明实施例的 m 行 n 列的有源矩阵型 EL 显示装置的显示部分的电路结构的图，基本上与上述的图 7 相同。显示部分设置的多个像素的各个像素在行方向上延长的栅极线 GL 和列方向上延长的数据线 DL 及电源线 VL 包围的区域附近构成，具有有机 EL 元件 50、切换用 TFT（第一 TFT）10、元件驱动用 TFT（第二 TFT）20 及保持容量 Cs。第一 TFT10 在该栅极接收栅极信号而导通，第一 TFT10 与第二 TFT20 之间连接的保持电容 Cs 保持来自数据线 DL 的数据信号。第二 TFT20 设置在电源线 VL 和有机 EL 元件 50（元件阳极）之间，将与施加在该栅极上的数据信号的电压值对应的电流从电源线 VL 供给到有机 EL 元件 50。

图 2 是表示有机 EL 元件 50 和第二 TFT20 的截面结构的图。本实施例中，第二 TFT20 和第一 TFT10 的任何一个为底部栅极型 TFT、在激活层中分别使用通过激光退火等并多晶化获得的多晶硅层（但是图中省略了第一 TFT10）。在整个基片面上，形成为为了使上面平坦化的平坦化绝缘层 18 以便覆盖第一 TFT10 和第二 TFT20，并在其上层形成有机 EL 元件 50。有机 EL 元件 50 通过在阳极（第一电极：透明电极）51 和最上层各像素共同形成的阴极（第二电极：金属电极）55 之间层叠有机层而形成。阳极 51 通过形成的接触孔穿过平坦化绝缘层 18 和层间绝缘膜 14 与第二 TFT20 的源极区域连接。另外，有机层从阳极侧开始顺序层叠诸如空穴传导层 52（第一空穴传导层、第二空穴传导层）、有机发光层 53、电子传导层 54。

本实施例中的有机 EL 元件 50，每个像素独立形成由 ITO（氧化铟锡）等形成的阳极 51 和有机发光层 53，并由各像素共同形成它们以外的空穴传导层 52 和电子传导层 54。例如，可以用 MTDATA（4,4',4''-三（3-甲基苯基苯基氨基）三苯胺）作为第一空穴传导层，TPD（N,N'-二苯基-N,N'-二（三甲基苯基）-1,1'-联苯基-4,4'-二胺）作为第二空穴传导层。有机发光层 53 的各像素随用于 R、G、B 发光的发光色的不同而不同，例如，包含有喹吖啶酮（Quinacridone）衍生物的 BeBq₂ 双（10-羟基苯并[h]喹啉酸基）铍（双（10-羟基苯并[h]喹啉酸基）铍）。电子传导层 54 可以使用例如 BeBq₂。

图 3 是表示根据本实施例的场致发光显示装置的全部结构的图。该显示装置具有图 1 的电路结构的显示面板 100、电源电路 200、电流控制电路 300 及显示控制器 500。电源电路 200 生成供给有机 EL 元件 50 的驱动电流。电流控制电路 300 设置在电源电路 200 和显示面板 100 的电源线 VL 之间，如后所述，根据从电源电路 200 流向电源线 VL 的电流量，控制流过各有机 EL 元件 50 的电流量。显示控制器 500 包括视频信号处理电路 510、同步分离处理电路 520、时序控制器 (T/C) 电路 530 等。视频信号处理电路 510 处理输入的视频信号，向有机 EL 面板 100 供给 R、G、B 显示数据，同步分离处理电路 520 从输入的视频信号分离垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync。T/C 电路 530 根据来自同步分离处理电路 520 的垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync，生成垂直、水平开始脉冲 S 和垂直、水平时钟等、用以驱动显示面板 100 的各像素的时序信号。

接着，说明电流控制电路 300。电流控制电路 300 可以采用降压元件、电感元件等，例如可以由电阻构成。向各 EL 元件 50 供电的电源线 VL 在图 1 所示的面板 100 内共用，如果发光元件数目增加，从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流量也增大。作为本实施例的电流控制电路 300 的电阻设置在从电源电路 200 到电源线 VL 的路线上，这里与流过电阻 (R) 的电流量 (I) 相应地发生电压降 (RI)。流过电阻的电流量增大多少，电压降也就增大多少，施加于电源线 VL 的电源电压 Vdd 相对于电源电路 200 产生的电源电压 PVdd 随 “PVdd-RI” 而降低。如上所述，各像素中，有机 EL 元件 50 的阳极通过第二 TFT20 的源极、漏极与电源线 VL 连接，如果电源线 VL 的电压下降，则通过第二 TFT20 流过有机 EL 元件 50 的阳极的电流相应减少。从而，电源电路 200 与电源线 VL 之间的电流量增大时，由于作为电流控制电路 300 的电阻的缘故，供给电源线 VL 的电源电压 Vdd 降低，从而可以减少流过各有机 EL 元件 50 的电流。这样，与从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流量相应地控制电源电压 Vdd，可以控制各有机 EL 元件 50 的电流量，限制整个显示部分的功率消耗。

图 4 表示上述电流控制电路 300 的其他结构实例。该电流控制电路 300 中，与从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流量相应地产生控制信号，从而控制供给各有机 EL 元件 50 的视频信号的对比度或亮度。另外，同时

对电源电压 V_{dd} 进行控制。

图 4 的电路 300 中，在电源电路 200 和电源线 VL 之间设置与上述相同的降压元件的电阻 310，由于电阻 310 上的电压降，随着从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流增大多少，电源电压 V_{dd} 就降低多少。另外，电
5 流控制电路 300 除了上述电阻 310 外，还具有生成与电阻 310 的端子间电压相应的控制信号的控制信号产生部分 320。如图 3 的点线所示，控制信号产生部分 320 生成的控制信号供给显示控制器 500 的视频信号处理电路 510，视频信号处理电路 510 对应该控制信号，控制视频信号的对比度或亮度。

10 图 4 的例子中，控制信号产生部分 320 具有第一运算放大器 322、324，第二运算放大器（减法电路）326，第三运算放大器 328 及第四运算放大器（缓冲器）330。第一运算放大器 322、324 的正输入端分别连接到电阻 310 的电源线侧端和电源电路侧端。电阻 310 的各端子电压在第一运算放大器 322、324 进行高电阻变换、通过电阻分别施加到减法电路 326 的负
15 输入端、正输入端。电阻 310 的端子间电压即电压降很大时，减法电路 326 的输出电压（差分输出）的绝对值变大。图 4 的电路结构中，减法电路 326 将端子间电压反相放大，第三运算放大器 328 将该反相放大后的差分输出的极性反转，输出到第四运算放大器 330。第四运算放大器 330 对来自第三运算放大器的信号进行电阻变换，作为控制信号供给控制端子。如以上
20 形成并从控制端子输出的控制信号变成与电阻 310 的电压降、即与从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流对应的电压信号。

图 5 是说明视频信号处理电路 510 根据上述控制信号，控制显示数据的对比度的方法的图。图 5 中，实线是简略表示在通常状态下形成的显示数据，该显示数据的最小电平相当于 EL 元件 50 中的最大亮度（白），
25 最大电平表示最小亮度（黑）。

有机 EL 元件 50 通过对应于这样的视频信号（显示数据）的振幅的电流的流动而发光。因而，为了降低显示数据的对比度，如图的虚线所示，视频信号处理电路 510 响应控制信号，使显示信号的最小电平上升而缩小最大亮度与最小亮度之间的差，大致相等地压缩显示数据的振幅，使显示
30 数据的振幅收缩在该新的最小电平和最大电平之间。这样的振幅压缩，例

如，可以在对包含数字视频信号的灰度数据进行模拟变换时，通过使每个灰度的电压阶跃与通常相比变小来实现。

根据来自电流控制电路 300 的控制信号（电压电平），确定显示信号的最小电平（白电平）的上升程度，并供给有机 EL 元件，显示数据的最小电平上升多少，流过各有机 EL 元件的电流就减少多少，有机 EL 元件的消耗功率随着流过元件的电流变小而减少，所以，通过这样的控制，能够控制有机 EL 元件的消耗功率。另外，在降低对比度的处理中，由于显示数据的振幅均一地变窄，不会损害显示数据（特别是灰度）的再现性，显示数据的再现能力与平时相比没有变化。从而，通过这样的对比度控制，可以在数据的再现能力不降低的情况下，限制显示装置的消耗功率。

图 6 是说明根据控制信号进行显示数据的亮度控制的方法的示意图。与图 5 相同，图 6 中的实线表示通常状态形成的显示数据的简略波形。在控制亮度时，视频信号处理部分 510 根据来自电流控制电路 300 的控制信号，如点划线所示，使图 6 的亮度最小电平上升。这样，由于亮度最小电平的上升，从元件发光亮度看，最大亮度（白）电平变低。从而，如果在通常状态下，该点划线以下的白电平显示（图中斜线部分）对应控制信号的电压电平，被限制在新设定的点划线的白电平显示。这样的亮度限制处理，例如在对数字视频信号中包含的数字亮度数据进行模拟变换时，通过超过新设定的高亮度侧的限制范围的数据全部变为设定电平等处理来实现。

这样，如图 6 所示，根据来自控制电路 300 的控制信号，限制最小电平（最大亮度），也可以控制流过有机 EL 元件的电流，降低元件的功率消耗。

另外，上述图 5 及图 6 所示，如果进行对比度控制或亮度控制，即使使用图 4 的电阻 310 控制电源电压的效果小，也能够充分实现功率消耗的抑制。另外，图 4 的电路中，也不一定用电阻 310，可以用线圈等其他可能检测出电流的元件，不用特别控制电源电压 Vdd，作为检测从电源电路 200 流过电源线 VL 的电流量的结构，生成控制信号。

另外，以上的说明是对有源矩阵型场致发光显示装置进行说明，但是同样也适用于各像素中没有切换元件的无源型场致发光显示装置。即，根

据电源电路和面板电源线流过的电流量进行控制，可以抑制装置的最大消耗功率。另外，不局限于有机 EL 元件，采用其他的电流驱动型发光元件的显示装置中也可以通过同样的结构，抑制装置的最大功率消耗。

图 1

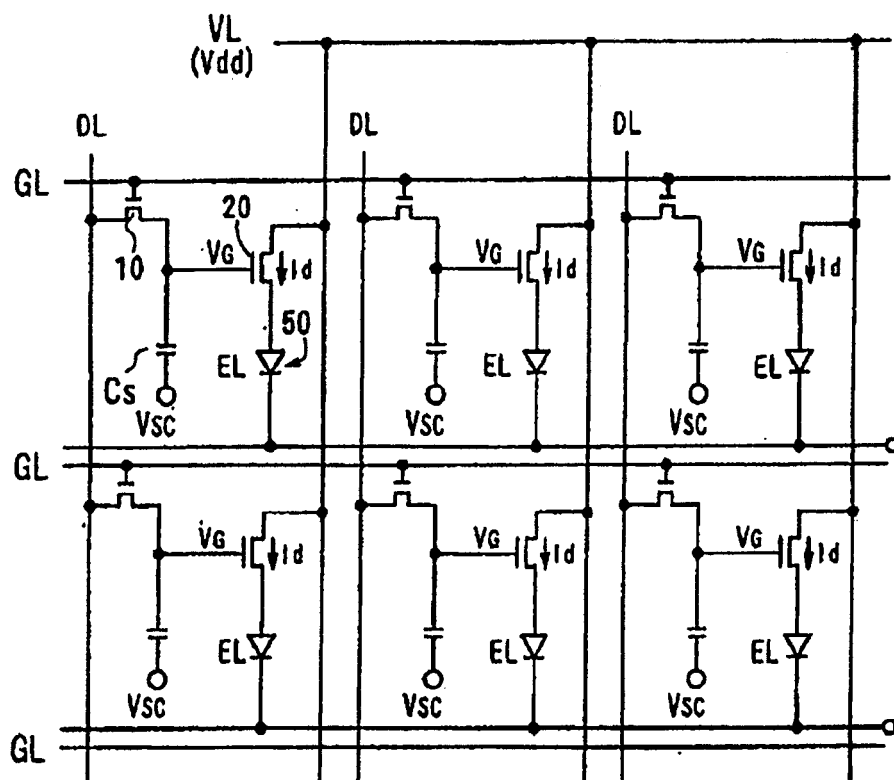


图 2

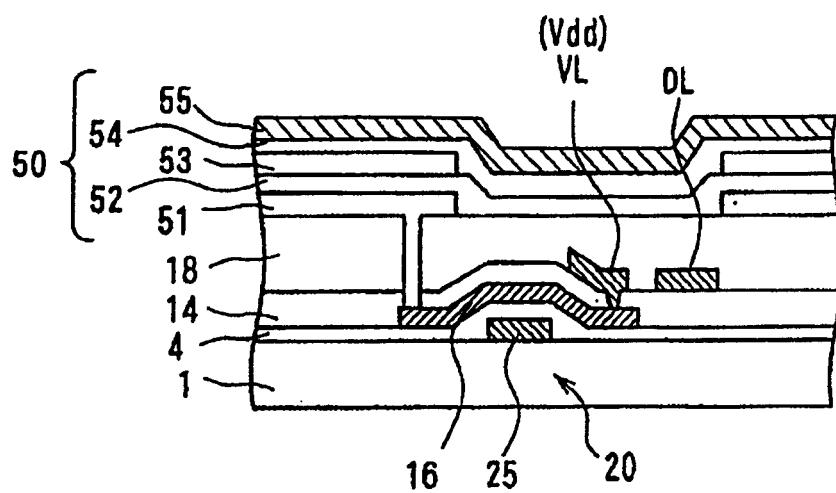


图 3

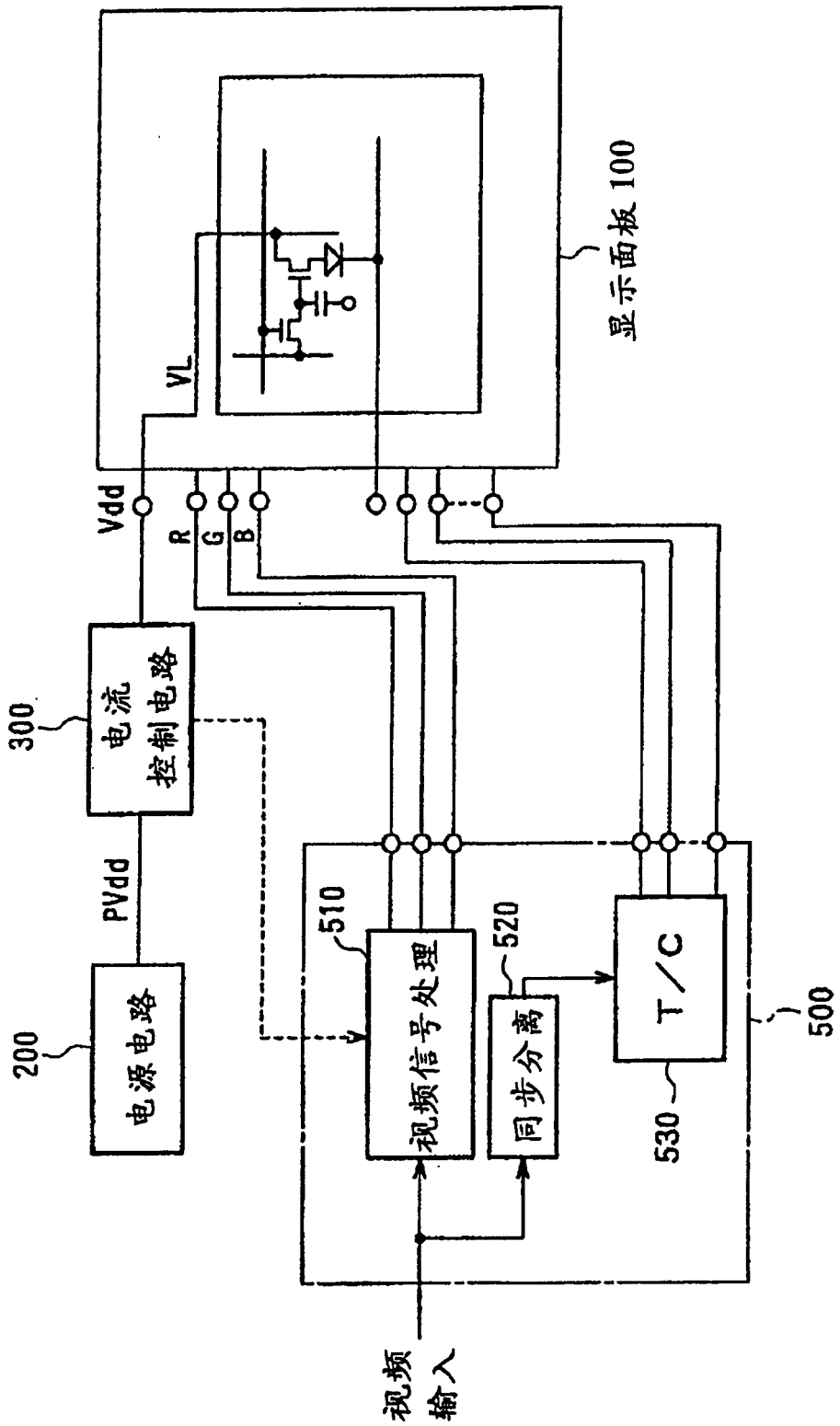


图 4

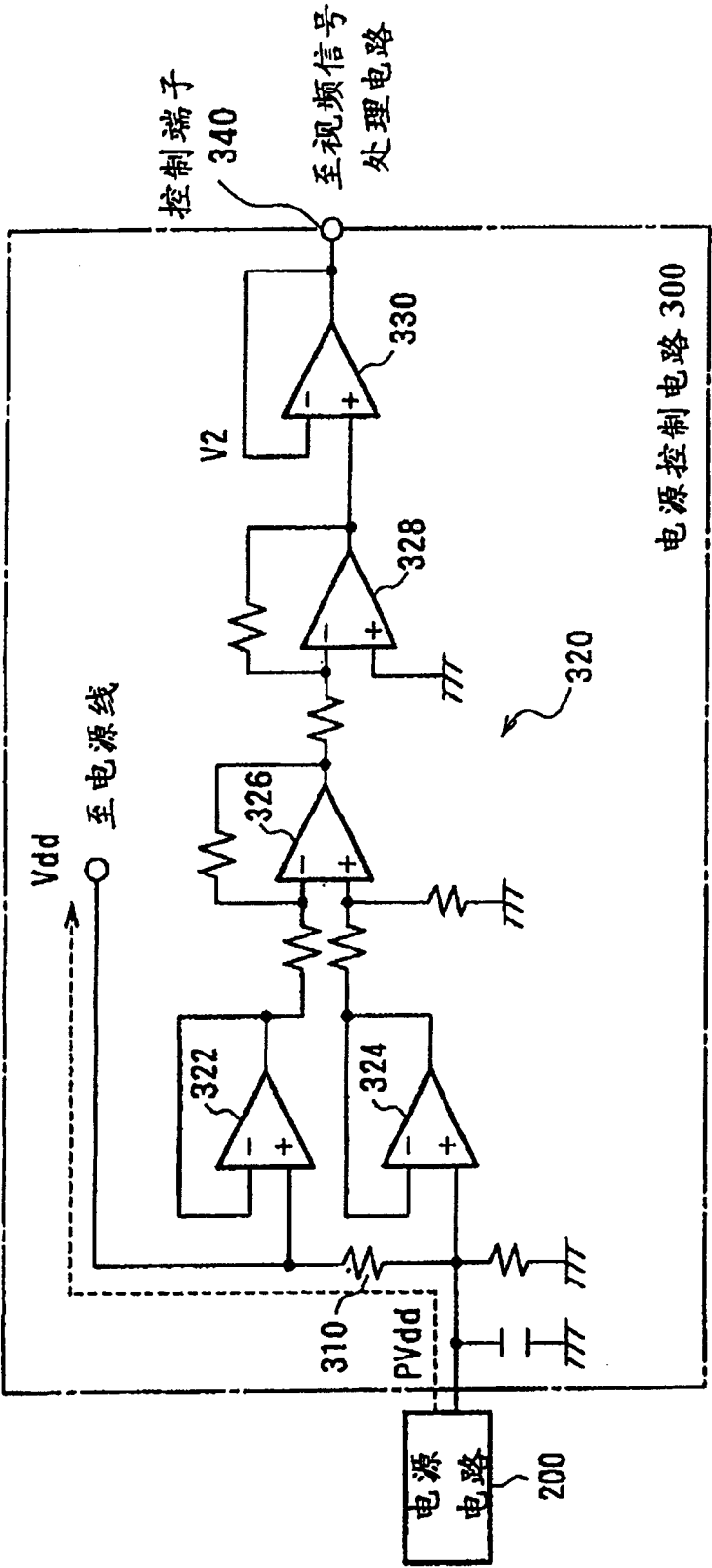


图 5

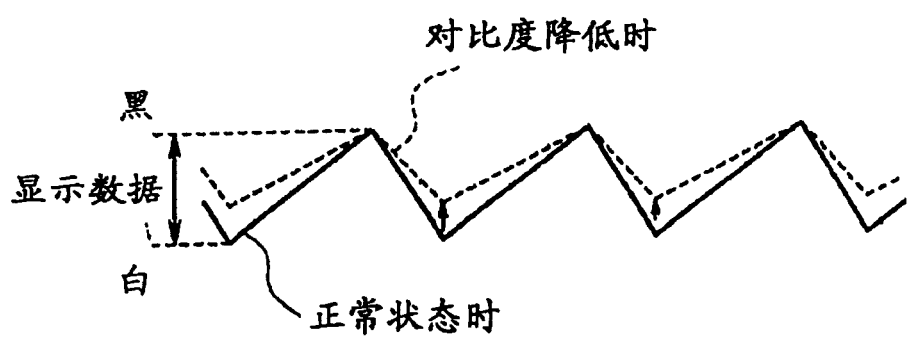


图 6

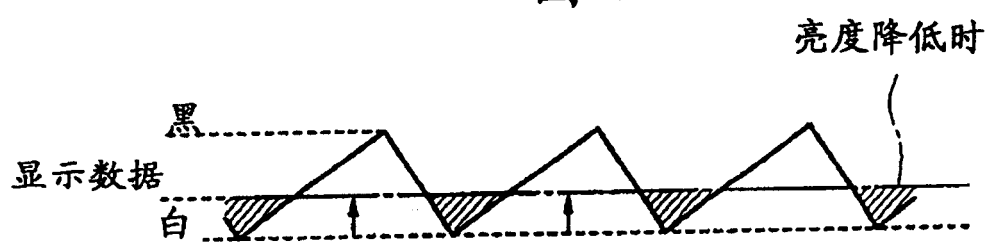
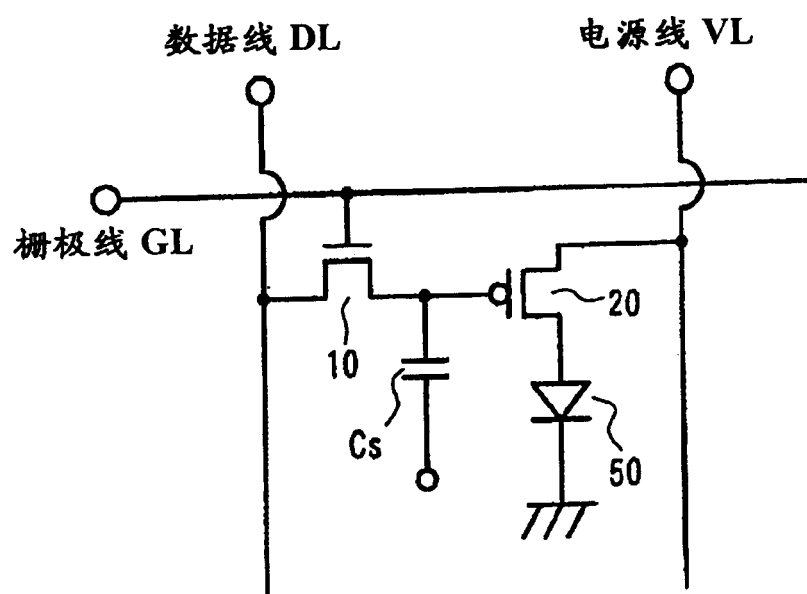


图 7



专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN1249658C	公开(公告)日	2006-04-05
申请号	CN02106655.8	申请日	2002-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社		
[标]发明人	古宫直明		
发明人	古宫直明		
IPC分类号	G09G3/30 H05B33/08 G09G3/20 G09G3/32 G09G5/04 H01L51/50		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G5/04 G09G2300/0842 G09G2320/066 G09G2330/021 G09G2330/028 G09G2330/04 G09G2370/04		
代理人(译)	杨凯 梁永		
优先权	2001050921 2001-02-26 JP		
其他公开文献	CN1372240A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

控制具有EL等电流驱动元件的显示装置的功率消耗。在电源电路200与向显示面板的各发光元件中设置的有机EL元件50供给驱动电流的电源线VL之间设置电流控制电路300，检测从电源电路200流过电源线VL的电流，该电流增加时使施加于电源线VL的电源电压V_{dd}降低，从而减少流过有机EL元件50的电流。或者，根据检测的电流，控制供给各个EL元件50的显示数据的对比度和亮度电平，当电流增加时降低对比度和亮度电平，限制流过有机EL元件50的电流。这样即可限制流过有机EL元件50的电流，控制显示装置的功率消耗不致于过大。

