



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02122258.4

[45] 授权公告日 2005 年 3 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1194332C

[22] 申请日 2002.6.4 [21] 申请号 02122258.4

[30] 优先权

[32] 2001. 6. 4 [33] JP [31] 168517/2001

[32] 2001. 9. 13 [33] JP [31] 278735/2001

[71] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 森田晶

审查员 宋 瑞

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

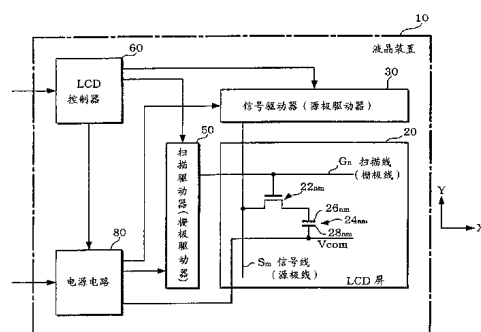
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 7 页 说明书 44 页 附图 45 页

[54] 发明名称 显示控制装置、电光学装置、显示装置和显示控制方法

[57] 摘要

提供兼顾高画质和低功耗、适合于有源矩阵型显示屏的显示控制电路、电光学装置、显示装置和显示控制方法。LCD 控制器 60 包括控制电路 62、RAM64、主机 I/O66、LCD I/O68。控制电路 62 包括命令定序器(sequencer)70、命令设定寄存器 72、控制信号生成电路 74。命令设定寄存器 72 包括信号驱动器设定寄存器 310、扫描驱动器设定寄存器 320、控制寄存 330。命令定序器 70 根据主机设定的命令设定寄存器 72 对信号驱动器 30、扫描驱动器 50 以行块为单位设定显示区域(非显示区域)。LCD 控制器 60 对这些驱动器和电源电路 80 进行对应于设定的显示区域的图象数据的供给和显示定时控制。



1. 一种进行具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制的显示控制电路, 其中 N、M 是自然数, 其特征在于, 具有:

将对多个信号线和多个扫描线的每一个分割的区域块作为单位, 存储用于指定显示区域或非显示区域的区域块显示控制数据的区域块显示控制数据存储装置;

根据上述区域块显示控制数据对顺序扫描驱动第 1~第 N 扫描线中至少与显示区域对应的扫描线的扫描驱动电路以上述区域块为单位设定显示区域或非显示区域的扫描驱动电路设定装置;

根据上述区域块显示控制数据对信号驱动第 1~第 M 信号线中与显示区域对应的信号线的信号驱动电路以上述区域块为单位设定显示区域或非显示区域的信号驱动电路设定装置;

将对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位, 保持用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据的带部分显示控制数据保持装置; 和

切换第一模式和第二模式的模式切换装置,

其中, 上述第一模式中, 根据上述区域块显示控制数据以上述区域块为单位对上述扫描驱动电路和上述信号驱动电路设定显示区域或非显示区域, 上述第二模式中, 根据上述带部分显示控制数据以上述行块为单位对上述扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域。

2. 一种进行具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制的显示控制电路, 其中 N、M 是自然数, 其特征在于, 具有:

将对多个扫描线的每一个分割的区域块作为单位, 保持用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据的带部分显示控制数据保持装置;

根据上述带部分显示控制数据对扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路以上述区域块为单位设定显示区域或非显示区域的扫描驱动电路设定装置; 以及

对上述扫描驱动电路进行控制的装置, 使得上述第 1~第 N 扫描

线中作为与上述显示区域对应的扫描线的显示扫描线，按每一个帧周期来扫描驱动，

上述第 1~第 N 扫描线中，作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线，以给出的基准帧为基准按 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。

3. 根据权利要求 1 所述的显示控制电路，其特征在于，

包含对上述扫描驱动电路进行控制的装置，使得上述第 1~第 N 扫描线中作为与上述显示区域对应的扫描线的显示扫描线按每一个帧周期扫描驱动，

上述第 1~第 N 扫描线中作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线以给出的基准帧为基准按 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。

4. 一种进行具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制的显示控制电路，其中 N、M 是自然数，其特征在于，具有：

对扫描驱动上述第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域的装置；

对上述扫描驱动电路进行控制的装置，使得上述第 1~第 N 扫描线中作为至少一部分包含在上述显示区域中的扫描线的显示扫描线按每一个帧周期扫描驱动，上述第 1~第 N 扫描线中作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线以给出的基准帧为基准按 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。

5. 根据权利要求 3 所述的显示控制电路，其特征在于，
上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

6. 根据权利要求 2 所述的显示控制电路，其特征在于，
上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

7. 根据权利要求 4 所述的显示控制电路，其特征在于，
上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

8. 根据权利要求 5 所述的显示控制电路，其特征在于，
产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少 1 个扫描期间中，扫描驱动上述非显示扫描线。

9. 根据权利要求 6 所述的显示控制电路，其特征在于，

产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少1个扫描期间中,扫描驱动上述非显示扫描线。

10. 根据权利要求7所述的显示控制电路,其特征在于,

产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少1个扫描期间中,扫描驱动上述非显示扫描线。

11. 根据权利要求5所述的显示控制电路,其特征在于,

上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

12. 根据权利要求6所述的显示控制电路,其特征在于,

上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

13. 根据权利要求7所述的显示控制电路,其特征在于,

上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

14. 一种电光学装置,其特征在于,具有:

由彼此交叉的第1~第N扫描线和第1~第M信号线特定的像素,其中N、M是自然数;

扫描驱动第1~第N扫描线的扫描驱动电路;

根据图象数据驱动第1~第M信号线的信号驱动电路;以及
权利要求1所述的显示控制电路。

15. 一种电光学装置,其特征在于,具有:

由彼此交叉的第1~第N扫描线和第1~第M信号线特定的像素,其中N、M是自然数;

扫描驱动第1~第N扫描线的扫描驱动电路;

根据图象数据驱动第1~第M信号线的信号驱动电路;以及
权利要求2所述的显示控制电路。

16. 一种电光学装置,其特征在于,具有:

由彼此交叉的第1~第N扫描线和第1~第M信号线特定的像素,其中N、M是自然数;

扫描驱动第1~第N扫描线的扫描驱动电路;

根据图象数据驱动第1~第M信号线的信号驱动电路;以及
权利要求4所述的显示控制电路。

17. 根据权利要求 14 到 16 之一的电光学装置，其特征在于：

上述信号驱动电路包括将对上述多个信号线的每一个分割的行块作为单位，保持用于指定是否信号驱动的块输出选择数据的块输出选择数据保持装置；将对上述多个信号线的每一个分割的行块作为单位，保持用于指定显示区域或非显示区域的部分显示数据的部分显示数据保持装置；将对指定为上述块输出选择数据不进行信号驱动的行块的信号线的输出设置在高阻抗状态，根据上述部分显示数据对指定为上述块输出选择数据进行信号驱动的行块的信号线执行对应于图象数据的信号驱动或给出的非显示电平电压的供给之一的信号线驱动装置，

上述显示控制电路包括将上述块输出选择数据设定在上述信号驱动电路的块输出选择数据保持装置中的块输出选择数据设定装置；通过以上述行块为单位指定显示区域或非显示区域的第 1 部分显示数据将显示区域中指定的第 P 块指定为不由上述块输出选择数据信号驱动的块时，将上述第 1 部分显示数据变换为把第 P 块数据移动来作为第 (P+1) 块数据的第 2 部分显示数据的部分显示数据变换部，其中 P 是自然数；将第 2 部分显示数据设定在上述信号驱动电路的部分显示数据保持装置中的部分显示数据设定装置。

18. 根据权利要求 17 的电光学装置，其特征在于，包括：

将对上述多个信号线的每一个分割的行块作为单位，通过指定显示区域或非显示区域的第 1 部分显示数据将显示区域中指定的第 P 块指定为不由上述块输出选择数据信号驱动的块时，将提供给上述信号驱动电路的第 1 图象数据生成为把第 1 图象数据中与第 P 块对应的图象数据移动来作为第 (P+1) 块数据的图象数据的第 2 图象数据的图象数据生成装置；将上述第 2 图象数据提供给上述信号驱动电路的图象数据供给装置。

19. 一种显示装置，其特征在于，包括：

具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置，其中 N、M 是自然数；

扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路；

根据图象数据驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路；以及
权利要求 1 所述的显示控制电路。

20. 一种显示装置，其特征在于，包括：

具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置，其中 N、M 是自然数；

扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路；

5 根据图象数据驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路；以及
权利要求 2 所述的显示控制电路。

21. 一种显示装置，其特征在于，包括：

具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置，其中 N、M 是自然数；

10 扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路；

根据图象数据驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路；以及
权利要求 4 所述的显示控制电路。

22. 一种显示控制具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法，其中 N、M 是自然数，其特征在于：

将对多个信号线和多个扫描线的每一个分割的区域块作为单位，
存储用于指定显示区域或非显示区域区域块显示控制数据的同时，
将对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位，存储用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据的带部分显示控制数据，

20 当设定为第一模式时，根据上述区域块显示控制数据对扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路和信号驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路，以上述区域块为单位设定显示区域或非显示区域，

当设定为第二模式时，根据上述带部分显示控制数据，以上述行块为单位对上述扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域。

25 23. 一种显示控制具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线和第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法，其中 N、M 是自然数，其特征在于：

将对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位，保持用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据；

30 根据上述带部分显示控制数据对扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路以上述行块为单位设定显示区域或非显示区域，

上述第 1~第 N 扫描线中，作为与上述显示区域对应的扫描线的

显示扫描线，按每一个帧周期来扫描驱动，

上述第 1~第 N 扫描线中，作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线，以给出的基准帧为基准，按 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。

- 5 24. 一种显示控制具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线 and 第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法，其中 N、M 是自然数，其特征在于：

10 对于以对多个信号线的每一个分割的行块作为单位来信号驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路、以对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位来顺序扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路，分别以行块为单位设定显示区域或非显示区域，

向上述信号驱动电路提供与显示区域对应的图象数据，

15 根据上述图象数据显示驱动时，对非显示区域设定的行块的信号线提供给出的非显示电平电压、按应于上述图象数据的驱动电压信号驱动显示区域设定的行块的信号线，

按每个帧周期扫描驱动显示区域设定的行块的扫描线，以给出的基准帧为基准按给出的 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动非显示区域设定的行块的扫描线。

- 20 25. 一种显示控制具有由彼此交叉的第 1~第 N 扫描线 and 第 1~第 M 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法，其中 N、M 是自然数，其特征在于：

25 上述第 1~第 N 扫描线中作为至少一部分包含在上述显示区域中的扫描线的显示扫描线按每一个帧周期扫描驱动，上述第 1~第 N 扫描线中作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线以给出的基准帧为基准按给出的 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。

26. 根据权利要求 24 的显示控制方法，其特征在于，

上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

27. 根据权利要求 25 的显示控制方法，其特征在于，

上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

- 30 28. 根据权利要求 26 所述的显示控制方法，其特征在于，

产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少 1 个扫描期间中，扫描驱动上述非显示扫描线。

29. 根据权利要求 27 所述的显示控制方法, 其特征在于,
产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少 1 个扫描期间中, 扫描驱动上述非显示扫描线。

30. 根据权利要求 26 所述的显示控制方法, 其特征在于,
5 上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

31. 根据权利要求 27 所述的显示控制方法, 其特征在于,
上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

10 32. 根据权利要求 28 所述的显示控制方法, 其特征在于,
上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

33. 根据权利要求 29 所述的显示控制方法, 其特征在于,
上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、
15 删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

显示控制装置、电光学装置、 显示装置和显示控制方法

5 技术领域

本发明涉及显示控制装置、使用其的电光学装置、显示装置和显示控制方法。

背景技术

10 在例如便携电话这种电子设备的显示部中使用液晶屏，实现电子设备的低功耗和小型化。该液晶屏随着近年来便携电话的普及配送信息性高的静止画面、动画，要求其有高画质。

作为实现这种电子设备的显示部的高画质的液晶屏，有使用薄膜晶体管（TFT: Thin Film Transistor）液晶的有源矩阵型液晶屏。使用 TFT 液晶的有源矩阵型液晶屏与单纯使用减薄驱动的
15 STN(SuperTwisted Nematic)液晶的有源矩阵型液晶屏相比，实现高速响应，适合于显示动画。

但是，使用 TFT 液晶的有源矩阵型液晶屏功耗大，难以用作便携电话这种进行电池驱动的便携型电子设备的显示部。因此，若实现有源矩阵型液晶屏的低功耗，则非常有用。此时，希望尽可能降低有
20 源矩阵型液晶屏的画质品质。

发明内容

本发明是鉴于上述情况作出的，其目的是提供兼顾高画质和低功耗、适合于有源矩阵型显示屏的显示控制电路、使用其的电光学装置、显示装置和显示控制方法。

25 为解决上述问题，本发明涉及一种进行具有由彼此交叉的第 1 ~ 第 N(N 是自然数)扫描线和第 1 ~ 第 M(M 是自然数)信号线特定的像素的电光学装置的显示控制的显示控制电路，具有：将对多个信号线和多个扫描线的每一个分割的区域块作为单位，存储用于指定显示区域或非显示区域的区域块显示控制数据的区域块显示控制数据存储装
30 置；根据上述区域块显示控制数据以上述区域块为单位对顺序扫描驱动第 1 ~ 第 N 扫描线中至少与显示区域对应的扫描线的扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域的扫描驱动电路设定装置；根据上述区域

块显示控制数据以上述区域块为单位对信号驱动第1~第M信号线中至少与显示区域对应的信号线的信号驱动电路设定显示区域或非显示区域的信号驱动电路设定装置。

这里，作为电光学装置，可构成为：例如具有彼此交叉的多个信号线5和多个扫描线、连接在上述信号线和扫描线的切换装置、连接在上述切换装置的像素电极。

所谓区域块是对多个扫描线的每一个分割的行块和对多个信号线的每一个分割的行块特定的块。按行块单位分割的扫描线可以是彼此相邻的多个扫描线，也可以是任意选择的多个扫描线。按行块单位分割的信号线10可以是彼此相邻的多个信号线，也可以是任意选择的多个信号线。

本发明中，具有区域块显示控制数据存储装置，按区域块单位指定显示区域和非显示区域，通过信号驱动电路设定装置或扫描驱动电路设定装置，分别按行块单位设定显示区域或非显示区域。从而，仅驱动显示区域，进行可减少伴随非显示区域的驱动的功耗的部分显示控制时，与按像素单位设定显示区域的情况相比，大幅度降低存储器容量，可用简单构成实现低功耗。

根据本发明的显示控制电路，包含将对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位，保持用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据的带部分显示控制数据保持装置；和切换第一模式和第二模式的模式切换装置，上述第一模式中，根据上述区域块显示控制数据以上述区域块为单位对上述扫描驱动电路和上述信号驱动电路设定显示区域或非显示区域，上述第二模式中，根据上述带部分显示控制数据以上述行块为单位对上述扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域。25

根据本发明，还具有带部分显示控制数据保持装置，根据带部分显示控制数据对扫描线以行块为单位设定显示区域或非显示区域，从而可进行降低扫描线方向的部分显示控制需要的存储器容量的部分显示控制。

30 本发明的显示控制电路进行具有由彼此交叉的第1~第N(N是自然数)扫描线和第1~第M(M是自然数)信号线特定的像素的电光学装置的显示控制，具有：将对多个扫描线的每一个分割的区域块作为单

位，保持用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据的带部分显示控制数据保持装置；根据上述带部分显示控制数据以上述区域块为单位对扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域的扫描驱动电路设定装置。

- 5 根据本发明，具有带部分显示控制数据保持装置，根据带部分显示控制数据对扫描线以行区域块为单位设定显示区域或非显示区域，从而可降低扫描线方向的部分显示控制需要的存储器容量，实现可低功耗化的显示区域或非显示区域的设定的简化。

- 10 根据本发明的显示控制电路，包含对上述扫描驱动电路进行控制的装置，使得上述第 1~第 N 扫描线中作为与上述显示区域对应的扫描线的显示扫描线按每一个帧周期扫描驱动，上述第 1~第 N 扫描线中作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线以给出的基准帧为基准按给出的 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。

- 15 这里，以给出的基准帧为基准给出的 3 以上的奇数帧周期是在给出的基准帧为 0 帧时，以第 3 帧、第 5 帧...第 $(2k+1)$ 帧 (k 是自然数) 为最终帧的周期。

在低功耗观点上，希望扫描驱动非显示扫描线的帧周期越长越好。

- 20 根据本发明，对于显示区域按每一个帧周期扫描驱动，对于非显示区域按 3 以上的奇数帧周期扫描驱动，因此，对应于极性反转驱动方式的同时，例如可防止 TFT 的泄露引起的弊病、通过不需要的扫描驱动的减少降低功耗。

- 25 根据本发明涉及进行具有由彼此交叉的第 1~第 N (N 是自然数) 扫描线和第 1~第 M (M 是自然数) 信号线特定的像素的电光学装置的显示控制的显示控制电路，具有：对扫描驱动上述第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域的装置；对上述扫描驱动电路进行控制的装置，使得上述第 1~第 N 扫描线中作为至少一部分包含在上述显示区域中的扫描线的显示扫描线按每一个帧周期扫描驱动，上述第 1~第 N 扫描线中作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线以给出的基准帧为基准按 3 以上的奇数帧周期来扫描驱动。
- 30

根据本发明，进行部分显示控制时，对于显示区域按每一个帧周

期扫描驱动，对于非显示区域按3以上的奇数帧周期扫描驱动，因此，对应于极性反转驱动方式的同时，例如可防止TFT的泄露引起的弊病、通过不需要的扫描驱动的减少降低功耗。

5 本发明的显示控制电路，上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

根据本发明，通过产生给出的显示控制事件，至此的显示区域或非显示区域变更，例如非显示区域瞬间变暗，避免显示品质降低。

10 本发明的显示控制电路，产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少1个扫描期间中，扫描驱动上述非显示扫描线。

根据本发明，产生显示控制事件的该帧中，该产生定时以后至少1个扫描期间扫描驱动非显示扫描线，从而伴随该事件产生的显示品质降低不明显。

15 本发明的显示控制电路，其特征在于上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

根据本发明，通过窗口的生成、删除、移动或大小变更中的一个防止显示品质降低。

20 本发明的电光学装置具有：由彼此交叉的第1~第N(N是自然数)扫描线和第1~第M(M是自然数)信号线特定的像素；扫描驱动第1~第N扫描线的扫描驱动电路；根据图象数据驱动第1~第M信号线的信号驱动电路；上面所述的显示控制电路。

25 根据本发明，提供随着实现低功耗的部分显示控制，降低存储器容量，实现显示区域或非显示区域的设定的简化的电光学装置。从而，实现低功耗的电光学装置的低成本化。

30 本发明的电光学装置，上述信号驱动电路包括将对上述多个信号线的每一个分割的行块作为单位，保持用于指定是否信号驱动的块输出选择数据的块输出选择数据保持装置；将对上述多个信号线的每一个分割的行块作为单位，保持用于指定显示区域或非显示区域的部分显示数据的部分显示数据保持装置；将对指定为上述块输出选择数据不进行信号驱动的行块的信号线的输出设置在高阻抗状态，根据上述部分显示数据对指定为上述块输出选择数据进行信号驱动的行块的信

号线执行对应于图象数据的信号驱动或给出的非显示电平电压的供给之一的信号线驱动装置，上述显示控制电路包括将上述块输出选择数据设定在上述信号驱动电路的块输出选择数据保持装置中的块输出选择数据设定装置；通过以行块为单位指定显示区域或非显示区域

5 的第 1 部分显示数据将显示区域中指定的第 P 块（P 是自然数）指定为不由上述块输出选择数据信号驱动时，将上述第 1 部分显示数据变换为把第 P 块数据移动来作为第（P+1）块数据的第 2 部分显示数据的部分显示数据变换部；将第 2 部分显示数据设定在上述信号驱动电路的部分显示数据保持装置中的部分显示数据设定装置。

10 本发明中，信号驱动电路中，将对指定为块输出选择数据不按单位进行信号驱动的行块的信号线的输出设置在高阻抗状态，对指定为进行信号驱动的行块的信号线根据部分显示数据执行对应于图象数据的信号驱动或给出的非显示电平电压的供给之一的情况下，显示控制电路中设置部分显示数据变换装置。该部分显示数据变换装置在按行

15 块单位指定显示区域或非显示区域的第 1 部分显示数据中，将显示区域中指定的第 P 块指定为不由块输出选择数据信号驱动的块时，将第 1 部分显示数据变换为把第 P 块数据移动来作为第（P+1）块数据。

这样，除了有提供通过块输出选择数据容易对应显示屏的屏幕大小变化的信号驱动电路的效果外，在配合图象数据指定第 1 部分显示

20 数据时，不需要考虑块输出选择数据的设定值，提高用户使用的方便性。

本发明的电光学装置包括：将对上述多个信号线的每一个分割的行块作为单位，通过指定显示区域或非显示区域的第 1 部分显示数据将显示区域中指定的第 P 块指定为不由上述块输出选择数据信号驱动的块时，将提供给上述信号驱动电路的第 1 图象数据生成为把第 1 图

25 象数据中与第 P 块对应的图象数据移动来作为第（P+1）块数据的图象数据的第 2 图象数据的图象数据生成装置；将上述第 2 图象数据提供给上述信号驱动电路的图象数据供给装置。

本发明中，包括图象数据生成装置，通过以行块为单位指定显示

30 区域或非显示区域的第 1 部分显示数据将显示区域中指定的第 P 块指定为不由上述块输出选择数据信号驱动的块时，将第 1 图象数据生成为把第 1 图象数据中与第 P 块对应的图象数据移动来作为第（P+1）

块数据的图象数据的第 2 图象数据, 将该第 2 图象数据提供给信号驱动电路。由此, 对通过块输出选择数据容易对应显示屏的屏幕大小变化的信号驱动电路, 仅对指定为信号驱动的行块的行块信号线提供第 2 图象数据, 从而形成图象的一侧, 例如对于用户而言, 不需要考虑块输出选择数据的设定值。

本发明的显示装置包括: 具有由彼此交叉的第 1~第 N(N 是自然数)扫描线和第 1~第 M(M 是自然数)信号线特定的像素的电光学装置; 扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路; 根据图象数据驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路; 上面所述的显示控制电路。

根据本发明, 提供随着实现低功耗的部分显示控制, 降低存储器容量, 实现显示区域或非显示区域的设定的简化的显示装置。从而, 实现低功耗的显示装置的低成本化。

本发明涉及显示控制具有由彼此交叉的第 1~第 N(N 是自然数)扫描线和第 1~第 M(M 是自然数)信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法, 将对多个信号线和多个扫描线的每一个分割的区域块作为单位, 存储用于指定显示区域或非显示区域区域块显示控制数据; 根据上述区域块显示控制数据以区域块为单位对扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路和信号驱动第 1~第 M 信号线的信号驱动电路设定显示区域或非显示区域。

根据本发明, 根据以区域块为单位指定显示区域或非显示区域区域块显示控制数据, 对扫描驱动电路或信号驱动电路分别以行块为单位设定显示区域或非显示区域。因此, 仅驱动显示区域, 进行可减少伴随非显示区域的驱动的功耗的部分显示控制时, 与按像素单位设定显示区域的情况相比, 大幅度降低存储器容量, 可用简单构成实现低功耗。

本发明涉及显示控制具有由彼此交叉的第 1~第 N(N 是自然数)扫描线和第 1~第 M(M 是自然数)信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法, 将对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位, 保持用于指定显示区域或非显示区域的带部分显示控制数据; 根据上述带部分显示控制数据以行块为单位对扫描驱动第 1~第 N 扫描线的扫描驱动电路设定显示区域或非显示区域。

根据本发明, 根据带部分显示控制数据以区域块为单位对扫描线

设定显示区域或非显示区域，从而可降低扫描线方向的部分显示控制需要的存储器容量，实现低功耗的显示区域或非显示区域的设定的简化。

5 本发明涉及显示控制具有由彼此交叉的第1~第N(N是自然数)扫描线和第1~第M(M是自然数)信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法，对于以对多个信号线的每一个分割的行块作为单位来信号驱动第1~第M信号线的信号驱动电路、以对多个扫描线的每一个分割的行块作为单位来扫描驱动第1~第N扫描线的扫描驱动电路，分别以行块为单位设定显示区域或非显示区域，向上述信号驱动电路
10 提供与显示区域对应的图象数据。

根据本发明，对于信号驱动电路和扫描驱动电路，分别以对多个线的每一个分割的行块为单位设定显示区域或非显示区域后，提供在显示区域显示的图象数据来进行显示驱动控制，从而，随着非显示区域的信号驱动，可降低功耗，进行部分显示控制。

15 本发明的显示控制方法，根据上述图象数据显示驱动时，对非显示区域设定的行块的信号线提供给出的非显示电平电压、按应于上述图象数据的驱动电压信号驱动显示区域设定的行块的信号线，顺序扫描驱动显示区域设定的行块的扫描线，按给出的3以上的奇数帧周期来驱动非显示区域设定的行块的扫描线。

20 根据本发明，按3以上的奇数帧周期来扫描驱动非显示区域设定的行块的扫描线，从而，例如作为光电学装置，例如使用使用TFT的液晶屏时，消除了至此的功耗增大、由于TFT的泄露不能进行减薄的部分显示的问题，提供兼顾画质的高品质和低功耗的显示控制方法。

25 本发明涉及显示控制具有由彼此交叉的第1~第N(N是自然数)扫描线和第1~第M(M是自然数)信号线特定的像素的电光学装置的显示控制方法，上述第1~第N扫描线中作为至少一部分包含在上述显示区域中的扫描线的显示扫描线按每一个帧周期扫描驱动，上述第1~第N扫描线中作为除上述显示扫描线以外的扫描线的非显示扫描线以
30 给出的基准帧为基准按给出的3以上的奇数帧周期来扫描驱动。

根据本发明，进行部分显示控制时，对显示区域按每个帧周期扫描驱动、对非显示区域按3以上的奇数帧周期来扫描驱动，从而，对

应于极性反转驱动方式的同时，例如可防止 TFT 的泄露引起的弊病、通过不需要的扫描驱动的减少降低功耗。

本发明的显示控制方法，上述给出的基准帧是产生给出的显示控制事件的帧的下一帧。

5 根据本发明，通过产生给出的显示控制事件，至此的显示区域或非显示区域变更，例如非显示区域瞬间变暗，避免显示品质降低。

本发明的显示控制方法，产生上述给出的显示控制事件的帧的上述显示控制事件产生以后的至少 1 个扫描期间中，扫描驱动上述非显示扫描线。

10 根据本发明，产生显示控制事件的该帧中，该产生定时以后至少 1 个扫描期间扫描驱动非显示扫描线，从而伴随该事件产生的显示品质降低不明显。

本发明的显示控制方法，其特征在于上述给出的显示控制事件是根据显示区域或非显示区域的生成、删除、移动或大小变更中的至少一个产生的事件。

15 根据本发明，通过窗口的生成、删除、移动或大小变更中的一个防止显示品质降低。

附图的简要说明

20 图 1 是表示采用本实施例的显示控制电路（LCD 控制器）的显示装置的构成概要的框图；

图 2 是表示图 1 所示的信号驱动器的构成概要的框图；

图 3 是表示块输出选择寄存器的构成概要的框图；

图 4 是表示部分显示选择寄存器的构成概要的框图；

图 5 是表示信号驱动器的行块单位的构成概要的框图；

25 图 6 是表示构成信号驱动器的移位寄存器的 SR 的构成的一例的构成图；

图 7 是表示图 1 所示的扫描驱动器的构成概要的框图；

图 8 是表示部分扫描显示选择寄存器的构成概要的说明图；

图 9 是表示扫描驱动器的构成部件的框图；

30 图 10 是表示图 1 所示的 LCD 控制器的构成概要的框图；

图 11A 是模式表示帧反转驱动方式的信号线的驱动电压和相对电极电压 V_{com} 的波形的模式图，图 11B 是模式表示进行帧反转驱动

方式时，每个帧上施加于与各像素对应的液晶容量的电压的极性的模式图；

图 12A 是模式表示行反转驱动方式的信号线的驱动电压和相对电极电压 V_{com} 的波形的模式图，图 12B 是模式表示进行行反转驱动方式时，每个帧上施加于与各像素对应的液晶容量的电压的极性的模式图；

图 13 是表示液晶装置的 LCD 屏的驱动波形的一例的说明图；

图 14A,14B,14C 是模式表示本实施例的 LCD 控制器实现的部分显示控制的一例的说明图；

10 图 15 A,15B,15C 是模式表示本实施例的 LCD 控制器实现的部分显示控制的另一例的说明图；

图 16 是表示本发明的实施例的 LCD 控制器的构成部件的框图；

图 17 是表示本实施例的控制寄存器的构成概要的说明图；

图 18A,18B 是表示扫描驱动器的动作的一例的说明图；

15 图 19 是说明没有窗口访问时的刷新动作的说明图；

图 20 是说明在实现本实施例的刷新控制的第一方法中，有窗口访问时的刷新动作的说明图；

图 21 是实现本实施例的第一方法的电路结构图的一例；

20 图 22A,22B,22C,22D 是表示实现本实施例的第一方法的电路结构图的定时的一例的定时图；

图 23 是说明在实现本实施例的刷新控制的第二方法中，有窗口访问时的刷新动作的说明图；

图 24 是实现本实施例的第二方法的电路结构图的一例；

25 图 25A,25B,25C,25D 是表示实现本实施例的第二方法的电路结构图的定时的一例的定时图；

图 26 是说明在实现本实施例的刷新控制的第三方法中，有窗口访问时的刷新动作的说明图；

图 27 是实现本实施例的第三方法的电路结构图的一例；

30 图 28A,28B,28C,28D 是表示实现本实施例的第三方法的电路结构图的定时的一例的定时图；

图 29 是实现本实施例的第三方法的电路结构图的变形例；

图 30A,30B,30C 是说明各动作模式的窗口管理数据的说明图；

图 31 是说明以像素单位管理窗口时的说明图；

图 32 是说明以区域块单位管理窗口时的说明图；

图 33 是说明以区域块单位管理窗口时的扫描驱动控制的说明图；

图 34 是说明以带部分数据管理窗口时的说明图；

5 图 35 是表示信号驱动器的实际状态的一例的说明图；

图 36 是说明与用户制作的图像对应的部分显示数据的说明图；

图 37 是说明与用户制作的图像对应的部分显示数据与块输出选择数据的关系的说明图；

10 图 38 是根据块输出选择数据说明与用户制作的图像对应的部分显示数据的变换的必要性的说明图；

图 39 是表示部分显示数据变换电路的构成的一例的构成图；

图 40A 是模式表示发送指定显示区域的命令后提供一连串的图像流时的说明图，图 40B 是模式表示发送一连串的图像流后发送指定显示区域的命令时的说明图；

15 图 41 是表示本实施例的 LCD 控制器部分显示控制的信号驱动器的动作定时的一例的定时图；

图 42 是表示本实施例的 LCD 控制器部分显示控制的扫描驱动器的动作定时的一例的定时图；

图 43 是模式表示本实施例的显示装置的初始化顺序的说明图；

20 图 44 是表示有机 EL 屏的 2 晶体管方式的像素电路的一例的电路图；

图 45A 是表示有机 EL 屏的 4 晶体管方式的像素电路的一例的电路图，图 45B 是表示 4 晶体管方式的像素电路的显示控制定时的一例的定时图。

25 发明的具体实施方式

1 显示装置

1.1 显示装置的构成

图 1 中表示采用本实施例的显示控制电路（LCD 控制器、显示控制器）的显示装置的构成的概要。

30 作为显示装置的液晶装置 10 包含：液晶显示（下面叫做 LCD）屏 20、信号驱动器（信号驱动电路）（狭义上是源极驱动器）30、扫描驱动器（扫描驱动电路）（狭义上是栅极驱动器）50、LCD 控制器

60、电源电路 80。

LCD 屏（广义上是电光学装置）20 例如在玻璃基板上形成。该玻璃基板上配置在 Y 方向上排列多个并分别在 X 方向延伸的扫描线（狭义上是栅极线） $G_1 \sim G_N$ （N 是 2 以上的自然数）和在 X 方向上排列多个并分别在 Y 方向延伸的信号线（狭义上是源极线） $S_1 \sim S_M$ （M 是 2 以上的自然数）。对应扫描线 G_n （ $1 \leq n \leq N$, n 是自然数）和信号线 S_m （ $1 \leq m \leq M$, m 是自然数）的交叉点设置 TFT22_{nm}（广义上是切换装置）。

TFT22_{nm} 的栅极连接于扫描线 G_n 。TFT22_{nm} 的源极连接于信号线 S_m 。TFT22_{nm} 的漏极连接于液晶电容（广义上为液晶元件）24_{nm} 的像素电极 26_{nm}。

液晶电容 24_{nm} 中，与像素电极 26_{nm} 相对的相对电极 28_{nm} 之间封装液晶来形成，对应这些电极之间的施加电压改变像素的透过率。

相对电极 28_{nm} 中提供由电源电路 80 生成的相对电极电压 Vcom。

信号驱动器 30 根据一水平扫描单位的像素数据驱动 LCD 屏 20 的信号线 $S_1 \sim S_M$ 。

扫描驱动器 50 在一垂直扫描期间内与水平同步信号同步，顺序扫描驱动 LCD 屏 20 的扫描线 $G_1 \sim G_N$ 。

LCD 控制器 60 根据由未图示的中央处理装置（下面叫做 CPU）等的主机设定的内容来控制信号驱动器 30、扫描驱动器 50 和电源电路 80。更具体说，LCD 控制器 60 对信号驱动器 30、扫描驱动器 50 提供例如动作模式的设定和内部生成的垂直同步信号、水平同步信号，对电源电路 80 提供相对电极电压 Vcom 的极性反转定时。

电源电路 80 根据从外部提供的基准电压，生成 LCD 屏 20 的液晶驱动需要的电压电平、相对电极电压 Vcom。LCD 屏 20 的液晶驱动需要的电压电平提供给例如信号驱动器 30、扫描驱动器 50 和 LCD 屏 20。相对电极电压 Vcom 提供给与 LCD 屏 20 的 TFT 的像素电极相对设置的相对电极。

这样构成的液晶装置 10 在 LCD 控制器 60 的控制下，根据从外部提供的像素数据，协调信号驱动器 30、扫描驱动器 50 和电源电路 80 来显示驱动 LCD 屏 20。

图 1 中，液晶装置 10 包含 LCD 控制器 60 来构成，但可将 LCD 控制器 60 设置在液晶装置 10 外部来构成。或者，与 LCD 控制器 60

一起将主机包含在液晶装置 10 中。

图 1 中, 在 LCD 屏 20 外部设置信号驱动器 30、扫描驱动器 50, 但可将信号驱动器 30、扫描驱动器 50 中的至少一个与 LCD 屏 20 一起形成在同一玻璃基板上。

5 1.2 信号驱动器

图 2 表示图 1 所示的信号驱动器的构成概要。

信号驱动器 30 包含移位寄存器 32、行锁存器 34,36、数字模拟变换电路 (广义上是驱动电压生成电路) 38、信号线驱动电路 40。

10 移位寄存器 32 具有多个触发器 (flipflop), 这些触发器顺序连接。该移位寄存器 32 在与时钟信号 CLK 同步保持启动输入输出信号 EIO 时, 顺序与时钟信号 CLK 同步地向相邻的触发器移动启动输入输出信号 EIO。

向该移位寄存器 32 提供移动方向切换信号 SHL。移位寄存器 32 通过该移动方向切换信号 SHL 切换图像数据 (DIO) 的移动方向和启动输入输出信号 EIO 的输入输出方向。因此, 由于信号驱动器 30 的
15 安装状态, 即便是在对信号驱动器 30 提供图像数据的 LCD 控制器 60 的位置不同的情况下, 通过该移动方向切换信号 SHL 切换移动方向, 从而通过其布线的回引不扩大安装面积, 可进行灵活安装。

行锁存器 34 中从 LCD 控制器 60 按例如 18 比特 (6 比特 (灰度
20 数据) $\times 3$ (RGB 各色)) 单位输入图像数据 (DIO)。行锁存器 34 用移位寄存器 32 的各触发器与顺序移位的启动输入输出信号 EIO 同步地门控该图像数据 (DIO)。

行锁存器 36 与从 LCD 控制器 60 提供的水平同步信号 LP 同步地门控行锁存器 34 门控的一水平扫描单位的图像数据。

25 DAC38 对每个信号线生成基于图像数据模拟化的驱动电压。

信号线驱动电路 40 根据 DAC38 生成的驱动电压驱动信号线。

这样的信号驱动器 30 顺序读取从 LCD 控制器 60 顺序输入的给出的单位 (例如 18 比特单位) 的图像数据, 与水平同步信号 LP 同步地用行锁存器 36 暂时保持一水平扫描单位的图像数据。并且, 根据
30 该图像数据驱动各信号线。其结果 LCD 屏 20 的 TFT 的源极上提供根据图像数据的驱动电压。

该信号驱动器 30 以对给出的多个信号线的每一个分配的行块为

单位高阻抗地控制其输出。因此，如图 3 所示，信号驱动器 30 具有块输出选择寄存器（块输出选择数据保持装置），保持用于设定是否高阻抗地控制按行块单位驱动各块的信号线的信号线驱动电路的输出的块输出选择数据（广义上是控制指示数据） $BLK_0 \sim BLK_Q$ 。

5 该块输出选择数据中，设定为接通（[1]）的行块的信号线由信号线驱动电路进行信号驱动，设定为断开（[0]）的行块的信号线为高阻抗状态。由此，LCD 屏 20 的信号线连接的信号线驱动电路按行块单位任意选择，容易对应 LCD 屏 20 的大小变更。随着由不需要驱动的信号线驱动电路进行的阻抗变换，降低消耗电流。

10 信号驱动器 30 可以该行块单位设定显示区域或非显示区域。因此，如图 4 所示，信号驱动器 30 具有部分显示选择寄存器（部分显示数据保持装置），保持用于设定是否以行块单位根据图像数据信号驱动各块的信号线的部分显示数据（广义上是控制指示数据） $PART_0 \sim PART_Q$ 。

15 该部分显示数据中，对设定接通（[1]）的行块的信号线，作为显示区域，根据图像数据进行信号驱动，对设定为断开（[0]）的块的信号线，作为非显示区域，提供给出的非显示电平电压。由此，作为驱动非显示区域的信号线的阻抗变换装置的运算放大电路的电流消耗降低，实现使用画质高的 TFT 的 LCD 屏的低功耗。同时，提供非显示
20 电平电压的信号线上经 TFT 连接的液晶电容上施加适当电压，作为非显示。

 信号驱动器 30 中，将作为上述控制单位的块作为 8 像素单位。这里，1 像素由 RGB 信号的 3 比特构成。因此，信号驱动器 30 将总计 24 输出（例如 $S_1 \sim S_{24}$ ）作为 1 个行块。从而，按字符文字（1 字
25 节）单位设定 LCD 屏 20 的显示区域，从而在便携电话这样的进行字符文字显示的电子设备中，可进行高效的显示区域的设定和其图像显示。

 图 5 表示成为信号驱动器 30 的控制单位的行块单位的构成概要。

 该信号驱动器 30 具有 288 根信号线输出（ $S_1 \sim S_{288}$ ）。

30 即，信号驱动器 30 按 24 输出端子单位（ $S_1 \sim S_{24}$ 、 $S_{25} \sim S_{48}$ 、... $S_{265} \sim S_{288}$ ）具有图 5 所示结构，具有总计 12 行块（ $B_0 \sim B_{11}$ ）。下面图 5 表示出块 B0 来作说明，但对于其他块 B1 ~ B11 也同样。

信号驱动器 30 的块 B0 对应信号线 S1 ~ S24 的各信号线包含：包括移位寄存器 140₀ 的数据旁路 142₀、行锁存器 36₀、驱动电压生成电路 38₀、信号线驱动电路 40₀。这里，移位寄存器 140₀ 具有图 2 所示的移位寄存器 32 和行锁存器 34 的功能。

5 数据旁路 142₀ 具有的移位寄存器 140₀ 对应各信号线包含 SR₀₋₁ ~ SR₀₋₂₄。行锁存器 36₀ 对应各信号线包含 LAT₀₋₁ ~ LAT₀₋₂₄。驱动电压生成电路 38₀ 对应各信号线包含 DAC₀₋₁ ~ DAC₀₋₂₄。信号线驱动电路 40₀ 对应各信号线包含 SDRV₀₋₁ ~ SDRV₀₋₂₄。

10 如上所述，信号驱动器 30 具有块输出选择寄存器和部分显示选择寄存器，按各行块单位设定块输出选择数据和部分显示数据。例如，对图 5 所示的块 B0，图 3 所示的块输出选择数据 BLK0 作为 BLK 提供，图 4 所示的部分显示 PART_s0 作为 PART 提供。

15 数据旁路 142₀ 和从 LIN 向 ROUT 方向或从 RIN 向 LOUT 方向移动的启动输入输出信号 EIO 同步，取得图像数据 DIO。此时，数据旁路 142₀ 包含在块输出选择数据 BLK 设定为[0]时，将该行块中移动的启动输入输出信号 EIO 旁路的切换电路 SWB₁₋₀、SWB₀₋₀。

20 切换电路 SWB₁₋₀ 在块输出选择数据 BLK 为[1]（逻辑电平为 H）时，SR₀₋₂₄ 的输出数据作为右方向数据输出信号 ROUT 输出。另一方面，切换电路 SWB₁₋₀ 在块输出选择数据 BLK 为[0]（逻辑电平为 L）时，从作为左方向数据输入信号 LIN 输入的行块移动的图像数据（块 B0 的情况下为 DIO）作为右方向数据输出信号 ROUT 输出。

25 切换电路 SWB₀₋₀ 在块输出选择数据 BLK 为[1]（逻辑电平为 H）时，SR₀₋₁ 的输出数据作为左方向数据输出信号 LOUT 输出。另一方面，切换电路 SWB₀₋₀ 在块输出选择数据 BLK 为[0]（逻辑电平为 L）时，从作为右方向数据输入信号 RIN 输入的行块移动的图像数据作为左方向数据输出信号 LOUT 输出。

与信号线 S₁ ~ S₂₄ 对应的 SR₀₋₁ ~ SR₀₋₂₄ 移动作为 LIN 或 RIN 提供的启动输入输出信号 EIO，分别与移动的启动输入输出信号 EIO 同步取得图像数据 DIO。

30 图 6 模式表示构成移位寄存器 140₀ 的 SR₀₋₁ 的构成。

这里，表示出 SR₀₋₁ 的构成，但其他 SR₀₋₂ ~ SR₀₋₂₄ 的构成也同样。

SR₀₋₁ 包含 FF_{L-R}、FF_{R-L}、FF_{DIO}、SWI。

FF_{L-R} 将例如启动输入输出信号 EIO 作为输入到 D 端子的左方向数据输入信号 LIN，与输入到 CK 端子的时钟信号的上升沿同步地门锁。并且，从 Q 端子向 SR_{0-2} 的 D 端子提供左方向数据输入信号 LIN，作为右方向数据输出信号 ROUT。

- 5 FF_{R-L} 将例如启动输入输出信号 EIO 作为输入到 D 端子的右方向数据输入信号 RIN，与输入到 CK 端子的时钟信号的上升沿同步地门锁。并且，从 Q 端子输出左方向数据输出信号 LOUT。

FF_{L-R} 的 Q 端子输出的右方向数据输出信号 ROUT 也提供给 SW1。 FF_{R-L} 的 Q 端子输出的左方向数据输出信号 LOUT 也提供给
10 SW1。

SW1 对应移动方向切换信号 SHL 选择右方向数据输出信号 ROUT 和左方向数据输出信号 LOUT 中的一个，提供给 FF_{DIO} 的 CK 端子。

FF_{DIO} 与提供给该 CK 端子的 SW1 的选择输出信号同步门锁图像数据 DIO。该门锁的图像数据从 Q 端子输出到锁存器 36_0 的 LAT_{0-1} 。

- 15 如上所述，移位寄存器 140_0 的各 $SR_{0-1} \sim SR_{0-24}$ 中保持的图像数据与水平同步信号 LP 同步地分别门锁在锁存器 36_0 的各 $LAT_{0-1} \sim LAT_{0-24}$ 中。

(行锁存器)

- 20 对应行锁存器 $LAT_{0-1} \sim LAT_{0-24}$ 中门锁的信号线 $S_1 \sim S_{24}$ 的图像数据分别提供给驱动电压生成电路的 $DAC_{0-1} \sim DAC_{0-24}$ 。

(驱动电压生成电路)

$DAC_{0-1} \sim DAC_{0-24}$ 在 DAC 启动信号 DACen 为逻辑电平 H 时，根据从对应的 $LAT_{0-1} \sim LAT_{0-24}$ 提供的例如 6 比特的灰度数据产生 64 级的灰度电压。

- 25 DAC 启动信号 DACen 由启动信号 dacen0 和块输出选择数据 BLK 的逻辑积生成。该启动信号 dacen0 由信号驱动器 30 的未示出的控制电路生成的 DAC 控制信号 dacen 和部分显示数据 PART 的逻辑积生成。

- 30 即，DAC 启动信号 DACen 在块输出选择数据 BLK 为 0 是，不管部分显示数据 PART 的设定值如何，BLK0 的驱动电压生成电路 38₀ 停止动作。在块输出选择数据 BLK 为 1 时，仅在设定为部分显示区域时 DAC 动作，另一方面，设定为部分非显示区域时，停止 DAC 动

作，并降低流过阶梯（ラダ）电阻的电流消耗。

该 DAC 启动信号 DACen 同样提供给对应其他信号线 $S_2 \sim S_{24}$ 的 $DAC_{0.2} \sim DAC_{0.24}$ ，以行块单位控制 DAC 的动作。

（信号线驱动电路）

5 信号线驱动电路 40₀ 的 $SDRV_{0.1} \sim SDRV_{0.24}$ 包括分别连接于作为阻抗变换装置的运算放大器 $OP_{0.1} \sim OP_{0.24}$ 和部分非显示电平电压供给电路 $VG_{0.1} \sim VG_{0.24}$ 。

连接电压输出跟随器（voltage follower）的运算放大器 $OP_{0.1} \sim OP_{0.24}$ 的输出端子被负反馈，运算放大器的输入阻抗也非常大，几乎
10 没有输入电流。并且，运算放大器启动信号 OPen 为逻辑电平 H 时，由对应的 $DAC_{0.1} \sim DAC_{0.24}$ 生成的驱动电压进行阻抗变换，驱动信号线 $S_1 \sim S_{24}$ 。因此，不依赖于信号线 $S_1 \sim S_{24}$ 的输出负载进行信号驱动。

连接电压输出跟随器的运算放大器启动信号 OPen 由启动信号 open0 和块输出选择数据 BLK 的逻辑积生成。该启动信号 open0 由
15 信号驱动器 30 的未示出的控制电路生成的运算放大器控制信号 open 和部分显示数据 PART 的逻辑积生成。

即，运算放大器启动信号 OPen 在块输出选择数据 BLK 为 0 时，不管部分显示数据 PART 的设定值如何，BLK0 的运算放大器停止动作（停止运算放大器的电源，降低消耗电流）。在块输出选择数据 BLK
20 为 1 时，仅在设定为部分显示区域时，将驱动电压生成电路生成的驱动电压阻抗变换来驱动对应的信号线，另一方面，设定为部分非显示区域时，停止运算放大器的动作，降低消耗电流。

（部分非显示电平电压供给电路）

部分非显示电平电压供给电路 $VG_{0.1} \sim VG_{0.24}$ 在非显示电平电压供给启动信号 LEVen 为逻辑电平 H 时，在上述的部分显示选择寄存器
25 中设定为非显示区域（输出断开）时，生成提供给各信号线的给出的非显示电平电压 $V_{part-level}$ 。

这里，非显示电平电压 $V_{part-level}$ 与像素的透过率变化的给出的阈值 V_α 相对与该像素电极相对的相对电极的相对电极电压 Vcom 有下
30 面的（1）式的关系：

$$|V_{part-level} - V_{com}| < V_{CL} \quad \dots\dots\dots (1)$$

即，非显示电平电压 $V_{part-level}$ 在施加到与驱动对象的信号线连接

的 TFT 的漏极上连接的像素电极时，为液晶电容的施加电压不超出给出的阈值 V_{CL} 的电压电平。

该非显示电平电压 $V_{part-level}$ 为容易生成和控制电压电平，是与相对电极电压 V_{com} 相等的电压电平。例如，提供与相对电极电压 V_{com} 相等的电压电平时，在 LCD 屏 20 的非显示区域中显示液晶断开时的色。

非显示电平电压供给电路 $VG_{0.1} \sim VG_{0.24}$ 可将灰度电平电压的两端的电压电平 V_0 或 V_8 之一作为非显示电平电压 $V_{part-level}$ 选择输出。这里，灰度电平电压的两端的电压电平 V_0 或 V_8 是通过反转驱动方式按每帧交替输出的电压电平。在此，根据用户指定的选择信号 SEL ，作为非显示电平电压 $V_{part-level}$ ，选择上述的相对电极电压 V_{com} 或灰度电平电压的两端的电压电平 V_0 或 V_8 。从而，用户可提高非显示区域的色选择的自由度。

非显示电平电压供给启动信号 $LEVen$ 由信号驱动器 30 的未示出的控制电路生成的非显示电平电压供给电路控制信号 $leven$ 和部分显示数据 $PART$ 的翻着的逻辑积生成。即，仅在设定为非显示区域（输出断开）时在信号线上驱动给出的非显示电平电压，在设定为显示区域（输出接通）时，非显示电平电压供给电路 $VG_{0.1} \sim VG_{0.24}$ 的输出为高阻抗状态，不进行信号线驱动。

该运算放大器启动信号 $OPen$ 和非显示电平电压供给启动信号 $LEVen$ 同样也提供给对应于其他信号线的 $SDRV_{0.1} \sim SDRV_{0.24}$ ，按行块单位进行信号线的驱动控制。

1.3 扫描驱动器

图 7 表示图 1 所示的扫描驱动器的构成概要。

扫描驱动器 50 包括移位寄存器 52、电平锁存器 54,56（下面叫做 L/S）、扫描线驱动电路 58。

移位寄存器 52 顺序连接对应各扫描线设置的触发器。该移位寄存器 52 在与时钟信号 CLK 同步将扫描启动输入输出信号 $GEIO$ 保持在触发器中时，与时钟信号 CLK 同步地顺序向相邻的触发器移动扫描启动输入输出信号 $GEIO$ 。这里，输入的扫描启动输入输出信号 $GEIO$ 是从 LCD 控制器 60 提供的垂直同步信号。

L/S54 向对应 LCD 屏 20 的液晶材料的电压电平移动。作为该电

压电平，需要是例如 20V~50V 的高电压电平，因此使用与其他逻辑电路不同的高耐压处理器。

扫描线驱动电路 58 根据 L/S54 移动的驱动电压进行 CMOS 驱动。该扫描驱动器 50 具有 L/S56，进行从 LCD 控制器 60 提供的输出启动信号 XOE_V 的电压移动。扫描线驱动电路 58 根据 L/S56 移动的输出启动信号 XOE_V 进行通断控制。

这样的扫描驱动器 50 将作为垂直同步信号输入的扫描启动输入输出信号 GE_{IO} 与时钟信号 CLK 同步地顺序移动到移位寄存器 52 的各触发器。移位寄存器 52 的各触发器对应各扫描线设置，因此通过各触发器中保持的垂直同步信号的脉冲择一地顺序选择扫描线。选择的扫描线用由 L/S54 移动的电平由扫描线驱动电路 58 驱动。由此，LCD 屏 20 的 TFT 的栅极上按一垂直扫描周期提供给出的扫描驱动电压。此时，LCD 屏 20 的 TFT 的栅极对应连接于源极的信号线的电位，变为大致相等的电位。

该扫描驱动器 50 以对给出的多个扫描线的每一个分割的行块为单位设定显示区域或非显示区域。因此，如图 8 所示，扫描驱动器 50 具有部分扫描需显示选择寄存器，保持用于设定是否按行块单位顺序扫描驱动各行块的扫描线的部分扫描显示数据（广义上是控制指示数据）PART_{G0}~PART_{GR}。

该部分扫描显示数据中，设定为接通（[1]）的行块的扫描线被顺序扫描驱动，对设定为断开（[0]）的行块的扫描线不作扫描驱动。由此，对非显示区域的扫描线停止电路动作，可实现使用画质高的 TFT 的 LCD 屏的低功耗。

扫描驱动器 50 将作为上述控制单位的行块作为 8 扫描线单位。由此，可按字符文字（1 字节）单位设定 LCD 屏 20 的显示区域，从而在便携电话这种显示字符文字的电子设备中，可高效地进行显示区域的设定和显示图像。

图 9 表示这种扫描驱动器 50 的具体构成的一例。

移位寄存器 52 中，对应扫描线 G₁~G_N（第 1~第 N 的扫描线）的每一个设置的 FF_{G1}~FF_{GN}（第 1~第 N 的 FF）串联连接。FF_{G1}（第 1 FF）上提供从 LCD 控制器 60 提供的扫描启动输入输出信号 GE_{IO}。FF_{G1}~FF_{GN} 同样提供从 LCD 控制器 60 提供的时钟信号 CLK。FF_{G1}~FF_{GN}

与时钟信号 CLK 同步地顺序移动扫描启动输入输出信号 GEIO (给出的脉冲信号)。

从 LCD 控制器 60 提供的扫描启动输入输出信号 GEIO 是垂直同步信号。从 LCD 控制器 60 提供的时钟信号 CLK 是水平同步信号。

- 5 L/S54 具有对应扫描线 $G_1 \sim G_N$ 的每一个设置的电平寄存器电路 $LS_1 \sim LS_{24}$ (第 1 ~ 第 N 的 LS 电路), 将对应的 $FF_{G1} \sim FF_{GN}$ 的保持数据的高电位侧的电压电平移动到例如 20V ~ 50V 的电压电平。

- 10 L/S56 将从 LCD 控制器 60 提供的输出启动信号 XOEV 的反转信号(输出启动信号)的高电位侧的电压电平移动到例如 20V ~ 50V 的电压电平。

- 15 扫描线驱动电路 58 对应扫描线 $G_1 \sim G_N$ 的每一个具有作为屏蔽(mask)电路的 AND 电路 $230_1 \sim 230_N$ 、CMOS 缓冲电路 $232_1 \sim 232_N$ 。AND 电路 $230_1 \sim 230_N$ 、CMOS 缓冲电路 $232_1 \sim 232_N$ 由可按上述的例如 20V ~ 50V 的电压电平动作的高耐压处理器形成。该电压电平例如

- 20 对应驱动对象的 LCD 屏 20 的液晶材料等决定。
AND 电路 $230_1 \sim 230_N$ 由 L/S56 移动的输出启动信号 XOEV 和按行块单位指定的块选择数据对 $LS_1 \sim LS_N$ 电平移动的 $FF_{G1} \sim FF_{GN}$ 的输出点的逻辑电平屏蔽。具体说, 部分扫描显示数据设定为 0 时, 不管输出启动信号 XOEV 的逻辑电平如何, $LS_1 \sim LS_N$ 的输出点的逻辑电平屏蔽为 L。部分扫描显示数据设定为 1 时, 通过输出启动信号 XOEV, $LS_1 \sim LS_N$ 的输出点的逻辑电平屏蔽为 L。

- 25 部分扫描显示数据保持在行块单位设置的 $FF_{B0} \sim FF_{BR}$ 。从 LCD 控制器 60 向 FF_{B0} 提供串行输入的部分扫描显示数据 $PART_G$ 。 $FF_{B0} \sim FF_{BR}$ 从 LCD 控制器 60 一起供给用于顺序读取串行输入的部分扫描显示数据 $PART_G$ 的时钟信号 BCLK。 $FF_{B0} \sim FF_{BR}$ 将提供给 FF_{B0} 的部分扫描显示数据 $PART_G$ 与时钟信号 BCLK 同步顺序移动。

扫描驱动器 50 设置数据切换装置(旁路装置) $234_0 \sim 234_{R-1}$, 用于按行块单位使扫描启动输入输出信号 GEIO 旁路。

- 30 例如, 设定为不通过块选择数据进行块 B1 的扫描线驱动时, 供给块 B0 的 FF_{G1} 的扫描启动输入输出信号 GEIO 通过 $FF_{G2} \sim FF_{G8}$ 与时钟信号 CLK 同步移动, 但通过对应块 B1 的 FF_{G9} 设置的数据切换装置 234_1 向块 B2 的 FF_{G17} 提供 FF_{G8} 的移动输出。

即，对应块 B0 设置的数据切换装置 234₀ 通过该行块的块选择数据切换前段的行块提供的移动输出（在块 B0 是提供给 FF_{G1} 的扫描启动输入输出信号 GEIO）和该行块的最后段的 FF 的移动输出（在块 B0 是从 FF_{G8} 输出的移动输出）。由数据切换装置 234₀ 切换的输出信号提供供给块 B1。

这种数据切换电路通过给出的移动方向切换信号 SHL 可切换扫描启动输入输出信号 GEIO 的移动方向，因此对于各行块而言，可设置在相反侧上。此时，设置与块 BQ ~ B1 对应的数据切换电路。

这种构成的扫描线驱动器 50 对在各行块上设置的 FF_{B0} ~ FF_{BR} 设定为显示区域设定的行块的块选择数据为 1、非显示区域设定的行块的块选择数据为 0。

并且，由 LCD 控制器 60 提供垂直同步信号和水平同步信号。输出启动信号 XOEV 的逻辑电平为 L 状态中，按行块单位设定的块选择数据为 0 时，CMOS 缓冲电路 232₁ ~ 232_N 通过 AND 电路屏蔽 LS 的输出点的逻辑电平，逻辑电平变为 L，因此不进行该扫描线的驱动。

1.4 LCD 控制器

图 10 表示图 1 所示的 LCD 控制器的构成概要。

LCD 控制器 60 包括控制电路 62、随机存取存储器（下面叫做 RAM）（广义上是存储装置）64、主机输入输出电路（I/O）66、LCD 输入输出电路 68。另外，控制电路 62 包括命令定序器 70、命令设定寄存器 72、控制器信号生成电路 74。

控制电路 62 根据主机设定的内容，进行信号驱动器 30、扫描驱动器 50 和电源电路 80 的各种动作模式设定和同步控制等。更具体说，命令定序器 70 根据来自主机的指示，依据命令设定寄存器 72 设定的内容，在控制器信号生成电路 74 生成同步定时，对信号驱动器等设定给出的动作模式。

RAM64 具有作为进行图像显示的帧缓冲器的功能，并且为控制电路 64 的工作区域。

该 LCD 控制器 60 中经主机 I/O66 提供图像数据、用于控制信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 的命令数据。

更具体说，主机 I/O66 中连接未示出的 CPU、数字信号处理装置（DSP）或微处理器单元（MPU）。LCD 控制器 60 经主机 I/O66 由

未示出的 CPU 提供作为图像数据的静止图像数据，或由 DSP 或 MUP 提供动画数据。LCD 控制器 60 经主机 I/O66 由未示出的 CPU 提供作为命令数据的控制信号驱动器 30 或扫描驱动器 50 的寄存器的内容、设定各动作模式的数据。

- 5 图像数据和命令数据经各自的数据总线提供数据，也可共用数据总线。此时，例如根据向命令端子（CMD）输入的信号电平，数据总线上的数据可识别是图像数据还是命令数据，从而容易实现图像数据和命令数据的共用，可缩小安装面积。

10 LCD 控制器 60 在提供图像数据时，将该图像数据保持在作为帧缓冲器的 RAM64 中。另一方面，提供命令数据时，LCD 控制器 60 将其保持在命令设定寄存器 72 或 RAM64 中。

命令定序器 70 根据命令设定寄存器 72 中设定的内容，由控制器信号生成电路 74 生成各种定时。命令定序器 70 根据命令设定寄存器 72 中设定的内容，经 LCD 输入输出电路 68 进行信号驱动器 30、扫描驱动器 50 或电源电路 80 的模式设定。

命令定序器 70 通过控制器信号生成电路 74 生成的显示定时，从 RAM64 中存储的图像数据生成给定形式的图像数据，经 LCD 输入输出电路（LCD I/O）68 提供给信号驱动器 30。

1.5 反转驱动方式

- 20 但是，显示驱动液晶时，从液晶的持久性、对比度的观点看，需要周期地对液晶电容上存储的电荷放电。因此，上述的液晶装置 10 中，通过交流驱动，按给定周期反转液晶上施加的电压的极性。作为该交流驱动方式，例如有帧反转驱动方式、行反转驱动方式。

25 帧反转驱动方式是按每个反转对液晶电容上施加的电压的极性的方式。另一方面，行反转驱动方式是按每行反转对液晶电容上施加的电压的极性的方式。行反转驱动方式的情况下，着眼于各行，按帧周期反转对液晶电容上施加的电压的极性。

30 图 11A、图 11B 中，表示说明帧反转驱动方式的动作的图。图 11A 模式表示帧反转驱动方式的信号线驱动电压和相对电极电压 V_{com} 的波形。图 11B 是在进行帧反转驱动方式的情况下，按每个帧模式表示施加在与各像素对应的液晶电容上的电压极性。

帧反转驱动方式中，如图 11A 所示，信号线上施加的驱动电压的

极性按 1 帧周期反转。即，提供给信号线上连接的 TFT 的源极的电压 V_s 在帧 f1 中为正极性[+V]、在接着的帧 f2 中为负极性[-V]。另一方面，向与 TFT 的漏极上连接的像素电极相对的相对电极提供的相对电极电压 V_{com} 也与信号线的驱动电压的极性反转周期同步地反转。

由于液晶电容上施加像素电极和相对电极的电压差，因此如图 11B 所示，帧 f1 中施加正极性的电压、帧 f2 中施加负极性的电压。

图 12A、图 12B 表示行反转驱动方式的动作的说明图。

图 12A 模式表示行反转驱动方式的信号线驱动电压和相对电极电压 V_{com} 的波形。图 12B 是在进行行反转驱动方式的情况下，按每个帧模式表示施加在与各像素对应的液晶电容上的电压极性。

行反转驱动方式中，如图 12A 所示，信号线上施加的驱动电压的极性按水平扫描周期（1H）并且按 1 帧周期反转。即，提供给信号线上连接的 TFT 的源极的电压 V_s 在帧 f1 的 1H 中为正极性[+V]、在 2H 中为负极性[-V]。该电压 V_s 在帧 f2 的 1H 中为负极性[-V]、在 2H 中为正极性[+V]。

另一方面，向与 TFT 的漏极上连接的像素电极相对的相对电极提供的相对电极电压 V_{com} 也与信号线的驱动电压的极性反转周期同步地反转。

由于液晶电容上施加像素电极和相对电极的电压差，因此通过按每个扫描线反转极性，如图 12B 所示，按帧周期分别施加按每个线反转极性的电压。

一般地，与帧反转驱动方式相比，行反转驱动方式的变化周期为 1 行周期，因此有利于画质提高，消耗功率增大。

1.6 液晶驱动波形

图 13 表示上述构成的液晶装置 10 的 LCD 屏 20 的驱动波形的一例。这里，表示通过行反转驱动方式驱动的情况下。

如上所述，液晶装置 10 中，根据由 LCD 控制器 60 生成的显示定时，控制信号驱动器 30、扫描驱动器 50 和电源电路 80。LCD 控制器 60 对信号驱动器 30 顺序传送 1 水平扫描单位的图像数据，同时提供内部生成的水平同步信号、表示反转驱动定时的极性反转信号 POL。LCD 控制器 60 对扫描驱动器 50 提供内部生成的垂直同步信号。

另外，LCD 控制器 60 对电源电路 80 提供相对电极电压极性反转信号 VCOM。

由此，信号驱动器 30 与水平同步信号同步根据一水平扫描单位的图像数据进行信号线驱动。扫描驱动器 50 以垂直同步信号为触发，按驱动电压 V_g 顺序扫描驱动在 LCD 屏 20 上配置为矩阵状的 TFT 的栅极上连接的扫描线。电源电路 80 边与相对电极电压极性反转信号 VCOM 同步地进行极性反转边向 LCD 屏 20 的各相对电极提供内部生成的相对电极电压 V_{com} 。

对应连接于 TFT 的漏极的像素电极和相对电极的电压 V_{com} 的电压的电荷充电到液晶电容中。因此，由液晶电容上存储的电荷保持的像素电极电压 V_p 超出给出的阈值 V_{CL} 时，可显示图像。像素电极电压 V_p 超出给出的阈值 V_{CL} 时，对应其电压电平改变像素的透过率，可表现灰度。

1.7 部分显示控制

显示控制上述构成的液晶装置 10 的本实施例的 LCD 控制器 60 通过对信号驱动器 30 设定块输出选择数据和部分显示数据，可进行在信号线的排列方向上按行块单位设定显示区域或非显示区域的部分显示控制。同样，LCD 控制器 60 通过对扫描驱动器 50 设定部分扫描显示数据，可进行在扫描线的排列方向上按行块单位设定显示区域或非显示区域的部分显示控制。

图 14A、图 14B、图 14C 模式表示本实施例的 LCD 控制器 60 的部分显示控制的一例。

如图 14A 所示，对 A 方向上排列扫描线、B 方向上排列信号线的 LCD 屏 20 配置信号驱动器 30 和扫描驱动器 50。例如，通过这种 LCD 屏 20 构成便携电话的显示部时，如图 14B 所示，显示区域 AA 中显示电波接收状态、时刻，显示区域 BA 在等待状态为非显示区域。显示区域 CA、DA 中适当显示动画信息、邮件及其他信息。

如图 14C 所示，设定各显示区域 AA~DA 的边界，通过进行部分显示控制，以便在任意区域配置，使得可提供用户容易观看的画面。

这样可通过部分显示控制进行窗口显示，大幅度促进可提供高品质的画质的使用 TFT 的 LCD 屏的低功耗。由于随着画面大小增大操作性降低，通过采用这种部分显示控制，对用户而言，可提高操作性。

图 15A、图 15B、图 15C 模式表示本实施例的 LCD 控制器 60 的部分显示控制的其他例。

如图 15A 所示，对 A 方向上排列信号线、B 方向上排列扫描线的 LCD 屏 20 配置信号驱动器 30 和扫描驱动器 50。此时，与图 14B、图 14C 同样，如图 15B、图 15C 所示，通过部分显示控制，可进行窗口显示，大幅度促进可提供高品质的画质的使用 TFT 的 LCD 屏的低功耗。由于随着画面大小增大操作性降低，通过采用这种部分显示控制，对用户而言，可提高操作性。

尤其是，通过 LCD 控制器 60 对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 进行部分显示控制，可在 LCD 屏 20 的显示区域内的任意位置显示窗口，在窗口内显示适当信息。

2. 本实施例的 LCD 控制器

接着，详细说明可进行这种部分显示控制的 LCD 控制器 60。

2.1 构成的具体例

图 16 表示本实施例的 LCD 控制器 60 的功能块构成部件的一例。

其中，与图 10 所示的 LCD 控制器 60 相同的部分附加相同符号。

控制电路 62 还包含图像数据生成电路（广义上是图像数据生成装置）300。

图像数据生成电路 300 将例如 RAM64 中暂时存储的图像画像的数据变换为给出形式的图像数据。变换了的图像数据例如由命令定序器（广义上是图像数据供给装置）70 提供给信号驱动器 30。

控制电路 62 的命令设定寄存器 72 更具体说包括信号驱动器设定寄存器 310、扫描驱动器设定寄存器 320、控制寄存器 330。

信号驱动器设定寄存器 310 保持为进行部分显示控制而应在信号驱动器 30 中设定的块输出选择数据 312 和部分显示数据 314。块输出选择数据 312 和部分显示数据 314 经主机 I/O66 由未示出的主机设定。

扫描驱动器设定寄存器 320 保持为进行部分显示控制而应在扫描驱动器 50 中设定的部分扫描显示数据 322。部分扫描显示数据 322 经主机 I/O66 由未示出的主机设定。

控制寄存器 330 保持用于进行 LCD 控制器 60 的动作控制的控制器控制数据。控制器控制数据经主机 I/O66 由未示出的主机设定。LCD 控制器 60 的命令定序器 70 根据该控制寄存器 330 中设定的控制器控

制数据进行动作控制，可对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 进行部分显示控制。

图 17 表示这样的控制寄存器 330 保持的控制器控制数据的一例。

控制寄存器 330 包括显示数据大小设定寄存器 332、模式设定寄存器 336、带部分数据寄存器（带部分显示控制数据保持装置）338。

显示数据大小设定寄存器 332 中设定用于特定在 LCD 屏 20 上显示的图像大小的显示数据大小。显示数据大小经主机 I/O66 由未示出的主机设定。

模式设定寄存器 336 设定用于设定进行部分显示控制的各种模式的模式设定数据。模式设定数据例如通过未示出的主机在模式设定寄存器 336 中设定与各模式对应的数据时，命令定序器（广义上是模式切换装置）70 按该模式动作。本实施例的 LCD 控制器 60 根据模式进行不同的窗口管理，对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 分别进行最佳部分显示控制。

带部分数据寄存器 338 保持作为仅在扫描线的排列方向上进行部分显示控制的显示控制数据的带部分数据。带部分数据主机 I/O66 由未示出的主机设定。本实施例中，通过上述模式设定寄存器 336，指定给出的动作模式时，进行根据带部分数据的部分显示控制。

这样的 LCD 控制器 60 由未示出 主机预先通过模式设定寄存器 336 指定动作模式。使用带部分数据时，除通过模式设定寄存器 336 设定在给出的动作模式外，带部分数据寄存器 338 进行设定。其他动作模式中，RAM64 中确保管理部分显示控制的 1 个或多个窗口的存储器区域。

之后，LCD 控制器 60 由未示出的主机设定信号驱动器设定寄存器 310、扫描驱动器设定寄存器 320 的各种数据时，通过命令定序器 70 经 LCDI/O68 对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 设定显示区域和非显示区域。更具体说，命令定序器 70 对信号驱动器 30 设定块输出选择数据和部分显示数据，对扫描驱动器 50 设定部分扫描显示数据。

此时，LCD 控制器 60 对应模式设定寄存器 336 设定的动作模式，参考 Ram 中确保的存储器管理的显示控制数据或带部分数据，对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 设定显示区域（非显示区域）。

之后，由未示出的主机生成的图像数据暂时存储在 RAM64 中，

图像数据生成电路 300 边参考例如显示数据大小设定寄存器 332 边生成给出的类型的图像数据。LCD 控制器 60 对扫描驱动器 50 提供给出的显示定时的同时，与该显示定时同步地向信号驱动器 30 提供生成的图像数据。

5 2.2 部分显示控制

2.2.1 刷新

至此在使用 TFT 的有源矩阵型液晶屏中，不进行可动态切换的部分显示控制。如上所述，因液晶的寿命关系，例如按 60 分中的 1 秒进行交流驱动。但是，在液晶电容上存储电荷的状态下接通栅极时，
10 液晶恶化，因此需要对液晶电容上存储的电荷放电。因此，在使用 TFT 的有源矩阵型液晶屏中，对于非显示区域，使液晶电容的像素电极和相对电极的电位差为 0 或为稍有偏置的电位差。

然而，由于 TFT 的泄漏，液晶电容上接着会存储电荷，从而即便维持 TFT 的栅极的断开状态，最终也会存储超出阈值 V_{CL} 的电荷，
15 其结果是像素透过率改变，例如不能进行灰度显示，即所谓的不能进行部分显示。

即，在使用 STN 液晶的有源矩阵型液晶屏的情况下，在使用 TFT 的有源矩阵型液晶屏中不能原封不动地使用不限于扫描驱动的实现的部分显示控制方法。因此，迄今在使用 TFT 的有源矩阵型液晶
20 屏中设定非显示区域时，仅在电源接入时固定地设定，不能进行可切换为减薄的部分显示控制。

与此相反，本实施例中，通过控制 TFT 的栅极电压可实现能切换为减薄的部分显示控制。并且，通过该部分显示控制，可降低或减少非显示区域的扫描驱动中消耗的功率。

25 更具体说，扫描驱动器 50 对按行块单位在显示区域中设定的扫描线按 1 帧周期进行扫描驱动，对包含按行块单位在非显示区域中设定的扫描线的所有扫描线按 3 以上的任意奇数帧周期扫描驱动。这里，3 以上的奇数帧周期是在以给出的基准帧为 0 帧时，以第 3 帧、第 5 帧、.....第 $(2k+1)$ 帧为最终帧的周期。

30 图 18A、图 18B 表示本实施例的 LCD 控制器 60 控制的扫描驱动器 50 的动作的一例。

例如，在 LCD 屏 20 的 A 方向上配置在 B 方向上延伸的多个扫

描线时，如图 18A 所示，按行块单位设定显示区域和非显示区域 J、K。

扫描驱动器 50 以顺序扫描驱动包含显示区域和非显示区域 J、K 的全部扫描线的帧为第 1 帧时，例如图 18B 所示，在空出 2 个帧的第 4 帧中，顺序扫描驱动 LCD 屏 20 的全部扫描线。即，图 18B 中，按 3 帧周期扫描驱动 LCD 屏 20 的全部扫描线。

例如第 1 帧的液晶电容的施加电压的极性为正时，第 4 帧的该液晶电容的施加电压的极性为负，第 7 帧的该液晶电容的施加电压的极性为正，实现交流驱动。而且，扫描驱动全部扫描线的帧（第 1 帧和第 4 帧）之间的第 2 帧和第 3 帧中不扫描驱动与非显示区域 J、K 对应的扫描线，因此可降低消耗功率。

如上所述，使用 TFT 的有源矩阵型液晶屏中，通过按 3 以上的奇数（下面不特别提及时也是同样的）帧周期刷新非显示区域的扫描线，在进行液晶电容的施加电压的极性反转的同时，防止 TFT 的泄漏引起的弊病，可降低不需要扫描驱动的减少引起的消耗功率。

2.2.2 刷新控制

通过上述刷新，使用 TFT 的有源矩阵型液晶屏中，可进行至此不同实现的低功耗。并且，追加低功耗时，可降低帧频率、加长上述刷新周期。

但是，这样，尤其是通过部分显示控制进行窗口显示时，帧期间中通过窗口的生成、删除、移动或大小变更等窗口访问（对设定显示区域的上述各种寄存器的访问。显示控制事件）等改变显示的窗口的状态时，有时因闪光等可观察到显示品质的降低。认为这是由于 TFT 的泄漏等的制品偏差引起的，希望进行防止该显示品质降低的适当的刷新控制。

因此，本实施例中，有上述的窗口访问的帧的下一帧中，进行全扫描（整画面扫描），避免了 TFT 的泄漏引起的弊病。并且，以该全扫描的帧为基准帧，之后按奇数帧周期进行部分扫描。

这里，全扫描是与显示区域和非显示区域无关扫描全部扫描线。部分扫描是对于对应显示区域的扫描线按每个帧周期扫描，对于与非显示区域对应的扫描线按奇数帧周期扫描。

这样，防止随着制品偏差等原因产生的显示品质降低，进行实现

低功耗的部分显示控制。

作为实现这样的刷新控制的具体方法，例如有下面的 3 个方法。
下面详细说明这些方法。

2.2.3 第 1 方法

5 如上所述，为按给出的 3 以上的奇数帧周期扫描驱动与非显示区域对应的扫描线，具有对帧数进行计数的帧计数器。例如，该帧计数器以进行全扫描的帧为 0 按每帧递增。并且，构成为例如在帧间寄存器中保持的给出的帧数与帧计数器的计数值一致时，将帧计数器的计数值复位为 0。

10 这样构成时，检测帧计数器的计数值为 0 的帧后进行全扫描，之后，按帧间寄存器中保持的帧数周期进行全扫描。

因此，第 1 方法中，在有窗口访问的帧的下一帧中，强制将帧计数器的计数值复位为 0。

15 图 19 作为比较例表示出用于说明没有窗口访问时的刷新动作的图。

这里，考虑 LCD 屏 20 的显示区域中通过信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 设定窗口 WID 的情况。该窗口 WID 内作为显示区域显示文本、文字等的静止图像和动画图像。

20 下面以第 0 帧为基准帧，以作为奇数帧周期的例如 5 帧周期进行全扫描。即，与显示区域对应的扫描线按每帧周期扫描，而非显示区域对应的扫描线以 5 帧周期扫描。这里，与显示区域对应的扫描线至少一部分是显示区域中包含的扫描线（显示扫描线），与非显示区域对应的扫描线是除此以外的扫描线（除显示扫描线以外的非显示扫描线）。

25 全扫描和部分扫描通过帧反转驱动方式或行反转驱动方式按每帧反转 TFT 的液晶电容上施加的极性。

如图 19 所示，第 0 帧中，为正极性（+），与显示区域和非显示区域无关，对 LCD 屏 20 的显示区域的全部扫描线进行扫描驱动（全扫描）。

30 接着的第 1～第 4 帧中，边反转每一帧的极性，边仅对对应作为显示区域的窗口 WID 内的扫描线进行扫描驱动（部分扫描）。

从该第 0 帧到第 4 帧，由帧计数器进行帧数的计数，第 4 帧的下

一帧中计数值复位为 0。但是，极性为第 4 帧的正极性（+）反转，为负极性（-）。

之后，第 5 帧（0 帧）中，按负极性（-）进行全扫描，此后的第 6 帧～第 9 帧（1～4 帧）中，边反转每帧的极性边进行部分扫描。

5 另外，接着的第 10 帧中，再次将计数值复位为 0，按反转第 9 帧的负极性（-）的正极性进行全扫描，下面反复该操作。

图 20 表示说明有窗口访问时的刷新动作的图。

这里，表示出在第 2 帧的帧期间中，大小从窗口 WID 向窗口 WID1 变更的情况。

10 第 1 方法中，如上所述，在进行部分扫描的第 2 帧（正极性（+））有窗口访问时，在接着的第 3 帧（负极性（-））中进行全扫描。

接着，在第 4 帧（正极性（+））中对于大小变更后的窗口 WID1 进行部分扫描后，在第 5 帧（0 帧）（负极性（-））中再次进行全扫描。

15 此后的第 6～第 9 帧（1～4 帧）中边反转每帧的极性边进行部分扫描。

接着，在下面的第 10 帧中，再次将计数值复位为 0，按反转第 9 帧的负极性（-）的正极性（+）进行全扫描，下面反复该操作。

20 这样，通过大小变更等的窗口访问，即便是观察到闪光的情况下，也不降低显示品质，可实现低功耗。

图 21 表示实现第 1 方法的电路构成的一例。

25 这里，ACC 是有上述的窗口访问时逻辑电平为 H 的信号。FR 是极性反转信号，是对每帧提供的脉冲信号。FRC<0: 7>是设定在帧间寄存器中的帧周期，是 8 比特的信号。VCOM 是反转相对电极的极性的定时信号，如图 21 所示，是与 FR 信号同步反转的信号。FULLSCAN 是进行上述的全扫描的信号。按该扫描线的扫描定时，在 FULLSCAN 的逻辑电平为 H 时，与显示区域和非显示区域无关进行扫描驱动。

30 FR 提供给 SDF1、SDF2、DFF1、DFF2、FC 的时钟（C）端子。SDF1、SDF2 是附有设定 D 触发器，DFF1、DFF2 是 D 触发器。FC 是 8 比特的帧计数器，与输入 C 端子的信号边缘同步一个一个地递增，输入到复位（R）端子的信号复位内部的计数值。

DFF2 的反转输出数据（XQ）端子与数据（D）端子彼此连接，

输出数据 (Q) 端子为 VCOM。

ACC 提供给 SDF1 的设置 (S) 端子。

SDF1 和 SDF2 的 D 端子连接于接地电平, DFF1 的 D 端子连接于 SDF1 的 Q 端子。

- 5 FRC<0:7>提供给 COMP。COMP 是 8 比特的转换器, 按每比特判断 FC 的 8 比特输出<0:7>和 FRC<0:7>是否一致。

COMP 的输出经 DLY 提供给 SDF2 的 S 端子和 FC 的 R 端子。DLY 是延迟元件。FC 的输出与 FRC<0:7>一致时, 经过给出的延迟时间后, FC 的计数值被复位。

- 10 DFF1 的 Q 端子的输出和 SDF2 的 Q 端子的输出的逻辑和为 FULLSCAN。

图 22A、图 22B、图 22C、图 22D 表示图 21 所示电路中的定时图。

- 15 这里, 图 22A 是表示在第 2 帧中 VCOM 为正逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图 22B 是表示在第 2 帧中 VCOM 为负逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图 22C 是表示在第 3 帧中 VCOM 为正逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图 22D 是表示在第 3 帧中 VCOM 为负逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。

- 20 这样, 在有窗口访问的帧的下一帧中, FULLSCAN 的逻辑电平为 H。LCD 控制器 60 在例如 FULLSCAN 的逻辑电平为 H 时对栅极驱动器 50 送出命令, 与显示区域和非显示区域无关设定为扫描驱动该扫描线。这样, 由栅极驱动器 50 进行全扫描。

2.2.4 第 2 方法

- 25 第 1 方法中, 有窗口访问时, 固定进行全扫描的帧周期, 并且在下一帧进行全扫描。因此, 例如如图 20 所示, 在第 3 帧和第 5 帧中进行全扫描, 而由于都按负极性 (一) 进行, 对注视画面的观众而言, 有时不和谐感明显。

- 30 因此, 第 2 方法中, 在有窗口访问的帧的下一帧中进行全扫描的同时, 将帧计数器的计数值复位, 之后按给出的 3 以上的奇数帧周期进行全扫描。

图 23 表示说明第 2 方法中有窗口访问时的刷新动作的图。

这里，第 2 帧的帧期间中，表示出将大小从窗口 WID 变更为窗口 WID1 的情况。

第 2 方法中，如上所述，进行部分扫描的第 2 帧（正极性（+））中有窗口访问时，在下一帧（第 3 帧）中进行全扫描。此时，复位帧计数器，再次按反转第 2 帧的极性的负极性（-）进行全扫描。

之后，在接着的第 4~第 7 帧（1~4 帧）中，对每帧反转极性并且进行部分扫描。

另外，接着的第 8 帧中，再次将计数值复位为 0，按第 7 帧的负极性（-）反转的正极性（+）进行全扫描，以下反复该操作。

这样，通过大小变更等的窗口访问，没有因同极性的全扫描使不和谐感突出的情况，可更进一步提高显示品质。

图 24 是实现第 2 方法的电路构成的一例。

其中，与图 21 所示的电路相同的部分附加相同的符号，省略说明。

图 24 所示的电路与图 21 所示的电路的不同点是来自 SDF1 的反转输出和 DLY 的输出的 AND 输出提供给 FC 的 R 端子。

图 25A、图 25B、图 25C、图 25D 表示图 24 所示电路中的定时图。

这里，图 25A 是表示在第 2 帧中 VCOM 为正逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图 25B 是表示在第 2 帧中 VCOM 为负逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图 25C 是表示在第 3 帧中 VCOM 为正逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图 25D 是表示在第 3 帧中 VCOM 为负逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。

这样，在有窗口访问的帧的下一帧中，FULLSCAN 的逻辑电平为 H，并且 FC 的计数值也复位为 0。因此，此后以有窗口访问的帧的下一帧为基准，按帧间寄存器中保持的给出的 3 以上的奇数帧周期来进行全扫描。

2.2.5 第 3 方法

第 2 方法中，有窗口访问时，在下一帧中进行全扫描，以该下一帧为基准，之后按奇数帧周期进行全扫描。

但是，尤其在帧频率低时，对于有窗口访问的帧，有时显示品质

降低。

因此，第3方法中，除第2方法外，对于有窗口访问的帧，在产生窗口访问的定时后进行全扫描。

图26表示说明第3方法中有窗口访问时的刷新动作的图。

5 这里，表示出第2帧的帧期间中，将大小从窗口WID变更为窗口WID1的情况。

第3方法中，如上所述，进行部分扫描的第2帧（正极性（+））中有窗口访问时，在下一帧（第3帧）中进行全扫描。此时，在有窗口访问的第2帧中，例如产生窗口访问的定时在第（N0-1）行的扫描线的扫描定时和第N0行的扫描线的扫描定时之间时，在第N0行以后，与显示区域和非显示区域无关扫描驱动扫描线。

之后，在接着进行全扫描的第3帧（0帧）的第4～第7帧（1～4帧）中，对每帧反转极性并且进行部分扫描。

15 另外，接着的第8帧中，再次将计数值复位为0，按第7帧的负极性（-）反转的正极性（+）进行全扫描，以下反复该操作。

这样，在帧频率低时，在大小变更等的有窗口访问的帧中显示品质不降低。因此，可兼顾帧频率降低产生的低功耗和防止显示品质降低。

图27是实现第3方法的电路构成的一例。

20 其中，与图24所示的电路相同的部分附加相同的符号，省略说明。

图27所示的电路与图24所示的电路的不同点是设置SDF3来替代DFF1。SDF3的S端子上提供ACC。

25 通过这种构成，配合产生窗口访问的定时，与FR不同步地来设置SDF3的保持数据。并且，通过设置的保持数据，在产生窗口访问的帧中间，FULLSCAN的逻辑电平变为H。

图28A、图28B、图28C、图28D表示图27所示电路中的定时图。

30 这里，图28A是表示在第2帧中VCOM为正逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图28B是表示在第2帧中VCOM为负逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。图28C是表示在第3帧中VCOM为正逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制

的定时图。图 28D 是表示在第 3 帧中 VCOM 为负逻辑时有窗口访问时的该电路的刷新控制的定时图。

这样，在有窗口访问的帧中间，与 ACC 同步将 FULLSCAN 的逻辑电平变为 H。并且其下一帧中 FULLSCAN 的逻辑电平变为 H 的同时，FC 的计数值也复位为 0。

因此，在有窗口访问的帧中，窗口访问产生定时以后的扫描线与显示区域和非显示区域无关地被扫描驱动。并且之后，以有窗口访问的帧的下一帧为基准，按帧间寄存器中保持的给出的奇数帧周期来进行全扫描。

对于具体化第 3 方法的电路，可如下所示。即，例如在按 N1(奇数)帧周期进行全扫描的情况下，有窗口访问时，不将帧计数器的计数值复位，而将 (N1-1) 强制地装载到帧计数器中。因此，下一帧中，由于帧计数器的计数值被复位，因此与上述电路同样动作。

图 29 是表示实现第 3 方法的电路构成的变形例。

其中，与图 27 所示电路相同的部分上附加相同的符号，省略说明。

图 29 所示电路与图 27 所示电路的不同点是 FC 上设置装载 (L) 端子和 DATA<0:7>端子，将 DLY 的输出提供给 SDF2 的 S 端子和 FC 的 R 端子。

FC 的 L 端子上提供 ACC。FC 的 DATA<0:7>端子上提供 FRC-1<0:7>。FRC-1<0:7>是用 FRC<0:7>表示的 8 比特数据减去 1 得到的 8 比特数据。

FC 在输入 L 端子的信号的逻辑电平为 H 时将输入到 DATA<0:7>端子的 8 比特数据装载到内部的计数值中。

通过这种构成，配合窗口访问的产生定时与 FR 不同步地设置 SDF3 的保持数据。并且，通过设置的保持数据，在产生窗口访问的帧中间，FULLSCAN 的逻辑电平变为 H。

之后，有窗口访问的帧的下一帧中 FC 的计数值为 0，FULLSCAN 的逻辑电平变为 H。

2.3 窗口管理

如上所述，本实施例的 LCD 控制器 60 通过对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 设定显示区域和非显示区域来进行窗口显示。

本实施例中，LCD 屏 20 的画面上管理 1 个或多个窗口，从而 RAM64 上存储窗口管理数据（广义上是部分显示控制数据），根据该窗口管理数据进行各窗口的显示控制。更具体说，将窗口管理数据与 LCD 屏 20 的显示区域对应，根据与显示区域对应的窗口管理数据管理 LCD 屏 20 上显示的 1 个或多个窗口。

例如，将与窗口管理数据设定为 1 的地址对应的 LCD 屏 20 的显示位置作为显示区域，将与窗口管理数据设定为 0 的地址对应的 LCD 屏 20 的显示位置作为非显示区域。

本实施例中，对应各动作模式，以用区域块单位或对带部分数据指定的 8 扫描线的每一个分割的行块单位之一为单位，对该窗口管理数据进行显示控制。

图 30A、图 30B、图 30C 中表示说明各动作模式的窗口管理数据的模式图。

这里，设 LCD 屏 20 的画面大小（显示区域）为 176×144 像素。

例如，按像素单位设定对 LCD 屏 20 的画面设定的显示区域或非显示区域时，LCD 控制器 60 如图 30A 所示，需要确保 176×144 像素的像素数据的 18 比特（6 比特（灰度数据） $\times$ 3 比特（RGB 各色））的存储器区域。

与此相反，在由本实施例的模式设定寄存器 336 设定的第一模式中，对 LCD 屏 20 的画面设定的显示区域或非显示区域按区域块单位进行设定。

这里，区域块将按 8 像素单位分割信号线，按 8 行单位分割扫描线的区域作为单位。

因此，如图 30B 所示，LCD 控制器 60 确保 22×18 区域块的图像数据的存储器区域。由此，可大幅度减少应在 RAM64 中确保的存储器区域。

在由本实施例的模式设定寄存器 336 设定的第二模式中，对 LCD 屏 20 的画面设定的显示区域或非显示区域通过带部分数据按仅在扫描线的排列方向上的 8 扫描线单位进行设定。

因此，如图 30C 所示，LCD 控制器 60 将 18 行块的带部分数据保持在控制寄存器 330 的带部分数据寄存器 338 中。从而不需要在 RAM64 中确保存储器区域。

2.3.1 第一模式

第一模式中,根据按区域块单位管理的窗口管理数据在 LCD 屏 20 的显示区域的对应位置显示窗口。

图 31 作为比较例模式表示出根据按像素单位管理的窗口管理数据
5 据进行窗口显示时的坐标指定。

此时，LCD 控制器 60 为在 LCD 屏 20 的显示区域 500 的显示区域 502 中进行矩形的窗口显示，指定显示区域 502 的左上坐标 LU(X_s,Y_s) 和右下坐标 RD(X_e,Y_e)。

因此,按像素单位管理窗口管理数据时,为特定 176×144 像素,指定各坐标需要的比特数为 8。即,为指定显示区域 502,至少需要 32 比特 ($(8 \text{ 比特} + 8 \text{ 比特}) \times 2$)。通过窗口管理数据时同时管理 3 个窗口时,为指定显示区域需要 96 比特。

图 32 中模式表示第一模式中根据按区域块单位管理的窗口管理数据进行窗口显示时的坐标指定。

15 第一模式中, LCD 控制器 60 为在 LCD 屏 20 的显示区域 510 的显示区域 512 中进行矩形的窗口显示, 指定显示区域 512 的左上坐标 $LU(XB_S, YB_S)$ 和右下坐标 $RD(XB_E, YB_E)$ 。

按区域块单位管理的窗口管理数据时（区域块显示控制数据）为特定 22×18 区域块中的一个区域块在各坐标位置上需要的比特数是 5。即，为指定显示区域 512，至少需要 20 比特（（5 比特 + 5 比特） $\times 2$ ）。通过窗口管理数据时同时管理 3 个窗口时，为指定显示区域仅 60 比特就可以，与按像素单位管理窗口时相比，使窗口指定高效化。

这里，在 LCD 屏 20 的 B 方向上延伸扫描线时，扫描驱动该扫描线的扫描驱动器 50 相对 LCD 屏 20 配置在图 33 所示位置上。

25 首先, LCD 控制器 60 由主机设定与显示区域或非显示区域对应的窗口管理数据。

进行上述部分显示控制的 LCD 控制器 60 在第一模式中沿着扫描方向 522 扫描按各区域块单位设定的窗口管理数据 520。

沿着扫描方向 522 每一行扫描窗口管理数据 520 时，至少存在 1 个设定为 1 的区域块时，对应的扫描线判断为扫描驱动接通，LCD 控制器 60 的命令定序器（广义上是扫描驱动电路设定装置、信号驱动电路设定装置）70 对扫描驱动器 50 和信号驱动器 30 设定显示区域。

更具体说, 命令定序器 70 根据部分扫描显示数据 322 设定扫描驱动器 50 的部分扫描显示选择寄存器, 根据块输出选择数据 312 和部分扫描数据 314 设定信号驱动器 30 的块输出选择寄存器和部分显示选择寄存器。并且, 命令定序器 70 配合该扫描线的扫描定时对扫描驱动器 50 提供扫描启动输入输出信号 GEIO, 对信号驱动器 30 按给出的水平扫描周期, 按每 1 个扫描线将图像数据依次提供给信号驱动器 30。

与此相反, 沿着扫描方向 522 扫描数据时, 1 行的区域块全部设定为 0 时, 该扫描线被判断为扫描驱动断开。如上所述, 对 LCD 屏 20 周期进行扫描驱动, 需要对由于 TFT 的泄漏存储在液晶电容上的电荷放电。因此, 对判断为扫描驱动断开的扫描线以给出的基准帧为基准按任意奇数帧周期扫描驱动, 除此以外的周期不被扫描驱动。因此, LCD 控制器 60 (命令定序器 70) 仅在扫描驱动的帧中配合该扫描线的扫描定时提供输出启动信号 XOEV。

这里, 作为给出的基准帧, 是产生例如窗口生成、删除、变更等的事件, 与对上述的信号驱动器设定寄存器 310、扫描驱动器设定寄存器 320 或控制寄存器 330 之一的访问定时对应的帧。即, 通过对这些各种寄存器的访问, 以显示的窗口变更了的帧为基准, 按任意奇数帧周期扫描驱动非显示区域的扫描线。

如上所述, 信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 按 24 输出单位和 8 扫描线单位进行输出控制, 因此按 24 输出单位和 8 扫描线单位指定各窗口, 但并不限于此, LCD 控制器 60 可按像素单位管理窗口管理数据。

这里, 以 24 输出或 8 扫描线为单位说明了成为信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 的输出控制单位的各行块, 但并不限于此, 例如, 对各行块, 可以 24 输出以下或 8 扫描以下为单位。

2.3.2 第二模式

图 34 中模式表示第二模式中根据带部分数据进行窗口显示时的坐标指定。

第二模式中, LCD 控制器 60 为在 LCD 屏 20 的显示区域 550 中设定显示区域 552, 通过带部分数据 (带部分显示控制数据) 按 8 扫描线单位指定显示区域或非显示区域。

因此，特定显示区域 552 时，需要的比特数按 8 扫描线单位仅为 1 比特。因此，指定显示区域用的比特数可大幅度减少。

这里，如图 33 所示，在 LCD 屏 20 的 B 方向上延伸扫描线时，首先，LCD 控制器 60 由未示出的主机设定与显示区域或非显示区域对应的带部分数据。

进行上述的部分显示控制的 LCD 控制器 60 在第二模式中参考带部分数据，设定为 1 的行块的扫描线判断为扫描驱动接通。此时，LCD 控制器 60 的命令定序器（广义上是扫描驱动电路设定装置）70 对扫描驱动器 50 设定显示区域。更具体说，命令定序器 70 根据部分扫描显示数据 322 设定扫描驱动器 50 的部分扫描显示选择寄存器。并且，命令定序器 70 配合该扫描线的扫描定时对扫描驱动器 50 提供扫描启动输入输出信号 GEIO。命令定序器 70 按给出的水平扫描周期，按每 1 个扫描线将图像数据依次提供给信号驱动器 30。

与此相反，带部分数据设定为 0 的行块 扫描线判断为扫描驱动断开。如上所述，对 LCD 屏 20 周期进行扫描驱动，需要对由于 TFT 的泄漏存储在液晶电容上的电荷放电。因此，对判断为扫描驱动断开的扫描线按以给出的基准帧为基准的任意奇数帧周期扫描驱动，除此以外的周期不被扫描驱动。因此，LCD 控制器 60（命令定序器 70）仅在扫描驱动的帧中配合该扫描线的扫描定时提供输出启动信号 XOEV。

本实施例的 LCD 控制器 60 通过这种模式设定寄存器 336 实现模式切换，可实现存储器容量的高效化和显示窗口指定的简化。

2.4 定型数据的生成

如上所述，LCD 控制器 60 对扫描驱动器 50 和信号驱动器 30 设定显示区域的同时，将与该显示区域对应的图像数据提供给信号驱动器 30。该图像数据例如由用户制作，提供给 LCD 控制器 60。

但是，上述信号驱动器 30 可通过块输出选择数据对应 LCD 屏 20 的屏大小变化。因此，对于不需要的行块的信号不进行信号驱动。从而用户将制作的图像数据原样提供给 LCD 控制器 60 时，需要把握对哪个行块的信号线进行信号驱动。即用户为在除该行块外进行信号驱动时可显示正常图像，需要加工生成的图像数据并提供给 LCD 控制器 60。

因此，本实施例的 LCD 控制器 60 可对应提高用户使用方便性的块输出选择数据，生成对信号驱动器 30 的图像数据。由此，用户不识别信号驱动器 30 中设定的块输出选择数据（不需要把握不对哪个行块的信号线进行信号驱动），仅向 LCD 控制器 60 原样提供生成的图像数据。

下面，具体说明这一点。

这里，LCD 屏 20 的显示区域在 B 方向上分割为 6 行块，不考虑 A 方向。信号驱动器 30 例如可对分割为 24 输出单位的 8 个行块的信号线进行信号驱动。

对 LCD 屏 20，通过信号驱动器 30 进行信号驱动时，为驱动 6 个行块的信号线，通过块输出选择数据除去中心附近的 2 个行块。即，如图 35 所示，例如在接通系统时，通过块输出选择数据设定“111000111”。

因此，信号驱动器 30 仅信号驱动 BLK0 ~ BLK2 和 BLK5 ~ BLK7 的信号线，将 BLK3、BLK4 的信号线驱动电路的输出设为高阻抗状态。信号驱动器 30 的 BLK0 ~ BLK2 和 BLK5 ~ BLK7 分别信号驱动 LCD 屏 20 的块序号 0 ~ 5 的信号线。

对这样的 LCD 屏 20，考虑用户在 B 方向上生成 4 行块的图像数据的情况。

图 36 模式表示例如用户制作的图像画像。

用户在 B 方向上制作 4 行块的 1 帧图像画像，将其显示在 LCD 屏 20 的显示区域的显示区域 602 中时，用户对于作为显示区域的 6 行块的部分显示数据，将与显示区域对应的行块设定为 1。

一般地，用户（图像开发人）对于信号驱动 LCD 屏 20 的信号驱动器 30 不把握使用哪个行块。这是由于使用信号驱动 LCD 屏 20 的信号驱动器 30 的哪个信号线由制造商的设计方针来任意决定。因此，用户将行块的块序号 0 ~ 5 中块序号 0 ~ 4 的总共 4 个行块设定为显示区域。即，用户将“011110”设定为部分显示数据 PARTu。

此时，如图 37 所示，对于信号驱动器 30 的 BLK3 和 BLK4，通过部分显示数据 PARTu 重复设定用户设定的显示区域。因此，即便对应部分显示数据 PARTu 提供图像流（图像数据），仅块输出选择数据和部分显示数据都设定为“1”的行块被信号驱动，其结果是显示

图像 610。

因此，本实施例中，通过移动对应块输出选择数据中设定 0 的行块的部分显示数据 PARTu，用户不考虑块输出选择数据的设定值就可正确对应于显示区域来显示图像。对应于此来移动图像流，生成定型格式的图像流。

更具体说，如图 38 所示，将对应于块输出选择数据设定为 0 的行块的部分显示数据 PARTu 变换为移动到块输出选择数据设定为 1 的行块的部分显示数据 PART。并且，将该部分显示数据 PART 提供给信号驱动器 30。并且，对应于该变换时移动的位置的图像流中插入伪图像数据。这样，对 LCD 屏 20 的块序号 3、4 的信号线，可根据对应于信号驱动器 30 的 BLK5 和 BLK6 的图像流进行信号驱动，可在显示区域显示正确的图像 620。

因此，本实施例的 LCD 控制器 60 包含从这种部分显示数据 PARTu 变换为部分显示数据 PART 的部分显示数据变换电路。

图 39 中表示该部分显示数据变换电路的一例。

$FF_{BLK0} \sim FF_{BLK7}$ 由复位信号 RESET 复位，与各个时钟信号 BCLK 同步地门锁块输出选择数据 $BLK<0:7>$ 的总共 8 比特。

$FF_{PART0} \sim FF_{PART7}$ 由复位信号 RESET 复位，与各个时钟信号 PCLK 同步地门锁用户设定的部分显示数据 $PARTu<0:7>$ 的总共 8 比特。

$FF_{BLK0} \sim FF_{BLK7}$ 、 $FF_{PART0} \sim FF_{PART7}$ 的各 Q 端子连接于选择电路 SEL。

连接 FF_{BLKa} 和 FF_{PARTb} 的各 Q 端子的选择电路 SEL_{ab} 在从连接 FF_{BLKa} 的 Q 端子输出的块输出选择数据为 0 时，选择输出从 $FF_{PARTa-1}$ 的 Q 端子输出的部分显示数据。连接 FF_{BLKa} 和 FF_{PARTb} 的各 Q 端子的选择电路 SEL_{ab} 在从连接 FF_{BLKa} 的 Q 端子输出的块输出选择数据为 1 时，选择输出从 FF_{PARTa} 的 Q 端子输出的部分显示数据。

因此，对于块输出选择数据为 0 的行块，生成顺序移动部分显示数据 PARTu（第一部分显示数据）的部分显示数据 PART（第二部分显示数据）。

LCD 控制器 60（广义上是块输出选择数据设定装置、部分显示数据设定装置）70 对信号驱动器 30 对应的寄存器设定块输出选择数据和该部分显示数据 PART。

同样，图像数据生成电路 300 中，生成该移动的行块中插入伪图像数据的图像数据，将定型的 8 行块的图像流提供给信号驱动器 30。

更具体说，图像数据生成电路 300 在将由指定了显示区域或非显示区域的用户通过部分显示数据 PARTu（第一部分显示数据）指定为显示区域的第 P 块指定为不由上述块输出选择数据信号驱动的行块时，对于向信号驱动器 30 提供的图像数据，将与第 P 块对应的图像数据变换为移动为第 (P+1) 块的图像数据的图像流。并且，由命令定序器 70 将该变换了的图像流经命令定序器 70 提供出去。

这样，如上所述，用户不识别块输出选择数据的设定值可在使用可灵活对应于 LCD 屏 20 的屏大小的信号驱动器 30 设定的显示区域显示正确图像。

2.5 命令指定

LCD 控制器 60 对信号驱动器 30 如下所示提供图像流。

即，有如图 40A 所示那样发送指定显示区域的命令 (CMDD) 后提供一连串的图像流的情况和如图 40B 所示那样发送一连串的图像流后发送指定显示区域的命令 (CMDD) 的情况。这里，命令 (CMDD) 包含例如信号驱动器 30 的块输出选择寄存器和部分显示选择寄存器的设定。

如图 40A 所示，发送指定显示区域的命令 (CMDD) 后提供一连串的图像流时，可仅提供对应于显示区域的图像数据，可减少应提供图像数据量。接受命令后取得图像流，因此可停止命令指定的非显示区域的部分的图像数据的取得，可实现低功耗。

另一方面，如图 40B 所示，发送一连串的图像流后发送指定显示区域的命令 (CMDD) 的情况下，需要提供显示区域整个区域的图像数据，但简化应提供图像数据的生成处理，随着帧频率增加和图像大小增大应处理时间缩短时，也可稳定地提供图像数据。

2.6 显示控制定时的一例

具体说明这种实施例的 LCD 控制器 60 进行部分显示控制的一例。

图 41 表示由本实施例的 LCD 控制器 60 部分显示控制的信号驱动器 30 的动作定时的一例。

由上述的 LCD 控制器 60 在按行块单位设定显示区域或非显示区

域的信号驱动器 30 中, 移位寄存器与时钟信号 CLK 同步移动启动输入输出信号 EIO, 生成 EIO1~EIOL(L 是 2 以上的自然数)。并且, 与各 EIO1~EIOL 同步在行锁存器中顺序开锁图像数据 (DIO)。

行锁存器 36 与水平同步信号 LP 的上升沿同步开锁一水平扫描单
5 位的图像数据, 从其下降沿通过 DAC38 和信号线驱动电路 40 进行信号线的驱动。

对于由 LCD 控制器 60 设定在显示区域行块的信号线, 根据基于灰度数据生成的驱动电压驱动信号线。另一方面, 对于由 LCD 控制器 60 设定在非显示区域行块的信号线, 选择输出相对电极电压 Vcom
10 或灰度电压电平两端的电压之一。

选择了块输出非选择的行块的信号线设定为高阻抗状态 (未示出)。

图 42 中表示由本实施例的 LCD 控制器 60 部分显示控制的扫描驱动器 50 的动作定时的一例。

15 这里, 由 LCD 控制器 60 仅将块 B1 设定在显示区域, 将块 B0、B2、.....设定在非显示区域。

扫描驱动器 50 在上述的例如第 1 帧和第 4 帧中顺序扫描驱动与块 B0~BQ 对应的全部扫描线, 在例如第 2 帧和第 3 帧中仅扫描驱动设定在显示区域的块 B1 的扫描线。

20 更具体说, 扫描驱动器 50 在第 2 帧和第 3 帧中仅向设定在显示区域的行块的扫描线提供启动输入输出信号 EIO。因此, 扫描驱动器 50 仅扫描驱动与显示区域对应的期间 T11。此时, 由 LCD 控制器 60 控制的信号驱动器 30 根据对应显示区域的图像数据驱动信号线。这样, 仅驱动与显示区域对应的扫描定时即可, 可在第 2 帧和第 3 帧中
25 设置扫描驱动停止期间 T12。

因此, 在第 2 帧和第 3 帧中, 不需要在扫描驱动停止期间扫描驱动, 从而可降低功耗。

这里, 各帧中, 对于非显示区域的信号线, 由信号驱动器 30 提供向液晶电容上施加的电压不超出给出的阈值的给出的非显示电平电压, 因此可设定仅在设定的显示区域显示希望的图像的窗口。
30

2.7 启动序列

以上说明的 LCD 控制器 60 根据 CPU 等主机设定的内容通过控

制信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 来进行 LCD 屏的显示控制。

因此，对于本实施例的显示装置启动后的序列（特别是 LCD 控制器启动后的序列）不作任何考虑来分别启动时，对于未启动的电路由于参数发送等不恰当，有时不能正常动作。

5 本实施例中，按以下顺序启动信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 后显示希望的图像。

图 43 模式表示本实施例的显示装置的启动序列。

首先，电源接通时，一起激活复位后，从主机启动 LCD 控制器 60（CPU1）。这通过例如解除 LCD 控制器 60 的复位来实现。

10 LCD 控制器 60 接收该激活而启动（CNT1）。

主机对 LCD 控制器 60 发送决定电源电路的升压效率和降压效率的升压降压时钟的频率等的参数（CNT2）。本实施例由 LCD 控制器 60 控制电源电路。因此，LCD 控制器 60 启动电源电路（解除复位）（CNT2），等待经过给出的等待循环（CNT3）。LCD 控制器 60 在经
15 过给出的等待循环后（CNT3）启动信号驱动器 30（解除复位）（CNT4），启动扫描驱动器 50（CNT5）。

由此，启动接收来自 LCD 控制器 60 的指示的信号驱动器 30、扫描驱动器 50（SDR1、GDR1）。

接着，LCD 控制器 60 通知主机显示装置启动准备完毕，从而发
20 送系统启动信号（CNT6）。接收该通知的主机对系统初始化（CPU3）。

另外，主机向 LCD 控制器 60 发送信号驱动器用参数、扫描驱动器用参数（CPU4、CPU5）。这里，信号驱动器用参数是例如块输出选择寄存器的设定数据、部分显示选择寄存器的设定数据等。扫描驱动器用参数是例如部分扫描显示选择寄存器的设定数据等。

25 LCD 控制器 60 从主机接收信号驱动器用参数时，根据其内容对信号驱动器 30 进行设定处理（CNT7、SDR2）。LCD 控制器 60 从主机接收扫描驱动器用参数时，根据其内容对扫描驱动器 50 进行设定处理（CNT8、GDR2）。

并且，主机对 LCD 控制器 60 发送图像流（CPU6），LCD 控制
30 器 60 如上所述对信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 进行显示控制（CNT9）。信号驱动器 30 和扫描驱动器 50 进行信号驱动（SDR3）和扫描驱动（GDR3），在显示装置的液晶屏显示图像。

3. 其他

本实施例中，以带有使用 TFT 液晶的 LCD 屏的液晶装置为例作了说明，但并不限于此。例如，在显示驱动包含与信号线和扫描线特定的像素对应设置的有机 EL 元件的有机 EL 屏的信号驱动器和扫描驱动器上也同样适用。

图 44 是表示通过这种信号驱动器和扫描驱动器显示控制的有机 EL 屏的 2 晶体管方式的像素电路的一例。

有机 EL 屏在信号线 S_m 和扫描线 G_n 的交叉点上具有驱动 TFT800_{nm}、开关 TFT810_{nm}、保持电容 820_{nm}、有机 LED830_{nm}。驱动 TFT800_{nm} 由 P 型晶体管构成。

驱动 TFT800_{nm} 和有机 LED830_{nm} 串联连接于电源线。

开关 TFT810_{nm} 插入在驱动 TFT800_{nm} 的栅极和信号线 S_m 之间。开关 TFT810_{nm} 的栅极连接扫描线 G_n 。

保持电容 820_{nm} 插入在驱动 TFT800_{nm} 的栅极和电容线之间。

在这种有机 EL 元件中，驱动扫描线 G_n 并接通开关 TFT810_{nm} 时，信号线 S_m 的电压写入保持电容 820_{nm} 的同时，施加在驱动 TFT800_{nm} 的栅极上。驱动 TFT800_{nm} 的栅极电压 V_{gs} 由信号线 S_m 的电压决定，决定流向驱动 TFT800_{nm} 的电流。驱动 TFT800_{nm} 和有机 LED830_{nm} 串联连接，因此流向驱动 TFT800_{nm} 的电流是原样流向有机 LED830_{nm} 的电流。

因此，通过保持电容 820_{nm} 保持对应于信号线 S_m 的电压的栅极电压 V_{gs} ，例如在 1 帧期间，通过对应于栅极电压 V_{gs} 的电流流向有机 LED830_{nm}，该帧中可实现光滑连续的像素。

图 45A 表示上述信号驱动器和扫描驱动器显示控制的有机 EL 屏的 4 晶体管方式的像素电路的一例。图 45B 表示该像素电路的显示控制定时的一例。

此时，有机 EL 屏具有驱动 TFT900_{nm}、开关 TFT910_{nm}、保持电容 920_{nm}、有机 LED930_{nm}。

与图 44 所示的 2 晶体管方式的像素电路不同点是经替代恒定电压作为开关元件的 p 型 TFT940_{nm} 向像素提供来自恒定电流源 950_{nm} 的恒定电流 I_{data} ，经作为开关元件的 p 型 TFT960_{nm} 将保持电容 920_{nm}、有机 LED930_{nm} 连接于电源线。

在这种有机 EL 元件中, 首先, 由栅极电压 V_{gp} 断开 p 型 TFT960_{nm} 来截断电源线, 通过栅极电压 V_{sel} 接通 p 型 TFT940_{nm} 和开关 TFT910_{nm}, 来自恒定电流源 950_{nm} 的恒定电流 I_{data} 流向驱动 TFT900_{nm}。

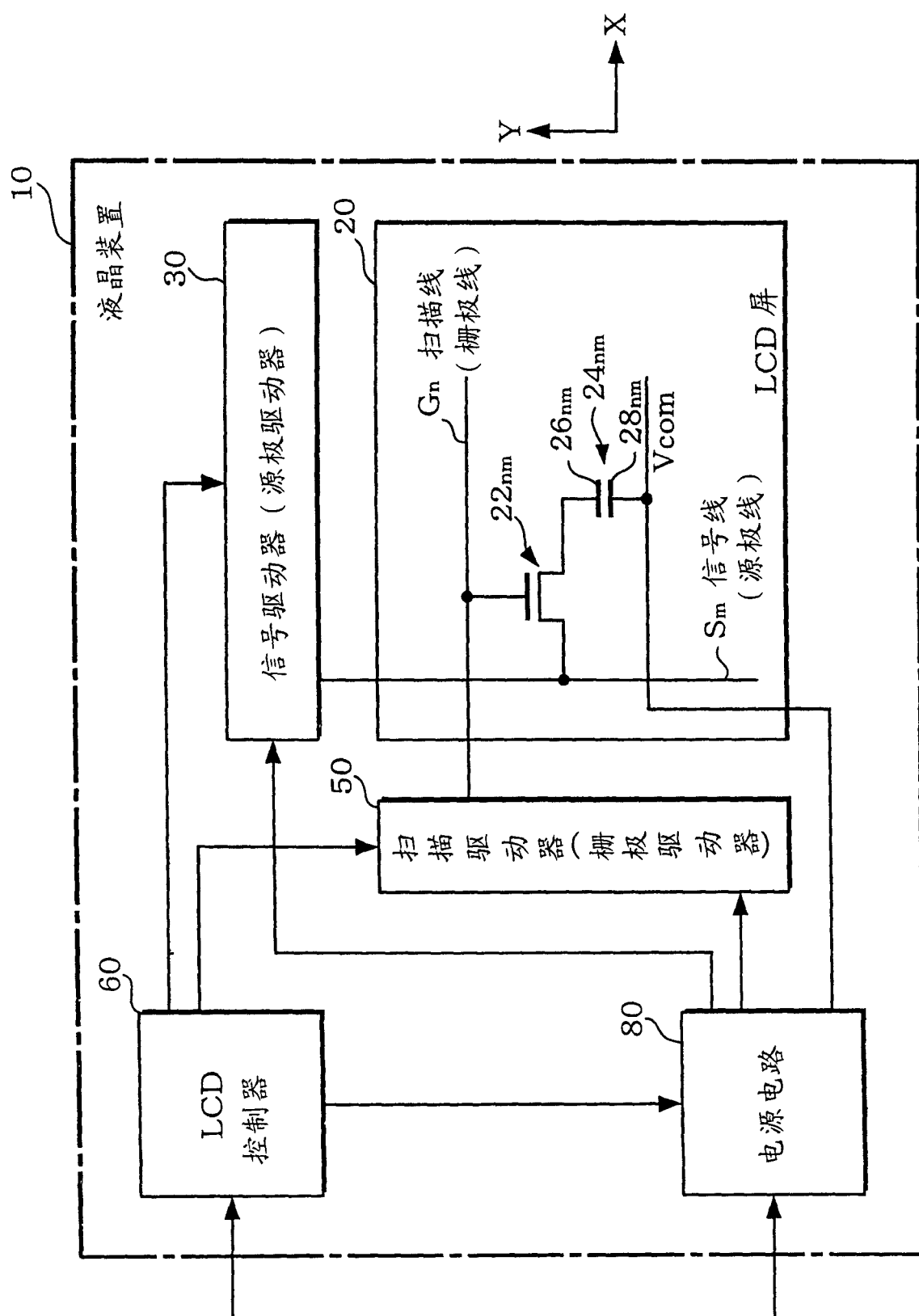
5 流向驱动 TFT900_{nm} 的电流稳定之前的时间里, 保持电容 920_{nm} 中保持对应于恒定电流 I_{data} 的电压。

接着, 由栅极电压 V_{sel} 断开 p 型 TFT940_{nm} 和开关 TFT910_{nm}, 并通过栅极电压 V_{gp} 接通 p 型 TFT960_{nm}, 电连接电源线和驱动 TFT900_{nm} 以及有机 LED930_{nm}。此时, 通过保持电容 920_{nm} 中保持的
10 电压向有机 LED930_{nm} 提供与恒定电流 I_{data} 大致相等或对应于其大小的电流。

这样的有机 EL 元件中, 例如可将扫描线作为栅极电压 V_{sel} 、将信号线作为数据线构成。

有机 LED 在透明阳极 (ITO) 的上部设置发光层, 还在该发光层
15 上部设置金属阴极, 在金属阳极上部设置发光层、透光阴极、透明密封层, 不限于该元件结构。

本发明不限于上述实施例, 在本发明的要旨范围内可作各种变形。例如可适用于等离子体显示装置。



一
四

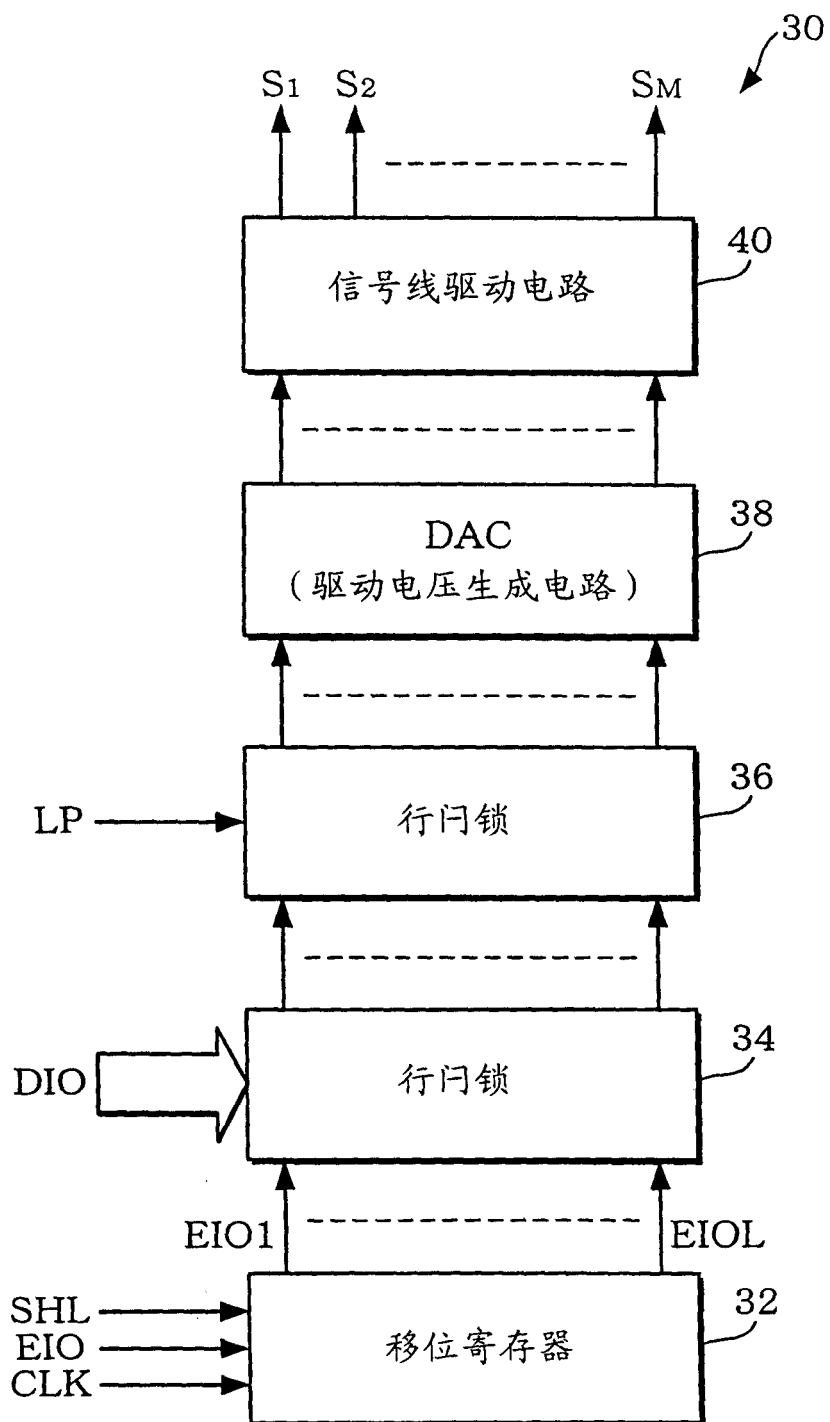
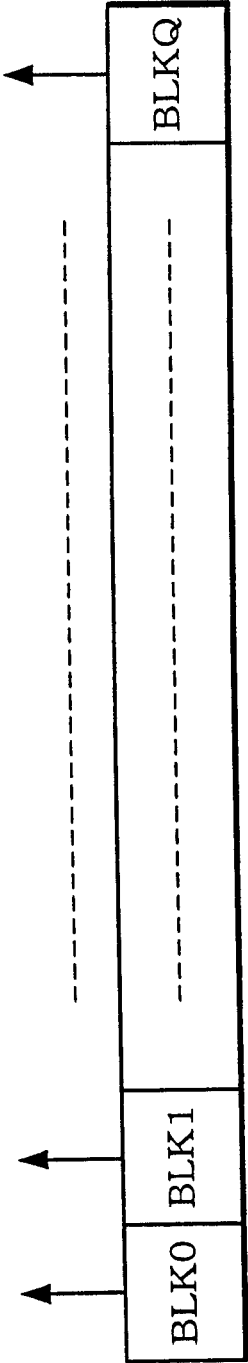
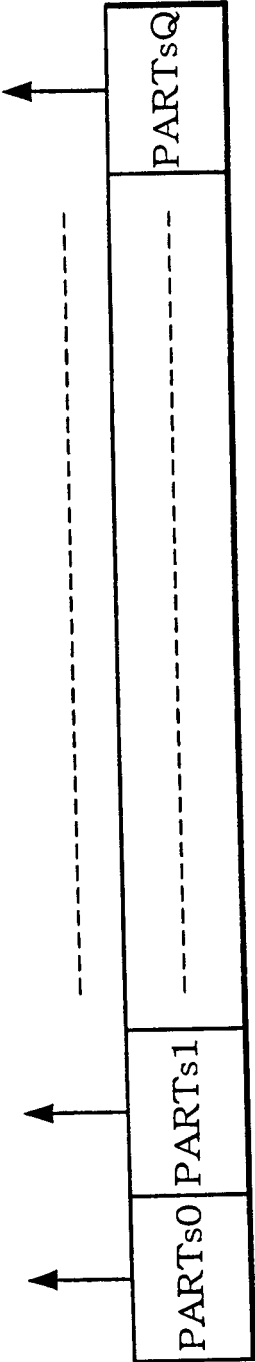


图 2



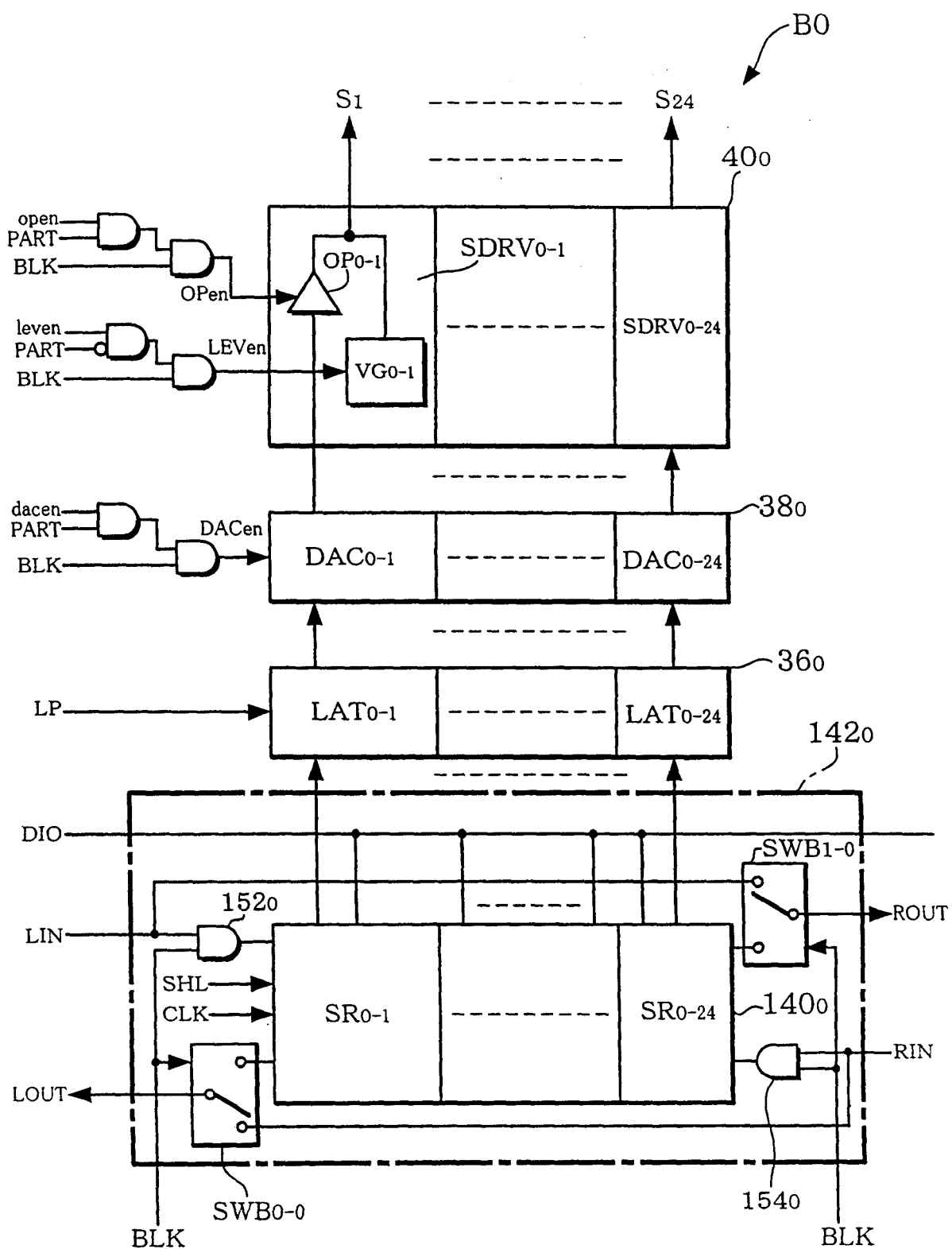
块输出选择寄存器

图 3



部分显示选择寄存器

图 4



信号驱动器的构成 (块单位)

图 5

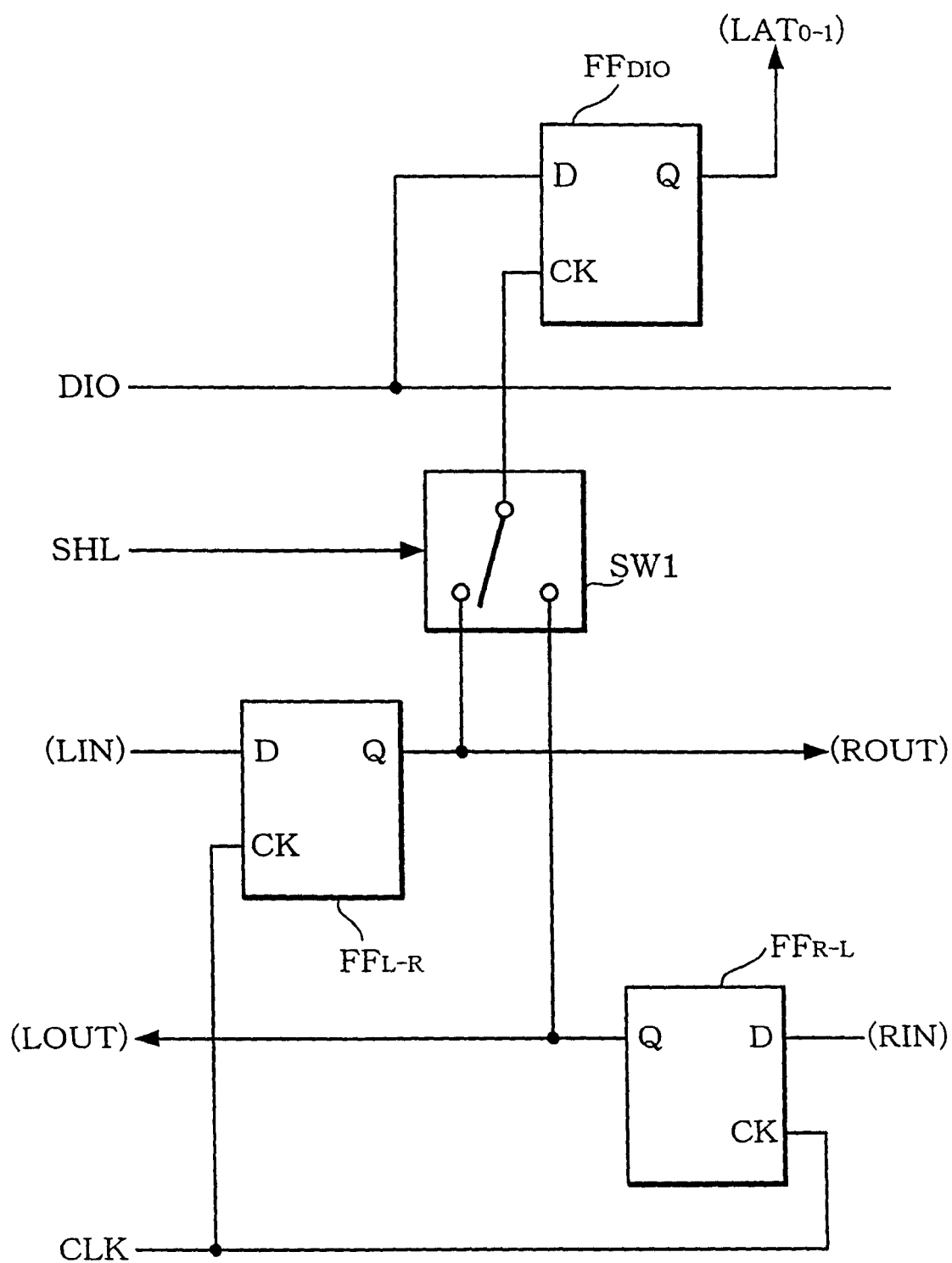


图 6

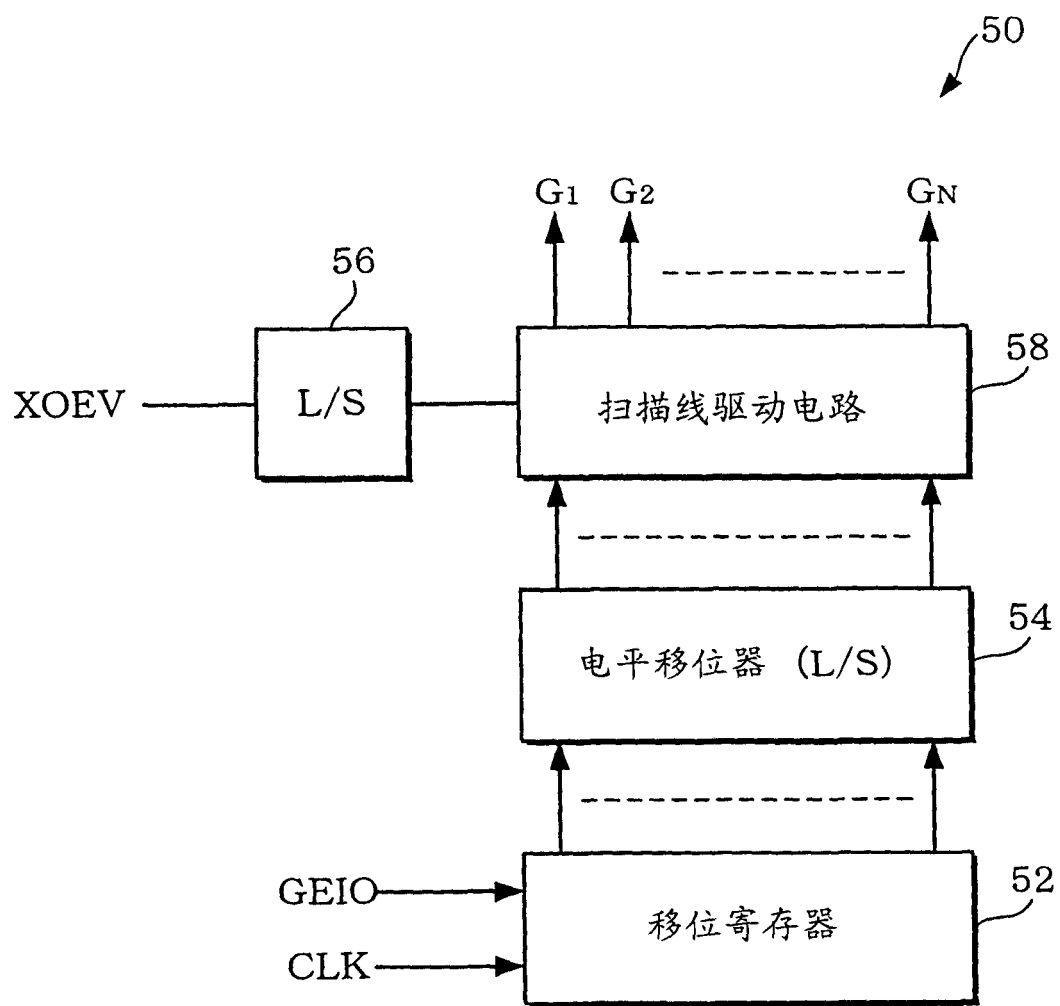
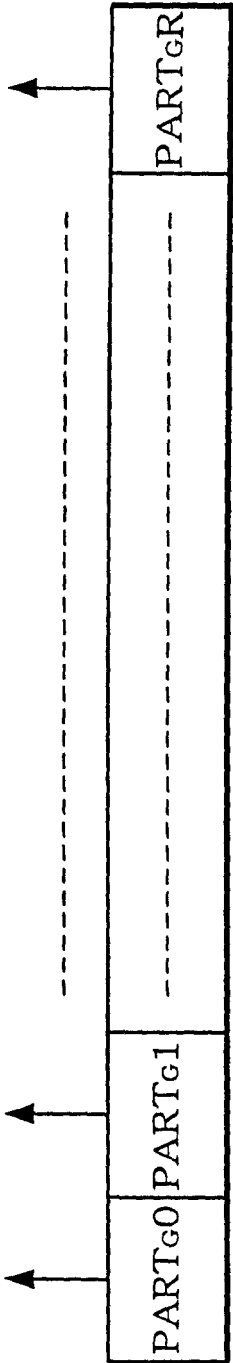


图 7



部分扫描显示选择寄存器

图 8

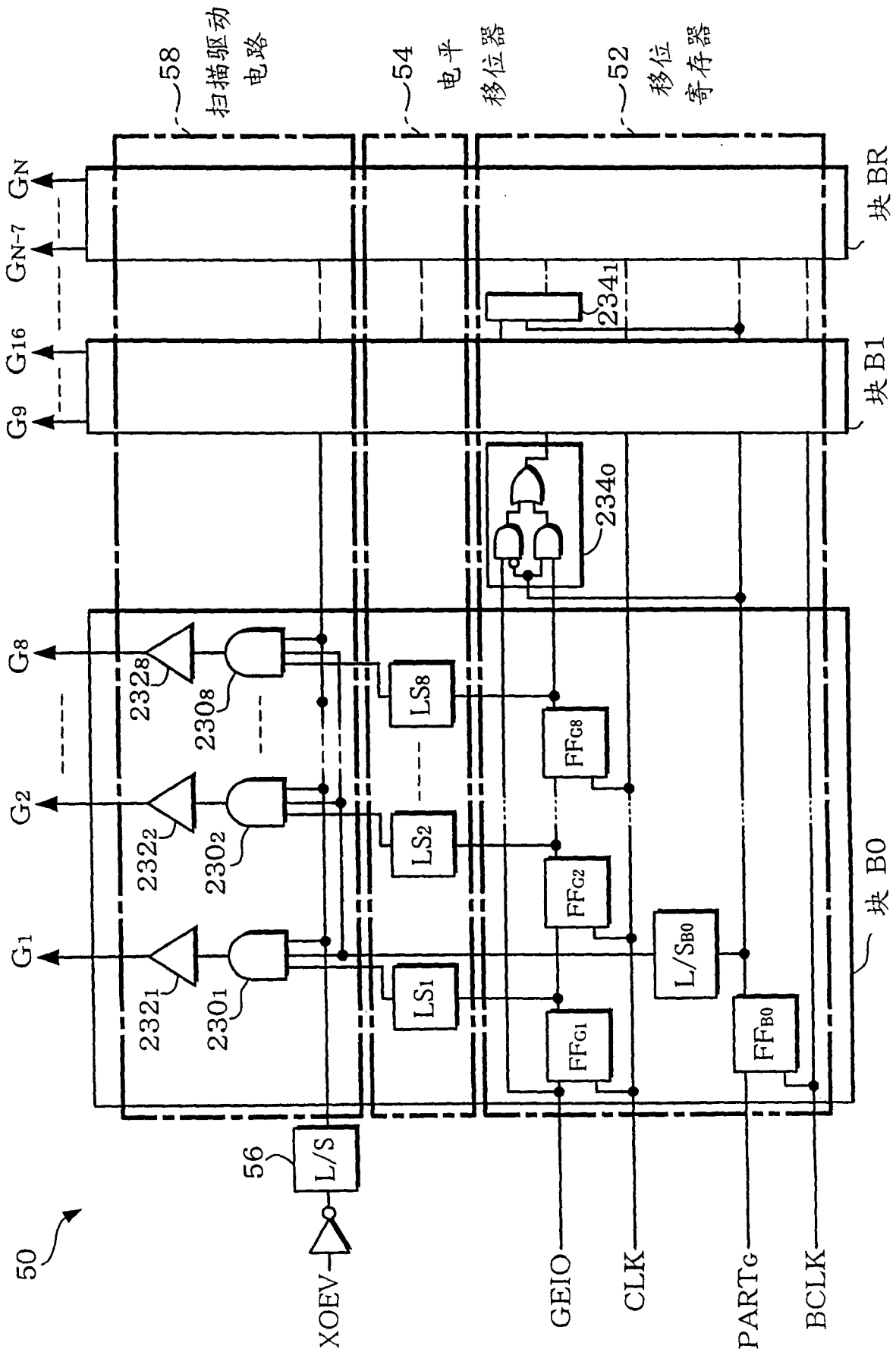


图 9

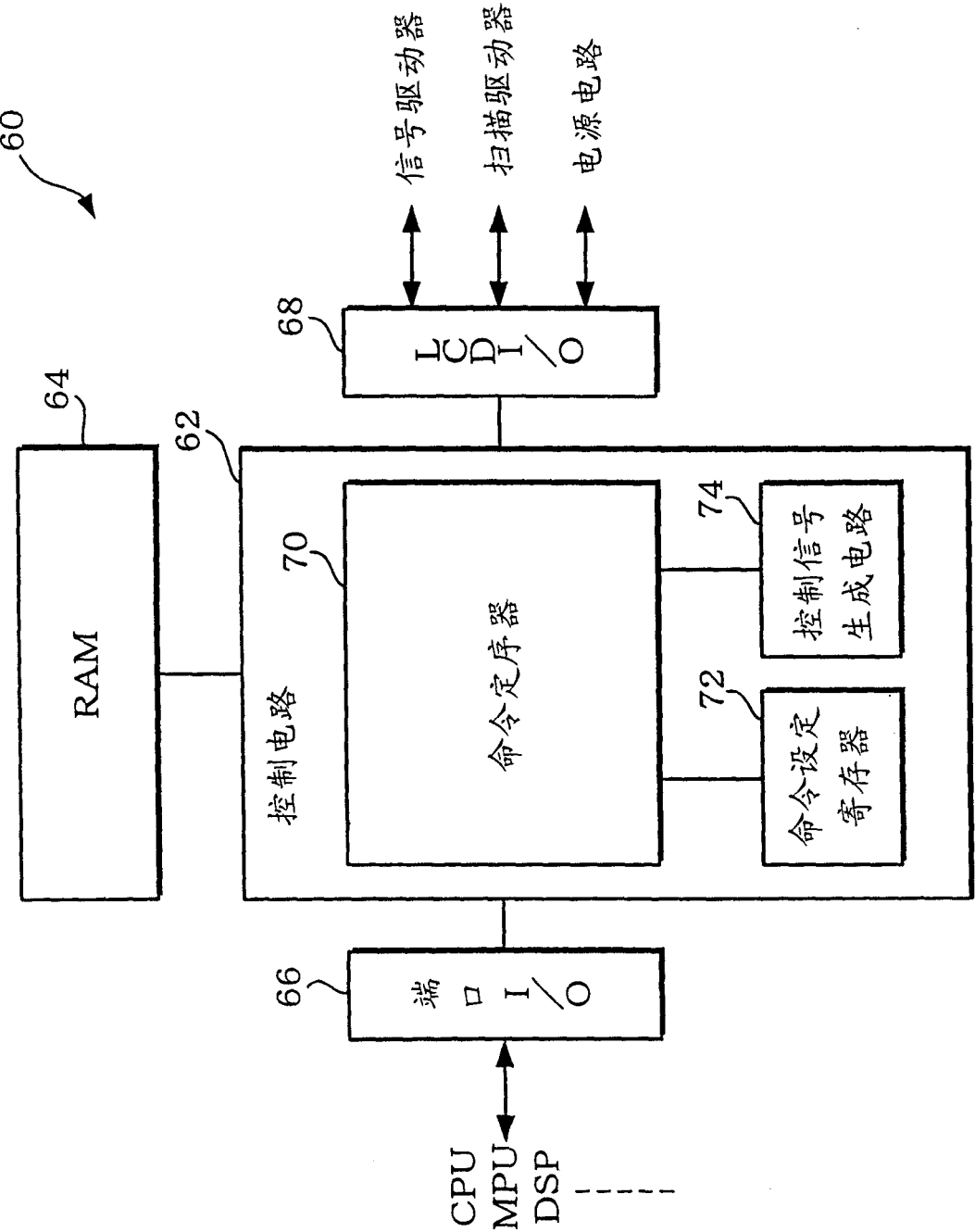
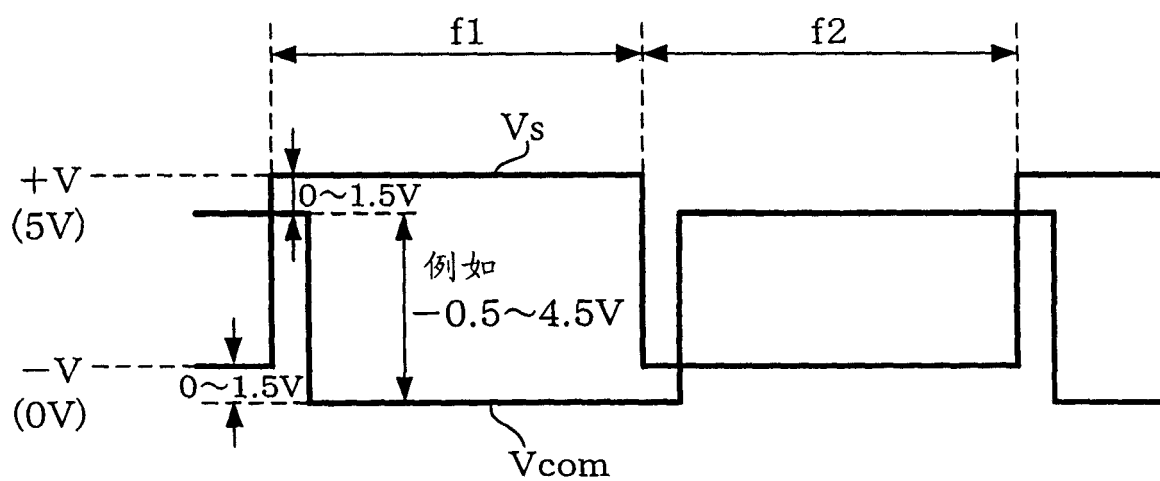


图 10

(A)



(B)

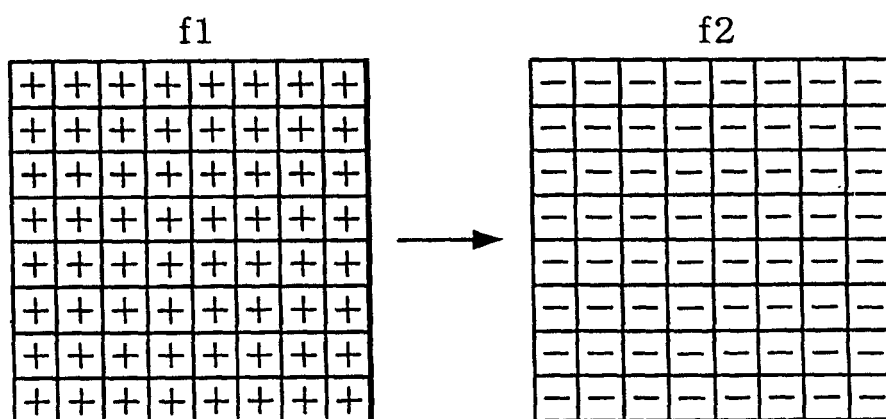
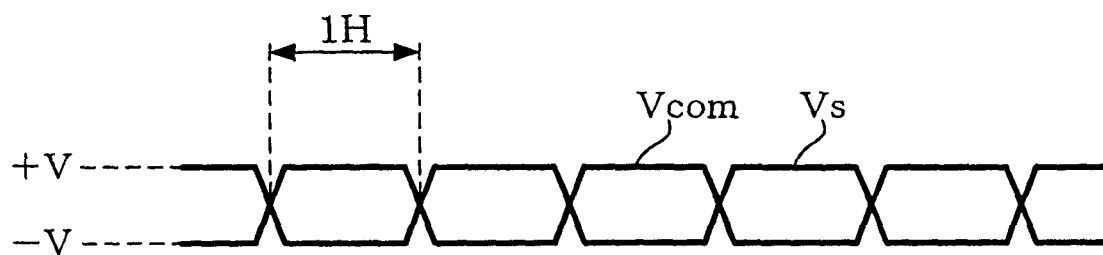


图 11

(A)



(B)

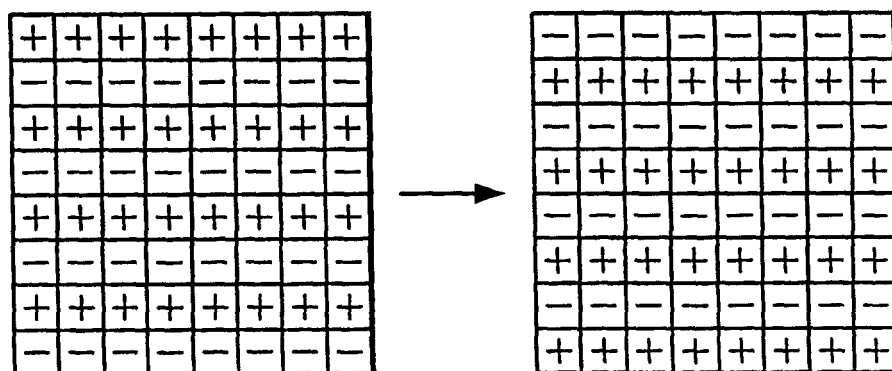


图 12

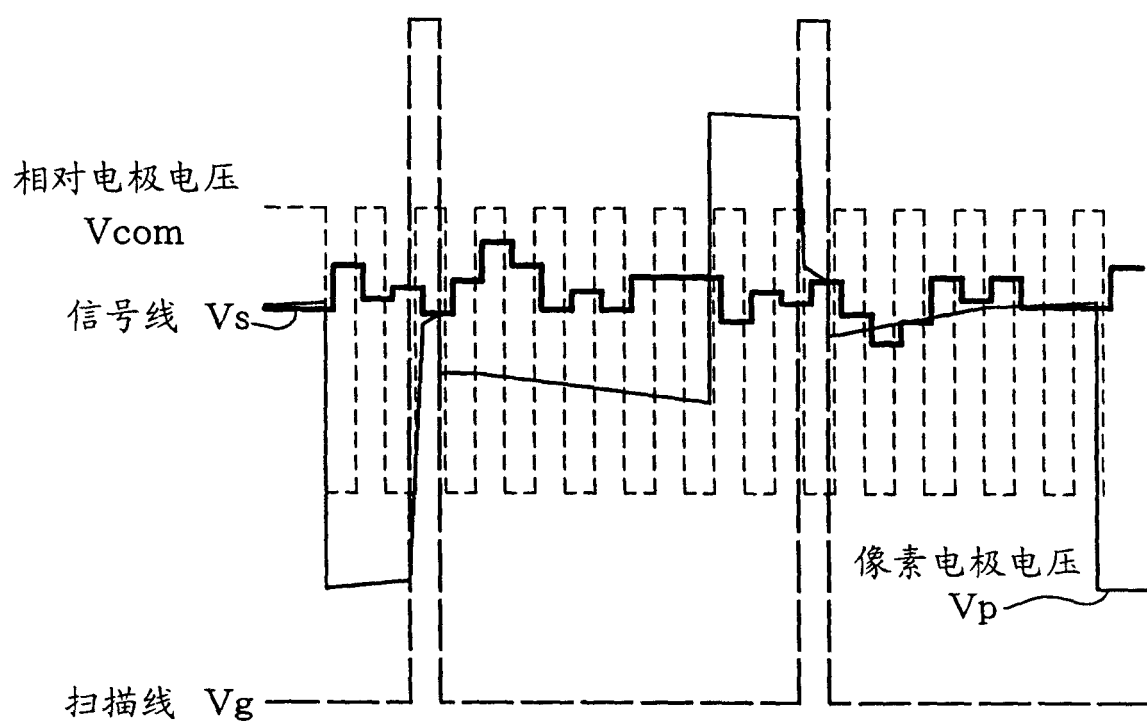


图 13

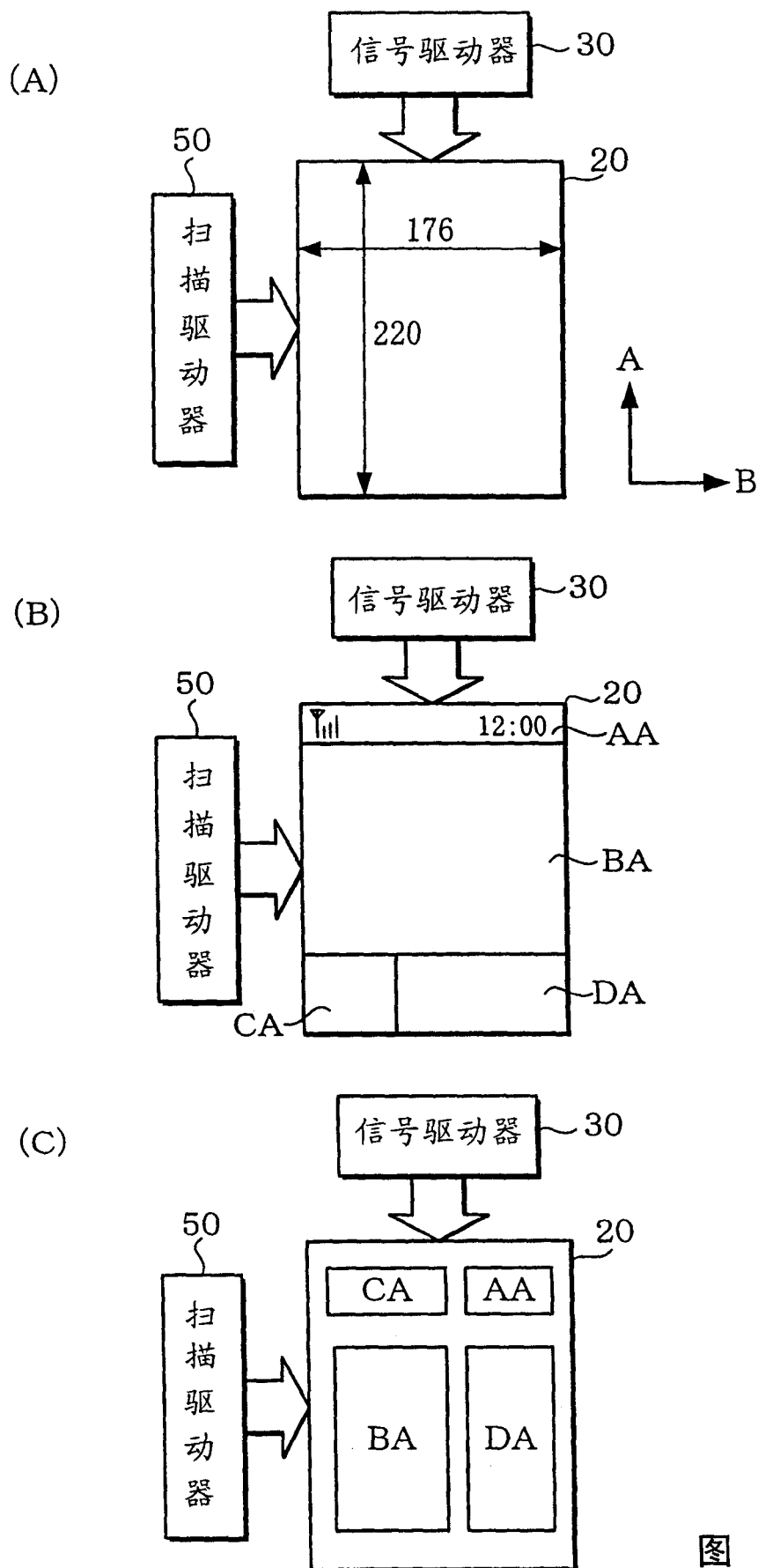


图 14

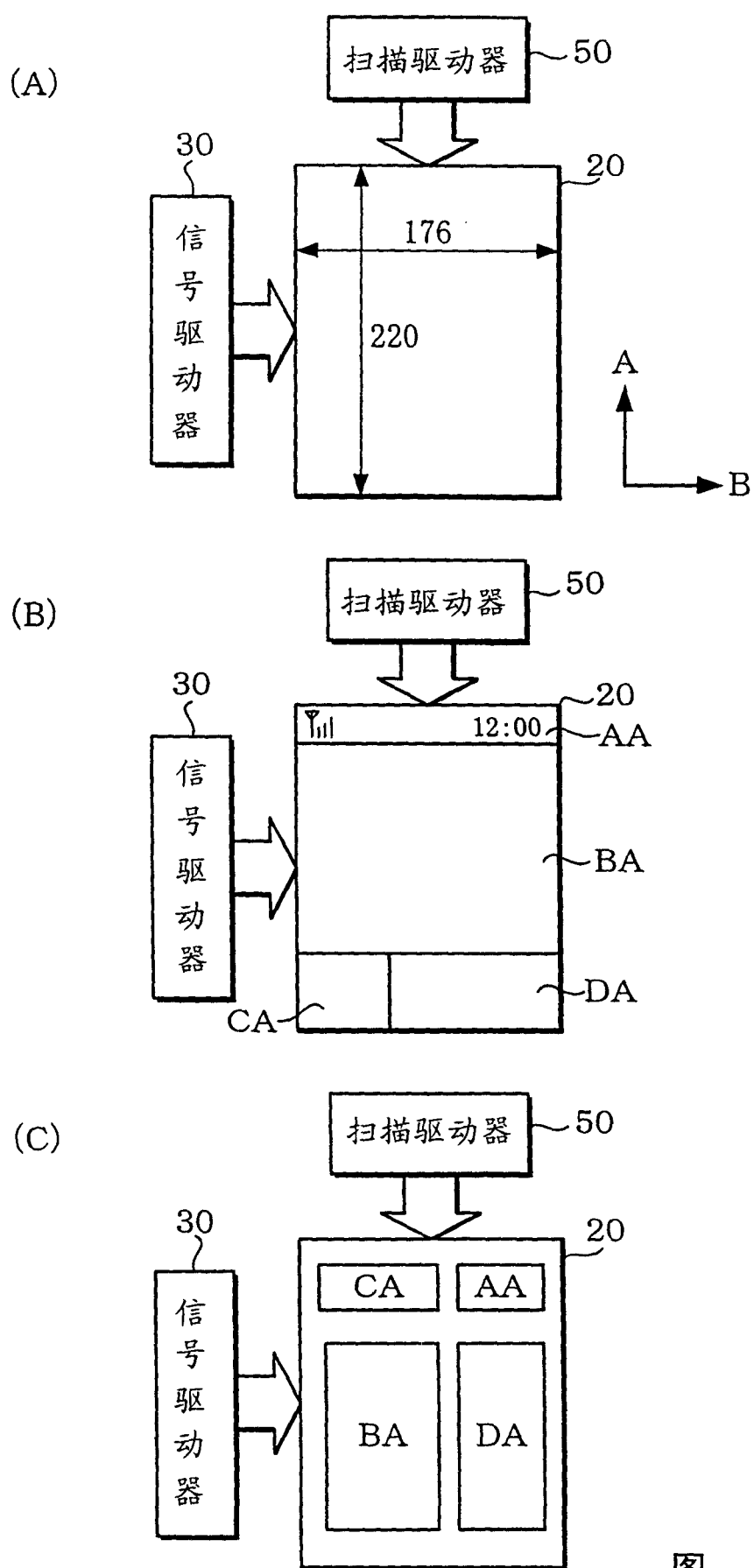


图 15

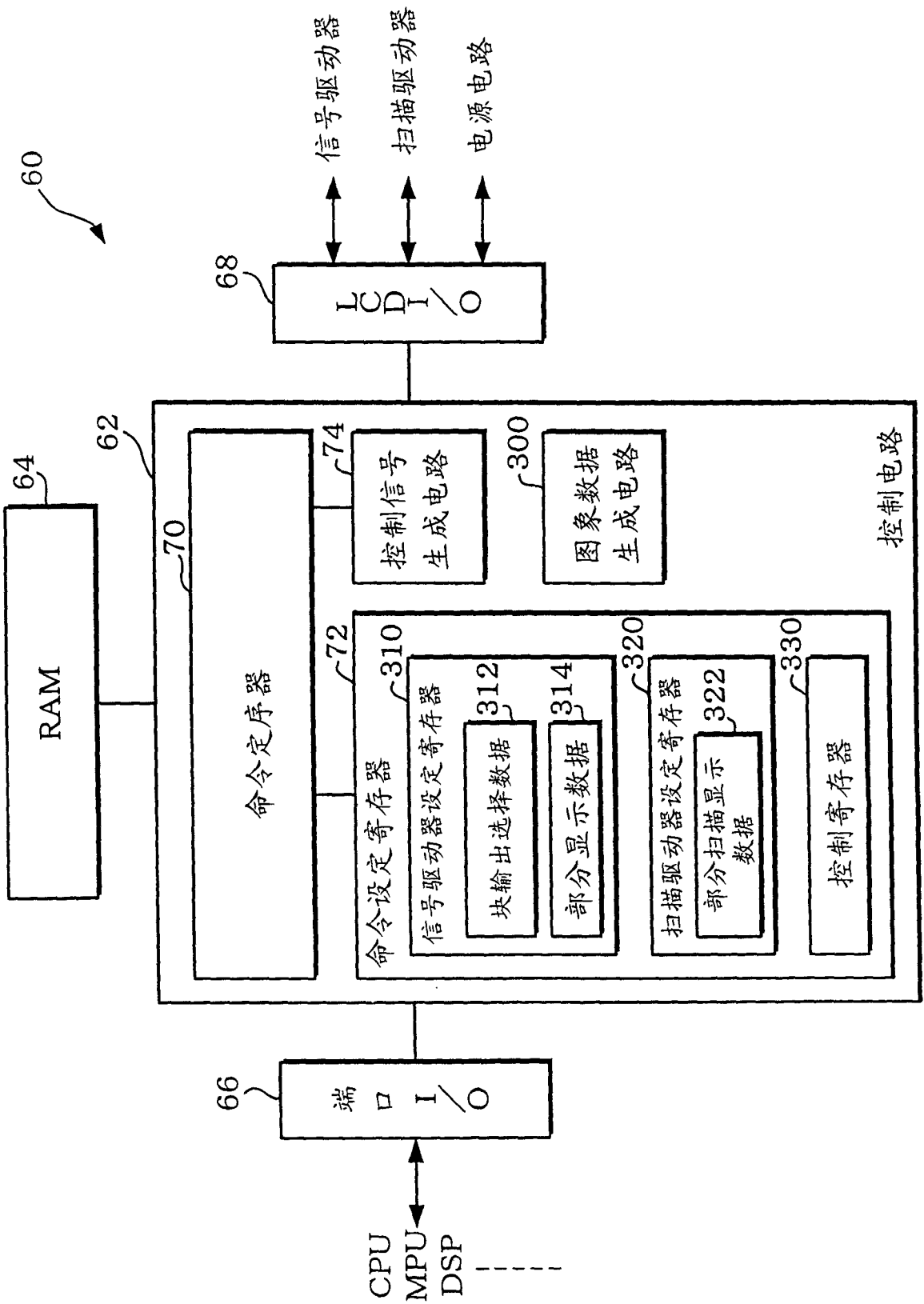


图 16

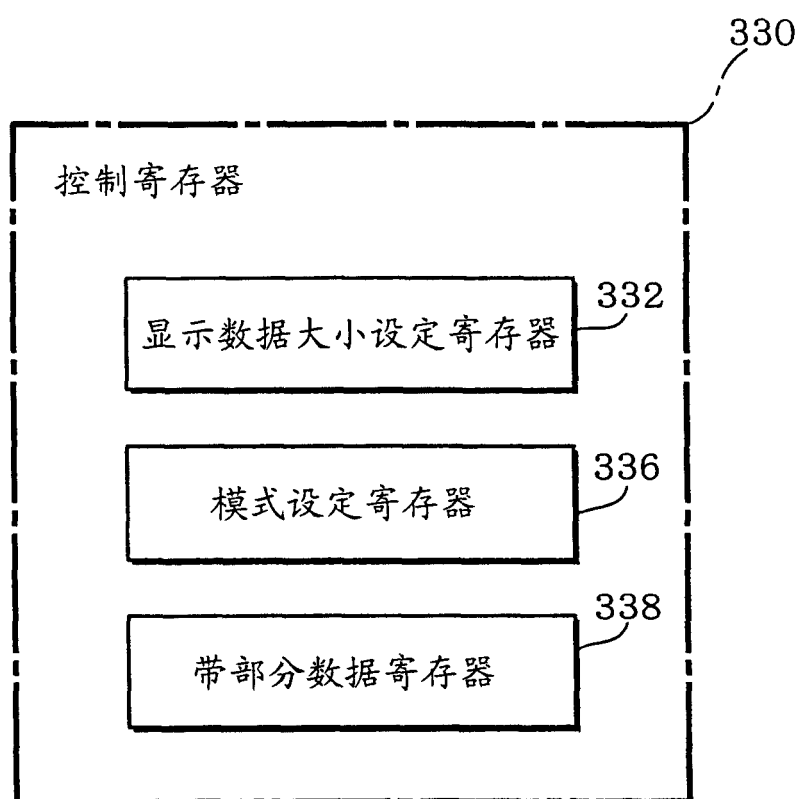
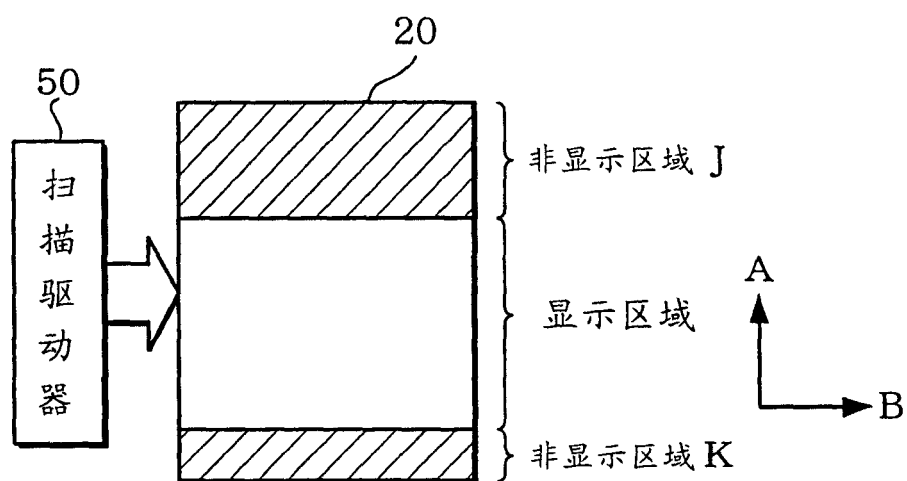


图 17

(A)



(B)

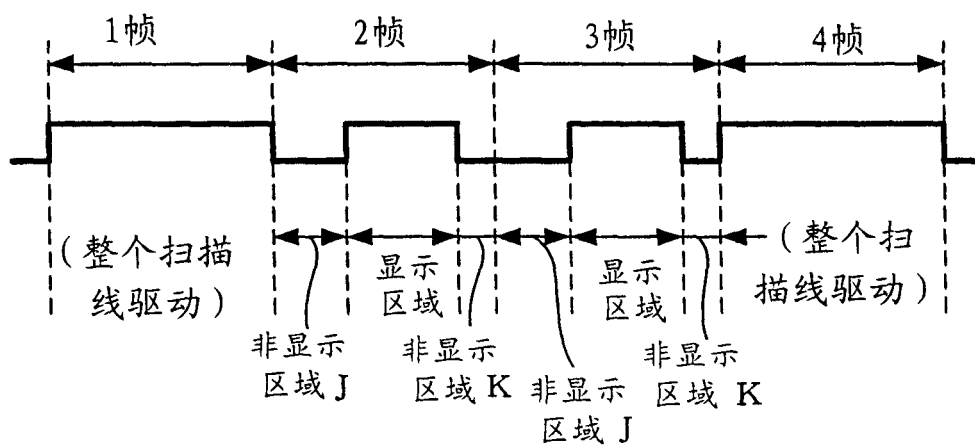


图 18

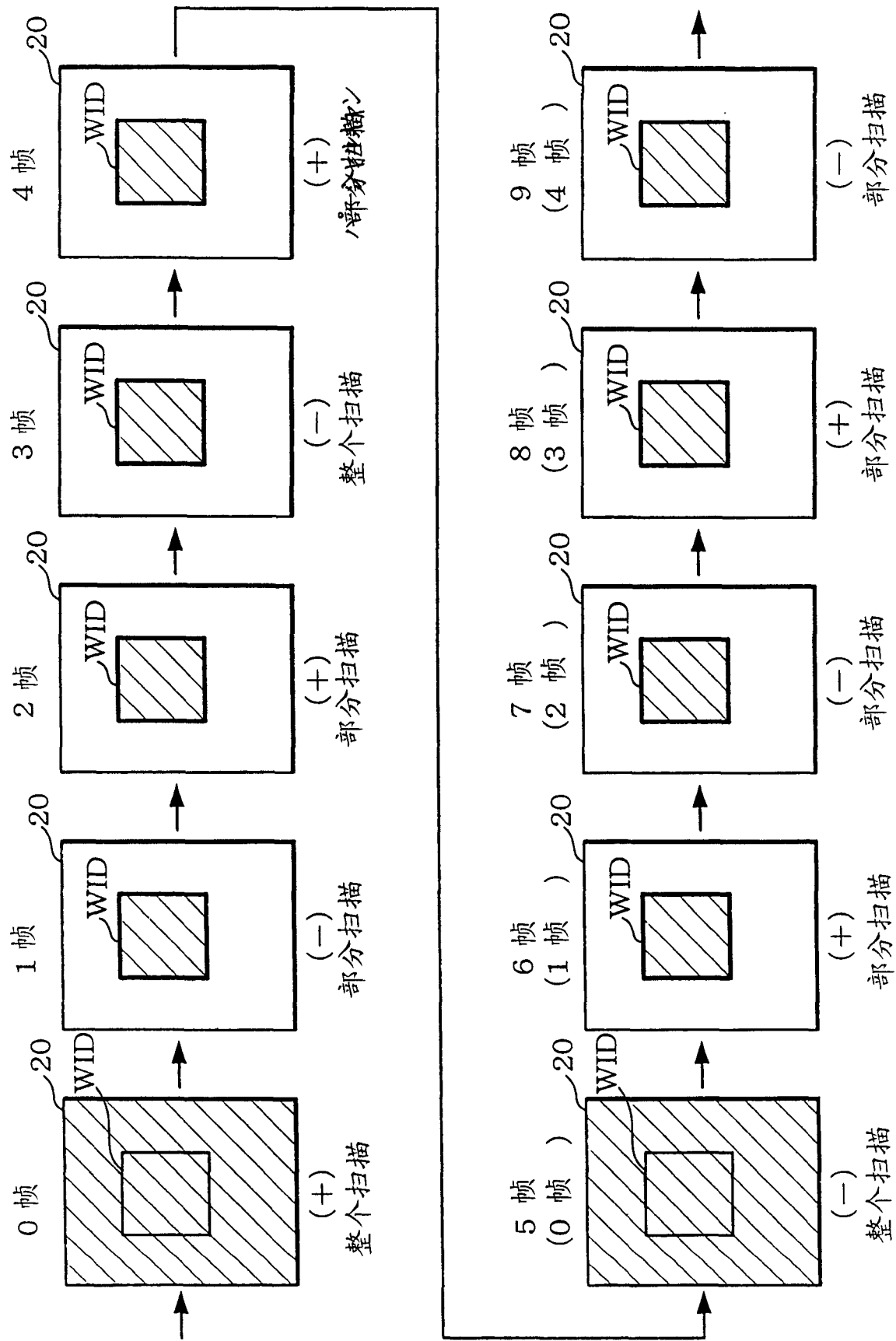


图 19

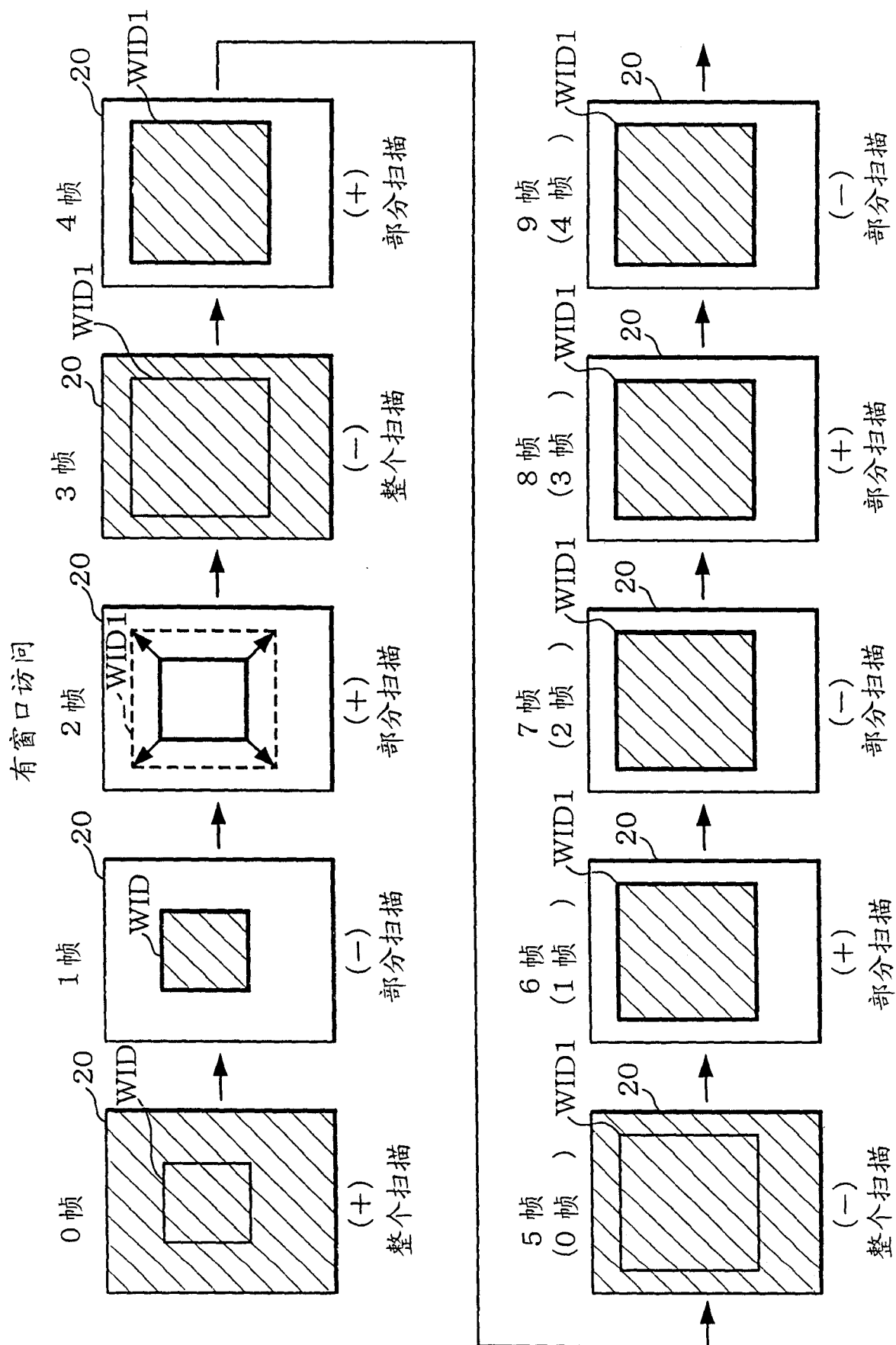


图 20

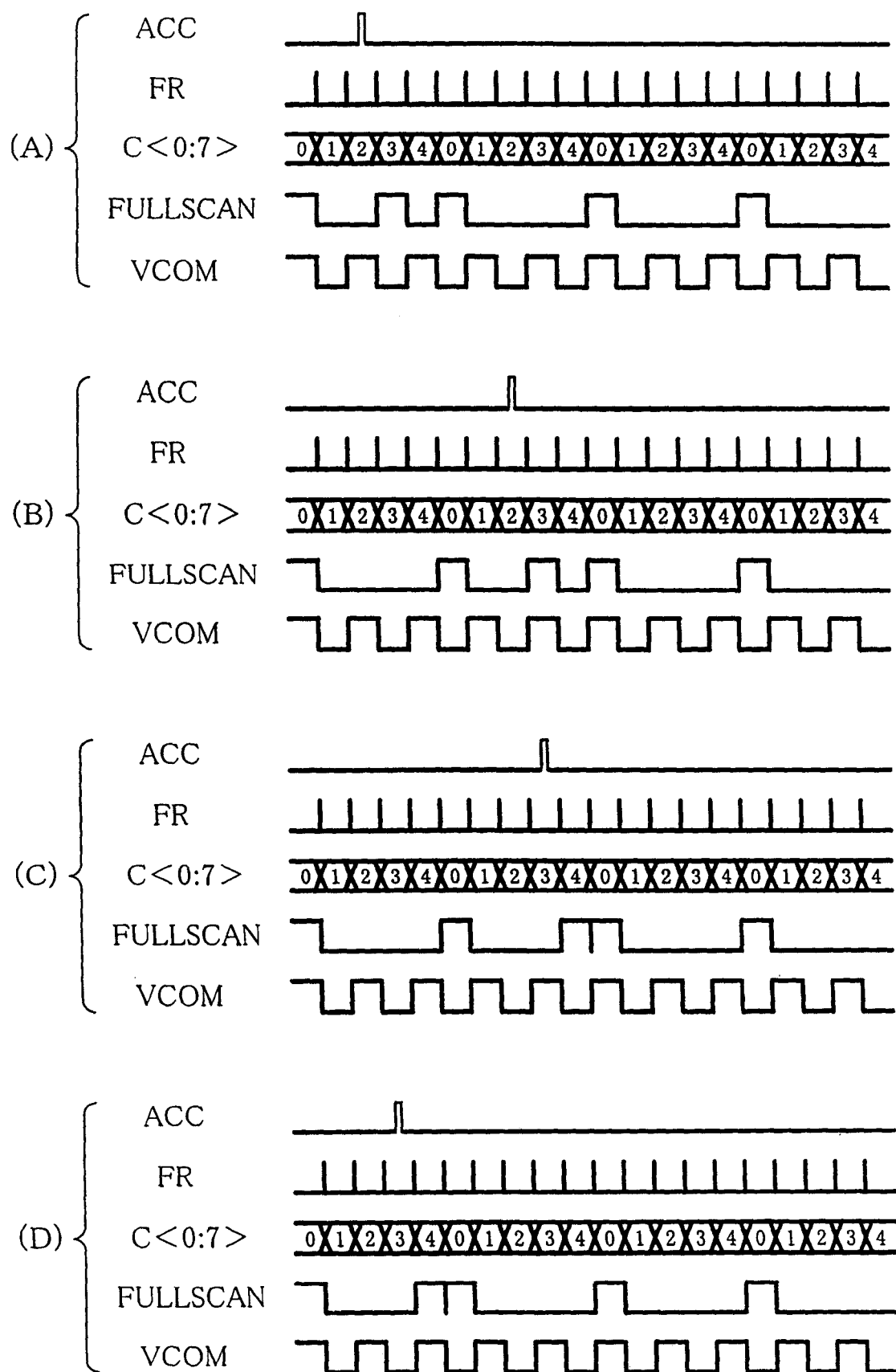


图 22

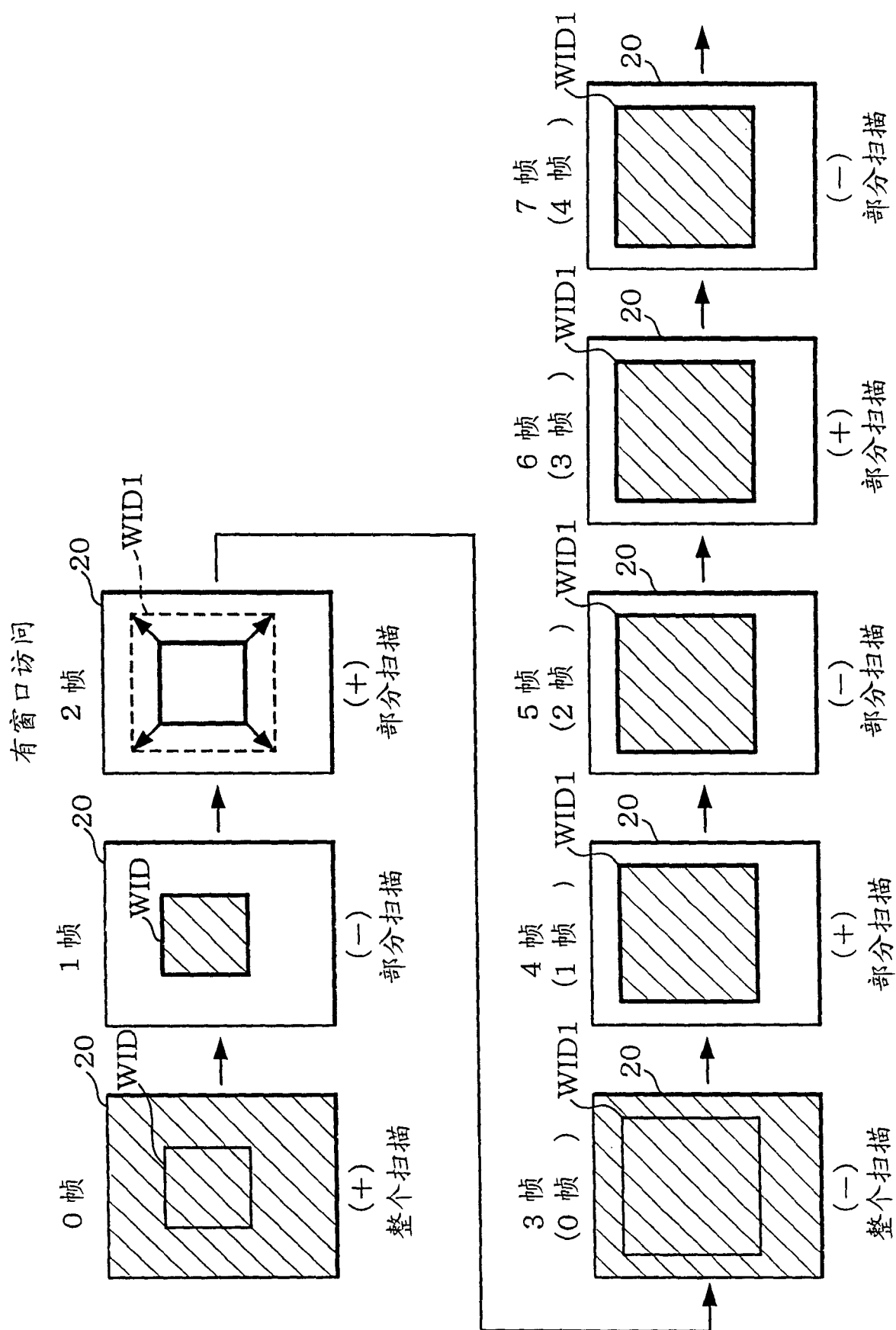


图 23

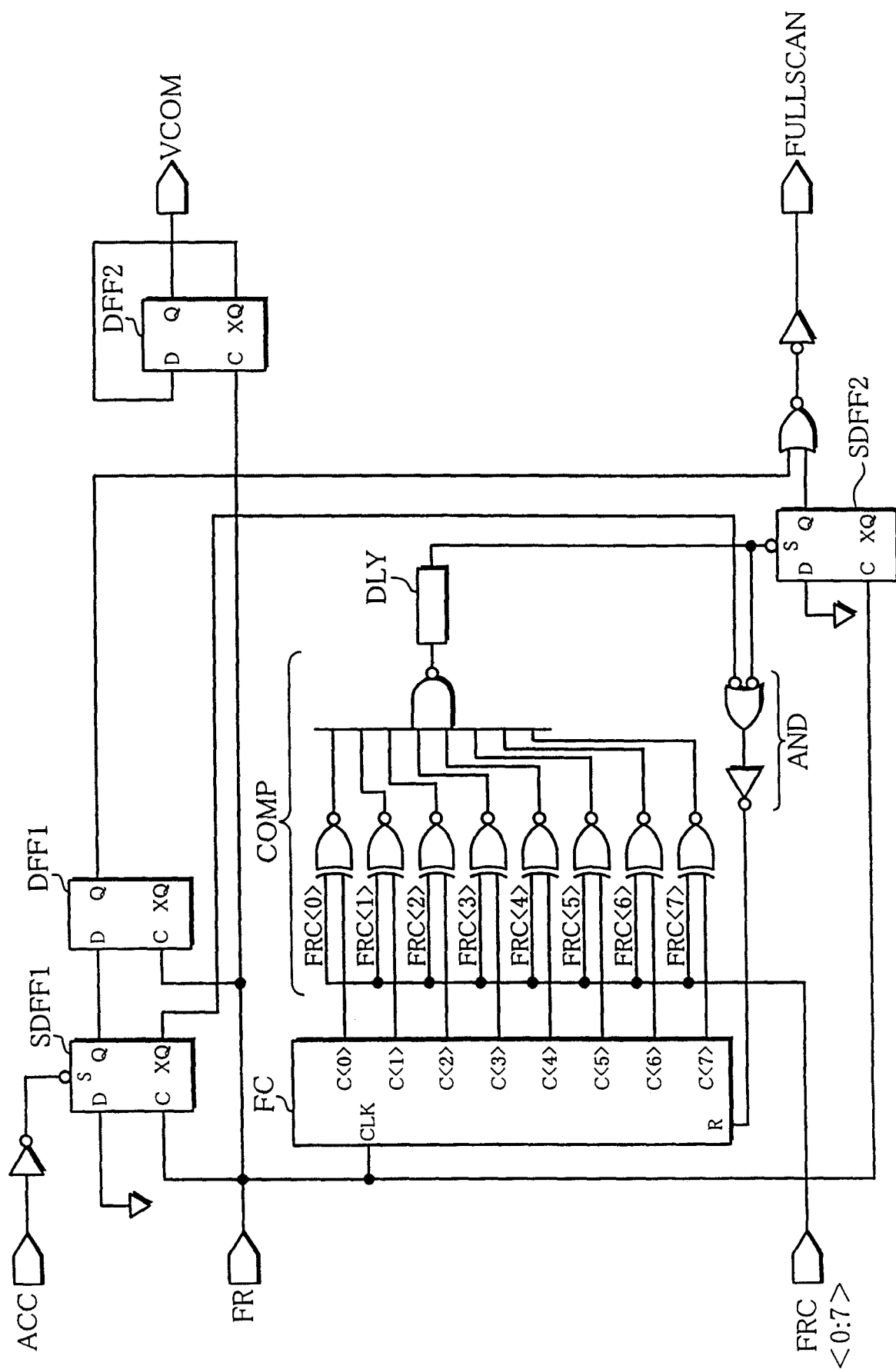


图 24

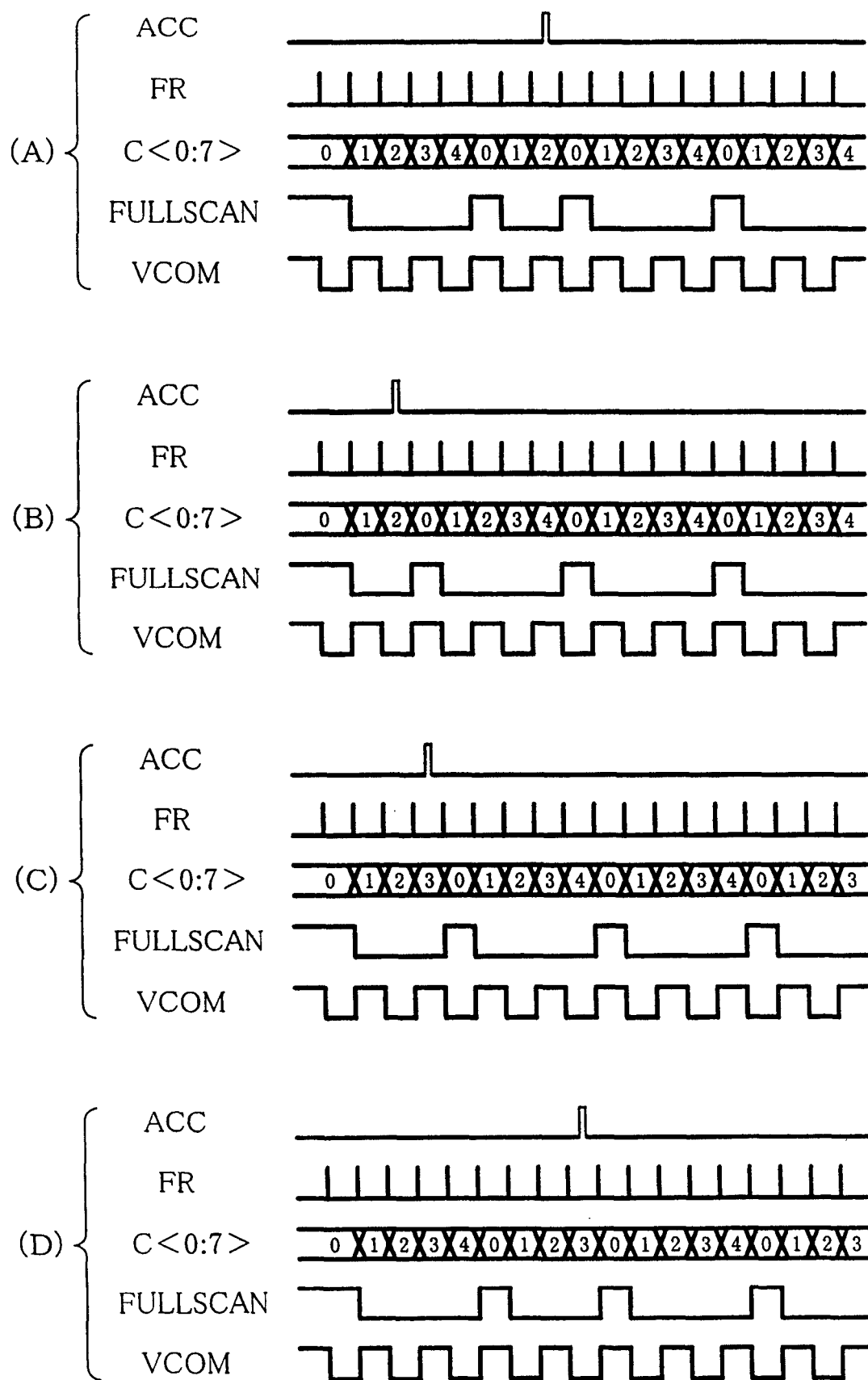


图 25

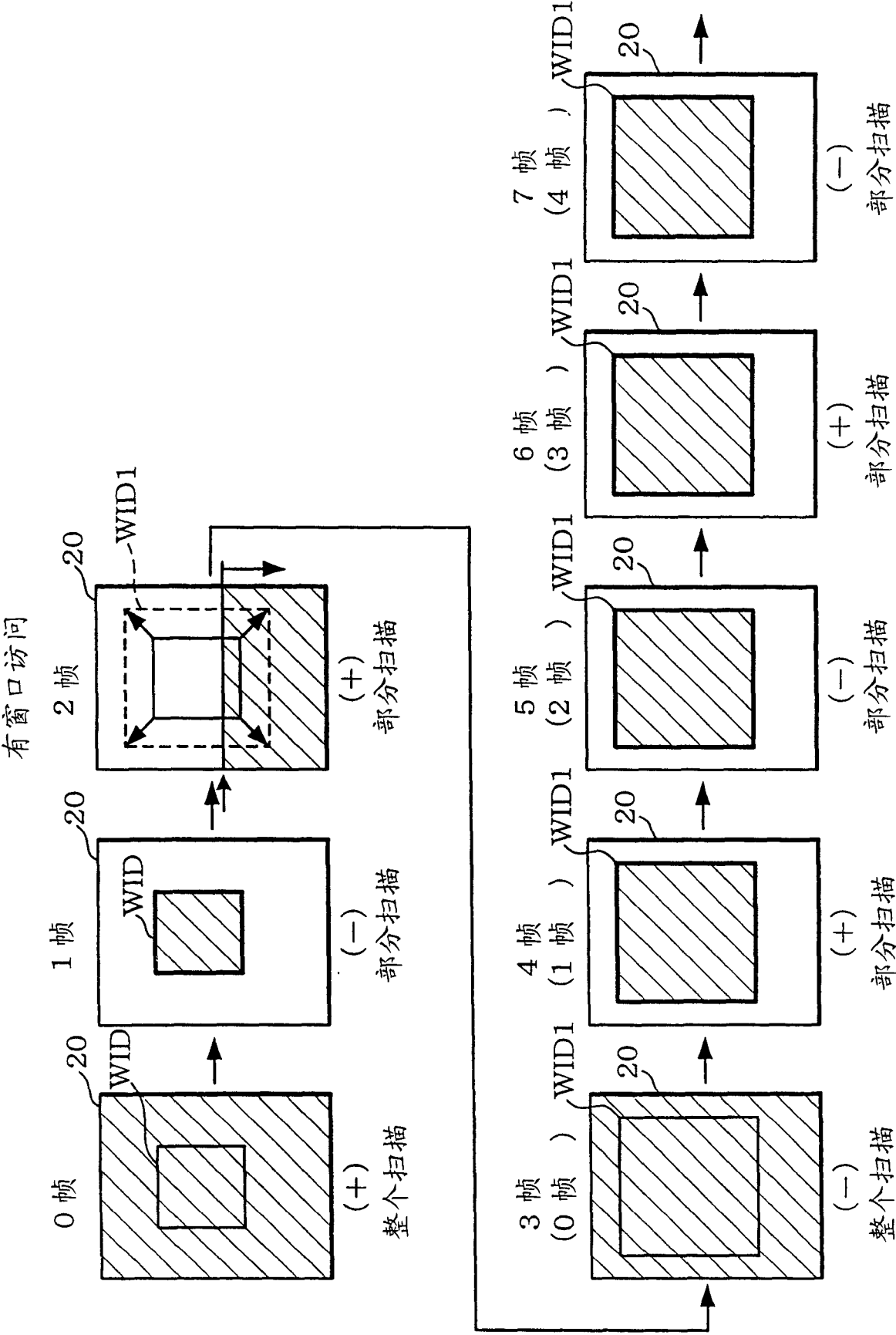


图 26

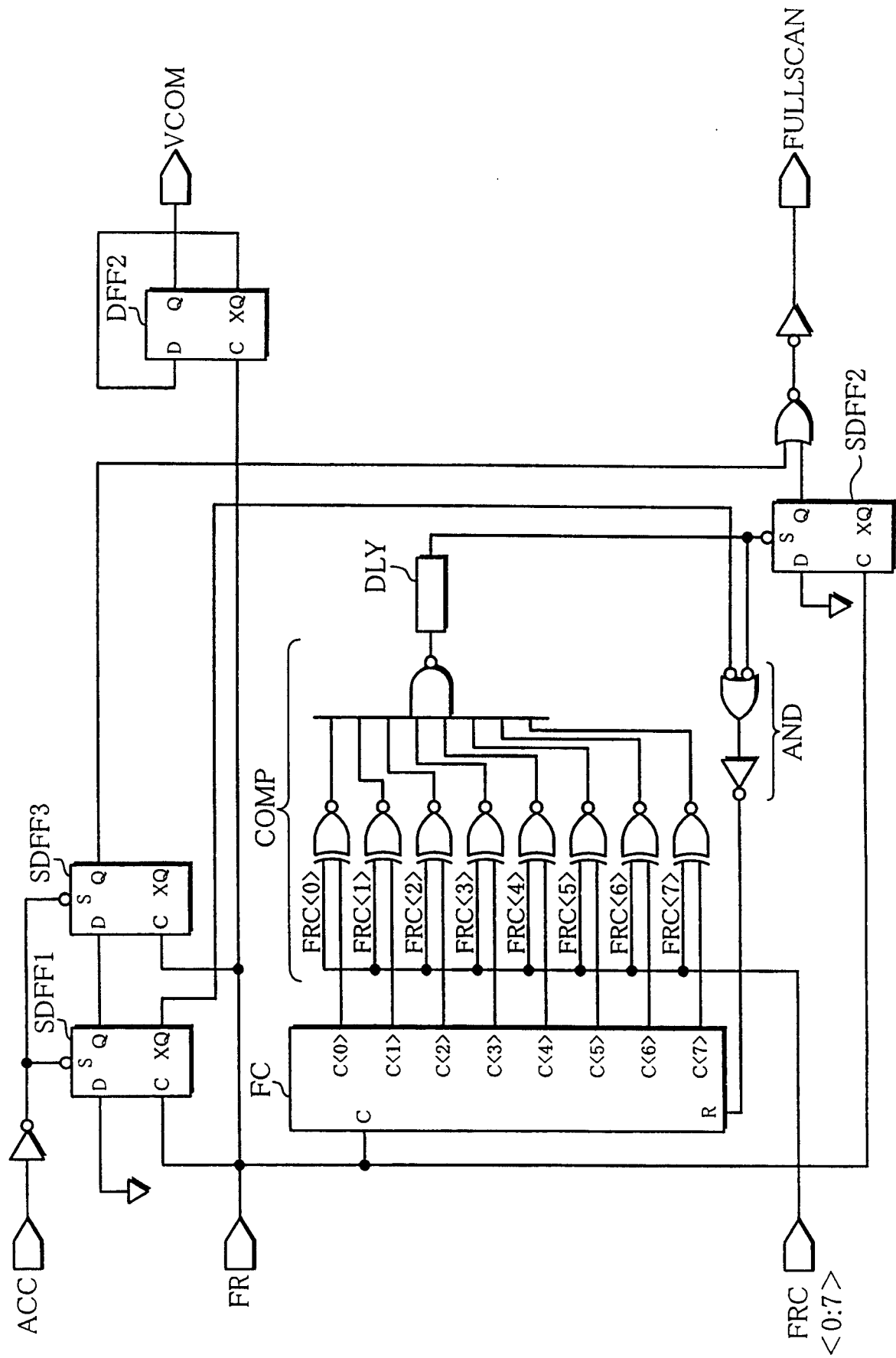


图 27

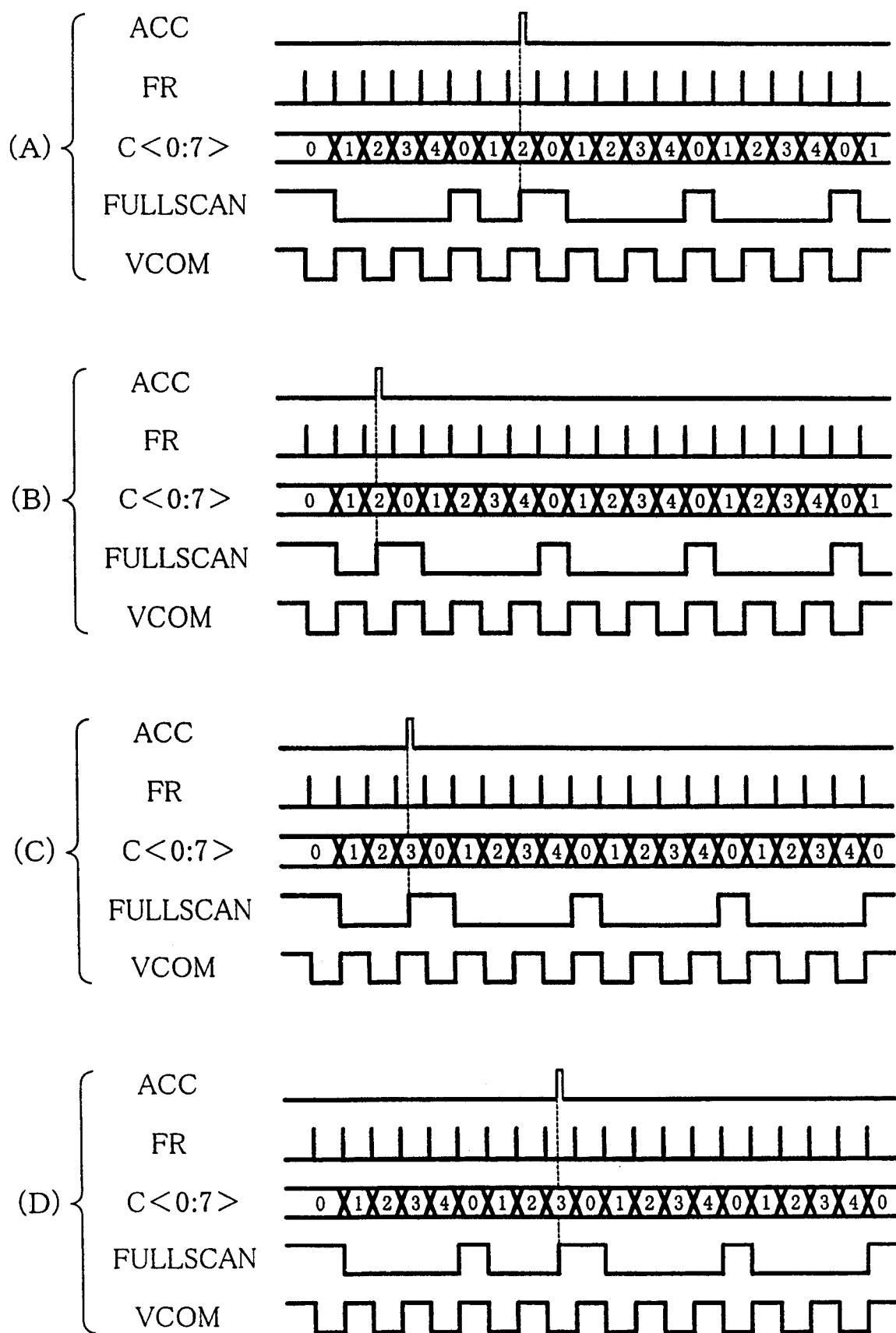


图 28

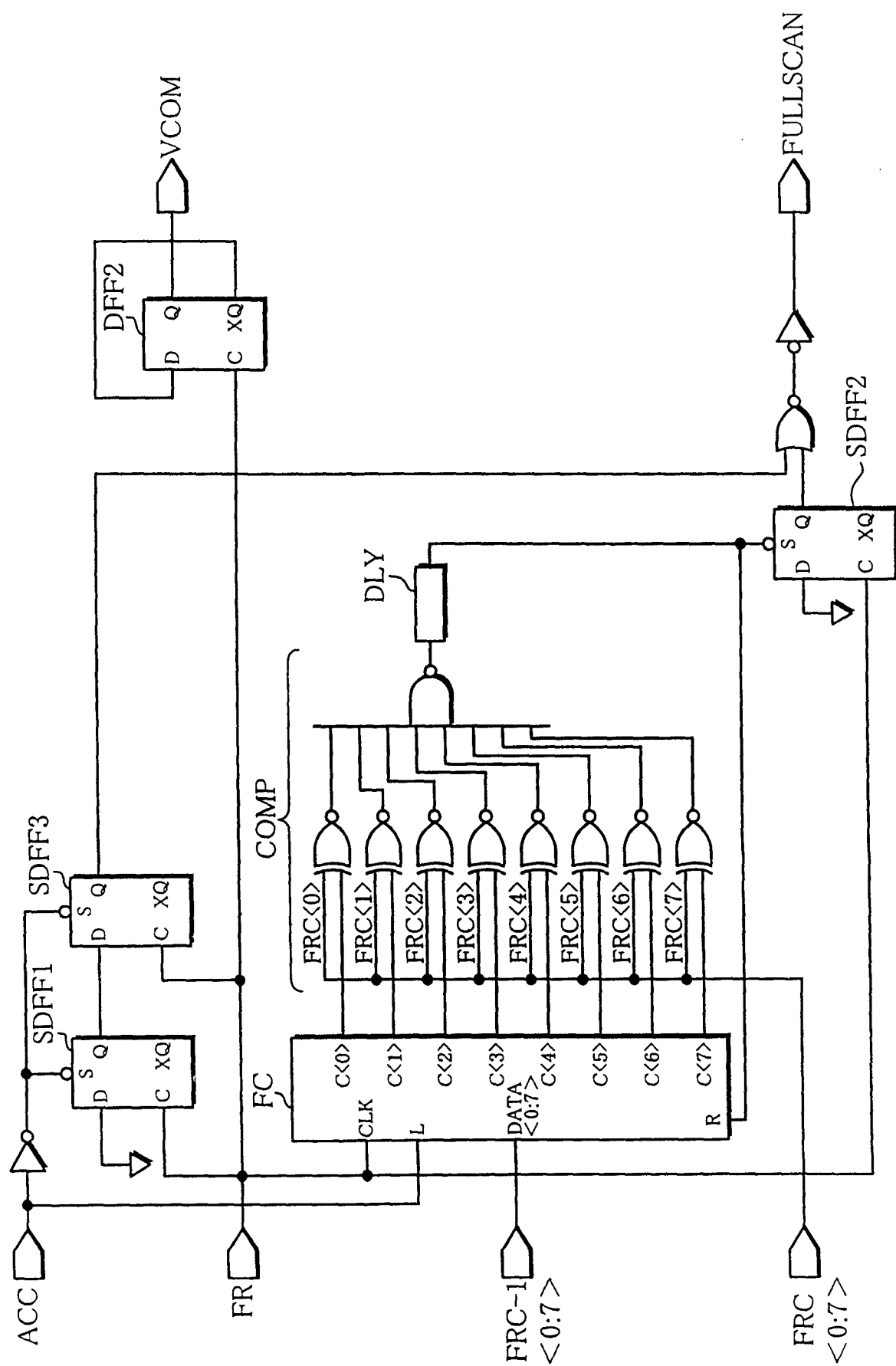


图 29

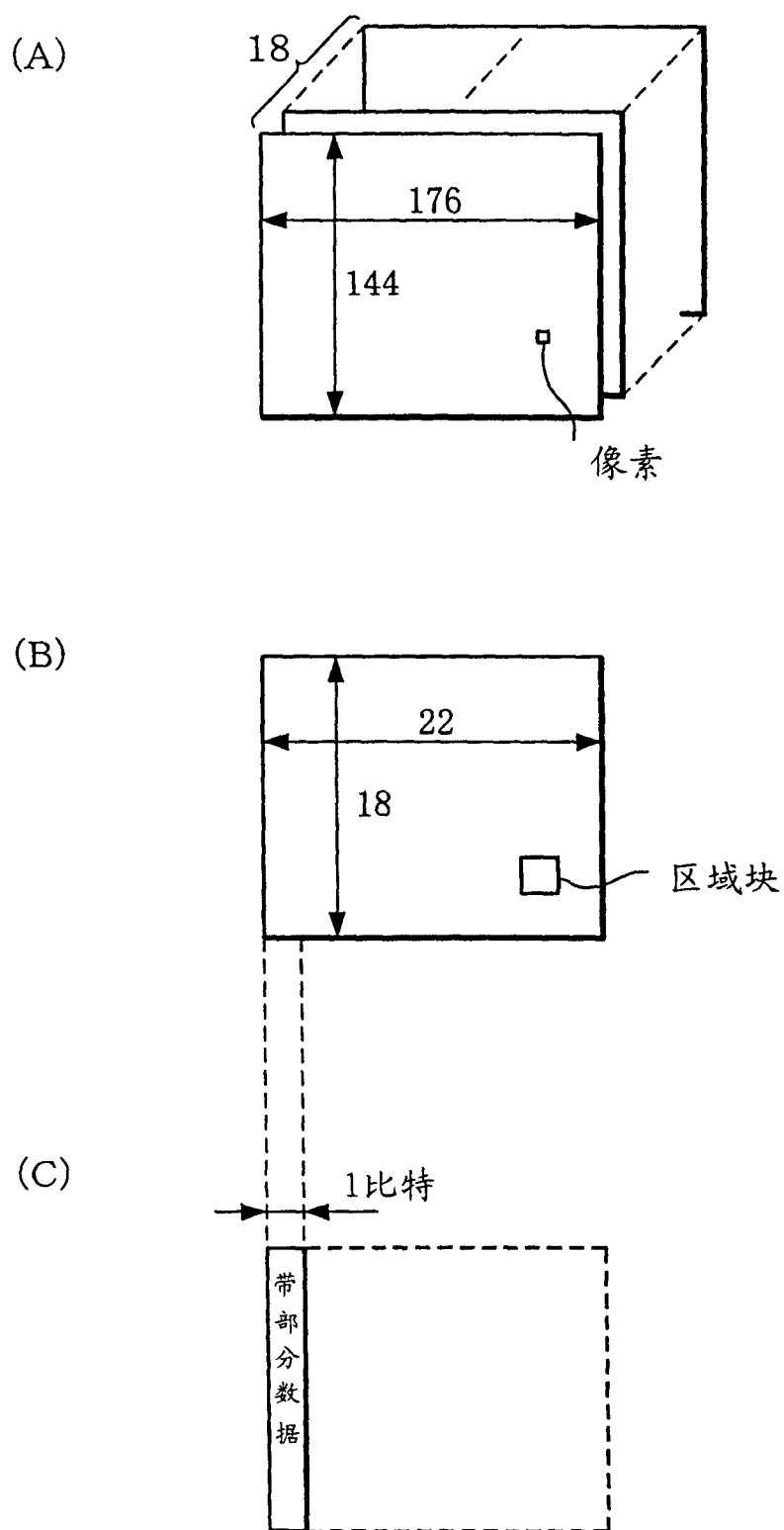


图 30

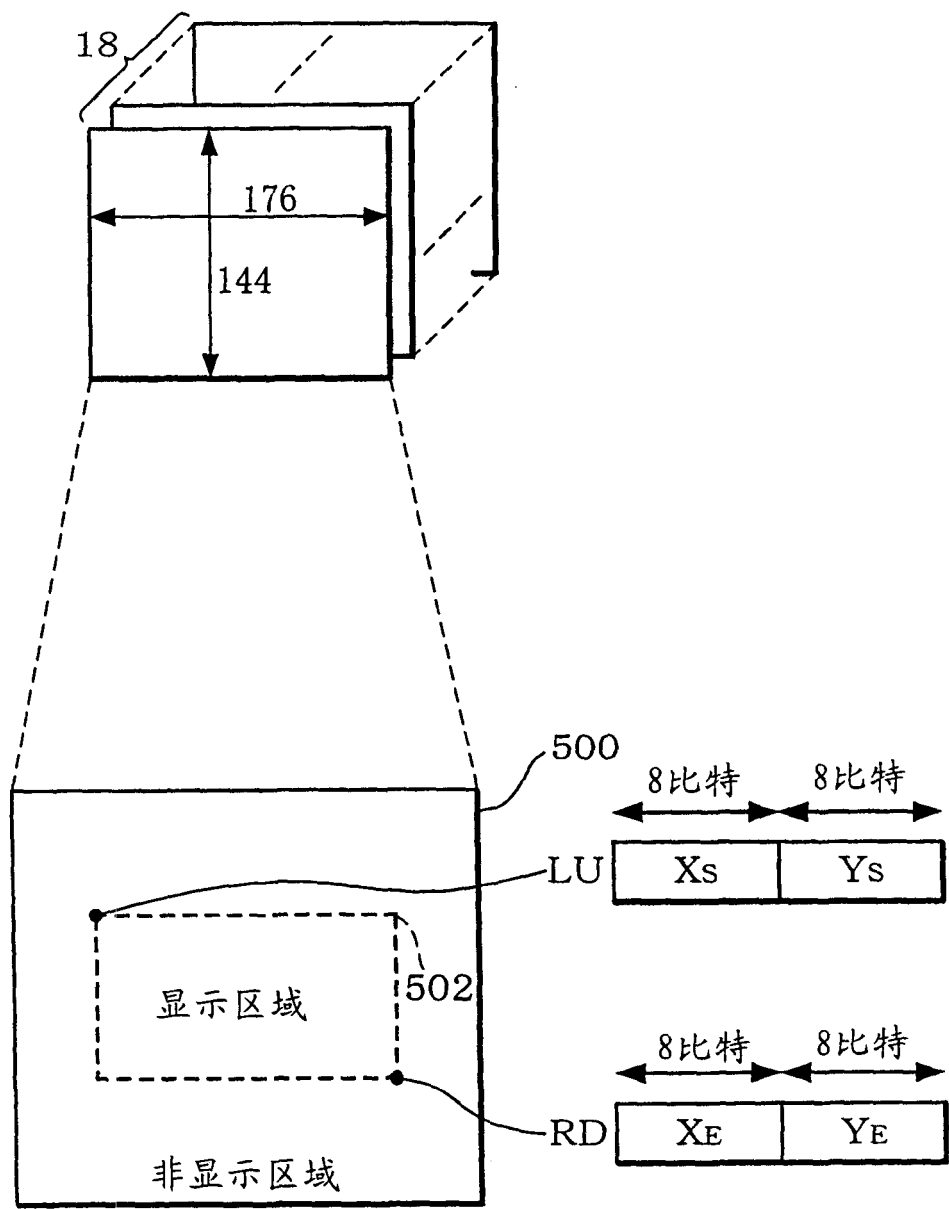


图 31

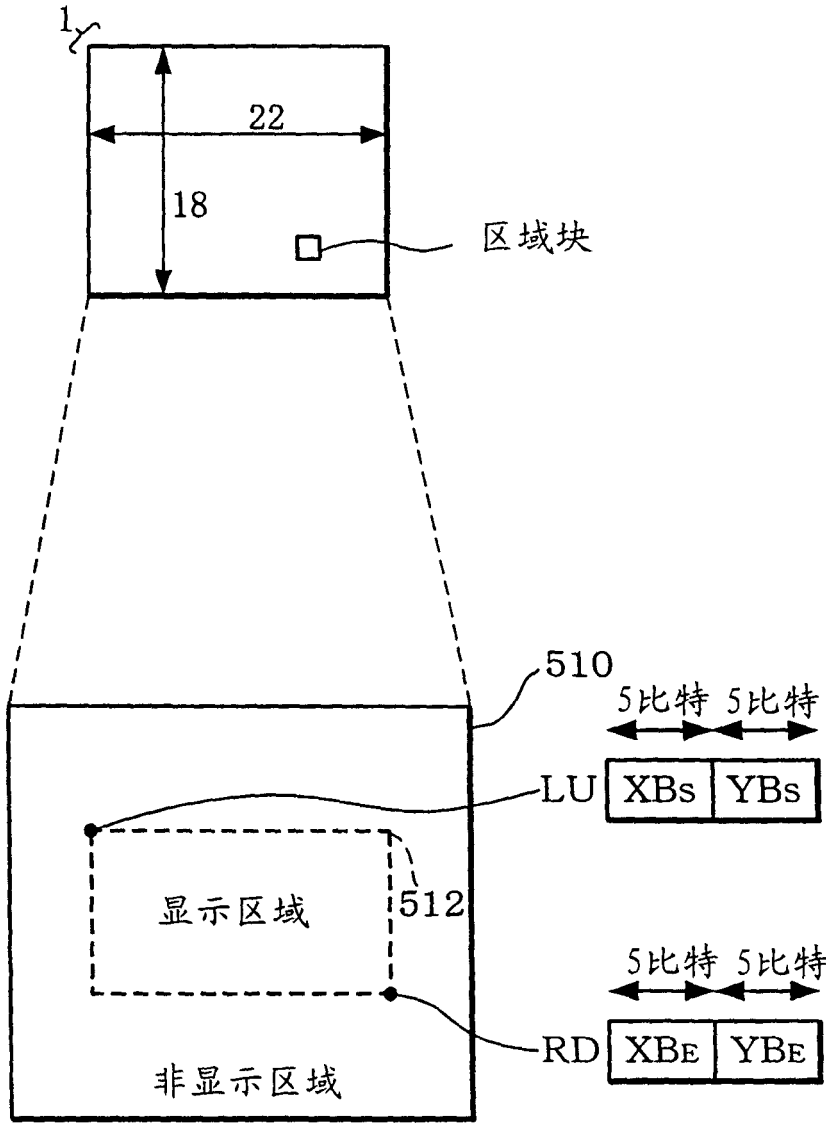


图 32

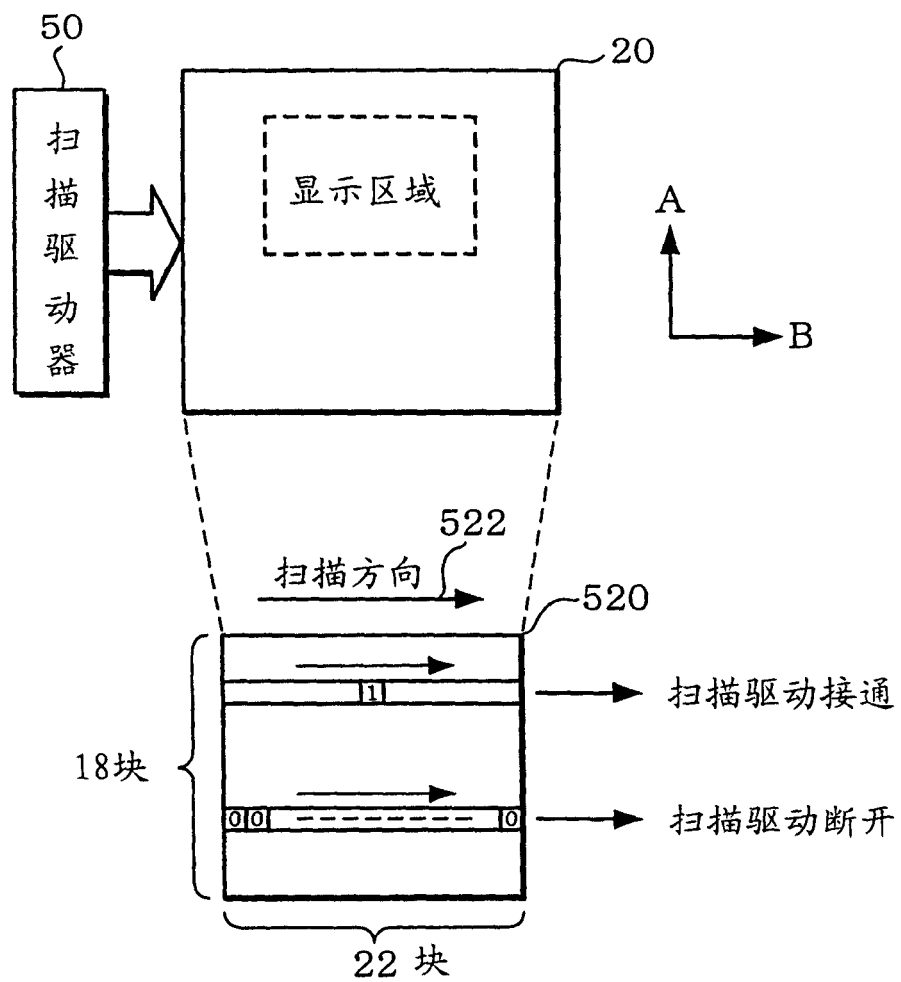


图 33

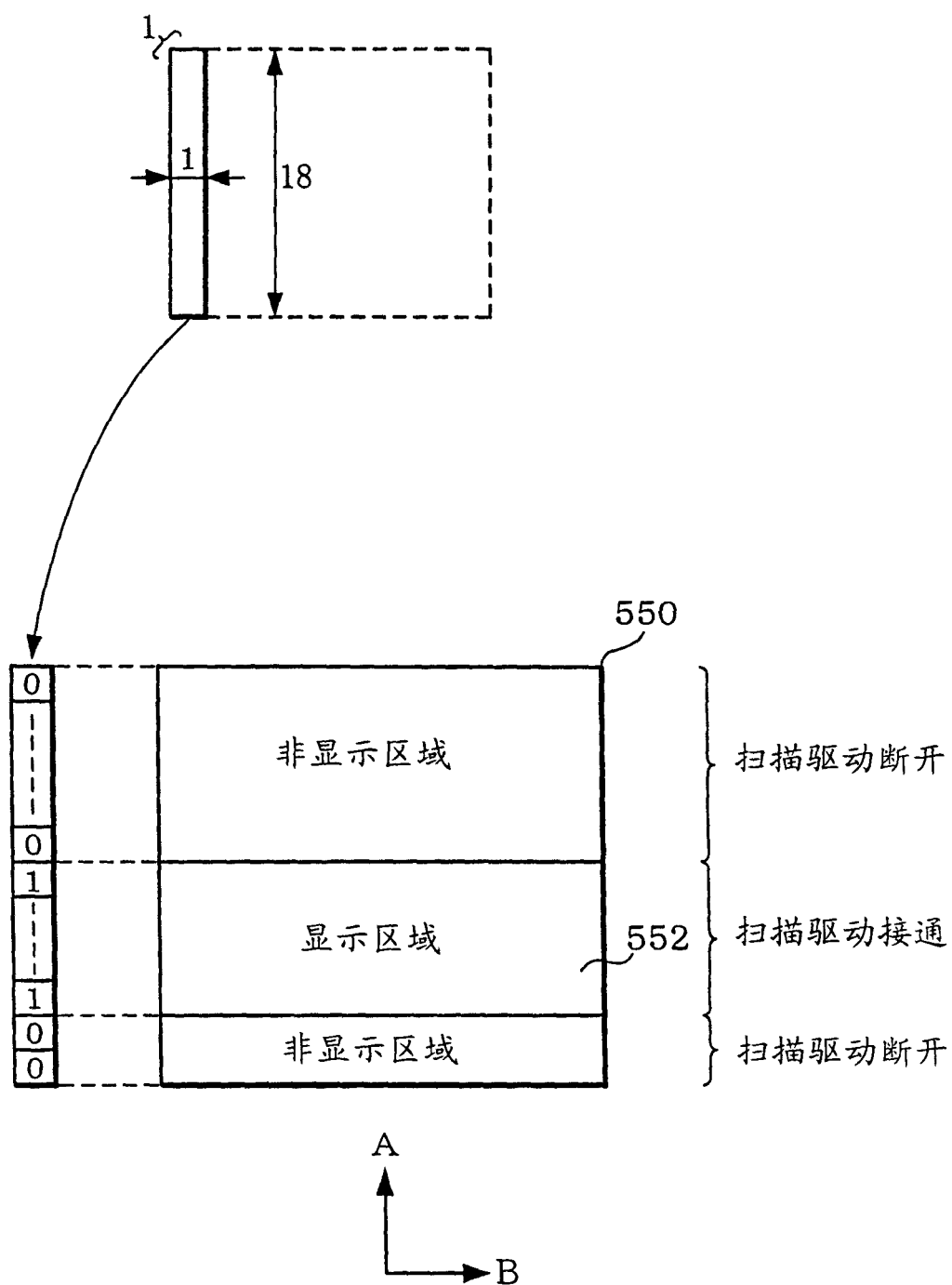


图 34

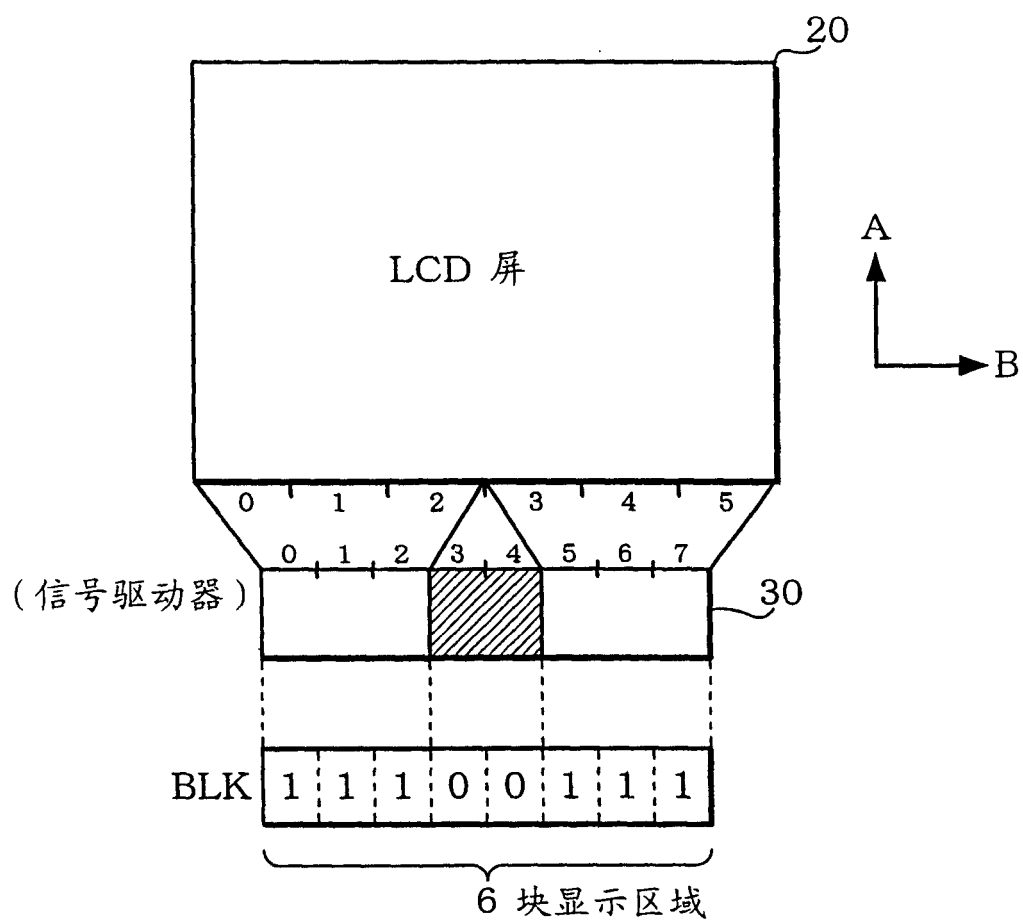


图 35

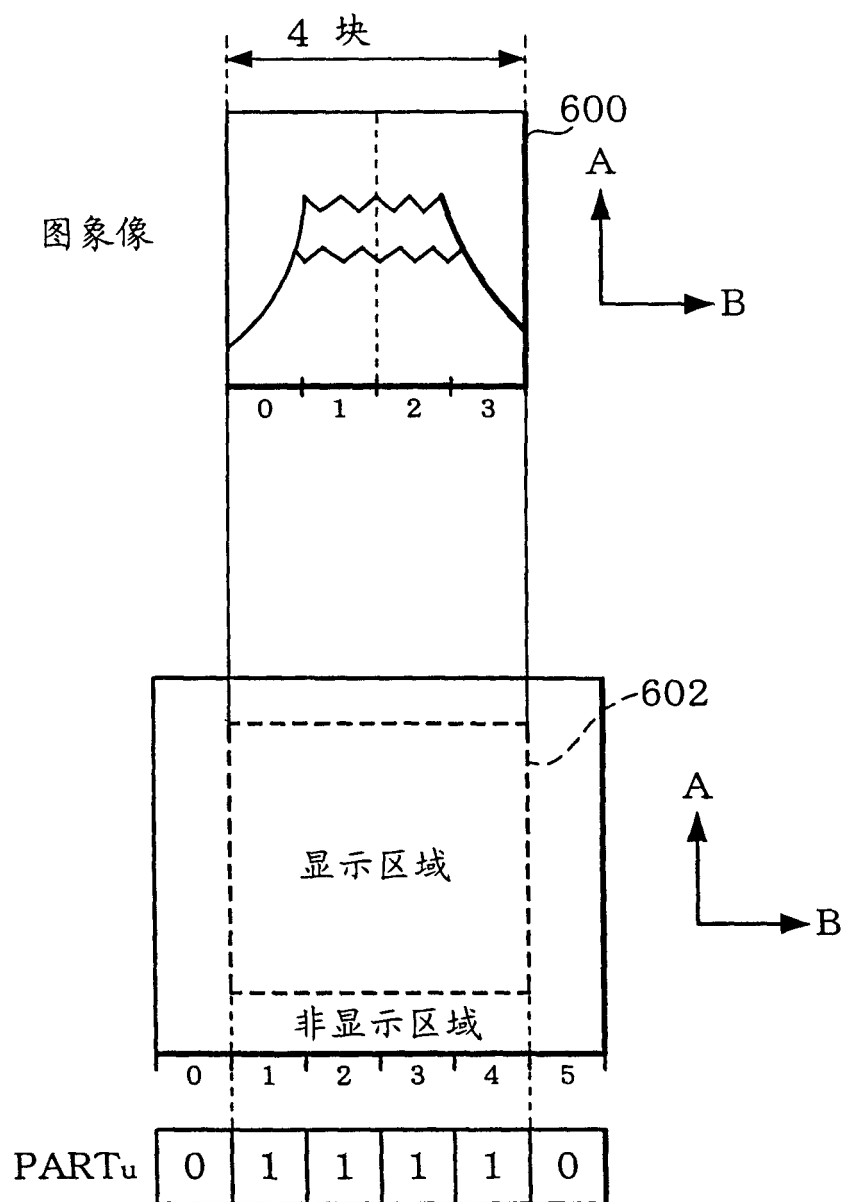


图 36

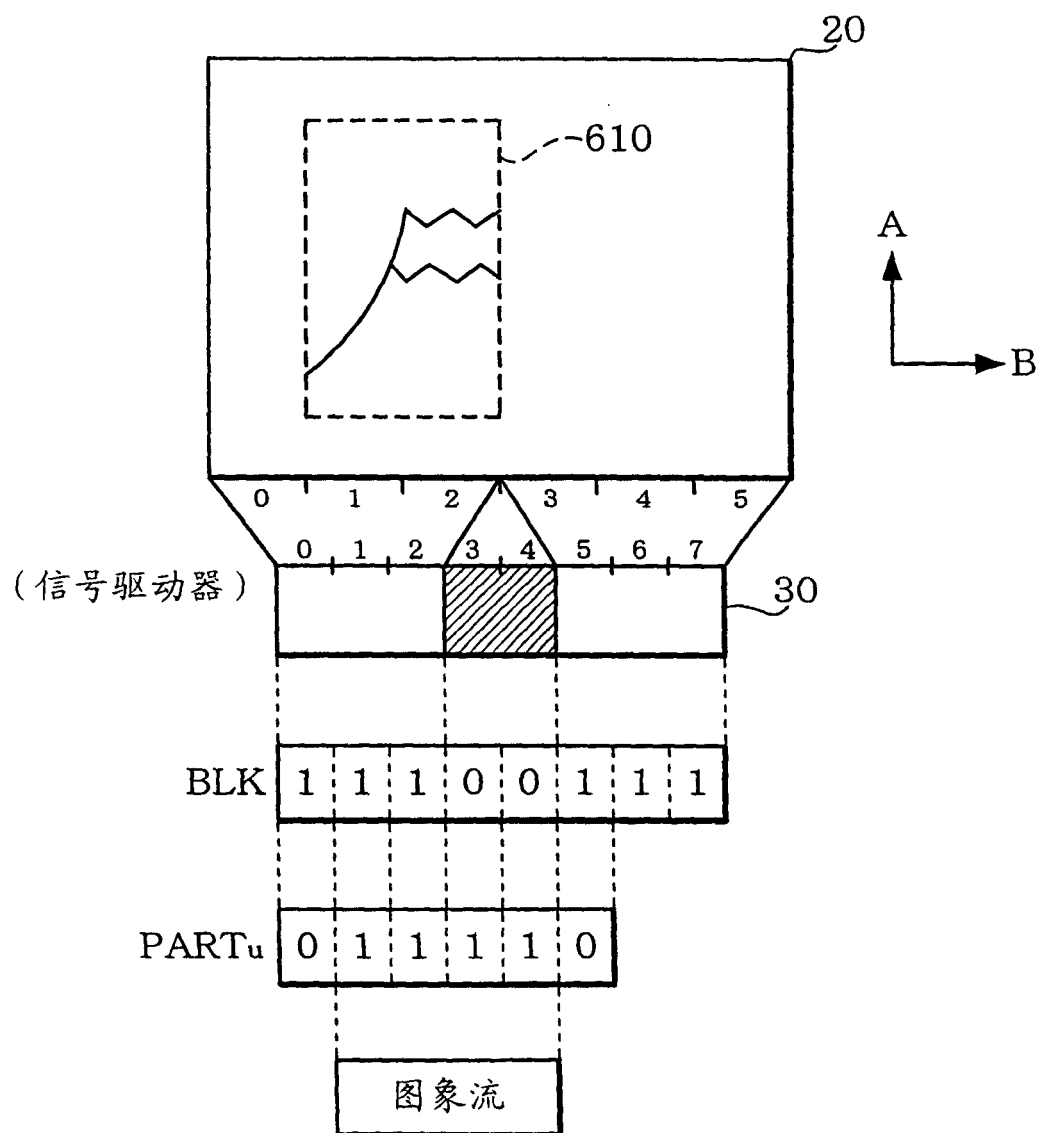


图 37

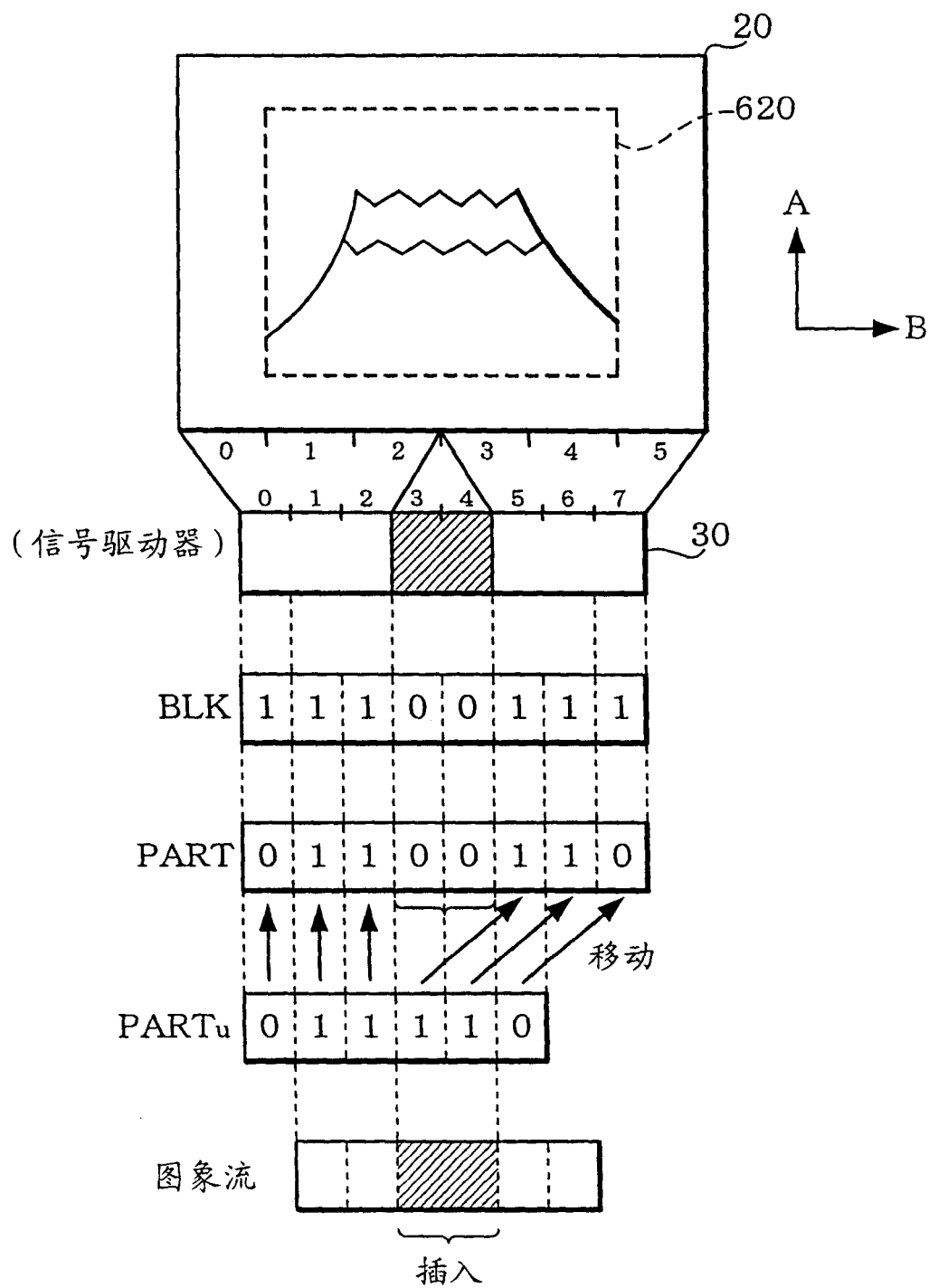


图 38

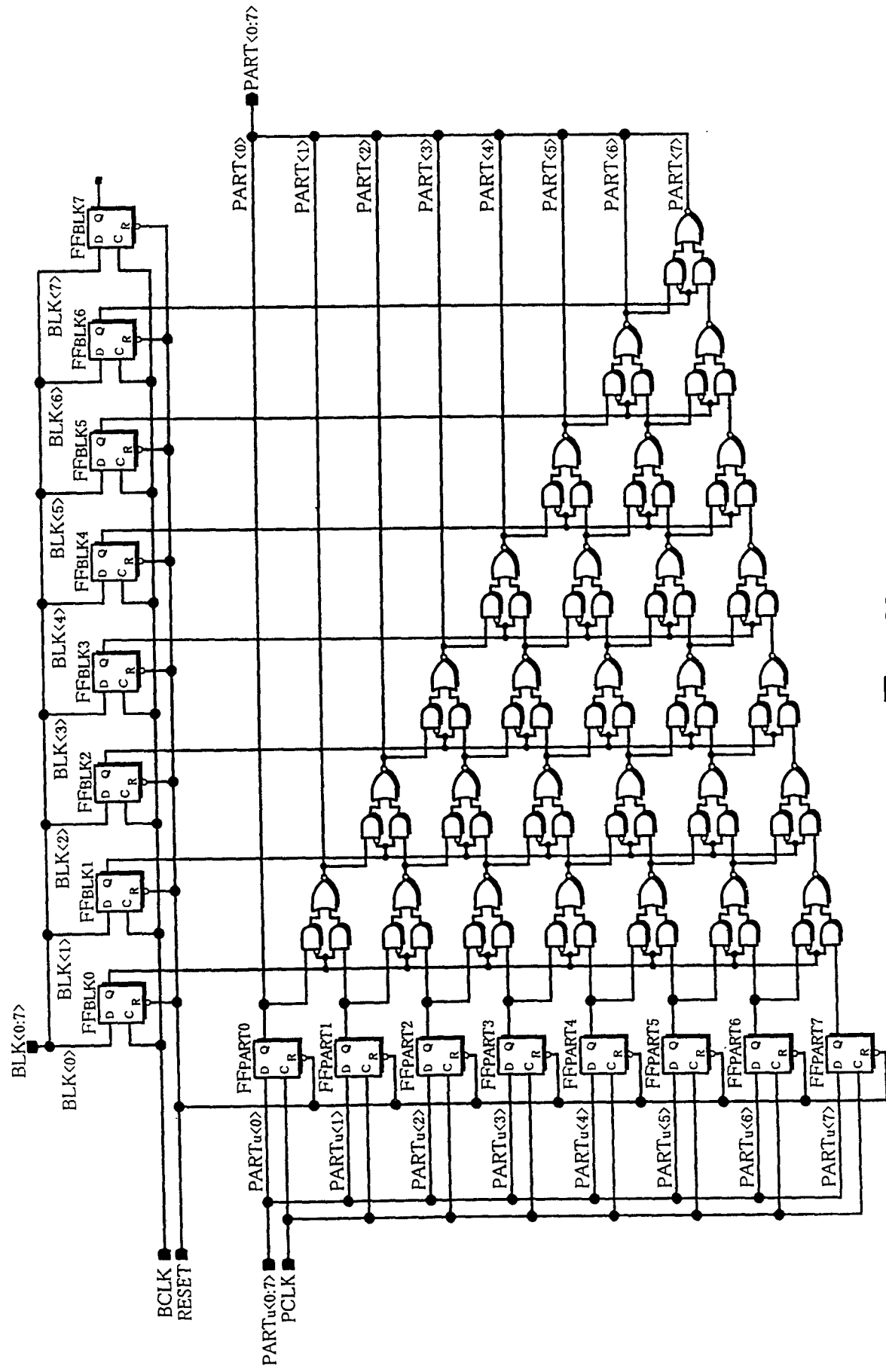


图 39

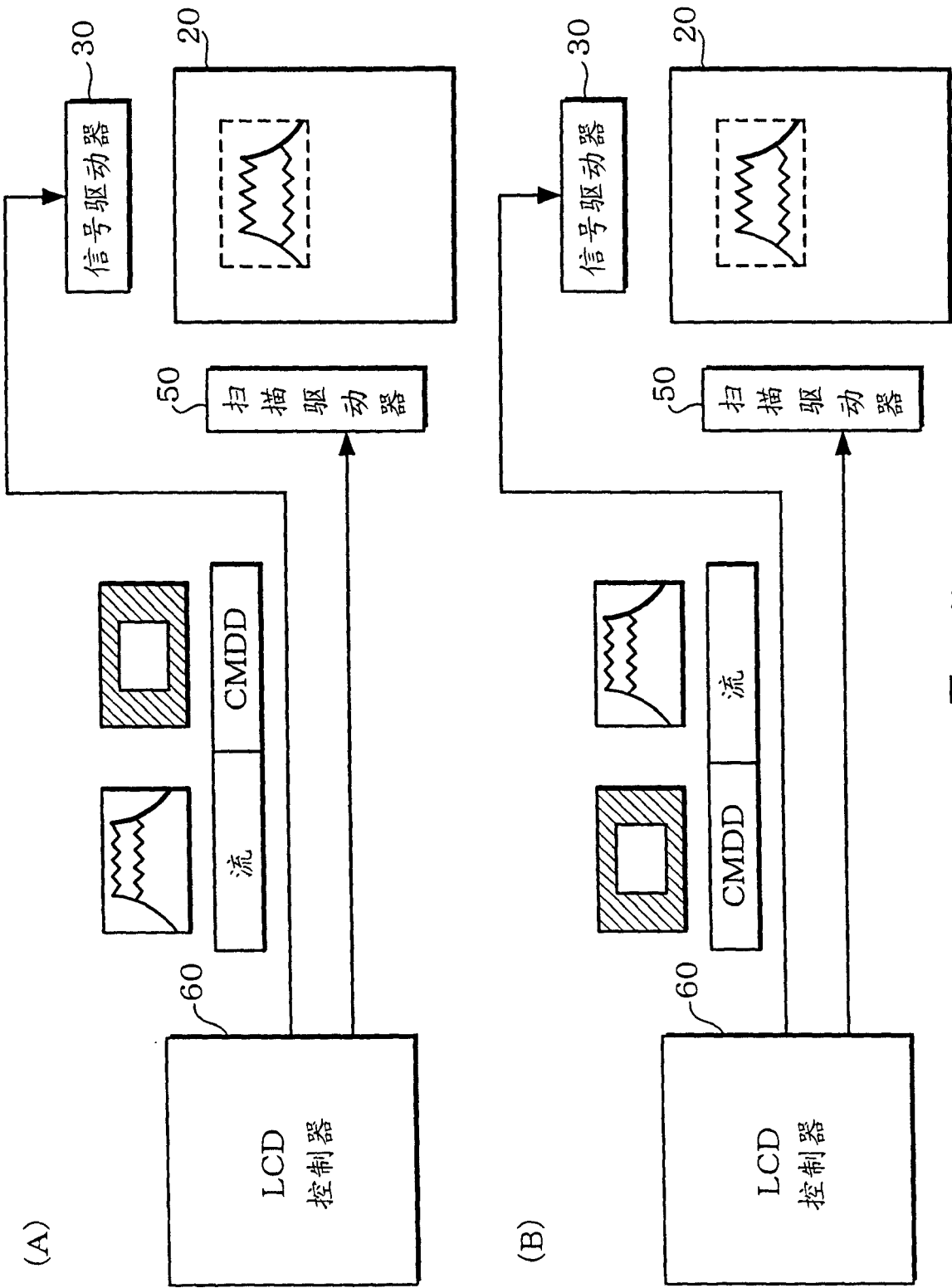


图 40

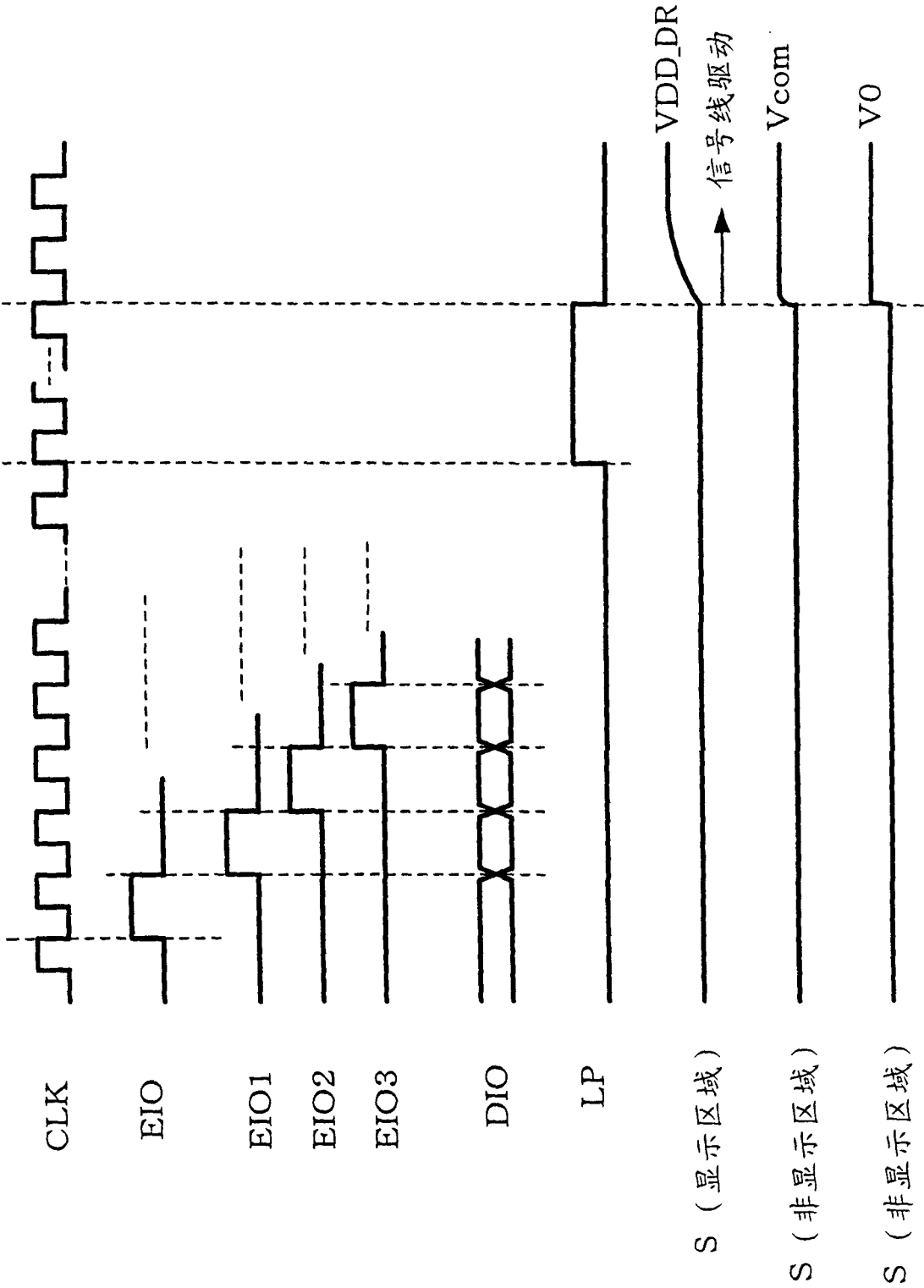


图 41

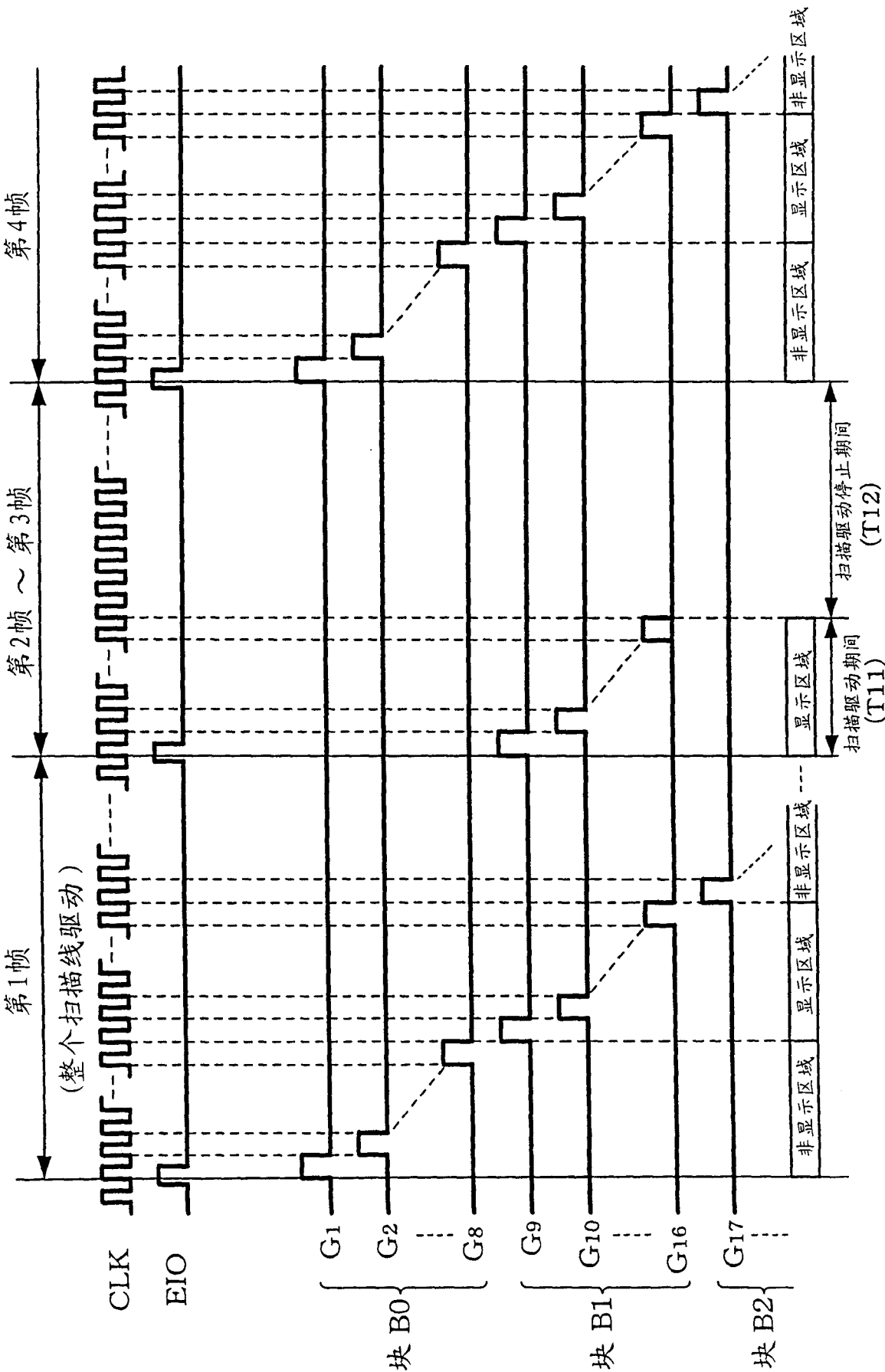


图 42

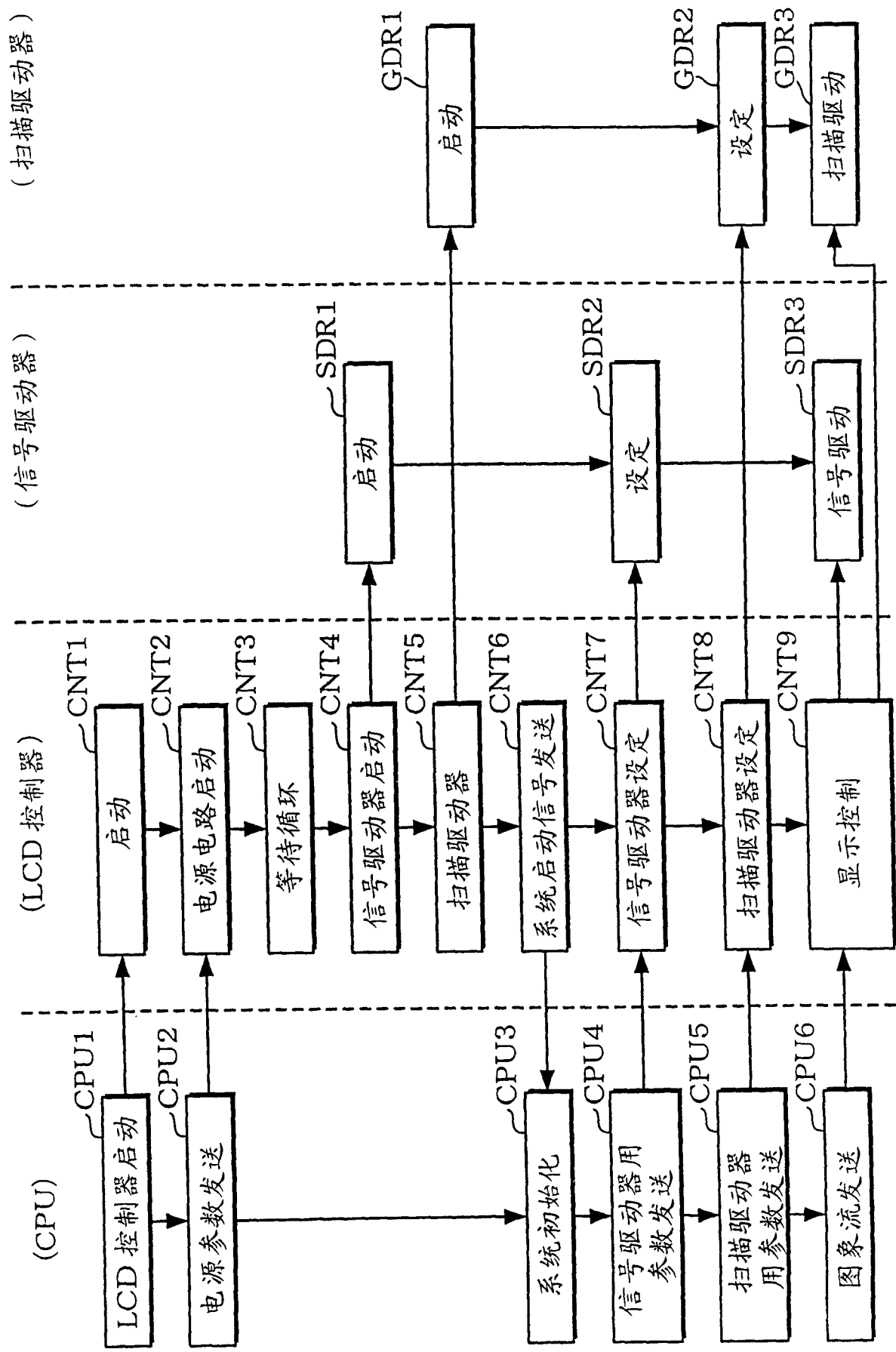


图 43

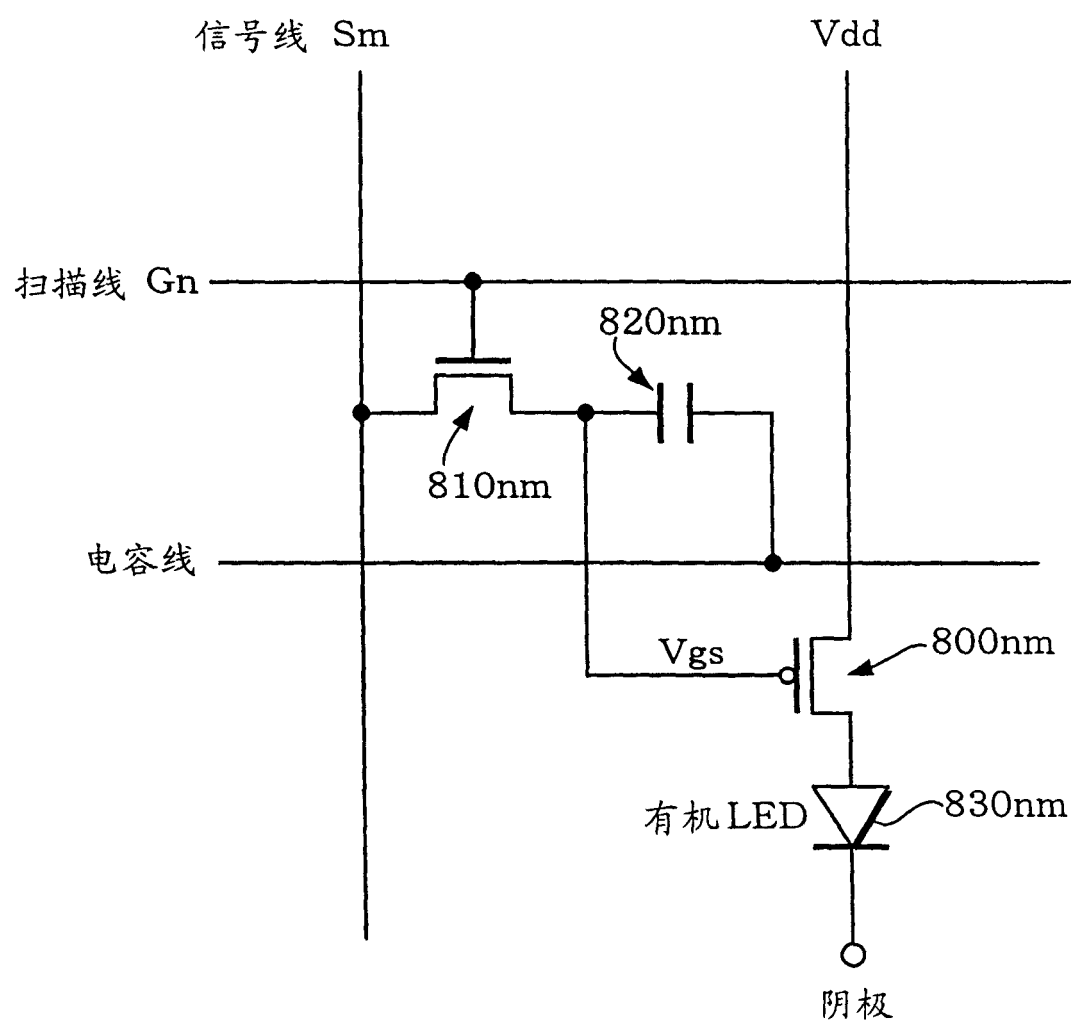


图 44

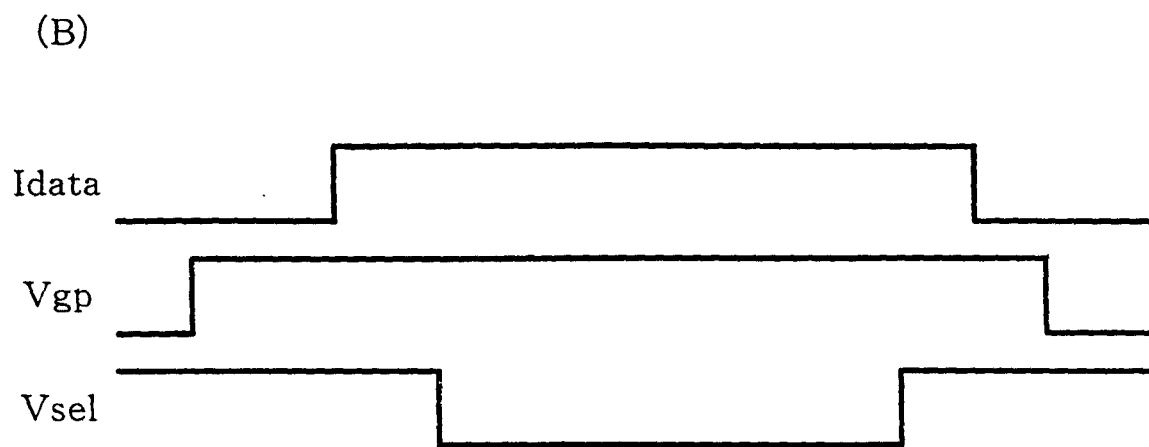
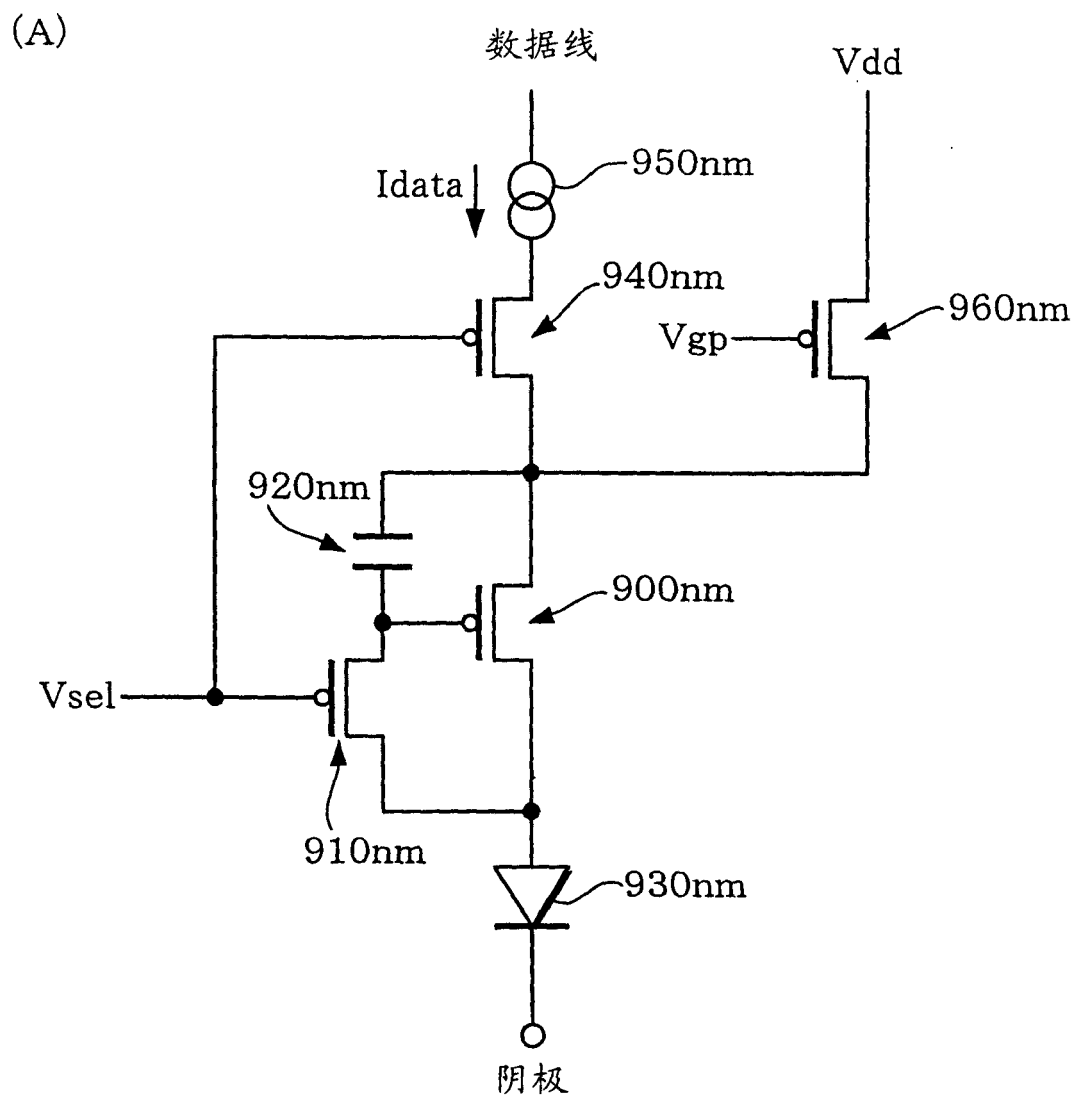


图 45

专利名称(译)	显示控制装置、电光学装置、显示装置和显示控制方法		
公开(公告)号	CN1194332C	公开(公告)日	2005-03-23
申请号	CN02122258.4	申请日	2002-06-04
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	森田晶		
发明人	森田晶		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/32 G09G3/36 G09G5/14		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G3/3233 G09G3/325 G09G3/3677 G09G3/3688 G09G5/14 G09G2300/0842 G09G2310/0232 G09G2310/04 G09G2330/021		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2001278735 2001-09-13 JP 2001168517 2001-06-04 JP		
其他公开文献	CN1389846A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供兼顾高画质和低功耗、适合于有源矩阵型显示屏的显示控制电路、电光学装置、显示装置和显示控制方法。LCD控制器60包括控制电路62、RAM64、主机I/O66、LCD I/O68。控制电路62包括命令定序器(sequencer)70、命令设定寄存器72、控制信号生成电路74。命令设定寄存器72包括信号驱动器设定寄存器310、扫描驱动器设定寄存器320、控制寄存330。命令定序器70根据主机设定的命令设定寄存器72对信号驱动器30、扫描驱动器50以行块为单位设定显示区域(非显示区域)。LCD控制器60对这些驱动器和电源电路80进行对应于设定的显示区域的图象数据的供给和显示定时控制。

