

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G09G 3/36

G02F 1/13



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99118491.2

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1146854C

[22] 申请日 1999.9.3 [21] 申请号 99118491.2

[30] 优先权

[32] 1998. 9. 3 [33] KR [31] 36224/1998

[32] 1998. 9. 3 [33] KR [31] 36227/1998

[71] 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 郑柄厚

审查员 潘宁媛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

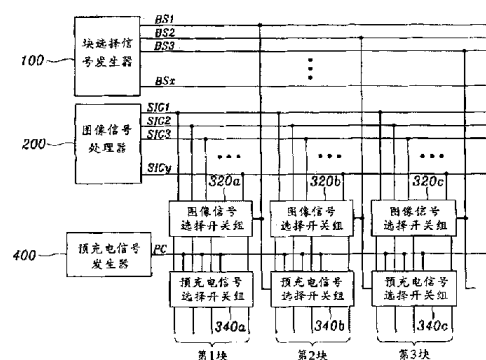
代理人 马 莹

权利要求书 7 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称 显示装置的驱动装置及驱动方法

[57] 摘要

在包括多个栅极线、多个数据线以及具有与栅极线连接的栅极和与数据线连接的源极的薄膜晶体管的液晶显示装置面板中，把多个数据线分成 n 个块，并顺次施加图像信号。这时，在向第 n 个块中的数据线施加图像信号的同时，向第 $n+j$ 个块中的数据线施加预充电信号。



1. 一种液晶显示装置, 包括:

5 液晶显示装置面板, 其包括多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘相交的多个数据线、以及具有与上述栅极线相连接的栅极和与上述数据线相连接的源极的薄膜晶体管;

栅极驱动器, 用以把栅极驱动信号顺次地提供给上述栅极线, 以接通上述薄膜晶体管;

10 数据驱动器, 把上述多个数据线分成具有预定数个数据线的 X 个块, 在向第 n 个块中的数据线施加图像信号的同时, 向第 $n + j$ 个块中的数据线施加预充电电压;

块选择信号发生器, 产生用于从上述 X 个块中选择相对应的一个块的块选择信号;

15 图像信号处理器, 用以产生向该所选择的块中的数据线施加的图像信号;

预充电电压信号发生器, 用以产生向所选择的块中的数据线施加的预充电电压;

X 个图像信号选择开关组, 用以为了把上述各图像信号施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关; 和

20 X 个预充电选择开关组, 用以为了把上述各预充电电压施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关,

其中, 上述块选择信号中的第 n 个块选择信号同时接通第 n 个图像信号选择开关组和第 $n + j$ 个预充电选择开关组。

25 2. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述预充电电压是一个电压电平。

3. 按照权利要求 2 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述预充电电压是上述图像信号的最大值与上述图像信号的最小值的中间值。

30 4. 按照权利要求 2 所述的液晶显示装置, 其特征是, 在上述 X 个图像信号选择开关组中的第 n 个选择开关组包括, 在各源极中被施加有上述图像信号、漏极上连接有 Y 个数据线、栅极中被施加有第 n 个块选择信号的至少 Y 个第 1 MOS 晶体管; 在上述 X 个预充电选择开关组中的第 n 个选择

开关组包括, 在各源极中被施加有上述预充电电压、漏极上连接有 Y 个数据线、栅极中被施加有第 $n + j$ 个块选择信号的至少 Y 个第 2 MOS 晶体管。

5 5. 按照权利要求 4 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述第 1 MOS 晶体管及第 2 MOS 晶体管, 是在上述液晶显示装置面板的基片上以薄膜晶体管制造的。

6. 按照权利要求 5 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述薄膜晶体管是由多晶硅或单晶硅制成的。

7. 按照权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述预充电电压包含, 各具有第 1 电压电平和第 2 电压电平的第 1 预充电信号和第 2 预充电信号。
10

8. 按照权利要求 7 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述第 1 预充电信号和第 2 预充电信号, 分别是上述图像信号的最大值与上述图像信号中间值之间的值, 及上述图像信号的最小值与上述图像信号的中间值之间的值。

15 9. 按照权利要求 8 所述的液晶显示装置, 其特征是, 在上述 X 个图像信号选择开关组中的第 n 个选择开关组包括, 在源极上被施加有上述图像信号、漏极上连接 Y 个数据线、及栅极上被施加有第 n 个块选择信号的至少 Y 个第 1 MOS 晶体管; 在上述 X 个预充电选择开关组中的第 n 个选择开关组包括, 在各源极上被施加有上述第 1 预充电信号或第 2 预充电信号、
20 漏极上连接 Y 个数据线、及栅极上被施加有第 $n + j$ 个块选择信号的至少 Y 个第 2 MOS 晶体管。

10. 按照权利要求 9 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述第 1 预充电信号被施加到与上述各第 2 MOS 晶体管中的第单数个数据线相连接的 MOS 晶体管的源极上; 上述第 2 预充电信号被施加到与上述各第 2 MOS 晶体管
25 中的第偶数个数据线相连接的 MOS 晶体管的源极上。

11. 按照权利要求 10 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述第 1 及第 2 MOS 晶体管, 是在上述液晶显示装置面板的基片上以薄膜晶体管制造的。

12. 按照权利要求 11 所述的液晶显示装置, 其特征是, 上述薄膜晶体管是由多晶硅或单晶硅制造的。

30 13. 一种液晶显示装置的驱动装置, 包括多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘相交的多个数据线、由上述栅极线与数据线交叉而形成的矩阵形

态的多个像素、及形成于上述各像素上且具有与上述栅极线相连接的栅极以及与所述数据线相连接的源极的薄膜晶体管，所述液晶显示装置的驱动装置包括：

栅极驱动器，用以把栅极驱动信号顺次地提供给上述栅极线，以接通
5 上述薄膜晶体管；

数据驱动器，把上述多个数据线分成具有规定数据线个数的 X 个块，在向第 n 个块中的数据线施加图像信号的同时，向第 $n + j$ 个块中的数据线施加预充电电压；

块选择信号发生器，用以产生在上述 X 个块中选择相对应的一个块的
10 块选择信号；

图像信号处理器，用以产生施加到选定的块中的数据线中的图像信号；

预充电信号发生器，用以产生向所选定块中的上述数据线施加的预充电电压；

X 个图像信号选择开关组，用以为把上述各图像信号施加到 X 个块中
15 相对应的一个块中而开/关；和

X 个预充电选择开关组，用以为把上述各预充电电压施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关，

其中，上述块选择信号中的第 n 个块选择信号同时接通第 n 个图像信号选择开关组和第 $n + j$ 个预充电信号选择开关组，并且用于为了给第 i 个
20 像素线的第一块预充电而施加到第一预充电选择开关组的块选择信号采用了所述第 n 个块选择信号之外的第一个块预充电信号。

14. 按照权利要求 13 所述的液晶显示装置的驱动装置，其特征是，上述 j 是 1。

15. 按照权利要求 14 所述的液晶显示装置的驱动装置，其特征是，用
25 以为了给第 i 个像素线的第一块预充电而施加到第一预充电选择开关组的块选择信号，使用用以为给第 $i - 1$ 个像素线的最后块中施加图像信号而施加至最后块中图像信号选择开关组中的块选择信号。

16. 按照权利要求 13 所述的液晶显示装置的驱动装置，其特征是，上述第一个块用预充电信号是在一个水平同步信号区间内的无效数据区间生
30 成的。

17. 按照权利要求 13 所述的液晶显示装置的驱动装置，其特征是，上

述预充电电压是一个电压电平。

18. 按照权利要求 17 所述的液晶显示装置的驱动装置, 其特征是, 上述 X 个图像信号选择开关组中的第 n 个选择开关组包括: 其第 1 接线端中施加有上述图像信号、第 2 接线端连接有 Y 个数据线、及第 3 接线端中施加有第 n 个块选择信号的至少 Y 个第 1 开关元件; 上述 X 个预充电选择开关组中的第 n 个选择开关组包括: 其第 1 接线端中施加有上述预充电电压、第 2 接线端连接有 Y 个数据线、及第 3 接线端中施加有第 n-j 个块选择信号的至少 Y 个第 2 开关元件,

其中, 上述第 1 及第 2 开关元件, 各自根据与上述第 3 接线端连接的块选择信号, 把施加到上述第 1 接线端的图像信号及预充电电压施加到数据线。

19. 按照权利要求 18 所述的液晶显示装置的驱动装置, 其特征是, 上述第 1 及第 2 开关元件是, 各源极上施加有上述图像信号及预充电电压、漏极上连接有 Y 个数据线、及栅极上施加有上述块选择信号的 MOS 晶体管。

20. 按照权利要求 13 所述的液晶显示装置的驱动装置, 其特征是, 上述预充电电压包括具有第 1 电压电平和第 2 电压电平的第 1 预充电信号和第 2 预充电信号。

21. 按照权利要求 20 所述的液晶显示装置的驱动装置, 其特征是, 上述第 1 预充电信号和第 2 预充电信号的大小以帧为单位从阳值转换为阴值。

22. 按照权利要求 20 所述的液晶显示装置的驱动装置, 其特征是, 上述 X 个图像信号选择开关组中的第 n 个选择开关组包括: 第 1 接线端上被施加有上述图像信号、第 2 接线端上连接有 Y 个数据线、及第 3 接线端中被施加有第 n 个块选择信号的至少 Y 个第 1 开关元件; 上述 X 个预充电选择开关组中的第 n 个选择开关组包括: 各第 1 接线端上被施加有上述第 1 预充电信号或第 2 预充电信号、第 2 接线端上连接有 Y 个数据线、及第 3 接线端上被施加有第 n-j 个块选择信号的至少 Y 个第 2 开关元件,

其中, 上述第 1 及第 2 开关元件, 分别根据与上述第 3 接线端连接的块选择信号, 把施加到上述第 1 接线端的图像信号及第 1 和第 2 预充电信号施加到数据线。

23. 按照权利要求 22 所述的液晶显示装置的驱动装置, 其特征是, 上述第 1 及第 2 开关元件是, 各源极上被施加有上述图像信号及第 1、第 2 预

充电信号、漏极上连接有 Y 个数据线、及栅极上被施加有上述块选择信号的 MOS 晶体管。

24. 一种液晶显示装置的驱动方法，该液晶显示装置包括多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘相交的多个数据线、由上述栅极线与数据线交叉形成的矩阵形态的多个像素、及形成于各像素中且具有与上述栅极线相连接的栅极以及与上述数据线相连接的源极的薄膜晶体管，所述液晶显示装置的驱动方法包括如下步骤：

为了接通上述薄膜晶体管而把栅极驱动信号顺次地向上述栅极线提供；

- 10 把上述多个数据线分成具有规定数据线的 X 个块，在向第 n 个块中的数据线施加图像信号的同时，向第 n + j 个块中的数据线施加预充电电压；

其中，上述 j 是 1，在向第 i 个像素线的最后块中的数据线中施加图像信号的同时，向第 i + 1 个像素线的第一个块中的数据线中施加预充电电压。

25. 按照权利要求 24 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征是，第 15 i 个像素线的第一个块采用除了所述第 n 个块选择信号之外的第一个块预充电信号。

26. 一种液晶显示装置，其包括：

- 液晶显示装置面板，其包括 R 个栅极线、与上述栅极线绝缘相交的多个数据线、及具有与上述栅极线相连的栅极和与上述数据线相连的源极的 20 多个薄膜晶体管；

数据驱动器，用以向上述数据线施加显示图像的灰度电压；和

栅极驱动器，用以把栅极驱动信号顺次提供给上述栅极线，以接通上述薄膜晶体管，

- 其中，上述 R 个栅极线分为最多可包括 Y 个栅极线的多个块，上述多 25 个块分为最多可包括 X 个块的 Z 个组，并与上述栅极驱动器相连接。

27. 按照权利要求 26 所述的液晶显示装置，其特征是，上述栅极驱动器包括：

组选择信号发生器，用以产生从上述 Z 个组中选择一个组的组选择信号；

- 30 块选择信号发生器，用以产生从包括在上述组中的上述 X 个块中选择一个块的块选择信号；

副信号发生器，用以产生从包括在上述块中的Y个栅极线中选择一个信号的副信号；和

门阵列，用以接收上述组选择信号、上述块选择信号及上述副信号，从而输出上述栅极驱动信号。

- 5 28. 按照权利要求 27 所述的液晶显示装置，其特征是，上述门阵列接收上述组选择信号、上述块选择信号及上述副信号，并进行与运算。

29. 按照权利要求 28 所述的液晶显示装置，其特征是，上述门阵列包括：输入端与各上述组选择信号、上述块选择信号及上述副信号连接，输出端与上述栅极线中的一个相连接的多个与门。

- 10 30. 按照权利要求 28 所述的液晶显示装置，其特征是，上述门阵列包括：

多个与非门，用以输入上述各组选择信号、上述块选择信号及上述副信号；和

多个反相器，用以把上述各与非门输出信号转换后输出到上述栅极线。

- 15 31. 按照权利要求 30 所述的液晶显示装置，其特征是，上述反相器包括，与与非门串联的第 1、第 2、第 3 反相器，并且是按第 3 变换器、第 2 变换器、第 1 变换器的顺序，其电流驱动能力变大。

32. 按照权利要求 27 所述的液晶显示装置，其特征是，上述 X、Y 及 Z 满足： $X \times Y \times Z \geq R$ ，并且，X、Y 及 Z 的和为最小的自然数。

- 20 33. 按照权利要求 32 所述的液晶显示装置，其特征是，当上述 X、Y 及 Z 满足 $X \times Y \times Z > R$ 时，上述 Z 个组中，包含在第一组中或最后组中的栅极线数比包含在其它组中的栅极线数少。

34. 按照权利要求 27 所述的液晶显示装置，其特征是，上述栅极驱动器是在上述液晶显示装置面板的基片上以薄膜晶体管制成的。

- 25 35. 按照权利要求 27 所述的液晶显示装置，其特征是，上述门阵列是在上述液晶显示装置面板的基片上以薄膜晶体管制成的。

36. 按照权利要求 26 所述的液晶显示装置，其特征是，上述 Z 个组进一步分为最多可包括第二多个组的第一多个分离的组，并且，上述第二多个组的数目、X、Y 及第一多个分离的数目满足：第一多个分离的数目、第二多个组的数目、X 与 Y 的积大于或等于 R，其中，第二多个组的数目、X、Y 及第一多个分离的数目的和为最小的自然数。

30

37. 一种液晶显示装置的驱动方法，该液晶显示装置包括 R 个栅极线、与上述栅极线绝缘相交的多个数据线、及具有与上述栅极线相连接的栅极以及与所述数据线相连接的源极的多个薄膜晶体管，所述液晶显示装置的驱动方法包括如下步骤：

- 5 把上述 R 个栅极线分成最多可包含 Y 个栅极线的多个块，并把上述多个块分成最多包含 X 个块的 Z 个组；

从上述 Z 个组中选择一个组；

从上述选定的、包含在该组中的上述 X 个块中选择一个块；和

- 10 从上述选定的块中包含的 Y 个栅极线中选择一个信号，并为了接通上述薄膜晶体管而施加栅极信号。

38. 按照权利要求 37 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征是，上述 X、Y 及 Z 满足： $X \times Y \times Z \geq R$ ，其中，X、Y 及 Z 的和为最小的自然数。

39. 按照权利要求 38 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征是，当上述 X、Y 及 Z 满足： $X \times Y \times Z > R$ 时，上述 Z 个组中的第一组或最后组中包含的栅极线的数比其它的组中包含的栅极线的数少。
- 15

显示装置的驱动装置及驱动方法

5 技术领域

本发明涉及显示装置，及其驱动装置及驱动方法，特别涉及薄膜晶体管液晶显示装置(thin film transistor liquid crystal display; 以下称‘TFT-LCD’)，及其驱动 TFT-LCD 的装置和方法。

10 背景技术

TFT-LCD 是一种，通过给两个基片(两个基片以预定间隔基本上平行设置之间的具有各向异性电容率的液晶物质施加以电场，并通过调整其电场强度来控制通过基片的光量，从而获得所希望得到的图像信号的图像显示装置。近来，TFT-LCD 以其低耗电量、薄型、低重量、高清晰度等优点，成为过去广泛使用的阴极射线管(cathode ray tube; CRT)的替代品，倍受市场青睐。

图 1 是表示 TFT-LCD 的略图。

如图 1 中所示，TFT-LCD 一般是由 LCD 面板 10、栅极驱动器(gate driver) 20、数据驱动器(data driver) 30 以及定时信号发生器(timing generator) 40 构成。

LCD 面板 10 上形成有多个栅极线(gate line)G1、G2、.....、Gn，及与该栅极线绝缘相交的多个数据线(data line)D1、D2、.....、Dm。在由栅极线与数据线围成的领域(称之为‘像素’)中，各形成有多个 TFT 12。每个 TFT 12 的栅极电极、源极电极和漏极电极分别与栅极线、数据线和像素极(未图示)连接。形成有像素极以及公共极的相对应的基片之间，注入有液晶物质。这两个基片注入到该两个基片之间的液晶物质能以等价地作用为液晶电容器 C1。

栅极驱动器 20，为了接通或断开 TFT 而把栅极开/关电压施加到栅极线中。这时，栅极接通电压顺次施加到 LCD 面板的栅极线中，因此，与栅极线连接的 TFT 也就顺次接通。

数据驱动器 30，把显示图像信号的灰度(gray)电压施加到各栅极线上。

定时信号发生器 40, 通过从图像控制器(未图示)接收垂直同步信号(Vsync)、水平同步信号(Hsync)、时钟信号(CLK)和数据信号(DATA), 而把各种定时控制信号输出到栅极驱动器 20 和数据驱动器 30。

下面, 对上述 TFT-LCD 的动作过程进行说明。

5 首先, 向与栅极线连接的栅极电极施加栅极接通(on)电压, 以接通 TFT, 然后, 把显示图像信号的灰度电压, 通过数据线施加到源极, 以使该灰度电压传送到漏极。结果, 灰度电压就被传到像素电极, 这样, 就因像素电极与共同电极之间的电位差而形成电场。该电场强度的大小, 受灰度电压大小的控制, 而透过基片的光量是受电场强度控制的。

10 随着 TFT-LCD 的大型化, 因各数据线具有的寄生电容成份越来越大, 使阶调电压不能充分传送到数据线, 其结果发生了灰度电压不能充分传送到各像素的问题。为了改善这种数据线的充电特性, 过去采用了将各数据线预先充电到预定的电压电平的预充电(precharging)方法。

 即, 在 TFT-LCD 中, 先对对应于第 n 个水平线(像素线)的图像数据进行采样, 然后, 把上述采样的数据写入到各数据线, 与此同时, 对对应于第 $n+1$ 个水平线的图像数据进行采样。这时, 预充电是在第 n 个水平线和第 $n+1$ 个水平线的数据写入时间(数据允许区间)之间的区间内进行的。

 这种数据线预充电技术, 公布在美国专利第 5, 426, 447 号和第 5, 510, 807 号。

20 在上述美国专利中, 与前述相同, 在第 n 个水平线与第 $n+1$ 个水平线的数据允许(data enable)期间, 即, 在无效数据区间对数据线进行预充电, 并且采用了块寻址(block addressing)方式。

 块寻址方式, 是把一个像素线分成具有多个数据线的块(block)并顺次选择块的方式。比如, 在具有 640 个数据线的显示装置中, 首先, 把全部
25 数据线分成各具有 64 个数据线的 10 个块, 然后, 在单个水平期间内顺次选择具有 64 个数据线的 10 个块, 从而把图像数据写入到所选定的块中的数据线。

 图 2 是表示在第 n 个水平线和第 $n+1$ 个水平线的数据允许区间之间进行预充电的传统预充电方式的图。在图 2 中, 有效数据区间是指在一个水
30 平线中写入被采样的图像数据的区间(数据允许区间)。

 如图 2 所示, 过去的预充电方法是在有效数据区间(数据允许区间)之

间的区间,即,只是在无效数据区间 P1、P2、...期间进行预充电,所以,在预充电区间 P1、P2、...不够充分大时,会发生如下问题:

5 在传统的预充电方法中,由于必须在比较短的预充电区间内使 LCD 面板内的全部数据线达到符合要求的电压电平,所以,就需要相当大的电流进行预充电,因此,也就给系统的电流驱动能力以相当大的负担。比如,在具有 1024×3 (R、G、B) 数据线的彩色 XGA 显示器中,当各数据线的寄生容量为 80pF 时,在 XGA 液晶显示装置中,为了在允许的最大充电时间(约 4.6 μ 秒)内对一个水平线预充 $1024 \times 3 \times 80\text{pF} = 245.7\text{pF}$ 大的电容量,因此需要相当大的最大电流。

10 另外,过去的预充电是在两个相邻的数据允许区间之间进行,因此,如果相邻的两个有效数据区间之间没有无效数据区间,即,两个相邻的有效数据区间相重叠时,就存在不能使用这种方法的问题。

随着 TFT-LCD 的大型化,在有些 TFT-LCD 中,把栅极接通信号写入到栅极线时,采用了,首先选择栅极块、然后向所选择的栅极块内的各栅极
15 线写入栅极接通信号的方法。具有这种结构的 TFT-LCD,在美国专利第 5,028,916 号、第 4,714,921 号、以及第 5,426,447 号中得到公开。在上述专利中公开的栅极驱动器结构中需要多个总线(bus line),所以,不仅栅极驱动器的线路面积增大,而且在制造驱动器时会发生断线(line open)等缺陷。

20

发明内容

本发明是为了解决上述诸问题而提出的。

本发明的一个目的是提供一种显示装置、和用于驱动该显示装置的装置和方法,其降低预充电所需的最大电流,给预充电信号发生器的结构设计以更多的自由度,在无效数据区间小的系统中也能够有效地进行预充电。
25

本发明的另一目的是提供一种显示装置、和用于驱动该显示装置的装置和方法,其减少栅极驱动器中的总线的个数和线路面积,从而减少线路缺陷等的发生。

为了实现上述目的,根据本发明一方面的一种液晶显示装置,包括:

30 液晶显示装置面板,其包括多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘相交的多个数据线、以及具有与上述栅极线相连接的栅极和与上述数据线相连

- 接的源极的薄膜晶体管；栅极驱动器，用以把栅极驱动信号顺次地提供给上述栅极线，以接通上述薄膜晶体管；数据驱动器，把上述多个数据线分成具有预定数个数据线的 X 个块，在向第 n 个块中的数据线施加图像信号的同时，向第 $n+j$ 个块中的数据线施加预充电电压；块选择信号发生器，
- 5 产生用于从上述 X 个块中选择相对应的一个块的块选择信号；图像信号处理器，用以产生向该所选择的块中的数据线施加的图像信号；预充电电压信号发生器，用以产生向所选择的块中的数据线施加的预充电电压； X 个图像信号选择开关组，用以为了把上述各图像信号施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关；和 X 个预充电选择开关组，用以为了把上述各预充电电压施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关，其中，上述块选择信号中的
- 10 第 n 个块选择信号同时接通第 n 个图像信号选择开关组和第 $n+j$ 个预充电选择开关组。

在此，上述预充电电压可以是同一个电压电平，也可以是各自具有第1电压电平和第2电压电平的第1预充电信号和第2预充电信号。

- 15 当预充电电压为同一个电压电平时：

上述 X 个图像信号选择开关组中的第 n 个选择开关组，至少包括：各源极中施加有上述图像信号、包含在块中的 Y 个数据线与漏极连接以及在栅极中施加有第 n 个块选择信号的 Y 个第1金属氧化物半导体(以下称MOS)晶体管；

- 20 上述 X 个预充电选择开关组中的第 n 个选择开关组，至少包括：各源极中施加有上述预充电电压、包含在块中的 Y 个数据线与漏极连接以及在栅极中施加有第 $n-j$ 个块选择信号的 Y 个第2MOS晶体管。

另外，当预充电信号包括第1预充电信号和第2预充电信号时：

- 25 上述 X 个图像信号选择开关组中的第 n 个选择开关组，至少包括：各源极中施加有上述图像信号、包含在块中的 Y 个数据线与漏极连接以及在栅极中施加有第 n 个块选择信号的 Y 个第1MOS晶体管；

- 30 上述 X 个预充电选择开关组中的第 n 个选择开关组，至少包括：各源极中施加有上述第1预充电信号或第2预充电信号、包含在块中的 Y 个数据线与漏极连接以及在栅极中施加有第 $n-j$ 个块选择信号的 Y 个第2MOS晶体管。

在这里，上述第1及第2MOS晶体管，最好是在上述液晶显示装置面

板的基片上以薄膜晶体管形式制造而成的，特别是，上述薄膜晶体管最好是由多晶硅或单晶硅制造。

根据本发明一方面的一种液晶显示装置的驱动装置，包括多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘相交的多个数据线、由上述栅极线与数据线交叉而形成的矩阵形态的多个像素、及形成于上述各像素上且具有与上述栅极线相连接的栅极以及与上述数据线相连接的源极的薄膜晶体管，所述液晶显示装置的驱动装置包括：栅极驱动器，用以把栅极驱动信号顺次地提供给上述栅极线，以接通上述薄膜晶体管；数据驱动器，把上述多个数据线分成具有规定数据线个数的 X 个块，在向第 n 个块中的数据线施加图像信号的同时，向第 $n+j$ 个块中的数据线施加预充电电压；块选择信号发生器，用以产生在上述 X 个块中选择相对应的一个块的块选择信号；图像信号处理器，用以产生施加到选定的块中的数据线中的图像信号；预充电信号发生器，用以产生向所选定块中的上述数据线施加的预充电电压； X 个图像信号选择开关组，用以为把上述各图像信号施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关；和 X 个预充电选择开关组，用以为把上述各预充电电压施加到 X 个块中相对应的一个块中而开/关，其中，上述块选择信号中的第 n 个块选择信号同时接通第 n 个图像信号选择开关组和第 $n+j$ 个预充电信号选择开关组，并且用于为了给第 i 个像素线的第一块预充电而施加到第一个预充电选择开关组的块选择信号采用除了所述第 n 个块选择信号之外的第一个块预充电信号。

在这里，上述 j 较佳地是为 1，这时，为了给第 i 个像素线的第一个块预充电而施加到第一个预充电选择开关组中的块选择信号，可以使用为了给第 $i-1$ 个像素线的最后块施加图像信号而施加到最后图像信号选择开关组中的块选择信号。

另外，为了第 i 个像素线的第一个块的预充电，施加到第一个预充电选择开关组中的块选择信号，可以使用另外产生的第一个块用预充电信号。这时，上述第一个块用预充电信号最好是在一个水平同步信号区间的无效数据区间内产生的。

根据本发明的另一个方面，提供一种液晶显示装置的驱动方法，该液晶显示装置包括多个栅极线、与上述多个栅极线绝缘相交的多个数据线、由上述栅极线与数据线交叉形成的矩阵形态的多个像素、及形成于各像素

中且具有与上述栅极线相连接的栅极以及与上述数据线相连接的源极的薄膜晶体管，所述液晶显示装置的驱动方法包括如下步骤：为了接通上述薄膜晶体管而把栅极驱动信号顺次地向上述栅极线提供；把上述多个数据线分成具有规定数据线的X个块，在向第n个块中的数据线施加图像信号的同时，向第n+j个块中的数据线施加预充电电压；其中，上述j是1，在向第i个像素线的最后块中的数据线中施加图像信号的同时，向第i+1个像素线的第一个块中的数据线中施加预充电电压。

另外，根据本发明另一方面的液晶显示装置包括：

液晶显示装置面板，其包括具有R个栅极线、与上述栅极线绝缘相交的多个数据线、及具有与上述栅极线连接的栅极电极和与上述数据线连接的源极的多个薄膜晶体管；数据驱动器，用以向上述数据线施加显示图像的灰度电压；和，栅极驱动器，为了接通上述薄膜晶体管而向栅极线顺次提供栅极驱动信号。在此，上述R个栅极线被分成最多可包含Y个栅极线的多个块，该多个块分成最多可包含X个块的Z个组，并与上述栅极驱动器连接。

这时，上述栅极驱动器包括：

组选择信号发生器，产生在上述Z个组中选择一个组的组选择信号；块选择信号发生器，产生从上述组中包含的X个块中选择一个块的块选择信号；副信号发生器，产生从上述块中包含的Y个栅极线中选择一个信号的副信号(sub signal)；和，门阵列(gate array)，用以接收上述组选择信号、上述块选择信号及上述副信号，然后输出上述栅极驱动信号。

附图说明

参照构成说明书一部分的说明本发明实施例的附图，来解释本发明的原理，附图中：

图1表示传统薄膜晶体管液晶显示装置；

图2是表示在第n个水平线与第n+1个水平线的数据允许区间之间进行预充电的过去的预充电方法的图；

图3是表示用于块寻址的数据驱动器的图；

图4是表示根据本发明优选实施例的数据驱动器的图；

图5是表示根据本发明第1优选实施例的选择开关组的详细图；

图 6a 至图 6d 是表示根据本发明第 1 优选实施例的预充电效果的图;

图 7 是表示根据本发明第 2 优选实施例的选择开关组的详细图;

图 8a 至图 8e 是表示根据本发明第 2 优选实施例的预充电效果的图;

图 9 是表示在本发明优选实施例中第一个块的预充电信号从外部另外
5 施加方式的时序图;

图 10 是表示过去的预充电方式与本发明实施的预充电方式中预充电信号发生器的电流变化的图;

图 12 是表示根据本发明优选实施例的栅极驱动器的图;

图 12 是表示图 11 的栅极驱动器的各种信号波型的图; 及

10 图 13 是表示根据本发明实施例的栅极驱动器的变形例的图。

具体实施方式

下面参照附图对本发明的优选实施例进行详细说明。

首先, 参照图 3 对块寻址方法进行说明。

15 图 3 是表示用于块寻址的数据驱动器的图。

如图 3 所示, 用于块寻址的数据驱动器包括: 块选择信号发生器 100; 图像信号处理器 200; 和, 开关组 300a, 300b.....。

在图 3 中, 全部数据线被分成 X 个块, 各块包括 Y 个数据线。

块选择信号发生器 100 输出用于在 X 个块中选择一个块的块选择信号
20 BS1、BS2、.....、BSx。在这里, 信号 BS1、BS2、.....、BSx 是用于分别选择第 1 块、第 2 块、.....、第 x 块的信号。这些块信号被分别施加到开关组 300a、300b、.....、300x, 接收到高(high)状态(或 low 状态)块选择信号的开关组被接通。这时, 块选择信号发生器 100 顺次地选择 X 个块。

图像信号处理器 200 向选定的块中写入图像数据 SIG1、SIG2、.....、
25 SIGy。即, 从图像信号处理器 200 中输出的图像数据, 通过经块选择信号发生器 100 接通的开关组 300 而施加到 LCD 面板的数据线中。

在块寻址方式中, 当把数据线总数设为 R 时, 块的数 X 与各块中包含的数据线的数 Y 满足下面的数学式:

数学式 1

30 $X \times Y \geq R$

比如, 具有 $1024 \times 3 (= 3072)$ 个数据线的 XGA 显示面板, 可以分成各块

分别与 192 个数据线相连接的 16 个块，这时， $X \times Y = 3072$ ，所以不产生多余的数据线。另外，也可以设 $Y = 220$ ， $X = 14$ ，使 $X \times Y > 3072$ ，这时，与第一个块或最后块连接的数据线数规定为小于 220。

下面根据本发明的实施例，参照附图 4 对数据驱动器进行说明。

- 5 如图 4 所示，根据本发明实施例的数据驱动器包括：块选择信号发生器 100；图像信号处理器 200；预充电信号发生器 400；图像信号选择开关组 320a、320b、……；和，预充电信号选择开关组 340a、340b、……。

块选择信号发生器 100 把块选择信号 BS1、BS2、……、BSx 输出到

图像信号选择开关组 320a、320b、……和预充电信号选择开关组 340a、340b、……。这时，第 n 个块选择信号被施加到第 n 个图像信号选择开关组和第 $n+1$ 个预充电信号选择开关组，使上述开关接通。

5 图像信号处理器 200 向选定的块中施加图像数据 SIG1、SIG2、……、SIG y 。即，从图像信号处理器 200 中输出的图像数据，通过经块选择信号发生器 100 的块选择信号而接通的开关组而施加到 LCD 面板的数据线中。

10 预充电信号发生器 400 向预充电选择开关组 340a、340b、……中施加具有预定电压电平的预充电信号 PC。该预充电信号，通过经上述块选择信号发生器 100 的块选择信号而接通的预充电选择开关组而施加到 LCD 面板的数据线中。

15 在图 4 中表示的本发明实施例中，当施加选择第 n 个块的信号时，该信号传送到与 Y 个图像信号线连接的第 n 个图像信号选择开关组和与预充电信号线连接的第 $n+1$ 个预充电选择开关组，从而使上述开关接通。那么，图像信号 SIG1、SIG2、……、SIG y 就传送到与第 n 个图像信号选择开关组连接的 LCD 面板的数据线，及预充电信号 PC 传送到与第 $n+1$ 个预充电选择开关组连接的 LCD 面板的数据线，从而以预定的电压电平对上述数据线进行预充电(或预放电)。这时，预充电(或预放电)的规定电压电平，可以是与图像信号的中间值相同的一个值，也可以是与欲写到各数据线的图像信号相接近的两个或以上的值。

20 如上所述，在本发明的实施例中，如果图像信号传送到与第 n 个块连接的数据线，那么，与此同时与第 $n+1$ 个块连接的数据线，就按规定的电压电平进行预充电。

图 5 是表示根据本发明第 1 实施例的图 4 的图像信号选择开关组与预充电选择开关组的详细图。

25 如图 5 所示，根据本发明第 1 实施例的图像信号选择开关组 350n、350n+1 和预充电选择开关组 360n、360n+1 是由多个金属氧化物半导体(metal oxide semiconductor；以下称 MOS)晶体管构成。

30 在图 5 中，第 n 个块的图像信号选择开关组 350n 由 Y 个 MOS 晶体管构成，这些 MOS 晶体管的源极上分别连接有图像信号 SIG1、SIG2、……、SIG y ，栅极共同连接有第 n 个块选择信号 BS n 。另外，这些 MOS 晶体管的漏极分别与 LCD 面板的数据线连接。

另外,第 $n + 1$ 个块的预充电信号选择开关组 $360n + 1$ 是由 Y 个 MOS 晶体管构成,这些 MOS 晶体管的源极上分别连接有预充电信号(PC),栅极共同连接有第 n 个块选择信号 BS_n 。另外,这些 MOS 晶体管的漏极分别与 LCD 面板的数据线连接。

5 在图 5 中,如果第 n 个块选择信号(BS_n)为高(high)状态,那么第 n 个图像信号选择开关组 $350n$ 的晶体管与第 $n + 1$ 个预充电选择开关组 $360n + 1$ 的晶体管被接通。随之,图像信号 $SIG1$ 、 $SIG2$ 、……、 SIG_y 被传送到与第 n 个图像信号选择开关组 $350n$ 的晶体管的漏极相连接的数据线,预充电信号(PC)被传送到与第 $n + 1$ 个预充电选择开关组 $360n + 1$ 的晶体管的漏极
10 相连接的数据线。

根据这种本发明第 1 实施例的预充电(或预放电)方式的效果,参照图 6a 至图 6d 说明如下:

图 6a 及图 6c 分别表示在第 $n-1$ 个块区间,以图像信号的最大值(V_{max})和最小值(V_{min})的中间值(V_{center})进行预充电/预放电时,在第 n 个块区间施
15 加到数据线的图像信号的变化量。图 6b 及图 6d 分别表示在第 $n-1$ 个块区间,没进行预充电/预放电时,在第 n 个块区间施加到数据线的图像信号的变化量。

从图 6a 至图 6d 可以看出,若在前一块中进行预充电/预放电,那么,就能够得到比没有进行预充电/预放电时更加满意的最终图像。

20 图 7 是表示根据本发明第 2 实施例的图像信号选择开关组与预充电选择开关组的详细图。

如图 7 所示,根据本发明第 2 实施例的图像信号选择开关组 $370n$ 、 $370n + 1$ 和预充电选择开关组 $380n$ 、 $380n + 1$ 是由多个 MOS 晶体管构成的。

在图 7 中,第 n 个块的图像信号选择开关组 $370n$ 由 Y 个 MOS 晶体管
25 构成,这些 MOS 晶体管的源极上分别连接有图像信号 $SIG1$ 、 $SIG2$ 、……、 SIG_y ,栅极共同与第 n 个块选择信号 BS_n 连接。另外,这些 MOS 晶体管的漏极与各 LCD 面板的数据线连接。

另外,第 $n + 1$ 个块的预充电信号选择开关组 $380 + 1$ 由 Y 个 MOS 晶体管构成,这些 MOS 晶体管中的单数 MOS 晶体管的源极共同与第 1 预充电
30 信号(PC1)连接,双数 MOS 晶体管的源极共同与第 2 预充电信号(PC2)连接。另外,这些 MOS 晶体管的栅极共同与第 n 个块选择信号 BS_n 连接,漏极与

各 LCD 面板的数据线连接。

在图 7 中, 第 1 预充电信号(PC1)与第 2 预充电信号(PC2)最好是分别为图像信号的最大值与中间值之间的值(以下称该值为‘阳值’)和最小值与中间值之间的值(以下称该值为‘阴值’), 并且, 上述 PC1 与 PC2 分别以帧为
5 单位转换成阳值或阴值。

在图 7 中, 当第 n 个块选择信号 BS_n 为高状态时, 第 n 个图像信号选择开关组 370 n 的各晶体管和第 $n + 1$ 个预充电选择开关组 380 $n + 1$ 的各晶体管被接通, 随之, 图像信号 SIG1、SIG2、……、SIGY 被传送到与第 n 个图像信号选择开关组 370 n 的各晶体管的漏极相连的数据线, 预充电信号
10 PC1、PC2 被传送到与第 $n + 1$ 个预充电选择开关组 380 $n + 1$ 的各晶体管的漏极相连接的数据线。

根据这种本发明第 2 实施例的预充电(或预放电)方式的效果, 参照图 8a 至图 8e 说明如下:

图 8a 及图 8c 是在第 $n-1$ 个块区间以第 1 充电信号 PC1(或第 2 充电信号
15 PC2)进行预充电/预放电时, 在第 n 个块区间施加到数据线的图像信号的变化量, 图 8b 及图 8d 分别表示, 在没进行预充电/预放电时, 在第 n 个块区间施加到数据线的图像信号的变化量。另外, 图 8e 是根据美国专利第 5,426,447 号和第 5,510,607 号记载的方法进行预充电/预放电时, 施加到数据线的图像信号的变化量的图。

20 在图 8e 中, LCD 面板的所有数据线在第一个块被选定之前的区间被预充电, 并且, 该被充电的值维持到第 n 个块被选定并且图像信号被施加到数据线上时。但是, 如前所述, 根据上述美国专利, 当预充电区间小时, 为了以预定的电压电平进行预充电, 因此, 需要提供相当高的电流。

因此, 从图 8a 至图 8e 可以看出, 在前一块中进行预充电/预放电能比不
25 进行预充电/预放电时得到更加满意的图像。

另外, 在本发明第 1 实施例及第 2 实施例中, 像素线的第一个块可以使用前一像素线的最后块选择信号进行预充电(或预放电), 也可以使用另外产生的第一个块用预充电信号。

图 9 是表示从外部另外施加第一个块的预充电信号的时序图;

30 如图 9 所示, 一个水平同步信号(HSYNC)区间(1H)由无效(invalid)数据区间和有效(valid)数据区间构成。在图 9 中, 块选择信号 $BS1$ 、 $BS2$ 、

BS3、……、BS7 分别是用于选择分别施加图像信号 SIG1、SIG2、……、SIG7 的第一块、第二块、……、第七块的信号，该各块信号，与前述相同，为了预充电(或预放电)也施加到下面的块。这些块选择信号 BS1、BS2、BS3、……、BS7 只有在有效数据区间才变成高状态。图 9 中，块选择信号 (Bse)是为了对第一块进行预充电而使用的块选择信号，所以在无效数据区间变成高状态。

另外，图 5 及图 7 中所示的选择开关组，可以制作成与 LCD 分离的一个模块(或芯片)，然后与 LCD 面板的数据线连接而成，也可以直接利用 LCD 面板上的薄膜晶体管制作而成。这时，薄膜晶体管可以采用多晶硅或单晶硅。以上通过以向第 n 个块施加图像信号时与对第 $n + 1$ 个块连接的各数据线进行预充电或预放电为例对本发明的实施例进行了说明。除此以外，理所当然地，可在与第 $n + j$ 个块连接的各数据线上进行预充电或预放电。在这里， j 可以是 1、2、3 中的任何一个，也可以是其组合，但是应比块的数 (X) 小。这种状态时的数据驱动器的详细结构，该领域的专业人员可以通过图 5 及图 7 想象到，在此省略该图。

另外，在这种情况下，像素线的第一个块，可以使用前一像素线的最后块中第 $j-1$ 个以前的选择信号进行预充电(或预放电)，也可以使用另外产生的第一个块用预充电信号。

与过去使用的在各水平线时间之间预充电的方法相比，以上说明的本发明实施例的预充电方式能进行多次预充电，所以能够减少系统的电流。比如，当在具有 3072 个数据线的彩色 XGA 显示面板中各数据线的寄生容量为 80pF 时，要想一次性地对全部数据线进行预充电，就需以 $80\text{pF} \times 3072 = 245.76\text{nF}$ 进行预充电。但是，按照本发明的方法实施，如果分成 16 个块并顺次地进行预充电，那么，每次只以 15.36nF 进行预充电，所以就能大大减少所需电流。

图 10 是表示传统的预充电方式与根据本发明预充电方式的电流变化的图。

从图 10 可看出，即使预充电信号发生器中消耗的电能为一定的值，但在本发明中因最大电流值小，所以能够给预充电信号发生器设计以更多的自由度。另外，从图 10 可看出，在过去的预充电方法中，预充电只能在无效数据区间内进行，但是，在本发明中，因在有效数据区间内也可以进行预充

电,所以在无效区间小的系统(或没有的系统)中也能有效地进行预充电。

以上对根据本发明实施例的数据驱动器做了说明,但本发明并不局限于上述示例,理所当然地也可以有多种变化及变更。

比如,在本发明的实施例中以 LCD 中使用的驱动装置为例进行了说明,
5 但是,也可将本发明应用于在数据线中施加图像信号时需要预充电的所有显示装置中。

另外,图 5 及图 7 中的选择开关组是以 MOS 晶体管体现的,除此以外,当然也可以用双极型晶体管或传输门电路等实现。

下面根据本发明的实施例对栅极驱动器做详细说明。

10 图 11 是表示根据本发明实施例的栅极驱动器的详细图。

如图 11 所示,根据本发明实施例的栅极驱动器包括:组选择信号发生器 510;块选择信号发生器 520;副信号发生器 530;和,门(gate)阵列 540。

门阵列 540 由多个 AND 门 A1、A2、A3、……构成,这些 AND(“与”)门的各输出端与 LCD 的各栅极线连接。该门阵列分成 Z 个门组,各门组分
15 成 X 个门块。各门块包含 Y 个 AND 门。

组选择信号发生器 510 为了在门阵列的 Z 个组中选择一个组而输出组选择信号 Sg。该组选择信号 Sg 通过 Z 个总线传送到各门组中。

块选择信号发生器 520 为了在组内的 X 个块中选择一个块而输出块选择信号 Sb。该块选择信号 Sb 通过 X 个总线向各组内的门块共同传送。

20 副信号发生器 530 为了在组内的 Y 个 AND 门中选择一个 AND 门而输出副信号 Ss。该副信号通过 Y 个总线向各门块的 AND 门传送。

门阵列 540 的各 AND 门接收这些组选择信号、块选择信号及副信号,并对该信号进行 AND 运算。该门阵列的输出信号传送到 LCD 面板的栅极线。

25 图 12 是表示根据本发明实施例的栅极驱动器中,分别从组选择信号发生器 510、块选择信号发生器 520、副信号发生器 530 输出的组选择信号 Sg、块选择信号 Sb、副信号 Ss 和门阵列 540 中输出的输出信号(out)的波型图。

如图 12 所示,当一个组选择信号在高状态区间时, X 个(图 12 中是 4 个)块选择信号顺次变成高状态,然后再变成低状态。之后,当一个块选择信
30 号在高状态区间时, Y 个副信号顺次变成高状态,然后再变成低状态。

该各组选择信号、块选择信号及副信号,分别被施加到图 11 中 AND 门

的输入端中，各 AND 门的输出信号，如图 12 所示，顺次变成高状态，然后再变成低状态。该 AND 门的输出信号作为栅极驱动信号，被施加到 LCD 面板的各栅极线。

如上所述，根据本发明实施例的栅极驱动器，门阵列 540 的各 AND 门
5 与 R 个栅极线相连接，这时，与 AND 门相连的 R 个栅极线，首先被分成最多包含 Y 个的多个块，把该多个块再分成最多包含 X 个块的 Z 个组。这时，满足式： $Z \times X \times Y \geq R$ 。

比如，当为具有 768 个栅极线的 XGA 显示面板时，根据本发明实施例，
首先把全部栅极线分成包含 12 个栅极线的 64 个块，然后把上述 64 个块分
10 成包含 8 个块的 8 个组，之后可与门阵列连接。即，可把 Z、X、Y 设为 8、8、12。如此构成栅极驱动器时，只需要 $8 + 8 + 12 = 28$ 个总线，所以与过去技术相比总线大为减少。

另外，在当栅极线数 R 是 1024 个的 SXGA 时，根据本发明实施例，如果选择满足“ $Z \times X \times Y \geq R$ ”的适当的数而构成栅极驱动器，那么就可
15 以减少总线的数。这时，X、Y、Z 最好是选择最小的信号传送线数(即， $X + Y + Z$ 的值)。

另外，当全部栅极线的个数 R 小于组数 Z、块数 X 及可在各块中包含的栅极线数 Y 的乘积时，可以使包含在第一块或最后块(或栅极线)的数比别的组小，然后连接到门阵列即可。

20 上面根据本发明实施例的栅极驱动器做了说明，除此以外当然可有多种变化及变更。

比如，图 11 中的门阵列 540 的 AND 门，可以用如图 13 所示的 NAND(“与非”)门 551，及与该 NAND 串联的反相器(inverter)552、553、554 替代。这时，NAND 门 551、反相器 552、553、554 可以等效地以 AND 门体现。
25 如图 13 所示，用多个反相器和 NAND 门等效地构成 AND 门，那么，可以提高供应给 LCD 面板中栅极线的栅极信号的电流驱动能力。这是因为，与 NAND 551 连接的反相器 552、553、554 的大小如图 13 所示逐渐增大时，即，逐渐增大电流的驱动能力，就可把栅极接通信号有效地传送给栅极线。

另外，图 11 及图 13 中所示的 AND 门、NAND 门及反相等元件，可
30 由 NMOS 晶体管、PMOS 晶体管、传输门电路或由它们组合的元件而制成。

另外，图 11 及图 13 中所示的栅极驱动器，可以制作成与 LCD 分离的

一个模块(或芯片),然后与 LCD 面板的栅极线连接而成,也可以直接利用 LCD 面板上的薄膜晶体管制作而成。这时,薄膜晶体管可以采用多晶硅或单晶硅。另外,也可以在 LCD 面板的基片上直接利用薄膜晶体管制造门阵列,而其它的元件以另外独立的模块制造。

- 5 在上述说明的实施例中,是先把栅极线分成块,然后再把块分成组而构成栅极驱动器,当然也可以把该组再继续分成上位组。这时,为了选择上位组而需要选择信号发生器,并且在门阵列的 AND 门中需要更多的输入管脚。

10 在本发明的实施例中,以使用在 TFT-LCD 中的栅极驱动器(扫描驱动器)为例做了说明,但是,本发明的栅极驱动器(扫描驱动器)也可以使用在垂直线中施加图像信号、在水平线中施加用于把该水平信号顺次传送的扫描信号的其他显示装置(比如, PDP 显示面板、FED 等)中。

通过上述说明不难看出本发明的优点。即,根据本发明,在上一块区间预充电后,再把图像信号施加到数据线,所以能够减小预充电所需的最大电流,并且在无效区间小的系统中也能有效地进行预充电。

- 15 另外,本发明把栅极线分成多个块,把该各块再分成多个组,然后施加组选择信号、块选择信号及副信号,使栅极信号顺次地施加到栅极线中,所以,能够减少总线的数和线路的面积,从而可减少线路缺陷。

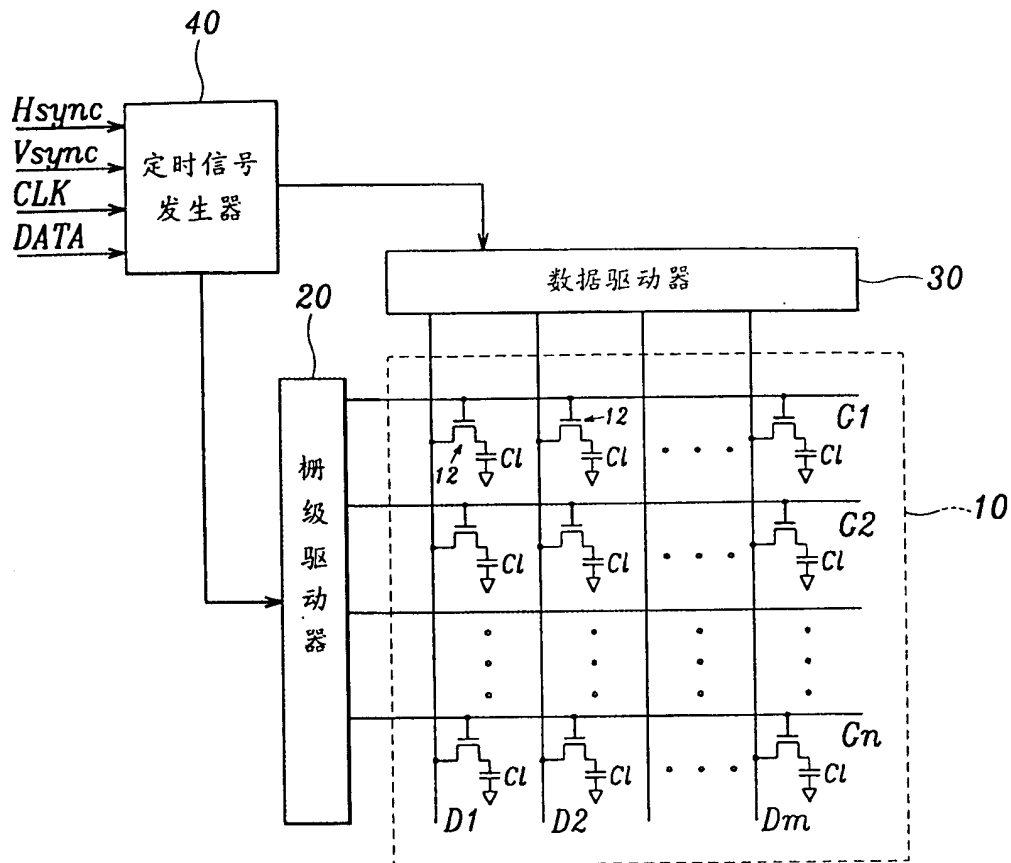


图 1

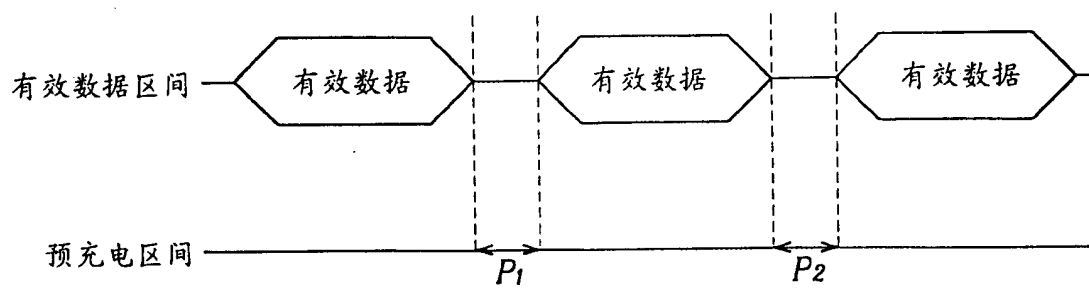


图 2

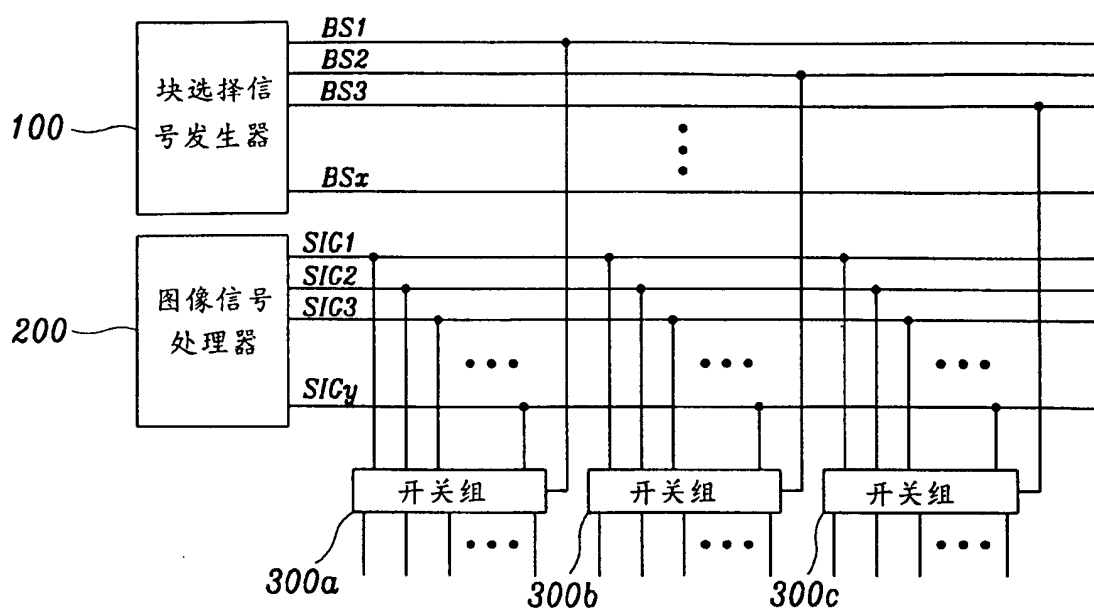


图 3

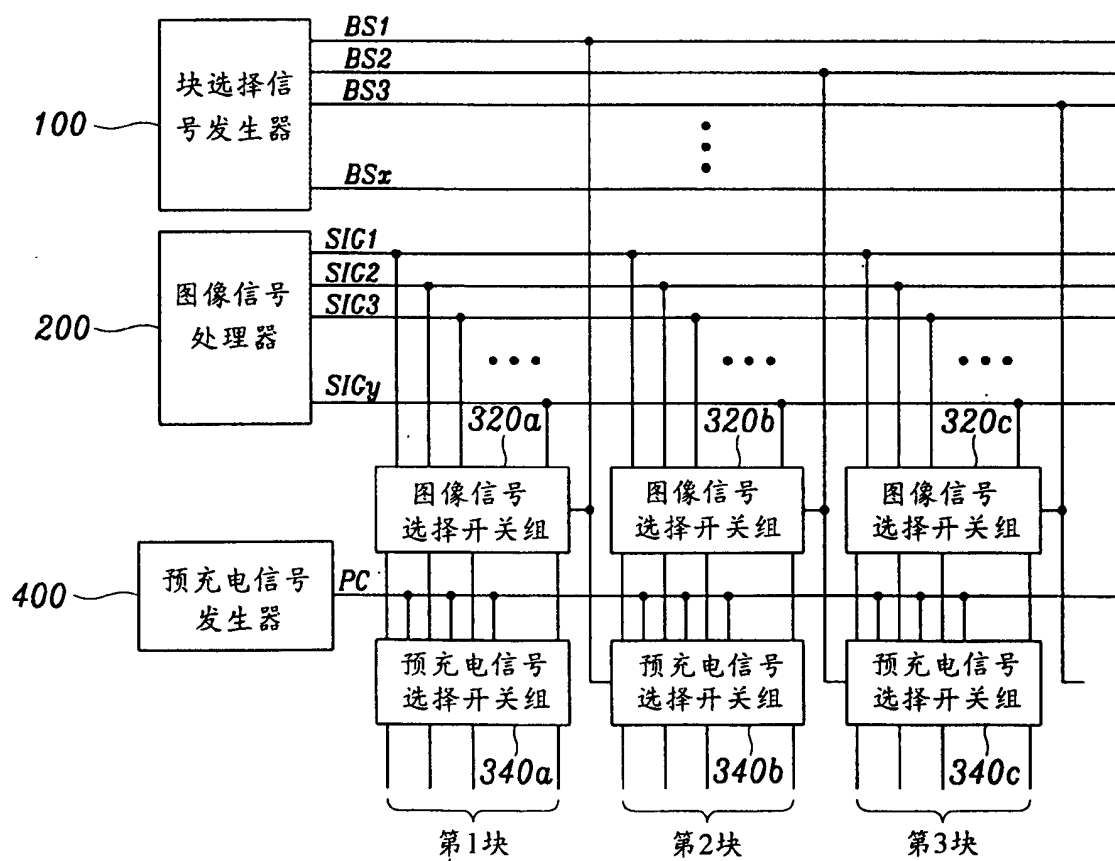


图 4

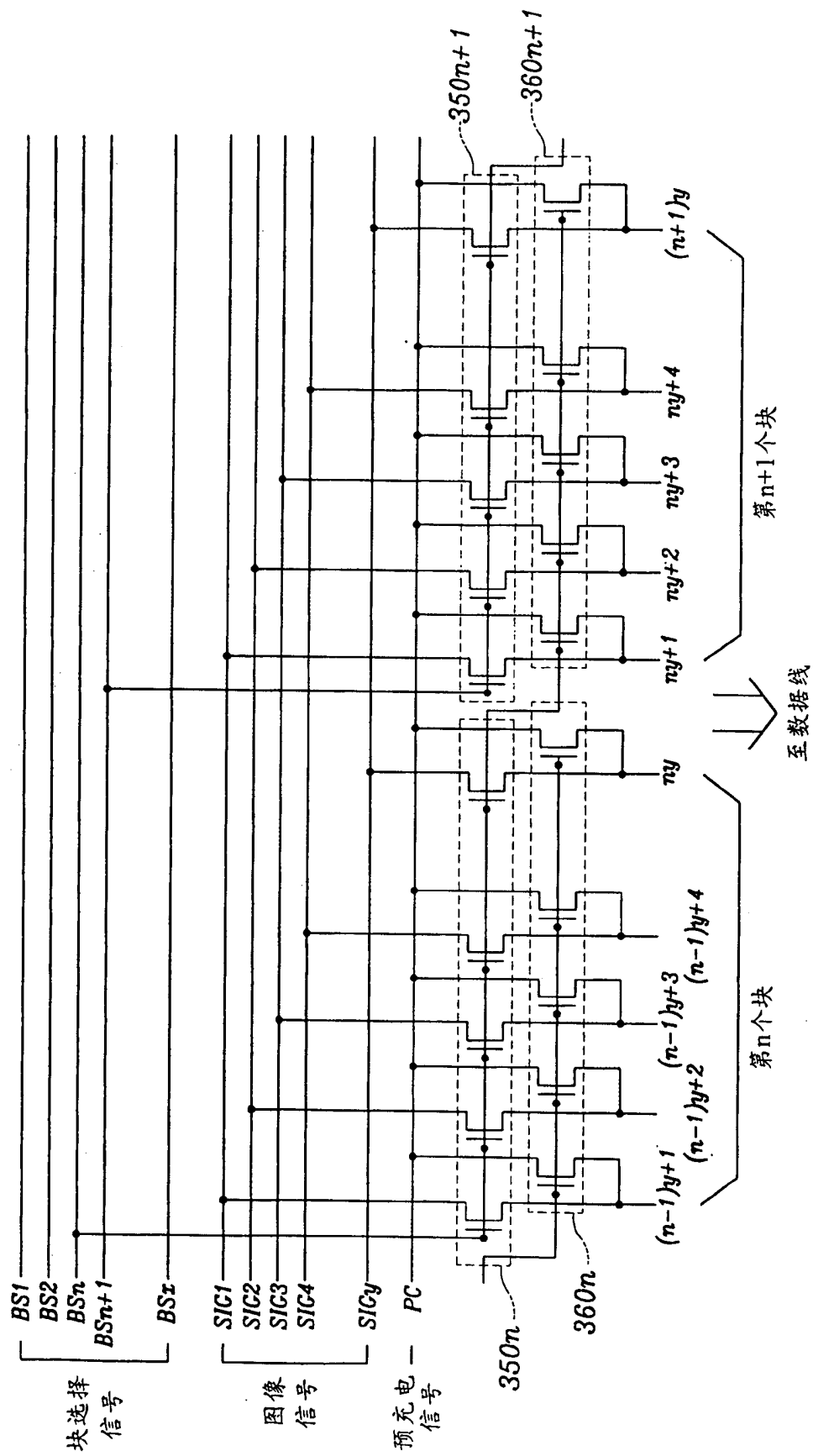


图 5

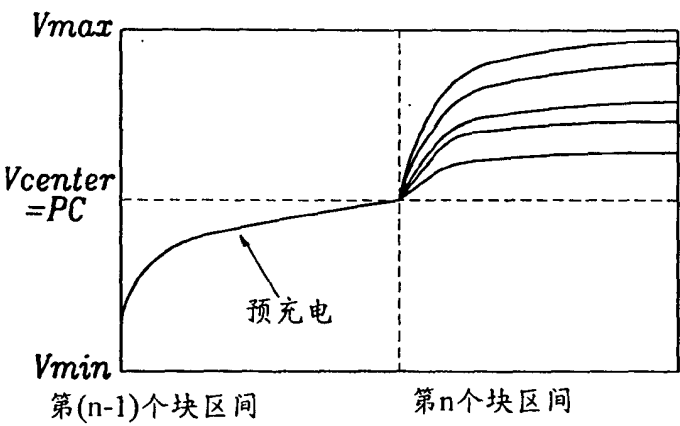


图 6a

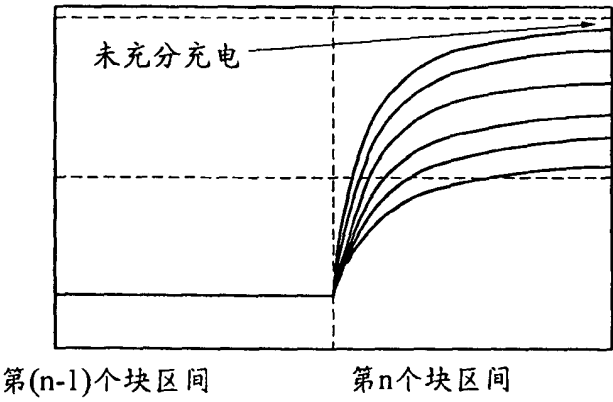


图 6b

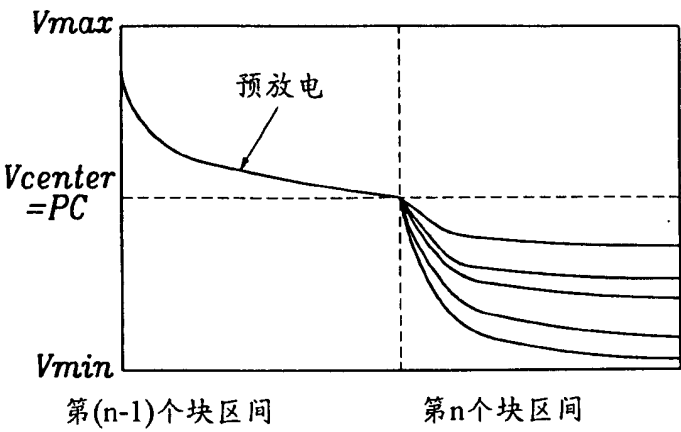


图 6c

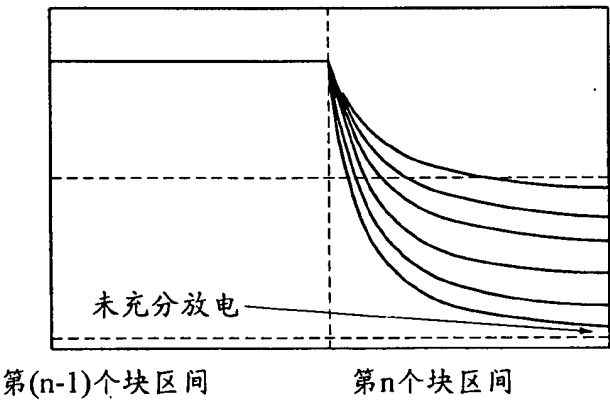


图 6d

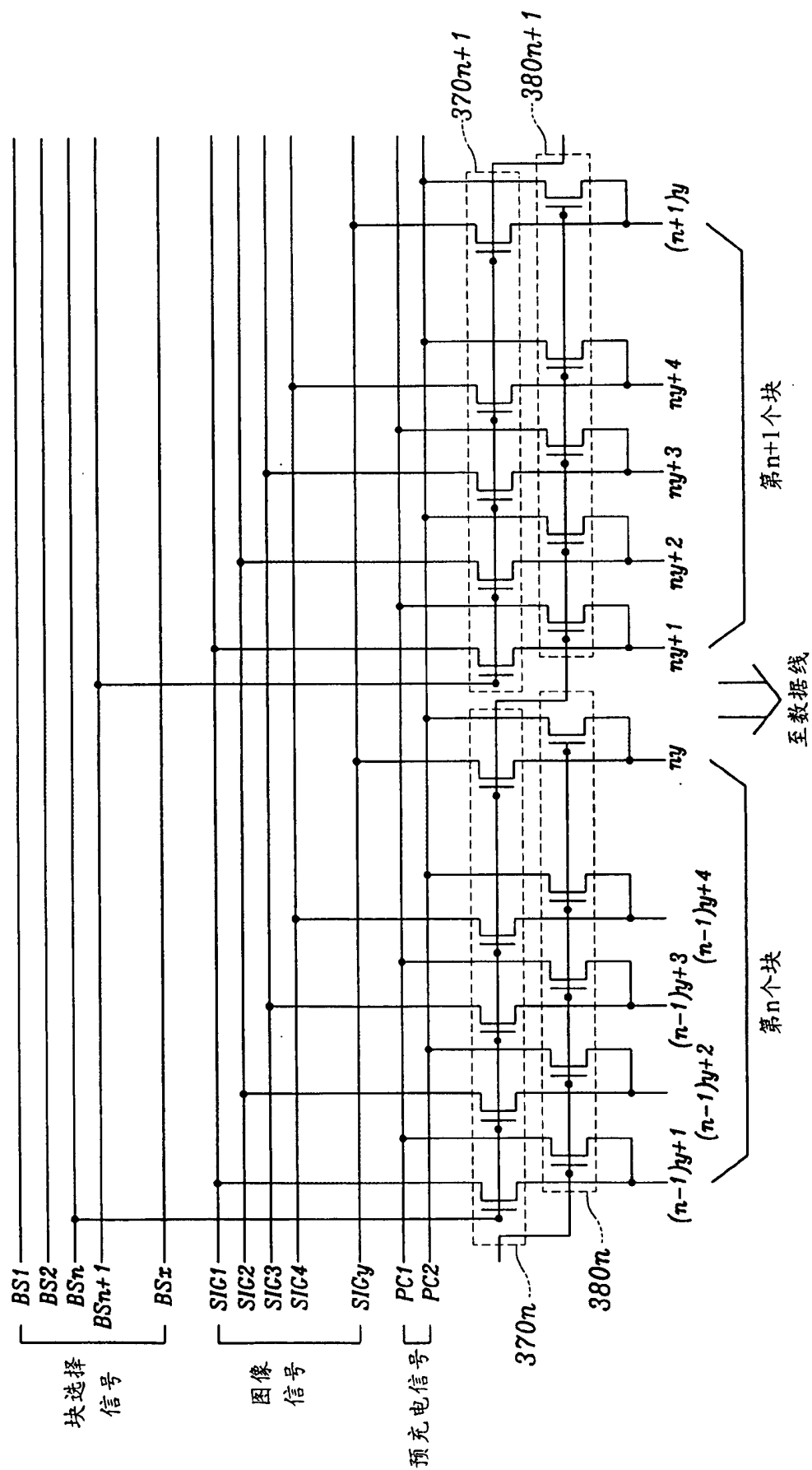


图 7

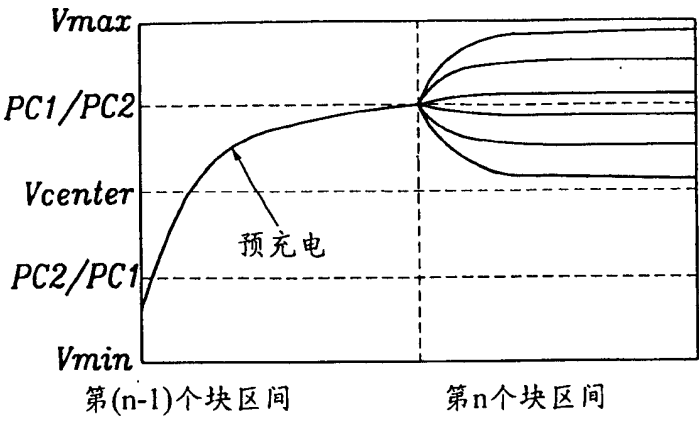


图 8a

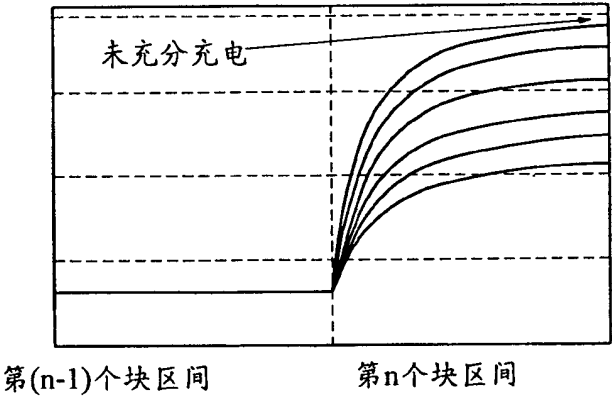


图 8b

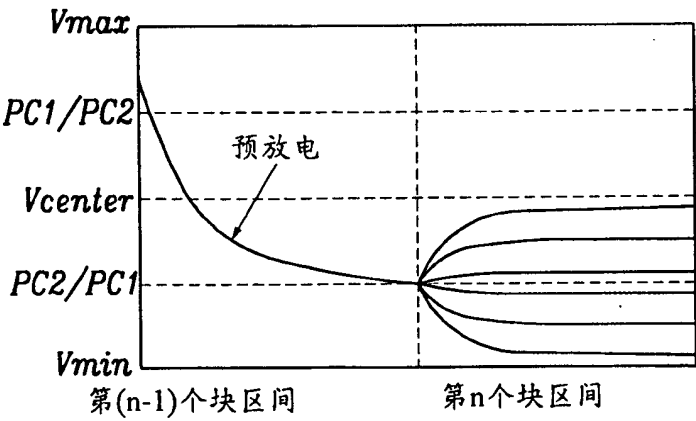


图 8c

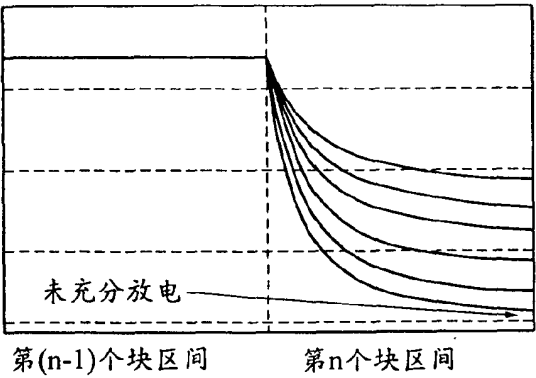


图 8d

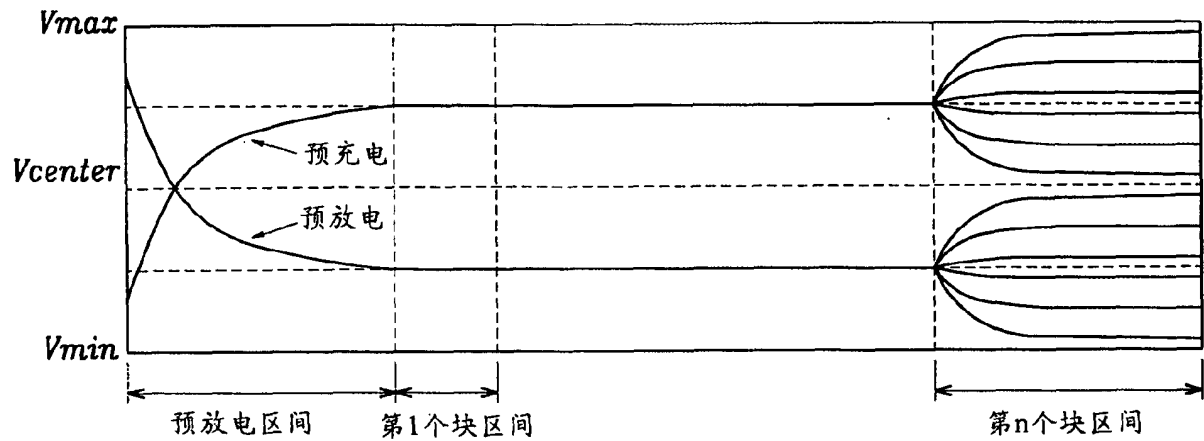


图 8e

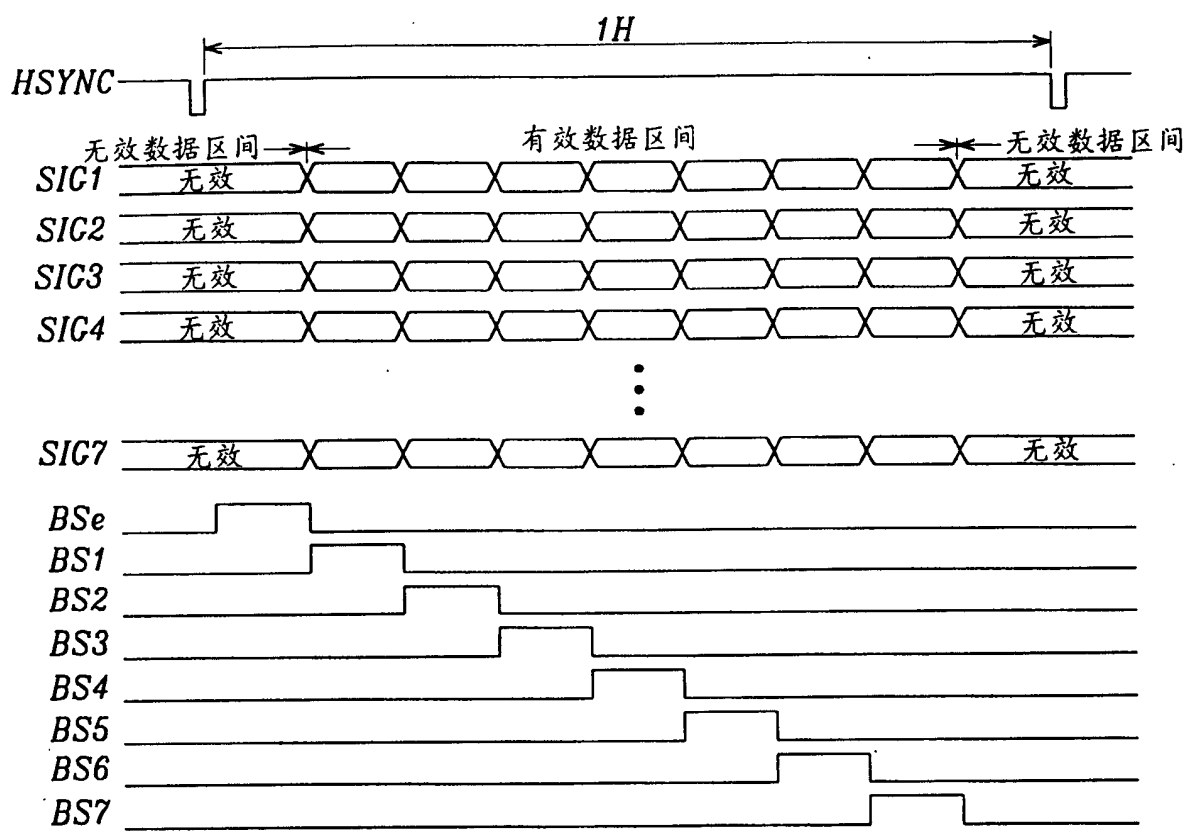


图 9

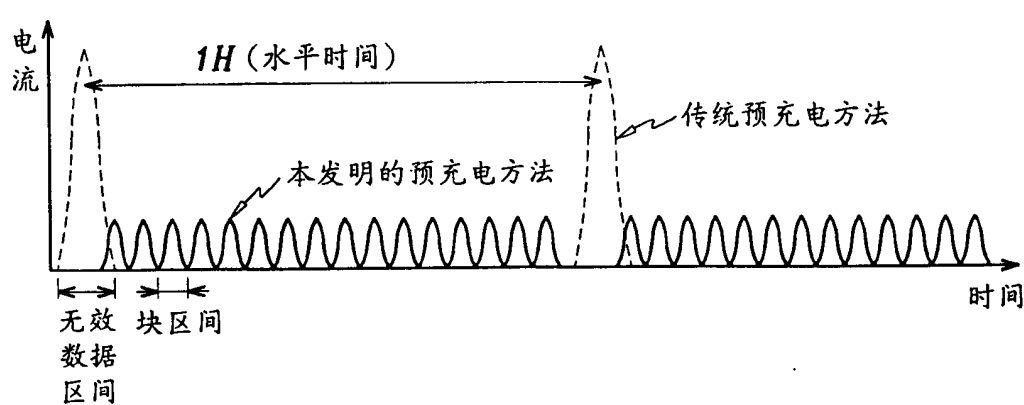


图 10

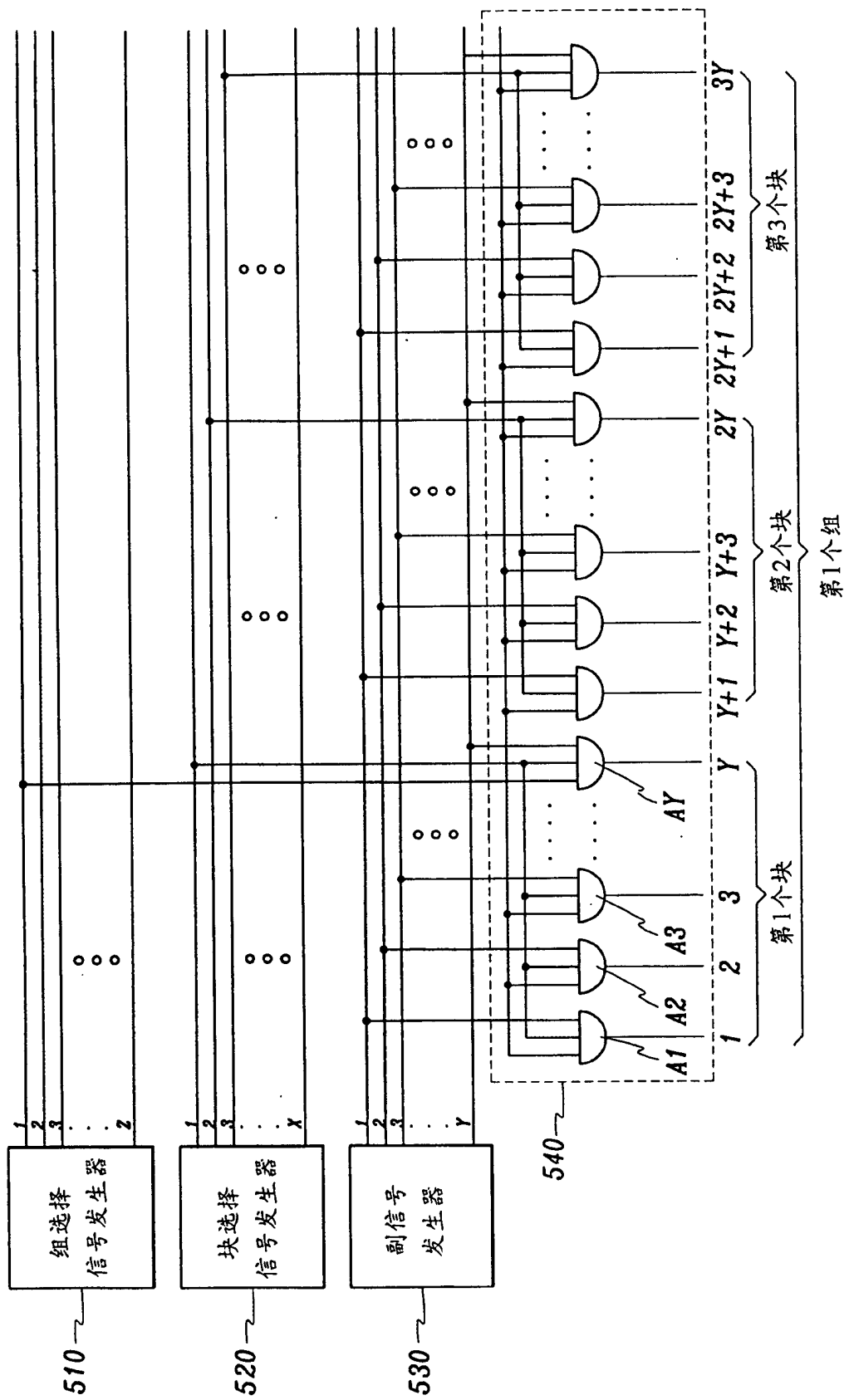


图 11

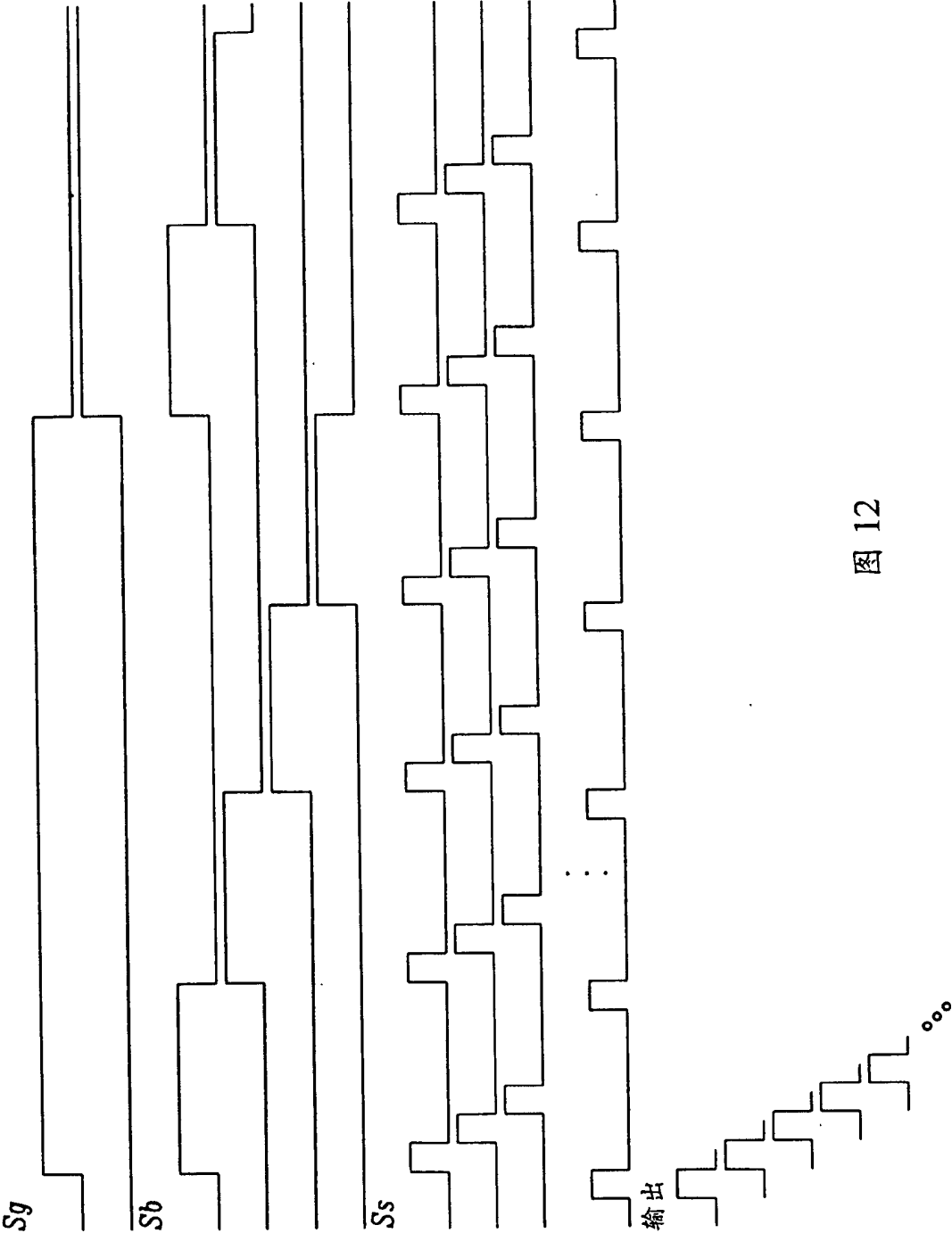


图 12

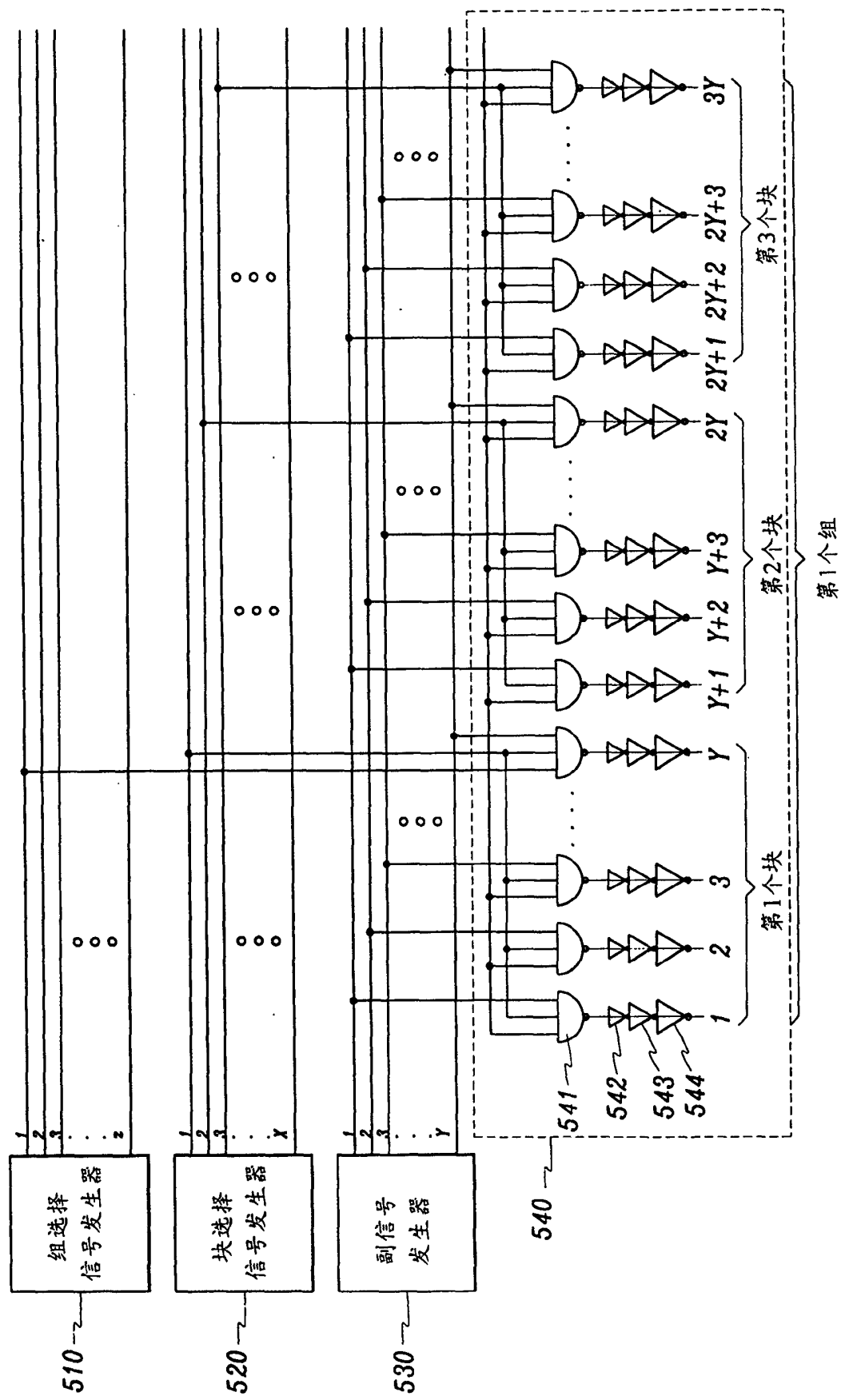


图 13