

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610149352.9

[51] Int. Cl.  
G09G 3/36 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01)  
G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2007年6月6日

[11] 公开号 CN 1975852A

[22] 申请日 2006.11.21  
[21] 申请号 200610149352.9  
[30] 优先权  
    [32] 2005.11.21 [33] JP [31] 2005-336234  
[71] 申请人 恩益禧电子股份有限公司  
    地址 日本神奈川  
[72] 发明人 久米田诚之

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司  
    代理人 穆德骏 黄启行

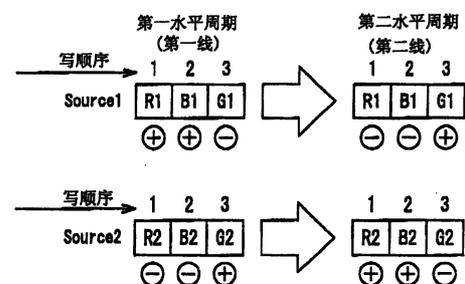
权利要求书 8 页 说明书 51 页 附图 49 页

## [54] 发明名称

采用时分驱动和翻转驱动的 LCD 面板驱动

## [57] 摘要

一种操作液晶显示设备的方法，包括：(A) 时分驱动 LCD 面板 (1、1A ~ 1E) 的特定线中的像素 (13)，由此通过具有相反极性的数据信号驱动水平方向中的相邻像素 (13)。(A) 步骤包括：(A1) 在驱动装置的第一输出接线端 (Source1) 上生成具有第一极性的第一数据信号，并且随后通过使第一输出接线端 (Source1) 电气连接到所述特定线中的像素 (13) 中的第一像素，驱动该第一像素；和 (A2) 继驱动第一像素之后，在第一输出接线端 (Source1) 上生成具有第一极性的第二数据信号，并且随后通过使第一输出接线端 (Source1) 电气连接到所述特定线中的像素中的第二像素，驱动该第二像素。



1. 一种操作液晶显示设备的方法，包括：

(A) 步骤：在特定的水平周期中时分驱动 LCD 面板的特定线中的像素，由此通过具有相反极性的数据信号驱动水平方向中的相邻像素，

其中所述 (A) 步骤包括：

(A1) 步骤：在驱动装置的第一输出接线端上生成具有第一极性的第一数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第一像素，驱动所述第一像素；和

(A2) 步骤：继所述第一像素的所述驱动之后，在所述第一输出接线端上生成具有所述第一极性的第二数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第二像素，驱动所述第二像素。

2. 权利要求 1 的方法，其中所述 (A) 步骤进一步包括：

(A3) 步骤：在所述第一像素的所述驱动的同时，在所述驱动装置的第二输出接线端上生成具有同所述第一极性相反的第二极性的第三数据信号，并且随后通过使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第三像素，驱动所述第三像素；和

(A4) 步骤：在所述第二像素的所述驱动的同时，在所述驱动装置的第二输出接线端上生成具有所述第二极性的第四数据信号，并且随后通过使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第四像素，驱动所述第四像素。

3. 权利要求 1 的方法，其中所述 (A) 步骤进一步包括：

(A3) 步骤：在所述第一输出接线端上生成第五数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第五像素，驱动所述第五像素，并且

其中所述第二和第五像素用于显示相同的色彩。

4. 权利要求 1 的方法，其中所述 (A) 步骤进一步包括：

(A4) 步骤：在所述第一输出接线端上生成第六数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第六像素，驱动所述第六像素，

其中继所述第六像素的所述驱动之后，实现所述第一像素的所述驱动，并且

其中所述第一和第六像素用于显示相同的色彩。

5. 权利要求 1 的方法，其中所述 (A) 步骤进一步包括：

(A5) 步骤：在所述特定水平周期的最后周期中，在所述第一输出信号上生成具有同所述第一极性相反的第二极性的第七数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第七像素，驱动所述第七像素，

其中所述方法进一步包括：

(B) 步骤：在所述特定的水平周期之后的下一水平周期中时分驱动同所述特定线相邻的下一线中的像素，由此通过具有相反极性的数据信号，驱动所述水平方向中的相邻的像素，并且

其中所述 (B) 步骤包括：

(B1) 在所述下一水平周期的前导周期中，在所述第一输出信号上生成具有所述第二极性的第八数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述下一线中的所述像素中的第八像素，驱动所述第八像素。

6. 权利要求 2 的方法，进一步包括：

(B) 步骤：在所述特定的水平周期之后的下一水平周期中时分驱动同所述特定线相邻的下一线中的像素，由此通过具有相反极性的数据信号，驱动所述水平方向中的相邻的像素，

其中所述 LCD 面板包括：

第一到第四数据线，其分别连接到所述第一到第四像素，和

开关电路，其适于将所述第一输出接线端电气连接到所述第一到第四数据线中的任何一个，并且将所述第二输出接线端电气连接到所述第一到第四数据线中的任何一个，

其中所述（B）步骤包括：

（B1）步骤：在所述第一输出接线端上生成具有所述第一极性的第九数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述下一线中的所述像素中的第九像素，驱动所述第九像素，

其中，在所述第一像素的所述驱动中，通过所述开关电路和所述第一数据线，所述第一数据信号由所述第一输出接线端馈送到所述第一像素，

其中，在所述第三像素的所述驱动中，通过所述开关电路和所述第三数据线，所述第三数据信号由所述第二输出接线端馈送到所述第三像素，

其中，在所述第九像素的所述驱动中，通过所述开关电路和所述第三数据线，所述第九数据信号由所述第一输出接线端馈送到所述第九像素。

7. 权利要求 1 的方法，其中所述（A）步骤进一步包括：

（A6）步骤：在所述第一输出接线端上生成数据信号，该数据信号具有与所述第二数据信号相同的信号电平，并且随后在所述第一像素的所述驱动之前，通过使所述第一输出接线端电气连接到所述第二像素，驱动所述第二像素。

8. 权利要求 7 的方法，其中所述第一像素的所述驱动是继所述（A6）步骤中的所述第二像素的所述驱动之后实现的。

9. 一种操作液晶显示设备的方法，包括：

一种操作液晶显示设备的方法，包括：

（A）步骤：在特定的水平周期中时分驱动 LCD 面板的特定线中的像素，由此通过具有相反极性的数据信号驱动水平方向中的相邻像

素，

其中所述（A）步骤包括：

（A1）步骤：在驱动装置的第一输出接线端上生成具有第一极性的第一数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第一像素，驱动所述第一像素，所述第一像素用于显示第一色彩；

（A2）步骤：继所述第一像素的所述驱动之后，在所述第一输出接线端上生成具有同所述第一极性相反的第二极性的第二数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第二像素，驱动所述第二像素，所述第二像素用于显示所述第一色彩；和

（A3）步骤：继所述第二像素的所述驱动之后，在所述第一输出接线端上生成具有所述第二极性的第三数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第三像素，驱动所述第三像素，所述第三像素用于显示不同于所述第一色彩的所述第二色彩。

10. 权利要求9的方法，其中所述（A）步骤进一步包括：

（A4）步骤：继所述第三像素的所述驱动之后，在所述第一输出接线端上生成具有所述第一极性的第四数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第四像素，驱动所述第四像素，所述第四像素用于显示所述第二色彩；

（A5）步骤：继所述第四像素的所述驱动之后，在所述第一输出接线端上生成具有所述第一极性的第五数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第五像素，驱动所述第五像素，所述第五像素用于显示不同于所述第一和第二色彩的第三色彩；

（A6）步骤：继所述第五像素的所述驱动之后，在所述第一输出接线端上生成具有所述第二极性的第六数据信号，并且随后通过使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第六像

素，驱动所述第六像素，所述第六像素用于显示所述第三色彩。

11. 权利要求 9 的方法，其中所述 (A) 步骤进一步包括：

(A7) 步骤：在所述第一像素的所述驱动的同时，在所述驱动装置的第二输出接线端上生成具有所述第二极性的第七数据信号，并且随后通过使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第七像素，驱动所述第七像素，所述第七像素用于显示所述第一色彩；

(A8) 步骤：在所述第二像素的所述驱动的同时，在所述驱动装置的所述第二输出接线端上生成具有所述第一极性的第八数据信号，并且随后通过使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第八像素，驱动所述第八像素，所述第八像素用于显示所述第一色彩；

(A9) 步骤：在所述第三像素的所述驱动的同时，在所述驱动装置的所述第二输出接线端上生成具有所述第一极性的第九数据信号，并且随后通过使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述像素中的第九像素，驱动所述第九像素，所述第九像素用于显示所述第二色彩。

12. 一种操作液晶显示设备的方法，所述液晶显示设备包括：

多个像素，其配置成行和列；

第一、第二、...和第  $n$  数据线，其以此次序空间配置， $n$  是整数；

驱动装置；

第一开关电路，其连接在所述驱动装置和所述第一到第  $n$  数据线中的奇数编号的数据线之间；

第二开关电路，其连接在所述驱动装置和所述第一到第  $n$  数据线中的偶数编号的数据线之间，

所述方法包括：

(A) 在特定的水平周期中，时分驱动连接到所述奇数编号的数据线的所述多个像素中的奇数编号的像素，并且时分驱动连接到所述偶

数编号的数据线的所述多个像素中的偶数编号的像素，

其中，由待驱动的所述第一输出接线端向所有所述奇数编号的像素馈送具有第一极性的数据信号，

其中，由待驱动的所述第二输出接线端向所有所述奇数编号的像素馈送具有同所述第一极性相反的第二极性的数据信号。

13. 权利要求 12 的方法，其中，在所述特定的水平周期中，驱动连接到所述第一到第  $n$  数据线中的第  $i$  数据线的像素，同时驱动连接到同所述第  $i$  数据线相邻的第  $(i+1)$  数据线的像素。

14. 权利要求 13 的方法，其中，在所述特定的水平周期中，驱动连接到所述第  $(i+3)$  数据线的像素，同时驱动连接到同所述第  $(i+3)$  数据线相邻的第  $(i+4)$  数据线的像素，并且

其中，在所述特定的水平周期中，在驱动连接到所述第  $i$ 、第  $(i+1)$ 、第  $(i+3)$ 、第  $(i+4)$  数据线的所述像素之后，驱动连接到位于所述第  $(i+1)$  数据线和第  $(i+3)$  数据线之间的第  $(i+2)$  数据线的像素。

15. 一种液晶显示设备，包括：

多个像素，其配置成行和列；

驱动装置，其生成分别馈送到所述多个像素的数据信号；和

开关电路，其开关所述驱动装置的多个输出接线端和所述多个像素之间的连接，

其中所述驱动装置控制所述开关电路，以时分驱动特定线中的所述多个像素中的像素，由此，通过具有相反极性的数据信号驱动在水平方向中相互相邻的所述多个像素中的两个像素，并且

其中所述驱动装置通过在所述多个输出接线端中的第一输出接线端上生成具有第一极性的第一数据信号，并且控制所述开关电路使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的多个像素中的第一像素，驱动所述第一像素，并且继所述第一像素的驱动之后，通过在所述第一输出接线端上生成具有所述第一极性的第二数据信号，并且控

制所述开关电路使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的多个像素中的第二像素，驱动所述第二像素。

16. 权利要求 15 的液晶显示设备，其中，在所述第一像素的驱动的同时，所述驱动装置通过在所述多个输出接线端中的第二输出接线端上生成具有同所述第一极性相反的第二极性的第三数据信号，并且控制所述开关电路使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述多个像素中的第三像素，驱动所述第三像素，并且

其中，在所述第二像素的驱动的同时，所述驱动装置通过在所述第二输出接线端上生成具有所述第二极性的第四数据信号，并且控制所述开关电路使所述第二输出接线端电气连接到所述特定线中的所述多个像素中的第四像素，驱动所述第四像素。

17. 权利要求 15 的液晶显示设备，其中，继所述第二像素的驱动之后，所述驱动装置通过在所述第一输出接线端上生成第五数据信号，并且控制所述开关电路使所述第一输出接线端电气连接到所述特定线中的所述多个像素中的第五像素，驱动所述第五像素，并且

其中所述第二和第五像素用于显示相同的色彩。

18. 一种 LCD 面板，包括：

第一、第二、...和第  $(2n)$  数据线，其以此次序空间配置， $n$  是整数；

连接到所述第一到第  $(2n)$  数据线的像素；

第一输入节点；

第二输入节点；和

第一到第  $(2n)$  开关，

其中所述第一、第三、...和第  $(2n-1)$  开关分别连接在所述第一输入节点和所述第一、第三、...和第  $(2n-1)$  数据线之间，并且

其中所述第二、第四、...和第  $(2n)$  开关分别连接在所述第二输入节点和所述第二、第四、...和第  $(2n)$  数据线之间。

19. 权利要求 18 的 LCD 面板，其中所述第一到第 (2n) 开关中的一对开关共同连接到用于馈送控制信号的互连，所述开关对分别连接到所述第一到第 (2n) 开关中的第 i 和第 (i+1) 开关。

20. 权利要求 18 的 LCD 面板，其中所述第一到第 (2n) 开关中的第一对开关分别连接到所述第一到第 (2n) 开关中的第 i 和第 (i+1) 开关，并且共同连接到用于馈送第一控制信号的第一互连，

其中所述第一到第 (2n) 开关中的第二对开关分别连接到所述第一到第 (2n) 开关中的第 (i+2) 和第 (i+4) 开关，并且共同连接到用于馈送第二控制信号的第二互连，并且

其中所述第一到第 (2n) 开关中的第三对开关分别连接到所述第一到第 (2n) 开关中的第 (i+5) 和第 (i+6) 开关，并且共同连接到用于馈送第三控制信号的第三互连。

## 采用时分驱动和翻转驱动的 LCD 面板驱动

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示设备和一种驱动 LCD 面板的方法，更具体地，涉及一种用于实现时分驱动和翻转驱动的 LCD 面板驱动技术。

### 背景技术

时分驱动是一种驱动 LCD 面板时常用的技术，其中顺序选择一组数据线（信号线）并且将数据时分地写入所需的像素（参见例如，日本公开专利申请 No. JP-A 平成 11-327518 和 JP-A 2003-215540）。时分驱动的一个优点在于，时分驱动有效地减少了集成在 LCD 驱动器中的输出放大器的数目。使用时分驱动的液晶显示设备可以实现，通过数目较液晶显示设备的数据线数目更少的输出放大器驱动像素。这有效地减少了 LCD 驱动器的功耗和芯片尺寸。另一优点在于，通过将开关电路并入到 LCD 面板中用于选择数据线，时分驱动有效地减少 LCD 驱动器和 LCD 面板之间的连接线的数目。并入在 LCD 面板中的开关电路有效地减少了提供 LCD 驱动器和 LCD 面板之间的电气连接的连接线的数目，使其低于 LCD 面板中的数据线的数目。LCD 驱动器和 LCD 面板之间的连接线的数目减少，有效地协助安装 LCD 驱动器和 LCD 面板，并且有效地减少 EMI（电磁干扰）。近来 LCD 面板中集成的像素数目的增加使得增加时分驱动的数据线的数目成为必要。

翻转驱动是另一种常用的用于驱动 LCD 面板的技术。翻转驱动是一种这样的技术，其中以预定的空间和时间循环，使数据信号的极性翻转，用于避免“烙印（burn-in）”现象。该翻转驱动减少了馈送到各个像素的驱动电压的 DC 分量，并且由此有效地避免了“烙印”现象。

一般说来，存在两类翻转驱动：共用恒定驱动和共用翻转驱动。

共用恒定驱动技术指定了一种这样的技术，其中使数据信号翻转，同时使共用电极（或底板电极）的电压电平在特定的电压电平处保持恒定，在下文中该特定的电压电平被称为共用电压电平  $V_{COM}$ 。共用翻转驱动技术指定了一种这样的技术，其中使数据信号和共用电极的电压电平均翻转。相比于共用翻转驱动技术，共用恒定驱动技术有利地使共用电极的电压电平稳定，并且这导致了 LCD 面板上的图像的闪烁的显著减少，如本领域中所知的。如下文中描述的，本发明涉及共用恒定驱动技术。

点翻转驱动，其是一种共用翻转驱动技术，是一种这样的技术，其中将具有相反极性的数据信号写入相邻的像素。应当注意，数据信号的极性是相对共用电压电平  $V_{COM}$ （即共用电极的电压电平）定义的。当数据信号具有高于共用电压电平  $V_{COM}$  的信号电平时，该数据信号的极性被定义为“正”。另一方面，当数据信号具有低于共用电压电平  $V_{COM}$  的信号电平时，该数据信号的极性被定义为“负”。有利地，点翻转驱动通过同时将正和负数据信号馈送到 LCD 面板，进一步改善了共用电极的电压电平的稳定性，并且由此有效地减少了 LCD 面板上的闪烁。

图 1A 是说明了采用时分驱动和点翻转驱动的液晶显示设备的典型结构的电路图，其由数字 100 标出。应当注意，例如，在上文提及的日本公开专利申请 No. JP-A 平成 11-327518 中公开了一种采用时分驱动和点翻转驱动的液晶显示设备。液晶显示设备 100 配备有 LCD 面板 101 和 LCD 驱动器 102。LCD 面板 101 配备有栅极线（扫描线）111、数据线（信号线）112、和配置成行和列的像素 113。栅极线 111 用于选择像素 113 的行。尽管在图 1A 中仅说明了 LCD 面板 101 的一部分，但是应当理解，LCD 面板 101 进一步包括栅极线 111、数据线 112 和未示出的像素 113。连接到栅极线  $111_i$  的像素 113，可被称为第  $i$  行（第  $i$  线）中的像素 113。如图 1B 所示，像素 113 均配备有 TFT 114 和像素电极 115。像素电极 115 同共用电极（底板电极）相对，并且在各个

像素电极 115 和共用电极 116 之间形成了液晶电容器。尽管在图 1B 中共用电极 116 被说明为在每个像素 113 中分立提供，但是应当理解，共用电极 116 可以是单一的大电极，如本领域中公知的。

回来参考图 1A, LCD 面板 101 额外包括关于三个数据线 112 的一个输入节点 117。在下文中，安置在奇数编号位置的输入节点 117 可被称为奇数输入节点 117<sub>O</sub>，而安置在偶数编号位置的输入节点 117 可被称为偶数输入节点 117<sub>E</sub>。

应当注意，连接到特定的输入节点 117（通过开关元件）的一组数据线 112 可被称为与特定的输入节点 117 “相关联的”数据线 112。在图 1A 中所示的液晶显示设备 100 中，与相同的输入节点 117 相关联的三个数据线是时分驱动的。

相应地，连接到特定的输入节点 117（通过数据线 112）的像素 113 可被称为与特定的输入节点 117 “相关联的”像素 113。在图 1A 中，与相同的栅极线 111 连接并且与相同的输入节点 117 相关联的像素 113 是时分驱动的。

回来参考图 1A，像素 113 包括用于显示红色的像素（在下文中被称为 R 像素）、用于显示绿色的像素（在下文中被称为 G 像素）和用于显示蓝色的像素（在下文中被称为 B 像素）。在下文中，与奇数输入节点 117<sub>O</sub> 相关联的 R 像素可被称为 R 像素 117<sub>R1</sub>，并且与偶数输入节点 117<sub>E</sub> 相关联的 R 像素可被称为 R 像素 117<sub>R2</sub>。相应地，与奇数输入节点 117<sub>O</sub> 相关联的 G 像素可被称为 G 像素 117<sub>G1</sub>，并且与偶数输入节点 117<sub>E</sub> 相关联的 G 像素可被称为 G 像素 117<sub>G2</sub>。而且，与奇数输入节点 117<sub>O</sub> 相关联的 B 像素可被称为 B 像素 117<sub>B1</sub>，并且与偶数输入节点 117<sub>E</sub> 相关联的 B 像素可被称为 B 像素 117<sub>B2</sub>。

连接到相同的数据线 112 的像素 113 与相同的彩色相关联。在下

文中,连接到 R 像素  $113_{R1}$  和  $113_{R2}$  的数据线可分别被称为数据线  $112_{R1}$  和  $112_{R2}$ 。相应地,连接到 G 像素  $113_{G1}$  和  $113_{G2}$  的数据线可分别被称为数据线  $112_{G1}$  和  $112_{G2}$ ,并且连接到 B 像素  $113_{B1}$  和  $113_{B2}$  的数据线可分别被称为数据线  $112_{B1}$  和  $112_{B2}$ 。

数据线  $112_{R1}$ 、 $112_{G1}$  和  $112_{B1}$  分别通过开关  $119_{R1}$ 、 $119_{G1}$  和  $119_{B1}$  连接到相关联的奇数输入节点  $117_O$ ,并且数据线  $112_{R2}$ 、 $112_{G2}$  和  $112_{B2}$  通过开关  $119_{R2}$ 、 $119_{G2}$  和  $119_{B2}$  连接到相关联的偶数输入节点  $117_E$ 。开关  $119_{R1}$ 、 $119_{G1}$ 、 $119_{B1}$ 、 $119_{R2}$ 、 $119_{G2}$  和  $119_{B2}$  响应控制信号 RSW、GSW 和 BSW 接通和断开。所需数据线的选择是通过接通所需的  $119_{R1}$ 、 $119_{G1}$ 、 $119_{B1}$ 、 $119_{R2}$ 、 $119_{G2}$  和  $119_{B2}$  开关实现的。

LCD 面板 101 的输入节点 117 分别连接到 LCD 驱动器 102 的输出接线端。LCD 驱动器 102 的输出接线端可分别由符号“Source1”、“Source2”...标出。

LCD 驱动器 102 将具有所需信号电平的数据信号馈送到选定像素,即连接到选定数据线 112 和选定栅极线 111 的像素 113。像素 113 被设定为同向其馈送的数据信号的信号电平相关联的灰度阶。

有必要确定在 LCD 驱动器 102 的各个输出接线端上显现的数据信号的极性,以便于适合点翻转驱动和时分驱动。在点翻转驱动中,如图 2 所示,向在水平或垂直方向中相邻的两个像素 113 馈送具有相反极性的数据信号。应当注意,水平方向是栅极线(扫描线)延伸的方向,而垂直方向是数据线(信号线)延伸的方向。还应当注意,符号“R1”“G1”“B1”“R2”“G2”和“B2”分别表示 R 像素  $113_{R1}$ 、G 像素  $113_{G1}$ 、B 像素  $113_{B1}$ 、R 像素  $113_{R2}$ 、G 像素  $113_{G2}$  和 B 像素  $113_{B2}$ 。

对于第一线中的像素 112,如图 1A 所示,向 R 像素  $113_{R1}$ 、B 像素  $113_{B1}$  和 G 像素  $113_{G2}$  馈送具有正极性的数据信号,并且向 G 像素

113<sub>G1</sub>、R 像素 113<sub>R2</sub> 和 B 像素 113<sub>B2</sub> 馈送具有负极性的数据信号。在图 1A 中，馈送到第一线中的像素 113 的各个数据信号的极性由置于数据线 112 上的符号“+”和“-”表示。

另一方面，在每个水平周期中，从一端到另一端，顺序选择与相同的输入节点 117 相关联的三个数据线 112。换言之，如图 3 所示，以此顺序驱动连接到相同的栅极线的像素 113，即 R 像素、G 像素和 B 像素。如图 4 中所示，通过以此顺序激活控制信号 RSM、GSW 和 BSW，可以实现具有此顺序的像素驱动。

出于像素 113 的驱动顺序和向其馈送的数据信号的极性的观点，有必要的是，如图 5 中所示，设定自 LCD 驱动器 102 的输出接线端 Source1 和 Source2 顺序输出的各个数据信号的极性。具体地，在第一水平周期中（其是用于驱动第一线中的像素 113 的周期），自输出接线端 Source1 顺序输出具有正极性的数据信号、具有负极性的数据信号和具有正极性的另一数据信号，同时自输出接线端 Source2 顺序输出具有负极性的数据信号、具有正极性的数据信号和具有负极性的另一数据信号。另一方面，在第二水平周期中，自输出接线端 Source1 顺序输出具有负极性的数据信号、具有正极性的数据信号和具有负极性的另一数据信号，同时自输出接线端 Source2 顺序输出具有正极性的数据信号、具有负极性的数据信号和具有正极性的另一数据信号。

应当注意，在 LCD 驱动器 102 的输出接线端 Source1 和 Source2 上呈现的数据信号总是相反的，即，具有正和负极性的数据信号总是同时写入选定像素。这对于减少共用电极的电压电平中的变化是重要的。

一个问题在于，该液晶显示设备需要，在沿用于使数据信号分布到各个数据线的路径的节点上（诸如，LCD 驱动器 102 的输出接线端），频繁地翻转电压电平。例如，图 5 中示出的操作需要在每一个水平周

期中使在 LCD 驱动器 102 的输出接线端上显现的数据信号的极性翻转三次。由于 LCD 驱动器 102 的输出接线端具有相当大的负载电容，因此数据信号的频繁翻转不利地引起了 LCD 驱动器 102 的功耗的显著增加。

另一方面，日本公开专利申请 No. JP-A 2003-215540 公开了一种适于时分驱动的技术，其中自 LCD 驱动器输出的数据信号的翻转次数减低至每两个水平周期一次。然而，在该技术中，馈送到各个像素 112 的数据信号的翻转的空间频率是两个像素。换言之，该技术不提供点翻转驱动。

如所描述的，传统的液晶显示设备受到下述问题的困扰，即时分驱动和点翻转驱动的使用不可避免地伴随有，沿用于使数据信号分布到各个数据线的路径的节点上的电压的频繁翻转，引起了 LCD 驱动器的功耗增加。

#### 发明内容

在本发明的一个方面中，提供一种操作液晶显示设备的方法，包括：

(A) 时分驱动 LCD 面板的特定线中的像素，由此通过具有相反极性的数据信号驱动水平方向中的相邻像素。

(A) 步骤包括：

(A1) 在驱动器的第一输出接线端上生成具有第一极性的第一数据信号，并且随后通过使第一输出接线端电气连接到所述特定线中的像素中的第一像素，驱动该第一像素；和

(A2) 继驱动第一像素之后，在第一输出接线端上生成具有第一极性的第二数据信号，并且随后通过使第一输出接线端电气连接到所述特定线中的像素中的第二像素，驱动该第二像素。

该操作方法消除了驱动第一像素之后驱动第二像素时的对翻转驱动器的第一输出接线端的电压电平的需要。这有效地减少了液晶显示设备的功耗。

#### 附图说明

由下面的描述，结合附图，将使本发明的上文的和其他的优点和特征，变得更加显而易见，在附图中：

图 1A 是说明传统的液晶显示设备的结构的示图；

图 1B 是说明 LCD 面板中的像素的结构的电路图；

图 2 是说明在点翻转驱动中馈送到各个像素的数据信号的极性的示图；

图 3 是说明在传统的液晶显示设备中，像素的写顺序和馈送到各个像素的数据信号的极性的示图；

图 4 是说明传统的液晶显示设备的操作的时序图；

图 5 是说明其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的示图；

图 6 是说明本发明的第一实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示图；

图 7 是说明第一实施例中的 LCD 驱动器的示例性结构的框图；

图 8 是说明其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的示图；

图 9 是说明像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 10 是说明第一实施例中的液晶显示设备的示例性操作的时序图；

图 11 是说明在第一实施例的优选修改方案中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的示图；

图 12 是说明第一实施例的优选修改方案中的液晶显示设备的示例性操作的时序图；

图 13 是说明本发明的第二实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示图；

图 14 是说明第二实施例中的 LCD 驱动器的示例性结构的框图；

图 15 是说明在第二实施例中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的示图；

图 16 是说明第二实施例中的液晶显示设备的示例性操作的时序图；

图 17 是说明在第二实施例中，像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 18 是说明本发明的第三实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示图；

图 19A 是说明第三实施例中的 LCD 驱动器的示例性结构的框图；

图 19B 是说明 LCD 驱动器的另一示例性结构的框图；

图 20 是说明在第三实施例中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的框图；

图 21A 是说明第三实施例中的第一帧周期中的液晶显示设备的操作的时序图；

图 21B 是说明第三实施例中的第三帧周期中的液晶显示设备的示例性操作的时序图；

图 22A 是说明在第三实施例中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 22B 是说明在第三实施例中，第二线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 23 是说明在第三实施例中，在第一～第四帧周期中，像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 24 是说明在第四实施例中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的示图；

图 25A 是说明第四实施例中的第一帧周期中的 LCD 驱动器的操作的时序图；

图 25B 是说明第四实施例中的第三帧周期中的 LCD 驱动器的操作

的时序图；

图 26A 是说明在第四实施例中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 26B 是说明在第四实施例中，第二线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 27 是说明在第四实施例的优选修改方案中，在第一～第四帧周期中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 28 是说明本发明的第五实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示图；

图 29 是说明在第五实施例中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的框图；

图 30A 是说明在第五实施例中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 30B 是说明在第五实施例中，第二线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 31 是说明在第五实施例中，在第一～第四帧周期中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示图；

图 32 是说明在第五实施例的优选修改方案中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的示图；

图 33A 和 33B 是说明第五实施例中的第一帧周期中的液晶显示设备的操作的时序图；

图 33C 和 33D 是说明第五实施例中的第三帧周期中的液晶显示设备的操作的时序图；

图 34 是说明本发明的第六实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示图；

图 35A 是说明当同时驱动相互远离的数据线时，流过共用电极的电流的路径的示图；

图 35B 是说明当同时驱动相邻数据线时，流过共用电极的电流的

路径的示意图；

图 36 是说明在第六实施例中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的框图；

图 37A 是说明在第六实施例中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示意图；

图 37B 是说明在第六实施例中，第二线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示意图；

图 38 是说明在第六实施例中，在第一～第四帧周期中，第二线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示意图；

图 39 是说明本发明的第七实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示意图；

图 40 是说明在第七实施例中，其中写入自 LCD 驱动器的各个输出接线端输出的数据信号的像素，和各个数据信号的极性的框图；

图 41A 是说明在第七实施例中，第一线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示意图；

图 41B 是说明在第七实施例中，第二线中的像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示意图；

图 42 是说明在第七实施例中，在第一～第四帧周期中，像素的写顺序和写入各个像素的数据信号的极性的示意图；以及

图 43A～43D 是说明相邻数据线之间的电容耦合的效果的示意图。

## 具体实施方式

现将通过参考说明性实施例描述本发明。本领域的技术人员应认识到，使用本发明的教导内容，可以完成许多可替换实施例，并且本发明不限于针对解释目的而说明的实施例。

### 第一实施例

#### (LCD 设备结构)

图 6 是说明本发明的第一实施例中的液晶显示设备的示例性结构的示意图。该实施例中的液晶显示设备配备有 LCD 面板和 LCD 驱动器 2。

LCD 面板 1 的结构与图 1A 中说明的 LCD 面板 101 的结构相似。详细地, LCD 面板 1 配备有栅极线 11、数据线 12 和配置成行和列的像素 13。各个像素 13 的结构如图 1B 所示。LCD 面板 1 配备有关于三个数据线 12 的一个输入节点 17。

像素 13 包括用于显示红 (R) 色的 R 像素  $13_{R1}$ 、 $13_{R2}$ , 用于显示绿 (G) 色的 G 像素  $13_{G1}$ 、 $13_{G2}$ , 用于显示蓝 (B) 色的 B 像素  $13_{B1}$ 、 $13_{B2}$ 。应当注意, R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B1}$  同奇数输入节点  $17_O$  相关联, 并且 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B2}$  同偶数输入节点  $17_E$  相关联。

连接到相同数据线 12 的像素 13 与相同的彩色相关联。在下文中, 连接到 R 像素  $13_{R1}$  和  $13_{R2}$  的数据线可分别被称为数据线  $12_{R1}$  和  $12_{R2}$ 。相应地, 连接到 G 像素  $13_{G1}$  和  $13_{G2}$  的数据线可分别被称为数据线  $12_{G1}$  和  $12_{G2}$ , 而连接到 B 像素  $13_{B1}$  和  $13_{B2}$  的数据线可分别被称为数据线  $12_{B1}$  和  $12_{B2}$ 。

数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$  和  $12_{B1}$  分别通过开关  $19_{R1}$ 、 $19_{G1}$  和  $19_{B1}$  连接到相关联的奇数输入节点  $17_O$ , 而数据线  $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$  通过开关  $19_{R2}$ 、 $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  连接到相关联的偶数输入节点  $17_E$ 。这些开关 19 响应控制信号 RSW、GSW 和 BSW 接通和断开。具体地, 开关  $19_{R1}$ 、 $19_{R2}$  响应控制信号 RSW 操作, 开关  $19_{G1}$ 、 $19_{G2}$  响应控制信号 GSW 操作, 而开关  $19_{B1}$ 、 $19_{B2}$  响应控制信号 BSW 操作。所需数据线 12 的选择是通过接通所需的开关 19 实现的。

LCD 面板 1 的输入节点 17 分别连接到 LCD 驱动器 2 的输出接线端。LCD 驱动器 2 的输出接线端可分别由符号“Source1”、“Source2”... 标出。应当注意, 奇数编号的输出接线端 Source1、Source3... 可被统称为奇数输出接线端, 而偶数编号的输出接线端 Source2、Source4... 可被

统称为偶数输出接线端。

图 7 是说明 LCD 驱动器 2 的结构框图。LCD 驱动器 2 配备有数据控制电路 21、灰度生成器电路 22、一组正驱动分支 23、一组负驱动分支 24、极性开关电路 25、选择器控制电路 26、极性开关控制电路 27、RGB 开关控制电路 28 和时序控制电路 29。

数据控制电路 21 根据待馈送到各个像素 13 的数据信号的极性，将像素 13 的像素数据传递到正驱动分支 23 或者负驱动分支 24。具体地，数据控制电路 21 接收指出选定线中的像素 13 的灰度阶的像素数据。数据控制电路 21 将与通过正数据信号驱动的像素相关联的像素数据传递到正驱动分支 23，将与通过负数据信号驱动的像素相关联的像素数据传递到负驱动分支 24。

灰度生成器电路 22 将与像素 13 的允许灰度阶相关联的一组灰度电压分别馈送到正驱动分支 23 和负驱动分支 24。详细地，灰度生成器电路 22 将具有正极性的灰度电压馈送到正驱动分支 23，同时将具有负极性的灰度电压馈送到负驱动分支 24。馈送到正驱动分支 23 的灰度电压的数目，和馈送到负驱动分支 24 的灰度电压的数目，均等于像素 13 的允许灰度阶的数目。当允许灰度阶的数目是 64 时，灰度生成器电路 22 将一组具有正极性的 64 个不同的灰度电压馈送到正驱动分支 23，并且将一组具有负极性的 64 个不同的灰度电压馈送到负驱动分支 24。

正驱动分支 23 是一组响应向其馈送的像素数据生成正数据信号的电路，并且负驱动分支 24 是一组响应向其馈送的像素数据生成负数据信号的电路。针对 LCD 驱动器 2 的每两个输出接线端（即，针对 LCD 面板 1 的每两个输入节点 17），提供一个正驱动分支 23 和一个负驱动分支 24。根据在每个水平周期中顺序选择与每个输入节点 17 相关联的一组数据线 12 这一事实，正驱动分支 23 和负驱动分支 24 在每个水平周期中均驱动三个像素 13。正驱动分支 23 使用接收自灰度生成器电路

22 的正灰度电压生成正数据信号，而负驱动分支 24 使用接收自灰度生成器电路 22 的负灰度电压生成负数据信号。

详细地，正驱动分支 23 均配备有一组锁存电路 23a、数据选择器电路 23b、D/A 转换器 23c 和驱动电路 23d。每个锁存电路 23a 锁存来自数据控制电路 21 的像素数据，并且将锁存的像素数据传递到数据选择器电路 23b。根据每个正驱动分支 23 在每个水平周期中驱动三个像素 13 这一事实，正驱动分支 23 均包括三个锁存电路 23a。

数据选择器电路 23b 在三个锁存电路 23a 中选择与下面待驱动的像素 13 相关联的一个锁存电路 23a，并且将来自选定的锁存电路 23a 的像素数据传递到 D/A 转换器 23c。

D/A 转换器 23c 针对接收自选定锁存电路 23a 的像素数据执行 D/A 转换，以输出对应于接收的像素数据的灰度电压。更具体地，D/A 转换器 23c 响应接收自选定锁存电路 23a 的像素数据，从接收自灰度生成器电路 22 的正灰度电压中选择一个灰度电压，并且将选定的灰度电压馈送到驱动电路 23d。

驱动电路 23d 生成对应于像素数据的数据信号。驱动电路 23d 发挥电压跟随器的功能，并且输出具有对应于接收自 D/A 转换器 23c 的灰度电压的信号电平的数据信号。在一个实施例中，运算放大器用作驱动电路 23d。

在一个实施例中，电平移位器（未示出）可以插入在数据选择器电路 23b 和 D/A 转换器 23c 之间。这基于这一事实，即在该实施例中可以将高的灰度电压施加到 D/A 转换器 23c，其中使用了共用恒定驱动。电平移位器用于提供自数据选择器 23b 输出的信号的电压电平同 D/A 转换器 23c 中生成的或馈送到 D/A 转换器 23c 的信号的电压电平之间的电压电平匹配。

负驱动分支 24 的结构和操作与正驱动分支 23 几乎相同，不同之处在于，接收自灰度生成器电路 22 的灰度电压的极性与待生成的数据信号的极性不同。负驱动分支 24 均配备有一组锁存电路 24a、数据选择器电路 24b、D/A 转换器 24c 和驱动电流 24d。锁存电路 24a、数据选择器电路 24b、D/A 转换器 24c 和驱动电流 24d 分别具有与锁存电路 23a、数据选择器电路 23b、D/A 转换器 24c 和驱动电流 23d 相同的功能。

极性开关电路 25 被设计用于将正和负驱动分支 23 和 24 的各个输出连接到 LCD 驱动器 2 的输出接线端。例如，当正数据信号被馈送到奇数输出接线端 Source1、Source3... 并且负数据信号被馈送到偶数输出接线端 Source2、Source4... 时，极性开关电路 25 分别将正驱动分支 23 的输出连接到奇数输出接线端 Source1、Source3...，并且将负驱动分支 24 的输出分别连接到偶数输出接线端 Source2、Source4...。

选择器控制电路 26 控制数据选择器电路 23b 和 24b，由此锁存电路 23a 和 24a 中锁存的像素数据中的所需像素数据被传递到 D/A 转换器 23c 和 24c。

极性开关控制电路 27 响应用于指出极性开关电路 25 中的电气连接的极性信号 POL。当激活极性信号 POL 时（即，极性信号 POL 被拉高至“HIGH（高）”电平），极性开关控制电路 27 将正驱动分支 23 连接到奇数输出接线端 Source1、Source3...，并且将负驱动分支 24 连接到偶数输出接线端 Source2、Source4...。当灭活极性信号 POL 时（即，极性信号 POL 被拉低至“LOW（低）”电平），极性开关控制电路 27 将正驱动分支 23 连接到偶数输出接线端 Source2、Source4...，并且将负驱动分支 24 连接到奇数输出接线端 Source1、Source3...。

RBG 开关控制电路 28 生成控制信号 RSW、GSW 和 BSW，用于

控制集成在 LCD 面板 1 中的开关 19。

时序控制电路 29 控制数据控制电路 21、选择器控制电路 26、极性开关控制电路 27 和 RBG 开关控制电路 28 的操作时序。

(液晶显示设备的操作)

第一实施例中的液晶显示设备的一个特征在于，数据线 12 的选择次序，即，将数据信号写入各个像素 13 的顺序，被确定为，自 LCD 驱动器 2 的每个输出接线端连续输出具有相同极性的数据信号。该操作减少了 LCD 驱动器 2 的输出接线端上显现的数据信号的极性的翻转次数，并且有效地减少了 LCD 驱动器 2 的功耗。

具体地，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2 连续输出正数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且随后输出负数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G1}$ ，如图 8 所示。同时，LCD 驱动器 2 连续输出负数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ ，并且随后输出正数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G2}$ 。应当注意，LCD 驱动器 2 的各个输出接线端的电压电平仅在数据信号被写入 G 像素  $13_{G1}$  和  $13_{G2}$  时翻转。

在第二水平周期中，以相同的写顺序自 LCD 驱动器 2 输出数据信号，同时各个数据信号的极性翻转。在第二水平周期中，LCD 驱动器 2 连续输出负数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且随后输出正数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G1}$ ，如图 8 所示。同时，LCD 驱动器 2 连续输出正数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ ，并且随后输出负数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G2}$ 。应当注

意，在第二实施例中，LCD 驱动器 2 的各个输出接线端的电压电平仅在数据信号被写入 G 像素  $13_{G1}$  和  $13_{G2}$  时翻转。

在后面的水平周期中以相同的方式驱动剩余的像素 13。在奇数水平周期中，以同第一水平周期相同的方式驱动奇数线中的像素 13，同时以同第二水平周期相同的方式驱动偶数线中的像素 13。

在该操作中，在 LCD 驱动器 2 的各个输出接线端上生成的数据信号的极性在每个水平周期中仅翻转一次。这有效地减少 LCD 驱动器 2 的功耗。

应当注意，上文所述的操作实现了点翻转驱动，其中通过具有相反极性的数据信号驱动相邻的像素 13。图 9 说明了，在根据图 8 所示的程序驱动像素 13 时，像素 13 的写顺序和写入各个像素 13 的数据信号的极性。对于第一线中的像素 13，正数据信号被写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$  和  $13_{G2}$ ，其被安置在奇数编号位置，而负数据信号被写入像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$  和  $13_{B2}$ ，其被安置在偶数编号位置。对于第二线中的像素 13，负数据信号被写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$  和  $13_{G2}$ ，其被安置在奇数编号位置，而正数据信号被写入像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$  和  $13_{B2}$ ，其被安置在偶数编号位置。如所描述的，对于水平和垂直方向，写入相邻像素 13 的数据信号的极性是相反的。

应当注意，图 9 中示出的像素 13 的写顺序不同于像素 13 的空间配置的次序。R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B1}$  以此次序在 LCD 面板 1 中从左侧开始配置，而数据信号以次序 R 像素  $13_{R1}$ 、B 像素  $13_{B1}$  和 G 像素  $13_{G1}$  写入这些像素。本发明人的一个发现是，当液晶显示设备采用点翻转驱动时，像素 13 的相异确定的写顺序和空间配置次序允许减少 LCD 驱动器 2 的输出接线端上生成的数据信号的翻转次数。

更具体地，如下实现将数据信号写入像素 13 的操作。参考图 10，

在通过激活水平同步信号 Hsync 开始第一水平周期之后，激活栅极线  $11_1$  以选择第一线中的像素 13。应当注意，当开始第一水平周期时，激活极性信号 POL，并且将奇数输出接线端 Source1、Source3... 连接到正驱动分支 23，并将偶数输出接线端 Source2、Source4... 连接到负驱动分支 24。换言之，LCD 驱动器 2 被设定为自奇数输出接线端 Source1、Source3... 输出正数据信号，并且自偶数输出接线端 Source2、Source4... 输出负数据信号。

如图 8 所示，LCD 驱动器 2 随后顺序输出正数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，同时顺序输出负数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。此外，如图 10 所示，LCD 驱动器 2 顺序激活控制信号 RSW 和 BSW，其与同 R 像素  $13_{R1}$ 、 $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ 、 $13_{B2}$  相关联的数据信号输出同步。这允许顺序选择数据线  $12_{R1}$  和  $12_{B1}$ ，以通过选定的数据线  $12_{R1}$  和  $12_{B1}$  将正数据信号写入 R 像素  $13_{R1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且还允许顺序选择数据线  $12_{R2}$  和  $12_{B2}$ ，以通过选定的数据线  $12_{R2}$  和  $12_{B2}$  将负数据信号写入 R 像素  $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。

在完成将数据信号写入 B 像素  $13_{B1}$  和  $13_{B2}$  的操作之后，极性信号 POL 翻转，由此开关极性开关电路 25 中的电气连接。这导致了，奇数输出接线端 Source1、Source3... 连接到负驱动分支 24，并且偶数输出接线端 Source2、Source4... 连接到正驱动分支 23。

LCD 驱动器 2 随后输出负数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G1}$ ，并且输出正数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G2}$ ，如图 8 所示。此外，LCD 驱动器 2 激活控制信号 GSW，其与同 G 像素  $13_{G1}$ 、 $13_{G2}$  相关联的数据信号输出同步，由此选择数据线  $12_{G1}$  和  $12_{G2}$ 。这导致了，通过选定的数据线  $12_{G1}$  将负数据信号写入 G 像素  $13_{G1}$ ，并且通过选定的数据线  $12_{G2}$  将正数据信号写入 G 像素  $13_{G2}$ 。这完成了第一水平周期

中的数据信号的写操作。应当注意，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2 的各个输出接线端上的电压电平仅在数据信号写入 G 像素  $13_{G1}$  和  $13_{G2}$  时翻转。

在具有翻转的数据信号极性的第二水平周期中实现相似的程序。参考图 10，在通过激活水平同步信号 Hsync 开始第二水平周期之后，激活栅极线  $11_2$  以选择第二线中的像素 13。

如图 8 所示，LCD 驱动器 2 随后顺序输出负数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，同时顺序输出正数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。此外，如图 10 所示，LCD 驱动器 2 顺序激活控制信号 RSW 和 BSW，其与同 R 像素  $13_{R1}$ 、 $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ 、 $13_{B2}$  相关联的数据信号输出同步。这允许顺序选择数据线  $12_{R1}$  和  $12_{B1}$ ，以通过选定的数据线  $12_{R1}$  和  $12_{B1}$  将负数据信号写入 R 像素  $13_{R1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且还允许顺序选择数据线  $12_{R2}$  和  $12_{B2}$ ，以通过选定的数据线  $12_{R2}$  和  $12_{B2}$  将正数据信号写入 R 像素  $13_{R2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。

在完成将数据信号写入 B 像素  $13_{B1}$  和  $13_{B2}$  的操作之后，如图 10 所示，极性信号 POL 翻转，由此开关极性开关电路 25 中的电气连接。这导致了，奇数输出接线端 Source1、Source3... 连接到正驱动分支 23，并且偶数输出接线端 Source2、Source4... 连接到负驱动分支 24。

如图 8 所示，LCD 驱动器 2 随后输出正数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G1}$ ，同时输出负数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G2}$ ，如图 8 所示。此外，如图 10 所示，LCD 驱动器 2 激活控制信号 GSW，其与同 G 像素  $13_{G1}$ 、 $13_{G2}$  相关联的数据信号输出同步。这允许将正数据信号写入 G 像素  $13_{G1}$ ，并且将负数据信号写入 G 像素  $13_{G2}$ 。这完成了第二水平周期中的数据信号的写操作。应当注意，在第二水平周期中，

LCD 驱动器 2 的各个输出接线端上的电压电平仅在数据信号写入 G 像素  $13_{G1}$  和  $13_{G2}$  时翻转。

如所描述的，该实施例中的液晶显示设备减少了在 LCD 驱动器 2 的输出接线端上显现的数据信号的极性的翻转次数，并且由此有效地减少了 LCD 驱动器 2 的功耗。

图 11 是说明了该实施例中的液晶显示设备的另外的优选操作的示图。图 11 中示出的操作涉及，应对由于相邻数据线 12 之间的电容耦合引起的像素 13 中保持的写电压的变化，其是采用时分驱动和点翻转驱动的液晶显示设备中的问题之一。在下文中，首先给出关于由于电容耦合引起的像素 13 中保持的写电压的变化的描述。

使用时分驱动需要在数据信号写入像素 13 的操作之后，使各个数据线 12 与相关联的输入节点 17 断开连接。因此，在数据信号写入像素 13 的操作之后，数据线 12 的电压电平理想地保持不变，直至完成关于所有像素 13 的写操作；否则，在各个像素 13 中的液晶电容器上不会保持所需的电压。

另一方面，点翻转驱动需要向相邻的数据线 12 馈送具有相反极性的数据信号。这意味着，相邻数据线 12 之间的电容耦合可以引起数据线 12 上的电压电平的变化。数据线 12 上的电压电平的变化引起了像素 13 中保持的写电压的不利变化。

图 11 中示出的操作涉及有效地应对该问题。具体地，在图 11 中的操作中，将数据信号顺序写入 G 像素和 B 像素，并且随后写入 R 像素、G 像素和 B 像素。以该写顺序写入像素 13 的操作可以通过以 GSW 和 BSW 的顺序激活该控制信号 GSW 和 BSW 实现，并且随后以 RSW、BSW 和 GSW 的顺序激活该控制信号 RSW、BSW 和 GSW，如图 12 所示。应当注意，在每个水平周期中，将具有相同信号电平的数据信号

写入各个 G 像素和 B 像素，同时数据信号仅写入 R 像素一次。

图 11 中示出的操作通过下文中描述的原理有效地抑制了相邻数据线 12 之间的电容耦合的不利影响。参考图 6，在首先将数据信号写入 G 像素之后，在将数据信号写入 B 像素时，连接到 G 像素的数据线 12 的电压电平由于电容耦合轻微变化。相应地，在将数据信号写入 B 像素之后，在将数据信号写入 R 像素时，连接到 B 像素的数据线 12 的电压电平由于电容耦合轻微变化。

然而，在将数据信号写入 R 像素之后，将数据信号写入 B 像素，并且由此将连接到 B 像素 12 的数据线 12 驱动到所需的电压电平，同时不会改变连接到 R 像素的数据线 12 的电压电平。这应归于这一事实，通过先前执行写入 B 像素的操作，在连接到 B 像素的数据线 12 上已显现与所需电压电平几乎相同的电压电平。数据信号重新写入 B 像素仅引起了连接到 B 像素的数据线 12 上的小的电压电平变化，并且因此仅引起了连接到 R 像素的数据线 12 上的小的电压电平变化，该 R 像素的数据线 12 与 B 像素的数据线 12 相邻。

相应地，在将数据信号写入 B 像素之后，将数据信号写入 G 像素，并且由此将连接到 G 像素 12 的数据线 12 驱动到所需的电压电平，同时不会改变连接到 B 像素的数据线 12 的电压电平。

应当注意，R 像素不需要重复的写操作。这是因为，在写入 R 像素的操作之后执行的写操作不会引起数据线 12 上的电压电平的任何大的变化。

还应当注意，在图 11 中示出的操作中确定像素 13 的写顺序，由此 LCD 驱动器 2 的输出接线端上显现的数据信号的极性的翻转次数。例如，在第一水平周期中，首先在奇数输出接线端 Source1、Source3 上生成待写入 G 像素  $13_{G1}$  的负数据信号。随后，生成待写入 B 像素  $13_{B1}$

和 R 像素  $13_{R1}$  的正数据信号。下一步，在奇数输出接线端 Source1、Source3 上生成待重新写入 B 像素  $13_{B1}$  的正数据信号，并且最后生成待重新写入 G 像素  $13_{G1}$  的负数据信号。在第二水平周期中，首先在奇数输出接线端 Source1、Source3 上生成待写入 G 像素  $13_{G1}$  的正数据信号。随后，生成待写入 B 像素  $13_{B1}$  和 R 像素  $13_{R1}$  的负数据信号。下一步，在奇数输出接线端 Source1、Source3 上生成待重新写入 B 像素  $13_{B1}$  的负数据信号，并且最后生成待重新写入 G 像素  $13_{G1}$  的正数据信号。该操作有效地将输出接线端 Source1、Source3...上显现的数据信号的极性的翻转次数减低至三次，尽管在每个水平周期中数据信号的写操作执行五次。

相同的操作应用于偶数输出接线端 Source2、Source4...。当第一水平周期开始时，首先在偶数输出接线端 Source2、Source4 上生成待写入 G 像素  $13_{G2}$  的正数据信号。随后，生成待写入 B 像素  $13_{B2}$  和 R 像素  $13_{R2}$  的负数据信号。下一步，在偶数输出接线端 Source2、Source4 上生成待重新写入 B 像素  $13_{B2}$  的负数据信号，并且最后生成待重新写入 G 像素  $13_{G2}$  的正数据信号。在第二水平周期中，首先在偶数输出接线端 Source2、Source4 上生成待写入 G 像素  $13_{G2}$  的负数据信号。随后，生成待写入 B 像素  $13_{B2}$  和 R 像素  $13_{R2}$  的正数据信号。下一步，在偶数输出接线端 Source2、Source4 上生成待重新写入 B 像素  $13_{B2}$  的正数据信号，并且最后生成待重新写入 G 像素  $13_{G2}$  的负数据信号。该操作有效地将输出接线端 Source2、Source4...上显现的数据信号的极性的翻转次数减低至每个水平周期三次。

在后面的水平周期中，以相同的方式驱动像素 13。在奇数编号的水平周期中，按照与第一水平周期相同的方式驱动奇数编号的线中的像素 13，同时按照与第二水平周期相同的方式驱动偶数编号的线中的像素 13。

如所描述的，图 11 中示出的操作有效地抑制了由于相邻数据线

12 之间的电容耦合引起数据线 12 的电压电平的变化, 同时将少了在 LCD 驱动器 2 的输出接线端上显现的数据信号的极性的翻转次数。

## 第二实施例

图 13 是说明本发明的第二实施例中的液晶显示设备的结构的电路图。在第二实施例中的液晶显示设备中, LCD 面板 1 中的开关 19 和 LCD 驱动器 2 中的极性开关电路 25 的功能是通过集成在 LCD 驱动器 2A 中的数据选择/极性开关电路 25A 实现的。数据线选择/极性开关电路 25A 具有顺序选择数据线 12 和将选定数据线 12 连接到正驱动分支 23 和负驱动分支 24 中的所需驱动分支的功能。

详细地, 数据线选择/极性开关电路 25A 配备有直接开关 19 和跨越开关 20。直接开关 19 用于通过奇数输入节点  $17_O$  将正驱动分支 23 连接到数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$  和  $12_{B1}$ , 并且通过偶数输入节点  $17_E$  将负驱动分支 24 连接到数据线  $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$ 。直接开关  $19_{R1}$ 、 $19_{G1}$  和  $19_{B1}$  连接在奇数输入节点  $17_O$  和数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$  和  $12_{B1}$  之间, 并且直接开关  $19_{R2}$ 、 $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  连接在偶数输入节点  $17_E$  和数据线  $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$  之间。直接开关  $19_{R1}$  和  $19_{R2}$  响应控制信号 RSW1 接通和断开。相应地, 直接开关  $19_{G1}$  和  $19_{G2}$  响应控制信号 GSW1 接通和断开, 而直接开关  $19_{B1}$  和  $19_{B2}$  响应控制信号 BSW1 接通和断开。

另一方面, 跨越开关 20 用于将正驱动分支 23 连接到数据线  $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$ , 其同偶数输入节点  $17_E$  相关联, 并且将负驱动分支 24 连接到数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$  和  $12_{B1}$ , 其同奇数输入节点  $17_O$  相关联。跨越开关  $20_{R2}$ 、 $20_{G2}$  和  $20_{B2}$  连接在奇数输入节点  $17_O$  和数据线  $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$  之间, 并且跨越开关  $20_{R1}$ 、 $20_{G1}$  和  $20_{B1}$  连接在偶数输入节点  $17_E$  和数据线  $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$  之间。跨越开关  $20_{R1}$  和  $20_{R2}$  响应控制信号 RSW2 接通和断开。相应地, 跨越开关  $20_{G1}$  和  $20_{G2}$  响应控制信号 GSW2 接通和断开, 而跨越开关  $20_{B1}$  和  $20_{B2}$  响应控制信号 BSW2 接通和断开。

数据线选择/极性开关电路 25A 的输入节点 17 分别连接到正驱动分支 23 和负驱动分支 24 的输出接线端。应当注意, 在第二实施例中, 正驱动分支 23 和负驱动分支 24 的输出接线端由符号 Source1、Source2...标出, 其不同于第一实施例。

图 14 是说明在该实施例中, 除了数据线选择/极性开关电路 25A 以外的一部分 LCD 驱动器 2A 的结构示意图。LCD 驱动器 2A 的结构与图 7 中示出的 LCD 驱动器 2 的结构几乎相同, 不同之处在于以下三点: 首先, 在该实施例中 RGB 开关控制电路 28 生成 LCD 驱动器 2A 中的六个控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2 的组。其次, 数据线选择/极性开关电路 25A 而非极性开关电路 25, 并入在 LCD 驱动器 2 中。最后, LCD 驱动器 2A 不包括如图 7 所示的极性开关控制电路 27。

第二实施例中的液晶显示设备的一个特征在于, 数据线选择/极性开关电路 25A 的功能消除了对沿分布数据信号的路径的节点上的电压电平翻转的需要。数据线选择/极性开关电路 25A 的电路构造, 其具有将奇数输入节点  $17_O$  和偶数输入节点  $17_E$  连接到任何数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$ 、 $12_{B1}$ 、 $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$  的功能, 允许直接将奇数输入节点  $17_O$  和偶数输入节点  $17_E$  分别连接到正驱动分支 23 和负驱动分支 24。这消除了对开关奇数和偶数输入节点  $17_O$  和  $17_E$  同正和负驱动分支 23 和 24 之间的连接的需要, 不同于图 7 的情况。因此, 该实施例中的 LCD 设备消除了对翻转奇数输入节点  $17_O$  和偶数输入节点  $17_E$  的电压电平的需要。在下文中, 给出了第二实施例中如此构造的液晶显示设备的操作的详细描述。

具体地, 参考图 15, 在第一水平周期中, 激活栅极线  $11_1$  以选择第一线中的像素 13。然后 LCD 驱动器 2 中的正驱动分支 23 顺序输出正数据信号, 其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ , 同时 LCD 驱动器 2 中的负驱动分支

24 顺序输出负数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。

在这些数据信号的输出同步中，如图 16 所示，顺序激活控制信号 RSW1、GSW2 和 BSW1。响应控制信号 RSW1 的激活，直接开关  $19_{R1}$  和  $19_{R2}$  接通，并且由此数据线  $12_{R1}$  连接到奇数输入节点  $17_O$ ，而数据线  $12_{R2}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。这导致了，正驱动分支 23 生成的正数据信号通过数据线  $12_{R1}$  写入 R 像素  $13_{R1}$ ，并且负驱动分支 24 生成的负数据信号通过数据线  $12_{R2}$  写入 R 像素  $13_{R2}$ 。

随后激活控制信号 GSW2 时，跨越开关  $20_{G1}$  和  $20_{G2}$  接通，并且由此数据线  $12_{G2}$  连接到奇数输出节点  $17_O$ ，同时数据线  $12_{G1}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。这导致了，正驱动分支 23 生成的正数据信号通过数据线  $12_{G2}$  写入 G 像素  $13_{G2}$ ，并且负驱动分支 24 生成的负数据信号通过数据线  $12_{G1}$  写入 G 像素  $13_{G1}$ 。

当激活控制信号 BSW1 时，直接开关  $19_{B1}$  和  $19_{B2}$  接通，并且由此数据线  $12_{B1}$  连接到奇数输入节点  $17_O$ ，而数据线  $12_{B2}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。这导致了，正驱动分支 23 生成的正数据信号通过数据线  $12_{B1}$  写入 B 像素  $13_{B1}$ ，并且负驱动分支 24 生成的负数据信号通过数据线  $12_{B2}$  写入 B 像素  $13_{B2}$ 。

回来参考图 15，随后在第二水平周期中，激活栅极线  $11_2$  以选择第二线中的像素 13。然后 LCD 驱动器 2 中的正驱动分支 23 顺序输出正数据信号，其由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B2}$ ，同时 LCD 驱动器 2 中的负驱动分支 24 顺序输出负数据信号，其由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B1}$ 。

在这些数据信号的输出同步中，如图 16 所示，顺序激活控制信号

RSW2、GSW1 和 BSW2。响应控制信号 RSW2 的激活，跨越开关  $20_{R1}$  和  $20_{R2}$  接通，并且由此数据线  $12_{R2}$  连接到奇数输入节点  $17_O$ ，而数据线  $12_{R1}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。这导致了，正驱动分支 23 生成的正数据信号通过数据线  $12_{R2}$  写入 R 像素  $13_{R2}$ ，并且负驱动分支 24 生成的负数据信号通过数据线  $12_{R1}$  写入 R 像素  $13_{R1}$ 。

随后激活控制信号 GSW1 时，直接开关  $19_{G1}$  和  $19_{G2}$  接通，并且由此数据线  $12_{G1}$  连接到奇数输出节点  $17_O$ ，同时数据线  $12_{G2}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。这导致了，正驱动分支 23 生成的正数据信号通过数据线  $12_{G1}$  写入 G 像素  $13_{G1}$ ，并且负驱动分支 24 生成的负数据信号通过数据线  $12_{G2}$  写入 G 像素  $13_{G2}$ 。

当激活控制信号 BSW2 时，跨越开关  $20_{B1}$  和  $20_{B2}$  接通，并且由此数据线  $12_{B2}$  连接到奇数输入节点  $17_O$ ，而数据线  $12_{B1}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。这导致了，正驱动分支 23 生成的正数据信号通过数据线  $12_{B2}$  写入 B 像素  $13_{B2}$ ，并且负驱动分支 24 生成的负数据信号通过数据线  $12_{B1}$  写入 B 像素  $13_{B1}$ 。

该操作消除了对沿用于分布数据信号的路径安置的奇数输入节点  $17_O$  和偶数输入节点  $17_E$  上的电压电平的翻转的需要，并且由此进一步减少了 LCD 驱动器 2 的功耗。

### 第三实施例

图 18 是说明本发明的第三实施例中的液晶显示设备的结构的框图。在第三实施例中的液晶显示设备中，针对每个输入节点提供了六个数据线；即，在每个水平周期中时分驱动六个数据线的组。

应当注意，现有技术提出，将具有相反极性的数据信号写入相邻像素的点翻转驱动与其中在每个水平周期中时分驱动偶数数目的数据线的时分驱动不相容。这一事实由日本公开专利申请 No. JP-A 平成

11-327518 支持。参考图 18，从左到右顺序驱动连接到相同的输入节点 17 的数据线 17，如现有技术中实现的，不利地导致了，具有相同极性的数据信号馈送到奇数输入节点  $17_O$  和偶数输入节点  $17_E$ 。这引起了共用电压电平  $V_{COM}$  的变化，并且消除了点翻转驱动的优点。日本公开专利申请 No. JP-A 平成 11-327518 公开了一种技术，其中在每个水平周期中驱动  $3^n$  个数据线。

然而，本发明人发现，驱动像素 13 的顺序的最优化，允许实现点翻转驱动和时分驱动，其中在每个水平周期中时分驱动偶数数目个数据线，同时有效地减少 LCD 驱动器上生成的数据信号的极性的翻转次数。第三实施例中的液晶显示设备基于该发现。

具体地，第三实施例中的液晶显示设备配备有 LCD 面板 1B 和 LCD 驱动器 2B。LCD 面板 1B 配备有栅极线  $11_1、11_2\dots$ 、数据线  $12_{R1} \sim 12_{R4}$ 、 $12_{G1} \sim 12_{G4}$ 、 $12_{B1} \sim 12_{B4}$ 、R 像素  $13_{R1} \sim 13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G1} \sim 13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B1} \sim 13_{B4}$ 。R 像素  $13_{R1} \sim 13_{R4}$  分别连接到数据线  $12_{R1} \sim 12_{R4}$ 。相应地，G 像素  $13_{G1} \sim 13_{G4}$  分别连接到数据线  $12_{G1} \sim 12_{G4}$ ，并且 B 像素  $13_{B1} \sim 13_{B4}$  分别连接到数据线  $12_{B1} \sim 12_{B4}$ 。

数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$ 、 $12_{B1}$ 、 $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$  以此顺序空间配置在 LCD 面板 1B 中，并且分别通过开关  $19_{R1}$ 、 $19_{G1}$ 、 $19_{B1}$ 、 $19_{R2}$ 、 $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  连接到奇数输入节点  $17_O$ 。开关  $19_{R1}$ 、 $19_{G1}$ 、 $19_{B1}$ 、 $19_{R2}$ 、 $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  分别响应控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2 接通和断开。

相应地，数据线  $12_{R3}$ 、 $12_{G3}$ 、 $12_{B3}$ 、 $12_{R4}$ 、 $12_{G4}$  和  $12_{B4}$  以此顺序空间配置在 LCD 面板 1B 中，并且分别通过开关  $19_{R3}$ 、 $19_{G3}$ 、 $19_{B3}$ 、 $19_{R4}$ 、 $19_{G4}$  和  $19_{B4}$  连接到偶数输入节点  $17_E$ 。开关  $19_{R3}$ 、 $19_{G3}$  和  $19_{B3}$ ，其连接到安置在相对左侧位置的数据线  $12_{R3}$ 、 $12_{G3}$  和  $12_{B3}$ ，分别响应控制信号 RSW2、GSW2 和 BSW2 接通和断开，而开关  $19_{R4}$ 、 $19_{G4}$  和  $19_{B4}$ ，

其连接到安置在相对右侧位置的数据线  $12_{R4}$ 、 $12_{G4}$  和  $12_{B4}$ ，分别响应控制信号 RSW1、GSW1 和 BSW1 接通和断开。

应当注意，开关  $19_{R1}$ 、 $19_{G1}$ 、 $19_{B1}$ 、 $19_{R2}$ 、 $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  与控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2 的关联，完全不同于开关  $19_{R3}$ 、 $19_{G3}$ 、 $19_{B3}$ 、 $19_{R3}$ 、 $19_{G3}$  和  $19_{B3}$  与控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2 的关联。例如，当控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2 以此次序激活时，从左侧选择数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{G1}$ 、 $12_{B1}$ 、 $12_{R2}$ 、 $12_{G2}$  和  $12_{B2}$ ，而这不能应用于数据线  $12_{R3}$ 、 $12_{G3}$ 、 $12_{B3}$ 、 $12_{R4}$ 、 $12_{G4}$  和  $12_{B4}$ ；以这样的次序  $12_{R4}$ 、 $12_{G4}$ 、 $12_{B4}$ 、 $12_{R3}$ 、 $12_{G3}$  和  $12_{B3}$ ，选择数据线  $12_{R3}$ 、 $12_{G3}$ 、 $12_{B3}$ 、 $12_{R4}$ 、 $12_{G4}$  和  $12_{B4}$ 。

图 19A 是说明 LCD 驱动器 2B 的结构的框图。LCD 驱动器 2B 的结构与图 7 中所示的 LCD 驱动器 2 几乎相同，不同之处在于，在 LCD 驱动器 2B 中，RGB 开关控制电路 28 生成六个控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2，并且每个正和负驱动分支 23 和 24 包括六个锁存电路 23a 和 24a。

图 20、21A、21B、22A、22B 是说明第三实施例中的液晶显示设备的操作的示图。在第一水平周期中，如图 20 所示，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到第一线中的 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且然后顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到第一线中的 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到第一线中的 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ ，并且然后顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到第一线中的 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ 。应当注意，奇数输出接线端 Source1、Source3... 上显现的数据信号的极性总是与偶数输出接线

端 Source2、Source4...上显现的数据信号的极性相反。

在开始第一水平周期之后，通过以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW2、BSW1、RSW2、GSW1 和 BSW2，实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作，如图 21A 所示。当激活控制信号 RSW2 时，极性信号 POL 翻转。应当注意，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平仅在将数据信号写入 R 像素  $13_{R2}$  和  $13_{R3}$  时翻转。

在第二水平周期中，以相同的顺序输出具有翻转的数据信号极性的数据信号。具体地，在第二水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...馈送到第二线中的 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且然后顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ ，如图 20 所示。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...馈送到第二线中的 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ ，并且然后顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ 。

在开始第一水平周期之后，通过以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW2、BSW1、RSW2、GSW1 和 BSW2，实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作，如图 21A 所示。当激活控制信号 RSW2 时，极性信号 POL 翻转。应当注意，在第二水平周期中，LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平仅在将数据信号写入 R 像素  $13_{R2}$  和  $13_{R3}$  时翻转。

在后面的水平周期中以相似的程度驱动像素 13。按照与第一水平周期相同的方式，在奇数编号的水平周期中驱动奇数编号的线中的像素 13，并且按照与第二水平周期相同的方式，在偶数编号的水平周期中驱动偶数编号的线中的像素 13。

上文所述的操作需要在每个水平周期中仅使 LCD 驱动器 2 的各个输出接线端上呈现的数据信号的极性翻转一次。这有效地减少了 LCD 驱动器 2 的功耗。

此外，如由图 22A 和 22B 理解的，上文所述的操作实现的点翻转驱动，其中具有相反极性的数据信号被写入相邻像素 13。图 22A 说明了，当以图 20 所示的程序驱动像素 13 时，像素 13 的写顺序和写入各个像素 13 的数据信号的极性。对于第一线中的像素 13，正数据信号被写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，其被安置在奇数编号的位置，同时负数据信号被写入像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ ，其被安置在偶数编号的位置。另一方面，对于第二线中的像素 13，负数据信号被写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，其被安置在奇数编号的位置，同时正数据信号被写入像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ ，其被安置在偶数编号的位置。如所描述的，对于水平和垂直方向，写入相邻像素 13 的数据信号的极性是相反的。

为了进一步改善图像质量，理想地是，以预定的时间循环，切换数据信号的极性和写顺序，如图 23 所示。在图 23 中示出的实施例中，以四个帧周期的时间循环，切换数据信号的极性和写顺序。详细地，写入各个像素 13 的数据信号的极性在每一个帧周期中切换，并且像素 13 的写顺序在每两个帧周期中切换。

周期性地切换像素 13 的写顺序有效地应对由于开关 19 的漏电引起的各个像素 13 中保持的写电压变化导致的图像质量劣化。需要用作开关 19 的薄膜晶体管具有大的驱动能力，以便于驱动具有长的长度和大的容量的数据线 12。因此，用作开关 19 的薄膜晶体管被设计为具有大的栅极宽度，减小的栅极长度和导通电阻。然而，该设计的薄膜晶体管不可避免地受到大的漏电流的困扰。因此，在各个像素 13 中积累的电荷在写操作过程中通过开关 19 泄露，并且由此像素 13 中保持的写电压不利地改变。由于较早驱动的像素 13 受到写电压的大的变化的

困扰，因此在视觉上将像素 13 中保持的写电压的变化识别为不均匀性的垂直分段，即，在垂直方向（数据线 12 的方向）中延伸的可视觉感知的分段。周期性地切换像素 13 的写顺序，在时间和空间上使受到写电压的不利变化的困扰的像素 13 消失，并且由此有效地减少了不均匀性的垂直分段。

具体地，在第一帧周期中，以上文所述的程序驱动像素 13。在第一帧周期中的奇数编号的水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且然后顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ ，并且然后顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ 。在偶数编号的水平周期中，按照与数据信号极性翻转相似的程序，驱动像素 13。应当注意，在图 23 中仅说明了奇数编号的水平周期中的像素 13 的驱动程序。

在第二帧周期中，按照与馈送的各个像素 13 的数据信号的极性翻转相似的程序，驱动像素 13。在第二帧周期中的奇数水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且然后顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ ，并且然后顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ 。在偶数编号的水平周期中，按照与数据信号极性翻转相似的程序，驱动像素 13。

在第三帧周期中, 馈送到各个像素 13 的数据信号的极性翻转(即, 通过具有与第一帧周期相同的极性的数据信号驱动像素 13), 并且额外地切换像素 13 的写顺序。具体地, 在第三帧周期中的奇数水平周期中, LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号, 以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ , 并且然后顺序输出正数据信号, 以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ 。同时, LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号, 以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ , 并且然后顺序输出负数据信号, 以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ 。在偶数编号的水平周期中, 按照与数据信号极性翻转相似的程序, 驱动像素 13。通过在每个水平周期中以此顺序激活控制信号 RSW2、GSW1、BSW2、RSW1、GSW2 和 BSW1, 可以实现通过该写顺序将数据信号写入像素 13 的写操作。当激活控制信号 RSW1 时, 极性信号 POL 翻转。应当注意, 在图 23 中仅说明了奇数编号的水平周期中的像素 13 的驱动程序。

在第四帧周期中, 按照与馈送的各个像素 13 的数据信号的极性翻转相似的程序, 驱动像素 13。在第四帧周期中的奇数水平周期中, LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号, 以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ , 并且然后顺序输出负数据信号, 以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ 。同时, LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号, 以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ , 并且然后顺序输出正数据信号, 以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ 。在偶数编号的水平周期中, 按照与数据信号极性翻转相似的程序, 驱动像素 13。在后面的帧周期中重复第一~第四帧周期中实现的操作。

如所描述的，通过周期性地切换数据信号的极性和写顺序，有效地改善了液晶显示设备的图像质量。

#### 第四实施例

图 24、25A、25B、26A 和 26B 说明了本发明的第四实施例中的液晶显示设备的操作。应当注意，第四实施例中的液晶显示设备的结构与图 18 和 19 中示出的液晶显示设备的结构相同。

第四实施例中的液晶显示设备涉及由开关 19 的漏电导致的像素 13 中保持的写电压的变化引起的不均匀性的垂直分段。如所描述的，通过较早的数据信号驱动的像素 13 受到写电压中的较大变化的困扰。例如，当数据信号以此顺序写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{G1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{G2}$  和  $13_{B2}$  时，像素  $13_{R1}$  受到写电压中的最大变化的困扰，同时像素  $13_{B2}$  受到写电压中的最小变化的困扰。

这意味着，当数据信号写入两个像素 13 的时序极大地不同时，两个像素 13 中保持的写电压的变化程度极大地不同。对于上文所述的示例，像素  $13_{R1}$  和  $13_{G1}$  中保持的写电压的变化程度是接近的，而像素  $13_{R1}$  和  $13_{B1}$  中保持的写电压的变化程度极大地不同。

最严重的情况是，在显示相同彩色的像素之间，写电压的变化程度极大地不同。这是因为，显示相同彩色的像素中保持的写电压的变化作为屏幕上的不均匀性易于由人眼感知到。例如，R 像素和 G 像素之间的写电压的变化差异难于由人眼感知，尽管其可能引起彩色再现的轻微劣化。然而，R 像素  $13_{R1}$  和  $13_{R2}$  之间的写电压的变化差异作为不均匀性的垂直分段，易于由人眼感知到。

第四实施例中的液晶显示设备的操作涉及，通过连续地将数据信号写入显示相同彩色的像素 13，减少由显示系统彩色的像素之间的写

电压的变化差异引起的不均匀性的垂直分段，同时减少在 LCD 驱动器 2 的输出接线端上显现的数据信号的极性的翻转次数。

具体地，在下文中描述的程序中驱动数据信号进入各个像素 13：参看图 24，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到第一线中的 R 像素  $13_{R1}$ ，并且随后顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$  和 G 像素  $13_{G1}$ 。应当注意，数据信号连续写入 R 像素  $13_{R1}$  和  $13_{R2}$ 。下一步，LCD 驱动器 2B 连续输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且随后输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 B 像素  $13_{B2}$ 。应当注意，数据信号连续写入 G 像素  $13_{G1}$  和  $13_{G2}$ ，并且随后数据信号连续写入 B 像素  $13_{B1}$  和  $13_{B2}$ 。

同时，LCD 驱动器 2B 输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$ ，并且随后顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$  和 G 像素  $13_{G4}$ 。应当注意，数据信号连续写入 R 像素  $13_{R4}$  和  $13_{R3}$ 。下一步，LCD 驱动器 2B 连续输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ ，并且随后输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 B 像素  $13_{B3}$ 。应当注意，数据信号连续写入 G 像素  $13_{G4}$  和  $13_{G3}$ ，并且随后数据信号连续写入 B 像素  $13_{B4}$  和  $13_{B3}$ 。

在开始第一水平周期之后，通过以此顺序激活控制信号 RSW1、RSW2、GSW1、GSW2、BSW1 和 BSW2，可以实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作，如图 25A 所示。当激活控制信号 RSW2、GSW2 和 BSW2 时，极性信号 POL 翻转。应当注意，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平仅翻转三次，尽管数据信号写入像素 13 六次。

在第二水平周期中，通过使数据信号的极性翻转，以相似的程序驱动像素 13。在第二水平周期中，如图 24 中所示，LCD 驱动器 2B 输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$ ，并且随后顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$  和 G 像素  $13_{G1}$ 。下一步，LCD 驱动器 2B 连续输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ ，并且随后输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 B 像素  $13_{B2}$ 。

同时，LCD 驱动器 2B 输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$ ，并且随后顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$  和 G 像素  $13_{G4}$ 。下一步，LCD 驱动器 2B 连续输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ ，并且随后输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 B 像素  $13_{B3}$ 。

在开始第一水平周期之后，通过以此顺序激活控制信号 RSW1、RSW2、GSW1、GSW2、BSW1 和 BSW2，可以实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作，如图 25A 所示。当激活控制信号 RSW2、GSW2 和 BSW2 时，极性信号 POL 翻转。应当注意，在第二水平周期中，LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平也仅翻转三次。

在后面的水平周期中以相同的方式驱动像素 13。在奇数编号的水平周期中，按照与第一水平周期相同的方式，驱动奇数编号的线中的像素 13，同时按照与第二水平周期相同的方式，驱动偶数编号的线中的像素 13。

应当注意，该操作实现了点翻转驱动，其中具有相反极性的数据

信号被写入相邻像素 13，如由图 26A 和 26B 所理解的。图 26A 说明了当根据图 24 所示的程序驱动第一线中的像素 13 时，像素 13 的写顺序和写入各个像素 13 的数据信号的极性。对于第一线中的像素 13，正数据信号被写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，其安置在奇数编号的位置，同时负数据信号被写入像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B3}$ ，其安置在偶数编号的位置。另一方面，对于第二线中的像素 13，负数据信号被写入像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，其安置在奇数编号的位置，同时正数据信号被写入像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B3}$ ，其安置在偶数编号的位置，如图 26B 所示。如所描述的，对于水平和垂直方向，写入相邻像素 13 的数据信号的极性是相反的。

所描述的操作仅需要 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端上显现的数据信号的极性翻转三次。这有效地减少了 LCD 驱动器 2B 的功耗。

此外，该实施例中的液晶显示设备的操作被确定为，将数据信号连续写入显示相同彩色的像素 13，并且由此有效地减少由像素 13 中保持的写电压的变化引起的不均匀性的垂直分段。

如第三实施例的情况，优选的是，在该实施例中优选地以预定的时间循环切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序。在优选实施例中，如图 27 所示，写入各个像素 13 的数据信号的极性在每一个帧周期中切换，并且像素 13 的写顺序在每两个帧周期中切换。

更具体地，在第一帧周期中，上文所述的程序驱动像素 13，并且在第二帧周期中，写入像素 13 的数据信号的极性翻转。

在第三帧周期中，写入像素 13 的数据信号的极性再次翻转（即，写入各个像素 13 的数据信号的极性与第一实施例中的极性相同），并且切换像素 13 的写顺序。具体地，在显示相同彩色的像素 13 之间，

交换写操作中的各个像素 13 的优先权。

详细地，在第三帧周期中的奇数编号的水平周期中，LCD 驱动器 2B 输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R2}$ ，并且随后顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 R 像素  $13_{R1}$  和 G 像素  $13_{G2}$ 。应当注意，数据信号连续写入 R 像素  $13_{R2}$  和  $13_{R1}$ 。下一步，LCD 驱动器 2B 输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ ，并且最后输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 馈送到 B 像素  $13_{B1}$ 。应当注意，数据信号连续写入 G 像素  $13_{G2}$  和  $13_{G1}$ ，并且随后数据信号连续写入 B 像素  $13_{B2}$  和  $13_{B1}$ 。

同时 LCD 驱动器 2B 输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R3}$ ，并且随后顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 R 像素  $13_{R4}$  和 G 像素  $13_{G3}$ 。应当注意，数据信号连续写入 R 像素  $13_{R3}$  和  $13_{R4}$ 。下一步，LCD 驱动器 2B 输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 G 像素  $13_{G4}$  和 B 像素  $13_{B3}$ ，并且最后输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 馈送到 B 像素  $13_{B4}$ 。应当注意，数据信号连续写入 G 像素  $13_{G3}$  和  $13_{G4}$ ，并且随后数据信号连续写入 B 像素  $13_{B3}$  和  $13_{B4}$ 。

在偶数编号的水平周期中，通过使写入像素 13 的数据信号的极性翻转，实现与奇数编号的水平周期中的写操作相似的写操作。

通过以此顺序激活控制信号 RSW2、RSW1、GSW2、GSW1、BSW2 和 BSW1，可以实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作，如图 25B 所示。当激活控制信号 RSW1、GSW1 和 BSW1 时，极性信号 POL 翻转。应当注意，在每个水平周期中，LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平仅翻转三次，尽管写入像素 13 的操作实现了六次。

在第四帧周期中，通过使写入各个像素 13 的数据信号的极性翻转，数据信号以同第三帧周期相同的写顺序被写入各个像素 13。在后面的帧周期中，重复第一～第四帧周期的写操作。

如所描述的，在该实施例中，通过以四个帧周期的时间循环，周期性地切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序，也优选地改善了图像质量。

### 第五实施例

图 28 是本发明的第五实施例中的液晶显示设备的结构的示图。在第五实施例中的液晶显示设备中，修改 LCD 面板 2C 中的互连，以减少 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端上的数据信号的极性的翻转次数。而且，据此修改 LCD 驱动器 2B 的操作。

具体地，每个输入节点 17 连接到与其中写入具有相同极性的数据信号的像素 13 相关联的数据线 12。详细地，安置在奇数编号的位置的数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{B1}$ 、 $12_{G2}$ 、 $12_{R3}$ 、 $12_{B3}$  和  $12_{G4}$ ，通过开关  $19_{R1}$ 、 $19_{B1}$ 、 $19_{G2}$ 、 $19_{R3}$ 、 $19_{B3}$  和  $19_{G4}$ ，连接到奇数输入节点  $17_O$ ，而安置在偶数编号的位置的数据线  $12_{G1}$ 、 $12_{R2}$ 、 $12_{B2}$ 、 $12_{G3}$ 、 $12_{R4}$  和  $12_{B4}$ ，通过开关  $19_{G1}$ 、 $19_{R2}$ 、 $19_{B2}$ 、 $19_{G3}$ 、 $19_{R4}$  和  $19_{B4}$ ，连接到偶数输入节点  $17_E$ 。

开关  $19_{R1}$ 、 $19_{G1}$  和  $19_{B1}$  连接到互连  $18_1$ 、 $18_2$  和  $18_3$ ，以分别接收控制信号 RSW1、GSW1 和 BSW1。此外，开关  $19_{R2}$ 、 $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  也连接到互连  $18_1$ 、 $18_2$  和  $18_3$ ，以分别接收控制信号 RSW1、GSW1 和 BSW1。另一方面，开关  $19_{R3}$ 、 $19_{G3}$  和  $19_{B3}$  连接到互连  $18_4$ 、 $18_5$  和  $18_6$ ，以分别接收控制信号 RSW2、GSW2 和 BSW2。此外，开关  $19_{R4}$ 、 $19_{G4}$  和  $19_{B4}$  也连接到互连  $18_4$ 、 $18_5$  和  $18_6$ ，以分别接收控制信号 RSW2、GSW2 和 BSW2。

第五实施例中的液晶显示设备通过采用这样的结构，其中安置在奇数编号位置的数据线 12 连接到奇数输入节点 17<sub>O</sub>，并且安置在偶数编号位置的数据线 12 连接到偶数输入节点 17<sub>E</sub>，消除了对在每个水平周期中间的 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端上的数据信号的极性翻转的需要。

具体地，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...以此顺序馈送到 R 像素 13<sub>R1</sub>、G 像素 13<sub>G2</sub>、B 像素 13<sub>B1</sub>、R 像素 13<sub>R3</sub>、G 像素 13<sub>G4</sub> 和 B 像素 13<sub>B3</sub>（其安置在第一线中），如图 29 所示。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...以此顺序馈送到 R 像素 13<sub>R2</sub>、G 像素 13<sub>G1</sub>、B 像素 13<sub>B2</sub>、R 像素 13<sub>R4</sub>、G 像素 13<sub>G3</sub> 和 B 像素 13<sub>B4</sub>。

在第二水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...以此顺序馈送到 R 像素 13<sub>R1</sub>、G 像素 13<sub>G2</sub>、B 像素 13<sub>B1</sub>、R 像素 13<sub>R3</sub>、G 像素 13<sub>G4</sub> 和 B 像素 13<sub>B3</sub>（其安置在第一线中）。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...以此顺序馈送到 R 像素 13<sub>R2</sub>、G 像素 13<sub>G1</sub>、B 像素 13<sub>B2</sub>、R 像素 13<sub>R4</sub>、G 像素 13<sub>G3</sub> 和 B 像素 13<sub>B4</sub>。

通过在每个水平周期中以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2，可以实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作。极性信号 POL 在每个水平周期的起点处翻转。这允许仅在每个水平周期的起点处翻转 LCD 驱动 2B 的各个输出接线端的电压电平。

应当注意，该操作实现了点翻转驱动，其中具有相反极性的数据信号被写入相邻像素 13，如由图 30A 和 30B 所理解的。图 30A 说明了，当根据图 29 中所示的程序驱动第一线中的像素 13 时，像素 13 的写顺

序和写入各个像素 13 的数据信号的极性。对于第一线中的像素 13，正数据信号被写入安置在奇数编号位置的像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，同时负数据信号被写入安置在偶数编号位置的像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ 。另一方面，对于第二线中的像素，负数据信号被写入安置在奇数编号位置的像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，同时正数据信号被写入安置在偶数编号位置的像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ ，如图 30B 所示。如所描述的，对于水平和垂直方向，写入相邻像素 13 的数据信号的极性是相反的。

在后面的水平周期中以相同的方式驱动像素 13。在奇数编号的水平周期中，以同第一水平周期相同的方式驱动奇数编号的线中的像素 13，同时以同第二水平周期相同的方式驱动偶数编号的线中的像素 13。

如第三和第四实施例的情况，优选的是，在该实施例中优选地以预定的时间循环切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序。在优选实施例中，如图 31 所示，写入各个像素 13 的数据信号的极性在每一个帧周期中切换，并且像素 13 的写顺序在每两个帧周期中切换。

更具体地，在第一帧周期中，以上文所述的程序驱动像素 13，并且在第二帧周期中，写入像素 13 的数据信号的极性翻转。

在第三帧周期中，写入像素 13 的数据信号的极性再次翻转（即，写入各个像素 13 的数据信号的极性与第一实施例中的极性相同），并且切换像素 13 的写顺序。

具体地，在第三帧周期中的奇数编号的水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 以此顺序馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$ 、B 像素  $13_{B3}$ 、R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$  和 B 像素  $13_{B1}$ （其安置在第一线中）。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 以此顺

序馈送到 R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G3}$ 、B 像素  $13_{B4}$ 、R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G1}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。在第三帧周期的偶数编号的水平周期中，通过使写入像素 13 的数据信号的极性翻转，实现同奇数编号的水平周期中的写操作相似的写操作。

在第四帧周期中，通过使写入各个像素 13 的数据信号的极性翻转，以同第三帧周期相同的写顺序，将数据信号写入各个像素 13。在后面的帧周期中，重复第一~第四帧周期的写操作。

如所描述的，在该实施例中，通过以四个帧周期的时间循环，周期性地切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序，也优选地改善了图像质量。

参考图 32，优选的是，首先驱动奇数编号的线中的像素 13，然后驱动偶数编号的线中的像素 13，用于进一步减少 LCD 驱动器 2 的各个输出接线端上的数据信号的极性的翻转次数。如上文所描述的，第五实施例的写操作包括，在写入安置在奇数编号的线中的像素 13 的操作中，自奇数输出接线端 Source1、Source3...连续输出正数据信号，同时在写入安置在偶数编号的线中的像素 13 的操作中，自偶数输出接线端 Source2、Source4...连续输出负数据信号。因此，通过首先驱动奇数编号的线中的像素 13 并且随后驱动偶数编号的线中的像素 13（或者通过首先驱动偶数编号的线中的像素 13 并且随后驱动奇数编号的线中的像素 13），进一步减少了 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端上的数据信号的极性的翻转次数。

图 33A~33D 是用于实现上文所述的操作的操作时序的时序图。在第一帧周期的前面一半中的各个水平周期中，如图 33A 所示，顺序激活奇数编号的栅极线  $11_1$ 、 $11_3$ ...，由此顺序选择奇数编号的线中的像素 13。在各个水平周期中，以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2。LCD 驱动器 2B 自奇数输出接线端

Source1、Source3...连续输出正数据信号，同时自偶数输出接线端 Source2、Source4...连续输出负数据信号。这完成了将数据信号写入奇数编号的线中的像素 13 的操作。

如图 33B 所示，在完成写入所有奇数编号的线中的像素 13 的操作之后，顺序激活偶数编号的栅极线 11<sub>2</sub>、11<sub>4</sub>...，以顺序选择偶数编号的线中的像素 13。在各个水平周期中，以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2。LCD 驱动器 2B 自奇数输出接线端 Source1、Source3...连续输出负数据信号，同时自偶数输出接线端 Source2、Source4...连续输出正数据信号。这完成了将数据信号写入偶数编号的线中的像素 13 的操作。

在第二帧周期中，通过使馈送到各个像素 13 的数据信号的极性翻转，以同第一帧周期相似的方式，驱动像素 13。

在第三帧周期中，切换各个水平周期的写顺序。具体地，以此顺序激活控制信号 RSW2、GSW2、BSW2、RSW1、GSW1 和 BSW1。在第三帧周期中写入各个像素 13 的数据信号的极性与第二帧周期中的极性相同。切换各个水平周期的写顺序有效地减少由各个像素 13 中保持的写电压的变化引起的不均匀性的垂直分段。

在第四帧周期中，通过使馈送到各个像素 13 的数据信号的极性翻转，以同第三帧周期相似的方式，驱动像素 13。在后面的帧周期中，重复第一~第四帧周期中的操作。

如所描述的，该实施例中的液晶显示设备首先驱动奇数编号的线中的像素 13，然后驱动偶数编号的线中的像素 13（或者首先驱动偶数编号的线中的像素 13，然后驱动奇数编号的线中的像素 13）。该操作进一步减少了 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端上的数据信号的极性的翻转次数，并且由此进一步减少了 LCD 驱动器 2B 的功耗。

## 第六实施例

图 34 是说明本发明的第六实施例中的液晶显示设备的结构的示图。第六实施例中的液晶显示设备的结构与第五实施例中的结构几乎相同；安置在奇数编号的位置的数据线  $12_{R1}$ 、 $12_{B1}$ 、 $12_{G2}$ 、 $12_{R3}$ 、 $12_{B3}$  和  $12_{G4}$ ，连接到奇数输入节点  $17_O$ ，而安置在偶数编号的位置的数据线  $12_{G1}$ 、 $12_{R2}$ 、 $12_{B2}$ 、 $12_{G3}$ 、 $12_{R4}$  和  $12_{B4}$ ，连接到偶数输入节点  $17_E$ 。该连接有效地进一步减少 LCD 驱动器 2B 的功耗，如上文所描述的。

不同之处在于，LCD 面板 2D 中的互连被设计为，同时驱动相邻的两个数据线 12。具体地，开关  $19_{R1}$  和  $19_{G1}$  连接到用于馈送控制信号 RSW1 的互连  $18_1$ ，而开关  $19_{B1}$  和  $19_{R2}$  连接到用于馈送控制信号 GSW1 的互连  $18_2$ 。此外，开关  $19_{G2}$  和  $19_{B2}$  连接到用于馈送控制信号 BSW1 的互连  $18_3$ ，而开关  $19_{R3}$  和  $19_{G3}$  连接到用于馈送控制信号 RSW2 的互连  $18_4$ 。最后，开关  $19_{B3}$  和  $19_{R4}$  连接到用于馈送控制信号 GSW2 的互连  $18_5$ ，而开关  $19_{G4}$  和  $19_{B4}$  连接到用于馈送控制信号 BSW2 的互连  $18_6$ 。该互连配置例如，允许通过激活控制信号 RSW1，驱动相互相邻的数据线  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$ 。

图 35A 和 35B 是解释同时驱动相邻的数据线 12 的技术意义的示图。当通过正数据信号驱动两个数据线 12 中的一个并且通过负数据信号驱动另一个时，由于数据线 12 和共用电极 16 之间的电容耦合，电流在两个数据线 12 之间流动通过共用电极 16。

在同时驱动相互远离的两个数据线 12（例如，图 35A 中的数据线  $12_{R1}$  和  $12_{R2}$ ）的情况下，如图 28 所示的 LCD 面板 2C 的情况，电流通过共用电极 16 的行进距离增加，并且这引起了跨越共用电极 16 的大的压降。这不利地引起了共用电极 16 的电压电平的局部变化。

另一方面，该实施例中的 LCD 面板 2D，通过同时驱动相邻的数

据线 12（例如，图 35B 中的数据线  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$ ）有效地减少电流通过共用电极 16 的行进距离，并且由此减少跨越共用电极 16 的压降。这有效地避免了共用电极 16 的电压电平的局部变化。

下文给出了该实施例中的液晶显示设备的操作的详细描述。如图 36 所示，在该实施例中，LCD 驱动器 2B 仅在每个水平周期的起点处，使其各个输出接线端上显现的数据信号的极性翻转，如第五实施例中的情况。具体地，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...以此顺序馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、B 像素  $13_{B1}$ 、G 像素  $13_{G2}$ 、R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ （其安置在第一线中），如图 36 所示。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...以此顺序馈送到 G 像素  $13_{G1}$ 、R 像素  $13_{R2}$ 、B 像素  $13_{B2}$ 、G 像素  $13_{G3}$ 、R 像素  $13_{R4}$  和 B 像素  $13_{B4}$ 。

在第二水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...以此顺序馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、B 像素  $13_{B1}$ 、G 像素  $13_{G2}$ 、R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ 。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...以此顺序馈送到 G 像素  $13_{G1}$ 、R 像素  $13_{R2}$ 、B 像素  $13_{B2}$ 、G 像素  $13_{G3}$ 、R 像素  $13_{R4}$  和 B 像素  $13_{B4}$ 。

应当注意，自奇数输出接线端 Source1 和偶数输出接线端 Source2 输出的数据信号总是被写入连接到相邻数据线 12 的像素 13。参考图 37A，例如，在第一水平周期中，当自奇数输出接线端 Source1 输出馈送到 R 像素  $13_{R1}$  的数据信号时，自偶数输出接线端 Source2 输出馈送到同 R 像素  $13_{R1}$  相邻的 G 像素  $13_{G1}$  的数据信号。如上文所述，该写操作有效地减少了共用电极 16 的电压电平的局部变化。

通过以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2

和 BSW2, 可以实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作。极性信号 POL 在每个水平周期的起点处翻转。这导致 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平仅在每个水平周期的起点处翻转。

应当注意, 该操作实现了点翻转驱动, 其中具有相反极性的数据信号被写入相邻像素 13, 如由图 37A 和 37B 所理解的。图 37A 说明了, 当根据图 36 中所示的程序驱动第一线中的像素 13 时, 像素 13 的写顺序和写入各个像素 13 的数据信号的极性。对于第一线中的像素 13, 正数据信号被写入安置在奇数编号位置的像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ , 同时负数据信号被写入安置在偶数编号位置的像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ 。另一方面, 对于第二线中的像素, 负数据信号被写入安置在奇数编号位置的像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ , 同时正数据信号被写入安置在偶数编号位置的像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ , 如图 37B 所示。如所描述的, 对于水平和垂直方向, 写入相邻像素 13 的数据信号的极性是相反的。

在后面的水平周期中以相同的方式驱动像素 13。在奇数编号的水平周期中, 以同第一水平周期相同的方式驱动奇数编号的线中的像素 13, 同时以同第二水平周期相同的方式驱动偶数编号的线中的像素 13。

如第三~第五实施例的情况, 优选的是, 在该实施例中优选地以预定的时间循环切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序。在优选实施例中, 如图 38 所示, 写入各个像素 13 的数据信号的极性在每一个帧周期中切换, 并且像素 13 的写顺序在每两个帧周期中切换。

更具体地, 在第一帧周期中, 以上文所述的程序驱动像素 13, 并且在第二帧周期中, 通过使写入像素 13 的数据信号的极性翻转, 驱动像素 13。

在第三帧周期中, 写入像素 13 的数据信号的极性再次翻转(即,

写入各个像素 13 的数据信号的极性与第一实施例中的极性相同)，并且切换像素 13 的写顺序。

详细地，如图 38 所示，在第三帧周期中的奇数编号的水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 以此顺序馈送到 R 像素 13<sub>R3</sub>、B 像素 13<sub>B3</sub>、G 像素 13<sub>G4</sub>、R 像素 13<sub>R1</sub>、B 像素 13<sub>B1</sub> 和 G 像素 13<sub>G2</sub>。同时，LCD 驱动器 2B 顺序输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 以此顺序馈送到 G 像素 13<sub>G3</sub>、R 像素 13<sub>R4</sub>、B 像素 13<sub>B4</sub>、G 像素 13<sub>G1</sub>、R 像素 13<sub>R2</sub> 和 B 像素 13<sub>B2</sub>。在第三帧周期的偶数编号的水平周期中，通过使写入像素 13 的数据信号的极性翻转，实现同奇数编号的水平周期中的写操作相似的写操作。

在第四帧周期中，通过使写入各个像素 13 的数据信号的极性翻转，以同第三帧周期相同的写顺序，将数据信号写入各个像素 13。在后面的帧周期中，重复第一～第四帧周期的写操作。

如所描述的，在该实施例中，通过以四个帧周期的时间循环，周期性地切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序，也优选地改善了图像质量。

### 第七实施例

图 39 是说明本发明的第七实施例中的液晶显示设备的结构的示意图。第七实施例中的液晶显示设备的结构与第五和第六实施例中的结构几乎相同；安置在奇数编号的位置的数据线 12<sub>R1</sub>、12<sub>B1</sub>、12<sub>G2</sub>、12<sub>R3</sub>、12<sub>B3</sub> 和 12<sub>G4</sub>，连接到奇数输入节点 17<sub>O</sub>，而安置在偶数编号的位置的数据线 12<sub>G1</sub>、12<sub>R2</sub>、12<sub>B2</sub>、12<sub>G3</sub>、12<sub>R4</sub> 和 12<sub>B4</sub>，连接到偶数输入节点 17<sub>E</sub>。如上文所述，该连接进一步减少了 LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端上的数据信号的极性的翻转次数，并且由此进一步减少了 LCD 驱动器 2B 的功耗。

不同之处在于，开关 19 同用于馈送控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2 的互连  $18_1 \sim 18_6$  之间的连接，即同时驱动的数据线 12 的组合。在第七实施例中，开关 19 同互连  $18_1 \sim 18_6$  之间的连接被确定为，满足下文描述的要求：

(1) 对于每 12 个数据线，定义四对相邻的数据线 12，并且同时驱动相同的对的两个数据线 12。

(2) 一个数据线 12 插入在相邻的数据线 12 对之间，并且所插入的一个数据线 12 不与相邻的数据线 12 对同时驱动。

详细地，开关  $19_{R1}$  和  $19_{G1}$  连接到用于馈送控制信号 RSW1 的互连  $18_1$ ，而开关  $19_{B1}$  和  $19_{R2}$  连接到用于馈送控制信号 GSW1 的互连  $18_2$ 。此外，开关  $19_{R3}$  和  $19_{G3}$  连接到用于馈送控制信号 BSW1 的互连  $18_3$ ，而开关  $19_{R4}$  和  $19_{G4}$  连接到用于馈送控制信号 RSW2 的互连  $18_4$ 。最后，开关  $19_{B1}$  和  $19_{B2}$  连接到用于馈送控制信号 GSW2 的互连  $18_5$ ，而开关  $19_{B3}$  和  $19_{B4}$  连接到用于馈送控制信号 BSW2 的互连  $18_6$ 。

在下面的描述中，属于四对数据线 12 的数据线可被称为成对数据线。在该实施例中，数据线  $12_{R1} \sim 12_{R4}$  和  $12_{G1} \sim 12_{G4}$  可被称为成对数据线。另一方面，不属于四对数据线 12 的数据线可被称为孤立数据线。

图 40、41A 和 41B 是说明该实施例中的液晶显示设备的操作的示意图。如图 40 所示，LCD 驱动器 2B 仅在每个水平周期的起点处，使其各个输出接线端上显现的数据信号的极性翻转，如第五和第六实施例的情况。具体地，如图 40 所示，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3... 以此顺序馈送到 R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$ 、R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G4}$ 、B 像素  $13_{B1}$  和 B 像素  $13_{B3}$ （其安置在第一线中）。同时，在第一水平周期中，LCD 驱动器 2B 输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4... 以此顺序馈送到 G 像素  $13_{G1}$ 、R 像素  $13_{R2}$ 、G 像素  $13_{G3}$ 、R 像素  $13_{R4}$ 、

B 像素  $13_{B3}$  和 B 像素  $13_{B4}$ 。

在每个水平周期中，通过以此顺序激活控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2，可以实现具有该写顺序的写入像素 13 的操作。极性信号 POL 在每个水平周期的起点处翻转，并且因此，LCD 驱动器 2B 的各个输出接线端的电压电平仅在每个水平周期的起点处翻转。

应当注意，该操作实现了点翻转驱动，其中具有相反极性的数据信号被写入相邻像素 13，如由图 41A 和 41B 所理解的。图 41A 说明了，当根据图 36 中所示的程序驱动第一线中的像素 13 时，像素 13 的写顺序和写入各个像素 13 的数据信号的极性。对于第一线中的像素 13，正数据信号被写入安置在奇数编号位置的像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，同时负数据信号被写入安置在偶数编号位置的像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ 。另一方面，对于第二线中的像素，负数据信号被写入安置在奇数编号位置的像素  $13_{R1}$ 、 $13_{B1}$ 、 $13_{G2}$ 、 $13_{R3}$ 、 $13_{B3}$  和  $13_{G4}$ ，同时正数据信号被写入安置在偶数编号位置的像素  $13_{G1}$ 、 $13_{R2}$ 、 $13_{B2}$ 、 $13_{G3}$ 、 $13_{R4}$  和  $13_{B4}$ ，如图 41B 所示。如所描述的，对于水平和垂直方向，写入相邻像素 13 的数据信号的极性是相反的。

该实施例中的液晶显示设备的一个重要特征在于，在驱动连接到孤立数据线的像素 13 之前，驱动连接到成对数据线的像素 13，如图 40 所示。具体地，在驱动作为孤立数据线的数据线  $12_{B1} \sim 12_{B4}$  之前，驱动作为成对数据线的数据线  $12_{R1} \sim 12_{R4}$  和  $12_{G1} \sim 12_{G4}$ 。

在后面的水平周期中以相同的方式驱动像素 13。在奇数编号的水平周期中，以同第一水平周期相同的方式驱动奇数编号的线中的像素 13，同时以同第二水平周期相同的方式驱动偶数编号的线中的像素 13。

上文所述的操作的优点在于，上文所述的操作有效地减少了由于

相邻数据线 12 之间的电容耦合引起的数据线 12 的电压电平的变化的。如上文所描述的，当首先驱动连接到特定数据线 12 的像素 13，并且随后驱动连接到相邻数据线 12 的另一像素 13 时，连接到首先驱动的像素 13 的数据线 12 的电压电平可能由于电容耦合而改变。这不利地引起了首先驱动的像素 13 中保持的写电压的变化。然而，在该实施例中，在上文所述的操作中，每个数据线 12 仅受到同两个相邻数据线中的一个数据线的电容耦合的困扰，或者不受电容耦合的影响。这使由电容耦合引起的每个数据线 12 的电压电平的变化的次数减少到至多一次，并且由此有效地减少了每个像素 13 中保持的写电压的变化。

在下文中，通过参考图 43A，给出了关于减少由电容耦合引起的每个像素 13 中保持的写电压的变化的描述。首先，每个成对数据线 12 仅受到同相邻的孤立数据线 12 的电容耦合的效应的困扰。换言之，由于同时驱动属于相同的对的两个数据线 12，因此属于相同的对的两个数据线 12 中的一个数据线，不会受到同属于相同的对的两个数据线 12 中的另一个数据线的电容耦合的影响，并且因此其之间的电容耦合不会引起像素 13 的写电压的变化。

参考图 43A，例如，数据线  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$  是相互相邻的成对数据线。由于同时驱动数据线  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$ ，分别连接到数据线  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$  的像素  $13_{R1}$  和  $13_{G1}$  不受数据线  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$  之间的电容耦合的影响。仅有孤立数据线  $12_{B4}$  会引起针对连接到数据线  $12_{R1}$  的像素  $13_{R1}$  的电容耦合的影响。相应地，仅有孤立数据线  $12_{B1}$  会引起针对连接到数据线  $12_{G1}$  的像素  $13_{G1}$  的电容耦合的影响。对于本领域的技术人员显而易见的是，相同的设置适用于其他的成对数据线。

而且，孤立数据线 12 几乎不受相邻数据线 12 的电容耦合的影响。这是因为，在驱动连接到相邻的数据线 12 的像素 13 之后，驱动连接到孤立数据线 12 的像素 13。将数据信号馈送到相邻的数据线 12，不会改变连接到每个孤立数据线 12 的像素的写电压。

例如，数据线  $12_{B1}$  是置于数据线对  $12_{R1}$  和  $12_{G1}$  同数据线对  $12_{R2}$  和  $12_{G2}$  之间的孤立数据线。连接到数据线  $12_{B1}$  的像素  $13_{B1}$  几乎不受同相邻数据线 12 的电容耦合的影响，这是因为在驱动数据线  $12_{B1}$  之前驱动同数据线  $12_{B1}$  相邻的数据线 12（即数据线  $12_{G1}$  和  $12_{R2}$ ）。

如所描述的，上文所述的操作有效地减少了由于相邻数据线 12 之间的电容耦合引起的像素 13 中保持的写电压的变化。

如第三～第六实施例的情况，优选的是，在该实施例中优选地以预定的时间循环切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序。在优选实施例中，如图 42 所示，写入各个像素 13 的数据信号的极性在每一个帧周期中切换，并且像素 13 的写顺序在每两个帧周期中切换。

更具体地，在第一帧周期中，以上文所述的程序驱动像素 13，并且在第二帧周期中，通过使写入像素 13 的数据信号的极性翻转，驱动像素 13。

在第三帧周期中，写入像素 13 的数据信号的极性再次翻转（即，写入各个像素 13 的数据信号的极性与第一实施例中的极性相同），并且切换像素 13 的写顺序。

详细地，如图 42 所示，在第三帧周期中的奇数编号的水平周期中，LCD 驱动器 2B 顺序输出正数据信号，以由奇数输出接线端 Source1、Source3...以此顺序馈送到 R 像素  $13_{R3}$ 、G 像素  $13_{G4}$ 、R 像素  $13_{R1}$ 、G 像素  $13_{G2}$ 、B 像素  $13_{B3}$  和 G 像素  $13_{G1}$ 。同时，LCD 驱动器 2B 输出负数据信号，以由偶数输出接线端 Source2、Source4...以此顺序馈送到 G 像素  $13_{G3}$ 、R 像素  $13_{R4}$ 、G 像素  $13_{G1}$ 、R 像素  $13_{R2}$ 、B 像素  $13_{B4}$  和 B 像素  $13_{B2}$ 。在第三帧周期的偶数编号的水平周期中，通过使写入像素 13 的数据信号的极性翻转，实现同奇数编号的水平周期中的写操作相

似的写操作。

在第四帧周期中，通过使写入各个像素 13 的数据信号的极性翻转，以同第三帧周期相同的写顺序，将数据信号写入各个像素 13。在后面的帧周期中，重复第一～第四帧周期的写操作。

如所描述的，在该实施例中，通过以四个帧周期的时间循环，周期性地切换数据信号的极性和像素 13 的写顺序，也优选地改善了图像质量。

尽管在说明书中详细描述了具体的实施例，但是显而易见的是，本发明不限于上文所述的实施例，其可以在不偏离本发明的范围的前提下进行修改和变化。

例如，尽管在上文所述的实施例中数据线的写顺序在每个帧周期中切换，但是数据信号的写顺序可以在每个线和每个帧周期中切换。在一个实施例中，可以在奇数编号的线（即奇数编号的水平周期）和偶数编号的线（即偶数编号的水平周期）之间切换数据信号的写顺序。每个线中的数据信号的写顺序的切换在空间和时间上使受到写电压的不利变化的困扰的像素 13 消失，并且由此有效地减少了不均匀性的垂直分段。

此外，尽管在上文所述的实施例中公开了适于点翻转驱动的液晶显示设备，但是应当理解，本发明适用于其中将具有相反极性的信号馈送到水平方向上相邻的像素；馈送到垂直方向上相邻的像素的数据信号的极性可以相同或相反的任何驱动方法。本发明适用于其中将具有相同极性的信号馈送到垂直方向上相邻的像素的驱动方法，诸如 2H 点翻转驱动或 V 线翻转驱动。

最后，如图 19B 所示，LCD 驱动器 2B 可以进行修改，从而使 LCD

驱动器 2B 适于以下两种操作：每一水平周期中时分驱动的数据线 12 的数目为三，以及每一水平周期中时分驱动的数据线 12 的数目为六。具体地，时序控制电路 29 以表示了每一水平周期中时分驱动的数据线 12 的数目的分割数开关信号进行馈送，并且响应于分割数开关信号，控制选择器控制电路 26 和 RGB 开关控制电路 28。这样的结构允许 LCD 驱动器 2B 驱动 LCD 面板并入不同数目的像素。

在一个实施例中，LCD 驱动器 2B 被设计为具有 240 个输出接线端，并且适于 QVGA（四分之一视频图形阵列）格式和 VGA（视频图形阵列）格式中的 LCD 面板。

当 LCD 驱动器 2B 所驱动的 LCD 面板设计为 QVGA 格式时，LCD 驱动器 2B 被设定为驱动数据线 12，使得每一水平周期中时分驱动的数据线 12 的数目为三。应该注意，VGA 格式中的 LCD 面板包括 720x320 像素（240RGB x 320 像素）。这样，时序控制电路 28 控制选择器控制电路 26 在每一正驱动分支 23 中只使用六个锁存器电路 23a 中的三个，在每一正驱动分支 24 中只使用六个锁存器电路 24a 中的三个，同时控制 RGB 开关控制电路 28，只生成三个控制信号：控制信号 RSW1、GSW1 和 BSW1；控制信号 RSW2、GSW2 和 BSW2 保持不被激活。

另一方面，当 LCD 驱动器 2B 所驱动的 LCD 面板设计为 VGA 格式时，LCD 驱动器 2B 被设定为驱动数据线 12，使得每一水平周期中时分驱动的数据线 12 的数目为六。应该注意，VGA 格式中的 LCD 面板包括 1440x320 像素（480RGB x 320 像素）。这样，时序控制电路 28 控制选择器控制电路 26 在每一正驱动分支 23 中使用锁存器电路 23a 中的所有锁存器，在每一正驱动分支 24 中使用锁存器电路 24a 中的所有锁存器，同时控制 RGB 开关控制电路 28，生成全部六个控制信号 RSW1、GSW1、BSW1、RSW2、GSW2 和 BSW2。

这样的结构允许 LCD 驱动器 2B 驱动 QVGA 和 VGA 两种格式中的 LCD 面板。

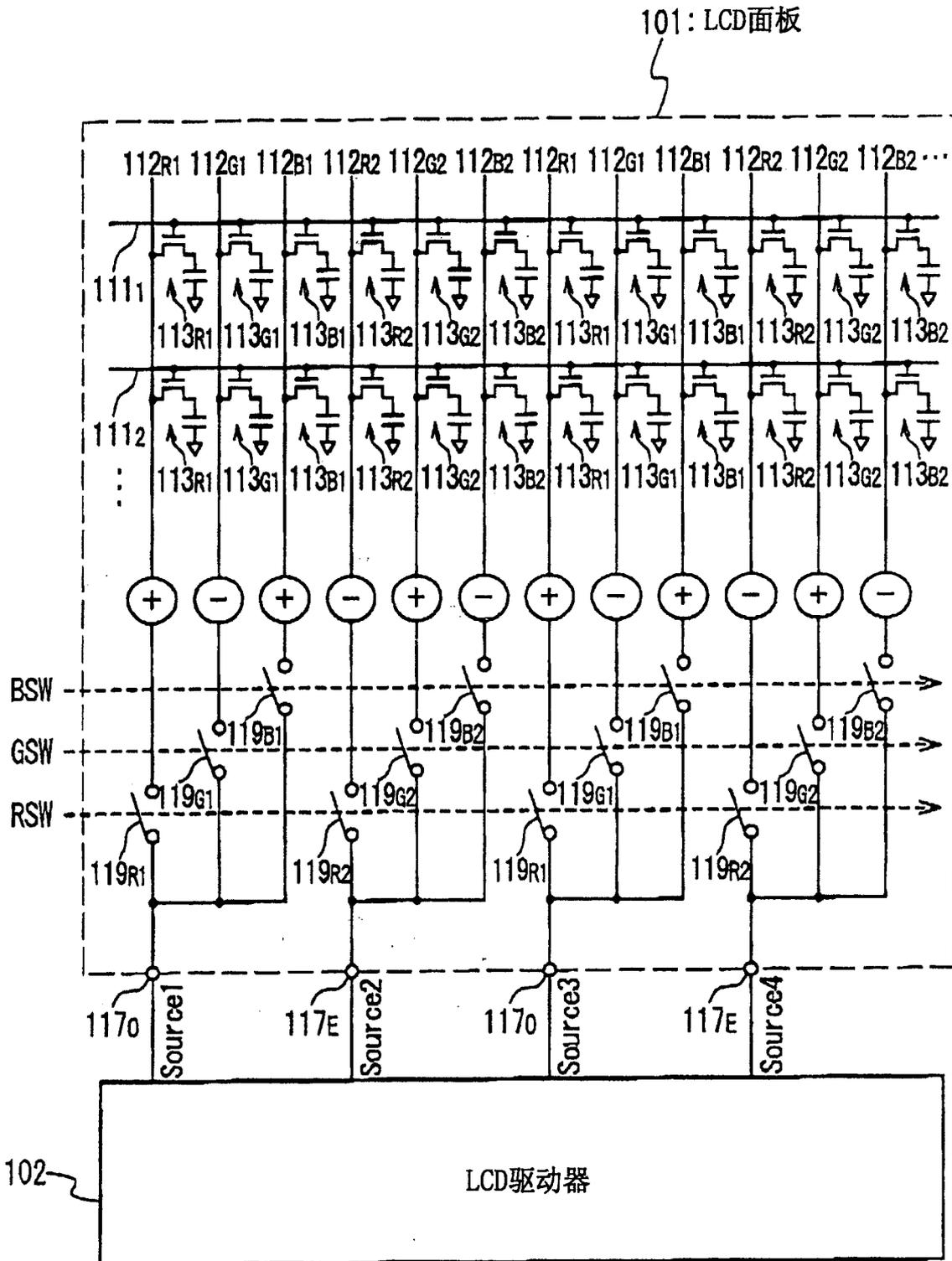


图1A

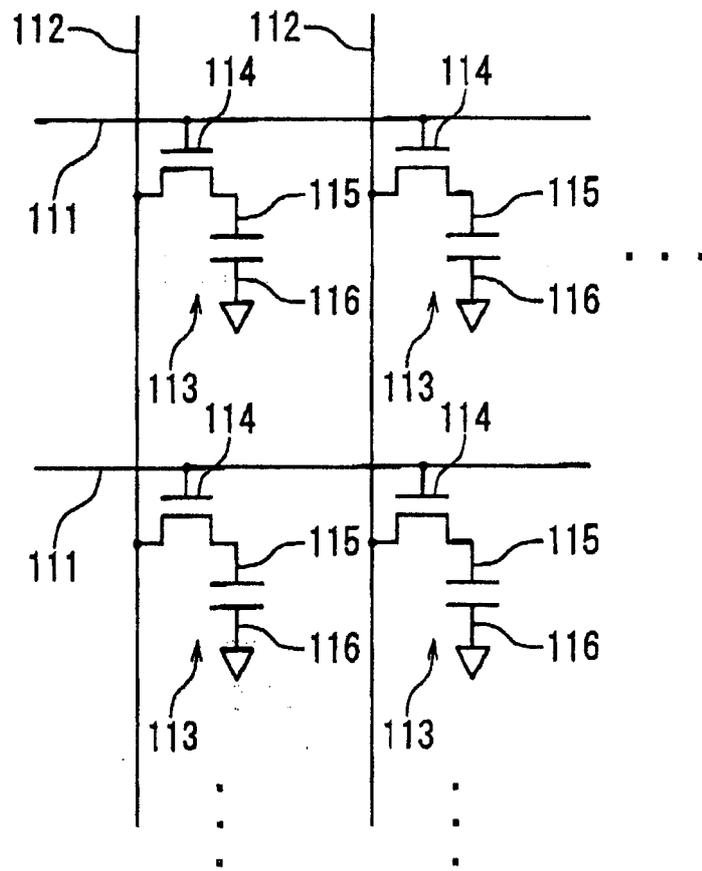
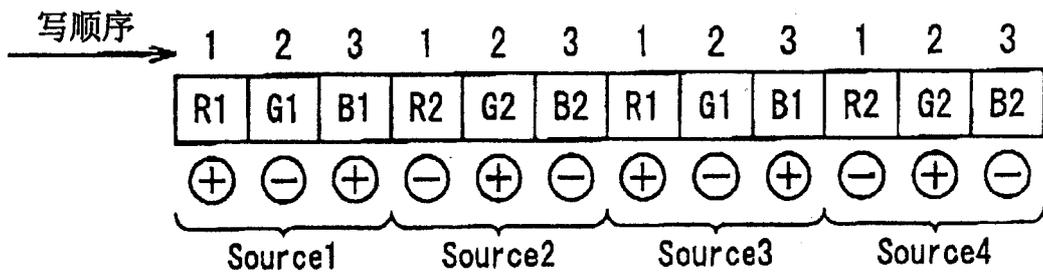


图1B

R1	G1	B1	R2	G2	B2	
+	-	+	-	+	-	第一线
-	+	-	+	-	+	第二线
+	-	+	-	+	-	第三线
-	+	-	+	-	+	第四线
+	-	+	-	+	-	第五线
-	+	-	+	-	+	第六线

图2

(第一线)



(第二线)

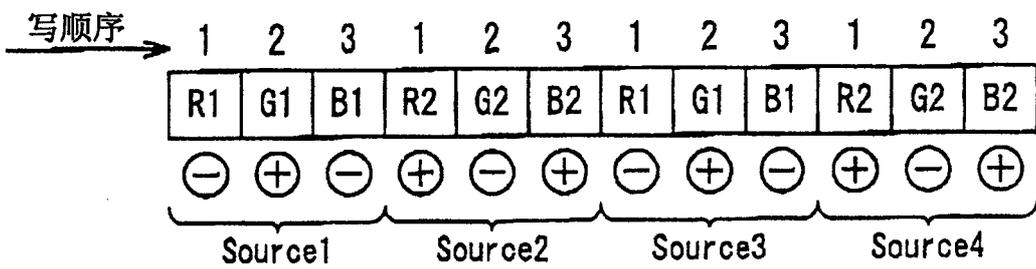


图3

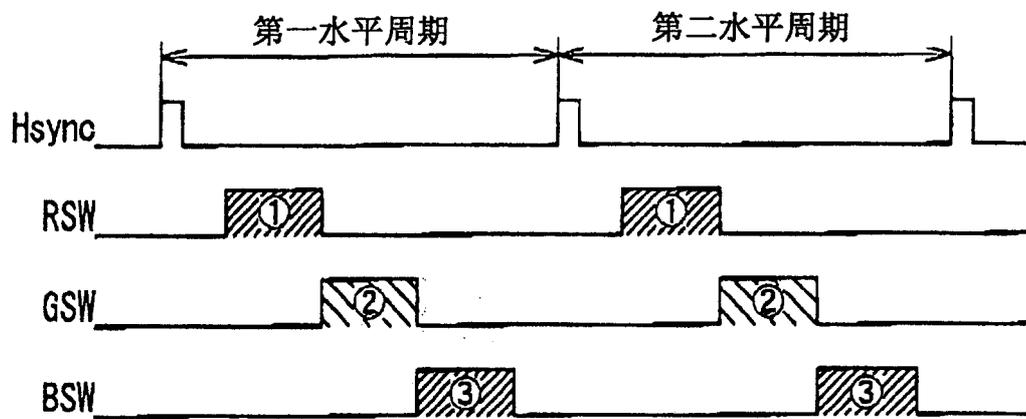


图4

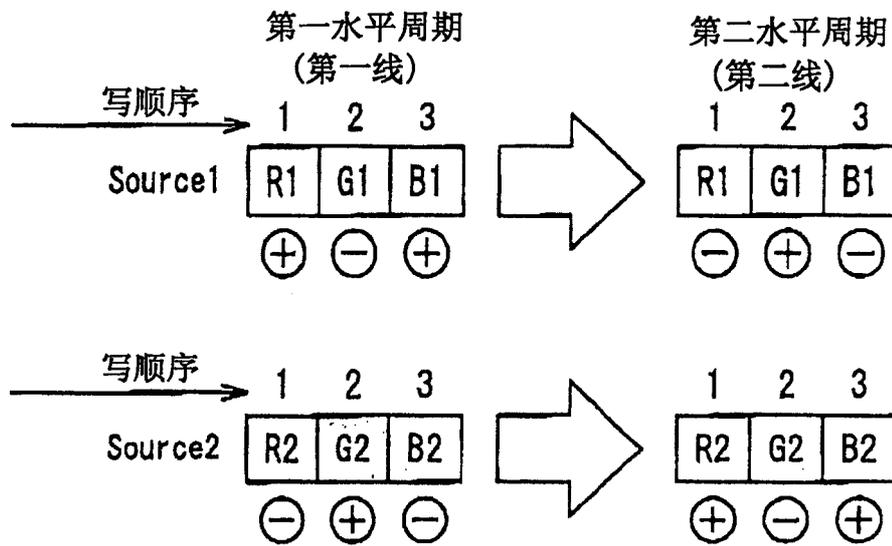


图5

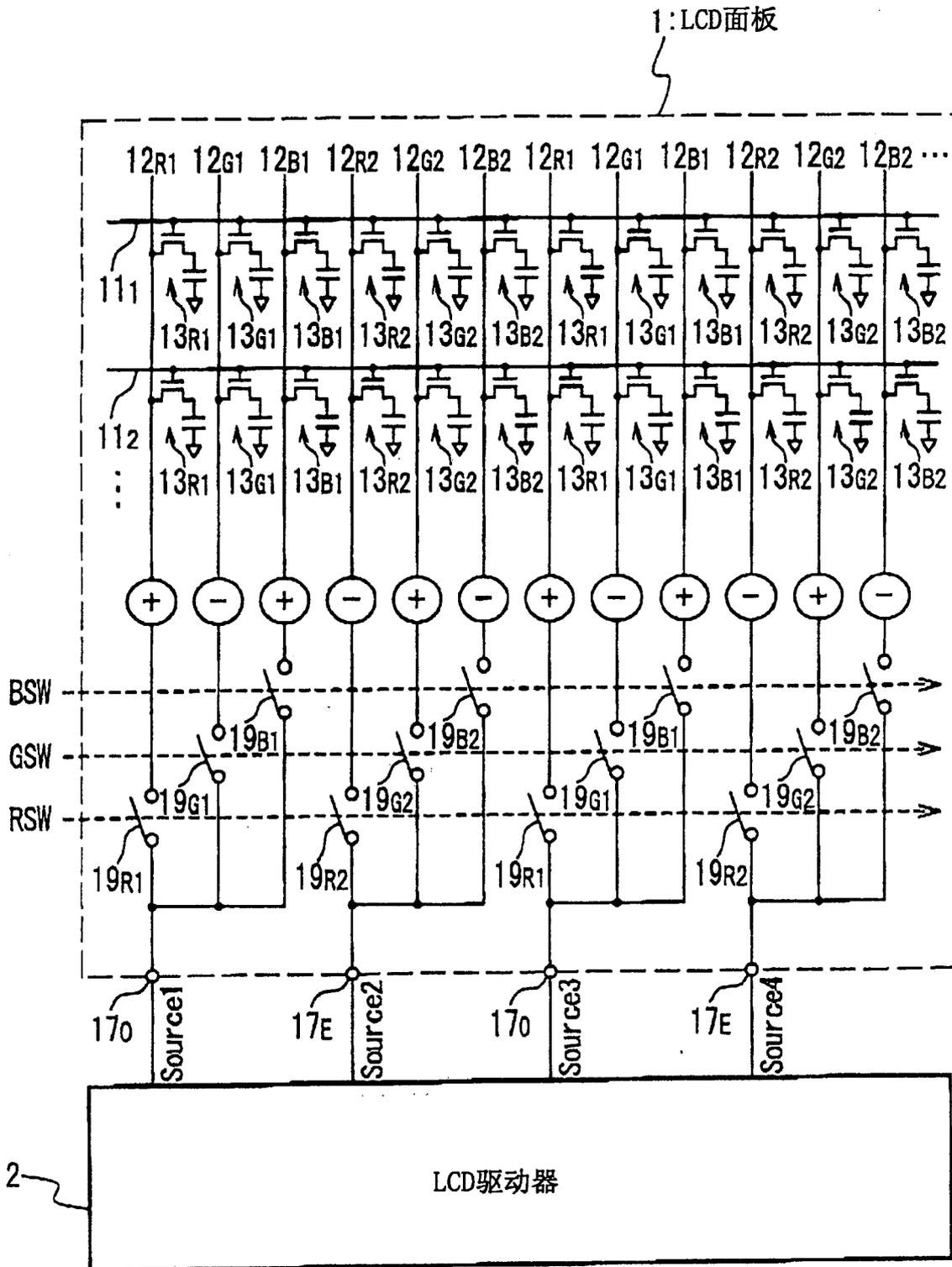


图6

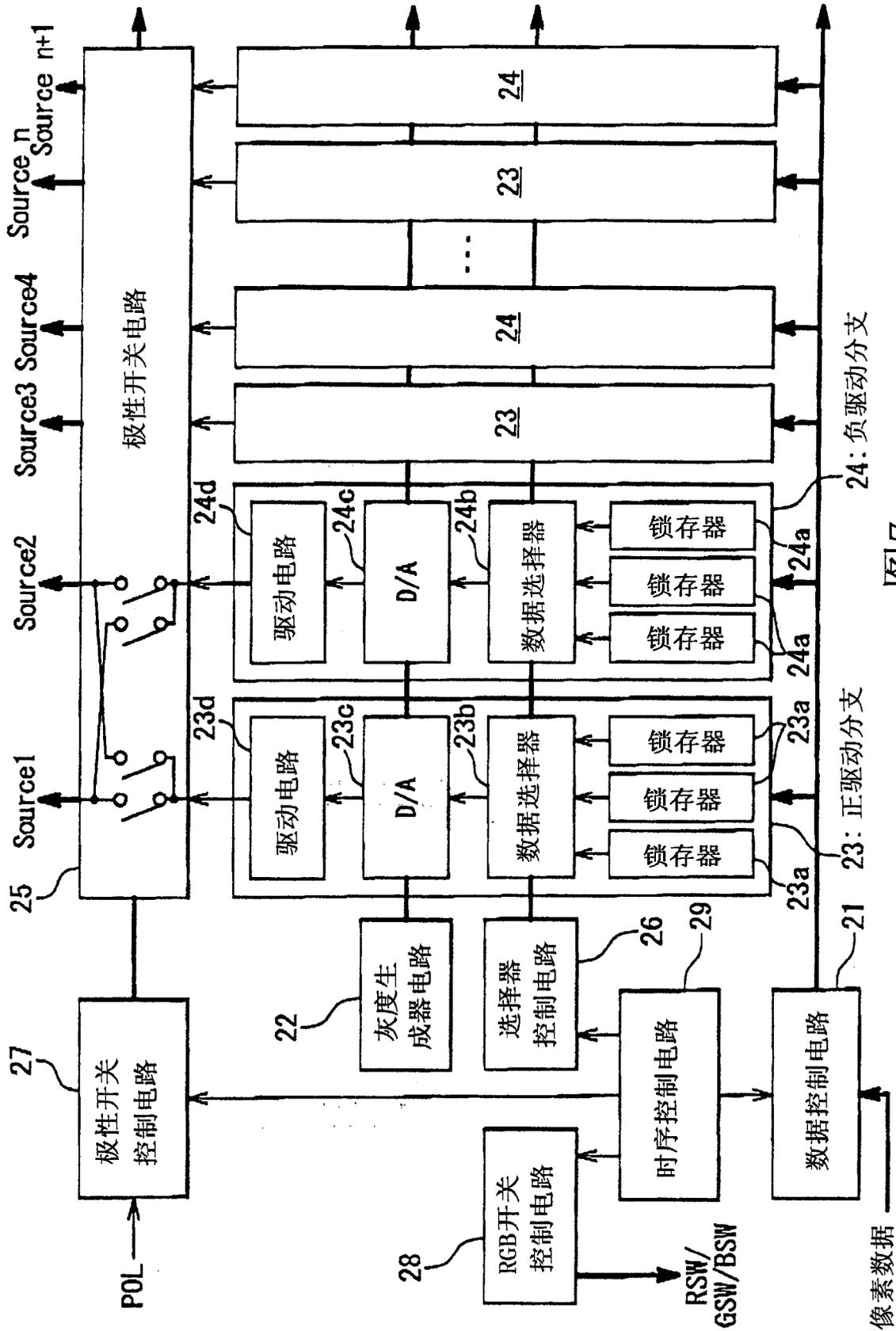


图7

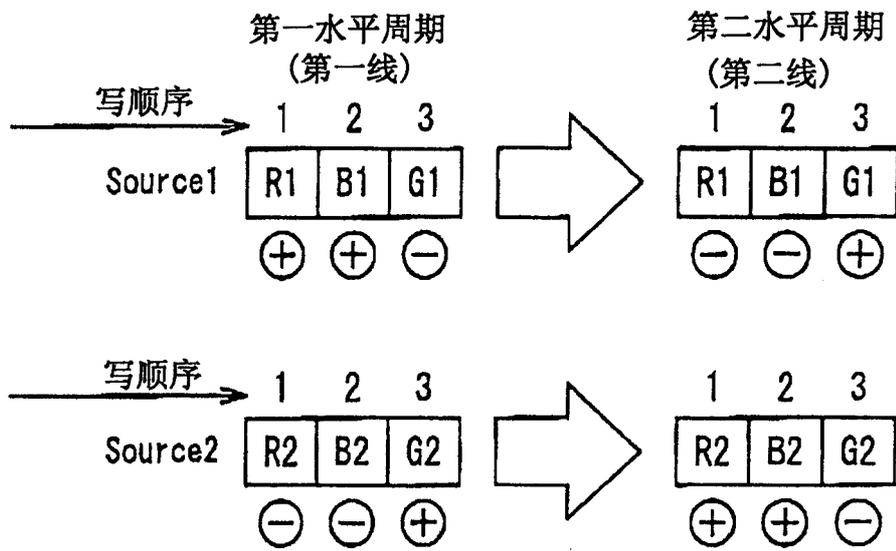
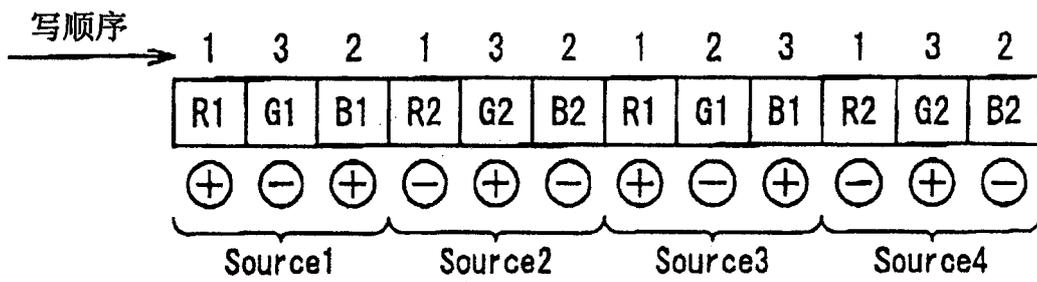


图8

(第一线)



(第二线)

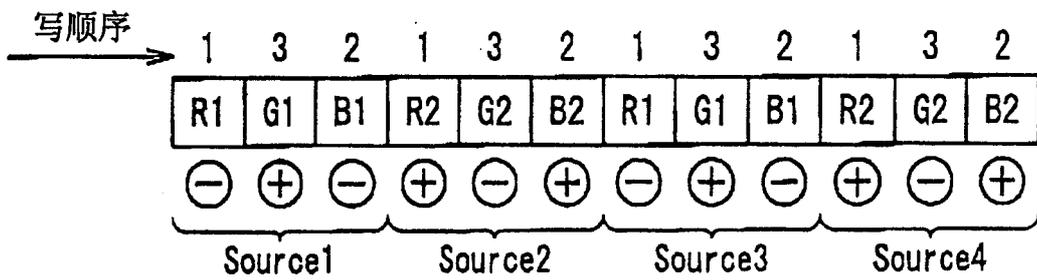


图9

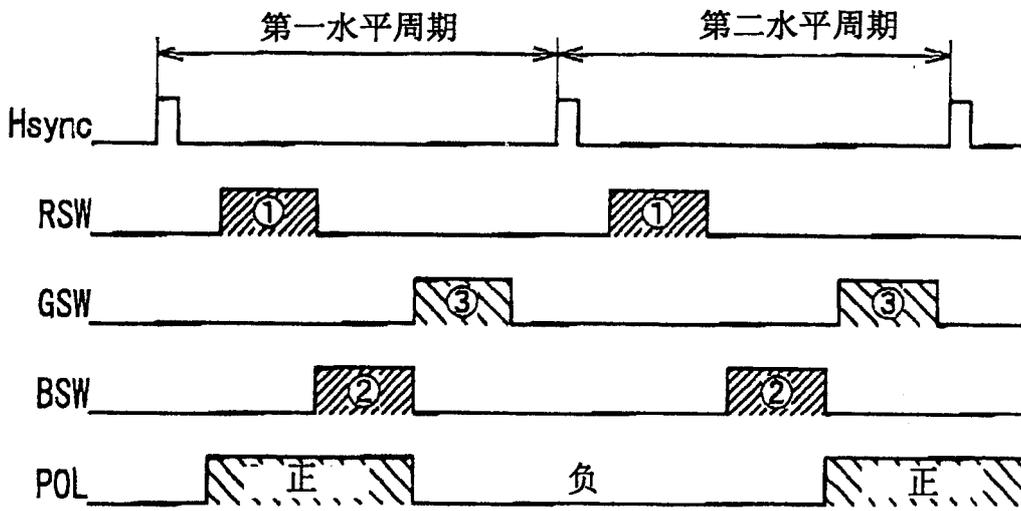


图10

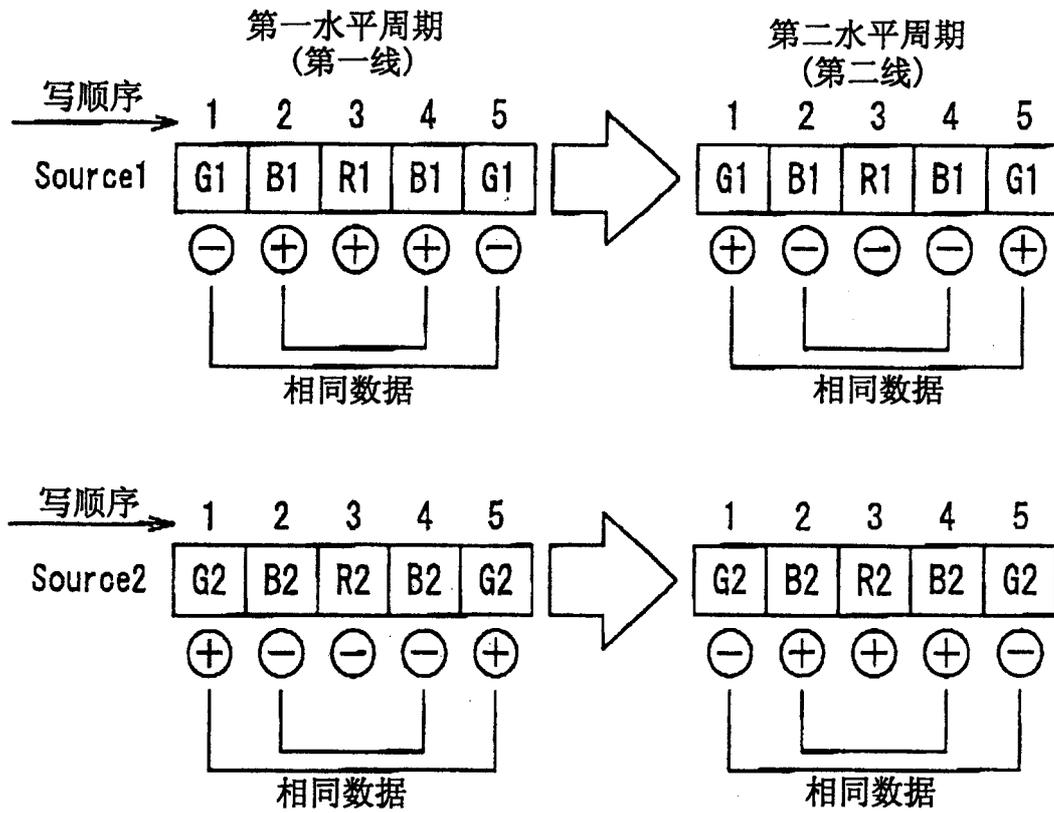


图11

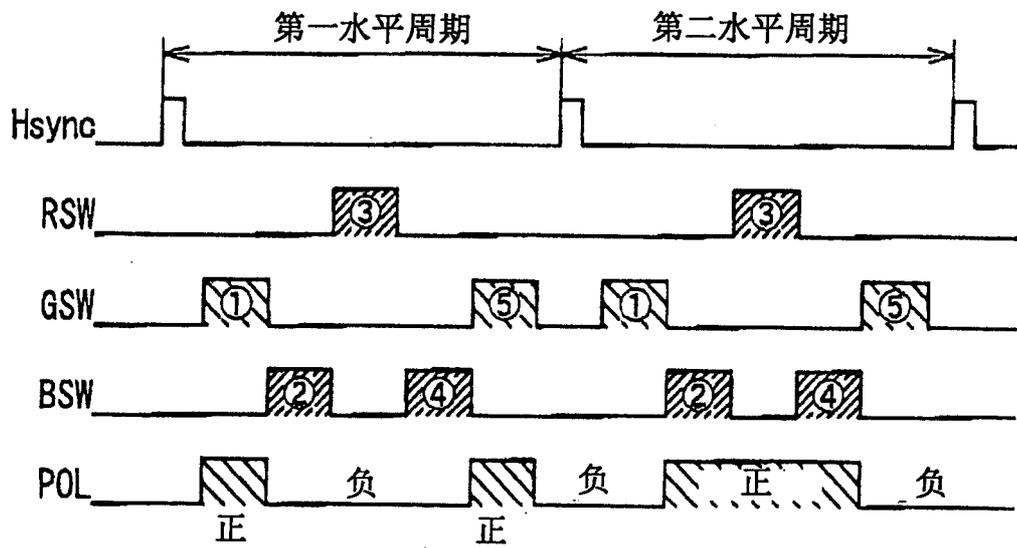


图12

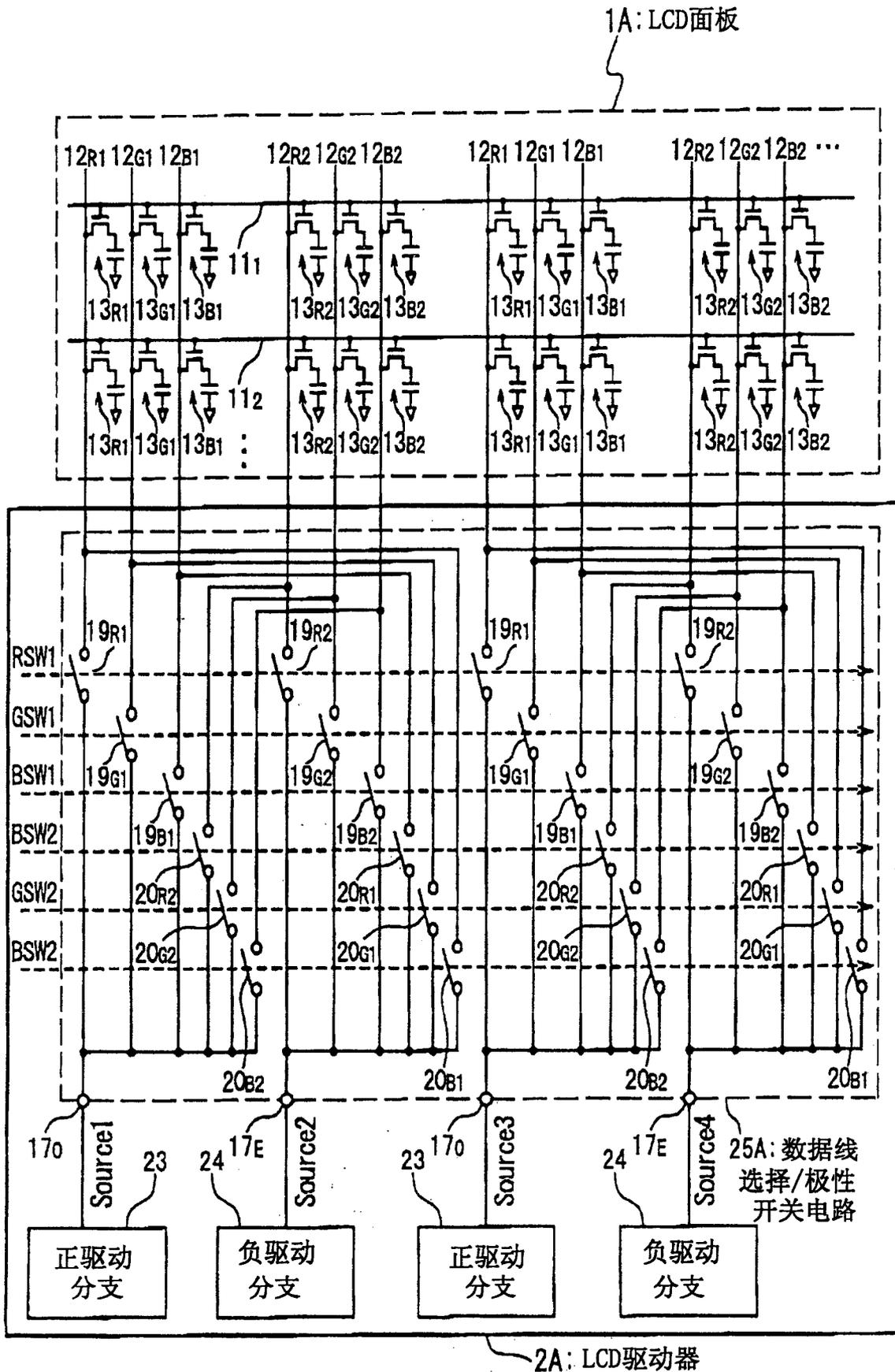


图13

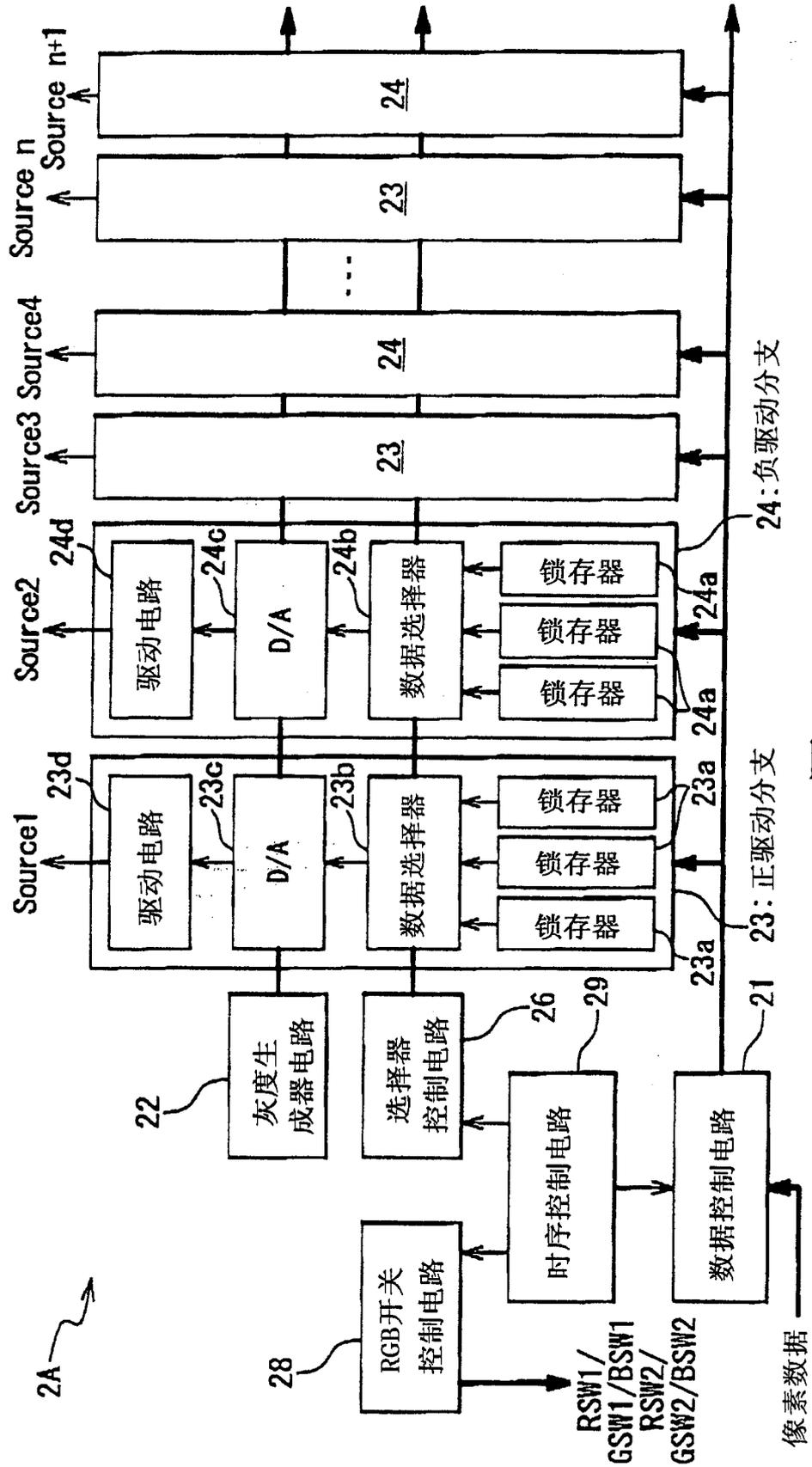


图14

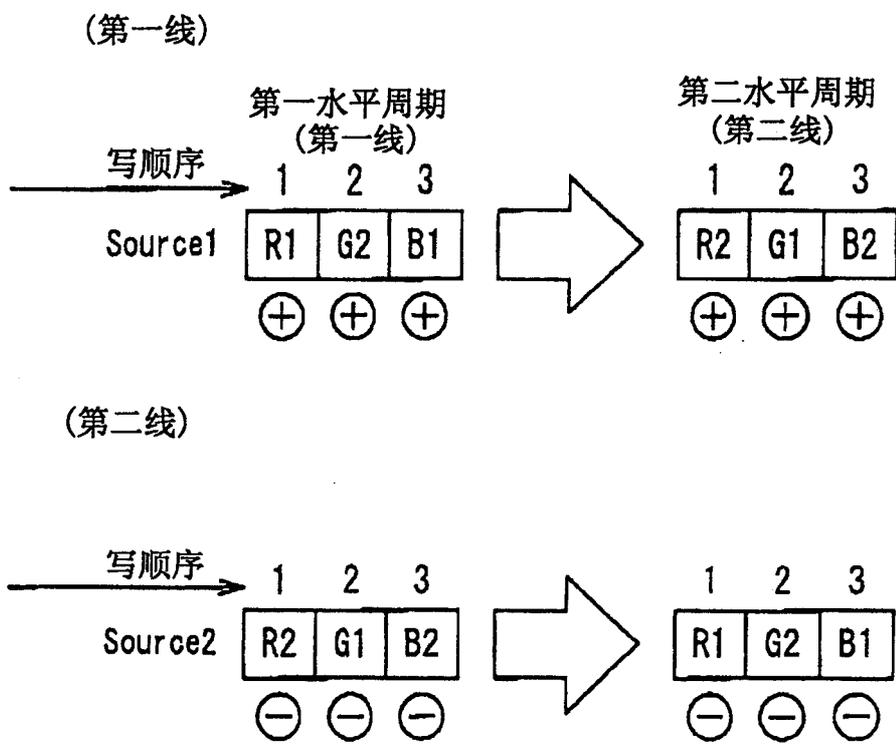


图15

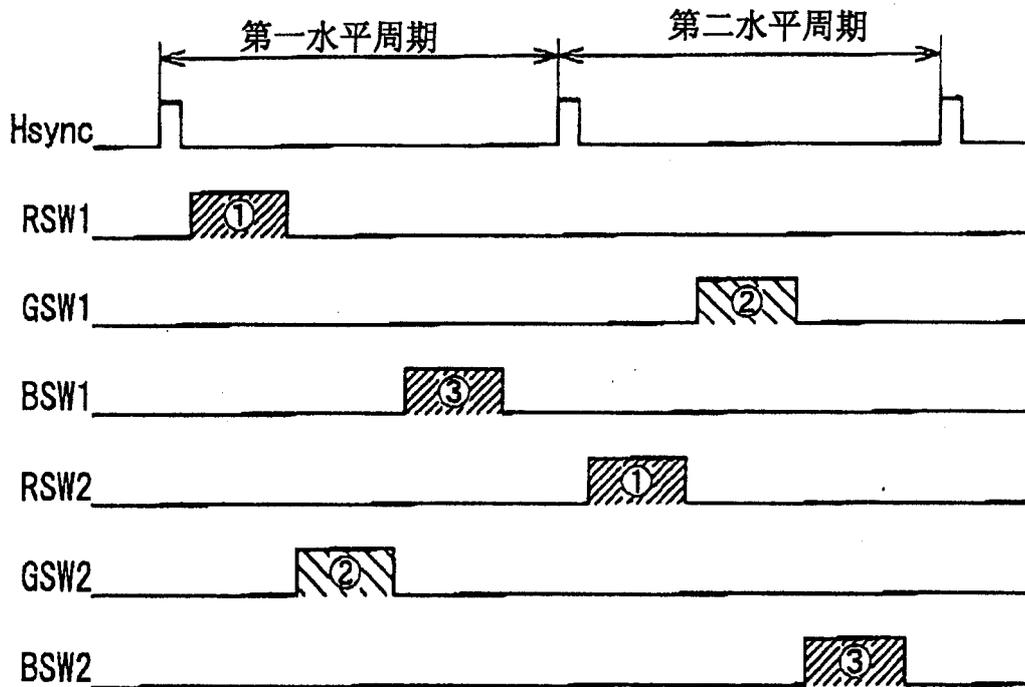
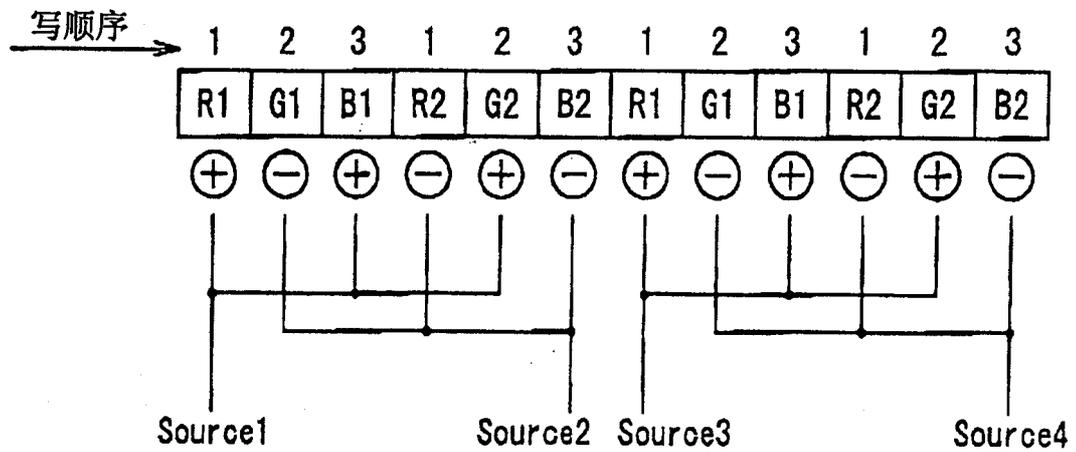


图16

(第一线)



(第二线)

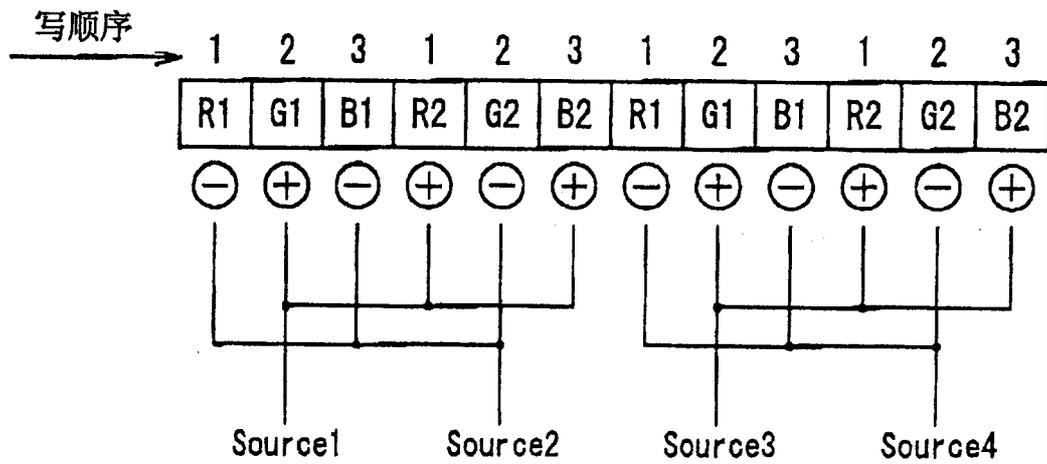


图17

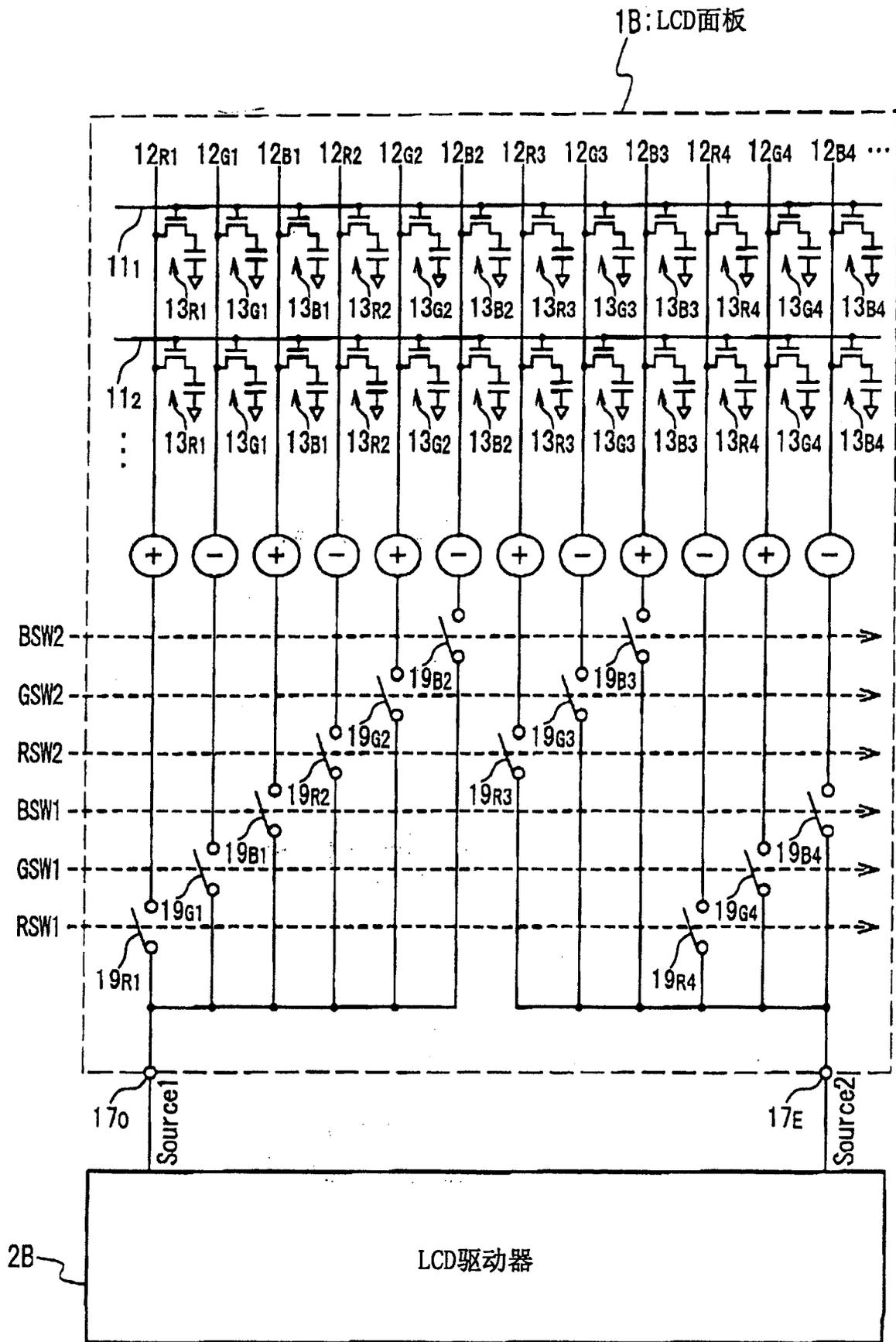


图18

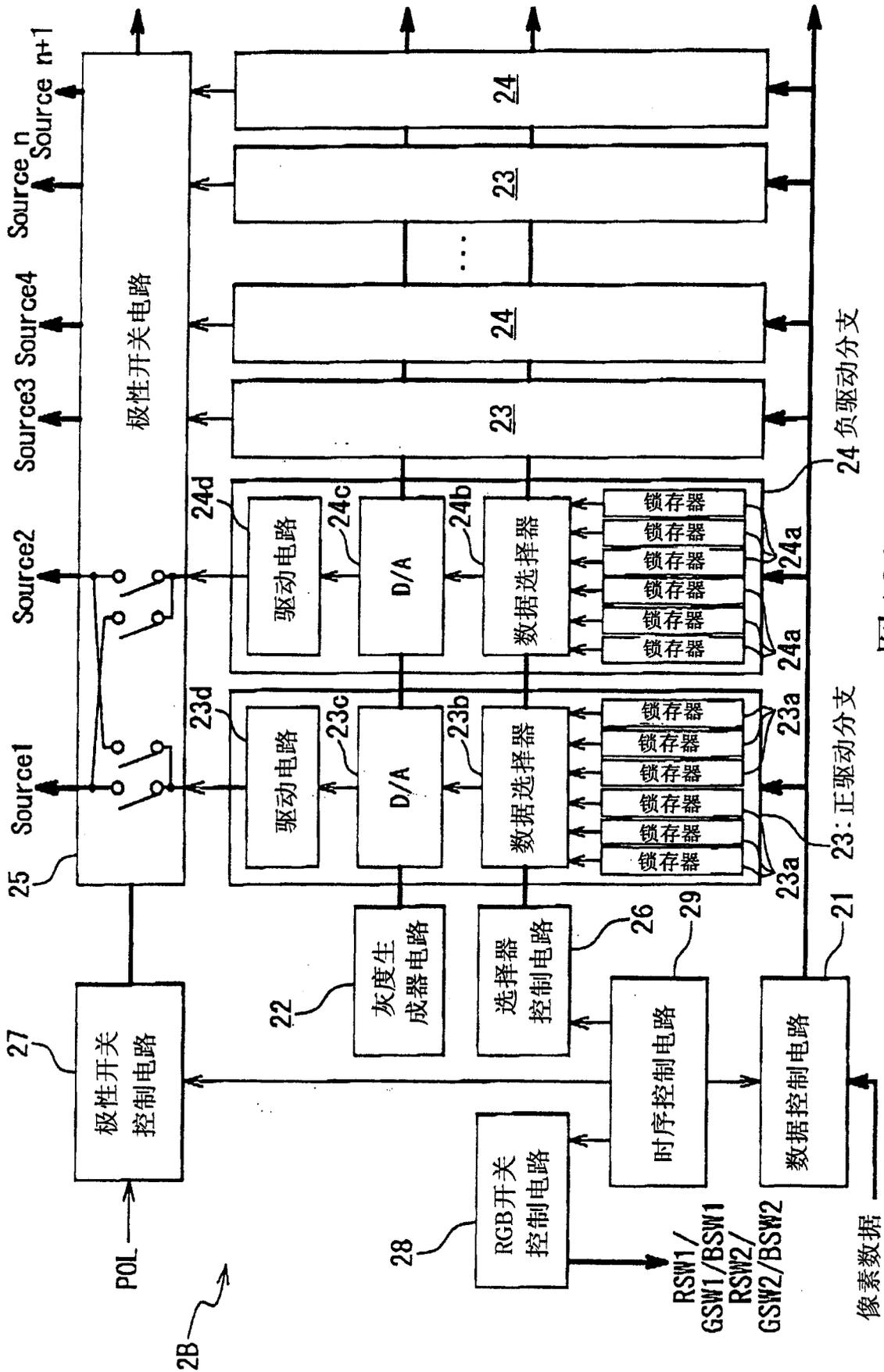


图19A

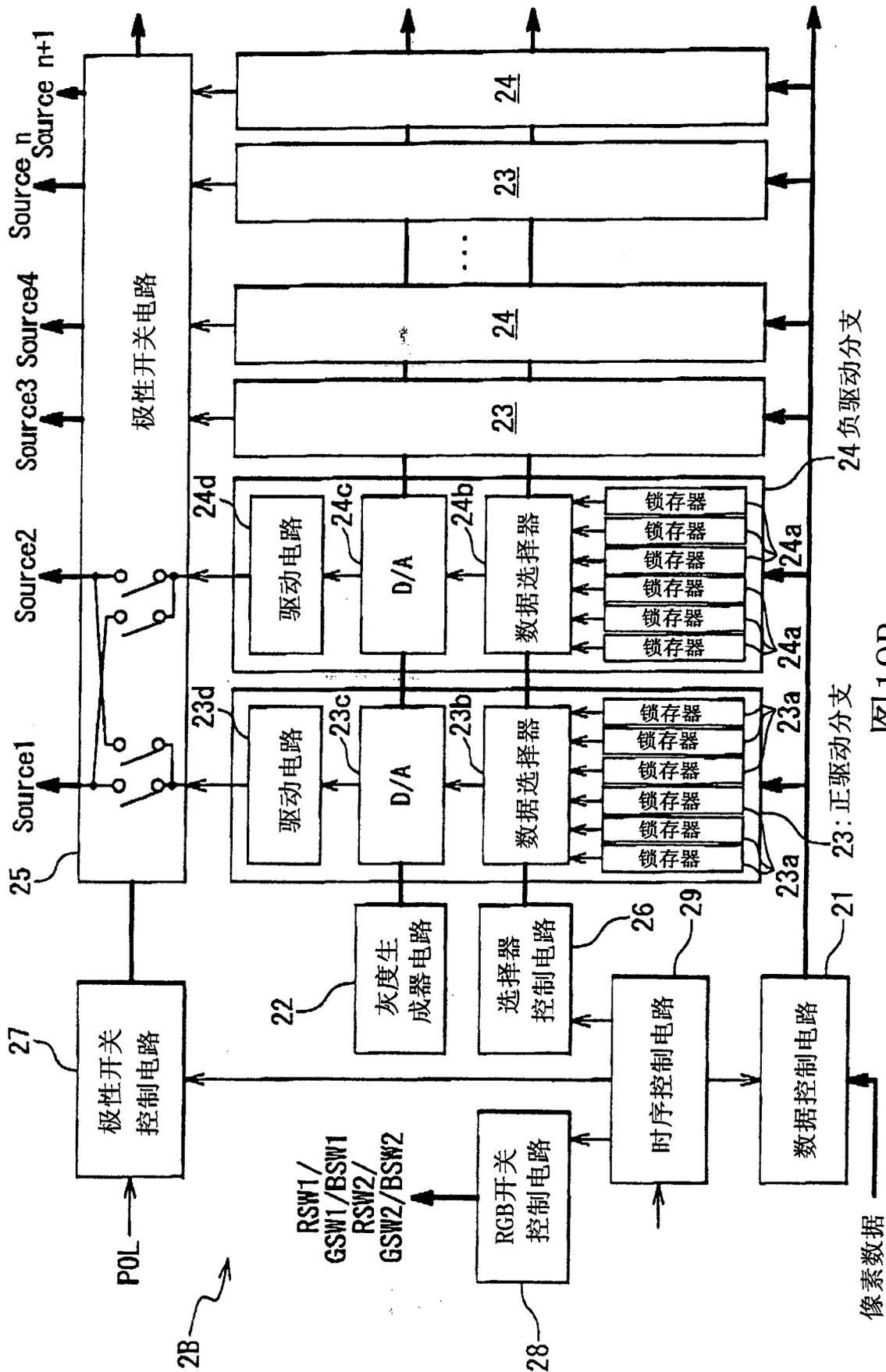


图19B

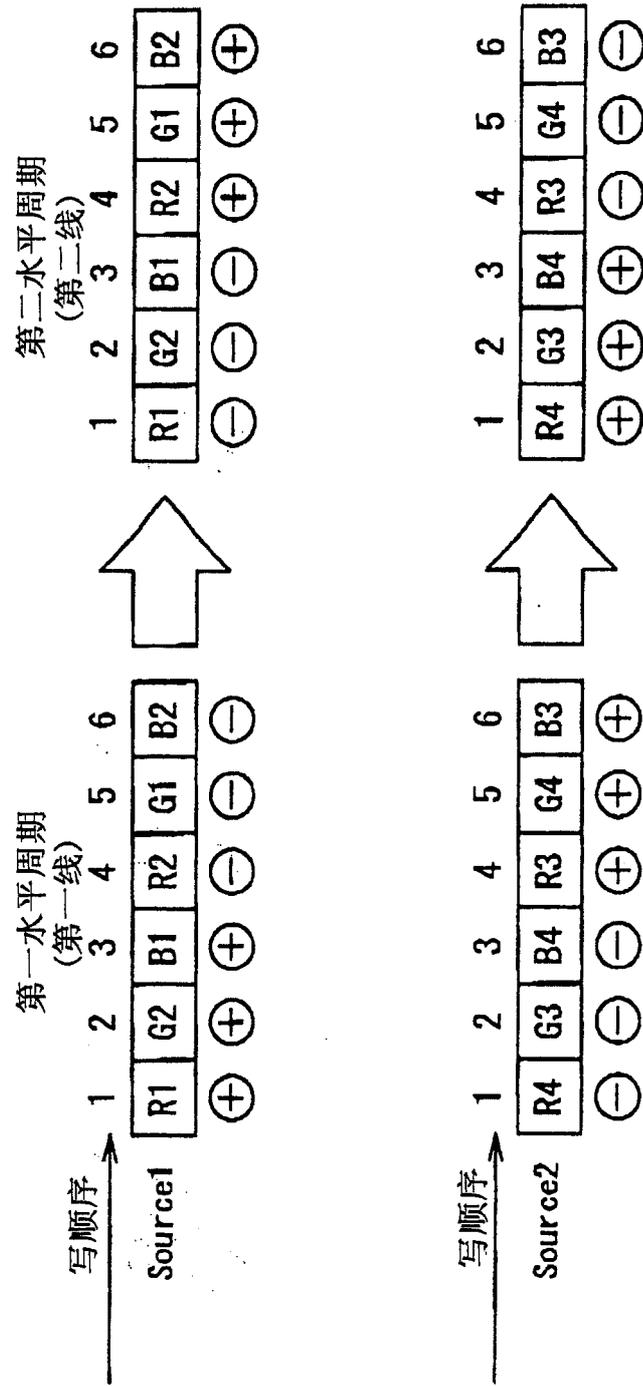


图20

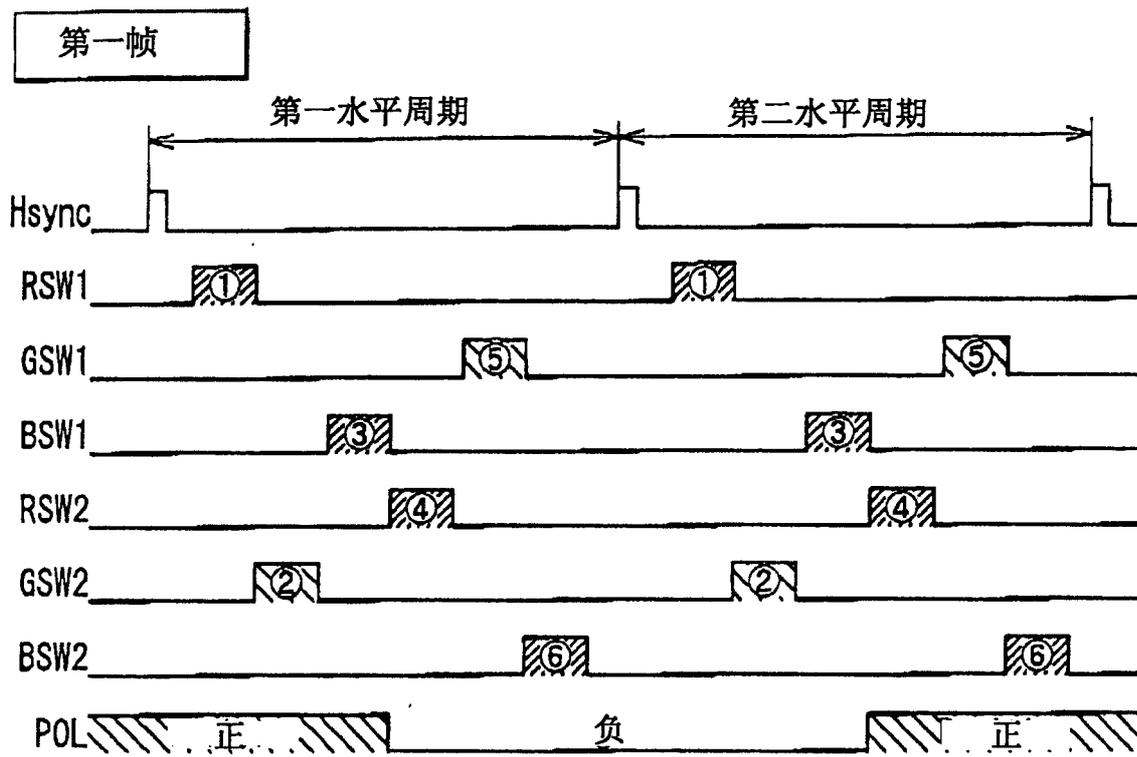


图21A

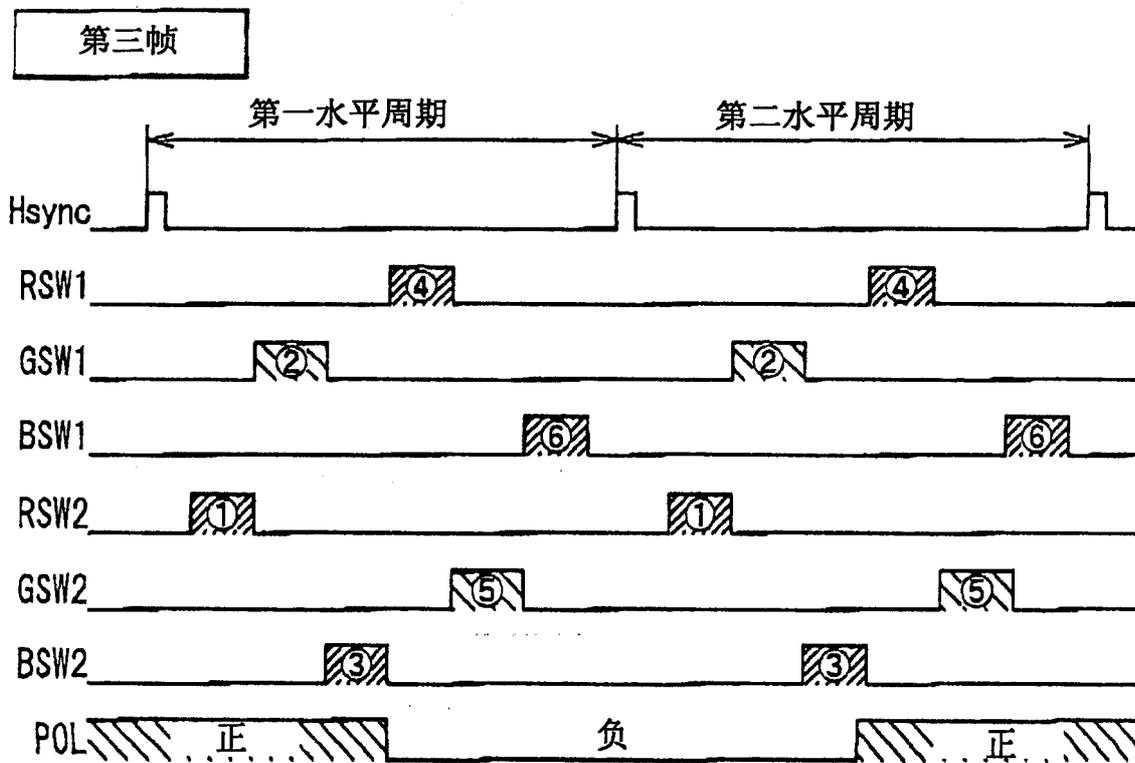


图21B

(第一线)

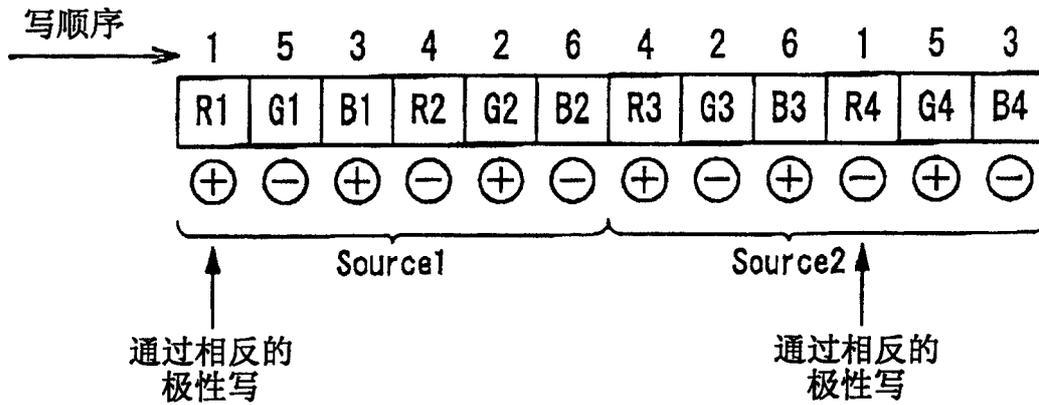


图22A

(第二线)

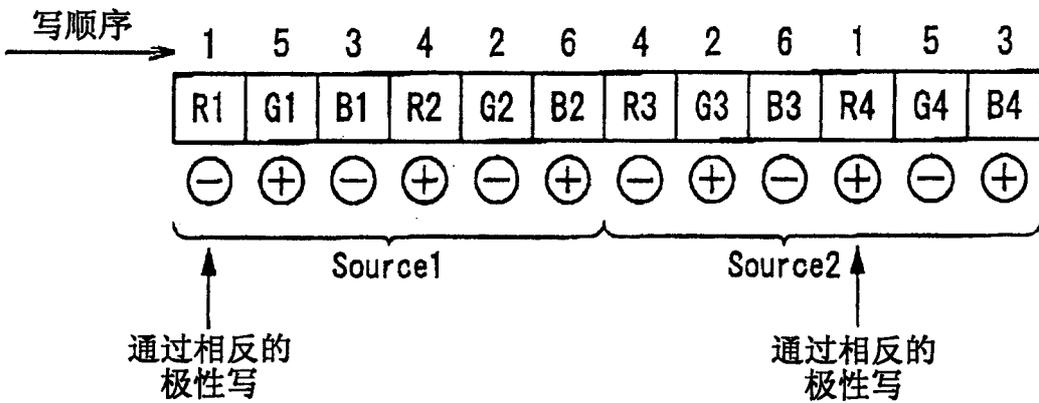


图22B

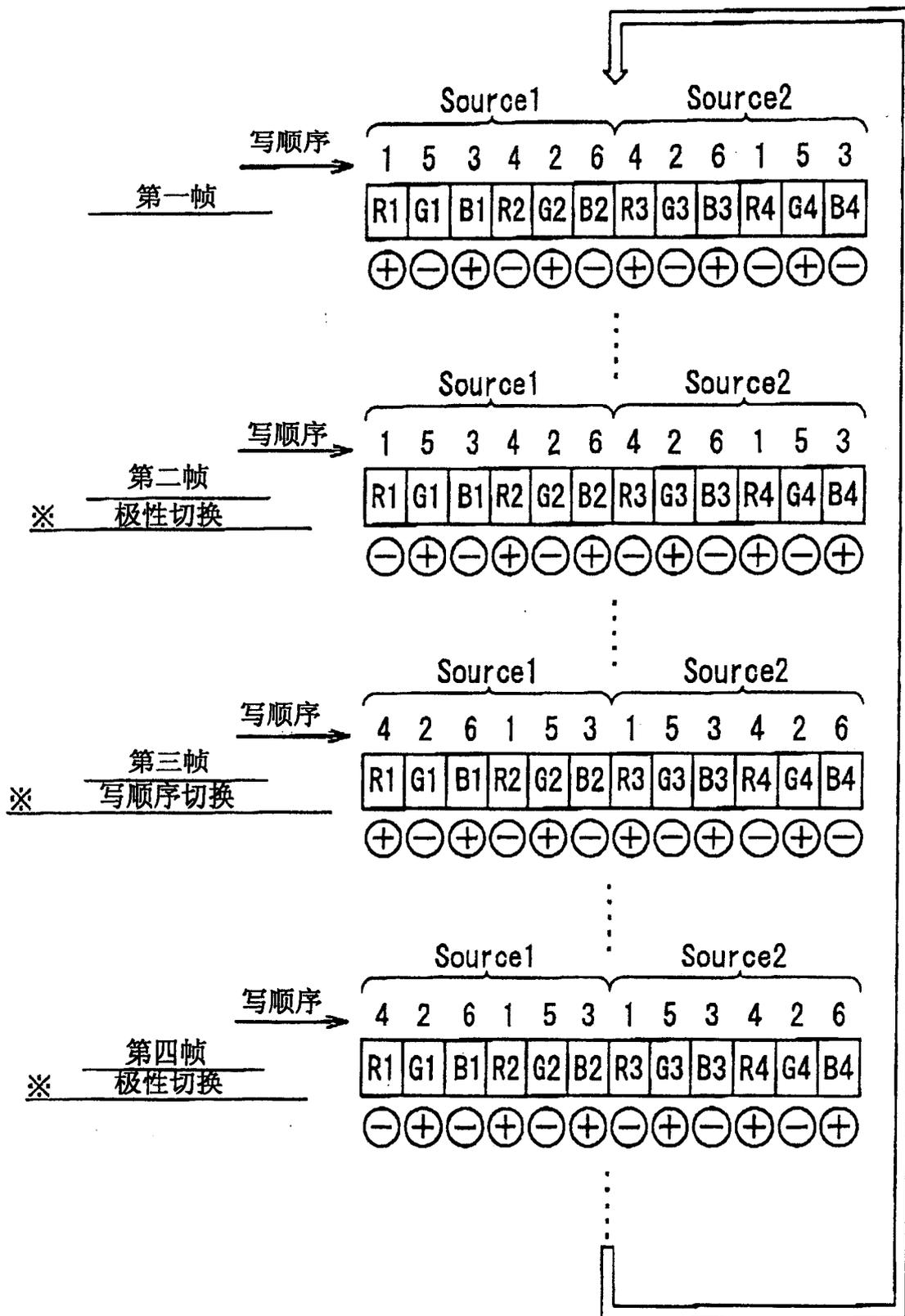


图23

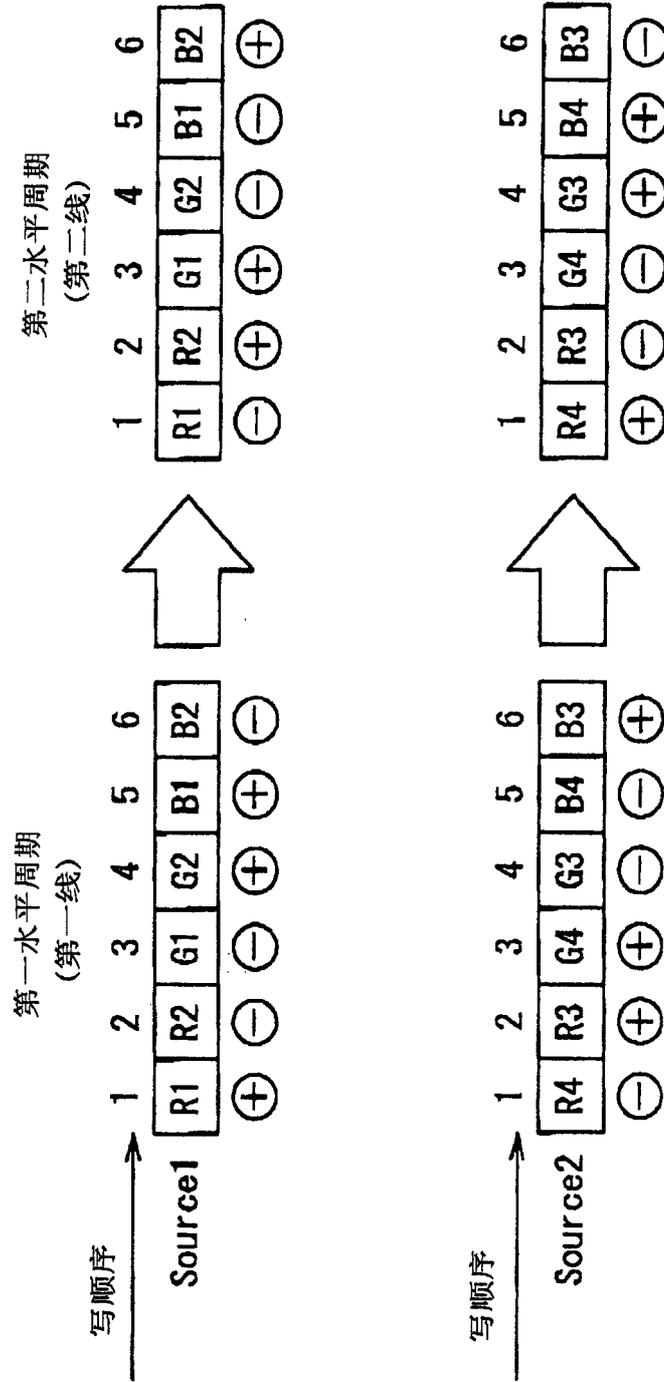


图24

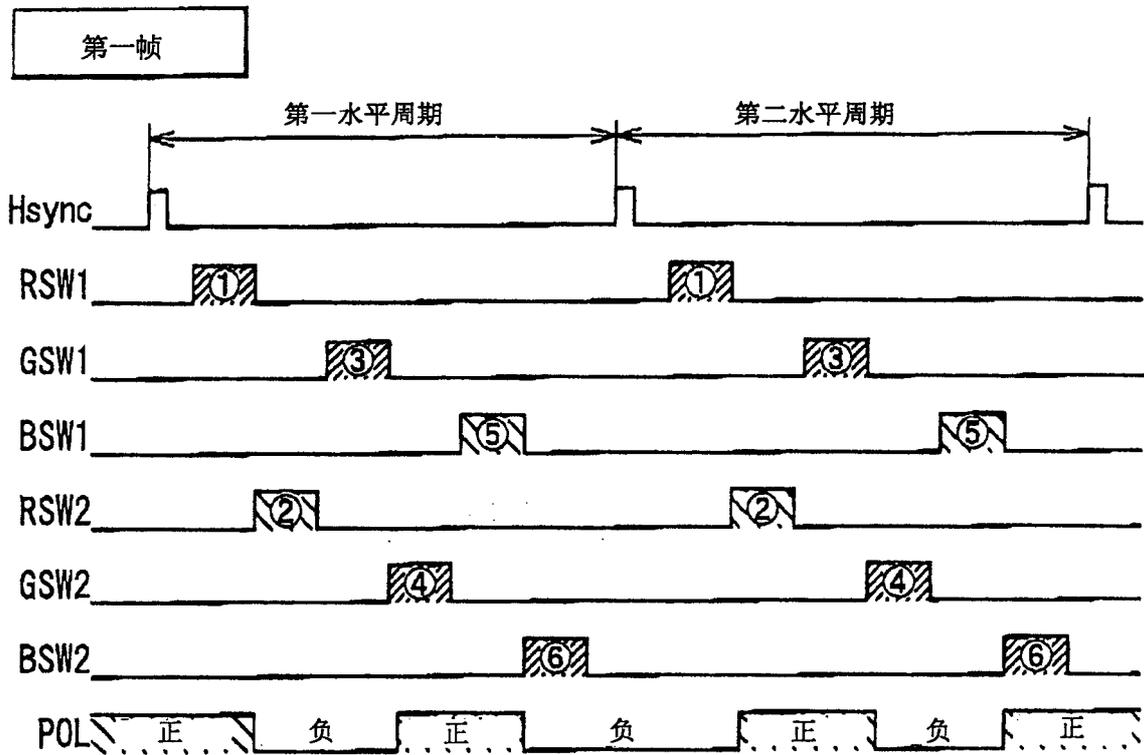


图25A

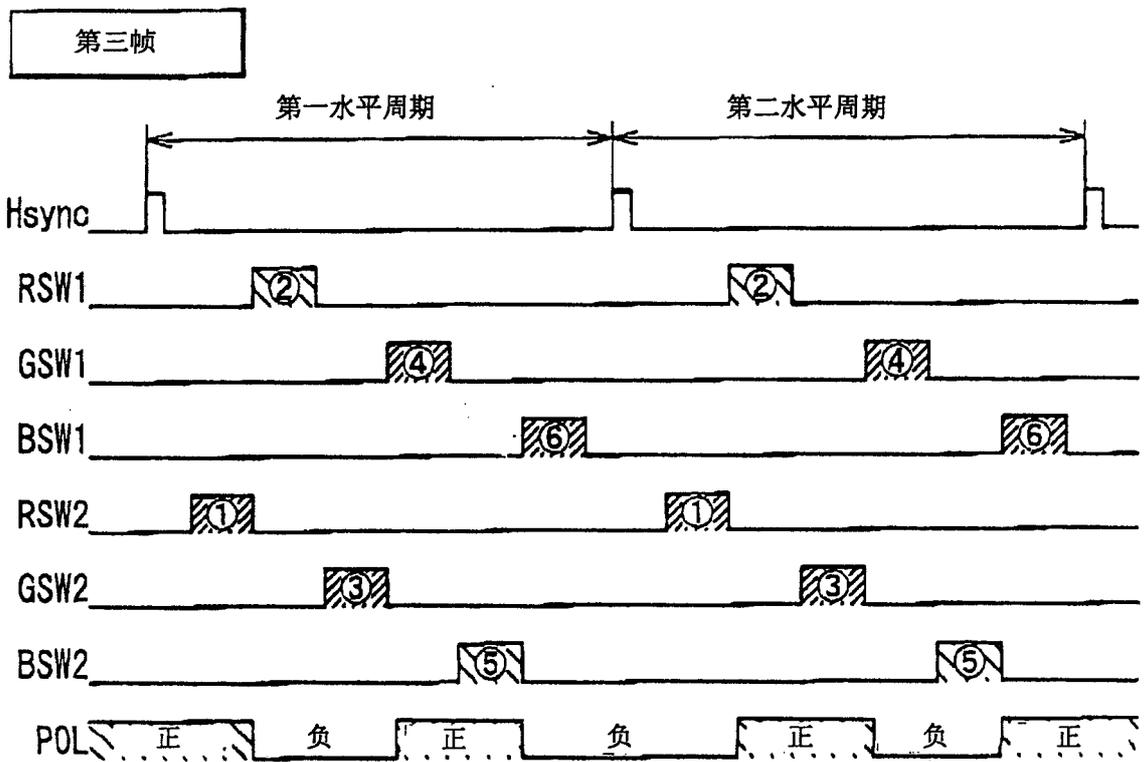


图25B

< 第一线 >

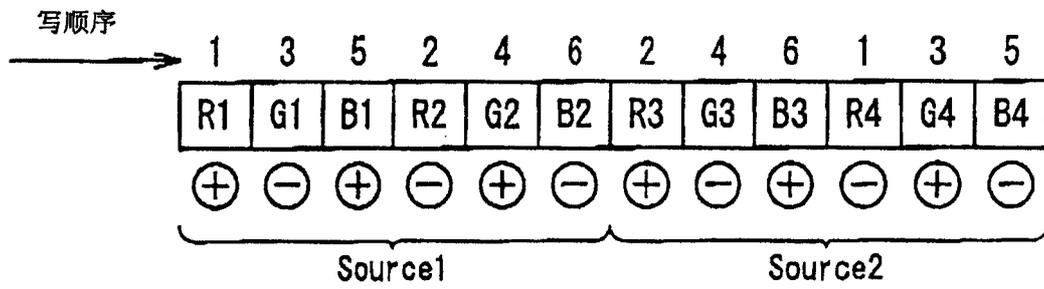


图26A

< 第二线 >

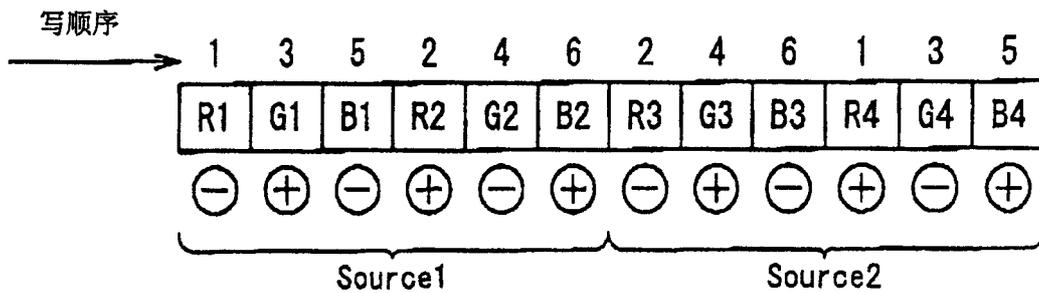


图26B

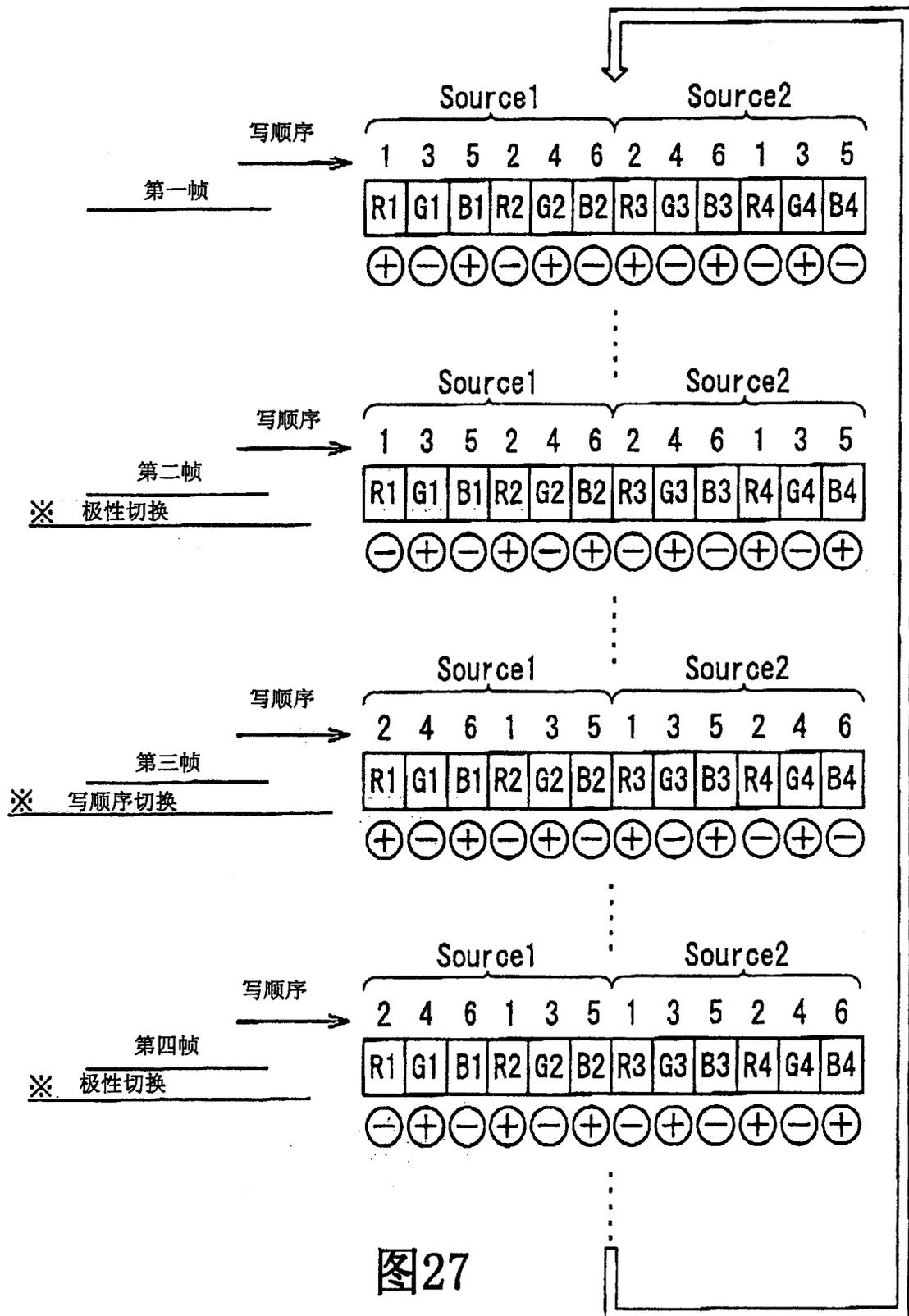


图27

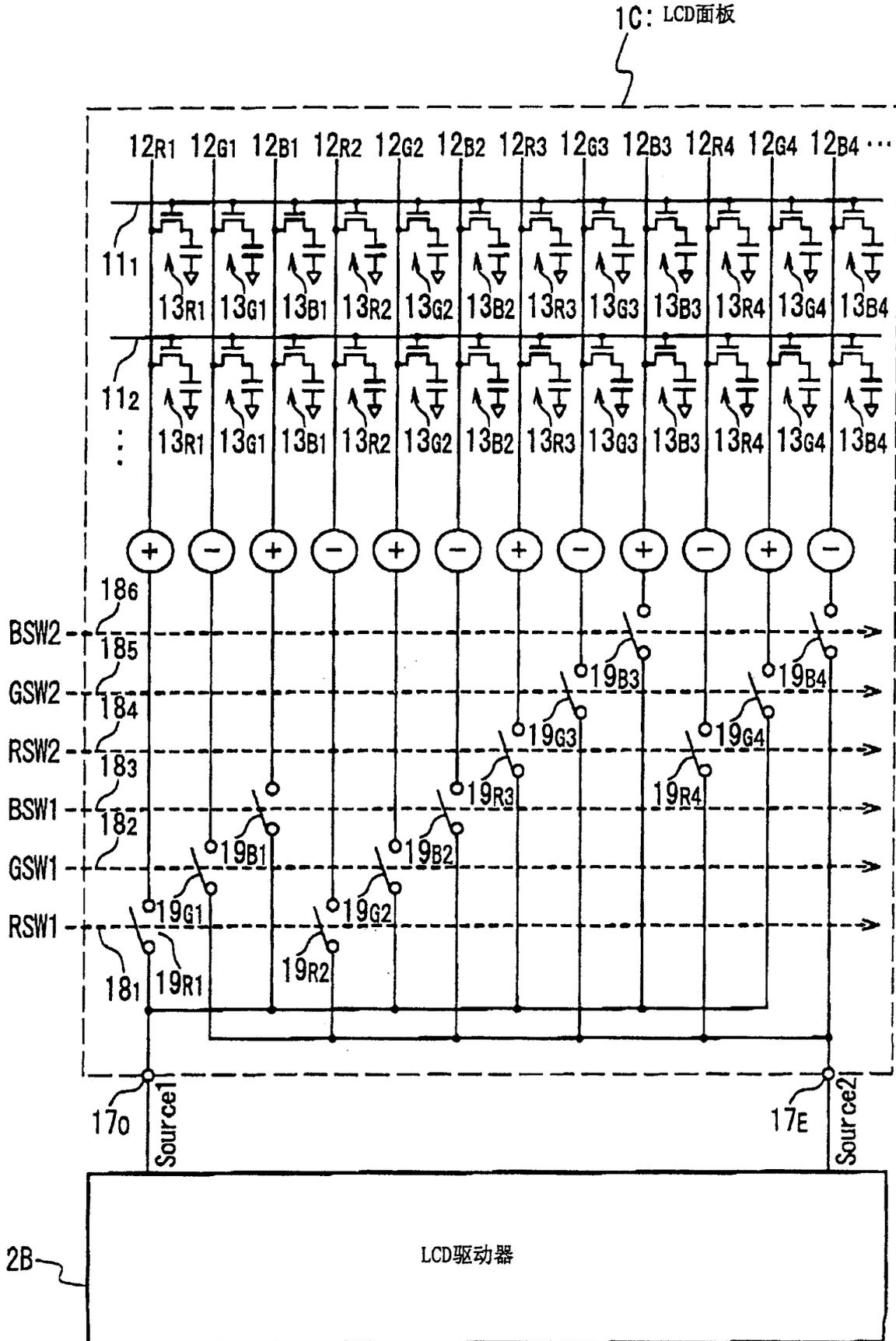


图28

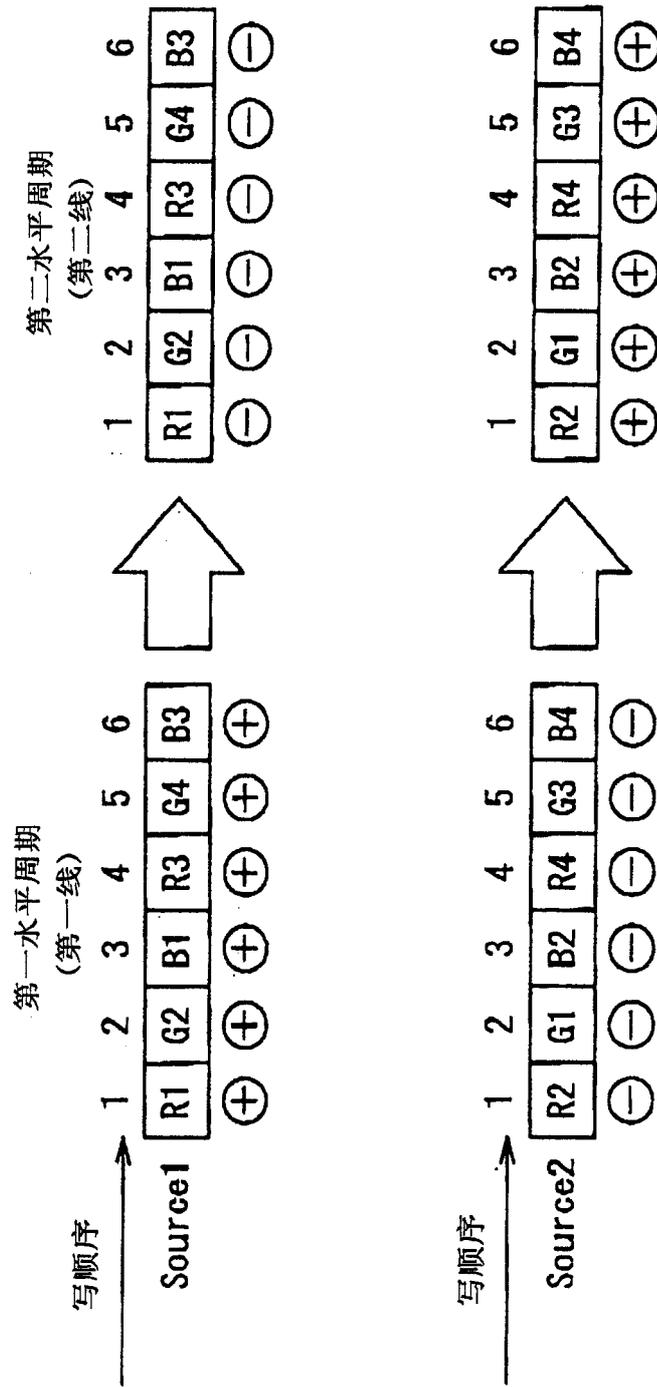


图29

< 第一线 >

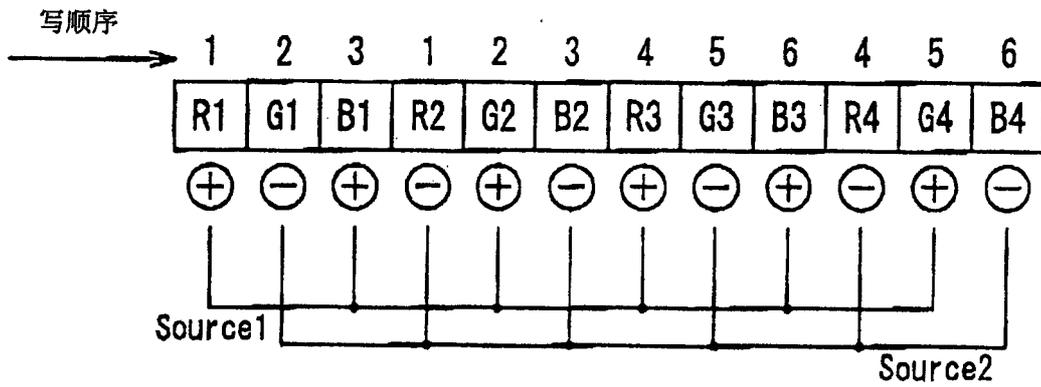


图30A

< 第二线 >

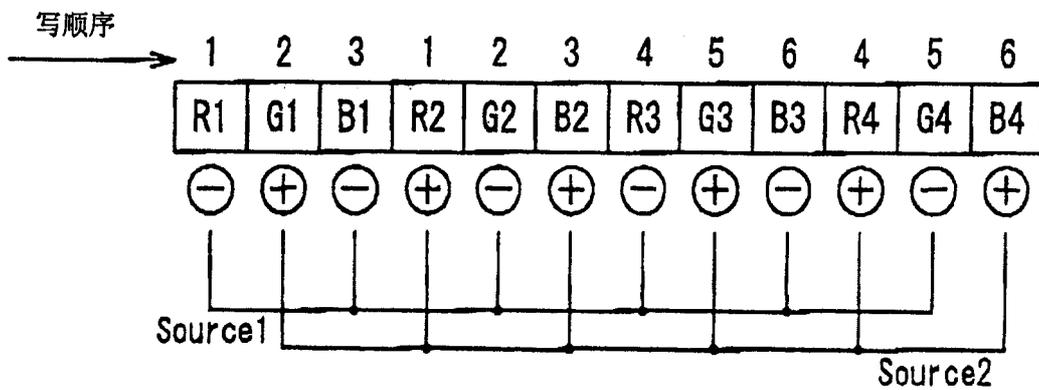


图30B

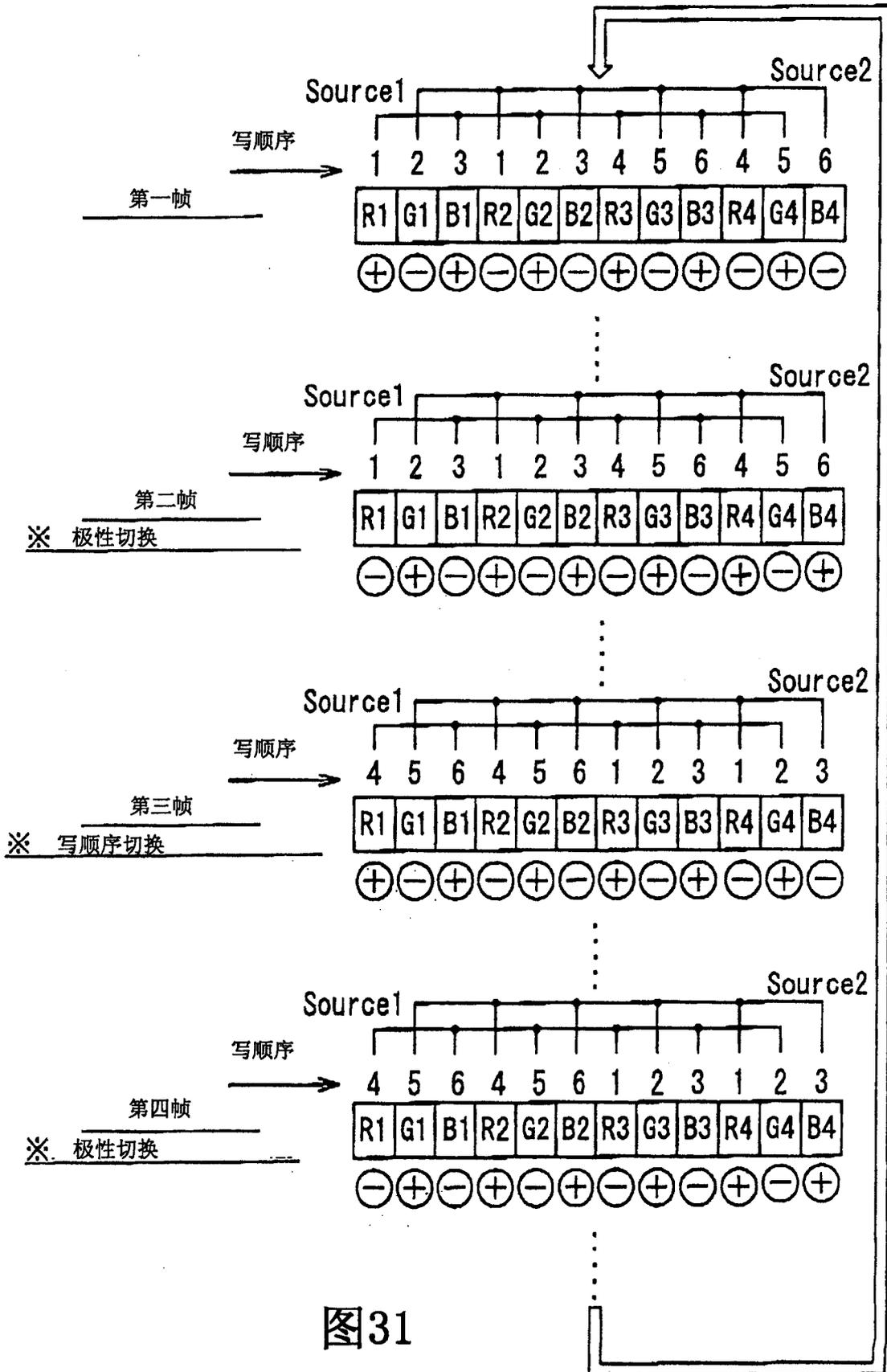


图31

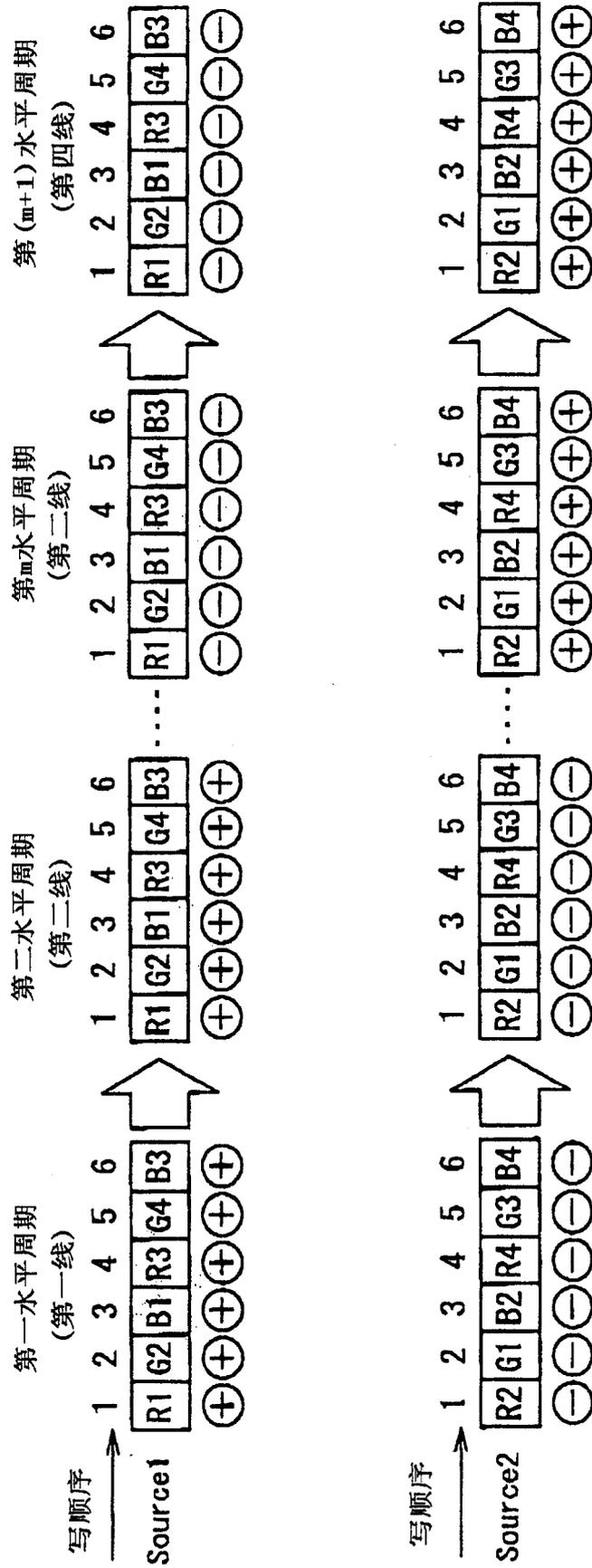


图 32

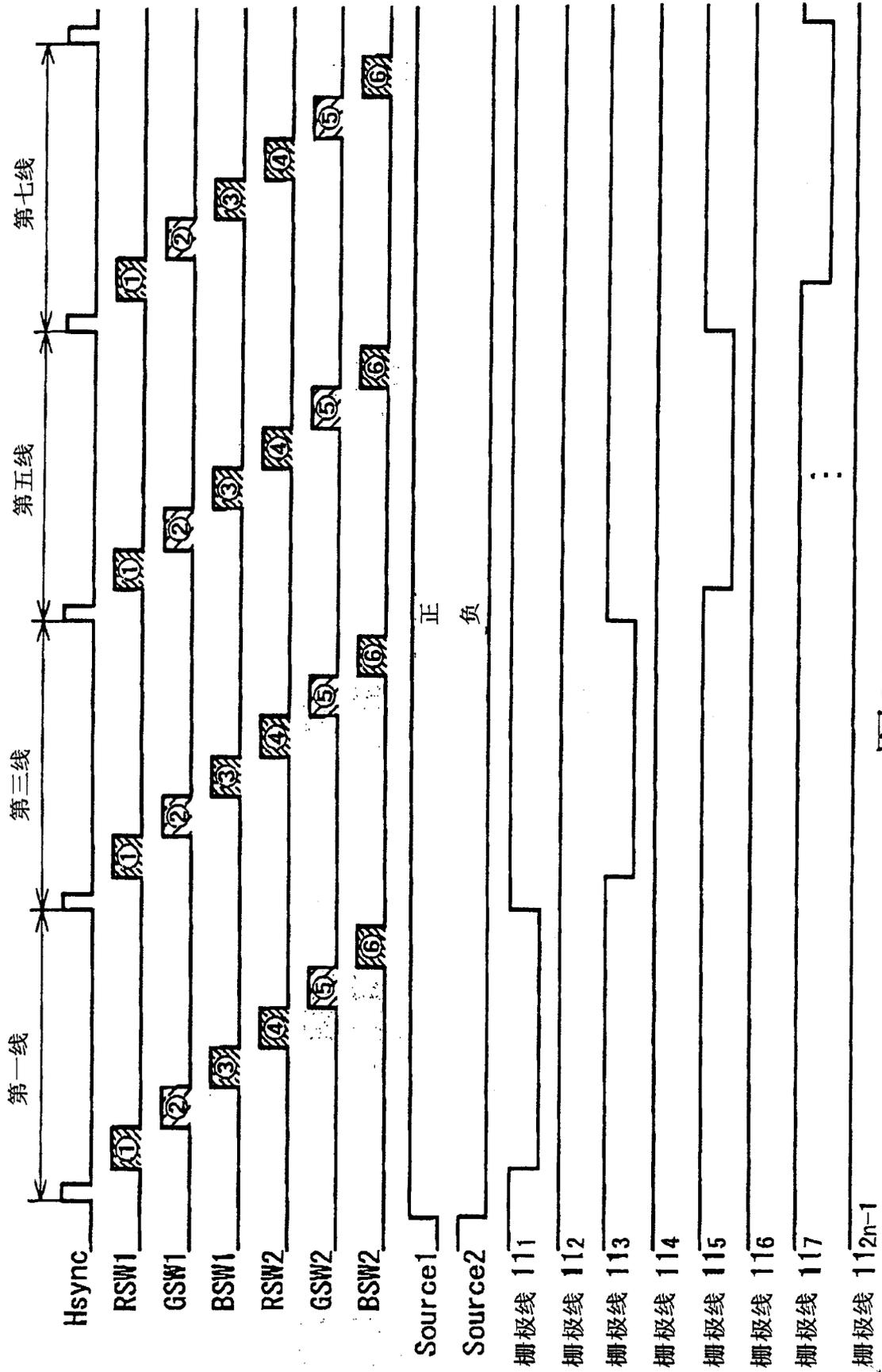


图33A

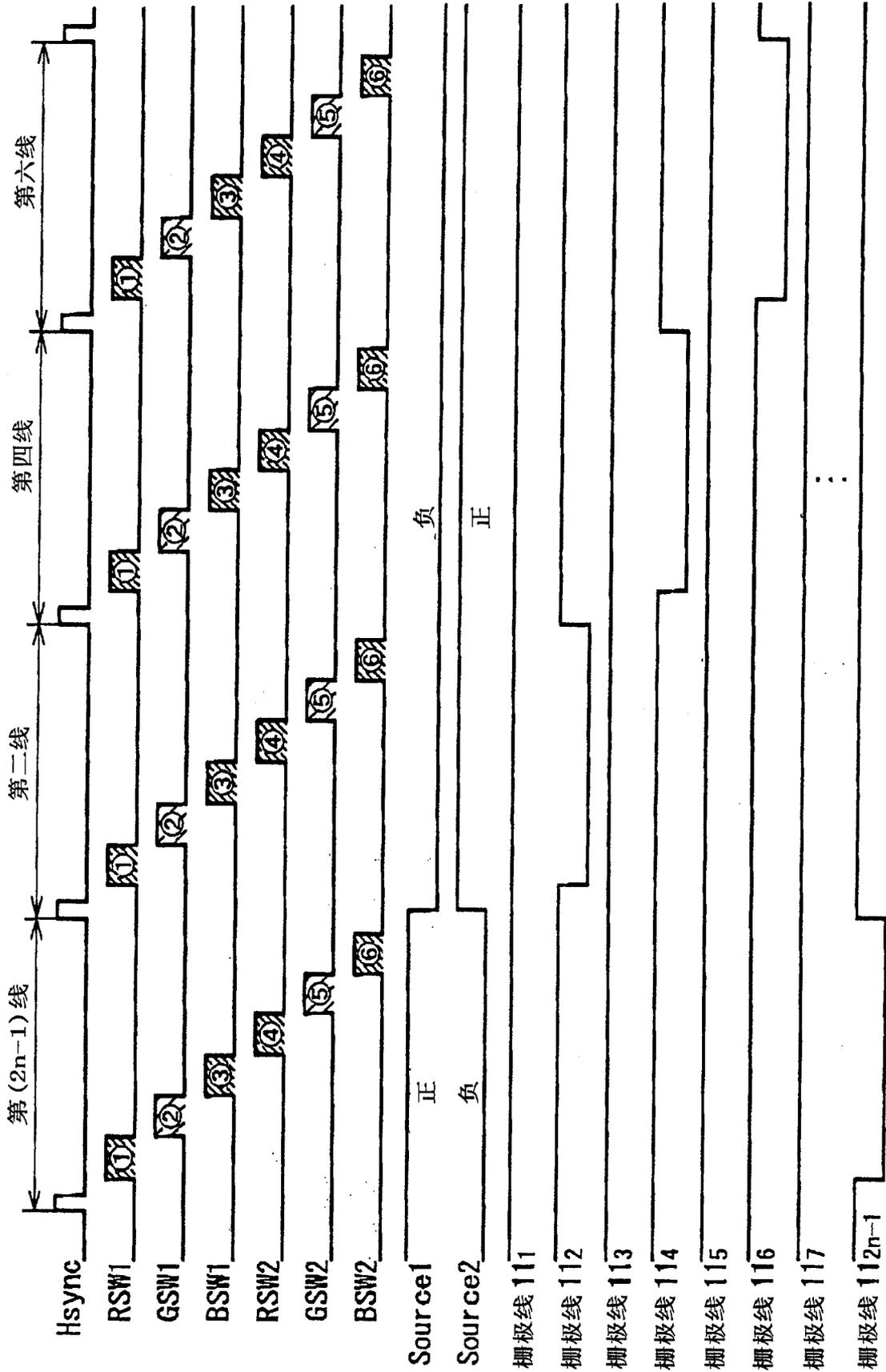


图 33B

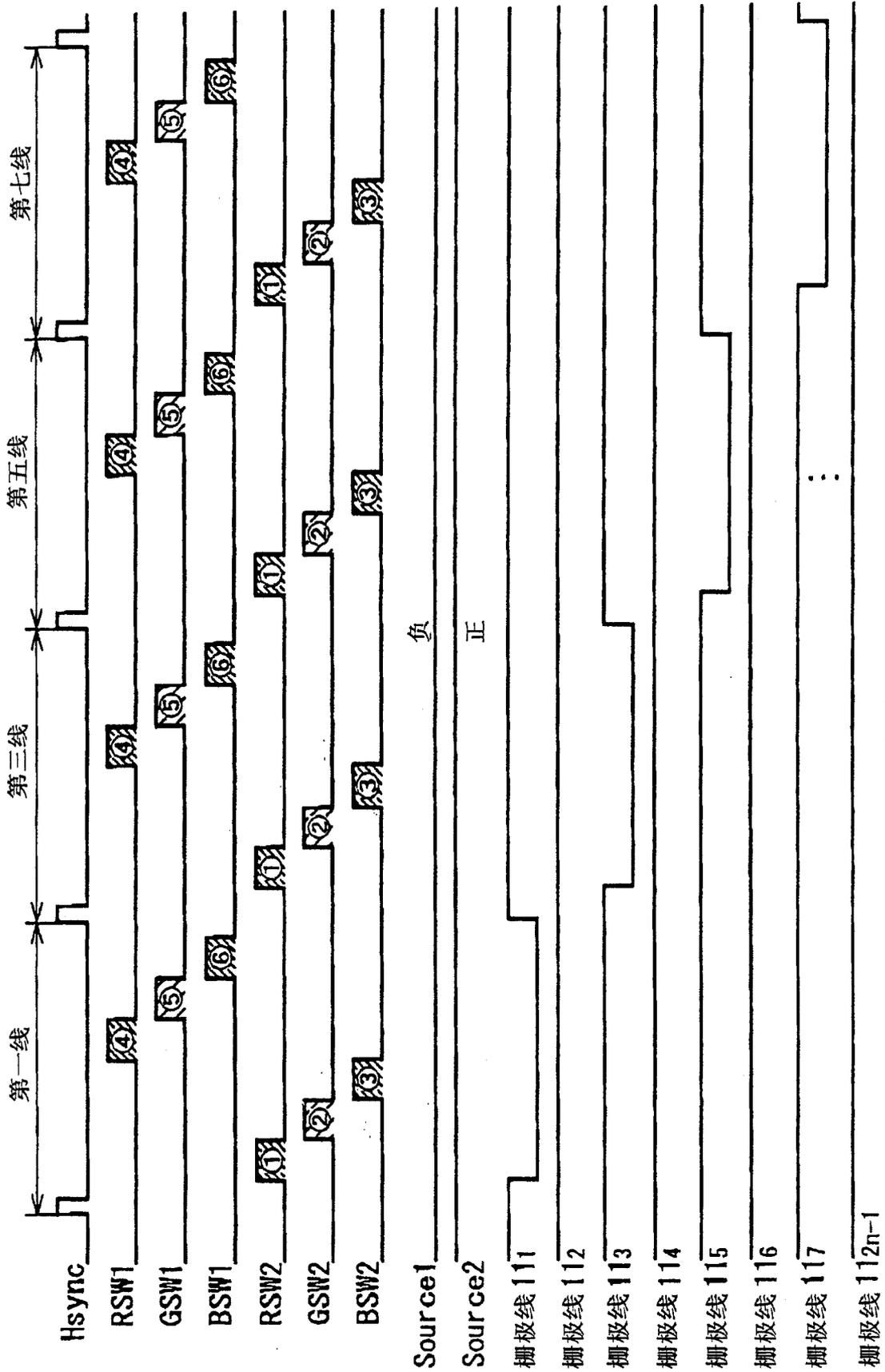


图33C

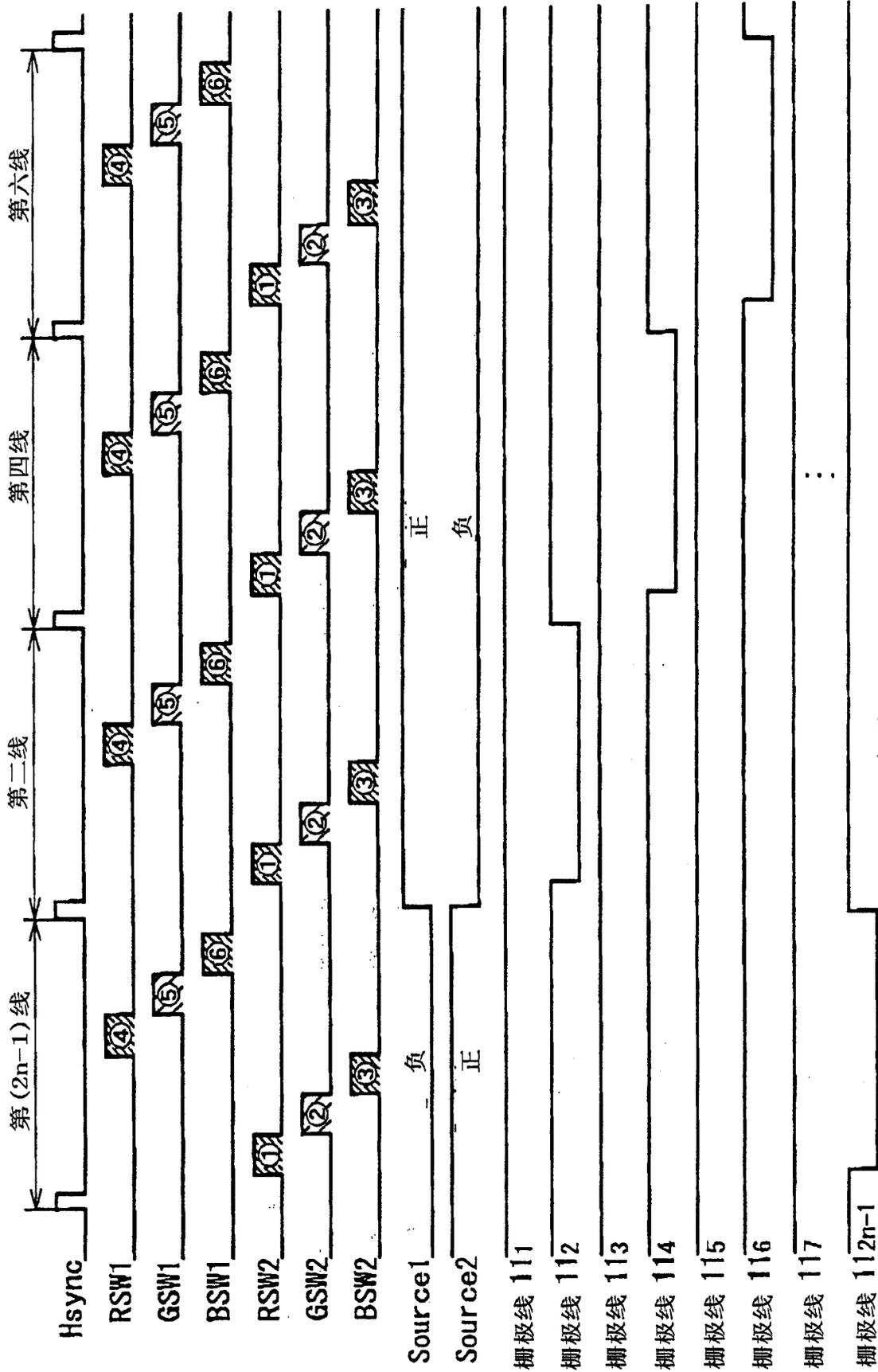


图33D

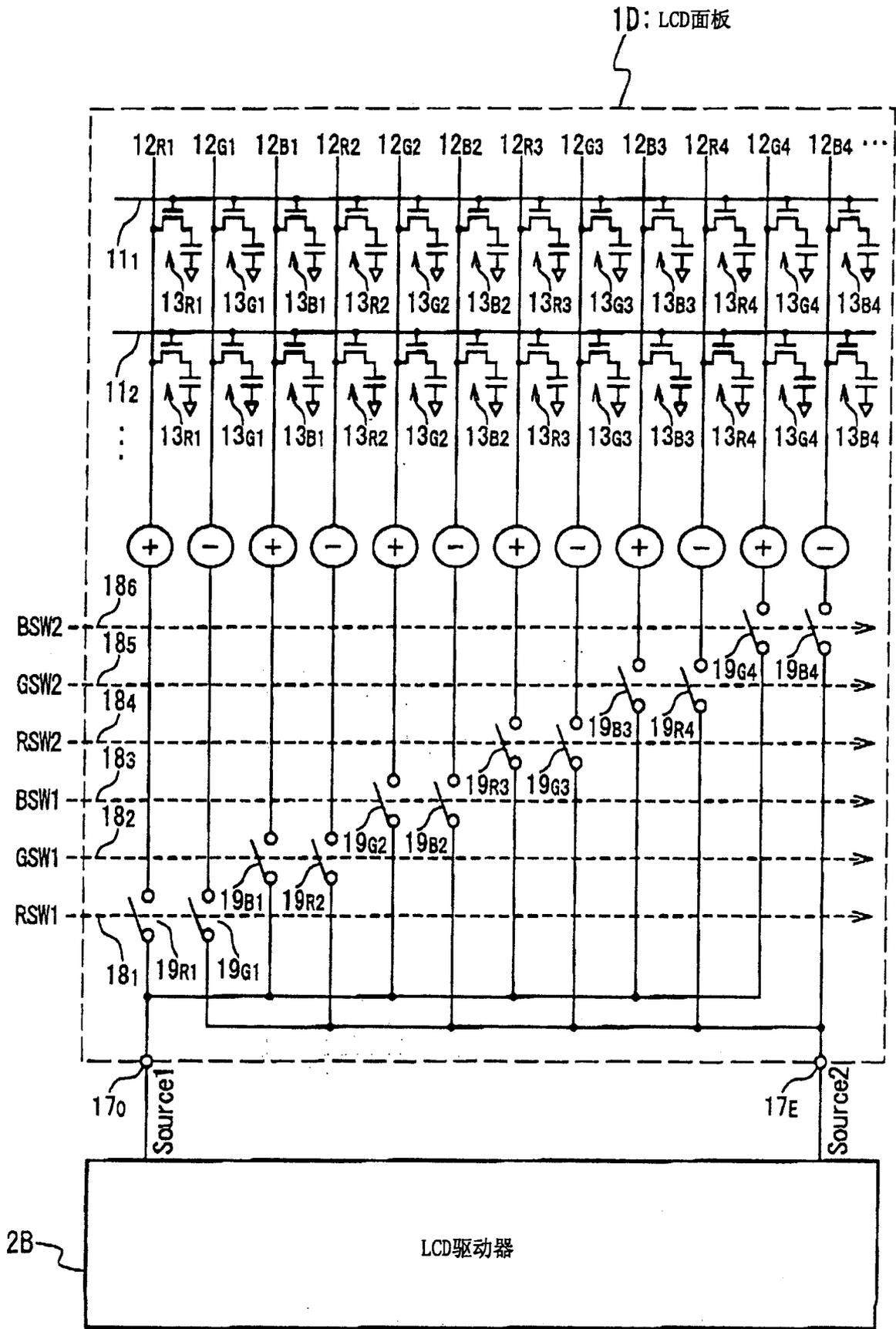


图34

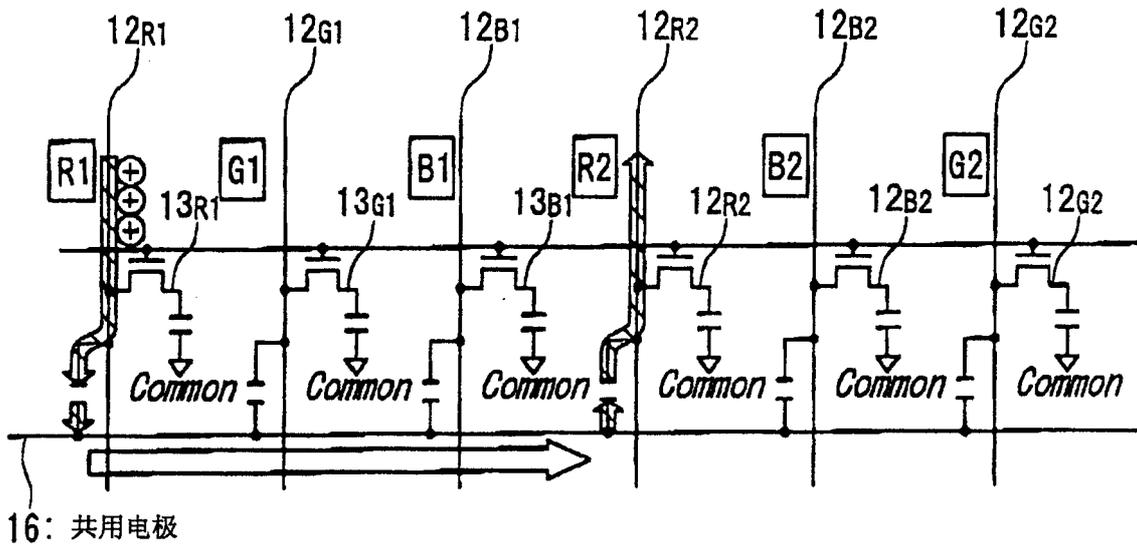


图35A

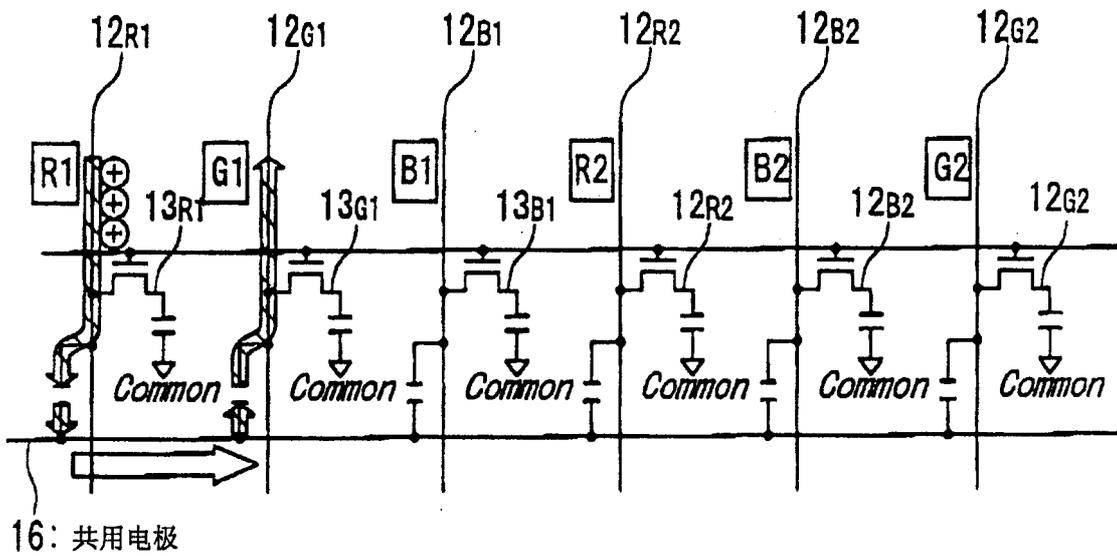


图35B

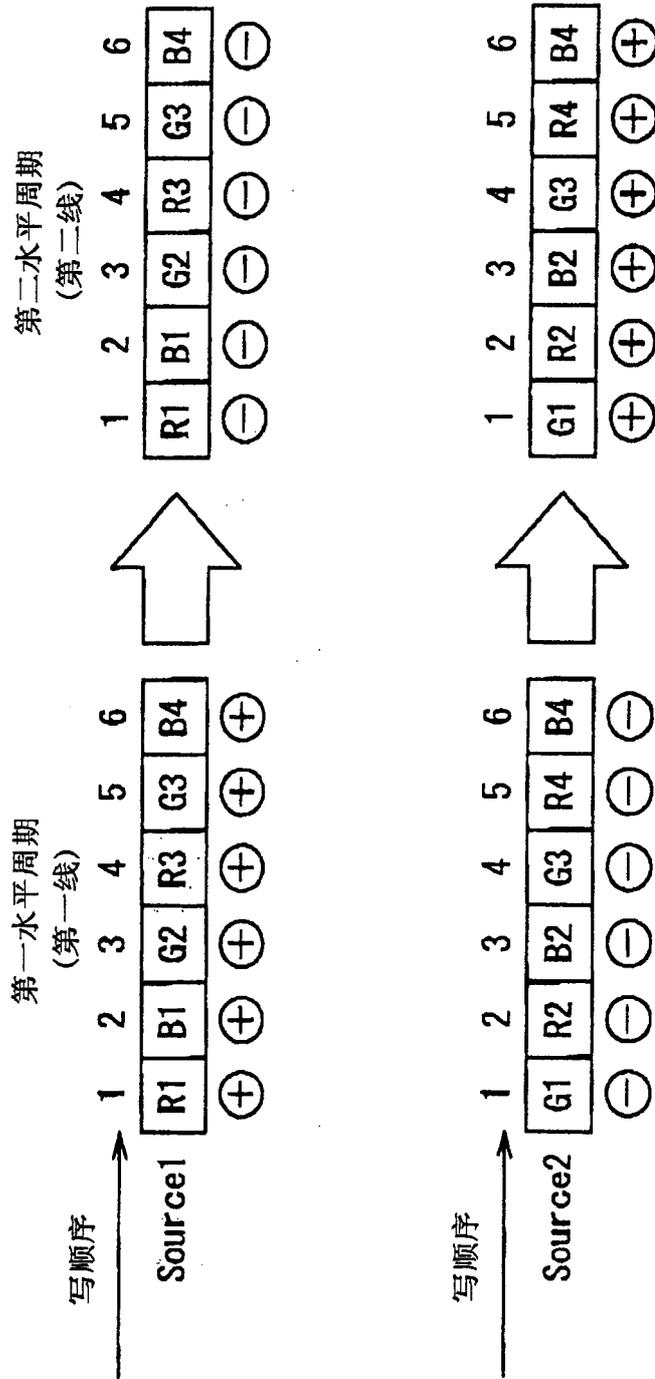


图36

< 第一线 >

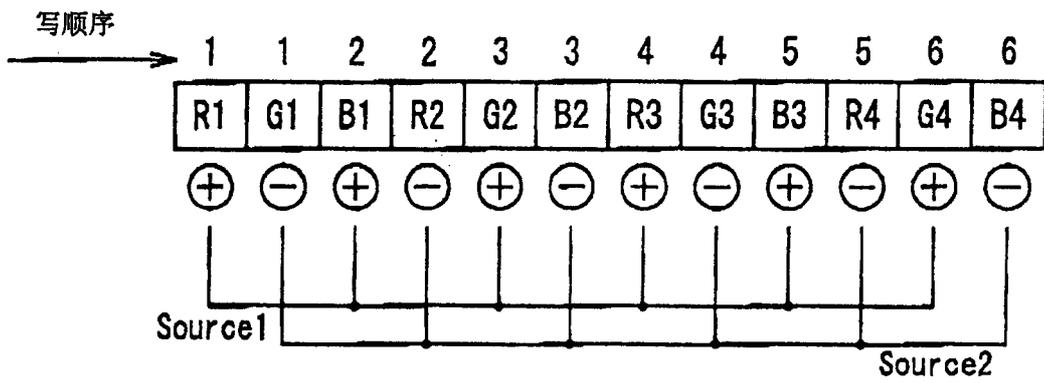


图37A

< 第二线 >

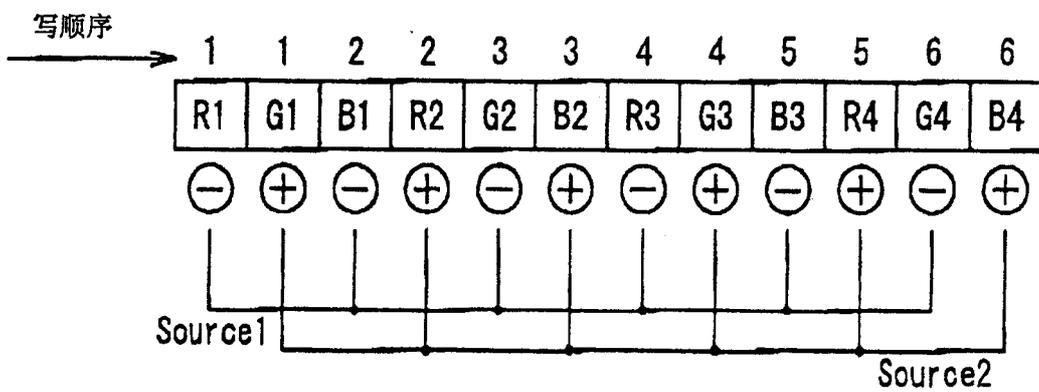


图37B

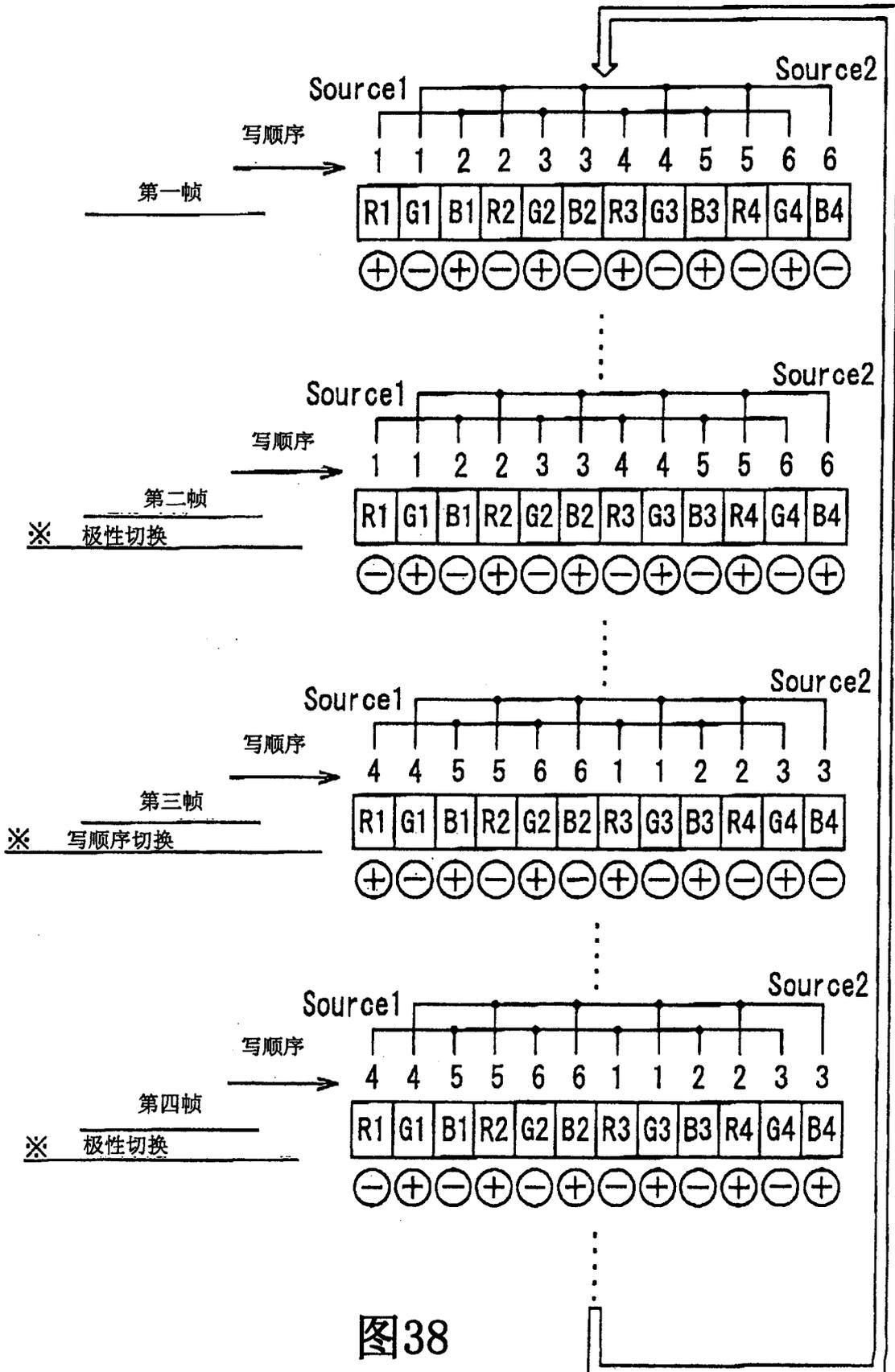


图38

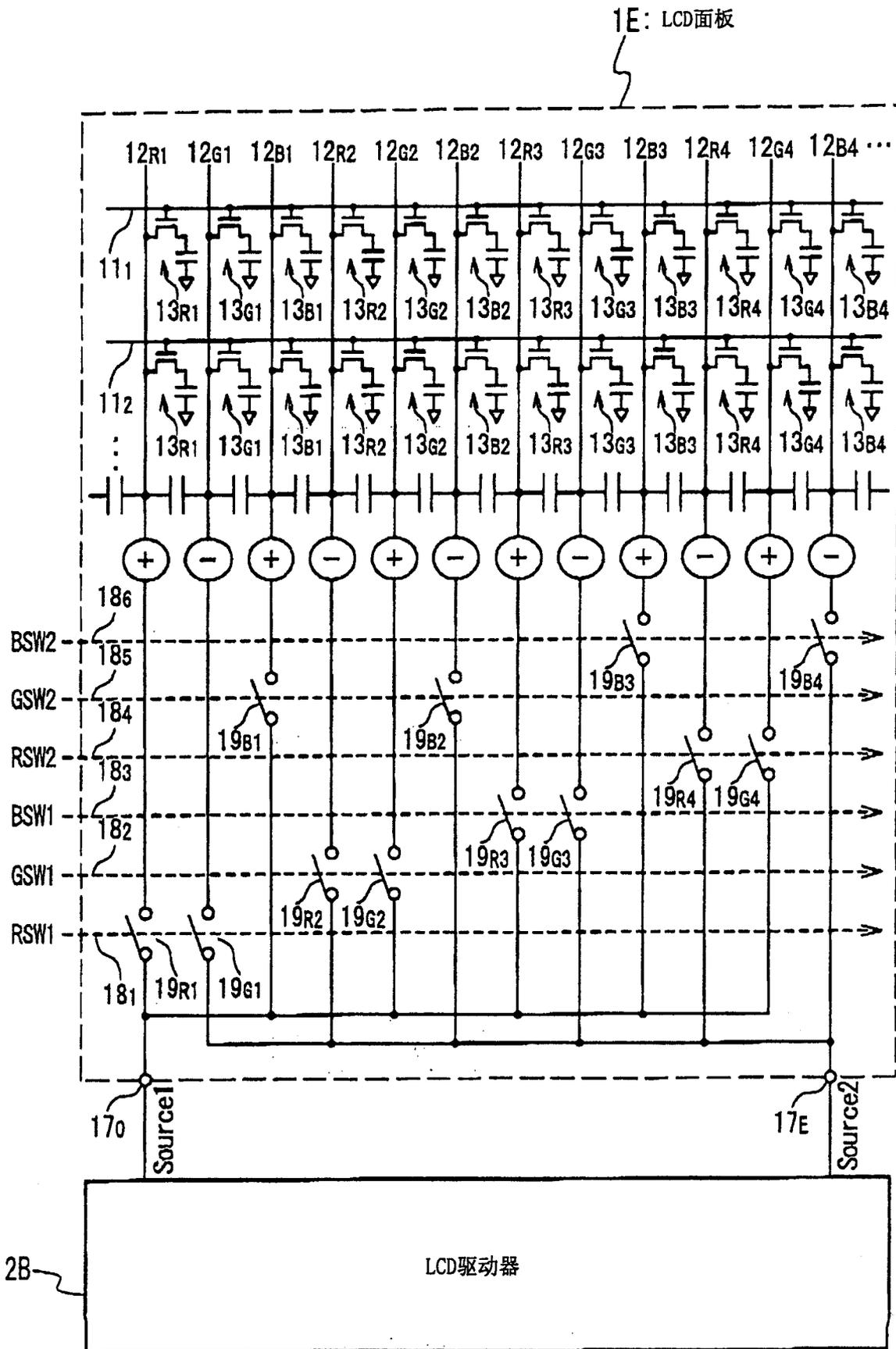


图39

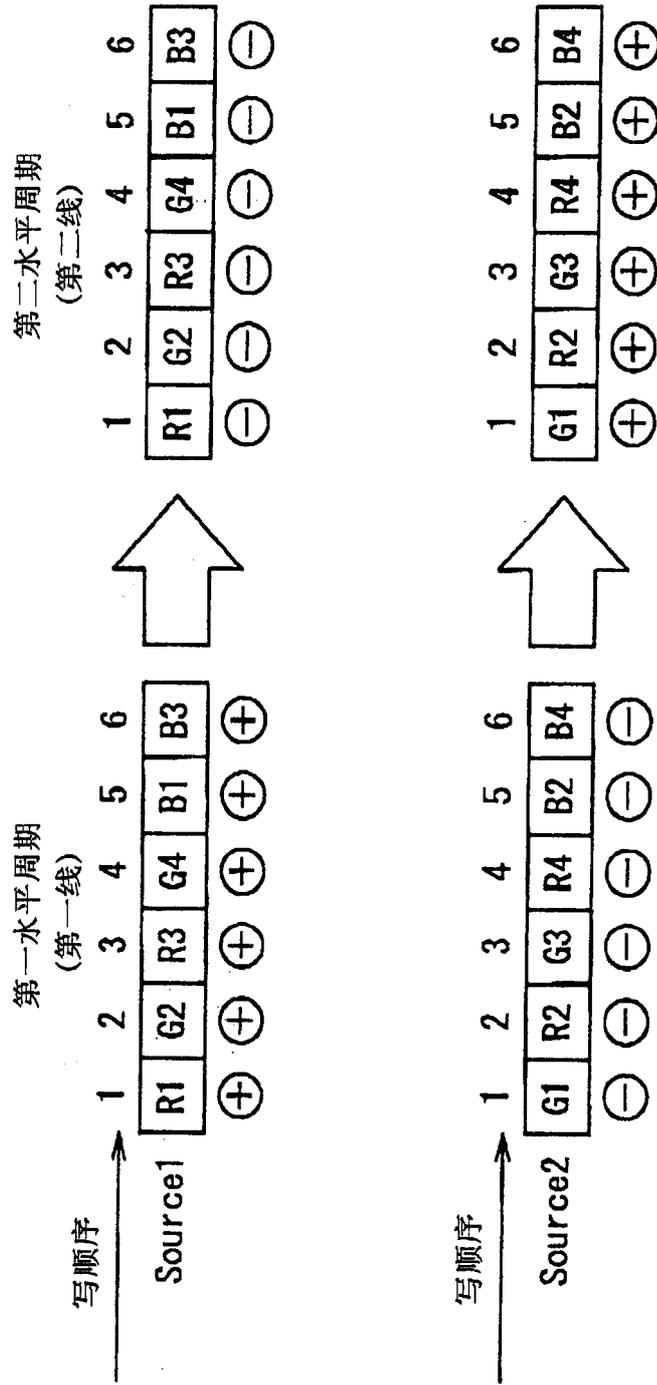


图 40

< 第一线 >

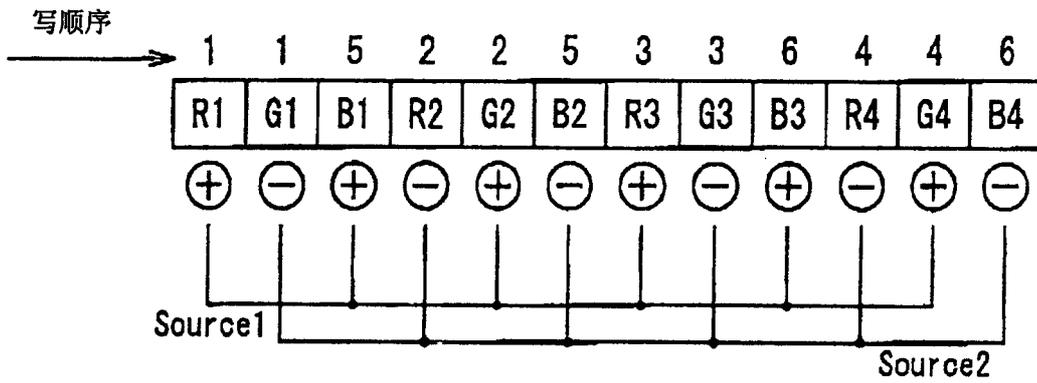


图41A

< 第二线 >

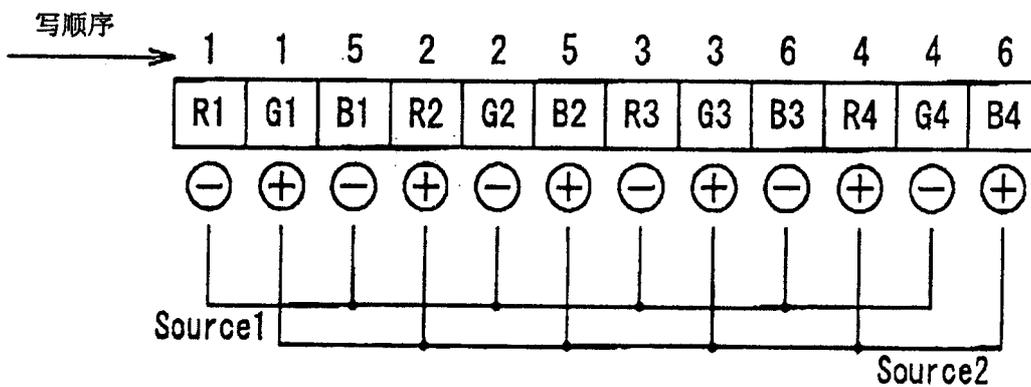


图41B

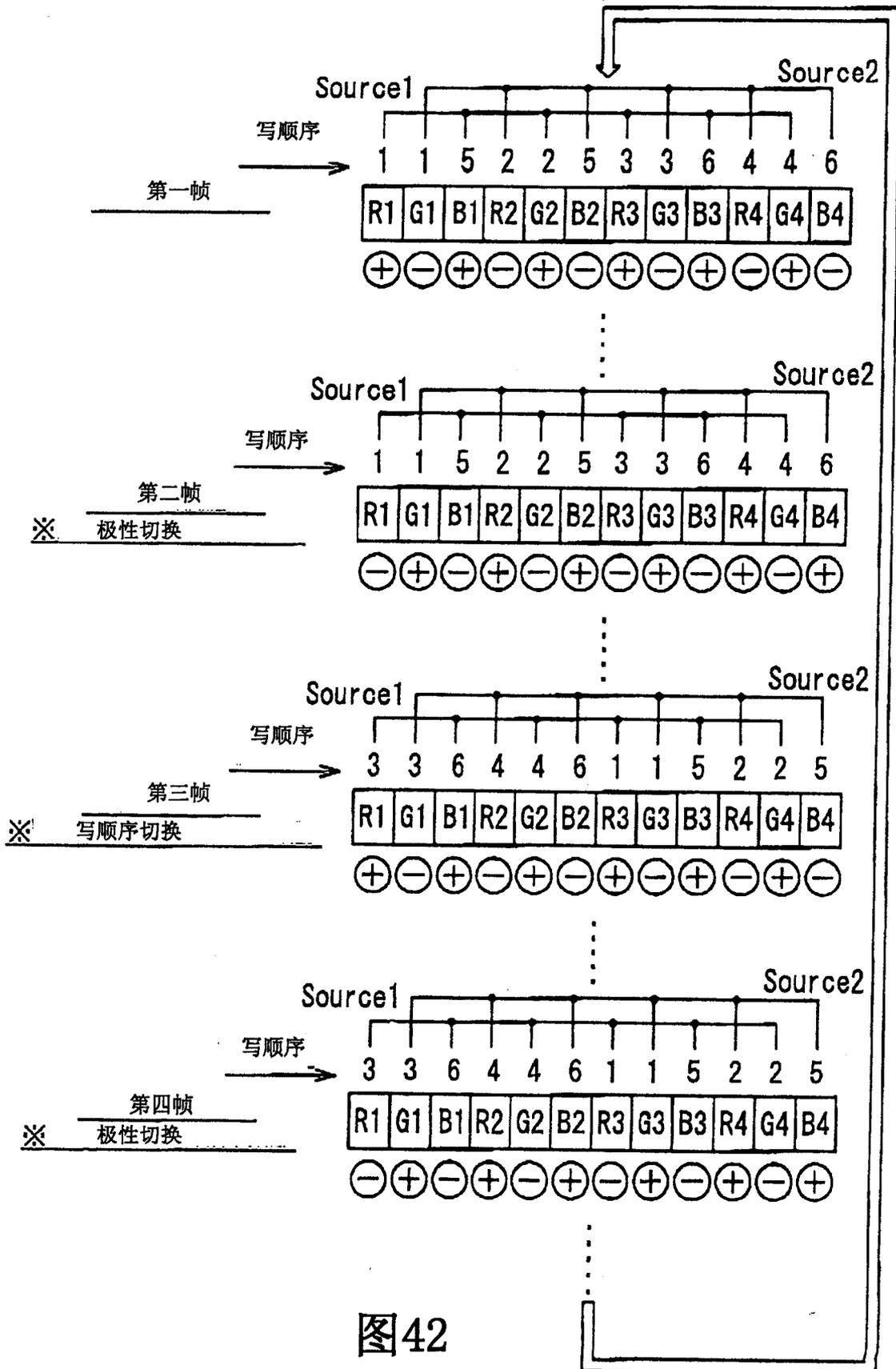


图42

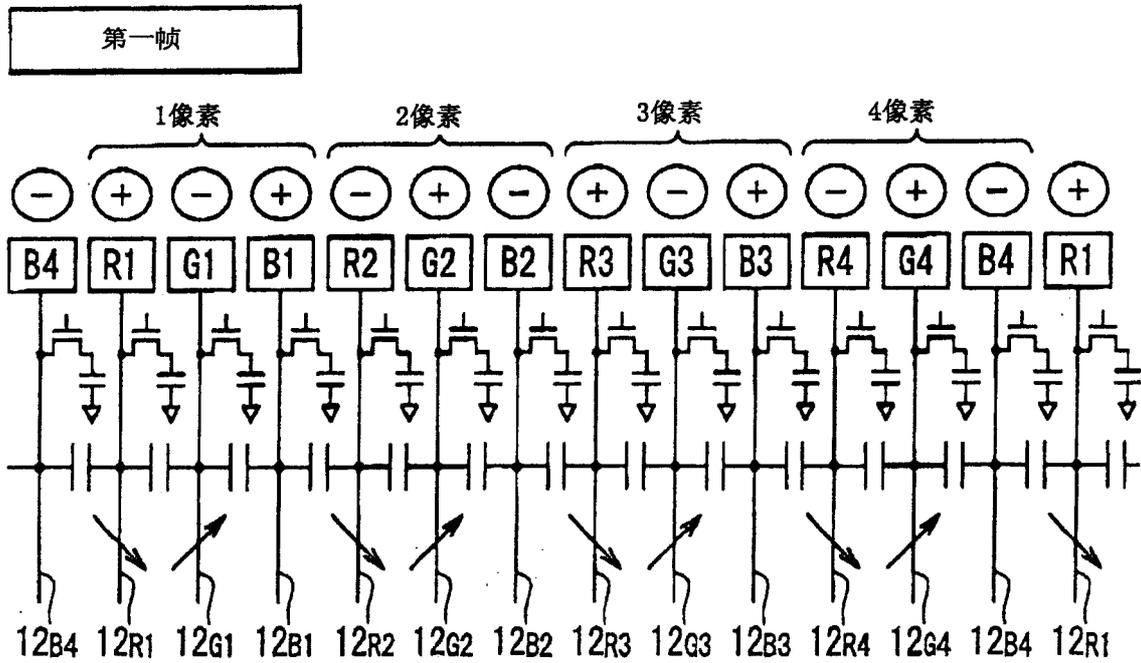


图43A

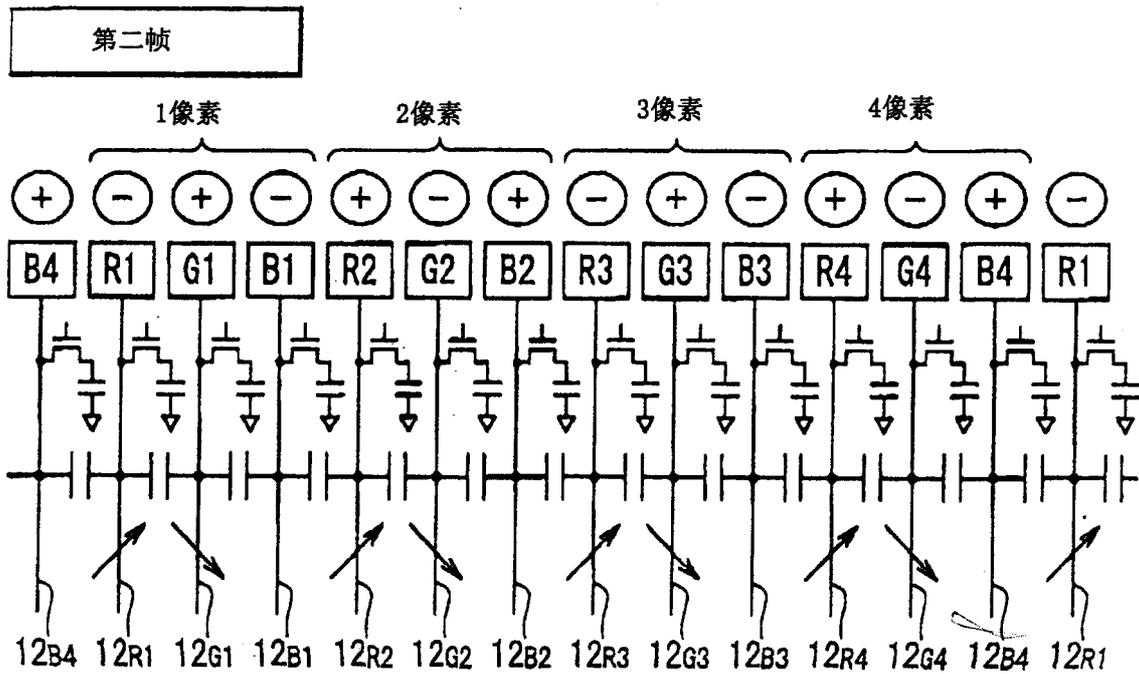


图43B

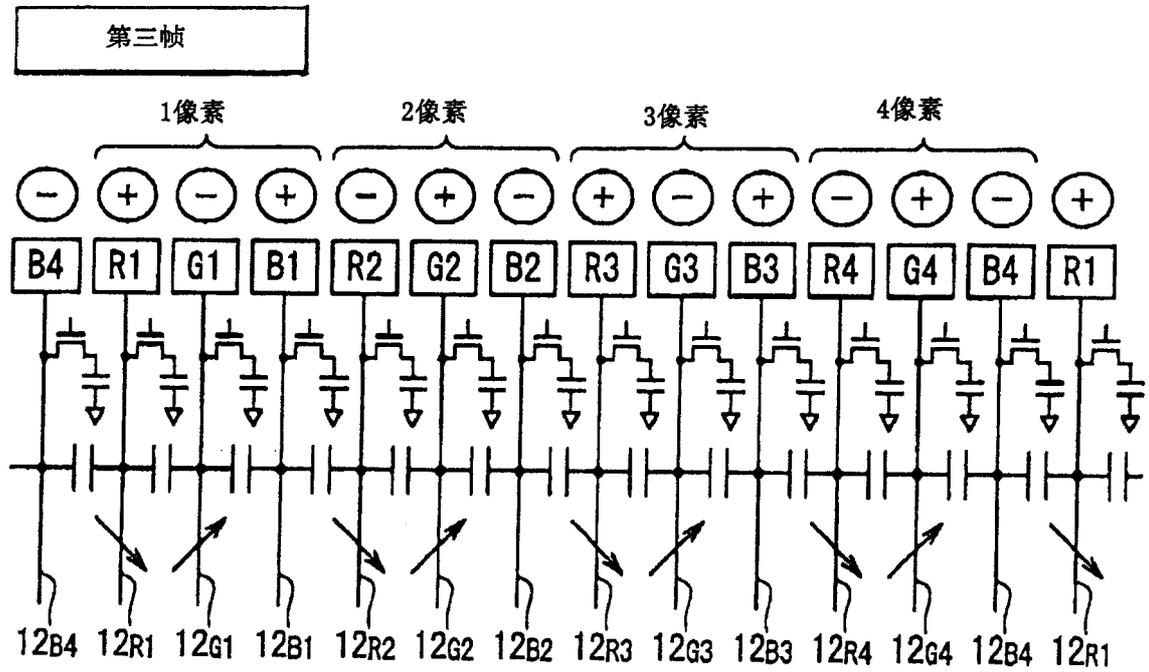


图43C

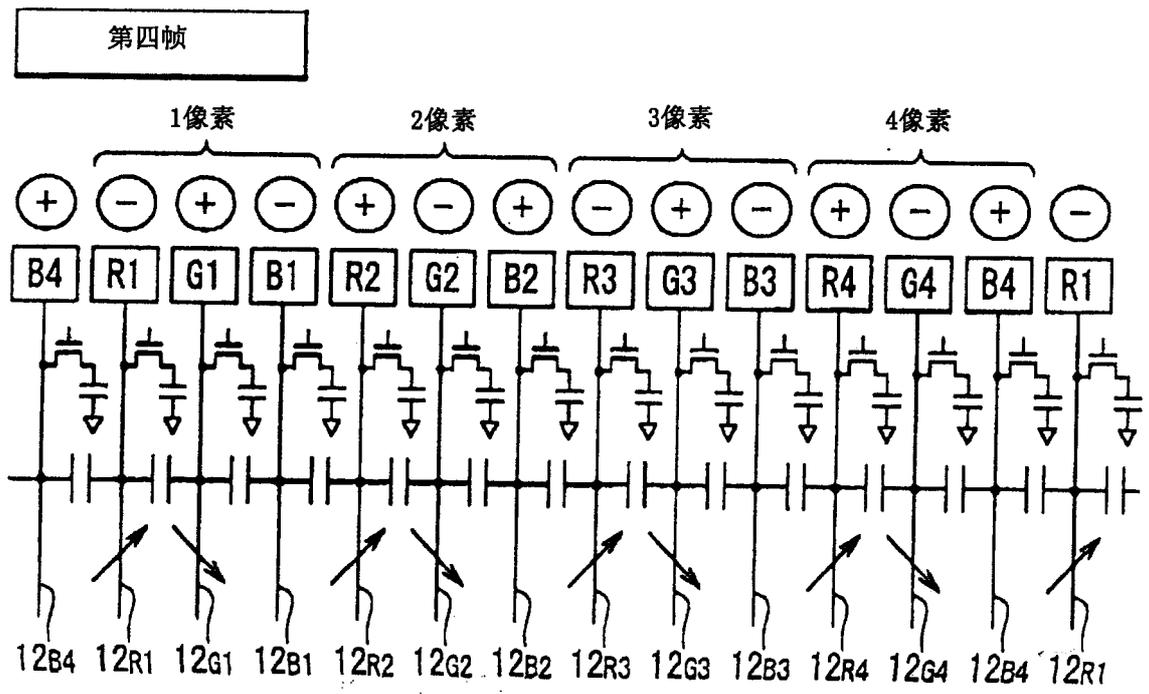


图43D

专利名称(译)	采用时分驱动和翻转驱动的LCD面板驱动		
公开(公告)号	<a href="#">CN1975852A</a>	公开(公告)日	2007-06-06
申请号	CN200610149352.9	申请日	2006-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	NEC电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	恩益禧电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	恩益禧电子股份有限公司		
[标]发明人	久米田诚之		
发明人	久米田诚之		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/2003 G09G3/3688 G09G3/3659 G09G3/3655 G09G2320/0233 G09G2320/0209 G09G2310/0297 G09G3/3614 G09G2310/0218 G09G3/3648		
优先权	2005336234 2005-11-21 JP		
其他公开文献	CN1975852B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种操作液晶显示设备的方法，包括：(A)时分驱动LCD面板(1、1A~1E)的特定线中的像素(13)，由此通过具有相反极性的数据信号驱动水平方向中的相邻像素(13)。(A)步骤包括：(A1)在驱动装置的第一输出接线端(Source1)上生成具有第一极性的第一数据信号，并且随后通过使第一输出接线端(Source1)电气连接到所述特定线中的像素(13)中的第一像素，驱动该第一像素；和(A2)继驱动第一像素之后，在第一输出接线端(Source1)上生成具有第一极性的第二数据信号，并且随后通过使第一输出接线端(Source1)电气连接到所述特定线中的像素中的第二像素，驱动该第二像素。

