

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610093568.8

[43] 公开日 2006 年 12 月 13 日

[11] 公开号 CN 1877687A

[22] 申请日 2006.6.6

[21] 申请号 200610093568.8

[30] 优先权

[32] 2005. 6. 6 [33] JP [31] 2005 - 166155

[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 藤仓克之

[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 梁晓广 陆锦华

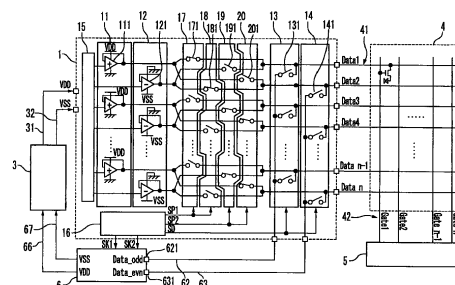
权利要求书 6 页 说明书 16 页 附图 5 页

[54] 发明名称

液晶显示设备及驱动它的方法

[57] 摘要

根据本发明的液晶显示设备具有：具有数据线组(41)的液晶面板(4)；数据驱动器(1)，用来通过使用点反转驱动法驱动液晶面板(4)的数据线组(41)；以及具有电感器(61)的功率回收电路(6)。该电感器(61)被用来与数据线组(41)的电容一起构成 LC 谐振电路和收集来自该电容的电功率。



1. 一种液晶显示设备，包括：

具有数据线组的液晶面板；

数据驱动器，用来通过使用点反转驱动法驱动所述液晶面板的所述数据线组；以及

功率回收电路，具有用来与所述数据线组的电容一起构成 LC 谐振电路和收集来自所述电容的电功率的电感器。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示设备，还包括电源电路，用来向所述数据驱动器提供在所述点反转驱动中使用的电功率，

其中所述功率回收电路把由所述电感器收集的电功率的一部分反馈给所述电源电路。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示设备，

其中所述数据线组包括彼此相邻的第一数据线和第二数据线，

所述数据驱动器具有：

第一驱动放大器，用来将所述第一数据线和所述第二数据线中的一个的电压相对于所述液晶面板的共用电极的电压设置成正极性；以及

第二驱动放大器，用来将所述第一数据线和所述第二数据线中的另一个的电压相对于所述共用电极的电压设置成负极性，

其中由所述第一驱动放大器和所述第二驱动放大器中的每一个驱动的相应的数据线被切换。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示设备，

其中所述数据驱动器还具有：

连接在所述功率回收电路上的定时控制单元；以及

在所述第一及第二驱动放大器与所述第一及第二数据线之间提供的极性切换单元，

其中所述定时控制单元向所述极性切换单元输出第一控制信号，
所述极性切换单元响应所述第一控制信号，在所述第一驱动放大器与所述第一数据线和所述第二数据线中的所述一个之间连接，以及在所述第二驱动放大器与所述第一数据线和所述第二数据线中的所述另一个之间连接，

所述第一驱动放大器把作为正极性数据线的所述连接的数据线驱动至正极性侧，

所述第二驱动放大器把作为负极性数据线的所述连接的数据线驱动至负极性侧，以及

所述极性切换单元基于所述第一控制信号的电平，切换在所述第一及第二驱动放大器与所述第一及第二数据线之间的连接。

5. 如权利要求 3 所述的液晶显示设备，

其中，所述功率回收电路收集来自所述正极性数据线的电容的电功率，直到所述正极性数据线的电压变成第一初始电压，

所述功率回收电路收集来自所述负极性数据线的电容的电功率，直到所述负极性数据线的电压变成第二初始电压，

所述第一驱动放大器电路从所述第一初始电压起朝着所述正极性侧升高所述正极性数据线的电压，以及

所述第二驱动放大器电路从所述第二初始电压起朝着所述负极性侧降低所述负极性数据线的电压。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示设备，

其中，所述功率回收电路还具有第一回收控制电路，第一回收控制电路连在所述电感器的两端上，设置所述第一初始电压和所述第二初始电压，

其中飞轮电流在所述第一回收控制电路和所述电感器之间在正的和负的方向上流动。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示设备，

其中所述第一回收控制电路包括根据所述数据线组的极性状态来切换所述飞轮电流的方向的回收控制切换单元。

8. 如权利要求 7 所述的液晶显示设备，

其中，所述数据驱动器还具有单独的数据线切换单元，用来在所述收集的时候切断所述数据线组和所述电感器之间的电连接，

其中所述飞轮电流在所述第一回收控制电路和从所述数据线组分离的所述电感器之间流动。

9. 如权利要求 8 所述的液晶显示设备，

其中，在所述单独的数据线切换单元切断所述数据线组和所述电感器之间的电连接之后，所述回收控制切换单元切断所述飞轮电流，

其中，所述功率回收电路还具有第二回收控制电路，用来在切断所述飞轮电流的时候将所述电感器两端之间的电压的一部分反馈给所述电源电路。

10. 如权利要求 9 所述的液晶显示设备，

其中所述第二回收控制电路具有：

第一回收电路，用来将所述电压的一部分提供给所述电源电路的正极性侧电源；以及

第二回收电路，用来将所述电压的一部分提供给所述电源电路的负极性侧电源。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示设备，

其中所述第一数据线通过第一节点连接在所述电感器的一端上，

所述第二数据线通过第二节点连接在所述电感器的另一端上，

所述回收控制切换单元提供在所述第一节点和所述第二节点之间，

所述第一回收控制电路还包括阳极连接在所述回收控制切换单元上的第一回收控制二极管，以及阴极连接在所述回收控制切换单元上

的第二回收控制二极管，

所述定时控制单元将控制所述回收控制切换单元的第二控制信号输出到所述回收控制切换单元，

其中，响应所述第二控制信号，所述回收控制切换单元在所述第一数据线和所述第一回收控制二极管之间以及所述第二数据线和所述第二回收控制二极管之间连接，或在所述第二数据线和所述第一回收控制二极管以及所述第一数据线和所述第二回收控制二极管之间连接。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示设备，

其中所述第一回收电路包括：

在所述第一节点和所述正极性侧电源之间提供的第三回收控制二极管；以及

在所述第二节点和所述正极性侧电源之间提供的第五回收控制二极管，

其中所述第二回收电路包括：

在所述第二节点和所述负极性侧电源之间提供的第四回收控制二极管；以及

在所述第一节点和所述负极性侧电源之间提供的第六回收控制二极管，

其中响应从所述定时控制单元输出的第三控制信号而切断所述数据驱动器和所述数据线组之间的电连接，

所述第三回收控制二极管将所述第一节点处的电功率的一部分释放至所述正极性侧电源，

所述第四回收控制二极管将所述第二节点处的电功率的一部分释放至所述负极性侧电源，

所述第五回收控制二极管将所述第二节点处的电功率的一部分释放至所述正极性侧电源，

所述第六回收控制二极管将所述第一节点处的电功率的一部分释放至所述负极性侧电源。

13. 一种驱动具有液晶面板的液晶显示设备的方法，包括：

(A)数据驱动器通过使用点反转驱动法来驱动所述液晶面板的数据线组；

(B)切断所述数据驱动器和包含电感器的功率回收电路之间的电连接；以及

(C)通过连接所述数据线组的电容以及所述电感器来构成 LC 谐振电路和收集来自所述电容的电功率。

14. 如权利要求 13 所述的驱动方法，

其中在所述 (C) 步骤中，所述功率回收电路把由所述电感器收集的电功率的一部分反馈给电源电路，该电源电路提供在所述点反转驱动中使用的电功率。

15. 如权利要求 14 所述的驱动方法，

其中所述数据线组包括彼此相邻的第一数据线和第二数据线，

其中所述 (A) 步骤包括：

把作为正极性数据线的所述第一数据线和所述第二数据线中的一个的电压相对于所述液晶面板的共用电极的电压设置成正极性；以及

把所述第一数据线和所述第二数据线中的另一个的电压相对于所述共用电极的电压设置成负极性。

16. 如权利要求 15 所述的驱动方法，

其中所述 (C) 步骤包括：

收集来自所述正极性数据线的电容的电功率，直到所述正极性数据线的电压变成第一初始电压；以及

收集来自所述负极性数据线的电容的电功率，直到所述负极性数据线的电压变成第二初始电压，

其中所述 (A) 步骤包括：

从所述第一初始电压起朝着所述正极性侧升高所述正极性数据线

的电压；以及

从所述第二初始电压起朝着所述负极性侧降低所述负极性数据线的电压。

17. 如权利要求 16 所述的驱动方法，

其中所述（C）步骤包括：

飞轮电流流过所述电感器；以及

根据所述数据线组的极性状态来切换所述飞轮电流的方向。

18. 如权利要求 17 所述的驱动方法，

其中所述（C）步骤包括：

切断所述数据线组和所述电感器之间的电连接；以及

所述飞轮电流过从所述数据线组分离的所述电感器。

19. 如权利要求 17 所述的驱动方法，

其中所述（C）步骤包括：

在切断所述数据线组和所述电感器之间的电连接之后，切断所述飞轮电流；以及

在切断所述飞轮电流的时候将所述电感器两端之间的电压的一部分反馈给所述电源电路。

20. 如权利要求 17 所述的驱动方法，

其中所述（C）步骤包括：

将所述飞轮电流提供给所述电源电路的正极性侧电源；以及

将所述飞轮电流提供给所述电源电路的负极性侧电源。

液晶显示设备及驱动它的方法

技术领域

本发明涉及液晶显示设备以及它的驱动方法。更特别地，本发明涉及通过使用点反转驱动法来驱动液晶面板的驱动电路、具有该驱动电路的显示设备、以及驱动液晶面板的方法。

背景技术

在驱动液晶面板中，使用了 A.C.驱动法以便提高可靠性。依照 A.C.驱动法，施加于液晶的电压的极性是每帧反转的。这样的极性反转驱动法尤其使用在有源矩阵型液晶面板中，包括栅极线反转（COM 反转）驱动法、数据线反转驱动法以及能防止闪烁出现的点反转驱动法。依照栅极线反转驱动法，施加于数据信号线的电压的极性是每栅极信号线反转的。依照数据线反转驱动法，施加于数据信号线的电压的极性是每数据信号线反转的。依照点反转驱动法，施加于数据信号线的电压的极性是在水平方向上及在垂直方向上每像素反转的。

依照栅极线反转驱动法，共用电极（COM 电极、对电极）的电压 V_{com} 可以切换。因此，可以将视频电压的电压振幅降低大约点反转驱动法的情况中的一半那么多，从而抑制功耗。然而，在该情况下，相同的极性和水平方向一致地出现，因此在驱动频率降低的时候导致水平线的闪烁易于出现。另一方面，依照点反转驱动法，共用电极的电压 V_{com} 是固定的，视频电压的极性对于每一像素在正极性和负极性之间切换。结果，在所有相邻像素之间伴随反转驱动的闪烁相互抵消了。因此，闪烁可以在最大限度上得到抑制，视觉上最高的图像质量可以得到实现。

关于显示面板的驱动电路，公开了以下技术，其中出于降低电功

率消耗的目的而提供了用于收集显示面板的驱动电功率的一部分的功率回收电路。

日本公开专利申请 JP-P2000-181405A 公开了一种驱动具有功率回收电路的等离子体显示板（PDP）的方法，该功率回收电路通过使用 LC 谐振电路来收集地址电极的电功率。在依照传统技术的等离子体显示板中，与伴随用于驱动电源的负载的静电电容充电相关的功率收集和功率再使用是通过静电电容和电感元件之间的谐振来执行的。功率回收电路具有 n （ n 不小于 2）个串联连接的电感元件以及 m （ m 不小于 1 且不大于 n ）个切换元件，该 m 个切换元件并联连接在电感元件中的 m 个中的各个上。功率回收电路的电感根据负载的增大和减小来改变，从而使得功率收集效率保持不变。

日本公开专利申请 JP-P2000-172231A 公开了一种具有电荷收集电路的数据线驱动电路，该电荷收集电路通过 LC 谐振电路的使用来收集数据线的电荷。矩阵显示器的数据线驱动电路具有：用于对数据进行采样的采样/保持电路；用于将采样数据传送到输出电路的读/写电路；连接在电源上，将所接收的数据放大并传送给液晶面板的输出电路；以及电荷收集电路。电荷收集电路通过切换列线的连接来收集面板的电荷。输出电路的电源互连不仅用于电荷供应还用于电荷收集，并连接在功率回收电路上，该功率回收电路在电源和电荷收集路径之间切换。

发明内容

尽管依照点反转驱动法，闪烁可以得到抑制，因此具有高的图像质量的液晶面板可以得到实现，但是由于共用电极的电压 V_{com} 保持不变，驱动电压的振幅增大了（例如，两倍于液晶驱动电压）。结果，液晶显示设备的总的功耗增大了。此外，需要将数据驱动器中的输出电路的击穿电压设计成大约 COM 反转驱动法的情况中的两倍大，因此制造具有更高的击穿电压的 IC 的方法变得必不可少。因此驱动器 IC

的面积增大，且制造驱动器 IC 的成本也增大了。

在本发明的一个方面，提供了一种通过点反转驱动法驱动的液晶显示设备。该液晶显示设备配备有：具有数据线组的液晶面板；数据驱动器，用来通过使用点反转驱动法来驱动液晶面板的数据线组；以及功率回收电路，具有用来与数据线组的电容一起构成 LC 谐振电路和收集来自该电容的电功率的电感器。依照这样构造的液晶显示器，在数据线组的电容中积聚的能量可以由功率回收电路来收集。

该液晶显示设备还具有电源电路，用来向数据驱动器提供在点反转驱动中使用的电功率。功率回收电路把由电感器收集的电功率的一部分反馈给电源电路。

数据线组包括彼此相邻的第一数据线和第二数据线。数据驱动器具有：第一驱动放大器，用来将第一数据线和第二数据线中的一个的电压相对于液晶面板的共用电极的电压设置成正极性；以及第二驱动放大器，用来将第一数据线和第二数据线中的另一个的电压相对于共用电极的电压设置成负极性。由第一驱动放大器和第二驱动放大器中的每一个驱动的相应的数据线被切换。

数据驱动器还可以具有：连接在功率回收电路上的定时控制单元；以及在第一及第二驱动放大器与第一及第二数据线之间提供的极性切换单元。定时控制单元向极性切换单元输出第一控制信号。

极性切换单元响应第一控制信号，在第一驱动放大器与第一数据线和第二数据线中的一个之间连接，以及在第二驱动放大器与第一数据线和第二数据线中的另一个之间连接。第一驱动放大器把作为正极性数据线的所连接的数据线驱动至正极性侧。第二驱动放大器把作为负极性数据线的所连接的数据线驱动至负极性侧。极性切换单元基于第一控制信号的电平，切换在第一及第二驱动放大器与第一及第二数

据线之间的连接。结果，相邻的数据线可以分别驱动至正极性侧和负极性侧。

功率回收电路收集电容的电功率，从而使得正极性数据线和负极性数据线的电压分别不超过预定的值。结果，可以将数据线组的初始电压设置在数据驱动器的工作电压的范围之内。

更具体地，功率回收电路收集来自正极性数据线的电容的电功率，直到正极性数据线的电压变成第一初始电压。此外，功率回收电路收集来自负极性数据线的电容的电功率，直到负极性数据线的电压变成第二初始电压。然后，第一驱动放大器电路从第一初始电压起朝着正极性侧升高正极性数据线的电压。第二驱动放大器电路从第二初始电压起朝着负极性侧降低负极性数据线的电压。

功率回收电路还具有第一回收控制电路，第一回收控制电路连在电感器的两端上，设置第一初始电压和第二初始电压。飞轮 (flywheel) 电流在第一回收控制电路和电感器之间在正的和负的方向上流动。由于该飞轮电流流过第一回收控制电路，电感器的两端之间的电压变成由第一回收控制电路确定的第一初始电压或第二初始电压。

第一回收控制电路可以包括根据数据线组的极性状态来切换飞轮电流的方向的回收控制切换单元。

数据驱动器还具有单独的数据线切换单元，用来在收集的时候切断数据线组和电感器之间的电连接。飞轮电流在第一回收控制电路和从数据线组分离的电感器之间流动。

在单独的数据线切换单元切断数据线组和电感器之间的电连接之后，回收控制切换单元切断飞轮电流。功率回收电路还具有第二回收控制电路，用来在切断飞轮电流的时候将电感器两端之间的电压的一

部分反馈给电源电路。

第二回收控制电路具有：第一回收电路，用来将该部分电压提供给电源电路的正极性侧电源；以及第二回收电路，用来将该部分电压提供给电源电路的负极性侧电源。

在液晶显示设备中，第一数据线通过第一节点连接在电感器的一端上，而第二数据线则通过第二节点连接在电感器的另一端上。回收控制切换单元提供在第一节点和第二节点之间。第一回收控制电路还包括阳极连接在回收控制切换单元上的第一回收控制二极管，以及阴极连接在回收控制切换单元上的第二回收控制二极管。

定时控制单元把控制回收控制切换单元的第二控制信号输出到回收控制切换单元。响应第二控制信号，回收控制切换单元在第一数据线和第一回收控制二极管之间以及第二数据线和第二回收控制二极管之间连接，或在第二数据线和第一回收控制二极管以及第一数据线和第二回收控制二极管之间连接。

第一回收电路可以包括：在第一节点和正极性侧电源之间提供的第三回收控制二极管；以及在第二节点和正极性侧电源之间提供的第五回收控制二极管。第二回收电路包括：在第二节点和负极性侧电源之间提供的第四回收控制二极管；以及在第一节点和负极性侧电源之间提供的第六回收控制二极管。

响应从定时控制单元输出的第三控制信号而切断数据驱动器和数据线组之间的电连接。第三回收控制二极管将第一节点处的电功率的一部分释放（discharge）至正极性侧电源。第四回收控制二极管将第二节点处的电功率的一部分释放至负极性侧电源。第五回收控制二极管将第二节点处的电功率的一部分释放至正极性侧电源。第六回收控制二极管将第一节点处的电功率的一部分释放至负极性侧电源。结果，

在切断飞轮电流的时候产生的电感器两端之间的电压，即留在电感器的两端之间的能量部分，可以返回到电源电路。

根据本发明的驱动电路和显示设备，不仅能够极好地抑制闪烁，而且能够降低显示面板的功耗。此外，驱动电路的驱动器 IC 的面积能够减小，因此制造驱动器 IC 的成本能够减小。

附图说明

根据下面结合附图的说明，本发明的上述及其它目的、优点以及特征将更加显而易见，其中：

图 1 是示出了根据本发明的显示设备的构造的图；

图 2 是示出了根据本发明的功率回收电路的详细构造的图；

图 3 是示出了根据本发明的正极性驱动放大器的构造的图；

图 4 是示出了根据本发明的负极性驱动放大器的构造的图；

图 5 是示出了根据本发明的显示设备的驱动操作的时序图。

具体实施方式

现在将在此参考说明性的实施例来说明本发明。本领域的技术人员会清楚，使用本实施例的教导可以实现很多不同的替换实施例，本发明并不受限于出于说明的目的而加以举例说明的实施例。在本实施例中，液晶显示设备将当作显示设备的实例来加以说明。在下面的说明中，对相同的部件和相同的元件给出相同的参考数字。

（构造）

图 1 示出了根据本发明实施例的显示设备的构造。该显示设备配备有数据驱动器 1、电源电路 3、LCD（液晶显示）面板 4、栅极驱动器 5 以及功率回收电路 6。在 LCD 面板 4 中，数据线组 41 和栅极线组 42 是以矩阵的形式提供的。数据线组 41 连接在数据驱动器 1 上，栅极线组 42 连在栅极驱动器 5 上。同样连接在数据驱动器 1 上的是功率回收电路 6 和电源电路 3。功率回收电路 6 通过功率释放线 66 和功率释

放线 67 连接在电源电路 3 上。

数据驱动器 1 具有：正极性驱动放大器组 11，包括 n 个正极性驱动放大器 111；负极性驱动放大器组 12，包括 n 个负极性驱动放大器 121；极性切换器组 17，包括 m 个极性切换器 171；极性切换器组 18，包括 m 个极性切换器 181；极性切换器组 19，包括 m 个极性切换器 191；极性切换器组 20，包括 m 个极性切换器 201；单独的数据线切换器组 13，包括 m 个单独的数据线切换器 131；单独的数据线切换器组 14，包括 m 个单独的数据线切换器 141；灰度输出电路 15；以及定时控制单元 16。在这里， n 是偶数， m 是由 $m=n/2$ 代表的数。

数据线组 41 包括奇数的数据线组 413（奇数的数据线 Data1、3、……、 $n-1$ ）以及偶数的数据线组 414（偶数的数据线 Data2、4、……、 n ）。奇数的数据线组 413 通过极性切换器组 17 连接在正极性驱动放大器组 11 上，并通过极性切换器组 19 连接在负极性驱动放大器组 12 上。另一方面，偶数的数据线组 414 通过极性切换器组 20 连接在正极性驱动放大器组 11 上，并通过极性切换器组 18 连接在负极性驱动放大器组 12 上。也就是说，奇数的数据线 Data1、3、……、 $n-1$ 中的各个通过极性切换器 171 连接在正极性驱动放大器 111 上，并通过极性切换器 191 连接在负极性驱动放大器 121 上。另一方面，偶数的数据线 Data2、4、……、 n 中的各个通过极性切换器 201 连接在正极性驱动放大器 111 上，并通过极性切换器 181 连接在负极性驱动放大器 121 上。

单独的数据线切换器组 13 的单独的数据线切换器 131 中的各个的一端连接在奇数的数据线 Data1、3、……、 $n-1$ 上，而另一端则通过功率收集线 62 共同连接在功率回收电路 6 的 Data_odd 端子 621 上。相似地，单独的数据线切换器组 14 的单独的数据线切换器 141 中的各个的一端连接在偶数的数据线 Data2、4、……、 n 上，而另一端则通过功率收集线 63 共同连接在功率回收电路 6 的 Data_evn 端子 631 上。

如上所述, 极性切换器组 17、18、19 和 20 以及单独的数据线切换器组 13 和 14 组成了在驱动放大器组 11、12 与数据线之间提供的极性切换单元。

灰度输出电路 15 根据 LCD 面板 4 的显示特性提供灰度电压, 该灰度电压执行了伽马校正。在这里, 灰度输出电路 15 为间隔的数据线提供正极性灰度电压和负极性灰度电压中的各个, 并将正极性灰度电压和负极性灰度电压施加于正极性驱动放大器组 11 和负极性驱动放大器组 12 中的各个的输入端子。

响应从 CPU (未示出) 接收的信号, 定时控制单元 16 与栅极驱动器 5 同步地输出下列控制信号。也就是, 定时控制单元 16 将控制信号 SP1、SP2 和 SD 输出到极性切换单元 (13、14、17、18、19 和 20), 而且也把控制信号 SK1 和 SK2 输出到功率回收电路 6。极性切换器组 17 和 18 的“通”和“断”是通过输入的控制信号 SP1 来加以控制的。极性切换器组 19 和 20 的“通”和“断”是通过输入的控制信号 SP2 来加以控制的。此外, 单独的数据线切换器组 13 和 14 的“通”和“断”是通过输入的控制信号 SD 来加以控制的。因此, 驱动数据线的驱动器组是通过控制信号来加以控制的, 驱动相邻数据线的放大器组是通过控制信号来加以切换的。数据驱动器 1 基于点反转驱动法来驱动 LCD 面板 4。

电源电路 3 通过电源线 31 和电源线 32 连接在数据驱动器 1 上。电源电路 3 通过电源线 31 将正极性电源 VDD 提供给数据驱动器 1, 并通过电源线 32 将负极性电源 VSS 提供给它。正极性电源 VDD 和负极性电源 VSS 是数据驱动器 IC 的外部电源, 它们一般是通过未示出的稳定器来加以控制的。

在由从未示出的控制器输出的信号确定的定时, 栅极驱动器 5 有

选择地驱动栅极线组 42 的栅极线 Gate1 至 n。

图 2 示出了该显示器设备的一部分的详细构造，特别是根据本实施例的功率回收电路 6 的详细构造。功率回收电路 6 配备有电感器 61、Data_odd 端子 621、data_evn 端子 631、回收控制切换器 641 至 644、回收控制二极管 651 至 654、以及回收控制二极管 655 和 656。回收控制切换器 641 和 644 的“通”和“断”是通过输入的控制信号 SK1 来加以控制的，而回收控制切换器 642 和 643 的“通”和“断”则是通过输入的控制信号 SK2 来加以控制的。此外，LCD 面板 4 中所有奇数的数据线组 413 的总的负载电容表示成了奇数的数据线电容 411。另一方面，所有偶数的数据线组 414 的总的负载电容表示成了偶数的数据线电容 412。

Data_odd 端子 621 连接在功率回收电路 6 的电感器 61 的一端、回收控制二极管 651 的阳极电极、回收控制二极管 652 的阴极电极、回收控制切换器 641 的一端以及回收控制切换器 642 的一端。Data_evn 端子 631 连接在电感器 61 的另一端、回收控制二极管 653 的阳极电极、回收控制二极管 654 的阴极电极、回收控制切换器 643 的一端以及回收控制切换器 644 的一端。

这样，功率回收电路 6 的电感器 61 的一端通过 Data_odd 端子 621 和功率收集线 62 连接在数据驱动器 1 的单独的数据线切换器组 13 上。电感器 61 的另一端通过 Data_evn 端子 631 和功率收集线 63 连接在数据驱动器 1 的单独的数据线切换器组 14 上。此外，功率收集线 62 通过 Data_odd 端子 621 连接在回收控制切换器 641 和回收控制切换器 642 的一端上，而功率收集线 63 则通过 Data_evn 端子 631 连接在回收控制切换器 643 和回收控制切换器 644 的一端上。

同时，回收控制切换器 641 和回收控制切换器 643 的另一端共同地连接在回收控制二极管 655 的阳极电极上。回收控制切换器 642 和

回收控制切换器 644 的另一端共同地连接在回收控制二极管 656 的阴极电极上。回收控制二极管 655 的阴极电极和回收控制二极管 656 的阳极电极连接在地 GND 上。

功率收集线 62 通过 Data_odd 端子 621 连接在回收控制二极管 651 和回收控制二极管 653 的阳极电极上，而功率收集线 63 则通过 Data_evn 端子 631 连接在回收控制二极管 652 和回收控制二极管 654 的阴极电极上。回收控制二极管 651 和回收控制二极管 653 的阴极电极连接在正极性电源 VDD 上，而回收控制二极管 652 和回收控制二极管 654 的阳极电极连接在负极性电源 VSS 上。应当注意，优选的是，上面所描述的回收控制二极管 651、652、653、654、655 和 656 中每一个是具有小的正向电压 V_F 的二极管，例如肖特基势垒二极管，以便减少回收操作中的能量损失。

功率回收电路 6 的电感器 61 与奇数的数据线电容 411 和偶数的数据线电容 412 一起构成了 LC 谐振电路。功率回收电路 6 收集来自奇数的数据线电容 411 和偶数的数据线电容 412 的电功率。功率回收电路 6 将由电感器 61 收集的电功率的一部分反馈给电源电路 3。

图 3 是示出了根据本实施例的正极性驱动放大器 111 的构造的图。图 4 是示出了根据本实施例的负极性驱动放大器 121 的构造的图。参看图 3，正极性驱动放大器 111 包括预放大器电路 1113 以及用输出晶体管 1111 和恒流源负载 1112 构造成的输出级。输出晶体管 1111 是连接在正极性电源 VDD 上的 P 沟道晶体管，恒流源负载 1112 的电流输出侧电极连接在地 GND 上。参看图 4，负极性驱动放大器 121 包括预放大器电路 1213 以及用输出晶体管 1212 和恒流源负载 1211 构造成的输出级。输出晶体管 1212 是连接在负极性电源 VSS 上的 N 沟道晶体管，恒流源负载 1211 的电流输入侧电极连接在地 GND 上。

（操作）

图 5 是示出了根据本实施例的显示设备的驱动操作的定时图。图 5 中示出了：输入到数据驱动器 1 的控制信号 SD、SP1 和 SP2，输入到功率回收电路 6 的控制信号 SK1 和 SK2，收集电流 IL，奇数的数据线组 413 和偶数的数据线组 414 的状态，奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo，以及偶数的数据线组 414 的驱动电压 VDe。下面描述的是周期 1 至 8，在这些周期期间，根据点反转驱动的操作，奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 从负变成正并再返回到负。偶数的数据线组 414 的驱动状态与奇数的数据线组 413 完全相反。

（周期 1）

极性切换器组 17 和极性切换器组 18 被从定时控制单元 16 接收的低电平的控制信号 SP1 关“断”。同样，极性切换器组 19 和极性切换器组 20 被从定时控制单元 16 接收的低电平的控制信号 SP2 关“断”。此外，回收控制切换器 641 和回收控制切换器 644 被从定时控制单元 16 接收的高电平的控制信号 SK1 接“通”。结果，奇数的数据线电容 411 和偶数的数据线电容 412 从正极性驱动放大器组 11 和负极性驱动放大器组 12 分开了。

（周期 2）

从定时控制单元 16 输出的控制信号 SD 从低电平变成高电平，因此单独的数据线切换器组 13 和单独的数据线切换器组 14 被接“通”。结果，奇数的数据线电容 411、偶数的数据线电容 412 以及电感器 61 构成了 LC 谐振电路，因此收集（回收）电流 IL 从偶数的数据线电容 412 侧流过电感器 61 到达奇数的数据线电容 411 侧。因此，奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 从 VSS 侧朝着 GND 侧升高，而偶数的数据线组 414 的驱动电压 VDe 则从 VDD 侧朝着 GND 侧降低。当奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 和偶数的数据线组 414 的驱动电压 VDe 变得彼此相等的时候，收集电流 IL 得到最大值 IL2。当回收控制二极管 655 和回收控制二极管 656 的正向电压用 VF1 来表示时，奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 没有变成大于 VF1 且偶数的数据线组 414

的驱动电压 V_{De} 没有变成小于 $-VF1$ ，因为回收控制切换器 641 和回收控制切换器 644 接通了。在该情况下，飞轮电流 I_L 流过电流路径：回收控制二极管 656-回收控制切换器 644-电感器 61-回收控制切换器 641-回收控制二极管 655。理想的是，飞轮电流维持在值 I_{L2} 上。然而，在实际电路中，飞轮电流 I_L 是逐渐衰减的，因为功率被该电流路径的寄生电阻给消耗了。因此优选的是，回收控制二极管 655 和 656 中的每一个是有小的正向电压 $VF1$ 的肖特基势垒二极管等。

（周期 3）

控制信号 SD 在飞轮电流流过电感器 61 期间变成低电平，因此单独的数据线切换器组 13 和单独的数据线切换器组 14 被关“断”。结果，奇数的数据线电容 411 和偶数的数据线电容 412 从功率回收电路 6 分开了。

（周期 4）

在周期 3 中的控制信号操作之后，从定时控制单元 16 输入的控制信号 $SP1$ 从低电平变成高电平，因此极性切换器组 17 和极性切换器组 18 接“通”。结果，奇数的数据线电容 411 被正极性驱动放大器组 11 驱动至正极性侧，从而奇数的数据线电容 411 的驱动电压 V_{Do} 从 $VF1$ 朝着 V_{DD} 侧升高。另一方面，偶数的数据线电容 412 被负的驱动放大器组 12 驱动至负极性侧，从而偶数的数据线电容 412 的驱动电压 V_{De} 从 $-VF1$ 朝着 V_{SS} 侧降低。

其间，在控制信号 $SP1$ 变成高电平的时候，控制信号 $SK1$ 基本上在相同的时间从高电平变成低电平。结果，回收控制切换器 641 和回收控制切换器 644 关“断”，飞轮电流 I_{L2} 被切断。因此，正的高电压在 $Data_odd$ 端子 621 上出现，而负的高电压同时地在 $Data_evn$ 端子 631 上出现。这些高电压是作为电感器 61 的电流能量转换成电压能量的结果而产生的。

在这里，电源电路 3 的正极性侧电源 VDD 通过功率释放线 66 连接在回收控制二极管 651 上，而负极性侧电源 VSS 则通过功率释放线 67 连接在功率回收控制二极管 654 上。这些二极管 651、654 的正向电压用 VF2 来表示。当在 Data_odd 端子 621 上产生的正的高电压变成大于 $VDD+VF2$ 的时候，该电压能量流到正极性侧电源 VDD。另一方面，当在 Data_evn 端子 631 上产生的负的高电压变成小于 $VSS-VF2$ 的时候，该电压能量流到负极性侧电源 VSS。优选的是，具有小的结电容的快速回收二极管等用作回收控制二极管 651 和回收控制二极管 654，以便电压能量迅速从电感器 61 流到正极性侧电源 VDD 或负极性侧电源 VSS。

正极性侧电源 VDD 和负极性侧电源 VSS 中的每一个是数据驱动器 IC 的外部电源，并且一般是通过未示出的稳定器来控制的。该稳定器的电源输出端子连接在平滑电容器上。当输出电压由于负载电流升高而降低的时候，稳定器工作以弥补电压的不足，将输出端子的输出电压保持在预定的输出电压 VDD 或 VSS 上。在这里，通过将回收控制二极管 651 和回收控制二极管 654 连接在正极性侧电源 VDD 和负极性侧电源 VSS 的输出端子的各个上，在功率回收电路 6 中产生的正电压能量和负电压能量被反馈给正极性侧电源 VDD 和负极性侧电源 VSS 中的各个。结果，电源输出端子上的电压不足能够由反馈的能量来弥补，并且稳定器不需要补偿该电压降低量。因此能够减少电源的功耗。

（周期 5）

控制信号 SP1 变成低电平，因此极性切换器组 17 和极性切换器组 18 关断。此外，控制信号 SK2 从低电平变成高电平，因此回收控制切换器 642 和回收控制切换器 643 接通。在该周期中，奇数的数据线电容 411 和偶数的数据线电容 412 从正极性驱动放大器组 11 和负极性驱动放大器组 12 分开了。

（周期 6）

从定时控制单元 16 输出的控制信号 SD 从低电平变成高电平，因此单独的数据线切换器组 13 和单独的数据线切换器组 14 接“通”。结果，奇数的数据线电容 411、偶数的数据线电容 412 和电感器 61 构成了 LC 谐振电路，因此收集（回收）电流 IL 从奇数的数据线电容 411 侧流过电感器 61 到达偶数的数据线电容 412 侧。因此，奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 从 VDD 侧降低到 GND 侧，而偶数的数据线组 414 的驱动电压 VDe 则从 VSS 侧升高到 GND 侧。当奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 和偶数的数据线组 414 的驱动电压 VDe 变得彼此相等的时候，收集电流 IL 得到最大值 IL1。当回收控制二极管 655 和回收控制二极管 656 的正向电压用 VF1 来表示时，奇数的数据线组 413 的驱动电压 VDo 没有变成小于 -VF1，偶数的数据线组 414 的驱动电压 VDe 没有变成大于 VF1，因为回收控制切换器 642 和回收控制切换器 643 接通了。在该情况下，飞轮电流 IL 流过电流路径：回收控制二极管 656-回收控制切换器 642-电感器 61-回收控制切换器 643-回收控制二极管 655。理想的是，飞轮电流 IL 维持在值 IL1。然而，在实际电路中，飞轮电流 IL 是逐渐衰减的，因为功率被该电流路径的寄生电阻给消耗了。因此优选的是，回收控制二极管 655 和 656 中的每一个是有小的正向电压 VF1 的肖特基势垒二极管等。

（周期 7）

操作与以上提到的周期 3 中的相同。

（周期 8）

在周期 7 中的控制信号操作之后，从定时控制单元 16 输入的控制信号 SP2 从低电平变成高电平，因此极性切换器组 19 和极性切换器组 20 接“通”。结果，奇数的数据线电容 411 被负极性驱动放大器组 12 驱动至负极性侧，因此奇数的数据线电容 411 的驱动电压 VDo 从 -VF1 降低到 VSS 侧。另一方面，偶数的数据线电容 412 被正驱动放大器组 11 驱动至正极性侧，因此偶数的数据线电容 412 的驱动电压 VDe 从 VF1 升高到 VDD 侧。

其间，在控制信号 SP2 变成高电平的时候，控制信号 SK2 基本上同时从高电平变到低电平。结果，回收控制切换器 642 和回收控制切换器 643 关“断”，飞轮电流 IL1 被切断。因此，负的高电压在 Data_odd 端子 621 上出现，而正的高电压则同时地在 Data_evn 端子 631 上出现。这些高电压是作为电感器 61 的电流能量转换成电压能量的结果而产生的。

在这里，电源电路 3 的正极性侧电源 VDD 通过功率释放线 66 连接在回收控制二极管 652 上，而负极性侧电源 VSS 则通过功率释放线 67 连接在功率回收控制二极管 653 上。这些二极管 652、653 的正向电压用 VF2 来表示。当在 Data_evn 端子 631 上产生的正的高电压变成大于 $VDD + VF2$ 的时候，电压能量流到正极性侧电源 VDD。另一方面，当在 Data_odd 端子 621 上产生的负的高电压变成小于 $VSS - VF2$ 的时候，电压能量流到负极性侧电源 VSS。优选的是，具有小的结电容的快速回收二极管等用作回收控制二极管 652 和回收控制二极管 653，以便电压能量迅速从电感器 61 流到正极性侧电源 VDD 或负极性侧电源 VSS。

参考图 3，必须设计在从地 GND 到电压 VDD 的范围内工作的放大器电路，以便将正极性驱动放大器 111 的放大器击穿电压设定成基本等于液晶驱动电压。因此，当在使用功率回收电路 6 的过程中极性切换器组 17、18、19 和 20 切换的时候，从 LCD 面板 4 侧施加于正极性驱动放大器 111 的输出端子的电压被设定在 GND 和 VDD 之间的范围内。由于在正极性驱动放大器 111 中没有电位降的功能，在放大器驱动的起始点的负载电压应该设定成接近地 GND。

参看图 2，由于奇数的数据线电容 411 的电压在上面提到的周期 2 中没有变成大于 VF1，在放大器驱动的起始点的负载电压是 VF1。因此，足够正极性驱动放大器 111 执行电压升高操作。此外，由于施加

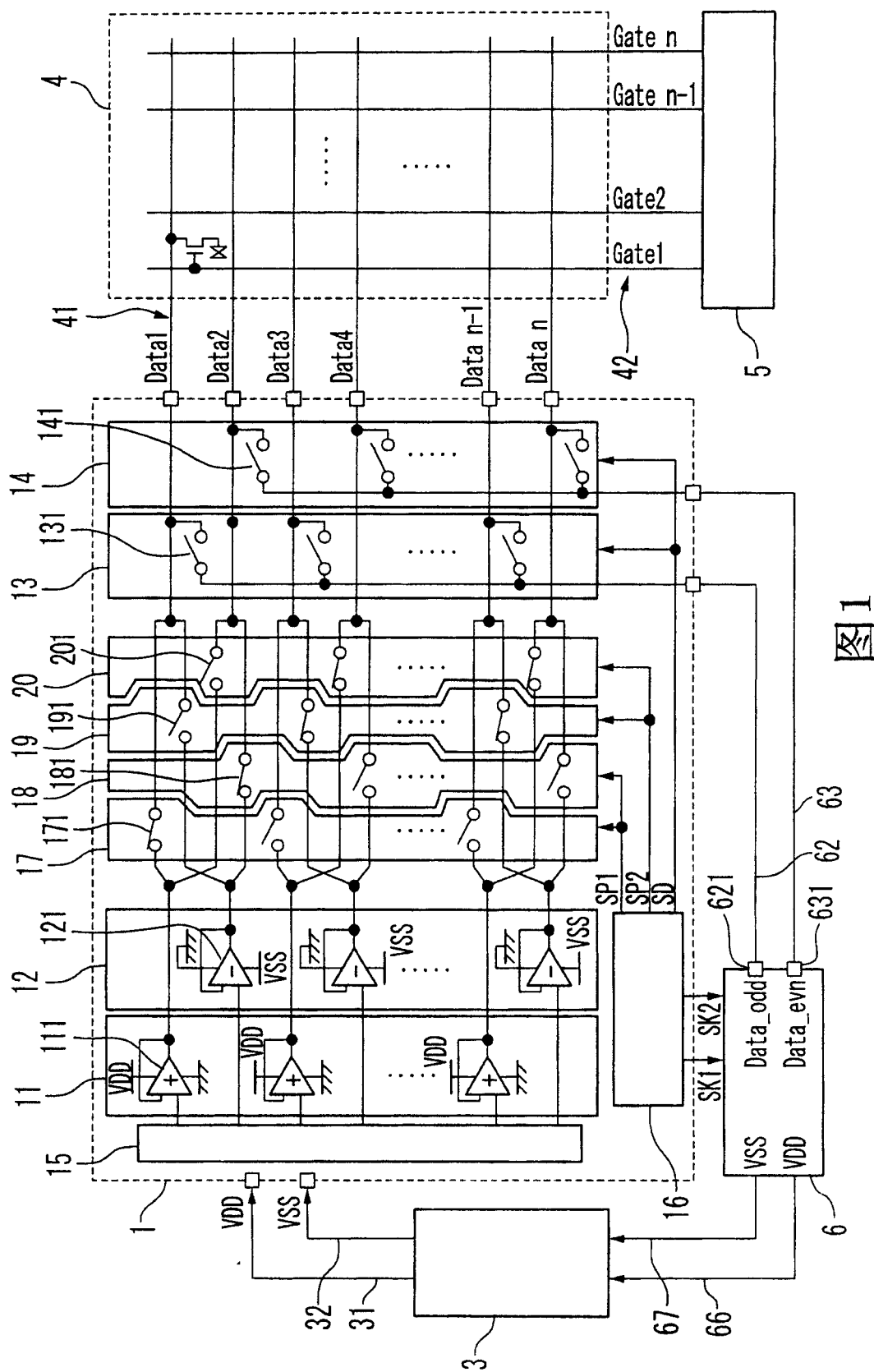
于该放大器的输出端子的电压是 $VDD-VF$ ，实际上该放大器的击穿电压可以与 VDD 相同， VDD 是液晶工作电压。根据要显示的图案，偶数的数据线电容 412 的驱动电压可以很小，并且残留很少的正电荷。即使奇数的数据线电容 411 的电压在功率收集之后没有自 VSS 到达地 GND ，奇数的数据线电容 411 也被回收控制二极管 656 箝位至地 GND ，因此正极性驱动放大器 111 的初始驱动电压至少与 $-VF1$ 相比是在正侧。因此，在该放大器驱动的起始点的负载电压是 $-VF1$ ，由该放大器施加的最大电压是 $VDD+VF1$ ，这意味着该放大器的击穿电压实际上可以与 VDD 相同， VDD 是液晶工作电压。

至于负极性驱动放大器 121，参考图 4，可以适用与正极性驱动放大器 111 的情况相反的情况。作为相似的考虑的结果，在放大器驱动的起始点的负载电压是 $VF1$ ，由该放大器施加的最大电压是 $VSS+VF1$ 。

如果我们假定液晶驱动电压在正极性侧和负极性侧之间是近似地对称的，就可以认为负极性侧电源 VSS 基本等于正极性侧电源 VDD 。在该情况下，正极性驱动放大器 111 和负极性驱动放大器 121 的击穿电压可以设定成与液晶驱动电压基本相同。因此，根据本实施例组成液晶驱动电路的晶体管的击穿电压能够得到抑制。换句话说，能够减小驱动器芯片的尺寸，从而减少制造驱动器芯片的成本。此外，由于由电感器 61 积聚的回收能量返回了电源，而没有转移到回收电容，因此能够减少提供外部部件的成本。

如上所述，通过采用点反转驱动法，根据本实施例的驱动电路和显示设备能够减少数据线之间的闪烁。此外，通过抑制液晶面板的驱动电压的振幅，能够减轻消耗这个难题。

显然本发明并不受限于上述实施例，可以在不偏离本发明的范围和精神的情况下加以修改和改变。



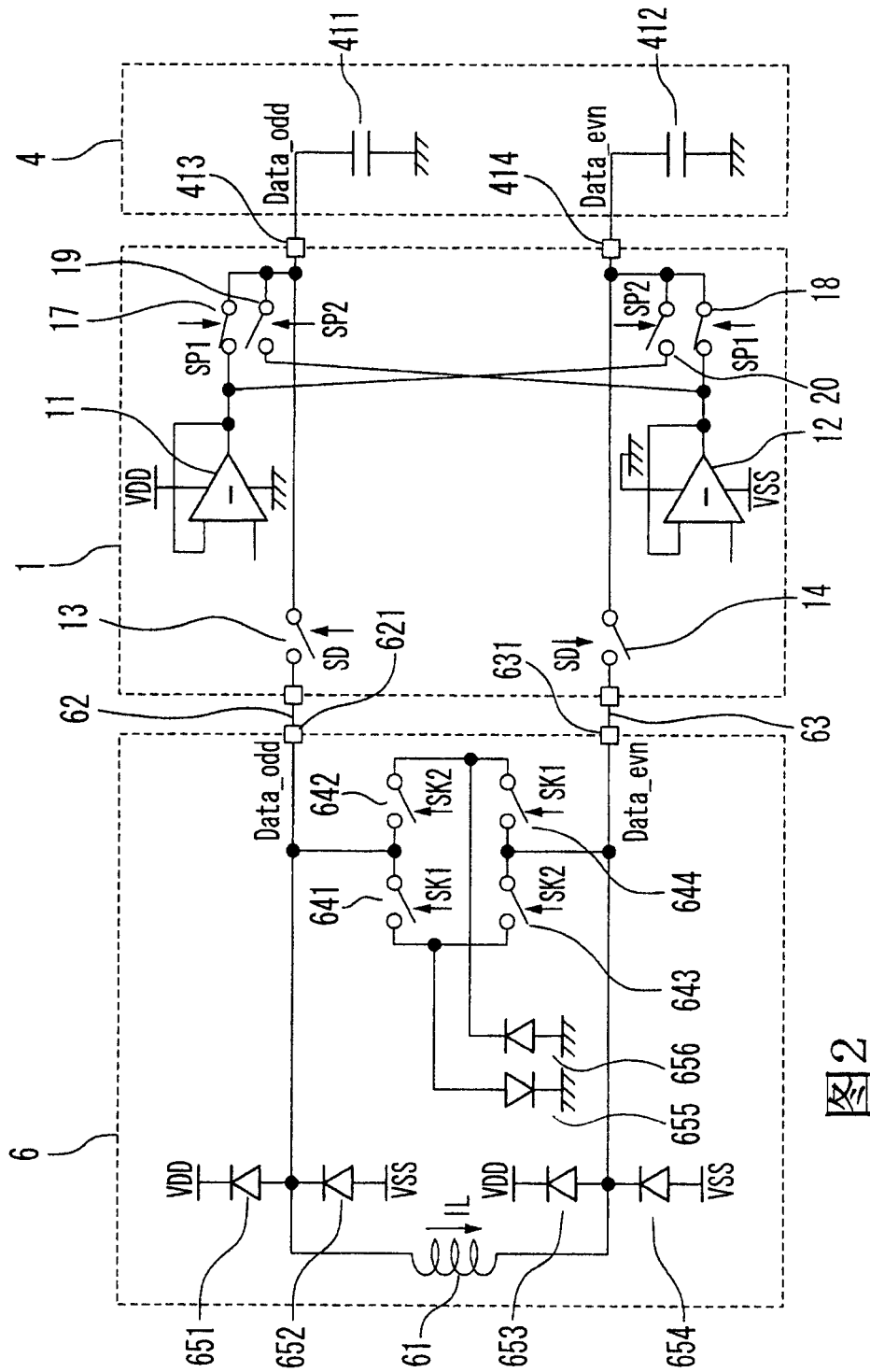


图2

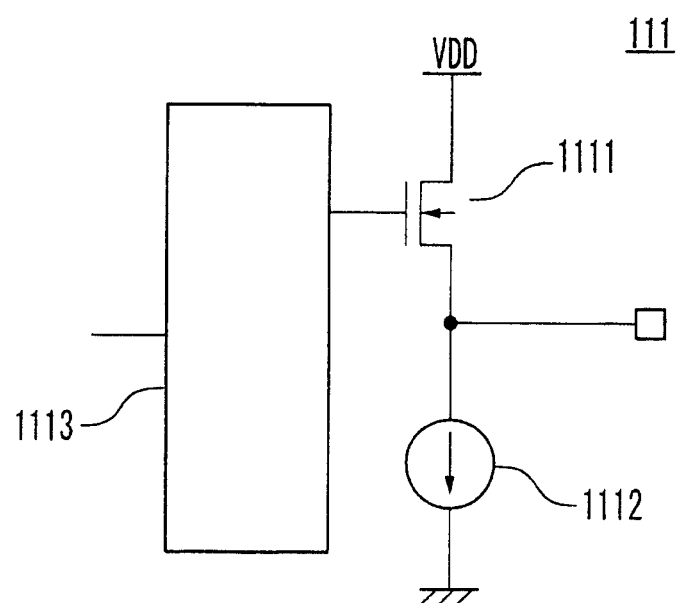


图3

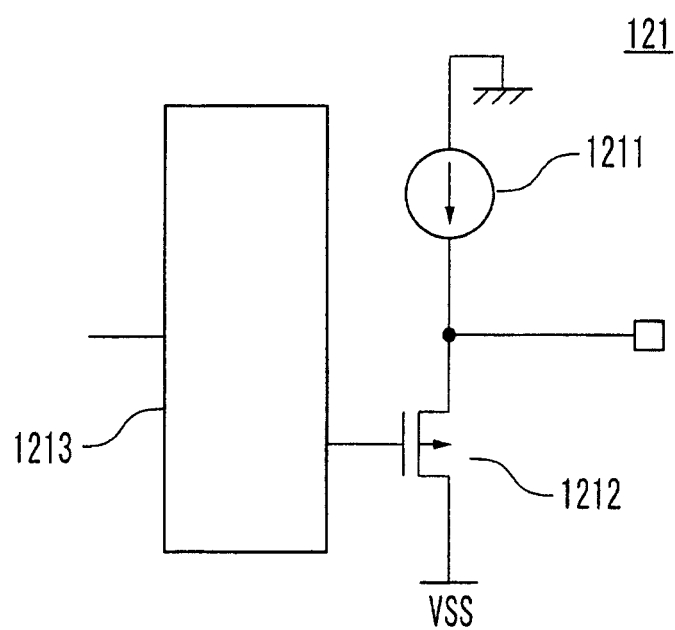


图4

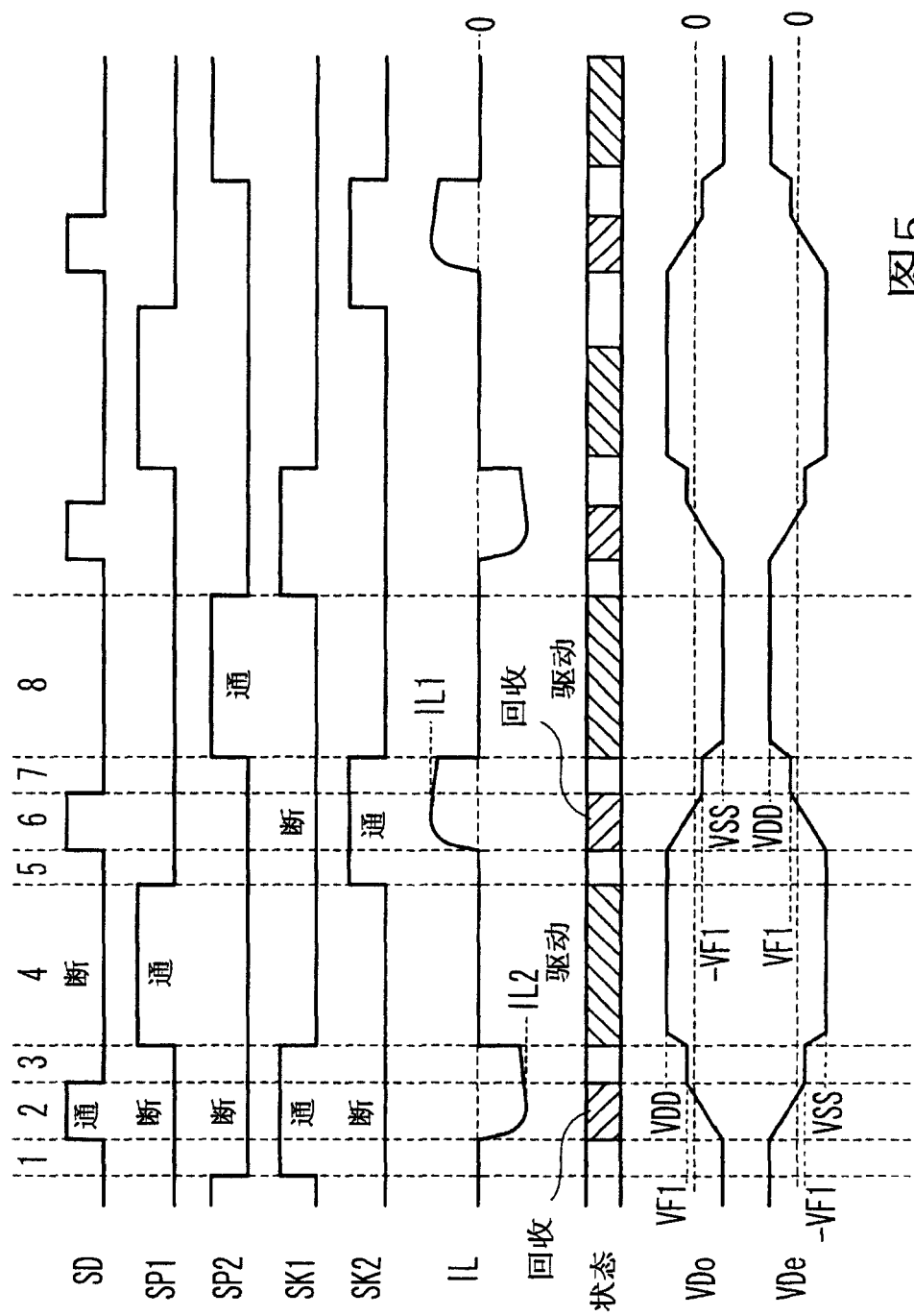


图5

专利名称(译)	液晶显示设备及驱动它的方法		
公开(公告)号	CN1877687A	公开(公告)日	2006-12-13
申请号	CN200610093568.8	申请日	2006-06-06
[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	藤仓克之		
发明人	藤仓克之		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G2330/024 G09G3/3688 G09G3/3614		
代理人(译)	陆锦华		
优先权	2005166155 2005-06-06 JP		
其他公开文献	CN100524442C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示设备具有：具有数据线组(41)的液晶面板(4)；数据驱动器(1)，用来通过使用点反转驱动法驱动液晶面板(4)的数据线组(41)；以及具有电感器(61)的功率回收电路(6)。该电感器(61)被用来与数据线组(41)的电容一起构成LC谐振电路和收集来自该电容的电功率。

