



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410007631.2

[43] 公开日 2004 年 9 月 1 日

[11] 公开号 CN 1525217A

[22] 申请日 2004.2.27

[21] 申请号 200410007631.2

[30] 优先权

[32] 2003. 2. 28 [33] JP [31] 53682/2003

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪市

[72] 发明人 中野武俊 稻田健 川口登史

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

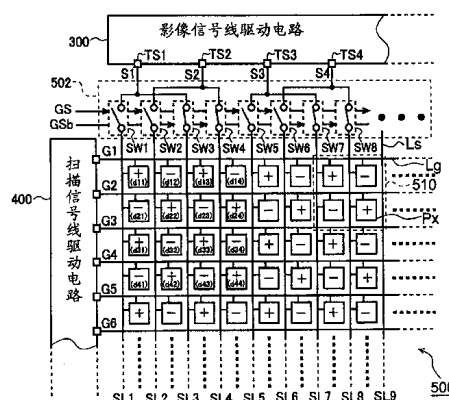
代理人 刘宗杰 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 24 页 附图 15 页

[54] 发明名称 显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

在液晶面板(500)上设置用于将影像信号线驱动电路(300)与影像信号线(Ls)连接的连接切换电路(502)。连接切换电路(502)包含分别与影像信号线(Ls)对应的、一端与影像信号线(Ls)连接的模拟开关(SW_i)。影像信号线(Ls)以每隔1条线选出的2条信号线(Ls)为1组地分成多个组,多组的影像信号线分别与影像信号线驱动电路(300)的输出端子(TS_j)对应。与同一组影像信号线(Ls)连接的模拟开关的另一端相互连接,并且与1个输出端子(TS_j)连接。模拟开关(SW_i)根据切换控制信号(GS)在各水平扫描期间内以时分方式将各输出端子(TS_j)与对应的同一组的2条影像信号线(Ls)连接。



1、一种显示装置，它是具有用于形成应显示的图像的多个像素形成部和用于将表示上述应显示的图像的影像信号传送至上述多个像素形成部的多条影像信号线的显示装置，其特征在于：

5 具备：

具有分别与借助于以2条以上的影像信号线为1组将上述多条影像信号线进行分组而得到的多组影像信号群对应的多个输出端子，以时分方式从该输出端子输出应由与各输出端子对应的影像信号群传送的影像信号的影像信号线驱动电路；以及

10 将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的某一条影像信号线连接，并且按照上述时间分割在对应的影像信号线群内切换各输出端子所连接的影像信号线的连接切换电路，

上述多组影像信号线群的每一组由从上述多条影像信号线中每隔奇数条选出的影像信号线组成。

15 2、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于：

还具备：

与上述多条影像信号线交叉的多条扫描信号线；以及

将用于有选择地驱动上述多条扫描信号线的多个扫描信号分别施加于上述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路，

20 上述多个像素形成部分别对应于上述多条影像信号线与上述多条扫描信号线的交叉点，配置成矩阵状，

各像素形成部包含：

借助于由上述扫描信号线驱动电路对通过对应的交叉点的扫描信号线施加的扫描信号进行接通和关断的开关元件；

25 经上述开关元件与通过对应的交叉点的影像信号线连接的像素电极；以及

在上述多个像素形成部共同设置的、以在它与上述像素电极之间形成规定的电容的方式配置的对置电极，

30 上述连接切换电路在从1条扫描信号线被上述扫描信号线驱动电路选择到下1条扫描信号线被选择的期间，以时分方式将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的影像信号线连接。

3、如权利要求2所述的显示装置，其特征在于：

上述连接切换电路根据被上述扫描信号线驱动电路选择的扫描信号线的切换而变更与上述影像信号线驱动电路的各输出端子连接的影像信号线的切换顺序。

5 4、如权利要求2所述的显示装置，其特征在于：

对于被上述扫描信号线驱动电路选择的扫描信号线以2次以上的规定次数进行的每轮切换，上述影像信号线驱动电路以上述对置电极

为基准，使从各输出端子输出的影像信号的电压的极性反转。

5、如权利要求1所述的显示装置，其特征在于：

10 上述影像信号线驱动电路以对上述多条影像信号线中相邻的影像信号线施加极性不同的电压的方式输出上述影像信号。

6、一种驱动方法，它是具有用于形成应显示的图像的多个像素形成部和用于将表示上述应显示的图像的影像信号传送至上述多个像素形成部的多条影像信号线的显示装置的驱动方法，其特征在于：

15 包括：

在具有分别对应于借助于以2条以上的影像信号线为1组将上述多条影像信号线进行分组而得到的多组影像信号群的多个输出端子的影像信号线驱动电路中，以时分方式从各输出端子输出应由与各输出端子对应的影像信号线群传送的影像信号的影像信号输出步骤；以及

20 将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的某一条影像信号线连接，并且根据上述时间分割在对应的影像信号线群内切换各输出端子所连接的影像信号线的连接切换步骤，

上述多组影像信号线群的每一组由从上述多条影像信号线中每隔奇数条选出的影像信号线组成。

25 7、如权利要求6所述的驱动方法，其特征在于：

在上述影像信号输出的步骤中，以对上述多条影像信号线中相邻的影像信号线施加极性不同的电压的方式输出上述多个影像信号。

8、一种驱动方法，它是具有用于分别传送表示应显示的图像的影像信号的多条影像信号线；与上述多条影像信号线交叉的多条扫描信号线；以及分别与上述多条影像信号线与上述多条扫描信号线的交叉点对应地配置成矩阵状的多个像素形成部的有源矩阵型显示装置的驱动方法，其特征在于：

包括：

有选择地驱动上述多条扫描信号线的扫描信号线驱动步骤；

5 在具有分别对应于借助于以2条以上的影像信号线为1组将上述多条影像信号线进行分组而得到的多组影像信号群的多个输出端子的影像信号线驱动电路中，以时分方式从各输出端子输出应由与各输出端子对应的影像信号线群传送的影像信号的影像信号输出步骤；以及

将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的某一条影像信号线连接，并且根据上述时间分割在对应的影像信号线群内切换各输出端子所连接的影像信号线的连接切换步骤，

10 上述多组影像信号线群的每一组由从上述多条影像信号线中每隔奇数条选出的影像信号线组成。

9、如权利要求8所述的驱动方法，其特征在于：

在上述连接切换的步骤中，根据在上述扫描信号线驱动步骤中选择的扫描信号线的切换而变更与上述影像信号线驱动电路的各输出端子
15 连接的影像信号线的切换顺序。

10、如权利要求8所述的驱动方法，其特征在于：

在上述影像信号输出的步骤中，对于在上述扫描信号线驱动步骤中选择的扫描信号线以2次以上的规定次数进行的每轮切换，从各输出端子输出的影像信号的电压的极性反转。

20 11、如权利要求8所述的驱动方法，其特征在于：

在上述影像信号输出的步骤中，以对上述多条影像信号线中相邻的影像信号线施加极性不同的电压的方式输出上述多个影像信号。

显示装置及其驱动方法

技术领域

5 本发明涉及例如像有源矩阵型液晶显示装置那样以交流方式驱动的显示装置，更详细地说，涉及如下的显示装置，在该显示装置中，对于为了将影像信号传送至用于形成应显示的图像的多个像素形成部的多条影像信号线以多条（例如 2 条）为 1 组地分成多组影像信号线群，对每个进行过分组的影像信号线群以时分方式从驱动电路输出影像信号。

背景技术

近年来，显示装置中的显示图像的高精细化取得了显著进展。因此，随着显示图像的高精细化，在例如像有源矩阵型液晶显示装置那样，需要与应显示的图像的分辨率相应数目的信号线（列电极或行电极）的显示装置中，每单位长度的信号线数（电极数）大增。其结果是在对这些信号线施加信号的驱动电路的安装中，驱动电路的输出端子与显示面板的信号线的连接部的间距（以下称“连接间距”）变得极小。在如彩色液晶显示装置那样以相邻的 R（红）、G（绿）、B（蓝）三个像素作为显示单位的彩色显示装置の場合，这种随着显示图像的高精细化而连接间距变小的趋势在影像信号线（列电极）与其驱动电路（称为“列电极驱动电路”、“数据线驱动电路”或“影像信号线驱动电路”）的连接部变得特别显著。

为了解决这一问题，现在已提出了以如下方式构成的液晶显示装置，即，以 2 条以上的影像信号线（例如与相邻接的 R、G、B 三像素对应的 3 条影像信号线）为 1 组地将影像信号线进行分组，将影像信号线驱动电路的 1 个输出端子分配给构成各组的多条影像信号线，在图像显示的 1 个水平扫描期间内以时分方式对各组内的影像信号线施加影像信号（例如参照日本的特开平 6-138851 号公报）。

图 2A 简略地示出了这种方式（以下称“影像信号线时分驱动方式”）的有源矩阵型液晶显示装置中的影像信号线与其驱动电路（以下称“影像信号线驱动电路”）的连接部的结构。在该图所示的例子中，影像信号线 Ls 以 2 条为 1 组地进行了分组，影像信号线驱动电路

300 的输出端子 TS_1 、 TS_2 、 TS_3 、... 与构成各组的影像信号线群一一对应。然后，在影像信号线驱动电路 300 的各输出端子 TS_1 、 TS_2 、 TS_3 、... 与同它们对应的、进行了分组的 2 条影像信号线之间设置了切换开关。各切换开关由对每条影像信号线 L_s 设置的、其一端与影像信号线 L_s 连接的模拟开关 SW_1 、 SW_2 、 SW_3 、... 之中相邻的 2 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+1} 、
($i=1, 3, 5, \dots$) 构成。构成各切换开关的 2 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+1} 的另一端相互连接，并与对应于该切换开关的影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_j ($j=1, 3, 5, \dots$) 连接。这些切换开关例如可以借助于由在该显示装置中的液晶面板基板上形成的薄膜晶体管 (TFT) 构成的模拟开关来实现。

图 4A ~ 4D 是示出该影像信号线时分驱动方式的液晶显示装置中的扫描信号 G_1 、 G_2 、 G_3 、... 以及各切换开关的控制信号 (以下称“切换控制信号”) GS 的时序图。这里，设定在扫描信号 G_k 为高电平 (H 电平) 时第 k 条扫描信号线被选择，在扫描信号 G_k 为低电平 (L 电平) 时第 k 条扫描信号线为非选择状态 ($k=1, 3, 5, \dots$)。另外，各切换开关使得在切换控制信号 GS 为 H 电平时，影像信号线驱动电路 300 的各输出端子 TS_j ($j=1, 3, 5, \dots$) 同与其对应的 2 条影像信号线中的左侧的影像信号线 L_s 连接，在切换控制信号 GS 为 L 电平时，影像信号线驱动电路 300 的各输出端子 TS_j 同与其对应的 2 条影像信号线中的右侧的影像信号线连接。如图 4D 所示，在该液晶显示装置中，在 1 个水平扫描期间，即 1 条扫描信号线被选择的期间内，各输出端子 TS_j 所连接的影像信号线进行了切换，来自影像信号线驱动电路的影像信号在各水平扫描期间的前半期，施加至构成各组的 2 条影像信号线中的左侧的影像信号线，在各水平扫描期间的后半期，施加至右侧的影像信号线。据此，在影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_j 与该影像信号线 L_s 连接期间，各影像信号线 L_s 被充电至从该输出端子 TS_j 输出的影像信号的电压，该电压值作为像素值被写入对应于该影像信号线与被选择的扫描信号线的交叉点的像素形成部 P_x 。

在如上所述的影像信号线时分驱动方式的液晶显示装置中，对各影像信号线的充电时间随着构成各组的影像信号线的条数，即由切换开关产生的时分段数而变短，若使上述时分段数为 m ，则各影像信号线的充电时间为非影像信号时分驱动方式的通常的液晶显示装置的情形的

1/m (在图 2 所示的例子中为 1/2)。但是,通过在液晶面板基板上形成使上述时分段数为 m 的切换开关,会使影像信号线驱动电路的输出端子与影像信号线的连接间距为通常的液晶显示装置的情形的 m 倍。另外,利用这样的结构,在使用由多个集成电路芯片 (IC 芯片) 构成的影像信号线驱动电路驱动 1 块液晶面板的场合,会减少该芯片的个数。

如上所述,在显示面板基板上设置切换开关以时分方式驱动影像信号线,即影像信号线时分驱动方式的优点已广为人知,为此而进行的影像信号线的分组是例如如同向相邻的 R (红)、G (绿)、B (蓝) 三个像素传送影像信号的 3 条影像信号线那样,以相邻的多条影像信号线为 1 组地进行分组。但是,一般来说,对于液晶显示装置,为了抑制液晶变坏和维持显示品质进行了交流驱动,作为典型的交流驱动方式,有对每 1 条扫描信号线、并且对每 1 条影像信号线使向形成像素的液晶层施加的电压的正负极性反转 (也使每 1 帧反转) 的所谓点反转驱动方式。在该点反转驱动方式的液晶显示装置中,若采用上述现有的影像信号线时分驱动方式,虽然减少了影像信号线驱动电路的输出端子数,但与时分段数 (1 组的影像信号线数) 相应地增大了影像信号线驱动电路的单位输出功率的功耗。即,当采用时分段数为 m 的影像信号线时分驱动方式时,影像信号线驱动电路的单位输出功率的功耗 P 用简单的模型可以由下式表示。

$$P \propto m \cdot f \cdot c \cdot V^2 \dots (1)$$

其中, f 是频率, c 是被影像信号线驱动电路驱动的负载电容量, V 是驱动电压。

发明内容

于是,本发明的目的在于:提供能够既采用上述的影像信号线时分驱动方式,又能够实现功耗降低的显示装置及其驱动方法。

本发明的一个方面是具有用于形成应显示的图像的多个像素形成部和用于将表示上述应显示的图像的影像信号传送至上述多个像素形成部的多条影像信号线的显示装置,其特征在于,具备:

具有分别与借助于以 2 条以上的影像信号线为 1 组对上述多条影像信号线进行分组而得到的多组影像信号群对应的多个输出端子,以时分方式从该输出端子输出应由与各输出端子对应的影像信号群传送的

影像信号的影像信号线驱动电路；以及

将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的某一条影像信号线连接，并且按照上述时间分割在对应的影像信号线群内切换各输出端子所连接的影像信号线的连接切换电路，

- 5 上述多组影像信号线群的每一组由从上述多条影像信号线中每隔奇数条选出的影像信号线组成。

- 按照这样的结构，由于为了以时分方式将2条以上的影像信号线与影像信号线驱动电路的输出端子连接，以每隔奇数条选出的影像信号线为1组地进行了分组，所以即使在进行对每1条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动时，同一组中影像信号线的电压极性也相同。因此，在进行对每1条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动时，可以不缩短应从影像信号线驱动电路输出的影像信号的电压极性的切换周期，而以时分方式驱动影像信号线。据此，可以不增大功耗地以时分方式驱动影像信号线，与以时分方式驱动影像信号线的现有技术相比，可以降低功耗。
- 10 15

这样的显示装置还具备：

与上述多条影像信号线交叉的多条扫描信号线；以及

将用于有选择地驱动上述多条扫描信号线的多个扫描信号分别施加于上述多条扫描信号线的扫描信号线驱动电路，

- 20 上述多个像素形成部分别对应于上述多条影像信号线与上述多条扫描信号线的交叉点，配置成矩阵状，

各像素形成部包含：

借助于由上述扫描信号线驱动电路对通过对应的交叉点的扫描信号线施加的扫描信号进行接通和关断的开关元件；

- 25 经上述开关元件与通过对应的交叉点的影像信号线连接的像素电极；以及

在上述多个像素形成部共同设置的、以在它与上述像素电极之间形成规定的电容的方式配置的对置电极，

- 上述连接切换电路可以以如下方式构成：在从1条扫描信号线被上述扫描信号线驱动电路选择到下1条扫描信号线被选择的期间，以时分方式将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的影像信号线连接。
- 30

按照这样的结构,在进行对每1条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动的有源矩阵型显示装置中,可以不缩短应从影像信号线驱动电路输出的影像信号的电压极性的切换周期,而以时分方式驱动影像信号线。因此,可以不增大功耗而以时分方式驱动影像信号线,与以时分方式驱动影像信号线的现有技术相比,可以降低功耗。

在这样的显示装置中,上述连接切换电路最好根据被上述扫描信号线驱动电路选择的扫描信号线的切换而变更与上述影像信号线驱动电路的各输出端子连接的影像信号线的切换顺序。

按照这样的结构,由于根据被扫描信号线驱动电路选择的扫描信号线的切换而改变与影像信号线驱动电路的各输出端子连接的影像信号线的切换顺序,所以能够抑制显示图像中的亮度不匀。另外,由于即使在进对每1条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动时,也以每隔奇数条选出的影像信号线为1组地进行了分组,所以同一组中的影像信号线的电压极性相同,其结果是即使改变与各输出端子连接的影像信号线的切换顺序,应从影像信号线驱动电路输出的影像信号的电压极性的切换周期也不缩短。因此,可以不招致功耗增大而抑制显示图像中的亮度不匀。

在这样的显示装置中,上述影像信号线驱动电路最好对于被上述扫描信号线驱动电路选择的扫描信号线以2次以上的规定次数进行的每轮切换,以上述对置电极为基准,使从各输出端子输出的影像信号的电压的极性反转。

按照这样的结构,即使在进对每1条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动时,由于以每隔奇数条选出的影像信号线为1组地进行了分组,所以同一组中的影像信号线的电压极性相同,而且在2个以上的水平扫描周期(1条扫描信号线的选择期间的2倍的期间)内该电压极性不变。据此,在进行对每1条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动时,与以时分方式驱动影像信号线的现有技术相比,可以大幅度地降低驱动影像信号线所需要的功耗。

本发明的另一个方面是具有用于形成应显示的图像的多个像素形成部和用于将表示上述应显示的图像的影像信号传送至上述多个像素形成部的多条影像信号线的显示装置的驱动方法,其特征在于,包括:

在具有分别对应于借助于以2条以上的影像信号线为1组对上述多

条影像信号线进行分组而得到的多组影像信号群的多输出端子的影像信号线驱动电路中，以时分方式从各输出端子输出应由与各输出端子对应的影像信号线群传送的影像信号的步骤；以及

5 将上述影像信号线驱动电路的各输出端子与对应的影像信号线群内的某一条影像信号线连接，并且根据上述时间分割在对应的影像信号线群内切换各输出端子所连接的影像信号线的步骤，

上述多组影像信号线群的每一组由从上述多条影像信号线中每隔奇数条选出的影像信号线组成。

10 本发明的上述目的以及其它目的、特征、状态和效果，从参照附图进行的本发明的以下的详细说明中可以更加明了。

附图说明

图 1A 是示出本发明的一个实施例的液晶显示装置的结构方框图。

15 图 1B 是示出上述实施例的液晶显示装置中的显示控制电路的结构方框图。

图 2A 是说明成为上述实施例中的液晶面板之基本的现有结构（基本现有结构）的简图。

图 2B 是基本现有结构的面板的一部分（相当于 4 个像素的部分）的等效电路图。

20 图 2C 是构成基本现有结构的液晶面板的连接切换电路的切换开关的等效电路图。

图 3 是示出在具备基本现有结构的液晶面板的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式时的极性图形的简图。

25 图 4A～4F 是用于说明在具备基本现有结构的液晶面板的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式时的驱动方法的时序图。

图 5 是示出采用了上述实施例的液晶显示装置中的液晶面板的结构和真正点反转驱动方式时的极性图形的简图。

图 6A～6F 是用于说明在上述实施例的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式（1 行点反转驱动方式）时的驱动方法的时序图。

30 图 7A 是与连接切换电路的结构一起示出在基本现有结构中采用了 1 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图，以及与该示意图对应的时序图。

图 7B 是与连接切换电路的结构一起示出在上述实施例中采用了 1 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

5 图 8A 是与连接切换电路的结构一起示出在基本现有结构中采用了 2 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

图 8B 是与连接切换电路的结构一起示出在上述实施例中采用了 2 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

10 图 9A 是与连接切换电路的结构一起示出在基本现有结构中采用了源反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

15 图 9B 是与连接切换电路的结构一起示出在上述实施例中采用了源反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

图 10A 是与连接切换电路的结构一起示出在上述实施例中采用了 2 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

20 图 10B 是与连接切换电路的结构一起示出在第 1 变例中采用了 2 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

图 11 是示出第 2 变例中的液晶面板的结构的简图。

图 12A ~ 12F 是用于说明第 2 变例的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

25 图 13 是示出第 3 变例中的液晶面板的结构的简图。

图 14A ~ 14H 是用于说明第 3 变例的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

30 图 15A 是与连接切换电路的结构一起示出在第 3 变例中采用了 2 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时序图。

图 15B 是与连接切换电路的结构一起示出在第 4 变例中采用了 2 行点反转驱动方式时的极性图形的示意图, 以及与该示意图对应的时

序图。

具体实施方式

以下参照附图说明本发明的实施例。

1.1 整体结构和工作

5 图 1A 是示出本发明的一个实施例的液晶显示装置的结构方框图。该液晶显示装置具备显示控制电路 200、影像信号线驱动电路（也称“列电极驱动电路”）300、扫描信号线驱动电路（也称“行电极驱动电路”）400 和有源矩阵型液晶面板 500。

10 作为该液晶显示装置中的显示部的液晶面板 500 包含：分别与从外部的计算机中的 CPU 等接收的图像数据 D_v 所表示的图像中的水平扫描线对应的多条扫描信号线（行电极）；与这些多条扫描信号线的每一条交叉的多条影像信号线（列电极）；以及分别同这些多条扫描信号线与多条影像信号线的交叉点对应地设置的多个像素形成部。各像素形成部的结构基本上与现有的有源矩阵型液晶面板中的结构相同（详细情况将在后面叙述）。

15 在本实施例中，决定表示应在液晶面板 500 上显示的图像的（狭义的）图像数据和显示工作的时序等的的数据（例如表示显示用时钟的频率的数据）（以下称“显示控制数据”）从外部的计算机中的 CPU 等传送至显示控制电路 200（以下将从外部传送来的这些数据 D_v 称为“广义图像数据”）。即，外部的 CPU 等将构成广义图像数据 D_v 的（狭义的）图像数据和显示控制数据以及地址信号 AD_w 供给显示控制电路 200，分别写入显示控制电路 200 内的后述的显示存储器和寄存器。

20 显示控制电路 200 根据写入到寄存器的显示控制数据生成显示用时钟信号 CK 及水平同步信号 HSY 、垂直同步信号 VSY 等。另外，显示控制电路 200 从显示存储器中读出被外部的 CPU 等写入到显示存储器中的（狭义的）图像数据，作为数字图像信号 Da 输出。还有，显示控制电路 200 还生成用于时分驱动影像信号线的切换控制信号 GS 及其逻辑反转信号（以下虽称“切换控制反转信号”，但在无需与 GS 区别时也简单地称其为“切换控制信号”） GSb ，并将它们输出。这样一来，
25 对由显示控制电路 200 生成的信号而言，其中的时钟信号 CK 被供给影像信号线驱动电路 300，其中的水平同步信号 HSY 和垂直同步信号 VSY 被供给影像信号线驱动电路 300 和扫描信号线驱动电路 400，其中的数
30

字图像信号 Da 被供给影像信号线驱动电路 300, 其中的切换控制信号 GS、GSb 被供给影像信号线驱动电路 300 和液晶面板 500 内的后述的连接切换电路。还有, 作为用于从显示控制电路 200 向影像信号线驱动电路 300 供给数字图像信号 Da 的信号线, 设置了与显示图像的灰度等级数相应数目的信号线。

如上所述, 表示应在液晶面板 500 上显示的图像的数据作为数字图像信号 Da 以像素为单位串行地供给影像信号线驱动电路 300, 同时时钟信号 CK、水平同步信号 HSY、垂直同步信号 VSY 和切换控制信号 GS 作为表示时序的信号供给影像信号线驱动电路 300。影像信号线驱动电路 300 根据这些数字图像信号 Da、时钟信号 CK、水平同步信号 HSY、垂直同步信号 VSY 和切换控制信号 GS 生成用于驱动液晶面板 500 的影像信号 (以下也称“驱动用影像信号”), 并将其施加至液晶面板 500 的各影像信号线上。

扫描信号线驱动电路 400 根据水平同步信号 HSY 和垂直同步信号 VSY 生成为在各个水平扫描期间依次选择液晶面板 500 中的扫描信号线而应施加至各扫描信号线的扫描信号 G1、G2、G3、..., 并以 1 个垂直扫描期间为周期重复进行将用于依次选择全部扫描信号线的每一条的有源扫描信号向各扫描信号线的施加。

在液晶面板 500 中, 如上所述, 根据数字图像信号 Da 生成的驱动用影像信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、... 被影像信号线驱动电路 300 施加于影像信号线上, 扫描信号 G1、G2、G3、... 被扫描信号线驱动电路 400 施加于扫描信号线上。据此, 液晶面板 500 显示从外部的 CPU 接收的图像数据 Dv 所表示的图像。

1.2 显示控制电路

图 1B 是示出上述液晶显示装置中的显示控制电路 200 的结构的功能框图。该显示控制电路 200 具备输入控制电路 20、显示存储器 21、寄存器 22、定时发生电路 23、存储器控制电路 24 和信号线切换控制电路 25。

表示该显示控制电路 200 从外部的 CPU 等接收的广义图像数据 Dv 的信号 (以下此信号也用符号“Dv”表示) 和地址信号 ADw 被输入至输入控制电路 20。输入控制电路 20 根据地址信号 ADw 将广义的图像数据 Dv 分成图像数据 DA 和显示控制数据 Dc。然后, 通过将表示图像数

据 DA 的信号(以下这些信号也用符号“DA”表示)和根据地址信号 ADw 生成的地址信号 AD 一起供给显示存储器 21, 将图像数据 DA 写入显示存储器 21, 并且将显示控制数据 Dc 写入到寄存器 22。显示控制数据 Dc 包含时钟信号 CK 的频率及指定用于显示图像数据 Dv 所表示的图像的水平扫描期间和垂直扫描期间的定时信息。

定时发生电路(以下简单地写为“TG”)23 根据寄存器 22 所保持的上述显示控制数据生成时钟信号 CK、水平同步信号 HSY 和垂直同步信号 VSY。另外, TG 23 还生成用于使显示存储器 21 和存储器控制电路 24 与时钟信号 CK 同步地工作的定时信号。

存储器控制电路 24 生成用于读出从外部输入、经输入控制电路 20 存储在显示存储器 21 中的图像数据 DA 中的表示应在液晶面板 500 上显示的图像的数据的地址信号 ADr 和用于控制显示存储器 21 的工作的信号。这些地址信号 ADr 和控制信号被供给显示存储器 21, 据此, 从显示存储器 21 中读出表示应在液晶面板 500 上显示的图像的数据作为数字图像信号 Da, 并将其从显示控制电路 200 输出。如以上所述, 该数字图像信号 Da 被供给影像信号线驱动电路 300。

信号线切换控制电路 25 根据水平同步信号 HSY 和时钟信号 CK 生成用于时分驱动影像信号线的切换控制信号 GS、GSb。该切换控制信号 GS、GSb 是为了如后所述那样地以时分方式驱动影像信号线, 而在 1 个水平扫描期间内对于应施加从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号的影像信号线进行切换的控制信号。在本实施例中, 生成如图 6D 所示的在各水平扫描期间(扫描信号为激活信号的期间)的前半期为 H 电平、在后半期为 L 电平的信号作为切换控制信号 GS, 生成它的逻辑反转信号作为切换控制反转信号 GSb。

1.3 基本结构的液晶面板及其驱动方法

1.3.1 液晶面板的结构

图 2A 是示出为本实施例中的液晶面板 500 之基本的现有结构(以下称“基本现有结构”)的简图, 图 2B 是该液晶面板的一部分(相当于 4 个像素的部分)510 的等效电路图, 图 2C 是示出构成液晶面板中的后述的连接切换电路 501 的切换开关的等效电路图。

该基本现有结构的液晶面板具备: 经包含模拟开关 SW₁、SW₂、SW₃、... 的连接切换电路 501 与影像信号线驱动电路 300 连接的多条影像信号

线 Ls; 以及与扫描信号线驱动电路 400 连接的多条扫描信号线 Lg, 该多条影像信号线 Ls 和该多条扫描信号线 Lg 以各影像信号线 Ls 与各扫描信号线 Lg 交叉的方式配置成网格状。然后, 如已叙述的那样, 同该多条影像信号线 Ls 与该多条扫描信号线 Lg 的交叉点对应地分别设置
5 多个像素形成部 Px。如图 2B 所示, 各像素形成部 Px 由其源端子与通过对应的交叉点的影像信号线 Ls 相连接的 TFT 10; 与该 TFT 10 的漏端子连接的像素电极 Ep; 对上述多个像素形成部 Px 共同设置的对置电极 Ec; 以及对上述多个像素形成部 Px 共同设置的、夹在像素电极 Ep 与对置电极 Ec 之间的液晶层构成。于是, 由像素电极 Ep、对置电极 Ec 和夹在它们之间的液晶层形成了像素电容 Cp。这样的像素形成部 Px
10 的结构在以下所述的本发明的各实施例及其变例中都是相同的。

如上所述的像素形成部 Px 被配置成矩阵状, 构成像素形成矩阵。但是, 作为像素形成部 Px 的主要部分的像素电极 Ep 可以一一对应地视为与在液晶面板上显示的图像的像素相同。于是, 下面为说明方便,
15 将像素形成部 Px 与像素视为相同, 也将“像素形成矩阵”称为“像素矩阵”。

在图 2A 中, 标在各像素形成部 Px 上的“+”号意味着对构成该像素形成部 Px 的像素液晶(或者说以对置电极 Ec 为基准对像素电极 Ep)施加正的电压, “-”号意味着对构成该像素形成部 Px 的像素液晶(或者说以对置电极 Ec 为基准对像素电极 Ep)施加负的电压, 利用这些标
20 在各像素形成部 Px 上的“+”号和“-”号示出了像素矩阵中的极性图形。这种极性图形的表现方法在以下所述的本发明的各实施例及其变例中也是相同的。另外, 图 2A 示出了采用作为对每 1 条扫描信号线、并且对每 1 条影像信号线使向像素液晶施加的电压的正负极性反转(对
25 每 1 帧也使之反转)的驱动方式的点反转驱动方式的情形下的极性图形。

如上所述, 在该液晶面板上形成包含分别与液晶面板上的影像信号线 Ls 对应的模拟开关 SW₁、SW₂、SW₃、... 的连接切换电路 501, 作为将各影像信号线 Ls 与影像信号线驱动电路 300 进行连接的部分(图 2A),
30 这些模拟开关 SW₁、SW₂、SW₃、... 以相邻的 2 个为 1 组被分成多组(影像信号线 Ls 的条数的 1/2 的数目)模拟开关群。然后, 各模拟开关 SW_i (i=1、2、3、...) 的一端与对应于该模拟开关 SW_i 的影像信号线 Ls

连接,另一端同与该模拟开关 SW_i 属同一组的模拟开关的另一端相互连接,同时与影像信号线驱动电路 300 中的 1 个输出端子 TS_j ($j=1、2、3、\dots$) 连接。这样一来,液晶面板中的影像信号线 LS 以 2 条为 1 组地被分成了多组影像信号线群,各影像信号线群(属同一组的 2 条影像信号线 LS)经过属同一组的 2 个模拟开关与影像信号线驱动电路 300 中的 1 个输出端子 TS_i 连接。这样一来,影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_i 与影像信号线群一一对应,经过属同一组的 2 个模拟开关与同一组的影像信号线群(2 条影像信号线 LS) 连接。

这里,各模拟开关 SW_i 例如可以利用在液晶面板基板上形成的薄膜晶体管(TFT)实现,如图 2C 所示,属同一组的 2 个模拟开关 SW_{2j-1} 、 SW_{2j} 以根据切换控制信号 GS (及其逻辑反转信号 GSb) 相反地进行接通和关断的方式构成($j=1、2、3、\dots$)。因此,各组的 2 个模拟开关 SW_{2j-1} 、 SW_{2j} 构成切换开关,使影像信号线驱动电路 300 中的各输出端子 TS_i 以时分方式同与该输出端子对应的影像信号线群内的 2 条影像信号线连接。

1.3.2 驱动方法

下面参照图 3 和图 4A~4F 说明在具备了上述基本现有结构的液晶面板的液晶显示装置中采用点反转驱动方式时的驱动方法。另外,以下为了同每 2 条扫描信号线进行极性反转的后述的“2 行点反转驱动方式”相区别,如图 3 所示将对每 1 条扫描信号线进行极性反转的点反转驱动方式称为“真正点反转驱动方式”或“1 行点反转驱动方式”。

图 3 是示出在具备基本现有结构的液晶面板的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式时的极性图形的结构图(相当于图 2A 的图),标在各像素形成部 Px 上的“+”号和“-”号如已说明的那样,表示电压极性,在这些正负号下面标出的括号内的记号表示应写入到它所标记的像素形成部 Px 的像素值(具体而言,用 d_{ij} 表示应写入到像素矩阵中的第 i 行第 j 列的像素形成部的像素值)。关于液晶面板中的极性图形及应进行写入的像素值的这种标记方法在以下述及的图中也与此相同。

图 4A~4F 是用于说明在具备基本现有结构的液晶面板的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式时的驱动方法的时序图。如图 4A~4C 所示,对液晶面板中的扫描信号线 Lg 分别施加在各个水平扫描期间

(各个扫描线选择期间)依次为 H 电平的扫描信号 G_1 、 G_2 、 G_3 、...。
借助于这样的扫描信号 G_1 、 G_2 、 G_3 、...，各扫描信号线 L_g 在施加 H 电平时为选择状态(激活)，与该选择状态的扫描信号线 L_g 连接的像素形成部 P_x 中的 TFT 10 处于导通状态，另一方面，当施加 L 电平时为 5 非选择状态(非激活)，与该非选择状态的扫描信号线 L_g 连接的像素形成部 P_x 中的 TFT 10 处于关断状态。如图 4D 所示，切换控制信号 GS 在各水平扫描期间(各扫描信号 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$) 为 H 电平的期间)的前半期为 H 电平，在后半期为 L 电平。这里，连接切换电路 501 的各模拟开关之中与第奇数条影像信号线 L_s 连接的 SW_{2j-1} 在切换控制信号 GS 为 H 电平时接通，在切换控制信号 GS 为 L 电平时关断。 10 另一方面，与第偶数条影像信号线 L_s 连接的模拟开关 SW_{2j} 在切换控制信号 GS 为 H 电平(GS_b 为 L 电平)时关断，在切换控制信号 GS 为 L 电平(GS_b 为 H 电平)时接通。因此，影像信号线驱动电路 300 的各输出端子 TS_j 在各水平扫描期间的前半期与第奇数(第 $2j-1$)条影像信号线 L_s 连接，在各水平扫描期间的后半期与第偶数(第 $2j$)条影像信号线 L_s 连接。 15

因此，例如应从影像信号线驱动电路 300 中的输出端子 TS_1 输出的影像信号 S_1 为图 4E 所示的信号，应从输出端子 TS_2 输出的影像信号 S_2 为图 4F 所示的信号。这里，图 4E 和 4F 中的时序图分别由上下 2 部分 20 构成，上部分示出该影像信号 S_1 、 S_2 的电压的极性，下部分示出该影像信号 S_1 、 S_2 所具有的像素值(关于影像信号线的时序图的这种标记方法在下面将述及的其他图中也与此相同)。为了输出这样的影像信号，影像信号线驱动电路 300 首先从显示控制电路 200 中依次输入应写入到像素矩阵的第奇数个像素列的像素形成部 P_x 之中 TFT 10 被扫描信号 G_k 导通的像素形成部 P_x 的像素值(例如，在 G_1 为 H 电平时为像素值 d_{11} 、 d_{13} 、 d_{15} 、...)，在水平扫描期间的前半期，从输出端子 TS_j 输出与这些像素值相当的影像信号 S_j ($j=1, 2, 3, \dots$)。接着，从显示控制电路 200 中依次输入应写入到像素矩阵的第偶数个像素列的像素形成部 P_x 之中 TFT 10 被扫描信号 G_k 导通的像素形成部 P_x 的 25 像素值(例如，在 G_1 为 H 电平时为像素值 d_{12} 、 d_{14} 、 d_{16} 、...)，在水平扫描期间的后半期，从输出端子 TS_j 输出与这些像素值相当的影像信号 S_j 。然后，影像信号线驱动电路 300 以影像信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、...的 30

电压极性为图 3 所示的极性图形的、与真正点反转驱动方式对应的电压极性的方式重复进行上述这样的输出 ($k=1, 2, 3, \dots$)。当这样进行液晶显示装置的驱动时, 由图 4E 和 4F 可知, 用于经各影像信号线 L_s 向各像素形成部 P_x 写入与真正点反转驱动对应的像素值的影像信号 S_1, S_2, S_3, \dots 的电压极性大致在每 1 个水平扫描期间都进行切换。

1.4 实施例的液晶面板及其驱动方法

1.4.1 液晶面板的结构

图 5 示出采用了本实施例中的液晶面板 500 的结构和真正点反转驱动方式时的极性图形的简图。由于该液晶面板 500 的结构除连接切换电路的结构外与基本现有结构相同, 所以对相同或对应的部分标以相同的参照符号而省略其详细说明。

该液晶面板 500 中的连接切换电路 502 与图 2A 和图 3 所示的基本现有结构相同, 包含分别与液晶面板 500 上的影像信号线 L_s 对应的模拟开关 SW_1, SW_2, SW_3, \dots , 各模拟开关 SW_i ($i=1, 2, 3, \dots$) 的一端与对应的影像信号线 L_s 连接。另外, 这些模拟开关 SW_i 以 2 个为 1 组被分成多组 (影像信号线 L_s 条数的 $1/2$ 的数目) 模拟开关群。但是, 在本实施例中, 如图 5 所示, 以从配置在连接切换电路 502 中的模拟开关中每隔 1 个选出的 2 个模拟开关 SW_i, SW_{i+2} 为同一组的方式进行了分组 ($i=1, 2, 5, 6, \dots$), 在这一点, 本实施例与上述基本现有结构不同。然后, 在本实施例中, 属于同一组的 2 个模拟开关 SW_i, SW_{i+2} 的另一端相互连接, 同时与影像信号线驱动电路 300 中的 1 个输出端子 TS_j 连接。这样一来, 液晶面板中的影像信号线 L_s 以在液晶面板 500 上每隔 1 个配置的 2 条为 1 组地被分成多组影像信号线群, 各影像信号线群 (属于同一组的 2 条影像信号线 L_s) 经过属同一组的 2 个模拟开关与影像信号线驱动电路 300 中的 1 个输出端子 TS_j 连接。这意味着影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_j ($j=1, 2, 3, \dots$) 与影像信号群一一对应, 经过属同一组的 2 个模拟开关 SW 与 1 个影像信号线群 (为每隔 1 条线配置的 2 条影像信号线 L_s , 它们属于同一组) 连接。

另外, 在本实施例中, 属同一组的 2 个模拟开关 SW_i, SW_{i+2} 以根据切换控制信号 GS (以及其逻辑反转信号 GSb) 相反地进行接通和关断

的方式构成。因此,构成各组的2个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} 构成切换开关,将影像信号线驱动电路300中的各输出端子 TS_i 以时分方式与对应的影像信号线群内的2条影像信号线连接。

1.4.2 真正点反转驱动情形下的驱动方法

5 下面参照上述图5和图6A~6F,说明在具备了上述液晶面板500的本实施例的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式时的驱动方法。

图6A~6F是用于说明在具备图5所示的上述结构的液晶面板500的液晶显示装置中采用了真正点反转驱动方式时的驱动方法的时序图。如图6A~6D所示,扫描信号 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$)和切换控制信号GS与上述基本现有结构的情形相同(参照图4A~4D),各像素形成部Px中的TFT10借助于这样的扫描信号 G_k 实现通断动作也与上述基本现有结构的情形相同。另外,构成各组的2个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} 以根据切换控制信号GS(及其逻辑反转信号GSb)相反地进行接通和关断。这里,称连接切换电路502中构成各组的2个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} 中配置在距最前面近的一方(下标小的一方)的模拟开关 SW_i 为“A开关”,称配置在距最前面远的一方(下标大的一方)的模拟开关 SW_{i+2} 为“B开关”。这时,在各水平扫描期间的前半期,A开关(在图5所示的结构中为模拟开关 SW_1 、 SW_2 、 SW_5 、 SW_6)为接通状态,B开关(模拟开关 SW_3 、 SW_4 、 SW_7 、 SW_8)为关断状态,在各水平扫描期间的后半期,A开关为关断状态,B开关为接通状态。因此,影像信号线驱动电路300的各输出端子 TS_j ($j=1, 2, 3, \dots$)在各水平扫描期间的前半期与同该输出端子 TS_j 对应的影像信号线群中与A开关连接的影像信号线 L_s 连接,在各水平扫描期间的后半期与同该输出端子 TS_j 对应的影像信号线群中与B开关连接的影像信号线 L_s 连接。例如,输出端子 TS_1 、 TS_2 在各水平扫描期间的前半期分别与第1和第2条影像信号线 L_s 连接,其结果是从影像信号线驱动电路300输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别为第1条影像信号线 L_s 的影像信号SL1、第2条影像信号线 L_s 的影像信号SL2。另一方面,在各水平扫描期间的后半期,输出端子 TS_1 、 TS_2 分别与第3和第4条影像信号线 L_s 连接,其结果是从影像信号线驱动电路300输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别为第3条影像信号线 L_s 的影像信号SL3、第4条影像信号线 L_s 的影像信号SL4。

因此,例如应从影像信号线驱动电路 300 中的输出端子 TS_1 输出的影像信号 S_1 为图 6E 所示的信号,应从输出端子 TS_2 输出的影像信号 S_2 为图 6F 所示的信号。为了输出这样的影像信号,影像信号线驱动电路 300 首先从显示控制电路 200 中依次输入应写入到像素矩阵的第 $4j-3$ 个和第 $4j-2$ 个像素列的像素形成部 P_x 之中 TFT 10 被扫描信号 G_k 导通的像素形成部 P_x 的像素值(例如,在 G_1 为 H 电平时为像素值 d_{11} 、 d_{12} 、 d_{15} 、 d_{16} 、...),在水平扫描期间的前半期,从输出端子 TS_j 、 TS_{j+1} 分别输出与这些像素值相当的影像信号 S_j 、 S_{j+1} ($j=1, 3, 5, \dots$)。接着,从显示控制电路 200 中依次输入应写入到像素矩阵的第 $4j-1$ 个和第 $4j$ 个像素列的像素形成部 P_x 之中 TFT 10 被扫描信号 G_k 导通的像素形成部 P_x 的像素值(例如,在 G_1 为 H 电平时为像素值 d_{13} 、 d_{14} 、 d_{17} 、 d_{18} 、...),在水平扫描期间的后半期,从输出端子 TS_j 、 TS_{j+1} 分别输出与这些像素值相当的影像信号 S_j 、 S_{j+1} ($j=1, 3, 5, \dots$)。然后,影像信号线驱动电路 300 以影像信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、... 的电压极性为图 5 所示的极性图形的、与真正点反转驱动方式对应的电压极性的方式交互地重复进行上述这样的输出 ($k=1, 2, 3, \dots$)。由图 6E 和 6F 可知,当如此进行液晶显示装置的驱动时,用于经各影像信号线 L_s 向各像素形成部 P_x 写入与真正点反转驱动对应的像素值的影像信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、... 的电压极性在每 1 个水平扫描期间都进行切换。

因此,在本实施例中,从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号 S_j 的电压极性的切换周期与基本现有结构的情形相同。因此,在采用真正点反转驱动方式时,根据式(1),在降低功耗方面并不能说本实施例比基本现有结构特别优越。

但是,如对后述的第 1 变例所作的说明那样,按照本实施例中的液晶面板 500 的结构,与基本现有结构不同,即使改变属于同一组的影像信号线的连接切换的顺序,影像信号 S_j 的电压极性的切换周期也不发生变化。据此,例如借助于在每 1 个水平扫描期间改变同一组中的影像信号线的连接切换顺序,可以不招致功耗增大而抑制显示图像的亮度不匀。

下面,为了研讨在本实施例中作为交流驱动方式采用了其他方式时的功耗,引入直接了当地表示连接切换电路和极性图形的示意图,并与上述基本现有结构的情形进行对比,示出该示意图和时序图。即,

例如在研讨采用了真正点反转驱动方式时本实施例中的功耗时,如图7A和7B所示,与上述基本现有结构的情形进行对比,示出示意图和时序图。图7A是示出图3所示的结构和极性图形的示意图,以及与该示意图对应的时序图;图7B是示出图5所示的结构和极性图形的示意图,以及与该示意图对应的时序图。另外,为说明方便,在这些示意图中将像素矩阵设定为4行×8列的结构(只要不特别声明,以下同此)。

1.4.3 2行点反转驱动情形下的驱动方法

下面参照图8A和8B,一边与基本现有结构的驱动方法进行对比,一边说明在具备了上述液晶面板500的液晶显示装置中采用2行点反转驱动方式时的驱动方法。这里,所谓“2行点反转驱动方式”,如图8A和8B中的示意图所示,系指对每2条扫描信号线、并且对每1条影像信号线使向形成像素的液晶层施加的电压的正负极性反转(每1帧也使之反转)的交流驱动方式。

图8A是示出上述基本现有结构和2行点反转驱动方式的极性图形的示意图,以及与该示意图对应的扫描信号 $G_1 \sim G_3$,切换控制信号 GS ,影像信号 S_1 、 S_2 ,切换控制信号的其他例子 GS' 以及影像信号的其他例子 S_1' 的时序图。如图8A的时序图所示,扫描信号 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$)和切换控制信号 GS 与采用了真正点反转驱动方式的情形相同(参照图4A~4D、图7A)。因此,在各水平扫描期间的前半期,从影像信号线驱动电路300输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别施加到第1条影像信号线和第3条影像信号线上,据此,像素值分别被写入到像素矩阵的第1列、第3列的像素形成部。另一方面,在各水平扫描期间的后半期,从影像信号线驱动电路300输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别施加到第2条影像信号线和第4条影像信号线上,据此,像素值分别被写入到像素矩阵的第2列、第4列的像素形成部。但是,由于采用了2行点反转驱动方式,所以影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期与采用了真正点反转驱动方式的情形不同,约为 $1/2$ 个水平扫描期间。因此,根据式(1),与真正点反转驱动方式的情形相比,在功耗方面是不利的。

但是,如果取代 GS ,使用图8A所示的 GS' 作为切换控制信号,改变同一组的2条影像信号线与影像信号线驱动电路300的输出端子 TS_i 的连接顺序,则可以使从影像信号线驱动电路300输出的影像信号的

电压极性的切换周期大致为 1 个水平扫描期间。即，这时，来自影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_1 的影像信号为在图 8A 中以 S_1' 示出的信号。但在基本现有结构中采用了 2 行点反转驱动方式时，不可能使从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号的电压极性的切换周期比 1 个水平扫描期间长。

图 8B 是示出本实施例中的液晶面板的结构和 2 行点反转驱动方式的极性图形的示意图，以及与该示意图对应的扫描信号 $G1 \sim G3$ ，切换控制信号 GS 和影像信号 S_1 、 S_2 的时序图。如图 8B 的时序图所示，扫描信号 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$) 和切换控制信号 GS 与采用真正点反转驱动方式时的相同（参照图 6A ~ 6D、图 7B）。因此，在各水平扫描期间的前半期，从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号被施加至与 A 开关（同一组的 2 个模拟开关之中距最前面近的那个模拟开关）连接的影像信号线。例如，从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别被施加至第 1 条影像信号线、第 2 条影像信号线，据此，像素值分别被写入到像素矩阵的第 1 列、第 2 列的像素形成部。另一方面，在各水平扫描期间的后半期，从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号被施加到与 B 开关（同一组的 2 个模拟开关中距最前面远的那个模拟开关）连接的影像信号线。例如，从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号 S_1 、 S_2 被分别施加到第 3 条影像信号线、第 4 条影像信号线上，据此，像素值分别被写入到像素矩阵的第 3 列、第 4 列的像素形成部。这里，由于模拟开关 SW_1 、 SW_2 、 SW_3 、... 以与每隔 1 条线选出的 2 条影像信号线 L_s 连接的模拟开关为 1 组地进行了分组，所以在 2 行点反转驱动方式的情况下应施加于同一组内的 2 条影像信号线的电压的极性相同，在 2 个水平扫描期间不发生变化。因此，如图 8B 的时序图所示，影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期为 2 个水平扫描期间。其结果是，根据式 (1)，与现有的结构（图 8A）相比，用于驱动影像信号线的功耗大幅度降低，（按简单计算，为其 $1/2$ 或 $1/2$ 以下）。

1.4.4 源反转驱动情形下的驱动方法

下面参照图 9A 和 9B，一边与基本现有结构中的驱动方法进行对比，一边说明在具备了上述液晶面板 500 的本实施例的液晶显示装置中采用了源反转驱动方式时的驱动方法。这里，所谓“源反转驱动方

式”，如图 9A 和 9B 中的示意图所示，系指对形成像素的液晶层施加的电压的正负极性不借助于扫描信号线改变，而对每 1 条影像信号线使之反转（每 1 帧也使之反转）的交流驱动方式。

图 9A 是示出上述基本现有结构和源反转驱动方式的极性图形的示意图，以及与该示意图对应的扫描信号 $G1 \sim G3$ ，切换控制信号 GS ，影像信号 S_1 、 S_2 ，切换控制信号的其他例子 GS' 和影像信号的其他例子 S_1' 的时序图。如图 9A 的时序图所示，扫描信号 Gk ($k=1, 2, 3, \dots$) 和切换控制信号 GS 与真正点反转驱动方式的情形相同（参照图 4A ~ 4D、图 7A），但是，由于采用了源反转驱动方式，所以影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期与真正点反转驱动方式的情形不同，为 $1/2$ 个水平扫描期间。但是，这时如果取代 GS 使用图 9A 所示的 GS' 作为切换控制信号，改变同一组的 2 条影像信号线的连接切换的顺序，可以使来自影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_1 的影像信号为在图 9A 中以 S_1' 示出的信号。据此，可以使从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号的电压极性的切换周期大致为 1 个水平扫描期间。但在基本现有结构中采用了源反转驱动方式时，不可能使从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号的电压极性的切换周期比 1 个水平扫描期间长。

图 9B 是示出本实施例中的液晶面板的结构和源反转驱动方式的极性图形的示意图，以及与该示意图对应的扫描信号 $G1 \sim G3$ ，切换控制信号 GS 和影像信号 S_1 、 S_2 的时序图。如图 9B 的时序图所示，扫描信号 Gk ($k=1, 2, 3, \dots$) 和切换控制信号 GS 与采用真正点反转驱动方式的情形相同（参照图 6A ~ 6D、图 7B）。因此，在各水平扫描期间的前半期，从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号被施加到与同一组的 2 个模拟开关中距最前面近的开关，即 A 开关连接的影像信号线上，在各水平扫描期间的后半期，被施加到与同一组的 2 个模拟开关中距最前面远的开关，即 B 开关连接的影像信号线上。这里，由于模拟开关 SW_1 、 SW_2 、 SW_3 、... 以与每隔 1 条线选出的 2 条影像信号线 Ls 连接的模拟开关为 1 组地进行了分组，所以在源反转驱动方式的情况下应施加于同一组内的 2 条影像信号线的电压的极性相同，在 1 个帧期间（1 个垂直扫描期间）不发生变化。例如，从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号 S_1 、 S_2 如图 9B 的时序图所示。这样一来，当在本实施例中采用了源反转驱动方式时，从影像信号线驱动电路 300

输出的影像信号 S_j 的切换周期为 1 个帧期间（1 个垂直扫描期间），与现有的结构（图 9A）相比，用于驱动影像信号线的功耗大幅度降低。

1.5 效果

5 如上所述，按照本实施例，由于以每隔 1 条（更一般地说，每隔奇数条）线选出的影像信号线 L_s 为 1 组进行了分组，所以即使在进行如点反转驱动或源反转驱动那样对每 1 条影像信号线使驱动信号的电压极性反转的交流驱动时，同一组中的影像信号线 L_s 的电压极性也相同。因此，既能确保依次切换以 2 条影像信号线 L_s 为 1 组地进行分组的
10 的各组内的影像信号线 L_s 之中应与影像信号线驱动电路 300 的输出端子连接的影像信号线这样的对影像信号线进行时分驱动的优点，又能求得功耗的降低。

另外，由以上的说明可知，按照本实施例，当一般地采用了 n ($n \geq 1$) 行点反转驱动方式时，即当采用了对每 n 条扫描信号线、并且对
15 每 1 条影像信号线使向形成像素的液晶层施加的电压的正负极性反转的交流驱动方式时，由于应施加于同一组内的 2 条影像信号线的电压的极性相同，在 n 个水平扫描期间不发生变化，所以影像信号的电压极性的切换周期为 n 个水平扫描期间。即，由扫描信号线驱动电路 400 选择的扫描信号线 L_g 每切换 n 次，影像信号线驱动电路 300 使其各
20 输出端子 TS_j 输出的影像信号 S_j 的极性（以对置电极 E_c 为基准的影像信号 S_j 的电压极性）反转（ $j=1, 2, 3, \dots$ ）。因此，功耗降低的效果随着 n 的增大而增大。另外，当 n 等于扫描信号线的条数时， n 行点反转驱动方式意味着源反转驱动方式。

2. 第 1 变例

25 在上述实施例中，如图 10A 的时序图所示，切换控制信号 GS 在各水平扫描期间的前半期为 H 电平，在后半期为 L 电平。因此，影像信号线驱动电路 300 的各输出端子 TS_j 在各水平扫描期间的前半期总是与同 A 开关连接的影像信号线 L_s 连接，在各水平扫描期间的后半期总是与同 B 开关连接的影像信号线 L_s 连接。因此，在各水平扫描期间，属于同一组的 2 条影像信号线 L_s 与对应于该组的影像信号线驱动电路
30 300 的输出端子连接的顺序，即同一组中的影像信号线 L_s 的连接切换的顺序被固定。

与此相对照,在本变例中,借助于使用如图 10B 的时序图所示的切换控制信号 GS,同一组中的影像信号线 Ls 的连接切换的顺序对每 1 个水平扫描期间进行变更。即,在某一水平扫描期间,在其前半期同 A 开关连接的影像信号线 Ls 与影像信号线驱动电路 300 的输出端子连接,在其后半期同 B 开关连接的影像信号线 Ls 与影像信号线驱动电路 300 的输出端子连接,而在下一个水平扫描期间,则是在其前半期同 B 开关连接的影像信号线 Ls 与影像信号线驱动电路 300 的输出端子连接,在其后半期同 A 开关连接的影像信号线 Ls 与影像信号线驱动电路 300 的输出端子连接。在图 10B 中示出了在如此对每 1 个水平扫描期间变更同一组的影像信号线 Ls 的连接切换顺序的情形下的来自影像信号线驱动电路 300 的影像信号 S_1 、 S_2 的时序图。由该时序图可知,在本变例中,影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期为 2 个水平扫描期间,因而在功耗方面与上述实施例相比,不会特别不利。

但是,当如上述实施例那样,同一组中的影像信号线 Ls 与影像信号线驱动电路 300 的输出端子 TS_j 连接的顺序(连接切换顺序)被固定时,由于各像素形成部 Px 的像素电极 Ep 与同它邻接的影像信号线 Ls 之间的寄生电容等的影响,往往在显示图像上产生亮度不匀,导致图像品质变差。亦即,即使来自影像信号线驱动电路 300 的影像信号 S_j 的电压相同,也往往因该电压或在水平扫描期间的前半期施加于影像信号线 Ls,或在后半期施加于影像信号线 Ls 而出现显示亮度的可识别程度的不同,在这种情况下,若上述连接切换顺序固定,在显示图像上就产生亮度不匀。与此相对照,按照本变例,由于同一组中的影像信号线 Ls 的连接切换顺序对每 1 个水平扫描期间进行变更,所以由上述寄生电容等的影响而产生的显示图像中的亮度不匀被分散,能使亮度不匀变得不明显。

3. 第 2 变例

在上述实施例中,虽然以从配置在连接切换电路 502 上的模拟开关中每隔 1 个选出的 2 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} ($i=1, 2, 5, 6, \dots$) 作为同一组的方式进行了分组,但应为同一组的模拟开关可以不是每隔 1 个,也可以以每隔奇数个的模拟开关为 1 组地进行分组。例如,可以如图 11 所示,以从配置在连接切换电路 503 上的模拟开关中每隔 3 个选出的 2 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+4} ($i=1, 2, 3, 4, 9, 10, \dots$) 作为同

一组的方式进行分组。这时，以从液晶面板的影像信号线 L_s 中每隔 3 条选出的 2 条影像信号线 L_s 为 1 组地进行了分组，构成各组的 2 条影像信号线 L_s 经模拟开关以时分方式与影像信号线驱动电路 300 中的某一个输出端子 TS_j 连接。于是，当进行对每 1 条影像信号线使向形成像素的液晶层施加的电压的正负极性反转的交流驱动时，同一组中的影像信号线 L_s 的电压极性相同，至少在 1 个水平扫描期间不发生变化，因此，对于降低功耗等可以得到与上述实施例相同的效果。例如，在如图 11 所示，采用了 2 行点反转驱动方式时，同一组中的影像信号线 L_s 的电压极性相同，在 2 个水平扫描期间不发生变化。于是，通过使用如图 12A ~ 12C 所示的扫描信号 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$)、如图 12D 所示的切换控制信号 GS ，应从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别成为如图 12E 和 12F 所示的信号。由该时序图可知，按照本变例，影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期为 2 个水平扫描期间，可以得到与在上述实施例中采用了 2 行点反转驱动方式时相同的效果。

4. 第 3 变例

在上述实施例中，虽然以从配置在连接切换电路 502 中的模拟开关中每隔 1 个选出的 2 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} ($i=1, 2, 5, 6, \dots$) 作为同一组的方式进行分组，但是，应为同一组的模拟开关也可以不是 2 个，可以以每隔 1 个（更一般地说，每隔奇数个）选出的 3 个以上的模拟开关为 1 组地进行分组。例如，可以如图 13 所示，以从配置在连接切换电路 504 上的模拟开关中每隔 1 个选出的 3 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} 、 SW_{i+4} ($i=1, 2, 7, 8, \dots$) 作为同一组的方式进行分组。这时，以从液晶面板中的影像信号线 L_s 中每隔 1 条选出的 3 条影像信号线 L_s 为 1 组地进行了分组，构成各组的 3 条影像信号线 L_s 经模拟开关以时分方式与影像信号线驱动电路 300 中的某一个输出端子 TS_j 连接。于是，当进行对每 1 条影像信号线使向形成像素的液晶层施加的电压的正负极性反转的交流驱动时，同一组中的影像信号线 L_s 的电压极性相同，至少在 1 个水平扫描期间不发生变化，因此，对于降低功耗等可以得到与上述实施例相同的效果。例如，在如图 13 所示，采用 2 行点反转驱动方式时，同一组中的影像信号线 L_s 的电压极性相同，在 2 个水平扫描期间不发生变化。于是，通过使用如图 14A ~ 14C 所示的扫描

信号 G_k ($k=1, 2, 3, \dots$)、如图 14D~14F 所示的切换控制信号 GS_a 、 GS_b 、 GS_c ，应从影像信号线驱动电路 300 输出的影像信号 S_1 、 S_2 分别成为如图 14G 和 14H 所示的信号。这里，当从构成各组的 3 个模拟开关 SW_i 、 SW_{i+2} 、 SW_{i+4} 中距最前面近的一个模拟开关（下标小的一方）起依次称它们为“A 开关”、“B 开关”、“C 开关”时，A 开关被切换控制信号 GS_a 接通或关断，B 开关被切换控制信号 GS_b 接通或关断，C 开关被切换控制信号 GS_c 接通或关断（任何一个开关都是当对它的切换控制信号为 H 电平时接通，为 L 电平时关断）。

由图 14G 和 14H 的时序图可知，按照本变例，时分段数从 2 增至 3，并且对于降低功耗可以得到与上述实施例相同的效果。即，按照本变例，当采用了 2 行点反转驱动方式时，影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期为 2 个水平扫描期间，对于降低功耗与上述实施例相同。

5. 第 4 变例

在上述第 3 变例中，虽然利用图 14D~14F 所示的切换控制信号 GS_a 、 GS_b 、 GS_c 的时序图，在各水平扫描期间同一组内的模拟开关的接通顺序是 A 开关→B 开关→C 开关这样被固定的，但也可以例如对每 1 个水平扫描期间变更该顺序。即，可以例如在每 1 个水平扫描期间变更将同一组中的 3 条影像信号线 LS 与影像信号线驱动电路 300 中的输出端子 TS_i 连接的顺序。

图 15A 是示出使同一组内的模拟开关的接通顺序固定的第 3 变例中的结构和极性图形的示意图，以及与该示意图对应的时序图，图 15B 是示出对每 1 个水平扫描期间变更同一组内的模拟开关的接通顺序的本变例的结构和极性图形的示意图，以及与该示意图对应的时序图。在本变例中，利用图 15B 所示的切换控制信号 GS_a 、 GS_b 、 GS_c ，同一组内的模拟开关的接通顺序在某一水平扫描期间是 A 开关→B 开关→C 开关，而在下一个水平扫描期间，则是 C 开关→B 开关→A 开关。在图 15B 中示出了对每 1 个水平扫描期间如此改变同一组的影像信号线 LS 的连接切换的顺序时的来自影像信号线驱动电路 300 的影像信号 S_1 、 S_2 的时序图。由该时序图可知，即使如本变例这样变更同一组中的影像信号线的连接切换的顺序，例如在采用 2 行点反转驱动方式时，影像信号 S_1 、 S_2 的电压极性的切换周期也为 2 个水平扫描期间，与图 15A 所示那样同一组中的影像信号线的连接切换顺序固定的情形相比，在

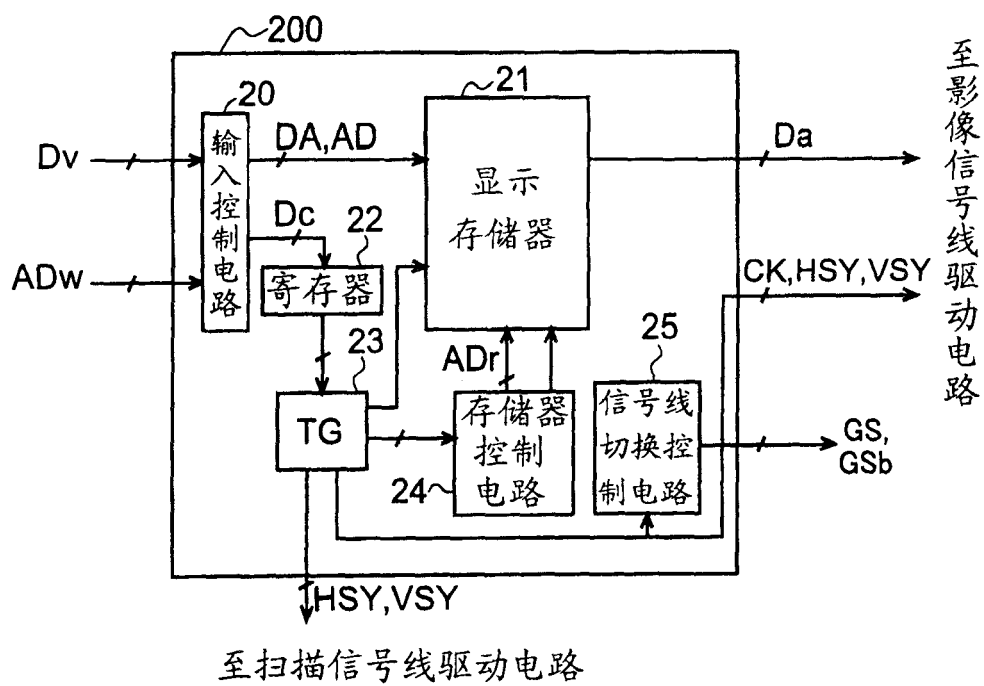
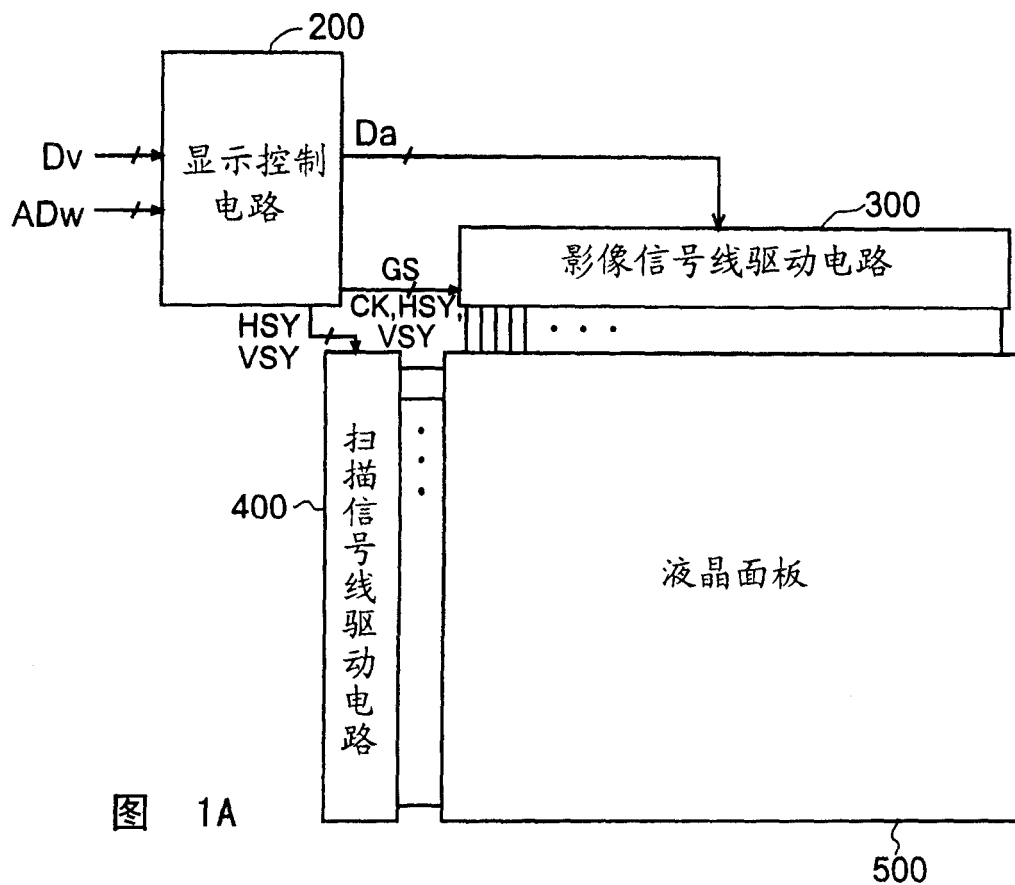
功耗方面不会特别不利。另一方面，按照本变例，由于对每 1 个水平扫描期间同一组中的影像信号线 Ls 的连接切换顺序发生变更，所以各像素形成部 Px 的像素电极 Ep 与同它连接的影像信号线 Ls 之间的寄生电容等的影响所引起的显示图像中的亮度不匀被分散，可以得到亮度不匀变得不明显的效果（抑制亮度不匀的效果）。

6. 其他变例

在上述实施例和变例中，在液晶面板基板上形成了连接切换电路 502 ~ 504，但并不限于此，例如也可以使其包含在实现影像信号线驱动电路 300 的 IC 芯片内。

10 以上详细地说明了本发明，但以上的说明在全部方面是例示性的，而非限制性的。应理解为在不脱离本发明的范围的情况下可以研究出多种其他变更或变形

另外，本申请是以 2003 年 2 月 28 日提出申请的名称为《显示装置及其驱动方法》的日本申请 2003-053682 为基础主张优先权的申请，
15 该日本申请的内容通过引用包含在本申请中。



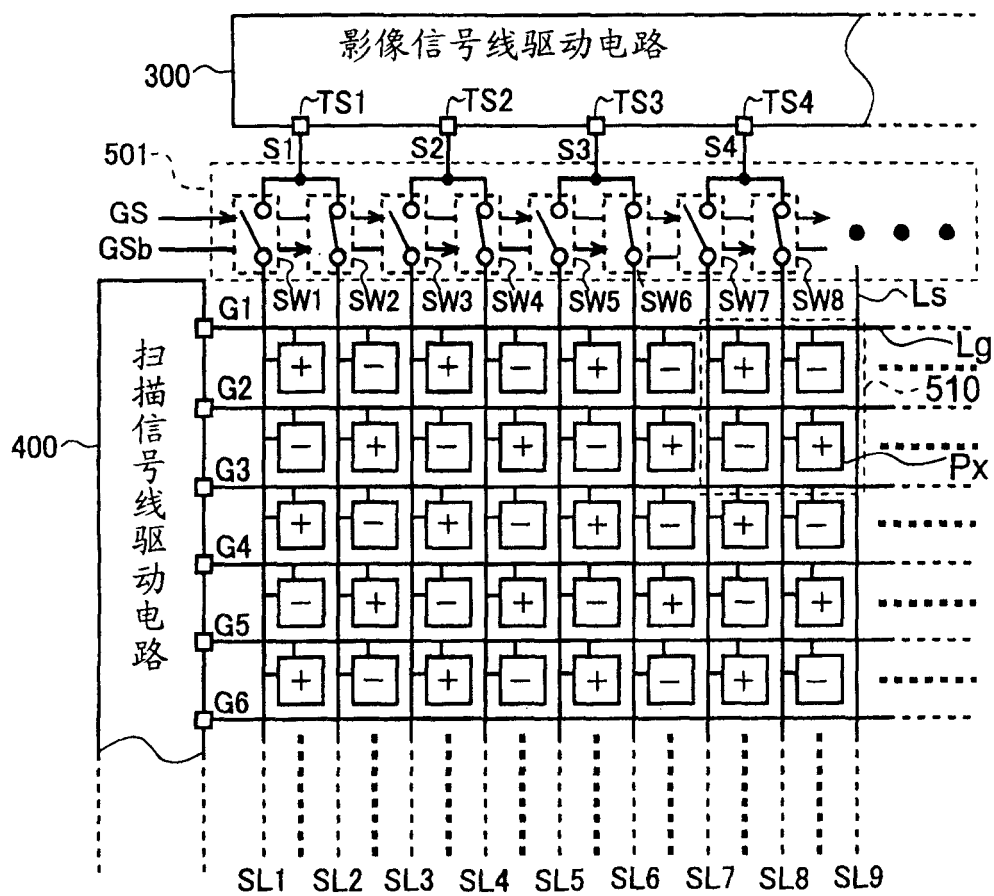


图 2A 现有技术

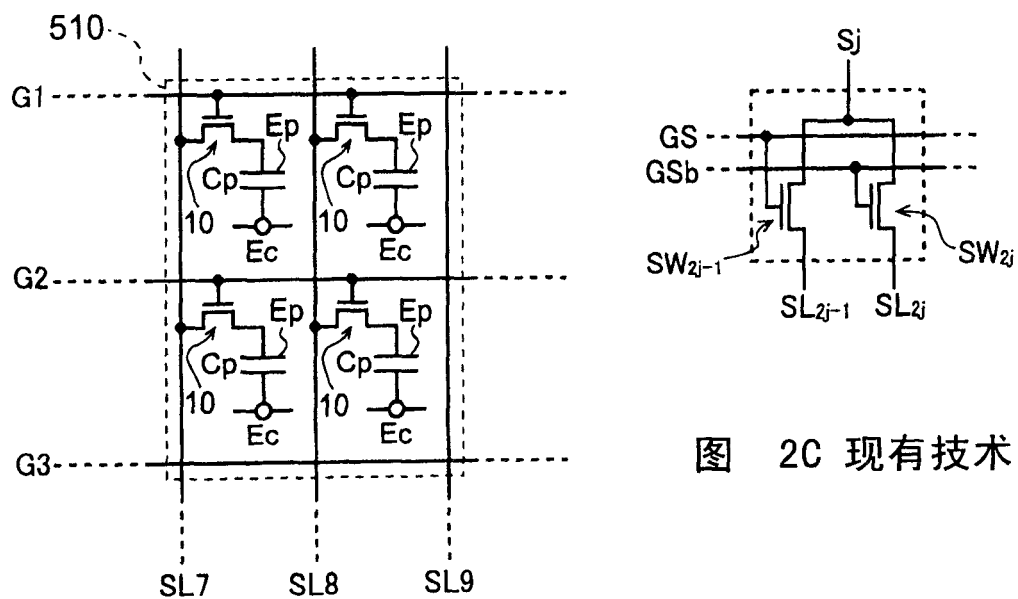


图 2C 现有技术

图 2B 现有技术

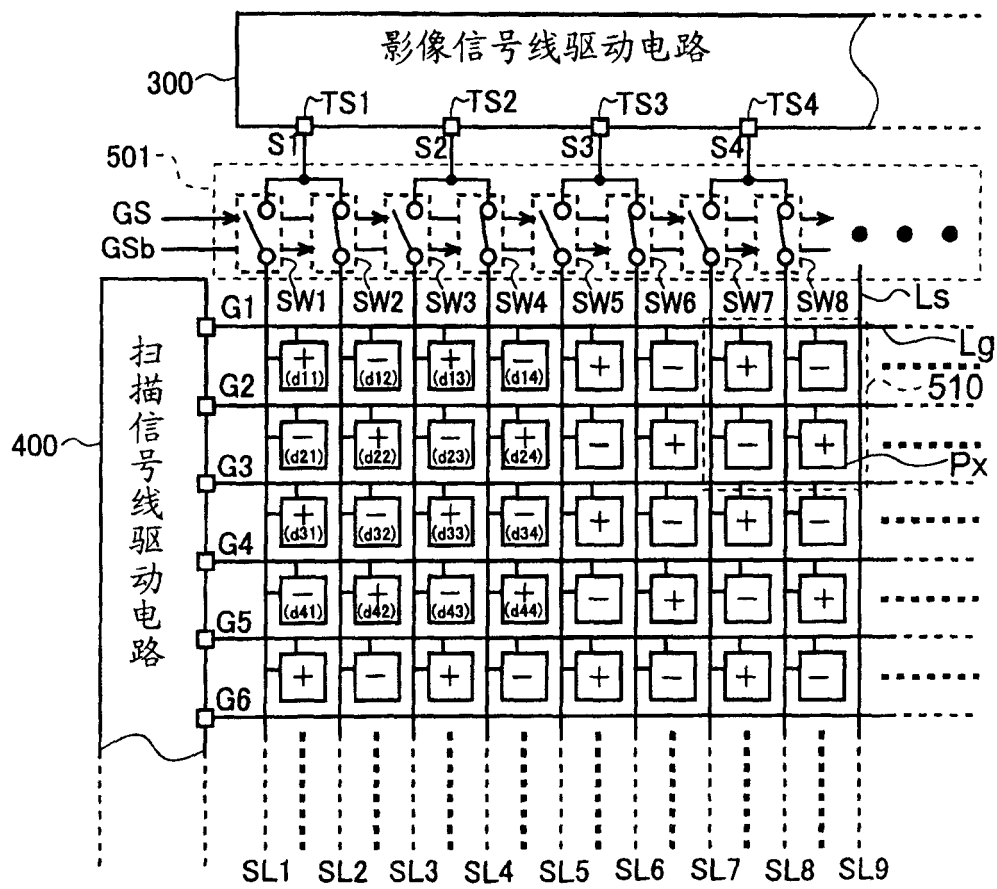
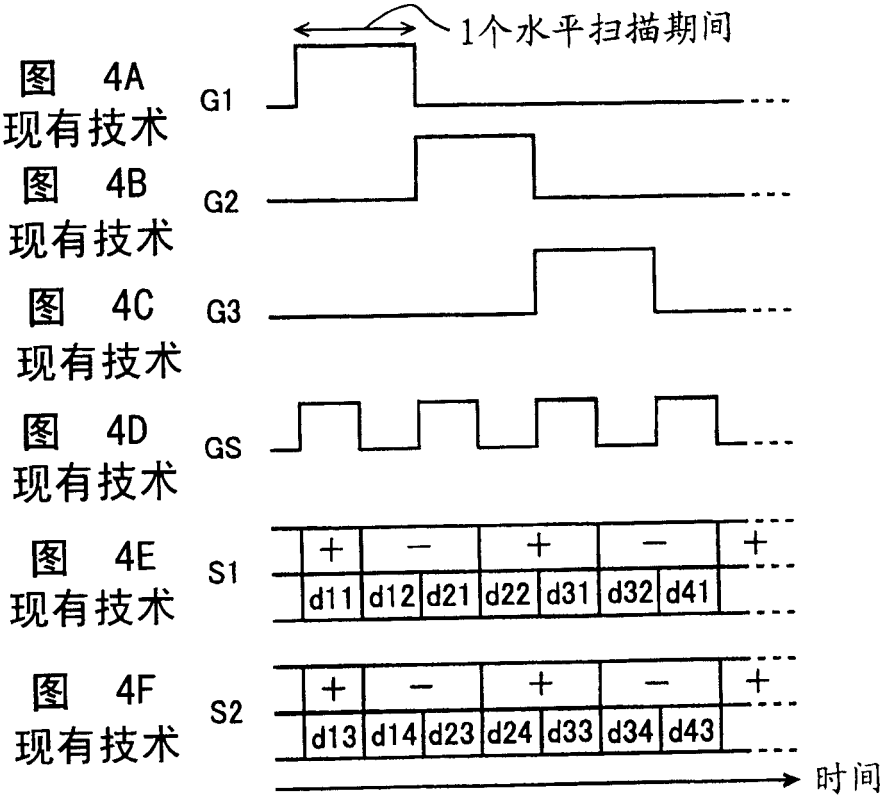


图 3 现有技术



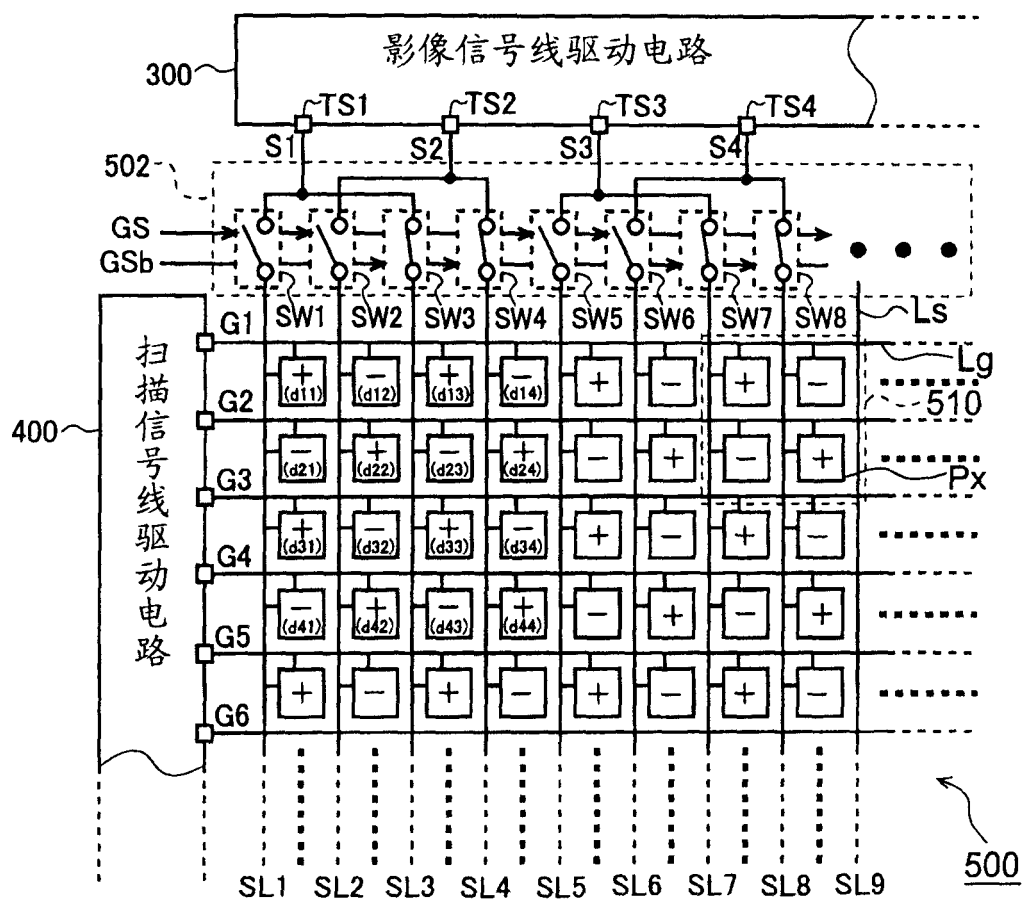
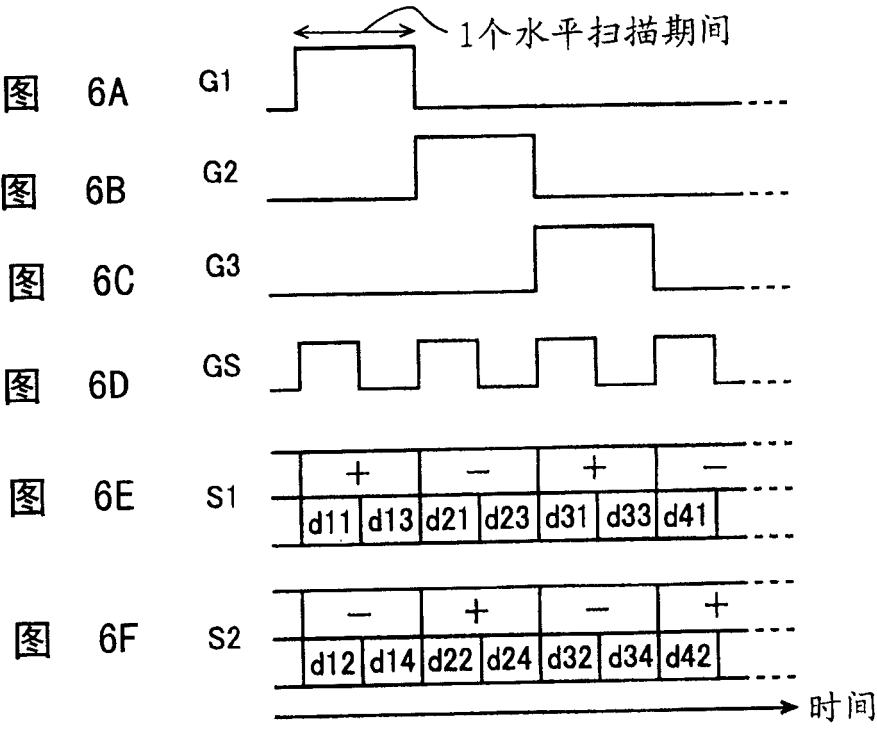


图 5



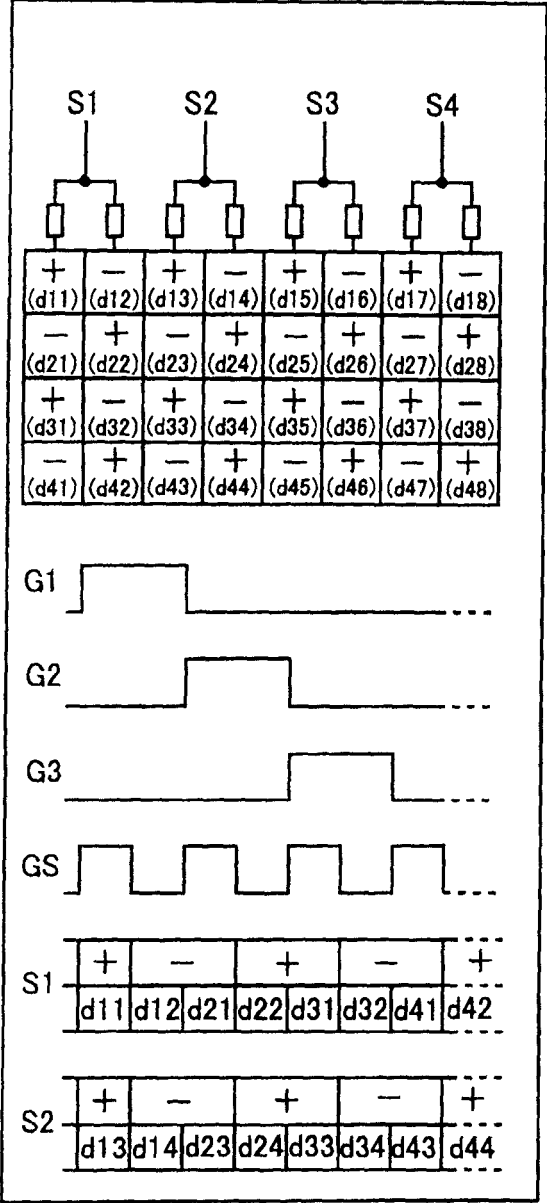


图 7A 现有技术

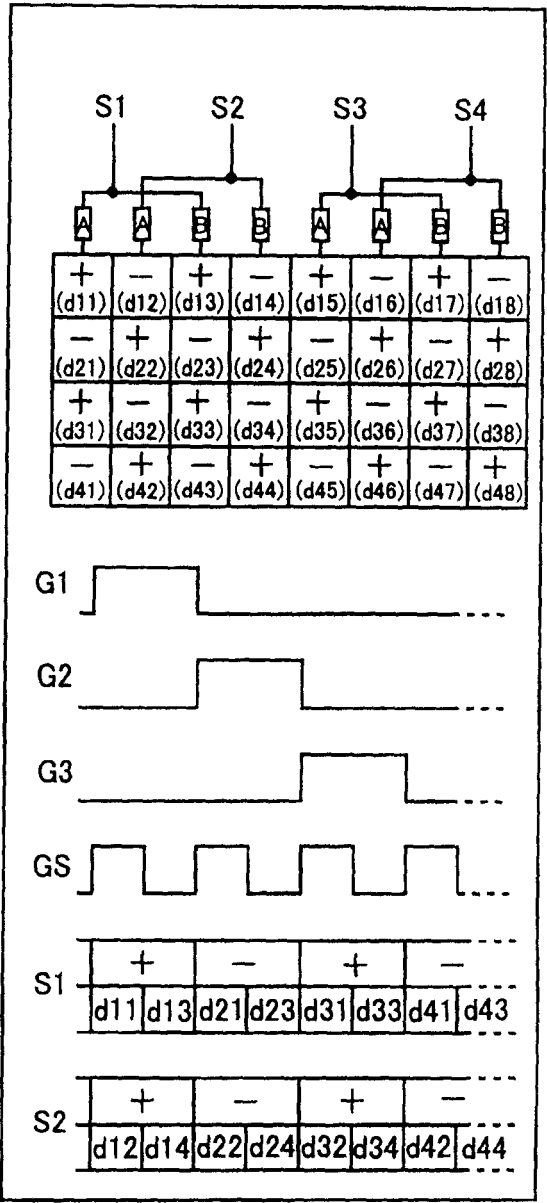


图 7B

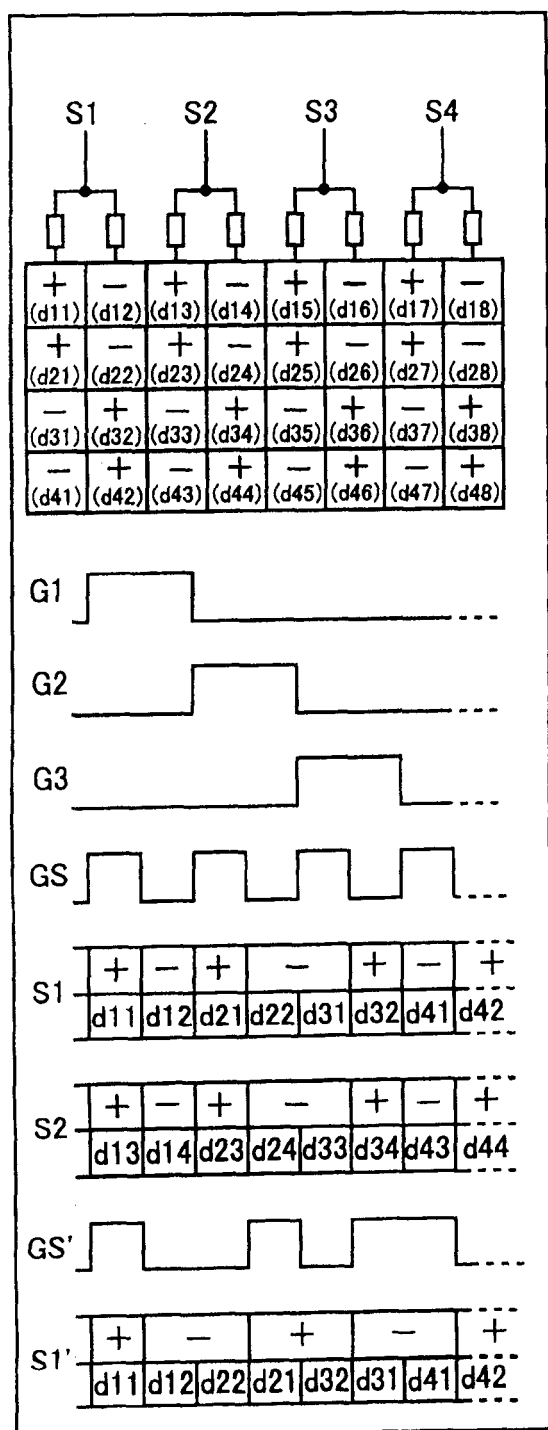


图 8A 现有技术

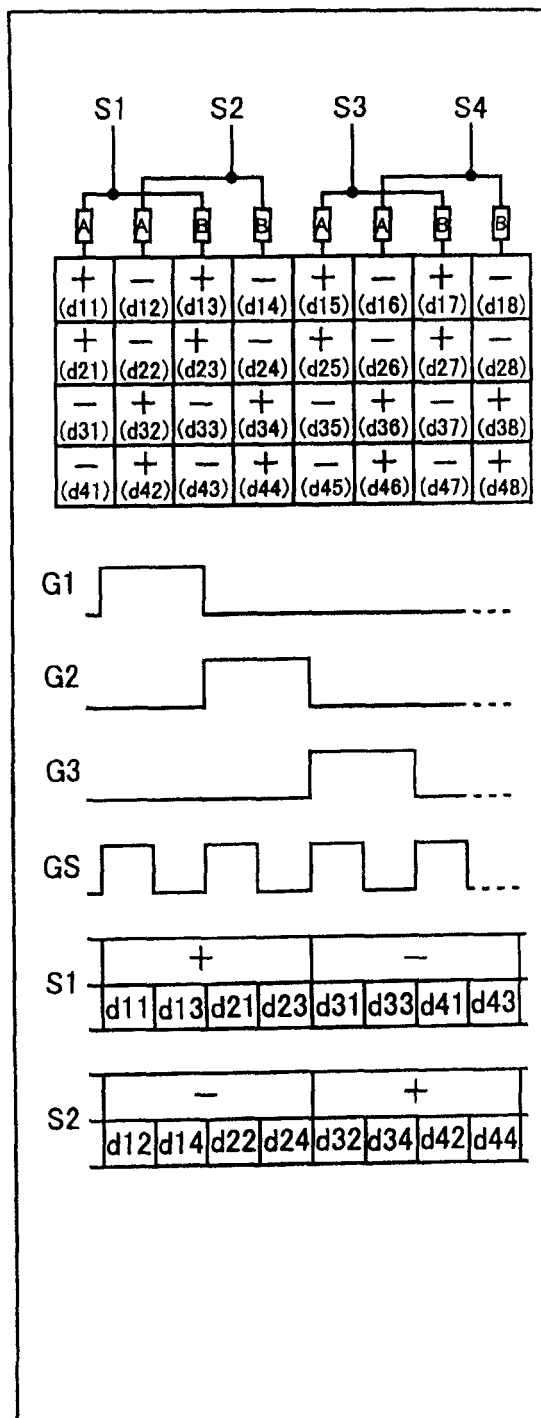


图 8B

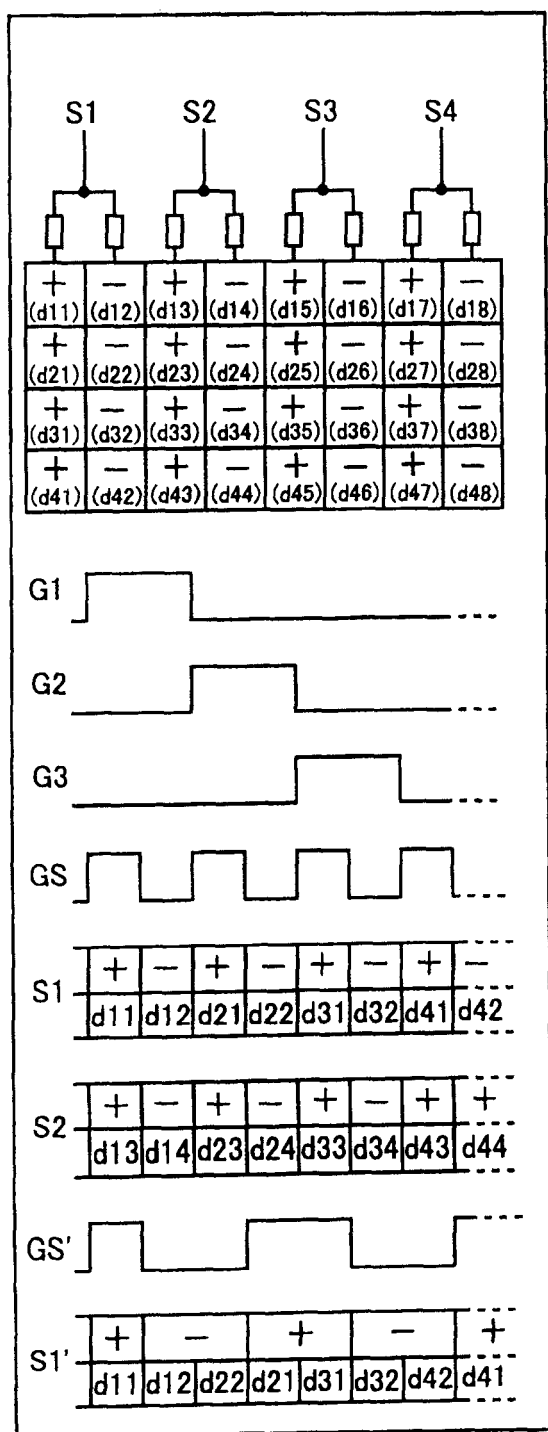


图 9A 现有技术

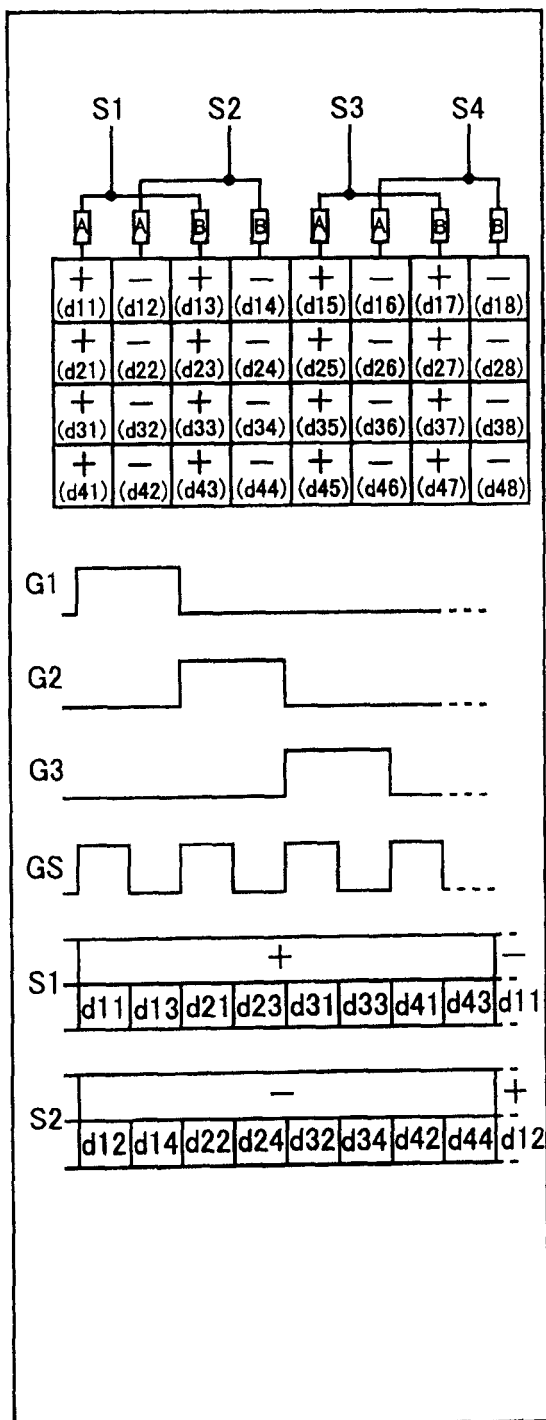


图 9B

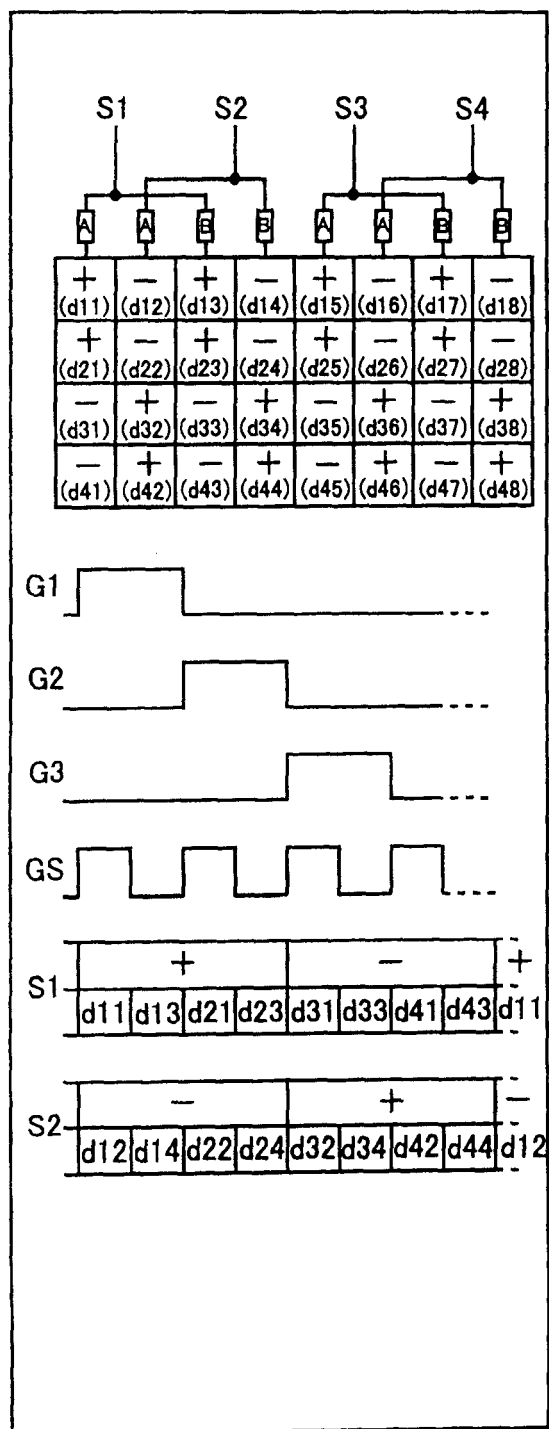


图 10A

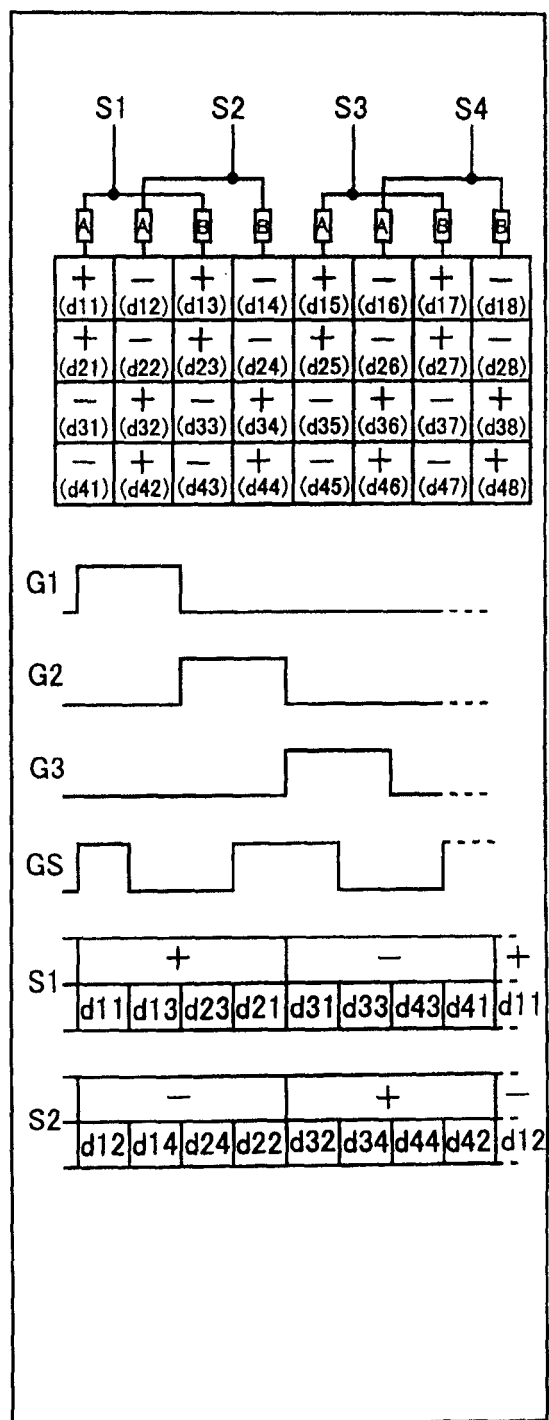


图 10B

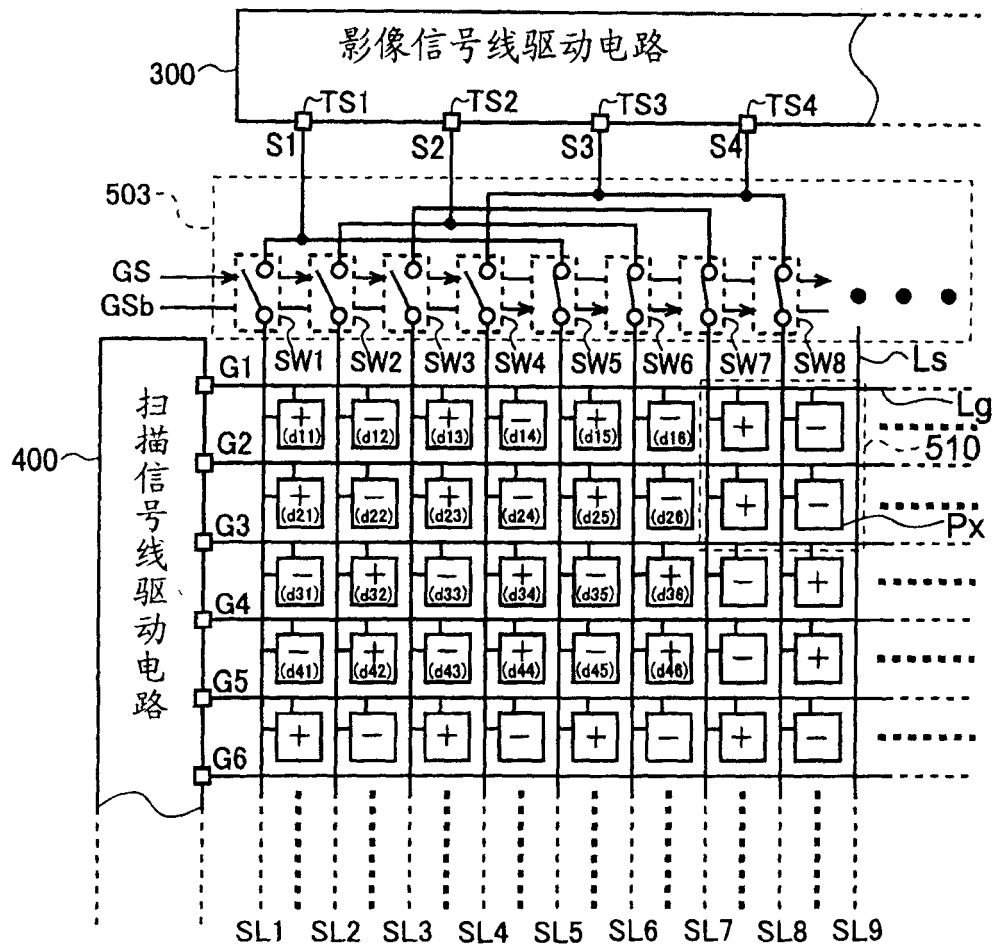
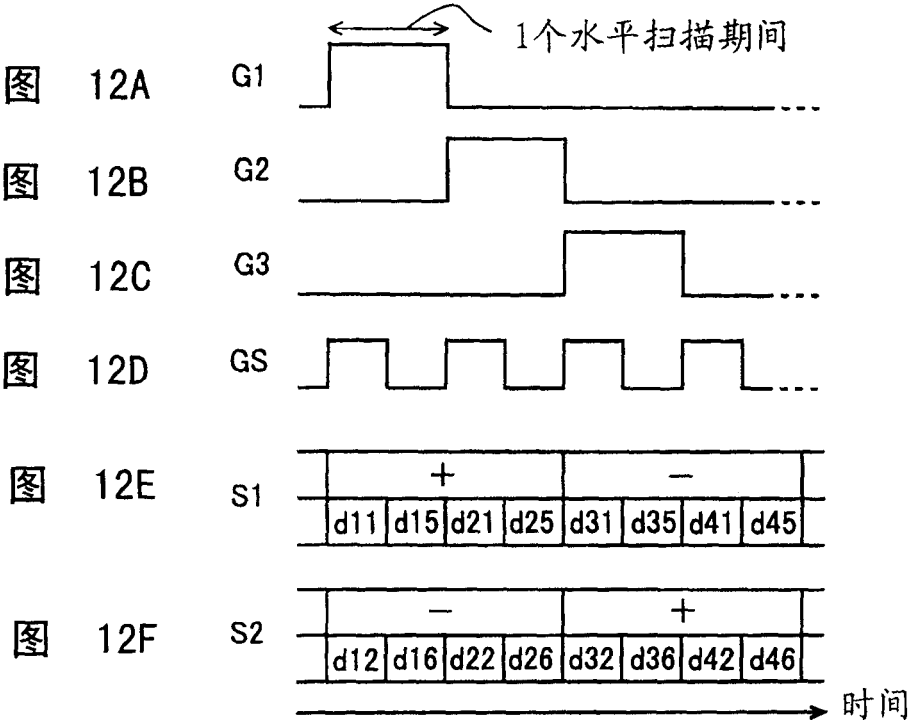


图 11



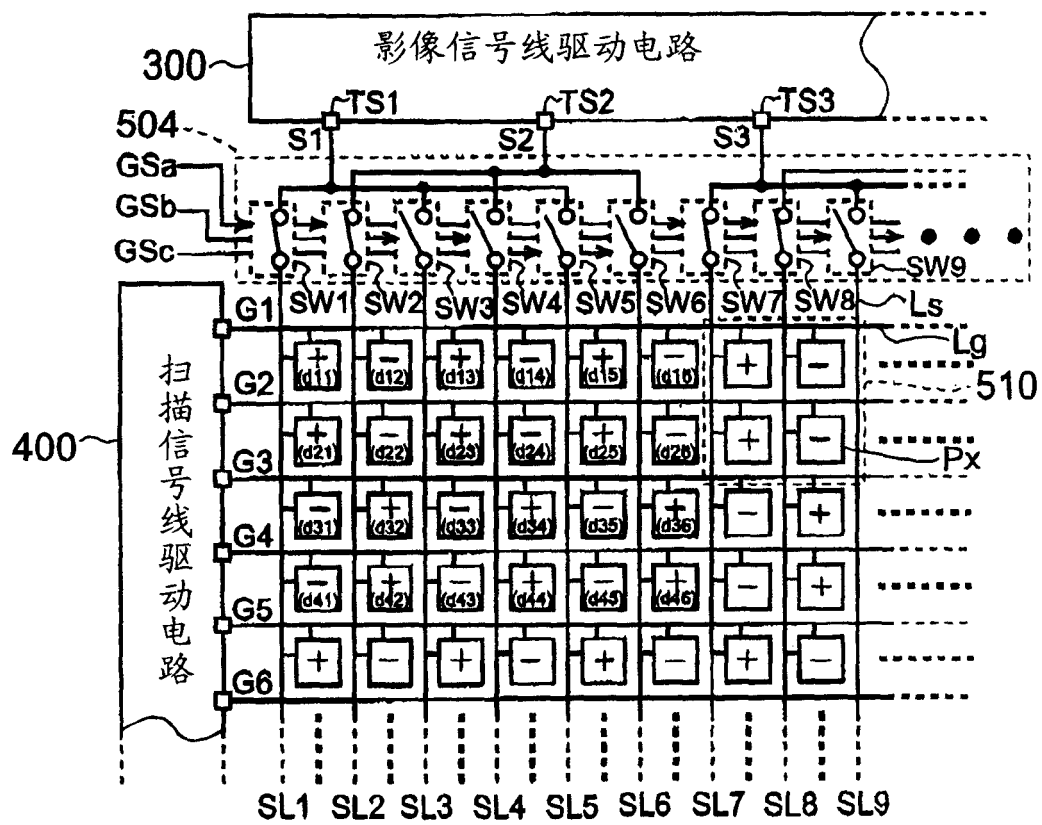
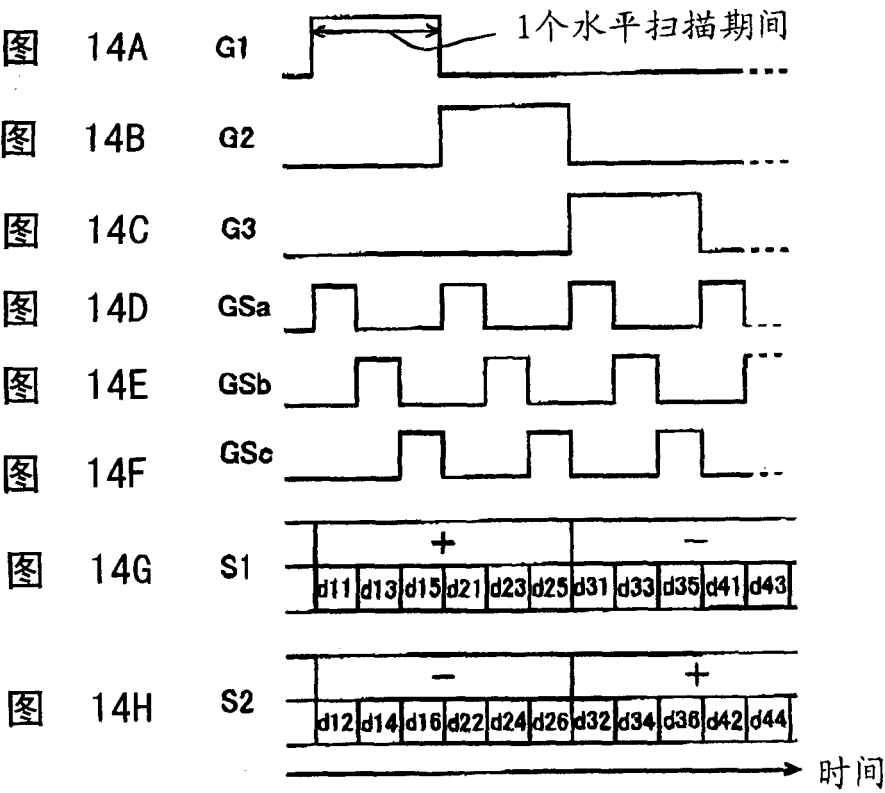


图 13



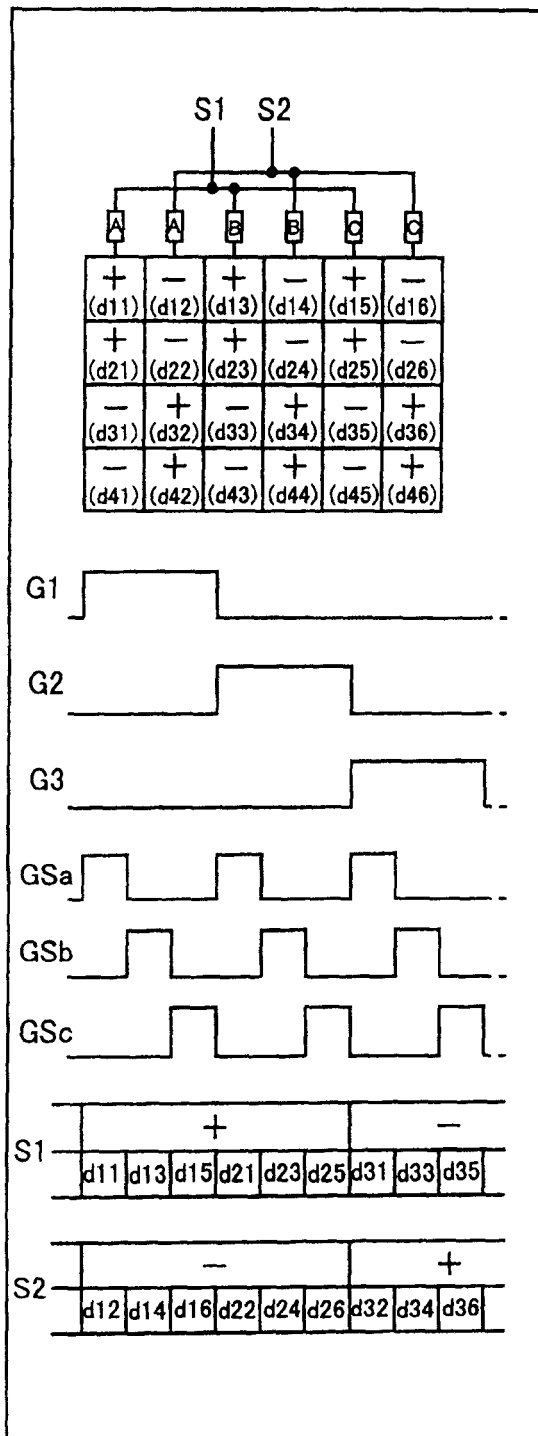


图 15A

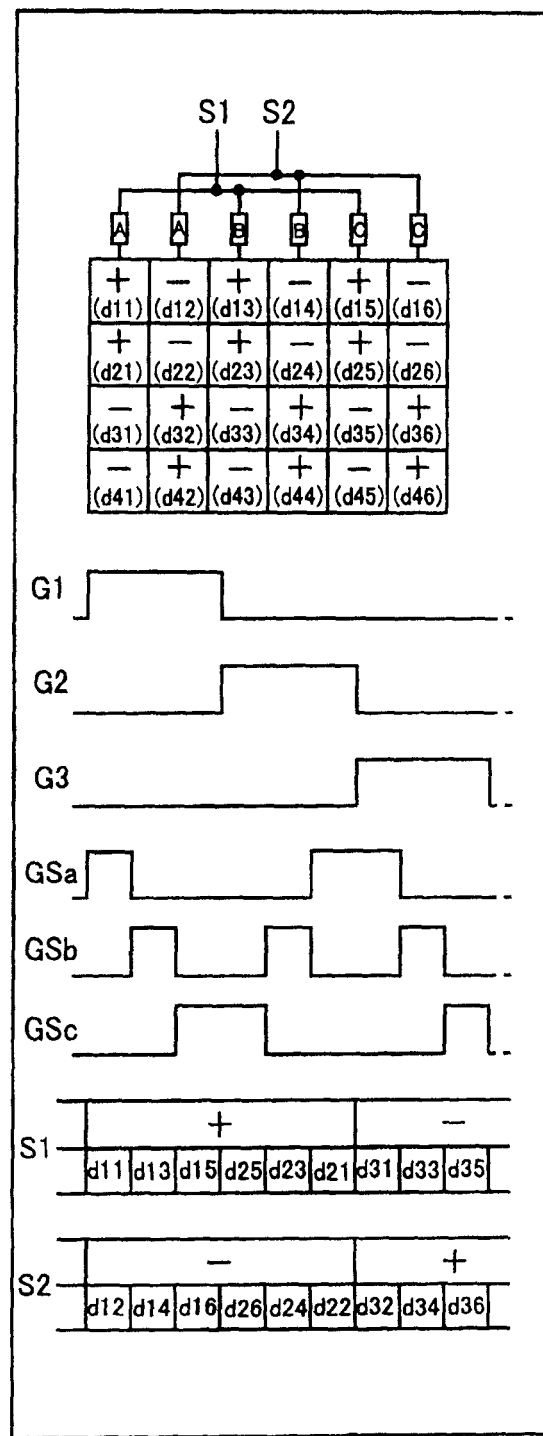


图 15B

专利名称(译)	显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN1525217A	公开(公告)日	2004-09-01
申请号	CN200410007631.2	申请日	2004-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	中野武俊 稻田健 川口登史		
发明人	中野武俊 稻田健 川口登史		
IPC分类号	G02F1/133 G06T1/00 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2330/021 G09G2320/0209 G09G2320/0233 G09G2310/0297 G09G3/3688 G09G3/3614		
代理人(译)	刘宗杰		
优先权	2003053682 2003-02-28 JP		
其他公开文献	CN1293532C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在液晶面板(500)上设置用于将影像信号线驱动电路(300)与影像信号线(Ls)连接的连接切换电路(502)。连接切换电路(502)包含分别与影像信号线(Ls)对应的、一端与影像信号线(Ls)连接的模拟开关(SWi)。影像信号线(Ls)以每隔1条线选出的2条信号线(Ls)为1组地分成多个组，多组的影像信号线分别与影像信号线驱动电路(300)的输出端子(TSj)对应。与同一组影像信号线(Ls)连接的模拟开关的另一端相互连接，并且与1个输出端子(TSj)连接。模拟开关(SWi)根据切换控制信号(GS)在各水平扫描期间内以时分方式将各输出端子(TSj)与对应的同一组的2条影像信号线(Ls)连接。

