

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/133

G09G 3/36



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98800203.5

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1124513C

[22] 申请日 1998.2.16 [21] 申请号 98800203.5

[30] 优先权

[32] 1997.2.27 [33] JP [31] 43328/1997

[86] 国际申请 PCT/JP98/00624 1998.2.16

[87] 国际公布 WO98/38545 日 1998.9.3

[85] 进入国家阶段日期 1998.10.27

[71] 专利权人 西铁城時計株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 近藤真哉

审查员 胡 婧

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

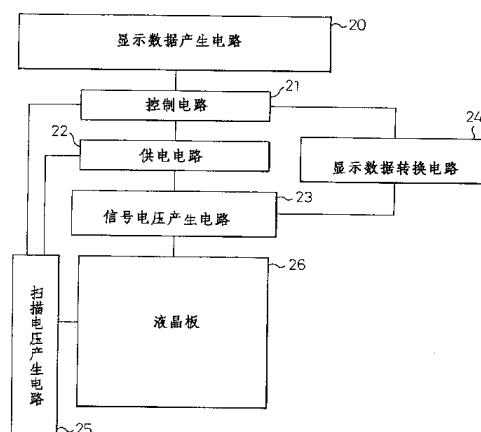
代理人 罗亚川

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 7 页

[54] 发明名称 液晶显示器

[57] 摘要

在一种使用呈现出层列相的一种液晶的一种液晶显示器中，一个良好质量的显示是通过减轻由其层结构或自发偏振感生的一个内部电场引起的烧伤现象而达到的。为做到这点，液晶显示器被装备有一种显示数据转换电路。这种转换电路不管要写到一个任意像素上的显示数据如何，都能在一个规定期间内将该像素强制地调整到一个规定的显示状态，由此纠正其层结构的变动，并防止由于在相同方向上发生的自发偏振引起的内部电场延续过长时间。



1. 一种包含有排列成矩阵形的像素、并在两个基片之间有呈现层列相的液晶的液晶显示器，包含有一个产生写到所说的像素上的显示数据的电路，一个用于从所说的显示数据产生电路接收所说的显示数据、并用于产生需要被加到所说的像素上的一种扫描电压和一种信号电压的电路，以及一个显示数据转换电路，用于不论什么显示数据都能够在规定期间内将一个任意像素强制置于一规定显示状态。

2. 一种包含有排列成矩阵形的像素、并在两个基片之间有呈现层列相的液晶的、所说的基片分别有许多扫描电极和信号电极的液晶显示器，所说的液晶显示器包括：一个用于产生写到所说的像素的显示数据的显示数据产生电路；一个用于根据来自所说的显示数据产生电路的所说的显示数据产生一种被加到所说的各扫描电极上的扫描电压的扫描电压产生电路；一个用于根据来自所说的显示数据产生电路的所说的显示数据产生一种被加到所说的各信号电极上的信号电压的信号电压产生电路；以及一个用于转换所说的显示数据、以便不管所说的显示数据如何都能将一个任意的像素在一个规定期间内强制调整在一个规定的状态的显示数据转换电路。

3. 按照权利要求1或2的一种液晶显示器，其中所说的显示数据转换电路被设置在所说的显示数据产生电路和所说的信号电压产生电路之间。

4. 按照权利要求1或2的一种液晶显示器，其中呈现出层列相的所说的液晶是一种铁电液晶或一种反铁电液晶。

## 液晶显示器

本发明涉及一种液晶显示器，如液晶显示板或液晶光阀阵列，它们包含着由呈现出层列相的液晶构成的液晶层的像素的矩阵排列。

一般都知道铁电液晶和反铁电液晶是呈现出层列相的液晶。这些液晶被用在图像显示中是通过使用了这两种液晶都具有自发偏振作用，并且自发偏振的方向随外电场的影响而变化这些特性。例如使用反铁电液晶的液晶板，在日本专利未审查公布刊物 No. 2 - 1 7 3 7 2 4 中由 Nippondenso（日本电送）和 Showa Shell Sekiyu（Showa 壳牌石油）报道了这种液晶板能给出广视角、能够快速反应、并且多路传输特性很好以后，这种液晶板受到了大力的研究。

然而，当一个静止图像之类在一个反铁电液晶显示器上显示时，同样的图形在显示器上停留很长时间，便会发生一种现象。这时如果在屏上显示一个不同的图形，前面显示过的图像在屏上仍然可见（此现象后面称为“烧伤”现象）。此烧伤现象被认为是由反铁电液晶有层状结构这一事实引起的。

已知道，在使用铁电液晶的铁电液晶显示器中，当在屏上长时间显示相同图形如静止图像时，同样会发生烧伤现象。这时的烧伤和反铁电液晶的情况不同，被认为是由包含在液晶盒中的杂质离子的运动所引起。铁电液晶有自发偏振现象。当外部电压为 0 V 时，在和液晶盒垂直的方向始终存在一个由自发偏振引起的内部电场。液晶盒中的杂质离子向盒-基底的界面处运动，使得内部电场被抵消，同时由杂质离子引起的离子电场在和内部电场方向相反的方向产生。如果这种情况继续很长时间，杂质离子便被吸附到盒-基底的界面上。结果，在由自发偏振引起的内部电场去除之后离子电场继续存在。这被认为是产生烧伤现象的原因。

相应地，本发明的一个目的是解决上面描述的问题并提供一种能够产生高对比度显示的液晶显示器。为达到这个目的，在一个使用反铁电液晶

的液晶显示器中，由连续驱动引起的层结构的变化被矫正，以使层结构变化方式的差异引起的烧伤现象减轻。另外，在使用铁电液晶的液晶显示器中，通过不让在相同方向产生的自发偏振引起的内部电场保留太长时间，烧伤现象同样也被减轻。

为达到上述目的，本发明的包含有排列成矩阵形的像素、并在两个基片之间有呈现层列相的液晶的液晶显示器包含有产生写到像素上的显示数据的装置和不论什么显示数据都能够在规定时间内将任意像素强制置于一规定显示状态的装置。

更详细地描述本发明，本发明的液晶显示器包含有排列成矩阵形状的像素，并在两基片间有着呈现出层列相的液晶，基片上分别有许多扫描电极和信号电极。该液晶显示器还包含有：用于产生写到像素上的显示数据的显示数据产生电路；用于根据来自显示数据产生电路的显示数据产生一个加到各扫描电极上的扫描电压的扫描电压产生电路；用于同样根据来自显示数据产生电路的显示数据产生一个加到各信号电极上的信号电压的信号电压产生电路；和一个用于转换显示数据以便对不论什么显示数据都能将任意像素在一个规定的期间内强制置于一个规定的显示状态的显示数据转换电路。

显示数据转换电路被安排在显示数据产生电路和信号电压产生电路之间，有指出其显示数据需要进行转换的像素的功能，或者随机确定其显示数据需要进行转换的像素的功能。

显示数据转换电路也有一个设置显示数据被转换成任意值的区间的功能，或者自动改变显示数据转换区间。

另外，显示数据转换电路有任意设定每根扫描线上其显示数据需要被强制转换的像素数目的功能，或者是自动改变每根扫描线上其显示数据需要被强制转换的像素数目的功能。

再者，显示数据转换电路有将转换所进行到的规定的显示状态的级别设置于任意级别，以及自动改变这一级别的功能。

当显示在使用本发明的一种液晶显示器上发生时，显示像素之间在层结构变化方式上的差异通常可以去除。或者由自发偏振引起的内部电场的出现可以保持在一个短时间内。这减轻了烧伤现象，并能给出显示质量没

有降低的良好的显示。

图 1 为表示在一个使用反铁电液晶的显示器中偏振片的布置的示意图。

图 2 为表示一个反铁电液晶显示元件的滞后曲线的示意图。

图 3 为表示在一个电极被安排成矩阵形的液晶板中的电极布置的示意图。

图 4 为表示按照通常技术的反铁电液晶的驱动方法的示意图。

图 5 为表示反铁电液晶的层结构变化方式的示意图。

图 6 为表示反铁电液晶的层结构变化方式的示意图。

图 7 为在本发明的一个实施例中使用的一种液晶板的结构示意图。

图 8 为表示用于本发明的液晶显示器的一种驱动电路的一个实施例的方块示意图。

图 9 为表示按照本发明液晶被驱动产生一个黑色显示的一个实施例的示意图。

图 1 为表示在一个使用反铁电液晶的显示器中各偏振片的布置的示意图。在按交叉尼科尔结构排列的偏振片 1 a 和 1 b 之间放入液晶盒 2，使得在外加电压不存在时分子的平均长轴方向 x 的取向或者基本平行于偏振片 1 a 的偏振轴 a，或者基本平行于偏振片 1 b 的偏振轴 b。之后，液晶盒被调整得当不加电压时显示黑色而加有电场时显示白色。标注数 3 a 和 3 b 是玻璃基片。在玻璃基片之间夹有液晶层。当一个电压被加到如此结构的液晶盒两端，光学透过率随外加电压而变，描绘出图 2 中标出的回环形。当外加电压增时光学透过率开始变化处的电压值被标为 V 1，而光学透过率达到饱和处的电压值被标为 V 2。另一方面，当外加电压减小时光学透过率开始下降处的电压值被标为 V 5。另外，当一个相反极性的电压被加上且外加电压的绝对值增大时，光学透过率开始变化处的电压值被标为 V 3，而光学透过率达到饱和处的电压值被标为 V 4。另一方面，当外加电压的绝对值减小时光学透过率开始变化处的电压值被标为 V 6。当外加电压值大于反铁电液晶分子的阈值时，从图 2 中选择了第一铁电状态。当加有大于反铁电液晶分子的阈值的相反极性的电压时，则选择第二铁电状态。在这些铁电状态中，当电压值下降到低于某一阈值，则选择一

个反铁电状态。

比较起来,铁电液晶有和反铁电液晶不同的电压-透过率特性,并呈现出单一的滞后曲线,而不是如图2所表示的双滞后曲线。一般,在使用铁电液晶的显示器中,两个偏振片的偏振轴都是对准处于铁电状态的分子的长轴方向的。然后液晶盒被调整到当加上大于一定值的电压时显示出黑色,而当加上大于一定值的相反极性电压时显示白色。

下面,将叙述通常用于反铁电液晶的液晶驱动方法。图3为表示在一个扫描电极和信号电极被安排在基片上呈矩阵形的液晶板中的电极布置的例子的示意图。这种电极布置由扫描电极 $X_1$ 、 $X_2$ 、 $\dots$ 、 $X_n$ 、 $\dots$ 、 $X_{240}$ 和信号电极 $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $\dots$ 、 $Y_m$ 、 $\dots$ 、 $Y_{320}$ 组成。扫描电极和信号电极交叠的阴影部分为像素( $A_{11}$ 、 $A_{nm}$ )。当一个扫描电压( $a$ )被加到一个扫描电极上和一个信号电压( $b$ )被加到一个信号电极上,其合成电压( $c$ )被加到对应的像素( $A_{nm}$ )上,如图4所示,以完成对该像素的写入。在选择期间( $Se$ )中,选择第一或第二铁电状态或反铁电状态。选择的状态在下面的非选择期间( $NSe$ )被一直保持着。这就是说,在选择期间( $Se$ )加有一个选择脉冲,而作为选择的结果得到的透射光量( $d$ )在下面的非选择期间( $NSe$ )被一直保持着。

在上述液晶驱动中,如果紧接着选择脉冲在选择期间被加上之前反铁电液晶的分子状态不同,则在选择脉冲加上后像素的透射光量将变得难于准确控制在一个规定值。因此,不管像素在被选择用于显示之前的状态如何,常常总要在加上选择脉冲之前将状态重新调整到反铁电状态。已经实行过若干种重新调整的方法:在一种方法中,重新调整到反铁电状态是通过将电压值在重新调整期间设置为0V,同时使液晶在粘度、弹性或反铁电液晶固有的一个另外的特性上放松返回到反铁电状态而完成的。在另一个方法中,液晶被重新设置到反铁电状态是通过加上一个适当的电压。

然而,如前面所述,当此同样的图形已在一个反铁电液晶显示器上显示很长时间,如同一个静止图像之类的情况那样,当在同一个屏上显示一个不同的图形,烧伤现象可观察到。此现象将参考图5和图6进行说明。此烧伤现象被认为是由反铁电液晶所具有的层结构引起的。

在图5中,(a)部分表示在一个长时间在铁电状态显示了白色的像

素中的一种反铁电液晶的层结构（书架结构）。在图6中，（a）部分表示在一个长时间在反铁电状态显示了黑色的像素中的一种反铁电液晶的层结构（人字形结构）。当长时间在铁电状态显示了白色的像素（图5（a）开…书架结构）下面被驱动为同样的白色状态（开），则层结构2a的几何形状不变（见图5（b）开）。但是，当长时间在反铁电状态显示了黑色的像素（图6（a）关…人字形结构）下面被驱动为白色状态（开），则层结构2b的几何形状改变（见图6（b）开）。这样，即使在同样的白色显示状态，层结构也和图5（b）中的2a和图6（b）中的2b所表示的不同。此外，层结构从图6（b）中表示的几何形状变到图5（b）中表示的几何形状需要时间。上述层结构的改变的差异被认为是“烧伤现象”的原因。

如上所述，在反铁电液晶中，外加电压不存在时的层结构是人字形结构，其中各层是弯曲的如图6（a）“关”中所表示。当加上某一电压时，液晶盒先变成图6（b）“开”中表示的结构，然后变成基本上和基片垂直而立的书架结构，如图5（a）“开”中所表示。

因此，通过防止层结构变化的方式中因为层结构中由连续驱动而出现的差异引起差异，本发明能减轻烧伤现象。为了做到这点，一个任意的像素被强制设置于规定的显示状态中。也就是说，此像素中的液晶被强制变成书架结构或与其相近的结构。

本发明的实施例将在下面参考附图进行详细叙述。图7为表示在本发明的一个实施例中使用的—种液晶板的结构的示意图。在此实施例中使用的液晶板包含有一对玻璃基片11a和11b。基片之间夹有一层厚度约为2 $\mu$ 的反铁电液晶层10，还有封接材料12用于将两块玻璃基片连接在一起。在玻璃基片11a和11b的相对的表面上形成电极13a和13b。这些电极则分别覆盖上经研磨处理的聚合物对准膜14a和14b。在一块玻璃基片的外表面上安置有第一块偏振片15a，其偏振轴方向平行于研磨轴；在另一块玻璃基片的外表面上安置有第二块偏振片15b，其偏振轴方向和第一块偏振片15a的偏振轴呈90°夹角。

各个扫描电极和信号电极的排列如前面图3中所表示。共有240个扫描电极和320个信号电极。各个电极交叉处的阴影部分为像素（A1

1、Anm)。

图8为表示用于本发明的液晶显示器的一种驱动电路的一个实施例的方块示意图。来自显示数据产生电路20的信号被输入控制电路21。根据来自显示数据产生电路20的显示数据信号，控制电路21控制一个信号电压产生电路23和一个扫描电压产生电路25。在控制电路21的控制下，信号电压产生电路23和一个扫描电压产生电路25产生一个信号电压和一个扫描电压，以驱动液晶板26中的液晶。供电电路22被连接到控制电路21、信号电压产生电路23、和扫描电压产生电路25。

在本发明中，在显示数据产生电路20和信号电压产生电路23之间设置有一个显示数据转换电路24。显示数据转换电路24有转换来自显示数据产生电路20的显示数据、以将任意一个像素强制设置于规定的显示状态中。扫描电压和信号电压的合成电压被显示数据转换电路24转换，并被加到液晶板26中的像素上以写入该像素。

显示数据产生电路在一个扫描电极上输出对应于像素数目（信号电极数目）的显示数据信号。当显示数据信号被输入到显示数据转换电路24时，只有对应于特定像素的显示数据信号被转换成一个显示数据信号，用于驱动此像素进入规定的显示状态。通过此信号，该特定像素被强制置于规定的显示状态。

显示数据转换电路24有能够随意或随机地指定特定像素的功能。例如，其显示数据需要转换的像素的位置可以对每一列、每两列、或每n列扫描电极进行设置。显示数据转换电路24也可以备有自动改变这些设置的功能。另外，显示数据转换电路24还有能够任意设定或改变进行显示数据转换的区间（例如每帧一次或每两帧一次）。

在图8的实施例中，假定液晶板的结构周期约为 $17\text{ ms}$ ，显示数据转换电路24输出被转换的显示数据用于在和选择期间相同的期间（约 $35\text{ }\mu\text{s}$ ）内迫使显示数据进入白色显示状态（书架层结构）。如果受到强制转换的像素的数目是每根扫描线10个，并且设置使得这样的像素为随机选择的，那么平均每 $544\text{ ms}$ 每个像素就有一次被设置进入白色状态（书架层结构）。

当在一个使用本发明的反铁电液晶显示器上产生一次显示时，任意的



像素，包括那些始终只在黑色显示状态（层结构为人字形结构）被驱动的和那些始终只在白色显示状态（层结构为书架结构）被驱动的，都在一规定期间内被强制设置于规定的显示状态。就是说，液晶的层结构在规定的的时间间隔上被迫使变成书架结构或一种与其相近的结构。这降低了液晶的层结构各不相同地变化的趋势，并减轻了烧伤现象。

另一方面，当在一个使用本发明的铁电液晶显示器上产生一次显示，任意的像素可以在一规定期间被强制设置在规定的显示状态，如上所述。这可用以防止由于自发偏振引起的在同样方向产生的且延续时间过长的内部电场，作为其结果，烧伤现象可以得到减轻。

在本发明的液晶显示器中，在屏上的任何像素可以被设置于一种和其显示数据不同的显示状态。由于显示数据转换电路能随机选择需要驱动于和其显示数据不同的显示状态中的像素，并能改变显示数据转换进行所在的期间，因而不同像素在不同时间遭受显示数据的转换。结果，遭受显示数据转换的像素的位置随时间改变，而且受到显示数据转换的像素也不能由人眼清楚辨认。这样引起显示质量的下降很小。另外，通过任意改变强制遭受显示数据变化的像素的数目和此数据变化发生所在的期间，可以实现最佳化，使得当例如显示一种移动图像或静止图像时对显示质量不会发生不好的影响。

图9是一个表示出液晶显示屏的一部分的示意图，说明当所有像素都被驱动于黑色显示状态时的像素状态。按照本发明的液晶显示器的实施例，该显示器总共包含约77,000个像素，其中2,400个遭受到显示数据转换并显示在和实际显示数据不同的白色状态。但是，由于被迫使进入白色显示状态的像素是均匀分布在整個屏上，观察不到显示质量的下降，烧伤也不会发生。

在一个显示许多静态图像的屏的情况，通过预先指出有可能引起强烈烧伤的像素，或者通过任意改变显示数据转换进行所在的期间（例如每帧一次或每三帧一次）或增大每个扫描线遭受强制转换的像素的数目，得到了更好的结果。另一方面，在显示许多移动图像的屏的情况，曾通过随机选择遭受显示数据转换的像素和自动改变转换区间，或者通过降低每根扫描线遭受强制转换的像素的数目或自动改变这种像素的数目获得了较好的

结果。

至于显示状态，在本发明的实施例的反铁电液晶显示器的情况，调整到规定的显示状态意味着例如通过使液晶的层结构变成书架结构或一种与其相近的结构而产生一个白色显示。然而这白色显示并不总是相同。可以是100%的白色显示状态或80%的白色显示状态。就是说，白色显示包括不同程度的白色显示状态。因而在本发明中，显示数据转换电路具备有能够调整显示状态到希望的程度并能改变该显示状态的程度的功能，以便减轻烧伤现象。

下面，通过将一种铁电液晶装入液晶板中，一种铁电液晶显示器得以制成，并以与上述相同的方式进行显示操作。随机选择的像素被调整在和其显示数据不同的白色显示状态，并且每个像素不管其显示数据如何，均至少一次被调整在白色显示状态。结果，在所有像素中，由发生在相同方向的自发偏振引起的内部电场可以防止延续太长期间，因而烧伤现象也可减轻。

即使在使用能直接驱动每个像素的有源矩阵驱动来代替使用扫描电极和信号电极的时间划分驱动，也得到了完全相同的结果。

图1

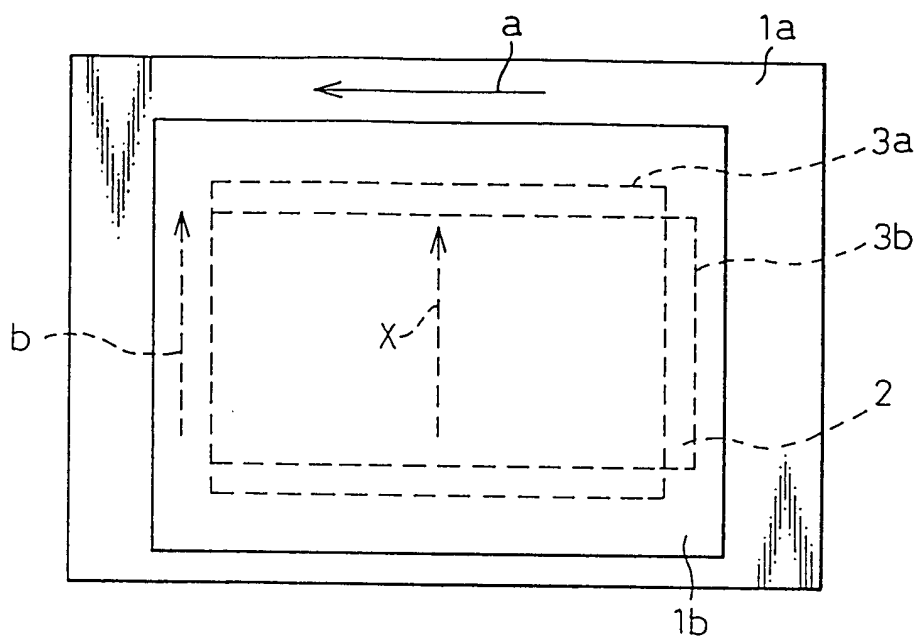


图2

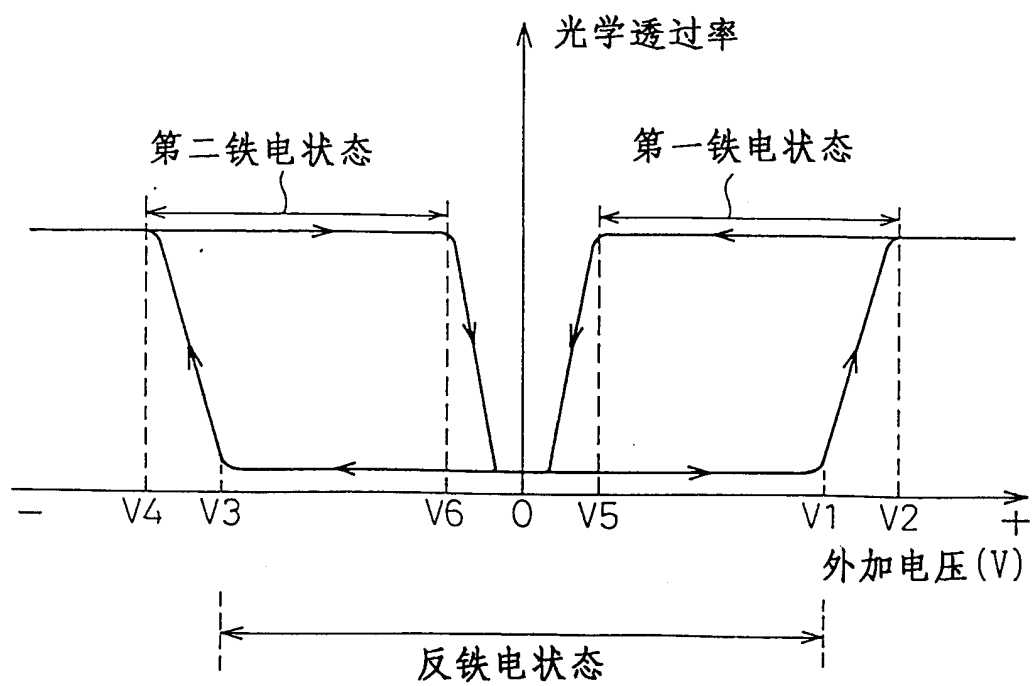


图3

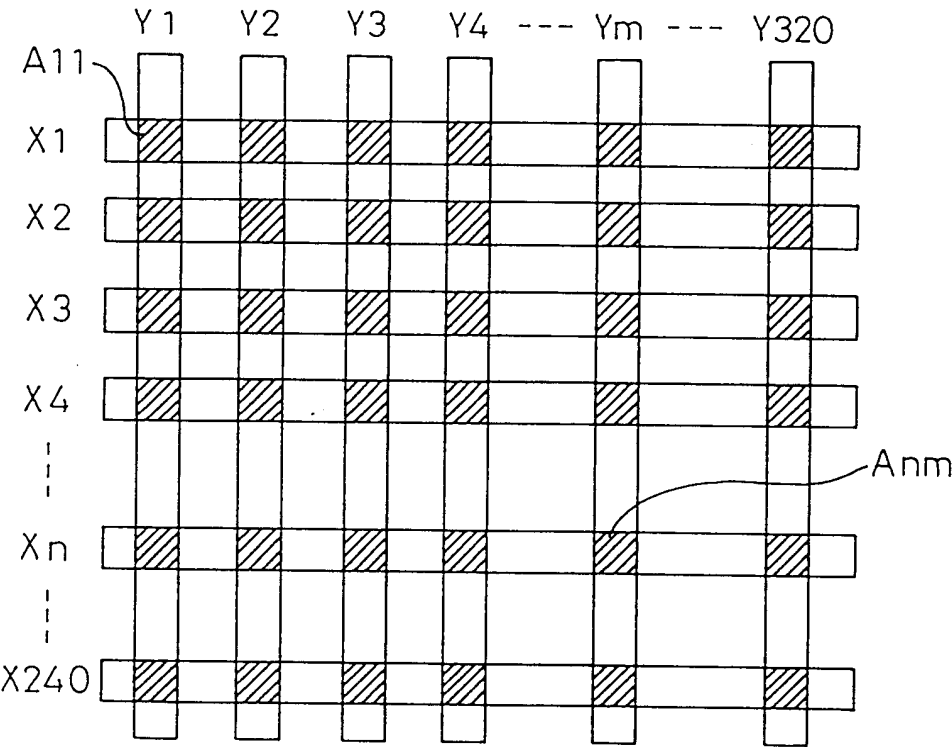


图4

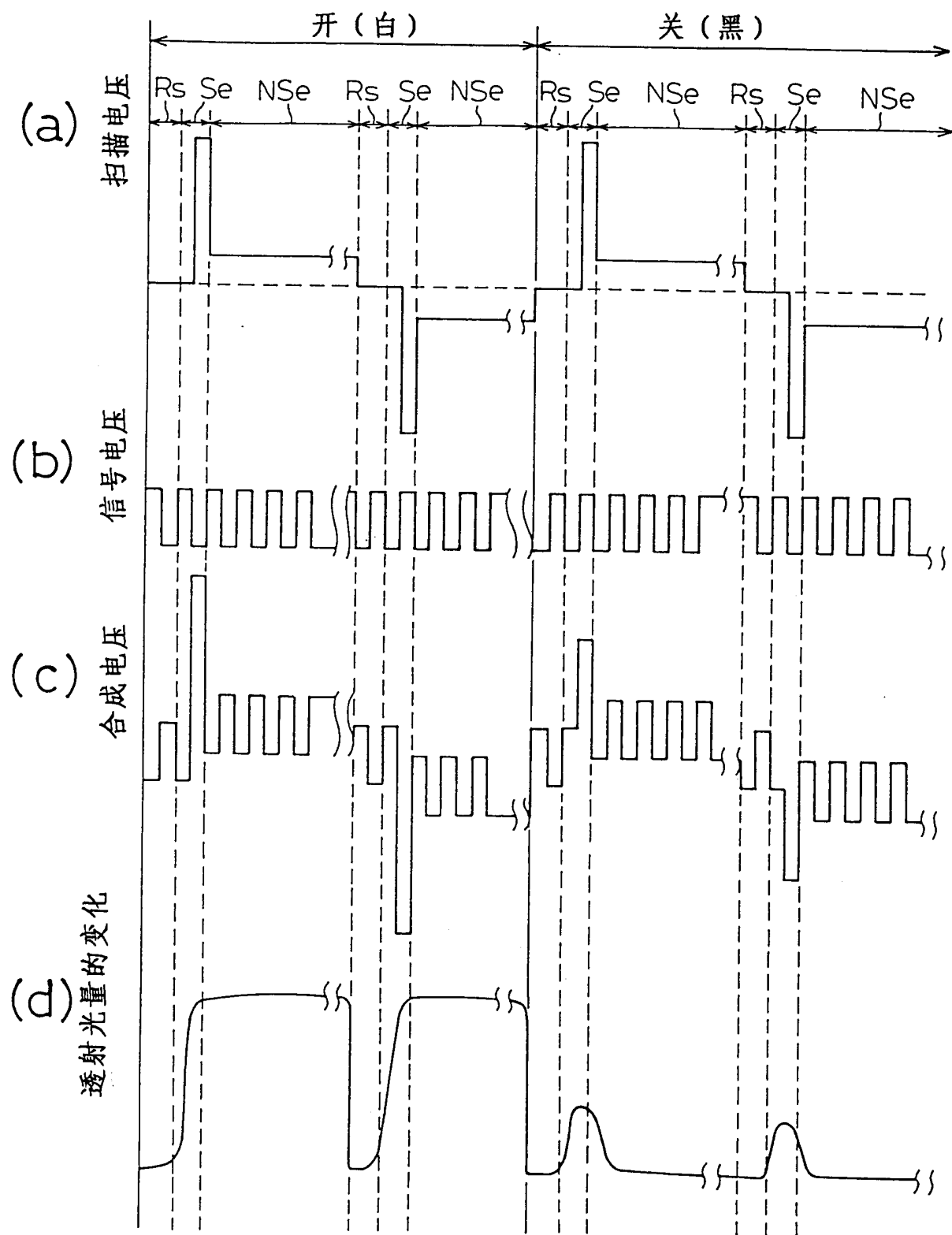


图5

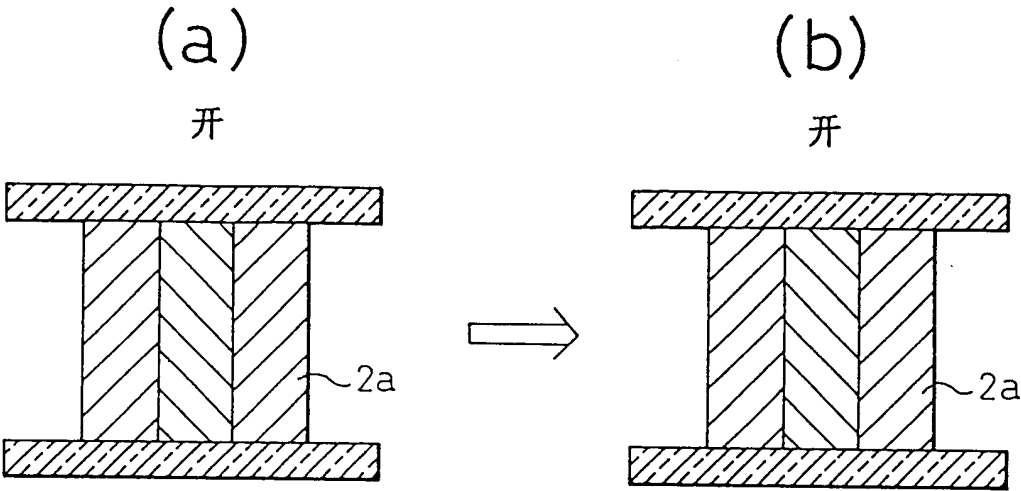


图6

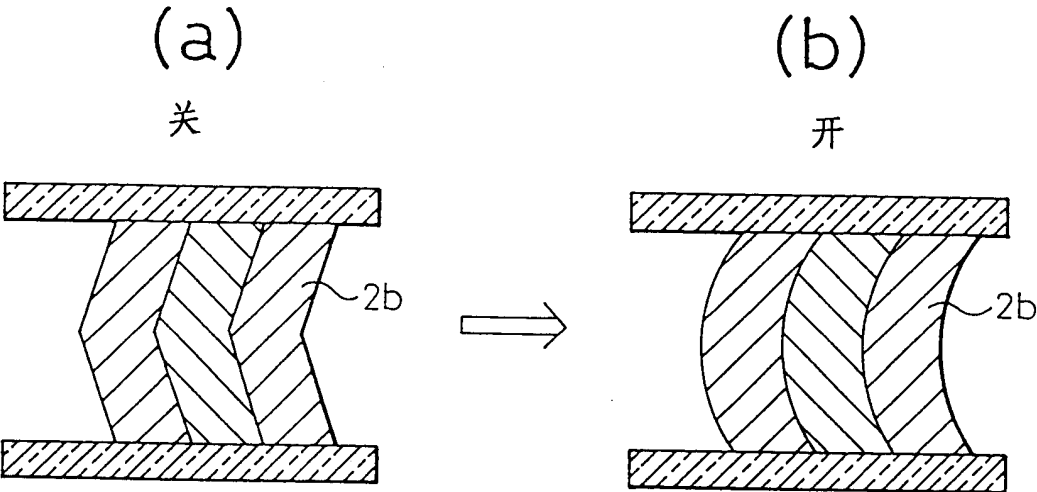


图7

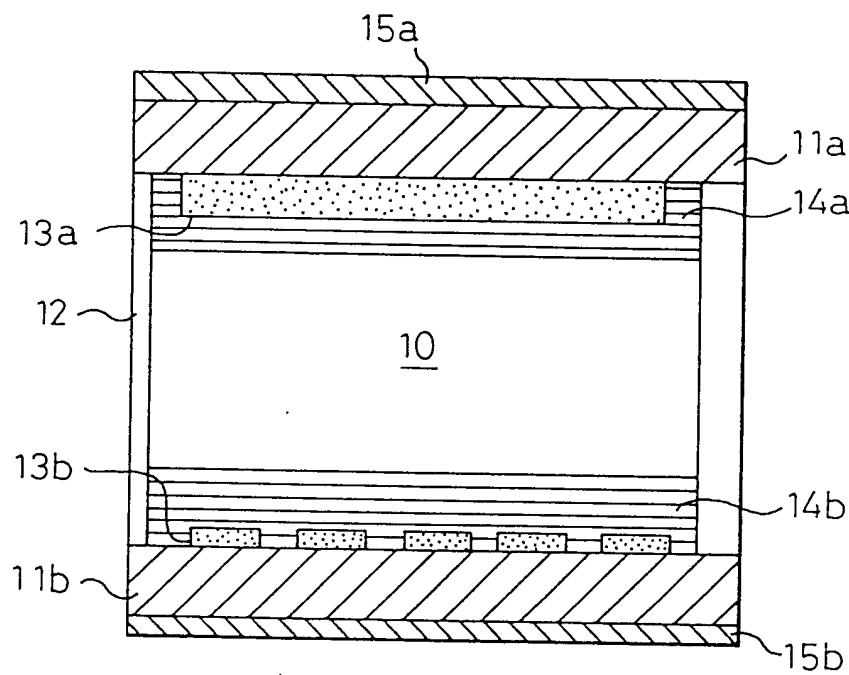


图8

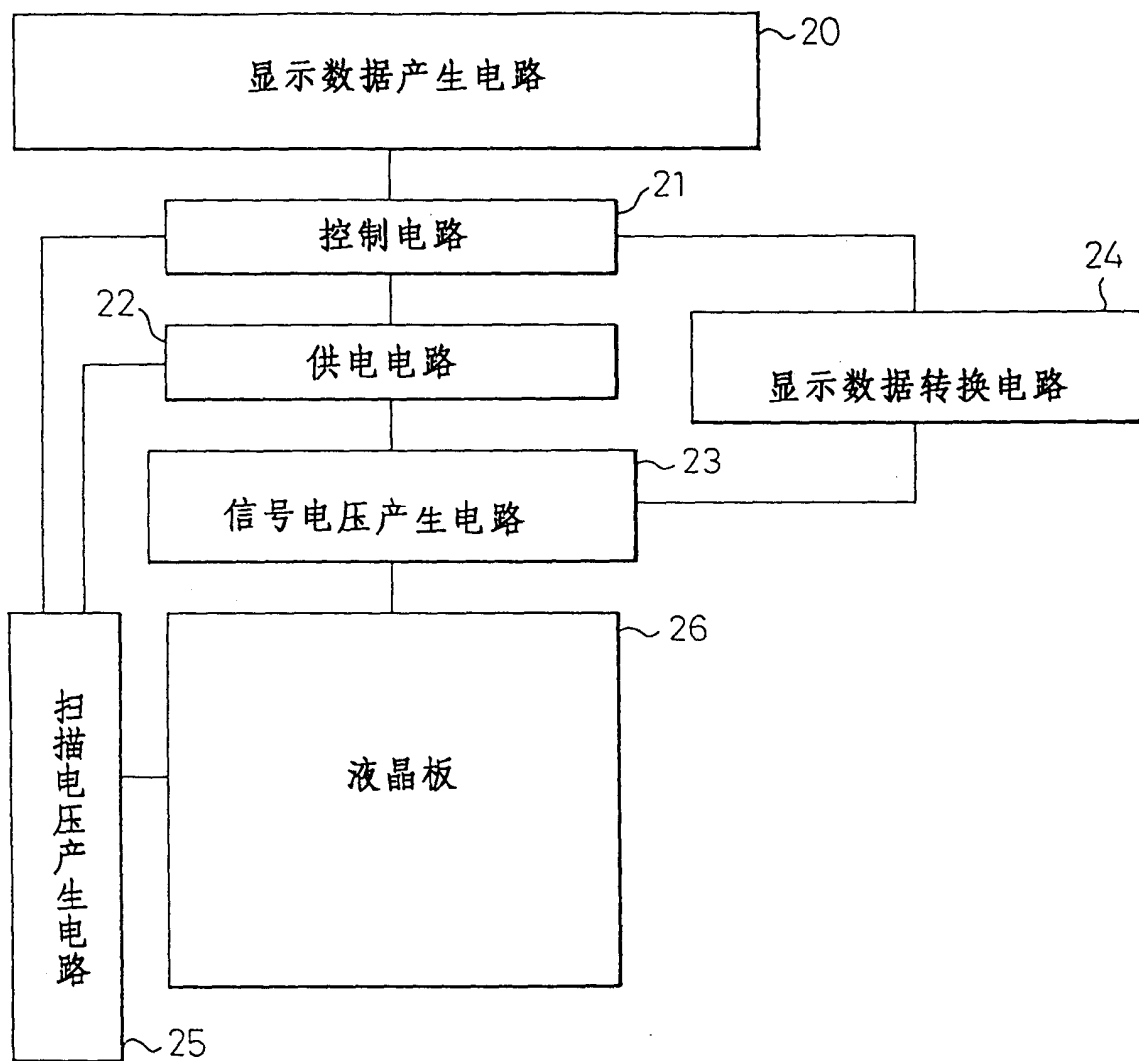
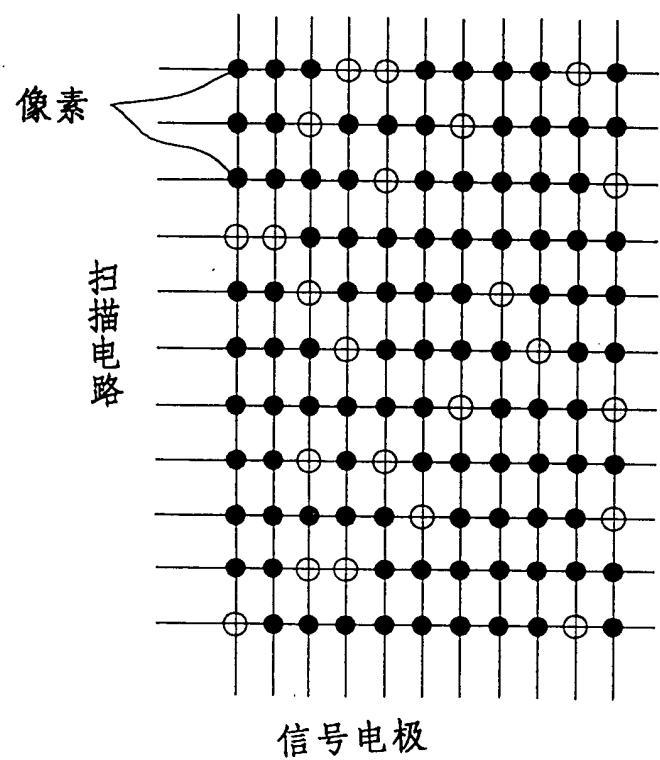




图9



● 黑色显示

○ 白色显示