



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102109694 B

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201010605656. 8

JP 2008225036 A, 2008. 09. 25, 全文 .

(22) 申请日 2010. 12. 24

审查员 王瑞

(30) 优先权数据

295896/2009 2009. 12. 25 JP

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 白井实 平山隆一 稻垣直树

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101582243 A, 2009. 11. 18, 全文 .

TW 315457 A, 1997. 09. 11, 全文 .

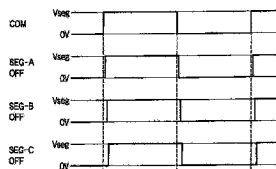
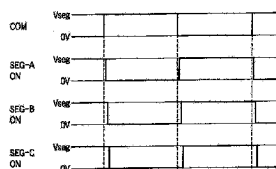
权利要求书3页 说明书12页 附图6页

(54) 发明名称

聚合物网络液晶驱动装置、方法及聚合物网络液晶面板

(57) 摘要

一种聚合物网络液晶驱动装置、驱动方法及聚合物网络液晶面板,在将按规定周期切换第一电平 (0V) 和第二电平 (Vseg) 的信号向多个PN液晶显示元件的公共电极及各个段电极输入来进行静态驱动时,将上述多个PN液晶显示元件分组化为两组以上。对于向上述多个PN液晶显示元件的各个段电极输出的信号,以相互不重合的定时进行向包含在一个组中的PN液晶显示元件的段电极输出的信号 (SEG-A) 的上述电平的切换以及向其他组中的PN液晶显示元件的段电极输出信号 (SEG-B) 的上述电平的切换。



1. 一种聚合物网络液晶驱动装置,其特征在于,具备:

在将按规定周期切换第一电平和第二电平的信号输入多个聚合物网络液晶显示元件的公共电极以及各个段电极来进行静态驱动时,将上述多个聚合物网络液晶显示元件分组化为两组以上的单元;以及

输出单元,向一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极和其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极分别输出对应的信号,从而使得在相互不重合的定时,进行向该一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换、以及向该其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换。

2. 如权利要求 1 所述的聚合物网络液晶驱动装置,其特征在于,
上述输出单元,

在从上述第一电平向上述第二电平或者从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换期间,在从上述第一电平或者上述第二电平的信号状态在规定时间向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第二电平或者上述第一电平的信号状态的信号,作为向上述公共电极输出的信号,

在向上述公共电极输出的信号为上述中间电平的信号状态时进行向上述段电极输出的信号的上述电平的切换。

3. 如权利要求 2 所述的聚合物网络液晶驱动装置,其特征在于,
上述输出单元进行下述动作中的至少一个:

在从上述第一电平向上述第二电平切换的电平切换期间,在从上述第一电平的信号状态在规定时间向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第二电平的信号状态的信号,作为向上述段电极输出的信号;

在从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换期间,在从上述第二电平的信号状态在规定时间向上述中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第一电平的信号状态的信号,作为向上述段电极输出的信号。

4. 如权利要求 1 所述的聚合物网络液晶驱动装置,其特征在于,

上述聚合物网络液晶驱动装置被 COG 安装在形成有上述多个聚合物网络液晶显示元件的透明基板上。

5. 如权利要求 2 所述的聚合物网络液晶驱动装置,其特征在于,

上述聚合物网络液晶驱动装置被 COG 安装在形成有上述多个聚合物网络液晶显示元件的透明基板上。

6. 如权利要求 3 所述的聚合物网络液晶驱动装置,其特征在于,

上述聚合物网络液晶驱动装置被 COG 安装在形成有上述多个聚合物网络液晶显示元件的透明基板上。

7. 一种聚合物网络液晶驱动方法,其特征在于,包括:

在将按规定周期切换第一电平和第二电平的信号输入多个聚合物网络液晶显示元件的公共电极以及各个段电极来进行静态驱动时,将上述多个聚合物网络液晶显示元件分组化为两组以上的步骤;以及

定时控制步骤,作为向上述多个聚合物网络液晶显示元件的各个段电极输出的信号,

向一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极和其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极分别输出对应的信号,从而使得在相互不重合的定时,进行向该一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换、以及向该其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换。

8. 如权利要求 7 所述的聚合物网络液晶驱动方法,其特征在于,

上述定时控制步骤包括:

在从上述第一电平向上述第二电平或者从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换期间,在从上述第一电平或者上述第二电平的信号状态在规定时间向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第二电平或者上述第一电平的信号状态的信号,作为向上述公共电极输出的信号的步骤;以及

在向上述公共电极输出的信号为上述中间电平的信号状态时进行向上述段电极输出的信号的上述电平的切换的步骤。

9. 如权利要求 8 所述的聚合物网络液晶驱动方法,其特征在于,

上述定时控制步骤包括下述步骤中的至少一个:

在从上述第一电平向上述第二电平切换的电平切换期间,在从上述第一电平的信号状态在规定时间向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第二电平的信号状态的信号,作为向上述段电极输出的信号的步骤;

在从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换期间,在从上述第二电平的信号状态在规定时间向上述中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第一电平的信号状态的信号,作为向上述段电极输出的信号的步骤。

10. 一种聚合物网络液晶面板,其特征在于,具备:

透明基板;

形成在上述透明基板上的多个聚合物网络液晶显示元件;以及

将按规定周期切换第一电平和第二电平的信号输入多个聚合物网络液晶显示元件的公共电极以及各个段电极来进行静态驱动的聚合物网络液晶驱动装置;

上述聚合物网络液晶驱动装置将上述多个聚合物网络液晶显示元件分组化为两组以上,向一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极和其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极分别输出对应的信号,从而使得在相互不重合的定时,进行向该一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换、以及向该其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换。

11. 如权利要求 10 所述的聚合物网络液晶面板,其特征在于,

上述聚合物网络液晶驱动装置,

在从上述第一电平向上述第二电平或者从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换期间,在从上述第一电平或者上述第二电平的信号状态在规定时间向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态切换之后,输出变为上述第二电平或者上述第一电平的信号状态的信号,作为向上述公共电极输出的信号,

在向上述公共电极输出的信号为上述中间电平的信号状态时进行向上述段电极输出的信号的上述电平的切换。

12. 如权利要求 11 所述的聚合物网络液晶面板,其特征在于,

上述聚合物网络液晶驱动装置进行下述动作中的至少一个：

在从上述第一电平向上述第二电平切换的电平切换期间，从上述第一电平的信号状态在规定时间向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态切换之后，输出变为上述第二电平的信号状态的信号，作为向上述段电极输出的信号；

在从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换期间，在从上述第二电平的信号状态在规定时间向上述中间电平的信号状态切换后，输出变为上述第一电平的信号状态的信号，作为向上述段电极输出的信号。

13. 如权利要求 10 所述的聚合物网络液晶面板，其特征在于，上述聚合物网络液晶驱动装置被 COG 安装在上述透明基板上。

14. 如权利要求 11 所述的聚合物网络液晶面板，其特征在于，上述聚合物网络液晶驱动装置被 COG 安装在上述透明基板上。

15. 如权利要求 12 所述的聚合物网络液晶面板，其特征在于，上述聚合物网络液晶驱动装置被 COG 安装在上述透明基板上。

聚合物网络液晶驱动装置、方法及聚合物网络液晶面板

[0001] 相关申请

[0002] 本申请基于 2009 年 9 月 25 日提交的日本专利申请第 2009-295896 号,并要求享有其优先权,通过引用将其全部内容结合到本申请中。

技术领域

[0003] 本发明涉及驱动聚合物网络液晶显示元件的驱动装置、驱动方法以及安装有所述驱动装置的聚合物网络液晶面板。

背景技术

[0004] 液晶显示元件由于具有厚度薄、能耗少等特长而被用于各种用途的显示面板。作为液晶显示元件的一般显示模式,已知有扭曲向列模式(twisted nematic mode)等利用具有在两片偏光板中夹有液晶层的结构的液晶面板,通过控制从作为光源的背光灯发出的光中的透过这两片偏光板的光的量来进行图像的显示的方法。但是,偏光板的光吸收率较高,在使用偏光板的情况下,为实现明亮的显示而需要明亮的光源,因而需要较多的电能。

[0005] 另一方面,已知有例如在日本特开 2003-270657 号公报中公开的聚合物网络液晶显示元件。该聚合物网络液晶显示元件利用配置为夹有液晶层的电极所产生的电场来控制分散在聚合物网络中的液晶层中的液晶分子的取向,使液晶层转变为透光状态和光散射状态,由此来控制显示。

[0006] 在此,对静态驱动方式的聚合物网络液晶显示元件的驱动方法进行说明。以配置为夹有聚合物网络液晶显示元件的液晶层的电极的一侧作为公共电极,以另一侧作为段电极,以公共电极驱动波形为 COM,通电(ON)显示时的段电极波形为 SEG ON,断电(OFF)显示时的段电极波形为 SEGOFF。这些波形 COM、SEG ON、SEG OFF 均为最高值为电压 V_{seg} 、最低值为电压 0V (接地电平)的矩形波。

[0007] 通电显示时的段电极波形 SEG ON 相对于公共电极驱动波形 COM 为反相。此时聚合物网络液晶显示元件施加有较大电压(有效值),变为通电显示。在该通电显示的情况下,液晶层变为透光状态,换言之,变为透明状态。在聚合物网络液晶的情况下,一般在 5V 左右以上为通电。

[0008] 相反地,断电显示时的段电极波形 SEG OFF 相对于公共电极驱动波形 COM 为同相。此时聚合物网络液晶显示元件未施加电压(有效值),成为断电显示。在该断电显示的情况下,液晶层变为光散射状态,换言之,变为扩散状态。

[0009] 在这样的聚合物网络液晶显示元件中,由于不需要偏光板,没有由偏光板的吸收导致的光损失,从而能够有效地使用光。因此,能够进行明亮的显示。

[0010] 如上所述,即使在聚合物网络液晶中,由于需要进行施加电压的电平切换来进行交流驱动,聚合物网络液晶驱动装置使公共电极驱动波形 COM 按交流化周期从第一电平向第二电平,或者,从上述第二电平向上述第一电平进行切换,以与公共电极驱动波形 COM 相同的定时将段电极波形 SEG 切换为相对于公共电极驱动波形 COM 信号为同相或反相,以使

显示内容为扩散状态(SEG OFF 状态)或透明状态(SEG ON 状态),成为从上述第一电平向上述第二电平,或者,从上述第二电平向上述第一电平的切换输出。

[0011] 在配设有多个如上述那样的聚合物网络液晶显示元件的聚合物网络液晶面板中,存在例如全部的聚合物网络液晶显示元件处于相同显示状态的情况。在这样的情况下,由于段电极波形 SEG 的切换方向为相同方向,切换时的电流集中较大。

[0012] 另一方面,在制造将聚合物网络液晶驱动装置 LSI (大规模集成电路)化并在液晶面板玻璃上实施 COG (Chip On Glass) 安装的聚合物网络液晶面板的情况下,必须在受限的空间内配置大量的布线图案。即使在该聚合物网络液晶面板中,也希望增加安装的聚合物网络液晶显示元件的段的数量以及实现窄边框(狭額縁)化。因此,使布线图案细线化且相邻的布线图案间的间隔也变得非常小,布线电阻变大。

[0013] 在具有这样的较大的布线电阻的布线图案中,由于在如上述那样切换时流过较大电流,电压下降较大,不能对聚合物网络液晶显示元件施加足够的驱动电压,从而产生不能得到希望的显示状态的问题。因此,尽管希望在液晶面板玻璃上 COG 安装有聚合物网络液晶驱动装置的聚合物网络液晶面板中实现窄边框化,但却难以达成。

发明内容

[0014] 该发明的聚合物网络液晶驱动装置的方式之一,具备以下内容:

[0015] 在将按规定周期切换第一电平和第二电平的信号输入多个聚合物网络液晶显示元件的公共电极以及各个段电极来进行静态驱动时,将上述多个聚合物网络液晶显示元件分组化为两组以上的单元;

[0016] 输出单元,向一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极和其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极分别输出对应的信号,从而使得在相互不重合的定时,进行向该一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换、以及向该其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换。

[0017] 该发明的聚合物网络液晶驱动装置的方式之一,具备以下步骤:

[0018] 在将按规定周期切换第一电平和第二电平的信号输入多个聚合物网络液晶显示元件的公共电极以及各个段电极来进行静态驱动时,将上述多个聚合物网络液晶显示元件分组化为两组以上的步骤;以及

[0019] 定时控制步骤,作为向上述多个聚合物网络液晶显示元件的各个段电极输出的信号,向一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极和其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极分别输出对应的信号,从而使得在相互不重合的定时,进行向该一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换、以及向该其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换。

[0020] 该发明的聚合物网络液晶驱动装置的方式之一,具备以下内容:具备:

[0021] 透明基板;

[0022] 在上述透明基板上形成的多个聚合物网络液晶显示元件;以及

[0023] 将按规定周期切换第一电平和第二电平的信号输入多个聚合物网络液晶显示元件的公共电极以及各个段电极来进行静态驱动的聚合物网络液晶驱动装置;

[0024] 在此,上述聚合物网络液晶驱动装置将上述多个聚合物网络液晶显示元件分组化为两组以上,向一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极和其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极分别输出对应的信号,从而使得在相互不重合的定时,进行向该一个组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换、以及向该其他组中所包含的聚合物网络液晶显示元件的段电极输出的信号的上述电平的切换。

[0025] 本发明的其他技术方案和优点将在下述说明中陈述,部分内容能够从说明中明显地推导出来,或者能够通过本发明的实施而得出。并且,根据在下文中特别指出的手段和组合,能够了解和获得本发明的技术方案和优点。

附图说明

[0026] 附图是说明书的一部分,示出了本发明所举例的优选实施例,并且,与上面给出的概要说明和下面给出的优选实施例详细说明一起,阐明本发明的原理。

[0027] 图 1A 是表示在本发明的第一实施方式的聚合物网络液晶驱动装置及驱动方法中的通电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

[0028] 图 1B 是同样地表示在断电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

[0029] 图 2A 是用于说明聚合物网络液晶显示元件的未施加电压时的动作的图。

[0030] 图 2B 是同样地用于说明施加电压时的动作的图。

[0031] 图 3A 是表示用于说明本发明的第一实施方式的聚合物网络液晶面板的使用例的单反相机的光路的图。

[0032] 图 3B 是表示取景器内的显示的例子的图。

[0033] 图 3C 是用于说明聚合物网络液晶面板的构成例的图。

[0034] 图 3D 是同样地用于说明聚合物网络液晶面板的构成例的图。

[0035] 图 4A 是表示在本发明的第二实施方式的聚合物网络液晶驱动装置及驱动方法中的通电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

[0036] 图 4B 是图 4A 的局部放大图。

[0037] 图 4C 是表示在第二实施方式的聚合物网络液晶驱动装置及驱动方法中的在断电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

[0038] 图 4D 是图 4C 的局部放大图。

[0039] 图 5A 是表示在本发明的第三实施方式的聚合物网络液晶驱动装置及驱动方法中的在通电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

[0040] 图 5B 是同样地表示表现在断电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

具体实施方式

[0041] (第一实施方式)

[0042] 下面,参照图 1A、图 1B、图 2A、图 2B、图 3A、图 3B、图 3C 以及图 3D 对本发明的第一实施方式进行说明。在此,图 1A 是表示在本第一实施方式的聚合物网络(在下面缩写为 PN)液晶驱动装置及驱动方法中的通电显示时的施加电压波形的时间关系图的图,图 1B 是同样地表示在断电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。此外,图 2A 是用于说明 PN 液

晶显示元件的未施加电压时的动作的图,图 2B 是同样地用于说明施加电压时的动作的图。此外,图 3A 是用于说明本第一实施方式的 PN 液晶面板的使用例的单反相机的光路的图,图 3B 是表示取景器内显示的例子图,图 3C 及图 3D 分别是用于说明 PN 液晶面板的构成例的图。

[0043] 如图 2A 所示,PN 液晶显示元件在例如在玻璃基板等光源侧透明基板 1 上形成有通过例如氧化铟锡(ITO)膜等透明导电膜的成膜而构成的公共电极 2。此外,在例如玻璃基板等透明基板的观察侧透明基板 3 上形成有例如由 ITO 膜等构成的段电极 4。并且,光源侧透明基板 1 的公共电极 2 一侧与观察侧透明基板 3 的段电极 4 一侧以形成有均匀的间隙的方式隔着未图示的带隙材料贴合。在该间隙中封入有构成为在 PN5 中分散着液晶分子 6 的液晶层。

[0044] 在这样的结构中,如图 2A 所示,在公共电极 2 与段电极 4 之间,在未形成电场的状态下,分散在 PN5 中的液晶分子 6 朝向任意的方向。在这种情况下,若使 PN5 的折射率与液晶分子 6 的平均折射率不同,则从光源侧透明基板 1 侧入射的入射光 7 一边散射一边透过液晶层,且该散射光 8 从观察侧透明基板 3 射出。因此,由于向液晶分子 6 朝向任意的方向的液晶层入射的光散射而从观察侧透明基板 3 侧射出,可从观察侧透明基板 3 侧观察到白浊的光。

[0045] 另一方面,如图 2B 所示,在公共电极 2 与段电极 4 之间,在形成有足够大的电场的状态下,由产生的电场使分散在 PN5 中的液晶分子 6 单一方向地取向。在这种情况下,若使 PN5 的折射率与单一方向地取向的液晶分子 6 的折射率相同,则从光源侧透明基板 1 侧入射的入射光 7 在液晶层内直线前进,并作为透过光 9 从观察侧透明基板 3 射出。这样,由于向液晶分子 6 单一方向地取向的液晶层入射的光从观察侧透明基板 3 侧呈直线状射出,即,由于 PN 液晶显示元件变为透明状态,可直接观察到从观察侧透明基板 3 侧向该 PN 液晶显示元件入射的光。

[0046] 这样,PN 液晶显示元件通过由配置为夹有液晶层的公共电极 2、段电极 4 产生的电场来控制分散在 PN5 中的液晶层中的液晶分子 6 的取向,使液晶层变化为透光状态与光散射状态,由此能够控制显示。此外,在图 2A 及图 2B 的例子中,虽然公共电极 2 形成在光源侧透明基板 1 侧、段电极 4 形成在观察侧透明基板 3 侧,但当然也可以是段电极 4 形成在光源侧透明基板 1 侧,公共电极 2 形成在观察侧透明基板 3 侧。

[0047] 在配置有多个这样的作为段(segment)的 PN 液晶显示元件来形成 PN 液晶面板的情况下,光源侧透明基板 1 与观察侧透明基板 3 是公用的构件,在光源侧透明基板 1 上无间隙并均匀地整面形成(ベタ形成)公共电极 2,并将液晶层与段电极 4 配设成希望形状。

[0048] 例如,如图 3A 以及图 3B 所示,这样形成的 PN 液晶面板能够用于单反相机的取景器内的显示。在单反相机中,如图 3A 所示,来自被拍摄体的光经由透镜 10 导入摄像机主体 11 内,由反射镜 12 反射,在对焦玻璃 13 上成像被拍摄体的实像。由五棱镜 14 向取景器 15 导入该被拍摄体像,从而能够对其进行观察。在对焦玻璃(punt glass)13 与五棱镜 14 之间配置有本实施方式的 PN 液晶面板 16,在映在对焦玻璃 13 的实像上各种信息重叠显示。作为该信息,例如,包括如图 3B 所示的构图用网格线 17 或焦点显示 18 (在该例中为 51 个点),以与这些各个形状相对应的方式来形成 PN 液晶显示元件的液晶层与段电极 4。当然,也能够进行摄像机的模式显示、电池余量等其它的信息显示。通过使各 PN 液晶显示元件变

为断电显示,使液晶层处于光散射状态,使信息作为白色显示内容重叠显示在映在焦屏 13 上的实像上。

[0049] 此外,在单反相机中,由于是使反射镜 12 上升,打开快门 19,将被拍摄体光导向胶片或者拍摄元件 20 从而进行拍摄,在反射镜上升状态下未将被拍摄体像 PN 向液晶面板 16 导入,变为从取景器 15 中仅能观察到显示在 PN 液晶面板 16 上的信息。

[0050] 如图 3C 所示,PN 液晶面板 16 是将显示部 22、驱动激励器(駆動ドライバ)23 被 COG 安装在液晶面板玻璃 21 上。在此,在显示部 22 上配置有多个 PN 液晶显示元件,将液晶面板玻璃 21 作为上述光源侧透明基板 1 来使用。驱动激励器 23 是用于驱动各个 PN 液晶显示元件的 LSI 化的 PN 液晶驱动装置,在液晶面板玻璃 21 上形成有用于从该驱动激励器 23 向各 PN 液晶显示元件的段电极 4 以及共用的公共电极 2 进行供电的布线图案 25。此外,在液晶面板玻璃 21 中形成有布线图案 27,该布线图案 27 利用使用各向异性导电膜的 ACF 连接法与挠性基板 26 连接,该挠性基板 26 用于向 PN 液晶面板 16 提供来自在摄像机主体 11 内构成的未图示的摄像机控制部的控制信号等。

[0051] 在该 PN 液晶面板 16 中,若要实现窄边框化,则采用如图 3D 所示的配置结构。即,并列设置驱动激励器 23 以及 ACF 连接用的未图示的端子部,使布线图案 25、27 细线化并以接近相邻布线图案的方式引绕。该布线图案 25、27 的细线化以及接近配置,虽然在显示部 22 的 PN 液晶显示元件数换言之段的数量为数个至十数个时不会有大的问题,但在用于如图 3A 及图 3B 所示那样的单反相机的取景器内的显示的情况下,段的数量超过百个,布线电阻变得较大。并且,由于这些全部的段必须处于相同的显示状态,在进行施加电压的电平切换而进行交流驱动时的段电极波形的电平发生切换时,在上述那样地具有较大布线电阻的布线图案 25 中会流过大电流,导致驱动电压的下降变得较大。由此,不能向各 PN 液晶显示元件施加为了获得希望的显示状态所需的足够的电压,从而不能得到希望的显示状态。

[0052] 因此,在本实施方式中,驱动激励器 23 如图 1A 及图 1B 所示那样进行驱动。

[0053] 即,在以往,施加在公共电极 2 上的公共电极驱动波形 COM 是按照规定周期切换最低值是第一电平的电压 0V (接地电平)且最高值是第二电平的电压 V_{seg} (例如 5V)的矩形波,在本实施方式中,在该电平切换时,以规定时间输出一次上述第一电平与上述第二电平的中间电平($V_{seg} / 2$)的信号状态。

[0054] 此外,将配设在显示部 22 的多个 PN 液晶显示元件分组化为两组以上(在本实施方式中为三组 A ~ C),在上述公共电极驱动波形 COM 变为中间电平的期间,以相互定时不重合的方式按照与上述公共电极驱动波形 COM 相同的周期进行施加在各组的段电极 4 上的段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 的电平切换。根据该分组化的数量决定使上述公共电极驱动波形 COM 处于上述中间电平的信号状态的上述规定时间。

[0055] 具体而言,在通电显示(透明状态)时,如图 1A 所示,若到达了使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 向上述第二电平的电压 V_{seg} 切换的电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 向上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换。然后,使施加在属于第一组 A 的 PN 液晶显示元件的段电极 4 上的段电极波形 SEG-A 从电压 V_{seg} 向 0V 切换。此时,使施加在属于第二以及第三组 B、C 的 PN 液晶显示元件的段电极 4 上的段电极波形 SEG-B、SEG-C 的电压 V_{seg} 保持不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从电压 V_{seg} 切换至 0V。此时,段电极波形 SEG-A 保持 0V 不变,段电极波形 SEG-C 保持电压 V_{seg}

不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从电压 V_{seg} 切换至 0V。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持 0V 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换为 0V 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。

[0056] 然后,若经过上述规定周期,到达了上述公共电极驱动波形 COM 的下一个电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从 0V 切换至电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持 0V 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从 0V 切换至电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A 保持电压 V_{seg} 不变,段电极波形 SEG-C 保持 0V 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从电压 0V 切换至电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持电压 V_{seg} 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至电压 V_{seg} 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。

[0057] 交替进行上述的电平切换。

[0058] 此外,在断电显示(扩散状态)时,如图 1B 所示,若到达了上述公共电极驱动波形 COM 的电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从 0V 切换至电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持 0V 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从 0V 切换至电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A 保持电压 V_{seg} 不变,段电极波形 SEG-C 保持 0V 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从电压 0V 切换至电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持电压 V_{seg} 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至电压 V_{seg} 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。

[0059] 然后,若经过上述规定周期,到达了上述公共电极驱动波形 COM 的下一个电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的电压 V_{seg} 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从电压 V_{seg} 切换至 0V。此时,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持电压 V_{seg} 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从电压 V_{seg} 切换至 0V。此时,段电极波形 SEG-A 保持 0V 不变,段电极波形 SEG-C 保持电压 V_{seg} 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从电压 V_{seg} 切换至 0V。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持 0V 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至 0V 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。

[0060] 交替进行上述的电平切换。

[0061] 因此,上述驱动激励器 23 是将按规定周期切换第一电平与第二电平的信号输入多个 PN 液晶显示元件的公共电极 2 以及各个段电极 4 而进行静态驱动的 PN 液晶驱动装置,作为下述这样的 PN 液晶驱动装置而发挥作用:将上述多个 PN 液晶显示元件分组化为两组以上,并以相互不重合的定时向上述多个 PN 液晶显示元件的各个段电极 4 输出进行切换的信号,所述切换包括向包含在一个组中的 PN 液晶显示元件的段电极 4 输出的信号的上述电平的切换以及向包含在其他组的 PN 液晶显示元件 S 的段电极 4 输出的信号的上述电平的切换。

[0062] 而且,在本第一实施方式中,在作为该 PN 液晶驱动装置的驱动激励器 23 中,就向上述公共电极输出的信号而言,在从上述第一电平向上述第二电平或者从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换时,在从上述第一电平或者上述第二电平的信号状态以规定

时间输出了上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态之后,输出使上述公共电极输出的信号变为上述第二电平或者上述第一电平的信号状态的信号,在向上述公共电极输出的信号为上述中间电平的信号状态时进行向上述段电极输出的信号的上述电平的切换。

[0063] 此外,PN 液晶面板 16 作为具备液晶面板玻璃 21、多个 PN 液晶显示元件和驱动激励器 23 的 PN 液晶面板而发挥作用,所述液晶面板玻璃 21 为透明基板,所述多个 PN 液晶显示元件形成在上述透明基板上,所述驱动激励器 23 被 COG 安装在上述透明基板上并作为本实施方式的 PN 液晶驱动装置。

[0064] 通过采用本第一实施方式那样的 PN 液晶驱动方法,能够分散在静态驱动方式中的驱动波形的电平切换时流过的电流,换言之,能够抑制电流的集中,因而使由电平切换时的较大电流导致的驱动电压的下降减少。由此,能够对 PN 液晶显示元件施加为了获得希望的显示状态所需的足够的电压,因而能够制造在液晶面板玻璃 21 上 COG 安装有 LSI 化的驱动激励器 23 的窄边框的 PN 液晶面板。

[0065] 此外,通过使公共电极驱动波形 COM 向中间电平输出一次,从而使驱动波形的电平切换时的有效电压在各组之间一致。

[0066] (第二实施方式)

[0067] 接下来,参照图 4A、图 4B、图 4C 及图 4D 对本发明的第二实施方式进行说明。在此,图 4A 是表示在本第二实施方式的 PN 液晶驱动装置及驱动方法中的通电显示时的施加电压波形的时间关系图的图,图 4B 是图 4A 的局部放大图。此外,图 4C 是表示在第二实施方式的 PN 液晶驱动装置及驱动方法中的断电显示时的施加电压波形的时间关系图的图,图 4D 是图 4C 的局部放大图。

[0068] 作为本实施方式的 PN 液晶驱动装置的驱动激励器 23,在上述第二实施方式的驱动方法中,进而以下述方式来驱动:即使在各组的段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 中,在从上述第一电平的 0V 向上述第二电平的电压 V_{seg} 的电平切换时和/或在从上述第二电平的电压 V_{seg} 向上述第一电平的 0V 的电平切换时,输出与上述公共电极驱动波形 COM 相同电位的中间电平($V_{seg} / 2$)。

[0069] 即,在通电显示(透明状态)时,如图 4A 及图 4B 所示,若到达使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 向上述第二电平的电压 V_{seg} 切换的电平切换的定时时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第二电平的电压 V_{seg} 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-A 从该中电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。在进行该段电极波形 SEG-A 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第二电平的电压 V_{seg} 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-B 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。在进行该段电极波形 SEG-B 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A 保持上述第一电平的 0V 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第二电平的电压 V_{seg} 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-C 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。在进行该段电极波形 SEG-C 的电平切换的期间内,

段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第一电平的 0V 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第一电平的 0V 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。

[0070] 然后,若经过上述规定周期,到达了上述公共电极驱动波形 COM 的下一个电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第一电平的 0V 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-A 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。在进行该段电极波形 SEG-A 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第一电平的 0V 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-B 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。在进行该段电极波形 SEG-B 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第一电平的电压 0V 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-C 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。在进行该段电极波形 SEG-C 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第二电压 V_{seg} 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。

[0071] 交替进行上述的电平切换。

[0072] 此外,在断电显示(扩散状态)时,如图 4C 及图 4D 所示,若在上述公共电极驱动波形 COM 到达从上述第一电平的 0V 向上述第二电平的电压 V_{seg} 切换的电平切换的定时时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第一电平的 0V 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-A 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。在进行该段电极波形 SEG-A 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第一电平的 0V 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-B 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。在进行该段电极波形 SEG-B 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第一电平的电压 0V 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-C 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。在进行该段电极波形 SEG-C 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。

[0073] 然后,若经过上述规定周期,到达了上述公共电极驱动波形 COM 的下一个电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第二电平的电压 V_{seg} 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-A 从该中间电平的电压

$V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。在进行该段电极波形 SEG-A 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第二电平的电压 V_{seg} 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-B 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。在进行该段电极波形 SEG-B 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A 保持上述第一电平的 0V 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第二电平的电压 V_{seg} 暂时切换至上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 。然后,使该段电极波形 SEG-C 从该中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。在进行该段电极波形 SEG-C 的电平切换的期间内,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第一电平的 0V 不变。这样在段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第一电平的 0V 之后,使公共电极驱动波形 COM 从上述中间电平的电压 $V_{seg} / 2$ 切换至上述第一电平的 0V。

[0074] 交替进行上述的电平切换。

[0075] 因此,上述驱动激励器 23 是将按规定周期切换第一电平与第二电平的信号输入多个 PN 液晶显示元件的公共电极 2 以及各个段电极 4 而进行静态驱动的 PN 液晶驱动装置,作为下述这样的 PN 液晶驱动装置而发挥作用:将上述多个 PN 液晶显示元件分组化为两组以上,并以相互不重合的定时上述多个 PN 液晶显示元件的各个段电极 4 输出进行切换的信号,所述切换包括向包含在一个组中的 PN 液晶显示元件的段电极 4 输出的信号的上述电平的切换以及向包含在其他组中的 PN 液晶显示元件的段电极 4 输出的信号的上述电平的切换。

[0076] 而且,在本第二实施方式中,在作为该 PN 液晶驱动装置的驱动激励器 23 中,就向上述公共电极输出的信号而言,在从上述第一电平向上述第二电平或者从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换时,在从上述第一或者第二电平的信号状态以规定时间输出了上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态之后,输出使上述公共电极输出的信号变为上述第二或者第一电平的信号状态的信号,在向上述公共电极输出的信号为上述中间电平的信号状态时进行向上述段电极输出的信号的上述电平的切换,并且,进而进行下述两者的至少其一:就向上述段电极输出的信号而言,在从上述第一电平向上述第二电平切换的电平切换时,在从上述第一电平的信号状态以规定时间输出向上述第一电平与上述第二电平的中间电平的信号状态之后,输出变为上述第二电平的信号状态的信号;就向上述段电极输出的信号而言,在从上述第二电平向上述第一电平切换的电平切换时,在从上述第二电平的信号状态以规定时间输出上述中间电平的信号状态之后,输出变为上述第一电平的信号状态的信号。

[0077] 此外,PN 液晶面板 16 作为具备液晶面板玻璃 21、多个 PN 液晶显示元件和驱动激励器 23 的 PN 液晶面板而发挥作用,所述液晶面板玻璃 21 为透明基板,所述多个 PN 液晶显示元件形成在上述透明基板上,所述驱动激励器 23 被 COG 安装上述透明基板上并作为本实施方式的 PN 液晶驱动装置。

[0078] 通过采用本第二实施方式那样的 PN 液晶驱动方法,能够将静态驱动方式中的驱动波形的电平切换时流过的电流抑制的较小并且能够抑制电流集中,因而使由电平切换时的大电流导致的驱动电压的下降变少。由此,能够对 PN 液晶显示元件施加为了获得希望的显示状态所需的足够的电压,因而能够制造在液晶面板玻璃 21 上 COG 安装有 LSI 化的驱动

激励器 23 的窄边框的 PN 液晶面板。

[0079] 此外,通过使公共电极驱动波形 COM 向中间电平输出一次,能够使在驱动波形的电平切换时的有效电压在各组之间一致。

[0080] (第三实施方式)

[0081] 接下来,参照图 5A 及图 5B 对本发明的第三实施方式进行说明。在此,图 5A 是表示在本第三实施方式的 PN 液晶驱动装置及驱动方法中的通电显示时的施加电压波形的时间关系图的图,图 5B 是同样地表示在断电显示时的施加电压波形的时间关系图的图。

[0082] 在本实施方式中,施加在公共电极 2 上的公共电极驱动波形 COM 与以往相同,为最低值是上述第一电平的电压 0V (接地电平)且最高值是上述第二电平的电压 V_{seg} (例如 5V) 的矩形波。

[0083] 此外,将配置在显示部 22 上的多个 PN 液晶显示元件分组化为两组以上(在本实施方式中为三组 A ~ C),在施加在各组的段电极 4 上的段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 的从第一电平的 0V 向第二电平的电压 V_{seg} 的电平切换以及从第二电平的电压 V_{seg} 向第一电平的 0V 的电平切换中,作为 PN 液晶驱动装置的驱动激励器 23 以使各组的定时相互不重合的方式进行电平切换。

[0084] 换言之,在通电显示(透明状态)时,如图 5A 所示,若到达了使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 向上述第二电平的电压 V_{seg} 切换的电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。此时,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。此时,段电极波形 SEG-A 保持上述第一电平的 0V 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第一电平的 0V 不变。这样段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第一电平的 0V。

[0085] 然后,若经过上述规定周期,到达了上述公共电极驱动波形 COM 的下一个电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从电压上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。这样段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。

[0086] 交替进行上述的极性切换。

[0087] 此外,在断电显示(扩散状态)时,如图 5B 所示,若到达了上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 向上述第二电平的电压 V_{seg} 切换的电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。此时,段电极波

形 SEG-B、SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第一电平的 0V 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第一电平的 0V 切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。这样段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第二电平的电压 V_{seg} 。

[0088] 然后,若经过上述规定周期,到达了上述公共电极驱动波形 COM 的下一个电平切换的定时,首先,使上述公共电极驱动波形 COM 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。然后,使段电极波形 SEG-A 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。此时,段电极波形 SEG-B、SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。接下来,使段电极波形 SEG-B 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。此时,段电极波形 SEG-A 保持上述第一电平的 0V 不变,段电极波形 SEG-C 保持上述第二电平的电压 V_{seg} 不变。然后,使段电极波形 SEG-C 从上述第二电平的电压 V_{seg} 切换至上述第一电平的 0V。此时,段电极波形 SEG-A、SEG-B 保持上述第一电平的 0V 不变。这样段电极波形 SEG-A、SEG-B、SEG-C 全部切换至上述第一电平的 0V。

[0089] 交替进行上述的电平切换。

[0090] 因此,上述驱动激励器 23 是将按规定周期切换的第一电平与第二电平的信号输入多个 PN 液晶显示元件的公共电极 2 以及各个段电极 4 而进行静态驱动的 PN 液晶驱动装置,作为下述这样的 PN 液晶驱动装置而发挥作用:将上述多个 PN 液晶显示元件分组化为两组以上,并以相互不重合的定时向上述多个 PN 液晶显示元件的各个段电极 4 输出进行切换的信号,所述切换包括向包含在一个组中的 PN 液晶显示元件的段电极 4 输出的信号的上述电平的切换以及向包含在其他组的 PN 液晶显示元件的段电极 4 输出的信号的上述电平的切换。

[0091] 此外,PN 液晶面板 16 作为具备液晶面板玻璃 21、多个 PN 液晶显示元件和驱动激励器 23 的 PN 液晶面板而发挥作用,所述液晶面板玻璃 21 为透明基板,所述多个 PN 液晶显示元件形成在上述透明基板上的多个 PN 液晶显示元件,所述驱动激励器 23 被 COG 安装在上述透明基板上并作为本实施方式的 PN 液晶驱动装置。

[0092] 通过采用本第三实施方式那样的 PN 液晶驱动方法,能够分散在静态驱动方式中的驱动波形的电平切换时流过的电流,换言之,能够抑制电流的集中,因而由电平切换时的较大电流导致的驱动电压的下降变少。由此,能够对 PN 液晶显示元件施加为了获得希望的显示状态所需的足够的电压,因而能够制造在液晶面板玻璃 21 上 COG 安装有 LSI 化的驱动激励器 23 的窄边框的 PN 液晶面板。

[0093] 在前述的第一及第二实施方式中,为使在驱动波形的电平切换时的有效电压在各组之间一致,使公共电极驱动波形 COM 向中间电平($V_{seg} / 2$)输出一次。然而,相对于驱动波形的电平切换的周期例如为 16msec 左右,该中间电平的输出在 0.1msec 左右结束,因而在驱动波形的电平切换时所产生的有效电压的各组间的差异没有达到对装置或显示质量造成影响电平。因此,如上述第一及第二实施方式那样,虽然使公共电极驱动波形 COM 输出上述那样的中间电平较为理想,但实际上如本实施方式那样即使不输出中间电平也没有问题。

[0094] 这样,在本实施方式中,作为PN液晶驱动装置的驱动激励器23不需要具备用于生成中间电平的放大器等结构,相应地能够实现LSI的小形化、省电化。

[0095] (第四实施方式)

[0096] 若考虑到将上述的如在第一至第三实施方式中所说明的PN液晶面板16用于在单反相机的取景器内显示的情况,则仅在实际使用摄像机时利用构图用网格线17或焦点显示18,而在不使用摄像机时并非必要。因此,期望消除它们的显示,使取景器处于透明状态。

[0097] 另一方面,为使PN液晶显示元件处于透明状态,必须进行如上述那样的通电显示的驱动。即,在不使用摄像机时,不管该摄像机的电源是否关闭,为使未使用的取景器处于透明状态,利用摄像机的电池进行PN液晶显示元件的驱动。

[0098] 因此,在上述第一至第三实施方式中,虽然以数10Hz~100Hz左右的频率进行驱动波形的电平切换,在不使用摄像机时,通过将其降至1/2以下的驱动频率,期望降低作为PN液晶驱动装置的驱动激励器23的能耗,从而实现摄像机的低能耗化。

[0099] 此外,本发明并不直接地仅限于上述实施方式,在实施阶段能够在未脱离宗旨的范围内使构成要素变形并具体化。例如,虽然上述第二电平的电压Vseg为5V,组数为三组,但当然也可以是其它值。此外,虽然以单反相机的取景器内的显示为例进行了说明,不言而喻,也能够用于其它的机器。此外,在该情况下,在全部的PN液晶显示元件不是相同的显示状态时,当然也可以不进行如上述实施方式那样的分组化或错开切换定时的驱动控制,而是进行通常的驱动。

[0100] 此外,通过适当地组合由上述实施方式公开的多个构成要素,能够形成各种的发明。例如,即使从实施方式所示的全部的构成要素除去某几个构成要素,若也能够解决背景技术中所述的问题并得到发明效果,则也可以抽出除去该构成要素的结构来作为发明。

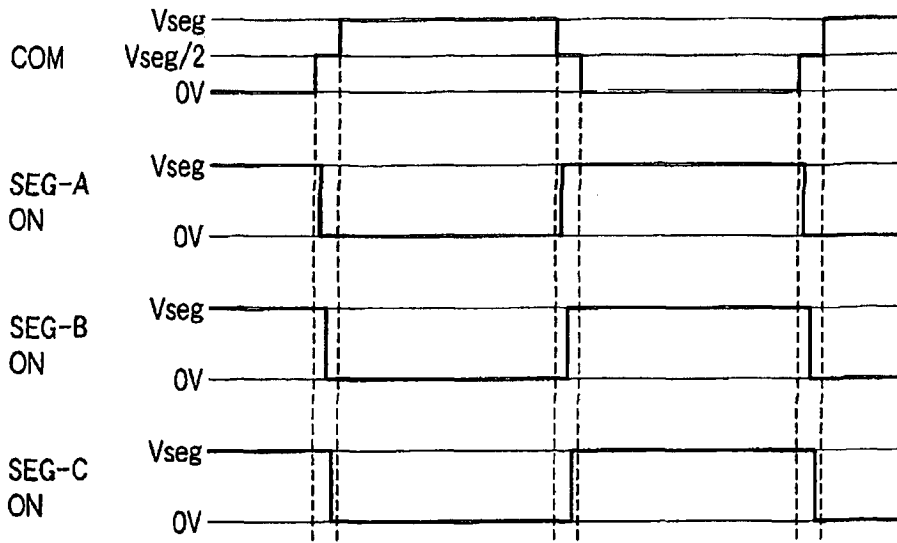


图 1A

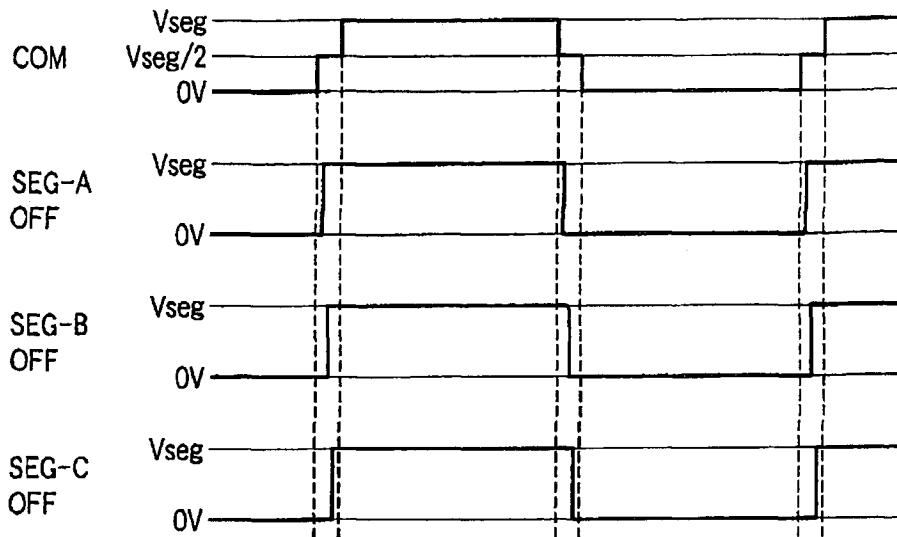


图 1B

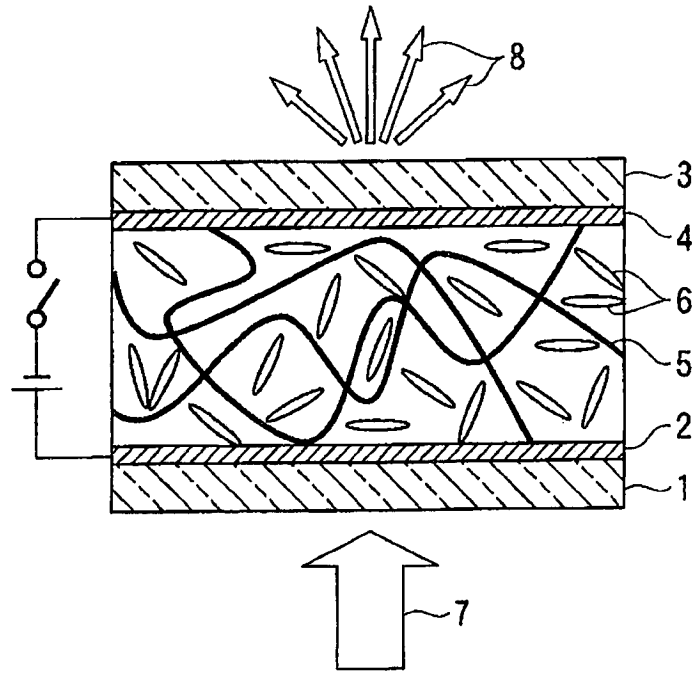


图 2A

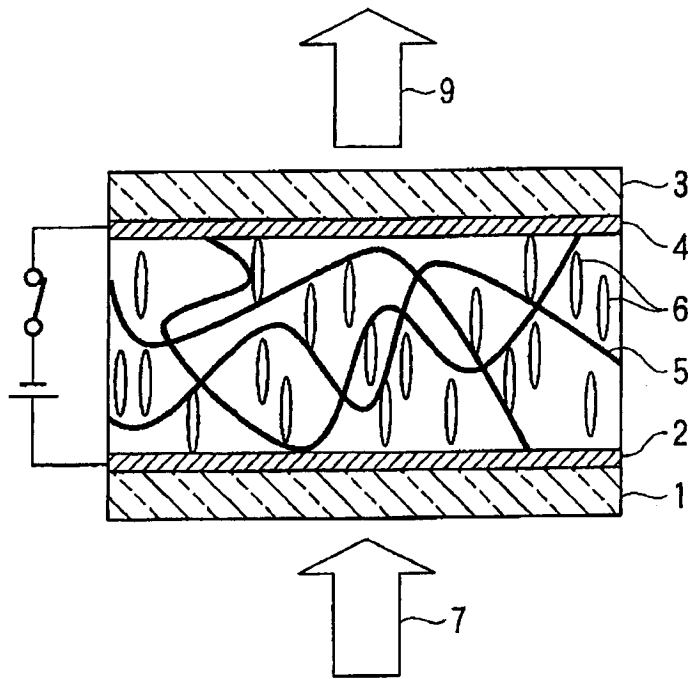


图 2B

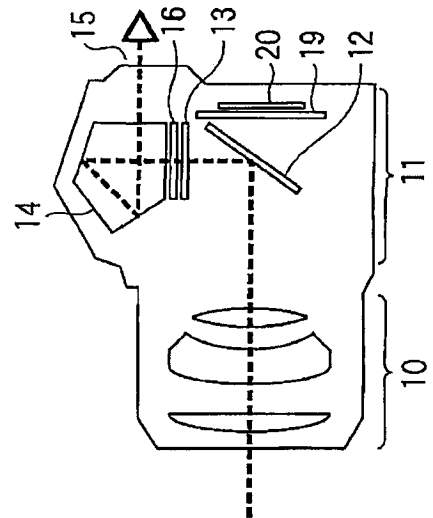


图 3A

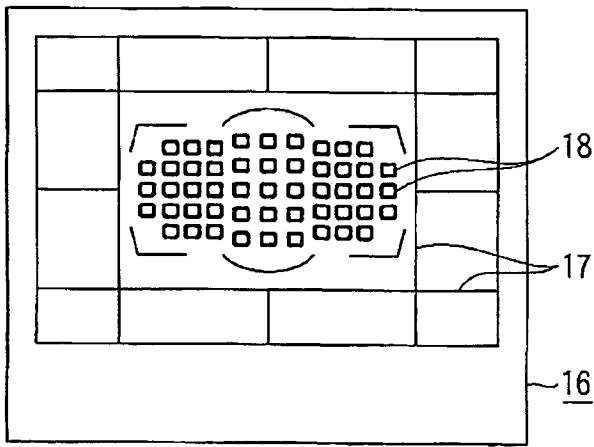


图 3B

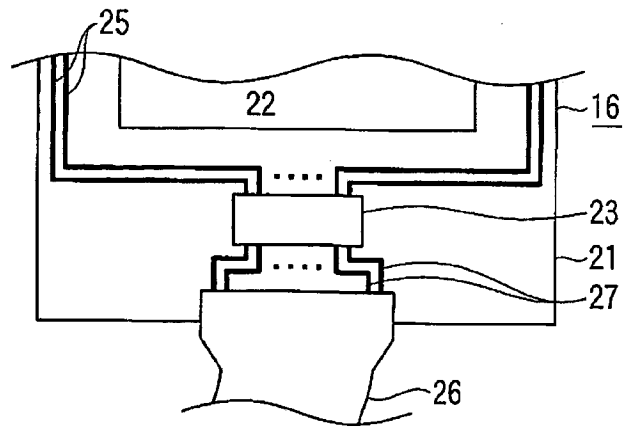


图 3C

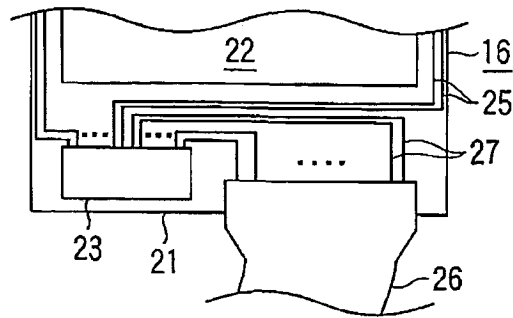


图 3D

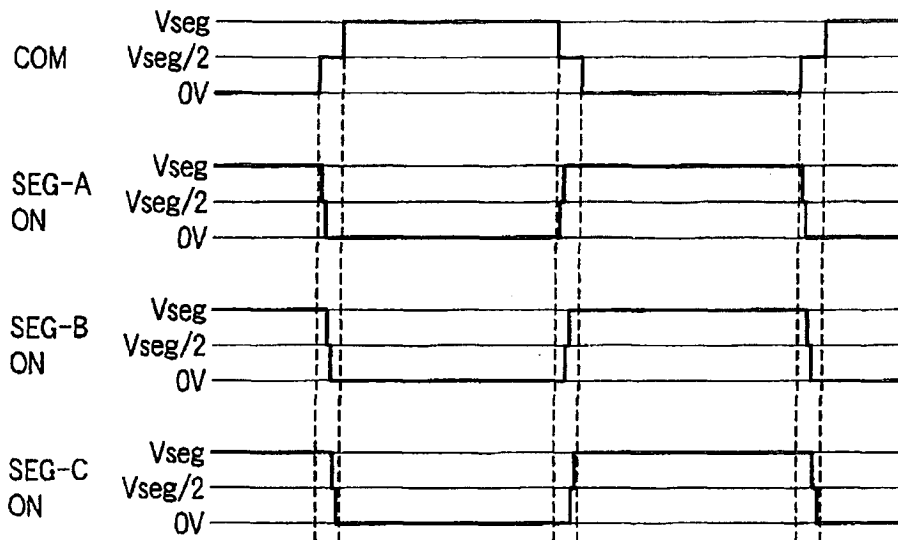


图 4A

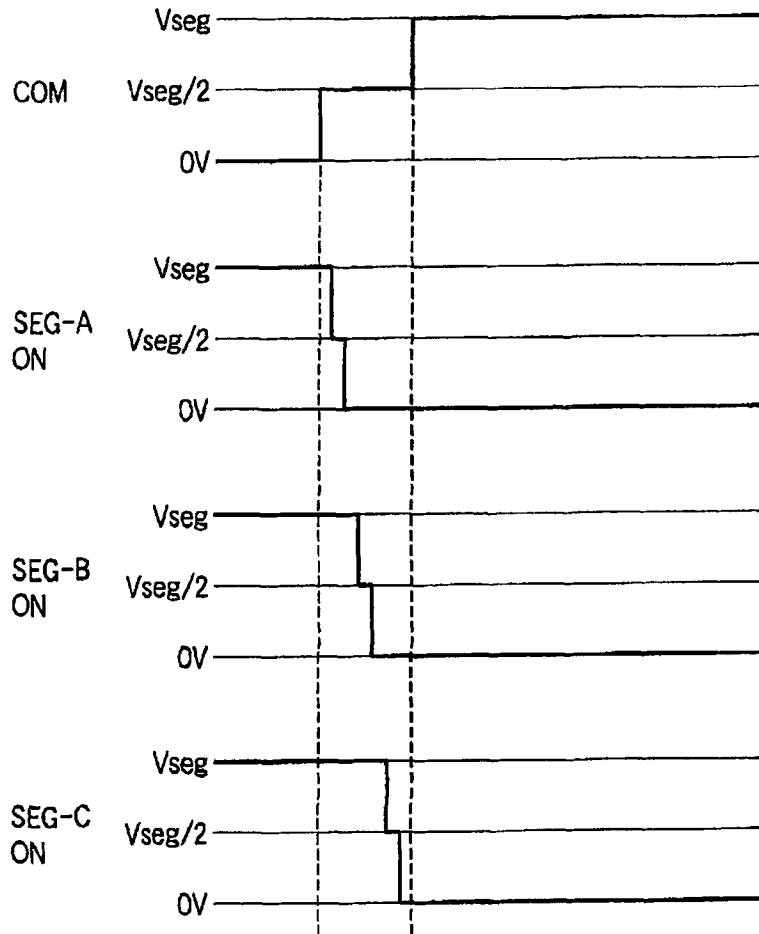


图 4B

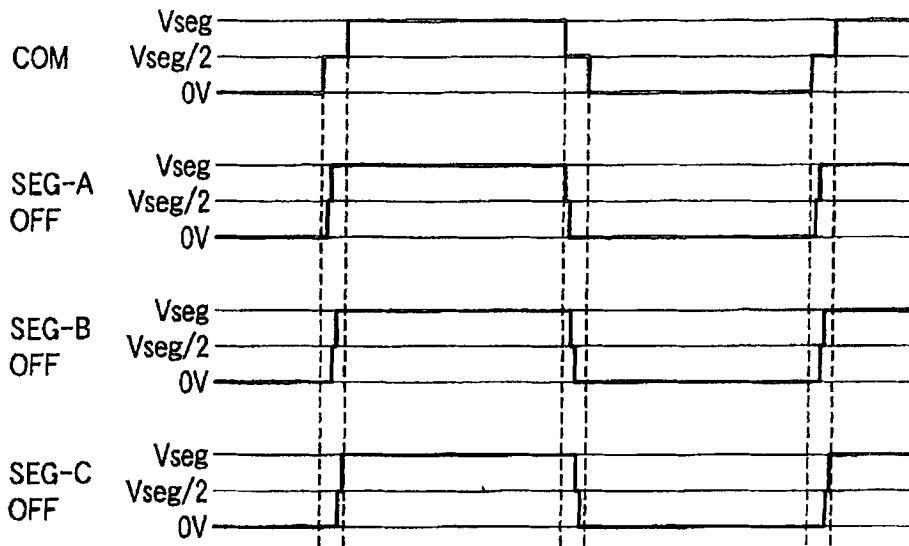


图 4C

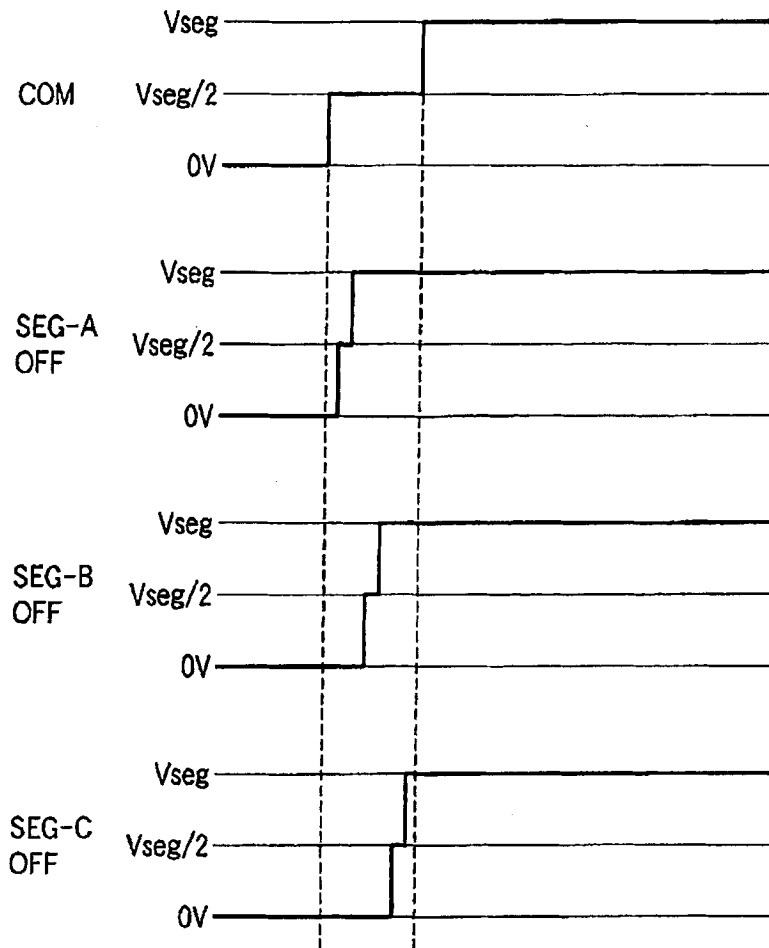


图 4D

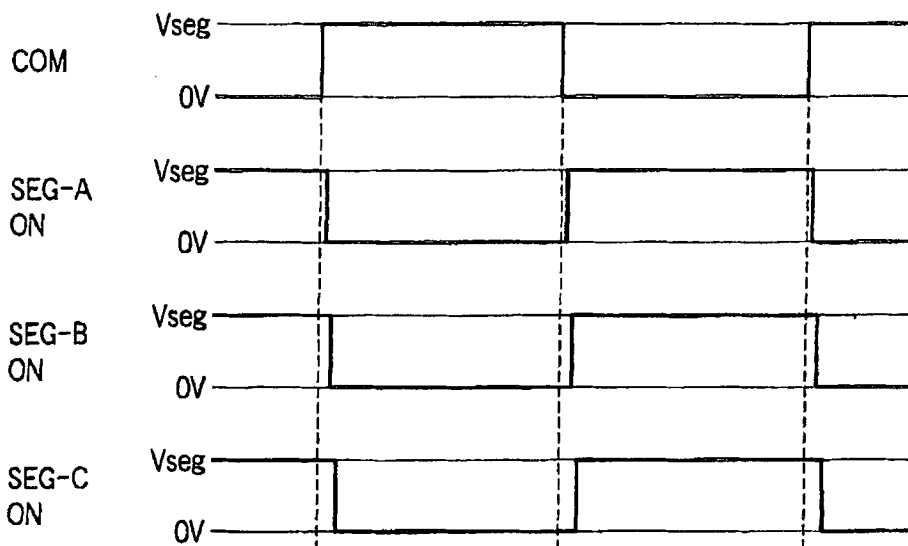


图 5A

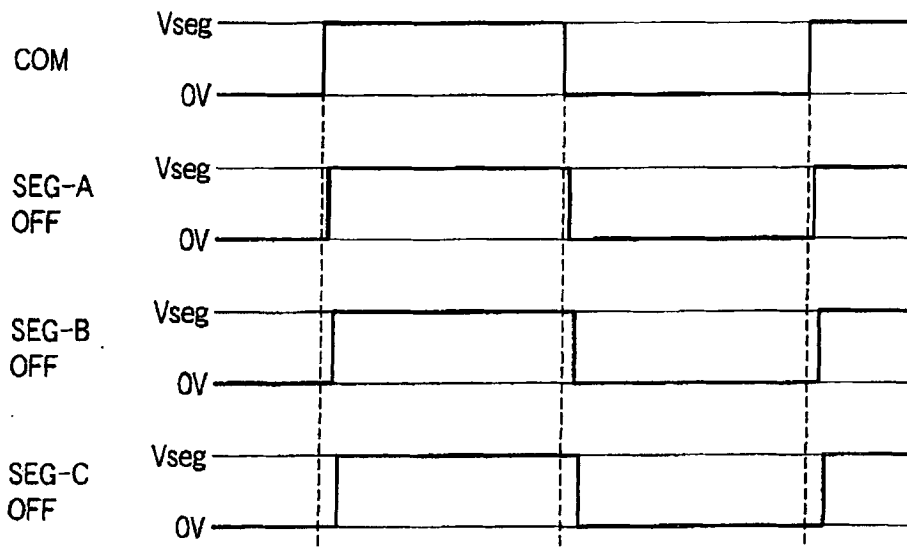


图 5B