

[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 200680031962.7

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 8 月 27 日

[11] 公开号 CN 101253545A

[22] 申请日 2006.5.25

[21] 申请号 200680031962.7

[30] 优先权

[32] 2005. 9. 1 [33] JP [31] 253665/2005

[86] 国际申请 PCT/JP2006/310430 2006.5.25

[87] 国际公布 WO2007/029381 日 2007.3.15

[85] 进入国家阶段日期 2008.2.29

[71] 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 宫下敏彦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 张 鑫

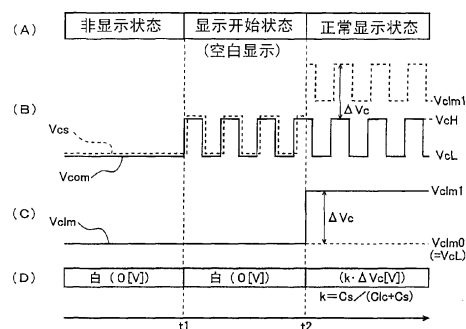
权利要求书 4 页 说明书 24 页 附图 9 页

[54] 发明名称

显示装置及其驱动电路和驱动方法

[57] 摘要

本发明目的在于：提供一种即使在进行整个面白色显示等的情况下、也能够使缺陷像素不醒目的显示装置。在电源接入后从非显示状态开始、经过进行整个面白色的空白显示的显示开始状态而变成正常显示状态的常白型的液晶显示装置中，辅助电极驱动部根据液晶显示装置的状态来对应该施加在辅助电容线上的辅助电容线电压 V_{cs} 进行如下控制。即，当为显示开始状态时，将辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 的电压差设置为 0，以使得缺陷像素变成白色显示，当为正常显示状态时，使辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 之间产生规定的电压差 ΔV_c ，以使得缺陷像素变成黑色显示。本发明适用于有源矩阵型的液晶显示装置。



1. 一种显示装置，该显示装置根据在多个像素电极与对该多个像素电极公共地设置的公共电极之间的电位差来显示图像，其特征在于，

具有：

对应于各像素电极而设置的开关元件；

为了在与各像素电极之间形成规定电容而设置的辅助电极；

将与应该显示的图像对应的电压分别通过对应的开关元件提供给所述多个像素电极的像素电极驱动部；

向所述公共电极提供规定的对向电压的公共电极驱动部；以及

向所述辅助电极提供规定的辅助电压的辅助电极驱动部，

所述辅助电极驱动部包括：

生成所述辅助电压、以使得在所述辅助电压与所述对向电压之间产生电压差的辅助电压生成部；以及

电压差控制部，该电压差控制部根据所述应该显示的图像来变更所述电压差，从而使得由与所述开关元件之中由于故障而变成开路状态的开关元件即开路故障开关元件相对应的像素电极所显示的缺陷像素不醒目。

2. 如权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

所述电压差控制部，

当所述应该显示的图像是整个面白色显示的图像时，控制所述电压差，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于白色显示的电压，

当所述应该显示的图像不是整个面白色显示的图像时，控制所述电压差，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压。

3. 如权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

所述电压差控制部当该显示装置的电源接入时或者电源切断时仅在规定时间内显示整个面白色显示的图像，在这种情况下，

在所述规定期间，对所述电压差进行控制，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于白色显示的电压，

在所述规定期间以外，对所述电压差进行控制，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压。

4. 如权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

还具有：判断在所述应该显示的图像中白色显示是否是支配性的判定部，

当由所述判定部判定白色显示是支配性的情况下，所述电压差控制部对所述电压差进行控制，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于白色显示的电压。

5. 如权利要求1中所述的显示装置，其特征在于，

所述辅助电压生成部，具有：

向一端提供所述对向电压或者与所述对向电压交流等效的电压的电容器；
以及

一端与所述电容器的另一端连接的二极管，

所述辅助电极驱动部将所述电容器的另一端的电压作为所述辅助电压来输出，

所述电压差控制部生成规定的箝位电压并提供给所述二极管的另一端，而且通过变更该箝位电压的值来变更所述电压差。

6. 如权利要求5中所述的显示装置，其特征在于，

所述辅助电压生成部具有与所述电容器并联连接的电阻元件。

7. 如权利要求5中所述的显示装置，其特征在于，

所述辅助电压生成部具有连接在所述电容器的另一端与接地点之间的电阻元件。

8. 如权利要求5中所述的显示装置，其特征在于，

所述辅助电压生成部具有与所述电容器并联连接的开关，

所述开关根据是否需要所述电压差来进行开关。

9. 如权利要求5中所述的显示装置，其特征在于，

所述辅助电压生成部具有连接在所述电容器的另一端与接地点之间的开关，

所述开关根据是否需要所述电压差来进行开关。

10. 一种驱动电路，是显示装置的驱动电路，所述显示装置具有：多个像素电极；为了在和各像素电极之间形成第1电容而对所述多个像素电极公共地设置的公共电极；以及为了在与各像素电极之间形成第2电容而设置的辅助电

极，并且根据各像素电极与所述公共电极之间的电位差来显示图像，其特征在于，

具有：

将根据所述图像的电压提供给所述多个像素电极的像素电极驱动部；

向所述公共电极提供规定的对向电压的公共电极驱动部；以及

向所述辅助电极提供规定的辅助电压的辅助电极驱动部，

所述辅助电极驱动部包括：

生成所述辅助电压、以使得在所述辅助电压与所述对向电压之间生成电压差的辅助电压生成部；以及

变更所述电压差的电压差控制部。

11. 如权利要求10中所述的驱动电路，其特征在于，

所述辅助电压生成部具有：

向一端提供所述对向电压或者与所述对向电压交流等效的电压的电容器；
以及

一端与所述电容器的另一端连接的二极管，

所述辅助电极驱动部将所述电容器另一端的电压作为所述辅助电压来输出，

所述电压差控制部生成规定的箝位电压并提供给所述二极管的另一端，而且通过变更该箝位电压的值来变更所述电压差。

12. 一种驱动方法，是显示装置的驱动方法，所述显示装置具有：多个像素电极；与各像素电极对应而设置的开关元件；为了在和各像素电极之间形成第1电容而对所述多个像素电极公共地设置的公共电极，以及为了在与各像素电极之间形成第2电容而设置的辅助电极，并且根据各像素电极与所述公共电极之间的电位差来显示图像，其特征在于，

具有：

将与所述图像对应的电压通过分别对应的开关元件而提供给所述多个像素电极的像素电极驱动步骤；

向所述公共电极提供规定的对向电压的公共电极驱动步骤；以及

向所述辅助电极提供规定的辅助电压的辅助电极驱动步骤，

在所述辅助电极驱动步骤中，

生成所述辅助电压，以使得在所述辅助电压与所述对向电压之间生成电压

差，

并且根据所述应该显示的图像而变更所述电压差，从而使得由与所述开关元件之中由于故障而变成开路状态的开关元件即开路故障开关元件相对应的像素电极所显示的缺陷像素不醒目。

13. 如权利要求12中所述的驱动方法，其特征在于，

所述辅助电极驱动步骤包括：

当所述应该显示的图像是整个面白色显示的图像时、控制所述电压差从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于白色显示的电压的步骤；以及

当所述应该显示的图像不是整个面白色显示的图像时、控制所述电压差从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压的步骤。

14. 如权利要求12中所述的驱动方法，其特征在于，

在所述辅助电极驱动步骤中，当该显示装置电源接入时或者电源切断时仅在规定期间内显示整个面白色显示的图像，在这种情况下，

在所述规定期间，对所述电压差进行控制，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于白色显示的电压，

在所述规定期间以外，对所述电压差进行控制，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压。

15. 如权利要求12中所述的驱动方法，其特征在于，

还具有：判断在所述应该显示的图像中白色显示是否是支配性的步骤，

在所述辅助电极驱动步骤中，当判定白色显示是支配性的情况下，对所述电压差进行控制，从而使得向与所述开路故障开关元件对应的像素电极和所述公共电极之间施加相当于白色显示的电压。

显示装置及其驱动电路和驱动方法

技术领域

本发明涉及一种通过向多个像素电极和与其对向的公共电极之间施加电压来显示图像的液晶显示装置等的显示装置，更详细地说，涉及一种在这样的显示装置中用于使缺陷像素不醒目的驱动方法等。

背景技术

现在，作为平面型显示装置，广泛地使用利用薄膜晶体管(TFT: Thin Film Transistor)的有源矩阵型液晶显示装置(下面，称为[TFT-LCD装置])。

TFT-LCD装置中的液晶面板具有一对相互对向的基板(下面，称为[第1以及第2基板])。这些基板离开规定的距离并加以固定，向这些基板之间填充液晶材料来形成液晶层。这些基板之中至少一方是透明的，在进行透射型显示的情况下，两基板必须都是透明的。在TFT-LCD装置中，第1基板上设置相互平行的多根扫描信号线、以及相对于扫描信号线垂直交叉的多根数据信号线。在扫描信号线和数据信号线的各交叉部分上，设置像素电极、以及用于电连接该像素电极与数据信号线的开关元件即像素TFT。该像素TFT的栅极端子与扫描信号线连接，源极端子与数据信号线连接，而漏极端子与上述像素电极连接。

在与上述第1基板对向的第2基板上，整个面上设置作为对向电极的公共电极，并且利用第1基板上的各像素电极和第2基板上的公共电极以及夹在它们之间的液晶来形成液晶电容。另外，在第1基板上配置辅助电容线，以使其与上述多个像素电极交叉，并且利用各像素电极和辅助电容线来形成辅助电容。

为了驱动上述多根数据信号线，为了驱动上述多根扫描信号线，为了驱动上述公共电极，为了驱动上述辅助电容线，而分别设置数据信号线驱动电路、扫描信号线驱动电路、公共电极驱动电路、辅助电容线驱动电路。然后，利用数据信号驱动电路以及扫描信号线驱动电路将与应该显示的图像对应的电压提供给各像素电极，同时利用公共电极驱动部向公共电极提供适当的电压，利用辅助电容线驱动部向辅助电容线提供适当的电压。通过这样，因为将与应该

显示的图像的各像素值相当的电压保存在由与该像素对应的像素电极所形成的上述液晶电容以及辅助电容之中，并且向液晶层施加与像素电极和公共电极的电位差相当的电压。能够利用该施加电压来控制液晶层的光透射率，所以能够根据给予各像素电极的电压来显示图像。

专利文献1：日本的特开平8-248389号公报

但是，在上述那样的液晶显示装置中，在切断电源时(电压断开时)，根据之前的图像显示，在液晶面板上残留有储存的电荷，然后当接入电源时(电源接通时)，如图15所示，在开始根据本来的显示数据进行显示(以下称为[正常显示])之前的期间，会出现由于该残留电荷而引起的显示异常。为了防止这种情况发生，我们知道一种方法：从利用电源接入等的液晶显示装置起动到开始正常显示为止的期间(这是液晶显示装置从非显示状态到正常显示状态为止的期间，以下，称该期间中的液晶显示装置的状态为[显示开始状态])，进行空白显示。如果采用该方法，则在例如具有常白型的液晶面板的液晶显示装置中，如图16所示，从接入电源到正常显示开始的期间(从非显示状态到正常显示状态为止的期间)，进行整个面白色显示，在该期间向液晶显示装置内的数据信号线驱动电路传送显示数据，然后开始根据该显示数据的显示(正常显示)。

另一方面，已知有一种方法，该方法在由于液晶面板的制造缺陷等使某像素TFT变为开路状态时，使得利用与该像素TFT(下面称为[开路故障TFT])连接的像素电极所应该显示的像素即缺陷像素进行黑色显示(黑点化)，从而使缺陷像素变得不醒目(例如，参照日本的特开平8-248389号公报(专利文献1))。

但是，如果将这样对缺陷像素进行黑点化的方法(下面称为[缺陷像素黑点化法])，应用于如图16所示在显示开始状态下进行作为空白显示的整个面白色显示的液晶显示装置，则在该显示开始状态下缺陷像素Pdft作为黑点来显示，则显得更加醒目了。

例如，作为利用缺陷像素黑点化法的液晶显示装置，当使用在上述日本的特开平8-248389号公报中所揭示的液晶显示装置时，则成为如下所述那样。在该液晶显示装置中，液晶面板之中形成1个像素的部分的等效电路是如图17(A)所示那样来构成的。即，在信号线6和扫描线5的交叉部分附近形成作为开关元件的TFT7以及像素电极8，像素电极8通过TFT7与信号线连接，TFT7的栅极端子与扫描线连接。然后，在像素电极8和公共电极24之间，在像素电极8与辅助电容线9之间，分别形成像素电容部31、辅助电容部32。另外，公共电极

24与高电源41连接，辅助电容线9与低电源42连接。再者，在像素电极8与扫描线5之间也形成寄生电容部33、34。

这里，如果将TFT7设定为由于制造缺陷而变成开路状态的器件，则形成1个像素的部分的等效电路如图17(B)所示那样构成。在这种情况下，液晶面板上的对向电极一侧的电压(公共电极24的电压) V_{com} 与辅助电容电极一侧的电压(辅助电容线9的电压) V_{cs} 之间的电压差根据液晶电容 C_{lc} 与辅助电容 C_s 的电容量比来进行分压，并将根据该分压的电压施加到液晶上。例如，在 $V_{com}=5[V]$ 、 $V_{cs}=9[V]$ 且电容量比 $C_{lc}/C_s=1/3$ 的情况下，像素电极的电压 $V_s=8[V]$ ，对液晶的施加电压 $|V_s-V_{com}|=3[V]$ 。这里，若设表示对液晶的施加电压与液晶的透射率的关系的曲线(下面称为[VT曲线])是如图18所示的曲线，则缺陷像素大致变成遮光状态而被黑点化。因此，在作为空白显示而进行整个面白色显示的情况下，该黑点化后的缺陷像素变得醒目。

因此本发明目的在于：提供一种显示装置及其驱动电路和驱动方法，该显示装置及其驱动电路和驱动方法即使在进行整个面白色显示等的情况下也不会使缺陷像素变得醒目。

发明内容

本发明的第1形态是一种根据在多个像素电极与对该多个像素电极公共地设置的公共电极之间的电位差来显示图像的显示装置，其特征在于，具有：

对应于各像素电极而设置的开关元件；

为了在与各像素电极之间形成规定电容而设置的辅助电极；

将与应该显示的图像对应的电压分别通过对应的开关元件提供给上述多个像素电极的像素电极驱动部；

向上述公共电极提供规定的对向电压的公共电极驱动部；以及

向上述辅助电极提供规定的辅助电压的辅助电极驱动部，

上述辅助电极驱动部包括：

生成上述辅助电压、以使得在上述辅助电压与上述对向电压之间产生电压差的辅助电压生成部；以及

电压差控制部，该电压差控制部根据上述应该显示的图像来变更上述电压差，从而使得由与上述开关元件之中由于故障而变成开路状态的开关元件即开路故障开关元件对应的像素电极所显示的缺陷像素不醒目。

本发明的第2形态，其特征在于，是在本发明的第1形态中，
上述电压差控制部

当上述应该显示的图像是整个面白色显示的图像时，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于白色显示的电压，

当上述应该显示的图像不是整个面白色显示的图像时，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压。

本发明的第3形态，其特征在于，是在本发明的第1形态中，

上述电压差控制部在该显示装置的电源接入时或者电源切断时仅在规定期间内显示整个面白色显示的图像的情况下，

在上述规定期间内，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于白色显示的电压，

在上述规定期间以外，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压。

本发明的第4形态，其特征在于，是在本发明的第1形态中，

还具有判断在上述应该显示的图像中白色显示是否是支配性的判定部，

上述电压差控制部，当利用上述判定部判定白色显示是支配性的情况下，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于白色显示的电压。

本发明的第5形态，其特征在于，是在本发明的第1形态中，

上述辅助电压生成部具有：

向一端提供上述对向电压或者与上述对向电压交流等效的电压的电容器；
以及

一端与上述电容器的另一端连接的二极管，

上述辅助电极驱动部将上述电容器的另一端的电压作为上述辅助电压输出，

上述电压差控制部生成规定的箝位电压并将其给予上述二极管的另一端，而且通过变更该箝位电压的值来变更上述电压差。

本发明的第6形态，其特征在于，是在本发明的第5形态中，

上述辅助电压生成部具有与上述电容器并联连接的电阻元件。

本发明的第7形态，其特征在于，是在本发明的第5形态中，

上述辅助电压生成部具有连接在上述电容器的另一端和接地点之间的电阻元件。

本发明的第8形态，其特征在于，是在本发明的第5形态中，

上述辅助电压生成部具有与上述电容器并联连接的开关，

上述开关根据是否需要上述电压差来进行开关。

本发明的第9形态，其特征在于，是在本发明的第5形态中，

上述辅助电压生成部具有连接在上述电容器的另一端和接地点之间的开关，

上述开关根据是否需要上述电压差来进行开关。

本发明的第10形态，其特征在于，是一种显示装置的驱动电路，该显示装置具有：多个像素电极；为了在和各像素电极之间形成第1电容而对上述多个像素电极公共地设置的公共电极；以及为了在和各像素电极之间形成第2电容而设置的辅助电极，并且根据各像素电极和上述公共电极之间的电位差来显示图像，

具有：

向上述多个像素电极提供根据上述图像的电压的像素电极驱动部；

向上述公共电极提供规定的对向电压的公共电极驱动部；以及

向上述辅助电极提供规定的辅助电压的辅助电极驱动部，

上述辅助电极驱动部包括：

生成上述辅助电压、以使得在上述辅助电压和上述对向电压之间形成电压差的辅助电压生成部；以及

变更上述电压差的电压差控制部。

本发明的第11形态，其特征在于，是在本发明的第10形态中，

上述辅助电压生成部具有：

向一端提供上述对向电压或者与上述对向电压交流等效的电压的电容器；以及

一端与上述电容器的另一端连接的二极管；

上述辅助电极驱动部将上述电容器的另一端的电压作为上述辅助电压输出，

上述电压差控制部生成规定的箝位电压并提供给上述二极管的另一端，而

且通过变更该箝位电压的值来变更上述电压差。

本发明的第12形态，其特征在于，是一种显示装置的驱动方法，该显示装置具有：多个像素电极；与各像素电极对应而设置的开关元件；为了在和各像素电极之间形成第1电容而对上述多个像素电极公共地设置的公共电极；以及为了在和各像素电极之间形成第2电容而设置的辅助电极，并且根据各像素电极和上述公共电极之间的电位差来显示图像，

具有：

将根据上述图像的电压分别通过对应的开关元件来提供给上述多个像素电极的像素电极驱动步骤；

向上述公共电极提供规定的对向电压的公共电极驱动步骤；以及

向上述辅助电极提供规定的辅助电压的辅助电极驱动步骤，

在上述辅助电极驱动步骤中，

生成上述辅助电压，以使得上述辅助电压和上述对向电压之间生成电压差，

根据上述应该显示的图像来变更上述电压差，从而使得由与上述开关元件之中由于故障而变成开路状态的开关元件即开路故障开关元件对应的像素电极所显示的缺陷像素不醒目。

本发明的第13形态，其特征在于，是在本发明的第12形态中，

上述辅助电极驱动步骤包括：

当上述应该显示的图像是整个面白色显示的图像时、对上述电压差进行控制从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于白色显示的电压的步骤；以及

当上述应该显示的图像不是整个面白色显示的图像时、对上述电压差进行控制从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压的步骤。

本发明的第14形态，其特征在于，是在本发明的第12形态中，

在上述辅助电极驱动步骤中，在该显示装置接入电源时或者电源切断时仅在规定期间内显示整个面白色显示的图像的情况下，

在上述规定期间内，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于白色显示的电压，

在上述规定期间以外，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故

障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于黑色显示的电压。

本发明的第15形态，其特征在于，是在本发明的第12形态中，还具有判断在上述应该显示的图像中白色显示是否是支配性的步骤，

在上述辅助电极驱动步骤中，当判定白色显示是支配性的情况下，对上述电压差进行控制，从而使得向与上述开路故障开关元件对应的像素电极和上述公共电极之间施加相当于白色显示的电压。

如果根据本发明的第1或者第12形态，则生成辅助电压，以使得在辅助电压和对向电压之间生成电压差，并且根据应该显示的图像来变更该电压差，从而使得缺陷像素不醒目。通过这样，因为根据应该显示的图像来将缺陷像素设置为黑色显示或者白色显示等，所以不仅是正常显示状态的情况下，而且即使是在进行整个面的空白显示的情况等、白色显示为支配性的情况下，也能够使缺陷像素不醒目。

如果采用本发明的第2或者第13形态，则当应该显示的图像是整个面白色显示的图像时，将缺陷像素设定为白色显示，当应该显示的图像不是整个面白色显示的图像时，将缺陷像素设定为黑色显示。因此，不仅在正常显示状态下，通过将缺陷像素设定为黑色显示而不醒目，而且即使在整个面白色显示(空白显示)的情况下，通过将缺陷像素设定为白色显示而也不醒目。

如果采用本发明的第3或者第14形态，则为了防止由于显示面板上的残留电荷而引起的异常显示，在电源接入时或者电源切断时仅在规定时间内显示整个面白色显示的图像的情况下，因为在该规定期间内将缺陷像素设定为白色显示，所以即使在这样的期间内也能够使缺陷像素不醒目。即，能够抑制由于残留电荷而引起的异常显示，同时不仅在正常显示状态时，而且在显示开始状态及终止显示状态下也能够使缺陷像素不醒目。

如果采用本发明的第4或者第15形态，则在白色显示为支配性的情况下，因为将缺陷像素设定为白色显示，所以在显示开始状态及终止显示状态下，不仅在显示整个面白色显示的空白显示的情况下，而且在正常显示状态且白色显示为支配性的情况下，通过将缺陷像素设定为白色显示而也能够使其不醒目。

如果采用本发明的第5形态，则生成辅助电压，从而使得利用由电容器和二极管构成的箝位电路对于对向电压产生电位差。即，当二极管的阴极与电容器连接时，生成将箝位电压设定为下限值的辅助电压，当二极管的阳极与电容器连接时，生成将箝位电压设定为上限值的辅助电压。因此，通过改变箝位电

压的值来改变该电位差。这样，通过根据应该显示的图像来变更箝位电位的值，能够得到与本发明的第1形态相同的效果。

如果采用本发明的第6形态，则因为电阻元件与构成箝位电路的电容器并联连接，所以即使箝位电压从对向电压和辅助电压的电压差较大的箝位电压值向该电压差变为0的箝位电压值进行变化时，电容器也通过该电阻元件而快速地放电。这样因为促进了电容器的放电，所以能够防止由于电容器上的电荷残留而引起的异常显示等的不良情况。

如果采用本发明的第7形态，则因为在构成箝位电路的电容器的另一端和接地点之间连接电阻元件，所以当切断电源时，因为对向电压也变成了接地电压，所以能够得到与本发明的第6形态相同的效果。

如果采用本发明的第8形态，则因为开关与构成箝位电路的电容器并联连接，而且该开关根据是否需要通过对向电压和辅助电压的电压差来进行开关，所以即使箝位电压从该电压差较大的箝位电压值向该电压差变为0的箝位电压值进行变化时，电容器也通过该开关元件而快速地放电。通过这样，能够防止由于电容器上的电荷残留而引起的异常显示等的不良情况。

如果采用本发明的第9形态，则因为在构成箝位电路的电容器的另一端和接地点之间连接开关，而且该开关根据是否需要通过对向电压和辅助电压的电压差而进行开关，所以当切断电源时，因为对向电压也变成了接地电压，所以能够得到与本发明的第8形态相同的效果。

如果采用本发明的第10形态，则利用辅助电压生成部来生成辅助电压，从而使得在辅助电压和对向电压之间生成电压差，并且通过利用电压差控制部来变更该电压差，从而能够根据应该显示的图像来将缺陷像素设定为黑色显示或者白色显示。因此，不仅在正常显示状态的情况下，而且在进行整个面白色的空白显示的情况等、白色显示为支配性的情况下，也能够使缺陷像素不醒目。

如果采用本发明的第11形态，则生成辅助电压，从而使得利用由电容器和二极管构成的箝位电路对于对向电压生成电压差，并且通过改变箝位电压的值来变更该电压差。因此，通过根据应该显示的图像来变更箝位电压的值，从而能够得到与本发明的第10形态相同的效果。

附图说明

图1是表示与本发明的第1实施形态相关的液晶显示装置的结构框图。

图2是表示上述第1实施形态中的像素形成部的等效电路(像素电路)的电路图(A,B,C)。

图3是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的基本结构的电路图。

图4是用于说明上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的动作的信号波形图(B,C)、以及表示液晶显示装置的动作状态和显示状态的时序图(A,D)。

图5是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部内的构成箝位电压控制部的箝位电压发生电路的结构例子的电路图。

图6是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的第1结构例子的电路图。

图7是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的第1结构例子变形例的电路图。

图8是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的第2结构例子的电路图。

图9是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的第2结构例子变形例的电路图。

图10是表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的其它结构例子的电路图。

图11是与液晶显示装置的整体结构一起表示上述第1实施形态中的辅助电极驱动部的其它结构例子的电路图。

图12是表示作为与本发明的第2实施形态相关的液晶显示装置的液晶显示模块的结构的功能框图。

图13是表示白色显示为支配性的显示例子的图。

图14是用于说明本发明的其它实施形态的信号波形图(B,C)、以及表示液晶显示装置的动作状态和显示状态的时序图(A,D)。

图15是用于说明由于液晶面板内的残留电荷而引起的、在显示开始状态下发生的异常显示的图(A,B,C)。

图16是用于说明为了避免由于残留电荷所引起的上述异常显示、而在显示开始状态下进行空白显示时的问题的图(A,B,C)。

图17是用于说明不使由于液晶面板的制造缺陷而引起的缺陷像素醒目的以往技术的电路图(A,B)。

图18是表示液晶面板的施加电压和透射率之间的关系(V-T曲线)的特性图。

 标号说明

| | |
|-------------|---------------------|
| 10 | …TFT(开关元件) |
| 100 | …液晶面板 |
| 102 | …TFT基板 |
| 104 | …对向基板 |
| 200 | …数据信号线驱动电路 |
| 300 | …扫描信号线驱动电路 |
| 400 | …公共电极驱动部 |
| 403 | …DC/DC变换器 |
| 450 | …辅助电极驱动部 |
| 451 | …箝位电压控制部 |
| 455 | …DC/DC变换器 |
| 461 | …电压设定寄存器 |
| 600 | …控制器 |
| C1 | …电容器 |
| D1 | …二极管 |
| Rd | …放电用的电阻元件 |
| SWd | …放电用的开关 |
| Nout | …输出点 |
| CS(j) | …辅助电容线(j=1~M) |
| Clc | …液晶电容 |
| Cs | …辅助电容 |
| Ec | …公共电极 |
| Ep | …像素电极 |
| Vcom | …对向电压 |
| Vcs | …辅助电容线电压 |
| Vclm | …箝位电压 |
| Vclm0 | …初始箝位电位值 |
| Vclm1 | …正常箝位电压值 |
| Vpp | …矩形波电压 |
| ΔVc | …辅助电容线电压和对向电压之间的电压差 |

具体实施方式

下面，参照附图来说明本发明的实施形态。

<1. 第1实施形态>

<1.1 整体结构>

图1是表示与本发明的第1实施形态相关的液晶显示装置的整体结构的框图。该液晶显示装置具有：液晶面板100；数据信号线驱动电路200；扫描信号线驱动电路300；包括公共电极驱动部400及辅助电极驱动部450的驱动电路；以及作为显示控制电路的控制器电路600。另外，在该液晶显示装置中，作为采用线反转驱动方式并且进行对向AC驱动的设备来进行下面说明，但是本发明并不限定于这样的驱动方式。这里，所谓[对向AC驱动]，是指在线反转驱动方式的液晶显示装置中，为了抑制数据信号线的电压的振幅，而根据该线反转驱动来使公共电极的电位即对向电压的值变化。

液晶面板100由夹着液晶层的1对电极基板构成，在各电极基板的外表面上粘贴偏光板，并且在不向液晶层施加电压时进行白色显示。即在本实施形态中，使用对液晶层的施加电压实际上为0时、液晶面板100的透射率变为最大的常白型的液晶面板100。

液晶面板100的上述1对电极基板的一方是被称为TFT基板的有源矩阵型基板，在该TFT基板102中，在玻璃等的绝缘性基板上，将多根数据信号线 $S(1) \sim S(N)$ 和多根扫描信号线 $G(1) \sim G(M)$ 相互交叉而形成格子形状，同时形成分别与多根扫描信号线 $G(1) \sim G(M)$ 平行延伸的多根辅助电容线 $CS(1) \sim CS(M)$ 作为辅助电极。上述1对电极基板的另一方被称为对向基板104，在玻璃等的透明的绝缘性基板上，遍及整个表面而依次层叠公共电极 E_c 和取向膜。

在液晶面板100上，分别对应多根数据信号线 $S(1) \sim S(N)$ 和多根扫描信号线 $G(1) \sim G(M)$ 的交叉点，形成矩阵状的多个($N \times M$ 个)的像素形成部 $P(i,j)$ 。这些多个像素形成部 $P(1,1) \sim P(N,M)$ 分别包含形成在TFT基板102上的作为开关元件的薄膜晶体管(TFT)10和像素电极 E_p ，并且对应于构成应该显示的图像的1个像素。对这些多个像素形成部 $P(1,1) \sim P(N,M)$ 公共地设置上述公共电极 E_c 以及液晶层，利用像素电极 E_p 和公共电极 E_c 以及由它们夹住的液晶层来形成液晶电容 Cl_c ，并且利用像素电极 E_c 和辅助电容线 $CS(j)$ 来形成辅助电容 C_s 。

各像素形成部 $P(i,j)$ 在电路上形成图2(A)所示的结构(下面，对像素形成部

P(i,j)在从电路的观点上来说到时,则称为[像素电路])。即,作为像素电路的各像素形成部P(i,j)包括作为开关元件的TFT10、液晶电容Clc、以及辅助电容Cs, TFT10的栅极端子和与该像素形成部P(i,j)对应的扫描信号线G(i)连接,源极端子和与该像素形成部P(i,j)对应的数据信号线S(i)连接,而漏极端子和形成上述液晶电容Clc及辅助电容Cs的像素电极Ec连接。另外在下面,标号“Clc”也表示液晶电容的电容值,标号“Cs”也表示辅助电容的电容值。

但是,如图2(B)所示,有时由于液晶面板100(TFT基板102)的制造缺陷等而使某像素形成部P(i,j)的TFT10固定在开路状态(下面,将与包含这样被固定在开路状态的TFT的像素形成部对应的像素称为[缺陷像素])。在这种情况下,该像素形成部P(i,j)在电路上形成如图2(C)所示的结构,像素电极Ep的电位(TFT10的源极端子的电位)Vs根据公共电极Ec的电位(对向电位)Vcom与辅助电容Cs(j)的电位(辅助电容线电压)Vcs的电位差、以及液晶电容Clc和辅助电容Cs的容量比来决定。即

$$Vs = (Cs \cdot Vcs + Clc \cdot Vcom) / (Clc + Cs) \quad \cdots(1)$$

另外在以下,用标号“Cp”表示液晶电容Clc和辅助电容Cs之和的电容(以下称为[像素电容]) Clc+Cs。

作为显示控制电路的控制器600,根据由作为外部主控制器的CPU(Central Processing Unit, 中央处理器)(未图示)所给予的像素信号Dv和控制信号Ct,生成用于使数据信号线驱动电路200动作的驱动控制信号(包含将相当于像素值的电压给与各像素电极用的图像信号Da)、以及用于使扫描信号线驱动电路300动作的驱动控制信号。另外,该控制器600生成用于使公共电极驱动部400以及辅助电极驱动部450动作的控制信号(例如,应该给与辅助电极驱动部450的箝位电压Vclm)。

公共电极驱动部400,根据来自控制器600的控制信号(未图示)等,生成前述的对向电压Vcom,并且将其施加到公共电极Ec上。如上所述在本实施形态中,进行行反转驱动,并据此在图像显示的每1个水平期间内,使对向电压Vcom的值在规定的高电压值VcH和规定的低电压值VcL之间交替切换。

辅助电极驱动部450,根据来自控制器600的箝位电压Vclm等,来生成前述的辅助电容线电压Vcs作为辅助电压,并将其施加在辅助电容线CS(1)~CS(M)上。该辅助电容线电压Vcs是与对向电压Vcom同相位的电压,其值与对向电压Vcom一样在2种电压值之间进行交替切换,但是在正常显示状态下,其相对于

对向电压 V_{com} 具有规定的电压差 ΔV_c 。另外，在图1所示的结构中，辅助电极驱动部450与控制器600分别形成为不同的结构要素，但是如后所述，也可以利用控制器600的一部分构成辅助电极驱动部450。

数据信号线驱动电路200与液晶面板100上的各数据信号线 $S(i)$ ($i=1,2,\dots,N$)连接，为了在液晶面板100上显示图像，而根据来自控制器600的驱动控制信号来生成应该对各数据信号线 $S(i)$ 施加的数据信号。另外，扫描信号线驱动电路300与液晶面板100上的各扫描信号线 $G(j)$ ($j=1,2,\dots,M$)连接，根据来自控制器600的驱动控制信号来生成应该对各扫描信号线 $G(j)$ 施加的扫描信号。然后，为了向各像素形成部(的像素电容 $C_p=C_{lc}+C_s$)写入由数据信号线驱动电路200施加到各数据信号线 $G(j)$ 的数据信号，扫描信号线驱动电路300通过向各扫描信号线 $G(j)$ 施加扫描信号，而在图像显示的各帧期间，每隔大致1个水平期间依次选择液晶面板100上的扫描信号线 $G(1)\sim G(M)$ 。另外，数据信号线驱动电路200以及扫描信号线驱动电路300也可以安装在TFT基板102上，例如也可以是通过柔性基板连接数据信号线驱动电路200等和TFT基板102上的布线(数据信号线等)的形态。再者，也可以是数据信号线驱动电路200和扫描信号线驱动电路300的两者或者其中一方和像素电路一起与玻璃基板形成为一体的、所谓的驱动器单片型或者部分驱动器单片型的液晶面板。

在上述那样的液晶面板100中，利用公共电极驱动部400向作为对向电极的公共电极 E_c 提供对向电压 V_{com} ，并且对各像素电极 E_p ，利用数据信号线驱动电路200以及扫描信号线驱动电路300提供与应该显示的图像对应的电压。结果，对夹于各像素电极 E_p 和公共电极 E_c 之间的液晶层，施加与这些电极间的电位差对应的电压。通过这样，利用对液晶层的各部分进行光学调制，从而来实现图像显示。另外，利用数据信号线驱动电路200和扫描信号线驱动电路300来构成驱动部即像素电极驱动部，该像素电极驱动部通过作为开关元件的TFT，向与应该显示的图像的各像素对应的像素电极提供与该像素对应的电压。

<1.2 辅助电极驱动部>

<1.2.1 基本结构与动作>

图3是表示本实施形态中的辅助电极驱动部450的基本结构的电路图。本实施形态中的辅助电极驱动部450，作为基本的结构要素，具有：对一端提供来自上述公共电极驱动部400的对向电压 V_{com} 的电容器 C_1 ；阴极与该电容器 C_1 的另一端连接的二极管 D_1 ；以及将后述的箝位电压 V_{clm} 给与该二极管 D_1 的阳

极的箝位电压控制部451。然后，电容器C1的另一端与二极管D1的阴极的连接点(下面称为[输出点])Nout的电压作为辅助电容线电压Vcs施加在辅助电容线CS(1)~CS(M)上(参照图1)。

如果采用这样的结构，则对向电压Vcom利用电容器C1隔断直流分量之后，提供给输出点Nout，同时箝位电压Vclm通过二极管D1提供给输出点Nout。因此，在输出点Nout上得到作为辅助电容线电压Vcs的、下限值与箝位电压Vclm相等并且与对向电压Vcom只有直流分量不同的电压。即，利用电容器C1和二极管D1来构成箝位电路，该箝位电路具有作为生成辅助电容线电压Vcs的辅助电压生成部的功能，从而使得在对向电压Vcom和辅助电容线电压Vcs之间生成电压差，箝位电压控制部451具有作为变更该电压差的电压差控制部的功能。另外，在本实施形态中，电容器C1的另一端即输出点Nout与二极管D1的阴极连接，但是与输出点Nout也可以连接二极管D1的阳极(二极管D1的方向也可以是反的)。在这种情况下，在输出点Nout上得到作为辅助电容线电压Vcs的、上限值与箝位电压Vclm相等且与对向电压Vcom只有直流分量不同的电压。另外，在本实施形态中，箝位电压控制部451设置在控制器600内，但是也可以与控制器分别进行设置。

图4是用于说明本实施形态中的辅助电极驱动部450的动作的信号波形图。根据液晶显示装置为非显示状态或者显示开始状态或者正常显示状态，对向电压Vcom、辅助电容线电压Vcs以及箝位电压Vclm如图4(B)以及图4(C)来进行变化。这里，对向电压Vcom与以往的行反转驱动方式的液晶显示装置的对向电压一样，在非显示状态下为规定的低电压VcL，在显示开始状态以及正常显示状态下，图像显示的每1个水平期间中在规定的高电压值VcH和规定的低电压值VcL之间交替切换(参照图4(B)中用实线所示的波形)。与此不同的是，从箝位电压控制部451所输出的箝位电压Vclm，在非显示状态以及显示开始状态下是与上述低电压值VcL相同的值Vclm0(下面，称为[初始箝位电压值])，在正常显示状态下变为规定的电压值(下面，称为[正常箝位电压值])Vclm1。该正常箝位电压值Vclm1是根据液晶面板的VT曲线(图18)以及液晶电容C1c与辅助电容Cs的电容量比等来决定的，从而使得与包含开路故障TFT的像素形成部P(i,j)对应的像素(缺陷像素)变成黑色显示(详细说明如后所述)。

通过根据液晶显示装置的状态对箝位电压Vclm进行如上所述的控制，从而使得由图3所示的辅助电极驱动部450所输出的辅助电容线电压Vcs在图4(B)中

如虚线所示那样进行变化(在图4(B)中,为了容易看清用实线所表示的波形和用虚线所表示的波形,而使两者相对地稍微偏移一些)。即,辅助电容线电压 V_{cs} ,在非显示状态下与对向电压 V_{com} 相同,保持规定的低电压值而不发生变化,在显示开始状态下是与对向电压 V_{com} 同振幅且同相位的电压,而与对向电压 V_{com} 的电压差为0,在正常显示状态下是与对向电压 V_{com} 同振幅且同相位的电压,而与对向电压 V_{com} 的电压差 $\Delta V_c = V_{clm1} - V_{clm0} = V_{clm1} - V_{cL}$ 。

如上所述,所谓显示开始状态,就是指液晶显示装置从非显示状态到正常显示状态为止的期间内的状态,在该期间内,液晶显示状态起动后的最初的显示数据从外部的主控制器(例如,具有该液晶显示装置作为液晶模块的手机等的电子设备的CPU)传送到该液晶显示装置的控制部600(的存储器)中。因此,从由于电源接入等而引起的该液晶显示装置的起动时间点 t_1 开始到利用外部的主控制器将最初显示数据向该液晶显示装置内的传送完成的时间点 t_2 为止形成显示开始状态。在该显示开始状态中,对数据信号线驱动电路200、扫描信号线驱动电路300以及公共电极驱动部400进行控制,从而使得作为空白显示来进行整个面白色显示(参照图16)。因此,为了使缺陷像素不醒目,只要如图4(D)所示,对箝位电压 V_{clm} 进行控制,从而使得缺陷像素在显示开始状态下变成白色显示、在正常显示状态下变成黑色显示即可。

因此在本实施形态中,箝位电压控制部451在从显示开始状态切换到正常显示状态的时间点即正常显示开始时间点 t_2 时,使箝位电压 V_{clm} 从与上述低电压值 V_{cL} 相等的值变为上述规定值 V_{clm1} 。具体地说,控制部200为了根据由其内置定时器所决定的规定时间在显示开始状态下进行空白显示,而对数据信号线驱动电路200等进行控制的情况下,根据来自该定时器的输出信号,由箝位电压控制部451所输出的箝位电压 V_{clm} 从初始箝位电压值 $V_{clm0}(=V_{cL})$ 变更为正常箝位电压值 V_{clm1} 。另外,根据由该液晶显示装置的外部所提供的显示开始信号 S_{on} 来开始正常显示的情况下,根据该显示开始信号 S_{on} ,使得由箝位电压控制部451所输出的箝位电压 V_{clm} 从初始箝位电压值 $V_{clm0}(=V_{cL})$ 变更为正常箝位电压值 V_{clm1} 。

与缺陷像素对应的像素电路(图2(B))是与图2(C)所示电路等效的,在串联连接液晶电容 C_{lc} 和辅助电容 C_s 的电路的两端之间,施加与辅助电容电压 V_{cs} 和对向电压 V_{com} 之差相当的电压 $V_{cs} - V_{com}$ 。该施加电压 $V_{cs} - V_{com}$ 根据图3所示的电路结构,等于箝位电压 V_{clm} 和上述低电压 V_{cL} 之差 $V_{clm} - V_{cL}$ 。箝位电压

V_{clm}的值如上所述，在显示开始状态下为V_{clm0}=V_{cL}，在正常显示状态下为V_{clm1}。因此，上述施加电压V_{cs}-V_{com}，在显示开始状态下为0，在正常显示状态下为V_{clm1}-V_{cL}。但是，对该像素电路中的液晶电容C_{lc}的施加电压(下面，只称为[液晶施加电压])，由式(1)得到，是

$$|V_s - V_{com}| = C_s \cdot (V_{cs} - V_{com}) / (C_{lc} + C_s) \quad \cdots(2)。$$

因此，液晶施加电压在显示开始状态时为0，在正常显示状态时变为

$$C_s \cdot |V_{clm1} - V_{cL}| / (C_{lc} + C_s) \quad \cdots(3)。$$

在本实施形态中，根据液晶面板100的VT曲线(参照图18)，来设定正常显示状态时的箝位电压值V_{clm1}，从而使得与上述式(3)所示的液晶施加电压相对应的液晶的透射率变成为与黑色显示相当的值。例如，当电容量比C_{lc}/C_s=1/3时，如果设定正常显示状态时的箝位电压值V_{clm1}，以使其对于图18所示的VT曲线成为V_{clm1}-V_{cL}=4[V]，则利用上述式(3)，对于缺陷像素的液晶施加电压|V_s-V_{com}|变成3[V]，该缺陷像素变成黑色显示。与此不同的是，在显示开始状态时，因为|V_{cs}-V_{com}|=0[V]，所以对于缺陷像素的液晶施加电压|V_s-V_{com}|也变成0[V]，该缺陷像素变成白色显示。另外，在本例子中虽然设V_{cs}≥V_{com}，但是因为液晶的透射率是由液晶施加电压的有效值来决定的，所以也可以是V_{cs}≤V_{com}。

通过根据如上述那样所设定的箝位电压值V_{clm0}、V_{clm1}来控制来自箝位电压控制部451的箝位电压V_{clm}，则如图4(D)所示，缺陷像素在非显示状态以及显示开始状态时(即整个面白色显示时)变成白色显示，在正常显示状态时变成黑色显示。

关于输出上述那样的箝位电压V_{clm}的箝位电压控制部451，例如能够在控制器600中采用DA变换电路来实现。图5是表示本实施形态中的作为构成箝位电压控制部451的箝位电压发生电路的DA变换电路的结构例子的电路图。根据该结构例子的箝位电压发生电路具有：由相互串联连接的5个电阻元件R_{a1}~R_{a5}组成的电阻串；能够在接地电压和规定的基准电源电压V_{ref}(下面称为[基准电压V_{ref}])之间进行选择的切换开关SW1~SW4；分别连接这些切换开关SW1~SW4和上述电阻串中的各2个电阻元件R_{aj},R_{aj+1}(j=1,2,3,4)之间的连接点的电阻元件R_{b1}~R_{b4}；电压设定寄存器461；以及电压跟随器463，上述电阻串的两端接地，电阻元件R_{a4}和R_{a5}的连接点与构成电压跟随器463的运算放大器的同相输入端子连接。然后，利用写入电压设定寄存器461中的作为电压设定值的

数据Dclm来控制切换开关SW1~SW4。对该电压设定寄存器461中写入数据Dclm是根据控制器600的功能来进行，控制600之中进行向电压设定寄存器461中写入数据Dbal的部分构成箝位电压控制部451。

如果采用上述结构，则如果在控制器600中向电压设定寄存器461写入数据Dclm(电压设定值)，则将与其对应的电压输入电压跟随器463，并且对该电压进行阻抗变换，以作为箝位电压Vclm输出。

但是，在本实施形态的辅助电极驱动部450中，箝位电压Vclm通过二极管D1提供给输出点(电容器C1和二极管D1的连接点)Nout。因此，在该辅助电极驱动部450仅由上述基本结构的结构要素来构成的情况下(参照图3)，当从正常显示状态向箝位显示的状态以及非显示状态(电源变成切断的状态等)转移时，即使箝位电压Vclm变成0[V]或者低电压值VcL，但由于二极管D1变成逆偏置状态，所以电容器C1的放电需要时间(例如10秒左右)。在该放电中，因为对于液晶层之中与缺陷像素对应的部分(包括开路故障TFT的像素电路中的液晶电容C1c)变成施加与正常箝位电压值Vclm1相对应的电压的状态，所以缺陷像素变成黑色显示或者接近黑色显示，而往往被人们识别出来。因此，本实施形态中的辅助电极驱动部450形成追加了用于避免这样的问题的结构要素的结构。下面，说明这样的本实施形态中的辅助电极驱动部450的结构例子。

<1.2.2 第1结构例子>

图6是表示本实施形态中的辅助电极驱动部450的第1结构例子的电路图。在本结构例子中，是对图3所示的基本结构追加放电用的电阻元件Rd作为结构要素。因为其它结构与基本结构相同，所以在同一部分上标有相同的参照标号，并且省略其说明。在本结构例子中，电阻元件Rd的一端和提供对向电压Vcom的电容器C1的一端(下面，称为[输入点])Nin连接，电阻元件Rd的另一端和输出点Nout连接。即，电阻元件Rd与电容器C1并联连接。作为该电阻元件Rd的电阻值选定为足够高的值，以达到不会对与对向AC驱动对应的辅助电容线电压Vcs的生成产生影响的程度，但又是能够以十分短的时间对电容器C1进行放电的值(例如1[MΩ]左右)。例如，对于2.2[μF]左右的电容值的电容器C1，使用电阻值为1[MΩ]左右的电阻元件Rd。通过这样，不会有损辅助电极驱动部450的功能，并且在将箝位电压Vclm从正常箝位电压值Vclm1变更为比其要低的值(例如0[V])的情况下能够促进电容器C1的放电。

如果采用这样的第1结构例子，则输出实质上与基本结构的情况相同的辅

助电容线电压 V_{cs} ,同时即使将箝位电压 V_{clm} 从正常箝位电压值 V_{clm1} 变更为比其要低的值,也能够在短时间(例如数百[msec])内对电容器C1进行放电。通过这样,能够防止人们识别出缺陷像素。

另外,在上述第1结构例子中,是将放电用的电阻元件 R_d 与电容器C1并联连接,但是也可以取而代之,将放电用的电阻元件 R_d 的一端与输出点Nout连接,而另一端则与在辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 之间不产生电压差或者与对向电压 V_{com} 之间的电压差较小的接地点等连接。即,也可以如图7所示,将放电用的电阻元件 R_d 连接在输出点Nout和接地点之间。即使是这样的结构,但因为在切断电源的状态下对向电压 V_{com} 也变成接地电位,所以利用电容器C1通过电阻元件 R_d 的放电,能够使辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 之间不会产生电压差。

<1.2.3 第2结构例子>

图8是表示本实施形态中的辅助电极驱动部450的第2结构例子的电路图。在本结构例子中,是对图3所示的基本结构追加放电用的开关 SW_d 来作为结构要素。因为其它结构与基本结构相同,所以在同一部分上标有相同的参照标号,并且省略其说明。该开关 SW_d 具有第1及第2端子和控制端子,如果向控制端子提供高电平(H电平)的信号,则第1端子和第2端子之间导通(开关 SW_d 接通),如果向控制端子提供低电平(L电平)的信号,则第1端子和第2端子之间断开(开关 SW_d 切断)。

在本结构例子中,开关 SW_d 的第1端子与输入点Nin连接,而开关 SW_d 的第2端子与输出点Nout连接,由控制器600将使该开关元件 SW_d 接通/断开用的控制信号作为放电控制信号 C_d 而提供给开关 SW_d 的控制端子。该放电控制信号 C_d ,当箝位电压 V_{clm} 为正常箝位电压值 V_{clm1} 时(这是在辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 之间产生电压差时,下面称为[正常箝位时])变成L电平,当箝位电压 V_{clm} 为初始箝位电压值 $V_{clm}=0(=V_{cL})$ 时(这是在辅助电容线电压 V_{cs} 和对向电压 V_{com} 之间不产生电压差时,下面称为[初始箝位时])变成H电平。因此,放电用的开关 SW_d 在正常箝位时切断,在初始箝位时接通。即,根据辅助电容线电压 V_{cs} 和对向电压 V_{com} 之间是否需要电压差,而对放电用的开关 SW_d 进行开关。通过这样,不会有损辅助电极驱动部450的功能,而在将箝位电压 V_{clm} 从正常箝位电压值 V_{clm1} 变更为比其要低的值(例如0[V])的情况下,能够促进电容器C1的放电。另外,作为控制开关 SW_d 的接通/切断的放电控制信号 C_d ,能够

利用由作为显示控制电路的控制器600所输出的信号。另外，放电用的开关SWd能够用MOS晶体管以及薄膜晶体管(TFT)来实现，在用TFT来实现放电用的开关SWd的情况下，能够在液晶面板100内形成。

即使是如上所述的第2结构例子，也能够得到与第1结构例子相同的效果。即，输出实质上与基本结构的情况相同的辅助电容线电压Vcs，同时在将箝位电压Vclm从正常箝位电压值Vclm1变更为初始箝位电压值Vclm0(=VcL)时，在一瞬间使电容器C1放电。通过这样，能够防止人们识别出缺陷像素。

另外，在上述第2结构例子中，放电用的开关SWd是与电容器C1并联连接，但是也可以取而代之，将放电用的开关SWd的第1端子与输出点Nout连接，同时将第2端子与在辅助电容线电压Vcs与对向电压Vcom之间不产生电压差或者与对向电压Vcom之间的电压差较小的接地点等连接。即，也可以如图9所示，将放电用的开关SWd连接在输出点Nout和接地点之间。即使是这样的结构，但因为在切断电源的状态下对向电压Vcom也变成接地电位，所以利用电容器C1通过开关SWd的放电，能够使辅助电容线电压Vcs与对向电压Vcom之间不会产生电压差。

<1.2.4 其它结构例子>

图10是表示本发明实施形态中的辅助电极驱动部450的其它结构例子的电路图。在本结构例子中，作为箝位电压控制部451中的箝位电压发生电路，是在控制器600的外部设置内置了DA变换电路的DC/DC变换器455，如果除去这一点，则与图6所示的第1结构例子相同。因此，本结构例子之中对于与第1结构例子相同的部分标有相同的参照标号，并且省略其说明。另外，本结构例子中的箝位电压控制部451由控制器600(或者其一部分)与DC/DC变换器455来实现。

如果采用这样的结构，则通过向为了驱动液晶面板100而设置的DC/DC变换器455提供适当的箝位电压设定数据Dclm，从而能够产生与液晶面板100所使用的液晶的特性相对应的箝位电压Vclm。通常，因为控制器600以低电压进行动作，所以如果采用这样的结构，则也能够应对需要高箝位电压的情况。

另外，即使是在第1结构例子的变形例(图7)、第2结构例子(图8)或者第2结构例子的变形例(图9)中，也可以如图10所示利用控制器600(或者其一部分)和DC/DC变换器455来实现箝位电压控制部451。

图11是与液晶显示装置的整体结构(包括公共电极驱动部400的结构)一起来表示本实施形态的辅助电极驱动部450的再一个结构例子的电路图。下面，

对该结构例子进行说明。

图11所示的液晶显示装置是进行对向AC驱动的TFT-LCD装置，具有：液晶面板100；安装在该液晶面板100上的数据信号线驱动电路200和扫描信号线驱动电路300；作为显示控制电路的控制器600；作为提供电源电路的DC/DC变换器403；作为公共电极驱动部的结构要素的第1电阻元件R1、第2电阻元件R2和电容器C0；以及作为辅助电极驱动部的结构要素的电容器C1和二极管D1。

液晶面板100由夹住液晶层的TFT基板102和对向基板104构成，在TFT基板102中，在玻璃等的绝缘性基板上，使多根数据信号线和多根扫描信号线相互交叉而形成格子形状，分别对应该多根数据信号线和该多根扫描信号线的交叉点形成多个像素电路(像素形成部)，形成为矩阵形状(下面，将这样形成为矩阵形状的该多个像素电路称为[像素阵列])。数据信号线驱动电路200以及扫描信号线驱动电路300安装在TFT基板102上，并且数据信号线驱动电路200与上述多根数据信号线连接，而扫描信号线驱动电路300与上述多根扫描信号线连接。

控制器600根据由外部信号源(未图示)提供的图像信号以及控制信号，生成用于使数据信号线驱动电路200动作的驱动控制信号(包括将与像素值相当的电压提供给各像素电极用的图像信号)Ssdv、以及用于使扫描信号线驱动电路300动作的驱动控制信号Sgdv。另外，该控制器600包括：输出用于驱动公共电极Ec的偏置电压Vba的DA变换电路401；以及输出用于驱动辅助电容线CS(1)~CS(M)的箝位电压Vclm的箝位电压控制部451。

DC/DC变换器403根据来自控制器600的控制信号Sig，从由其它电源(例如，包括该液晶显示装置的手机等的电子设备的电源(未图示))所提供的直流电压，来生成作为控制器600及数据信号线驱动电路200等的电源电压的直流电压V01。除此之外，该DC/DC变换器403输出用于驱动公共电极Ec的矩形波电压Vpp以及基准电压V00。

向第1电阻元件R1的一端提供由上述控制器600内的DA变换电路401所输出的偏置电压Vba，而第1电阻元件R1的另一端与第2电阻元件R2的一端连接。向第2电阻元件R2的另一端提供由上述DC/DC变换器403所输出的基准电压V00，通过这样，使第2电阻元件R2的另一端接地，并且向由第1及第2电阻元件R1、R2构成的电阻串的两端之间施加作为直流电压的偏置电压Vba。另外，第1电阻元件R1和第2电阻元件R2的连接点Tout与电容器C0的一端连接，且向电容器C0的另一端施加由上述DC/DC变换器403所输出的矩形波电压Vpp。通过这

样，第1电阻元件R1与第2电阻元件R2构成用于将偏置电压Vba进行分压的电阻串，电容器C0起到作为向该电阻串内的连接点Tout提供矩形波电压Vpp用的耦合电容器的功能。

公共电极驱动部由上述电容器600内的DA变换电路401、上述DC/DC变换器403、第1及第2电阻元件R1、R2、和电容器C0构成，并且将第1电阻元件R1与第2电阻元件R2的连接点(下面称为[输出点])Tout的电压作为对向电压Vcom提供给液晶面板100的公共电极Ec。

以这样的公共电极驱动部的结构作为前提，辅助电极驱动部由电容器C1、二极管D1、以及控制器600内的箝位电压控制部451构成。然后，向电容器C1的一端提供由DC/DC变换器403所输出的矩形波电压Vpp，同时从箝位电压控制部451向二极管D1的阳极提供箝位电压Vclm，而且电容器C1与二极管D1的阴极连接，将该连接点Nout的电压作为辅助电容线电压Vcs施加在辅助电容线CS(1)~CS(M)上。另外，因为箝位电压控制部451的结构及动作与上述的基本结构例子的情况相同，所以省略说明。另外，虽然在本结构例子中被省略了，但是如上述第1或者第2结构例子那样，最好连接放电用的电阻元件Rd或者开关SWd(参照图6、图7、图8、图9)。

在这样的辅助电极驱动部中，虽然上述基本结构与上述第1及第2结构例子不同，向电容器C1的一端提供矩形波电压Vpp，但是该矩形波电压Vpp与对向电压Vcom只有直流分量不同(矩形波电压Vpp与对向电压Vcom的交流电压相等)，用电容器C1隔断直流分量以后提供给作为辅助电容线电压Vcs的输出点的连接点Nout。另外，从箝位电压控制部451通过二极管D1向该连接点Nout提供箝位电压Vclm。因此，即使根据本结构例子的辅助电极驱动部，也能够生成与上述基本结构例子相同的辅助电容线电压Vcs。

<1.3 效果>

根据上述那样的本实施形态，辅助电极驱动部450的箝位电压Vclm，在液晶显示装置为显示开始状态时成为初始箝位电压Vclm0，在液晶显示装置为正常显示状态时成为正常箝位电压Vclm1(图4(C))。通过这样，缺陷像素在进行整个面白色显示(空白显示)的显示开始状态时成为白色显示，在正常显示状态时成为黑色显示，因而，能够抑制由于残留电荷而引起的显示开始时的异常显示，同时不仅在正常显示状态时，而且在显示开始状态下也使缺陷像素不醒目。

<2.第2实施形态>

图12是表示作为与本发明的第2实施形态相关的液晶显示装置的液晶显示模块的结构的功能框图。与本实施形态相关的液晶模块2000使用在手机等的电子设备(下面称为[主体])中,具有:作为显示控制电路的控制器(下面称为[显示用控制器])600;安装有数据信号线驱动电路和扫描信号线驱动电路等的液晶面板100;公共电极驱动部400;以及辅助电极驱动部450。这样的液晶模块2000的显示用控制器600与作为主体的主控制器的CPU1000连接,该CPU1000与作为用于存储显示数据等的存储器的RAM(Random Access Memory, 随机存储器)1020连接。如果CPU1000从RAM1020中读出显示数据并且传送到液晶模块2000内的显示用控制器600,则显示用控制器600向液晶面板100内的数据信号线驱动电路提供根据该显示数据的图像信号,同时将规定的控制信号提供给数据信号线驱动电路、扫描信号线驱动电路、公共电极驱动部、辅助电极驱动部450。通过这样,液晶面板100中的数据信号线和扫描信号线分别由数据信号线驱动电路和扫描信号线驱动电路来进行驱动,液晶面板上的公共电极和辅助电容线分别由公共电极驱动部400和辅助电极驱动部450来进行驱动,通过这样在该液晶面板100上显示由上述显示数据所表示的图像。另外,下面,辅助电极驱动部450虽然以如图10所示的结构来进行说明,但是并不仅限于该结构。

这样的本实施形态中的显示用控制器600包括判定部620,该判定部620根据从主体的CPU1000所传送的显示数据,来判断在液晶面板100上白色显示是否是支配性的(白色或者接近白色的显示是否很多)。该判定部620根据1个画面部分的显示数据对白色或者接近白色的像素的数量进行计数,从而算出白色或者接近白色的显示的比例,再根据该算出结果来判断白色显示是否是支配性的。例如在具有320个显示行的画面中进行如图14所示的[时间显示]的情况下,表示时间的数值等的显示区域变成例如320个之中相当于40个显示行的区域,其它显示区域变成白色显示。关于这样的时间显示,利用上述判定部620判断为白色显示是支配性的。

显示用控制器600根据判定部620的判断结果,向辅助电极驱动部450输出箝位电压设定数据Dclm。这里所输出的箝位电压设定数据Dclm与上述第1实施形态相同,当液晶模块2000为显示开始状态时,变成相当于初始箝位电压Vclm0的值(图4),除此之外,即使在液晶模块2000为正常显示状态时,但利用判定部620判断为白色显示是支配性的情况下,箝位电压设定数据Dclm也变成相当于

初始箝位电压 V_{clm0} 的值。然后，当液晶模块2000为正常显示状态时，在利用判定部620判断为白色显示不是支配性的情况下，箝位电压设定数据 D_{clm} 变成相当于正常箝位电压 V_{clm1} 的值。

如果采用上述这样的本实施形态，则在正常显示状态下，缺陷像素在白色显示是支配性的情况下变成白色显示，在白色显示不是支配性的情况下变成黑色显示。因此，除了与第1实施形态具有相同的效果(在进行整个面白色显示的显示开始状态下使缺陷像素不醒目的效果)以外，在正常显示状态下能够更加确实地使缺陷像素不醒目。

另外，在上述实施形态中，虽然判定部620根据由主体的CPU1000所传送的显示数据来判断白色显示是否是支配性的，但是也可以取而代之或者与之同时，例如在如[时间显示]那样进行白色显示是支配性的显示时，判定部620从主体的CPU1000接受规定命令，并根据该命令来判断白色显示是否是支配性的。

<3. 其它实施形态以及变形例>

在上述第1及第2实施形态中，当向液晶显示装置接入电源时，该液晶显示装置从非显示状态经过显示开始状态向正常显示状态转移，在该转移过程的显示开始状态中，将作为空白显示是进行整个面白色显示的情况作为前提(参照图15)，而应用本发明。但是，也可以取而代之或者与之同时，当切断液晶显示装置的电源时，该液晶显示装置从正常显示状态经过结束显示状态向非显示状态转移，在该转移过程的结束显示状态中，将作为空白显示是进行整个面白色显示的情况作为前提，而应用本发明。在这种情况下，对于辅助电极驱动部，不仅采用与上述第1或者第2实施形态基本相同的结构，而且在切断电源时如图14(C)所示使箝位电压 V_{clm} 发生变化，通过这样辅助电容线电压 V_{cs} 及对向电压 V_{com} 如图14(B)那样地发生变化(在图14(B)中，为了容易看清用实线所表示的波形和用虚线所表示的波形，而使两者相对地稍微偏离开一些)。通过这样，如图14(D)所示，能够在正常显示状态下将缺陷像素设定为黑色显示，同时在进行整个面白色的空白显示的结束显示状态下，将缺陷像素设定为白色显示。因此，能够利用结束显示状态下的空白显示来抑制由于残留电荷而引起的异常显示，同时不仅在正常显示状态时，即使在结束显示状态(整个面白色显示的状态)时，也使缺陷像素不容易醒目。

在上述第1及第2实施形态中，虽然以像素电极与公共电极形成在不同基板上的液晶面板为例来举例说明，但是不仅限于这些电极结构，也可以是例如

像IPS(In Plane Switching, 共面切换)方式那样的、在同一基板上形成像素电极与公共电极的结构。

在上述第1及第2实施形态中, 虽然以向液晶的施加电压的极性每隔1个水平扫描线进行反转的行反转驱动方向的液晶显示装置为例来举例说明, 但是本发明并不仅限于此, 也能够应用于进行对向AC驱动的有关反转驱动方式的显示装置中。例如, 也可以应用于向液晶的施加电压的极性每隔 n 行水平扫描线进行反转的 n 行反转驱动方式的液晶显示装置($n \geq 2$)、以及帧反转驱动方式的液晶显示装置中。而且, 即使在不进行对向AC驱动的液晶显示装置即进行对向DC驱动的液晶显示装置中, 也能够应用本发明。例如, 在进行对向DC驱动的情况下, 只要当进行整个面白色的空白显示时(显示开始状态等), 使辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{cs} 相等, 以使缺陷像素变成白色显示, 在正常显示状态时, 使辅助电容线电压 V_{cs} 变成比对向电压 V_{cs} 要大或者要小的值, 以使缺陷像素变成黑色显示即可。

由上述第1及第2实施形态的说明可知, 本发明与液晶面板是点依次驱动还是线依次驱动无关, 都能够应用, 另外, 也能够应用于例如通过在数据信号线驱动电路的输出端子与液晶面板的数据信号线之间设置切换开关、从而在各水平期间内分时驱动多个数据信号线的液晶显示装置。

再者, 在上述的说明中, 虽然是以使用常白型的液晶面板的情况为前提的, 但是即使在使用常黑方式的液晶面板的液晶显示装置中, 在作为显示开始状态时的空白显示而进行整个面白色显示的情况下, 也能够应用本发明。

工业上的实用性

本发明适用于通过向多个像素电极和与其对向的公共电极之间施加电压来显示图像的显示装置, 并且适用于有源矩阵型的液晶显示装置。

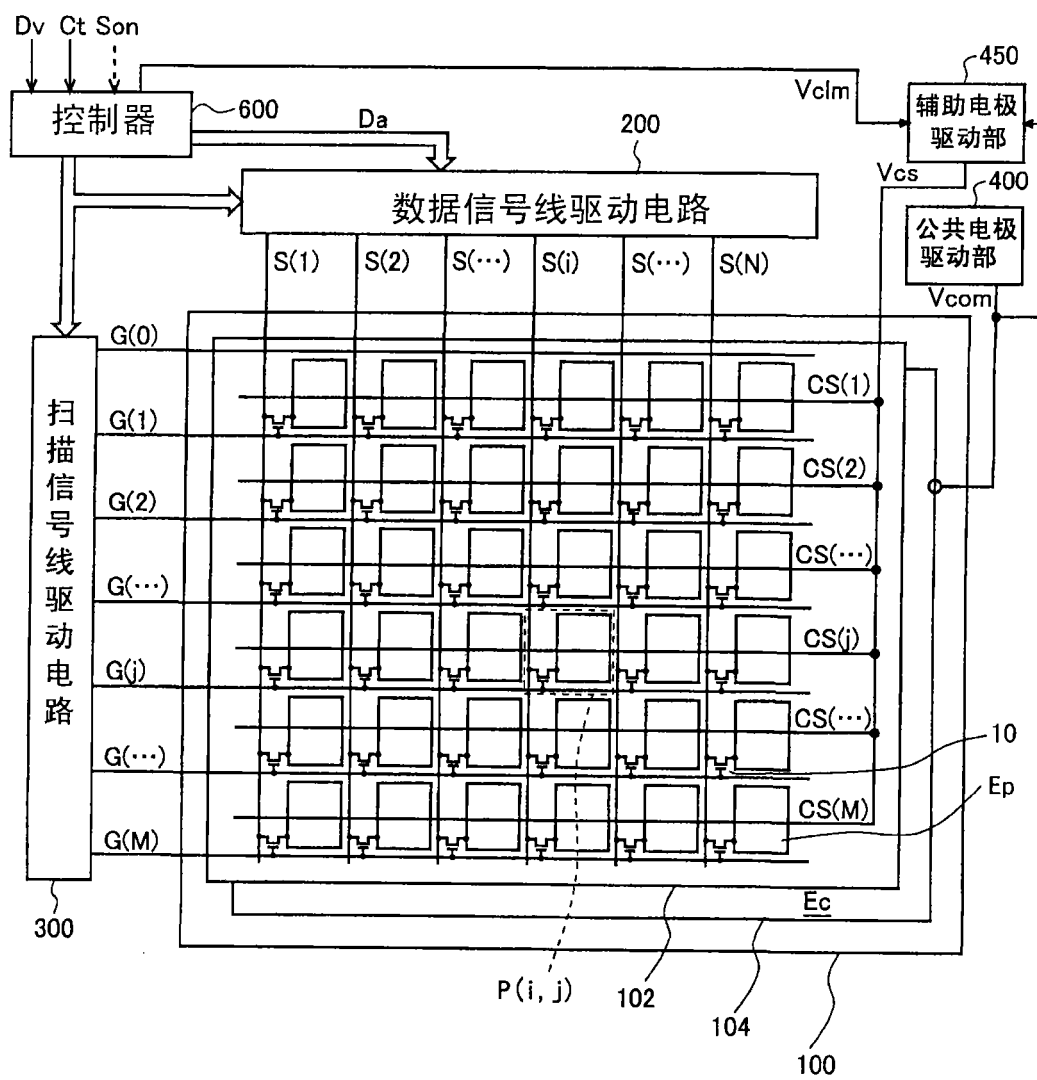


图 1

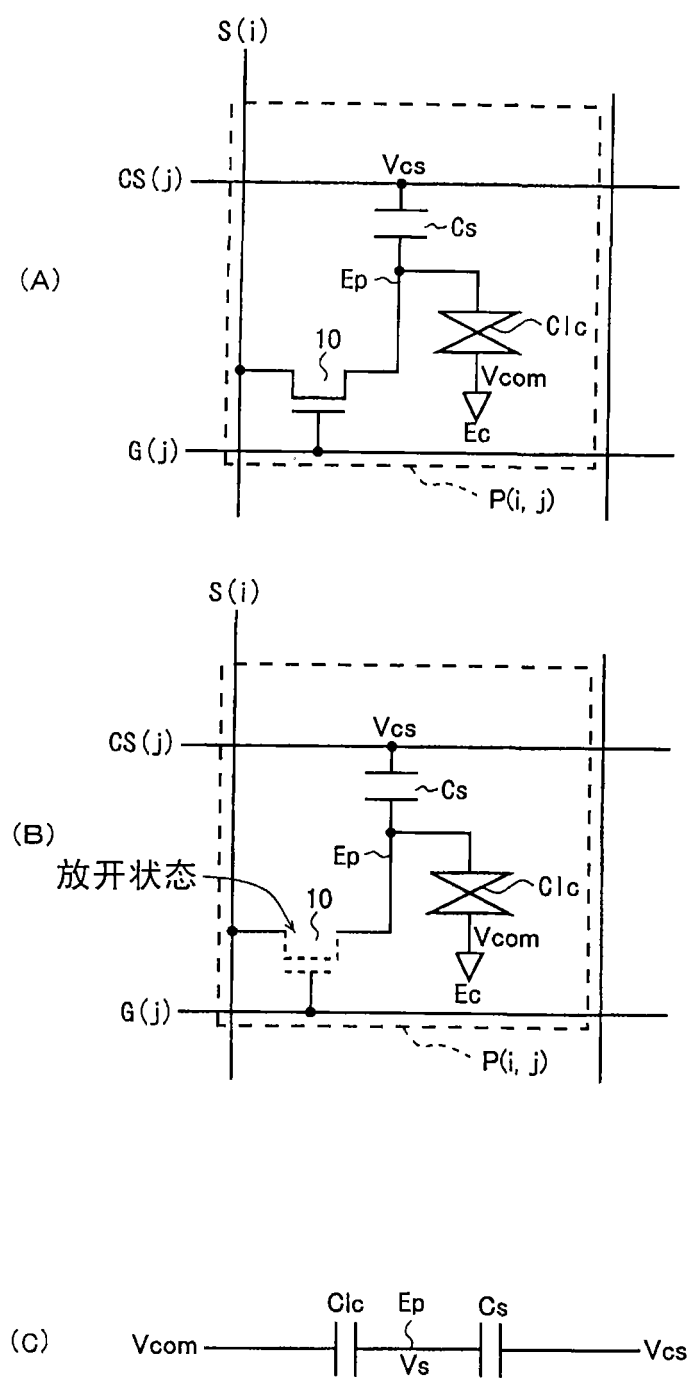


图 2

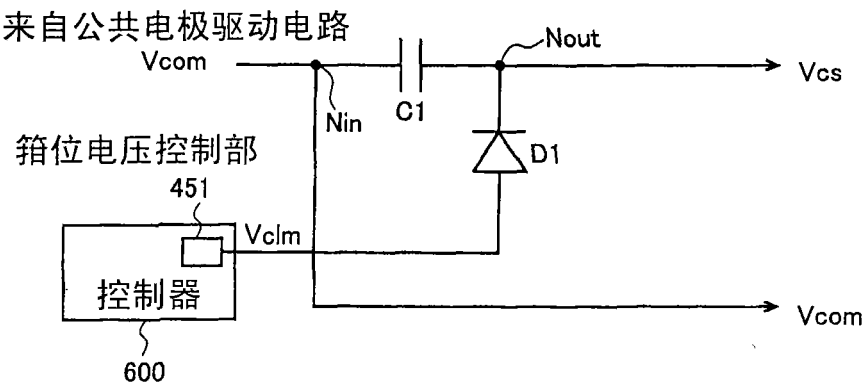


图 3

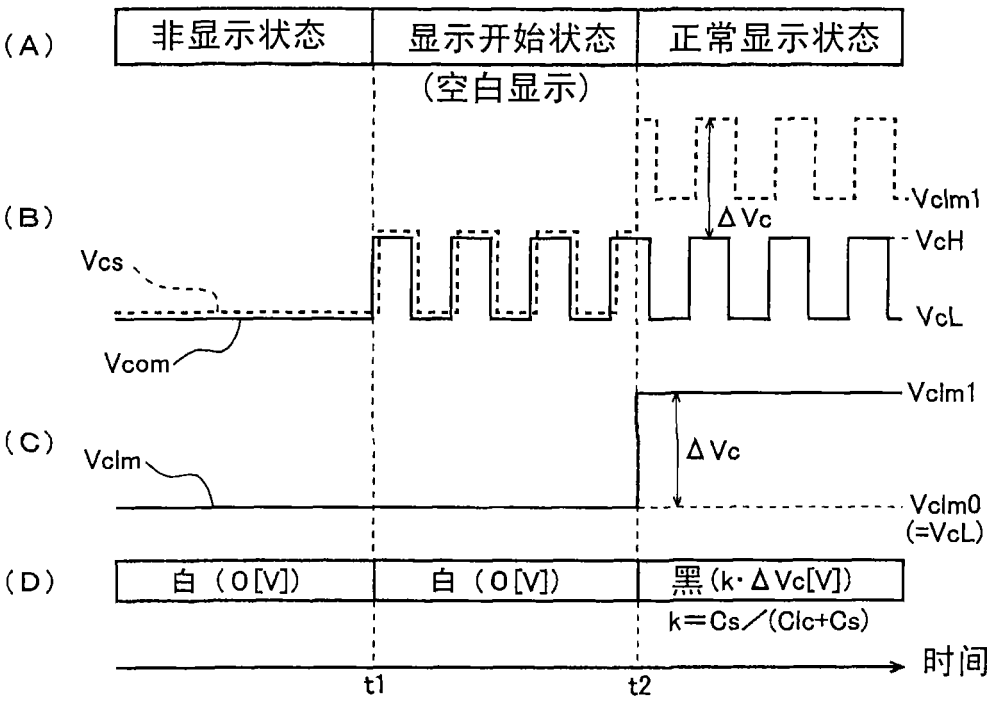


图 4

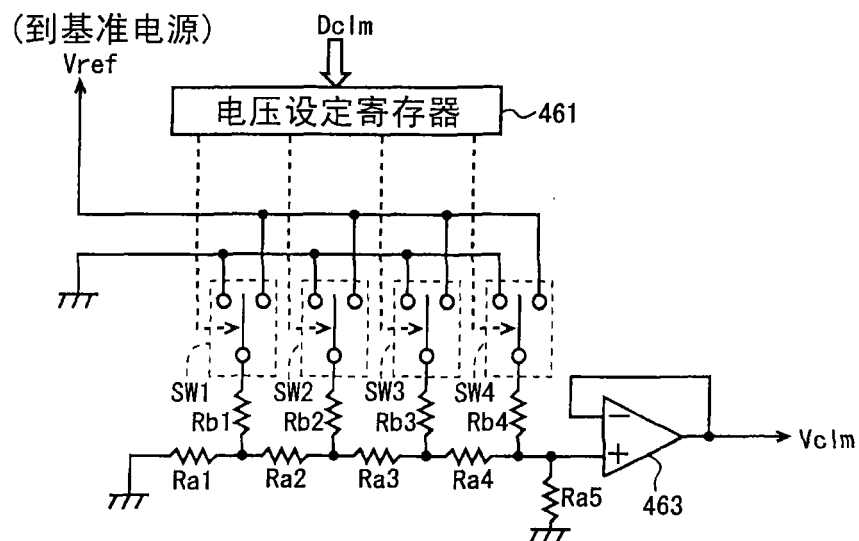


图 5

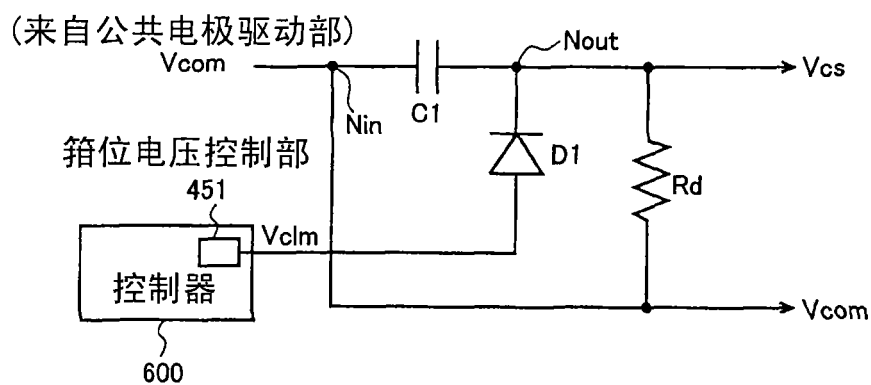


图 6

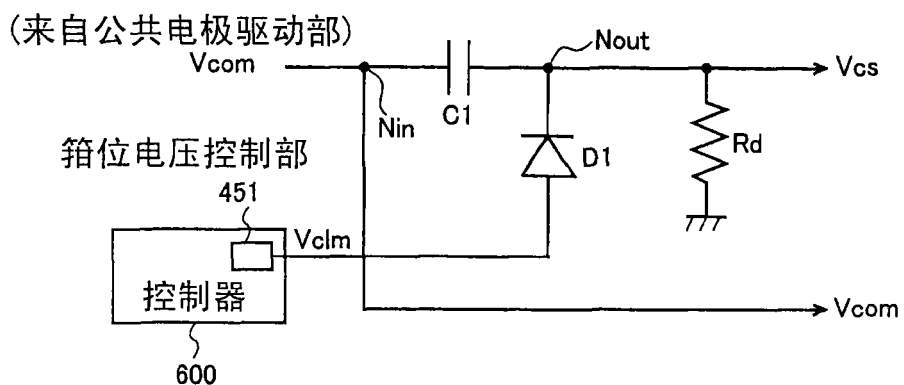


图 7

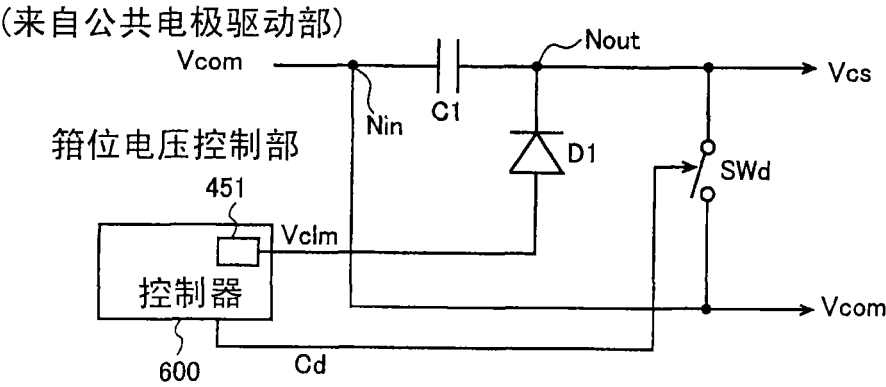


图 8

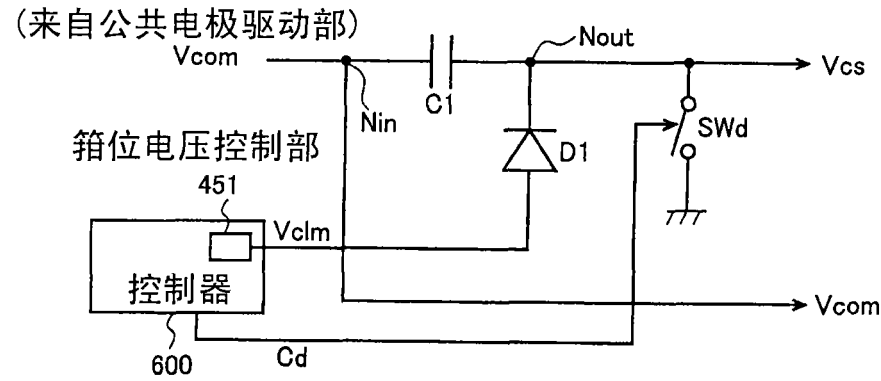


图 9

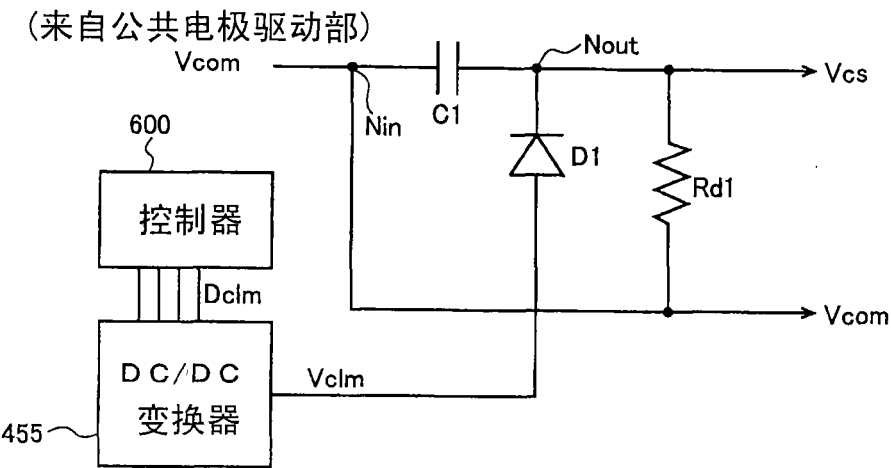


图 10

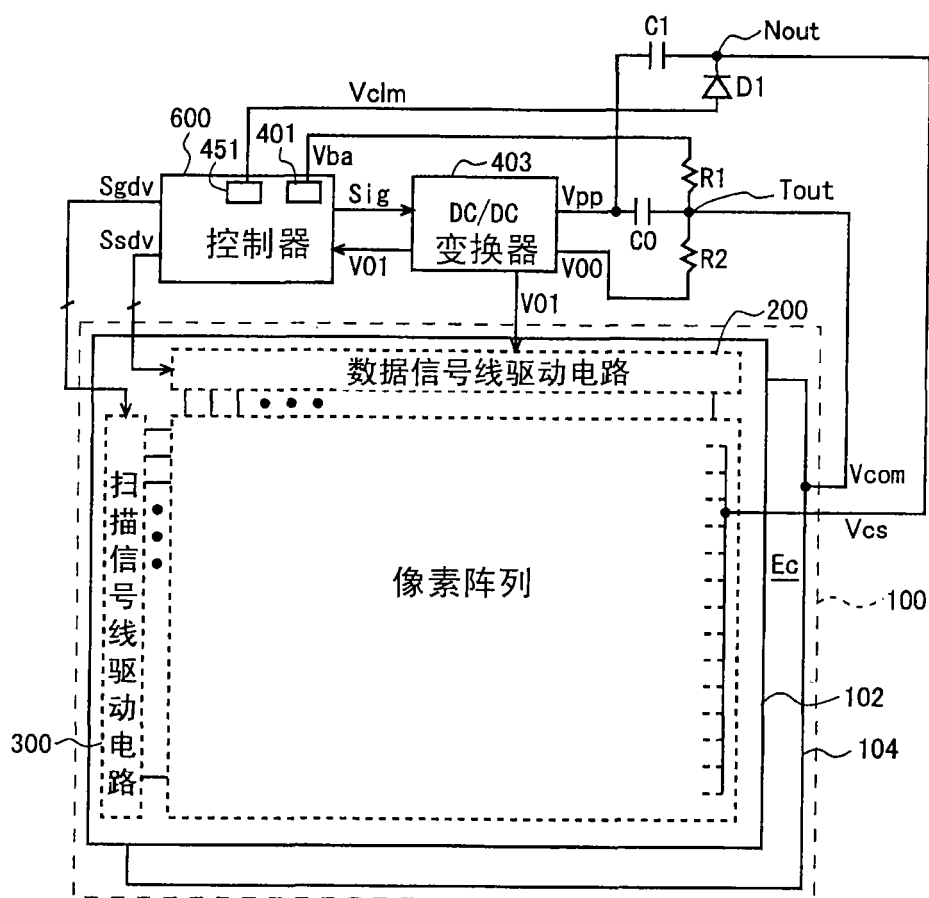


图 11

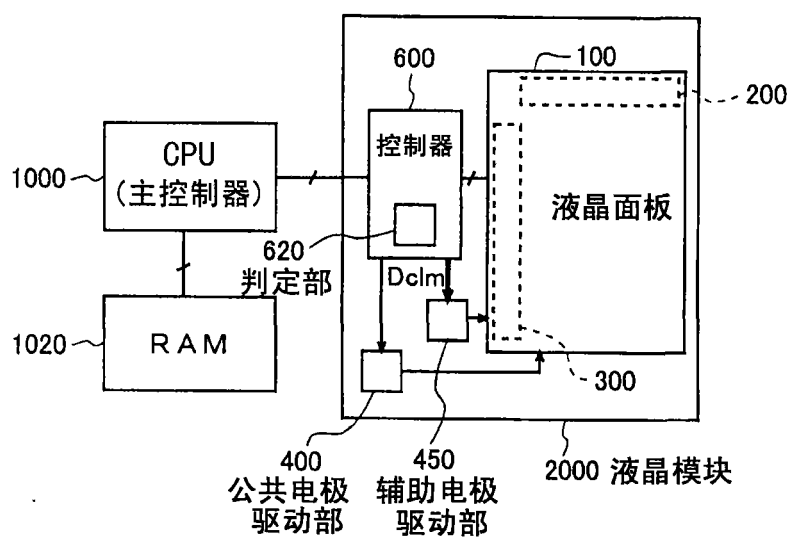


图 12

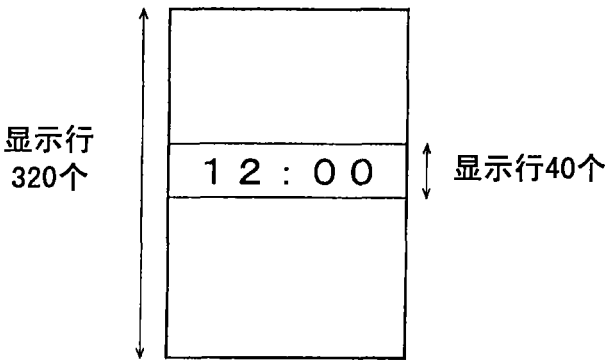


图 13

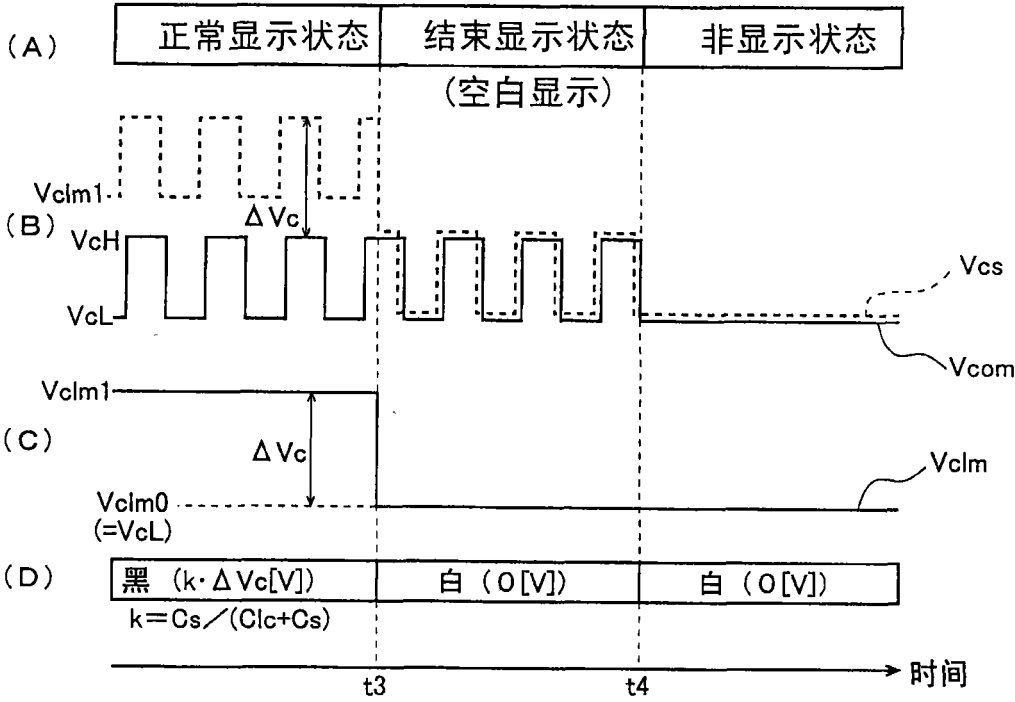


图 14

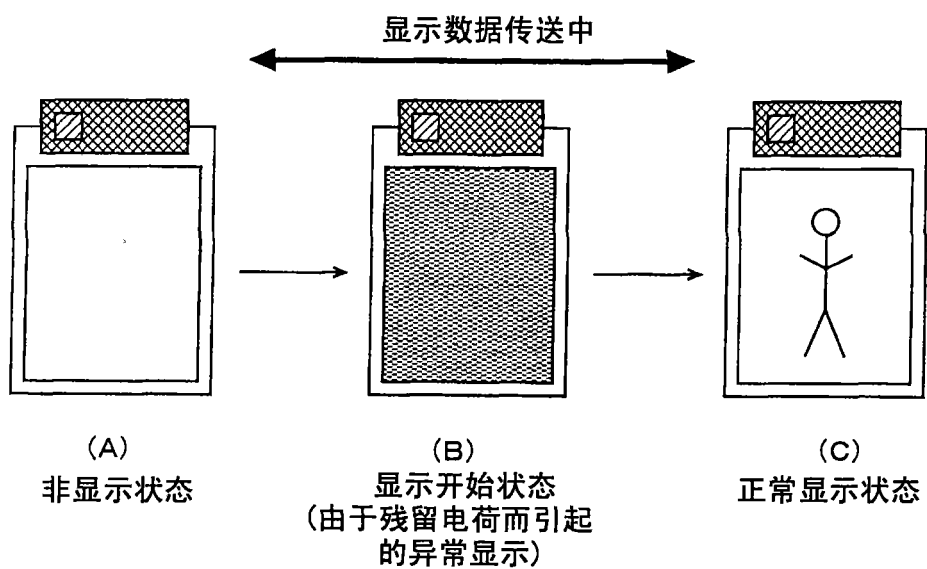


图 15

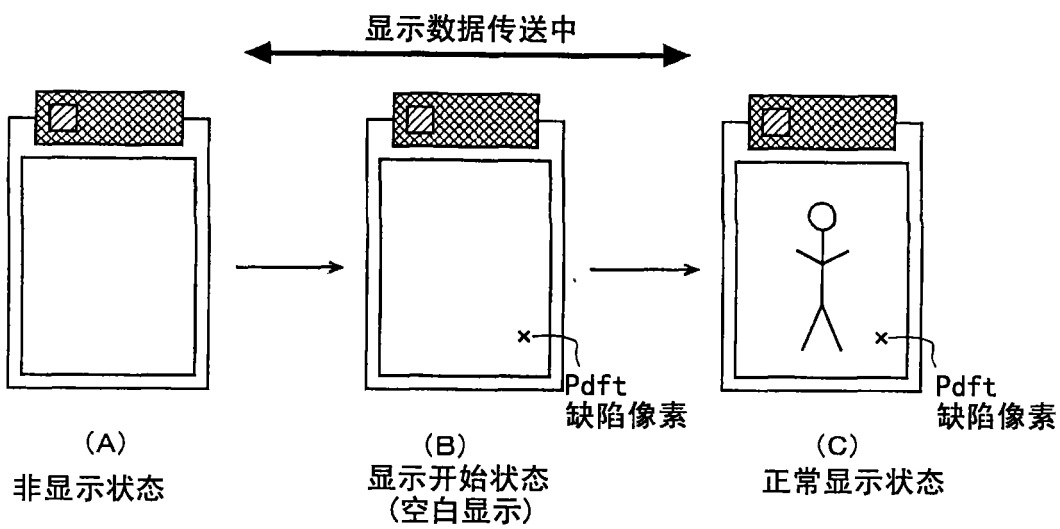


图 16

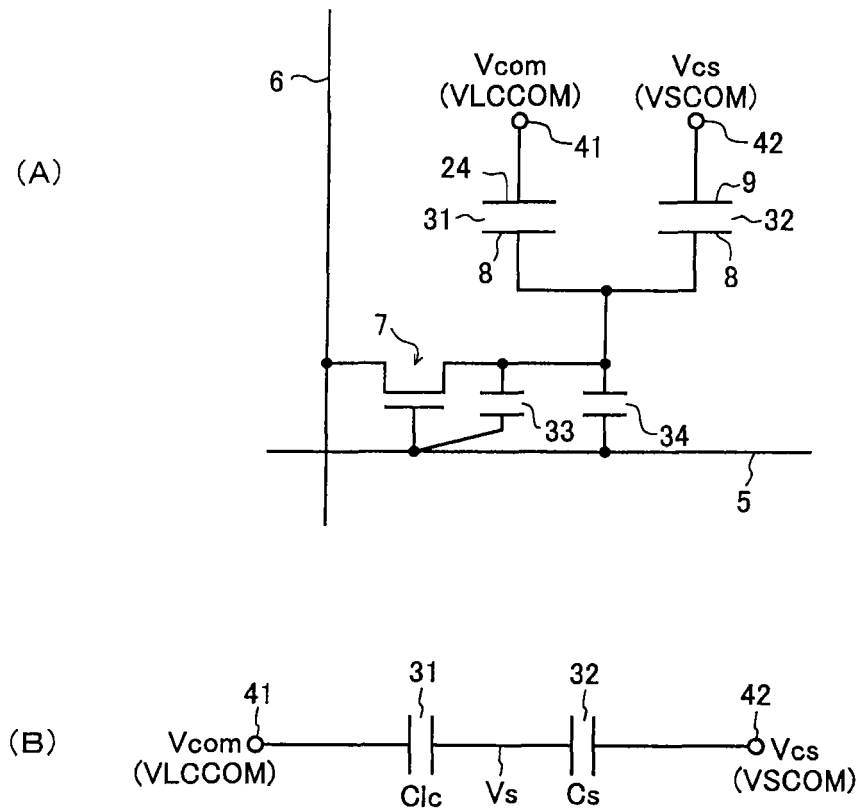


图 17

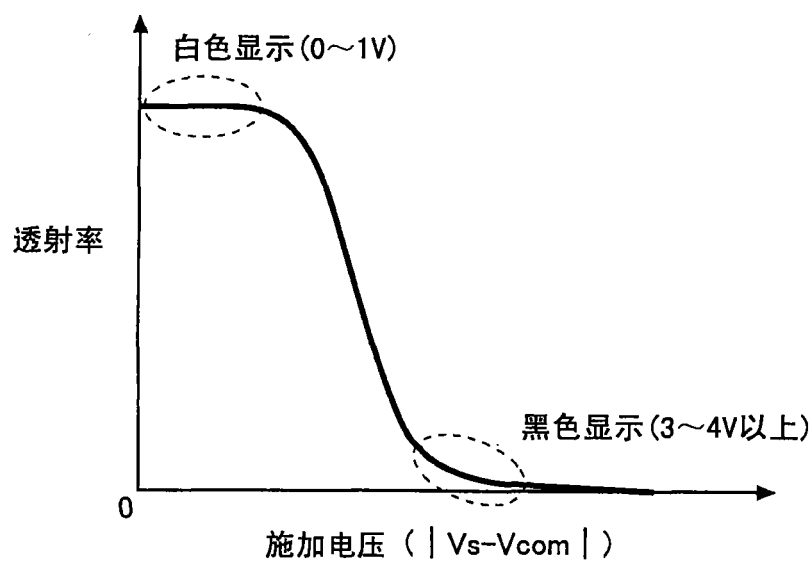


图 18

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 显示装置及其驱动电路和驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN101253545A | 公开(公告)日 | 2008-08-27 |
| 申请号 | CN200680031962.7 | 申请日 | 2006-05-25 |
| [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 | 宫下敏彦 | | |
| 发明人 | 宫下敏彦 | | |
| IPC分类号 | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3655 G02F1/136259 G09G2300/0876 G09G2330/026 G09G2330/10 | | |
| 代理人(译) | 张鑫 | | |
| 优先权 | 2005253665 2005-09-01 JP | | |
| 其他公开文献 | CN101253545B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明目的在于：提供一种即使在进行整个面白色显示等的情况下、也能够使缺陷像素不醒目的显示装置。在电源接入后从非显示状态开始、经过进行整个面白色的空白显示的显示开始状态而变成正常显示状态的常白型的液晶显示装置中，辅助电极驱动部根据液晶显示装置的状态来对应该施加在辅助电容线上的辅助电容线电压 V_{cs} 进行如下控制。即，当为显示开始状态时，将辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 的电压差设置为0，以使得缺陷像素变成白色显示，当为正常显示状态时，使辅助电容线电压 V_{cs} 与对向电压 V_{com} 之间产生规定的电压差 ΔV_c ，以使得缺陷像素变成黑色显示。本发明适用于有源矩阵型的液晶显示装置。

