



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103631044 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201310007248.6  
 (22)申请日 2013.01.08  
 (65)同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 103631044 A  
 (43)申请公布日 2014.03.12  
 (30)优先权数据  
 10-2012-0091787 2012.08.22 KR  
 (73)专利权人 三星显示有限公司  
 地址 韩国京畿道  
 (72)发明人 李政勋 孙正万 金东旭 安炳旭  
 (74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286  
 代理人 刘灿强 尹淑梅

(51)Int.Cl.  
*G02F 1/133*(2006.01)  
*G02F 1/1333*(2006.01)  
*G02F 1/1362*(2006.01)  
*G09G 3/36*(2006.01)  
 (56)对比文件  
 US 2007058114 A1,2007.03.15,2.  
 EP 1107047 A2,2001.06.13,1.  
 US 2005073640 A1,2005.04.07,3.  
 CN 101785042 A,2010.07.21,  
 US 5875010 A,1999.02.23,  
 CN 101464582 A,2009.06.24,  
 审查员 周明阳

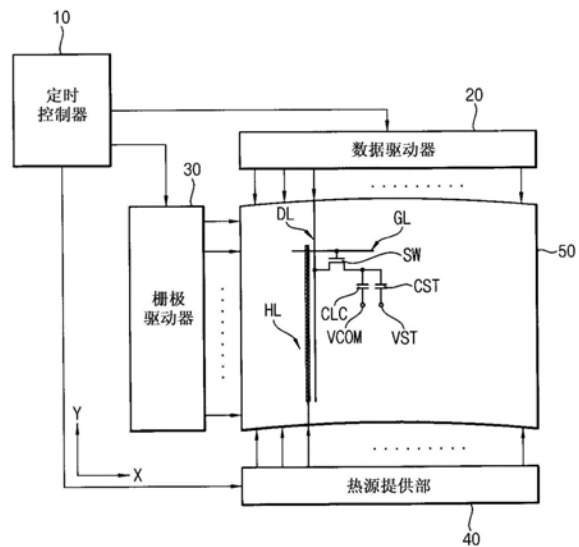
权利要求书2页 说明书18页 附图23页

(54)发明名称

弯曲式液晶显示面板

(57)摘要

一种弯曲式液晶显示面板,包括具有弯曲形状的上基板、液晶层、具有弯曲形状的下基板以及加热线,其中,下基板与上基板结合且液晶层被布置在上基板和下基板之间,加热线被布置在上基板和下基板中的至少一个上,并向液晶层提供热量以使液晶层的温度升高。



1. 一种弯曲式液晶显示面板,包括:  
上基板,具有弯曲形状;  
下基板,具有弯曲形状;  
液晶层,直接布置在所述上基板和所述下基板之间并具有弯曲形状;以及  
加热线,布置在所述上基板和所述下基板中的至少一个上,  
其中,所述加热线被布置在当所述上基板和所述下基板彼此结合并弯曲时发生鼓起  
的区域中。
2. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述加热线被布置在所述下基板  
的一部分上。
3. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述下基板包括:  
像素电极;以及  
数据线,向所述像素电极提供数据信号,并且  
其中,所述加热线的电阻大于所述数据线的电阻。
4. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述下基板包括:  
像素电极;以及  
数据线,向所述像素电极提供数据信号,并且  
其中,所述加热线基本平行于所述数据线。
5. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述下基板包括:  
像素电极;  
开关元件,电连接至所述像素电极;  
数据线,连接至所述开关元件的输入端;以及  
栅极线,连接至所述开关元件的控制端,并且  
其中,当俯视观察时,所述加热线与所述像素电极不重叠。
6. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述下基板包括:  
像素电极;  
开关元件,电连接至所述像素电极;  
数据线,连接至所述开关元件的输入端;以及  
栅极线,连接至所述开关元件的控制端,  
其中,当俯视观察时,所述加热线与所述像素电极的一部分重叠。
7. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述下基板包括:  
像素电极;  
开关元件,电连接至所述像素电极;  
数据线,连接至所述开关元件的输入端;以及  
栅极线,连接至所述开关元件的控制端,并且  
其中,所述加热线基本平行于所述栅极线。
8. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,  
其中,所述下基板包括:  
像素电极;  
开关元件,电连接至所述像素电极;

数据线,连接至所述开关元件的输入端;以及  
栅极线,连接至所述开关元件的控制端,并且  
其中,所述加热线包括:

垂直加热线,基本平行于所述数据线;以及  
水平加热线,基本平行于所述栅极线。

9. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,  
其中,所述下基板包括:

像素电极;

开关元件,电连接至所述像素电极;

数据线,连接至所述开关元件的输入端;以及  
栅极线,连接至所述开关元件的控制端,并且  
其中,所述加热线包括:

垂直加热线,基本平行于所述数据线;以及  
水平加热线,基本平行于所述栅极线,并且

其中,所述垂直加热线和所述水平加热线与所述像素电极的一部分重叠。

10. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,

其中,所述上基板包括黑矩阵层,并且

其中,所述加热线被布置在所述上基板上并且与所述黑矩阵层重叠。

11. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述加热线升高所述液晶层的温度以使所述液晶层的折射率差减小。

12. 根据权利要求1所述的弯曲式液晶显示面板,其中,所述加热线向所述液晶层提供热量以使所述液晶层的温度升高。

## 弯曲式液晶显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明的示例性实施方式涉及弯曲式液晶显示面板。更具体地,本发明的示例性实施方式涉及具有改进的显示特性的弯曲式液晶显示面板。

### 背景技术

[0002] 近来,随着液晶显示(“LCD”)装置被用作电视接收器的显示装置,这样的LCD装置的屏幕变得越来越大。随着电视LCD屏幕的屏幕尺寸的增大,观看者从屏幕中心部分观看时的视角与观看者从屏幕的左右边缘观看时的视角之间的视角差增大。技术术语“视角”被定义为观看屏幕的观看者的视线与视线和所观察的屏幕表面的交点的切线之间的角度,且中心和左/右边缘视角之间的差被称为“视角差”。

[0003] 进一步地,在大尺寸电视LCD屏幕中,屏幕中眩光也增加。视角差可通过将屏幕弯曲为凹形来校正。

[0004] 然而,当显示面板被弯曲以具有凹形屏幕时,由于弯曲表面的应力(下文中,弯曲应力)而产生诸如微黄色图像的显示缺陷。

[0005] 当要在显示面板上显示的图像中包括黄色分量时,在其屏幕上就会发生微黄色缺陷。例如,当图像通过诸如红(R)、绿(G)、蓝(B)这样的三种颜色被显示时,对应于蓝色的B色像素的透光率低于其他颜色像素的透光率,从而造成微黄色缺陷。

### 发明内容

[0006] 本发明的示例性实施方式提供了一种通过有效防止诸如微黄色缺陷的显示缺陷而具有改进的显示特性的弯曲式液晶显示面板。

[0007] 根据本发明的示例性实施方式,弯曲式液晶显示面板包括具有弯曲形状的上基板、具有弯曲形状的下基板、布置在上基板和下基板之间的液晶层、以及布置在上基板和下基板中的至少一个上的加热线。

[0008] 在示例性实施方式中,加热线可基本均匀地布置在下基板上。

[0009] 在示例性实施方式中,加热线可布置在下基板的一部分上。

[0010] 在示例性实施方式中,加热线被布置在当上基板和下基板彼此结合并弯曲时发生鼓起的区域中。

[0011] 在示例性实施方式中,下基板可进一步包括像素电极和向像素电极提供数据信号的数据线。在这样的实施方式中,加热线的电阻可大于数据线的电阻。

[0012] 在示例性实施方式中,下基板可进一步包括像素电极以及向像素电极提供数据信号的数据线。在这样的实施方式中,加热线可基本平行于数据线。

[0013] 在示例性实施方式中,下基板可进一步包括像素电极、电连接至像素电极的开关元件、连接至开关元件的输入端的数据线、以及连接至开关元件的控制端的栅极线。在这样的实施方式中,加热线可布置在当俯视观察时与像素电极不重叠的区域上。

[0014] 在示例性实施方式中,下基板可进一步包括像素电极、电连接至像素电极的开关

元件、连接至开关元件的输入端的数据线、以及连接至开关元件的控制端的栅极线。在这样的实施方式中，加热线可布置为当俯视观察时与像素电极的一部分重叠。

[0015] 在示例性实施方式中，下基板可进一步包括像素电极、电连接至像素电极的开关元件、连接至开关元件的输入端的数据线、以及连接至开关元件的控制端的栅极线。在这样的实施方式中，加热线可以基本平行于栅极线。

[0016] 在示例性实施方式中，下基板可进一步包括像素电极、电连接至像素电极的开关元件、连接至开关元件的输入端的数据线、以及连接至开关元件的控制端的栅极线。在这样的实施方式中，加热线可包括与数据线基本平行的垂直加热线以及与栅极线基本平行的水平加热线。

[0017] 在示例性实施方式中，下基板可进一步包括像素电极、电连接至像素电极的开关元件、连接至开关元件的输入端的数据线、以及连接至开关元件的控制端的栅极线。在这样的实施方式中，加热线可包括与数据线基本平行的垂直加热线以及与栅极线基本平行的水平加热线，且垂直和水平加热线可与像素电极的一部分重叠。

[0018] 在示例性实施方式中，上基板可包括黑矩阵层。在这样的实施方式中，加热线可被布置在上基板上并与黑矩阵层重叠。

[0019] 在示例性实施方式中，加热线可升高液晶层的温度以使液晶层的折射率差减小。

[0020] 在示例性实施方式中，加热线可向液晶层提供热量以使液晶层的温度升高。

[0021] 根据弯曲式液晶显示面板的一个或多个示例性实施方式，引起液晶层温度升高的加热线被布置在弯曲式液晶面板上，以使液晶层的折射率差减小，从而有效地防止诸如显示微黄色的显示缺陷，以提高显示特性。在这样的实施方式中，液晶层温度升高，从而提高了液晶分子的响应速度。

## 附图说明

[0022] 通过参照附图详细描述其示例性实施方式，本发明的上述和其他特征将变得更为明显，其中：

[0023] 图1是示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式的框图；

[0024] 图2A是平面式液晶显示装置的示例性实施方式的截面图；

[0025] 图2B是弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式的截面图；

[0026] 图3是示出对应于采用曲面之前和采用曲面之后是否观看到微黄图像的图表；

[0027] 图4是示出根据图3的弯曲式液晶显示装置中的温度变化的微黄图像观看量的表；

[0028] 图5是示出根据用于升高温度的热源布置的液晶响应速度测量结果的表；

[0029] 图6A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式的框图；

[0030] 图6B是图6A的单位像素的平面图；

[0031] 图6C是图6B的单位像素的沿线I-I`的截面图；

[0032] 图7A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的可选示例性实施方式的框图；

[0033] 图7B是图7A的单位像素的平面图；

[0034] 图7C是图7B的单位像素的沿线II-II`的截面图；

[0035] 图8A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的另一种可选示例性实施

方式的框图；

[0036] 图8B是图8A的单位像素的平面图；

[0037] 图8C是图8B的单位像素的沿线III-III`的截面图；

[0038] 图9A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的再一种可选示例性实施方式

方式的框图；

[0039] 图9B是图9A的单位像素的平面图；

[0040] 图9C是图9B的单位像素的沿线IV-IV`的截面图；

[0041] 图10A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一种可选示例性实施方式

方式的框图；

[0042] 图10B是图10A的单位像素的平面图；

[0043] 图10C是图10B的单位像素的沿线V-V`的截面图；

[0044] 图11A是示例性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的再一可选示例性实施方式

的平面图；

[0045] 图11B是图11A的单位像素的平面图；

[0046] 图11C是图11B的单位像素的沿线VI-VI`的截面图；

[0047] 图12A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一可选示例性实施方式

的框图；

[0048] 图12B是图12A的单位像素的平面图；

[0049] 图12C是图12B的单位像素的沿线VII-VII`的截面图；

[0050] 图13A是根据本发明的液晶显示面板的又一可选示例性实施方式的单位像素的平

面图；

[0051] 图13B是图13A的单位像素的沿线VIII-VIII`的截面图；

[0052] 图14是根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一可选示例性实施方式的后视图；

以及

[0053] 图15是根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一可选示例性实施方式的后视图。

## 具体实施方式

[0054] 下文将参照附图更全面地描述本发明，附图中示出了本发明的示例性实施方式。然而，本发明可被以多种不同方式实现，且不应被理解为限于本文所述的实施方式。实际上，这些实施方式被提供以使本公开完全并完整，并将向本领域技术人员充分地传达本发明的范围。全文中，相似的参考标号代表相似的元件。

[0055] 应理解，当元件或层被称为“在”另一元件或层“上”、“连接至”、“耦接至”另一元件或层时，其可以是直接在另一元件或层上、连接或耦接至另一元件或层，或者其间可存在插入的元件或层。与此相反，当元件被称为“直接在”另一元件或层“上”、“直接连接至”或“直接耦接至”另一元件或层时，则其间不存在插入的元件或层。全文中，相似的参考标号代表相似的元件。如本文所用，术语“和/或”包括一个或多个相关所列项目的任何和所有组合。

[0056] 应理解，尽管术语第一、第二等可被用于本文来描述各种元件、构件、区域、层和/或部分，但这些元件、构件、区域、层和/或部分不应被这些术语所限制。这些术语仅被用于将一个元件、构件、区域、层或部分与另一个区域、层或部分区分开。因此，下面所讨论的第

一元件、构件、区域、层或部分可被称为第二元件、构件、区域、层或部分，而不背离本发明的教导。

[0057] 本文中,为便于描述,诸如“之下”、“下面”、“下部”、“上面”、“上部”等的空间关系术语可被用来描述如图所示的一个元件或特征与其他元件或特征的关系。应理解,空间关系术语意在涵盖除了图中所示出的方位外的使用或操作中的装置的不同方位。例如,如果图中的装置被翻转,那么被描述为在其他元件或特征“下面”或“之下”的元件将位于其他元件或特征“上面”。因此,示例性术语“下面”涵盖了上面和下面这两个方位。装置还可被以另外方式布置(旋转90度或在其他方位),且文中所用的空间关系描述语被相应地解释。

[0058] 本文所用术语仅用于描述具体实施方式的目的,并不意在限制本发明。如本文所用,除非上下文明确指出并非如此,否则单数形式“一(a)”、“一个(an)”和“该(the)”意在也包括复数形式。应进一步理解,术语“包括”和/或“具有”当被用于此说明书时,说明所列特征、整数、步骤、操作、元件和/或构件的存在,但并不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、构件和/或其组合的存在或附加。

[0059] 除非特别定义,否则本文所用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本领域普通技术人员通常所理解的相同的含义。应进一步理解,诸如这些在通用字典中所定义的术语应被理解为具有与其相关技术背景中含义相一致的含义,且将不以理想化或过度刻板的方式来解释,除非本文明确如此定义。

[0060] 本文参照作为理想实施方式的示意性示图的截面示意图,描述了示例性实施方式。如此,可预期由于例如制造技术和/或容差导致的示图的形状变化。因此,本文所述的实施方式不应被解释为限于本文所示区域的具体形状,而将包括例如制造所导致的形状差异。例如,被示出或描述为平的区域一般可具有粗糙和/或非线性的特征。此外,所示出的锐角可以是被圆化的。因此,图中所示区域本质上是示意性的,且其形状并不意在示出区域的精确形状,并不意在限制本文所述权利要求的范围。

[0061] 除非本文另外说明或明显与上下文相抵触,否则本文所述的所有方法可以以适当的顺序进行。任何和所有示例或示例性语言(例如,“诸如”)的使用仅意在更好地示出本发明,并不对本发明的范围有所限制,除非另外声明。如本文所用,说明书中没有语言应被解释为表示任何未要求权利的元件对于本发明的实施来说是必需的。

[0062] 技术术语“视角”被定义为观看屏幕的观看者的视线与视线和所观察的屏幕表面的交点的切线之间的角度,中心和左/右边缘视角之间的差被定义为并用于表示“视角差”。

[0063] 下文中,将参照附图详细描述根据本发明的弯曲式显示面板和包括该弯曲式显示面板的弯曲式显示装置的示例性实施方式。

[0064] 图1是示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式的框图。

[0065] 参照图1,根据本发明的弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式包括定时控制器10、数据驱动器20、栅极驱动器30、热源提供部40和弯曲式液晶显示面板50。

[0066] 定时控制器10向数据驱动器20提供用于在弯曲式液晶显示面板50上显示图像的图像信号和用于驱动数据驱动器20的第一控制信号;向栅极驱动器30提供用于驱动栅极驱动器30的第二控制信号;并向热源提供部40提供用于驱动热源提供部40的第三控制信号。

[0067] 数据驱动器20输出数据信号至布置在弯曲式液晶显示面板50上的数据线DL以显示图像。

[0068] 栅极驱动器30输出栅极信号至布置在弯曲式液晶显示面板50上的栅极线GL。

[0069] 热源提供部40向相应加热线提供能量(电力)以在被设置在弯曲式液晶显示面板50上的多条加热线中的相应加热线处生成热量。在一种实施方式中,例如,热源提供部40可提供彼此基本相等的能量至加热线。在可选示例性实施方式中,热源提供部40可提供彼此不同的能量至加热线。

[0070] 弯曲式液晶显示面板50包括具有弯曲形状的上基板(未示出)、液晶层(未示出)和与上基板耦接以容纳液晶层的下基板(未示出)。在示例性实施方式中,引起温度升高的加热线HL被布置在下基板上以使液晶层的折射率差减小。这里,折射率差表示液晶分子的水平折射率和垂直折射率之间的差。

[0071] 在示例性实施方式中,例如,弯曲式液晶显示面板50包括数据线DL、栅极线GL、开关元件SW、液晶电容CLC、存储电容CST和加热线HL。在一种实施方式中,例如,加热线HL可被布置在上基板上。在可选的实施方式中,加热线HL可被布置在下基板上。

[0072] 在示例性实施方式中,加热线HL可以被均匀或部分地设置在弯曲式液晶显示面板上,例如,在其中加热线HL可部分地设置在弯曲式液晶显示面板上的一种示例性实施方式中,加热线HL可被布置在当上基板与下基板结合而被弯曲时发生鼓起的区域中。加热线HL可具有大于诸如数据线DL或栅极线GL的其他信号线的电阻的电阻。

[0073] 在示例性实施方式中,加热线HL被布置为基本水平于数据线DL。加热线HL与数据线DL相隔预定的间隔。

[0074] 图2A是平面式液晶显示装置的示例性实施方式的截面图。图2B是弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式的截面图。具体地,图2A是采用曲面之前的平面式液晶显示装置的截面图,图2B是采用曲面之后的弯曲式液晶显示装置的截面图。作为一个示例,弯曲的下基板和弯曲的上基板彼此结合以形成弯曲式液晶显示装置。作为另一个示例,平的下基板和平的上基板彼此结合,并在之后将结合的两个基板插入诸如模制框的收纳容器中,以形成弯曲式液晶显示装置。

[0075] 参照图2A,平面式液晶显示面板包括下基板(例如,阵列基板)、上基板(例如,滤色器基板)、布置在下基板和上基板之间的液晶层、以及用于密封下基板和上基板的密封件。下基板和上基板之间的间隔可定义液晶层的盒间隙。

[0076] 参照图2B,在示例性实施方式中,弯曲式液晶显示面板可通过向平面式液晶显示面板应用曲面来制造。在这样的实施方式中,在上基板处将发生压缩,在下基板将发生伸展。因此,液晶层的盒间隙在弯曲式液晶显示面板的一部分处增加。当液晶层的盒间隙在液晶显示面板的一部分处增加时,相比于液晶显示面板的其他部分,蓝色像素的透光率减小,致使观看到微黄图像。

[0077] 如图2B所示,通过结合和弯曲上基板和下基板,形成了凸出区域或鼓起部分。因此,在通过结合和弯曲上基板和下基板而形成的鼓起部分中发生鼓起。

[0078] 图3是示出在采用曲面之前的平面式液晶显示面板和采用曲面之后的弯曲式液晶显示面板中是否观看到微黄图像的图表。下文中,术语“X色坐标”(图3中的‘x’)表示CIE 1931色度图中的白色X值。此外,术语“Y色坐标”(图3中的‘y’)表示CIE 1931色度图中的白色Y值。

[0079] 参照图3,在采用曲面之前的平面式液晶显示装置中,对应于其左部的X色坐标、Y

色坐标和亮度(图3中的‘L’)分别约为0.2792、0.3008和354.1堪/每平方米( $\text{cd}/\text{m}^2$ )。对应于其中部的X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2758、0.2982和422.3 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。对应于其右部的X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2757、0.2989和496.5 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当从左部减去中部时,X色坐标差、Y色坐标差和亮度差可分别约为0.0034、0.0026和-68.2 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。在图3中,当从右部减去中部时,X色坐标差、Y色坐标差和亮度差可分别约为-0.0001、0.0007和74.2 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。

[0080] 在采用曲面之后具有曲率半径的弯曲式液晶显示装置中,观测到对应于其左部的X色坐标、Y色坐标和亮度分别为0.2867、0.3097和309 $\text{cd}/\text{m}^2$ ,对应于其中部的X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2754、0.2988和427 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。对应于其右部的X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2793、0.3027和455 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当从左部减去中部时,X色坐标差、Y色坐标差和亮度差可分别约为0.0113、0.0109和-118 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当从右部减去中部时,X色坐标差、Y色坐标差和亮度差可分别约为0.0039、0.0039和28 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。

[0081] 当液晶显示装置被以预定曲率弯曲时,X色坐标和Y色坐标会增大。X色坐标和Y色坐标的增大意味着在CIE 1931色度图中标准白色向红色区域和绿色区域移动。当标准白色向红色区域和绿色区域移动时,蓝色像素的透光率会被减小。

[0082] 如图3所示,在对应于采用曲面之前的平面式液晶显示装置中未观看到微黄图像。然而,当对平面式液晶显示装置采用曲面时,在弯曲式液晶显示装置中观看到微黄图像。

[0083] 通常,液晶层的相位差被定义为 $\Delta n d$ (其中,‘ $\Delta n$ ’表示水平折射率和垂直折射率之间的差,‘ $d$ ’表示液晶层的盒间隙)。当液晶层的盒间隙‘ $d$ ’增大时,蓝色像素的透光率减小,从而产生了微黄图像。然而,当液晶层的温度升高时,可有效避免微黄图像。

[0084] 图4是示出根据图3的弯曲式液晶显示装置中的温度变化的微黄图像观看量的表。

[0085] 参照图4,当液晶层具有约29摄氏度( $^{\circ}\text{C}$ )的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.277、0.2975和271.0 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约30摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2768、0.2973和270.6 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约31摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2766、0.297和270.1 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约32摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2763、0.2966和269.8 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。因此,当液晶层具有从约29到约32摄氏度范围内的温度时,观看到中等程度的微黄图像。

[0086] 当液晶层具有约33摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别为0.2761、0.2963和269.5 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约34摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2758、0.2959和269.0 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约35摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别为0.2756、0.2956和268.7 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。因此,当液晶层具有从约33到约35摄氏度范围内的温度时,观看到微弱程度的微黄图像。

[0087] 当液晶层具有约36摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别为0.2754、0.2953和268.4 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约37摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别约为0.2751、0.2949和268.0 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约38摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别为0.2749、0.2946和267.8 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。因此,当液晶层具有从约36到约38摄氏度范围内的温度时,观看到非常微弱程度的微黄图像。

[0088] 当液晶层具有约39摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐标和亮度分别为0.2745、0.2942和267.4 $\text{cd}/\text{m}^2$ 。当液晶层具有约40摄氏度的温度时,观测到X色坐标、Y色坐

标和亮度分别为0.2743、0.2938和266.9cd/m<sup>2</sup>。因此,当液晶层具有从约39到约40摄氏度范围内的温度时,未观看到微黄图像。

[0089] 如图4所示,当液晶显示装置的液晶盒的温度升高时,X色坐标和Y色坐标减小。X色坐标和Y色坐标的减小意味着在CIE 1931色度图中标准白色向蓝色区域移动。当标准白色向蓝色区域移动时,蓝色像素的透光率增大。因此,当液晶盒的温度升高时,蓝色像素的透光率增大,从而有效防止了微黄图像被显示。

[0090] 如上文所述,通过升高液晶盒的温度,有效防止了微黄图像被显示。当液晶盒的温度升高时,液晶的响应速度也显著提高。

[0091] 图5是示出根据用于升高温度的热源的位置的液晶响应速度测量结果的表。具体地,图5示出了根据由在背光单元的右短边处布置热源而引起的温度变化的响应速度。在图5中,上升时间代表当从最低灰度级变化到最高灰度级时液晶的响应特性。下降时间代表当从最高灰度级变化到最低灰度级时液晶的响应特性。灰度级到灰度级(下文中,称为“G到G”)时间代表除最低灰度级到最高灰度级外的灰度级之间的平均响应特性。

[0092] 参照图5,热源被布置在背光单元的右部,且对应于背光单元的右部的液晶的表面温度约为34.9摄氏度。当热源被布置在背光单元的右部时,对应于背光单元的中部的液晶的表面温度约为31.1摄氏度,且对应于背光单元的左部的液晶的表面温度约为30.4摄氏度。

[0093] 对应于背光单元的右部的上升时间约为10.41毫秒,对应于背光单元的中部的上升时间约为11.50毫秒,对应于背光单元的左部的上升时间约为12.37毫秒。当液晶盒的温度被热源升高时,液晶层具有更短的上升时间,即,更快的响应速度。

[0094] 对应于背光单元的右部的下降时间约为4.63毫秒,对应于背光单元的中部的下降时间约为4.81毫秒,对应于背光单元的左部的下降时间约为5.23毫秒。因此,当液晶盒的温度通过布置热源而升高时,液晶层具有更短的下降时间,即,更快的响应速度。

[0095] 对应于背光单元的右部的G到G平均时间约为6.52毫秒,对应于背光单元的中部的G到G平均时间约为7.17毫秒,且对应于背光单元的左部的G到G平均时间约为8.56毫秒,因此,当液晶盒的温度通过布置热源而升高时,确定的是,液晶层具有更短的G到G平均时间,即,更快的响应速度。

[0096] 在图5中,热源被布置在背光单元处,且响应速度根据热源的位置而出现不同。

[0097] 因此,大致靠近布置有热源的位置的区域的响应速度比大致远离布置有热源的位置的区域的响应速度快。

[0098] 图6A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的示例性实施方式的框图。图6B是图6A的单位像素的平面图。图6C是图6B的单位像素的沿线I-I'的截面图。在示例性实施方式中,如图6A所示,加热线和数据线被布置为彼此基本平行,但不限于此。

[0099] 参照图6A,根据本发明的弯曲式液晶显示装置100的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板110、数据驱动器120、栅极驱动器130和热源提供部140。在本示例性实施方式中,弯曲的下基板和弯曲的上基板可彼此结合以形成弯曲式液晶显示装置。可选地,平的下基板和平的上基板可彼此结合,之后将组合的两个基板插入诸如模制框的收纳容器中以形成弯曲式液晶显示装置。

[0100] 弯曲式液晶显示面板110包括多个单位像素和与单位像素相邻布置的多条加热线

HL。在图6A中,阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色,阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色,阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0101] 加热线HL基本上在Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。在示例性实施方式中,如图6A所示,加热线HL以基本均匀的间隔布置在弯曲式液晶显示面板110上。在可选的示例性实施方式中,加热线HL可被部分地布置在弯曲式液晶显示面板110上。在这样的实施方式中,当上基板和下基板结合以形成弯曲式液晶显示面板110时,加热线HL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中,加热线HL可被布置在下基板上。

[0102] 数据驱动器120输出数据信号至弯曲式液晶显示面板110的单位像素以显示图像。

[0103] 栅极驱动器130输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板110中的单位像素的开关元件。

[0104] 热源提供部140向相应加热线HL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板110上的加热线HL处产生热量。

[0105] 参照图6B和图6C,弯曲式液晶显示面板110的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW,分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、以及基本上平行于数据线DL延伸的多条加热线HL。加热线HL与数据线DL间隔开。

[0106] 在示例性实施方式中,如图6A所示,栅极线GL基本上在X轴方向延伸并且基本上在Y轴方向排列。栅极线GL向开关元件SW提供输出自栅极驱动器130的栅极信号,以使开关元件SW闭合。例如,栅极线GL可包括铝(A1)、铝(A1)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。

[0107] 数据线DL基本上在Y轴方向延伸并且基本上在X轴方向排列。数据线DL向开关元件SW提供输出自数据驱动器120的数据信号。在这样的实施方式中,当开关元件SW闭合时,数据信号被传输至像素电极PE。例如,数据线DL可包括铝(A1)、铝(A1)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。

[0108] 开关元件SW中的每一个包括控制端(下文中,栅电极GE)、有源层AP、输入端(下文中,源电极SE)、以及输出端(下文中,漏电极DE),所述开关元件SW连接至栅极线GL和数据线DL。在示例性实施方式中,开关元件SW中的每一个可以是薄膜晶体管("TFT")。在示例性实施方式中,开关元件SW被描述为具有其中栅电极被布置在源电极和漏电极之下的底栅结构的TFT;然而,其并不限于此。在一种可选示例性实施方式中,例如,开关元件SW可以是具有其中栅电极被布置在源电极和漏电极之上的顶栅结构的TFT。

[0109] 在沉积以高浓度掺杂杂质的金属或多晶硅之后,可通过利用掩模进行光刻处理和蚀刻处理来图案化金属或多晶硅,从而设置(例如,形成)栅电极GE。

[0110] 有源层AP可包括非晶硅或多晶硅。例如,多晶硅可通过利用激光来结晶非晶硅而形成。

[0111] 栅极绝缘层GIL被设置在栅电极GE和栅极线GL上。栅极绝缘层可包括二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)、氮化硅(SiN)、或其层叠结构。

[0112] 像素电极PE通过穿过有机层OL形成的接触孔CNT被电连接至开关元件SW的漏电极

DE,其中,例如,有机层OL包括诸如聚酰亚胺(“PI”)树脂、聚醚砜(“PES”)树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯(“PET”)树脂、多芳基化合物(“PAR”)树脂和聚丙烯酸酯树脂的有机材料。像素电极PE接收提供自开关元件SW的数据信号。在示例性实施方式中,例如,可通过在栅极绝缘层GIL上沉积诸如氧化铟锡(“ITO”)和氧化铟锌(“IZO”)的光学透明且导电的材料并且之后利用掩模进行光刻处理和蚀刻处理来图案化该光学透明且导电的材料,来形成像素电极PE。

[0113] 加热线HL基本平行于数据线DL。当从热源提供部140提供能量源时,加热线HL发热。在示例性实施方式中,在设置数据线DL时,可与数据线DL同时设置加热线HL。在这样的实施方式中,加热线HL可包括与数据线DL基本相同的材料。

[0114] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高(例如向液晶层提供热量以使液晶层温度升高)的加热线被设置为基本平行于数据线,并被设置在发生鼓起的区域中,从而升高了对应于鼓起区域的液晶层的温度,使得液晶层中的折射率差减小,其中,发生鼓起的区域是通过结合和弯曲上下基板而形成的弯曲式液晶显示面板上的鼓起部分。由此,当液晶层的盒间隙由于鼓起而增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。

[0115] 图7A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的可选示例性实施方式的框图。图7B是图7A的单位像素的平面图。图7C是图7B的单位像素的沿线II-II'的截面图。在这样的实施方式中,加热线和栅极线被布置为彼此基本平行。

[0116] 参照图7A,根据本发明的弯曲式液晶显示装置200的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板210、数据驱动器220、栅极驱动器230和热源提供部240。

[0117] 弯曲式液晶显示面板210包括多个单位像素和与单位像素相邻布置的多条加热线HL。在图7A中,阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色,阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色,阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0118] 在示例性实施方式中,如图7A所示,加热线HL基本上在Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。在这样的实施方式中,加热线HL以基本均匀的间隔布置在弯曲式液晶显示面板210上。在可选的示例性实施方式中,加热线HL可布置在弯曲式液晶显示面板210的一部分上。在结合上基板和下基板以形成弯曲式液晶显示面板210的这样的实施方式中,加热线HL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中,加热线HL可被布置在下基板上。

[0119] 数据驱动器220输出数据信号至弯曲式液晶显示面板210的单位像素以显示图像。

[0120] 栅极驱动器230输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板210中的单位像素的开关元件。

[0121] 热源提供部240向相应加热线HL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板210上的相应加热线HL处产生热量。

[0122] 参照图7B和图7C,弯曲式液晶显示面板210的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、以及基本平行于栅极线GL延伸的多条加热线HL。加热线HL与栅极线GL间隔开。

[0123] 在图7B和图7C中,栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE与参照图6B和图6C描述的示例性实施方式的栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE基本相同,因

此,下文将省略其任何重复的详细描述。

[0124] 加热线HL被布置为与栅极线GL基本平行。由于从热源提供部240提供能量源,加热线HL发热。在示例性实施方式中,在设置栅极线GL时,可与栅极线GL同时设置加热线HL。在这样的实施方式中,加热线HL包括与栅极线GL基本相同的材料。

[0125] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置为与栅极线GL基本平行,并被布置在发生鼓起的区域中,从而在鼓起区域中液晶层的温度升高以减小其中液晶层的折射率差。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。

[0126] 图8A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的另一可选示例性实施方式的框图。图8B是图8A的单位像素的平面图。图8C是图8B的单位像素的沿线III-III'的截面图。在这样的实施方式中,加热线被布置为基本平行于数据线和栅极线。

[0127] 参照图8A,根据本发明的弯曲式液晶显示装置300的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板310、数据驱动器320、栅极驱动器330、第一热源提供部342和第二热源提供部344。

[0128] 弯曲式液晶显示面板310包括多个单位像素、与单位像素相邻布置的多条水平加热线HHL和与单位像素相邻布置的多条垂直加热线VHL。在图8A中,阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色,阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色,阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0129] 水平加热线HHL基本上在X轴方向延伸并沿着Y轴方向排列。垂直加热线VHL基本上在Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。在示例性实施方式中,水平和垂直加热线HHL和VHL以基本均匀的间隔被布置在弯曲式液晶显示面板310上。在可选的示例性实施方式中,水平和垂直加热线HHL和VHL可被布置在弯曲式液晶显示面板310的一部分上。在结合上基板和下基板以形成弯曲式液晶显示面板310的这样的实施方式中,水平和垂直加热线HHL和VHL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中,水平和垂直加热线HHL和VHL可被布置在下基板上。

[0130] 数据驱动器320输出数据信号至弯曲式液晶显示面板310的单位像素以显示图像。

[0131] 栅极驱动器330输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板310中的单位像素的开关元件。

[0132] 第一热源提供部342向相应水平加热线HHL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板310上的相应水平加热线HHL处产生热量。

[0133] 第二热源提供部344向相应垂直加热线VHL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板310上的相应垂直加热线VHL处产生热量。

[0134] 参照图8B和图8C,弯曲式液晶显示面板310的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、基本平行于栅极线GL布置的多条水平加热线HHL、以及基本平行于数据线DL布置的垂直加热线VHL。水平加热线HHL与栅极线GL间隔开,垂直加热线VHL与数据线DL间隔开。

[0135] 在图8B和图8C中,栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE与参照图6B和图6C描述的示例性实施方式中的栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE基本相同,下

文将省略其任何重复的详细描述。

[0136] 水平加热线HHL被布置为基本平行于栅极线GL。当从热源提供部340提供能量源时,水平加热线HHL发热。在示例性实施方式中,在设置栅极线GL时,可与栅极线GL同时设置水平加热线HHL。在这样的实施方式中,水平加热线HHL包括与栅极线GL基本相同的材料。

[0137] 垂直加热线VHL被布置为基本平行于数据线DL。当从热源提供部340提供能量源时,垂直加热线VHL发热。在示例性实施方式中,在设置数据线DL时,可与数据线DL同时设置垂直加热线VHL。在这样的实施方式中,垂直加热线VHL包括与数据线DL基本相同的材料。

[0138] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置为基本平行于栅极线和数据线,并被布置在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小液晶层的折射率差。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。

[0139] 图9A是示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的另一可选示例性实施方式的框图。图9B是示出图9A的单位像素的平面图。图9C是图9B的单位像素的沿线IV-IV'的截面图。在这样的实施方式中,加热线被布置为与栅极线重叠。

[0140] 参照图9A,根据本发明的弯曲式液晶显示装置400的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板10、数据驱动器420、栅极驱动器430和热源提供部440。

[0141] 弯曲式液晶显示面板410包括多个单位像素和与单位像素相邻布置的多条加热线HL。在图9A中,阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色,阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色,阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0142] 加热线HL大致在Y轴方向延伸并沿X轴方向排列。在示例性实施方式中,加热线HL以基本均匀的间隔被布置在弯曲式液晶显示面板410上。在可选的示例性实施方式中,加热线HL可被布置在弯曲式液晶显示面板410的一部分上。在结合上基板和下基板以形成弯曲式液晶显示面板410的这样的实施方式中,加热线HL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中,加热线HL可被布置在下基板上。

[0143] 数据驱动器420输出数据信号至弯曲式液晶显示面板410的单位像素以显示图像。

[0144] 栅极驱动器430输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板410上的单位像素的开关元件。

[0145] 热源提供部440向相应加热线HL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板410上的相应加热线HL处产生热量。

[0146] 参照图9B和图9C,弯曲式液晶显示面板410的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、以及与栅极线GL重叠布置的多条加热线HL。

[0147] 栅极线GL基本上在X轴方向延伸并沿着Y轴方向排列。栅极线GL向开关元件SW提供输出自栅极驱动器430的栅极信号,以使开关元件SW闭合。例如,栅极线GL可包括铝(A1)、铝(A1)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。

[0148] 数据线DL基本上在Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。数据线DL向开关元件SW提供输出自数据驱动器420的数据信号。在这样的实施方式中,当开关元件SW闭合时,数据信号被传输至像素电极PE。例如,数据线DL可包括铝(A1)、铝(A1)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬

(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。

[0149] 开关元件SW中的每一个包括栅电极GE、有源层AP、源电极SE以及漏电极DE,所述开关元件SW连接至栅极线GL和数据线DL。在示例性实施方式中,开关元件SW中的每一个可以是TFT。在示例性实施方式中,开关元件SW是具有其中栅电极被布置在源电极和漏电极之下的底栅结构的TFT;然而,其并不限于此。在一种可选示例性实施方式中,例如,开关元件SW中的每一个可以是具有顶栅结构的TFT。

[0150] 在示例性实施方式中,通过沉积以高浓度掺杂杂质的金属或多晶硅,并在之后通过利用掩模进行光刻处理和蚀刻处理来图案化金属或多晶硅,来设置栅电极GE。

[0151] 有源层AP可包括非晶硅或多晶硅。在示例性实施方式中,例如,多晶硅可通过利用激光来结晶非晶硅而设置。

[0152] 栅极绝缘层GIL被布置在栅电极GE和栅极线GL上。栅极绝缘层可包括二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)、氮化硅(SiN)或其层叠结构。

[0153] 像素电极PE通过穿过有机层OL形成的接触孔CNT被电连接至开关元件SW的漏电极DE,其中,例如,所述有机层OL包括诸如PI树脂、PES树脂、PET树脂、PAR树脂和聚丙烯酸酯树脂的有机材料。像素电极PE接收提供自开关元件SW的数据信号。例如,在诸如ITO和IZO的光学透明且导电的材料被沉积在栅极绝缘层GIL上之后,通过利用掩模进行光刻处理和蚀刻处理来图案化光学透明且导电的材料,以在栅极绝缘层GIL上形成像素电极PE。

[0154] 加热线HL被沉积在有机层OL上且与栅极线GL重叠。由于从热源提供部440提供能量源,加热线HL发热。在示例性实施方式中,在设置像素电极PE时,可与像素电极PE同时设置加热线HL。在这样的实施方式中,加热线HL包括与像素电极PE基本相同的材料。在可选的示例性实施方式中,加热线HL可包括与栅极线GL基本相同的材料。在另一种可选的示例性实施方式中,加热线HL可包括与数据线DL基本相同的材料。

[0155] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置为与栅极线重叠,并被布置在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小液晶层的折射率差。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。

[0156] 图10A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一种可选示例性实施方式的框图。图10B是图10A的单位像素的平面图。图10C是图10B的单位像素的沿线V-V'的截面图。在这样的实施方式中,加热线被布置为与数据线和栅极线重叠。

[0157] 参照图10A,根据本发明的弯曲式液晶显示装置500的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板10、数据驱动器520、栅极驱动器530、第一热源提供部542和第二热源提供部544。

[0158] 弯曲式液晶显示面板510包括多个单位像素、与单位像素相邻布置的多条水平加热线HHL以及与单位像素相邻布置的多条垂直加热线VHL。在图10A中,阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色,阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色,且阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0159] 水平加热线HHL基本上在X轴方向延伸并沿着Y轴方向排列。垂直加热线VHL基本上在Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。在示例性实施方式中,水平加热线HHL和垂直加热线

VHL以基本均匀的间隔被布置在弯曲式液晶显示面板510上。在可选的示例性实施方式中，水平加热线HHL和垂直加热线VHL可被布置在弯曲式液晶显示面板510的一部分上。在结合上基板和下基板以形成弯曲式液晶显示面板510的这样的实施方式中，水平加热线HHL和垂直加热线VHL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中，水平加热线HHL和垂直加热线VHL可被布置在下基板上。

[0160] 数据驱动器520输出数据信号至弯曲式液晶显示面板510的单位像素以显示图像。

[0161] 栅极驱动器530输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板510中的单位像素的开关元件。

[0162] 第一热源提供部542向相应水平加热线HHL提供电压，以在弯曲式液晶显示面板510上的相应水平加热线HHL处产生热量。

[0163] 第二加热线提供部544向相应垂直加热线VHL提供电压，以在弯曲式液晶显示面板510上的相应垂直加热线VHL处产生热量。

[0164] 参照图10B和图10C，弯曲式液晶显示面板510的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、与栅极线GL重叠布置的多条水平加热线HHL、以及与数据线DL重叠布置的多条垂直加热线VHL。

[0165] 在图10B和图10C中，栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE可与参照图6B和图6C描述的示例性实施方式的栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE基本相同，因此，下文将省略其任何重复的详细描述。

[0166] 水平加热线HHL与栅极线GL重叠。由于从热源提供部540提供能量源，水平加热线HHL发热。

[0167] 垂直加热线VHL与数据线DL重叠。由于从热源提供部540提供能量源，垂直加热线VHL发热。

[0168] 在示例性实施方式中，水平加热线HHL和垂直加热线VHL可被布置在有机层OL上。

[0169] 如上所述，根据示例性实施方式，引起液晶层温度升高的加热线被布置为与栅极线和数据线重叠，并被布置在发生鼓起的区域中，从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以使液晶层的折射率差减小。因此，当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时，折射率差减小，从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷，从而提高了显示特性。

[0170] 图11A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的再一可选示例性实施方式的平面图。图11B是图11A的单位像素的平面图。图11C是图11B的单位像素的沿线VI-VI'的截面图。在这样的实施方式中，加热线和数据线被布置为彼此基本平行，且加热线与像素电极重叠。

[0171] 参照图11A，根据本发明的弯曲式液晶显示装置600的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板610、数据驱动器620、栅极驱动器630和热源提供部640。

[0172] 弯曲式液晶显示面板610包括多个单位像素和与多个单位像素相邻布置的多条加热线HL。在图11A中，阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色，阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色，阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0173] 加热线HL基本上沿Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。在示例性实施方式中，加热线HL以基本均匀的间隔被布置在弯曲式液晶显示面板610上。在可选的示例性实施方式中，

加热线HL可被布置在弯曲式液晶显示面板610的一部分上。在这样的实施方式中,当结合上基板和下基板以形成弯曲式液晶显示面板610时,加热线HL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中,加热线HL可被布置在下基板上。

[0174] 数据驱动器620输出数据信号至弯曲式液晶显示面板610的单位像素以显示图像。

[0175] 栅极驱动器630输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板610中的单位像素的开关元件。

[0176] 热源提供部640向相应加热线HL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板610上的相应加热线HL处产生热量。

[0177] 参照图11B和图11C,弯曲式液晶显示面板610的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、与数据线DL基本平行布置并且与像素电极PE重叠的多条加热线HL。

[0178] 在图11B和图11C中,栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE可与参照图6B和图6C描述的示例性实施方式的栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE基本相同,因此,下文将省略其任何重复的详细描述。

[0179] 加热线HL覆盖电连接至开关元件SE的漏电极DE和像素电极PE的接触孔CNT。由于从热源提供部640提供能量源,加热线HL发热。在示例性实施方式中,可在设置像素电极PE之后设置加热线HL。例如,加热线HL可包括铝(Al)、铝(Al)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。

[0180] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置为基本平行于数据线并且重叠于像素电极,并被布置在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以使液晶层的折射率差减小。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。

[0181] 图12A是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一可选示例性实施方式的框图。图12B是图12A的单位像素的平面图。图12C是图12B的单位像素的沿线VII-VII'的截面图。在这样的实施方式中,加热线和栅极线被布置为彼此基本平行,且加热线与像素电极重叠。

[0182] 参照图12A,根据本发明的弯曲式液晶显示装置700的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板710、数据驱动器720、栅极驱动器730和热源提供部740。

[0183] 弯曲式液晶显示面板710包括多个单位像素和与单位像素相邻布置的多条加热线HL。在图12A中,阴影线从右上部到左下部的单位像素代表红色,阴影线从左上部到右下部的单位像素代表绿色,阴影线水平的单位像素代表蓝色。

[0184] 加热线HL基本上在X轴方向延伸并沿着Y轴方向排列。在示例性实施方式中,加热线HL以基本均匀的间隔被布置在弯曲式液晶显示面板710上。在可选的示例性实施方式中,加热线HL可被布置在弯曲式液晶显示面板710的一部分上。在这样的实施方式中,当结合上基板和下基板以形成弯曲式液晶显示面板710时,加热线HL可被布置在发生鼓起的区域中。在这样的实施方式中,加热线HL可被布置在下基板上。

- [0185] 数据驱动器720输出数据信号至弯曲式液晶显示面板710的单位像素以显示图像。
- [0186] 栅极驱动器730输出栅极信号以触发布置在弯曲式液晶显示面板710中的单位像素的开关元件。
- [0187] 热源提供部740向相应加热线HL提供电压,以在弯曲式液晶显示面板710上的相应加热线HL处产生热量。
- [0188] 参照图12B和图12C,弯曲式液晶显示面板710的下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE、被布置为与栅极线GL基本平行且与像素电极PE重叠的多条加热线HL。
- [0189] 在图12B和12C中,栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE可与参照图6B和图6C描述的示例性实施方式的栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE基本相同,因此,下文将省略其任何重复的详细描述。
- [0190] 加热线HL被布置为覆盖电连接开关元件SE的漏电极DE和像素电极PE的接触孔CNT。由于从热源提供部440提供能量源,加热线HL发热。在示例性实施方式中,可在设置像素电极PE之后设置加热线HL。例如,加热线HL可包括铝(Al)、铝(Al)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。
- [0191] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置为基本平行于栅极线并且重叠于像素电极,并被布置在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以使液晶层的折射率差减小。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。
- [0192] 在示例性实施方式中,加热线被布置在弯曲式液晶显示面板的下基板(例如,阵列基板)上。在可选示例性实施方式中,加热线可被布置在弯曲式液晶显示面板的上基板(例如,滤色器基板)上。
- [0193] 图13A是根据本发明的液晶显示面板的又一可选示例性实施方式的单位像素的平面图。图13B是图13A的单位像素的沿线VIII-VIII'的截面图。在这样的实施方式中,加热线被布置为与黑矩阵层重叠。
- [0194] 参照图13A和图13B,根据本发明的弯曲式液晶显示面板的示例性实施方式包括下基板和上基板。
- [0195] 下基板包括多条栅极线GL、与栅极线GL交叉的多条数据线DL、连接至栅极线GL和数据线DL的多个开关元件SW、以及分别连接至开关元件SW的多个像素电极PE。
- [0196] 在图13A和图13B中,栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE可与参照图6B和图6C描述的示例性实施方式的栅极线GL、数据线DL、开关元件SW和像素电极PE基本相同,因此,下文将省略其任何重复的详细描述。
- [0197] 上基板包括布置在具有光学透明和电绝缘性的基板上的黑矩阵层BM、布置在黑矩阵层BM所限定的区域上的滤色器层CF、与黑矩阵层BM重叠的多条水平加热线HHL、与黑矩阵层BM重叠的多条垂直加热线VHL、以及覆盖水平和垂直加热线HHL和VHL以及滤色器层CF的公共电极层CE。

[0198] 水平加热线HHL基本上在X轴方向延伸并沿着Y轴方向排列。由于从外部热源提供部(未示出)提供能量源,水平加热线HHL发热。

[0199] 垂直加热线VHL基本上在Y轴方向延伸并沿着X轴方向排列。由于从外部热源提供部(未示出)提供能量源,垂直加热线VHL发热。

[0200] 例如,水平和垂直加热线HHL和VHL可包括铝(Al)、铝(Al)合金、钼(Mo)、钼(Mo)合金、铬(Cr)、铬(Cr)合金、钽(Ta)、钽(Ta)合金、钛(Ti)、钛(Ti)合金、钨(W)、钨(W)合金、铜(Cu)、铜(Cu)合金、银(Ag)和银(Ag)合金中的至少一个。

[0201] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置为与黑矩阵层重叠,并被布置在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小其中液晶层的折射率差。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,从而提高了显示特性。

[0202] 图14是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置800的又一可选示例性实施方式的后视图。在这样的实施方式中,热源被布置(例如,附接)在背光单元的后表面上。

[0203] 参照图14,根据本发明的弯曲式液晶显示装置800的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板CLP和布置在弯曲式液晶显示面板CLP的后表面处以向弯曲式液晶显示面板CLP提供光的背光单元810。

[0204] 定时控制器(T-CON)820、转换器830、第一热源840和第二热源850被布置(例如,附接)在背光单元810的后表面上。

[0205] 定时控制器820可被配置在其中布置(例如,安装)用于驱动弯曲式液晶显示面板CLP的多个芯片的印刷电路板中。

[0206] 转换器830可被配置在其中布置(例如,安装)用于向弯曲式液晶显示面板CLP或背光单元810提供能量源的多个芯片的印刷电路板中。

[0207] 第一热源840被布置在背光单元810的后表面的第一侧部分处,在由于弯曲式液晶显示面板CLP的弯曲而发生鼓起的部分中。在一种示例性实施方式中,例如,第一热源840被布置为基本平行于弯曲式液晶显示面板CLP的短边以进行发热。所发出的热量被提供至弯曲式液晶显示面板CLP以引起液晶层的温度升高。

[0208] 第二热源850被布置在背光单元810的后表面的第二侧部分处,在根据弯曲式液晶显示面板CLP的弯曲而发生鼓起的部分中。在一种示例性实施方式中,例如,第二热源850被附接为基本平行于弯曲式液晶显示面板CLP的短边以进行发热。所发出的热量被提供至弯曲式液晶显示面板CLP以引起液晶层的温度升高。

[0209] 可进一步通过背光单元810的后表面形成凹槽(未示出),以使在第一和第二热源840和850中的每一个处产生的热量被有效地提供至弯曲式液晶显示面板CLP。在一种示例性实施方式中,例如,通过背光单元810的底盘(bottom chassis)形成凹槽,以使第一和第二热源840和850中的每一个都可以被容纳在凹槽中。

[0210] 在示例性实施方式中,第一和第二热源840和850中的每一个可以是包括参考层(例如,塑料或玻璃)以及以膜形式沉积在参考层上的碳纳米管("CN")或ITO。在这样的实施方式中,CN或ITO是导电体。

[0211] 在一种示例性实施方式中,例如,CN或ITO被以膜形式沉积在参考层上,且设置聚合物材料以覆盖CN或ITO,以便制造第一和第二热源840和850中的每一个。在另一种示例性

实施方式中,例如,CN或ITO被以膜形式沉积在参考层的第一表面上,且在参考层的第二表面上设置聚合物材料,以便制造第一和第二热源840和850中的每一个。

[0212] 通过CN或ITO以膜形式沉积的第一和第二热源840和850的表面被放置为朝向液晶层,使得液晶层被加热。

[0213] 电极(未示出)可被布置(例如,附接)在第一和第二热源840和850的两个端部。在第一热源840的两个端部处以及第二热源850的两个端部处分别由于电极而产生电压差,且由于电压差,电流流过第一和第二热源840和850中的每一个。当电流流过第一和第二热源840和850中的每一个时,热量被发出。

[0214] 例如,在第一和第二热源840和850中的每一个中向液晶层传递热量的方法可包括诸如辐射、传导和对流的各种方法。

[0215] 离第一热源840较近的液晶层的温度高于离第一热源840较远的液晶层的温度。离第二热源850较近的液晶层的温度高于离第二热源850较远的液晶层的温度。当液晶层的盒间隙根据发生鼓起的部分而增加时,相应部分的温度升高以使液晶层的折射率差减小。因此,通过增加盒间隙,折射率差减小,以使液晶层的相位差保持基本均匀,从而有效地防止微黄图像的产生。

[0216] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的热源被布置在背光单元的后表面处并且在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小液晶层的折射率差。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,提高了显示特性。

[0217] 图15是示意性示出根据本发明的弯曲式液晶显示装置的又一可选示例性实施方式的后视图。在这样的实施方式中,热源被布置在弯曲式液晶显示装置的后盖的后表面上。

[0218] 参照图15,根据本发明的弯曲式液晶显示装置900的示例性实施方式包括弯曲式液晶显示面板CLP、布置在弯曲式液晶显示面板CLP的后表面处以向弯曲式液晶显示面板CLP提供光的背光单元910、容纳弯曲式液晶显示面板CLP和背光单元910的后盖912。弯曲式液晶显示装置900可进一步包括前盖(未示出)。前盖可与后盖912耦接以容纳弯曲式液晶显示面板CLP和背光单元910。

[0219] 定时控制器920、转换器930、第一热源940、第二热源950、模数转换器(“ADC”)960和切换模式电源(“SMPS”)970被布置(例如,附接)在后盖912的后表面上。

[0220] 定时控制器920可被配置在其上安装用于驱动弯曲式液晶显示面板CLP的多个芯片的印刷电路板中。

[0221] 转换器930可被配置在其上安装用于向弯曲式液晶显示面板CLP或背光单元910提供能量源的多个芯片的印刷电路板中。

[0222] ADC 960可将来自外部装置(未示出)提供的模拟图像信号转换为数字图像数据。

[0223] SMPS 970可向第一和第二热源940和950提供用于第一和第二热源940和950的电力。SMPS 970可接收商业电力以将商业电力转换为具有预定电平的电力,并在之后向第一和第二热源940和950提供具有预定电平的电力。例如,SMPS 970可将商业电力转换为具有诸如1.8伏(V)、3V和5V的各种电平的电力。在这样的实施方式中,具有1.8V电平的电力表示具有1.8V有效值的交流电力。

[0224] 第一热源940被布置(例如,附接)在背光单元910的后表面的与由于弯曲式液晶显

示面板CLP的弯曲而发生鼓起的部分相对应的第一侧部分处。在一种示例性实施方式中,例如,第一热源940被布置为基本平行于弯曲式液晶显示面板CLP的短边以进行发热。所发出的热量被提供至弯曲式液晶显示面板CLP以引起液晶层的温度升高。

[0225] 第二热源950被布置(例如,附接)在背光单元910的后表面的与由于弯曲式液晶显示面板CLP的弯曲而发生鼓起的部分相对应的第二侧部分处。在一种示例性实施方式中,例如,第二热源950被布置为基本平行于弯曲式液晶显示面板CLP的短边以进行发热。所发出的热量被提供至弯曲式液晶显示面板CLP以引起液晶层的温度升高。

[0226] 可进一步通过后盖912形成凹槽(未示出),以使在第一和第二热源940和950中的每一个处产生的热量被有效地提供至弯曲式液晶显示面板CLP。

[0227] 离第一热源940较近的液晶层的温度高于离第一热源940较远的液晶层的温度。离第二热源950较近的液晶层的温度高于离第二热源950较远的液晶层的温度。因此,当液晶层的盒间隙根据发生鼓起的部分而增加时,相应部分的温度升高以使液晶层的折射率差减小。因此,通过增加盒间隙,折射率差减小,以使液晶层的相位差保持基本均匀,从而有效地防止微黄图像的产生。

[0228] 如上所述,根据示例性实施方式,引起液晶层温度升高的热源被布置在弯曲式液晶显示装置的后盖的后表面处,并且在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小其中液晶层的折射率差。因此,当由于鼓起而引起液晶层的盒间隙增加时,折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,提高了显示特性。

[0229] 如上所述,根据本发明的示例性实施方式,引起液晶层温度升高的加热线被布置在弯曲式液晶显示面板的内部,并且在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小液晶层的折射率差。

[0230] 在示例性实施方式中,引起液晶层温度升高的热源被布置在弯曲式液晶显示装置的背光单元的后表面或后盖的后表面处,并且在发生鼓起的区域中,从而对应于鼓起区域的液晶层的温度升高以减小液晶层的折射率差。

[0231] 在示例性实施方式中,当由于鼓起引起液晶层的盒间隙增加时,液晶层的折射率差减小,从而有效防止诸如显示微黄色这样的显示缺陷,提高了显示特性。在这样的实施方式中,液晶层的温度升高,从而提高了液晶分子的响应速度。

[0232] 尽管已参照本发明的示例性实施方式具体示出并描述了本发明,但还应注意,对本领域技术人员来说显而易见的是,可进行各种修改,而不背离所附权利要求的界限和范围所限定的本发明的精神和范围。

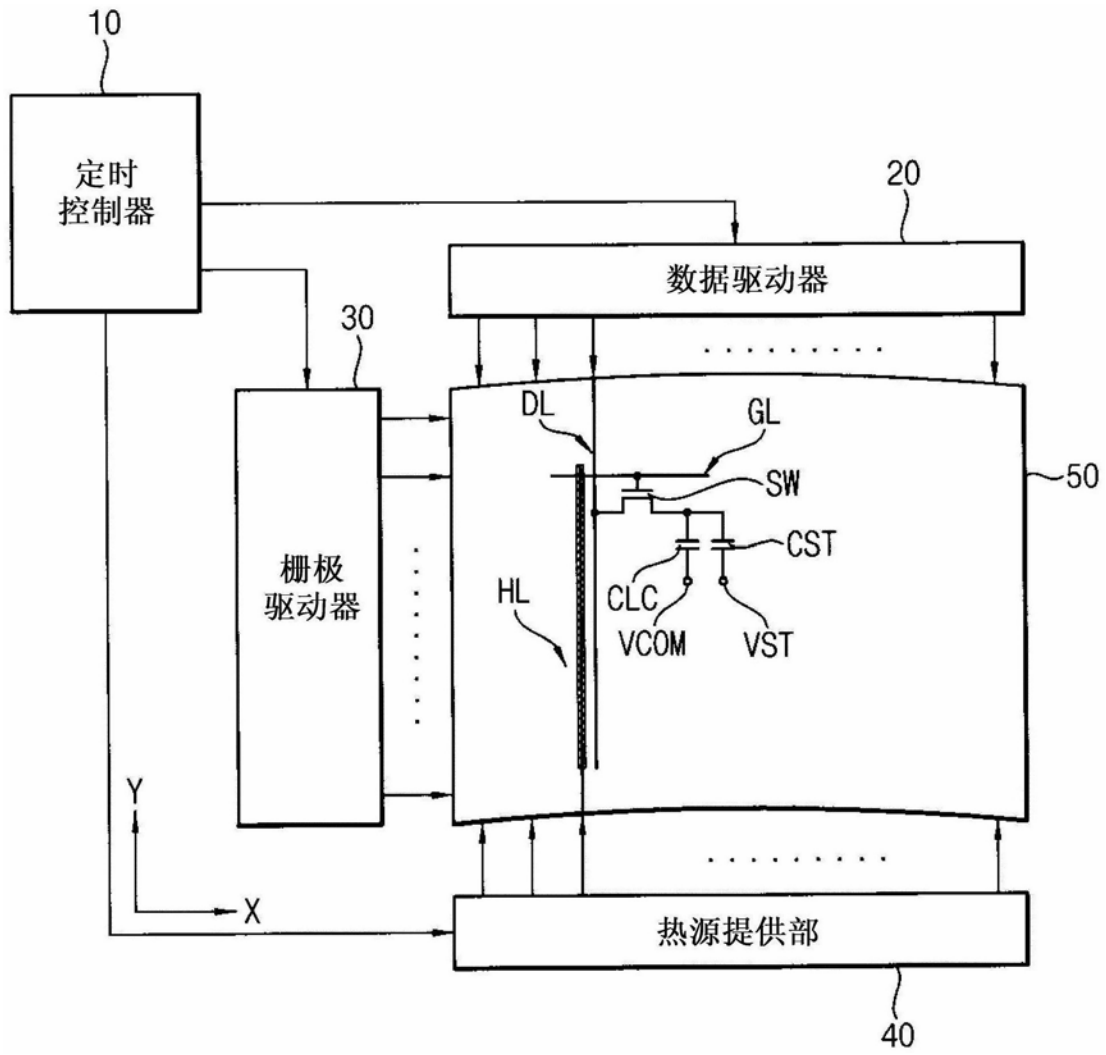


图1

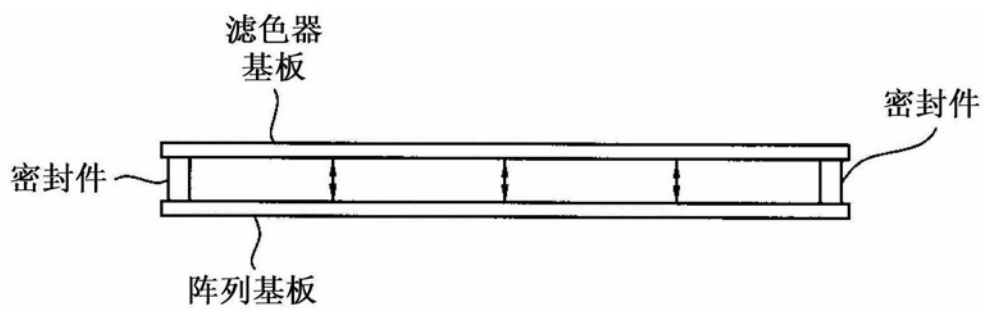


图2A

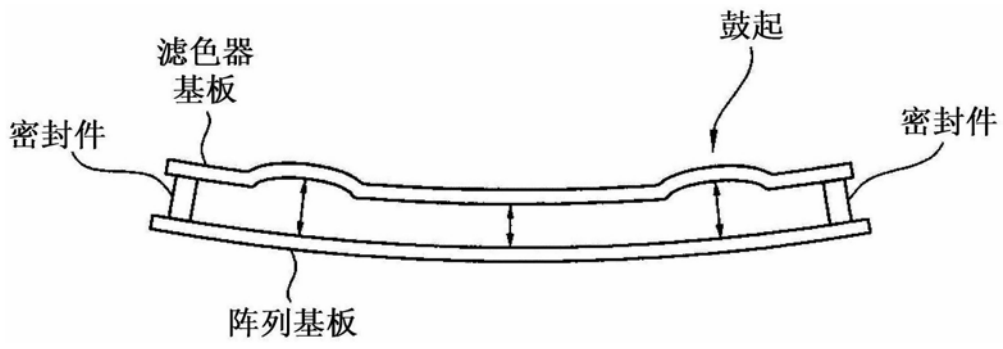


图2B


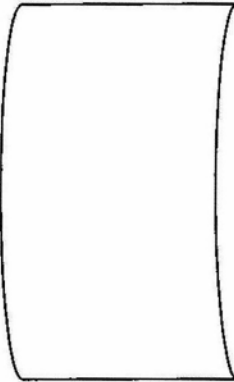
	普通 (平面式)					采用曲面之后 (曲率: 4000R)				
屏幕										
	左	中	右	左-中	右-中	左	中	右	左-中	右-中
x	0.2792	0.2758	0.2757	0.0034	-0.0001	0.2867	0.2754	0.2793	0.0113	0.0039
y	0.3008	0.2982	0.2989	0.0026	0.0007	0.3097	0.2988	0.3027	0.0109	0.0039
L	354.1	422.3	496.5	-68.2	74.2	309	427	455	-118	28
观看水平	未观看到					强				

图3

盒温度	29.0°C	30.0°C	31.0°C	32.0°C	33.0°C	34.0°C	35.0°C	36.0°C	37.0°C	38.0°C	39.0°C	40.0°C
x	0.277	0.2768	0.2766	0.2763	0.2761	0.2758	0.2756	0.2754	0.2751	0.2749	0.2745	0.2743
y	0.2975	0.2973	0.297	0.2966	0.2963	0.2959	0.2956	0.2953	0.2949	0.2946	0.2942	0.2938
L	271.0	270.6	270.1	269.8	269.5	269.0	268.7	268.4	268.0	267.8	267.4	266.9
微黄	中度水平			弱度水平			非常弱的水平			未观看到		

图4

		左部	中部	右部
测量结果	上升	12.37	11.50	10.41
	下降	5.23	4.81	4.63
	G到G	8.56	7.17	6.52
差异	上升	-0.87		1.09
	下降	-0.42		0.18
	G到G	-1.39		0.65
盒的表面温度		30.4°C	31.1°C	34.9°C

图5

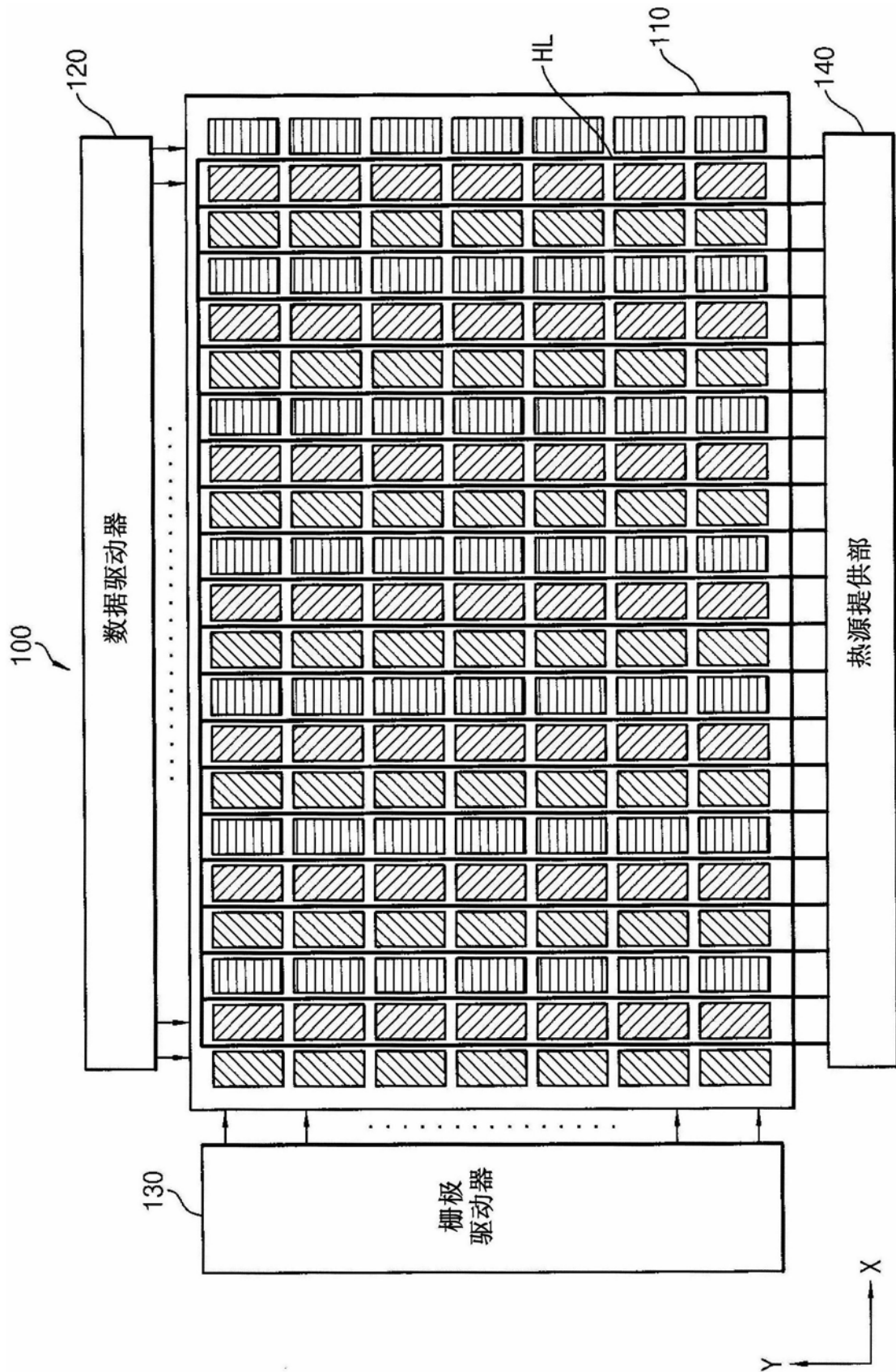


图6A

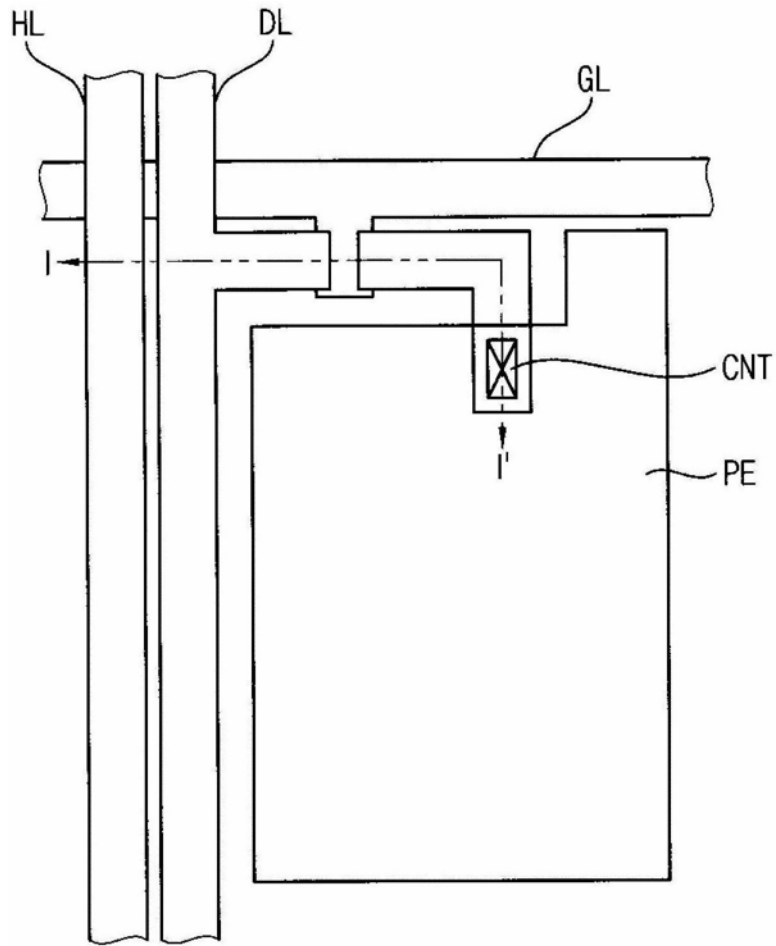


图6B

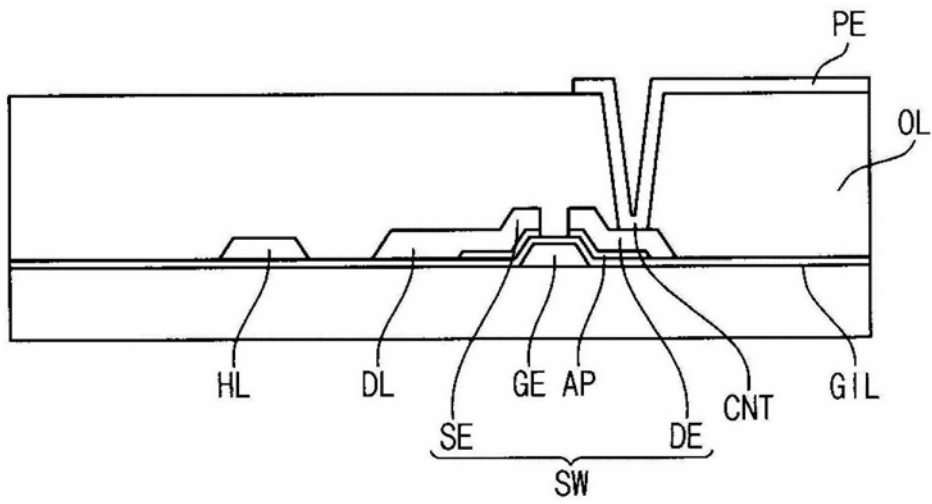


图6C

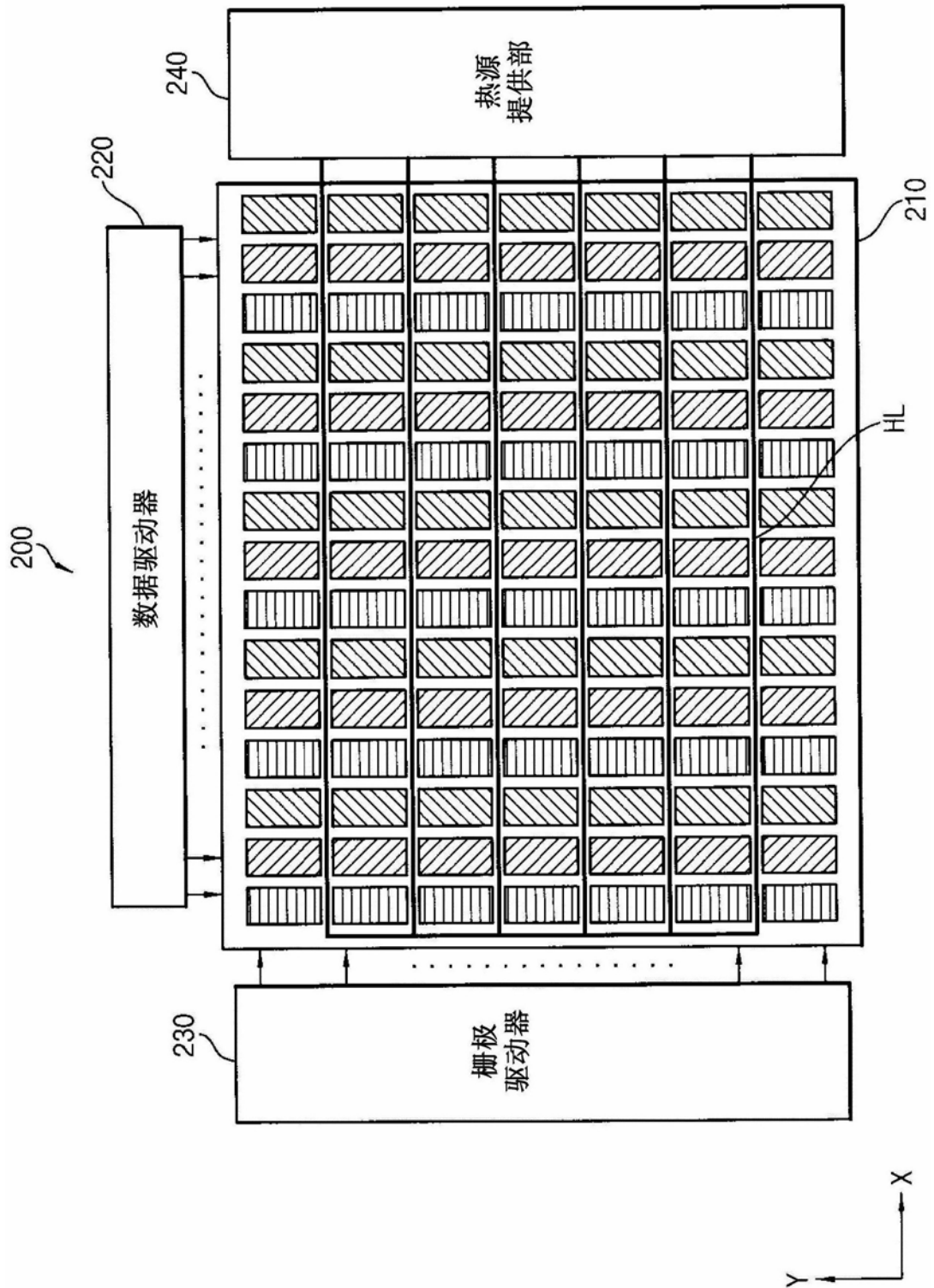


图7A

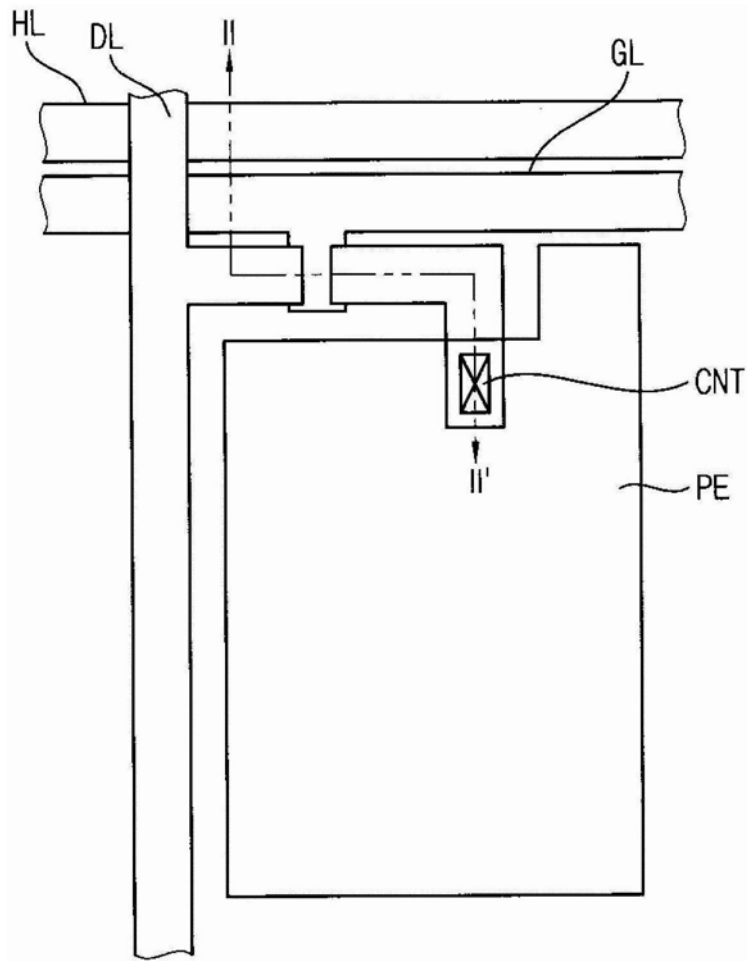


图7B

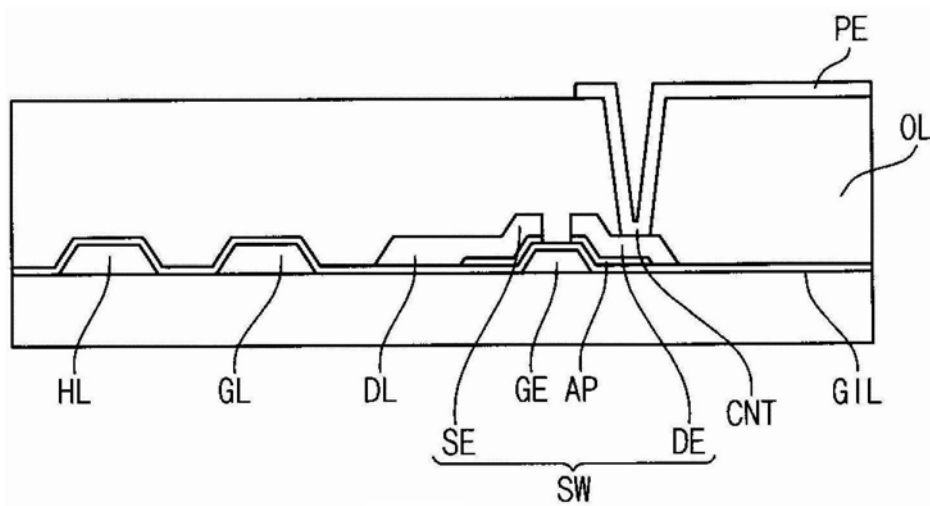


图7C

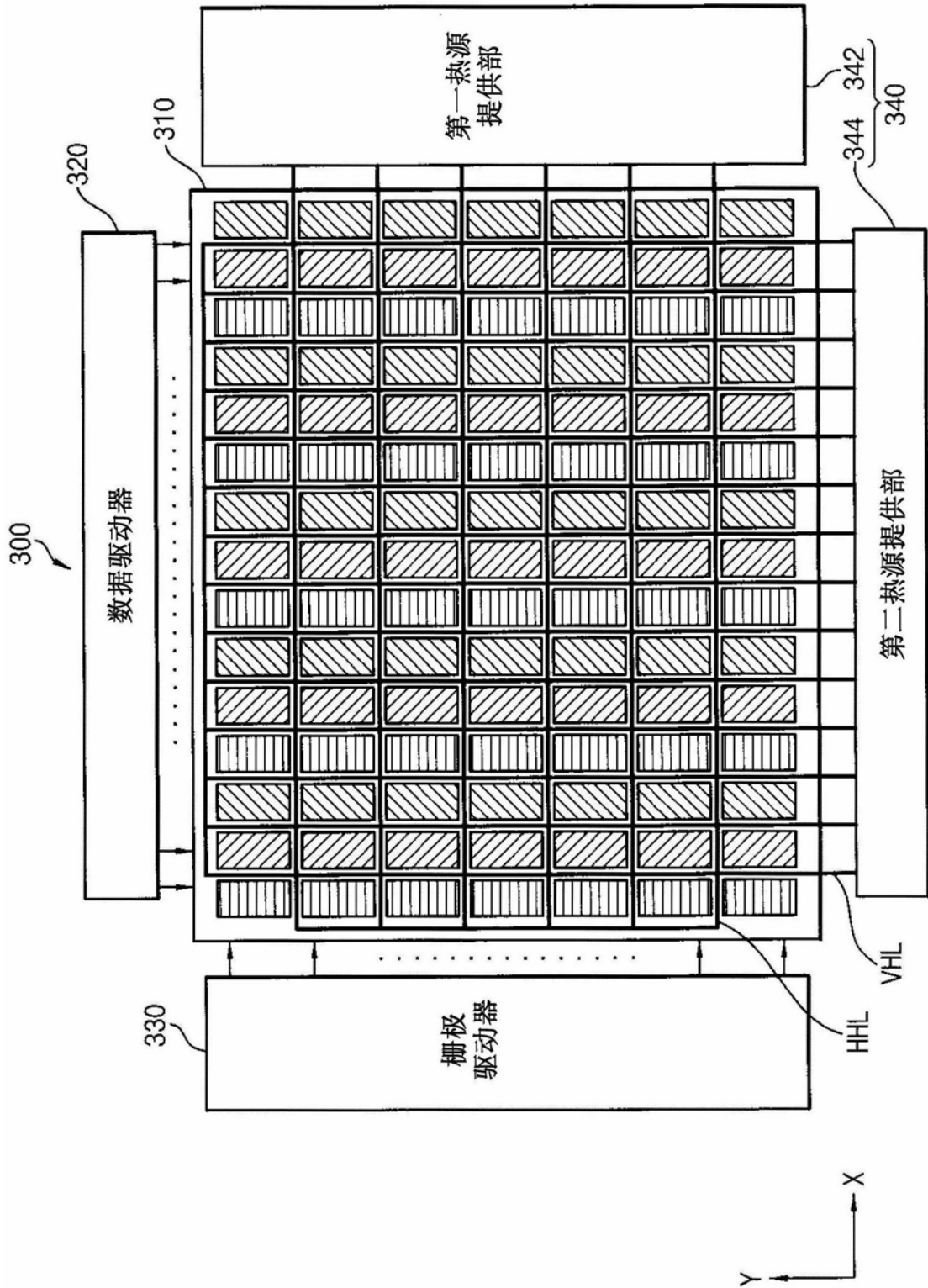


图8A

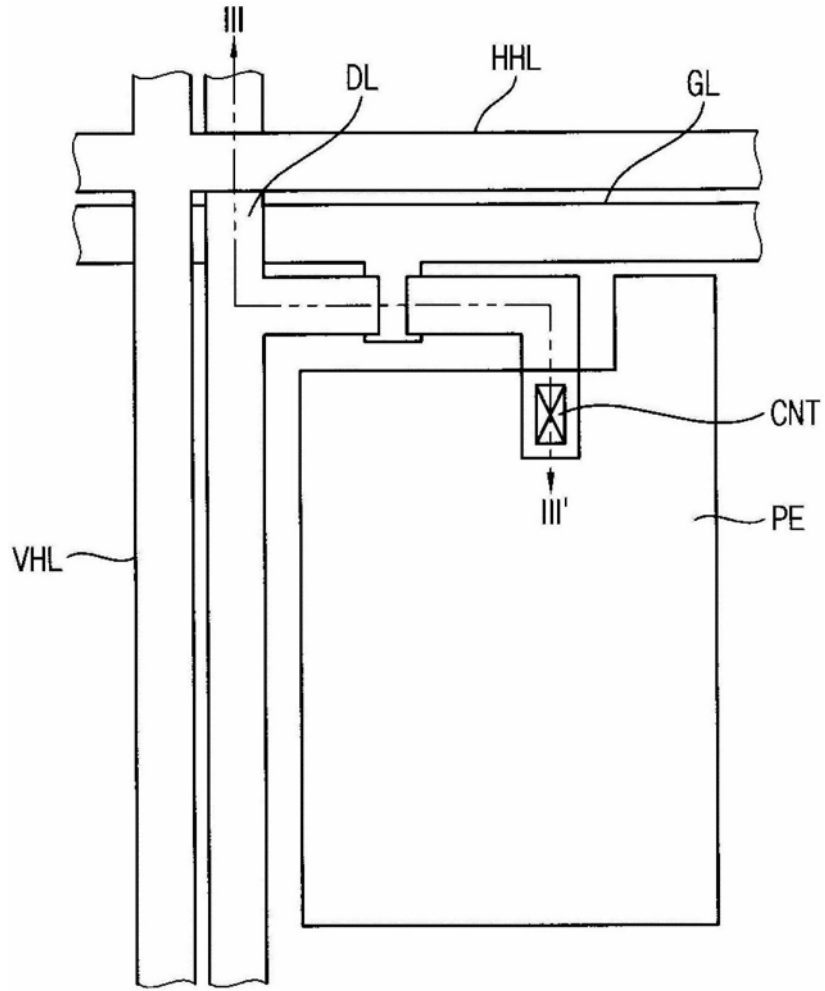


图8B

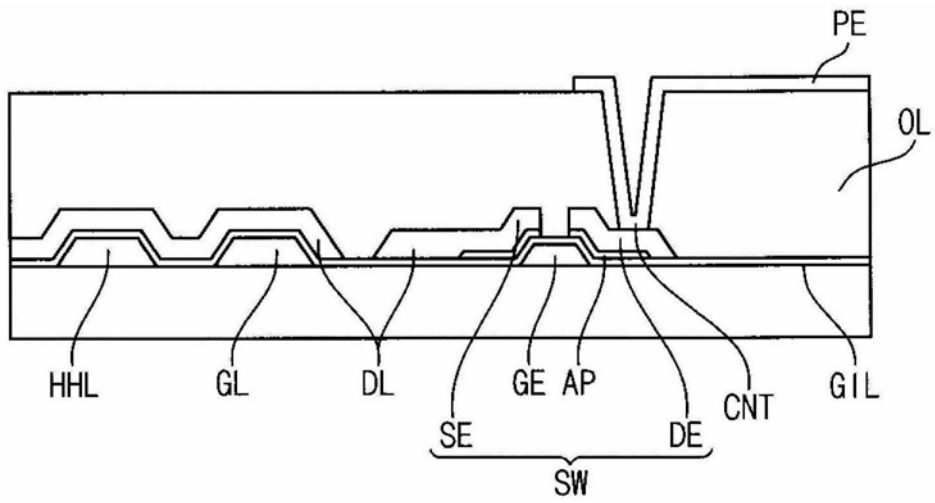


图8C

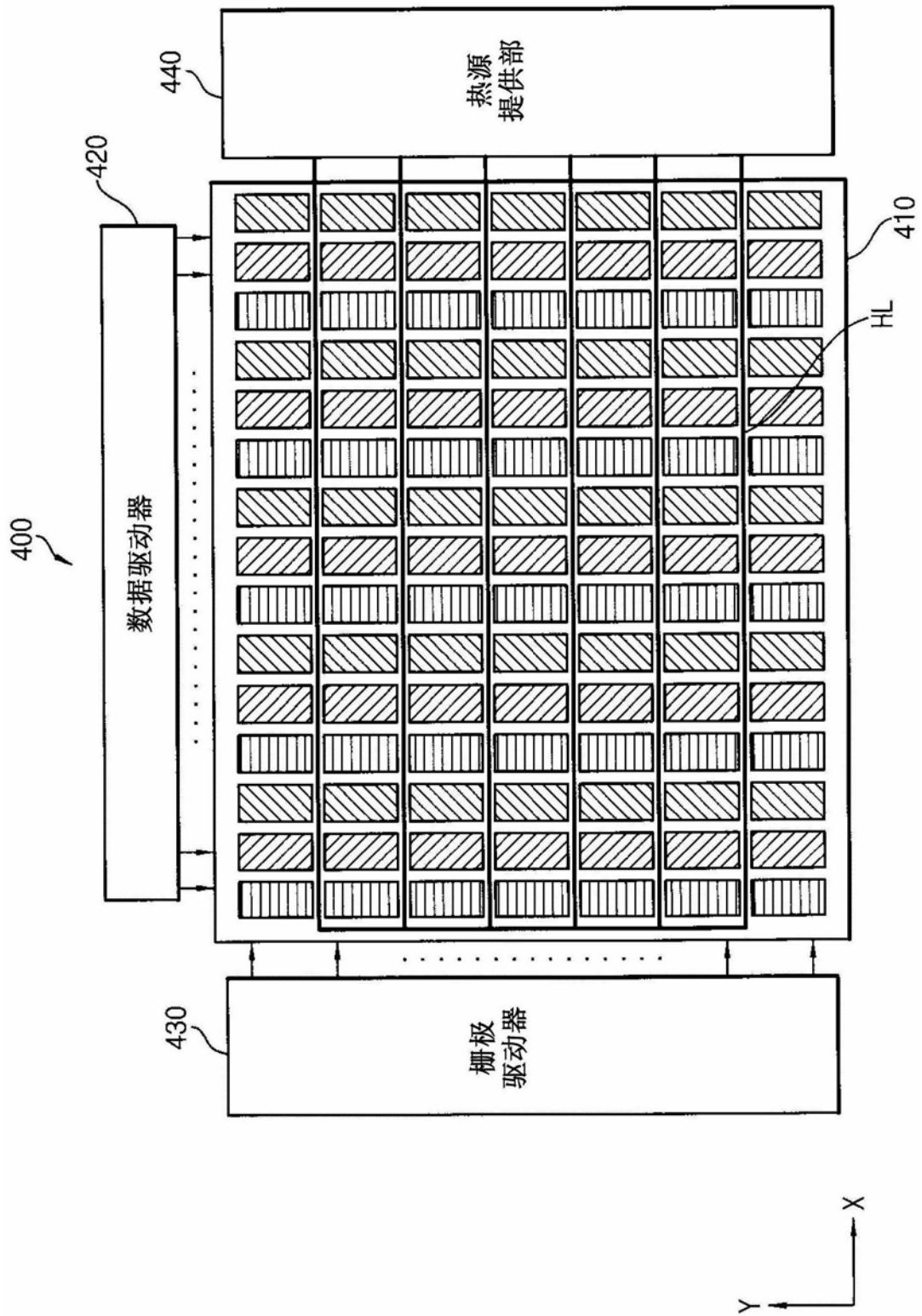


图9A

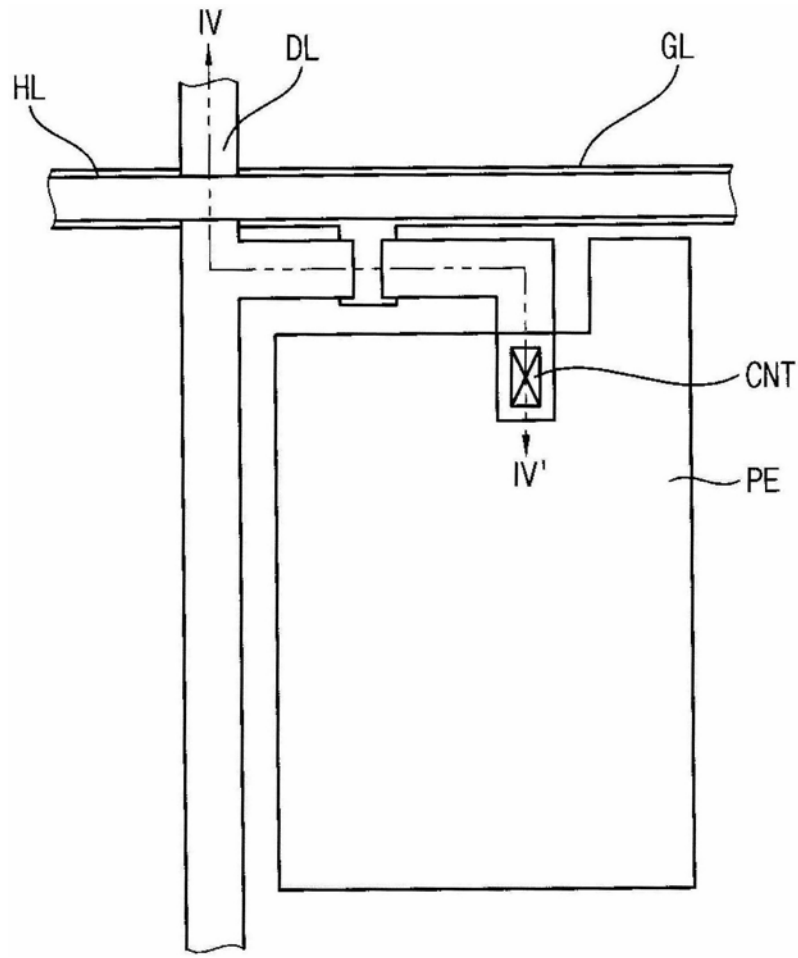


图9B

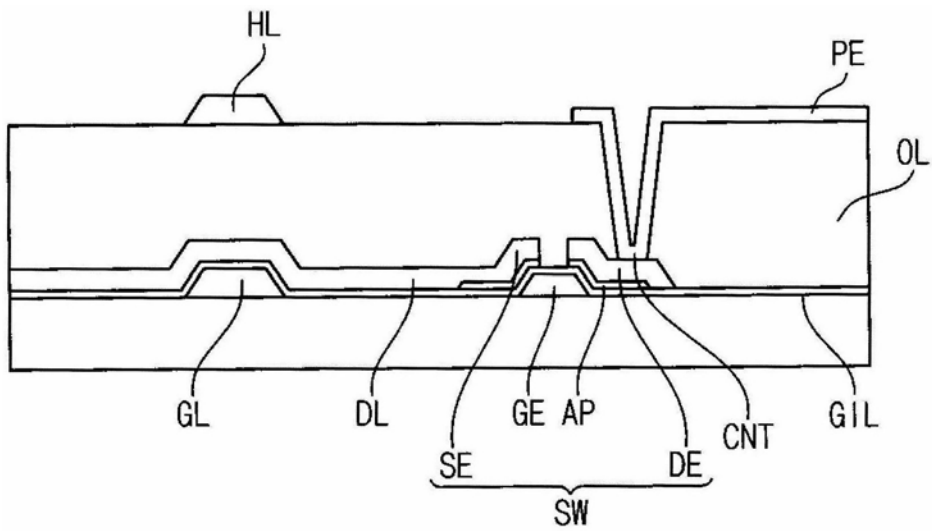


图9C

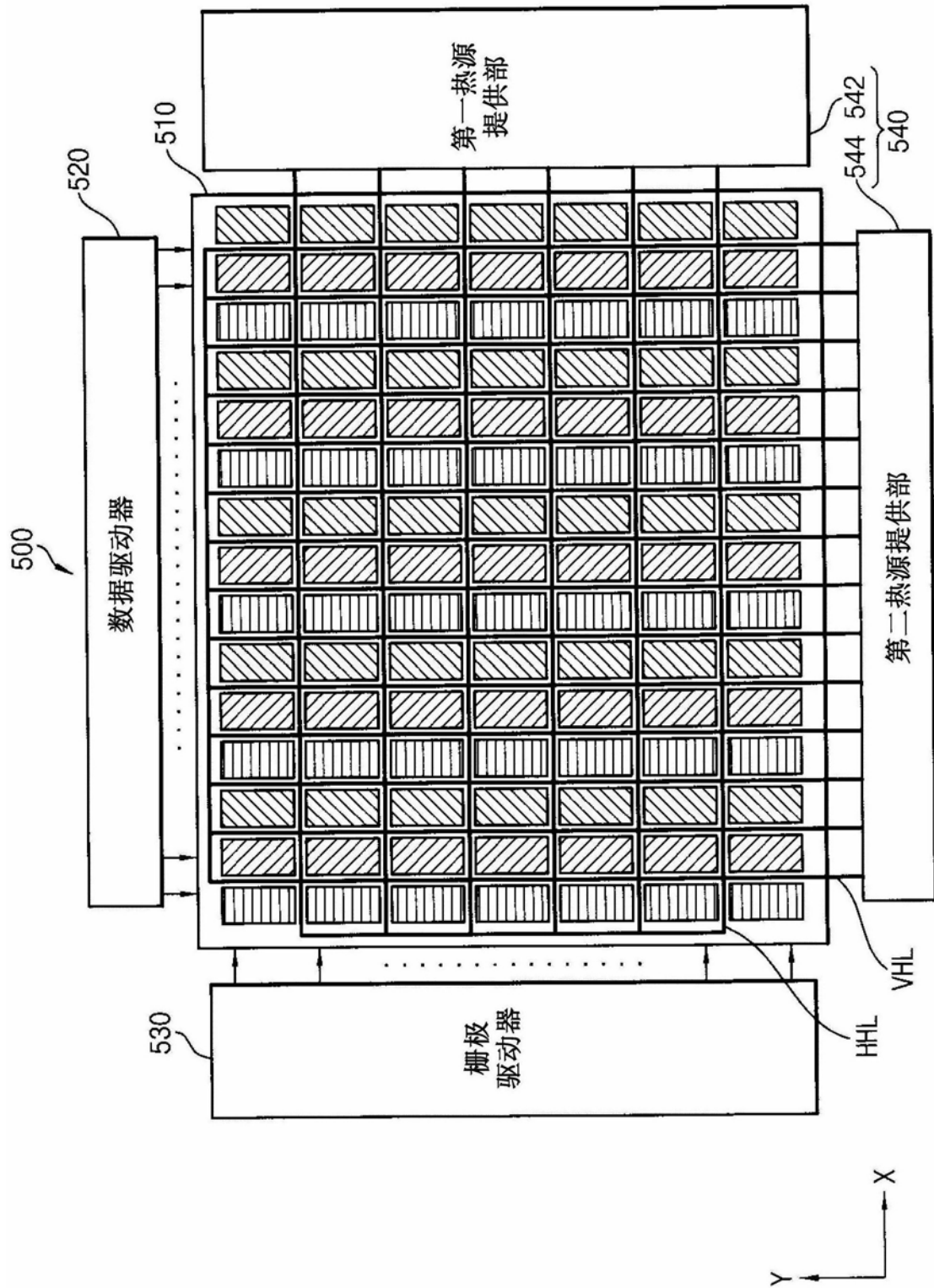


图10A

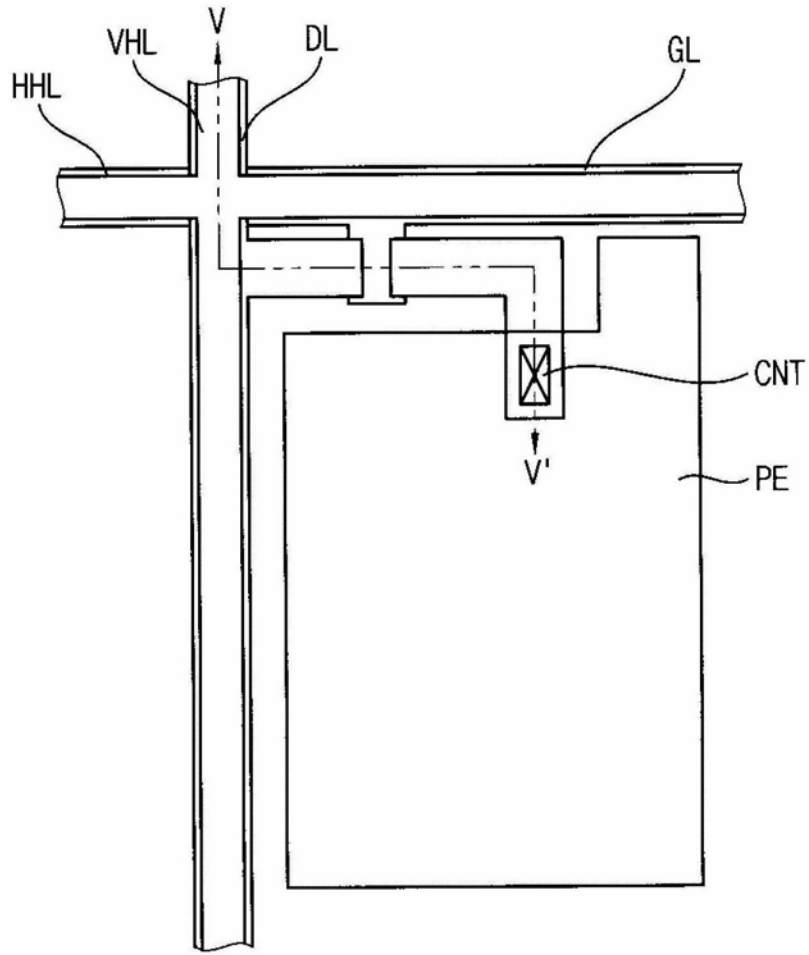


图10B

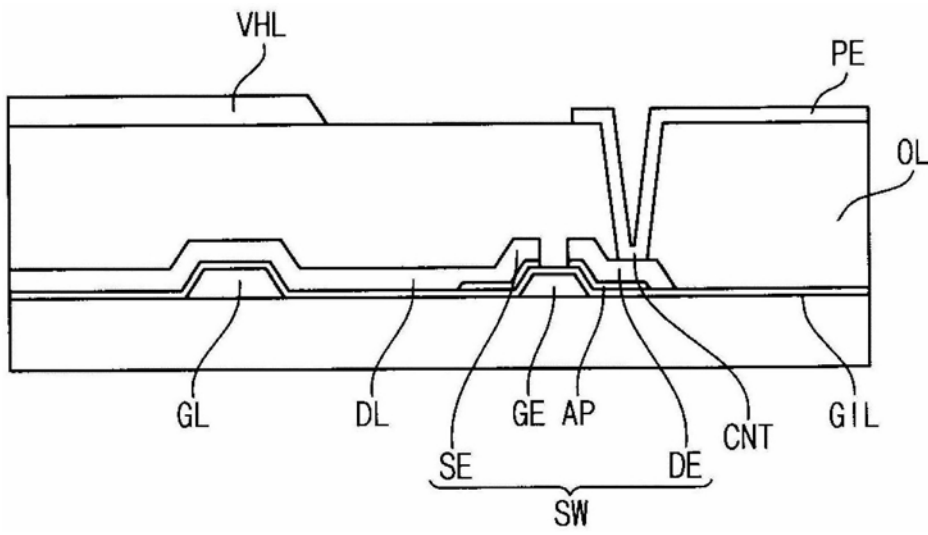


图10C

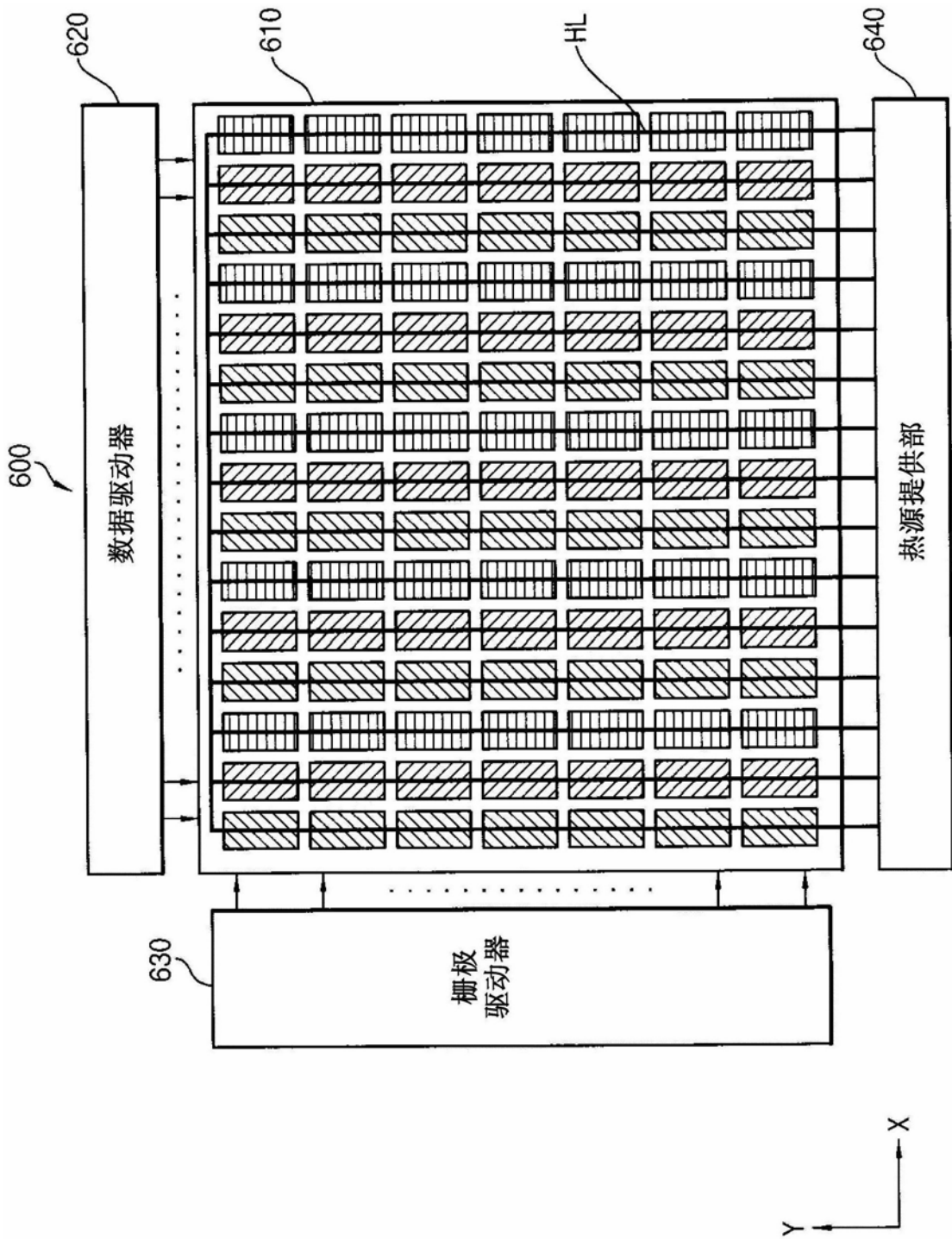


图11A

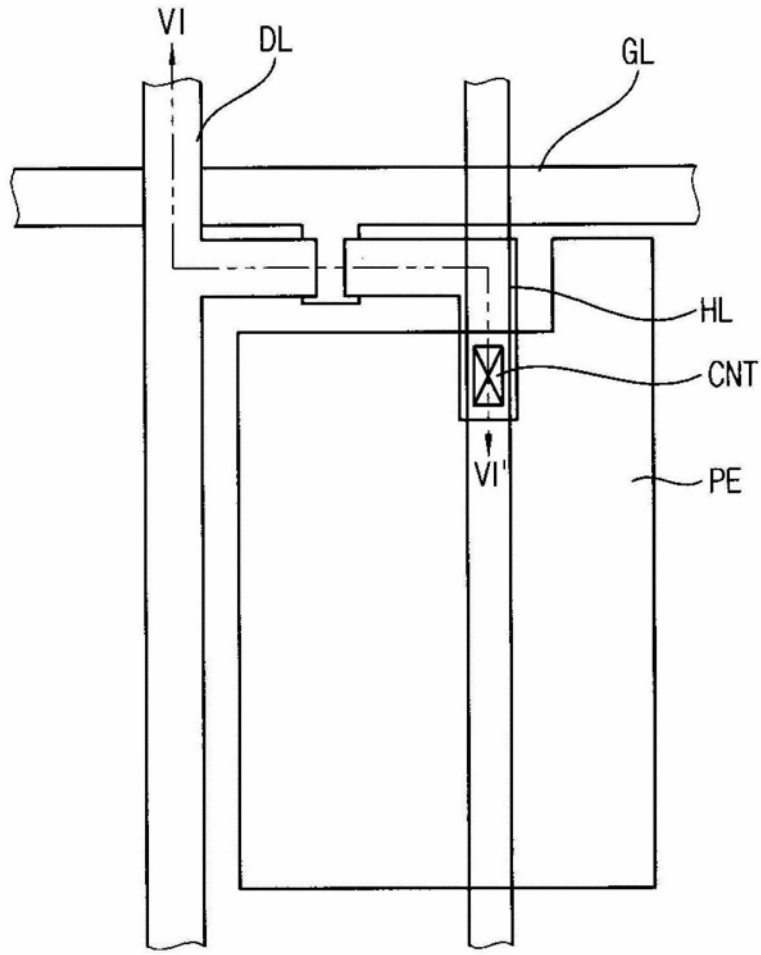


图11B

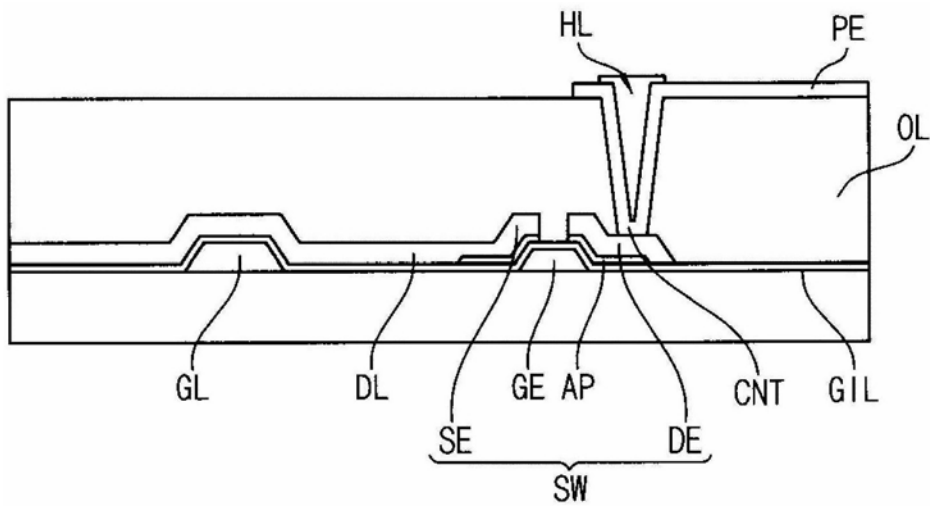


图11C

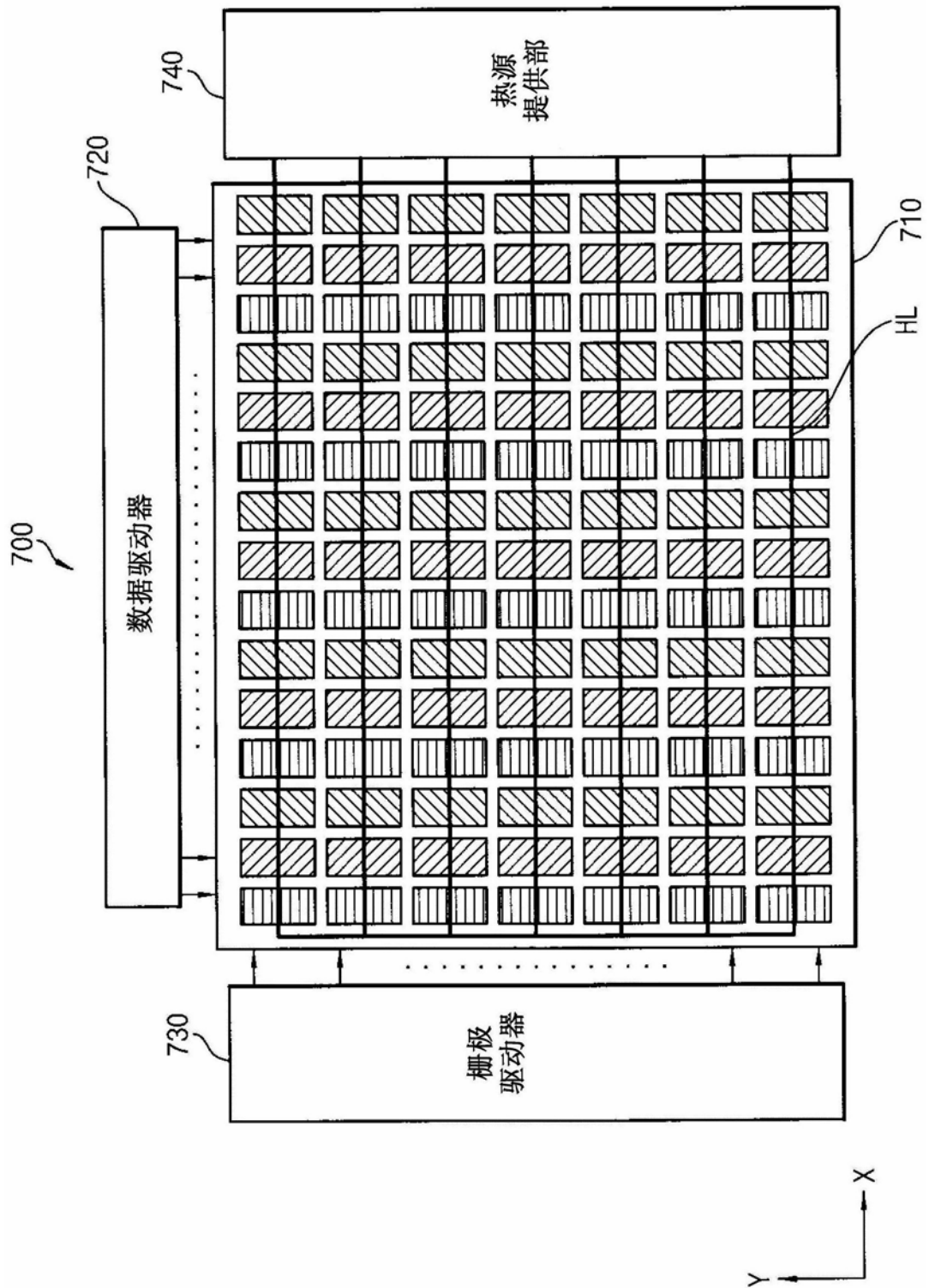


图12A

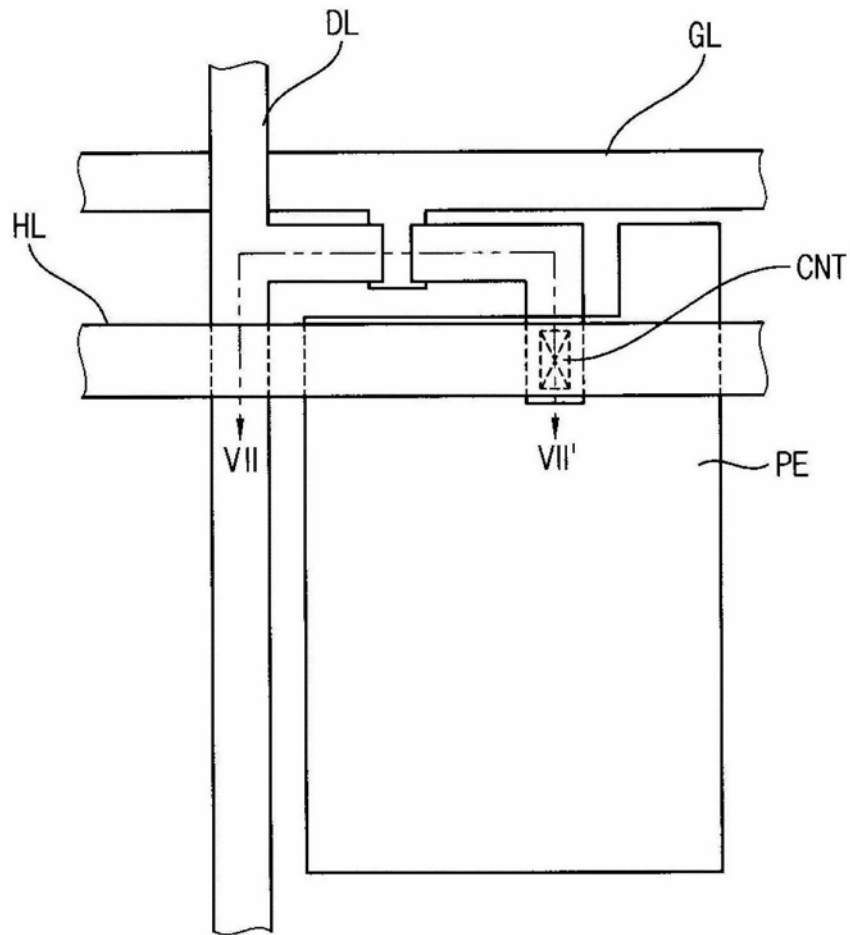


图12B

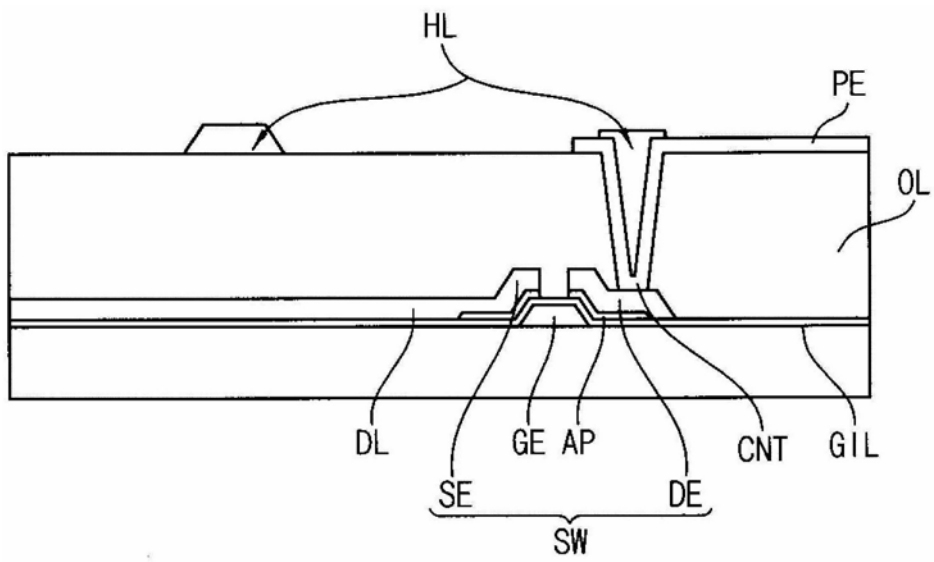


图12C

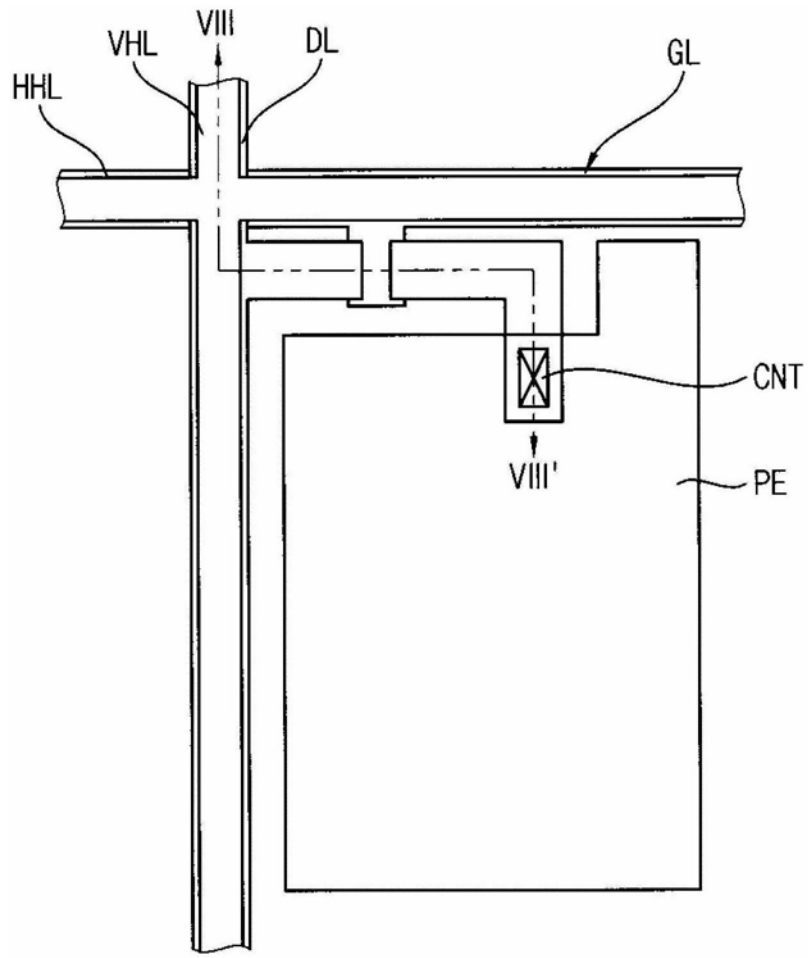


图13A

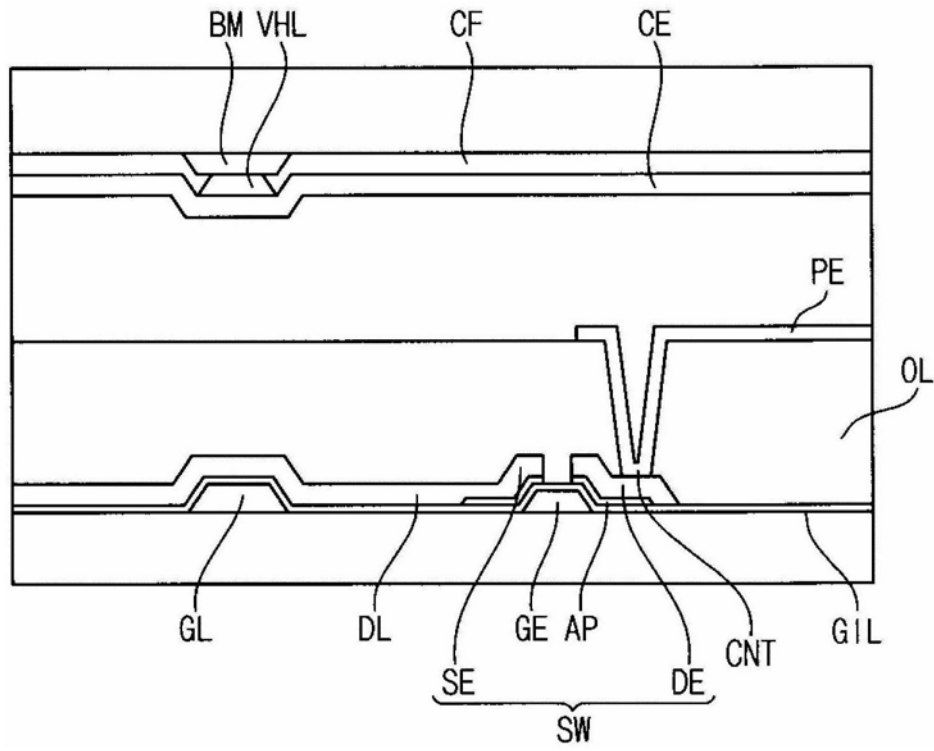


图13B

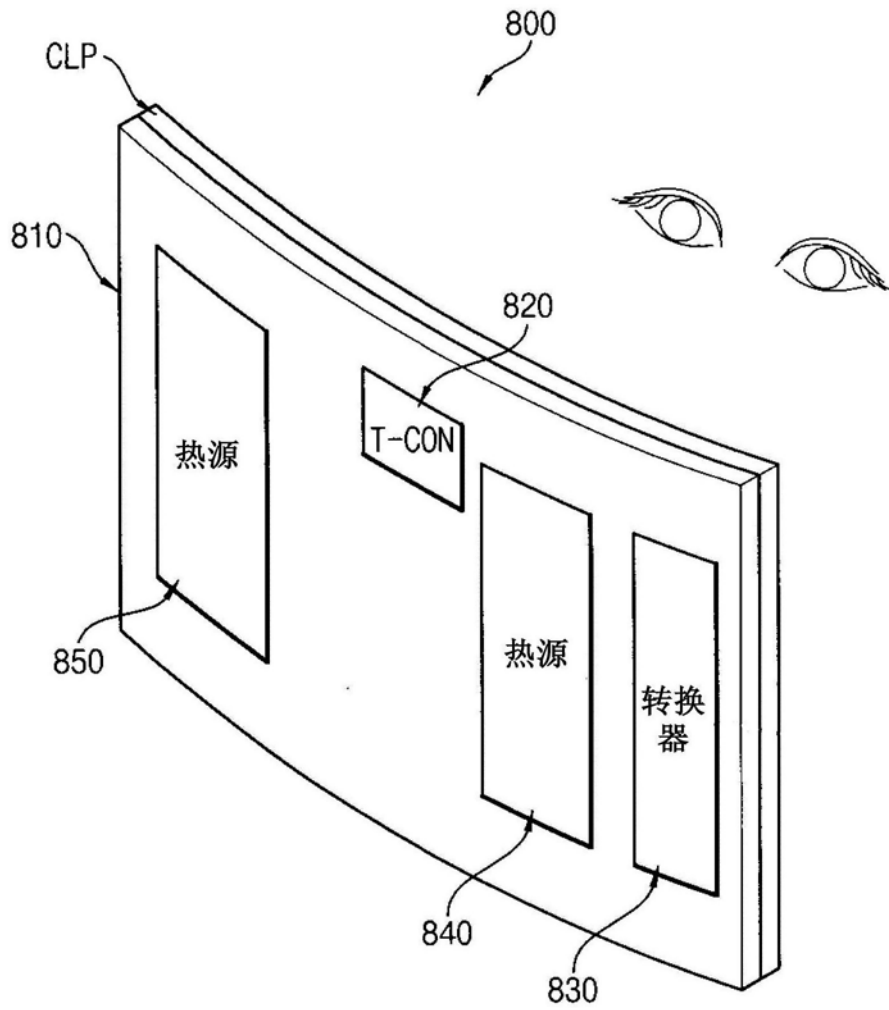


图14

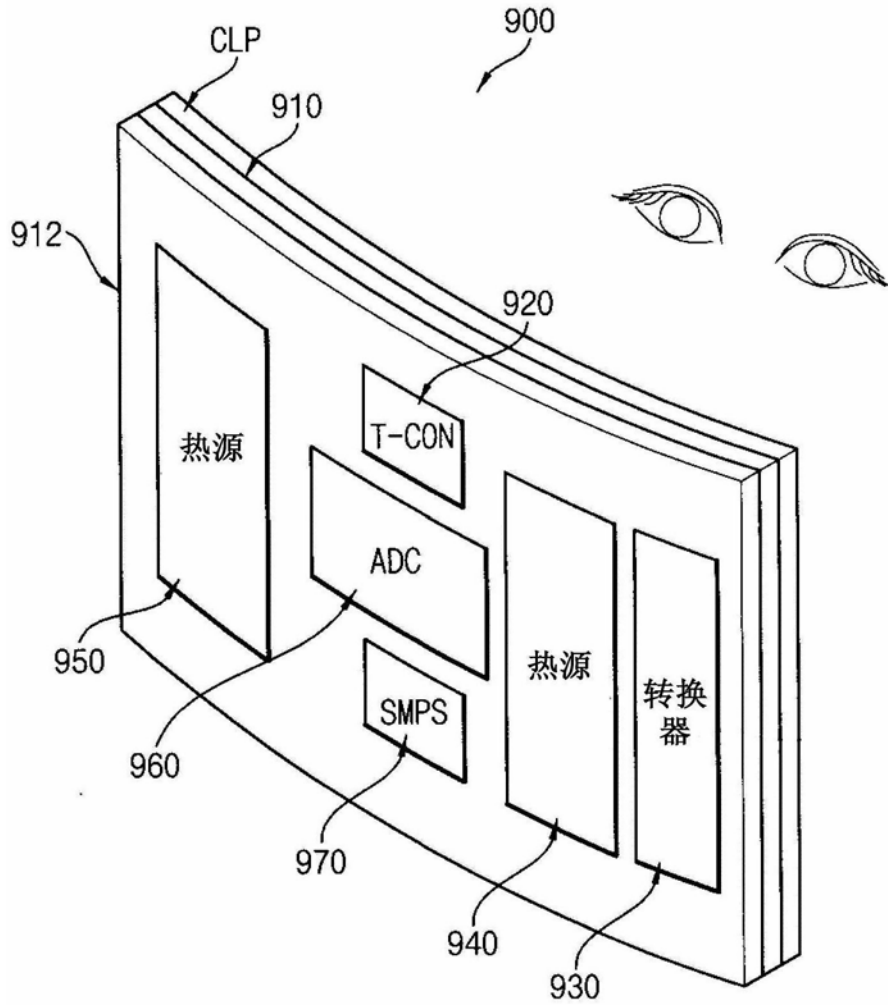


图15

专利名称(译)	弯曲式液晶显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN103631044B</a>	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201310007248.6	申请日	2013-01-08
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李政勋 孙正万 金东旭 安炳旭		
发明人	李政勋 孙正万 金东旭 安炳旭		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1362 G09G3/36		
代理人(译)	刘灿强		
审查员(译)	周明阳		
优先权	1020120091787 2012-08-22 KR		
其他公开文献	CN103631044A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种弯曲式液晶显示面板，包括具有弯曲形状的上基板、液晶层、具有弯曲形状的下基板以及加热线，其中，下基板与上基板结合且液晶层被布置在上基板和下基板之间，加热线被布置在上基板和下基板中的至少一个上，并向液晶层提供热量以使液晶层的温度升高。

