

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710195478.4

[43] 公开日 2008 年 7 月 23 日

[11] 公开号 CN 101226286A

[22] 申请日 2007.11.30

[21] 申请号 200710195478.4

[30] 优先权

[32] 2007.1.18 [33] KR [31] 10-2007-0005789

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 姜秉秀 姜承载

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责任公司

代理人 章社杲 吴贵明

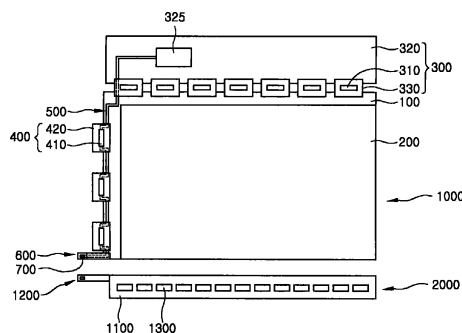
权利要求书 5 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称

具有电源线的液晶显示器面板以及液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供了一种包括电源线的液晶显示器面板以及一种包括该液晶显示器面板的液晶显示器。液晶显示器面板包括：第一基板，其包括多条栅极线，以及形成得与多条栅极线交叉的多条数据线；第二基板，其面向第一基板并包括多个滤色片；电源单元，其向光源供电；电源线，形成于第一基板上以电连接至电源单元；以及柔性印刷电路板，电连接至电源线。



1. 一种液晶显示器面板，包括：

第一基板，包括多条栅极线以及与所述多条栅极线交叉的多条数据线；

第二基板，面向所述第一基板并包括多个滤色片；

电源单元，向光源供电；

电源线，形成在所述第一基板上并电连接至所述电源单元；以及

柔性印刷电路板，电连接至所述电源线。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器面板，还包括：

数据驱动器，向所述多条数据线施加数据信号；以及

栅极驱动器，向所述多条栅极线施加栅极信号。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器面板，还包括：

连接器，形成于所述柔性印刷电路板的一端处。

4. 根据权利要求2所述的液晶显示器面板，

其中，所述数据驱动器包括：

数据驱动集成电路（IC），产生数据信号；

印刷电路板，其上安装有所述电源单元；以及

薄膜，电连接所述印刷电路板和所述第一基板并包括安装于其上的所述数据驱动 IC。

5. 根据权利要求2所述的液晶显示器面板,

其中,所述数据驱动器设置于所述第一基板的第一侧上,而所述栅极驱动器设置于所述第一基板的邻接所述第一侧的第二侧上。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器面板,

其中,所述电源线沿所述第二侧形成于所述第一基板上。

7. 根据权利要求5所述的液晶显示器面板,

其中,所述电源线沿与所述第二侧相对的第三侧形成于所述第一基板上。

8. 根据权利要求5所述的液晶显示器面板,

其中,所述电源线沿所述第二侧以及与所述第二侧相对的第三侧形成于所述第一基板上。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器面板,还包括另一个柔性印刷电路板,

其中,所述柔性印刷电路板被连接至沿所述第二侧形成于所述第一基板上的电源线,而所述另一个柔性印刷电路板被连接至沿所述第三侧形成于所述第一基板上的电源线。

10. 根据权利要求2所述的液晶显示器面板,

其中,所述栅极驱动器包括产生栅极信号的栅极驱动集成电路(IC)。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示器面板,

其中,所述栅极驱动器还包括其上有安装有所述栅极驱动 IC 的薄膜,并且

所述薄膜被设置于所述第一基板上。

12. 根据权利要求 10 所述的液晶显示器面板,还包括:

控制信号线,形成于所述第一基板上,并且通过所述控制信号线提供用以操作所述栅极驱动 IC 的控制信号。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器面板,还包括:

第一连接线,形成于第二薄膜上并将所述电源线电连接至所述栅极驱动 IC; 以及

第二连接线,形成于所述第二薄膜上并将所述控制信号线电连接至所述栅极驱动 IC。

14. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器面板,

其中,所述栅极驱动器形成于所述第一基板上,并包括由用于输出所述栅极信号的多个级组成的移位寄存器。

15. 一种液晶显示器,包括:

液晶显示器面板,所述液晶显示器面板包括:

第一基板,具有多条栅极线以及与所述多条栅极线交叉的多条数据线;

第二基板,面向所述第一基板并包括多个滤色片;

电源单元;

电源线,形成在所述第一基板上并电连接至所述电源单元; 和

第一柔性印刷电路板,被电连接至所述电源线; 以及

背光单元,包括发光二极管和其上安装有所述发光二极管的第二柔性印刷电路板,所述第二柔性印刷电路板被电连接至所述第一柔性印刷电路板,其中,所述电源单元向所述发光二极管供电。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示器,还包括:

数据驱动器,向所述多条数据线施加数据信号; 以及
栅极驱动器,向所述多条栅极线施加栅极信号。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器,还包括:

第一连接器,形成于所述第一柔性印刷电路板的端部处;
以及

第二连接器,形成于所述第二柔性印刷电路板的端部处,
其中,所述第二连接器被连接至所述第一连接器。

18. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器,

其中,所述数据驱动器设置于所述第一基板的第一侧上,
而所述栅极驱动器设置于所述第一基板的紧邻所述第一侧的第二侧上。

19. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器,

其中,所述电源线沿所述第二侧形成于所述第一基板上。

20. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器,

其中,所述电源线沿与所述第二侧相对的第三侧形成于所述第一基板上。

21. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器,

其中,所述电源线沿所述第二侧以及与所述第二侧相对的第三侧形成于所述第一基板上。

22. 根据权利要求 18 所述的液晶显示器,

其中,所述背光单元被设置于所述第一基板的与所述第一侧相对的第四侧上。

具有电源线的液晶显示器面板以及液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种具有电源线的液晶显示器面板，更具体地，涉及一种具有形成于基板上以给光源供电的电源线的液晶显示器面板，而且涉及一种包括该液晶显示器面板的液晶显示器。

背景技术

线光源式灯，如冷阴极荧光灯和外部电极荧光灯已经用作笔记本电脑的背光单元。反射板与线光源式灯一起使用，并且使用与灯的厚度相对应的光波导管的厚度，这导致组件厚度和重量的增加。另外，使用高压感应逆变器（inverter）开启灯，导致功率消耗的增加。

因此，为了避免诸如增加厚度、重量以及功率消耗的因素，已使用以发光二极管作为光源的背光单元。发光二极管在背光单元中的使用可能降低背光单元的厚度和功率消耗并可能提高亮度和色度的再现性。

通常，在使用发光二极管的背光单元中，背光单元的数据驱动器和光源彼此相对设置，而液晶显示器面板置于两者之间，并且数据驱动器朝向液晶显示器面板的后侧弯曲。在这种情况下，使用柔性印刷电路板来连接光源和安装在数据驱动器的印刷电路板上的电源，以给光源单元提供电力。但是，由于数据驱动器的印刷电路板远离光源单元，因此需要具有较大长度的柔性印刷电路板，这导

致柔性印刷电路板制造成本的增加。另外，具有较大长度的柔性印刷电路板不能被拉紧并可能弯曲。

发明内容

本发明的实施例提供了一种液晶面板，该液晶面板具有形成于基板上以给背光单元供电的电源线，以及提供一种包括该液晶显示器面板的液晶显示器。

根据本发明的实施例，液晶显示器面板包括：第一基板，该第一基板包括多条栅极线、形成得与多条栅极线交叉且与之绝缘的多条数据线，以及形成于多条栅极线与多条数据线之间的多个像素；第二基板，该第二基板面向第一基板并包括多个滤色片；给光源供电的电源单元；电源线，形成于第一基板上以电连接至电源单元；以及电连接到电源线的柔性印刷电路板。

液晶显示器面板可进一步包括：数据驱动器，向多条数据线施加数据信号；以及栅极驱动器，向多条栅极线施加栅极信号。

液晶显示器面板可进一步包括形成于柔性印刷电路板的一端处的连接器。

数据驱动器可包括：数据驱动 IC，产生数据信号；印刷电路板，其上安装有电源单元；以及薄膜，将印刷电路板和第一基板电连接并且该薄膜上安装有数据驱动 IC。

数据驱动器可被设置于第一基板的第一侧上，并且栅极驱动器被设置于第一基板的紧邻第一侧的第二侧上。

电源线可沿第二侧形成于第一基板上。

电源线可沿与第二侧相对的第三侧形成于第一基板上。

电源线可沿第二侧以及与第二侧相对的第三侧形成在第一基板上。

除包括该柔性印刷电路板之外，液晶显示器面板还可包括另一柔性印刷电路板，其中该柔性印刷电路板被连接至沿第二侧形成于第一基板上的电源线，而该另一柔性印刷电路板被连接至沿第三侧的电源线。

栅极驱动器可包括产生栅极信号的栅极驱动 IC。

栅极驱动器可进一步包括其上安装有栅极驱动 IC 的薄膜，而薄膜可设置于第一基板上。

液晶显示器面板可进一步包括形成于第一基板上的控制信号线，通过该控制信号线施加操作栅极驱动 IC 所需的控制信号。

液晶显示器面板可进一步包括：第一连接线，其形成于第二薄膜上并将电源线电连接至栅极驱动 IC；以及第二连接线，其形成于第二薄膜上并将控制信号线电连接至栅极驱动 IC。

栅极驱动器可成形于第一基板上，并包括由多个用于输出栅极信号的级（stage）构成的移位寄存器。

根据本发明的实施例，液晶显示器包括液晶显示器面板，该面板包括：第一基板，该第一基板具有多条栅极线、形成得与多条栅极线交叉且与之绝缘的多条数据线、以及形成于多条栅极线与多条数据线之间的多个像素；第二基板，该第二基板面向第一基板并包括多个滤色片；电源单元；电源线，形成于第一基板上以电连接至电源单元；以及第一柔性印刷电路板，被电连接至电源线。液晶显

示器进一步包括背光单元，该背光单元包括发光二极管和发光二极管安装于其上的第二柔性印刷电路板，第二柔性印刷电路板电连接至第一柔性印刷电路板，其中电源单元对发光二极管供电。

液晶显示器可进一步包括：数据驱动器，其对多条数据线施加数据信号；以及栅极驱动器，其对多条栅极线施加栅极信号。

液晶显示器可进一步包括：第一连接器，其形成于第一柔性印刷电路板的端部处；以及第二连接器，其形成于第二柔性印刷电路板的端部处并被连接至第一连接器。

数据驱动器可设置于第一基板的第一侧上，而栅极驱动器可设置于第一基板的紧邻第一侧的第二侧上。

电源线可沿第二侧形成于第一基板上。

电源线可沿与第二侧相对的第三侧形成于第一基板上。

电源线可沿第二侧以及与第二侧相对的第三侧形成于第一基板上。

背光单元可设置于第一基板的与第一侧相对的第四侧上。

附图说明

可以从以下结合附图的详细描述中更好地理解本发明的实施例，附图中：

图1是示意性地示出了根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图；

图 2 是示出了图 1 所示液晶显示器的液晶显示器面板的平面图;

图 3A 和 3B 分别是示出根据本发明实施例的液晶显示器面板的第一柔性印刷电路板的平面图和侧视图;

图 4A 和 4B 分别是示出根据本发明实施例的背光单元的第二柔性印刷电路板的平面图和侧视图;

图 5 是示出根据本发明实施例的第一连接器与第二连接器之间的连接的视图;

图 6 是示意性地示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图;

图 7A 是示意性地示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图;

图 7B 是示意性地示出图 7A 所示的栅极驱动器的结构的简图;
以及

图 8 是示意性地示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施例进行详细描述。但本发明并不局限于这里描述的实施例,而是可在不脱离本发明范围和精神的情况下以各种方式修正所述实施例。

图1是示意性地示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图。

参照图1，液晶显示器面板**1000**包括薄膜晶体管（TFT）基板**100**、滤色片基板**200**、数据驱动器**300**、栅极驱动器**400**、电源线**500**、第一柔性印刷电路板**600**和第一连接器**700**。设置于液晶显示器面板**1000**一侧上的背光单元**2000**包括第二柔性印刷电路板**1100**、第二连接器**1200**和发光二极管**1300**。

液晶显示器面板**1000**包括TFT基板**100**，其为下基板；滤色片基板**200**，其为上基板，设置成与TFT基板**100**相对；和液晶显示层（未示出），其介于两个基板之间，并包含相对两个基板沿预定方向排列的液晶分子。

TFT基板**100**包括：沿第一方向（例如，沿水平方向）形成的多条栅极线（未示出）；形成得与栅极线相交并与之绝缘的多条数据线（未示出）；以及形成在多条栅极线与多条数据线之间的多个像素（未示出）。每个单位像素都包括开关元件（即，TFT）、像素电极和存储电容器电极。响应于供给至栅极线的栅极信号，TFT使供给至数据线的的数据信号被填充至像素电极。

滤色片基板**200**包括：黑色矩阵（未示出），用来防止光漏和相邻像素之间的光干涉；红、绿、蓝滤色片；以及共用电极（未示出），由透明导电材料制成。

数据驱动器**300**施加预定数据信号给数据线，而栅极驱动器**400**施加预定栅极信号给栅极线。

在该实施例中，数据驱动器**300**包括：数据驱动IC**310**，用来产生数据信号；印刷电路板**320**，具有包括安装于其上的电源单元

325 的各种电路部件；以及第一薄膜 **330**，其将印刷电路板 **320** 电连接至 TFT 基板 **100**，并且该薄膜上安装有数据驱动 IC **310**。栅极驱动器 **400** 包括：栅极驱动 IC **410**，用来产生栅极信号；以及第二薄膜 **420**，设置于 TFT 基板 **100** 上并且第二薄膜上安装有栅极驱动 IC **410**。

数据驱动器 **300** 设置于 TFT 基板的上侧上，而栅极驱动器 **400** 设置于 TFT 基板的左侧或右侧（在此实施例中，设置于 TFT 基板的左侧）上。

电源线 **500** 沿 TFT 基板 **100** 一侧（在此实施例中沿左侧）形成于该 TFT 基板上，以将来自安装在数据驱动器 **300** 的印刷电路板 **320** 上的电源单元 **325** 的电力供给背光单元 **2000** 的发光二极管 **1300**。

每条电源线 **500** 的一端通过形成于印刷电路板 **320** 上的电路图案（未示出）而被连接至电源单元 **325**，而其另一端则电连接至第一柔性印刷电路板 **600**。第一连接器 **700** 形成于第一柔性印刷电路板 **600** 的一端。

背光单元 **2000** 设置在液晶显示器面板 **1000** 的下侧上，也就是设置在数据驱动器 **300** 的相对侧上。发光二极管 **1300** 安装于第二柔性印刷电路板 **1100** 上。第二柔性印刷电路板 **1100** 具有从其一侧突出的部分，而第二连接器 **1200** 则形成于该突出部的端部处。

形成于第一柔性印刷电路板 **600** 端部处的第一连接器 **700** 被结合并电连接至形成于第二柔性印刷电路板 **1100** 的突出部端部处的第二连接器 **1200**。因此，从电源单元 **325** 输出的电力通过形成于 TFT 基板 **100** 上的电源线 **500**、第一柔性印刷电路板 **600**、第一连

接器 **700**、第二连接器 **1200** 以及第二柔性印刷电路板 **1100** 被提供给发光二极管 **1300**。

与其中电源单元使用柔性电路板连接到背光单元的相关技术相比，形成于 TFT 基板上的电源线可减小柔性印刷电路板的长度。因此，有可能降低柔性印刷电路板的制造成本并防止柔性印刷电路板发生弯曲或缺乏张力，这使得可顺利地将来自于电源单元的电力供给到发光二极管。

图 2 是示出图 1 所示液晶显示器的液晶显示器面板的平面图。

参照图 2，数据驱动器 **300** 设置于 TFT 基板的上侧上，而栅极驱动器 **400** 设置在 TFT 基板的左侧上。

除了用于给背光单元的发光二极管 **1300**（见图 1）提供电力的电源单元 **325** 之外，驱动液晶显示器面板所需的各种电路部件（未示出）也安装于数据驱动器 **300** 的印刷电路板 **320** 上。例如，定时控制器和伽马标准电压产生器可被安装在数字驱动器 **300** 的印刷电路板 **320** 上，该定时控制器产生用于控制栅极驱动器和数据驱动器的控制信号并控制例如从计算机输入的数字数据信号，该伽马标准电压产生器输出数据驱动器的灰度（作为电压）。

栅极驱动器 **400** 包括用于产生栅极信号的栅极驱动 IC **410**、其上安装有栅极驱动 IC **410** 的第二薄膜 **420**、以及控制信号线 **450**。

控制信号线 **450** 沿 TFT 基板 **100** 的一侧（例如，沿左侧）形成于该 TFT 基板上，并且电源线 **500** 沿 TFT 基板 **100** 的一侧（例如，沿左侧）形成于该 TFT 基板上，以从安装在数据驱动器 **300** 的印刷电路板 **320** 上的电源单元 **325** 向背光单元 **2000** 的发光二极管 **1300**

供电。在此实施例中，电源线 500 在距控制信号线 450 预定距离处形成。

第一连接线 430 和第二连接线 440 形成于其上安装有栅极驱动 IC 410 的第二薄膜 420 上。每条第一连接线 430 的一端都电连接到相应电源线 500，而第一连接线的其它端则电连接至栅极驱动 IC 410。每条第二连接线 440 的一端都电连接至相应控制信号线 450，而第二连接线的其它端则电连接至栅极驱动 IC 410。

根据上述结构，从电源单元 325 输出的电力通过连续路径被提供给第一柔性印刷电路板 600 和第二连接器 700，所述连续路径基于栅极驱动 IC 410 的数目而连续地包括电源线 500、第一连接线 430、栅极驱动 IC 410、第一连接线 430、电源线 500 等。

在此实施例中，栅极驱动 IC 410 通过使用薄膜或 TCP（带载封装）方式的 COF（薄膜覆晶）技术连接至 TFT 基板 100，但本发明的实施例不局限于此。例如，栅极驱动 IC 410 可通过 COG（玻璃覆晶）技术直接安装在 TFT 基板 100 上。当通过 COG 技术安装栅极驱动 IC 410 时，可省去第二薄膜 420 和第一及第二连接线 430、440。

图 3A 和 3B 分别是示出液晶显示器面板的第一柔性印刷电路板 600 的平面图和侧视图，图 4A 和 4B 分别是示出背光单元的第二柔性印刷电路板 1100 的平面图和侧视图。图 5 是示出第一连接器 700 与第二连接器 1200 之间连接的横截面图。

参考图 3A 至图 5，第一连接器 700 形成于液晶显示器面板的第一柔性印刷电路板 600 的一侧上，并且第二连接器 1200 形成于背光单元的第二柔性印刷电路板 1100 的一侧上。

第一连接器 700 包括第一底板 710 和从第一底板 710 上突出预定高度的凸起端子 720。连接至电源线 500（见图 1 和图 2）的电路图案（未示出）形成在第一印刷电路板 600 上，以便通过第一底板 710 被电连接至凸起端子 720。

第二连接器 1200 包括第二底板 1210 和凹进于第二底板 1210 中预定深度的凹进端子 1220。第一连接器 700 的凸起端子 720 和第二连接器 1200 的凹进端子 1220 被形成为相互配合，并且凸起端子 720 结合入凹进端子 1220 中。在此实施例中，凸起端子 720 形成于第一连接器 700 上，而凹进端子 1220 形成于第二连接器 1200 中，但本发明的实施例不局限于此。例如，凸起端子可形成于第二连接器 1200 上，而凹进端子可形成在第一连接器 700 中。另外，第一连接器与第二连接器之间的配合结构也不局限于上述结构，而是可以使用用于连接第一端子与第二端子的各种结构。

图 6 是示意性地示出了根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图。至少除了电源线的位置之外，图 6 所示的实施例基本上与结合图 1 所述的实施例相似。参照图 6，数据驱动器 300 设置于 TFT 基板的上侧上，而栅极驱动器 400 则设置于 TFT 基板的左侧上。

电源线 500 形成在栅极驱动器 400 的相对侧上，也就是形成在 TFT 基板 100 的右侧上，用以从安装至数据驱动器 300 的印刷电路板 320 的电源单元 325 中向背光单元 2000 的发光二极管 1300 供电。

当电源线 500 形成在栅极驱动器 400 的相对侧上时，电力通过电源线 500 从电源单元 325 中被供给至背光单元的发光二极管 1300，而不流经栅极驱动 IC 410。

高电压（例如，大约 15 到 25 V）和约 100 mA 的电流可被施加给背光单元的发光二极管。栅极驱动 IC 410 可能会被高电压和电

流损坏。因此，形成于栅极驱动器 400 相对侧上的电源线 500 可防止由于高压和电流引起的栅极驱动 IC 的故障，从而保证高可靠性。

图 7A 是示意性地示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图，而图 7B 是示意性地示出如图 7A 所示的栅极驱动器的结构的简图。至少除了栅极驱动器的结构之外，图 7A、7B 所示的实施例与结合图 1 和图 6 所描述的实施例相似。

参照图 7A，栅极驱动器 460 沿 TFT 基板 100 的一侧设置于该 TFT 基板上（在该实施例中，设置在左侧上）。栅极驱动器 460 由用于控制薄膜晶体管的电路构成，薄膜晶体管用作开关元件以允许外部时钟信号穿过栅极线。薄膜晶体管由非晶硅薄膜晶体管组成，并形成于基板 100 上。

参照图 7B，栅极驱动器 460 包括移位寄存器，该寄存器具有多个级联级（cascaded stage）SRC1、SRC2、SRC3、SRC4...SRC_n，用于响应于时钟信号 CKV 和反向时钟信号 CKVB，分别顺序地开启（turn on）栅极线 G1、G2、G3、G4...G_n。当启动信号 STV 开启第一级 SR1 时，第一级响应于时钟信号 CKV 开启第一栅极线 G1，这使得第二级 SR2 将被开启。然后，第二级响应于反向时钟信号 CKVB 开启第二栅极线 G2。处于开启状态的第二栅极线 G2 开启第三级 SRC3 并关闭第一级 SRC1。这样，栅极线被依次开启。与结合图 6 所描述的实施例相似，电力通过电线 500 而被供给，不流经栅极驱动 IC 410。

图 8 是示意性地示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构的简图。至少除了电源线的数量及其位置以外，图 8 所示的第四实施例与结合图 1、图 6 和图 7A-7B 所述的实施例相似。

参照图 8，电源线 **500** 形成于 TFT 基板的彼此相对的两侧上，也就是，形成在 TFT 基板的左侧和右侧上。

第一柔性印刷电路板 **600** 和第一连接器 **700** 形成于电源线 **500** 的端部处，该电源线形成于 TFT 基板 **100** 的左侧和右侧上。

第二连接器 **1200** 形成于背光单元 **2000** 的第二柔性印刷电路板 **1100** 的一端和另一端处，并且第二连接器 **1200** 被连接至第一连接器 **700**。

如上所述，根据本发明的实施例，电源线形成于基板上以便给背光单元供电，而柔性印刷电路则被连接至液晶显示器面板中的电源线，这使得可能将柔性印刷电路板的长度减小到最小值。因此，可能降低柔性印刷电路板的制造成本并且防止柔性印刷电路板被损坏。

尽管文中已描述了本发明的示例性实施例，但本发明不局限于此，并且本领域技术人员可以想到，在不脱离所要求保护的本发明的范围和精神的情况下，可以进行各种修改、增加和替换。

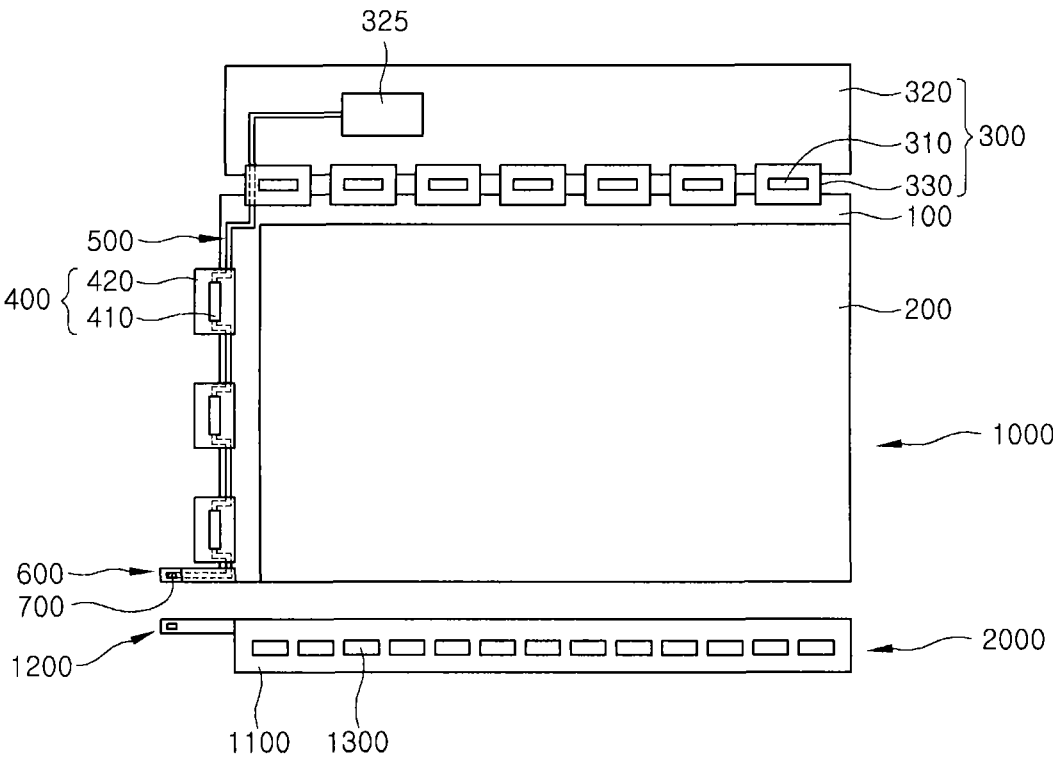


图 1

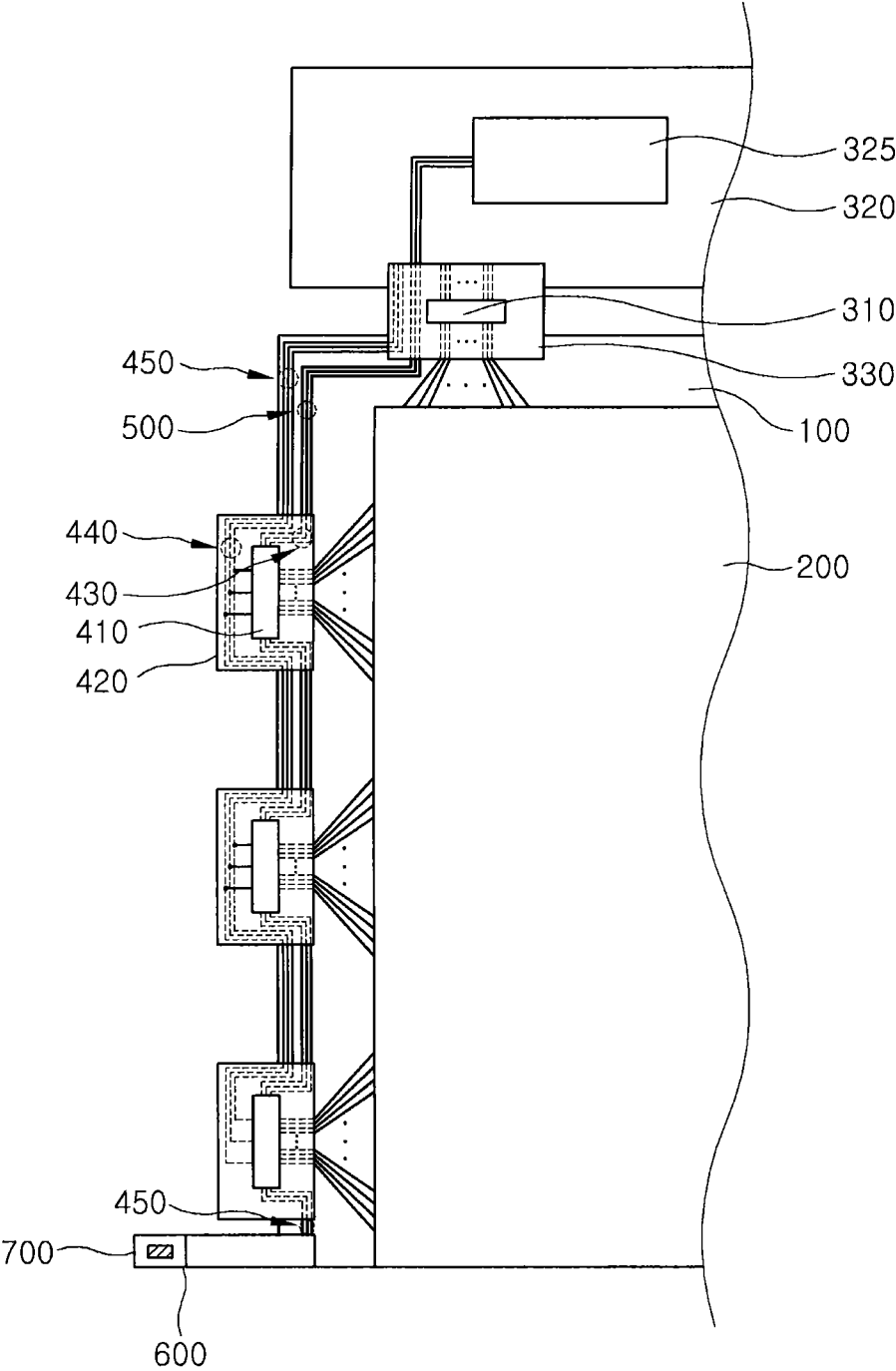


图 2

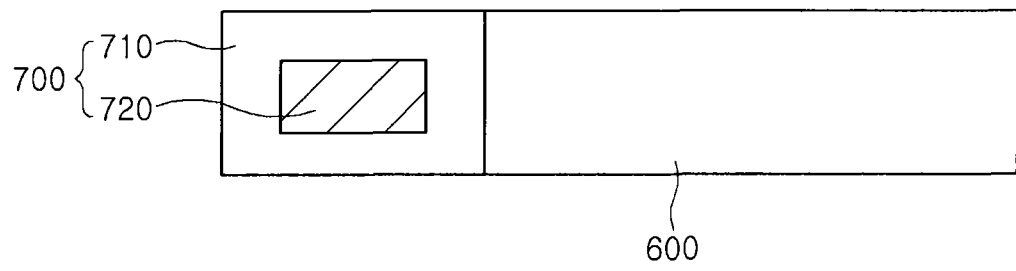


图 3A

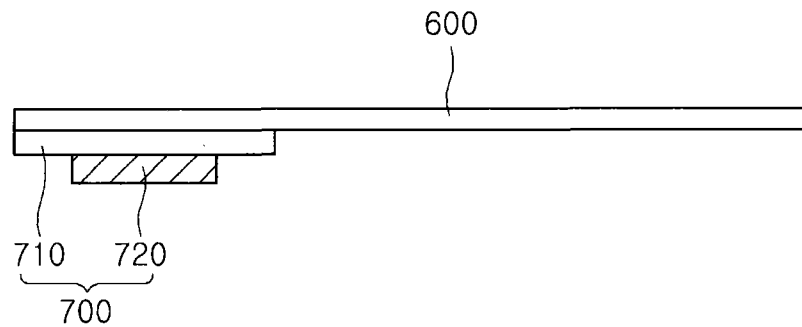


图 3B

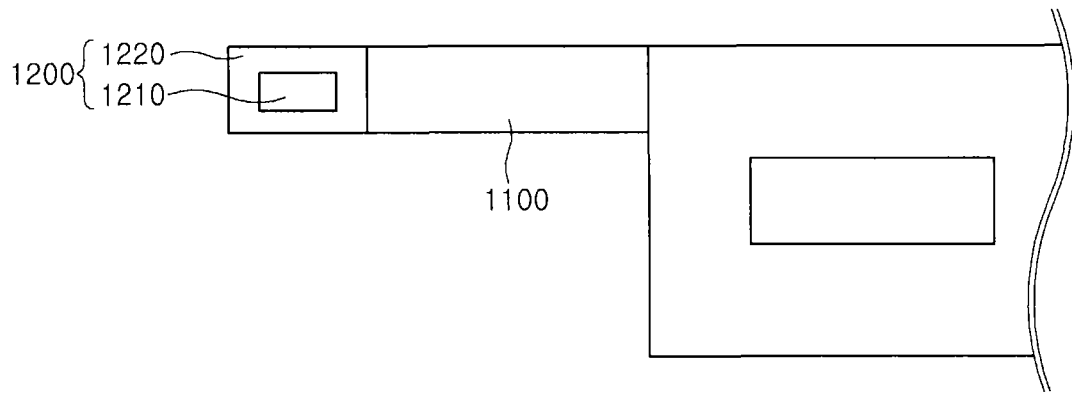


图 4A

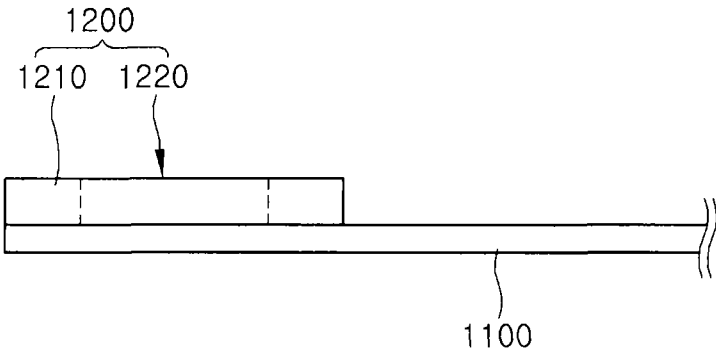


图 4B

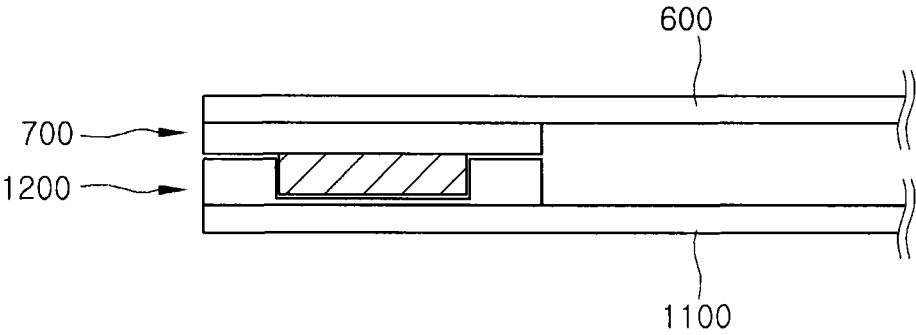


图 5

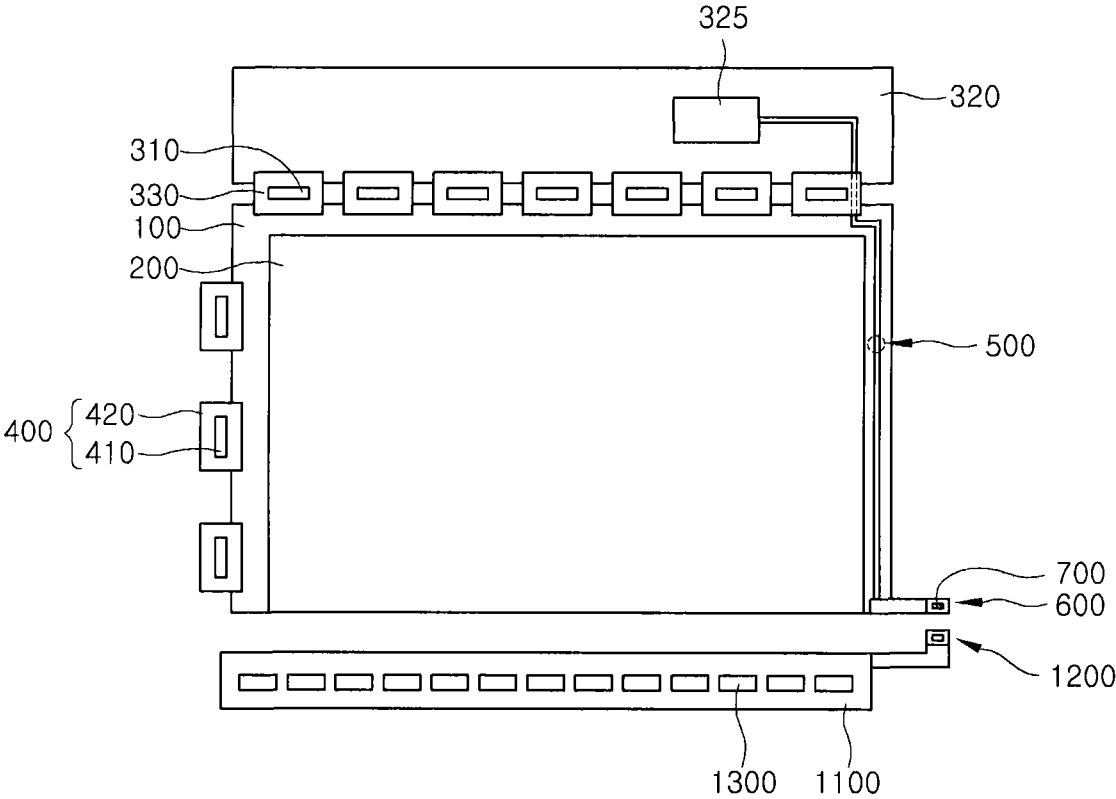


图 6

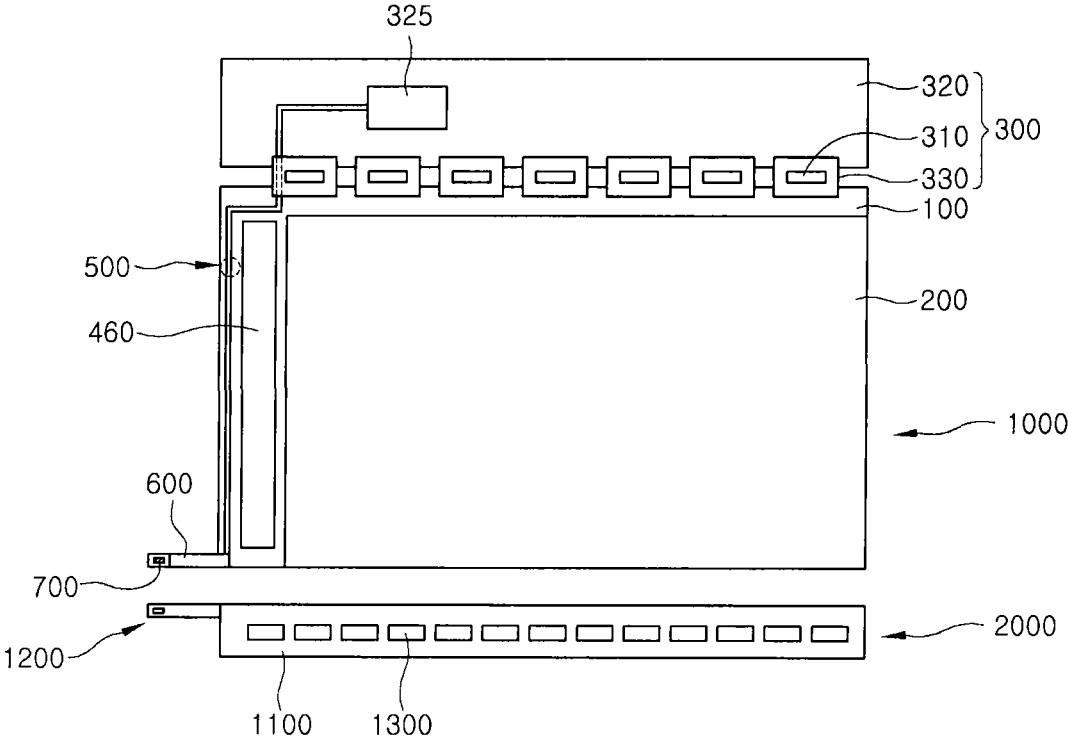


图 7A

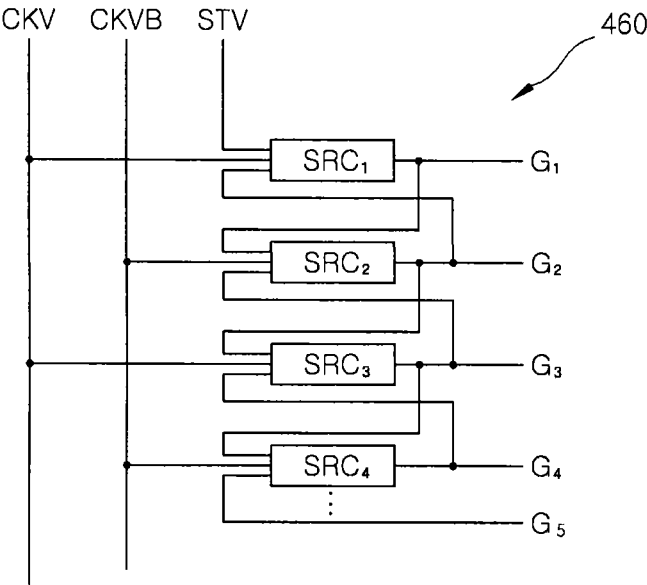


图 7B

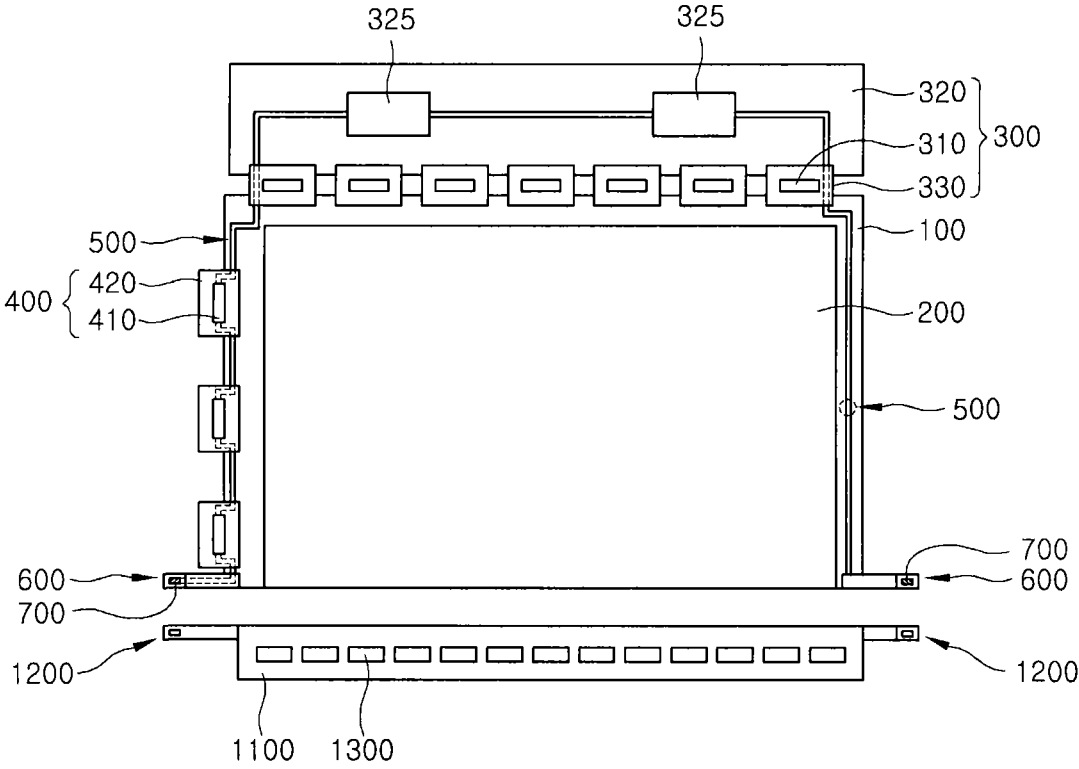


图 8