(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1920625 B
(45)授权公告日 2010.05.26

(21)申请号 200610107590.3

(22)申请日 2006.07.26

(30)优先权数据
77661/05 2005.08.24 KR

(73)专利权人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 金柱泳 元钟皓

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 陶凤波 侯宇

(51)Int.Cl.
G02F 1/133(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件
CN 1384387 A,2002.12.11, 说明书第10页第3行-第14页第28行、图3-4.
CN 1607426 A,2005.04.20, 说明书第3页第16行-第4页第25行、图3.
CN 1387072 A,2002.12.25, 全文.
JP 特开平11-219612 A,1999.08.10, 全文.
US 2002/0036745 A1,2002.03.28, 全文.
CN 1344960 A,2002.04.17, 说明书第9页第29行-第12页第24行、图1.

审查员 陈嘉佳

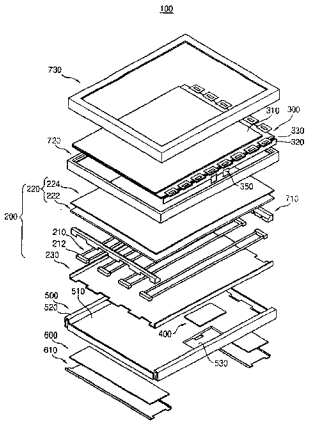
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54)发明名称

显示设备及其制造方法

(57)摘要

本发明公开了一种显示设备及其制造方法。所述显示设备包括:光提供单元,产生光;显示单元,利用光提供单元产生的光来显示图像;驱动单元,驱动光提供单元和显示单元中的至少一个;和底架,容纳光提供单元,该底架具有容纳驱动单元的驱动单元容纳凹形。根据本发明的实施例,电路板容纳凹形与底架整体形成,以简化装配工艺,并且提高了装配的方便性。不需要附加的防护壳和垫片,使制造成本降低。



CN 1920625 B

1. 一种显示设备，包括：

产生光的光提供单元；

显示单元，利用该光提供单元产生的光显示图像；

驱动单元，驱动该光提供单元和该显示单元中的至少一个；和

底架，容纳该光提供单元，该底架具有容纳该驱动单元的驱动单元容纳凹形，

其中该驱动单元对应于输出控制该显示单元的控制信号的控制印刷电路板，并且包括将该驱动单元电连接到该显示单元的第一连接器，

其中该驱动单元容纳凹形具有暴露该第一连接器的第一开口。

2. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中该底架包括：

底板，支撑该光提供单元；和

侧壁，面对该光提供单元的侧部，其中该驱动单元容纳凹形形成在该底板。

3. 如权利要求 2 所述的显示设备，其中该底板的一部分被凹入，以形成驱动单元容纳凹形。

4. 如权利要求 1 所述的显示设备，其中该控制印刷电路板包括将该驱动单元电连接到外主板上的第二连接器。

5. 如权利要求 4 所述的显示设备，其中该驱动单元容纳凹形具有暴露该第二连接器的第二开口部分。

6. 如权利要求 3 所述的显示设备，其中该驱动单元容纳凹形具有孔，该驱动单元通过其与螺丝组合。

7. 如权利要求 2 所述的显示设备，其中该显示单元包括：

显示板，设置在该光提供单元的上方，以显示图像；和

源印刷电路板，驱动该显示板。

8. 如权利要求 7 所述的显示设备，其中该源印刷电路板设置在该底架的该侧壁。

9. 如权利要求 2 所述的显示设备，其中该光提供单元包括：

多个灯，彼此平行地设置在该底架的该底板上；

光学构件，设置在该灯的上方；和

反光板，设置在该灯的下方。

10. 如权利要求 9 所述的显示设备，其中该驱动单元对应于给该灯提供驱动电压的变换器板，该变换器板设置在该底板的背面上。

11. 如权利要求 2 所述的显示设备，其中该驱动单元包括输出控制该显示单元的控制信号的控制印刷电路板和给该灯提供驱动电压的变换器板，该变换器板设置在该底板的背面。

12. 如权利要求 2 所述的显示设备，还包括组合该底架侧壁的顶架，以将该显示单元固定到该底架上。

13. 一种制造显示设备的方法，包括：

组合驱动单元和底架的驱动单元容纳凹形；

在该底架的容纳空间中设置光提供单元；

在该光提供单元的上方设置显示单元；和

将顶架和该底架组合，以将该显示单元固定到该底架上，

其中，该驱动单元包括：

第一连接器，将该驱动单元电连接到该显示单元；和

第二连接器，将该驱动单元电连接到外主板，

其中该驱动单元容纳凹形包括暴露该第一连接器的第一开口部分和暴露该第二连接器的第二开口部分。

14. 如权利要求 13 所述的方法，其中该底架包括：

底板，支撑该光提供单元；和

侧壁，面对该光提供单元的侧部，并且

该底板的一部分被凹入，以形成该驱动单元容纳凹形。

15. 如权利要求 13 所述的方法，其中该显示单元包括：

显示板，设置在该光提供单元的上方，以显示图像；和

源印刷电路板，驱动该显示板，该源印刷电路板设置在该底架的该侧壁。

16. 如权利要求 15 所述的方法，还包括将电连接到该源印刷电路板的柔性电路板通过该第一开口部分连接到该第一连接器。

17. 如权利要求 13 所述的方法，还包括在该底架的背面组合变换器板和该底架。

显示设备及其制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及显示设备，特别是，通过去除用于保护控制印刷电路板的防护壳从而能够提高装配方便性的显示设备，以及制造该显示设备的方法。

背景技术

[0002] 液晶显示 (LCD) 设备可以通过利用液晶的光电特性来显示图像。液晶的光电特性包括（例如）折射率各向异性或介电常数各向异性。LCD 设备与其它显示设备如阴极射线管 (CRT) 或等离子显示板 (PDP) 相比，更轻、更薄，使用很低的驱动电压和消耗更少的能量。

[0003] LCD 设备包括显示单元，所述显示单元包括（例如）显示图像的 LCD 板和用于驱动 LCD 板的源印刷电路板 (PCB)。LCD 设备还包括给显示单元提供光的光提供单元和容纳光提供单元和显示单元的底架。

[0004] LCD 设备还包括输出用于控制显示单元的控制信号的控制 PCB。控制 PCB 可以通过（例如）柔性印刷电路 (FPC) 连接到源 PCB 上。控制 PCB 可以设置在底架的背面上。

[0005] LCD 设备还包括用于保护控制 PCB 的防护壳。防护壳可以设置在底架的背面上。用于保护控制 PCB 和用于屏蔽电磁场的防护壳可以通过（例如）垫片与底架连接。

[0006] 因此，由于防护壳和垫片，会增加 LCD 设备的制造成本，并且会降低装配的方便性。

发明内容

[0007] 本发明的示范性实施例提供一种不包括与防护壳连接的垫片的显示设备及其制造方法。

[0008] 根据本发明的实施例，显示设备包括：光提供单元，产生光；显示单元，利用该光提供单元产生的光显示图像；驱动单元，驱动该光提供单元和该显示单元中的至少一个；和底架，容纳光提供单元，该底架带有容纳驱动单元的驱动单元凹形。

[0009] 该底架包括用于支撑该光提供单元的底板和面对该光提供单元侧部的侧壁，其中该驱动单元凹形形成在该底板上。

[0010] 底板的一部分可以被凹入，以形成驱动单元容纳凹形。

[0011] 驱动单元可以对应于包括第一连接器的控制印刷电路板，用于将该控制印刷电路板电连接到显示单元上。

[0012] 驱动单元容纳凹形可以具有暴露第一连接器的第一开口部分。

[0013] 控制印刷电路板可以包括第二连接器，用于将该控制印刷电路板电连接到外部主板。

[0014] 驱动单元容纳凹形可以具有暴露第二连接器的第二开口部分。

[0015] 驱动单元容纳凹形可以具有一个孔，通过其将控制印刷电路板与螺钉组合。

[0016] 显示单元可以包括设置在光提供单元上来显示图像的显示板和用于驱动显示板的源印刷电路板。

[0017] 源印刷电路板可以设置在底架的侧壁上。

[0018] 光提供单元可以包括彼此平行地排列在底架的底板上的多个灯，光学构件设置在灯的上方，而反光板设置在灯的下方。

[0019] 驱动单元可以对应于给灯提供驱动电压的变换器板，该变换器板设置在底板的背面。

[0020] 底架可以包括容纳变换器板的变换器容纳凹形。

[0021] 显示设备还可以包括组合底架侧壁的顶架，以将显示单元固定到底架。

[0022] 根据本发明的实施例，制造显示设备的方法包括：将控制印刷电路板和底架的电路板容纳凹形组合；在底架的容纳空间中设置光提供单元；在光提供单元的上方设置显示单元，和将顶架和底架组合，以将显示单元固定到底架上。

[0023] 该方法还可以包括将电连接到源印刷电路板的柔性电路板通过第一开口部分连接到第一连接器上。

[0024] 该方法还可以包括将变换器板和底架组合。

附图说明

[0025] 结合附图，通过下面的详细描述，可以更详细理解本发明的示范性实施例，其中：

[0026] 图 1 是图解根据本发明实施例的显示设备的分解透视图；

[0027] 图 2 是图解根据本发明实施例的显示设备背面的透视图；

[0028] 图 3 是图解图 2 中电路板容纳凹形的一部分的放大图；

[0029] 图 4 是图解根据本发明实施例的控制印刷电路板和底架之间的组合的分解透视图；和

[0030] 图 5 是图解根据本发明实施例的显示单元的透视图。

具体实施方式

[0031] 下面将参照附图更详细地描述本发明的示范性实施例。然而，本发明可以以不同的形式予以实施，并不应该解释成局限于在此阐述的实施例。

[0032] 图 1 是图解根据本发明实施例的显示设备的分解透视图。图 2 是图解根据本发明实施例的显示设备背面的透视图。

[0033] 参照图 1 和 2，显示设备 100 包括光提供单元 200、显示单元 300、控制印刷电路板 (PCB) 400 和底架 500。

[0034] 光提供单元 200 给显示单元 300 提供光。显示单元 300 设置在光提供单元 200 的上方。显示单元通过利用光提供单元 200 提供的光来显示图像。控制 PCB 400 输出各种控制信号，用于控制显示单元 300。底架 500 容纳光提供单元 200。底架 500 包括容纳控制 PCB 400 的电路板容纳凹形 530。

[0035] 底架 500 包括支撑光提供单元 200 的底板 510 和围绕光提供单元 200 的侧壁 520。底架 500 包括（例如）具有高强度和低变形度的金属。

[0036] 在本发明的实施例中，侧壁 520 从底板 510 的边缘部分向上延伸，以界定容纳空间。侧壁 520 的截面可以具有（例如）U- 型形状，用于组合其它元件和增强组合力。

[0037] 电路板容纳凹形 530 可以设置在底架 500 的底板 510 的背面上。例如，电路板容

纳凹形 530 从底架 500 的背面突出，以容纳控制 PCB 400。在该实施例中，底架 500 的前面指的是面对显示单元 300 的面。换言之，底板 510 的一部分被凹入，以形成电路板容纳凹形 530。

[0038] 控制 PCB 400 设置在电路板容纳凹形 530。控制 PCB 400 产生各种控制信号，用于控制显示单元 300。

[0039] 控制 PCB 400 包括第一连接器 410，用于连接到显示单元 300。控制 PCB400 还包括第二连接器 420，用于连接到设置在显示设备外部的主板。控制 PCB 400 基于主板提供的各种信号，输出用于控制显示单元 300 的控制信号。

[0040] 光提供单元 200 包括多个灯 210，彼此平行地设置在底架 500 的底板 510 上，光学构件 220 设置在灯 210 的上方，而反光板 230 设置在灯 210 的下方。

[0041] 灯 210 接收来自设置在底架 500 的外面（如背面）上的变换器板 600 的电力。例如，具有圆柱形的冷阴极荧光灯 (CCFL) 可以用作灯 210。可以调节灯 210 之间的距离来提供均匀的亮度。不同数量的灯 210 可以用于调节亮度。

[0042] 光提供单元 200 还可以包括多个灯座 212，其将灯 210 固定到底架 500。灯 210 的末端分别插入灯座 212 的孔中，灯座 212 固定到底架 500。例如，两个相邻的灯 210 插入每个灯座 212 中。

[0043] 在本发明的实施例中，灯 210 可以具有 U- 型形状。具有形成在灯管外表面上的电极的外电极荧光灯 (EEFL) 可以用作灯 210。

[0044] 在本发明的实施例中，光提供单元 200 可以包括多个发光二极管 (LED) 或发射平面光的平荧光灯 (FFL)。

[0045] 光学构件 220 设置在灯 210 的上方，以增强灯 210 产生的光的光学特性。光学构件 220 包括散射光的光散射板 222 和至少一个设置在光散射板 222 上的光学片 224。

[0046] 光散射板 222 散射由灯 210 所产生的光，以增强亮度均匀性。光散射板 222 具有预定厚度的板状。光散射板 222 设置成使得光散射板 222 与灯 210 相分隔。

[0047] 光散射板 222 包括用于透射光的光学透明材料。光散射板 222 还可以包括散射构件（未示出）。光散射板 222 包括（例如）聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)。

[0048] 光学片 224 可以调节由光散射板 222 散射的光的路径，以增强光学特性。光学片 224 可以包括（例如）棱镜片，其朝着前方向聚集光，以增强前视亮度。

[0049] 光学片 224 可以包括光散射片（未示出），其散射已经由光散射板 222 散射的光，以增强亮度均匀性。光提供单元 200 根据要求的光学特性可以包括各种光学片。

[0050] 反光板 230 设置在灯 210 的下方，以反射由灯 210 产生的光朝向显示单元 300，以增强光的利用率。

[0051] 反光板 230 包括具有高反射性的材料。反光板 230 包括（例如）白色材料，如（例如）聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 或聚碳酸酯 (PC)。作为选择，在其上涂有金属如（例如）铝 (Al) 的板可以用作反光板 230。

[0052] 反光板 230 设置在底架 500 的底板 510 上，从而反光板 230 覆盖电路板容纳凹形 530。反光板 230 防止外来物质通过电路板容纳凹形 530 的开口流入电路板容纳凹形 530。

[0053] 显示单元 300 设置在光提供单元 200 的上方。显示单元 300 通过利用由光提供单元 200 提供的光来显示图像。显示单元 300 包括显示图像的显示板 310 和驱动显示板 310

的源 PCB 320。

[0054] 显示板 310 设置在光学构件 220 的上方，以显示图像。源 PCB 320 通过数据驱动电路膜 330 连接到显示板 310。数据驱动电路膜 330 可以弯曲，从而源 PCB 320 设置在底架 500 的侧壁 520 之一。

[0055] 源 PCB 320 通过柔性电路膜 350 电连接到控制 PCB 400 上。柔性电路膜 350 的第一端部连接到源 PCB 320 上，而柔性电路膜 350 的第二端部连接到控制 PCB 400 的第一连接器 410 上。因此，由控制 PCB 400 产生的控制信号可以通过柔性电路膜 350 传输到源 PCB 320 上。

[0056] 显示设备 100 还包括为驱动灯 210 产生驱动电压的变换器板 600。变换器板 600 将外面提供的低电压转换成用于驱动灯 210 的高电压，并且该变换器板 600 输出该高电压。

[0057] 变换器板 600 设置在底架 500 的底板 510 的背面上。两个变换器板 600 可以分别设置在底板 510 的第一和第二端部上。作为选择，只有一个变换器板 600 可以设置在底板 510 的第一和第二端部的一个上，对应于灯 210 的端部。

[0058] 变换器板 600 由防护壳 610 保护。防护壳 610 覆盖变换器板 600，并且与底架 500 组合。防护壳 610 保护变换器板 600，并且电屏蔽变换器板 600。

[0059] 尽管在图 1 和 2 中没有展示，但是容纳变换器板 600 的变换器容纳凹形可以形成在底架 500 的底板 510 上。变换器容纳凹形类似于电路板容纳凹形 530，从底板 510 朝着显示设备的外侧延伸。换言之，底板 510 的一部分被凹入来形成变换器容纳凹形。当变换器容纳凹形形成在底架 500 时，可以去除防护壳 610。

[0060] 显示设备 100 还包括分别设置在灯 210 的端部上的边模 710。边模 710 覆盖灯 210 的第一和第二端部，以免灯 210 的第一和第二端部暴露在显示设备的外面，并且固定灯 210。边模 710 覆盖灯 210 的第一和第二端部，其中灯 210 的电极形成为使亮度均匀化。边模 710 支撑和引导设置在边模 710 上方的光学构件 220。

[0061] 显示设备 100 还可以包括与底架 500 组合的模框 720，以将光学构件 220 固定到底架 500 上。模框 720 压缩光学片 224 的边缘部分，并且与底架 500 的侧壁 520 组合。当显示设备 100 的尺寸增加时，模框 720 可以形成为多于一件，如两件或四件。

[0062] 显示设备 100 还可以包括顶架 730，其将显示单元 300 固定到模框 720 上。顶架 730 可以与底架 500 组合，以固定显示板 310 的边缘部分。当顶架 730 与底架 500 组合时，数据驱动电路膜 330 可以被弯曲，从而源 PCB 320 设置在底架 500 的侧壁 520 和顶架 730 之间。顶架 730 可以包括（例如）具有高强度和低变形度的金属。

[0063] 图 3 是图解图 2 中电路板容纳凹形的一部分的放大图。图 4 是图解控制印刷电路板和底架之间组合的分解透视图。

[0064] 参照图 1-4，控制 PCB 400 由形成在底架 500 的底板 510 上的电路板容纳凹形 530 所容纳。

[0065] 控制 PCB 400 响应外主板（未示出）提供的各种信号，输出各种控制信号，用于控制显示单元 300。控制 PCB 400 包括电元件，例如，定时控制器或存储器。

[0066] 控制 PCB 400 包括第一连接器 410，用来与源 PCB 320 电连接。控制 PCB 400 还包括第二连接器 420，用来与外主板电连接。

[0067] 控制 PCB 400 与电路板容纳凹形 530 组合，从而形成有第一和第二连接器 410 和

420 的控制 PCB 400 的表面面对电路板容纳凹形 530。

[0068] 电路板容纳凹形 530 设置在底架 500 的底板 510，从而电路板容纳凹形 530 相邻于设置有源 PCB 320 的侧壁 520。电路板容纳凹形 530 从底架 500 的底板 510 的外表面延伸，以提供容纳控制 PCB 400 的容纳空间。换言之，底板 510 的一部分被凹入，以形成电路板容纳凹形 530。

[0069] 电路板容纳凹形 530 包括暴露第一连接器 410 的第一开口部分 532。电连接到源 PCB 320 上的柔性电路膜 350 通过第一开口部分 532 电连接到第一连接器 410。

[0070] 电路板容纳凹形 530 还包括暴露第二连接器 410 的第二开口部分 534。电连接到外主板（未示出）上的柔性电路膜（未示出）通过第二开口部分 534 点连接到第二连接器 420。

[0071] 控制 PCB 400 通过螺丝连接固定到电路板容纳凹形 530。为了在控制 PCB 400 和电路板容纳凹形 530 之间的螺丝连接，电路板容纳凹形 530 包括孔 536，而控制 PCB 400 包括通孔 430。

[0072] 图 5 是图解根据本发明实施例的显示单元的透视图。

[0073] 参照图 1 和 5，显示单元 300 包括设置在光提供单元 200 上方以显示图像的显示板 310 和用于驱动显示板 310 的源 PCB 320。显示板 310 包括 :第一基板 312 ;第二基板 314，与第一基板 312 组合，以使第一和第二基板 312 和 314 彼此面对 ;和液晶显示层（未示出），设置在第一和第二基板 312 和 314 之间。

[0074] 第一基板 312 对应于具有多个排列为矩阵的 TFT 的薄膜晶体管 (TFT) 基板（未示出）。每个 TFT 包括电连接到数据线上的源电极、电连接到栅线上的栅电极和电连接到像素电极上的漏电极。像素电极包括光学透明和导电材料。

[0075] 第二基板 314 对应于具有排列为矩阵的 RGB 滤色器的滤色器基板。第二基板 314 可以包括公共电极。公共电极可以包括光学透明和导电材料。

[0076] 当将栅电压施加到 TFT 的栅电极时，在像素电极和公共电极之间产生电场。当在像素电极和公共电极之间产生电场时，改变了液晶显示层的液晶分子的排列，以改变像素的光学透射率，来显示图像。

[0077] 源 PCB 320 响应由控制 PCB 400 提供的控制信号，输出用于驱动显示板 310 的驱动信号。

[0078] 显示单元 300 还包括将源 PCB 320 连接到显示板 310 的数据驱动电路膜 330 和连接到显示板 310 的栅驱动电路膜 340。数据驱动电路膜 330 电连接到第一基板 312 的数据线，并且栅驱动电路膜 340 电连接到第一基板 312 的栅线。数据驱动电路膜 330 和栅驱动电路膜 340 可以对应于（例如）带载封装 (TCP) 或膜上芯片 (COF)。

[0079] 数据驱动电路膜 330 的部分可以被弯曲，从而源 PCB 320 可以设置在底架 500 的侧壁 520。

[0080] 源 PCB 320 连接到柔性电路膜 350，其连接到控制 PCB400。在本发明的实施例中，如图 2 所示，柔性电路膜 350 电连接到控制 PCB400 的第一连接器 410。因此，由控制 PCB 400 产生的控制信号通过柔性电路膜 350 传输到源 PCB 320。

[0081] 参照图 1 至 4，控制 PCB 400 沿着向下的方向设置在电路板容纳凹形 530。底架 500 包括支撑光提供单元 200 的底板 510 和面对光提供单元 200 的侧部的侧壁 520。电路

板容纳凹形 530 形成在底板 510 上。

[0082] 控制 PCB 400 可以通过（例如）螺丝与电路板容纳凹形 530 组合。为了在控制 PCB 400 和电路板容纳凹形 530 之间的螺丝连接，电路板容纳凹形 530 包括孔 536，而控制 PCB 400 包括通孔 430。

[0083] 然后，光提供单元 200 设置在由底架 500 的底板 510 和侧壁 520 所界定的容纳空间中。在本发明的实施例中，反光板 230、灯 210、光散射板 222 和光学片 224 依次设置在容纳空间中。

[0084] 反光板 230 设置在底架 500 的底板 510 上，以覆盖电路板容纳凹形 530。因此，反光板 230 防止外面的物质通过开口部分流入。

[0085] 在设置光散射板 222 之前，可以设置边模 710，从而边模 710 分别覆盖灯 210 的第一和第二端部。边模 710 固定灯座 212，并且覆盖灯 210 的第一和第二端部，以防止灯的第一和第二端部暴露在显示设备的外面。边模 710 支撑设置在灯 210 上方的光学构件 220，并且引导光学构件 220 到适当位置。

[0086] 然后，将模框 720 与底架 500 组合，以将光学构件 220 固定到底架 500。模框 720 压紧光散射板 222 和光学片 224 的边缘。将模框 720 与底架 500 的侧壁 520 组合。

[0087] 然后，显示单元 300 设置在光提供单元 200 的上方。显示单元 300 包括设置在光提供单元 200 的上方以显示图像的显示板 310 和驱动显示板 310 的源 PCB 320。显示板 310 由模框 720 支撑和固定，并且数据驱动电路膜 330 是弯曲的，从而源 PCB 320 设置在模框 720 和底架 500 的一侧。

[0088] 然后，将顶架 730 与底架 500 组合，以将显示单元 300 固定到底架 500。顶架 730 与底架 500 组合，以固定显示板 310，并且覆盖设置在模框 720 和底架 500 的一侧的源 PCB 320。

[0089] 参照图 2 和 3，电连接到源 PCB 320 的柔性电路膜 350 连接到控制 PCB400。

[0090] 控制 PCB 400 包括第一连接器 410 和第二连接器 420。控制 PCB 400 通过第一连接器 410 电连接到柔性电路膜 350，并且控制 PCB400 通过第二连接器 420 电连接到主板（未示出）。电路板容纳凹形 530 包括暴露第一连接器 410 的第一开口部分 532 和暴露第二连接器 420 的第二开口部分 534。

[0091] 柔性电路膜 350 通过第一开口部分 532 电连接到第一连接器 410。另一个电连接到外主板上的柔性电路膜通过第二开口部分 534 电连接到第二连接器 420。

[0092] 为驱动灯 210 产生驱动电压的变换器板 600 设置在底架 500 的背面。两个变换器板 600 设置在对应于灯 210 第一端部的底架 500 第一端部和对应于灯 210 第二端部的底架 500 第二端部。变换器板 600 电连接到灯 210 的第一和第二端部，以给灯 210 施加驱动电压。作为选择，信号变换器板 600 可以设置在底架 500 的第一端部。

[0093] 然后，将防护壳 610 与底架 500 组合，从而防护壳 610 覆盖变换器板 600。防护壳 610 保护了变换器板 600，且电屏蔽变换器板 600。换言之，防护壳 610 屏蔽了由变换器板 600 产生的电场。

[0094] 根据本发明的实施例，电路板容纳凹形与底架整体形成，以简化装配工艺，并且提高了装配的方便性。

[0095] 不需要附加的防护壳和垫片，使制造成本降低。

[0096] 虽然已经参照附图描述了本发明的实施例，但是应该理解的是，本发明不应局限于这些精确的实施例，而是本领域的技术人员可以对其进行各种变化和改进，而不脱离如权利要求所界定的本发明的精神和范围。

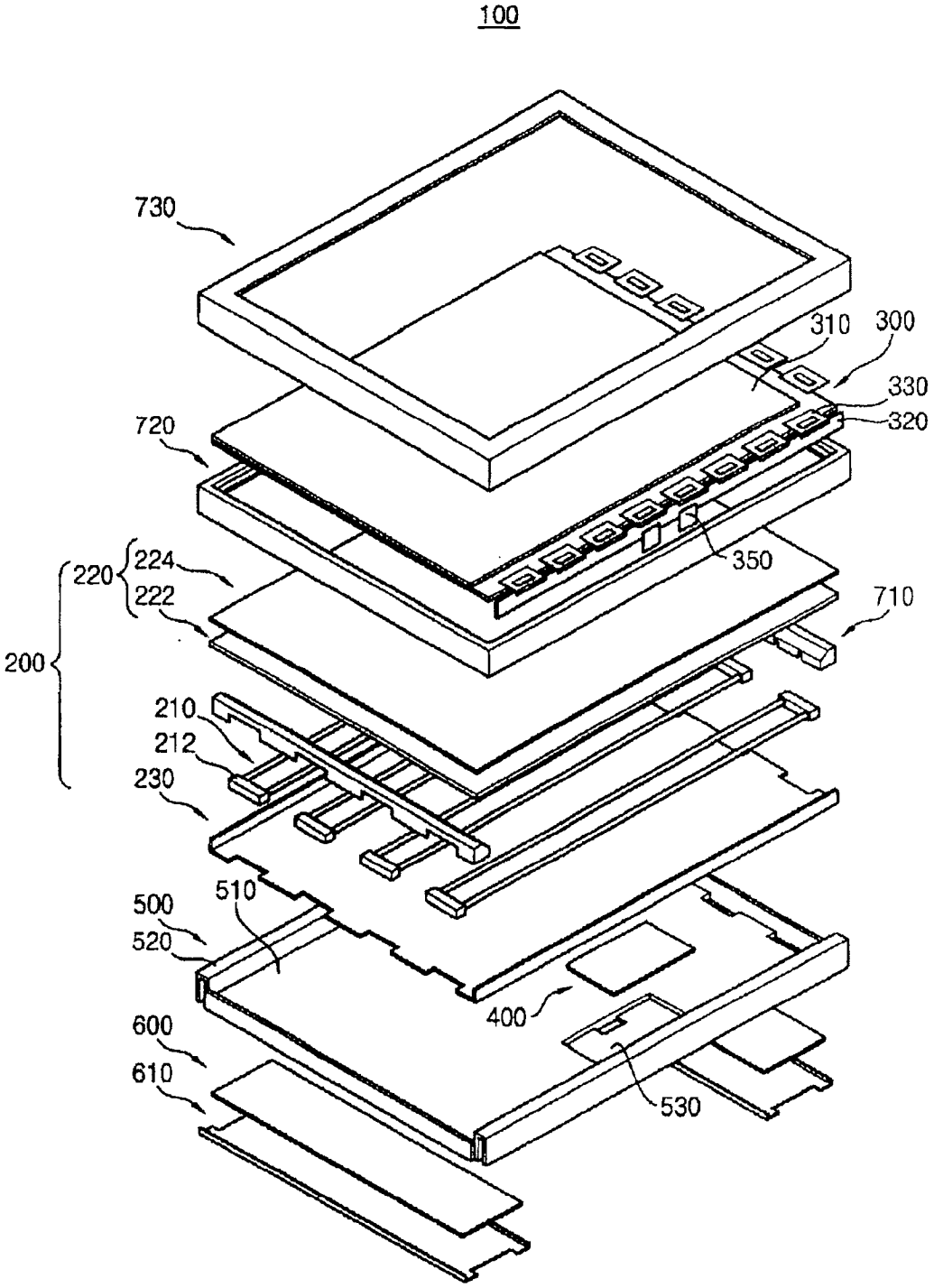

100
730
310
300
330
320
720
350
220
224
222
710
200
210
212
230
510
500
520
400
600
610
530

图 1

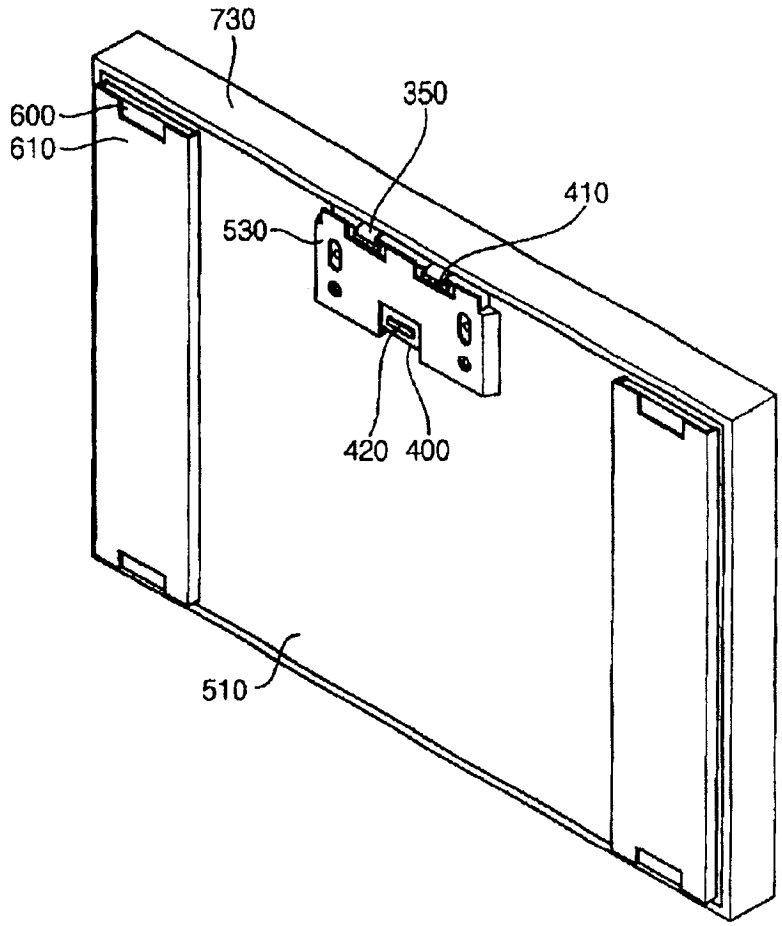


图 2

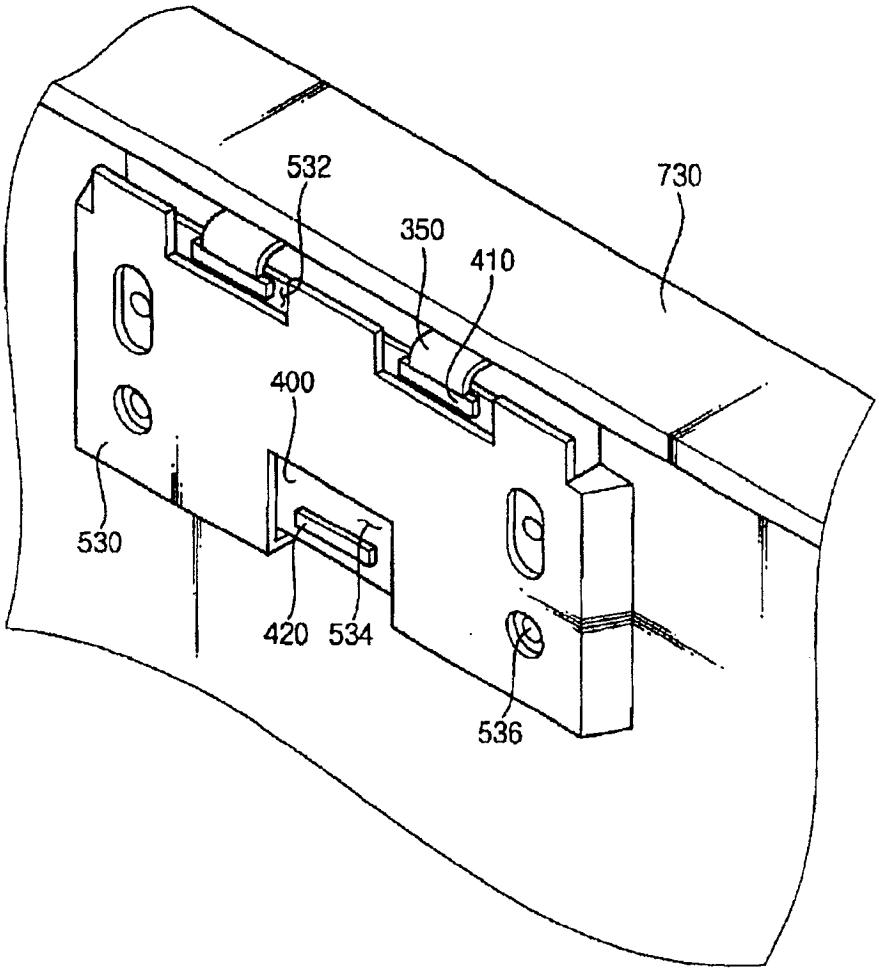


图 3

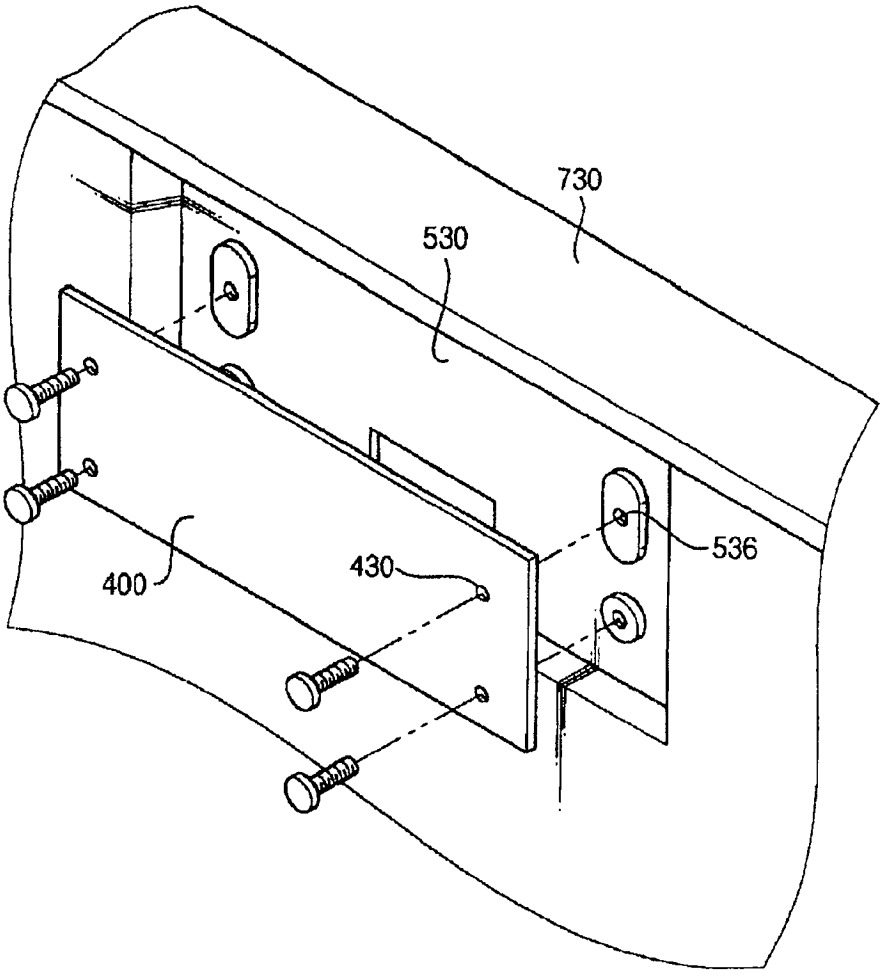


图 4

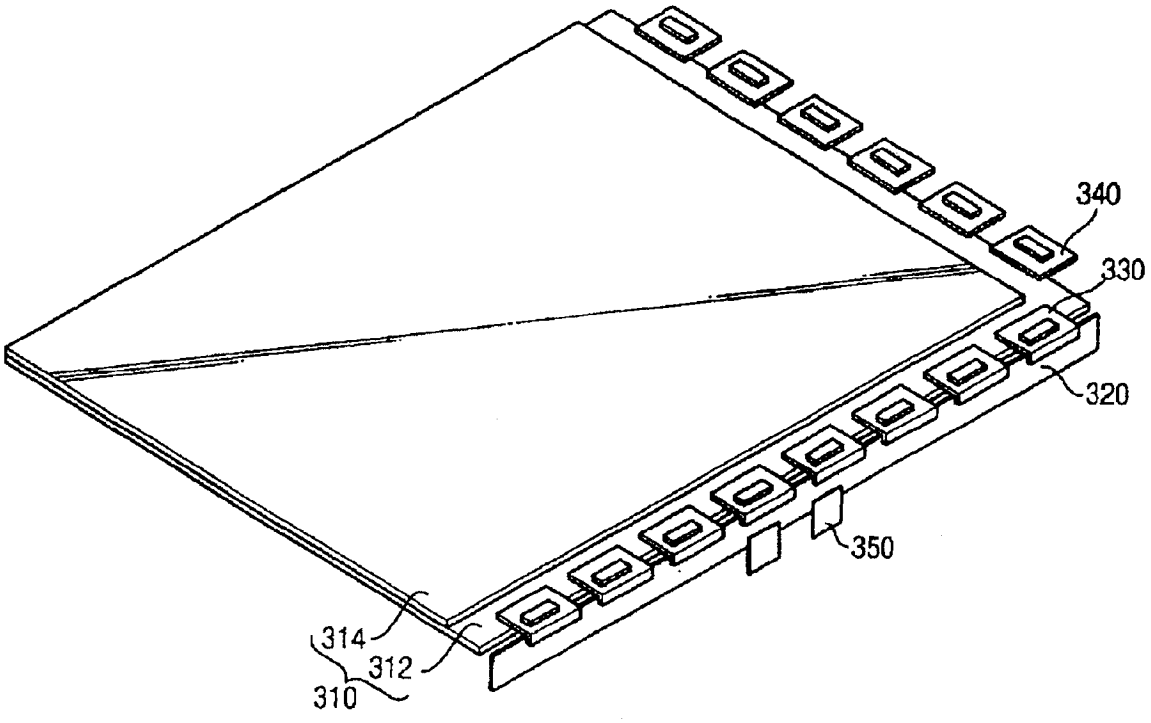


图 5