

1. 一种发光二极管基板,包括:

多个驱动薄膜晶体管,包括沉积在基板上的半导体层;

多个发光二极管,分别安装在多个驱动薄膜晶体管上,用于产生不同波长的光;

多个薄膜传感器,形成在多个发光二极管和基板之间,用于感应多个发光二极管的发光强度;以及

亮度控制电路,具有多个控制薄膜晶体管,控制薄膜晶体管包括沉积在基板上的半导体层,并且亮度控制电路与多个薄膜传感器相连,以控制驱动薄膜晶体管;

其中多个驱动薄膜晶体管和亮度控制电路的控制薄膜晶体管中的每一个都包括:半导体层;与半导体层交迭的栅极,其中半导体层与栅极之间设置有绝缘层;与半导体层的两端相连的源极和漏极;以及

其中多个驱动薄膜晶体管中每一个的栅极与亮度控制电路相连,源极与一个发光二极管的一个电极相连,漏极与用于从外部施加驱动电压的驱动电压供给线相连,所述多个驱动薄膜晶体管与所述多个发光二极管一一对应,

其中多个薄膜传感器中的每一个均位于穿透一个发光二极管的一个电极的通孔下方,并形成光电二极管类型,其阳极和阴极通过注入 p 型和 n 型杂质而形成,所述多个驱动薄膜晶体管与所述多个发光二极管一一对应。

2. 如权利要求 1 的发光二极管基板,其中多个驱动薄膜晶体管和多个控制薄膜晶体管中的每一个的半导体层和多个薄膜传感器由多晶硅、多晶硅-锗、非晶硅和非晶硅-锗薄膜中的任一种构成。

3. 如权利要求 1 的发光二极管基板,其中多个薄膜传感器中的每一个的阳极和阴极中的一个电极是浮置的,并且另一个电极通过限流电阻与接地电极相连,并且接地电极与每一个发光二极管的另一个电极相连。

4. 如权利要求 3 的发光二极管基板,其中每一个发光二极管中的另一个电极通过连接线与接地电极相连。

5. 如权利要求 4 的发光二极管基板,进一步包括覆盖其上安装有多个发光二极管的基板的有机绝缘层。

6. 如权利要求 5 的发光二极管基板,其中多个驱动薄膜晶体管中的每一个的半导体层、栅极、源极、和漏极形成多边形带状或圆形带状,围绕薄膜传感器的外围部分。

7. 如权利要求 6 的发光二极管基板,其中多个发光二极管包括第一至第三发光二极管,第一发光二极管用于产生红光,第二发光二极管用于产生绿光,第三发光二极管用于产生蓝光,多个驱动薄膜晶体管包括第一至第三驱动薄膜晶体管,第一驱动薄膜晶体管用于驱动第一发光二极管,第二驱动薄膜晶体管用于驱动第二发光二极管,第三驱动薄膜晶体管用于驱动第三发光二极管,多个薄膜传感器包括第一至第三薄膜传感器,第一薄膜传感器用于感应第一发光二极管的发光强度,第二薄膜传感器用于感应第二发光二极管的发光强度,第三薄膜传感器用于感应第三发光二极管的发光强度。

8. 如权利要求 7 的发光二极管基板,其中亮度控制电路包括:

第一放大器,用于从外部元件接收整体亮度控制信号,并根据该整体亮度控制信号控制第三驱动薄膜晶体管;

第一比较器,用于通过将第三薄膜传感器的蓝色亮度感应信号与第二薄膜传感器的绿

色亮度感应信号进行比较,控制第二驱动薄膜晶体管;以及

第二比较器,用于通过将蓝色亮度感应信号与第一薄膜传感器的红色亮度感应信号进行比较,控制第一驱动薄膜晶体管。

9. 如权利要求 8 的发光二极管基板,其中亮度控制电路进一步包括第二至第四放大器,第二放大器用于放大第三薄膜传感器的亮度感应信号,第三放大器用于放大第二薄膜传感器的亮度感应信号,第四放大器用于放大第一薄膜传感器的亮度感应信号,并且根据从外部元件接收到的相对亮度控制信号而控制第三至第四放大器中的至少一个。

10. 一种制造发光二极管基板的方法,包括:

形成多个驱动薄膜晶体管,其包括沉积在基板上的半导体层;

在多个驱动薄膜晶体管上安装多个发光二极管,用于产生不同波长的光;

在多个发光二极管和该基板之间形成多个薄膜传感器,用于感应多个发光二极管的发光强度;以及

形成亮度控制电路,其具有多个控制薄膜晶体管,控制薄膜晶体管包括沉积在该基板上的半导体层,亮度控制电路与多个薄膜传感器以及多个驱动薄膜晶体管相连;

其中多个驱动薄膜晶体管和亮度控制电路的控制薄膜晶体管中的每一个都包括:半导体层;与半导体层交迭的栅极,半导体层与栅极之间设置有绝缘层;以及与半导体层的两端相连的源极和漏极;

其中多个驱动薄膜晶体管中的每一个的栅极与亮度控制电路相连,源极与一个发光二极管的一个电极相连,漏极与用于从外部施加驱动电压的驱动电压供给线相连,并且每一个发光二极管的另一个电极通过连接线与接地电极相连,所述多个驱动薄膜晶体管与所述多个发光二极管一一对应,

其中多个薄膜传感器中的每一个均位于穿透一个发光二极管的一个电极的通孔下方,并形成光电二极管类型,其阳极和阴极通过注入 p 型和 n 型杂质而形成,所述多个驱动薄膜晶体管与所述多个发光二极管一一对应。

11. 如权利要求 10 的方法,其中多个驱动薄膜晶体管和多个控制薄膜晶体管中的每一个的半导体层和多个薄膜传感器由多晶硅、多晶硅-锗、非晶硅和非晶硅-锗薄膜中的任一种构成。

12. 如权利要求 11 的方法,其中多个薄膜传感器中的每一个的阳极和阴极中的一个电极是浮置的,另一个电极通过限流电阻与接地电极相连。

13. 如权利要求 12 的方法,进一步包括涂覆覆盖在其上安装有多个发光二极管的基板的有机绝缘层。

14. 如权利要求 13 的方法,其中多个驱动薄膜晶体管中的每一个的半导体层、栅极、源极、和漏极形成多边形带状或圆形带状,围绕薄膜传感器的外围部分。

15. 一种液晶显示器装置,包括:

光源,包括:

形成在基板上的多个驱动薄膜晶体管,

多个发光二极管,分别安装在多个驱动薄膜晶体管上,用于产生不同波长的光,

多个薄膜传感器,形成在多个发光二极管和基板之间,用于感应多个发光二极管的发光强度,以及

亮度控制电路,具有形成在基板上的多个控制薄膜晶体管,并与多个薄膜传感器和多个驱动薄膜晶体管相连;以及

液晶显示器面板,用于利用光源产生的光而显示图像;

其中多个驱动薄膜晶体管和亮度控制电路的控制薄膜晶体管中的每一个都包括:半导体层;与半导体层交迭的栅极,半导体层与栅极之间设置有绝缘层;以及与半导体层的两端相连的源极和漏极,并且

其中多个驱动薄膜晶体管中的每一个的栅极与亮度控制电路相连,源极与一个发光二极管的一个电极相连,漏极与用于接收驱动电压的驱动电压供给线相连,所述多个驱动薄膜晶体管与所述多个发光二极管一一对应,

其中多个薄膜传感器中的每一个均位于穿透一个发光二极管的一个电极的通孔下方,并形成光电二极管类型,其阳极和阴极通过注入p型和n型杂质而形成,所述多个驱动薄膜晶体管与所述多个发光二极管一一对应。

16. 如权利要求15的液晶显示器装置,其中半导体层和多个薄膜传感器由多晶硅、多晶硅-锗、非晶硅和非晶硅-锗薄膜中的任一种构成。

17. 如权利要求16的液晶显示器装置,其中多个薄膜传感器中的每一个的阳极和阴极中的一个电极是浮置的,另一个电极通过限流电阻与接地电极相连,接地电极通过连接线与每一个发光二极管的另一个电极相连。

18. 如权利要求17的液晶显示器装置,进一步包括覆盖其上安装有多个发光二极管的基板的有机绝缘层。

19. 如权利要求18的液晶显示器装置,其中多个发光二极管包括第一至第三发光二极管,第一发光二极管用于产生红光,第二发光二极管用于产生绿光,第三发光二极管用于产生蓝光,多个驱动薄膜晶体管包括第一至第三驱动薄膜晶体管,第一驱动薄膜晶体管用于驱动第一发光二极管,第二驱动薄膜晶体管用于驱动第二发光二极管,第三驱动薄膜晶体管用于驱动第三发光二极管,多个薄膜传感器包括第一至第三薄膜传感器,第一薄膜传感器用于感应第一发光二极管的发光强度,第二薄膜传感器用于感应第二发光二极管的发光强度,第三薄膜传感器用于感应第三发光二极管的发光强度。

20. 如权利要求19的液晶显示器装置,其中亮度控制电路还包括:

第一放大器,用于从外部元件接收整体亮度控制信号,并根据该整体亮度控制信号而控制第三驱动薄膜晶体管;

第一比较器,用于通过将第三薄膜传感器的蓝色亮度感应信号与第二薄膜传感器的绿色亮度感应信号进行比较,控制第二驱动薄膜晶体管;

第二比较器,用于通过将蓝色亮度感应信号与第一薄膜传感器的红色亮度感应信号进行比较,控制第一驱动薄膜晶体管;以及

第二至第四放大器,第二放大器用于放大第三薄膜传感器的亮度感应信号,第三放大器用于放大第二薄膜传感器的亮度感应信号,第四放大器用于放大第一薄膜传感器的亮度感应信号,

其中根据从外部元件接收到的相对亮度控制信号而控制第三至第四放大器中的至少一个。

发光二极管基板及其制造方法以及液晶显示器装置

[0001] 相关申请的参考：

[0002] 本申请要求 2006 年 2 月 23 日向韩国专利局递交的韩国专利申请 No. 2006-0017527 的优先权，将其内容合并在此作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及发光二极管装置，具体地涉及发光二极管基板，其中薄膜光传感器被集成在该基板上。

背景技术

[0004] 液晶显示器 (LCD) 装置利用液晶的光电特性来显示图像。特别地，LCD 装置包括 LCD 面板，用于通过像素矩阵来显示图像，还包括驱动电路，用于驱动 LCD 面板。由于 LCD 面板是非发光装置，因此 LCD 装置还包括背光单元，用于向 LCD 面板提供光。

[0005] 背光单元典型地利用灯作为光源，但是近来，趋势已经发生改变，开始利用具有高亮度的发光二极管 (LED) 作为点光源。由于点光源使用红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 三原色的 LED，因此通过混合三原色可以产生多种颜色。

[0006] 但是，当利用三原色 LED 时，色彩的均匀性小于所期望的。色彩均匀性低的原因是，不同颜色的点光源在发光效率和老化特性上是不同的。为了防止色彩均匀性降低，在 LED 驱动器中使用亮度控制电路，用于控制 R、G、B LED 的亮度，或者使用光传感器，用于测量发光强度。这些附加的元件使电路结构复杂化，并提高了制造成本。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种 LED 基板，降低了制造成本并提高了色彩的均匀性，还提供了一种制造该基板的方法以及使用该基板的 LCD 装置。薄膜光传感器与 LED 驱动电路一起被集成在该基板上。

[0008] 在一个方面中，本发明提供一种 LED 基板，该基板包括：多个驱动 TFT，该驱动 TFT 包括沉积在基板上的半导体层；分别安装在多个驱动 TFT 上的多个 LED，用于产生不同波长的光；在多个 LED 和该基板之间形成的多个薄膜传感器，用于感应多个 LED 的发光强度；以及具有多个控制 TFT 的亮度控制电路，该控制 TFT 包括沉积在该基板上的半导体层，并与多个薄膜传感器相连，从而控制驱动 TFT。

[0009] 按照本发明的另一方面，提供了一种制造 LED 基板的方法，具体如下：在基板上形成多个驱动 TFT，该驱动 TFT 包括半导体层；在多个驱动 TFT 上安装多个 LED，用于产生不同波长的光；在多个 LED 和该基板之间形成多个薄膜传感器，用于感应多个 LED 的发光强度；形成亮度控制电路，该电路具有多个 TFT，该 TFT 包括沉积在该基板上的半导体层，并与多个薄膜传感器和多个驱动 TFT 相连。

[0010] 按照本发明的另一方面，提供了一种 LCD 装置，包括：光源，该光源包括上述 LED 基板；以及 LCD 面板，用于通过该光源产生的光来显示图像。

附图说明

[0011] 当结合附图时,通过以下的详细描述,本发明的上述和其它目的、特征以及优点将变得更加显著,其中:

[0012] 图 1 是按照本发明的典型实施例的 LED 基板的剖视图。

[0013] 图 2 是图 1 所示的 LED 基板的等效电路图。

[0014] 图 3 是按照本发明的典型实施例,使用 LED 基板的 LCD 装置的展开透视图。

[0015] 图 4 是按照本发明的另一个典型实施例,使用 LED 基板的 LCD 装置的展开透视图。

具体实施方式

[0016] 下面参照图 1- 图 4 描述本发明的典型实施例。

[0017] 图 1 是按照本发明的典型实施例的 LED 基板的一部分的剖视图。

[0018] 图 1 所示的 LED 基板包括:第一至第三薄膜晶体管 (TFT) T1、T2、T3,分别用于驱动 R、G、B LED 20、30、40;第一至第三薄膜传感器 22、24、26,分别用于检测 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度;以及包含在亮度控制电路中的第四 TFT T4,用于控制第一至第三 TFT T1、T2、T3。第一至第四 TFT T1-T4 和第一至第三薄膜传感器 22、24、26 可使用多晶硅、多晶硅-锗、非晶硅、非晶硅-锗薄膜中的任意一种。但是,为了说明简便,描述将以多晶硅薄膜为例。

[0019] 用于分别驱动 R、G、B LED 20、30、40 的第一至第三 TFT T1、T2、T3 以及亮度控制电路的第四 TFT T4 包括使用多晶硅薄膜的半导体层 12、14、16、18。特别地,第一至第四 TFT T1-T4 包括:形成在基板 2 上的半导体层 12、14、16、18,其间有缓冲层 4;与半导体层 12、14、16、18 交迭的栅极 52、54、56、58,其间有第一绝缘层 6;与半导体层 12、14、16、18 的源极区相连的源极 34、38、44、48;以及与半导体层 12、14、16、18 的漏极区相连的漏极 32、36、42、46。半导体层 12、14、16、18 的源极区和漏极区掺杂有 n 型或 p 型杂质,从而具有导电性。源极 34、38、44、48 通过穿透至少一个绝缘层 6 而与半导体层 12、14、16、18 的源极区相连,类似地,漏极 32、36、42、46 通过穿透至少一个绝缘层 6 而与半导体层 12、14、16、18 的漏极区相连。第一至第三 TFT T1-T3 的源极 34、38、44 穿透第二绝缘层 8,并延伸而分别与 R、G、B LED 20、30、40 的阳极 60、64、68 相连。

[0020] 第一至第三 TFT T1、T2、T3 的栅极 52、54、56 与包括第四 TFT T4 的亮度控制电路相连,并从亮度控制电路接收亮度控制信号。第一至第三 TFT T1、T2、T3 的漏极 32、36、42 与电源的驱动电压 (VDD) 供给线 (未示出) 相连,其源极 34、38、44 与 R、G、B LED 20、30、40 的阳极 60、64、68 相连,以提供 LED 驱动信号。第一至第三 TFT T1、T2、T3 按照亮度控制电路的控制信号,控制由 VDD 供给线提供给 R、G、B LED 20、30、40 的电流,从而驱动 R、G、B LED 20、30、40。亮度控制电路由多个开关 TFT (下面将参考图 2 进行描述) 组成,例如第四 TFT T4,并控制第一至第三 TFT T1、T2、T3。

[0021] R、G、B LED 20、30、40 使用半导体晶体而形成片型结构,并具有在其下表面形成的阳极 60、64、68 和在其上表面形成的阴极 63、65、67。R、G、B LED 20、30、40 安装在第二绝缘层 8 上,以便其阳极 60、64、68 分别与第一至第三 TFT T1、T2、T3 的源极 34、38、44 相连。R、G、B LED 20、30、40 的阳极 60、64、68 通过导电粘合剂,例如各向异性导电膜 (ACF),分别

与第一至第三 TFT T1、T2、T3 的源极 34、38、44 相连。形成在 R、G、B LED 20、30、40 上表面的阴极 63、65、67 分别与连接线 72、74、76 相连,并与形成在第二绝缘层 8 上的接地电极 62 相连。响应于通过第一至第三 TFT T1、T2、T3 施加的电流量,R、G、B LED 20、30、40 发光,从而产生 R、G、B 颜色的光,每种光具有与所接收的电流成比例的亮度。覆盖 R、G、B LED 20、30、40 的有机绝缘层 10 被涂覆在其上安装有 R、G、B LED 20、30、40 的第二绝缘层 8 上。有机绝缘层 10 形成为凸面(或凹面)透镜形状,从而可提高 R、G、B LED 20、30、40 的发光效率。

[0022] 用于感应 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度的第一至第三薄膜传感器 22、24、26 由 R、G、B LED 20、30、40 下方的多晶硅薄膜以及第一至第四 TFT T1、T2、T3、T4 的半导体层 12、14、16、18 构成。第一至第三薄膜传感器 22、24、26 中的每一个形成为 p-i-n 型结构光电二极管,其中 p 型和 n 型杂质被注入使用多晶硅的本征半导体的两端。注入 p 型杂质的第一至第三薄膜传感器 22、24、26 的区域通过穿透第一绝缘层 6 和第二绝缘层 8 的接触电极(未示出),与形成在第二绝缘层 8 上的接地电极 62 相连,注入 n 型杂质的区域具有浮置(floated)结构。此外,注入 p 型杂质的第一至第三薄膜传感器 22、24、26 的区域还通过另一个接触电极(未示出)与包括第四 TFT T4 的亮度控制电路相连。第一至第三薄膜传感器 22、24、26 通过穿透 R、G、B LED 20、30、40 的阳极 60、64、68 的通孔 51、53、55,感应 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度,产生与发光强度成比例的感应信号,并向亮度控制电路提供感应信号。

[0023] 包括第四 TFT T4 的亮度控制电路通过从外部元件接收到的亮度控制信号和来自第一至第三薄膜传感器 22、24、26 的发光强度感应信号,控制第一至第三 TFT T1、T2、T3。因此,发光强度比变为常量,而不管 R、G、B LED 20、30、40 中的每一个的老化特性如何,并提高了色彩均匀性。

[0024] R、G、B LED 20、30、40 中的每一个形成为多边形片状,其下表面的阳极 60、64、68 形成多边形带状或圆形带状,其中心的通孔 51、53、55 与第一至第三薄膜传感器 22、24、26 中的每一个对准。基于第一至第三薄膜传感器 22、24、26 中的每一个,第一至第三 TFT T1、T2、T3 的半导体层 12、14、16、栅极 52、54、56、源极 34、38、44、漏极 32、36、42 也能形成为多边形带状或圆形带状,围绕第一至第三薄膜传感器 22、24、26 的外围部分。

[0025] 下面描述制造具有上述结构的 LED 基板的方法。

[0026] 缓冲层 4 形成在基板 2 上,通过使用多晶硅薄膜,将第一至第四 TFT T1-T4 的半导体层 12、14、16、18 和第一至第三薄膜传感器 22、24、26 形成在缓冲层 4 上。基板 2 可由例如石英、玻璃、陶瓷、有机膜的绝缘基板或例如不锈钢和钨的金属基板制成。利用沉积方法,例如等离子体增强型化学气相沉积(PECVD),通过在基板 2 上沉积无机绝缘材料,例如氧化硅,而形成缓冲层 4。利用 PECVD 方法,通过在缓冲层 4 上形成非晶硅薄膜,利用激光退火使非晶硅薄膜结晶以形成多晶硅薄膜,并利用掩膜处理在多晶硅薄膜上形成图案,而形成半导体层 12、14、16、18 和第一至第三薄膜传感器 22、24、26。其后,通过另一个掩膜处理将 n 型或 p 型杂质注入第一至第四 TFT T1-T4 的半导体层 12、14、16、18 中的每一个的两端,从而形成源极区和漏极区,将 n 型或 p 型杂质注入第一至第三薄膜传感器 22、24、26 中的每一个的两端,从而形成阳极和阴极。在这种情况下,n 型和 p 型杂质通过不同的掩膜处理被注入。

[0027] 接下来,至少两个绝缘层 6 和 8、第一至第四 TFT T1-T4 的栅极 52、54、56、58、源极 34、38、44、48、漏极 32、36、42、46 以及接地电极 62 通过多个掩膜处理而形成在缓冲层 4 上,其中半导体层 12、14、16、18 和第一至第三薄膜传感器 22、24、26 形成在缓冲层 4 上。第一至第四 TFT T1-T4 的漏极 32、36、42、46 至少部分地穿透第一绝缘层 6,从而与半导体层 12、14、16、18 的漏极区相连,而第一至第三 TFT T1-T3 的源极 34、38、44 穿透第一和第二绝缘层 6 和 8,从而与半导体层 12、14、16 的源极区相连。第四 TFT T4 的源极 48 穿透第一绝缘层 6,从而与半导体层 18 的源极区相连。例如,包括接触孔的第一绝缘层 6 通过一个掩膜处理而形成,而栅极 52、54、56、58、漏极 32、36、42、46 以及第四 TFT T4 的源极 48 通过另一个掩膜处理而形成在第一绝缘层 6 上。其后,包括接触孔的第二绝缘层 8 通过另外的掩膜处理而形成,而源极 34、38、44 和接地电极 62 通过又一个掩膜处理而形成在第二绝缘层 8 上。

[0028] 接下来,将 R、G、B LED 20、30、40 分别安装在第一至第三 TFT T1-T3 上。然后 R、G、B LED 20、30、40 的阳极 60、64、68 通过导电粘合剂与第一至第三 TFT T1-T3 的源极 34、38、44 相连。连接线 72、74、76 通过连接处理,将 R、G、B LED 20、30、40 的阴极 63、65、67 分别连接于接地电极 62。其后,将覆盖 R、G、B LED 20、30、40 的有机绝缘层 10 涂覆在其上形成有 R、G、B LED 20、30、40 的第二绝缘层 8 上。有机绝缘层 10 通过掩膜处理以凸面(或凹面)透镜形状形成在 R、G、B LED 20、30、40 的单元中,从而提高了 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度。

[0029] 如上所述,按照本发明的 LED 基板通过使用多晶硅薄膜、多个导电层和绝缘层,将以下部分集成在单个的基板 2 上:用于驱动 R、G、B LED 20、30、40 的第一至第三 TFT T1、T2、T3;由多个第四 TFT T4 组成的用于控制第一至第三 TFT T1、T2、T3 的亮度控制电路;以及感应 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度的第一至第三薄膜传感器 22、24、26,从而节省了制造成本。

[0030] 图 2 是图 1 所示的 LED 基板的等效电路图。

[0031] 参照图 2,LED 基板包括第一至第三 TFT T1、T2、T3,用于在 VDD 供给线和 R、G、B LED 20、30、40 之间形成电流通路;阴极浮置(float)且阳极通过限流电阻 R 接地的第一至第三薄膜传感器 22、24、26,用于检测 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度;具有连接于第一至第三薄膜传感器 22、24、26 和第一至第三 TFT T1、T2、T3 之间的多个放大器 A1-A4 和比较器 C1、C2 的亮度控制电路。

[0032] 亮度控制电路基于具有最小发光强度比的 B LED 40,均匀地控制 G LED 30 和 R LED 20 的发光强度比,以便提高色彩的均匀性。用于驱动 B LED 40 的第三 TFT T3 受接收整体亮度控制信号的第一放大器 A1 控制。通过使第一比较器 C1 将第三薄膜传感器 26 的 B 发光强度感应信号与第二薄膜传感器 24 的 G 发光强度感应信号进行比较,用于控制 G LED 30 的第二 TFT T2 控制 G 发光强度,使其与 B 发光强度基本相等。通过使第二比较器 C2 将第三薄膜传感器 26 的 B 发光强度感应信号与第一薄膜传感器 22 的 R 发光强度感应信号进行比较,用于驱动 R LED 20 的第一 TFT T1 控制 R 发光强度,使其与 B 发光强度基本相等。亮度控制电路由多个 TFT 组成,例如图 1 所示的第四 TFT T4,并与第一至第三 TFT T1-T3 以及第一至第三薄膜传感器 22、24、26 一起集成在基板 2 上。

[0033] 特别地,第三 TFT T3 受从外部元件接收整体亮度控制信号的第一放大器 A1 控制,并通过控制从 VDD 供给线提供给 B LED 40 的电流,驱动 B LED 40。第三薄膜传感器 26

产生与 B LED 40 的发光量成比例的发光强度感应信号,并通过第二放大器 A2 将该感应信号提供给第一比较器 C1。第二 TFT T2 受第一比较器 C1 控制,并通过控制从 VDD 供给线提供给 G LED 30 的电流量,驱动 G LED 30。第一比较器 C1 将第三薄膜传感器 26 通过第二放大器 A2 提供的 B 发光强度感应信号与第二薄膜传感器 24 通过第三放大器 A3 提供的 G 发光强度感应信号进行比较,并调整第二 TFT T2 的控制信号,以使 G LED 30 的发光强度约等于 B LED 40 的发光强度。第三放大器 A3 可由外部元件的相对亮度控制信号进行控制。第一 TFT T1 受第二比较器 C2 控制,并通过控制从 VDD 供给线提供给 R LED 20 的电流量,驱动 R LED 20。第二比较器 C2 将第三薄膜传感器 26 通过第二放大器 A2 提供的 B 发光强度感应信号与第一薄膜传感器 22 通过第四放大器 A4 提供的 R 发光强度感应信号进行比较,并调整第一 TFT T1 的控制信号,以使 R LED 20 的发光强度约等于 B LED 40 的发光强度。第四放大器 A4 可由外部元件的相对亮度控制信号进行控制。

[0034] 如上所述,按照本发明,用于感应 R、G、B LED 20、30、40 的发光强度的薄膜传感器 22、24、26 以及亮度控制电路被安装在 LED 基板上。通过这种设置,可通过保持发光强度比恒定来提高色彩的均匀性,而与 R、G、B LED 20、30、40 的不同的发光效率和老化特性无关。LED 基板可用于使用 LED 的各种设备,例如 LED 显示器装置或 LCD 装置的背光单元。下面将说明应用 LED 基板的 LCD 装置的背光单元的实例。

[0035] 图 3 是按照本发明的典型实施例,使用 LED 基板的 LCD 装置的展开透视图。

[0036] 参照图 3, LCD 装置包括:LCD 面板 120,用于显示图像;边缘型背光单元 180,用于从 LCD 面板 120 的背面发光;顶部和底部托盘 110 和 170,用于固定 LCD 面板 120 和背光单元 180。

[0037] LCD 面板 120 具有如下结构,即其上形成有颜色过滤器的上部基板 121 与其上形成有 TFT 的下部基板 122 相连,其间设置有液晶。LCD 面板 120 包括由 TFT 独立驱动的子像素,这些子像素以矩阵格式排列以显示图像。由于 LCD 面板 120 是非发光装置,因此它使用背光单元 180 的光。驱动器 125 与 LCD 面板 120 的下基板 122 相连。驱动器 125 包括其上安装有驱动芯片 127 的电路膜 126,用于驱动形成在 LCD 面板 120 的下基板 122 上的数据线和栅极线。电路膜 126 的一侧与下基板 122 相连,另一侧与印刷电路板 (PCB) 128 相连。在图 3 中,支撑驱动芯片 127 的电路膜 126 被示为具有薄膜上芯片 (COF) 或载带封装 (TCP) 结构。但是在其它实施例中,驱动芯片 127 可通过玻璃上芯片 (COG) 方法直接安装在下基板 122 上,或者在 TFT 形成过程中形成在下基板 122 上。

[0038] 背光单元 180 包括:与光导板 156 分离设置的边缘型光源 150;以及设置在光导板 156 上部和下部的多个光学片 130 和反射板 160,以提高发光效率。

[0039] 边缘型光源 150 通过使用 R、G、B LED 154 而发光。边缘型光源 150 具有如下结构,即 R、G、B LED 154 安装在基板 152 上,基板 152 上集成有用于驱动 R、G、B LED 154 的驱动电路、用于感应 R、G、B LED 154 的发光强度的薄膜传感器以及亮度控制电路。亮度控制电路利用从外部元件接收的亮度控制信号和从薄膜传感器接收的发光强度感应信号,控制驱动电路,以便使 R、G、B LED 154 的发光强度恒定。通过补偿 R、G、B LED 154 的不同发光效率和老化特性,边缘型光源 150 产生具有基本相等的发光强度比的 R、G、B 光。因此,颜色没有变化,稳定了亮度特征,从而提高了色彩的均匀性。

[0040] 光导板 156 将从边缘型光源 150 产生的点光源形式的光学分布的光转换为表面光

源形式的光学分布的光,以使光向 LCD 面板 120 行进。多个光学片 130 包括散射片 131、棱镜片 132 和保护片 133。光学片 130 散射并汇聚从光导板 156 向 LCD 面板 120 行进的光,使之具有均匀的光分布,从而提高效率。反射板 160 向 LCD 面板 120 反射朝向光导板 156 的背部(对应于图 3 的底部)行进的光,从而提高发光效率。

[0041] LCD 面板 120 和背光单元 180 固定在通过使底部托盘 170 和顶部托盘 110 接合而形成的内部空间中。可附加设置容纳 LCD 面板 120 和背光单元 180 的外围部件的模型框架(未示出)。

[0042] 图 4 是按照本发明的另一个典型实施例,使用 LED 基板的直接型 LCD 装置的展开透视图。

[0043] 除了背光单元 280 之外,图 4 所示的直接型 LCD 装置具有与图 3 所示的边缘型 LCD 装置基本相同的结构,因此任何重复的描述均被省略。

[0044] 图 4 所示的直接型背光单元 280 包括直接型光源 140 以及位于直接型光源 140 和 LCD 面板 120 之间的多个光学片 130。反射板(未示出)设置在直接型光源 140 的背部,或者底部托盘 170 的内表面涂覆有反射材料。直接型光源 140 通过使用行列设置的 R、G、B LED 144 而发光。直接型光源 140 具有如下结构,其中 R、G、B LED 144 安装在基板 142 上,基板 142 上集成有用于驱动 R、G、B LED 144 的驱动电路、用于感应 R、G、B LED 144 的发光强度的薄膜传感器、以及亮度控制电路。亮度控制电路利用从外部元件接收的亮度控制信号和从薄膜传感器接收的发光强度感应信号,控制驱动电路,以使 R、G、B LED 144 的发光强度恒定。通过补偿 R、G、B LED 144 的不同发光效率和老化特性,直接型光源 140 产生具有恒定强度比的 R、G、B 光。因此,稳定了颜色的变化和亮度特征,从而提高了色彩的均匀性。

[0045] 通过以上描述可以明显看到,由于用于驱动 R、G、B LED 的驱动电路、用于感应发光强度的传感器、以及亮度控制电路集成在一个基板上,因此无论 R、G、B LED 的不同的发光效率和老化特性如何,制造成本降低并获得了均匀的发光强度比。因此,可提高色彩的均匀性。

[0046] 按照本发明的 LED 基板可应用于使用 LED 的各种设备,并可用于 LCD 装置的背光单元中,以提高图像质量,并改善色彩的均匀性。

[0047] 尽管已经参照某些优选实施例示出并描述了本发明,但本领域技术人员可以理解,在形式和细节上可进行各种改变而不偏离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围。

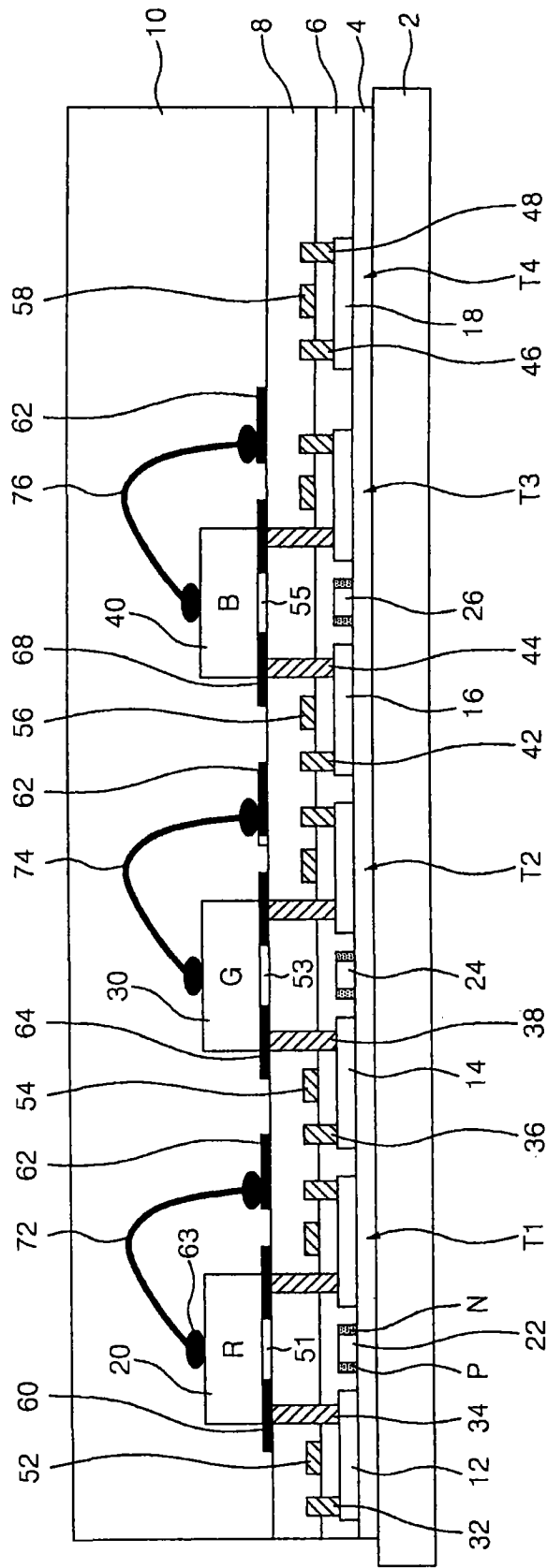


图 1

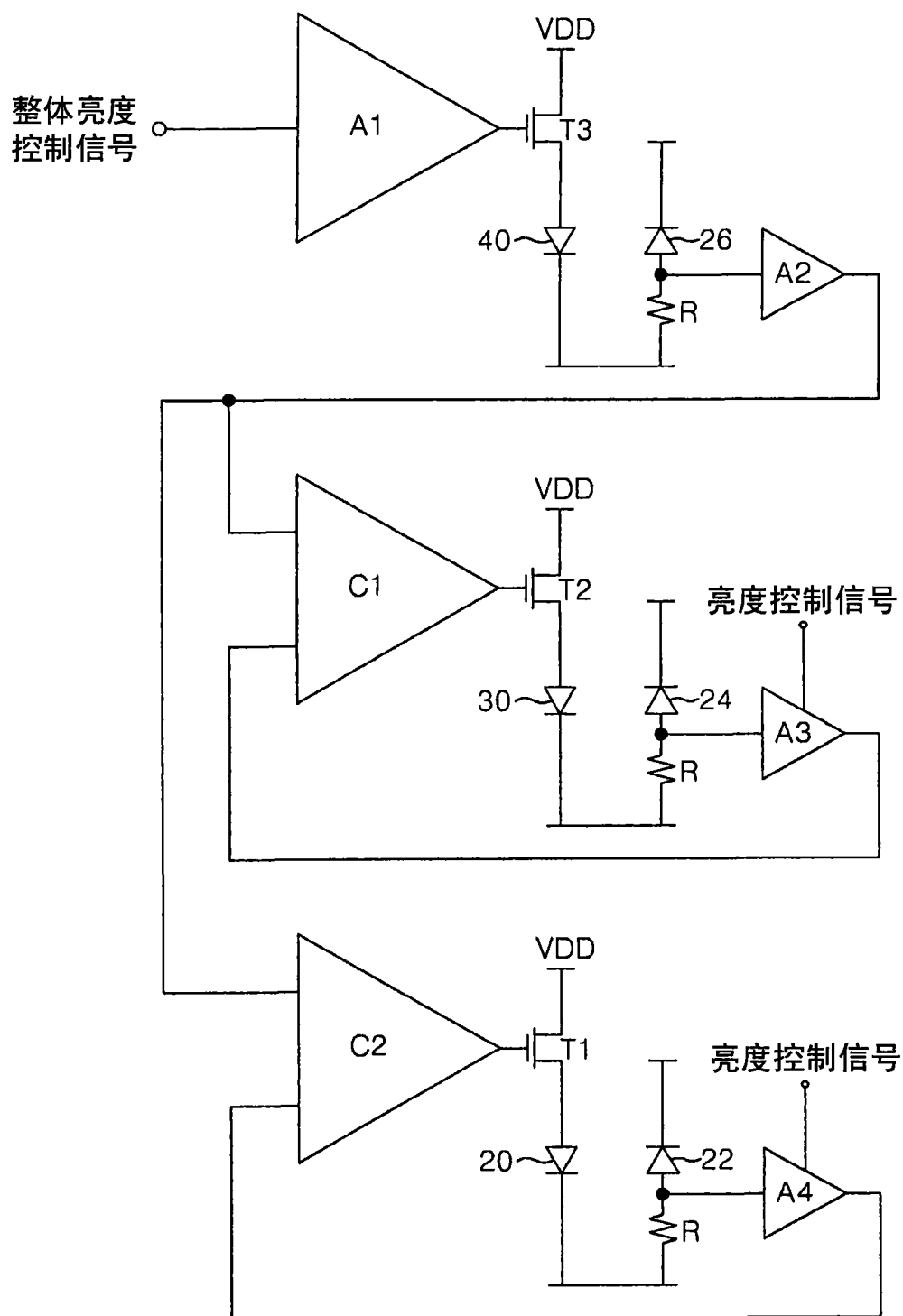


图 2

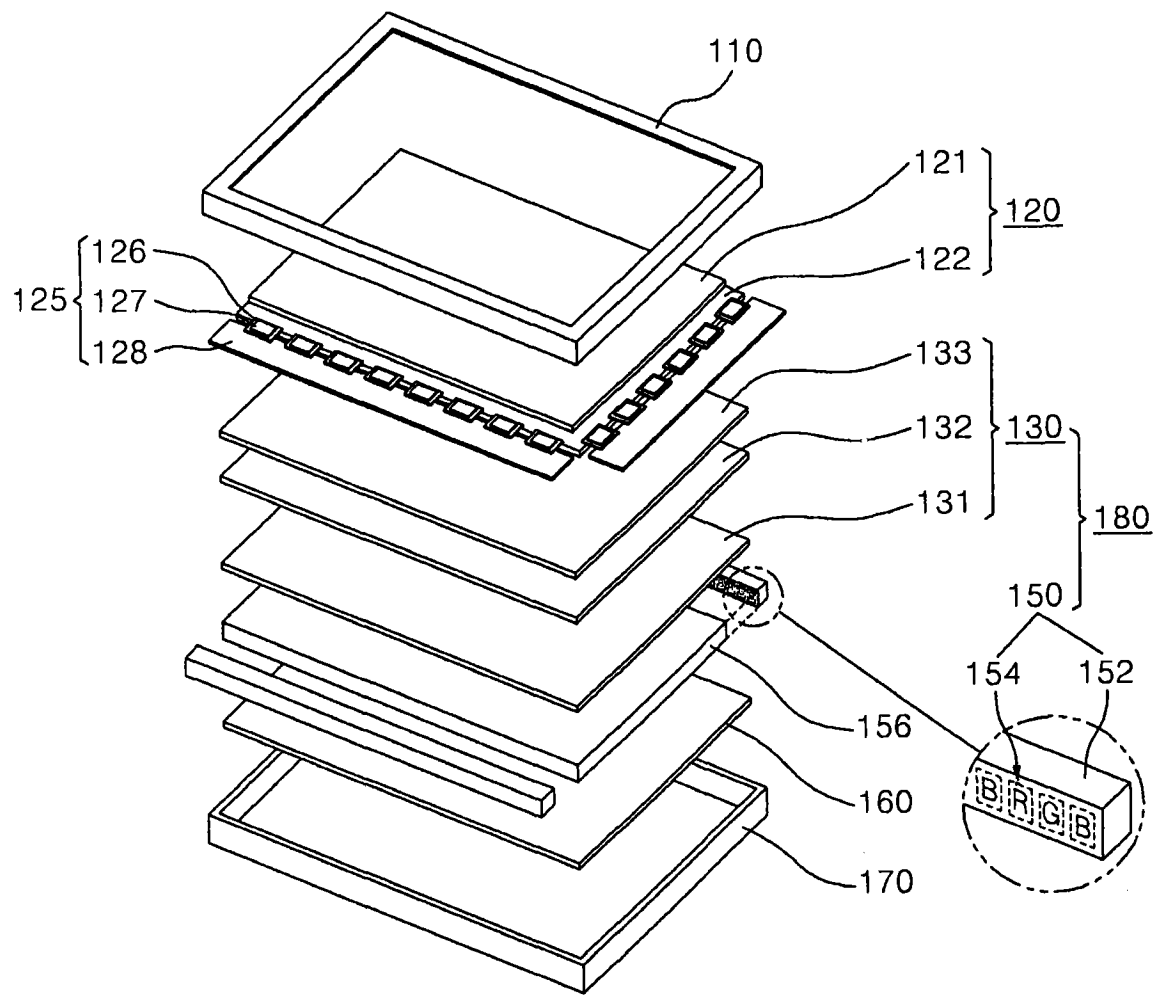


图 3

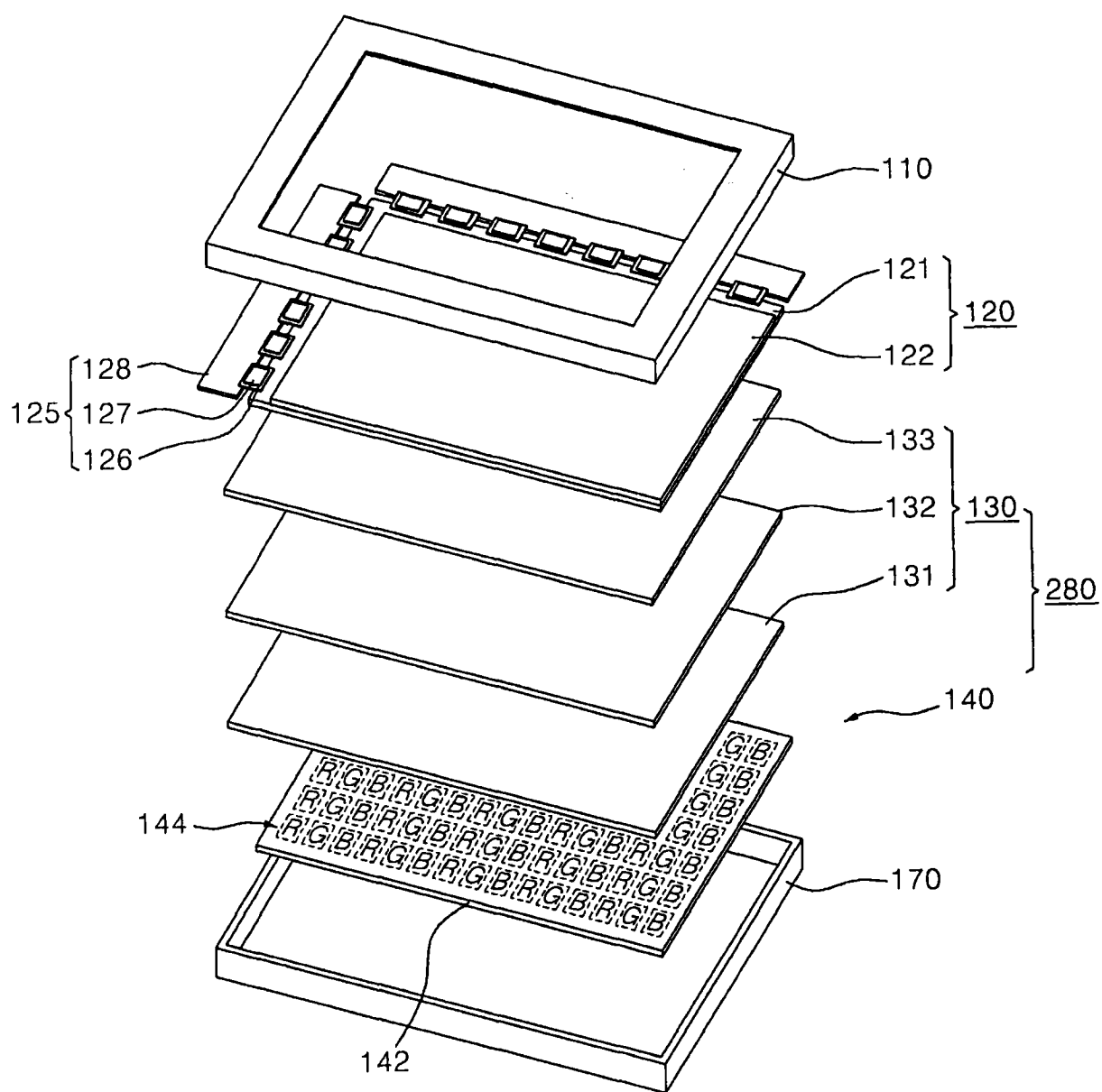


图 4