

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02F 1/1335 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510116776.0

[43] 公开日 2006 年 5 月 3 日

[11] 公开号 CN 1766711A

[22] 申请日 2005.10.28

[21] 申请号 200510116776.0

[30] 优先权

[32] 2004.10.30 [33] KR [31] 10-2004-0087645

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 文晶玟 朴喜正

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁 挥

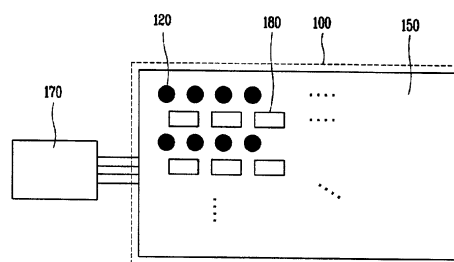
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

### [54] 发明名称

发光二极管背光单元以及采用该背光单元的  
液晶显示器件

### [57] 摘要

本发明公开了一种发光二极管背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器件。该发光二极管通过将发光二极管和驱动元件安装到同一印刷电路板上提高背光单元效率以及生产率。该发光二极管(LED)背光单元包括印刷电路板和安装在印刷电路板上的多个发光二极管,安装在印刷电路板上并驱动所述发光二极管的多个驱动元件以及有效连接到印刷电路板上并用于控制所述的驱动元件的控制单元。



- 1、一种发光二极管背光单元，包括：  
印刷电路板；
- 5 安装在印刷电路板上的多个发光二极管；  
安装在印刷电路板上并驱动所述发光二极管的多个驱动元件；以及  
有效连接到所述印刷电路板上并用于控制所述的驱动元件的控制单元。
2. 根据权利要求1所述的发光二极管背光单元，其特征在于，所述多个  
发光二极管其中之一产生红、绿和蓝中至少一种颜色。
- 10 3. 根据权利要求1所述的发光二极管背光单元，其特征在于，所述多个  
发光二极管其中之一产生白光。
4. 根据权利要求1所述的发光二极管背光单元，其特征在于，所述多个  
发光二极管其中之一嵌入一个灯中从而产生红、绿、蓝和白色中至少一种颜色。
5. 根据权利要求1所述的发光二极管背光单元，其特征在于，所述产生  
15 红、绿和蓝色的发光二极管全部嵌入一个灯中。
6. 根据权利要求1所述的发光二极管背光单元，其特征在于，所述印刷  
电路板构造为下表面压有铝层的金属芯印刷电路板。
7. 一种发光二极管背光单元，包括：  
第一印刷电路板；
- 20 安装于所述第一印刷电路板上的多个发光二极管；  
通过连接器连接到所述第一印刷电路板上的第二印刷电路板，所述第二印  
刷电路板上安装有用于驱动发光二极管的多个驱动元件；以及  
连接到所述第二印刷电路板并控制驱动元件的控制单元。
8. 一种液晶显示器件，包括：
- 25 液晶显示面板；  
安装于液晶显示面板背面或者侧面并将光照射到液晶显示面板上的发光  
二极管背光单元，包括；  
印刷电路板；  
安装于所述印刷电路板上的多个发光二极管；以及
- 30 多个用于驱动所述发光二极管的驱动元件，所述驱动元件安装在所述印刷

电路板上；

用于液晶显示面板和背光单元彼此连接的壳。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述驱动元件安装在安装有所述发光二极管的所述印刷电路板上从而最小化向发光二极管提供信号的信号线的电阻。
- 5

## 发光二极管背光单元以及采用该背光单元的液晶显示器件

### 5 技术领域

本发明涉及一种发光二极管背光单元，并尤其涉及通过多个发光二极管（LED）向液晶显示面板提供光的发光二极管背光单元以及采用该背光单元的液晶显示（LCD）器件。

### 10 背景技术

通常，LCD 器件为通过单独地向以矩阵形式排列的像素提供对应于图像信息的数据信号并控制像素的透光率来显示所需图像的显示器件。

因此，该 LCD 器件既包括其上像素以矩阵形式排列的 LCD 面板又包括用于驱动像素的驱动单元。

15 该 LCD 面板包括彼此相对并粘结使得他们具有均匀的盒间隙的薄膜晶体管阵列基板和滤色片基板以及位于盒间隙中的液晶层。

在阵列基板和滤色片基板彼此粘结的 LCD 面板上形成公共电极和像素电极以将电场施加给液晶层。

在控制施加给像素电极的数据信号的电压并给公共电极施加电压时，液晶  
20 层中的液晶由于介电各向异性的作用根据在公共电极和像素电极之间形成的电场旋转。因此，在各像素中光被透射或阻挡从而显示字符或图像。

LCD 器件自身不能发光以及通过控制透光率显示图像。因而，需要用于向 LCD 面板照射光的诸如背光单元的补充单元。

存在侧光型和直下型两种背光单元。在侧光型背光单元中，将灯设置于一  
25 侧或者两侧并且光通过导光板、反射器以及光学片进行反射、散射和聚集然后发送给 LCD 面板的前面板。在直下型的背光单元中，灯设置于 LCD 面板的背面使得光可以直接照射到 LCD 面板的前面板上。

图 1 所示为侧光型背光单元的透视图。该侧光型背光单元包括由透明材料形成并设置于 LCD 面板（未示出）背面的导光板 5，设置于导光板 5 侧面的灯  
30 20，设置于导光板 5 背面的反射器 30，用于将灯 20 固定到导光板 5 侧面并且

将灯 20 发出的光反射到导光板 5 侧面的灯反射器 25 以及用于向灯 20 提供电源的导线 26。

产生于灯 20 的光照射到导光板 5 的侧面。置于导光板 5 背面的反射器 30 将发射给导光板 5 背面的光反射向导光板 5 的上表面从而减少光损失并改善均匀性。

因此，导光板 5 和反射器 30 一起将产生于灯 20 的光发射给上表面。

图 2 所示为直下型背光单元的示意性透视图。该直下型背光单元包括设置于 LCD 面板（未示出）背面的发射器 30，多个设置于反射器 30 上部的灯 20，该反射器 30 使光照射到整个 LCD 的背面，覆盖灯 20 并散射由灯 20 产生的光的散射板 40 以及用于向灯 20 提供电源的导线 26。

通常，冷阴极荧光灯（CCFL）具有与 LCD 面板侧面之间的距离相对应的长度的管状形状。CCFL 用作侧光型背光单元或者直下型背光单元的光源。在通过两端的导线 26 提供电源时 CCFL 发出白光。

然而，用于 CCFL 中作为荧光材料的水银对人体是有害的，因此，随着环保规则逐渐严格 CCFL 不能满足环保要求。

此外，近来在采用时分方法的 LCD 器件的研发方面已经取得了很大进步，其中该方法为将图像的一帧时分多个子帧并且将红、绿和蓝光依次施加给多个子帧以改善透射率和 LCD 器件的显色性能。然而，在 LCD 器件中使用 CCFL 限制了时分方法的应用。

近来，已经将发光二极管（LED）用作 LCD 器件的背光单元。LED 具有比 CCFL 更长的使用寿命并且工作电源为 5V。因此，LED 不需要额外的逆变器。

高亮度的 LED 具有比现有技术的 CCFL 更长的使用寿命并且耗能仅为以前提供应用所需的功率的 20%。由于不需要诸如逆变器的附加设备，高亮度的 LED 的优点在于采用该类型 LED 的产品更薄而且具有更有效的内部区域。此外，高亮度的 LED 相对于 CCFL 具有更好的色彩产生性能。而且，水银控制即将生效，因此提高了对于发光二极管背光单元的需求。

发光二极管为和以前提供的光源比具有更高能量效率并可以半永久性使用的新型光源，其已经用于诸如蜂窝式电话、数码相机、个人数字助理（PDA）等移动器件的主要光源。

图 3 所示为典型发光二极管背光单元和采用该发光二极管的直下型发光

二极管背光单元的结构示意图。

如图所示，将产生红（R）、绿（G）和蓝（B）色的多个发光二极管 20A 到 20C 安装到发光单元印刷电路板（PCB）50 上。此外，在发光二极管背光单元外侧以另一 PCB 形式构造其上安装有用于驱动 LED 的驱动元件（未示出）的

5 驱动单元印刷电路板。

而且，输出控制驱动元件的信号的控制单元印刷电路板 70 电连接到驱动单元 PCB60 上。

附图标记 10 表示发光单元 PCB50 所在的发光二极管背光单元。

在具有该构造的典型发光二极管结构中，需要用于在发光二极管和驱动单元 PCB 之间传输信号的长信号线。在 LED 背光单元中长信号线会产生严重的电压降。该 LED 的亮度会随着电流而改变。因此，该电压降使 LED 的发光效率减小。此外，由于需要诸如设计附加驱动单元 PCB 以及连接发光印刷电路板等附加工序，因此会降低生产率。

## 15 发明内容

因此，本发明主要提出一种发光二极管背光单元以及采用该背光单元的液晶显示器件，其基本上可以消除由于现有技术的局限性和缺点引起的一个或多个问题。

本发明另外的优点，目的和特征将在下面的描述中列出，部分内容从说明书中显而易见，或通过实践本发明了解到。可以通过说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构实现和获得本发明的这些和其它的优点。

为了实现这些和其他的优点并根据本发明的目的，作为广义和具体的描述，本发明提供一种包括印刷电路板和安装在印刷电路板上的多个发光二极管的发光二极管背光单元。所述 LED 背光单元还具有安装在印刷电路板上并驱动所述发光二极管的多个驱动元件以及有效连接到印刷电路板上并用于控制所述的驱动元件的控制单元。

为了实现这些和其他的优点并根据本发明的目的，作为广义和具体的描述，本发明提供了包括第一印刷电路板和安装在第一印刷电路板上的多个发光二极管的发光二极管背光单元。此外，所述 LED 背光单元包括通过连接器连接到第一印刷电路板上的第二印刷电路板。所述第二印刷电路板上安装有用于驱

动 LED 的多个驱动元件。所述 LED 背光单元还具有有效连接到第二印刷电路板并控制驱动元件的控制单元。

为了实现这些和其他的优点并根据本发明的目的，作为具体和广义的描述，本发明提供了包括液晶显示（LCD）面板和安装于 LCD 面板背面或者侧面并将光照射到 LCD 面板上的发光二极管背光单元。所述发光二极管背光单元具有印刷电路板、安装于印刷电路板上的多个发光二极管、以及多个驱动发光二极管的驱动元件。在该实施方式中，在所述印刷电路板上安装多个驱动元件。所述液晶显示器件还具有用于使 LCD 面板和背光单元彼此连接的壳。

可以理解上述的概括性描述和以下的详细说明均为示例性的和解释性的并旨在提供进一步如权利要求所述的本发明的解释。

## 附图说明

包含用来提供本发明进一步理解并结合进来组成本申请一部分的附图示出了本发明的实施方式，并和说明书一起用于解释本发明的原理。在图中：

- 15 图 1 所示为现有技术的侧光型背光单元的透视图；  
图 2 所示为现有技术的直下型背光单元的示意性透视图；  
图 3 所示为现有技术的发光二极管背光单元的示图；  
图 4 所示为根据本发明第一实施方式的发光二极管背光单元示图；  
图 5A 和图 5B 所示为发光二极管电流-电压特性的曲线图；  
20 图 6A 和图 6B 所示为发光二极管电流-亮度特性的曲线图；以及  
图 7 所示为根据本发明第一实施方式的发光二极管背光单元示图。

## 具体实施方式

以下，将结合附图详细说明根据本发明的发光二极管背光单元以及采用该背光单元的液晶显示器件。

图 4 所示为根据本发明第一实施方式的发光二极管背光单元示图。

这里，图中所示为直下型发光二极管背光单元的实施例，但是本发明不限于此。本发明还可以应用于侧光型背光单元结构。

如图所示，在发光二极管印刷电路板（PCB）150 上安装产生红、绿和蓝色的多个发光二极管 120 以及用于驱动 LED120 的多个驱动元件 180。该 LED120

和驱动元件 180 一起安装到发光单元 PCB150 上并设置于发光二极管 100 中。

这里，本实施方式的 LED120 具有一个产生红、绿和蓝色的发光二极管器件以灯或者芯片的形成嵌入到发光二极管灯中的结构。

以下，说明嵌入一个发光二极管灯中的一个发光二极管器件。但是，应该  
5 注意本发明不限于该说明。在分别产生红、绿和蓝色的所有 LED 器件嵌入一个发光二极管灯的情况也可以应用本发明。

此外，以下说明以产生红、绿和蓝色的发光二极管器件作为实施例。但是，发光二极管 120 包括产生白光或具有多种颜色以及红、绿和蓝色光的发光二极管器件。此外，该发光二极管 120 包括多个产生不同颜色的 LED 器件。该发光  
10 二极管 120 还可以分为产生按照多个组变化的颜色的不同组。

发光单元 PCB150 包括在其下表面压有铝层使得可以将由发光二极管 120 产生的热量散发到外界的金属芯印刷电路板（MCPCB）。

此外，将发光单元 PCB150 电连接到控制单元印刷电路板 170 以输出控制驱动元件 180 的信号。

15 如上所述，在现有的 LED 背光结构中，将 LED 安装到发光单元 PCB 上并位于背光单元中，将用于驱动 LED 的驱动元件安装到位于 LED 背光单元外的驱动单元 PCB 上。但是，在本实施方式中，将发光二极管 120 和 LED 驱动元件 180 一起安装到 MCPCB150 上，即，安装在同一印刷电路板上。因此，实现生产效率最大化并且由于通常由在发光二极管 120 和驱动元件 180 之间的信号线电阻  
20 引起电压减少为最少从而改善了背光单元的效率。

此外，在所述结构中，用于控制 LED120 的脉宽调制（PWM）信号从用于 PWM 信号的控制和输出的控制单元 PCB170 发送给 LED 驱动元件 180，从而占空比控制 LED120 的电流。

同样，使用通过占空比控制（duty control）控制整个屏幕亮度的方法以及  
25 采用串联驱动发光二极管阵列的方法。但是串联驱动的方法很难局部地控制大 LCD 器件的亮度。

通过向红、绿和蓝发光二极管或白色发光二极管施加电源（Vcc）并对每个发光二极管执行开/关控制，本实施方式可以应用于能够独立驱动发光二极管的结构中。即，将不同的信号从 PWM 控制单元施加给每个分离的区域并将单  
30 独受控电流施加给各发光二极管，从而控制亮度。此外，，单独驱动红、绿和



蓝发光二极管可以实现控制色温和色坐标特性。

如上所述,发光二极管的光输出依赖于发光二极管的电流并且发光二极管的电流依赖于施加给发光二极管的电压。

图 5A 和图 5B 所示为发光二极管电流-电压特性的曲线图。图 6A 和图 6B 所示为发光二极管电流-亮度特性的曲线图。

这里,图中示出 1W 的发光二极管电流-电压和电流-亮度特性。图 5A 和图 6A 示出绿色和蓝色发光二极管的电光特性并且图 5B 和图 6B 示出红色发光二极管的电光特性。

此外,图 5A 和图 5B 的曲线示出该发光二极管对照于正向电压(V)的平均正向电流(mA)。图 6A 和图 6B 示出该发光二极管相对于正向电流(mA)的标准化反应光通量(normalized reactive luminous flux)。

参照附图,电流随着施加给发光二极管的电压而改变。电流的改变产生发光二极管亮度的变化。

由连接发光二极管和驱动元件的信号线中的电阻引起的电压降影响发光二极管的光输出。因此,电阻的增加会降低发光二极管背光单元光输出的均匀性和效率。但是,根据本发明,由于驱动元件和发光二极管均安装于驱动 PCB 上,因此可以最小化在发光二极管和 LED 驱动元件之间信号线的电阻,从而解决上述的问题。

通常,发光二极管的发光效率较低,CCFL 发光效率的典型值为 30%-50%。从而,当在背光单元中采用发光二极管时,会产生附加的热量。因此,当根据本发明的第一实施方式发光二极管和驱动元件安装于同一印刷电路板上时,该驱动元件可能会受到由发光二极管散发的热量的影响。参照附图详细说明处理该问题的第二实施方式。

图 7 所示为根据本发明第一实施方式的发光二极管背光单元示图。

如图所示,单独设置用于在发光二极管背光单元 200 中安装发光二极管 220 的多个第一印刷电路板 250A 和用于安装发光二极管驱动元件 280 的多个第二印刷电路板 250B。该第一印刷电路板 250A 和第二印刷电路板 250B 通过多个连接器 290 彼此连接。发光二极管 220 和发光二极管驱动元件 280 的分离最小化发光二极管 220 产生的热量对于发光二极管驱动元件 280 的影响。

与现有技术所示的发光二极管驱动元件安装于与发光二极管背光单元分

离的印刷电路板上的结构比较,在印刷电路板 250A 和印刷电路板 250B 上安装发光二极管 220 和发光二极管驱动元件 280,可以提高执行操作的灵活性。

附图标记 270 表示电连接到第二印刷电路板 250B 的控制单元印刷电路板。该控制单元印刷电路板 270 向安装在第二印刷电路板 250B 上的 LED 驱动元件 5 280 施加控制信号。

根据本发明的 LED 背光单元替代对人体有害并且不能满足现行环保规定的冷阴极荧光灯。该根据本发明的 LED 背光单元还可以用于向平板显示器件以及液晶显示器件提供光。

此外,根据本发明的 LED 背光单元可以以时分方法施加给液晶显示器件,10 其中该方法为将图像的一帧时分多个子帧以改善透射率和显色性能并且在多个子帧中顺序激活红、绿和蓝光以显示图像。

以下,将描述具有本发明发光二极管背光单元的 LCD 器件。

LCD 器件包括像素以矩阵形式排列的 LCD 面板,分别连接到 LCD 面板侧面的栅驱动电路单元。该 LCD 器件还具有安装于 LCD 面板背面或者侧面的背光单15 元。

该 LCD 面板包括彼此相对并粘结以在中间保持均匀盒间隙的阵列基板和滤色片基板。此外,在盒间隙中形成有液晶层。

在阵列基板和滤色片基板彼此粘结的 LCD 面板上形成有公共电极和像素电极以向液晶层施加电场。如果控制施加给像素电极的数据信号的电压同时向20 公共电极施加电压,由于介电各向异性液晶层中的液晶根据在公共电极和像素电极之间形成的电场旋转。因此,在各像素中光被透射或阻挡从而显示字符或图像。为了逐像素地控制施加给像素电极的数据信号的电压,在每个像素设置诸如薄膜晶体管(TFT)的开关器件。

栅驱动电路单元和数据驱动电路单元以不同的形式连接到 LCD 面板并向25 多条栅线和数据线提供扫描信号和图像信息,从而驱动 LCD 面板的各像素。

在 LCD 面板的背面或侧面安装根据本发明的一体式 LED 背光单元。在该一体式 LED 背光单元中,将用于驱动发光二极管的驱动元件安装到安装有发光二极管的印刷电路板上,从而提高了 LED 背光单元的效率并且同时通过简化 LCD 器件的制造工序提高生产率。

30 通过设置在背光单元背面的底盖支撑 LCD 面板和背光单元并彼此连接。该

底盖可以通过螺丝与模框 (mold frame) 连接。

通过用于加速安装工序的钩法 (hook method) 将底盖和模框彼此连接。即, 通过在底盖上形成插入槽并在模框上形成钩, 将模框的钩插入到插入槽中, 该底盖和模组结构即可彼此连接在一起。这里, 可以在底盖上形成钩并在模框上形成插入槽。

此外, 通过上盖压紧与底盖连接的模框的上表面的边缘。该上盖可以通过螺丝或者钩法与模框连接。

显然, 对于本领域熟练技术人员在不脱离本发明精神和范围的情况下, 可在本发明中做各种改进和变型。因而, 本发明意在覆盖落入由所附权利要求及其等效物限定的本发明中改进和变型。

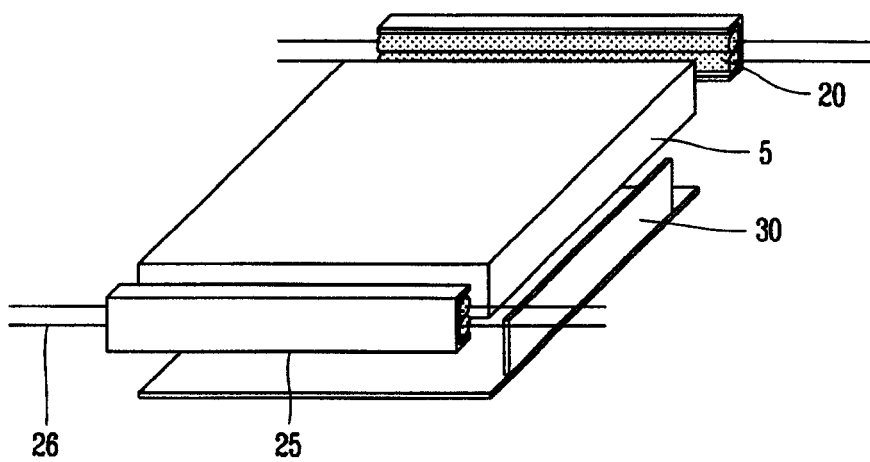


图 1

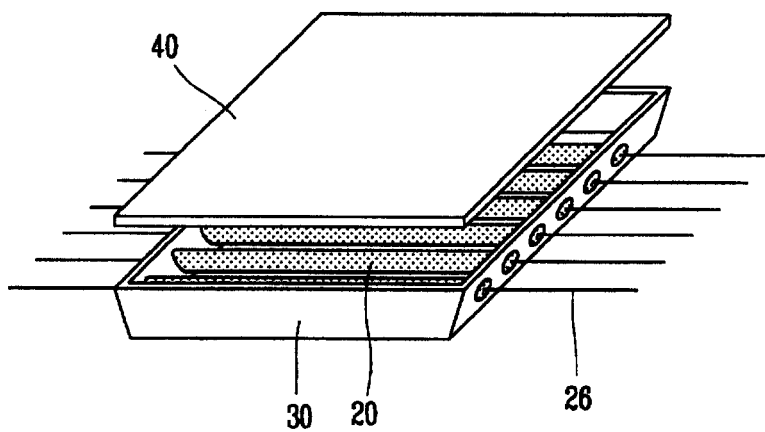


图 2

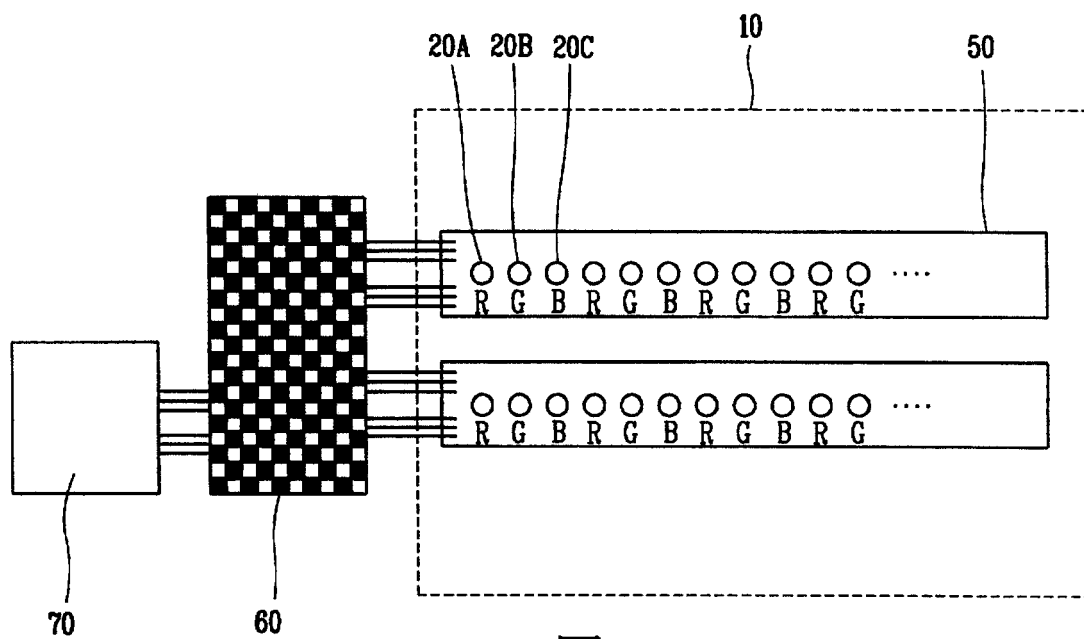


图 3

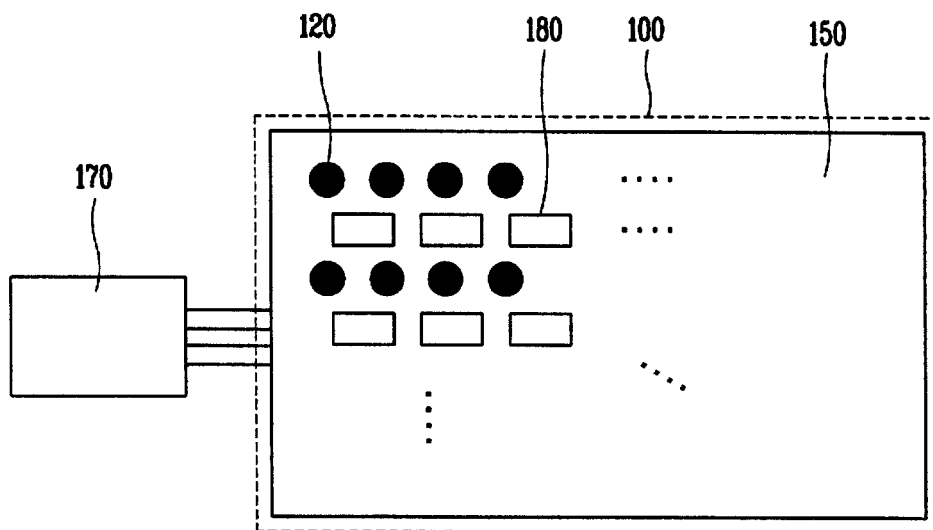


图 4

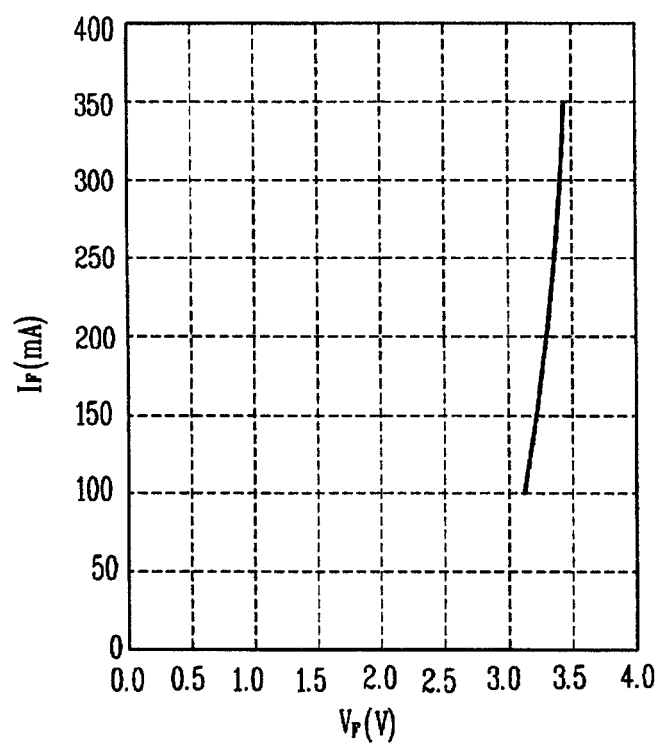


图 5A

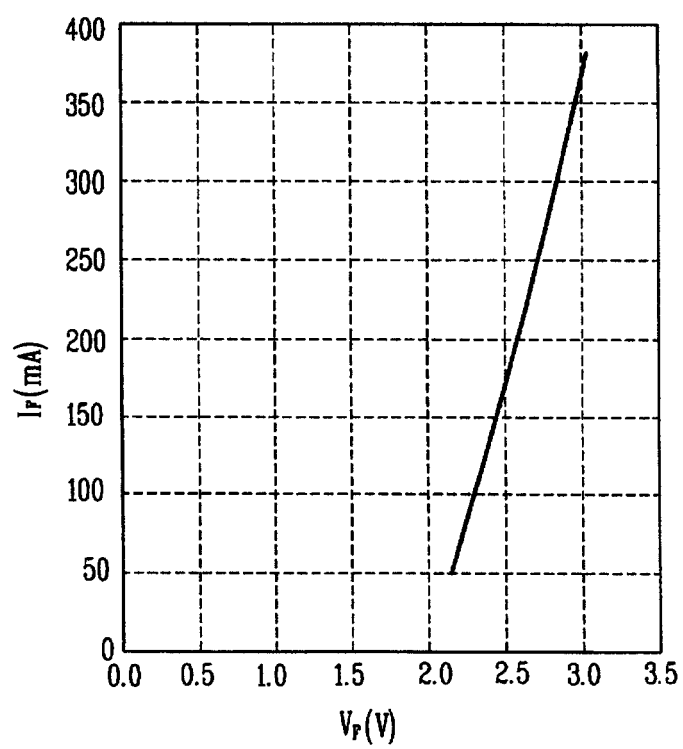


图 5B

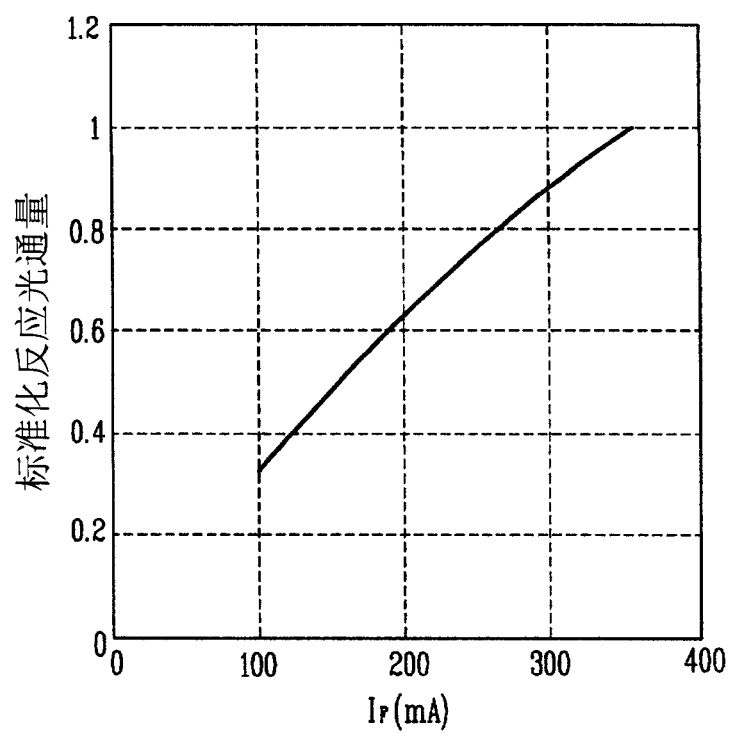


图 6A

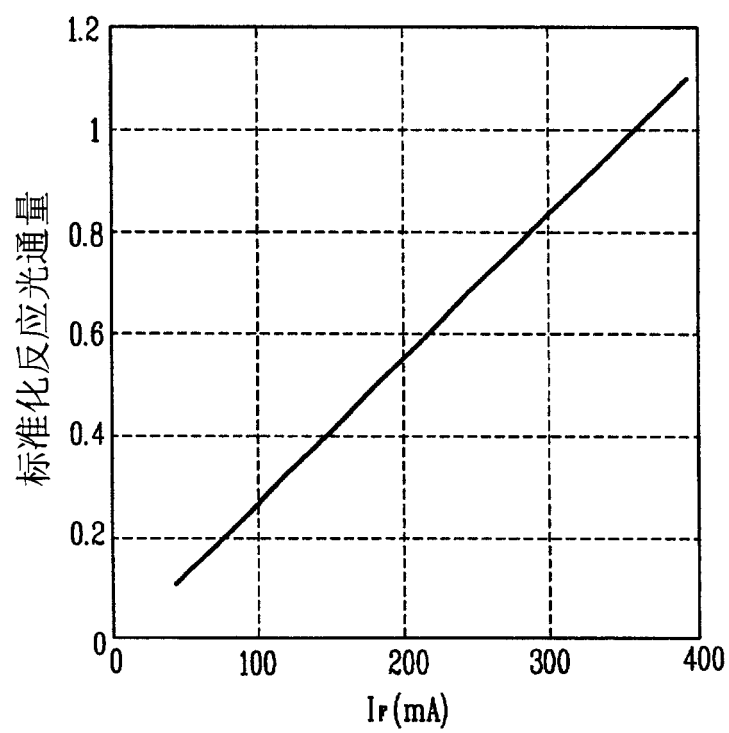


图 6B

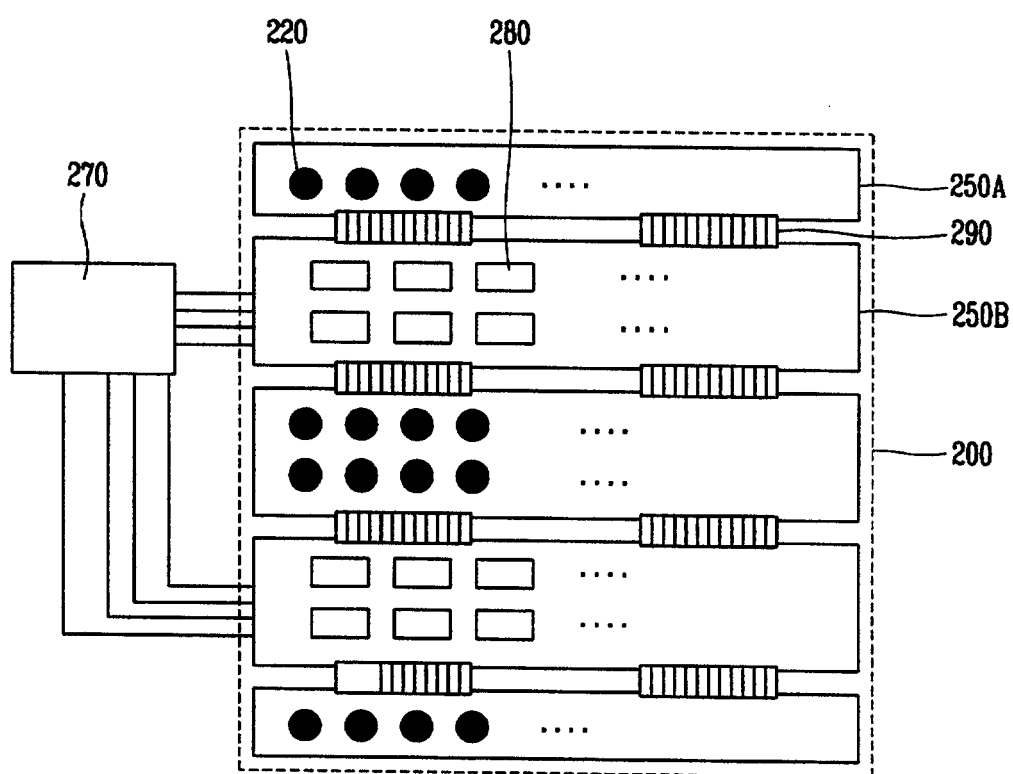


图 7



专利名称(译)	发光二极管背光单元以及采用该背光单元的液晶显示器件		
公开(公告)号	<a href="#">CN1766711A</a>	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	CN200510116776.0	申请日	2005-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	文晶玫 朴喜正		
发明人	文晶玫 朴喜正		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133603 H05K1/05 H05K1/142 H05K1/181		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020040087645 2004-10-30 KR		
其他公开文献	CN100430795C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明公开了一种发光二极管背光单元以及具有该背光单元的液晶显示器件。该发光二极管通过将发光二极管和驱动元件安装到同一印刷电路板上提高背光单元效率以及生产率。该发光二极管(LED)背光单元包括印刷电路板和安装在印刷电路板上的多个发光二极管，安装在印刷电路板上并驱动所述发光二极管的多个驱动元件以及有效连接到印刷电路板上并用于控制所述的驱动元件的控制单元。

