



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1896586 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200610098768.2

(22) 申请日 2006.07.14

(30) 优先权数据

10-2005-0064204 2005.07.15 KR

(73) 专利权人 三星 LED 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 李相润 权宰郁

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 李丙林

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

H05B 37/02(2006.01)

F21V 8/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 2383085 Y, 2000.06.14, 全文.

US 2004080938 A, 2004.04.29, 全文.

JP 2002-100486 A, 2002.04.05, 全文.

CN 1534339 A, 2004.10.06, 全文.

审查员 朱雅琛

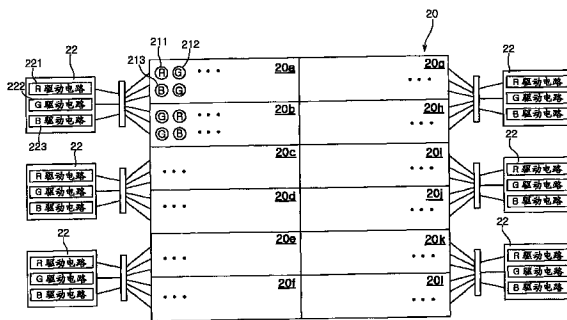
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

使用发光二极管的表面光源和具有该表面光源的背光单元

(57) 摘要

提供了一种使用 LED 的表面光源。表面光源包括:具有多个分开区域的基板;多个红色 LED、绿色 LED、和蓝色 LED,以预定的排列结构布置在每个分开区域上;以及多个 LED 驱动单元,每一个都具有用于分别驱动红色 LED、绿色 LED、和蓝色 LED 的红色 LED 驱动电路、绿色 LED 驱动电路、和蓝色 LED 驱动电路。每个分开区域中同一颜色的 LED 串联互连。一个分开区域中的红色 LED、绿色 LED、和蓝色 LED 的串联结构分别并联连接至一个或多个其他分开区域中的红色 LED、绿色 LED、和蓝色 LED 的串联结构。将并联的串联结构连接至相应颜色的 LED 驱动电路。



1. 一种使用 LED 的表面光源,包括:

基板,具有多个分开区域;

多个红色 LED、多个绿色 LED、和多个蓝色 LED,以预定的排列结构布置在每个分开区域上;以及

多个 LED 驱动单元,每一个都具有用于分别驱动所述红色 LED、绿色 LED、和蓝色 LED 的红色 LED 驱动电路、绿色 LED 驱动电路、和蓝色 LED 驱动电路;

其中,每个分开区域中的同一颜色的 LED 串联互连,在一个分开区域中的所述红色 LED 的所述串联结构并联连接至在一个或多个其他分开区域中的所述红色 LED 的所述串联结构,在一个分开区域中的所述绿色 LED 的所述串联结构并联连接至在一个或多个其他分开区域中的所述绿色 LED 的所述串联结构,以及在一个分开区域中的所述蓝色 LED 的所述串联结构并联连接至在一个或多个其他分开区域中的所述蓝色 LED 的所述串联结构,并且所述并联的串联结构连接至相应颜色的 LED 驱动电路。

2. 根据权利要求 1 所述的表面光源,其中,将所述基板划分为使得所述分开区域的排列变成 $n \times 2$ 或 $2 \times n$,其中, n 是大于 2 的自然数。

3. 根据权利要求 1 所述的表面光源,其中,在一个分开区域中的所述红色 LED 的数量等于在其他分开区域中的所述红色 LED 的数量,在一个分开区域中的所述绿色 LED 的数量等于在其他分开区域中的所述绿色 LED 的数量,以及在一个分开区域中的所述蓝色 LED 的数量等于在其他分开区域中的所述蓝色 LED 的数量。

4. 根据权利要求 1 所述的表面光源,其中,在一个分开区域中的所述红色 LED 的所述串联结构并联连接至相邻分开区域中的所述红色 LED 的所述串联结构,在一个分开区域中的所述绿色 LED 的所述串联结构并联连接至相邻分开区域中的所述绿色 LED 的所述串联结构,以及在一个分开区域中的所述蓝色 LED 的所述串联结构并联连接至相邻分开区域中的所述蓝色 LED 的所述串联结构。

5. 根据权利要求 1 所述的表面光源,其中,所述 LED 驱动电路中的每一个都驱动布置在两个相邻分开区域中的所述相应颜色的 LED。

6. 一种附着在 LCD 面板上的背光单元,包括:

根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的表面光源;

散射片,设置在 LCD 面板和所述表面光源之间,以均匀地散射来自所述表面光源的入射光;以及

至少一个集光片,设置在所述 LCD 面板和所述散射片之间,以在与所述 LCD 面板的平面正交的方向上收集来自所述散射片的散射光。

使用发光二极管的表面光源和具有该表面光源的背光单元

[0001] 相关申请

[0002] 本申请基于并要求于 2005 年 7 月 15 日提交的第 2005-64204 号韩国申请的优先权,其全部内容结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种使用发光二极管(LED)的表面光源,并且更特别地,涉及一种表面光源和具有该表面光源的用于液晶显示器(LCD)的背光单元,上述的表面光源可以通过使用串联和并联的组合将多个 LED 电互连来解决可能由驱动电压和电流的增加而引起的问题。

背景技术

[0004] 冷阴极荧光灯(CCFL)被广泛地用作 LCD 的传统背光的光源。由于 CCFL 使用汞气,其可能引起环境污染。此外,CCFL 具有相对较慢的响应时间以及相对较低的颜色再现。另外,CCFL 不适于减小其所应用到的 LCD 面板的重量、厚度、和总体积。

[0005] 然而,LCD 是环境导向的并且具有几个毫微秒的响应时间,从而对视频信号流有效并且启用脉冲驱动。此外,LCD 具有 100% 的颜色再现并且能够通过调整由红色、绿色、和蓝色 LED 发射的光的量来适当地改变亮度和颜色温度。另外,LED 适于减小 LCD 面板的重量、厚度、和总体积。因此,最近几年,LED 已经被广泛地用作 LCD 的背光单元的光源。

[0006] 根据光源的位置,可以将采用 LED 的 LCD 背光分类为边缘型背光和直下型背光(direct type backlight)。在边缘型背光中,光源位于一侧并且使用导光板朝 LCD 面板的正面发光。在直下型背光中,光源是放置在 LCD 面板下面并且具有与 LCD 面板的表面区域几乎垂直的表面区域的表面光源,并且朝着 LCD 面板的正面直接发光。

[0007] 图 1 示出了在直下型 LCD 面板的背光单元中使用的传统表面光源。如图 1 所示,在直下型 LCD 面板中使用的传统表面光源包括条形基板 110。多个红色、绿色、和蓝色 LED 设置在每个条形基板 110 上。条形基板 110 在一方向上布置。即,多个红色、绿色、和蓝色 LED 121、122、和 123 布置在每个条形基板 110 上,其中,同样颜色的 LED 串联互连,并且直接连接至 LED 驱动单元 22 的相应颜色的 LED 驱动电路 221、222、或 223。在传统表面光源中,每个条形基板都需要一个 LED 驱动单元 22。另外,每个 LED 驱动单元 22 都需要三个不同的驱动电路 121、122、和 123。

[0008] 在传统表面光源的 LED 连接结构中,LED 在每个驱动电路中串联互连。然而,当大量 LED 串联互连时,需要非常高的驱动电压。

[0009] 然而,由于在驱动电路中使用的集成电路的结构局限性或其他设计局限性限制了驱动电压或驱动电流的增加,因此不可能将传统 LED 连接结构应用于使用大量 LED 的表面光源。

发明内容

[0010] 因此,本发明旨在提供一种表面光源和具有该表面光源的背光单元,其基本上克服了由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或多个问题。

[0011] 本发明的一个目的在于提供一种表面光源,其能够通过使用串联和并联的组合来将多个 LED 电互连,使用适当驱动电压或电流来驱动多个 LED。

[0012] 本发明的其他优点、目的、和特征将部分地在随后的描述中进行阐述,并且部分地将通过本领域技术人员分析如下描述而变得显而易见,或者可以通过实践本发明而得到了解。本发明的目的和其他特征可以通过在书面描述和权利要求以及附图中特地指出的结构来实现和获得。

[0013] 为了实现这些目标和其他优点并根据本发明的目的,正如在此所体现和广泛描述的,提供了一种使用 LED 的表面光源,包括:基板,具有多个分开区域;多个红色、绿色、和蓝色 LED,以预定的排列结构布置在每个分开区域上;以及多个 LED 驱动单元,每个都具有红色、绿色、和蓝色 LED 驱动电路,用于分别驱动红色、绿色、和蓝色 LED,其中,每个分开区域上的同一颜色的 LED 串联互连,一个分开区域中红色、绿色、和蓝色 LED 的串联分别并联连接至一个或多个其他分开区域中红色、绿色、和蓝色 LED 的串联,并且将并联的串联连接至相应颜色的 LED 驱动电路。

[0014] 可以将基板划分为使得分开区域的排列变成 $n \times 2$ 或 $2 \times n$ (n 是大于 2 的自然数)。

[0015] 一个分开区域中的红色、绿色、和蓝色 LED 的数量可以与其他分开区域中的红色、绿色、和蓝色 LED 的数量相同。

[0016] 一个分开区域中的红色、绿色、和蓝色 LED 的串联可以分别并联连接至相邻分开区域中的红色、绿色、和蓝色 LED 的串联。

[0017] 每个 LED 驱动单元都可以驱动设置在两个相邻分开区域中的 LED。

[0018] 预定排列结构可以包括:第一 LED 排列,其中,红色、蓝色、绿色、和绿色 LED 以这种顺序重复布置;以及第二 LED 排列,其中,蓝色、红色、绿色、和绿色 LED 以这种顺序重复布置,其中,沿着行重复布置附加第一和第二 LED 排列,在该排列的每一个上,重复其中以预定顺序布置了一个红色 LED、一个蓝色 LED、和两个绿色 LED 的预定 LED 排列。

[0019] 根据本发明的另一方面,提供了一种附着到 LCD 面板上的背光单元,包括:根据上述技术方案所述的表面光源;散射片,设置在表面光源的 LCD 面板侧,以均匀地散射来自表面光源的入射光;以及至少一个集光片,设置在散射片的 LCD 面板侧,以在与 LCD 面板的平面正交的方向上收集来自散射片的光。

[0020] 应当理解,对本发明作出的以上一般描述和随后的详细描述都是示例性的,目的在于提供对所要求的本发明的进一步解释。

附图说明

[0021] 附图可提供对本发明的进一步地理解,并且被包括在内作为说明书的组成部分,其示出了本发明的实施例,并且和说明书一起用来解释本发明的原理,在附图中:

[0022] 图 1 是使用 LED 的传统表面光源的示意图;

[0023] 图 2 是根据本发明实施例的使用 LED 的表面光源的示意图;

[0024] 图 3 是图 2 的表面光源的部分的放大图;

[0025] 图 4 是根据本发明实施例的 LED 排列的示意图 ; 以及

[0026] 图 5 是根据本发明实施例的用于 LCD 的背光单元的分解侧面图。

具体实施方式

[0027] 以下将详细参照本发明的优选实施例, 其实例在附图中示出。然而, 本发明可以以许多不同形式来实施, 而不应认为限于在此所述的实施例, 相反, 提供这些实施例使得本说明更全面和完整, 并且将全面地向本领域技术人员传达本发明的原理。在附图中, 为了清楚起见, 可以放大每个部分的形状和尺寸。在任何可能的情况下, 在附图中始终使用相同的参考标号来表示相同或相似部分。

[0028] 图 2 是根据本发明实施例的使用 LED 的表面光源的示意图。参照图 2, 根据本发明实施例的使用 LED 的表面光源包括: 基板 20, 具有多个分开区域 20a 至 20l; 多个红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213, 布置在基板 20 上; 以及多个 LED 驱动单元 22, 其每个都具有红色、绿色、和蓝色 LED 驱动电路 222, 用于分别驱动红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213。

[0029] 基板 20 可以由已经在使用 LED 的传统表面光源中使用的金属芯印刷电路板 (MCPCB) 构成。MCPCB 包括由诸如 A1 的金属构成的芯, 以及形成在芯的顶面或底面上的绝缘板。当安装了用于散发出大量热的多个 LED 时, MCPCB 具有有效散热的优点。

[0030] 如上所述, 基板 20 被划分成分开区域 20a 至 20l。分开区域 20a 至 20l 是划分红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213 之间的电连接结构的基准。即, 红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213 设置在分开区域上, 其中, 同样颜色的 LED 串联互连。

[0031] 以各种图样来划分基板 20。然而, 考虑到 LED 到 LED 驱动单元 22 的电子连接 (electron connection), 优选地将基板 20 划分为使得分开区域的排列变成 $n \times 2$ 或 $2 \times n$ (n 是大于 2 的自然数)。例如, 当分开区域的排列变成 $n \times 3$ 时, 由于存在不能位于基板边缘的分开区域, 因此难以将布置在不位于基板边缘的分开区域上的 LED 211、212、和 213 电连接至驱动单元 22。

[0032] 下面, 将参照图 3 来描述 LED 的连接结构。图 3 是图 2 的表面光源的部分的放大视图。即, 图 3 是图 2 的分开区域 20a 和 20b 的放大视图。

[0033] 参照图 3, 如上所述, 红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213 布置在分开区域 20a 和 20b 中的每一个上, 其中, 同一颜色的 LED 串联互连。在分开区域 20a 和 20b 中的一个中的同一颜色 LED 的串联结构并联地连接至在分开区域 20a 和 20b 中的另一个中的同一颜色 LED 的串联结构。该并联结构电连接至相应颜色 LED 的驱动电路 221、222、或 223。例如, 如图 3 中所示, 在分开区域 20a 上, 同一颜色的 LED 在用于连接到驱动电路 221、222、或 223 的端子和地线之间串联互连。布置在分开区域 20b 中的 LED 与布置在分开区域 20a 中的 LED 具有相同的连接结构。布置在分开区域 20a 中的相同颜色 LED 的串联结构并联地连接至布置在分开区域 20b 中的相同颜色 LED 的串联结构。例如, 布置在分开区域 20a 中的红色 LED 的串联结构并联地连接至布置在分开区域 20b 中的红色 LED 的串联结构。

[0034] 在不同分开区域中同一颜色 LED 的串联结构之间的并联结构连接至相应的驱动电路 221、222、或 223。因此, LED 通过串联和并联的组合彼此电连接。

[0035] 如上所述, LED 的串联和并联电连接的组合可以解决当仅采用串联结构时可能引

起的高电压问题以及当仅采用并联结构时可能引起的高电流问题。即,在该实施例中,通过使可以由适当电压驱动的适当数量的 LED 串联互连,并且通过使可以由适当电流驱动的该适当数量的串联并联地互连,可以解决传统 LED 连接结构要求过高驱动电压或电流的问题。

[0036] 在串联和并联的组合中,优选地,红色、绿色、和蓝色 LED 的数量彼此相等,使得可以在同一电路中形成每个 LED 驱动单元 22 的红色、绿色、和蓝色 LED 驱动电路 221、222、和 223。

[0037] 另外,优选地,分开区域 20a 中的红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213 中的每一个的串联都并联地连接至分开区域 20b 中的红色、绿色、和蓝色 LED 211、212、和 213 中的每一个的相应串联。特别地,每个 LED 驱动单元 32 都优选地驱动布置在两个相邻分开区域 20a 和 20b 中的 LED。

[0038] 红色、绿色、和蓝色 LED 进一步优选地布置在基板上,从而可以均匀地混合红光、绿光、和蓝光。在由本申请的申请人提交的韩国专利申请第 10-2005-0045794 号中披露了这种用于均匀地混合红光、绿光、和蓝光的 LED 排列。图 4 是该申请中披露的 LED 排列的示意图。参照图 4,LED 排列结构具有矩阵结构,其中,LED 沿着行和列布置。矩阵结构包括:第一 LED 阵列 40a,其中,红色、蓝色、绿色、和绿色 LED 以该顺序重复布置;第二 LED 阵列 40b,其中,蓝色、红色、绿色、和绿色 LED 以该顺序重复布置。沿着行重复布置第一 LED 阵列和第二 LED 阵列,以使一个红色 LED、一个蓝色 LED、和两个绿色 LED 沿着列以该顺序重复布置。

[0039] 当采用上述的 LED 排列结构时,可以均匀地混合红光、绿光、和蓝光。即,即使从边缘部分也能发射没有红光和蓝光的均匀白光。

[0040] 再次参照图 2,LED 驱动单元 22 包括红色 LED 驱动电路 221、绿色 LED 驱动电路 222、和蓝色 LED 驱动电路 223。LED 驱动电路 221、222、和 223 用于向 LED 施加电功率,同时适当地控制亮度、彩色坐标、或颜色温度,以在期望条件下驱动 LED。可以使用在由本申请的申请人提交的韩国专利申请第 10-2005-0041525 号和第 10-2005-0041526 号中披露的驱动电路作为 LED 驱动电路 221、222、和 223。

[0041] 可以将上述的表面光源应用于朝着 LED 面板的背面发光的 LCD 背光单元 200。

[0042] 图 5 是根据本发明实施例的 LCD 背光单元的分解截面图。如图 5 中所示,附着到 LCD 面板背面的 LCD 背光单元包括表面光源 61 和散射片 62,该散射片设置在表面光源 61 的 LCD 面板侧,以均匀地散射来自表面光源 61 的入射光。至少一个集光片 63 设置在散射片 62 的 LCD 面板侧,以在垂直于 LCD 面板 65 的平面的方向上收集从散射片 62 散射的光。保护片 64 可以另外地放置在集光片 63 上,以保护光学结构。

[0043] 另外,表面光源 61 进一步包括基板 611 和多个布置在根据本发明的上述矩阵结构中的 LED 612。侧壁 614 形成在基板 611 的上边缘上,以包围布置在矩阵结构中的 LED 612。侧壁 614 具有面向 LED 612 的倾斜表面。反射层 613 可以形成在基板 611 的顶面上,以向上反射从 LED 612 发射的光。

[0044] 可以将反射材料沉积在侧壁 614 的倾斜表面上,以向上反射在倾斜方向上发射的光。

[0045] 设置在表面光源 61 之上的散射片 62 散射来自表面光源 61 的入射光,以防止光局部地集中。另外,散射片 62 控制光向第一集光片 63a 的传送方向,以减小向第一集光片 63a

的倾斜角。

[0046] 第一集光片 63a 和第二集光片 63b 设置在其顶面上,具有多个以预定图样布置的棱镜。第一集光片 63a 的棱镜以大约 90° 的预定角度与第二集光片 63b 的棱镜交叉。第一集光片 63a 和第二集光片 63b 用于在垂直于 LCD 面板 65 的平面的方面上收集由散射片 62 散射的光。因此,穿过第一集光片 63a 和第二集光片 63b 的光可以在与保护片 64 表面正交的方向上入射到保护片 64 上。结果,由于穿过第一集光片 63a 和第二集光片 63b 的光在与保护片 64 的表面正交的方向上传送,因此保护片上的亮度分布变得均匀。在图 5 中,尽管以两个集光片作为实例,但是本发明不限于此。即,如果需要,可以仅设置一个集光片。

[0047] 形成在第二集光片 63b 之上的保护片 64 不仅用于保护第二集光片 63b 的表面,还用于散射光,以使得光分布均匀。LCD 面板 65 设置在保护片 64 上。

[0048] 使用 LED 的表面光源适于 LCD 背光单元 200。另外,表面光源可以通过将适当数量的 LED 串联互连,通过将该适当数量的串联并联互连,以及通过将该并联连接至一个驱动电路来将驱动电压和电流适当地控制在适当的范围内。

[0049] 根据本发明,通过将可以由适当电压驱动的适当数量的 LED 串联互连并且通过将可以由适当电流驱动的该适当数量的串联并联互连,可以解决传统 LED 连接结构需要过高驱动电压或电流的问题,因此可以以适当的驱动电压和电流来驱动 LED。

[0050] 对于本领域技术人员来说,显然可以对本发明做出各种修改和变化。因此,应该明白,本发明包括在权利要求及其等同物的范围之内所作的修改和变化。

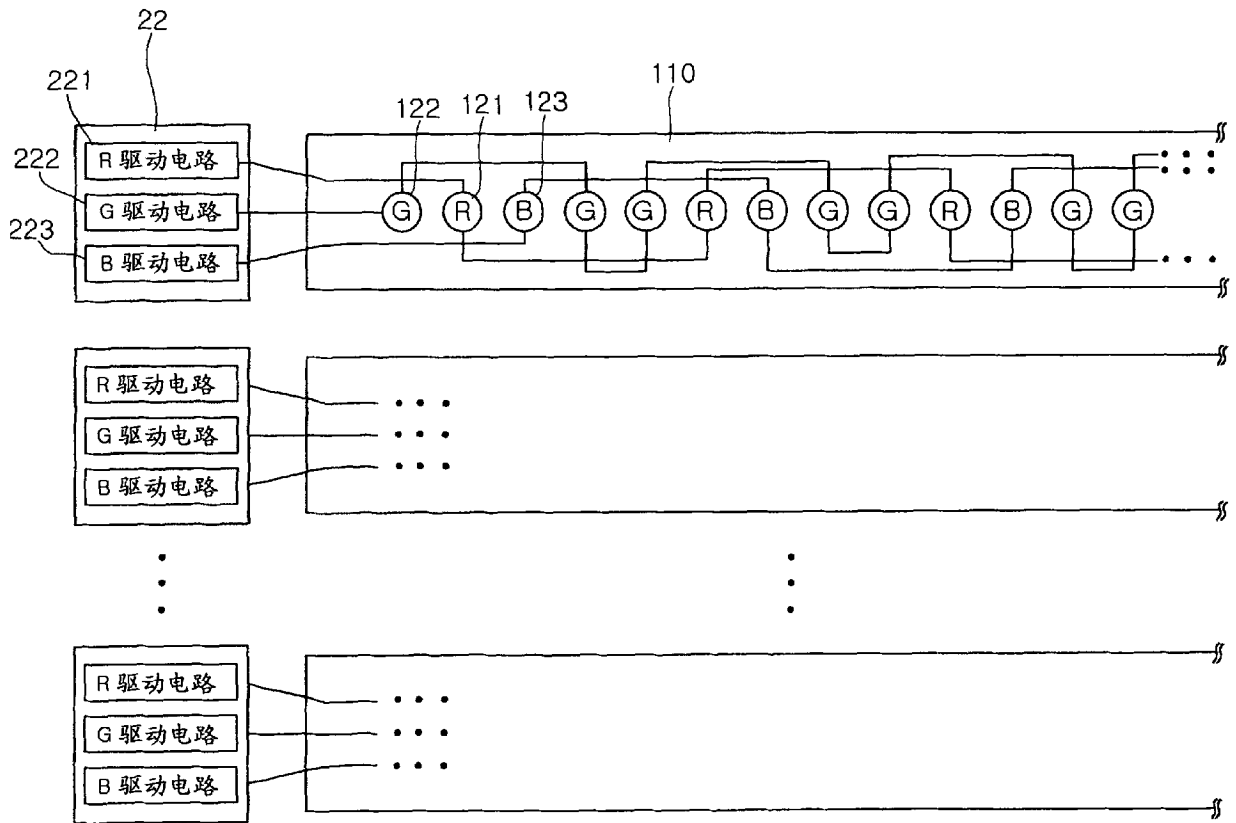


图1
(现有技术)

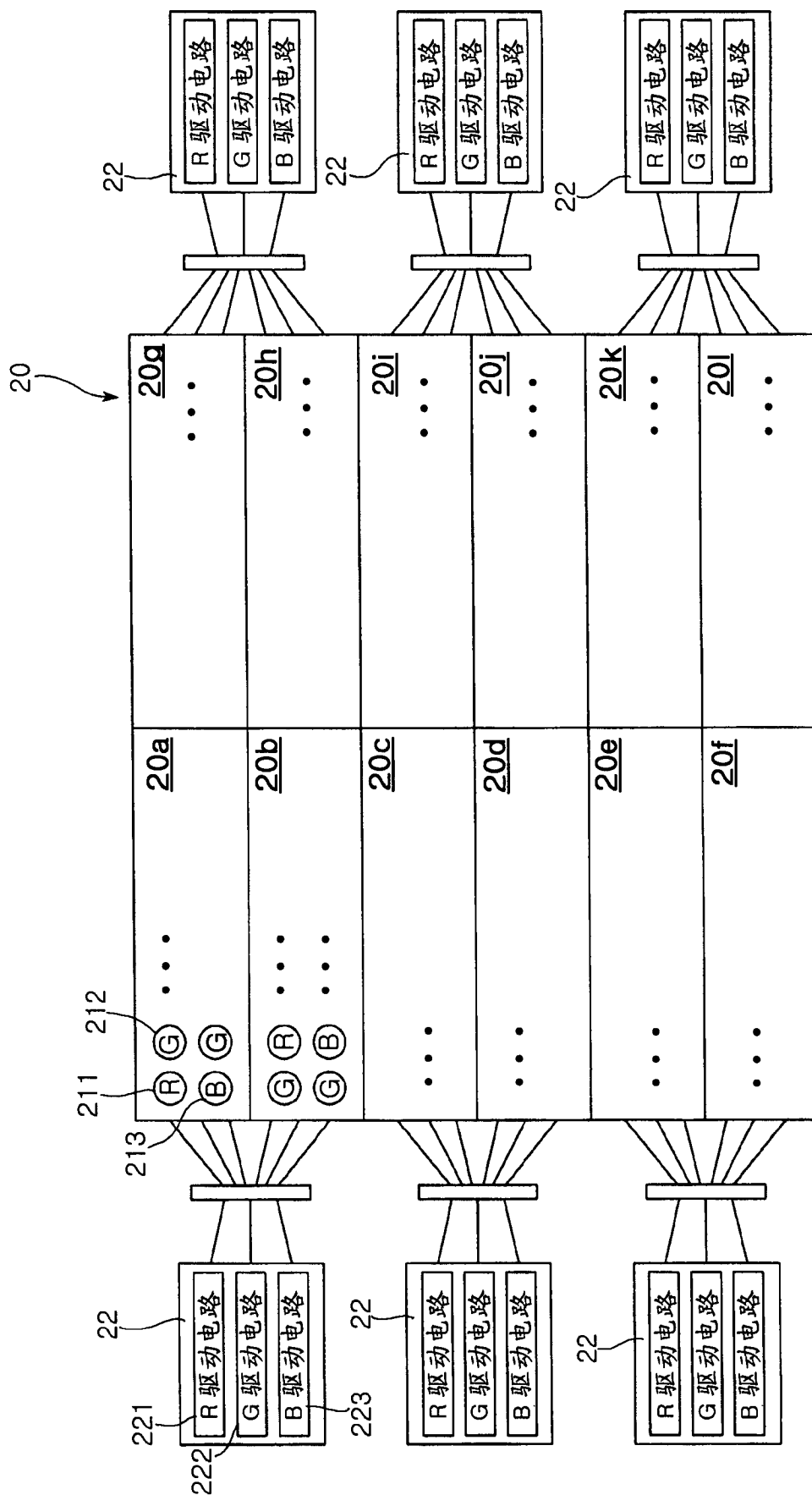


图2

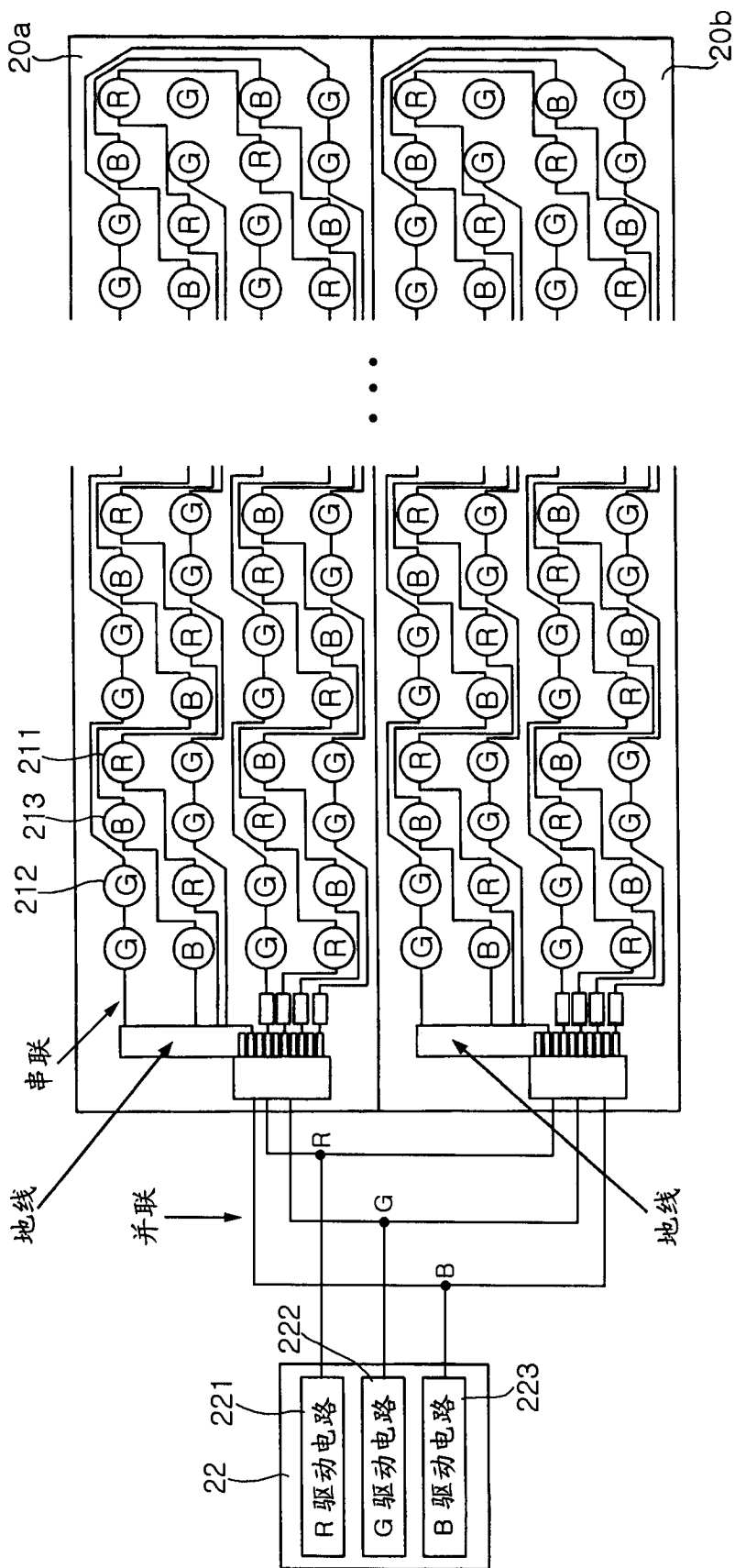


图3

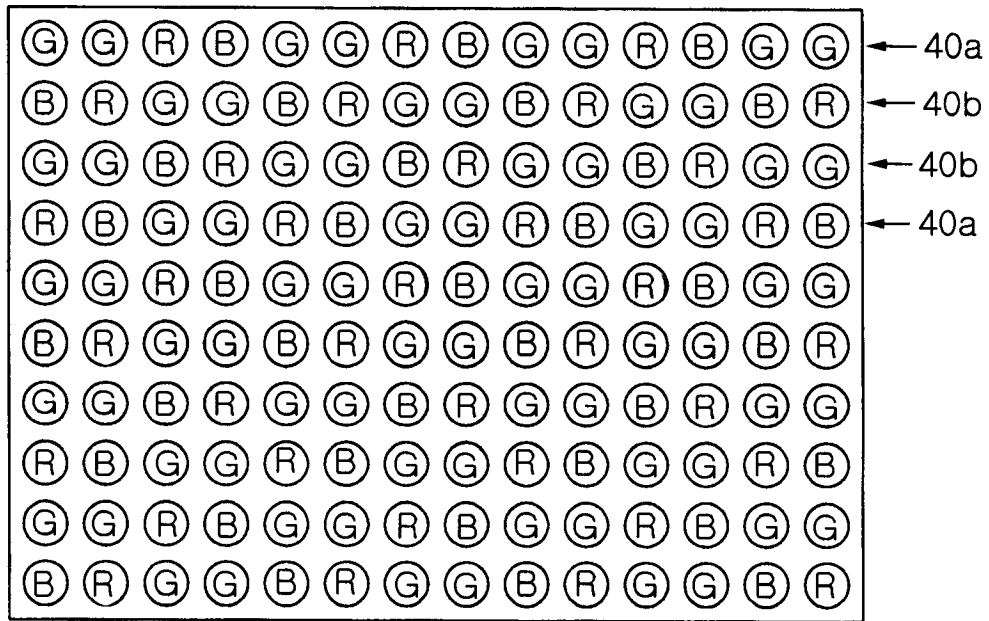


图4

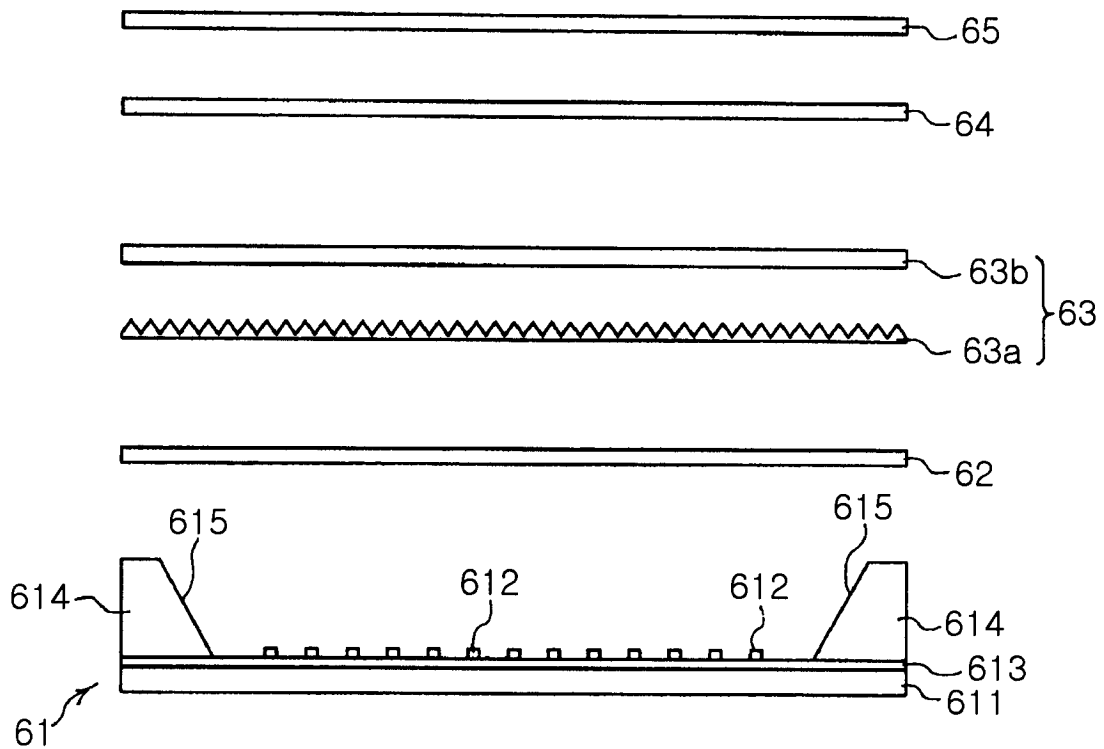


图5