

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99800933.4

G02B 27/10 (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01)
G02B 27/18 (2006.01)
G02B 26/08 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 100390599C

[22] 申请日 1999.6.4 [21] 申请号 99800933.4

[30] 优先权

[32] 1998.6.5 [33] JP [31] 157621/98

[86] 国际申请 PCT/JP1999/003011 1999.6.4

[87] 国际公布 WO1999/064912 日 1999.12.16

[85] 进入国家阶段日期 2000.2.12

[73] 专利权人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 横山修 下田达也 宫下悟

[56] 参考文献

JP8 - 140107A 1996.5.31

JP9 - 180883A 1997.7.11

WO97/14076 A1 1997.4.17

JP8 - 159813A 1996.6.21

JP10 - 123512A 1998.5.15

JP9 - 146092A 1997.6.6

JP7 - 128613A 1995.5.19

JP9 - 105929A 1997.4.22

JP5 - 313128A 1993.11.26

审查员 陈亚娟

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 孙志湧 陆锦华

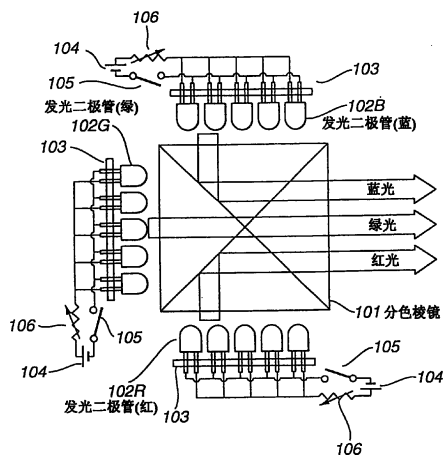
权利要求书 4 页 说明书 28 页 附图 14 页

[54] 发明名称

光源装置和显示装置

[57] 摘要

在分色棱镜 101 的周边放置有一个由可发出红光的 LED 102R 阵列组成的红光光源、一个由可发出绿光的 LED 102G 阵列组成的绿光光源以及一个由可发出蓝光的 LED 102B 阵列组成的蓝光光源。液晶显示单元被具有使从各光源发出的光被分色棱镜合成为白光的结构设置的光源装置照亮，并且还构成了投影型液晶显示装置及类似器件。



1. 一种光源装置，包括：

用于发出第一种颜色光的第一光源；

用于发出第二种颜色光的第二光源；和

用于发出第三种颜色光的第三光源；其特征在于：

从所述第一光源发出的光、从所述第二光源发出的光和从所述第三光源发出的光被彩色合成光学系统所合成，并且在所述第一光源和所述彩色合成光学系统之间配置第一偏振变换单元，在所述第二光源和所述彩色合成光学系统之间配置第二偏振变换单元，在所述第三光源和所述彩色合成光学系统之间配置第三偏振变换单元，其中所述第一偏振变换单元，所述第二偏振变换单元和所述第三偏振变换单元分别包括反射偏振片。

2. 权利要求1所述的光源装置，其中所述第一种颜色是从橙色到红色范围内的一种颜色，所述第二种颜色是从绿色到黄绿色范围内的一种颜色，而所述第三种颜色是在蓝色区内的一种颜色。

3. 权利要求1或2所述的光源装置，其中所述彩色合成光学系统是分色棱镜。

4. 权利要求1所述的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是发光二极管。

5. 权利要求4所述的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源中以二维方式分别配置多个所述发光二极管。

6. 权利要求5所述的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源以及所述彩色合成光学系统之间配置透镜。

7. 权利要求 5 所述的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源以及所述彩色合成光学系统之间配置透镜阵列单元。
8. 权利要求 1 所述的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源中的每一个均为面光源。
9. 权利要求 1 所述的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是平板型荧光管。
10. 权利要求 9 所述的光源装置，其中在平板型荧光管和彩色合成光学系统之间配置棱镜阵列单元。
11. 权利要求 9 所述的光源装置，其中所述棱镜阵列单元各由两个互相垂直的棱镜阵列构成。
12. 权利要求 1 所述的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是平板型场致发光单元。
13. 权利要求 12 所述的光源装置，其中所述场致发光单元是有机场致发光单元，其中发光层是有机薄膜。
14. 权利要求 12 所述的光源装置，其中所述有机场致发光单元在其发光层结构中包括光谐振器。
15. 权利要求 1 所述的光源装置，其中所述第一偏振变换单元，所述第二偏振变换单元和所述第三偏振变换单元分别还包括四分之一波片，所述反射偏振片设置在朝向所述彩色合成光学系统的一侧上。
16. 权利要求 1 所述的光源装置，其中所述第一、第二、第三光源同时发光。

17. 权利要求 1 所述的光源装置，其中所述第一、第二、第三光源依次重复地发光。

18. 一种显示装置，其具有：

光调制单元；和

权利要求 1 至 17 中任一项所述的光源装置；其中，

从所述光源装置中发出的光在所述光调制单元中被调制；和

调制后的光被投影透镜放大和显示。

19. 权利要求 18 所述的显示装置，其中所述光调制单元是透射型液晶元件；所述光源装置被配置在该液晶元件的对面；而形成在所述液晶元件中的图像被投影透镜放大和显示。

20. 权利要求 19 所述的显示装置，其中可以看到由液晶显示单元所显示图像的放大后的虚像。

21. 权利要求 19 所述的显示装置，其中在构成液晶显示单元的像素中形成有滤色器。

22. 权利要求 19 所述的显示装置，其中所述光调制单元是反射型光调制单元，而所述光源装置与所述光调制单元反射表面相对地配置。

23. 一种显示装置，其具有：

光调制单元；和

权利要求 1-17 中任一项所述的光源装置；其中，从所述光源装置发出的光在所述光调制单元中被调制；

用投影透镜放大调制后的光并显示为图像；

所述光调制单元用时分方法形成第一彩色成分图像、第二彩色成分图像、第三彩色成分图像；

在所述光源装置中的第一光源在形成所述第一彩色成分图像的时间段内被点亮，接着所述光源装置中的第二光源在形成所述第二彩色成分图像的时间段内被点亮，然后所述光源装置中的第三光源在形成所述第三彩色成分图像的时间段内被点亮；和

通过顺序地显示所述光调制单元中的所述第一、第二、第三彩色成分图像，并通过顺序点亮与那些顺序显示相对应的所述第一、第二和第三光源，就可显示彩色图像。

24. 权利要求 23 所述的显示装置，其中所述光调制单元是透射型液晶元件；所述光源装置被配置在所述液晶元件的对面；而形成在液晶元件中的图像被所述投影透镜放大和显示。

25. 权利要求 23 所述的显示装置，其中可以看到由所述液晶显示单元所形成图像的放大后的虚像。

光源装置和显示装置

技术领域

本发明涉及在显示装置中的光源装置的构造，这种显示装置用于对显示在液晶显示单元中的图像进行放大和投影。本发明还涉及使用这种光源装置的显示装置的构造。

背景技术

在日本专利申请未决公开 No. H5-13049/1993 中揭示了一种技术，该技术可作为使投影型液晶显示装置小型化的第一现有技术，这种液晶显示装置放大、投影和显示液晶显示单元的图像。

在上述公开中所揭示的是一种在分色棱镜周围配置三个液晶显示单元的显示装置的构造，液晶显示单元被配置在其后侧的分别发出不同颜色光的平板型荧光管照亮，而具有被分色棱镜所合成的几种颜色的图像被投影透镜投射到屏幕上。

作为使投影型液晶显示装置小型化的第二现有技术，可以引述这样的结构，其中只使用了一个液晶显示单元，该液晶显示单元被诸如金属卤化物灯之类的灯从其后侧照亮，而液晶显示单元的图像被投影透镜投射到屏幕上。

但是，根据上面引用的第一现有技术，因为使用了三个液晶显示单元，成本较高，这是一个问题。而且需要调节机构来保持这三个液晶显示单元不会移位，这使得非常难以对显示装置进一步地小型化，这也是一个问题。

而对于上面引用的第二现有技术，光源是白色光源，这使其需要

在液晶显示单元的像素中使用滤色器，以投影彩色图像。需要三种像素，即红、绿和蓝色像素以产生各种颜色，而显示图像的分辨率也由此下降。并且，因为除发射波长以外的光被滤色器所吸收，显示图像变黑，这是一个问题。此外，需要很高的电压来使金属卤化物灯发光，这意味着电源电路变大，从而非常难以对显示装置进一步地小型化，这同样是一个问题。

发明内容

根据前面的说明，本发明的一个目的是只使用单一的液晶显示单元，以使显示装置小型化，并通过使光源装置紧凑而使整个显示装置小型化。

本发明的另一个目的是即使在使用单个液晶显示单元的显示装置中，提供这样一种显示装置，其中从光源装置发出的光被高效率地使用，而且能够显示高分辨率的显示图像。

本发明的第一方面所记载的光源装置包括一用于发出第一种颜色光的第一光源，用于发出第二种颜色光的第二光源，和用于发出第三种颜色光的第三光源，其特征在于从第一光源发出的光、从第二光源发出的光和从第三光源发出的光被彩色合成光学系统所合成，并且在第一光源和彩色合成光学系统之间配置第一偏振变换单元，在第二光源和彩色合成光学系统之间配置第二偏振变换单元，在第三光源和彩色合成光学系统之间配置第三偏振变换单元。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，因为从对几种颜色表现出高发光效率的发光单元发出的光可以进行合成，所以可以构成既小且亮的白色光源，另外通过使光的偏振光方向一致，当从光源装置发出的光通过具有偏振光依赖性的光学特性的光学材料时，可以减少光的损失量。

本发明的第二方面所记载的光源装置为第一方面所记载的光源装置，其中所述第一种颜色是从橙色到红色范围内的一种颜色，所述第二种颜色是从绿色到黄绿色范围内的一种颜色，而所述第三种颜色是在蓝色区内的一种颜色。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，因为从在几种颜色中表现出高发光效率的发光单元发出的光可以进行合成，所以可以构成既小且亮的白色光源。

本发明的第三方面所记载的光源装置为第一方面或第二方面所记载的光源装置，其中所述彩色合成光学系统是分色棱镜。

采用这种分色棱镜，就可以使三种颜色的光轴在几乎没有光损失的情况下重合。

本发明的第四方面所记载的光源装置为第一至第三方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是发光二极管。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，因为光源可以用 3V 的低压 DC（直流）电源点亮，所以也可以构成包括该电源的小的白色光源。

本发明的第五方面所记载的光源装置为第四方面所记载的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源中以二维方式分别配置多个发光二极管。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，可以构成小的白色光源，其发出面状的光。

本发明的第六方面所记载的光源装置为第五方面所记载的光源装

置，其中在所述第一、第二和第三光源以及彩色合成光学系统之间配置透镜。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，从发光二极管发出的光可以转换为高度平行的光，从而可构成小的白色光源，其发出的光为高度平行的。

本发明的第七方面所记载的光源装置为第五方面所记载的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源以及彩色合成光学系统之间配置透镜阵列单元。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，从多个发光二极管发出的光可以转换为高度平行的光，从而可构成小的白色光源，其发出的光为高度平行的。

本发明的第八方面所记载的光源装置为第一方面至第三方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源中的每一个均为面光源。

这里，面光源的意思是指具有单一的基本上连接的发光范围，能够在具有垂直和水平范围的整个显示区域上发出均匀的发光量，而且可防止发光量的不规则性。

本发明的第九方面所记载的光源装置为第一方面至第三方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是平板型荧光管。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，因为从在几种颜色中表现出高发光效率的发光单元发出的光可以进行合成，所以可以构成既小且亮的白色光源。

另外，因为可以使用发出面状光的薄型荧光管，可以使光源装置小型化。

本发明的第十方面所记载的光源装置为第九方面所记载的光源装置，其中在平板型荧光管和彩色合成光学系统之间配置棱镜阵列单元。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，在正面方向上的亮度可以增强，并且可以构成在正面方向明亮的光源装置。

本发明的第十一方面所记载的光源装置为第九方面所记载的光源装置，其中所述棱镜阵列单元各由两个互相垂直的棱镜阵列构成。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，在正面方向上的亮度可以增强，并且可以构成在正面方向明亮的光源装置。

本发明的第十二方面所记载的光源装置为第一方面所记载的光源装置，其中所述偏振变换单元为反射型偏振片。

由于反射型偏振片的作用，发射出在所希望方向上振动的光，而与其垂直的偏振光（在一个方向振动）返回到光源侧。当在光源内发生散射时，偏振光方向改变，但其已经能够发出变换后的偏振光以使其在所希望的方向上振动，透过反射型偏振片。通过以这种方式重复反射型偏振片与光源之间的反射和散射，从光源发出的未偏转的光被反射型偏振片转换为振动方向与反射型偏振片的透过轴方向对齐的偏振光。

本发明的第十三方面所记载的光源装置为第一方面至第三方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是平板型

场致发光单元。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，因为可以使用发出面状光的薄型发光单元，可以使光源装置小型化。

本发明的第十四方面所记载的光源装置为第十三方面所记载的光源装置，其中所述场致发光单元是有机场致发光单元，其中发光层是有机薄膜。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，因为该光源可用直流电点亮，所以可以构成包括该电源的小的白色光源。

本发明的第十五方面所记载的光源装置为第十三方面所记载的光源装置，其中所述有机场致发光单元在其发光层结构中包括光谐振器。

根据上述的构造，由于这种光谐振器结构，从有机场致发光单元发出的光的频谱宽度可被缩窄以提高颜色纯度，而有机场致发光单元的法线方向（正面方向）的亮度也可增强。

本发明第十六方面所记载的光源装置为第一方面所记载的光源装置，其中所述偏振变换单元是由四分之一波片和反射偏振片构成，而反射偏振片设置在彩色合成光学系统侧上。

通过使偏振变换单元具有如此的结构，从该偏振变换单元发出的光的振动方向可以通过光反射而调准到该偏振变换单元与场致发光单元之间的特定方向上，其中该场致发光单元具有镜面反射结构。

本发明第十七方面所记载的光源装置为第一方面至第十六方面中任一项所记载的光源装置，其中第一、第二、第三光源同时发光。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，从光源装置发出的光可以是白色光。

本发明第十八方面所记载的光源装置为第一方面至第十六方面中任一项所记载的光源装置，其中第一、第二、第三光源依次重复地发光。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，可以作为在具有顺序型（或连续型）彩色显示类型的显示装置中作为光源装置来使用。

本发明第十九方面所记载的显示装置为具有光调制单元和第一方面至第十八方面中任一项所记载的光源装置，其中从光源装置中发出的光在光调制单元中被调制，而调制后的光被投影透镜放大和显示。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，可以构成小投影类型的液晶显示装置。

本发明第二十方面所记载的发明为第十九方面所记载的显示装置，其中所述光调制单元是透射型液晶元件，光源装置被配置在液晶元件的对面，而形成在液晶元件中的图像被投影透镜放大和显示。

因为是液晶元件，所以可以显示高分辨率的图像，并且即使当投影透镜放大和显示时也可以得到足够亮度的图像。

本发明第二十一方面所记载的显示装置为第二十方面所记载的显示装置，其中可以看到由液晶显示单元所显示图像的放大后的虚像。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，可以构成象小的头部安装型显示器这样的虚像观察型液晶显示装置。

本发明第二十二方面所记载的显示装置为第二十方面所记载的显示装置，其中在构成液晶显示单元的像素中形成有滤色器。

根据上述的构造，有这样一个好处，即，可以构成能够进行彩色显示的小型液晶显示装置。

本发明第二十三方面所记载的显示装置为第二十方面所记载的显示装置，其中所述光调制单元是反射型光调制单元，而光源装置与光调制单元反射表面相对地配置。

因为光源装置与光调制单元反射表面相对地配置，可以得到紧凑的图像显示装置。

本发明第二十四方面所记载的显示装置为具有光调制单元和第一方面至第十八方面中任一项所记载的光源装置，其中从光源装置发出的光在光调制单元中被调制，而调制后的光被投影透镜放大和显示为图像；其特征在于，光调制单元用时分方法形成第一彩色成分图像、第二彩色成分图像、第三彩色成分图像；在光源装置中的第一光源在形成第一彩色成分图像的时间段内被点亮，接着第二光源在形成第二彩色成分图像的时间段内被点亮，然后第三光源在形成第三彩色成分图像的时间段内被点亮；通过顺序地显示光调制单元中的第一、第二、第三彩色成分图像，并通过顺序点亮与那些顺序显示相对应的第一、第二和第三光源，就可显示彩色图像。

根据上述构成，可以形成彩色显示，并且可以构成小的图像显示明亮的投影型液晶显示装置。

另外，可以小的虚像观察型液晶显示装置，其能够进行彩色显示并且其中显示图像是明亮的。

本发明第二十五方面所记载的显示装置为第二十四方面所记载的显示装置，其中所述光调制单元是透射型液晶元件，光源装置被配置在液晶元件的对面，而形成在液晶元件中的图像被投影透镜放大和显示。

由液晶元件形成的图像具有高分辨率，即使被投影和放大时也可以得到清晰和优质的图像。

本发明第二十六方面所记载的显示装置为第二十四方面所记载的显示装置，其中可以看到由液晶显示单元所形成图像的放大后的虚像。

通过减少光的损失量并形成高分辨率的图像，可以得到清晰和鲜明的图像。

本发明的第二十七方面所记载的光源装置包括：用于发出第一种颜色光的第一光源；用于发出第二种颜色光的第二光源；和用于发出第三种颜色光的第三光源；其特征在于：从所述第一光源发出的光、从所述第二光源发出的光和从所述第三光源发出的光被彩色合成光学系统所合成，并且在所述第一光源和所述彩色合成光学系统之间配置用于改变光的特性的第一光学元件，在所述第二光源和所述彩色合成光学系统之间配置用于改变光的特性的第二光学元件，在所述第三光源和所述彩色合成光学系统之间配置用于改变光的特性的第三光学元件。

本发明的第二十八方面所记载的光源装置为第二十七方面所记载的光源装置，所述第一种颜色是从橙色到红色范围内的一种颜色，所述第二种颜色是从绿色到黄绿色范围内的一种颜色，而所述第三种颜色是在蓝色区内的一种颜色。

本发明的第二十九方面所记载的光源装置为第二十七或二十八方面所记载的光源装置，其中所述彩色合成光学系统是分色棱镜。

本发明的三十方面所记载的光源装置为第二十七方面至二十九方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是发光二极管。

本发明的第三十一方面所记载的光源装置为第三十方面所记载的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源中以二维方式分别配置多个所述发光二极管。

本发明的第三十二方面所记载的光源装置为第三十一方面所记载的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源以及所述彩色合成光学系统之间配置的光学元件为透镜。

本发明的第三十三方面所记载的光源装置为第三十一方面所记载的光源装置，其中在所述第一、第二和第三光源以及所述彩色合成光学系统之间配置的光学元件为透镜阵列单元。

本发明的第三十四方面所记载的光源装置为第二十七方面至二十九方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源中的每一个均为面光源。

本发明的第三十五方面所记载的光源装置为第二十七方面至二十九方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是平板型荧光管。

本发明的第三十六方面所记载的光源装置为第三十五方面所记载的光源装置，其中在平板型荧光管和彩色合成光学系统之间配置的光学元件为棱镜阵列单元。

本发明的第三十七方面所记载的光源装置为第三十六方面所记载的光源装置，其中所述棱镜阵列单元各由两个互相垂直的棱镜阵列构成。

本发明的第三十八方面所记载的光源装置为第三十五方面所记载的光源装置，其中在第一光源和彩色合成光学系统之间配置的第一光学元件为第一偏振变换单元，在第二光源和彩色合成光学系统之间配置的第二光学元件为第二偏振变换单元，在第三光源和彩色合成光学系统之间配置的第三光学元件为第三偏振变换单元。

本发明的第三十九方面所记载的光源装置为第三十八方面所记载的光源装置，其中所述偏振变换单元为反射型偏振片。

本发明的第四十方面所记载的光源装置为第二十七方面至二十九方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二和第三光源是平板型场致发光单元。

本发明的第四十一方面所记载的光源装置为第四十方面所记载的光源装置，其中所述场致发光单元是有机场致发光单元，其中发光层是有机薄膜。

本发明的第四十二方面所记载的光源装置为第四十方面所记载的光源装置，其中所述有机场致发光单元在其发光层结构中包括光谐振器。

本发明的第四十三方面所记载的光源装置为第四十方面至第四十二方面中任一项所记载的光源装置，其中在所述第一光源和所述彩色合成光学系统之间设置的第一光学元件为第一偏振变换单元，在所述第二光源和所述彩色合成光学系统之间设置的第二光学元件为第二偏振

变换单元，在所述第三光源和所述彩色合成光学系统之间设置的第三光学元件为第三偏振变换单元。

本发明的第四十四方面所记载的光源装置为第四十三方面所记载的光源装置，其中所述偏振变换单元是由四分之一波片和反射偏振片构成；而所述反射偏振片设置在朝向所述彩色合成光学系统单元的一侧上。

本发明的第四十五方面所记载的光源装置为第二十七方面至四十四方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二、第三光源同时发光。

本发明的第四十六方面所记载的光源装置为第二十七方面至四十四方面中任一项所记载的光源装置，其中所述第一、第二、第三光源依次重复地发光。

附图说明

图1是说明本发明的光源装置的第一实施例的光学系统的图，图1(a)是从上方看的光源装置的图，图1(b)是从分色棱镜侧观察的红色光源的平面图；

图2描绘了本发明所述光源装置的第二个实施例中的一个光学系统，图2(a)为该光源装置的俯视图，图2(b)为从分色棱镜侧向一红光光源看去所得到的平面图；

图3描绘了从光源装置上方俯视所得到的本发明所述光源装置的第三个实施例中的一个光学系统；

图4描绘了本发明所述光源装置的第四个实施例中的一个光学系统，图4(a)为该光源装置的俯视图，图4(b)为红光光源的对角截面图；

图5描绘了从光源装置上方俯视所看到的本发明所述光源装置的第五个实施例中的一个光学系统；

图6描绘了从光源装置上方俯视所看到的本发明所述光源装置的第六个实施例中的一个光学系统；

图7描绘了从光源装置上方俯视所看到的本发明所述光源装置的第七个实施例中的一个光学系统；

图8为本发明所述显示装置的第一个实施例中主光学系统的俯视图；

图9为本发明所述显示装置的第二个实施例中主光学系统的俯视图；

图10为图9所示显示控制器的详细结构框图；

图11为一个时序图，它用于说明本发明所述显示装置的第二个实施例中光源发光和液晶显示单元显示的时序；

图12为本发明所述显示装置的第三个实施例中主光学系统的俯视图；

图13为本发明所述显示装置的第四个实施例中主光学系统的俯视图；以及

图14为本发明所述显示装置的第五个实施例中主光学系统的俯视图。

具体实施方式

以下将参考附图对一些含有本发明适当实施例所述光源装置的光源装置和显示装置进行说明。

(光源装置的第一个实施例)

本发明所述光源装置的第一个实施例是根据图1进行说明的。图1(a)为该光源装置的俯视图，图1(b)为从分色棱镜侧向一红光光源看去所得到的平面图，该分色棱镜被作为一个彩色合成光学系统来使用。

在一个分色棱镜101的周边放置有一个红光光源、一个绿光光源和一个蓝光光源，它们被配置成发光二极管(LED)二维阵列的形式。

红光光源具有这样一种结构，即，可发出波长处于红光区中的光的 LED 102R（红）被固定在一个板 103 上。电能从一直流电源 104 经开关 105 和可变电阻 106 被提供给 LED 102R（红）。

LED 102R（红）可采用 620nm 峰值光发射波长的发光二极管。在这种情况下，它所发出的光将呈橙色，但是橙色光中被认为含有红色光。

如图 1（b）所示，本实施例中的红光光源被配置成一个具有 20 个 LED 的阵列，横 5 纵 4。这些 LED 由透明树脂模压成型，它们的顶端为透镜形状，其直径约为 5mm。LED 的数量由所需光源的尺寸而定，在一些应用中可能为 1。

绿光光源具有这样一种结构，即，可发出波长处于绿光区中的光的 LED 102G（绿）被固定在一个板 103 上。电能从直流电源 104 经开关 105 和可变电阻 106 被提供给 LED 102G（绿）。绿光光源 LED 的数量与图 1（b）中所示红光光源 LED 的数量相同，即，横 5 纵 4，共 20 个 LED。

LED 102G（绿）可采用 555 nm 峰值光发射波长的发光二极管。另外，这时它所发出的黄绿色光中也被认为含有绿色。

蓝光光源具有这样一种结构，即，可发出波长处于蓝光区中的光的 LED 102B（蓝）被固定在一个板 103 上。电能从直流电源 104 经开关 105 和可变电阻 106 被提供给 LED 102B（蓝）。蓝光光源 LED 的数量与图 1（b）中所示红光光源 LED 的数量相同，即，横 5 纵 4，共 20 个 LED。

LED 102B（蓝）可采用 470 nm 峰值光发射波长的发光二极管。

红光光源发出的光被分色棱镜 101 的红光反射镜反射。蓝光光源发出的光被分色棱镜 101 的蓝光反射镜反射。而绿光光源发出的光则可透过分色棱镜 101。在分色棱镜 101 中，从各个未配置有光源的面上发出的红光、绿光和蓝光就以这种方式被合成及输出。

通过对各种颜色 LED 的供给电流进行控制，就可将分色棱镜 101 所合成的光的颜色变为白色，这样就可以形成一个白光光源。而且通过对由开关 105 点亮的光源进行选择，就可以发出红色、绿色和蓝色的单色光，因此也就可以达到单色光源装置的效果。

还可以使开关 105 选择点亮两个光源，这样就可合成出任何介于红色、绿色和蓝色之间的颜色。

(光源装置的第二个实施例)

本发明所述光源装置的第二个实施例是根据图 2 进行说明的。图 2 (a) 为该光源装置的俯视图，图 2 (b) 为从分色棱镜侧向一红光光源看去所得到的平面图。

图 2 (b) 中，与构成透镜阵列 201R 的透镜单元 202R 相对应的 LED 102R (红) 用虚线表示。另外，在图 2 (a) 中，光源的电路未象在图 1 (a) 中那样被示出。

在分色棱镜 101 的周边放置有一个红光光源、一个绿光光源和一个蓝光光源，它们被放置成发光二极管 (LED) 二维阵列的形式。

红光光源被放置成一个可发出波长在红光区中的光的 LED 102R (红) 阵列的形式，在这些 LED 与分色棱镜之间放置有一个透镜阵列 201R。透镜阵列 201R 由一个透镜单元 202R 阵列构成。透镜单元 202R 的出射孔的形状为直角形。

一个透镜单元 202R 与一个 LED 102R (红) 相对应, 其功能是对从 LED 发出的发散光进行准直并将具有高平行度的光输入至分色棱镜。红光光源中的透镜单元 202R 被设计成在 LED 102R (红) 的峰值发射波长上只有很小的色差。另外, 在其表面上形成有一层防反射膜, 这样就可使其表面对该波长的反射达到最小。

绿光光源被放置成一个可发出波长在绿光区中的光的 LED 102G (绿) 阵列的形式, 在这些 LED 与分色棱镜之间放置有一个透镜阵列 201G。透镜阵列 201G 由一个透镜单元阵列 (未示出) 构成, 它与图 2 (b) 中所示红光光源的透镜单元阵列相同。

绿光光源中的透镜单元 202G 被设计成在 LED 102G (绿) 的峰值发射波长上只有很小的色差。另外, 在其表面上形成有一层防反射膜, 这样就可使其表面对该波长的反射达到最小。

蓝光光源被放置成一个可发出波长在蓝光区中的光的 LED 102B (蓝) 阵列的形式, 在这些 LED 与分色棱镜之间放置有一个透镜阵列 201B。透镜阵列 201B 由一个透镜单元阵列 (未示出) 构成, 它与图 2 (b) 中所示红光光源的透镜单元阵列相同。

蓝光光源中的透镜单元被设计成在 LED 102B (蓝) 的峰值发射波长上只有很小的色差。另外, 在其表面上形成有一层防反射膜, 这样就可使其表面对该波长的反射达到最小。

在本实施例所述的光源装置中, 从各种颜色的 LED 所发出的发散光被透镜阵列转换成高度平行的平行光并被输入至分色棱镜, 因为由分色棱镜合成的光具有高平行度, 所以采用这种方法的光源装置也可发出高平行度的光。

在图 2 (a) 中, LED 由透明树脂模压成型, 其顶端为透镜形状, 但这种透镜形状并不总是必需的。

(光源装置的第三个实施例)

本发明所述光源装置的第三个实施例是根据图 3 进行说明的。图 3 为该光源装置的俯视图。

在分色棱镜 101 的周边放置有一个可发出波长在红光区中的光的平板型荧光管 301R (红)、一个可发出波长在绿光区中的光的平板型荧光管 301G (绿) 以及一个可发出波长在蓝光区中的光的平板型荧光管 301B (蓝)。

这些各种颜色的荧光管 301R、301G 和 301B 构成了多个发光体, 它们分别成为发出红光的荧光体、发出绿光的荧光体以及发出蓝光的荧光体。这些荧光管中的每一个都具有一平面尺寸, 其发光面积为 $19\text{mm} \times 14\text{mm}$ 数量级。荧光管的尺寸不受这个尺寸的限制, 它可根据所需光源的尺寸而被相应改变。

另外, 通过利用平板型荧光管 301R、301G 和 301B 作为光源, 就可使出射光均匀地穿过规定的表面区域 (它由一个设定值来确定, 该设定值是根据在待被照亮的照亮体中的待被照亮的区域的尺寸而确定的) 和透镜阵列或类似单元, 这样就没有必要使用第二个实施例所述光源装置中所增加的那些 LED 102R、102G 和 102B。因此就用一个简单的结构实现了突出的优点。

此外, 也可根据表面面积的大小, 使用多个相互平行放置的棒形荧光管。

(光源装置的第四个实施例)

本发明所述光源装置的第四个实施例是根据图 4 进行说明的。图

4 (a) 为该光源装置的俯视图；图 4 (b) 为一红光光源的对角截面图。

在分色棱镜 101 的周边放置有一个可发出波长在红光区中的光的平板型荧光管 301R (红)、一个可发出波长在绿光区中的光的平板型荧光管 301G (绿) 以及一个可发出波长在蓝光区中的光的平板型荧光管 301B (蓝)。

在分色棱镜与上述各种颜色的光源之间插入了两个棱镜阵列 401V 和 401H。各个棱镜阵列都由沿一个方向延伸的尖顶形棱镜的各行构成。棱镜阵列 401V 和棱镜阵列 401H 被放置成使其各个棱镜的方向相互垂直。

在采用第三个实施例所述光源装置的情况下，从平板型荧光管发出的光被作为发散光而输入给分色棱镜。但是，在本实施例中，通过在荧光管前使用棱镜阵列，就可将光聚集在荧光管的法线方向上，这样就可将光源装置配置成在其正面方向上具有较高的亮度。

另外，通过在对应于各个颜色的棱镜阵列 401H 和分色棱镜 101 之间使用一反射偏振片，就可将从平板型荧光管 301R、301G 和 301B 发出的光的偏振方向对齐。利用这种技术，可使从分色棱镜 101 出射的光变成线性偏振光，在线性偏振光中，振动方向是一致的。

(光源装置的第五个实施例)

本发明所述光源装置的第五个实施例是根据图 5 进行说明的。图 5 为该光源装置的俯视图。

在分色棱镜 101 的周边放置有一个可发出波长在红光区中的光的有机场致发光单元 (EL) 501R (红)、一个可发出波长在绿光区中的光的有机场致发光单元 (EL) 501G (绿) 以及一个可发出波长在蓝光区中的光的有机场致发光单元 (EL) 501B (蓝)。

这些有机场致发光单元 501R、501G 和 501B 中的每一个都分别构成了一个发光层结构 503R、503G 和 503B，在该发光层结构上层叠有一个玻璃衬底 502、一个透明电极、一个有机薄膜层结构以及一个金属电极。该发光层结构被一密封衬底 504 密封。当受到一施加在透明电极与金属薄膜之间的直流电场激励时，有机薄膜层结构中的有机发光层将会光。至于有机发光薄膜所用的材料，则可利用一能发出红色光的材料来构成红光光源，利用一能发出绿色光的材料来构成绿光光源，以及利用一能发出蓝色光的材料来构成蓝光光源。

用于产生各种颜色的有机发光薄膜具有一个平面尺寸，其发光面积的数值在 $19\text{mm} \times 14\text{mm}$ 的数量级。发光面积的大小不受这个尺寸的限制，它可根据所需光源的尺寸而被相应改变。

因此，通过使用有机 EL 单元 501R、501G 和 501B，就可使一确定表面区域上具有更多的均匀光照射，因而本实施例比早先所述的使用 LED 102R、102G 和 102B 作为光源（例如，在第一个实施例中的光源装置）具有更大的优越性。另外，这些有机 EL 单元 501R、501G 和 501B 与在早先所述第四个实施例的光源装置中所采用的平板型荧光管 301R、301G 和 301B 相类似，它们都被归类为具有单色、基本连续光发射区域的面光源。

（光源装置的第六个实施例）

本发明所述光源装置的第六个实施例是根据图 6 进行说明的。图 6 为该光源装置的俯视图。

在分色棱镜 101 的周边放置有一个可发出波长在红光区中的光的有机场致发光单元（EL）601R（红）、一个可发出波长在绿光区中的光的有机场致发光单元（EL）601G（绿）以及一个可发出波长在蓝光区中的光的有机场致发光单元（EL）601B（蓝）。

这些有机场致发光单元 601R、601G 和 601B 中的每一个都分别构成了一个发光层结构 603R、603G 和 603B，在该发光层结构上层叠有一个玻璃衬底 602、一个透明电极、一个有机薄膜层结构以及一个金属电极。该发光层结构被一密封衬底 604 密封。当受到一施加在透明电极与金属薄膜之间的直流电场激励时，有机薄膜层结构中的有机发光层将会光。至于有机发光薄膜所用的材料，则可利用一能发出红色光的材料来构成红光光源，利用一能发出绿色光的材料来构成绿光光源，以及利用一能发出蓝色光的材料来构成蓝光光源。

用于产生各种颜色的有机发光薄膜具有一个平面尺寸，其发光面积的数值在 $19\text{mm}\times 14\text{mm}$ 的数量级。发光面积的大小不受这个尺寸的限制，它可根据所需光源的尺寸而被相应改变。

本实施例中的基本结构与图 5 所示第五个实施例中的光源装置的结构相同。但是，其有机薄膜层结构却有所不同，即，在第六个实施例中，其有机薄膜层结构中含有一个光学谐振结构。利用这个光学谐振结构，就可缩窄有机 EL 单元 601R、601G 和 601B 所发出的光的频谱宽度并提高其颜色的纯度。而且在有机 EL 单元法线方向（正面方向）上的亮度也会得到提高。

（光源装置的第七个实施例）

本发明所述光源装置的第七个实施例是根据图 7 进行说明的。此处采用了相同的符号来表示与第六个实施例中的光源装置相同的组成部分。

第七个实施例中所采用的光源为面光源，具体来说，它采用了一个可发出红色光的有机 EL 单元 601R、一个可发出绿色光的有机 EL 单元 601G 以及一个可发出蓝色光的有机 EL 单元 601B。与第六个实施例中的光源装置相同，这些发光单元 601R、601G 和 601B 中的每一

个都构成了一个光学谐振结构。从这三种颜色的发光单元 601R、601G 和 601B 发出的光被分色棱镜合成。但是，在第七个实施例所述的光源装置中，在分色棱镜 101 与各发光单元 601R、601G 和 601B 之间分别配置有由四分之一波片 ($1/4 \lambda$ 片) 604R、604G 和 604B 及反射偏振片 605R、605G 和 605B 构成的偏振变换单元 607R、607G 和 607B。

四分之一波片 604R 和反射偏振片 605R 被放置在可发出红光的有机 EL 单元 601R 的前面，四分之一波片 604G 和反射偏振片 605G 被放置在可发出绿光的有机 EL 单元 601G 的前面，四分之一波片 604B 和反射偏振片 605B 被放置在可发出蓝光的有机 EL 单元 601B 的前面。各反射偏振片 605R、605G 和 605B 的作用是使以一个第一方向振动的线性偏振光通过，并反射以垂直于第一方向的第二方向振动的线性偏振光。

现在将以发出绿色光的有机 EL 单元 601G 为例，对偏振变换单元 607R、607G 和 607B 的作用进行说明。

此处假设从有机 EL 单元 601G 发出的右旋圆偏振光(由图中的 R 表示)被四分之一波片 604G 转换成作为线性偏振光的 p 偏振光(由图中的 P 表示)。还假设反射偏振片 605G 能够使 p 偏振光 P 通过，那么该 p 偏振光 P 就可通过反射偏振片 605G。

另一方面，从有机 EL 单元 601G 发出的左旋圆偏振光(由图中的 L 表示)被四分之一波片 604G 转换成 s 偏振光(由图中的 S 表示)，s 偏振光是与 p 偏振光相垂直的线性偏振光。s 偏振光被反射偏振片 605G 反射，又被四分之一波片 604G 转换回左旋圆偏振光，并被返回至有机 EL 单元 601G。

当受到有机 EL 单元的阴极电极等反射时，返回至有机 EL 单元 601G 的左旋圆偏振光将被转换成右旋圆偏振光，然后它又被四分之一

波片 604G 转换成 p 偏振光。通过这种方式，从有机 EL 单元 601G 发出的光就被转换成线性偏振光，而且其偏振方向也被由四分之一波片 604G 和反射偏振片 605G 构成的偏振变换单元 607G 对齐。

这种用于对从有机 EL 单元 601R、601G 和 601B 发出的光的极性进行转换的技术在国际公开 WO97/43686 和国际公开 WO97/12276 中得到了揭示。

四分之一波片 604G 和反射偏振片 605G 可以分别是仅在绿光波长带之内起作用的单元，或者它们也可以是在包含有红、绿和蓝光的可见光范围之内起作用的单元。

类似地，从可以发出红光的有机 EL 单元 601R 和可以发出蓝光的有机 EL 单元 601B 发射出来的光也都被转换成线性偏振光 P，而且它们的偏振方向也被偏振变换单元 607R 和 607B 调整到一致。

与红色相对应的四分之一波片 604R 和反射偏振片 605R，或者与蓝色相对应的四分之一波片 604B 和反射偏振片 605B 可以分别是仅在红光或蓝光波长带之内起作用的单元，或者它们也可以是在包含有红、绿和蓝光的可见光范围之内起作用的单元。

已经变成线性偏振光的红、绿和蓝光被分色棱镜 101 合成，并被作为振动方向已一致的线性偏振光而从分色棱镜 101 输出。

(显示装置的第一个实施例)

本发明所述显示装置的第一个实施例是根据图 8 进行说明的。图 8 为该显示装置的主光学系统的俯视图。

在液晶显示单元 701 的背面放置有如图 4 中光源的第四个实施例所述的光源装置。该光源装置由分色棱镜 101、平板型荧光管 301R

(红)、平板型荧光管 301G (绿) 和平板型荧光管 301B (蓝) 以及棱镜阵列 401V 和 401H 构成。由红、绿和蓝色光合成的白光被射在液晶显示单元 701 上。

在液晶显示单元 701 上显示的图像被一投影透镜 705 放大并投影在一个屏幕 706 上。

液晶显示单元 701 具有一个液晶层 703, 它被夹在两个玻璃衬底 704 之间, 在液晶层 703 上的各个像素中形成有滤色器 702R、702G 和 702B。为了便于理解, 图中没有画出用于驱动液晶的线路或单元。

液晶显示单元 701 上显示区的大小为, 例如, $18.3 \times 13.7 \text{ mm}$ (0.9 英寸对角线)。可以根据需要而改变该显示区的大小, 但也应对各种颜色光源的发光区的大小进行改变以适合显示区的大小。

在采用第四个实施例所述平板型荧光管作为光源装置的各种颜色光源装置中, 可以在分色棱镜和棱镜阵列之间放置多个反射偏振片。

(显示装置的第二个实施例)

本发明所述显示装置的第二个实施例是根据图 9 至图 11 进行说明的。图 9 为该显示装置的主光学系统的俯视图; 图 10 为该显示装置中的显示控制器的详细结构框图; 图 11 为一个时序图, 它用于说明光源发光和液晶显示单元显示的时序。

在液晶显示单元 801 的背面放置有如图 2 中光源装置的第二个实施例所述的光源装置。该光源装置由分色棱镜 101、LED 102R (红)、LED 102G (绿) 和 LED 102B (蓝) 以及棱镜阵列 201R、201G 和 201B 构成。

各种颜色 LED 的发光以及液晶显示单元的驱动都受一个显示控制电路 802 的控制。

图 10 中给出了显示控制电路 802 的详细结构框图。该显示控制电路 802 配备有与各种颜色 R、G 和 B 相对应的帧存储器 810。图像数据被临时保存在各色帧存储器 810 中。一同步信号提取单元 812 可从保存在帧存储器 810 内的图像数据中提取出同步信号，并且信号的同步是由从时钟 814 发出的时钟信号来实现的。通过这种结构，就可将同步信号输出至一个输出时序发生器 816，并可将其输出至一个用于控制液晶显示单元 801 的驱动的图像输出控制器 818 和一个用于控制各色光发光单元的驱动的开关闭控制器 820。

输入图像数据被从帧存储器 810 输入至图像输出控制器 818，并且根据上述同步信号，就可通过利用一个 LCD（液晶器件）供电电路 822 所提供的电能，将规定的图像形成于液晶显示单元 801 上。

与此同时，在开关闭控制器 820 中，为了使与液晶显示单元 801 所显示的图像相对应的各色发光单元发光，信号将被顺序地切换并输出至 R 驱动器 824、G 驱动器 826 和 B 驱动器 828。这样，按 RGB 所规定的顺序（并与液晶显示单元 801 的图像显示顺序相同步）而进行的 LED 102R、102G 和 102B 的顺序发光就得到了重复。

参考图 11 对这种控制方法进行说明。红色图像成分、绿色图像成分和蓝色图像成分被顺序地显示在液晶显示单元 801 的一个区域之内。LED 发光的时序和液晶显示单元上图像显示的时序受到控制，以便在显示红色图像成分时使 LED 102R 发光、在显示绿色图像成分时使 LED 102G 发光以及在显示蓝色图像成分时使 LED 102B 发光。

通过按照这种方法进行颜色的顺序显示，并利用人眼的滞后效应，就没有必要再为液晶显示单元配备滤色器。图 8 第一个实施例所

述显示装置的液晶显示单元 701 中所使用的滤色器可吸收除了它们的各发射波长的光以外的各种波长的光，但是，与之相比，在本实施例所述的顺序颜色显示的情况下，从光源照射到屏幕的光的利用率得到了提高。

另外，在图 8 所示显示装置的第一个实施例中，可以采用上述顺序颜色显示方案来代替在液晶显示单元 701 中使用滤色器，由此可使光的利用率得到提高。

还有，在利用上述顺序颜色驱动进行彩色图像的显示时，从 RGB 光源发出的光是在穿过分色棱镜 101 之后才被输出的，从而可使多种颜色光源的光轴相重合，而且液晶显示单元可被多种颜色的光源在同一方向上照亮，其原因是可以实现这样一种好处，即，它可使色彩不再依赖于视角。

（显示装置的第三个实施例）

本发明所述显示装置的第三个实施例是根据图 12 进行说明的。图 12 为该显示装置的主光学系统的俯视图。

在液晶显示单元 701 的背面放置有如图 1 中第一个实施例所述的光源装置。该光源装置由分色棱镜 101、LED 102R（红）、LED 102G（绿）和 LED 102B（蓝）构成，而且液晶显示单元 701 被由红、绿和蓝色光合成的白光照亮。

本实施例中的显示装置是这样一种显示装置，利用它可以看到穿过透镜 1001 并被液晶显示单元 701 放大的虚像。

（显示装置的第四个实施例）

本发明所述显示装置的第四个实施例是根据图 13 进行说明的。

在液晶显示装置 606 的背面放置有如图 7 中光源装置的第七个实施例所述的光源装置。

该光源装置含有有机 EL 单元 601R、601G 和 601B，它们构成了一个光学谐振结构。在有机 EL 单元 601R、601G 和 601B 的前面分别放置有四分之一波片 604R、604G 和 604B 以及反射偏振片 605R、605G 和 605B。

如在第七个实施例的光源装置中所述的那样，从分色棱镜 101 输出的光是线性偏振光 P，其振动方向已调为一致。

液晶显示单元 606 配备有一个输入侧偏振片 610P 和一个输出侧偏振片 610A。但是，通过将输入侧偏振片 610P 的透射轴与线性偏振光 P 中的振动方向对齐，就可减少偏振片 610P 对光的吸收，从而使穿过液晶显示单元 606 的光的量得到了增加，而且从光源装置发出的光也可得到液晶显示单元 606 的有效调制。

在液晶显示单元 606 上显现的图像被一个投影透镜放大并投射到屏幕 609 上。

在液晶显示单元 606 的各个像素中配备有滤色器的情况下，通过让有机 EL 单元 601R、601G 和 601B 同时发光并用白光照亮该液晶显示单元，就可对彩色图像进行投影。

另一方面，在液晶显示单元 606 没有配备滤色器的情况下，则可通过在一个帧内顺序地使用如显示装置的第二个实施例所述的用于点亮红、绿和蓝色 EL 单元 601R、601G 和 601B 的一个颜色顺序驱动来产生彩色图像显示。

另外，在利用上述颜色顺序驱动来显示彩色图像的情况下，各色

光源的光轴都重合在一起，并且照明是同一方向上进行的，其原因是可以实现这样一种好处，即，它可使色彩不再依赖于视角。

（显示装置的第五个实施例）

本发明所述显示装置的第五个实施例是根据图 14 进行说明的。

图 14 为该显示装置的主光学系统的俯视图。

图 14 中的显示装置与图 13 所示的显示装置具有相同的光源装置和液晶显示装置结构，其区别仅在于，本实施例在透镜 1001 和观察者的眼睛 1002 之间放置了一个半透反射镜 1101。

该半透反射镜 1101 可将液晶显示单元 701 的放大图像叠加在外部世界 1102 上。

如果不需要观察外部世界，则可用一个全反射镜来代替该半透反射镜。

在实施例方面中，更具体地说，在显示装置的实施例方面中，用于完成颜色顺序驱动的各个光源不限于仅为类似于 LED 的点光源，它也可以是面光源，如：有机 EL 单元或平板型荧光管，等等。

在上述各实施例中，就显示装置的形式而言，对其所作的说明是以透射型液晶显示单元为例的。但是，本发明不仅限于该点或该处，在本发明所提供的光学器件中还包括了：可以对光源发出的光进行反射的反射型液晶显示单元，或能够利用一可变形反射镜来形成图像的光阀，或者可反射外界发出的光的光调制单元（如，空间调制单元），等等。这些光学器件和光源结合起来以作为光调制单元或装置。

工业应用

根据上述本发明的光源装置，通过分别在红、绿和蓝光的波长上

提供可最大化发射效率的光源，并用一个分色棱镜对这些光源发出的光进行合成，就能实现这样一种好处，即，可利用结构较小的光源装置来产生明亮的白光。

通过利用这样一种光源装置来照亮光调制单元（如液晶显示单元），就能实现这样一种好处，即，可以使显示装置具有较小的结构。另外，通过顺序点亮红、绿和蓝色光源，并且使将要在液晶显示单元或其它光调制单元上显示的红色图像成分、绿色图像成分和蓝色图像成分与上述顺序达到同步，就能实现这样一种好处，即，它可使含有单一光调制单元的小显示装置的亮度得到提高。

图1(a)

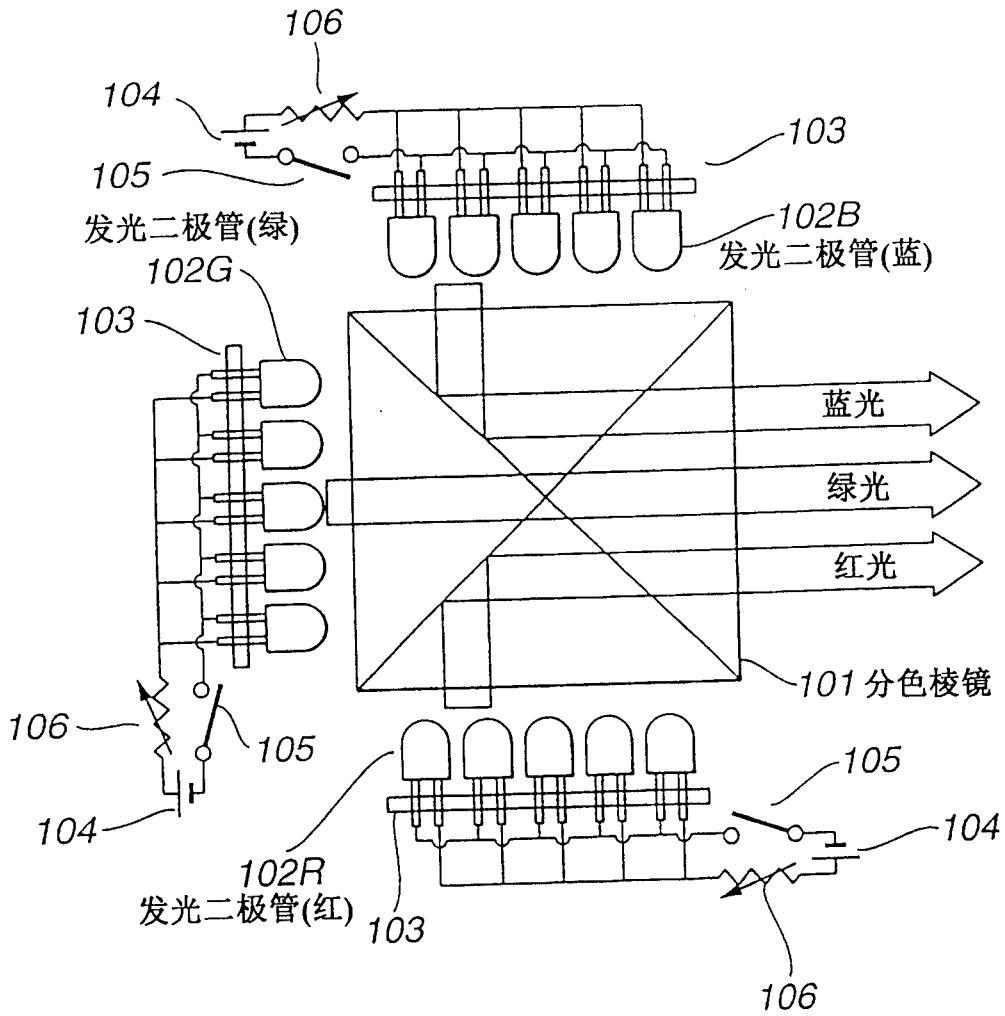


图1(b)

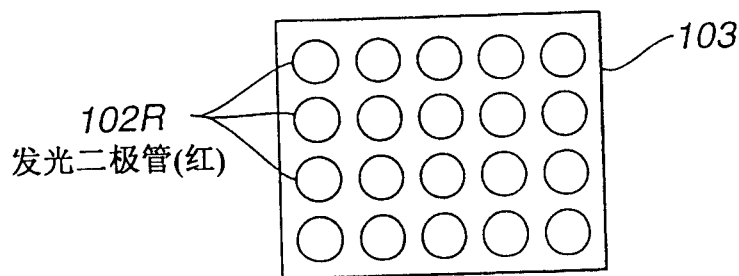


图2(a)

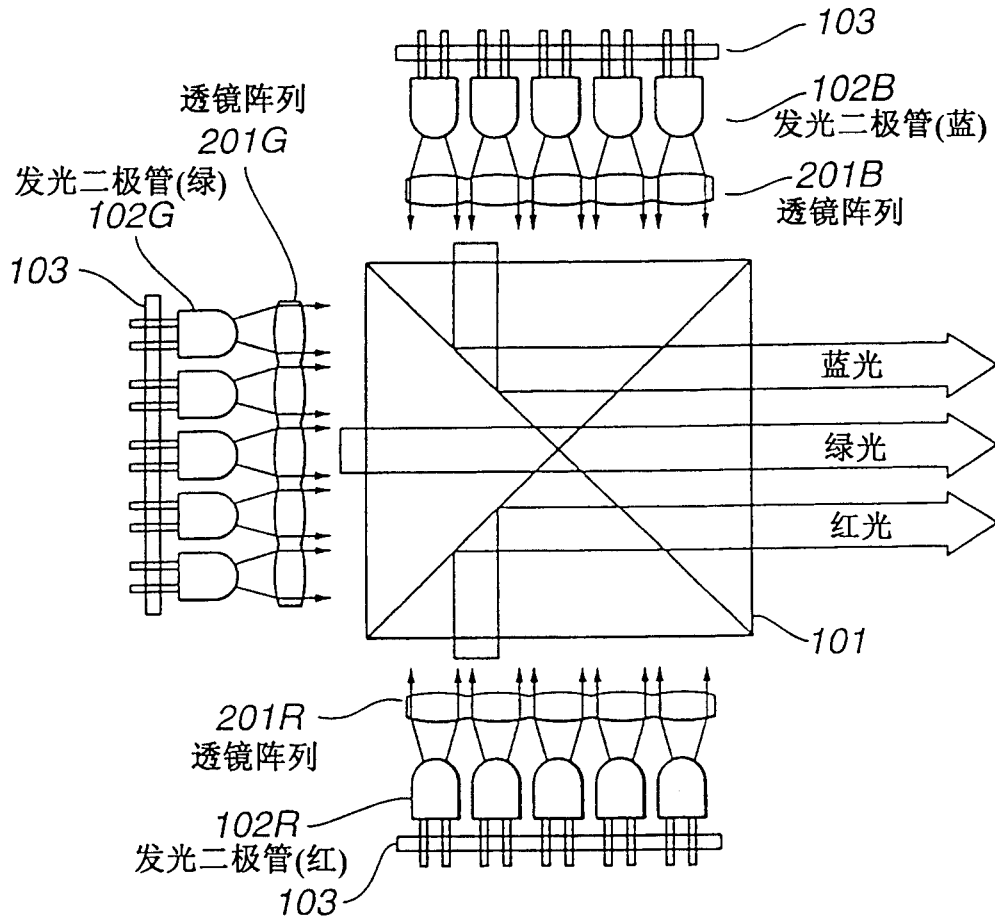


图2(b)

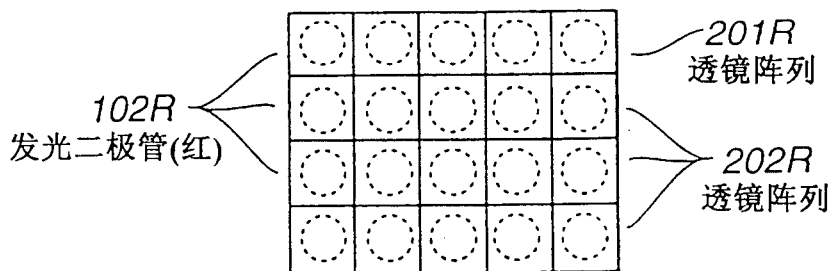


图3

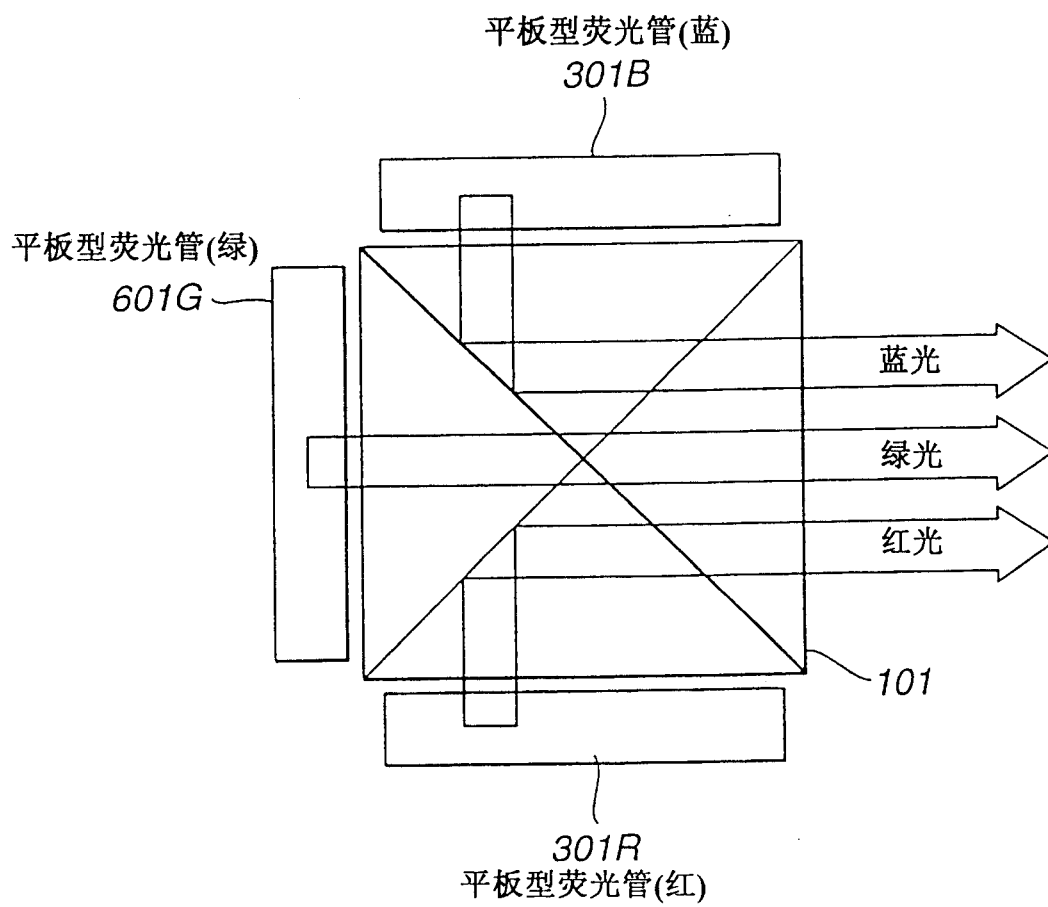


图4(a)

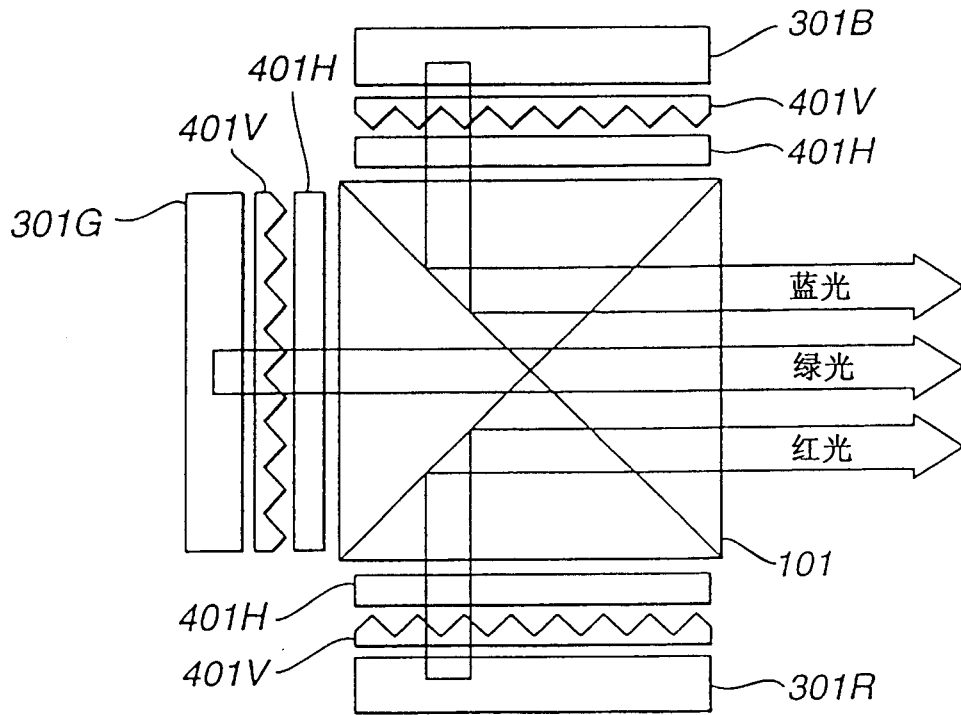


图4(b)

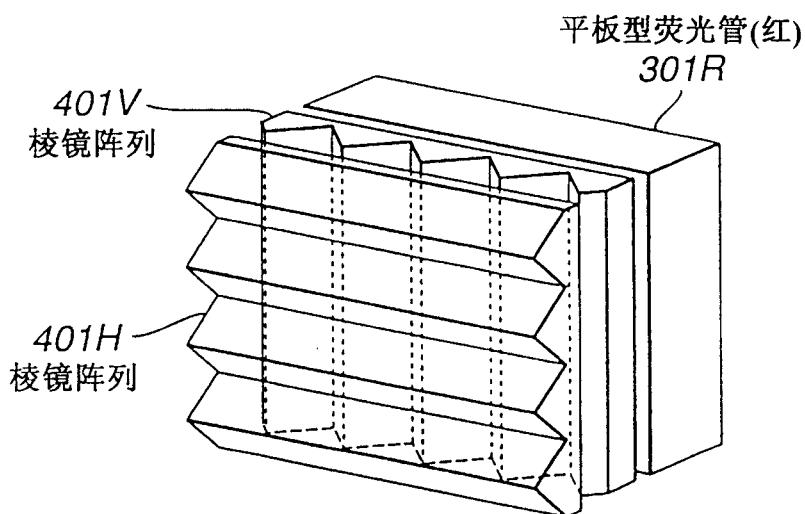


图5

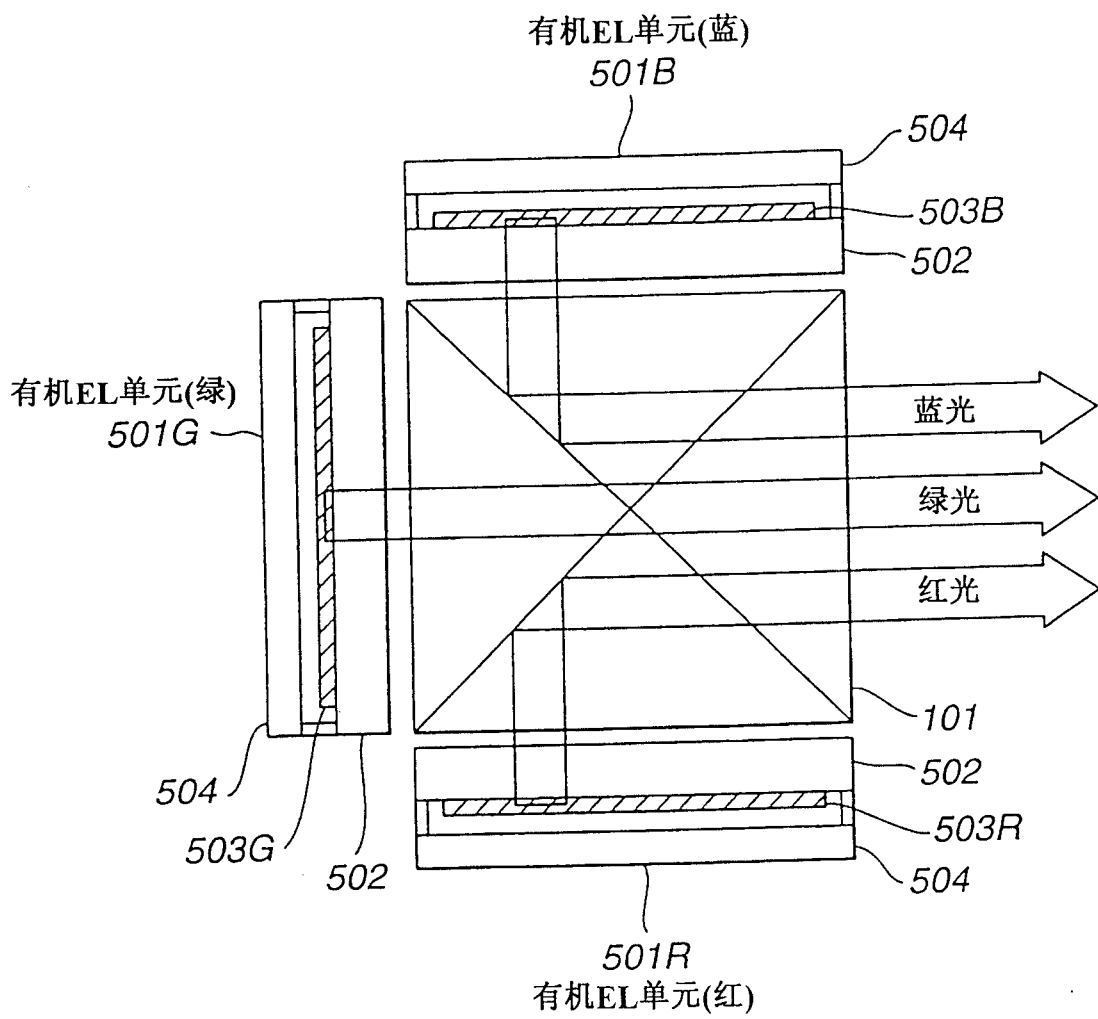


图6

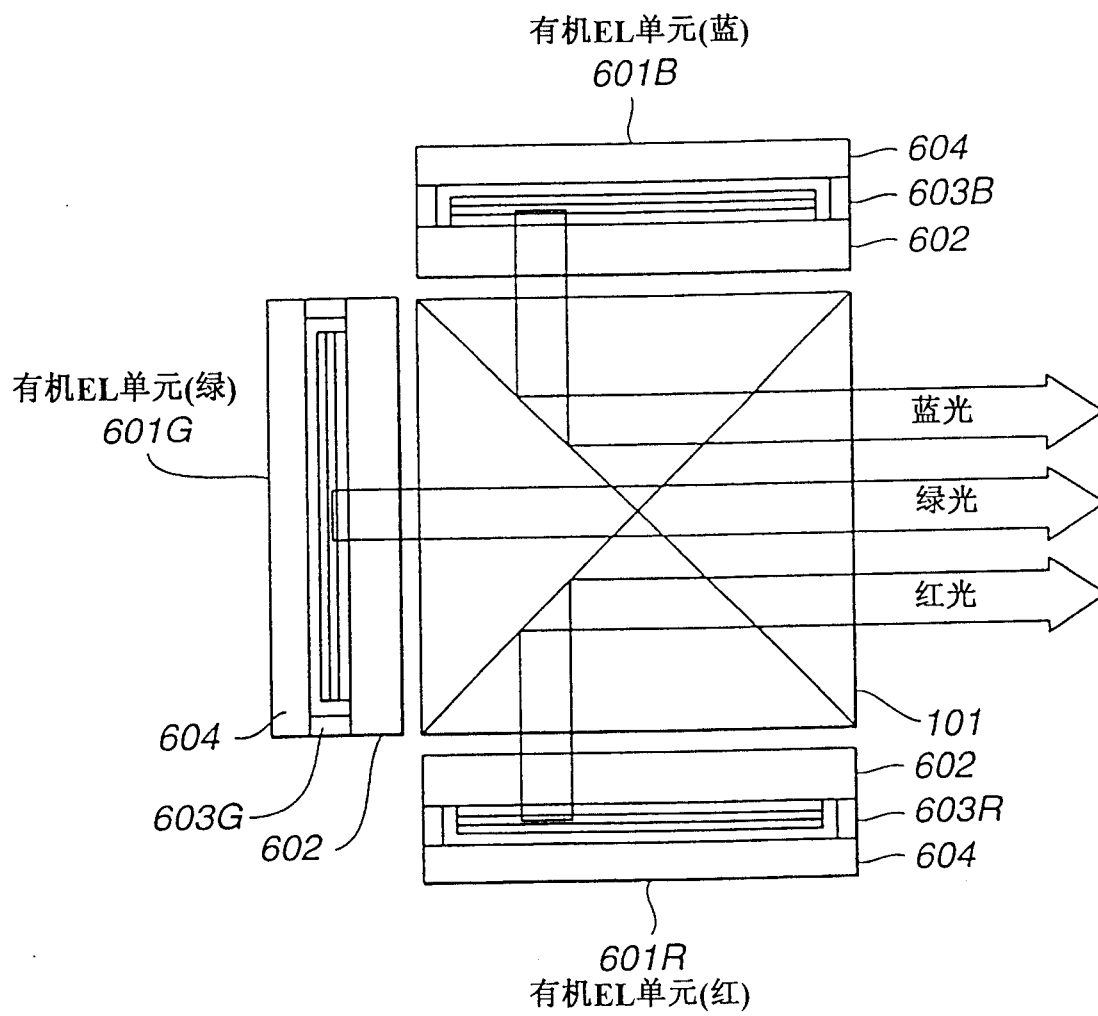


图7

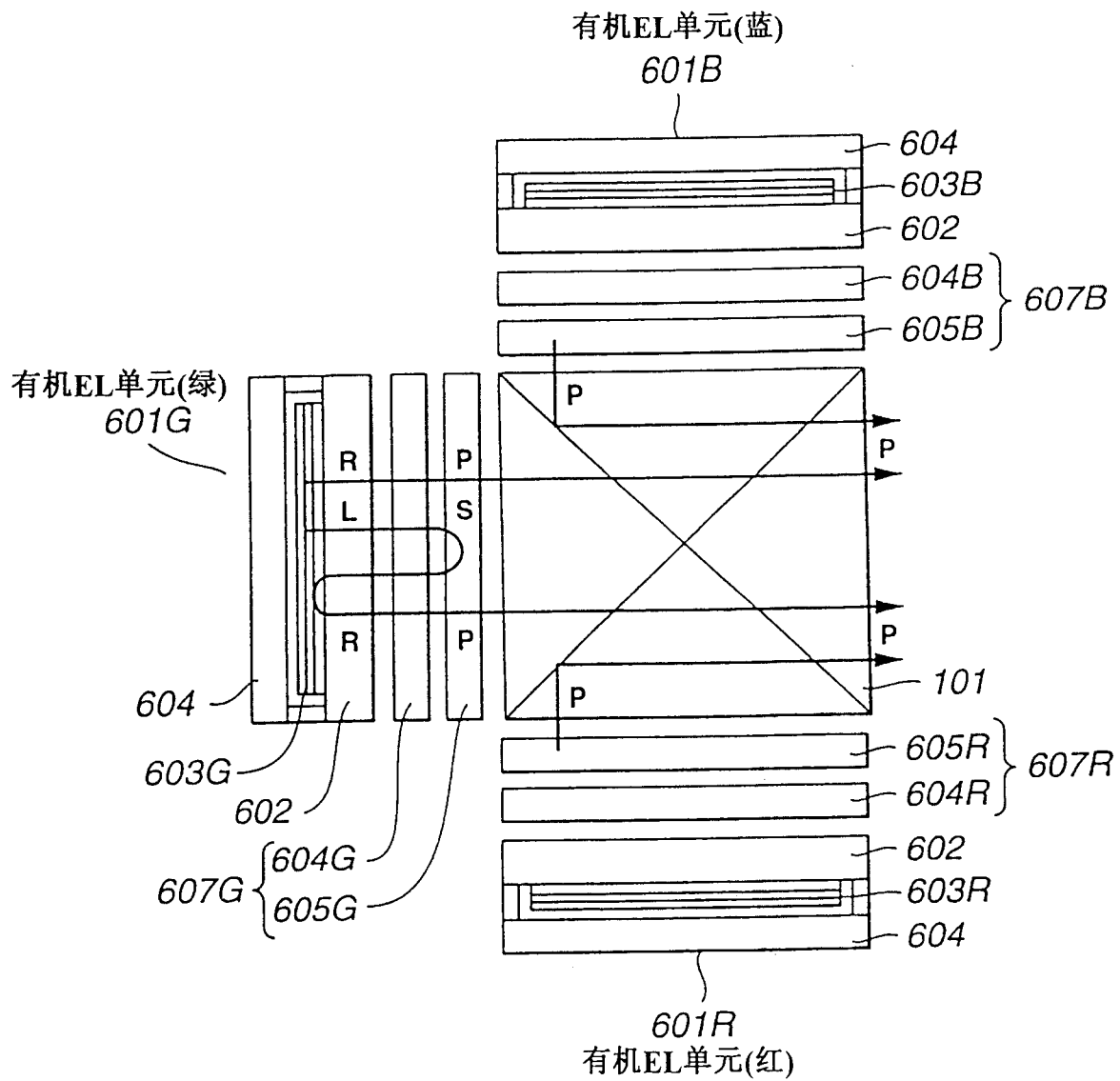


图8

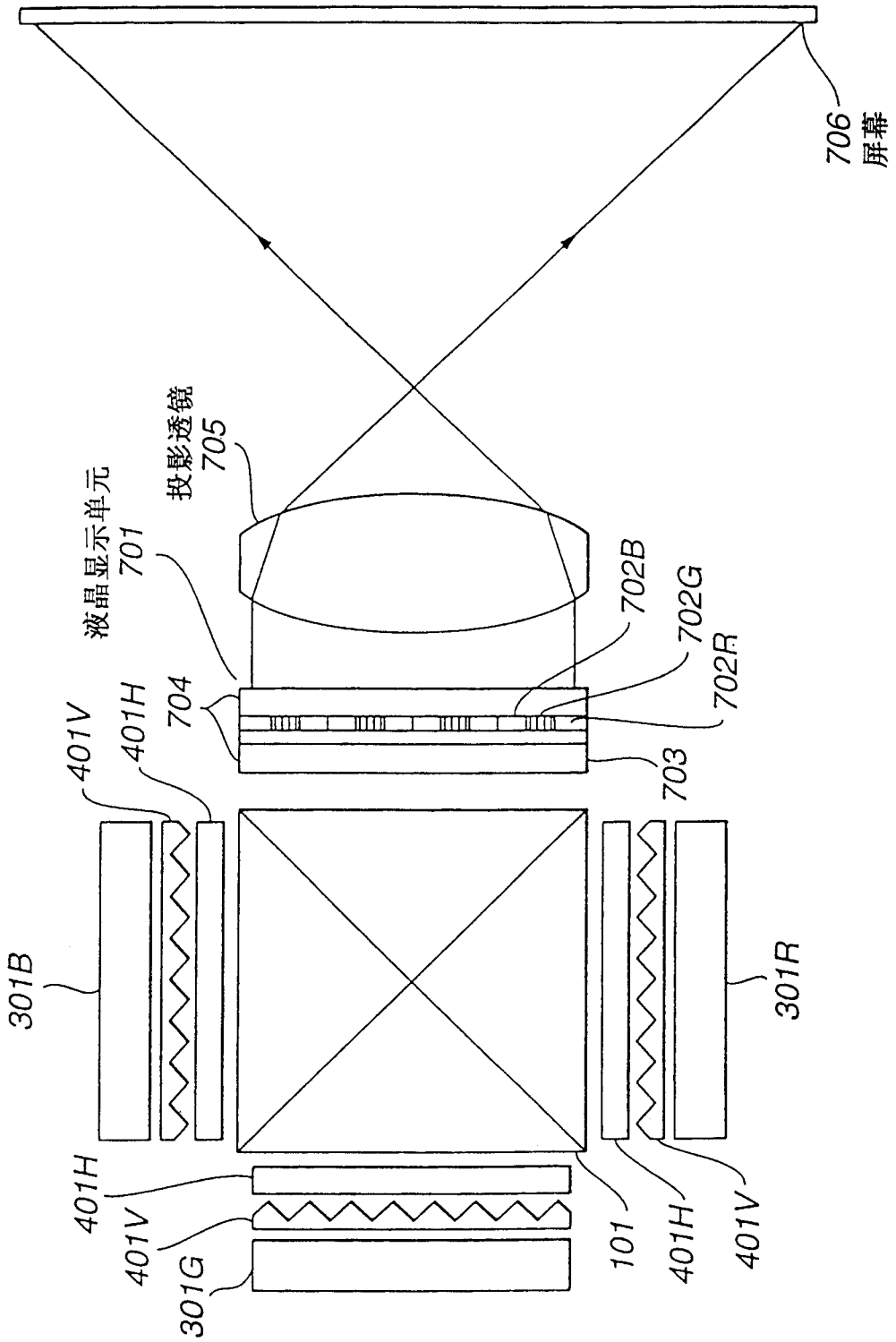


图9

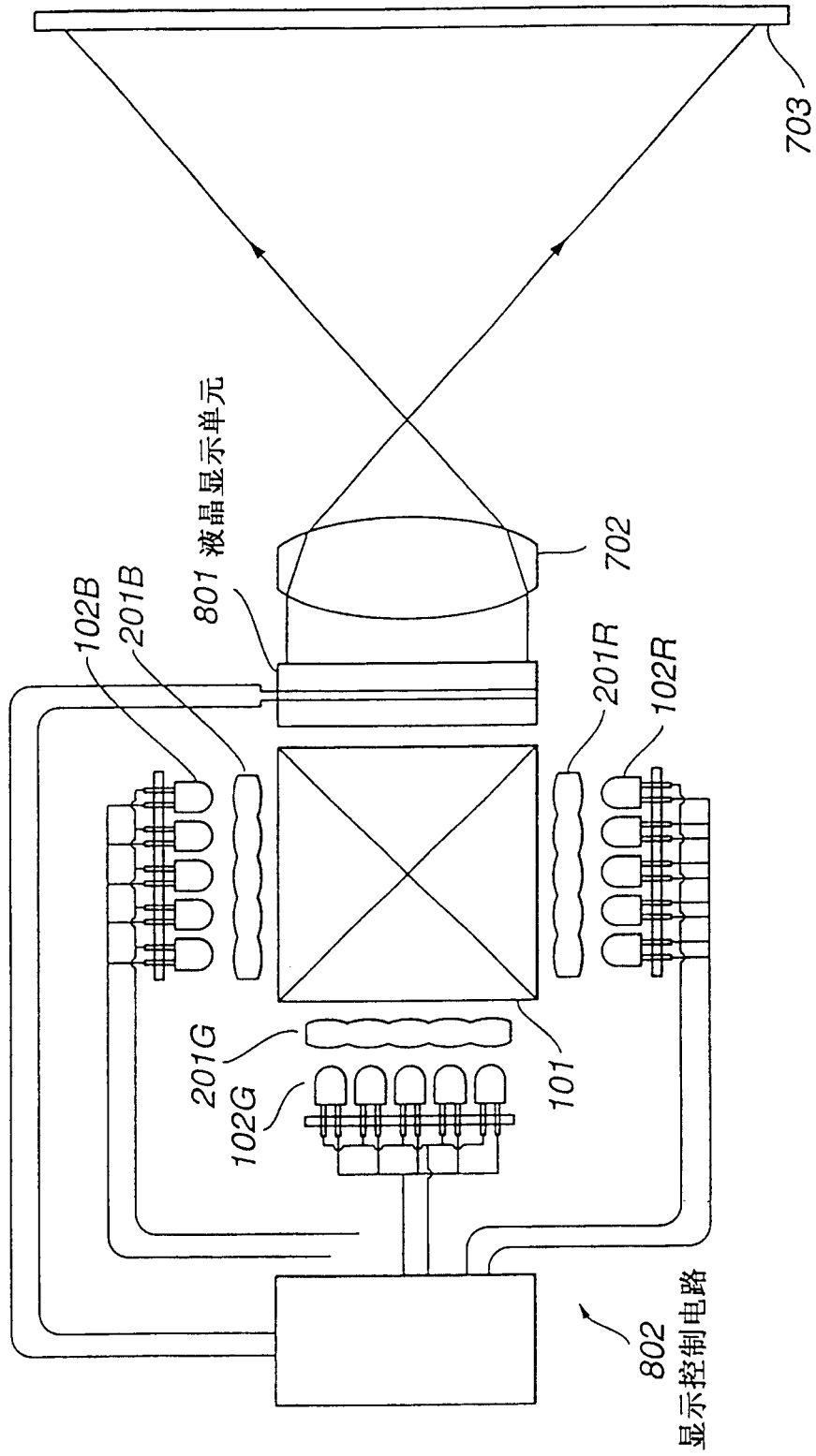


图10

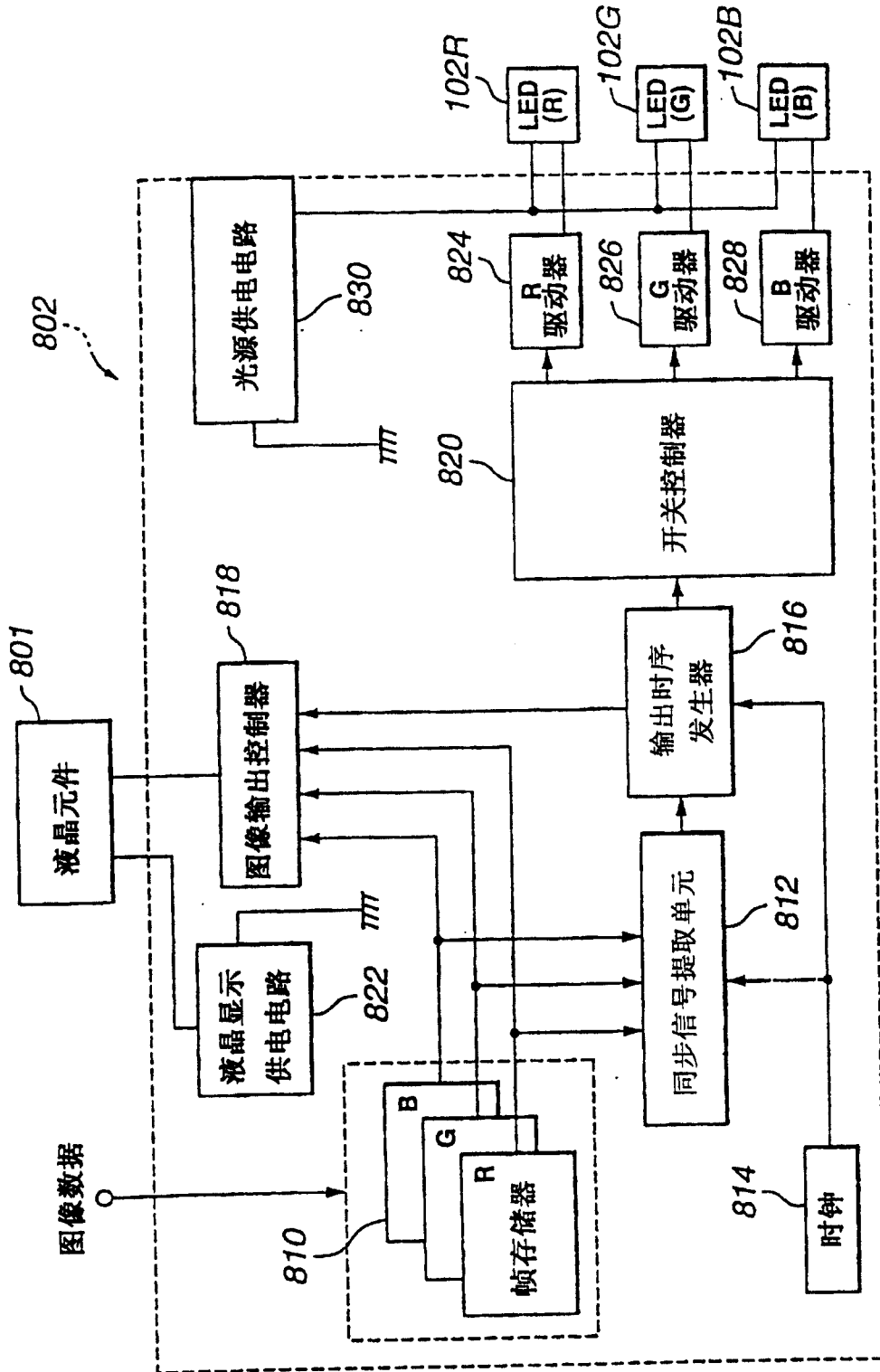


图11

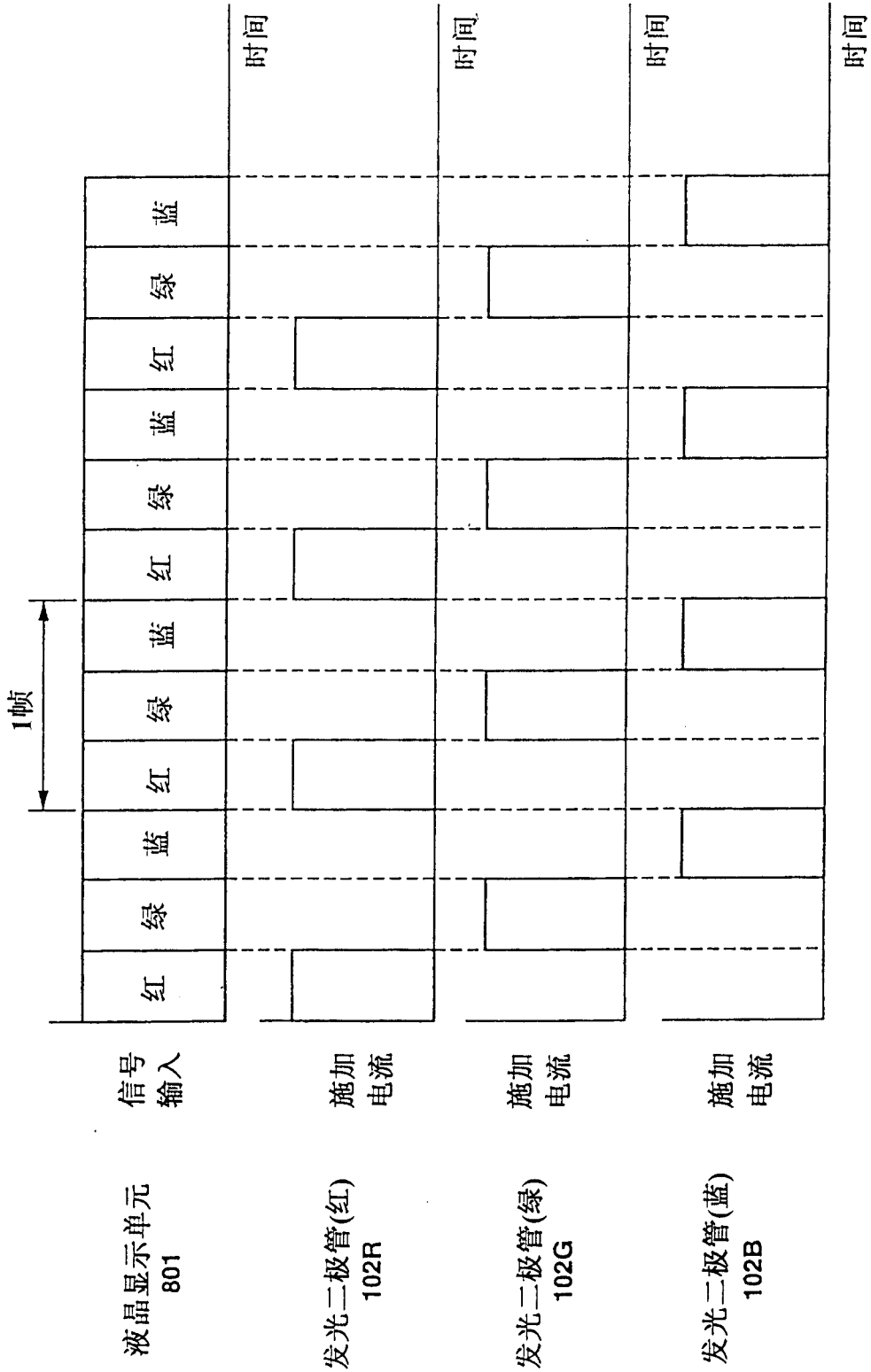


图12

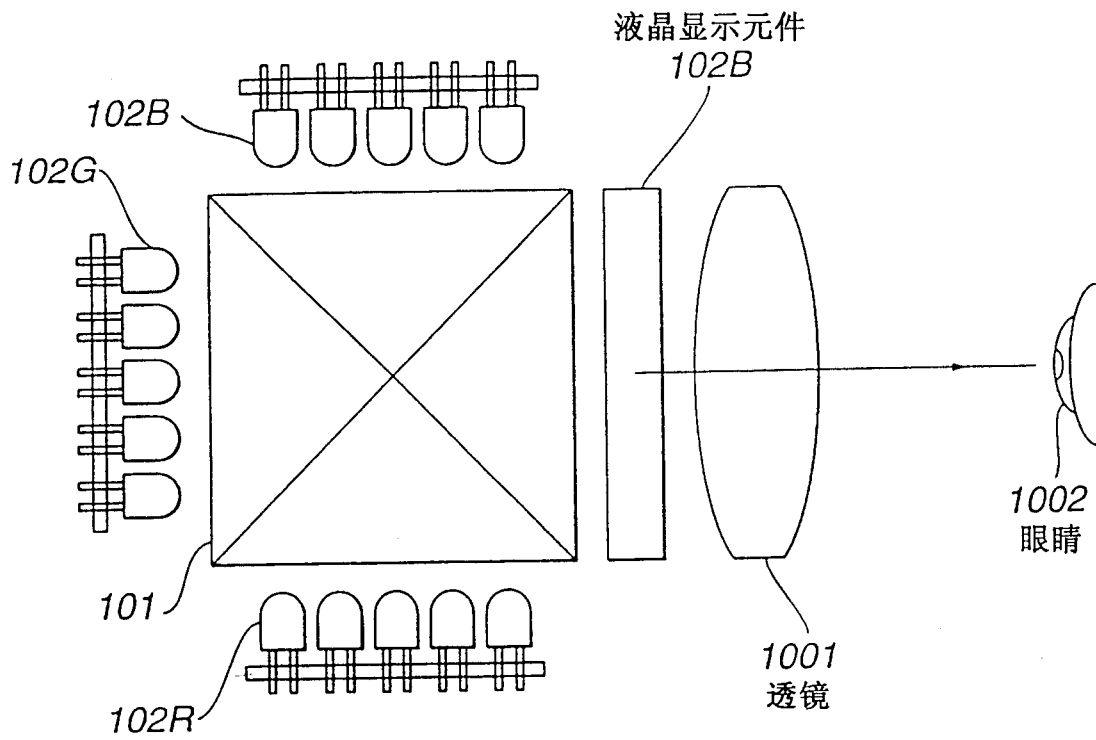


图14

