[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G08G 1/095 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580052301.8

[45] 授权公告日 2009 年 12 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100573619C

[22] 申请日 2005.12.14
[21] 申请号 200580052301.8
[86] 国际申请 PCT/JP2005/022921 2005.12.14
[87] 国际公布 WO2007/069306 日 2007.6.21
[85] 进入国家阶段日期 2008.6.13
[73] 专利权人 学校法人中村产业学园
地址 日本福冈县
[72] 发明人 落合太郎
[56] 参考文献
CN2509664Y 2002.9.4
JP11 - 110692A 1999.4.23
JP2001 - 14591A 2001.1.19
JP10 - 3596A 1998.1.6
JP2004 - 217723A 2004.8.5
CN2646803Y 2004.10.6
审查员 林邦镛
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 杜日新

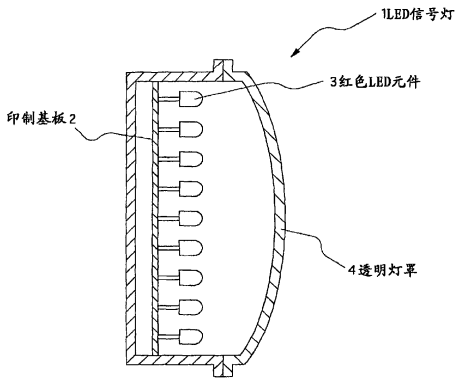
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 9 页

[54] 发明名称

LED 道路交通信号灯

[57] 摘要

本发明提供一种 LED 交通交通信号灯其在红色或黄色的 LED 信号灯内配置了由色觉异常者可在一定距离上判识，且不会与整体产生混合变色的色度构成的图形化标识。 在由红色发光 LED 元件 3 组构成的红色 LED 信号灯 1 之中，本发明通过使色度有别于该红色 LED 元件 3 的识别用 LED 元件 5，或使亮度有别于该红色 LED 元件 3 的识别用 LED5，或使不同色度和不同亮度组合成的识别用 LED 元件 5 混装在上述红色 LED3 组中，构成正常人和色觉异常者均可识别的 LED 道路交通信号灯。



1、一种 LED 道路交通信号灯，其特征在于：是由红色发光 LED 元件组构成的红色 LED 信号灯，在上述红色发光 LED 元件组中，将在一定距离上仅由色觉异常者能识别的、发光色度为红紫色的识别用 LED 元件成 X 字状图案化。

2、根据权利要求 1 所述的 LED 道路交通信号灯，其特征在于：上述识别用 LED 元件的亮度比上述红色发光 LED 元件的亮度低。

LED道路交通信号灯

技术领域

本发明涉及道路交通信号灯，具体而言，涉及正常人和色觉异常者二者均可识别的LED道路交通信号灯。

背景技术

当前，以灯泡为光源，通过使灯泡发出的光透过带色的滤色器获得红、黄、绿各种信号光的信号灯正逐步更换为由发出红、黄、绿光的同一色度以及高亮度的LED元件的集合体构成的LED信号灯。

该LED信号灯是由发出单一亮度及色度的光的LED元件集合而成的，与灯泡信号灯相比，由于其识别性好且无需反射镜，在防止由晨阳及落日引起的假亮灯方面性能优越，因而得到快速普及。

另外，道路交通信号灯的颜色，主要是根据色觉正常的人的可视性及识别性加以规定的，并未充分考虑灯泡信号灯情况下只能靠明暗的差别识别的色觉异常者的情况。尤其是在LED信号灯亮度及色度均为最大，几乎没有差别的情况下，对于色觉异常者而言，存在黄与红看起来相同的问题。

为此，图9示出一种色觉异常者也能识别的LED信号灯的交通信号灯。该交通信号灯101配置有保持各灯102、103、104各自的多个发光二极管的保持板，各灯102、103、104，通过配置多个发光二极管，分别以不同形状亮灯显示。具体而言，通过红灯102利用多个发光二极管的亮灯显示出X形，黄灯103利用多个发光二极管的亮灯显示出△形，绿灯104利用多个发光二极管的亮灯显示出O形，色觉异常者利用亮灯的形状即可识别（参照专利文献1）。

此外，图10所示的道路交通信号灯由主波长各不相同的多种小光源105、106、以及青色信号发光面107构成。108是发光面107的

局部放大图。通过使小光源 105、106 分散，作为整体获得一个绿色信号灯，色觉异常者即可识别出绿色信号光，（参照专利文献 2）。

专利文献 1：特开平 10－3596 号公报（摘要、图 1）

专利文献 2：特开平 8－138192 号公报（摘要、图 1）

发明内容

然而，上述专利文献 1 中的发明存在下述问题：

为了使色觉异常者能够识别出交通信号灯的红灯、黄灯、绿灯中的某一个正在亮灯，是以 X、△、O 形状亮灯的，但对色觉正常人而言，其与普通的信号灯根本不同，作为色觉异常者专用的信号灯的意识强烈。

此外，交通信号灯是根据交通法规规定了色度范围及亮度的，当以上述 X、△、O 形状亮灯情况下，亮灯面积比普通的信号灯面积小，很难确保规定的亮度。因此，白天情况下，会给色觉正常人识别红灯、黄灯、绿灯到底哪个亮灯带来麻烦。

下面，上述专利文献 2 中的发明，为了减少第 1 色觉异常者对红色信号和绿色信号的误认，提供一种通过使主波长各异的多种小光源的多个集合，产生出混合了两种颜色以上的光的绿色信号光。

此处所述的色觉异常者之中，有第 1 异常和第 2 异常之分，而专利文献 2 中的发明的表述中认为第 1 异常的人数最多，其实人数最多的是第 2 异常，据说是第 1 异常的大约三倍以上。而且，将第 1 异常者和第 2 异常者均定义为存在绿信号和红信号的误认问题，然而国内的绿信号采用的是偏青的色度，实际情况是色觉异常者对青色的敏感度有高的一面，倒不如说红和黄的识别误认才是问题。

因此，专利文献 2 的信号灯只能减轻第 1 异常者对绿色的误认，并非以所有色觉异常者为对象的。此外，即使对绿色的误认得以减轻，在红黄的识别存在问题的情况下，并不能消除色觉异常者的识别误认。

本发明正是鉴于以上各点而提出来的，其目的在于提供一种

LED 道路交通信号灯其在红色或黄色的 LED 信号灯内配置了由色觉异常者可在一定距离上判识，且不会与整体产生混合变色的色度构成的图形化标识。

为了实现上述目的，本发明涉及的 LED 道路交通灯，其特征在于：在由红色发光 LED 元件组构成的红色 LED 信号灯之中，使色度有别于该红色 LED 元件的识别用 LED 元件混装在上述红色 LED 元件组中。

此处所述的色觉异常者可分为第 1 异常，第 2 异常、第 3 异常三大类。图 11（A）、（B）、（C）中示出这些的第 1 异常、第 2 异常、第 3 异常的混同线。

在第 1 异常及第 2 异常的混同线（A）、（B）上，红色、黄色处于同一线上，对于第 1 异常及第 2 异常而言，识别极为困难。与之相对应，在第 3 异常的混同线（C）上，由于红色、黄色、绿色不在同一线上，因而可识别出各自的颜色。因此，构成对于信号灯色觉异常的对象的是第 1 异常及第 2 异常。

正如图 12 中国际照明委员会（CIE）作为信号灯认可的色度分布图所示，规定了红色、黄色、绿色在 XY 座标上的范围。在该 XY 座标上，红色和黄色处于混同线上，但绿色却被规定在绿色的指定范围内偏离第 1 色觉异常者及第 2 色觉异常者混同线的偏青色的座标区域内。因此，绿灯亮时，即使是对于第 1 异常者及第 2 异常者而言也是可识别的，但是红色和黄色的识别却很难。

为此，在本发明中，为了进行红色和黄色的识别，在红色 LED 元件组之中，例如以 X 状图形化的状态排列了色度有别于该红色 LED 元件的紫色系的识别用 LED 元件。作为光源色，在色觉异常者看来红色更像深茶褐色，而紫色作为一种明亮的青色突显于其上，利用色觉异常者作为光源色的色相差，与正常人相比可更加明确地识别出图形化了的紫色系的识别用 LED 元件。

还有，由于识别用 LED 元件的发光色设定为正常人难以区分的紫、红紫、青紫等与红色同系的紫色系，因而可获得正常人没有不适

感的二者共用的 LED 信号灯。

此外，为了实现上述目的，本发明涉及的 LED 道路交通信号灯在由红色发光 LED 元件组构成的红色 LED 信号灯之中，使亮度低于该红色 LED 元件的识别用 LED 元件以 X 状图形混装在上述红色 LED 元件组中。

正因为此处所述的色觉异常者不擅长判断色相，因而对于亮度及色度尤为敏感。因此，尽管不擅长区分不同的色调，对于同系色的明暗的区分能力却比正常人高出许多。

为此在本发明中，为了进行红色的识别，通过在红色 LED 元件组中例如以 X 状图形化状态排列亮度低于该红色 LED 元件的红色识别用 LED 元件，对于明暗差比正常人更敏感的色觉异常者可识别出图形化的识别用 LED 元件和其它 LED 元件。因而可比正常人更明确地识别出红色信号灯的闪亮。

此外，为了实现上述目的，本发明涉及的 LED 道路交通信号灯在由红色发光 LED 元件组构成的红色 LED 信号灯之中，使色度有别于该红色 LED 元件，同时亮度低于该红色 LED 元件的识别用 LED 以 X 状的图形混装在上述红色 LED 元件组中。

此处，通过把色度有别于该红色 LED 元件的紫色系的识别用 LED 元件例如以 X 状图形化的状态排列在红色 LED 元件组中的同时，使亮度低于该红色 LED 元件，色觉异常者即可在国际照明委员会（CIE）要求的标准距离——100 米上明确识别出信号灯的颜色。

（发明效果）

在本发明中，通过在红色 LED 信号灯的 LED 元件组中图形性排列以（例如 X 形）色觉异常者（第 1、第 2）可明确识别的色度发光的识别用 LED，同时将该识别用 LED 元件设定为紫色系，即可获得正常人没有不适感，正常人和色觉异常者二者均可识别的 LED 信号灯。

此外，为了使色觉异常者能够明确识别，通过在红色 LED 信号灯的 LED 元件组中形成亮度比其它 LED 元件组低，且呈图形排列（例

如 X 形）的识别用 LED，即可获得正常人没有不适感，正常人和色觉异常者二者均可识别的 LED 信号灯。

此外，为了使色觉异常者（第 1、第 2）能够明确识别，通过在红色 LED 信号灯的 LED 元件组中色度发光的同时，形成亮度比其它 LED 元件组低，且呈图形排列（例如 X 形）的识别用 LED，即使在 100m 的距离上，色觉异常者也可识别黄和红色的 LED 信号灯。

附图说明

图 1 是使用了本发明的 LED 道路交通信号灯的实施例 1 中的剖面说明图。

图 2 是举例说明使用了本发明的红色 LED 信号灯中的紫色系的识别用 LED 元件的排列的图。

图 3 是使用了本发明的红色 LED 信号灯中的色光的 XY 色度图。

图 4 是正常人所看到的图 2 所示的红色 LED 信号灯中的 LED 元件的排列所造成的亮灯状态的照片。

图 5 是根据图 4 所示的亮灯状态的照片，采用通常认可的专用软件，把色觉异常者所看到的计算机模拟化了的照片。

图 6 是表示使用了本发明的实施例 2 中的红色 LED 信号灯的识别用 LED 元件的排列说明图。

图 7 是表示使用了本发明的实施例 3 中的红色 LED 信号灯的识别用 LED 元件的排列说明图。

图 8 是在距信号机 100m 的直线位置上，色觉异常者和正常人识别利用亮度差排列成 X 形的识别用 LED 元件的程度的曲线图。

图 9 是举例说明现有的色觉异常者用的交通信号灯。

图 10、是举例说明现有的色觉异常者用的交通信号灯的另一例。

图 11 示出第 1 异常、第 2 异常及第 3 异常的混同色线。

图 12 示出交通法规中的标准色度座标。

（图中标号）

1、LED 信号灯，2、印制板，3、红色 LED 元件，4、透明性透

镜罩，5、识别用 LED 元件，

具体实施方式

下面参照附图说明本发明的实施方式，以供理解本发明。

（实施例 1）

图 1 是举例说明使用了本发明的 LED 道路交通信号灯的剖面图。图 2 是举例说明红色 LED 信号灯中的 LED 元件的排列图。

此处所示的 LED 信号灯 1 采用以下构成：

在印制板 2 上并列配置多个红色 LED 元件 3，在其前方安装了无色透明或仅有淡色的透明性透镜罩 4。

这些 LED 元件 3 组，采用通过发光控制装置（未图示）、使之亮灯、灭灯、闪亮的同时，可灵活调整各 LED 元件 3 的亮度。

此外，在圆形的印制板 2 上，红色 LED 元件 3 呈圆形排列，在该红色 LED 元件 3 组中，识别用 LED 元件 5 呈 X 形排列。

不过，识别用 LED 元件 5，作为色觉异常者容易识别的色度，使用的是能够发出红紫、紫、青紫等紫色系光的全彩 LED、或者使用可在该范围内的最大距离上识别，且不产生混色的指定色度的 LED。

该全彩 LED 是指可通过在一个 LED 元件内进行绿、红、青三原色的发光，利用颜色的彼此叠加产生出 24 种以上颜色的 LED 元件。

因此，通过把利用与红色 LED 元件相同的电流及电压即可调整为发出红紫、紫、青紫色光的全彩 LED 元件排列成 X 形，即可在红色 LED 元件组中点亮红紫、紫、青紫中的任意一种 X 形。

此外，之所以把识别用 LED 元件的发光色设为红紫、紫、青紫等紫色系，正如图 3 所示，是因为在包括色光的色度座标中的信号灯的红色的 XY 座标在内的 A 部分内可包含红紫、紫、青紫、青的色度。

因此，在图 3 的 A 部分的 XY 座标范围内，最靠近红的是红紫、然后是紫、青紫。在此情况下，作为正常人最容易识别的颜色，依次为青紫、紫、红紫，与之相反，对于色觉异常者而言，任何一种色度均可与其它红色 LED 加以区别，若青色更重一些，则可在更远的地

方加以识别。

正常人在看到图2所示红色LED信号灯中的LED元件的排列时的亮灯状态示于图4。在此情况下，由于是把识别用LED元件的发光色设定为紫、红紫、青紫等与红色同类的紫色系的，因而可获得正常人没有不适感，在一定距离上完全不能区分的LED信号灯。

此外，根据图4所示的亮灯状态，计算机模拟了色觉异常者所看到的示于图5。在此情况下，红色LED元件，在色觉异常者眼中，红色好似深褐色，而紫色系的识别用LED元件，作为一种明亮的青色突显于其上，利用色相差可更明确地识别出图形化了的识别用LED元件。

（实施例2）

图6示出使用了本发明的红色LED信号灯中的LED元件的排列。

此处，在圆形的印制板2上红色LED元件3呈圆形排列，在该红色LED元件3组中，识别用LED元件5呈X形排列。

该识别用LED元件5与其它红色LED元件相同，利用发光控制装置，使呈X形排列的LED元件的亮度以比其它LED元件的亮度低20%左右为限。

因此，由于色觉异常者与正常人相比，对于亮度更加敏感，因而作为明暗差，可更加明确地识别出正常人几乎未意识到的X形排列的LED元件的亮灯。

（实施例3）

图7示出使用了本发明的红色LED信号灯中的LED元件的排列。

此处，在圆形的印制板2上，红色LED元件3呈圆形排列，在该红色LED元件3组中，识别用LED元件5呈X形排列。

该识别用LED元件5的发光色设定为紫、红紫、青紫等与红色同系的紫色系，并通过发光控制装置使呈X形排列的LED元件的亮度以比其它LED元件的亮度低20%左右为限。

因此，识别用 LED 元件 5、通过使用作为色觉异常者容易识别的色度，能以红紫、紫、青紫等紫系的发光色亮灯的全彩 LED，即可组合“色度的不同”和“亮度的差别”，确认在色觉异常者和正常人之间出现的有意义的差别。

因此，在下午 1 点至 4 点直接日光不照射信号机的 LED 面板的时间段内实施了下述实验：距信号机 100m 的直线位置上，由色觉异常者和正常人采用识别利用亮度差排列为 X 形的识别用 LED 元件的方法、和通过组合色度与亮度差，识别 X 形排列的识别用 LED 元件的方法是否能够识别颜色。

此处，受试者的集合采样为，年龄 21~82 岁、视力 0.5~2.0，考虑到有无散光，收集到 24 名正常人和 7 名色觉异常者（第 2 异常者的强度~弱度）。由于第 1 异常者人数较少且红色可识别为更暗的色，与 X 形的对比度与第 2 异常者观察时相比更加被强调，因而在本实验的方式中，显示出比第 2 异常者的取得数据更高的数值。因此，以第 2 异常者为对象的本结果是更安全的数值。

而第 3 异常者在信号灯的区别方面不存在问题。

图 8 用曲线示出可在 100m 上看到的人的比例，正如该图所示，当把亮度差分为从显著的水平逐渐降低的 6 个级别（图形 1~图形 6）进行检查时，结果发现与色觉异常者 100%的识别率，相比，正常人仅为 24%。从该检查结果可知，色觉异常者与正常人相比对明暗的差别更加敏感。

此外，当分为 4 个级别（图形 8~图形 11）检查色度与亮度差的组合时，结果发现与色觉异常者的识别率 93%相比，正常人仅为 1%。在该色度和亮度差的组合方式中，调查了以比仅为亮度差的方式时更低的亮度进行调整，用色弥补的情况。随着颜色中青色成分的增加即使亮度差减少，正常人的识别距离也能逐渐延伸。

因此，仅在亮度差的方式中，图形 6 的级别，即把呈 X 形排列的识别用 LED 元件的亮度相对于周边的 LED 元件的亮度设为 1/3~1/5 左右的情况下，色觉异常者的识别率为 100%而正常人却是无法感知

的0%，从而实现了目的。

此外，在色度与亮度差的组合方式中，在图形10的级别内，即识别用LED元件的色度为泛青的紫，并在把识别用LED元件的亮度相对于周边的LED元件的亮度设为1/2左右时，色觉异常者的识别率为100%，而正常人却是无法感知的0%，从而实现了目的。

从上述实验可知，在国际照明委员会（ICE）规定的100m距离上识别信号灯的颜色时，虽然出现了即使在仅有亮度差的方式之中，色觉异常者全体可以区别，而正常人却未能全体加以区别的情况，但在低于上述图形6的亮度差的情况下，出现了正常人也能区别的比例增加的趋向。与之相对应，在色度差和亮度差的组合方式中，由于色度和亮度的相辅相成效应，正常人不能区别的现象大范围出现，可进行更加稳定的实施。

而识别用LED元件的排列图形并非一定是X形，只要是能够判断识别出红色信号灯亮灯还是灭灯的图形排列，任何图形均可使用，但由于X形是全世界通用的表示“NO”的意思，通过在红色信号灯中显示，色觉异常者立即就会意识到“止步”，因而最为理想。

图1

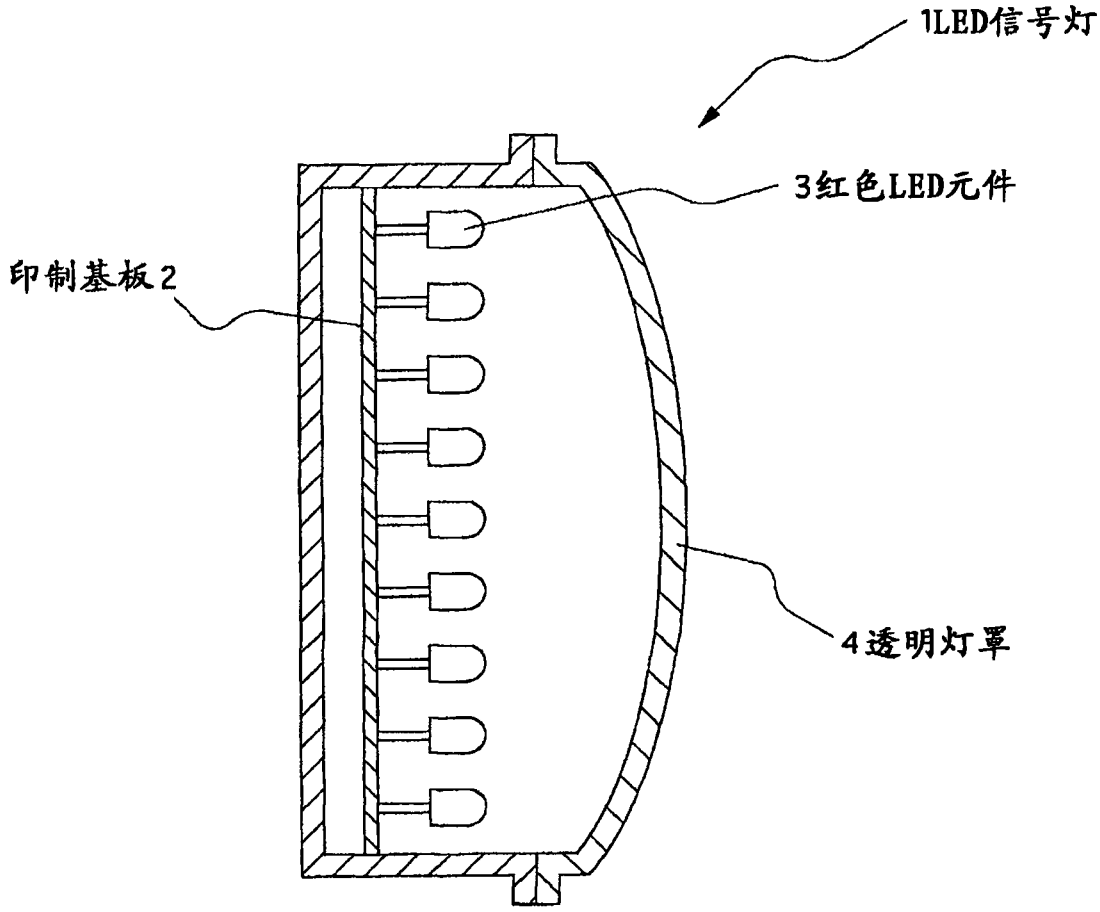


图2

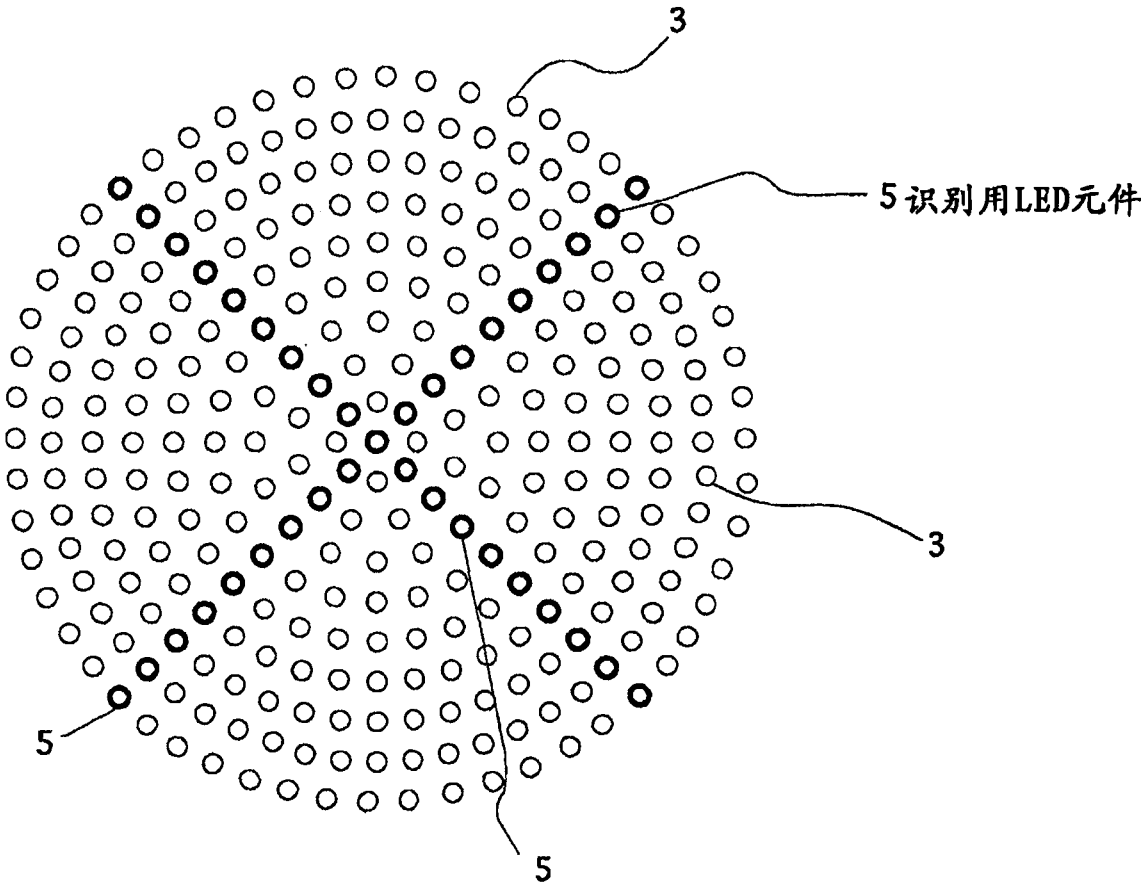


图3

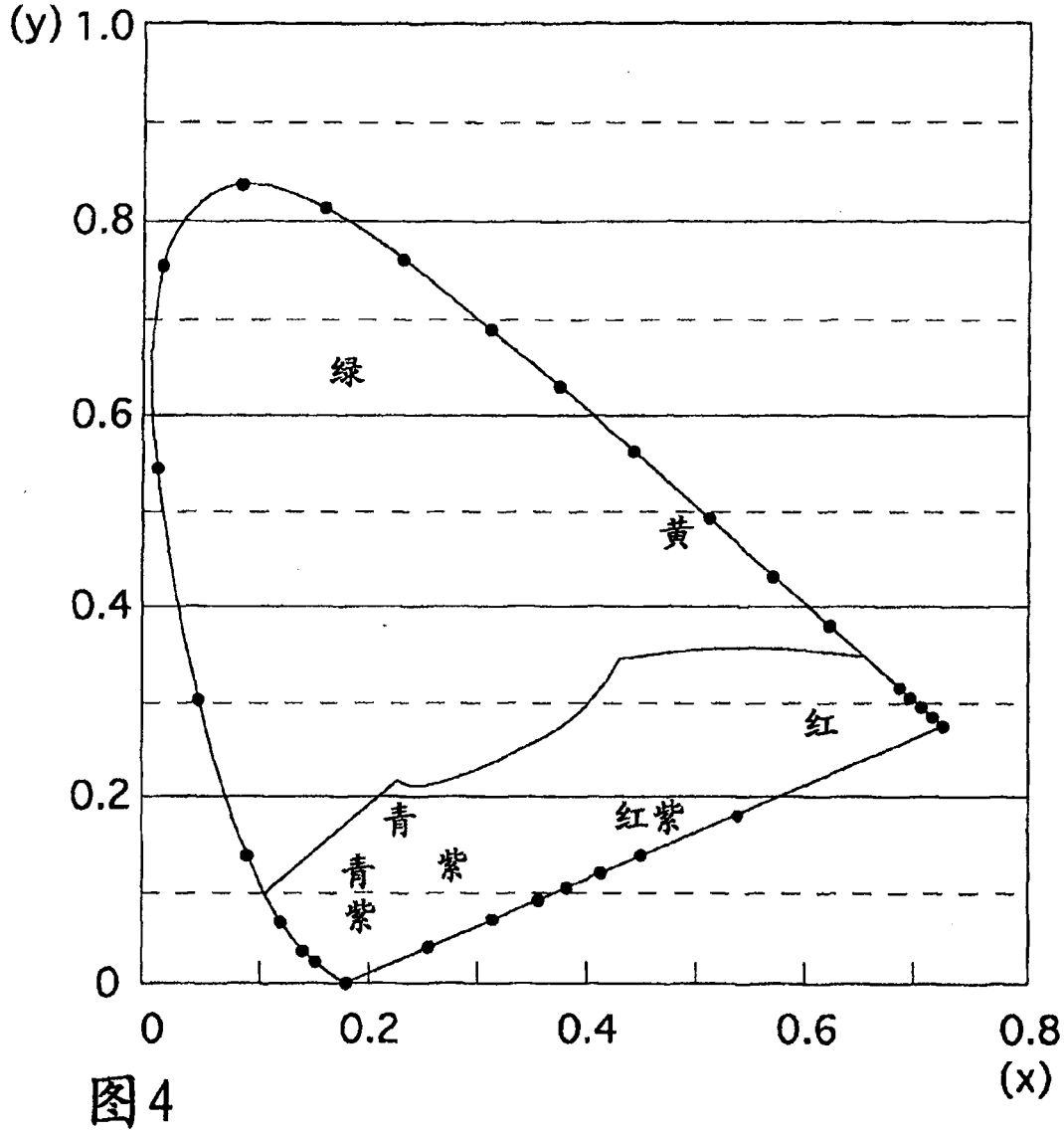


图4

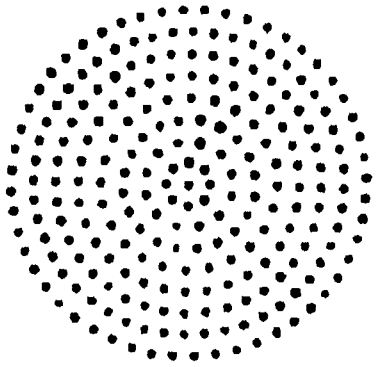


图5

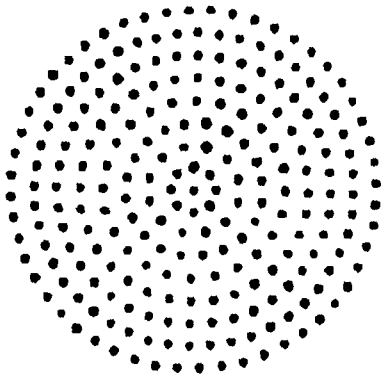


图6

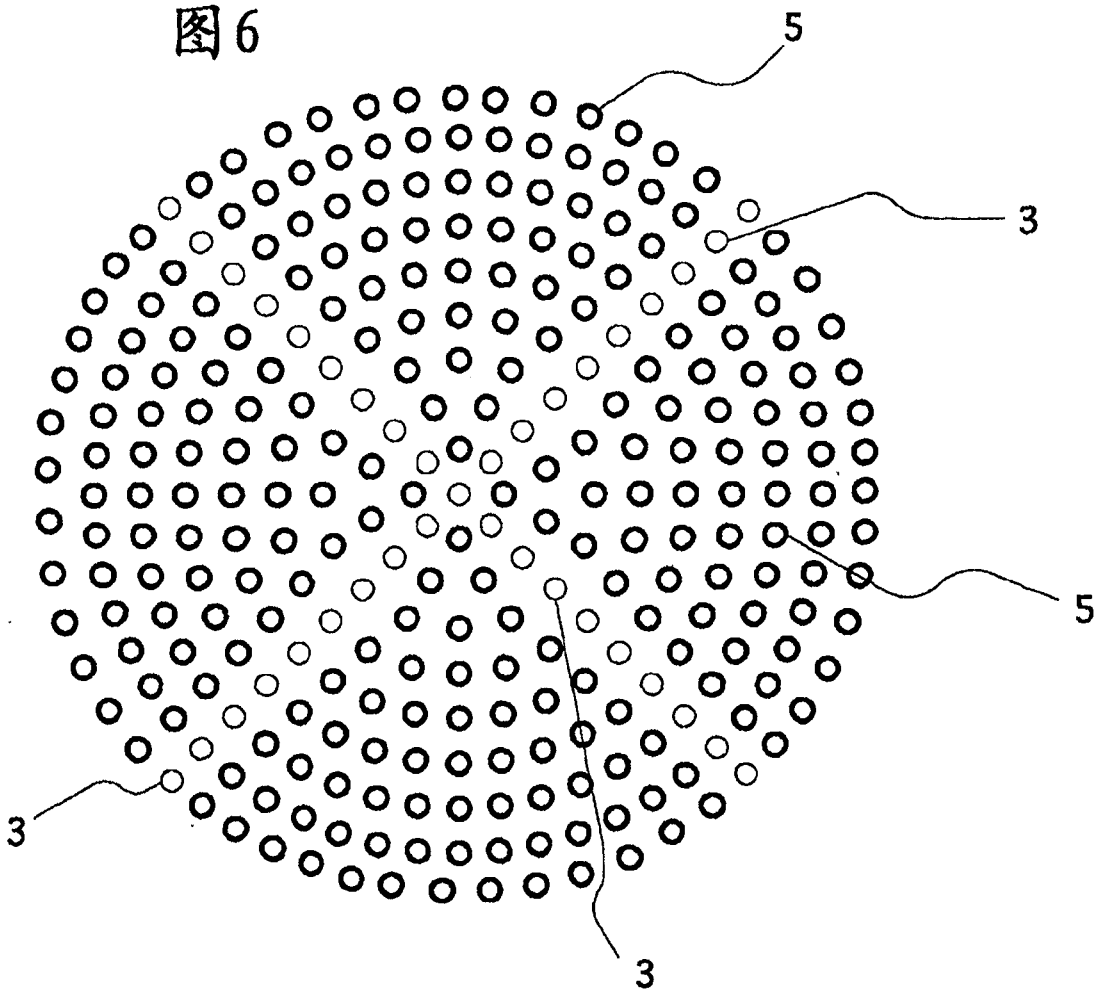


图7

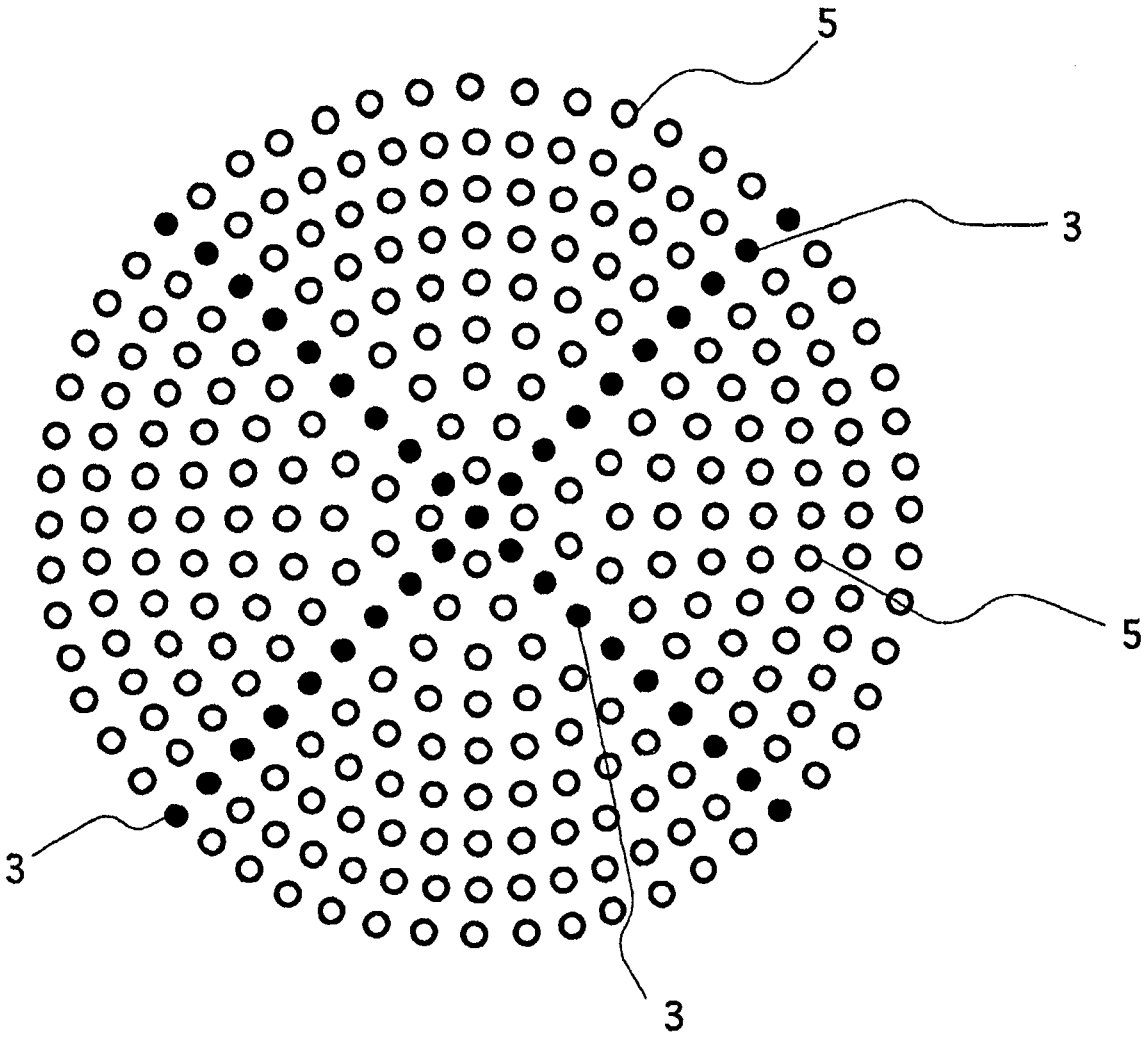


图8

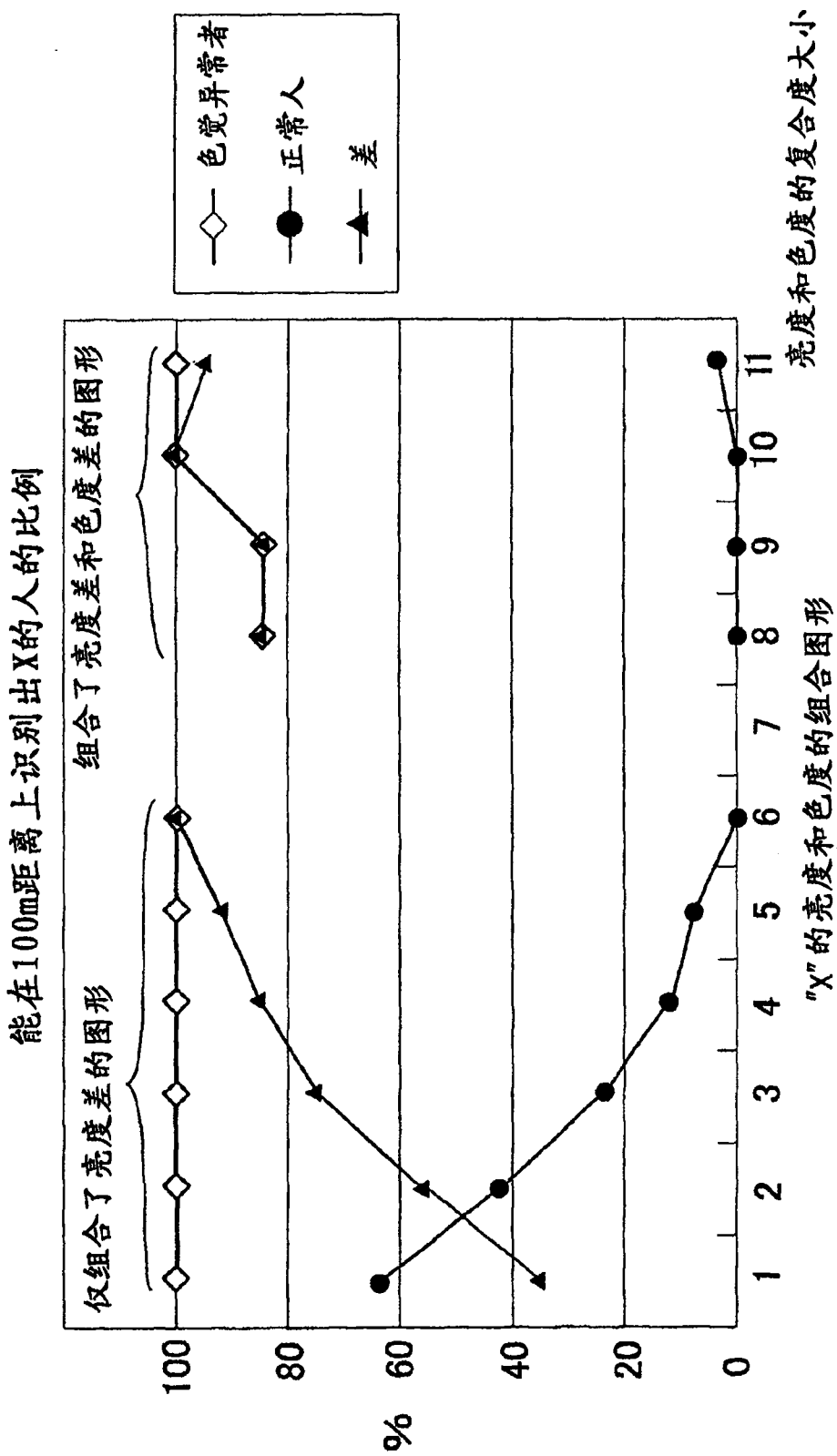

能在100m距离上识别出X的人的比例
仅组合了亮度差的图形
组合了亮度差和色度差的图形
色觉异常者
正常人
差
%
100
80
60
40
20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
"X"的亮度和色度的组合图形
亮度和色度的复合度大小

图9

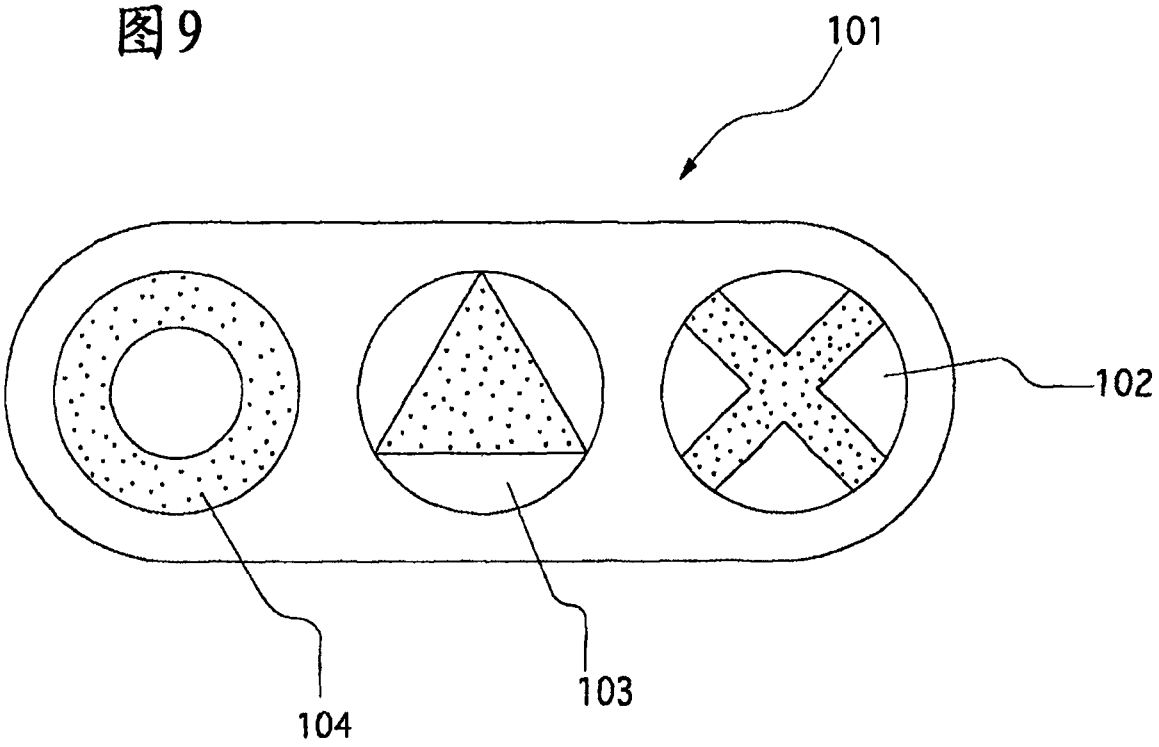


图10

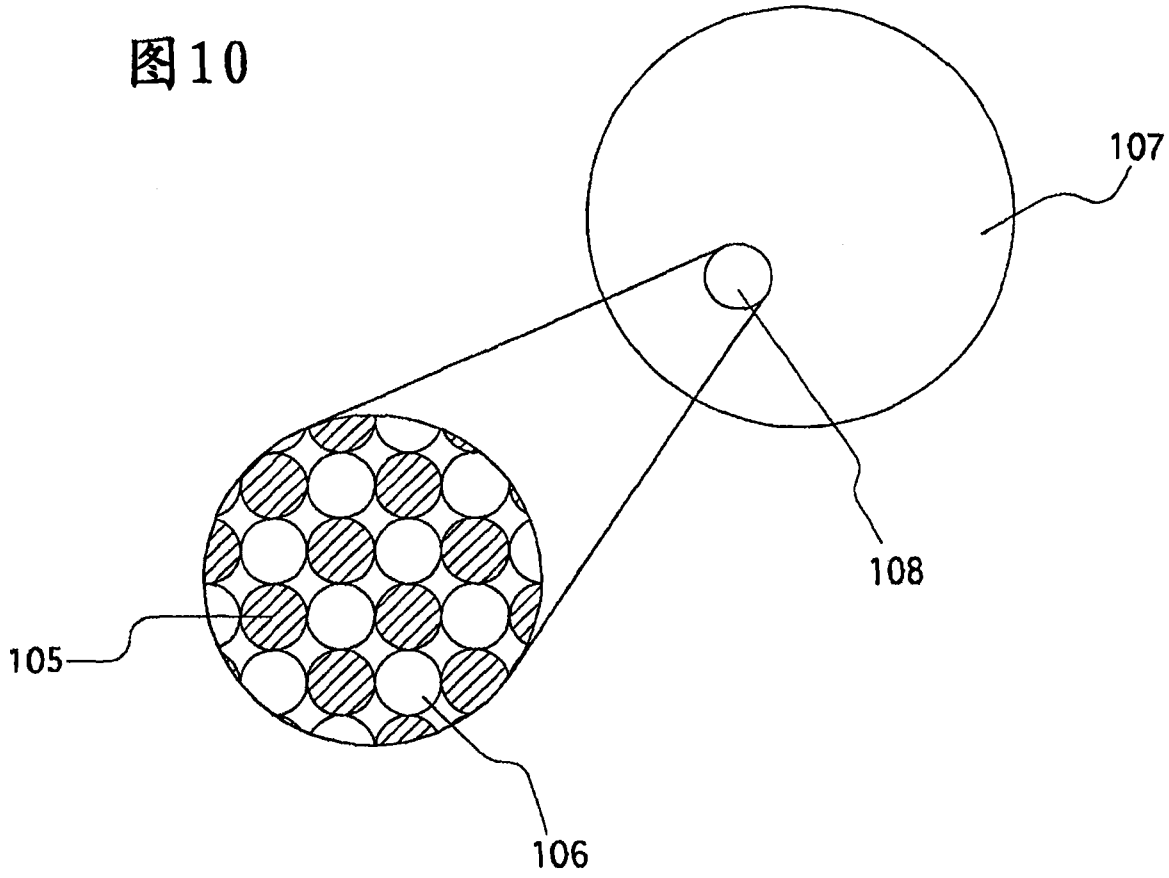
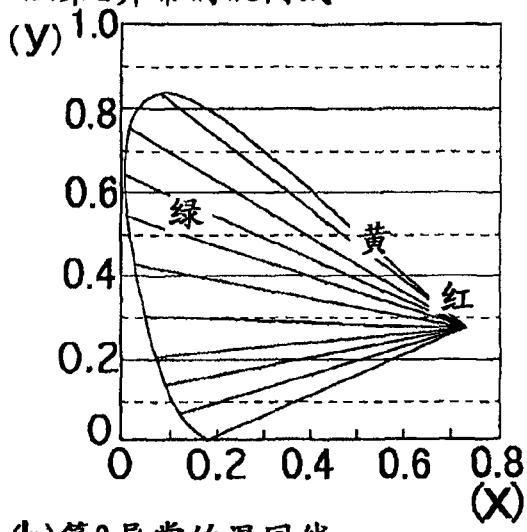
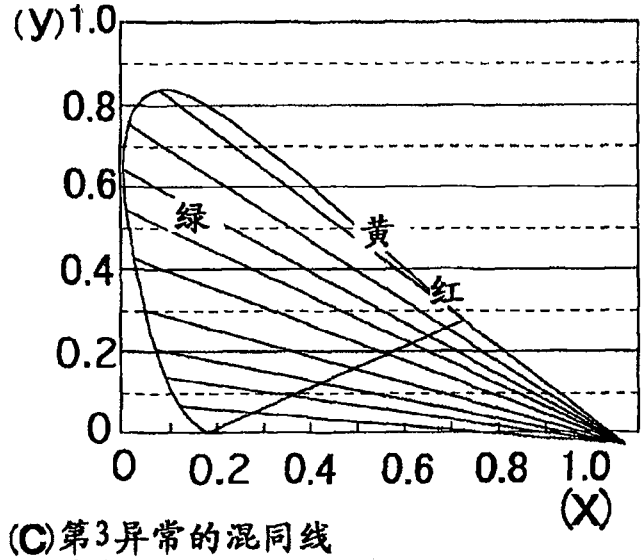


图11

(a)第1异常的混同线



(b)第2异常的混同线



(C)第3异常的混同线

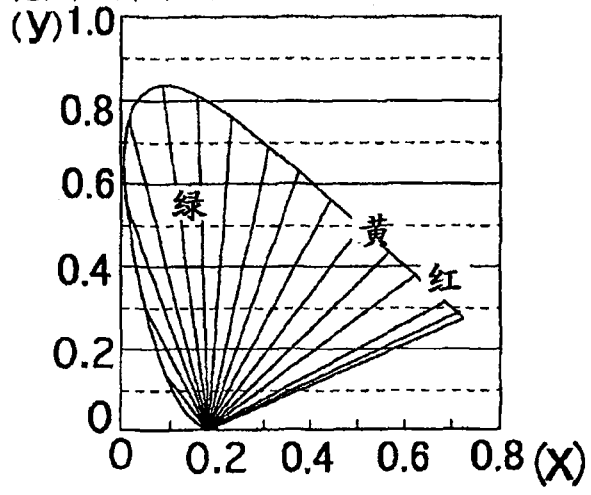
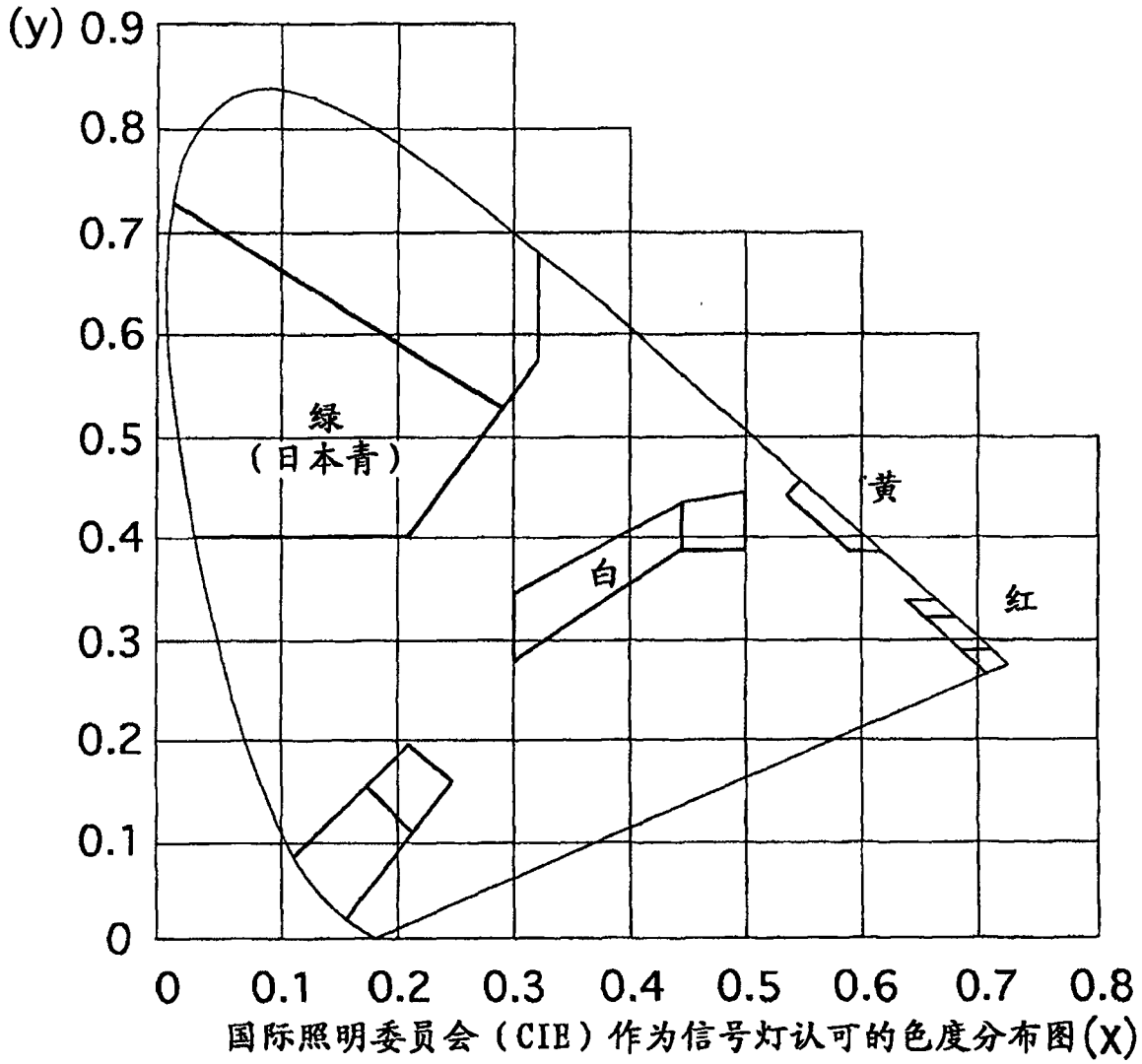


图12


(y) 0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8
绿
（日本青）
白
黄
红
国际照明委员会（CIE）作为信号灯认可的色度分布图(X)