

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F21S 2/00

F21V 5/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97191438.9

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 1105852C

[22] 申请日 1997.9.8 [21] 申请号 97191438.9

[30] 优先权

[32] 1996.10.16 [33] EP [31] 96202883.3

[86] 国际申请 PCT/IB97/01074 1997.9.8

[87] 国际公布 WO98/16777 英 1998.4.23

[85] 进入国家阶段日期 1998.6.15

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 M·H·克乌佩

A·J·M·范赫斯

审查员 杜广元

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

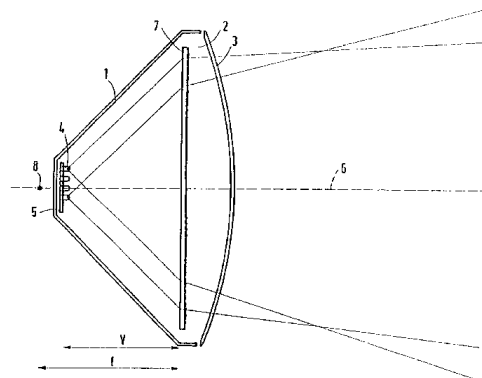
代理人 王勇 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 具有发光二极管的信号灯

[57] 摘要

本发明涉及信号灯, 它包括一个开口的塑造盒形罩子、罩子内有若干 LEDS、罩子的开口用一个展宽窗闭合。本发明的特征在于 LEDS 集结在罩子的中心轴的周围, 还在于灯包含一个正透镜(最好是菲涅耳透镜)。根据本发明的信号灯在展宽窗表面上提供最佳的均匀的亮度分布。更可取的, 透镜有焦距 f , LEDS 被安排在离透镜距离为 V 处, 同时 $0.55 < V/f < 0.975$ 。这个措施提供了想要的最佳的均匀的亮度分布。



1. 一种信号灯, 所述灯包括: 具有开口的盒式塑造的罩子、容纳在罩内的若干 LEDS、被展宽窗闭合的罩子的开口以及一个透镜, 其特征在于, LEDS 被集结在罩子的中心轴的周围, 所述透镜是一个正透镜。

2. 一种信号灯, 所述灯包括: 具有开口的盒式塑造的罩子、容纳在罩内的若干 LEDS、被展宽窗闭合的罩子的开口以及一个透镜, 其特征在于, LEDS 被集结在罩子的中心轴的周围, 所述透镜是菲涅耳透镜。

3. 按权利要求 1 或 2 的信号灯, 其特征在于, 在其上集结 LEDS 的罩子的内表面最大是透镜表面的 25%。

4. 按权利要求 1 或 2 的信号灯, 其特征在于, 透镜有焦距 f , LEDS 被安排在离透镜距离为 V 之处, 同时 $0.55 < v/f < 0.975$ 。

5. 按权利要求 1 或 2 的信号灯, 其特征在于, LEDS 的孔径角和 LEDS 在罩内的位置彼此按这样一种方式互相配合, 即当灯工作时由 LEDS 发出的光基本入射到透镜。

6. 按权利要求 1 或 2 的信号灯, 其特征在于, LEDS 在罩中相对于灯的中心轴所在的光学平面不对称地排列。

具有发光二极管的信号灯

本发明涉及信号灯，它包括有一个开口的塑造盒形罩子、罩子中容
5 纳若干 LEDS、罩子的开口用一个展宽窗闭合。

这种信号灯本来已为大家所周知。特别地，它们利用发光信号来控制不同类型的交通信息，如象：交通灯。这种类型的灯包括大量的发光两极管（LEDS），它们被规则地分布在罩子的整个内表面上。这种信号
10 灯的展宽窗保证光强度的合适分布以及均匀的亮度分布，如果必需的话。请注意，在下文中“光强度分布”可理解为随角度而变的光强度分布。“亮度分布”在下文中可理解为在信号灯展宽窗表面上不随角度而变的光分布。

具有 LEDS 信号灯的展宽窗的结构是已知的，按这种结构方式每个 LEDS 备有一个自己的光学系统，被展宽窗汇集。由于这种光学系统呈现
15 的优点，在灯工作时窗口的光亮度分布是最佳的。现今使用的信号灯包含 400 个以上的 LEDS。然而有减小 LEDS 数目的趋势。引起上述趋势的原因是有高的光输出的 LEDS 已经得到这一事实。例如，最新的信号灯仅包含 150 - 200 个 LEDS。

上述类型的信号灯有一个重要的缺点。业已发现，这种灯的一个或
20 多个 LEDS 损坏时可以使展宽窗的表面上亮度分布的不均匀性增强。这个缺点表现为在灯的窗上自身形成暗点。由此，一个或多个 LEDS 损坏后，已知的信号灯已不再满足亮度均匀分布的要求。这个问题随每个灯所含的 LEDS 数目的减小而变严重。

本发明的一个目标就是排除上述缺点。本发明的更特别的目的在于
25 提供一个上述类型的信号灯，其中一个或多个 LEDS 损坏时不引起或较少引起灯的展宽窗表面亮度分布的不均匀。

用开始段所提及形式的信号灯实现本发明的这些目标和其他目标，其特征
在于 LEDS 围绕罩子的中心轴聚集，灯还包含一个正透镜。

本发明基于下面的见解，集结 LEDS 在灯外壳轴的周围并配合来用
30 正透镜使信号灯的亮度均匀分布几乎不受也许完全不受一个或多个 LEDS 损坏的影响。和已知的信号灯不同根据本发明信号灯的 LEDS 不分布在罩子的整个内表面，而集结在灯外壳中心轴的周围。在根据本发明的灯

中，由 LEDS 形成的透镜上的发光面积有大的重叠。由此，在一个或多个 LEDS 损坏时展览窗表面上亮度分布的均匀性几乎不变差。

通常，本发明的灯的罩按盒子状塑造。该罩有一个（虚构的）中心轴，罩子围绕此轴按基本上旋转对称的方式构成。根据本发明的这个措施亦可用于其他类型的罩，例如开口是椭圆或大体上矩形的罩。在这种情况下，罩有中心轴，围绕此轴罩被安排得基本上为镜象对称。就两种情况而论，该中心轴基本上对正透镜成直角而延长，要指出的是，该透镜同时亦可用作展览窗。最好该展览窗被作为分离的光学元件包含在本发明的灯中。

10 根据本发明的信号灯的一个优选实施例的特征在于其透镜是菲涅耳透镜。这个措施使制造紧凑和便宜的信号灯成为可能。与球形正透镜相比，采用菲涅耳透镜的附加优点是在透镜的边缘上光损耗比一个球面正透镜要小。

15 仅在罩子内表面的一个较小部分上提供 LEDS。根据本发明的优选实施例，集结 LEDS 的罩的内表面最大为透镜表面的 25%。假如内表面的较大部分有 LEDS，则最外面的 LEDS 对灯的光强度分布的贡献不够。当 LEDS 集结在 5-15% 的罩子的内表面时，可实现最佳结果。

根据本发明的信号灯的一个受关注的实施例，其特征位于透镜有焦距 f ，LEDS 被安排在离透镜距离为 v 之处，同时 $0.55 < v/f < 0.975$ 。

20 业已发现，LEDS 排列在离透镜的距离为焦距的位置上对出现在灯的展览窗上的光强度的想要的均匀分布有不利的影。在这种情况下，展览窗必须完成两种功能，亦即光强度分布的均质化作用和光亮度分布的均质化作用。这令窗的结构更复杂和更昂贵。但假如 LEDS 被安排在焦点的外面，以致 $0.55 < v/f < 0.975$ 则出现在展览窗的光强度达到比较均匀的分布。对于焦距和 LEDS 对透镜的距离这两者而言，如果应用比率 v/f 约为 0.90，则光强度分布的均匀性最佳。这时，展览窗仅实现一个作用，即亮度分布均质化作用。

25 仍是根据本发明的信号灯的另一有用的实施例，其特征在于 LEDS 的孔径角和 LEDS 在罩中的位置彼此按这样一种方式互相适应即当灯工作时 LEDS 发出的光基本上（即大于 90%）入射到透镜。这种结构措施的应用使根据本发明的信号灯的光效率得到最大的利用。假如 LEDS 定位不准，LED 发出的光的一部分也入射到罩的内表面上。作为罩子（的

内表面)通常由黑色的吸收光的材料组成,不入射到透镜上的这部分光被损耗。从而,这种状态对信号灯的效率有不利的影

根据本发明的另一个被关注的实施例,其特征在于 LEDS 被对称地安排在罩中相对灯的中心轴所在的光学平面。由于不对称定位的 LED 集结在罩子中心轴的周面,一个重大的优点被实现。这个措施对发出的光束的光强度分布有重大的影响。在利用发光信号时,如交通灯,根据本发明的信号灯必须保证(虚设的)光学平面在水平方向延伸。借助于这个布局可以实现:在该平面下面所发出的光的一部分大于在所说平面上所发出的光的一部分。作为信号灯,这正是合于需要的。

根据和参照以下所述的实施例,本发明的这些方面和其他方面将是很明白的。

图中:

图 1 是根据本发明的信号灯的剖视图;

图 2 示出根据本发明的信号灯的若干光束分布;

图 3 示出若干配置,其中 LEDS 被不对称地放置在根据本发明的信号灯的罩中。

请注意,为了简单明了,图中没有绘标尺。

图 1 是根据本发明的信号灯的剖视简图。该信号灯包括一个吸收光的黑色合成树脂材料(例如:聚碳酸酯)的盒式塑造罩子 1。罩子有开口 2,它由展宽窗 3 闭合。在本例中,展宽窗用塑料材料构成,它的内表面构造符合所需要的样式。展宽窗保证辐射的光在信号灯的水平面上能准确传输。

罩内容纳有比较少数目(小于 25)高功率 LEDS 4 置于基片 5 上,基片被紧固到罩子上且构成一个部件。为了简单明了,紧固工具和 LEDS 的电触点都未示出。在所示的实施例中有 18 个高功率 LED。请注意,高功率 LEDS 有至少 3 流明(1m)的光通量。随 LEDS 类型而言,信号灯可以发出红、绿或黄颜色的光。

已示出的信号灯有(虚设的)中心轴 6,罩子按围绕这个轴基本上旋转对称的方法安排。轴 6 按对基片 5 和透镜 7 成直角的方向延伸,本例中透镜是菲涅耳透镜。LEDS 4 集结在轴的周围。在所示的实施例中,LEDS 被集结,因此在其上固定 LEDS 的罩子的内表面比菲涅耳透镜的表面的 25% 要小。在现在这一情况下,该表面约为 10

%。业已发现,就据本发明的信号灯而言,一个或多个 LEDS 损坏导致展宽窗表面光分布的均匀性的减弱与没有菲涅耳透镜和 LEDS 分布在罩子整个内表面的信号灯相比是非常小的。

选择位于集结处边缘的 LEDS 4 的孔径角使 LEDS 4 发出的光
5 整个地直接地入射到菲涅耳透镜 7 上。为了说明这个效应,位于集结处边缘的图 1 的两个 LEDS 的最外边光束的轨道被表示出来。假设 LED 4 所发出的光的一部分被入射到能吸收光的罩子 1 的内表面上,则这部分光被损耗。罩子吸收光的效应减弱所谓的“幻影效应”。

菲涅耳透镜 7 的聚焦点 8 位于中心轴 6 上且距离为 f 之
10 处。LEDS 4 在离菲涅耳透镜距离为 v 之处集结。在下文中将说明,比率 v/f 确定信号灯光强度分布均匀性的基本程度。在已示出的例子中,这个比率是 0.90。如果这个比率范围在 0.975 和 0.55 之间,则可实现允许的光强度分布。

图 2 示出根据本发明的信号灯的不同实施例的若干(相对)光强度
15 分布曲线图。在曲线图中,相对光强度工作为观察角(度)的函数被表示。在信号灯的这些实施例中,总计 7 个高功率 LED 被采用。每个 LED 对最邻近的 LED 的平均距离大约为 5mm。透镜的焦距是 10cm。为了实现上文中给出的 v/f 比率,物方的距离 v 是变化的。

图 2-A 到 2-D 示出根据本发明的信号灯的相对光强度分布,其比
20 率分别为 0.99, 0.975, 0.90 和 0.55。从这些图可以导出在 v/f 比率为 0.99 时,得到光束的非常不均匀的光强度分布。比率为 0.975 和 0.55 时光束的分布仅刚刚可接受。如果比率约为 0.90,则达到最佳光束分布。图 3 示出在矩形基片 5 上 18 个(图 3-A)和 35 个(图 3-B)高功率 LEDS 的两种不对称安排,它们可以非常方便的用于根据本发明的信
25 号灯中。中心轴沿对图示的平面垂直的角度延伸,用点 7 表示。

线 10 表示光学平面的方向,LEDS 相对于它为不对称的排列。假
如信号灯作为交通设备,则线 10 必须基本上按水平方向延伸。LEDS
4 围绕线 9 对称排列。线 10 对线 9 成垂直的角度延伸。
围绕线 10 的不对称性保证信号灯在交通设备的垂直平面中产生不对
30 称的光强度分布。如果信号灯被置于交通设备内,基片 5 必须被安置得使线 9 基本上在垂直方向延伸。这个围绕线 9 的对称性保证信号灯在交通设备的水平面上产生对称的光强度分布。

根据本发明的信号灯，在展览窗的表面上提供最佳的亮度分布。

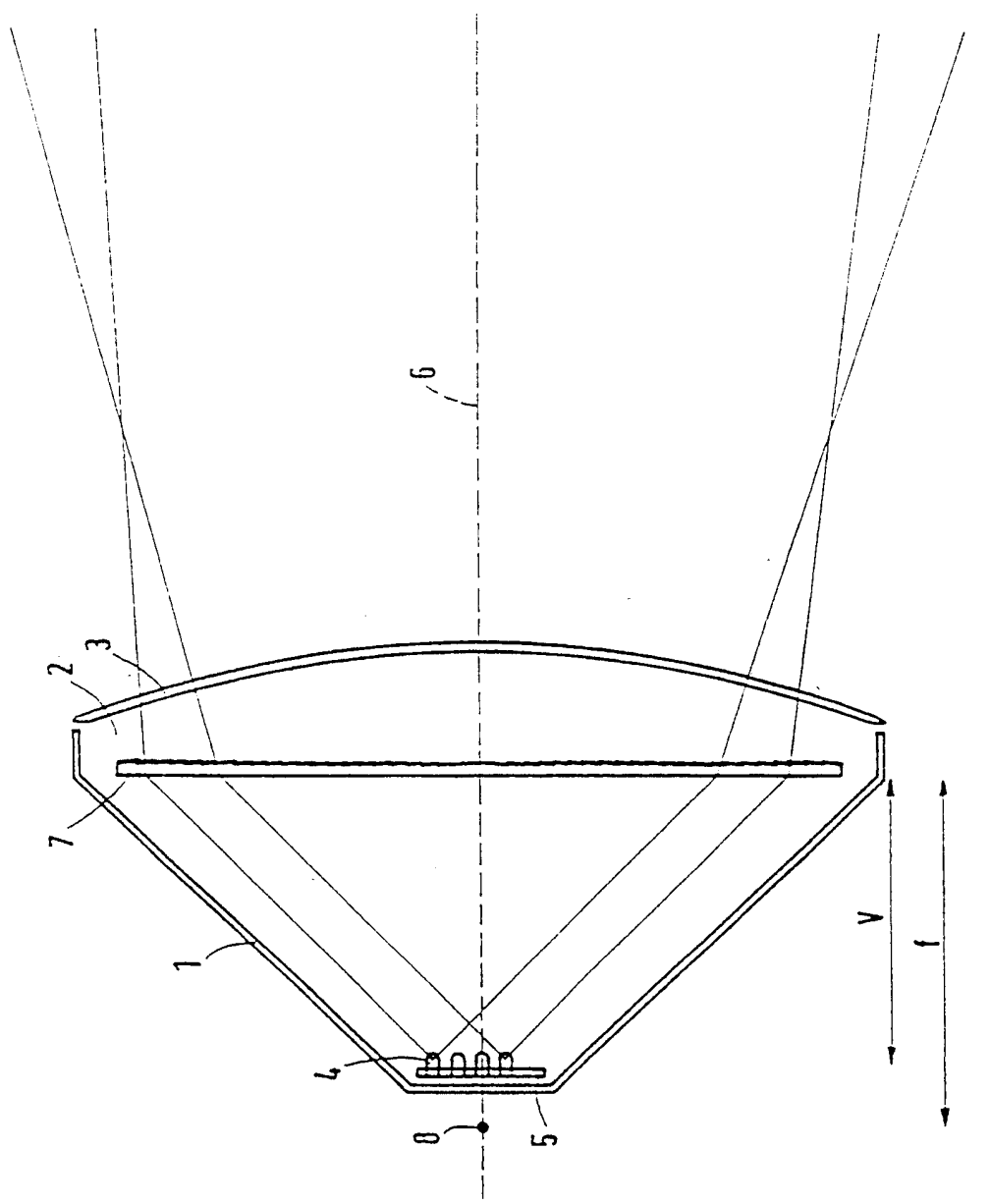


图1

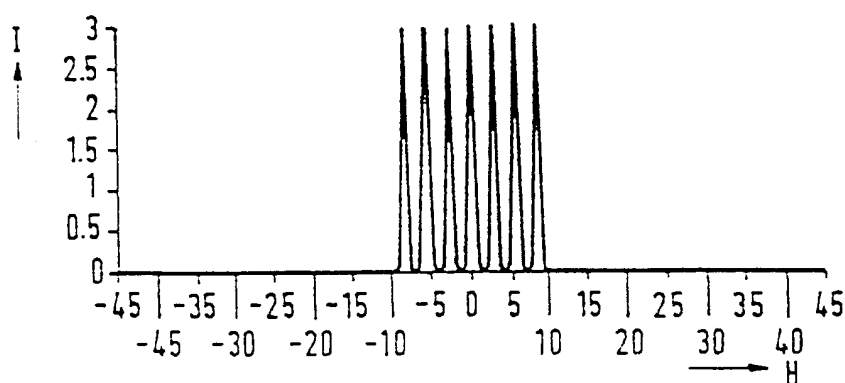


图 2A

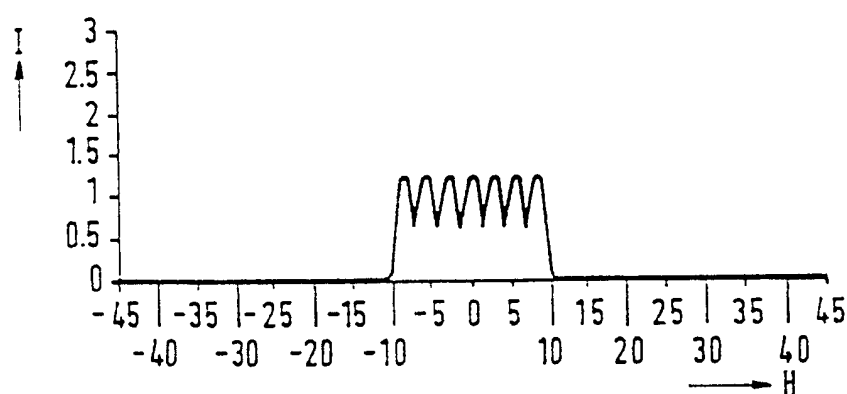


图 2B

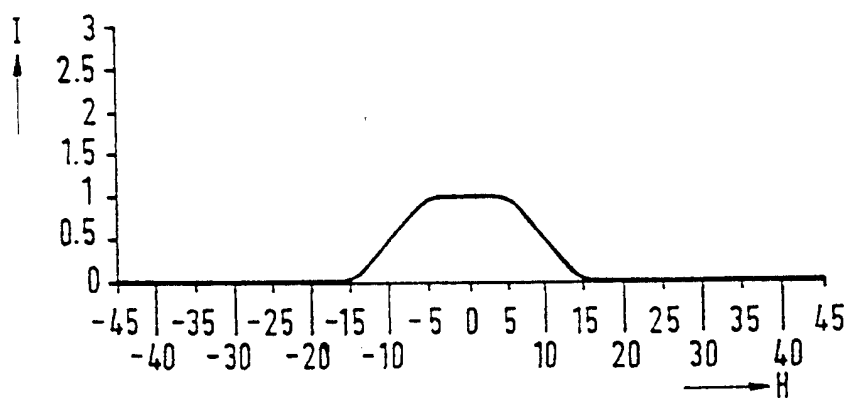


图 2C

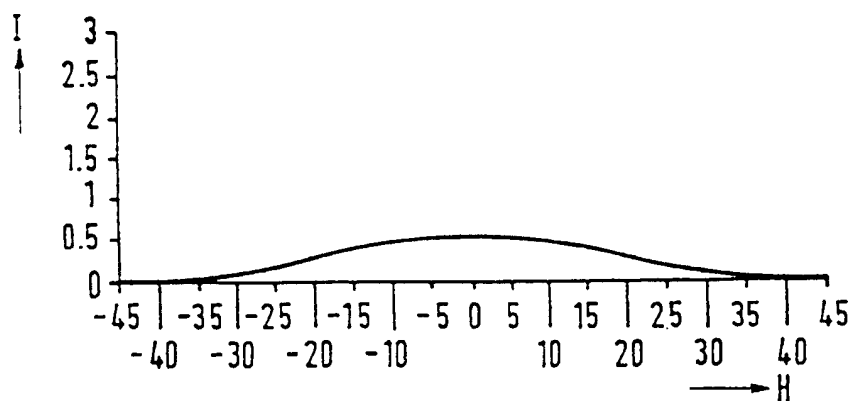


图 2D

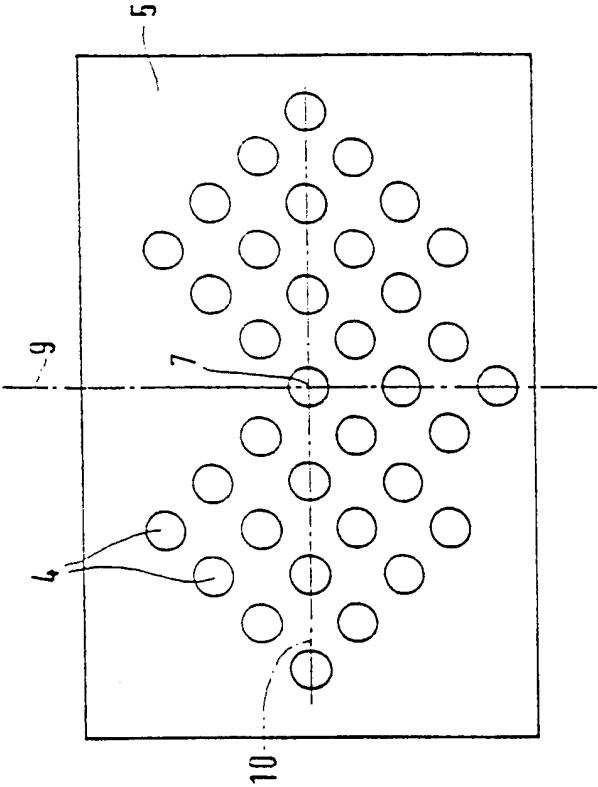


图 3B

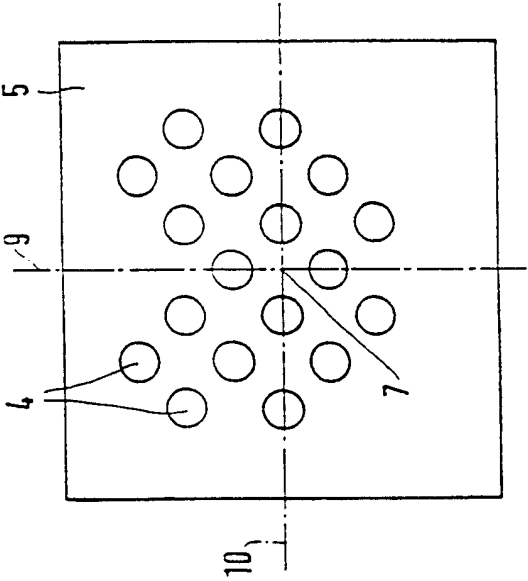


图 3A