

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510123778.2

[51] Int. Cl.

F21S 8/10 (2006.01)

F21V 13/00 (2006.01)

F21V 7/06 (2006.01)

F21W 101/10 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 6 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100494772C

[22] 申请日 2005.11.22

[21] 申请号 200510123778.2

[30] 优先权

[32] 2004.12.13 [33] JP [31] 2004-359813

[73] 专利权人 斯坦雷电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 大野雅典 小山广雄 芥川贵志

[56] 参考文献

EP1363068A2 2003.11.19

US4,755,918B 1988.7.5

JP2002-42517A 2002.2.8

审查员 薛瑾瑾

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

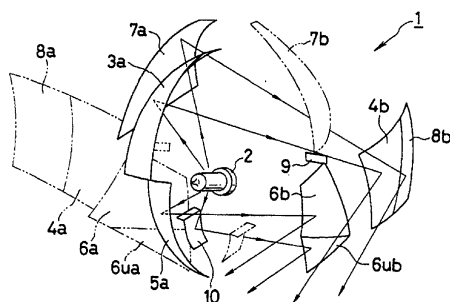
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

车辆用灯具

[57] 摘要

在现有的探照型灯具中出现了在用作二轮车的前照灯时发光面积小，对面车的视觉辨认性差，转弯时容易成为事故的受害者等问题。根据本发明，通过提供如下结构的车辆用灯具而解决了该问题：一对椭圆反射面在第一焦点一致而第二焦点侧散开的状态下使长轴交叉而形成一体，从而形成内面镜，多个内面镜的焦点距离互不相同，通过切除所述内面镜的恰当的一部分而使多个内面镜的第一焦点与一个光源一致，在来自第二焦点的光到达的位置上配置了多个将来自第二焦点的光反射到照射方向上的抛物型反射面，在所述各第二焦点附近设置了遮光板，控制到达所述抛物型反射面的反射光的形状而形成配光。



1. 一种车辆用灯具，其特征在于，
具备多个内面镜，

在各个所述内面镜中，在具有相同焦点距离的一对椭圆反射面的第一焦点一致、第二焦点侧散开的状态下，在水平面内使这一对椭圆反射面各自的长轴交叉而形成一体，由此构成近似凸面状的外径，并且在第二焦点位于所述第一焦点的后方、互为对方侧的椭圆反射面的外径附近的状态下，形成为相对于安装到车辆上的方向为前方合拢而后方开口的形状，

多个内面镜的焦点距离互不相同，

通过切除各内面镜的恰当的一部分，使多个所述内面镜的各第一焦点与一个光源一致，并且设定为来自光源的光到达所有内面镜上，使从由于所述各内面镜的焦点距离的差异和切口位置而产生的各内面镜的后端或间隙会聚到各个所述内面镜的第二焦点上的光能够持着朝向后方的方向性而射出，

在来自所述第二焦点的光到达的位置上配置了多个以这些第二焦点为焦点且将来自所述各内面镜的光反射到该车辆用灯部的照射方向上的抛物型反射面，

在所述各第二焦点附近设置有遮光板，

控制到达所述抛物型反射面的反射光的形状而形成配光。

2. 根据权利要求1所述的车辆用灯具，其特征在于，
多个所述抛物型反射面以所述各内面镜为中心左右对称地配置。

车辆用灯具

技术领域

本发明涉及车辆用灯具，详细讲，涉及前灯等照明用的车辆用灯具，更详细讲，涉及能够提高对于光源的光的利用效率，例如以一个灯也能获得足以行驶的亮度，构成为能节省空间、节约电能而适合于二轮车等的车辆用灯具。

背景技术

在图8中示出了现有的探照型灯具90的结构例子，该探照型灯具90采用了设定成以光源91为第一焦点F1的回转椭圆面等的反射镜92，来自前述光源91的光会聚在第二焦点F2上。

并且，在第二焦点F2的附近例如设置有遮挡下半部的遮光板93，因此会聚到第二焦点F2上的光大致形成下弦半圆状。并且，在遮光板93的前方设置有焦点在该遮光板93上的投影透镜94，因此下弦半圆状的会聚在第二焦点F2上的光上下左右反转而成为上弦半圆状投射到车辆前方。

因此，来自探照型灯具90的照射光变得不含任何上朝向的光，从而获得了不会给对面车的驾驶者带来目眩感的可谓理想的配光特性。然而，实际上如果不向水平偏上的方向放射任何光，就无法进行道路标识的确认等，因此在用于车体不会因转弯而倾斜的四轮车时，在交通规则为左侧通行的情况下，向左侧放射偏左上方 15° 的光，以便确认行人和读取道路标识。即，交错而在配光中形成了左右不对称的形状。另外，在用于转弯时车体产生倾斜的二轮车时没有设置。

专利文献1：日本特开2001-76510号公报

上述说明的现有的探照型灯具90与反射镜92采用了回转抛物面的前灯相比，提高了光源的光束利用率，近年来被广泛采用，但即便如此，

因约有 50%的光由于遮光板 93 遮挡而损失掉, 且还产生直射投影透镜 94 的光等对于配光形成没有用的光, 所以光束利用率为 20~30%左右, 无法说是令人满意的状态。

并且, 现有的探照型灯具 90 点亮时发光的部分仅为直径不足 100mm 的投影透镜 94, 发光面积小, 因而对于仅在车体中心设置了一个前灯的二轮车而言, 难以从对面车看到, 例如出现了在交叉口等的转向时容易发生事故的问题。

发明内容

本发明提供具有下述特征的车辆用灯具作为用于解决上述的现有课题的具体手段, 由此, 第一是提高了对于光源的光束利用率而形成明亮的前灯、第二是可以扩大发光面积, 从而提高了对面车的视觉辨认性, 从而解决了上述的现有课题; 所述车辆用灯具的特征在于, 具备多个内面镜, 在各个所述内面镜中, 在具有相同焦点距离的一对椭圆反射面的第一焦点一致、第二焦点侧散开的状态下, 在水平面内使这一对椭圆反射面各自的长轴交叉而形成一体, 由此构成近似凸面状的外径, 并且在第二焦点位于所述第一焦点的后方、互为对方侧的椭圆反射面的外径附近的状态下, 形成为相对于安装到车辆上的方向为前方合拢而后方开口的形状, 多个内面镜的焦点距离互不相同, 通过切除各内面镜的恰当的一部分, 使多个所述内面镜的各第一焦点与一个光源一致, 并且设定为来自光源的光到达所有内面镜上, 使从由于所述各内面镜的焦点距离的差异和切口位置而产生的各内面镜的后端或间隙会聚到各个所述内面镜的第二焦点上的光能够持着朝向后方的方向性而射出, 在来自所述第二焦点的光到达的位置上配置了多个以这些第二焦点为焦点且将来自所述各内面镜的光反射到该车辆用灯部的照射方向上的抛物型反射面, 在所述各第二焦点附近设置有遮光板, 控制到达所述抛物型反射面的反射光的形状而形成配光。

本发明的车辆用灯具采用前方合拢的凹面镜而捕捉来自光源的光, 因此可以提高对于光源的光捕捉率, 而且在会聚到椭圆面的第二焦点的状态下向外部取出, 通过作为抛物面的镜面向前方投射, 所以不但增大

了发光面积还提高了视觉辨认性，从而对降低二轮车（二轮自动车）的事故起到极好的作用。

附图说明

图 1 是表示本发明的车辆用灯具的结构原理的说明图。

图 2 是本发明的车辆用灯具的正视图。

图 3 是表示本发明的车辆用灯具的各反射面的对应关系的说明图。

图 4 是表示本发明的车辆用灯具的各反射面的位置关系的说明图。

图 5 是表示遮光板的作用的说明图。

图 6 是表示通过本发明的车辆用灯具的上朝向反射部而得到的配光的图。

图 7 是表示本发明的车辆用灯具的总配光特性的图。

图 8 是表示现有例的截面图。

具体实施方式

下面，根据图中示出的实施方式对本发明进行详细说明。在图 1 中简化示出了本发明的车辆用灯具 1 的结构原理，例如在作为卤素灯泡等的光源 2 上安装有组合了两个回转椭圆反射面的主内面镜 3。并且，在下面的说明中，相应的前后、左右、上下等方向以该车辆用灯具 1 安装在车辆上的状态下从驾驶席侧看到的状态为基准。

如在上面也已经说明过的那样，前述主内面镜 3 由两个回转椭圆反射面、即右椭圆反射面 3a 和左椭圆反射面 3b 组合而构成。在进行组合时，右椭圆反射面 3a 和左椭圆反射面 3b 以该车辆用灯具 1 的中心线 Z 轴为中心形成对称。右椭圆反射面 3a 的第一焦点 f2a 和左椭圆反射面 3b 的第一焦点 f2b 一致，且位于配置在 Z 轴上的前述光源 2 的发光源即灯丝 2a 上。

因此，长轴从右侧与中心轴 z 交叉的右椭圆反射面 3a 的第二焦点 f3a 位于左侧（在图 1 中为右侧）后方，且连接第一焦点 f2a 和第二焦点 f3a 的椭圆长轴与前述 Z 轴交叉。并且，左椭圆反射面 3b 也以与右椭圆反射面 3a 相同的方式形成，反射面 3b 的椭圆的长轴以与右椭圆反射面 3a 的

长轴和前述中心线 Z 轴的交叉角相同的角度从相反侧（左侧）交叉，使第二焦点 $f3b$ （未图示）位于斜后方。

这样，在点亮光源 2 时，前述右椭圆反射面 3a 所反射的光在位于左反射面 3b 侧的右椭圆反射面 3a 的第二焦点 $f3a$ 上形成光源像，同样地，左反射面 3b 所反射的光在位于前述右椭圆反射面 3a 侧的第二焦点 $f3b$ （未图示）上形成光源像。并且，此时，优选各第二焦点 $f3a$ 、 $f3b$ 位于对方侧的椭圆反射面的外径附近作为后述的组合主物镜 4 时的位置。并且，由于各个椭圆反射面 3a、3b 位于内面侧，因此即使在点亮了光源 2 时，也不会从作为凸面状的主内面镜 3 的外面朝向前面侧发出光。

在本发明中，如上所述，设置了把相对于照射方向向反方向（后方）放射的光返回到该车辆用灯具 1 的照射方向上的主物镜 4，且与前述主内面镜 3 通过组合两个而形成的形式对应，前述主物镜 4 在原则上也构成分别为分别与构成前述主内面镜 3 的两个对应的两个。

此时，与前述右椭圆反射面 3a 的第二焦点 $f3a$ 对应，设置了以该第二焦点 $f3a$ 或其极相近的附近为焦点并且反射方向为车辆前方的回转抛物面等的左抛物型反射面 4b，同样地，与前述左椭圆反射面 3b 的第二焦点 $f3b$ 对应，设置了右抛物型反射面 4a。

这里，前述左抛物型反射面 4a 以及右抛物型反射面 4b 的焦距是自由的，例如在想要得到较大的发光面的情况下，对于前述抛物型反射面 4a、4b 应使用焦距较长的抛物型反射面。并且，在这种情况下，前述抛物型反射面 4a、4b 无需为一个，而例如也可以对多个焦距稍有不同的抛物型反射面设置级差而连接，以形成必要的面积和形状。

通过这样形成，由上述的说明和图 1 可知，本发明的车辆用灯具 1 与现有的车辆用灯具不同，前述椭圆反射面 3a、3b 形成了从前方包围光源 2 的形状，因此由上述椭圆反射面 3a、3b 所反射的光朝着斜后方从光源 2 的灯座部分和椭圆反射面 3a、3b 之间的后方的间隙向外部放出，然后，通过前述抛物型反射面 4a、4b 返回到照射方向上。

并且，右椭圆反射面 3a 的第二焦点 $f3a$ 设定为在左椭圆反射面 3b 的延长线上或其附近，而左椭圆反射面 3b 的第二焦点 $f3b$ 设定为在右椭

圆反射面 3a 的延长线上或其附近。此时, 优选各第二焦点 $f3a$ 、 $f3b$ 位于对方侧的椭圆反射面的附近作为后述的组合主物镜 4 时的位置, 特别是在设定在椭圆反射面的延长线上时, 则可以增加主内面镜 3 的大小而提高光的利用效率, 且实现灯具整体的小型化。并且, 中心轴 Z 和第二焦点 $f3a$ 和 $f3b$ 处于同一平面上, 从而实现灯具的小型化。

因此, 根据本发明的车辆用灯具 1, 可以基本上全部捕捉到向原本不能设置反射镜的灯座部分以外放射的光, 因此提高了对于光源 2 的光捕捉率。并且, 通过两个组合而成的前述椭圆反射面 3a、3b, 把光均匀地分配到两个方向上, 因此由一个光源得到了两个发光面, 例如在像二轮车等那样仅使用一个车辆用灯具 1 的车辆中也能增加发光面积。

而且, 不会产生朝向主内面镜 3 的前面侧的光, 不会从外部直接看到光源 2。并且, 光从左右的反射面反射, 带来如同个别地设置了光源灯管般的印象。从而, 特别是即使在像二轮车等那样在车辆的中央部分配置了一个车辆用灯具的情况下, 一个光源看起来也像左右对称地点亮。

图 2 是表示进行本发明的车辆用灯具 1 的实际实施时的方式的示例的正视图, 在图 1 中为了简化表示结构, 对于通过针对一个光源 2, 由一个凹面镜 3 和一对主物镜 4 组合而构成的车辆用灯具 1 的例子进行了说明, 但这种结构难以减少朝向上方的光, 结果, 由遮光板等遮挡的光量增加, 相应地得不到光量增加效果。

因此, 在本发明中通过将内面为凹面镜的主内面镜分割成大致上下方向上的多个, 使从一个凹面镜向外部放出的光束成为上下方向上较窄的光束, 并通过减少遮光板 9 (9a) 的遮光量, 实现了整体上的光量增加。

在图 2 中, 标号 3 是主内面镜 (上部凹面镜)、标号 4 是主物镜、标号 5 是下部凹面镜 (下侧的主内面镜)、标号 6 是与下部凹面镜对应的下部物镜、标号 7 是上部凹面镜、标号 8 是上部物镜、标号 9 和标号 9a 是遮光板。主内面镜 3 由上述的右椭圆反射面 3a 和左椭圆反射面 3b 分别分担光源 2 产生的光中的至多约 $1/4$ 的光。下部凹面镜 5 也同样地具有右椭圆反射面 5a 和左椭圆反射面 5b, 并分别分担光源 2 产生的光中的至多约 $1/4$ 的光。

并且，下部凹面镜 5 是与主内面镜 3 的椭圆反射面 3a、3b 相比，各椭圆反射面 5a、5b 的第一焦点和第二焦点之间的焦点距离更短的较小的反射面。由于小于上部的主内面镜 3 的椭圆反射面的焦点间距离，可以配置为对应的物镜位置不重叠。例如可以设定为物镜随着距离前述中心轴 Z 的横向距离变大而位于上侧的如图 2 所示样式的车辆用灯具。并且相反地，如果增大焦点间距离，也可以相反地设定为如物镜依次位于下侧的车辆用灯具。

下部凹面镜 5 由两个回转椭圆反射面，即右椭圆反射面 5a 和左椭圆反射面 5b 组合而成。在进行组合时，右椭圆反射面 5a 和左椭圆反射面 5b 以该车辆用灯具 1 的中心线 Z 轴为中心对称地形成。右椭圆反射面 5a 的第一焦点 f5a1 和左椭圆反射面 5b 的第一焦点 f5b1 的第一焦点 f5 一致，且位于设置在中心线 Z 轴上的前述光源的发光源即灯丝 2a 上。

右反射面 5a 的第二焦点 f5a2 位于左侧后方，且连接第一焦点 f5a1 和第二焦点 f5a2 的椭圆长轴与前述中心轴 Z 交叉。并且，左椭圆反射面 5b 也与右椭圆反射面 5a 同样地形成，以与右反射面 5a 的长轴的前述交叉角相同的角度交叉，使得未图示的第二焦点 f5b2 位于斜后方。另外，下部凹面镜 5 与上部凹面镜 3 相比，第一焦点和第二焦点之间的距离较短。即，f5a1 与 f5a2 之间的距离短于 f2a 和 f3a 之间的距离，下部凹面镜 5 比上部凹面镜 3 更接近光源 2 地进行设置。

并且，在下部物镜中具有：与右椭圆反射面 5a 对应而以该第二焦点 f5a2 或其极相近的附近为焦点并且反射方向为车辆前方的回转抛物面等的左抛物型反射面 6a；以及与左椭圆反射面 5b 对应而以该第二焦点 f5b2 为焦点并且反射方向为车辆前方的回转抛物面等的右抛物型反射面 6b。

并且，上部凹面镜 7 具有椭圆反射面 7a，该椭圆反射面 7a 捕捉向着比前述主凹面镜 3 捕捉的范围更后方的方向放射的、来自光源 2 的光，然后入射到上部物镜 8 而向前方反射，形成照射光。并且，在本发明中，构成上述说明的主凹面镜 3、下部凹面镜 5、以及上部凹面镜 7 的各（右、左）椭圆反射面 3a、3b、5a、5b、7a、7b 的第一焦点如图 1 所示那样设定为全部位于光源 2 的灯丝 2a 上，因此光源 2 的大致全部周围由各凹面

镜 3、5、7 所包围，从而容易提高光捕捉率。

图 3 和图 4 示意性表示如上述那样上下方向分割的各凹面镜 3、5、7 和各物镜 4、6、8 之间的对应关系以及遮光板 9、9a 对其的作用等，图 3 主要示出了各反射面之间的反射光路，图 4 主要示出了各反射的配置。首先，从光源 2 放出的光中到达构成前述主凹面镜 3 的右椭圆反射面 3a 的光在由于前述光源 2 是第一焦点而暂时会聚到该右椭圆反射面 3a 的第二焦点 f3a 上之后，到达主物镜 4 的左抛物型反射面 4b。

此时，在与前述右椭圆反射面 3a 的第二焦点 f3a 极接近的位置，优选为不超过 1mm 的位置，设置了遮光板 9，且该遮光板 9 设置成：其上端边缘 9U 如图 5 所示部分地遮挡会聚到前述右椭圆反射面 3a 的第二焦点 f3a 上的朝向各个方向的灯丝 2a 的像中与左抛物型反射面 4b 接触后的反射光为上朝向的灯丝 2a 的像，从而配光特性沿着 H 线呈水平。并且，在本发明中可将前述右椭圆反射面 3a、左抛物型反射面 4a 以及遮光板 9（或遮光板 9a）分别设定到最佳位置上，因此遮光板 9 所遮挡的光量也能设定得极少。

并且，在下部凹面镜 5 的下部右椭圆反射面 5a 中，设定为位于与光源 2 相同或下方的位置，因此在形成前述下部凹面镜 5 时、形成下部右椭圆反射面 5a（下部左椭圆反射面 5b）时，如果将长轴置为水平，则有反射光中包含的上朝向光的比例增大的倾向。

因此，通过对于构成前述下部凹面镜 5 的下部右椭圆反射面 5a（下部左椭圆反射面 5b）而言，设定为降低长轴的第二焦点侧，或对于与下部右椭圆反射面 5a（下部左椭圆反射面 5b）进行组合的下部物镜 6 而言，设定为产生下朝向的反射光等适当的方式，可以自由选择降低形成上朝向光的比率而用于增加有效光量的方式等。

并且，使作为上述的上部凹面镜 7 的上部右椭圆反射面 7a 的第二焦点 f7a2（未图示）位于与遮光板 9 的上端边缘 9U 极相近的位置，优选为不超过 1mm 的位置。由此，由与上述右椭圆反射面 7a 对应的左物镜 8b 反射而照射的光的配光特性也如图 5 所示那样，被遮光板 9 遮住一部分，在本实施例中配光特性在比作为水平线的 H 线偏下侧的位置处沿着 H 线

呈水平。另外，经过了上部凹面镜 7 的照射光用于进一步增加沿 H 线的部分的光成分，且在无需沿 H 线的切线的情况下，也可以不使第二焦点 f_{7a2} （未图示）如此接近遮光板 9。

遮光板 9a 与遮光板 9 一样，是为了如图 5 所示那样部分地遮挡反射光为上朝向的灯丝 2a 的像、形成与配光特性一致的形状而设置的，且设定为在与下部右椭圆反射面 5a 的第二焦点 f_{5a2} 极相近的位置，优选为不超过 1mm。下部右椭圆反射面 5a 所反射的光暂时会聚到第二焦点 f_{5a2} 之后，到达下部物镜 6 的左抛物型反射面 6b。在到达左抛物型反射面 6b 之前，其一部分被遮光板 9a 遮挡，在本实施例中配光特性在比作为水平线的 H 线偏下侧的位置处沿着 H 线水平。

另外，遮光板 9、9a 不仅是配置在左侧，也同样地配置在右侧。并且，主物镜 4 和下部物镜 6 在右侧形成一体，前述遮光板 9、9a 固定在其上。同样在左侧，主物镜 4、下部物镜 6 以及前述遮光板 9、9a 结合在一起。

并且，下部凹面镜 10 在光源 2 侧具有下部椭圆反射面 10a、10b，配置在遮光板 9a 的下侧。并且，在下部物镜 6b 上形成了与配置在右侧的遮光板 9a 的下侧的下部右椭圆反射面 10a 对应的左上朝向反射面部 6ub、同样地，与左侧遮光板 9b 的下侧设置的下部左椭圆反射面 10b 对应的右上朝向反射面部 6ua 在下部物镜 6a 上形成的下部右椭圆反射面 10a 以第一焦点作为光源。下部右椭圆反射面 10a 的第二焦点和形成抛物面型反射面的左上朝向反射面部 6ub 的焦点一致或大致一致，使得由左上朝向反射面部所反射的照射光产生如图 6 所示那样放射到比水平线 H 偏上方的位置且接近垂直中心 V 的配光 DU。同样地使由右上朝向反射面部 6ua 所反射的照射光产生也产生配光 DU。由于配光 DU 适合于二轮车的配光规格，因此该照度最大为 5 坎德拉 (cd) 左右，从而不会给对面车带来目眩感。并且，图 7 是表示本发明的车辆用灯具 1 的配光特性 DU 的图。

并且，上部凹面镜 7 是为了捕捉处于前述主凹面镜 3 和下部凹面镜 5 无法捕捉到的位置处的光源 2 的光而设置的，具体讲，位于主凹面镜 3 的后方且外周侧附近。并且，在下部凹面镜 5 的后方也会出现上述主凹面镜 3 和下部凹面镜 5 无法捕捉到光源 2 的光的部分，但多数情况下在

该部分设置了用于将车辆用灯具 1 安装到车体上的机构，从而很可能会与其发生机构干涉。

并且，即使能够捕捉到，在该部分的前方配置有前述主物镜 4 和下部物镜 6 等，难以取出光，且又因位于比光源 2 偏下方的位置，所以反射光也含有较多的上朝向的成分，难以有效利用，综上，通过在该部分设置反射镜而得到的光量增加效果有限，因此在遮光板 9a 的下侧设置较小的下部凹面镜 10，实现车辆用灯具 1 的小型化。

通过如上所述那样形成车辆用灯具 1，在本发明的车辆用灯具 1 中，相对于光源 2 产生的总光量，可用作照明光的光量达到约 43%，相对于现有的探照型灯具而言，可获得近 2 倍的效率。

这种结构在车体中心安装了一个前照灯的二轮车中也能以设置了 2 个灯的四轮车的亮度进行照明，例如提高了对面车等的视觉辨认性而提高了安全性。并且，根据本发明设定为利用凹面镜和左右物镜在两个位置发出来自一个光源的光，因此从发光面积增大的角度也提高了对面车的视觉辨认性，由此也提高了安全性。并且，本车的车辆用灯具变亮而提高了对于路面等的视觉辨认性，且能容易地发现障碍物，从而提高了安全性，这是毋庸置疑的。

如上所述，根据本发明，通过由多个以一个光源 2 为第一焦点且第二焦点向左右方向扩展的凹面镜从前面包围，并且在左右方向上设置以前述第二焦点为焦点且以光轴为照射方向的抛物型反射面，第一，通过由主凹面镜 3、下部凹面镜 5 和上部凹面镜 7 三个围住光源 2 而提高了光捕捉率，而且通过利用以构成前述各个凹面镜的回转抛物面的第二焦点为焦点的抛物型反射面朝向照射方向，可以实现与现有的探照型灯具相比大幅提高了对光源 2 的光捕捉率的明亮的车辆用灯具 1，在提高性能和提高安全性方面获得良好的效果。

并且，第二，采用本发明的结构而大幅增大了发光面积，并且通过上述的光捕捉率的提高，避免了扩大后的发光面积变暗，从而提高了对面车的视觉辨认性和本车发现障碍物的性能，有助于提高二轮车的安全性。

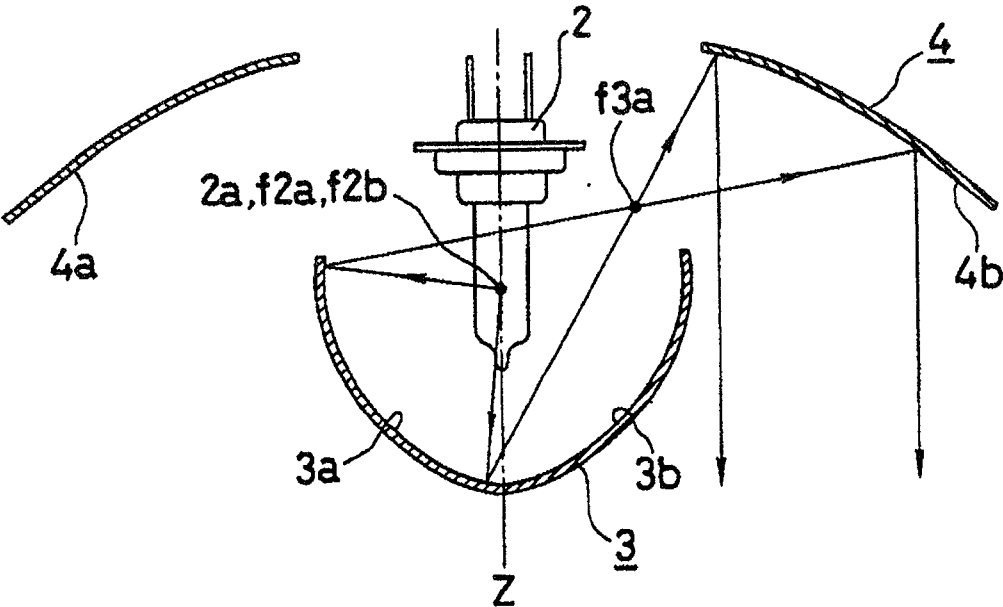


图 1

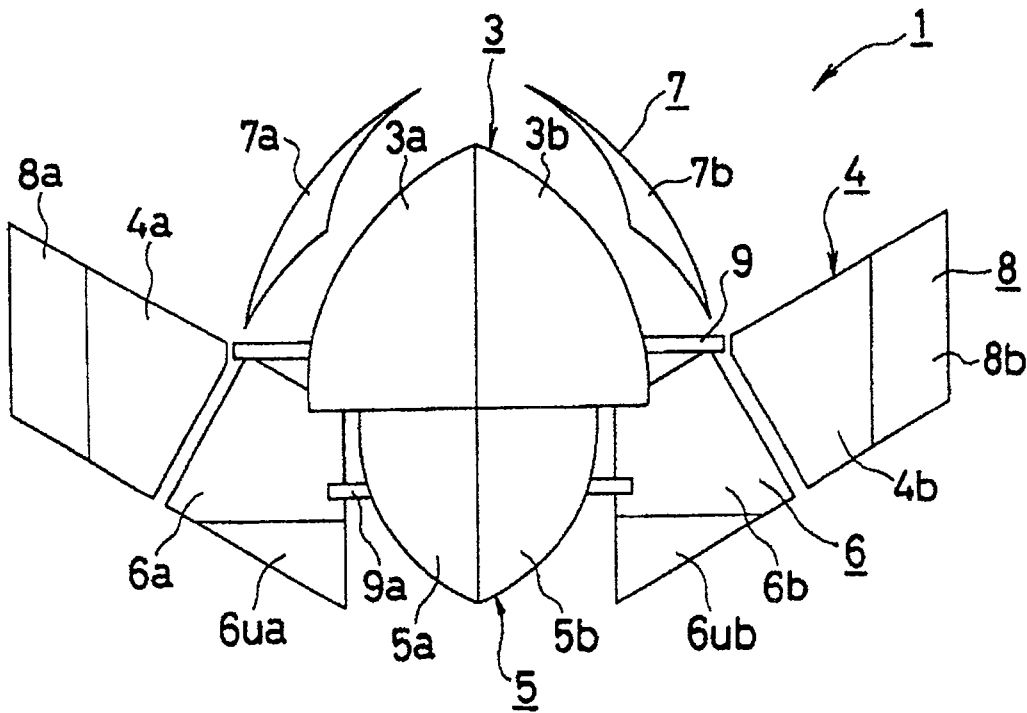


图 2

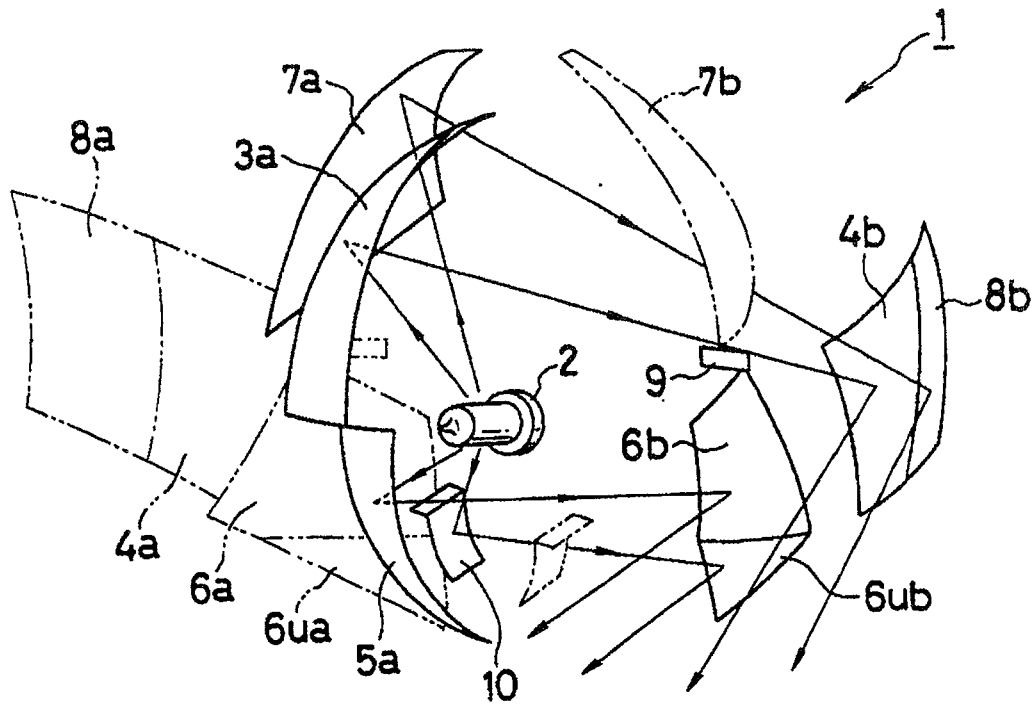


图 3

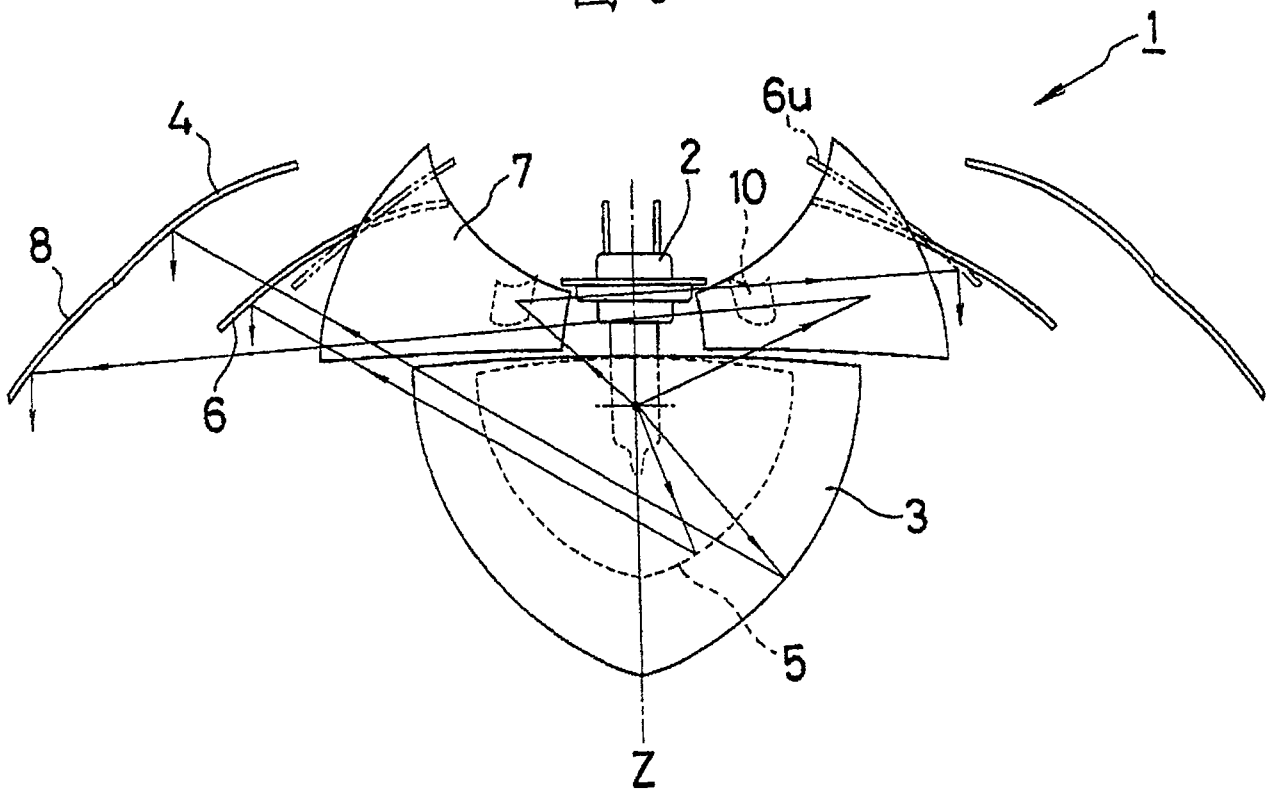


图 4

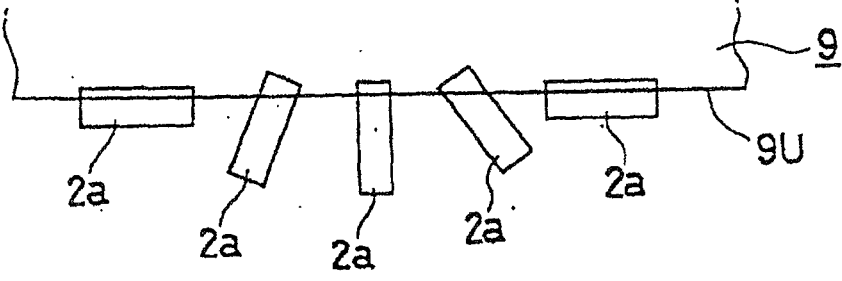


图 5

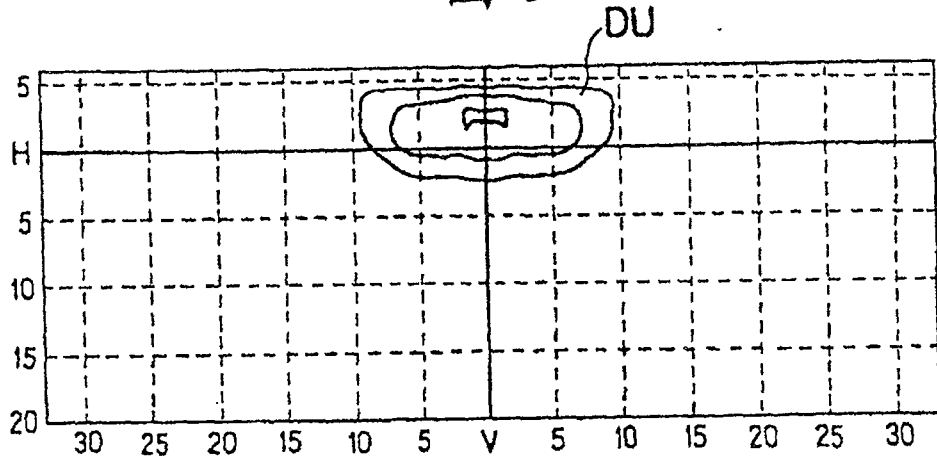


图 6

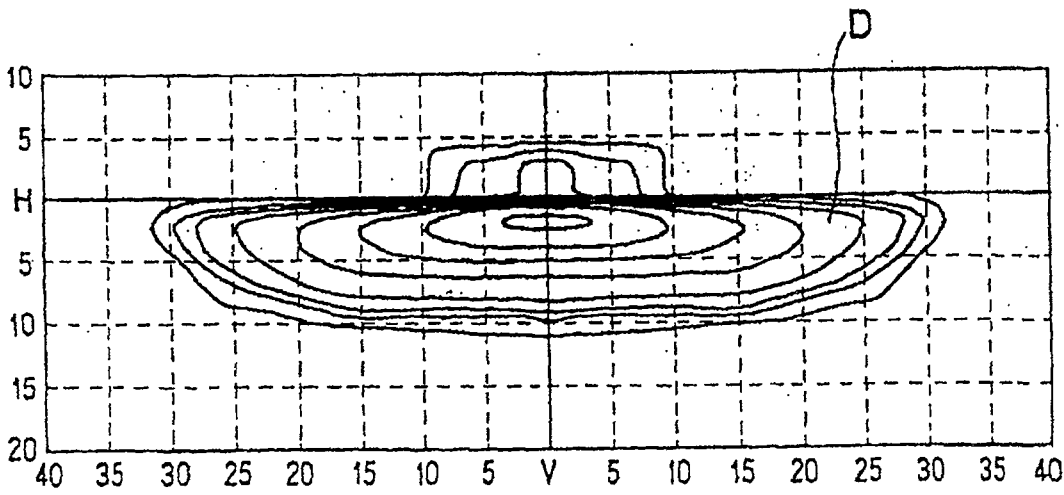


图 7

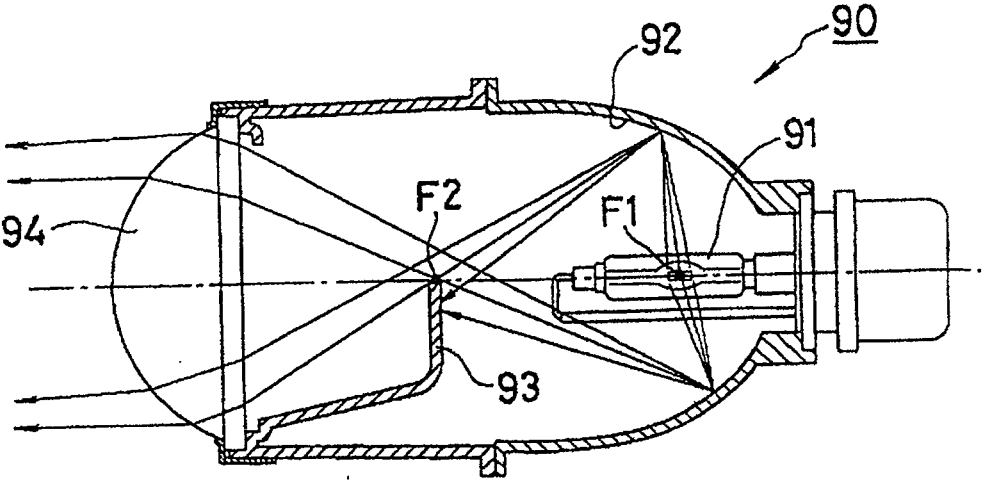


图 8