

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01B 11/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510054121.5

[45] 授权公告日 2008年7月30日

[11] 授权公告号 CN 100406843C

[22] 申请日 2005.3.9

[21] 申请号 200510054121.5

[30] 优先权

[32] 2004.3.9 [33] JP [31] 065924/2004

[73] 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知

[72] 发明人 河合伸治 帆足善明

[56] 参考文献

JP10-239432A 1998.9.11

US6671037B2 2003.12.30

US6504600B2 2003.1.7

US5933225A 1999.8.3

JP2002-31685A 2002.1.31

US4757450A 1988.7.12

US5409537A 1995.4.25

审查员 向莉

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘兴鹏

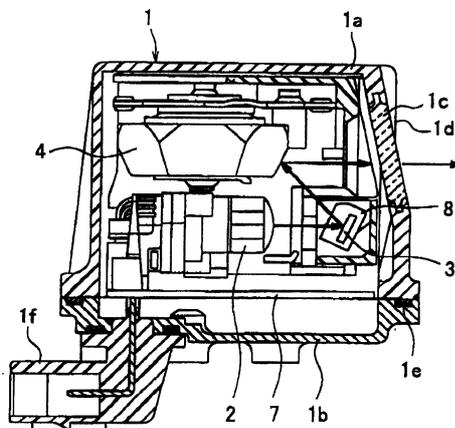
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

[54] 发明名称

距离探测设备和方法

[57] 摘要

一种距离探测设备，它通过利用由激光二极管发射的激光束，对物体进行探测。所述装置具有电流调节器(7a)。由所述电流调节器(7a)供给所述激光二极管的电流受到控制，以改变激光束的强度，以及，在所述装置中温度传感器(6)输出信号的基础上，通过前馈控制对该电流进行调节，以便对所述激光二极管特性的漂移进行补偿。



1. 一种用于探测前方区域物体的距离探测设备，包括：
具有激光二极管以发射激光束的光发射装置（2）；
接收反射激光束的光接收装置（5）；以及
对供给到所述光发射装置（2）的电流量进行控制的电流调节器（7a），

其特征在于，激光束被发射并基于由所述光接收装置（5）接收的反射激光束来探测物体，

其中，由所述电流调节器（7a）供给的电流量来控制激光束的光强，以及

当车辆停止时，通过控制由所述电流调节器（7a）供给的电流量，对所述光发射装置（2）中使用的各激光二极管不同的电流-发光度特性进行补偿，使激光束的光强被调节到预定的范围内。

2. 根据权利要求1所述的距离探测设备，还包括：

装在车辆上的箱体（1，1a，1b）；

布置在所述箱体（1，1a，1b）上的光发射窗（1c），以便激光束从所述箱体（1，1a，1b）经过其向外传播；以及

布置在所述箱体（1，1a，1b）上的光接收窗（1d），以便反射激光束经过其向所述箱体（1，1a，1b）内部传播，

其中，激光束通过所述光发射窗（1c）发射，并基于由所述光接收装置（5）接收的反射激光束来探测物体。

3. 根据权利要求1所述的距离探测设备，还包括，

温度传感装置（6），其输出用于反映所述激光二极管温度的信号，其中，

基于来自所述温度传感装置（6）的信号，通过控制由所述电

流调节器（7a）供给的电流量，补偿由温度变化导致的所述激光二极管的电流-发光度特性的漂移，使激光束的光强得到调节。

4. 根据权利要求3所述的距离探测设备，其中
来自所述温度传感装置（6）的信号表现为其输出电流的变化，或其输出电压的变化。

5. 根据权利要求1所述的距离探测设备，其中，所述光发射装置（2）和所述光接收装置（5）被彼此紧密靠近地布置在所述设备中。

6. 一种用于探测前方区域物体的距离探测设备，包括：
具有激光二极管以发射激光束的光发射装置（2）；
接收反射激光束的光接收装置（5）；
对供给到所述光发射装置（2）的电流量进行控制的电流调节器（7a）；以及

温度传感装置（6），其输出用于反映所述激光二极管温度的信号，

其中，发射激光束，并基于由所述光接收装置（5）接收的反射激光束，来探测物体，以及

基于来自所述温度传感装置（6）的信号，通过控制由所述电流调节器（7a）供给的电流量，补偿由温度变化导致的所述激光二极管的电流-发光度特性的漂移，使激光束的光强得到调节。

7. 一种用于控制在具有激光二极管和电流调节器（7a）的距离探测设备中使用的激光束的强度的方法，包括下列步骤：

将电流从电流调节器（7a）供给激光二极管；

与从所述激光二极管预定的特性曲线得到的希望的强度进行对照，检查由所述激光二极管产生的激光束的强度；以及

当车辆停止时，对由所述电流调节器（7a）供给到所述激光二极管的电流进行调节，使激光束的强度与从所述激光二极管预定的特性曲线得到的希望的强度相符合。

距离探测设备和方法

技术领域

本发明涉及一种布置在车辆上的距离探测设备和方法，更特别地，涉及一种具有激光装置的距离探测设备和方法。

背景技术

在日本专利文献 JP-A-2002-031685 中公开了一种常规的距离探测设备。该装置包括：发射激光束的光发射装置；转动以反射激光束的、形状为六边形水平切片棱锥的多棱镜；以及接收由物体反射的激光束的光接收装置。该装置将由多棱镜反射的激光束发射向车辆的前方。经多棱镜反射的激光束受到控制，以致能够扫描本车辆前方的预先确定的空间区域。然后，由例如前方车辆反射的激光束被光接收装置接收，并对到前方车辆的距离进行测量。

为了测量长的距离范围，这类距离探测设备中使用的激光束的强度必须达到一定水平或更高。另一方面，人眼在很短的距离内直接面对这种强度的激光束可能会非常敏感。

因此，距离探测设备根据本车辆的情况改变激光束的强度。例如，在本车辆和前方车辆行驶或停止状态下，控制本车辆以预先确定的距离跟随前方车辆的前方车辆跟踪系统中使用的距离探测设备对激光束的强度进行改变。即，当本车辆停止时，激光束的强度降到与行驶时本车辆使用的激光束强度相比的确定水平之下，以保持对眼睛安全的一定测量范围。这是因为当本车辆行驶时，装置的激光束不直接对着眼睛，而当本车辆停止时，装置的激光束可能直接对着眼睛。

发明内容

上述情形解释了对所述距离探测设备中使用的激光束的强度进行控制的必要性。这种情形使激光束强度的精确控制成为必要。

如图 4 所示的激光二极管的典型特性也支持强度控制的必要性。根据电流（图中用“ I ”表示）—发光度特性（以下称为 I-L 特性），当激光束的发光度（光强）低时，用于产生激光束的激光二极管的准确度低。可以看到一定电流对应的激光束强度可以不同，例如图 4 中不同特性曲线 MAX、TYP 和 MIN 之间的差异。当输入电流被给定时，该图中的 I-L 特性在宽的范围（竖直分散）内不同，或根据每个激光二极管的 I-L 特性，一定的目标光强落在宽（水平分散）的输入电流值范围内。

这导致一个问题，即使输入电流基于 I-L 特性曲线被确定，由于每个激光二极管的 I-L 特性不同，激光束强度仍不符合预先确定的范围。

所述激光二极管的 I-L 特性还受到所述二极管温度的影响。即，供给激光二极管的一定数值的电流输入不是总产生相同的激光束强度。这是激光束强度不符合预先确定范围这个问题的另一原因。

考虑到上述问题，本发明的一个目的是提供一种具有调节功能的距离探测设备，当激光束强度下降到对人眼安全的预先确定的水平时，能够对每个激光二极管的不同 I-L 特性进行补偿。本发明的另一目的是提供一种具有控制功能，用以对由温度变化导致的所述激光二极管 I-L 特性的变化进行补偿的距离探测设备。

根据本发明，当激光束强度被控制到低于预先确定的水平时，光发射装置接收经电流调节器调节的电流，以补偿激光二极管各自不同的 I-L 特性。结果，尽管所述激光二极管的 I-L 特性各自不同，由所述光发射装置发射的激光束的强度符合目标范围。

通过对所述电流调节器提供的电流值进行改变以调节不同 I-L

特性，激光束的强度在距离探测设备的生产过程中被调节。因此，所述电流调节器的输出电流值能够补偿所述激光二极管各自不同的 I-L 特性，使激光束的强度符合预先确定的范围。

因此，尽管每个激光二极管的 I-L 特性不同，激光束的强度能够被精确控制在预先确定的范围内，从而能够测量特定的距离。

根据本发明，所述装置中的温度传感器获得所述激光二极管的温度，激光束的强度基于所述激光二极管的 I-L 特性被补偿。这种补偿是对温度变化导致的 I-L 特性变化的调节。基于来自所述温度传感器的信号，所述电流调节器通过控制其输出电流值，对变化的 I-L 特性进行补偿。

在对温度变化的补偿中，所述电流调节器利用来自温度传感器的信号控制输出电流值。因此，所述电流调节器的输出电流值考虑了由温度引起的 I-L 特性变化，因此，无论所述光输出装置的温度怎样，都能够对激光束的强度的进行精确控制。

结果，激光束的强度能够被精确控制到预先确定的水平，以对预定范围内的距离进行测量。

附图说明

通过下面详细的附图说明，本发明的其他目的、特色和优点将更加清楚，其中：

图 1 是根据本发明的一实施例的距离探测设备的竖直剖视图；

图 2 是图 1 中示出的距离探测设备的示意性的结构；

图 3 是温度电流补偿特性示意图；以及

图 4 是激光二极管各个不同的 I-L 特性的图表。

具体实施方式

一距离探测设备在图 1 和图 2 中被示出。该装置安装在自动行

驶的车辆上。图 1 中装置的右侧指向例如车辆的前侧，并且行驶控制系统中的距离探测设备通常象激光雷达那样工作，以探测与物体，例如前方车辆之间的距离。

距离探测设备被装入一包括多个部件的大致立方体状的树脂箱 1 中，如图 1 所示。箱体 1 包括第一箱体部 1a 和第二箱体部 1b。第一箱体部 1a 具有在一侧面具有孔的盒子形状。第一箱体部 1a 内的空间包括多个部件。除了车辆前侧的表面外，第一箱体部 1a 由树脂制成，车辆前侧的表面具有光发射窗 1c 和光接收窗 1d，两者都由透明物质例如玻璃、丙烯酸树脂，或类似材料制成。第二箱体部 1b 由例如金属制成。第一箱体部 1a 的孔被第二箱体部 1b 覆盖，密封件 1e 插入两者之间。

从箱体 1 部分伸出的连接器 1f 布置在第二箱体部 1b 上。连接器 1f 用于箱体 1 内部电路与外部电路的电连接。

在这种情况下，箱体 1 包括：光发射装置 2，反射镜 3，多棱镜 4，光接收装置 5，和温度传感器 6，以及多种控制电路和具有电流调节器 7a 的电路板 7。

电路板 7 上电流调节器 7a 的输出电流驱动光发射装置 2。光发射装置 2 向反射镜 3 发射激光束。光发射装置具有例如激光二极管，以产生脉冲激光束（扫描光）。

反射镜 3 将光发射装置 2 产生的激光束向多棱镜 4 的方向反射。反射镜 3 由固定在箱体 1 上的支承件 8 可倾斜地支承。反射镜 3 通过由电路板 7 上的电路驱动的马达（图中未画出）被倾斜，以精确调节反射角度（例如，大约每次 1 度）。

多棱镜 4 具有被平行于棱锥底部的面切掉顶部的六边形棱锥形状。多棱镜 4 由固定在电路板 7 上的竖直轴可转动地支承。通过受电路板 7 上的电路控制的马达（图中未画出），多棱镜 4 被转动。

电路板 7 和多棱镜 4 被向下固定在箱体 1 上表面的内侧。多棱镜 4 转动以用作扫描镜，其六个侧面全部被用作扫描镜。

多棱镜 4 把由反射镜 3 反射的激光束反射地导向本车辆的前方。当多棱镜 4 的全部侧面在一段时间内、在转动的同时对脉冲激光束进行反射时，马达驱动的多棱镜 4 的转动产生激光束的扫描动作。用这种方式对本车辆前方空间进行扫描。

如图 2 所示，光接收装置 5 包括菲涅耳透镜 5a 和例如光电二极管的光敏部件 5b。菲涅耳透镜 5a 对物体反射的激光束进行收集，激光束聚焦在光敏部件 5b 上。光敏部件 5b 输出与收集的激光束的强度成比例的电流或电压。光接收装置 5 拾取向图 2 上方发射的反射激光束。

光接收装置 5 被布置在多棱镜 4 的侧面。即，光接收装置 5 位于与多棱镜 4 的轴相垂直的侧面方向。

温度传感器 6 被布置在光发射装置 2 中的激光二极管附近。温度传感器 6 常被布置在电路板 7 上。传感器 6 输出与光发射装置 2 的温度成比例的信号。

电路板 7 的电路中具有电流调节器 7a，如上所述。除了基于来自温度传感器 6 的信号对电流值进行调节，以控制激光束的强度之外，电流调节器 7a 还向光发射装置 2 输出脉冲电流以产生激光束。

电流调节器 7a 对其自身输出具有调节能力，并且电流调节器 7a 的输出在距离探测设备的探测过程中被精确调节。即，每个激光二极管各自不同的 I-L 特性得到补偿，并且，通过在控制电路中对例如输出电流值的决定因子进行调节，使激光束强度符合标准。

通过这种方式，电流调节器 7a 的输出电流值得以确定，用于补偿每个激光二极管各自不同的 I-L 特性，并根据车辆的行驶情况，将激光束的强度控制到预先确定的值。即，利用保持的预定距离的

测量功能性，激光束的强度被降到对人眼安全的预先确定的水平。因此，尽管每个激光二极管具有不同的 I-L 特性，但是电流调节器 7a 的输出电流值反映出每个激光二极管 I-L 特性的差异，从而产生预定水平的激光束强度。

此外，电流调节器 7a 利用来自温度传感器 6 的信号在前馈控制中对其输出电流值进行温度校正（调节）。具体地，如图 3 所示，随着探测的温度从室温 T_0 分别降低或升高，输出电流值增大或降低，因为激光二极管中的电流分别随着被探测温度的降低和增大而增大或降低，因此，激光二极管的输出光强也分别随着被探测温度的降低和增大而增大或降低。在一定温度（例如室温）下确定的电流调节器 7a 的标准输出电流值，使得当光发射装置 2 中激光二极管的 I-L 特性受到温度变化的影响时，导致激光束具有不同强度。因此，为了对温度变化进行补偿，当激光束强度增加时，电流调节器 7a 的输出电流值从标准输出电流值处下降，当激光束强度降低时，电流调节器 7a 的输出电流值从标准输出电流值处增加。

例如，电流调节器 7a 中的存储器能够存储温度校正图，其表明由温度导致的激光二极管的 I-L 特性变化，并且，通过对电流调节器 7a 的输出电流值的调节中反映出激光二极管 I-L 特性的变化，使激光束的强度能够被控制在预定的范围内。

在作为产品出货之前，距离探测设备需经过对电流调节器 7a 的输出电流值的调节过程。

例如，在例如示波器（图中未画出）的测试设备的显示器上，对照激光二极管的标准输出曲线，对光发射装置 2 输出的激光束的强度进行准确度检查。然后对电流调节器 7a 的输出电流值进行调节，使得每个被检查的激光二极管的输出曲线跟踪标准输出曲线。即，控制电路中输出电流值的决定因子得到调节。例如，如图 4 所

示，通过利用与具有 TYP 特性曲线的激光二极管相比较小的电流驱动具有 MAX 特性曲线的激光二极管，以及通过利用与 TYP 类型相比较大的电流驱动具有 MIN 特性曲线的激光二极管，激光束的强度被调节到目标范围内。通过这种方式，每个产品中电流调节器 7a 的输出电流值反映出对其中被使用的每个激光二极管 I-L 特性的补偿，因此，激光束的强度根据车辆的行驶情况被控制到适当的强度。

在工作中，距离探测设备工作于两种模式，即，正常输出模式和降低输出模式。当本车辆处于行驶或类似的状况时，该设备工作于正常输出模式，当本车辆处于停止或类似的状况时，该设备工作于降低输出模式。

在说明中以行驶控制系统中使用的距离探测设备为例。在这种情况下，当行驶控制系统开启时，距离探测设备对本车辆和前方车辆之间的距离进行测量。

正常输出模式下的距离探测设备按照下面的方式完成工作。使用由来自控制电路的信号控制的马达将反射镜 3 倾斜到预定的位置上。接着，由光发射装置 2 产生的激光束在经过反射镜 3 和多棱镜 4 反射后，通过光发射窗 1c，沿图 2 中虚线箭头 A 的方向向本车辆前方的空间发射。被前方车辆或类似物反射的激光束沿图 2 中虚线箭头 B 的方向通过光接收窗 1d 和菲涅耳透镜 5a 回到距离探测设备中，聚焦在光敏部件 5b 上。

然后，光敏部件 5b 输出与反射的激光束成比例的电流或电压。光敏部件 5b 的输出通过放大电路 6b 进行放大，并提供给电路板 7（图中未画出）上的计算电路。计算电路根据激光束的速度以及激光束的发射和接收之间消耗的时间，利用下列公式对到前方车辆的距离进行计算。

[公式]

到前方车辆的距离=激光束的速度×消耗时间/2

然后，计算出的前方车辆和物体车辆之间的距离通过箱体 1 上的连接器 1f 输出到例如发动机的电子控制单元（ECU），刹车的 ECU，或类似的外部电路。基于该输出，发动机输出或制动力得到控制，以便与前方车辆保持预定的距离。

在降低输出模式中，基于每个产品中激光二极管各自不同的 I-L 特性以及通过来自温度传感器 6 的信号进行的前馈温度校正，电流调节器 7a 的输出电流值得以确定。

然后，通过上述方式确定的电流调节器 7a 的输出电流值被供给光发射装置 2，用以产生激光束。因此，激光束的强度被控制在对人眼安全的范围内，并强到足以测量预定的距离。

如上所述，距离探测设备具有自身激光束输出的自适应性。在距离探测设备的生产过程中，通过控制电流调节器 7a 的输出电流值对激光束的输出进行调节。在此过程中，对激光二极管各自不同的 I-L 特性加以考虑，以便将激光束的强度控制在预定的范围内。结果，每个产品（距离探测设备）的激光束的强度能够被控制到希望的水平，并具有预定的精度，这是因为被调节的电流调节器 7a 的输出电流值补偿了每个激光二极管不同的 I-L 特性。

此外，基于温度传感器 6 的输出信号，电流调节器 7a 通过前馈控制对其输出电流值进行控制，以实施温度校正。结果，即使由于光发射装置 2 的温度变化使激光二极管的 I-L 特性发生变化，激光束的强度能够被控制到希望的水平，并具有预定的精度，这是因为对电流调节器 7a 的输出电流值的前馈控制补偿了由温度导致的 I-L 特性的变化。

通过上述方式，在距离探测设备中使用的光发射装置 2 发射的

激光束的强度能够得到精确控制。因此，激光束强度处于对人眼安全的范围内，并仍然强到足以测量预定的距离。

虽然本发明连同带有图示的优选实施例已经被充分描述，应该注意到，不同的变化和修改对于本领域技术人员来说是显而易见的。

例如在上述实施例中，距离探测设备中的多棱镜 4 和光接收装置 5 被并排布置（水平地）。然而，也可以对那些部分进行不同的布置。

在本发明的范围内，这些变体和修改通过附加权利要求的说明进行理解。

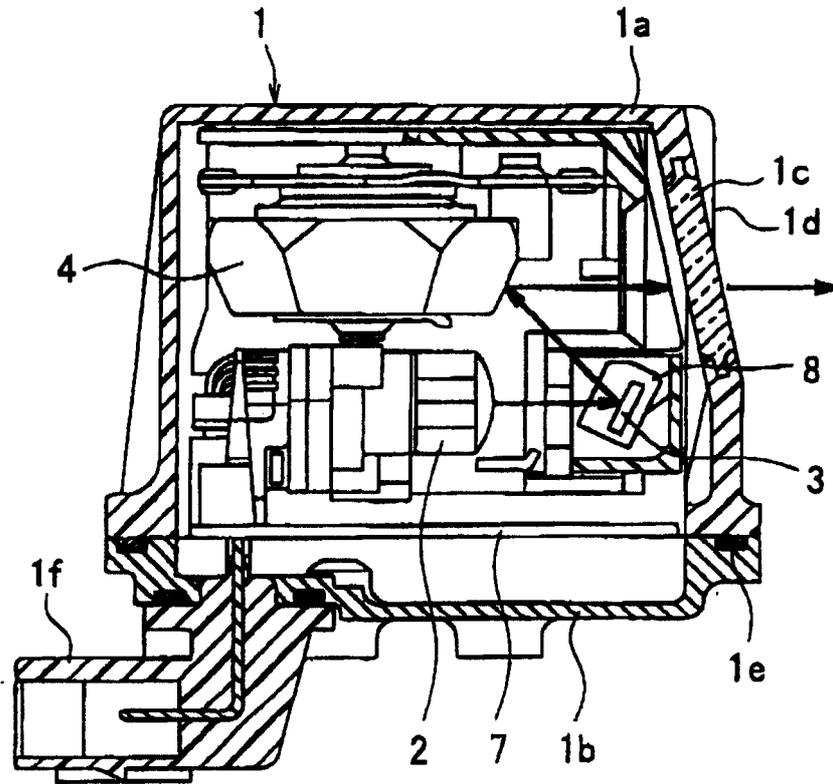


图1

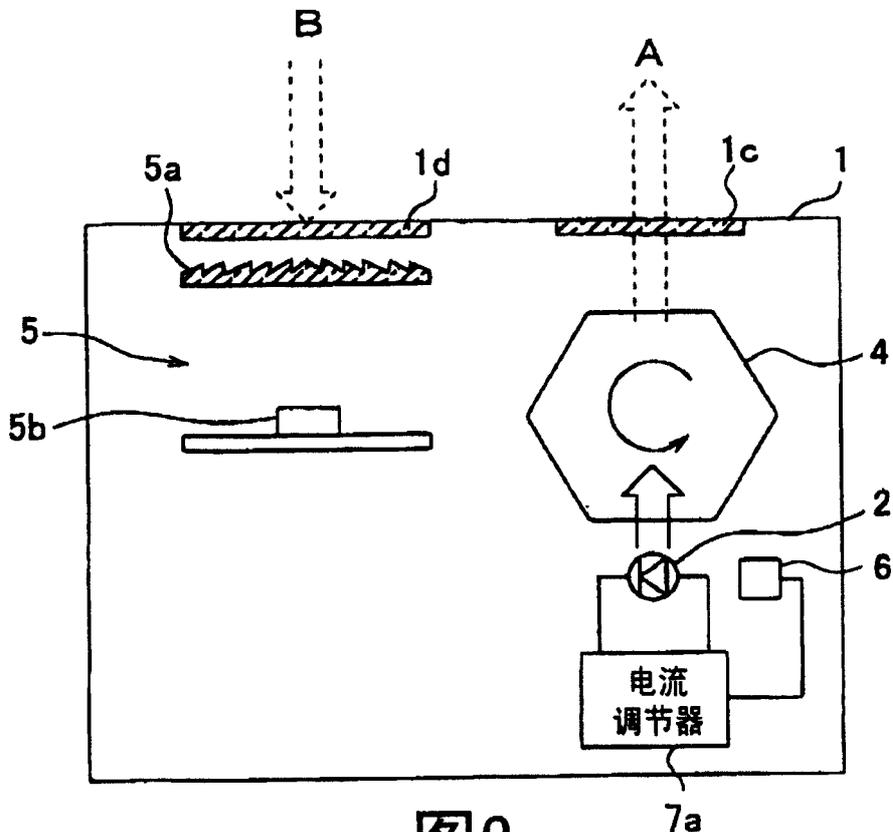


图2

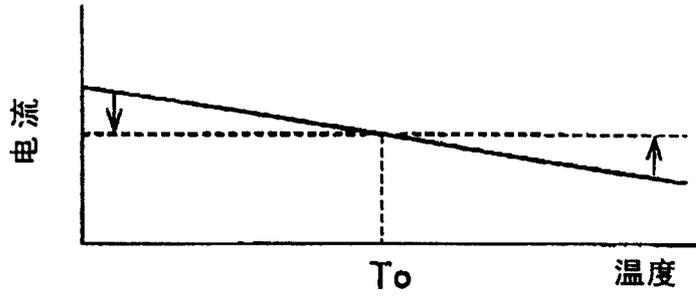


图3

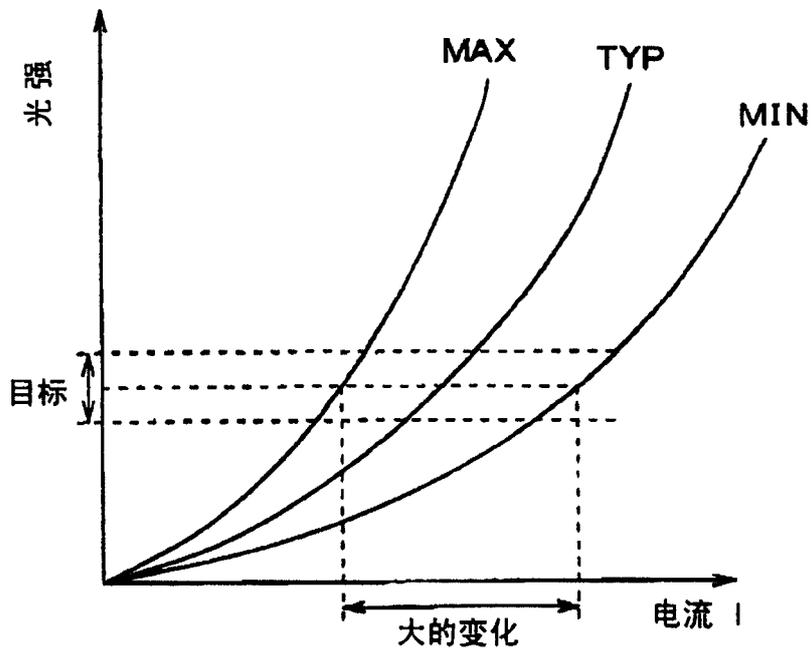


图4