(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101419091 B
(45)授权公告日 2012.10.31

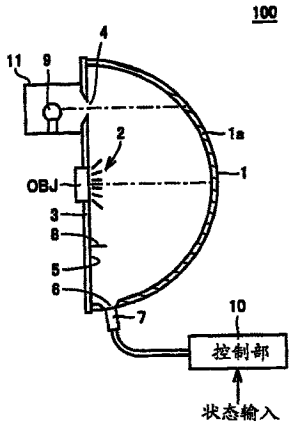
(21)申请号 200810173234.0
(22)申请日 2008.10.24
(30)优先权数据
2007-277771 2007.10.25 JP
(73)专利权人 大塚电子株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 大久保和明
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 陈立航
(51)Int.Cl.
*G01J 1/00*(2006.01)
*G01J 1/04*(2006.01)
(56)对比文件
US 5430540 A,1995.07.04, 全文.
US 2003/0230715 A1,2003.12.18, 说明书附图 1.
审查员 李保安
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54)发明名称

光通量计及总光通量的测量方法

(57)摘要

本发明涉及光通量计及总光通量的测量方法。在反射镜(3)上形成能够连通半球部(1)的内表面侧和外部侧之间的光源窗(2)及照明窗(4)。光源窗(2)主要是用于安装被测量光源(OBJ)的开口。照明窗(4)是用于向半球部(1)的内表面照射来自用于测量自吸收所使用的校正光源(9)的光束的开口。根据在光源窗(2)上安装有非发光状态的被测量光源(OBJ)的情况下由校正光束所产生的照度、和在光源窗(2)上安装有校正用反射镜的情况下由校正光束所产生的照度,算出被测量光源(OBJ)的自吸收校正系数。




CN 101419091 B

1. 一种光通量计，用于测量从被测量光源产生的总光通量，该光通量计具备：

半球部，在其内表面形成光漫反射层；

板状反射镜，其被配置成通过上述半球部的实际的曲率中心，并且堵塞上述半球部的开口部；

受光部，其用于测量上述半球部的内表面的照度；以及

校正光源，其产生校正光束，

其中，上述板状反射镜包括：

第一窗部，其形成在包括上述半球部的实际的曲率中心的区域，并且能够安装上述被测量光源使得其所产生的光束向上述半球部的内表面照射；以及

第二窗部，其形成在离上述第一窗部规定距离的位置上，

上述校正光源被配置成通过上述第二窗部向上述半球部的内表面照射上述校正光束；

上述第一窗部构成为能够沿着与上述反射镜的镜面相同的面安装与上述第一窗部的开口区域相同大小的校正用反射镜，

上述光通量计还具备校正系数算出部，该校正系数算出部根据第一照度和第二照度算出上述被测量光源的光吸收所引起的校正系数，其中，上述第一照度是在上述第一窗部安装非发光状态的上述被测量光源、并且上述校正光源是发光状态的情况下所测量得到的照度，上述第二照度是在上述第一窗部安装上述校正用反射镜、并且上述校正光源是发光状态的情况下所测量得到的照度。

2. 根据权利要求 1 所述的光通量计，其特征在于，

还具备总光通量算出部，该总光通量算出部根据在上述第一窗部安装发光状态的上述被测量光源的情况下所测量得到的第三照度、和上述校正系数，算出从上述被测量光源产生的总光通量。

3. 根据权利要求 2 所述的光通量计，其特征在于，

上述校正光源构成为通过上述第二窗部向上述半球部的内表面照射的上述校正光束的量为预先规定的值，

上述总光通量算出部根据上述第一照度、上述第三照度、上述校正系数、和上述校正光束的量算出从上述被测量光源产生的总光通量的绝对值。

4. 根据权利要求 1 所述的光通量计，其特征在于，

上述受光部包括能够按波长测量上述半球部的内表面的照度的分光部，

上述校正系数算出部按波长算出上述校正系数。

5. 根据权利要求 1 所述的光通量计，其特征在于，

上述受光部通过形成在上述半球部或上述反射镜上的第三窗部来测量上述照度，

上述光通量计还具备遮蔽部，该遮蔽部被配置在从上述第一窗部到上述第三窗部的路径上。

6. 一种总光通量的测量方法，用于测量从被测量光源产生的总光通量，该总光通量的测量方法包括：

准备光通量计的步骤，上述光通量计包含有在其内表面形成有光漫反射层的半球部、以及配置成通过上述半球部的实际的曲率中心、并且堵塞上述半球部的开口部的板状反射

镜，上述反射镜具有第一窗部、以及形成在离开上述第一窗部规定距离的位置上的第二窗部，

还包括以下步骤：

在上述第一窗部上沿着与上述反射镜的镜面相同的面安装与上述第一窗部的开口区域相同大小的校正用反射镜的步骤；

通过上述第二窗部向上述半球部的内表面照射校正光束的步骤；

测量上述半球部的内表面的照度作为第一照度的步骤；以及

在上述第一窗部上安装上述被测量光源使得其光束的产生方向朝向上述半球部的内表面的步骤，

上述被测量光源维持非发光状态，

上述总光通量测量方法还具备：

通过上述第二窗部向上述半球部的内表面照射校正光束的步骤；

测量上述半球部的内表面的照度作为第二照度的步骤；

根据上述第一照度和上述第二照度算出上述被测量光源的光吸收所引起的校正系数的步骤；

将上述被测量光源设为发光状态，测量上述半球部的内表面的照度作为第三照度的步骤；以及

根据上述第三照度和上述校正系数算出从上述被测量光源产生的总光通量的步骤。

# 光通量计及总光通量的测量方法

## 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于测量被测量光源所产生的总光通量的光通量计及使用该光通量计的总光通量的测量方法，特别涉及一种适于测量来自面光源的总光通量的结构。

## 背景技术

[0002] 作为用于测量光源的总光通量的代表性装置，已知有包括积分球的球形光通量计。积分球在其内表面涂敷有漫反射材料（例如硫酸钡、PTFE(polytetrafluoroethylene：聚四氟乙烯）等）。在该积分球内配置被测量光源，通过使该被测量光源所产生的光束在其内表面重复反射，使积分球内表面的照度均匀。球形光通量计是利用该均匀的照度与被测量光源的总光通量成比例的光通量计。通常，通过这种球形光通量计所测量的总光通量为相对值，因此通过比较产生的总光通量与使用已知的总光通量标准光源的情况下的测量结果（标准值），来测量被测量光源的总光通量的绝对值。

[0003] 在这种球形光通量计中，无法避免用于在积分球内配置被测量光源的支撑结构物、用于防止从被测量光源直接向用于测量照度的受光部入射光的遮蔽板 (baffle) 等引起的光吸收。另外，被测量光源自身也吸收光。

[0004] “日本工业标准 JIS C-8152：照明用白色发光二极管 (LED) 的测光方法”中，公开有对这种光吸收使用用于校正被测量光源的自吸收的系数。设置自吸收测量用光源（代表性的白色 LED(Light Emitting Diode：发光二极管））使得所产生的直接光不入射到受光部，通过在将被测量光源配置在积分球内的情况和不将被测量光源配置在积分球内的情况下分别取得由来自自吸收测量用光源的光束所产生的受光部的输出之比，来算出该自吸收校正系数。然而，该方法无法校正支撑结构物、遮蔽板等引起的光吸收。

[0005] 因此，为了避免这种由支撑结构物等引起的光吸收的影响，提出了特开平 06-167388 号公报所公开那样的半球形光通量计（下面也称作“半球光通量计”）。该半球光通量计具备：代替积分球、在半球状的内壁涂敷漫反射材料的积分半球；以及设置成镜面覆盖积分半球的开口部的平面反射镜。而且，将被测量光源设置在平面反射镜的中心使得其中心与积分半球的内部半球的曲率中心一致。

[0006] 根据这种结构，被测量光源与通过平面反射镜产生的被测量光源的虚像存在于积分球内（积分半球与积分半球的虚像的合成空间）。即平面反射镜和积分半球能够实现宛若被测量光源在积分球内空间中没有固定光源的支撑结构物地点亮的状态，因此能够避免点亮工具等的支撑结构物所引起的光束吸收。

[0007] 然而，即使使用上述半球光通量计也无法避免被测量光源自身的光吸收。特别在使用半球光通量计的情况下，由于被测量光源安装在平面反射镜侧，因此能够将发光面积较大的面光源作为被测量光源。这种情况下，也存在不能忽略被测量光源自身引起的光吸收的量的情况。

[0008] 因此，在为了校正这种被测量光源自身的光吸收而设置了如上所述的自吸收测量用光源的情况下，可能产生新的问题。即在设置了自吸收测量用光源的情况下，该自吸收测

量用光源的虚像也存在于积分球内。如上所述，需要设置遮蔽板等使得来自自吸收测量用光源的直接光不入射到受光部，而要避免从自吸收测量用光源及其虚像向受光部入射直接光，将导致遮蔽板相对地变大。其结果是由于该遮蔽板和自吸收测量用光源引起的积分球内的照度不均等，可能产生新的测量误差。

## 发明内容

[0009] 本发明是为了解决上述问题而完成的，其目的在于提供一种能够校正被测量光源等引起的光吸收的半球形的光通量计及使用该光通量计的总光通量的测量方法。

[0010] 根据本发明的一个侧面，提供一种用于测量被测量光源所产生的总光通量的光通量计。光通量计包括：半球部，在其内表面形成有光漫反射层；板状反射镜，其配置为通过半球部的实际的曲率中心，并且堵塞半球部的开口部；受光部，其用于测量半球部内表面的照度；以及校正光源，其产生校正光束。反射镜包括：第一窗部，其形成在包括半球部的实际的曲率中心的区域，并且能够安装被测量光源使得其产生的光束向半球部的内表面照射；以及第二窗部，其形成在离开第一窗部规定距离的位置上。校正光源，其被配置为通过第二窗部向半球部内表面照射校正光束。

[0011] 最好是第一窗部构成为能够沿着与反射镜的镜面相同的面安装大小与第一窗部的开口区域相同的校正用反射镜。光通量计还包括校正系数算出部，其根据第一照度和第二照度算出被测量光源的光吸收所引起的校正系数，其中，所述第一照度为在第一窗部安装非发光状态的被测量光源、并且校正光源是发光状态的情况下所测量的照度，所述第二照度为在第一窗部安装校正用反射镜、并且在校正光源是发光状态的情况下所测量的照度。

[0012] 更好的是还具备总光通量算出部，其根据在第一窗部安装发光状态的被测量光源的情况下所测量的第三照度和校正系数，算出被测量光源产生的总光通量。

[0013] 更好的是校正光源构成为通过第二窗部向半球部内表面照射的校正光通量成为预先规定值。总光通量算出部根据第一照度、第三照度、校正系数、和校正光通量，算出被测量光源所产生的总光通量的绝对值。

[0014] 最好是受光部包括能够对不同波长测量半球部的内表面的照度的分光部。校正系数算出部对不同波长算出校正系数。

[0015] 最好是受光部通过形成在半球部或反射镜上的第三窗部来测量照度。光通量计还包括遮蔽部，该遮蔽部被配置在第一窗部到第三窗部的路径上。

[0016] 根据本发明的另一侧面，提供一种用于测量被测量光源所产生的总光通量的测量方法。测量方法包括准备光通量计的步骤。光通量计包括：在其内表面形成光漫反射层的半球部、和配置为通过半球部的实际的曲率中心、并且堵塞半球部的开口部的板状反射镜。反射镜具有：第一窗部、和形成在离第一窗部规定距离的位置上的第二窗部。测量方法还包括：沿着与反射镜的镜面相同的面对第一窗部安装大小与第一窗部的开口区域相同的校正用反射镜的步骤；通过第二窗部向半球部的内表面照射校正光束的步骤；测量半球部的内表面的照度作为第一照度的步骤；以及在第一窗部安装被测量光源使得其光束的产生方向朝向半球部的内表面的步骤。测量光源维持非发光状态。测量方法还包括：通过第二窗部向半球部的内表面照射校正光束的步骤；测量半球部的内表面的照度作为第二照度的步

骤；根据第一照度和第二照度算出被测量光源的光吸收所引起的校正系数的步骤；使被测量光源为发光状态，测量半球部内表面的照度作为第三照度的步骤；以及根据第三照度和校正系数算出被测量光源所产生的总光通量的步骤。

[0017] 本发明的优点在于能够校正由被测量光源等引起的光吸收。

[0018] 根据结合附图进行理解的、与本发明有关的下面的详细说明可以明确本发明的上述以及其他目的、特征、侧面以及优点。

## 附图说明

[0019] 图 1 是表示本发明的第一实施方式所涉及的光通量计的外观图的图。

[0020] 图 2 是表示本发明的第一实施方式所涉及的光通量计的剖面结构的概要图。

[0021] 图 3 是用于说明被测量光源的非安装状态的概要图。

[0022] 图 4 是表示本发明的第一实施方式所涉及的控制部中的控制结构的概要图。

[0023] 图 5A ～图 5C 是示意性地表示使用本发明的第一实施方式所涉及的光通量计的测量方式的图。

[0024] 图 6 是表示使用本发明的第一实施方式所涉及的光通量计的总光通量的测量所涉及的处理过程的流程图。

[0025] 图 7 是表示白色 LED 的代表性结构的剖面图。

[0026] 图 8 是表示本发明的第二实施方式所涉及的光通量计的剖面结构的概要图。

[0027] 图 9 是表示本发明的第二实施方式所涉及的控制部中的控制结构的概要图。

[0028] 图 10 是表示使用本发明的第二实施方式所涉及的光通量计的总光通量的测量所涉及的处理过程的流程图。

[0029] 图 11 是本发明的第三实施方式所涉及的受光部的代表性的概要结构图。

[0030] 附图标记说明

[0031] 1：半球部；1a：光漫反射层；2：光源窗；3：反射镜；4：照明窗；6：观测窗；7、7A：受光部；8：遮蔽部；9、9A：校正光源；10、10A：控制部；11：光源保存部；12：校正用反射镜；13：聚光光学系；71：衍射光栅；72：检测部；100、100A：光通量计；102：基座部；104：旋转轴；111：选择部；112、113、114：缓冲部；115：除法部；116、116A：总光通量算出部；200：阳极；202：阴极；206、216：焊线；208：透镜；210：密封剂；212：LED 芯片；214：银膏；OBJ：被测量光源。

## 具体实施方式

[0032] 参照附图详细说明本发明的实施方式。此外，对图中相同或相当部分附加相同标记，不重复其说明。

[0033] [ 第一实施方式 ]

[0034] < 装置结构 >

[0035] 参照图 1，本发明的第一实施方式所涉及的光通量计 100 由半球部 1 和配置为堵塞该半球部 1 的开口部的圆板状反射镜 3 构成。另外，半球部 1 通过旋转轴 104 旋转自由地与基座部 102 连结。

[0036] 参照图 1 和图 2，在半球部 1 的内表面（内壁）形成光漫反射层 1a。通过涂敷或

喷涂代表性的硫酸钡、PTFE(polytetrafluoroethylene) 等光漫射材料来形成该光漫反射层 1a。

[0037] 圆板状反射镜 3 被配置为通过半球部 1 的实际的曲率中心、并且堵塞半球部 1 的开口部。此外，半球部 1 的曲率中心代表性地意味着半球部 1 的内表面侧的曲率中心。另外，反射镜 3 的反射面（镜面）5 至少形成在半球部 1 的内表面侧。

[0038] 并且，在反射镜 3 上形成能够连通半球部 1 内表面侧和外部侧之间的光源窗 2 和照明窗 4。光源窗 2 主要是用于安装被测量光源 OBJ 的开口，形成在包括反射镜 3 的圆板中心点的区域。换句话说，光源窗 2 形成在包括半球部 1 的实际的曲率中心的区域。此外，为了测量来自被测量光源 OBJ 的总光通量，最好使被测量光源 OBJ 的中心与半球部 1 的曲率中心一致，如果能够以这种状态安装被测量光源 OBJ，则光源窗 2 可以是任何形状。

[0039] 此外，对被测量光源 OBJ 没有任何限定，但是优选测量来自 LED(Light Emitting Diode :发光二极管）单元、平板显示器等面光源的总光通量。

[0040] 在此，说明本实施方式所涉及的光通量计 100 的测量原理。被测量光源 OBJ 产生的光束主要向半球部 1 的内表面照射。另一方面，反射镜 3 使由半球部 1 反射后入射的、来自被测量光源 OBJ 的光束反射，并且生成半球部 1 的内表面的虚像。如上所述，由于反射镜 3 构成为通过半球部 1 的曲率中心，因此形成于反射镜 3 和半球部 1 之间的空间变成具有固定曲率的半球。因此，通过该半球部 1 的内表面、和反射镜 3 生成的虚像，能够得到与实际使用球体的积分球的情况相等的照度分布。换句话说，能够视为像在球体的积分球内存在相互对称配置的两个被测量光源 OBJ 的发光面。通过这种虚像，半球部 1 的内表面的照度被均匀化，能够根据该均匀化的照度值算出被测量光源 OBJ 的总光通量。

[0041] 即，只要能够将反射镜 3 和半球部 1 之间形成的空间、与由反射镜 3 生成的该空间的虚像结合的状态视作球体即可。因此，“半球部的实际的曲率中心”是如下概念 :除了半球部 1 的真正的曲率中心之外，还包括如上所述能够得到与使用球体的积分球的情况实际上相等的照度分布的附近位置。

[0042] 另一方面，照明窗 4 是用于向半球部 1 的内表面照射来自用于测量自吸收的校正光源 9 的光束的开口。照明窗 4 形成在离开光源窗 2 规定距离的位置上。此外，最好是尽可能抑制来自校正光源 9 的光束向被测量光源的 OBJ 的发光面直接入射。

[0043] 隔着反射镜 3 在半球部 1 的外侧与照明窗 4 连通地配置光源保存部 11。在光源保存部 11 的内部配置校正光源 9，来自校正光源 9 的光束通过照明窗 4 照射到半球部 1 的内表面。如后所述，该校正光源 9 是用于算出被测量光源 OBJ 的光吸收所引起的校正系数的自吸收测量用光源。此外，下面为了与被测量光源 OBJ 产生的光束进行区别，也将校正光源 9 产生的光束称作“校正光束”。在此，如图 2 所示，校正光束的光轴实际上相当于通过照明窗 4 的与反射镜 3 的圆板面垂直的线。通常被测量光源 OBJ 在积分球内的自吸收校正的目的在于，校正被测量光源 OBJ 产生的光在积分球的内表面重复反射并再次入射到被测量光源 OBJ 而被吸收的成分。因此，需要校正光束与被测量光源 OBJ 产生的光同样地，在积分球内部重复反射的过程中入射到被测量光源 OBJ。在校正光束不在积分球的内表面反射、而直接入射到被测量光源 OBJ 中的情况下，变得与测量被测量光源 OBJ 的光通量时产生自吸收的照明条件不同，自吸收校正会产生误差。然而，如本实施方式所涉及的光通量计 100 那样，采用通过在与反射镜 3 相同的圆板面的不同位置上分别形成的窗 2、4 向垂直于该圆板

面的方向照射光束的结构，由此能够抑制通过照明窗 4 照射的校正光束直接入射到被测量光源 OBJ。由此，能够抑制测量误差。

[0044] 由受光部 7 通过形成在半球部 1 或者反射镜 3 中任何一个上的观测窗 6 检测半球部 1 内部的照度。在图 2 所示结构中，代表性地在离开照明窗 4 的半球部 1 的内表面形成观测窗 6。这是为了抑制来自校正光源 9 的校正光束源直接入射到受光部 7。代替以上，也可以在反射镜 3 上形成观测窗 6。

[0045] 并且，为了抑制来自被测量光源 OBJ 的光束直接入射到受光部 7，在从被测量光源 OBJ 到观测窗 6 的通路上形成遮蔽部 8。此外，为了抑制遮蔽部 8 自身引起的光吸收，遮蔽部 8 最好是相对增大其表面的反射率。

[0046] 控制部 10 构成为接收由受光部 7 测量的表示半球部 1 的内表面的照度的信号。而且，控制部 10 根据与该测量得到的照度相应的输出，算出被测量光源 OBJ 的自吸收校正系数、来自被测量光源 OBJ 的总光通量。

[0047] 在图 2 所示结构中，照明窗 4 和光源窗 2 处于同一平面上，因此来自校正光源 9 的光束无法直接入射到被测量光源 OBJ 的发光面。如上所述，被测量光源 OBJ 的自吸收是被测量光源 OBJ 产生的光在积分球的内表面重复反射并再次入射到被测量光源 OBJ 被吸收所引起的，因此光学上，在照明窗 4 和光源窗 2 的间隔较近时，能够使来自照明窗 4 的光与从光源窗 2 发出的光近似。

[0048] < 自吸收校正系数的算出过程 >

[0049] 下面使用图 2 和图 3 说明在本实施方式所涉及的光通量计 100 中算出被测量光源 OBJ 的自吸收校正系数 α 的过程。

[0050] 参照图 3，光源窗 2 构成为除了能够安装被测量光源 OBJ 之外，还能够沿着与反射镜 3 的镜面相同的面安装大小与光源窗 2 的开口区域相同的校正用反射镜 12。即在光源窗 2 中没有安装被测量光源 OBJ 的状态下，代替被测量光源 OBJ 而将校正用反射镜 12 安装在光源窗 2 中。因而，包括光源窗 2 的区域的反射镜 3 圆板面的整个面（除照明窗 4 的部分）形成反射面（镜面）。在如图 3 所示的状态下，由来自校正光源 9 的校正光束产生的、由受光部 7 检测出的照度与排除了被测量光源 OBJ 的自吸收影响的标准值相当。而且，在将图 2 所示的被测量光源 OBJ 不点亮地进行安装的状态下，用该标准值将由来自校正光源 9 的校正光束产生的、由受光部 7 检测出的照度归一化，由此能够算出被测量光源 OBJ 的自吸收校正系数 α。

[0051] 即，当将在图 3 的状态下与由校正光束产生的照度相应的来自受光部 7 的输出值设为 $i_0$，将在图 2 的状态下与由校正光束产生的照度相应的来自受光部 7 的输出值设为 $i_1$ 时，能够用下式表示被测量光源 OBJ 的自吸收校正系数 α。

[0052] $\alpha = i_1/i_0$

[0053] 并且，能够使用该自吸收校正系数 α 校正由被测量光源 OBJ 产生的光束所产生的照度，使用该校正后的照度测量被测量光源 OBJ 的总光通量。

[0054] 具体地说，在考虑自吸收校正系数 α 的情况下的被测量光源 OBJ 的总光通量 $\Phi$、和由受光部 7 检测出的照度 Ed 之间的逻辑关系如下。

[0055]

$$\Phi \approx 2\pi r^2 \times \alpha \times Ed \times \{(1-\rho)/\rho\} \propto \alpha \times i_d$$

[0056] 其中，r 是半球部 1 的曲率中心到内表面的半径，ρ 是半球部 1 的内表面的反射率，这些值都是已知的。另外，$i_d$ 是将校正光源 9 设为非发光状态、并且将被测量光源 OBJ 设为发光状态的情况下的来自受光部 7 的输出值。

[0057] 即，被测量光源 OBJ 的总光通量$_\Phi$与自吸收校正系数 α 和来自受光部 7 的输出值 $i_d$ 之积成比例。实际上，很难正确地测量由受光部 7 检测出的绝对照度，因此通过将所产生的总光通量与预先已知的总光通量标准光源的测量结果进行比较，来间接地测量被测量光源 OBJ 的总光通量。

[0058] ＜控制结构＞

[0059] 参照图 4，本发明的第一实施方式所涉及的控制部 10 作为其功能包括选择部 111、缓冲部 112、113、114、除法部 115 以及总光通量算出部 116。

[0060] 选择部 111 根据来自用户等的状态输入将来自受光部 7 的输出值有选择地输出到缓冲部 112、113、114 中的某一个。在此，状态输入代表性地包括以下三种情况。

[0061] (1) 在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ，并且只有校正光源 9 是发光状态

[0062] (2) 在光源窗 2 上安装有校正用反射镜 12，并且只有校正光源 9 是发光状态

[0063] (3) 在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ，并且只有被测量光源 OBJ 是发光状态

[0064] 即，用户在设定为如上述图 2 或者图 3 所示的状态之后，将与各状态相应的状态输入提供给控制部 10。

[0065] 在作为状态输入而输入上述 (1) 的情况下，缓冲部 112 接收从选择部 111 输出的受光部 7 的输出值，并作为输出值 $i_1$ 保持输出。另外，在作为状态输入而输入上述 (2) 的情况下，缓冲部 113 接收从选择部 111 输出的受光部 7 的输出值，并作为输出值 $i_0$ 保持输出。并且，在作为状态输入而输入上述 (3) 的情况下，缓冲部 114 接收从选择部 111 输出的受光部 7 的输出值，并作为输出值 $i_d$ 保持输出。此外，各缓冲部 112、113、114 也可以构成为包括噪声除去电路、平均化电路。

[0066] 除法部 115 用从缓冲部 112 输出的输出值 $i_1$ 除以从缓冲部 113 输出的输出值 $i_0$，将其商作为自吸收校正系数 α 向总光通量算出部 116 输出。

[0067] 总光通量算出部 116 将从缓冲部 114 输出的输出值 $i_d$ 乘以从除法部 115 输出的自吸收校正系数 α 得到的值作为与被测量光源 OBJ 的总光通量 Φ 相应的相对值进行输出。此外，总光通量算出部 116 也可以在进一步乘以与其对应的、与光通量计 100 的设计常数相应的系数后算出输出值。

[0068] ＜点亮姿势＞

[0069] 如图 1 所示，在本实施方式所涉及的光通量计 100 中，半球部 1 构成为自由旋转，因此能够连续改变被测量光源 OBJ 的点亮姿势，容易地进行总光通量测量。

[0070] 参照图 5A ～图 5C，在预先取得自吸收校正系数 α 的基础上，将被测量光源 OBJ 安装在光源窗 2 上，按适当的旋转角度依次设定半球部 1，依次在各旋转角度下测量被测量光源 OBJ 的总光通量。由于被测量光源 OBJ 的种类不同，发光性能根据其点亮姿势而不同，本实施方式所涉及的光通量计 100 能够更迅速地评价这种被测量光源 OBJ 的发光性能。此外，作为发光性能根据点亮姿势而不同的理由之一，已知有由于被测量光源 OBJ 的放热特性根据点亮姿势而不同而被测量光源 OBJ 的内部温度不同的情形。

[0071] ＜测量过程＞

[0072] 参照图 6，说明使用本发明的第一实施方式所涉及的光通量计 100 的总光通量测量所涉及的处理过程。

[0073] 首先，用户在准备光通量计 100 之后，在光源窗 2 上安装校正用反射镜 12（步骤 S100），使校正光源 9 发光（步骤 S102）。而且，用户向控制部 10 输入表示上述的“(2) 在光源窗 2 上安装有校正用反射镜 12，并且只有校正光源 9 是发光状态”的选择指令，由此，控制部 10 将此时从受光部 7 输出的值作为输出值 i0 临时保存（步骤 S104）。

[0074] 接着，用户在光源窗 2 上安装被测量光源 OBJ（步骤 S106），使校正光源 9 发光（步骤 S108）。而且，用户向控制部 10 输入表示上述的“(1) 在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ，并且只有校正光源 9 是发光状态”的选择指令。由此，控制部 10 将此时从受光部 7 输出的值作为输出值 $i_1$ 临时保存（步骤 S110）。

[0075] 并且，控制部 10 通过用输出值 $i_1$ 除以输出值 $i_0$ 算出自吸收校正系数 α（步骤 S112）。控制部 10 保存该算出的自吸收校正系数 α。

[0076] 接着，在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ 的状态下，用户将校正光源 9 设为非发光状态，并且使被测量光源 OBJ 发光（步骤 S114）。而且，用户向控制部 10 输入表示上述的“(3) 在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ，且只有被测量光源 OBJ 是发光状态”的选择指令。由此，控制部 10 算出作为此时从受光部 7 输出的值的输出值 $i_d$ 乘以在步骤 S112 中算出的自吸收校正系数 α 的值，作为被测量光源 OBJ 的总光通量（相对值）输出（步骤 S116）。

[0077] 之后，在需要在其它点亮姿势下进行测量的情况下（步骤 S118 是 YES 的情况），用户将半球部 1 设定在规定的旋转角度（步骤 S120），使控制部 10 执行步骤 S116 以后的处理。

[0078] 与此相对，在不需要在其它点亮姿势下进行测量的情况下（步骤 S118 是 NO 的情况），结束测量处理。

[0079] ＜变形例＞

[0080] 在上述的第一实施方式所涉及的光通量计中，没有特别限定校正光源 9 的种类，但是根据被测量光源 OBJ 的种类，存在作为校正光源 9 最好使用与被测量光源 OBJ 相同种类的光源的情况。

[0081] 例如，在荧光水银灯中，在水银灯的外管的内表面侧涂敷有荧光体，发射水银灯自身所产生的光和接受该光的一部分而由荧光体所产生的荧光。通常，水银灯的辉线光谱包括 254nm、365nm 的紫外线，在该紫外线在半球部 1 的内表面等处漫反射的过程中，能够再次入射到荧光水银灯的荧光体。因此，由于从荧光水银灯一次发射的紫外线而产生荧光体再次发光的“再激励现象”。另外，在使用白色 LED 的情况下也同样会产生“再激励现象”。

[0082] 参照图 7，白色 LED 包括在作为引线架的阴极 202 上、夹住银膏 214 配置的 LED 芯片 212。另外，除了阴极 202 之外，白色 LED 还包括同样作为引线架的阳极 200。而且，LED 芯片 212 通过焊线 206 与阳极 200 电连接，并且通过焊线 216 与阴极 202 电连接。并且，LED 芯片 212 的上表面由使荧光体分散的密封剂 210 来密封。而且，通过将包括 LED 芯片 212 和密封剂 210 的整体封装成炮弹形状来构成透镜 208。

[0083] 从该 LED 芯片 212 发射的光照射到作为荧光体的密封剂 210。而且，密封剂 210 所产生的荧光通过透镜 208 漫反射发射。在此，在通常的白色 LED 中，作为 LED 芯片 212 使用蓝色发光 LED，作为荧光体使用 YAG（钇铝石榴石）荧光体。从白色 LED 也发射 LED 芯片 212

所发射的蓝色成分光的一部分，但是该蓝色成分光在半球部 1 的内表面等处漫反射的过程中，可能再次入射到密封剂 210 中。因此，由于白色 LED 一次发射的光而产生荧光体再次发光的“再激励现象”。

[0084] 因而，除了自吸收现象外，为了校正如上所述的再激励现象引起的测量误差，作为校正光源 9 最好是使用与被测量光源 OBJ 相同种类的光源。在此，“相同种类的光源”意味着校正光源 9 所产生的光的波长成分（波谱）与被测量光源 OBJ 所产生的光的波长成分（波谱）实际上是等效的，不需要使两光源完全相同。

[0085] 作为校正光源 9 通过使用如上所述的与被测量光源 OBJ 相同种类的光源，能够算出考虑自吸收现象和再激励现象的自吸收校正系数 α 。此外，自吸收校正系数 α 的算出过程和总光通量的测量过程与上述的各个过程相同，因此不重复详细的说明。

[0086] 根据本实施方式，在圆板状反射镜 3 上相互离开规定距离地形成光源窗 2 和照明窗 4，在光源窗 2 上安装被测量光源 OBJ，并且来自设置在半球部 1 外部的校正光源 9 的校正光束通过照明窗 4 向半球部 1 的内表面照射。由此，能够抑制来自校正光源 9 的校正光束直接入射到被测量光源 OBJ，其结果是不需要在半球部 1 的内部设置用于抑制校正光束直接向被测量光源 OBJ 入射的遮蔽板。因此，维持简单结构就能够校正被测量光源 OBJ 的光吸收（自吸收）引起的误差，高精度地测量总光通量。

[0087] 另外，根据本实施方式，半球部 1 构成为自由旋转，因此能够保持将被测量光源 OBJ 安装在反射镜 3 上的状态，容易地进行各种点亮姿势下的总光通量测量。

[0088] ［第二实施方式］

[0089] 在上述的第一实施方式中，示例出输出与被测量光源 OBJ 的总光通量相应的相对值的结构，但是通过严密设定从校正光源向半球部 1 的内表面照射的光束，也能够经过一次测量取得被测量光源 OBJ 的总光通量的绝对值。

[0090] 参照图 8，本发明的第二实施方式所涉及的光通量计 100A 是在上述的第一实施方式所涉及的光通量计 100 中追加聚光光学系 13，并且分别用校正光源 9A 和控制部 10A 代替校正光源 9 和控制部 10 的光通量计。其它部位与光通量计 100 相同，因此不重复详细的说明。

[0091] 校正光源 9A 由将其产生的光的光度设计为预先规定值的光度标准光源构成。光度是指单位立体角相当的光通量，因此，通过正确设计校正光源 9A 所发射的立体角（开口面积），能够任意决定从校正光源 9A 向半球部 1 的内表面照射的标准光通量。

[0092] 更具体地说，在校正光源 9A 和照明窗 4 的光轴上配置聚光光学系 13，通过恰当地光学设计该聚光光学系 13，能够决定校正光源 9A 所产生的光束中通过照明窗 4 向半球部 1 照射的标准光束。为了更正确地决定标准光束，最好是通过与预先决定的标准灯的比较等来进行校正。此外，为了尽可能减小照明窗 4 的大小，最好是将聚光光学系 13 设计为使来自校正光源 9A 的校正光束在照明窗 4 聚集。

[0093] 而且，在光源窗 2 上安装有校正用反射镜 12、并且只有校正光源 9A 是发光状态的情况下，根据由来自校正光源 9A 的校正光束（标准光通量$\Phi_0$）产生的照度，将从受光部 7 输出的输出值设为 $i_0$，在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ、并且只有被测量光源 OBJ 是发光状态的情况下，将从受光部 7 输出的输出值设为 $i_d$ 时，被测量光源 OBJ 的总光通量$\Phi$变成下。

[0094]

$$\Phi = \Phi_0 \times \alpha \times i_d / i_0$$

[0095] 此外，通过与上述相同的过程算出自吸收校正系数 α 。

[0096] 由此，根据本实施方式所涉及的光通量计 100A，不进行与总光通量标准光源的比较测量，就能够经过一次测量来测量被测量光源 OBJ 的总光通量的绝对值。

[0097] ＜控制结构＞

[0098] 参照图 9，本发明的第二实施方式所涉及的控制部 10A 作为其功能包括选择部 111、缓冲部 112、113、114、除法部 115 以及总光通量算出部 116A。除了总光通量算出部 116A 之外的其它功能模块与上述的图 4 所示的控制部 10 的控制结构相同，因此不重复详细的说明。

[0099] 总光通量算出部 116A 根据从缓冲部 114 输出的输出值 $i_d$、从除法部 115 输出的自吸收校正系数 α 、从校正光源 9A 向半球部 1 的内部照射的标准光通量 $\Phi_0$、以及从缓冲部 113 输出的输出值 $i_0$，算出被测量光源 OBJ 的总光通量 $\Phi$。

[0100] 具体地说，总光通量算出部 116A 按照上述的计算式（$\Phi = \Phi_0 \times \alpha \times i_0$）算出总光通量 $\Phi$。此外，根据校正光源 9A 的设计值预先设定标准光通量 $\Phi_0$。

[0101] ＜测量过程＞

[0102] 参照图 10 说明使用本发明的第二实施方式所涉及的光通量计 100A 的总光通量测量所涉及的处理过程。此外，对于图 10 所示步骤中，进行与图 6 所示流程图中的步骤实际相同处理的步骤标记相同的参照编号。

[0103] 首先，用户在准备光通量计 100A 之后，在光源窗 2 上安装校正用反射镜 12（步骤 S100），向控制部 10A 输入标准光通量 $\Phi_0$ 的值之后（步骤 S101），使校正光源 9A 发光（步骤 S102）。而且，用户向控制部 10A 输入表示上述的“(2) 在光源窗 2 上安装有校正用反射镜 12，并且只有校正光源 9A 是发光状态”的选择指令。由此，控制部 10A 将此时从受光部 7 输出的值作为输出值 $i_0$ 临时保存（步骤 S104）。

[0104] 接着，用户在光源窗 2 上安装被测量光源 OBJ（步骤 S106），使校正光源 9A 发光（步骤 S108）。而且，用户向控制部 10A 输入表示上述的“(1) 在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ，并且只有校正光源 9A 是发光状态”的选择指令。由此，控制部 10A 将此时从受光部 7 输出的值作为输出值 $i_1$ 临时保存（步骤 S110）。

[0105] 并且，控制部 10A 通过用输出值 $i_1$ 除以输出值 $i_0$ 算出自吸收校正系数 α（步骤 S112）。控制部 10A 保存该自吸收校正系数 α 。

[0106] 接着，在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ 的状态下，用户将校正光源 9A 设为非发光状态，并且使被测量光源 OBJ 发光（步骤 S114）。而且，用户向控制部 10A 输入表示上述的“(3) 在光源窗 2 上安装有被测量光源 OBJ，并且只有被测量光源 OBJ 是发光状态”的选择指令。由此，控制部 10A 对作为此时从受光部 7 输出的值的输出值 $i_d$ 乘以在步骤 S101 中输入的标准光通量 $\Phi_0$ 和在步骤 S112 中算出的自吸收校正系数 α，并且除以在步骤 S104 中保存的输出值 $i_0$，并将其结果作为被测量光源 OBJ 的总光通量输出（步骤 S117）。

[0107] 之后，在需要在其它点亮姿势下进行测量的情况下（步骤 S118 是 YES 的情况），用户将半球部 1 设定在规定的旋转角度（步骤 S120），使控制部 10A 执行步骤 S117 以后的处理。

[0108] 与此相对，在不需要在其它点亮姿势下进行测量的情况下（步骤 S118 是 NO 的情

况），结束测量处理。

[0109] 其它结构与上述的第一实施方式所涉及的光通量计 100 相同，因此不重复详细的说明。

[0110] 根据本实施方式，除了上述的第一实施方式中的优点之外，由于从校正光源 9A 向半球部 1 的内表面照射的光通量是预先已知的，因此能够经过 1 次测量取得被测量光源 OBJ 的总光通量的绝对值。因此，能够实现测量时间的缩短及测量过程的简化。

[0111] [ 第三实施方式 ]

[0112] 在上述的第一和第二实施方式中，示例出使用检测照度的绝对值的受光部的结构，但是也可以使用能够检测不同波长的照度的分光型受光部。

[0113] 参照图 11，本发明的第三实施方式所涉及的分光型的受光部 7A 包括 ：反射型衍射光栅 71，其配置在通过观测窗 6 从半球部 1 提取的光的光轴上 ；以及检测部 72，其接收由衍射光栅 71 衍射的衍射光。衍射光栅 71 构成为每个规定波长间隔的衍射波向对应的各方向反射，代表性地由光栅等构成。检测部 72 输出与被衍射光栅 71 分光的反射光所包括的各波长成分的光强度相应的电信号。检测部 72 代表性地由将光电二极管等检测元件配置成阵列状的光电二极管阵列、配置成矩阵状的 CCD(ChargedCoupled Device ：电荷耦合器件 ) 等构成。

[0114] 通过这种结构，从受光部 7A 输出与不同波长的照度相应的输出值 i(λ)。在与该受光部 7A 连接的本实施方式所涉及的控制部中，对不同波长算出自吸收校正系数。即，在本实施方式所涉及的控制部中，当将在图 3 的状态下根据校正光束从受光部 7A 输出的输出值设为 $i_0(\lambda)$、将在图 2 的状态下与校正光束相应的从受光部 7 输出的输出值设为 $i_1(\lambda)$ 时，能够以下式表示被测量光源 OBJ 的不同波长的自吸收校正系数 α(λ)。

[0115] $\alpha(\lambda) = i_1(\lambda)/i_0(\lambda)$

[0116] 并且，在使用该自吸收校正系数 α(λ) 校正由被测量光源 OBJ 所产生的光束产生的照度的基础上，使用该校正后的照度能够对不同波长测量被测量光源 OBJ 的总光通量。

[0117] 其它结构、自吸收校正系数的算出过程以及总光通量的测量过程等与上述的第一以及第二实施方式相同，因此不重复详细的说明。

[0118] 根据本实施方式，除了上述的第一实施方式中的优点之外，即使在被测量光源 OBJ 的光吸收 ( 自吸收 ) 具有波长依赖性的情况下，也能够恰当地校正该自吸收引起的误差。由此，能够更高精度地测量被测量光源 OBJ 的总光通量。

[0119] 虽然详细说明示出了本发明，但这仅是用于示例，并不是限定本发明，应当明确理解发明范围由所附的权利要求范围来解释。

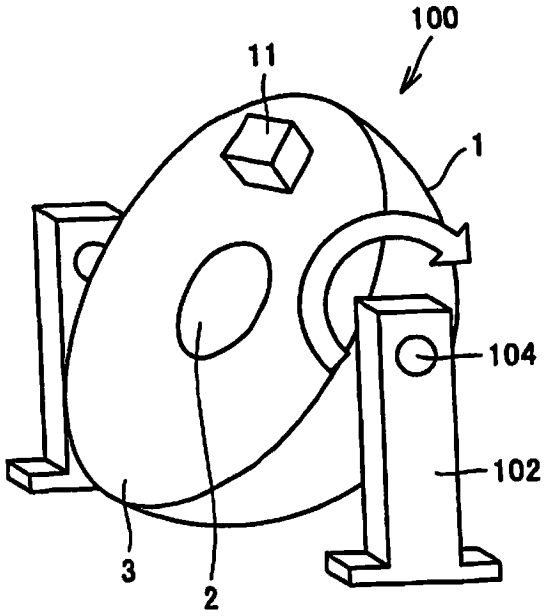



图 1

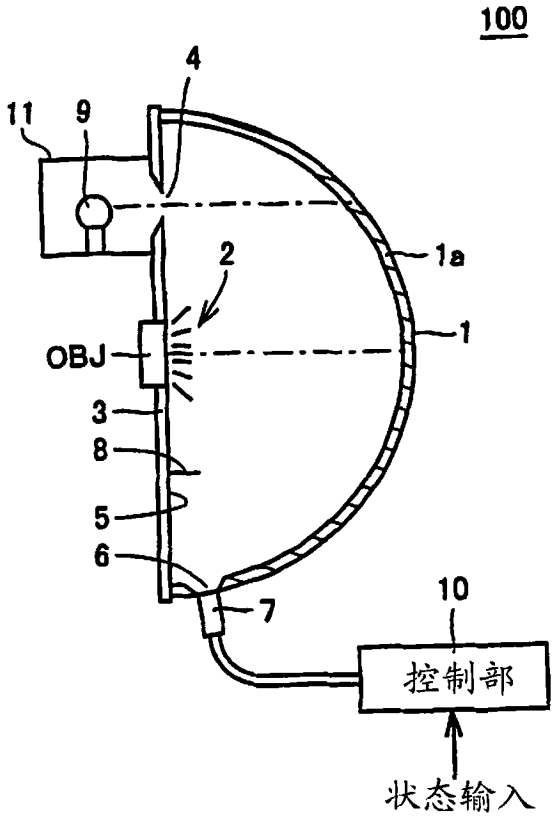



图 2

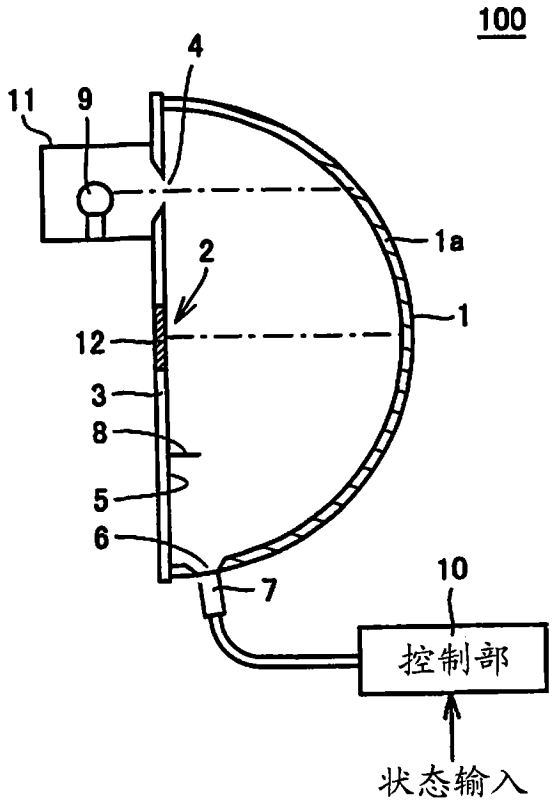

100
4
11
9
1a
2
1
12
3
8
5
6
7
10
控制部
状态输入

图 3

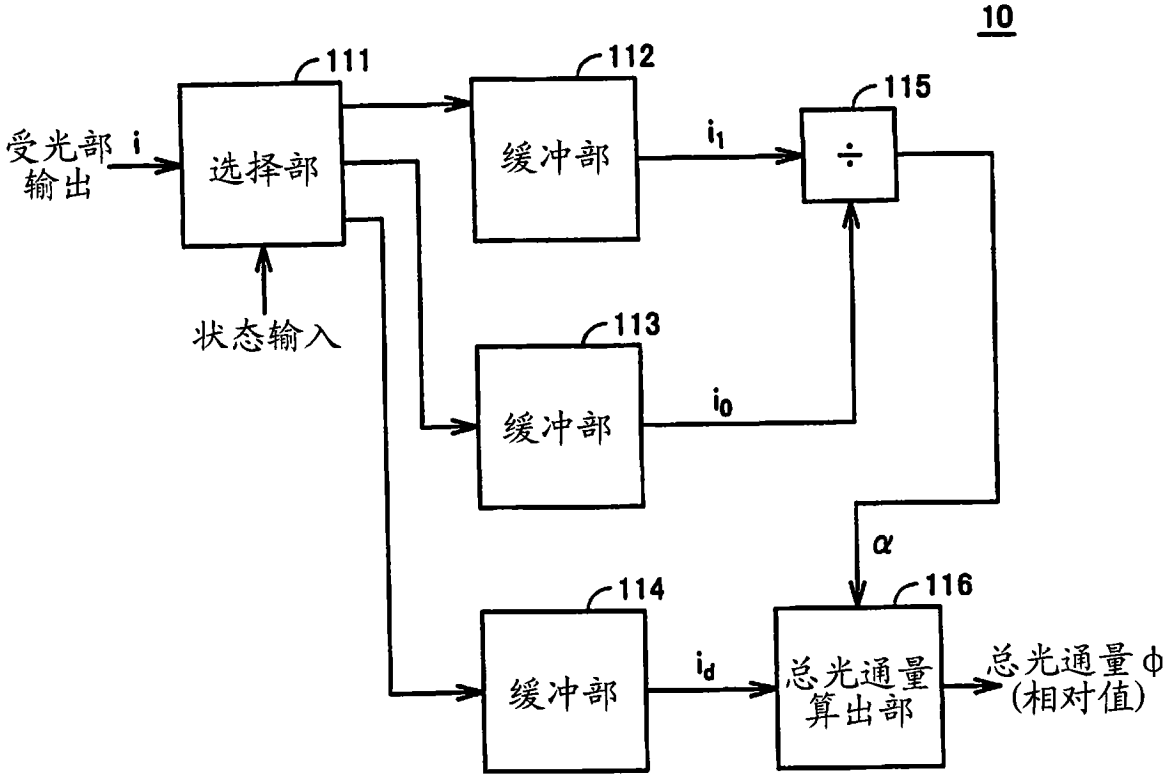

10
111
112
115
受光部 i
输出
选择部
缓冲部
$i_1$
÷
状态输入
113
缓冲部
$i_0$
α
114
116
缓冲部
$i_d$
总光通量
算出部
总光通量 Φ
(相对值)

图 4

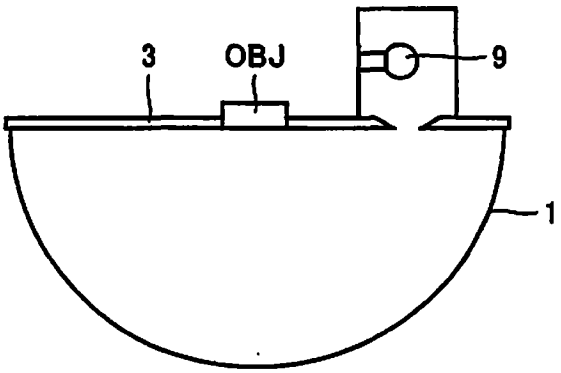



图 5A

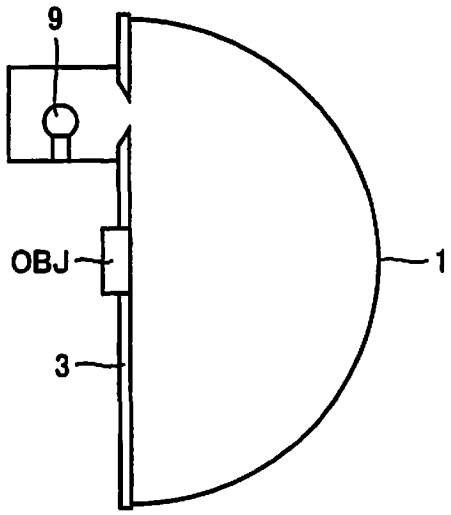



图 5B

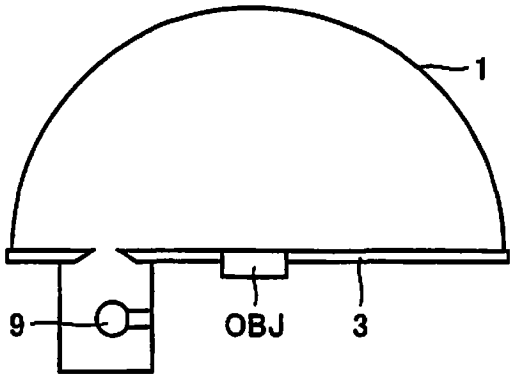



图 5C

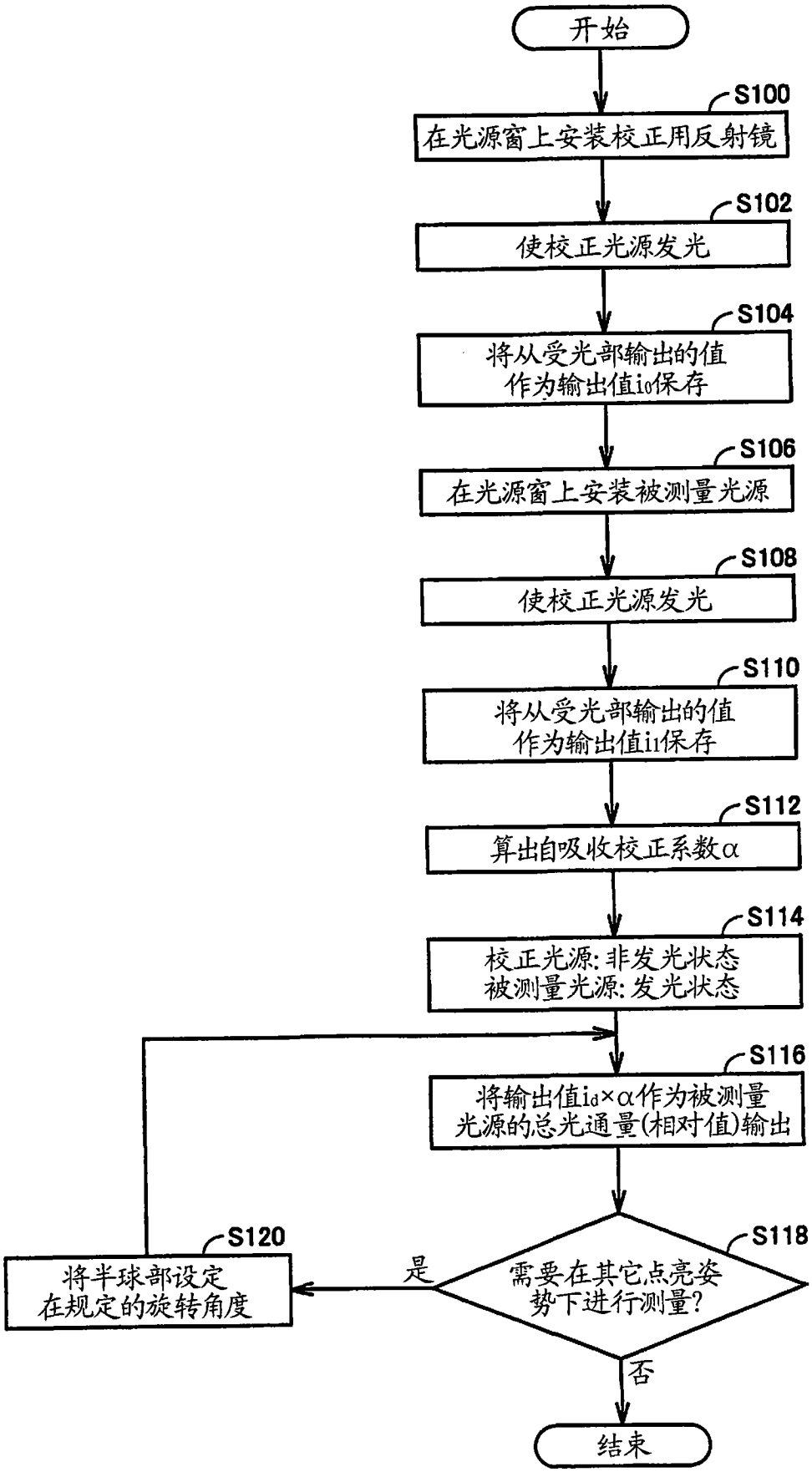

开始
S100
在光源窗上安装校正用反射镜
S102
使校正光源发光
S104
将从受光部输出的值
作为输出值$i_0$保存
S106
在光源窗上安装被测量光源
S108
使校正光源发光
S110
将从受光部输出的值
作为输出值$i_1$保存
S112
算出自吸收校正系数α
S114
校正光源:非发光状态
被测量光源:发光状态
S116
将输出值$i_d$×α作为被测量
光源的总光通量(相对值)输出
S118
需要在其它点亮姿
势下进行测量?
是
S120
将半球部设定
在规定的旋转角度
否
结束

图 6

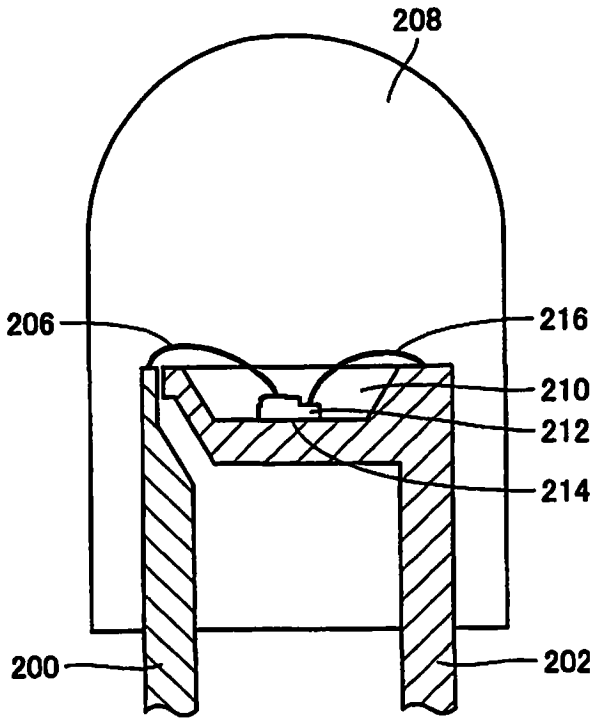

208
206
216
210
212
214
200
202

图 7

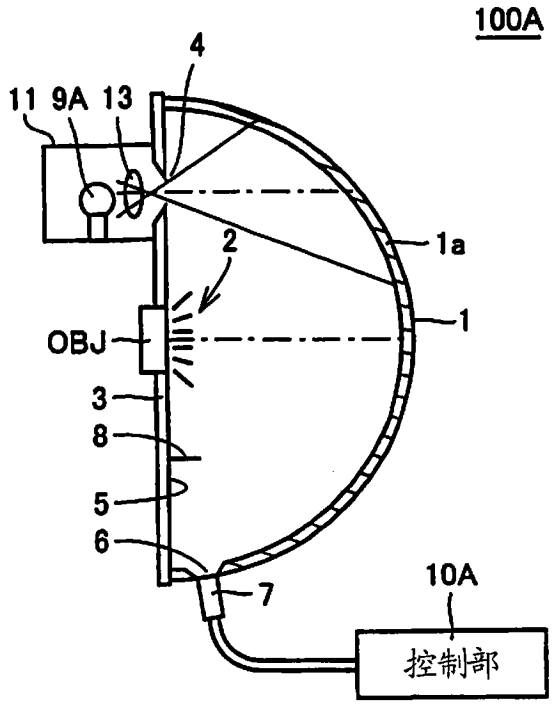

100A
4
11 9A 13
1a
2
OBJ
1
3
8
5
6
7
10A
控制部

图 8

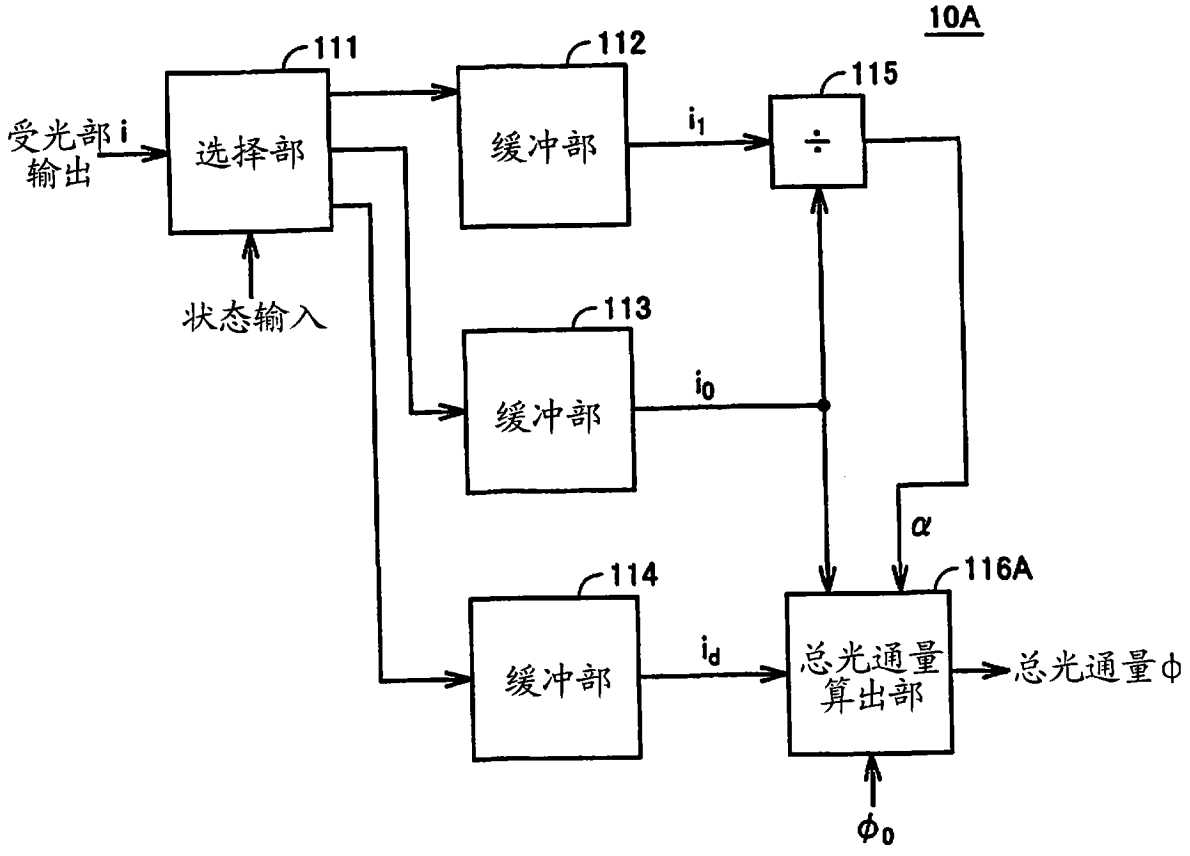

10A
111
112
115
受光部i
输出
选择部
缓冲部
$i_1$
÷
状态输入
113
缓冲部
$i_0$
α
114
116A
缓冲部
$i_d$
总光通量
算出部
总光通量φ
$\phi_0$

图 9

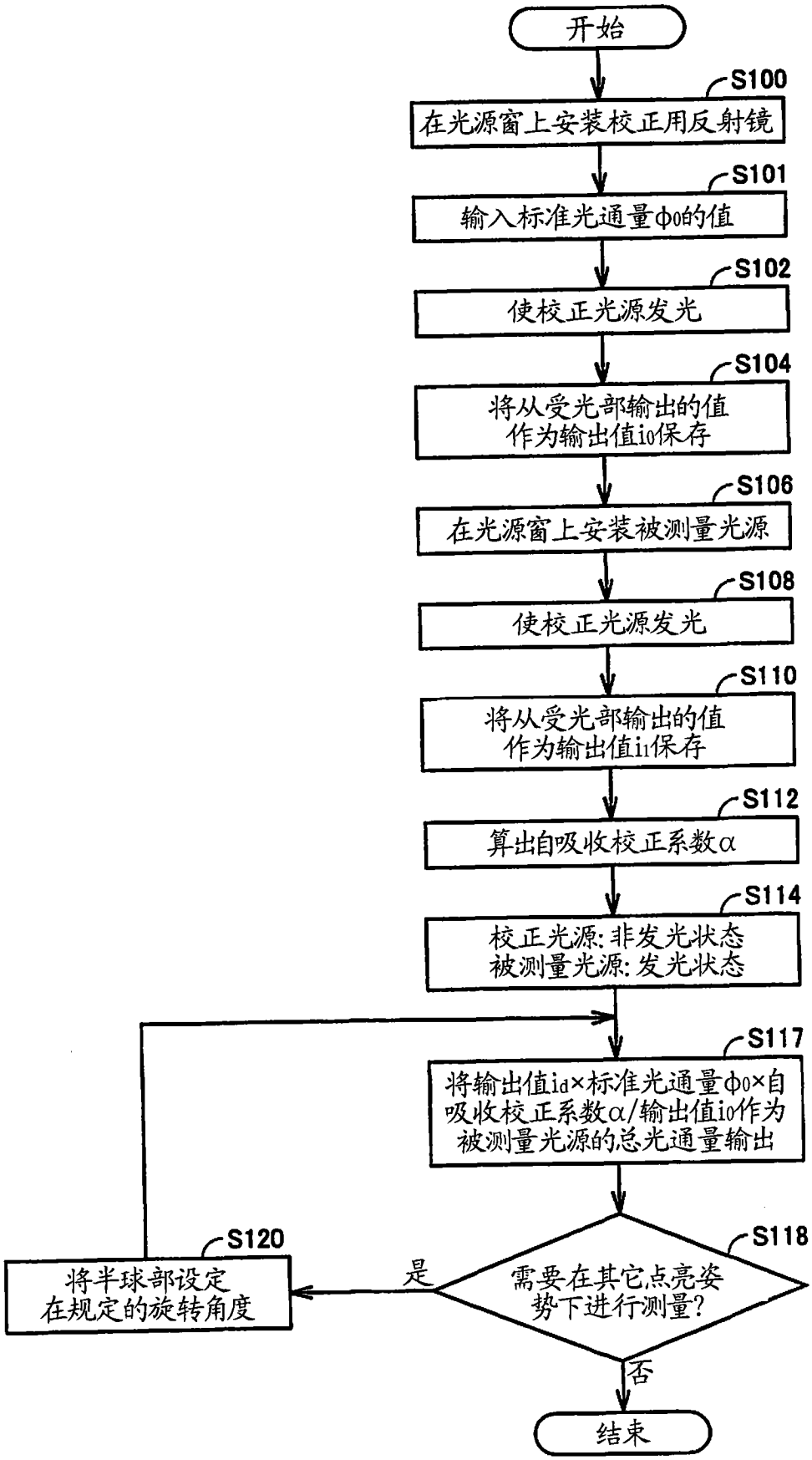

开始
S100
在光源窗上安装校正用反射镜
S101
输入标准光通量φ0的值
S102
使校正光源发光
S104
将从受光部输出的值
作为输出值i0保存
S106
在光源窗上安装被测量光源
S108
使校正光源发光
S110
将从受光部输出的值
作为输出值i1保存
S112
算出自吸收校正系数α
S114
校正光源:非发光状态
被测量光源:发光状态
S117
将输出值id×标准光通量φ0×自
吸收校正系数α/输出值i0作为
被测量光源的总光通量输出
S118
需要在其它点亮姿
势下进行测量?
是
S120
将半球部设定
在规定的旋转角度
否
结束

图 10

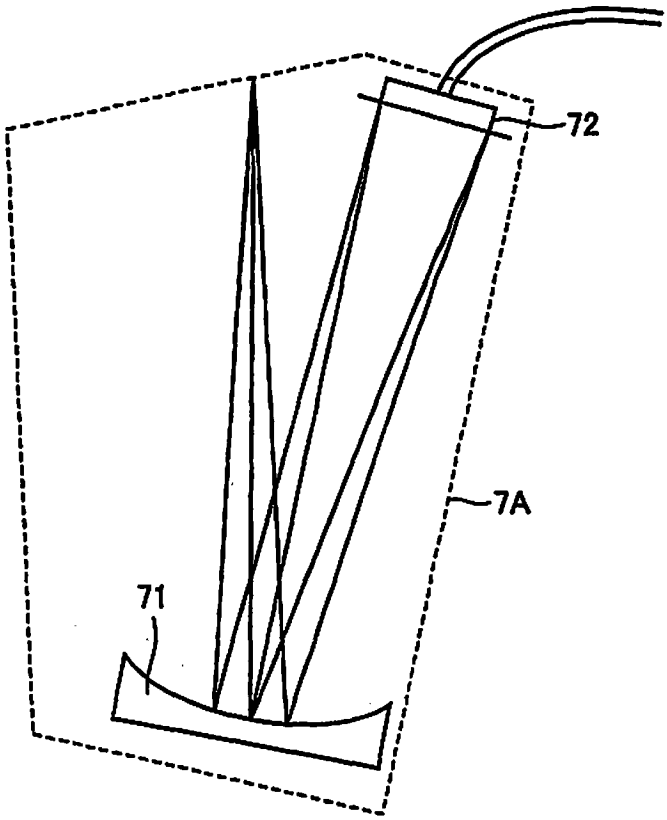



图 11