

# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00220826.1

[45]授权公告日 2001年5月30日

[11]授权公告号 CN 2432569Y

[22]申请日 2000.6.23 [24]颁证日 2001.4.12  
 [73]专利权人 中国科学院安徽光学精密机械研究所  
 地址 230031 安徽省合肥市 1125 信箱  
 [72]设计人 吴浩宇 郑小兵 章骏平

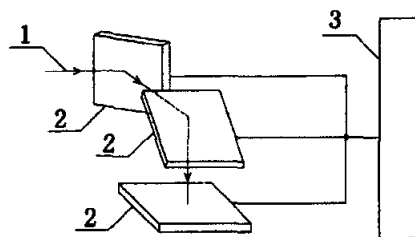
[21]申请号 00220826.1  
 [74]专利代理机构 中国科学院合肥专利事务所  
 代理人 任岗生 过锡根

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54]实用新型名称 光辐射探测器

[57]摘要

本实用新型公开了一种光辐射探测器。它包括面向入射光的光电转换器,所述的光电转换器与电流电压变换电路电连接,特别是光电转换器为三片以上、且每两片间呈 90 度,最后一片与其前一片间呈 45 度设置。它实为一个光陷阱,可达到小于万分之三的不确定度,且能最大限度地降低光电转换器的表面反射率因入射角的不同变化和偏振敏感性引起辐射测量的不确定因素增大,其偏振敏感性仅为 0.00142%。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

---

1. 一种光辐射探测器，包括面向入射光（1）的光电转换器（2），所述的光电转换器（2）与电流电压变换电路（3）电连接，其特征是光电转换器（2）为三片以上、且每两片间呈90度，最后一片与其前一片间呈45度设置。

2. 根据权利要求1所述的探测器，其特征是光电转换器（2）为硅光二极管阵列或铟镓砷光电倍增管。

3. 根据权利要求1或2所述的探测器，其特征是光电转换器（2）为三片。

# 说 明 书

---

## 光辐射探测器

本实用新型涉及一种光辐射探测器。

人们为了解决现代高精度的光辐射测量问题，常用黑体辐射器或绝对辐射计，这些装置所能达到的不确定度，通常只有千分之几，其所能达到的准确度在很多应用领域已不能满足要求，虽可用低温（液氮）绝对辐射计来达到目前的最高不确定度，约为万分之二，但其 10 万美元以上的高昂价格和复杂的运行过程以及高运行费用，使其广泛应用受到了极大的限制，通常只是作为一种辐射计量的初级标准加以使用。在《《光学学报》》杂志 1982 年 9 月第 2 卷第 5 期“硅光电二极管自校准技术的理论分析与实验结果”一文中介绍了一种光辐射探测器，它是采用与电流电压变换电路电连接的单片硅光二极管加上前置光路系统构成。它虽然在使用便捷性和准确性上获得了较大的突破；但是，这种探测器由于单片硅光二极管固有的表面特性，也即在光束正入射至 45 度角入射之间时，其表面反射率有 1—5% 的变化，使得若测量的光束入射角不能与定标的入射角保持一致的话，将因为反射的不同而造成的能量损失也不同，从而使测量的精度下降而达不到现代高精度光辐射测量的要求。

本实用新型的目的是提供一种价廉物美、测量精度高的光辐射探测器。

为实现上述目的，本实用新型包括面向入射光的光电转换器，所述的光电转换器与电流电压变换电路电连接，特别是光电转换器为三片以上、且每两片间呈 90 度，最后一片与其前一片呈 45 度设置。

作为本实用新型的进一步改进，光电转换器为硅光二极管阵列或砷镓磷光电倍增管；光电转换器为三片。

采用这样的结构后，由于使用了至少三片且相互间按一定的构造设置的光电转换器，故根据镜反射原理使入射到第一片光电转换器上的反射光打到第二片光电转换器，第二片光电转换器上的反射光再打到第三片光电转换器上，而第三片光电转换器上的反射光再循原路返回到第二片光电转换器上，并由此在第二片光电转换器上产生的反射光再打到第一片光电转换器上。这样，在每片光电转换器上因反射而损失掉的部分光线将被其下一片光电转换器所接收，依次类推。原理如下。

在单片光电转换器中有：

$$I_{ph} = \eta (\lambda e / hc) \cdot P$$

于是在该结构中有：

$$I_{ph} = [\eta_1 (1 - \rho_1) + \eta_2 \rho_2 (1 - \rho_1) + \eta_3 \rho_1 \rho_2 (1 - \rho_3) + \eta_2 \rho_1 \rho_2 \rho_3 (1 - \rho_2) + \eta_1 \rho_1 \rho_2 \rho_3 (1 - \rho_1)] \cdot (\lambda e / hc) \cdot P$$

其中： $I_f$  为光生电流； $P$  为入射光功率； $\lambda$  为入射光波长； $h$ ：Plank 常数； $c$ ：真空光速；

$\eta_1$ 、 $\eta_2$ 、 $\eta_3$  分别为 1#、2#、3# 光电转换器的内量子效率；

$\rho_1$ 、 $\rho_2$  是入射角为 45° 时 1#、2# 的反射率， $\rho_3$  为垂直入射时 3# 的反

射率。

为了容易看清，（事实上，由于使用的是同种类型的光电转换器） $\eta_1$ 、 $\eta_2$ 、 $\eta_3$  基本相同，可以近似地认为它们相等，对于 $\rho_1$ 、 $\rho_2$ 、 $\rho_3$  也认为它们相等，则上式可以简化为：

$$I_{ph} = \eta(1-\rho^5) (\lambda e/hc) \cdot P$$

这样就形成了一个光陷阱，其结果是相当于大大降低了单片光电转换器的表面反射率。经性能检测，该辐射探测器的接受面正入射时反射率小于千分之二，较之单片硅光电二极管（20~30%）下降了二个数量级，用该光辐射计测量光功率，可达到小于万分之三的不确定度。同时，该三片式结构也能降低单一器件对辐射的偏振敏感性，即最大限度地降低光电转换器探测器件的表面反射率因入射角的不同而变化 and 偏振敏感性引起辐射测量的不确定因素增大，偏振敏感性仅为 0.00142%。

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

图 1 是本实用新型的一种基本结构示意图。

图 1 所示的光辐射探测器由三片光电转换器 2 构成。其中第一片为面向入射光 1，第二片与第一片间呈 90 度设置，第三片与第二片呈 45 度设置。每片光电转换器 2 均选用硅光电二极管阵列，且每片均与电流电压变换电路 3 相电连接。

使用时，只需将首片光电转换器 2 朝向入射光 1，即可由电流电压变换电路输出探测所需的电信号。

说明书附图

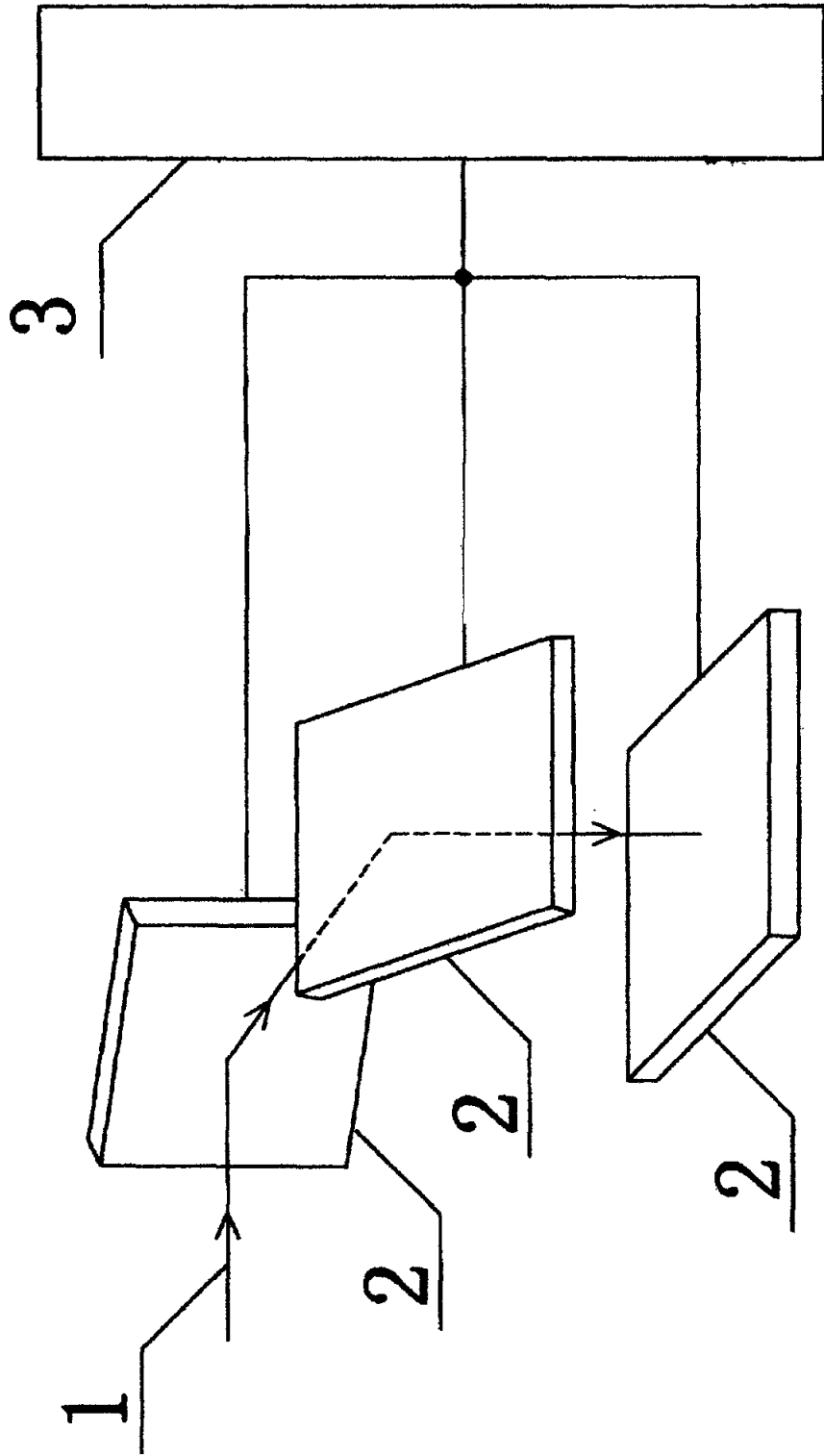


图 1