



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101794004 A

(43) 申请公布日 2010.08.04

(21) 申请号 201010118522.3

(22) 申请日 2010.03.05

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第十三研究所

地址 050051 河北省石家庄市合作路 113 号

(72) 发明人 武喜龙 任浩

(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所  
13120

代理人 李荣文

(51) Int. Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

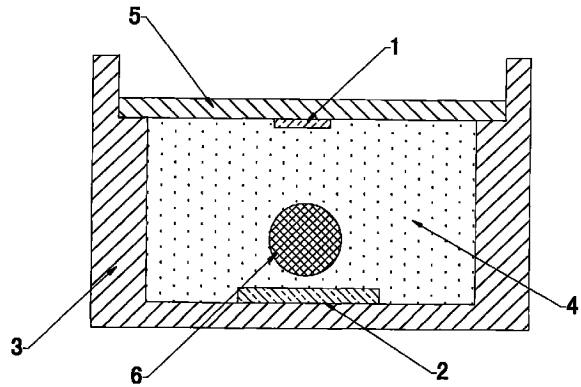
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

透镜耦合光电耦合器

(57) 摘要

本发明提供了一种透镜耦合光电耦合器,其结构中包括封装在同一壳体内的发光元件、光探测元件、晶体管,发光元件固定在载体上,光探测元件与发光元件相对且平行地固定在壳体的底部,从发光元件端设置引出线和信号输入端相连,从光探测元件端设置引出线和输出信号端连接,其中:在发光元件和光探测元件之间设有透镜。该光电耦合器解决了目前光电耦合器中发光元件发出的光不能被充分利用、电流传输比较小的问题。



1. 一种透镜耦合光电耦合器,其结构中包括封装在同一壳体(3)内的发光元件(1)、光探测元件(2)、晶体管,发光元件(1)固定在载体(5)上,光探测元件(2)与发光元件(1)相对且平行地固定在壳体(3)的底部,从发光元件(1)端设置引出线和信号输入端相连,从光探测元件(2)端设置引出线和输出信号端连接,其特征在于:在发光元件(1)和光探测元件(2)之间设有透镜(6)。

2. 根据权利要求1所述的透镜耦合光电耦合器,其特征在于所述光探测元件(2)位于透镜(6)的焦平面上。

3. 根据权利要求1所述的透镜耦合光电耦合器,其特征在于所述透镜(6)为优选用折射率 $> 1.5$ 的材料制成的高折射率透镜。

4. 根据权利要求1所述的透镜耦合光电耦合器,其特征在于所述透镜(6)为球形或半球形或圆柱形的凸透镜。

## 透镜耦合光电耦合器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及光电技术领域,尤其涉及一种用于光电转换的光电耦合器。

### 背景技术

[0002] 光电耦合器是以光为媒介传输电信号的一种电-光-电转换器件。它由发光元件、光探测元件和晶体管等组成,组装在一个的壳体内,彼此间用透明绝缘体隔离。在光电耦合器输入端加电信号可使发光元件发光,光的强度取决于激励电流的大小,此光照射到光探测元件上后,因光电效应而产生光电流,可以再由晶体管对此光电流进行放大输出,这样就实现了电-光-电的转换。

[0003] 光电耦合器的电流传输比(CTR)一般定义为光电耦合器的输出电流和输入电流之比,即:  $CTR = \frac{I_{OUT}}{I_{IN}}$ 。周开明、杨有莉、李小伟发表的论文《光电耦合器件中子辐照损伤研究》中比较了不同工艺光电耦合器件抗中子辐照能力的大致情况,分析了器件中子位移损伤存在差异的原因,试验研究表明,低输入电流、高电流传输比率的光电耦合器件有较强的抗中子辐照能力。因此可知提高光电耦合器的电流传输比和减小输入驱动电流可提高光电耦合器的抗辐射能力。

[0004] 图1示出了目前使用的光电耦合器的结构示意图,发光元件和光探测元件等封装在一壳体内。此种结构的光电耦合器由于发光元件的发散角较大,不能使光探测器充分利用其发出的光,因此效率较低,输入驱动电流较大,抗辐射能力相对较差。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是通过在光电耦合器的发光元件和光探测元件之间设置透镜,以解决发光元件发出的光不能被光探测器充分利用的缺点,从而达到提高效率、减小输入驱动电流并增大光电耦合器电流传输比的目的,提高光电耦合器的抗辐射能力。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:一种透镜耦合光电耦合器,其结构中包括封装在同一壳体内的发光元件、光探测元件、晶体管,发光元件固定在载体上,光探测元件与发光元件相对且平行地固定在壳体的底部,从发光元件端设置引出线和信号输入端相连,从光探测元件端设置引出线和输出信号端连接,其中:在发光元件和光探测元件之间设有透镜。

[0007] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:通过在光电耦合器的发光元件和光探测元件之间设有透镜,与没有透镜的情况相比,可以使得光探测元件收集到更多的光线,从而增大光探测元件的输出电流,因此光电耦合器的输出电流也同样增大,这样就大大增加了光电耦合器的电流传输比,也就是说在同样输出电流情况下,减小了光电耦合器的输入驱动电流。增加透镜后的光电耦合器的电流传输比可增大40%以上,高的可达100%以上,在很大程度上提高了光电耦合器的抗辐射能力。

## 附图说明

[0008] 图 1 是已有技术的光电耦合器的结构示意图；

[0009] 图 2 是本发明的光电耦合器的结构示意图；

[0010] 图中：1- 发光元件，2- 光探测元件，3- 壳体，4- 导光胶，5- 载体，6- 透镜。

## 具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0012] 参见图 2，本发明提供一种透镜耦合光电耦合器，其结构中包括封装在同一壳体 3 内的发光元件 1、光探测元件 2、晶体管等元件，发光元件 1 固定在载体 5 上，光探测元件 2 与发光元件 1 相对且平行地固定在壳体 3 的底部，从发光元件 1 端引线和信号输入端相连，从光探测元件 2 端引线和输出信号端连接，其中：在发光元件 1 和光探测元件 2 之间设有透镜 6。光探测元件 2 优选设置在透镜 6 的焦平面上。这种结构设置可以使光探测元件 2 收集到更多的光线，输出更大的电流。这样在光电耦合器的输入电流相同时，采用透镜 6 的光电耦合器由于内部的光探测元件 2 输出的电流更大，因此光电耦合器的输出电流也同样增大，从而大大提高了电流传输比。

[0013] 1- 发光元件，2- 光探测元件，3- 壳体，4- 导光胶，5- 透镜。

[0014] 上述透镜 6 优选折射率  $> 1.5$  的材料制成的高折射率透镜，例如可用蓝宝石做成高折射率的透镜。这是因为当透镜 6 的折射率大于所在介质的折射率时，在透镜 6 的焦点附近透镜会对入射光线起到聚集作用。由于在光电耦合器内部一般需要填充导光胶 4，导光胶 4 的折射率一般稍小于 1.5，和玻璃的折射率（一般为 1.5）较为接近，若采用玻璃制成的透镜 6，则透镜 6 的聚光作用并不强。因此在光电耦合器内部使用透镜 6 时要采用高折射率的透镜 6。当然，如果光电耦合器内部不填充导光胶 4，可采用普通的玻璃透镜。根据实验结果，增加透镜 6 后光电耦合器的电流传输比可增大 40% 以上，高的可达 100% 以上。

[0015] 上述透镜 6 可以为任意形状的凸透镜，包括球面和非球面透镜，为了方便制造和使用，本实施例中优选的透镜 6 形状为球形，当然也可以为半球形或圆柱形或其他易于加工且方便使用的透镜 6。增大的电流传输比和透镜 6 的折射率、透镜 6 的形状、透镜 6 的大小、光探测器的面积、光电耦合器壳体 3 的结构等都有关系。一般情况下，透镜 6 的折射率越高，光收集能力越强；非球面透镜比球面透镜的光收集能力好；较大透镜 6 的光收集能力较好；光探测器面积越大，光收集能力越强。壳体 3 的结构基本决定了发光元件 1 和光探测元件 2 之间的距离，适当的距离才能使透镜 6、光探测元件 2 等的功能得到充分优化。

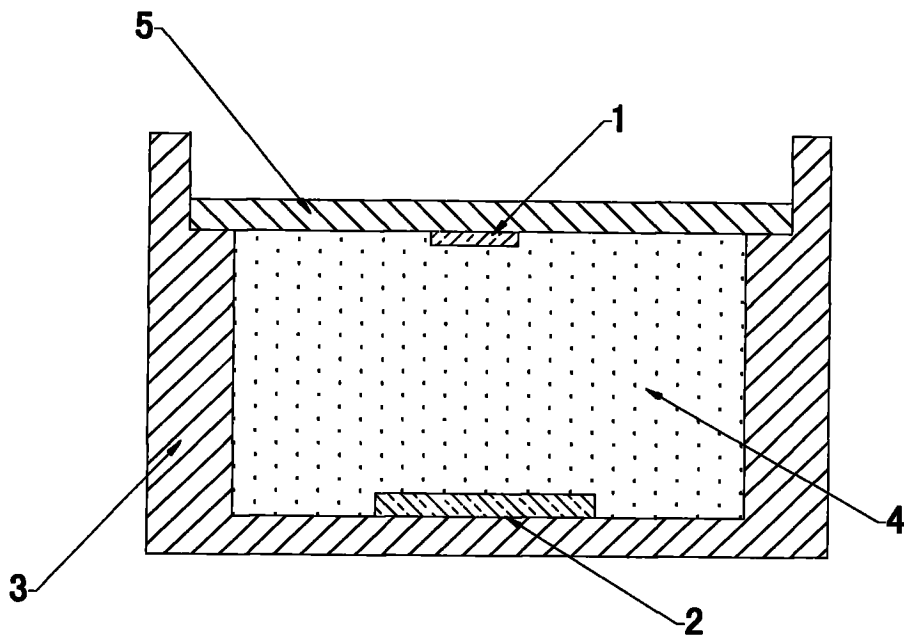


图 1

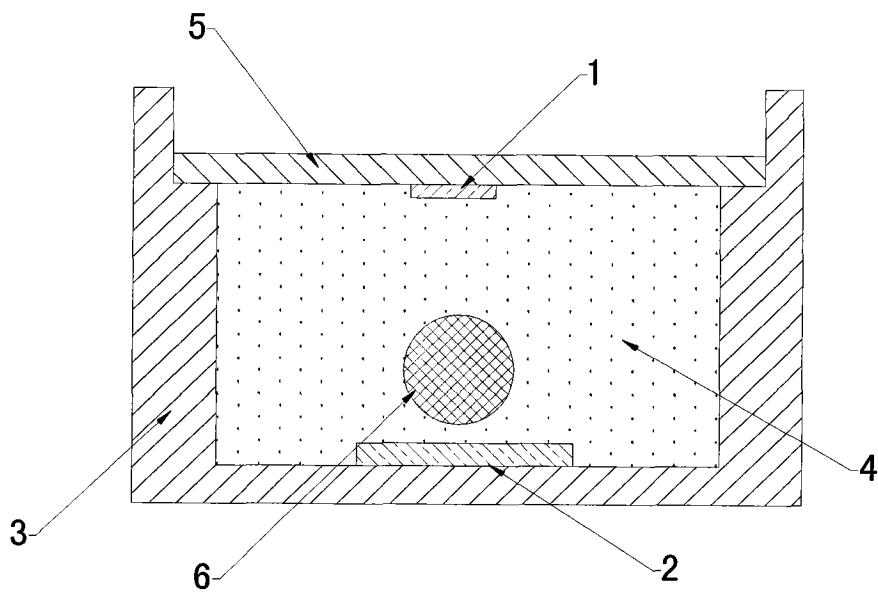


图 2