



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101915609 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 15

(21) 申请号 201010242598. 7

(22) 申请日 2010. 08. 02

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 巩岩 倪明阳 赵磊 张巍
王学亮 袁文全

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 陶尊新

(51) Int. Cl.

G01J 1/06 (2006. 01)

G01J 1/08 (2006. 01)

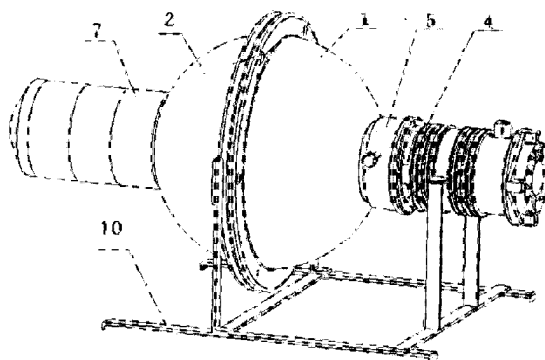
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种用于光学测量的积分球装置

(57) 摘要

一种用于光学测量的积分球装置, 涉及光学测量技术领域, 它解决现有积分球装置结构的对称性差、光源发热控制不力和采样口通光量不可调节的问题, 本发明装置的第一半积分球球壳与第二半积分球球壳紧固在一起形成一个空心球壳; 中心挡光板固定在第一半积分球球壳与第二半积分球球壳结合面的中心位置, 可调光源与第一半积分球球壳的连接处设置采样孔, 所述可调光源与采样孔中间固定狭缝装置, 杂散光消除装置通过螺纹固定在第二半积分球球壳上, 第二半积分球球壳与杂散光消除装置的固定处设置出光孔, 探测孔设置在第二积分球球壳上的出光孔的下部。本发明适用于 LED 或者各种灯具辐射量测量、颜色测量、荧光光谱学等领域的积分球装置。



1. 一种用于光学测量的积分球装置,包括第一半积分球球壳(1)、第二半积分球球壳(2)、中心挡光板(3)、可调光源(4)、狭缝装置(5)、采样孔(6)、杂散光消除装置(7)、出光孔(8)和探测孔(9),所述第一半积分球球壳(1)与第二半积分球球壳(2)紧固在一起形成一个空心球壳;其特征是,所述中心挡光板(3)固定在第一半积分球球壳(1)与第二半积分球球壳(2)结合面的中心位置,可调光源(4)与第一半积分球球壳(1)的连接处设置采样孔(6),所述可调光源(4)与采样孔(6)中间固定狭缝装置(5),所述杂散光消除装置(7)通过螺纹固定在第二半积分球球壳(2)上,所述可调光源(4)、中心挡光板(3)与杂散光消除装置(7)位于同一直线上,所述第二半积分球球壳(2)与杂散光消除装置(7)的固定处设置出光孔(8),所述探测孔(9)设置在第二积分球球壳上,探测孔(9)位于靠近出光孔(8)的下部。

2. 根据权利要求1所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,该积分球装置还包括支架(10),所述第一半积分球球壳(1)与第二半积分球球壳(2)形成的空心球壳与可调光源(4)固定在支架(10)上。

3. 根据权利要求1所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,所述的中心挡光板(3)采用三根对称的细钢丝牵引固定在第一半积分球球壳(1)与第二半积分球球壳(2)结合面的中心位置。

4. 根据权利要求1所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,所述可调光源(4)包括轴流风扇(41)、12V电插头(42)、散热片(43)、底座(44)、灯座(45)、溴钨灯(46)、抛物面冷反光镜(47)和灯盖(48),所述溴钨灯(46)的一侧设置抛物面冷反光镜(47),灯盖(48)将抛物面冷反光镜(47)夹紧,溴钨灯(46)的另一侧设置轴流风扇(41),所述溴钨灯(46)固定在底座(44)上,所述溴钨灯(46)外部设有灯座(45),所述灯座(45)上设有散热片(43)和12V电插头(42)。

5. 根据权利要求1所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,所述的杂散光消除装置(7)由环套(71)、衬套(72)、垫圈(73)、端盖(74)以及三个长度不同的第一挡光圈(75)、第二挡光圈(76)和第三挡光圈(77)组成;所述上一级环套(71)的端面顶住下一级的衬套(72),下一级环套(71)的内阶梯面对应有垫圈(73),垫圈(73)和衬套(72)将每一级的挡光圈夹紧;所述环套(71)与端盖(74)之间采用螺纹紧固连接,所述衬套(72)与垫圈(73)的内壁设置有消光齿纹。

6. 根据权利要求1所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,所述空心球壳的内表面均匀喷涂高漫反射材料。

7. 根据权利要求6所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,所述的高漫反射材料为硫酸钡或者聚四氟乙烯。

8. 根据权利要求1所述的一种用于光学测量的积分球装置,其特征在于,所述的狭缝装置(5)为双向连续可调的狭缝装置。

一种用于光学测量的积分球装置

技术领域

[0001] 本发明涉及光学测量技术领域。

背景技术

[0002] 在光学测量技术领域中,光源的稳定性、定向性、均匀性以及测量装置的寿命对于测量仪器获得的最终结果有着关键的影响。

[0003] 积分球是具有高反射性内表面的空心球体,用来对放在球内或球外并靠近采样口处的试样的散射光或发射光进行收集的一种高效率器件。所收集的光线经积分球内部积分后,由探测器将光信号转变成模拟信号,经取样、放大后,经 A/D 转换成数字信号,经计算后得到光通量值。

[0004] 积分球内壁涂有一层具有高反射率的漫反射材料,这种材料在很宽的光谱范围内(250-2500nm)具有很高的漫反射率($>96\%$)。光线由采样孔入射后,光线在积分球内部被均匀的反射及漫射,在球面上形成均匀的光强分布,因此输出口所得到的光线为非常均匀的漫射光束。并且积分球可降低并消除由入射光的入射角度、入射光线形状、探测器不同空间位置响应度差异所产生的测量误差,使之不会对输出的光束强度和均匀度造成影响。因此积分球可作为理想的均匀光源用于 LED 测试标定、灯具测试、屏幕测试、荧光效率测试、高能激光测量等光学测量领域。

[0005] 为了保证积分球良好的朗伯特性,积分球本身需要尽量保持自身结构的对称性,并且根据具体需要选择不同尺寸以及相应大小的采样口。现有商业化以及一些专利中所述的积分球结构中,探测器挡光板位置的对称性没有得到完全保证;并且光源往往是固定不可调节的,对于一些热容量比较小的积分球,发热光源往往会使球壳温度上升过高,从而损伤积分球涂层乃至壳体本身。

发明内容

[0006] 本发明为解决现有积分球装置结构的对称性差、光源发热控制不力和采样口通光量不可调节的问题,提供一种用于光学测量的积分球装置。

[0007] 一种用于光学测量的积分球装置,包括第一半积分球球壳、第二半积分球球壳、中心挡光板、可调光源、狭缝装置、采样孔、杂散光消除装置、出光孔和探测孔,所述第一半积分球球壳与第二半积分球球壳紧固在一起形成一个空心球壳;所述中心挡光板固定在第一半积分球球壳与第二半积分球球壳结合面的中心位置,可调光源与第一半积分球球壳的连接处设置采样孔,所述可调光源与采样孔中间固定狭缝装置,所述杂散光消除装置通过螺纹固定在第二半积分球球壳上,所述可调光源、中心挡光板与杂散光消除装置位于同一直线上,所述第二半积分球球壳与杂散光消除装置的固定处设置出光孔,所述探测孔设置在第二积分球球壳上,探测孔位于靠近出光孔的下部。

[0008] 本发明的工作原理:本发明所述的积分球球壳由两个半球壳通过 60° 间隔的六个螺栓紧固在一起形成一个空心球壳,球壳内表面均匀喷涂一层硫酸钡或者聚四氟乙烯。

第一半球壳加工出一定尺寸的采样孔,采样孔与双向连续可调的狭缝装置固定连接,通过调节狭缝开启量便可以控制进入积分球的通光量的大小;另一半球在另一侧加工出一定尺寸的出光孔和探测孔,探测孔与光电池探测器适配,出光孔外配有杂散光消除装置;所述的中心挡光板位于两个半球结合面的中心位置,通过三根对称的细钢丝牵引固定,在确保采样孔的入射光线不会直接出射到探测孔或者出光孔的同时最大程度上保证了积分球内部的结构对称性,并且细钢丝保证了对于积分球内部的漫反射的朗伯特性影响最小。可调光源采用溴钨灯,并且利用一个抛物面冷反光镜将溴钨灯发出的光线汇聚在可调狭缝处,溴钨灯固定在一个可沿轴向方向微动的底座上,通过底座的移动来调整灯的位置使灯丝位于抛物面冷反光镜的椭球心上;溴钨灯外部有灯座,灯座上加工有散热片,并且在灯座的另一端固定有轴流风扇以利于光源的散热。

[0009] 本发明的有益效果:本发明装置的内部挡板结构对称性更好、易于散热并可实现通光量连续调节,本发明通过采用可调狭缝连续控制积分球通光量大小,通过抛物面冷反光镜和散热装置既能保证充分的光线进入积分球又不会产生过大的温升,从而避免积分球的漫反射涂层或者壳体的损伤。出光孔的杂散光消除装置在最大程度上避免外界光线对测量精度产生的影响。

附图说明

[0010] 图1为本发明所述的一种用于光学测量的积分球装置的主体结构示意图;

[0011] 图2为本发明所述的一种用于光学测量的积分球装置的主体结构剖视图;

[0012] 图3为本发明所述的一种用于光学测量的积分球装置结构的左视图;

[0013] 图4为本发明所述的一种用于光学测量的积分球装置的可调光源的剖视图;

[0014] 图5为本发明所述的一种用于光学测量的积分球装置的消除杂散光装置的剖视图。

[0015] 图中、1、第一半积分球球壳,2、第二半积分球球壳,3、中心挡光板,4、可调光源,5、狭缝装置,6、采样孔,7、杂散光消除装置,8、出光孔,9、探测孔,10、支架。

具体实施方式

[0016] 具体实施方式一、结合图1至图5说明本实施方式,一种用于光学测量的积分球装置,包括第一半积分球球壳1、第二半积分球球壳2、中心挡光板3、可调光源4、狭缝装置5、采样孔6、杂散光消除装置7、出光孔8和探测孔9,所述第一半积分球球壳1与第二半积分球球壳2紧固在一起形成一个空心球壳;所述中心挡光板3固定在第一半积分球球壳1与第二半积分球球壳2结合面的中心位置,可调光源4与第一半积分球球壳1的连接处设置采样孔6,所述可调光源4与采样孔6中间固定狭缝装置5,所述杂散光消除装置7通过螺纹固定在第二半积分球球壳2上,所述可调光源4、中心挡光板3与杂散光消除装置7位于同一直线上,所述第二半积分球球壳2与杂散光消除装置7的固定处设置出光孔8,所述探测孔9设置在第二积分球球壳上,探测孔9位于靠近出光孔8的下部。

[0017] 本实施方式还包括支架10,所述第一半积分球球壳1与第二半积分球球壳2形成的空心球壳与可调光源4固定在支架10上。

[0018] 本实施方式所述的第一半积分球球壳1和第二半积分球球壳2是通过六个等间隔

的螺栓固定在一起,所述第一半球积分球球壳 1 和第二半球积分球球壳 2 的相对位置通过两个半球积分球球壳的结合面上的具有高位置精度的止口来保证;所述球壳内表面、中心挡光板 3 以及三根细钢丝的外表面均匀喷涂有一层高漫反射材料,所述高漫反射材料可以为硫酸钡或者聚四氟乙烯,在两半球结合面处应充分喷涂使球壳内表面涂层成为一个整体。

[0019] 本实施方式所述的中心挡光板 3 通过三根对称的细钢丝牵引固定于两个半球结合面的中心位置,细钢丝穿过止口上的三个相对应的小孔牵引到积分球外部,调整中心挡光板 3 的位置再把球体固定螺栓拧紧从而固定住中心挡光板 3。中心挡光板 3 避免进入采样孔的光线直接出射到探测孔 9 或者出光孔 8,最大程度上保证了积分球内部的结构对称性,并且细钢丝的细度保证了对积分球的匀光特性影响最小。

[0020] 本实施方式所述的采样孔 6,所述采样孔 6 与第一半球积分球球壳 1 中间固定有双向连续可调的狭缝装置 5,狭缝外面有密封罩防止外界光线进入积分球对测量结果造成误差,通过调节狭缝开启量便可以控制进入积分球的通光量的大小。

[0021] 本实施方式中所述的可调光源 4 包括轴流风扇 41、12V 电插头 42、散热片 43、底座 44、灯座 45、溴钨灯 46、抛物面冷反光镜 47 和灯盖 48,所述溴钨灯 46 的一侧设置抛物面冷反光镜 47,灯盖 48 将抛物面冷反光镜 47 夹紧,溴钨灯 46 的另一侧设置轴流风扇 41,所述溴钨灯 46 固定在底座 44 上,所述溴钨灯 46 外部设有灯座 45,所述灯座 45 上设有散热片 43 和 12V 电插头 42;在工作过程中轴流风扇 41 不断的从积分球方向抽出气流,带走大部分热量使积分球壳不会积蓄过多的热量。采用抛物面冷反光镜 47 将溴钨灯 46 发出的光线汇聚在可调狭缝处,溴钨灯 46 固定在一个可沿轴向方向微动的底座 44 上,通过底座 44 的移动来调整溴钨灯 46 的位置使灯丝位于抛物面冷反光镜 47 的椭球心上。本实施方式所述的杂散光消除装置 7 由环套 71、衬套 72、垫圈 73、端盖 74 以及三个长度不同的第一挡光圈 75、第二挡光圈 76 和第三挡光圈 77 组成;所述上一级环套 71 端面顶住下一级的衬套 72,下一级环套 71 的内阶梯面对应的垫圈 73,垫圈 73 和衬套 72 将每一级的挡光圈夹紧。所述环套 71 与端盖 74 之间采用螺纹紧固连接,所述衬套 72 与垫圈 73 的内壁设置有消光齿纹。所述每一级环套 71 均可与球体直接连接从而控制出射光线的角度;所述的三个挡光圈表面经过磨砂染黑处理,形成光阱,起到消除杂散光的作用。

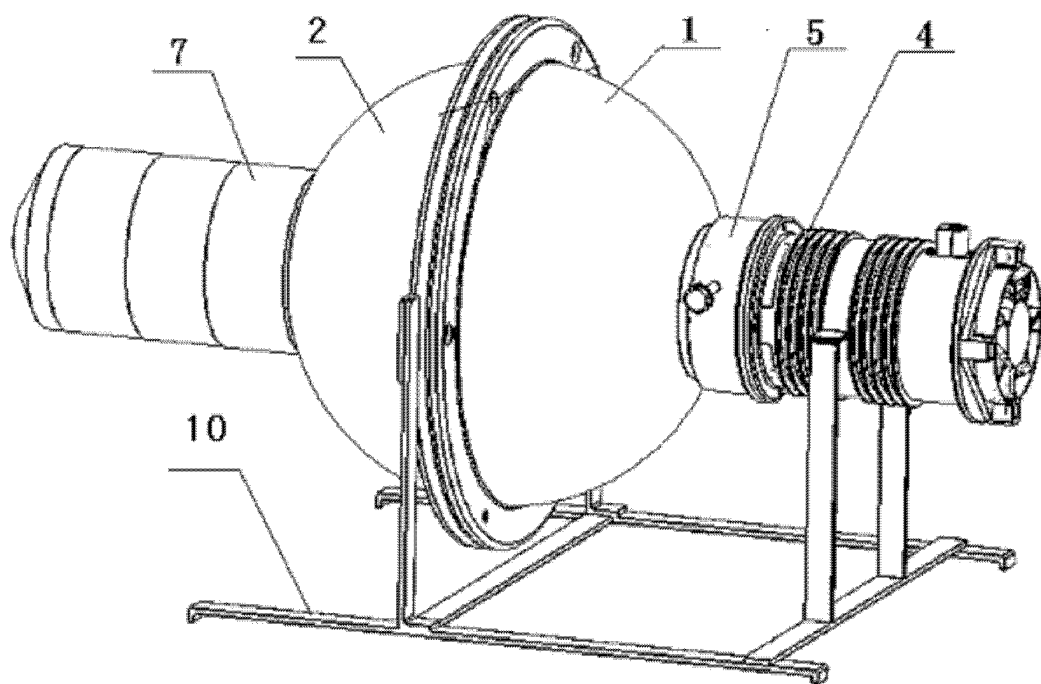


图 1

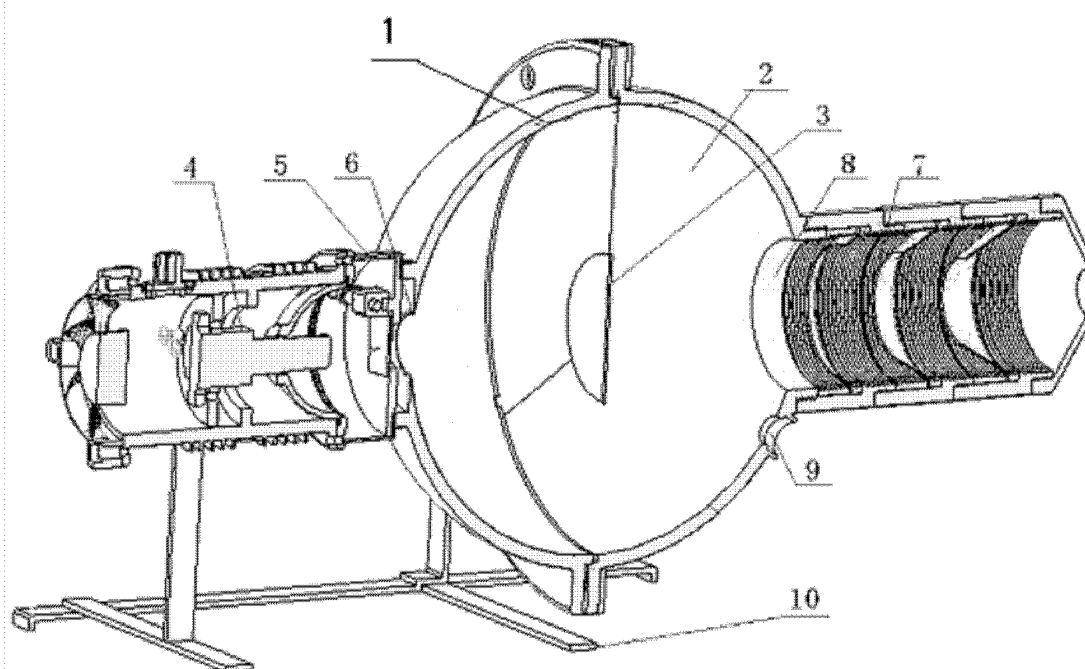


图 2

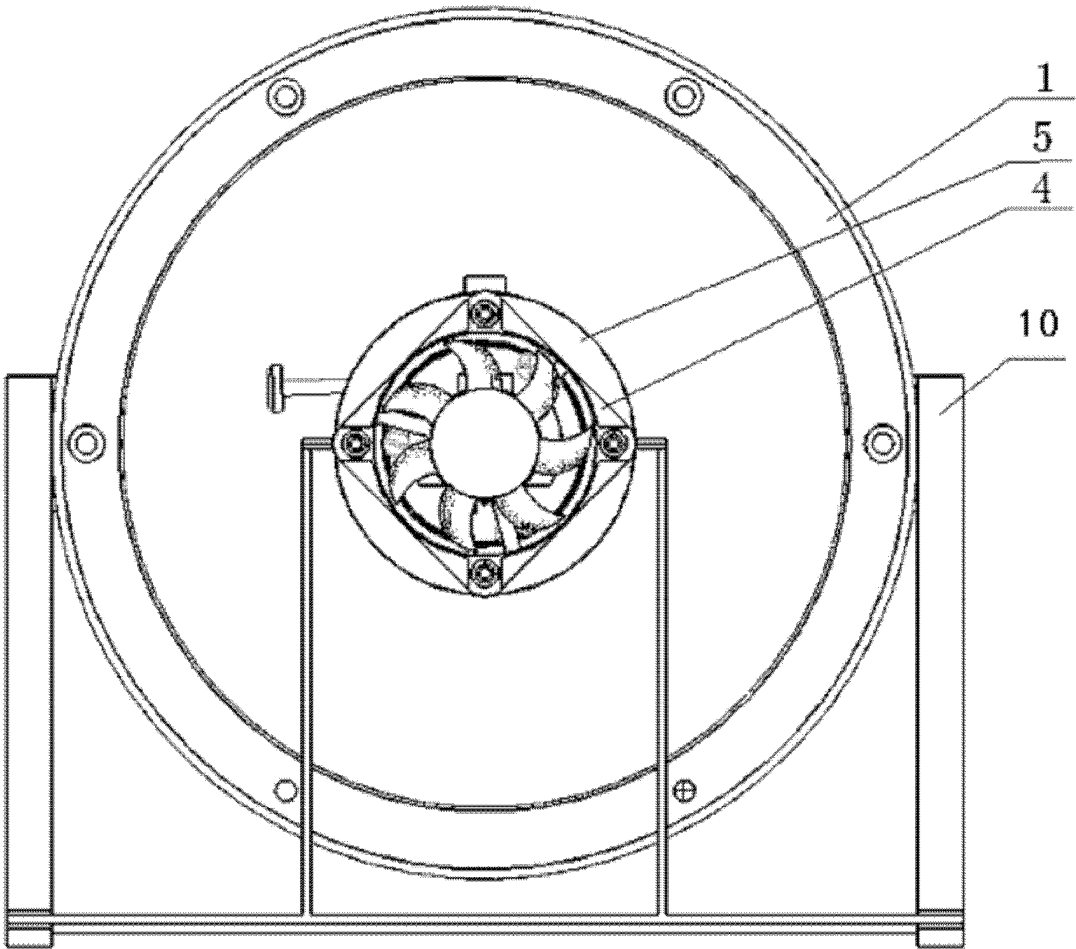


图 3

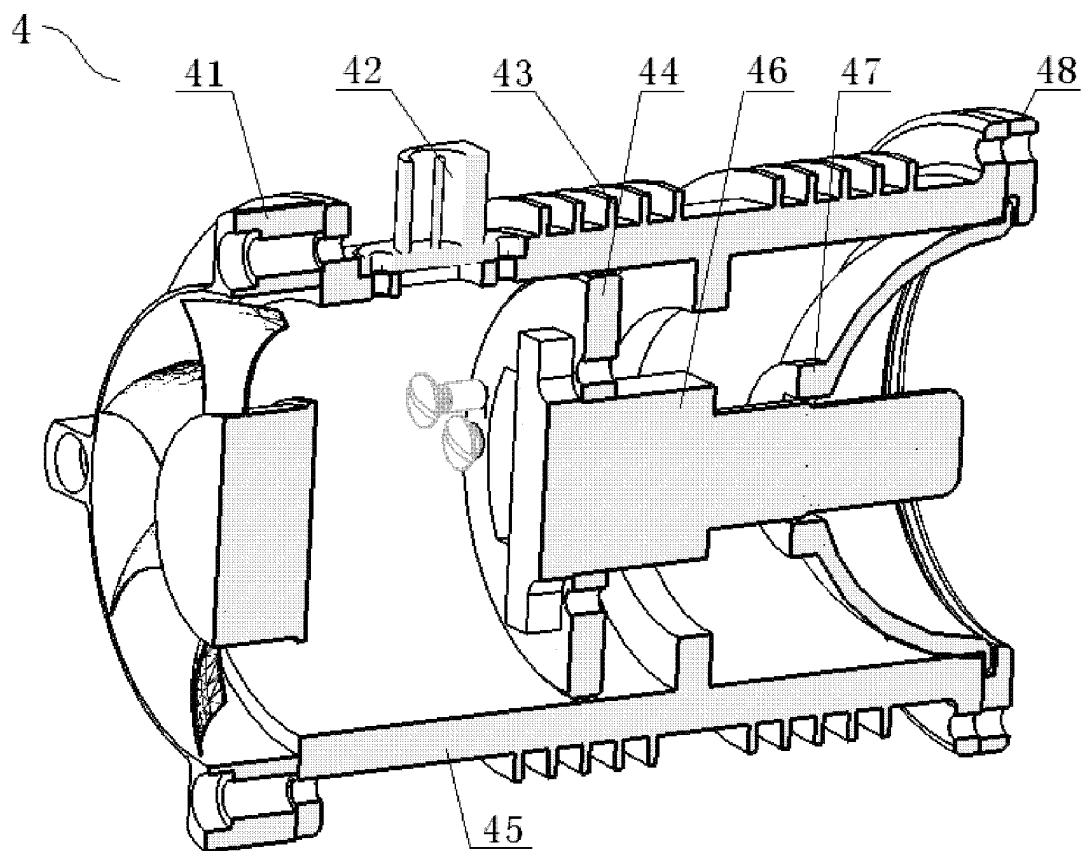


图 4

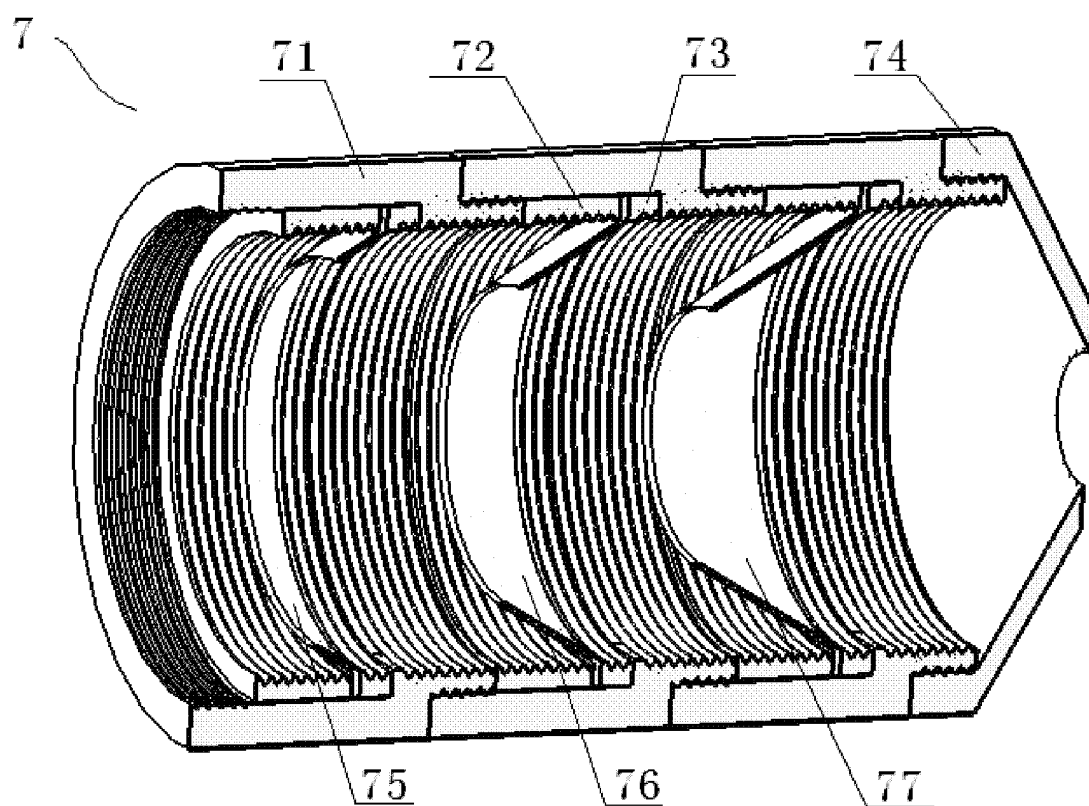


图 5