



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115951552 A

(43) 申请公布日 2023.04.11

(21) 申请号 202310222054.1

(22) 申请日 2023.03.09

(71) 申请人 深圳市橙子数字科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街
道西丽社区同发南路万科云城六期二
栋2305房

(72) 发明人 邓登华 郭腾华 王志明

(74) 专利代理机构 北京惟盛达知识产权代理事
务所(普通合伙) 11855
专利代理师 陈钊

(51) Int.Cl.
G03B 21/20 (2006.01)

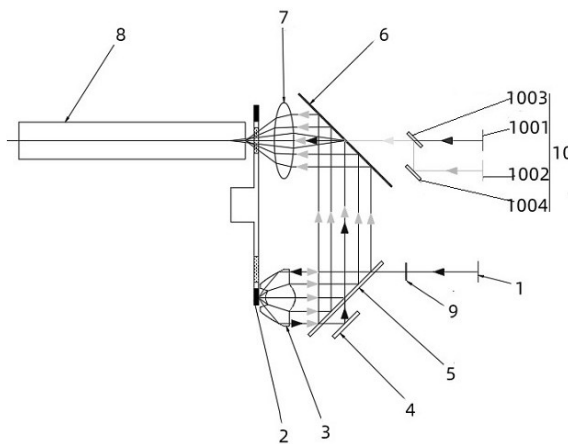
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种发光装置及光源系统

(57) 摘要

本发明涉及投影技术领域,具体涉及一种发光装置及光源系统,所述发光装置包括用于发出蓝激光的激发光源;产生荧光、反射部分蓝激光并从荧光中分离出红、绿、蓝三种颜色光束的色轮;收集并反射蓝激光与荧光的TIR收集透镜;用于将部分蓝激光的光路调整至与荧光光路重合的蓝光反射镜;用于透射蓝激光并反射色轮产生的荧光的反黄透蓝膜片;用于发射红绿激光的激光光源;用于透射红绿激光,并反射经过反黄透蓝膜片的荧光与蓝激光的区域膜片;用于汇聚经过区域膜片的荧光、蓝激光、红激光与绿激光的中继透镜;用于对中继透镜所汇聚后经内圈滤光带所分离出的光束进行匀光的方棒。本发明可以有效减少荧光与激光两者合光过程中造成的光效损失。



1. 一种发光装置,其特征在于,包括:

激发光源(1),用于发出蓝激光;

色轮(2),其用于在一部分蓝激光的激发下产生荧光并反射另一部分蓝激光;并用于从荧光中分离出红、绿、蓝三种颜色光束;

TIR收集透镜(3),其为轴对称结构,中间区域为两个凸面透射区,用于收集一部分蓝激光在色轮(2)激发下产生的荧光和色轮(2)所反射的另一部分蓝激光;边缘区域为平台与弧面相结合,用于引导蓝激光至色轮(2)并引导经色轮(2)所反射的另一部分蓝激光至蓝光反射镜(4),并收集一部分蓝激光在色轮(2)激发下产生的荧光和色轮(2)所反射的另一部分蓝激光;

蓝光反射镜(4),用于将另一部分蓝激光的光路调整至与荧光光路重合;

反黄透蓝膜片(5),用于透射蓝激光并反射色轮(2)产生的荧光;

激光光源(10),用于发射红激光和绿激光;

区域膜片(6),用于透射激光光源(10)所发出的红激光与绿激光,并反射经过反黄透蓝膜片(5)的荧光与蓝激光;

中继透镜(7),用于汇聚经过区域膜片(6)的荧光、另一部分蓝激光、红激光与绿激光;

方棒(8),用于对中继透镜(7)所汇聚后经内圈滤光带(202)所分离出的光束进行匀光。

2. 根据权利要求1所述发光装置,其特征在于,所述激光光源(10)包括红光激光光源(1001)、绿光激光光源(1002)、透绿反红膜片(1003)和绿光反射镜(1004),所述红光激光光源(1001)和绿光激光光源(1002)所发出的红激光与绿激光相互平行,所述透绿反红膜片(1003)设置于红激光的光路中,所述绿光反射镜(1004)设置于绿激光的光路中,绿光激光光源(1002)所发出的后经绿光反射镜(1004)反射与透绿反红膜片(1003)反射后与红光激光光源(1001)所发出红激光的光轴重合。

3. 根据权利要求2所述发光装置,其特征在于,所述透绿反红膜片(1003)和绿光反射镜(1004)相互平行。

4. 根据权利要求1所述发光装置,其特征在于,所述发光装置还包括匀光器件(9),用于对激发光源(1)射出的蓝激光进行匀光。

5. 根据权利要求1所述发光装置,其特征在于,所述区域膜片包括透射区(601)以及环绕透射区(601)设置的反射区(602),所述透射区(601)透射激光光源(10)所发出的红激光与绿激光,所述反射区(602)反射经过反黄透蓝膜片(5)的荧光与蓝激光。

6. 根据权利要求5所述发光装置,其特征在于,所述反射区(602)与荧光和蓝激光的接触面需进行散射处理,或者在透射区(601)与荧光和蓝激光的接触面设置散射贴片。

7. 根据权利要求1所述发光装置,其特征在于,所述色轮(2)转一圈为两个周期,其包括内圈滤光带(202)以及环绕其设置的外圈激发带(201),所述内圈激发带的底面设置有散射层(2024)。

8. 根据权利要求7所述发光装置,其特征在于,所述外圈激发带(201)为四段轮,包括两个对称设置的波长转换区(2011)和两个对称设置的蓝光反射区(2012),相邻两个波长转换区(2011)和蓝光反射区(2012)的圆心角相加为 180° 。

9. 根据权利要求1所述发光装置,其特征在于,所述内圈滤光带(202)为六段轮,包括两个对称设置的蓝光透过散射区(2021)、两个对称设置的红光透过散射区(2022)和两个对称

设置的绿光透过散射区(2023),相邻三个蓝光透过散射区(2021)、红光透过散射区(2022)和绿光透过散射区(2023)的圆心角相加为 180° 。

10.一种光源系统,其特征在于,包括如权利要求1-9任意一项所述的发光装置。

一种发光装置及光源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及投影技术领域,具体涉及一种发光装置,还涉及一种光源系统。

背景技术

[0002] 激光荧光光源技术是利用激发光激发荧光粉产生受激光的技术,通常使用波长更短的蓝激光激发出波长更长包含红绿波段的黄荧光,再从黄荧光里面将红绿光通过滤光片分离,蓝激光成本相对较低且电光转化效率高,而荧光粉的激发效率高,从而降低激光显示的成本。但荧光光谱较宽,色纯度低,因此不能直接满足于广色域的要求,为了提高颜色纯度,通常使用修色片修色,但这种方式会造成较大的光损失、大幅度降低系统亮度。

[0003] 在此基础上,利用掺杂色纯度更高的红绿激光能够很好提高色纯度,但荧光与激光两者合光过程中造成的光效损失较大。

发明内容

[0004] 因此,本发明要解决的技术问题在于克服现有技术中激光与荧光合光过程中光效损失较大的缺陷,从而提供一种发光装置,还提供了一种光源系统。

[0005] 一种发光装置,包括:

激发光源,用于发出蓝激光。

[0006] 色轮,其包括用于在一部分蓝激光的激发下产生荧光并反射另一部分蓝激光;并用于从荧光中分离出红、绿、蓝三种颜色光束。

[0007] TIR收集透镜,其为轴对称结构,中间区域为两个凸面透射区,用于收集一部分蓝激光在色轮激发下产生的荧光和色轮所反射的另一部分蓝激光;边缘区域为平台与弧面相结合,用于引导蓝激光至色轮并引导经色轮所反射的另一部分蓝激光至蓝光反射镜,并收集一部分蓝激光在色轮激发下产生的荧光和色轮所反射的另一部分蓝激光。

[0008] 蓝光反射镜,用于将另一部分蓝激光的光路调整至与荧光光路重合。

[0009] 反黄透蓝膜片,用于透射蓝激光并反射色轮产生的荧光。

[0010] 激光光源,用于发射红激光和绿激光。

[0011] 区域膜片,用于透射激光光源所发出的红激光与绿激光,并反射经过反黄透蓝膜片的荧光与蓝激光。

[0012] 中继透镜,用于汇聚经过区域膜片的荧光、另一部分蓝激光、红激光与绿激光。

[0013] 方棒,用于对中继透镜所汇聚后经内圈滤光带所分离出的光束进行匀光。

[0014] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述激光光源包括红光激光光源、绿光激光光源、透绿反红膜片和绿光反射镜,所述红光激光光源和绿光激光光源所发出的红激光与绿激光相互平行,所述透绿反红膜片设置于红激光的光路中,所述绿光反射镜设置于绿激光的光路中,绿光激光光源所发出的后经绿光反射镜反射与透绿反红膜片反射后与红光激光光源所发出红激光的光轴重合。

[0015] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述透绿反红膜片和绿光反射镜相互平行。

[0016] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述发光装置还包括匀光器件,用于对激发光源射出的蓝激光进行匀光。

[0017] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述区域膜片包括透射区以及环绕透射区设置的反射区,所述透射区透射激光光源所发出的红激光与绿激光,所述反射区反射经过反黄透蓝膜片的荧光与蓝激光。

[0018] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述反射区与荧光和蓝激光的接触面需进行散射处理,或者在透射区与荧光和蓝激光的接触面设置散射贴片。

[0019] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述色轮转一圈为两个周期,其包括内圈滤光带以及环绕其设置的外圈激发带,所述内圈激发带的底面设置有散射层。

[0020] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述外圈激发带为四段轮,包括两个对称设置的波长转换区和两个对称设置的蓝光反射区,相邻两个波长转换区和蓝光反射区的圆心角相加为 180° 。

[0021] 作为本发明中发光装置的一种优选,所述内圈滤光带为六段轮,包括两个对称设置的蓝光透过散射区、两个对称设置的红光透过散射区和两个对称设置的绿光透过散射区,相邻三个蓝光透过散射区、红光透过散射区和绿光透过散射区的圆心角相加为 180° 。

[0022] 一种光源系统,包括如上任意一项所述的发光装置。

[0023] 本发明技术方案,具有如下优点:

1、本发明中所采用的TIR收集透镜与蓝光反射镜相配合,当蓝激光通过TIR收集透镜射入色轮后,一部分用于激发荧光,另一部分未激发黄荧光的蓝激光对称返回透过反黄透蓝膜片,通过与入射光路不同的光路经过蓝光反射镜反射调整到与荧光光轴重合,有效避免了蓝光的损失。

[0024] 2、本发明中内圈滤光带底部的散射层可增大方棒入口光锥的角度分布、降低激光相干性,能够大幅度增加方棒的匀光效果,有效消除激光散斑。色轮转一圈为两个周期既能最大程度提升荧光利用率和亮度,还能成倍提升图像帧率,实现高帧显示,还可以大幅度降低色轮马达负荷。

[0025] 3、本发明中,激光光源所发出的红激光与绿激光经过区域膜片上的小孔径透射区透射后与荧光进行扩展量合光,红激光与绿激光经过散射区后经散射贴片增加扩展量以增加红激光和绿激光与方棒入口的角分布与面分布,最后经过同一个方棒进行匀光,能够最大程度减小红激光和绿激光的损失以及提高白场均匀性。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1为本发明中发光装置的结构示意图。

[0028] 图2为本发明中区域膜片的结构示意图。

[0029] 图3为本发明中进行过散射处理的区域膜片的结构示意图。

[0030] 图4为本发明中设置有散射贴片的区域膜片的结构示意图。

[0031] 图5为本发明中色轮的正面结构示意图。

[0032] 图6为本发明中色轮的侧面结构剖视图。

[0033] 附图标记说明：

1、激发光源；2、色轮；201、外圈激发带；2011、波长转换区；2012、蓝光反射区；202、内圈滤光带；2021、蓝光透过散射区；2022、红光透过散射区；2023、蓝光透过散射区；2024、散射层；3、TIR收集透镜；4、蓝光反射镜；5、反黄透蓝膜片；6、区域膜片；601、透射区；602、反射区；7、中继透镜；8、方棒；9、匀光器件；10、激光光源；1001、红光激光光源；1002、绿光激光光源；1003、透绿反红膜片；1004、绿光反射镜。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0036] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可依具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0038] 本实施例提供了一种发光装置，如图1所示，包括：

激发光源1，用于发出蓝激光。

[0039] 色轮2，其包括外圈激发带201和内圈滤光带202，所述外圈激发带201用于接收激发光源1所发出的蓝激光，并在一部分蓝激光的激发产生黄荧光并反射另一部分未激发黄荧光的蓝激光。所述内圈滤光带202用于从黄荧光中分离出红、绿、蓝三种颜色光束。

[0040] TIR收集透镜3，其为轴对称结构，中间区域为两个凸面透射区601，用于收集中心处所接受到的小角度光束，即一部分蓝激光在外圈激发带201激发下产生的荧光和外圈激发带201所反射的另一部分蓝激光。边缘区域为平台与弧面相结合，当光线从平台射入或者从底部灯珠孔侧壁射入在弧面区域满足全反射，该区域收集大角度光，即当蓝激光从一侧（非透镜居中）平台射入后在外圈激发带201处反射于另外一侧对称返回，透过反黄透蓝膜片5（与入射光不同路）经过一块蓝光反射镜4反射调整到与黄荧光光轴重合。所述TIR收集透镜3为两片球面加非球面组合的收集透镜组，也可采用两片以上的球面加非球面组合的收集透镜组。

[0041] 采用上述结构，蓝光反射镜4的设置减少了蓝光的损失，同时能够有效改善球面透

镜因球差带来的准直角度差异,避免使用非球面透镜,减少透镜的使用量。

[0042] 反黄透蓝膜片5,用于透射蓝激光并反射外圈激发带201产生的荧光。

[0043] 激光光源10,用于发射红激光和绿激光。

[0044] 区域膜片6,其包括用于透射激光光源10所发出红激光与绿激光的透射区601,用于反射经过反黄透蓝膜片5的荧光与蓝激光的反射区602,反射区602环绕透射区601设置。红激光与绿激光直接通过区域膜片6中的小孔径透射区601与荧光进行扩展量合光,同时经过如图4所示的散射片增加扩展量以增加激光与方棒8入口的角分布与面分布,最后经过同一个方棒8进行匀光,能够最大程度减小合光损失以及提高白场均匀性。如图2所示,区域膜片6中间区域镀窄带通膜,透过红激光和绿激光,反射红激光和绿激光波段以外的黄荧光和蓝激光;反射区602反射荧光跟蓝激光;

如图3所示,将区域膜片6分为S1面与S2面,S1面为与红激光与绿激光接触面,S2面为与黄荧光与蓝激光接触面,S2面做散射处理。或如图4所示在S2面张贴散射贴片,散射贴片有着增大角度与降低激光相干性的作用,使区域膜片6具有较高的合光效率、结构紧凑性和均匀性。

[0045] 中继透镜7,用于汇聚经过区域膜片6的荧光、蓝激光、红激光与绿激光。

[0046] 方棒8,用于对中继透镜7所汇聚后经内圈滤光带202所分离出的光束进行匀光。

[0047] 在本实施例中,所述激光光源10包括红光激光光源1001、绿光激光光源1002、透绿反红膜片1003和绿光反射镜1004,所述红光激光光源1001和绿光激光光源1002所发出的红激光与绿激光相互平行,所述透绿反红膜片1003设置于红激光的光路中,所述绿光反射镜1004设置于绿激光的光路中,绿光激光光源1002所发出的后经绿光反射镜1004反射与透绿反红膜片1003反射后与红光激光光源1001所发出红激光的光轴重合。

[0048] 在本实施例中,所述透绿反红膜片1003和绿光反射镜1004的预设角度均为 -45° ,即透绿反红膜片1003和绿光反射镜1004相互平行。

[0049] 在本实施例中,所述发光装置还包括匀光器件9,用于对激发光源1射出的蓝激光进行匀光。

[0050] 如图5所示,在本实施例中,所述外圈激发带201为四段轮,包括两个对称设置的波长转换区2011和两个对称设置的蓝光反射区2012,相邻两个波长转换区2011和蓝光反射区2012的圆心角相加为 180° 。四段轮中两段为一周期,一个周期为图像一帧画面。波长转换区2011和蓝光反射区2012的面积占比可根据实际情况进行分配。

[0051] 所述内圈滤光带202为六段轮,包括两个对称设置的蓝光透过散射区2021、两个对称设置的红光透过散射区2022和两个对称设置的绿光透过散射区2023,相邻三个蓝光透过散射区2021、红光透过散射区2022和绿光透过散射区2023的圆心角相加为 180° 。六段轮中三段为一周期,一个周期为图像画面的一帧,蓝光透过散射区2021、红光透过散射区2022和绿光透过散射区2023的面积占比可根据实际情况分配。

[0052] 采用上述结构,色轮2高度集成,减少了额外散射轮和滤光轮的使用,大幅度降低了生产成本。既能最大程度提升黄荧光利用率大幅度提升亮度,还能成倍提升图像帧率,实现高帧显示。色轮2转一圈为两个周期,大幅度降低色轮2马达负荷。若有更高的帧率需求可设置一圈为三个周期或者以上。

[0053] 如图6所示,在本实施例中,所述内圈的一面设置内圈滤光带202用于从黄荧光中

分离出红、绿、蓝三种颜色光束,另一面设置散射层2024增大方棒8入口光锥角度分布、降低激光相干性能够大幅度增加方棒8的匀光效果有效消除激光散斑。

[0054] 在本实施中,激发光源1所发出的蓝激光经过匀光器件9进行匀光后,透射过反黄透蓝膜片5经过TIR收集透镜3引导至外圈激发带201,一部分蓝激光经波长转换区2011转换为黄荧光,黄荧光经过TIR收集透镜3收集后经过反黄透蓝膜片5反射至区域膜片6;另一部分蓝激光经蓝光反射区2012反射后,经TIR收集透镜3收集后通过蓝光反射镜4调整至与黄荧光光轴重合,反射至区域膜片6。激光光源10所发出的红激光与绿激光合光后通过透射区601透射至中继透镜7,黄荧光与另一部分蓝激光经过反射区602反射至中继透镜7。中继透镜7对红激光、绿激光、黄荧光和另一部分蓝激光进行汇聚后通过内圈滤光带202滤光,并通过散射层2024进入方棒8进行匀光。

[0055] 本实施例中的发光装置能够应用于光源系统中,有利于提高光源系统的画面显示质量及产品竞争力。

[0056] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

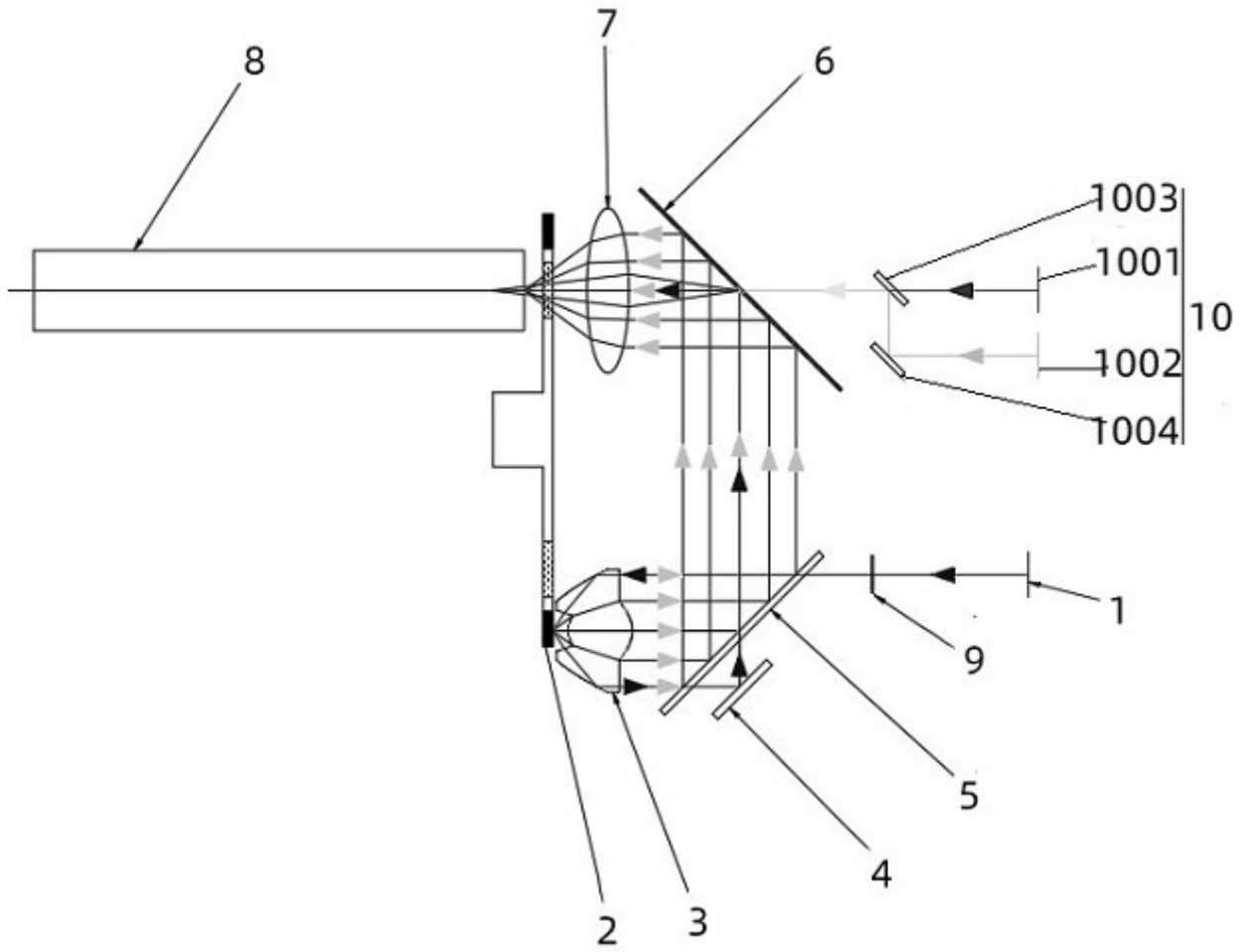


图 1

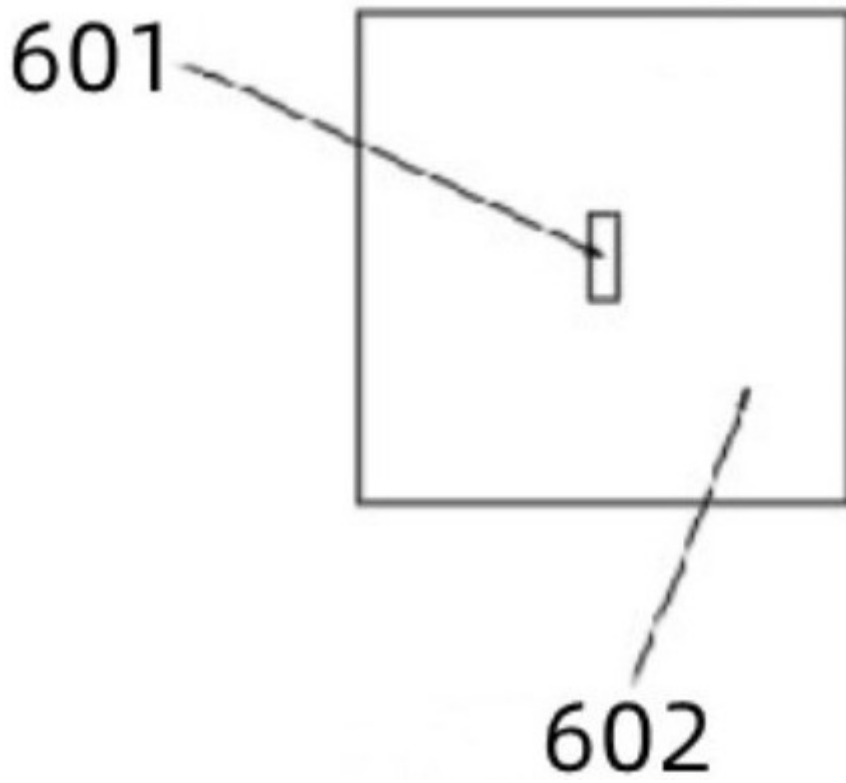


图 2



图 3

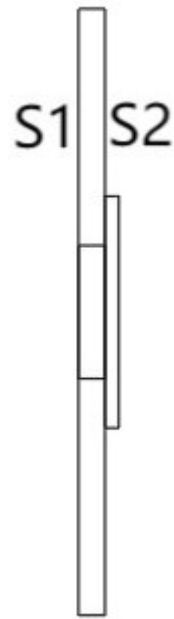


图 4

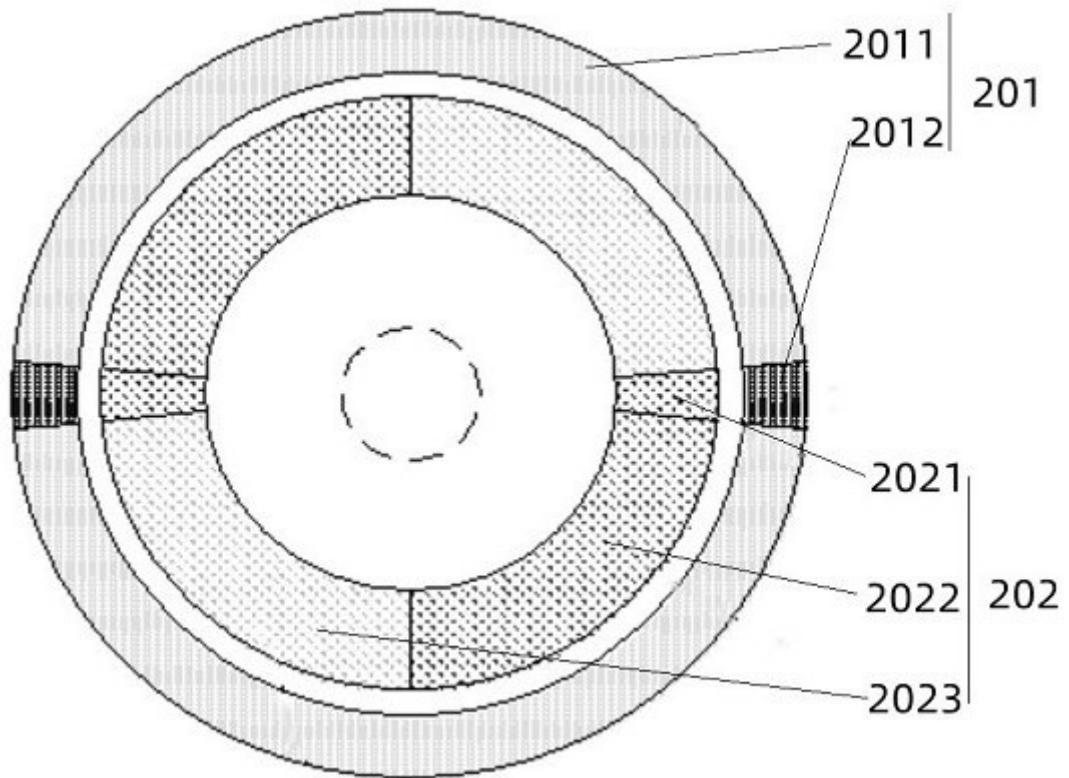


图 5

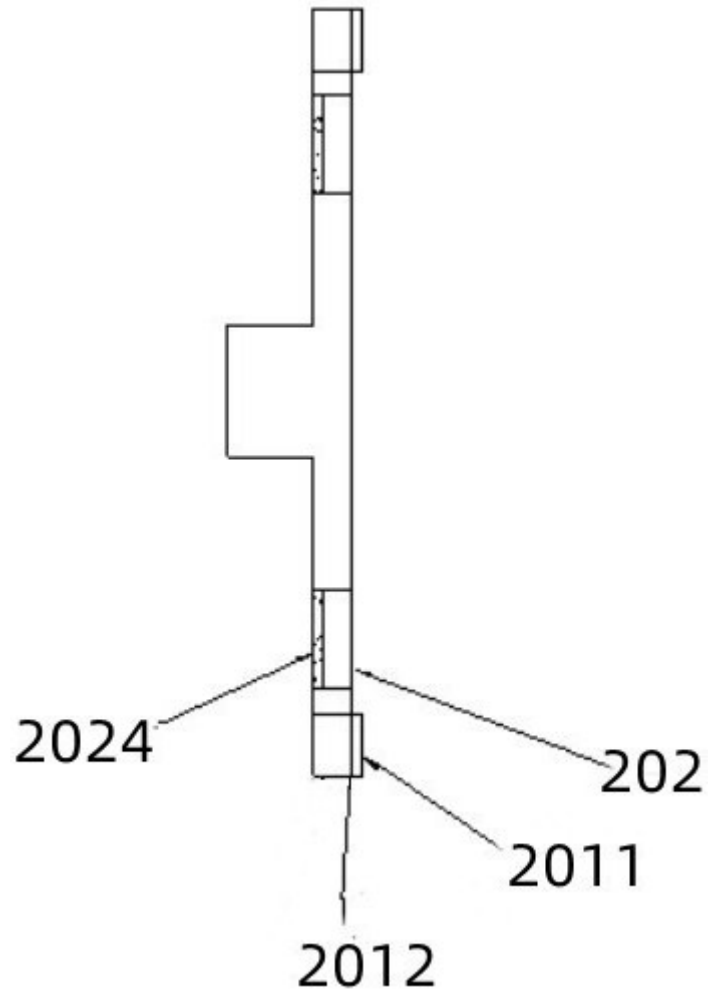


图 6