



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105607211 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201511029281. 4

(22) 申请日 2015. 12. 31

(71) 申请人 中国华录集团有限公司

地址 116023 辽宁省大连市高新区黄浦路
717 号 11 层

(72) 发明人 杜健 付瑶 孙阳 杨思文
孔维成 陈易

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

代理人 杨威 李洪福

(51) Int. Cl.

G02B 7/02(2006. 01)

G03B 21/14(2006. 01)

G03B 21/20(2006. 01)

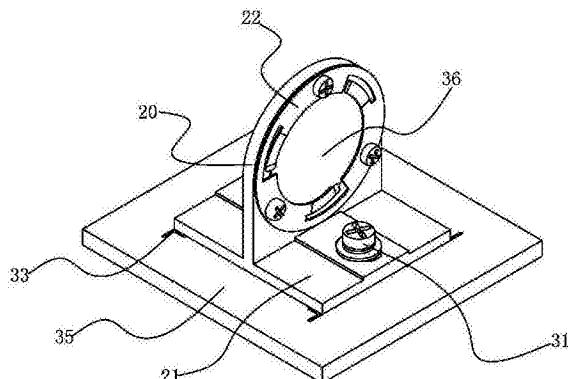
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

透镜调整结构及投影光学系统

(57) 摘要

本发明公开了一种透镜调整结构及投影光学系统，所述透镜调整结构包括：透镜支架、基座、第一预紧件、第二预紧件、调整弹簧和紧固件；所述透镜支架包括调整部和支撑部；所述调整部上具有分别设置在所述支撑部两侧的第一导向孔和第二导向孔；在所述调整部的下表面上突出设置有位于第一导向孔和第二导向孔之间的第一对接件；所述基座上具有第一定位件和第二定位件；在所述基座上开设有位于第一定位件和第二定位件之间的贯通开口；在所述贯通开口中设有位于贯通开口一侧的第二对接件；本发明避免了现有光学系统由于激光会聚焦点相对荧光色轮的荧光粉涂层的位置存在偏差，所导致的能量损失和整个投影光学系统的亮度性能下降的问题。



1. 一种透镜调整结构，其特征在于所述透镜调整结构包括：透镜支架、基座、第一预紧件、第二预紧件、调整弹簧和紧固件；

所述透镜支架包括水平放置的调整部和竖直放置在所述调整部上的支撑部；所述透镜通过环形压片与所述支撑部紧压固定；所述调整部上具有分别设置在所述支撑部两侧的第一导向孔和第二导向孔；在所述调整部的下表面上突出设置有位于第一导向孔和第二导向孔之间的第一对接件；

所述调整部以能够装卸的方式置于所述基座上；所述基座上具有第一定位件和第二定位件；在所述基座上开设有位于第一定位件和第二定位件之间的贯通开口；在所述贯通开口中设有位于贯通开口一侧的第二对接件；当所述透镜支架的调整部放置在所述基座上，所述第一定位件置于所述第一导向孔中，所述第二定位件置于所述第二导向孔中，所述第一对接件穿过所述贯通开口并与所述第二对接件相对设置；所述调整弹簧置于所述第一对接件和所述第二对接件之间；通过第一预紧件和第二预紧件分别与置于第一导向孔中的第一定位件、置于第二导向孔中的第二定位件相连接，然后通过紧固件穿过第一对接件和调整弹簧后与第二对接件相连接。

2. 根据权利要求1所述的透镜调整结构，其特征在于所述第一导向孔的长度大于所述第一定位件的长度，所述第一定位件能够沿所述第一导向孔的长度方向移动；所述第二导向孔的长度大于所述第二定位件的长度，所述第二定位件能够沿所述第二导向孔的长度方向移动。

3. 根据权利要求1所述的透镜调整结构，其特征在于所述基座上表面上设置有位置指示部，该位置指示部用于对所述调整部放置在所述基座上的初始位置进行定位。

4. 根据权利要求1所述的透镜调整结构，其特征在于通过调节第一定位件在第一导向孔中的位置、第二定位件在第二导向孔中的位置，以及调节第一对接件和第二对接件之间的相对距离，来改变所述透镜的位置。

5. 根据权利要求1所述的透镜调整结构，其特征在于所述基座上表面和所述调整部下表面均为抛光面。

6. 一种投影光学系统，其特征在于所述投影光学系统包括：

用于发出蓝色激光的激光光源；

用于将所述激光光源发出的蓝色激光汇聚至第一反射透射光学系统的第一汇聚光学系统；

用于将所述第一汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光透射至第二汇聚光学系统的第一反射透射光学系统；

第二汇聚光学系统；由第一反射透射光学系统透射过来的蓝色激光经过第二汇聚光学系统汇聚至荧光色轮；所述第二汇聚光学系统至少包括1个透镜；所述透镜具有权利要求1至5任一项所述的透镜调整结构；

荧光色轮；由第二汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光透过所述荧光色轮，并入射至第一全反射镜；由第二汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光作为激发光照射所述荧光色轮，使得所述荧光色轮发出绿色荧光和红色荧光；

用于将入射的蓝色激光全反射至第二全反射镜的第一全反射镜；

用于将入射的蓝色激光全反射至第二反射透射光学系统的第二全反射镜；

第二反射透射光学系统；所述第二反射透射光学系统将经由第二全反射镜全反射过来的蓝色激光反射至第三汇聚光学系统；

用于将所述第二反射透射光学系统反射过来的蓝色激光汇聚至匀光棒的第三汇聚光学系统；

匀光棒；由所述第三汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光经过匀光棒均光后入射至反射镜；

反射镜；入射至所述反射镜的均匀的蓝色激光经过反射后进入TIR棱镜；

TIR棱镜；进入TIR棱镜的蓝色激光通过TIR棱镜的折反射后照射到数字微镜器件；

和数字微镜器件；照射到所述数字微镜器件上的蓝色激光经过所述数字微镜器件后再次反射至TIR棱镜，最后进入投影镜头；

荧光色轮发出的绿色荧光和红色荧光经过第二汇聚光学系统后到达第一反射透射光学系统，然后经所述第一反射透射光学系统反射至第二反射透射光学系统；由第一反射透射光学系统反射过来的绿色荧光和红色荧光通过第二反射透射光学系统透射至第三汇聚光学系统，然后经过第三汇聚光学系统后到达匀光棒；由所述第三汇聚光学系统汇聚过来的绿色荧光和红色荧光经过匀光棒均光后入射至反射镜；入射至所述反射镜的均匀的绿色荧光和红色荧光经过反射后进入TIR棱镜，进入TIR棱镜的绿色荧光和红色荧光通过TIR棱镜的折反射后照射到数字微镜器件；照射到所述数字微镜器件上的绿色荧光和红色荧光经过所述数字微镜器件后再次反射至TIR棱镜，最后进入投影镜头。

7. 根据权利要求6所述的投影光学系统，其特征在于所述投影光学系统还包括：

置于所述荧光色轮和第一全反射镜之间的第一中继光学系统；经所述荧光色轮透过的蓝色激光通过第一中继光学系统传输至第一全反射镜；

置于第一全反射镜和第二全反射镜之间的第二中继光学系统；由第一全反射镜全反射过来的蓝色激光通过第二中继光学系统传输至第二全反射镜。

8. 根据权利要求6所述的投影光学系统，其特征在于所述投影光学系统还包括：置于第二全反射镜和第二反射透射光学系统之间的第三中继光学系统；由第二全反射镜全反射过来的蓝色激光通过第三中继光学系统传输至第二反射透射光学系统。

9. 根据权利要求6所述的投影光学系统，其特征在于所述投影光学系统还包括：置于匀光棒和反射镜之间的第四中继光学系统；经过匀光棒后形成的均匀的蓝色激光通过第四中继光学系统传输至反射镜；经过匀光棒后形成的均匀的绿色荧光和红色荧光通过第四中继光学系统传输至反射镜。

10. 根据权利要求6所述的投影光学系统，其特征在于所述投影光学系统还包括：置于反射镜和TIR棱镜之间的第五中继光学系统；由反射镜反射过来的蓝色激光通过第五中继光学系统传输至TIR棱镜；由反射镜反射过来的绿色荧光和红色荧光通过第五中继光学系统传输至TIR棱镜。

透镜调整结构及投影光学系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学元件调整结构和具有该种光学元件调整结构的光学系统，具体为一种透镜调整结构及投影光学系统。

背景技术

[0002] 光学系统是由多种光学元件按照一定次序组成的系统，一般用于成像或作光学处理，能够满足一系列要求并得到合乎需要的高质量光学系统不是几个光学元件的简单组合，往往需要对各光学元件的参数进行合理配置和恰当确定才能实现。现有技术中，由于光路计算、机械加工工艺和装配工艺等方面所带来的误差，经常会造成光学系统在光路上的偏差，进而影响光学系统的性能。透镜作为光学系统中的重要光学元件，其位置精度是否良好直接对光路有很大的影响。图9示出了理论状态下由透镜36汇聚过来的激光与荧光色轮5之间的位置关系示意图，参考图9所示，在理论状态下，透镜36汇聚过来的激光刚好汇聚到荧光色轮5的荧光粉涂层上，图10和图11示出了实际应用情况下透镜36汇聚过来的激光与荧光色轮5之间的位置关系示意图，参考图10和图11所示，在实际应用中，由于上述提到的各种误差的影响，激光的汇聚焦点相对荧光色轮5的荧光粉涂层的位置总会有一定的偏差，进而造成荧光粉的激光效率不足，光学系统的能量损失会增大，整个投影光学系统的亮度性能下降。

[0003] 投影仪是一种可以将图像或视频投射到幕布上的设备，决定投影质量的关键往往在于投影仪的光学系统部分，现有技术中的投影光学系统存在如下问题：由于激光汇聚焦点相对荧光色轮的荧光粉涂层的位置总会有一定的偏差，荧光粉的激光效率不足，投影光学系统的能量损失会增大，整个投影光学系统的亮度性能下降。

发明内容

[0004] 本发明针对以上问题的提出，而研制一种透镜调整结构及投影光学系统。

[0005] 本发明的技术手段如下：

[0006] 一种透镜调整结构，包括：透镜支架、基座、第一预紧件、第二预紧件、调整弹簧和紧固件；

[0007] 所述透镜支架包括水平放置的调整部和竖直放置在所述调整部上的支撑部；所述透镜通过环形压片与所述支撑部紧压固定；所述调整部上具有分别设置在所述支撑部两侧的第一导向孔和第二导向孔；在所述调整部的下表面上突出设置有位于第一导向孔和第二导向孔之间的第一对接件；

[0008] 所述调整部以能够装卸的方式置于所述基座上；所述基座上具有第一定位件和第二定位件；在所述基座上开设有位于第一定位件和第二定位件之间的贯通开口；在所述贯通开口中设有位于贯通开口一侧的第二对接件；当所述透镜支架的调整部放置在所述基座上，所述第一定位件置于所述第一导向孔中，所述第二定位件置于所述第二导向孔中，所述第一对接件穿过所述贯通开口并与所述第二对接件相对设置；所述调整弹簧置于所述第一

对接件和所述第二对接件之间；通过第一预紧件和第二预紧件分别与置于第一导向孔中的第一定位件、置于第二导向孔中的第二定位件相连接，然后通过紧固件穿过第一对接件和调整弹簧后与第二对接件相连接；

[0009] 进一步地，所述第一导向孔的长度大于所述第一定位件的长度，所述第一定位件能够沿所述第一导向孔的长度方向移动；所述第二导向孔的长度大于所述第二定位件的长度，所述第二定位件能够沿所述第二导向孔的长度方向移动；

[0010] 进一步地，所述基座上表面上设置有位置指示部，该位置指示部用于对所述调整部放置在所述基座上的初始位置进行定位；

[0011] 进一步地，通过调节第一定位件在第一导向孔中的位置、第二定位件在第二导向孔中的位置，以及调节第一对接件和第二对接件之间的相对距离，来改变所述透镜的位置；

[0012] 进一步地，所述基座上表面和所述调整部下表面均为抛光面。

[0013] 一种投影光学系统，包括：

[0014] 用于发出蓝色激光的激光光源；

[0015] 用于将所述激光光源发出的蓝色激光汇聚至第一反射透射光学系统的第一汇聚光学系统；

[0016] 用于将所述第一汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光透射至第二汇聚光学系统的第一反射透射光学系统；

[0017] 第二汇聚光学系统；由第一反射透射光学系统透射过来的蓝色激光经过第二汇聚光学系统汇聚至荧光色轮；所述第二汇聚光学系统至少包括1个透镜；所述透镜具有上述任一项所述的透镜调整结构；

[0018] 荧光色轮；由第二汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光透过所述荧光色轮，并入射至第一全反射镜；由第二汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光作为激发光照射所述荧光色轮，使得所述荧光色轮发出绿色荧光和红色荧光；

[0019] 用于将入射的蓝色激光全反射至第二全反射镜的第一全反射镜；

[0020] 用于将入射的蓝色激光全反射至第二反射透射光学系统的第二全反射镜；

[0021] 第二反射透射光学系统；所述第二反射透射光学系统将经由第二全反射镜全反射过来的蓝色激光反射至第三汇聚光学系统；

[0022] 用于将所述第二反射透射光学系统反射过来的蓝色激光汇聚至匀光棒的第三汇聚光学系统；

[0023] 匀光棒；由所述第三汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光经过匀光棒均光后入射至反射镜；

[0024] 反射镜；入射至所述反射镜的均匀的蓝色激光经过反射后进入TIR棱镜；

[0025] TIR棱镜；进入TIR棱镜的蓝色激光通过TIR棱镜的折反射后照射到数字微镜器件；

[0026] 和数字微镜器件；照射到所述数字微镜器件上的蓝色激光经过所述数字微镜器件后再次反射至TIR棱镜，最后进入投影镜头；

[0027] 荧光色轮发出的绿色荧光和红色荧光经过第二汇聚光学系统后到达第一反射透射光学系统，然后经所述第一反射透射光学系统反射至第二反射透射光学系统；由第一反射透射光学系统反射过来的绿色荧光和红色荧光通过第二反射透射光学系统透射至第三汇聚光学系统，然后经过第三汇聚光学系统后到达匀光棒；由所述第三汇聚光学系统汇聚

过来的绿色荧光和红色荧光经过匀光棒均光后入射至反射镜；入射至所述反射镜的均匀的绿色荧光和红色荧光经过反射后进入TIR棱镜，进入TIR棱镜的绿色荧光和红色荧光通过TIR棱镜的折反射后照射到数字微镜器件；照射到所述数字微镜器件上的绿色荧光和红色荧光经过所述数字微镜器件后再次反射至TIR棱镜，最后进入投影镜头；

[0028] 进一步地，所述投影光学系统还包括：

[0029] 置于所述荧光色轮和第一全反射镜之间的第一中继光学系统；经所述荧光色轮透过的蓝色激光通过第一中继光学系统传输至第一全反射镜；

[0030] 置于第一全反射镜和第二全反射镜之间的第二中继光学系统；由第一全反射镜全反射过来的蓝色激光通过第二中继光学系统传输至第二全反射镜；

[0031] 进一步地，所述投影光学系统还包括：置于第二全反射镜和第二反射透射光学系统之间的第三中继光学系统；由第二全反射镜全反射过来的蓝色激光通过第三中继光学系统传输至第二反射透射光学系统；

[0032] 进一步地，所述投影光学系统还包括：置于匀光棒和反射镜之间的第四中继光学系统；经过匀光棒后形成的均匀的蓝色激光通过第四中继光学系统传输至反射镜；经过匀光棒后形成的均匀的绿色荧光和红色荧光通过第四中继光学系统传输至反射镜；

[0033] 进一步地，所述投影光学系统还包括：置于反射镜和TIR棱镜之间的第五中继光学系统；由反射镜反射过来的蓝色激光通过第五中继光学系统传输至TIR棱镜；由反射镜反射过来的绿色荧光和红色荧光通过第五中继光学系统传输至TIR棱镜。

[0034] 由于采用了上述技术方案，本发明提供的透镜调整结构及投影光学系统，可以对相应的透镜位置进行调整，纠正光路计算、机械加工工艺和装配工艺等方面所带来的误差，对光学系统性能的提高会有很大的帮助；本发明结构简单、使用部件少、调整结构在光学系统的光路之外，能够防止在调整过程中光线对操作人员产生伤害，通过透镜调整结构的调整，使得第二汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光能够刚好汇聚到荧光色轮的荧光粉涂层上，保证了荧光粉的激光效率，避免了现有光学系统由于激光会聚焦点相对荧光色轮的荧光粉涂层的位置存在偏差，所导致的能量损失和整个投影光学系统的亮度性能下降的问题。

附图说明

[0035] 图1和图2是本发明所述透镜调整结构的结构示意图；

[0036] 图3和图4是本发明所述基座的结构示意图；

[0037] 图5和图6是本发明所述透镜支架的结构示意图；

[0038] 图7是本发明所述投影光学系统的结构示意图；

[0039] 图8是本发明第二汇聚光学系统所包括的透镜与荧光色轮之间的工作原理示意图；

[0040] 图9是理论状态下由透镜汇聚过来的激光与荧光色轮之间的位置关系示意图；

[0041] 图10和图11是实际应用情况下由透镜汇聚过来的激光与荧光色轮之间的位置关系示意图；

[0042] 图12是本发明所述荧光色轮的结构示意图。

[0043] 图中：1、激光光源，2、第一汇聚光学系统，3、第一反射透射光学系统，4、第二汇聚

光学系统,5、荧光色轮,6、第一中继光学系统,7、第一全反射镜,8、第二中继光学系统,9、第二全反射镜,10、第三中继光学系统,11、第二反射透射光学系统,12、第三汇聚光学系统,13、匀光棒,14、第四中继光学系统,15、反射镜,16、第五中继光学系统,17、TIR棱镜,18、数字微镜器件,19、投影镜头,20、调整部,21、支撑部,22、环形压片,23、第一导向孔,24、第二导向孔,25、第一对接件,26、第一定位件,27、第二定位件,28、贯通开口,29、第二对接件,30、第一预紧件,31、第二预紧件,32、紧固件,33、位置指示部,34、调整弹簧,35、基座,36、透镜,57、蓝光透射区域,58、红色荧光粉区域,59、绿光荧光粉区域,B、蓝色激光,R、红色荧光,G、绿色荧光。

具体实施方式

[0044] 如图1、图2、图3、图4、图5和图6所示的一种透镜调整结构,包括:透镜支架、基座35、第一预紧件30、第二预紧件31、调整弹簧34和紧固件32;所述透镜支架包括水平放置的调整部20和竖直放置在所述调整部20上的支撑部21;所述透镜36通过环形压片22与所述支撑部21紧压固定;所述调整部20上具有分别设置在所述支撑部21两侧的第一导向孔23和第二导向孔24;在所述调整部20的下表面上突出设置有位于第一导向孔23和第二导向孔24之间的第一对接件25;所述调整部20以能够装卸的方式置于所述基座35上;所述基座35上具有第一定位件26和第二定位件27;在所述基座35上开设有位于第一定位件26和第二定位件27之间的贯通开口28;在所述贯通开口28中设有位于贯通开口28一侧的第二对接件29;当所述透镜支架的调整部20放置在所述基座35上,所述第一定位件26置于所述第一导向孔23中,所述第二定位件27置于所述第二导向孔24中,所述第一对接件25穿过所述贯通开口28并与所述第二对接件29相对设置;所述调整弹簧34置于所述第一对接件25和所述第二对接件29之间;通过第一预紧件30和第二预紧件31分别与置于第一导向孔23中的第一定位件26、置于第二导向孔24中的第二定位件27相连接,然后通过紧固件32穿过第一对接件25和调整弹簧34后与第二对接件29相连接;进一步地,所述第一导向孔23的长度大于所述第一定位件26的长度,所述第一定位件26能够沿所述第一导向孔23的长度方向移动;所述第二导向孔24的长度大于所述第二定位件27的长度,所述第二定位件27能够沿所述第二导向孔24的长度方向移动;进一步地,所述基座35上表面上设置有位置指示部33,该位置指示部33用于对所述调整部20放置在所述基座35上的初始位置进行定位;进一步地,通过调节第一定位件26在第一导向孔23中的位置、第二定位件27在第二导向孔24中的位置,以及调节第一对接件25和第二对接件29之间的相对距离,来改变所述透镜36的位置;进一步地,所述基座35上表面和所述调整部20下表面均为抛光面。

[0045] 如图7所示的一种投影光学系统,包括:用于发出蓝色激光的激光光源1;用于将所述激光光源1发出的蓝色激光汇聚至第一反射透射光学系统3的第一汇聚光学系统2;用于将所述第一汇聚光学系统2汇聚过来的蓝色激光透射至第二汇聚光学系统4的第一反射透射光学系统3;第二汇聚光学系统4;由第一反射透射光学系统3透射过来的蓝色激光经过第二汇聚光学系统4汇聚至荧光色轮5;所述第二汇聚光学系统4至少包括1个透镜36;所述透镜36具有上述任一项所述的透镜调整结构;荧光色轮5;由第二汇聚光学系统4汇聚过来的蓝色激光透过所述荧光色轮5,并入射至第一全反射镜7;由第二汇聚光学系统4汇聚过来的蓝色激光作为激发光照射所述荧光色轮5,使得所述荧光色轮5发出绿色荧光和红色荧光;

用于将入射的蓝色激光全反射至第二全反射镜9的第一全反射镜7;用于将入射的蓝色激光全反射至第二反射透射光学系统11的第二全反射镜9;第二反射透射光学系统11;所述第二反射透射光学系统11将经由第二全反射镜9全反射过来的蓝色激光反射至第三汇聚光学系统12;用于将所述第二反射透射光学系统11反射过来的蓝色激光汇聚至匀光棒13的第三汇聚光学系统12;匀光棒13;由所述第三汇聚光学系统12汇聚过来的蓝色激光经过匀光棒13均光后入射至反射镜15;反射镜15;入射至所述反射镜15的均匀的蓝色激光经过反射后进入TIR棱镜17;TIR棱镜17;进入TIR棱镜17的蓝色激光通过TIR棱镜17的折反射后照射到数字微镜器件18;和数字微镜器件18;照射到所述数字微镜器件18上的蓝色激光经过所述数字微镜器件18后再次反射至TIR棱镜17,最后进入投影镜头19;荧光色轮5发出的绿色荧光和红色荧光经过第二汇聚光学系统4后到达第一反射透射光学系统3,然后经所述第一反射透射光学系统3反射至第二反射透射光学系统11;由第一反射透射光学系统3反射过来的绿色荧光和红色荧光通过第二反射透射光学系统11透射至第三汇聚光学系统12,然后经过第三汇聚光学系统12后到达匀光棒13;由所述第三汇聚光学系统12汇聚过来的绿色荧光和红色荧光经过匀光棒13均光后入射至反射镜15;入射至所述反射镜15的均匀的绿色荧光和红色荧光经过反射后进入TIR棱镜17,进入TIR棱镜17的绿色荧光和红色荧光通过TIR棱镜17的折反射后照射到数字微镜器件18;照射到所述数字微镜器件18上的绿色荧光和红色荧光经过所述数字微镜器件18后再次反射至TIR棱镜17,最后进入投影镜头19;进一步地,所述投影光学系统还包括:置于所述荧光色轮5和第一全反射镜7之间的第一中继光学系统6;经所述荧光色轮5透过的蓝色激光通过第一中继光学系统6传输至第一全反射镜7;置于第一全反射镜7和第二全反射镜9之间的第二中继光学系统8;由第一全反射镜7全反射过来的蓝色激光通过第二中继光学系统8传输至第二全反射镜9;进一步地,所述投影光学系统还包括:置于第二全反射镜9和第二反射透射光学系统11之间的第三中继光学系统10;由第二全反射镜9全反射过来的蓝色激光通过第三中继光学系统10传输至第二反射透射光学系统11;进一步地,所述投影光学系统还包括:置于匀光棒13和反射镜15之间的第四中继光学系统14;经过匀光棒13后形成的均匀的蓝色激光通过第四中继光学系统14传输至反射镜15;经过匀光棒13后形成的均匀的绿色荧光和红色荧光通过第四中继光学系统14传输至反射镜15;进一步地,所述投影光学系统还包括:置于反射镜15和TIR棱镜17之间的第五中继光学系统16;由反射镜15反射过来的蓝色激光通过第五中继光学系统16传输至TIR棱镜17;由反射镜15反射过来的绿色荧光和红色荧光通过第五中继光学系统16传输至TIR棱镜17。

[0046] 本发明第一汇聚光学系统2、第二汇聚光学系统4和第三汇聚光学系统12采用凸透镜和凹透镜的组合;第一中继光学系统6、第二中继光学系统8、第三中继光学系统10和第四中继光学系统14采用中继透镜组,用于完成激光束的汇聚、发散和空间调制;所述数字微镜器件18(DMD)含有数字微镜阵列,各数字微镜阵列的开关状态能够控制,使光线得到相应空间调制;所述第一反射透射光学系统3采用RG反射DM镜,即反绿红透蓝分光镜;所述第二反射透射光学系统11采用B反射DM镜,即反蓝透红绿分光镜;所述激光光源1采用半导体激光二极管;所述荧光色轮5在使用时高速旋转;所述紧固件32穿过第一对接件25上的通孔、所述调整弹簧34与第二对接件29上的螺纹孔相连接;所述第一定位件26和第二定位件27采用螺母柱;所述第一预紧件30、第二预紧件31、和紧固件32采用螺钉;所述环形压片22通过螺钉把持在所述支撑部21上;所述基座35可以为投影光学系统的部分外壳。图7中的B即虚

线表示蓝色激光，R即方点线表示红色荧光，G即点划线表示绿色荧光。

[0047] 图12示出了本发明所述荧光色轮5的结构示意图，如图12所示，本发明所述荧光色轮5具有蓝光透射区域57、红色荧光粉区域58和绿光荧光粉区域59；图8是本发明第二汇聚光学系统4所包括的透镜36与荧光色轮5之间的工作原理示意图，如图8所示，蓝色激光通过第二汇聚光学系统4汇聚到荧光色轮5，由蓝色透射区域透过，同时激发红色荧光粉区域58和绿光荧光粉区域59分别产生红色荧光和绿色荧光，在荧光粉涂层上会聚的光斑越小，能量越集中，荧光粉的激发效率越高，即能产生越高的能量，最终反映到整个光学性能上就是亮度越高；本发明通过对第二汇聚光学系统4中的透镜36配置所述透镜调整结构，使得蓝色激光汇聚焦点的位置位于荧光色轮5的荧光粉涂层上，实现荧光粉激达到最高效率。

[0048] 本发明所述透镜支架的定位、导向和调整均与光学系统的光路方向平行，具体地，与透镜36的轴向平行，基座35上具有的第一定位件26和第二定位件27，分别对应所述调整部20上的第一导向孔23和第二导向孔24，起轴向导向作用；穿过贯通开口28的第一对接件25与所述第二对接件29相对设置，并通过安装紧固件32以及调节紧固件32改变第一对接件25与所述第二对接件29的相对距离。具体的透镜36调整过程依次为：将透镜支架安装至基座35上，根据位置指示部33的标记使得调整部20放置在所述基座35上的初始位置，通过第一预紧件30与置于第一导向孔23中的第一定位件26相连接，通过第二预紧件31与置于第二导向孔24中的第二定位件27相连接，进行预压紧，使透镜支架与基座35可以相对运动但并不完全紧固，通过紧固件32连接第一对接件25和第二对接件29，旋转紧固件32，实现透镜支架轴向微调，调整完成后，完全打紧第一预紧件30和第二预紧件31，固定透镜支架的最终位置；所述基座35上表面和所述调整部20下表面均为抛光面，以保证透镜支架调整动作的连续顺滑；第一预紧件30和第二预紧件31兼顾预紧和固定的作用。

[0049] 本发明提供的透镜调整结构及投影光学系统，可以对相应的透镜位置进行调整，纠正光路计算、机械加工工艺和装配工艺等方面所带来的误差，对光学系统性能的提高会有很大的帮助；本发明结构简单、使用部件少、调整结构在光学系统的光路之外，能够防止在调整过程中光线对操作人员产生伤害，通过透镜调整结构的调整，使得第二汇聚光学系统汇聚过来的蓝色激光能够刚好汇聚到荧光色轮的荧光粉涂层上，保证了荧光粉的激光效率，避免了现有光学系统由于激光会聚焦点相对荧光色轮的荧光粉涂层的位置存在偏差，所导致的能量损失和整个投影光学系统的亮度性能下降的问题。

[0050] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

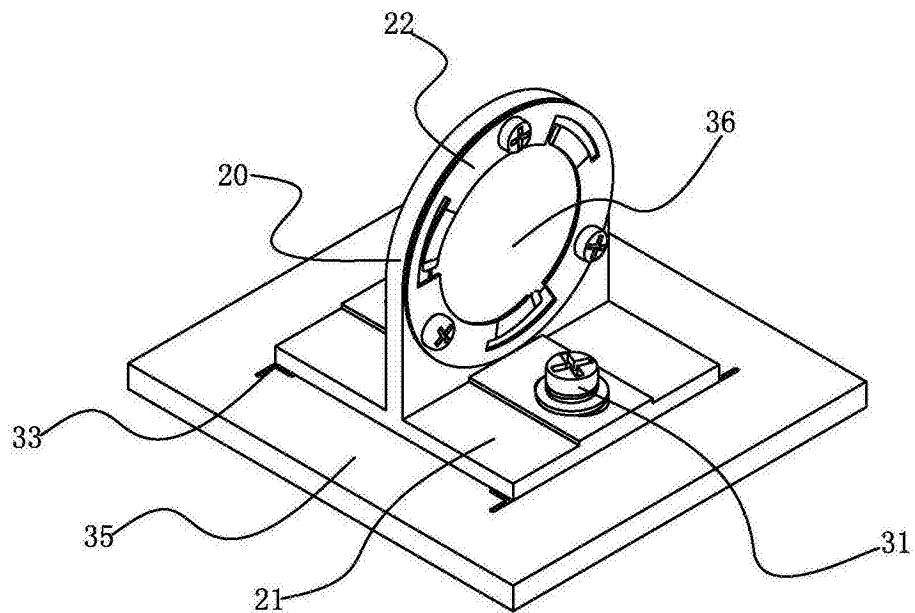


图1

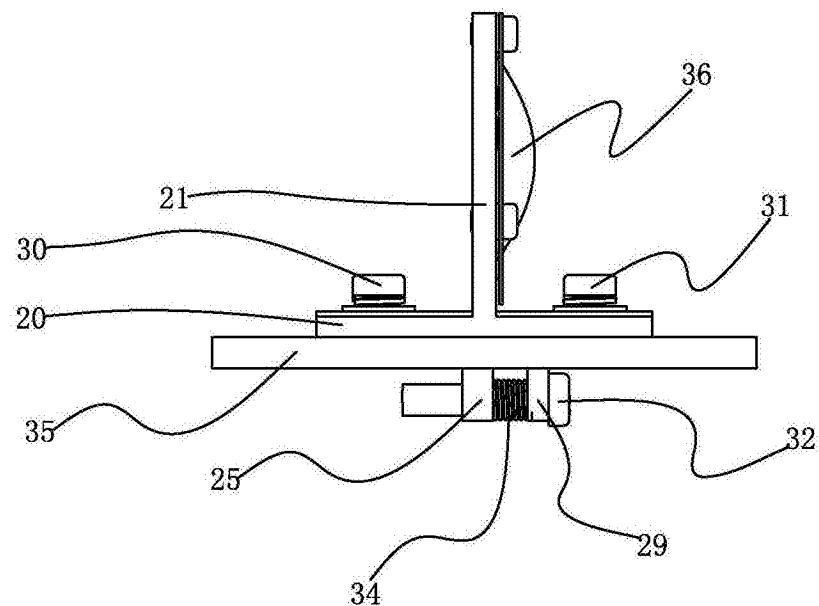


图2

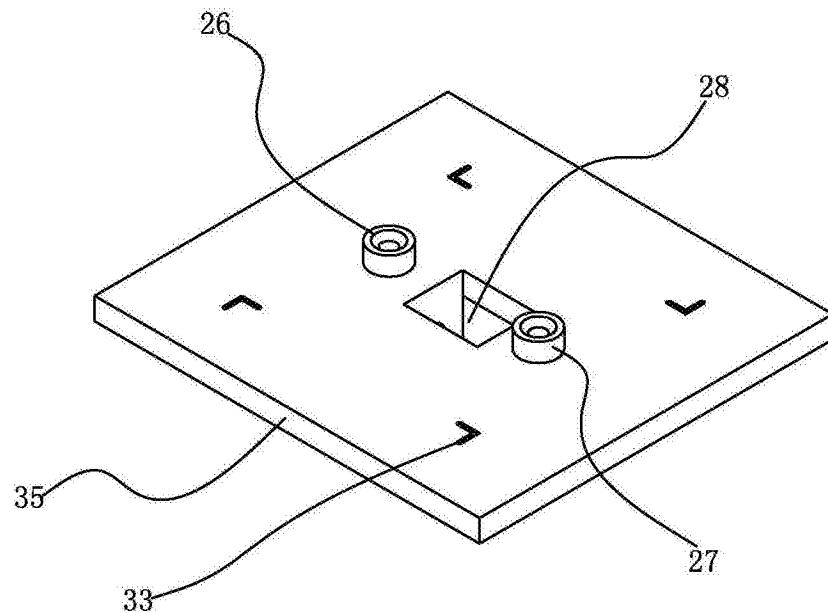


图3

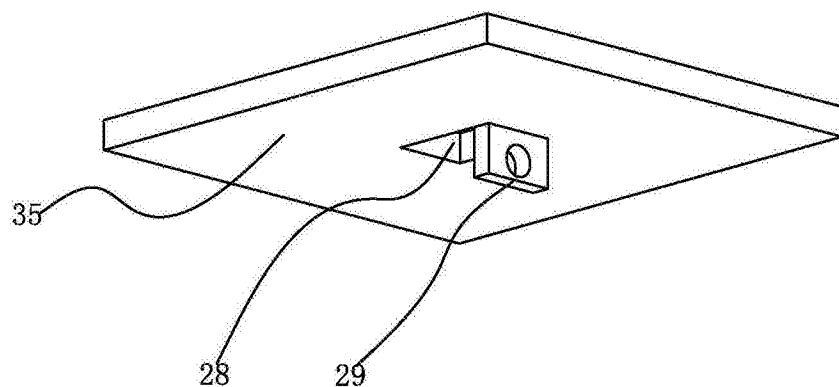


图4

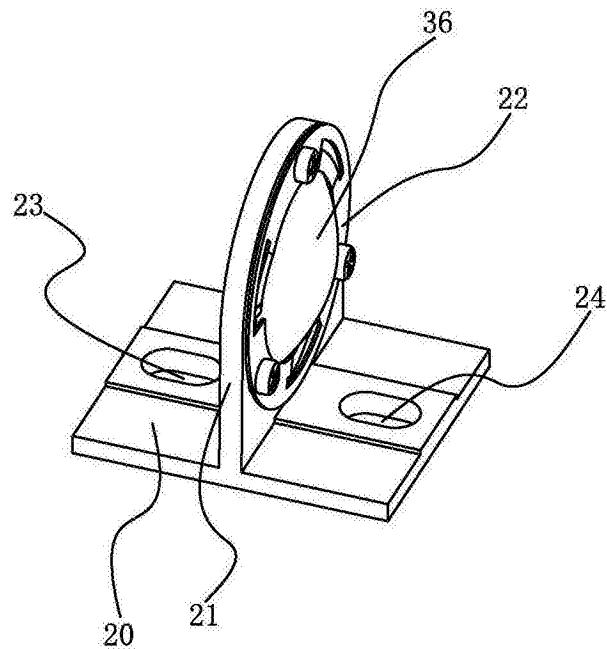


图5

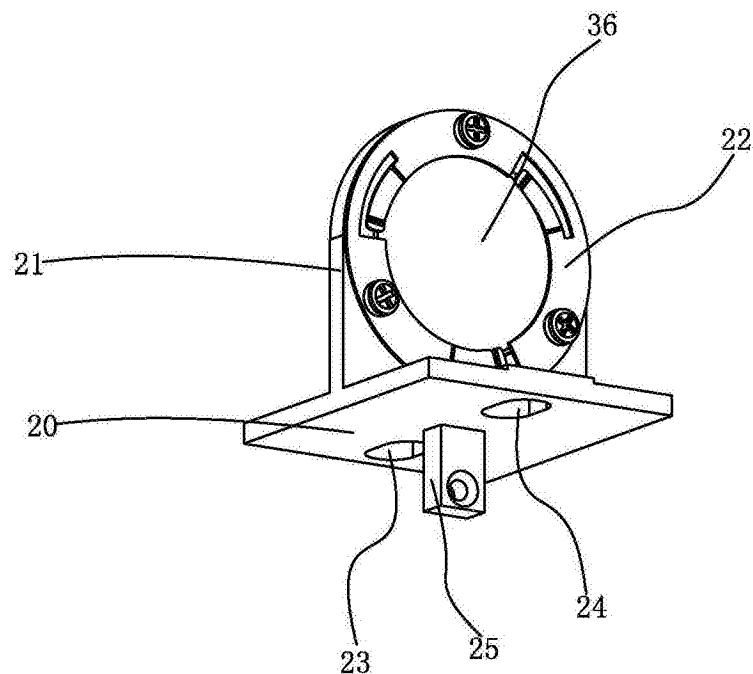


图6

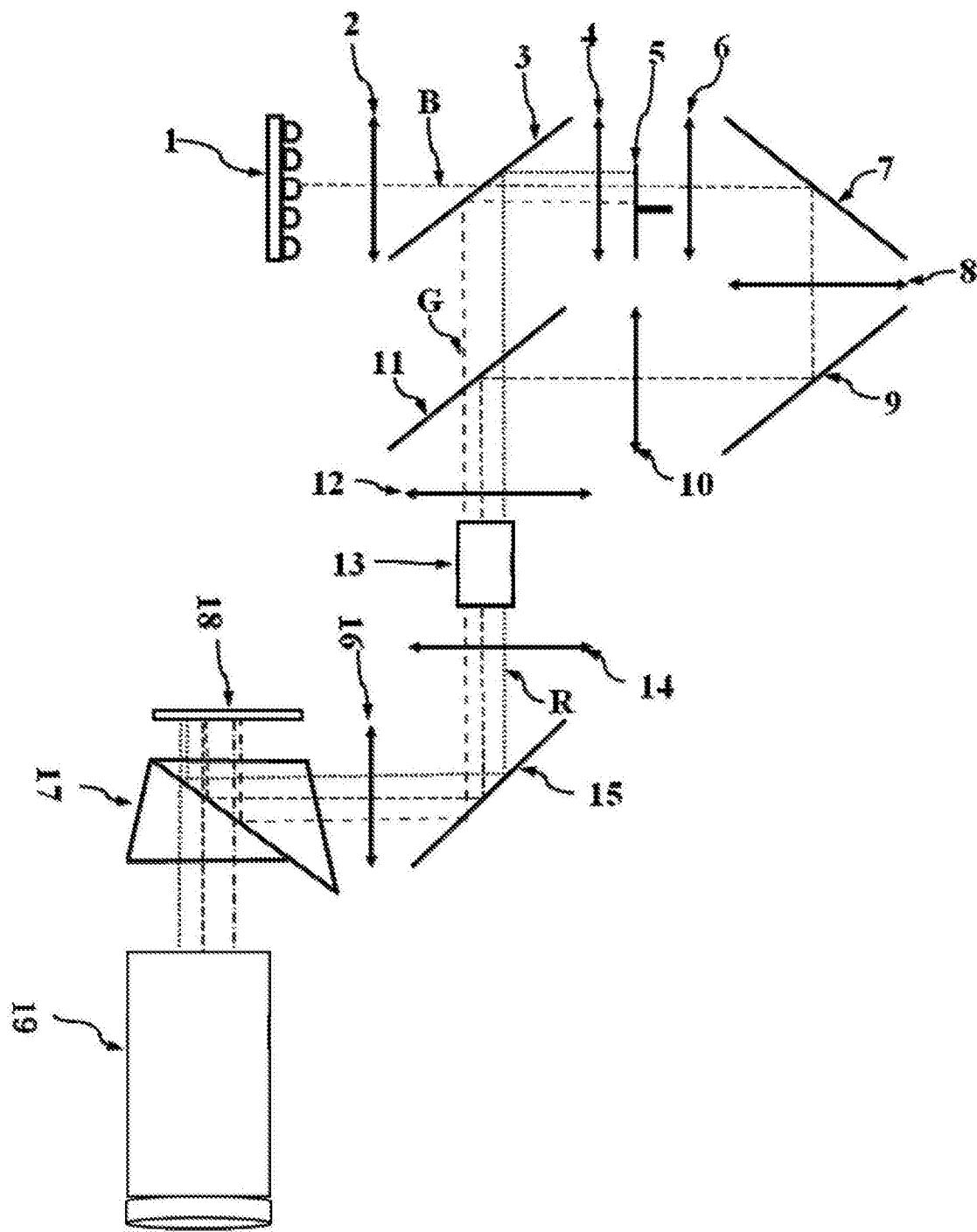


图7

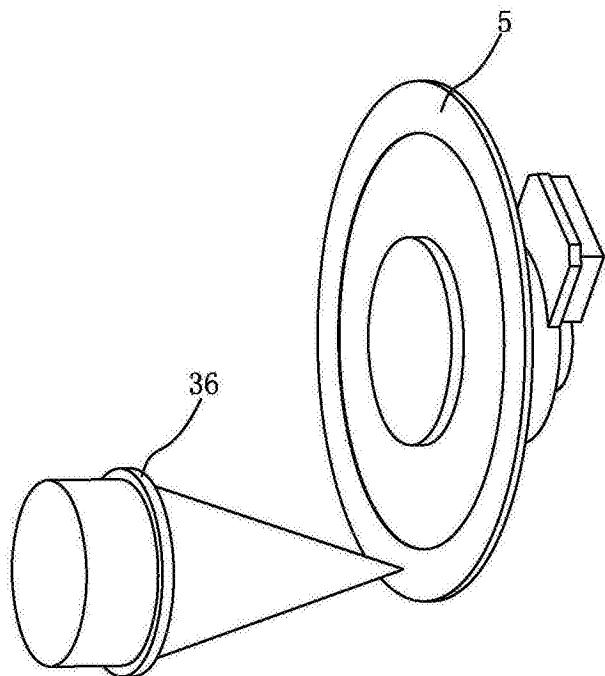


图8

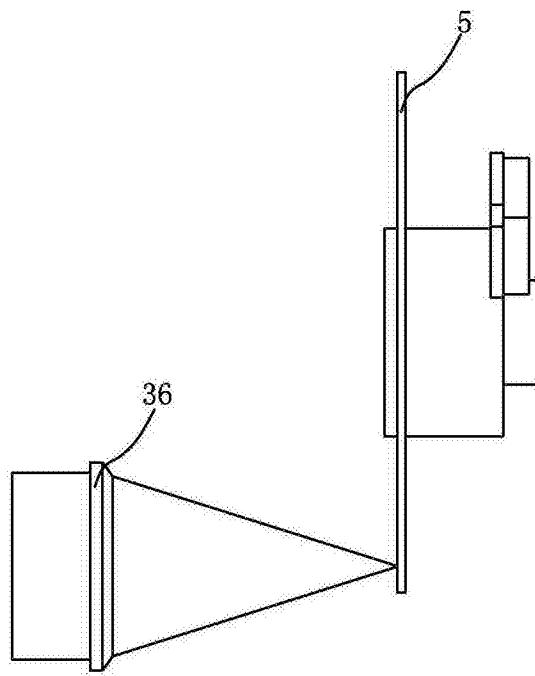


图9

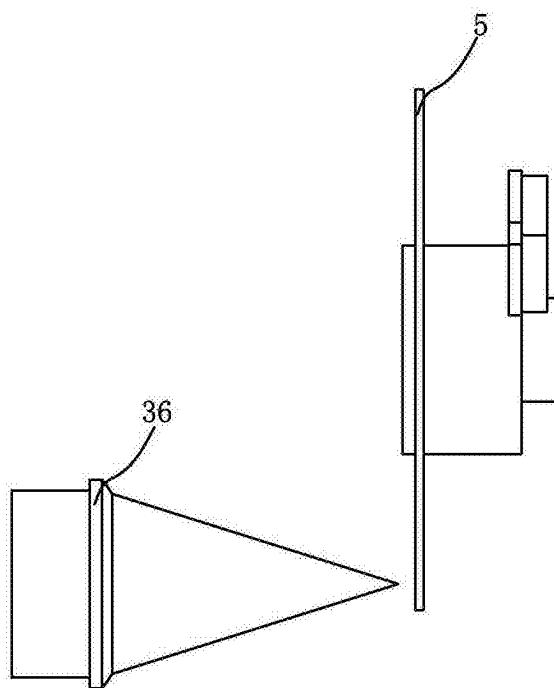


图10

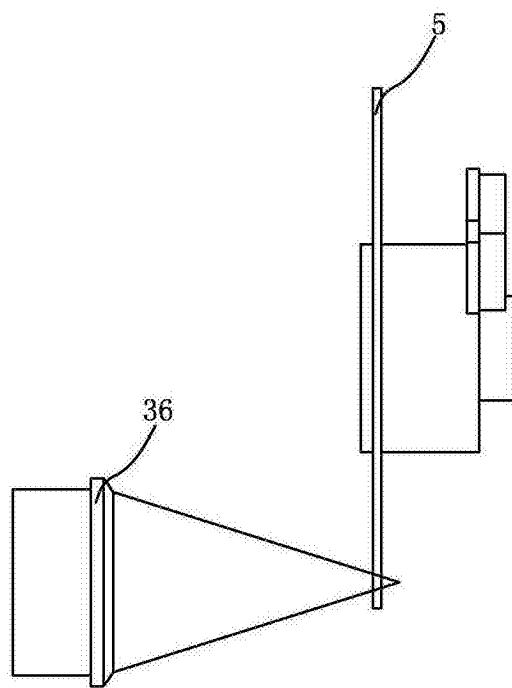


图11

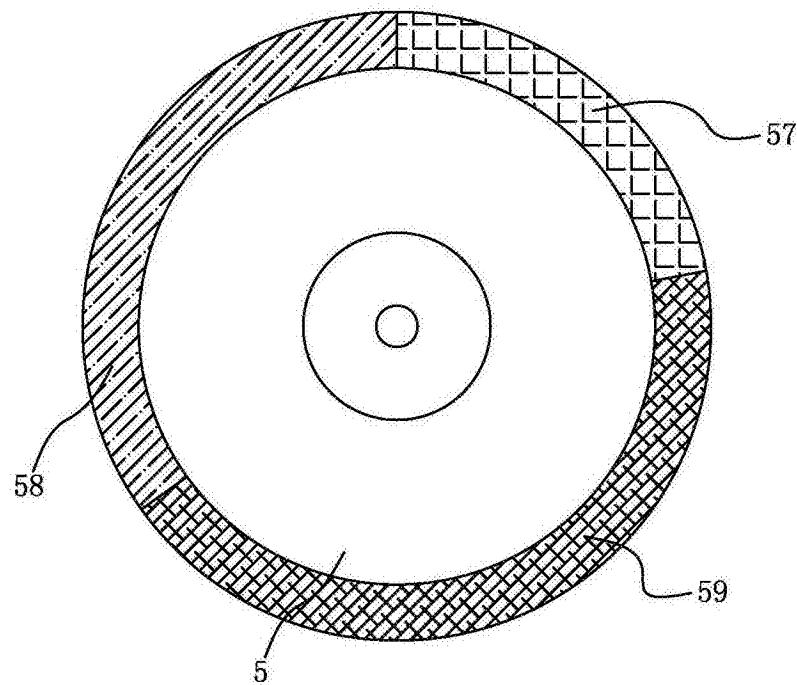


图12