



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115290000 B

(45) 授权公告日 2022.12.16

(21) 申请号 202211170078.9

(22) 申请日 2022.09.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 115290000 A

(43) 申请公布日 2022.11.04

(73) 专利权人 武汉誉城九方建筑有限公司  
地址 430000 湖北省武汉市汉阳区四新大道606号新城阳光国际广场(C地块)G幢24层1号

(72) 发明人 谢辉 李刚 叶陶 田仕文  
徐艺倩 苏晓玥 陈伟

(74) 专利代理机构 广州中粤知识产权代理事务所(普通合伙) 44752  
专利代理师 杨毅宇

(51) Int.Cl.

G01B 11/24 (2006.01)

G01B 5/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110160462 A, 2019.08.23

JP 2011014555 A, 2011.01.20

WO 2006067885 A1, 2006.06.29

US 2021208085 A1, 2021.07.08

JP 6481217 B1, 2019.03.13

CN 109855570 A, 2019.06.07

JP 2013512424 A, 2013.04.11

JP 2008076139 A, 2008.04.03

CN 105571530 A, 2016.05.11

肖玲华.《建筑工程钢筋检测试验要点研究》.《四川建材》.2017,

审查员 赵柯

权利要求书2页 说明书5页 附图11页

## (54) 发明名称

一种钢筋直线度检测装置及方法

## (57) 摘要

本发明涉及钢筋检测技术领域,具体涉及一种钢筋直线度检测装置及方法,包括激光单元和测量单元,激光单元和测量单元均包括同轴设置在钢筋上的套体,激光单元还包括转动连接在套体外侧的激光器,激光器发出的激光平行于与之转动套体的轴线,测量单元还包括测量盘,测量盘同轴设置在套体外侧,其包括相互同轴的环盘、刻度环和显光环,刻度环与显光环固定在环盘的同一侧,刻度环横截面为半球壳结构;本发明通过将对应刻度环半球的球心处的显光环和刻度环与钢筋同轴,根据光的折射原理,只要当激光器位于钢筋弯曲度最大处时,则激光器发出的平行于钢筋的激光垂直透过刻度环并与显光环相交,进而确保得出的直线度精确度高。

分别将激光单元的套体和测量单元的套体套设在钢筋上

转动激光器,使得激光器发出的激光透过刻度环,若显光环照射点颜色改变,则确定透过刻度环的激光照射在显光环上,且确定最大弯曲角度

通过激光器发出的激光与刻度环上的刻度,读出钢筋弯曲度,进而得出钢筋的直线度

1. 一种钢筋直线度检测装置,其特征在于:包括激光单元(10)和测量单元(20),所述激光单元(10)和测量单元(20)均包括同轴设置在钢筋(30)上的套体,所述激光单元(10)还包括转动连接在套体外侧的激光器(1),所述激光器(1)发出的激光平行于与之转动套体的轴线,所述测量单元(20)还包括测量盘(2),所述测量盘(2)同轴设置在套体外侧,其包括相互同轴的环盘(201)、刻度环(202)和显光环(203),所述刻度环(202)与所述显光环(203)固定在环盘(201)的同一侧,刻度环(202)横截面为半球壳结构,刻度环(202)最大圈的半径等于显光环(203)的半径与对应刻度环(202)半球的半径之和,所述激光器(1)发出的激光透过刻度环(202)并照射在显光环(203)上,使显光环(203)照射点颜色改变,且通过刻度环(202)上的刻度计算得出钢筋(30)弯曲度。

2. 根据权利要求1所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述套体包括同轴的内套(3)和外套(4),所述内套(3)外侧设置有凹环槽,所述外套(4)设置在凹环槽内,所述激光器(1)活动连接在外套(4)外侧,所述测量盘(2)同轴固定在外套(4)外侧。

3. 根据权利要求2所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述激光器(1)包括滑架(101)和安装在滑架(101)上的激光发射件(102),所述滑架(101)滑动连接在外套(4)外侧,且沿外套(4)轴线转动。

4. 根据权利要求2所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述套体还包括至少三组等角度滑动连接在内套(3)上的固定件(5),所述固定件(5)包括固定块(501),所述外套(4)包括转环(401),所述转环(401)分别与固定块(501)滑动连接,当转环(401)转动时,固定块(501)沿内套(3)径向移动。

5. 根据权利要求4所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述凹环槽内一端设置有螺槽(301),所述转环(401)一端滑动连接有与螺槽(301)螺纹配合的螺环(402)。

6. 根据权利要求4所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述固定块(501)上设置有导杆(502),所述转环(401)上分别开设有与导杆(502)滑动配合的滑口,所述滑口包括第一弧口(403)和第二弧口(404),当导杆(502)滑动在第一弧口(403)时,固定块(501)不动,当导杆(502)滑动在第二弧口(404)时,固定块(501)沿内套(3)径向移动。

7. 根据权利要求5所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述内套(3)由两组半内套(302)组成,且两组半内套(302)通过第一转轴(303)转动连接,所述转环(401)由两组半转环组成,且两组半转环通过第二转轴(405)转动连接,所述螺环(402)由两组半螺环组成,当第一转轴(303)、第二转轴(405)和钢筋(30)共面时,两组半内套(302)能打开,并同步带动两组半转环与两组半螺环打开。

8. 根据权利要求7所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,其中一组所述半内套(302)一侧滑动连接有与之同轴的弧条(304),另一组所述半内套(302)一侧开设有与弧条(304)匹配的弧槽(305)。

9. 根据权利要求4所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述固定件(5)还包括定位杆(503)和弹性件(504),所述定位杆(503)沿内套(3)径向滑动在固定块(501)一侧,定位杆(503)一端固定有与之同轴的定位针(506),定位针(506)穿出固定块(501)并能与钢筋(30)接触,所述弹性件(504)对定位杆(503)施加一接近钢筋(30)的弹力。

10. 一种钢筋直线度检测方法,所述检测方法适用权利要求1所述的一种钢筋直线度检测装置,其特征在于,所述检测方法包括如下步骤:

- S1、分别将激光单元(10)的套体和测量单元(20)的套体套设在钢筋(30)上；
- S2、转动激光器(1)，使得激光器(1)发出的激光透过刻度环(202)，若显光环(203)照射点颜色改变，则确定透过刻度环(202)的激光照射在显光环(203)上，且确定最大弯曲角度；
- S3、通过激光器(1)发出的激光与刻度环(202)上的刻度，读出钢筋(30)弯曲度，进而得出钢筋(30)的直线度。

## 一种钢筋直线度检测装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及钢筋检测技术领域,具体涉及一种钢筋直线度检测装置及方法。

### 背景技术

[0002] 在建筑施工过程中,需要大量使用钢筋,而为了确保工程质量,通常保证多组钢筋在同一轴向上,以此保证受力均衡;进而需要对建筑上的钢筋的直线度进行检测。

[0003] 目前,钢筋直线度的检测通常采用套管激光器进行检测,通过套管,将激光器与钢筋连接,若激光器发出的激光照射在钢筋上,则表明钢筋弯曲,并通过套管上的刻度,得出弯曲度。

[0004] 但是套管激光器检测精确度差,若激光器发出的激光只是照射在钢筋的侧面上,即激光不与钢筋轴线相交,则此时不是钢筋的最大弯曲度,继而得出的直线度结果精确度差。

### 发明内容

[0005] 针对现有技术所存在的上述缺点,本发明提供了一种钢筋直线度检测装置及方法,能够有效地解决现有技术检测精确度差的问题。

[0006] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:

[0007] 一种钢筋直线度检测装置,包括激光单元和测量单元,所述激光单元和测量单元均包括同轴设置在钢筋上的套体,所述激光单元还包括转动连接在套体外侧的激光器,所述激光器发出的激光平行于与之转动套体的轴线,所述测量单元还包括测量盘,所述测量盘同轴设置在套体外侧,其包括相互同轴的环盘、刻度环和显光环,所述刻度环与所述显光环固定在环盘的同一侧,刻度环横截面为半球壳结构,刻度环的半径等于显光环的半径与对应刻度环半球的半径之和,所述激光器发出的激光透过刻度环并照射在显光环上,使显光环照射点颜色改变,且通过刻度环上的刻度计算得出钢筋弯曲度。

[0008] 更进一步地,所述套体包括同轴的内套和外套,所述内套外侧设置有凹环槽,所述外套设置在凹环槽内,所述激光器活动连接在外套外侧,所述测量盘同轴固定在外套外侧。

[0009] 更进一步地,所述激光器包括滑架和安装在滑架上的激光发射件,所述滑架滑动连接在外套外侧,且沿外套轴线转动。

[0010] 更进一步地,所述套体还包括至少三组等角度滑动连接在内套上的固定件,所述固定件包括固定块,所述外套包括转环,所述转环分别与固定块滑动连接,当转环转动时,固定块沿内套径向移动。

[0011] 更进一步地,所述凹环槽内一端设置有螺槽,所述转环一端滑动连接有与螺槽螺纹配合的螺环。

[0012] 更进一步地,所述固定块上设置有导杆,所述转环上分别开设有与导杆滑动配合的滑口,所述滑口包括第一弧口和第二弧口,当导杆滑动在第一弧口时,固定块不动,当导杆滑动在第二弧口时,固定块沿内套径向移动。

[0013] 更进一步地,所述内套由两组半内套组成,且两组半内套通过第一转轴转动连接,所述转环由两组半转环组成,且两组半转环通过第二转轴转动连接,所述螺环由两组半螺环组成,当第一转轴、第二转轴和钢筋共面时,两组半内套能打开,并同步带动两组半转环与两组半螺环打开。

[0014] 更进一步地,其中一组所述半内套一侧滑动连接有与之同轴的弧条,另一组所述半内套一侧开设有与弧条匹配的弧槽。

[0015] 更进一步地,所述固定件还包括定位杆和弹性件,所述定位杆沿内套径向滑动在固定块一侧,定位杆一端固定有与之同轴的定位针,定位针穿出固定块并能与钢筋接触,所述弹性件对定位杆施加一接近钢筋的弹力。

[0016] 一种钢筋直线度检测方法,所述检测方法适用上述的一种钢筋直线度检测装置,所述检测方法包括如下步骤:

[0017] S1、分别将激光单元的套体和测量单元的套体套设在钢筋上;

[0018] S2、转动激光器,使得激光器发出的激光透过刻度环,若显光环照射点颜色改变,则确定透过刻度环的激光照射在显光环上,且确定最大弯曲角度;

[0019] S3、通过激光器发出的激光与刻度环上的刻度,读出钢筋弯曲度,进而得出钢筋的直线度。

[0020] 采用本发明提供的技术方案,与已知的公有技术相比,具有如下有益效果:

[0021] 本发明操作简单,检测得出的钢筋直线度精确度高,通过将对应刻度环半球的球心处的显光环和刻度环与钢筋同轴,根据光的折射原理,只要当激光器位于钢筋弯曲度最大处时,则激光器发出的平行于钢筋的激光垂直透过刻度环并与显光环相交,进而确保得出的直线度精确度高;同时根据激光能与显光环相交时,出现颜色变化的提示,进而便于得出激光器是否位于钢筋最大弯曲度处,保证检测结果的精确度。

## 附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0023] 图1为本发明的检测方法流程图;

[0024] 图2为本发明的使用状态下的示意图;

[0025] 图3为本发明的原理示意图;

[0026] 图4为本发明的图2中A-A' 截面结构示意图;

[0027] 图5为本发明的激光单元结构示意图;

[0028] 图6为本发明的激光单元爆炸结构示意图;

[0029] 图7为本发明的测量单元结构示意图;

[0030] 图8为本发明的滑架结构示意图;

[0031] 图9为本发明的测量盘截面结构示意图;

[0032] 图10为本发明的内套打开状态下的结构示意图;

[0033] 图11为本发明的外套结构示意图;

[0034] 图12为本发明的固定件第一角度结构示意图；

[0035] 图13为本发明的固定件第二角度结构示意图；

[0036] 图中的标号分别代表：1、激光器；101、滑架；1011、滑块；1012、支架；1013、套管；1014、滚轮；102、激光发射件；2、测量盘；201、环盘；202、刻度环；203、显光环；3、内套；301、螺槽；302、半内套；303、第一转轴；304、弧条；305、弧槽；306、径向口；307、钮块；4、外套；401、转环；402、螺环；403、第一弧口；404、第二弧口；405、第二转轴；406、环滑槽；407、滑杆；408、螺纹；5、固定件；501、固定块；502、导杆；503、定位杆；504、弹性件；505、挡环；506、定位针；507、凹滑槽；508、通孔；10、激光单元；20、测量单元；30、钢筋。

### 具体实施方式

[0037] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中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作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。

[0038] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述。

[0039] 本实施例的一种钢筋直线度检测装置，参照图2-13：包括激光单元10和测量单元20；其中，激光单元10用于发出平行于钢筋30的激光，且激光照射在测量单元20上，读出钢筋30弯曲度，进而得出读出钢筋30直线度。

[0040] 具体的，如图2和5-7，激光单元10包括激光器1，测量单元20包括测量盘2，激光器1与测量盘2分别通过套体设置在钢筋30上，使得激光器1发出的激光平行于下端（以图2为参考方向，下同）的钢筋30轴线，并使得测量盘2与钢筋30上端同轴。

[0041] 其中，如图9，测量盘2包括环盘201、刻度环202和显光环203，环盘201与钢筋30另一端同轴，刻度环202和显光环203均与环盘201同轴，并固定在环盘201的同一侧。

[0042] 刻度环202横截面为半球壳结构，其采用能透过激光器1发出激光的透光材质，具体可选用钢化玻璃，并在钢化玻璃的上设置有角度刻度线。

[0043] 显光环203为能使激光器1的激光发射件102发出激光照射其上时，使得照射点颜色发生变化，具体选用绿色玻璃，当红色的激光照射在绿色玻璃上时，其颜色变为黑色，进而提示激光与显光环203相交。

[0044] 显光环203的半径与对应刻度环202半球的半径之和等于刻度环202最大圈的半径，即显光环203位于对应刻度环202半球的球心处。

[0045] 根据光的折射原理，当光倾斜透过半球玻璃时，即光的射入线路不与半球玻璃垂直，不是沿半球的径向射入半球玻璃内，则透过半球玻璃的光发生折射，使得透过半球玻璃的光不与半球玻璃的球心相交，而当光垂直射入半球玻璃内时，即沿半球的径向射入半球玻璃内，则透过半球玻璃的光不会发生折射，使得透过半球玻璃的光与半球玻璃的球心相交，从而当激光垂直射入半球玻璃内时，则使得激光与显光环203相交，进而使得显光环203颜色发生变化的提示。

[0046] 如图3，钢筋30的弯曲度为 $P1$ ，当通过套体将环盘201筒状设置在钢筋30上端时，此时环盘201垂直上端钢筋30，刻度环202和显光环203均与上端钢筋30同轴，下端钢筋30延长线与环盘201之间形成的角度为 $P2$ ，根据三角形内角之和等于 $180^\circ$ 原理， $P1=90^\circ-P2$ 。

[0047] 同时通过套体将激光器1的激光发射件102发出的激光平行于下端钢筋30的轴线,从而当围绕下端钢筋30的轴线转动激光发射件102时,当激光发射件102未转动至钢筋30最大弯曲度时,此时激光未射入刻度环202内或倾斜射入刻度环202内,显光环203未出现颜色变化的提示,而当激光发射件102转动至钢筋30最大弯曲度时,激光垂直射入刻度环202,且显光环203出现颜色变化的提示,从而便于得出钢筋30的最大弯曲度;且通过激光透过刻度环202上的的线路,读出激光与环盘201之间的角度 $P_3$ ,由于激光平行于下端钢筋30轴线,故而 $P_3=P_2$ ,继而可计算得出 $P_1$ 。

[0048] 本装置操作简单,检测得出的钢筋30直线度精确度高,通过将对应刻度环202半球的球心处的显光环203和刻度环202与钢筋30同轴,根据光的折射原理,只要当激光器1位于钢筋30弯曲度最大处时,则激光器1发出的平行于钢筋30的激光垂直透过刻度环202并与显光环203相交,进而确保得出的直线度精确度高;同时根据激光能与显光环203相交时,出现颜色变化的提示,进而便于得出激光器1是否位于钢筋30最大弯曲度处,保证检测结果的精确度。

[0049] 本技术方案中,如图5、7、10和11,套体包括同轴的内套3和外套4,其中内套3外侧设置有凹环槽,外套4设置在凹环槽内,外套4包括转环401和螺环402,螺环402通过多组滑杆407与转环401滑动连接,且使得螺环402沿转环401方向移动;其中,激光器1活动连接在螺环402外侧,测量盘2同轴固定在螺环402外侧,内套3的凹环槽一端内设置有螺槽301,螺槽301与螺环402上的螺纹408进行螺纹配合。

[0050] 具体的,如图8,对应激光单元10的螺环402外侧开设有横截面为T型的环滑槽406,激光器1包括滑动连接在螺环402外侧的滑架101和激光发射件102;其中,滑架101包括与环滑槽406滑动配合的弧形的滑块1011,弧形的滑块1011上沿其径向固定有支架1012,支架1012上固定有套管1013,本技术方案中,激光发射件102具体选用激光笔,激光笔套在套管1013上。

[0051] 为便于围绕外套4轴线转动激光器1,滑块1011上还转动连接有多个滚轮1014,减少滑块1011与环滑槽406之间的摩擦。

[0052] 本技术方案中,如图12和13,套体还包括至少三组等角度滑动连接在内套3上的固定件5,具体的,本技术方案选用三组固定件5,固定件5包括固定块501,固定块501上开设有凹口,凹口内设置有导杆502,导杆502可固定在凹口内,也可转动在凹口内,在此不进行限定。

[0053] 内套3上开设有沿其径向的径向口306,固定块501穿过并穿出径向口306,径向口306对固定块501的移动进行导向,转环401上设置有与导杆502滑动配合的滑口,滑口包括第二弧口404,如图4,当转环401转动时,通过径向口306和第二弧口404对固定块501的导向,使得固定块501只能沿内套3径向移动,同时螺环402与螺槽301螺纹连接,实现转环401与内套3相对固定,并实现固定块501对钢筋30夹持,从而可根据钢筋30直径尺寸,实现内套3与钢筋30的固定。

[0054] 同时,为确保内套3与钢筋30同轴,固定件5还包括定位杆503和弹性件504;具体的,固定块501一侧开设有凹滑槽507,固定块501上且沿内套3径向分别开设有与凹滑槽507相通的通孔508和定位孔,定位杆503滑动连接在凹滑槽507内,且其一端固定有挡环505,弹性件504套设在定位杆503上,且弹性件504一端与挡环505接触,另一端与凹滑槽507内壁接

触,同时定位杆503远离挡环505一端能穿出定位孔并设置有定位标红线,挡环505远离定位杆503一侧固定有定位杆503同轴的与定位针506,定位针506穿出通孔508。

[0055] 当内套3通过三组固定块501固定在钢筋30上时,若内套3不与钢筋30同轴,则使得其中一组或多组的定位针506延长线不与钢筋30轴线相交,进而使得不与钢筋30轴线相交的定位杆503定位标红线缩入定位孔内,从而显示内套3不与钢筋30同轴,继而需要再次调试,使得每组定位杆503的定位标红线均位于定位孔外。

[0056] 为便于将内套3固定在钢筋30上,内套3由两组半内套302组成,并通过第一转轴303转动连接,同时转环401由两组半转环组成,并通过第二转轴405转动连接,螺环402由两组半螺环组成;其中,当第一转轴303、第二转轴405和钢筋30共面时,两组半内套302能打开,并同步带动两组半转环与两组半螺环打开,进而便于将内套3固定在钢筋30上;当第一转轴303、第二转轴405和钢筋30不共面时,由于转环401与固定块501滑动连接,固定块501与内套3的半内套302滑动连接,故而两组半转环的打开轨迹与两组半内套302打开轨迹不同,使得两组半内套302与两组半转环形成相互限制,进而使得两组半内套302与两组半转环不会展开,即当转动转环401时,第一转轴303、第二转轴405和钢筋30不共面,则两组半内套302相对固定,且两组半转环相对固定,进而两组半螺环相对固定。

[0057] 为内套3的打开,滑口还包括与第二弧口404相通的第一弧口403,第一弧口403对应的轴线与转环401同轴,从而当导杆502从第二弧口404移动至第一弧口403时,转动转环401,此时固定块501不在沿内套3径向移动,从而此时导杆502与第一弧口403之间的摩擦力小,便于转动转环401,从而当导杆502移动至第一弧口403远离第二弧口404一端时,此时即为第一转轴303、第二转轴405和钢筋30共面。

[0058] 为进一步保证两组半内套302相对固定,在其中一组半内套302一侧滑动连接有与之同轴的弧条304,另一组半内套302一侧开设有与弧条304匹配的弧槽305,从而当两组半内套302闭合后,通过弧条304上的钮块307,滑动弧条304,使得弧条304卡入弧槽305内,从而形成对两组半内套302的限定;同时为避免弧条304自动从弧槽305脱出,免弧条304与弧槽305之间磁吸附配合。

[0059] 本实施例还提供了一种钢筋直线度检测方法,参照图1,检测方法适用上述的一种钢筋直线度检测装置,检测方法包括如下步骤:

[0060] S1、分别将激光单元10的套体和测量单元20的套体套设在钢筋30上;

[0061] S2、转动激光器1,使得激光器1发出的激光透过刻度环202,若显光环203照射点颜色改变,则确定透过刻度环202的激光照射在显光环203上,且确定最大弯曲角度;

[0062] S3、通过激光器1发出的激光与刻度环202上的刻度,读出钢筋30弯曲度,进而得出钢筋30的直线度。

[0063] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不会使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。



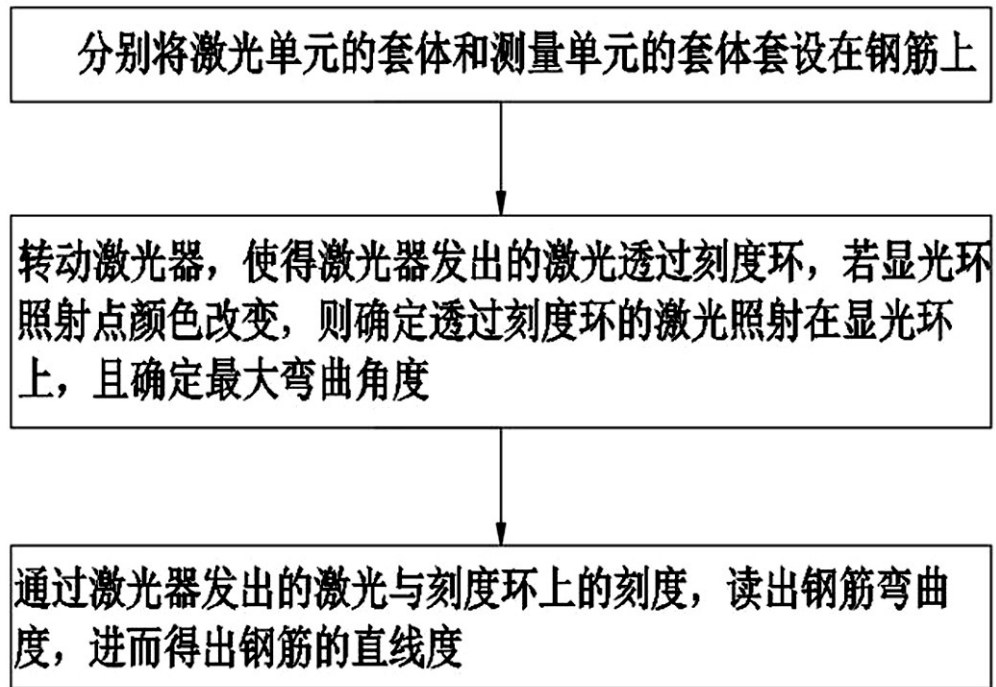


图1

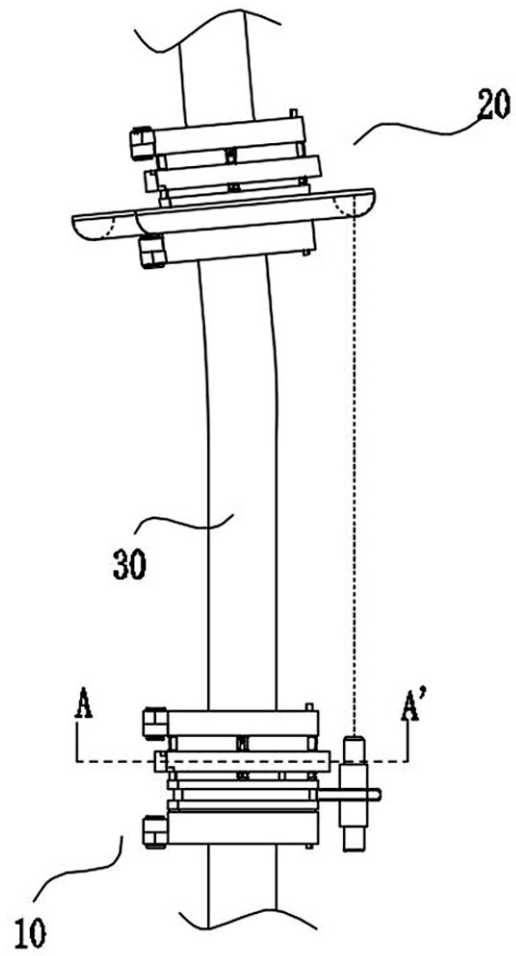


图2

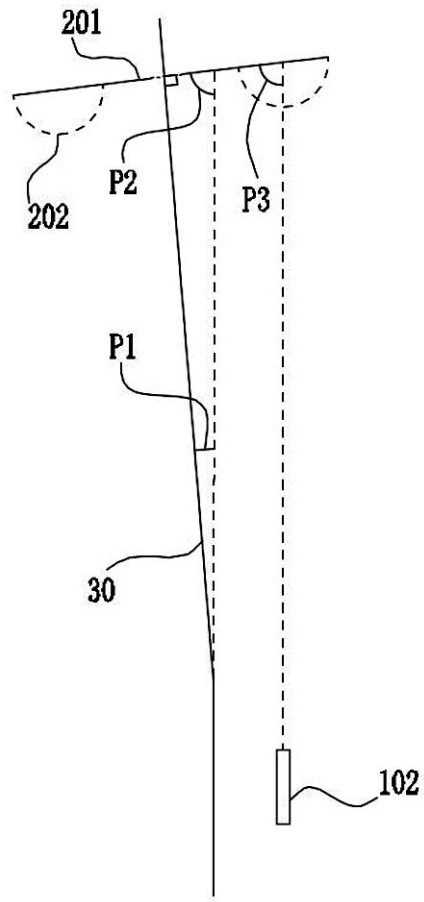


图3

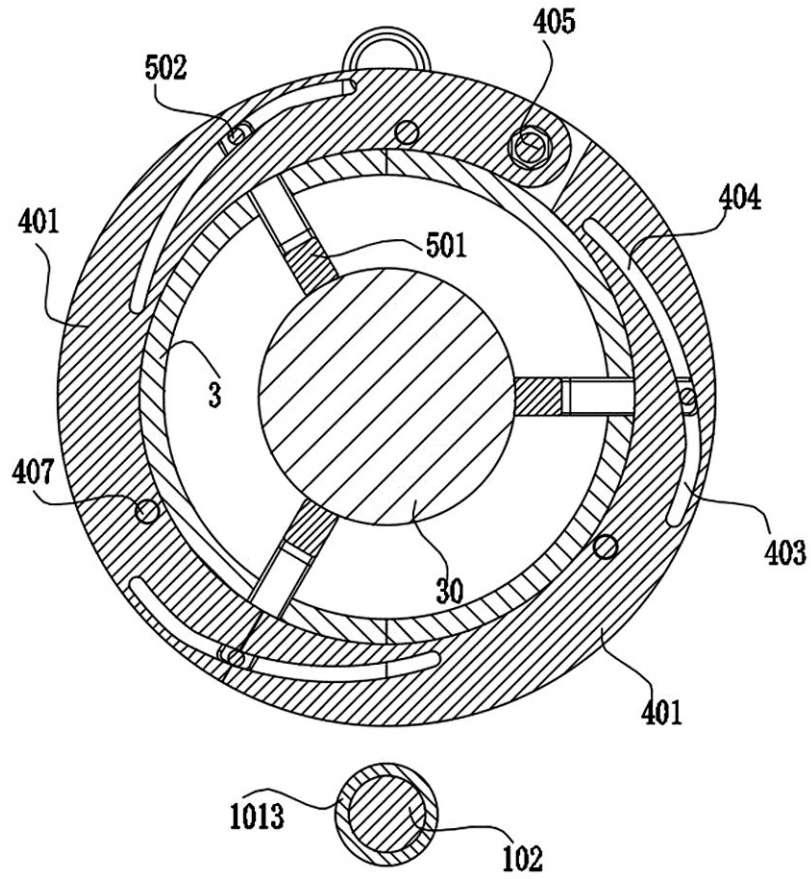


图4

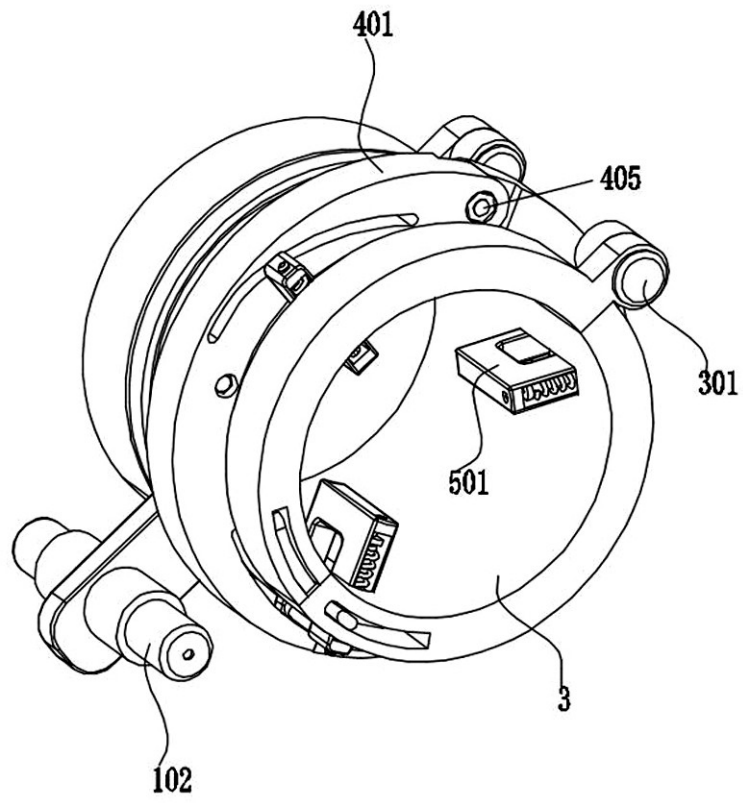


图5

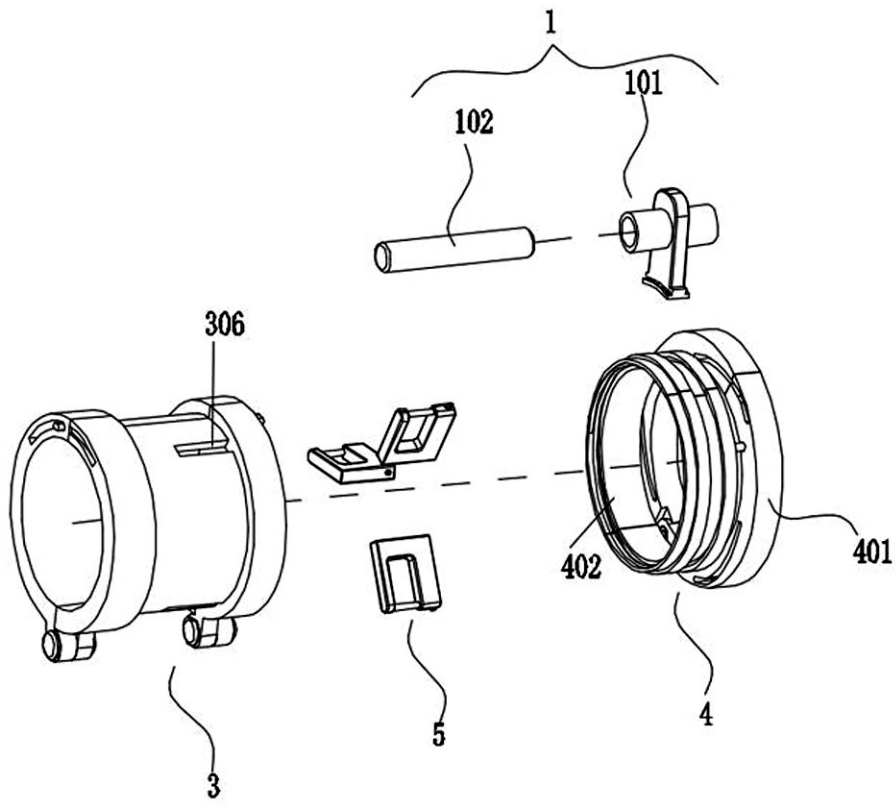


图6

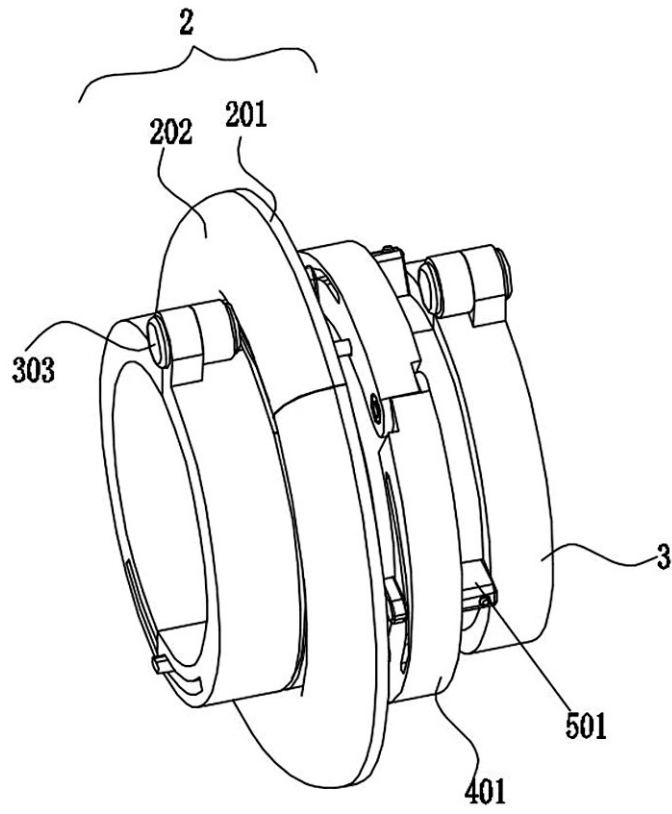


图7

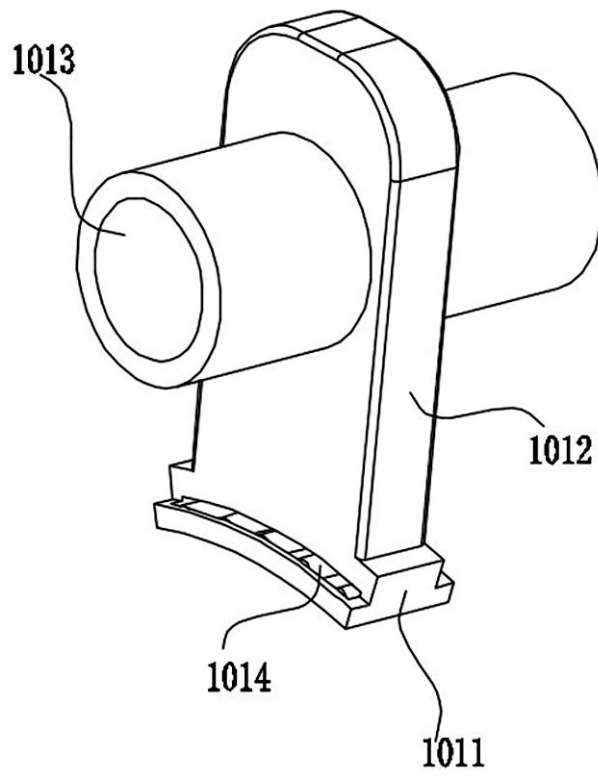


图8

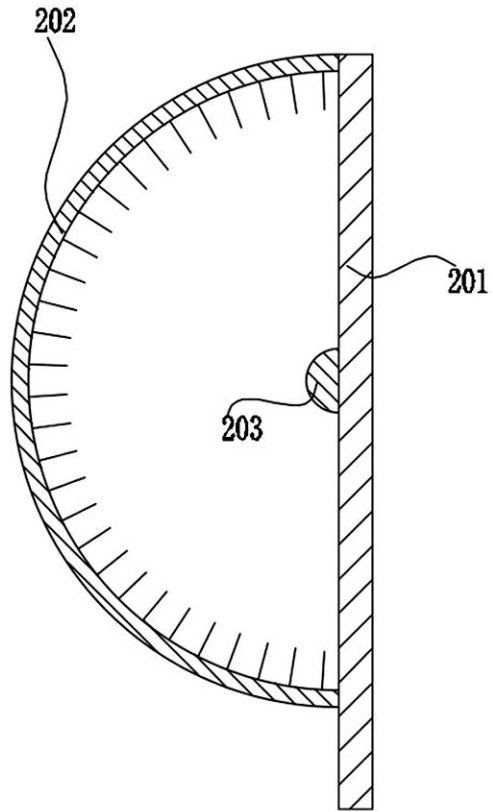


图9



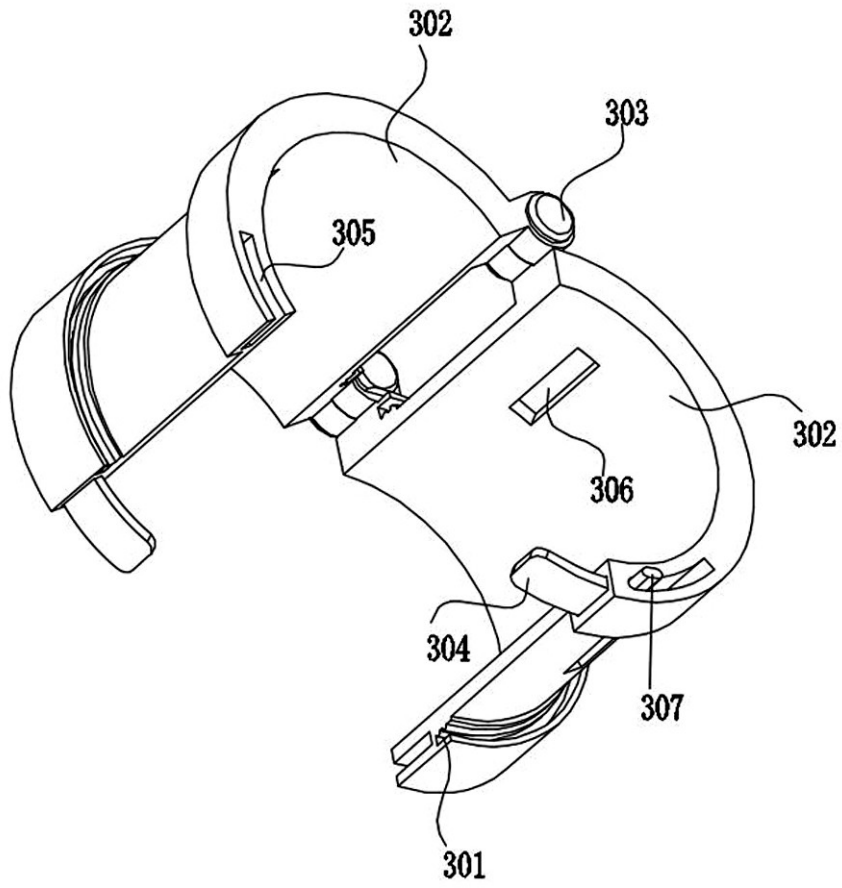


图10

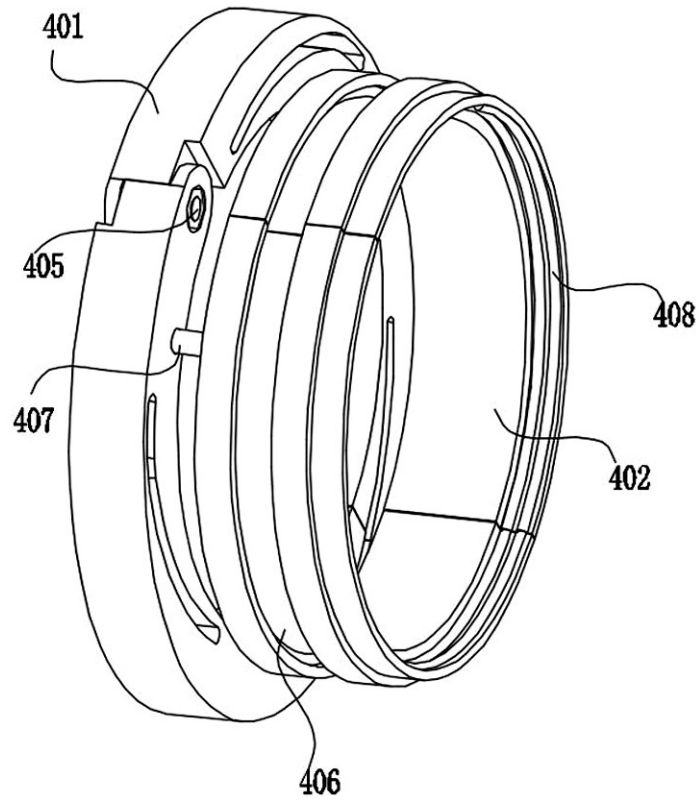


图11

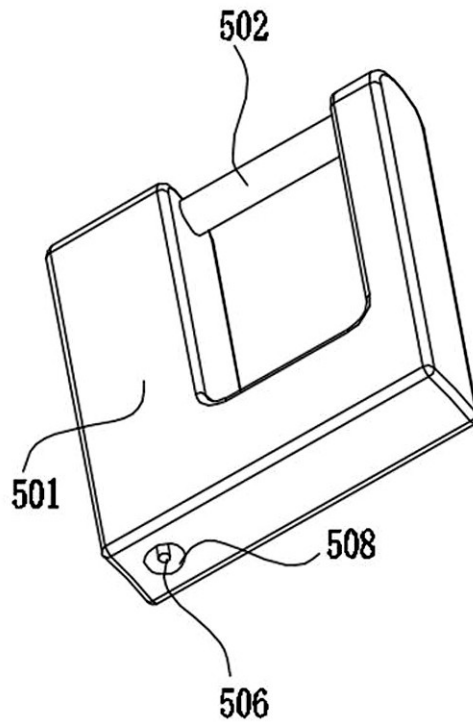


图12

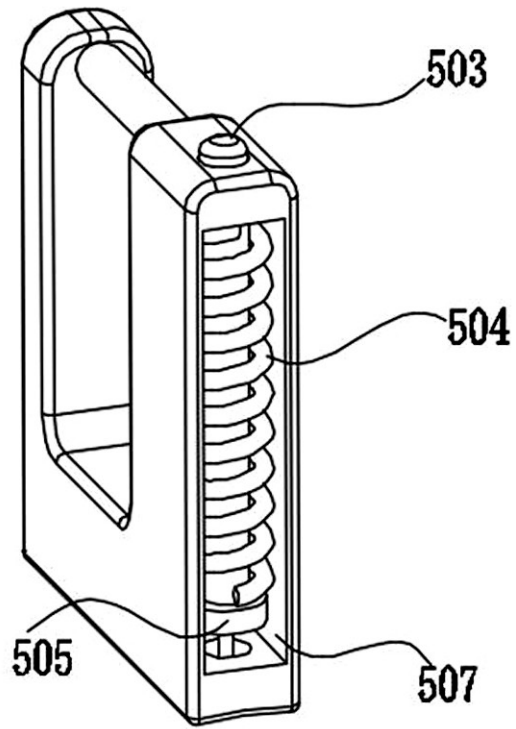


图13