(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119021759 B
(45)授权公告日 2025.03.21

(21)申请号 202411510587.0
(22)申请日 2024.10.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119021759 A
(43)申请公布日 2024.11.26
(73)专利权人 浙江高晟光热发电技术研究院有限公司
地址 313000 浙江省湖州市吴兴区区府路1188号东部新城总部自由港D幢12楼1201室
专利权人 浙江绿储科技有限公司
(72)发明人 章颢缤 柯婷凤 黄其 刘琰 章子成 杨磊 石泉
(74)专利代理机构 杭州育英智慧专利商标代理事务所(普通合伙) 33502
专利代理师 赵琦
(51)Int.Cl.
F01D 5/32(2006.01)
(56)对比文件
CN 117167333 A,2023.12.05
CN 209818118 U,2019.12.20
审查员 冯祥

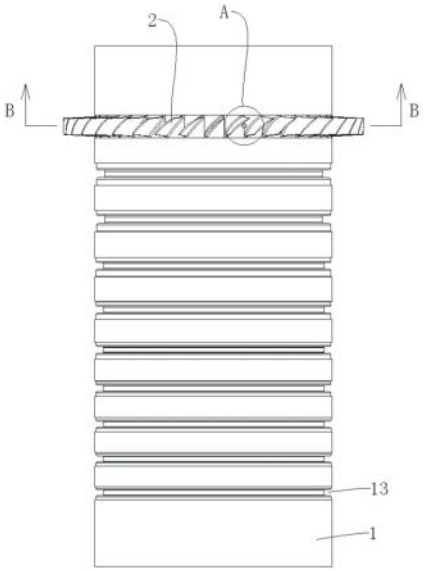
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

一种锁紧装置及非变容式透平机械

(57)摘要

本发明公开了一种锁紧装置及非变容式透平机械,属于非变容式透平机械领域,一种锁紧装置包括:转子;沿周向连接于转子上的若干叶片,相邻叶片互相抵触;与转子、相邻叶片均紧固连接的紧固件;防松组件,防松组件包括第一安装块、第二安装块以及防松单元,第一安装块套接于紧固件外,第一安装块的一端和转子抵触,第二安装块限位套接于紧固件外,防松单元连接于第一安装块的另一端和第二安装块的一端之间,防松单元和相邻叶片均抵触。本发明的技术效果在于它便于对相关非变容式透平机械的叶片进行锁紧防松。



CN 119021759 B

1.一种锁紧装置,其特征在于,包括:

转子;

沿周向连接于所述转子上的若干叶片,相邻所述叶片互相抵触;

与所述转子、相邻所述叶片均紧固连接的紧固件;

防松组件,所述防松组件包括第一安装块、第二安装块以及防松单元,所述第一安装块套接于所述紧固件外,所述第一安装块的一端和所述转子抵触,所述第二安装块限位套接于所述紧固件外,所述防松单元铰接于所述第一安装块的另一端和所述第二安装块的一端之间,所述防松单元和相邻所述叶片均抵触;

其中,所述紧固件包括:螺柱,所述螺柱的一端和所述转子螺纹连接,所述第一安装块和所述第二安装块均套接于所述螺柱外;与所述螺柱的另一端螺纹连接的第二螺母;均设于所述转子上且互相连通的螺纹孔和第一沉孔,所述螺柱的一端和螺纹孔螺纹连接,所述第一安装块的一端位于所述第一沉孔内;均设于相邻所述叶片上且互相连通的锁紧孔和第二沉孔,所述螺柱的另一端贯穿所述锁紧孔,所述第二螺母位于所述第二沉孔内;

所述叶片包括依次连接的主体部、缘板以及榫头,所述榫头沿周向连接于所述转子上,相邻所述缘板互相抵触,所述紧固件和相邻所述缘板均紧固连接,所述防松单元和相邻所述榫头均抵触。

2.根据权利要求1所述的一种锁紧装置,其特征在于,所述防松单元包括均铰接于所述第一安装块的另一端和所述第二安装块的一端之间的两个弹性件,所述两个弹性件分别和相邻所述叶片抵触。

3.根据权利要求1所述的一种锁紧装置,其特征在于,所述防松单元包括两个多连杆模块,所述多连杆模块包括:

互相铰接的外撑杆和固定杆,所述外撑杆远离所述固定杆的一端和所述第一安装块的另一端铰接;

互相铰接的第一收缩杆和第二收缩杆,所述第一收缩杆远离所述第二收缩杆的一端和所述第二安装块的一端铰接,所述第二收缩杆远离所述第一收缩杆的一端和所述固定杆的中部铰接;

其中,所述固定杆远离所述外撑杆的一端和所述叶片抵触。

4.根据权利要求2或3所述的一种锁紧装置,其特征在于,还包括螺纹套接于所述紧固件外的第一螺母,所述第一螺母和所述第二安装块的另一端抵触。

5.根据权利要求2或3所述的一种锁紧装置,其特征在于,还包括:

沿轴向间隔连接于所述紧固件上的若干弹性凸起;

与所述第二安装块活动连接的按压块,所述按压块和所述弹性凸起抵触;

其中,所述第二安装块套接于所述弹性凸起外。

6.根据权利要求1所述的一种锁紧装置,其特征在于,所述紧固件还包括:

套接于所述螺柱的另一端外的垫片,所述垫片的一端和相邻所述叶片均抵触,所述垫片的另一端和所述第二螺母抵触,所述垫片位于所述第二沉孔内。

7.根据权利要求1所述的一种锁紧装置,其特征在于,还包括沿轴向间隔设于所述转子上的榫槽,所述榫头沿周向连接于所述榫槽内。

8.一种非变容式透平机械,其特征在于,包括如权利要求1-7任一项所述的一种锁紧装置。

一种锁紧装置及非变容式透平机械

技术领域

[0001] 本发明涉及非变容式透平机械,尤其涉及一种锁紧装置及非变容式透平机械。

背景技术

[0002] 透平机械是一种通过装有叶片的转子作高速旋转运动,流体(气体或液体)流经叶片之间通道时,叶片与流体之间产生力的相互作用,借以实现能量转化的机械。

[0003] 非变容式透平机械是一种常见的透平机械,具有效率高的优点,由于工作时相关非变容式透平机械的叶片所接触的流体温度会发生较大的变化,如果叶片紧密安装可能会产生较大的热应力导致转子故障,因此在叶片安装的时候需要保证留有一定的间隙,此外高速旋转的转子可能会导致叶片之间发生周向窜动,因此需要对相关非变容式透平机械的叶片进行锁紧防松。

发明内容

[0004] 发明目的:本发明的目的在于提供一种锁紧装置,它便于对相关非变容式透平机械的叶片进行锁紧防松;本发明还有一个目的在于提供一种非变容式透平机械。

[0005] 技术方案:一种锁紧装置,包括:

[0006] 转子;

[0007] 沿周向连接于所述转子上的若干叶片,相邻所述叶片互相抵触;

[0008] 与所述转子、相邻所述叶片均紧固连接的紧固件;

[0009] 防松组件,所述防松组件包括第一安装块、第二安装块以及防松单元,所述第一安装块套接于所述紧固件外,所述第一安装块的一端和所述转子抵触,所述第二安装块限位套接于所述紧固件外,所述防松单元连接于所述第一安装块的另一端和所述第二安装块的一端之间,所述防松单元和相邻所述叶片均抵触。

[0010] 可选的,所述防松单元包括均铰接于所述第一安装块的另一端和所述第二安装块的一端之间的两个弹性件,所述两个弹性件分别和相邻所述叶片抵触。

[0011] 可选的,所述防松单元包括两个多连杆模块,所述多连杆模块包括:

[0012] 互相铰接的外撑杆和固定杆,所述外撑杆远离所述固定杆的一端和所述第一安装块的另一端铰接;

[0013] 互相铰接的第一收缩杆和第二收缩杆,所述第一收缩杆远离所述第二收缩杆的一端和所述第二安装块的一端铰接,所述第二收缩杆远离所述第一收缩杆的一端和所述固定杆的中部铰接;

[0014] 其中,所述固定杆远离所述外撑杆的一端和所述叶片抵触。

[0015] 可选的,还包括螺纹套接于所述紧固件外的第一螺母,所述第一螺母和所述第二安装块的另一端抵触。

[0016] 可选的,还包括:

[0017] 沿轴向间隔连接于所述紧固件上的若干弹性凸起;

[0018] 与所述第二安装块活动连接的按压块,所述按压块和所述弹性凸起抵触;

[0019] 其中,所述第二安装块套接于所述弹性凸起外。

[0020] 可选的,所述紧固件包括:

[0021] 螺柱,所述螺柱的一端和所述转子螺纹连接;

[0022] 与所述螺柱的另一端螺纹连接的第二螺母;

[0023] 套接于所述螺柱的另一端外的垫片,所述垫片的一端和相邻所述叶片均抵触,所述垫片的另一端和所述第二螺母抵触;

[0024] 其中,所述第一安装块和所述第二安装块均套接于所述螺柱外。

[0025] 可选的,还包括:

[0026] 均设于所述转子上且互相连通的螺纹孔和第一沉孔,所述螺柱的一端和螺纹孔螺纹连接,所述第一安装块的一端位于所述第一沉孔内;

[0027] 均设于相邻所述叶片上且互相连通的锁紧孔和第二沉孔,所述螺柱的另一端贯穿所述锁紧孔,所述第二螺母和所述垫片均位于所述第二沉孔内。

[0028] 可选的,所述叶片包括依次连接的主体部、缘板以及榫头,所述榫头沿周向连接于所述转子上,相邻所述缘板互相抵触,所述紧固件和相邻所述缘板均紧固连接,所述防松单元和相邻所述榫头均抵触。

[0029] 可选的,还包括沿轴向间隔设于所述转子上的榫槽,所述榫头沿周向连接于所述榫槽内。

[0030] 一种非变容式透平机械,包括一种锁紧装置。

[0031] 有益效果

[0032] 1)防松组件用于防松,当减小第一安装块和第二安装块之间的轴向间距,便于使得防松单元撑开,从而使得防松单元和相邻叶片均抵触,防松效果好,即使工作时相关非变容式透平机械的叶片和转子均需高速旋转,也能防止叶片和转子松动。

[0033] 2)叶片的榫头经弹性件对第二安装块产生向外的作用力,合力使第二安装块向上,防止第一螺母的松动。此外,转子旋转过程中产生的离心力使得第一安装块沿螺柱向上移动一定的位移,从而使得弹性件发生更大的形变,进一步防止第一螺母的松动,并且有效保证叶片的周向固定。

[0034] 3)叶片的榫头对固定杆的作用力垂直于杆向外,经第二收缩杆传递沿第一收缩杆斜向上,合力使第二安装块向上,进一步增加弹性凸起对第二安装块的限位作用,防止其脱离。此外,转子旋转过程中产生的离心力可进一步增加弹性凸起对第二安装块的限位作用,并且可增加固定杆对榫头的固定作用。

附图说明

[0035] 图1是本发明的具体实施方式的叶片的结构示意图;

[0036] 图2是本发明的具体实施方式的叶片和转子的连接的结构示意图;

[0037] 图3是图2中A的局部图;

[0038] 图4是图2中B-B的截面图;

[0039] 图5是图4中的局部图;

[0040] 图6是本发明的具体实施方式的防松组件的结构示意图之一;

[0041] 图7是本发明的具体实施方式的防松组件的结构示意图之二;

[0042] 图8是本发明的具体实施方式的锁紧装置的安装时的结构示意图之一;

[0043] 图9是本发明的具体实施方式的锁紧装置的安装后的结构示意图之一;

[0044] 图10是本发明的具体实施方式的防松组件的结构示意图之三;

[0045] 图11是本发明的具体实施方式的防松组件的结构示意图之四;

[0046] 图12是本发明的具体实施方式的锁紧装置的安装时的结构示意图之二;

[0047] 图13是本发明的具体实施方式的锁紧装置的安装后的结构示意图之二;

[0048] 图中:1、转子;11、第一沉孔;12、螺纹孔;13、榫槽;2、叶片;21、主体部;22、缘板;221、锁紧孔;222、第二沉孔;23、榫头;3、紧固件;31、螺柱;32、第二螺母;33、垫片;4、防松组件;41、第一安装块;42、第二安装块;43、防松单元;431、弹性件;432、多连杆模块;4321、第一收缩杆;4322、第二收缩杆;4323、外撑杆;4324、固定杆;44、第一螺母;45、弹性凸起;46、按压块。

具体实施方式

[0049] 为使本发明技术方案更加清楚,以下结合附图及具体实施例对本发明做进一步详细说明。

[0050] 实施例1

[0051] 如图1-图9,本实施例提供了一种锁紧装置,包括:转子1;沿周向连接于转子1上的若干叶片2,相邻叶片2互相抵触;与转子1、相邻叶片2均紧固连接的紧固件3;防松组件4,防松组件4包括第一安装块41、第二安装块42以及防松单元43,第一安装块41套接于紧固件3外,第一安装块41的一端和转子1抵触,第二安装块42限位套接于紧固件3外,防松单元43连接于第一安装块41的另一端和第二安装块42的一端之间,防松单元43和相邻叶片2均抵触。

[0052] 具体的,转子1用于承载若干叶片2,转子1具体可以为空心转子或实心转子;若干叶片2用于沿周向连接于转子1上,便于若干叶片2形成某级叶片组,由于相邻叶片2互相抵触,便于防止相邻叶片2发生相对活动;紧固件3用于将转子1、相邻叶片2紧固连接,防止相邻叶片2和转子1发生相对周向转动,需要注意的是,不用每个相邻叶片2之间均设置紧固件3,间隔设置即可,且紧固件3的具体数量不受限制,紧固件3可以为螺钉、螺栓等;防松组件4用于防松,当减小第一安装块41和第二安装块42之间的轴向间距,便于使得防松单元43撑开,从而使得防松单元43和相邻叶片2均抵触,防松效果好,即使工作时相关非变容式透平机械的叶片2和转子1均需高速旋转,也能防止叶片2和转子1松动,其中,第一安装块41和第二安装块42均设有通道,通道便于穿过紧固件3,但通道内不设置内螺纹,也就是说第一安装块41和第二安装块42均轴向活动套接于紧固件3外,并非螺纹套接。

[0053] 进一步的,如图6-图9,防松单元43包括均铰接于第一安装块41的另一端和第二安装块42的一端之间的两个弹性件431,两个弹性件431分别和相邻叶片2抵触。具体的,两个弹性件431均用于防松,弹性件431的具体结构不受限制,如图7,可以为一体式的弹性板、弹性杆或弹性块等,如图6,也可以为互相连接的多个弹性连杆,弹性件431的材质可以为弹簧钢、橡胶等。

[0054] 进一步的,如图8-图9,还包括螺纹套接于紧固件3外的第一螺母44,第一螺母44和第二安装块42的另一端抵触。具体的,第一螺母44用于对第二安装块42产生轴向限位,便于

使得第二安装块42限位套接于紧固件3外。

[0055] 进一步的,如图8-图9,紧固件3包括:螺柱31,螺柱31的一端和转子1螺纹连接;与螺柱31的另一端螺纹连接的第二螺母32;套接于螺柱31的另一端外的垫片33,垫片33的一端和相邻叶片2均抵触,垫片33的另一端和第二螺母32抵触;其中,第一安装块41和第二安装块42均套接于螺柱31外。

[0056] 具体的,螺柱31配合第二螺母32,便于使得相邻叶片2和转子1实现紧固连接,由于本实施例中的螺柱31还要和第一螺母44螺纹连接,所以本实施例中的螺柱31的外周整体均设有外螺纹;垫片33用于增加相邻叶片2和第二螺母32之间的防松性能,垫片33具体可以为平垫、弹垫等;其中,螺柱31、第二螺母32以及垫片33等均可重复多次使用,便于减小紧固件3的备用件,从而便于节约成本。

[0057] 进一步的,如图5、图8-图9,还包括:均设于转子1上且互相连通的螺纹孔12和第一沉孔11,螺柱31的一端和螺纹孔12螺纹连接,第一安装块41的一端位于第一沉孔11内;均设于相邻叶片2上且互相连通的锁紧孔221和第二沉孔222,螺柱31的另一端贯穿锁紧孔221,第二螺母32和垫片33均位于第二沉孔222内。

[0058] 具体的,螺纹孔12用于和螺柱31的一端螺纹连接,便于使得转子1和螺柱31的一端螺纹连接;第一沉孔11用于容纳第一安装块41的一端,便于对第一安装块41产生径向限位作用;锁紧孔221用于穿过螺柱31的另一端,还用于穿过螺丝刀等拆装工具;第二沉孔222用于容纳第二螺母32和垫片33,防止第二螺母32和垫片33凸起在叶片2的表面,保证叶片2的表面的平整性好;叶片2上只设置锁紧孔221和第二沉孔222,无需再对叶片2进行额外的加工,便于减小对叶片2气动性能的影响。

[0059] 进一步的,如图1,叶片2包括依次连接的主体部21、缘板22以及榫头23,榫头23沿周向连接于转子1上,相邻缘板22互相抵触,紧固件3和相邻缘板22均紧固连接,防松单元43和相邻榫头23均抵触。具体的,主体部21便于使得叶片2具有气动性能;缘板22用于连接主体部21和榫头23;榫头23用于和转子1连接,并用于和防松单元43抵触;为了保证整体性,主体部21、缘板22以及榫头23之间的连接方式为一体成型连接。

[0060] 进一步的,如图1-图2,还包括沿轴向间隔设于转子1上的若干榫槽13,榫头23沿周向连接于榫槽13内。具体的,榫槽13用于容纳榫头23,从而用于容纳叶片2,榫槽13的数量不受限制,每个榫槽13均用于容纳若干叶片2,即用于容纳某级叶片组,若干榫槽13用于容纳多级叶片组。

[0061] 如图8-图9,对于本实施例中的锁紧装置而言,在安装时,首先将若干叶片2的榫头23置于榫槽13内;接着将螺柱31的一端和螺纹孔12螺纹连接;然后将第一安装块41、两个弹性件431以及第二安装块42均套接在螺柱31外,在重力的作用下,第一安装块41的一端和第一沉孔11配合,两个弹性件431初步撑开;进一步的,将第一螺母44和螺柱31螺纹连接,并使得第一螺母44和第二安装块42的另一端抵触,继续向靠近第二安装块42方向转动第一螺母44,使得两个弹性件431进一步撑开,直至两个弹性件431分别和相邻叶片2抵触;最后,将垫片33套接在螺柱31的另一端外,并将第二螺母32螺纹连接在螺柱31的另一端外,从而完成安装。

[0062] 在本实施例中,叶片2的榫头23经弹性件431对第二安装块42产生向外的作用力(详见图9中的F1和F2),合力使第二安装块42向上(详见图9中的F3),防止第一螺母44的松

动。此外,转子1旋转过程中产生的离心力使得第一安装块41沿螺柱31向上移动一定的位移,从而使得弹性件431发生更大的形变,进一步防止第一螺母44的松动,并且有效保证叶片2的周向固定。

[0063] 本实施例还提供了一种非变容式透平机械,包括本实施例的一种锁紧装置。

[0064] 实施例2

[0065] 如图10-图13,本实施例的防松单元43,与实施例1的技术方案相比,可改进如下:

[0066] 进一步的,防松单元43包括两个多连杆模块432,多连杆模块432包括:互相铰接的外撑杆4323和固定杆4324,外撑杆4323远离固定杆4324的一端和第一安装块41的另一端铰接;互相铰接的第一收缩杆4321和第二收缩杆4322,第一收缩杆4321远离第二收缩杆4322的一端和第二安装块42的一端铰接,第二收缩杆4322远离第一收缩杆4321的一端和固定杆4324的中部铰接;其中,固定杆4324远离外撑杆4323的一端和叶片2抵触。具体的,外撑杆4323、固定杆4324、第一收缩杆4321以及第二收缩杆4322便于使得多连杆模块432实现收缩和撑开。

[0067] 进一步的,还包括:沿轴向间隔连接于紧固件3上的若干弹性凸起45;与第二安装块42活动连接的按压块46,按压块46和弹性凸起45抵触;其中,第二安装块42套接于弹性凸起45外。具体的,若干弹性凸起45用于和第二安装块42实现弹性限位连接,从而便于第二安装块42限位套接于紧固件3的螺柱31外,由于本实施例中的螺柱31无需和第一螺母44螺纹连接,所以本实施例中的螺母的外周两端设有外螺纹即可,其中,弹性凸起45的材质可以为硅橡胶、氟橡胶等;按压块46用于按压弹性凸起45,使得弹性凸起45和螺柱31表面平齐,或使得弹性凸起45低于螺柱31表面,从而便于第二安装块42和弹性凸起45配合或分离。

[0068] 如图12-图13,对于本实施例中的锁紧装置而言,在安装时,首先将若干叶片2的榫头23置于榫槽13内;接着将螺柱31的一端和螺纹孔12螺纹连接;然后将第一安装块41、两个多连杆模块432以及第二安装块42均套接在螺柱31外,在重力的作用下,第一安装块41的一端和第一沉孔11配合,两个多连杆模块432初步撑开;进一步的,将第二安装块42向靠近第一安装块41方向移动,使得两个多连杆模块432进一步撑开,选择合适位置的弹性凸起45,通过按压块46使得第二安装块42套接于合适位置的弹性凸起45外,保证两个多连杆模块432分别和相邻叶片2抵触;最后,将垫片33套接在螺柱31的另一端外,并将第二螺母32螺纹连接在螺柱31的另一端外,从而完成安装。

[0069] 在本实施例中,叶片2的榫头23对固定杆4324的作用力垂直于杆向外(详见图13中的F4和F5),经第二收缩杆4322传递沿第一收缩杆4321斜向上(详见图13中的F6和F7),合力使第二安装块42向上(详见图13中的F8),进一步增加弹性凸起45对第二安装块42的限位作用,防止其脱离。此外,转子1旋转过程中产生的离心力可进一步增加弹性凸起45对第二安装块42的限位作用,并且可增加固定杆4324对榫头23的固定作用。

[0070] 实施例3

[0071] 如图1-图13,本实施例的防松单元43,与实施例1或2的技术方案相比,可改进如下:

[0072] 进一步的,防松单元43包括均铰接于第一安装块41的另一端和第二安装块42的一端之间的两个弹性件431,两个弹性件431分别和相邻叶片2抵触。

[0073] 进一步的,还包括:沿轴向间隔连接于紧固件3上的若干弹性凸起45;与第二安装

块42活动连接的按压块46,按压块46和弹性凸起45抵触;其中,第二安装块42套接于弹性凸起45外。

[0074] 实施例4

[0075] 如图1-图13,本实施例的防松单元43,与实施例1-3任一项的技术方案相比,可改进如下:

[0076] 进一步的,防松单元43包括两个多连杆模块432,多连杆模块432包括:互相铰接的外撑杆4323和固定杆4324,外撑杆4323远离固定杆4324的一端和第一安装块41的另一端铰接;互相铰接的第一收缩杆4321和第二收缩杆4322,第一收缩杆4321远离第二收缩杆4322的一端和第二安装块42的一端铰接,第二收缩杆4322远离第一收缩杆4321的一端和固定杆4324的中部铰接;其中,固定杆4324远离外撑杆4323的一端和叶片2抵触。

[0077] 进一步的,还包括螺纹套接于紧固件3外的第一螺母44,第一螺母44和第二安装块42的另一端抵触。

[0078] 以上实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

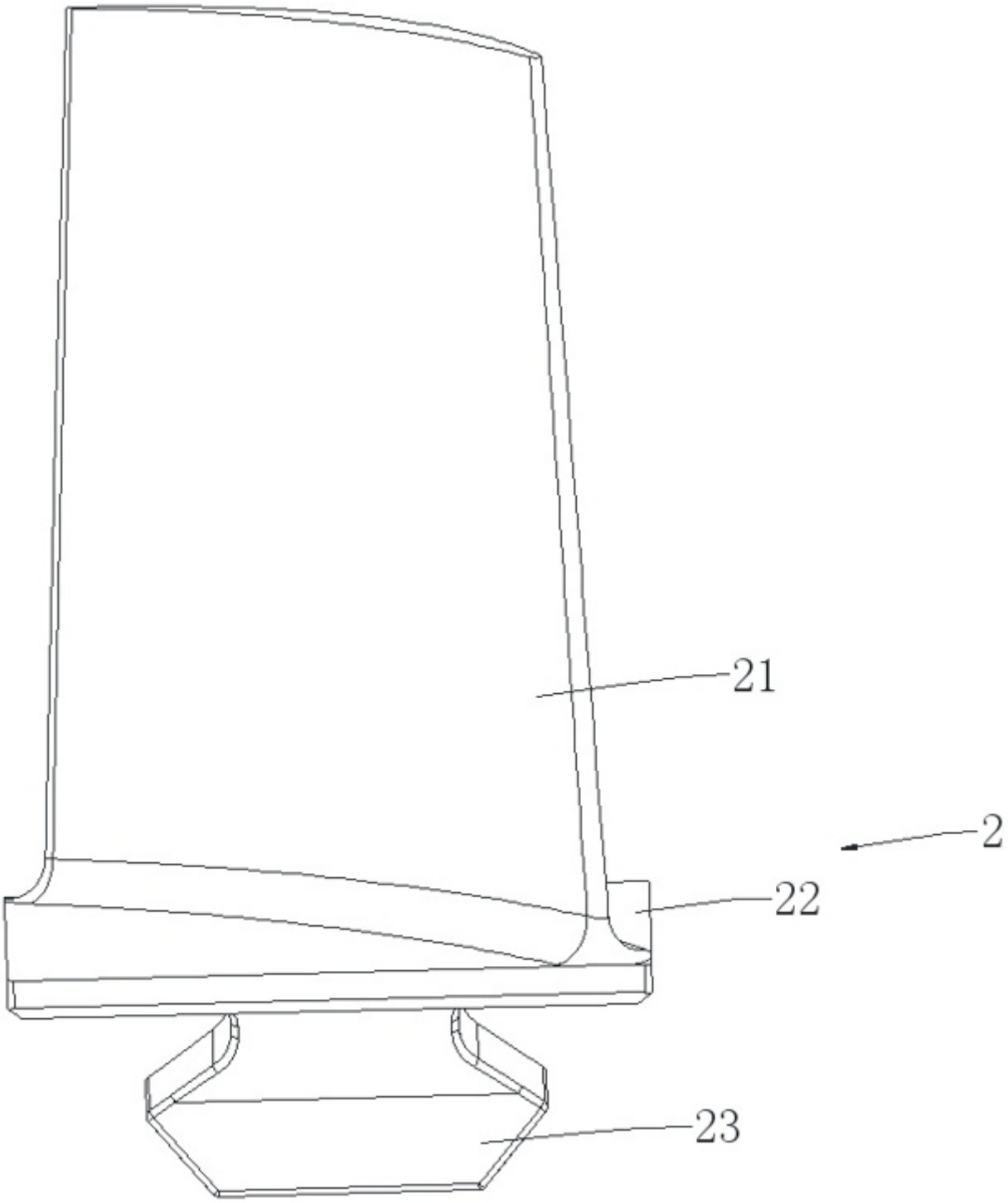


图1

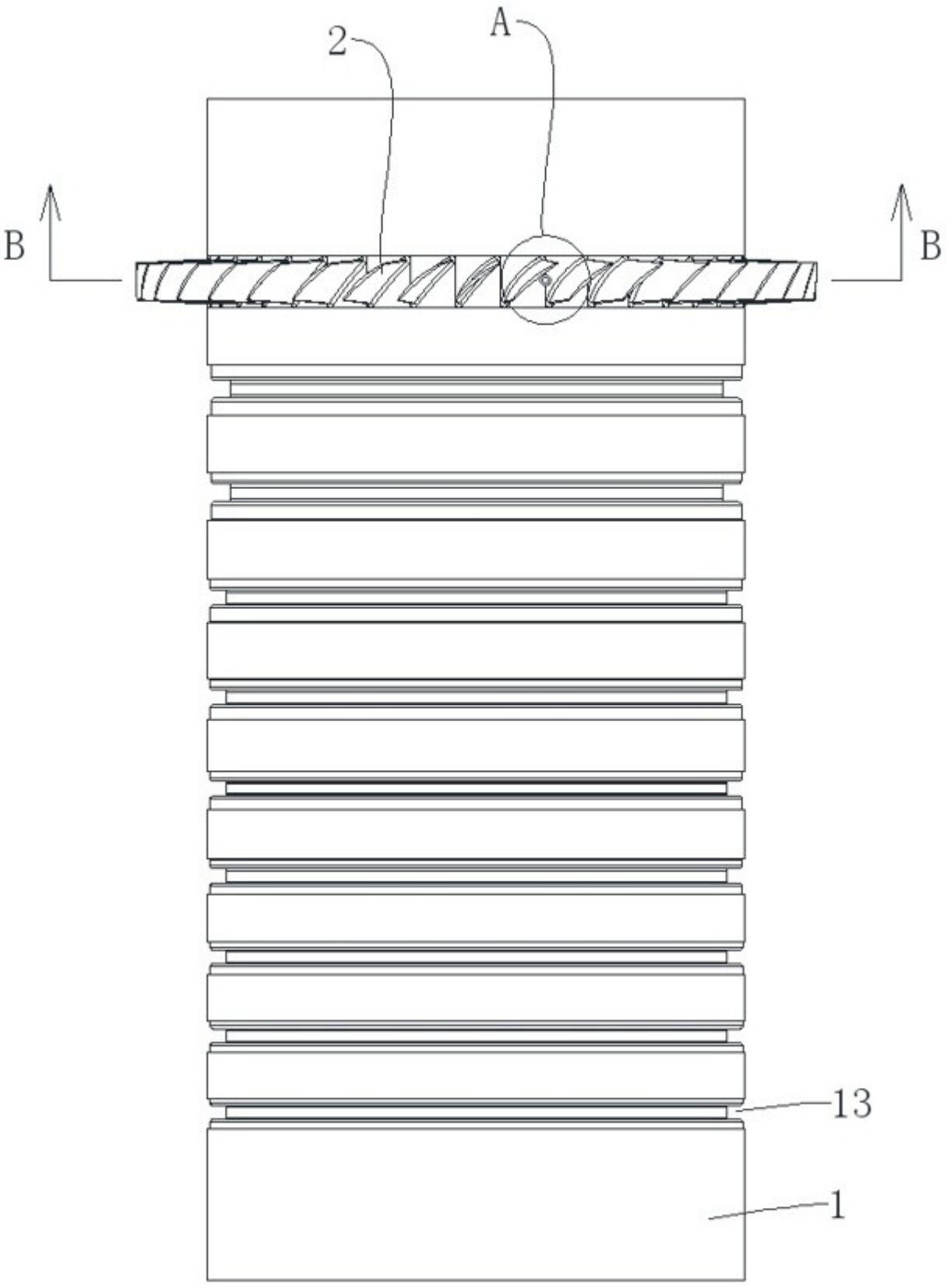


图2

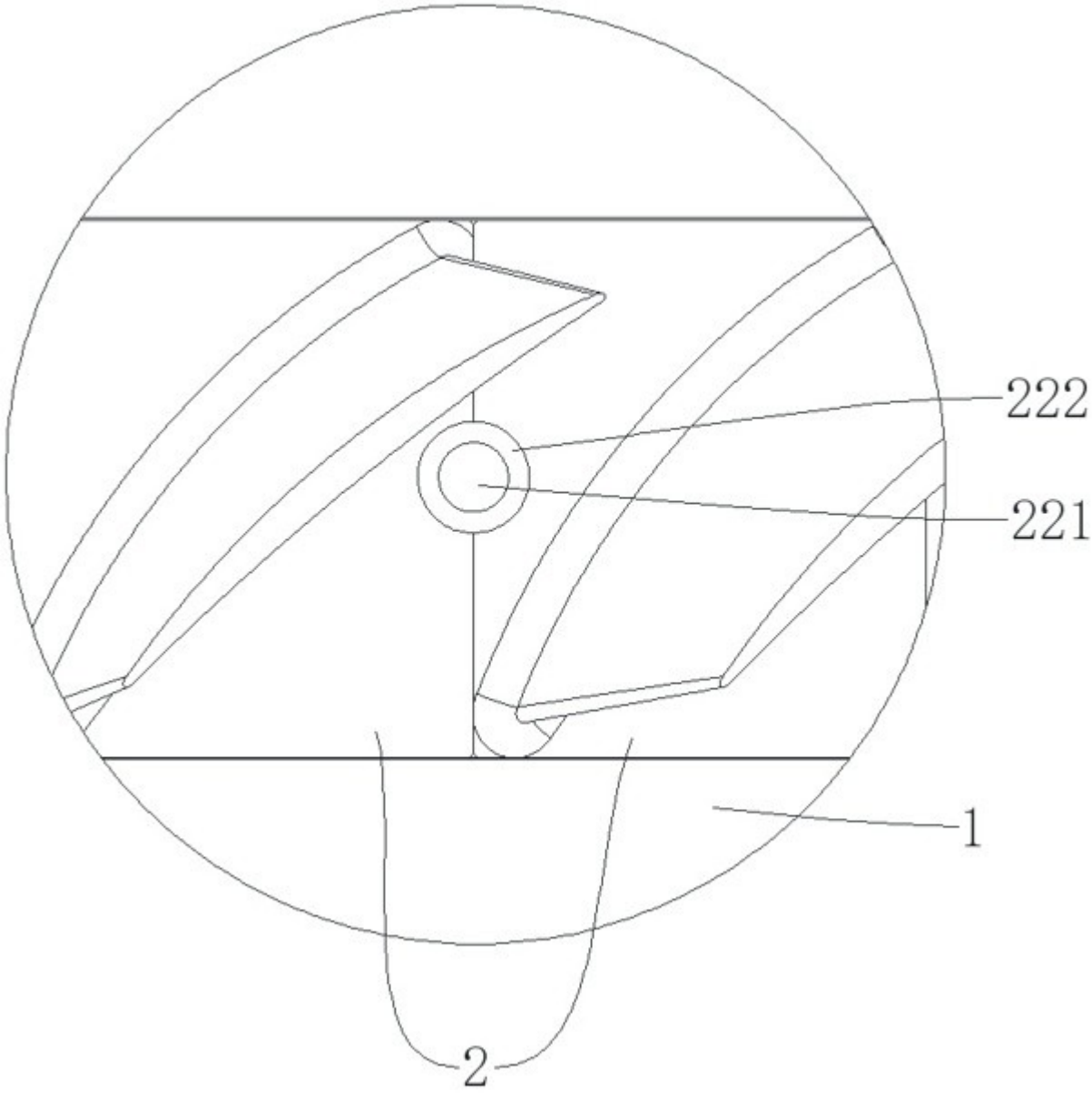


图3

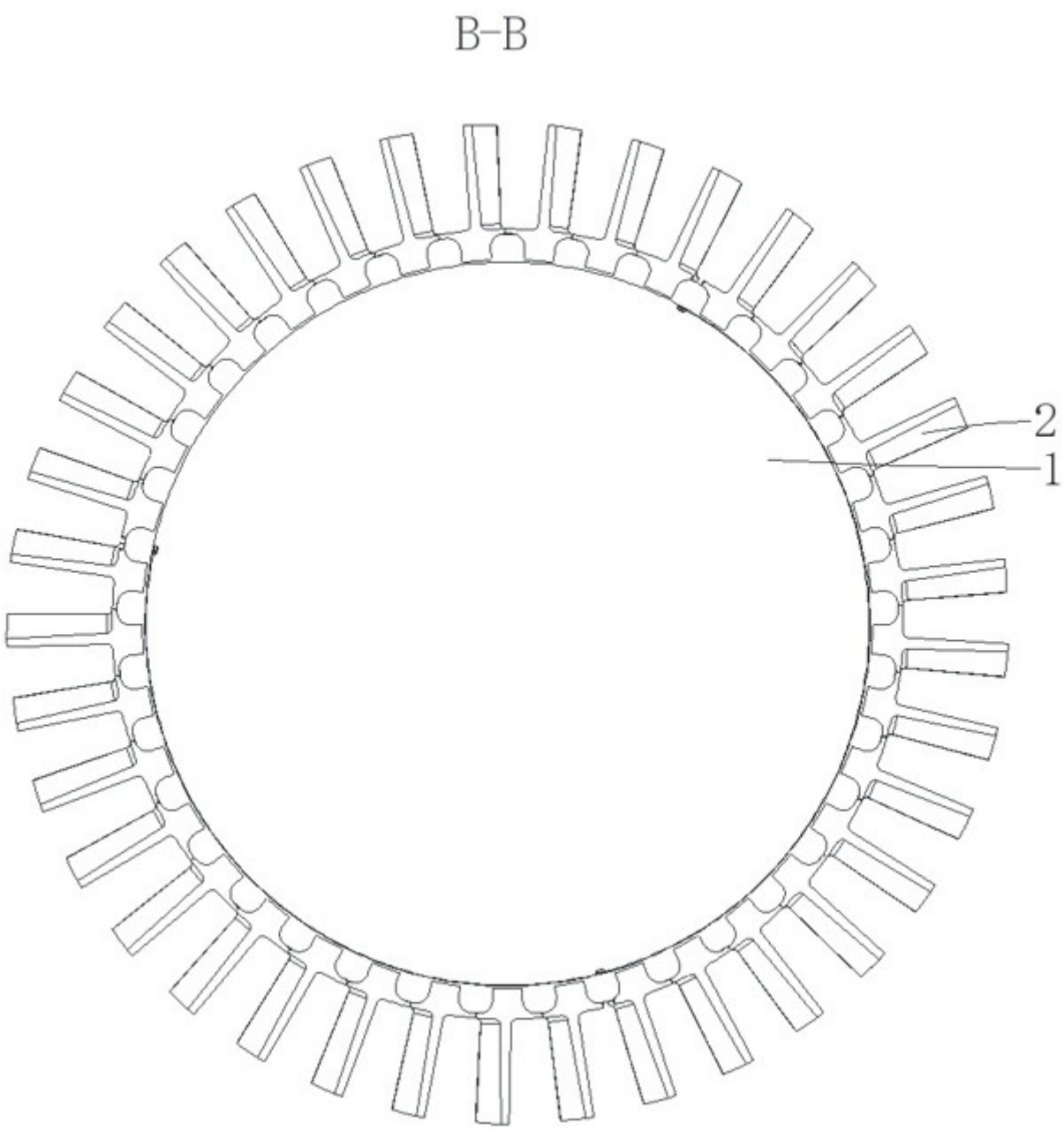


图4

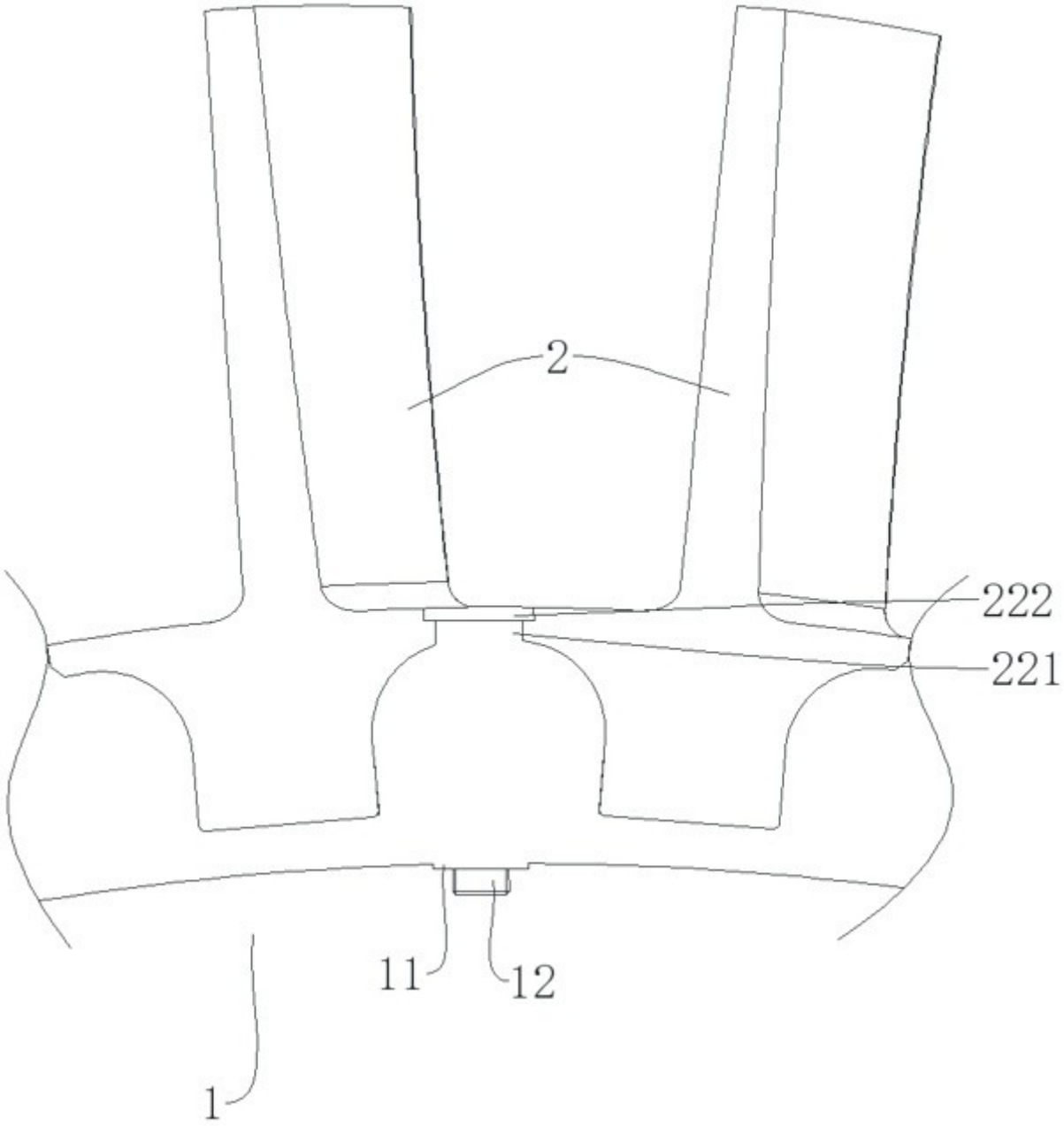


图5

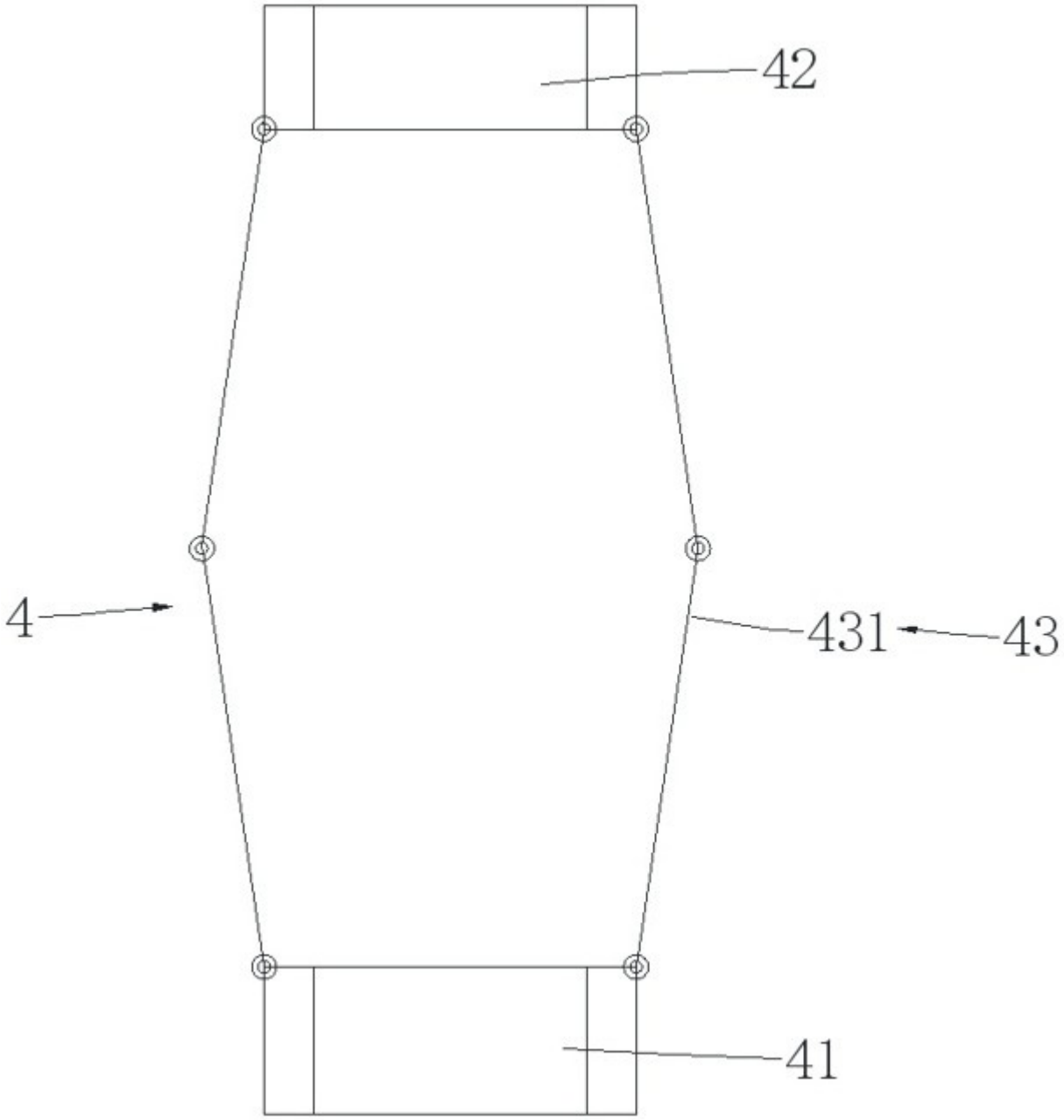


图6

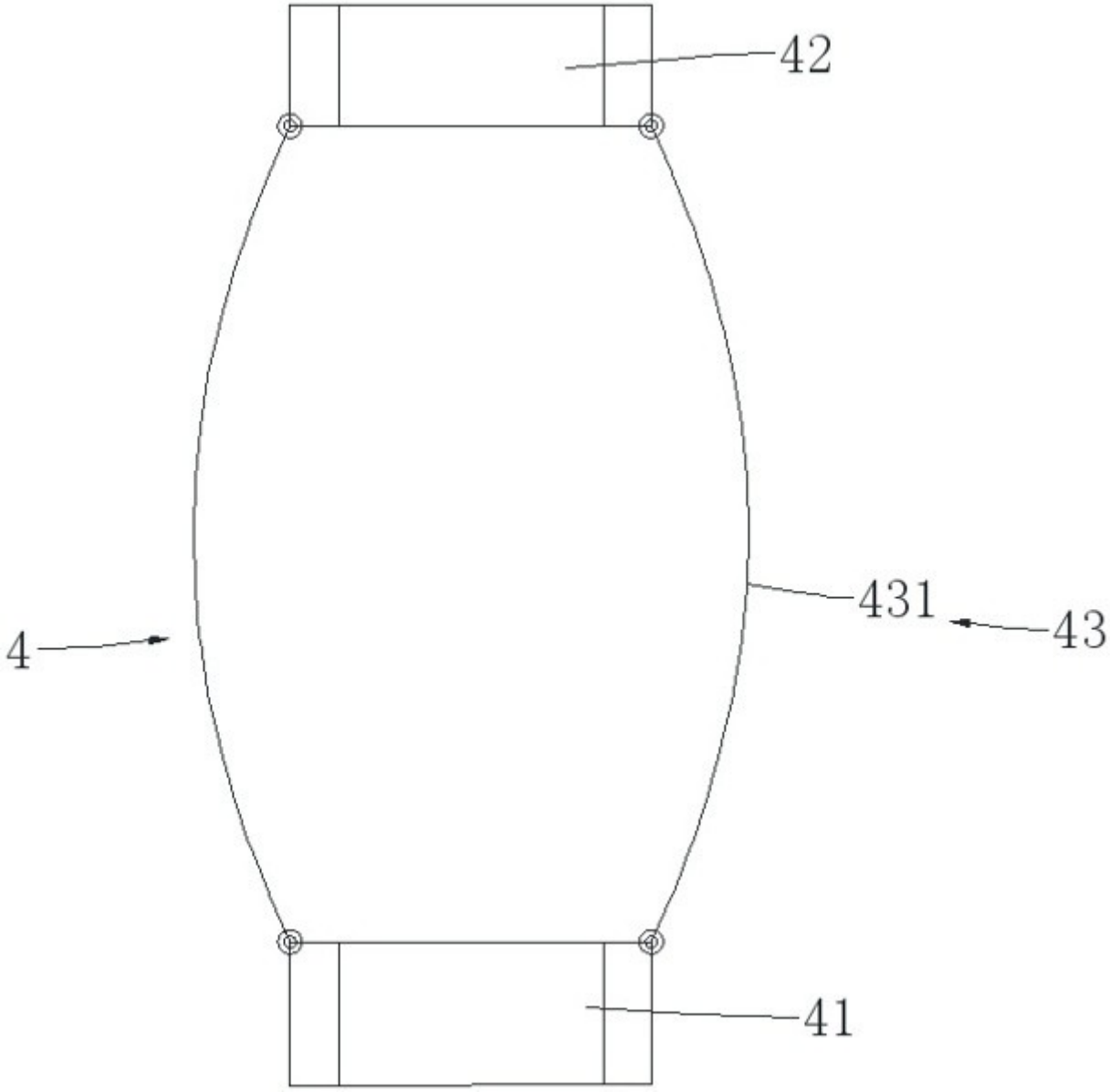


图7

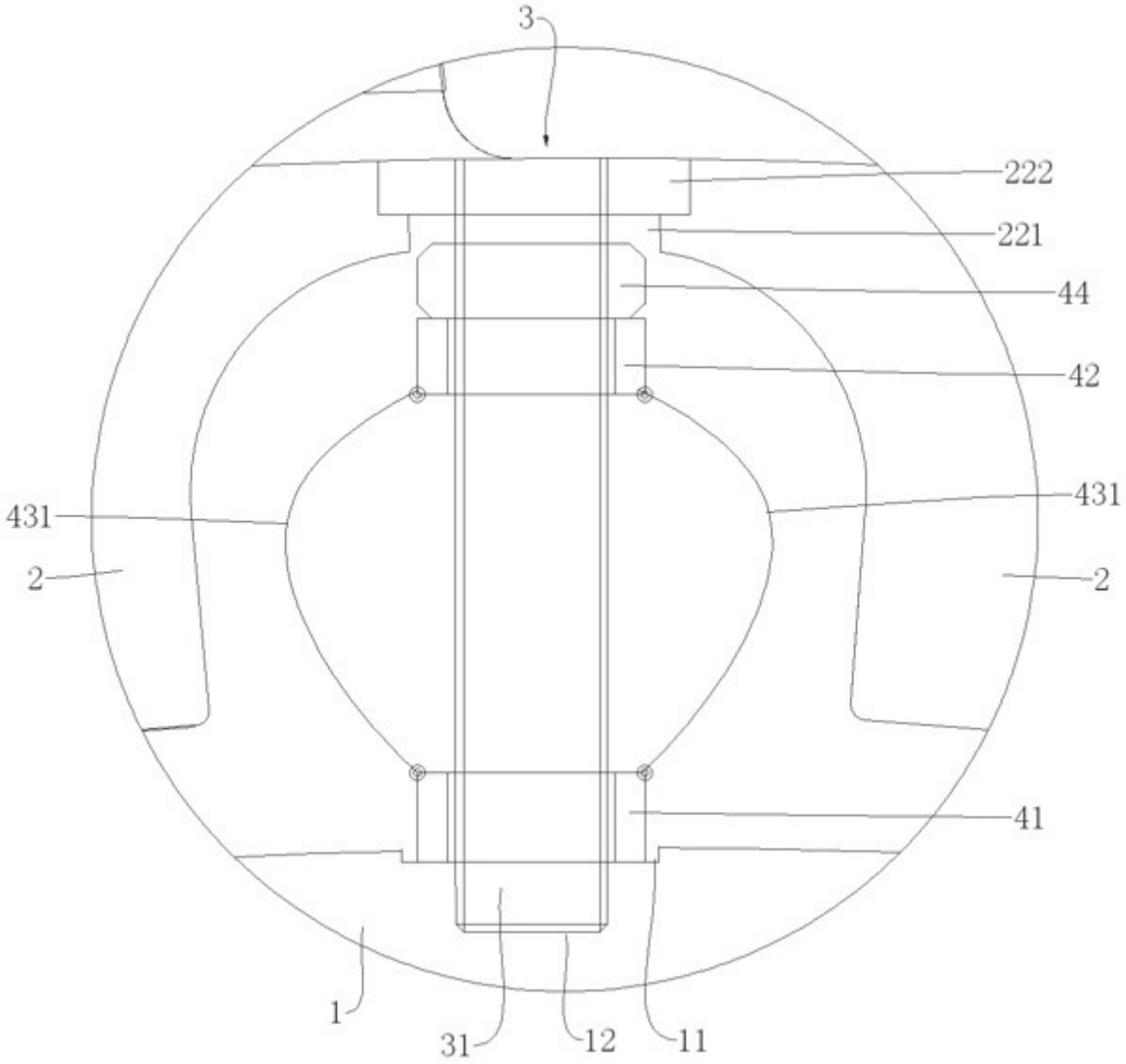


图8

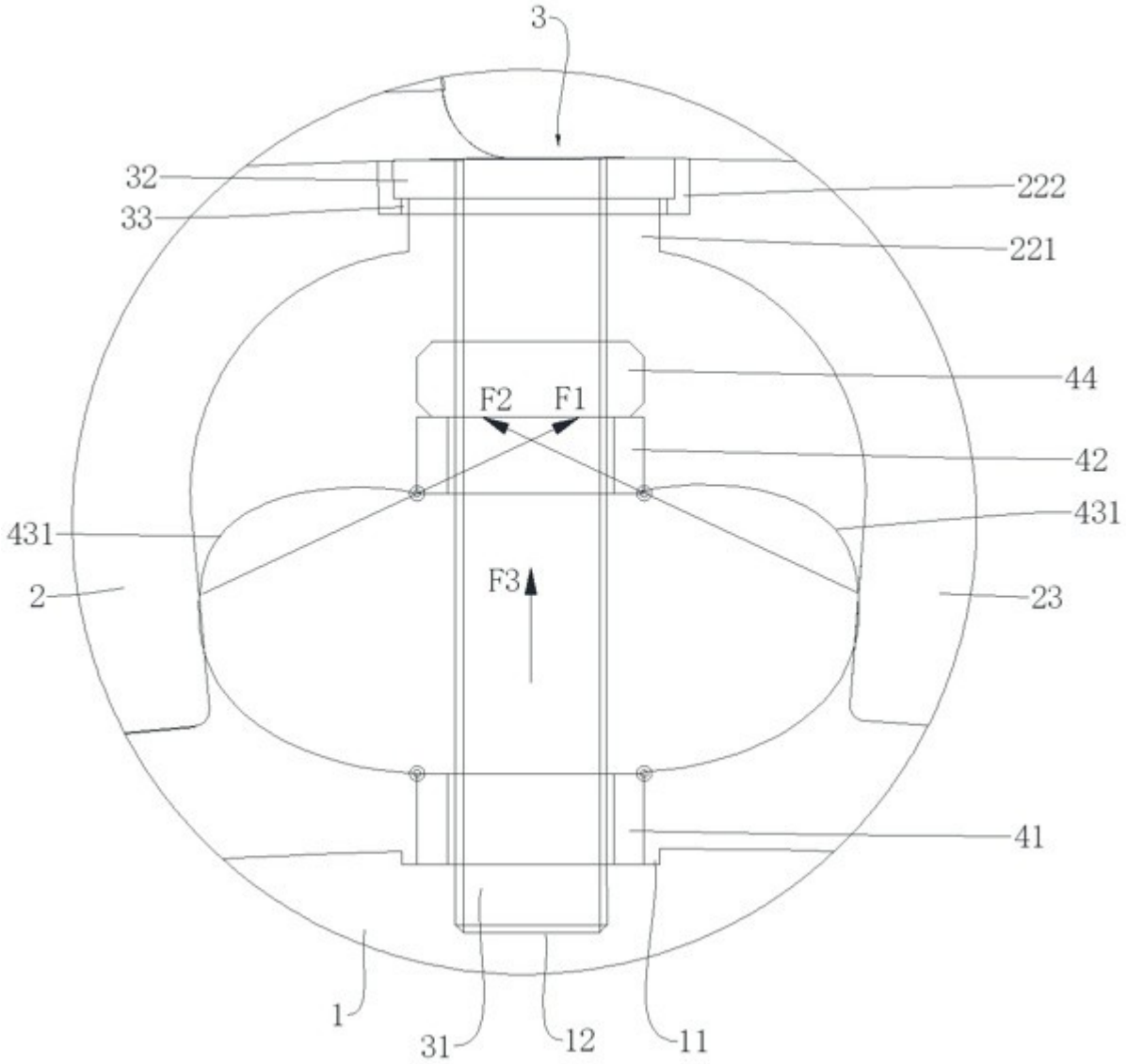


图9

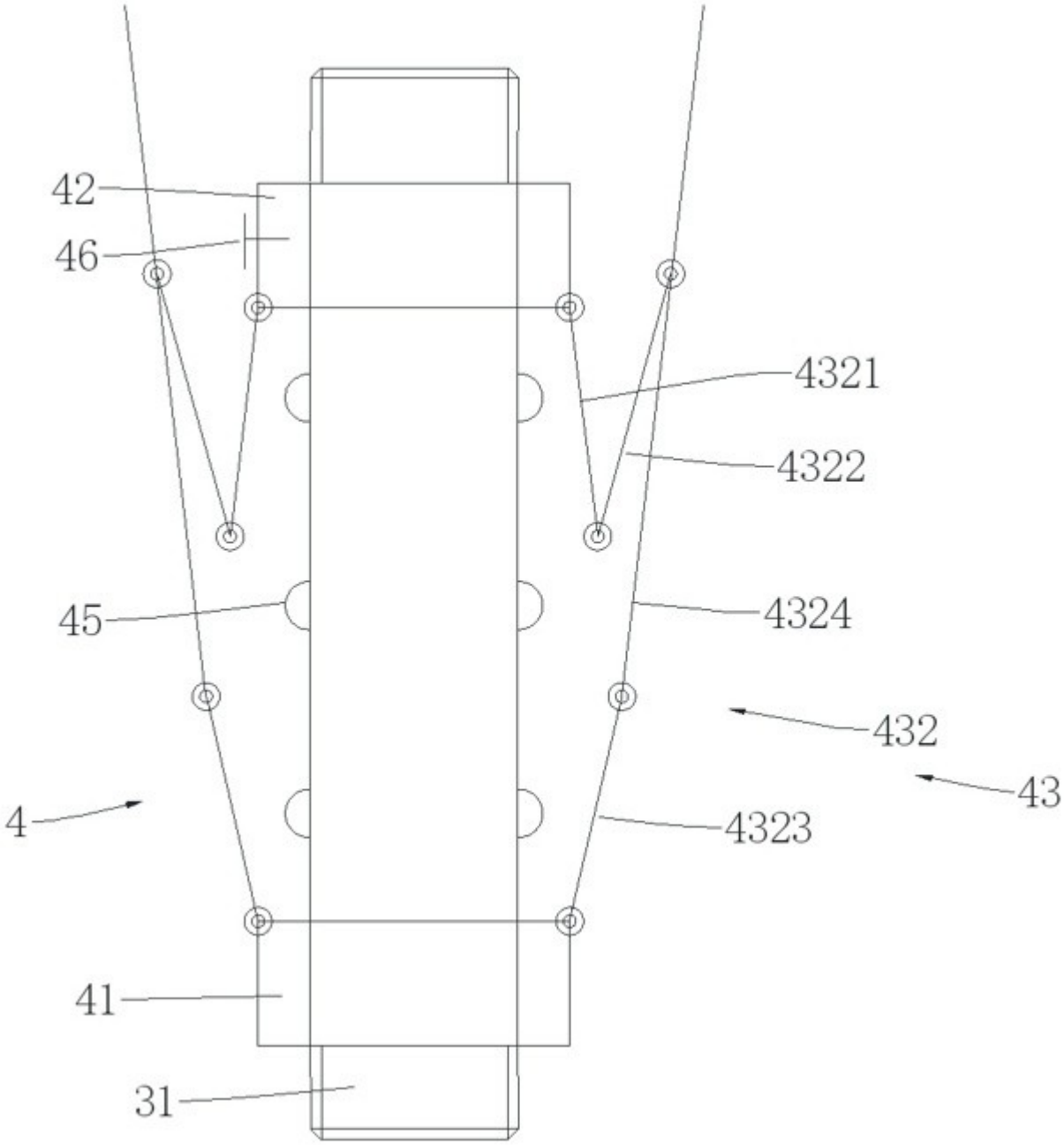


图10

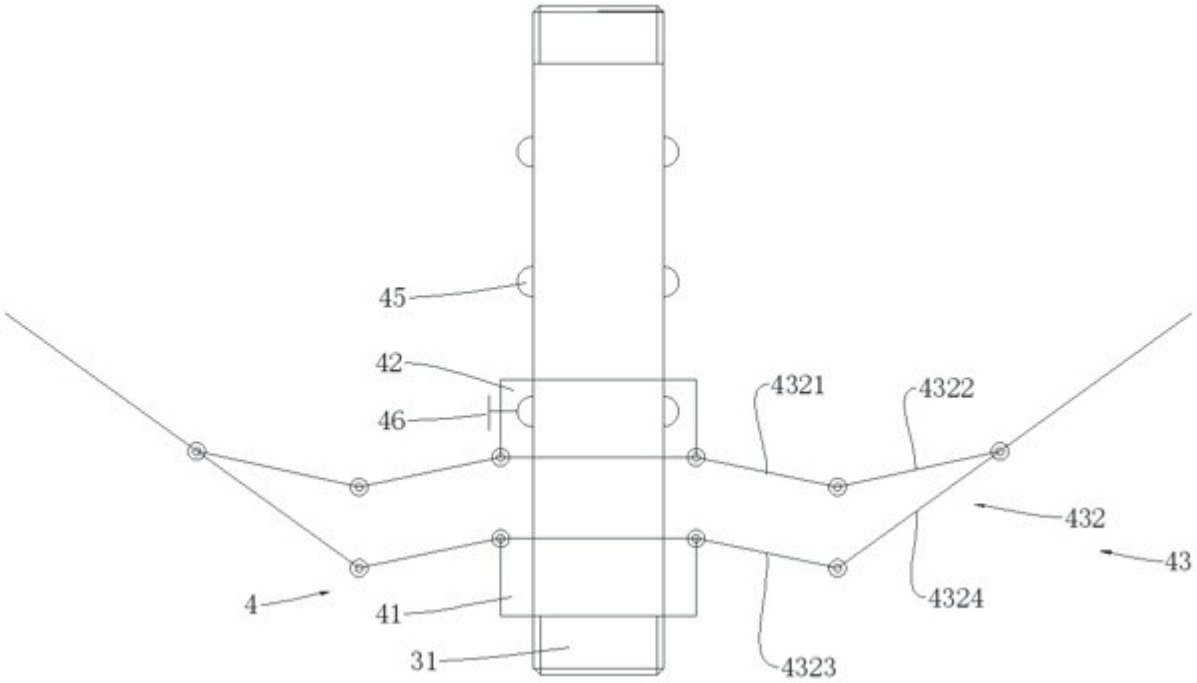


图11

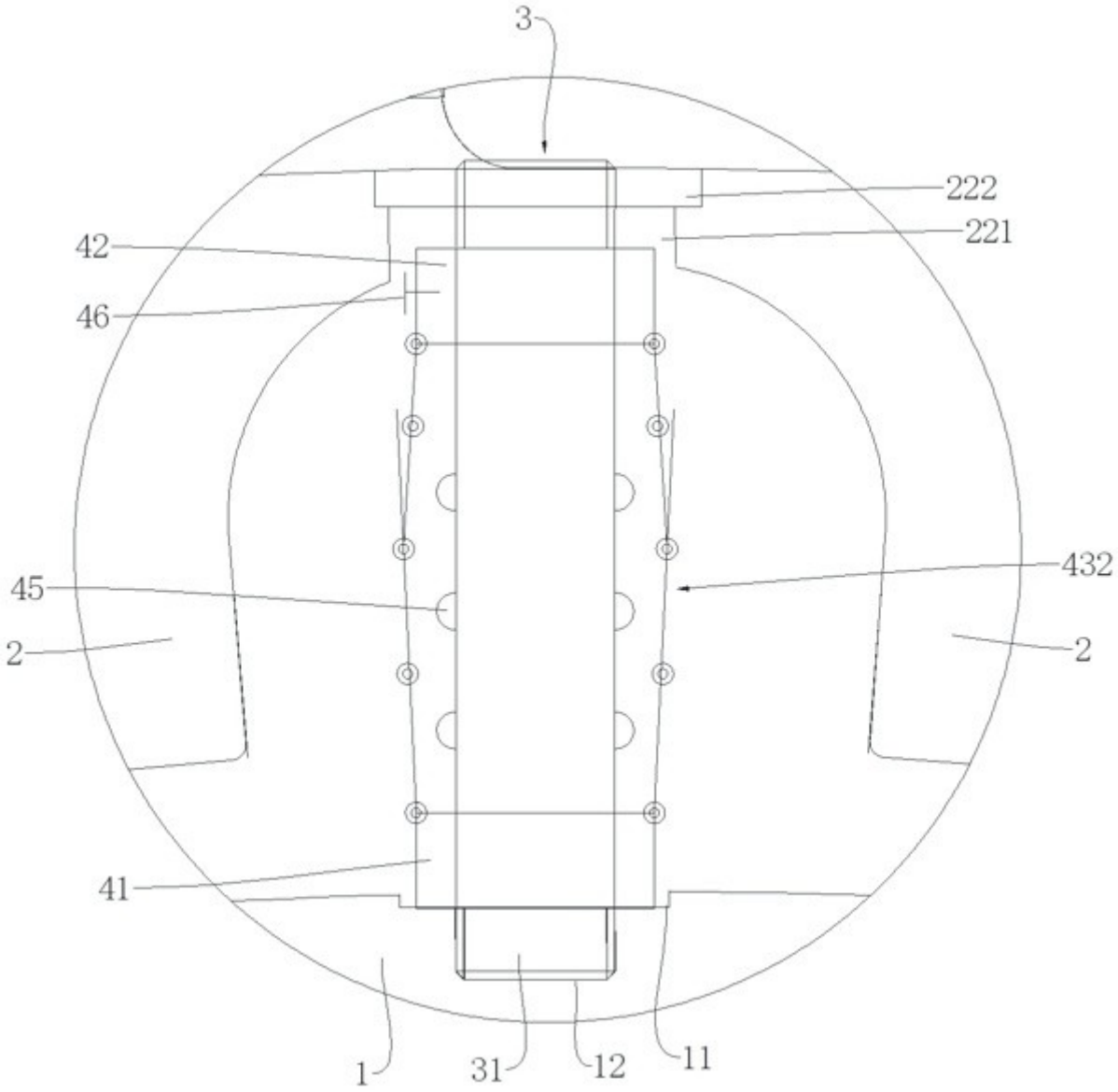


图12

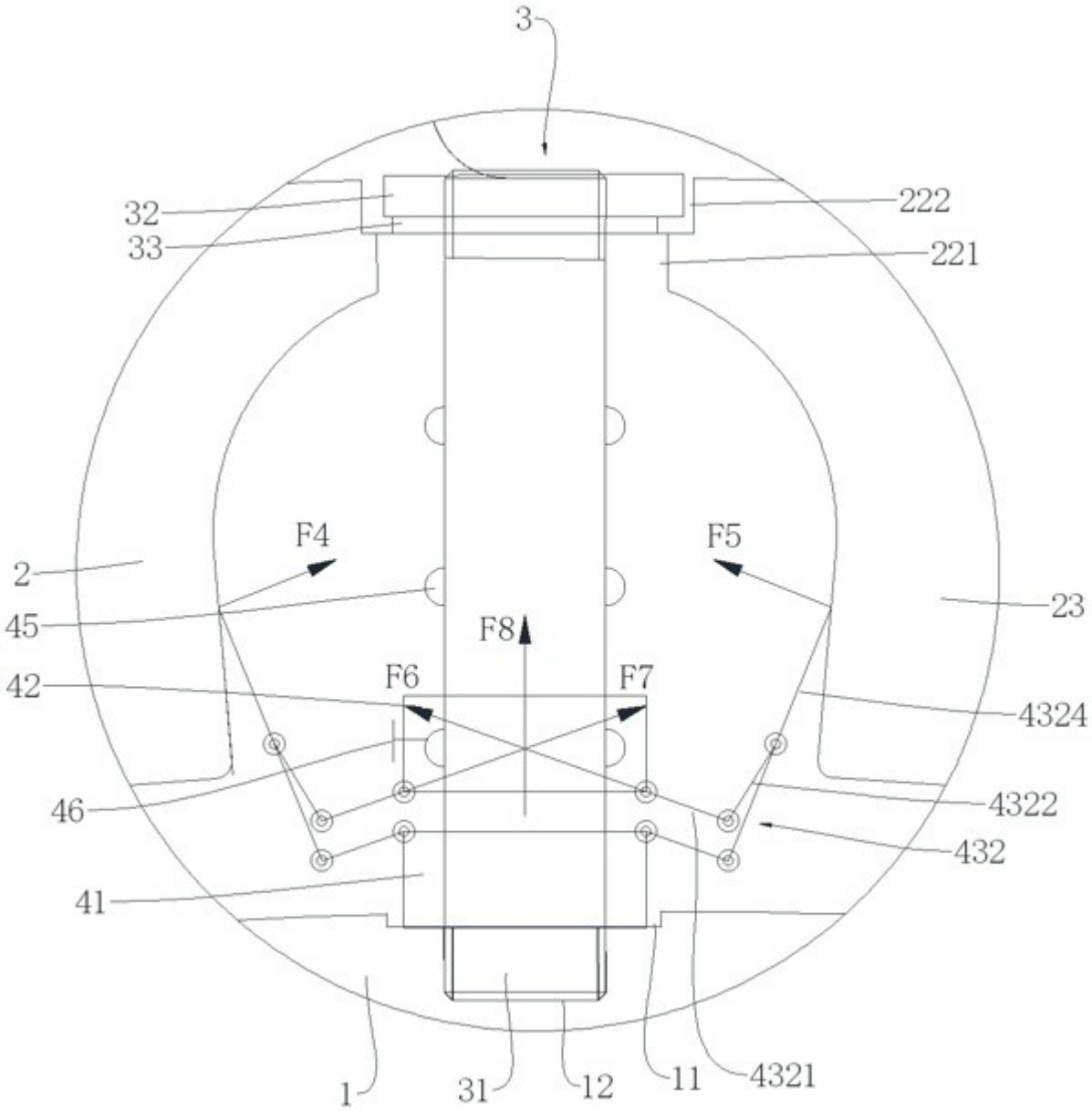

3
32
33
222
221
2
F4
F5
23
45
F8
42
F6
F7
4324
46
4322
432
41
1
31
12
11
4321

图13