(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205200353 U
(45)授权公告日 2016.05.04

(21)申请号 201521064745.0

(22)申请日 2015.12.18

(73)专利权人 江苏扬力数控机床有限公司
地址 225127 江苏省扬州市扬力路 99 号

(72)发明人 张小卫 胡金龙 陈龙 潘志华

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224
代理人 周全

(51)Int.Cl.
B21D 37/14(2006.01)

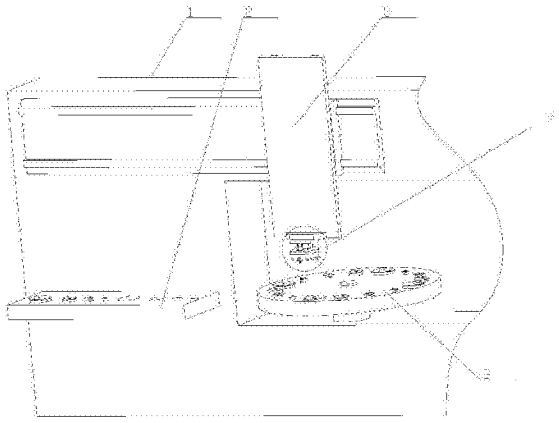
权利要求书2页 说明书4页 附图16页

(54)实用新型名称

数控转塔冲床的换模装置

(57)摘要

数控转塔冲床的换模装置，涉及数控转塔冲床辅助设备领域，尤其涉及其中的换模装置。结构精巧、工作效率高且稳定性好，使用时可对多种尺寸的模具进行有效夹持，并可准确、高效的放入模位中，从而实现快速换模。在凸轮盘旋转时通过弧形的凸轮槽驱动夹爪沿径向滑孔做直线往复运动时，从而可方便、高效的对导向板下方的模具进行方便的抓取或放开，其工作效率高、稳定性好。对多种尺寸的模具进行有效夹持，并可准确、高效的放入模位中的目的，从而最终实现了快速换模的目的。



CN 205200353 U

1.数控转塔冲床的换模装置，所述数控转塔冲床包括机架、模具库和转盘，所述模具库设置在机架的一侧，所述转盘活动连接在机架中；所述换模装置包括行走机构、连接机构和抓取机构，所述抓取机构通过连接机构连接在行走机构下方，使得抓取机构在行走机构的带动下完成模具库与转盘之间的模具转运；其特征在于，

所述抓取机构包括固定座、导向套、凸轮盘、导向盘、至少三个夹爪和旋转驱动装置，所述固定座通过连接机构连接在行走机构的下方，所述导向套固定连接在固定座的底面上，所述导向盘固定连接在导向套的底端、且导向盘上开设有若干与夹爪一一对应的径向滑孔，所述径向滑孔的截面呈上大下小状，所述凸轮盘容置在导向套内、且与固定座相铰接，所述凸轮盘的底面上开设有若干与夹爪一一对应的弧形的凸轮槽，所述夹爪的上部与径向滑孔适配、且滑动连接在径向滑孔中，所述夹爪的顶部与凸轮槽适配、且滑动连接在凸轮槽中；

所述旋转驱动装置固定连接在固定座上、且与凸轮盘相联动，使得凸轮盘在旋转驱动装置的带动下做旋转运动，从而带动夹爪沿径向滑孔做直线往复运动。

2.根据权利要求1所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述连接机构为柔性连接机构，且其包括安装板、连接套、连接轴和柔性填料，所述安装板固定连接在行走机构的底端，所述连接套内开设有上大下小的阶梯孔，所述连接轴呈上大下小的阶梯轴状，所述连接套的顶部固定连接在安装板的底面上，所述连接轴容置在阶梯孔中、且其底端伸出至连接套的下方，使得所述固定座固定连接在连接轴的底端，所述柔性填料连接在连接轴和安装板之间。

3.根据权利要求2所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述柔性填料为橡胶弹簧或软质胶。

4.根据权利要求2所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述连接轴分为大轴和小轴，所述阶梯孔分为大孔和小孔，所述小轴的外径小于小孔的内径、且所述大轴的轴向长度小于大孔的轴向长度，所述大孔和小孔之间设有呈锥面状的台阶面一，所述大轴和小轴之间设有呈锥面状的台阶面二，所述台阶面一和台阶面二的锥度相等。

5.根据权利要求1所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述旋转驱动装置包括具有动力轴的旋转气缸、小齿轮、大齿轮、具有驱动轴的限位气缸和限位块，所述旋转气缸固定连接在固定座上、且其动力轴伸入至导向套内，所述小齿轮套接在旋转气缸的动力轴上，所述大齿轮固定连接所述凸轮盘、且与小齿轮相啮合，所述大齿轮和凸轮盘同轴心；

所述凸轮盘的顶面上开设有弧形的限位槽，所述限位槽的中心线与凸轮盘轴心重合；

所述限位气缸固定连接在固定座上、且其驱动轴伸入至导向套中，所述限位块固定连接在驱动轴的底端，使得限位块在限位气缸的带动下伸入或退出限位槽。

6.根据权利要求5所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述限位槽呈从上到下逐级递减的多级阶梯状。

7.根据权利要求1所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述旋转驱动装置包括具有输出轴的伺服电机、小齿轮和大齿轮，所述伺服电机固定连接在固定座上、且其输出轴伸入至导向套内，所述小齿轮套接在伺服电机的输出轴上，所述大齿轮固定连接所述凸轮盘、且与小齿轮相啮合，所述大齿轮和凸轮盘同轴心。

8.根据权利要求1所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，设凸轮轴的中心线上

的任意点为i点，i点与凸轮轴的轴心的间距为R_i，此时凸轮槽的受力方向为凸轮盘的径向，其与i点的法向的夹角为αi，C为凸轮盘的增力系数；

所述凸轮槽的中心线可以由若干段直线构成，相邻直线之间处采用圆弧过渡，所述凸轮槽的中心线满足任意点：$R_i\tan(\alpha_i)=C$；

所述凸轮槽也可以是由若干插值点拟合而成的样条曲线，任意插值点满足$R_i\tan(\alpha_i)=C$。

9.根据权利要求1所述的数控转塔冲床的换模装置，其特征在于，所述行走机构包括水平滑板、水平驱动装置、竖直滑板和竖直驱动装置；

所述水平滑板固定连接在机架上、且位于模具库的上方，所述水平滑板上固定连接有至少一水平滑轨，所述水平驱动装置滑动连接在水平滑轨上；

所述竖直滑板上固定连接有至少一竖直滑轨，所述竖直驱动装置滑动连接在竖直滑轨上、且与水平驱动装置固定连接，所述连接结构固定连接在竖直滑板的底端。

数控转塔冲床的换模装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及数控转塔冲床辅助设备领域，尤其涉及其中的换模装置。

背景技术

[0002] 随着技术水平的不断进步，数控转塔冲床的自动化水平也在不断提升。现有技术中的数控转塔冲床在使用时，通常将模具从模具库中取出，并逐个放入转盘上的相应的模位中，从而在使用时方便的通过打击头对各模具打击，进而实现最终的工件冲制。这样，在上述的模具取放过程中将有两个环节显得尤为重要，其一，是对模具的有效抓取；其二，是对模具进行稳定的放置。

[0003] 目前，一方面，为保证加工多样性，通常各模位中模具存在两种以上的外形尺寸，有的甚至相差极大；另一方面，转盘与夹爪之间的相对运动通常存在一定的误差。因此，如何使得夹爪可适用于多种尺寸的模具的夹持，并可准确、高效的放入模位中成为了本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 本实用新型针对以上问题，提出了一种结构精巧、工作效率高且稳定性好，使用时可对多种尺寸的模具进行有效夹持，并可准确、高效的放入模位中，从而实现快速换模的数控转塔冲床的换模装置。

[0005] 本实用新型的技术方案为：

[0006] 本实用新型在凸轮盘旋转时通过弧形的凸轮槽驱动夹爪沿径向滑孔做直线往复运动时，从而可方便、高效的对导向板下方的模具进行方便的抓取或放开，其工作效率高、稳定性好。同时，通过对凸轮盘中的凸轮槽的曲线的灵活设计，使其具有以下特点：一、夹爪行程范围大，夹持模具时具有增力效果；二、能有效保证对不同尺寸的模具的抓取力相对恒定；三、夹爪在非抓取点运动时可实现快速运行。

[0007] 另一方面，本案中提出了柔性连接机构，使其中的连接套和连接轴具有一定的可相对运动量，从而在模具放入时有效的对准模具孔，并对模具上的碰撞力进行有效的吸收，实现了将模具准确、高效的放入模位中的目的，并有效保护了模具、延长了模具的使用寿命。

[0008] 综上所述，本案针对模具的夹持以及模具的取、放，提出了相应的技术方案，实现了对多种尺寸的模具进行有效夹持，并可准确、高效的放入模位中的目的，从而最终实现了快速换模的目的。

附图说明

[0009] 图1是本案中换模装置的立体图，

[0010] 图2是图1中B处的局部放大图，

[0011] 图3是本案中抓取机构的立体图一，

[0012] 图4是本案中抓取机构的立体图二，

[0013] 图5是本案中抓取机构的立体图三，

[0014] 图6是本案中抓取机构的轴向剖面图，

[0015] 图7是本案中限位气缸的轴向剖面图，

[0016] 图8是本案中抓取机构的局部剖面图，

[0017] 图9是本案中凸轮盘的立体图一，

[0018] 图10是本案中凸轮盘的立体图二，

[0019] 图11是本案中凸轮盘的使用状态参考图，

[0020] 图12是本案中导向盘的立体图，

[0021] 图13是本案中夹爪的立体图，

[0022] 图14是本案中连接机构的局部剖面图，

[0023] 图15是本案中连接机构的使用状态示意图一，

[0024] 图16是本案中连接机构的使用状态示意图二，

[0025] 图17是夹爪的使用状态示意图一，

[0026] 图18是夹爪的使用状态示意图二，

[0027] 图19是夹爪的使用状态示意图三；

[0028] 图中1是机架，2是模具库，3是转盘；

[0029] 5是换模装置，51是行走机构，52是连接机构，521是安装板，522是连接套，5221是大孔，5222是小孔，5223是台阶面一，523是连接轴，5231是大轴，5232是小轴，5233是台阶面二，524是柔性填料，53是抓取机构，531是固定座，532是导向套，533是凸轮盘，5330是凸轮槽，5331是限位槽，534是导向盘，5340是径向滑孔，535是夹爪，536是旋转驱动装置，5361是旋转气缸，5362是小齿轮，5363是大齿轮，5364是限位气缸，5365是限位块。

具体实施方式

[0030] 本实用新型如图1-19所示，所述数控转塔冲床包括机架1、模具库2和转盘3，所述模具库2设置在机架1的一侧，所述转盘3活动连接在机架1中；所述换模装置5包括行走机构51、连接机构52和抓取机构53，所述抓取机构53通过连接机构52连接在行走机构51下方，使得抓取机构53在行走机构51的带动下完成模具库2与转盘1之间的模具转运；

[0031] 所述抓取机构53包括固定座531、导向套532、凸轮盘533、导向盘534、至少三个夹爪535和旋转驱动装置536，所述固定座531通过连接机构52连接在行走机构51的下方，所述导向套532固定连接在固定座531的底面上，所述导向盘534固定连接在导向套532的底端、且导向盘534上开设有若干与夹爪535一一对应的径向滑孔5340，所述径向滑孔5340的截面呈上大下小状(径向滑孔的截面可呈T字型或燕尾形，从而使得夹爪仅可沿导向盘的径向做直线往复运动，且装配好之后将利用其上大下小的结构特性，可稳固的吊起模具)，所述凸轮盘533容置在导向套532内、且与固定座531相铰接，所述凸轮盘533的底面上开设有若干与夹爪535一一对应的弧形的凸轮槽5330，所述夹爪535的上部与径向滑孔5340适配、且滑动连接在径向滑孔5340中，所述夹爪535的顶部通过凸轮轴与凸轮槽5330适配、且滑动连接在凸轮槽5330中；实际使用时，还可根据模具的结构，于夹爪的下部设置与模具侧壁上的凹槽适配的块状凸起；

[0032] 所述旋转驱动装置536固定连接在固定座531上、且与凸轮盘533相联动，使得凸轮盘533在旋转驱动装置536的带动下做旋转运动，从而带动夹爪535沿径向滑孔5340做直线往复运动。这样，在凸轮盘旋转时通过弧形的凸轮槽的驱动即可使夹爪沿径向滑孔做直线往复运动时，从而可方便、高效的对导向板下方的模具进行方便的抓取或放开，其工作效率高、稳定性好。

[0033] 所述连接机构52为柔性连接机构，且其包括安装板521、连接套522、连接轴523和柔性填料524，所述安装板521固定连接在行走机构51的底端，所述连接套522内开设有上大下小的阶梯孔，所述连接轴523呈上大下小的阶梯轴状，所述连接套522的顶部固定连接在安装板521的底面上，所述连接轴523容置在阶梯孔中、且其底端伸出至连接套522的下方，使得所述固定座531固定连接在连接轴523的底端，所述柔性填料524连接在连接轴523和安装板521之间(通过柔性填料进行复位以及吸能)。正如背景技术所提及，行走机构定位不可能与模具安装孔位置完全一致，运动时的定位误差、同轴度误差、平行度等等误差均在所难免，从而造成模具安装时，模具与安装孔座发生碰撞，致使模具损坏。对此，本案中提出了柔性连接机构，使其中的连接套和连接轴具有一定的可相对运动量，从而在模具放入时有效的对准模具孔，并对模具上的碰撞力进行有效的吸收，实现了将模具准确、高效的放入模位中的目的，并有效保护了模具、延长了模具的使用寿命。

[0034] 下面仅通过两种实施例对柔性填料进行代表性说明：所述柔性填料524为橡胶弹簧或软质胶。

[0035] 所述连接轴523分为大轴5231和小轴5232，所述阶梯孔分为大孔5221和小孔5222，所述小轴5232的外径小于小孔5222的内径、且所述大轴5231的轴向长度小于大孔5221的轴向长度，所述大孔5221和小孔5222之间设有呈锥面状的台阶面一5223，所述大轴5231和小轴5232之间设有呈锥面状的台阶面二5233，所述台阶面一5223和台阶面二5233的锥度相等。这样，在抓取机构不受到水平方向上的外力的前提下，连接轴将始终自动保持与连接套同轴心的状态，即通过“锥面副”的设计使其具有“自定心”的功能。

[0036] 下面通过两种实施例对旋转驱动装置进行代表性说明：(实际使用时，从生产成本以及动作效率角度出发通常选用实施例一进行使用)

[0037] 实施例一：所述旋转驱动装置536包括具有动力轴的旋转气缸5361、小齿轮5362、大齿轮5363、具有驱动轴的限位气缸5364和限位块5365，所述旋转气缸5361固定连接在固定座531上、且其动力轴伸入至导向套532内，所述小齿轮5362套接在旋转气缸5361的动力轴上，所述大齿轮5363固定连接所述凸轮盘533、且与小齿轮5362相啮合，所述大齿轮5363和凸轮盘533同轴心；这样，通过旋转气缸可驱动小齿轮，进而通过大齿轮带动凸轮轴旋转，从而最终带动夹爪做直线位移；

[0038] 与此同时，由于旋转气缸运行速度快，但运行精度差，运行量不易控制，因此本实施例中还增设了对凸轮盘旋转角度进行限位的机构，具体阐述如下：

[0039] 所述凸轮盘533的顶面上开设有弧形的限位槽5331，所述限位槽5331的中心线与凸轮盘533轴心重合；

[0040] 所述限位气缸5364固定连接在固定座531上、且其驱动轴伸入至导向套532中，所述限位块5365固定连接在驱动轴的底端，使得限位块5365在限位气缸5364的带动下伸入或退出限位槽5331。这样，当限位块在限位气缸的驱动下伸入凸轮盘上的限位槽中时，即可简

单、有效的对凸轮盘的旋转角度进行控制。结合实际使用：当抓取大尺寸模具时，限位块退出限位槽，限位槽不起作用，若干夹爪之间的开口最大，实现对大尺寸模具的抓取；当抓取小尺寸模具时，需要对若干夹爪之间的开口度进行限制，此时限位块伸入、限位槽起作用。

[0041] 所述限位槽5331呈从上到下逐级递减的多级阶梯状。这样，可对限位块的伸入量进行控制，从而对凸轮盘的旋转角度限制量进行控制。

[0042] 实施例二：所述旋转驱动装置包括具有输出轴的伺服电机、小齿轮和大齿轮，所述伺服电机固定连接在固定座上、且其输出轴伸入至导向套内，所述小齿轮套接在伺服电机的输出轴上，所述大齿轮固定连接所述凸轮盘、且与小齿轮相啮合，所述大齿轮和凸轮盘同轴心。由于伺服电机具有运行精度高、价格高昂的特点，因此使用时直接由控制中心发出信号即可对凸轮盘的旋转角度进行精确的控制，即对夹爪的位移量进行精准的控制。

[0043] 设凸轮轴的中心线上的任意点为i点，i点与凸轮轴的轴心的间距为R_i，此时凸轮槽的受力方向为凸轮盘的径向，其与i点的法向的夹角为αi，C为凸轮盘的增力系数，为一固定值；

[0044] 所述凸轮槽的中心线可以由若干段直线构成，相邻直线之间处采用圆弧过渡，所述凸轮槽的中心线满足任意点：$R_i\tan(\alpha_i)=C$；

[0045] 所述凸轮槽也可以是由若干插值点拟合而成的样条曲线，任意插值点满足$R_i\tan(\alpha_i)=C$

[0046] 本案中通过对凸轮盘中的凸轮槽的曲线的灵活设计，使其具有以下特点：一、夹爪形成范围大，夹持模具时具有增力效果；二、能有效保证对不同尺寸的模具的抓取力相对恒定；三、夹爪在非抓取点运动时可实现快速运行。具体论证如图19所示：

[0047] 假设经旋转驱动装置带动后凸轮盘上的驱动扭矩为M，取1点和2点，1点与凸轮轴的轴心的间距为R_1，此时凸轮槽的受力F_1的方向与1点的法向的夹角为a_1；21点与凸轮轴的轴心的间距为R_2，此时凸轮槽的受力F_2的方向与1点的法向的夹角为a_2；

[0048] 增力效果：以2点为例子，$F_2=\frac{M}{R_2\tan(a_2)}$，即增力系数越小时，增力效果越好；

[0049] 加持力恒定：由于$R_1\tan(a1)=R_2\tan(a2)$，因此在点1与点2处的加持力相同，确保夹持不同直径模具时，加持力恒定。

[0050] 非夹持点快速移动：非夹持点的压力角取较大值时，可以实现快速移动，提高效率。

[0051] 于现有技术中关于行走机构的技术方案较多，如多轴直线运动机构、关节机器人等，因此，本案中仅以以下实施例进行代表性说明：所述行走机构51包括水平滑板511、水平驱动装置、竖直滑板512和竖直驱动装置；

[0052] 所述水平滑板511固定连接在机架1上、且位于模具库2的上方，所述水平滑板511上固定连接有至少一水平滑轨5110，所述水平驱动装置滑动连接在水平滑轨5110上；

[0053] 所述竖直滑板512上固定连接有至少一竖直滑轨5120，所述竖直驱动装置滑动连接在竖直滑轨5120上、且与水平驱动装置固定连接，所述连接结构52固定连接在竖直滑板512的底端。

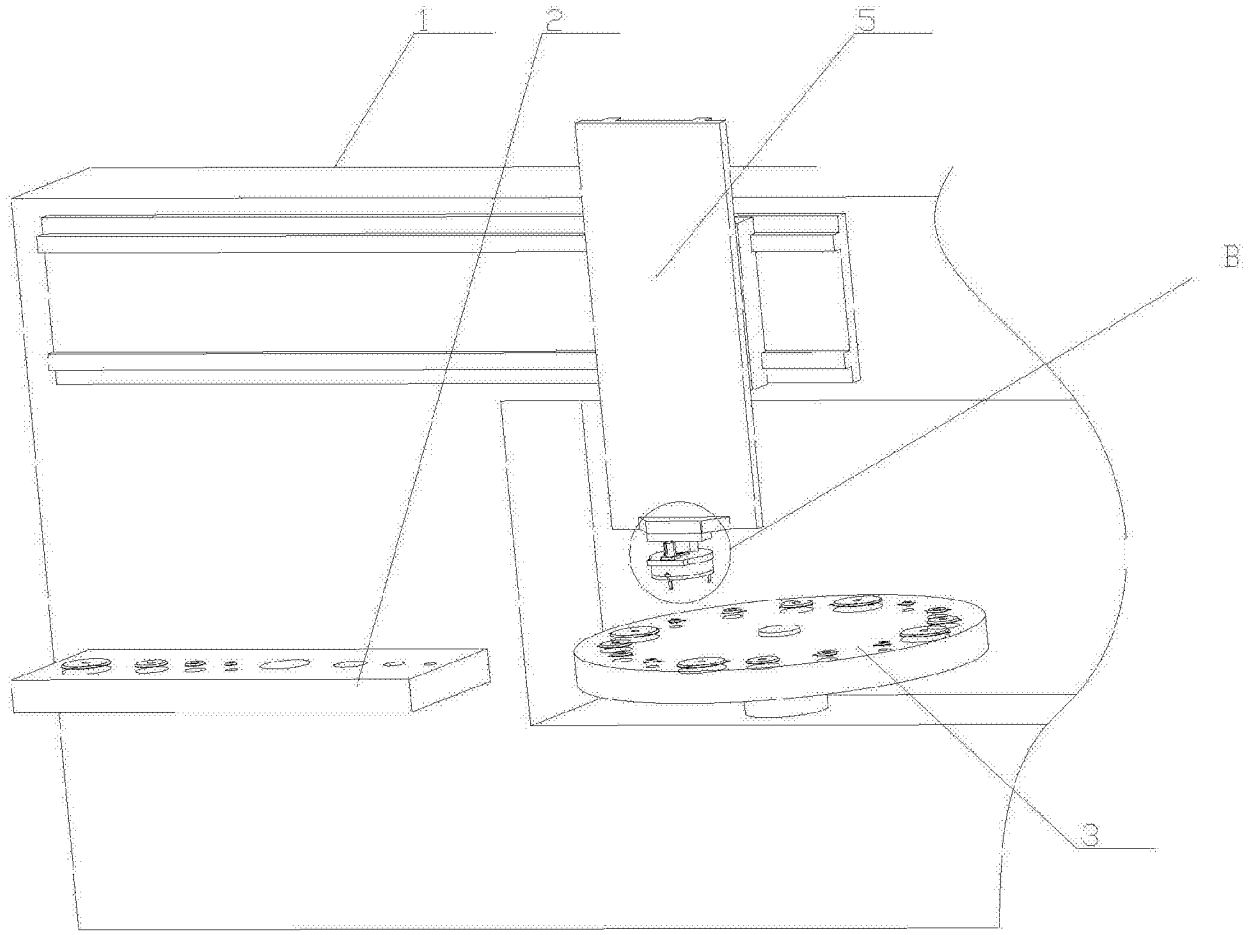


图1

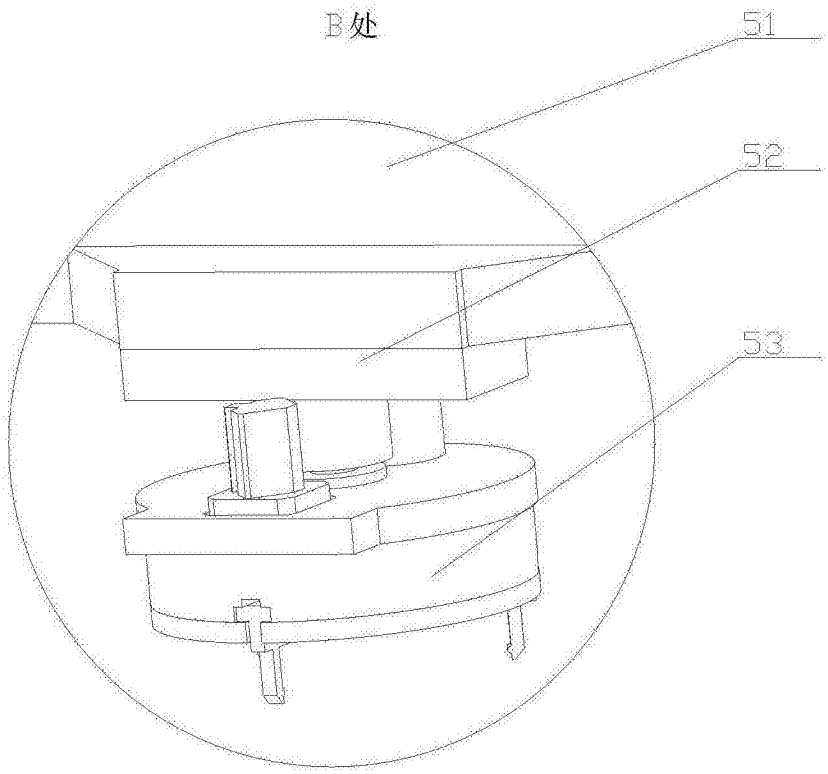


图2

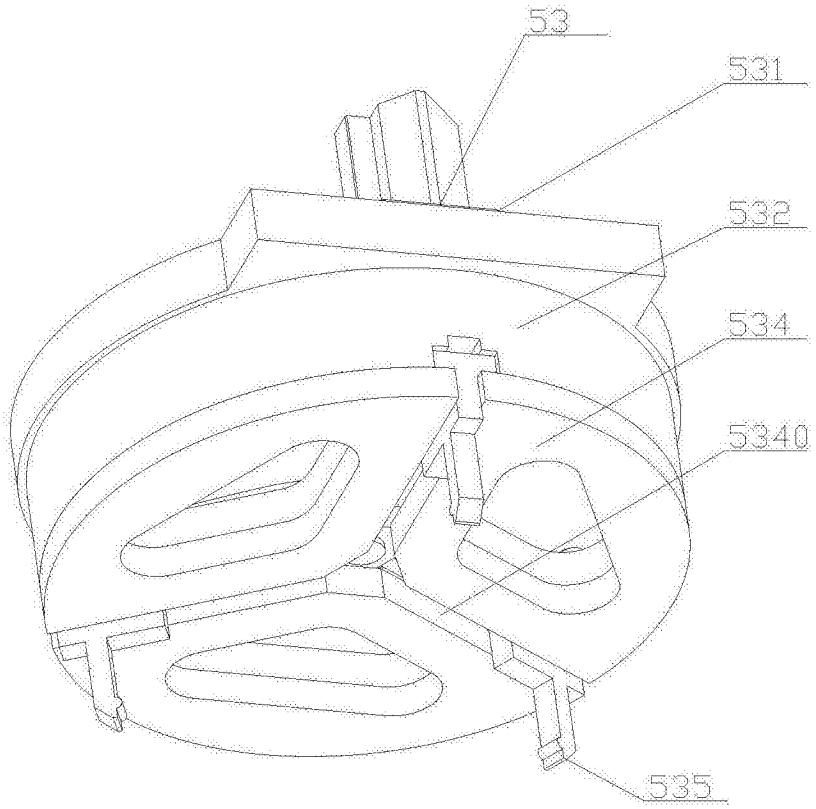


图3

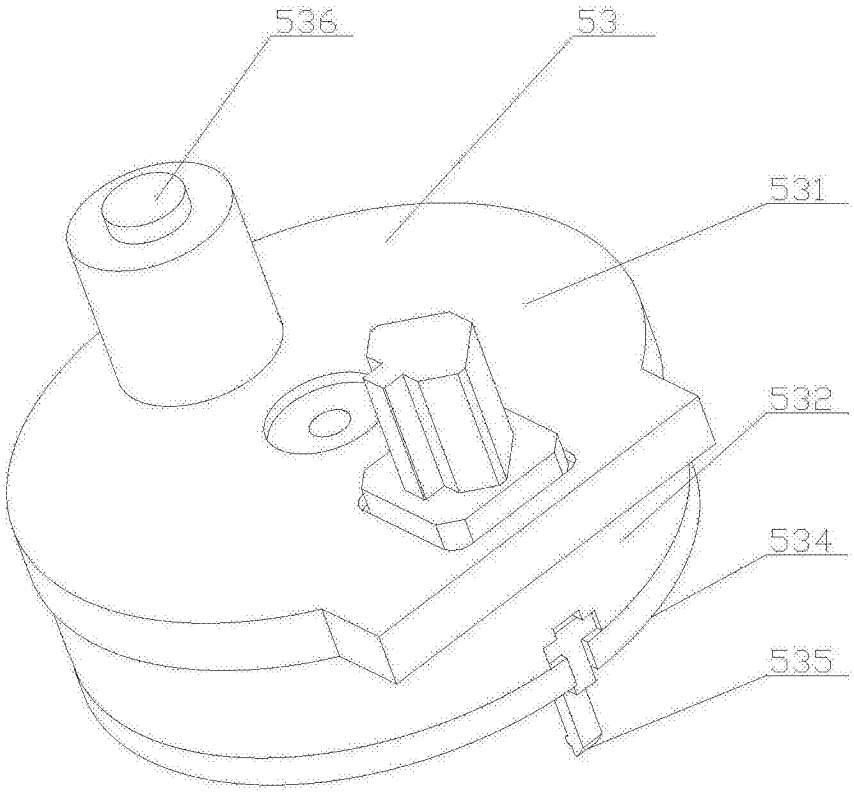


图4

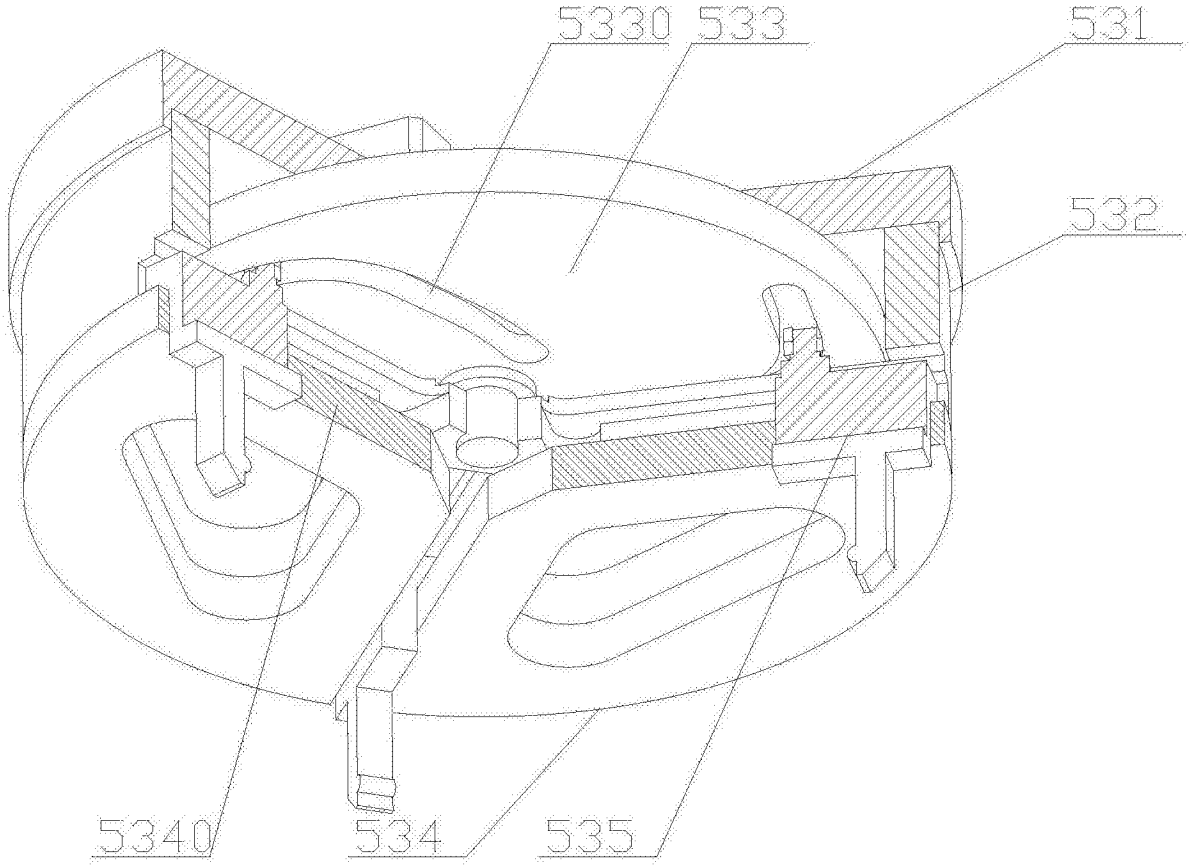


图5

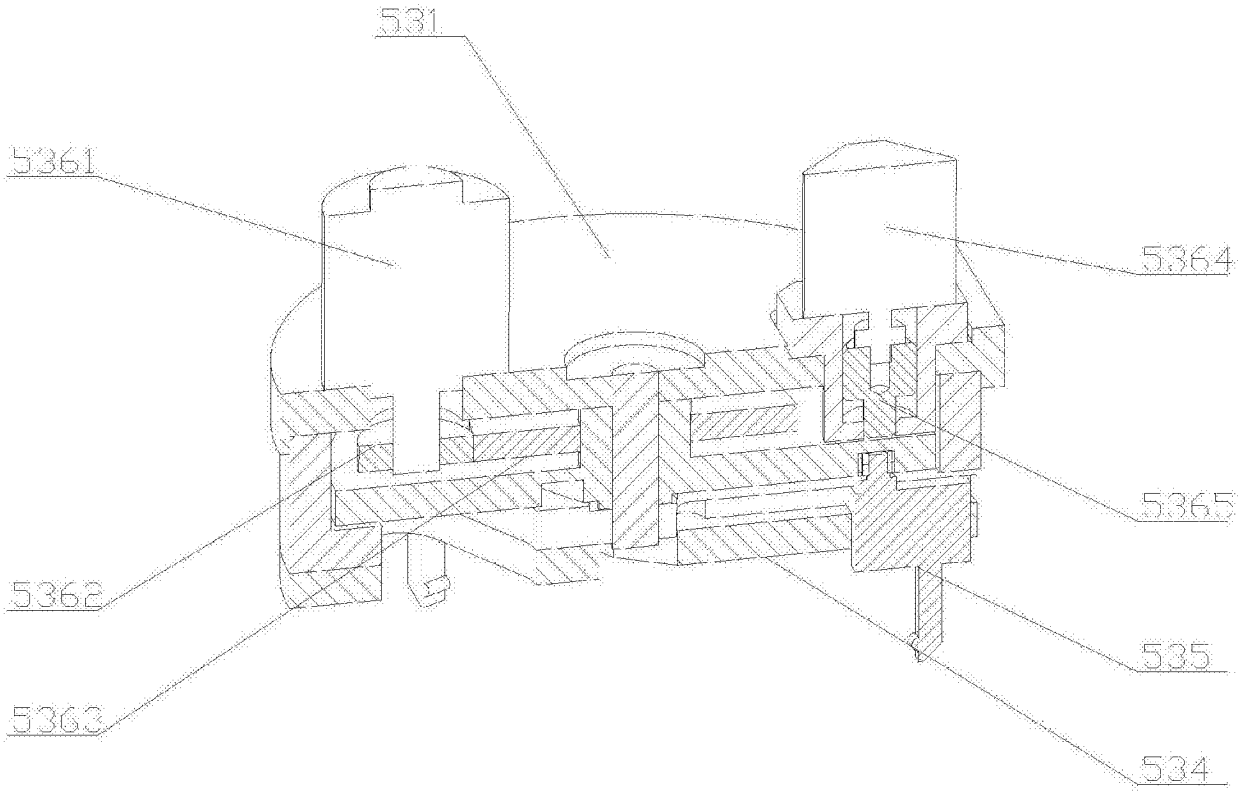


图6

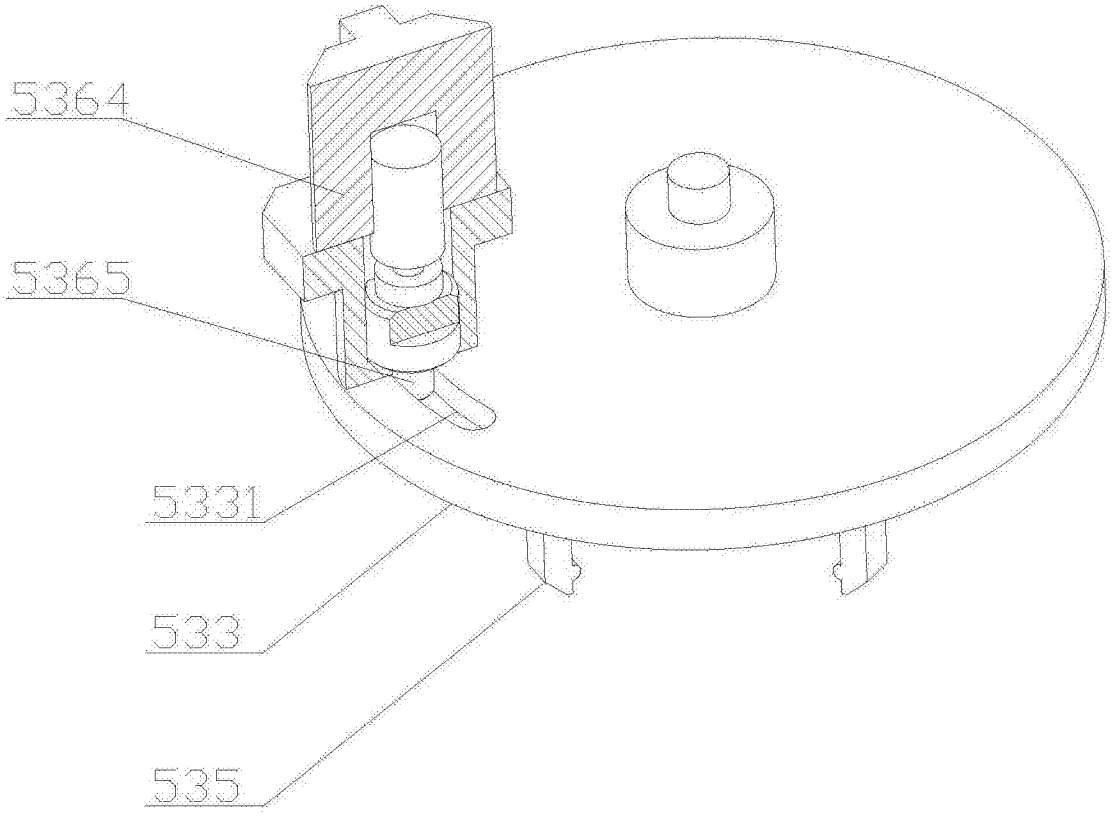


图7

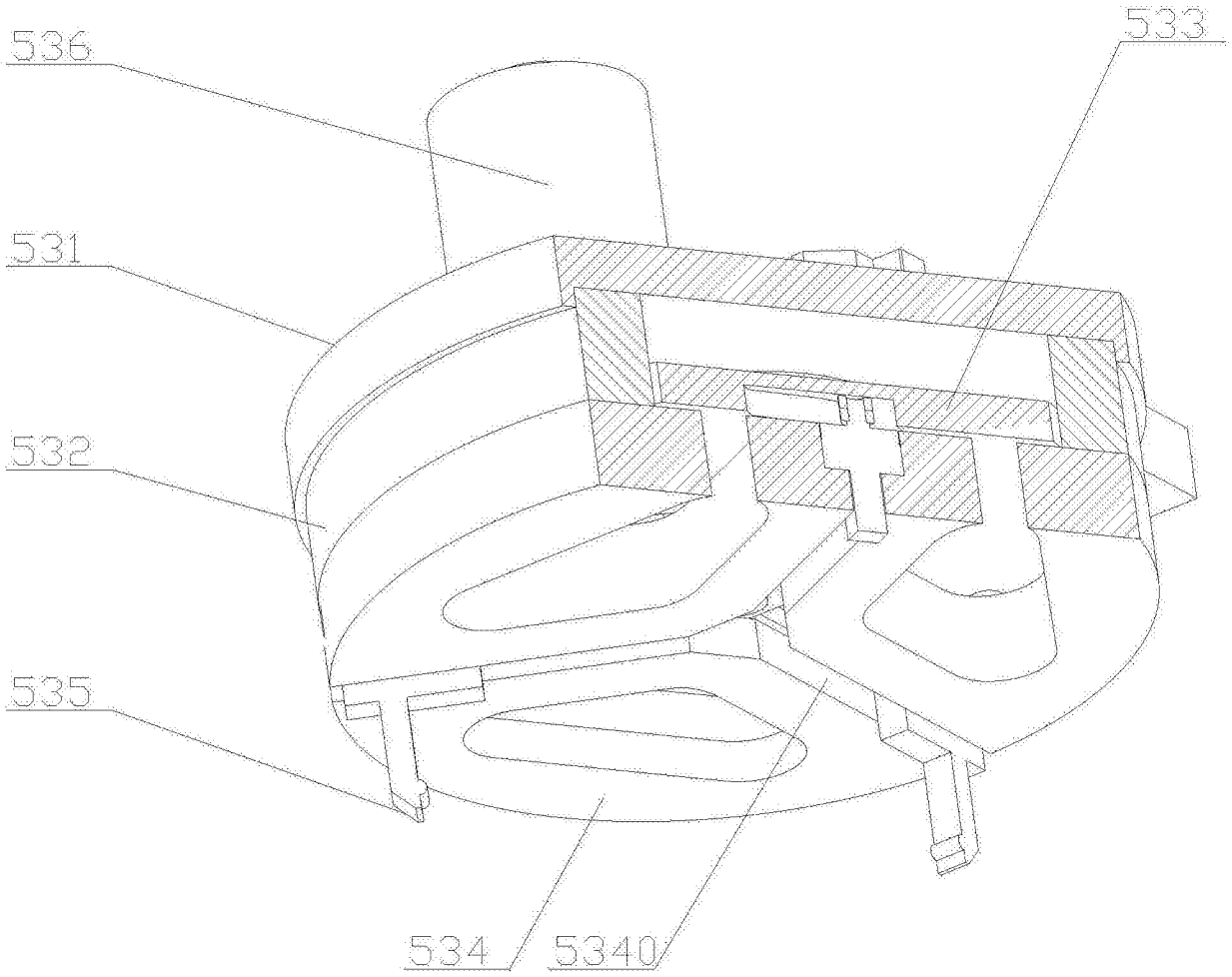


图8

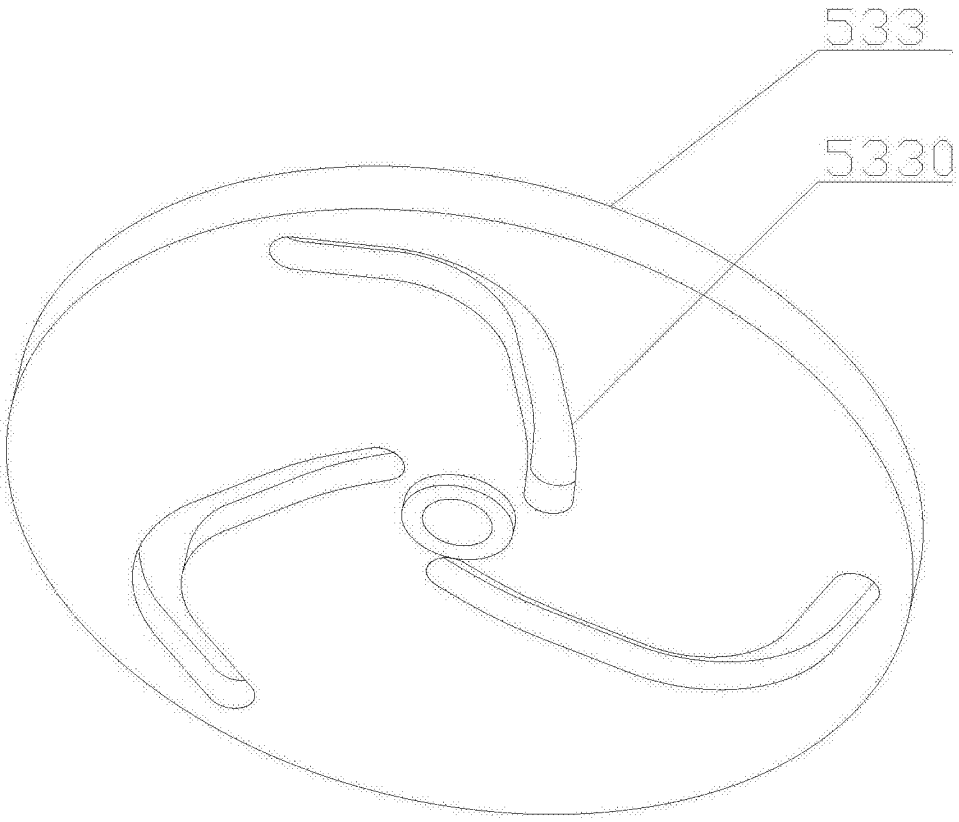


图9

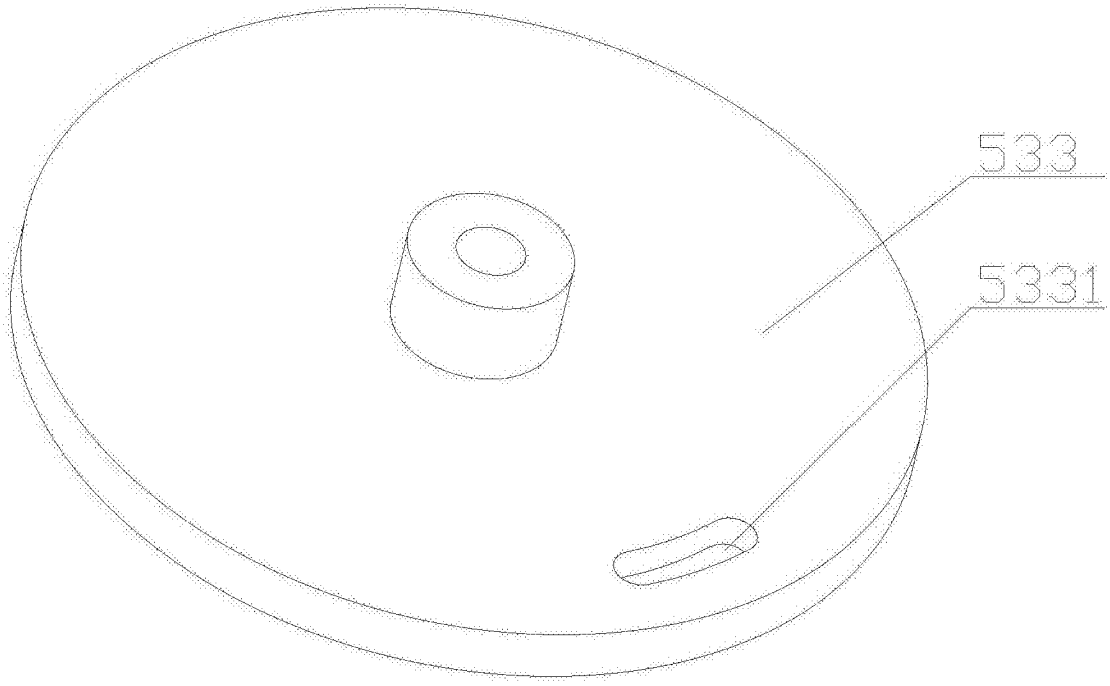


图10

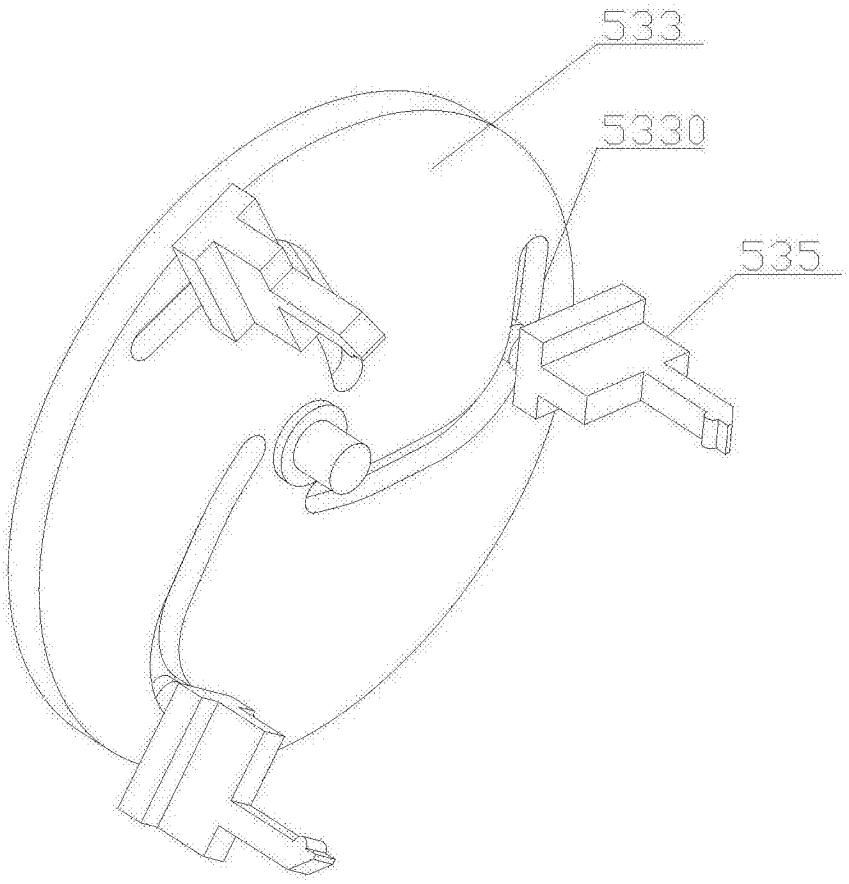


图11

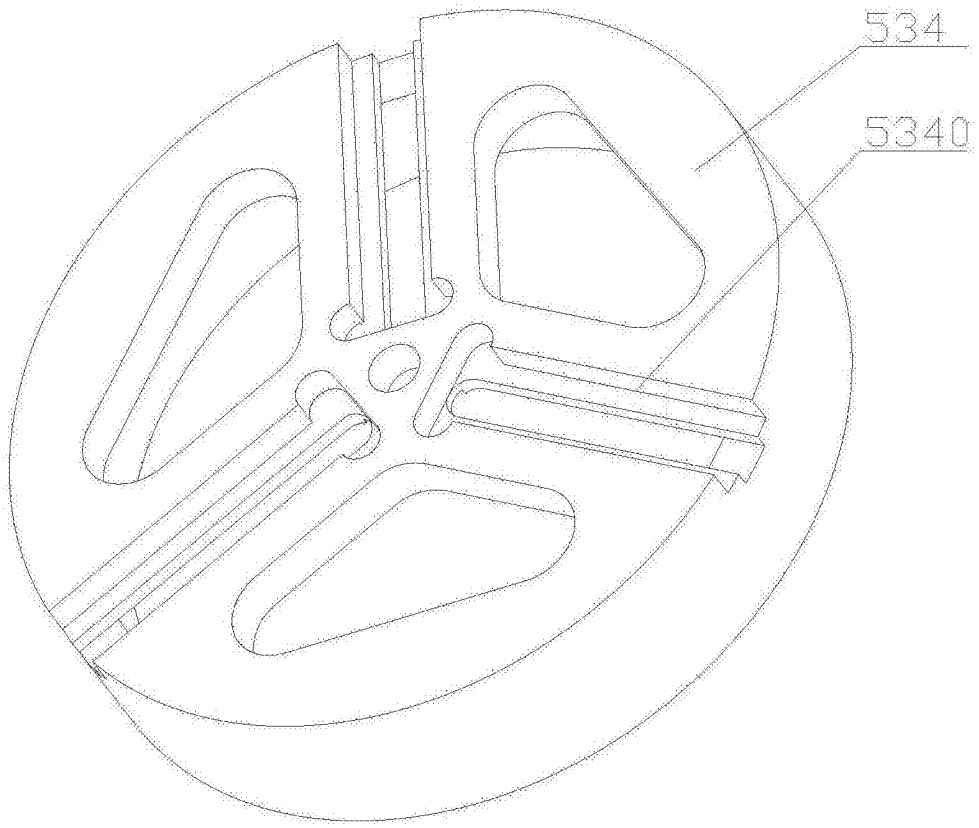


图12

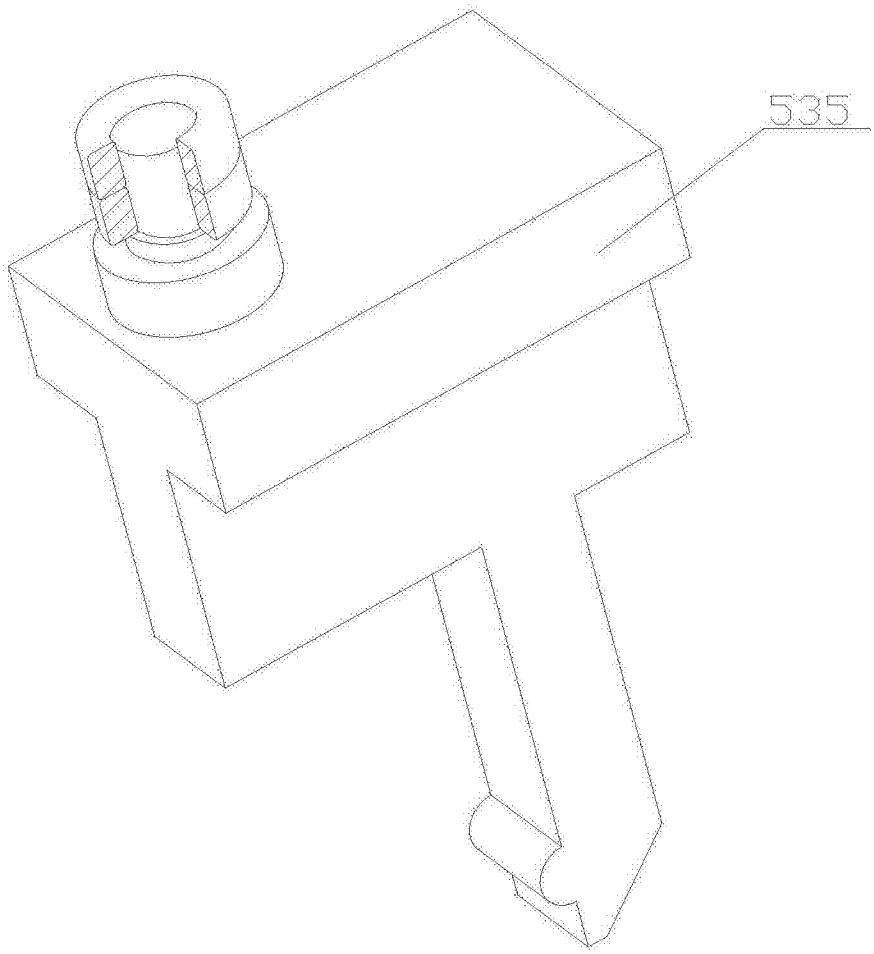


图13

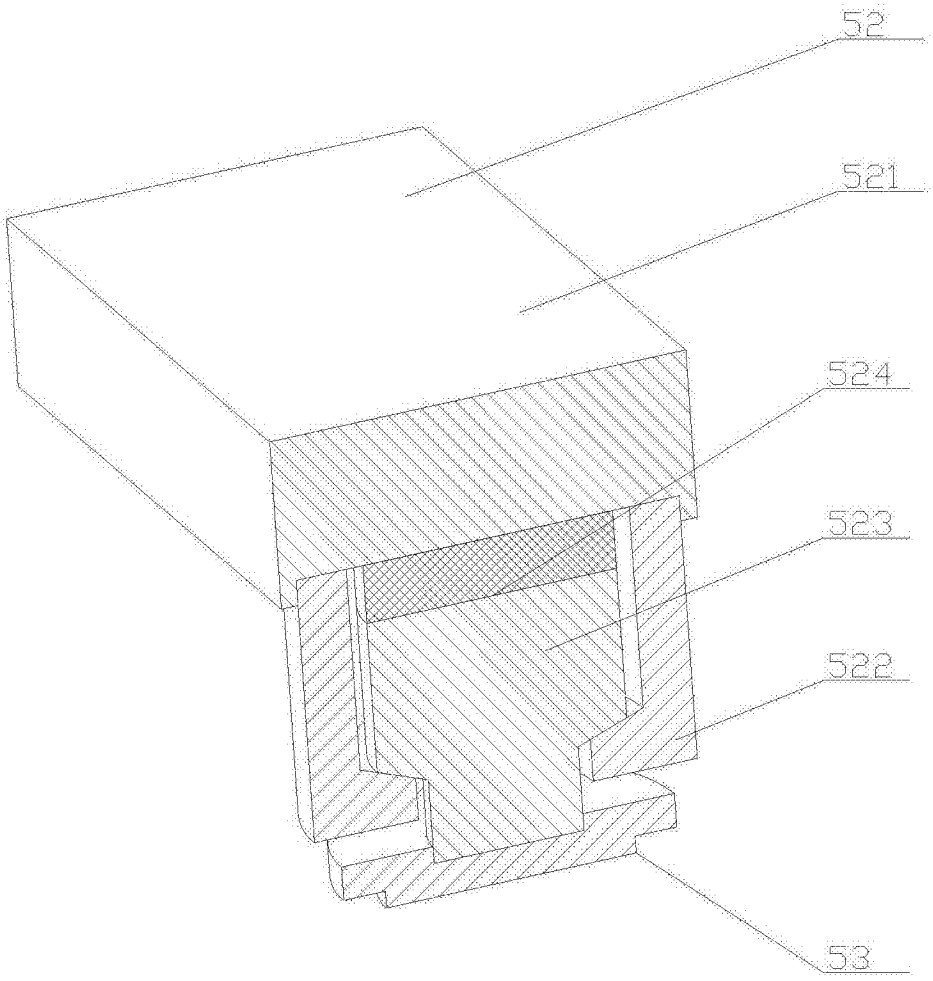


图14

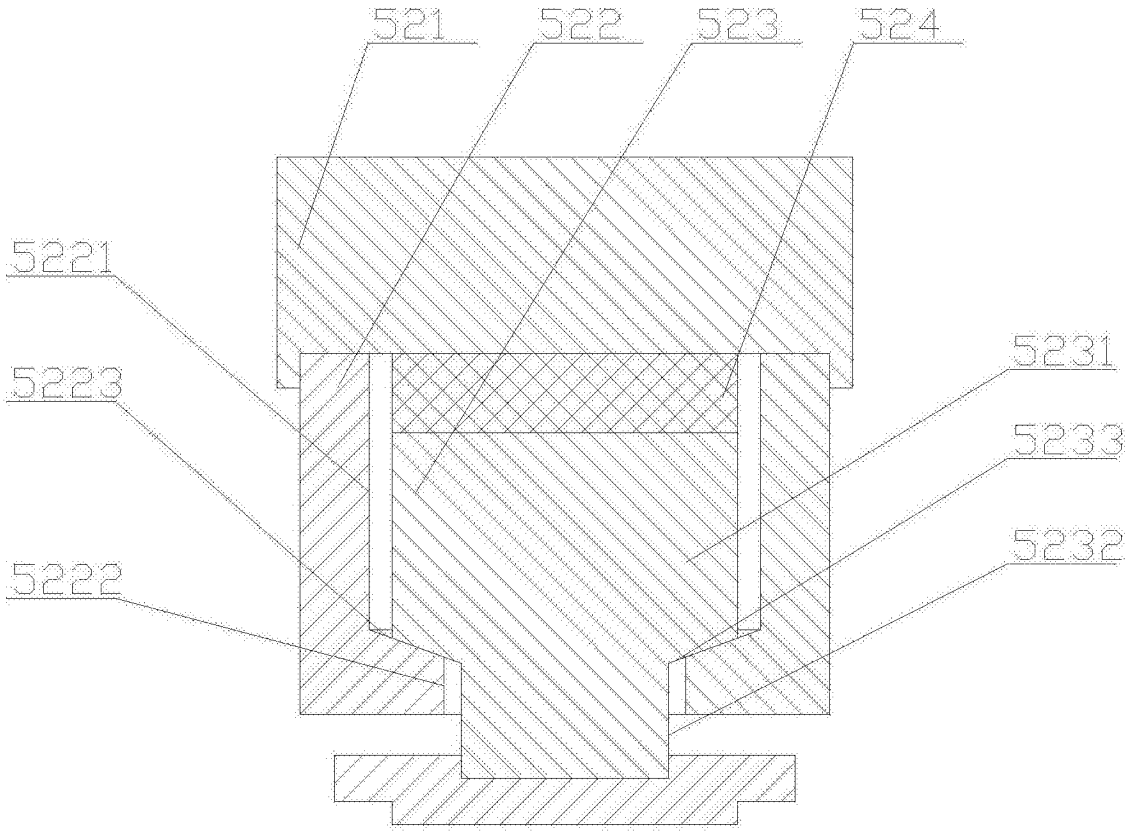


图15

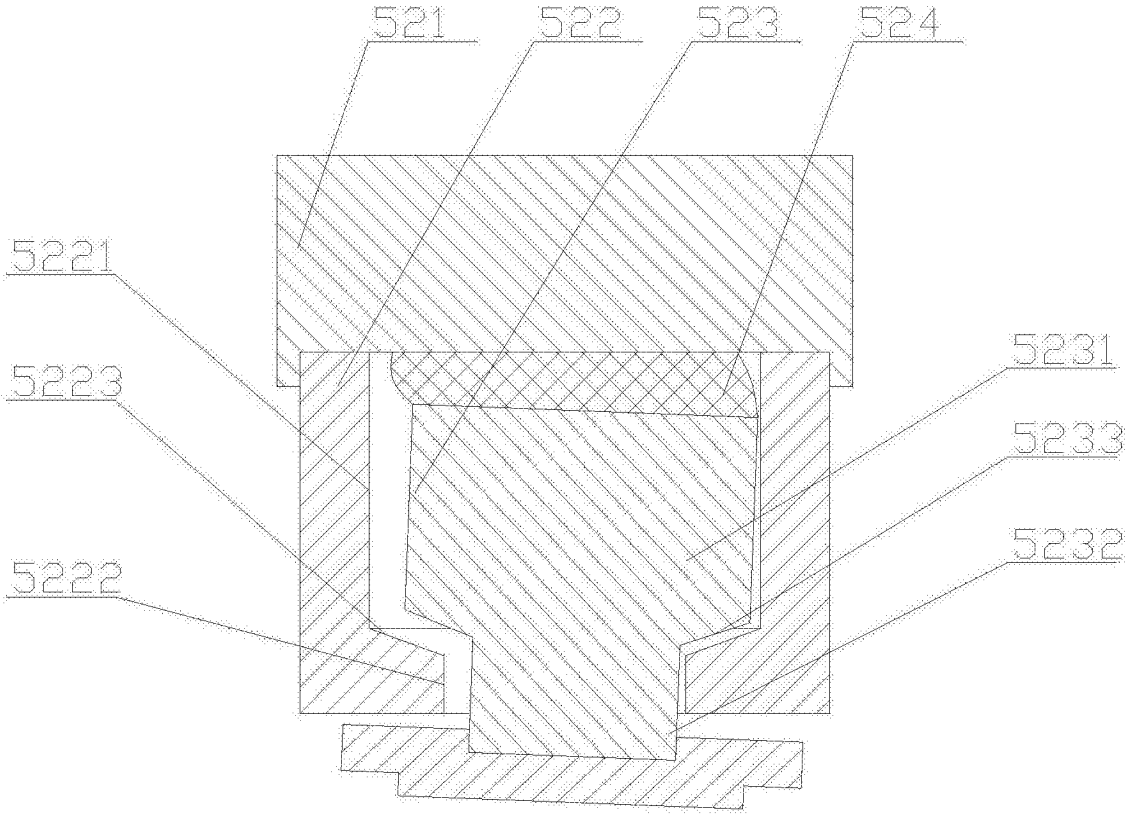


图16

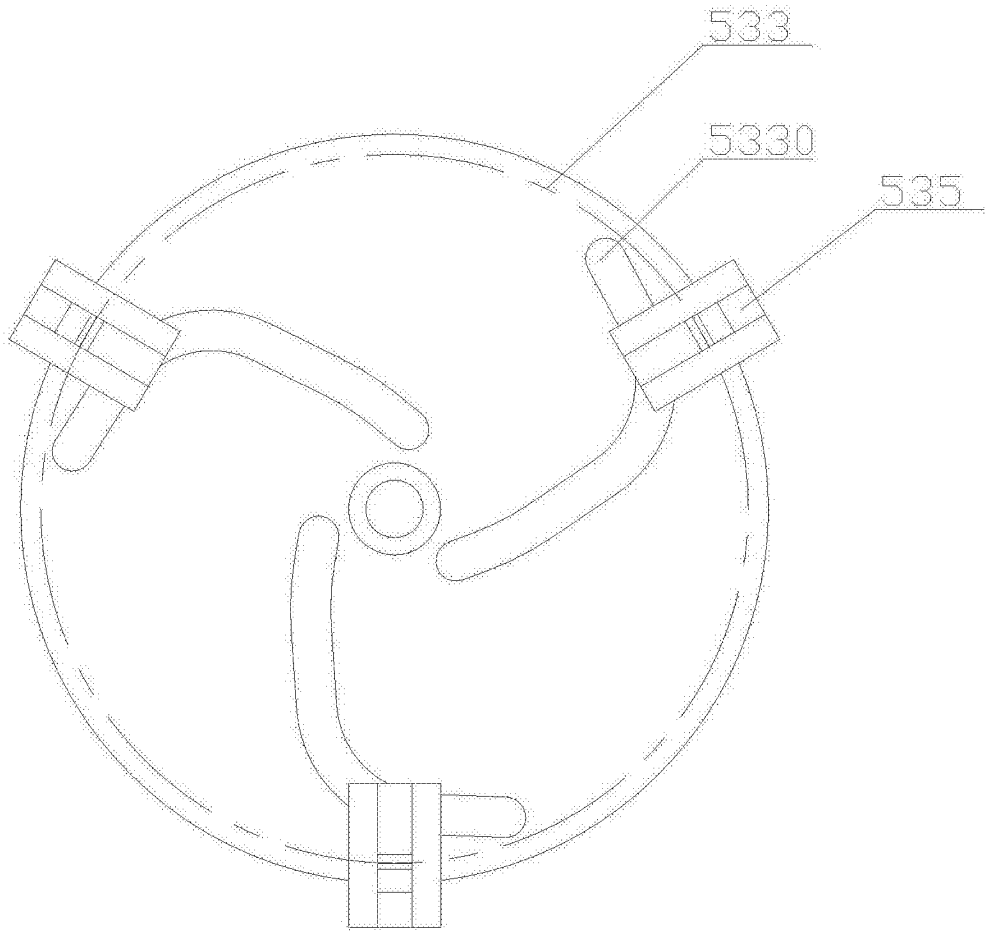


图17

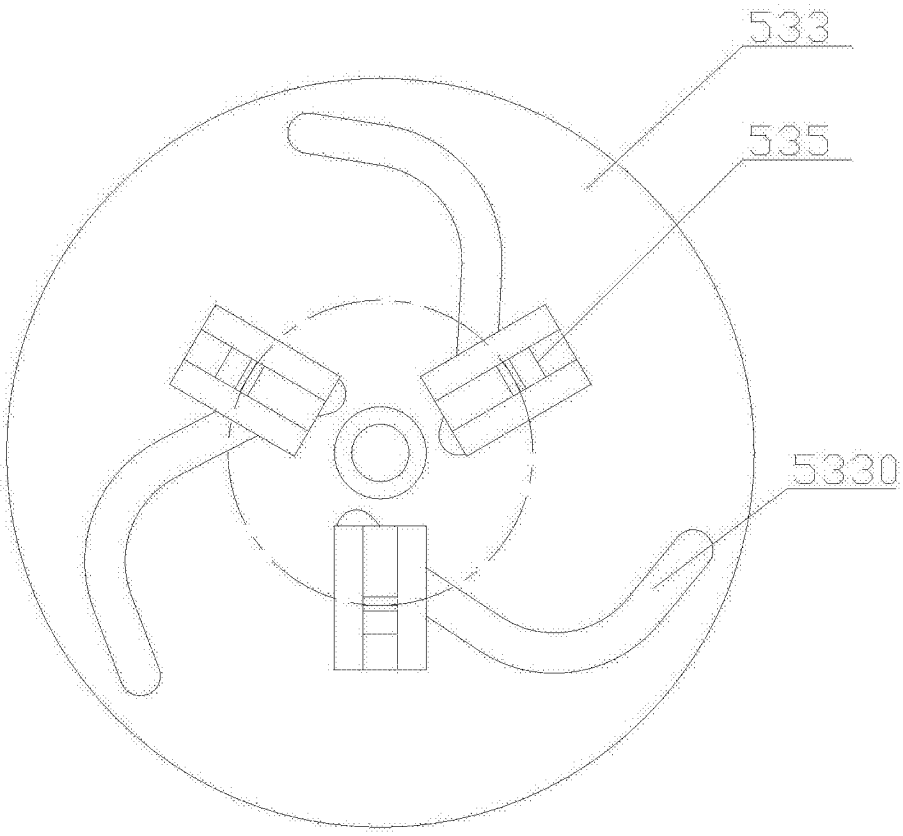


图18

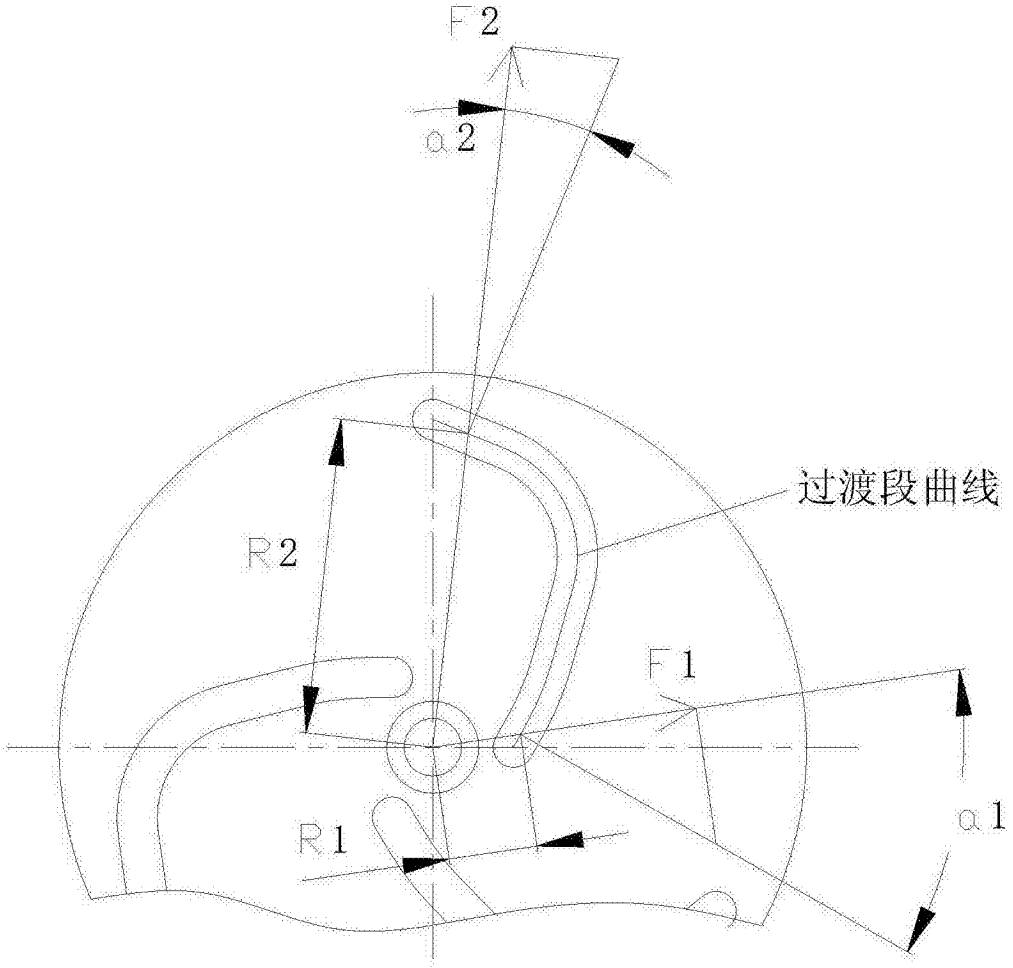


图19