(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107030621 B
(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201710131868.9

(22)申请日 2017.03.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107030621 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(73)专利权人 郑州磨料磨具磨削研究所有限公司
地址 450000 河南省郑州市高新区梧桐街121号

(72)发明人 邢波 吴晓磊

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119
代理人 胡伟华

(51)Int.Cl.
B24D 18/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101684520 A,2010.03.31,
CN 103133465 A,2013.06.05,
CN 203711848 U,2014.07.16,
CN 104124051 A,2014.10.29,
CN 204711870 U,2015.10.21,
CN 204818055 U,2015.12.02,
CN 105865205 A,2016.08.17,
JP 2002514270 A,2002.05.14,
CN 201342484 Y,2009.11.11,
JP H0935974 A,1997.02.07,
CN 103042211 A,2013.04.17,
CN 205020799 U,2016.02.10,

审查员 李春宇

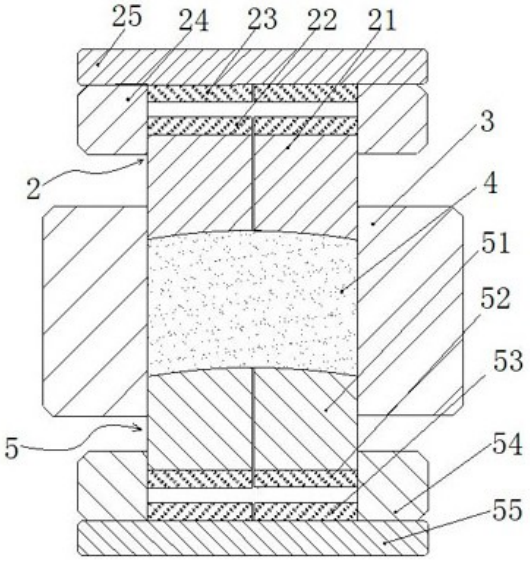
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

振动成型模具及其压头组件和压头

(57)摘要

本发明涉及一种振动成型模具及其压头组件和压头，以解决使用现有技术中的成型模具制造的砂轮质量差的问题。本发明的压头在使用时，控制压头座与压头本体之间的振动机构产生沿上下方向的振动即可带动压头本体在上下方向上振动，通过压头本体的振动提高模腔中粉料的流动性能，使粉料在模腔中分布更为均匀，有利于得到内部密度均匀的磨料块及性能优良的砂轮。



CN 107030621 B

1.压头，包括压头本体和压头座，其特征在于：压头座与压头本体之间设有用于控制压头本体产生振动的振动机构，所述振动机构为磁力振动机构，所述压头本体包括至少两个可在上下方向上相对滑动的子压头，每个子压头与压头座之间均设有所述磁力振动机构，所述磁力振动机构包括设置于压头座上的电磁铁及设置于压头本体上的磁铁，为了保证在对粉料压制的过程中粉料中的气体能溢出，相邻两子压头之间及子压头与模套之间具有供粉料中的气体溢出的缝隙，缝隙的下端形成供空气进入的空气溢入口，缝隙的上端形成供缝隙中的空气溢出的空气溢出口，相邻两磁铁之间的缝隙形成供空气溢出的第二通气通道，所述缝隙用于形成磨料块湿坯上粉料密度相对较小的虚部，磨料块的其余部分为被子压头压实的实部。

2.根据权利要求1所述的压头，其特征在于：所述压头座具有供压头本体沿上下方向导向移动装配的导向段。

3.压头组件，包括用于压制成型磨料块的上表面的上压头和用于压制成型磨料块的下表面的下压头，其特征在于：所述上压头和/或下压头的具体结构与权利要求1~2中任一项所述的压头的具体结构相同。

4.振动成型模具，包括模套，模套上具有与所要压制成型的磨料块的形状相适配的通孔，通孔中导向移动地安装有压头组件，压头组件包括用于压制成型磨料块的上表面的上压头和用于压制成型磨料块的下表面的下压头，其特征在于：所述上压头和/或下压头的具体结构与权利要求1~2中任一项所述的压头的具体结构相同。

振动成型模具及其压头组件和压头

技术领域

[0001] 本发明涉及一种振动成型模具及其压头组件和压头。

背景技术

[0002] 超硬材料砂轮1的结构如图1所示，通常由基体11和磨料层12这两部分构成，基体11通常为由金属材质制造的盘状零件，磨料层12是直接参与磨削加工的工作层。对于大直径超硬材料砂轮1，由于整体磨料层的制备难度较大，因此经常将磨料层12沿其周向进行分隔而形成多个磨料块121，通过对各磨料块121进行分别压制，将压制成的磨料块121经后续特殊工序处理后形成砂轮块并将制备的砂轮块粘接固定于基体11的外圆周面上完成对砂轮的制备。

[0003] 现有技术中对磨料块121的制备通常是采用如图2所示的模具对磨料块进行径向压制成型，模具包括中部开有方形通孔的模套3，方形孔的长宽尺寸与所需制备的磨料块121的外形相匹配，模套3的方形孔中导向移动地设有位于通孔下部的下压头5及位于通孔上部的上压头2，下压头5的上表面的形状与所需制备的磨料块121的内圆弧形状相匹配而形成用于压制磨料块下表面的下压制面，上压头2的下表面的形状与所需制备的磨料块121的外圆弧形状相匹配而形成用于压制磨料块的上表面的上压制面。由超硬磨料、填料及结合剂等混合均匀而形成的粉料4置于上、下压头之间的方形孔段中，压力机通过上垫板25/下垫板6(即一种压头座)向上/下压头施加压力即可将粉料4压制成具有一定形状和强度的磨料块湿坯。再对磨料块湿坯进行热固化等后续处理即可完成对磨料块121的制备。

[0004] 但使用以上方法制备的磨料块，却存在内部密度梯度差较大的情况，除刮料操作因素(对刮料操作要求较高)外，原因之一是难以使模腔中的粉料分布地很均匀，而传统的压制方式中粉料的流动性能较差，这就造成了压制成型的磨料环中粉料分布密实的区域压制后密度较大，而粉料分布稀疏的区域压制后密度较小，影响制备出的磨料层及砂轮的性能。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种振动成型模具以解决使用现有技术中的成型模具制造的砂轮质量差的问题；本发明的目的还在于提供上述振动成型模具中使用的压头组件和压头。

[0006] 为实现上述目的，本发明振动成型模具的技术方案是：

[0007] 振动成型模具，包括模套，模套上具有与所要压制成型的磨料块的形状相适配的通孔，通孔中导向移动地安装有压头组件，压头组件包括用于压制成型磨料块的上表面的上压头和用于压制成型磨料块的下表面的下压头，所述上压头和/或下压头包括压头本体和压头座，压头座与压头本体之间设有用于控制压头本体产生振动的振动机构。

[0008] 所述振动机构为磁力振动机构。

[0009] 所述磁力振动机构包括设置于压头座上的电磁铁及设置于压头本体上的磁铁。

[0010] 所述压头座具有供压头本体沿上下方向导向移动装配的导向段。

[0011] 所述压头本体包括至少两个可在上下方向上相对滑动的子压头，每个子压头与压头座之间均设有所述磁力振动机构。

[0012] 本发明的压头组件采用以下技术方案：

[0013] 压头组件，包括用于压制成型磨料块的上表面的上压头和用于压制成型磨料块的下表面的下压头，所述上压头和/或下压头包括压头本体和压头座，压头座与压头本体之间设有用于控制压头本体产生振动的振动机构。

[0014] 所述振动机构为磁力振动机构。

[0015] 所述磁力振动机构包括设置于压头座上的电磁铁及设置于压头本体上的磁铁。

[0016] 所述压头座具有供压头本体沿上下方向导向移动装配的导向段。

[0017] 所述压头本体包括至少两个可在上下方向上相对滑动的子压头，每个子压头与压头座之间均设有所述磁力振动机构。

[0018] 本发明的压头采用以下技术方案：

[0019] 压头，包括压头本体和压头座，压头座与压头本体之间设有用于控制压头本体产生振动的振动机构。

[0020] 所述振动机构为磁力振动机构。

[0021] 所述磁力振动机构包括设置于压头座上的电磁铁及设置于压头本体上的磁铁。

[0022] 所述压头座具有供压头本体沿上下方向导向移动装配的导向段。

[0023] 所述压头本体包括至少两个可在上下方向上相对滑动的子压头，每个子压头与压头座之间均设有所述磁力振动机构。

[0024] 本发明的有益效果是：本发明的压头在使用时，控制压头座与压头本体之间的振动机构产生沿上下方向的振动即可带动压头本体在上下方向上振动，通过压头本体的振动提高模腔中粉料的流动性能，使粉料在模腔中分布更为均匀，同时振动也有利于粉料内部空气的排出而使得粉料更加密实，有利于得到内部密度均匀的磨料块及性能优良的砂轮。

附图说明

[0025] 图1为所需制备的砂轮的结构示意图；

[0026] 图2为现有技术中振动成型模具的结构示意图；

[0027] 图3为本发明的振动成型模具的实施例1的结构示意图；

[0028] 图4为本发明的振动成型模具的实施例1制备出的磨料块湿坯的结构示意图；

[0029] 图5为本发明的振动成型模具的实施例2中上压头的结构示意图；

[0030] 图6为本发明的振动成型模具的实施例3中上压头的结构示意图；

[0031] 图7为本发明的振动成型模具的实施例4的结构示意图；

[0032] 图8为本发明的振动成型模具的实施例4制备出的磨料环湿坯的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。

[0034] 本发明的振动成型模具的实施例1，如图3至图4所示，包括筒状的模套3，模套3的中部开设有上下贯通的方形孔，方形孔的长宽尺寸均与所要压制的磨料块的长宽尺寸相

同，由8块上子压头组成的上压头本体21可自如滑动地由方形孔的上端插装在模套3中，由8块下子压头组成的下压头本体51可自如滑动地由方形孔的下端插装在模套3中，上、下压头本体的长宽尺寸均与方形孔的长宽尺寸相同且上、下压头本体之间的方形孔段形成用于填装粉料的模腔。

[0035] 为避免压机的压力直接作用于压头本体上而损坏压头本体，上压头本体21与压力机之间设有上垫板25，下压头本体51与压力机之间设有下垫板55，通过上、下垫板对上压头本体21及下压头本体51施压使两者在方形孔中相互靠近即可将粉料压实成具有一定强度的磨料块湿坯。

[0036] 上压头本体21由8块上子压头沿磨料块的轴线方向排成两列，沿磨料块的周向方向排成四行而形成，上子压头的上端面为平面、下端面为与所需压制的磨料块的相应外表面处形状相适配的弧形表面，8块上子压头的弧形表面一起拼成与所需压制的磨料块的外表面形状相吻合的弧形的压制面。为促进模腔内的粉料能够由分布密集处流向分布稀疏处，在每个上子压头上端均固定设置有上磁铁22，另外还在上子压头的上方设置有上固定座24，上固定座24上设有与上磁铁22在上下方向上对应的上电磁铁23，向上电磁铁23中通入不同强度及方向的控制电流即可控制上电磁铁23与相应的上磁铁22之间的磁力的方向及大小。向上电磁铁23中通入的控制电流，上电磁铁23与上磁铁22之间的磁力实时变化而使上磁铁22在该磁力的作用下发生振动而促进粉料在模腔内分布更为密实和均匀。为保证上压头本体21在上下移动时不会在水平面内发生偏移，在上固定座24的中部设计导向孔，导向孔的长宽尺寸均与上压头本体21的长宽尺寸相同，上电磁铁23固定设置在上固定座24的导向孔的上端孔底处，导向孔的孔壁形成供上子压头沿上下方向导向移动的导向段。

[0037] 上垫板25、上固定座24、上电磁铁23、上磁铁22及上压头本体21一起组成了上压头，上垫板25与上固定座24一起组成了上压头座。与上述上压头结构类似地，下压头本体51的下子压头上设有下磁铁52，还包括中部开有方形的导向孔的下固定座54，下固定座54中固定装设有在上下方向在与下磁铁52对应的下电磁铁53。下垫板55、下固定座54、下电磁铁53、下磁铁51及下压头本体51共同组成了下压头，下垫板55与下固定座54一起组成了下压头座。上压头与下压头一起组成了用于将粉料压制成型的压头组件。

[0038] 为保证在对粉料4压制的过程中粉料中的气体能溢出，相邻两上子压头之间及上子压头与模套3之间具有供粉料中的气体溢出的缝隙，缝隙的下端(即靠近粉料的一端)形成供空气进入的空气溢入口，缝隙的上端(即远离粉料的一端)形成供缝隙中的空气溢出的空气溢出口，相邻两上磁铁22之间的缝隙形成供空气溢出的第二通气通道。相邻两上子压头之间的缝隙还可以保证各上子压头之间可相对运动以保证各上子压头的运动可不同步。

[0039] 下压头本体51中各下子压头的排布关系与上压头本体21中各上子压头的排布关系相同。为保证磨料块的强度，下子压头之间的缝隙与上子压头之间的缝隙在上下方向上相互错开(即在水平方向上具有一定的距离)。

[0040] 另外，为了获得内部不同区域密度不同的砂轮块，达到调节砂轮块内部密度的目的，可以对各子压头分别控制，即单独控制某一上电磁铁23中通入的脉冲电流的强度，当该脉冲电流较大时，相应的上磁铁22所受的磁力也更大，从而可以将相应部分的粉料压制地更为密实，通过调节不同上电磁铁23中脉冲电流的强度，就可以获得内部不同区域密度不同的砂轮块。

[0041] 在其他的实施例中，压头本体向磨料块施压的方向也可以沿磨料块的轴线方向，在轴向压制时，为利于获得局部强度较大的磨料块，下压头中各下子压头之间的缝隙的与上子压头之间的缝隙在上下方向上对应。

[0042] 使用该成型模具的具体方法如下：首先将上、下压头分别组装完整，再将下压头本体由下方插入模套3中部的方形孔中，再向模套3的方形孔中投入由超硬磨料、填料和结合剂等混合均匀而制成的粉料4，经振料、刮料后将上压头的上压头本体由上方插入模套3中部的方形孔中；将下垫板置于压机的工作台面上，再将组装后的成型模具置于下垫板上，并在成型模具上端的上固定座上放置上垫板25；启动压机并为上、下电磁铁通入控制电流，相应地上磁铁会在下行的同时发生振动而使模腔内粉料分布更为均匀，在两压头之间距离缩短的过程中，粉料4中的空气会从压头与模套之间以及各子压头之间的缝隙中排出而有利于得到中心区域的粉料密度与四周区域的粉料密度相同的磨料块湿坯，也避免了为供中心区域气体扩散而进行的多次压制，提高了生产效率。

[0043] 使用上述方法最终制成的磨料块湿坯121的结构如图4所示为虚实相间的结构，各子压头之间的缝隙处及子压头与模套之间的缝隙处形成了粉料密度相对来说较小的虚部123，其余部位为被子压头压实的实部122，这种虚实相间的结构有利于在后续的热处理工序中供气体进一步排出，降低了成品砂轮的废品率。同时虚实相间的砂轮的虚部123在使用过程中还有利于冷却液的渗入，减小了磨削过程中磨削区域的温度过高而造成的砂轮被烧伤事件发生的概率，有利于提高成品砂轮的使用寿命。

[0044] 本发明的振动成型模具的实施例2：与实施例1的区别仅在于上、下压头本体中各子压头的排布方式不同，上压头本体21的具体结构如图5所示，8块上子压头211之间的缝隙沿压头的轴线方向延伸，多条缝隙沿压头的周向间隔排布。

[0045] 本发明的振动成型模具的实施例3：与实施例1的区别仅在于上、下压头本体中各子压头的排布方式不同，上压头本体21的具体结构如图6所示，8块上子压头211之间的缝隙与压头的轴线方向倾斜相交，具体说是上子压头211之间的缝隙与压头的轴线方向呈135度夹角，各下子压头之间的缝隙与压头的轴线方向呈45度夹角。这种子压头之间的缝隙与压头的轴线倾斜相交的形式有利于使得由多个子压头围成的磨料块的压制面的平滑过渡，有利于减小磨削过程中的振动。

[0046] 本发明的振动成型模具的实施例4：与实施例1的区别在于，所需要制备的磨料块为整体的环状的磨料环，相应地模套包括同轴套设的外筒32和内筒31，内筒31与外筒32之间的环形间隙形成了供上、下压头本体插装的通孔。此时，上、下压头本体均由3块环形的子压头依次套装而成，电磁铁及磁铁也为与相应子压头的形状尺寸相适配的环形。相应地制备出的磨料环12也为虚部123与实部122相间的环形，磨具和制备出的磨料环的具体结构如图7和图8所示。

[0047] 在其他实施例中：压头本体还可以是整体式结构；在将压头座下压的过程中，当压头座不会相对于压头本体在水平面内发生偏摆的情况下(即电磁铁与磁铁不会在水平面内发生错位的情况下)，导向孔也可省去；还可以将上电磁铁设置于上垫板的下端，将导向孔做成上下贯通的通孔；也可以将电磁铁设置于子压头上，将磁铁设置于压头座上，由子压头上的电磁铁和压头座上的磁铁形成可控制压头本体产生振动的磁力振动机构；当然，还可以将压头座或子压头与振动电机的动力输出端相连接，由振动电机代替磁铁和电磁力以控

制压头本体产生振动而形成振动机构，此时电磁铁和磁铁均可以省去。

[0048] 压头组件的实施例：

[0049] 压头组件的具体结构与振动成型模具的实施例中压头组件的具体结构相同，可参考图3至图8，在此不再详述。

[0050] 压头的实施例：

[0051] 压头的具体结构与振动成型模具的实施例中上压头/下压头的具体结构相同，可参考图3至图8，在此不再详述。

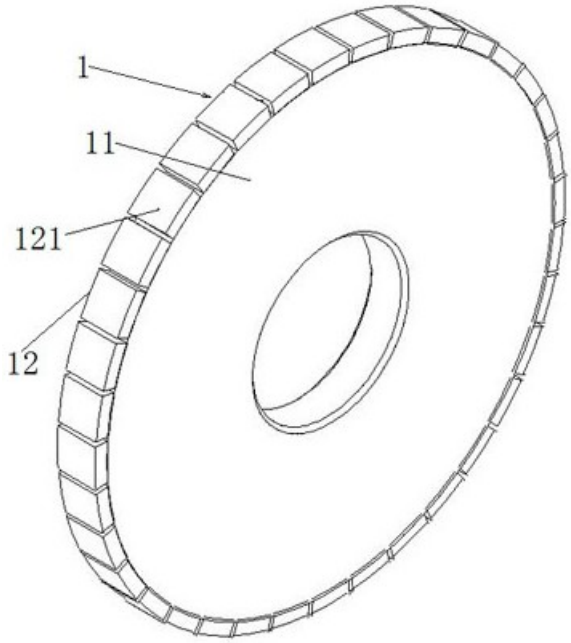


图1

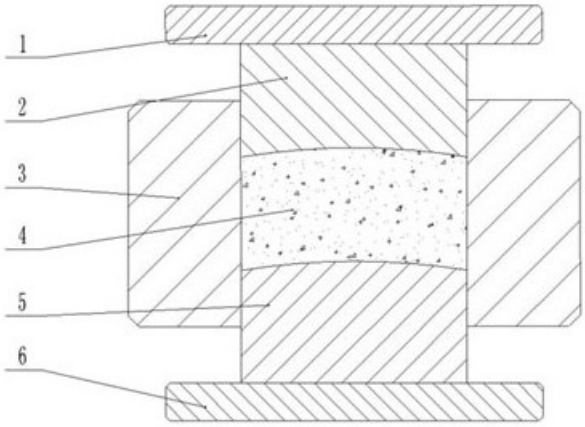


图2

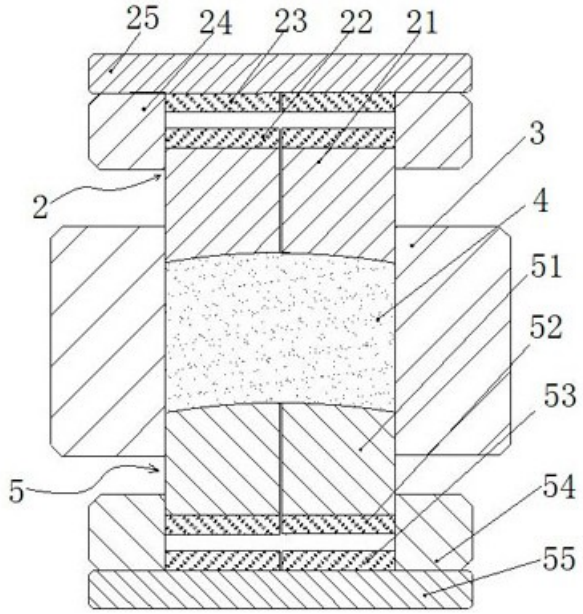


图3

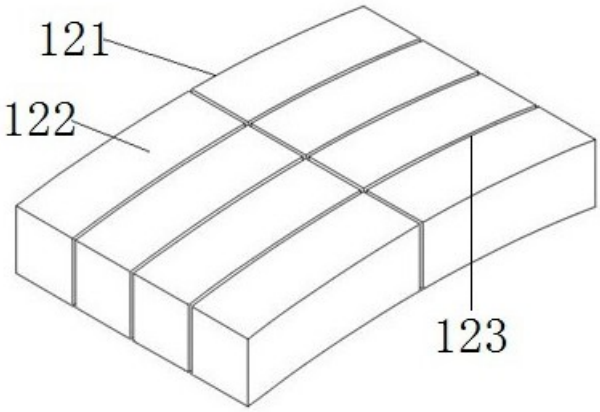


图4

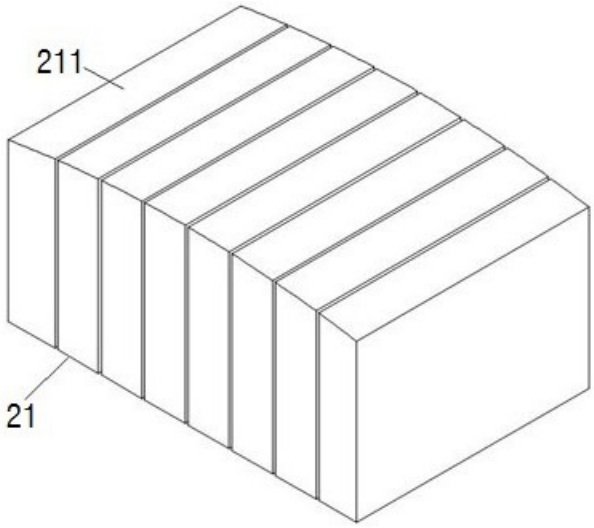


图5

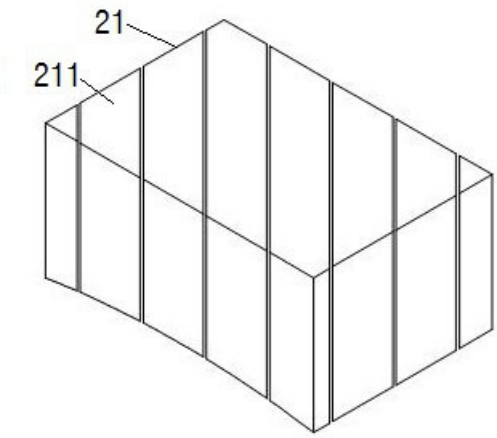


图6

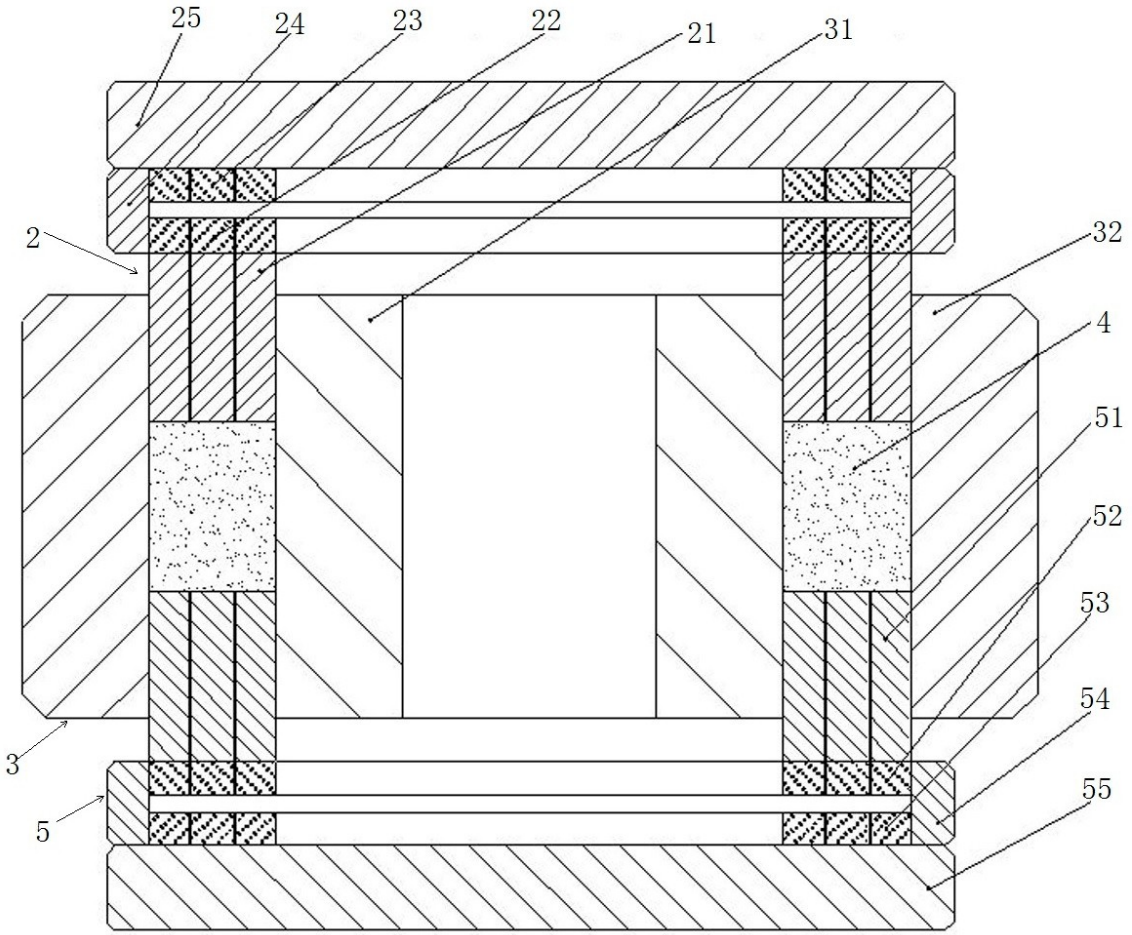


图7

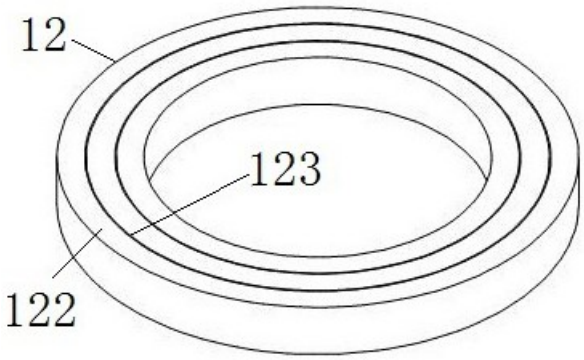


图8