



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108608852 B

(45) 授权公告日 2023.05.16

(21) 申请号 201810504937.0

(22) 申请日 2018.05.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108608852 A

(43) 申请公布日 2018.10.02

(73) 专利权人 江苏徐工国重实验室科技有限公司

地址 221004 江苏省徐州市徐州经济技术开发区驮蓝山路26号

(72) 发明人 刘汉光 苏俊收 杨硕林

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

专利代理师 刘艳艳 董建林

(51) Int. Cl.

B60K 5/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101225866 A, 2008.07.23

CN 202040252 U, 2011.11.16

CN 205059767 U, 2016.03.02

CN 205315956 U, 2016.06.15

CN 205523648 U, 2016.08.31

DE 102016223510 A1, 2017.06.08

DE 2917368 A1, 1980.10.30

EP 0569267 A1, 1993.11.10

JP 2000179612 A, 2000.06.27

JP 2007064353 A, 2007.03.15

JP 2010116020 A, 2010.05.27

US 2002043057 A1, 2002.04.18

CN 1374914 A, 2002.10.16

CN 1910063 A, 2007.02.07

CN 203037081 U, 2013.07.03

CN 206514428 U, 2017.09.22

TW 477304 U, 2002.02.21

于清溪. 汽车用橡胶-弹性体材料应用现状与发展趋势. 橡塑技术与装备. 2012, (第06期), 全文.

陆刚. 汽车橡胶空气弹簧悬架的发展与未来. 现代橡胶技术. 2016, (第03期), 全文.

审查员 潘飘

权利要求书1页 说明书4页 附图4页

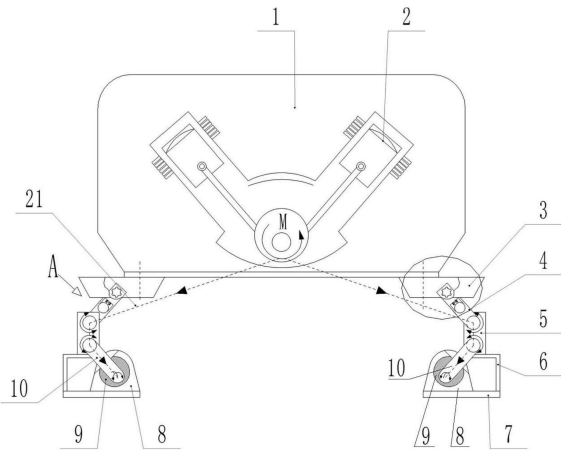
(54) 发明名称

一种多自由度四爪支撑悬置装置

(57) 摘要

本发明公开了一种多自由度四爪支撑悬置装置, 发动机底端四侧固定在支腿板顶部, 摆动臂上端部安装在支腿板底部; 摆动臂下端部连接有缓冲轴, 该缓冲轴与缓冲阀上部连接, 减振臂上端部连接另一缓冲轴, 该缓冲轴与缓冲阀下部连接, 减振臂下端安装在橡胶球的孔槽内, 橡胶球安装在搅动支座的球槽内, 搅动支座底端部固定安装在车架上。针对发动机工作时转动力矩产生的振动, 通过摆动臂、传递凸轮传递在缓冲阀橡胶上, 缓冲后残余振动通过减振凸轮、减振臂传递到减振臂端部的橡胶球上, 进行搅动缓冲; 平动方向振动一部分通过摆动臂开槽中悬挂的横摆块进行缓冲, 一部分通过橡胶球在水平方向搅动缓冲, 最后使得发动机引起的振动层级缓

冲、多自由缓冲。



CN 108608852 B

1. 一种多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:包括发动机、支腿板、摆动臂、缓冲阀、辅助支撑架、车架、搅动支座、橡胶球、减振臂;

发动机底端四侧分别固定连接在四个支腿板顶部,摆动臂上端部通过摆臂紧固轴和固定花键安装在支腿板底部;摆动臂下端部连接设置有缓冲轴,摆动臂的缓冲轴通过滑动轴承与缓冲阀上部连接,缓冲阀底端部固定安装在“L”型辅助支撑架上端;辅助支撑架下端部固定连接在车架一侧上;减振臂上端部连接设置另一缓冲轴,减振臂的缓冲轴通过滑动轴承与缓冲阀下部连接,减振臂下端安装在橡胶球的孔槽内,所述橡胶球安装在搅动支座的球槽内,搅动支座底端部固定安装在车架上,整体结构运行时产生转动矩传递路径;

所述缓冲阀为中心通方孔的长方体结构,缓冲阀橡胶配合安装在缓冲阀的方孔中间位置,与摆动臂连接的缓冲轴上固定配合安装有传递凸轮,所述传递凸轮小径端配合安装在缓冲阀橡胶上端槽内;与减振臂连接的缓冲轴上固定配合安装有减振凸轮,所述减振凸轮小径端嵌合安装在缓冲阀橡胶下端部槽内。

2. 根据权利要求1所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述发动机以气缸布置后曲轴转动产生的转矩 M 方向面为基准平面,保证安装的四爪支撑悬置的减振凸轮、传递凸轮端面与其平行布置。

3. 根据权利要求1所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述支腿板底部开设有与基准平面平行的条形凹槽,摆臂紧固轴通过配合的固定花键固定安装在凹槽两侧端部孔槽内,所述摆臂紧固轴中间部位过盈配合安装在摆动臂上端孔槽内。

4. 根据权利要求1所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述摆动臂为工字型钢,其肋板中间位置开设有方形槽孔,槽孔上端部两侧固定焊接有横摆端板,两侧横摆端板通过孔槽固定安装有横摆轴,所述横摆轴上安装有可来回摆动的柱体状横摆块,所述横摆块置于方形槽孔底端形状匹配部位。

5. 根据权利要求1所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述固定花键与摆臂紧固轴相配合;所述滑动轴承与缓冲轴相配合。

6. 根据权利要求1所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述减振臂为上端扁平、下端柱体的钢结构。

7. 根据权利要求1所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述多自由度四爪支撑悬置装置为中心对称结构。

一种多自由度四爪支撑悬置装置

技术领域

[0001] 本发明属于汽车NVH技术领域,涉及一种多自由度四爪支撑悬置装置。

背景技术

[0002] 由于消费者对汽车产品舒适性与可靠性要求的关注越来越高,汽车的振动问题越来越受到关注。汽车承受的振动主要来自发动机的周期性振动和路面的随机激励。为了减少车辆的振动,减振器被应用在发动机和车架之间,并起到支撑和限位作用。发动机绕曲轴线产生的倾覆力矩比较大,引起车辆剧烈晃动。国内发动机悬置最常使用橡胶减振器,但橡胶减振器支撑刚度小,抗弯抗扭性能不佳,不能承受较大的负载与扭转,对具有较低激励频率或较重的设备不适用,性能也易受外部环境条件的影响。为了弥补橡胶减振器的缺点,亟待研制一种新的减振器。

[0003] 现有技术为一种橡胶减振器,其结构如图1所示,安装位置如图2所示,该减振器安装结构包括大垫板01、橡胶体02、竖支撑板03、悬置外圈04、上支架05、固定螺栓06、下支架07。橡胶减振器主体为锥状,悬置外圈和竖支撑板为钢材料,硫化在橡胶主体上。现有技术中的减振器为上下对称式结构,将两个橡胶悬置对称安装在上支架上,用螺栓对两个橡胶悬置进行固定,下方悬置安装在下支架上。橡胶减振器安装时,悬置外圈上下对称放置在上支架上,大垫板放在橡胶主体上侧。固定螺栓依次穿过上大垫板、上橡胶体竖支撑板、下橡胶体支撑板、下大垫板、下支架,固定螺栓两端,用螺母拧紧。

[0004] 现有技术存在以下缺点:(1)现有技术的橡胶减振器难以对转动方向的振动施加影响。(2)现有技术的橡胶减振器在转动方向上解耦率差,转动方向的力矩,易引起其他方向的振动。(3)现有技术的橡胶减振器在受到较大冲击时,无缓冲装置,上下竖板先接触,零部件间易发生碰撞。(4)现有技术的橡胶减振器在高频激励下易硬化。

发明内容

[0005] 目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种多自由度四爪支撑悬置装置,具有冲击缓冲及增加减振效果。

[0006] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

[0007] 一种多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:包括发动机、支腿板、摆动臂、缓冲阀、辅助支撑架、车架、搅动支座、橡胶球、减振臂;

[0008] 发动机底端四侧分别固定连接在四个支腿板顶部,摆动臂上端部通过摆臂紧固轴和固定花键安装在支腿板底部;摆动臂下端部连接设置有缓冲轴,摆动臂的缓冲轴通过滑动轴承与缓冲阀上部连接,缓冲阀底端部固定安装在辅助支撑架上端;辅助支撑架下端部固定连接在车架一侧上;减振臂上端部连接设置另一缓冲轴,减振臂的缓冲轴通过滑动轴承与缓冲阀下部连接,减振臂下端安装在橡胶球的孔槽内,所述橡胶球安装在搅动支座的球槽内,搅动支座底端部固定安装在车架上,整体结构运行时产生转动矩传递路径。

[0009] 作为优选方案,所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述缓冲阀为中

心通方孔的长方体结构,缓冲阀橡胶配合安装在缓冲阀的方孔中间位置,与摆动臂连接的缓冲轴上固定配合安装有传递凸轮,所述传递凸轮小径端配合安装在缓冲阀橡胶上端槽内;与减振臂连接的缓冲轴上固定配合安装有减振凸轮,所述减振凸轮小径端嵌合安装在缓冲阀橡胶下端部槽内。

[0010] 进一步的,所述发动机以气缸布置后曲轴转动产生的转矩 M 方向面为基准平面,保证安装的四爪支撑悬置的减振凸轮、传递凸轮端面与其平行布置。

[0011] 作为优选方案,所述支腿板底部开设有与基准平面平行的条形凹槽,摆臂紧固轴通过配合的固定花键固定安装在凹槽两侧端部孔槽内,所述摆臂紧固轴中间部位过盈配合安装在摆动臂上端孔槽内。

[0012] 作为优选方案,所述摆动臂为工字型钢,其肋板中间位置开设有方形槽孔,槽孔上端部两侧固定焊接有横摆端板,两侧横摆端板通过孔槽固定安装有横摆轴,所述横摆轴上安装有可来回摆动的柱体状横摆块,所述横摆块置于方形槽孔底端形状匹配部位。

[0013] 所述固定花键与摆臂紧固轴相配合;所述滑动轴承与缓冲轴相配合。

[0014] 作为优选方案,所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述减振臂为上端扁平、下端柱体的钢结构。

[0015] 作为优选方案,所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述辅助支撑架为“L”型结构。

[0016] 作为优选方案,所述的多自由度四爪支撑悬置装置,其特征在于:所述多自由度四爪支撑悬置装置为中心对称结构。

[0017] 有益效果:本发明提供的多自由度四爪支撑悬置装置,针对发动机工作时转动力矩产生的振动,通过摆动臂、传递凸轮传递在缓冲阀橡胶上,缓冲后残余振动通过减振凸轮、减振臂传递到减振臂端部的橡胶球上,进行搅动缓冲;平动方向振动一部分通过摆动臂开槽中悬挂的横摆块进行缓冲,一部分通过橡胶球在水平方向搅动缓冲,最后使得发动机引起的振动层级缓冲、多自由缓冲,最小程度上传递到车架上,提高车架的可靠性,间接提高驾驶室内部人员乘坐舒适性,使得国内车辆产品市场竞争力大幅提升。具有以下优点:1) 发动机运转时产生六个方向振动,对于主要的三个自由度的转动振动,通过四个爪型支撑悬置在每个自由度平面内的转动配合,使得3个自由度的转动振动沿着各自对应平面内爪型支撑悬置传递,即沿着转动矩传递路径进行传递,依次包括各自由度平面内摆动臂的配合转动、缓冲阀橡胶的缓冲减振、减振臂的配合转动、减振臂柱体端在橡胶球内搅动缓冲,使得转动振动能量大幅降低,从主层次上降低发动机振动能量。2) 发动机运转时在垂直方向上通过摆动臂、缓冲轴转变成传递凸轮小径端在缓冲阀橡胶内高频低幅的摆动挤压,通过缓冲阀橡胶传递到减振凸轮上的残余振动能量,又以减振凸轮的逆向低幅摆动形式通过减振臂柱体端在橡胶球内的搅动,这种包裹接触缓冲面使得振动能量在各水平方向、垂直方向得到挤压缓冲耗散,使得振动能量的垂直方向上最大幅度衰减。3) 创新性把发动机水平向的振动单独处理,主要使用摆动臂肋板槽内的惯性横摆块,将水平振动能量通过横摆块的来回摆动得以释放,另外直接传递到减振臂上的水平振动能量通过柱体端搅动橡胶球得以最终的耗散,使发动机水平向的振动得到最大程度降低。

附图说明

- [0018] 图1是现有的减振器总成纵向截面图；
[0019] 图2是现有的减振器安装图；
[0020] 图3是本发明悬置装置的主视图；
[0021] 图4是本发明中缓冲阀主剖面图；
[0022] 图5是图4的B-B剖面图；
[0023] 图6是图3中A向视图；
[0024] 图7是本发明悬置装置局部放大图；
[0025] 图中：发动机1、转矩M₂、支腿板3、摆动臂4、缓冲阀5、辅助支撑架6、车架7、搅动支座8、橡胶球9、减振臂10、滑动轴承11、缓冲轴12、减振凸轮13、缓冲阀橡胶14、传递凸轮15、横摆块16、横摆端板17、横摆轴18、固定花键19、摆臂紧固轴20、转动矩传递路径21。

具体实施方式

- [0026] 下面结合具体实施例对本发明作更进一步的说明。
- [0027] 如图3-图7所示，为一种多自由度四爪支撑悬置装置，包括发动机1、支腿板3、摆动臂4、缓冲阀5、辅助支撑架6、车架7、搅动支座8、橡胶球9、减振臂10、滑动轴承11、缓冲轴12、减振凸轮13、缓冲阀橡胶14、传递凸轮15、横摆块16、横摆端板17、横摆轴18、固定花键19、摆臂紧固轴20；
- [0028] 发动机1以气缸布置后曲轴转动等产生的转矩M₂方向面为基准平面，保证安装的四爪支撑悬置的摆动凸轮、传递凸轮15端面与其平行布置，整体四爪悬置结构呈中心对称，发动机1底端四侧通过螺栓安装固定在支腿板3顶部，如图6、图7所示，四角的支腿板3底部开设有与基准平面平行的条形凹槽，摆臂紧固轴20通过配合的固定花键19固定安装在凹槽两侧端部孔槽内，所述摆臂紧固轴20中间部位过盈配合安装在摆动臂4上端孔槽内，摆动臂4为工字型钢，其肋板中间位置开设有方形槽孔，槽孔上端部两侧固定焊接有横摆端板17，两侧横摆端板17通过孔槽固定安装有横摆轴18，所述横摆轴18上安装有可来回摆动的柱体状横摆块16，所述横摆块16置于方形槽孔底端形状匹配部位。
- [0029] 如图3、图4、图5所示，摆动臂4另一端侧部固定连接缓冲轴12，所述缓冲轴12通过滑动轴承11固定在缓冲阀5上端壁面设置的两侧孔槽内，所述缓冲阀5为中心通方孔的长方体结构，其底端部固定安装在“L”型辅助支撑架6上端，所述辅助支撑架6下端部焊接在车架7一侧上，缓冲阀橡胶14配合安装在缓冲阀方孔中间位置，方孔内与摆动臂连接的缓冲轴12上固定配合安装有传递凸轮15，所述传递凸轮15小径端配合安装在缓冲阀橡胶14上端槽内，所述缓冲阀5底端壁面两侧孔槽内通过滑动轴承固定安装另一根缓冲轴12，其位于缓冲阀外部端固定连接在减振臂10上端部，其位于缓冲阀方孔内部分上安装有减振凸轮13，所述减振凸轮13小径端嵌合安装在缓冲阀橡胶下端部槽内，减振臂10为上端扁平、下端柱体的钢结构，减振臂10下端固定安装在橡胶球9的孔槽内，所述橡胶球9安装在搅动支座8的球槽内，所述搅动支座8底端部固定安装在车架上，整体结构运行时产生转动矩传递路径21。
- [0030] 本发明的工作原理如下：当发动机正常运行时，由于凸轮轴转动、活塞杆伸缩等产生转矩M，使得发动机产生六自由度方向振动，主要的三自由度转动振动、部分一自由度垂直振动、部分二自由度水平振动，这时主要的转动振动通过四个支撑悬置在每个自由度平

面内的转动配合,使得三个自由度的转动振动沿着各自对应平面内爪型支撑悬置传递,即沿着转动矩传递路径进行传递,包括各自由度平面内摆动臂的配合转动、缓冲阀橡胶的缓冲减振、减振臂的配合转动、减振臂柱体端在橡胶球内搅动缓冲,能量层层缓冲衰减;垂直振动通过四个支腿板传递到摆动臂上,由于四个摆动臂相对倾斜放置,而且与支腿板连接位置的一端通过固定花键进行紧固限位,使得垂直振动转变成以摆动臂与缓冲阀结合端为圆心的小幅高频的转动,进而与摆动臂连接的缓冲轴在两端滑动轴承作用下转动,带动缓冲阀方孔内缓冲轴上的传递凸轮转动,然而由于传动凸轮小径端嵌合在缓冲阀橡胶内,使得小幅高频转动的传递凸轮对缓冲橡胶进行挤压缓冲减振,使垂直振动传来的摆动能量在缓冲阀橡胶上得到大量耗散,剩余部分振动能量传递到减振凸轮上,使得减振凸轮产生与传递凸轮相反转动,其转动频率、幅度降低,减振凸轮带动另一根缓冲轴具有频率的小幅摆动,使得减振臂柱体端在橡胶球内搅动缓冲,使得最终振动能量在橡胶球的各向缓冲耗散;部分水平振动的能量,一部分直接传递到减振臂上,使得减振臂以其长度中心为转动圆心,一端通过减振凸轮挤压缓冲阀橡胶进行缓冲,另一端通过减振臂柱体端搅动橡胶球进行缓冲,另一部分水平振动能量通过摆动臂肋板槽中的横摆块,使其通过横摆端板上的横摆轴水平摆动来将能量释放。

[0031] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

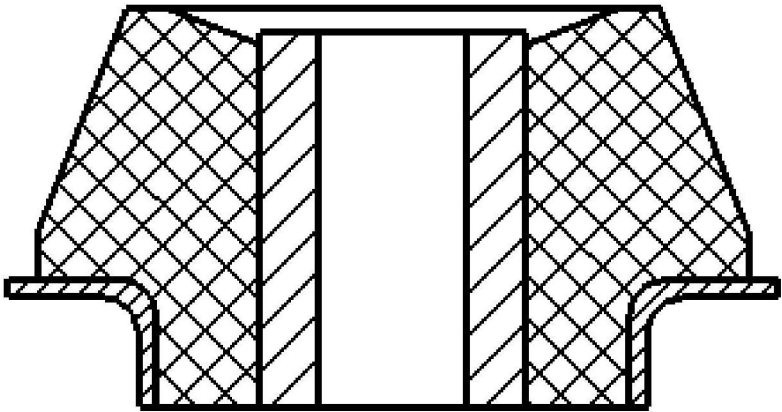


图1

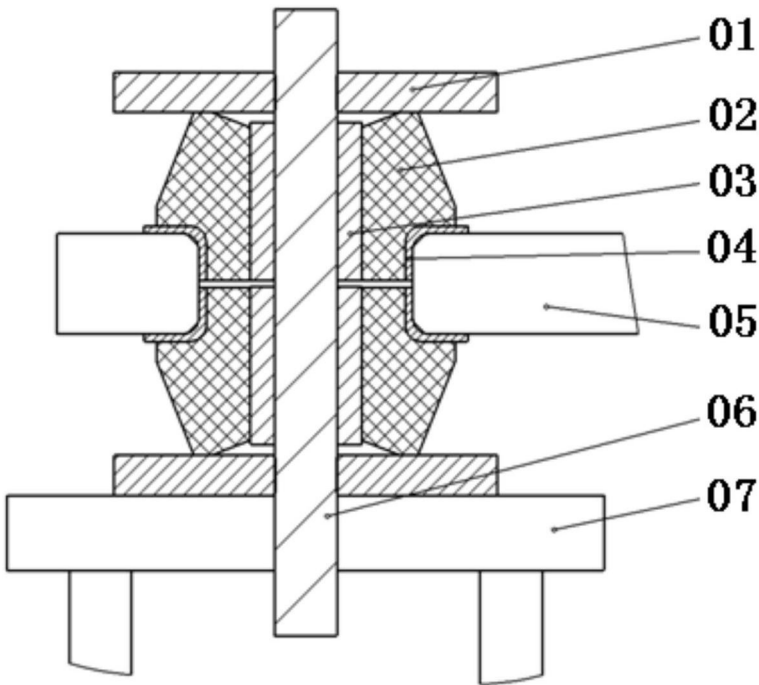


图2

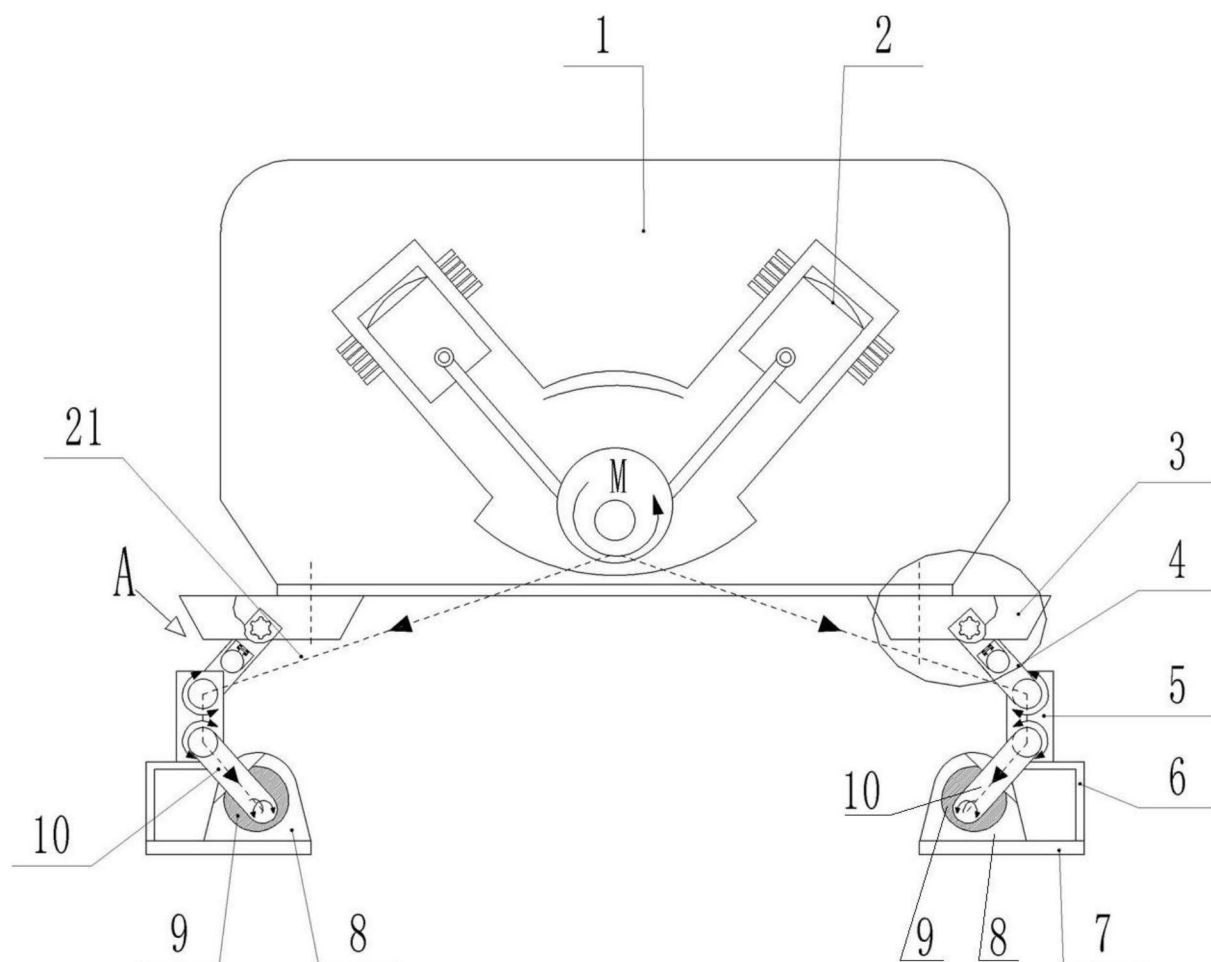


图3

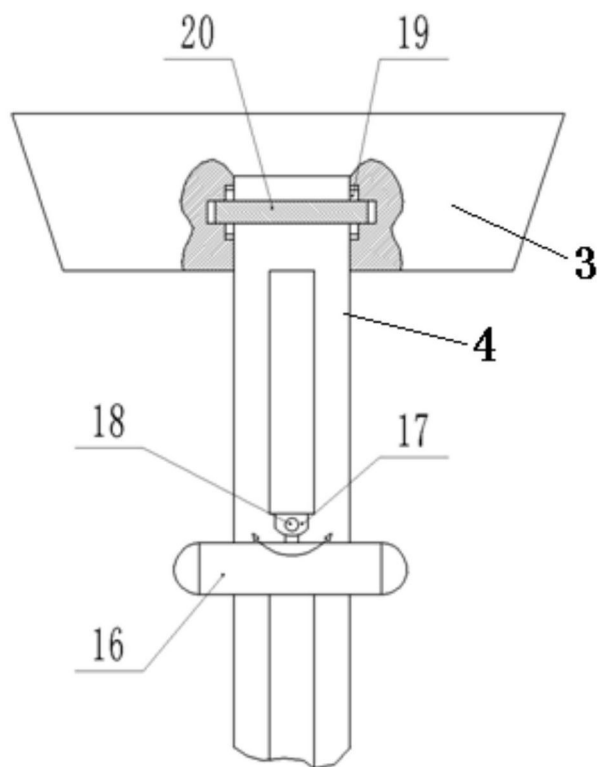


图6

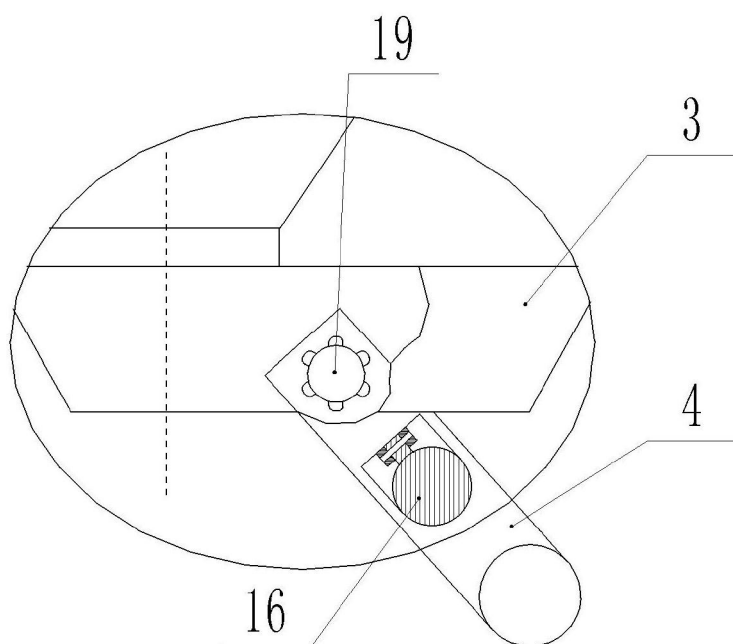


图7