



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104907583 B

(45)授权公告日 2018.01.05

(21)申请号 201510272157.4

B23B 19/02(2006.01)

(22)申请日 2015.05.25

B23B 25/06(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 周红婵

申请公布号 CN 104907583 A

(43)申请公布日 2015.09.16

(73)专利权人 湖北富升智能装备股份有限公司

地址 436000 湖北省鄂州市华容区段店镇
三江大道特1号

(72)发明人 黄琦恒 张宝芹 马厚文 陈小琴

(74)专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事
务所(普通合伙) 11210

代理人 唐忠庆

(51)Int.Cl.

B23B 3/06(2006.01)

B23Q 5/10(2006.01)

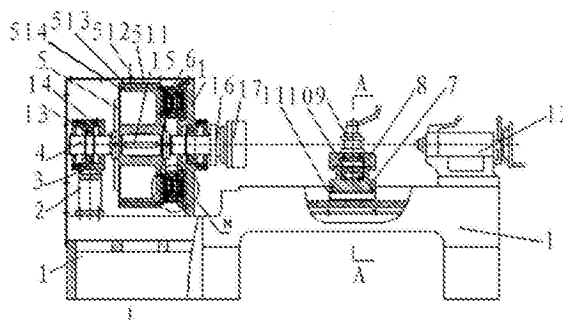
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种直线电机直接驱动的数控卧式车床

(57)摘要

本发明涉及一种直线电机直接驱动的数控卧式车床,包括床身,床身头部固定有支架,支架两端顶面分别安装有主轴支座,主轴支座上安装有主轴,主轴支座与主轴之间安装有推力球轴承,主轴另一侧匹配连接有联轴器,联轴器端部匹配有卡盘,床身上、以主轴为轴心固定设有弧形直线电机和盘形直线电机,床身上还设有导轨,导轨上设有与其相匹配的拖板一,拖板一通过压铁一和压铁二固定于导轨上,拖板一与床身形成的凹槽内设有横向进给直线电机,拖板一卡接有与其相匹配的拖板二,拖板一与拖板二形成的凹槽内固定安装有纵向进给直线电机,拖板二上固定有刀架,床身尾部固定安装有尾架,横向、纵向进给直线电机上均设有速度位置编码器和制动块锁紧装置。



1. 一种直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,包括床身(1),所述床身(1)头部固定有支架(2),所述支架(2)两端的顶面分别安装有主轴支座(3),所述主轴支座(3)上安装有主轴(4),所述主轴支座(3)与主轴(4)之间安装有推力球轴承(13),所述主轴(4)一侧匹配连接有联轴器(16),所述联轴器(16)端部匹配有卡盘(17),所述床身(1)上、以主轴(4)为轴心固定设有弧形直线电机(5)和盘形直线电机(6),所述床身上还设有导轨,所述导轨上设有与其相匹配的拖板一(7),所述拖板一(7)通过压铁一(18)和压铁二(19)固定于导轨上,所述拖板一(7)与床身形成的凹槽内设有横向进给直线电机(11),所述拖板一(7)卡接有与其相匹配的拖板二(8),所述拖板一(7)与拖板二(8)形成的凹槽内固定安装有纵向进给直线电机(10),所述拖板二上固定有刀架(9),所述床身(1)尾部固定安装有尾架(12),所述横向进给直线电机(11)和纵向进给直线电机(10)上均设有速度位置编码器和制动块锁紧装置;所述弧形直线电机(5)包括飞轮转子一(51)和定子组件一(52),所述飞轮转子一(51)通过平键(15)固定在主轴(4)上,飞轮转子一(51)两端设有圆螺母(14),所述定子组件一(52)位于飞轮转子一(51)的外圆周侧面并设置于床身(1)上;所述盘形直线电机(6)包括飞轮转子二(61)以及定子组件二(62),所述飞轮转子二(61)位于飞轮转子一(51)的右侧端面并设置在弧形直线电机(5)上,所述定子组件二(62)设置在床身(1)上。

2. 根据权利要求1所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,所述弧形直线电机(5)的飞轮转子一(51)包括导电外圈(511)以及导磁内圈(512),所述导电外圈(511)与导磁内圈(512)固定相接并沿飞轮转子一(51)的外圆周设置,所述导磁内圈(512)设置在导电外圈(511)与飞轮本体(513)之间并固定在飞轮本体(513)上,所述导磁内圈(512)和飞轮本体(513)结合缝的左右端面上设有骑缝螺钉(514),所述弧形直线电机(5)的定子组件一(52)包括至少一个定子一(521)以及对定子组件一(52)进行固定的定子座一(522),所述定子座一(522)设置在床身(1)上,所述定子一(521)包括定子铁芯一(5211)和设置在定子铁芯一(5211)内的定子绕组一(5212),所述定子组件一(52)与飞轮转子一(51)之间设有间隙,所述定子组件一(52)相互对称并沿飞轮转子一(51)的转动轴线设置于飞轮转子一(51)的圆周外侧面。

3. 根据权利要求2所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,所述盘形直线电机(6)的飞轮转子二(61)包括导电外环(611)以及导磁内环(612),所述导电外环(611)与导磁内环(612)固定相接并呈圆环状设置在飞轮转子二(61)的右侧端面上,所述导磁内环(612)设置在导电外环(611)与飞轮本体(513)之间,所述导磁内环(612)通过螺钉(613)固定在飞轮本体(513)上,所述盘形直线电机(6)的定子组件二(62)包括至少一个定子二(621)以及对定子组件二(62)进行固定的定子座二(622),所述定子座二(622)设置在床身(1)上,所述定子二(621)包括定子铁芯二(6211)以及设置在定子铁芯二(6211)内的定子绕组二(6212),所述定子组件二(62)与飞轮转子二(61)之间设有间隙,所述定子组件二(62)相互对称并沿飞轮转子二(61)的转动轴线设置于飞轮转子二(61)的圆周外侧面。

4. 根据权利要求3所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,所述导电外圈(511)和导电外环(611)的材质为导电金属材料,所述导磁内圈(512)和导磁内环(612)的材质为导磁金属材料,所述导电外圈(511)和导磁内圈(512)、导电外环(611)和导磁内环(612)均是通过爆炸焊结合而成。

5. 根据权利要求4所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,所述飞轮转

子一(51)为弧形直线电机(5)次级,所述定子组件一(52)为初级;所述飞轮转子二(61)为盘形直线电机(6)次级,所述定子组件二(62)为初级,所述飞轮转子一(51)、飞轮转子二(61)上均设有旋转变压器。

6. 根据权利要求5所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,所述纵向进给直线电机(10)和横向进给直线电机(11)分别包括纵向进给直线电机转子组件(101)、纵向进给直线电机定子组件(102)和横向进给直线电机转子组件(111)、横向进给直线电机定子组件(112),纵向进给直线电机定子组件(102)和横向进给直线电机定子组件(112)均包括至少一个定子以及固定所述定子的定子座,所述纵向进给直线电机(10)和横向进给直线电机(11)的定子座分别固定在拖板一(7)和床身(1)上,所述纵向进给直线电机(10)和横向进给直线电机(11)的定子均设置在对应的转子组件的正下方,所述纵向进给直线电机(10)和横向进给直线电机(11)的定子均包括定子铁芯以及设置在所述定子铁芯内的定子绕组。

7. 根据权利要求6所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床,其特征在于,所述直线电机直接驱动的数控卧式车床还包括数控系统,所述数控系统包括速度位置编码器、旋转变压器以及PLC控制器,所述速度位置编码器分别安装在横向进给直线电机(11)、纵向进给直线电机(10)的转子组件上,所述旋转变压器分别安装在驱动主轴(4)的弧形直线电机(5)和盘形直线电机(6)的飞轮转子一(51)和飞轮转子二(61)上。

一种直线电机直接驱动的数控卧式车床

技术领域

[0001] 本发明涉及机床设备领域,具体涉及一种直线电机直接驱动的数控卧式车床。

背景技术

[0002] 机床是人类进行生产劳动的重要工具,也是社会生产力发展水平的重要标志。普通机床经历了近两百年的历史。1797年,英国机械发明家莫兹利创制了用丝杠传动刀架的现代车床,第一次世界大战后,由于军火、汽车和其他机械工业的需要,各种高效自动车床和专门化车床迅速发展。为了提高小批量工件的生产率,40年代末,带液压仿形装置的车床得到推广,与此同时,多刀车床也得到发展。50年代中,发展了带穿孔卡、插销板和拨码盘等的程序控制车床。而数控技术是于60年代开始用于车床,70年代后已得到迅速发展。

[0003] 随着电子技术、计算机技术及自动化,精密机械与测量等技术的发展与综合应用,机电一体化的新型机床——数控机床得以问世。数控机床一经使用就显示出了它独特的优越性和强大生命力,通过科学的途径解决了许多原来不能解决的问题。

[0004] 现有的卧式车床,包括数控卧车主电机都是通过多级齿轮传动减速,存在结构复杂、传动效率低、噪音大、能耗高、响应速度慢以及控制精度不高等缺点。因此,亟需设计一种新的直线电机直接驱动的数控卧式车床,以解决现有技术存在的上述不足。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种直线电机直接驱动的数控卧式车床,以克服目前现有技术存在的上述不足。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种直线电机直接驱动的数控卧式车床,包括床身,所述床身头部固定有支架,所述支架两端的顶面分别安装有主轴支座,所述主轴支座上安装有主轴,所述主轴支座与主轴之间安装有推力球轴承,所述主轴一侧匹配连接有联轴器,所述联轴器端部匹配有卡盘,所述床身上、以主轴为轴心固定设有弧形直线电机和盘形直线电机,所述床身上还设有导轨,所述导轨上设有与其相匹配的拖板一,所述拖板一通过压铁一和压铁二固定于导轨上,所述拖板一与床身形成的凹槽内设有横向进给直线电机,所述拖板一卡接有与其相匹配的拖板二,所述拖板一与拖板二形成的凹槽内固定安装有纵向进给直线电机,所述拖板二上固定有刀架,所述床身尾部固定安装有尾架,所述横向进给直线电机和纵向进给直线电机上均设有速度位置编码器和制动块锁紧装置;所述弧形直线电机包括飞轮转子一和定子组件一,所述飞轮转子一通过平键固定在主轴上,飞轮转子一两端设有圆螺母,所述定子组件一位于飞轮转子一的外圆周侧面并设置于床身上;所述盘型直线电机包括飞轮转子二以及定子组件二,所述飞轮转子二位于飞轮转子的右侧端面并设置在弧形直线电机上,所述定子组件二设置在床身上。

[0008] 进一步的,所述弧形直线电机的飞轮转子一包括导电外圈以及导磁内圈,所述导电外圈与导磁内圈固定相接并沿飞轮转子一的外圆周设置,所述导磁内圈设置在导电外圈

与飞轮本体之间并固定在飞轮本体上,所述导磁内圈和飞轮本体结合缝的左右端面上设有骑缝螺钉,所述弧形直线电机的定子组件一包括至少一个定子一以及对定子组件一进行固定的定子座一,所述定子座一设置在床身上,所述定子一包括定子铁芯一和设置在定子铁芯一内的定子绕组一,所述定子组件一与飞轮转子一之间设有间隙,所述定子组件一相互对称并沿飞轮转子一的转动轴线设置于飞轮转子一的圆周外侧面上。

[0009] 进一步的,所述盘形直线电机的飞轮转子二包括导电外环以及导磁内环,所述导电外环与导磁内环固定相接并呈圆环状设置在飞轮转子二的右侧端面上,所述导磁内环设置在导电外环与飞轮本体之间,所述导磁内环通过螺钉固定在飞轮本体上,所述盘形直线电机的定子组件二包括至少一个定子二以及对定子组件二进行固定的定子座二,所述定子座二设置在床身上,所述定子二包括定子铁芯二以及设置在定子铁芯二内的定子绕组二,所述定子组件二与飞轮转子二之间设有间隙,所述定子组件二相互对称并沿飞轮转子二的转动轴线设置于飞轮转子二的圆周外侧面上。

[0010] 进一步的,所述导电外圈和导电外环的材质为导电金属材料,所述导磁内圈和导磁内环的材质为导磁金属材料,所述导电外圈和导磁内圈、导电外环和导磁内环均是通过爆炸焊结合而成。

[0011] 进一步的,所述飞轮转子一为弧形直线电机次级,所述定子组件一为初级;所述飞轮转子二为盘形直线电机次级,所述定子组件二为初级,所述飞轮转子一、飞轮转子二上均设有旋转变压器。

[0012] 进一步的,所述纵向进给直线电机和横向进给直线电机分别包括纵向进给直线电机转子组件、纵向进给直线电机定子组件和横向进给直线电机转子组件、横向进给直线电机定子组件,纵向进给直线电机定子组件和横向进给直线电机定子组件均包括至少一个定子以及固定所述定子的定子座,所述纵向进给直线电机和横向进给直线电机的定子座分别固定在拖板一和床身上,所述纵向进给直线电机和横向进给直线电机的定子均设置在对应的转子组件的正下方,所述纵向进给直线电机和横向进给直线电机的定子均包括定子铁芯以及设置在所述定子铁芯内的定子绕组。

[0013] 进一步的,所述直线电机直接驱动的数控卧式车床还包括数控系统,所述数控系统包括速度位置编码器、旋转变压器以及PLC控制器,所述速度位置编码器分别安装在横向进给直线电机、纵向进给直线电机的转子组件上,所述旋转变压器分别安装在驱动主轴的弧形直线电机和盘形直线电机的飞轮转子一和飞轮转子二上。

[0014] 本发明的有益效果为:设计合理,结构简单,故障率低,弧形直线电机和盘形直线电机直接驱动主轴转动,减少了主传动的减速传动链,提高了传动效率高;程序数字化控制电机运转,直线电机驱动,速度位置编码器控制,止动块自动锁紧,控制精度提高;电量消耗低、响应速度快、噪音小、省时高效、维护方便。

附图说明

[0015] 下面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申请的一些实施例,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。

- [0016] 图1是本发明实施例所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床的主视图；
[0017] 图2是本发明实施例所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床的左视图；
[0018] 图3是本发明实施例所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床的A-A剖视图；
[0019] 图4是本发明实施例所述的直线电机直接驱动的数控卧式车床的M放大示意图。
[0020] 图中：

[0021] 1、床身；2、支架；3、主轴支座；4、主轴；5、弧形直线电机；6、盘形直线电机；7、拖板一；8、拖板二；9、刀架；10、纵向进给直线电机；11、横向进给直线电机；12、尾架；13、推力球轴承；14、圆螺母；15、平键；16、联轴器；17、卡盘；18、压铁一；19、压铁二；101、纵向进给直线电机转子组件；102、纵向进给直线电机定子组件；111、横向进给直线电机转子组件；112、横向进给直线电机定子组件；51、飞轮转子一；52、定子组件一；511、导电外圈；512、导磁内圈；513、飞轮本体；514、骑缝螺钉；521、定子一；522、定子座一；5211、定子铁芯一；5212、定子绕组一；61、飞轮转子二；62、定子组件二；611、导电外环；612、导磁内环；613、螺钉；621、定子二；622、定子座二；6211、定子铁芯二；6212、定子绕组二。

具体实施方式

[0022] 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，所描述的实施例仅仅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所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0023] 如图1-4所示的一种直线电机直接驱动的数控卧式车床，包括床身1，所述床身1头部固定有支架2，所述支架2两端的顶面分别安装有主轴支座3，所述主轴支座3上安装有主轴4，所述主轴支座3与主轴4之间安装有推力球轴承13，所述主轴4一侧匹配连接有联轴器16，所述联轴器16端部匹配有卡盘17，所述床身1上、以主轴4为轴心固定设有弧形直线电机5和盘形直线电机6，所述床身上还设有导轨，所述导轨上设有与其相匹配的拖板一7，所述拖板一7通过压铁一18和压铁二19固定于导轨上，所述拖板一7与床身形成的凹槽内设有横向进给直线电机11，所述拖板一7卡接有与其相匹配的拖板二8，所述拖板一7与拖板二8形成的凹槽内固定安装有纵向进给直线电机10，所述拖板二上固定有刀架9，所述床身1尾部固定安装有尾架12，所述横向进给直线电机11和纵向进给直线电机10上均设有速度位置编码器和制动块锁紧装置；

[0024] 所述弧形直线电机5包括飞轮转子一51和定子组件一52，所述飞轮转子一51通过平键15固定在主轴4上，飞轮转子一51两端设有圆螺母14，所述定子组件一52位于飞轮转子一51的外圆周侧面并设置于床身1上；

[0025] 所述弧形直线电机5的飞轮转子一51包括导电外圈511以及导磁内圈512，所述导电外圈511与导磁内圈512固定相接并沿飞轮转子一51的外圆周设置，所述导磁内圈512设置在导电外圈511与飞轮本体513之间并固定在飞轮本体513上，所述导磁内圈512和飞轮本体513结合缝的左右端面上设有骑缝螺钉514，所述弧形直线电机5的定子组件一52包括两个定子一521以及对定子组件一52进行固定的定子座一522，所述定子座一522设置在床身1上，所述定子一521包括定子铁芯一5211和设置在定子铁芯一5211内的定子绕组一5212，所述定子组件一52与飞轮转子一51之间设有间隙，所述定子组件一52相互对称并沿飞轮转子

一51的转动轴线设置于飞轮转子一51的圆周外侧面；

[0026] 所述盘型直线电机6包括飞轮转子二61以及定子组件二62,所述飞轮转子二61位于飞轮转子一51的右侧端面并设置在弧形直线电机5上,所述定子组件二62设置在床身1上；

[0027] 所述盘形直线电机6的飞轮转子二61包括导电外环611以及导磁内环612,所述导电外环611与导磁内环612固定相接并呈圆环状设置在飞轮转子二61的右侧端面上,所述导磁内环612设置在导电外环611与飞轮本体513之间,所述导磁内环612通过螺钉613固定在飞轮本体513上,所述盘形直线电机6的定子组件二62包括两个定子二621以及对定子组件二62进行固定的定子座二622,所述定子座二622设置在床身1上,所述定子二621包括定子铁芯二6211以及设置在定子铁芯二6211内的定子绕组二6212,所述定子组件二62与飞轮转子二61之间设有间隙,所述定子组件二62相互对称并沿飞轮转子二61的转动轴线设置于飞轮转子二61的圆周外侧面；

[0028] 所述导电外圈511和导电外环611的材质为导电金属材料,所述导磁内圈512和导磁内环612的材质为导磁金属材料,所述导电外圈511和导磁内圈512、导电外环611和导磁内环612均是通过爆炸焊结合而成,所述导电外圈511和导电外环611是1-3mm的导电金属,可以为铜片,所述导磁内圈512和导磁内环612是5-10mm的导磁金属,可以为A3钢片；

[0029] 所述飞轮转子一51为弧形直线电机5次级,所述定子组件一52为初级；所述飞轮转子二61为盘形直线电机6次级,所述定子组件二62为初级,所述飞轮转子一51、飞轮转子二61上均设有旋转变压器；

[0030] 所述纵向进给直线电机10和横向进给直线电机11分别包括纵向进给直线电机转子组件101、纵向进给直线电机定子组件102和横向进给直线电机转子组件111、横向进给直线电机定子组件112,纵向进给直线电机定子组件102和横向进给直线电机的定子组件112均包括两个定子以及固定所述定子的定子座,所述纵向进给直线电机10和横向进给直线电机11的定子座分别固定在拖板一7和床身1上,所述纵向进给直线电机10和横向进给直线电机11的定子均设置在对应的转子组件的正下方,所述纵向进给直线电机10和横向进给直线电机11的定子均包括定子铁芯以及设置在所述定子铁芯内的定子绕组；

[0031] 所述直线电机直接驱动的数控卧式车床还包括数控系统,所述数控系统包括速度位置编码器、旋转变压器以及PLC控制器,所述速度位置编码器分别安装在横向进给直线电机11、纵向进给直线电机10的转子组件上,所述旋转变压器分别安装在驱动主轴4的弧形直线电机5和盘形直线电机6的飞轮转子一51和飞轮转子二61上。

[0032] 具体使用时,固定在床身1上的弧形直线电机5和盘形直线电机6电磁力驱动飞轮转子一51或飞轮转子二61,所述飞轮转子一51或飞轮转子二61与飞轮本体513通过骑缝螺钉514和螺钉613固定连接,所述飞轮转子一51和飞轮转子二61与飞轮本体513旋转通过平键15带动主轴4旋转,所述飞轮转子一51和飞轮转子二61上设置有旋转变压器,所述旋转变压器通过测定反馈飞轮转子一51和所述飞轮转子二61的速度从而精确控制主轴4的转速,所述弧形直线电机5和盘形直线电机6内部设置有电磁制动,能实现设备任意时候停车,所述拖板一7横向进给和拖板二8纵向进给均为直线电机驱动,通过速度位置编码器控制,制动块自动锁紧,位置控制精度高；

[0033] 当弧形直线电机5的定子绕组5212通入交变电流后,会产生沿圆周方向旋转的磁

场,可驱动飞轮转子51作旋转运动。而飞轮转子51与飞轮本体513通过平键15带动主轴4旋转,分别改变两台弧形直线电机5的旋转磁场方向,可以轻易控制并实现对飞轮转子51的旋转加速和减速制动,本发明中所有动力均采用新型直线电机,具有响应速度快,响应时间短,节省工作辅助时间、高效等优点。

[0034] 本发明不局限于上述最佳实施方式,任何人在本发明的启示下都可得出其他各种形式的产品,但不论在其形状或结构上作任何变化,凡是具有与本发明相同或相近似的技术方案,均落在本发明的保护范围之内。

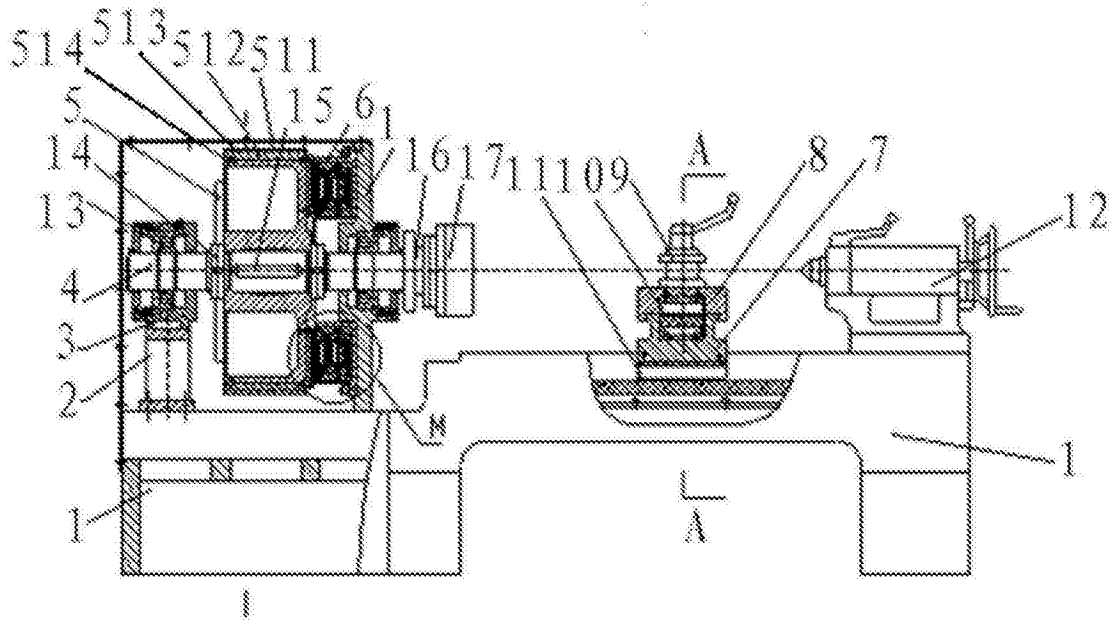


图1

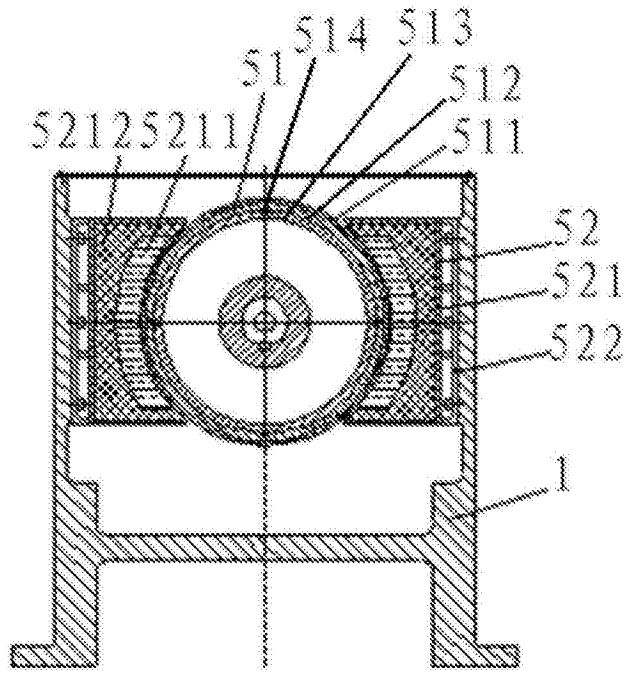


图2

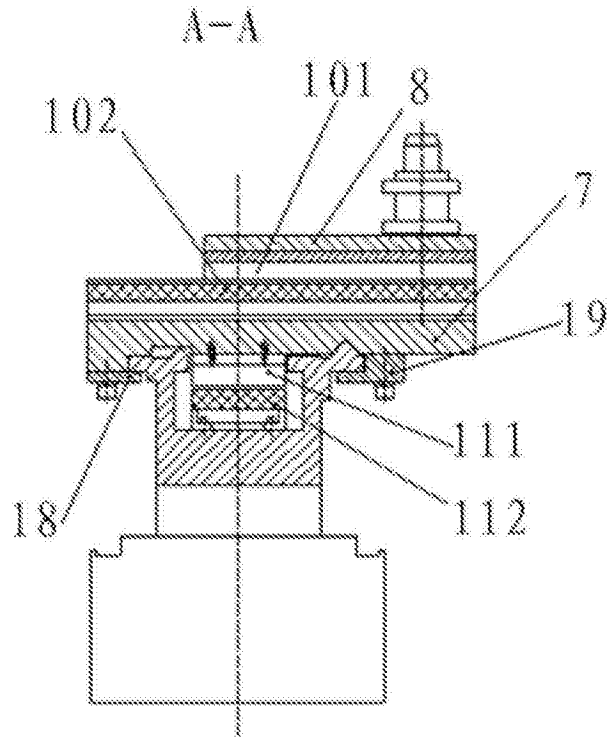


图3

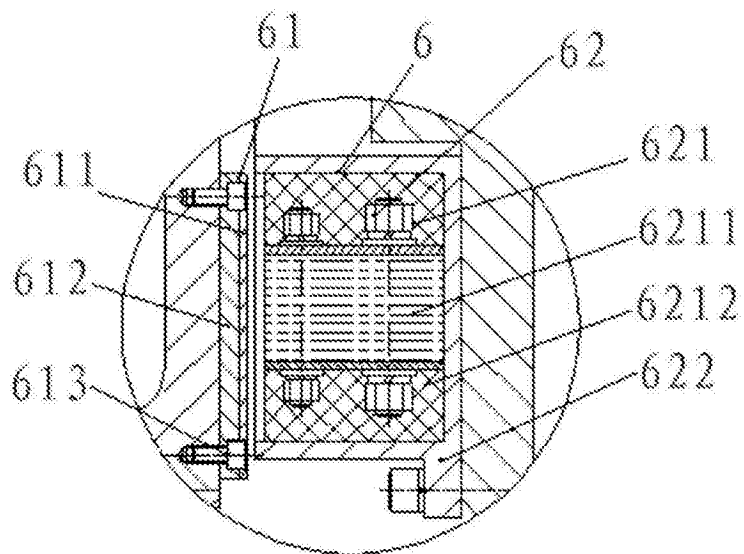


图4