



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101791725 B

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 200910215373. X

CN 101433983 B, 2010. 09. 29,

(22) 申请日 2009.12.25

审查员 纪传龙

(73) 专利权人 长沙哈量凯帅精密机械有限公司

地址 410100 湖南省长沙市长沙经开区东九
线与南二线交汇处

(72)发明人 曾韬 衣红

(74) 专利代理机构 长沙正奇专利事务所有限责任公司 43113

代理人 马强

(51) Int. Cl.

B23F 9/02 (2006.01)

B23F 23/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 3464312 A, 1969.09.02,

CN 201579497 U, 2010.09.15,

US 2004105731 A1, 2004. 06. 03,

DE 19829880 A1, 1999. 08. 26.

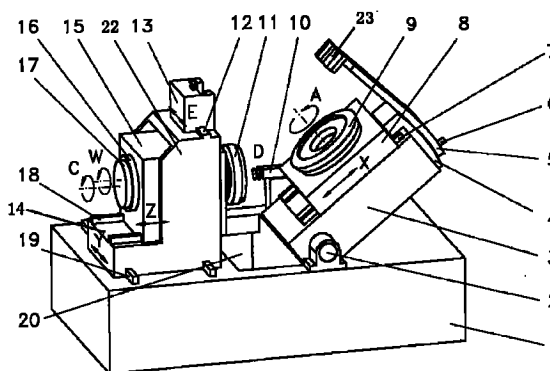
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机

(57) 摘要

一种弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,床身顶面一侧有 Y 轴滑座, Y 轴滑座上有沿 Z 轴移动的砂轮箱;砂轮箱装有 W 轴, W 轴中装有偏心 C 轴, C 轴一端装有砂轮;床身顶面另一侧有摇臂,该摇臂经铰接轴同床身铰接;摇臂装有液压油缸;摇臂装有 X 轴滑座, X 轴滑座上装有回转 A 轴, A 轴的一端用以安装被加工的成形法大轮。具有结构简单,稳定与可靠性好、效率高且占地面积小、防护与排屑容易,工件和砂轮的装卸很方便等特点。



1. 一种弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,有床身(1),其特征是,所述床身(1)顶面一侧设有水平的Y轴直线导轨(19),该Y轴直线导轨(19)上装有能够在驱动机构带动下沿Y轴直线导轨(19)移动的Y轴滑座(14);Y轴滑座(14)上安装有与Y轴直线导轨(19)垂直且为水平布置的Z轴直线导轨(18),该Z轴直线导轨(18)上装有能够在驱动机构作用下沿Z轴直线导轨(18)移动的砂轮箱(15);砂轮箱(15)装有由驱动机构带动回转的W轴(16),W轴(16)与Z轴直线导轨(18)平行;W轴(16)中安装有能够在驱动机构带动下产生回转的偏心C轴(17),与W轴(16)平行但不共轴心线的所述偏心C轴(17)的一端装有砂轮(11);所述床身(1)顶面另一侧有摇臂(3),该摇臂(3)经平行于Y轴直线导轨(19)的铰接轴(2)同床身(1)铰接;摇臂(3)后面装有可推动该摇臂(3)以所述铰接轴(2)为轴心产生摆动的液压油缸(21);摇臂(3)相对于砂轮(11)的一面装有垂直于所述Y轴直线导轨(19)的X轴直线导轨(7),该X轴直线导轨(7)上装有能够在驱动机构作用下沿X轴直线导轨(7)移动的X轴滑座(8),X轴滑座(8)上设有在驱动机构带动下回转的A轴,A轴的一端用以安装被加工的成形法大轮(9)。

2. 根据权利要求1所述弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,其特征是,在摇臂(3)一侧的床身(1)上设置在驱动机构带动下回转的D轴,D轴上安装有修整砂轮(11)用的可移动金刚滚轮(10)。

3. 根据权利要求1所述弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,其特征是,在砂轮(11)下方的床身(1)上,设置位于床身(1)顶面以下的排屑槽(20)。

4. 根据权利要求1所述弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,其特征是,所述W轴(16)中安装的能够在驱动机构带动下产生回转的偏心C轴(17)的组成为:设置一做为W轴(16)的偏心套,该偏心套内管腔轴心线相对于偏心套外管壁圆柱的轴心线为偏心的;在偏心套内管腔中安装偏心C轴(17)。

5. 根据权利要求1所述弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,其特征是,在摇臂(3)顶部和Y轴滑座(14)之间设置一个在磨削运行时将该摇臂(3)与Y轴滑座(14)固定连接为一个整体而在非磨削运行时可脱开的连接机构。

6. 根据权利要求5所述弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,其特征是,所述连接机构的结构是:在Y轴滑座(14)上固连了一个Π形构件(22)且该Π形构件(22)顶部位于砂轮箱(15)上方;在Π形构件(22)顶部安装与Y轴直线导轨(19)平行的E轴直线导轨(12),并在该E轴直线导轨(12)上设有能够在驱动机构作用下沿该E轴直线导轨(12)移动的夹紧机构(13);在摇臂(3)的顶部固定设置一个连接块(4),该连接块(4)的顶面是以铰接轴(2)为轴心线的圆弧面,连接杆(5)的一端有沿该杆长度方向设置的连接长槽,螺栓(6)经该连接长槽将连接杆(5)的一端固定在连接块(4)上;连接杆(5)的另一端有可由所述Y轴滑座(14)上夹紧机构(13)夹持的连接结构(23)。

弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机

技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工设备,进一步是指弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮的成形法大轮磨齿的数控机床。

背景技术

[0002] 汽车驱动桥中的主传动齿轮是传动比较大的弧齿锥齿轮或准双曲面齿轮,其大轮的轮齿曲面与刀盘很相近,因此可以用成形法加工。成形法大轮磨齿时,只有砂轮轴作进给运动,但为了避免齿面烧伤,成形法大轮磨削时要采用偏心磨削机构。现在成形法大轮的磨削,都是在安装有偏心磨削机构的六轴五联动磨齿机上进行的,它有两个缺点:

[0003] 1. 用六轴五联动的磨齿机来磨削,只有一个轴运动,其它轴都闲置,很不经济;

[0004] 2. 成形法加工所需要的偏心磨削机构,其它齿轮磨削时并不需要,而且还是个累赘。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是,针对现有磨齿机存在的上述缺陷,提出一种弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机,为专门磨削弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮的数控磨齿机,它结构简单,稳定与可靠性好、效率高且占地面积小、防护与排屑容易,工件和砂轮的装卸很方便,工件特别适合于机械手自动装卸,而且在机械手自动装卸时修整砂轮,节约磨齿时间。

[0006] 本发明的弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机有床身,其结构特点是,所述床身顶面一侧设有水平的 Y 轴直线导轨,该 Y 轴直线导轨上装有可在驱动机构带动下沿 Y 轴直线导轨移动的 Y 轴滑座;Y 轴滑座上安装有与 Y 轴直线导轨垂直且为水平布置的 Z 轴直线导轨,该 Z 轴直线导轨上装有可在驱动机构作用下沿 Z 轴直线导轨移动的砂轮箱;砂轮箱装有由驱动机构带动回转的 W 轴,W 轴与 Z 轴直线导轨平行;W 轴中安装有可在驱动机构带动下产生回转的偏心 C 轴,与 W 轴平行但不共轴心线的所述偏心 C 轴的一端装有砂轮;所述床身顶面另一侧有摇臂,该摇臂经平行于 Y 轴直线导轨的铰接轴同床身铰接,摇臂后面装有可推动该摇臂以所述铰接轴为轴心产生摆动的液压油缸;摇臂相对于砂轮的一面装有垂直于所述 Y 轴直线导轨的 X 轴直线导轨,该 X 轴直线导轨上装有可在驱动机构作用下沿 X 轴直线导轨移动的 X 轴滑座,X 轴滑座上设有在驱动机构带动下回转的 A 轴,A 轴的一端用以安装被加工的成形法大轮。

[0007] 以下结合附图对本发明作出进一步说明。

[0008] 本发明的机床主要用来磨削弧齿锥齿轮或准双曲面齿轮的成形法大轮。

[0009] 参见图 1,本发明所述弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机有床身 1,其结构特点是,所述床身 1 顶面一侧(如图 1 中的左侧)设有水平的 Y 轴直线导轨 19,该 Y 轴直线导轨 19 上装有可在驱动机构带动下沿 Y 轴直线导轨 19 移动的 Y 轴滑座 14;Y 轴滑座 14 上安装有与 Y 轴直线导轨 14 垂直且为水平布置的 Z 轴直线导轨 18,该 Z 轴直线导轨 18

上装有可在驱动机构作用下沿 Z 轴直线导轨 18 移动的砂轮箱 15 ;砂轮箱 15 装有由驱动机构带动回转的 W 轴 16, W 轴 16 与 Z 轴直线导轨 18 平行 ;W 轴 16 中安装有可在驱动机构带动下产生回转的偏心 C 轴 17, 与 W 轴 16 平行但不共轴心线的所述偏心 C 轴 17 的一端装有砂轮 11 ;所述床身 1 顶面另一侧 (如图 1 中的右侧) 有摇臂 3, 该摇臂 3 经平行于 Y 轴直线导轨 19 的铰接轴 2 同床身 1 铰接 ;参见图 2, 摇臂 3 后面装有可推动该摇臂 3 以所述铰接轴 2 为轴心产生摆动的液压油缸 21 ;摇臂 3 相对于砂轮 11 的一面装有垂直于所述 Y 轴直线导轨 19 的 X 轴直线导轨 7, 该 X 轴直线导轨 7 上装有可在驱动机构作用下沿 X 轴直线导轨 7 移动的 X 轴滑座 8, X 轴滑座 8 上设有在驱动机构带动下回转的 A 轴, A 轴的一端用以安装被加工的成形法大轮 9。

[0010] 还可在摇臂 3 顶部和 Y 轴滑座 14 之间设置一个在磨削运行时将该摇臂 3 与 Y 轴滑座 14 固定连接为一个整体而在非磨削运行时可脱开的连接机构。

[0011] 用图 1 所示本发明机床磨削弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮时, 可按照这样的过程来调整和操作机床 :根据磨削成形法大轮的机床调整参数水平刀位 H 和垂直刀位 V、图 2 所示轮坯安装角 B、水平轮位修正量 XG, 可以计算出图 1 中 X 轴滑座 8 和 Z 轴滑座 (即砂轮箱 15) 的坐标值, 把摇臂 3 上的连接块 4 和连接杆 5 调整到 $90^{\circ} - B$ 的值, 摇臂在水平位置时安装上砂轮 11 和齿轮 (即成形法大轮 9), 齿轮用余量分配规调好轮齿的位置。启动按钮后, X 轴滑座 8 和 E 轴滑座 (即夹紧机构 13) 快速移动到给定的位置, W 轴 16 停在砂轮修整的位置, 砂轮 11 (偏心 C 轴 17) 快速移动到修整位置并按给定的方向和速度回转, 金刚滚轮 10 (D 轴) 伸出并按给定的方向和速度回转, Y 轴滑座 14 和 Z 轴滑座 (即砂轮箱 15) 按照给定的修整程序修整砂轮 11 ;砂轮 11 修整好之后, 金刚滚轮 10 停止回转并退回到原来的位置, 砂轮 11 快速移动到分度的位置 ;液压油 21 缸的活塞杆将摇臂 3 推举到连接杆 5 与机床平面水平的位置, 夹紧机构 13 的夹紧块把连接杆 5 相应端夹紧, 使摇臂 3、Y 轴滑座 14 连成一个整体。砂轮 11 (偏心 C 轴 17) 和 W 轴 16 按照给定的方向和速度回转, Z 轴滑座 (砂轮箱 15) 按照程序给定的速度进给磨削, 直到给定的齿深 ;在全齿深的位置可以根据需要适当停留几秒钟。当这个轮齿磨好之后, 砂轮快速退回到分度位置, 齿轮 (A 轴) 分度。Z 轴 (即 Z 轴滑座, 砂轮箱 15) 按照程序给定的速度磨削第二个轮齿。直到第一个循环磨完。机床可以按照给定的循环次数直到把所有的循环磨完并将整个齿轮磨好。这时砂轮退回到原始位置并停止回转, 夹紧块松开, 摇臂 3 在液压油缸 21 的作用下退回到摇臂正面与机床水平的位置以便齿轮的装卸。

[0012] 本发明的机床与现有设备相比, 具有结构简单, 稳定与可靠性好、效率高且占地面积小、防护与排屑容易, 工件和砂轮的装卸很方便, 工件特别适合机械手装卸, 而且在机械手自动装卸时修整砂轮, 节约磨齿时间等特点。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明机床的一种实施例结构 ;

[0014] 图 2 是图 1 中摇臂及摆动驱动机构的一种实施例结构示意图 ;

[0015] 图 3 是图 1 中 W 轴和 C 轴的一种实施例结构示意图。

[0016] 在图中 :

[0017] 1- 床身, 2- 铰接轴, 3- 摇臂,

- [0018] 4- 连接块, 5- 连接杆, 6- 螺栓,
[0019] 7-X 轴直线导轨, 8-X 轴滑座, 10- 金刚滚轮,
[0020] 9- 成形法大轮 (被磨削齿轮), 11- 砂轮,
[0021] 12-E 轴直线导轨, 13- 夹紧机构, 14-Y 轴滑座;
[0022] 15- 砂轮箱, 16-W 轴 (偏心套), 18-Z 轴直线导轨,
[0023] 17- 偏心 C 轴 (砂轮主轴), 19-Y 轴直线导轨,
[0024] 20- 排屑槽, 21- 液压油缸, 22- II 形构件,
[0025] 23- 连接结构, 24、25- 伺服电机。

具体实施方式

[0026] 按照图 1 和上述结构的弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮磨齿机, 有床身 1, 所述床身 1 顶面一侧设有水平的 Y 轴直线导轨 19, 该 Y 轴直线导轨 19 上装有可在驱动机构带动下沿 Y 轴直线导轨 19 移动的 Y 轴滑座 14; Y 轴滑座 14 上安装有与 Y 轴直线导轨 14 垂直且为水平布置的 Z 轴直线导轨 18, 该 Z 轴直线导轨 18 上装有可在驱动机构作用下沿 Z 轴直线导轨 18 移动的砂轮箱 15; 砂轮箱 15 装有由驱动机构带动回转的 W 轴 16, W 轴 16 与 Z 轴直线导轨 18 平行; W 轴 16 中安装有可在驱动机构带动下产生回转的偏心 C 轴 17, 与 W 轴 16 平行但不共轴心线的所述偏心 C 轴 17 的一端装有砂轮 11; 所述床身 1 顶面另一侧有摇臂 3, 该摇臂 3 经平行于 Y 轴直线导轨 19 的铰接轴 2 同床身 1 铰接; 参见图 2, 摇臂 3 后面装有可推动该摇臂 3 以所述铰接轴 2 为轴心产生摆动的液压油缸 21; 摇臂 3 相对于砂轮 11 的一面装有垂直于所述 Y 轴直线导轨 19 的 X 轴直线导轨 7, 该 X 轴直线导轨 7 上装有可在驱动机构作用下沿 X 轴直线导轨 7 移动的 X 轴滑座 8, X 轴滑座 8 上设有在驱动机构带动下回转的 A 轴, A 轴的一端用以安装被加工的成形法大轮 9。

[0027] 在摇臂 3 的一侧 (如图 1 中的后侧) 的床身 1 上设置在驱动机构带动下回转的 D 轴, D 轴上安装有修整砂轮 11 用的可移动金刚滚轮 10。砂轮 11 需要修整时, 金刚滚轮 10 由气缸推动移出, 数控程序控制 Y 轴滑座 14、沿 Z 轴直线导轨 18 移动的砂轮箱 15 联动, 即可对砂轮 11 进行修整。

[0028] 参见图 1, 还可在砂轮 11 下方的床身 1 上, 设置位于床身 1 顶面以下的排屑槽 20, 用以及时排泄磨削产生的屑渣。

[0029] 参见图 3, 所述 W 轴 16 中安装的可在驱动机构带动下产生回转的偏心 C 轴 17 的一种实施例组成为, 设置一做为 W 轴 16 的偏心套, 该偏心套内管腔轴心线相对于偏心套外管壁圆柱的轴心线为偏心的 (即偏心套内管腔轴心线与偏心套外管壁圆柱的轴心线平行且不共轴心线); 在偏心套内管腔中安装砂轮主轴, 即偏心 C 轴 17。

[0030] 还可在摇臂 3 顶部和 Y 轴滑座 14 之间设置一个在磨削运行时将该摇臂 3 与 Y 轴滑座 14 固定连接为一个整体而在非磨削运行时可脱开的连接机构。参见图 1, 该连接机构的一种实施例结构是, 在 Y 轴滑座 14 上固连了一个 II 形构件 22 且该 II 形构件 22 顶部位于砂轮箱 15 上方; 在 II 形构件 22 顶部安装与 Y 轴直线导轨 19 平行的 E 轴直线导轨 12, 并在该 E 轴直线导轨 12 上设有可在驱动机构作用下沿该 E 轴直线导轨 12 移动的夹紧机构 13; 在摇臂 3 的顶部固定设置一个连接块 4, 该连接块 4 的顶面是以铰接轴 2 为轴心线的圆弧面, 连接杆 5 的一端有沿该杆长度方向设置的连接长槽, 螺栓 6 经该连接长槽将连接杆 5 的

一端固定在连接块 4 上,且连接杆 5 一端的连接部位可通过连接长槽进行调节;连接杆 5 的另一端有可由所述 Y 轴滑座 14 上夹紧机构 13 夹持的连接结构 23。

[0031] 摇臂 3 的回转可以通过液压缸来实现(图 2)。连接杆 5 在摇臂 3 上的位置用人工调整并用螺栓 6 拧紧。X 轴、E 轴、Y 轴和 Z 轴的直线导轨和驱动机构采用滚动导轨和滚珠丝杆,伺服电机通过直联将电机转动传给所述滚珠丝杆,带动它们到程序指定的位置。加工弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮成形法大轮时,工件只在每加工完一个轮齿后分度,其 A 轴的驱动可以用分齿盘、伺服电机通过蜗轮副减速或者大力矩电机来实现,工件用液压拉紧。偏心轮和砂轮主轴的传动结构见图 3,它们都用伺服电机来带动,其中 W 轴的转动可以通过齿轮或者皮带轮来实现,刀盘(C 轴)的转动为了适应 C 轴要在 0.25mm 的范围内蠕动的需求,它可以通过侧隙大于 0.25mm 的齿轮副或者偏心距允许大于 0.25mm 的联轴节来实现。

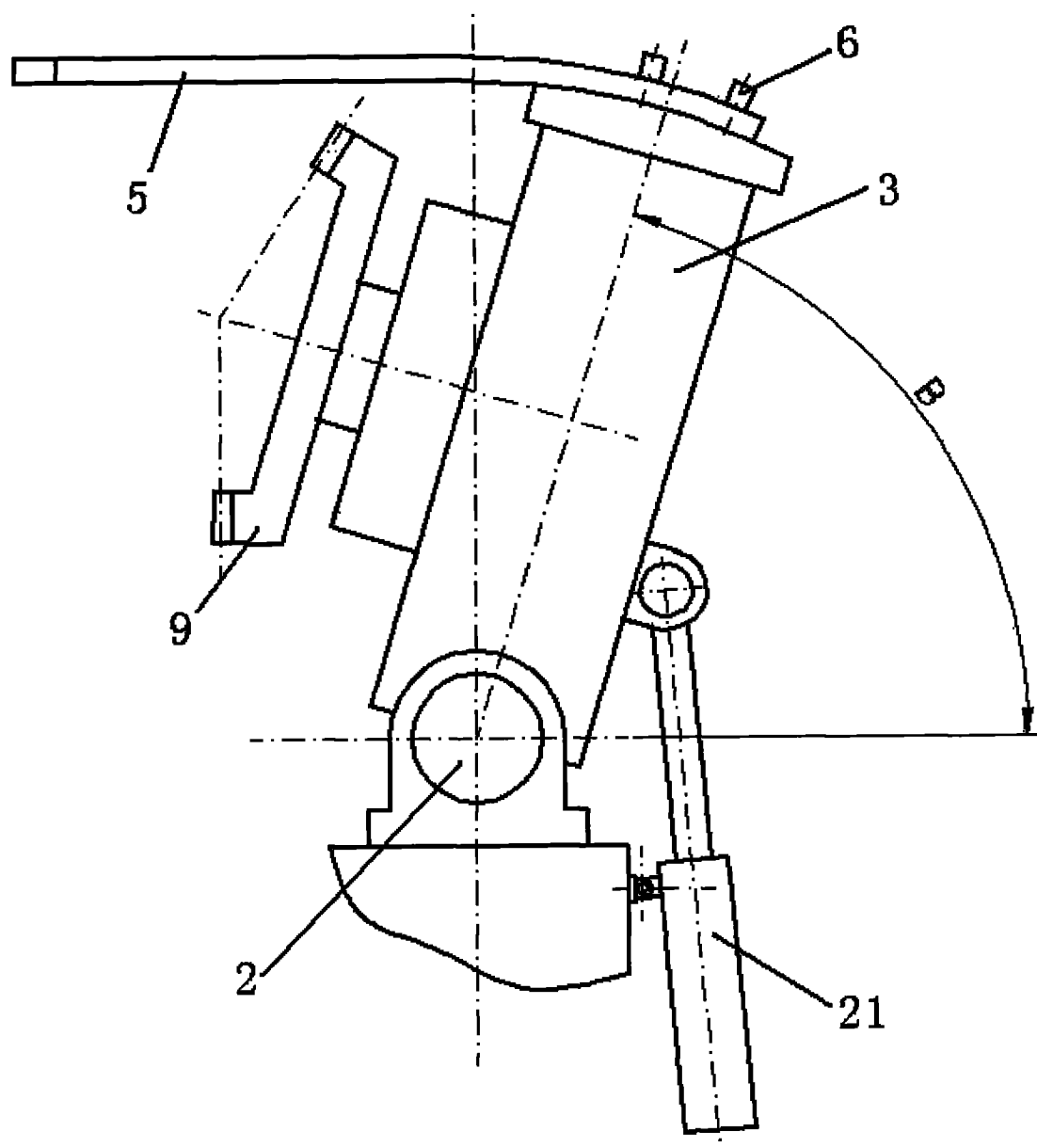


图 2

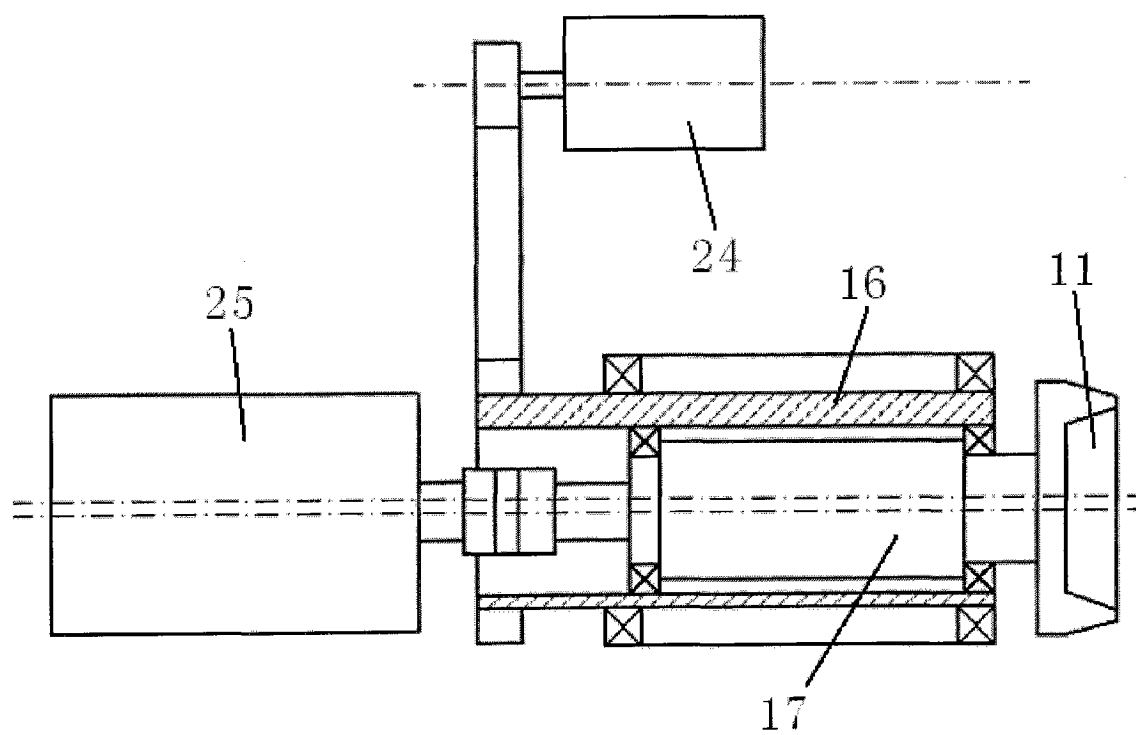


图 3