(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103921118 A
(43)申请公布日 2014.07.16

(21)申请号 201410123792.1

(22)申请日 2014.03.28

(71)申请人 盐城工学院
地址 224051 江苏省盐城市希望大道9号

(72)发明人 周海 张清 王正刚 杨磊 李东
高翔 张勇 吴春彪

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200
代理人 杨海军

(51)Int.Cl.
B23P 23/00(2006.01)
B23Q 3/08(2006.01)
B23Q 17/12(2006.01)
B23Q 1/25(2006.01)
B23Q 7/00(2006.01)

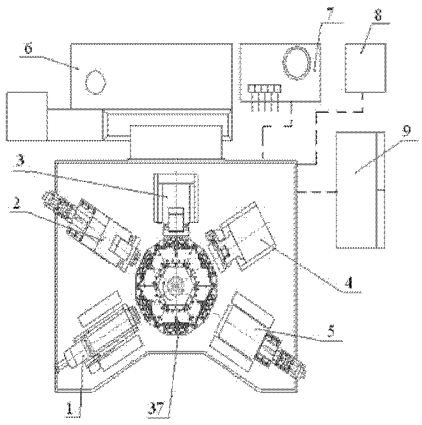
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种曲轴箱立卧复合式多工位组合机床

(57)摘要

本发明公开了一种曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，它包括：底座(10)、安装在底座(10)上的液压回转工作台(11)和转台扩展盘(12)，与液压回转工作台(11)相连的冷却排屑系统(6)、润滑系统(7)、油压机(8)和电气系统(9)。本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，结构设计合理，操作简便，机械化程度高，工作效率高，加工成本低，整个组合机床采用液压回转工作台，上设六个加工工位，工位可同时加工，同时又能装卸工件，并且整个加工过程只需装夹、定位一次，可减少因装夹定位不一致造成的加工误差，使得加工产品的尺寸更加精确，质量更优。



CN 103921118 A

1. 一种曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，它包括：底座（10）、安装在底座（10）上的液压回转工作台（11）和转台扩展盘（12），与液压回转工作台（11）相连的冷却排屑系统（6）、润滑系统（7）、油压机（8）和电气系统（9）；

所述的旋转工作台（11）上设有6个加工单元，所述的6个加工单元分别为第一加工单元（37），立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗锪轴孔端面装置（1），精铣气缸面装置（2），立式精车上支撑面装置（3），立式钻上支撑面3孔和倒角装置（4），精镗气缸孔、轴孔和精锪轴孔端面装置（5），所述的6个加工单元上均安装有液压工装夹具（13）。

2. 根据权利要求1所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗锪轴孔端面装置（1）为立卧复合式结构，可实现曲轴孔和气缸孔的加工要求，它包括水平安放的油压滑台（14），安装在水平安放的油压滑台（14）上的卧式精密主轴头（15），安装在卧式精密主轴头（15）上的组合镗锪刀（18），立柱（16），安装在立柱（16）上的伺服滑台（17），所述的伺服滑台（17）上安装有立式精密主轴头（15），所述的立式精密主轴头（15）上安装有组合镗锪刀（18）。

3. 根据权利要求1所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的精铣气缸面装置（2）可实现铣削端面时的水平和垂直方向的加工要求，它包括水平放置的伺服滑台（23），安装在水平放置的伺服滑台（23）上的立柱（24），安装在立柱（24）上的伺服移动精铣头（25），安装在伺服移动精铣头（25）上的精铣刀盘（26）。

4. 根据权利要求1所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的立式精车上支撑面装置（3）采用镗车主轴头结构，可实现车削一个水平端面的加工要求，它包括立柱（32），安装在立柱（32）上的滑台（36），安装在滑台（36）上的精密镗车主轴头（35），连接在精密镗车主轴头（35）上的连接盘及刀座（34），安装在连接盘及刀座（34）上的组合车面刀（33）。

5. 根据权利要求1所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的立式钻上支撑面3孔和倒角装置（4）为立式结构，可实现孔垂直方向加工要求，它包括立柱总成（30），安装在立柱总成（30）上的油压滑台（31），安装在油压滑台（31）上的钻孔主轴箱（29），安装在钻孔主轴箱（29）上的活动钻模（28），安装在钻孔主轴箱（29）三个主轴上的钻头（27），所述的油压滑台（31）端部安装有液压缸，钻孔主轴箱（29）连接有电机。

6. 根据权利要求1所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的精镗气缸孔、轴孔和精锪轴孔端面装置（5）包括水平安放的第一伺服滑台（19），安装在第一伺服滑台（19）上的卧式高精密主轴头（21），安装在卧式高精密主轴头（21）上的组合镗锪刀（20），立柱（22），安装在立柱（22）上的第二伺服滑台（38），安装在第二伺服滑台（38）上的立式高精密主轴头（21），安装在立式高精密主轴头（21）上的组合镗锪刀（20）。

7. 根据权利要求2所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗锪轴孔端面装置（1）中，在立柱（16）的一侧面设置有平衡块。

8. 根据权利要求4所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其特征在于，所述的立式精车上支撑面装置（3）中，精密镗车主轴头（35）尾部安装有液压缸，通过液压缸的往复运动，利用齿轮齿条机构带动组合车面刀（33）径向移动。

一种曲轴箱立卧复合式多工位组合机床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机床，尤其是涉及一种高加工效率和高加工精度，具有多个工位，可同时加工和流水加工的组合机床。

背景技术

[0002] 气缸体下部用来安装曲轴的部位称为曲轴箱，曲轴箱的精加工需要依次完成下列工序，分别为：半精镗气缸孔$\varphi31.14^{+0.02}_{0}$、半精镗曲轴孔$\varphi19.03^{+0.015}_{0}$孔、粗镗曲轴孔端面；精铣气缸面；精车上支撑面；钻上支撑面3孔$\varphi4.826$、倒角；精镗气缸孔$\varphi31.14^{+0.02}_{0}$、精镗曲轴孔$\varphi19.03^{+0.015}_{0}$孔、精镗曲轴孔端面。如果用普通机床加工，需要七道工序来完成，每个工序均需要采用单独的一台机床，完成整个操作需要七台机床及七名操作工人。由于缸孔和轴孔处于垂直位置，要完成两孔的同一种性质的加工需要两台机床，除非在专用机床或卧式加工中心上完成加工；这样的话，在一台机床上完成加工后，需要把工件拆下再转移到另一台机床上进行装夹、定位，造成每次装夹、定位都会产生累计定位误差，导致工件加工精度降低，废品率高，而且浪费时间，生产效率低，工人的劳动强度大，投入成本高等缺点。

发明内容

[0003] 发明目的：本发明的目的是为了解决现有技术的不足，提供一种结构设计合理，操作方便，可将曲轴箱的多道加工工序在一台机器上完成，从而可减少装夹和定位次数，提高工作效率和加工精度的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床。

[0004] 技术方案：为了实现以上目的，本发明所采取的技术方案为：

[0005] 一种曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，它包括：底座、安装在底座上的液压回转工作台和转台扩展盘，与液压回转工作台相连的冷却排屑系统、润滑系统、油压机和电气系统；

[0006] 所述的旋转工作台上设有6个加工单元，所述的6个加工单元分别为第一加工单元，立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗镗轴孔端面装置，精铣气缸面装置，立式精车上支撑面装置，立式钻上支撑面3孔和倒角装置，精镗气缸孔、轴孔和精镗轴孔端面装置，所述的6个加工单元上均安装有液压工装夹具。

[0007] 作为优选方案，以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗镗轴孔端面装置为立卧复合式结构，可实现曲轴孔和气缸孔的加工要求，它包括水平安放的油压滑台，安装在水平安放的油压滑台上的卧式精密主轴头，安装在卧式精密主轴头上的组合镗镗刀，立柱，安装在立柱上的伺服滑台，所述的伺服滑台上安装有立式精密主轴头，所述的立式精密主轴头上安装有组合镗镗刀。

[0008] 作为更优选方案，在立柱的对应面设置有平衡块，平衡块可以防伺服滑台及立式精密主轴头由于重力作用下滑。

[0009] 作为优选方案，以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的精铣气缸面装置可实现铣削端面时的水平和垂直方向的加工要求，它包括水平放置的伺服滑台，安

装在水平放置的伺服滑台上的立柱，安装在立柱上的伺服移动精铣头，安装在伺服移动精铣头上的精铣刀盘。作为更优选方案，精铣头的主轴由电机带动旋转，铣削头在转动加工的同时，能水平和竖直方向移动完成进给。

[0010] 作为优选方案，以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的立式精车上支撑面装置采用镗车主轴头结构，可实现车削一个水平端面的加工要求，它包括立柱，安装在立柱上的滑台，安装在滑台上的精密镗车主轴头，连接在精密镗车主轴头上的连接盘及刀座，安装在连接盘及刀座上的组合车面刀。作为更优选方案，所述的精密镗车主轴头尾部安装有液压缸，通过液压缸的往复运动，利用齿轮齿条机构带动组合车面刀径向移动。这样组合车面刀在旋转车削的同时，组合车面刀还可以沿着径向移动进给。

[0011] 作为优选方案，以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的立式钻上支撑面 3 孔和倒角装置为立式结构，可实现孔垂直方向加工要求，它包括立柱总成，安装在立柱总成上的油压滑台，安装在油压滑台上的钻孔主轴箱，安装在钻孔主轴箱上的活动钻模，安装在钻孔主轴箱三个主轴上的钻头，所述的油压滑台端部安装有液压缸，钻孔主轴箱连接有电机。

[0012] 作为优选方案，以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的精镗气缸孔、轴孔和精锪轴孔端面装置包括水平安放的第一伺服滑台，安装在第一伺服滑台上的卧式高精密主轴头，安装在卧式高精密主轴头上的组合镗锪刀，立柱，安装在立柱上的第二伺服滑台，安装在第二伺服滑台上的立式高精密主轴头，安装在立式高精密主轴头上的组合镗锪刀。

[0013] 本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，在 6 个加工单元中，包括第一加工单元(空工位)，立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗锪轴孔端面装置，精铣气缸面装置，立式精车上支撑面装置，立式钻上支撑面 3 孔和倒角装置，精镗气缸孔、轴孔和精锪轴孔端面装置，完成的加工工序为半精镗缸孔、轴孔、锪轴孔端面，精铣气缸面，立式精车上支撑面，立式钻上支撑面3孔、倒角，精镗气缸孔、轴孔、精锪轴孔端面。在第一加工单元(空工位)上用人工将工件放在液压工装夹具上，旋转工作台开始转动，将该装夹的工件转到第一道工序半精镗缸孔、轴孔、粗锪轴孔端面装置的工位上进行加工，同时在空工位上又进行工件装夹。待第一道工序完成后，旋转工作台转动，加工完第一道工序的工件转到第二道工序精铣气缸面装置的工位上进行加工，第二道工序完成工件就转向下一个工序，如此循环加工，工件在旋转工作台的空工位上只需要装夹一次就能够完成曲轴箱的半精镗缸孔、轴孔、锪轴孔端面，精铣气缸面，立式精车上支撑面，立式钻上支撑面 3 孔、倒角，精镗气缸孔、轴孔、精锪轴孔端面五道工序加工，最后又回到空工位上，完成工件加工的全部工序，然后可以把完成的工件取下放上新的需要加工的工件继续进行下一次循环。

[0014] 本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，(1) 立卧复合式组合机床集中了半精镗缸孔、轴孔、锪轴孔端面工位，精铣气缸面工位，立式精车上支撑面工位，立式钻上支撑面 3 孔、倒角工位，精镗气缸孔、轴孔、精锪轴孔端面工位，可减少装夹和定位次数，提高工作效率和加工精度。(2)半精镗和精镗缸孔、轴孔、粗锪轴孔端面装置，采用立卧复合式机构，可实现水平位置和垂直位置的孔的半精镗和精镗加工，提高加工速度，加工效率。(3) 精铣气缸面装置，立柱安装在卧式伺服滑台上，同时立柱上安装伺服滑台，精铣头和垂直方向的伺服滑台刚性连接，同时高速旋转，完成铣削的横向和竖直方向的进给。加工效率更

高。

[0015] 本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，其中冷却排屑系统具有冷却加工机床和将车削的屑渣排走、润滑系统起到润滑机床部件的作用，油压机提供动力，电气系统为整个机床的电力操控部分。

[0016] 有益效果：本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床和现有技术相比具有以下优点：

[0017] (1)本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，结构设计合理，操作简便，机械化程度高，工作效率高，整个组合机床采用液压回转工作台，上设六个工位，在空工位装夹工件后，通过感应信号控制旋转工作台旋转一个或几个工位，将工件转到另一个工位上用该工位所对应的装置进行下一道相应工序的加工，几个工位可同时加工，同时又能装卸工件，可节省生产成本，大大提高加工效率。

[0018] (2)整个加工工件只需一次装夹、一次定位，可大大减少因装夹定位不一致造成的加工误差，使得加工产品的尺寸更加精确，加工得到的产品质量更优。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床的俯视的结构示意图。

[0020] 图 2 为本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床的纵截面的结构示意图。

[0021] 图 3 为本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床的纵截面的结构示意图。

[0022] 图 4 为本发明提供的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床的纵截面的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0024] 实施例

[0025] 如图 1 至图 4 所示，一种曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，它包括：底座(10)、安装在底座(10)上的液压回转工作台(11)和转台扩展盘(12)，与液压回转工作台(11)相连的冷却排屑系统(6)、润滑系统(7)、油压机(8)和电气系统(9)；

[0026] 所述的旋转工作台 (11) 上设有 6 个加工单元，所述的 6 个加工单元分别为第一加工单元(37)，立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗镗轴孔端面装置(1)，精铣气缸面装置(2)，立式精车上支撑面装置(3)，立式钻上支撑面 3 孔和倒角装置(4)，精镗气缸孔、轴孔和精镗轴孔端面装置(5)，所述的 6 个加工单元上均安装有液压工装夹具(13)。

[0027] 以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的立卧复合式半精镗缸孔、轴孔和粗镗轴孔端面装置(1)为立卧复合式结构，可实现曲轴孔和气缸孔的加工要求，它包括水平安放的油压滑台(14)，安装在水平安放的油压滑台(14)上的卧式精密主轴头(15)，安装在卧式精密主轴头(15)上的组合镗镗刀(18)，立柱(16)，安装在立柱(16)上的伺服滑台(17)，所述的伺服滑台(17)上安装有立式精密主轴头(15)，所述的立式精密主轴头(15)上安装有组合镗镗刀(18)。并且在立柱(16)的一侧面设置有平衡块。

[0028] 以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的精铣气缸面装置(2)可实

现铣削端面时的水平和垂直方向的加工要求，它包括水平放置的伺服滑台（23），安装在水平放置的伺服滑台（23）上的立柱（24），安装在立柱（24）上的伺服移动精铣头（25），安装在伺服移动精铣头（25）上的精铣刀盘（26）。

[0029] 以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的立式精车上支撑面装置（3）采用镗车主轴头结构，可实现车削一个水平端面的加工要求，它包括立柱（32），安装在立柱（32）上的滑台（36），安装在滑台（36）上的精密镗车主轴头（35），连接在精密镗车主轴头（35）上的连接盘及刀座（34），安装在连接盘及刀座（34）上的组合车面刀（33）。并且精密镗车主轴头（35）尾部安装有液压缸，通过液压缸的往复运动，利用齿轮齿条机构带动组合车面刀（33）径向移动。

[0030] 以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的立式钻上支撑面 3 孔和倒角装置（4）为立式结构，可实现孔垂直方向加工要求，它包括立柱总成（30），安装在立柱总成（30）上的油压滑台（31），安装在油压滑台（31）上的钻孔主轴箱（29），安装在钻孔主轴箱（29）上的活动钻模（28），安装在钻孔主轴箱（29）三个主轴上的钻头（27），所述的油压滑台（31）端部安装有液压缸，钻孔主轴箱（29）连接有电机。

[0031] 以上所述的曲轴箱立卧复合式多工位组合机床，所述的精镗气缸孔、轴孔和精锪轴孔端面装置（5）包括水平安放的第一伺服滑台（19），安装在第一伺服滑台（19）上的卧式高精密主轴头（21），安装在卧式高精密主轴头（21）上的组合镗锪刀（20），立柱（22），安装在立柱（22）上的第二伺服滑台（38），安装在第二伺服滑台（38）上的立式高精密主轴头（21），安装在立式高精密主轴头（21）上的组合镗锪刀（20）。

[0032] 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。

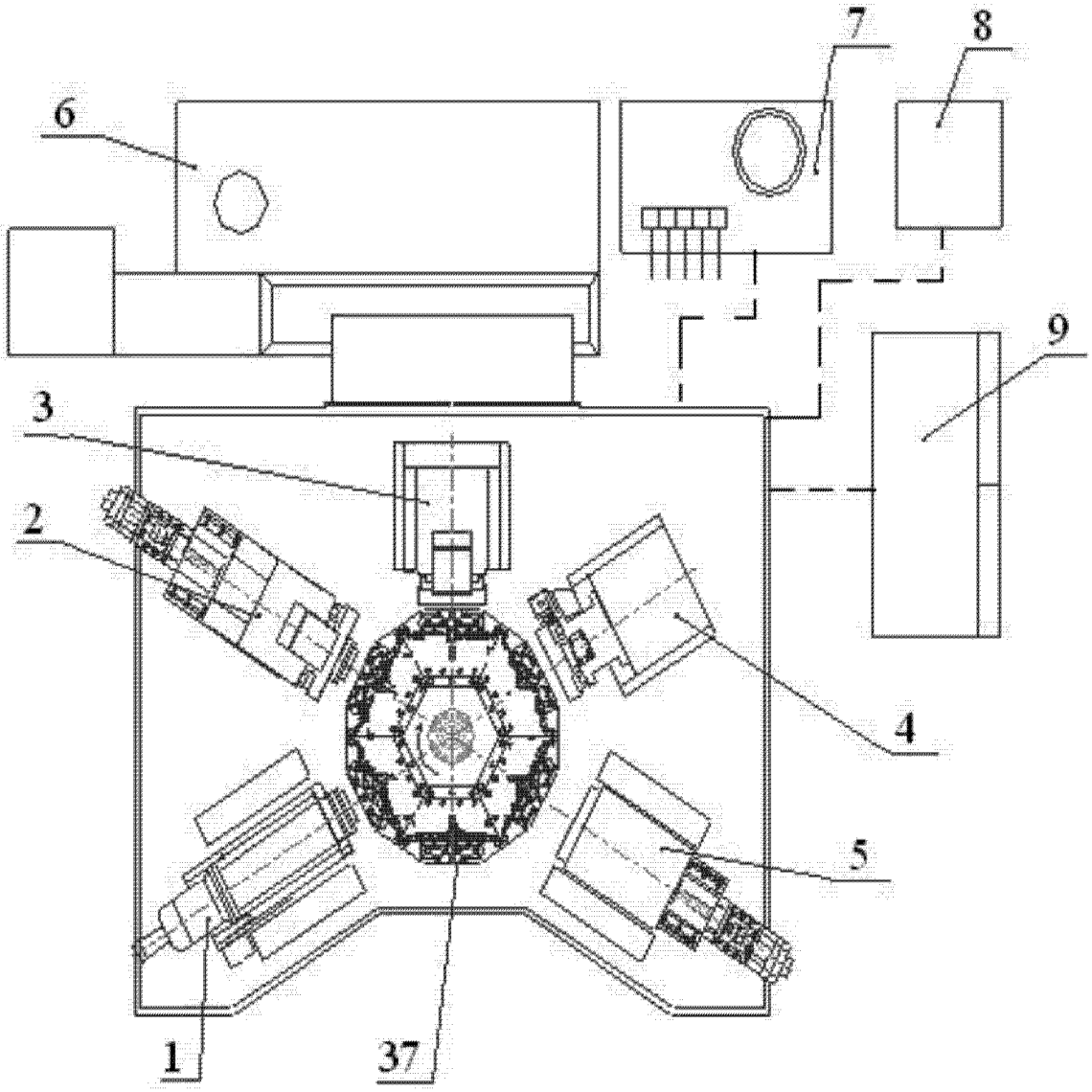


图 1

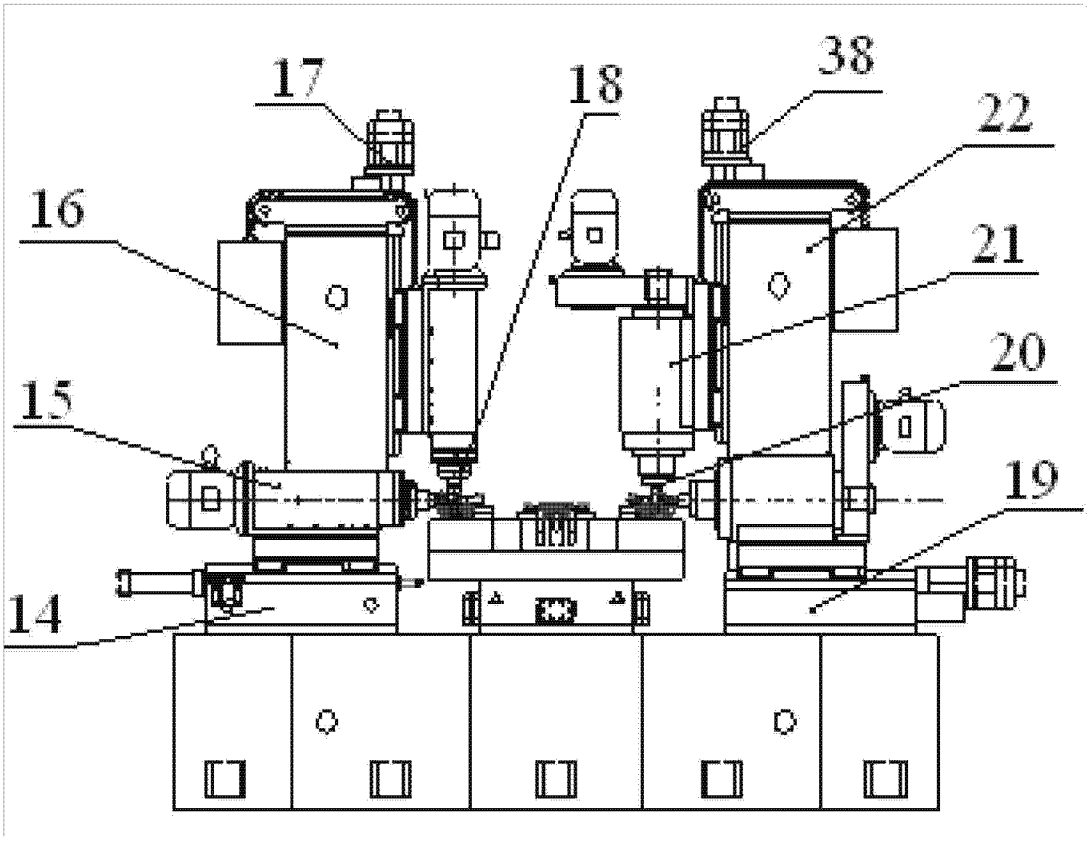


图 2

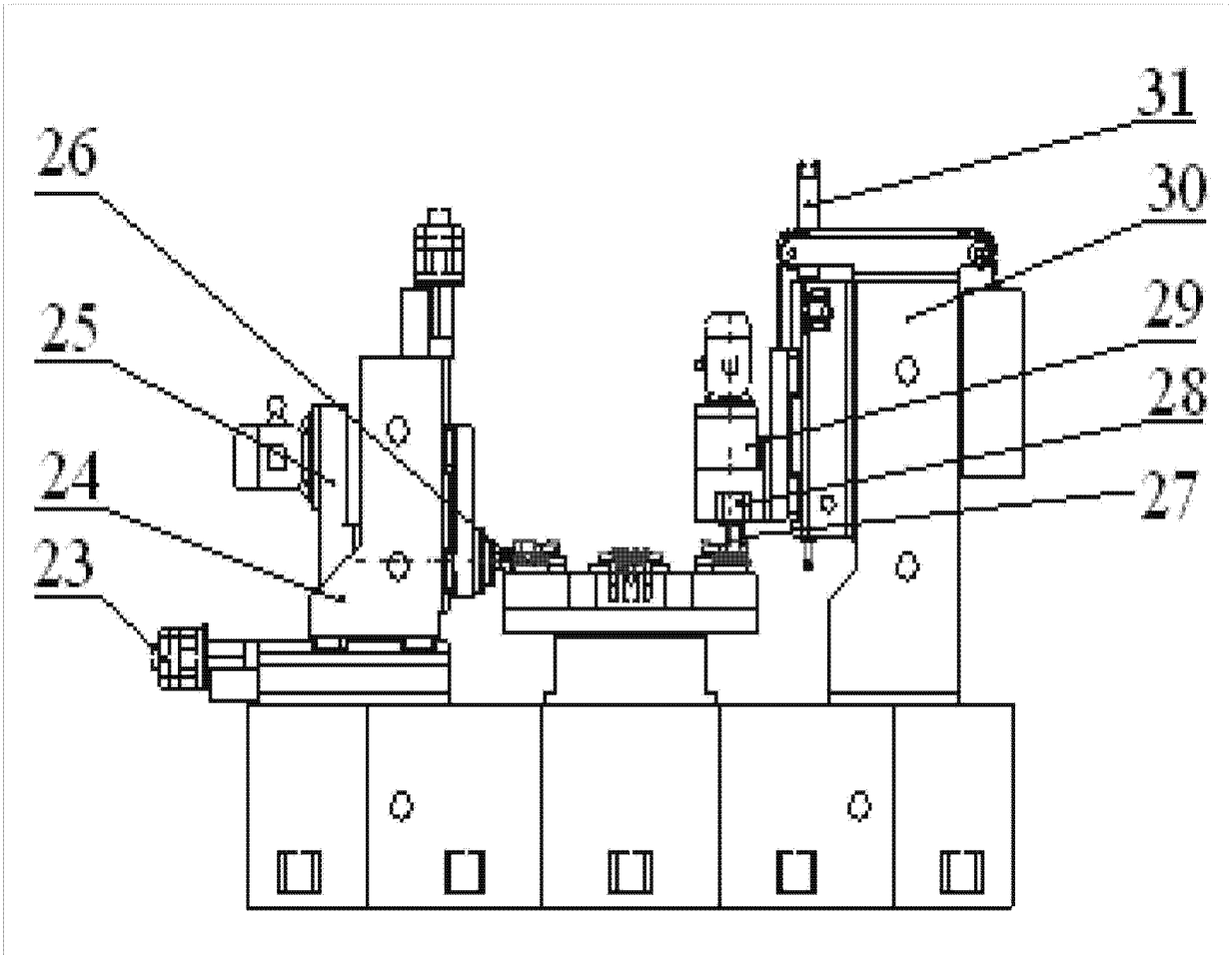


图 3

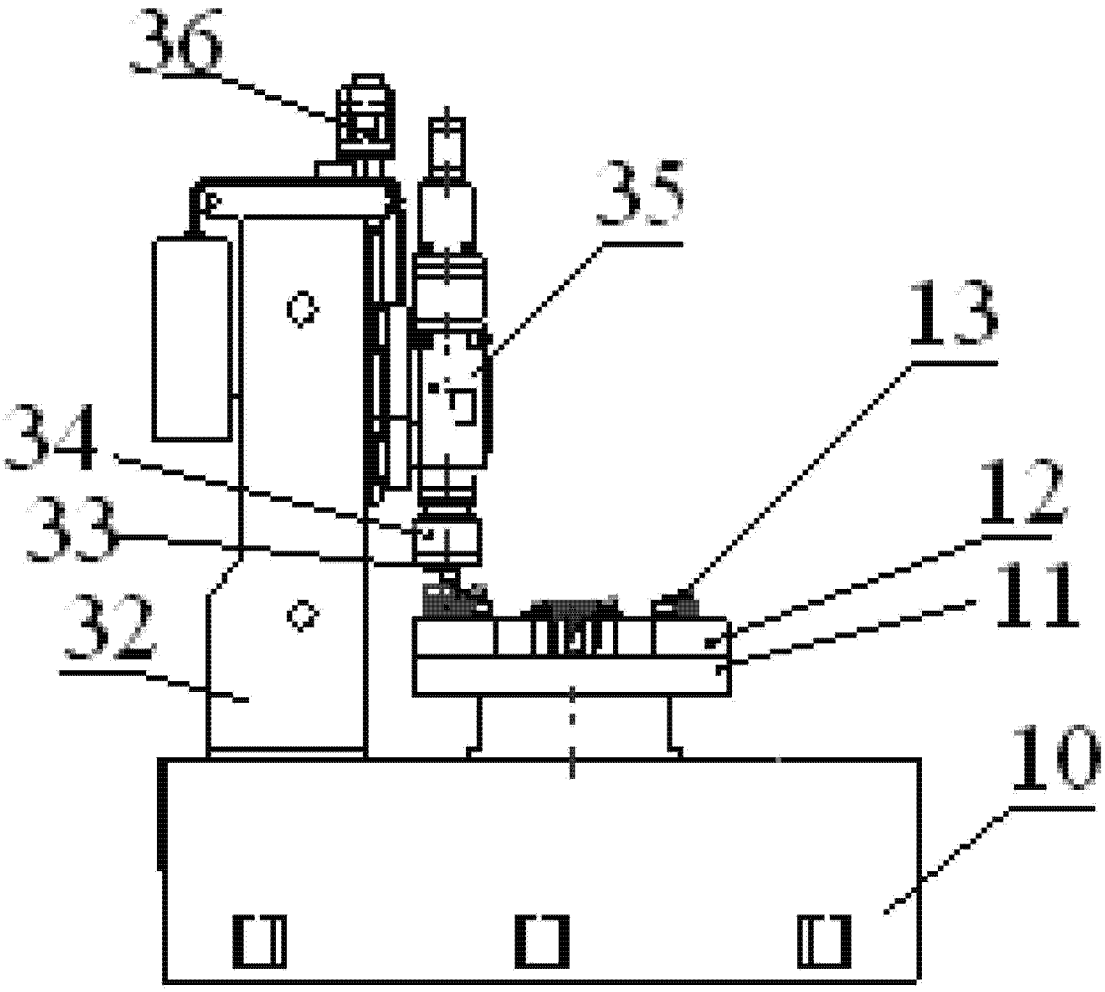


图 4