



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112775669 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202110147495.0

CN 204019119 U, 2014.12.17

(22) 申请日 2021.02.03

CN 208374725 U, 2019.01.15

CN 202021359 U, 2011.11.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112775669 A

审查员 李川

(43) 申请公布日 2021.05.11

(73) 专利权人 常州迈纳光电科技有限公司

地址 213000 江苏省常州市武进区常武中路18号常州科教城中科创业中心B-1-101室

(72) 发明人 杨朝鹏

(51) Int. Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23Q 1/01 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 215091950 U, 2021.12.10

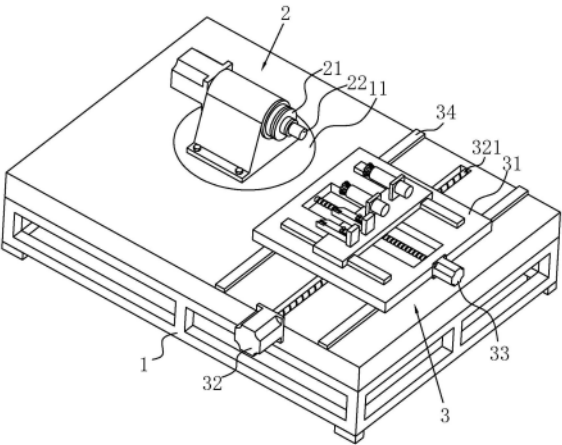
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种超精密车铣复合数控机床

(57) 摘要

本申请涉及一种超精密车铣复合数控机床,包括床身,所述床身上设有用于装夹工件的主轴系统,所述床身上还设有刀架以及驱动刀架沿X方向以及Z方向位移的驱动装置,所述刀架上沿刀架长度方向依次设有粗铣刀、精铣刀、粗车刀以及精车刀,所述刀架上设有驱动粗铣刀、精铣刀、粗车刀以及精车刀转动的动力装置。通过在床身上同时设置粗铣刀、精铣刀、粗车刀以及精车刀,只需要一次装夹,既可以对工件进行铣削加工,又可以对工件进行车削加工,提高了加工效率以及加工精度。



1. 一种超精密车铣复合数控机床, 包括床身(1), 所述床身(1)上设有用于装夹工件的主轴系统(2), 所述床身(1)上还设有刀架(4)以及驱动刀架(4)沿X方向以及Z方向位移的驱动装置(3), 其特征在于: 所述刀架(4)上沿刀架(4)长度方向依次设有粗铣刀(43)、精铣刀(44)、粗车刀(41)以及精车刀(42), 所述刀架(4)上设有驱动粗铣刀(43)、精铣刀(44)转动的动力装置; 所述驱动装置(3)包括沿X方向滑移设置在床身(1)上的滑座(31), 所述滑座(31)通过油静压导轨或者空气静压导轨与床身(1)滑移连接, 所述床身(1)上设有驱动滑座(31)沿X方向滑动的第一驱动件; 所述刀架(4)沿Z方向滑移设置在滑座(31)上, 所述滑座(31)上设有驱动刀架(4)沿Z方向滑动的第二驱动件; 所述第一驱动件包括第一伺服电机(32), 所述床身(1)上转动连接有第一丝杠(321), 所述第一丝杠(321)与滑座(31)螺纹连接, 所述第一伺服电机(32)的输出轴与第一丝杠(321)连接; 所述第二驱动件包括第二伺服电机(33), 所述滑座(31)上转动连接有第二丝杠(331), 所述第二丝杠(331)与刀架(4)螺纹连接, 所述第二伺服电机(33)的输出轴与第二丝杠(331)连接; 所述第二丝杠(331)上螺纹连接有连接块(6), 所述连接块(6)上沿垂直于第二丝杠(331)长度方向滑移设有固定销(62), 所述连接块(6)上设有驱动固定销(62)朝向刀架(4)滑移的弹性件, 所述刀架(4)上设有与固定销(62)配合的固定孔(45), 所述刀架(4)上设有用于驱动固定销(62)滑出固定孔(45)的传动件。

2. 根据权利要求1所述的超精密车铣复合数控机床, 其特征在于: 所述主轴系统(2)包括固定设置在床身(1)上的第一空气静压主轴(21), 所述第一空气静压主轴(21)具有分度功能, 所述第一空气静压主轴(21)上设有用于夹持工件的夹具(22)。

3. 根据权利要求2所述的超精密车铣复合数控机床, 其特征在于: 所述床身(1)上设有超精密转台(11), 所述超精密转台(11)水平转动设置在床身(1)上, 所述第一空气静压主轴(21)设置在超精密转台(11)上。

4. 根据权利要求1所述的超精密车铣复合数控机床, 其特征在于: 所述动力装置包括与粗铣刀(43)以及精铣刀(44)对应设置的第二空气静压主轴(5), 所述第二空气静压主轴(5)与刀架(4)固定连接。

5. 根据权利要求1所述的超精密车铣复合数控机床, 其特征在于: 所述粗铣刀(43)、精铣刀(44)、粗车刀(41)以及精车刀(42)沿刀架(4)长度方向呈阶梯状依次伸出刀架(4)。

6. 根据权利要求1所述的超精密车铣复合数控机床, 其特征在于: 所述连接块(6)上设有安装孔(61), 所述安装孔(61)内固定连接有方形柱(611), 所述固定销(62)上设有与方形柱(611)配合的方形孔(621), 所述弹性件包括设置在方形孔(621)内的弹簧(63), 所述弹簧(63)一端与方形柱(611)顶部固定, 另一端与方形孔(621)固定。

7. 根据权利要求6所述的超精密车铣复合数控机床, 其特征在于: 所述传动件包括转动设置在连接块(6)上的齿轮(7), 所述齿轮(7)套设在固定销(62)外, 所述齿轮(7)上设有与固定销(62)配合的滑孔(71), 所述滑孔(71)的内壁上设有螺旋槽(711), 所述固定销(62)上设有滑块(622), 所述滑块(622)滑移设置在螺旋槽(711)内。

一种超精密车铣复合数控机床

技术领域

[0001] 本申请涉及机械加工的领域,尤其是涉及一种超精密车铣复合数控机床。

背景技术

[0002] 随着科学技术的发展,激光技术在各行业应用越来越广泛。在建筑业应用的激光水平仪中,有一种超精密零件叫反射圆锥,为铝制 90° 圆锥面,圆锥面为光学镜面,轴线垂直于水平面放置。反射面精度要求很高,90 度角度误差5 秒之内,表面粗糙度8 纳米之内,常规精密加工无法实现反射圆锥的加工要求。

[0003] 公告号为CN203030900U的实用新型提供了一种超精密金刚石锥体数控车床,包括主轴系统、X 向移动系统、Z 向移动系统和刀架安装在床身上组成。X 向移动系统和Z 向移动系统的轴线相互垂直的固定在刀架座上,并且X 向移动系统轴线与主轴轴线成 45° 夹角。

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为存在有缺陷,现有技术中的数控机床仅能够对工件进行车削加工,功能单一,无法适应同一零件的不同工序的加工。

发明内容

[0005] 为了解决现有数控车床功能单一的技术问题,本申请提供一种超精密车铣复合数控机床。

[0006] 本申请提供一种超精密车铣复合数控机床采用如下的技术方案:一种超精密车铣复合数控机床,包括床身,所述床身上设有用于装夹工件的主轴系统,所述床身上还设有刀架以及驱动刀架沿X方向以及Z方向位移的驱动装置,所述刀架上沿刀架长度方向依次设有粗铣刀、精铣刀、粗车刀以及精车刀,所述刀架上设有驱动粗铣刀、精铣刀转动的动力装置。

[0007] 通过采用上述技术方案,加工时,动力装置驱动粗铣刀以及精铣刀转动,驱动装置驱动刀架在X方向以及Z方向移动,粗铣刀以及精铣刀即可对装夹在主轴系统上的工件进行铣削操作;同时设置在刀架上的车刀仍然可以对工件进行车削操作,一次装夹,既可以对工件进行铣削加工,又可以对工件进行车削加工,提高了加工效率以及加工精度。

[0008] 优选的,所述主轴系统包括固定设置在床身上的第一空气静压主轴,所述第一空气静压主轴具有分度功能,所述第一空气静压主轴上设有用于夹持工件的夹具。

[0009] 通过采用上述技术方案,加工时,将工件夹持在夹具上,选用第一空气静压主轴实现夹具与工作台的转动连接,可以最大限度确保夹具旋转过程中的旋转精度,并且第一空气静压主轴具有分度功能,这样在加工时可以调节工件相对各个刀具的角度,提高加工效率。

[0010] 优选的,所述床身上设有超精密转台,所述超精密转台水平转动设置在床身上,所述第一空气静压主轴设置在超精密转台上。

[0011] 通过采用上述技术方案,通过设置超精密转台,可以实现第一空气静压主轴相对刀架的角度的调节,从而实现工件上切削面角度的控制,进一步提高加工功能。

[0012] 优选的,所述动力装置包括与粗铣刀以及精铣刀对应设置的第二空气静压主轴,所述第二空气静压主轴与刀架固定连接。

[0013] 通过采用上述技术方案,采用第二空气静压主轴来实现粗铣刀以及精铣刀与刀架的转动连接,由于第二空气静压主轴的转动精度高,粗铣刀以及精铣刀在旋转过程中十分稳定,可以确保粗铣刀以及精铣刀在加工过程的切削进度。

[0014] 优选的,所述驱动装置包括沿X方向滑移设置在床身上的滑座,所述床身上设有驱动滑座沿X方向滑动的第一驱动件;所述刀架沿Z方向滑移设置在滑座上,所述滑座上设有驱动刀架沿Z方向滑动的第二驱动件。

[0015] 通过采用上述技术方案,通过设置第一驱动件以及第二驱动件,即可驱动刀架在X方向或者Z方向滑动,从而实现工件的车削以及铣削操作。

[0016] 优选的,所述第一驱动件包括第一伺服电机,所述床身上转动连接有第一丝杠,所述第一丝杠与滑座螺纹连接,所述第一伺服电机的输出轴与第一丝杠连接;所述第二驱动件包括第二伺服电机,所述滑座上转动连接有第二丝杠,所述第二丝杠与刀架螺纹连接,所述第二伺服电机的输出轴与第二丝杠连接。

[0017] 通过采用上述技术方案,采用第一伺服电机以及第二伺服电机驱动刀架滑动,结构简单,驱动精度高。

[0018] 优选的,所述粗铣刀、精铣刀、粗车刀以及精车刀沿刀架长度方向呈阶梯状依次伸出刀架。

[0019] 通过采用上述技术方案,在加工时,刀架在Z方向只需要始终朝向正向或者负向滑动即可,刀架在移动过程中的抖动小并且更加平稳。

[0020] 优选的,所述第二丝杠上螺纹连接有连接块,所述连接块上沿垂直于第二丝杠长度方向滑移设有固定销,所述连接块上设有驱动固定销朝向刀架滑移的弹性件,所述刀架上设有与固定销配合的固定孔,所述刀架上设有用于驱动固定销滑出固定孔的传动件。

[0021] 通过采用上述技术方案,当想要固定连接块与刀架时,将连接块滑动到与固定孔下方,固定销在弹性件的驱动下插入固定孔内,从而实现连接块与刀架的固定;当想要解除连接块与刀架的固定时,通过传动件将固定销从固定孔内滑出即可,此时即可自由移动刀架,方便对刀架与滑座之间的区域进行清理。

[0022] 优选的,所述连接块上设有安装孔,所述安装孔内固定连接有方形柱,所述固定销上设有与方形柱配合的方形孔,所述弹性件包括设置在方形孔内的弹簧,所述弹簧一端与方形柱顶部固定,另一端与方形孔固定。

[0023] 通过采用上述技术方案,通过设置方形孔以及方形柱,固定销仅能在安装孔内滑动,无法转动,这样有效提高了弹簧与固定销之间的固定效果。

[0024] 优选的,所述驱动件包括转动设置在连接块上的齿轮,所述齿轮套设在固定销外,所述齿轮上设有与固定销配合的滑孔,所述滑孔的内壁上设有螺旋槽,所述固定销上设有滑块,所述滑块滑移设置在螺旋槽内。

[0025] 通过采用上述技术方案,操作时,只需要驱动齿条滑动,带动齿轮转动,在滑块以及螺旋槽的驱动下,即可驱动固定销在安装孔内伸出以及缩回,从而实现连接块与刀架的锁定以及解锁。

[0026] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

[0027] 1.通过在刀架上设置粗铣刀以及精铣刀,当对工件进行完车削操作后,同时还可以进行铣削操作,可以对工件进行周向以及平面的超精密加工;

[0028] 2.由于刀架和连接块可以分离,滑动齿条,即可对刀架以及滑座进行分离,维护方便。

附图说明

[0029] 图1是本申请实施例的整体结构示意图一。

[0030] 图2是本申请实施例的刀架结安装示意图。

[0031] 图3是本申请实施例的整体结构示意图二。

[0032] 图4是本申请实施例的齿固定销安装示意图。

[0033] 图5是本申请实施例的刀架以及连接块装配剖视图。

[0034] 图6是图5中A部放大图。

[0035] 附图标记说明:1、床身;11、超精密转台;2、主轴系统;21、第一空气静压主轴;22、夹具;3、驱动装置;31、滑座;32、第一伺服电机;321、第一丝杠;33、第二伺服电机;331、第二丝杠;34、空气静压导轨;4、刀架;41、粗车刀;42、精车刀;42、粗铣刀;44、精铣刀;45、固定孔;5、第二空气静压主轴;51、驱动电机;6、连接块;61、安装孔;611、方形柱;62、固定销;621、方形孔;622、滑块;63、弹簧;64、安装槽;7、齿轮;71、滑孔;711、螺旋槽;8、齿条。

具体实施方式

[0036] 以下结合附图1-6对本申请作进一步详细说明。

[0037] 本申请实施例公开一种超精密车铣复合数控机床。参照图1,一种超精密车铣复合数控机床包括床身1,在床身1上设有用于装夹工件的主轴系统2,在床身1上位于主轴系统2一侧设有刀架4以及驱动刀架4沿X方向以及Z方向位移的驱动装置3,在刀架4上沿刀架4长度方向依次设有粗铣刀42、精铣刀44、粗车刀41以及精车刀42,粗铣刀42、精铣刀44、粗车刀41以及精车刀42均设置在刀架4靠近主轴系统2的一侧,粗铣刀42以及精铣刀44转动设置在刀架4上,粗铣刀42以及精铣刀44的转轴平行于粗车刀41以及精车刀42,在刀架4上设有驱动粗铣刀42、精铣刀44转动的动力装置。

[0038] 加工时,动力装置驱动粗铣刀42以及精铣刀44转动,驱动装置3驱动刀架4在X方向以及Z方向移动,粗铣刀42以及精铣刀44即可对装夹在主轴系统2上的工件进行铣削操作;同时设置在刀架4上的车刀仍然可以对工件进行车削操作,一次装夹,既可以对工件进行铣削加工,又可以对工件进行车削加工,提高了加工效率以及加工精度。

[0039] 参照图1,在床身1上转动连接有超精密转台11,超精密转台11水平转动设置在床身1上,超精密转台11可以由伺服电机或者直驱电机驱动,由编码区控制角度精度;也可以采用多齿分度盘控制角度精度,精度高控制方便,超精密转台11设置在刀架4侧面,本实施中,超精密转台11选用油静压转台或者空气静压转台,精度高控制方便。主轴系统2包括固定设置在超精密转台11上的第一空气静压主轴21,第一空气静压主轴21固定设置在超精密转台11上,第一空气静压主轴21水平设置,在第一空气静压主轴21的前端设有用于夹持工件的夹具22,夹具22为弹簧63夹具22,在第一空气静压主轴21上设有直流无刷电机,直流无刷电机和轴集成安装,配合编码器可以使第一空气静压主轴21具有分度功能,在加工时可

以调节工件相对各个刀具的角度,提高加工效率。

[0040] 参照图1,将第一空气静压主轴21设置在超精密转台11上,通过设置超精密转台11,可以实现第一空气静压主轴21相对刀架4的角度的调节,从而实现工件上切削面角度的控制,进一步提高加工功能。加工时,将工件夹持在夹具22上,第一空气静压主轴21以及超精密转台11配合,可以实现工件在水平以及周向方向的位移,方便各个刀具对工件进行加工。

[0041] 参照图2,为方便驱动精铣刀44以及粗铣刀42转动,动力装置包括与粗铣刀42以及精铣刀44对应设置的第二空气静压主轴5,第二空气静压主轴5平行于粗车刀41以及精车刀42,第二空气静压主轴5与刀架4固定连接,粗铣刀42以及精铣刀44分别固定在对应第二空气静压主轴5的前段,在第二空气静压主轴5上还连接有驱动第二空气静压主轴5转动的驱动电机51。

[0042] 工作时,开始驱动电机51,驱动电机51即可驱动与之对应的粗铣刀42或者精铣刀44转动,从而实现工件的铣削加工,采用第二空气静压主轴5作为传动件,第二空气静压主轴5的转动精度高,轴向跳动和径向跳动小,传动过程稳定。

[0043] 参照图3,为稳定实现刀架4的驱动,驱动装置3包括沿床身1的X方向滑移设置在床身1上的滑座31,滑座31通过油静压导轨或者空气静压导轨与床身1滑移连接,在床身1上设有驱动滑座31沿X方向滑动的第一驱动件;刀架4沿Z方向滑移设置在滑座31上,在滑座31上设有驱动刀架4沿Z方向滑动的第二驱动件。通过设置第一驱动件以及第二驱动件,即可驱动刀架4在X方向或者Z方向滑动,从而实现工件的车削以及铣削操作。

[0044] 本实施例中,第一驱动件包括第一伺服电机32,第一伺服电机32固定在床身1上,在床身1上转动连接有第一丝杠321,第一丝杠321沿床身1的X方向设置,第一丝杠321与滑座31螺纹连接,在第一伺服电机32以及第一丝杠321的驱动下,即可驱动滑座31沿床身1的X方向往复滑动,在床身1上位于第一丝杠321的两侧固定连接有空气静压导轨34或油静压导轨,滑座31通过空气静压导轨34或者油静压导轨与床身1滑移连接,空气静压导轨34或者油静压导轨传动精度高并且传动平稳。

[0045] 此外,第一驱动件也可以采用直线电机,直线电机通过驱动油静压导轨或者空气静压导轨滑动,从而实现滑座31的滑移以及驱动。

[0046] 参照图3,第二驱动件包括第二伺服电机33,第二伺服电机33固定在滑座31上,在滑座31上转动连接有第二丝杠331,第二丝杠331沿床身1的Z方向设置,第二丝杠331与刀座螺纹连接,在第二伺服电机33以及第二丝杠331的驱动下,即可驱动刀架4沿床身1的Z方向往复滑动,在滑座31上位于第二丝杠331的两侧固定连接有空气静压导轨34或油静压导轨,刀架4通过空气静压导轨34或者油静压导轨与滑座31滑移连接,从而确保粗铣刀42、精铣刀44、粗车刀41以及精车刀42在移动过程中的精度。

[0047] 参照图3,为方便加工时移动粗铣刀42、精铣刀44、粗车刀41以及精车刀42,粗铣刀42、精铣刀44、粗车刀41以及精车刀42沿刀架4长度方向呈阶梯状依次伸出刀架4,在加工时,刀架4在Z方向只需要始终朝向正向或者负向滑动即可,刀架4在移动过程中的抖动小并且更加平稳。

[0048] 参照图3以及图4,由于在切削的过程中经常会产生废屑,生产时间长了之后,滑座31与刀架4中间的区域也会存在一定废屑,为方便在维护的过程中移动刀架4。在第二丝

杠331上螺纹连接有连接块6,连接块6的顶面与刀架4的底面贴合,在连接块6上设有安装孔61,安装孔61的开口朝向刀架4设置,安装孔61垂直于第二丝杠331的长度方向,在安装孔61内滑移连接有固定销62,在安装孔61内设有驱动固定销62朝向刀架4滑移的弹性件,此外,在刀架4上设有与固定销62配合的固定孔45,在刀架4上设有用于驱动固定销62滑出固定孔45的传动件。

[0049] 参照图4以及图5,当想要固定连接块6与刀架4时,将连接块6滑动到与固定孔45下方,固定销62在弹性件的驱动下插入固定孔45内,从而实现连接块6与刀架4的固定;当想要解除连接块6与刀架4的固定时,通过传动件将固定销62从固定孔45内滑出即可,此时即可自由移动刀架4,方便对刀架4与滑座31之间的区域进行清理。

[0050] 参照图5以及图6,为方便驱动固定销62滑动,在安装孔61内固定连接有方形柱611,方形柱611与安装孔61同轴设置,方形柱611设置在安装孔61的中心位置并且与安装孔61的底面固定连接,固定销62的底部设有与方形柱611配合的方形孔621,弹性件包括设置在方形孔621内的弹簧63,弹簧63一端与方形柱611顶部固定,另一端与方形孔621固定。通过设置方形孔621以及方形柱611,固定销62仅能在安装孔61内滑动,无法转动,这样有效提高了弹簧63与固定销62之间的固定效果。

[0051] 参照图5以及图6,传动件包括转动设置在连接块6上的齿轮7,齿轮7套设在固定销62外,为方便实现齿轮7的安装,在连接块6的两侧设有安装槽64,安装槽64与安装孔61连通,安装槽64的厚度与齿轮7的厚度相等,在齿轮7上设有与固定销62配合的滑孔71,滑孔71的内径与固定销62的外径相等,在滑孔71的内壁上设有螺旋槽711,固定销62上设有滑块622,滑块622滑移设置在螺旋槽711内,在刀架4上滑移设有能够与齿轮7啮合的齿条8,齿条8沿床身1的Z向设置,齿条8的一端与齿轮7啮合,另一端延伸到刀架4边缘。

[0052] 操作时,只需要驱动齿条8滑动,带动齿轮7转动,在滑块622以及螺旋槽711的驱动下,即可驱动固定销62在安装孔61内伸出以及缩回,从而实现连接块6与刀架4的锁定以及解锁。

[0053] 本申请实施例一种超精密车铣复合数控机床的实施原理为:加工时,将工件装夹到夹具22上,超精密转台11转动,调节第一空气静压主轴21的位置,将工件调整到需要的加工位置,随后伺服电机驱动第一静压主轴自转,在第一伺服电机32以及第二伺服电机33的驱动下,粗车刀41以及精车刀42依次对工件进行粗车以及精车操作;随后第一静压主轴在伺服电机的控制下停止转动,粗铣刀42以及精铣刀44转动,并且在第一伺服电机32以及第二伺服电机33的驱动下,朝向工件运动并完成切削;

[0054] 当想要解除连接块6与刀架4的固定时,滑动齿条8,驱动齿轮7转动,滑块622在螺旋槽711内滑动,固定销62在螺旋槽711的引导下滑入安装孔61内,从而解除连接块6与刀架4的,此时即可自由移动刀架4。

[0055] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

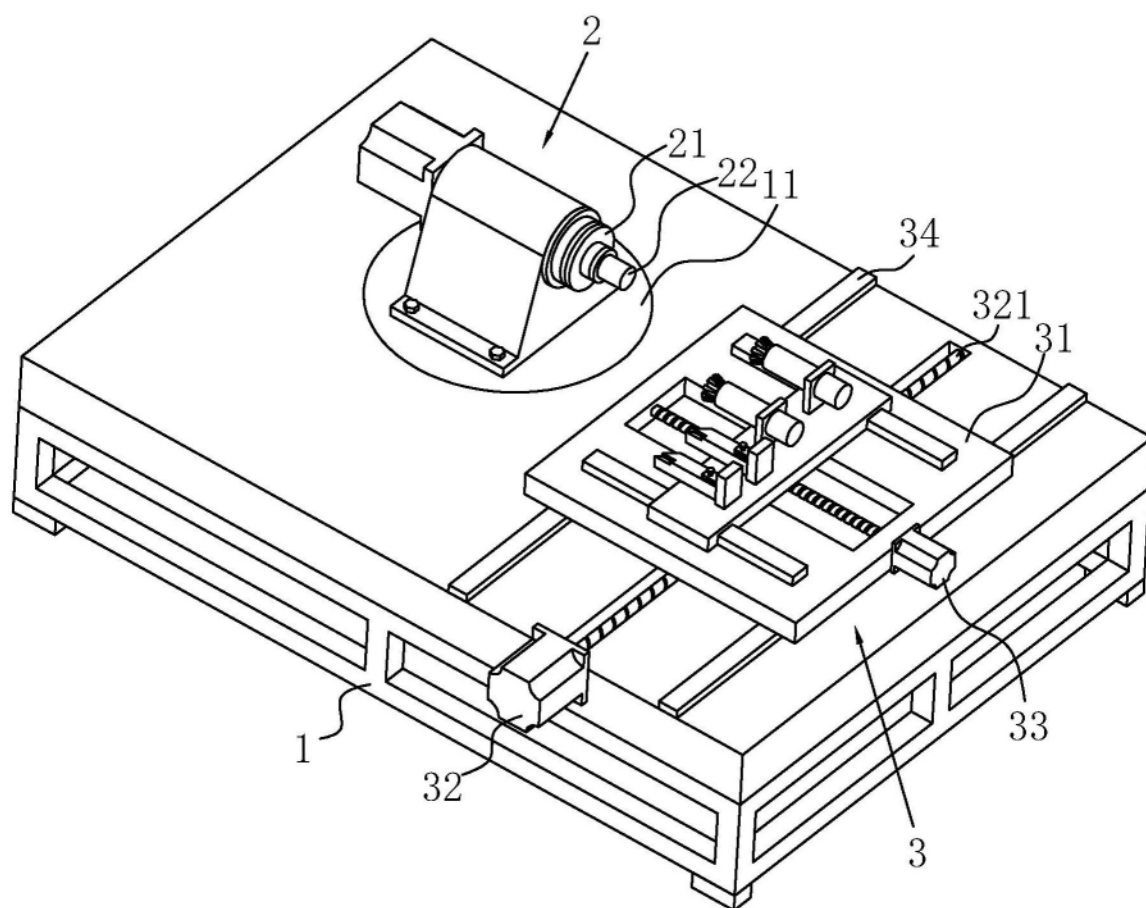


图1

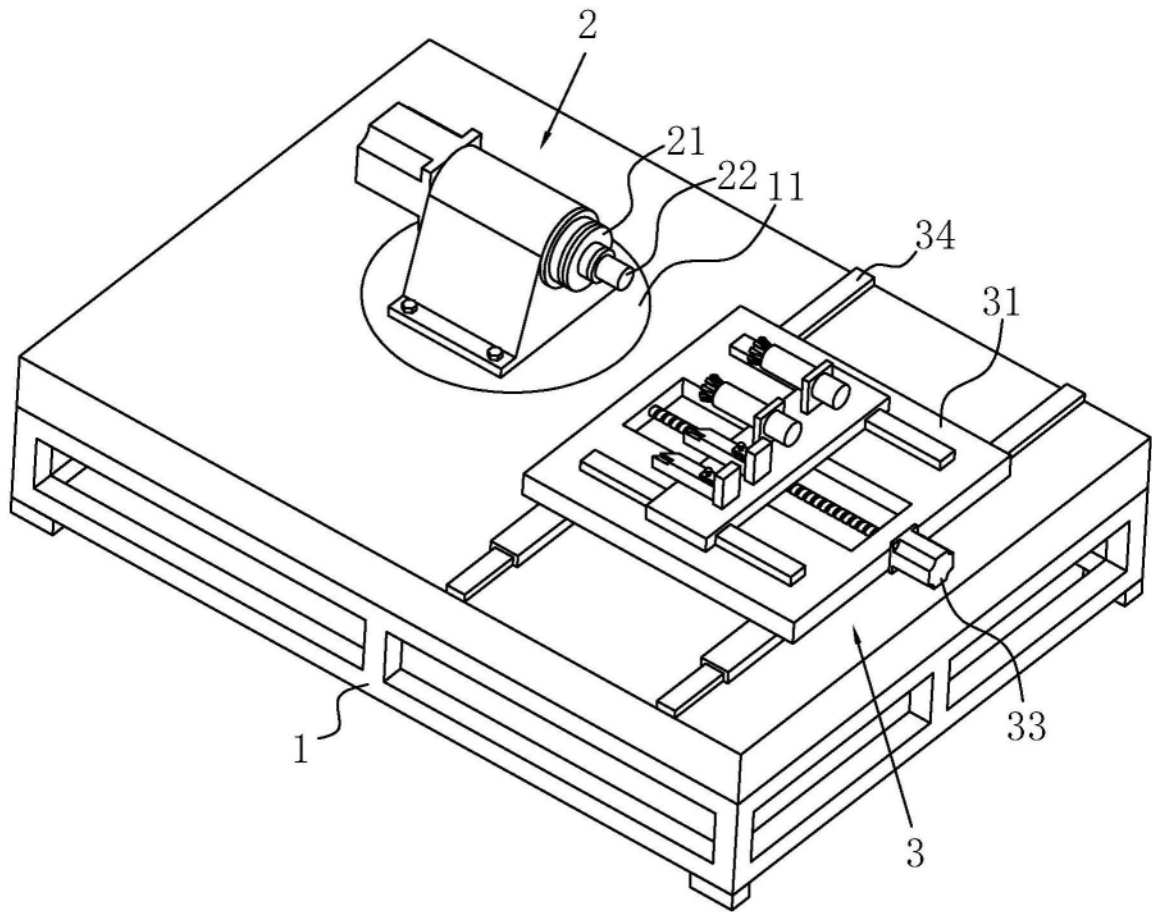


图3

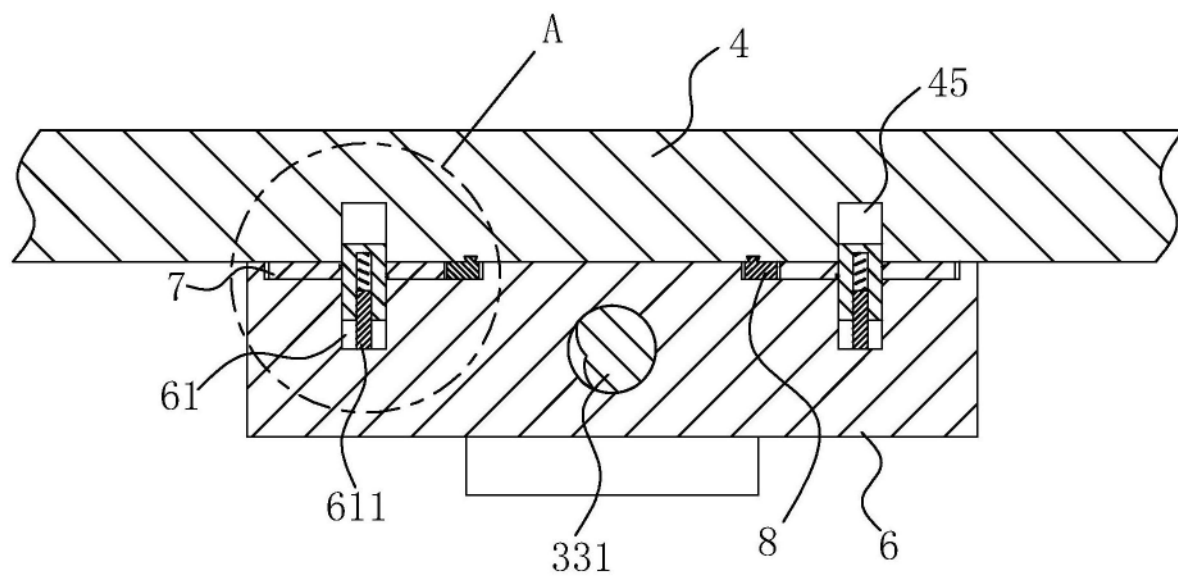
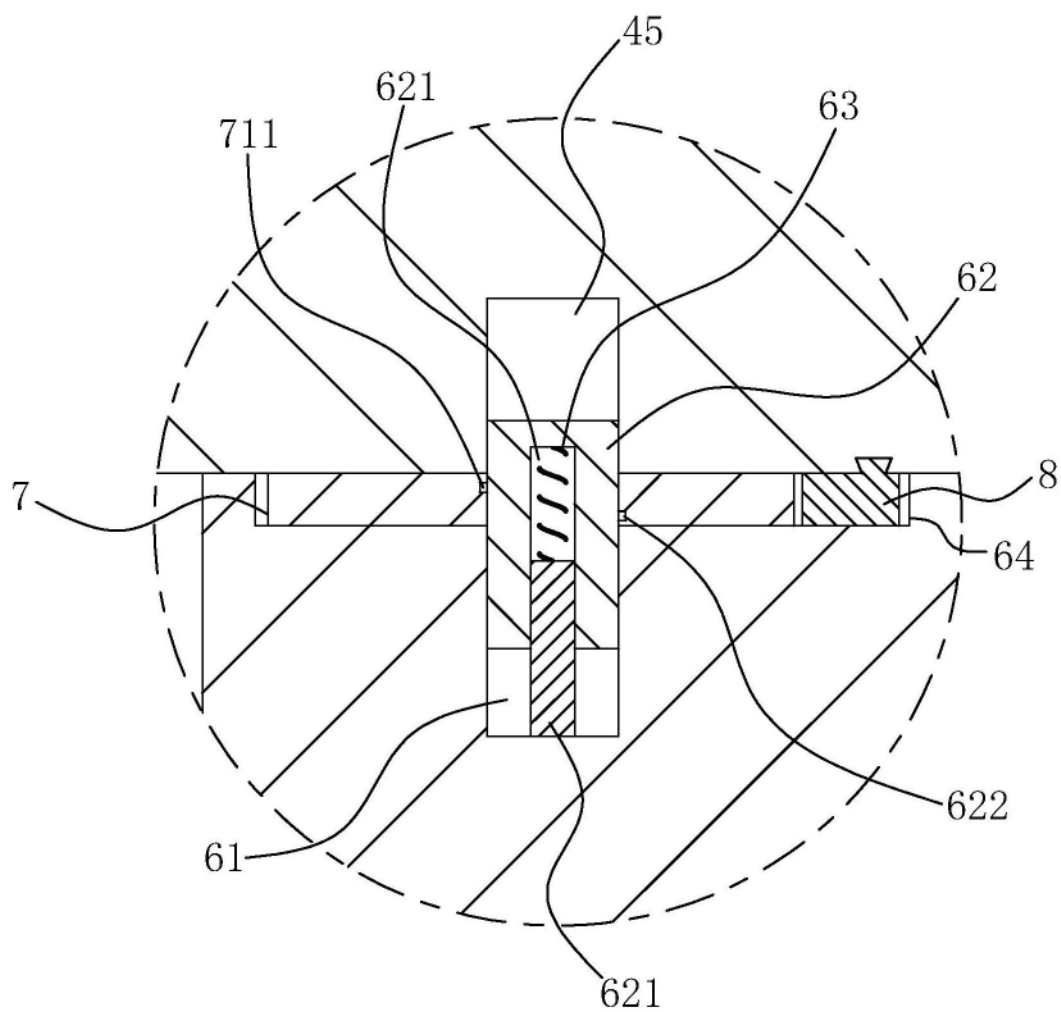


图5



A

图6