



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 105328229 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201410390291. X

(22) 申请日 2014. 08. 08

(71) 申请人 沈阳北方特种机床有限公司

地址 110141 辽宁省沈阳市于洪区洪润路
22 号

(72) 发明人 郑先道 王佳伟 辛延哲 刘洋

(74) 专利代理机构 北京康思博达知识产权代理
事务所(普通合伙) 11426

代理人 路永斌 余光军

(51) Int. Cl.

B23B 39/02(2006. 01)

B23B 47/02(2006. 01)

B23C 1/02(2006. 01)

B23C 9/00(2006. 01)

B23Q 1/01(2006. 01)

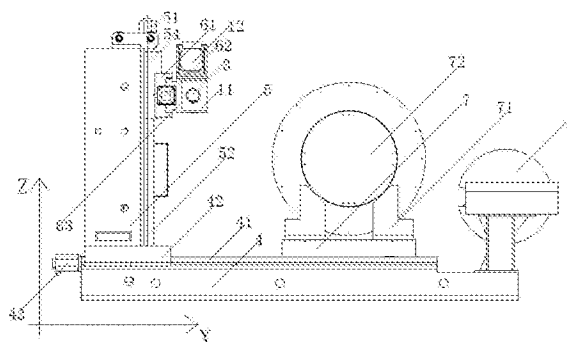
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

卧式数控镗铣床

(57) 摘要

本发明公开了一种卧式数控镗铣床,该卧式数控镗铣床包括主轴系统和进给系统,其中,主轴系统包括中空的主轴和打刀缸,通过打刀缸快速地拆卸刀具,便于连续加工,进给系统包括控制刀具整体沿着X轴方向往复进给的X轴驱动系统、控制刀具整体沿着Y轴方向往复进给的Y轴驱动系统和控制刀具整体沿着Z轴方向往复进给的Z轴驱动系统,上述三个系统互不干扰,同时独立工作,从而使得机床的刀具可以同时沿着三个方向做复合运动,从而能够切削加工复杂端面的工件,本发明提供的卧式数控镗铣床的主传动系统加工精度高,使用方便,操作简单。



1. 一种卧式数控镗铣床,其特征在于,该卧式数控镗铣床包括主轴系统和进给系统,其中,主轴系统包括通过主轴电机(12)驱动旋转的中空的主轴(1),在主轴(1)的一端上固定安装有切削刀具(2),且切削刀具的刀柄伸入到主轴的空腔内,在主轴(1)的另一端上设置有打刀缸(3),打刀缸(3)上的芯杆(31)沿着主轴轴线方向伸入到主轴内部;进给系统包括底座(4),在底座(4)的顶面上设置有X轴滑鞍(41),在X轴滑鞍(41)上安装有X轴滑板(42),在底座(4)上还设置有X轴驱动电机(43),X轴驱动电机(43)通过滚珠丝杠驱动X轴滑板(42)沿着X轴方向在X轴滑鞍(41)上往复滑动,在X轴滑板(42)上安装有随着X轴滑板一起滑动的立柱(5),在底座(4)左侧,即在底座(4)沿着Y轴正方上的一侧上设置有用用于安装工件固定座(71)的工作台(7),所述立柱(5)的底部与X轴滑板(42)的顶部固连,在立柱(5)的顶部安装有Z轴驱动电机(51),在立柱上相对的两个侧面上分别设置有Z轴滑鞍(52)和配重块(53),在Z轴滑鞍(52)上安装有Z轴滑板(54),Z轴驱动电机(51)通过滚珠丝杠驱动Z轴滑板(54)沿着Z轴方向在Z轴滑鞍(52)上往复滑动;所述Z轴滑板(54)一侧与Z轴滑鞍(52)滑动连接,在Z轴滑板(54)的另一侧上设置有Y轴滑鞍(61)和Y轴驱动电机(62),在Y轴滑鞍(61)上安装有Y轴滑板(63),Y轴驱动电机(62)通过滚珠丝杠驱动Y轴滑板(63)沿着Y轴方向在Y轴滑鞍(61)上往复滑动;所述的主轴(1)通过主轴外壳(11)固定安装在Y轴滑板(63)上,主轴、打刀缸(3)和主轴电机都与Y轴滑板(63)固接,并随着Y轴滑板(63)一起做进给运动。
2. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,主轴电机(12)安装在主轴上方,并固定在主轴箱的顶部,主轴电机(12)和主轴(1)之间通过皮带传动。
3. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,主轴电机(12)为主轴伺服电机。
4. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,在芯杆(31)上靠近刀柄的位置安装有卡爪(32),在刀具(2)的柄部安装有拉钉(21),所述拉钉(21)由卡爪(32)卡紧。
5. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,主轴(1)的回转中心和打刀缸(3)芯杆(31)的回转中心共线。
6. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,所述卧式数控镗铣床还包括数控系统,通过该数控系统控制X轴驱动电机(43)、Y轴驱动电机(62)、Z轴驱动电机(51)和主轴电机(12)按照预定的程序工作。
7. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,底座(4)和立柱(5)都是整体铸造成型的。
8. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,在立柱(5)顶部还设置有通过两端分别连接配重块(53)和Z轴滑板(54)来调整立柱两侧重力的平衡滑轮架(55)。
9. 根据权利要求1所述的卧式数控镗铣床,其特征在于,Z轴滑板(54)与Y轴滑鞍(61)是一体成型的。

卧式数控镗铣床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数控机床,具体涉及一种卧式数控镗铣床。

背景技术

[0002] 数控镗铣床是现代机械加工中常见的一种数控机床,然而专门用来加工回转体端面的数控镗铣床则较为少见,现在常见的数控镗铣床工作精度较低,效率不高,甚至很难加工出复杂的端面形状,往往其刀具不能做出精确的复合进给运动,另外,卧式数控机床换刀较为麻烦,其对主轴转速的调控也不够方便。

[0003] 由于上述原因,本发明人对现有的数控镗铣床技术进行了深入研究,以便研制出能够解决上述问题的新型数控镗铣床。

发明内容

[0004] 为了克服上述问题,本发明人进行了锐意研究,设计出一种卧式数控镗铣床,该卧式数控镗铣床包括主轴系统和进给系统,其中,主轴系统包括中空的主轴和打刀缸,通过打刀缸快速地拆卸刀具,方便于连续加工,进给系统包括控制刀具整体沿着 X 轴方向往复进给的 X 轴驱动系统、控制刀具整体沿着 Y 轴方向往复进给的 Y 轴驱动系统和控制刀具整体沿着 Z 轴方向往复进给的 Z 轴驱动系统,上述三个系统互不干扰,同时独立工作,从而使得机床的刀具可以同时沿着三个方向做复合运动,从而能够切削加工复杂端面的工件,从而完成本发明。

[0005] 具体来说,本发明的目的在于提供以下方面:

[0006] (1) 一种卧式数控镗铣床,其特征在于,该卧式数控镗铣床包括主轴系统和进给系统,

[0007] 其中,主轴系统包括通过主轴电机 12 驱动旋转的中空的主轴 1,在主轴 1 的一端上固定安装有切削刀具 2,且切削刀具的刀柄伸入到主轴的空腔内,在主轴 1 的另一端上设置有打刀缸 (3),打刀缸 3 上的芯杆 31 沿着主轴轴线方向伸入到主轴内部;

[0008] 进给系统包括底座 4,在底座 4 的顶面上设置有 X 轴滑鞍 41,在 X 轴滑鞍 41 上安装有 X 轴滑板 42,在底座 4 上还设置有 X 轴驱动电机 43,X 轴驱动电机 43 通过滚珠丝杠驱动 X 轴滑板 42 沿着 X 轴方向在 X 轴滑鞍 41 上往复滑动,在 X 轴滑板 42 上安装有随着 X 轴滑板一起滑动的立柱 5,在底座 4 左侧,即在底座 4 沿着 Y 轴正方上的一侧上设置有用以安装工件固定座 71 的工作台 7,

[0009] 所述立柱 5 的底部与 X 轴滑板 42 的顶部固连,在立柱 5 的顶部安装有 Z 轴驱动电机 51,在立柱上相对的两个侧面上分别设置有 Z 轴滑鞍 52 和配重块 53,在 Z 轴滑鞍 52 上安装有 Z 轴滑板 54,Z 轴驱动电机 51 通过滚珠丝杠驱动 Z 轴滑板 54 沿着 Z 轴方向在 Z 轴滑鞍 52 上往复滑动;

[0010] 所述 Z 轴滑板 54 一侧与 Z 轴滑鞍 52 滑动连接,在 Z 轴滑板 54 的另一侧上设置有 Y 轴滑鞍 61 和 Y 轴驱动电机 62,在 Y 轴滑鞍 61 上安装有 Y 轴滑板 63,Y 轴驱动电机 62 通

过滚珠丝杠驱动 Y 轴滑板 63 沿着 Y 轴方向在 Y 轴滑鞍 61 上往复滑动；

[0011] 所述的主轴 1 通过主轴外壳 11 固定安装在 Y 轴滑板 63 上, 主轴、打刀缸 3 和主轴电机都与 Y 轴滑板 63 固接, 并随着 Y 轴滑板 63 一起做进给运动。

[0012] (2) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 主轴电机 12 安装在主轴上方, 并固定在主轴箱的顶部, 主轴电机 12 和主轴 1 之间通过皮带传动。

[0013] (3) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 主轴电机为主轴伺服电机。

[0014] (4) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 在芯杆 31 上靠近刀柄的位置安装有卡爪 32, 在刀具 2 的柄部安装有拉钉 21, 所述拉钉 21 由卡爪 32 卡紧。

[0015] (5) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 主轴 1 的回转中心和打刀缸 3 芯杆 31 的回转中心共线。

[0016] (6) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 所述卧式数控镗铣床还包括数控系统, 通过该数控系统控制 X 轴驱动电机、Y 轴驱动电机、Z 轴驱动电机和主轴电机按照预定的程序工作。

[0017] (7) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 底座 4 和立柱 5 都是整体铸造成型的。

[0018] (8) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, 在立柱 5 顶部还设置有通过两端分别连接配重块 53 和 Z 轴滑板 54 来调整立柱两侧重力的平衡滑轮架 55。

[0019] (9) 根据上述 (1) 所述的卧式数控镗铣床, 其特征在于, Z 轴滑板 54 与 Y 轴滑鞍 61 是一体成型的。

[0020] 本发明所具有的有益效果包括：

[0021] (1) 本发明提供的卧式数控镗铣床的主轴为空心的主轴, 其内部具有打刀缸的芯杆, 通过打刀缸及芯杆将主轴上安装的刀具快速打出, 使得刀具的拆卸更换更为方便、快速；

[0022] (2) 本发明提供的卧式数控镗铣床具有 X 轴方向的驱动系统、Y 轴方向的驱动系统和 Z 轴方向的驱动系统, 使得刀具可以同时沿着三个方向进行进给, 实现刀具的复合运动, 从而便于加工出具有复杂截面形状的被加工工件；

[0023] (3) 本发明提供的卧式数控镗铣床的立柱上还设置有配重块, 使得立柱更为稳定, 减弱了主轴系统的震动, 提高了加工精度；

[0024] (4) 本发明提供的卧式数控镗铣床的主轴电机通过皮带与主轴相连, 使得调节主轴转速更为方便。

附图说明

[0025] 图 1 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的主轴系统结构示意图；

[0026] 图 2 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的主轴结构示意图

[0027] 图 3 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的卡爪和拉钉结构示意图, 既图 2 的局部放大图；

[0028] 图 4 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的整体结构主视图；

- [0029] 图 5 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的整体结构侧视图；
- [0030] 图 6 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的整体结构俯视图；
- [0031] 图 7 示出根据本发明一种优选实施方式的卧式数控镗铣床的立柱部分剖视图。
- [0032] 附图标号说明：
- [0033] 1- 主轴
- [0034] 11- 主轴外壳
- [0035] 12- 主轴电机
- [0036] 2- 切削刀具
- [0037] 21- 拉钉
- [0038] 3- 打刀缸
- [0039] 31- 芯杆
- [0040] 32- 卡爪
- [0041] 4- 底座
- [0042] 41-X 轴滑鞍
- [0043] 42-X 轴滑板
- [0044] 43-X 轴驱动电机
- [0045] 5- 立柱
- [0046] 51-Z 轴驱动电机
- [0047] 52-Z 轴滑鞍
- [0048] 53- 配重块
- [0049] 54-Z 轴滑板
- [0050] 55- 平衡滑轮架
- [0051] 56- 链条
- [0052] 61-Y 轴滑鞍
- [0053] 62-Y 轴驱动电机
- [0054] 63-Y 轴滑板
- [0055] 7- 工作台
- [0056] 71- 工件固定座
- [0057] 72- 被加工工件
- [0058] 8- 刀库系统

具体实施方式

[0059] 下面通过附图和实施例对本发明进一步详细说明。通过这些说明，本发明的特点和优点将变得更为清楚明确。

[0060] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

[0061] 本发明中的 X 轴、Y 轴和 Z 轴都是虚拟的假想方向直线，Z 轴为竖直放置的直线，X 轴和 Y 轴构成一个平面，Z 轴垂直与该平面，且 X 轴和 Y 轴互相垂直，在本发明中 X 轴、Y 轴

和 Z 轴的方向参照附图 4、图 5、图 6 中示出的方向,其中,标有箭头的方向为正向,即为正方向。

[0062] 在根据本发明提供的卧式数控镗铣床,如图 1-7 中所示,包括,主轴系统和驱动系统,其中,主轴系统包括主轴、主轴电机和打刀缸等,所述主轴是中空的,即主轴呈筒状,主轴的旋转通过主轴电机 12 来驱动,在主轴 1 的一端上固定安装有切削刀具 2,且切削刀具的刀柄部分伸入到主轴的空腔内,在主轴 1 的另一端上固定安装有打刀缸 3,打刀缸 3 上的芯杆 31 沿着主轴轴线方向伸入到主轴内部。

[0063] 在进一步优选的实施方式中,如图 2、图 3 中所示,切削刀具 2 一般为铣刀或镗刀,并且在所有的刀具柄部安装有尺寸规格一致的拉钉 21,拉钉一端与刀柄完全固接,拉钉另一端上设置有凸头,在芯杆上靠近刀具柄部的一端上安装有卡爪 32,所述卡爪用于拉紧凸头,从而固定刀具,当需要换刀时,打刀缸工作,促使芯杆向前移动,进而带动卡爪一同向前移动,而且主轴内部空间的直径不是均匀的,在刀具卡紧位置处的主轴内径较小,当卡爪和拉钉向前移动时,卡爪和拉钉都进入到主轴内径较大的位置处,从而卡爪向外张开,松开拉钉,卡爪对拉钉的卡紧效果消除,使得刀具和拉钉能够自由地从主轴内移出,从而完成刀具的拆卸,当新的刀具和拉钉伸入到主轴内部时,拉钉推动卡爪向后移动,回到卡爪固定拉钉的位置,并且通过卡爪卡住拉钉,从而完成刀具的固定,本发明中所述的前和后是沿着 Y 轴方向的两个相对方向,其中,前方为 Y 轴正方向,后方为 Y 轴负方向。

[0064] 在更进一步优选的实施方式中,伸入到主轴内部的芯杆外部还套设有弹簧片,通过弹簧片拉紧芯杆,使得主轴旋转时,芯杆与刀柄上的拉钉之间留有预定的间隙。

[0065] 在一个优选的实施方式中,如图 1、图 4、图 5、图 6 中所示,主轴电机 12 位于主轴的上方,主轴电机通过皮带轮将扭转力矩传递给主轴,从而使得主轴旋转,而主轴的转速一般通过控制主轴电机的转速来进行控制,这种设计使得机床整体的安全性提高,方便了主轴转速的调控,同时使得机床整体的空间结构更为合理,节省机床空间。

[0066] 在一个优选的实施方式中,如图 1、图 4、图 5、图 6 中所示,主轴外部包裹有主轴外壳 11,所述主轴外壳 11 用于固定并保护主轴,主轴以及刀具、主轴电机、打刀缸等都固定安装在主轴外壳上,主轴外壳固定安装在 Y 轴滑板 63 上,使得主轴、主轴电机等主轴系统可以随着 Y 轴滑板 63 一起做进给运动;所述的进给运动为复合运动,包括沿着 X 轴方向的运动、沿着 Y 轴方向的运动和沿着 Z 轴方向的运动,从而使得刀具可以加工出复杂形状的工件端面。

[0067] 在一个优选的实施方式中,如图 4、图 5、图 6 中所示,所述驱动系统包括底座 4,在底座 4 的上表面上设置有 X 轴滑鞍 41,在 X 轴滑鞍 41 上安装有 X 轴滑板 42,在底座 4 上还设置有 X 轴驱动电机 43, X 轴驱动电机 43 通过滚珠丝杠驱动 X 轴滑板 42 沿着 X 轴方向在 X 轴滑鞍 41 上滑动,从而实现主轴系统在 X 轴方向上的进给;在 X 轴滑板 42 上安装有随着 X 轴滑板一起滑动的立柱 5,在底座 4 左侧,即在底座 4 沿着 Y 轴正方向的一侧上设置有用安装工件固定座 71 的工作台 7,所述工作台与 X 轴滑鞍相邻,其高度可调,一般优选地设置为与 X 轴滑鞍上表面等高的高度,工作台上设置有 T 型槽,通过 T 型槽将工件固定座 71 固定安装在工作台 7 上,再将被加工工件 72 固定安放在工件固定座上并固定,最后再进行机械加工。

[0068] 在进一步优选的实施方式中,由于被加工工件 72 一般为回转体,而且本发明提供

的机床主要负责加工工件的端面,所以工件固定座为 V 型固定座,便于工件的安放,再通过两端固定在工件固定座上的链条勒紧被加工工件,从而使得工件的安装稳定,便于机械加工。

[0069] 在一个优选的实施方式中,如图 4、图 5、图 6、图 7 中所示,机床上的立柱 5 的底部与 X 轴滑板 42 的顶部固连,在立柱 5 的顶部安装有 Z 轴驱动电机 51,在立柱上相对的两个侧面上分别设置有 Z 轴滑鞍 52 和配重块 53,在 Z 轴滑鞍 52 上安装有 Z 轴滑板, Z 轴驱动电机通过滚珠丝杠驱动 Z 轴滑板沿着 Z 轴方向在 Z 轴滑鞍上滑动;从而实现主轴系统在 Z 轴方向上的进给。

[0070] 在进一步优选的实施方式中,如图 7 中所示,在立柱的顶部还设置有平横滑轮架 55,其两端分别吊装有配重块 53 和 Z 轴滑板 54,且通过链条 56 实现配重块和 Z 轴滑板之间的吊装,通过平横滑轮架的调整,使得立柱两侧的重力平衡,保证了立柱的稳定性,减弱了立柱的震动,从而提高了加工精度。

[0071] 在一个优选的实施方式中,如图 4、图 5、图 6 中所示,Z 轴滑板 54 一侧与 Z 轴滑鞍 52 滑动连接,在 Z 轴滑板 54 的另一侧上安装有 Y 轴滑鞍 61 和 Y 轴驱动电机 62,在 Y 轴滑鞍上安装有 Y 轴滑板 63,Y 轴驱动电机 62 通过滚珠丝杠驱动 Y 轴滑板沿着 Y 轴方向在 Y 轴滑鞍上滑动,从而实现主轴系统在 Y 轴方向上的进给。

[0072] 在进一步优选的实施方式中,Z 轴滑板 54 和 Y 轴滑鞍 61 是一体成型的,或者是通过螺栓拧合或者焊接在一起的。

[0073] 所述驱动系统还可以包括:X 轴方向驱动系统、Y 轴方向驱动系统和 Z 轴方向驱动系统;其中,所述 X 轴方向驱动系统包括 X 轴滑鞍、X 轴滑板和 X 轴驱动电机;Y 轴方向驱动系统包括 Y 轴滑鞍、Y 轴滑板和 Y 轴驱动电机;Z 轴方向驱动系统包括 Z 轴滑鞍、Z 轴滑板和 Z 轴驱动电机。

[0074] 在进一步优选的实施方式中,如图 4、图 5、图 6 中所示,卧式数控镗铣床还包括有刀库系统 8,刀库系统能够自动换刀,当机床完成一种切削加工以后,或者需要更换不同型号的刀具进行加工时,立柱沿着 X 轴滑鞍移动到靠近刀库的预定位置处,换刀组件工作,将主轴内的刀具取出放在刀库内的预定位置,并将预定的刀具从刀库中取出安装在机床主轴内。从而使得机床工作的连续性好,自动化程度高。

[0075] 在一个优选的实施方式中,各个滑板和滑鞍之间都通过滑槽连接、定位,通过滚珠丝杠传递动力进行运动,如 X 轴滑鞍和 X 轴滑板、Y 轴滑鞍和 Y 轴滑板、Z 轴滑鞍和 Z 轴滑板。各个轴的驱动电机与该轴上的滚珠丝杠回转中心共线,滚珠丝杠和驱动电机之间通过弹性联轴器固定连接。

[0076] 以上结合了优选的实施方式对本发明进行了说明,不过这些实施方式仅是范例性的,仅起到说明性的作用。在此基础上,可以对本发明进行多种替换和改进,这些均落入本发明的保护范围内。

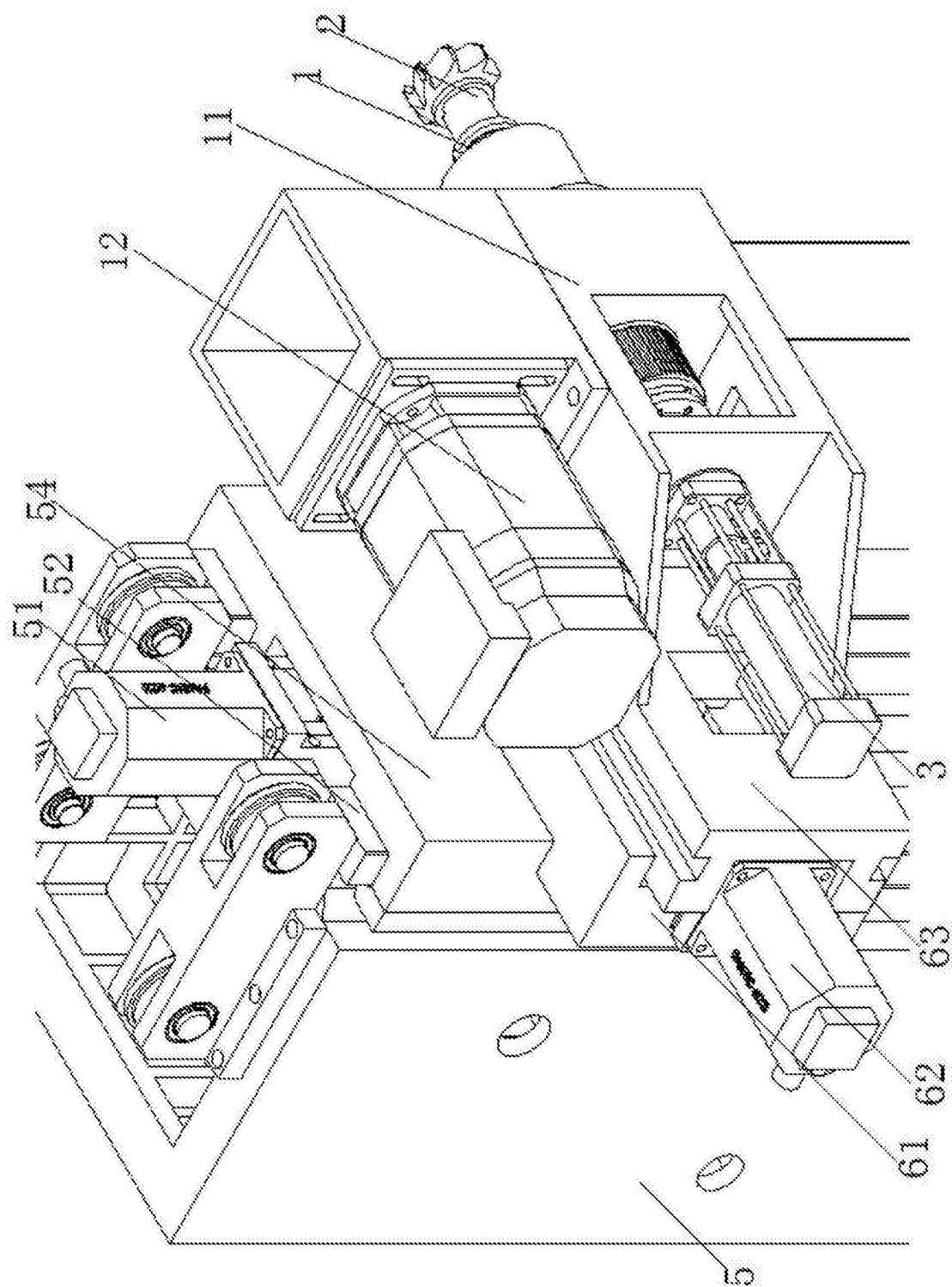


图 1

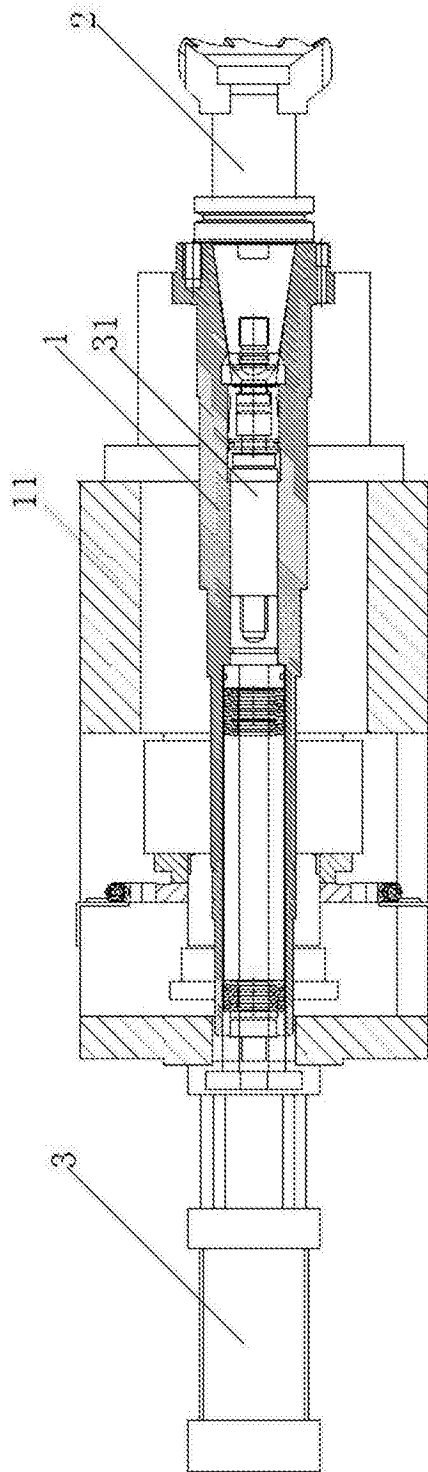


图 2

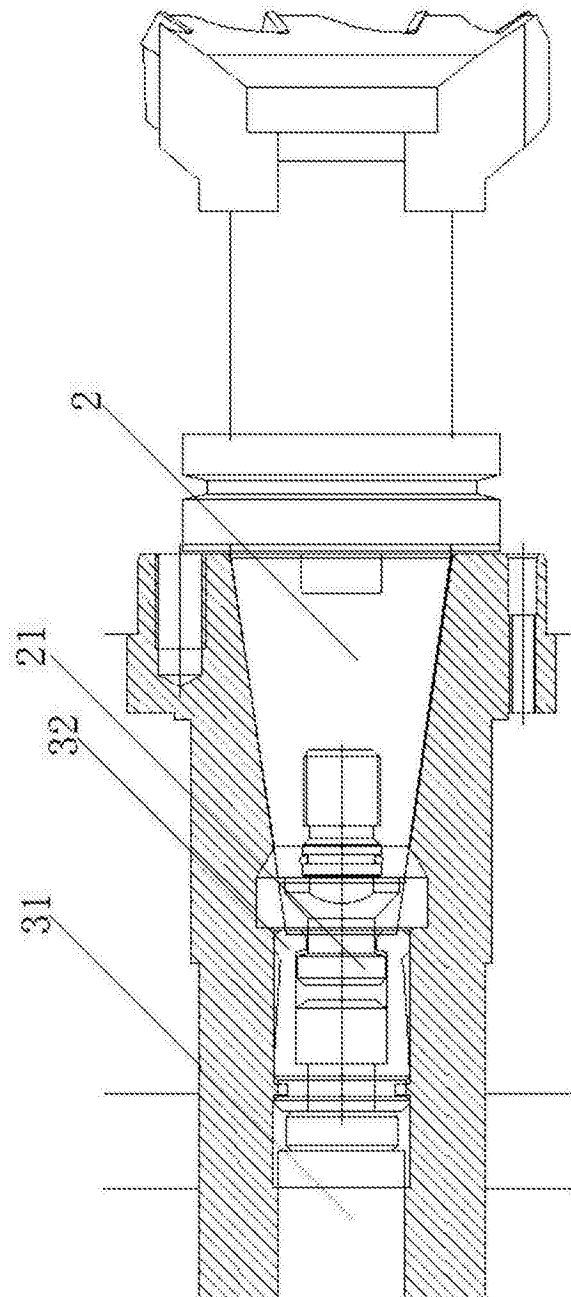


图 3

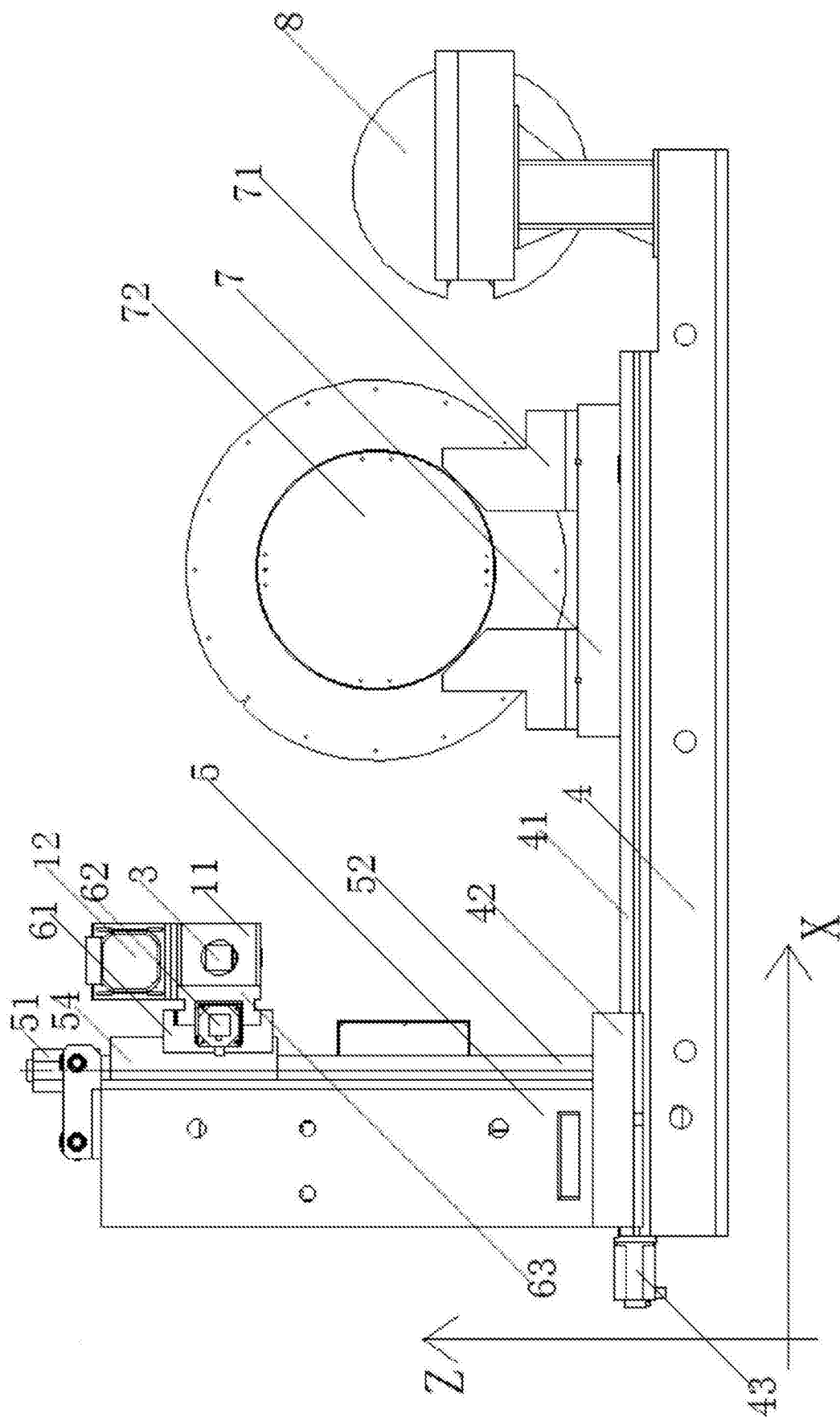


图 4

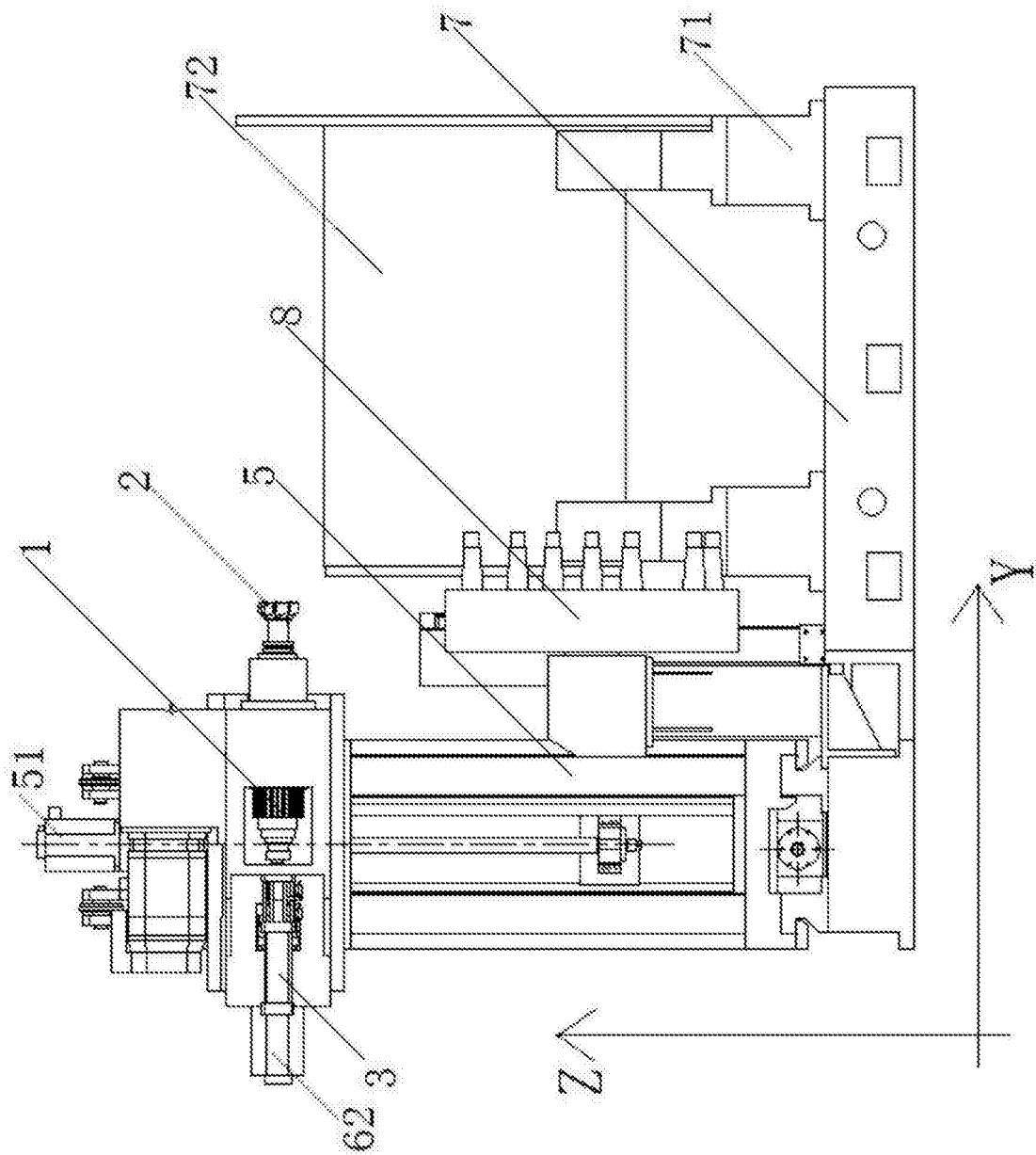


图 5

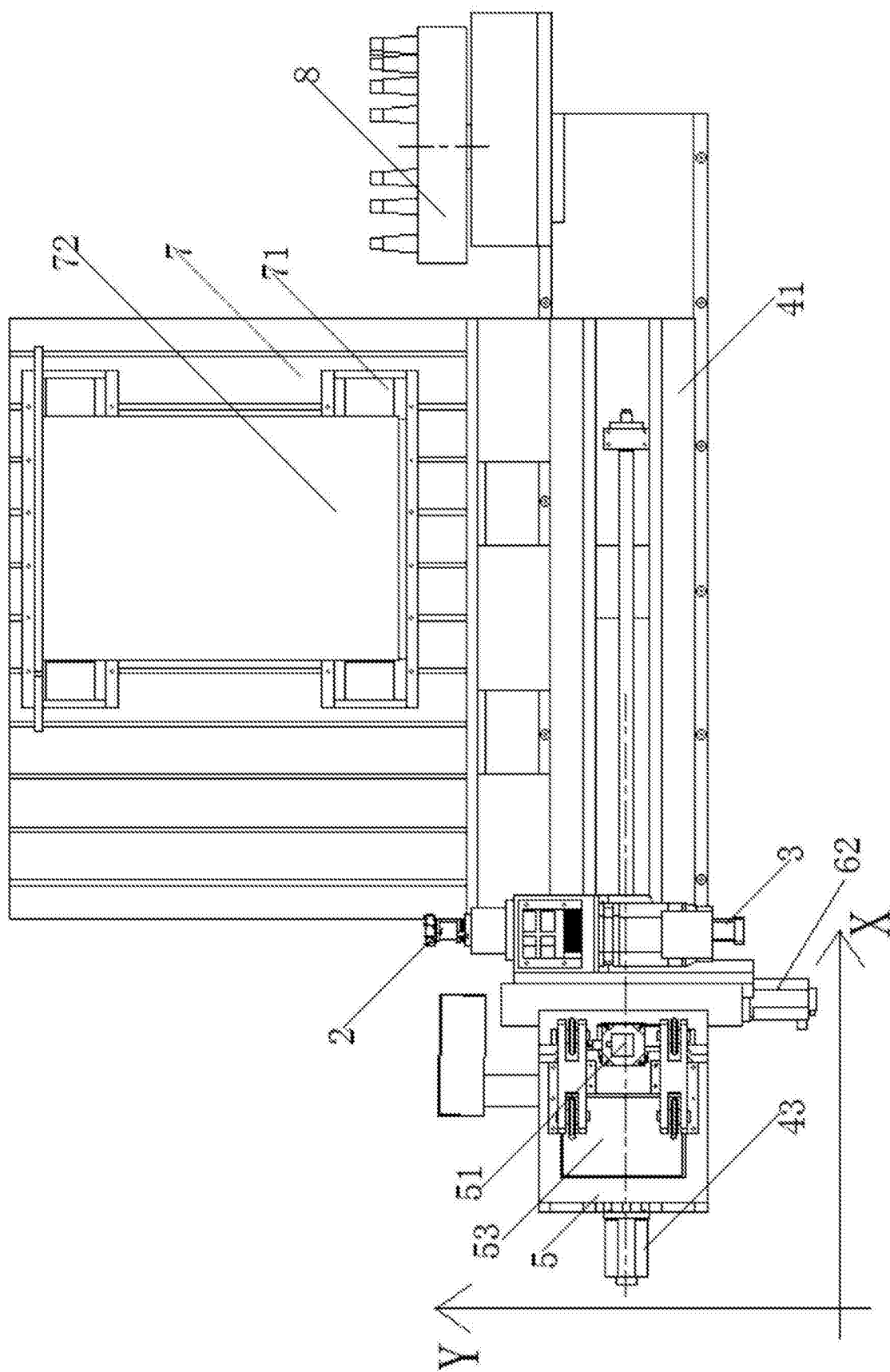


图 6

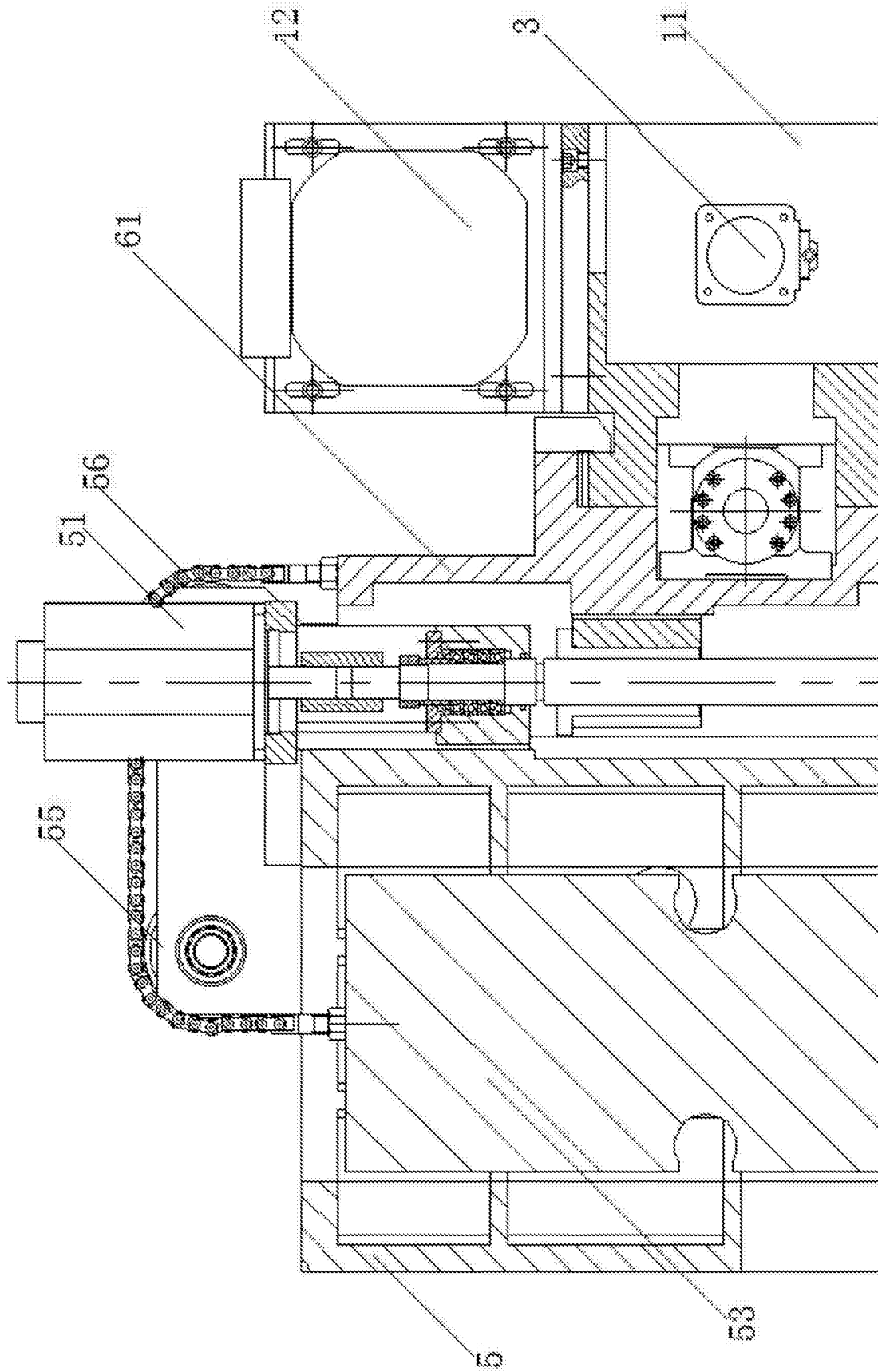


图 7