(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 104309388 A
(43)申请公布日 2015.01.28

(21)申请号 201410542789.3

(22)申请日 2014.10.15

(71)申请人 浙江昌煜机械制造有限公司
地址 321200 浙江省金华市武义县黄龙工业区莹乡路19号
申请人 上海理工大学

(72)发明人 徐爱国 徐剑 徐增豪 余洁

(74)专利代理机构 杭州斯可睿专利事务所有限公司 33241
代理人 王群

(51)Int.Cl.
B44B 1/00(2006.01)
B44B 1/06(2006.01)

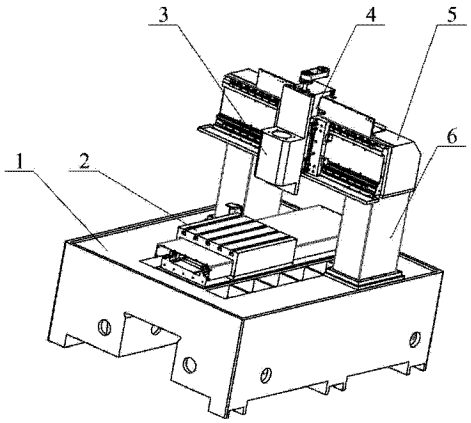
权利要求书1页 说明书3页 附图7页

(54)发明名称

高速高精直线电机雕刻机

(57)摘要

一种高速高精直线电机雕刻机，包括机床床身、X轴进给系统、Z轴进给系统、Y轴进给系统、横梁和立柱；立柱紧固在机床床身上，横梁位于立柱上，机床床身、立柱和横梁共同构成龙门机构；X轴直线电机定子固定在机床床身上，X轴直线电机转子固定在下工作台上，下工作台与固定在机床床身上的X轴直线导轨滚动连接，上工作台和下工作台通过螺钉紧固，X轴直线电机驱动X轴直线运动，X轴防尘罩位于上工作台和下工作台之间，通过两端的防尘罩安装板安装在机床床身上。本发明采用直线电机驱动，代替了旋转电机，避免了将旋转运动转为直线运动的中间机构，有效解决了机械传动系统的运动间隙问题，使传动精度大大提高；Z轴主轴选用高速电主轴，提高了加工刀具刚度和速度。



CN 104309388 A

1. 一种高速高精直线电机雕刻机，其特征在于包括机床床身 (1)、X 轴进给系统 (2)、Z 轴进给系统 (3)、Y 轴进给系统 (4)、横梁 (5) 和立柱 (6)；

立柱 (6) 紧固在机床床身 (1) 上，横梁 (5) 位于立柱 (6) 上，机床床身 (1)、立柱 (6) 和横梁 (5) 共同构成龙门机构；

X 轴直线电机定子 (251) 固定在机床床身 (1) 上，X 轴直线电机转子 (252) 固定在下工作台 (21) 上，下工作台 (21) 与固定在机床床身 (1) 上的 X 轴直线导轨 (22) 滚动连接，上工作台 (24) 和下工作台 (21) 通过螺钉紧固，X 轴直线电机驱动 X 轴直线运动，X 轴防尘罩 (23) 位于上工作台 (24) 和下工作台 (21) 之间，通过两端的防尘罩安装板 (26) 安装在机床床身 (1) 上；Y 轴直线电机定子 (411) 固定在横梁 (5) 上，X 轴直线电机转子 (412) 固定在 Y 轴工作台即横拖板 (43) 上；电机端皮带 (32) 轮获得动力，通过皮带 (33) 带动安装在滚珠丝杠 (35) 上的丝杠端皮带轮 (34)，滚珠丝杠安装在纵拖板 (36) 上，纵拖板 (36) 与横拖板 (43) 上的直线导轨 (37) 滚动连接，滚珠丝杠 (35) 传动驱动 Z 轴运动。

2. 根据权利要求 1 所述的高速高精直线电机雕刻机，其特征在于所述 X 轴、Y 轴直线电机为平板型直线电机。

3. 根据权利要求 1 所述的高速高精直线电机雕刻机，其特征在于所述 X 轴工作台 (21)、(24) 与机床床身 (1)，Y 轴工作台 (43) 与横梁 (5)，Z 轴工作台 (36) 与 Y 轴工作台 (43) 均采用滚动直线导轨连接。

高速高精直线电机雕刻机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高速高精雕刻机，尤其是一种直线电机驱动的雕刻机。

背景技术

[0002] 目前，数控雕刻机发展的主要技术为高速高精加工技术。为提高生产效率和精度，此类机床的关键部件，一是主轴，二是快速进给系统。高速主轴可提高钻铣雕加工刀具的刚度和速度，此类机床主轴大都采用电主轴，转速可达 10000r/min 以上。进给系统大都采用滚珠丝杠加线性导轨或齿轮 / 齿条加线性导轨配置，采用滚珠丝杠的进给方式，驱动力大；齿轮 / 齿条进给的速度较快，进给精度较滚珠丝杠传动低一些；且两者均是接触式传动，存在摩擦副，特别是在频繁工作行程的丝杠或齿条工作段，运行达到一定时间后，不均匀磨损显现，影响到机床的定位精度，已无法满足数控雕刻机的发展要求。直线电机驱动进给系统相比于传统的进给系统，避免了中间传动机构，缩短了传动链，使传动精度和进给速度可大大提高。因此在机床制造业内，采用直线电机取代丝杠传动或齿轮 / 齿条传动，已成为一种发展趋势，市场空间巨大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对目前传统雕刻机难以进一步提高加工精度和速度的问题，提供一种直线电机驱动的高速高精雕刻机结构。

[0004] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：

[0005] 一种高速高精直线电机雕刻机，包括机床床身、X 轴进给系统、Z 轴进给系统、Y 轴进给系统、横梁和立柱；立柱紧固在机床床身上，横梁位于立柱上，机床床身、立柱和横梁共同构成龙门机构；X 轴直线电机定子固定在机床床身上，X 轴直线电机转子固定在下工作台上，下工作台与固定在机床床身上的 X 轴直线导轨滚动连接，上工作台和下工作台通过螺钉紧固，X 轴直线电机驱动 X 轴直线运动，X 轴防尘罩位于上工作台和下工作台之间，通过两端的防尘罩安装板安装在机床床身上；Y 轴直线电机定子固定在横梁上，X 轴直线电机转子固定在 Y 轴工作台即横拖板上；电机端皮带轮获得动力，通过皮带带动安装在滚珠丝杠上的丝杠端皮带轮，滚珠丝杠安装在纵拖板上，纵拖板与横拖板上的直线导轨滚动连接，滚珠丝杠传动驱动 Z 轴运动。

[0006] 所述 X 轴、Y 轴直线电机为平板型直线电机。

[0007] 所述 X 轴工作台与机床床身，Y 轴工作台与横梁，Z 轴工作台与 Y 轴工作台均采用滚动直线导轨连接。

[0008] 本发明的结构特点是可以实现 X、Y、Z 三个方向的运动。X、Y 轴由各自对应的 X、Y 轴直线电机来驱动，Z 方向采用伺服电机加滚珠丝杠的传动方式驱动。所述 X、Y 轴直线电机可采用平板直线电机。

[0009] X、Y 轴运动模块采用直线电机驱动，具有响应速度快，运行平稳，负载大，对工作环境要求低等特点。最主要是省去了中间传动环节，克服了传统滚珠丝杠存在的螺母副间隙

和丝杆制造误差问题，能够很好的提高雕刻机的速度和精度。

[0010] Z 轴采用滚珠丝杠传动方式驱动，利用带抱闸装置的伺服电机可以有效锁住失电后纵拖板自重产生的下坠问题；主轴头采用高速电主轴，能够提高雕刻机加工刀具的刚度和速度。

[0011] 本发明的有益效果是：

[0012] 本专利采用直线电机驱动，代替了旋转电机，避免了将旋转运动转为直线运动的中间机构，有效解决了机械传动系统的运动间隙问题，使传动精度大大提高；Z 轴主轴选用高速电主轴，提高了加工刀具刚度和速度。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明所涉及的高速高精直线电机雕刻机的结构示意图；

[0014] 图 2 为图 1 的主视图；

[0015] 图 3 为图 1 的右视图；

[0016] 图 4 为本发明所涉及的高速高精直线电机雕刻机在实施例中的 X 轴进给系统结构示意图；

[0017] 图 5 为图 4 的局部俯视图；

[0018] 图 6 为本发明所涉及的高速高精直线电机雕刻机在实施例中的 Y 轴进给系统结构示意图；

[0019] 图 7 为本发明所涉及的高速高精直线电机雕刻机在实施例中的 Z 轴进给系统结构示意图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图，对本发明所涉及的高速高精直线电机雕刻机作进一步说明。

[0021] ＜实施例＞

[0022] 如图 1 ～ 3 所示，本发明设有机床床身 1、X 轴进给系统 2、Z 轴进给系统 3、Y 轴进给系统 4、横梁 5 和立柱 6。

[0023] 立柱 6 通过螺钉紧固在机床床身 1 上，横梁 5 也是采用螺钉紧固的方式位于立柱 6 上，机床床身 1、立柱 6 和横梁 5 共同构成龙门机构。

[0024] 如图 4 ～ 5 所示，X 轴进给系统 2 中，X 轴直线电机定子 251 通过螺钉固定在机床床身 1 上，X 轴直线电机转子 252 通过螺钉固定在下工作台 21 上；上工作台 24 与下工作台 21 采用螺钉固连；直线电机防尘罩 23 通过安装在机床床身 1 上的防尘罩安装板 26 安装，位于上工作台 24 与下工作台 21 的之间；X 轴工作台 21、24 与机床床身 1 采用滚动直线导轨 22 连接。

[0025] 如图 6 所示，Y 轴进给系统 4 中，Y 轴直线电机定子 411 通过螺钉固定在横梁 5 上，X 轴直线电机转子 412 通过螺钉固定在 Y 轴工作台即横拖板 43 上；横拖板 43 与横梁 5 采用滚动直线导轨 42 连接。

[0026] 如图 7 所示，滚珠丝杠 35 与 Z 轴工作台即纵拖板 36 通过螺钉连接，丝杠端皮带轮 34 与丝杠通过轴承连接，皮带 33 连接电机端皮带轮 32 和丝杠端皮带轮 34，电机端皮带轮 32 与电机 31 相连，电机 31 带动电机端皮带轮 32 转动，通过皮带 33 传给丝杠端皮带轮 34，

带动滚珠丝杠 35 转动，带动 Z 轴工作台 36 上下运动。纵拖板拖板 36 与横拖板 43 采用滚动直线导轨 37 连接。

[0027] X 轴采用直线电机驱动 X 轴运动，Y 轴采用直线电机驱动 Y 轴运动，选择平板型直线电机具有响应速度快，运行平稳，负载大，不需要中间运动转换装置的特点，定位精度高。

[0028] X 轴工作台 21、24 与机床床身 1，Y 轴工作台 43 与横梁 5，Z 轴工作台 36 与 Y 轴工作台 43 均采用滚动直线导轨连接，具有运动平稳，灵敏度高，定位精度高，寿命长等特点，能够减小系统自身的误差，提高整个平台的精度。

[0029] X、Y、Z 轴三个方向分别能沿着自己的轴线运动，在高速高精直线电机雕刻机工作室，通过安装在纵拖板上的电主轴配合三个方向的联动，来实现雕刻机的雕刻功能。

[0030] 本发明具有采用数控操作，定位精度高，加工速度快，控制简单的特点。

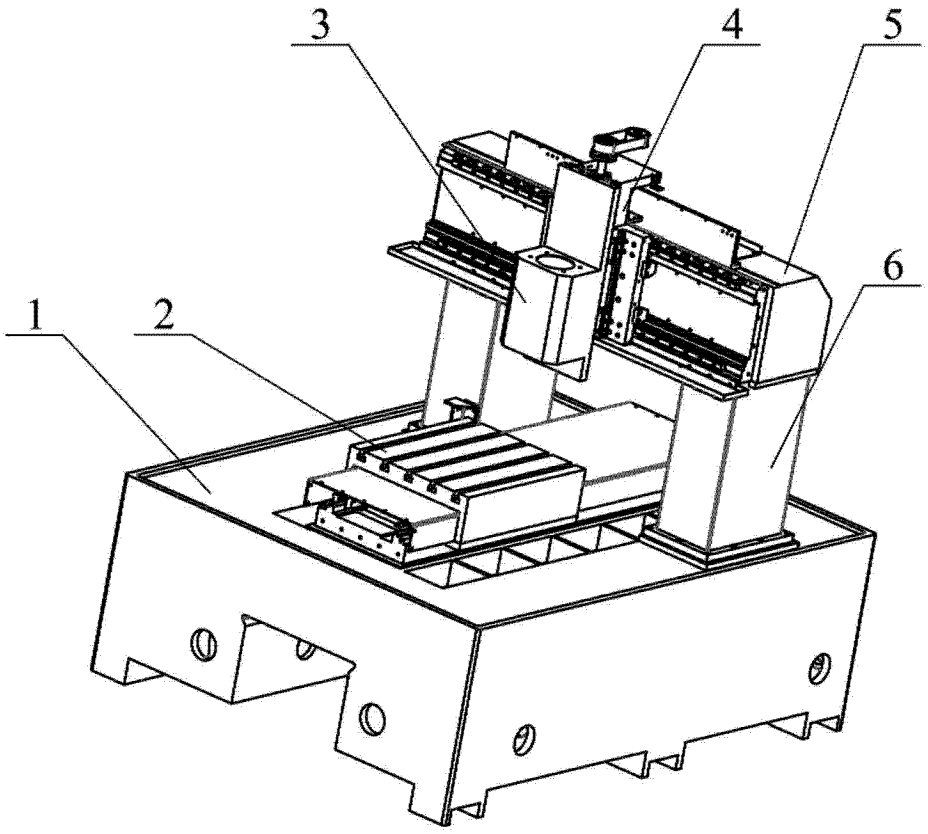


图 1

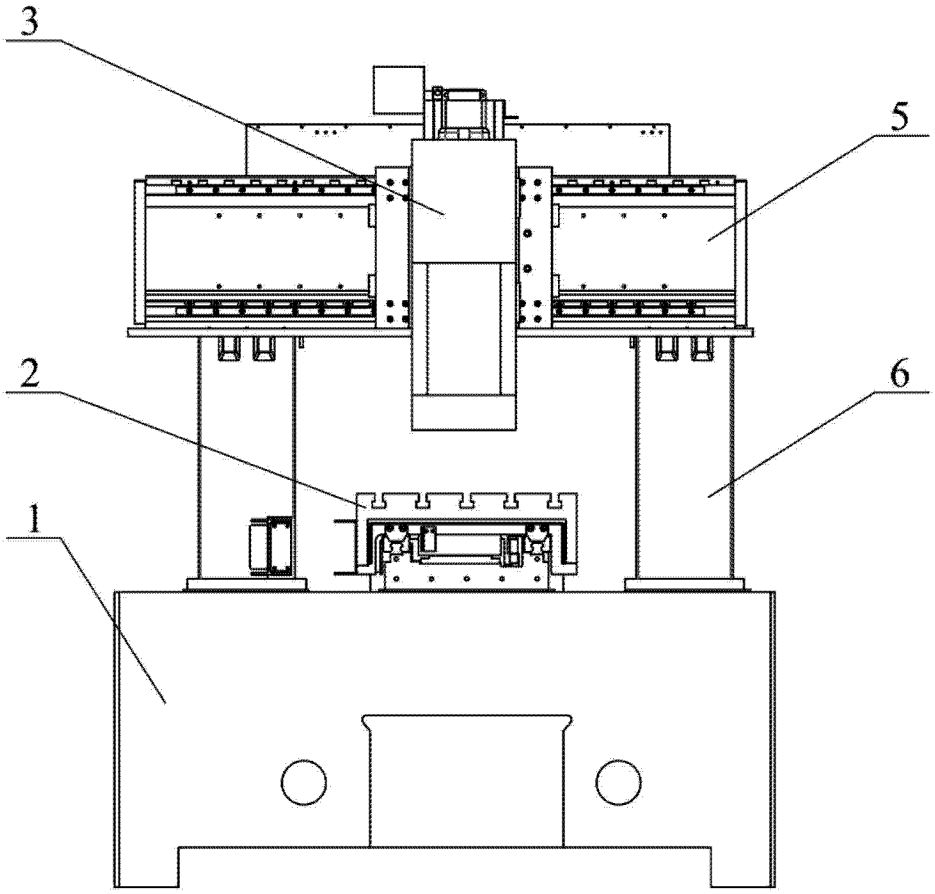


图 2

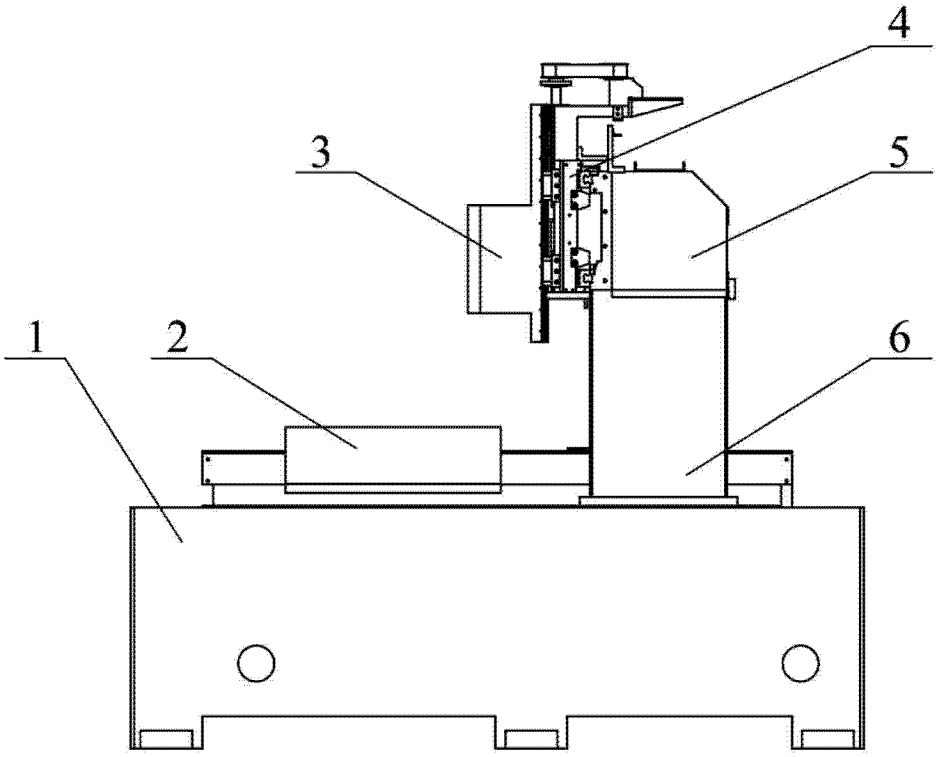


图 3

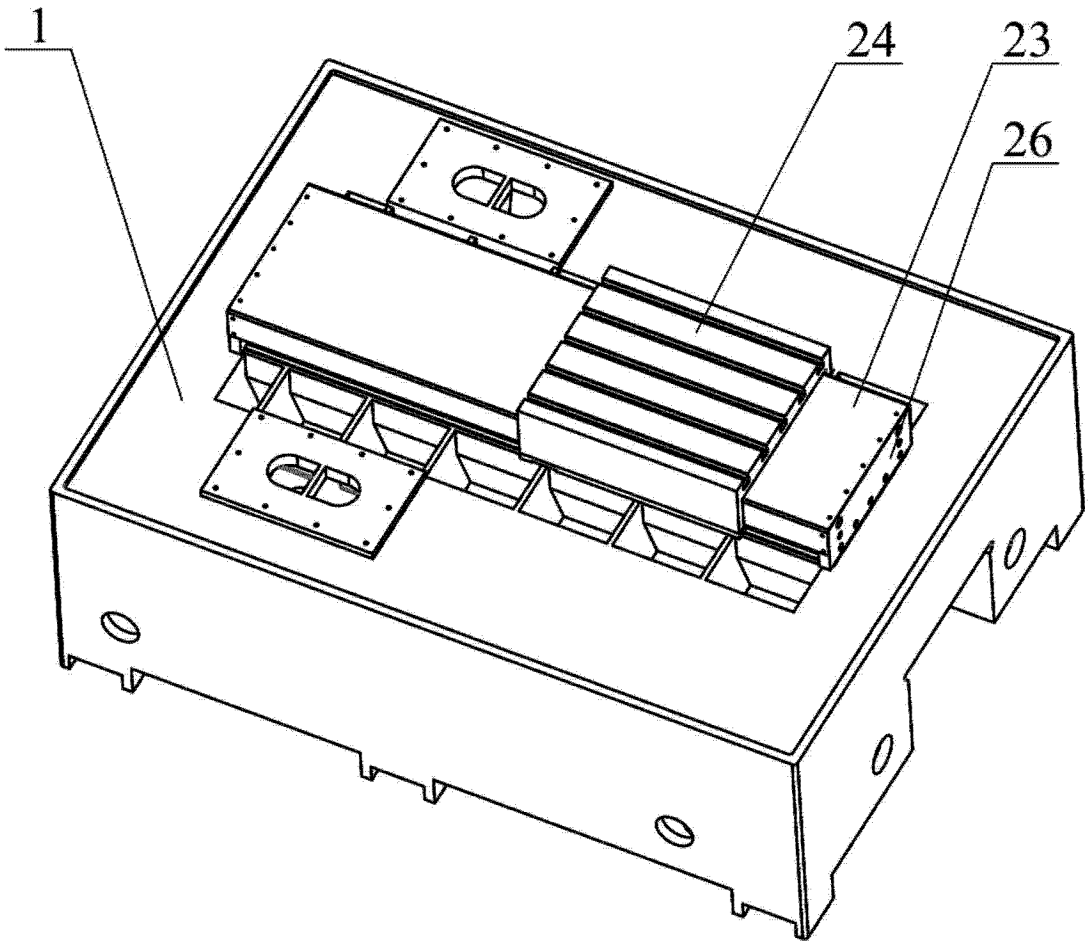


图 4

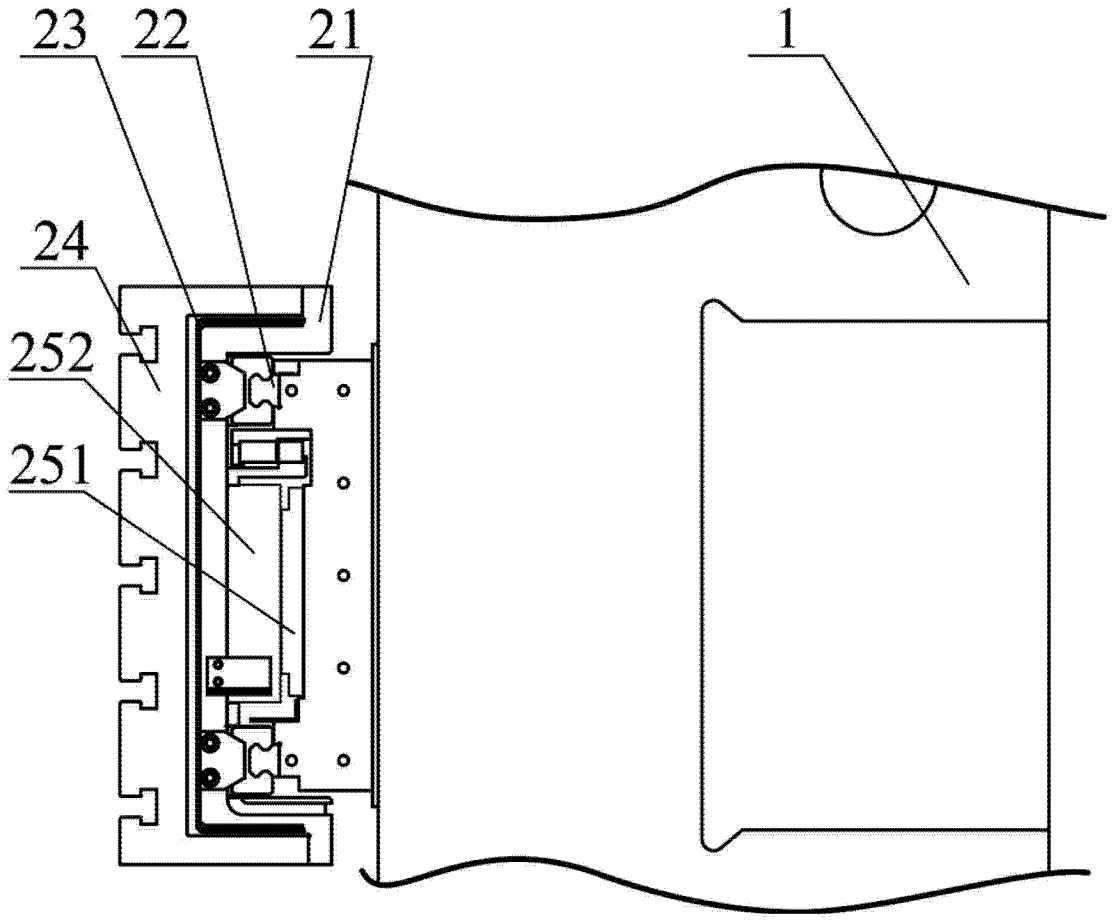


图 5

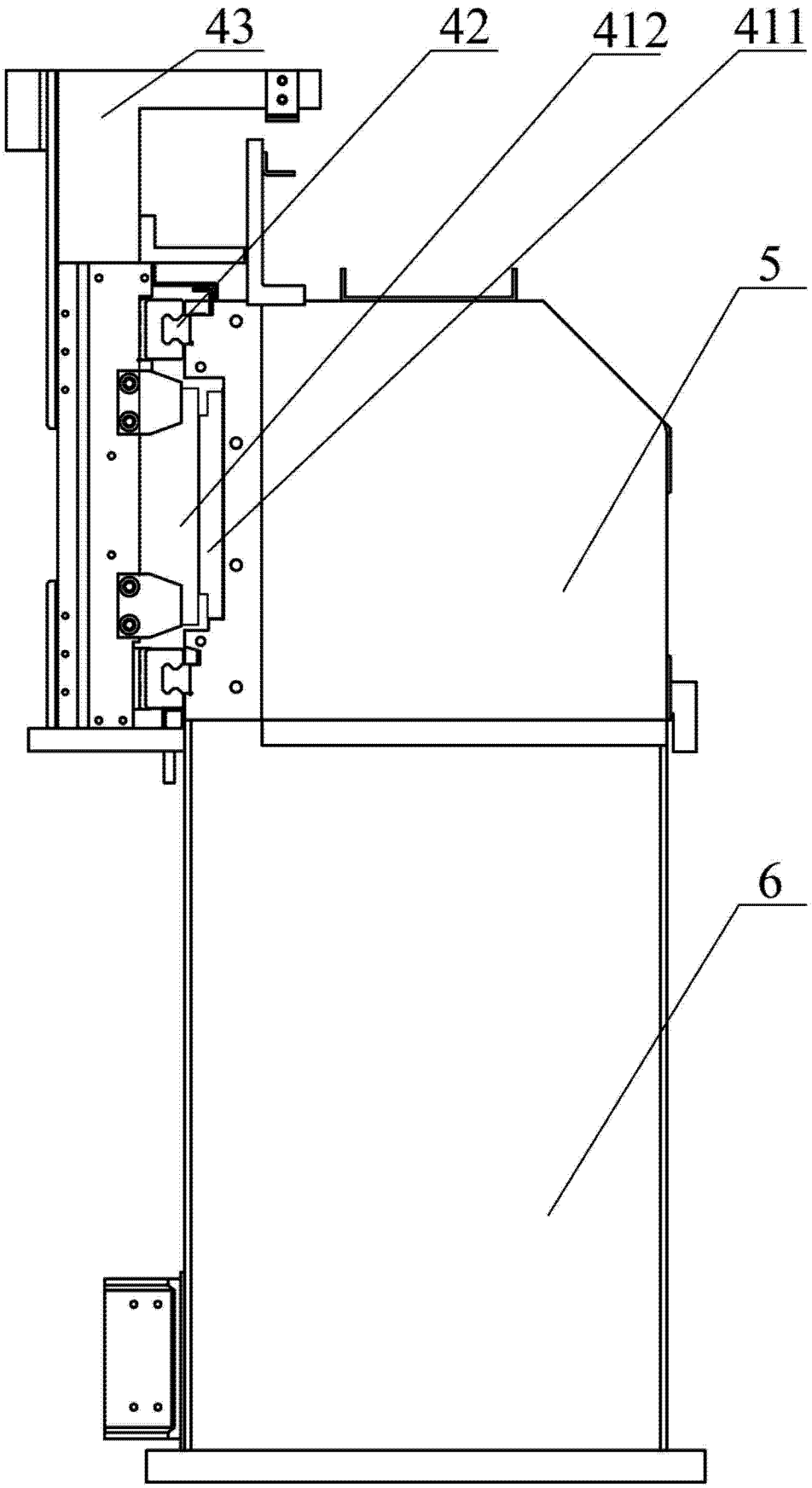


图 6

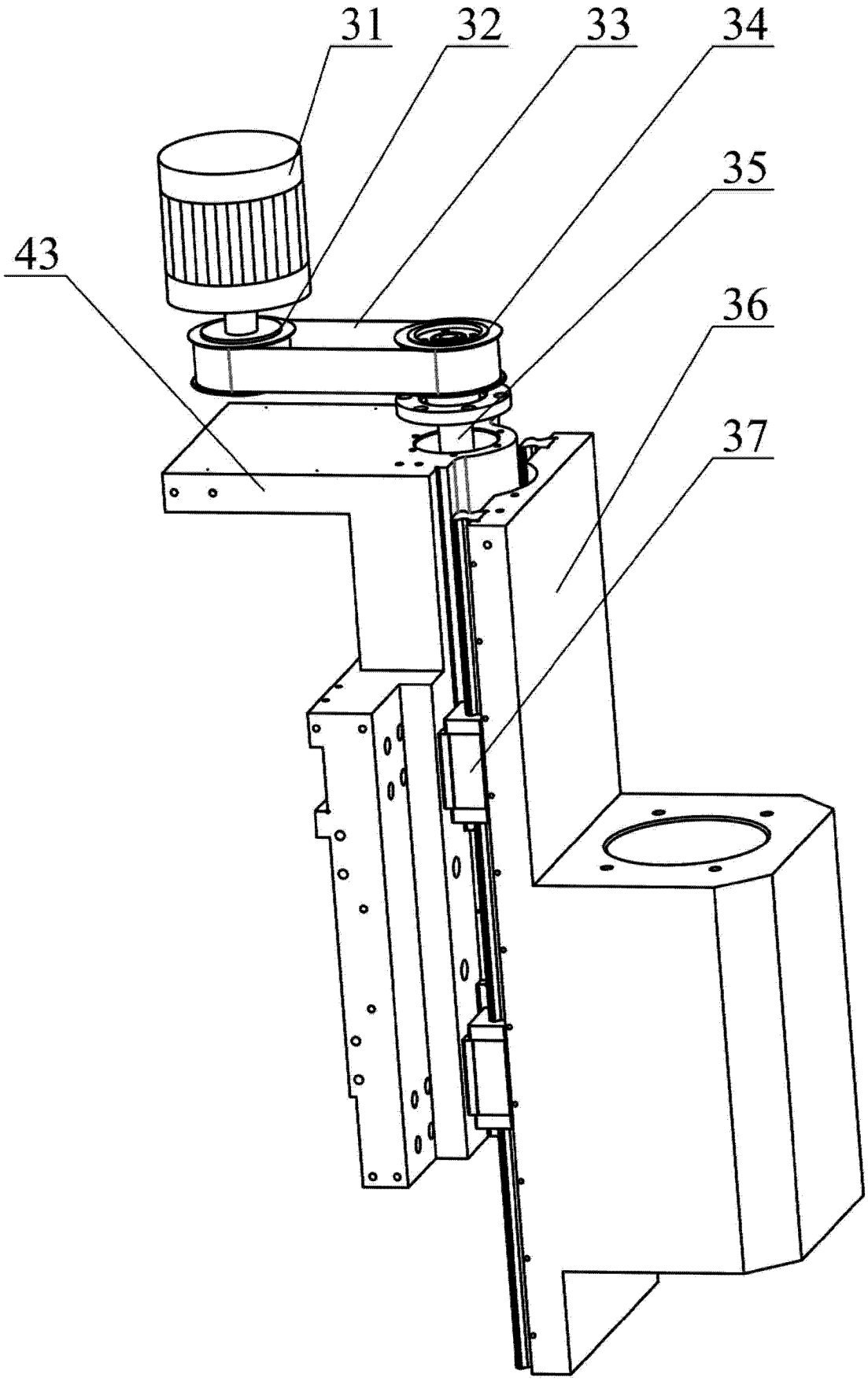


图 7