



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103341793 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201310277526. X

(22) 申请日 2013. 07. 04

(71) 申请人 济南若泰数控科技有限公司

地址 250116 山东省济南市市中区陡沟办事处大庙屯村

(72) 发明人 张鹏

(51) Int. Cl.

B23Q 37/00 (2006. 01)

B23Q 1/01 (2006. 01)

B23Q 1/25 (2006. 01)

B23Q 5/40 (2006. 01)

B23Q 11/00 (2006. 01)

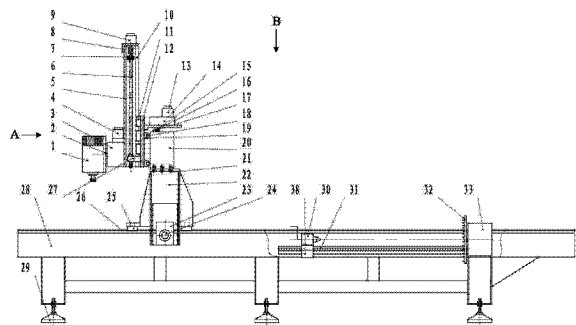
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种五轴四联动数控加工设备

(57) 摘要

本发明涉及一种五轴四联动数控加工设备, 主要由床身、侧板、横梁、X托板、X驱动板、Z滑板、B1轴涡轮减速箱、电主轴、B2轴涡轮减速箱、法兰盘、滚珠丝杠、导轨、滑块和伺服电机组成。本发明实现了五轴四联动控制, 设计有两个加工工位, 四轴联动数控铣加工工位和旋转轴雕刻加工工位, 可以根据被加工工件的具体情况选择合适的工位进行加工, 设备结构简单, 造价低廉, 对CNC控制系统要求低, 应用范围广。



1. 一种五轴四联动数控加工设备,主要由床身(28)、侧板(22)、横梁(20)、X托板(12)、X驱动板(15)、Z滑板(5)、B1轴涡轮减速箱(3)、电主轴(1)、B2轴涡轮减速箱(33)、法兰盘、滚珠丝杠(6)、导轨、滑块和伺服电机组成,其特征在于,床身(28)上表面两侧装有Y轴导轨(26),Y轴导轨(26)下侧方装有Y轴齿条(36),Y轴齿条(36)与Y轴驱动齿轮(37)传动连接,两个侧板(22)分别安装于床身(28)两侧,侧板(22)下方安装有Y轴滑块(25),Y轴滑块(25)与床身(28)上的Y轴导轨(26)配合,侧板(22)上装有Y轴驱动总成(23)和Y轴伺服电机(24),横梁(20)前表面装有X轴导轨(18),横梁(20)上表面装有X轴齿条(17),X轴齿条(17)与X轴驱动齿轮(16)传动连接,X托板(12)位于横梁(20)前面,X托板(12)上固定有丝母座(27),X托板(12)后表面装有X轴滑块(19),X轴滑块(19)与横梁(20)上的X轴导轨(18)配合,位于X托板(12)后上方安装有X驱动板(15),X驱动板(15)上安装有X轴驱动总成(14),X轴伺服电机(13)与X轴驱动总成(14)连接,X托板(12)前表面装有Z轴滑块(11),与Z滑板(5)上的Z轴导轨(10)配合,Z滑板(5)上固定有轴承座(7),Z滑板(5)前表面安装有B1轴涡轮减速箱(3),B1轴伺服电机(4)通过B1轴涡轮减速箱(3)、B1轴法兰盘(2)与电主轴(1)相连接,Z轴伺服电机(9)的轴通过联轴器(8)与滚珠丝杠(6)连接,在床身(28)后半部分的内侧两边,安装有圆形导轨(31),圆形导轨(31)的一头装有过桥(38),过桥(38)的上表面装有尾座(30),过桥(38)可以沿着圆形导轨(31)前后滑动,圆形导轨(31)的另一头安装有B2轴涡轮减速箱(33),B2轴涡轮减速箱(33)与B2轴伺服电机(34)连接,B2轴涡轮减速箱(33)的输出轴端装有B2轴法兰盘(32),B2轴法兰盘(32)上设计有金属刺针。

2. 根据权利要求1所述的一种五轴四联动数控加工设备,其特征在于,所述Z滑板(5)两侧设有平衡气缸(39),平衡气缸(39)的缸体部分与安装在X托板(12)上的气缸上支架(40)连接,平衡气缸(39)的气缸杆与安装在Z滑板(5)上的气缸下支架(41)连接,气缸内通有压缩空气。

3. 根据权利要求1所述的一种五轴四联动数控加工设备,其特征在于,所述床身(28)的下方与地面接触位置安装有六个高度可调的垫脚(29),所述床身(28)上表面的前半部分安装有T形槽台面(35),所述床身(28)采用矩形空心型钢焊接而成。

4. 根据权利要求1所述的一种五轴四联动数控加工设备,其特征在于,所述B1轴涡轮减速箱(3)采用反向零间隙设计。

5. 根据权利要求1所述的一种五轴四联动数控加工设备,其特征在于,所述侧板(22)上表面与横梁(20)通过螺钉(21)连接固定在一起。

一种五轴四联动数控加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种数控自动化加工设备,特别是涉及一种五轴四联动数控加工设备。

背景技术

[0002] 目前,公知的数控加工设备通常采用三轴三联动、四轴四联动或五轴五联动的结构。三轴和四轴联动的加工设备虽然结构较简单,制作成本方面较五轴五联动加工设备低,但不容易加工像需要在外表面 360 度范围进行加工雕刻的工件,故其功能单一,通用性较差,难以满足现代加工的要求。现有的五轴数控加工设备,通常采用五轴联动的机械结构和控制系统,其主轴除了可以沿着 X 轴、Y 轴、Z 轴做直线运动外,还可以沿着 A 轴和 C 轴做旋转运动,以方便主轴上的刀具可以加工到工件的各个表面,实现对复杂零件的加工。五轴五联动数控设备虽然可以轻松实现在圆柱体外表面整周进行雕刻的功能,但其机械结构和 CNC 控制系统均较复杂,故实现其功能的难度和成本较高。特别是当需要加工较简单的工件时,采用五轴五联动数控加工设备进行加工更会造成设备功能的较大冗余浪费,成本增高,经济性降低。

发明内容

[0003] 为克服现有数控加工设备要么功能单一,要么结构复杂成本过高,通用性和经济性两者不能兼顾的不足,本发明提供一种五轴四联动数控加工设备,该设备采用五轴的机械结构设计,采用四轴联动的控制系统,实现了五轴四联动的控制,不仅可以加工需要在外表面圆周 360 度进行雕刻加工的工件,还可以较经济的加工一般简单的工件。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种五轴四联动数控加工设备,主要由床身、侧板、横梁、X 托板、X 驱动板、Z 滑板、B1 轴涡轮减速箱、电主轴、B2 轴涡轮减速箱、法兰盘、滚珠丝杠、导轨、滑块和伺服电机组成,床身上表面两侧装有 Y 轴导轨,Y 轴导轨下侧方装有 Y 轴齿条,Y 轴齿条与 Y 轴驱动齿轮传动连接,两个侧板分别安装于床身两侧,侧板下方安装有 Y 轴滑块,Y 轴滑块与床身上的 Y 轴导轨配合,侧板上装有 Y 轴驱动总成和 Y 轴伺服电机,横梁前表面装有 X 轴导轨,横梁上表面装有 X 轴齿条,X 轴齿条与 X 轴驱动齿轮传动连接,X 托板位于横梁前面,X 托板上固定有丝母座,X 托板后表面装有 X 轴滑块,X 轴滑块与横梁上的 X 轴导轨配合,位于 X 托板后上方安装有 X 驱动板,X 驱动板上安装有 X 轴驱动总成,X 轴伺服电机与 X 轴驱动总成连接,X 托板前表面装有 Z 轴滑块,与 Z 滑板上的 Z 轴导轨配合,Z 滑板上固定有轴承座,Z 滑板前表面安装有 B1 轴涡轮减速箱,B1 轴伺服电机通过 B1 轴涡轮减速箱、B1 轴法兰盘与电主轴相连接,Z 轴伺服电机的轴通过联轴器与滚珠丝杠连接,在床身后半部分的内侧两边,安装有圆形导轨,圆形导轨的一头装有过桥,过桥的上表面装有尾座,过桥可以沿着圆形导轨前后滑动,圆形导轨的另一头安装有 B2 轴涡轮减速箱,B2 轴涡轮减速箱与 B2 轴伺服电机连接,B2 轴涡轮减速箱的输出轴端装有 B2 轴法兰盘,B2 轴法兰盘上设计有金属刺针。

[0005] 所述 Z 滑板两侧设有平衡气缸,平衡气缸的缸体部分与安装在 X 托板上的气缸上支架连接,平衡气缸的气缸杆与安装在 Z 滑板上的气缸下支架连接,气缸内通有压缩空气。

[0006] 所述床身的下方与地面接触位置安装有六个高度可调的垫脚,所述床身上表面的前半部分安装有 T 形槽台面,所述床身采用矩形空心型钢焊接而成。

[0007] 所述 B1 轴涡轮减速箱采用反向零间隙设计。

[0008] 所述侧板上表面与横梁通过螺钉连接固定在一起。

[0009] 本发明具有以下有益效果:本发明实现了五轴四联动控制,设计有两个加工工位,四轴联动数控铣加工工位和旋转轴雕刻加工工位,可以根据被加工工件的具体情况选择合适的工位进行加工,设备结构简单,造价低廉,对 CNC 控制系统要求低,应用范围广。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0011] 图 2 是图 1 的 A 向视图。

[0012] 图 3 是图 1 的 B 向视图。

[0013] 图中,1、电主轴,2、B1 轴法兰盘,3、B1 轴涡轮减速箱,4、B1 轴伺服电机,5、Z 滑板,6、滚珠丝杠,7、轴承座,8、联轴器,9、Z 轴伺服电机,10、Z 轴导轨,11、Z 轴滑块,12、X 托板,13、X 轴伺服电机,14、X 轴驱动总成,15、X 驱动板,16、X 轴驱动齿轮,17、X 轴齿条,18、X 轴导轨,19、X 轴滑块,20、横梁,21、螺钉,22、侧板,23、Y 轴驱动总成,24、Y 轴伺服电机,25、Y 轴滑块,26、Y 轴导轨,27、丝母座,28、床身,29、垫脚,30、尾座,31、圆形导轨,32、B2 轴法兰盘,33、B2 轴涡轮减速箱,34、B2 轴伺服电机,35、T 形槽台面,36、Y 轴齿条,37、Y 轴驱动齿轮,38、过桥,39、平衡气缸,40、气缸上支架,41、气缸下支架。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明进行详细说明

[0015] 在图 1 中,床身 (28) 采用矩形空心型钢焊接而成,床身 (28) 上表面两侧装有 Y 轴导轨 (26),Y 轴导轨 (26) 下侧方装有 Y 轴齿条 (36)。床身 (28) 的下方与地面接触位置安装有六个垫脚 (29),垫脚 (29) 的高度可以调节,通过调节垫脚 (29) 高低使床身 (28) 获得并保持水平。侧板 (22) 上表面与横梁 (20) 通过螺钉 (21) 连接固定在一起。侧板 (22) 上装有 Y 轴驱动总成 (23) 和 Y 轴伺服电机 (24)。横梁 (20) 前表面装有 X 轴导轨 (18),横梁 (20) 上表面装有 X 轴齿条 (17)。X 托板 (12) 位于横梁 (20) 前面,X 托板 (12) 后表面装有 X 轴滑块 (19),X 轴滑块 (19) 与横梁 (20) 上的 X 轴导轨 (18) 配合,X 托板 (12) 前表面装有 Z 轴滑块 (11),与 Z 滑板 (5) 上的 Z 轴导轨 (10) 配合。轴承座 (7) 固定在 Z 滑板 (5) 上,丝母座 (27) 固定在 X 托板 (12) 上,Z 轴伺服电机 (9) 的轴通过联轴器 (8) 与滚珠丝杠 (6) 连接,滚珠丝杠 (6) 转动,滚珠丝杠 (6) 与轴承座 (7) 和丝母座 (27) 相互作用,最终实现 Z 滑板 (5) 的上下移动。Z 滑板 (5) 前表面安装有 B1 轴涡轮减速箱 (3),B1 轴涡轮减速箱 (3) 采用反向零间隙设计。B1 轴伺服电机 (4) 输出力矩,通过 B1 轴涡轮减速箱 (3) 减速增扭后,通过 B1 轴法兰盘 (2) 传递给电主轴 (1),使电主轴 (1) 绕着 B1 轴旋转。位于 X 托板 (12) 后上方安装有 X 驱动板 (15),X 驱动板 (15) 上安装有 X 轴驱动总成 (14),X 轴伺服电机 (13) 输出经过 X 轴驱动总成 (14) 减速增扭后,通过 X 轴驱动齿轮 (16) 和 X 轴齿

条 (17) 的齿轮齿条传动,实现 X 托板 (12) 等沿着 X 轴导轨 (18) 方向移动,最终使得电主轴 (1) 获得 X 轴方向的运动。

[0016] 在图 2 中,两个侧板 (22) 分别安装于床身 (28) 两侧,侧板 (22) 下方安装有 Y 轴滑块 (25),Y 轴滑块 (25) 与床身 (28) 上的 Y 轴导轨 (26) 配合。Y 轴驱动齿轮 (37) 与 Y 轴齿条 (36) 的齿轮齿条传动,带动侧板 (22) 和横梁 (20) 等沿着 Y 轴导轨 (26) 移动,最终带着电主轴 (1) 做 Y 轴方向的直线运动。床身 (28) 上表面的前半部分安装有 T 形槽台面 (35),T 形槽台面 (35) 能够更好的方便工件的安装固定,工件可以在此位置进行三轴或四轴联动数控铣加工工位的加工。本发明设计有平衡气缸 (39),平衡气缸 (39) 的缸体部分与安装在 X 托板 (12) 上的气缸上支架 (40) 连接,平衡气缸 (39) 的气缸杆与安装在 Z 滑板 (5) 上的气缸下支架 (41) 连接,气缸内通有压缩空气,对 Z 滑板 (5) 产生一个向上的拉力,此拉力用以平衡电主轴 (1) 和 B1 轴涡轮减速箱 (3) 的重力,使的 Z 轴滚珠丝杠 (6) 工作起来更轻松。

[0017] 在图 3 中,在床身 (28) 的后半部分不再铺设台面,而是设计有旋转轴的结构,以得到旋转轴雕刻加工工位。在床身 (28) 后半部分的内侧两边,安装有圆形导轨 (31)。圆形导轨 (31) 的一头装有过桥 (38),过桥 (38) 的上表面装有尾座 (30),过桥 (38) 可以沿着圆形导轨 (31) 前后滑动。圆形导轨 (31) 的另一头安装有 B2 轴涡轮减速箱 (33),B2 轴涡轮减速箱 (33) 的输出轴端装有 B2 轴法兰盘 (32),B2 轴法兰盘 (32) 上设计有金属刺针,B2 轴伺服电机 (34) 的扭矩通过 B2 轴涡轮减速箱 (33) 减速增扭后传递给 B2 轴法兰盘 (32)。工件将被安装在尾座 (30) 与 B2 轴法兰盘 (32) 之间,尾座 (30) 尖角部分插入工件中心孔。

[0018] 当加工需要三轴或四轴联动的简单工件时,可将工件装夹于 T 型槽台面 (35) 上,X 轴伺服电机 (13) 驱动 X 托板 (12) 从而带动电主轴 (1) 实现 X 轴方向的运动。Y 轴伺服电机 (24) 驱动侧板 (22) 从而带动横梁 (20) 和电主轴 (1) 实现 Y 轴方向的运动。Z 轴伺服电机 (9) 驱动滚珠丝杠 (6) 转动,从而带动 Z 滑板 (5) 和电主轴 (1) 沿着 Z 轴上下移动,实现 Z 轴方向的运动。B1 轴伺服电机 (4) 驱动电主轴 (1) 沿着 B1 轴做转动,实现主轴摇头运动。上述四轴的联动可以满足加工一般简单工件的要求;当加工需要在圆柱体外表面上进行雕刻的工件时,可将工件装夹于位于床身 (28) 后半部分的 B2 轴法兰盘 (32) 和尾座 (30) 之间,X 轴伺服电机 (13) 驱动 X 托板 (12) 从而带动电主轴 (1) 实现 X 轴方向的运动。Y 轴伺服电机 (24) 驱动侧板 (22) 从而带动横梁 (20) 和电主轴 (1) 实现 Y 轴方向的运动。Z 轴伺服电机 (9) 驱动滚珠丝杠 (6) 转动,从而带动 Z 滑板 (5) 和电主轴 (1) 沿着 Z 轴上下移动,实现 Z 轴方向的运动。B2 轴伺服电机 (34) 驱动 B2 轴涡轮减速箱 (33),使 B2 轴法兰盘 (32) 旋转从而带动工件获得绕 B2 轴的旋转运动,从而使主轴很容易的就能加工到圆柱体工件任何角度的表面。用户可以根据被加工工件的具体情况,选择设备的一个工位进行加工使用。

[0019] 本发明不局限于上述实施方式,任何人应得知在本发明的启示下作出的结构变化,凡是与本发明具有相同或相近的技术方案,均落入本发明的保护范围之内。

[0020] 本发明未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

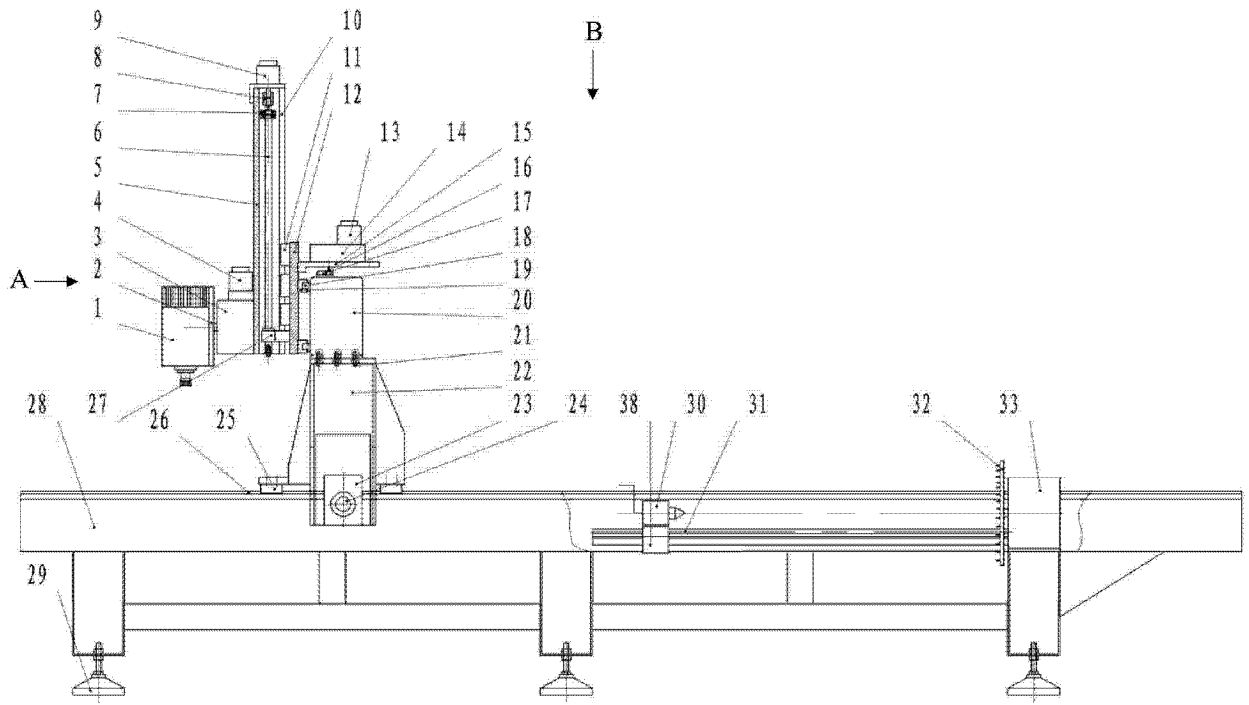


图 1

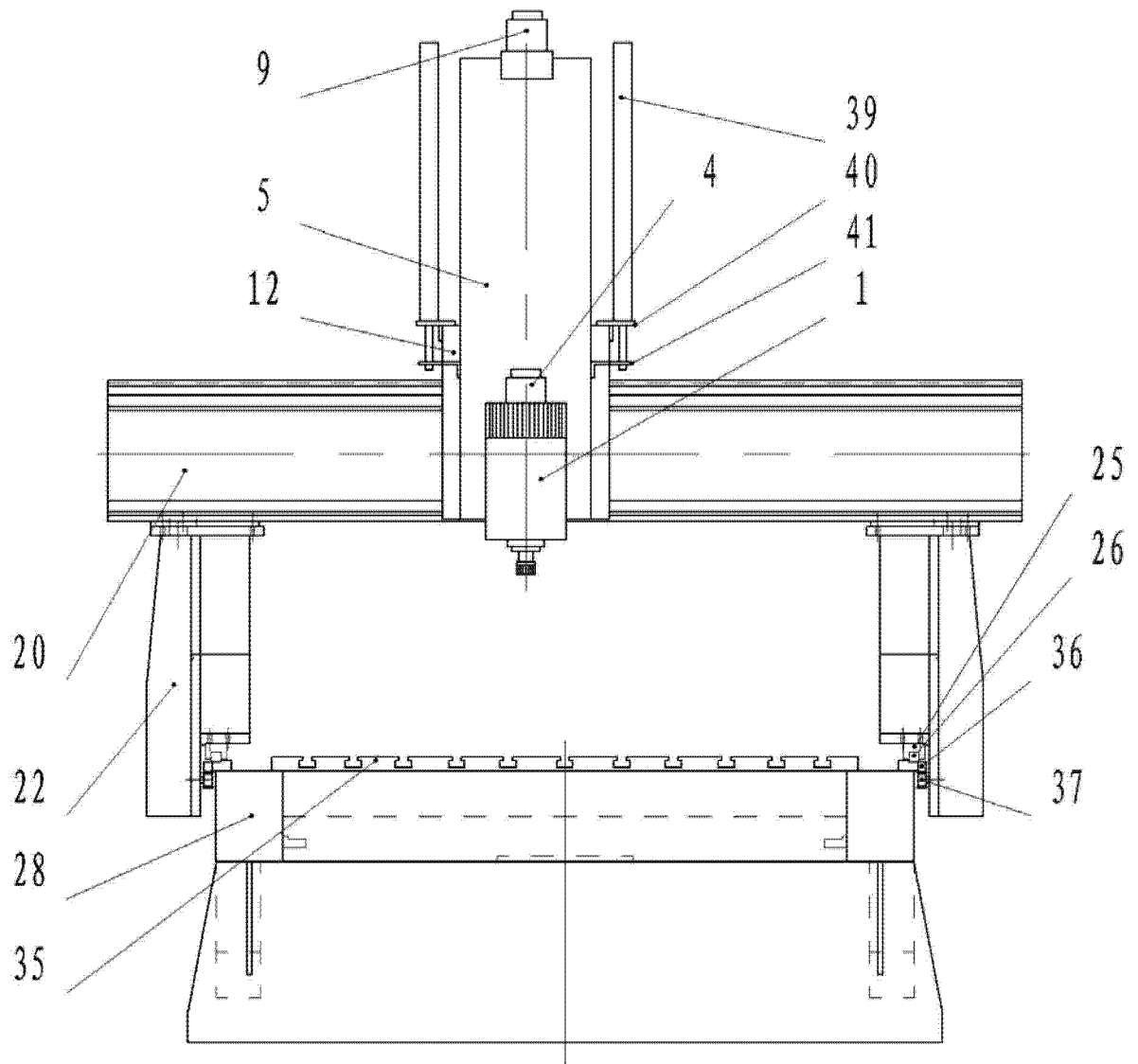


图 2

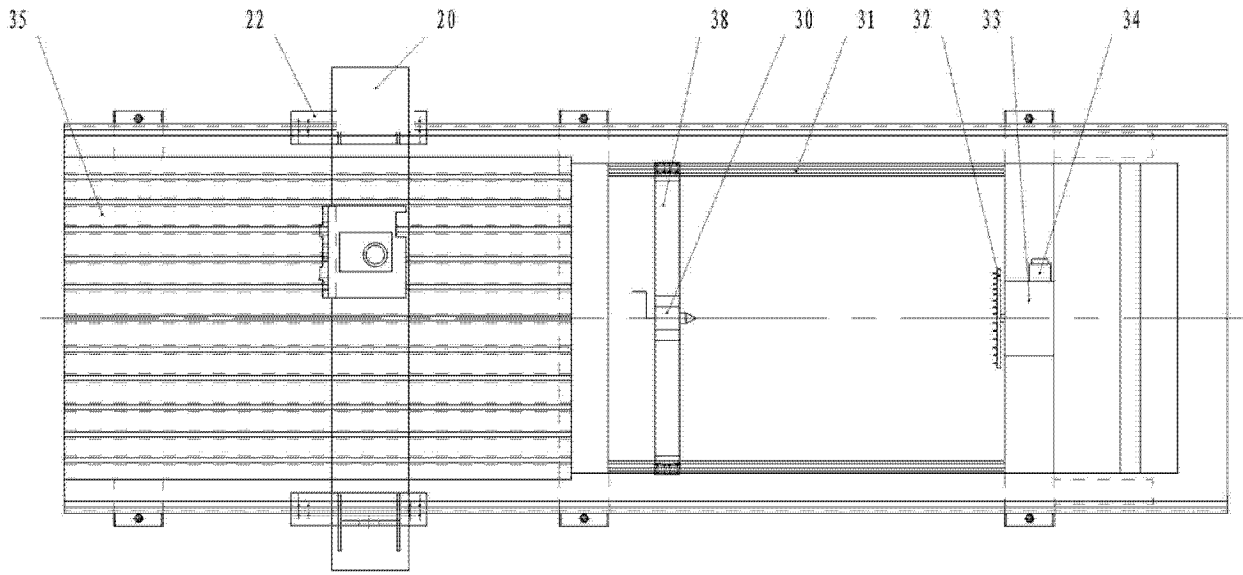


图 3