(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203390633 U
(45)授权公告日 2014.01.15

(21)申请号 201320393861.1

(22)申请日 2013.07.04

(73)专利权人 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 5/36(2006.01)
B23Q 5/40(2006.01)

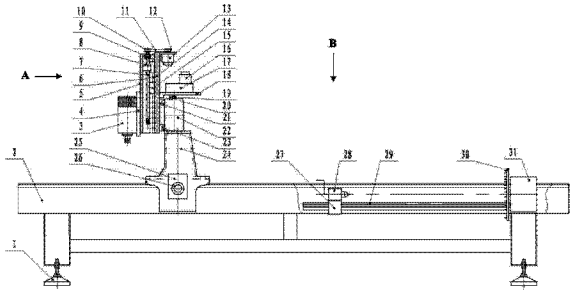
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种带旋转轴的四轴四联动数控加工设备

(57)摘要

本实用新型涉及一种带旋转轴的四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、B轴蜗轮减速机、电主轴、法兰盘、滚珠丝杠、导轨、滑块和伺服电机组成，X轴伺服电机驱动X托板从而带动电主轴实现X轴方向的运动；Y轴伺服电机驱动侧板从而带动横梁和电主轴实现Y轴方向的运动；Z轴伺服电机驱动滚珠丝杠转动，从而带动Z滑板和电主轴沿着Z轴上下移动，实现Z轴方向的运动；B轴伺服电机驱动B轴蜗轮减速机，使B轴法兰盘旋转从而带动工件获得绕B轴的旋转运动。本实用新型结构简单，制造容易，既能加工一般简单结构工件，又能容易实现工件整周360度范围外表面的加工，设备使用经济性好。



CN 203390633 U

1. 一种带旋转轴的四轴四联动数控加工设备，主要由床身 (2)、侧板 (24)、横梁 (22)、X 托板 (14)、X 驱动板 (18)、Z 滑板 (5)、B 轴蜗轮减速机 (31)、电主轴 (3)、法兰盘、滚珠丝杠 (7)、导轨、滑块和伺服电机组成，其特征在于，床身 (2) 上表面两侧装有 Y 轴导轨 (34)，Y 轴导轨 (34) 侧下方装有 Y 轴齿条 (35)，Y 轴齿条 (35) 与 Y 轴驱动齿轮 (36) 传动连接，两个侧板 (24) 分别安装于床身 (2) 两侧，侧板 (24) 下方安装有 Y 轴滑块 (33)，Y 轴滑块 (33) 与床身 (2) 上的 Y 轴导轨 (34) 配合，侧板 (24) 上装有 Y 轴驱动总成 (25) 和 Y 轴伺服电机 (26)，横梁 (22) 前表面装有 X 轴导轨 (23)，横梁 (22) 上表面装有 X 轴齿条 (20)，X 轴齿条 (20) 与 X 轴驱动齿轮 (19) 传动连接，X 托板 (14) 位于横梁 (22) 前面，X 托板 (14) 后表面装有 X 轴滑块 (21)，X 轴滑块 (21) 与横梁 (22) 上的 X 轴导轨 (23) 配合，位于 X 托板 (14) 后上方安装有 X 驱动板 (18)，X 驱动板 (18) 上安装有 X 轴驱动总成 (17)，X 轴伺服电机 (16) 与 X 轴驱动总成 (14) 连接，X 托板 (14) 前表面装有 Z 轴导轨 (6)，与 Z 滑板 (5) 上的 Z 轴滑块 (15) 配合，Z 滑板 (5) 前表面装有主轴安装板 (4)，电主轴 (3) 固定在主轴安装板 (4) 上，轴承座 (9) 固定在 X 托板 (14) 上，丝母 (8) 固定在 Z 滑板 (5) 上，滚珠丝杠 (7) 穿过轴承座 (9) 和丝母 (8)，Z 轴伺服电机 (13) 上装有主动轮 (12)，从动轮 (10) 与滚珠丝杠 (7) 连接，主动轮 (12) 和从动轮 (10) 之间绕有同步齿形带 (11)，在床身 (2) 后半部分的内侧两边安装有圆形导轨 (29)，圆形导轨 (29) 的一头装有过桥 (27)，过桥 (27) 的上表面装有尾座 (28)，过桥 (27) 可以沿着圆形导轨 (29) 前后滑动，圆形导轨 (29) 的另一头安装有 B 轴蜗轮减速机 (31)，B 轴蜗轮减速机 (31) 与 B 轴伺服电机 (32) 连接，B 轴蜗轮减速机 (31) 的输出轴端装有 B 轴法兰盘 (30)，B 轴法兰盘 (30) 上设计有金属刺针。

2. 根据权利要求 1 所述的一种带旋转轴的四轴四联动数控加工设备，其特征在于，所述床身 (2) 的下方与地面接触位置安装有四个高度可调的垫脚 (1)，所述床身 (2) 上表面的前半部分安装有 T 形槽台面 (37)，所述床身 (2) 采用矩形空心型钢焊接而成。

一种带旋转轴的四轴四联动数控加工设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种数控自动化加工设备，特别是涉及一种带旋转轴的四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设计。三轴三联动设备的主轴在伺服电机驱动下可以沿着 X 轴、Y 轴和 Z 轴运动，通过三轴的联动加工出被加工件的表面形状和尺寸。但三轴联动设备的主轴无法摆动，故加工过程中主轴上的刀具只能始终指向一个方向，无法加工复杂表面形状的工件，功能较单一。五轴五联动数控设备的主轴除了可以沿着 X 轴、Y 轴和 Z 轴移动外，还可以绕着 B 轴和 C 轴转动，主轴刀具可以以任意角度指向工件，故可以加工较复杂表面形状的工件。但五轴五联动数控加工设备的机械结构复杂，对 CNC 控制系统和设备的制造精度要求较高，故成本过高，使设备使用的经济性大大降低。一般四轴联动数控设备虽然价格较便宜，但通常采用使主轴绕 B 轴的转动作为第四轴运动，但由于存在工件装夹问题，这种结构较难实现对工件进行整周 360 度范围外表面的加工。

发明内容

[0003] 为实现既能加工一般简单结构工件，又能容易实现工件整周 360 度范围外表面的加工，同时使设备的结构简单，制造容易，价格低廉，本实用新型的目的在于提供一种带旋转轴的四轴四联动数控加工设备，在同一台设备上设计有一个三轴联动数控铣加工工位和一个带旋转轴的四轴联动雕刻工位。

[0004] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是 ：一种带旋转轴的四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、B 轴蜗轮减速机、电主轴、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 轴导轨侧下方装有 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 轴导轨，与 Z 滑板上的 Z 轴滑块配合，Z 滑板前表面装有主轴安装板，电主轴固定在主轴安装板上，轴承座固定在 X 托板上，丝母固 定在 Z 滑板上，滚珠丝杠穿过轴承座和丝母，Z 轴伺服电机上装有主动轮，从动轮与滚珠丝杠连接，主动轮和从动轮之间绕有同步齿形带，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 B 轴蜗轮减速机，B 轴蜗轮减速机与 B 轴伺服电机连接，B 轴蜗轮减速机的输出轴端装有 B 轴法兰盘，B 轴法兰盘上设计有金属刺针。

[0005] 具体地，所述床身的下方与地面接触位置安装有四个高度可调的垫脚，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。

[0006] 本实用新型具有以下有益效果：本实用新型带旋转轴的四轴四联动数控加工设备结构简单，制造容易，既能加工一般简单结构工件，又能容易实现工件整周 360 度范围外表面的加工，设备使用经济性好。

附图说明

[0007] 图 1 是本实用新型的结构示意图。

[0008] 图 2 是图 1 的 A 向视图。

[0009] 图 3 是图 1 的 B 向视图。

[0010] 图中，1、垫脚，2、床身，3、电主轴，4、主轴安装板，5、Z 滑板，6、Z 轴导轨，7、滚珠丝杠，8、丝母，9、轴承座，10、从动轮，11、同步齿形带，12、主动轮，13、Z 轴伺服电机，14、X 托板，15、Z 轴滑块，16、X 轴伺服电机，17、X 轴驱动总成，18、X 驱动板，19、X 轴驱动齿轮，20、X 轴齿条，21、X 轴滑块，22、横梁，23、X 轴导轨，24、侧板，25、Y 轴驱动总成，26、Y 轴伺服电机，27、过桥，28、尾座，29、圆形导轨，30、B 轴法兰盘，31、B 轴蜗轮减速机，32、B 轴伺服电机，33、Y 轴滑块，34、Y 轴导轨，35、Y 轴齿条，36、Y 轴驱动齿轮，37、T 形槽台面。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本实用新型进行详细说明

[0012] 如图 1 所示，床身 2 采用矩形空心型钢焊接而成，床身 2 的下方与地面接触位置安装有四个垫脚 1，垫脚 1 的高度可以调节，通过调节垫脚 1 高低使床身 2 获得并保持水平。横梁 22 前表面装有 X 轴导轨 23，横梁 22 上表面装有 X 轴齿条 20。X 托板 14 位于横梁 22 前面，X 托板 14 后表面装有 X 轴滑块 21，X 轴滑块 21 与横梁 22 上的 X 轴导轨 23 配合，X 托板 14 前表面装有 Z 轴导轨 6，与 Z 滑板 5 上的 Z 轴滑块 15 配合。Z 滑板 5 前表面装有主轴安装板 4，电主轴 3 固定在主轴安装板 4 上。轴承座 9 固定在 X 托板 14 上，丝母 8 固定在 Z 滑板 5 上，滚珠丝杠 7 穿过轴承座 9 和丝母 8。Z 轴伺服电机 13 上装有主动轮 12，从动轮 10 与滚珠丝杠 7 连接，主动轮 12 和从动轮 10 之间绕有同步齿形带 11，Z 轴伺服电机 13 输出力矩经主动轮 12、同步齿形带 11 和从动轮 10，最终传递到滚 珠丝杠 7 上，使滚珠丝杠 7 转动，滚珠丝杠 7 与轴承座 9 和丝母 8 相互作用，最终实现 Z 滑板 5 的上下移动。位于 X 托板 14 后上方安装有 X 驱动板 18，X 驱动板 18 上安装有 X 轴驱动总成 17，X 轴伺服电机 16 输出经过 X 轴驱动总成 17 减速增扭后，通过 X 轴驱动齿轮 19 和 X 轴齿条 20 的齿轮齿条传动，实现 X 托板 14 等沿着 X 轴导轨 23 方向移动，最终使得电主轴 3 获得 X 轴方向的运动。

[0013] 如图 2 所示，两个侧板 24 分别安装于床身 2 两侧，床身 2 上表面两侧装有 Y 轴导轨 34，Y 轴导轨 34 侧下方装有 Y 轴齿条 35，侧板 24 下方安装有 Y 轴滑块 33，Y 轴滑块 33 与床身 2 上的 Y 轴导轨 34 配合。侧板 24 上装有 Y 轴驱动总成 25 和 Y 轴伺服电机 26，Y 轴伺服电机 26 输出的力矩通过 Y 轴驱动总成 25 减速增扭后，通过 Y 轴驱动齿轮 36 与 Y 轴齿条 35 的齿轮齿条传动，从而带动侧板 24 和横梁 22 等沿着 Y 轴导轨 34 移动，最终带着电主轴 3 做 Y 轴方向的直线运动。

[0014] 如图 3 所示，床身 2 上表面的前半部分安装有 T 形槽台面 37，T 形槽台面 37 能够

更好的方便工件的安装固定，T 形槽台面 37 与电主轴 3 等构成了三轴联动数控铣加工工位，一般简单结构工件可以在此位置进行三轴联动数控铣的加工。在床身 2 的后半部分不再铺设台面，而是设计有旋转轴的结构，得到旋转轴雕刻加工工位。在床身 2 后半部分的内侧两边，安装有圆形导轨 29。圆形导轨 29 的一头装有过桥 27，过桥 27 的上表面装有尾座 28，过桥 27 可以沿着圆形导轨 29 前后滑动。圆形导轨 29 的另一头安装有 B 轴蜗轮减速机 31，B 轴蜗轮减速机 31 的输出轴端装有 B 轴法兰盘 30，B 轴法兰盘 30 上设计有金属刺针，B 轴伺服电机 32 的扭矩通过 B 轴蜗轮减速机 31 减速增扭后传递给 B 轴法兰盘 30。工件将被安装在尾座 28 与 B 轴法兰盘 30 之间，尾座 28 尖角部分插入工件中心孔。

[0015] 当加工需要三轴联动的简单工件时，可将工件装夹于 T 形槽台面 37 上，X 轴伺服电机 16 驱动 X 托板 14 从而带动电主轴 3 实现 X 轴方向的运动；Y 轴伺服电机 26 驱动侧板 24 从而带动横梁 22 和电主轴 3 实现 Y 轴方向的运动；Z 轴伺服电机 13 驱动滚珠丝杠 7 转动，从而带动 Z 滑板 5 和电主轴 3 沿着 Z 轴上下移动，实现 Z 轴方向的运动，上述三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 2 后半部分的 B 轴法兰盘 30 和尾座 28 之间，X 轴伺服电机 16 驱动 X 托板 14 从而带动电主轴 3 实现 X 轴方向的运动；Y 轴伺服电机 26 驱动侧板 24 从而带动横梁 22 和电主轴 3 实现 Y 轴方向的运动；Z 轴伺服电机 13 驱动滚珠丝杠 7 转动，从而带动 Z 滑板 5 和电主轴 3 沿着 Z 轴上下移动，实现 Z 轴方向的运动；B 轴伺服电机 32 驱动 B 轴蜗轮减速机 31，使 B 轴法兰盘 30 旋转从而带动工件获得绕 B 轴的旋转运动，从而很容易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。

[0016] 本实用新型不局限于上述实施方式，任何人应得知在本实用新型的启示下作出的结构变 化，凡是与本实用新型具有相同或相近的技术方案，均落入本实用新型的保护范围之内。

[0017] 本实用新型未详细描述的技术、形状、构造部分均为公知技术。

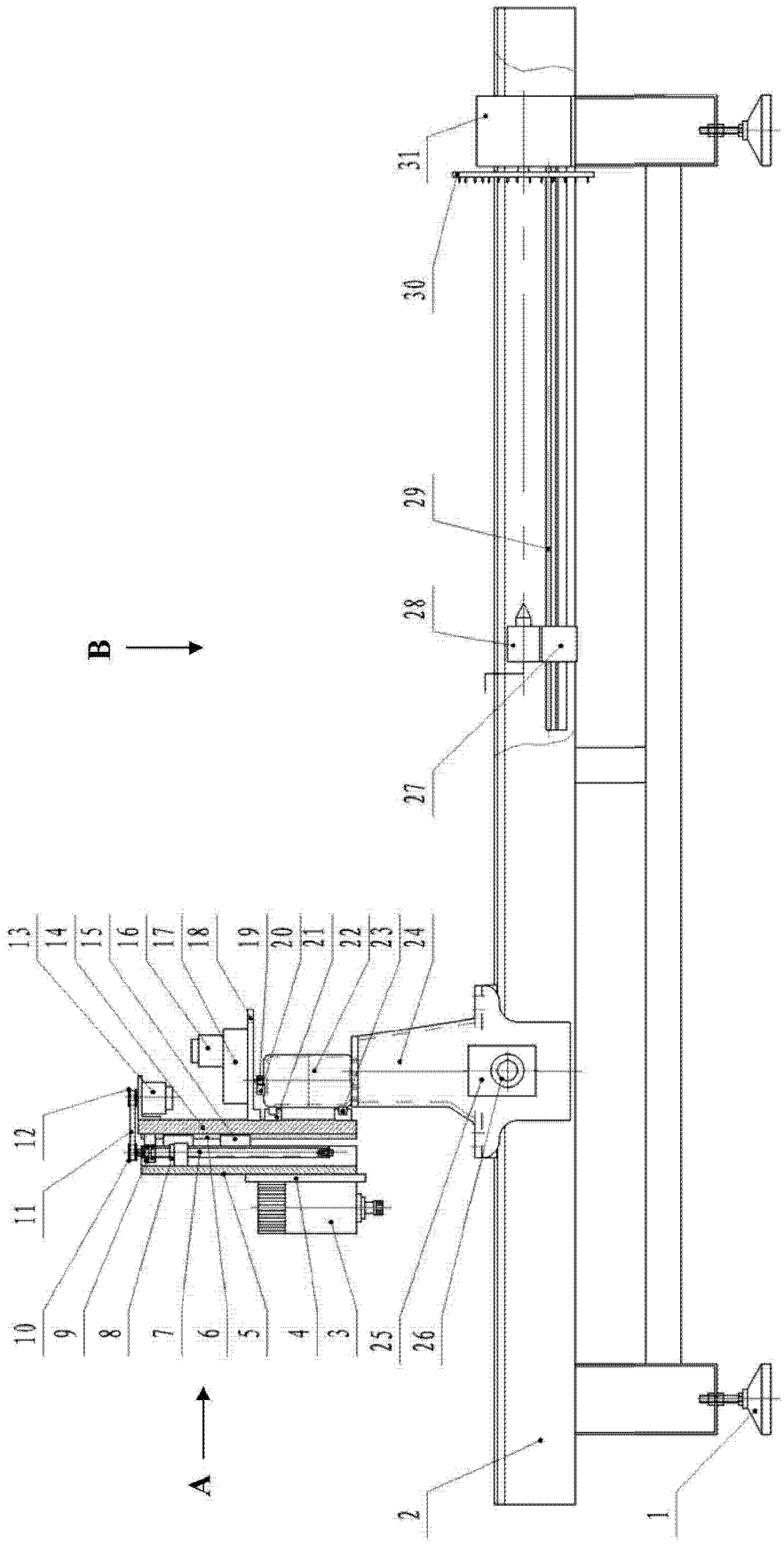

B
A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

图 1

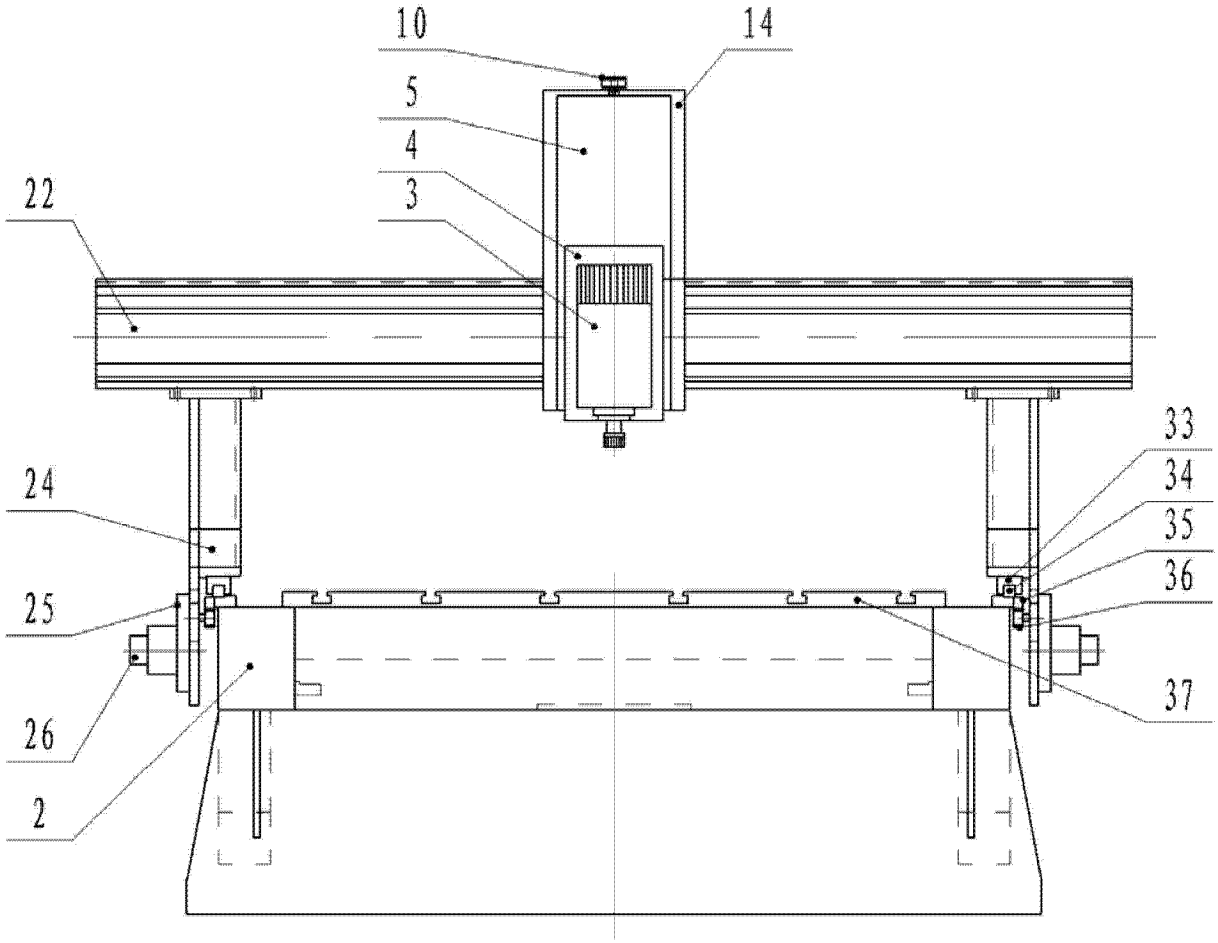


图 2

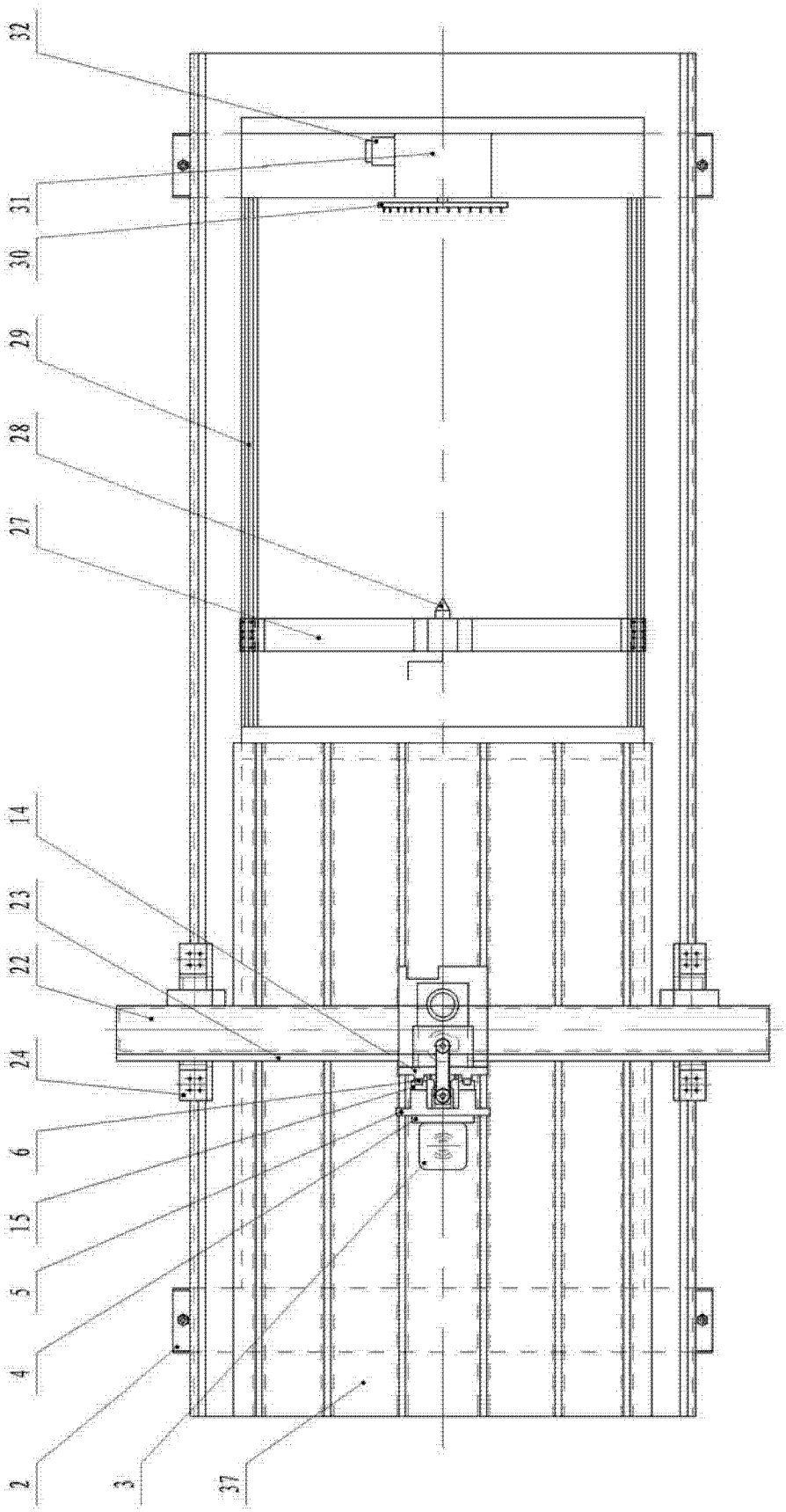


图 3