

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B23C 1/00

B23Q 5/36



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02280704.7

[45] 授权公告日 2003 年 9 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 2573125Y

[22] 申请日 2002.10.25 [21] 申请号 02280704.7

[73] 专利权人 沈阳工业学院

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路 81 号

[72] 设计人 贾春德 张志军 孙建业

[74] 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司

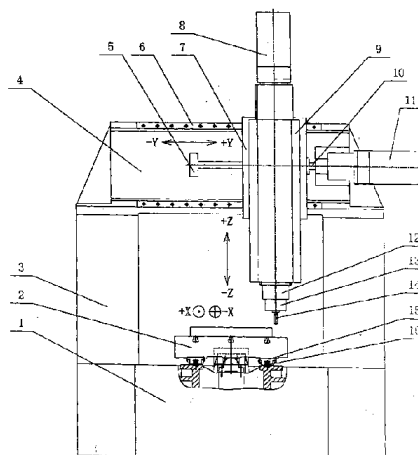
代理人 庞桂芝

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称 一种立式高速数控铣床

[57] 摘要

一种立式高速数控铣床，属于机床领域，包括框架式床身、X 轴工作台驱动机构、Y 轴滑鞍驱动机构、Z 轴滑台驱动机构、电主轴、电器控制装置，其特征是 X 轴工作台驱动机构设置在框架式床身上，Y 轴滑鞍驱动机构设置在框架式床身的横梁上，Z 轴滑台驱动机构设置在 Y 轴驱动机构的 Y 轴滑鞍上，电主轴设置在 Z 轴滑台驱动机构的 Z 轴滑台上，本实用新型结构简单、切削速度高、运动平稳，能加工薄壁工件，能对工件进行三维空间曲面高速精加工。



ISSN 1008-4274

1、一种立式高速数控铣床，包括框架式床身、X轴工作台驱动机构、Y轴滑鞍驱动机构、Z轴滑台驱动机构、电主轴、电器控制装置，其特征是X轴工作台驱动机构设置于框架式床身上，Y轴滑鞍驱动机构设置于框架式床身的横梁上，Z轴滑台驱动机构设置于Y轴驱动机构的Y轴滑鞍上，电主轴设置在Z轴滑台驱动机构的Z轴滑台上。

2、根据权利要求1所述的立式高速数控铣床，其特征在于，所述的框架式床身由床身、两个立柱、横梁组成，两个立柱、床身和横梁由螺栓固定连接成框架式结构。

3、根据权利要求1所述的立式高速数控铣床，其特征在于，所述的X轴工作台驱动机构，由工作台、滚动导轨、X轴伺服电机、联轴器、X轴丝杠前支承座、锁紧螺母、轴承端盖、滚珠轴承、X轴滚珠丝杠、X轴丝杠螺母、X轴丝杠后支承座组成，工作台由固定在床身上的滚动导轨与床身相连接，X轴伺服电机固定在X轴前支承座上，并由联轴器与X轴滚珠丝杠连接，X轴滚珠丝杠设置在装有滚珠轴承的X轴丝杠前支承座和X轴丝杠后支承座内，X轴前支承座的滚珠轴承由轴承端盖和锁紧螺母调节固定，X轴的丝杠前支承座和X轴丝杠后支承座都固定在床身上，X轴丝杠螺母与工作台固定连接。

4、根据权利要求1所述的立式高速数控铣床，其特征在于，所述的Y轴滑鞍驱动机构，由Y轴伺服电机、Y轴丝杠前支承座、联轴器、Y轴滚珠丝杠、Y轴丝杠螺母、Y轴丝杠后支承座组成，Y轴伺服电机固定在Y轴丝杠前支承座上，并由联轴器与Y轴滚珠丝杠连接，Y轴丝杠螺母与Y轴滑鞍固定连接，Y轴丝杠前支承座和Y轴丝杠后支承座都固定在横梁上。

5、根据权利要求1所述的立式高速数控铣床，其特征在于，所述的Z轴滑台驱动机构，由Z轴伺服电机、Z轴丝杠前支承座、联轴器、Z轴滚珠丝杠、Z轴丝杠螺母、Z轴丝杠后支承座组成，Z轴伺服电机固定在Z轴丝杠前支承座上，并由联轴器与Z轴滚珠丝杠连接，Z轴丝杠螺母与Y轴滑鞍固定，Z轴丝杠前支承座和Z轴丝杠后支承座都与Z轴滑台固定；

6、根据权利要求1所述的立式高速数控铣床，其特征在于，所述的电主轴上装有动力减振器，棒铣刀直接固定在电主轴的输出轴上，电主轴固定在Z轴滑台上，所述的动力减振器由调节环、橡胶阻尼圈、减振块和减振器体组成，并装在减振器壳体内。

## 一种立式高速数控铣床

### 技术领域

本实用新型属于机械切削机床，特别涉及一种立式高速数控铣床。

### 背景技术

由于常规的普通铣床切削速度和工件的进给速度都比较低，对薄壁件的铣削加工和三维空间曲面的高速精加工无法实现。

### 实用新型内容

本实用新型的目的是克服现有技术的不足，提供一种能解决薄壁件加工和工件三维空间曲面高速精加工的一种立式高速数控铣床。

本实用新型包括框架式床身，所述框架式床身由床身、两个立柱、横梁组成，并用螺栓固定连接成框架式结构，床身上设置有工作台和工作台驱动机构，工作台通过在床身上的滚动导轨与床身相连接，工作台驱动机构由X轴伺服电机、联轴器、X轴丝杠前支承座、锁紧螺母、轴承端盖、滚珠轴承、X轴滚珠丝杠、X轴丝杠螺母、X轴丝杠后支承座组成，X轴伺服电机固定在X轴丝杠前支承座上，并由联轴器与X轴滚珠丝杠连接，X轴滚珠丝杠设置在装有滚珠轴承的X轴丝杠前支承座和X轴丝杠后支承座内，X轴丝杠前支承座的滚珠轴承由轴承端盖和锁紧螺母调节固定，X轴丝杠前支承座和X轴丝杠后支承座都固定在床身上，X轴丝杠螺母与工作台固定连接。

所述横梁上设置有Y轴滑鞍和Y轴滑鞍驱动机构，所述Y轴滑鞍通过固定在横梁上的滚动导轨与横梁相连接，所述Y轴滑鞍驱动机构由Y轴伺服电机、Y轴丝杠前支承座、联轴器、Y轴滚珠丝杠、Y轴丝杠螺母、X轴丝杠后支承座组成，Y轴伺服电机固定在X轴丝杠前支承座上，并由联轴器与Y轴滚珠丝杠连接，Y轴丝杠螺母与Y轴滑鞍固定连接，Y轴丝杠前支承座和Y轴丝杠后支承座都固定在横梁上。

所述Y轴滑鞍上设置有Z轴滑台和Z轴滑台驱动机构，Z轴滑台通过固定在Y轴滑鞍上的滚动导轨与Y轴滑鞍相连接，所述Z轴滑台驱动机构由Z轴伺服电机、Z轴丝杠前支承座、联轴器、Z轴滚珠丝杠、Z轴丝杠螺母、Z轴丝杠后支承座组成，Z轴伺服电机固定在Z轴丝杠前支承座上，并由联轴器与Z轴滚珠丝杠连接，Z轴丝杠螺母与Y轴滑鞍固定，Z轴丝杠前支承座和Z轴丝杠后支承座都与Z轴滑台固定。

所述Z轴滑台上设置有电主轴，棒铣刀直接固定在电主轴的输出轴上，电主轴上装有动力减振器，所述动力减振器由调节环、橡胶阻尼圈、减振块和减振器壳体组成，并装在减振器壳体内。

本实用新型与现有技术相比的优点是：

- 1、结构简单；
- 2、切削速度高，运动平稳，能加工薄壁工件；
- 3、能对工件进行三维空间曲面高速精加工。

#### 附图说明

图 1 为本实用新型结构示意图；

图 2 为图 1 侧视图；

图 3 为 X 轴工作台驱动结构示意图；

图 4 为 X 轴工作台驱动结构剖视图；

图 5 为 Y 轴滑鞍驱动结构示意图；

图 6 为 Z 轴滑台驱动结构示意图；

图 7 为动力减振器结构剖视图。

图中，1 床身、2 工作台、3 立柱、4 横梁、5 Y 轴丝杠后支承座、6 Y 轴导轨、7 Y 轴滑鞍、8 Z 轴伺服电机、9 Z 轴滑台、10 Y 轴滚珠丝杠、11 Y 轴伺服电机、12 动力减振器、13 电主轴、14 棒铣刀、15 工作台移动滑块、16 X 轴导轨、17 Z 轴导轨、18 滑台移动滑块、19 调节环、20 橡胶阻尼圈、21 减振块、22 滑鞍移动滑块、23 减振器体、24 X 轴滚珠丝杠、25 X 轴伺服电机、26 X 轴丝杠螺母、27 X 轴丝杠后支承座、28 联轴器、29 锁紧螺母、30 滚珠轴承、31 X 轴丝杠前支承座、32 轴承端盖、33 Y 轴丝杠前支承座、34 Y 轴丝杠螺母、35 Z 轴丝杠螺母、36 Z 轴滚珠丝杠、37 Z 轴丝杠后支承座、38 Z 轴丝杠前支承座、39 工件。

#### 具体实施方式

一种立式高速数控铣床，如图 1 和图 2 所示，由框架式床身、X 轴工作台驱动机构、Y 轴滑鞍驱动机构、Z 轴滑台驱动机构、高速切削电主轴及电器控制系统组成。

框架式床身，是由床身 1、两个立柱 3 和横梁 4 由螺栓固定连接成框架式结构。

X 轴工作台驱动机构，如图 1 和图 3 所示，工作台 2 的水平运动是由滚动导轨作为运动支承部件，滚动导轨由导轨和移动滑块组成，两个 X 轴导轨 16 由螺钉安装在床身 1 上，四个工作台移动滑块 15 由螺钉安装在工作台 2 上，所以，工作台 2 通过工作台移动滑块 15 与 X 轴导轨 16 相连接，并能在 X 轴导轨 16 上作水平运动。工作台 2 的水平运动是通过固定在工作台 2 上的 X 轴丝杠螺母 26，将 X 轴伺服电机 25、X 轴滚珠丝杠 24 的旋转运动转变为工作台 2 的直线水平运动。X 轴工作台驱动机构的结构，如图 4 所示，X 轴伺服电机 25 用螺钉固定在 X 轴丝杠前支承座 31 上，X 轴丝杠前支承座 31 用螺钉又固定在床身 1 上，

X轴伺服电机 25 由联轴器 28 与 X 轴滚珠丝杠 24 相连接, X 轴滚珠丝杠 24 的两端由滚珠轴承 30 支承, 并安装在 X 轴丝杠前后支承座内, X 轴丝杠前支承座 31 的滚珠轴承 30 由轴承端盖 32 和锁紧螺母 29 调整固定, X 轴丝杠后支承座 27 用螺钉固定在床身 1 上, X 轴丝杠螺母 26 用螺钉固定在工作台 2 上。

Y 轴滑鞍驱动机构, 如图 1、图 2 和图 5 所示, 两个 Y 轴导轨 6 用螺钉固定在横梁 4 上, 四个滑鞍移动滑块 22 用螺钉固定在 Y 轴滑鞍 7 上, 所以 Y 轴滑鞍 7 通过移动滑块能在 Y 轴导轨 6 上左右运动。Y 轴滑鞍 7 的左右运动, 是通过固定在 Y 轴滑鞍 7 上的 Y 轴丝杠螺母 34, 将 Y 轴伺服电机 11、Y 轴滚珠丝杠 10 的旋转运动转变为 Y 轴滑鞍 7 的左右直线运动。Y 轴丝杠后支承座 5 和 Y 轴丝杠前支承座 33 用螺钉固定在横梁 4 上, Y 轴伺服电机 11 固定在 Y 轴丝杠前支承座 33 上。

Z 轴滑台驱动机构, 如图 1、图 2 和图 6 所示, 两个 Z 轴导轨 17 用螺钉固定在 Z 轴滑台 9 上, 四个滑台移动滑块 18 用螺钉固定在 Y 轴滑鞍 7 上, 所以 Z 轴滑台 9 通过 Z 轴导轨 17 和滑台移动滑块 18, 能在 Y 轴滑鞍 7 上作上下垂直运动。Z 轴滑台 9 的上下垂直运动, 是通过固定在 Y 轴滑鞍 7 上的 Z 轴丝杠螺母 35, 将固定在 Z 轴滑台 9 上的 Z 轴伺服电机 8、Z 轴滚珠丝杠 36 的旋转运动转变为 Z 轴滑台 9 的上下垂直运动。所以 Z 轴滑台 9 能在 Y 轴滑鞍 7 上作上下垂直运动, 又能随 Y 轴滑鞍 7 在横梁 4 上作横向左右移动。Z 轴丝杠后支承座 37 和 Z 轴丝杠前支承座 38 用螺钉固定在 Z 轴滑台 9 上, Z 轴伺服电机 8 固定在 Z 轴丝杠前支承座 38 上。

高速切削电主轴如图 1 和图 2 所示, 棒铣刀 14 直接安装在电主轴 13 的输出轴上, 并装有动力减振器 12, 高速切削电主轴 13 用螺钉固定在 Z 轴滑台 9 上, 所以高速切削电主轴 13 带动棒铣刀 14, 通过 Y 轴滑鞍 7 和 Z 轴滑台 9 能作横向和垂直复合切削运动。电主轴最高转速为 30000 转/分, 动力减振器 12 的结构如图 7 所示, 用调整环 19 通过两个橡胶阻尼圈 20 来调节动力减振器的刚度, 减振块 21 在电主轴发生振动时来吸收振动能量, 从而使切削平稳, 动力减振器体 23 用螺钉与电主轴 13 固定连接。

机床运动过程如下: 由机床电器控制系统控制各运动部件运动, 机床启动, 将 X、Y、Z 三个方向的运动部件移动至机床基准点 (机床零点), 启动预先编制的加工程序, X、Y、Z 三个方向的运动部件将按各自所接受的指令运动, 通过 X、Y、Z 三轴联动和铣刀 14 的高速切削运动, 即可对固定在工作台上的工件 39 进行三维曲面高速精加工, 加工完毕后, X、Y、Z 三个方向的运动部件退回到参考点, 铣刀 14 停止旋转, 加工过程结束, 机床待命, 等待接受下一个指令。

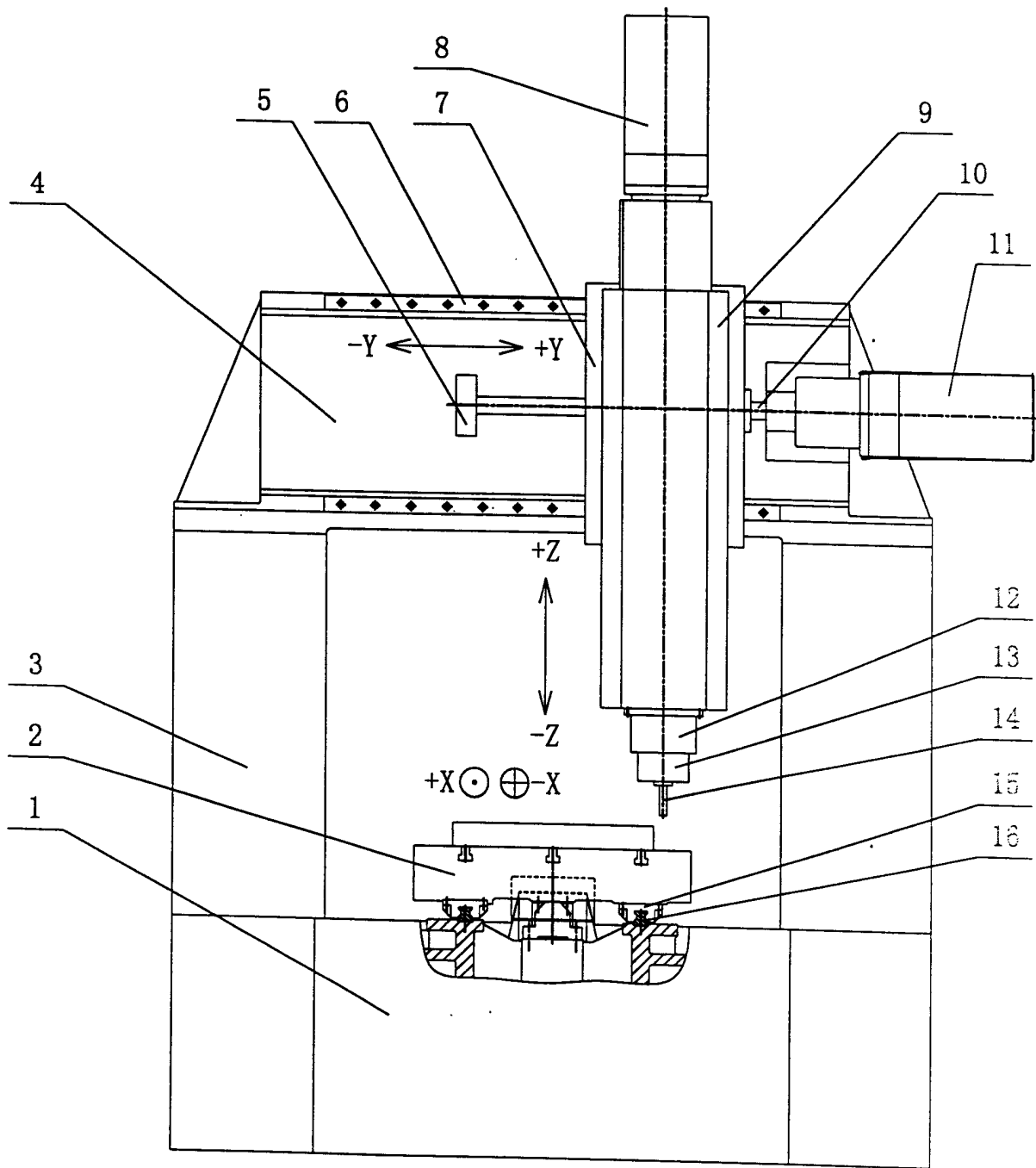


图1

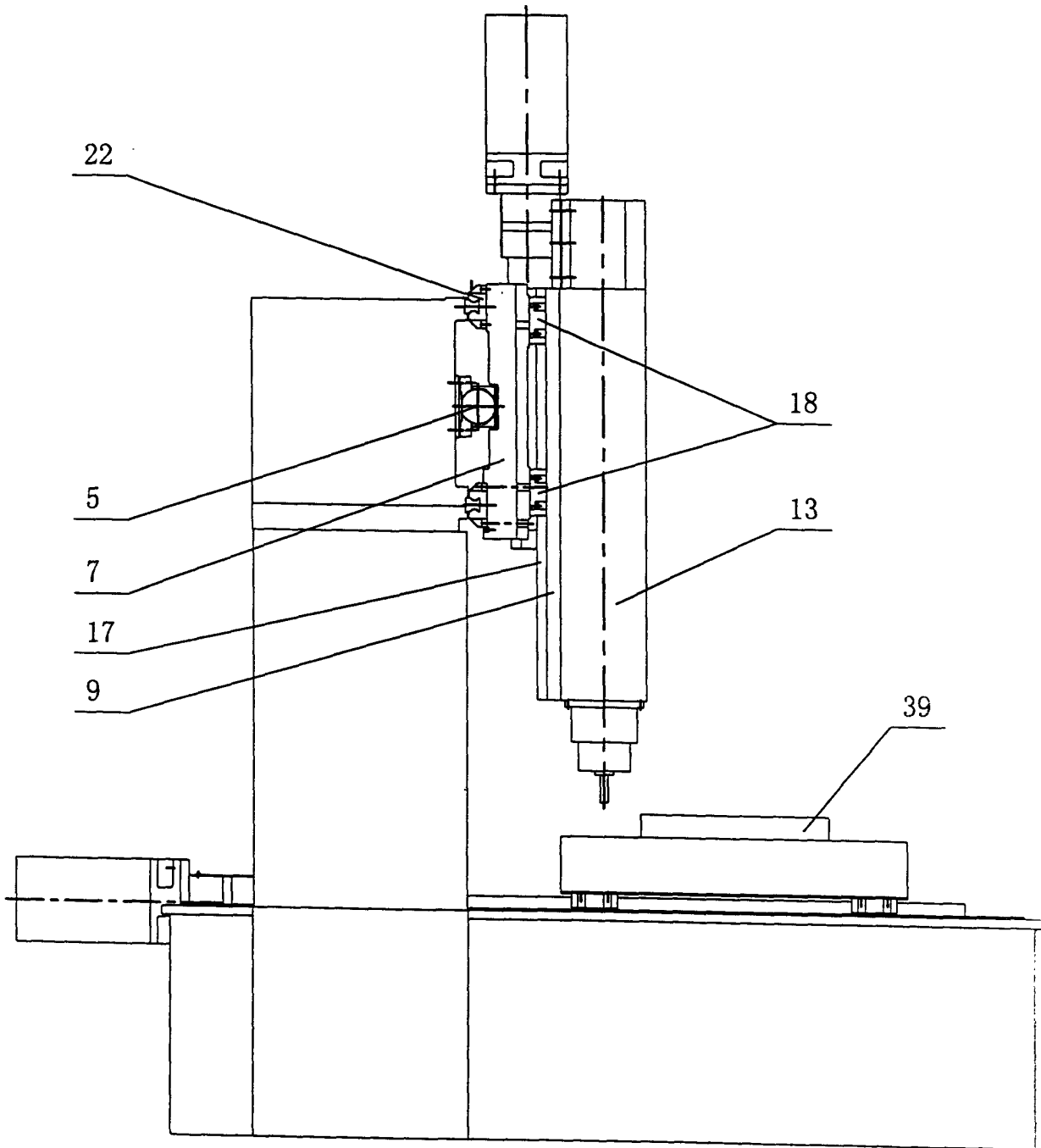


图2

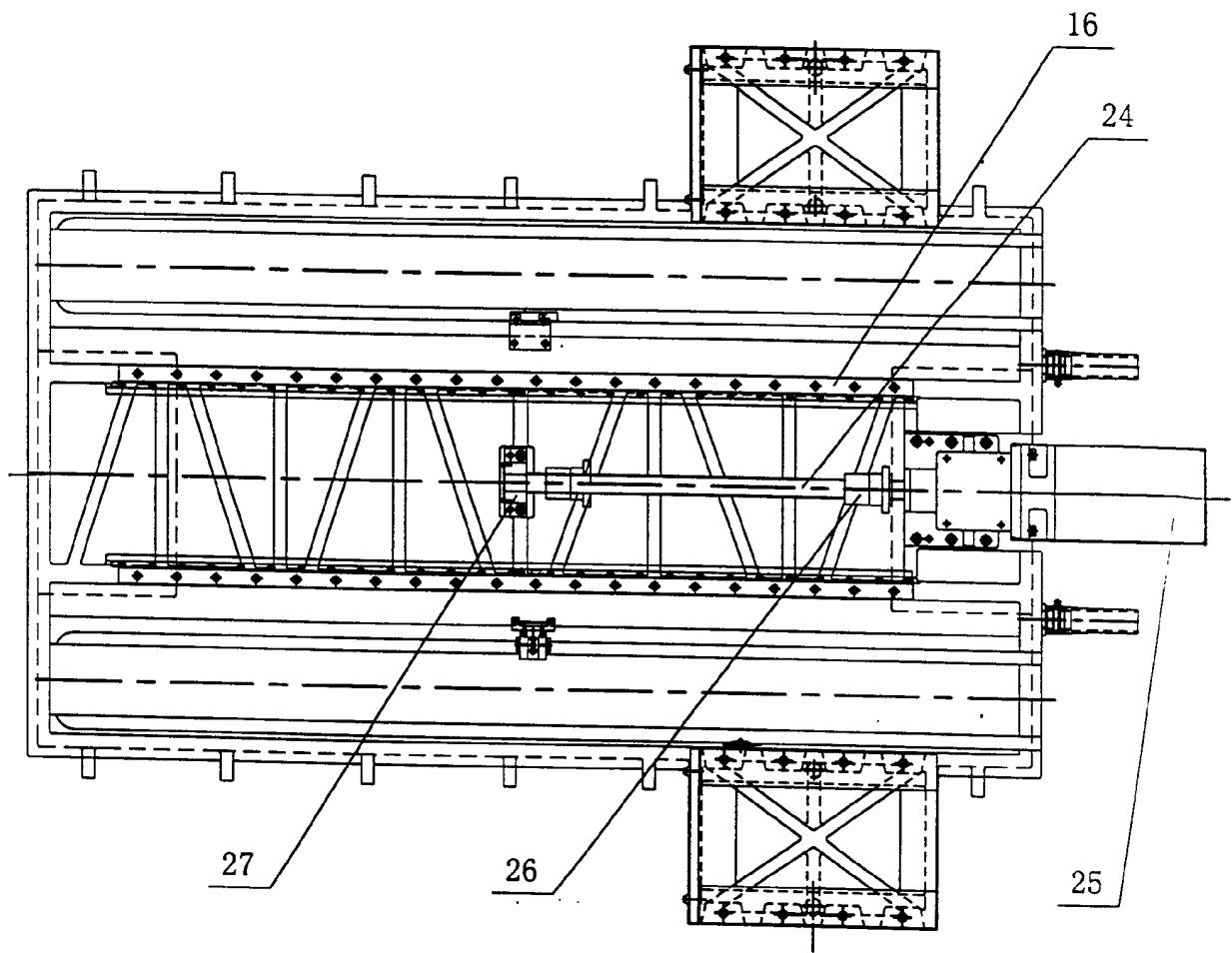


图3



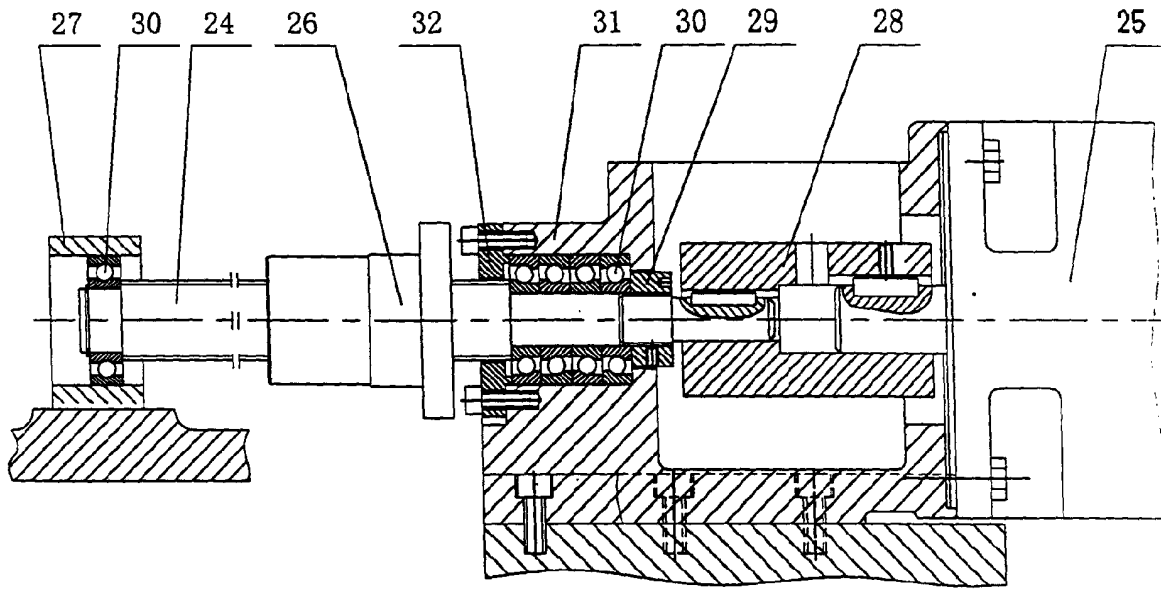


图 4

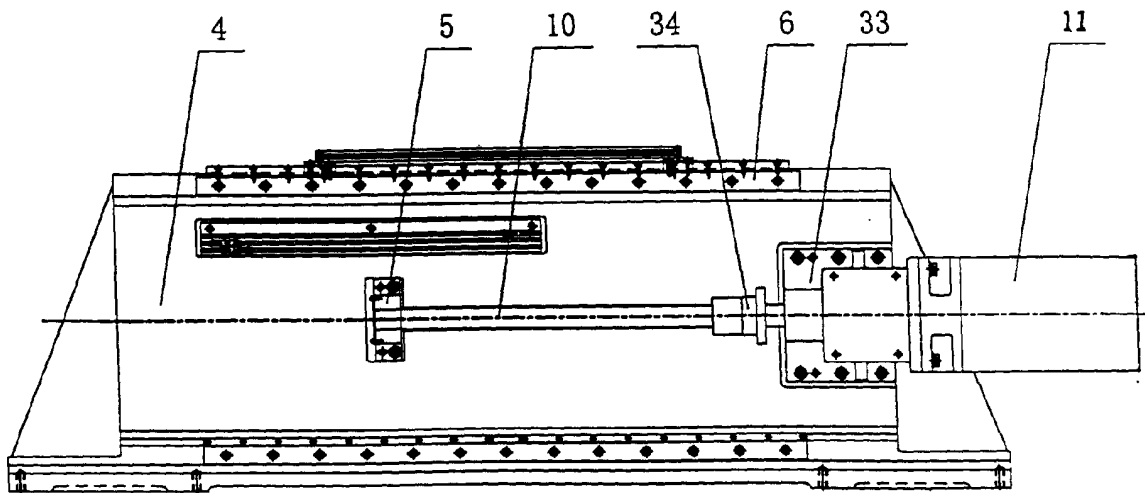


图 5

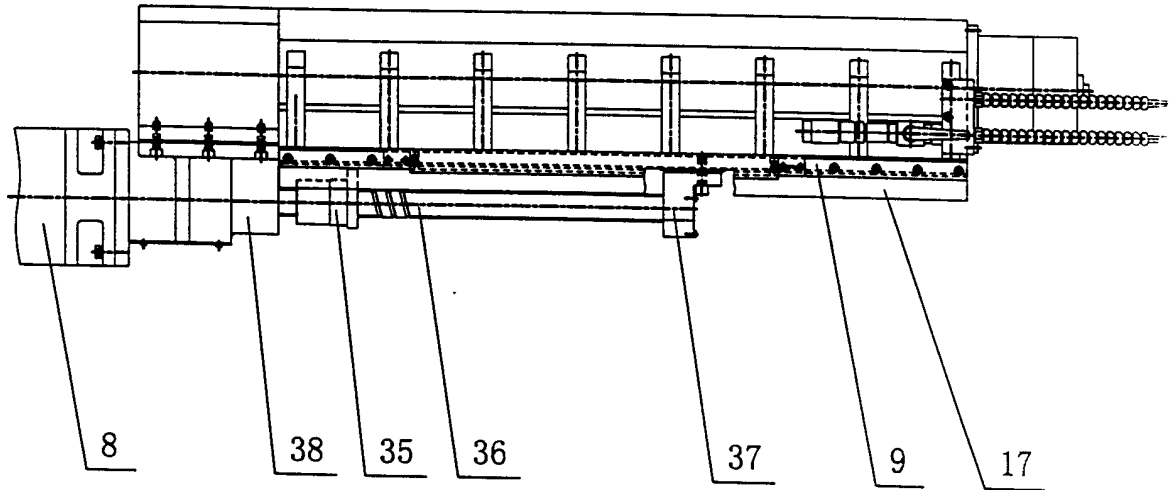


图 6

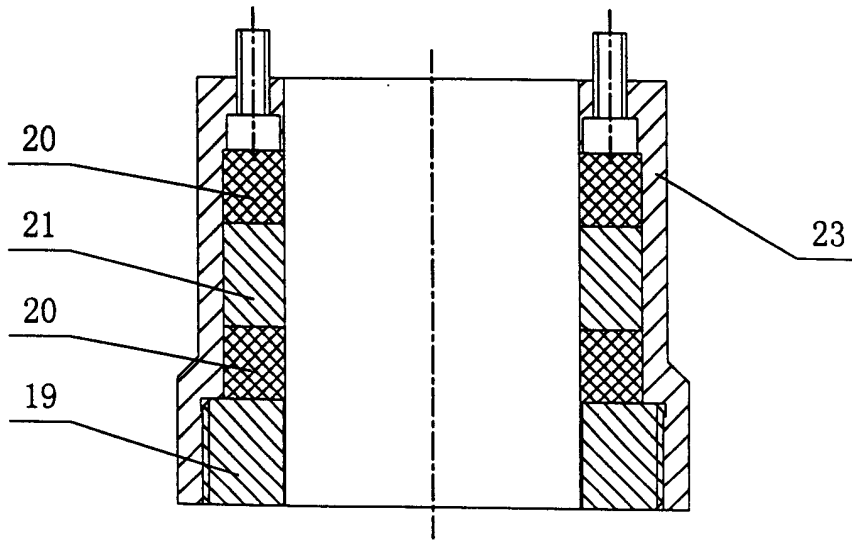


图 7