

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720033718.6

B23H 7/10 (2006.01)

B23H 7/26 (2006.01)

B23H 7/32 (2006.01)

B23Q 1/25 (2006.01)

B65H 59/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008年1月9日

[11] 授权公告号 CN 201002154Y

[22] 申请日 2007.1.15

[21] 申请号 200720033718.6

[73] 专利权人 江苏三星机械制造有限公司

地址 225300 江苏省泰州市海陵区经济开发区春风路西首江苏三星公司内

[72] 发明人 王炎秋

[74] 专利代理机构 泰州地益专利事务所

代理人 王楚云

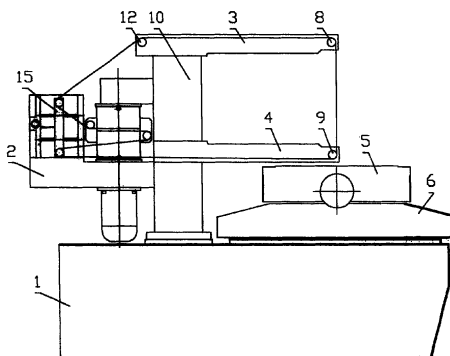
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 实用新型名称

电火花线切割机床

[57] 摘要

本实用新型涉及一种电火花线切割机床，其运丝机构省去了运丝拖板及加工精度要求高的运丝机构导轨副，而使用了支架及排丝架，支架固定安装，运丝电机、贮丝筒均安装在支架上，两者位置固定，支架上还安装有与贮丝筒轴相平行的导向杆，运丝电机通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动，同时，运丝电机通过同步带传动机构、丝杆副驱动排丝架沿与贮丝筒轴相平行的导向杆作往复直线运动，实现排丝、放丝。本实用新型中，丝筒、运丝电机毋须作往复直线运动，质量较小的排丝架为运动部件，并省去了需往复直线运动的运丝上拖板，床身长度可减小五分之一，成本大为降低。同时，装丝操作更为方便，维修率低、振动小，稳定性高。



1、电火花线切割机床主要包括床身、运丝机构、线架、工作台、工作液系统、机床电器及数控系统几大部分，其中，

运丝机构包括运丝电机、联轴器、贮丝筒、同步带传动机构、丝杆副、行程开关，运丝电机同轴线固定位于贮丝筒的一侧，其输出轴通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动，贮丝筒轴顶端还装有主同步带轮，丝杆上装有从同步带轮，运丝电机工作时，同时通过同步带传动机构驱动丝杆转动；

线架主要包括固定在床身上的立柱及与立柱相连接的上臂、下臂及若干导轮；

绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经若干过渡导轮、上、下主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路；

工作台主要包括下拖板、上拖板、拖板电机、工作台拖板导轨副、传动组件，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件置于该工作台面上，其待加工部位恰位于加工区；

其特征在于：

所述运丝机构还包括一个位置固定的支架、一个装有过渡导轮的排丝架、安装于上述支架上的与贮丝筒轴相平行的导向杆，所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于上述支架上，丝杆也安装于该支架上，排丝架与丝母固定相连接，同时，排丝架与套装于导向杆的滑套固定相连接，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上

的过渡导轮再经主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。

2、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述支架固定安装于在相对接近于加工区的床身上。

3、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述支架固定安装于立柱上。

4、根据权利要求 1 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于支架上，贮丝筒轴的方向为垂直方向。

5、根据权利要求 2 所述的电火花线切割机床，其特征在于：所述导向杆装置采用直线轴承副，两根直线轴承心轴均安装于支架上，排丝架与套装于直线轴承心轴上的直线轴承固定相连接。

6、根据权利要求 1-6 任一所述的电火花线切割机床，其特征在于：它还包括一个张力调节机构，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上的排丝导轮再经张力调节机构、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。

电火花线切割机床

(一) 技术领域:

本实用新型涉及一种电火花线切割机床，属于电火花线切割机床技术领域。

(二) 背景技术:

现有技术中，电火花线切割机床包括床身、运丝机构、线架、工作台、工作液系统、机床电器及数控系统几大部分，其中，

运丝机构通常包括运丝拖板导轨副（通常为V形导轨副）、传动组件（丝杆副）、运丝电机、联轴器、同步带传动机构、运丝上下拖板、固定安装于运丝上拖板的贮丝筒、行程开关，运丝下拖板水平地固定安装于床身上，运丝上拖板通过纵向安装的导轨副安装于运丝下拖板上，贮丝筒固定水平安装于运丝上拖板上，运丝电机也固定水平地安装于运丝上拖板上，它与贮丝筒同轴线安装并位于贮丝筒一侧，其输出轴通过联轴器连接贮丝筒轴，驱动贮丝筒做旋转运动，贮丝筒轴顶端还装有同步带轮，运丝电机通过同步带传动机构驱动丝杆转动，与丝母相固定的运丝上拖板即会沿丝杆作轴向直线运动，两侧设有的行程开关使得运丝电机及时换向运转，贮丝筒便会同时沿导轨做水平往复直线运动，实现排丝、放丝，运丝机构外侧还装有防护罩；

线架包括固定在床身上的立柱及与立柱相连接的上臂、下臂及若干导轮；

绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经若干过渡导轮、上、

下主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间（加工区）闭合形成环路；

工作台包括下拖板、上拖板、拖板电机、工作台拖板导轨副、传动组件，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件置于该工作台面上，其待加工部位恰位于加工区。

为提高加工精度，不少电火花线切割机床还包括张力调节机构（通常为重锤式张紧装置），绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后，经张力调节机构及若干过渡导轮、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间（加工区）闭合形成环路；

现有技术存在着如下不足之处：

1. 现有电火花线切割机床床身长、体积大、成本高。由于承载贮丝筒和运丝电机的运丝上拖板作水平往复直线运动，占用空间较大，它只能设置在床身上远离加工区的立柱的另一侧，床身身长必然较长，床身体积大、耗材多、成本高。
2. 操作不便，贮丝筒距上、下主导轮距离远，装丝不便。
3. 运丝机构中的导轨副加工精度要求高，加工成本高。我们知道，影响加工精度的主要因素取决于加工区内电极丝的张力的稳定性，张力调节机构、电极丝经过的导轮数量、电极丝进入主导轮的角度、闭合环路中电极丝长度的变化、贮丝筒运行的平稳性等均会影响加工区内电极丝的张力的稳定性。
4. 运丝机构中的丝杆副易磨损，维修率高。与丝母相固定的运丝上拖板承载着贮丝筒和运丝电机，重量大且电机一侧严重偏

重。

(三) 发明内容:

本实用新型旨在提供了一种成本低电火花线切割机床。

本实用新型的技术解决方案如下:

电火花线切割机床包括床身、运丝机构、线架、工作台、工作液系统、机床电器及数控系统几大部分, 其中,

运丝机构包括运丝电机、联轴器、贮丝筒、同步带传动机构、丝杆副、行程开关, 运丝电机同轴线固定位于贮丝筒的一侧, 其输出轴通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动, 贮丝筒轴顶端还装有主同步带轮, 丝杆上装有从同步带轮, 运丝电机工作时, 同时通过同步带传动机构驱动丝杆转动;

线架包括固定在床身上的立柱及与立柱相连接的上臂、下臂及若干导轮;

绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒引出后, 经若干过渡导轮、上、下主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路;

工作台包括下拖板、上拖板、拖板电机、工作台拖板导轨副、传动组件, 工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动, 工件置于该工作台上, 其待加工部位恰位于加工区;

其特征在于:

所述运丝机构还包括一个位置固定的支架、一个装有过渡导轮的排丝架、安装于上述支架上的与贮丝筒轴相平行的导向杆, 所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于上述支架上, 丝杆也安装于该支架上, 排

丝架与丝母固定相连接，同时，排丝架与套装于导向杆的滑套固定相连接，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上的过渡导轮再经主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。

上述结构中，运丝电机、贮丝筒、支架均为位置固定的部件，质量较小的排丝架为运动部件，省去了加工精度要求高的运丝机构导轨副。运丝电机通过联轴器驱动贮丝筒做旋转运动，同时，运丝电机通过同步带传动机构、丝杆副驱动排丝架沿与贮丝筒轴相平行的导向杆作往复直线运动，实现排丝、放丝。

上述结构的优点在于：

1. 贮丝筒、运丝电机毋须往复直线运动，省去了运丝下拖板及需往复直线运动的运丝上拖板，占用纵向空间较小，运丝机构段床身宽度可减小，床身成本得以降低；
2. 省去了运丝拖板及运丝机构导轨副，转而采用质量较小的排丝架与价格较低的导向杆装置，通过排丝架排丝，大大降低了运丝拖板及运丝机构导轨副带来的高成本；
3. 与运丝机构中的丝母相固定的为质量较小的排丝架，承载力低，且不存在着一侧严重偏重问题，磨损率大为降低，降低了维修率；
4. 运丝机构运动时，运丝电机必须频繁换向，上述结构由于将运丝电机的位置固定，其振动大为减小，提高了加工的稳定性和精度。

进一步的技术解决方案为：

所述支架固定在相对接近于加工区的床身上。

该技术解决方案使得床身长度可减小五分之一，床身成本大为降低。同时，贮丝筒距上、下主导轮距离减小，装丝操作更为方便；

又进一步的技术解决方案为：

所述运丝电机、贮丝筒均固定安装于支架上，贮丝筒轴的方向为垂直方向。

垂直布置的电机及贮丝筒占用水平空间较小，床身宽度可进一步减小，床身成本可进一步降低。

上述结构中，导向杆装置以采用两个导向杆为宜。

上述结构中，导向杆装置还可采用直线轴承副。

上述结构中，还可采用张力调节机构，绕于贮丝筒上的电极丝从贮丝筒两边分别引出后，经排丝架上的排丝导轮再经张力调节机构、主导轮在上臂、下臂顶端一侧的上、下主导轮间闭合形成环路。

（四）附图说明：

以下将结合附图和实施例对本实用新型做进一步详细说明：

附图 1 为本实用新型第一个实施例的示意图（主视图）

图 2 为图 1 所示实施例的后视图

图 3 为图 1 所示实施例中的 A-A 向视图

图 4 为图 1 所示实施例的传动原理图

图 5 为本实用新型第二个实施例的示意图（主视图）

图 6 为图 5 所示实施例的左视图

(五) 具体实施方式:

参见附图 1、2、3、4，本实用新型第一个实施例为运丝电机及贮丝筒立式安置的电火花线切割机床。它由床身 1、运丝机构 2、线架、工作台、张力调节机构 15、工作液系统（图中未标示）、机床电器及数控系统（图中未标示）几大部分组成，其中，

立柱 10 固定在床身 1 上，上臂 3、下臂 4 与立柱相连接，其上分别装有过渡导轮 12 及上主导轮 8、下主导轮 9；

工作台安装于上主导轮 8、下主导轮 9 下方，它包括拖板电机、传动组件、工作台拖板导轨副、通过工作台拖板导轨副安装的工作台下拖板 6、工作台上拖板 5，工作台在拖板电机的驱动下可实现 X、Y 向十字型运动，工件置于该工作台上，其待加工部位恰位于上主导轮 8、下主导轮 9 间的加工区内；

运丝机构包括支架 16、运丝电机 14、联轴器 26、贮丝筒 13、同步带轮 22、同步带 23、丝杆副、行程开关 27、排丝架 19、导向杆 17、滑套 18，

支架 16 固定安装于立柱 10 上，运丝电机 14 及贮丝筒 13 竖直地同轴地安装支架 16 上，运丝电机 14 输出轴通过联轴器 26 连接贮丝筒轴 25，驱动贮丝筒做旋转运动，贮丝筒轴 25 的上端装有主同步带轮 22；

支架 16 上还安装有排丝架 19、与贮丝筒轴 25 相平行的两根导向杆 17、丝杆 20，固定安装于上述支架上，固定于排丝架 19 上的丝母 21 与丝杆 20 螺旋连接，同时，排丝架 19 与套装于导向杆的滑套 18

固定相连接，丝杆 20 的顶端安装有从同步带轮 28，通过同步带 23 实现传动。

当运丝电机工作时，驱动贮丝筒做旋转运动，同时收丝、放丝，并通过同步带传动机构驱动丝杆转动，继而通过丝母 21 驱动排丝架 19 沿导向杆 17 作平行于贮丝筒轴 25 的直线运动，当排丝架 19 运行并触及行程开关 27 时，运丝电机反向工作，从而实现排丝。

绕于贮丝筒 13 上的电极丝从引出后，经排丝架上的导轮再经张力调节机构 15、主导轮 8、9、再回贮丝筒 13 闭合形成环路。

参见附图 5、6，本实用新型第二个实施例为运丝电机及贮丝筒水平安置的电火花线切割机床。它同样由组成，其中，床身、线架、工作台、张力调节机构 15、工作液系统、机床电器及数控系统部分的结构与第一个实施例相应部分的结构完全相同，两个实施例所不同的是，第二个实施例中支架固定在床身 1 上，运丝电机及贮丝筒均水平安装于支架上，导向装置采用直线轴承副，与第一个实施例相同，两根直线轴承心轴 17、丝杆 20 均安装于支架上，并与贮丝筒轴 25 相平行，排丝架 19 与套装于直线轴承心轴的直线轴承固定相连接，同时，它与丝母 21 固定相连接。当运丝电机工作时，贮丝筒只做旋转运动，同时排丝架 19 沿导向杆 17 作平行于贮丝筒轴 25 方向（水平方向）的往复直线运动。防护罩 34 安装于运丝机构右侧。

在此需要指出的是，除了上述实施例，本实用新型还有诸多实施形式，如，导向杆装置可用直线导轨副、滑动导轨副、滚动导轨副等替代，以上这些等同替代方案，对本领域普通技术人员而言，毋庸付

出创造性劳动即可实现，在此就不赘述了。上述诸实施方案当然落入本实用新型的保护范围内。

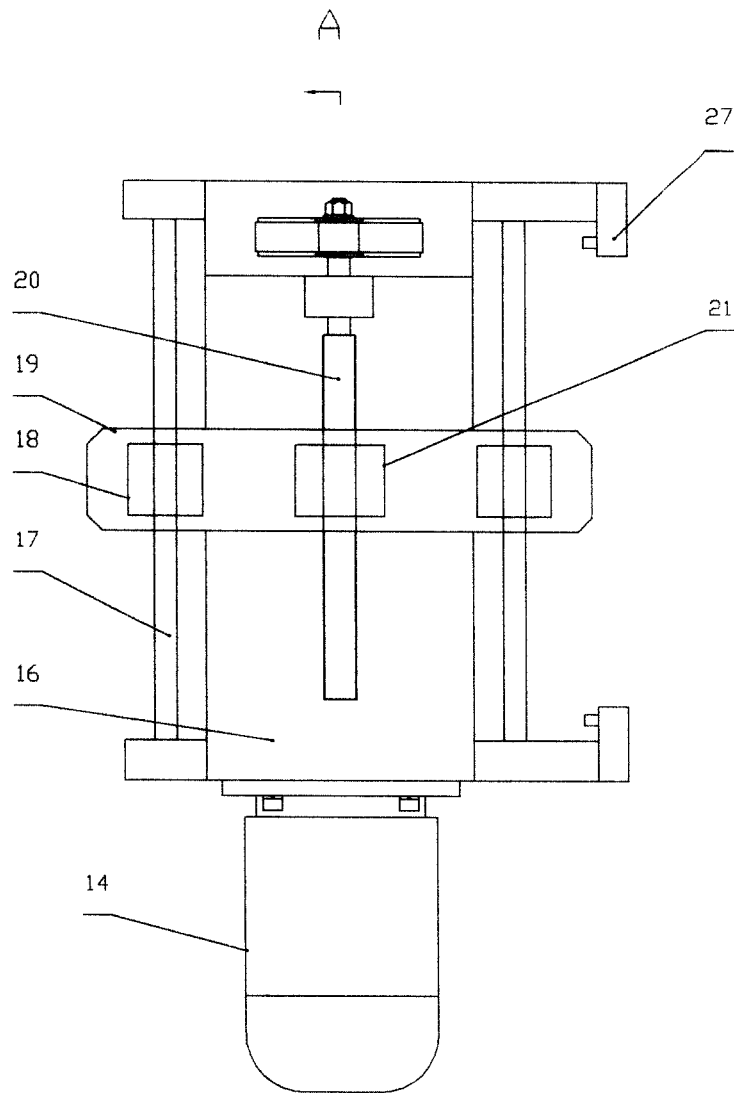


图 2

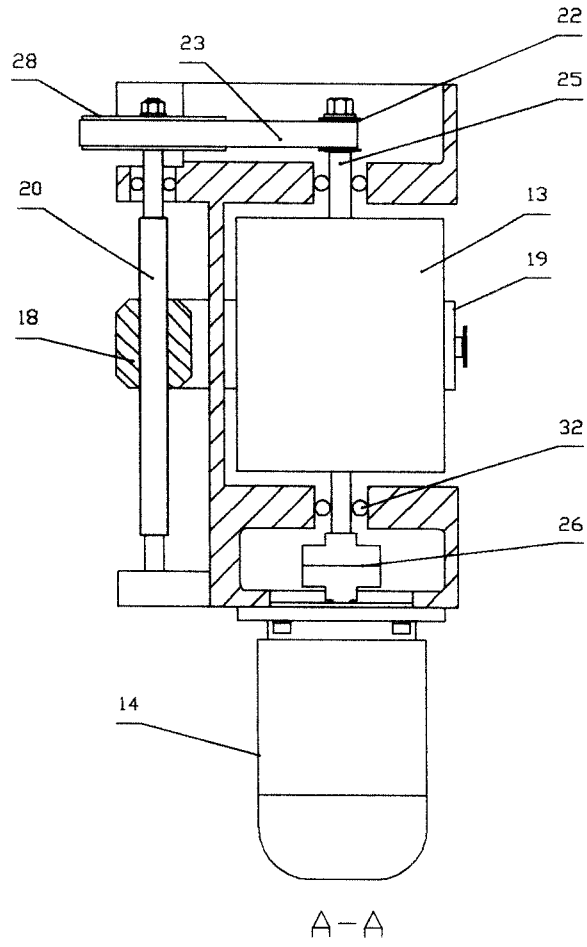
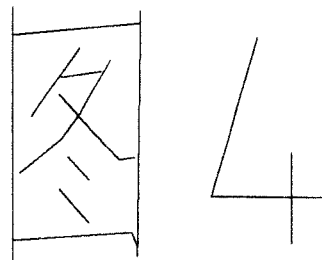
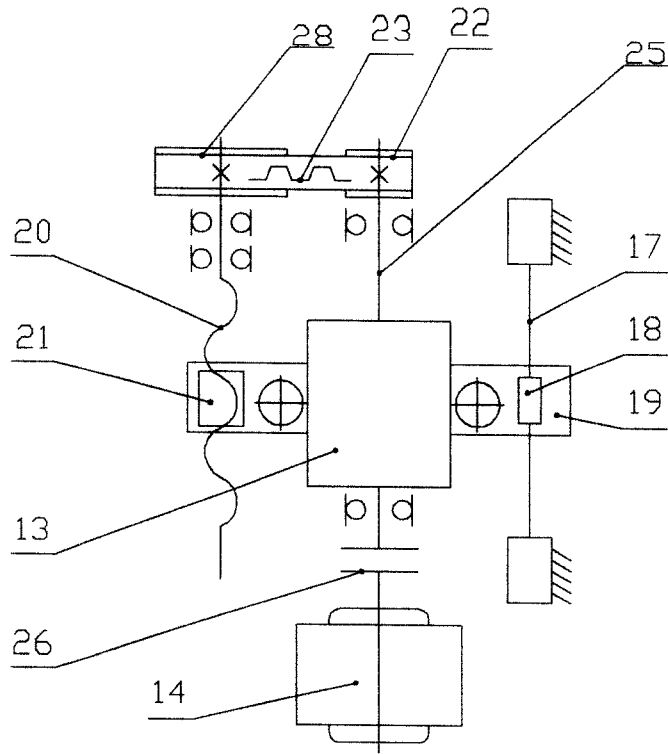


图 3



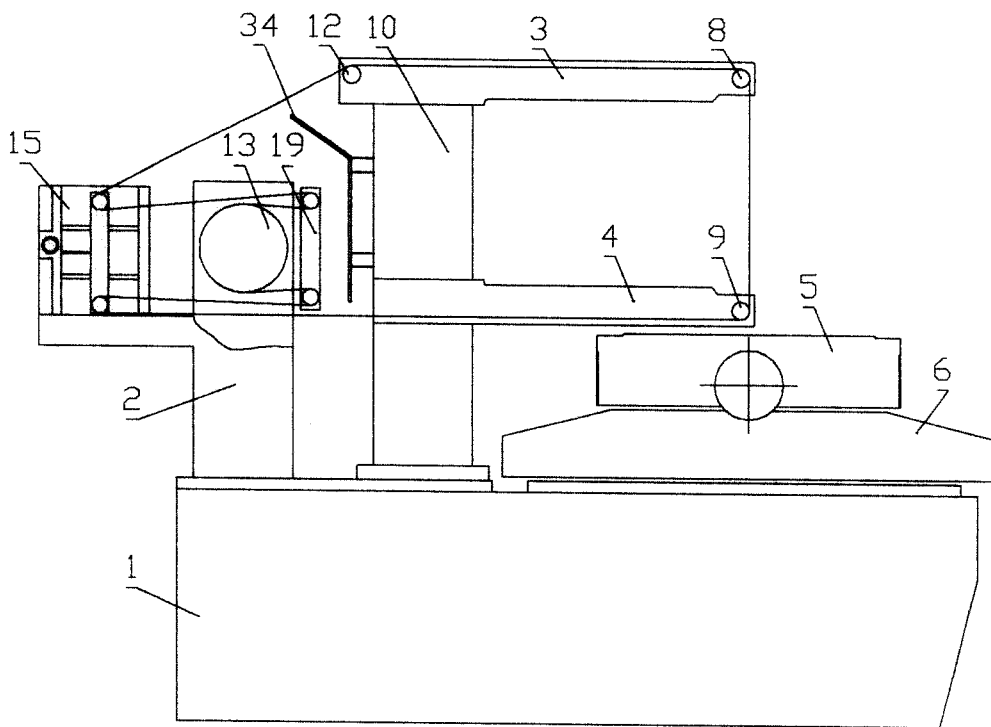


图5

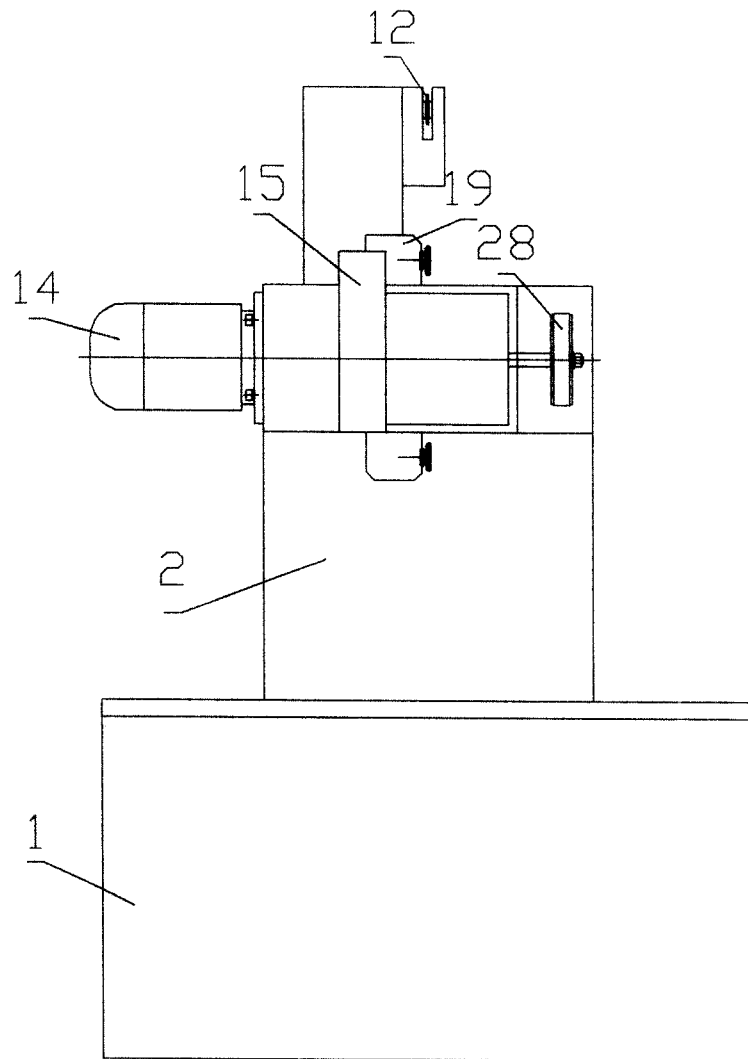


图6