(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103316989 B
(45)授权公告日 2015.05.06

(21)申请号 201210079060.8

(22)申请日 2012.03.23

(73)专利权人 新疆特变电工集团有限公司
地址 110144 辽宁省沈阳市经济技术开发区开发大路32号

(72)发明人 王德琮 谢彪 龚勋

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002
代理人 白振宇

(51)Int.Cl.
B21D 28/00(2006.01)
B21D 28/24(2006.01)
B21D 28/02(2006.01)
B21D 43/00(2006.01)
B21D 43/08(2006.01)
B21C 47/18(2006.01)

(56)对比文件
CN 202539322 U,2012.11.21, 权利要求1-10.
EP 0722812 A1,1996.07.24,
CN 102343389 A,2012.02.08,
CN 202079404 U,2011.12.21, 全文.
DE 4101603 A1,1992.07.23, 全文.

审查员 杨玮亮

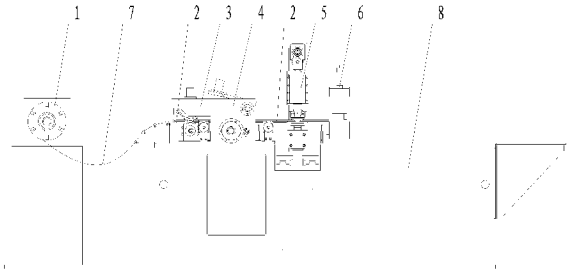
权利要求书3页 说明书8页 附图12页

(54)发明名称

一种硅钢片数控冲剪线设备

(57)摘要

本发明涉及硅钢片的加工设备，具体地说是一种硅钢片数控冲剪线设备，包括位于进料端一侧的开卷机以及依次安装在剪切主机床身上的侧导轨机构、测长机构、送料机构、冲孔机构和剪切机构，其中侧导轨机构分段设置在测长机构、送料机构、冲孔机构和剪切机构之间；所述硅钢片沿侧导轨机构通过送料机构运送，由所述冲孔机构和剪切机构进行冲孔和剪切。本发明结构合理，故障低，冲剪精度高，可完全数控，操作方便，冲剪速度快，生产率高。



CN 103316989 B

1. 一种硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：包括位于进料端一侧的开卷机（1）以及依次安装在剪切主机床身（8）上的侧导轨机构（2）、测长机构（3）、送料机构（4）、冲孔机构（5）和剪切机构（6），其中侧导轨机构（2）分段设置在测长机构（3）、送料机构（4）、冲孔机构（5）和剪切机构（6）之间；所述测长机构（3）上部具有安装在送料机构（4）上的压轮座（301）及铰接在压轮座（301）上的压轮（307），测长机构（3）的下部具有安装在剪切主机床身（8）上、带有编码器（310）的测长轮（309），所述压轮（307）与测长轮（309）抵接；所述送料机构（4）具有安装在剪切主机床身（8）上的箱体（411），在箱体（411）内安装有上下设置的上辊（408）及下辊（412），其中上辊（408）通过上辊架板（409）铰接在箱体（411）上、绕铰轴转动；所述冲孔机构（5）可沿垂直于硅钢片（7）运行方向往复移动，具有下模座（516）及通过第一伺服电机（502）驱动上下往复移动的上模具（513）；所述剪切机构（6）具有上下往复移动的上刀胎（605）及在垂直于硅钢片（7）运行方向、与上刀胎（605）之间距离可调的下刀胎（616），在上、下刀胎（605、616）上分别安装有上、下剪刀（614、615）；所述硅钢片（7）沿侧导轨机构（2）通过送料机构（4）运送，由所述冲孔机构（5）和剪切机构（6）进行冲孔和剪切；所述冲孔机构（5）包括冲孔床身（501）、第一伺服电机（502）、偏心轴（505）、冲孔主轴（509）、上模具（513）、下模座（516）、第一底座（517）、第二直线导轨（519）、滑块（520）及第二手轮（521），其中第二直线导轨（519）安装在剪切主机床身（8）上，冲孔床身（501）的底部安装有与所述第二直线导轨（519）配合的滑块（520），所述第二手轮（521）通过螺纹副与滑块（520）连接，驱动冲孔床身（501）及其上的各部件沿垂直于硅钢片（7）运行方向往复移动；所述第一伺服电机（502）安装在冲孔床身（501）的顶部，第一伺服电机（502）的输出轴与所述偏心轴（505）的一端连接，偏心轴（505）的另一端通过连接件连接所述冲孔主轴（509）的一端，该冲孔主轴（509）的另一端安装有上模具（513）；所述第一底座（517）安装在冲孔床身（501）上，下模座（516）设置在该第一底座（517）上、位于上模具（513）的下方。

2. 按权利要求 1 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述开卷机（1）固定在剪切主机床身（8）进料端的一侧，包括芯轴（101）、支撑板（104）、电机（105）、传动机构、主轴（106）、第一气缸（107）及开卷机床身（108），其中芯轴（101）插设在主轴（106）内、沿轴向相对主轴（106）往复移动，所述芯轴（101）的一端与安装在开卷机床身（108）上的第一气缸（107）相连，另一端连接有套在主轴（106）上、相对主轴（106）可轴向滑动的活动联接法兰（103）；所述主轴（106）上安装有固定联接法兰（111），该固定联接法兰（111）通过固定支杆（109）连接有胀紧硅钢片卷料的支撑板（104），所述活动联接法兰（103）通过活动支杆（110）与支撑板（104）连接，该活动支杆（110）的两端分别与活动联接法兰（103）及支撑板（104）铰接；所述电机（105）安装在开卷机床身（108）上，通过传动机构与主轴（106）相连，驱动主轴（106）及支撑板（104）旋转，实现被胀紧的硅钢片料卷旋转送料。

3. 按权利要求 1 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述侧导轨机构（2）包括侧导轨（204）、第一直线导轨（206）、底板（207）、第一手轮（208）及滑座（211），其中底板（207）安装在剪切主机床身（8）上，所述第一直线导轨（206）固定在底板（207）上，在第一直线导轨（206）的上方设有通过第一联轴器（205）连接在一起、旋向相反的两个丝杠，任一丝杠上连接有第一手轮（208），另一丝杠通过传动装置与相邻段侧导轨机构中对应的丝杠相连，每个丝杠上均螺纹连接有带有滑座（211）的第一丝母（203），每个第一丝母（203）的

上方均安装有侧导轨 (204)，所述硅钢片 (7) 位于两侧导轨 (204) 之间，两侧导轨之间的距离可根据硅钢片 (7) 的规格调整，所述第一丝母 (203) 通过所述滑座 (211) 与第一直线导轨 (206) 的配合沿第一直线导轨 (206) 往复移动；所述侧导轨 (204) 的内侧沿硅钢片 (7) 运行方向开有导轨槽 (213)，该导轨槽 (213) 内设有多个滚动轴承 (212)，所述硅钢片 (7) 的侧边与各滚动轴承 (212) 的外圆滚动接触。

4. 按权利要求 1 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述测长机构 (3) 包括压轮座 (301)、压轮架 (302)、第二气缸 (303)、压轮 (307)、下轮座 (308)、测长轮 (309) 及编码器 (310)，其中压轮架 (302) 的一端铰接在所述压轮座 (301) 上，另一端转动安装压轮 (307)，所述第二气缸 (303) 安装在压轮座 (301) 上，第二气缸 (303) 的活塞端与所述压轮架 (302) 相连；所述下轮座 (308) 固定在剪切主机床身 (8) 上，测长轮 (309) 转动安装在该下轮座 (308) 上，测长轮轮轴的任一端由所述下轮座 (308) 穿出、连接有编码器 (310)。

5. 按权利要求 4 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述第二气缸 (303) 通过第一安装板 (311) 固定在压轮座 (301) 上，拉簧 (304) 的一端与该第一安装板 (311) 相连，另一端连接于所述压轮架 (302) 上；所述压轮 (307) 与测长轮 (309) 的直径相同。

6. 按权利要求 1 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述送料机构 (4) 包括第三气缸 (405)、上辊 (408)、上辊架板 (409)、箱体 (411)、下辊 (412)、第二安装板 (407)、球形连杆 (406)、压簧螺杆 (413)、调整螺母 (404) 及压簧 (403)，其中上辊架板 (409) 位于箱体 (411) 的上方，上辊架板 (409) 的一端与所述箱体 (411) 铰接，另一端设有调整上、下辊 (408、412) 之间间隙的顶丝 (401)，所述上辊 (408) 安装在上辊架板 (409) 上、随上辊架板 (409) 转动，下辊 (412) 的任一端由箱体 (411) 穿出，通过第二同步齿形轮 (414) 与第二伺服电机连接；在箱体 (411) 内壁上设有第二安装板 (407)，第三气缸 (405) 的活塞通过球形连杆 (406) 与所述第二安装板 (407) 相连，所述球形连杆 (406) 与第二安装板 (407) 的连接端为球体；所述第二安装板 (407) 上安装有压簧螺杆 (413)，该压簧螺杆 (413) 上设有调整螺母 (404)，所述压簧 (403) 套在压簧螺杆 (413) 上，压簧 (403) 的一端与所述上辊架板 (409) 的另一端底面相连，另一端与所述调整螺母 (404) 连接。

7. 按权利要求 1 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述冲孔床身 (501) 上安装有第三轴承座 (512)，冲孔主轴 (509) 通过第一直线轴承 (511) 安装在第三轴承座 (512) 内，在第一直线轴承 (511) 上设有定位盘 (510)；所述第三轴承座 (512) 的下方设有安装在冲孔床身 (501) 上的护盘支架 (515)，该护盘支架 (515) 上设有保护冲孔刀具不被硅钢片 (7) 碰撞的护盘 (514)。

8. 按权利要求 1 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述剪切机构 (6) 包括第四气缸 (601)、剪切横梁 (604)、上刀胎 (605)、立柱 (607)、第二底座 (610)、调整板 (612)、调整螺丝 (613)、上剪刀 (614)、下剪刀 (615) 及下刀胎 (616)，其中第二底座 (610) 安装在剪切主机床身 (8) 上，在第二底座 (610) 上固接有调整板 (612)，所述下刀胎 (616) 设置在第二底座 (610) 的顶部，在调整板 (612) 上设有在垂直于硅钢片 (7) 运行方向、调整下刀胎 (616) 与上刀胎 (605) 之间距离的调整螺丝 (613)；所述剪切横梁 (604) 通过立柱 (607) 与第二底座 (610) 相连，第四气缸 (601) 安装在剪切横梁 (604) 上，第四气缸 (601) 的活塞端由所述剪切横梁 (604) 穿过、连接有上刀胎 (605)，带动上刀胎 (605) 沿立柱 (607) 上下往复移动。

9. 按权利要求 8 所述的硅钢片数控冲剪线设备，其特征在于：所述上剪刀 (614) 及下剪刀 (615) 可更换，且刀刃为斜线；所述调整板 (612) 上连接有四个调整螺丝 (613)，其中两个与所述下刀胎 (616) 上的螺纹孔螺纹连接、且与调整板 (612) 固接，调整下刀胎 (616) 远离上刀胎 (605)，另外两个与调整板 (612) 上的螺纹孔螺纹连接、并由下刀胎 (616) 上的光孔穿过，调整下刀胎 (616) 靠近上刀胎 (605)；所述下刀胎 (616) 上开有凹槽，该凹槽内容置有下刀胎 (616) 位置调整后、固定下刀胎 (616) 的螺栓，所述凹槽上方设有盖板 (611)。

一种硅钢片数控冲剪线设备

技术领域

[0001] 本发明涉及硅钢片的加工设备，具体地说是一种硅钢片数控冲剪线设备，可用于剪切并联电抗器扇形铁芯结构和肺叶铁芯结构用硅钢片。

背景技术

[0002] 变压器中用的扇形或肺叶形电抗器铁芯饼是一种近几年新兴的产品，以前尚无对这种产品进行加工的专用设备，初始都是用改造后的普通剪板机进行加工。这种普通剪板机生产效率低，产品质量难以保证，废品率较高，并且劳动强度大，难以实现批量生产，无法满足生产发展的需要。为此，迫切需要设计一种能满足生产需求，自动化程度高，产品质量精，劳动强度低，生产效率高的加工设备。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能够满足生产需要的硅钢片数控冲剪线设备。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

[0005] 本发明包括位于进料端一侧的开卷机以及依次安装在剪切主机床身上的侧导轨机构、测长机构、送料机构、冲孔机构和剪切机构，其中侧导轨机构分段设置在测长机构、送料机构、冲孔机构和剪切机构之间；所述测长机构上部具有安装在送料机构上的压轮座及铰接在压轮座上的压轮，测长机构的下部具有安装在剪切主机床身上、带有编码器的测长轮，所述压轮与测长轮抵接；所述送料机构具有安装在剪切主机床身上的箱体，在箱体内安装有上下设置的上辊及下辊，其中上辊通过上辊架板铰接在箱体上、绕铰轴转动；所述冲孔机构可沿垂直于硅钢片运行方向往复移动，具有下模座及通过第一伺服电机驱动上下往复移动的上模具；所述剪切机构具有上下往复移动的上刀胎及在垂直于硅钢片运行方向、与上刀胎之间距离可调的下刀胎，在上、下刀胎上分别安装有上、下剪刀；所述硅钢片沿侧导轨机构通过送料机构运送，由所述冲孔机构和剪切机构进行冲孔和剪切。

[0006] 其中：所述开卷机固定在剪切主机床身进料端的一侧，包括芯轴、支撑板、电机、传动机构、主轴、第一气缸及开卷机床身，其中芯轴插设在主轴内、沿轴向相对主轴往复移动，所述芯轴的一端与安装在开卷机床身上的第一气缸相连，另一端连接有套在主轴上、相对主轴可轴向滑动的活动联接法兰；所述主轴上安装有固定联接法兰，该固定联接法兰通过固定支杆连接有胀紧硅钢片卷料的支撑板，所述活动联接法兰通过活动支杆与支撑板连接，该活动支杆的两端分别与活动联接法兰及支撑板铰接；所述电机安装在开卷机床身上，通过传动机构与主轴相连，驱动主轴及支撑板旋转，实现被胀紧的硅钢片料卷旋转送料；

[0007] 所述侧导轨机构包括侧导轨、第一直线导轨、底板、第一手轮及滑座，其中底板安装在剪切主机床身上，所述第一直线导轨固定在底板上，在第一直线导轨的上方设有通过第一联轴器连接在一起、旋向相反的两个丝杠，任一丝杠上连接有第一手轮，另一丝杠通过传动装置与相邻段侧导轨机构中对应的丝杠相连，每个丝杠上均螺纹连接有带有滑座的第一丝母，每个第一丝母的上方均安装有侧导轨，所述硅钢片位于两侧导轨之间，两侧导轨之

间的距离可根据硅钢片的规格调整，所述第一丝母通过所述滑座与第一直线导轨的配合沿第一直线导轨往复移动；所述侧导轨的内侧沿硅钢片运行方向开有导轨槽，该导轨槽内设有多个滚动轴承，所述硅钢片的侧边与各滚动轴承的外圆滚动接触；

[0008] 所述测长机构包括压轮座、压轮架、第二气缸、压轮、下轮座、测长轮及编码器，其中压轮架的一端铰接在所述压轮座上，另一端转动安装压轮，所述第二气缸安装在压轮座上，第二气缸的活塞端与所述压轮架相连；所述下轮座固定在剪切主机床身上，测长轮转动安装在该下轮座上，测长轮轮轴的任一端由所述下轮座穿出、连接有编码器；所述第二气缸通过第一安装板固定在压轮座上，拉簧的一端与该第一安装板相连，另一端连接于所述压轮架上；所述压轮与测长轮的直径相同；

[0009] 所述送料机构包括第三气缸、上辊、上辊架板、箱体、下辊、第二安装板、球形连杆、压簧螺杆、调整螺母及压簧，其中上辊架板位于箱体的上方，上辊架板的一端与所述箱体铰接，另一端设有调整上、下辊之间间隙的顶丝，所述上辊安装在上辊架板上、随上辊架板转动，下辊的任一端由箱体穿出，通过第二同步齿形轮与第二伺服电机连接；在箱体内壁上设有第二安装板，第三气缸的活塞通过球形连杆与所述第二安装板相连，所述球形连杆与第二安装板的连接端为球体；所述第二安装板上安装有压簧螺杆，该压簧螺杆上设有调整螺母，所述压簧套在压簧螺杆上，压簧的一端与所述上辊架板的另一端底面相连，另一端与所述调整螺母连接；

[0010] 所述冲孔机构包括冲孔床身、第一伺服电机、偏心轴、冲孔主轴、上模具、下模座、第一底座、第二直线导轨、滑块及第二手轮，其中第二直线导轨安装在剪切主机床身上，冲孔床身的底部安装有与所述第二直线导轨配合的滑块，所述第二手轮通过螺纹副与滑块连接，驱动冲孔床身及其上的各部件沿垂直于硅钢片运行方向往复移动；所述第一伺服电机安装在冲孔床身的顶部，第一伺服电机的输出轴与所述偏心轴的一端连接，偏心轴的另一端通过连接件连接所述冲孔主轴的一端，该冲孔主轴的另一端安装有上模具；所述第一底座安装在冲孔床身上，下模座设置在该第一底座上、位于上模具的下方；所述冲孔床身上安装有第三轴承座，冲孔主轴通过第一直线轴承安装在第三轴承座内，在第一直线轴承上设有定位盘；所述第三轴承座的下方设有安装在冲孔床身上的护盘支架，该护盘支架上设有保护冲孔刀具不被硅钢片碰撞的护盘；

[0011] 所述剪切机构包括第四气缸、剪切横梁、上刀胎、立柱、第二底座、调整板、调整螺丝、上剪刀、下剪刀及下刀胎，其中第二底座安装在剪切主机床身上，在第二底座上固接有调整板，所述下刀胎设置在第二底座的顶部，在调整板上设有在垂直于硅钢片运行方向、调整下刀胎与上刀胎之间距离的调整螺丝；所述剪切横梁通过立柱与第二底座相连，第四气缸安装在剪切横梁上，第四气缸的活塞端由所述剪切横梁穿过、连接有上刀胎，带动上刀胎沿立柱上下往复移动；所述上剪刀及下剪刀可更换，且刀刃为斜线；所述调整板上连接有四个调整螺丝，其中两个与所述下刀胎上的螺纹孔螺纹连接、且与调整板固接，调整下刀胎远离上刀胎，另外两个与调整板上的螺纹孔螺纹连接、并由下刀胎上的光孔穿过，调整下刀胎靠近上刀胎；所述下刀胎上开有凹槽，该凹槽内容置有下刀胎位置调整后、固定下刀胎的螺栓，所述凹槽上方设有盖板。

[0012] 本发明的优点与积极效果为：

[0013] 1. 本发明结构合理，故障低，冲剪精度高，可完全数控，操作方便，冲剪速度快，生

产率高，完全满足了生产需要。

[0014] 2. 本发明的侧导轨机构中的侧导轨之间的距离可根据硅钢片的规格进行调整，解决了硅钢片尺寸的变化；硅钢片在侧导轨槽内与滚动轴承外圆接触，滚动摩擦，减少摩擦，运行平稳。

[0015] 3. 本发明的测长机构通过编码器测量测长轮旋转圈数可计算出硅钢片所走过的长度，如果送料机构中的上、下辊与要求的送料长度有误差，可经过编码器传到控制系统，由控制系统自动修正。

[0016] 4. 本发明的送料机构送料平稳，上辊可随上辊架板绕第二轴转动，上辊架板绕第二轴的转动轨迹为弧线，不是完全垂直的，球形连杆的球体可避免卡滞现象。

[0017] 5. 本发明的冲孔机构可在第二直线导轨上往复移动，实现不同位置冲孔；冲孔的刀具可通过护盘进行保护，可防止由送料机构送来的硅钢片撞到刀具。

[0018] 6. 本发明的剪切机构中，上、下剪刀之间的距离可以通过调整螺丝进行调节；上、下剪刀均可更换，刀刃为斜线，更便于剪切。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明的整体结构示意图；

[0020] 图 2 为图 1 中开卷机的结构示意图；

[0021] 图 3 为图 2 的 A 向局部视图；

[0022] 图 4 为图 1 中侧导轨机构的结构示意图；

[0023] 图 5 为图 4 中侧导轨的结构示意图；

[0024] 图 6 为图 5 中的 B—B 剖视图；

[0025] 图 7 为图 1 中测长机构的结构示意图；

[0026] 图 8 为图 7 中的 C—C 剖视图；

[0027] 图 9 为图 7 中的 D—D 剖视图；

[0028] 图 10 为图 1 中送料机构的结构示意图；

[0029] 图 11 为图 10 中的 E—E 剖视图；

[0030] 图 12 为图 10 中的 F—F 剖视图；

[0031] 图 13 为图 1 中冲孔机构的立体结构示意图；

[0032] 图 14 为图 1 中冲孔机构的结构主视图；

[0033] 图 15 为图 1 中剪切机构的结构示意图；

[0034] 图 16 为图 15 中剪切机构的侧视图；

[0035] 其中：1 为开卷机，101 为芯轴，102 为轴套，103 为活动联接法兰，104 为支撑板，105 为电机，106 为主轴，107 为第一气缸，108 为床身，109 为固定支杆，110 为活动支杆，111 为固定联接法兰，112 为支撑座，113 为导杆，114 为连接件，115 为第一齿轮，116 为第二齿轮；

[0036] 2 为侧导轨机构，201 为第一同步齿形轮，202 为轴座，203 为第一丝母，204 为侧导轨，205 为第一联轴器，206 为第一直线导轨，207 为底板，208 为第一手轮，209 为左旋丝杠，210 为右旋丝杠，211 为滑座，212 为滚动轴承，213 为导轨槽；

[0037] 3 为测长机构，301 为压轮座，302 为压轮架，303 为第二气缸，304 为拉簧，305 为第

一轴承座，306 为第一轴，307 为压轮，308 为下轮座，309 为测长轮，310 为编码器，311 为第一安装板，312 为轴承端盖；

[0038] 4 为送料机构，401 为顶丝，402 为弹簧，403 为压簧，404 为调整螺母，405 为第三气缸，406 为球形连杆，407 为第二安装板，408 为上辊，409 为上辊架板，410 为第二轴，411 为箱体，412 为下辊，413 为压簧螺杆，414 为第二同步齿形轮，415 为进气口；

[0039] 5 为冲孔机构，501 为冲孔床身，502 为第一伺服电机，503 为第二轴承座，504 为第二联轴器，505 为偏心轴，506 为联板，507 为联杆，508 为连接轴，509 为冲孔主轴，510 为定位盘，511 为第一直线轴承，512 为第三轴承座，513 为上模具，514 为护盘，515 为护盘支架，516 为下模座，517 为第一底座，518 为料筒，519 为第二直线导轨，520 为滑块，521 为第二手轮，522 为滚珠丝杠，523 为第二丝母，524 为落料孔，525 为计数编码器；

[0040] 6 为剪切机构，601 为第四气缸，602 为法兰盘，603 为联接法兰，604 为剪切横梁，605 为上刀胎，606 为圆螺母，607 为立柱，608 为减震垫，609 为第二直线轴承，610 为第二底座，611 为盖板，612 为调整板，613 为调整螺丝，614 为上剪刀，615 为下剪刀，616 为下刀胎；

[0041] 7 为硅钢片，8 为剪切主机床身。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0043] 如图 1 所示，本发明包括开卷机 1、侧导轨机构 2、测长机构 3、送料机构 4、冲孔机构 5、剪切机构 6 及控制系统，其中开卷机 1 固定在剪切主机床身 8 进料端一侧的 2 ～ 3 米处，侧导轨机构 2、测长机构 3、送料机构 4、冲孔机构 5 和剪切机构 6 依次安装在剪切主机床身 8 上，侧导轨机构 2 分段设置在测长机构 3、送料机构 4、冲孔机构 5 和剪切机构 6 之间。

[0044] 如图 2、图 3 所示，开卷机 1 包括芯轴 101、活动联接法兰 103、支撑板 104、电机 105、传动机构、主轴 106、第一气缸 107、开卷机床身 108、固定支杆 109、活动支杆 110、固定联接法兰 111、支撑座 112、导杆 113 及连接件 114，其中支撑座 112 固定在开卷机床身 108 上，主轴 106 为中空轴、一端通过轴承转动安装在支撑座 112 内部，另一端为悬臂轴；芯轴 101 插设在主轴 106 内，一端由支撑座 112 穿出、与固接在支撑座 112 上的第一气缸 107 相连，另一端由主轴 106 穿出、通过轴承连接有连接件 114，芯轴 101 随第一气缸 107 的伸缩而沿轴向相对于主轴 106 往复移动；主轴 106 为阶梯轴，在主轴 106 四分别固接有轴套 102 及固定联接法兰 111，其中轴套 102 外套有活动联接法兰 103，该活动联接法兰 103 通过多根导杆 113 与连接件 114 相连、可沿轴向相对轴套 102 滑动；固定联接法兰 111 上沿周向均布有多排固定支杆 109，每排有两个固定支杆，每排的两个固定支杆 109 的一端与固定联接法兰 111 固接，另一端连接有一个支撑板 104，所述活动联接法兰 103 上沿周向均布有多个活动支杆 110，该活动支杆 110 的数量与支撑板 104 的数量相对应，活动支杆 110 的两端分别与活动联接法兰 103 及支撑板 104 铰接，各支撑板 104 随活动联接法兰 103 沿轴向移动，实现胀紧硅钢片卷料；所述电机 105 安装在支撑座 112 上，电机 105 的输出轴通过传动机构与主轴 106 相连，该传动机构为齿轮啮合传动机构，包括第一齿轮 115 及第二齿轮 116，其中第一齿轮 115 与电机 105 的输出轴键连接，第二齿轮 116 与主轴 106 键连接，由电机 105 驱动主轴 106、芯轴 101 及支撑板 104 旋转，实现被胀紧的硅钢片料卷旋转送料；电机 105 及第一气缸 107 分别与控制系统相连。

[0045] 如图 4 ～ 6 所示，侧导轨机构 2 包括第一同步齿形轮 201、轴座 202、第一丝母 203、侧导轨 204、第一直线导轨 206、底板 207、第一手轮 208、左旋丝杠 209、右旋丝杠 210、滑座 211 及滚动轴承 212，其中底板 207 固定在剪切主机床身 8 上，底板 207 的两侧各设有一个轴座 202，在两轴座 202 之间的底板 207 上固接有第一直线导轨 206，在第一直线导轨 206 的上方设有通过第一联轴器 205 连接在一起、旋向相反的左旋丝杠 209 及右旋丝杠 210，左旋丝杠 209 的一端与右旋丝杠 210 的一端通过第一联轴器 205 相连，左旋丝杠 209 的另一端通过轴承安装在该端的轴座 202 上、并由该端轴座 202 穿出与第一手轮 208 相连，右旋丝杠 210 的另一端通过轴承安装在该端的轴座 202 上、并由该端轴座 202 穿出通过第一同步齿形轮与相邻段侧导轨机构中对应的丝杠相连，两个轴座 202 内的轴承通过压盖及丝杠轴肩定位；每个丝杠上均螺纹连接有带有滑座 211 的第一丝母 203，每个第一丝母 203 的上方均安装有侧导轨 204，所述硅钢片 7 位于两侧导轨 204 之间，两个第一丝母 203 通过各自的滑座 211 与第一直线导轨 206 的配合、沿第一直线导轨 206 往复移动，进而实现两侧导轨 204 之间的距离可调，以适应不同规格的硅钢片 7；每个侧导轨 204 的内侧沿硅钢片 7 运行方向均开有导轨槽 213，该导轨槽 213 内设有多个滚动轴承 212，硅钢片 7 的侧边与各滚动轴承 212 的外圆滚动接触，以减少摩擦，使运行平稳，侧导轨的调整值可由计数器显示。

[0046] 如图 7 ～ 9 所示，测长机构 3 包括压轮座 301、压轮架 302、第二气缸 303、拉簧 304、第一轴承座 305、第一轴 306、压轮 307、下轮座 308、测长轮 309、编码器 310 及第一安装板 311，其中位于上部的压轮座 301 固接在送料机构 4 上，在压轮座 301 内设有第一轴承座 305，压轮架 302 的一端通过第一轴 306 与压轮座 301 铰接，第一轴 306 的两端通过轴承转动安装在第一轴承座 305 内，轴承通过轴承挡圈限位，压轮架 302 的另一端转动安装压轮 307，该压轮 307 的轮轴通过轴承安装在压轮架 302 上，轴承通过固定在压轮架 302 上的轴承端盖 312 限位；第二气缸 303 通过第一安装板 311 固定在压轮座 301 上，第二气缸 303 的活塞端与压轮架 302 相连，拉簧 304 的一端与该第一安装板 311 相连，另一端连接于压轮架 302 上，平时压轮 307 是被拉簧 304 拉起的，工作时是通过第二气缸 303 的气压向下压、与测长轮 309 抵接；位于下部的下轮座 308 固定在剪切主机床身 8 上，测长轮 309 转动安装在该下轮座 308 上，测长轮 309 轮轴的任一端由下轮座 308 穿出、连接有编码器 310，压轮 307 与测长轮 309 的直径相同；第二气缸 303、编码器 310 分别与控制系统相连。

[0047] 如图 10 ～ 12 所示，送料机构 4 包括顶丝 401、弹簧 402、压簧 403、调整螺母 404、第三气缸 405、球形连杆 406、第二安装板 407、上辊 408、上辊架板 409、第二轴 410、箱体 411、下辊 412、压簧螺杆 413 及第二同步齿形轮 414，其中箱体 411 固定在剪切主机床身 8 上，测长机构 3 的压轮座 301 固接在箱体 411 上，在箱体 411 内安装有上下设置的上辊 408 及下辊 412，上辊架板 409 位于箱体 411 的上方，上辊架板 409 的一端通过第二轴 410 与箱体 411 铰接，另一端设有顶丝 401，上辊 408 的辊轴两端通过轴承安装在上辊架板 409 上、可与上辊架板 409 一起绕第二轴 410 转动；所述顶丝 401 的下端旋入箱体 411 内，通过旋转顶丝 401 来调整上、下辊 408、412 之间的间隙；下辊 412 的辊轴两端通过轴承安装在箱体 411 上，并且辊轴的任一端由箱体 411 穿出，键连接第二同步齿形轮 414，通过第二同步齿形轮 414 与第二伺服电机连接，该第二伺服电机与控制系统相连；在上辊架板 409 另一端的下方设有固接在箱体 411 内壁上的第二安装板 407，该第二安装板 407 与第二轴 410 分别位于上辊 408 的两侧，第二安装板 407 上设有压簧螺杆 413，该压簧螺杆 413 上设有调整螺母 404，

压簧 403 套在压簧螺杆 413 上，压簧 403 的一端与上辊架板 409 的另一端底面相连，另一端与调整螺母 404 连接；第三气缸 405 的缸体上只开有一个进气口 415，缸体内的活塞固定不动，在活塞与第三气缸 405 缸体顶部之间设有弹簧 402，活塞的下端由上辊架板 409 穿过、与球形连杆 406 的一端（上端）相连，球形连杆 406 的另一端（下端）为球体、与第二安装板 407 连接，因上辊架板 409 绕第二轴 410 的转动轨迹为弧线，不是完全垂直的，球形连杆 406 的球体可避免卡滞现象；第三气缸 405 及第二伺服电机分别与控制系统相连。

[0048] 如图 13、图 14 所示，冲孔机构 5 包括冲孔床身 501、第一伺服电机 502、第二轴承座 503、偏心轴 505、联板 506、联杆 507、连接轴 508、冲孔主轴 509、定位盘 510、第一直线轴承 511、第三轴承座 512、上模具 513、护盘 514、护盘支架 515、下模座 516、第一底座 517、料筒 518、第二直线导轨 519、滑块 520、第二手轮 521、滚珠丝杠 522、第二丝母 523 及计数编码器 525，其中第二直线导轨 519 为两根，相互平行地安装在剪切主机床身 8 上，安装时，第二直线导轨 519 的长度方向与硅钢片 7 的运行方向垂直；冲孔床身 501 的底部安装有两排共四个滑块 520，两排滑块 520 与第二直线导轨 519 配合连接，滚珠丝杠 522 转动安装在剪切主机床身 8 上、位于第二直线导轨 519 的下方，滚珠丝杠 522 的一端与第二手轮 521 键连接，另一端设有计数编码器 525，在滚珠丝杠 522 上螺纹连接有与滑块 520 相连的第二丝母 523，转动第二手轮 521，通过滚珠丝杠 522 与第二丝母 523 组成的螺纹副，驱动冲孔床身 501 及其上的各部件沿垂直于硅钢片 7 运行方向往复移动；第一伺服电机 502 通过第二轴承座 503 安装在冲孔床身 501 的顶部，第一伺服电机 502 的输出轴通过第二联轴器 504 与偏心轴 505 的一端连接，在冲孔床身 501 上安装有第三轴承座 512，冲孔主轴 509 通过第一直线轴承 511 安装在第三轴承座 512 内，冲孔主轴 509 的一端（上端）穿出第三轴承座 512、连接在联杆 507 的底部，联杆 507 的顶部通过连接轴 508 与联板 506 的一端相连，联板 506 的另一端接至偏心轴 505 的另一端，所述冲孔主轴 509 的另一端（下端）穿出第三轴承座 512、连接有上模具 513；在第三轴承座 512 的顶部还安装有定位盘 510，冲孔主轴 509 由定位盘 510 穿过，由定位盘 510 定位；在第三轴承座 512 下方设有固接在冲孔床身 501 上的护盘支架 515，该护盘支架 515 开有“U”形口，两侧支架的内侧分别开有滑道，护盘 514 由护盘支架 515 的开口端沿滑道插入，上模具 513 内的刀具随冲孔主轴 509 升降的过程均在护盘 514 内进行，以防止由送料机构 4 送来的硅钢片 7 撞到刀具；第一底座 517 固接在冲孔床身 501 上，在第一底座 517 的顶部安装有下模座 516、位于护盘支架 515 的下方，第一底座 517 内开有通孔，该第一底座 517 的底部设有与通孔相对应的料筒 518，料筒 518 下方的剪切主机床身 8 上开有落料孔 524，由落料孔 524 落下的冲料通过计数编码器 525 统计数量；冲孔床身 501 与冲孔位置相对应的部分开有一“U”形豁口，以便侧导轨机构 2 穿过；第一伺服电机 502 及计数编码器 525 分别与控制系统相连。

[0049] 如图 15、图 16 所示，剪切机构 6 为 90° 剪切，包括第四气缸 601、法兰盘 602、联接法兰 603、剪切横梁 604、上刀胎 605、立柱 607、减震垫 608、第二直线轴承 609、第二底座 610、盖板 611、调整板 612、调整螺丝 613、上剪刀 614、下剪刀 615 及下刀胎 616，其中第二底座 610 固定在剪切主机床身 8 上，剪切横梁 604 通过多根立柱 607 与第二底座 610 连接，立柱 607 的两端分别螺纹连接圆螺母 606 定位；第四气缸 601 通过法兰盘 602 固接在剪切横梁 604 的上表面，第四气缸 601 的活塞端由剪切横梁 604 穿过、通过联接法兰 603 连接有上刀胎 605，上刀胎 605 的两侧分别通过第二直线轴承 609 与立柱 607 连接，在第四气缸 601

的带动下沿立柱 607 上下往复移动，上刀胎 605 的下端设有可更换的上剪刀 614，在剪切横梁 604 与第二直线轴承 609 之间设有套在立柱 607 上的减震垫 608；在第二底座 610 的顶部安装有下刀胎 616，该下刀胎 616 上设有可更换的下剪刀 615，上剪刀 614 及下剪刀 615 的刀刃均为斜线，便于剪切；在第二底座 610 远离下剪刀 615 的一侧固接有调整板 612，该调整板 612 上设有在垂直于硅钢片 7 运行方向、调整下刀胎 616 与上刀胎 605 之间距离的调整螺丝 613，即在调整板 612 上连接有四个调整螺丝 613，对应的下刀胎 616 上开有四个孔，其中两个是光孔，另外两个为螺纹孔，其中两个调整螺丝 613 与下刀胎 616 上的螺纹孔螺纹连接、且与调整板 612 固接，旋转这两个调整螺丝 613 可调整下刀胎 616 远离上刀胎 605，另外两个调整螺丝 613 与调整板 612 上的螺纹孔螺纹连接、并由下刀胎 616 上的光孔穿过，旋转该两个调整螺丝 613 可调整下刀胎 616 靠近上刀胎 605；所述下刀胎 616 上开有凹槽，该凹槽内容置有下刀胎 616 位置调整后、将下刀胎 616 固定在第二底座 610 上的的螺栓，凹槽上方设有盖板 611，可以避免凹槽内进入杂物；在下刀胎 616 上也设有套在立柱 607 上的减震垫，以减缓上刀胎 605 下落时产生的碰撞对上、下刀胎造成损坏。

[0050] 本发明的工作原理为：

[0051] 硅钢片 7 穿过侧导轨机构 2，在剪切主机上依次经过测长机构 3、送料机构 4、冲孔机构 5 及剪切机构 6，剪切成所需要的硅钢片。具体为：

[0052] 开卷过程，先将硅钢片卷料放置在收缩的支撑板 104 上，第一气缸 107 工作、收缩活塞带动芯轴 101 向后移动，此时活动联接法兰 103 在固定的轴套 102 上随之向后移动，使支撑板 104 撑起胀紧卷料；胀紧后，电机 105 动作，通过第一、二齿轮 115、116 的传动带动主轴 106 旋转，使卷料旋转送料。

[0053] 硅钢片 7 在穿过侧导轨机构 2 时，可手动转动第一手轮 208，使两个第一丝母 203 在左、右丝框 209、210 上往复移动，调节两侧导轨 204 之间的距离，以适应不同规格的硅钢片 7；同时，右旋丝杠 210 通过第一同步齿形轮 201 与另一段侧导轨机构 2 中的同步齿形轮相连，带动另一段侧导轨机构 2，使各段的侧导轨同步移动；所需剪切的硅钢片 7 的两侧插入两个侧导轨 204 的导轨槽 213，与滚动轴承 212 的外圆滚动接触，减小摩擦，使运行平稳；侧导轨的调整值可由计数器显示。

[0054] 测长过程，不工作时的压轮 307 是被拉簧 304 拉起的，测长时，第二气缸 303 动作，通过第二气缸 303 的气压向下压，使压轮 307 与测长轮 309 抵接、夹紧硅钢片 7，测长轮 309 在硅钢片 7 的带动下转动，压轮 307 与测长轮 309 及送料机构 4 中的上、下辊 408、412 同步转动，编码器 310 通过记录测长轮 309 旋转圈数可计算出硅钢片 7 所走过的长度，实现测长的目的；如果送料机构 4 中的上、下辊 408、412 与要求的送料长度有误差，经过编码器 310 传到控制系统，由控制系统自动修正。

[0055] 送料过程，不工作时，压簧 403 将上辊架板 409 及其上的上辊 408 顶起，使上辊架板 409 及上辊 408 处在抬起状态，即由于第三气缸 405 上的进气口 415 无气压时，由于第三气缸 405 内的弹簧 402 的作用及压簧 403 的作用，使上辊架板 409 带动上辊 408 绕第二轴 410 转动抬起，抬起的高度由调整螺母 404 调整；工作时，压缩气体由进气口 415 进入，由于第三气缸 405 内的活塞与球形连杆 406 固定连接，活塞不动，压缩空气迫使缸体下移，靠缸体的反作用力使上辊架板 409 绕第二轴 410 向下转动，此时压簧 403 起到缓冲作用，其力的大小可由调整螺母 404 调节；上辊 408 向下压，与下辊 412 夹紧硅钢片 7，第二伺服电机工

作，通过第二同步齿形轮 414 带动下辊 412 旋转，在上、下辊 408、412 的共同作用下，使硅钢片 7 传动；硅钢片 7 传动速度及节律由控制系统根据产品形状进行控制。

[0056] 冲孔过程，第一伺服电机 502 工作，带动偏心轴 505 旋转，通过联板 506、联杆 507 使冲孔主轴 509 上下移动，进行冲孔；冲孔床身 501 可在第二直线导轨 509 上移动，实现不同位置冲孔，冲孔模具也可根据不同孔径要求进行更换；冲掉的料，由料筒 518 落下，通过计数编码器 525 计数，来测量冲孔数量。

[0057] 剪切过程，剪切前可先通过调整螺丝 613 来调整上、下剪刀 614、615 之间的距离，调整好后，将下刀胎 616 固定在第二底座 610 上；第四气缸 601 工作，带动上刀胎 605 向下移动，利用上、下剪刀 614、615 对硅钢片 7 进行剪切。

[0058] 本发明可完全数控操作，操作者只要将硅钢片的尺寸、数量等参数输入控制系统，设备就会自动冲剪出所需要的硅钢片。硅钢片的尺寸可由编码器 310 自动反馈修正控制，尺寸误差≤ 0.1mm，剪切及冲孔毛刺精度由剪刀及冲孔加工和调整控制，毛刺≤ 0.02mm。

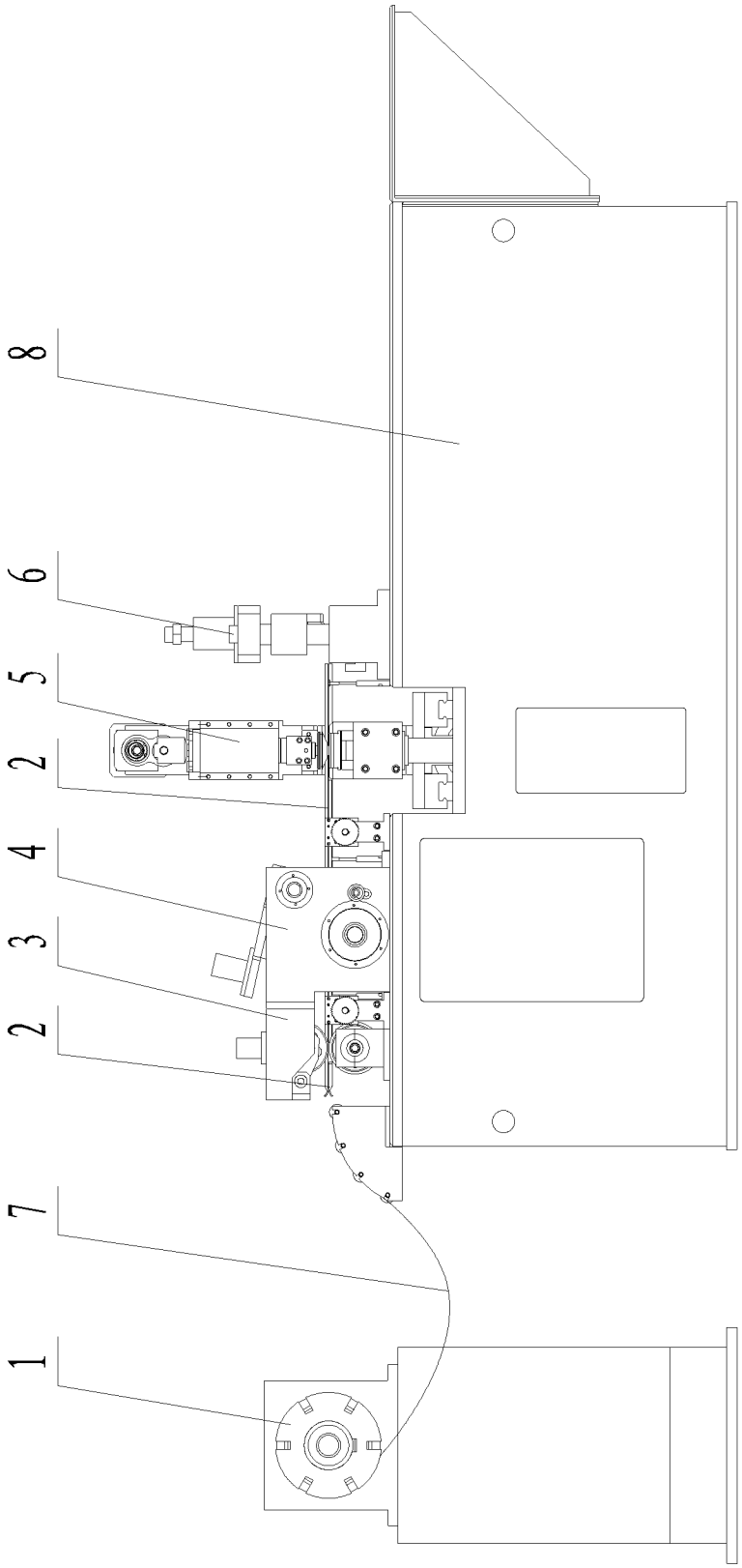


图 1

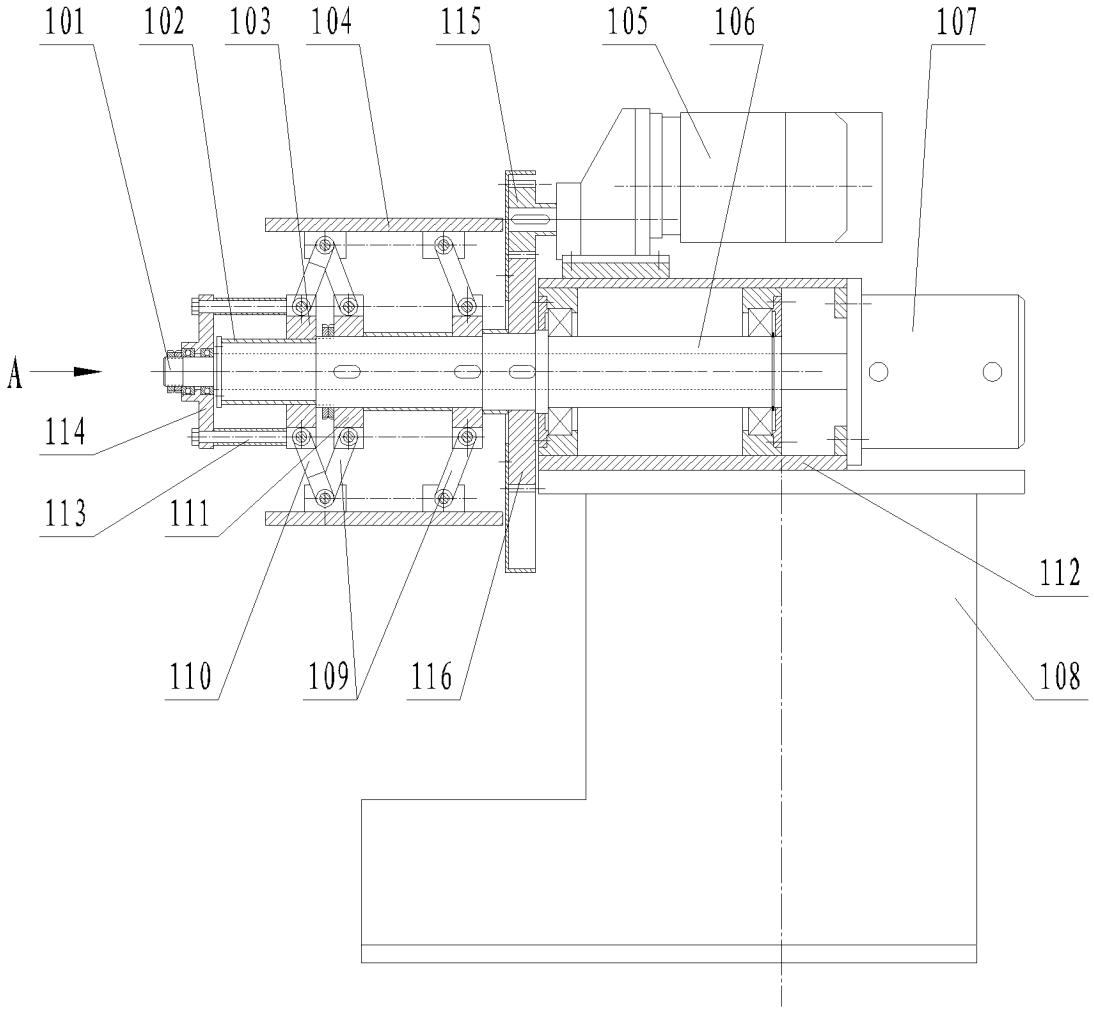


图 2

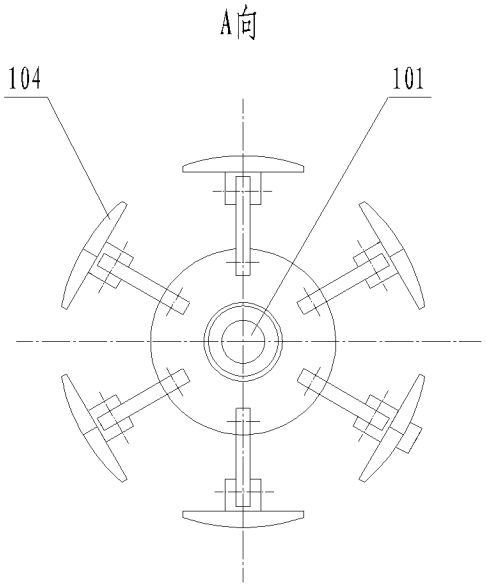


图 3

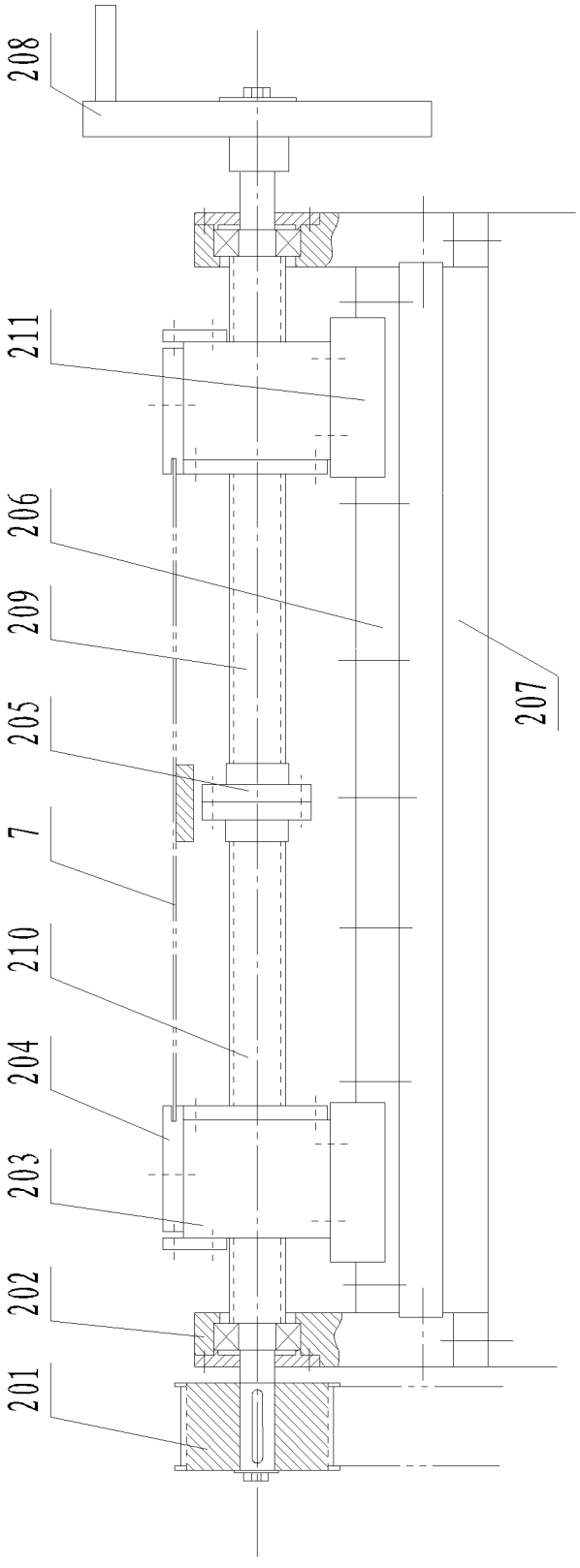


图 4

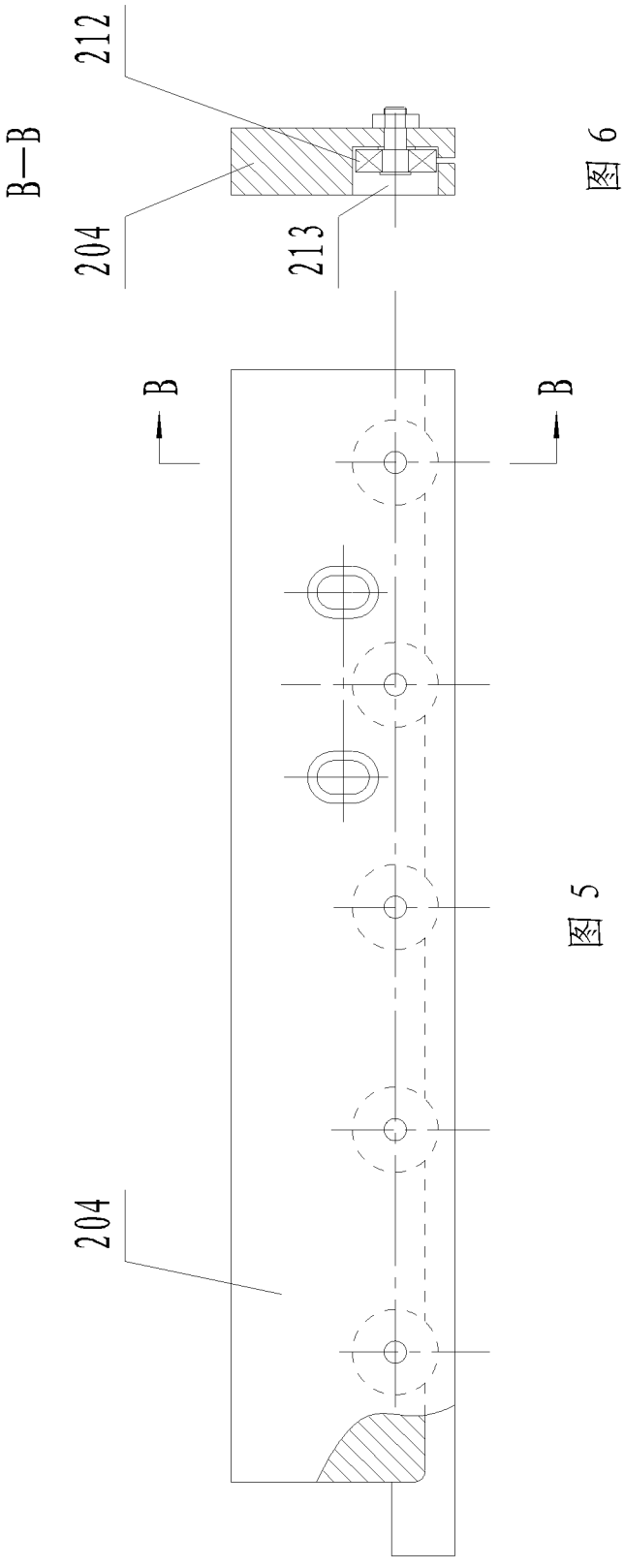


图 6

图 5

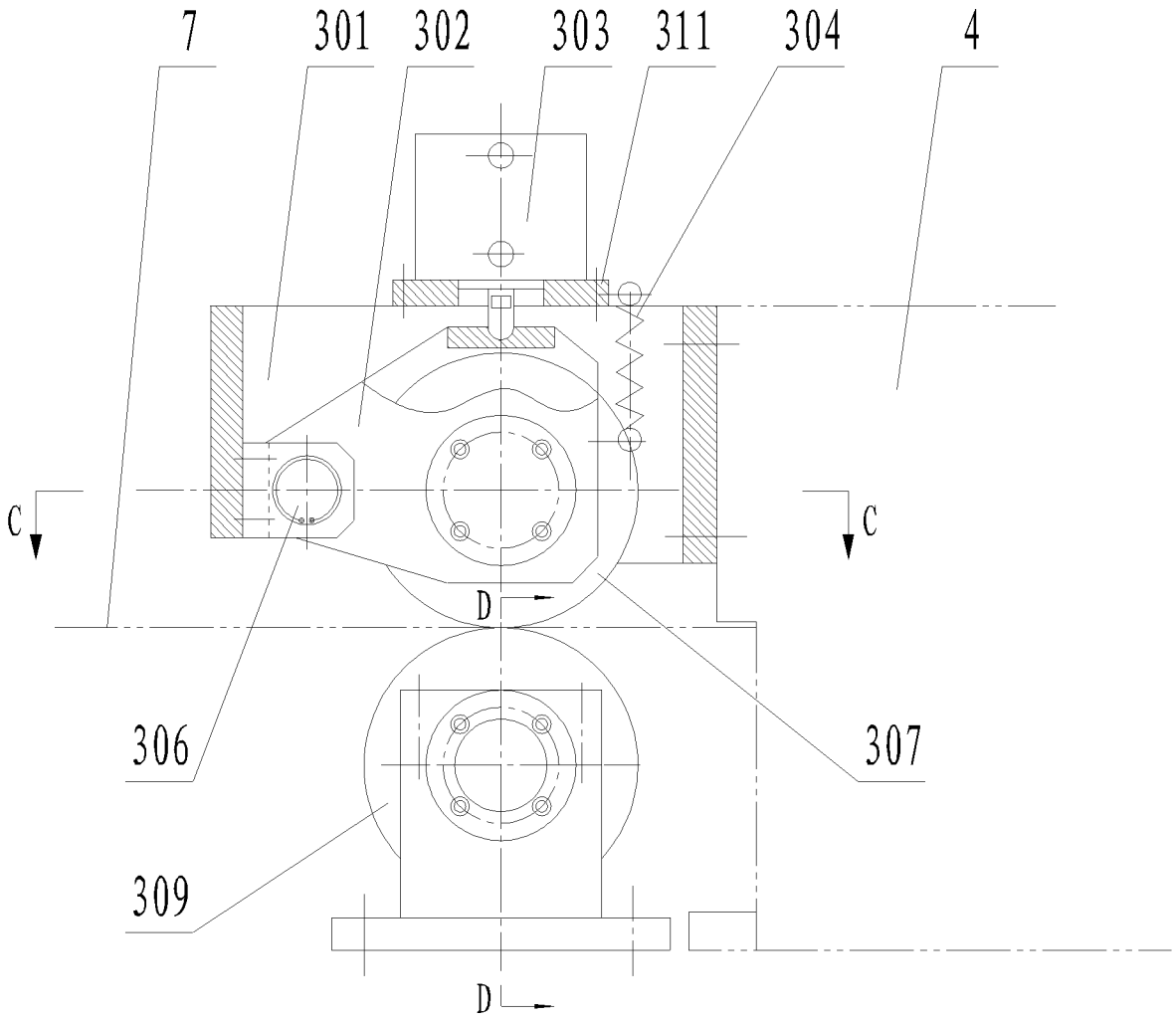


图 7

C—C

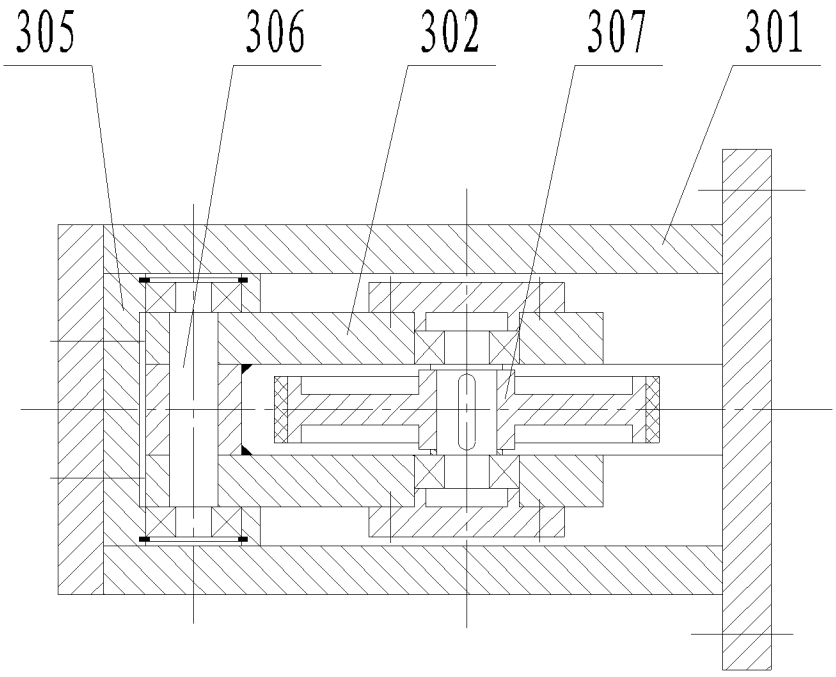


图 8

D—D

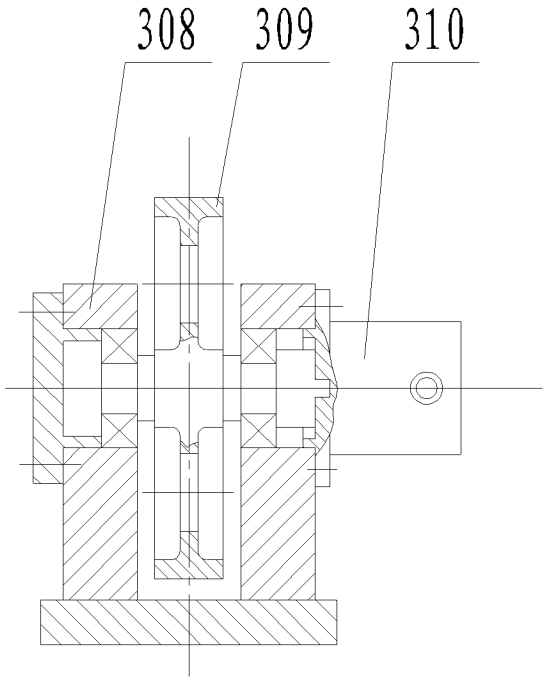


图 9

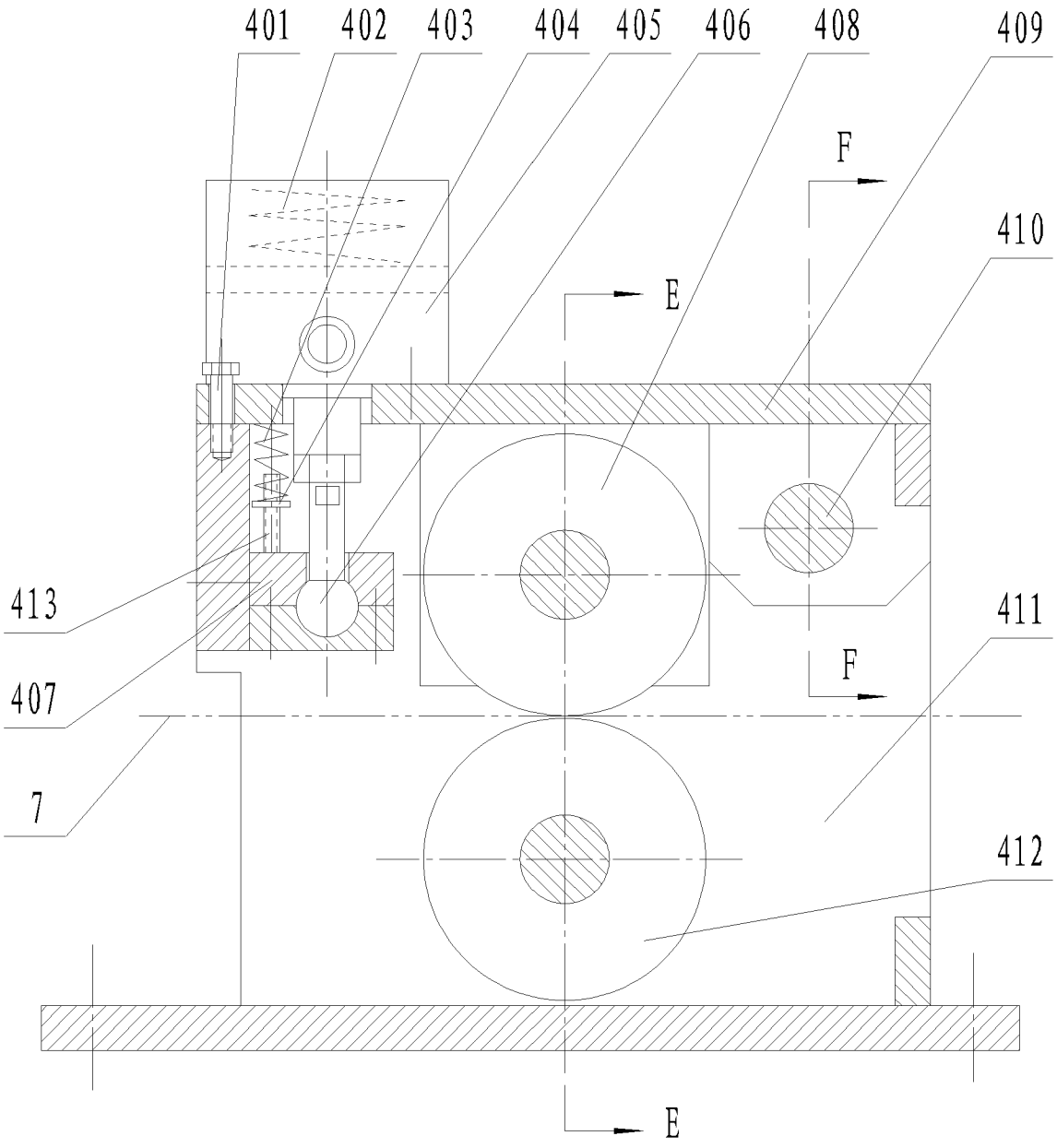


图 10

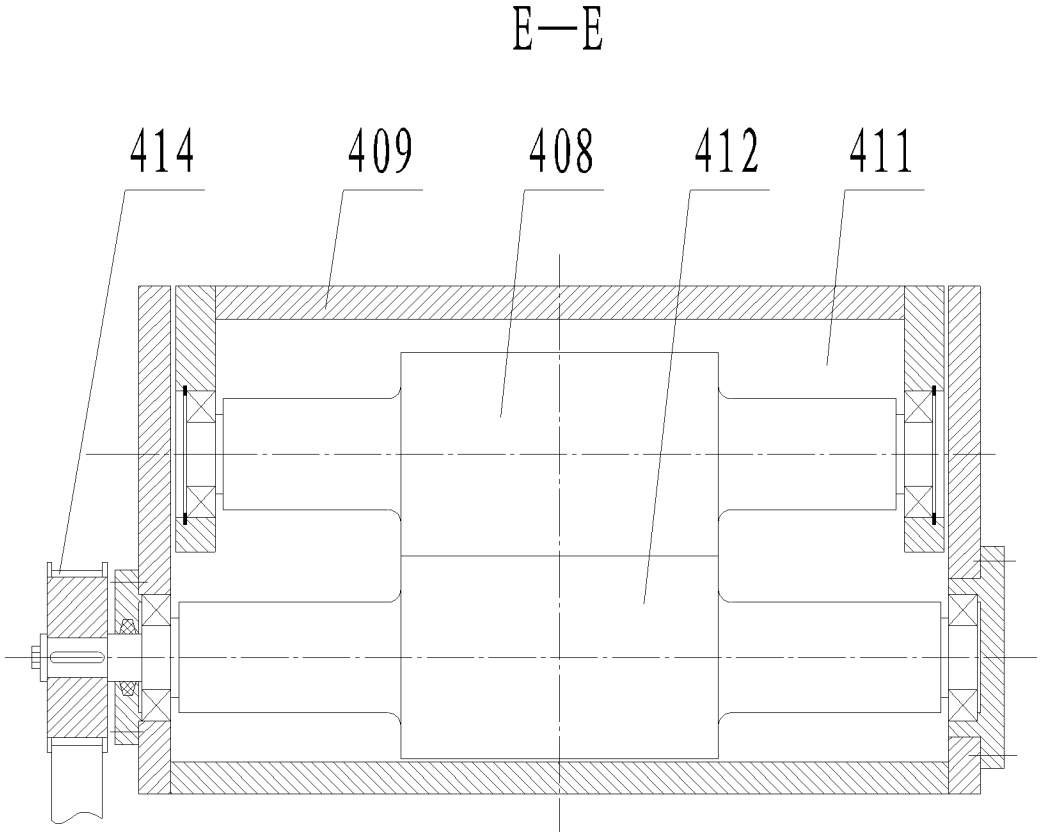


图 11

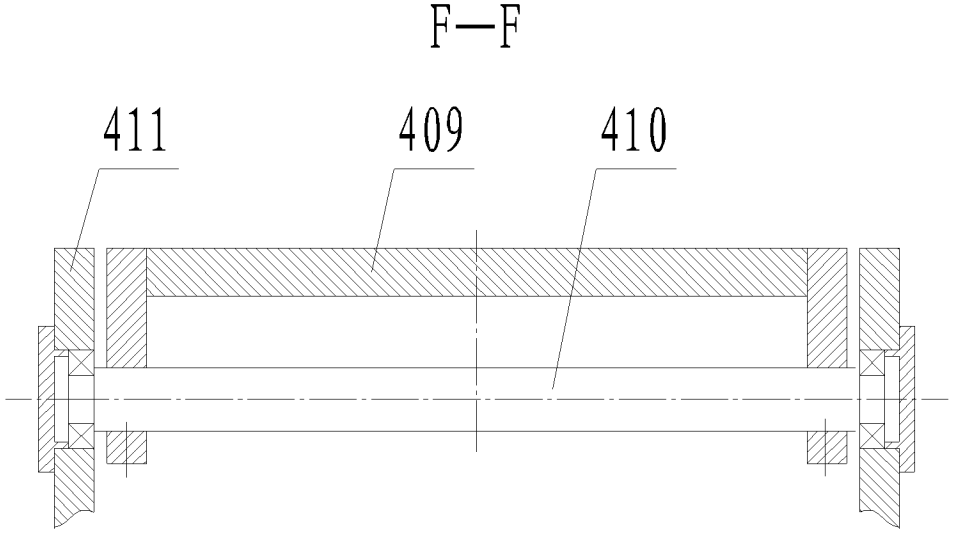


图 12

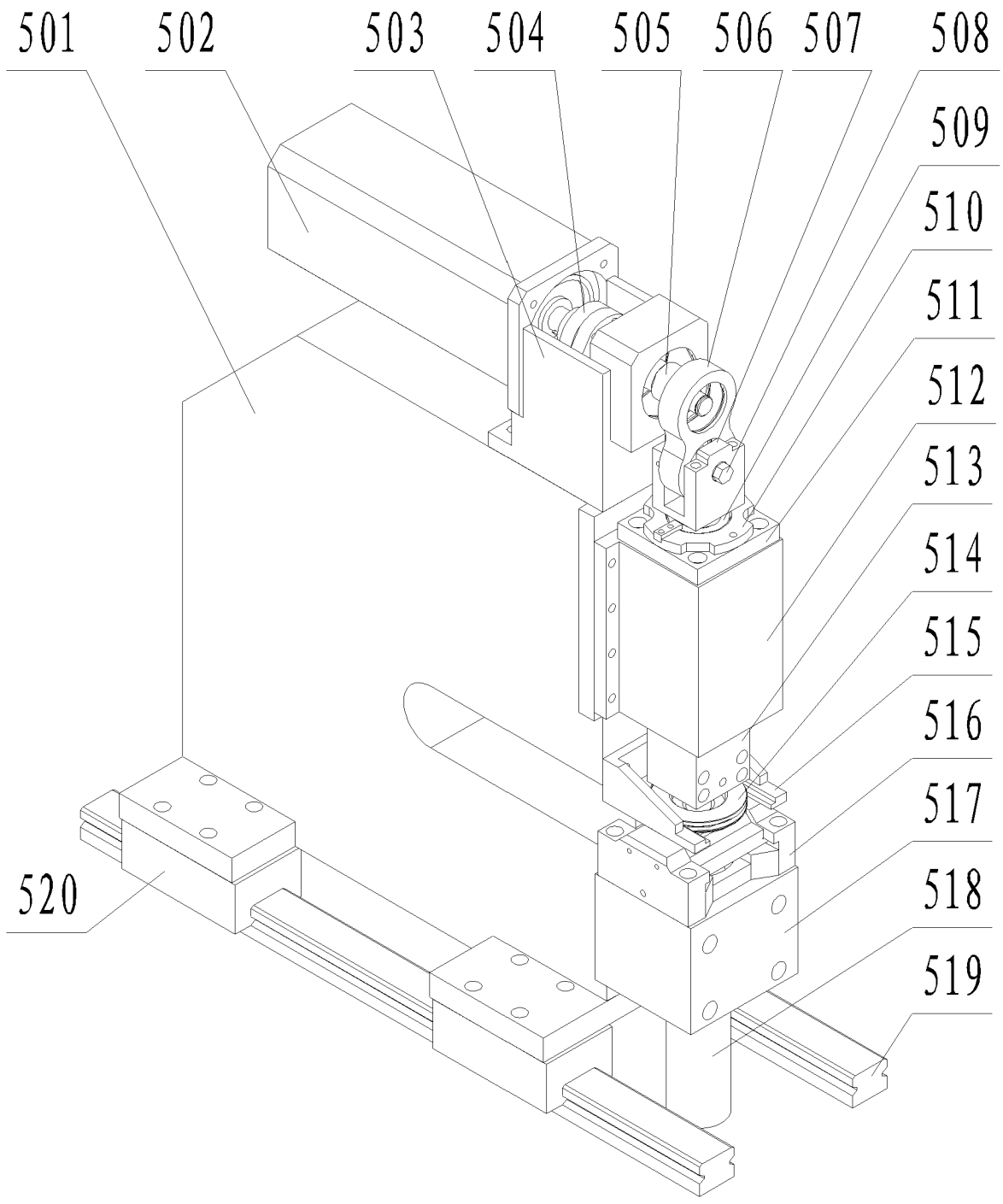

501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520

图 13

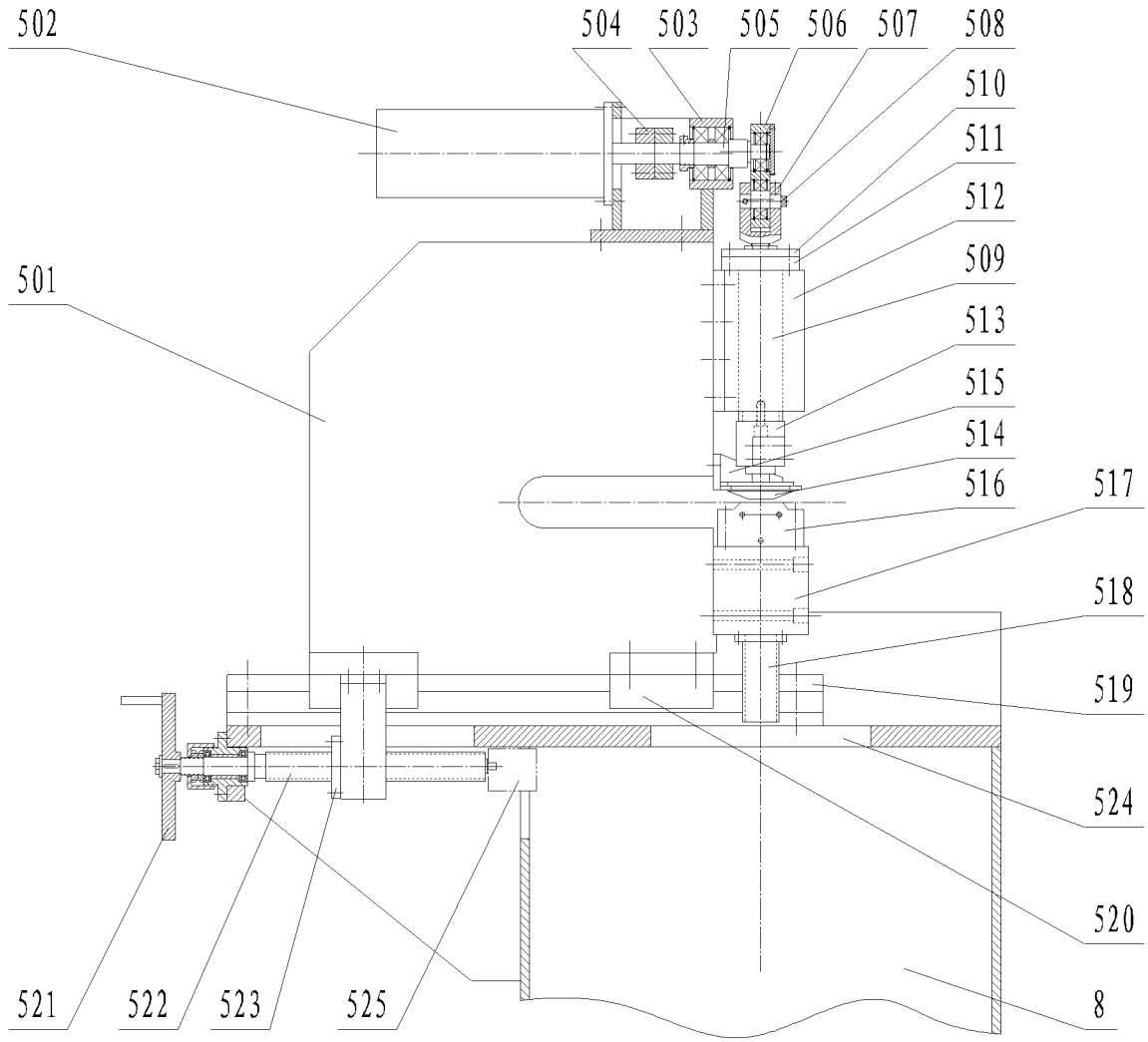

502
504
503
505
506
507
508
510
511
512
509
501
513
515
514
516
517
518
519
524
520
521
522
523
525
8

图 14

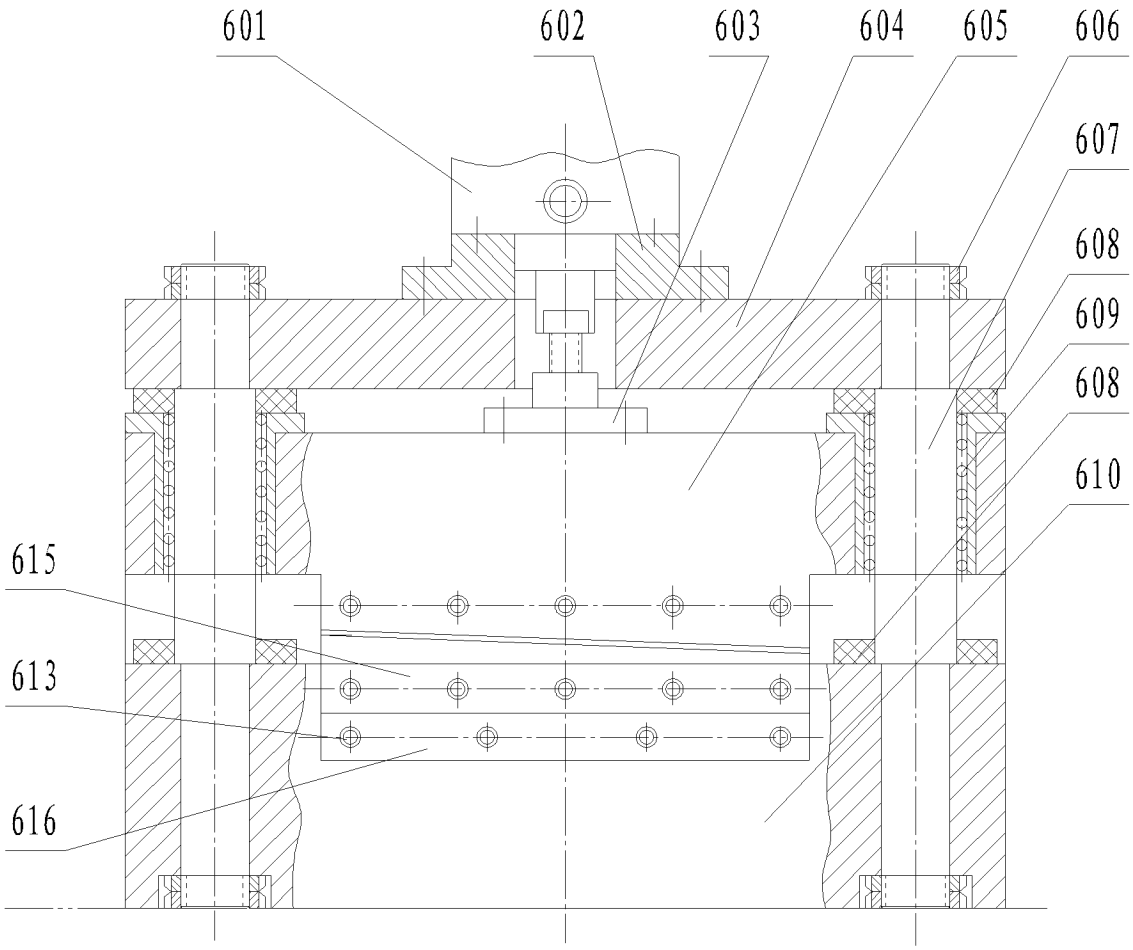


图 15

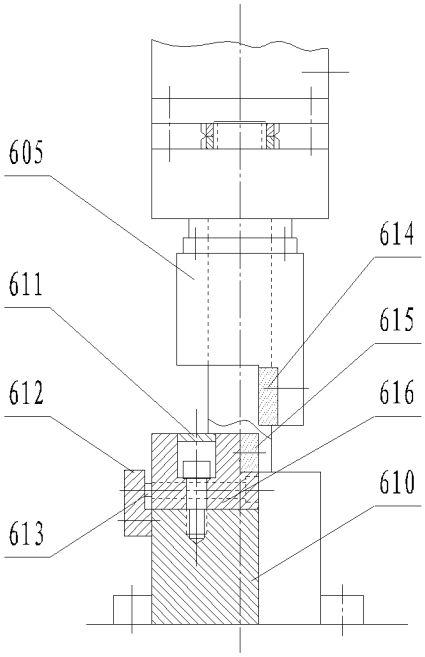


图 16