



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108582539 A

(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810796577.6

(22)申请日 2018.07.19

(71)申请人 无锡上机数控股份有限公司

地址 214000 江苏省无锡市雪浪街道南湖
中路158号

(72)发明人 杨昊 杨阳 杭菲 董海杰
朱培达

(74)专利代理机构 无锡华源专利商标事务所
(普通合伙) 32228

代理人 聂启新

(51)Int.Cl.

B28D 5/04(2006.01)

B28D 7/04(2006.01)

B28D 7/00(2006.01)

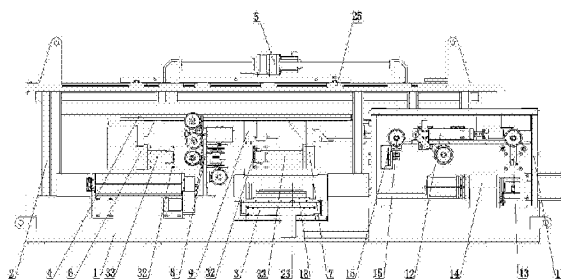
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种数控单晶硅剖方机

(57)摘要

本发明涉及一种数控单晶硅剖方机,包括床身,所述床身上通过立柱设有沿其运动的工作台,立柱外顶部通过第一直线导轨连接有工作台移动机构,工作台的两端分别安装自动夹紧机构和自动分度旋转机构,自动夹紧机构上安装有晶线检测装置;床身的中部安装上、下料滑台机构,位于其一侧的床身上设有切割线架,位于上、下料滑台机构另一侧的床身上设有两个收放线架,分别固定于工作台的两侧,每个收放线架内下部安装有收放线机构,上部安装有排线模组、张力摆臂装置和第一过线轮,顶部安装有电箱;床身一侧安装废料输送机构,所述立柱的顶部安装有操纵箱;本发明提高了单晶硅开方的加工效率和质量,节约人力和生产成本,增加了经济效益。



1. 一种数控单晶硅剖方机,包括床身(1),其特征在于:所述床身(1)上设有间隔布置的多根立柱(2),位于立柱(2)顶部安装有工作台(4),所述工作台(4)上通过第一直线导轨(25)连接有工作台移动机构(5),位于工作台(4)下部的两端分别安装自动夹紧机构(6)和自动分度旋转机构(7),自动夹紧机构(6)上安装有晶线检测装置(9),自动夹紧机构(6)和自动分度旋转机构(7)之间为夹紧工件;床身(1)的中部安装上、下料滑台机构(3),位于上、下料滑台机构(3)一侧的床身(1)上设有切割线架(8),位于上、下料滑台机构(3)另一侧的床身(1)上设有两个收放线架(11),两个收放线架(11)分别固定于工作台(4)的两侧,每个收放线架(11)内下部安装有收放线机构(14),上部安装有排线模组(12)、张力摆臂装置(13)和第一过线轮(15),收放线架(11)顶部安装有电箱(16);其中一侧收放线架(11)处的床身(1)上安装废料输送机构(10),所述立柱(2)的顶部通过悬臂安装有操纵箱(24)。

2. 如权利要求1所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述上、下料滑台机构(3)的安装结构为:包括间隔安装在床身(1)上的两条第二直线导轨(19),两条第二直线导轨(19)的两端分别安装有上料滑台(17)和下料滑台(18),且分别位于床身(1)的两侧,上料滑台(17)和下料滑台(18)均通过第一滚珠丝杆(20)和第一伺服电机(21)驱动,上料滑台(17)通过夹紧气缸(22)及其上安装的夹爪(34)进行上料,下料滑台(18)通过升降气缸(23)进行升降。

3. 如权利要求2所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述夹紧气缸(22)设有三个,均为对中气缸,夹紧气缸(22)底部均通过小垫板(30)安装在大垫板(31)上,大垫板(31)底部通过滑轨(35)安装有拖板(36),拖板(36)固定在上料滑台(17)上,大垫板(31)与拖板(36)之间通过螺栓连接有两个支撑块(37),两个支撑块(37)分别通过螺栓与大垫板(31)和拖板(36)固定,在两个支撑块(37)之间安装有压缩弹簧(38)。

4. 如权利要求2所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述夹爪(34)截面成U型结构,其外部两侧安装有中间设有调节螺钉(39)的第一固定块(40),U型结构内底部两侧安装有垫块(41),U型结构内底部和顶部的两端均通过小轴(42)安装有滚轮(43)。

5. 如权利要求1所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述切割线架(8)的安装结构为:包括固定在床身(1)上的台架(801),台架(801)中部开有内凹圆弧孔,内凹圆弧孔上端延伸有矩形孔,内凹圆弧孔的圆周均布有可调试喷嘴(802);在台架(801)的一侧面上,并位于内凹圆弧孔的两侧及下方均安装有切割轮组件,在矩形孔的两边分别安装有电机(807);在台架(801)的另一侧面上,并位于内凹圆弧孔右侧通过过渡板(808)和过线轮座(809)安装有两个直过线轮(810),两个直过线轮(810)的左侧下方分别安装一个斜过线轮(811),位于内凹圆弧孔左侧、下方以及矩形孔的左侧上方各安装有一个直过线轮(810)。

6. 如权利要求5所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述切割轮组件的结构为:包括连接板(803),连接板(803)上通过一组切割轮座(804)安装有一组相对布置的切割轮(805),每个切割轮座(804)与连接板(803)之间通过第二固定块(806)和螺钉进行连接。

7. 如权利要求1所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述废料输送机构(10)的安装结构为:包括固定在床身(1)上的支架(101),所述支架(101)上部通过紧固件连接横向设置的机架(102),机架(102)内两端分别设有主动滚筒(103)和从动滚筒(104),主动滚筒(103)和从动滚筒(104)之间通过输送带(105)连接,主动滚筒(103)的两端通过轴承座(106)支承,在主动滚筒(103)两端的机架(102)上固定有导向座(107),导向座(107)内侧设

有导向条(108),轴承座(106)上设有与所述导向条(108)相匹配的凹槽,轴承座(106)的一侧连接有丝杆(109);主动滚筒(103)一端同轴安装有第一链轮(110),机架(102)底部安装有第二减速机(111),第二减速机(111)的输出轴上安装有与所述第一链轮(110)相连接的第二链轮(112),第一链轮(110)与第二链轮(112)之间通过链条(113)连接;机架(102)外一端安装有接水盘(114)。

8.如权利要求7所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述输送带(105)的宽度大于加工硅料的边皮长度,输送带(105)采用橡胶材质。

9.如权利要求1所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:自动夹紧机构(6)通过第二伺服电机(27)、第一减速机(28)、第二滚珠丝杠(29)进行驱动,并沿安装在工作台(4)底部的第三直线导轨(26)移动,自动夹紧机构(6)的上沿圆周安装四个顶紧气缸(33),自动夹紧机构(6)头部设有可旋转的顶头轴(32)。

10.如权利要求1所述的一种数控单晶硅剖方机,其特征在于:所述自动分度旋转机构(7)上沿圆周安装四个顶紧气缸(33),自动分度旋转机构(7)头部安装有可与自动夹紧机构(6)同步旋转的顶头轴(32)。

一种数控单晶硅剖方机

技术领域

[0001] 本发明涉及数控机床自动化技术领域,尤其是一种数控单晶硅剖方机。

背景技术

[0002] 在太阳能发电技术的主要元件硅片的生产制造领域,单晶棒料开方加工是一道重要的生产环节,目前国内生产开方设备的厂家寥寥无几,并且此类开方设备技术上存在开方效率低、开方质量差、边皮废料回收困难等问题,直接影响了企业的生产成本和经济效益。

发明内容

[0003] 本申请人针对上述现有生产技术中的缺点,提供一种结构合理的数控单晶硅剖方机,有效的提高了开方加工的工作效率,并提高了开方加工的质量,同时也可减少操作员工的数量,从而实现降低生产成本、增加经济效益的目的。

[0004] 本发明所采用的技术方案如下:

[0005] 一种数控单晶硅剖方机,包括床身,所述床身上设有间隔布置的多根立柱,位于立柱顶部安装有工作台,所述工作台上通过第一直线导轨连接有工作台移动机构,位于工作台下部的两端分别安装自动夹紧机构和自动分度旋转机构,自动夹紧机构上安装有晶线检测装置,自动夹紧机构和自动分度旋转机构之间为夹紧工件;床身的中部安装上、下料滑台机构,位于上、下料滑台机构一侧的床身上设有切割线架,位于上、下料滑台机构另一侧的床身上设有两个收放线架,两个收放线架分别固定于工作台的两侧,每个收放线架内下部安装有收放线机构,上部安装有排线模组、张力摆臂装置和第一过线轮,收放线架的顶部安装有电箱;其中一侧收放线架处的床身上安装废料输送机构,所述立柱的顶部通过悬臂安装有操纵箱。

[0006] 其进一步技术方案在于:

[0007] 所述上、下料滑台机构的安装结构为:包括间隔安装在床身上的两条第二直线导轨,两条第二直线导轨的两端分别安装有上料滑台和下料滑台,且分别位于床身的两侧,上料滑台和下料滑台均通过第一滚珠丝杆和第一伺服电机驱动,上料滑台通过夹紧气缸及其上安装的夹爪进行上料,下料滑台通过升降气缸进行升降。

[0008] 所述夹紧气缸设有三个,均为对中气缸,夹紧气缸底部均通过小垫板安装在大垫板上,大垫板底部通过滑轨安装有拖板,拖板固定在上料滑台上,大垫板与拖板之间通过螺栓连接有两个支撑块,两个支撑块分别通过螺栓与大垫板和拖板固定,两个支撑块之间安装有压缩弹簧。

[0009] 所述夹爪截面成U型结构,其外部两侧安装有中间设有调节螺钉的第一固定块,U型结构内底部两侧安装有垫块,U型结构内底部和顶部的两端均通过小轴安装有滚轮。

[0010] 所述切割线架的安装结构为:包括固定在床身上的台架,台架中部开有内凹圆弧孔,内凹圆弧孔上端延伸有矩形孔,内凹圆弧孔的圆周均布有可调试喷嘴;在台架的一侧面

上,并位于内凹圆弧孔的两侧及下方均安装有切割轮组件,在矩形孔的两边分别安装有电机;在台架的另一侧面上,并位于内凹圆弧孔右侧通过过渡板和过线轮座安装有两个直过线轮,两个直过线轮的左侧下方分别安装一个斜过线轮,位于内凹圆弧孔左侧、下方以及矩形孔的左侧上方各安装有一个直过线轮。

[0011] 所述切割轮组件的结构为:包括连接板,连接板上通过一组切割轮座安装有一组相对布置的切割轮,每个切割轮座与连接板之间通过第二固定块和螺钉进行连接。

[0012] 所述废料输送机构的安装结构为:包括固定在床身上的支架,所述支架上部通过紧固件连接横向设置的机架,机架内两端分别设有主动滚筒和从动滚筒,主动滚筒和从动滚筒之间通过输送带连接,主动滚筒的两端通过轴承座支承,在主动滚筒两端的机架上固定有导向座,导向座内侧设有导向条,轴承座上设有与所述导向条相匹配的凹槽,轴承座的一侧连接有丝杆;主动滚筒一端同轴安装有第一链轮,机架底部安装有第二减速机,第二减速机的输出轴上安装有与所述第一链轮相连接的第二链轮,第一链轮与第二链轮之间通过链条连接;机架外一端安装有接水盘。

[0013] 所述输送带的宽度大于加工硅料的边皮长度,输送带采用橡胶材质。

[0014] 自动夹紧机构通过第二伺服电机、第一减速机、第二滚珠丝杠进行驱动,并沿安装在工作台底部的第三直线导轨移动,自动夹紧机构的上沿圆周安装四个顶紧气缸,自动夹紧机构头部设有可旋转的顶头轴。

[0015] 所述自动分度旋转机构上沿圆周安装四个顶紧气缸,自动分度旋转机构头部安装有可与自动夹紧机构同步旋转的顶头轴。

[0016] 本发明的有益效果如下:

[0017] 本发明结构紧凑、合理,操作方便,通过在床身上设置双轨工作台、自动上、下料滑台机构、井字型切割线架网、张力摆臂、晶线检测装置及废料输送机构,本机床有效的提高了开方加工的工作效率和开方加工的质量,同时也减少了操作员工的数量,大大降低了生产成本,提高了经济效益,同时,本发明还具有如下优点:

[0018] 1. 本发明的切割线架的井字形线网设计一次性把单晶棒料开方成型,线网恒张力,不易断线。

[0019] 2. 本发明晶线检测装置,通过工件旋转,可自动寻找出晶线位置后进行开方,操作简便,自动化程度高,节省人力。

[0020] 3. 本发明的自动夹紧机构和自动分度旋转机构四周分别安装四个顶紧气缸,用于顶紧单晶棒料四个边皮,使边皮在开方过程中不掉落。

[0021] 4. 本发明的废料自动输送机构的宽度大于加工硅料的边皮长度,输送带采用橡胶材质,方便了单晶边皮的回收,单晶边皮不易碎裂。

[0022] 5. 本发明的上、下料滑台机构的上料滑台、下料滑台安装在同一副直线导轨上,并分别配有滚珠丝杆和伺服电机,实现单独控制,做到功能分开,操作联动。

[0023] 6. 本发明的上料滑台上夹紧气缸和夹爪的安装结构提高了硅料夹放的控制精度,夹爪中垫块、小轴及滚轮的设计可以起到提高精度、保护硅料的作用。

附图说明

[0024] 图1为本发明的结构示意图。

- [0025] 图2为图1的侧视图。
- [0026] 图3为图1的俯视图。
- [0027] 图4为本发明上、下料滑台机构的结构示意图。
- [0028] 图5为本发明的上料滑台的夹紧气缸及夹爪的安装结构示意图。
- [0029] 图6为图5的侧视图。
- [0030] 图7为本发明切割线架的结构示意图。
- [0031] 图8为图7的侧视图。
- [0032] 图9为图8的侧视图。
- [0033] 图10为本发明废料输送机构的结构示意图。
- [0034] 图11为图10的俯视图。
- [0035] 图12为本发明工作台与自动分度旋转机及自动夹紧机构的安装结构示意图。
- [0036] 其中:1、床身;2、立柱;3、上、下料滑台机构;4、工作台;5、工作台移动机构;6、自动夹紧机构;7、自动分度旋转机构;8、切割线架;9、晶线检测装置;10、废料输送机构;11、收放线架;12、排线模组;13、张力摆臂装置;14、收放线机构;15、第一过线轮;16、电箱;17、上料滑台;18、下料滑台;19、第二直线导轨;20、第一滚珠丝杆;21、第一伺服电机;22、夹紧气缸;23、升降气缸;24、操纵箱;25、第一直线导轨;26、第三直线导轨;27、第二伺服电机;28、第一减速机;29、第二滚珠丝杠;30、小垫板;31、大垫板;32、顶头轴;33、顶紧气缸;34、夹爪;35、滑轨;36、拖板;37、支撑块;38、压缩弹簧;39、调节螺钉;40、第一固定块;41、垫块;42、小轴;43、滚轮;101、支架;102、机架;103、主动滚筒;104、从动滚筒;105、输送带;106、轴承座;107、导向座;108、导向条;109、丝杆;110、第一链轮;111、第二减速机;112、第二链轮;113、链条;114、接水盘;801、台架;802、可调试喷嘴;803、连接板;804、切割轮座;805、切割轮;806、第二固定块;807、电机;808、过渡板;809、过线轮座;810、直过线轮;811、斜过线轮。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图,说明本发明的具体实施方式。

[0038] 如图1、图2和图3所示,本实施例的数控单晶硅剖方机,包括床身1,床身1上设有间隔布置的多根立柱2,位于立柱2顶部安装有工作台4,工作台4上通过第一直线导轨25连接有工作台移动机构5,位于工作台4下部的两端分别安装自动夹紧机构6和自动分度旋转机构7,自动夹紧机构6上安装有晶线检测装置9,自动夹紧机构6和自动分度旋转机构7之间为夹紧工件;床身1的中部安装上、下料滑台机构3,位于上、下料滑台机构3一侧的床身1上设有切割线架8,位于上、下料滑台机构3另一侧的床身1上设有两个收放线架11,两个收放线架11分别固定于工作台4的两侧,每个收放线架11内下部安装有收放线机构14,上部安装有排线模组12、张力摆臂装置13和第一过线轮15,收放线架11的顶部安装有电箱16;其中一侧收放线架11处的床身1上安装废料输送机构10,立柱2的顶部通过悬臂安装有操纵箱24。

[0039] 如图4所示,上、下料滑台机构3的安装结构为:包括间隔安装在床身1上的两条第二直线导轨19,两条第二直线导轨19的两端分别安装有上料滑台17和下料滑台18,上料滑台17和下料滑台18分别位于床身1的两侧,上料滑台17和下料滑台18均通过第一滚珠丝杆20和第一伺服电机21驱动,上料滑台17通过夹紧气缸22及其上安装的夹爪34进行上料,下料滑台18通过升降气缸23进行升降。

[0040] 如图5和图6所示,夹紧气缸22设有三个,均为对中气缸,夹紧气缸22底部均通过小垫板30安装在大垫板31上,大垫板31底部通过滑轨35安装有拖板36,拖板36固定在上料滑台17上,大垫板31与拖板36之间通过螺栓连接有两个支撑块37,两个支撑块37分别固定在大垫板31与拖板36上,两个支撑块37分别通过螺栓与大垫板31和拖板36固定,两个支撑块37之间安装有压缩弹簧38。

[0041] 夹爪34截面成U型结构,其外部两侧安装有中间设有调节螺钉39的第一固定块40,U型结构内底部两侧安装有垫块41,U型结构内底部和顶部的两端均通过小轴42安装有滚轮43。

[0042] 如图7、图8和图9所示,切割线架8的安装结构为:包括固定在床身1上的台架801,台架801中部开有内凹圆弧孔,内凹圆弧孔上端延伸有矩形孔,内凹圆弧孔的圆周均布有可调试喷嘴802;在台架801的一侧面上,并位于内凹圆弧孔的两侧及下方均安装有切割轮组件,在矩形孔的两边分别安装有电机807;在台架801的另一侧面上,并位于内凹圆弧孔右侧通过过渡板808和过线轮座809安装有两个直过线轮810,两个直过线轮810的左侧下方分别安装一个斜过线轮811,位于内凹圆弧孔左侧、下方以及矩形孔的左侧上方各安装有一个直过线轮810。

[0043] 切割轮组件的结构为:包括连接板803,连接板803上通过一组切割轮座804安装有一组相对布置的切割轮805,每个切割轮座804与连接板803之间通过第二固定块806和螺钉进行连接。

[0044] 如图10和图11所示,废料输送机构10的安装结构为:包括固定在床身1上的支架101,支架101上部通过紧固件连接横向设置的机架102,机架102内两端分别设有主动滚筒103和从动滚筒104,主动滚筒103和从动滚筒104之间通过输送带105连接,主动滚筒103的两端通过轴承座106支承,在主动滚筒103两端的机架102上固定有导向座107,导向座107内侧设有导向条108,轴承座106上设有与导向条108相匹配的凹槽,轴承座106的一侧连接有丝杆109;主动滚筒103一端同轴安装有第一链轮110,机架102底部安装有第二减速机111,第二减速机111的输出轴上安装有与第一链轮110相连接的第二链轮112,第一链轮110与第二链轮112之间通过链条113连接;机架102外一端安装有接水盘114;输送带105的宽度大于加工硅料的边皮长度,输送带105采用橡胶材质。

[0045] 如图12所示,自动夹紧机构6通过第二伺服电机27、第一减速机28、第二滚珠丝杠29进行驱动,并沿安装在工作台4底部的第三直线导轨26移动,自动夹紧机构6的上沿圆周安装四个顶紧气缸33,自动夹紧机构6头部设有可旋转的顶头轴32。

[0046] 自动分度旋转机构7上沿圆周安装四个顶紧气缸33,自动分度旋转机构7头部安装有可与自动夹紧机构6同步旋转的顶头轴32。

[0047] 当开方完毕,依次松开顶紧气缸33,使得前、下、后三块边皮废料依次掉落在传动中的输送带105上,边皮被输送至废料输送机构10的回收区域。开方后的工件退出切割区域,来到上下料区域,下料滑台18进入轻轻托住工件,自动夹紧机构6和自动分度旋转机构7松开工件。下料滑台18托着工件退出机床。

[0048] 本实施例的切割线架8的井字形线网设计一次性把单晶棒料开方成型,线网恒张力,不易断线;晶线检测装置9,通过工件旋转,可自动寻找出晶线位置后进行开方,操作简便,自动化程度高,节省人力;自动夹紧机构6和自动分度旋转机构7四周的四个顶紧气缸

33,用于顶紧单晶棒料四个边皮,使边皮在开方过程中不掉落;废料自动输送机构10的宽度大于加工硅料的边皮长度,输送带采用橡胶材质,方便了单晶边皮的回收,单晶边皮不易碎裂;上、下料滑台机构3的上料滑台17、下料滑台18安装在同一副直线导轨上,并分别配有滚珠丝杆和伺服电机,实现单独控制,做到功能分开,操作联动;上料滑台17上夹紧气缸22和夹爪34的安装结构提高了硅料夹放的控制精度,夹爪中垫块、小轴及滚轮的设计可以起到提高精度、保护硅料的作用。

[0049] 以上描述是对本发明的解释,不是对发明的限定,本发明所限定的范围参见权利要求,在本发明的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

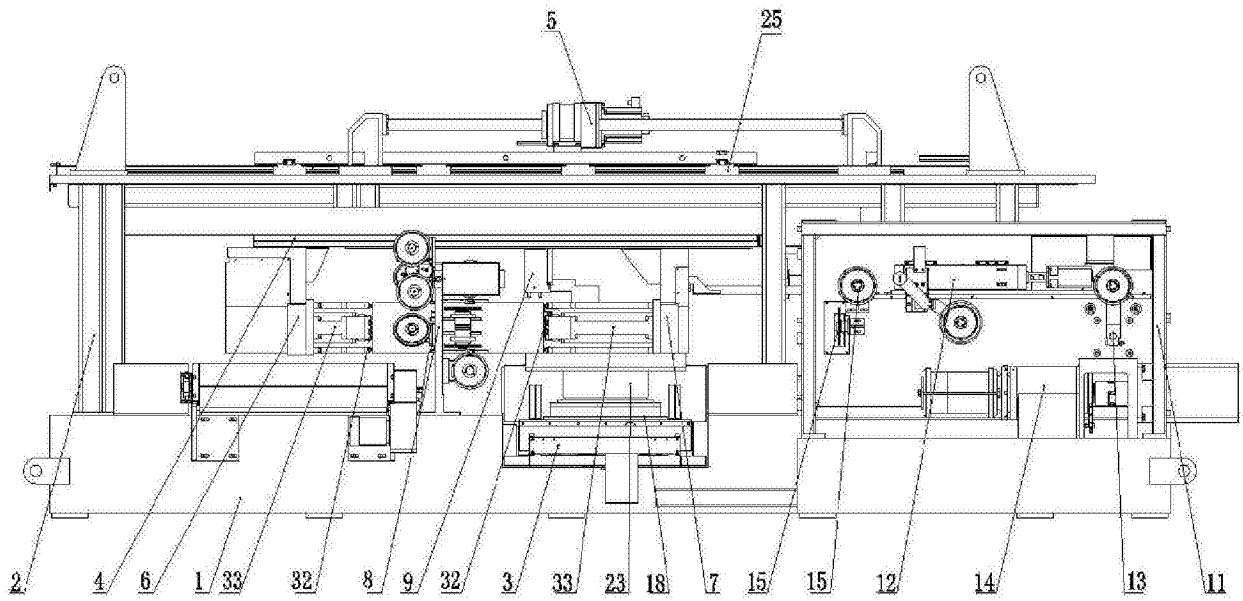


图1

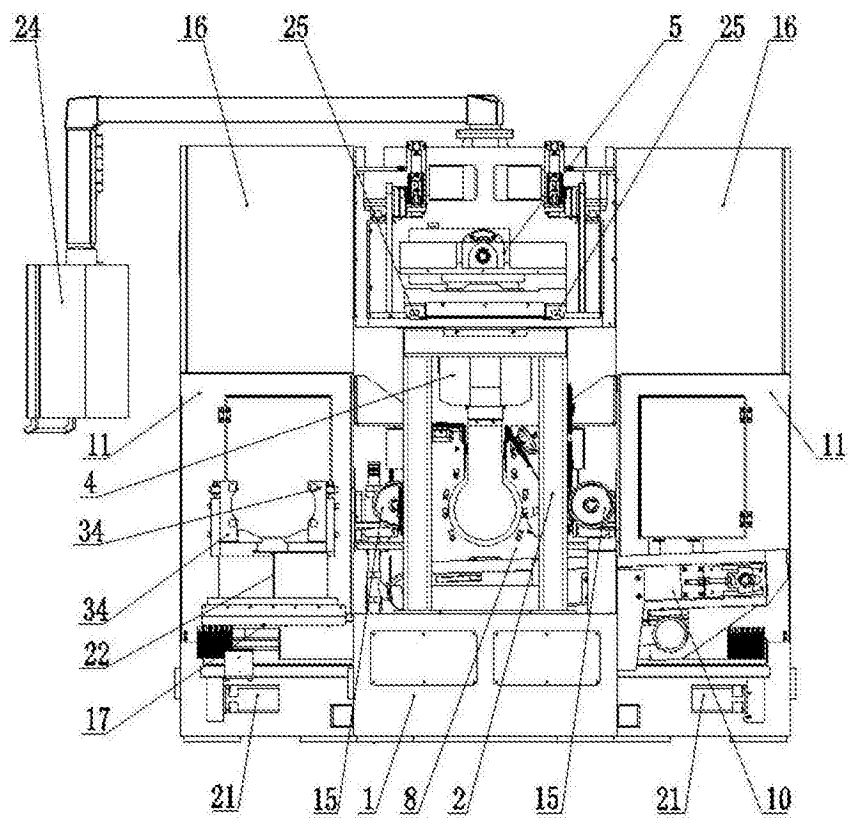


图2

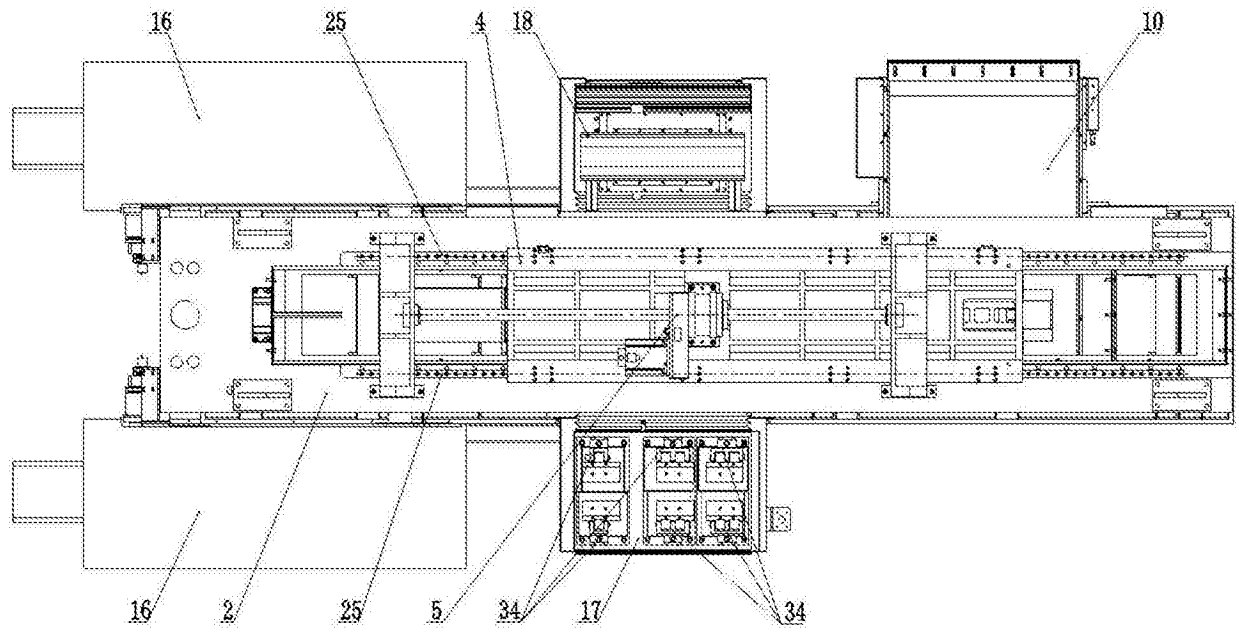


图3

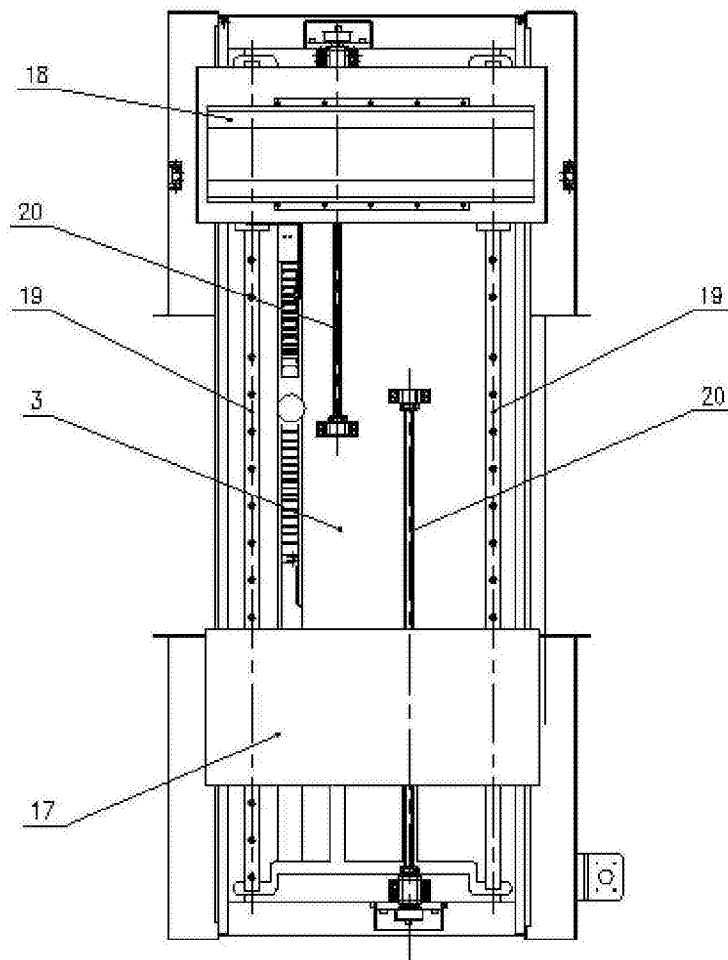


图4

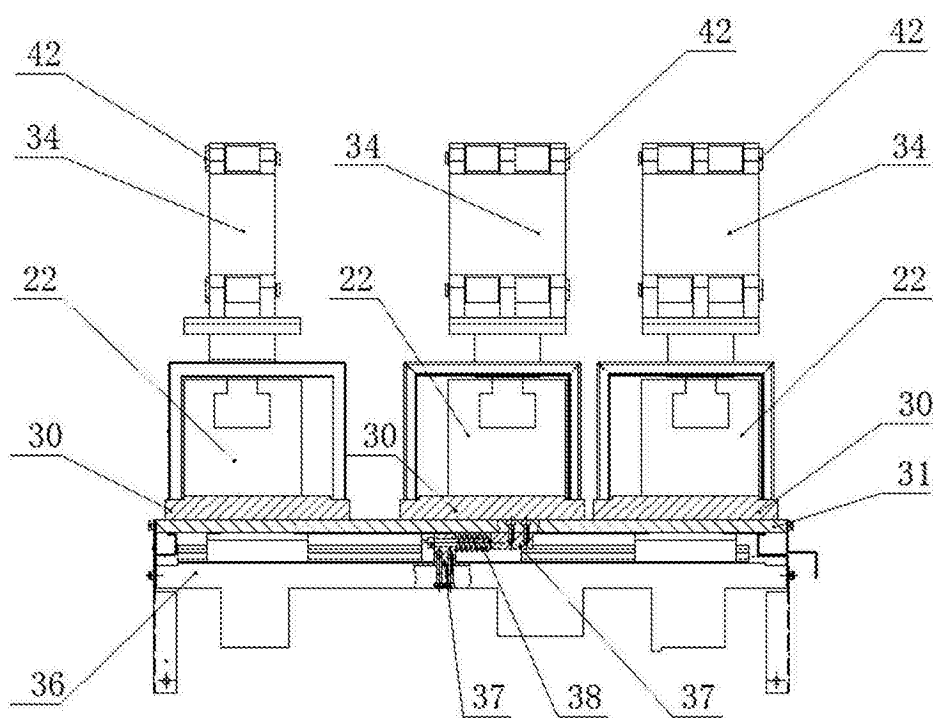


图5

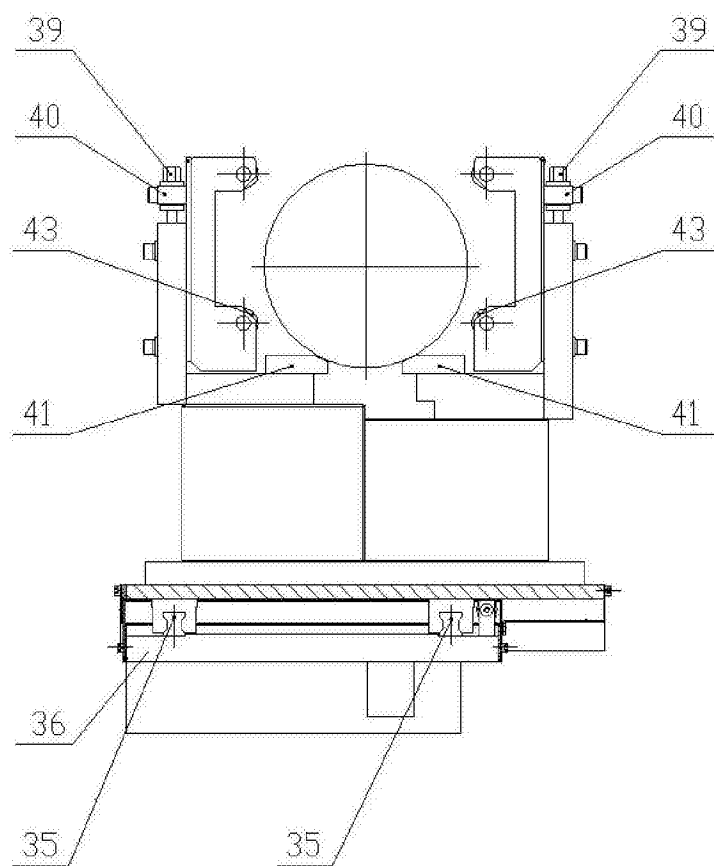


图6

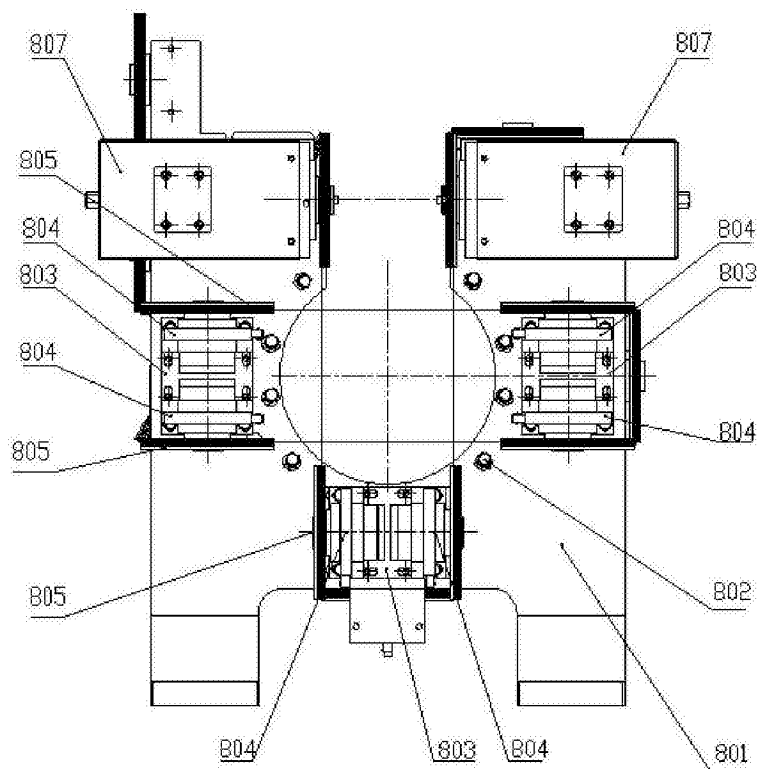


图7

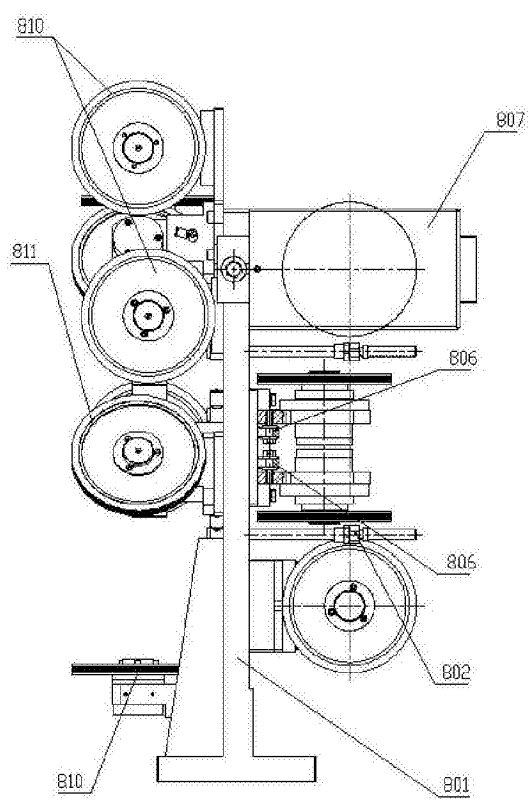


图8

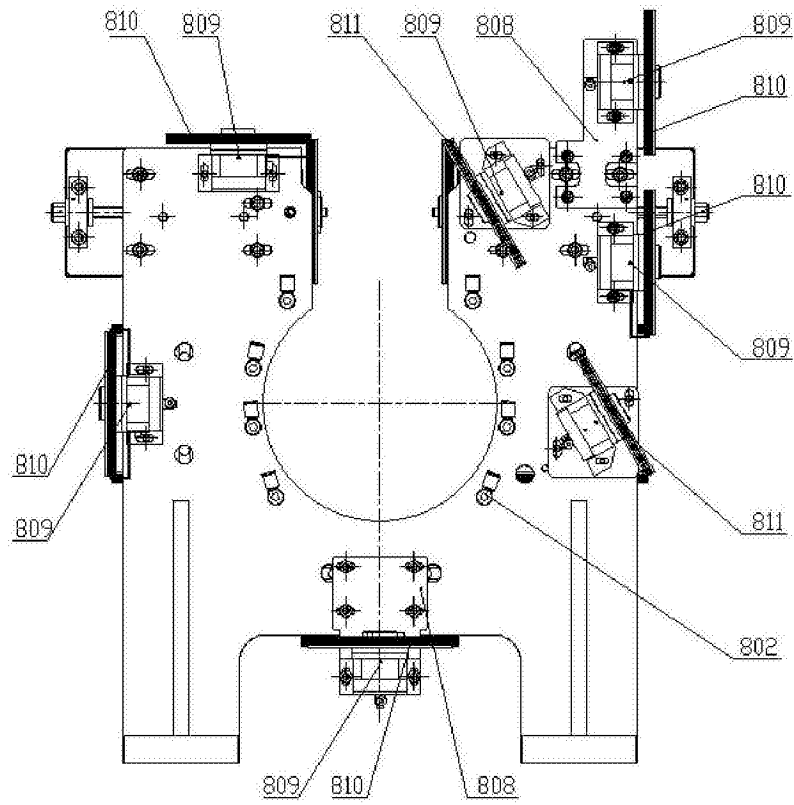


图9

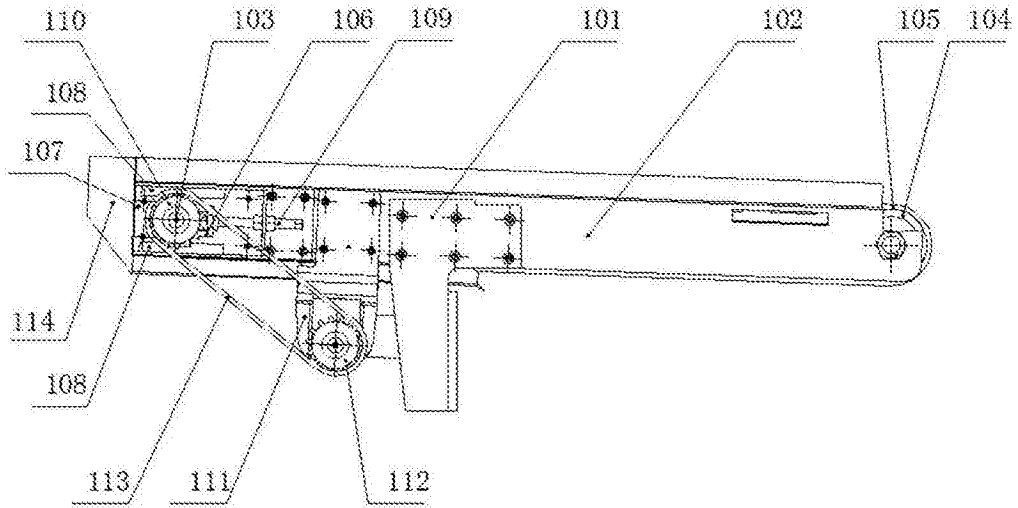


图10

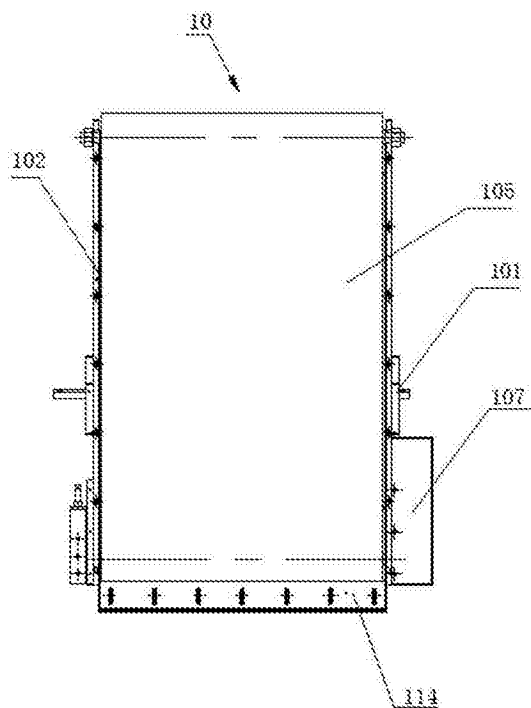


图11

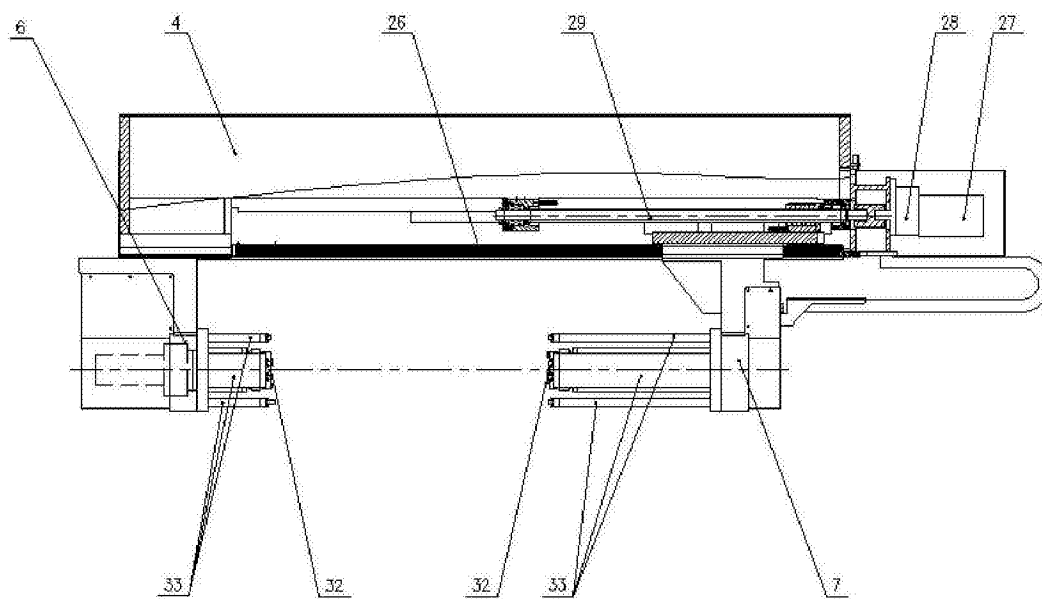


图12