(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114568813 B
(45)授权公告日 2023.04.28

(21)申请号 202110410577.X
(22)申请日 2021.04.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114568813 A
(43)申请公布日 2022.06.03
(73)专利权人 扬州市海星数控制刷设备有限公司
地址 225004 江苏省扬州市广陵区广陵产业园董庄路16号
(72)发明人 王勇
(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任公司 32102
专利代理师 任利国
(51)Int.Cl.
A46D 3/06(2006.01)
A46D 3/08(2006.01)
审查员 张明

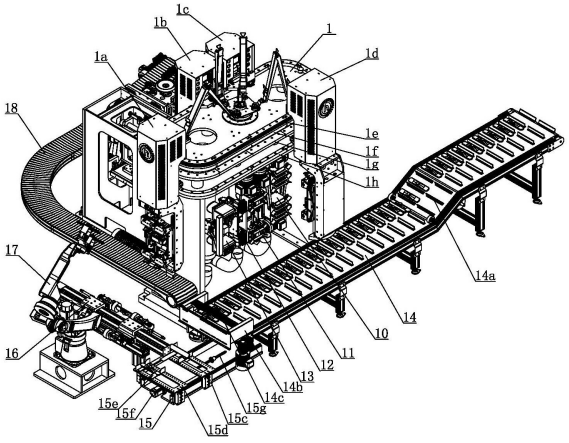
权利要求书2页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

四工位制刷一体机及其加工毛刷的方法

(57)摘要

本发明公开了一种四工位制刷一体机及其加工毛刷的方法，矩圆中心座的上部安装有环形导轨，矩圆中心座的左侧设有上下料工位，矩圆中心座的后侧设有钻孔工位和植毛工位，矩圆中心座的前侧设有刷毛整理工位，上下料工位、钻孔工位、植毛工位和刷毛整理工位分别设有刷体工作台，刷体工作台分别悬挂在环形导轨上。加工毛刷的方法依次包括如下步骤：刷体由步进上料输送带逐个送至接料移载机构上，经旋向找正机构找准刷体方向后，被三维机械手抓取并放置在刷体工作台上完成上料，然后回转至钻孔工位钻孔，再前进至植毛工位植毛，在刷毛整理工位依次经过开花、平毛和理毛，然后回到上下料工位下料。本发明可直接加工出毛刷成品，自动化程度及生产效率高。



CN 114568813 B

1.一种四工位制刷一体机,包括中心底座,其特征在于:所述中心底座上固定有向上延伸的矩圆中心座,所述矩圆中心座的上部外周安装有环形导轨,所述环形导轨的角部分别设有弧形导轨,所述矩圆中心座的左侧设有上下料工位,所述矩圆中心座的后侧设有钻孔工位和植毛工位,所述矩圆中心座的前侧设有刷毛整理工位,所述上下料工位、钻孔工位、植毛工位和刷毛整理工位分别设有刷体工作台,所述刷体工作台分别悬挂在所述环形导轨上;

所述矩圆中心座的前侧设有自右向左送料的步进上料输送带,所述矩圆中心座的左侧设有向后输送的成品输送带;所述步进上料输送带上均匀设置有分隔挡板,相邻分隔挡板之间放置一个刷体;所述步进上料输送带的输出端安装有定位支架,所述定位支架的左端板上安装有导向溜架,所述导向溜架的下方设有接料移载机构,所述接料移载机构的后端设有旋向找正机构,所述旋向找正机构位于所述成品输送带的左侧且沿前后方向延伸,所述旋向找正机构的左侧中部设有三维机械手;

所述接料移载机构包括移载底座,所述移载底座的前后两侧分别安装有沿左右方向延伸的移载导轨,两移载导轨上分别支撑有移载滑块,两移载滑块的外侧分别固定连接有移载气缸,两移载气缸的柱塞顶部共同支撑在移载底板的下方,所述移载底板上成对设有沿左右方向延伸的接料支架,所述接料支架的中部设有开口向上的V形槽;

所述旋向找正机构包括沿前后方向延伸的旋向机构底座,所述旋向机构底座的顶部安装有进退导轨,所述进退导轨上支撑有进退滑座,所述进退滑座的前部和后部分别安装有开口向下U形支架板,所述U形支架板的左右两侧分别安装有夹紧机构底板,所述夹紧机构底板上分别安装有沿前后方向延伸的夹紧导轨,所述夹紧导轨上分别安装有L形夹紧支架;

所述L形夹紧支架上分别安装有旋向找正马达,同侧旋向找正马达的输出轴相向伸出且分别安装有刷体夹块,同侧的刷体夹块共轴线且相向端分别设有凹陷的内圆锥面;各夹紧机构底板的外端头分别固定有夹紧气缸,同侧夹紧气缸的活塞杆相向伸出且分别与相应L形夹紧支架固定连接。

2.根据权利要求1所述的四工位制刷一体机,其特征在于:所述环形导轨包括水平延伸且相互平行的上侧向支撑轨、中纵向支撑轨和下侧向支撑轨,所述刷体工作台的竖向背板上部对应安装有成对设置的上侧向支撑轮、中纵向支撑轮和下侧向支撑轮;所述上侧向支撑轮支撑在上侧向支撑轨的内外两侧,所述中纵向支撑轮支撑在中纵向支撑轨的上下两侧,所述下侧向支撑轮支撑在下侧向支撑轨的内外两侧;所述矩圆中心座后侧的钻孔工位和植毛工位设有水平延伸的辅助侧向支撑轨,所述刷体工作台的竖向背板下部通过弧形尼龙滑块抵靠在所述辅助侧向支撑轨上。

3.根据权利要求2所述的四工位制刷一体机,其特征在于:所述矩圆中心座的顶部外侧分别设有齿条,四根齿条之间分别通过大齿圈相互连接构成齿环;所述刷体工作台的顶板上安装有垂直指向齿环的浮动滑板导轨,所述浮动滑板导轨上支撑有浮动滑板,所述浮动滑板的中心安装有回转减速机,回转减速机的上部输入端由回转伺服电机驱动,所述回转减速机的输出轴下端安装有行走小齿轮,所述行走小齿轮与所述齿环相啮合;所述刷体工作台的顶板两侧分别安装有回转补偿气缸,两回转补偿气缸的活塞杆末端分别安装有顶件,两顶件相向伸出且分别固定在所述浮动滑板上。

4.根据权利要求2所述的四工位制刷一体机,其特征在于:所述定位支架上固定有沿前

后方向延伸的定位气缸，所述定位气缸的驱动端连接有调整刷体前后位置的定位推板。

5.根据权利要求4所述的四工位制刷一体机，其特征在于：所述移载底座的中部安装有移载伺服电机，所述移载伺服电机的输出端连接有移载丝杆，所述移载丝杆上旋接有移载丝杆螺母，所述移载丝杆螺母固定在所述移载底板的底部。

6.根据权利要求4所述的四工位制刷一体机，其特征在于：所述进退滑座的型材中心孔后端固定有进退丝杆螺母，所述进退丝杆螺母中旋接有沿进退滑座型材中心孔延伸的进退丝杆，所述进退丝杆的后端通过同步轮及同步带与进退伺服电机的输出端传动连接，所述进退伺服电机固定在所述旋向机构底座的后端。

7.根据权利要求4所述的四工位制刷一体机，其特征在于：所述钻孔工位和植毛工位的后侧设有钻植一体机头，所述钻植一体机头的左侧设有开口向右的C形支架，所述C形支架的底部右侧固定连接有钻植底座，所述钻植底座顶部的左右两侧分别设有沿前后方向延伸的下导轨，所述下导轨上支撑有钻植底板，所述钻植底板的顶面中部固定有钻植竖板，所述钻植竖板的顶部左侧通过沿前后方向延伸的上导轨支撑在所述C形支架的上部左侧；所述钻植竖板的右侧安装有植毛装置，所述植毛装置设有上下两个植毛头；所述钻植竖板的左侧安装有钻孔装置，所述钻孔装置位于所述C形支架的凹腔中且设有上下两个钻头。

8.根据权利要求7所述的四工位制刷一体机，其特征在于：所述钻植底板的顶面左部上方安装有钻孔底座，所述钻孔底座的顶部设有沿左右方向延伸的钻孔导轨，所述钻孔装置的底部支撑在所述钻孔导轨上。

9.根据权利要求8所述的四工位制刷一体机，其特征在于：所述C形支架的后侧固定有向左延伸的横移机构墙板，所述横移机构墙板的上下两侧分别安装有向前延伸的横移丝杠，上下两横移丝杠分别旋接在相应的横移螺母中，两横移螺母分别固定在所述钻植竖板及钻孔底座上；两横移丝杠的后端分别安装有横移丝杠同步轮，两横移丝杠同步轮通过横移同步带传动连接，所述横移同步带的中部由横移主动轮驱动，所述横移主动轮由横移伺服电机驱动，所述横移主动轮的两侧分别设有横移张紧轮。

10.一种权利要求1至9中任一项所述的四工位制刷一体机加工毛刷的方法，其特征在于，依次包括如下步骤：刷体由步进上料输送带逐个送至接料移载机构上，然后刷体经旋向找正机构找准刷体方向后，被三维机械手抓取并放置在矩圆中心座左侧的刷体工作台上完成上料，然后该刷体工作台回转90°至矩圆中心座后侧的钻孔工位由钻孔装置进行钻孔，钻孔后向右前进至植毛工位由植毛装置进行植毛，植毛完毕后继续回转180°至矩圆中心座前侧的刷毛整理工位，在前侧向左前进过程中依次经过开花、平毛和理毛，然后继续回转90°回到左侧的上下料工位，自动落料或由三维机械手将毛刷取下并放置在成品输送带上送出，接着在上下料工位由三维机械手完成新刷体的上料，如此循环。

四工位制刷一体机及其加工毛刷的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种毛刷的制造设备，特别涉及一种四工位制刷一体机；本发明还涉及一种四工位制刷一体机加工毛刷的方法，可以完成在刷体上一次性完成上料、钻孔、植毛、开花、平毛、理毛和下料，属于毛刷加工设备及加工方法技术领域。

背景技术

[0002] 植毛机广泛应用于在日用刷具、工业刷具等刷体上的钻孔及植毛，刷体及刷毛的形状有平面刷、球刷、半球刷等。对平面刷的加工而言，传统植毛机的钻植工作台位于下方，平面刷的刷体被夹持钻植工作台上，平面刷刷体的长度方向沿钻植工作台的宽度方向延伸，平面刷刷体的钻孔植毛面朝上，机头位于钻植工作台上方，机头上设有钻孔机构和植毛机构，机头的后侧连接在机座上，机座向下延伸与钻植工作台连接在共同的底座上。

[0003] 当平面刷比较长时，由于钻植工作台较宽，机头需要向前探出比较长的距离，悬臂结构导致整体植毛机体积及重量很大，而且钻植工作台上方的空间被钻孔机构和植毛机构占据，无法布置自动上料和下料装置，刷体的上料和下料均由人工辅助完成，劳动强度大，并且有一定的危险性。一旦操作工出现失误，例如没有及时将已完成植毛的刷体取下，将导致植毛嘴与刷体干涉，导致设备损坏。

[0004] 公开号为CN 107928103A的中国发明专利，公开了一种卧式环形钻植一体机，沿矩圆中心座的圆周依次设有上下料工位、钻孔工位和植毛工位，上下料工位的前侧设有自动送料机构、成品输出机构和三维机械手；钻孔工位后侧安装有钻孔装置，植毛工位右侧安装有植毛装置，各工位上分别安装有由工位回转顶板、竖板和底板构成的回转支架，各工位回转底板下方分别安装有工作台支架板，各工作台支架板上分别安装有刷体工作台。刷体在上下料工位完成上料，然后回转到至钻孔工位进行钻孔，钻孔后继续回转至植毛工位进行植毛，植毛完毕后继续回转至上下料工位进行下料，接着在上下料工位上料，如此循环，实现了各工位的操作同步进行且互不干涉。

[0005] 以上设备仍然存在如下不足：1、刷体必须依靠人工，准确放置在相应的工位上，刷体的位置及朝向如果放置失误，将直接导致后续的加工失败，导致废品。

[0006] 2、植毛后，还要到其它设备上进行开花、平毛、理毛等后道工序，不仅加大了生产线的占地面积，还需要重复上料、装夹、下料等，降低了整体的生产效率。

发明内容

[0007] 本发明的首要目的在于，提供一种四工位制刷一体机，各工位可以分别进行上料、钻孔、植毛、刷毛整理和下料，各工位的操作同步进行且互不干涉，从光刷体直接加工出毛刷成品，自动化程度及生产效率高。

[0008] 为实现以上目的，本发明的一种四工位制刷一体机，包括中心底座，所述中心底座上固定有向上延伸的矩圆中心座，所述矩圆中心座的上部外周安装有环形导轨，所述环形导轨的角部分别设有弧形导轨，所述矩圆中心座的左侧设有上下料工位，所述矩圆中心座

的后侧设有钻孔工位和植毛工位，所述矩圆中心座的前侧设有刷毛整理工位，所述上下料工位、钻孔工位、植毛工位和刷毛整理工位分别设有刷体工作台，所述刷体工作台分别悬挂在所述环形导轨上。

[0009] 作为本发明的改进，所述环形导轨包括水平延伸且相互平行的上侧向支撑轨、中纵向支撑轨和下侧向支撑轨，所述刷体工作台的竖向背板上部对应安装有成对设置的上侧向支撑轮、中纵向支撑轮和下侧向支撑轮，所述上侧向支撑轮支撑在上侧向支撑轨的内外两侧，所述中纵向支撑轮支撑在中纵向支撑轨的上下两侧，所述下侧向支撑轮支撑在下侧向支撑轨的内外两侧；所述矩圆中心座后侧的钻孔工位和植毛工位设有水平延伸的辅助侧向支撑轨，所述刷体工作台的竖向背板下部通过弧形尼龙滑块抵靠在所述辅助侧向支撑轨上。

[0010] 作为本发明的进一步改进，所述矩圆中心座的顶部外侧分别设有齿条，四根齿条之间分别通过大齿圈相互连接构成齿环；所述刷体工作台的顶板上安装有垂直指向齿环的浮动滑板导轨，所述浮动滑板导轨上支撑有浮动滑板，所述浮动滑板的中心安装有回转减速机，回转减速机的上部输入端由回转伺服电机驱动，所述回转减速机的输出轴下端安装有行走小齿轮，所述行走小齿轮与所述齿环相啮合；所述刷体工作台的顶板两侧分别安装有回转补偿气缸，两回转补偿气缸的活塞杆末端分别安装有顶件，两顶件相向伸出且分别固定在所述浮动滑板上。

[0011] 作为本发明的进一步改进，所述矩圆中心座的前侧设有自右向左送料的步进上料输送带，所述矩圆中心座的左侧设有向后输送的成品输送带；所述步进上料输送带上均匀设置有分隔挡板，相邻分隔挡板之间放置一个刷体；所述步进上料输送带的输出端安装有定位支架，所述定位支架上固定有沿前后方向延伸的定位气缸，所述定位气缸的驱动端连接有调整刷体前后位置的定位推板；所述定位支架的左端板上安装有导向溜架，所述导向溜架的下方设有接料移载机构，所述接料移载机构的后端设有旋向找正机构，所述旋向找正机构位于所述成品输送带的左侧且沿前后方向延伸，所述旋向找正机构的左侧中部设有三维机械手。

[0012] 作为本发明的进一步改进，所述接料移载机构包括移载底座，所述移载底座的前后两侧分别安装有沿左右方向延伸的移载导轨，两移载导轨上分别支撑有移载滑块，两移载滑块的外侧分别固定连接有移载气缸，两移载气缸的柱塞顶部共同支撑在移载底板的下方，所述移载底板上成对设有沿左右方向延伸的接料支架，所述接料支架的中部设有开口向上的V形槽；所述移载底座的中部安装有移载伺服电机，所述移载伺服电机的输出端连接有移载丝杆，所述移载丝杆上旋接有移载丝杆螺母，所述移载丝杆螺母固定在所述移载底板的底部。

[0013] 作为本发明的进一步改进，所述旋向找正机构包括沿前后方向延伸的旋向机构底座，所述旋向机构底座的顶部安装有进退导轨，所述进退导轨上支撑有进退滑座，所述进退滑座的前部和后部分别安装有开口向下U形支架板，所述U形支架板的左右两侧分别安装有夹紧机构底板，所述夹紧机构底板上分别安装有沿前后方向延伸的夹紧导轨，所述夹紧导轨上分别安装有L形夹紧支架；所述L形夹紧支架上分别安装有旋向找正马达，同侧旋向找正马达的输出轴相向伸出且分别安装有刷体夹块，同侧的刷体夹块共轴线且相向端分别设有凹陷的内圆锥面；各夹紧机构底板的外端头分别固定有夹紧气缸，同侧夹紧气缸的活塞

杆相向伸出且分别与相应L形夹紧支架固定连接;所述进退滑座的型材中心孔后端固定有进退丝杆螺母,所述进退丝杆螺母中旋接有沿进退滑座型材中心孔延伸的进退丝杆,所述进退丝杆的后端通过同步轮及同步带与进退伺服电机的输出端传动连接,所述进退伺服电机固定在所述旋向机构底座的后端。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述钻孔工位和植毛工位的后侧设有钻植一体机头,所述钻植一体机头的左侧设有开口向右的C形支架,所述C形支架的底部右侧固定连接有钻植底座,所述钻植底座顶部的左右两侧分别设有沿前后方向延伸的下导轨,所述下导轨上支撑有钻植底板,所述钻植底板的顶面中部固定有钻植竖板,所述钻植竖板的顶部左侧通过沿前后方向延伸的上导轨支撑在所述C形支架的上部左侧;所述钻植竖板的右侧安装有植毛装置,所述植毛装置设有上下两个植毛头;所述钻植竖板的左侧安装有钻孔装置,所述钻孔装置位于所述C形支架的凹腔中且设有上下两个钻头。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述钻植底板的顶面左部上方安装有钻孔底座,所述钻孔底座的顶部设有沿左右方向延伸的钻孔导轨,所述钻孔装置的底部支撑在所述钻孔导轨上。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述C形支架的后侧固定有向左延伸的横移机构墙板,所述横移机构墙板的上下两侧分别安装有向前延伸的横移丝杠,上下两横移丝杠分别旋接在相应的横移螺母中,所述横移螺母分别固定在所述钻植竖板及钻孔底座上;两横移丝杠的后端分别安装有横移丝杠同步轮,两横移丝杠同步轮通过横移同步带传动连接,所述横移同步带的中部由横移主动轮驱动,所述横移主动轮由横移伺服电机驱动,所述横移主动轮的两侧分别设有横移张紧轮。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述刷毛整理工位沿刷体工作台前进方向依次设有平面刷开花装置、平面刷平毛装置、理毛装置和球面刷修毛装置。

[0018] 相对于现有技术,本发明取得了以下有益效果:1、刷体工作台通过各滚轮支撑在相应的支撑轨上,由中纵向支撑轨承载刷体工作台的重量,由上侧向支撑轨、下侧向支撑轨和辅助侧向支撑轨承载侧向力及钻孔或植毛时的冲击力。各工位顺时针回转,通过中央导电滑环各刷体工作台供电,工位不用返回回转,可以同步进行作业,实现零等待,生产效率高。

[0019] 2、每个工位均具备四轴功能,且互为独立,在钻孔、植毛时,上下料工位静止待料,同时平面刷开花装置、平面刷平毛装置及理毛装置以不同的速度,不同程序运转运行,依次完成刷毛的开花、平毛和理毛。刷毛整理工位还集成了球面刷修毛装置将刷毛修剪成标准的球形。一次装夹就可加工出成品的毛刷,避免重复装夹、上料、下料等,大大提高了生产效率,降低生产成本。

[0020] 3、齿环由四根齿条及四个大齿圈连接而成,在拐角处大齿圈与上侧向支撑轨、中纵向支撑轨和下侧向支撑轨共轴线。下侧向支撑轮支撑在下侧向支撑轨的内轨面,上侧向支撑轮支撑在上侧向支撑轨的外轨面,且对称位于行走小齿轮的两侧。

[0021] 以上侧向支撑轮为例,由于齿条沿直线延伸,两上侧向支撑轮轴线之间的连线与行走小齿轮轴线的距离较短;大齿圈沿弧线延伸,两上侧向支撑轮轴线之间的连线与行走小齿轮轴线的距离较长,如果行走小齿轮与上侧向支撑轮之间的相对位置定死,将导致行走小齿轮与齿条段或大齿圈段无法啮合的问题。例如行走小齿轮可以与大齿圈啮合,则转

向至齿条段时，行走小齿轮将脱离齿条。

[0022] 本发明将回转减速机安装在浮动滑板上，当刷体工作台从圆弧段回转至齿条段时，两回转补偿气缸的活塞杆伸出，浮动滑板沿浮动滑板导轨向内靠拢，使行走小齿轮与齿条可以很好的啮合。当刷体工作台从齿条段回转至圆弧段时，两回转补偿气缸的活塞杆缩回，浮动滑板沿浮动滑板导轨向外靠拢，使行走小齿轮与大齿圈可以很好的啮合。

[0023] 4、在步进上料输送带的相邻分隔挡板之间放置一个刷体，可以不管正反，不管对齐，依次向左输送一个刷体，定位气缸通过定位推板将刷体推到靠山上使其对齐，然后刷体顺导向溜架下滑，落入接料支架的V形槽中。

[0024] 5、移载伺服电机驱动移载丝杆旋转，移载丝杆螺母带着移载底板及接料支架沿移载导轨向左平移，使第二个接料支架到达接料位置，两个接料支架均承托刷体后，继续向左平移至与旋向找正机构对接的位置。

[0025] 6、进退伺服电机通过同步轮及同步带驱动进退丝杆正向旋转，进退丝杆螺母带动进退滑座沿进退导轨向前平移，使两U形支架板到达接料移载机构的上方；接着移载气缸驱动移载底板向上升起，使刷体升高至两刷体夹块之间，同侧夹紧气缸的活塞杆相向伸出，驱动L形夹紧支架沿夹紧导轨相向靠拢，直至刷体夹块从两端夹持住刷体。由于刷体夹块设有凹陷的内圆锥面，两内圆锥面相向夹持刷体两端的弧形头部，可实现刷体的自动对中。

[0026] 进退伺服电机通过进退丝杆驱动进退滑座沿进退导轨向后平移复位，通过图像识别，智能计算，同侧的找正马达驱动刷体夹块同步旋转，使两刷体各自转动至指定朝向。

[0027] 7、两侧的刷体同步动作找正完毕后，三维机械手每次抓取两个刷体，将其送至刷体工作台的夹具上夹持固定。刷体工作台载着刷体绕齿环旋转一周，依次经过钻孔工位、植毛工位及刷毛整理工位后，成为成品毛刷，且回到上下料工位，刷体工作台的夹具将刷体释放，成品毛刷落在成品输送带上向后送出。

[0028] 8、横移伺服电机通过横移主动轮及横移同步带同时驱动两横移丝杠同步轮转动，两横移丝杠同步轮同步带动两根横移丝杠旋转，通过丝杠螺母带动钻植竖板沿前后方向平移，钻孔装置、植毛装置实现同步进退，共同适应刷体厚度的变化。

[0029] 9、钻植一体机头的重心落在两根下导轨之间，C形支架为钻孔装置提供容纳空间，钻植竖板连接在钻植底板的中部，钻孔装置与植毛装置位于钻植竖板的两侧，且在C形支架的上端加装一根上导轨，形成更加稳定的支撑。设置上下两根横移丝杠同步动作，使钻孔装置、植毛装置的横移更加平稳。

[0030] 10、钻孔装置可以沿钻孔导轨左右平移，使得钻头与植毛头之间的间距可调，长刷、短刷均能满足生产。生产短刷时，钻头与植毛头之间的间距调小，减小工位切换位移，节约工位切换时间，提高生产效率。

[0031] 本发明的另一个目的在于，提供一种四工位制刷一体机加工毛刷的方法，各工位可以分别进行上料、钻孔、植毛、刷毛整理和下料，刷毛整理依次完成开花、平毛和理毛，各工位的操作同步进行且互不干涉，生产效率高。

[0032] 为实现以上目的，本发明的四工位制刷一体机加工毛刷的方法，依次包括如下步骤：刷体由步进上料输送带逐个送至接料移载机构上，然后刷体经旋向找正机构找准刷体方向后，被三维机械手抓取并放置在矩圆中心座左侧的刷体工作台上完成上料，然后该刷体工作台回转90°至矩圆中心座后侧的钻孔工位由钻孔装置进行钻孔，钻孔后向右前进至

植毛工位由植毛装置进行植毛，植毛完毕后继续回转180°至矩圆中心座前侧的刷毛整理工位，在前侧向左前进过程中依次经过开花、平毛和理毛，然后继续回转90°回到左侧的上下料工位，自动落料或由三维机械手将毛刷取下并放置在成品输送带上送出，接着在上下料工位由三维机械手完成新刷体的上料，如此循环。

[0033] 相对于现有技术，本发明取得了以下有益效果：各工位顺时针回转，工位不用返回回转，可以同步进行作业，实现零等待，生产效率高。每个工位均具备四轴功能，且互为独立，在钻孔、植毛时，上下料工位静止待料，同时平面刷开花装置、平面刷平毛装置及理毛装置以不同的速度，不同程序运转运行，依次完成刷毛的开花、平毛和理毛，一次装夹就可加工出成品的毛刷，大大提高了生产效率，降低生产成本。

附图说明

[0034] 图1为本发明四工位制刷一体机中回转工作台的主视图。

[0035] 图2为图1的俯视图。

[0036] 图3为图1的立体图。

[0037] 图4为本发明中上料机构的立体图一。

[0038] 图5为本发明中上料机构的立体图二。

[0039] 图6为本发明中刷体工作台沿齿环回转的立体图。

[0040] 图7为本发明中刷体工作台的主视图。

[0041] 图8为本发明中刷体工作台的立体图。

[0042] 图9为本发明中钻植一体机的前视图。

[0043] 图10为图9的右视图。

[0044] 图11为图9的立体图。

[0045] 图中：1.矩圆中心座；1a.上下料工位；1b.钻孔工位；1c.植毛工位；1d.刷毛整理工位；1e.齿环；1f.上侧向支撑轨；1g.中纵向支撑轨；1h.下侧向支撑轨；1j.辅助侧向支撑轨；

[0046] 2.刷体工作台；2a.竖向背板；2b.上侧向支撑轮；2c.中纵向支撑轮；2d.下侧向支撑轮；2e.弧形尼龙滑块；2f.回转伺服电机；2g.回转减速机；2h.行走小齿轮；2j.浮动滑板；2k.浮动滑板导轨；2m.回转补偿气缸；2n.顶件；

[0047] 3.C形支架；3a.上导轨；4.钻植底座；4a.下导轨；5.钻植底板；6.钻植竖板；7.钻孔装置；7a.钻头；7b.钻孔底座；7c.钻孔导轨；8.植毛装置；8a.植毛头；

[0048] 9.横移伺服电机；9a.横移主动轮；9b.横移同步带；9c.横移丝杠；9d.横移丝杠同步轮；9e.横移张紧轮；9f.横移机构墙板；

[0049] 10.平面刷开花装置；11.平面刷平毛装置；12.理毛装置；13.球面刷修毛装置；

[0050] 14.步进上料输送带；14a.分隔挡板；14b.定位支架；14c.定位气缸；14d.定位推板；14e.导向溜架；

[0051] 15.接料移载机构；15a.移载底座；15b.移载导轨；15c.移载气缸；15d.移载底板；15e.接料支架；15f.移载伺服电机；15g.移载丝杆；

[0052] 16.旋向找正机构；16a.旋向机构底座；16b.进退导轨；16c.进退滑座；16d.U形支架板；16e.夹紧机构底板；16f.夹紧导轨；16g.L形夹紧支架；16h.旋向找正马达；16j.刷体夹块；16k.夹紧气缸；16m.进退丝杆；16n.进退伺服电机；

[0053] 17.三维机械手;18.成品输送带。

具体实施方式

[0054] 在本发明的以下描述中,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指装置必须具有特定的方位。

[0055] 如图1至图3所示,本发明的四工位制刷一体机包括中心底座,中心底座上固定有向上延伸的矩圆中心座1,矩圆中心座1的上部外周安装有环形导轨,环形导轨的角部分别设有弧形导轨,矩圆中心座1的左侧设有上下料工位1a,矩圆中心座1的后侧设有钻孔工位1b和植毛工位1c,矩圆中心座1的前侧设有刷毛整理工位1d,上下料工位1a、钻孔工位1b、植毛工位1c和刷毛整理工位1d分别设有刷体工作台2,刷体工作台2分别悬挂在环形导轨上。

[0056] 刷毛整理工位1d沿刷体工作台2前进方向依次设有平面刷开花装置10、平面刷平毛装置11、理毛装置12和球面刷修毛装置13。

[0057] 环形导轨包括水平延伸且相互平行的上侧向支撑轨1f、中纵向支撑轨1g和下侧向支撑轨1h,刷体工作台2的竖向背板2a上部对应安装有成对设置的上侧向支撑轮2b、中纵向支撑轮2c和下侧向支撑轮2d,上侧向支撑轮2b支撑在上侧向支撑轨1f的内外两侧,中纵向支撑轮2c支撑在中纵向支撑轨1g的上下两侧,下侧向支撑轮2d支撑在下侧向支撑轨1h的内外两侧;矩圆中心座1后侧的钻孔工位1b和植毛工位1c设有水平延伸的辅助侧向支撑轨1j,刷体工作台2的竖向背板2a下部通过弧形尼龙滑块2e抵靠在辅助侧向支撑轨1j上。

[0058] 刷体工作台2通过各滚轮支撑在相应的支撑轨上,由中纵向支撑轨1g承载刷体工作台2的重量,由上侧向支撑轨1f、下侧向支撑轨1h和辅助侧向支撑轨1j承载侧向力及钻孔或植毛时的冲击力。各工位顺时针回转,通过中央导电滑环各刷体工作台2供电,工位不用返回回转,可以同步进行作业,实现零等待,生产效率高。

[0059] 每个工位均具备四轴功能,且互为独立,在钻孔、植毛时,上下料工位1a静止待料,同时平面刷开花装置10、平面刷平毛装置11及理毛装置12以不同的速度,不同程序运转运行,依次完成刷毛的开花、平毛和理毛。刷毛整理工位1d还集成了球面刷修毛装置13将刷毛修剪成标准的球形。一次装夹就可加工出成品的毛刷,避免重复装夹、上料、下料等,大大提高了生产效率,降低生产成本。

[0060] 如图4、图5所述,矩圆中心座1的前侧设有自右向左送料的步进上料输送带14,矩圆中心座1的左侧设有向后输送的成品输送带18;步进上料输送带14上均匀设置有分隔挡板14a,相邻分隔挡板14a之间放置一个刷体;步进上料输送带14的输出端安装有定位支架14b,定位支架14b上固定有沿前后方向延伸的定位气缸14c,定位气缸14c的驱动端连接有调整刷体前后位置的定位推板14d;定位支架14b的左端板上安装有导向溜架14e,导向溜架14e的下方设有接料移载机构15,接料移载机构15的后端设有旋向找正机构16,旋向找正机构16位于成品输送带18的左侧且沿前后方向延伸,旋向找正机构16的左侧中部设有三维机械手17。

[0061] 接料移载机构15包括移载底座15a,移载底座15a的前后两侧分别安装有沿左右方向延伸的移载导轨15b,两移载导轨15b上分别支撑有移载滑块,两移载滑块的外侧分别固定连接有移载气缸15c,两移载气缸15c的柱塞顶部共同支撑在移载底板15d的下方,移载底

板15d上成对设有沿左右方向延伸的接料支架15e，接料支架15e的中部设有开口向上的V形槽；移载底座15a的中部安装有移载伺服电机15f，移载伺服电机15f的输出端连接有移载丝杆15g，移载丝杆15g上旋接有移载丝杆螺母，移载丝杆螺母固定在移载底板15d的底部。

[0062] 旋向找正机构16包括沿前后方向延伸的旋向机构底座16a，旋向机构底座16a的顶部安装有进退导轨16b，进退导轨16b上支撑有进退滑座16c，进退滑座16c的前部和后部分别安装有开口向下U形支架板16d，U形支架板16d的左右两侧分别安装有夹紧机构底板16e，夹紧机构底板16e上分别安装有沿前后方向延伸的夹紧导轨16f，夹紧导轨16f上分别安装有L形夹紧支架16g；L形夹紧支架16g上分别安装有旋向找正马达16h，同侧旋向找正马达16h的输出轴相向伸出且分别安装有刷体夹块16j，同侧的刷体夹块16j共轴线且相向端分别设有凹陷的内圆锥面；各夹紧机构底板16e的外端头分别固定有夹紧气缸16k，同侧夹紧气缸16k的活塞杆相向伸出且分别与相应L形夹紧支架16g固定连接；进退滑座16c的型材中心孔后端固定有进退丝杆螺母，进退丝杆螺母中旋接有沿进退滑座16c型材中心孔延伸的进退丝杆16m，进退丝杆16m的后端通过同步轮及同步带与进退伺服电机16n的输出端传动连接，进退伺服电机16n固定在旋向机构底座16a的后端。

[0063] 在步进上料输送带14的相邻分隔挡板14a之间放置一个刷体，可以不管正反，不管对齐，依次向左输送一个刷体，定位气缸14c通过定位推板14d将刷体推到靠山上使其对齐，然后刷体顺导向溜架14e下滑，落入接料支架15e的V形槽中。

[0064] 移载伺服电机15f驱动移载丝杆15g旋转，移载丝杆螺母带着移载底板15d及接料支架15e沿移载导轨15b向左平移，使第二个接料支架15e到达接料位置，两个接料支架15e均承托刷体后，继续向左平移至与旋向找正机构16对接的位置。

[0065] 进退伺服电机16n通过同步轮及同步带驱动进退丝杆16m正向旋转，进退丝杆螺母带动进退滑座16c沿进退导轨16b向前平移，使两U形支架板16d到达接料移载机构15的上方；接着移载气缸15c驱动移载底板15d向上升起，使刷体升高至两刷体夹块16j之间，同侧夹紧气缸16k的活塞杆相向伸出，驱动L形夹紧支架16g沿夹紧导轨16f相向靠拢，直至刷体夹块16j从两端夹持住刷体。由于刷体夹块16j设有凹陷的内圆锥面，两内圆锥面相向夹持刷体两端的弧形头部，可实现刷体的自动对中。

[0066] 进退伺服电机16n通过进退丝杆16m驱动进退滑座16c沿进退导轨16b向后平移复位，通过图像识别，智能计算，同侧的找正马达驱动刷体夹块16j同步旋转，使两刷体各自转动至指定朝向。

[0067] 两侧的刷体同步动作找正完毕后，三维机械手17每次抓取两个刷体，将其送至刷体工作台2的夹具上夹持固定。刷体工作台2载着刷体绕齿环1e旋转一周，依次经过钻孔工位1b、植毛工位1c及刷毛整理工位1d后，成为成品毛刷，且回到上下料工位1a，刷体工作台2的夹具将刷体释放，成品毛刷落在成品输送带18上向后送出。

[0068] 如图6至图8所示，矩圆中心座1的顶部外侧分别设有齿条，四根齿条之间分别通过大齿圈相互连接构成齿环1e；刷体工作台2的顶板上安装有垂直指向齿环1e的浮动滑板导轨2k，浮动滑板导轨2k上支撑有浮动滑板2j，浮动滑板2j的中心安装有回转减速机2g，回转减速机2g的上部输入端由回转伺服电机2f驱动，回转减速机2g的输出轴下端安装有行走小齿轮2h，行走小齿轮2h与齿环1e相啮合；刷体工作台2的顶板两侧分别安装有回转补偿气缸2m，两回转补偿气缸2m的活塞杆末端分别安装有顶件2n，两顶件2n相向伸出且分别固定在

浮动滑板2j上。

[0069] 齿环1e由四根齿条及四个大齿圈连接而成，在拐角处大齿圈与上侧向支撑轨1f、中纵向支撑轨1g和下侧向支撑轨1h共轴线。下侧向支撑轮2d支撑在下侧向支撑轨1h的内轨面，上侧向支撑轮2b支撑在上侧向支撑轨1f的外轨面，且对称位于行走小齿轮2h的两侧。

[0070] 以上侧向支撑轮2b为例，由于齿条沿直线延伸，两上侧向支撑轮2b轴线之间的连线与行走小齿轮2h轴线的距离较短；大齿圈沿弧线延伸，两上侧向支撑轮2b轴线之间的连线与行走小齿轮2h轴线的距离较长，如果行走小齿轮2h与上侧向支撑轮2b之间的相对位置定死，将导致行走小齿轮2h与齿条段或大齿圈段无法啮合的问题。例如行走小齿轮2h可以与大齿圈啮合，则转向至齿条段时，行走小齿轮2h将脱离齿条。

[0071] 本发明将回转减速机2g安装在浮动滑板2j上，当刷体工作台2从圆弧段回转至齿条段时，两回转补偿气缸2m的活塞杆伸出，浮动滑板2j沿浮动滑板导轨2k向内靠拢，使行走小齿轮2h与齿条可以很好的啮合。当刷体工作台2从齿条段回转至圆弧段时，两回转补偿气缸2m的活塞杆缩回，浮动滑板2j沿浮动滑板导轨2k向外靠拢，使行走小齿轮2h与大齿圈可以很好的啮合。

[0072] 如图9至图11所示，钻孔工位1b和植毛工位1c的后侧设有钻植一体机头，钻植一体机头的左侧设有开口向右的C形支架3，C形支架3的底部右侧固定连接有钻植底座4，两者可以连为一体。钻植底座4顶部的左右两侧分别设有沿前后方向延伸的下导轨4a，下导轨4a上支撑有钻植底板5，钻植底板5的顶面中部固定有钻植竖板6，钻植竖板6的顶部左侧通过沿前后方向延伸的上导轨3a支撑在C形支架3的上部左侧；钻植竖板6的右侧安装有植毛装置8，植毛装置8设有上下两个植毛头8a；钻植竖板6的左侧安装有钻孔装置7，钻孔装置7位于C形支架3的凹腔中且设有上下两个钻头7a。

[0073] C形支架3的后侧固定有向左延伸的横移机构墙板9f，横移机构墙板9f的上下两侧分别安装有向前延伸的横移丝杠9c，上下两横移丝杠9c分别旋接在相应的横移螺母中，横移螺母分别固定在钻植竖板6及钻孔底座7b上；两横移丝杠9c的后端分别安装有横移丝杠同步轮9d，两横移丝杠同步轮9d通过横移同步带9b传动连接，横移同步带9b的中部由横移主动轮9a驱动，横移主动轮9a由横移伺服电机9驱动，横移主动轮9a的两侧分别设有横移张紧轮9e。

[0074] 横移伺服电机9通过横移主动轮9a及横移同步带9b同时驱动两横移丝杠同步轮9d转动，两横移丝杠同步轮9d同步带动两根横移丝杠9c旋转，通过丝杠螺母带动钻植竖板6沿前后方向平移，钻孔装置7、植毛装置8实现同步进退，共同适应刷体厚度的变化。

[0075] 钻植一体机头的重心落在两根下导轨4a之间，C形支架3为钻孔装置7提供容纳空间，钻植竖板6连接在钻植底板5的中部，钻孔装置7与植毛装置8位于钻植竖板6的两侧，且在C形支架3的上端加装一根上导轨3a，形成更加稳定的支撑。设置上下两根横移丝杠9c同步动作，使钻孔装置7、植毛装置8的横移更加平稳。

[0076] 钻植底板5的顶面左部上方安装有钻孔底座7b，钻孔底座7b的顶部设有沿左右方向延伸的钻孔导轨7c，钻孔装置7的底部支撑在钻孔导轨7c上。钻孔装置7可以沿钻孔导轨7c左右平移，使得钻头7a与植毛头8a之间的间距可调，长刷、短刷均能满足生产。生产短刷时，钻头7a与植毛头8a之间的间距调小，减小工位切换位移，节约工位切换时间，提高生产效率。

[0077] 本发明四工位制刷一体机加工毛刷的方法，依次包括如下步骤：刷体由步进上料输送带14逐个送至接料移载机构15上，然后刷体经旋向找正机构16找准刷体方向后，被三维机械手17抓取并放置在矩圆中心座1左侧的刷体工作台2上完成上料，然后该刷体工作台2回转90°至矩圆中心座1后侧的钻孔工位1b由钻孔装置7进行钻孔，钻孔后向右前进至植毛工位1c由植毛装置8进行植毛，植毛完毕后继续回转180°至矩圆中心座1前侧的刷毛整理工位1d，在前侧向左前进过程中依次经过开花、平毛和理毛，然后继续回转90°回到左侧的上下料工位1a，自动落料或由三维机械手17将刷体取下并放置在成品输送带18上送出，接着在上下料工位1a由三维机械手17完成新刷体的上料，如此循环。

[0078] 以上仅为本发明之较佳可行实施例而已，非因此局限本发明的专利保护范围。除上述实施例外，本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案，均落在本发明要求的保护范围内。本发明未经描述的技术特征可以通过或采用现有技术实现，在此不再赘述。

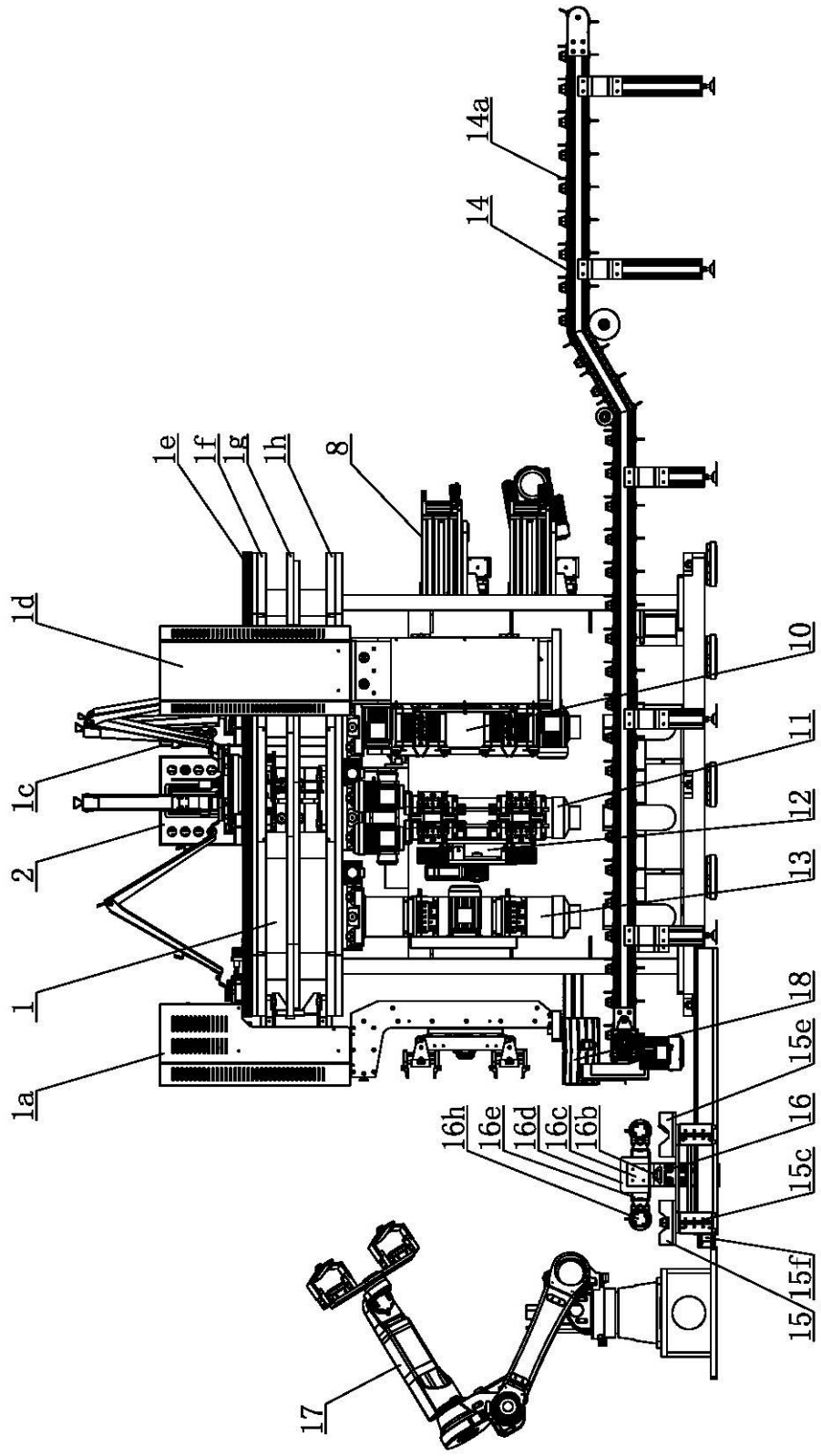

14a
14
1e
1f
1g
1h
8
1d
10
11
1c
12
2
13
1
18
1a
15e
16h
16e
16d
16c
16b
16
15c
15f
15
17

图1

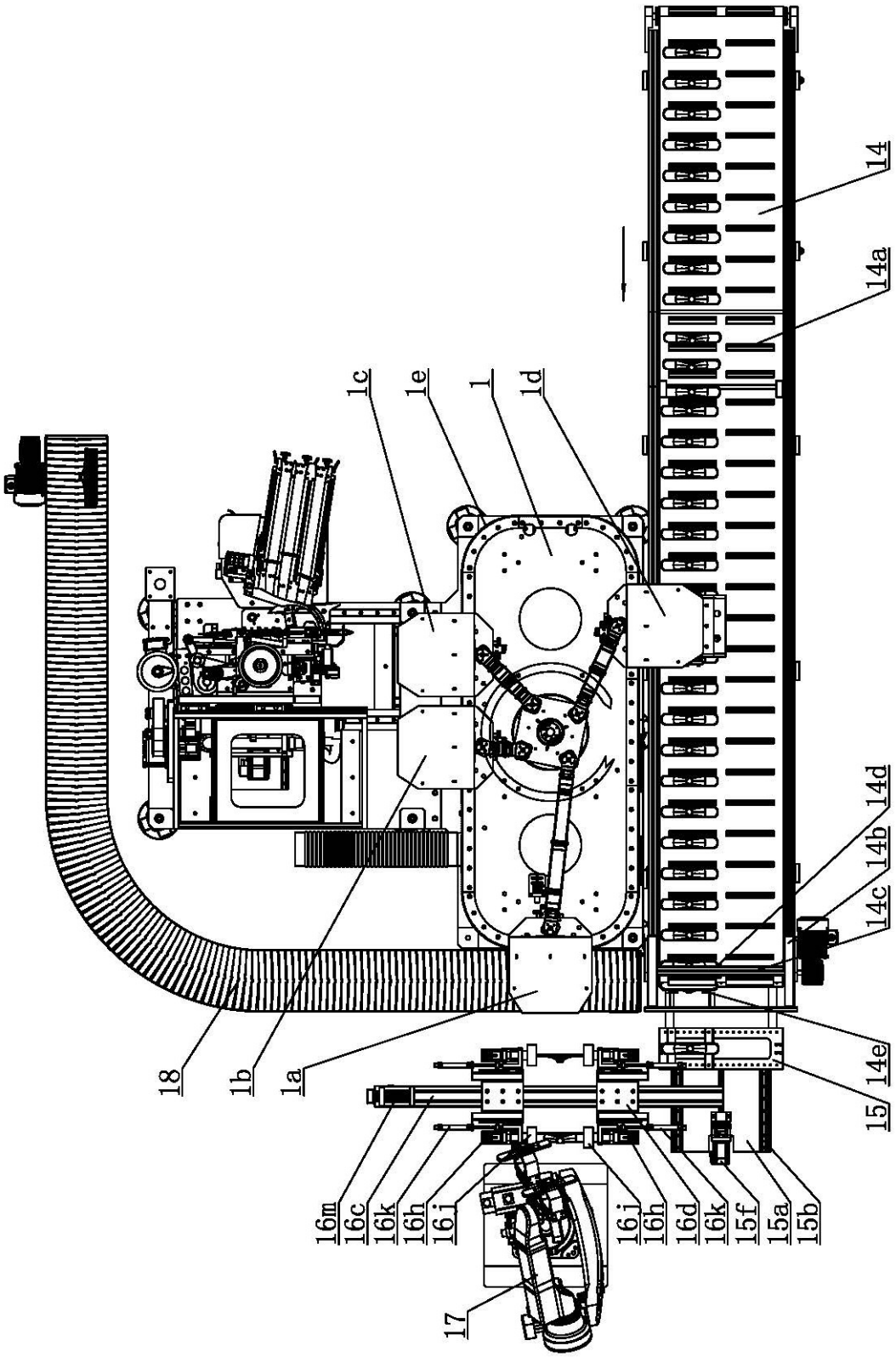

14
14a
1c
1e
1
1d
14d
14b
14c
18
1b
1a
14e
15
16m
16c
16k
16h
16i
16j
16h
16d
16k
15f
15a
15b
17

图2

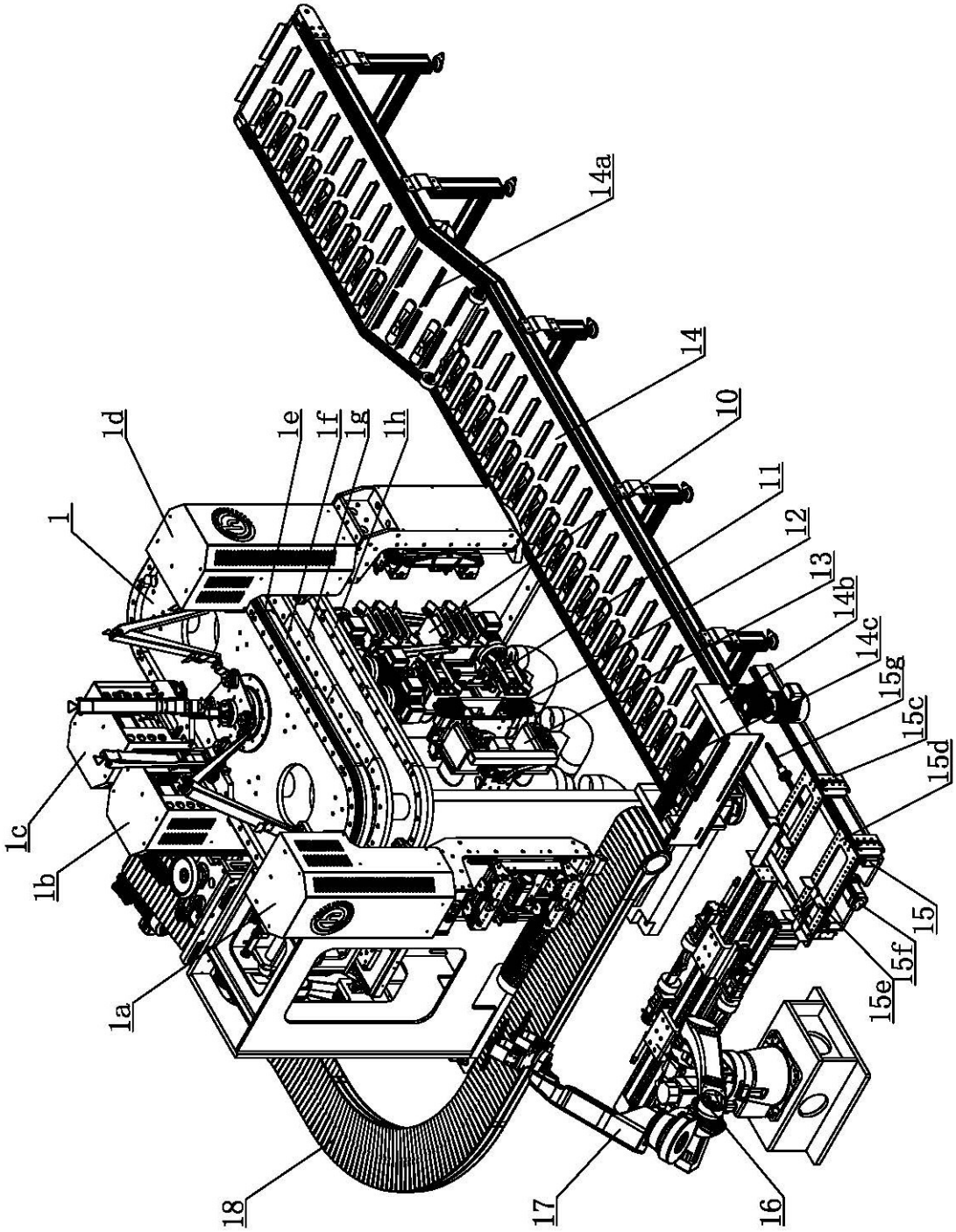

14a
14
10
11
12
13
14b
14c
15g
15c
15d
15
15f
15e
16
17
18
1a
1b
1c
1
1d
1e
1f
1g
1h

图3

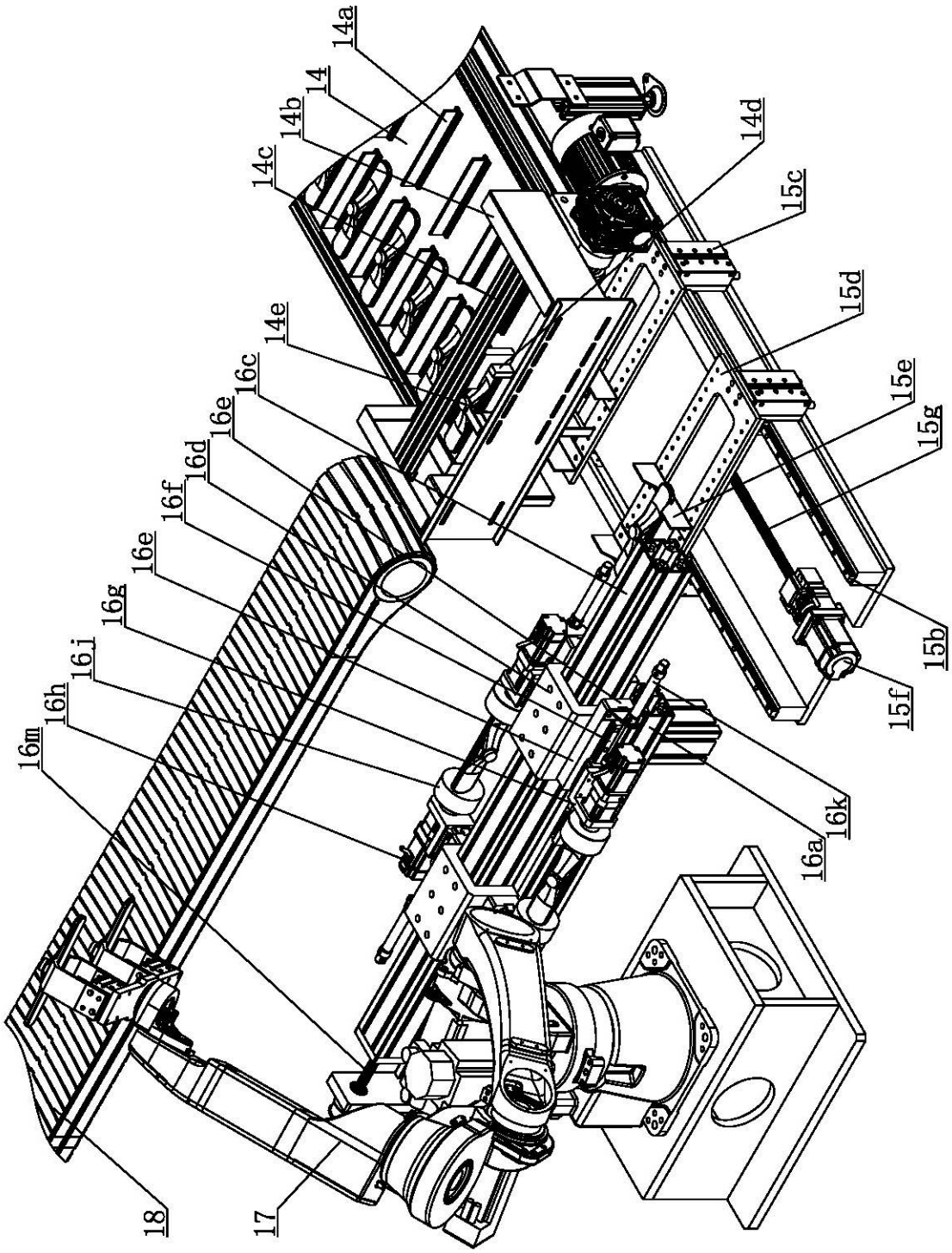

14a
14
14b
14c
14d
15c
15d
14e
16c
16e
16d
16f
16e
16g
16j
16h
16m
15e
15g
15b
15f
16k
16a
18
17

图4

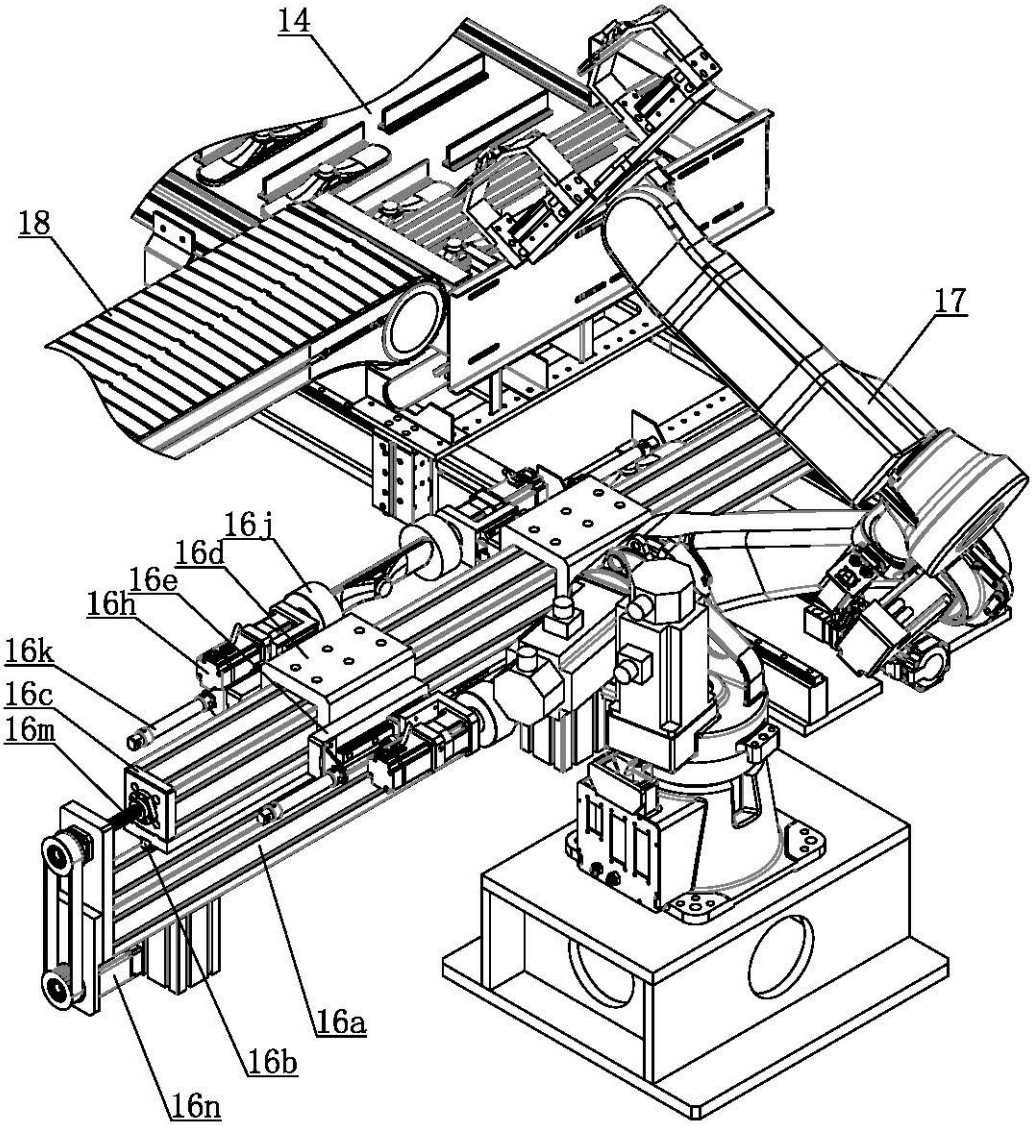


图5

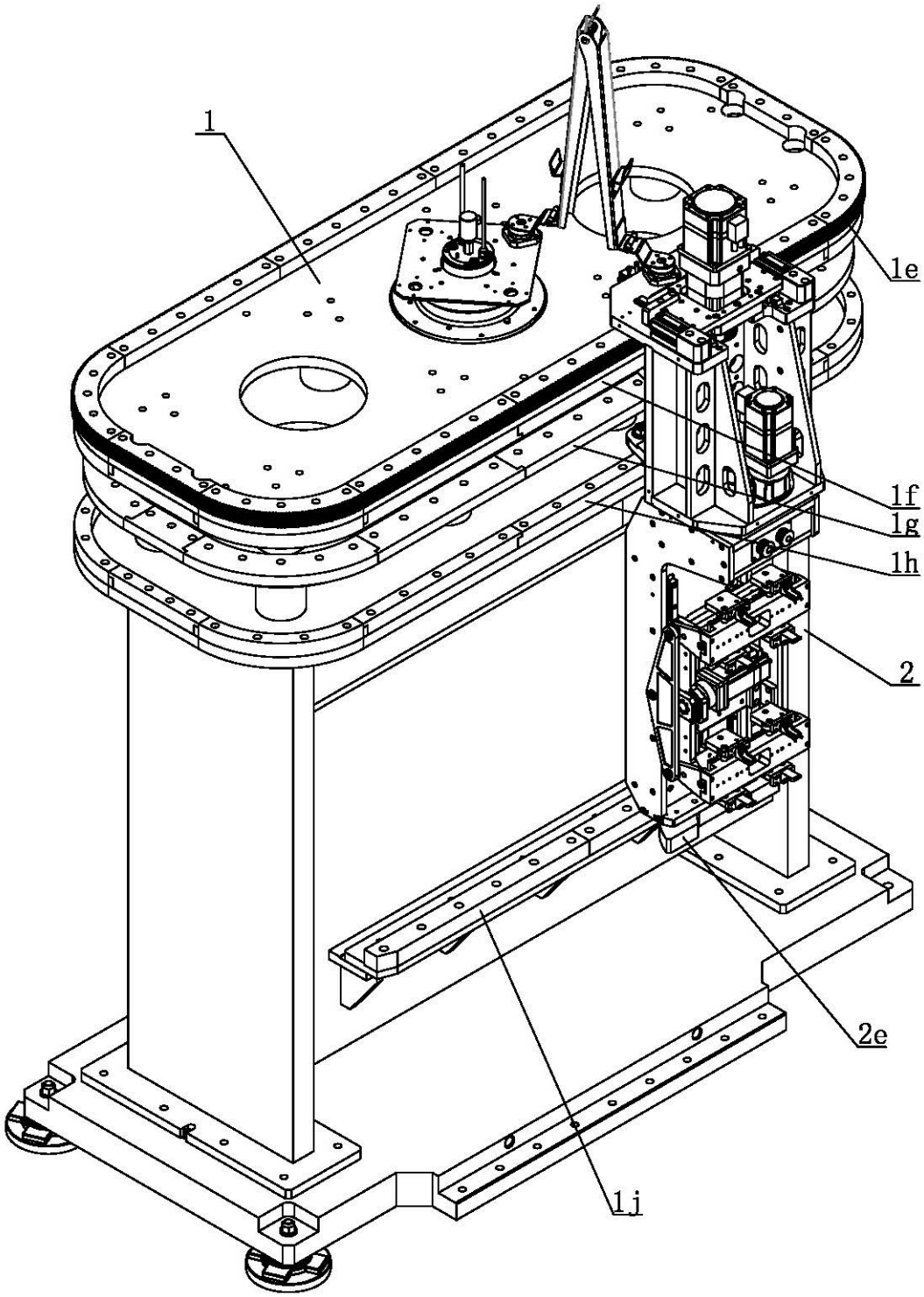


图6

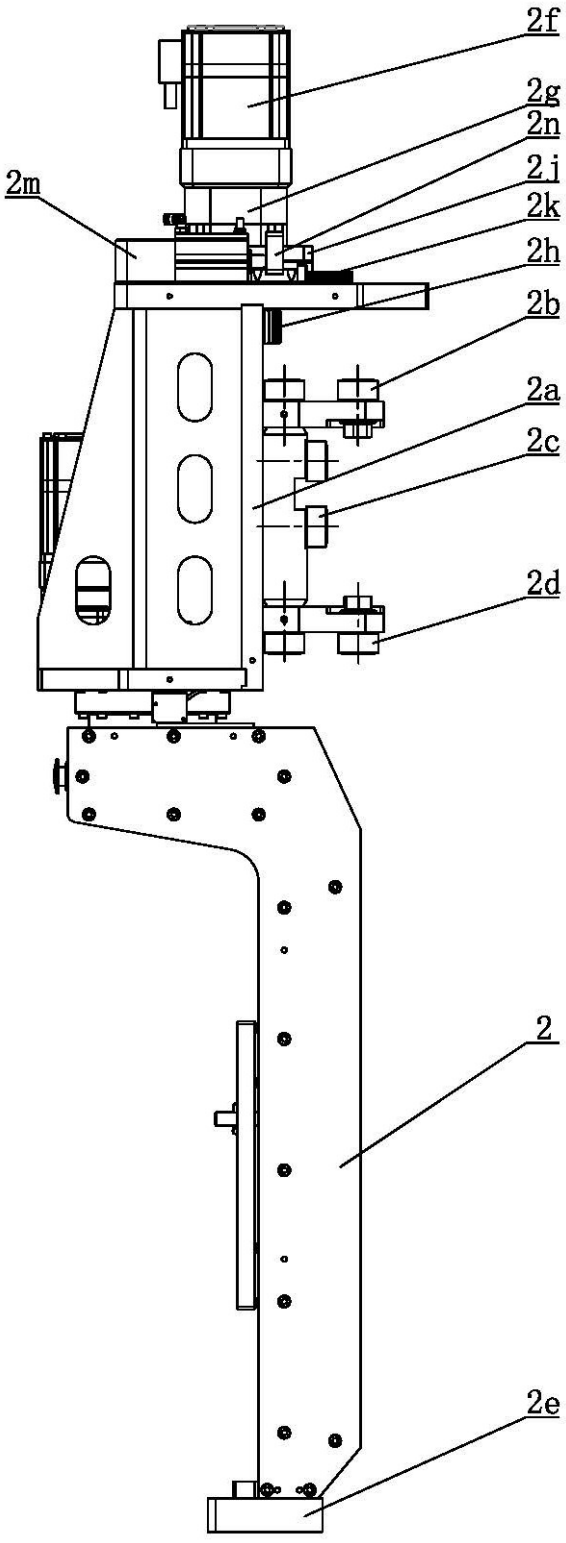


图7

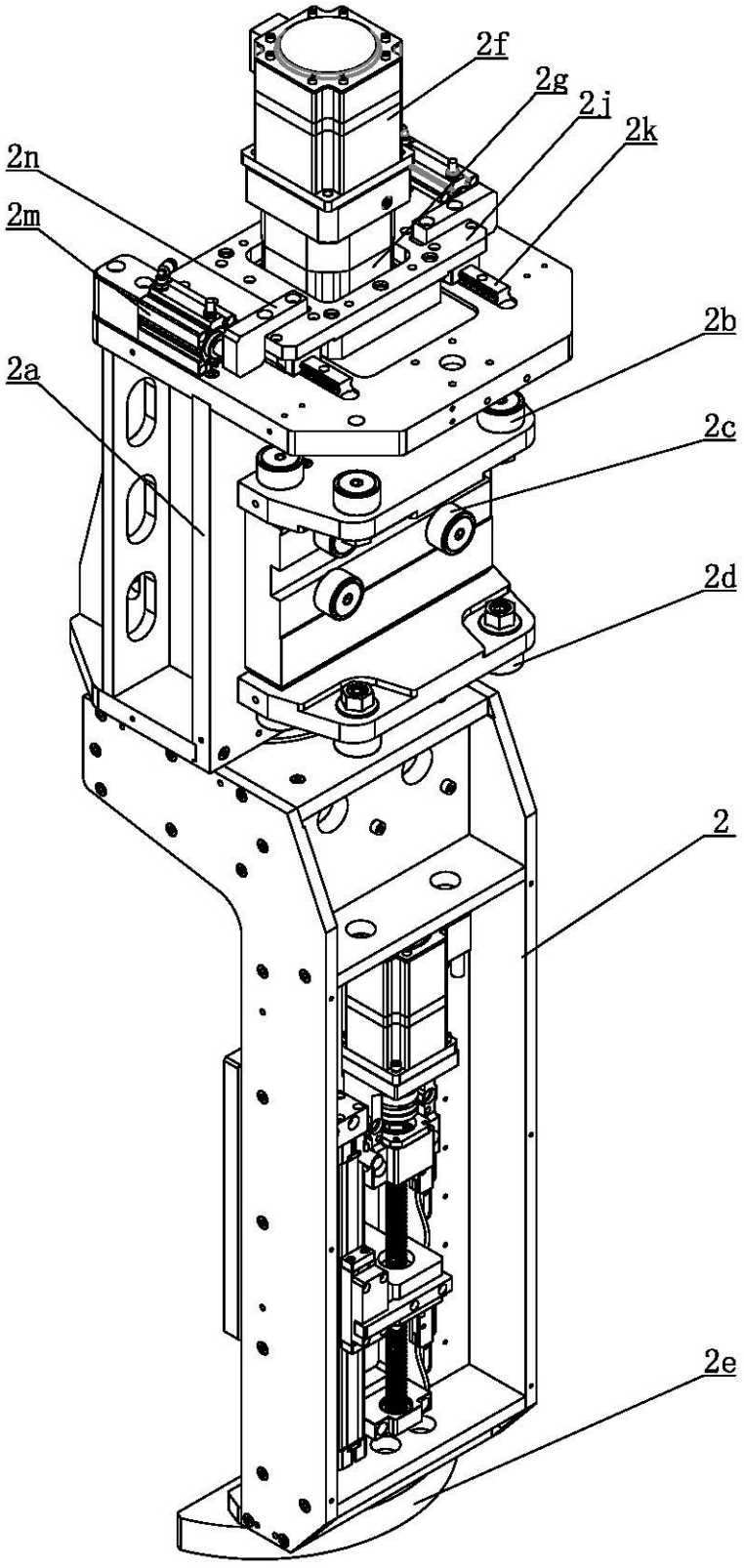


图8

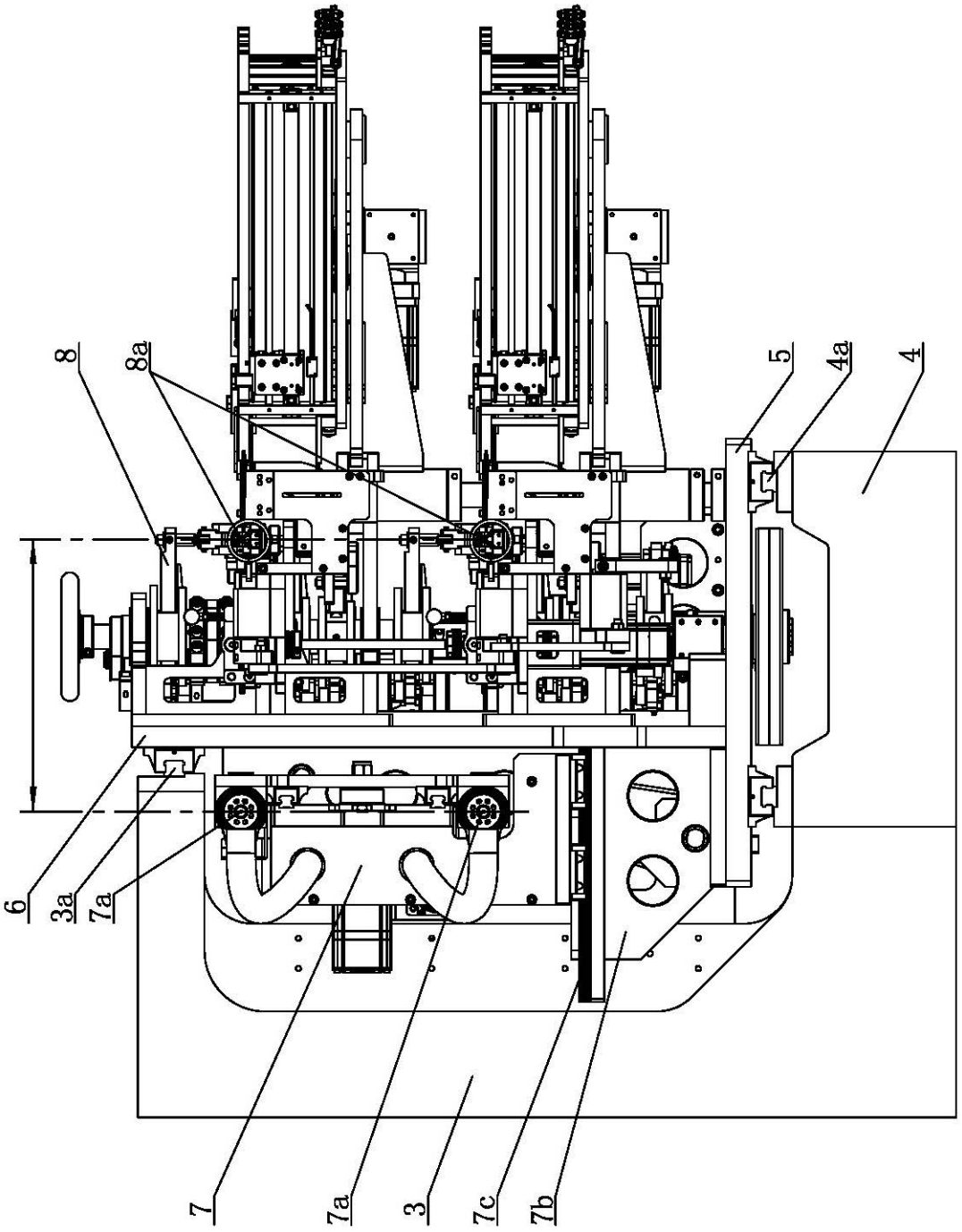


图9

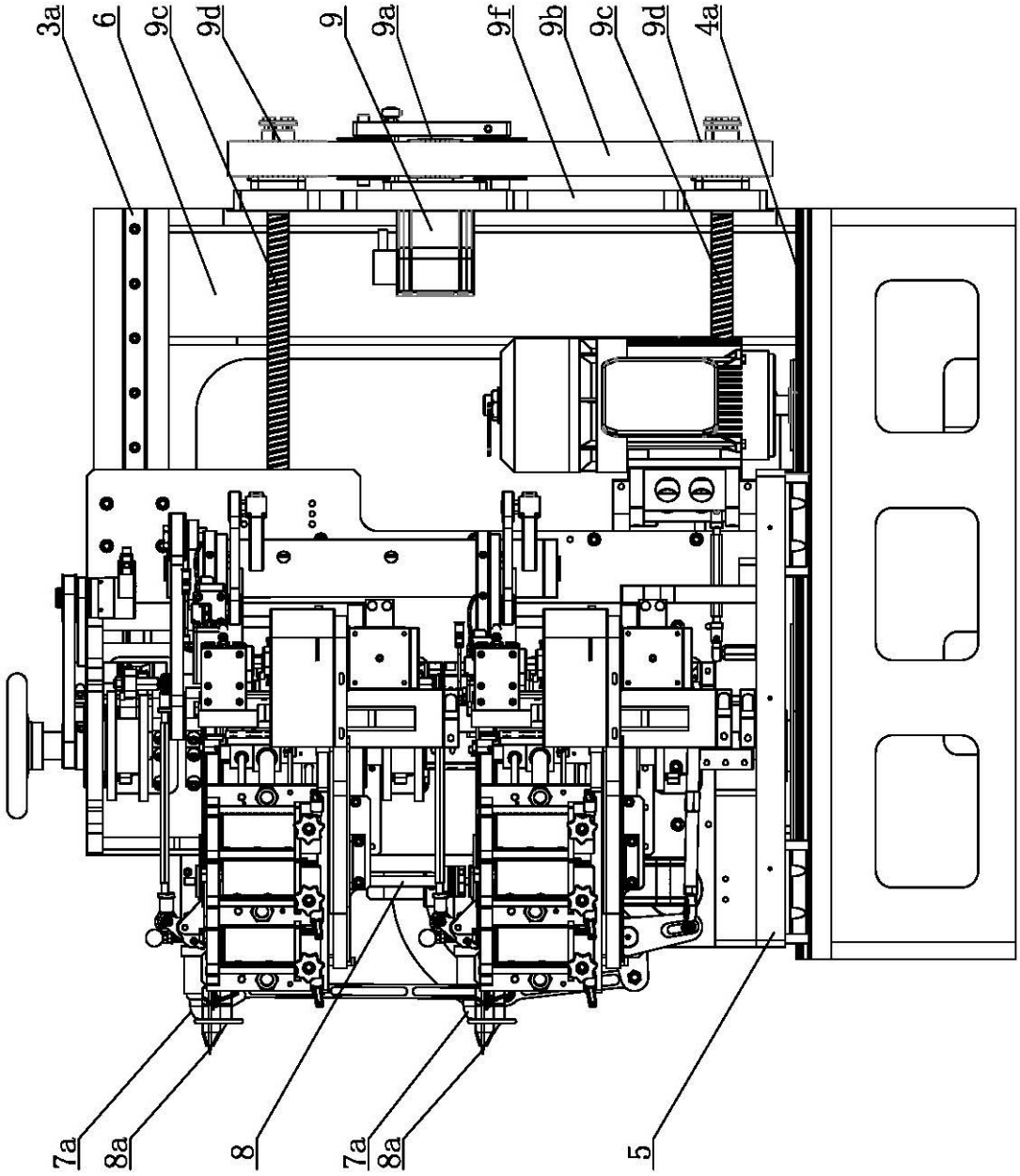


图10

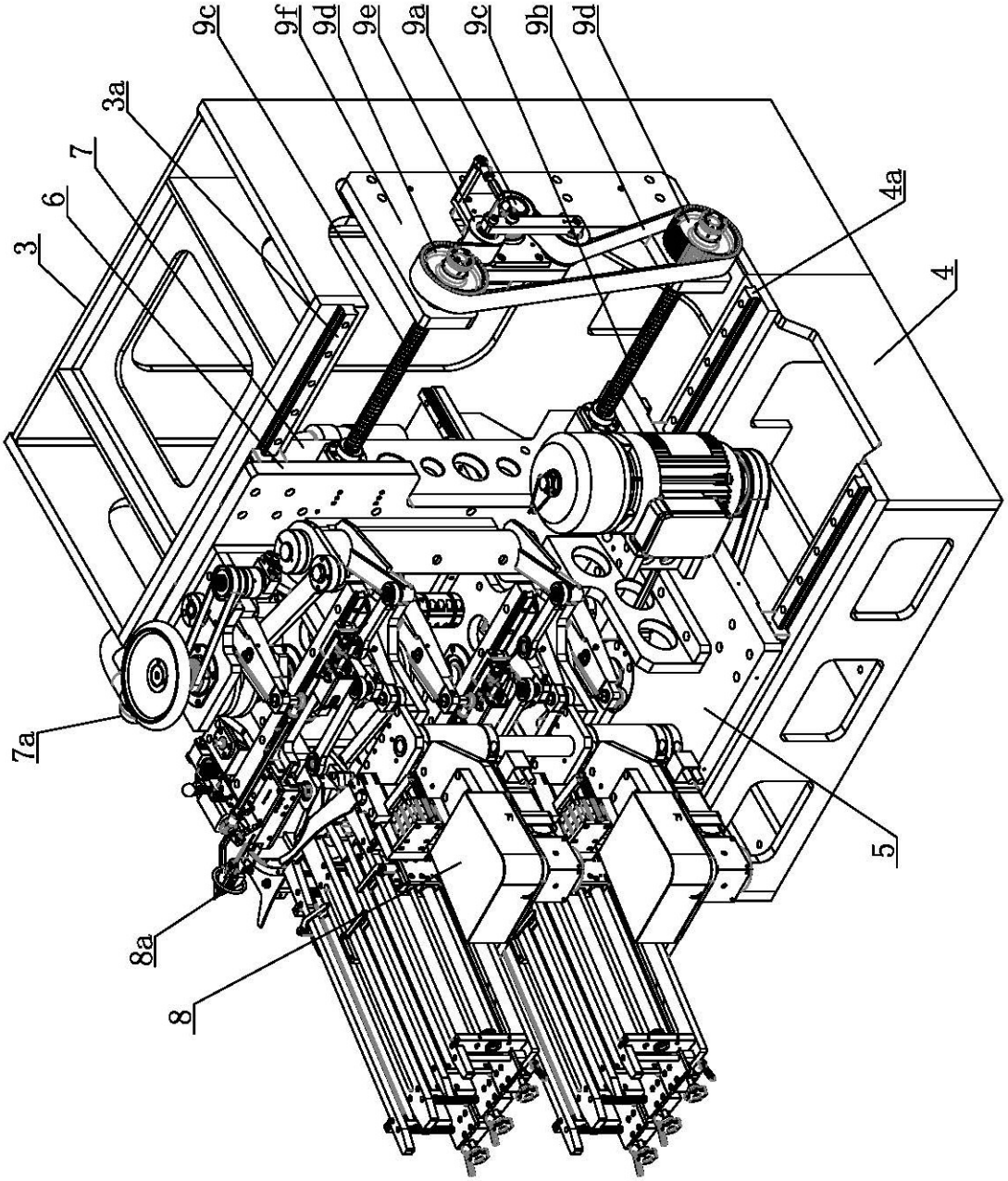


图11