(19) 中华人民共和国国家知识产权局

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113493013 A
(43) 申请公布日 2021.10.12

(21) 申请号 202110709928.7

(22) 申请日 2021.06.25

(71) 申请人 湖北中达智造科技有限公司
地址 438300 湖北省黄冈市麻城经济开发区陡坡山工业园

(72) 发明人 冯先柏 石进明 罗永周

(74) 专利代理机构 武汉惠创知识产权代理事务所(普通合伙) 42243
代理人 童思明

(51) Int.Cl.
B65B 35/16 (2006.01)
B65B 35/36 (2006.01)
B65B 43/42 (2006.01)

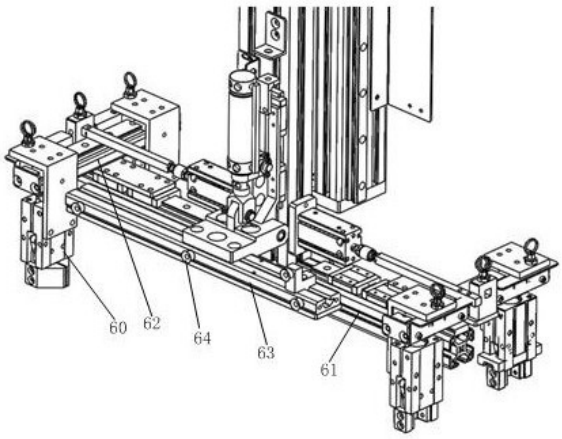
权利要求书4页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

一种全自动气门包装装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全自动气门包装装置及方法，属于气门生产技术领域。装置包括机架、气门进料结构、接盘结构、组装治具、第一机械手、第二机械手、左右支撑板叠放工位、视觉摄像头、孔板叠放工位和前后支撑板叠放工位，组装治具上设有多根治具立杆，两块前后支撑板与两块左右支撑板于组装治具上组成用于支撑孔板的井字形支撑框；第一机械手可前后向、左右向与竖向运动且其上设有能转运气门的转运机构和吸附与翻转左右支撑板的第一夹紧结构；第二机械手可前后向与竖向运动且其上设有四个气动夹和用于吸附与翻转前后支撑板及吸附孔板的第二夹紧结构。第一夹紧结构包括定夹板和第一动夹板；第二夹紧结构包括固定梁、两根活动梁和第二动夹板。



CN 113493013 A

1.全自动气门包装装置，包括机架(1)、机架(1)前侧的气门进料结构(2)和机架(1)后侧的接盘结构(3)；其特征在于，还包括机架(1)下部前侧的组装治具(4)、机架(1)上部前侧的第一机械手(5)、机架(1)上部后侧的第二机械手(6)、机架(1)下部且位于组装治具(4)左侧或者右侧的左右支撑板叠放工位(7)、机架(1)顶部且位于组装治具(4)正上方的视觉摄像头(8)和机架(1)下部后侧的孔板叠放工位(9)与前后支撑板叠放工位(10)，所述组装治具(4)位于气门进料结构(2)的后方，所述孔板叠放工位(9)与前后支撑板叠放工位(10)前后并排设置且均位于接盘结构(3)的前方；

所述左右支撑板叠放工位(7)上上下层叠有多块左右支撑板(70)，所述前后支撑板叠放工位(10)上上下叠层有多块前后支撑板(100)，所述孔板叠放工位(9)上上下叠层由多块孔板(90)，所述左右支撑板(70)沿前后向放置，所述前后支撑板(100)和孔板(90)均沿左右向放置；

所述组装治具(4)上设有多根治具立杆(40)用于固定两块前后支撑板(100)和两块左右支撑板(70)，两块前后支撑板(100)于组装治具(4)上前后并排且均竖向设置，两块左右支撑板(70)于组装治具(4)上左右并排且均竖向设置，两块前后支撑板(100)与两块左右支撑板(70)于组装治具(4)上组成用于支撑孔板(90)的井字形支撑框；

所述第一机械手(5)可前后向、左右向与竖向运动且其上设有能转运气门的转运机构和吸附与翻转左右支撑板(70)的第一夹紧结构；所述第二机械手(6)可前后向与竖向运动且其上设有四个气动夹(60)和用于吸附与翻转前后支撑板(100)及吸附孔板(90)的第二夹紧结构；

所述转运机构(50)与第一夹紧结构左右并排设置，所述第一夹紧结构包括沿前后向设置的定夹板(51)及定夹板(51)远离转运机构(50)的一侧的第一动夹板(52)；所述第一动夹板(52)沿前后向水平设置，其下侧设有多个第一吸盘，其能朝向定夹板(51)旋转90°将左右支撑板(70)夹紧在定夹板(51)上；所述转运机构(50)位于定夹板(51)的下方；

所述第二夹紧结构包括沿左右向设置的固定梁(61)、固定梁(61)左右两侧且能左右向运动的两根活动梁(62)和固定梁(61)的前侧或后侧的第二动夹板(63)，所述活动梁(62)上左右并排设有两个气动夹(60)，四个气动夹(60)呈矩形分布且能分别夹紧井字形支撑框左右两侧的四端上；所述第二动夹板(63)沿左右向水平设置，其下侧设有多个第二吸盘，其能朝向固定梁(61)旋转90°将前后支撑板(100)夹紧在固定梁(61)上，其远离固定梁(61)的一侧设有能吸附孔板(90)的第三吸盘(64)；所述第二动夹板(63)翻转90°后，所述第三吸盘(64)位于固定梁(61)的下方。

2.根据权利要求1所述的全自动气门包装装置，其特征在于，所述机架(1)的上部左右并排设有两条纵向滑轨，所述纵向滑轨沿前后向设置；

所述第一机械手(5)还包括沿左右向设置的前运动梁、前运动梁上且能左右向运动的前竖向梁和前竖向梁左侧或右侧并能上下运动的前升降梁，所述前运动梁的左右两端滑动设于两条纵向滑轨上且其能在纵向滑轨上前后运动，所述转运机构(50)沿竖直方向设于前升降梁的底部，所述定夹板(51)的中部固定在前升降梁远离组装治具(4)的一侧，所述第一动夹板(52)的上侧中部转动设于前升降梁上，所述第一动夹板(52)与前升降梁之间铰接有能使第一动夹板(52)翻转的第一翻转气缸，所述前升降梁上且位于被夹紧的左右支撑板(70)的正上方设有两个能上下运动的气动顶压机构(53)，两个气动顶压机构(53)前后并排

设置且分别位于前升降梁的前方与后方，两个气动顶压机构(53)同步驱动且其下端能由水平的第一动夹板(52)的上方向下运动至定夹板(51)的下方。

3.根据权利要求2所述的全自动气门包装装置，其特征在于，所述第二机械手(6)还包括沿左右向设置的后运动梁、后运动梁中部且竖向设置的后竖向梁和后竖梁前侧或后侧且能上下运动的后升降梁，所述后运动梁的左右两端滑动设于两条纵向滑轨上且其能在纵向滑轨上前后运动，所述固定梁(61)的中部固定在后升降梁的底端且其上侧沿左右向设有横向滑轨，所述活动梁(62)的中部通过滑座滑动设于横向滑轨上且其与后升降梁对应侧之间设有横向气缸，两个横向气缸均沿左右向设置且同步驱动；所述横向气缸收缩时，两根活动梁(62)相向运动；四个气动夹(60)同步驱动，所述气动夹(60)沿左右向设于活动梁(62)的对应端且位于固定梁(61)的下方；所述第二动夹板(63)设于固定梁(61)的后方，其后侧设有第三吸盘(64)，其与后升降梁的后侧之间铰接有能使第二动夹板(63)翻转的第二翻转气缸。

4.根据权利要求1所述的全自动气门包装装置，其特征在于，所述组装治具(4)包括沿左右向设于机架(1)上的第一底板、第一底板上前后并排设置的两排横向限位机构、第一底板上左右并排的两列纵向限位机构和第一底板上且位于孔板(90)相邻外侧的多根第一限位立杆(41)，两排横向限位机构和两列纵向限位机构呈井字形排布，所述横向限位机构包括前后并排设置的两排治具立杆(40)用于固定前后支撑板(100)，所述纵向限位机构包括左右并排设置的两列治具立杆(40)用于固定左右支撑板(70)，所述孔板(90)上的插孔与治具立杆(40)错开，所述前后支撑板(100)、左右支撑板(70)和治具立杆(40)的顶部平齐，多根第一限位立杆(41)环绕孔板(90)且其顶端较孔板(90)高。

5.根据权利要求1所述的全自动气门包装装置，其特征在于，所述左右支撑板(70)为与孔板(90)的宽度配合的矩形板且其远离组装治具(4)的一侧前后并排设有两条卡口，所述前后支撑板(100)为与孔板(90)的长度配合的矩形板且其前侧左右并排设有两条卡口；所述左右支撑板(70)与前后支撑板(100)组合时，其交错设置，其通过卡口组合在一起。

6.根据权利要求5所述的全自动气门包装装置，其特征在于，

所述左右支撑板叠放工位(7)包括沿前后向设于机架(1)上的第二底板、第二底板上且位于左右支撑板(70)相邻外侧的多根第二限位立杆(71)和第二底板上且位于左右支撑板(70)的卡口处的第一防错立板，多根第二限位立杆(71)环绕左右支撑板(70)，所述第一防错立板沿左右向设置；

所述前后支撑板叠放工位(10)包括沿左右向设于机架(1)上的第三底板、第三底板上且位于前后支撑板(100)相邻外侧的多根第三限位立杆(101)和第三底板上且位于前后支撑板(100)的卡口处的第二防错立板，多根第三限位立杆(101)环绕前后支撑板(100)，所述第二防错立板沿前后向设置；

所述孔板叠放工位(9)包括沿左右向设于机架(1)上的第四底板和第四底板上且位于孔板(90)相邻外侧的多根第四限位立杆(91)，多根第四限位立杆(91)环绕孔板(90)。

7.根据权利要求1所述的全自动气门包装装置，其特征在于，所述机架(1)的下部后侧设有压板放置工位(11)，所述压板放置工位(11)位于组装治具(4)与接盘结构(3)之间且其上放置有压板(110)；所述压板(110)沿左右向设置，其上侧设有能被前侧的两个气动夹(60)夹取的夹持部，其能被放置在组装治具(4)上的孔板(90)的中部。

8.根据权利要求7所述的全自动气门包装装置，其特征在于，所述气门进料结构(2)沿左右向设置，所述接盘结构(3)为多工位接盘结构且能分度旋转，所述视觉摄像头(8)位于第一机械手(5)和第二机械手(6)的上方，所述组装治具(4)、孔板叠放工位(9)、前后支撑板叠放工位(10)和压板放置工位(11)由前至后依次设置，所述左右支撑板叠放工位(7)位于气门进料结构(2)的出料端一侧。

9.一种全自动气门包装方法，其特征在于，所述方法包括：

(1)第二机械手(6)通过第二夹紧结构从前后支撑板叠放工位(10)吸附前后支撑板(100)并翻转90°，将前后支撑板(100)转运至组装治具(4)处并竖向安装至对应位置，两块前后支撑板(100)安装完成后，再向后运动至孔板叠放工位(9)的正上方；第二夹紧结构在吸附前后支撑板(100)时，第二动夹板(63)水平并通过其下侧的第二吸盘吸附前后支撑板(100)；第二夹紧结构在转运前后支撑板(100)时，第二动夹板(63)翻转至竖直并将前后支撑板(100)夹紧在固定梁(61)上；

(2)第一机械手(5)通过第一夹紧结构从左右支撑板叠放工位(7)吸附左右支撑板(70)并翻转90°，将左右支撑板(70)转运至组装治具(4)处并竖向安装至对应位置，两块左右支撑板(70)安装完成后，再运动至气门进料结构(2)的上方；第一夹紧结构在吸附左右支撑板(70)时，第一动夹板(52)水平并通过其下侧的第一吸盘吸附左右支撑板(70)；第一夹紧结构在转运左右支撑板(70)时，第一动夹板(52)翻转至竖直并将左右支撑板(70)夹紧在定夹板(51)上；

两块前后支撑板(100)与两块左右支撑板(70)于组装治具(4)上呈井字形排布组成用于支撑孔板(90)的井字形支撑框；

(3)第二机械手(6)通过第二动夹板(63)上的第三吸盘(64)吸附孔板(90)并转运至组装治具(4)上作为下层孔板，再运动至压板放置工位(11)的正上方；在转运下层孔板时，第二动夹板(63)翻转至竖直；

(4)第二机械手(6)通过前侧的两个气动夹(60)将压板(110)转运至下层孔板的中部，再运动至组装治具(4)的后方；

(5)第一机械手(5)通过转运机构(50)将气门转运至下层孔板上并放置在下层孔板的前后两侧，按要求放置完成后，再运动至气门进料结构(2)的上方；

(6)第二机械手(6)运动至压板(110)的正上方，通过前侧的两个气动夹(60)将压板(110)转运至压板放置工位(11)上，再运动至孔板叠放工位(9)的正上方，转运压板(110)时，第二动夹板(63)翻转至水平；

(7)第一机械手(5)通过转运机构(50)将气门转运至下层孔板上并让气门在下层孔板上按第一预定顺序放置，完成后，再运动至气门进料结构(2)的上方；第一预定的顺序为于下层孔板上相邻排或相邻列的气门交错放置；

(8)第二机械手(6)通过第二动夹板(63)上的第三吸盘(64)吸附孔板(90)并转运至下层孔板上作为上层孔板，再运动至组装治具(4)的后方；在转运上层孔板时，第二动夹板(63)翻转至竖直；

(9)第一机械手(5)通过转运机构(50)将气门转运至上层孔板上并让气门在上层孔板上按第二预定顺序放置，完成后，再运动至左右支撑板叠放工位(7)的正上方；第二预定顺序为上层孔板上的气门与下层孔板上的气门交错放置；

(10)第二机械手(6)通过四个气动夹(60)将井字形支撑框转运至接盘结构(3)，再运动至前后支撑板叠放工位(10)的正上方；第二机械手(6)在转运井字形支撑框时，两根活动梁(62)相向运动，四个气动夹(60)分别夹紧两块前后支撑板(100)的左右两端；

第一机械手(5)在转运气门时，第一动夹板(52)翻转至竖直。

10.根据权利要求9所述的全自动气门包装方法，其特征在于，在步骤(1)中，前后支撑板(100)竖向放入组装治具(4)后，第二机械手(6)向后让固定梁(61)位于刚放入的前后支撑板(100)的正上方，第二机械手(6)向下运动让固定梁(61)顶压在前后支撑板(100)的上侧；在步骤(2)中，左右支撑板(70)竖向放入组装治具(4)后，第一机械手(5)上的气动顶压机构(53)向下运动并顶压在刚放入的左右支撑板(70)的上侧。

一种全自动气门包装装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于气门生产技术领域，特别涉及一种全自动气门包装装置及方法。

背景技术

[0002] 发动机气门的作用是专门负责向发动机内输入空气并排出燃烧后的废气，其通常包括气门杆与气门头。气门加工完成后，需要进行包装，现有技术中，通常通过人工将两块前后支撑板（其上设有两个卡口）与两块左右支撑板（其上设有两个开口）拼装形成井字形支撑框；再在井字形支撑框上人工放置孔板；最后在孔板上按要求人工放入气门。前述过程需要耗费大量的人工，费时费力。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题，本发明实施例提供了一种全自动气门包装装置及方法，可自动化地实现井字形支撑框的组装、孔板的放置、气门沿要求插入孔板及组装完成后的转运，全程无需人工参与，自动化程度高，省时省力，提升效率。所述技术方案如下：

一方面，本发明实施例提供了一种全自动气门包装装置，该装置包括机架1、机架1前侧的气门进料结构2、机架1后侧的接盘结构3、机架1下部前侧的组装治具4、机架1上部前侧的第一机械手5、机架1上部后侧的第二机械手6、机架1下部且位于组装治具4左侧或者右侧的左右支撑板叠放工位7、机架1顶部且位于组装治具4正上方的视觉摄像头8和机架1下部后侧的孔板叠放工位9与前后支撑板叠放工位10，所述组装治具4位于气门进料结构2的后方，所述孔板叠放工位9与前后支撑板叠放工位10前后并排设置且均位于接盘结构3的前方；所述左右支撑板叠放工位7上上下层叠有多块左右支撑板70，所述前后支撑板叠放工位10上上下叠层有多块前后支撑板100，所述孔板叠放工位9上上下叠层由多块孔板90，所述左右支撑板70沿前后向放置，所述前后支撑板100和孔板90均沿左右向放置；所述组装治具4上设有多根治具立杆40用于固定两块前后支撑板100和两块左右支撑板70，两块前后支撑板100于组装治具4上前后并排且均竖向设置，两块左右支撑板70于组装治具4上左右并排且均竖向设置，两块前后支撑板100与两块左右支撑板70于组装治具4上组成用于支撑孔板90的井字形支撑框；所述第一机械手5可前后向、左右向与竖向运动且其上设有能转运气门的转运机构和吸附与翻转左右支撑板70的第一夹紧结构；所述第二机械手6可前后向与竖向运动且其上设有四个气动夹60和用于吸附与翻转前后支撑板100及吸附孔板90的第二夹紧结构；所述转运机构50与第一夹紧结构左右并排设置，所述第一夹紧结构包括沿前后向设置的定夹板51及定夹板51远离转运机构50的一侧的第一动夹板52；所述第一动夹板52沿前后向水平设置，其下侧设有多个第一吸盘，其能朝向定夹板51旋转90°将左右支撑板70夹紧在定夹板51上；所述转运机构50位于定夹板51的下方；所述第二夹紧结构包括沿左右向设置的固定梁61、固定梁61左右两侧且能左右向运动的两根活动梁62和固定梁61的前侧或后侧的第二动夹板63，所述活动梁62上左右并排设有两个气动夹60，四个气动夹60呈矩形分布且能分别夹紧井字形支撑框左右两侧的四端上；所述第二动夹板63沿左右向水平设

置，其下侧设有多个第二吸盘，其能朝向固定梁61旋转90°将前后支撑板100夹紧在固定梁61上，其远离固定梁61的一侧设有能吸附孔板90的第三吸盘64；所述第二动夹板63翻转90°后，所述第三吸盘64位于固定梁61的下方。

[0004] 其中，本发明实施例中的机架1的上部左右并排设有两条纵向滑轨，所述纵向滑轨沿前后向设置；所述第一机械手5还包括沿左右向设置的前运动梁、前运动梁上且能左右向运动的前竖向梁和前竖向梁左侧或右侧并能上下运动的前升降梁，所述前运动梁的左右两端滑动设于两条纵向滑轨上且其能在纵向滑轨上前后运动，所述转运机构50沿竖直方向设于前升降梁的底部，所述定夹板51的中部固定在前升降梁远离组装治具4的一侧，所述第一动夹板52的上侧中部转动设于前升降梁上，所述第一动夹板52与前升降梁之间铰接有能使第一动夹板52翻转的第一翻转气缸，所述前升降梁上且位于被夹紧的左右支撑板70的正上方设有两个能上下运动的气动顶压机构53，两个气动顶压机构53前后并排设置且分别位于前升降梁的前方与后方，两个气动顶压机构53同步驱动且其下端能由水平的第一动夹板52的上方向下运动至定夹板51的下方。

[0005] 进一步地，本发明实施例中的第二机械手6还包括沿左右向设置的后运动梁、后运动梁中部且竖向设置的后竖向梁和后竖梁前侧或后侧且能上下运动的后升降梁，所述后运动梁的左右两端滑动设于两条纵向滑轨上且其能在纵向滑轨上前后运动，所述固定梁61的中部固定在后升降梁的底端且其上侧沿左右向设有横向滑轨，所述活动梁62的中部通过滑座滑动设于横向滑轨上且其与后升降梁对应侧之间设有横向气缸，两个横向气缸均沿左右向设置且同步驱动；所述横向气缸收缩时，两根活动梁62相向运动；四个气动夹60同步驱动，所述气动夹60沿左右向设于活动梁62的对应端且位于固定梁61的下方；所述第二动夹板63设于固定梁61的后方，其后侧设有第三吸盘64，其与后升降梁的后侧之间铰接有能使第二动夹板63翻转的第二翻转气缸。

[0006] 其中，本发明实施例中的组装治具4包括沿左右向设于机架1上的第一底板、第一底板上前后并排设置的两排横向限位机构、第一底板上左右并排的两列纵向限位机构和第一底板上且位于孔板90相邻外侧的多根第一限位立杆41，两排横向限位机构和两列纵向限位机构呈井字形排布，所述横向限位机构包括前后并排设置的两排治具立杆40用于固定前后支撑板100，所述纵向限位机构包括左右并排设置的两列治具立杆40用于固定左右支撑板70，所述孔板90上的插孔与治具立杆40错开，所述前后支撑板100、左右支撑板70和治具立杆40的顶部平齐，多根第一限位立杆41环绕孔板90且其顶端较孔板90高。

[0007] 其中，本发明实施例中的左右支撑板70为与孔板90的宽度配合的矩形板且其远离组装治具4的一侧前后并排设有两条卡口，所述前后支撑板100为与孔板90的长度配合的矩形板且其前侧左右并排设有两条卡口；所述左右支撑板70与前后支撑板100组合时，其交错设置，其通过卡口组合在一起。

[0008] 其中，本发明实施例中的所述左右支撑板叠放工位7包括沿前后向设于机架1上的第二底板、第二底板上且位于左右支撑板70相邻外侧的多根第二限位立杆71和第二底板上且位于左右支撑板70的卡口处的第一防错立板，多根第二限位立杆71环绕左右支撑板70，所述第一防错立板沿左右向设置；所述前后支撑板叠放工位10包括沿左右向设于机架1上的第三底板、第三底板上且位于前后支撑板100相邻外侧的多根第三限位立杆101和第三底板上且位于前后支撑板100的卡口处的第二防错立板，多根第三限位立杆101环绕前后支撑

板100，所述第二防错立板沿前后向设置；所述孔板叠放工位9包括沿左右向设于机架1上的第四底板和第四底板上且位于孔板90相邻外侧的多根第四限位立杆91，多根第四限位立杆91环绕孔板90。

[0009] 优选地，本发明实施例中的机架1的下部后侧设有压板放置工位11，所述压板放置工位11位于组装治具4与接盘结构3之间且其上放置有压板110；所述压板110沿左右向设置，其上侧设有能被前侧的两个气动夹60夹取的夹持部，其能被放置在组装治具4上的孔板90的中部。

[0010] 具体地，本发明实施例中的气门进料结构2沿左右向设置，所述接盘结构3为多工位接盘结构且能分度旋转，所述视觉摄像头8位于第一机械手5和第二机械手6的上方，所述组装治具4、孔板叠放工位9、前后支撑板叠放工位10和压板放置工位11由前至后依次设置，所述左右支撑板叠放工位7位于气门进料结构2的出料端一侧。

[0011] 另一方面，本发明实施例还提供了一种全自动气门包装方法，该方法包括：

(1)第二机械手6通过第二夹紧结构从前后支撑板叠放工位10吸附前后支撑板100并翻转90°，将前后支撑板100转运至组装治具4处并竖向安装至对应位置，两块前后支撑板100安装完成后，再向后运动至孔板叠放工位9的正上方；第二夹紧结构在吸附前后支撑板100时，第二动夹板63水平并通过其下侧的第二吸盘吸附前后支撑板100；第二夹紧结构在转运前后支撑板100时，第二动夹板63翻转至竖直并将前后支撑板100夹紧在固定梁61上。

[0012] (2)第一机械手5通过第一夹紧结构从左右支撑板叠放工位7吸附左右支撑板70并翻转90°，将左右支撑板70转运至组装治具4处并竖向安装至对应位置，两块左右支撑板70安装完成后，再运动至气门进料结构2的上方；第一夹紧结构在吸附左右支撑板70时，第一动夹板52水平并通过其下侧的第一吸盘吸附左右支撑板70；第一夹紧结构在转运左右支撑板70时，第一动夹板52翻转至竖直并将左右支撑板70夹紧在定夹板51上；两块前后支撑板100与两块左右支撑板70于组装治具4上呈井字形排布组成用于支撑孔板90的井字形支撑框。

[0013] (3)第二机械手6通过第二动夹板63上的第三吸盘64吸附孔板90并转运至组装治具4上作为下层孔板，再运动至压板放置工位11的正上方；在转运下层孔板时，第二动夹板63翻转至竖直。

[0014] (4)第二机械手6通过前侧的两个气动夹60将压板110转运至下层孔板的中部，再运动至组装治具4的后方。

[0015] (5)第一机械手5通过转运机构50将气门转运至下层孔板上并放置在下层孔板的前后两侧，按要求放置完成后，再运动至气门进料结构2的上方。

[0016] (6)第二机械手6运动至压板110的正上方，通过前侧的两个气动夹60将压板110转运至压板放置工位11上，再运动至孔板叠放工位9的正上方，转运压板110时，第二动夹板63翻转至水平。

[0017] (7)第一机械手5通过转运机构50将气门转运至下层孔板上并让气门在下层孔板上按第一预定顺序放置，完成后，再运动至气门进料结构2的上方；第一预定的顺序为于下层孔板上相邻排或相邻列的气门交错放置。

[0018] (8)第二机械手6通过第二动夹板63上的第三吸盘64吸附孔板90并转运至下层孔板上作为上层孔板，再运动至组装治具4的后方；在转运上层孔板时，第二动夹板63翻转至

竖直。

[0019] (9)第一机械手5通过转运机构50将气门转运至上层孔板上并让气门在上层孔板上按第二预定顺序放置，完成后，再运动至左右支撑板叠放工位7的正上方；第二预定顺序为上层孔板上的气门与下层孔板上的气门交错放置。

[0020] (10)第二机械手6通过四个气动夹60将井字形支撑框转运至接盘结构3，再运动至前后支撑板叠放工位10的正上方；第二机械手6在转运井字形支撑框时，两根活动梁62相向运动，四个气动夹60分别夹紧两块前后支撑板100的左右两端。

[0021] 前述步骤中，第一机械手5在转运气门时，第一动夹板52翻转至竖直。

[0022] 优选地，在步骤1中，前后支撑板100竖向放入组装治具4后，第二机械手6向后让固定梁61位于刚放入的前后支撑板100的正上方，第二机械手6向下运动让固定梁61顶压在前后支撑板100的上侧；在步骤2中，左右支撑板70竖向放入组装治具4后，第一机械手5上的气动顶压机构53向下运动并顶压在刚放入的左右支撑板70的上侧。

[0023] 本发明实施例提供的技术方案具有如下有益效果：

(1)第一机械手具有三个动作，一是在孔板中插入气门，二是转运并翻转左右支撑板，三是在组装治具上安装并顶压左右支撑板，功能丰富。

[0024] (2)第二机械手具有五个动作，一是转运并翻转前后支撑板，二是在组装治具上安装并顶压前后支撑板，三是转运并安装孔板，四是转运压块，五是转运包装完成后的井字形支撑框，功能丰富。

[0025] (3)组装治具便于井字形支撑框的组装和对孔板的支撑效果好。

[0026] (4)仅需要两个第一机械手与第二机械手即可，结构简单，效率高。

[0027] (5)配备压板保证气门插孔时的稳定性。

[0028] (6)采用双层孔板并配合特定的进料顺序，使孔板的每个孔中均能插入气门，实现空间的最大利用。

[0029] (7)配备视觉摄像头，保证包装时不会出错。

附图说明

[0030] 图1是本发明实施例提供的全自动气门包装装置的部分结构示意图；

图2是组装治具、左右支撑板叠放工位、孔板叠放工位、前后支撑板叠放工位和压板放置工位组合的结构示意图；

图3是组装治具、左右支撑板叠放工位、孔板叠放工位、前后支撑板叠放工位和压板放置工位组合的俯视图；

图4是机架、第一机械手和第二机械手组合的结构示意图；

图5是第一机械手的外侧视图；

图6是第一机械手的内侧视图；

图7是第二机械手的结构示意图；

图8是第二机械手的局部放大图。

[0031] 图中：1机架、2气门进料结构、3接盘结构、4组装治具、5第一机械手、6第二机械手、7左右支撑板叠放工位、8视觉摄像头、9孔板叠放工位、10前后支撑板叠放工位、11压板放置工位；

40治具立杆、41第一限位立杆；

50转运机构、51定夹板、52第一动夹板、53气动顶压机构；

60气动夹、61固定梁、62活动梁、63第二动夹板、64第三吸盘；

70左右支撑板、71第二限位立杆；

90孔板、91第四限位立杆；

100前后支撑板、101第三限位立杆；

110压板。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0033] 参见图1-8，本发明实施例提供了一种全自动气门包装装置，该装置包括机架1(框架式结构)、机架1前侧的气门进料结构2(常规结构)、机架1后侧的接盘结构3(常规结构)、机架1下部前侧的组装治具4(用于组装并支撑井字形支撑框与孔板)、机架1上部前侧的第一机械手5、机架1上部后侧的第二机械手6、机架1下部且位于组装治具4左侧或者右侧的左右支撑板叠放工位7、机架1顶部且位于组装治具4正上方的视觉摄像头8(与控制主机(配备视觉系统)电连接，可控制第一机械手5和第二机械手6)和机架1下部后侧的孔板叠放工位9与前后支撑板叠放工位10等。其中，组装治具4(位于机架1前部)位于气门进料结构2的后方，孔板叠放工位9(具体位于机架1中部，孔板较重，以减少转运距离)与前后支撑板叠放工位10(位于机架1后部)前后并排设置且均位于接盘结构3的前方。左右支撑板叠放工位7上上下层叠有多块左右支撑板70(与常规一致，其长度与孔板90的宽度配合)，前后支撑板叠放工位10上上下叠层有多块前后支撑板100(与常规一致，其长度与孔板90的长度配合)，孔板叠放工位9上上下叠层由多块孔板90(其上布满孔，孔呈方形阵列排布，孔之间的距离与本发明的安装方法配合并以最优化利用为前提)，左右支撑板70沿前后向放置，前后支撑板100和孔板90均沿左右向放置。组装治具4上设有多根治具立杆40(具体为圆杆)用于固定两块前后支撑板100和两块左右支撑板70，同时起支撑孔板90的作用。两块前后支撑板100于组装治具4上前后并排(最好以组装治具4的中线前后对称)且均竖向设置，两块左右支撑板70于组装治具4上左右并排(最好以组装治具4的中线左右对称)且均竖向设置，两块前后支撑板100与两块左右支撑板70于组装治具4上组成用于支撑孔板90的井字形支撑框(大小与孔板配合)，治具立杆40的长度、前后支撑板100的宽度和左右支撑板70的宽度基本相等。第一机械手5可前后向、左右向与竖向运动且其上设有能转运气门的转运机构和吸附与翻转左右支撑板70的第一夹紧结构，其可在气门进料结构2与组装治具4之间运动(为前后向与左右向运动配合)，其可在左右支撑板叠放工位7与组装治具4之间运动(为左右向运动)。第二机械手6可前后向与竖向运动且其上设有四个气动夹60和用于吸附与翻转前后支撑板100及吸附孔板90的第二夹紧结构，其可在组装治具4与接盘结构3之间运动，其可在组装治具4与孔板叠放工位9之间运动，其可在组装治具4与前后支撑板叠放工位10之间运动，其可在组装治具4与压板放置工位11之间运动；以上均为前后向运动。转运机构50与第一夹紧结构左右并排设置，第一夹紧结构包括沿前后向设置的定夹板51(具体为竖向设置的矩形板)及定夹板51远离转运机构50的一侧的第一动夹板52(具体为与定夹板51配合的矩形板)。第

一动夹板52沿前后向水平设置，其下侧设有多个第一吸盘，其能朝向定夹板51旋转90°(具体可以由相应的气缸驱动)将左右支撑板70夹紧在定夹板51上(此时，第一动夹板52与定夹板51左右并排设置)。转运机构50位于定夹板51的下方，其具体可以为吸嘴或气动夹等。第二夹紧结构包括沿左右向设置的固定梁61(具体可以为方梁)、固定梁61(上部)左右两侧且能左右向运动的两根活动梁62(同步驱动，可由两个左右向的气缸同步驱动，具体可以为方梁)和固定梁61的前侧或后侧的第二动夹板63(具体为与固定梁61配合的矩形板)。活动梁62上左右并排设有两个气动夹60(其气缸竖向设于活动梁62的下部，气缸的底部沿左右向设有夹钳)，四个气动夹60呈矩形分布且能分别夹紧井字形支撑框左右两侧的四端(两块前后支撑板100的左右两端)上。第二动夹板63沿左右向水平设置，其下侧设有多个第二吸盘，其能朝向固定梁61旋转90°(可由相应的气缸驱动)将前后支撑板100夹紧在固定梁61(此时，固定梁61与第二动夹板63前后并排设置)上，其远离固定梁61的一侧设有能吸附孔板90的第三吸盘64(机架1和第二机械手6的设置要保证第三吸盘能接触孔板90，第三吸盘最好避开孔板90上的孔)。第二动夹板63翻转90°后，第三吸盘64位于固定梁61的下方用于吸附孔板90；进一步地，第二动夹板63的上侧可设置一个或多个支撑块，支撑块的后侧与第二动夹板63的后侧平齐且其上也设有第三吸盘以保证能稳定吸附孔板90。

[0034] 其中，参见图1和3-6，本发明实施例中的机架1的上部左右并排设有两条纵向滑轨，纵向滑轨沿前后向设置。第一机械手5还包括沿左右向设置的前运动梁、前运动梁上且能左右向运动(由相应的结构驱动)的前竖向梁和前竖向梁左侧或右侧并能上下运动(由相应的结构驱动)的前升降梁等，前运动梁的左右两端滑动设于两条纵向滑轨上且其能在纵向滑轨上前后运动，转运机构50沿竖直方向设于前升降梁的底部，定夹板51的中部固定在前升降梁远离组装治具4的一侧，第一动夹板52的上侧中部转动设于前升降梁上，第一动夹板52与前升降梁之间铰接有能使第一动夹板52翻转的第一翻转气缸，前升降梁上且位于被夹紧的左右支撑板70的正上方设有两个能上下运动的气动顶压机构53，两个气动顶压机构53前后并排设置且分别位于前升降梁的前方与后方，两个气动顶压机构53同步驱动且其下端能由水平的第一动夹板52的上方向下运动至定夹板51的下方用于左右支撑板70放入组装治具4是将其向下压紧。

[0035] 进一步地，参见图1和7-8，本发明实施例中的第二机械手6还包括沿左右向设置的后运动梁、后运动梁中部且竖向设置的后竖向梁和后竖梁前侧或后侧且能上下运动(由相应的结构驱动)的后升降梁等，后运动梁的左右两端滑动设于两条纵向滑轨上且其能在纵向滑轨上前后运动，固定梁61的中部固定在后升降梁的底端且其上侧沿左右向设有横向滑轨，活动梁62的中部通过滑座滑动设于横向滑轨上且其与后升降梁对应侧之间设有横向气缸，两个横向气缸均沿左右向设置且同步驱动。横向气缸收缩时，两根活动梁62相向运动。四个气动夹60同步驱动，气动夹60(夹钳)沿左右向设于活动梁62的对应端且位于固定梁61的下方。第二动夹板63设于固定梁61的后方，其后侧设有第三吸盘64，其与后升降梁的后侧之间铰接有能使第二动夹板63翻转的第二翻转气缸。

[0036] 其中，参见图1-3，本发明实施例中的组装治具4包括沿左右向设于机架1上的第一底板(具体为矩形板)、第一底板上前后并排设置的两排横向限位机构、第一底板上左右并排的两列纵向限位机构和第一底板上且位于孔板90相邻外侧的多根第一限位立杆41(用于对孔板90进行限位，具体为8根，分别设于四条边的端部)，两排横向限位机构和两列纵向限

位机构呈井字形排布，横向限位机构包括前后并排设置的两排治具立杆40(之间的距离刚好能竖向放入前后支撑板100)用于固定前后支撑板100，纵向限位机构包括左右并排设置的两列治具立杆40(之间的距离刚好能竖向放入左右支撑板70)用于固定左右支撑板70，孔板90上的插孔与治具立杆40错开(避开)以保证气门能插入，井字形支撑框也与孔板90上的插孔错开(避开)以保证气门能插入。前后支撑板100、左右支撑板70和治具立杆40的顶部平齐，多根第一限位立杆41环绕孔板90且其顶端较孔板90高(稍高)。

[0037] 其中，参见图1-3，本发明实施例中的左右支撑板70为与孔板90的宽度配合的矩形板且其远离组装治具4的一侧前后并排设有两条卡口(宽度与前后支撑板100的宽度配合)，前后支撑板100为与孔板90的长度配合的矩形板且其前侧左右并排设有两条卡口(宽度与左右支撑板70的宽度配合)。左右支撑板70与前后支撑板100组合时，其交错(卡口上下配合)设置，其通过卡口组合在一起。

[0038] 其中，参见图1-3，本发明实施例中的左右支撑板叠放工位7包括沿前后向设于机架1上的第二底板(具体为矩形板)、第二底板上且位于左右支撑板70相邻外侧的多根第二限位立杆71(用于对左右支撑板70进行限位，具体为8根，分别设于四条边的端部)和第二底板上且位于左右支撑板70的卡口处的第一防错立板(具体为竖向设置的矩形板，防止错误摆放)等，多根第二限位立杆71环绕左右支撑板70，第一防错立板沿左右向设置且其位于左右支撑板70的卡口中。前后支撑板叠放工位10包括沿左右向设于机架1上的第三底板(具体为矩形板)、第三底板上且位于前后支撑板100相邻外侧的多根第三限位立杆101(用于对前后支撑板100进行限位，具体为8根，分别设于四条边的端部)和第三底板上且位于前后支撑板100的卡口处的第二防错立板(具体为竖向设置的矩形板，防止错误摆放)等，多根第三限位立杆101环绕前后支撑板100，第二防错立板沿前后向设置且其位于前后支撑板100的卡口中。孔板叠放工位9包括沿左右向设于机架1上的第四底板(具体为矩形板)和第四底板上且位于孔板90相邻外侧的多根第四限位立杆91(用于对孔板90进行限位，具体为8根，分别设于四条边的端部)等，多根第四限位立杆91环绕孔板90。

[0039] 优选地，参见图1-3，本发明实施例中的机架1的下部后侧设有压板放置工位11(可以直接为机架1)，压板放置工位11位于组装治具4与接盘结构3之间且其上放置有压板110(具体为左右向设置的矩形金属板，四个角倒圆角)。压板110沿左右向设置，其上侧设有能被前侧的两个气动夹60夹取的夹持部(竖向设置)，其能被放置在组装治具4上的孔板90的中部。

[0040] 具体地，本发明实施例中的气门进料结构2沿左右向设置，接盘结构3为多工位接盘结构(具体为四工位结构)且能分度旋转，视觉摄像头8位于第一机械手5和第二机械手6的上方，组装治具4、孔板叠放工位9、前后支撑板叠放工位10和压板放置工位11(压板110每次安装仅用一次且气动夹60转运较稳定，可离组装治具4较远)由前至后依次设置，左右支撑板叠放工位7位于气门进料结构2的出料端一侧。

[0041] 实施例2

参见图1-8，本发明实施例还提供了一种全自动气门包装方法，采用实施例1公开的全自动气门包装装置进行，该方法包括：

(1)第二机械手6通过第二夹紧结构从前后支撑板叠放工位10吸附前后支撑板100并翻转90°，将前后支撑板100转运至组装治具4处并竖向安装至对应位置，两块前后支撑板

100安装完成后，再向后运动至孔板叠放工位9的正上方；第二夹紧结构在吸附前后支撑板100时，第二动夹板63水平并通过其下侧的第二吸盘吸附前后支撑板100；第二夹紧结构在转运前后支撑板100时，第二动夹板63翻转至竖直并将前后支撑板100夹紧在固定梁61上。

[0042] (2)第一机械手5通过第一夹紧结构从左右支撑板叠放工位7吸附左右支撑板70并翻转90°，将左右支撑板70转运至组装治具4处并竖向安装至对应位置，两块左右支撑板70安装完成后，再运动至气门进料结构2的上方；第一夹紧结构在吸附左右支撑板70时，第一动夹板52水平并通过其下侧的第一吸盘吸附左右支撑板70；第一夹紧结构在转运左右支撑板70时，第一动夹板52翻转至竖直并将左右支撑板70夹紧在定夹板51上；两块前后支撑板100与两块左右支撑板70于组装治具4上呈井字形排布组成用于支撑孔板90的井字形支撑框。

[0043] (3)第二机械手6通过第二动夹板63上的第三吸盘64吸附孔板90并转运至组装治具4上作为下层孔板，再运动至压板放置工位11的正上方；在转运下层孔板时，第二动夹板63翻转至竖直。

[0044] (4)第二机械手6通过前侧的两个气动夹60将压板110转运至下层孔板的中部，再运动至组装治具4的后方。

[0045] (5)第一机械手5通过转运机构50将气门转运至下层孔板上并放置在下层孔板的前后两侧，按要求放置(要求满足于下层孔板上相邻排或相邻列的气门交错放置)完成后，再运动至气门进料结构2的上方。

[0046] (6)第二机械手6运动至压板110的正上方，通过前侧的两个气动夹60将压板110转运至压板放置工位11上，再运动至孔板叠放工位9的正上方，转运压板110时，第二动夹板63翻转至水平。

[0047] (7)第一机械手5通过转运机构50将气门转运至下层孔板上并让气门在下层孔板上按第一预定顺序放置，完成后，再运动至气门进料结构2的上方；第一预定的顺序为于下层孔板上相邻排或相邻列的气门交错放置。

[0048] (8)第二机械手6通过第二动夹板63上的第三吸盘64吸附孔板90并转运至下层孔板上作为上层孔板，再运动至组装治具4的后方；在转运上层孔板时，第二动夹板63翻转至竖直。

[0049] (9)第一机械手5通过转运机构50将气门转运至上层孔板上并让气门在上层孔板上按第二预定顺序放置，完成后，再运动至左右支撑板叠放工位7的正上方；第二预定顺序为上层孔板上的气门与下层孔板上的气门交错放置。

[0050] (10)第二机械手6通过四个气动夹60将井字形支撑框转运至接盘结构3，再运动至前后支撑板叠放工位10的正上方；第二机械手6在转运井字形支撑框时，两根活动梁62相向运动，四个气动夹60分别夹紧两块前后支撑板100的左右两端。

[0051] 前述步骤中，第一机械手5在转运气门时，第一动夹板52翻转至竖直。

[0052] 优选地，在步骤1中，前后支撑板100竖向放入组装治具4后，第二机械手6向后让固定梁61位于刚放入的前后支撑板100的正上方，第二机械手6向下运动让固定梁61顶压在前后支撑板100的上侧；在步骤2中，左右支撑板70竖向放入组装治具4后，第一机械手5上的气动顶压机构53向下运动并顶压在刚放入的左右支撑板70的上侧。

[0053] 其中，本发明实施例中的“第一”、“第二”、“第三”和“第四”仅起区分作用，无其他

特殊意义。

[0054] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

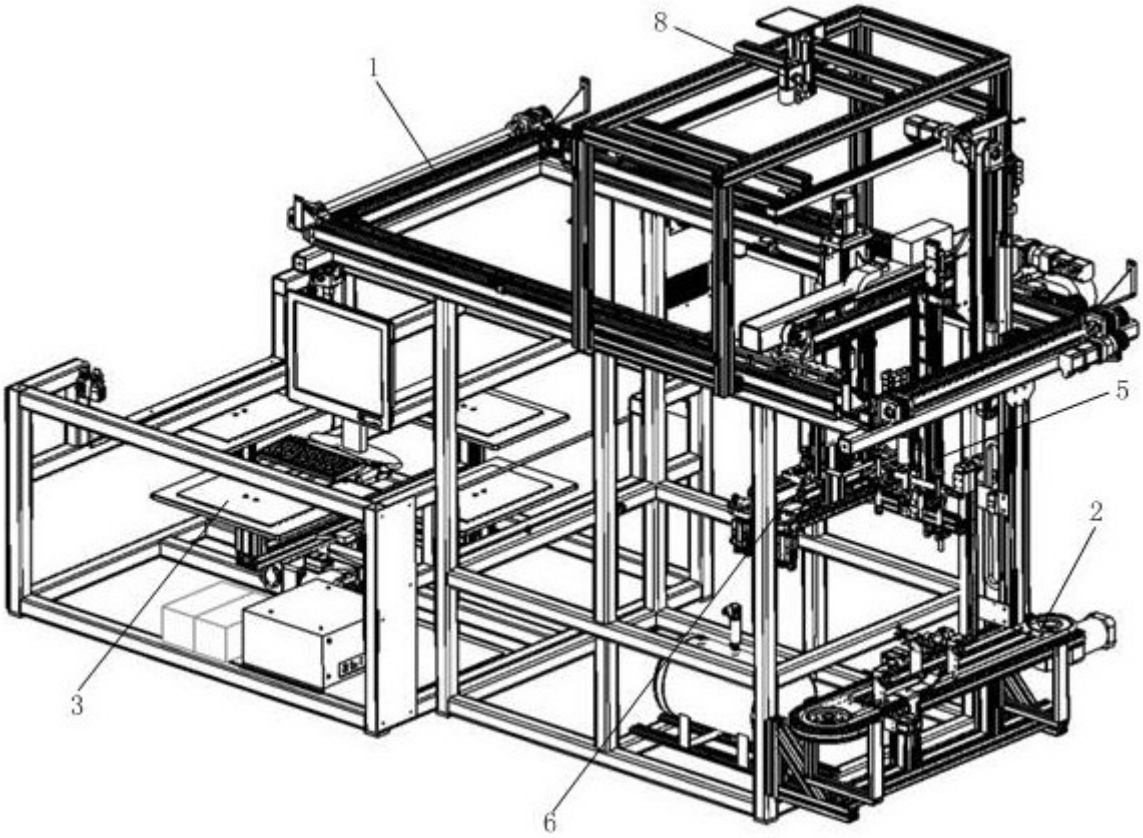


图1

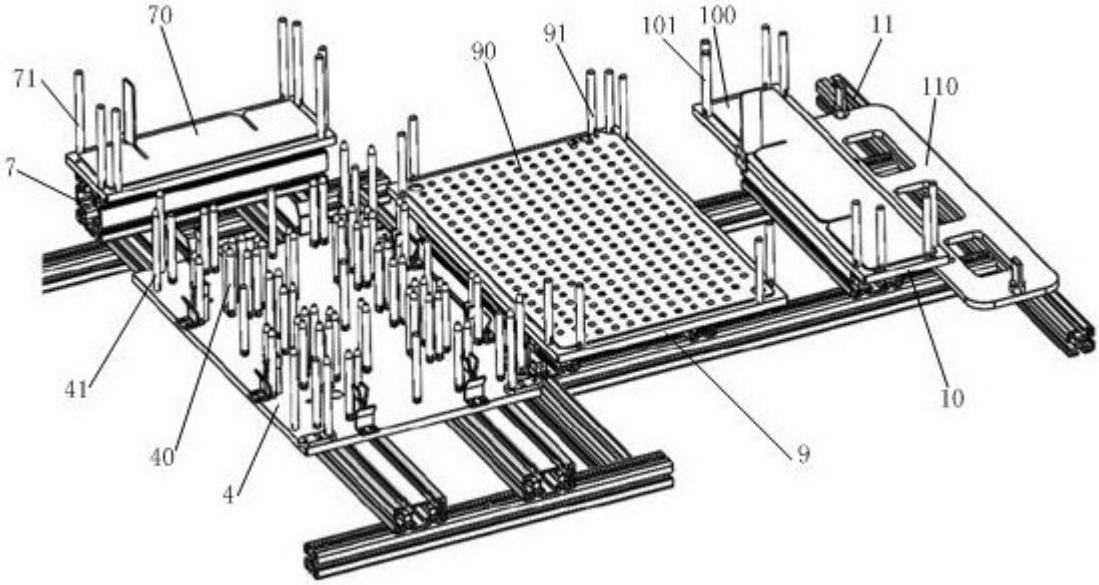


图2

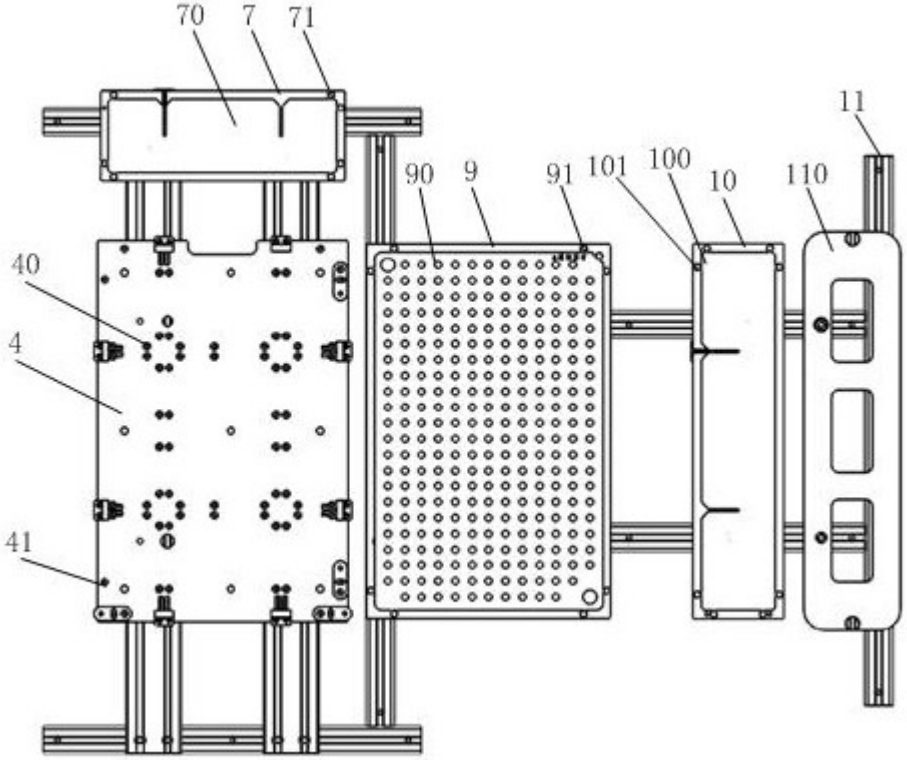


图3

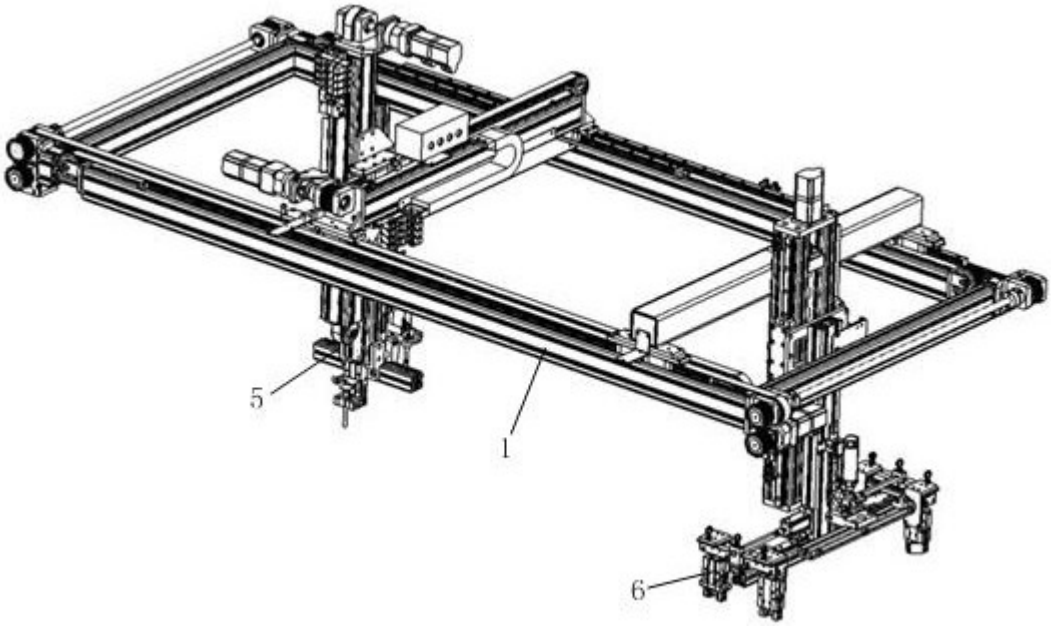


图4

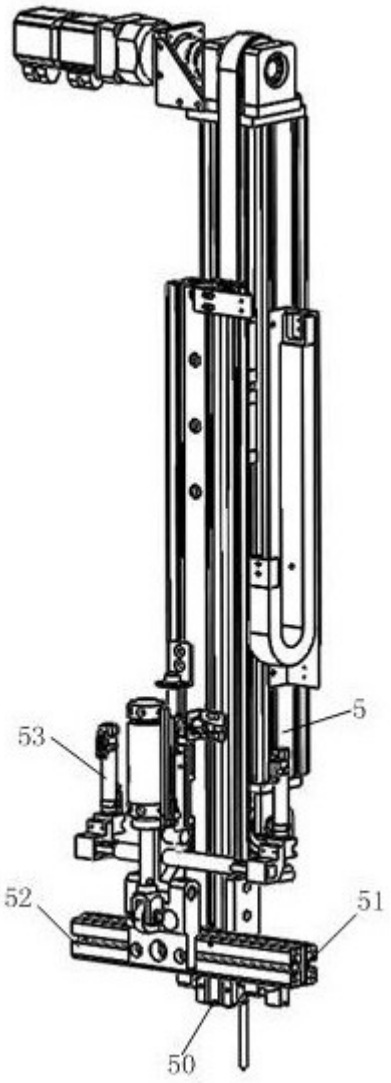


图5

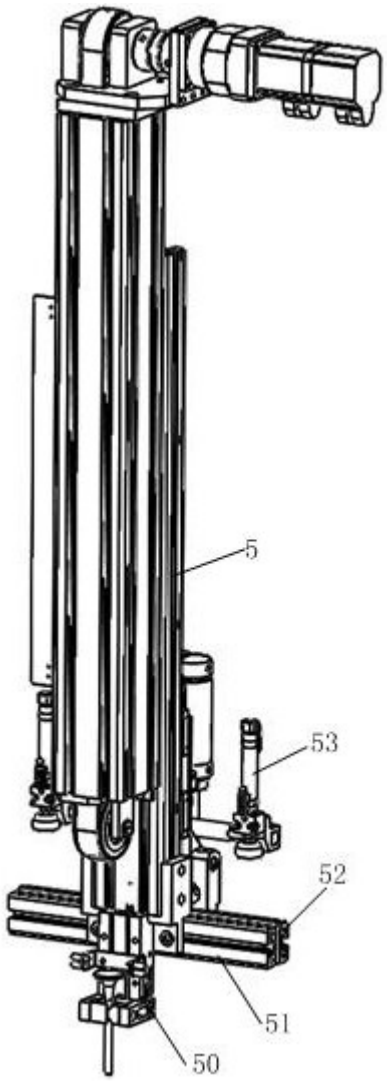


图6

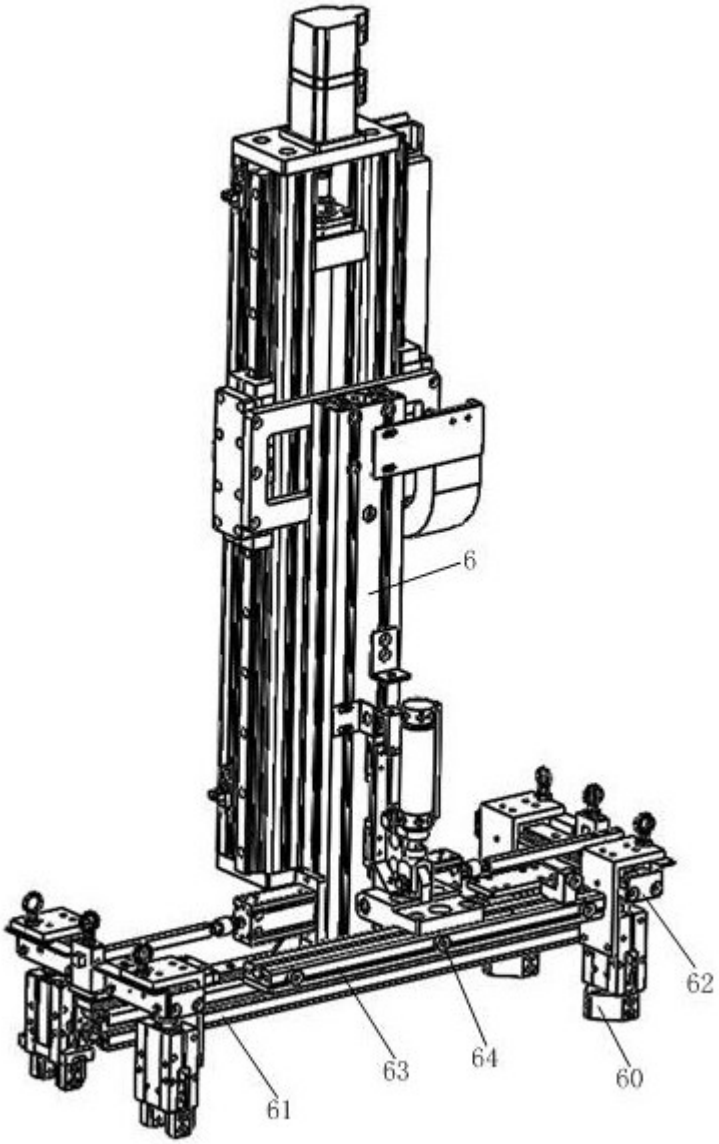


图7

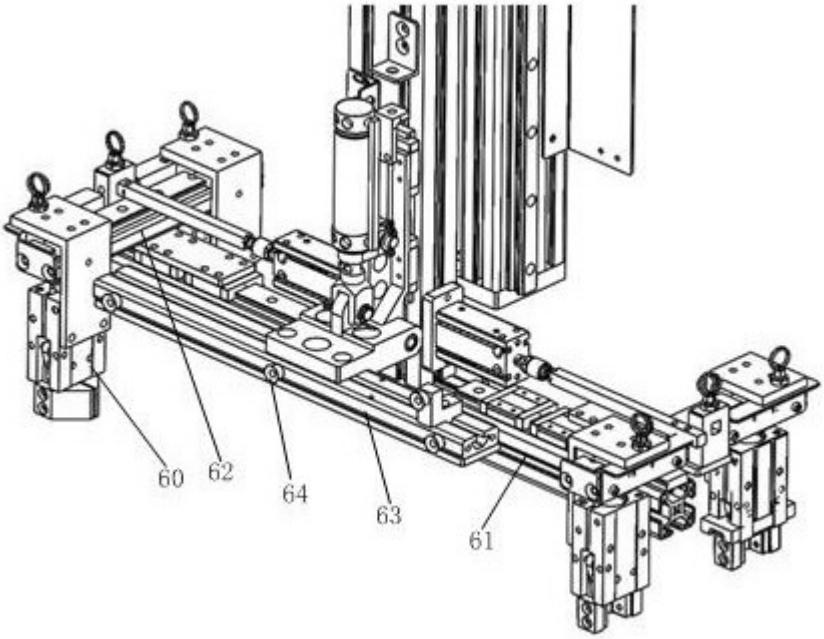


图8