



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104400782 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 11

(21) 申请号 201410513417. 8

(22) 申请日 2014. 09. 29

(71) 申请人 格兰达技术（深圳）有限公司

地址 518000 广东省深圳市坪山新区大工业
区翠景路 33 号格兰达装备产业园

(72) 发明人 林宜龙 陈薇 王善文 刘飞
唐召来

(74) 专利代理机构 北京英特普罗知识产权代理
有限公司 11015

代理人 齐永红

(51) Int. Cl.

B25J 9/10(2006. 01)

B25J 15/06(2006. 01)

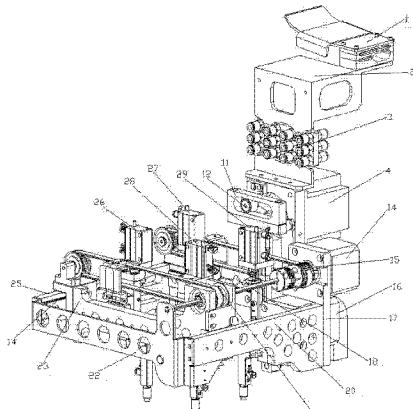
权利要求书2页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手

(57) 摘要

一种用于小块规则物料精准抓放的开合式机
械手，它包括 z 轴模组、x-y 平台模组以及连接在
x-y 平台模组上的由若干个吸嘴组件构成的吸嘴
模组；所述 x-y 平台模组与 z 轴模组沿竖直方向
滑动连接，x-y 平台模组在 z 轴模组的带动下沿 z
轴运动；所述 x-y 平台模组包括框架构件以及连
接在框架构件上的 x 轴模组和 y 轴模组，所述吸嘴
模组的若干个吸嘴组件连接在框架构件上，并分
别在 x 轴模组和 y 轴模组的带动下沿 x 轴和 y 轴
运动。本发明是一种自动化、精准度和效率均非常
高的矩阵式抓放料装置，它能够沿 X、Y、Z 轴快速
精准地移动，且控制方便，结构紧凑，可广泛应用于
IC 芯片、药片、五金件等各种小块规则物料生
产过程。



1. 一种用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，它包括固定连接在运动平台上用于实现 z 轴运动的 z 轴模组、用于实现吸嘴模组沿 x、y 轴运动的 x-y 平台模组以及连接在 x-y 平台模组上的由若干个吸嘴组件构成的吸嘴模组；

所述 x-y 平台模组与 z 轴模组沿竖直方向滑动连接，x-y 平台模组在 z 轴模组的带动下沿 z 轴运动；

所述 x-y 平台模组包括框架构件以及连接在框架构件上的 x 轴模组和 y 轴模组，所述吸嘴模组的若干个吸嘴组件连接在框架构件上，并分别在 x 轴模组和 y 轴模组的带动下沿 x 轴和 y 轴运动。

2. 如权利要求 1 所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述 z 轴模组包括线夹 (1)、连接板 (2)、气排 (3)、z 轴电机 (4)、z 轴模组立板 (7)、z 轴直线导轨 (8)、滑块 (9)、滑块连接板 (10)、滚轮槽 (11)、滚轮 (12) 和偏心轴 (13)，所述 z 轴模组立板 (7) 的上端设有若干个气排 (3)，z 轴模组立板 (7) 的上端还通过连接板连接有线夹 (1)；

所述滑块 (9) 与竖直固定在 z 轴模组立板 (7) 上的 z 轴直线导轨 (8) 滑动连接，滑块 (9) 的上端固定连接有一带有滚轮槽 (11) 的滑块连接板 (10)；

所述 z 轴电机 (4) 固装在 z 轴模组立板 (7) 上，z 轴电机 (4) 的输出轴连接一带有滚轮 (12) 的偏心轴 (13)；所述偏心轴 (13) 位于滚轮槽 (11) 内，并与滚轮槽 (11) 配合，在 z 轴电机 (4) 带动偏心轴 (13) 在滚轮槽 (11) 内往复运动时，滑块 (9) 沿 z 轴直线导轨 (8) 滑动。

3. 如权利要求 1 所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述吸嘴模组中的吸嘴组件有四个，分别为第四吸嘴组件 (26)、第二吸嘴组件 (27)、第三吸嘴组件 (28) 和第一吸嘴组件 (29)，它们的结构均相同。

4. 如权利要求 3 所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述吸嘴组件包括吸嘴升降气缸 (46)、气缸安装块 (37)、缓冲组件 (38)、动力连接板 (39)、连接块 (40)、吸嘴连接块 (41)、吸嘴 (42)、真空气路 (43)、直线导轨 (44) 和吸嘴组件安装座 (45)，所述吸嘴升降气缸 (46) 与固装在吸嘴组件安装座 (45) 上端的气缸安装块 (37) 固接，吸嘴升降气缸 (46) 的输出活塞与动力连接板 (39) 的上端相连，动力连接板 (39)、连接块 (40)、吸嘴连接块 (41) 和吸嘴 (42) 从上向下依次固定连接，所述吸嘴连接块 (41) 上设有用于控制吸嘴 (42) 开合的真空气路 (43)；

所述动力连接板 (39) 通过滑块与固结在吸嘴组件安装座 (45) 上的直线导轨 (44) 滑动连接，在吸嘴升降气缸 (46) 的带动下，动力连接板 (39) 沿竖直方向滑动；

所述吸嘴升降气缸 (46) 的输出活塞与动力连接板 (39) 之间还设有用于缓冲气缸运行冲击的缓冲组件 (38)。

5. 如权利要求 1 所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述 x-y 平台模组的框架构件包括立板 (17)、右臂 (20)、前板 (22)、移动臂 (23) 和左臂 (25)，所述立板 (17)、右臂 (20)、前板 (22) 和左臂 (25) 相连构成矩形框结构，与前板 (22) 平行，并紧靠前板 (22) 的移动臂 (23) 位于矩形框结构内；

所述立板 (17) 设有一横向的立板内侧导轨 (32)，第二吸嘴组件 (27) 通过第二吸嘴组件滑块 (33) 滑动连接在立板内侧导轨 (32) 上，位于第二吸嘴组件 (27) 一侧的第一吸嘴组

件(29)固定连接在立板(17)内侧上；

所述移动臂(23)的内侧面也设有一与立板内侧导轨(32)并行的导轨，与第二吸嘴组件(27)正对的第四吸嘴组件(26)通过第四吸嘴组件滑块(35)与导轨滑动连接，正对第一吸嘴组件(29)的第三吸嘴组件(28)固定连接在移动臂(23)的内侧上；

所述左臂(25)和右臂(20)分别设有一横向的移动臂左导轨(24)和移动臂右导轨(30)，移动臂(23)的两端分别通过移动臂端部滑块(34)与移动臂左导轨(24)和移动臂右导轨(30)滑动连接。

6. 如权利要求1所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述x轴模组包括x轴电机(14)、第一同步带轮组(15)、联轴器(36)、滚珠花键(18)和第二同步带轮组(19)，所述x轴电机(14)固定在立板(17)上，x轴电机(14)的输出轴连接第一同步带轮组(15)，第一同步带轮组(15)通过联轴器(36)连接滚珠花键(18)的一端，滚珠花键(18)的另一端轴连接在前板(22)上，滚珠花键(18)与第二同步带轮组(19)相连；

所述第一同步带轮组(15)的同步带与第二吸嘴组件(27)固定连接，由第一同步带轮组(15)带动第二吸嘴组件(27)滑动；

所述第二同步带轮组(19)的同步带与第四吸嘴组件(26)固定连接，由第二同步带轮组(19)带动第四吸嘴组件(26)滑动。

7. 如权利要求1所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述y轴模组包括y轴电机(16)、丝杆螺母(21)和丝杆(31)，所述y轴电机(16)固定在立板(17)上，丝杆(31)的一端与电机(16)的输出轴相连，丝杆(31)与固定在移动臂(23)上的丝杆螺母(21)传动连接。

8. 如权利要求1至7任意一项所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述z轴模组和x-y平台模组之间设有平衡弹簧(5)，它缓冲z轴模组和x-y平台模组之间的冲击，使z轴模组和x-y平台模组相对运动平稳连续。

9. 如权利要求8所述的用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手，其特征在于，所述平衡弹簧(5)有两根，分别对称排布在滑块(9)的两侧，平衡弹簧(5)的上端通过平衡弹簧螺钉固定在z轴模组立板(7)上，另一端连接在立板(17)上。

用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于物料抓放的机械装置,尤其涉及一种用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手。

背景技术

[0002] 目前,物料的抓放过程在 IC 芯片、药片、五金件等各种小块规则物料生产移动中非常普遍;在各种小块规则物料的生产加工过程中,经常需要将其从一个位置精准抓放到另一个位置,如半导体芯片经常需要从一种规格矩阵式料盘抓取并精准放到另一种规格矩阵式料盘;又如药片生产包装过程中,经常需要将其从一种规格的料盘抓放到另一种规格的料片槽中去封装;再如在小五金生产包装过程,同样会遇到上述的情况。因此,在各种小块规则物料的生产加工过程中,需要大量的抓放搬运工作,而过去这些抓放搬运工作都是靠人工实现的,现在已广泛采用各种抓放装置来实现。

[0003] 现有的抓放装置一般也需要人工进行调整,如图 10 所示为有四个吸嘴完全靠人工调整间距的抓放料装置,它可安放到相应的运动平台上,利用运动平台的运动,对各种小块规则物料进行抓放。在抓料前,需先由人工将四个吸嘴的间距调整成与抓料盘上被抓物料的间距一致。放料时其过程如图 11 所示,因放料盘的放料间距与抓料盘的抓料间距不一致,四个吸嘴的抓放料装置上的四块物料就不能同时进行放料,要像图 11 所示那样放四次才能完成放料。这比有些抓一块放一块的装置有所进步。

[0004] 目前,还出现了一种如图 12 所示的四个吸嘴部分靠人工调整间距的抓放料装置,它可安放到相应的运动平台上,利用运动平台的运动,对各种小块规则物料进行抓放。抓料前,需先由人工将四个吸嘴中的一个方向上的两个吸嘴间距调整成与抓料盘上被抓物料的间距一致,四个吸嘴中的另外一个方向上两个吸嘴间距调整由电机带动正反螺杆来自动调整。放料时其过程如图 13 所示,当抓料完成向放料盘移动时,电机带动正反螺杆转动,使一个方向上的吸嘴间距与放料盘的放料间距一致,这样一次可同时放两块物料,两次就能完成放料任务,它比图 10 所示的抓放料装置效率提高两倍。

[0005] 以上两种放料装置,都需要人工完全或者部分调整吸嘴间距,这就会由于人为调整误差而使抓放定位精度受到影响。而且,一次抓料要多次放料才能完成放料,也使放料的精度和速度受到影响,从而对生产质量和生产效率产生影响。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种能够在规格矩阵式抓料盘抓取多块(如 4 块)物料,之后在相应运动平台带动下,到达另一种规格矩阵式放料盘上方同时放料的一种用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手。

[0007] 本发明是这样来实现的,一种用于小块规则物料精准抓放的开合式机械手,其特征在于,它包括固定连接在运动平台上用于实现 z 轴运动的 z 轴模组、用于实现吸嘴模组沿 x、y 轴运动的 x-y 平台模组以及连接在 x-y 平台模组上的由若干个吸嘴组件构成的吸嘴模

组；

[0008] 所述 x-y 平台模组与 z 轴模组沿竖直方向滑动连接，x-y 平台模组在 z 轴模组的带动下沿 z 轴运动；所述 x-y 平台模组包括框架构件以及连接在框架构件上的 x 轴模组和 y 轴模组，所述吸嘴模组的若干个吸嘴组件连接在框架构件上，并分别在 x 轴模组和 y 轴模组的带动下沿 x 轴和 y 轴运动。

[0009] 所述 z 轴模组包括线夹、连接板、气排、z 轴电机、z 轴模组立板、z 轴直线导轨、滑块、滑块连接板、滚轮槽、滚轮和偏心轴，所述 z 轴模组立板的上端设有若干个气排，z 轴模组立板的上端还通过连接板连接有线夹；

[0010] 所述滑块与竖直固定在 z 轴模组立板上的 z 轴直线导轨滑动连接，滑块的上端固定连接有一带有滚轮槽的滑块连接板；所述 z 轴电机固装在 z 轴模组立板上，z 轴电机的输出轴连接一带有滚轮的偏心轴；所述偏心轴位于滚轮槽内，并与滚轮槽配合，在 z 轴电机带动偏心轴在滚轮槽内往复运动时，滑块沿 z 轴直线导轨滑动。

[0011] 所述吸嘴模组中的吸嘴组件有四个，分别为第四吸嘴组件、第二吸嘴组件、第三吸嘴组件和第一吸嘴组件，它们的结构均相同。所述吸嘴组件包括吸嘴升降气缸、气缸安装块、缓冲组件、动力连接板、连接块、吸嘴连接块、吸嘴、真空气路、直线导轨和吸嘴组件安装座，所述吸嘴升降气缸与固装在吸嘴组件安装座上端的气缸安装块固接，吸嘴升降气缸的输出活塞与动力连接板的上端相连，动力连接板、连接块、吸嘴连接块和吸嘴从上向下依次固定连接，所述吸嘴连接块上设有用于控制吸嘴开合的真空气路；

[0012] 所述动力连接板通过滑块与固结在吸嘴组件安装座上的直线导轨滑动连接，在吸嘴升降气缸的带动下，动力连接板沿竖直方向滑动；所述吸嘴升降气缸的输出活塞与动力连接板之间还设有用于缓冲气缸运行冲击的缓冲组件。

[0013] 所述 x-y 平台模组的框架构件包括立板、右臂、前板、移动臂和左臂，所述立板、右臂、前板和左臂相连构成矩形框结构，与前板平行，并紧靠前板的移动臂位于矩形框结构内；

[0014] 所述立板设有一横向的立板内侧导轨，第二吸嘴组件通过第二吸嘴组件滑块滑动连接在立板内侧导轨上，位于第二吸嘴组件一侧的第一吸嘴组件固定连接在立板内侧上；

[0015] 所述移动臂的内侧面也设有一与立板内侧导轨并行的导轨，与第二吸嘴组件正对的第四吸嘴组件通过第四吸嘴组件滑块与导轨滑动连接，正对第一吸嘴组件的第三吸嘴组件固定连接在移动臂的内侧上；所述左臂和右臂分别设有一横向的移动臂左导轨和移动臂右导轨，移动臂的两端分别通过移动臂端部滑块与移动臂左导轨和移动臂右导轨滑动连接。

[0016] 所述 x 轴模组包括 x 轴电机、第一同步带轮组、联轴器、滚珠花键和第二同步带轮组，所述 x 轴电机固定在立板上，x 轴电机的输出轴连接第一同步带轮组，第一同步带轮组通过联轴器连接滚珠花键的一端，滚珠花键的另一端轴连接在前板上，滚珠花键与第二同步带轮组相连；

[0017] 所述第一同步带轮组的同步带与第二吸嘴组件固定连接，由第一同步带轮组带动第二吸嘴组件滑动；所述第二同步带轮组的同步带与第四吸嘴组件固定连接，由第二同步带轮组带动第四吸嘴组件滑动。

[0018] 所述 y 轴模组包括 y 轴电机、丝杆螺母和丝杆，所述 y 轴电机固定在立板上，丝杆

的一端与电机的输出轴相连，丝杆与固定在移动臂上的丝杆螺母传动连接。

[0019] 所述 z 轴模组和 x-y 平台模组之间设有平衡弹簧，它缓冲 z 轴模组和 x-y 平台模组之间的冲击，使 z 轴模组和 x-y 平台模组相对运动平稳连续。优选的是：所述平衡弹簧有两根，分别对称排布在滑块的两侧，平衡弹簧的上端通过平衡弹簧螺钉固定在 z 轴模组立板上，另一端连接在立板上。

[0020] 本发明的有益效果为：本发明是一种自动化、精准度和效率均非常高的矩阵式抓放料装置，它能够沿 X、Y、Z 轴快速精准地移动，控制方便，且结构紧凑，适合与现有的运动平台搭配使用，可广泛应用于 IC 芯片、药片、五金件等各种小块规则物料生产过程。

附图说明

- [0021] 图 1 为本发明立体结构示意图。
- [0022] 图 2 为本发明与相应的运动平台的结构安装示意图。
- [0023] 图 3 为本发明 z 轴模组的结构装配图。
- [0024] 图 4 为本发明 z 轴模组的结构爆炸图
- [0025] 图 5 为本发明 x-y 平台模组的结构示意图。
- [0026] 图 6 为本发明 x-y 平台模组去除前板后的结构示意图。
- [0027] 图 7 为本发明立板与第二吸嘴组件连接结构示意图。
- [0028] 图 8 为本发明移动臂与第四吸嘴组件、左臂和右臂的连接结构示意图。
- [0029] 图 9 为本发明吸嘴组件的结构示意图。
- [0030] 图 10 为现有的完全靠人工调整间距的抓放料装置结构示意图。
- [0031] 图 11 为图 10 所示的抓放料装置工作过程示意图。
- [0032] 图 12 为现有的部分靠人工调整间距的抓放料装置结构示意图。
- [0033] 图 13 为图 12 所示的抓放料装置工作过程示意图。
- [0034] 1、线夹 2、连接板 3、气排 4、z 轴电机 5、平衡弹簧螺钉 6、平衡弹簧 7、z 轴模组立板 8、z 轴直线导轨 9、滑块 10、滑块连接板 11、滚轮槽 12、滚轮 13、偏心轴 14、x 轴电机 15、第一同步带轮组 16、y 轴电机 17、立板 18、滚珠花键 19、第二同步带轮组 20、右臂 21、丝杆螺母 22、前板 23、移动臂 24、移动臂左导轨 25、左臂 26、第四吸嘴组件 27、第二吸嘴组件 28、第三吸嘴组件 29、第一吸嘴组件 30、移动臂右导轨 31、丝杆 32、立板内侧导轨 33、第二吸嘴组件滑块 34、移动臂端部滑块 35、第四吸嘴组件滑块 36、联轴器 37、气缸安装块 38、缓冲组件 39、动力连接板 40、连接块 41、吸嘴连接块 42、吸嘴 43、真空气路 44、直线导轨 45、吸嘴组件安装座 46、吸嘴升降气缸。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0036] 如图 1 所示，本发明是这样来实现的，它包括固定连接在运动平台上用于实现 z 轴运动的 z 轴模组、用于实现吸嘴模组沿 x、y 轴运动的 x-y 平台模组以及连接在 x-y 平台模组上的由若干个吸嘴组件构成的吸嘴模组；

[0037] 所述 x-y 平台模组与 z 轴模组沿竖直方向滑动连接，x-y 平台模组在 z 轴模组的带动下沿 z 轴运动；所述 x-y 平台模组包括框架构件以及连接在框架构件上的 x 轴模组和

y 轴模组，所述吸嘴模组的若干个吸嘴组件连接在框架构件上，并分别在 x 轴模组和 y 轴模组的带动下沿 x 轴和 y 轴运动。

[0038] 本发明通过 z 轴模组立板 7 的后侧平面则通过螺栓与相应的运动平台或者机械移动装置连接，如图 2 所示，以便带动开合式抓放机械手精准到达抓料位置和放料位置，以便实现精准抓放物料任务。

[0039] 如图 3 和图 4 所示，所述 z 轴模组包括线夹 1、连接板 2、气排 3、z 轴电机 4、z 轴模组立板 7、z 轴直线导轨 8、滑块 9、滑块连接板 10、滚轮槽 11、滚轮 12 和偏心轴 13，所述 z 轴模组立板 7 的上端设有若干个气排 3，z 轴模组立板 7 的上端还通过连接板连接有线夹 1；线夹 1 是用来收拾夹住开合式机械手上所有气管和电线的，以便汇总于拖链。气排 3 的作用是向开合式机械手上的 4 个吸嘴组件提供气路进出管接头和真空管接头（每个吸嘴组件上面有两个与气缸连接的气路接管和一个与真空吸嘴连接的真空气路接管）。

[0040] 所述滑块 9 与竖直固定在 z 轴模组立板 7 上的 z 轴直线导轨 8 滑动连接，滑块 9 的上端固定连接有一带有滚轮槽 11 的滑块连接板 10；所述 z 轴电机 4 固装在 z 轴模组立板 7 上，z 轴电机 4 的输出轴连接一具有滚轮 12 的偏心轴 13；所述偏心轴 13 位于滚轮槽 11 内，并与滚轮槽 11 配合，在 z 轴电机 4 带动偏心轴 13 在滚轮槽 11 内往复运动时，滑块 9 沿 z 轴直线导轨 8 滑动。

[0041] z 轴模组的作用和工作原理是这样的，当 x-y 运动平台模组上的吸嘴要抓放物料时，z 轴电机 4 做半周往复摆动，通过偏心轴 13 带动滚轮 12 在滚轮槽 11 内往复运动，由于滚轮槽 11 是横向的腰形槽，滚轮 12 的往复运动就会带动滑块连接板 10 上下运动，滑块连接板 10 带动一起相连的滑块 9 沿 z 轴直线导轨 8 滑动，从而带动与滑块 9 固联的 x-y 运动平台模组上下移动，实现抓放料。

[0042] 如图 1 所示，所述吸嘴模组中的吸嘴组件有四个，分别为第四吸嘴组件 26、第二吸嘴组件 27、第三吸嘴组件 28 和第一吸嘴组件 29，其结构均相同。如图 9 所示，所述吸嘴组件包括吸嘴升降气缸 46、气缸安装块 37、缓冲组件 38、动力连接板 39、连接块 40、吸嘴连接块 41、吸嘴 42、真空气路 43、直线导轨 44 和吸嘴组件安装座 45，所述吸嘴升降气缸 46 与固装在吸嘴组件安装座 45 上端的气缸安装块 37 固接，吸嘴升降气缸 46 的输出活塞与动力连接板 39 的上端相连，动力连接板 39、连接块 40、吸嘴连接块 41 和吸嘴 42 从上向下依次固定连接，所述吸嘴连接块 41 上设有用于控制吸嘴 42 开合的真空气路 43；

[0043] 所述动力连接板 39 通过滑块与固结在吸嘴组件安装座 45 上的直线导轨 44 滑动连接，在吸嘴升降气缸 46 的带动下，动力连接板 39 沿竖直方向滑动；所述吸嘴升降气缸 46 的输出活塞与动力连接板 39 之间还设有用于缓冲气缸运行冲击的缓冲组件 38。

[0044] 它的作用是当机械手达到抓料盘上方时，吸嘴模组中的吸嘴升降气缸 46 会同时启动，推动吸嘴 42 接近要抓的物料，之后与吸嘴连接的真空气路 43 接通，使吸嘴 42 吸住物料，之后吸嘴升降气缸 46 反向启动，将吸住物料升高；在运动平台带动下，当被抓物料达到放料盘上方时，吸嘴升降气缸 46 再反向启动，使所抓物料向下移动并接近放料盘的放料位置，与吸嘴 42 连接的真空气路 43 断开，物料失去吸力而落入放料盘，之后吸嘴升降气缸 46 再反向启动，将吸嘴升高复位，准备再次抓料。在实际使用时，将吸嘴模组的电气化控制的部件与控制微机相连，根据控制系统预设的指令使各吸嘴自动开合，通过 x-y 运动平台模组自动调整抓料间距和放料间距，实现高速、精准和高效的物料抓放。

[0045] 如图 5、图 6、图 7 和图 8 所示,所述 x-y 平台模组的框架构件包括立板 17、右臂 20、前板 22、移动臂 23 和左臂 25,所述立板 17、右臂 20、前板 22 和左臂 25 相连构成矩形框结构,与前板 22 平行,并紧靠前板 22 的移动臂 23 位于矩形框结构内;

[0046] 所述立板 17 设有一横向的立板内侧导轨 32,第二吸嘴组件 27 通过第二吸嘴组件滑块 33 滑动连接在立板内侧导轨 32 上,位于第二吸嘴组件 27 一侧的第一吸嘴组件 29 固定连接在立板 17 内侧上;所述移动臂 23 的内侧面也设有一与立板内侧导轨 32 并行的导轨,与第二吸嘴组件 27 正对的第四吸嘴组件 26 通过第四吸嘴组件滑块 35 与导轨滑动连接,正对第一吸嘴组件 29 的第三吸嘴组件 28 固定连接在移动臂 23 的内侧上;所述左臂 25 和右臂 20 分别设有一横向的移动臂左导轨 24 和移动臂右导轨 30,移动臂 23 的两端分别通过移动臂端部滑块 34 与移动臂左导轨 24 和移动臂右导轨 30 滑动连接。

[0047] 所述 x 轴模组包括 x 轴电机 14、第一同步带轮组 15、联轴器 36、滚珠花键 18 和第二同步带轮组 19,它的作用是同时自动带动第二吸嘴组件 27 和第四吸嘴组件 26 沿 x 方向同步运动,以实现抓料和放料时的间距自动调整;

[0048] 所述 x 轴电机 14 固定在立板 17 上,x 轴电机 14 的输出轴连接第一同步带轮组 15,第一同步带轮组 15 通过联轴器 36 连接滚珠花键 18 的一端,滚珠花键 18 的另一端轴连接在前板 22 上,滚珠花键 18 与第二同步带轮组 19 相连;所述第一同步带轮组 15 的同步带与第二吸嘴组件 27 固定连接,由第一同步带轮组 15 带动第二吸嘴组件 27 滑动;所述第二同步带轮组 19 的同步带与第四吸嘴组件 26 固定连接,由第二同步带轮组 19 带动第四吸嘴组件 26 滑动。

[0049] 所述 y 轴模组包括 y 轴电机 16、丝杆螺母 21 和丝杆 31,所述 y 轴电机 16 固定在立板 17 上,丝杆 31 的一端与电机 16 的输出轴相连,丝杆 31 与固定在移动臂 23 上的丝杆螺母 21 传动连接,在 y 轴电机 16 的带动下,丝杆 31 转动带动丝杆螺母 21、移动臂 23 以及连接在移动臂 23 上的第三吸嘴组件 28 沿 Y 轴运动,通过 y 轴电机 16 的转向控制,可实现其往复运动。

[0050] 如图 1 和图 3 所示,所述 z 轴模组和 x-y 平台模组之间设有平衡弹簧 5,它缓冲 z 轴模组和 x-y 平台模组之间的冲击,使 z 轴模组和 x-y 平台模组相对运动平稳连续。所述平衡弹簧 5 有两根,分别对称排布在滑块 9 的两侧,平衡弹簧 5 的上端通过平衡弹簧螺钉固定在 z 轴模组立板 7 上,另一端连接在立板 17 上。这种结构会使 z 轴电机 4 工作受力平稳,其原理是,由于 X-Y 模组较重,在 Z 方向上上升时,需较大转矩的电机。为了节约成本,用较小转矩电机就能实现对 x-y 平台模组的提升,在两边增加 2 根平衡弹簧 5,就平衡了部分重力,从而使较小转矩的电机能带动 X-Y 模组迅速上升到限位。另外,由于平衡弹簧 5 的拉伸作用,在 X-Y 平台运动模组在 Z 方向下降时,克服 X-Y 运动平台模组重量所产生的惯性,从而运动更加平稳。

[0051] 本发明的工作原理是这样的。

[0052] X 方向的同步开合:当 x 轴电机 14 带动第一同步带轮组 15 来回转动时,第一同步带轮组 15 就会带动第二吸嘴组件 27 沿立板内侧导轨 32 来回移动,使第二吸嘴组件 27 与第一吸嘴组件 29 之间的间距得到自动调整,即使相关的第一吸嘴和第二吸嘴之间在 x 方向的间距得到自动调整。同样,如图 8 所示,第三吸嘴组件 28 的固装在移动臂 23 内侧的右端,与第一吸嘴组件 29 在 y 方向成一直线安装。第四吸嘴组件 26 通过第四吸嘴组件滑块 35

与固装在移动臂 23 内侧上的滑轨（图中未画）滑动配合，第四吸嘴组件 26 又与第二同步带轮组 19 中的同步带固联。当 x 轴电机 14 带动第二同步带轮组 19 来回转动时，第二同步带轮组 19 就会带动第四吸嘴组件 26 沿移动臂 23 内侧上的滑轨来回移动，使第四吸嘴组件 26 与第三吸嘴组件 28 之间的间距得到自动调整，即使相关的第三吸嘴和第四吸嘴之间在 x 方向的间距得到自动调整。由上可知，因为第一同步带轮组 15 和第二同步带轮组 19 都是装在同一轴并由同一 x 轴电机 14 带动，所以，当 x 轴电机 14 做正反转动时，第二吸嘴组件 27 与第四吸嘴组件 26 就同时在 x 方向移动，并且分别与第一吸嘴组件 29 和第三吸嘴组件 28 保持相同的间距，从而实现全部吸嘴在 x 方向的同步开合。

[0053] Y 方向的同步开合：当 y 轴电机 16 正反转动时，通过丝杆 31 和丝杆螺母 21 带动移动臂 23 沿移动臂左导轨 24 和移动臂右导轨 30 往复移动，从而带动安装在移动臂 23 上的第三吸嘴组件 28 和第四吸嘴组件 26 同时在 y 方向移动，并且分别与第一吸嘴组件 29 和第二吸嘴组件 27 保持相同的间距，从而实现全部吸嘴在 y 方向的同步开合。

[0054] 根据产品生产的实际需要，开合式抓放机械手通常被安装在图 2 所示的运动平台或者其他机械运动装置上，这些运动平台或者机械运动装置将该抓放机械手移动到抓料位置上方时，本机械手自动实施抓料，当抓料后的抓放机械手被这些运动平台或者机械运动装置移动到放料位置上方时，本机械手自动实施放料。其具体工作过程如下：

[0055] 当本抓放机械手到达抓料位置上方时，得到到位信息的抓放机械手的 x-y 运动平台模组的 x 轴电机 14 和 y 轴电机 16 几乎同时启动，x 轴电机 14 带动第一同步带轮组 15 和第二同步带轮组 19 同步运动，带动第二吸嘴组件 27 和第四吸嘴组件 26，在 x 方向分别同时向第一吸嘴组件 29 和第三吸嘴组件 28 靠近或者远离，以便使对应吸嘴模组上的吸嘴与被抓物料在 x 方向的间距一致；几乎与此同时，y 轴电机 16 带动丝杆 31，通过与丝杆 31 配合的丝杆螺母 21，带动运动臂 23 在 y 方向靠近或者远离立板 17，即使安装在移动臂 23 上的第三吸嘴组件 28 和第四吸嘴组件 26 与安装在立板 17 上的第一吸嘴组件 29 和第三吸嘴组件 28 保持靠近或者远离，以便使对应吸嘴模组上的吸嘴与被抓物料在 y 方向的间距一致。

[0056] 当 x-y 平台模组上的各吸嘴间距与抓料位置（料盘）上的被抓料间距一致时，z 轴电机 4 立即启动，通过偏心轴 13、滚轮 12、滚轮槽 11 和与 x-y 平台模组相固联的滑块 9，带动 x-y 平台模组向下运动，使各吸嘴与被抓物料保持一定距离，之后 x-y 平台模组上的各气缸（即第一～第四各气缸）同时启动，推动各吸嘴向下靠近被抓物料，几乎与此同时，各吸嘴上的真空气路打开，吸嘴将被抓取物料分别吸住。得到物料被抓取信息的 z 轴电机立即启动，带动 x-y 平台模组上升到位，几乎与此同时，相关运动平台也立即启动，将抓取有物料的该抓放机械手移动到放料位置上方，此时，x-y 平台模组上的 x 轴电机 14 和 y 轴电机 16 启动，根据预先设定程序，按照上述启动程序，使各吸嘴上的被抓物料的间距与放料位置的间距一致时，z 轴电机 4 立即启动推动 x-y 平台模组向下，使各吸嘴的被抓物料与放料位置保持一定距离，之后 x-y 平台模组上的各气缸（即第一～第四各气缸）同时向下启动并关闭真空气路 43，使各吸嘴上的物料精准放置到放料位置。之后，z 轴电机再次启动，带动 x-y 平台模组上升到位，准备第二次去抓放物料。如此反复，就能很快将抓料位置的一种间距的物料抓放到另一种间距的放料位置。

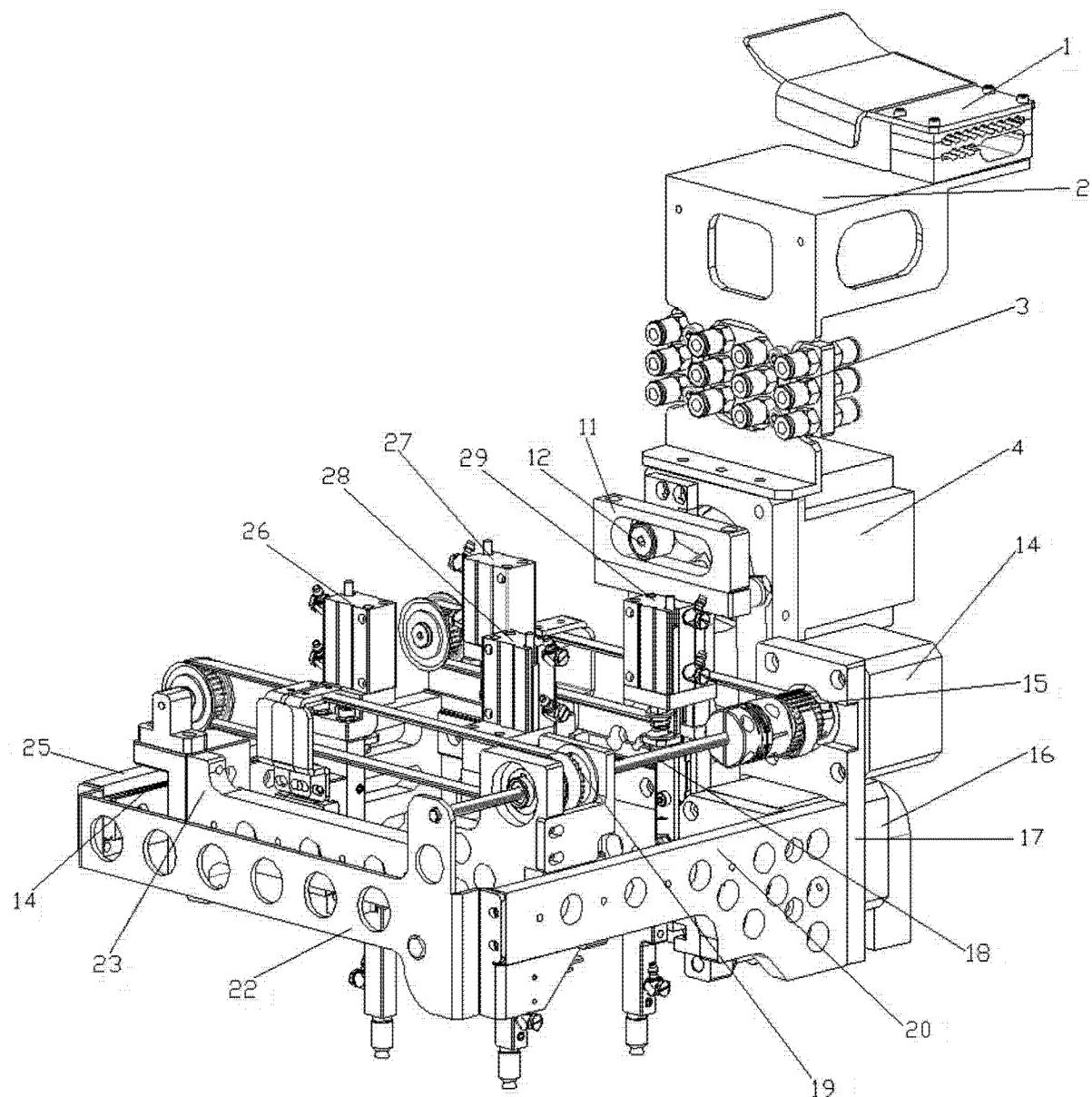


图 1

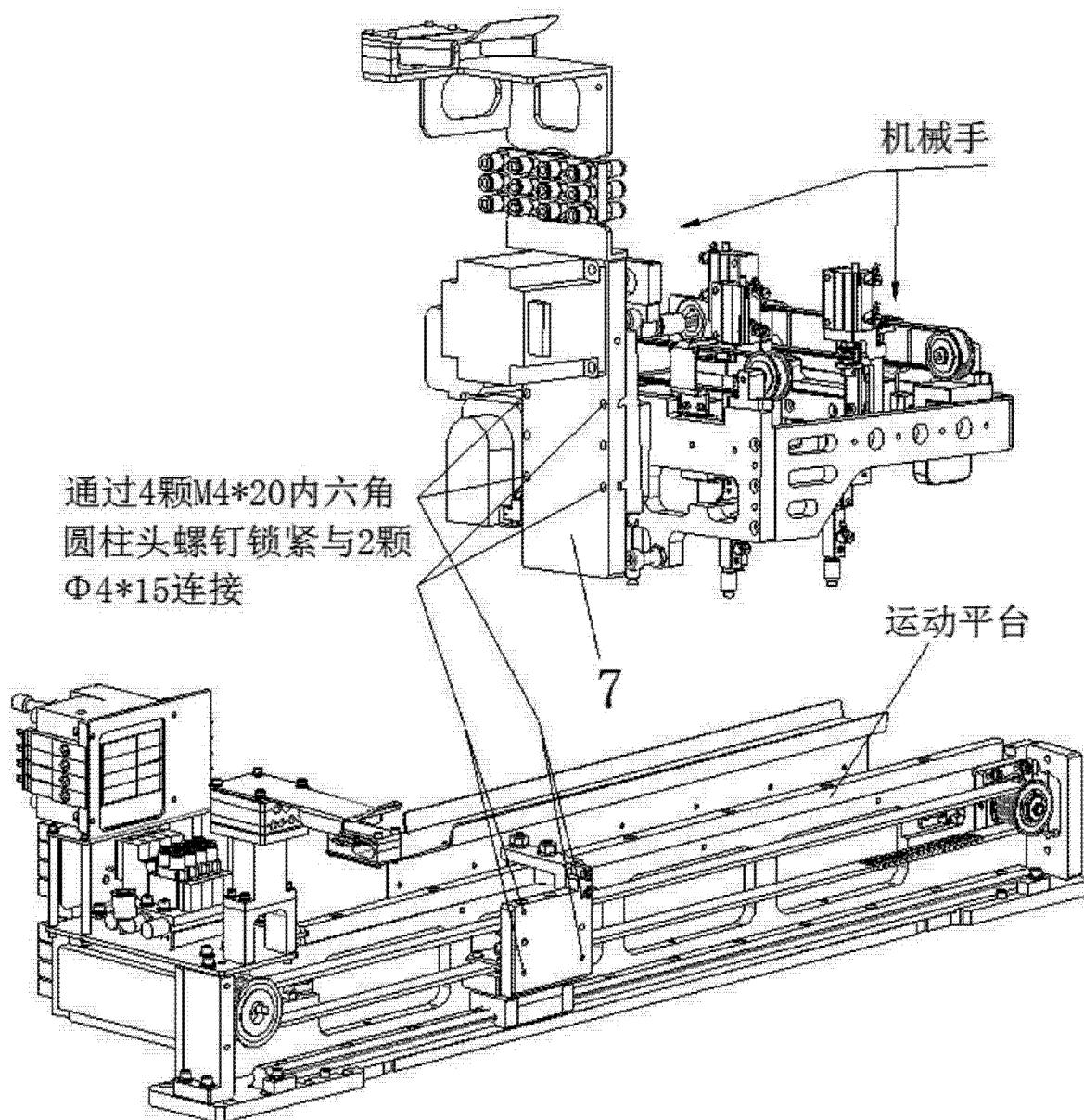


图 2

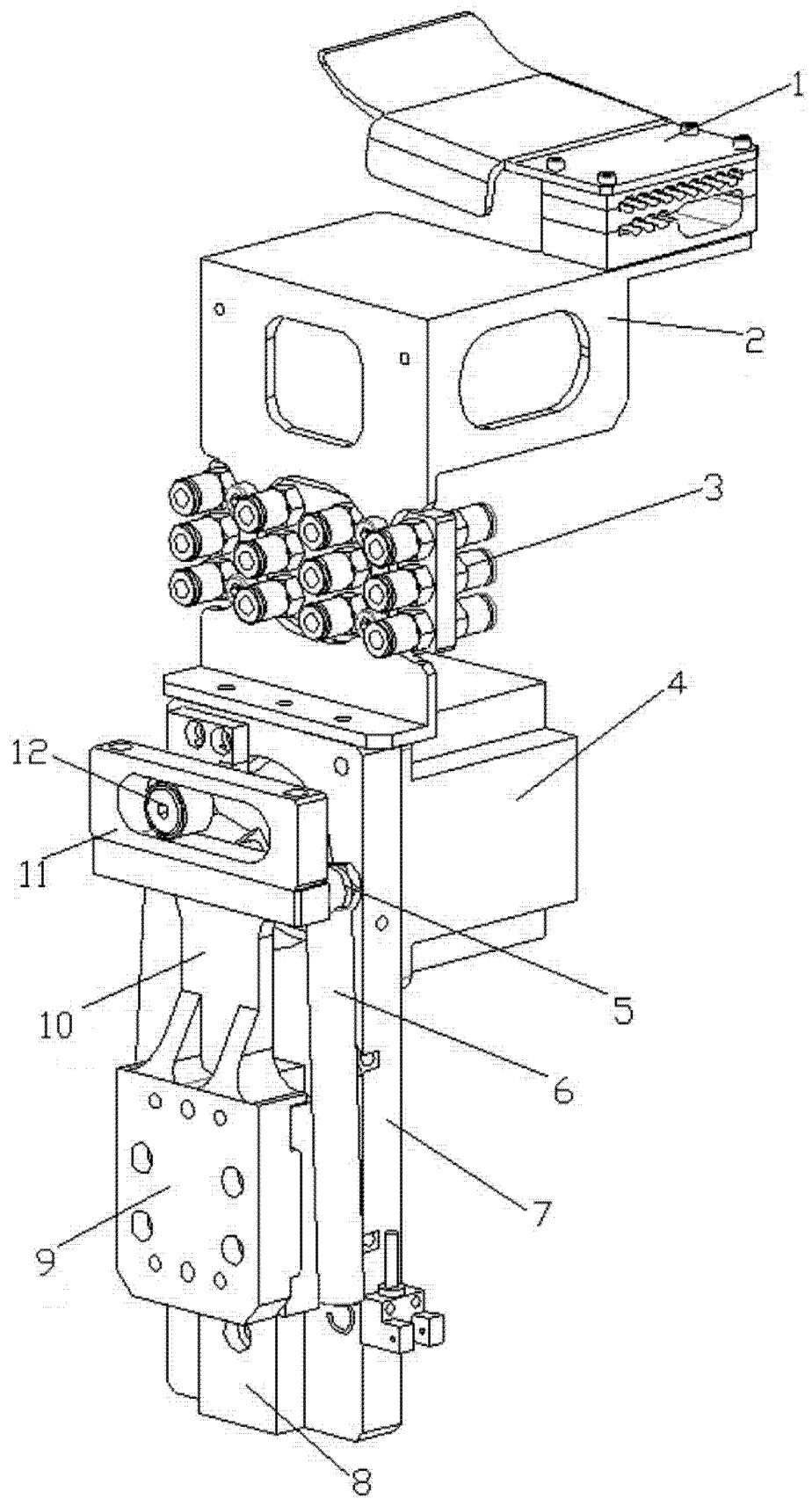


图 3

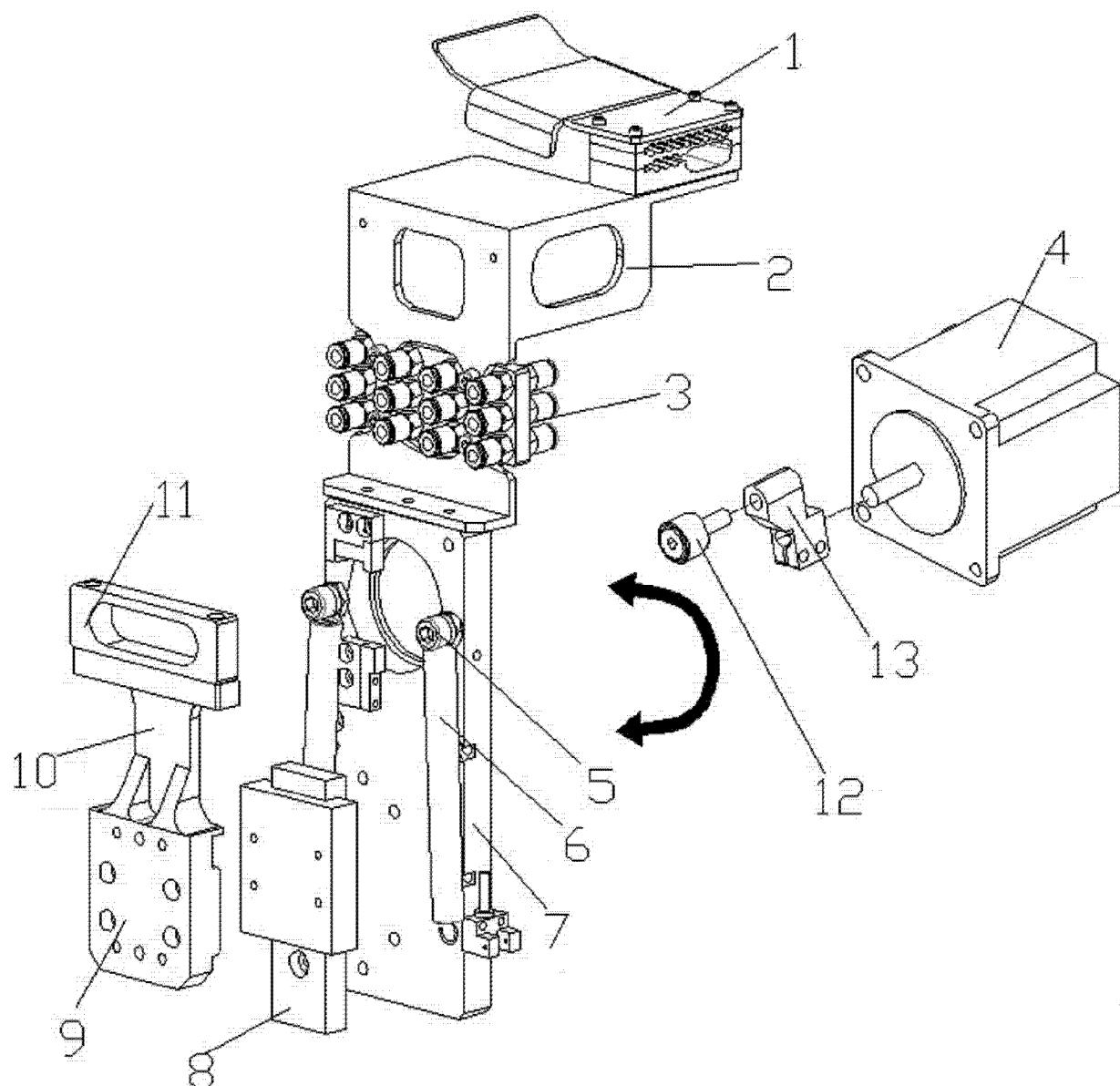


图 4

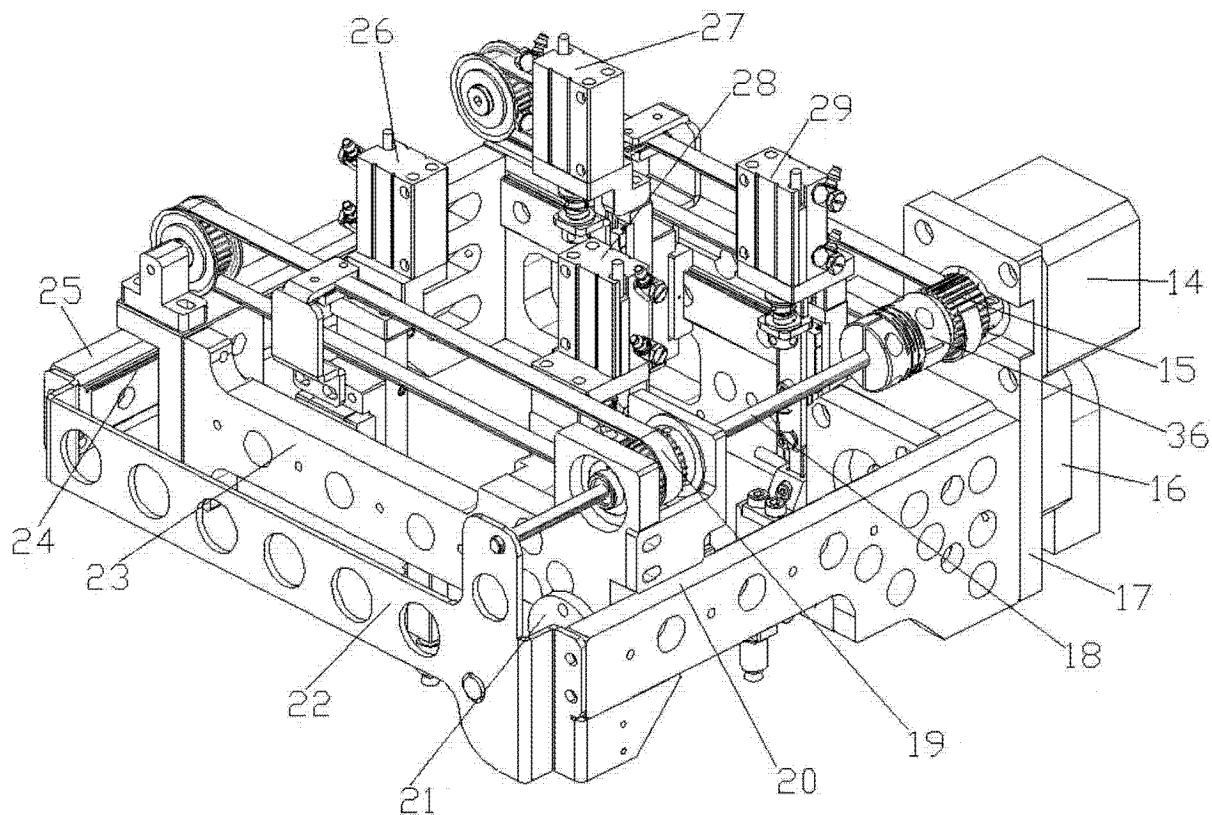


图 5

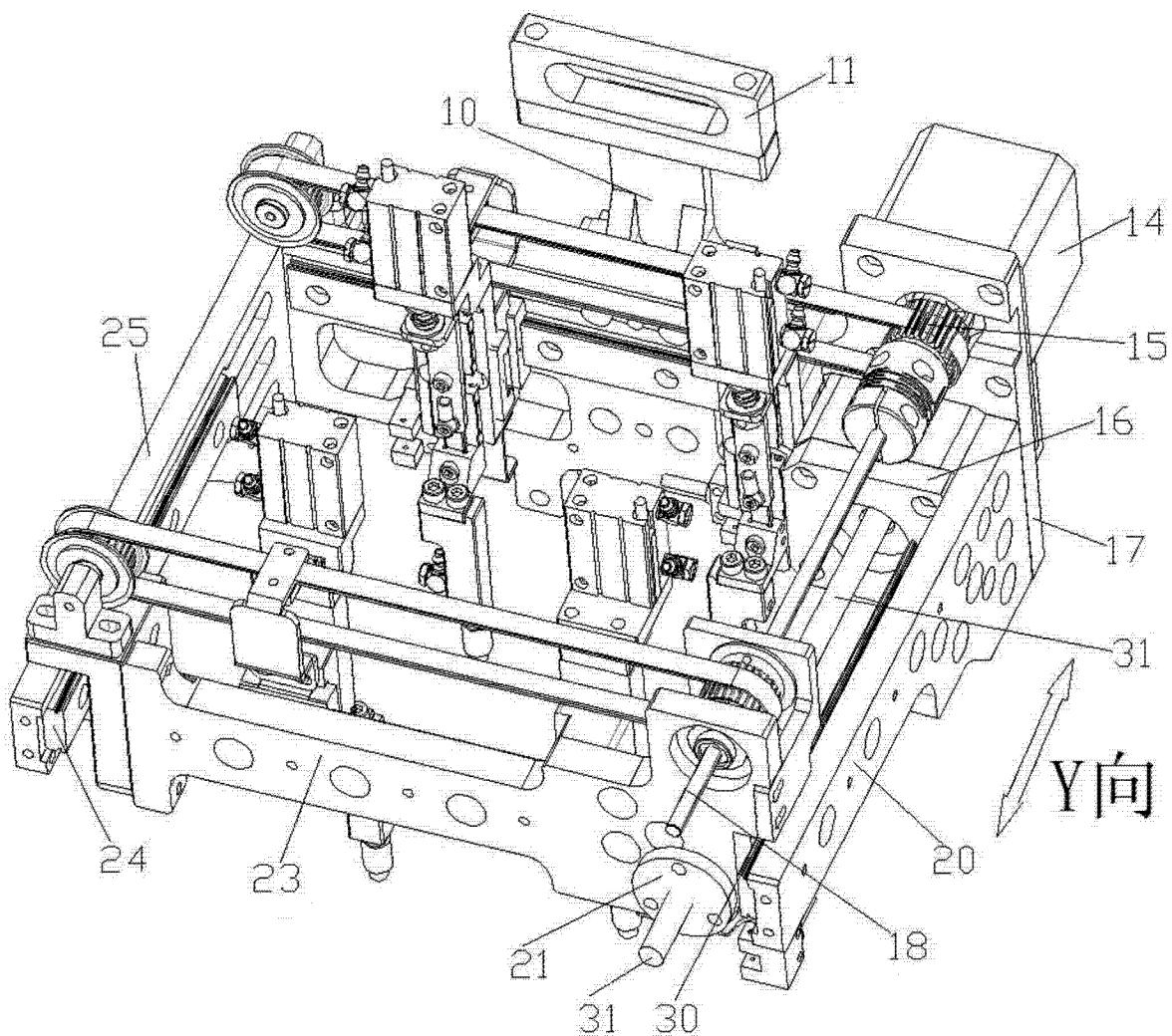


图 6

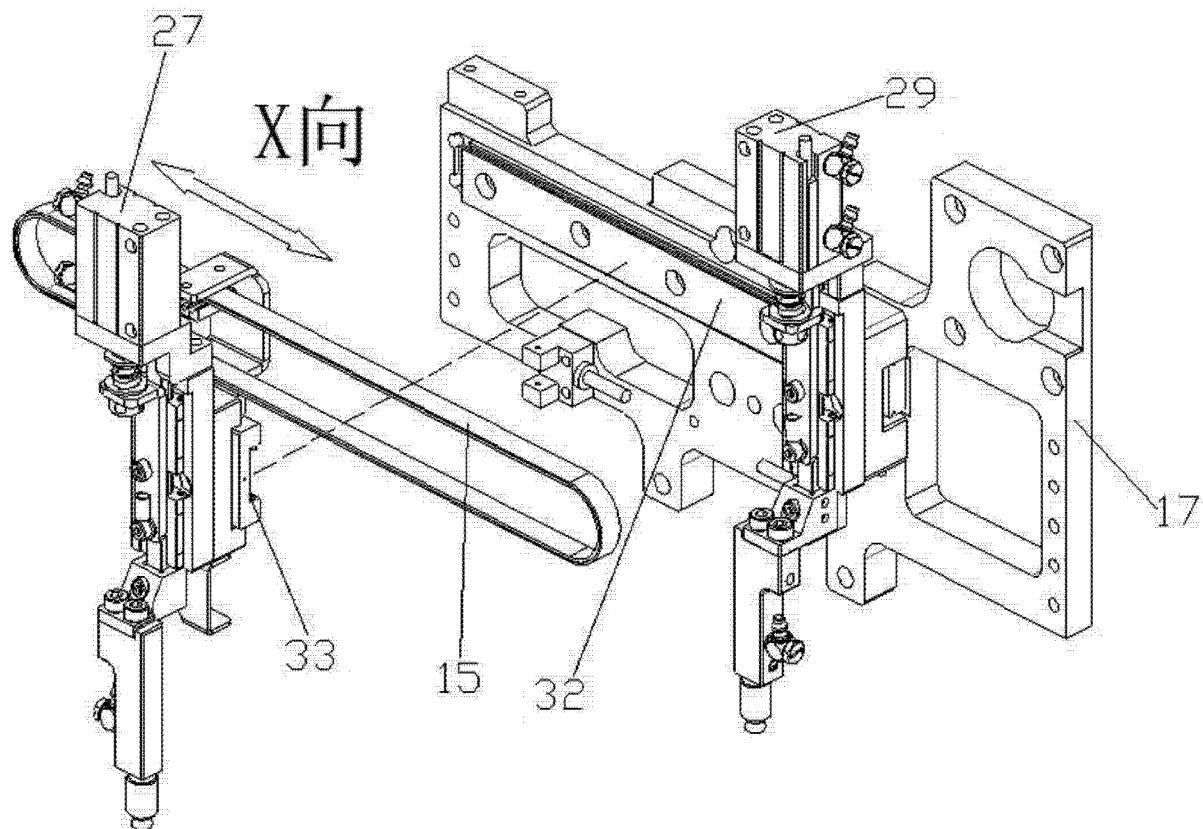


图 7

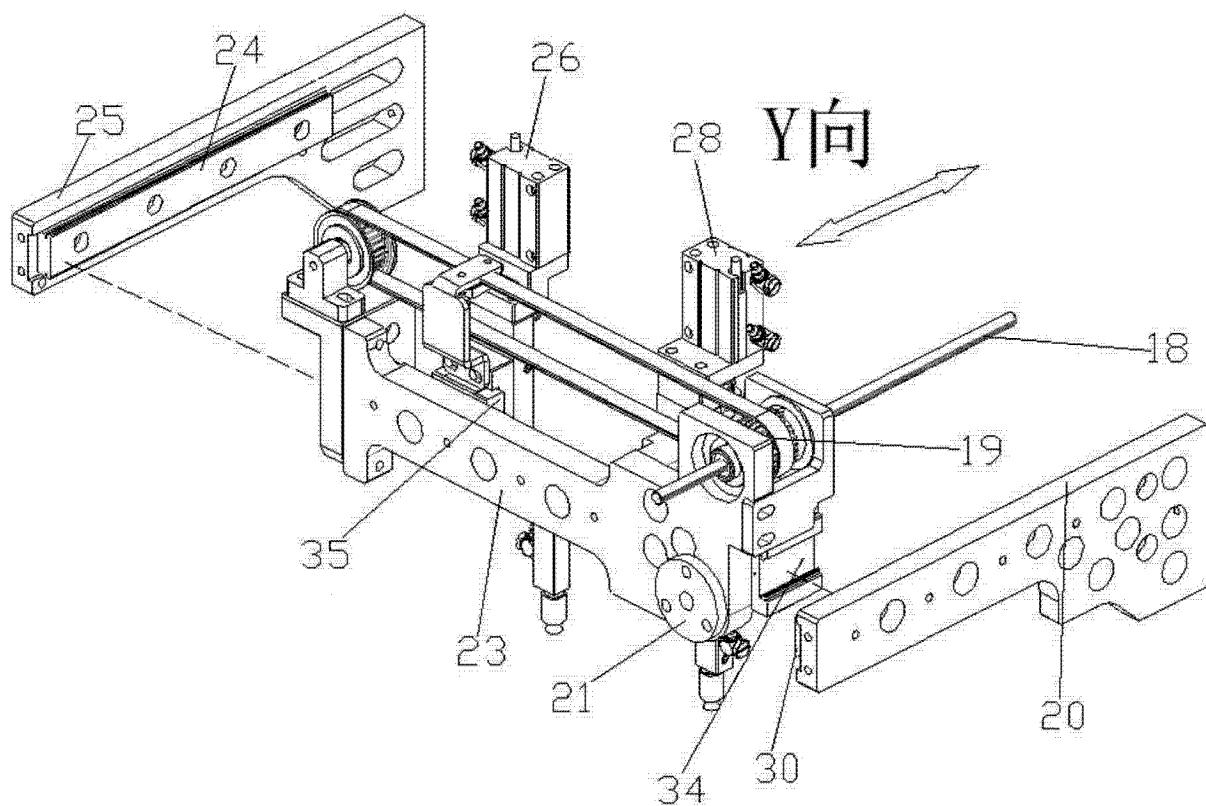


图 8

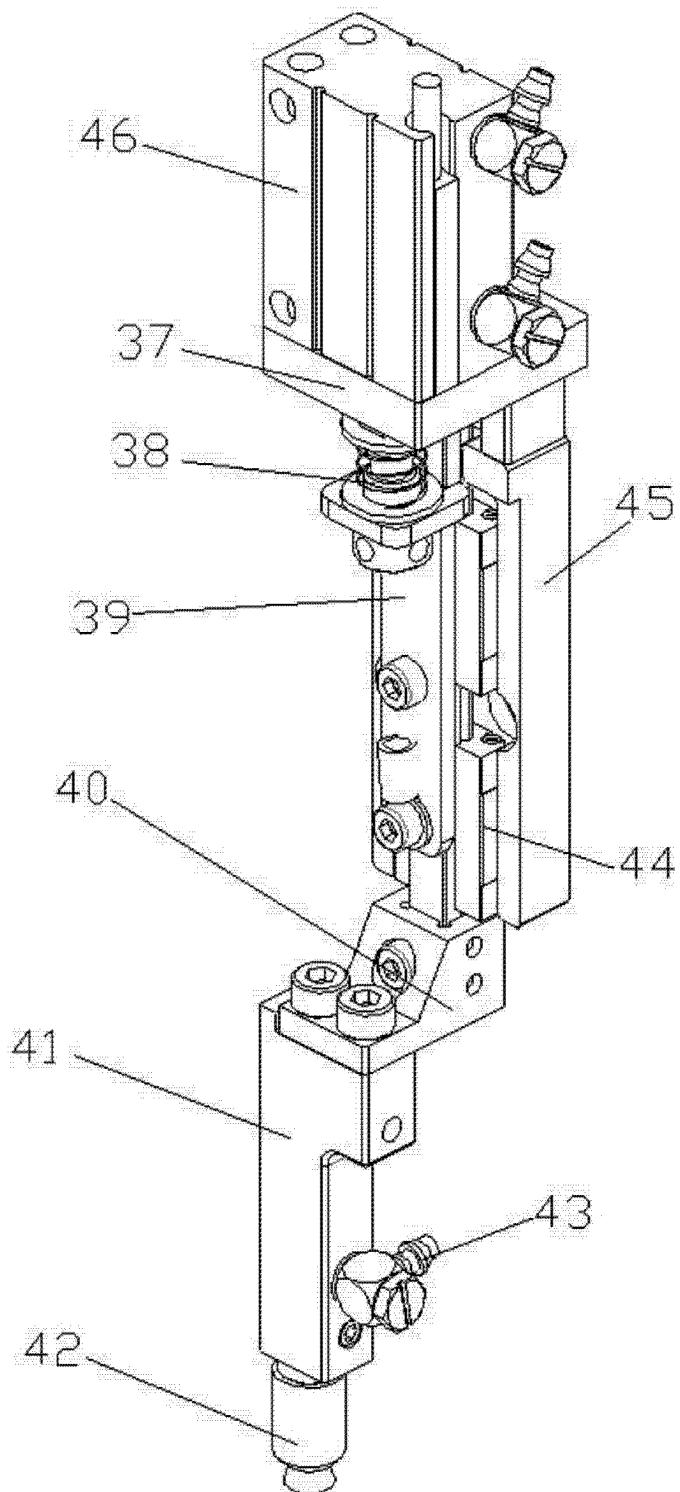


图 9

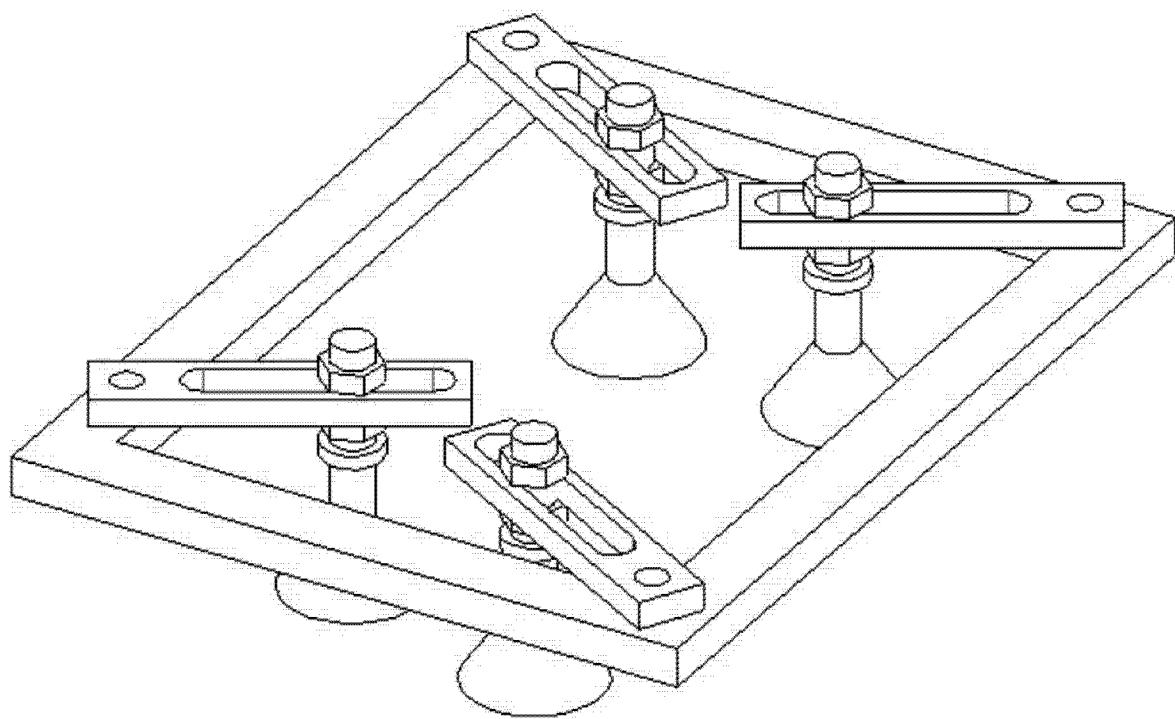


图 10

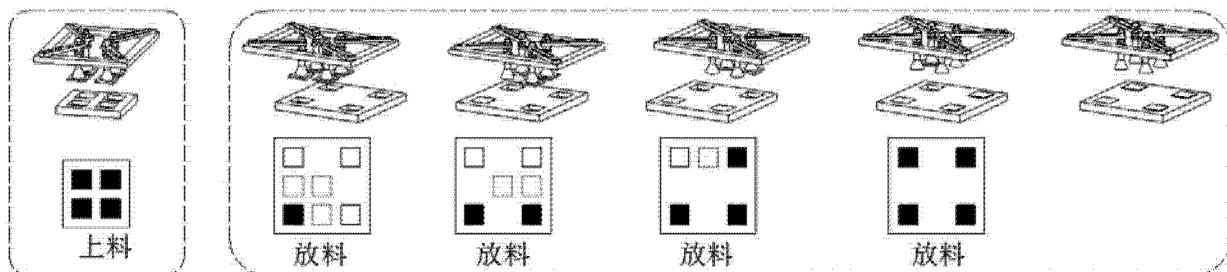


图 11

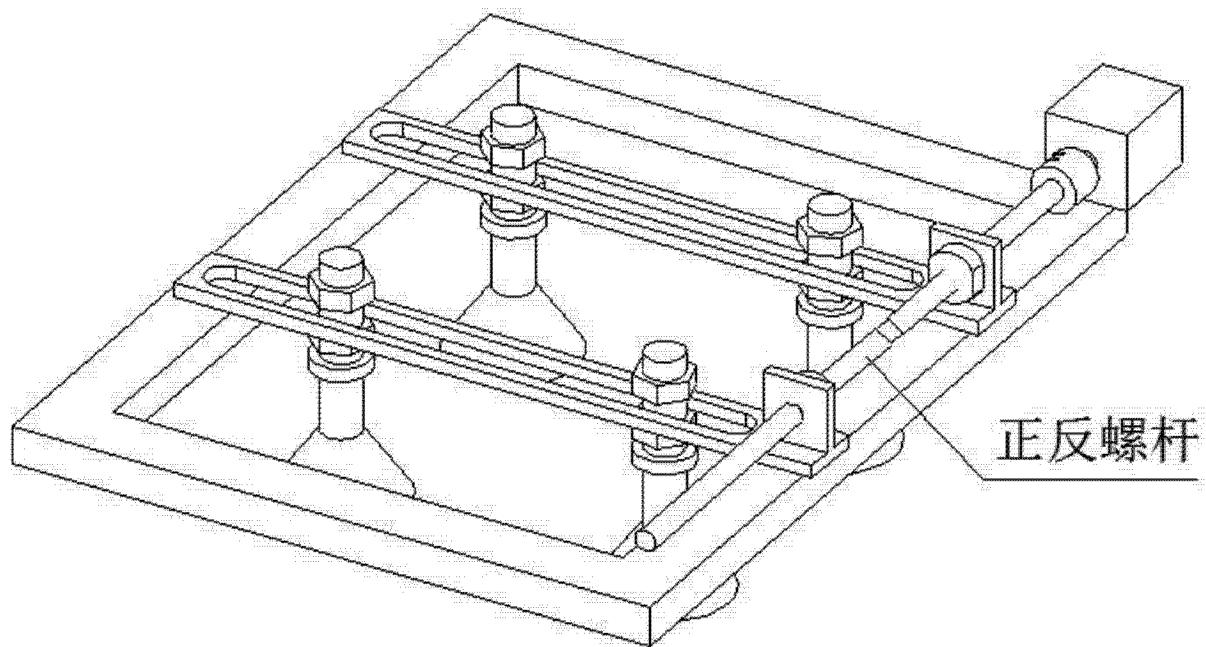


图 12

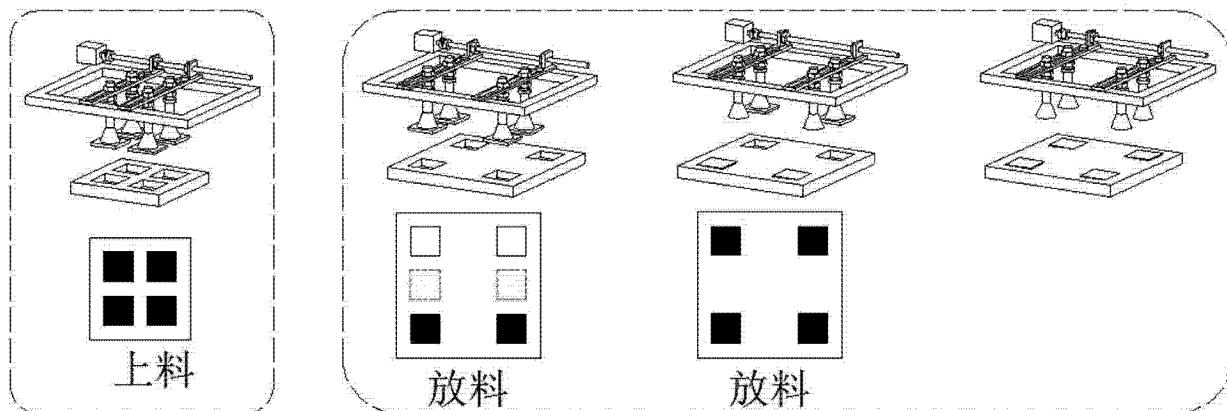


图 13