(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204672851 U
(45)授权公告日 2015.09.30

(21)申请号 201520304493.8
(22)申请日 2015.05.13
(73)专利权人 中国东方电气集团有限公司
地址 610036 四川省成都市金牛区蜀汉路333号
(72)发明人 杨平 莫堃 官雪梅 彭波 杨尚林 范传康 董娜 吴建东
(74)专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211
代理人 苏丹
(51)Int.Cl.
B21D 43/20(2006.01)
B21D 43/28(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

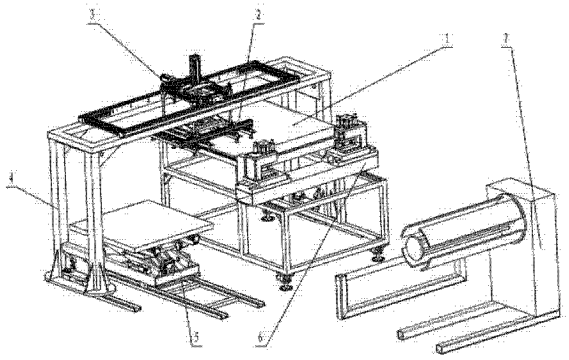
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)实用新型名称

一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统

(57)摘要

本实用新型涉及冲床自动化领域，尤其涉及一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，包括接料系统、吸附系统、搬运系统、支撑机构、码垛系统、废料切割系统和废料成卷系统；所述搬运系统与吸附系统相连，所述搬运系统安装在支撑机构上，所述支撑机构的下方设置有码垛系统和接料系统，所述码垛系统和接料系统并列摆放，所述接料系统一端设置有废料切割系统，所述废料切割系统旁设置有废料成卷系统。本实用新型结构布局巧妙、效率高、成本低、搬运系统具有高速、高刚度、高负载能力等优点，可以适用于不同规格的硅钢片，不需要对现有冲床做任何改动，适用于各类硅钢片生产设备的自动化改造。



CN 204672851 U

1. 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统（1）、吸附系统（2）、搬运系统（3）、支撑机构（4）、码垛系统（5）、废料切割系统（6）和废料成卷系统（7）；所述搬运系统（3）与吸附系统（2）相连，所述搬运系统（3）安装在支撑机构（4）上，所述支撑机构（4）的下方设置有码垛系统（5）和接料系统（1），所述码垛系统（5）和接料系统（1）并列摆放，所述接料系统（1）一端设置有废料切割系统（6），所述废料切割系统（6）旁设置有废料成卷系统（7）。

2. 根据权利要求 1 所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：接料系统（1）包括安装支架（8）、高度调节装置（12）、滑槽（11）、抽拉式接料板（10）和拉料机构（9），所述安装支架（8）的底部安装有所述高度调节装置（12），所述安装支架（8）的上表面两内侧安装有滑槽（11），所述抽拉式接料板（10）安装在两滑槽（11）之间，所述拉料机构（9）安装在所述安装支架（8）的尾部。

3. 根据权利要求 2 所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：高度调节装置（12）包括丝杆升降机，支架的每个支脚各装一个丝杆升降机，所述丝杆升降机包括丝杆和调节丝杆高度的手轮；所述拉料机构（9）包括拉料电机和两根辊子，所述拉料电机带动两根辊子转动；所述两根辊子平行安装在安装支架（8）两侧的轴承座上；所述安装支架（8）由型钢焊接而成。

4. 根据权利要求 1-3 任意一项所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：吸附系统（2）包括吸盘（17）、高度缓冲器（16）、横向横梁（18）和纵向横梁（19），所述纵向横梁（19）和横向横梁（18）交叉垂直设置并相互连接，所述纵向横梁（19）位于横向横梁（18）的下方，所述高度缓冲器（16）安装在纵向横梁（19）上，所述吸盘（17）安装在高度缓冲器（16）末端；所述纵向横梁（19）上开有多个腰形孔，所述高度缓冲器（16）安装在纵向横梁（19）的腰形孔内；所述横向横梁（18）上设置有 T 形槽，所述纵向横梁（19）安装在横向横梁（18）上的 T 形槽内；所述纵向横梁（19）上设置有 T 形槽螺母卡在所述 T 形槽内；所述高度缓冲器（16）配有用于缓冲竖直运动机构对工件抓取力的弹簧阻尼结构；所述吸盘（17）位于弹簧阻尼结构的末端。

5. 根据权利要求 1-3 任意一项所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：所述搬运系统（3）包括水平运动机构和竖直运动机构，所述竖直运动机构通过螺钉固联在水平运动机构上；所述水平运动机构包括同步带模组（34）、横梁、支撑框架（35）、传动轴（314）和伺服驱动系统（311），两根同步带模组（34）平行安装在同一水平面，两根同步带模组（34）相邻的两端分别通过横梁连接。

6. 根据权利要求 5 所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：所述同步带模组（34）包括有同步带和传动箱（312），所述传动箱（312）内部装有同步带轮，所述同步带轮与所述同步带啮合；所述两根同步带模组（34）上传动箱（312）内的同步带轮通过一根传动轴（314）连接在同一轴心上，所述传动轴（314）由伺服驱动系统（311）驱动；所述传动轴（314）与一个伺服驱动系统（311）相连；所述伺服驱动系统（311）指驱动传动轴（314）旋转的电机或减速器；所述两个传动箱（312）上装有随传动箱（312）沿同步带模组（34）做直线运动的支撑框架（35）；所述支撑框架（35）为矩形结构。

7. 根据权利要求 6 所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：所述竖直运动机构包括气缸（36）、导向轴（38）、直线轴承（37）、胀紧套（310）和末端支

撑框架(39),所述导向轴(38)竖直设置,且套接在所述直线轴承(37)内,用于沿直线轴承(37)做竖直方向往复运动,所述导向轴(38)的上端设置有限位缓冲装置(313),所述导向轴(38)末端通过胀紧套(310)与末端支撑框架(39)固联,所述末端支撑框架(39)的中心装有一根与末端支撑框架(39)固联的轴,所述轴与气缸(36)活塞杆固联;所述气缸(36)的缸体连接在水平运动机构的支撑框架(35)上,直线轴承(37)以气缸(36)为中心对称安装在水平运动机构的支撑框架(35)上;所述导向轴(38)为四根,所述直线轴承(37)为四个;所述轴通过鱼眼接头与气缸(36)活塞杆固联;通过胀紧套(310)可以保证多根导向轴(38)轴线的平行度。

8.根据权利要求1-3任意一项所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统,其特征在于:支撑机构(4)包括水平运动机构安装横梁(20)、立柱(22)、安装基座(25)和升降装置(24),所述水平运动机构安装横梁(20)的两端分别设置有立柱(22),所述立柱(22)底部设置有用于与地面固接的安装基座(25),导轨横梁两端的立柱(22)上连接有升降装置安装横梁(23),所述升降装置安装横梁(23)的下方安装有升降装置(24),所述升降装置(24)的末端装有滚轮(26)。

9.根据权利要求8所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统,其特征在于:所述立柱(22)和导轨横梁之间焊有筋板(21);所述筋板(21)上开有吊装孔;所述导轨横梁两端各设置有两根立柱(22);所述安装基座(25)中心开有孔位;所述升降装置(24)的末端装有实现收起和放下功能的滚轮(26);移动支撑机构(4)为型钢焊接而成;所述导轨横梁与水平运动机构的两根同步带模组(34)相连;所述支撑机构(4)用于支撑搬运系统(3)和吸附系统(2)。

10.根据权利要求1-3任意一项所述的一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统,其特征在于:码垛系统(5)包括码垛小车、料盘和导轨,所述码垛小车包括剪式升降台,所述料盘放在码垛小车上表面,所述码垛小车底部设置有滚轮(26),滚轮(26)安装在导轨上。

一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及冲床自动化领域，尤其涉及一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统。

背景技术

[0002] 硅钢片的生产主要由冲剪设备完成，包括上料、冲剪、取料和码垛等基本流程。现有硅钢片的生产多数采用老式的冲压机床，没有配备相应的下料机构，需要人手伸入机床取下工件，并且废料需有专人进行处理。长时间的重复动作使得工人劳动强度变大，容易产生疲劳等问题，在生产过程中存在严重的安全隐患。另一方面，这种人工下料方式使得不能实现夜班生产，严重影响了生产效率，也不便于硅钢片后续生产工艺的自动化改造。

[0003] 有较多专家和学者，致力于冲床周边设备的自动化改造，如申请号为201220263193.6，申请日为2012-06-06，名称为“电机定转子硅钢片联动冲压生产线”的实用新型专利，将电机定子和转子硅钢片的生产设备进行联动，以提高其生产效率，但对于老式冲压设备，虽然可以联动生产，但仍需工人手动下料、码垛、处理废料等。

[0004] 又如申请号为201120134918.7，申请日为2011-04-30，名称为“一种冲床自动收料装置”的实用新型专利，提供了一种能够自动将冲压好的桶盖和桶码垛的冲床自动收料装置。该实用新型可极大的节省人力，提高冲床工作效率，但是不适用于具有多种规格、形状和尺寸变化较大的硅钢片生产工艺。

[0005] 综上所述，现有的冲床生产设备存在不能适用于多种规格、形状和尺寸变化较大的硅钢片生产、并且仍需工人手动下料、码垛、处理废料的问题。

实用新型内容

[0006] 为解决现有冲压生产线存在不能适用于多种规格、形状和尺寸变化较大的硅钢片生产、并且仍需工人手动下料、码垛、处理废料的问题，现在提出一种解决硅钢片生产车间下料的安全隐患、保证工人的人生安全、提高设备利用率、降低车间自动化改造成本、实现硅钢片高效生产的用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统。

[0007] 为实现上述技术效果，本实用新型的技术方案如下：

[0008] 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统、吸附系统、搬运系统、支撑机构、码垛系统、废料切割系统和废料成卷系统；

[0009] 所述搬运系统与吸附系统相连，所述搬运系统安装在支撑机构上，所述支撑机构的下方设置有码垛系统和接料系统，所述码垛系统和接料系统并列摆放，所述接料系统一端设置有废料切割系统，所述废料切割系统旁设置有废料成卷系统。

[0010] 接料系统具体结构：

[0011] 接料系统包括安装支架、高度调节装置、滑槽、抽拉式接料板和拉料机构，所述安装支架的底部安装有所述高度调节装置，所述安装支架的上表面两内侧安装有滑槽，所述抽拉式接料板安装在两滑槽之间，所述拉料机构安装在所述安装支架的尾部。

[0012] 高度调节装置包括丝杆升降机，支架的每个支脚各装一个丝杆升降机，所述丝杆升降机包括丝杆和调节丝杆高度的手轮。

[0013] 所述拉料机构包括拉料电机和两根辊子，所述拉料电机带动两根辊子转动。

[0014] 所述两根辊子平行安装在安装支架两侧的轴承座上。

[0015] 所述安装支架由型钢焊接而成。

[0016] 所述接料系统用于将硅钢片连同废料一起从冲床模具上取出，并运送至搬运和吸附系统抓取工件的位置。具体为：在高度调节装置和抽拉式接料板共同作用下，可以保证抽拉式接料板与冲床下模具出料边缘平齐，并处于同一水平面，使工件和废料顺利运送至抽拉式接料板上，且工件与废料不发生交错。所述抽拉式接料板安装在滑槽内，可沿滑槽移动，也可以方便更换。所述拉料机构安装于安装支架尾部，用于辅助工件及废料由冲床下模具运送至接料板上，拉料机构由电机驱动两根辊子旋转，利用两根辊子与工件废料之间的摩擦力，对工件和废料产生拉力，将工件连同废料拉至吸附系统的抓取位置。废料夹在两根辊子之间，通过辊子与废料之间的摩擦力对废料产生拉力。

[0017] 吸附系统具体结构：

[0018] 吸附系统包括吸盘、高度缓冲器、横向横梁和纵向横梁，所述纵向横梁和横向横梁交叉垂直设置并相互连接，所述纵向横梁位于横向横梁的下方，所述高度缓冲器安装在纵向横梁上，所述吸盘安装在高度缓冲器末端。

[0019] 所述纵向横梁上开有多个腰形孔，所述高度缓冲器安装在纵向横梁的腰形孔内。

[0020] 所述横向横梁上设置有 T 形槽，所述纵向横梁安装在横向横梁上的 T 形槽内。

[0021] 所述纵向横梁上设置有 T 形槽螺母卡在所述 T 形槽内。

[0022] 所述高度缓冲器配有用于缓冲竖直运动机构对工件抓取力的弹簧阻尼结构。

[0023] 所述吸盘位于弹簧阻尼结构的末端。

[0024] 吸附系统安装在搬运系统末端，可以实现工件的抓取和释放，该吸附装置可根据工件不同规格，预留多个吸盘安装位置，可以通过调节吸附位置，同时抓取一片或多片工件。

[0025] 搬运系统具体结构：

[0026] 所述搬运系统包括水平运动机构和竖直运动机构，所述竖直运动机构通过螺钉固联在水平运动机构上；

[0027] 进一步，所述水平运动机构包括同步带模组、横梁、支撑框架、传动轴和伺服驱动系统，两根同步带模组平行安装在同一水平面，两根同步带模组相邻的两端分别通过横梁连接。

[0028] 所述同步带模组包括有同步带和传动箱，所述传动箱内部装有同步带轮，所述同步带轮与所述同步带啮合。

[0029] 所述两根同步带模组上传动箱内的同步带轮通过一根传动轴连接在同一轴心上，所述传动轴由伺服驱动系统驱动。

[0030] 所述传动轴与一个伺服驱动系统相连。

[0031] 所述伺服驱动系统指驱动传动轴旋转的电机或减速器。

[0032] 所述两个传动箱上装有随传动箱沿同步带模组做直线运动的支撑框架。

[0033] 所述支撑框架为矩形结构。

[0034] 进一步，所述竖直运动机构包括气缸、导向轴、直线轴承、胀紧套和末端支撑框架，所述导向轴竖直设置，且套接在所述直线轴承内，用于沿直线轴承做竖直方向往复运动，所述导向轴的上端设置有限位缓冲装置，所述导向轴末端通过胀紧套与末端支撑框架固联，所述末端支撑框架的中心装有一根与末端支撑框架固联的轴，所述轴与气缸活塞杆固联。

[0035] 所述气缸的缸体连接在水平运动机构的支撑框架上，直线轴承以气缸为中心对称安装在水平运动机构的支撑框架上。

[0036] 所述导向轴为四根，所述直线轴承为四个。

[0037] 所述轴通过鱼眼接头与气缸活塞杆固联。

[0038] 通过胀紧套可以保证多根导向轴轴线的平行度。

[0039] 所述搬运系统安装在支撑机构上，与吸附系统共同作用，实现工件与废料的分离、工件的搬运和码垛。搬运系统由双轴机器人组成，该双轴机器人具有高速、高刚度、高负载能力等优点，可以带动吸附系统实现工件竖直方向的提升以实现工件与废料的分离，再通过水平方向的平移将工件搬运至工件码垛系统上方。

[0040] 支撑结构具体结构：

[0041] 移动支撑机构包括水平运动机构安装横梁、立柱、安装基座和升降装置，所述水平运动机构安装横梁的两端分别设置有立柱，所述立柱底部设置有用于与地面固接的安装基座，导轨横梁两端的立柱上连接有升降装置安装横梁，所述升降装置安装横梁的下方安装有升降装置，所述升降装置的末端装有滚轮。

[0042] 所述立柱和导轨横梁之间焊有筋板。

[0043] 所述筋板上开有吊装孔。

[0044] 所述导轨横梁两端各设置有两根立柱。

[0045] 所述安装基座中心开有孔位。

[0046] 所述升降装置的末端装有实现收起和放下功能的滚轮。

[0047] 所述移动支撑机构为型钢焊接而成。

[0048] 所述导轨横梁与水平运动机构的两根同步带模组相连。

[0049] 进一步，所述支撑机构用于支撑搬运系统和吸附系统。

[0050] 码垛系统包括码垛小车、料盘和导轨，所述码垛小车包括剪式升降台，所述料盘放在码垛小车上表面，所述码垛小车底部设置有滚轮，滚轮安装在导轨上。

[0051] 所述码垛小车可以随工件码垛数量自动调节高度，保证工件码垛时的落料高度控制在一定范围内，实现工件整齐码垛。所述料盘放在码垛小车上表面，用于收集码垛的工件，码垛完成后，码垛小车沿导轨移动，将装满工件的料盘送出。

[0052] 所述废料切割系统安装在接料系统末端，废料与工件分离后，由拉料机构继续运送至废料切割系统，由废料切割系统将废料切断，便于收集。

[0053] 所述废料成卷系统位于接料系统后方，主要由自动收料机组成，用于废料成卷收集。废料与工件分离后，经拉料机构运送至自动收料机上，自动收料机由驱动装置带动主轴旋转，将废料成卷收集在主轴上，达到一定厚度后，取下卷好的废料。

[0054] 废料成卷系统和废料切割系统二者可根据废料收集方式选择其中一个。

[0055] 本实用新型的优点在于：

[0056] 1、本实用新型结构布局巧妙、效率高、成本低、搬运系统具有高速、高刚度、高负载

能力等优点，可以适用于不同规格的硅钢片，不需要对现有冲床做任何改动，适用于各类硅钢片生产设备的自动化改造。因此，本实用新型所述硅钢片冲压生产线的自动化下料系统可以解决硅钢片生产线的自动化改造问题，提高设备利用率，降低自动化改造成本，降低工人劳动强度，保证工人人生安全。

[0057] 2、接料系统配有高度调节装置，可配合出料高度，保证工件和废料顺利的送出，不发生交错。同时，可以方便地更换磨损表面。

[0058] 3、吸附系统可以根据不同形状和规格的产品调整吸附位置，使用范围广。

[0059] 4、搬运系统具有高速、高刚度、高负载能力、搬运距离长的特性，结构简单，可同时搬运多片工件。

[0060] 5、支撑结构刚性大，移动和安装方便，可适用于多种工况。

[0061] 6、码垛系统采用剪式升降台，可以控制工件落料高度，保证工件码垛整齐；

[0062] 7、废料切割系统可用于需要对废料切断处理时将废料按需求切断。

[0063] 8、采用废料成卷系统可以将废料成卷收集，提高废料利用率，同时避免采用附加的废料框等。

附图说明

[0064] 图 1 为本实用新型自动化下料系统示意图；

[0065] 图 2 为本实用新型接料系统结构示意图。

[0066] 图 3 为本实用新型搬运机器人结构示意图。

[0067] 图 4 为本实用新型吸附系统结构示意图。

[0068] 图 5 为本实用新型移动支撑机构结构示意图。

[0069] 图中，1 是接料系统，2 是吸附系统，3 是搬运系统，4 是支撑机构，5 是码垛系统，6 是废料切割系统，7 是废料成卷系统，8 是安装支架，9 是拉料机构，10 是抽拉式接料板，11 是滑槽，12 高度调节装置。

[0070] 16 是高度缓冲器，17 是吸盘，18 是横向横梁，19 是纵向横梁，20 是水平运动机构安装横梁，21 是筋板，22 是立柱，23 是升降装置安装横梁，24 是升降装置，25 是安装基座，26 是滚轮。

[0071] 34 是同步带模组，35 是支撑框架，36 是气缸，37 是直线轴承，38 是导向轴，39 是末端支撑框架，310 是胀紧套，311 是伺服驱动系统，312 是传动箱，313 限位缓冲装置，314 是传动轴。

具体实施方式

[0072] 实施例 1

[0073] 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统 1、吸附系统 2、搬运系统 3、支撑机构 4、码垛系统 5、废料切割系统 6 和废料成卷系统 7；

[0074] 所述搬运系统 3 与吸附系统 2 相连，所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，所述支撑机构 4 的下方设置有码垛系统 5 和接料系统 1，所述码垛系统 5 和接料系统 1 并列摆放，所述接料系统 1 一端设置有废料切割系统 6，所述废料切割系统 6 旁设置有废料成卷系统 7。

[0075] 本实用新型结构布局巧妙、效率高、成本低、搬运系统 3 具有高速、高刚度、高负载能力等优点，可以适用于不同规格的硅钢片，不需要对现有冲床做任何改动，适用于各类硅钢片生产设备的自动化改造。因此，本实用新型所述硅钢片冲压生产线的自动化下料系统可以解决硅钢片生产线的自动化改造问题，提高设备利用率，降低自动化改造成本，降低工人劳动强度，保证工人人生安全。

[0076] 实施例 2

[0077] 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统 1、吸附系统 2、搬运系统 3、支撑机构 4、码垛系统 5、废料切割系统 6 和废料成卷系统 7；

[0078] 所述搬运系统 3 与吸附系统 2 相连，所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，所述支撑机构 4 的下方设置有码垛系统 5 和接料系统 1，所述码垛系统 5 和接料系统 1 并列摆放，所述接料系统 1 一端设置有废料切割系统 6，所述废料切割系统 6 旁设置有废料成卷系统 7。

[0079] 接料系统 1 包括安装支架 8、高度调节装置 12、滑槽 11、抽拉式接料板 10 和拉料机构 9，所述安装支架 8 的底部安装有所述高度调节装置 12，所述安装支架 8 的上表面两内侧安装有滑槽 11，所述抽拉式接料板 10 安装在两滑槽 11 之间，所述拉料机构 9 安装在所述安装支架 8 的尾部。高度调节装置 12 包括丝杆升降机，支架的每个支脚各装一个丝杆升降机，所述丝杆升降机包括丝杆和调节丝杆高度的手轮。

[0080] 所述拉料机构 9 包括拉料电机和两根辊子，所述拉料电机带动两根辊子转动。所述两根辊子平行安装在安装支架 8 两侧的轴承座上。所述安装支架 8 由型钢焊接而成。

[0081] 所述接料系统 1 用于将硅钢片连同废料一起从冲床模具上取出，并运送至搬运和吸附系统 2 抓取工件的位置。具体为：在高度调节装置 12 和抽拉式接料板 10 共同作用下，可以保证抽拉式接料板 10 与冲床下模具出料边缘平齐，并处于同一水平面，使工件和废料顺利运送至抽拉式接料板 10 上，且工件与废料不发生交错。所述抽拉式接料板 10 安装在滑槽 11 内，可沿滑槽 11 移动，也可以方便更换。所述拉料机构 9 安装于安装支架 8 尾部，用于辅助工件及废料由冲床下模具运送至接料板上，拉料机构 9 由电机驱动两根辊子旋转，利用两根辊子与工件废料之间的摩擦力，对工件和废料产生拉力，将工件连同废料拉至吸附系统 2 的抓取位置。废料夹在两根辊子之间，通过辊子与废料之间的摩擦力对废料产生拉力。

[0082] 实施例 3

[0083] 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统 1、吸附系统 2、搬运系统 3、支撑机构 4、码垛系统 5、废料切割系统 6 和废料成卷系统 7；

[0084] 所述搬运系统 3 与吸附系统 2 相连，所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，所述支撑机构 4 的下方设置有码垛系统 5 和接料系统 1，所述码垛系统 5 和接料系统 1 并列摆放，所述接料系统 1 一端设置有废料切割系统 6，所述废料切割系统 6 旁设置有废料成卷系统 7。

[0085] 本实用新型结构布局巧妙、效率高、成本低、搬运系统 3 具有高速、高刚度、高负载能力等优点，可以适用于不同规格的硅钢片，不需要对现有冲床做任何改动，适用于各类硅钢片生产设备的自动化改造。因此，本实用新型所述硅钢片冲压生产线的自动化下料系统可以解决硅钢片生产线的自动化改造问题，提高设备利用率，降低自动化改造成本，降低工

人劳动强度，保证工人人生安全。

[0086] 吸附系统 2 包括吸盘 17、高度缓冲器 16、横向横梁 18 和纵向横梁 19，所述纵向横梁 19 和横向横梁 18 交叉垂直设置并相互连接，所述纵向横梁 19 位于横向横梁 18 的下方，所述高度缓冲器 16 安装在纵向横梁 19 上，所述吸盘 17 安装在高度缓冲器 16 末端。

[0087] 所述纵向横梁 19 上开有多个腰形孔，所述高度缓冲器 16 安装在纵向横梁 19 的腰形孔内。所述横向横梁 18 上设置有 T 形槽，所述纵向横梁 19 安装在横向横梁 18 上的 T 形槽内。所述纵向横梁 19 上设置有 T 形槽螺母卡在所述 T 形槽内。所述高度缓冲器 16 配有用于缓冲竖直运动机构对工件抓取力的弹簧阻尼结构。所述吸盘 17 位于弹簧阻尼结构的末端。

[0088] 吸附系统 2 安装在搬运系统 3 末端，可以实现工件的抓取和释放，该吸附装置可根据工件不同规格，预留多个吸盘 17 安装位置，可以通过调节吸附位置，同时抓取一片或多片工件。

[0089] 实施例 4

[0090] 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统 1、吸附系统 2、搬运系统 3、支撑机构 4、码垛系统 5、废料切割系统 6 和废料成卷系统 7；

[0091] 所述搬运系统 3 与吸附系统 2 相连，所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，所述支撑机构 4 的下方设置有码垛系统 5 和接料系统 1，所述码垛系统 5 和接料系统 1 并列摆放，所述接料系统 1 一端设置有废料切割系统 6，所述废料切割系统 6 旁设置有废料成卷系统 7。

[0092] 接料系统 1 包括安装支架 8、高度调节装置 12、滑槽 11、抽拉式接料板 10 和拉料机构 9，所述安装支架 8 的底部安装有所述高度调节装置 12，所述安装支架 8 的上表面两内侧安装有滑槽 11，所述抽拉式接料板 10 安装在两滑槽 11 之间，所述拉料机构 9 安装在所述安装支架 8 的尾部。高度调节装置 12 包括丝杆升降机，支架的每个支脚各装一个丝杆升降机，所述丝杆升降机包括丝杆和调节丝杆高度的手轮。

[0093] 所述拉料机构 9 包括拉料电机和两根辊子，所述拉料电机带动两根辊子转动。所述两根辊子平行安装在安装支架 8 两侧的轴承座上。所述安装支架 8 由型钢焊接而成。

[0094] 所述接料系统 1 用于将硅钢片连同废料一起从冲床模具上取出，并运送至搬运和吸附系统 2 抓取工件的位置。具体为：在高度调节装置 12 和抽拉式接料板 10 共同作用下，可以保证抽拉式接料板 10 与冲床下模具出料边缘平齐，并处于同一水平面，使工件和废料顺利运送至抽拉式接料板 10 上，且工件与废料不发生交错。所述抽拉式接料板 10 安装在滑槽 11 内，可沿滑槽 11 移动，也可以方便更换。所述拉料机构 9 安装于安装支架 8 尾部，用于辅助工件及废料由冲床下模具运送至接料板上，拉料机构 9 由电机驱动两根辊子旋转，利用两根辊子与工件废料之间的摩擦力，对工件和废料产生拉力，将工件连同废料拉至吸附系统 2 的抓取位置。废料夹在两根辊子之间，通过辊子与废料之间的摩擦力对废料产生拉力。

[0095] 所述搬运系统 3 包括水平运动机构和竖直运动机构，所述竖直运动机构通过螺钉固联在水平运动机构上；

[0096] 进一步，所述水平运动机构包括同步带模组 34、横梁、支撑框架 35、传动轴 314 和伺服驱动系统 311，两根同步带模组 34 平行安装在同一水平面，两根同步带模组 34 相邻的

两端分别通过横梁连接。

[0097] 所述同步带模组 34 包括有同步带和传动箱 312，所述传动箱 312 内部装有同步带轮，所述同步带轮与所述同步带啮合。

[0098] 所述两根同步带模组 34 上传动箱 312 内的同步带轮通过一根传动轴 314 连接在同一轴心上，所述传动轴 314 由伺服驱动系统 311 驱动。

[0099] 所述传动轴 314 与一个伺服驱动系统 311 相连。

[0100] 所述伺服驱动系统 311 指驱动传动轴 314 旋转的电机或减速器。

[0101] 所述两个传动箱 312 上装有随传动箱 312 沿同步带模组 34 做直线运动的支撑框架 35。

[0102] 所述支撑框架 35 为矩形结构。

[0103] 进一步，所述竖直运动机构包括气缸 36、导向轴 38、直线轴承 37、胀紧套 310 和末端支撑框架 39，所述导向轴 38 竖直设置，且套接在所述直线轴承 37 内，用于沿直线轴承 37 做竖直方向往复运动，所述导向轴 38 的上端设置有限位缓冲装置 313，所述导向轴 38 末端通过胀紧套 310 与末端支撑框架 39 固联，所述末端支撑框架 39 的中心装有一根与末端支撑框架 39 固联的轴，所述轴与气缸 36 活塞杆固联。

[0104] 所述气缸 36 的缸体连接在水平运动机构的支撑框架 35 上，直线轴承 37 以气缸 36 为中心对称安装在水平运动机构的支撑框架 35 上。

[0105] 所述导向轴 38 为四根，所述直线轴承 37 为四个。

[0106] 所述轴通过鱼眼接头与气缸 36 活塞杆固联。

[0107] 通过胀紧套 310 可以保证多根导向轴 38 轴线的平行度。

[0108] 所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，与吸附系统 2 共同作用，实现工件与废料的分离、工件的搬运和码垛。搬运系统 3 由双轴机器人组成，该双轴机器人具有高速、高刚度、高负载能力等优点，可以带动吸附系统 2 实现工件竖直方向的提升以实现工件与废料的分离，再通过水平方向的平移将工件搬运至工件码垛系统 5 上方。

[0109] 实施例 5

[0110] 一种用于硅钢片冲压生产线的自动化下料系统，其特征在于：包括接料系统 1、吸附系统 2、搬运系统 3、支撑机构 4、码垛系统 5、废料切割系统 6 和废料成卷系统 7；

[0111] 所述搬运系统 3 与吸附系统 2 相连，所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，所述支撑机构 4 的下方设置有码垛系统 5 和接料系统 1，所述码垛系统 5 和接料系统 1 并列摆放，所述接料系统 1 一端设置有废料切割系统 6，所述废料切割系统 6 旁设置有废料成卷系统 7。

[0112] 接料系统 1 具体结构：

[0113] 接料系统 1 包括安装支架 8、高度调节装置 12、滑槽 11、抽拉式接料板 10 和拉料机构 9，所述安装支架 8 的底部安装有所述高度调节装置 12，所述安装支架 8 的上表面两内侧安装有滑槽 11，所述抽拉式接料板 10 安装在两滑槽 11 之间，所述拉料机构 9 安装在所述安装支架 8 的尾部。

[0114] 高度调节装置 12 包括丝杆升降机，支架的每个支脚各装一个丝杆升降机，所述丝杆升降机包括丝杆和调节丝杆高度的手轮。所述拉料机构 9 包括拉料电机和两根辊子，所述拉料电机带动两根辊子转动。所述两根辊子平行安装在安装支架 8 两侧的轴承座上。所

述安装支架 8 由型钢焊接而成。

[0115] 所述接料系统 1 用于将硅钢片连同废料一起从冲床模具上取出，并运送至搬运和吸附系统 2 抓取工件的位置。具体为：在高度调节装置 12 和抽拉式接料板 10 共同作用下，可以保证抽拉式接料板 10 与冲床下模具出料边缘平齐，并处于同一水平面，使工件和废料顺利运送至抽拉式接料板 10 上，且工件与废料不发生交错。所述抽拉式接料板 10 安装在滑槽 11 内，可沿滑槽 11 移动，也可以方便更换。所述拉料机构 9 安装于安装支架 8 尾部，用于辅助工件及废料由冲床下模具运送至接料板上，拉料机构 9 由电机驱动两根辊子旋转，利用两根辊子与工件废料之间的摩擦力，对工件和废料产生拉力，将工件连同废料拉至吸附系统 2 的抓取位置。废料夹在两根辊子之间，通过辊子与废料之间的摩擦力对废料产生拉力。

[0116] 吸附系统 2 具体结构：

[0117] 吸附系统 2 包括吸盘 17、高度缓冲器 16、横向横梁 18 和纵向横梁 19，所述纵向横梁 19 和横向横梁 18 交叉垂直设置并相互连接，所述纵向横梁 19 位于横向横梁 18 的下方，所述高度缓冲器 16 安装在纵向横梁 19 上，所述吸盘 17 安装在高度缓冲器 16 末端。所述纵向横梁 19 上开有多个腰形孔，所述高度缓冲器 16 安装在纵向横梁 19 的腰形孔内。所述横向横梁 18 上设置有 T 形槽，所述纵向横梁 19 安装在横向横梁 18 上的 T 形槽内。所述纵向横梁 19 上设置有 T 形槽螺母卡在所述 T 形槽内。所述高度缓冲器 16 配有用于缓冲竖直运动机构对工件抓取力的弹簧阻尼结构。所述吸盘 17 位于弹簧阻尼结构的末端。

[0118] 吸附系统 2 安装在搬运系统 3 末端，可以实现工件的抓取和释放，该吸附装置可根据工件不同规格，预留多个吸盘 17 安装位置，可以通过调节吸附位置，同时抓取一片或多片工件。

[0119] 搬运系统 3 具体结构：

[0120] 所述搬运系统 3 包括水平运动机构和竖直运动机构，所述竖直运动机构通过螺钉固联在水平运动机构上；所述水平运动机构包括同步带模组 34、横梁、支撑框架 35、传动轴 314 和伺服驱动系统 311，两根同步带模组 34 平行安装在同一水平面，两根同步带模组 34 相邻的两端分别通过横梁连接。

[0121] 同步带模组 34 包括有同步带和传动箱 312，所述传动箱 312 内部装有同步带轮，所述同步带轮与所述同步带啮合。

[0122] 两根同步带模组 34 上传动箱 312 内的同步带轮通过一根传动轴 314 连接在同一轴心上，所述传动轴 314 由伺服驱动系统 311 驱动。所述传动轴 314 与一个伺服驱动系统 311 相连。所述伺服驱动系统 311 指驱动传动轴 314 旋转的电机或减速器。所述两个传动箱 312 上装有随传动箱 312 沿同步带模组 34 做直线运动的支撑框架 35。所述支撑框架 35 为矩形结构。

[0123] 竖直运动机构包括气缸 36、导向轴 38、直线轴承 37、胀紧套 310 和末端支撑框架 39，所述导向轴 38 竖直设置，且套接在所述直线轴承 37 内，用于沿直线轴承 37 做竖直方向往复运动，所述导向轴 38 的上端设置有限位缓冲装置 313，所述导向轴 38 末端通过胀紧套 310 与末端支撑框架 39 固联，所述末端支撑框架 39 的中心装有一根与末端支撑框架 39 固联的轴，所述轴与气缸 36 活塞杆固联。

[0124] 气缸 36 的缸体连接在水平运动机构的支撑框架 35 上，直线轴承 37 以气缸 36 为

中心对称安装在水平运动机构的支撑框架 35 上。所述导向轴 38 为四根，所述直线轴承 37 为四个。轴通过鱼眼接头与气缸 36 活塞杆固联。通过胀紧套 310 可以保证多根导向轴 38 轴线的平行度。

[0125] 所述搬运系统 3 安装在支撑机构 4 上，与吸附系统 2 共同作用，实现工件与废料的分离、工件的搬运和码垛。搬运系统 3 由双轴机器人组成，该双轴机器人具有高速、高刚度、高负载能力等优点，可以带动吸附系统 2 实现工件竖直方向的提升以实现工件与废料的分离，再通过水平方向的平移将工件搬运至工件码垛系统 5 上方。

[0126] 支撑结构具体结构：

[0127] 移动支撑机构 4 包括水平运动机构安装横梁 20、立柱 22、安装基座 25 和升降装置 24，所述水平运动机构安装横梁 20 的两端分别设置有立柱 22，所述立柱 22 底部设置有用于与地面固接的安装基座 25，导轨横梁两端的立柱 22 上连接有升降装置安装横梁 23，所述升降装置安装横梁 23 的下方安装有升降装置 24，所述升降装置 24 的末端装有滚轮 26。

[0128] 立柱 22 和导轨横梁之间焊有筋板 21。筋板 21 上开有吊装孔。导轨横梁两端各设置有两根立柱 22。安装基座 25 中心开有孔位。升降装置 24 的末端装有实现收起和放下功能的滚轮 26。移动支撑机构 4 为型钢焊接而成。导轨横梁与水平运动机构的两根同步带模组 34 相连。 所述支撑机构 4 用于支撑搬运系统 3 和吸附系统 2。

[0129] 码垛系统 5 包括码垛小车、料盘和导轨，所述码垛小车包括剪式升降台，所述料盘放在码垛小车上表面，所述码垛小车底部设置有滚轮 26，滚轮 26 安装在导轨上。

[0130] 所述码垛小车可以随工件码垛数量自动调节高度，保证工件码垛时的落料高度控制在一定范围内，实现工件整齐码垛。所述料盘放在码垛小车上表面，用于收集码垛的工件，码垛完成后，码垛小车沿导轨移动，将装满工件的料盘送出。

[0131] 所述废料切割系统 6 安装在接料系统 1 末端，废料与工件分离后，由拉料机构 9 继续运送至废料切割系统 6，由废料切割系统 6 将废料切断，便于收集。

[0132] 所述废料成卷系统 7 位于接料系统 1 后方，主要由自动收料机组成，用于废料成卷收集。废料与工件分离后，经拉料机构 9 运送至自动收料机上，自动收料机由驱动装置带动主轴旋转，将废料成卷收集在主轴上，达到一定厚度后，取下卷好的废料。

[0133] 废料成卷系统 7 和废料切割系统 6 二者可根据废料收集方式选择其中一个。废料成卷系统 7 和废料切割系统 6 均为现有技术中已经结构即可。

[0134] 实施例 6

[0135] 以下结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0136] 如图所示，接料系统 1 通过高度调节装置 12 上的地脚螺栓安装在地面上，通过高度调节装置 12 和抽拉式接料板 10 调整抽拉式接料板 10 的竖直高度和水平位置，保证抽拉式接料板 10 与冲床下模具出料边缘对齐，并保持在同一水平面上，便于工件与废料一起由冲床下模具顺利运送至抽拉式接料板 10 上。同时，由拉料机构 10 将工件与废料运送至吸附系统 2 的吸附位置处，吸附系统 2 将工件抓取后，由搬运系统 3 带动吸附系统 2 和工件垂直提升，工件与废料分离，再水平搬运至码垛系统 5 的正上方，然后吸附系统 2 释放工件，工件落到码垛系统 5 上，搬运系统 3 连同吸附系统再沿原路径返回，进行下一次的吸附和搬运，其频率与冲床频率一致。码垛系统 5 随着工件码垛数量的增加，自动调节高度，达到预定码垛数量后，码垛小车沿轨道移动，将码垛好的工件，连同料盘运走，码垛小车再返回码垛位

置。废料与工件分离后，在拉料机构 9 对其产生的拉力作用下，继续往前输送至废料切割系统 6 或者废料成卷系统 7 上。废料切割系统 6 对废料采用切断的方式进行回收处理，将废料切断为小段，再放入废料收集箱；废料成卷系统 7 对废料采用成卷的方式进行收集，将废料卷成整卷；废料切割系统 6 和废料成卷系统 7 可以根据对废料的处理需要选择。

[0137] 最后应说明的是：以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已，并不用于限制本实用新型，尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

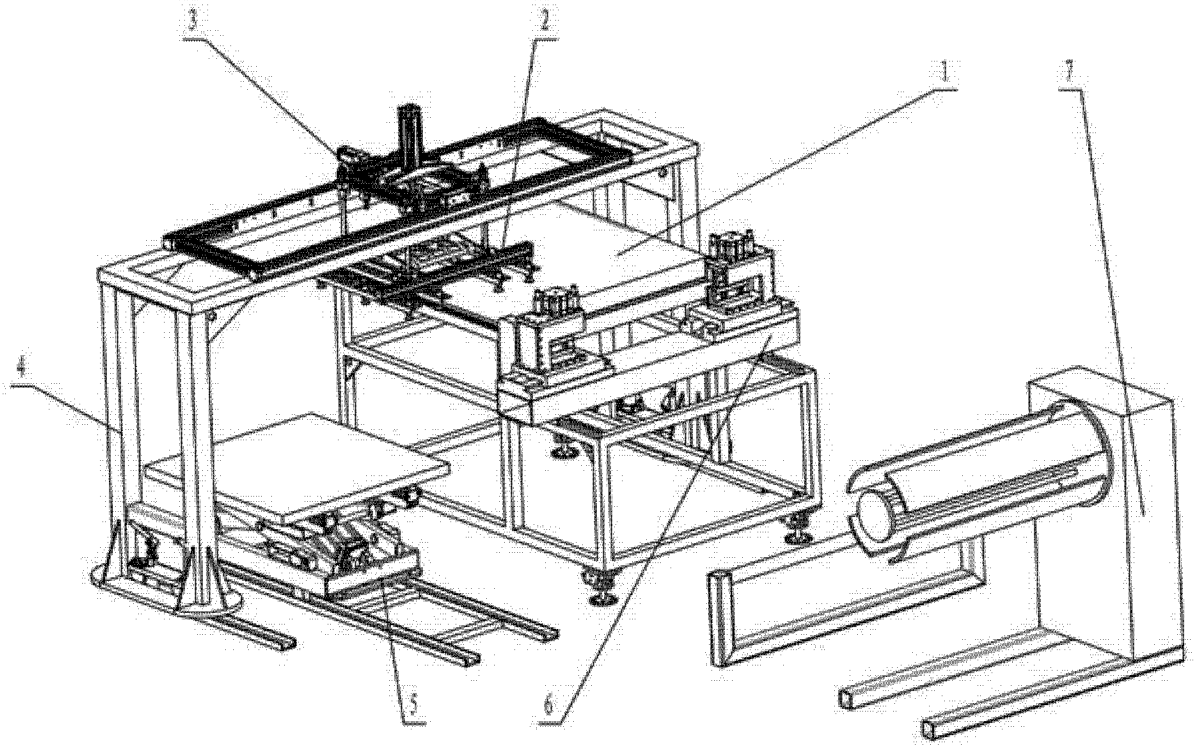


图 1

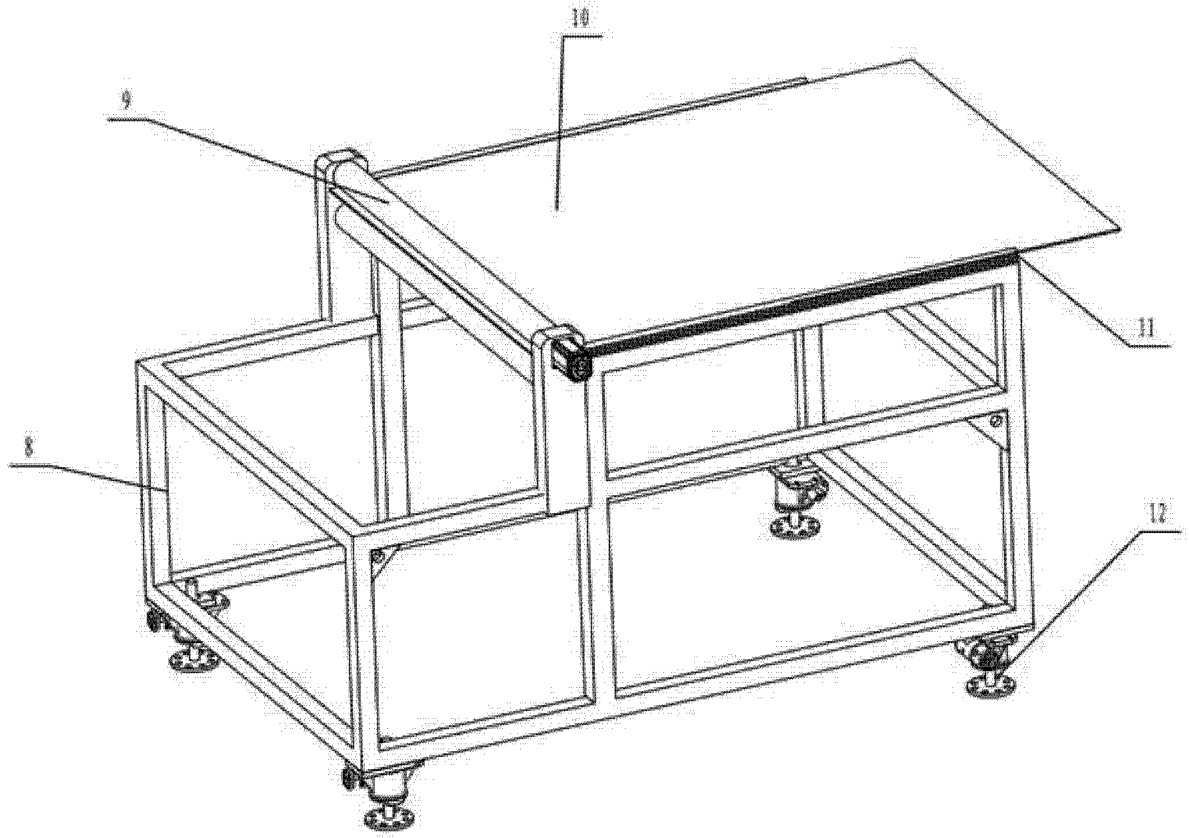


图 2

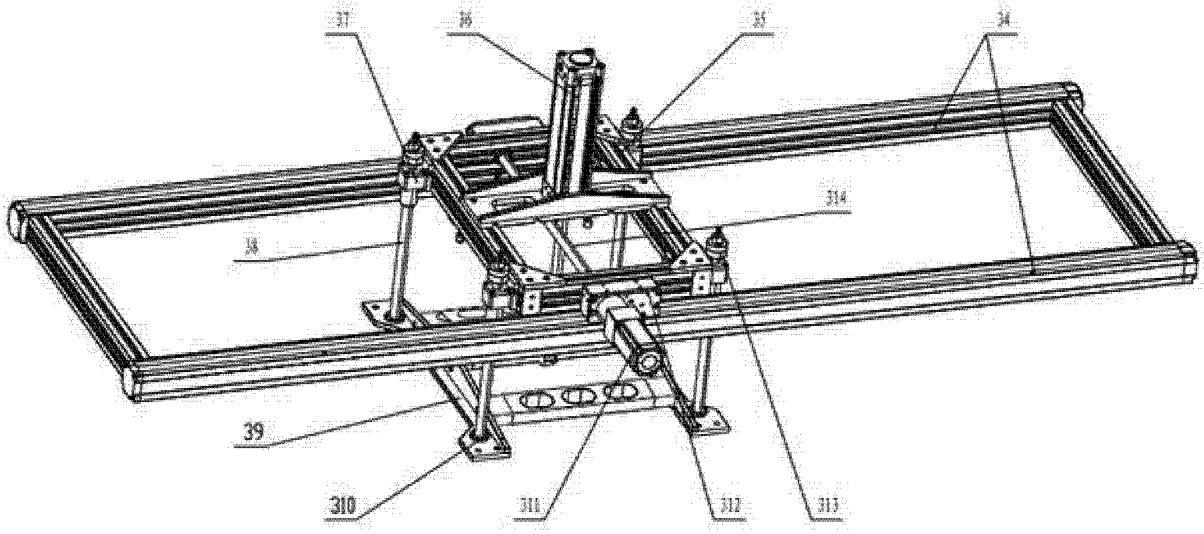


图 3

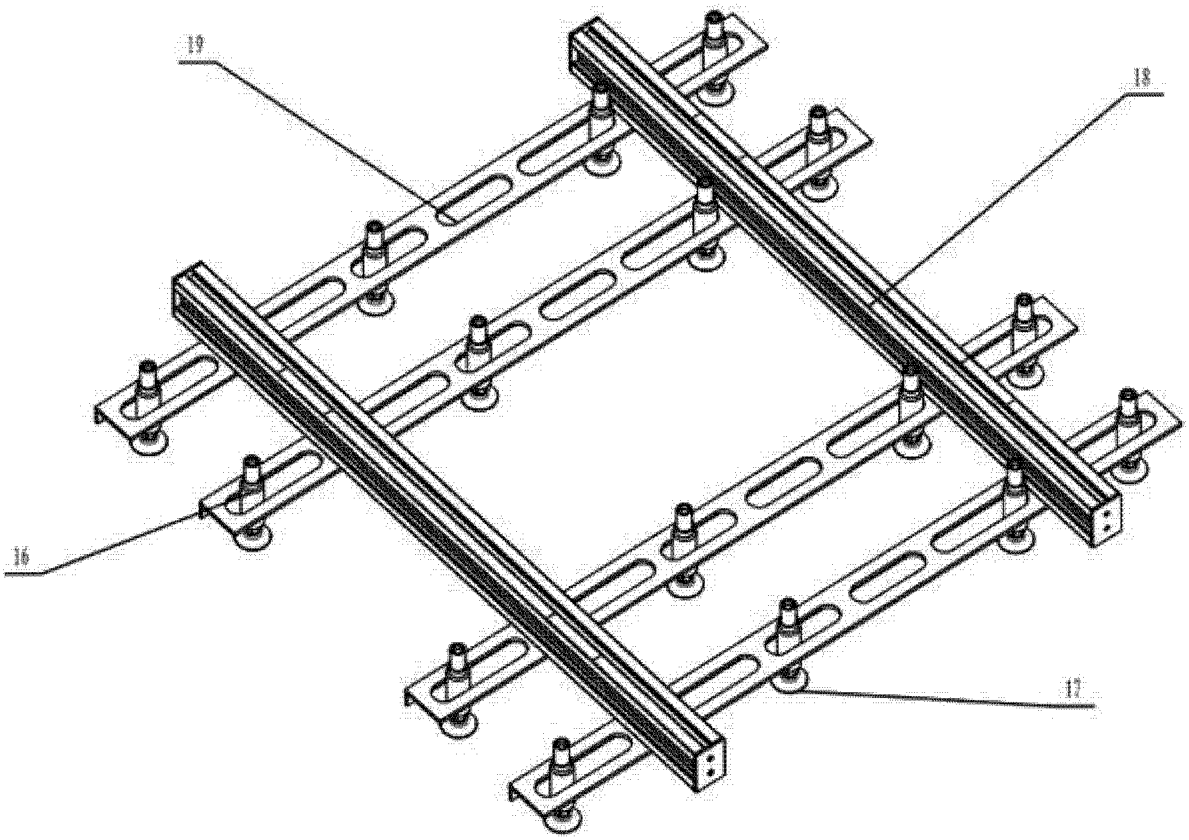


图 4

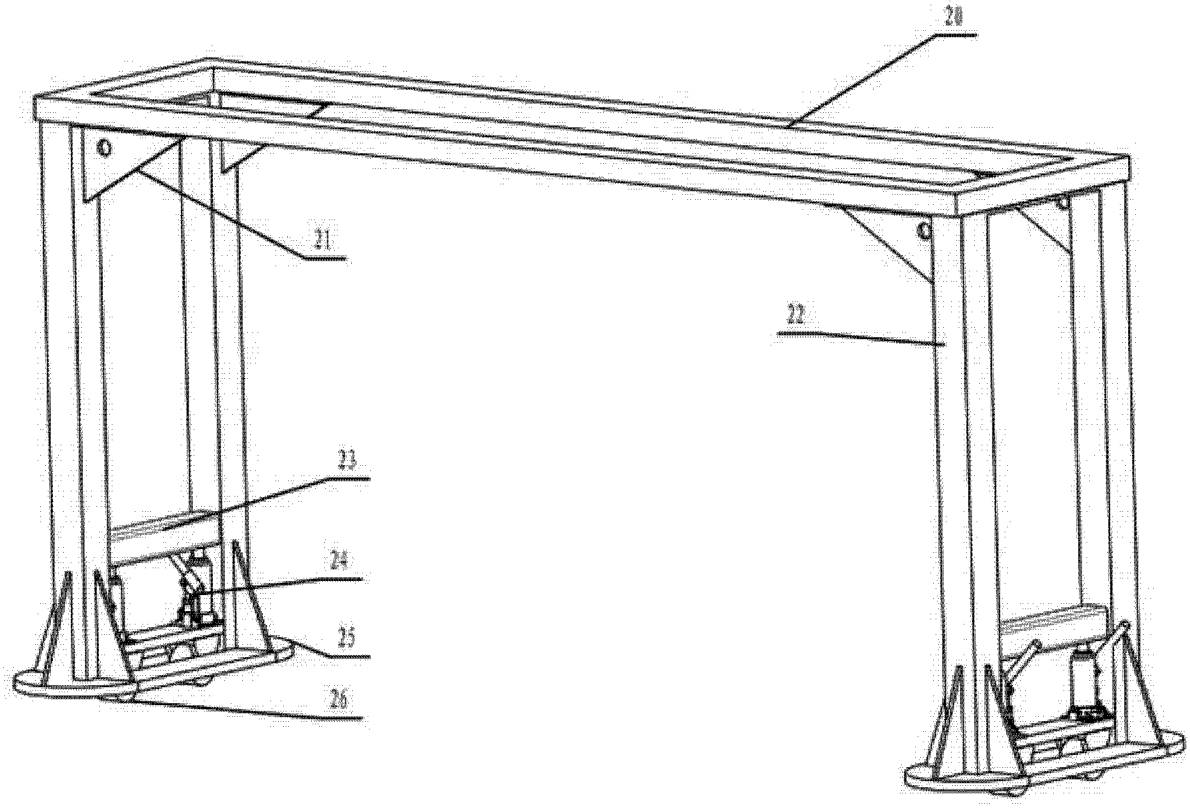


图 5