



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113828699 A

(43) 申请公布日 2021.12.24

(21) 申请号 202111068863.9

(22) 申请日 2021.09.13

(71) 申请人 一重集团大连工程技术有限公司

地址 116000 辽宁省大连市金州新区东北大街96号

申请人 中国第一重型机械股份公司

(72) 发明人 秦晓雷 刘志勇

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212

代理人 高永德 李洪福

(51) Int.Cl.

B21D 43/05 (2006.01)

B21D 43/10 (2006.01)

B21D 43/11 (2006.01)

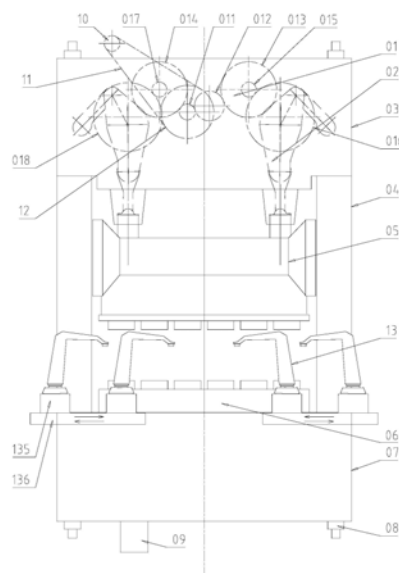
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

基于机器人柔性传输的大型多工位压力机

(57) 摘要

本发明基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,涉及板材冷冲压技术领域,尤其涉及一种基于机器人柔性传输的多工位大型压力机。本发明的传动系统装于上梁内部,并与离合器飞轮和六连杆机构相连接;六连杆机构的上部与上梁相连接,下部与滑块相连接,中部与齿轮传动系统相连接;滑块安装于四根立柱之间;移动工作台装于前后支脚底座的上部;主电机作为动力源装于上梁上,通过皮带与离合器飞轮相连接;底座内装有气控拉伸垫;机器人传输系统设置于前后支脚底座的两侧。本发明解决了现有设备不能适用各种工况、同时还结构复杂、工位距固定、柔性差、工艺适应性差、不能满足大点间距设计要求等问题。



1. 一种基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,其特征在于,所述的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机包括:传动系统(01)、六连杆机构(02)、上梁(03)、立柱(04)、滑块(05)、移动工作台(06)、前后支脚底座(07)、拉紧螺栓(08)、气控拉伸垫(09)、主电机(10)、皮带(11)、离合器飞轮(12)和机器人传输系统(13);

所述的上梁(03)、立柱(04)、底座(07)通过拉紧螺栓(08)预紧装配后形成预应力机身框架;

所述的传动系统(01)装于上梁(03)内部,并与离合器飞轮(12)和六连杆机构(02)相连接;

所述的六连杆机构(02)的上部与上梁(03)相连接,下部与滑块(05)相连接,中部与传动系统(01)相连接;

所述的滑块(05)安装在四根立柱(04)之间,并可沿立柱(04)上的导轨上下移动;

所述的移动工作台(06)装于前后支脚底座(07)的上部,并可在前后支脚底座(07)上前后方向水平移动;

所述的主电机(10)作为动力源装于上梁(03)上,通过皮带(11)驱动离合器飞轮(12)、传动系统(01)和六连杆机构(02),带动滑块(05)的上下往复运动,从而实现板料的拉伸、冲裁、落料;

所述的前后支脚底座(7)内装有气控拉伸垫(9);

所述的机器人传输系统(13)设置于前后支脚底座(07)的两侧,实现对板料的搬运。

2. 根据权利要求1所述的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,其特征在于,所述的传动系统(01)包括:传动齿轮(011)、惰轮(012)、中间齿轮A(013)、中间齿轮B(014)、齿轮轴A(015)、主齿轮A(016)、齿轮轴B(017)和主齿轮B(018);

所述的传动齿轮(011)与惰轮(012)相啮合;

所述的惰轮(012)与中间齿轮A(013)相啮合;

所述的中间齿轮A(013)与齿轮轴A(015)通过花键连接;

所述的齿轮轴A(015)与主齿轮A(016)相啮合;

所述的传动齿轮(011)与中间齿轮B(014)相啮合;

所述的中间齿轮B(014)与齿轮轴B(017)通过花键连接;

所述的齿轮轴B(017)与主齿轮B(018)相啮合

所述的齿轮轴A(015)、齿轮轴B(017)的两端通过轴承座装于上梁(03)上。

3. 根据权利要求2所述的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,其特征在于,所述的传动齿轮(011)、惰轮(012)、中间齿轮A(013)、中间齿轮B(014)、主齿轮A(016)和主齿轮B(018)均采用超窄森德兰人字齿轮,人字齿轮退刀槽宽度为10mm。

4. 根据权利要求1所述的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,其特征在于,所述的六连杆机构(02)为四套,分为两组对称分布在传动系统(01)的主齿轮A(016)和主齿轮B(018)的外侧,成为大型多工位压力计的四个压力点;每套六连杆机构(02)均包括:连杆A(021)、连杆B(022)、连杆C(023)、导柱(024)、轴A(025)、轴B(026)、轴C(028)、轴D(029)和偏心轮(027);

所述的连杆A(021)通过轴A(025)与上梁(03)相连接,并通过轴B(026)与连杆B(022)相连接;

所述的连杆B (022) 通过轴C (028) 与连杆C (023) 相连接;

所述的导柱 (024) 上部通过轴D (029) 与连杆C (023) 相连接,下部与滑块 (05) 相连接;

同一侧的两套六连杆机构 (02) 上的连杆B (022) 通过同一个偏心轮 (027) 与主齿轮A (016) 相连接,另一侧的两套六连杆机构 (02) 上的连杆B (022) 通过同一个偏心轮 (027) 与主齿轮B (018) 相连接。

5. 根据权利要求1所述的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,其特征在于,所述的机器人传输系统 (13) 由四台可移动式机器人组成,分别为:机器人A (131)、机器人B (132)、机器人C (133) 和机器人D (134) 组成;大型多工位压力机前后各设置两台,4台机器人均通过可移动式底座 (135) 安装于前后支脚底座 (07) 上部的直线导轨 (136) 上,从而实现了机器人在传输工位和端拾器更换工位间的移动。

6. 根据权利要求5所述的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,其特征在于,所述的四台机器人各携带一套端拾器,压力机冲压完成后,四个机器人通过X、Y、Z三个方向的运动协同将板料和工件搬运至下一工位。

基于机器人柔性传输的大型多工位压力机

技术领域

[0001] 本发明基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,涉及板材冷冲压技术领域,尤其涉及一种基于机器人柔性传输的多工位大型压力机。

背景技术

[0002] 目前,板材冷冲压生产一般采用以下方式:

[0003] 1、采用单一机器人移动式工位搬运技术的多工位压力机,该技术在压力机一侧设置了一台六轴机器人和机器人移动导轨,利用六轴机器人安装多工位端拾器实现多张板料同时拾取放置;

[0004] 2、采用三坐标或夹板式或二者组合式电子送料系统的大型多工位压力机,送料系统安装在压力机立柱上,通过x、y、z三个方向的直线运动来实现工件的同步搬运。

[0005] 3、大型机械多工位压力机采用3级传动,一级皮带传动和两级齿轮传动,其中,齿轮分为直齿和人字齿两种,而大型多工位压力机用人字齿轮采用了较宽的退刀槽,一般大于等于30mm。

[0006] 4、大型多工位压力机连杆机构布置在末级齿轮内侧。

[0007] 但是上述方式存在下述问题:

[0008] 1、采用单一机器人移动式工位搬运技术的多工位压力机,仅适用于小台面、小工位距和小型板料传输。

[0009] 2、采用三坐标或夹板式或二者组合式电子送料系统的大型多工位压力机,送料机构和结构复杂,工位距固定,柔性差,工艺适应性差。

[0010] 3、大型多工位压力机用人字齿轮较宽,材料利用率低,不利于大点间距设计。

[0011] 4、大型多工位压力机连杆机构布置在末级齿轮内侧,不能满足大点间距设计要求。

[0012] 针对上述现有技术中所存在的问题,研究设计一种新型的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,从而克服现有技术中所存在的问题是十分必要的。

发明内容

[0013] 根据上述现有技术提出的各设备不能适用各种工况、同时还结构复杂、工位距固定、柔性差、工艺适应性差、不能满足大点间距设计要求等技术问题,而提供一种基于机器人柔性传输的大型多工位压力机。本发明主要采用人字形传动系统通过六连杆机构带动滑块上下移动,配合可移动式及其热传输系统对料板进行加工,从而实现大点间距设计、提高工作效率及设备的稳定性、降低生产成本和能耗的效果。

[0014] 本发明采用的技术手段如下:

[0015] 一种基于机器人柔性传输的大型多工位压力机包括:传动系统、六连杆机构、上梁、立柱、滑块、移动工作台、前后支脚底座、拉紧螺栓、气控拉伸垫、主电机、皮带、离合器飞轮和机器人传输系统。

- [0016] 进一步地,上梁、立柱、底座通过拉紧螺栓预紧装配后形成预应力机身框架;
- [0017] 进一步地,传动系统装于上梁内部,并与离合器飞轮和六连杆机构相连接;
- [0018] 进一步地,六连杆机构的上部与上梁相连接,下部与滑块相连接,中部与传动系统相连接;
- [0019] 进一步地,滑块安装在四根立柱之间,并可沿立柱上的导轨上下移动;
- [0020] 进一步地,移动工作台装于前后支脚底座的上部,并可在前后支脚底座上前后方向水平移动;
- [0021] 进一步地,主电机作为动力源装于上梁上,通过皮带驱动离合器飞轮、传动系统和六连杆机构,带动滑块的上下往复运动,从而实现板料的拉伸、冲裁、落料等;
- [0022] 进一步地,前后支脚底座内装有气控拉伸垫;
- [0023] 进一步地,机器人传输系统设置于前后支脚底座的两侧,实现对板料的搬运。
- [0024] 进一步地,传动系统包括:传动齿轮、惰轮、中间齿轮A、中间齿轮B、齿轮轴A、主齿轮A、齿轮轴B和主齿轮B;
- [0025] 进一步地,传动齿轮与惰轮相啮合;
- [0026] 进一步地,惰轮与中间齿轮A相啮合;
- [0027] 进一步地,中间齿轮A与齿轮轴A通过花键连接;
- [0028] 进一步地,齿轮轴A与主齿轮A相啮合;
- [0029] 进一步地,传动齿轮与中间齿轮B相啮合;
- [0030] 进一步地,中间齿轮B与齿轮轴B通过花键连接;
- [0031] 进一步地,齿轮轴B与主齿轮B相啮合;
- [0032] 进一步地,齿轮轴A、齿轮轴B的两端通过轴承座装于上梁上。
- [0033] 进一步地,传动齿轮、惰轮、中间齿轮A、中间齿轮B、主齿轮A和主齿轮B均采用超窄森德兰人字齿轮,人字齿轮退刀槽宽度为10mm。
- [0034] 进一步地,六连杆机构为四套,分为两组对称分布在传动系统的主齿轮A和主齿轮B的外侧,成为大型多工位压力机的四个压力点;每套六连杆机构均包括:连杆A、连杆B、连杆C、导柱、轴A、轴B、轴C、轴D和偏心轮;
- [0035] 进一步地,连杆A通过轴A与上梁相连接,并通过轴B与连杆B相连接;
- [0036] 进一步地,连杆B通过轴C与连杆C相连接;
- [0037] 进一步地,导柱上部通过轴D与连杆C相连接,下部与滑块相连接;
- [0038] 进一步地,同一侧的两套六连杆机构上的连杆B通过同一个偏心轮与主齿轮A相连接,另一侧的两套六连杆机构上的连杆B通过同一个偏心轮与主齿轮B相连接。
- [0039] 进一步地,机器人传输系统由四台可移动式机器人组成,分别为:机器人A、机器人B、机器人C和机器人D组成;大型多工位压力机前后各设置两台,4台机器人均通过可移动式底座安装于前后支脚底座上部的直线导轨上,从而实现了机器人在传输工位和端拾器更换工位间的移动。
- [0040] 进一步地,四台机器人各携带一套端拾器,压力机冲压完成后,四个机器人通过X、Y、Z三个方向的运动协同将板料和工件搬运至下一工位。
- [0041] 本发明涉及的大型多工位压力机基于机器人传输设计了大台面可前后移动带拖链结构的移动工作台,在更换模具和端拾器时机器人传输系统的台机器人分别同时向远离

压机中心方向移动至端拾器更换工位,完成端拾器更换,如图4所示;同时,把移动工作台前后移动通道让开,移动工作台前后移动实现模具更换,模具更换完成后机器人传输系统的4台机器人分别同时向靠近压机中心方向移动至传输工位,如图5所示。

[0042] 较现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0043] 1、本发明提供的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,采用了超窄森德兰人字齿轮,连杆机构布置在主齿轮外侧,结构紧凑,从而实现了大点间距设计;

[0044] 2、本发明提供的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,采用多机器人系统传输板料和工件,相比单一机器人传输,效率高、稳定性高,更适用于大台面多工位压力机

[0045] 3、本发明提供的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,采用多机器人协同柔性传输板料和工件,取代了机构和结构复杂的传统多工位传输系统,提高了系统运行的可靠性,降低了生产成本和能耗;

[0046] 4、本发明提供的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,基于大点间距设计和机器人柔性,可实现跨工位传输,提高了工艺布局的灵活性,减小了偏载,实现了压力机机构的轻量化;

[0047] 5、本发明提供的基于机器人柔性传输的大型多工位压力机,采用对称六连杆机构,可以实现中心载荷及小偏载的单工位落料、冲裁等多工艺需求(一机多能)。

[0048] 综上,应用本发明的技术方案解决了现有技术中的各设备不能适用各种工况、同时还结构复杂、工位距固定、柔性差、工艺适应性差、不能满足大点间距设计要求等问题。

附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0050] 图1为本发明结构示意图;

[0051] 图2为本发明传动机构结构示意图;

[0052] 图3为本发明六连杆机构结构示意图;

[0053] 图4为机器人传输系统远离压机中心方向,让出移动工作台移动空间结构示意图;

[0054] 图5为机器人传输系统靠近压机中心方向,及移动工作台位置移动后结构示意图。

[0055] 图中:

[0056] 01、传动系统 011、传动齿轮 012、惰轮 013、中间齿轮A 014、中间齿轮B 015、齿轮轴A 016、主齿轮A 017、齿轮轴B 018、主齿轮B;

[0057] 02、六连杆机构 021、连杆A 022、连杆B 023、连杆C 024、导柱 025、轴A 026、轴B 027、偏心轮 028、轴C 029、轴D;

[0058] 03、上梁;

[0059] 04、立柱;

[0060] 05、滑块;

[0061] 06、移动工作台;

[0062] 07、前后支脚底座;

- [0063] 08、拉紧螺栓；
[0064] 09、气控拉伸垫；
[0065] 10、主电机；
[0066] 11、皮带；
[0067] 12、离合器飞轮；
[0068] 13、机器人传输系统 131、机器人A 132、机器人B 133、机器人C 134、机器人 135、可移动式底座 136、直线导轨。

具体实施方式

[0069] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0070] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0071] 需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0072] 除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时，应当清楚，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0073] 在本发明的描述中，需要理解的是，方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是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，在未作相反说明的情况下，这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明保护范围的限制：方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0074] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下

方”或“在其位器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转90度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0075] 此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有特殊含义，因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0076] 如图1-3所示，本发明提供了一种基于机器人柔性传输的大型多工位压力机包括：传动系统01、六连杆机构02、上梁03、立柱04、滑块05、移动工作台06、前后支脚底座07、拉紧螺栓08、主电机10、皮带11、离合器飞轮12和机器人传输系统13；上梁03、立柱04、底座07通过拉紧螺栓08预紧装配后形成预应力机身框架；传动系统01装于上梁03内部，并与离合器飞轮12和六连杆机构02相连接；六连杆机构02的上部与上梁03相连接，下部与滑块05相连接，中部与传动系统01相连接；滑块05安装在四根立柱04之间，并可沿立柱04上的导轨上下移动；移动工作台06装于前后支脚底座07的上部，并可在前后支脚底座07上前后方向水平移动；主电机10作为动力源装于上梁03上，通过皮带11驱动离合器飞轮12、传动系统01和六连杆机构02，带动滑块05的上下往复运动，从而实现板料的拉伸、冲裁、落料等；前后支脚底座7内装有气控拉伸垫9；机器人传输系统13设置于前后支脚底座07的两侧，实现对板料的搬运。

[0077] 如图图1、2所示，传动系统01包括：传动齿轮011、惰轮012、中间齿轮A013、中间齿轮B014、齿轮轴A015、主齿轮A016、齿轮轴B017和主齿轮B018；传动齿轮011与惰轮012相啮合；惰轮012与中间齿轮A013相啮合；中间齿轮A013与齿轮轴A015通过花键连接；齿轮轴A015与主齿轮A016相啮合；传动齿轮011与中间齿轮B014相啮合；中间齿轮B014与齿轮轴B017通过花键连接；齿轮轴B017与主齿轮B018相啮合；齿轮轴A015、齿轮轴B017的两端通过轴承座装于上梁03上。

[0078] 如图图1、2所示，传动齿轮011、惰轮012、中间齿轮A013、中间齿轮B014、主齿轮A016和主齿轮B018均采用超窄森德兰人字齿轮，人字齿轮退刀槽宽度为10mm。

[0079] 如图图1-3所示，六连杆机构02为四套，分为两组对称分布在传动系统01的主齿轮A016和主齿轮B018的外侧，成为大型多工位压力机的四个压力点；每套六连杆机构02均包括：连杆A021、连杆B022、连杆C023、导柱024、轴A025、轴B026、轴C028、轴D029和偏心轮027；连杆A021通过轴A025与上梁03相连接，并通过轴B026与连杆B022相连接；连杆B022通过轴C028与连杆C023相连接；导柱024上部通过轴D029与连杆C023相连接，下部与滑块05相连接；同一侧的两套六连杆机构02上的连杆B022通过同一个偏心轮027与主齿轮A016相连接，另一侧的两套六连杆机构02上的连杆B022通过同一个偏心轮027与主齿轮B018相连接。

[0080] 如图图1、2所示，机器人传输系统13由四台可移动式机器人组成，分别为：机器人A131、机器人B132、机器人C133和机器人D134组成；大型多工位压力机前后各设置两台，4台机器人均通过可移动式底座135安装于前后支脚底座07上部的直线导轨136上，从而实现了机器人在传输工位和端拾器更换工位间的移动。

[0081] 如图图1、2所示，四台机器人各携带一套端拾器，压力机冲压完成后，四个机器人通过X、Y、Z三个方向的运动协同将板料和工件搬运至下一工位。

[0082] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽

管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

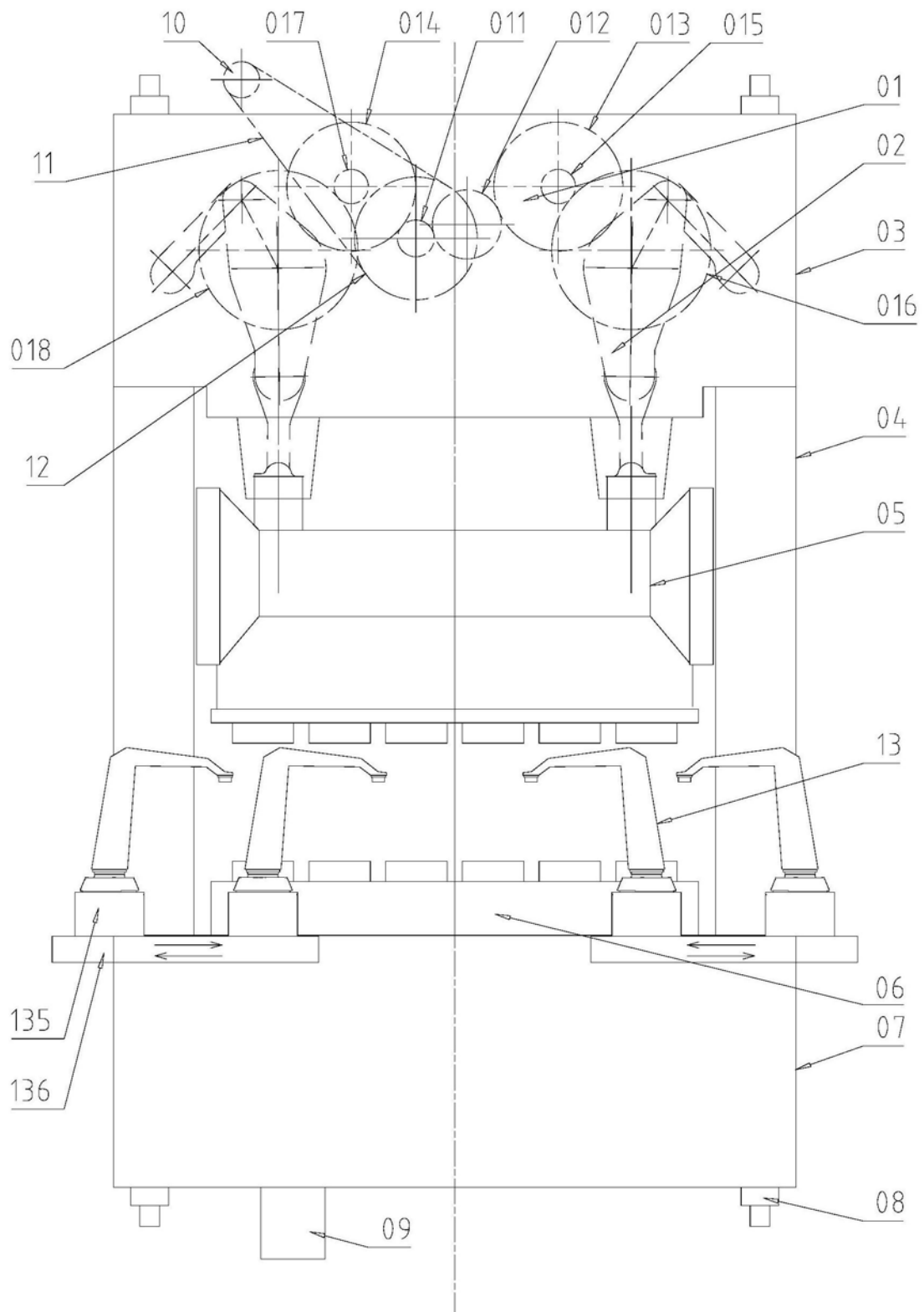


图1

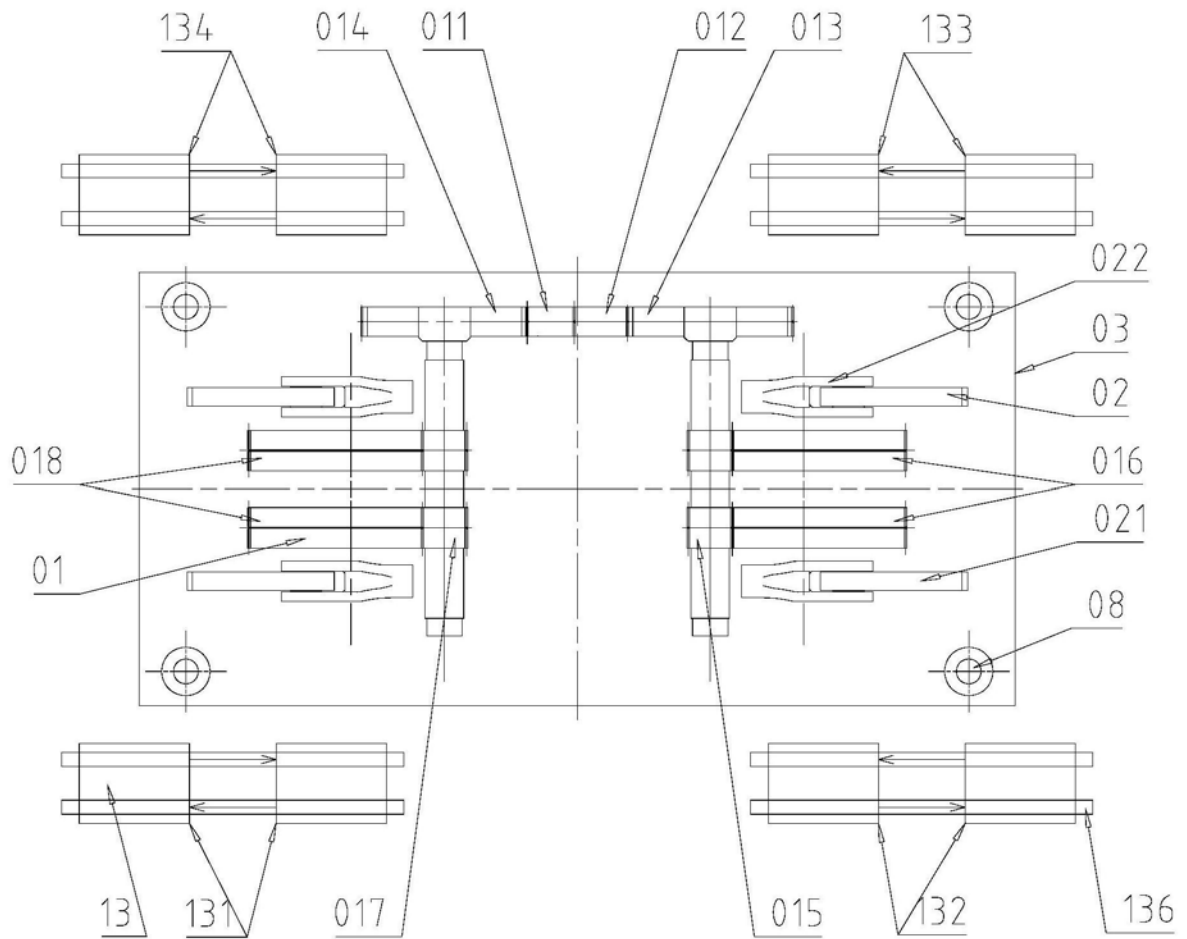


图2

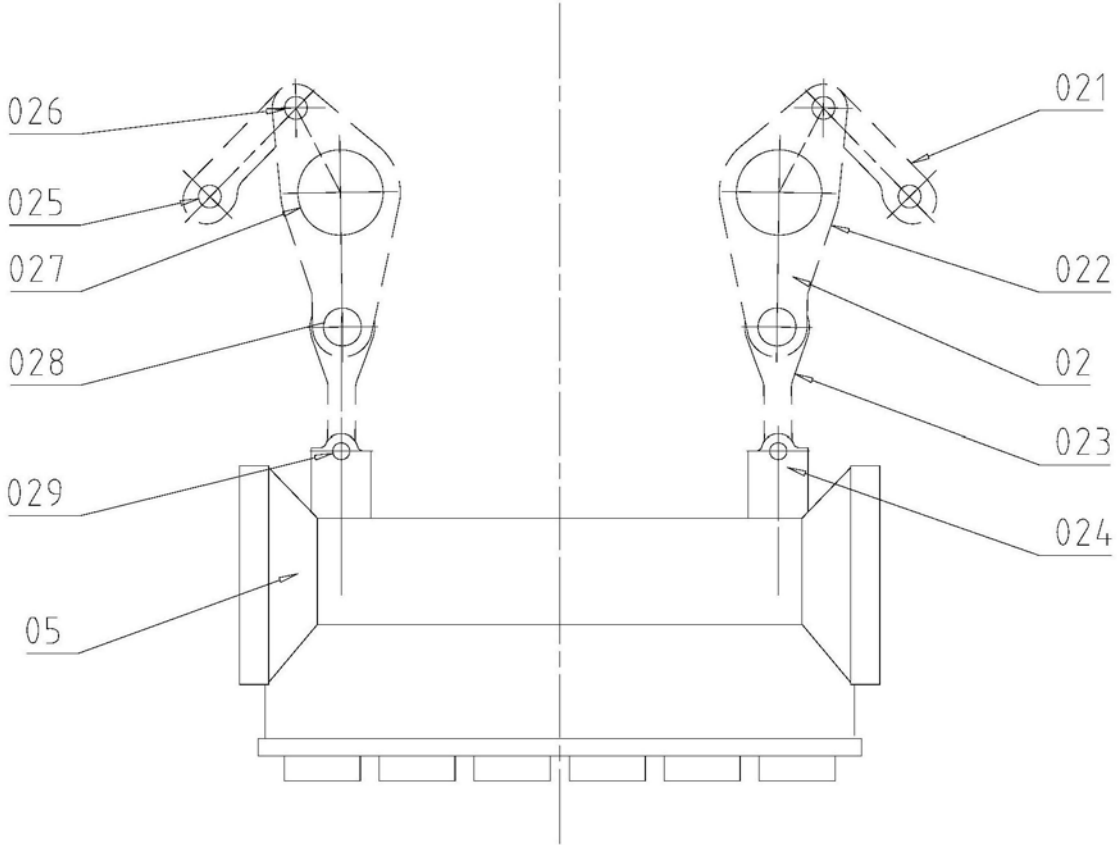


图3

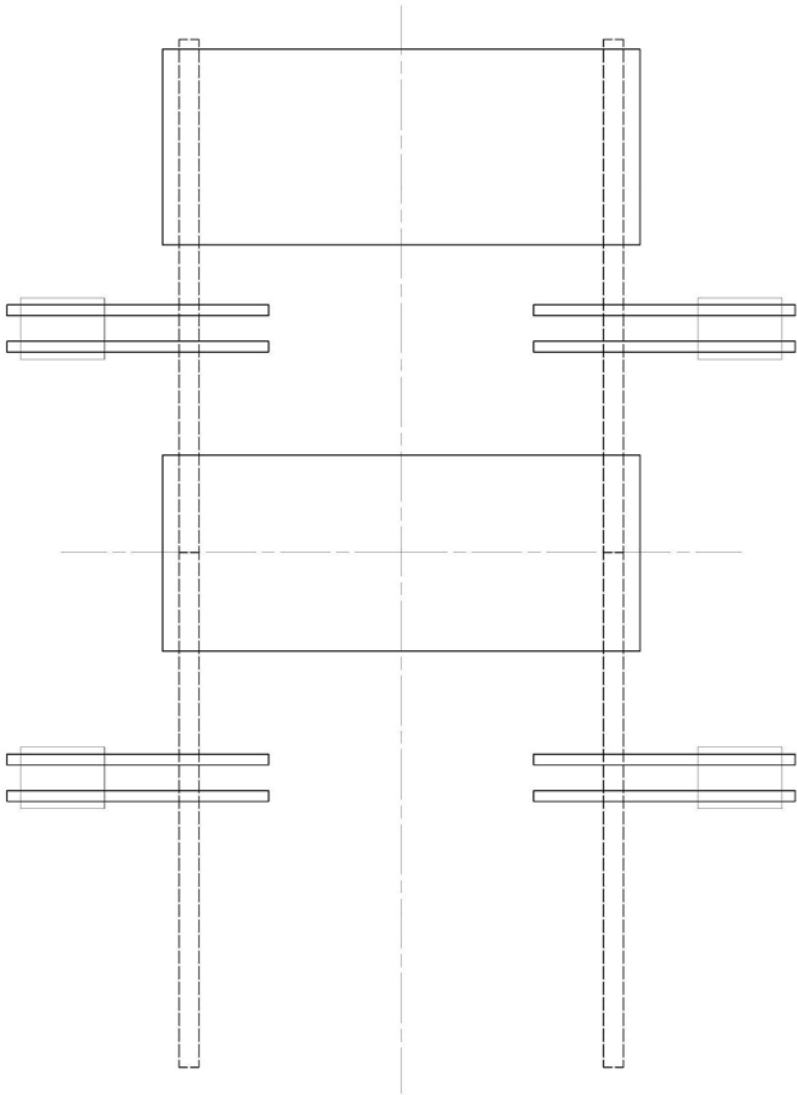


图4

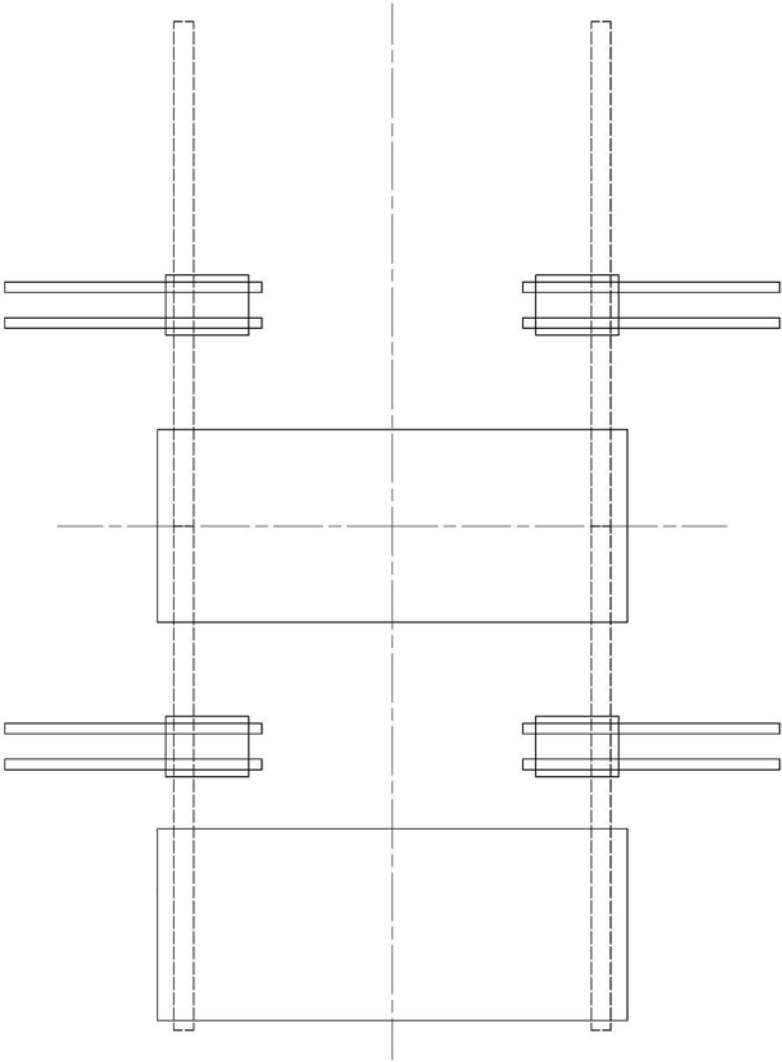


图5