(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 103084458 A
(43)申请公布日 2013.05.08

(21)申请号 201310022498.7

(22)申请日 2013.01.22

(71)申请人 黄伟明
地址 528226 广东省佛山市南海罗村城北工业园北湖一路侧佛山市天箭机械设备有限公司

(72)发明人 黄伟明

(74)专利代理机构 广州市南锋专利事务所有限公司 44228
代理人 罗晓聪

(51)Int.Cl.
B21D 21/00(2006.01)
B21D 43/00(2006.01)
B21D 19/00(2006.01)
B21D 7/08(2006.01)

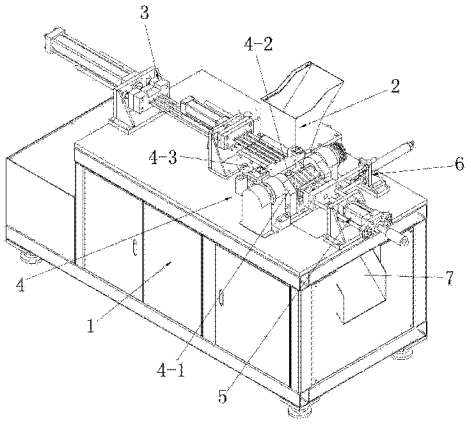
权利要求书2页 说明书5页 附图14页

(54)发明名称

一种金属管件成型弯管一体机

(57)摘要

本发明提供一种金属管件成型弯管一体机，包括机架及分别安装在机架上的上料机构、推卸料机构、弯管机构、管端成型机构，推卸料机构和管端成型机构分别设在弯管机构的两侧，推卸料机构的推料杆和管端成型机构的成型冲头分别与弯管机构的管件夹紧通道相对应，推卸料机构的推料方向与管端成型机构管端成型时的推进方向在同一直线上；上料机构设在推卸料机构和弯管机构之间，上料机构的送料方向水平垂直于推卸料机构的推料方向；上述的上料机构、推卸料机构、弯管机构、管端成型机构进行有序配合。本发明能有效完成金属管件的成型、弯管工序，从而实现了金属管件的成型、弯管工序在一台机器上的集中完成。



CN 103084458 A

1. 一种金属管件成型弯管一体机，其特征在于：它包括有机架（1）以及分别安装在该机架（1）上的上料机构（2）、推卸料机构（3）、弯管机构（4）、管端成型机构（5），其中，所述推卸料机构（3）和管端成型机构（5）分别设在弯管机构（4）的相对两侧，且分别与该弯管机构（4）相配合，同时，该推卸料机构（3）的推料杆（3-1）和管端成型机构（5）的成型冲头（5-1）分别与弯管机构（4）的管件夹紧通道相对应，该推卸料机构（3）的推料方向与管端成型机构（5）管端成型时的推进方向在同一直线上；所述上料机构（2）对应设在推卸料机构（3）和弯管机构（4）之间，且分别与该推卸料机构（3）和弯管机构（4）相配合，同时，该上料机构（2）的送料方向水平垂直于推卸料机构（3）的推料方向；上述的上料机构（2）、推卸料机构（3）、弯管机构（4）、管端成型机构（5）进行有序配合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种金属管件成型弯管一体机，其特征在于：所述弯管机构（4）和管端成型机构（5）之间设有用于管端成型前管件定位的定位机构（6）。

3. 根据权利要求 1 所述的一种金属管件成型弯管一体机，其特征在于：所述上料机构（2）包括有放料槽（2-1）、送料板（2-2）、送料气缸（2-3）以及安装在机架（1）上的固定座（2-4），其中，所述送料气缸（2-3）的缸体水平安装在固定座（2-4）的底部，其活塞杆与送料板（2-2）固定相接，该送料板（2-2）由送料气缸（2-3）驱动平移送料，且该送料气缸（2-3）的送料方向垂直于推卸料机构（3）的推料方向，同时，所述送料板（2-2）上水平延伸有用于管件分料的分料板（2-5），该分料板（2-5）位于固定座（2-4）的上方，其上分布有与推卸料机构（3）的推料杆（3-1）相对应的管件容置槽位（2-6），且该分料板（2-5）上的管件容置槽位（2-6）数量应与推卸料机构（3）的推料杆（3-1）数量相一致；所述放料槽（2-1）固定安装在固定座（2-4）的顶部，且横跨该分料板（2-5），并与该分料板（2-5）相配合。

4. 根据权利要求 1 所述的一种金属管件成型弯管一体机，其特征在于：所述推卸料机构（3）包括有带推料杆（3-1）的推料杆安装座（3-7）、推料气缸（3-2）、带卸料杆（3-3）的卸料杆安装座（3-8）、卸料气缸（3-4）以及分别安装在机架（1）上的推料气缸安装座（3-5）和卸料气缸安装座（3-6），其中，所述卸料气缸（3-4）和推料气缸（3-2）在推料方向上前后排布，且其缸体分别水平安装在推料气缸安装座（3-5）和卸料气缸安装座（3-6）上，该卸料气缸（3-4）位于推料气缸（3-2）的上方，并且它们的活塞杆伸缩方向相一致，同时，该推料气缸（3-2）的活塞杆与推料杆安装座（3-7）固定相接，该推料杆安装座（3-7）上的推料杆（3-1）的长度方向平行于推料气缸（3-2）的推料方向，该卸料气缸（3-4）的活塞杆与卸料杆安装座（3-8）固定相接，该卸料杆安装座（3-8）上的卸料杆（3-3）的长度方向平行于卸料气缸（3-4）的卸料方向。

5. 根据权利要求 1 所述的一种金属管件成型弯管一体机，其特征在于：所述弯管机构（4）包括有弯管单元（4-1）以及配合该弯管单元（4-1）用的滑托模单元（4-2）和挡料单元（4-3），该滑托模单元（4-2）和挡料单元（4-3）对应设在弯管单元（4-1）和上料机构（2）之间，且该挡料单元（4-3）的挡料块（4-3-1）位于滑托模单元（4-2）的滑托模（4-2-1）的上方，并与该滑托模（4-2-1）相配合，其中，所述弯管单元（4-1）包括有配对的弯管模（4-1-1）和夹模（4-1-2），夹模下拉油缸（4-1-3）、旋转机座（4-1-4）、旋转机座驱动单元（4-1-5）、旋转机座安装座（4-1-6），所述弯管模（4-1-1）和夹模（4-1-2）上下对置地安装在旋转机座（4-1-4）上，且该弯管模（4-1-1）固定安装，该夹模（4-1-2）由位于其下方的夹模下拉油缸（4-1-3）驱动上下升降以压向弯管模（4-1-1）夹紧管件或远离弯管模（4-1-1）松开管件，所

述夹模下拉油缸(4-1-3)的缸体竖直安装在旋转机座(4-1-4)上,同时,滑托模(4-2-1)顶部的管件搁置槽位和挡料块(4-3-1)底部的管件导向槽位分别与弯管模(4-1-1)上的管件夹紧槽位相对应,所述旋转机座(4-1-4)活动安装在旋转机座安装座(4-1-6)上,且由位于其下方的旋转机座驱动单元(4-1-5)驱动进行旋转弯管。

6. 根据权利要求 1 所述的一种金属管件成型弯管一体机,其特征在于:所述管端成型机构(5)包括有带冲头(5-1)的冲头安装座(5-2)、成型油缸(5-3)以及固定安装在机架(1)上的油缸安装座(5-4),其中,所述成型油缸(5-3)的缸体水平安装在油缸安装座(5-4)上,带冲头(5-1)的冲头安装座(5-2)与该成型油缸(5-3)连接,由该成型油缸(5-3)驱动进行管端成型。

7. 根据权利要求 2 所述的一种金属管件成型弯管一体机,其特征在于:所述定位机构(6)包括有定位板(6-1)、定位气缸(6-2)以及固定安装在机架(1)上的气缸安装座(6-3),其中,所述定位气缸(6-2)的缸体水平安装在气缸安装座(6-3)上,且位于管端成型机构(5)的一侧,同时,定位板(6-1)与该定位气缸(6-2)连接,由该定位气缸(6-2)驱动插进弯管机构(4)和管端成型机构(5)之间进行管端成型前的管件定位。

8. 根据权利要求 5 所述的一种金属管件成型弯管一体机,其特征在于:所述弯管单元(4-1)包括有用于调整弯管模(4-1-1)中心的弯管模调整螺杆(4-1-7),其中,所述弯管模调整螺杆(4-1-7)有多根竖直安装在机架(1)上,旋转机座安装座(4-1-6)对应安装在该多根弯管模调整螺杆(4-1-7)上,通过上下滑动实现弯管模(4-1-1)的中心调整。

9. 根据权利要求 5 所述的一种金属管件成型弯管一体机,其特征在于:所述滑托模单元(4-2)包括有滑托模安装座(4-2-2)、安装在该滑托模安装座(4-2-2)上的滑托模(4-2-1)以及用于驱动该滑托模安装座(4-2-2)上下升降的上下升降驱动油缸(4-2-3)。

10. 根据权利要求 5 所述的一种金属管件成型弯管一体机,其特征在于:所述挡料单元(4-3)包括有挡料块(4-3-1)、挡料气缸(4-3-2)以及固定安装在机架(1)上的挡料安装座(4-3-3),其中,所述挡料气缸(4-3-2)的缸体水平安装在挡料安装座(4-3-3)上,挡料块(4-3-1)与挡料气缸(4-3-2)相接,由该挡料气缸(4-3-2)驱动调节。

一种金属管件成型弯管一体机

技术领域

[0001] 本发明涉及金属管件成型弯管的技术领域，尤其是指一种金属管件成型弯管一体机。

背景技术

[0002] 业内习知，现有技术中的金属管件的成型、弯管工序一般都是采用相互独立的两种加工器械完成，这样使得管件的成型、弯管加工较为麻烦，导致生产成本高，物料周转时间长，工作效率低下等。因此，现在随着机电一体化的发展，如何将金属管件的成型、弯管工序集中到一台机器上完成，以达到提高工作效率、缩短物料周转时间及降低生产成本等目的，成为研究人员急需解决的重要问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供一种结构合理可靠、动作平稳、操作方便、效率高的金属管件成型弯管一体机。

[0004] 为实现上述目的，本发明所提供的技术方案为：一种金属管件成型弯管一体机，它包括有机架以及分别安装在该机架上的上料机构、推卸料机构、弯管机构、管端成型机构，其中，所述推卸料机构和管端成型机构分别设在弯管机构的相对两侧，且分别与该弯管机构相配合，同时，该推卸料机构的推料杆和管端成型机构的成型冲头分别与弯管机构的管件夹紧通道相对应，该推卸料机构的推料方向与管端成型机构管端成型时的推进方向在同一直线上；所述上料机构对应设在推卸料机构和弯管机构之间，且分别与该推卸料机构和弯管机构相配合，同时，该上料机构的送料方向水平垂直于推卸料机构的推料方向；上述的上料机构、推卸料机构、弯管机构、管端成型机构进行有序配合。

[0005] 所述弯管机构和管端成型机构之间设有用于管端成型前管件定位的定位机构。

[0006] 所述上料机构包括有放料槽、送料板、送料气缸以及安装在机架上的固定座，其中，所述送料气缸的缸体水平安装在固定座的底部，其活塞杆与送料板固定相接，该送料板由送料气缸驱动平移送料，且该送料气缸的送料方向垂直于推卸料机构的推料方向，同时，所述送料板上水平延伸有用于管件分料的分料板，该分料板位于固定座的上方，其上分布有与推卸料机构的推料杆相对应的管件容置槽位，且该分料板上的管件容置槽位数量应与推卸料机构的推料杆数量相一致；所述放料槽固定安装在固定座的顶部，且横跨该分料板，并与该分料板相配合。

[0007] 所述推卸料机构包括有带推料杆的推料杆安装座、推料气缸、带卸料杆的卸料杆安装座、卸料气缸以及分别安装在机架上的推料气缸安装座和卸料气缸安装座，其中，所述卸料气缸和推料气缸在推料方向上前后排布，且其缸体分别水平安装在推料气缸安装座和卸料气缸安装座上，该卸料气缸位于推料气缸的上方，并且它们的活塞杆伸缩方向相一致，同时，该推料气缸的活塞杆与推料杆安装座固定相接，该推料杆安装座上的推料杆的长度方向平行于推料气缸的推料方向，该卸料气缸的活塞杆与卸料杆安装座固定相接，该卸料

杆安装座上的卸料杆的长度方向平行于卸料气缸的卸料方向。

[0008] 所述弯管机构包括有弯管单元以及配合该弯管单元用的滑托模单元和挡料单元，该滑托模单元和挡料单元对应设在弯管单元和上料机构之间，且该挡料单元的挡料块位于滑托模单元的滑托模的上方，并与该滑托模相配合，其中，所述弯管单元包括有配对的弯管模和夹模，夹模下拉油缸、旋转机座、旋转机座驱动单元、旋转机座安装座，所述弯管模和夹模上下对置地安装在旋转机座上，且该弯管模固定安装，该夹模由位于其下方的夹模下拉油缸驱动上下升降以压向弯管模夹紧管件或远离弯管模松开管件，所述夹模下拉油缸的缸体竖直安装在旋转机座上，同时，滑托模顶部的管件搁置槽位和挡料块底部的管件导向槽位分别与弯管模的管件夹紧槽位相对应，所述旋转机座活动安装在旋转机座安装座上，且由位于其下方的旋转机座驱动单元驱动进行旋转弯管。

[0009] 所述管端成型机构包括有带冲头的冲头安装座、成型油缸以及固定安装在机架上的油缸安装座，其中，所述成型油缸的缸体水平安装在油缸安装座上，带冲头的冲头安装座与该成型油缸连接，由该成型油缸驱动进行管端成型。

[0010] 所述定位机构包括有定位板、定位气缸以及固定安装在机架上的气缸安装座，其中，所述定位气缸的缸体水平安装在气缸安装座上，且位于管端成型机构的一侧，同时，定位板与该定位气缸连接，由该定位气缸驱动插进弯管机构和管端成型机构之间进行管端成型前的管件定位。

[0011] 所述弯管单元包括有用于调整弯管模中心的弯管模调整螺杆，其中，所述弯管模调整螺杆有多根竖直安装在机架上，旋转机座安装座对应安装在该多根弯管模调整螺杆上，通过上下滑动实现弯管模的中心调整。

[0012] 所述滑托模单元包括有滑托模安装座、安装在该滑托模安装座上的滑托模以及用于驱动该滑托模安装座上下升降的上下升降驱动油缸。

[0013] 所述挡料单元包括有挡料块、挡料气缸以及固定安装在机架上的挡料安装座，其中，所述挡料气缸的缸体水平安装在挡料安装座上，挡料块与挡料气缸相接，由该挡料气缸驱动调节。

[0014] 本发明在采用了上述方案后，其最大优点在于本发明能有效完成金属管件的成型、弯管工序，从而实现了金属管件的成型、弯管工序在一台机器上的集中完成，同时，本发明的整个工作过程动作平稳，操作调整方便，这相比现有技术，可大大节省人力，提高工作效率，并提高物料周转率。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的轴视图。

[0016] 图 2 为本发明的侧视图。

[0017] 图 3 为本发明的俯视图。

[0018] 图 4 为本发明的简化侧视图。

[0019] 图 5 为本发明的上料机构的轴视图。

[0020] 图 6 为本发明的上料机构的侧视图。

[0021] 图 7 为本发明的推卸料机构的轴视图。

[0022] 图 8 为本发明的推卸料机构的侧视图。

[0023] 图 9 为本发明的弯管机构的轴视图。

[0024] 图 10 为本发明的弯管机构的俯视图。

[0025] 图 11 为本发明的管端成型机构的轴视图。

[0026] 图 12 为本发明的管端成型机构的俯视图。

[0027] 图 13 为本发明的滑托模单元的轴视图。

[0028] 图 14 为本发明的定位机构的轴视图。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 参见附图 1 至附图 14 所示，本实施例所述的金属管件成型弯管一体机，它包括有机架 1 以及分别安装在该机架 1 上的上料机构 2、推卸料机构 3、弯管机构 4、管端成型机构 5、定位机构 6，其中，所述推卸料机构 3 和管端成型机构 5 分别设在弯管机构 4 的相对两侧，且分别与该弯管机构 4 相配合，定位机构 6 对应设在该弯管机构 4 和管端成型机构 5 之间，用于管端成型前的管件定位，同时，在该弯管机构 4 和管端成型机构 5 之间对应设有卸料槽 7，且该卸料槽 7 与弯管机构 4 相对应卸料，此外，所述推卸料机构 3 的推料杆 3-1 和管端成型机构 5 的成型冲头 5-1 分别与弯管机构 4 的管件夹紧通道相对应，该推卸料机构 3 的推料方向与管端成型机构 5 管端成型时的推进方向在同一直线上；所述上料机构 2 对应设在推卸料机构 3 和弯管机构 4 之间，且分别与该推卸料机构 3 和弯管机构 4 相配合，同时，该上料机构 2 的送料方向水平垂直于推卸料机构 3 的推料方向；上述的上料机构 2、推卸料机构 3、弯管机构 4、管端成型机构 5、定位机构 6 进行有序配合。

[0031] 所述上料机构 2 包括有放料槽 2-1、送料板 2-2、送料气缸 2-3 以及安装在机架 1 上的固定座 2-4，其中，所述送料气缸 2-3 的缸体水平安装在固定座 2-4 的底部，其活塞杆与送料板 2-2 固定相接，该送料板 2-2 由送料气缸 2-3 驱动平移送料，且该送料气缸 2-3 的送料方向垂直于推卸料机构 3 的推料方向，同时，所述送料板 2-2 上水平延伸有用于管件分料的分料板 2-5，该分料板 2-5 位于固定座 2-4 的上方，其上分布有与推卸料机构 3 的推料杆 3-1 相对应的管件容置槽位 2-6，且该分料板 2-5 上的管件容置槽位 2-5 数量应与推卸料机构 3 的推料杆 3-1 数量相一致，具体为四个；所述放料槽 2-1 固定安装在固定座 2-4 的顶部，且横跨该分料板 2-5，并与该分料板 2-5 相配合。

[0032] 所述推卸料机构 3 包括有带四根并排推料杆 3-1 的推料杆安装座 3-7、推料气缸 3-2、带四根并排卸料杆 3-3 的卸料杆安装座 3-8、卸料气缸 3-4 以及分别安装在机架 1 上的推料气缸安装座 3-5 和卸料气缸安装座 3-6，其中，所述卸料气缸 3-4 和推料气缸 3-2 在推料方向上前后排布，且其缸体分别水平安装在推料气缸安装座 3-5 和卸料气缸安装座 3-6 上，该卸料气缸 3-4 位于推料气缸 3-2 的上方，并且它们的活塞杆伸缩方向相一致，同时，该推料气缸 3-2 的活塞杆与推料杆安装座 3-7 固定相接，该推料杆安装座 3-7 上的推料杆 3-1 的长度方向平行于推料气缸 3-2 的推料方向，该卸料气缸 3-4 的活塞杆与卸料杆安装座 3-8 固定相接，该卸料杆安装座 3-8 上的卸料杆 3-3 的长度方向平行于卸料气缸 3-4 的卸料方向。

[0033] 所述弯管机构 4 包括有弯管单元 4-1 以及配合该弯管单元 4-1 用的滑托模单元 4-2 和挡料单元 4-3，该滑托模单元 4-2 和挡料单元 4-3 对应设在弯管单元 4-1 和上料机构 2

之间，且该挡料单元 4-3 的挡料块 4-3-1 位于滑托模单元 4-2 的滑托模 4-2-1 的上方，并与该滑托模 4-2-1 相配合，其中，所述弯管单元 4-1 包括有配对的弯管模 4-1-1 和夹模 4-1-2，夹模下拉油缸 4-1-3、旋转机座 4-1-4、旋转机座驱动单元 4-1-5、旋转机座安装座 4-1-6 以及用于调整弯管模 4-1-1 中心的弯管模调整螺杆 4-1-7，所述弯管模调整螺杆 4-1-7 有多根竖直安装在机架 1 上，旋转机座安装座 4-1-6 对应安装在该多根弯管模调整螺杆 4-1-7 上，通过上下滑动实现弯管模 4-1-1 的中心调整，所述弯管模 4-1-1 和夹模 4-1-2 上下对置地安装在旋转机座 4-1-4 上，且该弯管模 4-1-1 固定安装，该夹模 4-1-2 由位于其下方的夹模下拉油缸 4-1-3 驱动上下升降以压向弯管模 4-1-1 夹紧管件或远离弯管模 4-1-1 松开管件，所述夹模下拉油缸 4-1-3 的缸体竖直安装在旋转机座 4-1-4 上，同时，滑托模 4-2-1 顶部的四个管件搁置槽位和挡料块 4-3-1 底部的四个管件导向槽位分别与弯管模 4-1-1 上的管件夹紧槽位相对应，所述旋转机座 4-1-4 活动安装在旋转机座安装座 4-1-6 上，且由位于其下方的旋转机座驱动单元 4-1-5 驱动进行旋转弯管；所述滑托模单元 4-2 包括有滑托模安装座 4-2-2、安装在该滑托模安装座 4-2-2 上的滑托模 4-2-1 以及用于驱动该滑托模安装座 4-2-2 上下升降的上下升降驱动油缸 4-2-3；所述挡料单元 4-3 包括有挡料块 4-3-1、挡料气缸 4-3-2 以及固定安装在机架 1 上的挡料安装座 4-3-3，所述挡料气缸 4-3-2 的缸体水平安装在挡料安装座 4-3-3 上，挡料块 4-3-1 与挡料气缸 4-3-2 相接，由该挡料气缸 4-3-2 驱动左右调节进行挡料。

[0034] 所述管端成型机构 5 包括有带冲头 5-1 的冲头安装座 5-2、成型油缸 5-3 以及固定安装在机架 1 上的油缸安装座 5-4，其中，所述成型油缸 5-3 的缸体水平安装在油缸安装座 5-4 上，带冲头 5-1 的冲头安装座 5-2 与该成型油缸 5-3 连接，由该成型油缸 5-3 驱动进行管端成型。

[0035] 所述定位机构 6 包括有定位板 6-1、定位气缸 6-2 以及固定安装在机架 1 上的气缸安装座 6-3，其中，所述定位气缸 6-2 的缸体水平安装在气缸安装座 6-3 上，且位于管端成型机构 5 的一侧，同时，定位板 6-1 与该定位气缸 6-2 连接，由该定位气缸 6-2 驱动插进弯管机构 4 和管端成型机构 5 之间进行管端成型前的管件定位。

[0036] 以下为本实施例上述金属管件成型弯管一体机的具体工作原理：工作时，金属管件由人工上料至放料槽 2-1 内，此时，送料板 2-2 的分料板 2-5 正处于放料槽 2-1 的底部出料口下方准备进行接料，当分料板 2-5 上的管件容置槽位 2-5 上均接有金属管件后，经送料气缸 2-3 推出至上料工位，实现金属管件的自动分料，同时，放料槽 2-1 的底部出料口被分料板 2-5 的一端顶面封住，以防其内的物料掉下；之后定位板 6-1 由定位气缸 6-2 驱动插进弯管机构 4 和管端成型机构 5 之间进行定位，同时，滑托模 4-2-1 由上下升降驱动油缸 4-2-3 驱动上升至设定位置进行托料及导料，之后推料气缸 3-2 推出，经推料杆 3-1 将金属管件送至弯管单元 4-1 处，并经定位板 6-1 定位后，由弯管模 4-1-1 和夹模 4-1-2 夹紧，之后定位板 6-1 复位，由定位气缸 6-2 带动退出，冲头 5-1 在成型油缸 5-3 的作用下，对弯管单元 4-1 处的金属管件进行管端成型，成型后冲头 5-1 复位，弯管模 4-1-1 和夹模 4-1-2 在旋转机座驱动单元 4-1-5 的作用下连同旋转机座 4-1-4 一起逆时针旋转一定角度，对夹紧的金属管件进行弯管，之后弯管单元 4-1 复位，夹模 4-1-2 松开对金属管件的夹持，然后卸料气缸 3-4 推出，经卸料杆 3-3 对金属管件进行卸料，使成品从弯管单元 4-1 处脱落，完成一次金属管件的成型、弯管工序，其中，在上述过程中，当金属管材在管端成型时，推料气缸

3-2 复位，上料机构 2 复位再进行分料，等待下一次动作。

[0037] 以上所述之实施例子只为本发明之较佳实施例，并非以此限制本发明的实施范围，故凡依本发明之形状、原理所作的变化，均应涵盖在本发明的保护范围内。

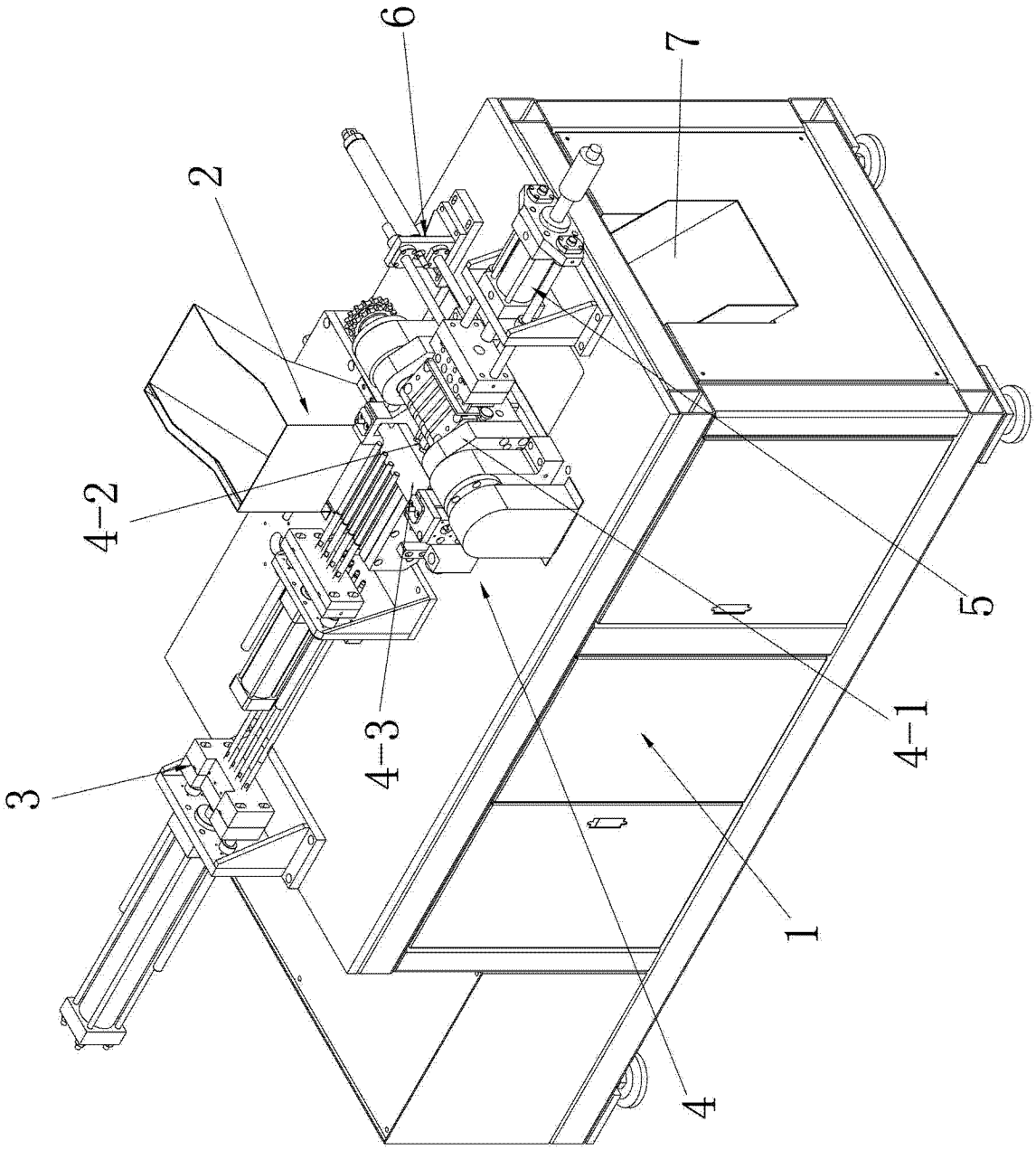


图 1

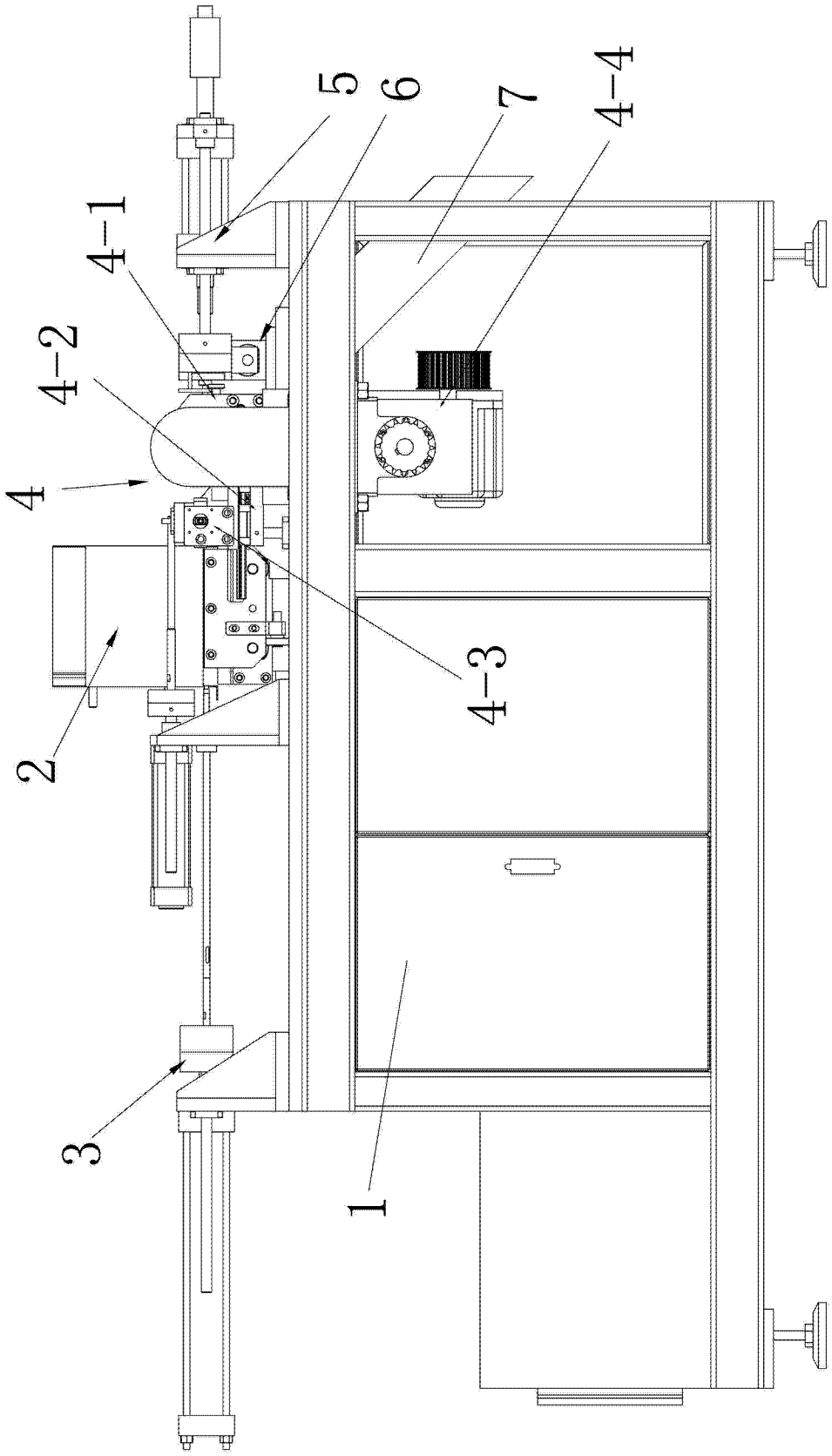


图 2

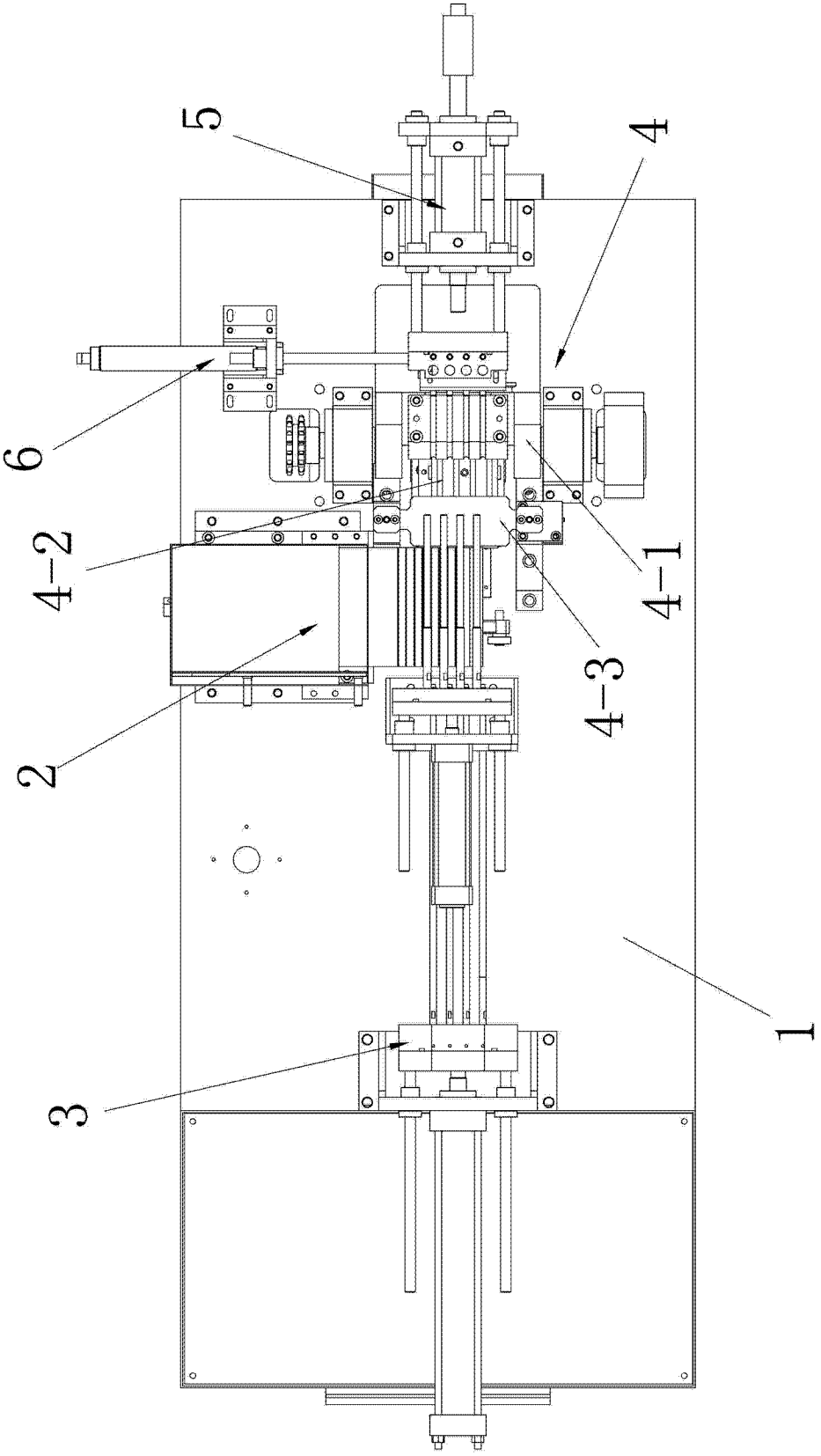


图 3

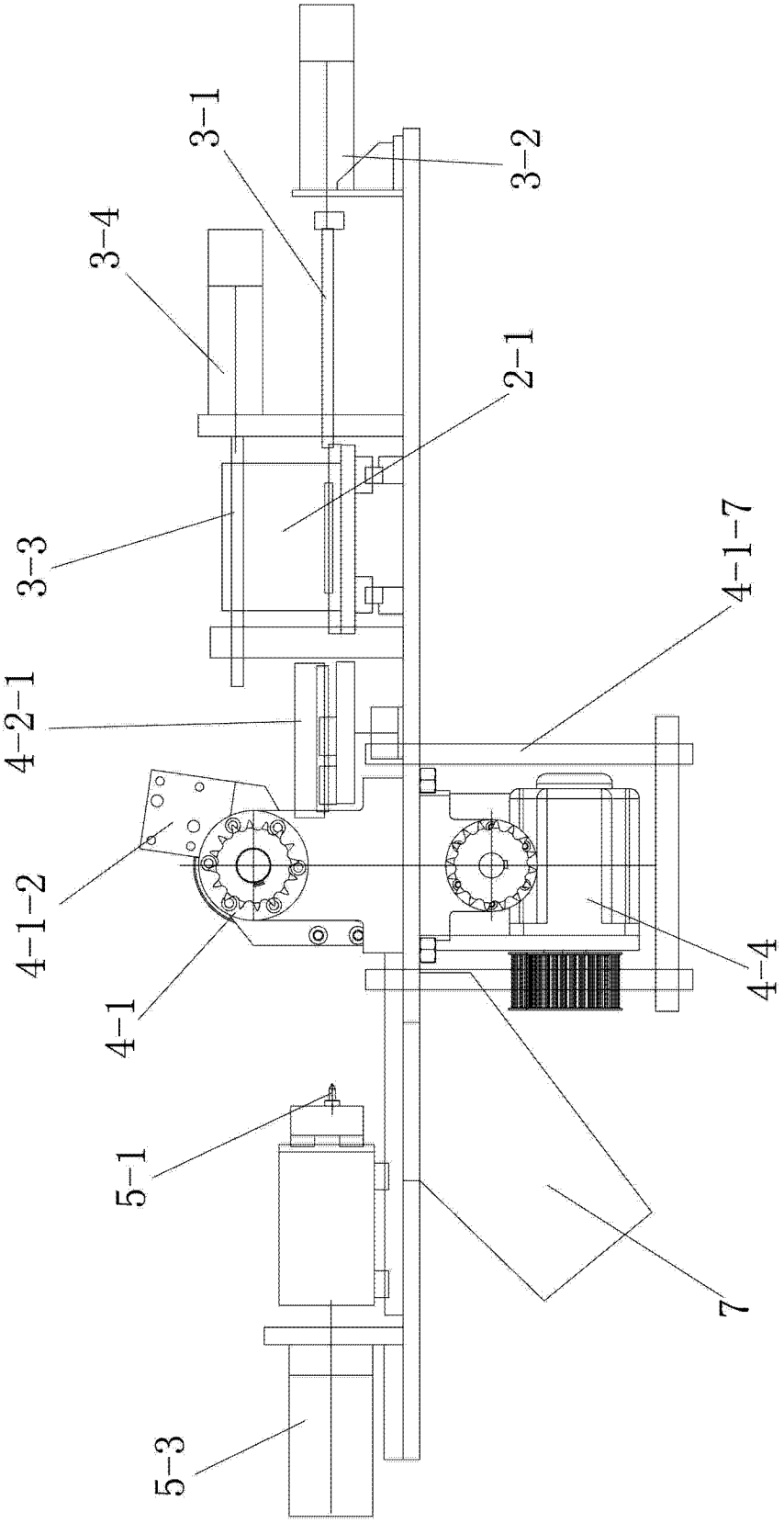


图 4

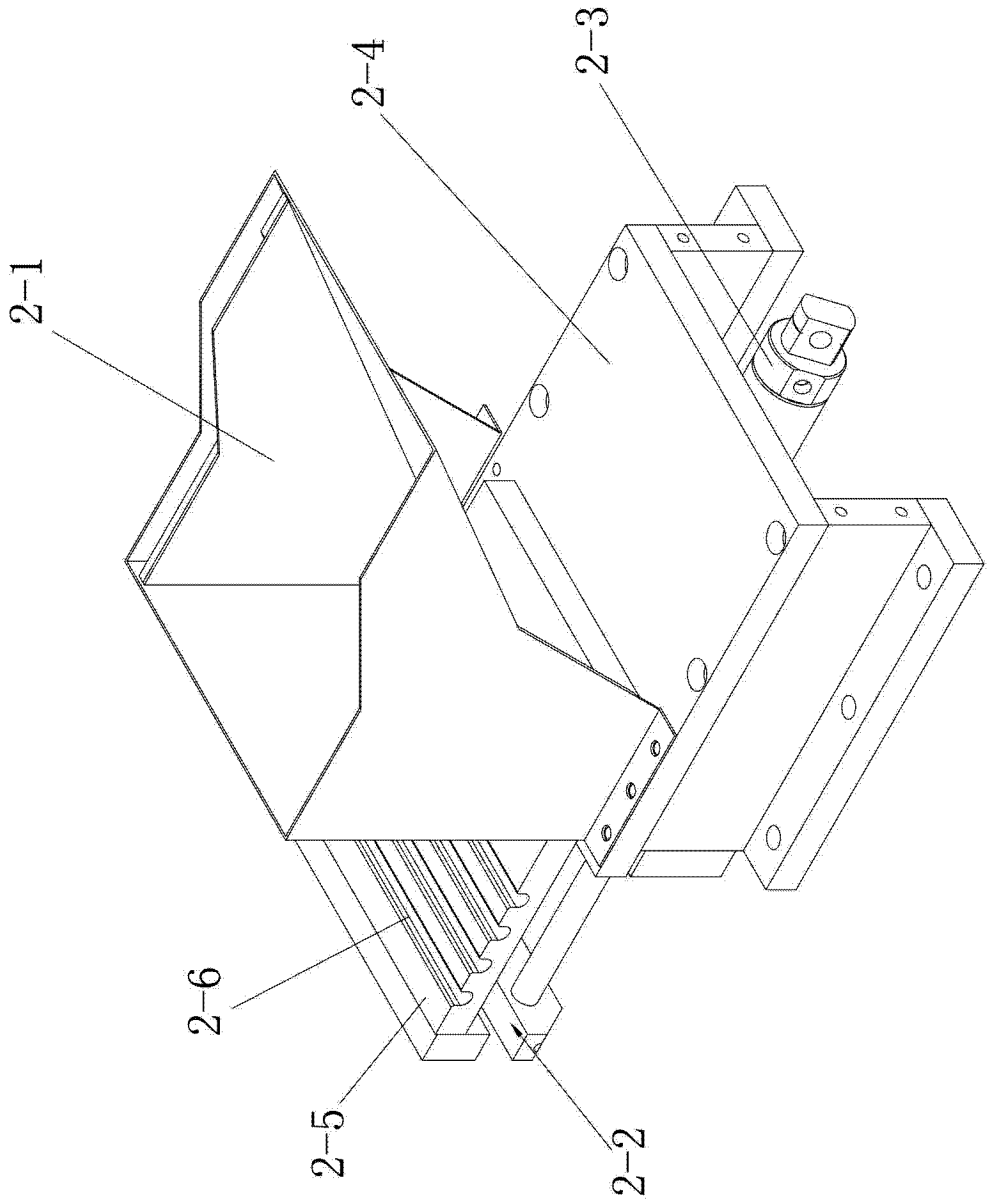


图 5

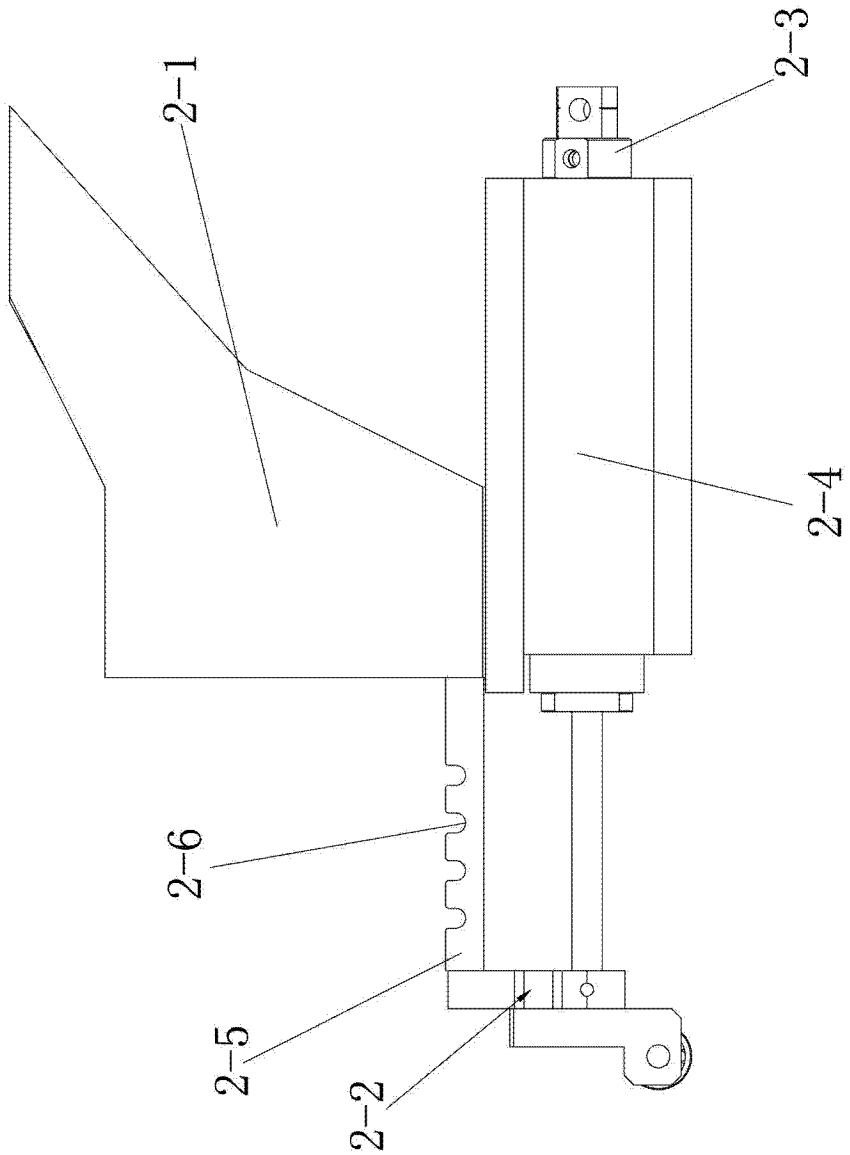


图 6

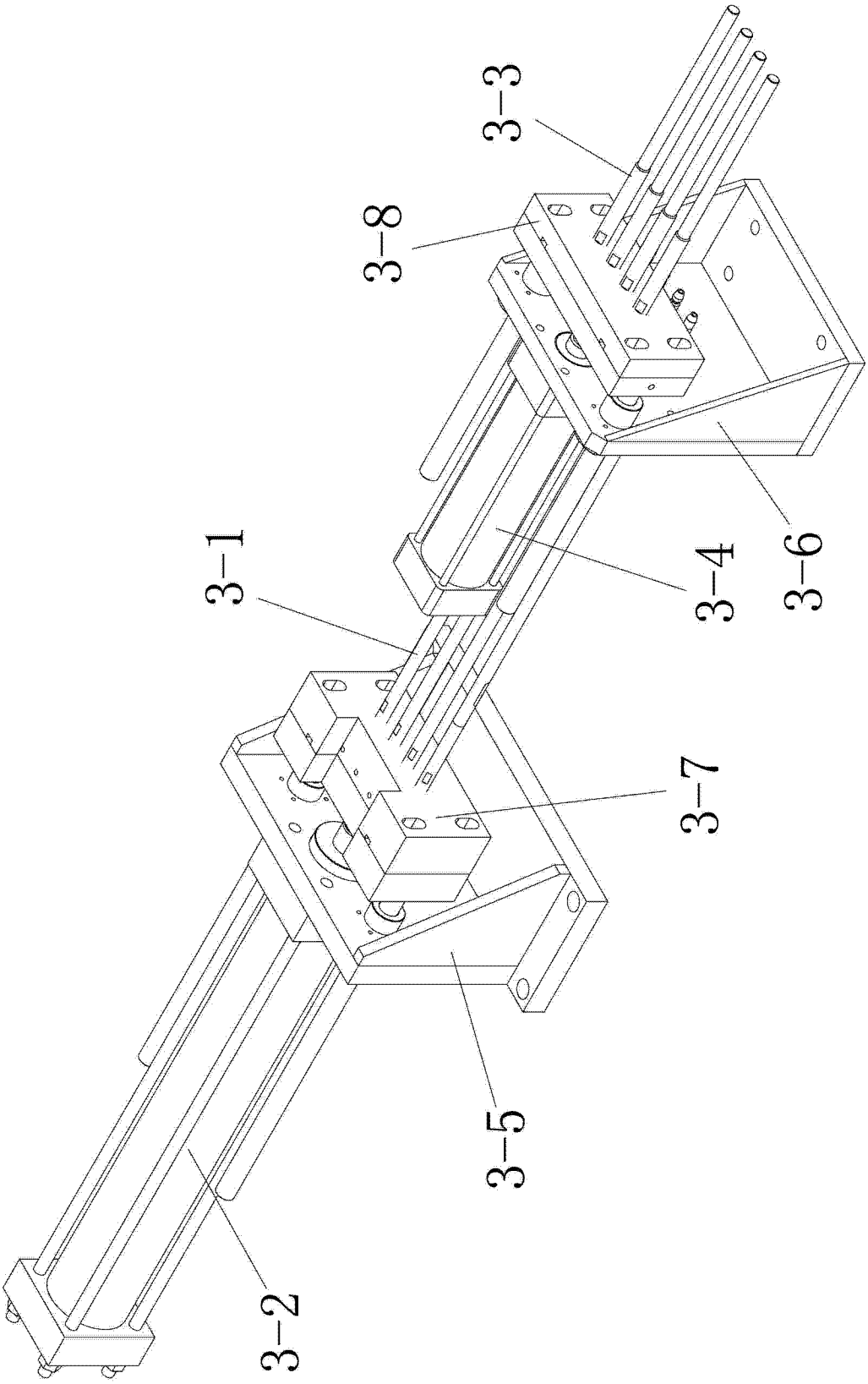


图 7

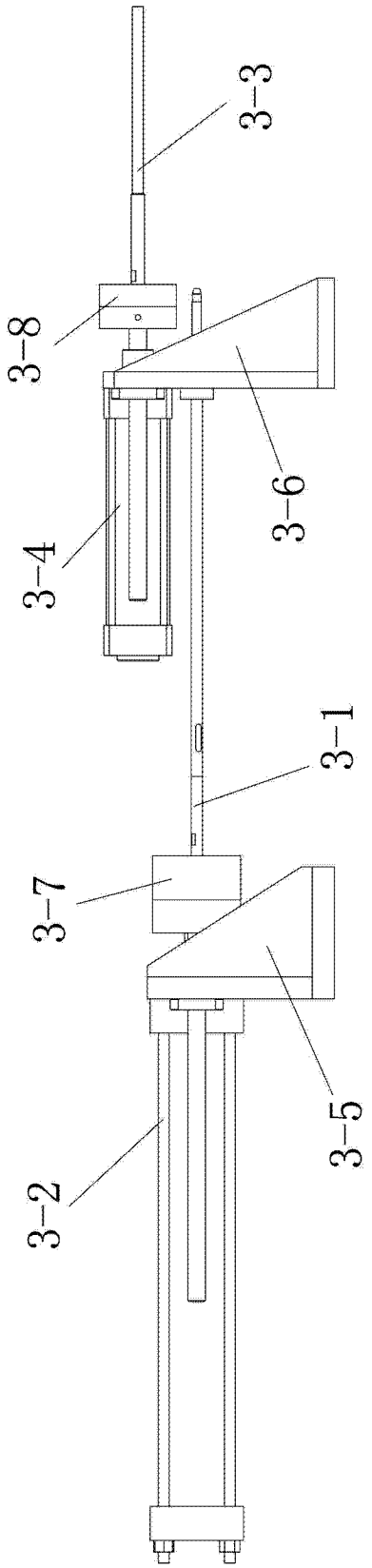


图 8

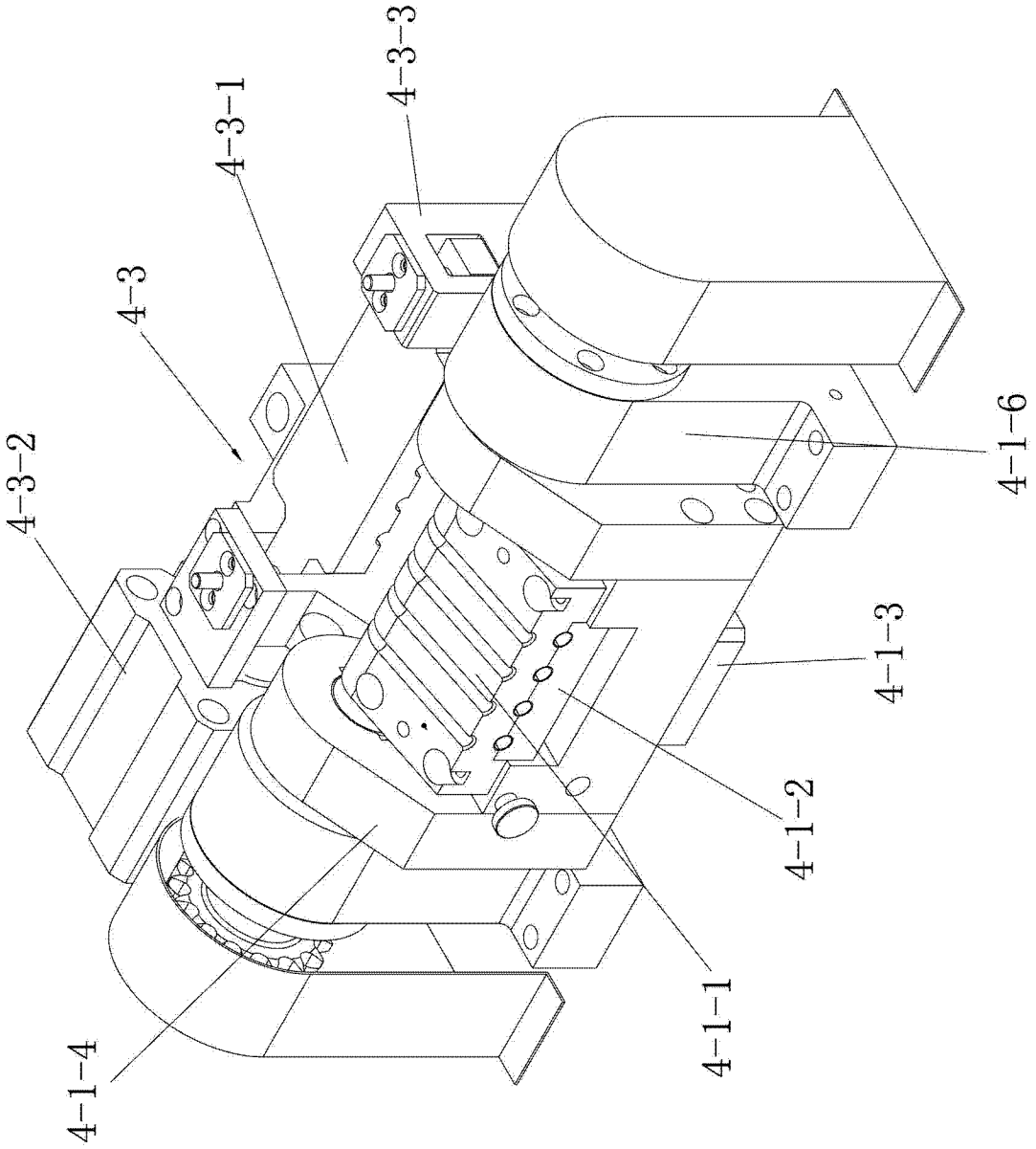


图 9

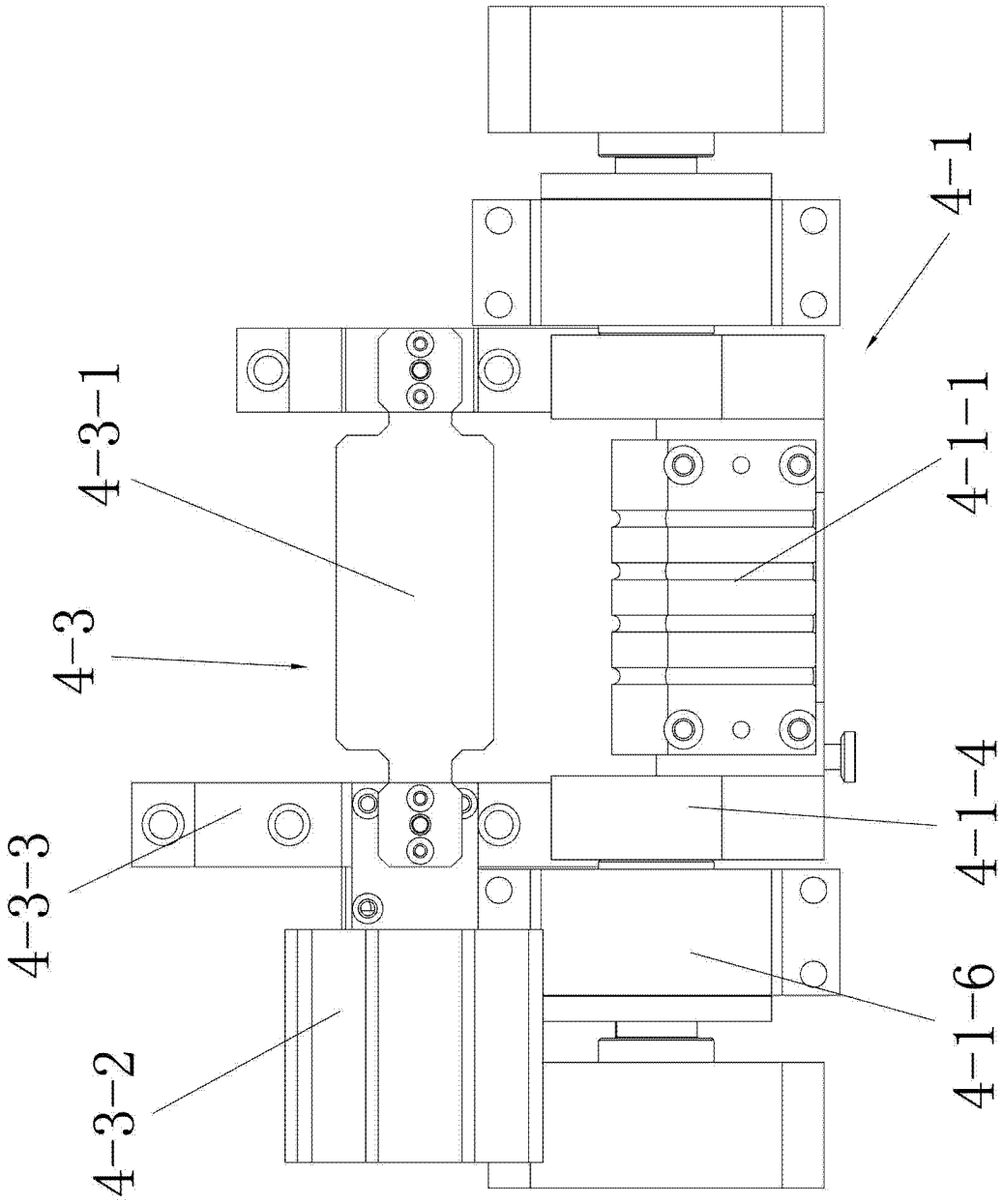


图 10

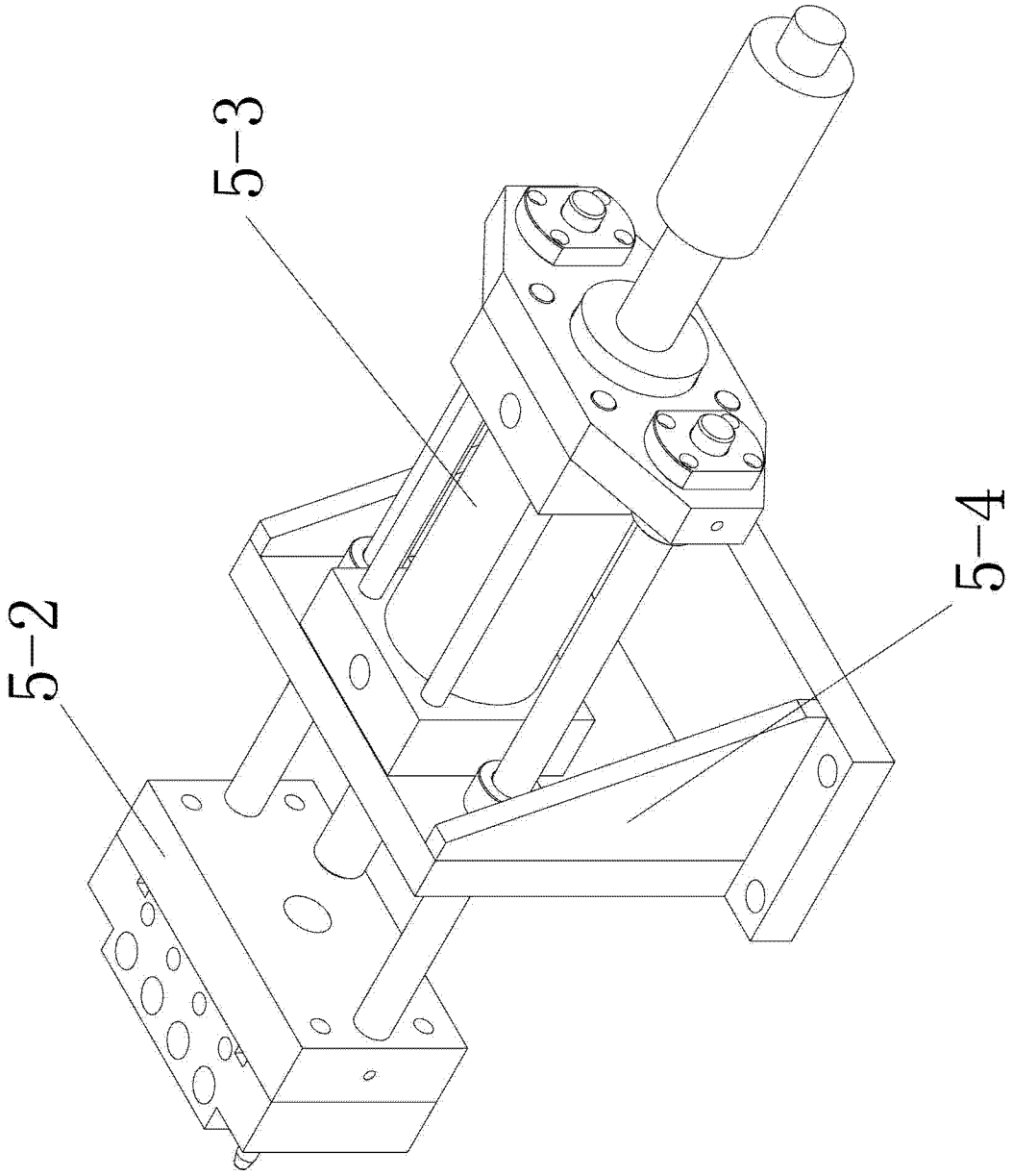


图 11

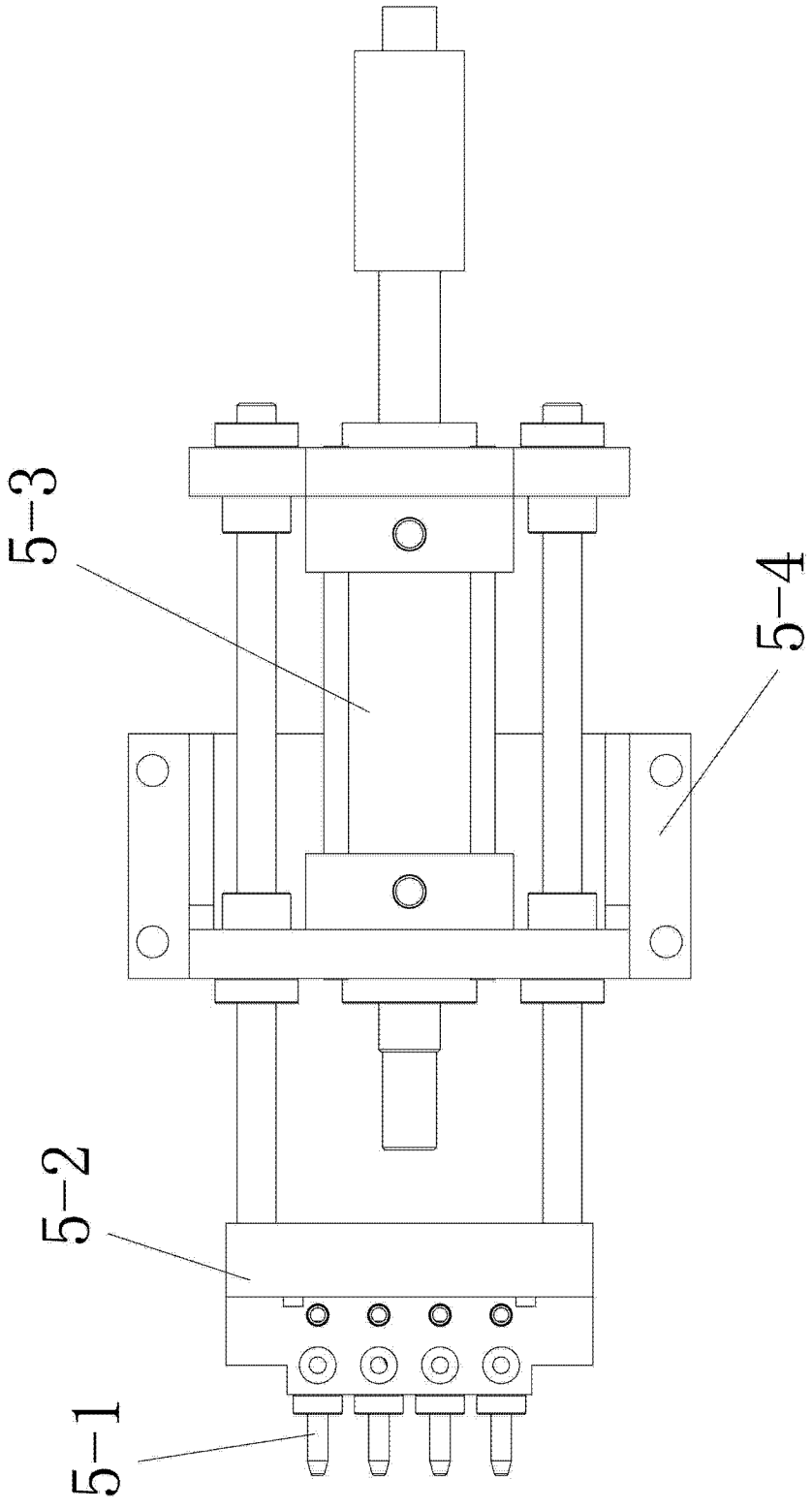


图 12

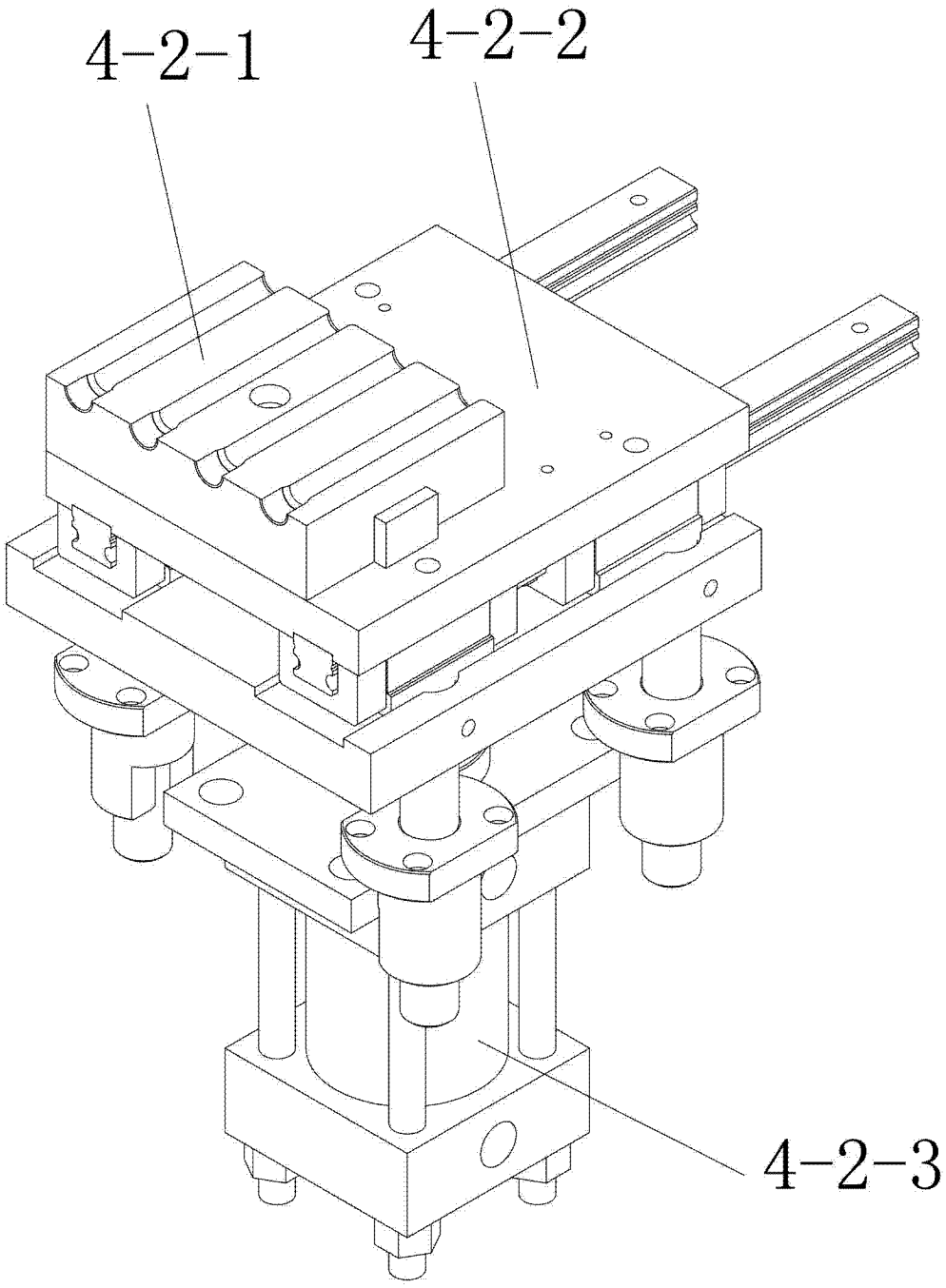


图 13

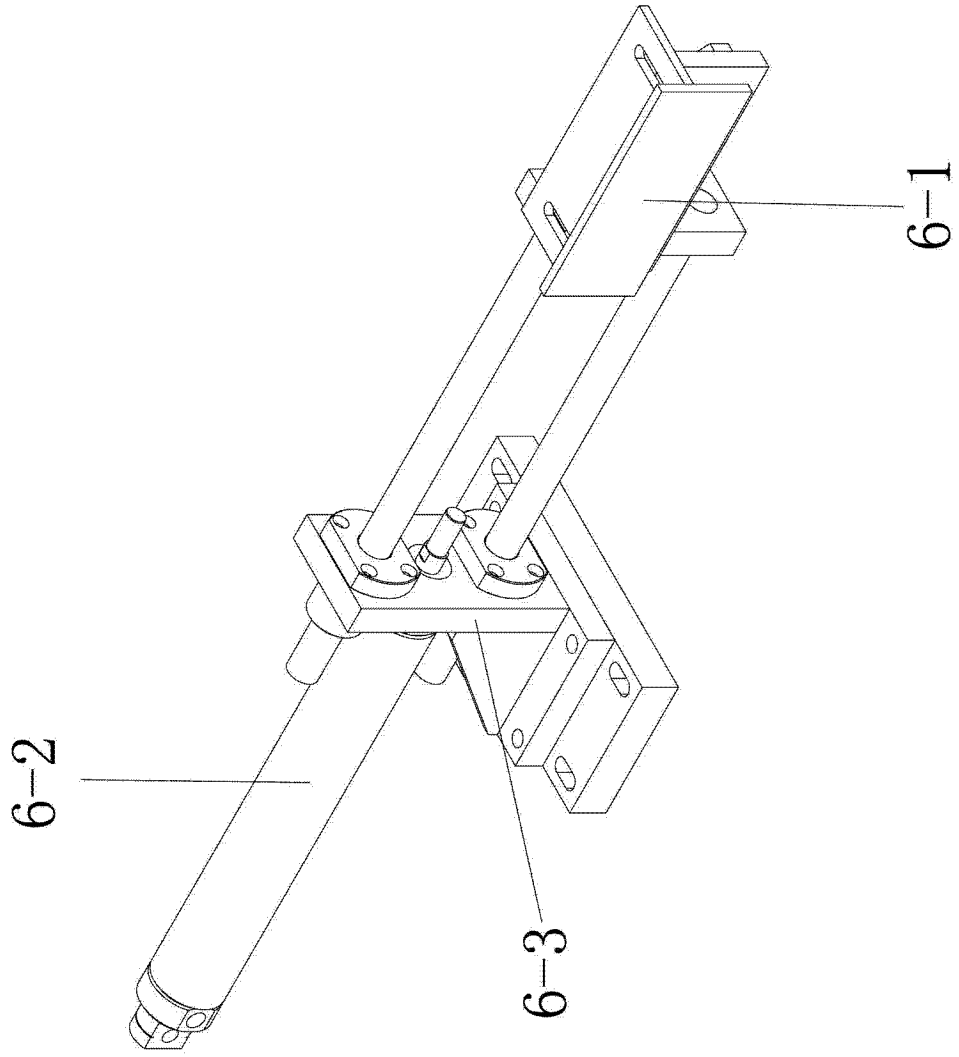


图 14