[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B21K 1/00 (2006.01)
B21J 13/00 (2006.01)
B21J 13/12 (2006.01)
B21J 13/14 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810053790.4

[43] 公开日 2008 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 101306457A

[22] 申请日 2008.7.9

[21] 申请号 200810053790.4

[71] 申请人 天津市天锻压力机有限公司

地址 300402 天津市北辰区青光镇

[72] 发明人 田永康

[74] 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司

代理人 李 凤

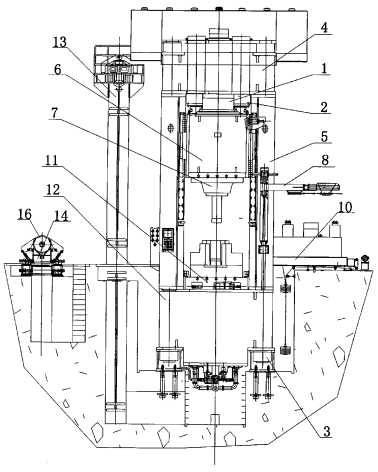
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 9 页

[54] 发明名称

钛电极制品成型液压机

[57] 摘要

本发明涉及一种钛电极制品成型液压机，包括立柱、上横梁、主缸，滑块、下横梁、移动工作台、模具、上料装置及推料装置，特征是：该机还包括设置在机身后侧的脱模系统、位于压机左侧用于将压制好的钛电极块码放堆垛成圆柱状体的接料总成和用于实现钛电极从竖直状态翻转至水平状态的翻转机构。 本发明采用了集脱模、推料、堆垛码放及翻转等多功能于一体的结构，可将压制后的弧形钛电极块自动码放成一定高度的圆柱状电极棒，由双工位移动装置将其移至出料工位，再由天车吊运至翻转机构将圆柱状钛电极棒由竖直状态平稳转换为水平状态，解决了电极块重量重、人工码放难度大的问题；减轻操作人员的劳动强度，避免钛电极棒竖直状态移动造成的不安全隐患。



1．一种钛电极制品成型液压机，包括由四立柱（5）上端通过锁母（3）紧固有上横梁（4），上横梁上装有主缸（1），滑块（6）通过主缸（1）连接侧缸（2），立柱通过调节螺母与下横梁（12）固定，下横梁上平面安装移动工作台（11）构成的压机机身，模具（7）的上模（7－1）连接滑块，模具的下模（7－2）通过下模座（7－3）安装在移动工作台上，在一侧的立柱上安装有上料装置（8），上料装置下方的基础上安装有推料装置（10），其特征在于：该液压机还包括设置在机身后侧的脱模系统（9）、位于压机机身左侧用于将压制好的钛电极块码放堆垛成圆柱状体的接料总成（13）和用于实现钛电极从竖直状态翻转至水平状态的翻转机构（14）。

2．根据权利要求 1 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述脱模系统（9）包括：与下横梁连接的顶出缸（9－3）、安装在顶出缸上的顶出垫（9－2）和顶杆（9－1）、由数个高压供油泵组构成的脱模执行机构（9－4）、由数个阀组构成的脱模辅助机构（9－5）以及安装在立柱内侧的夹紧附件（9－6）。

3．根据权利要求 1 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述接料总成（13）包括：固连在基础预埋板上的架体组件（13－1）、安装在架体组件上的环链葫芦（13－2）、通过挂钩与环链葫芦连接的旋转减速箱组件（13－3）、通过吊杆接头（13－4－4）与旋转减速箱组件连接的吊杆组件（13－4）以及位于基础上的双工位移动装置（13－5），架体组件一侧装有与吊杆组件相互平行的导轨（13－10），在基础预埋板上还安装有用于工件定位的定位机构（13－6），所述架体组件上还设置有位移传感器（13－8）和行程开关（13－9）。

4．根据权利要求 1 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述翻转机构（14）包括：固装在基础上的翻转支架（14－3），在翻转支架上通过铰支座（14－2）安装翻转斗（14－1），翻转斗通过铰轴（14－4）连接翻转油缸（14－6），翻转油缸通过铰座（14－5）安装在翻转支架上，翻转支架左右两侧还安装有定位缸（14－11）、缓冲垫（14－7）和夹紧油缸（14－9），夹紧油缸通过支撑架（14－10）安装在翻转支架上，夹紧油缸端部连接有夹紧爪（14－8），在翻转斗极限位置还设有用于控制起停的行程开关（14－2）。

5．根据权利要求 2 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述脱模执行机构（9－4）包括分别与油箱连接的三个高压供油泵组（9－4－1）、（9－4－2）和（9－4－3）；所述脱模辅助机构（9－5）包括泵出口阀组（9－5－1）和（9－5－2）、自重支撑阀组（9－5－3）、换向阀组（9－5－4）和（9－5－7）、排油阀（9－5－5）、安全换向阀组（9－5－6）、顶出阀组（9－5－8）以及换向阀（9－5－9）。

6．根据权利要求 5 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述脱模执行机构与脱模辅助机构的连接关系为：高压供油泵组（9－4－1）、（9－4－2）和（9－4－3）的进油口分别与油箱连接，高压供油泵组（9－4－1）的出油口通过管路连接泵出口阀组（9－5－1），高压供油泵组（9－5－2）通过管路连接泵出口阀组（9－5－2），高压供油泵组（9－4－3）通过管路连接安全换向阀组（9－5－6）和换向阀组（9－5－7），泵出口阀组（9－4－2）的出油口 A 连接自重支撑阀组（9－5－3）的进油口，自重支撑阀组（9－5－3）的出油口连接换向阀组（9－5－4）的进油口，换向阀组（9－5－4）通过管路连接驱动油缸，安全换向阀组（9－5－6）和换向阀组（9－5－7）通过管路连接夹紧油缸，泵出口阀组（9－5－2）的出油口 B 连接顶出阀组（9－5－8）的进油口，顶出阀组（9－5－8）的出油口连接换向阀（9－5－9）的进油口，换向阀（9－5－9）的出油口通过管路连接顶出缸，排油阀（9－5－5）的进油口连接自重支撑阀组（9－5－3）的回油口。

7．根据权利要求 3 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述接料总成（13）的旋转减速箱组件（13－3）包括：减速箱体（13－3－1）、伺服电机（13－3－2）和安装在导轨（13－10）上的滑座（13－3－3），减速箱体固连滑座，伺服电机上装有检测编码器（13－3－4）。

8．根据权利要求 3 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述接料总成（13）的吊杆组件（13－4）是由吊杆（13－4－2）、安装在吊杆上部的卡盘（13－4－3）和安装在吊杆下部的接料盘（13－4－1）构成。

9．根据权利要求 3 所述的钛电极制品成型液压机，其特征在于：所述接料总成（13）的双工位移动装置（13－5）包括：固装在基础上的支架（13－5－1）、支座（13－5－3）和导轨（13－5－8），在支架与支座上安装有驱动油缸（13－5－2），驱动油缸通过油缸接头（13－5－4）和小车接头（13－5－5）连接位于导轨上的移动小车（13－5－6）。

钛电极制品成型液压机

技术领域

本发明属于锻压机械制造技术领域，特别是涉及一种钛电极制品成型液压机。

背景技术

目前钛合金工业发展迅速，在提炼钛金属的同时，海绵钛是生产所有钛基半成品的主要原料。在将海绵钛铸锭之前，必须采用液压机对海绵钛进行预制密化处理。当压制制品后，需要人工将制品运送到指定位置，经过液压机挤压成型的弧形钛电极块需要进行堆垛码放成柱状体，将一定数量的电极块集成为不同规格的电极棒，然后再送入下道电极焊接系统。由于电极块重量较重，人工码放不仅难度大，工效低；而且钛电极块码放堆垛后体积大、重量重且占地面积大，造成起吊困难，外界起吊设备无法使用。若采用自动化机械手进行操作，其制造成本高。此外，为了使加工完的制件在移动工作台从下模中推出，通常要在下横梁上安装液压自动顶出装置，由于在挤压成型时挤压力大，进而产生的侧向力大，致使在工件脱模时需要相当大的脱模力。为避免工件被顶出缸顶飞，需要在液压机移动工作台上安装相应吨位的夹紧缸以克服顶出缸的顶出力，即夹紧缸的夹紧力必须大于顶出缸的顶出力。这样会造成液压机整体结构复杂、占用空间较大，同时也增加了制造成本。

发明内容

本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种大台面、大吨位、大行程且可将钛或钛合金散状原料压制成一定形状的电极压块后经脱料、接料、码放及翻转多功能于一体的钛电极制品成型液压机。

本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：钛电极制备液压机，包括四立柱上端通过锁母紧固有上横梁，上横梁上装有主缸，滑块通过主缸连接侧缸，立柱通过调节螺母固定于下横梁，下横梁上平面安装移动工作台构成的压机机身，模具的上模连接滑块，模具的下模通过下模座安装在移动工作台上，在一侧的立柱上安装有上料装置，上料装置下方的基础上安装有推料装置，其特征在于：该液压机还包括设置在机身后侧的脱

模系统、位于压机机身左侧用于将压制好的钛电极块码放堆垛成圆柱状体的接料总成和用于实现钛电极从竖直状态翻转至水平状态的翻转机构。

本发明还可以采用如下技术方案：

所述脱模系统包括：与下横梁连接的顶出缸、安装在顶出缸上的顶出垫和顶杆、由数个高压供油泵组构成的脱模执行机构、由数个阀组构成的脱模辅助机构以及安装在立柱内侧的夹紧附件。

所述接料总成包括：固连在基础预埋板上的架体组件、安装在架体组件上的环链葫芦、通过挂钩与环链葫芦连接的旋转减速箱组件、通过吊杆接头与旋转减速箱组件连接的吊杆组件以及位于基础上的双工位移动装置，架体组件一侧装有与吊杆组件相互平行的导轨，在基础预埋板上还安装有用于保证工件位置精度的定位机构，所述架体组件上还设置有位移传感器和行程开关。

所述翻转机构包括：固装在基础上的翻转支架，在翻转支架上通过铰支座安装翻转斗，翻转斗通过铰轴连接翻转油缸，翻转油缸通过铰座安装在翻转支架上，翻转支架左右两侧还安装有定位缸、缓冲垫和夹紧油缸，夹紧油缸通过支撑架安装在翻转支架上，夹紧油缸端部连接有夹紧爪，在翻转斗翻转极限位置还设有用于控制起停的行程开关。

所述脱模执行机构包括：分别与油箱连接的三个高压供油泵组、和；所述脱模辅助机构包括泵出口阀组和、自重支撑阀组、换向阀组和排油阀、安全换向阀组、顶出阀组以及换向阀。

所述脱模执行机构与脱模辅助机构的连接关系为：各高压供油泵组的进油口分别与油箱连接，高压供油泵组的出油口通过管路连接泵出口阀组，高压供油泵组通过管路连接泵出口阀组，高压供油泵组通过管路连接安全换向阀组和换向阀组，泵出口阀组的出油口 A 连接自重支撑阀组的进油口，自重支撑阀组的出油口连接换向阀组的进油口，换向阀组通过管路连接驱动油缸，安全换向阀组和换向阀组通过管路连接夹紧油缸，泵出口阀组的出油口 B 连接顶出阀组的进油口，顶出阀组的出油口连接换向阀的进油口，换向阀的出油口通过管路连接顶出缸，排油阀的进油口连接自重支撑阀组的回油口。

所述接料总成的旋转减速箱组件包括：减速箱体、伺服电机和安装在导

轨上的滑座，减速箱体固连滑座，伺服电机上装有检测编码器。

所述接料总成的吊杆组件是由吊杆、安装在吊杆上部的卡盘和安装在吊杆下部的接料盘构成。

所述接料总成的双工位移动装置包括：固装在基础上的支架、支座和导轨，在支架与支座上安装有驱动油缸，驱动油缸通过油缸接头和小车接头连接位于导轨上的移动小车。

本发明具有的优点和积极效果是：由于本发明采用了集脱料、推料、接料、堆垛码放及翻转等多功能于一体的结构，通过接料总成旋转减速箱组件与吊杆组件的有机配合，可将液压机压制的零散弧形钛电极块自动码放装配成圆柱状电极棒，当钛电极块堆垛码放到一定高度后，由双工位移动装置将整体圆柱状电极棒从接料工位移动至出料工位，再由天车吊运至翻转机构；然后利用翻转机构将不同规格的柱状钛电极棒由竖直状态平稳转换为便于焊接工序加工的水平状态，这样不仅可解决电极块重量重、人工码放难度大的问题，而且减轻操作人员的劳动强度，避免了因钛电极棒竖直状态移动造成的不安全隐患。此外，本发明脱模机构通过调整压机液压系统的调压部分来控制滑块的压力等级，这样可使滑块产生的压力刚好克服模具内壁与制件之间的摩擦力，便于脱模机构脱模；不仅可省去夹紧缸、简化液压机的整体结构，同时并降低了压机的制造成本。

附图说明

图 1 是本发明的整体结构示意图；

图 2 是图 1 的俯视图；

图 3 是本发明脱模系统结构示意图；

图 4 是本发明脱模系统液压原理图；

图 5 是本发明脱模系统压制与脱模工序分解图；

图 6 是本发明接料总成结构示意图；

图 7 是本发明旋转减速箱组件结构放大图；

图 8 是图 7 的俯视图；

图 9 是本发明小车组件结构放大图；

图 10 是本发明翻转机构放大图；

图 11 是本发明翻转机构的工作状态图。

图中：1 主缸； 2 侧缸； 3 锁母； 4 上横梁； 5 立柱； 6 滑块； 7 模具； 7－1 上模； 7－2 下模； 7－3 下模座； 8 上料装置； 9 脱模系统；9－1 顶杆； 9－2 顶出垫； 9－3 顶出缸； 9－4 脱模执行机构； 9－4－1 高压供油泵组； 9－4－2 高压供油泵组； 9－4－3 高压供油泵组； 9－5 脱模辅助机构；9－5－1 泵出口阀组； 9－5－2 泵出口阀组；9－5－3 自重支撑阀组； 9－5－4 换向阀组； 9－5－5 排油阀； 9－5－6 安全换向阀组； 9－5－7 换向阀组； 9－5－8 顶出阀组； 9－5－9 换向阀； 9－6 夹紧附件；10 推料装置； 11 移动工作台； 12 下横梁； 13 接料总成； 13－1 架体组件； 13－2 环链葫芦； 13－3 旋转减速箱组件； 13－3－1 减速箱体； 13－3－2 伺服电机； 13－3－3 滑座； 13－3－4 编码器； 13－4 吊杆组件； 13－4－1 接料盘； 13－4－2 吊杆； 13－4－3 卡盘； 13－4－4 吊杆接头； 13－5 小车组件； 13－5－1 支架； 13－5－2 驱动油缸； 13－5－3 支座； 13－5－4 油缸接头； 13－5－5 小车接头； 13－5－6 移动小车； 13－5－7 滚轮； 13－5－8 导轨； 13－6 定位机构； 13－7 基础预埋板； 13－8 位移传感器； 13－9 行程开关； 13－10 导轨； 14 翻转机构； 14－1 翻转斗； 14－2 铰支座； 14－3 翻转支架； 14－4 铰轴； 14－5 铰座； 14－6 翻转油缸； 14－7 缓冲垫； 14－8 夹紧爪； 14－9 夹紧油缸； 14－10 支撑架；14－11 定位缸； 14－12 行程开关； 15 海绵钛； 16 钛电极棒。

具体实施方式

为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

请参阅图 1 和图 2，钛电极制品成型液压机，包括四立柱 5 上端通过锁母 3 紧固有上横梁 4，上横梁上装有主缸 1，滑块 6 通过主缸 1 连接侧缸 2，立柱通过调节螺母固定于下横梁 12，下横梁上平面安装移动工作台 11 构成的压机机身，模具 7 的上模 7－1 连接滑块，模具的下模 7－2 通过下模座 7－3 安装在移动工作台上，在一侧的立柱上通过螺钉安装有上料装置 8，上料装置下方的基础上安装有推料装置 10，在液压机机身后侧连接有脱模系统 9、位于压机机身左侧固装有用于将压制好的钛电极块码放堆垛成圆柱状体的接

料总成 13 和用于实现钛电极从竖直状态翻转至水平状态的翻转机构 14。

请参阅图 3－图 5，所述脱模系统 9 包括：与下横梁连接的顶出缸 9－3、安装在顶出缸上的顶出垫 9－2 和顶杆 9－1、由数个高压供油泵组构成的脱模执行机构 9－4、由数个阀组构成的脱模辅助机构 9－5 以及安装在立柱 5 内侧的夹紧附件 9－6，顶杆上端连接下模座 7－3。所述脱模执行机构与脱模辅助机构的连接关系为：高压供油泵组 9－4－1、9－4－2 和 9－4－3 的进油口分别与油箱连接，高压供油泵组 9－4－1 的出油口通过管路连接泵出口阀组 9－5－1，高压供油泵组 9－5－2 通过管路连接泵出口阀组 9－5－2，高压供油泵组 9－4－3 通过管路连接安全换向阀组 9－5－6 和换向阀组 9－5－7，泵出口阀组 9－4－2 的出油口 A 连接自重支撑阀组 9－5－3 的进油口，自重支撑阀组 9－5－3 的出油口连接换向阀组 9－5－4 的进油口，换向阀组 9－5－4 通过管路连接驱动油缸，安全换向阀组 9－5－6 和换向阀组 9－5－7 通过管路连接夹紧油缸，泵出口阀组 9－5－2 的出油口 B 连接顶出阀组 9－5－8 的进油口，顶出阀组 9－5－8 的出油口连接换向阀 9－5－9 的进油口，换向阀 9－5－9 的出油口通过管路连接顶出缸，排油阀 9－5－5 的进油口连接自重支撑阀组 9－5－3 的回油口。

请参阅图 6－图 9，所述接料总成 13 包括：固连在基础预埋板上的架体组件 13－1、安装在架体组件上的环链葫芦 13－2、通过挂钩与环链葫芦连接的旋转减速箱组件 13－3、通过吊杆接头 13－4－4 与旋转减速箱组件连接的吊杆组件 13－4 以及位于基础上的双工位移动装置 13－5，架体组件一侧装有与吊杆相互平行的导轨 13－10，在基础预埋板上还安装有用于工件定位的定位机构 13－6，所述架体组件侧向位置上还设置有位移传感器 13－8 和行程开关 13－9。其中，旋转减速箱组件 13－3 包括：减速箱体 13－3－1、伺服电机 13－3－2 和安装在导轨 13－10 上的滑座 13－3－3，减速箱体固连滑座，伺服电机上装有检测编码器 13－3－4。吊杆组件 13－4 是由吊杆 13－4－2、安装在吊杆上部的卡盘 13－4－3 和安装在吊杆下部的接料盘 13－4－1 构成。双工位移动装置 13－5 包括：固装在基础上的支架 13－5－1、支座 13－5－3 和导轨 13－5－8，在支架与支座上安装有驱动油缸 13－5－2，驱动油缸通过油缸接头 13－5－4 和小车接头 13－5－5 连接位于导轨 13－5－8 上

的移动小车 13－5－6，移动小车底部装有滚轮 13－5－7。吊杆组件的旋转运动由伺服减速机驱动，且旋转位置通过编码器检测，通过旋转减速箱组件中的滑座来完成吊杆组件的上下升降动作，并通过位移传感器检测检测其上下位置，这样可将液压机压制的零散弧形钛电极块自动码放装配成一圆柱状钛电极棒。当压制成型的弧形钛电极块堆垛码放到一定高度后，通过双工位移动装置将整体的柱状电极棒从接料工位移动至出料工位，然后由天车吊运至液压机的翻转机构进行翻转。

请参阅图 10 和图 11，所述翻转机构 14 包括：固装在基础上的翻转支架 14－3，在翻转支架上通过铰支座 14－2 安装翻转斗 14－1，翻转斗通过铰轴 14－4 连接翻转油缸 14－6，翻转油缸通过铰座 14－5 安装在翻转支架上，翻转支架左右两侧还安装有定位缸 14－11、缓冲垫 14－7 和夹紧油缸 14－9，夹紧油缸通过支撑架 14－10 安装在翻转支架上，夹紧油缸端部连接有夹紧爪 14－8，在翻转斗翻转极限位置还设有用于控制起停的行程开关 14－12。

本发明的工作原理为：

首先通过液压机的上料装置 8 往下模内上料，当下模 7－2 内装满颗粒状海绵钛 15 后，使高压供油泵组 9－4－3、安全换向阀组 9－5－6 和换向阀组 9－5－7 工作并驱动夹紧附件 9－6 夹紧下模 3，这时，滑块受各泵组和阀组的驱动下行并对海绵钛进行压制。

请参阅图 5a－图 5h，

图 5a 表示下模装满颗粒状海绵钛 15，压机准备压制状态；

图 5b 表示颗粒状海绵钛 15 压制成型；

图 5c 表示滑块保持一定压力，即滑块卸压至与顶出缸压力相符的压力，顶出缸慢速顶起并脱模；

图 5d 表示顶出缸脱模停止并卸压，滑块回程；

图 5e 表示顶出缸继续顶起，压机推料机构开始推取料；

图 5f 表示压机推料机构推料完毕；

图 5g 表示顶出缸和下模复位；

图 5h 表示下模装满颗粒状海绵钛 15，压机准备压制状态。

经压机压制好的第一块半圆形钛电极块通过推料装置 8 送到位于压机左

侧接料总成吊杆组件的接料盘 13－4－1 上，推料装置退回，伺服电机 13－3－2 驱动吊杆转动带动接料盘逆时针旋转 180°，再将第二块半圆形钛电极块送至接料盘码放，此时吊杆通过环链葫芦控制带动接料盘下行，其距离为单件钛电极块的厚度。然后，伺服电机驱动接料盘逆时针旋转 90°，码放第三块钛电极块，接料盘逆时针旋转 180°，第四块半圆形钛电极块送至接料盘码放，吊杆带动接料盘下行距离为单件钛电极块的厚度。这样依次循环码放钛电极块至设定高度，人工锁紧吊杆上端的卡盘 13－4－3，以形成柱状钛电极棒。当弧形钛电极块通过旋转减速箱组 13－3 和吊杆 13－4 组件的相互配合堆垛码放至一定高度并锁紧后，移动小车 13－5－6 进入工位 I，此时人工断开吊杆上的卡盘中心轴与旋转减速机的连接，移动小车带动码放成形的柱状钛电极棒 16 移动至天车吊起位置，此时，由天车吊起柱状钛电极棒，移动小车处于自由状态并回复初始位置。

当压制后的钛电极块为 1/4 圆时，伺服电机驱动吊杆转动带动接料盘逆时针旋转 90°，再将第二块 1/4 圆钛电极块送至接料盘码放，然后伺服电机驱动吊杆转动带动接料盘逆时针旋转 45°，码放第三块钛电极块，接料盘继续逆时针旋转 90°，码放第四块钛电极块，此时吊杆通过环链葫芦控制带动接料盘下行，其距离为单件钛电极块的厚度。这样依次循环码放钛电极块至设定高度即可。

由天车吊起柱状钛电极棒 16 送到翻转机构 14 的翻转斗 14－1 上，此时钛电极棒处于竖直状态，由定位缸 14－11 定位，并通过夹紧油缸 14－9 将圆柱状钛电极棒径向夹紧后，翻转油缸 14－6 驱动翻转支架翻转至水平位置，再由定位缸定位，将夹紧油缸松开，以使圆柱状钛电极棒进入下道工序。缓冲垫 14－7 主要作用是避免翻转支架在翻转过程中因惯性引起的撞击，行程开关 14－12 是用于翻转支架翻转位置的限位。

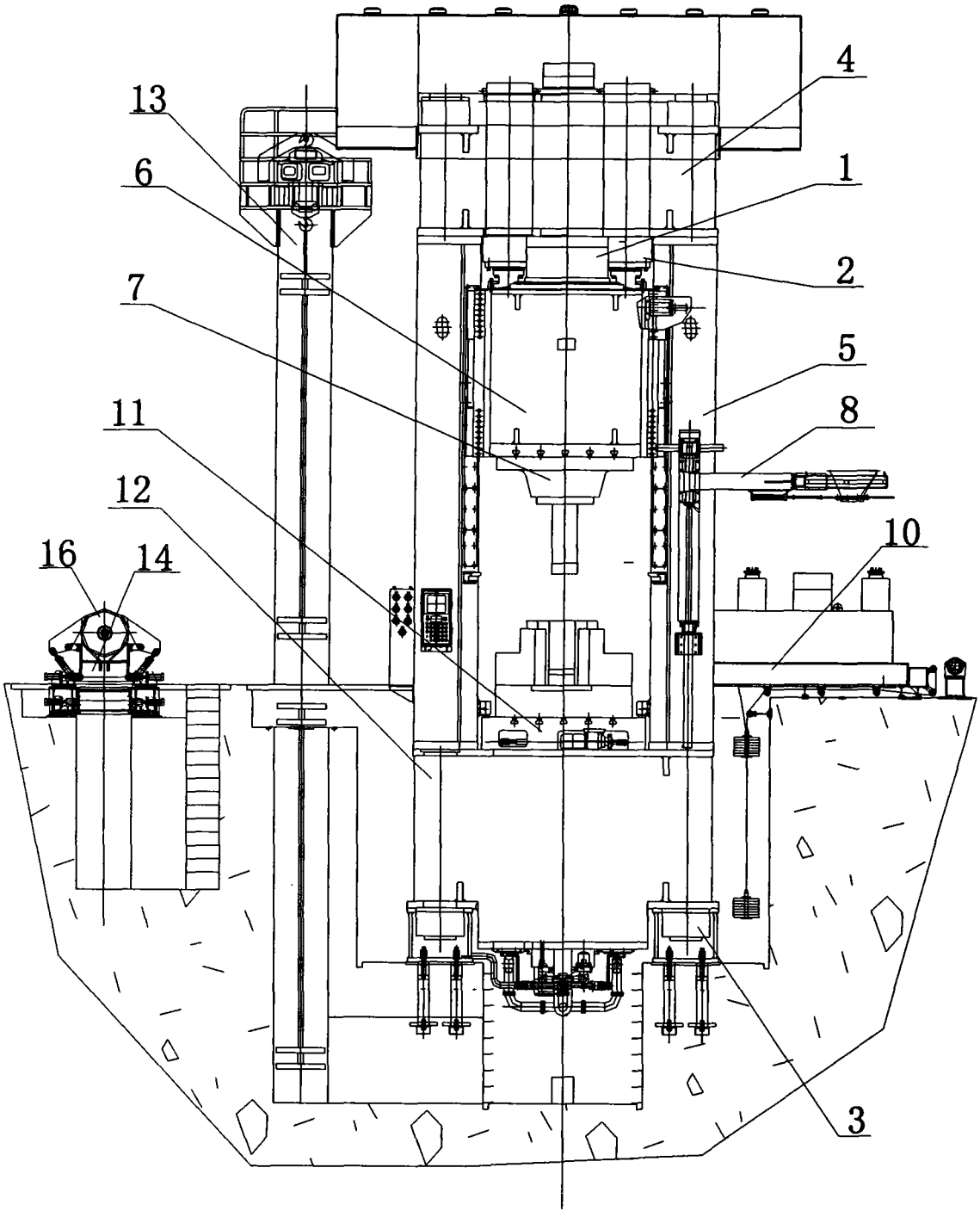


图 1

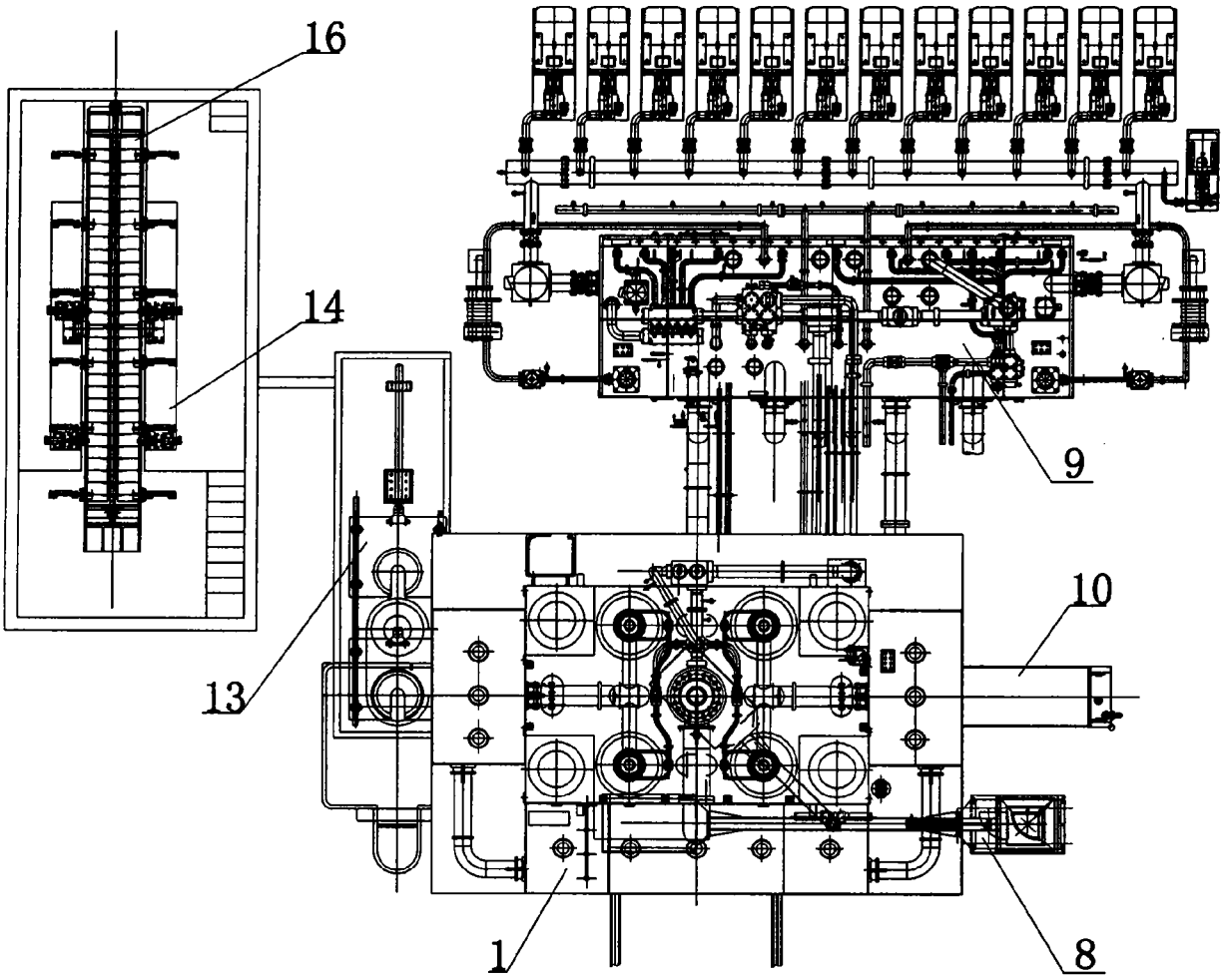


图 2

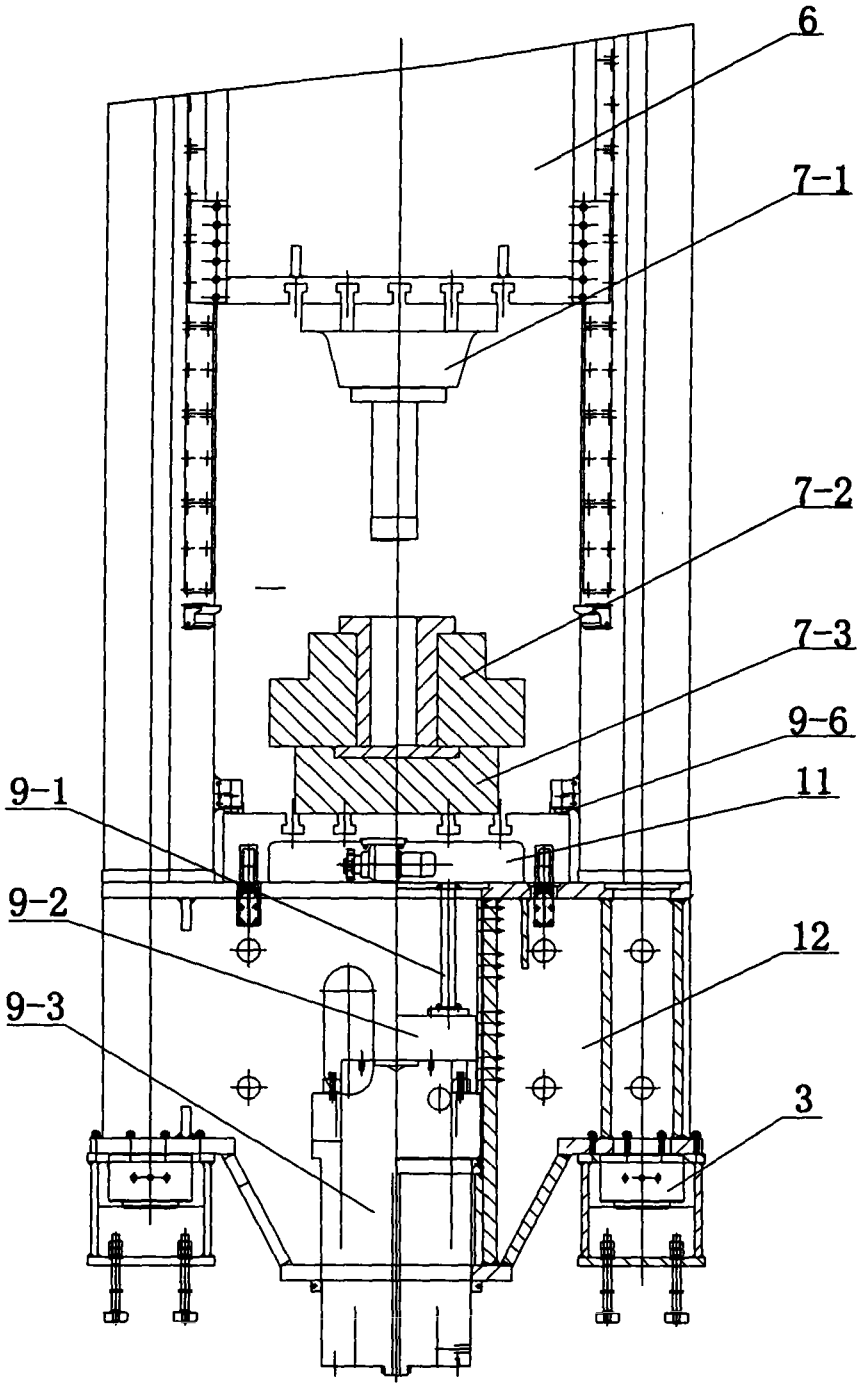


图 3

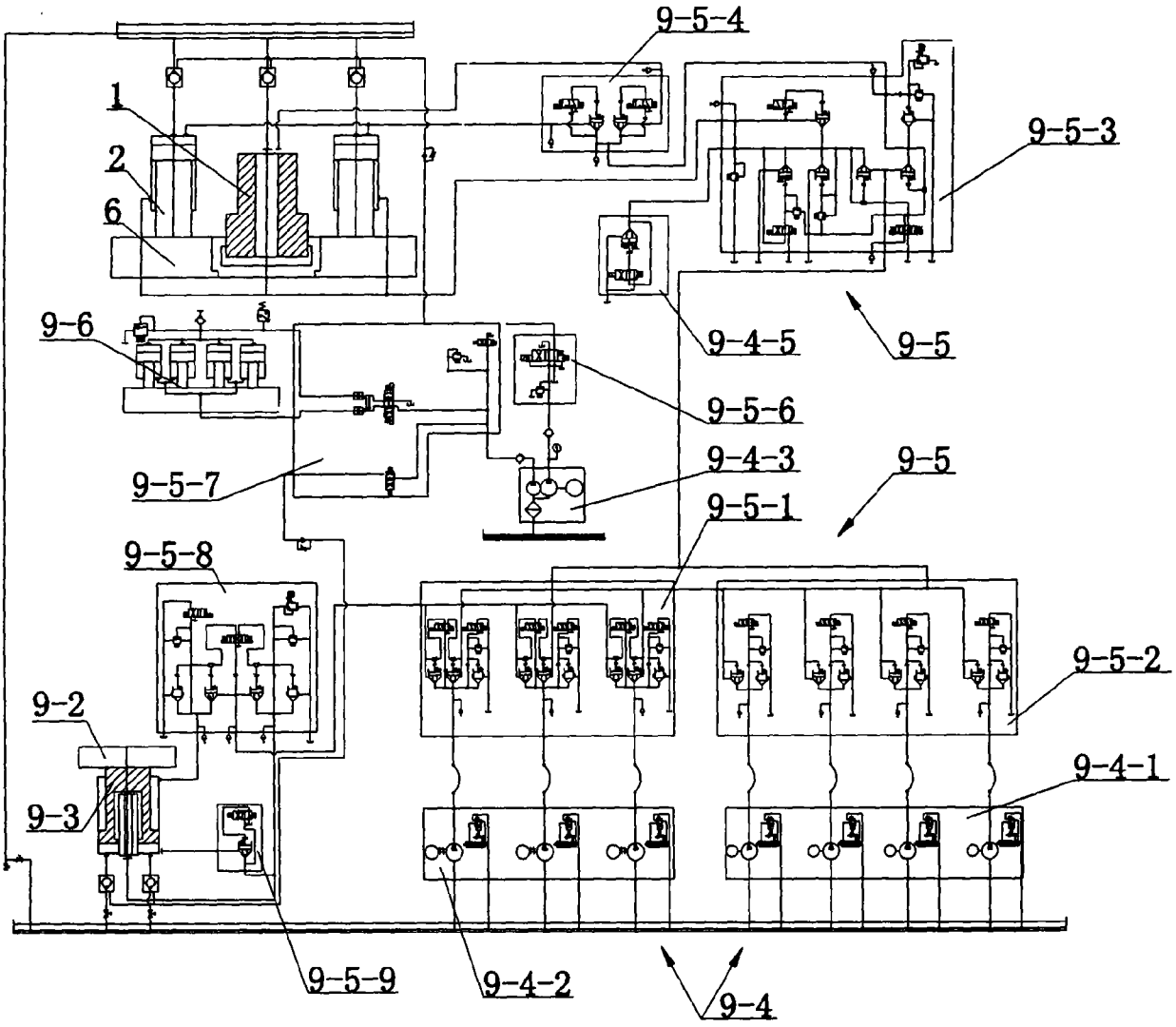

9-5-4
1
2
6
9-5-3
9-6
9-4-5
9-5
9-5-6
9-5-7
9-4-3
9-5
9-5-1
9-5-8
9-5-2
9-2
9-4-1
9-3
9-5-9
9-4-2
9-4

图 4

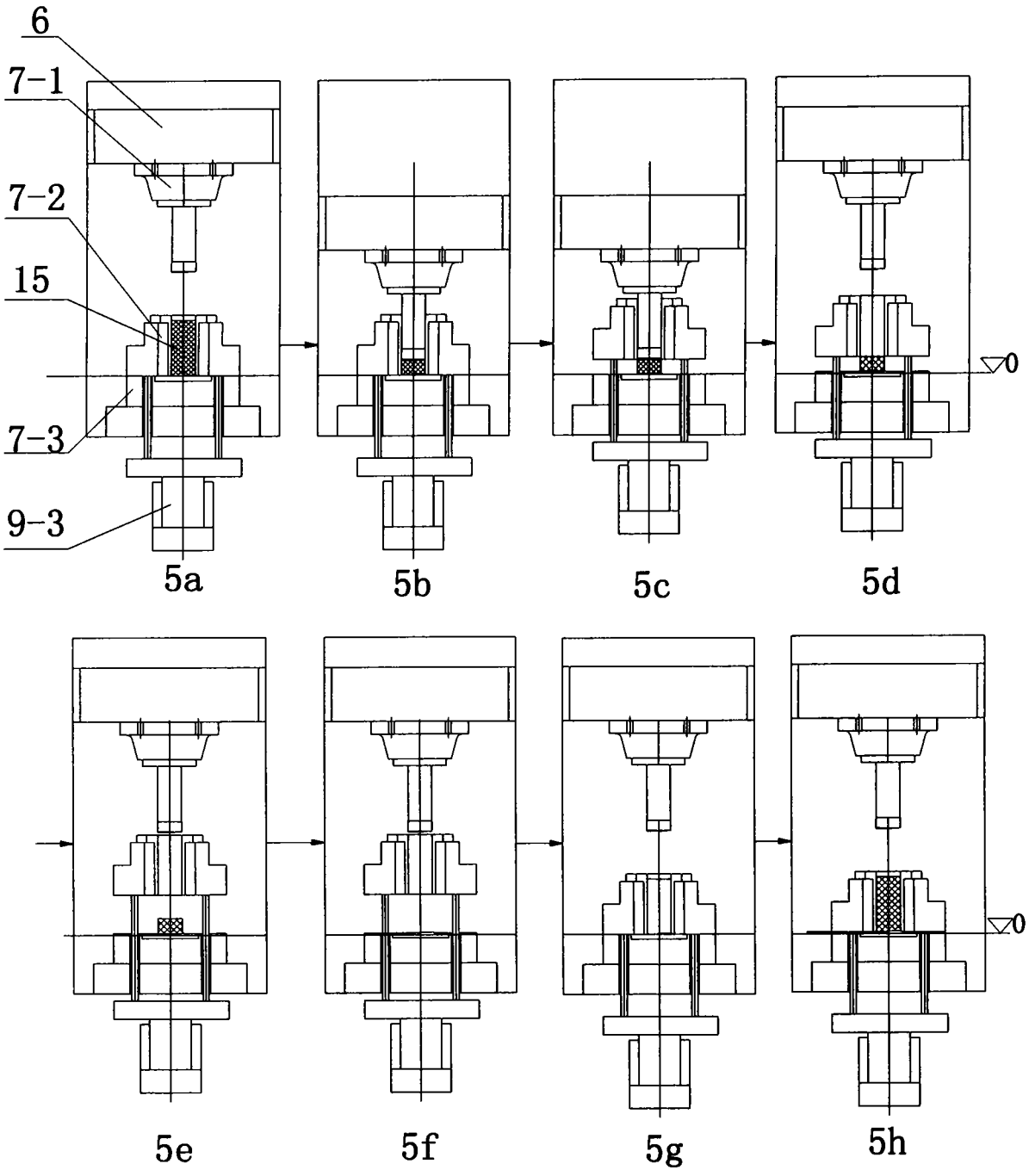


图 5

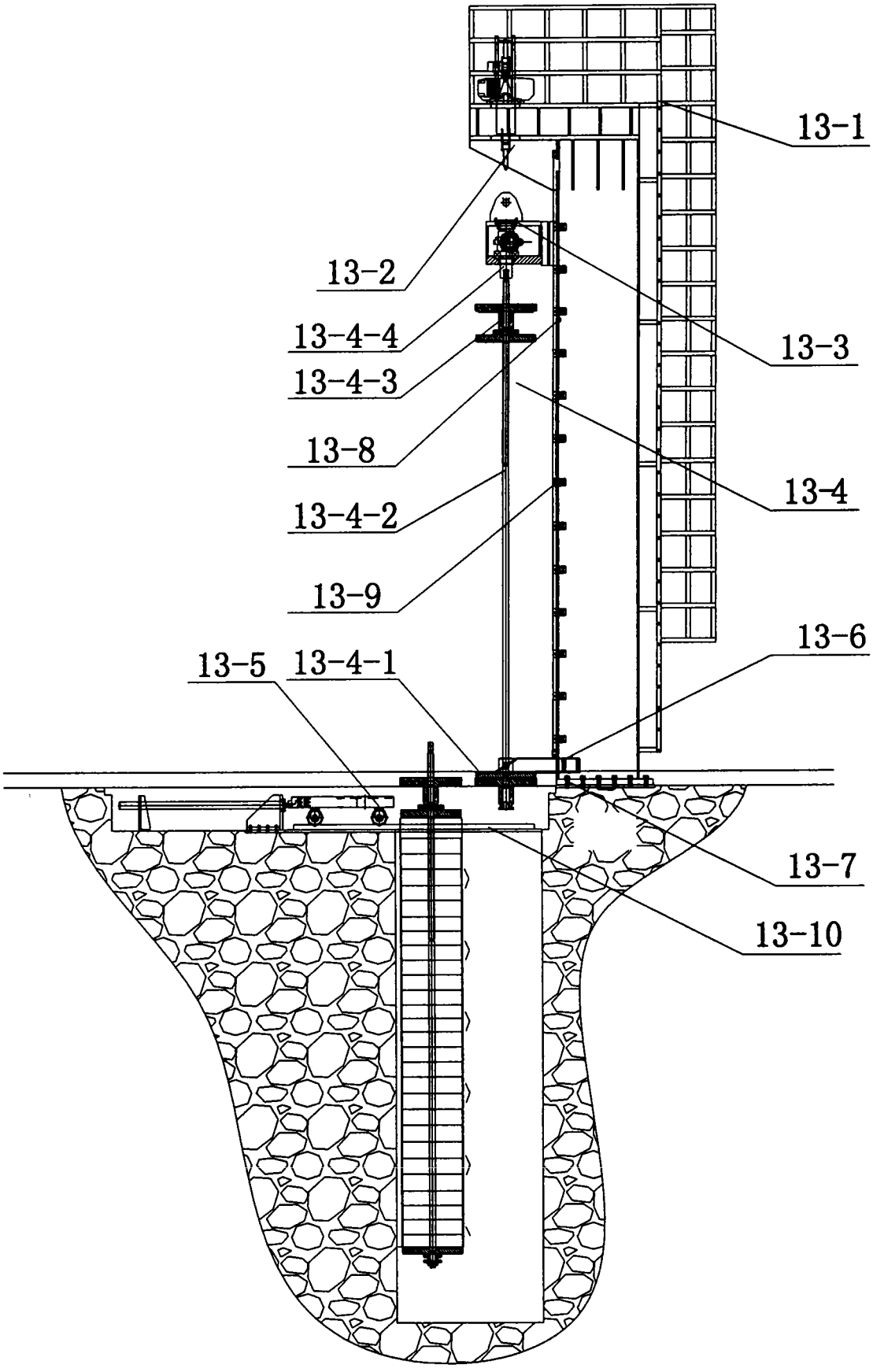


图 6

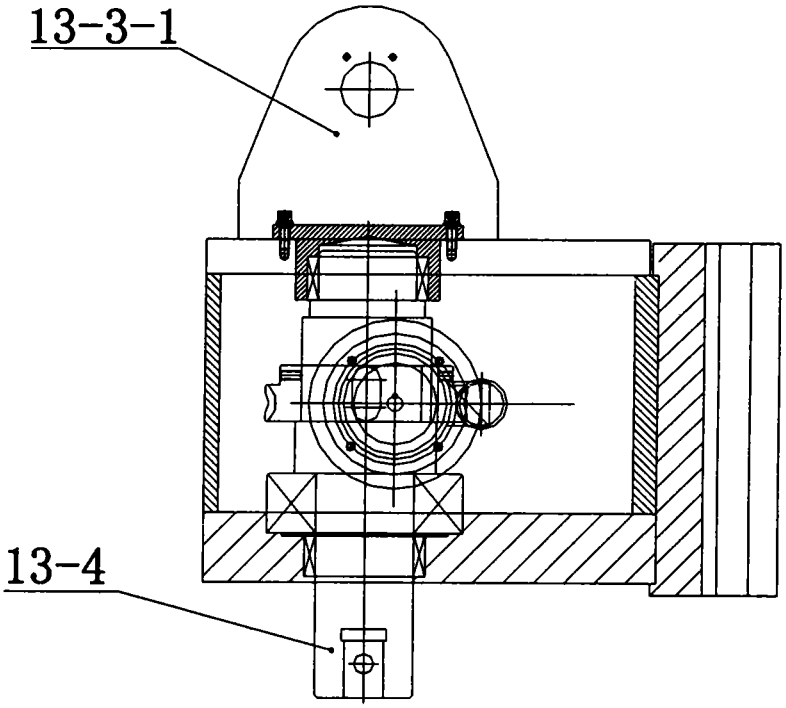


图 7

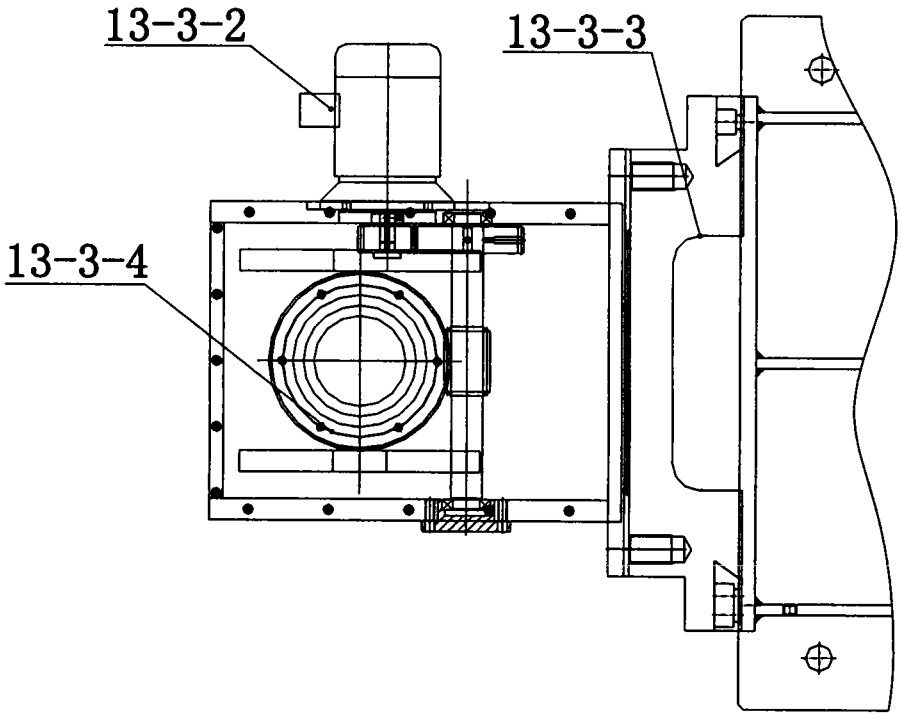


图 8

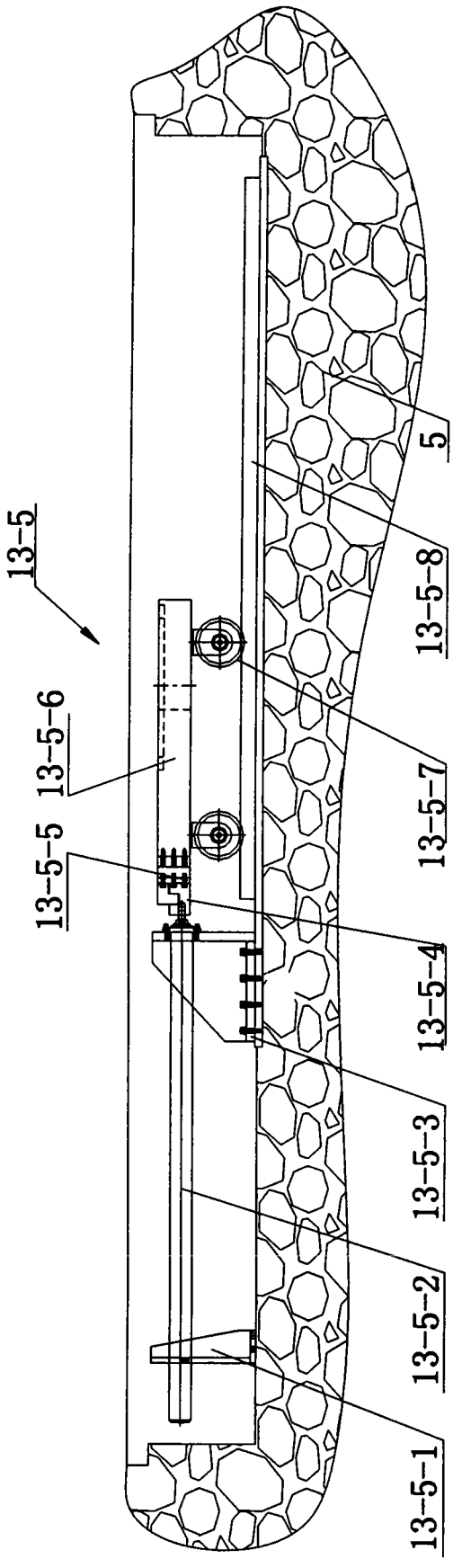


图9

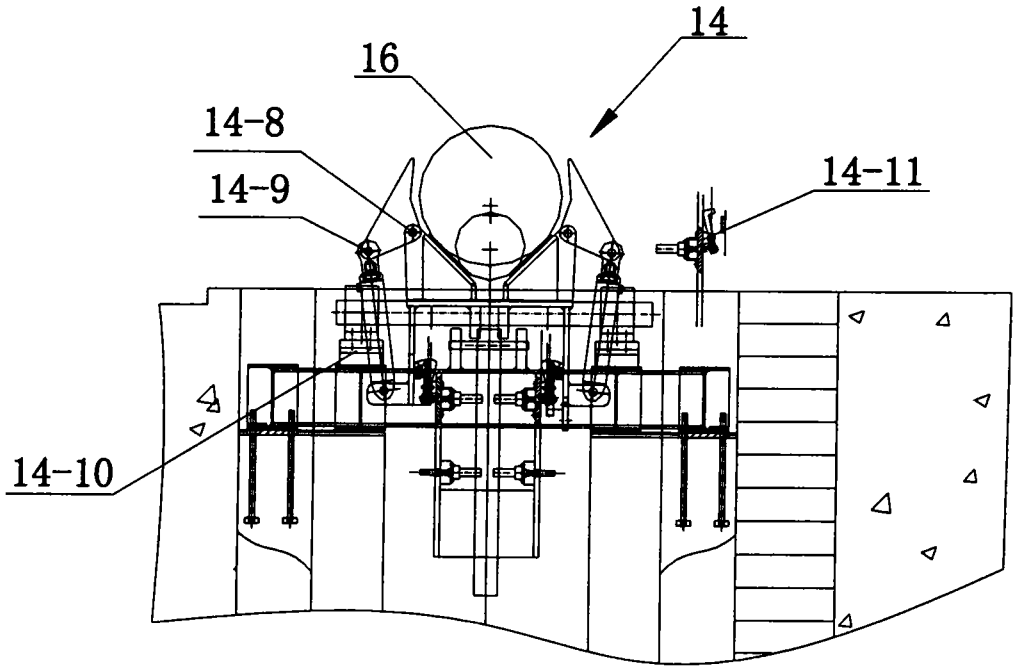


图 10

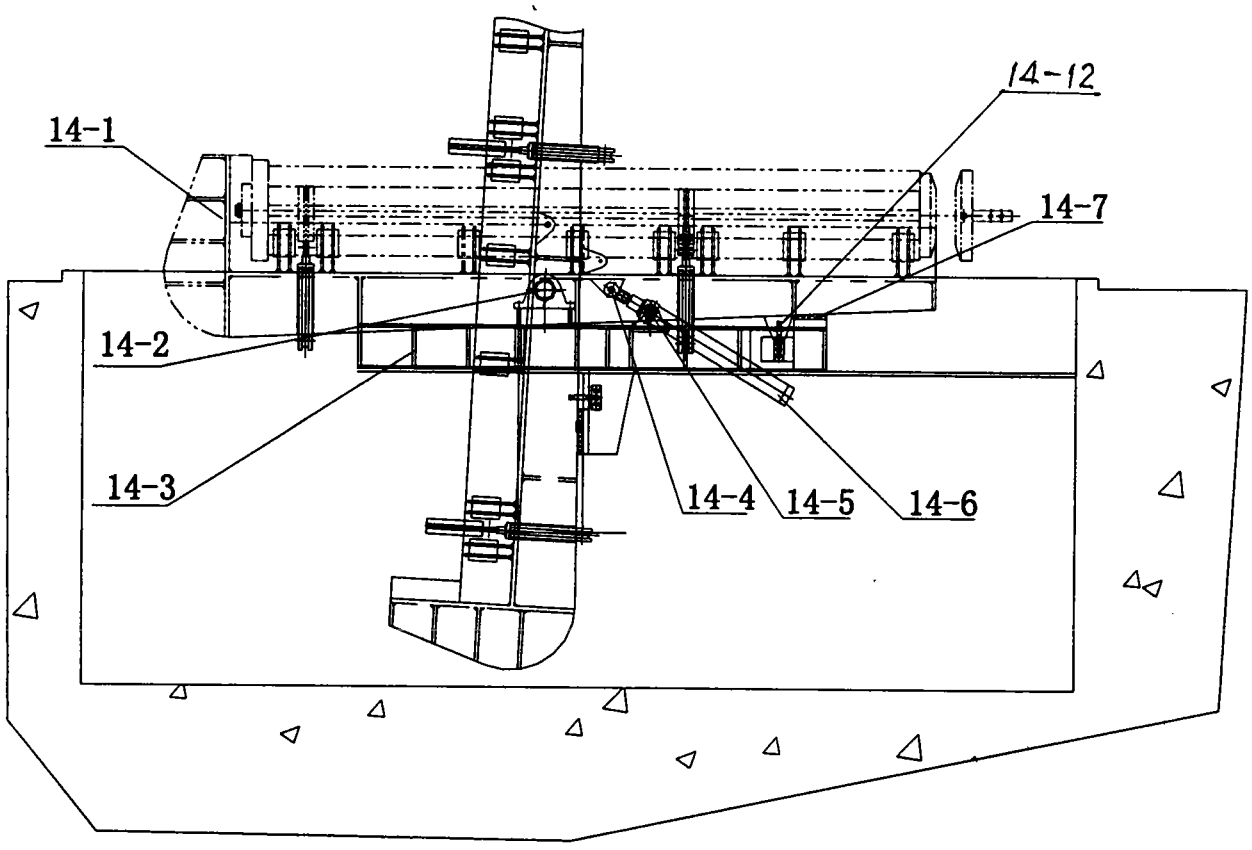


图 11