

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102825152 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201110157837. 3

(22) 申请日 2011. 06. 13

(71) 申请人 大连船舶重工集团有限公司

地址 116021 辽宁省大连市西岗区沿海街 1
号

(72) 发明人 高永顺 马延德 娄俊勇

(74) 专利代理机构 大连智慧专利事务所 21215
代理人 周志舰

(51) Int. Cl.

B21D 41/02 (2006. 01)

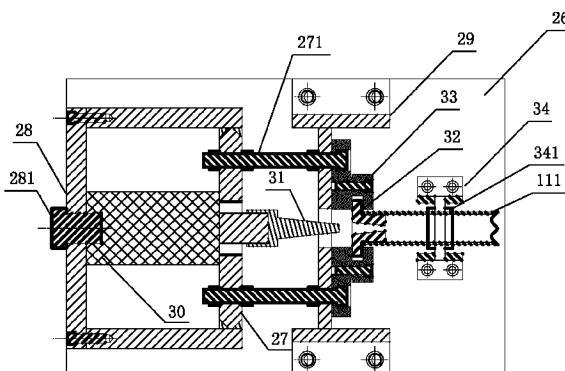
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 11 页

(54) 发明名称

不锈钢管件接头自动扩口机

(57) 摘要

本发明公开了一种不锈钢管件接头自动扩口机，包括送料单元、持料夹具单元、扩口单元和卸料单元。其中，送料单元包括管件存储栏、圆盘送管器以及一个斜板。持料夹具单元包括升降平台、平台上的导轨和楔形定位块以及卡钳和气缸。扩口单元包括中心推杆、内扩环以及液压油缸。卸料单元包括抓取机械手、导引斜板，以及管件收集器。本发明扩口机，能够高效自动化实现不锈钢管件端部的扩口，从而满足管件连接需要，提高焊接质量和效率，更有益于提高管件连接的牢固性。



1. 一种不锈钢管件接头自动扩口机,其特征在于,包括送料单元、持料夹具单元、扩口单元和卸料单元;

所述送料单元包括上端敞口、下端设置单个管件滚出口的管件存储栏(1),所述管件存储栏滚出口下部设置两个对应的圆盘送管器(2),所述圆盘送管器(2)的中心线与管件中心轴平行,且所述圆盘送管器(2)的外径边缘在圆周上间隔开设有容纳管件的槽口(3);所述圆盘送管器(2)外侧低位处设置一个斜板(7);所述斜板(7)的低位端连至所述持料夹具单元中设置梯形持料口的楔形定位块(16);

所述持料夹具单元包括升降平台、设置于所述升降平台上水平的直线导轨(17),以及位于所述直线导轨(17)上位于两端的所述楔形定位块(16);所述持料夹具单元还包括位于上部夹持管件设置梯形口的卡钳(22),所述卡钳(22)的一端连接于滑块(24)上,所述滑块(24)坐于竖向直线导轨(23)上,所述滑块(24)的竖向一侧连接了气缸(25)的活塞杆;

所述扩口单元包括前端为椎体结构的中心推杆(31)以及与所述椎体结构配合由弧形结构围绕成椎体孔的内扩环(32);所述内扩环(32)的前端为柱面,后端外缘设置环形凸缘,所述环形凸缘的前后端面由限位座和盖板(33)限定,径向外侧设置弹簧向中心支顶;所述中心推杆(31)的后端由液压油缸(30)的活塞杆顶靠;

所述卸料单元包括抓取机械手、导引斜板(45),以及导引斜板斜下方设置的管件收集器(46);所述抓取机械手包括位于两侧且中心设置抓取口的抓取钳,所述一侧的抓取钳(44)上部连接于抓取滑块(43)上,且外侧壁连接抓取汽缸(42)的活塞杆;所述抓取滑块(43)坐于上部的抓取导轨(41)上,而所述抓取汽缸(42)的汽缸部分固定连接所述抓取导轨(41),所述抓取导轨(41)上部连接水平收缩机构,所述水平伸缩机构的外端固定于一个竖向设置的垂直滑块(37)上;所述垂直滑块(37)坐于竖向导轨上,并且连接了垂直直线导轨动作汽缸。

2. 根据权利要求1所述不锈钢管件接头自动扩口机,其特征在于,所述升降平台为依靠液压机构升降的平台或依靠剪力机构升降的平台。

3. 根据权利要求2所述不锈钢管件接头自动扩口机,其特征在于,所述液压油缸(30)的基座与所述限位座之间沿所述液压油缸(30)的支顶方向设置有间距调节螺栓(271)及螺母组件。

4. 根据权利要求3所述不锈钢管件接头自动扩口机,其特征在于,所述限位座与盖板(33)之间由螺栓连接,所述限位座的后端面由扩孔调节板(29)限定,所述扩孔调节板(29)的外侧通过螺栓以拆卸方式限定于工作台面上;

5. 根据权利要求4所述不锈钢管件接头自动扩口机,其特征在于,所述水平收缩机构包括连接于水平直线导轨(39)上的水平直线导轨动作汽缸(38)以及水平滑块(40)。

6. 根据权利要求5所述不锈钢管件接头自动扩口机,其特征在于,所述管件收集器(46)为栏式或框式结构,长度与被加工的管件相当,以便整齐存放加工后的管件。

不锈钢管件接头自动扩口机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种扩口机,更具体地说,涉及成套设备上料、加工、卸料的机械组成。

背景技术

[0002] 不锈钢管件扩口机是不锈钢焊接辅助工装设备,用于船舶建造液货舱中,同样适用于其他不锈钢管件连接过程中。船舶用不锈钢管件一般为高压液压油管件,承载压力高,管件连接采用焊接形式,提高效率和焊接质量尤为重要。而管件的连接结构如图 21 所示。

发明内容

[0003] 本发明主要是为满足不锈钢管件连接焊接的需要,提高焊接质量和效率,提供一种不锈钢管件扩口装置,同时有益于提高管件连接的牢固性。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供一种不锈钢管件接头自动扩口机包括送料单元、持料夹具单元、扩口单元和卸料单元。其中,所述送料单元包括上端敞口、下端设置单个管件滚出口的管件存储栏,所述管件存储栏滚出口下部设置两个对应的圆盘送管器,所述圆盘送管器的中心线与管件中心轴平行,且所述圆盘送管器的外径边缘在圆周上间隔开设有容纳管件的槽口;所述圆盘送管器外侧低位处设置一个斜板;所述斜板的低位端连至所述持料夹具单元中设置梯形持料口的楔形定位块。所述持料夹具单元包括升降平台、设置于所述升降平台上水平的直线导轨,以及位于所述直线导轨上位于两端的所述楔形定位块;所述持料夹具单元还包括位于上部夹持管件设置梯形口的卡钳,所述卡钳的一端连接于滑块上,所述滑块坐于竖向直线导轨上,所述滑块的竖向一侧连接了气缸的活塞杆。所述扩口单元包括前端为椎体结构的中心推杆以及与所述椎体结构配合由弧形结构围绕成椎体孔的内扩环;所述内扩环的前端为柱面,后端外缘设置环形凸缘,所述环形凸缘的前后端面由限位座和盖板限定,径向外侧设置弹簧向中心支顶;所述中心推杆的后端由液压油缸的活塞杆顶靠。所述卸料单元包括抓取机械手、导引斜板,以及导引斜板斜下方设置的管件收集器;所述抓取机械手包括位于两侧且中心设置抓取口的抓取钳,所述一侧的抓取钳上部连接于抓取滑块上,且外侧壁连接抓取汽缸的活塞杆;所述抓取滑块坐于上部的抓取导轨上,而所述抓取汽缸的汽缸部分固定连接所述抓取导轨,所述抓取导轨上部连接水平收缩机构,所述水平伸缩机构的外端固定于一个竖向设置的垂直滑块上;所述垂直滑块坐于竖向导轨上,并且连接了垂直直线导轨动作汽缸。

[0005] 本发明不锈钢管件接头自动扩口机,所述升降平台为依靠液压机构升降的平台或依靠剪力机构升降的平台。所述液压油缸的基座与所述限位座之间沿所述液压油缸的支顶方向设置有间距调节螺栓及螺母组件。所述限位座与盖板之间由螺栓连接,所述限位座的后端面由扩孔调节板限定,所述扩孔调节板的外侧通过螺栓以拆卸方式限定于工作台面上。所述水平收缩机构包括连接于水平直线导轨上的水平直线导轨动作汽缸以及水平滑块。所述管件收集器为栏式或框式结构,长度与被加工的管件相当,以便整齐存放加工后的管件。

[0006] 本发明扩口机能够高效自动化实现不锈钢管件端部的扩口，从而满足管件连接需要，提高焊接质量和效率，更有益于提高管件连接的牢固性。

附图说明

- [0007] 图 1 是本发明管件自动投放原理图；
- [0008] 图 2 是气缸推动棘爪、棘轮定角度往复运动原理结构示意图；
- [0009] 图 3 是图中 A-A 向剖视结构示意图；
- [0010] 图 4 是气缸动作电磁阀控制原理一种状态的示意图；
- [0011] 图 5 是相对图 4 气缸动作电磁阀控制原理另一种状态的示意图；
- [0012] 图 6 是升降调整平台原理结构示意图；
- [0013] 图 7 是直线导轨气缸动作原理结构示意图；
- [0014] 图 8 是直线导轨动作电磁阀控制原理一种状态的示意图；
- [0015] 图 9 是直线导轨动作电磁阀控制原理第二种状态的示意图；
- [0016] 图 10 是直线导轨动作电磁阀控制原理第三种状态的示意图；
- [0017] 图 11 是管件自动卡紧原理结构示意图；
- [0018] 图 12 是扩口模块原理示意图，图中为需扩口管件未扩口状态；
- [0019] 图 13 是扩口模块原理示意图，图中为需扩口管件已扩口状态；
- [0020] 图 14 是图 13 中 H 处放大结构示意图；
- [0021] 图 15 是图 12 中标号 31 的中心推杆放大结构示意图；
- [0022] 图 16 是图 12 中标号 32 的内扩环放大结构示意图；
- [0023] 图 17 是图 12 中标号 32 的内扩环另一投影方向的放大结构示意图；
- [0024] 图 18 是抓取机械手原理结构示意图；
- [0025] 图 19 是机械手放开、管件投放至管件收集器原理结构示意图；
- [0026] 图 20 本发明方法实现的扩口后两管焊接连接图；
- [0027] 图 21 是现有技术两管焊接连接图；
- [0028] 图 22 是本发明不锈钢管件接头自动扩口机工作流程示意图。
[0029] 其中，件号 1 管件存储栏，件号 2 圆盘送管器，件号 3 管件槽口，件号 4 气缸棘轮连接轴，件号 5 连接键，件号 6 升降调整平台，件号 7 斜板，件号 8 棘轮，件号 9 棘爪，件号 10 伸缩套，件号 11 弹簧，件号 12 端盖，件号 13 键，件号 14 往复气缸，件号 15 挡圈，件号 16 楔型定位块，件号 17 直线导轨，件号 18 剪力升降机构，件号 19 滑块，件号 20 气缸，件号 21 管件，件号 22 卡钳，件号 23 直线导轨，件号 24 滑块，件号 25 卡钳气缸，件号 26 底座，件号 27 油缸固定板，件号 271 间距调节螺栓，件号 28 油缸尾板，件号 281 油缸尾板螺栓，件号 111 需扩口管件，件号 29 扩口调节板，件号 30 双作用液压油缸，件号 31 中心推杆，件号 32 内扩环，件号 33 内扩环盖板，件号 34 工具定位轮座件号，341 工具定位滚轮，件号 35 垂直线导轨动作气缸，件号 36 垂直线导轨，件号 37 垂直滑块，件号 38 水平直线导轨动作气缸，件号 39 水平直线导轨，件号 40 水平滑块，件号 41 抓取导轨，件号 42 抓取气缸，件号 43 抓取滑块，件号 44 抓取卡钳，件号 45 导引斜板，件号 46 管件收集器。

具体实施方式

[0030] 本发明不锈钢管件接头自动扩口机,由扩口模块、管件储放器、管件自动卡紧移动模块,管件收集器,信号采集处理模块等组成。更确切的说,在机械结构上包括送料单元、持料夹具单元、扩口单元和卸料单元。

[0031] 如图 1 所示,送料单元包括上端敞口、下端设置单个管件滚出口的管件存储栏 1。管件存储栏滚出口下部设置两个对应的圆盘送管器 2,圆盘送管器 2 的中心线与管件中心轴平行。圆盘送管器 2 的外径边缘在圆周上间隔开设有容纳管件的槽口 3。圆盘送管器 2 外侧低位处设置一个斜板 7;斜板 7 的低位端连至所述持料夹具单元中设置梯形持料口的楔形定位块 16。

[0032] 图中,管件存储器截面为梯形结构,上口大,下口大小可调节,有圆盘送管器 2 放置在下口下面,圆盘送管器 2 圆周上有可容纳一根管件的槽口 3,圆盘送管器 2 每次固定旋转一个角度,每次转动后恰好下一个槽口 3 转到管件存储栏 1 下口正下,圆盘送管器 2 的圆周运动由连接在同轴上的棘轮机构完成,棘爪的驱动由往复运动的气缸完成。具体参见图 2 和图 3 所示单向转动机构的棘轮、棘爪设置。圆盘送管器 2 通过连接键 5 连接的气缸棘轮连接轴 4。连接轴 4 通过键 13 连接了棘轮 8。棘轮 8 的棘齿配置有棘爪 9。棘爪的后端设置于一个伸缩套 10 内,并由弹簧 11 向前支顶,弹簧 11 后端顶靠在端盖 12 上。整个伸缩套 10 连接了往复气缸 14。图 2 中还示出了一个挡圈 15。图 4 和图 5 是往复气缸 14 电磁阀控制原理示意图。

[0033] 如图 6、图 7 以及图 11 所示,持料夹具单元包括升降平台、设置于升降平台上水平的直线导轨 17,以及位于直线导轨 17 上位于两端的楔形定位块 16。升降平台为依靠液压机构升降的平台或如图 6 所示依靠剪力机构 18 实现升降的平台。如图 7 所示,在直线导轨 17 上设置两个滑块 19,两个楔形定位块 16 坐于滑块 19 上。沿管件 21 的纵向延伸方向上位于直线导轨 17 上设置一个汽缸 20,汽缸 20 的活塞杆端连接了一侧的滑块 19,而汽缸端固定于直线导轨 17 上。直线导轨动作电磁阀控制原理如图 8-10 所示。

[0034] 此外,如图 11 所示,持料夹具单元还包括位于上部夹持管件设置梯形口的卡钳 22,卡钳 22 的一端连接于滑块 24 上,滑块 24 坐于竖向直线导轨 23 上,滑块 24 的竖向一侧连接了气缸 25 的活塞杆。气缸 25 固定于直线导轨 23 上。管件自动卡紧气缸 25 的动作电磁阀控制原理图参见图 4 和图 5。

[0035] 如图 12-17 所示,扩口单元包括前端为椎体结构的中心推杆 31 以及与椎体结构配合由弧形结构围绕成椎体孔的内扩环 32;内扩环 32 的前端为柱面,用于置于管件 111 的管口处,后端外缘设置环形凸缘,环形凸缘的前后端面由限位座和盖板 33 限定,径向外侧设置弹簧向中心支顶;中心推杆 31 的后端由液压油缸 30 的活塞杆顶靠。此外,图 12 和图 13 还示出了,液压油缸 30 的基座与限位座之间沿液压油缸 30 的支顶方向设置有间距调节螺栓 271 及螺母组件。所述限位座与盖板 33 之间由螺栓连接,所述限位座的后端面由扩孔调节板 29 限定,所述扩孔调节板 29 的外侧通过螺栓以拆卸方式限定于工作台上。液压油缸 30 为双作用液压油缸。图 12-13 中,还显示了起到固定或把持作用的辅助部件,包括底座 26、油缸固定板 27、油缸尾板 28、油缸尾板螺栓 281,工具定位轮座 34、工具定位滚轮 341。图 14-17 显示了起到扩口功能主要部件的结构。扩口模块双作用液压油缸 30 的动作电磁阀控制原理参见图 6 所示。图 12 为管件未扩口状态,图 13 为中心推杆 31 已插入内扩环 32,管件已扩口状态。

[0036] 如图 18-19 所示, 卸料单元包括抓取机械手、导引斜板 45, 以及导引斜板斜下方设置的管件收集器 46。抓取机械手包括位于两侧且中心设置抓取口的抓取钳, 一侧的抓取钳 44 上部连接于抓取滑块 43 上, 且外侧壁连接抓取汽缸 42 的活塞杆; 抓取滑块 43 坐于上部的抓取导轨 41 上, 而抓取汽缸 42 的汽缸部分固定连接所述抓取导轨 41, 抓取导轨 41 上部连接水平收缩机构, 水平伸缩机构的外端固定于一个竖向设置的垂直滑块 37 上; 垂直滑块 37 坐于竖向导轨 36 上, 并且连接了垂直直线导轨动作汽缸 35。水平收缩机构包括连接于水平直线导轨 39 上的水平直线导轨动作汽缸 38 以及水平滑块 40。而管件收集器 46 为栏式或框式结构, 长度与被加工的管件相当, 以便整齐存放加工后的管件。

[0037] 此外, 为了达到自动化生产的目的, 本发明各个执行部件还设置控制单元以及触发控制单元的信号采集处理模块, 包括信号光电采集, 信号处理, 电气执行等子模块组成。具体说, 信号采集处理模块由圆盘送管器 2 传感器、夹具传感器、管件位置传感器、直线导轨传感器、抓取机械手传感器、管件收集器传感器等组成, 执行机构主要由电磁阀和气缸、液压缸组成。本发明扩口机的具体工作流程见图 22。工作过程如下:

[0038] 首先往管件存储栏 1 投放需要扩口的管件, 打开机器电源, 这时圆盘送管器 2 的传感器会判断管件存储栏 1 中管件的状态, 即有管和无管, 当管件存储栏 1 无管件时, 机器自动停机, 并开启无管报警; 当管件存储栏 1 有管件时, 控制系统回给棘轮气缸电磁阀电气信号, 控制气缸往复运动一次, 棘爪带动棘轮作固定角度的旋转, 与棘轮同轴的圆盘送管器 2 也作固定角度转动, 圆盘送管器 2 圆周上有可容纳一根管件的槽口 3, 圆盘送管器 2 每次固定旋转一个角度, 每次转动后恰好下一个槽口 3 转到管件存储栏 1 下口正下方, 管件刚好由管件存储栏 1 的下口进入圆盘送管器 2, 并转动 90 度, 管件顺着斜板滚动到升降调整平台, 升降调整平台检测到管件就位信号后, 控制系统给气动卡钳电磁阀电气信号, 控制气动卡钳紧管件, 当气动卡钳完成动作后, 控制系统给直线导轨气缸电磁阀电气信号, 控制直线导轨气缸动作, 当管件行程满足扩口距离后, 位于扩口模块上的管件位置传感器会给控制系统信号, 这时控制系统会关闭直线导轨气缸动力, 管件扩口位置确定, 控制系统给双作用液压油缸的电磁阀信号, 双作用油缸按预先设定的行程作往复运动一次, 油缸附带的中心推杆在内扩环中伸缩一次, 中心推杆的圆锥体与内扩环圆锥通孔配合, 当中心推杆由内扩环圆锥孔逐渐插入, 内扩环向外扩张, 将不锈钢管口向圆周等距离扩大, 达到扩口的目的, 通过调节油缸固定板与扩口调节板间调节螺栓的距离, 使中心推杆插入内扩环的深度不同, 可以调节扩口的口径大小。当双作用油缸往复运动一次, 完成动作扩口后, 控制系统会给升降调整平台的直线导轨气缸电磁阀电气信号, 电磁阀换位, 作反向运动, 回到原位后, 控制系统控制气动卡钳电磁阀电气信号, 使气动卡钳上提, 松开管件, 当气动卡钳完成动作后, 控制系统控制抓取机械手的水平气缸电磁阀信号, 使抓取机械手伸出, 到达预定位置后, 控制系统控制抓取机械手垂直气缸电磁阀信号, 使抓取机械手向下运动, 到达预定位置后, 气缸电磁阀关闭, 控制系统控制抓取卡钳气缸电磁阀信号, 抓取卡钳抓取管件, 抓取后, 垂直气缸电磁阀换位, 使抓取机械手向上运动, 到位后, 控制系统控制水平气缸电磁阀信号, 使电磁阀换位, 收回抓取机械手, 到达预定位置后, 控制系统控制抓取卡钳气缸电磁阀信号, 放开管件, 管件顺着导引斜板滚到管件收集器中, 控制系统循环检测圆盘送管器 2 的传感器信号, 重复执行上述操作。

[0039] 综上, 本发明不锈钢管件扩口机由扩口模块、管件储放器、管件自动卡紧移动模

块,管件收集器,信号采集处理模块等组成。具体机构的细节还有如下说明:

[0040] 扩口模块由底座,油缸固定板,油缸尾板,扩口调节板,双作用液压油缸,液压泵站,电磁换向阀,中心推杆,内扩环,内扩环盖板,工具定位轮座等组成,油缸固定板焊接固定在模块底座上,油缸固定板中间有螺纹孔,双作用液压油缸缸体端部有与油缸固定板中间有螺纹孔配合的外螺纹,双作用液压油缸尾端有内螺纹孔,油缸尾板中心有与油缸尾端有内螺纹孔同心同径的开孔,两端有开孔可用螺栓固定在油缸固定板两侧板上,双作用液压油缸与油缸固定板固定后,油缸尾板用螺栓固定在油缸固定板两侧板上,中心孔用螺栓与双作用液压油缸尾孔内螺纹连接,油缸固定板前端有六个配合扩口调节板调节螺栓的开孔,通过调节油缸固定板与扩口调节板的调节螺栓可以调节油缸固定板与扩口调节板间的距离,扩口调节板前端有八个内螺纹孔与内扩环盖板螺纹孔配合,在扩口调节板与内扩环盖板间有可以放置内扩环的封闭圆形凹槽,内扩环放置在凹槽中,内扩环整体为圆台结构,中心有圆锥通孔,内扩环有十个等分的部分组成,内扩环圆周开有弹簧槽,槽中有收紧弹簧,中心推杆是圆柱圆锥结构,在圆柱端有内螺纹孔,可以固定在双作用液压油缸活塞头上,圆锥体与内扩环圆锥通孔配合,当中心推杆由内扩环圆锥孔逐渐插入,内扩环向外扩张,将不锈钢管口向圆周等距离扩大,达到扩口的目的,通过调节油缸固定板与扩口调节板间调节螺栓的距离,使中心推杆插入内扩环的深度不同,可以调节扩口的口径大小。

[0041] 管件储放器由管件存储栏1、管件自动投放器组成,管件存储器截面为梯形结构,上口大,下口大小可调节,管件自动投放器由圆盘送管器2、棘轮定角度转动机构、往复气缸、电磁阀等组成,圆盘送管器2放置在下口下面,圆盘送管器2圆周上有可容纳一根管件的槽口3,圆盘送管器2每次固定旋转一个角度,每次转动后恰好下一个槽口3转到管件存储栏1下口正下,圆盘送管器2的圆周运动由连接在同轴上的棘轮机构完成,棘爪的驱动由往复运动的气缸完成,气缸的动作由电磁阀控制,频率由信号采集处理模块来确定。

[0042] 管件自动卡紧移动模块由气动卡钳,升降调整平台,直线导轨,滑移块,转动气缸等组成。管件由管件储放器的圆盘送管器2输送至升降调整平台,升降调整平台按照所扩口管件的直径通过升降螺纹预先调整管件截面圆心高度与内扩环和中心推杆在同一直线,电磁阀控制的气动卡钳卡紧放置在升降调整平台上的管件,电磁阀的开关由信号采集处理模块来确定,气动卡钳卡紧管件后,升降调整平台安装在直线导轨上,直线导轨由电磁阀控制的气缸推动,电磁阀的开关和时间由信号采集处理模块来确定。

[0043] 管件收集器由带有脚轮的收集栏和抓取机械手组成,当管件扩口结束,直线导轨气缸推动升降调整平台反方向动作,回到扩口前位置,这时抓取机械手夹紧管件提升横移后放开管件至收集栏中,抓取机械手由直线导轨、气缸和电磁阀组成,电磁阀的开关和时间由信号采集处理模块来确定。

[0044] 由本发明扩口机实现扩口的管件连接结构如图20所示,由于少了一侧的焊接结构以及焊接部件,从而整体焊接的牢固性以及焊接效率均得到了大大提高。

[0045] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

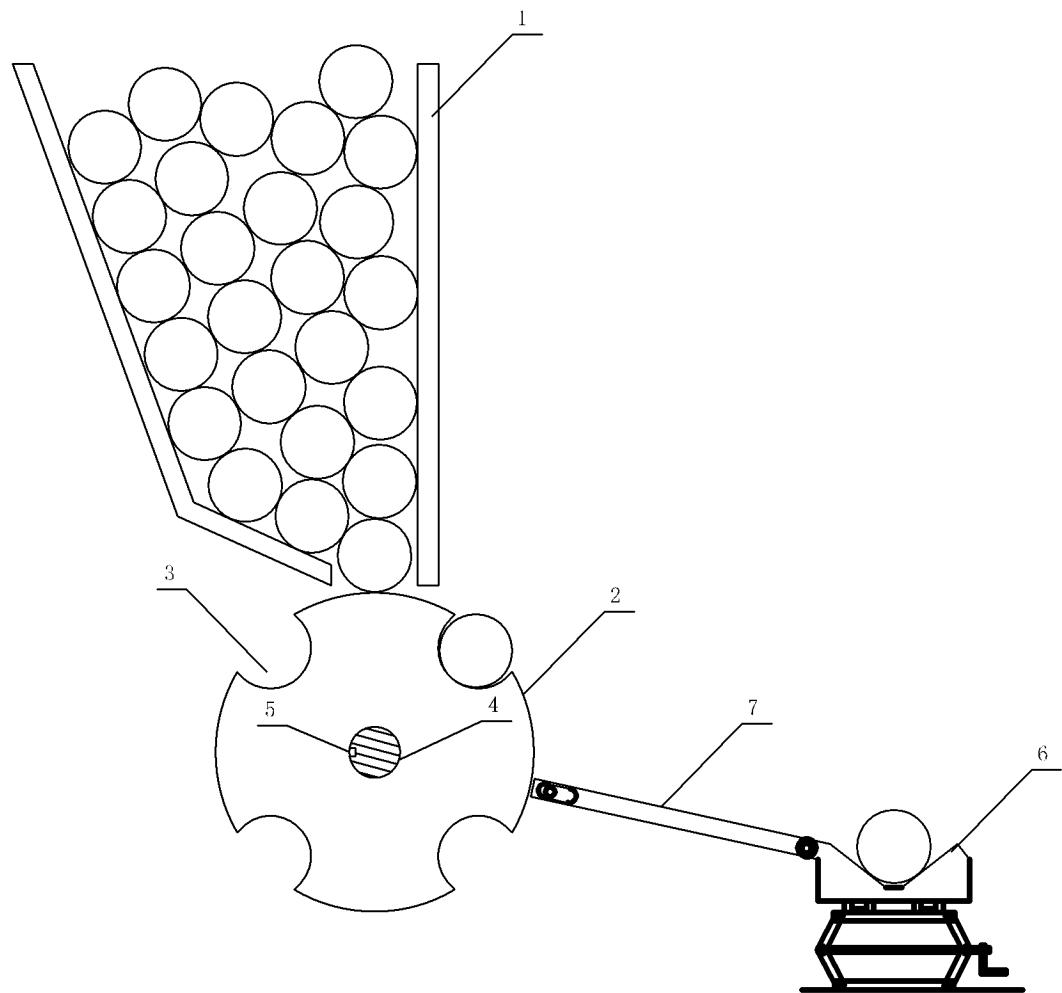


图 1

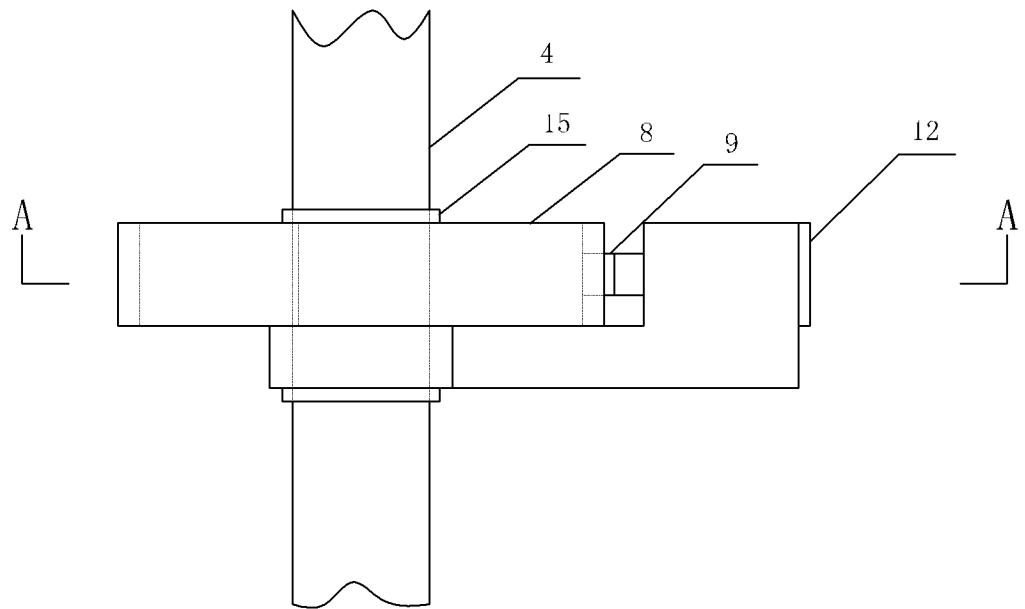


图 2

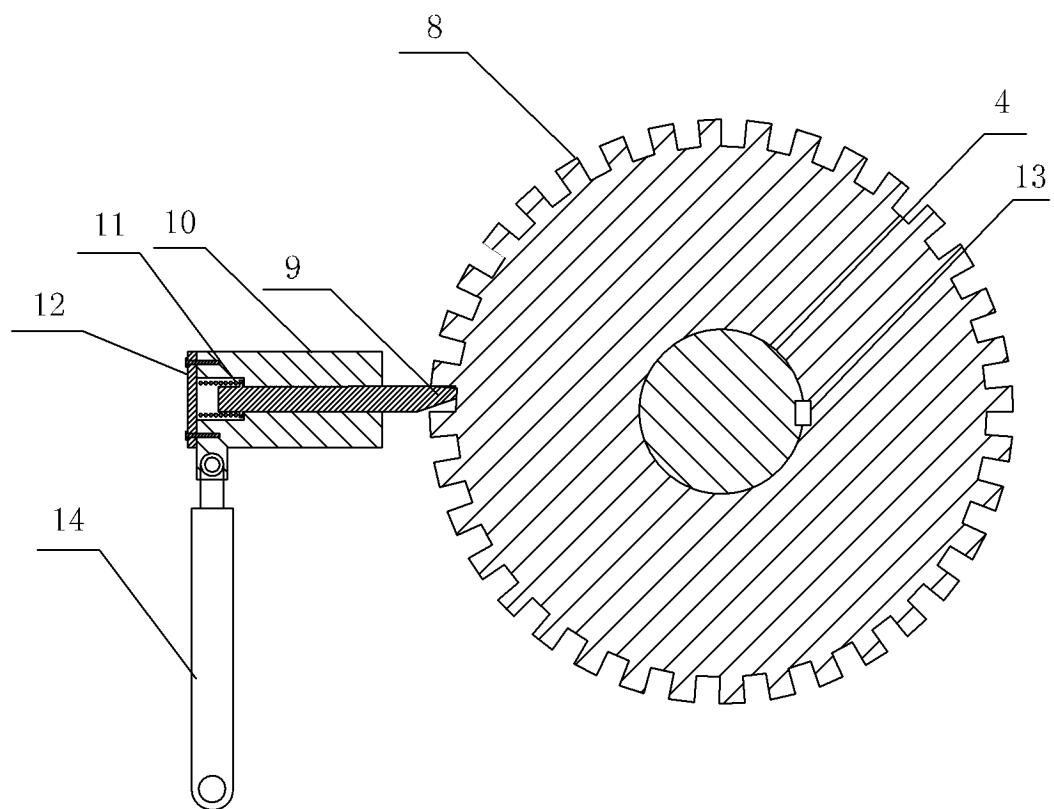


图 3

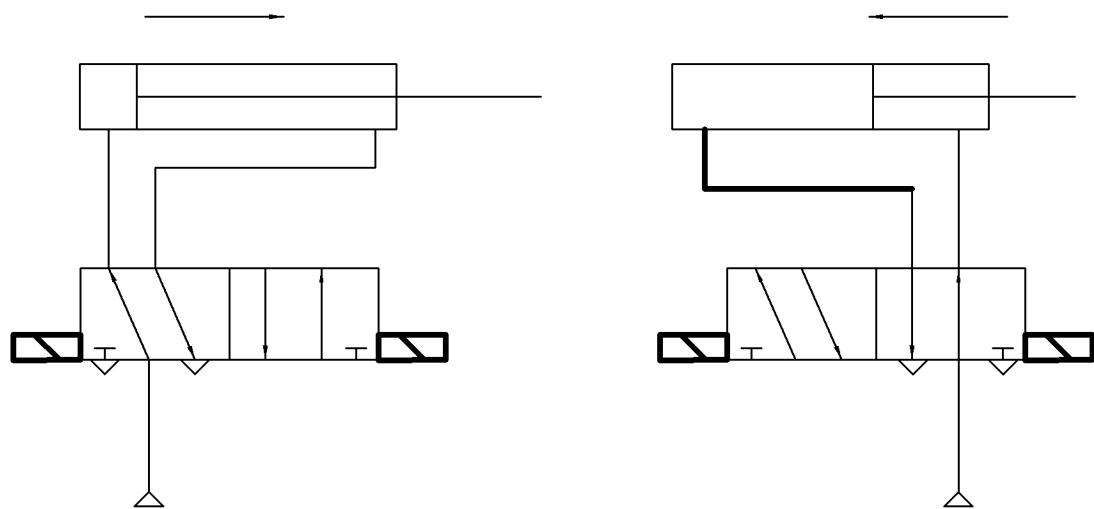


图 4

图 5

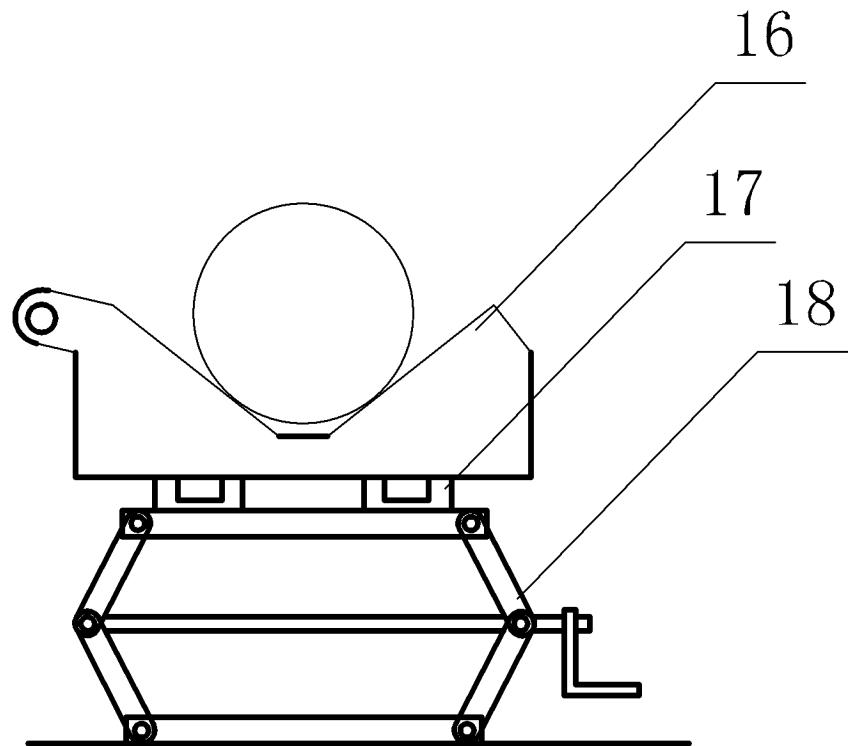


图 6

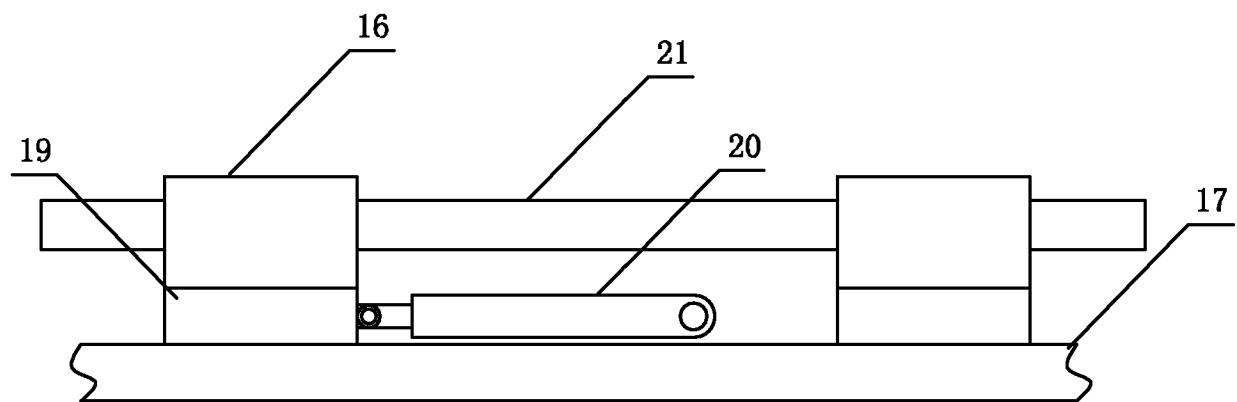


图 7

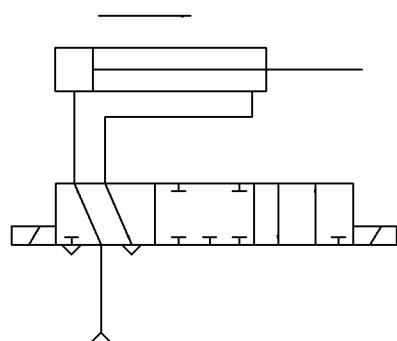


图 8

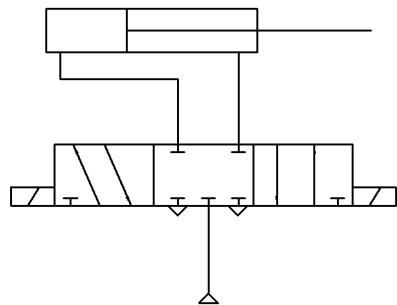


图 9

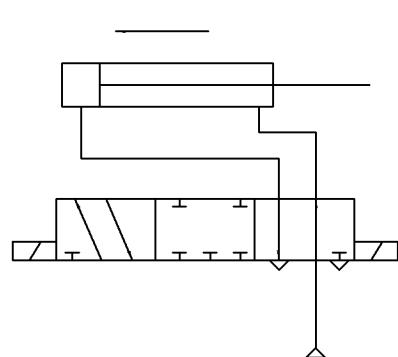


图 10

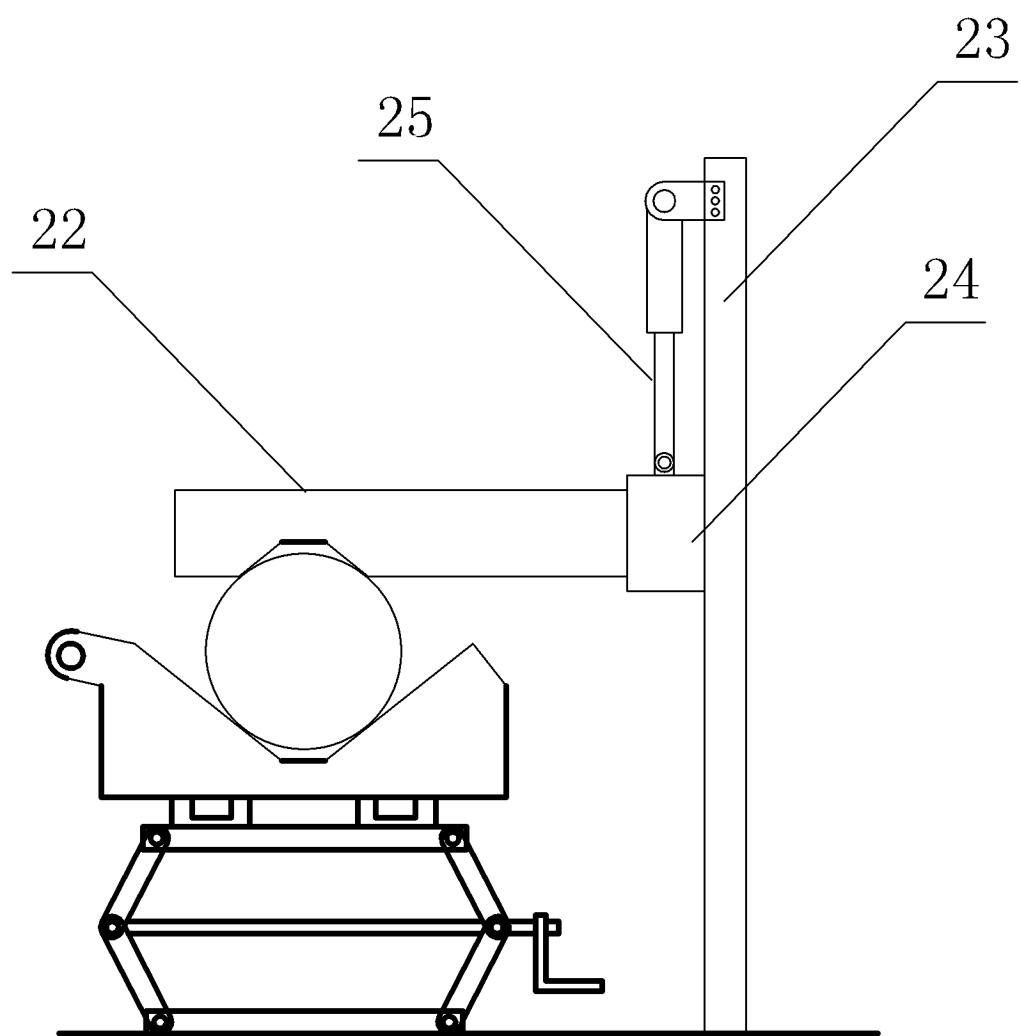


图 11

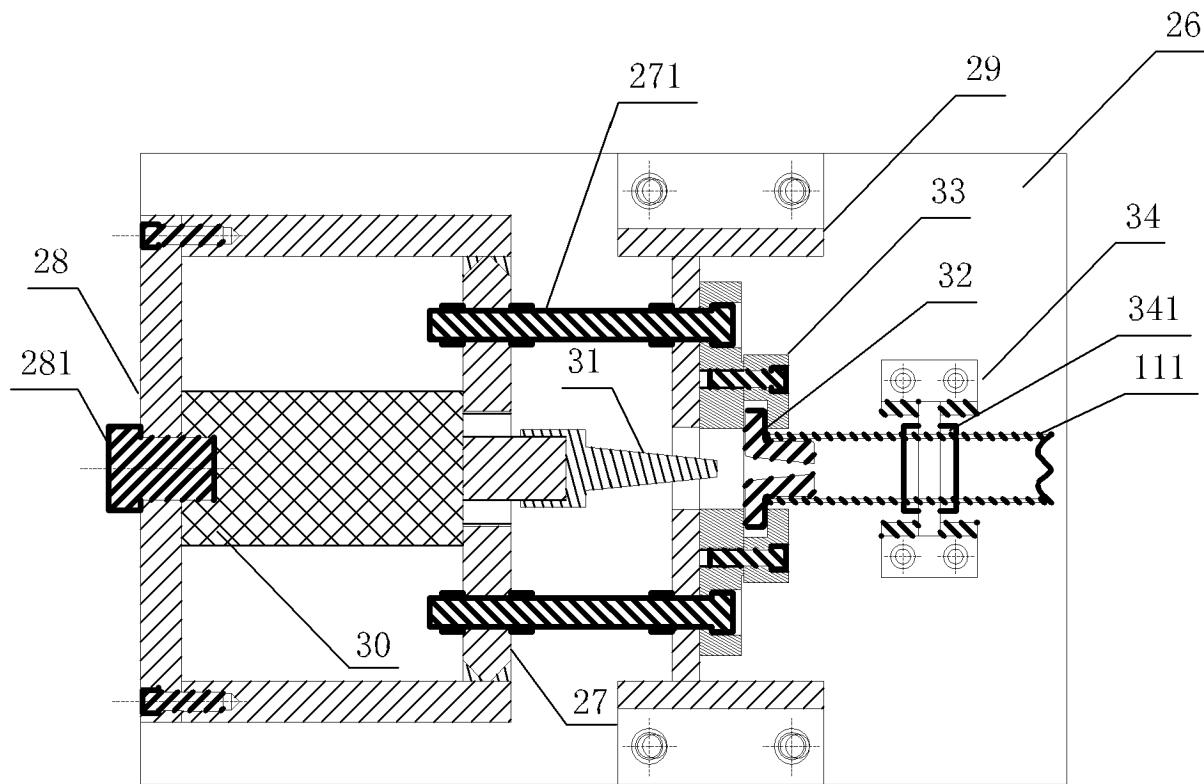


图 12

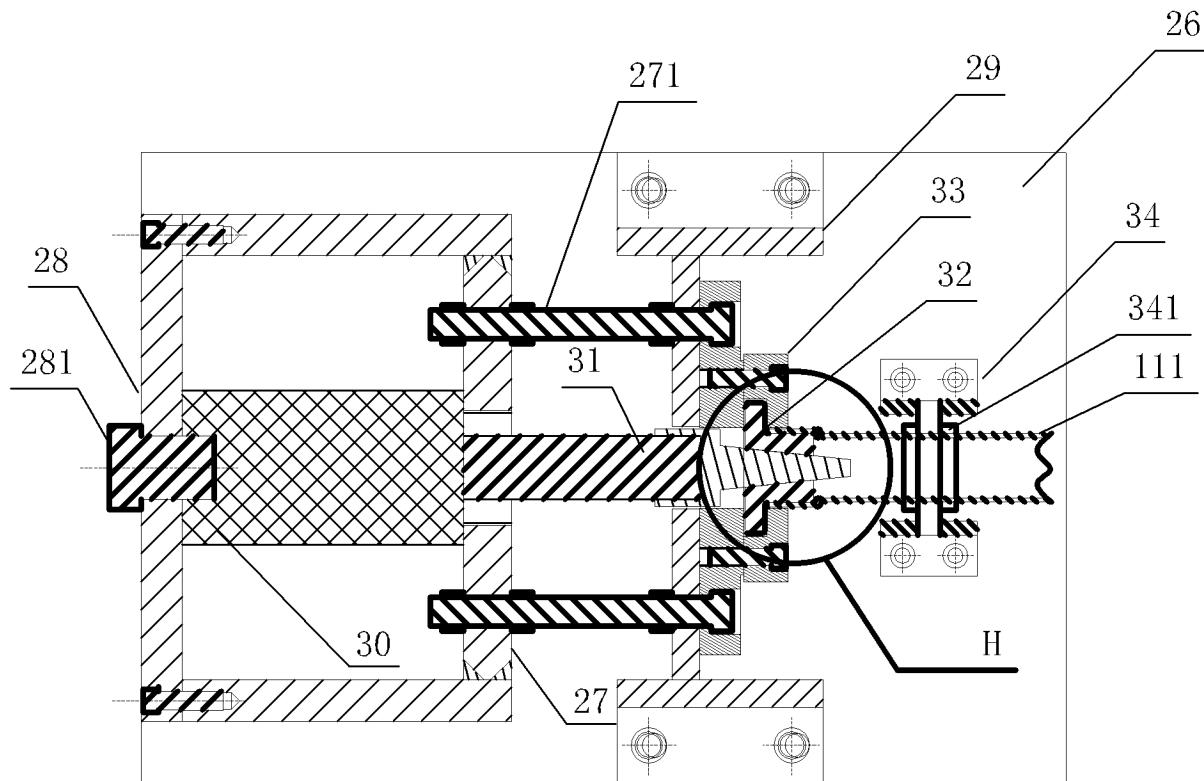


图 13

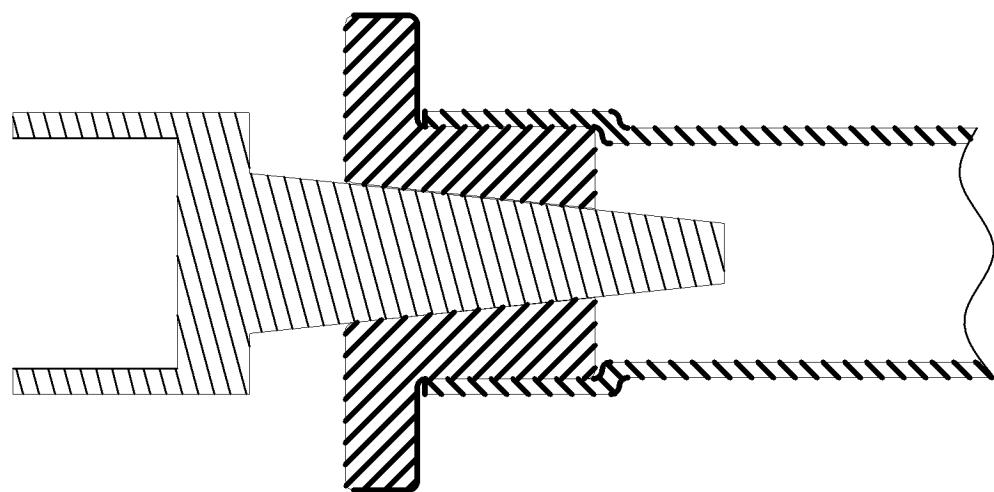


图 14

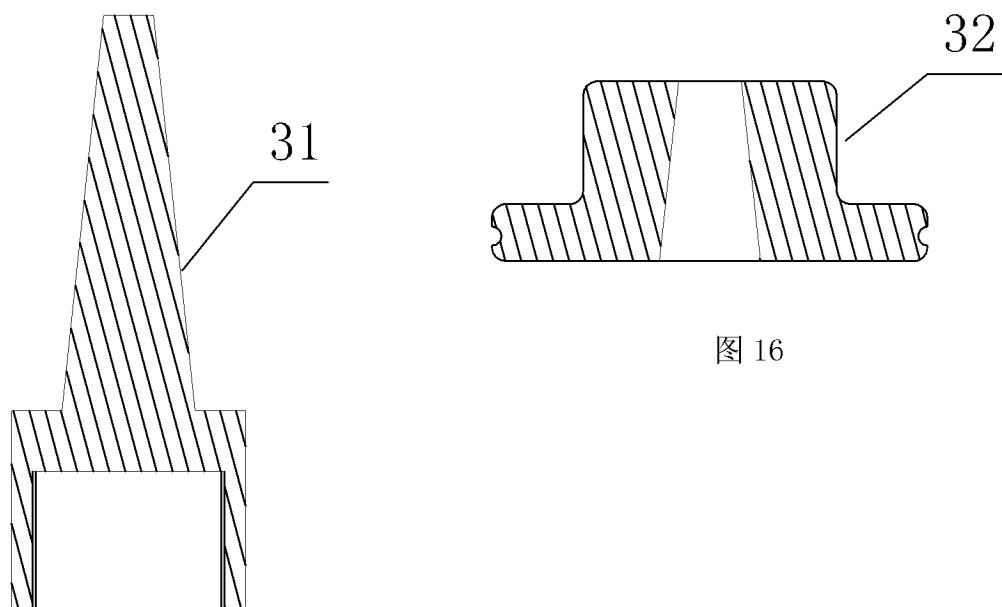


图 15

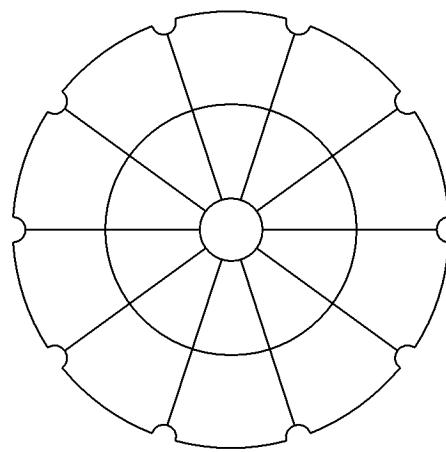


图 17

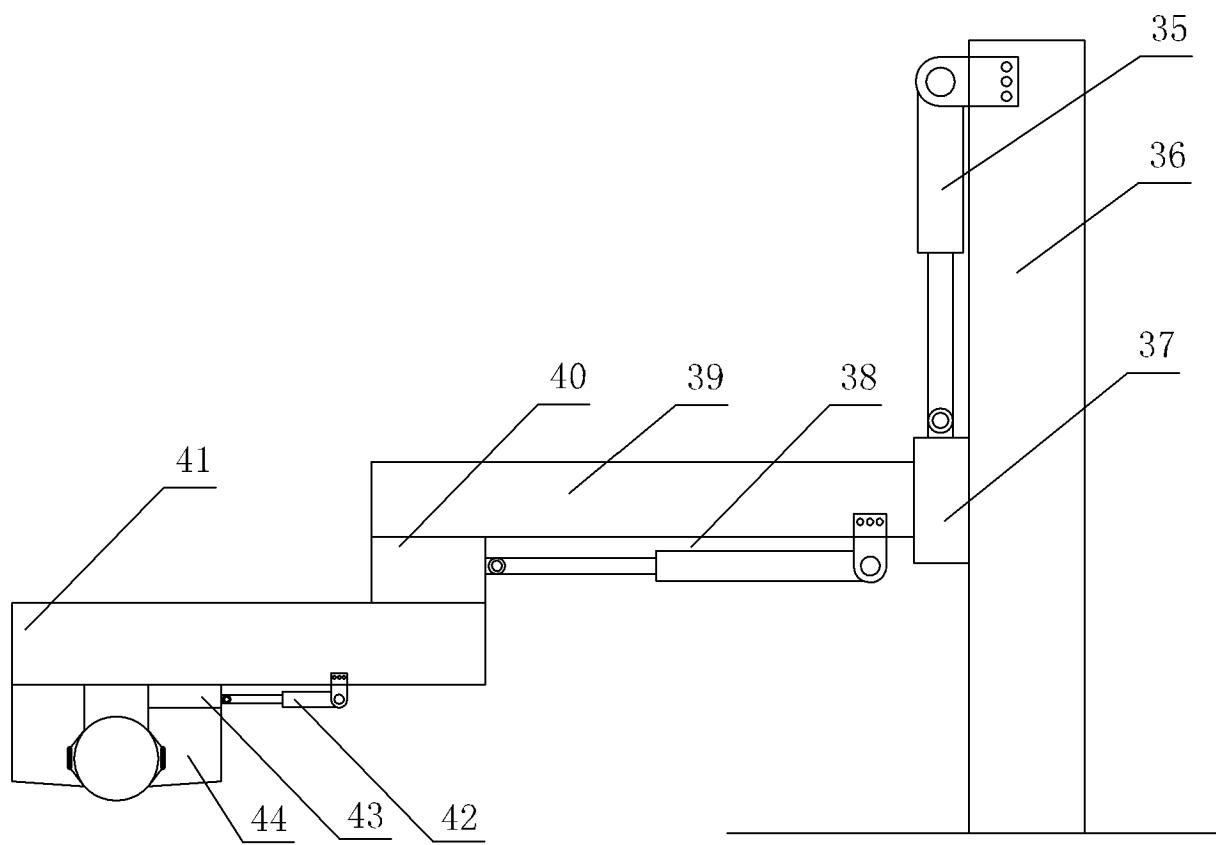


图 18

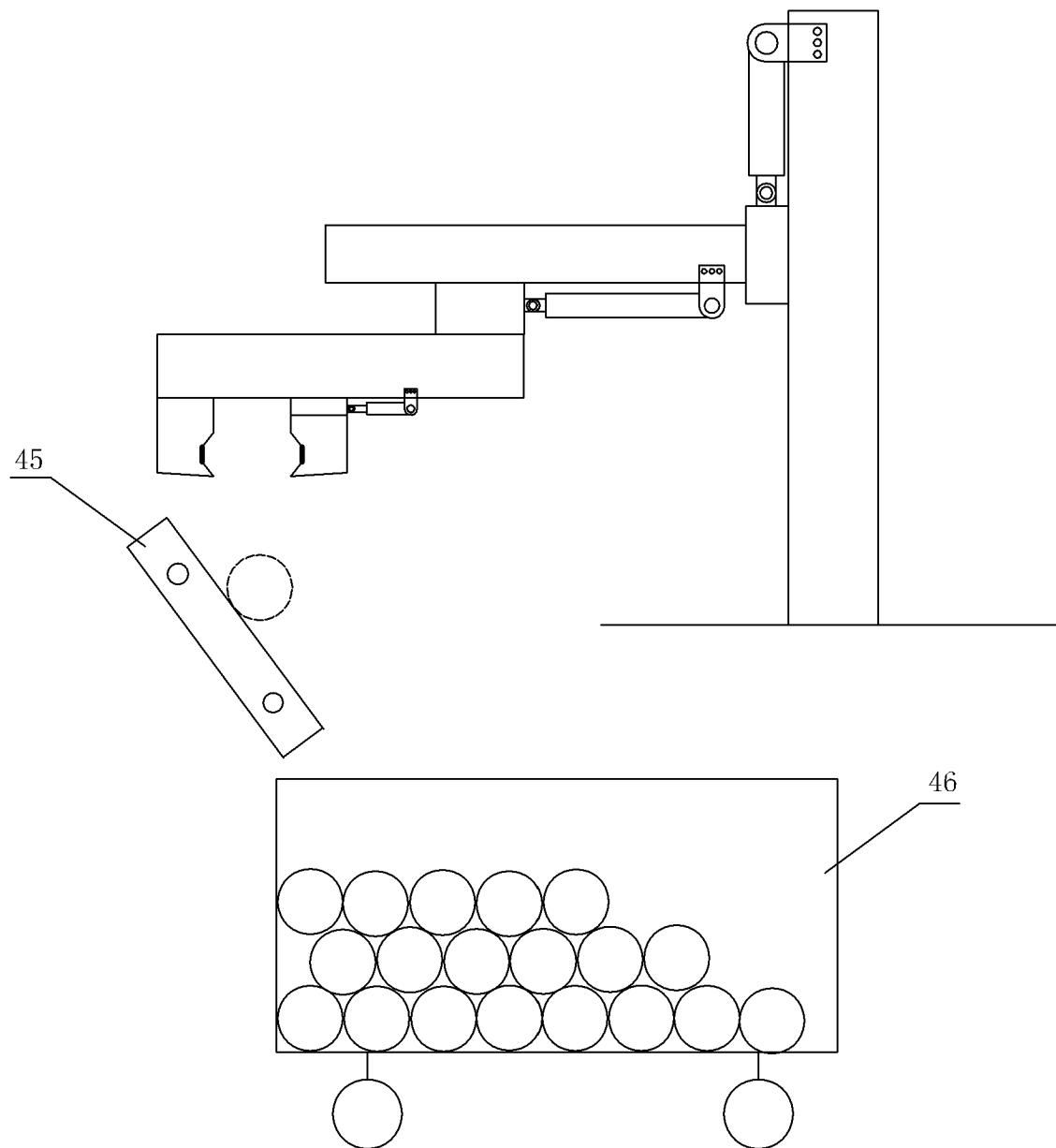


图 19



图 20



图 21

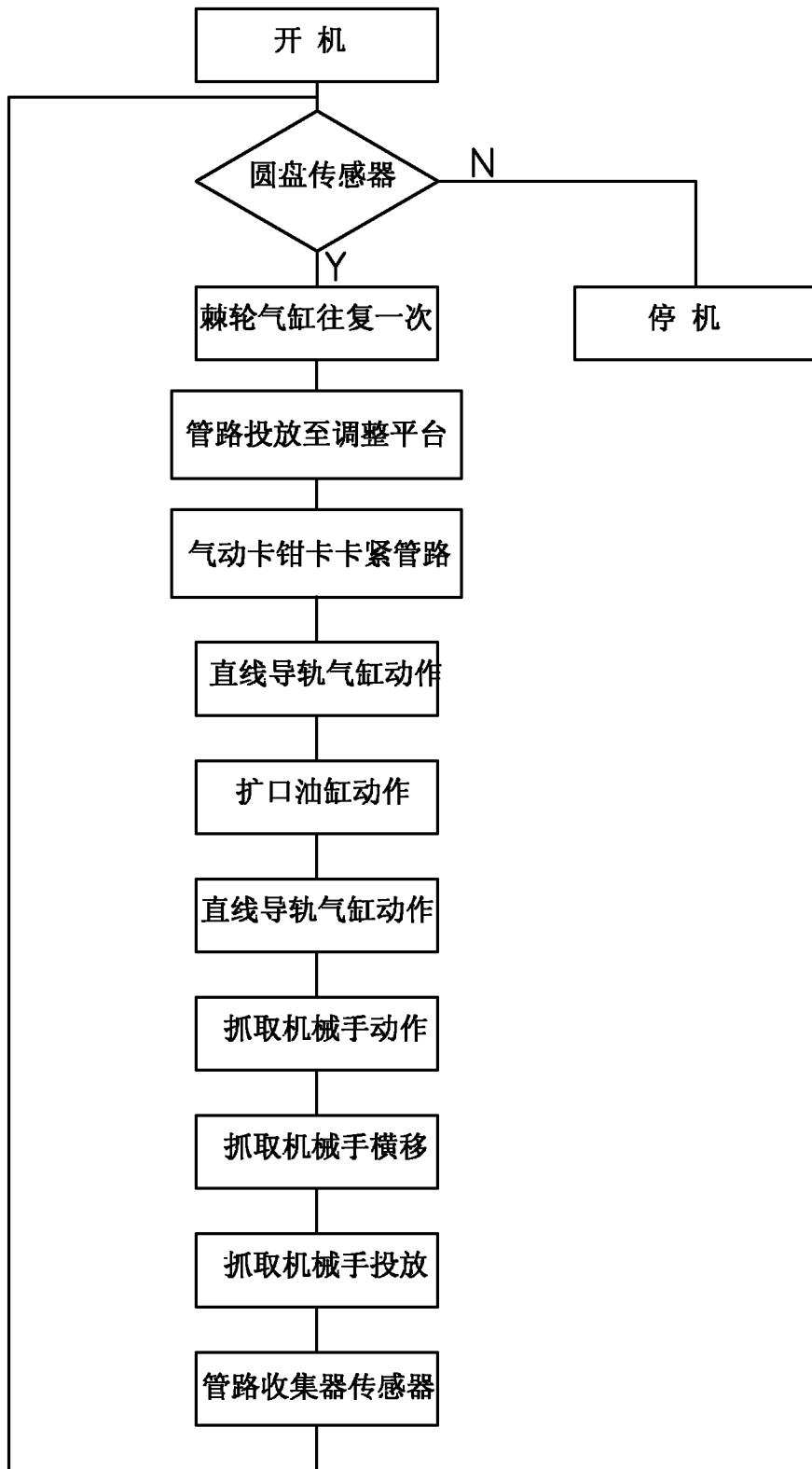


图 22