



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109488554 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 09

(21) 申请号 201811623714.2

(22) 申请日 2018.12.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109488554 A

(43) 申请公布日 2019.03.19

(73) 专利权人 中冶建筑研究总院有限公司  
地址 100088 北京市海淀区西土城路33号  
专利权人 北京思达建茂科技发展有限公司

(72) 发明人 王爱军 郝敏 谢松 郝志强  
朱清华 钱冠龙 郭耀斌 程亮  
方正

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理  
有限责任公司 11139  
专利代理师 孙皓晨 李林

(51) Int. Cl.

F04B 15/02 (2006.01)

F04B 43/09 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209293978 U, 2019.08.23

CN 104265613 A, 2015.01.07

CN 104314314 A, 2015.01.28

CN 105257000 A, 2016.01.20

KR 20180057768 A, 2018.05.31

审查员 戴智斌

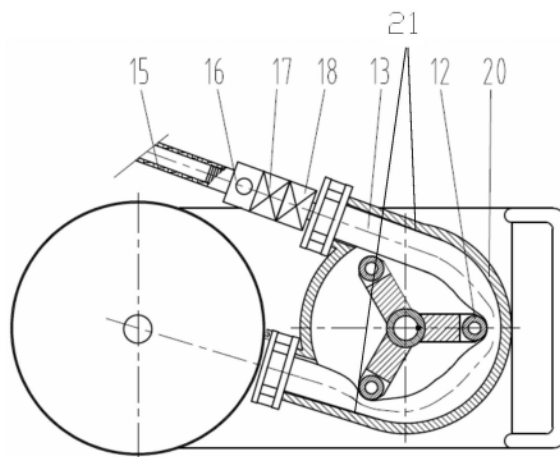
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

钢筋灌浆连接专用灌浆泵

(57) 摘要

本发明提供一种钢筋灌浆连接专用灌浆泵,是在泵体内绕过一根泵芯管,所述泵芯管的外侧与泵体上设置的一段抵靠壁抵接,所述抵靠壁包括位于中间的圆弧面以及位于两端的过渡面,在圆弧面的中心处设有由驱动机构带动旋转的数个压臂,在每个压臂对应于所述泵芯管的内侧位置设有一个推压辊;所述泵芯管伸出泵体外的两端分别为入料端与出料端。



1. 一种钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:

在泵体内绕过一根泵芯管,所述泵芯管的外侧与泵体上设置的一段抵靠壁抵接,所述抵靠壁包括位于中间的圆弧面以及位于两端的过渡面,在圆弧面的中心处设有由驱动机构带动旋转的数个压臂,在每个压臂对应于所述泵芯管的内侧位置设有一个推压辊;

所述泵芯管伸出泵体外的两端分别为入料端与出料端。

2. 根据权利要求1所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述驱动机构包括固定在所述泵体外的减速机,所述减速机的动力输入端连接有电机。

3. 根据权利要求2所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述减速机的动力输出端固定有一个连接套,所述连接套与所述数个压臂固定连接。

4. 根据权利要求2所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述泵芯管的出料端连接有流量传感器、压力传感器以及输浆软管,所述流量传感器与压力传感器分别连接至电控系统,电控系统又与所述电机相连,能够根据压力与流量信号控制电机的转速。

5. 根据权利要求4所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述电控系统设定的输浆软管的注浆压力在0.2~2.5MPa范围内。

6. 根据权利要求1所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述推压辊与所述过渡面之间的距离越靠近所述圆弧面则越小,所述推压辊与所述圆弧面之间的距离小于或等于泵芯管的两倍壁厚尺寸。

7. 根据权利要求1所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:在所述泵体内注有润滑液,所述润滑液的液面高度高于沿水平面盘在泵体内的泵芯管的上表面。

8. 根据权利要求1所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:每两个相邻的压臂对应的中心角小于或等于所述圆弧面对应的中心角。

9. 根据权利要求1所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述泵芯管为厚壁软管,其内径为20~30mm。

10. 根据权利要求1所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:所述推压辊以顶部的圆弧面或曲面接触泵芯管的表面。

## 钢筋灌浆连接专用灌浆泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑机械技术领域,是预制混凝土结构钢筋灌浆连接施工的一种专用灌浆设备,主要用于预制构件的钢筋套筒灌浆连接,也可用于其他场合的使用细骨料水泥基灌浆料对小体积孔洞或空腔进行压力灌浆。

### 背景技术

[0002] 预制混凝土结构钢筋连接常常采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接方法,这些钢筋连接方法的原理都是通过灌浆料注满接头内带肋钢筋与套筒或预留孔洞之间的间隙,通过硬化的灌浆料锚固钢筋实现两端钢筋之间传力。灌浆料的饱满程度、锚固长度是保证接头连接性能和质量的重要指标。近年来,钢筋连接用水泥基灌浆也得到快速的发展,灌浆料的抗压强度指标已达到85MPa甚至110MPa以上,这类高强的灌浆料在配方设计中高效减水剂的应用是提高其强度的重要途径,由于加水量减少,灌浆料的粘稠度相对普通灌浆料有所增加、而流动度有所下降,采用传统的重力灌浆、手动泵压力灌浆方法已无法满足结构内接头灌浆饱满度质量要求以及工程施工进度的需要。电动式灌浆泵逐渐成为现场主要的灌浆施工设备,例如:螺杆式灌浆泵、气压式灌浆泵等,但是这些灌浆泵在工程实践中都存在各自的不足。螺杆式灌浆泵由于接头灌浆料内存在大量硬质骨料,而易造成螺旋杆与胶套的快速磨损,磨损后形成杆与套的间隙,会积攒残留灌浆料,造成灌浆时泵体发热,灌浆料温度过高,损失其工作流动性;气压泵采用普通空气压缩机为动力源,压力最高0.6MPa左右,灌浆料搅拌后静止时间越长,其流动性能越差,泵在压力下输出的浆料会越来越少,灌浆工效就会降低,而且遇到需要较高压力灌浆的结构缝隙,压力不足的浆料就无法进入窄小缝隙处,出现灌注不饱满的结构缝隙后,就可能出现钢筋连接接头内的灌浆料回流填补结构底部缝隙的情况,造成接头内灌浆料的不饱满质量问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种钢筋灌浆连接专用灌浆泵,以解决现有灌浆泵存在的上述问题,实现工作高效、灌浆质量优良效果,满足钢筋灌浆连接施工的需要。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其特征在于:

[0006] 在泵体内绕过一根泵芯管,所述泵芯管的外侧与泵体上设置的一段抵靠面抵接,所述抵靠壁包括位于中间的圆弧面以及位于两端的过渡面,在圆弧面的中心处设有由驱动机构带动旋转的数个压臂,在每个压臂对应于所述泵芯管的内侧位置设有一个带弧面的推压辊;

[0007] 所述泵芯管伸出泵体外的两端分别为入料端与出料端。

[0008] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述驱动机构包括固定在所述泵体外的减速机,所述减速机的动力输入端连接有电机。

[0009] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述减速机的动力输出端固定有一个连

接套,所述连接套与所述数个压臂固定连接。

[0010] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述泵芯管的出料端连接有流量传感器、压力传感器以及输浆软管,所述流量传感器与压力传感器分别连接至电控系统,电控系统又与所述电机相连,能够根据压力与流量信号控制电机的转速。

[0011] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述电控系统设定的输浆软管进浆孔处的注浆压力在0.2~2.5MPa范围内。

[0012] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述推压辊与所述过渡面之间的距离越靠近所述圆弧面则越小,所述推压辊与所述圆弧面之间的距离小于或等于泵芯管的两倍壁厚尺寸。

[0013] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:在所述泵体内注有润滑液,所述润滑液的液面高度高于沿水平面盘在泵体内的泵芯管的上表面。

[0014] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:每两个相邻的压臂对应的中心角小于或等于所述圆弧面对应的中心角。

[0015] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述泵芯管为由弹性材料制成的厚壁软管,其内径为20~30mm。

[0016] 所述的钢筋灌浆连接专用灌浆泵,其中:所述推压辊以顶部的圆弧面或曲面接触泵芯管的表面。

[0017] 本发明通过采用上述结构,实现了灌浆料的压力输送,并克服了已有钢筋灌浆连接灌浆施工时灌浆泵难以克服的问题:

[0018] 1、输送压力不足的问题:本发明的推压辊将泵芯管压紧至内腔闭合,有效提高了输送液体或浆体的压力,可实现的最高注浆压力超过已有的螺杆泵或气压泵式灌浆泵,因此按照钢筋灌浆连接现场对灌浆压力的需要,提供更高压力浆料输送,例如可以完成浆料向上高于灌浆泵位置3米以上的灌浆部位提供压力灌浆;

[0019] 2、灌浆料因压力输送温度升高,可操作时间降低问题:螺杆泵输送方式因浆料在金属螺杆与螺杆胶套之间流动,螺杆和胶套的摩擦产生的热量使以水泥为主材的灌浆料温度升高,灌浆压力越高,摩擦生热越大,输送的灌浆料可操作时间因浆料温度升高而降低,而本发明的泵芯管内腔的液体或浆料与泵芯管之间不会因摩擦产生热量,泵芯管外壁与推压辊的摩擦生热也被甘油或其他润滑液体带走,因此泵送的灌浆料浆体流动都不会因输送的摩擦热使其温度升高,可以很好地保持浆料原有的可操作时间,延长灌浆料浆体的使用时间,提高灌浆施工效率;

[0020] 3、灌浆料在狭窄通道的积塞和狭窄缝隙压力不足以填充造成不饱满的问题,现有的灌浆泵均为定压输送方式,灌浆料基本上是以固定的流量输送到被灌浆的连接节点部位,在预制构件预埋的过浆孔道狭窄处,无法通过设定流量的浆料时,就造成浆料积塞,阻止后续送来的浆料前进,易造成密封腔的爆仓,或者局部骨料堆积,使后续浆料无法再通过,造成灌浆失败,对于结构底部的狭窄缝隙,压力不足的灌浆料浆体时无法顺利进入,而造成将结构或接头灌浆不饱满缺陷,而本发明根据灌浆连接结构的不同特点,在电控系统上设定与结构密封压力相适应的最高注浆压力,当灌浆料浆体在输送时遇到狭窄处造成浆料堆积后,在本发明的工作原理下泵芯管推送输出的灌浆料浆体压力会立即升高,此时的注浆压力通过压力单元将压力信号送到电控系统,电控系统在确定注浆压力达到设定压力

以上时即设定程序立即降低电机转速,灌浆泵的推压辊旋转即减速甚至停止,灌浆料输送流量降低至接近零,则前端浆料的压力也会降低,并达到与孔道所能够通过浆料流量的合理水平,从而降低的密封腔爆仓或孔道积塞骨料造成灌浆失败的可能,对于结构底部狭小缝隙处灌浆泵在正常注浆压力下灌浆料无法进入,但待接头套筒内灌浆饱满并将出浆孔封堵后,灌浆泵的压力即可提高,在注浆压力小于设定最高压力下,灌浆泵压力的提高使灌浆料浆体可以进入狭窄缝隙处,在结构密封可以承受的压力下,灌浆泵继续完成输送浆料的动作直至达到最高设定压力,灌浆泵即自动停止灌浆,由此,使钢筋连接接头及结构缝隙内的灌浆料饱满度质量得到有效提高。

[0021] 本发明的以上结构和功能,使灌浆施工质量和效率得到了显著提升,优于已有的钢筋连接灌浆施工设备。

[0022] 本发明具有的优点在于:自动化程度高,采集及储存信息全面,操作简单,工作效率高,可大大节约人力、降低劳动成本;灌浆稳定、可靠;结构上紧凑、小巧便于工地运输使用。

### 附图说明

[0023] 图1、图1A是本发明的钢筋灌浆连接专用灌浆泵的主视图及其局部放大图;

[0024] 图2是本发明的钢筋灌浆连接专用灌浆泵的俯视图;

[0025] 图3是本发明的钢筋灌浆连接专用灌浆泵的工作示意图。

[0026] 附图标记说明:1料斗;2出浆管;3管接头;4轴向限位件;5泵体;6减速机;7电机;8电控系统;9连接套;10控制线缆;11压臂;12推压辊;13泵芯管;14泵车;15输浆软管;16压力表;17、压力传感器;18流量传感器;19泵体圆柱孔;20圆弧面;21过渡面;23注浆嘴;50接头灌浆孔;51接头出浆孔;52预制混凝土构件;53钢筋灌浆接头;54密封料;55构件缝隙。

### 具体实施方式

[0027] 如图1、图1A和图2所示,本发明提供一种钢筋灌浆连接专用灌浆泵,具有泵车14以及固定在泵车14上的泵体5,泵体5上固定有减速机6,减速机6与电机7相连接;其中:

[0028] 在泵体5内绕过一根泵芯管13,所述泵芯管13的外侧与泵体5上设置的一段抵靠壁抵接,所述抵靠壁包括位于中间的圆弧面20以及位于两端的过渡面21,在圆弧面20的中心处设有由所述减速机6带动旋转的连接套9,连接套9上固定有两个或三个辐射对称地朝径向伸出的压臂11,在每个压臂11对应于所述泵芯管13的内侧位置设有一个推压辊12,所述推压辊12与压臂11之间以轴承或销轴相连而能够相对旋转或以螺栓固定连接,无论哪种连接方式,推压辊12与泵芯管13接触的表面为圆弧面或曲面;

[0029] 所述泵芯管13伸出泵体5外的两端分别为入料端与出料端,两端各用一个轴向限位件4固定,当灌浆料浆体由入料端进入泵芯管13之后,所述电机7开始工作,依次带动减速机6、连接套9以及压臂11旋转,两个或三个压臂11上的推压辊12呈分段形式地由泵芯管13的入料端向出料端推挤所述泵芯管13的内侧,而泵芯管13的外侧被所述圆弧面20限制挡住,使得泵芯管13中的灌浆料浆体被不断地向出料端推挤出去;

[0030] 所述推压辊12与所述过渡面21之间的距离越靠近所述圆弧面20则越小,所述推压辊12与所述圆弧面20之间的距离应当小于或等于泵芯管13的两倍壁厚尺寸,泵芯管为由弹

性材料制成的厚壁软管,推压辊12与泵芯管13接触的表面为圆弧面或曲面,保证了推压辊12的动作既具有封闭泵芯管内腔,防止灌浆料浆体漏出,又实现推挤灌浆料浆体前进的效果,还不会损伤泵芯管13;

[0031] 在所述泵体5内注有甘油等润滑液,所述润滑液的液面水平高度高于盘在泵体5内的泵芯管13的上表面,进一步防止泵芯管13被摩擦损伤,还能够带走热量,防止灌浆料浆体受热而提前硬化;

[0032] 每两个相邻的压臂11对应的中心角应当小于或等于所述圆弧面20对应的中心角,以免在推挤过程中发生返流现象。

[0033] 结合图1、图2、图3可知,所述泵芯管13的入料端通过管接头3连接料斗1的出浆管2,所述泵芯管13的出料端依次连接有流量传感器18、压力传感器17、压力表16以及输浆软管15,所述流量传感器18与压力传感器17分别通过电缆10连接至电控系统8,电控系统8又与所述电机7相连,可根据压力与流量信号控制电机7的转速;通过所述压力表16能够直观地了解输浆软管15进浆孔处的压力情况,所述输浆软管15又通过注浆嘴23连接到钢筋灌浆接头53的接头灌浆孔50。

[0034] 所述电机7为变频或伺服电机7,所述电机7受电控系统8控制,所述电控系统8内设有电机7转速控制单元和相应程序,所述电控系统8根据设在泵芯管13和输浆软管15之间的压力传感器17和流量控制单元所提供的压力和流量信号,按照程序设定模式改变电机7的转速;

[0035] 所述泵芯管13为由弹性材料制成的厚壁软管,管的内径为20~30mm,而电机7工作转速以0~1500转/每分钟为宜;

[0036] 所述推压辊12顶部接触泵芯管的表面为圆弧面或曲面;

[0037] 所述灌浆泵在输浆软管15进浆孔处的的注浆压力为0.2~2.5MPa,电气系统可在所述压力范围内设定任意控制压力;

[0038] 所述电控系统8设有压力-流量控制程序,电控系统8接到压力传感器17传来压力信号在超过预设最高注浆压力时,即降低电机7转速,从而降低灌浆泵输出流量,注浆压力降低到设定压力以下,电机7转速再提高,并维持在注浆压力以下;

[0039] 所述流量传感器18能够记录浆料累计流量,并将一个工作周期或一段工作时间的输出流量记录在电控系统8内。

[0040] 如图3所示,所述钢筋灌浆接头53是预设于预制混凝土构件52内的两根钢筋相接的位置,所述预制混凝土构件52上形成有与所述钢筋灌浆接头53相连通的构件水平缝隙55。

[0041] 本发明使用的时候,将灌浆料加水搅拌成为达到使用状态的灌浆料浆体后,倒入已设定正常注浆压力和转速的灌浆泵的料斗1中,灌浆料浆体在重力作用下进入料斗1下部的出浆管2,并进入泵芯管13的入料端;

[0042] 启动电机7转动后,减速机6带动压臂11和推压辊12在泵体5内绕减速机6轴线转动,泵体5内的泵芯管13被推压辊12压缩的位置随推压辊12的转动而沿着泵芯管13的轴向连续推进,由此每个推压辊12将自己与转动方向前部推压辊12之间的泵芯管13内的灌浆料浆体推送到泵芯管13的出料端,在电机7连续转动的条件下,泵芯管13内灌浆料浆体被分段式送到输浆软管15,最后通过注浆嘴23进入预制混凝土构件52的灌浆腔的接头灌浆孔50,

灌浆料浆体充满构件缝隙55后再进入到钢筋灌浆接头53内套筒与两根钢筋的灌浆腔内,充满灌浆腔并从上部的接头出浆孔51流出。

[0043] 当预制混凝土构件52内预埋的接头灌浆孔50出现局部狭窄处时,灌浆泵在正常注浆压力转速下输出的灌浆料浆体流量超过此狭窄处所能通过的浆体流量时,就造成灌浆料浆体在输浆软管15中堆积,此时推压辊12继续推送灌浆料浆体,可使推压辊12和接头灌浆孔50之间的灌浆料浆体数量增加,由于泵芯管13管壁被推压辊12封闭,不会让灌浆料浆体向推压辊12后段的泵芯管13返流,输浆软管全段压力增大,接头灌浆孔50局部狭窄段在压力增大后,通过的灌浆料流量即可增大,灌浆泵则能够在高于正常注浆压力下继续工作;

[0044] 但是,当接头灌浆孔50处通过的灌浆料流量仍低于推压辊12推送过来的灌浆料流量时,就会使压力继续提高,压力传感器17监测到的压力提高到电控系统8设定的最高压力时,该压力由压力传感器17通过控制线缆10将压力信号送到电控系统8的控制单元,电控系统8确定注浆压力已达到设定压力以上时,即立即降低电机7的转速,使压臂11旋转减速甚至停止,后续灌浆料输送流量降低,极限至零,则此时泵芯管13以外的输浆软管15内的灌浆料浆体在输浆软管15的管路弹性作用维持的压力下继续通过接头灌浆孔50,该段浆料的压力降低到最高压力以下后,灌浆泵即刻恢复转动工作,如果压力一直不能降低到设定最高压力下,则保持电机停止工作,操作人员应关停设备电源,取下注浆嘴23,用疏通器材疏通接头灌浆孔50,疏通好后再重新进行灌浆;

[0045] 同样,由于接头出浆孔51孔道狭窄时,也可能出现与上述接头灌浆孔50孔道狭窄同样的情况,此时预制混凝土构件52的构件缝隙55和钢筋灌浆接头53内已经充满灌浆料浆体,压力继续升高的话,灌浆料浆体就会顶开灌浆腔周圈的密封料54,造成爆仓,灌浆失败,因此,灌浆泵及时降速甚至停止输送浆料,可使灌浆腔及接头内灌浆料浆体的体积不再继续增加,将灌浆腔密封料处爆仓的风险大大降低。

[0046] 正常的预制混凝土构件52内的钢筋灌浆接头53的灌浆注浆压力在0.3~0.6MPa,但对于存在构件缝隙55的情况,有时需要压力提高到0.8~1.0MPa,混凝土构件的灌浆腔密封较好的情况下,灌浆腔耐压可以达到1.5MPa以上,因此,灌浆施工中遇到缝隙狭窄的构造灌浆时,可以根据灌浆腔耐压能力适当提高灌浆泵的设定最高压力,使灌浆时可以实现高压灌浆,待接头套筒内灌浆饱满并将出浆孔封堵后,灌浆泵的注浆压力即可继续提高,在注浆压力小于设定最高压力的条件下,使灌浆料浆体可以进入到狭窄缝隙处,由此,使钢筋连接接头及结构缝隙内的灌浆料饱满度质量得到有效提高。

[0047] 本发明提供的灌浆泵可以结合工况需要在0.2~2.5MPa范围内设定最高注浆压力,可使钢筋灌浆施工质量和效率的显著提升。

[0048] 以上说明对本发明而言只是说明性的,而非限制性的,本领域普通技术人员理解,在不脱离权利要求所限定的精神和范围的情况下,可作出许多修改、变化或等效,但都将落入本发明的保护范围之内。

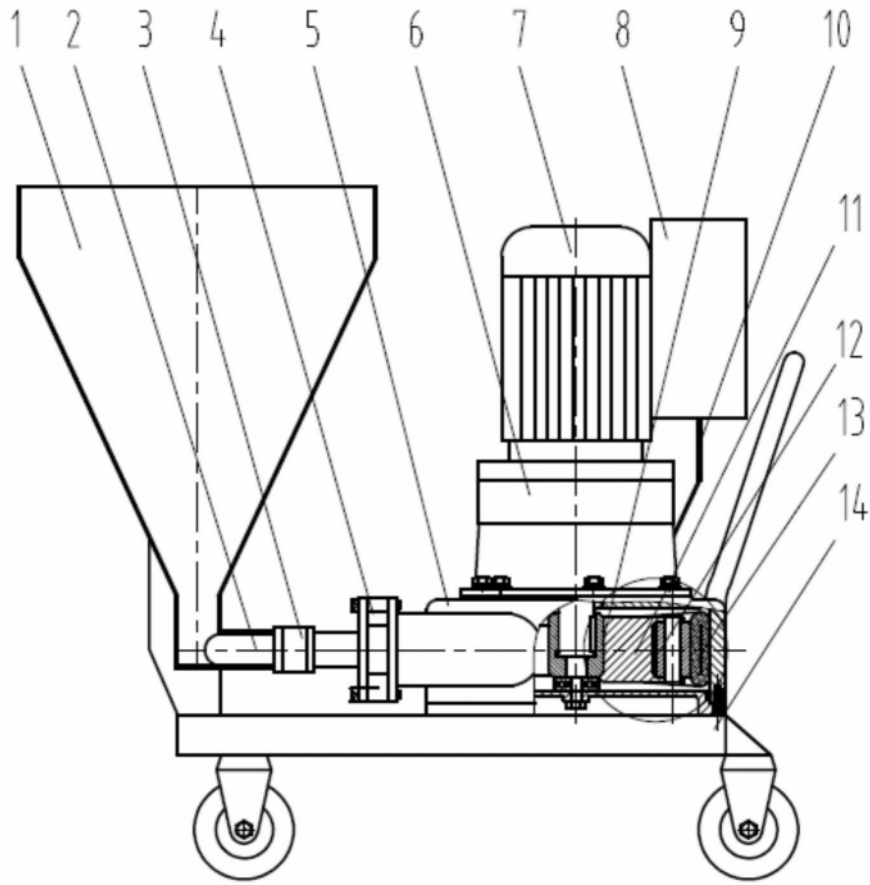


图1

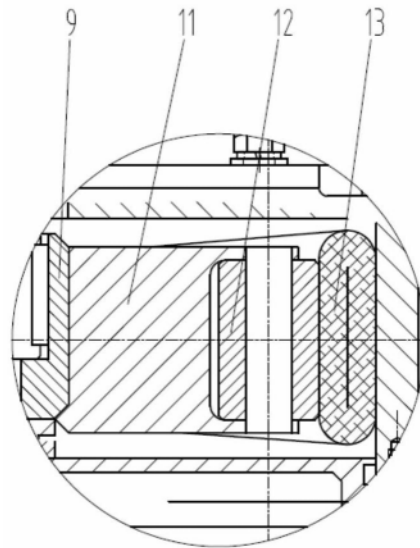


图1A

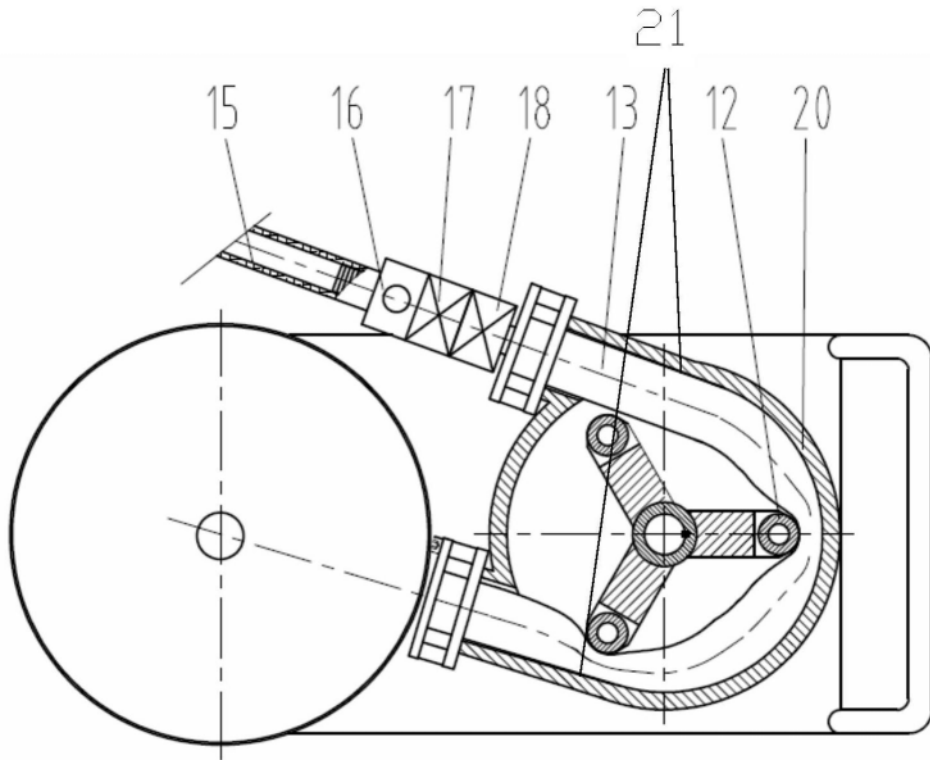


图2

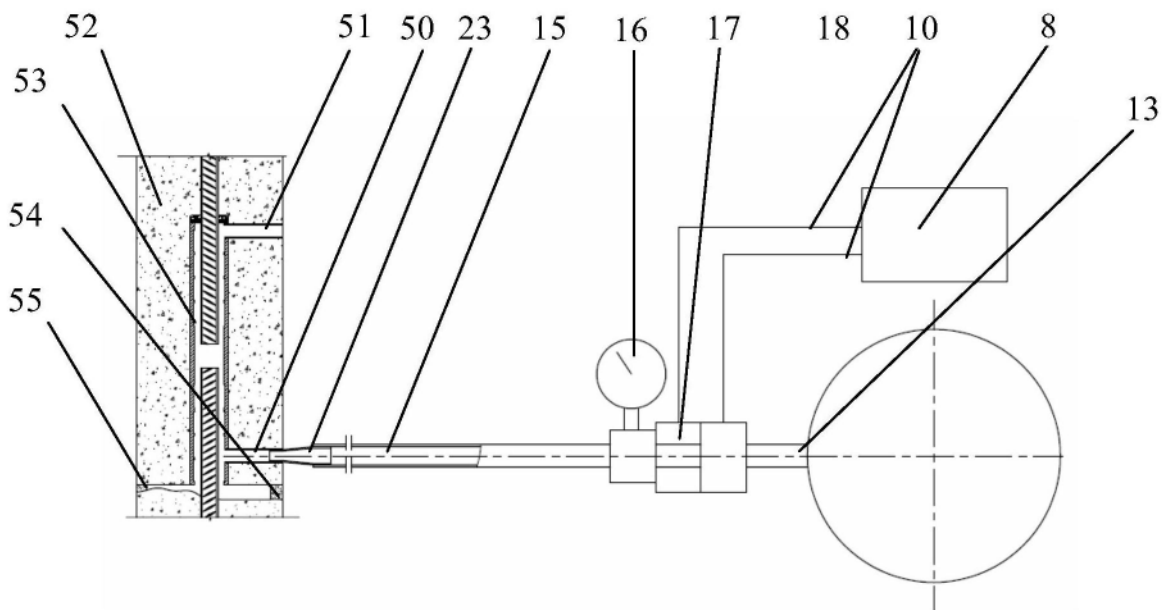


图3