(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105672920 B
(45)授权公告日 2018.06.26

(21)申请号 201610173559.3
(22)申请日 2016.03.24
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105672920 A
(43)申请公布日 2016.06.15
(73)专利权人 上海市机械施工集团有限公司
地址 200072 上海市闸北区洛川中路701号
(72)发明人 黄明强 周铮 李操 叶王辉 周蓉峰 徐阿弟
(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所(普通合伙) 31237
代理人 智云
(51)Int.Cl.
E21B 21/08(2006.01)
E21B 21/14(2006.01)
E21B 47/047(2012.01)

(56)对比文件
CN 205618116 U,2016.10.05,
CN 202215169 U,2012.05.09,
CN 203616659 U,2014.05.28,
CN 204695118 U,2015.10.07,
CN 201141281 Y,2008.10.29,
CN 204959757 U,2016.01.13,
RU 2112879 C1,1998.06.10,

审查员 鲍光明

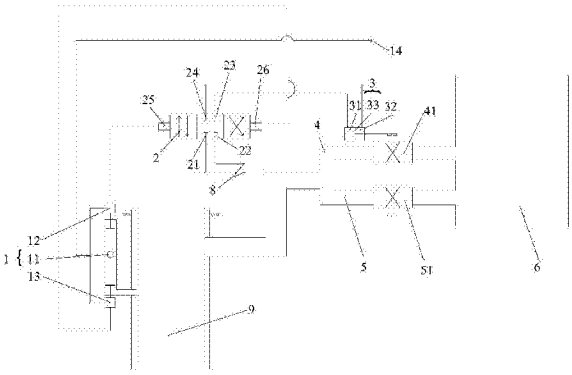
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种气举反循环液面控制装置及控制方法

(57)摘要

本发明提供一种气举反循环液面控制装置及控制方法，将钻孔初期用于给桩孔定位而放置在桩孔内的护筒与一浮球液位控制结构形成连通器结构，且将护筒另一侧与泥浆补充装置连通，浮球液位控制结构中的泥浆液面与护筒内的泥浆液面持平，因此通过浮球液位控制结构中的漂浮物感知泥浆的液面，在当泥浆液面到达需大量补充泥浆的位置以及需少量补充泥浆的位置时，皆通过电路控制使得泥浆补充装置对桩孔内进行泥浆补充，并且根据泥浆液面的位置调整泥浆补充的速度与流量，因此无需人力时时监控，并且根据气举反循环的进程实时地、适当地补充泥浆，避免塌孔。



CN 105672920 B

1.一种气举反循环液面控制装置,其特征在于,包括

内部放置有泥浆的一泥浆补充装置,与护筒连通,用于向护筒内补充泥浆;

一浮球液位控制结构,与护筒连通形成连通器结构,所述浮球液位控制结构中具有漂浮物以及感应装置,感应装置分为上感应装置和下感应装置,上感应装置的位置与护筒内第一泥浆位置对应,下感应装置的位置与护筒内第二泥浆位置对应,第一泥浆位置高度高于第二泥浆位置;

感应装置与泥浆补充装置连接。

2.如权利要求1所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,第一泥浆位置低于地面0.1米。

3.如权利要求1所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,第二泥浆位置低于地面1.5米。

4.如权利要求1所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,所述泥浆补充装置包括一泥浆补充箱、将泥浆补充箱与护筒连通的第一管道和第二管道,所述第一管道上具有泥浆补充阀门,其与感应装置通过电路连接,第一管道的内径大于第二管道的内径。

5.如权利要求4所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,第二管道上具有手动控制常开阀门。

6.如权利要求4所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,感应装置与三位四通电磁阀串联,三位四通电磁阀与阀门开关油缸油路连接,阀门开关油缸与泥浆补充阀门固定连接。

7.如权利要求6所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,三位四通电磁阀的进油口和回油口与钻机机架的液压系统相连通,三位四通电磁阀的通油口与阀门开关油缸相连通。

8.如权利要求1所述的气举反循环液面控制装置,其特征在于,浮球液位控制结构为管式结构,其与护筒的联通处位于第二泥浆位置。

9.一种使用如权利要求1所述的气举反循环液面控制装置的控制方法,其特征在于,当护筒内的泥浆液面低于或者位于第二泥浆位置时,漂浮物触碰下感应装置,下感应装置通过电路控制打开泥浆补充装置使得泥浆补充装置向护筒内以第一流量补充泥浆;当护筒内的泥浆液面高于或者位于第一泥浆位置时,漂浮物触碰上感应装置,上感应装置通过电路使得泥浆补充装置向护筒内以第二流量补充泥浆,第一流量大于第二流量。

10.如权利要求9所述的气举反循环液面控制装置的控制方法,其特征在于,分别设置第一管道和第二管道皆将泥浆补充装置与护筒连接,第一管道内径大于第二管道,当护筒内的泥浆液面低于或者等于第二泥浆位置的高度时,泥浆补充装置内的泥浆同时通过第一管道和第二管道向护筒内补充泥浆,当护筒内的泥浆液面高于或者位于第一泥浆位置时,泥浆补充装置仅通过第二管道向护筒内补充泥浆。

一种气举反循环液面控制装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钻孔灌注桩工程施工技术领域，特别涉及一种气举反循环液面控制装置及控制方法。

背景技术

[0002] 随着我国城市化建设步伐不断加快，城市用地日益紧张，地下深部空间工程开发已逐渐成为城市规划的发展趋势，其中重要的工程就是对地钻孔灌注桩工程。随着对地钻孔灌注桩的桩长及承载力的要求越来越高，对土层孔壁稳定性、沉渣清理要求也相应的提高，针对这一工程阶段，施工现场采用气举反循环工艺，能有效的清理孔底沉渣，提高桩的承载力。

[0003] 气举反循环的工艺过程就是在钻孔灌注桩成孔后，桩身混凝土浇筑前，先将气液混合器伸入灌浆导管内一定深度位置，再将压缩空气通过送风管送至气液混合器，使压缩空气与灌浆导管内的泥浆混合，形成密度比灌浆导管外的泥浆的密度小的泥浆空气混合浆液。该泥浆空气混合浆液在灌浆导管内外气压差的作用下，沿灌浆导管内腔上升，经排渣管排至泥浆池。经沉淀后部分泥浆又以自流的方式流回桩孔内，沉入孔底，继续被吸入灌浆导管内，形成新的泥浆空气混合浆液，再次被排出至泥浆池，这样形成反循环，在反循环过程中，孔底原有的沉渣随泥浆空气混合浆液吸入灌浆导管内，从而被排出桩孔，形成清孔的效果。

[0004] 相应地，气举反循环系统包括进行钻孔的气举反循环液压动力头钻机、用于吸入孔底泥浆的灌浆导管，如图1所示。

[0005] 因施工现场不能连续、及时地使经泥浆池(未图示)沉淀后的泥浆以自流的方式流回桩孔02内，因此往往造成孔内的泥浆含量较少，这样当灌浆导管01吸入泥浆时，护筒03下方的孔壁上的泥浆会受到吸力进入灌浆导管01，这样容易导致孔壁坍塌，造成塌孔。

[0006] 专利CN202215169U(申请号:201120296614.0，公开日:2012年5月9日)公开了一种泵循环施工装置，包括泥浆补充组件，包括设在泥浆池中的泥浆泵和与该泥浆泵连接并从该泥浆泵延伸到该井孔中的泥浆补充管路。上述专利采用双泵泥浆正循环，主要利用泥浆泵将制备好的泥浆通过导管穿过井漏断面，注入到正在施工的部位，从而满足正循环施工的条件。

[0007] 上述技术虽然能够补充泥浆，但是并不能根据气举反循环进行的过程适时地补充泥浆，一旦泥浆补充过多，溢出桩孔，反而会影响气举反循环的进行，当泥浆补充太少，又会造成塌孔，因此上述专利补充泥浆时，需人力时时观察桩孔内泥浆的液面，并不能自动根据气举反循环的进程适当补充泥浆，泥浆补充过程费时又费人力。

[0008] 因此有必要发明一种气举反循环液面控制装置及控制方法，能够自动根据泥浆的液面所在的位置进行及时、连续地补充泥浆。

发明内容

[0009] 为了达到上述目的，本发明提供了一种气举反循环液面控制装置或者控制方法，将钻孔初期用于给桩孔定位而放置在桩孔内的护筒与一浮球液位控制结构形成连通器结构，且将护筒另一侧与泥浆补充装置连通，浮球液位控制结构中的泥浆液面与护筒内的泥浆液面持平，因此通过浮球液位控制结构中的漂浮物感知泥浆的液面，在当泥浆液面到达需大量补充泥浆的位置以及需少量补充泥浆的位置时，皆通过电路控制使得泥浆补充装置对桩孔内进行泥浆补充，并且根据泥浆液面的位置调整泥浆补充的速度与流量，因此无需人力时时监控，并且根据气举反循环的进程实时地、适当地补充泥浆，避免塌孔。

[0010] 本发明提供的一种气举反循环液面控制装置，包括

[0011] 内部放置有泥浆的一泥浆补充装置，与护筒连通，用于向护筒内补充泥浆；

[0012] 一浮球液位控制结构，与护筒连通形成连通器结构，所述浮球液位控制结构中具有漂浮物以及感应装置，感应装置分为上感应装置和下感应装置，上感应装置的位置与护筒内第一泥浆位置对应，下感应装置的位置与护筒内第二泥浆位置对应，第一泥浆位置高度高于第二泥浆位置；

[0013] 感应装置与泥浆补充装置连接。

[0014] 作为优选，第一泥浆位置低于地面0.1米。

[0015] 作为优选，第二泥浆位置低于地面1.5米。

[0016] 作为优选，所述泥浆补充装置包括一泥浆补充箱、将泥浆补充箱与护筒连通的第一管道和第二管道，所述第一管道上具有泥浆补充阀门，其与感应装置通过电路连接，第一管道的内径大于第二管道的内径。

[0017] 作为优选，第二管道上具有手动控制常开阀门。

[0018] 作为优选，感应装置与三位四通电磁阀串联，三位四通电磁阀与阀门开关油缸油路连接，阀门开关油缸与泥浆补充阀门固定连接。

[0019] 作为优选，三位四通电磁阀的进油口和回油口与钻机机架的液压系统相连通，三位四通电磁阀的通油口与阀门开关油缸相连通。

[0020] 作为优选，浮球液位控制结构为管式结构，其与护筒的联通处位于第二泥浆位置。

[0021] 本发明还提供一种使用如上所述的气举反循环液面控制装置的控制方法，当护筒内的泥浆液面低于或者位于第二泥浆位置时，漂浮物触碰下感应装置，下感应装置通过电路控制打开泥浆补充装置使得泥浆补充装置向护筒内以第一流量补充泥浆；当护筒内的泥浆液面高于或者位于第一泥浆位置时，漂浮物触碰上感应装置，上感应装置通过电路使得泥浆补充装置向护筒内以第二流量补充泥浆，第一流量大于第二流量。

[0022] 作为优选，分别设置第一管道和第二管道皆将泥浆补充装置与护筒连接，第一管道内径大于第二管道，当护筒内的泥浆液面低于或者等于第二泥浆位置的高度时，泥浆补充装置内的泥浆同时通过第一管道和第二管道向护筒内补充泥浆，当护筒内的泥浆液面高于或者位于第一泥浆位置时，泥浆补充装置仅通过第二管道向护筒内补充泥浆。

[0023] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明提供的一种气举反循环液面控制装置，包括

[0024] 内部放置有泥浆的一泥浆补充装置，与护筒连通，用于向护筒内补充泥浆；

[0025] 一浮球液位控制结构，与护筒连通形成连通器结构，所述浮球液位控制结构中具有漂浮物以及感应装置，感应装置分为上感应装置和下感应装置，上感应装置的位置与护

筒内第一泥浆位置对应，下感应装置的位置与护筒内第二泥浆位置对应，第一泥浆位置高度高于第二泥浆位置；

[0026] 感应装置与泥浆补充装置连接。

[0027] 本发明还提供一种使用如上所述的气举反循环液面控制装置的控制方法，当护筒内的泥浆液面低于或者位于第二泥浆位置时，漂浮物触碰下感应装置，下感应装置通过电路控制打开泥浆补充装置使得泥浆补充装置向护筒内以第一流量补充泥浆；当护筒内的泥浆液面高于或者位于第一泥浆位置时，漂浮物触碰上感应装置，上感应装置通过电路使得泥浆补充装置向护筒内以第二流量补充泥浆，第一流量大于第二流量。

[0028] 本发明将钻孔初期用于给桩孔定位而放置在桩孔内的护筒与一浮球液位控制结构形成连通器结构，且将护筒另一侧与泥浆补充装置连通，浮球液位控制结构中的泥浆液面与护筒内的泥浆液面持平，因此通过浮球液位控制结构中的漂浮物感知泥浆的液面，一般在护筒中根据施工现场条件设置两个位置，分别是需要快速补充泥浆的位置和需要缓慢补充泥浆的位置，也即分别对应第二泥浆位置和第一泥浆位置，无论泥浆液面到达第一泥浆位置还是第二泥浆位置，皆通过电路控制使得泥浆补充装置对桩孔内进行泥浆补充，并且根据泥浆液面的位置调整泥浆补充的速度与流量，如当泥浆液面位于第二位置时，则使泥浆补充装置以大流量向护筒补充泥浆，当泥浆液面位于第一位置时，则使泥浆补充装置以小流量向护筒补充泥浆，因此使用这种控制装置和控制方法进行泥浆补充，无需人力时时监控，并且根据气举反循环的进程实时地、适当地补充泥浆，避免塌孔。

附图说明

[0029] 图1为现有技术中气举反循环工艺示意图；

[0030] 图2为本发明提供的气举反循环液面控制装置结构示意图；

[0031] 图3为本发明提供的继电器的电路结构示意图。

[0032] 现有技术中：01-灌浆导管、02-桩孔、03-护筒；

[0033] 本发明图示：1-浮球液位控制结构、11-浮子、12-上感应装置、121-上感应装置对应开关、13-下感应装置、131-下感应装置对应开关、14-电源、2-三位四通电磁阀、21-第一油口、22-第二油口、23-第三油口、24-第四油口、25-左电磁阀、26-右电磁阀、3-阀门开关油缸、31-左腔室、32-右腔室、33-活塞、4-第一管道、41-泥浆补充阀门、5-第二管道、51-手动控制常开阀门、6-泥浆补充箱、71-第一继电器、711-第一继电器常开触点一、712-第一继电器常开触点二、72-第二继电器、721-第二继电器常开触点一、722-第二继电器常开触点二、723-第二继电器常闭触点、73-第三继电器、731-第三继电器常闭触点、8-钻机机架液压系统、9-护筒。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0035] 请参照图2，一般地，在初期钻孔时，常埋设护筒9来定位需要钻的桩位，护筒9定位时，先以桩位中心为圆心，根据护筒9半径在地面上定出护筒9位置，护筒9就位后，施加压力将护筒9埋入约50cm，护筒9垂直于地面，护筒9除了可以定位还可以保护孔口，以及防止地

面石块掉入孔内，防止钻孔过程中的沉渣回流，并且保持泥浆水位，防止塌孔。

[0036] 由于护筒9仅埋入地下约50cm，为了防止护筒9下方的孔壁在气举反循环中塌孔，则使用本发明提供的一种气举反循环液面控制装置，请参照图2，该装置包括内部放置有泥浆的一泥浆补充箱6，与护筒9连通，用于向护筒9内补充泥浆。

[0037] 较佳地，泥浆补充箱6通过两根管道与护筒9连通，分别为第一管道4和第二管道5，第一管道4上具有泥浆补充阀门41，第二管道5上具有手动控制常开阀门51，第一管道4的内径大于第二管道5，即单位时刻第一管道4的流量大于第二管道5的流量。

[0038] 还包括一浮球液位控制结构1，由电源14供电以保持工作状态，浮球液位控制结构1与护筒9连通形成连通器结构，浮球液位控制结构1为管状结构，其中具有漂浮物可以随着通入浮球液位控制结构中的泥浆液面上下移动，浮球液位控制结构1顶部为上感应装置12，底部为下感应装置13，上感应装置12的位置与护筒9内第一泥浆位置(未图示)对应，下感应装置13的位置与护筒9内第二泥浆位置(未图示)对应，第一泥浆位置高度高于第二泥浆位置。

[0039] 较佳地，第一泥浆位置为低于地面0.1米。

[0040] 较佳地，第二泥浆位置为低于地面1.5米。

[0041] 浮球液位控制结构1与护筒9的连通处要位于或者高于第二泥浆位置，最佳位置即为与第二泥浆位置持平。

[0042] 请继续参照图2，上感应装置12与下感应装置13通过三位四通电磁阀2来控制泥浆补充阀门41。

[0043] 请结合图2与图3，三位四通电磁阀2具有左电磁阀25和右电磁阀26，在图3中，右电磁阀26与第二继电器72并联，两者皆与下感应装置对应开关131串联，同时该电路上下感应装置对应开关131还串联着第二继电器常开触点一721和第三继电器常闭触点731；

[0044] 上感应装置对应开关121与第一继电器71、第二继电器常闭触点723串联，同时左电磁阀25与第一继电器常开触点一711串联，上感应装置对应开关121、第一继电器71、第二继电器常闭触点723与左电磁阀25、第一继电器常开触点一711并联；上感应装置对应开关121还与第一继电器常开触点一711并联，第一继电器71、第二继电器常闭触点723还与第三继电器73、第二继电器常开触点二722并联，通过上述电路控制左电磁阀25和右电磁阀26，三位四通电磁阀2中的第一油口21为进油口，第二油口22为回油口，第三油口23和第四油口24皆为通油口，第一油口21与第二油口22皆与钻机机架液压系统8相连，即由钻机机架液压系统8提供油，第三油口23和第四油口24皆与阀门开关油缸3相连，上感应装置12被浮子11触碰时，图3中上感应装置对应开关121闭合，同理下感应装置13被浮子11触碰时，图3中下感应装置对应开关131闭合。

[0045] 三位四通电磁阀2中的第三油口23与阀门开关油缸3中的右腔室32相通，可向右腔室32中输送油，右腔室32中的油也可返回第三油口23中，第四油口24与左腔室31相通，可向左腔室31输送油，左腔室31中的油也可返回第四油口24中。阀门油缸开关3具有隔离左右腔室的活塞33，其与泥浆补充阀门41相连，通过左右腔室的进油和出油，导致活塞33在阀门油缸开关3中左右移动，从而带动泥浆补充阀门41的旋转，从而可打开或者关闭泥浆补充阀门41，进而控制了第一管道4的疏通与关闭。

[0046] 三位四通电磁阀2根据左电磁阀25和右电磁阀26是否通电来使得内部的阀体移

动，如当左电磁阀25通电和右电磁阀26不通电，则阀体处于左位，当左电磁阀25不通电而右电磁阀26通电，则阀体处于右位，当左电磁阀25和右电磁阀26皆不通电时，阀体处于中位，当阀体处于中位，则会将第一油口21、第二油口22、第三油口23、第四油口24皆堵塞住，四个油口皆互不相通。

[0047] 本发明还提供一种使用如上所述的气举反循环液面控制装置的控制方法，具体如下：

[0048] 为方便表述，以面对纸面时，右手所在的方向为右，左手所在的方向为左。

[0049] 当护筒9内的泥浆液面低于或者位于第二泥浆位置时，浮子11触碰下感应装置13，在图3中下感应装置对应开关131闭合，则右电磁阀26通电，三位四通电磁阀2中阀芯移至右位，则第一油口21和第四油口24相通，第二油口22和第三油口24相通，由于第一油口21是进油口，第二油口22是回油口，则油从钻机机架液压系统8中依次进入第一油口21、第四油口24到达左腔室31，左腔室31体积逐渐变大，压缩右腔室32，使得右腔室32体积变小，则右腔室32中的油依次通过第三油口24、第二油口22返回至钻机机架液压系统8。随着左腔室31体积逐渐变大，右腔室32体积逐渐变小，活塞33向右移动，带动泥浆补充阀门41向右旋转，打开泥浆补充阀门41，使得第一管道4疏通，同时手动打开手动控制常开阀门51，使得第二管道5疏通，此时泥浆补充箱6内的泥浆同时通过第一管道4和第二管道5向护筒9内输送泥浆。

[0050] 漂浮在泥浆液面的浮子11随着泥浆的补充，离开下感应装置13，位于下感应装置13和上感应装置12之间，此时图3中上感应装置对应开关121与下感应装置对应开关131所对应的开关皆为断开状态，由于之前下感应装置对应开关131闭合时，右电磁阀26通电，第二继电器72也通电，则对应地第二继电器常开触点一721、第二继电器常开触点二722皆闭合，此时即使打开下感应装置对应开关131，则第二继电器常开触点一721、第三继电器常闭触点731、右电磁阀26仍然能够形成回路，右电磁阀26仍然能够保持通电。因此活塞33位置保持不变，泥浆补充阀门41维持着打开的状态，第一管道4与第二管道5维持着同时向护筒9内输送泥浆的状态。

[0051] 当护筒9内的泥浆逐渐上升到达第一泥浆位置时，此时浮子11触碰到上感应装置12，图3中上感应装置对应开关121闭合，此时上感应装置对应开关121、第一继电器71以及第二继电器常闭触点723形成回路，第一继电器71通电，则对应地，图3中第一继电器常开触点一711、第一继电器常开触点二712皆闭合，此时左电磁阀25通电，而由于之前第二继电器常开触点二722已经闭合，此时第三继电器73与第一继电器常开触点二712、第二继电器常开触点二722形成回路，第三继电器73通电，对应地，第三继电器常闭触点731打开，则此时第二继电器72与右电磁阀26皆无法通电。

[0052] 也就是说此时左电磁阀25通电，右电磁阀26不通电，这样三位四通电磁阀2中的阀芯位于左位，则第一油口21和第三油口23相通，第二油口22和第四油口24相通，同样由于第一油口21为进油口，第二油口22为回油口，钻机机架液压系统8中的油依次通过第一油口21、第三油口23到达右腔室32，右腔室32体积逐渐变大，压缩左腔室31，使得左腔室31的体积逐渐变小，则左腔室31中的油通过第三油口23、第二油口22返回至钻机机架液压系统8，在这过程中，活塞33向左移动，带动泥浆补充阀门41向左旋转，导致泥浆补充阀门关闭，第一管道4关闭，此时仍然维持第二管道5的打开，由于第一管道4的内径大于第二管道5的内径，且此时仅由第二管道5向护筒9内补充泥浆，这样保持此时泥浆补充的速度较小。

[0053] 使用本发明提供的控制装置和控制方法进行泥浆补充，无需人力时时监控，根据泥浆液面所在的位置，确定要补充泥浆的流量和速度，从而补充泥浆，即根据气举反循环的进程实时地、适当地补充泥浆，既能避免塌孔也能避免人力时时观察监控泥浆的液面，省时省力。

[0054] 显然，本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包括这些改动和变型在内。

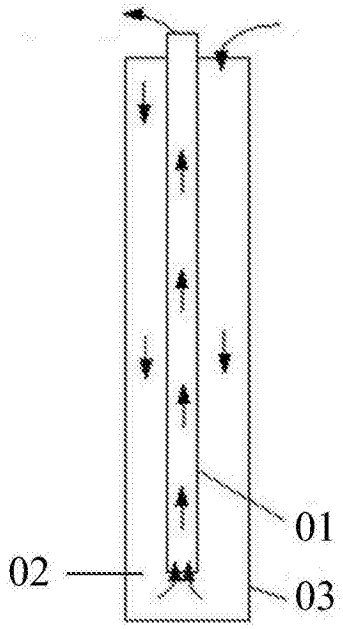


图1

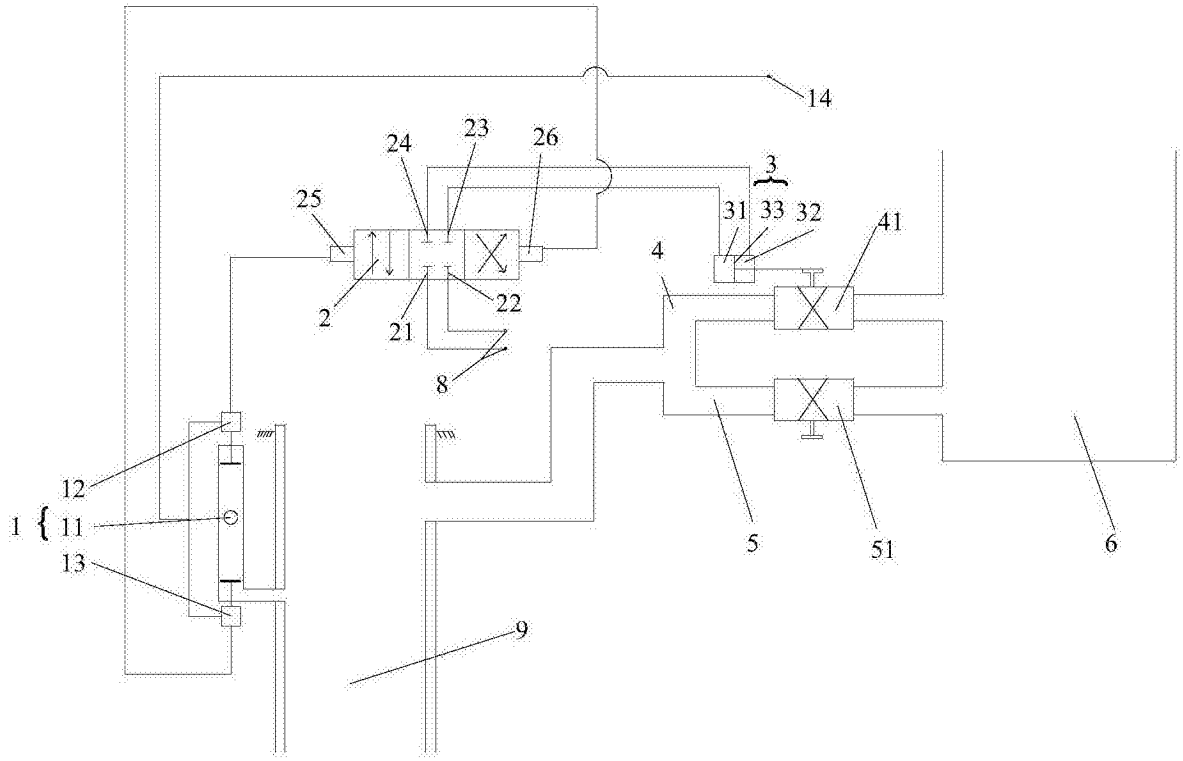


图2

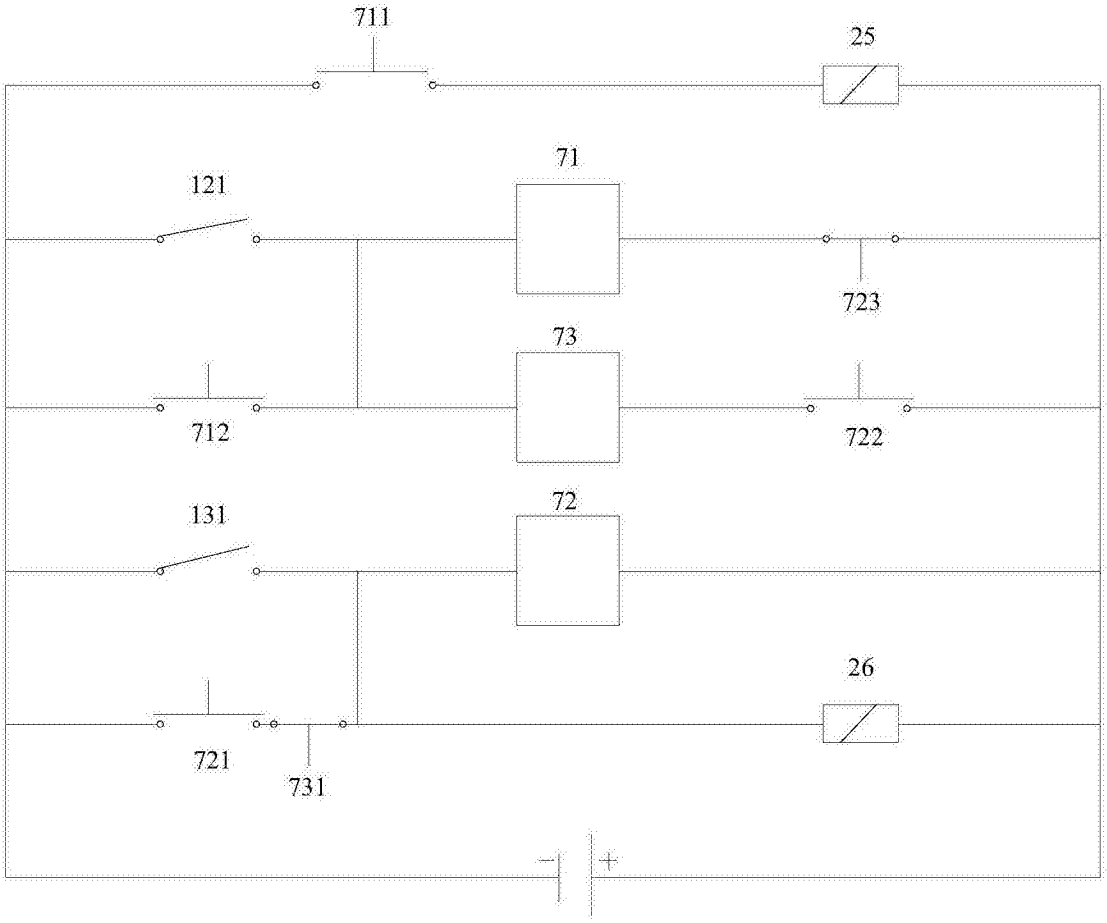


图3