(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 102002951 B
(45)授权公告日 2012.09.19

(21)申请号 201010550181.7

(22)申请日 2010.11.18

(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 中国京冶工程技术有限公司

(72)发明人 刘钟 张义 杨松 马利军
卢璟春 贾玉栋

(74)专利代理机构 北京双收知识产权代理有限公司 11241
代理人 吴忠仁

(51)Int.Cl.
E02D 15/02(2006.01)
E02D 15/04(2006.01)
E02D 3/12(2006.01)
E02D 35/00(2006.01)
E02D 37/00(2006.01)
E02D 5/44(2006.01)
E02D 5/74(2006.01)

(56)对比文件
CN 201891119 U,2011.07.06,
JP 特开 2010-203134 A,2010.09.16,
CN 101550696 A,2009.10.07,
CN 201241344 Y,2009.05.20,
CN 101324064 A,2008.12.17,

审查员 杨林

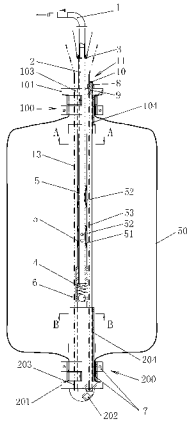
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54)发明名称

兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置及使用该装置的岩土工程结构构件的施工方法

(57)摘要

一种兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置及使用该装置的岩土工程结构构件的施工方法。其目的是为了提供一种能够在复杂地层条件下，适用于各种成孔、扩孔工艺，并最大限度的发挥土体自身承载能力，提高孔内扩体段浆液的饱满度和密实性，能够进行工厂化制造，并且方便运输和施工制作安装的，效率高，成本低的注浆装置及使用该装置的施工方法。本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置包括上套筒组件、下套筒组件、折叠式膨胀挤压筒和通过活接头连接的内注浆管与外注浆管，内注浆管上装有一个气动单向阀和至少一个液动单向阀，至少有一根立管固定在上盖板和承载盘之间，至少一根锚筋穿过上盖板、承载盘，同时穿过立管。



CN 102002951 B

1. 一种兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，包括同轴相向间隔布置的上套筒组件（100）和下套筒组件（200），一个折叠式膨胀挤压筒（50）固定在所述上套筒组件（100）和下套筒组件（200）之间，一根注浆管自所述上套筒组件（100）的上盖板（101）穿过并伸入到所述折叠式膨胀挤压筒（50）中，至少一根锚筋（13）穿过所述上套筒组件（100）的上盖板（101）、折叠式膨胀挤压筒（50）和下套筒组件（200）的承载盘（201），其下端固定在所述承载盘（201）上，其特征在于：所述注浆管由通过活接头（3）连接在一起的内注浆管（2）和外注浆管（1）组成，自所述上套筒组件（100）的上盖板（101）穿入并伸入到所述折叠式膨胀挤压筒（50）中的注浆管为内注浆管（2），所述内注浆管（2）自下而上装有一个气动单向阀（4）和至少一个液动单向阀（5），在所述上套筒组件（100）和下套筒组件（200）内至少有一根立管（6）沿轴向方向固定在所述上盖板（101）和承载盘（201）之间，所述上盖板（101）的上通孔（103）和承载盘（201）的下通孔（203）与所述立管（6）的内孔相通，穿过所述上盖板（101）和承载盘（201）的锚筋同时穿过所述立管（6），所述上盖板（101）上装有排气阀（11）。

2. 根据权利要求 1 所述的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其特征在于：所述立管（6）为 2 ～ 6 根，所述内注浆管（2）位于所述上套筒组件（100）和下套筒组件（200）的中轴线上，所述承载盘（201）底部装有保护帽（202）。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其特征在于：所述活接头（3）包括与所述内注浆管（2）顶端相连的母扣段（32）和与外注浆管（1）底端相连的公扣段（31），所述母扣段（32）与公扣段（31）之间装有密封圈（37），所述公扣段（31）包括过渡接头（33），其上对称的安装有两个卡扣（34），每个所述卡扣（34）的头部装有带钢丝绳的拉环（35）。

4. 根据权利要求 3 所述的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其特征在于：所述两个卡扣（34）头部相对位置用围绕所述过渡接头（33）外壁的两根拉力弹簧（36）相连接。

5. 根据权利要求 4 所述的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其特征在于：所述液动单向阀（5）为 2 个，每个液动单向阀（5）由对称设置在所述内注浆管（2）管壁上的多个溢浆孔（52）和套装在溢浆孔（52）管段上的弹性套（51）组成。

6. 根据权利要求 5 所述的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其特征在于：所述折叠式膨胀挤压筒（50）的两端是用相互垂直布置的一对卡箍（7）分别固定在所述上套筒组件（100）的筒体（104）和下套筒组件（200）的筒体（204）上。

7. 根据权利要求 6 所述的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其特征在于：所述排气阀（11）由壳体（8）和填充在壳体（8）和上盖板（101）排气孔内的海绵体（9）及装在壳体（8）顶部的弹性密封盖（10）组成。

8. 一种使用权利要求 1 或 2 或 4 或 5 或 6 或 7 所述的注浆装置的岩土工程结构构件的施工方法，其特征在于包括以下步骤：

1）根据设计要求在地层内打一定深度的钻孔（12）；

2）用真空泵抽出所述折叠式膨胀挤压筒（50）内的空气，使之收紧至安装状态；

3）通过所述活接头（3）连接内注浆管（2）和外注浆管（1），然后将注浆装置沉放至钻孔（12）内预设位置；

4）用砂浆泵向所述折叠式膨胀挤压筒（50）内注入高压水泥浆，并保压一定时间，通过

所述排气阀 (11) 排出折叠式膨胀挤压筒 (50) 内残留的空气 ;

5) 通过控制活接头 (3) 使外注浆管 (1) 与内注浆管 (2) 分离,在提升外注浆管 (1) 的同时通过砂浆泵继续向钻孔 (12) 内压力注浆,并充填灌注浆液至孔口,再将外注浆管 (1) 提出孔口。

9. 一种使用权利要求 3 所述的注浆装置的岩土工程结构构件的施工方法,其特征在于包括以下步骤 :

1) 根据设计要求在地层内打一定深度的钻孔 (12) ;

2) 用真空泵抽出所述折叠式膨胀挤压筒 (50) 内的空气,使之收紧至安装状态 ;

3) 通过所述活接头 (3) 连接内注浆管 (2) 和外注浆管 (1),然后将注浆装置沉放至钻孔 (12) 内预设位置 ;

4) 用砂浆泵向所述折叠式膨胀挤压筒 (50) 内注入高压水泥浆,并保压一定时间,通过所述排气阀 (11) 排出折叠式膨胀挤压筒 (50) 内残留的空气 ;

5) 通过控制活接头 (3) 使外注浆管 (1) 与内注浆管 (2) 分离,在提升外注浆管 (1) 的同时通过砂浆泵继续向钻孔 (12) 内压力注浆,并充填灌注浆液至孔口,再将外注浆管 (1) 提出孔口。

兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置及使用该装置的岩土工程结构构件的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基础工程专用的设备及施工方法，特别是涉及一种岩土工程结构施工用的通过管道压入水泥浆的装置及工程结构构件的施工方法。

背景技术

[0002] 在各类岩土工程结构施工技术中，不同种类的注浆技术应用十分广泛，随着浆液材料、组分和灌注工艺、注浆设备的不断改进，注浆施工技术得到了很大发展。其中，在各类地质钻孔或长细孔洞内的灌浆技术，尤其是压力注浆技术具有巨大的发展和应用空间。在浆液配比和材料方面，低污染的化学浆液不断地被开发、改性和使用，渗透性强、可注性好、无污染、结石体强度高、凝结时间可控、施工便利的注浆材料和技术一直是注浆技术发展的热点。为了进一步改善和提高注浆工程的质量，除材料化学性能的开发外，各类特殊设计的具有广泛地层适应性的配套注浆装置的设计和研发的重要性已逐渐被工程界所认知，从最初简便、经济的填压式注浆法，到后续发展的循环式注浆法、双管注浆法、花管套壳注浆法、袖阀管注浆法及电渗注浆法等新技术的不断发明和引进，使得注浆效果得到大幅提升，其应用范围也从坝址加固、边坡防护扩展至抗震加固、岩土锚固、隧道超前支护、防渗止水，以及风电、地源热泵等新能源类的众多技术领域。

[0003] 在我国各类土工建构筑物的设计建造过程中，应用各类孔内压力灌浆技术解决了大量复杂地层条件下的防渗、加固、锚锭和顶升托换等工程难题，在此领域已积累了众多材料种类和工艺技术，但相对于法基等国际大型基础工程公司的领先水平尚需进一步提升。目前广泛应用的孔内灌浆或压浆工艺在以下几个方面应得到进一步的改进：

[0004] 1、高效灌浆设备、装置的开发完善：在成孔工艺和配套设备、装置的系列工法开发上应能提供一套便于工厂化制作、运输和管理的技术装置，以便达到流水线化快速施工的目标，提高施工水平和质量，降低废弃物排放。

[0005] 2、提高对注浆工艺质量的主动式管理水平：注浆施工产品属于隐蔽工程，研制开发能够主动控制和客观评价施工效果的设备和方法，并使其标准化、规范化，利于工程设计和实践。

[0006] 3、提高灌浆技术在延伸领域内的控制和应用水平：在诸如地基加固、锚孔灌注、孔内压浆灌注、扩体挤密灌浆等延伸应用领域内的应用目前仍较粗放，如遇复杂地层的工程水文地质条件，容易出现灌浆孔洞发育、均匀性差、浆液扩散路径不易控制、结石体强度低于设计值和废浆排放无序等危害整体工程质量的隐患点。

[0007] 4、在解决防腐蚀和复杂地质条件等难题时，往往带来工程造价控制和质量管理的矛盾。

[0008] 对于上述问题，除了在施工设备和管理方面的改进外，以合理成本开发应用高效的孔内灌注装置是一条可行的技术解决途径。即将以往的灌注技术方案进行优化和模块化创新与改进设计，并通过构造部分的重新设计，辅以施工工艺全新的安装、运输方式，提高

自动化程度和可靠度，从而在提升灌注效果，降低施工成本，减少施工工期等方面会具有突出的工程价值和意义。

[0009] 本申请人的中国实用新型专利 200820109711.2 号“可控囊式膨胀装置”，其中图 5 公开的实施方式中包括同轴相向间隔布置的上套筒组件和下套筒组件，一个折叠式膨胀挤压筒固定在上套筒组件和下套筒组件之间，注浆管自上套筒组件的上盖板穿入到折叠式膨胀挤压筒中，传力构件（锚筋）穿过上套筒组件的上盖板和折叠式膨胀挤压筒，其下端固定在下套筒组件的承压盘上。

[0010] 这种“可控囊式膨胀装置”的缺点是：

[0011] 1、因锚筋不定长，需在施工现场穿筋后进行密封，加之注浆管外管很长，所以该装置只能在施工现场制作，产品质量不稳定，效率低，成本高，可靠性差，密封难以保证；

[0012] 2、无法排除折叠式膨胀挤压筒内的气体，致使注入挤压筒内的水泥砂浆密实度差，形成空洞，承载力降低；

[0013] 3、停止注浆后，在拆除外部注浆管时挤压筒内的部分压力浆液会外溢，使囊内压力降低，致使最终形成的工程结构构件不密实，承载力降低；

[0014] 4、有相当长一部分注浆外管留在孔内，造成浪费，使工程造价增加。

发明内容

[0015] 本发明的目的在于克服上述缺点，提供一种能够在复杂地层条件下，适用于各种成孔、扩孔工艺，并最大限度的发挥土体自身承载能力，提高孔内扩体段浆液的饱满度和密实性，能够进行工厂化制造，并且方便运输和施工制作安装的，效率高，成本低的注浆装置及使用该装置的岩土工程结构构件的施工方法。

[0016] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，包括同轴相向间隔布置的上套筒组件和下套筒组件，一个折叠式膨胀挤压筒固定在所述上套筒组件和下套筒组件之间，一根注浆管自所述上套筒组件的上盖板穿过并伸入到所述折叠式膨胀挤压筒中，至少一根锚筋穿过所述上套筒组件的上盖板、折叠式膨胀挤压筒和下套筒组件的承载盘，其下端固定在所述承载盘上，其中所述注浆管由通过活接头连接在一起的内注浆管和外注浆管组成，自所述上套筒组件的上盖板穿入并伸入到所述折叠式膨胀挤压筒中的注浆管为内注浆管，所述内注浆管自下而上装有一个气动单向阀和至少一个液动单向阀，在所述上套筒组件和下套筒组件内至少有一根立管沿轴向方向固定在所述上盖板和承载盘之间，所述上盖板的上通孔和承载盘的下通孔与所述立管的内孔相通，穿过所述上盖板和承载盘的锚筋同时穿过所述立管。

[0017] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述立管为 2 ～ 6 根，所述内注浆管位于所述上套筒组件和下套筒组件的中轴线上，所述承载盘底部装有保护帽。

[0018] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述上盖板上装有排气阀。

[0019] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述活接头包括与所述内注浆管顶端相连的母扣段和与外注浆管底端相连的公扣段，所述母扣段与公扣段之间装有密封圈，所述公扣段包括过渡接头，其上对称的安装有两个卡扣，每个所述卡扣的头部装有带钢丝绳的拉环。

[0020] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述两个卡扣头部相对位置

用围绕所述过渡接头外壁的两根拉力弹簧相连接。

[0021] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述液动单向阀为 2 个，每个液动单向阀由对称设置在所述内注浆管管壁上的多个溢浆孔和套装在溢浆孔管段上的弹性套组成。

[0022] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述折叠式膨胀挤压筒的两端是用相互垂直布置的一对卡箍分别固定在所述上套筒组件的筒体和下套筒组件的筒体上。

[0023] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置，其中所述排气阀由壳体和填充在壳体和上盖板排气孔内的海绵体及装在壳体顶部的弹性密封盖组成。

[0024] 本发明岩土工程结构构件的施工方法，包括以下步骤：

[0025] 1) 根据设计要求在地层内打一定深度的钻孔；

[0026] 2) 用真空泵抽出所述折叠式膨胀挤压筒内的空气，使之收紧至安装状态；

[0027] 3) 通过所述活接头连接内注浆管和外注浆管，然后将注浆装置沉放至钻孔内预设位置；

[0028] 4) 用砂浆泵向所述折叠式膨胀挤压筒内注入高压水泥浆，并保压一定时间，通过所述排气阀排出折叠式膨胀挤压筒内残留的空气；

[0029] 5) 通过控制活接头使外注浆管与内注浆管分离，在提升外注浆管的同时通过砂浆泵继续向钻孔内压力注浆，并充填灌注浆液至孔口，再将外注浆管提出孔口。

[0030] 本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置与现有技术不同之处在于本发明注浆装置的上套筒组件和下套筒组件之间安装有立管，锚筋从上套筒组件的上盖板和下套筒组件的承载盘上穿过，并位于立管的内孔中，利用立管解决了上、下套筒组件之间的连接问题和锚筋与上套筒组件和下套筒组件之间的密封问题，便于工厂化生产，提高了产品的质量、稳定性和生产效率；内注浆管上安装的气动单向阀使挤压筒内的气体能够从注浆管向外单相排出，内注浆管上安装的液动单向阀可以防止挤压筒内的水泥砂浆回流，提高了挤压筒内水泥砂浆的密实性和最终形成的工程结构构件的承载力；内注浆管和外注浆管之间通过活接头连接，在向挤压筒内注浆完成后，可以将外注浆管从内注浆管上分离，避免将外注浆管填埋在孔内，降低了工程造价。

[0031] 下面结合附图对本发明的兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置和岩土工程结构构件的施工方法作进一步说明。

附图说明

[0032] 图 1 为本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置的主视图；

[0033] 图 2 为图 1 中 A-A 方向的剖视图；

[0034] 图 3 为图 1 中 B-B 方向的剖视图；

[0035] 图 4 为本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置中活接头的主视图；

[0036] 图 5 为图 4 中 C 向视图；

[0037] 图 6 为本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置中气动单向阀在抽气过程中的结构示意图；

[0038] 图 7 为本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置中液动单向阀在注浆过程

中的结构示意图；

[0039] 图 8 为使用本发明注浆装置的岩土工程结构构件的施工方法的前半部示意图；

[0040] 图 9 为使用本发明注浆装置的岩土工程结构构件的施工方法的后半部示意图。

具体实施方式

[0041] 如图 1 所示，本发明兼有排气和防浆液回流功能的注浆装置包括同轴相向间隔布置的上套筒组件 100 和下套筒组件 200，结合图 2 和图 3 所示，一个折叠式膨胀挤压筒 50 的两端用相互垂直布置的一对卡箍 7 分别固定在上套筒组件 100 的筒体 104 和下套筒组件 200 的筒体 204 上。一根注浆管自上套筒组件 100 的上盖板 101 穿过并伸入到折叠式膨胀挤压筒 50 中，注浆管由通过活接头 3 连接在一起的内注浆管 2 和外注浆管 1 组成，自上套筒组件 100 的上盖板 101 穿入并伸入到折叠式膨胀挤压筒 50 中的注浆管为内注浆管 2，内注浆管 2 位于上套筒组件 100 和下套筒组件 200 的中轴线上，内注浆管 2 自下而上装有一个气动单向阀 4 和两个液动单向阀 5，每个液动单向阀 5 由对称设置在内注浆管 2 管壁上的多个溢浆孔 52 和套装在溢浆孔 52 管段上的弹性套 51 组成，弹性套 51 的两端管壁上各加工有一个限位环 53，用于防止弹性套 51 从溢浆孔 52 管段上脱离。

[0042] 在上套筒组件 100 和下套筒组件 200 内，4 根立管 6 沿轴向方向固定在上盖板 101 和承载盘 201 之间，上盖板 101 的上通孔 103 和承载盘 201 的下通孔与立管 6 的内孔相通，且其孔径基本相同，4 根锚筋 13 穿过上套筒组件 100 的上盖板 101 上的通孔 103、立管 6 的内孔和下套筒组件 200 的承载盘 201 上的通孔 203，锚筋 13 下端固定在承载盘 201 上，承载盘 201 底部装有保护帽 202，保护锚筋 13 免受侵蚀。上盖板 101 上装有排气阀 11，排气阀 11 由壳体 8 和填充在壳体 8 和上盖板 101 排气孔内的海绵体 9 及装在壳体 8 顶部的弹性密封盖 10 组成。

[0043] 如图 4 和图 5 所示，活接头 3 包括与内注浆管 2 顶端相连的母扣段 32 和与外注浆管 1 底端相连的公扣段 31，母扣段 32 与公扣段 31 之间装有密封圈 37，公扣段 31 包括过渡接头 33，其上对称的安装有两个卡扣 34，每个卡扣 34 的头部装有带钢丝绳的拉环 35。两个卡扣 34 头部相对位置用围绕过渡接头 33 外壁的两根拉力弹簧 36 相连接，拉力弹簧 36 使卡扣 34 能保持一定的收紧状态，通过提拉钢丝绳可以使卡扣 34 张开，从而使母扣段 32 与公扣段 31 分离。

[0044] 使用本实施例中注浆装置的岩土工程结构构件的施工方法包括如下步骤：

[0045] 如图 8 所示，首先，根据设计要求在地层内打一定深度的钻孔 12，钻孔 12 的孔径要适于放入收缩状态的注浆装置。

[0046] 然后，用真空泵抽出折叠式膨胀挤压筒 50 内的空气，此时，内注浆管 2 上的气动单向阀 4 的工作状态如图 6 所示，气体通过气动单向阀 4 进入内注浆管 2 后被排出，使注浆装置收紧至安装状态。

[0047] 接着，通过活接头 3 连接内注浆管 2 和外注浆管 1，操纵锚筋 13 将注浆装置沉放至钻孔 12 内预设位置。

[0048] 如图 8 和图 9 所示，用砂浆泵向折叠式膨胀挤压筒 50 内注入高压水泥浆，此时，内注浆管 2 上的液动单向阀 5 的工作状态如图 7 所示，弹性套 51 被水泥浆液的压力撑开，从溢浆孔 52 流入折叠式膨胀挤压筒 50 内，并保压一定时间，当折叠式膨胀挤压筒 50 内的压

力达到设定值后，排气阀 11 上的弹性密封盖 10 自动开启，通过排气阀 11 排出折叠式膨胀挤压筒 50 内残留的空气。

[0049] 最后，通过拉动露在钻孔 12 外的与拉环 35 相连接的钢丝绳，使通过活接头 3 相连接的外注浆管 1 与内注浆管 2 分离，在提升外注浆管 1 同时通过砂浆泵继续向钻孔 12 内压力注浆，并充填灌注浆液至孔口，再将外注浆管 1 提出孔口。

[0050] 将上述施工方法应用于地基处理、基础托换、建筑物纠偏、制作桩基扩底、岩土体扩体锚固和抗浮锚固工程时，可以在松散软弱地层和具有承压水、高渗透性地下水地层的建、构筑物的锚固工程中充分发挥和提高地层土体自身的承载力，减小构件长度，节约钻孔成本和材料用量。

[0051] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

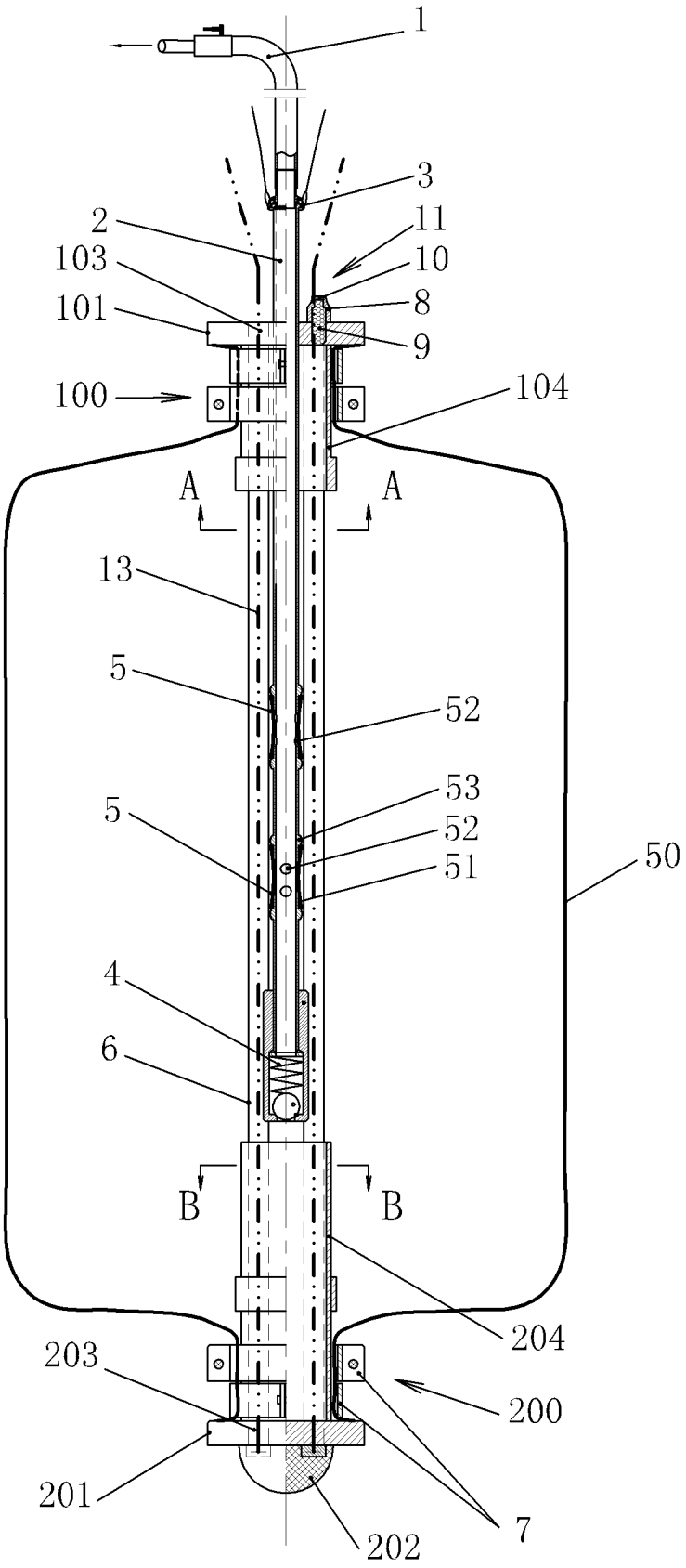

1
3
2
11
103
10
101
8
9
100
104
A
A
13
5
52
53
5
52
51
50
4
6
B
B
204
203
200
201
202
7

图 1

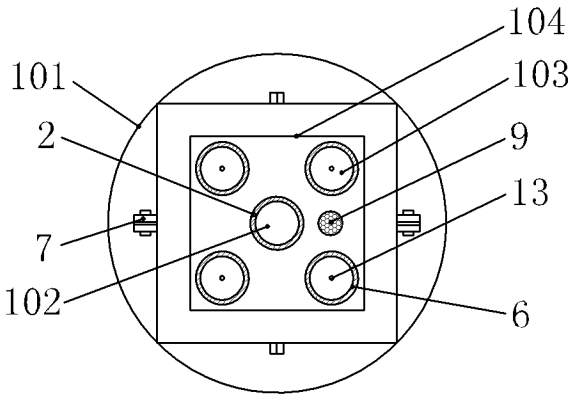

104
101
103
2
9
13
7
102
6

图 2

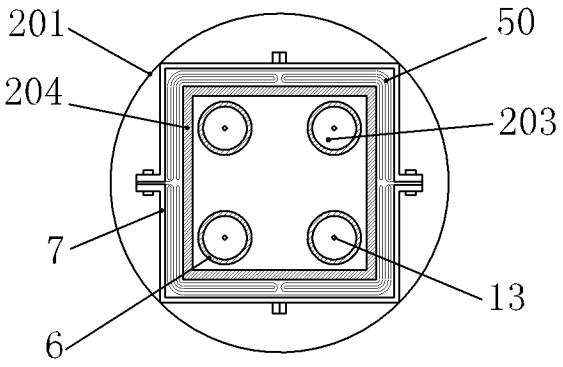

201
50
204
203
7
13
6

图 3

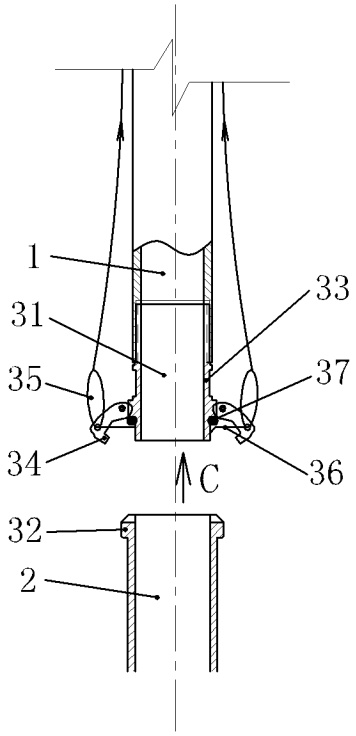

1
33
31
37
35
34
36
C
32
2

图 4

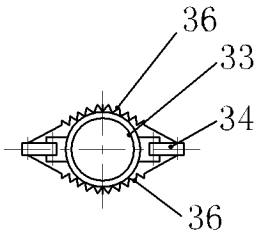

36
33
34
36

图 5

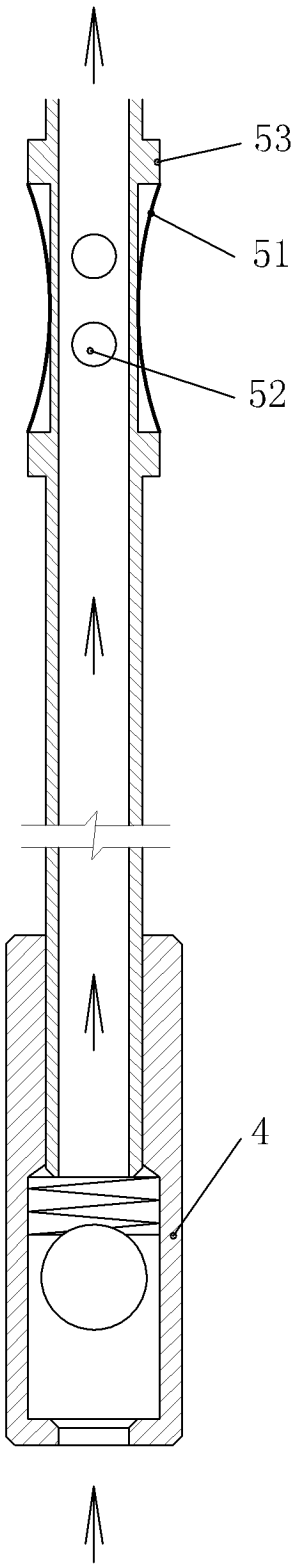


图 6

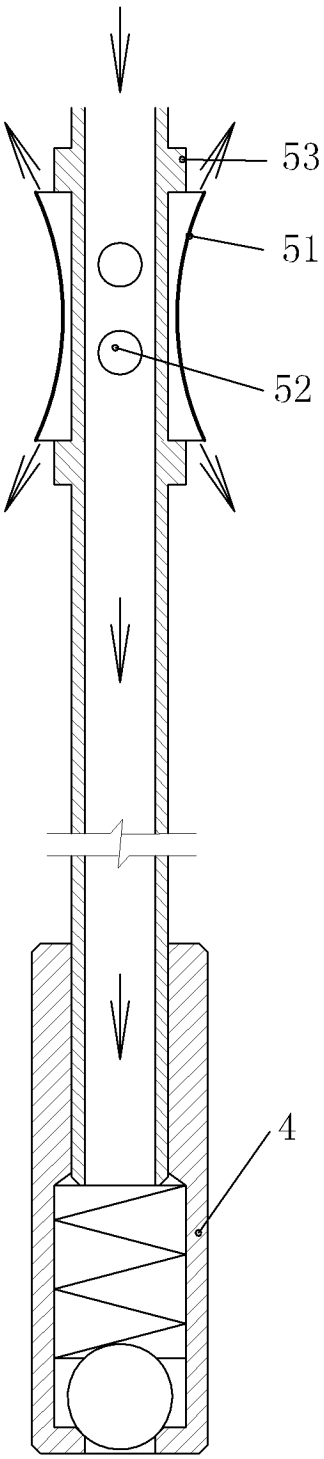


图 7

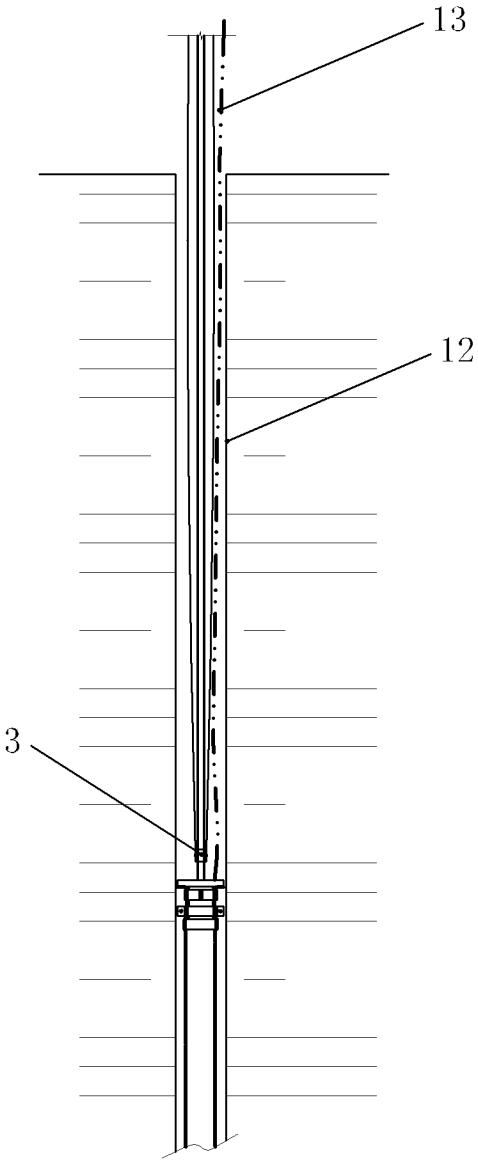


图 8

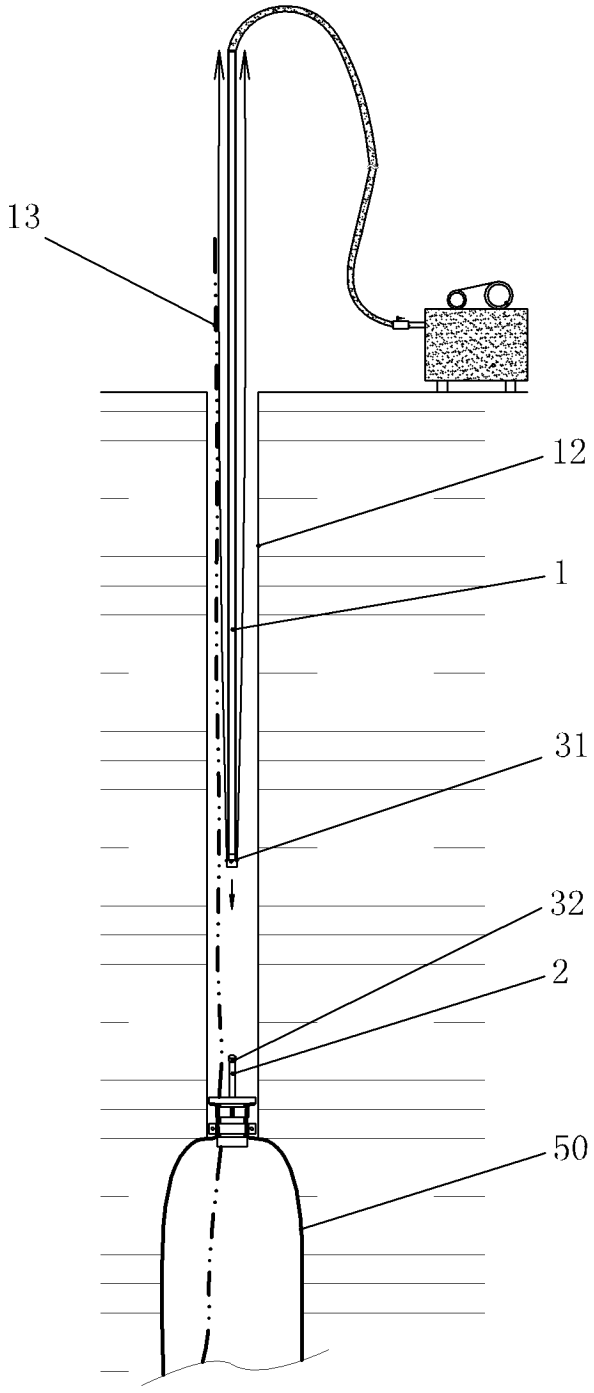


图 9