



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116291394 B
(45) 授权公告日 2024. 02. 02

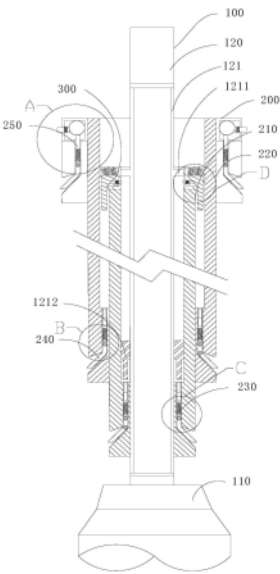
(21) 申请号 202310293723.4
(22) 申请日 2023.03.23
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 116291394 A
(43) 申请公布日 2023.06.23
(73) 专利权人 中国地质大学(北京)
 地址 100083 北京市海淀区学院路29号
(72) 发明人 许龙飞 张金川 李谦超 杨振坤
(74) 专利代理机构 石家庄国为知识产权事务所
 13120
 专利代理师 郭乐
(51) Int.Cl.
 E21B 47/07 (2012.01)
 E21B 47/01 (2012.01)
(56) 对比文件
 CN 114264391 A, 2022.04.01
 US 2006191332 A1, 2006.08.31
 CN 110242214 A, 2019.09.17
 CN 217001708 U, 2022.07.19

CN 205691262 U, 2016.11.16
CN 210571075 U, 2020.05.19
CN 109764978 A, 2019.05.17
CN 109209238 A, 2019.01.15
CN 212535643 U, 2021.02.12
CN 201306168 Y, 2009.09.09
CN 216050351 U, 2022.03.15
CN 213239219 U, 2021.05.18
CN 207620785 U, 2018.07.17
CN 217505557 U, 2022.09.27
CN 110411599 A, 2019.11.05
CN 201381852 Y, 2010.01.13
CN 105784144 A, 2016.07.20
CN 104405291 A, 2015.03.11
CN 213898956 U, 2021.08.06
CN 211234781 U, 2020.08.11
CN 107842361 A, 2018.03.27
CN 216524448 U, 2022.05.13
CN 215004014 U, 2021.12.03 (续)

审查员 钟睿鸿
权利要求书3页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称
 浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置

(57) 摘要
 本发明提供了一种浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,包括钻具和多点测温单元。钻具,具有钻头部及钻杆部。多点测温单元,包括第一套筒、第二套筒、第一测温组件、第二测温组件以及固定测温组件,用于相互套设,可以伸缩,以便于多点位测温。本发明提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置设置了钻具可以进行测温浅井的开设,开设不同深度的测温浅井。设置了多点测温单元,通过第一套筒、第二套筒、第一测温组件、第二测温组件以及固定测温组件,可以分段对不同深度的土层进行实时的温度测量。通过固定测温组件可以控制多点测温单元适应测温浅井的深度进行固定测温,对土层进行测温来建立地温-深度变化曲线,实用性好。



CN 116291394 B

[接上页]

(56) 对比文件

CN 204854987 U, 2015.12.09

CN 115655527 A, 2023.01.31

CN 204964068 U, 2016.01.13

CN 106644118 A, 2017.05.10

CN 207528356 U, 2018.06.22

CN 217872755 U, 2022.11.22

CN 101294490 A, 2008.10.29

CA 1037143 A, 1978.08.22

WO 2022128069 A1, 2022.06.23

US 2021238984 A1, 2021.08.05

陈海波等. 天津市浅层地热能地质环境监测

研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技I辑》.2015,第1-75页.

周众钦等. 基于分布式测温技术的常州市金坛地区浅层地温能研究与评价.《中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技I辑》.2022,第1-80页.

Xu, Longfei et al..Hydro-Mechanical Triaxial Behaviour of Compacted Earth at Different Temperatures.《6th Biot Conference on Poromechanics》.2018,第164-171页.

1. 浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,其特征在于,包括:

钻具,具有钻头部及钻杆部;以及

多点测温单元,包括第一套筒、第二套筒、第一测温组件、第二测温组件以及固定测温组件;所述第一套筒滑动套设在所述钻杆部上;所述第二套筒滑动套设在所述第一套筒上;所述第一测温组件设置在所述第一套筒的底端;所述第二测温组件设置在所述第二套筒的底端;所述固定测温组件设置在所述第二套筒的顶端,所述固定测温组件用于在所述第二套筒到达钻孔的待测深度位置后,伸向钻孔的侧壁进行测温,并对所述第二套筒的位置进行固定;

其中,所述第二套筒位置固定后,所述第一套筒随着所述钻杆部向下移动至所述第二套筒的底端,所述第二测温组件受到所述第一套筒的作用后,伸向钻孔的侧壁进行测温;所述第一套筒位置固定后,所述钻杆部向下移动,所述第一测温组件受到所述钻杆部的作用后,伸向钻孔的侧壁进行测温;

所述固定测温组件包括定位座、顶出定位杆、第二复位弹簧、气囊以及第三测温结构;所述定位座固定套设在所述第二套筒上,所述定位座中设有环形空腔,所述定位座的侧壁上设有至少四个沿着所述第二套筒径向设置且与所述环形空腔连通的滑孔,多个所述滑孔沿着所述第二套筒轴线环形间隔设置,所述定位座上还设有至少四个第三测温滑槽,多个所述第三测温滑槽沿着所述第二套筒轴线环形间隔设置,且设有与各所述第三测温滑槽连通的第三过孔;所述顶出定位杆至少设有四个,各所述顶出定位杆与各所述滑孔一一对应设置,每个所述顶出定位杆均滑动设置在对应的所述滑孔中,每个所述顶出定位杆位于所述环形空腔的一端设有限位帽;所述弹簧至少设有四个,各所述弹簧与各所述顶出定位杆一一对应设置,每个所述弹簧均套设在对应的所述顶出定位杆上,且一端所述环形空腔的内壁抵接,另一端与所述限位帽抵接;所述气囊设置在所述环形空腔中,用于在充气后推动各所述顶出定位杆滑动;所述第三测温结构至少设有四个,各所述第三测温结构与所述各第三测温滑槽一一对应,用于在所述气囊充气后伸出并与钻孔侧壁抵接,以对所述定位座所在的位置进行测温;

每个所述第三测温结构包括第三固定板、第三滑杆、第三弹簧以及第三测温曲柄;所述第三固定板固设在所述第三测温滑槽中,所述第三固定板上具有第三穿孔;所述第三滑杆沿着竖直方向滑动设置在所述第三穿孔中,所述第三滑杆的顶端穿过所述第三过孔后伸入至所述环形空腔中,并与所述气囊抵接,所述第三滑杆上固设有第三限位套环,所述第三限位套环位于所述第三测温滑槽中;所述第三弹簧套设在所述第三滑杆上,所述第三弹簧的一端与所述第三固定板抵接,另一端与所述第三限位套环抵接;所述第三测温曲柄包括与所述第三滑杆底端铰接的竖直段和与所述竖直段一体成型的倾斜段,所述第三测温曲柄的竖直段与所述第三测温曲柄的倾斜段的夹角为 135° ,所述第三测温曲柄的倾斜段远离所述第三测温曲柄的竖直段的端部设有测温传感器。

2. 如权利要求1所述的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,其特征在于,所述第二套筒的底部设有第二测温滑槽,所述第二测温滑槽至少设有四个;所述第二测温组件至少设有四个,各所述第二测温组件沿着所述第二套筒轴线环形间隔设置第二套筒内壁上,且与各所述第二测温滑槽一一对应;每个所述第二测温组件包括第二固定板、第二滑杆、第二弹簧以及第二测温曲柄;所述第二固定板固设在所述第二测温滑槽中,所述第二固定板上具有

第二穿孔;所述第二滑杆沿着竖直方向滑动设置在所述第二穿孔中,所述第二滑杆上固设有第二限位套环,所述第二限位套环位于所述第二测温滑槽中;所述第二弹簧套设在所述第二滑杆上,所述第二弹簧的一端与所述第二固定板抵接,另一端与所述第二限位套环抵接;所述第二测温曲柄包括与所述第二滑杆底端铰接的竖直段和与所述竖直段一体成型的倾斜段,所述第二测温曲柄的竖直段与所述第二测温曲柄的倾斜段的夹角为 135° ,所述第二测温曲柄的倾斜段远离所述第二测温曲柄的竖直段的端部设有测温传感器;

其中,所述第一套筒的顶端设有插接限位结构,用于在所述第一套筒顶端下移至所述第二套筒底端时压动各所述第二滑杆。

3. 如权利要求2所述的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,其特征在于,所述第一套筒的顶端侧壁中设有至少四个滑动空腔;所述插接限位结构至少设有四个,各所述插接限位结构与各所述滑动空腔一一对应设置;

每个所述插接限位结构包括楔形插接块、压簧、楔形滑柱以及第一复位弹簧;所述楔形插接块均沿着竖直方向滑动设置在所述滑动空腔中,每个所述楔形插接块上均设有竖直向下伸出的插接柱,所述插接柱穿过所述滑动空腔后伸出,所述楔形插接块上还设有第一楔形面;所述压簧设置在所述滑动空腔中,用于弹动所述楔形插接块持续保持具有向下移动的趋势;所述楔形滑柱沿着所述第一套筒的径向滑动设置在所述第一套筒上,且一端穿过所述第一套筒的内壁并伸出,所述楔形滑柱位于所述滑动空腔的一端设有与所述第一楔形面适配的第二楔形面,且设有限位块;所述第一复位弹簧位于所述滑动空腔中,且套设在楔形滑柱上,一端与限位块抵接,另一端与滑动空腔的内壁抵接,用于使楔形滑柱持续保持具有向滑动空腔中移动的趋势;

其中,所述钻杆部上设有与各所述楔形滑柱对应的顶推环,用于推动各所述楔形滑柱向下移动。

4. 如权利要求3所述的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,其特征在于,所述钻杆部还包括辅助套管,所述辅助套管转动设置在所述第一套筒和钻杆部之间,所述顶推环固设在辅助套管上。

5. 如权利要求4所述的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,其特征在于,所述第一套筒的底部设有第一测温滑槽,所述第一测温滑槽至少设有四个;所述第一测温组件至少设有四个,各所述第一测温组件沿着所述第一套筒轴线环形间隔设置在所述第一套筒内壁上,且与各所述第一测温滑槽一一对应;每个所述第一测温组件包括第一固定板、第一滑杆、第一弹簧以及第一测温曲柄;所述第一固定板固设在所述第一测温滑槽中,所述第一固定板上具有第一穿孔;所述第一滑杆沿着竖直方向滑动设置在所述第一穿孔中,所述第一滑杆上固设有第一限位套环,所述第一限位套环位于所述第一测温滑槽中;所述第一弹簧套设在所述第一滑杆上,所述第一弹簧的一端与所述第一固定板抵接,另一端与所述第一限位套环抵接;所述第一测温曲柄包括与所述第一滑杆底端铰接的竖直段和与所述竖直段一体成型的倾斜段,所述第一测温曲柄的竖直段与所述第一测温曲柄的倾斜段间的夹角为 135° ,所述第一测温曲柄的倾斜段远离所述第一测温曲柄的竖直段的端部设有测温传感器;

其中,所述辅助套管上套设有插接限位环,所述插接限位环与所述辅助套管滑动连接,用于在所述顶推环下移至所述第一套筒底端时通过所述插接限位环压动各所述第一滑杆。

6. 如权利要求5所述的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,其特征在于,所述插接限位环上至少设有四个插接连接杆,多个所述插接连接杆与各所述第一测温滑槽一一对应,各所述插接连接杆顶推各所述第一测温滑槽内的所述第一滑杆向下移动,使各所述第一测温曲柄实现测温。

浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置

技术领域

[0001] 本发明属于地热温度测量技术领域,具体涉及一种浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置。

背景技术

[0002] 地热资源作为一种可再生能源,具有储量大、环保无污染、利用系数高等特点,相比其他清洁能源有分布广泛、稳定性好等优势。目前对地热资源进行勘探开发前,一般会通过地热浅井来获取地层温度、地温梯度及大地热流值等关键参数,从而对区域内地热资源进行资源评价和区域优选工作。地层温度作为地热开发的关键参数和热储层的评价指标,其测量是地热井十分重要的技术手段,意义重大。

[0003] 现有技术中,对于地热井常用的测温手段通常采用测温仪,但是测温仪都需要等钻头停钻且取出后,下放至钻孔中进行测温,这种测温方法获取的温度数据会有滞后,无法实时、精准获取真实地层温度值,测量温度与实际温度具有与较大的误差。另外,该种测温方法获取的一般是井底地层温度,无法连续获取不同地层深度对应的实时温度,进而导致建立的不同深度段地层的地温-深度变化曲线不准确,实用性差。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,旨在能够解决因建立的不同深度段地层的地温-深度变化曲线不准确而导致的实用性差的问题

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:提供一种浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,包括:

[0006] 钻具,具有钻头部及钻杆部;以及

[0007] 多点测温单元,包括第一套筒、第二套筒、第一测温组件、第二测温组件以及固定测温组件;所述第一套筒滑动套设在所述钻杆部上;所述第二套筒滑动套设在所述第一套筒上;所述第一测温组件设置在所述第一套筒的底端;所述第二测温组件设置在所述第二套筒的底端;所述固定测温组件设置在所述第二套筒的顶端,所述固定测温组件用于在所述第二套筒到达钻孔的待测深度位置后,伸向钻孔的侧壁进行测温,并对所述第二套筒的位置进行固定;

[0008] 其中,所述第二套筒位置固定后,所述第一套筒随着所述钻杆部向下移动至所述第二套筒的底端,所述第二测温组件受到所述第二套筒的作用后,伸向钻孔的侧壁进行测温;所述第一套筒位置固定后,所述钻杆部向下移动,所述第一测温组件受到所述第二套筒的作用后,伸向钻孔的侧壁进行测温。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述固定测温组件包括定位座、顶出定位杆、第二复位弹簧、气囊以及第三测温结构;所述定位座固定套设在所述第二套筒上,所述定位座中设有环形空腔,所述定位座的侧壁上设有至少四个沿着所述第二套筒径向设置且与所述环形空腔连通的滑孔,多个所述滑孔沿着所述第二套筒轴线环形间隔设置,所述定位座上还设有

至少四个第三测温滑槽,多个所述第三测温滑槽沿着所述第二套筒轴线环形间隔设置,且设有与各所述第三测温滑槽连通的第三过孔;所述顶出定位杆至少设有四个,各所述顶出定位杆与各所述滑孔一一对应设置,每个所述顶出定位杆均滑动设置在对应的所述滑孔中,每个所述顶出定位杆位于所述环形空腔的一端设有限位帽;所述弹簧至少设有四个,各所述弹簧与各所述顶出定位杆一一对应设置,每个所述弹簧均套设在对应的所述顶出定位杆上,且一端所述环形空腔的内壁抵接,另一端与所述限位帽抵接;所述气囊设置在所述环形空腔中,用于在充气后推动各所述顶出定位杆滑动;所述第三测温结构至少设有四个,各所述第三测温结构与所述各第三测温滑槽一一对应,用于在所述气囊充气后伸出并与钻孔侧壁抵接,以对所述定位座所在的位置进行测温。

[0010] 在一种可能的实现方式中,每个所述第三测温结构包括第三固定板、第三滑杆、第三弹簧以及第三测温曲柄;所述第三固定板固设在所述第三测温滑槽中,所述第三固定板上具有第三穿孔;所述第三滑杆沿着竖直方向滑动设置在所述第三穿孔中,所述第三滑杆的顶端穿过所述第三过孔后伸入至所述环形空腔中,并与所述气囊抵接,所述第三滑杆上固设有第三限位套环,所述第三限位套环位于所述第三测温滑槽中;所述第三弹簧套设在所述第三滑杆上,所述第三弹簧的一端与所述第三固定板抵接,另一端与所述第三限位套环抵接;所述第三测温曲柄包括与所述第三滑杆底端铰接的竖直段和与所述竖直段一体成型的倾斜段,所述竖直段与所述倾斜段的夹角为 135° ,所述倾斜段远离所述竖直段的端部设有测温传感器;

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述第二套筒的底部设有第二测温滑槽,所述第二测温滑槽至少设有四个;所述第二测温组件至少设有四个,各所述第二测温组件沿着所述第二套筒轴线环形间隔设置所述第二套筒内壁上,且与各所述第二测温滑槽一一对应;每个所述第二测温组件包括第二固定板、第二滑杆、第二弹簧以及第二测温曲柄;所述第二固定板固设在所述第二测温滑槽中,所述第二固定板上具有第二穿孔;所述第二滑杆沿着竖直方向滑动设置在所述第二穿孔中,所述第二滑杆上固设有第二限位套环,所述第二限位套环位于所述第二测温滑槽中;所述第二弹簧套设在所述第二滑杆上,所述第二弹簧的一端与所述第二固定板抵接,另一端与所述第二限位套环抵接;所述第二测温曲柄包括与所述第二滑杆底端铰接的竖直段和与所述竖直段一体成型的倾斜段,所述竖直段与所述倾斜段的夹角为 135° ,所述倾斜段远离所述竖直段的端部设有测温传感器;

[0012] 其中,所述第一套筒的顶端设有插接限位结构,用于在所述第一套筒顶端下移至所述第二套筒底端时压动各所述第二滑杆。

[0013] 在一种可能的实现方式中,所述第一套筒的顶端侧壁中设有至少四个滑动空腔;所述插接限位结构至少设有四个,各所述插接限位结构与各所述滑动空腔一一对应设置;

[0014] 每个所述插接限位结构包括楔形插接块、压簧、楔形滑柱以及第一复位弹簧;所述楔形插接块均沿着竖直方向滑动设置在所述滑动空腔中,每个所述楔形插接块上均设有竖直向下伸出的插接柱,所述插接柱穿过所述滑动空腔后伸出,所述楔形插接块上还设有第一楔形面;所述压簧设置在所述滑动空腔中,用于弹动所述楔形插接块持续保持具有向下移动的趋势;所述楔形滑柱沿着所述第一套筒的径向滑动设置在所述第一套筒上,且一端穿过所述第一套筒的内壁并伸出,所述楔形滑柱位于所述滑动空腔的一端设有与所述第一楔形面适配的第二楔形面,且设有限位块;所述第一复位弹簧位于所述滑动空腔中,且套设

在楔形滑柱上,一端与限位块抵接,另一端与滑动空腔的内壁抵接,用于使楔形滑柱持续保持具有向滑动空腔中移动的趋势;

[0015] 其中,所述钻杆部上设有与各所述楔形滑柱对应的顶推环,用于推动各所述楔形滑柱向下移动。

[0016] 在一种可能的实现方式中,所述浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置还包括辅助套管,辅助套管转动设置在第一套筒和钻杆部之间,所述顶推环固设在辅助套管上。

[0017] 在一种可能的实现方式中,所述第一套筒的底部设有第一测温滑槽,所述第一测温滑槽至少设有四个;所述第一测温组件至少设有四个,各所述第一测温组件沿着所述第一套筒轴线环形间隔设置在所述第一套筒内壁上,且与各所述第一测温滑槽一一对应;每个所述第一测温组件包括第一固定板、第一滑杆、第一弹簧以及第一测温曲柄;所述第一固定板固设在所述第一测温滑槽中,所述第一固定板上具有第一穿孔;所述第一滑杆沿着竖直方向滑动设置在所述第一穿孔中,所述第一滑杆上固设有第一限位套环,所述第一限位套环位于所述第一测温滑槽中;所述第一弹簧套设在所述第一滑杆上,所述第一弹簧的一端与所述第一固定板抵接,另一端与所述第一限位套环抵接;所述第一测温曲柄包括与所述第一滑杆底端铰接的竖直段和与所述竖直段一体成型的倾斜段,所述竖直段与所述倾斜段的夹角为 135° ,所述倾斜段远离所述竖直段的端部设有测温传感器;

[0018] 其中,所述辅助套管上套设有插接限位环,所述插接限位环与所述辅助套管滑动连接,用于在所述顶推环下移至所述第一套筒底端时通过所述插接限位环压动各所述第一滑杆。

[0019] 在一种可能的实现方式中,所述插接限位环上至少设有四个插接连接杆,多个所述插接连接杆与各所述第一测温滑槽一一对应。

[0020] 在本实现方式中,与现有技术相比,设置了钻具可以进行测温浅井的开设,开设不同深度的测温浅井;设置了多点测温单元,通过第一套筒、第二套筒、第一测温组件、第二测温组件以及固定测温组件,可以分段对不同深度的土层进行实时的温度测量,保证测量工的准确性,同时可保证建立的不同深度段地层的地温-深度变化曲线的精确。另外通过固定测温组件可以控制不同的测温深度,可保证温度测量的灵活性。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置未处于工作状态的平面连接结构剖视结构示意图;

[0022] 图2为图1提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置A出的放大结构示意图;

[0023] 图3为图1提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置B出的放大结构示意图;

[0024] 图4为图1提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置C出的放大结构示意图;

[0025] 图5为图1提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置D出的放大结构示意图;

[0026] 图6为本发明实施例提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置处于工作状态的平面连接结构剖视结构示意图;

[0027] 附图标记说明:

[0028] 100、钻具;110、钻头部;120、钻杆部;121、辅助套管;1211、顶推环;1212、插接限位环;200、多点测温单元;210、第一套筒;211、第一测温滑槽;220、第二套筒;221、第二测温滑

槽;222、第三测温滑槽;230、第一测温组件;231、第一固定板;232、第一滑杆;233、第一弹簧;234、第一测温曲柄;240、第二测温组件;241、第二固定板;242、第二滑杆;243、第二弹簧;244、第二测温曲柄;250、固定测温组件;251、定位座;252、顶出定位杆;253、第二复位弹簧;254、气囊;255、第三测温结构;2551、第三固定板;2552、第三滑杆;2553、第三弹簧;2554、第三测温曲柄;300、插接限位结构;310、楔形插接块;320、压簧;330、楔形滑柱;340、第一复位弹簧。

具体实施方式

[0029] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0030] 请一并参阅图1至图6,现对本发明提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置进行说明。浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,包括钻具100,具有钻头部110及钻杆部120。多点测温单元200,包括第一套筒210、第二套筒220、第一测温组件230、第二测温组件240以及固定测温组件250。第一套筒210滑动套设在钻杆部120上。第二套筒220滑动套设在第一套筒210上。第一测温组件230设置在第一套筒210的底端。第二测温组件240设置在第二套筒220的底端。固定测温组件250设置在第二套筒220的顶端,固定测温组件250用于在第二套筒220到达钻孔的待测深度位置后,伸向钻孔的侧壁进行测温,并对第二套筒220的位置进行固定。

[0031] 其中,第二套筒220位置固定后,第一套筒210随着钻杆部120向下移动至第二套筒220的底端,第二测温组件240受到第二套筒220的作用后,伸向钻孔的侧壁进行测温。第一套筒210位置固定后,钻杆部120向下移动,第一测温组件230受到第二套筒220的作用后,伸向钻孔的侧壁进行测温。

[0032] 本实施例提供的浅井土层阶梯式地热测温钻孔装置,与现有技术相比,设置了钻具100可以进行测温浅井的开设,开设不同深度的测温浅井。设置了多点测温单元200,通过第一套筒210、第二套筒220、第一测温组件230、第二测温组件240以及固定测温组件250,可以分段对不同深度的土层进行实时的温度测量。通过固定测温组件250可以控制多点测温单元200适应测温浅井的深度进行固定测温,对土层进行测温来建立地温-深度变化曲线,实用性好。

[0033] 在一些实施例中,上述固定测温组件250可以采用如图1、图2以及图6所示结构。参见图1、图2以及图6,固定测温组件250包括定位座251、顶出定位杆252、第二复位弹簧253、气囊254以及第三测温结构255。定位座251固定套设在第二套筒220上,定位座251中设有环形空腔,定位座251的侧壁上设有至少四个沿着第二套筒220径向设置且与环形空腔连通的滑孔,多个滑孔沿着第二套筒220轴线环形间隔设置,定位座251上还设有至少四个第三测温滑槽222,多个第三测温滑槽222沿着第二套筒220轴线环形间隔设置,且设有与各第三测温滑槽222连通的第三过孔。顶出定位杆252至少设有四个,各项出定位杆252与各滑孔一一对应设置,每个顶出定位杆252均滑动设置在对应的滑孔中,每个顶出定位杆252位于环形空腔的一端设有限位帽。弹簧至少设有四个,各弹簧与各顶出定位杆252一一对应设置,每个弹簧均套设在对应的顶出定位杆252上,且一端环形空腔的内壁抵接,另一端与限位帽抵

接。气囊254设置在环形空腔中,用于在充气后推动各顶出定位杆252滑动。第三测温结构255至少设有四个,各第三测温结构255与各第三测温滑槽222一一对应,用于在气囊254充气后伸出并与钻孔侧壁抵接,以对定位座251所在的位置进行测温。

[0034] 多点测温单元200为伸缩结构,由第一套筒210和第二套筒220组合而成,进行三次测温工作。固定测温组件250绕设在第二套筒220的顶部,定位座251内设有环形空腔,环形空腔的外侧壁上设有至少四个沿第二套筒220轴线均匀绕设的圆形滑孔。各个顶出定位杆252对应滑动设置在各个滑孔中,每个顶出定位杆252上均固设有供第二复位弹簧253抵接复位的限位帽。气囊254依次穿过环形空腔,依次抵接在各个顶出定位杆252上,并设有连通气囊254的通气管路,当通气管路向气囊254内充气时,气囊254膨胀,各个顶出定位杆252将第二套筒220固定在测温浅井的井壁上,实现固定和后续的测温工作,当通气管路抽离气囊254内气体时,气囊254复位解除顶出定位杆252对测温井壁的固定。

[0035] 在一些实施例中,上述第三测温结构255可以采用如图1、图2以及图6所示结构。参见图1、图2以及图6,每个第三测温结构255包括第三固定板2551、第三滑杆2552、第三弹簧2553以及第三测温曲柄2554。第三固定板2551固设在第三测温滑槽222中,第三固定板2551上具有第三穿孔。第三滑杆2552沿着竖直方向滑动设置在第三穿孔中,第三滑杆2552的顶端穿过第三过孔后伸入至环形空腔中,并与气囊254抵接,第三滑杆2552上固设有第三限位套环,第三限位套环位于第三测温滑槽222中。第三弹簧2553套设在第三滑杆2552上,第三弹簧2553的一端与第三固定板2551抵接,另一端与第三限位套环抵接。第三测温曲柄2554包括与第三滑杆2552底端铰接的竖直段和与竖直段一体成型的倾斜段,竖直段与倾斜段的夹角为 135° ,倾斜段远离竖直段的端部设有测温传感器。

[0036] 其中,第三测温滑槽222具有竖直段和倾斜段,竖直段竖直设置,倾斜段沿第二套筒220由内向外的径向方向倾斜,倾斜夹角为 135° 。

[0037] 第三测温结构255为多点测温单元200的第一测温点,在固定测温组件250固定时,同时对固定点的土层进行测温。定位座251上设置的至少四个第三测温滑槽222,并在每个第三测温滑槽222上设有连通各定位座251的第三过孔,可以供第三测温结构255向下移动沿第二套筒220上的第三测温滑槽222移动探出,实现测温。第三固定板2551为环形板,环形板上的通孔为第三穿孔,设置在第三测温滑槽222中,将第三测温滑槽222分隔成两个滑移空腔,第三滑杆2552上设有第三限位套环,第三限位套环以上的第三滑杆2552端部穿过第三过孔伸入至环形空腔中,与气囊254抵接,第三限位套环以下的第三滑杆2552端部穿过第三穿孔,铰接在第三测温曲柄2554上,当气囊254充气膨胀时,顶推第三滑杆2552向下移动,沿第三测温滑槽222顶出第三测温曲柄2554。第三弹簧2553套设在第三滑杆2552上,可以在气囊254排除内部气体后,使第三测温结构255复位。第三测温滑槽222具有竖直段和倾斜段,倾斜段沿第二套筒220由内向外的径向方向倾斜,倾斜夹角为 135° 。所对应的第三测温曲柄2554也包括竖直段和倾斜段,竖直段与倾斜段的夹角为 135° ,倾斜段远离竖直段的端部设有测温传感器。

[0038] 在一些实施例中,上述第二套筒220可以采用如图1、图3以及图6,所示结构。参见图1、图3以及图6,第二套筒220的底部设有第二测温滑槽221,第二测温滑槽221至少设有四个。第二测温组件240至少设有四个,各第二测温组件240沿着第二套筒220轴线环形间隔设置第二套筒220内壁上,且与各第二测温滑槽221一一对应。每个第二测温组件240包括第二

固定板241、第二滑杆242、第二弹簧243以及第二测温曲柄244。第二固定板241固设在第二测温滑槽221中,第二固定板241上具有第二穿孔。第二滑杆242沿着竖直方向滑动设置在第二穿孔中,第二滑杆242上固设有第二限位套环,第二限位套环位于第二测温滑槽221中。第二弹簧243套设在第二滑杆242上,第二弹簧243的一端与第二固定板241抵接,另一端与第二限位套环抵接。第二测温曲柄244包括与第二滑杆242底端铰接的竖直段和与竖直段一体成型的倾斜段,竖直段与倾斜段的夹角为 135° ,倾斜段远离竖直段的端部设有测温传感器。

[0039] 其中,第二测温滑槽221具有竖直段和倾斜段,竖直段竖直设置,倾斜段沿第二套筒220由内向外的径向方向倾斜,倾斜夹角为 135° 。

[0040] 其中,第一套筒210的顶端设有插接限位结构300,用于在第一套筒210顶端下移至第二套筒220底端时压动各第二滑杆242。

[0041] 第二测温结构为多点测温单元200的第二测温点,在固定测温组件250固定会后,通过第一套筒210顶端的插接限位结构300,驱动第二测温结构对其固定位置的土层进行测温。第二套筒220底端设置的至少四个第二测温滑槽221。第二固定板241为环形板,环形板上的通孔为第二穿孔,设置在第二测温滑槽221中,将第二测温滑槽221分隔成两个滑动空腔,第二滑杆242上设有第二限位套环,第二限位套环与第二穿孔的上滑动空腔底部抵接,第二限位套环以下的第二滑杆242端部穿过第二穿孔,铰接在第二测温曲柄244上,当第一套筒210顶端的插接限位结构300插接进入第二测温滑槽221时,顶推第二滑杆242向下移动,沿第二测温滑槽221顶出第二测温曲柄244。第二弹簧243套设在第二滑杆242上,可以在插接限位结构300脱离第二测温滑槽221时,使第二测温结构复位。第二测温滑槽221具有竖直段和倾斜段,倾斜段沿第二套筒220由内向外的径向方向倾斜,倾斜夹角为 135° 。所对应的第二测温曲柄244也包括竖直段和倾斜段,竖直段与倾斜段的夹角为 135° ,倾斜段远离竖直段的端部设有测温传感器。

[0042] 在一些实施例中,上述第一套筒210可以采用如图1、图5以及图6所示结构。参见图1、图5以及图6,第一套筒210的顶端侧壁中设有至少四个滑动空腔。插接限位结构至少设有四个,各插接限位结构与各滑动空腔一一对应设置。

[0043] 每个插接限位结构300包括楔形插接块310、压簧320、楔形滑柱330以及第一复位弹簧340。楔形插接块310均沿着竖直方向滑动设置在滑动空腔中,每个楔形插接块310上均设有竖直向下伸出的插接柱,插接柱穿过滑动空腔后伸出,楔形插接块310上还设有第一楔形面。压簧320设置在滑动空腔中,用于弹动楔形插接块310持续保持具有向下移动的趋势。楔形滑柱330沿着第一套筒210的径向滑动设置在第一套筒210上,且一端穿过第一套筒210的内壁并伸出,楔形滑柱330位于滑动空腔的一端设有与第一楔形面适配的第二楔形面,且设有限位块。第一复位弹簧340位于滑动空腔中,且套设在楔形滑柱330上,一端与限位块抵接,另一端与滑动空腔的内壁抵接,用于使楔形滑柱330持续保持具有向滑动空腔中移动的趋势。

[0044] 其中,钻杆部120上设有与各楔形滑柱330对应的顶推环1211,用于推动各楔形滑柱330向下移动。

[0045] 插接限位结构300可以对钻杆部120上的顶推环1211进行限位,使其在插接限位结构300没有进入第三测温滑槽222前,无法向下移动至第一套筒210底端。滑动空腔内设有供插接柱滑动的滑槽,使插接柱只能沿滑孔轴线方向移动。楔形滑柱330的向第一套筒210内

壁的伸出端设有固定楔形面。楔形插接块310的第一楔形面与楔形滑柱330的第二楔形面滑动设置,当楔形插接块310向上移动时,楔形滑柱330向滑动空腔内移动,固定楔形面解除对顶推环1211的固定,使钻杆部120继续向下移动。

[0046] 在一些实施例中,上述辅助套管121可以采用如图1、图6所示结构。参见图1、图6,钻杆部120还包括辅助套管121,辅助套管121转动设置在第一套筒210和钻杆部120之间,顶推环1211固设在辅助套管121上。辅助套管121与钻杆部120之间设有止推轴承,保持其同步移动。

[0047] 在一些实施例中,上述第一套筒210可以采用如图1、图4以及图6所示结构。参见图1、图4以及图6,,第一套筒210的底部设有第一测温滑槽211,第一测温滑槽211至少设有四个。第一测温组件230至少设有四个,各第一测温组件230沿着第一套筒210轴线环形间隔设置在第一套筒210内壁上,且与各第一测温滑槽211一一对应。每个第一测温组件230包括第一固定板231、第一滑杆232、第一弹簧233以及第一测温曲柄234。第一固定板231固设在第一测温滑槽211中,第一固定板231上具有第一穿孔。第一滑杆232沿着竖直方向滑动设置在第一穿孔中,第一滑杆232上固设有第一限位套环,第一限位套环位于第一测温滑槽211中。第一弹簧233套设在第一滑杆232上,第一弹簧233的一端与第一固定板231抵接,另一端与第一限位套环抵接。第一测温曲柄234包括与第一滑杆232底端铰接的竖直段和与竖直段一体成型的倾斜段,竖直段与倾斜段的夹角为 135° ,倾斜段远离竖直段的端部设有测温传感器。

[0048] 其中,第一测温滑槽211具有竖直段和倾斜段,竖直段竖直设置,倾斜段沿第一套筒210由内向外的径向方向倾斜,倾斜夹角为 135° 。

[0049] 其中,辅助套管121上套设有插接限位环1212,插接限位环1212与辅助套管121滑动连接,用于在顶推环1211下移至第一套筒210底端时通过插接限位环1212压动各第一滑杆232。

[0050] 第一测温结构为多点测温单元200的第三测温点,在固定测温组件250固定会后,通过插接限位环1212,驱动第一测温结构对其固定位置的土层进行测温。第一套筒210底端设置的至少四个第一测温滑槽211。第一固定板231为环形板,环形板上的通孔为第一穿孔,设置在第一测温滑槽211中,将第一测温滑槽211分隔成两个滑移空腔,第一滑杆232上设有第一限位套环,第一限位套环与第一穿孔的上滑移空腔底部抵接,第一限位套环以下的第一滑杆232端部穿过第一穿孔,铰接在第一测温曲柄234上,当辅助套管121上的顶推环1211顶推插接限位环1212进入第一测温滑槽211时,顶推第一滑杆232向下移动,沿第一测温滑槽211顶出第一测温曲柄234。第一弹簧233套设在第一滑杆232上,可以在辅助套管121上的顶推环1211脱离第一测温滑槽211时,使第一测温结构复位。第一测温滑槽211具有竖直段和倾斜段,倾斜段沿第一套筒210由内向外的径向方向倾斜,倾斜夹角为 135° 。所对应的第二测温曲柄244也包括竖直段和倾斜段,竖直段与倾斜段的夹角为 135° ,倾斜段远离竖直段的端部设有测温传感器。

[0051] 在一些实施例中,上述插接限位环1212可以采用如图1、图6所示结构。参见图1、图6,插接限位环1212上至少设有四个插接连接杆,多个插接连接杆与各第一测温滑槽211一一对应。各个插接连接杆顶推各个第一测温滑槽211内的第一滑杆232向下移动,使各个第一测温曲柄234实现测温。

[0052] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

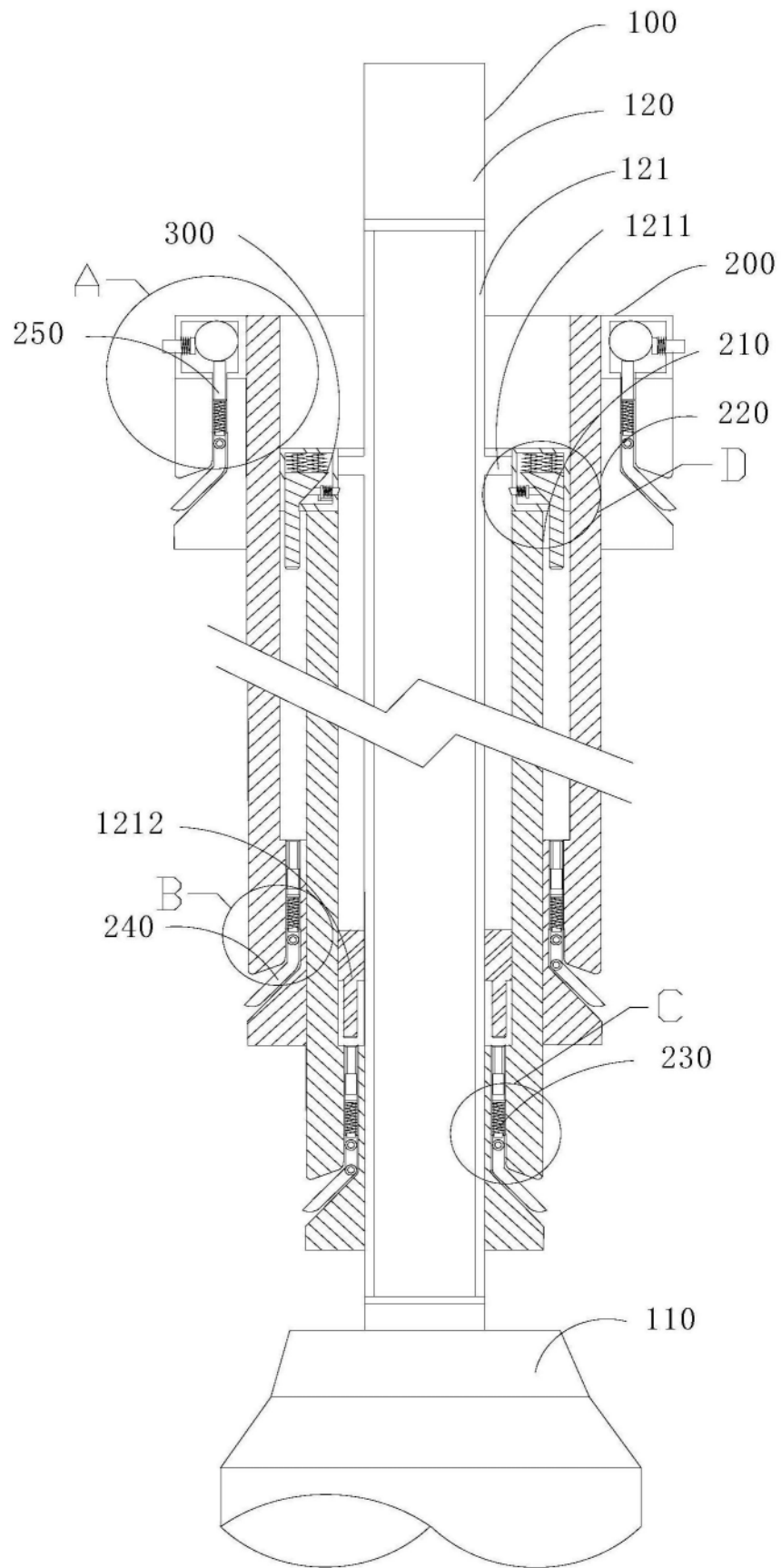


图1

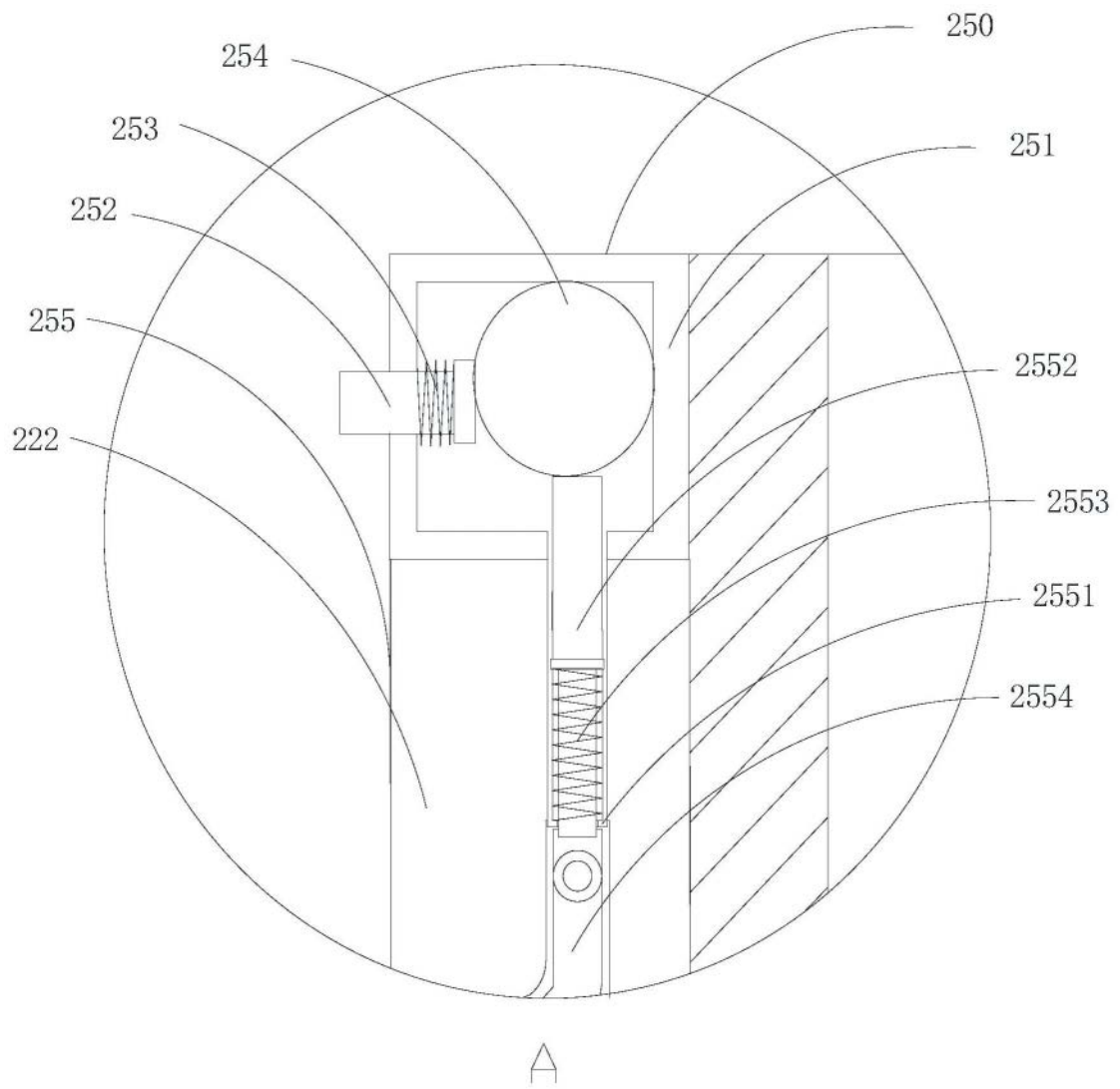


图2

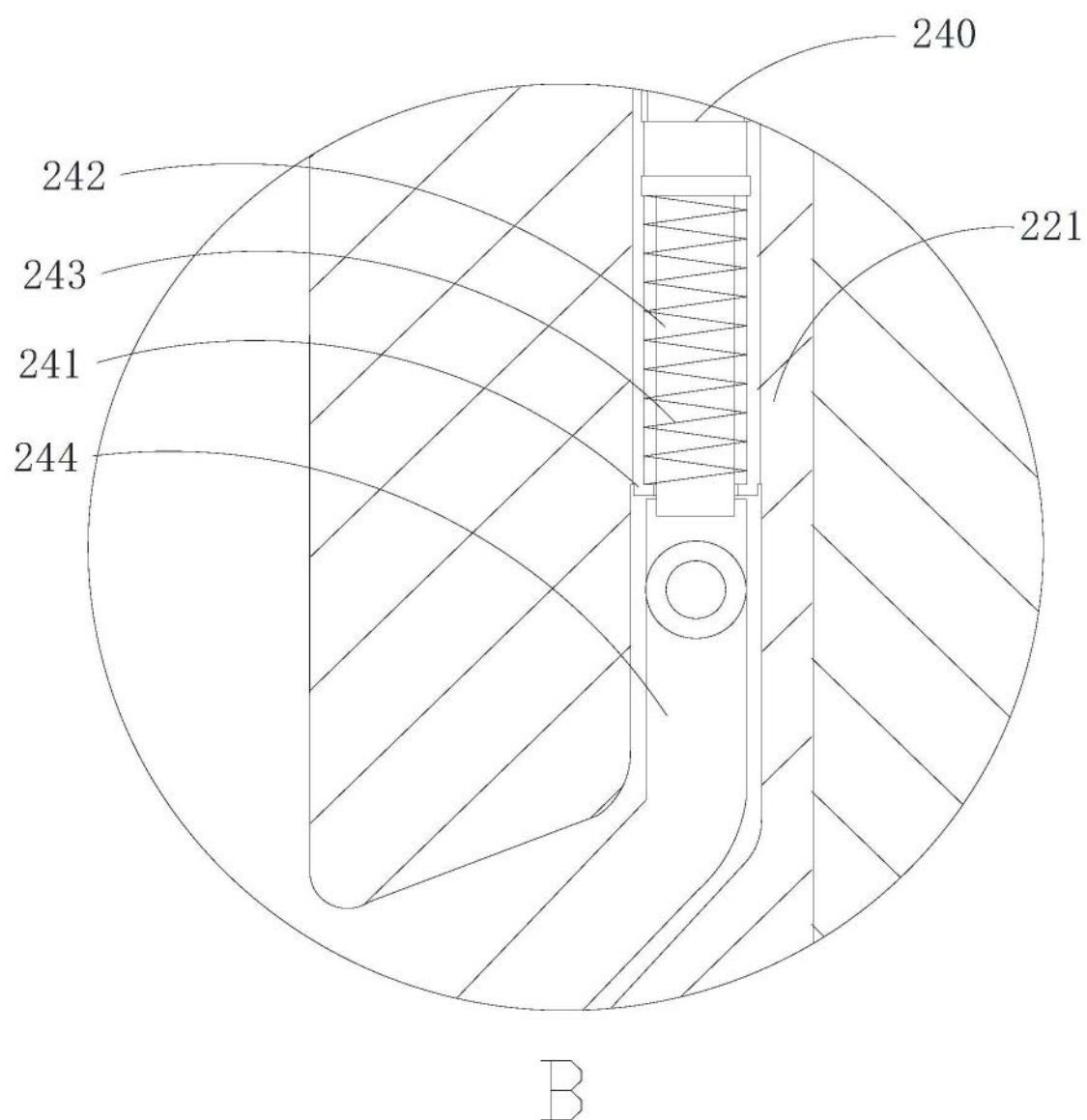


图3

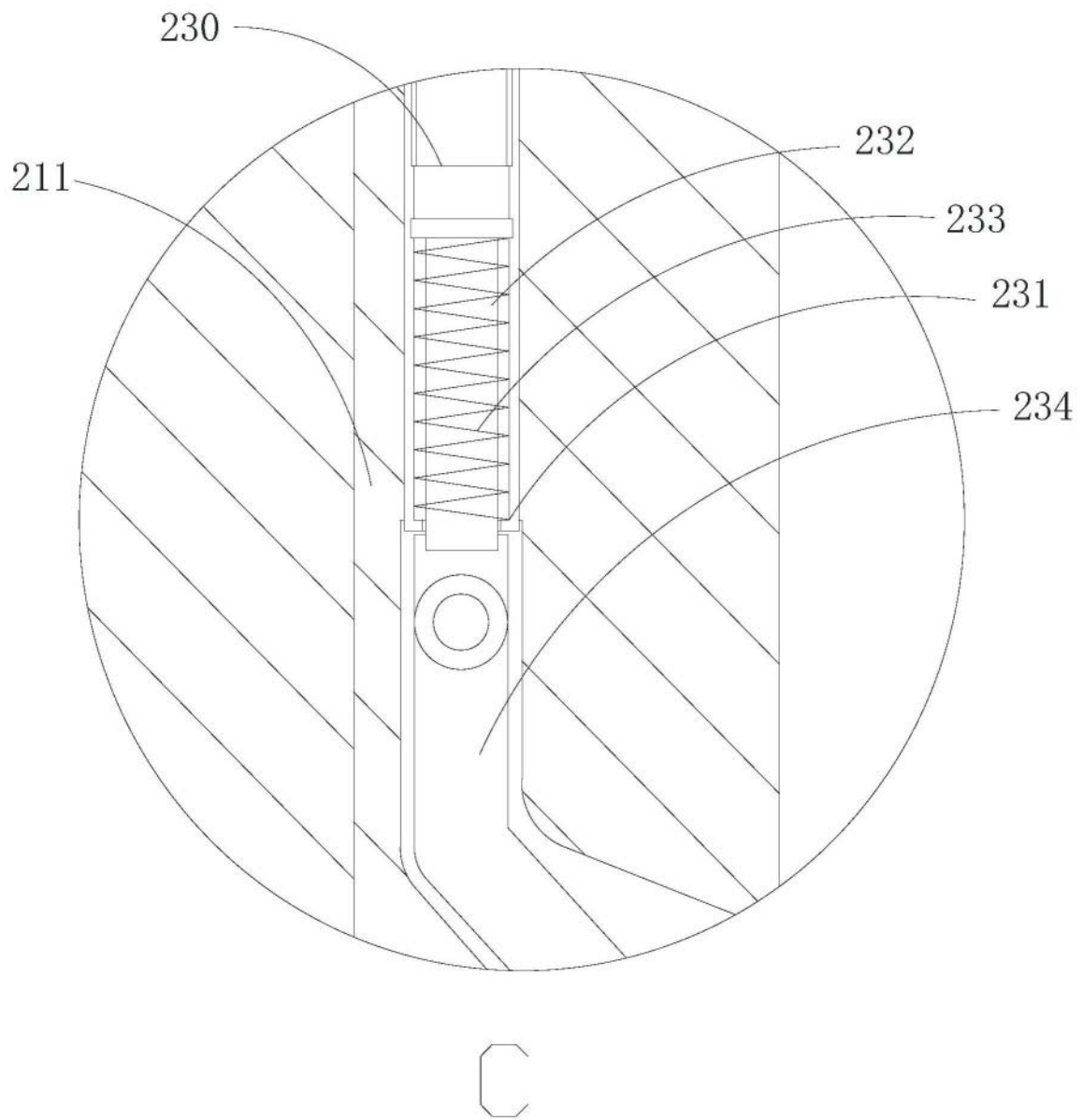


图4

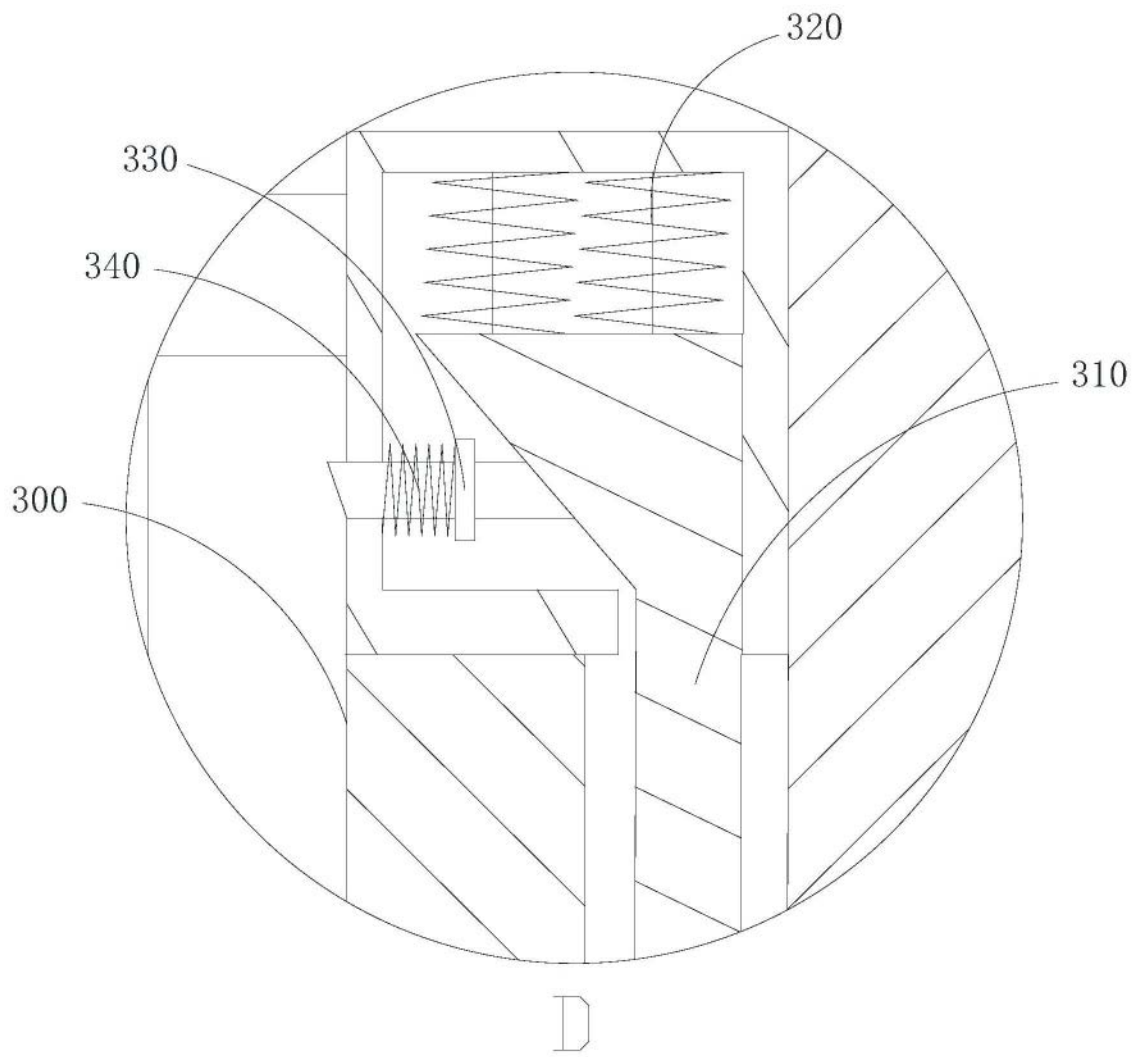


图5

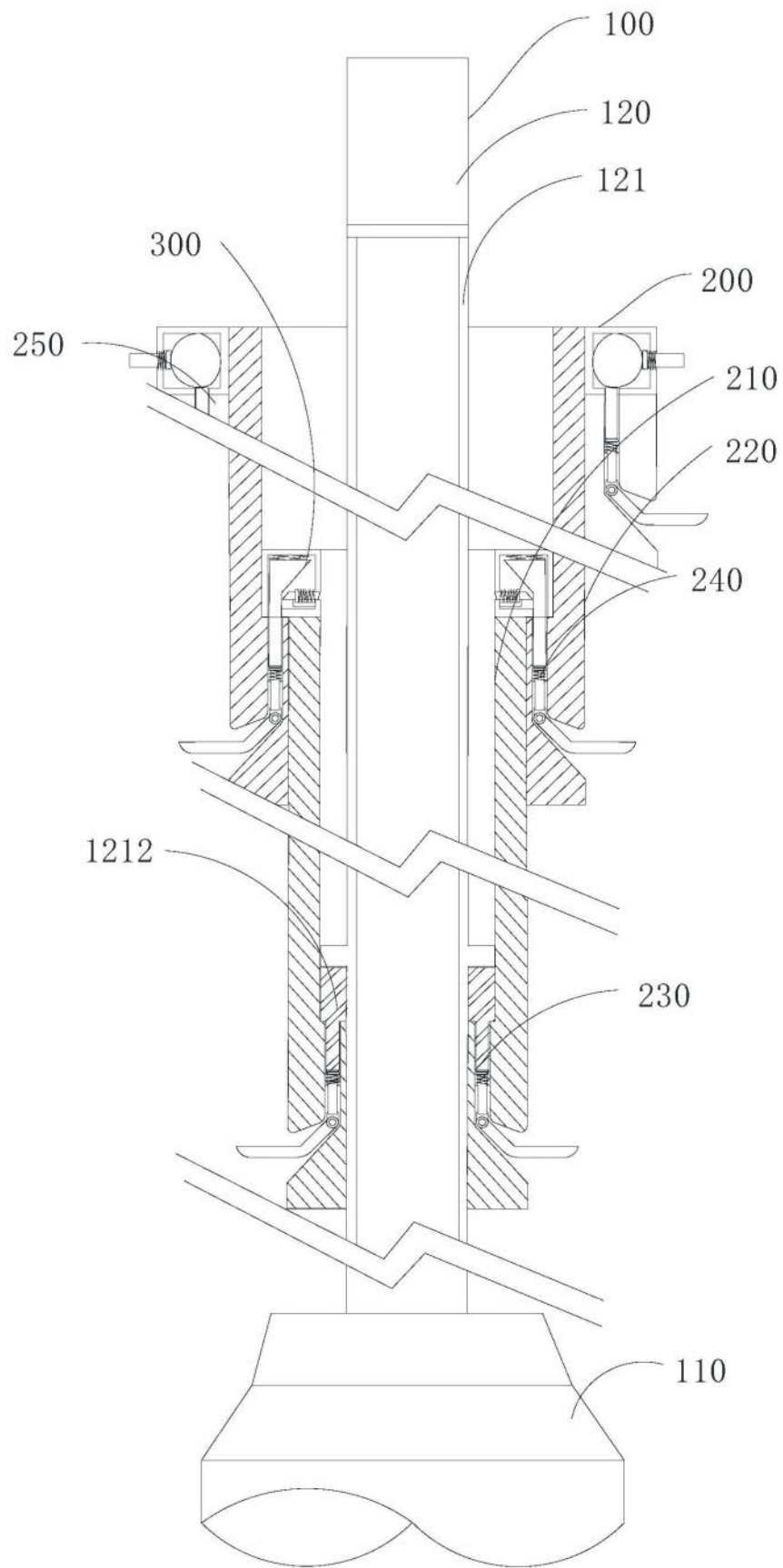


图6