



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207600815 U

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201721460261.7

(22)申请日 2017.11.06

(73)专利权人 华侨大学

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东华
侨大学

(72)发明人 刘士雨 彭兴黔 俞缙 蔡燕燕
常方强 涂兵雄

(74)专利代理机构 泉州市文华专利代理有限公司
35205

代理人 张浠娟

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

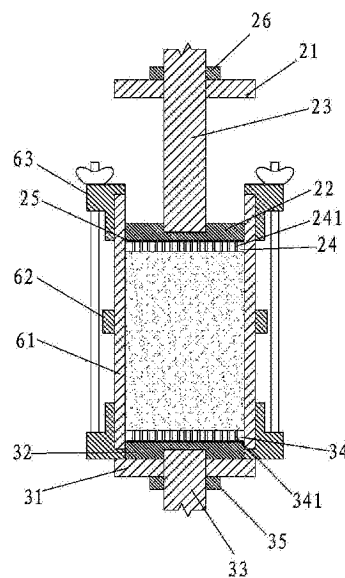
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

双重压缩土样制备装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种双重压缩土样制备装置,包括双重压缩机构和制样桶,制样桶竖向设置且上下贯通,双重压缩机构包括上压实装置和下压实装置,上压实装置包括装设于制样桶上端的上调节杆、上限位件和上压件,上压件活动套设于制样桶内,上限位件处于上压件的上方,上限位件和上压件以可调节两者间距的方式装设于上调节杆上,下压实装置包括下调节杆、下限位件和下压件,下压件紧密套设于制样桶内,下限位件处于下压件的下方,下限位件与下压件以可调节两者间距的方式装设于下调节杆上,下调节杆与液压装置的活塞杆沿轴向固定连接。采用上述结构,能够增加土样的均匀性。



1. 一种双重压缩土样制备装置,其特征在于:包括双重压缩机构和用于放置土样的制样桶,所述制样桶竖向设置且其上下端口相互贯通,所述双重压缩机构包括上压实装置和下压实装置,且所述制样桶处于所述上压实装置和所述下压实装置之间,所述上压实装置包括装设于所述制样桶上端端口的上方的上调节杆、用于阻挡所述制样桶的上限位件和用于阻挡所述制样桶内土样的上压件,所述上压件用于从所述制样桶的上端端口套入于所述制样桶内,所述上限位件处于所述上压件的上方,且所述上限位件和所述上压件以可调节两者之间间距的方式装设于所述上调节杆上,所述下压实装置包括下调节杆、用于阻挡所述制样桶的下限位件和用于阻挡所述制样桶内土样的下压件,所述下压件紧密套设于所述制样桶内,所述下限位件处于所述下压件的下方,且所述下限位件与所述下压件以可调节两者之间间距的方式装设于所述下调节杆上,并且,所述下调节杆与一液压装置的活塞杆沿轴向固定连接。

2. 根据权利要求1所述的双重压缩土样制备装置,其特征在于:所述制备装置还包括反力架机构,所述反力架机构由所述的液压装置,两根立柱及连接两立柱的顶梁和底座构成,所述液压装置竖向装设于所述底座上。

3. 根据权利要求2所述的双重压缩土样制备装置,其特征在于:所述上调节杆为上螺纹杆,所述下调节杆为下螺纹杆,所述上螺杆上端端部固设于所述顶梁上,所述上限位件开设有旋入所述上螺杆上的上螺纹孔,所述上压件的上侧面向下凹设有供所述上螺杆下端端部固设于内的上凹槽;所述下螺杆的第一端与所述液压装置的活塞杆焊接在一起的,所述下螺杆与所述活塞杆处于同一轴线上,所述下限位件开设有旋入所述下螺杆上的下螺纹孔,所述下压件的下端面向内凹设有供所述下螺杆上端端部固设于内的下凹槽。

4. 根据权利要求3所述的双重压缩土样制备装置,其特征在于:所述上限位件和所述下限位件分别通过固定螺母进行固定,其中一个所述固定螺母旋入所述上螺杆上并处于所述上限位件的上方,另一所述固定螺母旋入所述下螺杆上并处于所述下螺杆对应于所述下限位件的下方。

5. 根据权利要求1所述的双重压缩土样制备装置,其特征在于:所述上压实装置还包括与所述制样桶内相适配的上多孔板,所述上多孔板上均匀开设有若干个排气孔,所述上多孔板夹设于所述上压件与土样顶面之间,所述上多孔板与所述上压件之间和所述上多孔板与土样顶面之间分别夹设有相适配的滤纸;所述下压实装置还包括与所述制样桶内相适配的下多孔板,所述下多孔板上均匀开设有若干个排气孔,所述下多孔板夹设于所述下压件与土样底面之间,所述下多孔板与所述下压件之间和所述下多孔板与所述土样底面之间分别夹设有相适配的滤纸。

6. 根据权利要求2所述的双重压缩土样制备装置,其特征在于:所述双重压缩机构还包括两套测量装置,两套测量装置均包括百分表和磁力表座,其中一套的所述百分表通过所述磁力表座装设于所述顶梁上,且所述百分表的测量头与所述上限位件相接触;另一套的所述百分表通过所述磁力表座装设于所述立柱上,且另一套的所述百分表的测量头与所述下限位件相接触。

7. 根据权利要求1所述的双重压缩土样制备装置,其特征在于:所述制样桶由若干片拼接板和箍圈构成,各所述拼接板拼接在一起呈筒状,且所述箍圈紧箍于呈筒状的各所述拼接板外。

8. 根据权利要求7所述的双重压缩土样制备装置, 其特征在于: 所述制样桶的上端端部的外侧壁和所述制样桶的下端端部的内侧壁分别对应套设有呈环状的加固套。

双重压缩土样制备装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及土方工程领域,更具体地说涉及一种双重压缩土样制备装置。

背景技术

[0002] 在土方工程施工中,需要对土体进行压实以达到设计压实度,压实后土体的抗剪强度是影响工程稳定性的重要因素,而通过室内试验来确定重塑后的土体的强度是不可缺少的重要环节。而且,根据国家土工试验规程,制备重塑土样需要严格控制其密度,以保证平行试样均匀性、实验数据的可对比性及有效性的要求。

[0003] 传统重塑土样的制备方法采用分层压实法,由于这种方法存在各层土的击实数与密度关系的不确定性,因此,在精确控制土样均匀性方面有着较大的难度。基于此,申请号为201410144259.3、名称为“多功能制样器”的中国实用新型专利,申请号为201410363616.5、名称为“三轴重塑土样成型方法及其装置”的中国实用新型专利,申请号为201410476408.6、名称为“可控密度式土工三轴制样器”的中国实用新型专利,均记载有改进制备土样均匀性的装置及方法。

[0004] 但是,上述的装置均是从上至下单重压缩土样,且主要通过控制每层土的压实高度的方法来确保土样的均匀性,这一方法虽能在一定程度上改善土样的均匀程度,但是,由于受到土样和模具之间摩擦力的影响,故这种单重压缩土样的方法不能有效解决土样的均匀性问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种双重压缩土样制备装置,能够更加有效的解决土样均匀性的问题。

[0006] 为达到上述目的,本实用新型的解决方案是:

[0007] 一种双重压缩土样制备装置,包括双重压缩机构和用于放置土样的制样桶,所述制样桶竖向设置且其上下端口相互贯通,所述双重压缩机构包括上压实装置和下压实装置,且所述制样桶处于所述上压实装置和所述下压实装置之间,所述上压实装置包括装设于所述制样桶上端端口的上方的上调节杆、用于阻挡所述制样桶的上限位件和用于阻挡所述制样桶内土样的上压件,所述上压件用于从所述制样桶的上端端口套入于所述制样桶内,所述上限位件处于所述上压件的上方,且所述上限位件和所述上压件以可调节两者之间间距的方式装设于所述上调节杆上,所述下压实装置包括下调节杆、用于阻挡所述制样桶的下限位件和用于阻挡所述制样桶内土样的下压件,所述下压件紧密套设于所述制样桶内,所述下限位件处于所述下压件的下方,且所述下限位件与所述下压件以可调节两者之间间距的方式装设于所述下调节杆上,并且,所述下调节杆与一液压装置的活塞杆沿轴向固定连接。

[0008] 所述制备装置还包括反力架机构,所述反力架机构由所述的液压装置,两根立柱及连接两立柱的顶梁和底座构成,所述液压装置竖向装设于所述底座上。

[0009] 所述上调节杆为上螺纹杆,所述下调节杆为下螺纹杆,所述上螺杆的上端端部固设于所述顶梁上,所述上限位件开设有旋入所述上螺杆上的上螺纹孔,所述上压件的上侧面向下凹设有供所述上螺杆下端端部固设于内的上凹槽;所述下螺杆的第一端与所述液压装置的活塞杆焊接在一起的,所述下螺杆与所述活塞杆处于同一轴线上,所述下限位件开设有旋入所述下螺杆上的下螺纹孔,所述下压件的下端面向内凹设有供所述下螺杆上端端部固设于内的下凹槽。

[0010] 所述上限位件和所述下限位件分别通过固定螺母进行固定,其中一个所述固定螺母旋入所述上螺杆上并处于所述上限位件的上方,另一所述固定螺母旋入所述下螺杆上并处于所述下螺杆对应于所述下限位件的下方。

[0011] 所述上压实装置还包括与所述制样桶内相适配的上多孔板,所述上多孔板上均匀开设有若干个排气孔,所述上多孔板夹设于所述上压件与土样顶面之间,所述上多孔板与所述上压件之间和所述上多孔板与土样顶面之间分别夹设有相适配的滤纸;所述下压实装置还包括与所述制样桶内相适配的下多孔板,所述下多孔板上均匀开设有若干个排气孔,所述下多孔板夹设于所述下压件与土样底面之间,所述下多孔板与所述下压件之间和所述下多孔板与所述土样底面之间分别夹设有相适配的滤纸。

[0012] 所述双重压缩机构还包括两套测量装置,两套测量装置均包括百分表和磁力表座,其中一套的所述百分表通过所述磁力表座装设于所述顶梁上,且所述百分表的测量头与所述上限位件相接触;另一套的所述百分表通过所述磁力表座装设于所述立柱上,且另一套的所述百分表的测量头与所述下限位件相接触。

[0013] 所述制样桶由若干片拼接板和箍圈构成,各所述拼接板拼接在一起呈筒状,且所述箍圈紧箍于呈筒状的各所述拼接板外。

[0014] 所述制样桶的上端端部的外侧壁和所述制样桶的下端端部的外侧壁分别对应套设有呈环状的加固套。

[0015] 采用上述结构后,本实用新型具有如下有益效果:通过制样桶的两端内分别对应套入上压件和下压件,并且下压件跟随液压装置沿制样桶内的轴向方向移动,使得土样的顶部受到上压件的作用和土样的底部受到下压件的作用,令土样在制样桶内垂直压缩,这样,对土样的底面和顶面进行双重的压缩,降低了制样桶与土样之间摩擦的影响,从而增加了土样的均匀性。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0017] 图2为本实用新型双重压缩土样制备装置的局部剖视图。

[0018] 图中:

[0019] 1-制样桶 21-上限位件

[0020] 22-上压件 23-上螺杆

[0021] 24-上多孔板 241-排气孔

[0022] 25-滤纸 26-固定螺母

[0023] 31-下限位件 32-下压件

[0024] 33-下螺杆 34-下多孔板

[0025]	35-固定螺母	41-液压装置
[0026]	42-立柱	43-顶梁
[0027]	44-底座	51-上百分表
[0028]	52-上磁力表座	53-下百分表
[0029]	54-下磁力表座	61-圆弧板
[0030]	62-箍圈	63-加固套

具体实施方式

[0031] 为了进一步解释本实用新型的技术方案,下面通过具体实施例来对本实用新型进行详细阐述。

[0032] 本实用新型一种双重压缩土样制备装置,如图1-2所示,包括双重压缩机构、液压装置和制样桶1。

[0033] 此制样桶1用于放置土样;双重压缩机构用于对制样桶1内的土样进行由上至下的推进压实和由下至上的推进压实。

[0034] 为方便描述,以正常使用时的方向为本实用新型的参考方向。

[0035] 此制样桶1竖向设置,且制样桶1的上端端口和下端端口相互贯通;双重压缩机构包括上压实装置和下压实装置,制样桶1处于上压实装置和下压实装置之间,且上压实装置、制样桶1和下压实装置处于同一轴线上,上压实装置包括上调节杆、上限位件21和上压件22,此上调节杆装设于制样桶1的上端端口的上方,且上限位件21处于上压件22的上方,此上压件22能够从制样桶1的上端端口处套入于制样桶1内,并且,上限位件21与上压件22以可调节两者之间间距的方式装设于上调节杆上;上限位件21用于阻挡制样桶1的上端端部,上压件22用于阻挡制样桶1内的土样。下压实装置包括下调节杆、下限位件31和下压件32,下限位件31处于下压件32的下方,下限位件31与下压件32以可调节两者之间间距的方式装设于下调节杆上,且此下压件32从制样桶1的下端端口套入制样桶1内,并与制样桶1的内部紧密配合,即下压件32的外周沿与制样桶1的内侧壁相贴配合,下调节杆与一液压装置的活塞杆沿轴向固定连接;下限位件31用于阻挡制样桶1的下端端部,此下压件32用于阻挡制样桶1内的土样,并与上压件22相配合挤压土样。

[0036] 在本实用新型中,此双重压缩土样制备装置还包括反力架机构,此反力架机构由前述的液压装置41、两根立柱42、顶梁43和底座44构成,顶梁43和底座44装设于两立柱42之间,液压装置41竖向装设于底座44上,且,液压装置41的活塞杆与制样桶1处于同一轴线上。本实施例中,此液压装置41采用常规的液压千斤顶。

[0037] 具体地,上调节杆和下调节杆均为螺纹杆,以上调节杆为上螺纹杆23,下调节杆为下螺纹杆33,上螺纹杆23和下螺纹杆33均呈竖向设置,此上螺杆23的上端端部通过螺栓连接安装在顶梁43处,且上螺杆23的上端端部处于顶梁43的中间位置;上压件22的形状和下压件32的形状均与制样桶1的形状相适配,本实施例中,此制样桶1呈上下贯通的筒状。

[0038] 上限位件21上开设有供旋入上螺杆23的上螺纹孔,且上压件22的上端面向下凹设有供上螺杆23的下端端部固设于内的上凹槽,其中,上螺杆23和上压件22通过螺纹结构进行紧固,即此上凹槽的内侧壁与上螺杆23通过相互配合的螺纹进行紧固,也可以通过紧配合结构进行紧固,即上凹槽的内径长略小于或者等于上螺杆23的外径长,以便两者之间进

行紧套配合,并且,上压件22与制样桶1的上端端口相对应;上限位件21可沿上螺杆23的螺纹转动并上下移动,以此调节上限位件21和上压件22之间的间距,并且,上螺杆23上还旋入有固定螺母26,此固定螺母26处于上限位件21的上方,用以对上限位件21进行固定,将上限位件21螺锁在上螺杆23的某一位置处。其中,上限位件21的外径长大于制样桶1的外径长,且上压件22的外径长略小于或等于制样桶1的内径长。

[0039] 下螺杆33的下端端部与前述的液压装置41的活塞杆焊接在一起,且此下螺杆33与活塞杆处于同一轴线上;下限位件31上开设有供旋入下螺杆33的下螺纹孔,且下压件32的下端面向上凹设有供下螺杆33的上端端部固设于内的下凹槽,下螺杆33和下压件32通过螺纹结构进行紧固,即下凹槽的内侧壁与下螺杆33通过相互配合的螺纹进行紧固,也可以通过紧配合结构进行紧固,即下凹槽的内径长略小于或者下螺杆33的外径长,以便两者之间进行紧套配合,并且,下压件32与制样桶1的下端端口相对应;下限位件31沿下螺杆33的螺纹转动并上下移动,以此调节下限位件31和下压件32之间的间距,并且,下螺杆33上还旋入有固定螺母35,此固定螺母35处于下限位件31的下方,用以对下限位件31进行固定,将下限位件31螺锁在下螺杆33的某一位置处。其中,下限位件31的外径长大于制样桶的外径长。较佳地,上螺杆23、制样桶1和下螺杆33处于同一轴线上。

[0040] 进一步地,双重压缩机构还包括两套测量装置,两套测量装置均包括百分表和磁力表座,第一套测量装置用于测量上限位件21在上螺杆23上的位置,第二套测量装置用于测量下限位件31在下螺杆33上的位置。第一套测量装置中的百分表为上百分表51,磁力表座为上磁力表座52,此上百分表51为大量程数显百分表,上百分表51通过上磁力表座52安装在顶梁43上,且上百分表51的测量头与上限位件相接触;第二套测量装置中的百分表为下百分表53,磁力表座为下磁力表座54,下百分表53通过下磁力表座54装设于其中一根的立柱42上,且下百分表53的测量头与下限位件31相接触。其中,当上限位件21与上压件22紧贴时,上百分表读数设置为零;当下限位件31与下压件32紧贴时,下百分表的读数设置为零。较佳地,上百分表51的测量头与上限位件21相垂直,下百分表53的测量头与下限位件31相垂直,以确保上百分表51和下百分表53测量的数据准确。

[0041] 进一步地,上压实装置还包括上多孔板24,此上多孔板24夹设于土样顶面与上压件22之间,下压实装置还包括下多孔板34,下多孔板34夹设于土样底面与下压件32之间,上多孔板24与下多孔板34用于在压实过程中将土样中的空气充分排出;此上多孔板24和下多孔板34的径长均略小于与制样桶1的内径长,下多孔板34与上多孔板24上分别均匀间隔开设有若干个竖向的排气孔341、241,且下多孔板34上的各排气孔341呈中心对称分布,上多孔板24上的各排气孔241呈中心对称分布;并且,上压件22的下端面和下压件32的上端面分别开设有若干个凹槽,用以避免上压件22和下压件32阻碍空气从相应的多孔板中顺利排出,较佳地,上压件22的各凹槽和下压件32的各凹槽均呈中心对称。

[0042] 进一步地,上多孔板24与上压件22之间和下多孔板34与下压件32之间均夹设有滤纸25,且此滤纸25与上多孔板24和下多孔板34相适配,用以确保土样在压实过程中空气能够顺利排出。较佳的,滤纸还可以夹设在上多孔板24与土样的顶面之间和下多孔板34与土样底面之间,进一步地确保土样在压实过程中不会堵塞上多孔板24和下多孔板34的排气孔。

[0043] 进一步地,制样桶1由若干片拼接板和箍圈构成,各拼接板拼接在一起呈筒状,且

箍圈62紧箍于呈筒状的各拼接板外。

[0044] 具体地,各拼接板均为圆弧板61,各圆弧板61相互拼接成圆形筒状,且箍圈62紧箍于圆形筒状外,且箍圈62位于圆形筒状的中段,用以紧箍各圆弧板61,使其不会散架。较佳地,制样桶1的上端端部的外侧壁和下端端部的外侧壁分别对应套设有呈环状的加固套63,用以加固各圆弧板61,以使其不会散架。

[0045] 本实施例中,上压件22为上压板,下压件32为下压板。

[0046] 与现有技术相比,通过制样桶1的两端内分别对应套入上压件22和下压件32,并且下压件32跟随液压装置沿制样桶1内的轴向方向移动,使得土样的顶部受到上压件22的作用和土样的底部受到下压件32的作用,令土样在制样桶1内垂直压缩,这样,对土样的底面和顶面进行双重的压缩,降低了制样桶1与土样之间摩擦的影响,从而增加了土样的均匀性。

[0047] 此外,根据前述实施例的双重压缩土样制备装置的制样方法,具有如下步骤:

[0048] (1)、准备土样,按设计试样的体积 V 和密度 ρ ,计算出制备土样所需的湿土质量 m ,按计算所需的湿土质量准备土样,并将土样按质量平均分成三份;

[0049] (2)、调整下限位件31的高度,使下限位件31的上端面与下压件32的下端面相互紧贴,并将制样桶1沿轴向紧密套设在下压件32外,其底端坐落在下限位件31上,然后,在所述制样桶1内对应于所述下压件32的上端面依次叠设第一滤纸、下多孔板34和第二滤纸;

[0050] (3)、完成步骤(2)后,将步骤(1)中的三份土样分三次倒入制样桶1内,每一份土样倒入制样桶1内后,液压装置41加载,对每一层的土样进行初步压实;

[0051] (4)、步骤(3)中,在每一层土样进行初步压实之前,调整上限位件21与所述上压件22之间的距离,令液压装置41加载后上压件22能够与每一层土样的顶面相接触进行初步压实,然后在添加下一层土样之前刮毛已经过初步压实的土样,经初步压实的三层土样构成制样桶1内的待压实土样;

[0052] (5)、在步骤(4)中,每倒入一份土样,在制样桶1内对应于每层土样的顶面依次叠设第三滤纸、上多孔板24和第四滤纸,待每一层土样初步压实后,令液压装置41处于停止状态,然后取走滤纸、上多孔板24和另一张滤纸,随后将它们再次铺设在重新倒入的土样的顶面,如此往复,直至第三层土样初步压实完成,即可得到待压实土样,此时,第三滤纸、上多孔板24和第四滤纸依次叠设在待压实土样的顶面;

[0053] (6)、待步骤(5)完成后,通过前述的上百分表调整上限位件21的高度,使上限位件21的下端到上压件22的下端的距离为 $H_1 = (H-h)/2-t$,其中, H 为制样桶高度, t 为上多孔板厚度, h 为制样高度, $h = 4m/\rho\pi D^2$, D 为制样桶内径;

[0054] (7)、调整完毕后,令液压装置41继续加载,制样桶1、下压件32和下限位件31跟随下调节杆一起向上移动,且上压件22在制样桶1上移过程中进入制样桶1内,并与下压件32相互作用对待压实土样进行挤压,直至制样桶1的上端与上限位件21的下端相接触为止,液压装置41停止工作,即可完成第一步压实,形成半压实土样;

[0055] (8)、第一步压实完成后,通过前述的下百分表来调整下限位件31的高度,使下限位件31的上端面与下压件32的上端面之间的距离为: $H_2 = (H-h)/2-t_2$,其中, H 为制样桶的高度, t_2 为下多孔板的厚度, h 为制样高度, $h = 4m/\rho\pi D^2$, D 为制样桶的内径;

[0056] (9)、待步骤(7)完成后,令液压装置41继续加载,下压件32和下限位件31跟随下

节杆继续向上移动,由于制样桶1的上端与所述上限位件的下端相接触,故制样桶1无法继续向上移动,故而下压件32因制样桶1被上限位件21的阻挡而无法与制样桶1一起继续向上移动而是在制样桶1内部向上移动,并在制样桶1内移动的过程中与上压件22相互作用对半压实土样进行挤压,直至下限位件31的上端面与制样桶1的底端相接触,然后液压装置41停止工作,土样压实完成;

[0057] (10)、待完成步骤(1)–(9)后,卸载所述液压装置,取下并打开所述制样桶,取出压实完成的土样,土样制作完成。

[0058] 其中,上调节杆为上螺纹杆23,下调节杆为下螺纹杆33。

[0059] 采用上述双重压缩土样制备装置的制样方法后,能够按所需土样高度制备土样,且土样受到上压件和下压件同时的作用垂直压缩,增加了土样的均匀性,并且,制样步骤简单、准确。

[0060] 以上所述仅为本实施例的优选实施例,凡跟本实用新型权利要求范围所做的均等变化和修饰,均应属于本实用新型的权利要求范围。

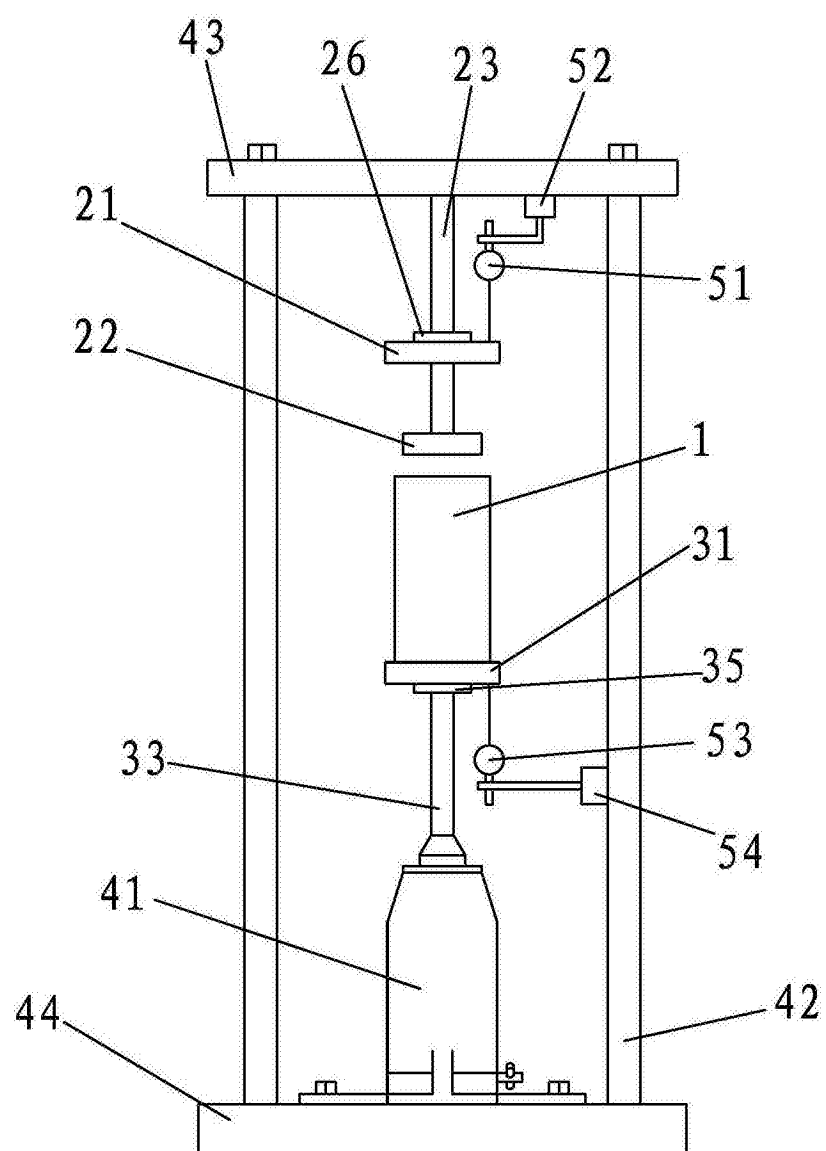


图1

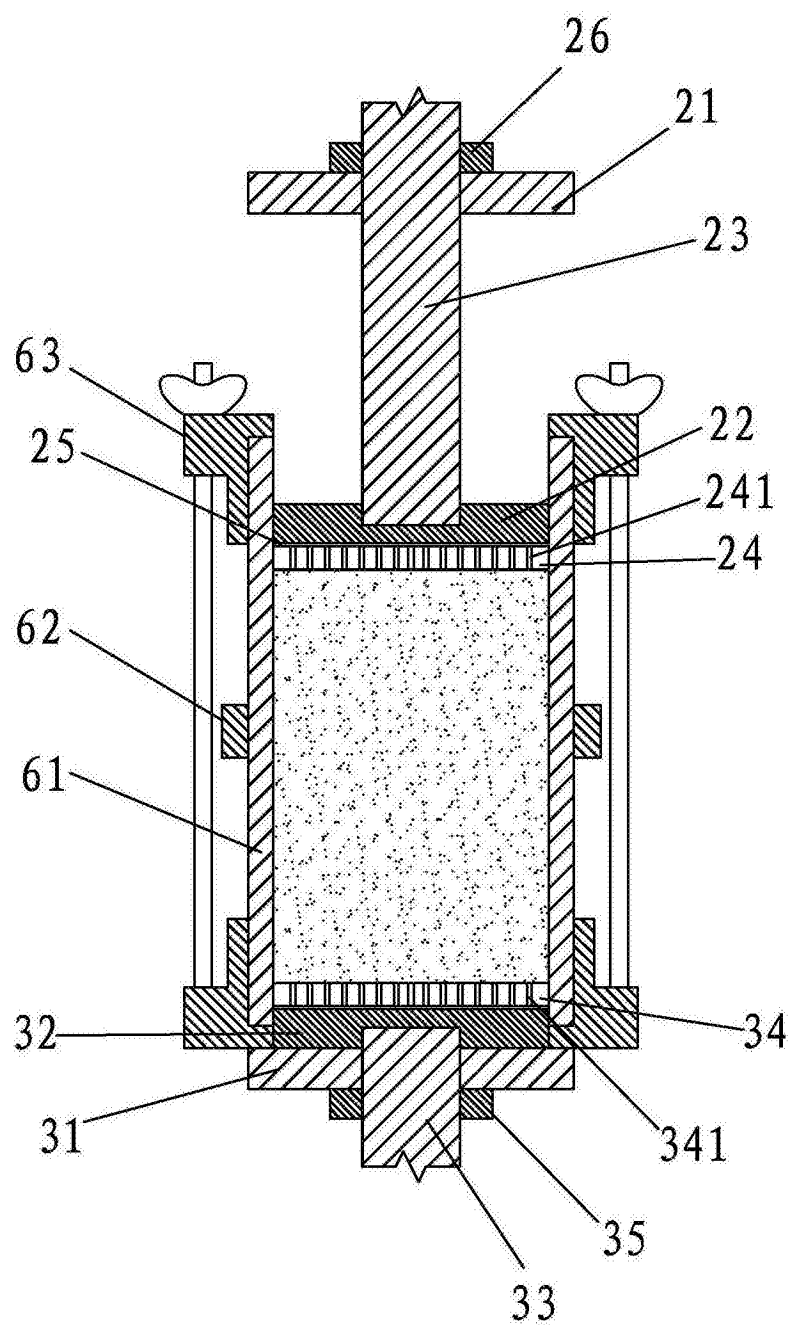


图2