



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105258995 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201510695419.8

G01N 3/08(2006.01)

(22)申请日 2015.10.23

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105258995 A

CN 103018085 A,2013.04.03,
CN 203069424 U,2013.07.17,
CN 104261654 A,2015.01.07,
CN 201517973 U,2010.06.30,
CN 203324070 U,2013.12.04,
JP 特开2010-181232 A,2010.08.19,
US 4825700 A,1989.05.02,

(43)申请公布日 2016.01.20

(73)专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

审查员 全先荣

(72)发明人 张旭辉 鲁晓兵 王淑云 石要红
林进清 夏真 梁前勇 刘文涛

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

G01N 1/28(2006.01)

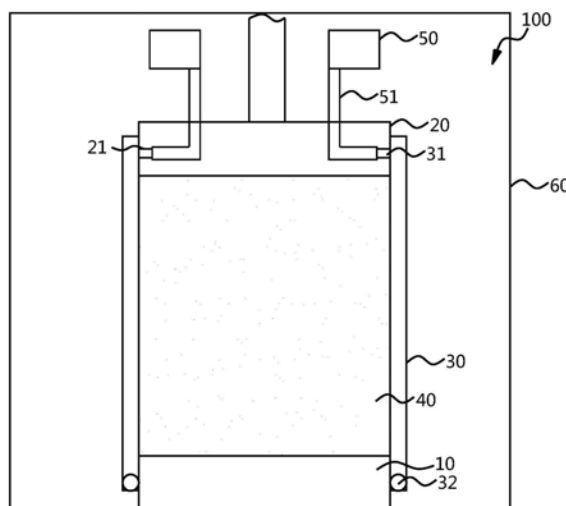
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种三轴仪实验中的软土装样装置

(57)摘要

本发明提供了一种三轴仪实验中的软土装样装置,包括:样品座,为圆形的平台,用于放置样品;顶帽,间隔的设置在所述样品座的上方,用于对放置在所述样品座上的样品施压垂直的压力;瓣模,以可旋转的方式通过一端安装在所述样品座上,另一端与所述顶帽连接,以封闭所述样品座和所述顶帽之间的圆柱空间。本发明的软土装样装置可以在装样过程中,通过侧向支撑的瓣模保证样品竖直无侧向坍塌。通过恒压泵可同时打开瓣模,防止样土变形。在三轴压缩试验时,将瓣模打开,样品在围压和轴向压力的作用下产生变形,为软土应力应变数据的三轴测量提供技术支持。



1. 一种三轴仪实验中的软土装样装置,包括:

样品座,为圆柱形的平台,用于放置样品;

顶帽,间隔的设置在所述样品座的上方,用于对放置在所述样品座上的样品施压垂直的压力;

瓣模,以可旋转的方式通过一端安装在所述样品座上,另一端与所述顶帽连接,以封闭所述样品座和所述顶帽之间的圆柱空间;

所述瓣模包括2-4片独立与所述样品座连接的弧形瓣,各所述弧形瓣合拢后构成一个完整的圆柱体;所述弧形瓣与所述顶帽接触一端设置有插杆,在所述顶帽与所述插杆位置对应的地方设置有内凹的插孔,所述弧形瓣通过插杆插入所述顶帽的插孔后与所述顶帽连接;所述插孔连接有压力控制装置,所述压力控制装置包括恒压泵,和与所述插孔插接所述插杆一端相对的另一端相通的压力通道;

在所述插孔内设置有活塞盖,所述活塞盖用于封闭所述压力通道,且在所述插杆的推动下向所述压力通道一侧移动,在所述恒压泵的压力下向插杆一端移动;

所述顶帽的上部设置有环形的通道,所述插孔分别与所述通道连通,所述通道根据所述弧形瓣的数量将内部间隔成相应数量的弧形段,每个所述弧形段分别设置有与一个所述恒压泵连接的灌注孔。

2. 根据权利要求1所述的软土装样装置,其中,

所述瓣模与所述样品座通过轴连接。

3. 根据权利要求1所述的软土装样装置,其中,

所述恒压泵为一台,且同时控制所有的所述压力通道。

4. 根据权利要求1所述的软土装样装置,其中,

所述恒压泵的数量与所述瓣模的弧形瓣的数量对应,所述压力通道由软管构成,一个所述恒压泵同时连接有多根所述软管。

5. 根据权利要求1所述的软土装样装置,其中,

还包括将所述样品座、瓣模和顶帽包围在内的压力室,所述压力室用于提供实验需要的外界压力。

一种三轴仪实验中的软土装样装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种软土实验装置,特别是涉及一种能够保持测试前的软土不倾倒的软土装样装置。

背景技术

[0002] 软土的力学参数(应力应变等)测量是常见,但难度很大的土工三轴实验工况,比如深海海床土、含天然气水合物土等,其难点在于如何保证在装样过程中,样品保持竖直且无侧向坍塌,目前还非常缺乏这方面的技术。

发明内容

[0003] 本发明的目的是要提供一种能够保持测试前的样土不侧向坍塌的软土装样装置。

[0004] 特别地,本发明提供了一种三轴仪实验中的软土装样装置,包括:

[0005] 样品座,为圆柱形的平台,用于放置样品;

[0006] 顶帽,间隔的设置在所述样品座的上方,用于对放置在所述样品座上的样品施压垂直的压力;

[0007] 瓣模,以可旋转的方式通过一端安装在所述样品座上,另一端与所述顶帽连接,以封闭所述样品座和所述顶帽之间的圆柱空间。

[0008] 进一步地,所述瓣模包括2-4片独立与所述样品座连接的弧形瓣,各所述弧形瓣合拢后构成一个完整的圆柱体。

[0009] 进一步地,所述弧形瓣与所述顶帽接触一端设置有插杆,在所述顶帽与所述插杆位置对应的地方设置有内凹的插孔,所述弧形瓣通过插杆插入所述顶帽的插孔后与所述顶帽连接。

[0010] 进一步地,所述瓣模与所述样品座通过轴连接。

[0011] 进一步地,所述插孔连接有压力控制装置,所述压力控制装置包括恒压泵,和与所述插孔插接所述插杆一端相对的另一端相通的压力通道。

[0012] 进一步地,所述恒压泵为一台,且同时控制所有的所述压力通道。

[0013] 进一步地,所述恒压泵的数量与所述瓣模的弧形瓣的数量对应,所述压力通道由软管构成,一个所述恒压泵同时连接有多根所述软管。

[0014] 进一步地,在所述插孔内设置有活塞盖,所述活塞盖用于封闭所述压力通道,且在所述插杆的推动下向所述压力通道一侧移动,在所述恒压泵的压力下向插杆一端移动。

[0015] 进一步地,所述顶帽的上部设置有环形的通道,所述插孔分别与所述通道连通,所述通道根据所述弧形瓣的数量将内部间隔成相应数量的弧形段,每个所述弧形段分别设置有与一个所述恒压泵连接的灌注孔。

[0016] 进一步地,还包括将所述样品座、瓣模和顶帽包围在内的压力室,所述压力室用于提供实验需要的外界压力。

[0017] 本发明的软土装样装置可以在装样过程中,通过侧向支撑的瓣模保证样品竖直无

侧向坍塌。通过恒压泵可同时打开瓣模，防止样土变形。在三轴压缩试验时，将瓣模打开，样品在围压和轴向压力的作用下产生变形，为软土应力应变数据的三轴测量提供技术支持。

附图说明

[0018] 图1是根据本发明一个实施例的软土装样装置的示意性结构图；

[0019] 图2是图1所示软土装样装置打开状态示意图；

[0020] 图3是图1所示软土装样装置的俯视图；

[0021] 图4是本发明一个实施例中顶帽的结构示意图；

[0022] 图中：10-样品台、20-顶帽、21-插孔、22-通道、23-灌注孔、30-瓣模、31-插杆、32-轴、33-弧形瓣、34-活塞盖、40-样品软土、50-恒压泵、51-压力通道、60-压力室。

具体实施方式

[0023] 如图1、2、3所示，本发明一个实施例的软土装样装置100一般性地可包括，用于放置样品软土40的样品座10，和对放置在样品座10上的样品软土40施加垂直压力的顶帽20，以及封闭样品座10和顶帽20之间空间的瓣模30。

[0024] 本实施例的样品台10可以为圆形的平台，且具备一定的厚度。该顶帽20间隔的布置在样品台10的上方，其面积和样品台10一致。该瓣模30以可旋转的方式通过一端安装在样品座10上，另一端与顶帽20连接，瓣模30能够无平动的自由旋转，瓣模30在合拢时可以将样品座10和顶帽20之间的圆柱形空间封闭。

[0025] 在样品软土40采样后的输送过程中，利用合拢的瓣模30将位于样品台10上的样品软土40围住，避免样品软土40散落。当需要进行三轴压缩实验时，对当前的实验环境施加预定的压力，然后打开瓣模30，使样品软土40完全立在样品台10上，再通过顶帽20施加向下的压力以对样品软土40进行压缩测量。

[0026] 本实施例通过可旋转的瓣模30能够完全防止样品软土40坍塌，从而保证测量时的样品软土40更符合实际环境，提高了测量精度。

[0027] 进一步地，该瓣模30可以由2-4片独立与样品座10连接的弧形瓣33构成，各弧形瓣33合拢后构成一个完整的圆柱体。通过多片的结构，方便在样品台10上放置样品软土40。为了方便操作，该弧形瓣33的数量优选设置两片。

[0028] 在本发明的一个实施例中，为提高瓣模30的固定效果，该弧形瓣33与顶帽20接触一端可以设置插杆31，在顶帽20与插杆31位置对应的地方可以设置内凹的插孔21，该弧形瓣33合拢时，其上的插杆31可以插入顶帽20的插孔21内，以避免瓣模30散开。在其它的实施例中，该瓣模30也可以利用卡扣或挂勾一类结构与顶帽20连接。该瓣模30与样品座10可以通过销、轴32连接。

[0029] 为方便打开瓣模30，在本发明的一个实施例中，该插孔21可以连接用于推动插杆31离开插孔21的压力控制装置。该压力控制装置可以包括恒压泵50，和与插孔21插接插杆31一端相对的另一端相通的压力通道51，该压力通道51可以由分别连接插孔21和恒压泵50的软管构成。

[0030] 当需要打开瓣模30时，通过恒压泵50向插孔21内注入高压水，利用水压同时将各弧形瓣33的插杆31冲离插孔21，以打开瓣模30。具体恒压泵的数量可以是一台，也可以是多

台,在多台的情况下,以能够实现同步动作为基本要求。本实施例可以减少外力对内部样品软土40状态的影响,提高样品软土40的稳定性。

[0031] 进一步地,该恒压泵50的数量可以与瓣模30的弧形瓣33的数量对应。即一个弧形瓣33的打开由一个恒压泵50控制,该结构可以提高弧形瓣33打开时的同步率。

[0032] 为方便传递水压,该恒压泵50可以连接多根分别与一个插孔21连接的软管。各软管与恒压泵50连接一端可以是一个储水仓,以实现各软管的同步供水。

[0033] 在本发明的一个实施例中,为方便模拟实验环境,还可以设置一个将样品座10、瓣模30和顶帽20包围在内的压力室60,该压力室60的径向宽度至少不影响瓣模30的打开,压力室60可以将上述部件完全密封在内,以为三轴压缩实验需要的模拟压力。

[0034] 如图4所示,在本发明的一个实施例中,为方便水压推动插杆31,可以在插孔21内设置活塞盖34,该活塞盖34用于封闭压力通道21,其在插杆31的推动下可以在插孔21内向压力通道51一侧移动,此时活塞盖34上没有压力,因此可以不影响插杆31的插接。当需要打开瓣模30时,恒压泵50向压力管道51内充入水压后,该压力大于插杆31与插孔21的摩擦力,因此可以通过活塞盖34推动插杆31向插孔21外移动。活塞盖34在将插杆31完全推出插孔21后,能够停留在当前位置并封闭该插孔21,以避免压力通道51内的水进入实验环境。

[0035] 进一步地,在本发明的一个实施例,为使施加到插杆31上的水压同步,可以在顶帽20的上部设置环形的通道22,各插孔21分别与该通道22连通。该通道22可以是一个相通的环形,由一个恒压泵50按对称的形式为其提供水压。也可以根据弧形瓣33的数量将内部间隔成相应数量的弧形段,各弧形段分别由一个恒压泵50提供水压,每个弧形段分别设置一个与恒压泵50连接的灌注孔23。使用时,控制各恒压泵50同时向通道22内注水,使水压同时传递到各插孔21处。

[0036] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示范性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

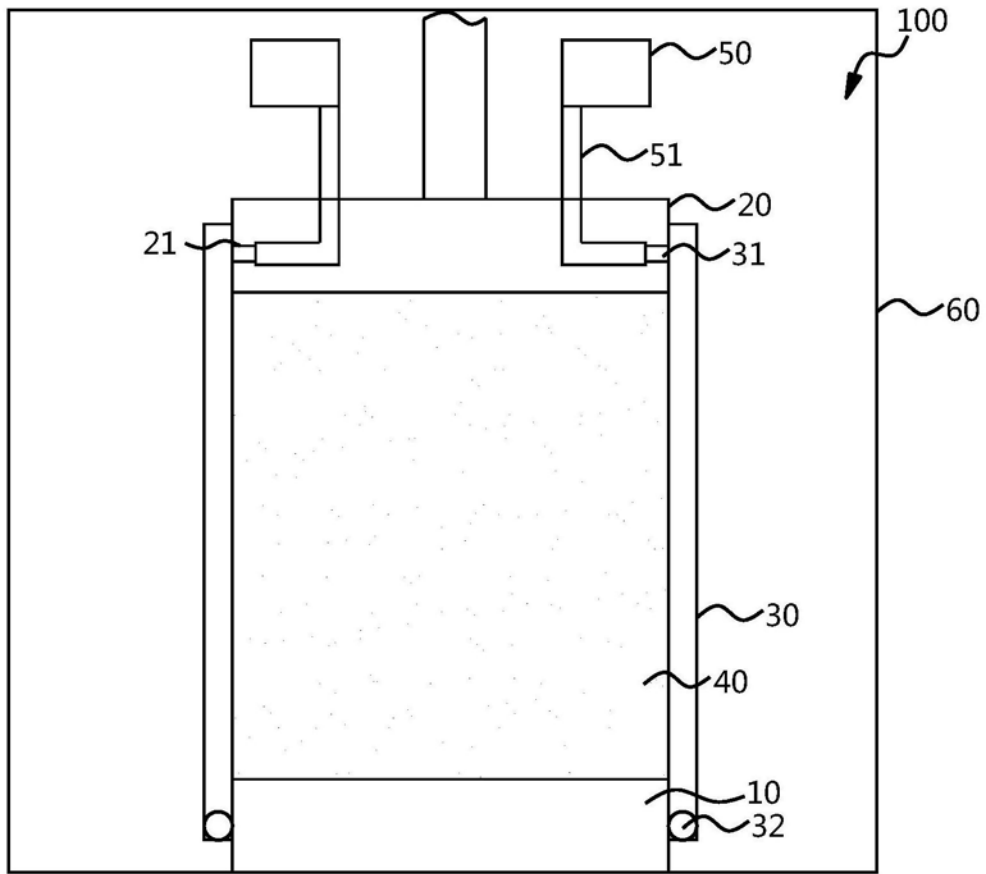


图1

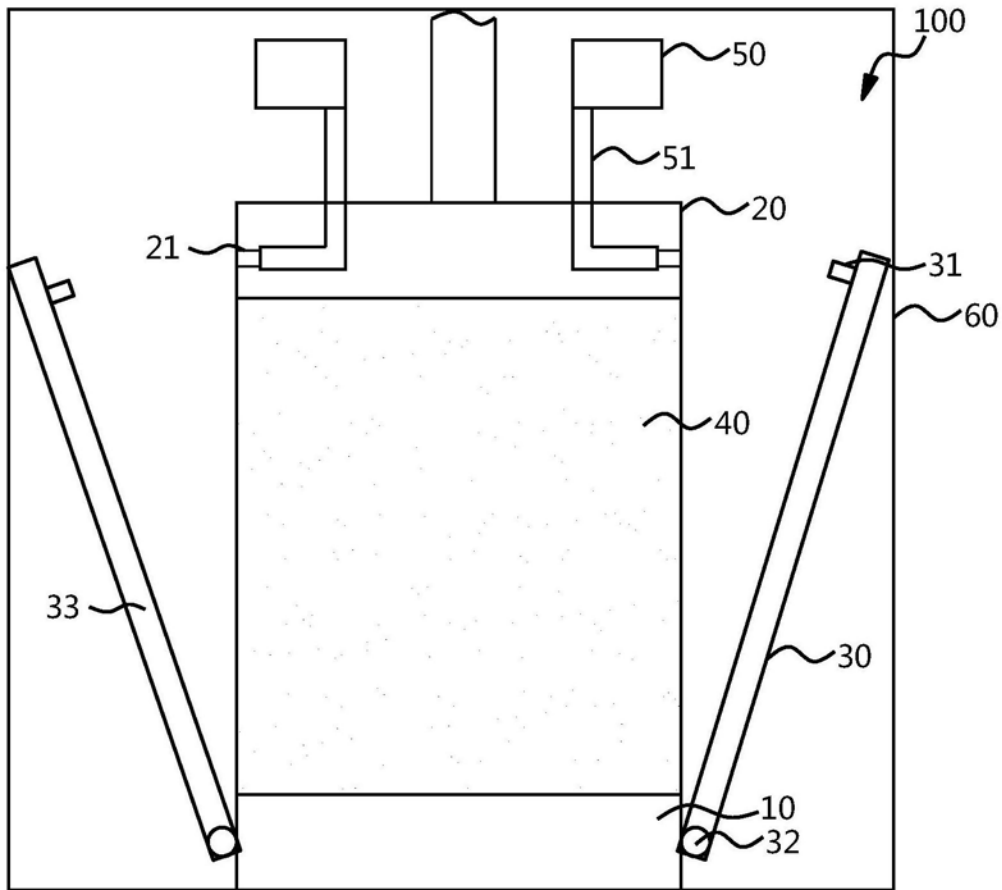


图2

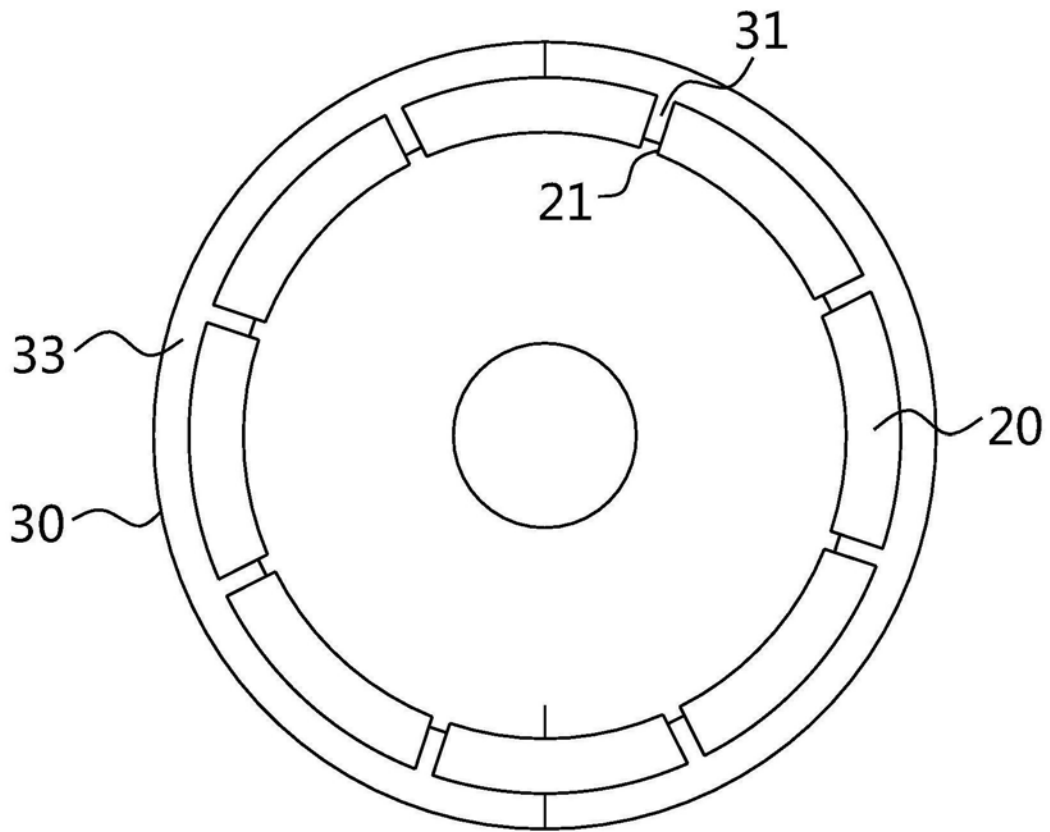


图3

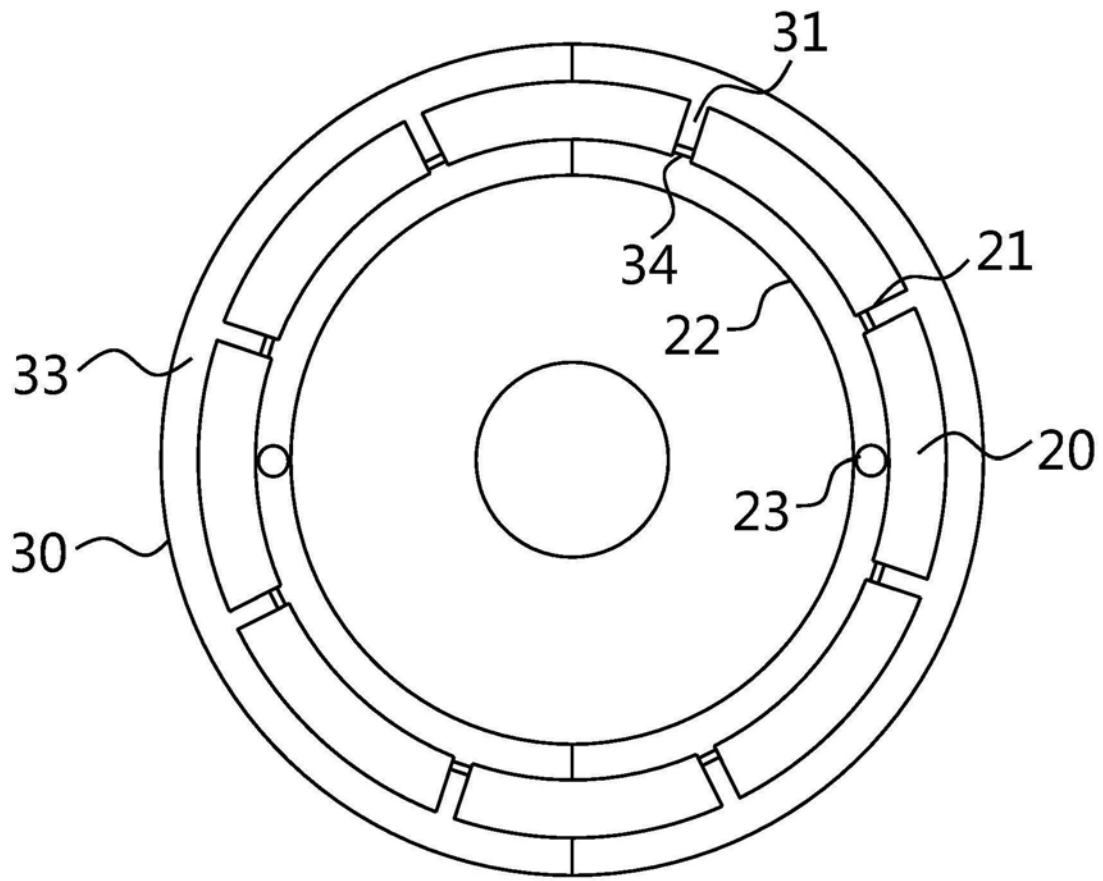


图4