



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113432941 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202110571241.1

CN 207540848 U, 2018.06.26

(22) 申请日 2021.05.25

US 4288058 A, 1981.09.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 204136302 U, 2015.02.04

申请公布号 CN 113432941 A

WO 2017221041 A1, 2017.12.28

US 6487902 B1, 2002.12.03

(43) 申请公布日 2021.09.24

Zhu Y L. Constitutive relations of

(73) 专利权人 天津大学

frozen soil in uniaxial compression.

地址 300072 天津市南开区卫津路92号

《Proceedings of 6th International

(72) 发明人 王焱 刘静

Symposium on Ground Freezing》.1991,

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代

刘凯.热-力耦合作用下花岗岩蠕变损伤模

理事务所 12201

型.《科学技术与工程》.2021,第21卷(第22期),

专利代理师 韩帅

孙星亮.低围压下冻结粉质粘土的三轴强度

及变形分析.《岩土力学》.2005,第26卷(第10

(51) Int. Cl.

期),

G01N 1/28 (2006.01)

张淑娟.三轴压缩试验冻结试样横截面积变

G01N 3/02 (2006.01)

化研究.《岩土力学与工程学报》.2005,第24卷

(56) 对比文件

(第24期),

CN 111103185 A, 2020.05.05

MA Wei. Effect of shear stress

CN 106442068 A, 2017.02.22

strength and the average normal stress on

CN 210571696 U, 2020.05.19

deformation of frozen soil.《Progress in

CN 103076225 A, 2013.05.01

Natural Science》.1997,第5卷(第7期),

US 2010264350 A1, 2010.10.21

审查员 郝善朋

CN 110333110 A, 2019.10.15

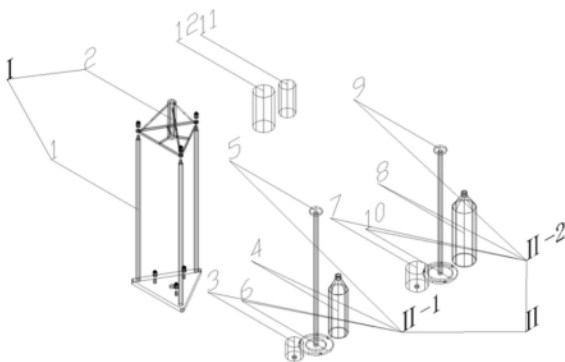
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种土动三轴试验土样装膜器

(57) 摘要

本发明公开了一种土动三轴试验土样装膜器,包括三角固定装置和装膜装置,三角固定装置通过拆卸可以分为三角底座固定装置和三角顶架固定装置,装膜装置通过拆卸可以分为土样立墩、土样套筒、土样套筒提拉杆和橡胶膜压环,装膜装置为直径39.10mm和直径50.00mm的常用土样各准备了1套;本发明解决了现有技术中装膜器为土样装膜时土的外形和动力学强度容易遭受破坏的问题,提高了土样装膜的成功率,提高了土样装膜的速度,降低了人工成本。



1. 一种土动三轴试验土样装膜器,由装膜器本体构成;其特征在于:包括三角固定装置(I)和装膜装置(II),所述三角固定装置(I)包括三角底座固定装置(1)和三角顶架固定装置(2),所述装膜装置(II)包括一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置(II-1)和一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置(II-2),所述一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置(II-1)包括第一土样立墩(3)、第一土样套筒(4)、第一土样套筒提拉杆(5)和第一橡胶膜压环(6),所述一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置(II-2)包括第二土样立墩(7)、第二土样套筒(8)、第二土样套筒提拉杆(9)和第二橡胶膜压环(10),其中:

为直径39.10mm的土样装膜时,所述第一土样立墩(3)和所述三角底座固定装置(1)通过第一土样立墩(3)带有的螺丝、三角底座固定装置(1)带有的螺母连接,所述第一土样套筒(4)将被自上而下套装橡胶膜,橡胶膜下端应该超出第一土样套筒(4)下端适当的长度并且上翻,第一圆柱体土样(11)放置在第一土样立墩(3)上,已经套装橡胶膜的第一土样套筒(4)自上而下套装在第一圆柱体土样(11)和第一土样立墩(3)上,所述已经套装橡胶膜的第一土样套筒(4)底面要同三角底座固定装置(2)顶面接触,下翻之前被上翻的适当长度的橡胶膜至水平向展开,所述第一橡胶膜压环(6)盖压在水平向展开的适当长度的橡胶膜上,所述第一橡胶膜压环(6)通过3对螺丝、螺母固定,所述第一土样套筒提拉杆(5)自上而下穿过三角顶架固定装置(2)中心圆柱体长孔并同第一土样套筒(4)通过第一土样套筒提拉杆(5)带有的螺丝、第一土样套筒(4)带有的螺母连接,所述第一土样套筒提拉杆(5)将被缓慢向上提拉直至完成土样装膜;

为直径50.00mm的土样装膜时,所述第二土样立墩(7)和所述三角底座固定装置(1)通过第二土样立墩(7)带有的螺丝、三角底座固定装置(1)带有的螺母连接,所述土样套筒(8)将被自上而下套装橡胶膜,橡胶膜下端应该超出第二土样套筒(8)下端适当的长度并且上翻,第二圆柱体土样(12)放置在第二土样立墩(7)上,已经套装橡胶膜的第二土样套筒(8)自上而下套装在第二圆柱体土样(12)和第二土样立墩(7)上,所述已经套装橡胶膜的第二土样套筒(8)底面要同三角底座固定装置(2)顶面接触,下翻之前被上翻的适当长度的橡胶膜至水平向展开,所述第二橡胶膜压环(10)盖压在水平向展开的适当长度的橡胶膜上,所述第二橡胶膜压环(10)通过3对螺丝、螺母固定,所述第二土样套筒提拉杆(9)自上而下穿过三角顶架固定装置(2)中心圆柱体长孔并同第二土样套筒(8)通过第二土样套筒提拉杆(9)带有的螺丝、第二土样套筒(8)带有的螺母连接,所述第二土样套筒提拉杆(9)将被缓慢向上提拉直至完成土样装膜。

2. 根据权利要求1所述的一种土动三轴试验土样装膜器,其特征在于:所述三角底座固定装置(1)的3根圆柱形持力柱以正三角形的位置关系焊接在厚度为10.00mm的正三角形金属底盘上,3根圆柱形持力柱直径均为10.00mm、长度均为400.00mm,正三角形金属底盘3个尖角应当以5.00mm的半径圆角化;所述三角顶架固定装置(2)中心圆柱体长孔长度为100mm,中心圆柱体长孔壁厚为5mm。

3. 根据权利要求1所述的一种土动三轴试验土样装膜器,其特征在于:所述第一土样立墩(3)直径为41.10mm、高度为40.00mm;所述第一土样套筒(4)内壁圆柱体直径为41.10mm、高度为121.00mm,外壁圆柱体直径为45.10mm、高度为123.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为45.10mm、高度为30.00mm;所述第一土样套筒提拉杆(5)上部提拉头直径为30.00mm、厚度为5.00mm,下部提拉杆直径为10.00mm、长度为377.00mm;所述第一橡

胶膜压环(6)内径为47.10mm、外径为80.00mm、厚度为5.00mm,以正三角形的位置关系在外缘打3个直径为6.00mm的半圆孔。

4.根据权利要求1所述的一种土动三轴试验土样装膜器,其特征在于:所述第二土样立墩(7)直径为52.00mm、高度为50.00mm;所述土样套筒(8)内壁圆柱体直径为52.00mm、高度为151.00mm,外壁圆柱体直径为56.00mm、高度为153.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为56.00mm、高度为30.00mm;所述第二土样套筒(8)内壁圆柱体直径为52.00mm、高度为151.00mm,外壁圆柱体直径为56.00mm、高度为153.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为56.00mm、高度为30.00mm;所述第二土样套筒提拉杆(9)上部提拉头直径为30.00mm、厚度为5.00mm,下部提拉杆直径为10.00mm、长度为347.00mm;所述第二橡胶膜压环(10)内径为58.00mm、外径为80.00mm、厚度为5.00mm,以正三角形的位置关系在外缘打3个直径为6.00mm的半圆孔。

## 一种土动三轴试验土样装膜器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土的动力学强度三轴试验领域,尤其涉及一种土动三轴试验土样装膜器。

### 背景技术

[0002] 土的动力学强度三轴试验是指将原状土或重塑土制备为一定规格的土样,套装橡胶膜后置于真三轴或假三轴试验机内,通过设定需要的三向动力荷载值(或围压值、竖向动力荷载值)、动力荷载频率等,对土样施加动力荷载,来获取土样动力学强度及其他动力学参数的试验。土的动力学强度三轴试验广泛应用于地质、采矿、安全和建筑领域,是诸多动力学工程和科研必不可少的室内试验。

[0003] 目前,在土的动力学强度三轴试验装膜环节,尚未有可以借助的装膜器,工程和科研人员只得徒手为土样套装橡胶膜,这样的徒手套装过程容易破坏土样的外形和动力学强度,使得珍贵的土样数量变得更加紧张。此外,这样的徒手套装过程一般需要2人才可以完成,同时速度也较慢,已经影响到了整体土的动力学强度三轴试验的效率。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种土动三轴试验土样装膜器,可以解决所述背景技术中存在的问题。

[0005] 本发明提供了如下技术方案:

[0006] 一种土动三轴试验土样装膜器,所述装模器包括三角固定装置和装膜装置,所述三角固定装置通过拆卸可以分为三角底座固定装置和三角顶架固定装置,所述装膜装置包括直径39.10mm的土样准备的装膜装置和一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置;所述所述装膜装置包括直径39.10mm的土样准备的装膜装置和一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置分别通过拆卸方式连接有土样立墩、土样套筒、土样套筒提拉杆和橡胶膜压环。

[0007] 一种土动三轴试验土样装膜器,包括三角固定装置和装膜装置,所述三角固定装置包括三角底座固定装置和三角顶架固定装置,所述装膜装置包括一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置和一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置,所述一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置包括土样立墩、土样套筒、土样套筒提拉杆和橡胶膜压环,所述一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置包括土样立墩、土样套筒、土样套筒提拉杆和橡胶膜压环,所述常用土样包括直径39.10mm、高80.00mm的圆柱体土样和直径50.00mm、高100.00mm的圆柱体土样,所述三角底座固定装置和三角顶架固定装置通过3对螺丝、螺母连接;其中:

[0008] 为直径39.10mm的土样装膜时,所述土样立墩和所述三角底座固定装置通过土样立墩带有的螺丝、三角底座固定装置带有的螺母连接,所述土样套筒将被自上而下套装橡胶膜,橡胶膜下端应该超出土样套筒下端适当的长度并且上翻,所述圆柱体土样放置在土样立墩上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒自上而下套装在圆柱体土样和土样立墩上,所

述已经套装橡胶膜的土样套筒底面要同三角底座固定装置顶面接触,下翻之前被上翻的适当长度的橡胶膜至水平向展开,所述橡胶膜压环盖压在水平向展开的适当长度的橡胶膜上,所述橡胶膜压环通过3对螺丝、螺母固定,所述土样套筒提拉杆自上而下穿过三角顶架固定装置中心圆柱体长孔并同土样套筒通过土样套筒提拉杆带有的螺丝、土样套筒带有的螺母连接,所述土样套筒提拉杆将被缓慢向上提拉直至完成土样装膜;

[0009] 为直径50.00mm的土样装膜时,所述土样立墩和所述三角底座固定装置通过土样立墩带有的螺丝、三角底座固定装置带有的螺母连接,所述土样套筒将被自上而下套装橡胶膜,橡胶膜下端应该超出土样套筒下端适当的长度并且上翻,所述圆柱体土样放置在土样立墩上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒自上而下套装在圆柱体土样和土样立墩上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒底面要同三角底座固定装置顶面接触,下翻之前被上翻的适当长度的橡胶膜至水平向展开,所述橡胶膜压环盖压在水平向展开的适当长度的橡胶膜上,所述橡胶膜压环通过3对螺丝、螺母固定,所述土样套筒提拉杆自上而下穿过三角顶架固定装置中心圆柱体长孔并同土样套筒通过土样套筒提拉杆带有的螺丝、土样套筒带有的螺母连接,所述土样套筒提拉杆将被缓慢向上提拉直至完成土样装膜。

[0010] 所述三角底座固定装置的3根圆柱形持力柱以正三角形的位置关系焊接在厚度为10.00mm的正三角形金属底盘上,3根圆柱形持力柱直径均为10.00mm、长度均为400.00mm,正三角形金属底盘3个尖角应当以5.00mm的半径圆角化;所述三角顶架固定装置中心圆柱体长孔长度为100mm,中心圆柱体长孔壁厚为5mm。

[0011] 进一步地,所述土样立墩直径为41.10mm、高度为40.00mm;所述土样套筒内壁圆柱体直径为41.10mm、高度为121.00mm,外壁圆柱体直径为45.10mm、高度为123.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为45.10mm、高度为30.00mm;所述土样套筒提拉杆上部提拉头直径为30.00mm、厚度为5.00mm,下部提拉杆直径为10.00mm、长度为377.00mm;所述橡胶膜压环内径为47.10mm、外径为80.00mm、厚度为5.00mm,以正三角形的位置关系在外缘打3个直径为6.00mm的半圆孔。

[0012] 进一步地,所述土样立墩直径为52.00mm、高度为50.00mm;所述土样套筒内壁圆柱体直径为52.00mm、高度为151.00mm,外壁圆柱体直径为56.00mm、高度为153.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为56.00mm、高度为30.00mm;所述土样套筒(8)内壁圆柱体直径为52.00mm、高度为151.00mm,外壁圆柱体直径为56.00mm、高度为153.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为56.00mm、高度为30.00mm;所述土样套筒提拉杆上部提拉头直径为30.00mm、厚度为5.00mm,下部提拉杆直径为10.00mm、长度为347.00mm;所述橡胶膜压环内径为58.00mm、外径为80.00mm、厚度为5.00mm,以正三角形的位置关系在外缘打3个直径为6.00mm的半圆孔。

[0013] 进一步地,所述圆柱体土样直径为39.10mm、高度为80.00mm。

[0014] 进一步地,所述圆柱体土样直径为50.00mm、高度为100.00mm。

[0015] 本发明提供了如下有益效果:

[0016] (1) 装配一种土动三轴试验土样装膜器的操作即为装膜的大部分操作,一种土动三轴试验土样装膜器装配完成后,仅需要缓慢向上提拉土样套筒提拉杆直至橡胶膜完全脱离土样套筒,即完成土样装膜。

[0017] (2) 借助一种土动三轴试验土样装膜器,不必为土样徒手套装橡胶膜,不容易破坏

土样的外形和动力学强度。

[0018] (3) 借助一种土动三轴试验土样装膜器,1人即可以完成套装橡胶膜,解决了在此之前一般需要2人才可以完成套装过程的问题,降低了人工成本。

[0019] (4) 借助一种土动三轴试验土样装膜器,单次和多次套装橡胶膜的速度都得到了明显的提升,进而提升了整体土的动力学强度三轴试验的效率。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明斜视示意图;

[0021] 图2为本发明三角固定装置俯视图;

[0022] 图3为本发明三角固定装置正视图;

[0023] 图4为本发明为直径39.10mm的土样准备的装膜装置俯视图;

[0024] 图5为本发明为直径39.10mm的土样准备的装膜装置右视图;

[0025] 图6为本发明为直径50.00mm的土样准备的装膜装置俯视图;

[0026] 图7为本发明为直径50.00mm的土样准备的装膜装置右视图;

[0027] 图8为土样俯视图;

[0028] 图9为土样右视图。

[0029] 图中标号说明:

[0030] I、三角固定装置;II、装膜装置;II-1、一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置;II-2、一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置;1、三角底座固定装置;2、三角顶架固定装置;3、土样立墩(39.10mm);4、土样套筒(39.10mm);5、土样套筒提拉杆(39.10mm);6、橡胶膜压环(39.10mm);7、土样立墩(50.00mm);8、土样套筒(50.00mm);9、土样套筒提拉杆(50.00mm);10、橡胶膜压环(50.00mm);11、直径39.10mm、高80.00mm的圆柱体土样;12、直径50.00mm、高100.00mm的圆柱体土样。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明进行具体描述,如图1-9所示,一种土动三轴试验土样装膜器包括三角固定装置(I)和装膜装置(II),所述三角固定装置(I)包括三角底座固定装置(1)和三角顶架固定装置(2),所述装膜装置(II)包括一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置(II-1)和一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置(II-2),所述一套为直径39.10mm的土样准备的装膜装置(II-1)包括土样立墩(3)、土样套筒(4)、土样套筒提拉杆(5)和橡胶膜压环(6),所述一套为直径50.00mm的土样准备的装膜装置(II-2)包括土样立墩(7)、土样套筒(8)、土样套筒提拉杆(9)和橡胶膜压环(10),所述常用土样包括直径39.10mm、高80.00mm的圆柱体土样(11)和直径50.00mm、高100.00mm的圆柱体土样(12),所述三角底座固定装置(1)和三角顶架固定装置(2)通过3对螺丝、螺母连接。

[0032] 本发明中三角固定装置I包括三角底座固定装置1,所述三角底座1固定装置3根圆柱形持力柱上端通过3对螺丝、螺母同三角顶架固定装置2连接,所述三角底座1固定装置正三角形金属底盘通过土样立墩带有的螺丝、三角底座固定装置2正三角形金属底盘带有的螺母同土样立墩3连接,所述土样立墩3被自上而下套装土样套筒4,所述土样套筒4被自上而下套装橡胶膜压环6,所述橡胶膜压环6通过3对螺丝、螺母固定在三角底座固定装置1正

三角形金属底盘上,所述土样套筒4通过土样套筒提拉杆5带有的螺丝、土样套筒4带有的螺母同自上而下穿过三角顶架固定装置2中心圆柱体长孔的土样套筒提拉杆5连接。所述三角底座固定1装置的3根圆柱形持力柱以正三角形的位置关系焊接在厚度为10.00mm的正三角形金属底盘上,3根圆柱形持力柱直径均为10.00mm、长度均为400.00mm,正三角形金属底盘3个尖角应当以5.00mm的半径圆角化。所述三角顶架固定装置2中心圆柱体长孔长度为100mm,中心圆柱体长孔壁厚为5mm。所述土样立墩3直径为41.10mm、高度为40.00mm或土样立墩7直径为52.00mm、高度为50.00mm。所述土样套筒4内壁圆柱体直径为41.10mm、高度为121.00mm,外壁圆柱体直径为45.10mm、高度为123.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为45.10mm、高度为30.00mm或土样套筒8内壁圆柱体直径为52.00mm、高度为151.00mm,外壁圆柱体直径为56.00mm、高度为153.00mm,台体上底面直径为14.00mm、下底面直径为56.00mm、高度为30.00mm。所述土样套筒提拉杆5上部提拉头直径为30.00mm、厚度为5.00mm,下部提拉杆直径9为10.00mm、长度为377.00mm或土样套筒提拉杆上部提拉头直径为30.00mm、厚度为5.00mm,下部提拉杆直径为10.00mm、长度为347.00mm。所述橡胶膜压环内径为47.10mm、外径为80.00mm、厚度为5.00mm,以正三角形的位置关系在外缘打3个直径为6.00mm的半圆孔或橡胶膜压环内径为58.00mm、外径为80.00mm、厚度为5.00mm,以正三角形的位置关系在外缘打3个直径为6.00mm的半圆孔。

[0033] 为直径39.10mm的土样装膜时,所述土样立墩3和所述三角底座固定装置1通过土样立墩3带有的螺丝、三角底座固定装置1带有的螺母连接,所述土样套筒4将被自上而下套装橡胶膜,橡胶膜下端应该超出土样套筒4下端适当的长度并且上翻,所述圆柱体土样11放置在土样立墩3上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒4自上而下套装在圆柱体土样11和土样立墩3上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒(4)底面要同三角底座固定装置2顶面接触,下翻之前被上翻的适当长度的橡胶膜至水平向展开,所述橡胶膜压环6盖压在水平向展开的适当长度的橡胶膜上,所述橡胶膜压环6通过3对螺丝、螺母固定,所述土样套筒提拉杆5自上而下穿过三角顶架固定装置2中心圆柱体长孔并同土样套筒4通过土样套筒提拉杆5带有的螺丝、土样套筒4带有的螺母连接,所述土样套筒提拉杆5将被缓慢向上提拉直至完成土样装膜。

[0034] 为直径50.00mm的土样装膜时,所述土样立墩7和所述三角底座固定装置1通过土样立墩7带有的螺丝、三角底座固定装置1带有的螺母连接,所述土样套筒8将被自上而下套装橡胶膜,橡胶膜下端应该超出土样套筒8下端适当的长度并且上翻,所述圆柱体土样12放置在土样立墩7上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒8自上而下套装在圆柱体土样12和土样立墩7上,所述已经套装橡胶膜的土样套筒8底面要同三角底座固定装置2顶面接触,下翻之前被上翻的适当长度的橡胶膜至水平向展开,所述橡胶膜压环10盖压在水平向展开的适当长度的橡胶膜上,所述橡胶膜压环10通过3对螺丝、螺母固定,所述土样套筒提拉杆9自上而下穿过三角顶架固定装置2中心圆柱体长孔并同土样套筒8通过土样套筒提拉杆9带有的螺丝、土样套筒8带有的螺母连接,所述土样套筒提拉杆9将被缓慢向上提拉直至完成土样装膜。

[0035] 本实施方式的特点为,装配一种土动三轴试验土样装膜器的操作即为装膜的大部分操作,一种土动三轴试验土样装膜器装配完成后,仅需要缓慢向上提拉土样套筒提拉杆直至橡胶膜完全脱离土样套筒,即完成土样装膜;土样装膜完成之前,土样受到的外形和动

力学强度破坏被降低到了最小的程度;借助装膜器,1人操作即可完成土样装膜,降低了人工成本;既提高了数量较少的土样的装膜速度,也提高了数量较多的土样的装膜速度,进而提升了整体土的动力学强度三轴试验的效率。

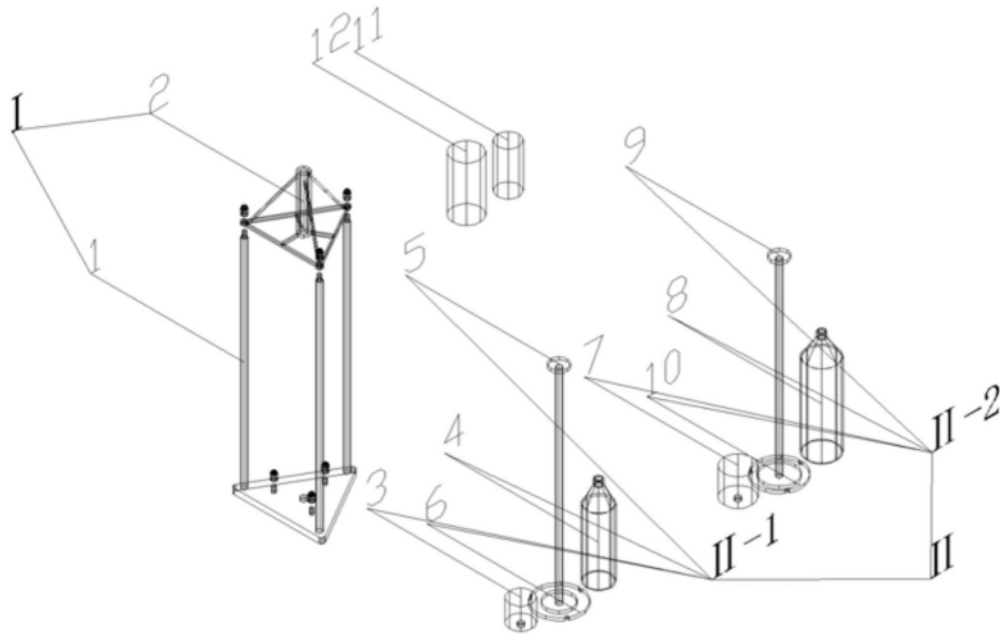


图1

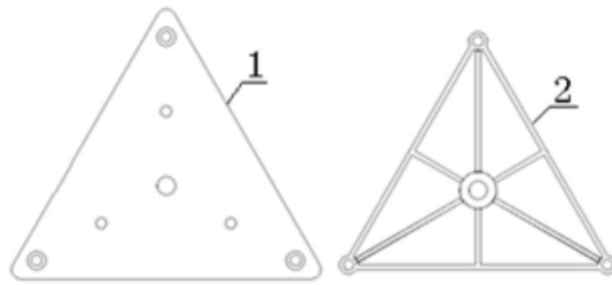


图2

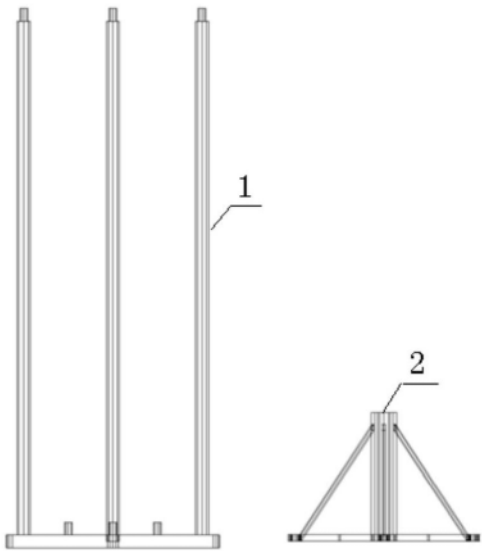


图3

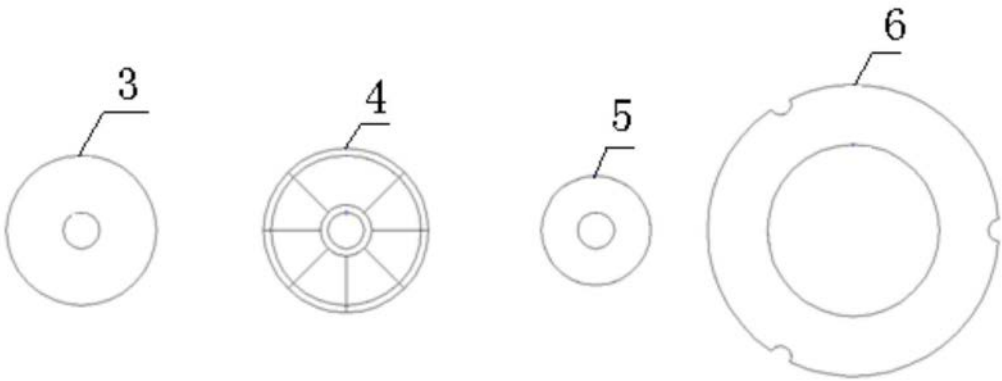


图4

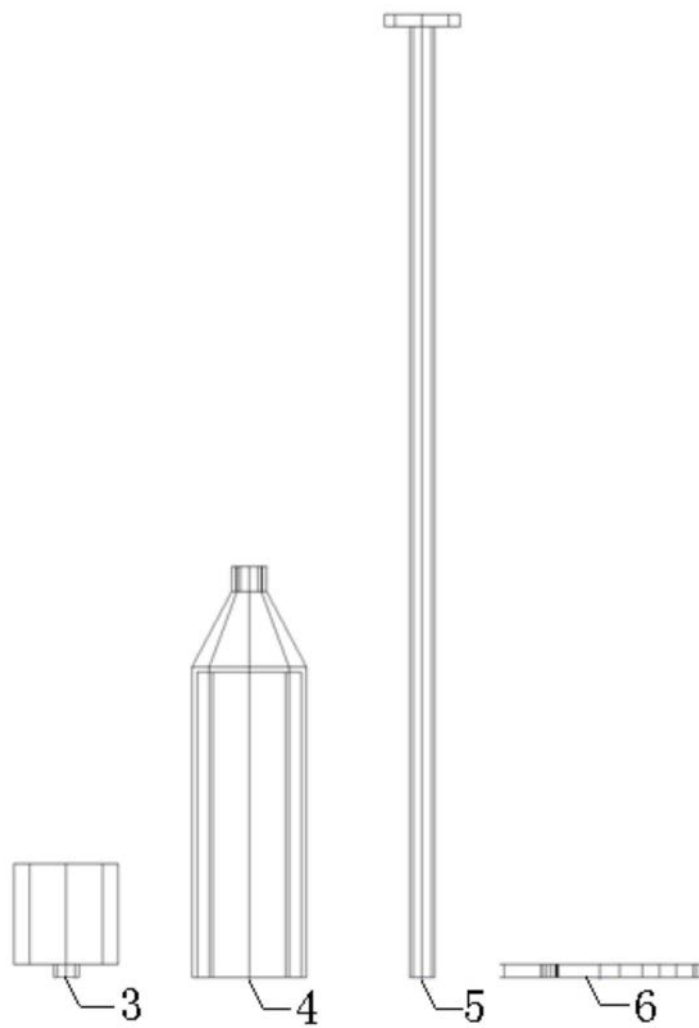


图5

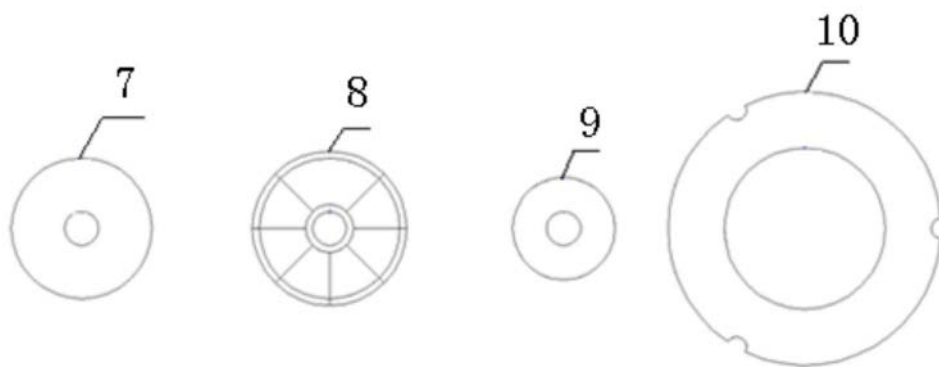


图6

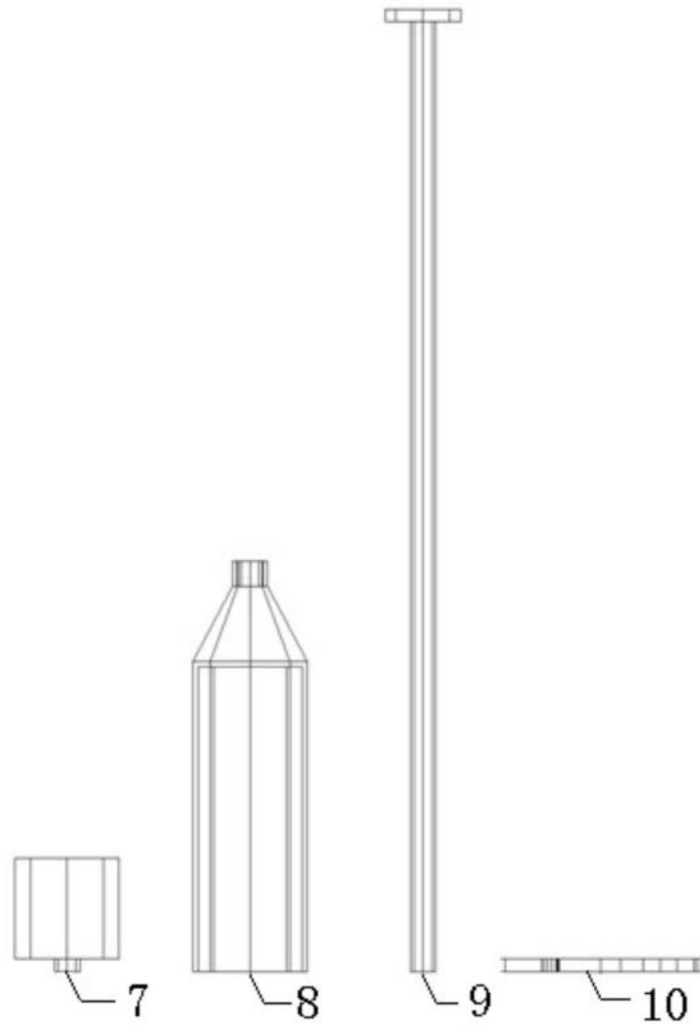


图7

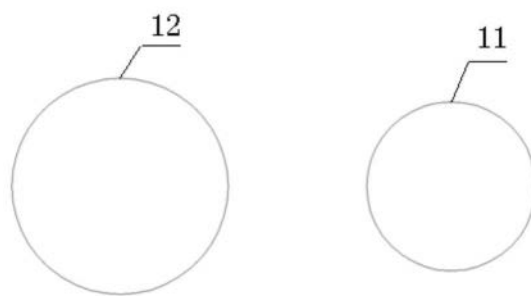


图8

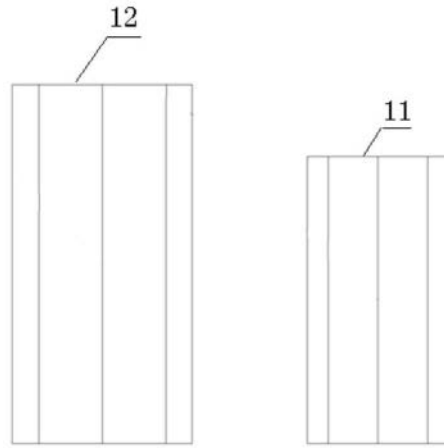


图9