

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 6 月 24 日 (24.06.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/120366 A1

- (51) 国际专利分类号:
E02D 1/00 (2006.01) *G01N 15/08* (2006.01)
E02D 1/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/072923
- (22) 国际申请日: 2020 年 1 月 19 日 (19.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201911316728.4 2019 年 12 月 19 日 (19.12.2019) CN
- (71) 申请人: 中南大学 (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。
- (72) 发明人: 陈科平 (CHEN, Keping); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。

吴丹伟 (WU, Danwei); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 任新开 (REN, Xinkai); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 甘志享 (GAN, Zhixiang); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 陈连伟 (CHEN, Lianwei); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 莫天宇 (MO, Tianyu); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。

- (74) 代理人: 长沙轩荣专利代理有限公司 (CHANGSHA XUAN RONG PATENT AGENCY CO., LTD.); 中国湖南省长沙市天心区芙蓉中路三段 380 号汇金苑 9 栋 537 房, Hunan 410000 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) **Title:** DEVICE FOR MEASURING HORIZONTAL PERMEABILITY COEFFICIENT IN INDOOR SIMULATED VACUUM PRELOADING STATE

(54) 发明名称: 一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置

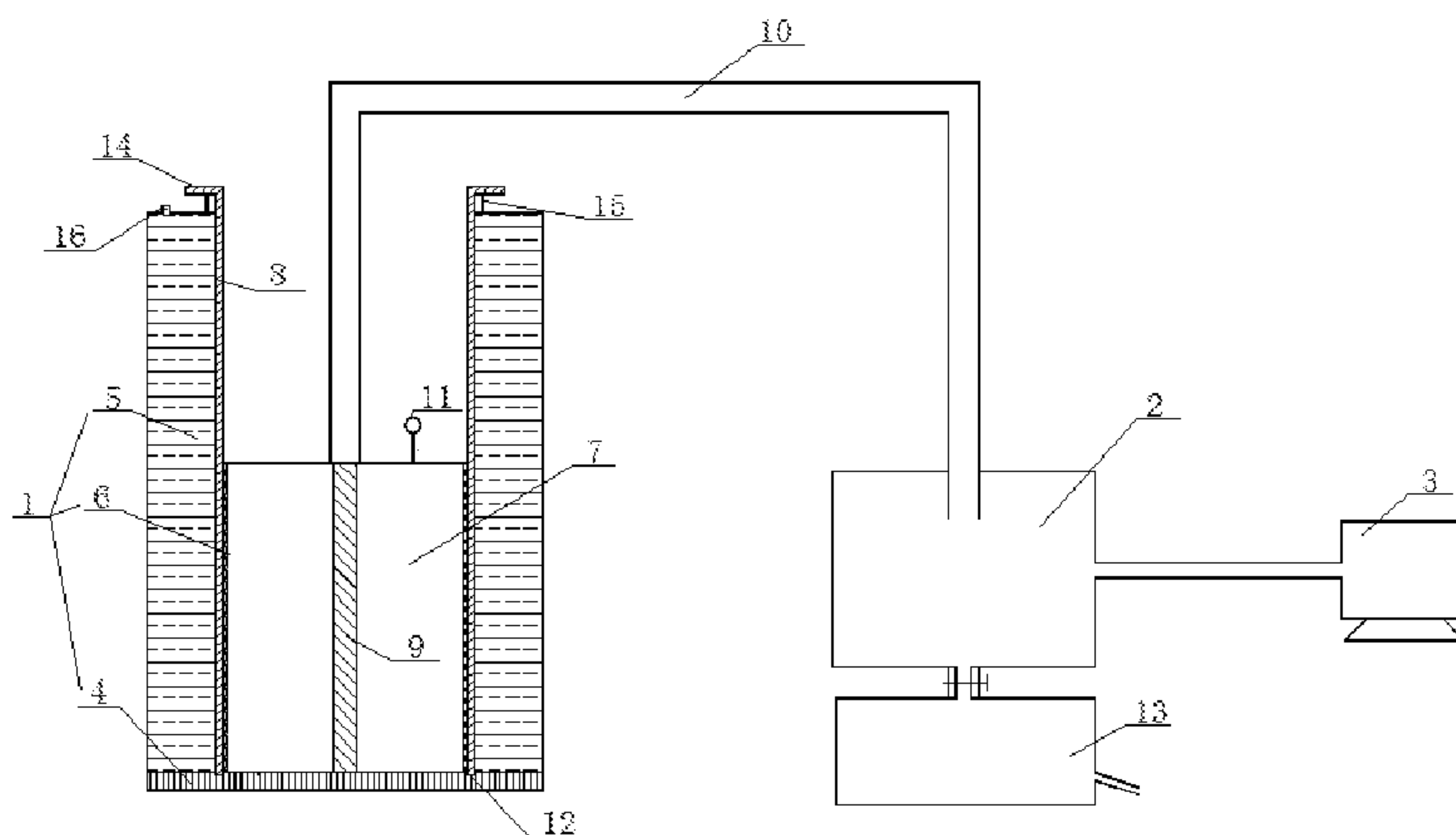


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is a device for measuring a horizontal permeability coefficient in an indoor simulated vacuum preloading state. Said device comprises a soil sample barrel, a vacuum box and a vacuum pump; the soil sample barrel comprises a bottom plate base, a ring-type water tank fixed on an upper surface of the bottom plate base, and a perforated cylindrical barrel fixed inside the ring-type water tank, and a movable baffle plate is provided between the ring-type water tank and the perforated cylindrical barrel; a drain board is provided in the perforated cylindrical barrel, and a top end of the drain board is connected to the vacuum box by means of a hose. When vacuum preloading is performed, the movable baffle plate is embedded into the base of the soil sample box, and is seal and impermeable, and after consolidation is completed, the movable baffle plate is lifted up, and water in the ring-type water tank enters the soil sample in the perforated cylindrical barrel. The completion of vacuum preloading can be ensured, a negative pressure state of the soil body can be controlled, and a horizontal permeability coefficient of the soil sample can be calculated in real time by means of a drop in the water level of the ring-type water tank. The device of the present invention is simple and reasonable, is easy to operate, satisfies the requirements of current geotechnical engineering tests, and has strong practicability.

[见续页]

WO 2021/120366 A1

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4. 17的声明:

- 关于发明人身份(细则4. 17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4. 17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4. 17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明公开一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置, 包括土样桶、真空箱和真空泵; 土样桶包括底板座、固定于底板座上表面的环式水箱和固定于环式水箱内部的孔式圆桶, 环式水箱和孔式圆桶之间设置有移动式挡板; 孔式圆桶内设置有排水板, 排水板的顶端通过一软管与真空箱连接。当进行真空预压时, 移动式挡板嵌入土样箱的底座, 密封不透水, 当固结完毕后, 上提移动式挡板, 环式水箱中的水进入孔式圆桶内的土样; 不仅可以保证真空预压的完成, 控制土体的负压状态, 而且可以实时通过环式水箱水位的下降计算土样的水平渗透系数。本发明装置简单合理, 操作简便, 符合现在岩土工程试验的需要, 实用性强。

一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置

技术领域

本发明涉及软土地基渗透系数测量领域，特别是涉及一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置。

背景技术

近年来，我国沿海大部分城市经济发展加快，大量修建工业如民用建筑、码头和机场，修建前期的填海造陆形成许多吹填土陆地，在施工成本和时间的控制下，真空预压是现有处理吹填土地基的最经济的地基处理方式。

吹填土采用真空预压的方式进行固结，固结是土体排水、地基强度增长的结果，排水通过打设砂井或塑料排水板插入土体之中实现，影响排水固结的最大因素便是土体的水平渗透系数。然而，现有的土工试验仪器虽然基本可以测定垂直渗透系数，但难以测定水平渗透系数。因此，提供一种能够测定吹填土固结水平渗透系数的装置是目前亟待解决的技术问题。

发明内容

本发明的目的是提供一种室内模拟软土在真空预压状态下量测水平渗透系数的装置，可以量测土体在任何负压状态下的水平渗透系数。

为实现上述目的，本发明提供了如下方案：

本发明提供一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，包括土样桶、真空箱和与所述真空箱连接的真空泵；所述土样桶包括底板座、固定于所述底板座上表面的环式水箱和固定于所述环式水箱内部的孔式圆桶，所述孔式圆桶的侧壁开设有若干圆孔，所述孔式圆桶内填充土样，所述环式水箱和所述孔式圆桶之间设置有移动式挡板，当所述移动式挡板的底部与所述底板座连接时，所述环式水箱内的水无法进入所述孔式圆桶，上提所述移动式挡板至所述移动式挡板的底部脱离所述底板座时，所述环式水箱内的水能够经所述圆孔进入所述孔式圆桶；所述孔式圆桶内设置有排水板，所述排水板的顶端通过一软管与所述真空箱连接。

可选的，所述孔式圆桶的顶部设置有真空表。

可选的，所述环式水箱为透明有机玻璃水箱，所述环式水箱的表面刻有刻度。

可选的，所述环式水箱的容积至少为所述孔式圆桶的容积的两倍。

可选的，所述底座板的上表面设置有利于所述移动式挡板的底部嵌入的凹槽，所述凹槽内设置有止水带。

可选的，所述真空箱的底部还连接有一排水箱。

可选的，所述移动式挡板为不锈钢挡板。

可选的，所述移动式挡板的顶部向外翻折形成有板沿，所述移动式挡板提起后，所述板沿和所述环式水箱的顶板之间设置用于支撑所述移动式挡板的支撑木板。

可选的，所述排水板为塑料排水板。

可选的，所述环式水箱的顶部设置有注水口。

本发明相对于现有技术取得了以下技术效果：

本发明提供的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，当进行真空预压时，移动式挡板嵌入土样箱的底座，密封不透水，当固结完毕后，上提移动式挡板，环式水箱中的水通过圆孔进入孔式圆桶的土样；不仅可以保证真空预压的完成，控制土体的负压状态，而且可以实时通过环式水箱水位的下降计算土样的水平渗透系数。本发明装置简单合理，操作简便，符合现在岩土工程试验的需要，实用性强。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置处于真空预压状态下的结构示意图；

图 2 为本发明室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置处于测

量状态下的结构示意图；

其中，附图标记为：1、土样桶；2、真空箱；3、真空泵；4、底板座；5、环式水箱；6、孔式圆桶；7、土样；8、移动式挡板；9、排水板；10、软管；11、真空表；12、凹槽；13、排水箱；14、板沿；15、支撑木板；16、注水口。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

实施例一：

如图 1-2 所示，本实施例提供一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，包括土样桶 1、真空箱 2 和与真空箱 2 连接的真空泵 3；土样桶包括底板座 4、固定于底板座 4 上表面的环式水箱 5 和固定于环式水箱 5 内部的孔式圆桶 6，孔式圆桶 6 的侧壁开设有若干圆孔，孔式圆桶 6 内填充土样 7，环式水箱 5 和孔式圆桶 6 之间设置有移动式挡板 8，移动式挡板 8 用来隔离孔式圆桶 6 和环式水箱 5，并可以上下移动；当移动式挡板 8 的底部与底板座 4 连接时，环式水箱 5 内的水无法进入孔式圆桶 6，上提移动式挡板 8 至移动式挡板 8 的底部脱离底板座 4 时，环式水箱 5 内的水能够依次经移动式挡板 8 与底板座 4 之间的缝隙和圆孔进入孔式圆桶 6；孔式圆桶 6 内设置有排水板 9，排水板 9 的顶端通过一软管 10 与真空箱 2 连接。

本实施例中，如图 1~2 所示，孔式圆桶 6 的上表面封闭，侧壁圆孔的孔径和孔距应保证环式水箱 6 的水可以自由穿过流动；并且孔式圆桶 6 优选与环式水箱 5 同轴设置。孔式圆桶 6 的顶部设置有真空表 11，可以量测土样箱 1 的真空度，量程优选为 0-120KPa。

本实施例中，环式水箱 5 优选采用透明有机玻璃制作，与底板座 1 粘接；环式水箱 5 的表面刻有刻度，可以读出水位值。同时，环式水箱 5 的容积至少为孔式圆桶 6 的容积的两倍，保证环式水箱 5 内的水能够完全作用于土样 7。

本实施例中，如图 1~2 所示，底座板 4 的上表面设置有用移动式挡板 8 的底部嵌入的凹槽 12，且凹槽 12 内设置有止水带，可以与移动式挡板 8 相互结合，达到密封止水的效果。

本实施例中，真空箱 2 的底部还通过一连接管与一排水箱 13 连接，如图 1~2 所示，所述连接管上设置有开关阀门。真空箱 2 用来连接排水箱 13、真空泵 3 和土样桶 1，并用作临时性储水；排水箱 13 的底部设置有排水口，用于将真空箱 2 内的临时性储水排放。

本实施例中，移动式挡板 8 优选为不锈钢挡板，为圆筒状。如图 1~2 所示，移动式挡板 8 的顶部向外翻折形成有板沿 14，移动式挡板 8 提起后，板沿 14 和环式水箱 5 的顶板之间设置用于支撑移动式挡板 8 的支撑木板 15。根据移动式挡板 8 提起高度的不同，采用对应高度的支撑木板 15 支撑在板沿 14 下方，以保持移动式挡板 8 的高度不变。

本实施例中，排水板 9 优选为本领域公知的塑料排水板，塑料排水板为扁平状，孔式圆桶 6 的顶部底端面设置有用卡住塑料排水板的凸起，防止真空箱吸入土颗粒，软管 10 贯穿孔式圆桶 6 的顶部与塑料排水板相接。其中，具体上述塑料排水板的结构和排水原理在此不再赘述。

本实施例中，如图 1~2 所示，环式水箱 5 的顶部设置有注水口 16，可通过注水口 16 向环式水箱 5 内注水。

下面以土样 7 为吹镇淤泥为例，对本实施例作具体使用原理说明。

首先对孔式圆桶 6 内的吹镇淤泥进行真空预压固结，开启真空泵 3 抽取孔式圆桶 6 中土样的水分，并将移动式挡板 8 嵌入底板座 4 的凹槽 12 内，阻挡环式水箱 5 中的水体进入吹镇淤泥内，当真空表 11 测得孔式圆桶 6 内的真空度达到 100KPa（示例值）时，关闭真空泵 3，完成固结。当固结完毕之后，量测吹镇淤泥的水平渗透系数，此时将移动式挡板 8 上拉至固定位置，用对应高度的支撑木板 15 放置在板沿 14 和环式水箱 5 的顶面之间，支撑移动式挡板 8，阻止它下滑，此时环式水箱 5 中的水通过孔式圆桶 6 的圆孔进入土样，可

以通过环式水箱 5 内水位下降的刻度值计算土样的水平渗透系数。其中水平渗透系数的计算方式为现有技术，在此不再赘述。

由此可见，本发明提供的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，当进行真空预压时，移动式挡板嵌入土样箱的底座，密封不透水，当固结完毕后，上提移动式挡板，环式水箱中的水通过圆孔进入孔式圆桶的土样；不仅可以保证真空预压的完成，控制土体的负压状态，而且可以实时通过环式水箱水位的下降计算土样的水平渗透系数。本发明装置简单合理，操作简便，符合现在岩土工程试验的需要，实用性强。

需要说明的是，对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内，不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

本发明中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求 书

1、一种室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：包括土样桶、真空箱和与所述真空箱连接的真空泵；所述土样桶包括底板座、固定于所述底板座上表面的环式水箱和固定于所述环式水箱内部的孔式圆桶，所述孔式圆桶的侧壁开设有若干圆孔，所述孔式圆桶内填充土样，所述环式水箱和所述孔式圆桶之间设置有移动式挡板，当所述移动式挡板的底部与所述底板座连接时，所述环式水箱内的水无法进入所述孔式圆桶，上提所述移动式挡板至所述移动式挡板的底部脱离所述底板座时，所述环式水箱内的水能够经所述圆孔进入所述孔式圆桶；所述孔式圆桶内设置有排水板，所述排水板的顶端通过一软管与所述真空箱连接。

2、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述孔式圆桶的顶部设置有真空表。

3、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述环式水箱为透明有机玻璃水箱，所述环式水箱的表面刻有刻度。

4、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述环式水箱的容积至少为所述孔式圆桶的容积的两倍。

5、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述底座板的上表面设置有利于所述移动式挡板的底部嵌入的凹槽，所述凹槽内设置有止水带。

6、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述真空箱的底部还连接有一排水箱。

7、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述移动式挡板为不锈钢挡板。

8、根据权利要求1所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述移动式挡板的顶部向外翻折形成有板沿，所述移动式挡板提起后，所述板沿和所述环式水箱的顶板之间设置用于支撑所述移动式挡板的支撑木板。

9、根据权利要求 1 所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述排水板为塑料排水板。

10、根据权利要求 1 所述的室内模拟真空预压状态下测量水平渗透系数的装置，其特征在于：所述环式水箱的顶部设置有注水口。

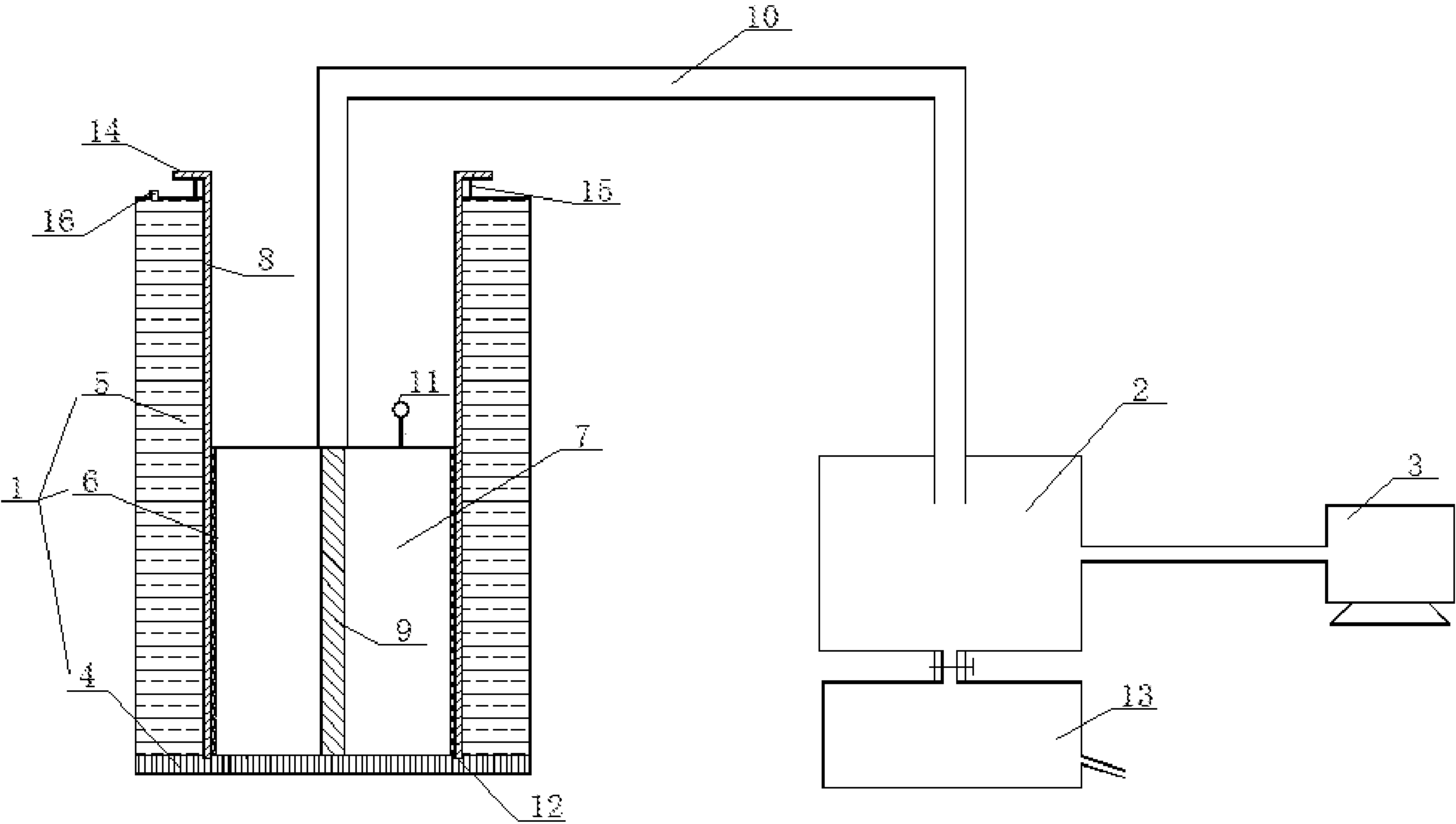


图 1

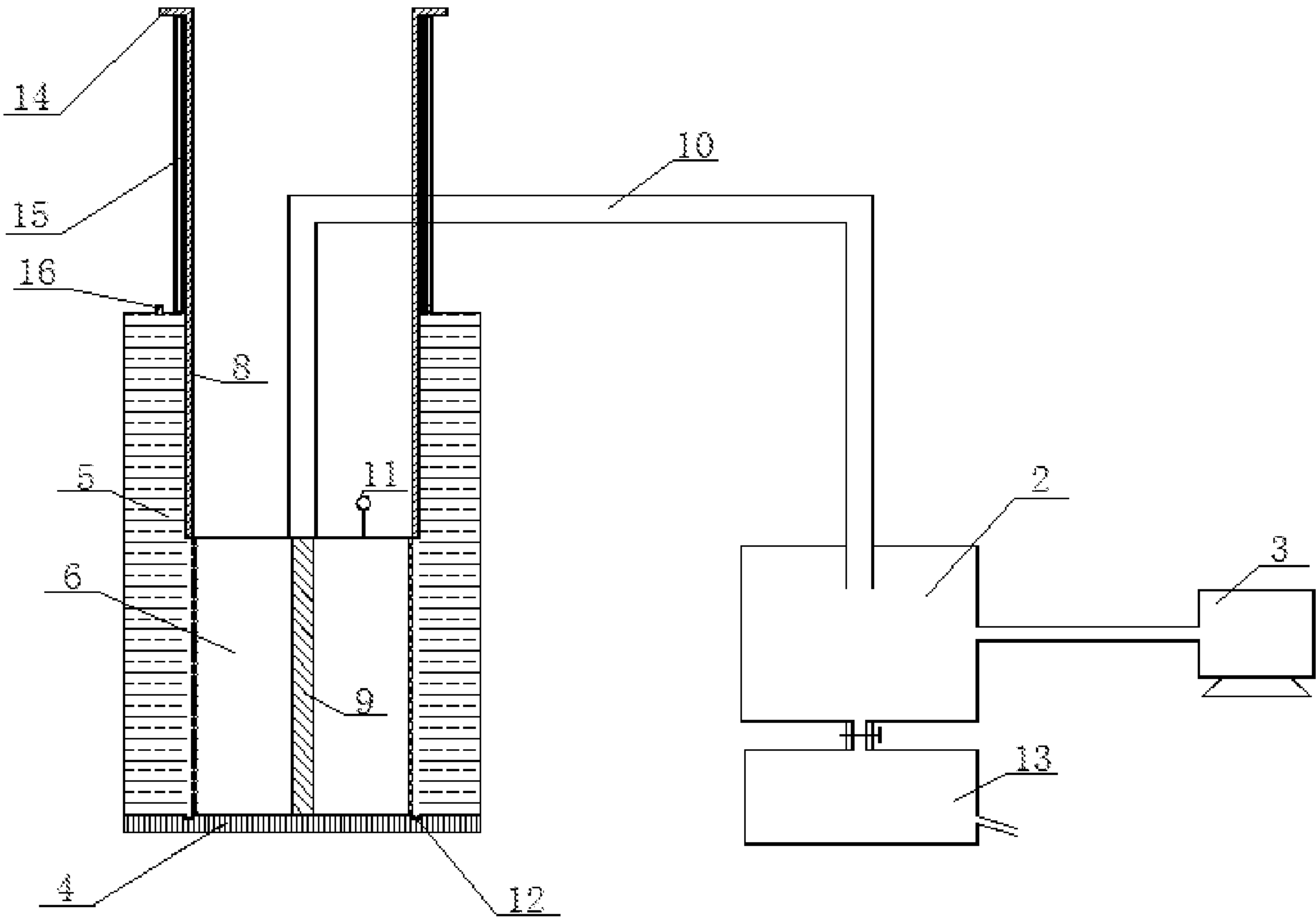


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/072923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02D 1/00(2006.01)i; E02D 1/02(2006.01)i; G01N 15/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02D1, E02D33, G01N15/08

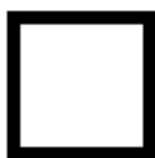
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNABS, CNTXT, VEN; 真空, 预压, 试验, 实验, 模拟, 渗透系数, 排水板, vacuum, preload+, compact+, test+, experiment+, simulat+, permeability, hydraulic conductivity, drain+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107907657 A (WENZHOU UNIVERSITY) 13 April 2018 (2018-04-13) description, paragraphs [0008]-[0014], figures 1, 2	1-10
Y	CN 110093911 A (JILIN UNIVERSITY) 06 August 2019 (2019-08-06) description, paragraphs [0028]-[0062], and figures 1-4	1-10
Y	CN 104880396 A (SHANGHAI UNIVERSITY) 02 September 2015 (2015-09-02) description, paragraphs [0029], [0043], [0044], figures 1, 12, 13	1-10
Y	CN 204154610 U (CHANG'AN UNIVERSITY) 11 February 2015 (2015-02-11) description, paragraph [0043], figure 1	1-10
A	CN 109342292 A (JILIN UNIVERSITY) 15 February 2019 (2019-02-15) entire document	1-10
A	JP 2002365201 A (KAJIMA CORP.) 18 December 2002 (2002-12-18) entire document	1-10
A	KR 101610232 B1 (GEOGREEN21 CO., LTD.) 07 April 2016 (2016-04-07) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

04 September 2020

Date of mailing of the international search report

18 September 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2020/072923

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107907657	A	13 April 2018	None			
CN	110093911	A	06 August 2019	None			
CN	104880396	A	02 September 2015	CN	104880396	B	05 December 2017
CN	204154610	U	11 February 2015	None			
CN	109342292	A	15 February 2019	None			
JP	2002365201	A	18 December 2002	None			
KR	101610232	B1	07 April 2016	None			

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2020/072923
A. 主题的分类 E02D 1/00(2006.01)i; E02D 1/02(2006.01)i; G01N 15/08(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) E02D1, E02D33, G01N15/08 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNKI, CNABS, CNTXT, VEN; 真空, 预压, 试验, 实验, 模拟, 渗透系数, 排水板, vacuum, preload+, compact+, test+, experiment+, simulat+, permeability, hydraulic conductivity, drain+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 107907657 A (温州大学) 2018年 4月 13日 (2018 - 04 - 13) 说明书第[0008]-[0014]段, 附图1、2	1-10
Y	CN 110093911 A (吉林大学) 2019年 8月 6日 (2019 - 08 - 06) 说明书第[0028]-[0062]段, 附图1-4	1-10
Y	CN 104880396 A (上海大学) 2015年 9月 2日 (2015 - 09 - 02) 说明书第[0029]、[0043]、[0044]段, 附图1、12、13	1-10
Y	CN 204154610 U (长安大学) 2015年 2月 11日 (2015 - 02 - 11) 说明书第[0043]段, 附图1]	1-10
A	CN 109342292 A (吉林大学) 2019年 2月 15日 (2019 - 02 - 15) 全文	1-10
A	JP 2002365201 A (KAJIMA CORP) 2002年 12月 18日 (2002 - 12 - 18) 全文	1-10
A	KR 101610232 B1 (GEOGREEN21 CO LTD) 2016年 4月 7日 (2016 - 04 - 07) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 9月 4日		国际检索报告邮寄日期 2020年 9月 18日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 张昆 电话号码 62084031

国际检索报告 关于同族专利的信息					国际申请号 PCT/CN2020/072923		
检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利		公布日 (年/月/日)	
CN	107907657	A	2018年 4月 13日	无			
CN	110093911	A	2019年 8月 6日	无			
CN	104880396	A	2015年 9月 2日	CN	104880396	B	2017年 12月 5日
CN	204154610	U	2015年 2月 11日	无			
CN	109342292	A	2019年 2月 15日	无			
JP	2002365201	A	2002年 12月 18日	无			
KR	101610232	B1	2016年 4月 7日	无			