(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
2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/223286 A1

(51) 国际专利分类号:
E02D 3/10 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/087294

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 6 日 (06.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 中山大学 (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国广东省广州市海珠区新港西路135号, Guangdong 510275 (CN)。

(72) 发明人: 汤连生 (TANG, Liansheng); 中国广东省广州市海珠区新港西路 135 号, Guangdong 510275 (CN)。

(74) 代理人: 广州粤高专利商标代理有限公司(YOGO PATENT AND TRADEMARK AGENCY LIMITED COMPANY); 中国广东省广州市天河区体育西路 191 号中石化大厦 B 塔 4416 室, Guangdong 510620 (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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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)。

(54) **Title:** NOVEL WATER DRAINAGE CONSOLIDATION SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 一种新型排水固结系统及方法

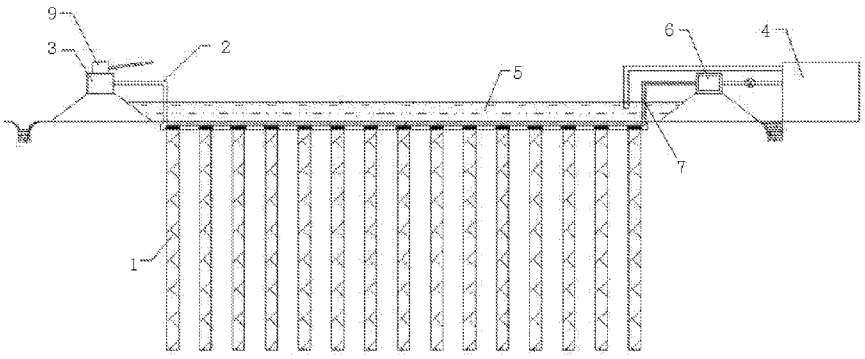


图 1

(57) **Abstract:** Provided is a water drainage consolidation system, comprising a water drainage plate (1), a vacuum pipe (2), a vacuum pump (3), a salt solution storage chamber (4), a gas-injection boost device (6), a gas-injection pipe (7) and a switch valve (8), wherein the water drainage plate (1) communicates with the vacuum pump (3) via a vacuum pipe (2), the water drainage plate (1) communicates with the gas-injection boost device (6) via the gas-injection pipe (7), the salt solution storage chamber (4) communicates with the the gas-injection pipe (7) via the switch valve (8); a plate core of the water drainage plate (1) comprises several pipes (10) arranged from left to right provided in an integrated manner, with the pipe (10) located in the middle communicating with one end of the gas-injection pipe (7), and the remaining pipes (10) communicating with the vacuum pipe (2); several pipes (10) in the water drainage plate (1) mutually communicate at the bottom such that fluid and gas can circulate therein; a surface of the plate core of the water drainage plate (1) is successively covered with a layer of dialysis film (12) and a layer of geotexile filter film (13).Further provided is a water drainage consolidation method.

WO 2018/223286 A1

[见续页]

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种排水固结系统，包括排水板（1）、真空管（2）、真空泵（3）、盐液储存室（4）、注气增压设备（6）、注气管（7）和开关阀（8），排水板（1）通过真空管（2）与真空泵（3）连通，排水板（1）通过注气管（7）与注气增压设备（6）连通，盐液储存室（4）通过开关阀（8）与注气管（7）连通；排水板（1）的板芯包括有一体化设置的从左到右依次排列的若干条管道（10），其中，位于中部的管道（10）与注气管（7）的一端连通，其余的管道（10）与真空管（2）连通；排水板（1）内的若干条管道（10）在底部相互连通，使得液体和气体可在其内部循环；排水板（1）的板芯表面上依次覆盖有一层渗析膜（12）和一层土工布滤膜（13）。还提供了一种排水固结方法。

一种新型排水固结系统及方法

技术领域

本发明涉及地基固结的技术领域，更具体地，涉及一种新型的综合真空水压渗析可封堵的高压固结系统及固结方法。

背景技术

经济发展带来国民的生活水平提高，使得污水量也越来越大，污水经污水厂处理后形成的污泥通常采用填埋的方法进行处理；在污泥填埋场区施工作业面临着地基承载力极低的问题。另一方面，随着经济的发展，为满足土地需求，沿海的一些城市会进行填海造陆；填海造陆形成的软土地基含水率高、强度低，不能满足工程需要，需进行加固处理，完成软土地基预压排水，固结沉降并提高软土地基的承载力。自 20 世纪八十年代开始，真空预压处理软弱地基的方法开始在全球普遍应用。随着工程实践的增多，真空预压法的理论和技术不断被完善，使之在实际工程中更具可行性，越来越适合污泥填埋地基和软土地基的处理。

真空预压法虽然在国内外得到了普遍的使用，但也存在一些问题。一是真空预压法的预压荷载最多为 1 个大气压，排水固结效果有上限，而且加固周期长，一般真空预压法的前期施工加上抽真空以及工后处理，整个过程需耗时两到四个月；二是真空度损耗大，在真空度的竖向传递过程中，随着深度加深而不断耗散；三是真空预压过程中，排水板容易淤堵，随着真空预压的不断进行，不能通过滤膜孔眼的土颗粒不断在排水板周围聚集，最后堵塞排水板；四是真空预压结束后，打设的排水板仍然是排水通道，加大工后沉降；五是真空预压法实际上一般只能取得 60-80kPa 的真空预压荷载，处理后地基的承载力较低，软土仍处于软塑甚至流塑状态，含水率较高，物理力学特性仍旧很差，之后往往还需要采用一些其它常规加固方法（如堆载预压、强夯或桩基复合地基等）以进一步提高承载力；六是现有的真空、堆载等预压法对污泥填埋地基的排水固结效果不明显，处理后土壤的含水率仍然非常高。

发明内容

本发明为解决以上现有技术在固结污泥填埋地基、软土地基时所具有的固结周期长、排水板易堵塞、固结效果不明显的技术缺陷，提供了一种综合真空水压

渗析可封堵的高压固结系统及其相应的固结方法。

为实现以上发明目的，采用的技术方案是：

一种新型排水固结系统，即综合真空水压渗析可封堵的高压固结系统，包括若干新型的排水板、真空管和真空泵，其中排水板通过真空管与真空泵连接及连通，所述排水固结系统还包括有盐液储存室、注气增压设备、注气管和开关阀；其中所述排水板与真空管的一端、注气管的一端连接及连通，注气管的另一端与注气增压设备连接及连通，盐液储存室通过开关阀与注气管连接及连通；

所述排水板的板芯包括有一体化设置的从左到右依次排列的若干条管道，所述排水板内的若干条管道中，位于中部的管道与注气管的一端连接及连通，其余的管道与真空管连接及连通；所述排水板内的若干条管道在底部相互连通，使得液体和气体可在其内部循环；

所述排水板的板芯表面上依次覆盖有一层渗析膜和一层土工布滤膜。

利用上述固结系统进行固结的方法过程如下：

S1.将排水板打设入地基内；

S2.启用真空泵，利用真空泵的抽真空作用使得地基中水分进入排水板的通道内，并最终被抽取至真空泵，再通过排水沟排出场区；

S3.启用真空泵持续一段时间后关闭真空泵，然后启用注气增压设备向排水板内注气；

S4.重复执行步骤 S2~S3；

S5.通过步骤 S2~S4 的抽真空作用完成地基的初步固结，然后执行步骤 S6；

S6.开启开关阀使盐液储存室接入注气管，盐液储存室内储存有盐液；

S7.启用真空泵，利用真空泵的抽真空作用使得盐液储存室内存储的盐液进入排水板的中部管道内，并通过管道之间的连通作用循环进整个排水板中，利用渗析作用析出地基中的水分；此时通过真空泵的抽真空作用将排水板中的浓度降低后的盐液抽取出来；

S8.重复执行步骤 S7，直至地基固结至设定的条件。

与现有技术相比，本发明的有益效果是：

1）利用抽真空作用进行初步的固结之后，再利用盐液渗析的方法对污泥填埋地基、软土地基进行进一步的固结，渗析压力可达 1-5Mpa，进一步降低污泥填埋地基、软土地基的含水率，污泥填埋地基、软土地基的含水率可降低至 30%

以下，使污泥填埋地基、软土地基最终达到可塑，甚至达到硬塑。

2）增设注气增压设备，一方面使其在真空预压过程中对排水板进行注气，板内水分被挤出，然后再抽真空，此时排水板外地基土天然地下水水压力大于排水板内的负气压，形成排水板内外远大于 1 个大气压压差的有利现象，压差倍数可达传统真空预压的 M（M= 1+排水板打设深度/10）倍以上，土层（尤其是深部土层）中的水分更易更快排出；另一方面，当抽真空效果不明显时注气不仅可以有效冲走堵塞在排水板滤膜上的土颗粒，避免排水板被堵塞，而且抽真空与注气来回反复的进行可使得排水板周围的淤堵层胀缩而形成大量裂隙，从而可达到防淤堵效果，以保障后续的排水固结过程。

3）排水固结过程全部完成后，向排水板内的管道中注入过筛的水泥浆，水泥浆填充整个排水板，凝固后形成排水板桩，封堵排水通道，防止工后荷载作用下地下水沿排水板通道的继续渗出，达到降低工后沉降的效果，同时灌注进排水板的水泥浆液凝固后还可形成排水板桩，可有效提高地基强度。

附图说明

图 1 为系统的侧视结构示意图。

图 2 为系统的俯视结构示意图。

图 3 为排水板的结构示意图。

图 4 为连接装置的结构及使用原理示意图。

图 5 为板套的结构及使用原理示意图。

具体实施方式

附图仅用于示例性说明，不能理解为对本专利的限制；

以下结合附图和实施例对本发明做进一步的阐述。

实施例 1

如图 1、2、3 所示，固结系统包括 N 个排水板 1、真空管 2 和真空泵 3，其中排水板 1 通过真空管 2 与真空泵 3 连接，所述排水固结系统还包括有盐液储存室 4、盐液池 5、注气增压设备 6、注气管 7、开关阀 8 和喷雾器 9；其中所述排水板 1 与真空管 2 的一端、注气管 7 的一端连接及连通，注气管 7 的另一端与注气增压设备 6 连接及连通，盐液储存室 4 通过开关阀 8 与注气管 7 连接及连通。其中 N 为大于 1 的整数；排水板 1 之间的间距可根据软土地基的物理力学性质设计，如排水板 1 间距为 1~2m。

其中如图 3 所示，所述排水板包括有一体化设置的从左到右依次排列的若干条管道 10，所述排水板内的若干条管道 10 中，位于中部的管道 10 与注气管 7 的一端连接及连通，其余的管道 10 与真空管 2 连接及连通；所述排水板的若干条管道 10 之间相互连通。排水板 1 的表面上依次覆盖有一层渗析膜 12 和一层土工布滤膜 13。

在具体的实施过程中，如图 4 所示，所述排水板内的管道 10 通过一连接装置 14 与真空管 2、注气管 7 连接及连通，所述连接装置 14 包括外管 15 和套取在外管内的内管 18，外管 15 的底端与排水板位于中部的管道 10 的顶端连接及连通，内管 18 的底端与排水板其余的管道 10 的顶端连接及连通，外管 15 的顶端与真空管 2 的一端连接及连通，内管 18 的顶端与注气管 7 的一端连接及连通。

在具体的实施过程中，如图 5 所示，排水板内的若干条管道之间通过设置在底端的板套 16 进行连通；所述板套 16 呈上部开口的桶状，其横向剖面的形状与排水板 1 的横向剖面的形状一致，板套 16 通过其上部的开口与排水板 1 的底端连接。其中所述板套 16 内设置有若干短柱 17，短柱 17 的两端分别与板套 16 的前后两侧连接，起支撑作用。

实施例 2

实施例 1 提供的固结系统固结污泥填埋地基、软土地基的具体过程如下：

第一步、确定真空预压场区后进行排水板的打设，排水板之间的间距可根据污泥填埋地基、软土地基的物理力学性质设计，如排水板间距为 1~2m。打设排水板时，排水板底端插入板套内，并用强力胶水粘结，确保加固过程中盐液与气体不会在连接处渗漏，板套长度 25~35cm，从底部 10cm 处翻折，利用插板机将排水板整体打设到预定深度。

第二步、将出露的排水板中的土工布滤膜、渗析膜及管道从端部剪掉 5~8cm，保留排水板中部的管道，排水板中部的管道及其余的管道分别和连接装置中内管和外管连接，排水板端部的土工布滤膜和渗析膜和连接装置连接，并分别用强力胶水粘牢，并保证密封性，见图 4。

第三步、盐液储存室中调配吸水盐液，采用聚乙二醇固体作为溶质，与水配合比 1:10。打开开关阀，盐液流入加固区场地的密封膜上部，形成盐液池。开启真空泵，对整个场地进行真空水载预压。抽真空两周后，关闭真空泵，启动注气增压设备，开始进行连续注气，直至将排水板中水排出，关闭注气增压设备，重

新开启真空泵，对场地再次进行真空水载预压，并重复上述过程。

第四步、待真空预压场区排出的水量小且地基土固结变化不大后可停止真空阶段。将开关阀打开，重新开启真空泵，加固区场地的盐液池中的盐液通过盐液储存室流入排水板中，盐液在排水板中缓慢流动，渗析压达 5MPa，脱出土中大量水分，再通过喷雾装置喷洒在场地内，利用无雨天气的蒸发作用（有雨天气下盐液全储存在盐液池中），使盐液浓度再次升高，重新抽进盐液池，形成循环系统。

第五步、盐液循环渗析结束后，再次向排水板注气挤出板内盐液，收集盐液以备再利用，并向排水板内的管道中注入过筛的水泥浆。水泥浆冷却后形成水泥排水板桩，封堵排水通道，防止工后荷载作用下地下水沿排水板通道的继续渗出，达到降低工后沉降的效果，同时增加加固区土体的强度。

显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。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，均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

权利要求书

1.一种新型排水固结系统，即综合真空水压渗析可封堵的高压固结系统，包括若干新型的排水板、真空管和真空泵，其中排水板通过真空管与真空泵连接及连通，其特征在于：所述排水固结系统还包括有盐液储存室、注气增压设备、注气管和开关阀；其中所述排水板与真空管的一端、注气管的一端连接及连通，注气管的另一端与注气增压设备连接及连通，盐液储存室通过开关阀与注气管连接及连通；

所述排水板的板芯包括有一体化设置的从左到右依次排列的若干条管道，所述排水板内的若干条管道中，位于中部的管道与注气管的一端连接及连通，其余的管道与真空管连接及连通；所述排水板内的若干条管道在底部相互连通，使得液体和气体可在其内部循环；

所述排水板的板芯表面上依次覆盖有一层渗析膜和一层土工布滤膜。

2.根据权利要求 1 所述的新型排水固结系统，其特征在于：所述排水板的管道通过一连接装置与真空管、注气管连接及连通，所述连接装置包括外管和套取在外管内的内管，外管的底端与排水板位于中部的管道的顶端连接及连通，内管的底端与排水板其余的管道的顶端连接及连通，外管的顶端与真空管的一端连接及连通，内管的顶端与注气管的一端连接及连通。

3.根据权利要求 2 所述的新型排水固结系统，其特征在于：排水板的若干条管道之间通过设置在底端的板套进行连通；所述板套呈上部开口的桶状，其内由若干短柱连接支撑，其横向剖面的形状与排水板的横向剖面的形状一致，板套通过其上部的开口与排水板的底端连接。

4.根据权利要求 1~3 任一项所述的新型排水固结系统，其特征在于：所述固结系统还包括有一喷雾器，喷雾器的输入端与真空泵的输出端连接。

5.根据权利要求 1~4 任一项所述系统的固结方法，其特征在于：包括以下步骤：

S1.将排水板打设入地基内；

S2.启用真空泵，利用真空泵的抽真空作用使得地基中水分进入排水板内，并最终被抽取至真空泵，再通过排水沟排出场区；

S3.启用真空泵持续一段时间后关闭真空泵，然后启用注气增压设备向排水

板内注气；

S4.重复执行步骤 S2~S3；

S5.通过步骤 S2~S4 的抽真空作用完成地基的初步固结，然后执行步骤 S6；

S6.开启开关阀使盐液储存室接入注气管，盐液储存室内储存有盐液；

S7.启用真空泵，利用真空泵的抽真空作用使得盐液储存室内存储的盐液进入排水板的中部管道内，并通过管道之间的连通作用循环进整个排水板中，利用渗析作用析出地基中的水分；此时通过真空泵的抽真空作用将排水板中的浓度降低后的盐液抽取出来；

S8.重复执行步骤 S7，直至地基固结至设定的条件。

6.根据权利要求 5 所述的排水固结方法，其特征在于：所述完成步骤 S8 后，向排水板内灌注水泥浆。

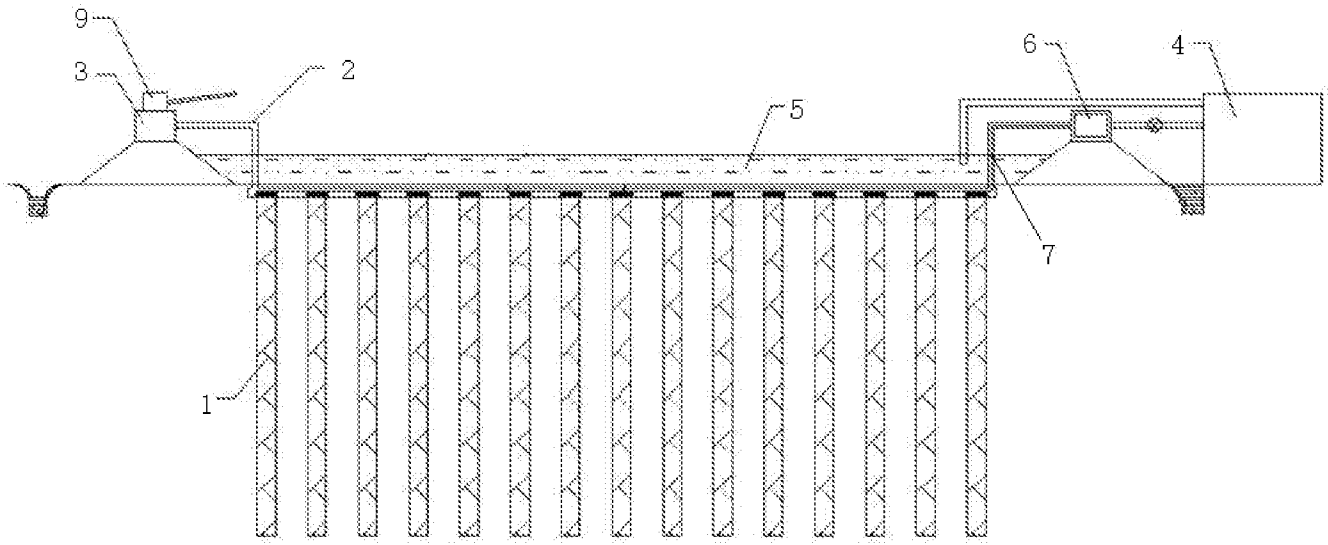


图 1

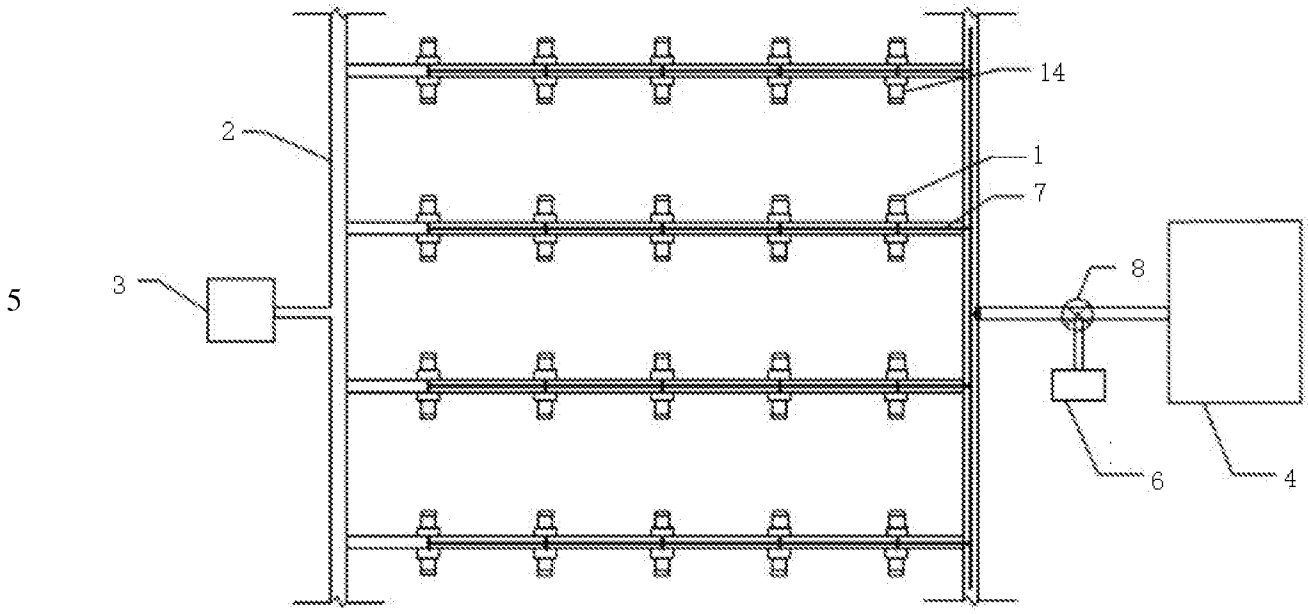


图 2

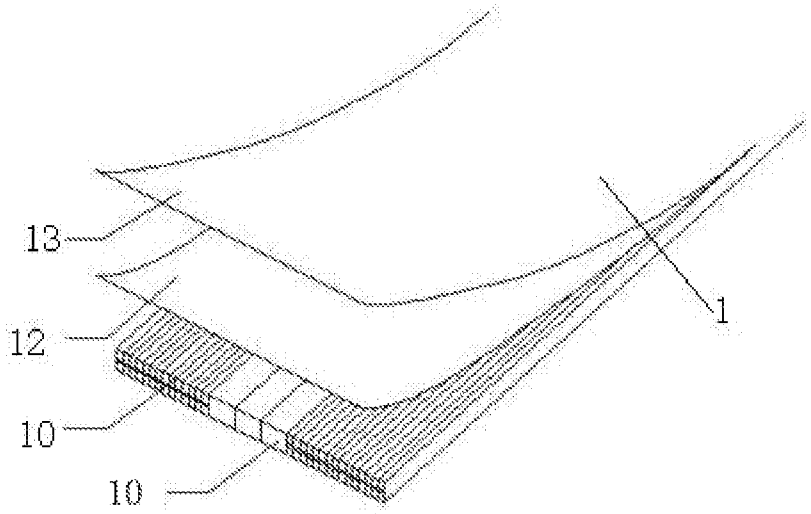


图 3

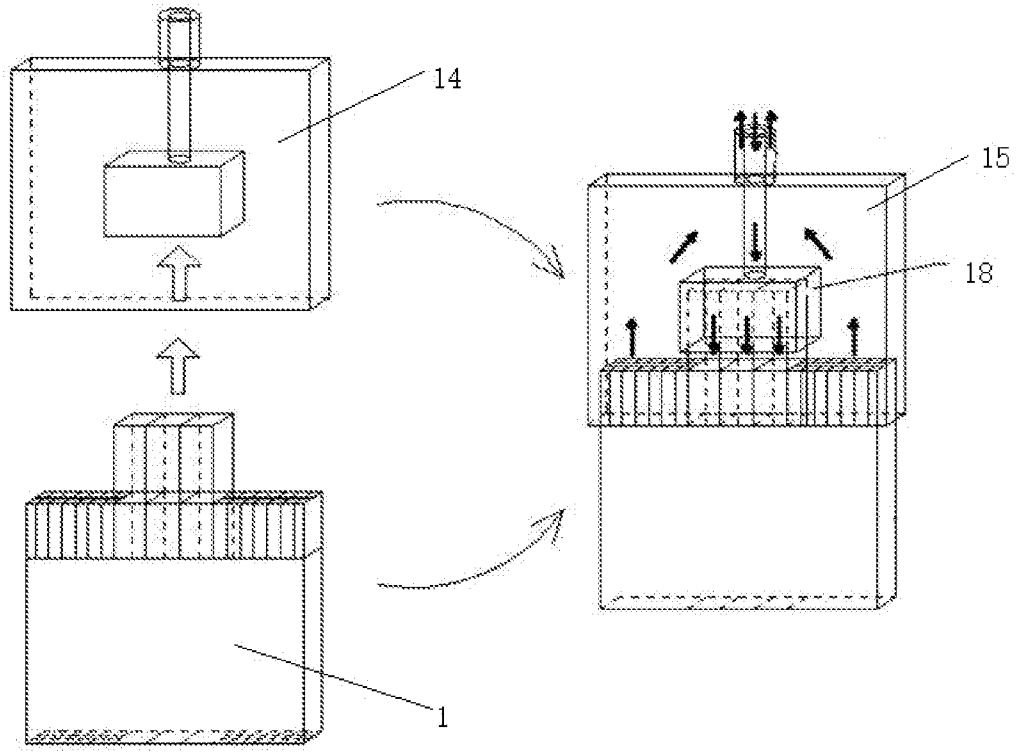


图 4

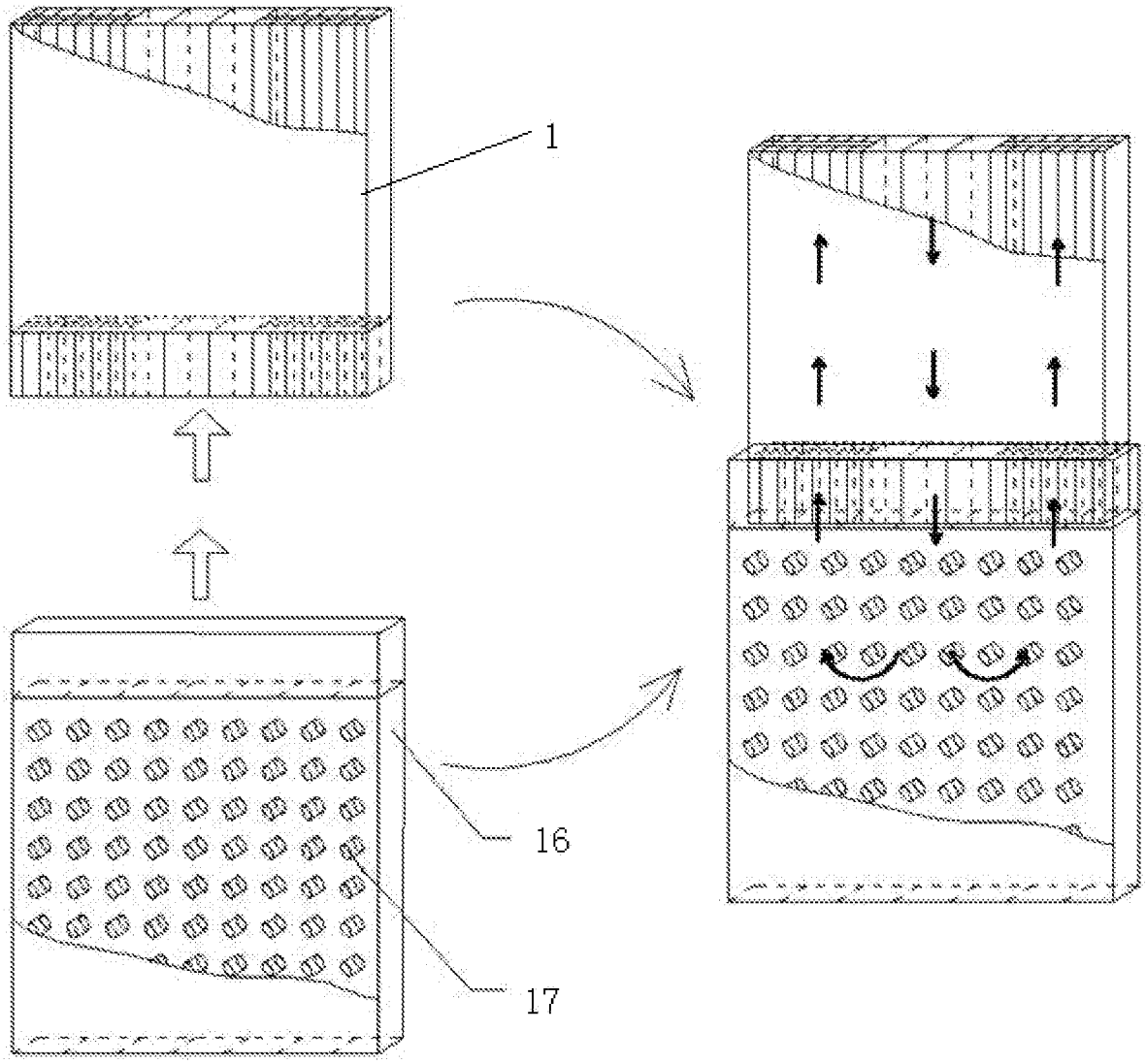


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087294

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02D 3/10 (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)

E02D 3; E02D 5

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, CPRSABS, VEN, CNTXT: 软土, 地基, 基础, 固结, 固化, 真空, 预压, 排水板, 注气, 渗析, 盐, 注浆, 水泥, soft soil, yielding soil, soft ground, weak soil, solidify+, consolidat+, vacuum, prepressing, preload, drain bar, drain plate, drainage plate, gas, air, inject+, dialysis, dialyzing, dialyze, brine, grout +, cast+, cement

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E	CN 107190727 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 22 September 2017 (22.09.2017), claims 1-6	1-6
A	CN 106592572 A (WENZHOU UNIVERSITY) 26 April 2017 (26.04.2017), description, paragraphs [0011]-[0013], and figures 1-3	1-6
A	CN 105603963 A (TIANJIN PORT ENGINEERING INSTITUTE CO., LTD. OF CCCC FIRST HARBOR ENGINEERING CO., LTD. et al.) 25 May 2016 (25.05.2016), entire document	1-6
A	CN 105929132 A (SUN YAT-SEN UNIVERSITY) 07 September 2016 (07.09.2016), entire document	1-6
A	JP 2014012980 A (OHBAYASHI CORP.) 23 January 2014 (23.01.2014), entire document	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 February 2018	08 March 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LIU, Xuesong
Telephone No. (86-10) 62084957

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/087294

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007309055 A (KUROSE AIKO) 29 November 2007 (29.11.2007), entire document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/087294

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107190727 A	22 September 2017	None	
CN 106592572 A	26 April 2017	None	
CN 105603963 A	25 May 2016	None	
CN 105929132 A	07 September 2016	None	
JP 2014012980 A	23 January 2014	JP 6066276 B2	25 January 2017
JP 2007309055 A	29 November 2007	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/087294

A. 主题的分类

E02D 3/10(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)

E02D3;E02D5

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,CPRSABS,VEN,CNTXT：软土，地基，基础，固结，固化，真空，预压，排水板，注气，渗析，盐，注浆，水泥，soft soil, yielding soil, soft ground, weak soil, solidify+, consolidat+, vacuum, prepressing, preload, drain bar, drain plate, drainage plate, gas, air, inject+, dialysis, dialyzing, dialyze, brine, grout+, cast+, cement

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
E	CN 107190727 A (中山大学) 2017年 9月 22日 (2017-09-22) 权利要求1-6	1-6
A	CN 106592572 A (温州大学) 2017年 4月 26日 (2017-04-26) 说明书第【0011】-【0013】段，图1-3	1-6
A	CN 105603963 A (中交天津港湾工程研究院有限公司 等) 2016年 5月 25日 (2016-05-25) 全文	1-6
A	CN 105929132 A (中山大学) 2016年 9月 7日 (2016-09-07) 全文	1-6
A	JP 2014012980 A (OHBAYASHI CORP) 2014年 1月 23日 (2014-01-23) 全文	1-6
A	JP 2007309055 A (KUROSE AIKO) 2007年 11月 29日 (2007-11-29) 全文	1-6

☐ 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，但为了理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	国际检索报告邮寄日期
2018年 2月 25日	2018年 3月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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	受权官员 刘雪松 电话号码 (86-10)62084957

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/087294

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 107190727 A	2017年 9月 22日	无	
CN 106592572 A	2017年 4月 26日	无	
CN 105603963 A	2016年 5月 25日	无	
CN 105929132 A	2016年 9月 7日	无	
JP 2014012980 A	2014年 1月 23日	JP 6066276 B2	2017年 1月 25日
JP 2007309055 A	2007年 11月 29日	无	