(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104040074 B
(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201280049527.2
(22)申请日 2012.08.03
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104040074 A
(43)申请公布日 2014.09.10
(30)优先权数据
1113608.2 2011.08.05 GB
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.08
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2012/053996 2012.08.03
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/021333 EN 2013.02.14

(73)专利权人 威廉·欧内斯特·塔拉帕斯基
地址 泰国曼谷
(72)发明人 威廉·欧内斯特·塔拉帕斯基
(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 黎艳

(51)Int.Cl.
E02B 11/00(2006.01)
E02D 19/00(2006.01)
E02D 3/10(2006.01)
审查员 侯佳艳

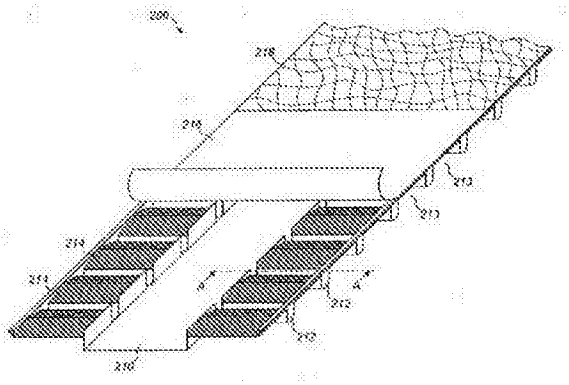
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

引导地下水的装置和方法

(57)摘要

本发明涉及用于从潮湿的土壤抽取水的水处理单元。该单元抽取水将其收集，从而将其作为废水除去或在以后使用。水处理单元包括：细长收集部；以及抽取部，该抽取部设置成将抽取的水排放至所述收集部，其中所述抽取部包括至少一条肋，所述至少一条肋从所述收集部沿所述收集部的长度侧向延伸。水通过毛细作用收集。



CN 104040074 B

1.一种水处理单元,其包括:

细长收集部;以及

抽取部,该抽取部设置成将抽取的水排放至所述收集部,

其中所述抽取部包括至少一条肋,所述至少一条肋沿所述收集部的长度从所述收集部侧向延伸;以及

水抽取形成件,所述水抽取形成件通过毛细作用抽取水,坐落于所述至少一条肋的下侧,包括多条平行杆,所述杆隔开用于通过毛细作用抽取水。

2.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述杆设置成一层或多层。

3.根据权利要求2所述的水处理单元,其特征在于,所述层定向为使在所述层中的杆相对于其它层中的杆平行或不平行。

4.根据前述任何一项权利要求所述的水处理单元,其特征在于,所述水抽取部分沿其长度中断以与所述收集部相通。

5.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述肋沿所述收集部的长度延伸,和/或其中所述单元具有多条平行肋,所述多条平行肋设置在所述单元的至少一侧上。

6.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述至少一条肋定向从而以独立于收集部中存在的任何斜率向所述收集部倾斜。

7.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,进一步包括封盖,所述封盖为塑料或土工织物。

8.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述单元的上游端的形状与第二单元的下游端配合。

9.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述单元适于连接至排水系统的联锁式配件。

10.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述单元由半刚性材料或塑料制成。

11.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述水抽取形成件具有用于水流过的多个通道。

12.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述至少一条肋从所述单元的上游端以向下方向倾斜。

13.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述至少一条肋具有三角形横截面,其中,上表面成一定角度并且下表面近似水平。

14.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述单元的上表面的形状与第二单元的下表面配合。

15.根据权利要求1所述的水处理单元,其特征在于,所述单元在成型工艺中制造成单一部件。

16.一种水处理系统,其包括根据前述任何一项权利要求所述的至少一个水处理单元和位于所述至少一个单元下游的排水管。

17.根据权利要求16所述的水处理系统,其特征在于,包括多个连接单元,其中所述多个单元中的单元通过竖直叠加相连。

引导地下水的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于收集和引导地下水的装置和方法，并且更特别地，涉及结合抽取单元以吸附来自地面的液体的水处理单元，将该液体转移到导管的方法，和在无需单独部件的情况下，将水运走的导管系统。该装置可以用于排水或灌溉系统。

背景技术

[0002] 传统上，用于水处理的大多数排水系统，例如在农场，体育场，高尔夫球场，土木工程，如隧道，路基和挡墙的排水系统，主要由可渗透排水管组成，该排水管有若干小开口或孔分布在管的上部，使水通过上部进入并收集在管的下部。然而，这样的系统容易被土壤颗粒堵塞并且使收集能力快速下降。已经尝试各种添加物如过滤器以阻止土壤进入管中。然而，堵塞仍然易于发生。

[0003] 为了克服这个问题，开发了排水带，如美国专利号5934828中所披露并以Capiphon出售的排水带。该排水带是在不转移土壤颗粒到排水系统的情况下用于地表水收集的有效方法。因此，该排水带不会被堵塞并且收集能力不随时间而下降。此外，该系统不需要维护去堵塞管。

[0004] 图1示意性展示了这种排水带10。带10的表面具有多个通常为矩形截面的平行槽12，槽12沿带10的长度延伸。每个槽12与通常以圆形横截面形成的相应的槽口或通道11相通，结合，以钥匙孔形横截面沿带10的长度延伸并进入带的内部。槽12和通道11的尺寸使得水经由槽12通过毛细作用吸入通道11中，这样水可以沿着带10的长度通过，随后输送至管道系统排出。当带10安装在土壤并且土壤饱和时，水填充土壤颗粒之间的空间，并且同时通过毛细作用填充排水带10的通道。

[0005] 图2a展示排水带10在干燥的土壤中的端视图。空气填充槽12和通道11。图2b展示在饱和土壤中的排水带10。水填充土壤颗粒与槽12和11通道之间的空间。水可以沿带10中的通道11流动从而排出。排水带10的结构意味着将从其所安装的任何饱和土壤中收集水。

[0006] 图3展示了排水带10的宽度的收集区。随着紧邻排水带附近的水通过槽12进入渠道11，并且被移除，取代它的是另外的水，该另外的水填补由已收集的水腾出的区域。水朝收集区运动的速度受限于土壤颗粒之间的孔隙尺寸(土壤导水率)和压力(顶部)。

[0007] 当收集和排放速率大于土壤提供的用于收集的水的能力时，排水系统的效率提高。排水带的收集速率可以随该排水带的长度增加或缩短而提高或降低，因为增加长度提供更大的面积用于收集。只要已收集的另外的水可以顺利地经由通道11流动并且能以与收集相同的速率排出，提高收集能力就是有效的。小尺寸的通道11对沿着该带的长度流动产生抵抗力，并且因为排水带必须经由一端排水，所以尽管提高了收集能力，排水能力还是降低到小数量。

[0008] 功能性排水系统不仅需要有效地收集水，而且需要有效地将水运输至疏散点。小尺寸的通道11不是已收集的水的实际运输机构，如此，排水带必须连接至管道网络。用于收集水的排水带和运输水的管道网输的结合形成有效的排水系统，但是该排水系统复杂，昂

贵，而且容易出现工艺误差。

[0009] 可以通过增加排水带的出现率，并因此增加排水点的出现率，和通过限制排水带的长度，从而缩短运输距离和使水更快排放至管道中，来提高排水系统的效率。图4展示了排水系统，该排水系统可以迅速收集和排放水，但是该排水系统结构复杂，并且在安装上费劳力。管道20和排水带10都必须倾斜以通过重力排水，这需要广泛而细致的挖掘和回填。围绕管道20和排水带10的区域必须细致地手动压实以防产生U型弯曲接头的产生，使得水不再从排水带排放至该管道中。图5a展示了在横截面上，带10接合管道20，使水可以从带10流入该管道20中。图5b展示了在横断面上，周围的地面已经下沉，导致U型弯曲阻止水排入管道20中。

[0010] 此外，在潮湿和泥泞的条件下安装排水带会增加困难。少许重量施加于顶面能很容易地把底面推进软土中并完全堵塞槽12和通道11，致使排水带不起作用。并且，由于排水带安装在收集水的低洼区域，在壕沟中，在排水带表面上步行的可能性是不可避免的。即使安装在砂层上，槽12和通道11也会显示一些阻碍。

[0011] 如此，安装排水带系统是昂贵的，因为其需要密切监视。

发明内容

[0012] 在一个实施例中，公开了一种水处理单元，包括：细长收集部，和抽取部，该抽取部设置成将抽取的水排放至收集部中，其中该抽取部包括至少一条肋，该至少一条肋从收集部沿收集部长度侧向延伸。

[0013] 在另一实施例中，该水处理单元进一步包括水抽取形成件，该水抽取形成件坐落在该至少一条肋的底侧上。

[0014] 在另一实施例中，该水抽取形成件设置成通过毛细作用抽取水。

[0015] 在另一实施例中，毛细作用方法使用杆阵列。该阵列可以设置成多层，其中该杆层相对彼此旋转。该杆可以指向或倾向该单元的收集部。

[0016] 在另一实施例中，该抽取部分可以被将水引向收集部的各抽取子部中断，相邻的抽取子部互相之间可以基本平行，或者其表面在相反方向倾斜。

[0017] 在另一实施例中，抽取部分形成件包含许多供水沿着流动的通道。

[0018] 在另一实施例中，该至少一条肋沿着收集部的长度延伸。

[0019] 在另一实施例中，该至少一条肋从该单元的上游端沿向下方向倾斜。

[0020] 在另一实施例中，该至少一条肋以相对于收集部的2°-30°的角度范围，更具体地，以5°-20°的角度范围，并且优选以约15°的角度倾斜。

[0021] 在另一实施例中，该肋具有三角形的横截面，其中上表面成一定角度，下表面大致水平。

[0022] 在另一实施例中，该单元具有多条平行肋，所述多条平行肋设置在所述单元的至少一侧上。

[0023] 在另一实施例中，该单元为矩形并且并且横截面轮廓的侧向相对窄小，或该单元的横截面相对浅和宽。

[0024] 在另一实施例中，该收集部的尺寸范围为高10-40cm，宽5-15cm并且长20-60cm；而且肋宽为1-5cm，或者该单元的高可以为3-4cm并且宽为约50cm。

[0025] 在另一实施例中，该单元的上游端的形状与第二单元的下游端配合。

[0026] 在另一实施例中，该单元的上表面的形状与第二单元的下表面配合。

[0027] 在另一实施例中，该单元可以具有盖或封盖。可选地，该单元可以用土工织物覆盖。

[0028] 在另一实施例中，该单元适于连接至排水系统的联锁式配件。

[0029] 在另一实施例中，该单元由半刚性材料制成。

[0030] 在另一实施例中，该单元由塑料制成。

[0031] 在另一实施例中，该单元在成型工艺中制造成单一部件。

[0032] 在另一实施例中，公布了一种水处理系统，该水处理系统包括至少一个水处理单元和位于该至少一个单元的下游的排水管。

[0033] 在另一实施例中，该排水系统进一步包括多个连接单元。

[0034] 在另一实施例中，该多个单元通过竖直叠加相连。

[0035] 在另一实施例中，该多个单元与第一单元的上游端水平连接，该第一单元的上游端连接至第二单元的下游端。

[0036] 在另一实施例中，公布了安装水处理单元或水处理系统的方法，其中，该水处理单元连接至管道网络并放置在沟渠中，而且回填该沟渠。

[0037] 附随的独立权利要求限定了本发明的各方面。

[0038] 本发明的排水系统满足有效、耐用、安装简单的需求并具有大收集和排放容量，同时可以在没有单独的管道网络的情况下操作。优选地，该排水系统不会在安装或使用期间被碎片堵塞，并且安装之后无需维修。

附图说明

[0039] 结合附图，通过实施例的方式，对本发明进行描述，在附图中，相似的附图标记用于描述相似的部件。其中：

[0040] 图1展示了排水带的透视图；

[0041] 图2a展示了在干燥土壤中的排水带的横截面图；

[0042] 图2b展示了在饱和土壤中的排水带的横截面图；

[0043] 图3展示了该排水带的收集区的平面图；

[0044] 图4展示了包含排水带的排水系统的平面图；

[0045] 图5a展示了排水带和排水管之间的接头的横截面图；

[0046] 图5b展示了排水带和排水管之间的接头的横截面图；

[0047] 图6展示了水处理单元的示意图；

[0048] 图7展示了两个处理单元的示意图；

[0049] 图8展示了连接至管道的两个水处理单元；

[0050] 图9展示了水处理单元的横截面图；

[0051] 图10展示了抽取形成件的横截面图；

[0052] 图11展示了低剖面水处理单元的示意图；

[0053] 图12展示了沿图13的剖面B-B的详细的横截面图；

[0054] 图13展示了低剖面水处理单元的示意图；

[0055] 图14展示了毛细抽取装置的详细视图；

[0056] 图15展示了低剖面水处理单元的示意图；

[0057] 图16展示了图15中所示的实施例的详细视图；

[0058] 图17展示了图16的可选的装置；

[0059] 图18展示了沿图11的剖面A-A的详细视图；

[0060] 图19展示了毛细杆的详细视图；

[0061] 图20展示了毛细杆的详细视图；

[0062] 图21展示了毛细杆的详细视图。

具体实施方式

[0063] 现结合附图，描述本发明的实施例。

[0064] 图11展示了本发明的实施例。该装置使用可选的毛细作用水收集方法并且该水处理单元的剖面较宽且浅或平。该单元200具有水流主道210，多个收集部212和多个抽取部或子部214。该抽取部214包括从水流主道210延伸的肋。水抽取材料坐落在肋的下侧上。该收集部212也从水流主道210延伸，并且与抽取部214平行而且在抽取部214下面，使得水可以从抽取部214沉积至收集部212中。该抽取部214是倾斜的并且目的是使抽取的水直接沉积到坐落于抽取部之间的水槽中的收集部212。在图11所示的实施例中，抽取部在相邻的收集部212之间形成峰，使得抽取部214向相对于单元200的长度的两个相反的方向倾斜。在另一实施例中，相邻的抽取子部大致平行。该抽取部214间隔中断，使抽取的水仅行进了一小段距离，就直接排放至收集部212。

[0065] 在实施例中所示的单元200没有定义或规定上游或下游方向。这可以在单元200安装期间通过水流主道210的水流方向确定。收集部212还提供用于单元200的支撑件，类似于足部，该支撑件可在安装期间直接放置在沟渠中。在下文其它实施例中将给出更多的水处理单元安装的细节。

[0066] 收集部212延伸到抽取部214的下面。当放置在沟渠中时，该收集部或足部，确保支撑该水处理单元并且举起该抽取部214。这有助于确保抽取部清除了土壤，并且土壤不与水一起抽取(可能堵塞毛细抽取材料)。收集部212举起水处理单元也使水能流入其易于被抽取的区域。

[0067] 该单元200可以被封盖216覆盖。该封盖216可以由半刚性塑料，或等效材料制成，该封盖焊接至该抽取单元的主体。可选地，该封盖可以为卡扣式封盖。可选地，该单元可以被土工织物材料218覆盖，土工织物材料218适于与SubAir应用结合。该封盖216或土工织物218协助提供刚度给该单元并也有助于防止土壤堵塞抽取部214的毛细收集结构。技术人员熟悉SubAir系统。SubAir系统能使压缩空气或气体通过该单元的顶部或底部插入地基并消除。与利用穿孔的管道装置相比，土工织物封盖的利用使扩散经由该单元顶部更容易并且所需的压力更小。

[0068] 本实施例中使用的水的毛细作用的抽取方法比现有技术中先前描述的更有效，因为其不受已经存在于抽取材料中的水的阻力的影响。

[0069] 图18展示了沿图11的剖面A-A的详细视图。该细节展示了抽取部214和收集部212。该抽取部包括一排平行设置的毛细杆284，如图19所示。可以通过将杆的一端设置在树脂中

使该杆固定成层，固定在开放框中或将该杆保持在适当位置。在图18中，展示的两层杆的方向互为90°。上层杆指向收集部212。通常，各层杆284应该具有不同的方向，例如，旋转90°或45°。虽然仅需一层杆，但是两层或更多层杆还有其它好处。因为水处理单元直接放置在地面上，该杆的底侧暴露于土壤213。虚线282所示的饱和土壤中水上涨由杆通过毛细作用处理。

[0070] 图20详细地展示了杆的端视图。杆284以适当的距离隔开，从而在杆284之间抽取水285。在杆284倾斜的情况下，水285可以在杆284之间流动，如图21所示。水根据抽取部214中的杆284的斜率流动。因此，水可以从周围土壤中抽取并且直接沉积在水处理单元的收集部212中。

[0071] 多于一层的毛细杆的存在对该毛细收集方法有利。增加的层数使水容量增加。此外，如果使用单层，水可以经由毛细杆喷出。第二层有助于阻止水喷出。此外，增加杆的层数使土壤颗粒不太可能进入水处理单元。

[0072] 尽管每层杆具有排水容量，最好使每层杆指向收集部。例如，两杆层可以设置成与收集部的边缘成45°，使得两层都指向收集部。

[0073] 该毛细抽取杆可以由刚性塑料、大尺寸铜线或任何其它合适的材料制成。

[0074] 再次参见图11，从收集部212之间的缝隙213和周围区域的土壤中抽取水。在该实施例中，一旦水从周围的土壤中抽出，其无需通过长距离的毛细通道输送。水迅速沉积在收集部212的大通道和水流主道210中。因此，通过抽取部214的水流量不限制该单元200的水抽取容量。水的抽取不受已经在收集部212或水流主道210中的水的影响。可通过使该单元200或水流主道210连接至排水系统移除已收集的水。

[0075] 图13所示的实施例展示了类似于图11的装置，其中水处理单元具有较宽和较平的剖面。但是，该实施例使用不同的毛细作用收集方法。该单元300具有水流主道240、若干收集部242和若干抽取部244。该抽取部244形成从水流主道240延伸的肋。收集部242也从水流主道240延伸并与抽取部244平行。在该实施例中，抽取部244基本水平，因为抽取材料无需倾斜以使水直接沉积到收集部242中。该单元300可被封盖246或土工织物248覆盖。该封盖246可以在点247连接至该单元300。安装后，从收集部242之间的空隙243和周围区域中收集水。再次，收集部242也可以为该单元300提供支撑件。安装时，该单元可直接放置在沟渠中。

[0076] 图12沿图13的剖面B-B更详细地展示了图13的抽取部214。抽取方法是通过毛细作用。但是，该装置与之前描述的不同。在本装置中，从肋下的土壤中经由“m”形小通道之间的槽220抽取水。若干小通道沿着肋的宽设置并且每个通道之间具有空隙。从中抽取水的槽220的尺寸适于使水通过毛细作用进入抽取部214。接着，抽取的水沉积在m形小通道的“U”形弯曲件220中，并可以沿该小通道流入该单元300的收集部212。该单元的收集部212如虚线224所示并坐落于该小通道的末端。因此，水可以通过箭头226所指的方向从周围流入该单元。

[0077] 如图12所示，该单元的封盖228连接至该单元300的若干支撑件上，该支撑件坐落于“m”形小通道侧边。

[0078] 图14展示了“m”形小通道的两端产生的槽的放大部分。该槽的具有大致平行的伸长侧并且每侧在顶部彼此反向弯曲。因为水通过毛细作用经由槽的宽部抽取，并沉积在“m”形小通道的“U”形弯曲件中，所以圆形能使水更易于进入该收集部。因为在流入该单元300

的收集部242之前水不能聚集，所以抽取部244无需倾斜。

[0079] 技术人员会意识到可以在此所述的任何水处理单元中使用上述的抽取方法和材料。

[0080] 图15展示了另一实施例，其中具有抽取部254。该抽取部254包括底侧具有抽取材料的肋。该抽取材料可以为前述任何实施例所述的抽取材料或任何其它合适的装置。倾斜式抽取部254沿着该单元的长度经由坐落于斜式肋之间的收集部排水到水流主道250。如同之前的实施例，从斜式肋的底侧和周围区域的土壤中收集水并将其经由抽取部转移至该单元内部，从而通过水流主道250输送并且移除。在该实施例中，还提供了卡扣封盖256以防止土壤颗粒进入该单元。

[0081] 图16展示了图15所示的实施例的肋部分的细节。抽取材料260坐落于下侧肋262上并且越过肋262的边缘，从而可以将水收集于水处理单元264中。可选地，如图17所示，槽可以切入肋272中，使得抽取材料270经由肋272穿过以使水沉积在该单元274中。

[0082] 这些低剖面的实施例可以安装在需要在没有沟渠的情况下排水的区域，但是，沟渠会提供更好的效率和性能。通常，这些实施例具有这样的剖面，其中水处理单元仅为3或4cm高，因此该水处理单元需要浅的沟渠，并因此需要略微挖掘。这种沟渠易于用手挖掘并需要小量的材料用于回填。这节省了劳动力和材料。该单元可以制造成合适的长度或宽度。例如，约1m长和50cm宽。

[0083] 图6展示了另一实施例，其中提供了水处理单元4的示意图。该水处理单元4包括细长收集部16和抽取部18。抽取部18可以坐落于收集部16的一侧或多侧上。收集部16具有多个肋8，肋8坐落于外部上，从而从周围区域抽取水。

[0084] 通过水处理单元4的抽取部18从周围地面抽取水并且补充至多个肋8。抽取的水沿着在收集部16的外部上的肋8流动。该收集部16提供用于已抽取的水的导管。水从抽取部18转移至收集部16，接着水转移至排水系统。

[0085] 收集部16具有上游端6、下游端5，并且在一些实施例中，该收集部通常为矩形且横截面窄小，平面图是细长的和T形的，横梁7在下游端5处。收集部16为盒状，使得肋8能合宜地坐落在两侧。安装在饱和地面后，水从周围地面沿着肋8抽出并沿肋8在较宽段7流入收集部16。收集部16的下游端5具有较宽段7。肋8的末端在较宽段7，T形横梁，邻接收集部16，并且肋8浇注成较宽段7的外框，而水抽取材料14经由较宽段7的壁延伸，使得通过水抽取材料14收集的水可以有效地转移至较宽段7的内部以通过收集部16移除。

[0086] 可选地，收集部16的下游端5的形状使其可以与相邻的收集部16的上游端6配合。第一单元4的下游端5可以插入第二单元4的上游端6中。因此，若干单元4可以一起连接以在更大片区域抽取水。图7展示了装配在一起的两个水处理单元4的示意图。如图可见，该第一单元4的下游端5的尺寸和形状使得其可以插入该第二单元4的上游端6。

[0087] 单元4的下游端5和上游端6的形状可以可选地连接至排水系的管20。可选地，该单元4的上游端6可以作为该排水系统的末端加盖。因此，该单元4可以放置在排水系统内的任何位置，例如，靠近另一单元4、管20分支的末端、沿着管20的长的任何位置、或在管接头处。

[0088] 图8展示了插入地面之前的水处理系统的实施例。两个单元4通过其各自的上游端6和下游端5相连。第一单元4还在下游端5连接至管20。第二单元4的上游端6加盖。

[0089] 虽然没有在附图上展示，但收集部16的顶部和底部的形状也可以使第一单元4与

第二单元4配合，使得单元4可以竖直堆叠。例如，该单元可以堆叠，从而增加系统的总高度，用于抵抗挡墙。

[0090] 根据图8所示的实施例，单元4的尺寸范围可以为高10-40cm，宽5-15cm，长20-60cm；并且肋宽1-5cm。在收集部16的任一侧上的抽取部18之间的宽(没有展示)可能大约5cm。但是，可以使用任何合适的尺寸并且前述仅是对合适尺寸的建议。

[0091] 单元4、管20和排水系统的其它部件之间的接头优选使水不泄露。例如，接头可以包括橡胶部件和过盈配合肋，从而形成密封。然而，即使在部件之间发生泄漏，水也会由单元4的抽取部分18再次收集。

[0092] 另外，单元4可以具有附加开口以与排水系统的其它部件相连。例如，侧面或顶部开口可以适合与另外的排水带形成连接，从而增加单元4的有效的水收集区。因此，排水带可以排水至单元的收集部16中。

[0093] 单元4的水抽取部18包括至少一条肋8，该肋8沿收集部分16的长3设置(参见图6)。可选地，多个平行肋8设置在收集部16的侧边上。肋8沿着收集部16的一竖直边或两竖直边的长度3设置，并可选地从收集部16的上游端6向下倾斜至在肋8末端的收集部16的较宽点7处的收集点。肋8的下游端接合收集部16的较宽段7，其中肋8模制到外框中，并且水抽取部的材料14经由较宽点7延伸，以便抽取的水排放到收集部16中。

[0094] 参见图9，上述类型的形成件或水抽取材料14坐落于肋8的底部上。水抽取材料14为沿肋8的长度延伸的多个槽12。每个槽12具有相应的延伸至肋的槽口11。通道11比槽12更宽从而使水保持在材料14中。槽12和通道11的尺寸使水通过毛细作用经由槽12抽上通道11中，从而从周围区域抽取水。从周围区域抽取的水可以沿通道11流动。在肋8的下游端，水抽取材料14的末端是打开的使得水可以流出通道11。

[0095] 肋8可以沿收集部16的侧边成水平的或任何角度。其中肋8从上游端6向下倾斜至下游端5，水在重力下沿通道11流入收集部16。水压足以使水沿肋8流动，甚至是当安装后，抽取部18总体不向下倾斜，也足以使水沿肋8流动。

[0096] 便利地，斜率可以是这样：使多个肋8可设置在收集部16的一侧，并且使肋8提供足够的水流量。例如，斜率可以在2°-30°范围，优选在5°-20°范围，并且更优选15°。

[0097] 可以在水平的沟渠中安装单元4。在一些实施例中，肋8的倾斜使抽取部18具有从上游端6向下游端5倾斜的内置式向下倾斜斜坡，使得排水网络可以收集和清除水。肋8的斜率独立于该网络的斜率。

[0098] 此外，肋8的斜率可以是这样：当单元4安装在不具有水平基部的沟渠中时，例如沟渠部分从系统上游端向上倾向至下游端，肋8的斜率足以补偿安装沟渠的负斜率。由于肋8在收集单元4上倾斜，安装沟渠的斜率并不严苛，因此水处理单元4的安装非常简易，从而由于肋8的斜率给单元4更大的容限，而使水处理单元4得到有效利用。

[0099] 再次参见图6，肋8沿水处理单元4的长度3设置并从单元4的边侧向延伸。肋宽2并不严苛。但是所选的尺寸会保持单元4的总轮廓窄小并提供所需的抽取容量。上文已经给出了合适的尺寸。但是，本领域技术人员会明白并不限于那些尺寸。

[0100] 图9展示了水处理单元4的横截面图。肋8从收集部16的边侧向延伸。肋8具有角度向下的顶表面的三角形横截面和水抽取材料14，水抽取材料14在各肋8一般为水平的底部上。图10展示了水抽取材料14的展开图。与排水带10类似，该材料具有槽12和通道11，通道

11通过毛细作用抽取水。

[0101] 可选地，肋8具有三角形横截面，并且水抽取材料14在该三角形的底侧。肋8的横截面为抽取部18提供增强的刚度使得抽取材料14保持在合适位置并在安装之后和回填压实期间面朝下。

[0102] 肋8也可以为收集部提供增强的刚度。在安装期间，肋8上表面上的斜率有助于土壤颗粒偏离抽取材料14，使小颗粒进入槽12并阻塞水流路径的风险变小。

[0103] 当多个肋8位于收集部16的边上，结果抽取材料14的薄带材有效地分开堆叠。因此，抽取材料14的有效宽度大到足以提供足够的水抽取容量，同时保持该单位的窄小轮廓。此外，抽取容量随抽取材料的总有效宽度的增大或水处理单元4的高度的增加而增加。

[0104] 水必须沿肋8流至收集部16的排放点的最大距离受限于收集部16的长3.抽取材料14的带材的长限于在收集部16上的肋8的长。因此，抽取材料14的带材优选足够短，使水通过通道11流动不会明显受到来自小尺寸的通道11的阻力的阻碍，并且可选地，水的流动和排放会与抽取材料14的抽取容量匹配。

[0105] 如果抽取水需要更大的长度，若干单位4可以连接在一起，如上面所描述的。水会沿着水抽取单位4的长定期收集到单位4的收集部。收集部16足够大使其不会填满并阻止抽取水。因此，相对小而窄的水处理单元4在细沙中可能以201t每分钟每米那么大的速率抽取水，限制因素是砂的导水率。

[0106] 窄小的轮廓使单元4径直安装在地面中。窄小的轮廓使地面的分裂最小，因为一个或更多个单元4可以插入仅比单元4略宽的沟渠中，并连接至其它单元4或管20。接着，用挖开的土壤或沙子回填沟渠并且鉴于肋的刚度和固有角度无需准确定位。如上文清晰的描述，水处理单元4安装简单。在大部分实施例中，单元4会具有窄小的轮廓。此外，由于肋8从单元4延伸的距离不大，因此无需挖开广泛区域以容纳抽取部18。单元4可以安装在尺寸大约与排水管20的沟渠相同的沟渠中。

[0107] 为了提高水处理单元4的高度，抽取材料14的带材的朝向为一个在另一个之上，并且水处理单元4放置在窄小的沟渠中，同时抽取材料14的带材朝下，与回填的沙子的方向相反，所以抽取材料不可能因表面上的压力、或行人，或回填操作而堵塞。

[0108] 沟渠的准备也比其它排水系统或水处理系统更简单。因为抽取部18的斜率构建到单元4中，所以无需确保该沟渠从单元4的上游端以向下方向倾斜。通常，单元4会以微小的斜率安装在沟渠中以使收集部16排水，但由于单元4的高度使收集部16实际上能排水，所以其也可以安装在水平沟渠中，而抽取部18的倾斜与沟渠斜率无关。

[0109] 当然，即使单元4在正斜率上安装，即：沟渠从单元4的下游端5向上倾斜，该单元的抽取部18的斜率可能是充分的，单元4将依旧能抽取水并将水输送至单元4的收集部16中。

[0110] 单元4的末端加盖或连接至排水系统中的管20。单元4还可以沿着沟渠彼此相邻地安装。一旦到位，用挖开的土壤，沙子或其它材料回填沟渠。无需像大部分常规系统所要求那样将排水石块作为过滤器，因为在水通过毛细作用进入水抽取材料14之前，土壤颗粒已经通过重力与水分开。

[0111] 此外，因为抽取部18和收集部16之间的接头通过单元4自身固定，并且肋8提供伸长的刚度，所有无需小心地围绕单元4压缩土壤。因此，安装出现故障是不可能的。

[0112] 显而易见，单元4适合用于需要处理水的若干情况。例如，对于在运动场中处理水，

单元4可以安装在多个地点，或接近挡墙。在该单元直接接近挡墙的情况下，肋8可以仅坐落在收集部16的一侧上。

[0113] 安装后，单元4的操作并不取决于装置周围所在的地面，地面的小运动不会影响水的收集。此外，即使装置所在的地面使得单元4不再是水平的，如上所说，单元4将继续以所需的方式操作，因为单元4的容限大到足以使其可以工作。

[0114] 此外，单元4的设计使得土壤颗粒非常不可能进入水抽取材料14和收集部16。此外，水流路径不可能被堵塞。这意味着安装后，单元4会继续操作而无需维持。这代表显著的优势，因为当排水系统安装在土地中时，在不重新挖开该区域的情况下，进入该单元是非常受限的。

[0115] 单元4可以用耐用半刚性材料，如塑料制成。该单元可以通过构建几个部件，或在单一部件工序中将所有不同的特征集成在单一部件上制成。

[0116] 收集的水可以重复利用或导出，使得其可以存作它用。该单元4可以可选地用于水灌溉系统。在该情况下，肋8将从收集部16中的开口向下倾斜并且水将从收集部16流入抽取部18。

[0117] 已经仅通过实施例的方式描述了本发明的实施例。应该知道，可以对所述的实施例进行各种变形，并且依然在本发明的范围内。

[0118] 例如，可以改变收集部的尺寸。可以设想任何形状合适的收集部16。同时，可以改变肋的宽度和数量。该单元可以由任何合适的材料构建和制造。

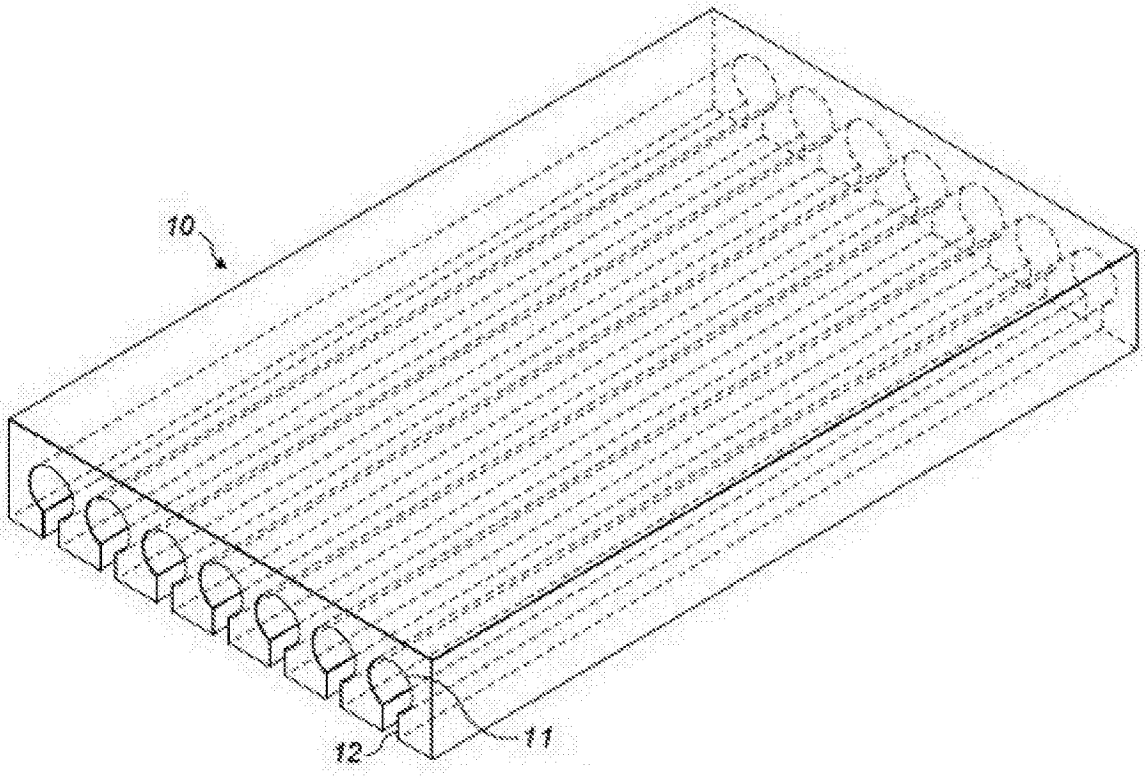


图1

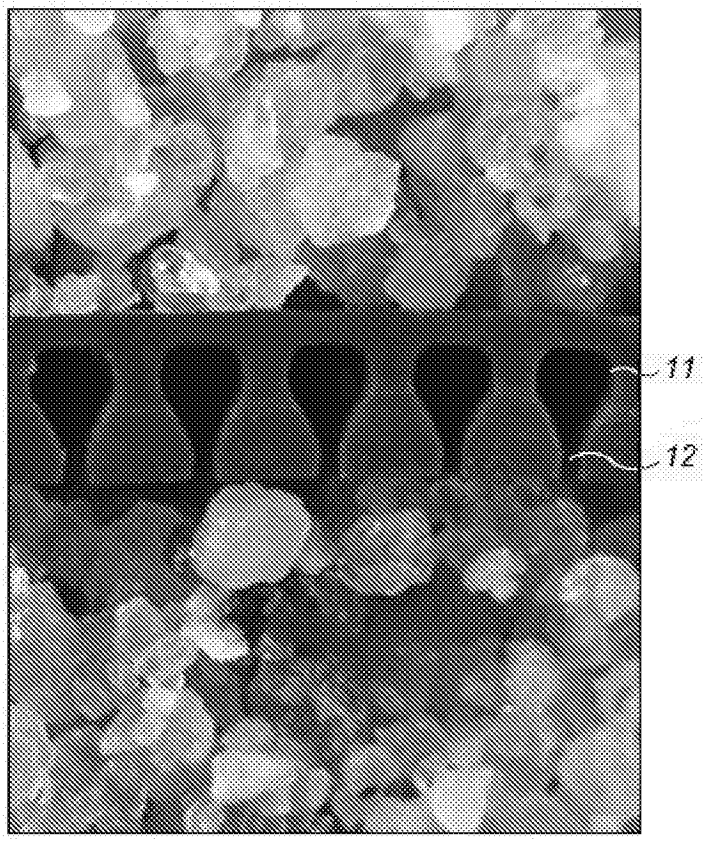


图2a

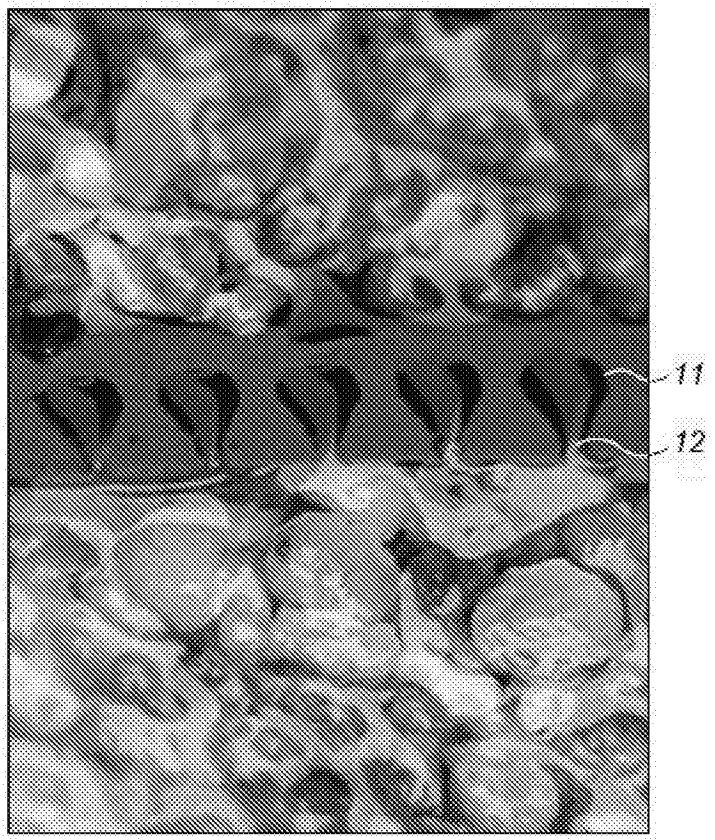


图2b

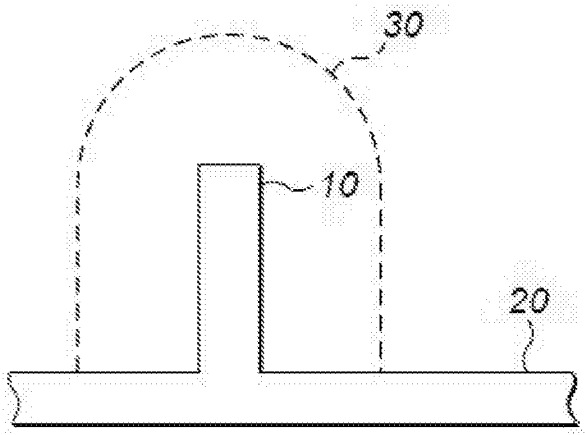


图3

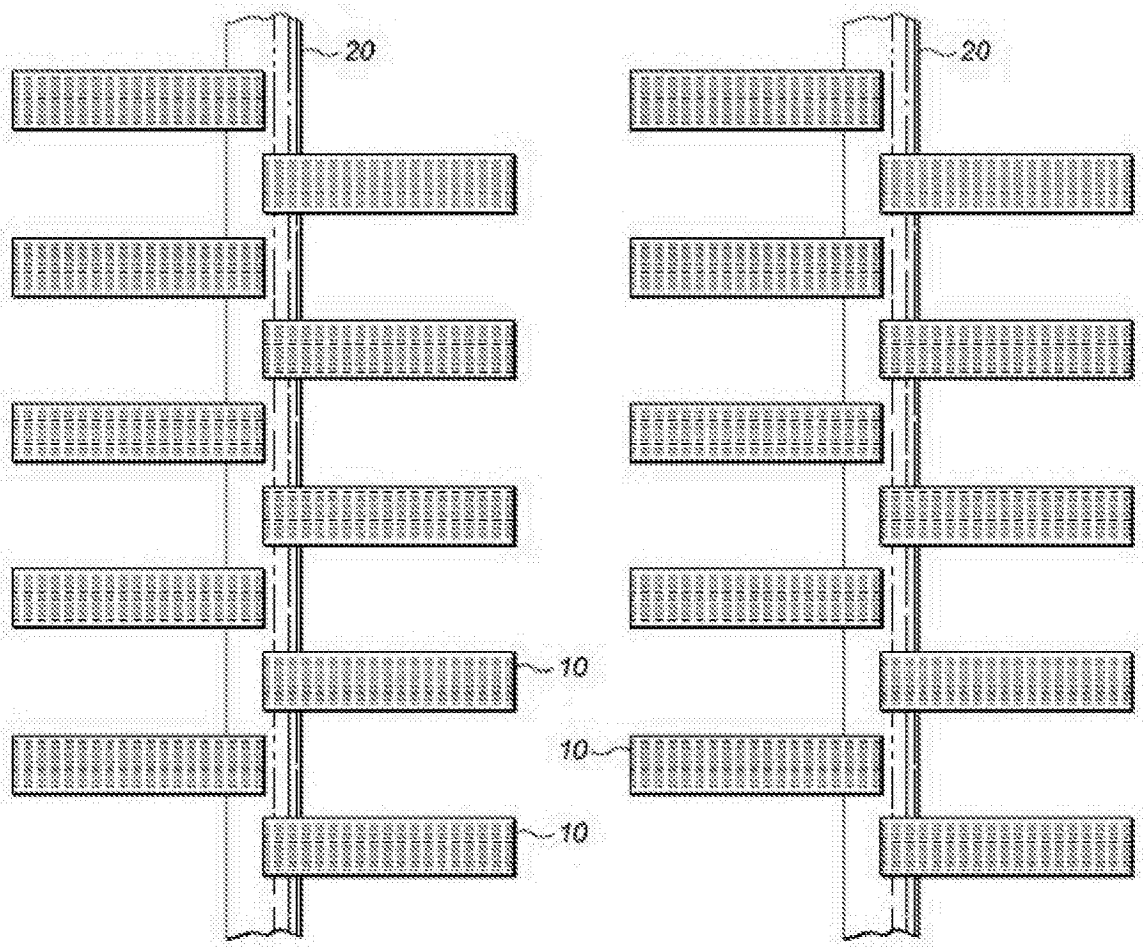


图4

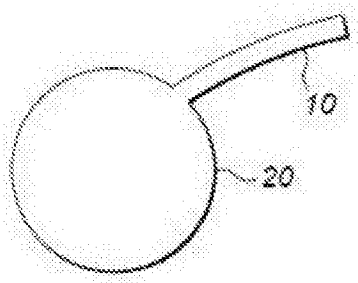


图 5a

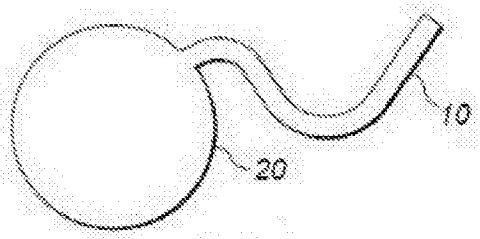


图 5b

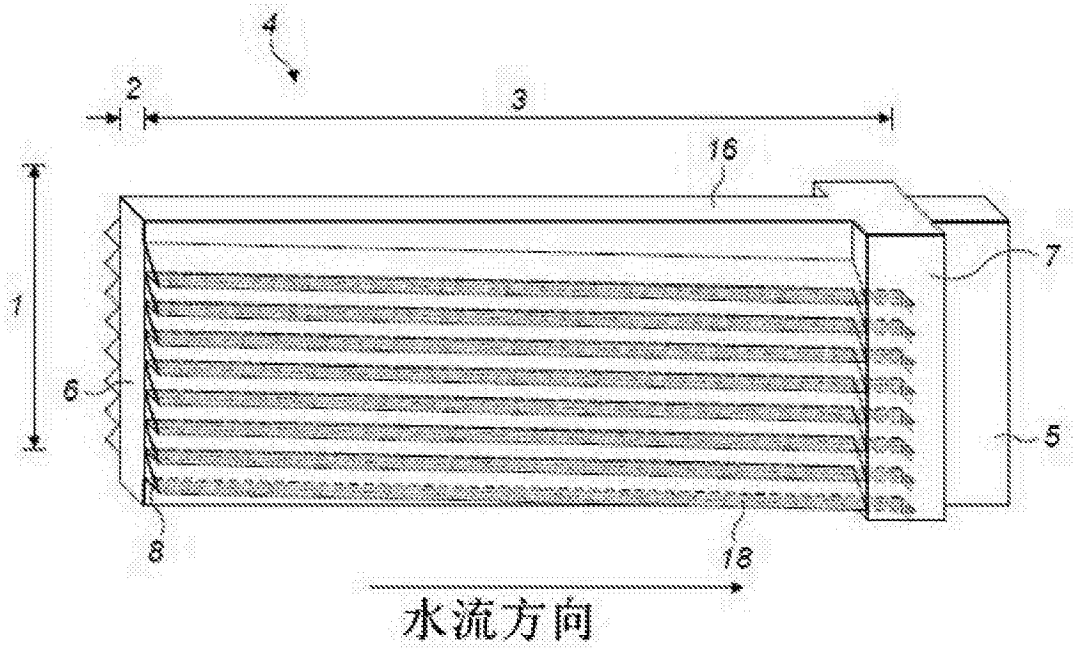


图6

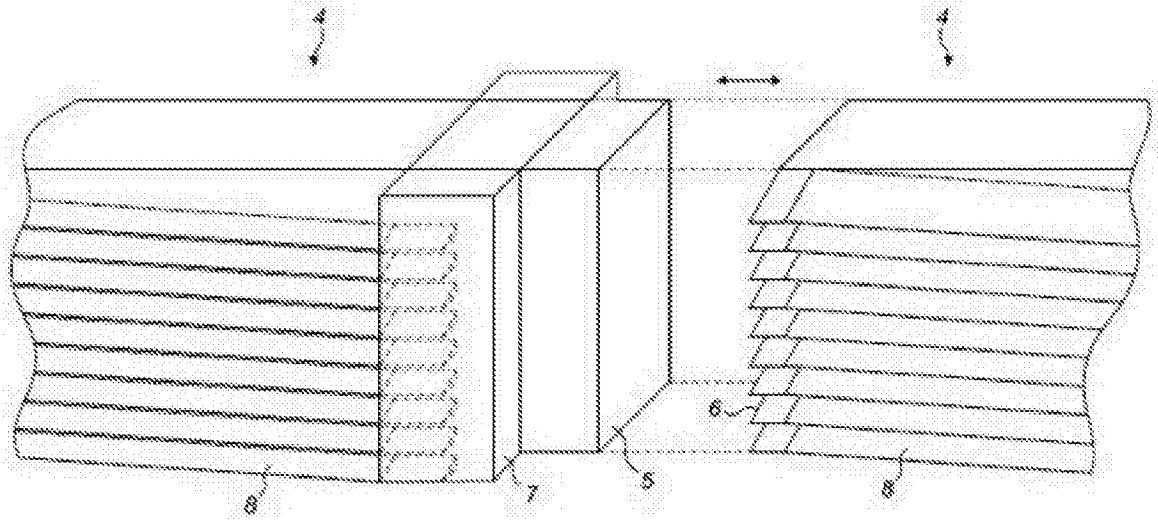


图7

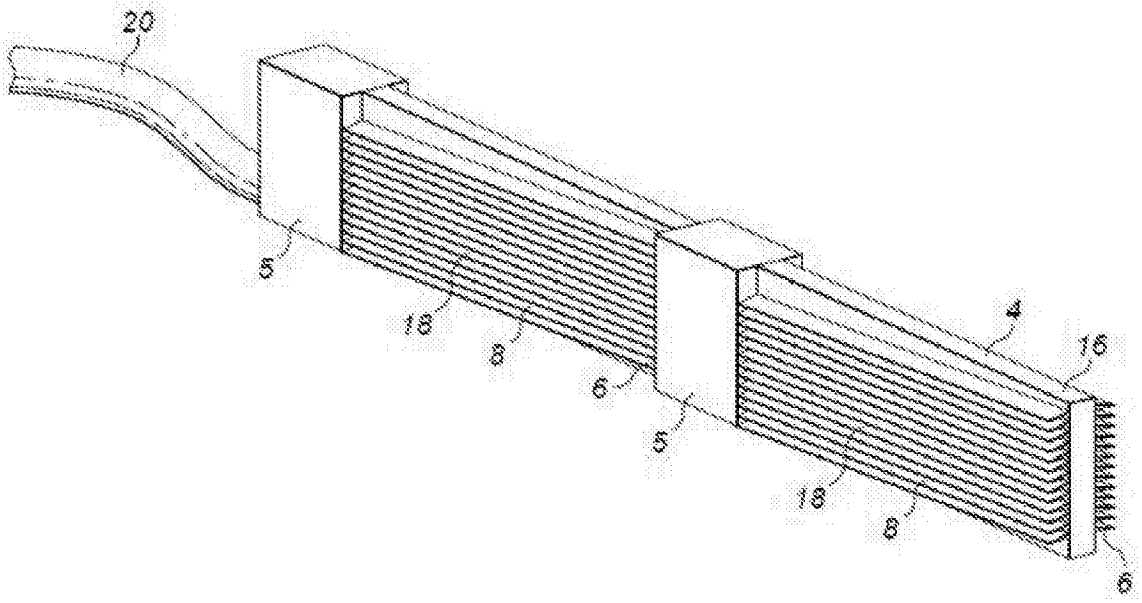


图8

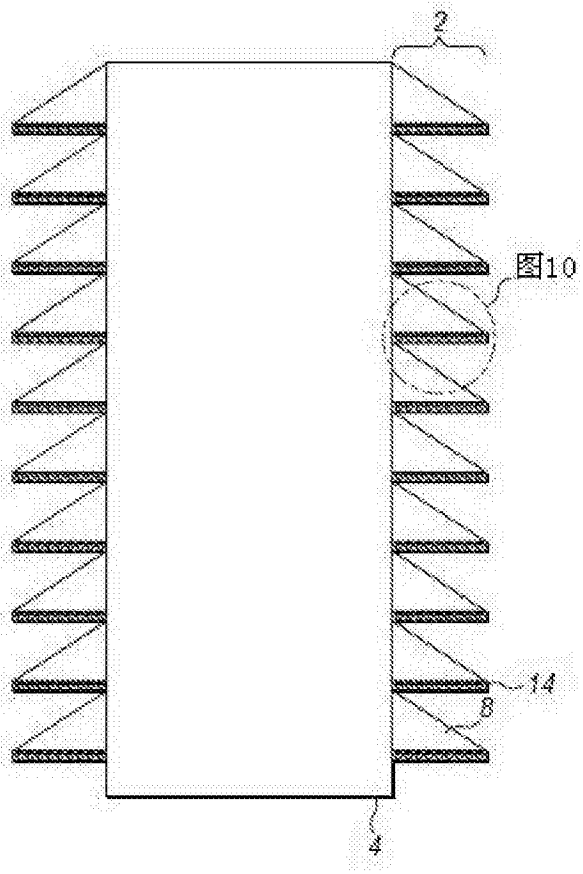


图9

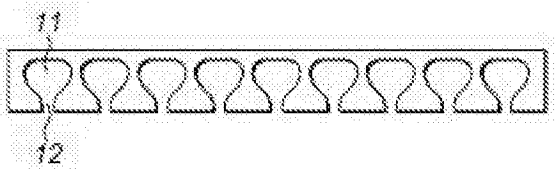


图10

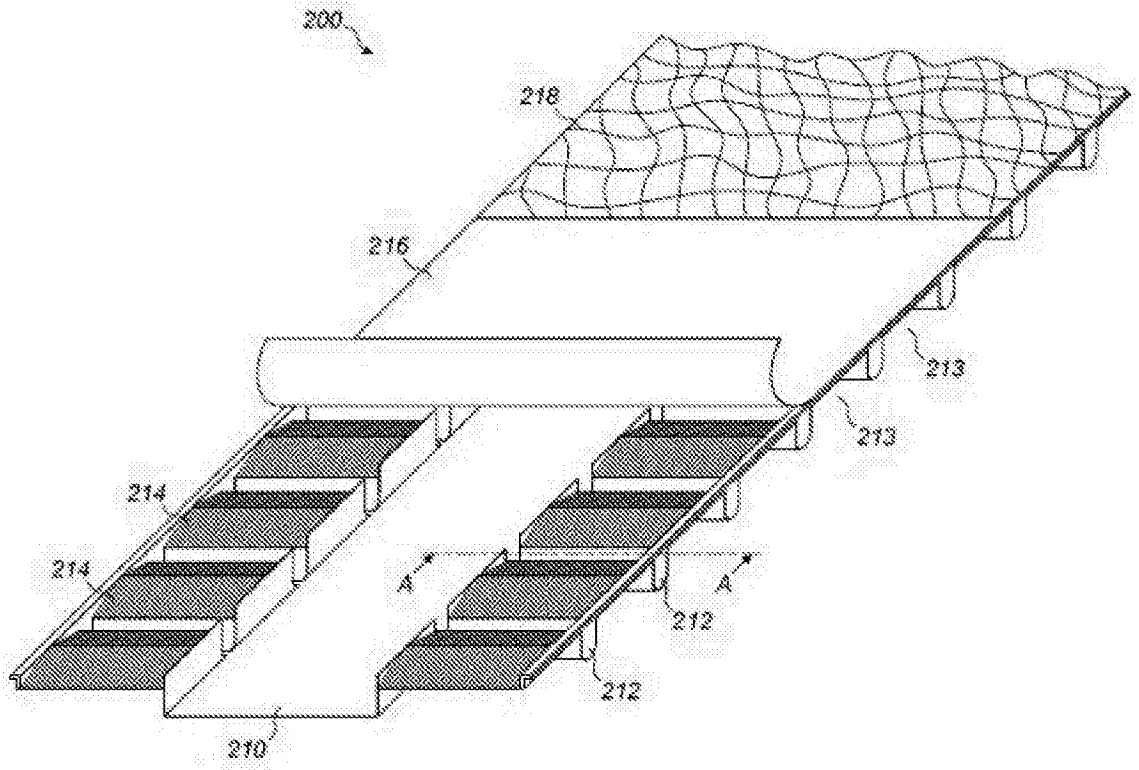

200
218
216
213
213
214
214
A
A
212
212
210

图11

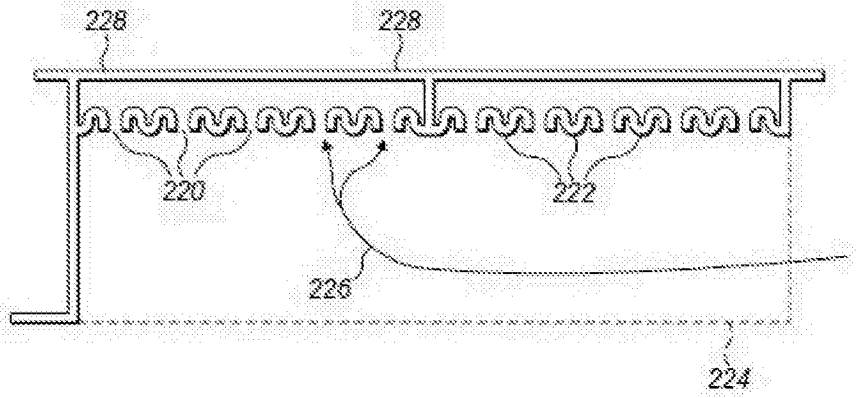

228
228
220
222
226
224

图12

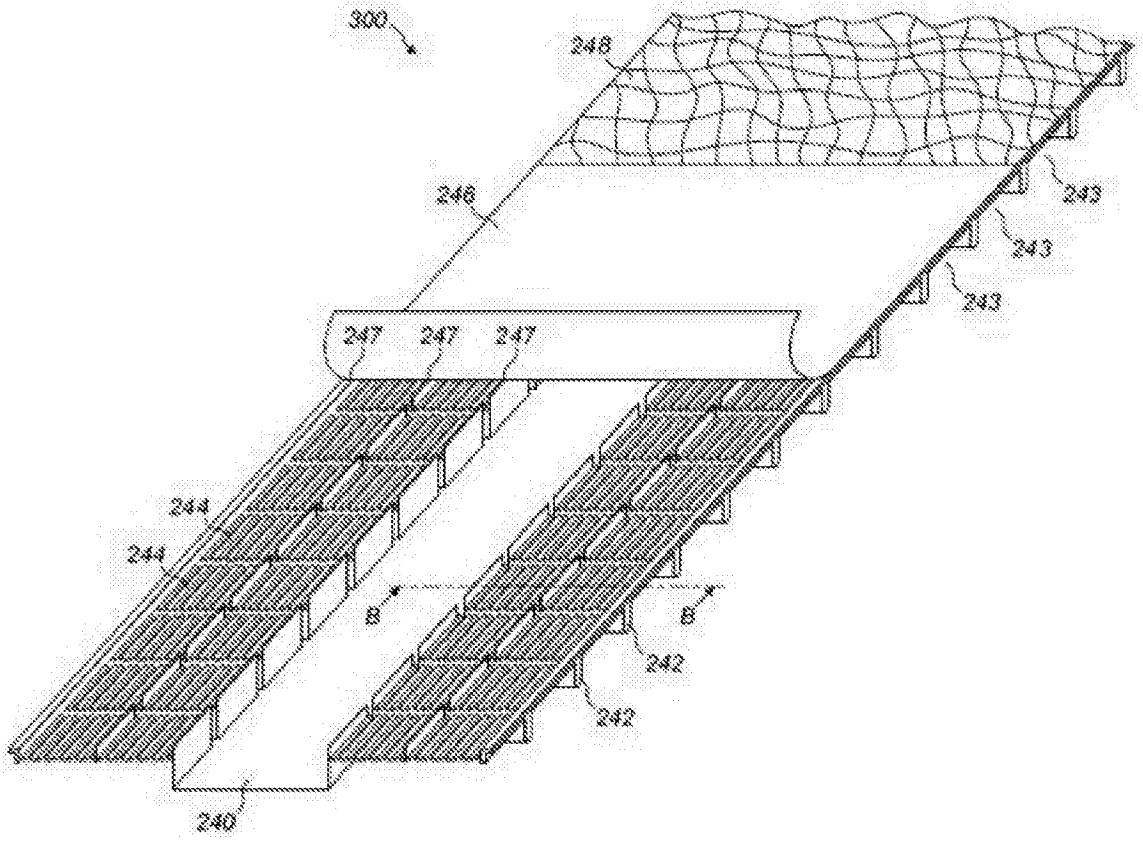


图13

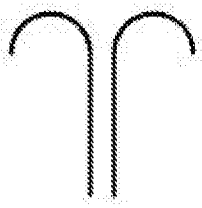


图14

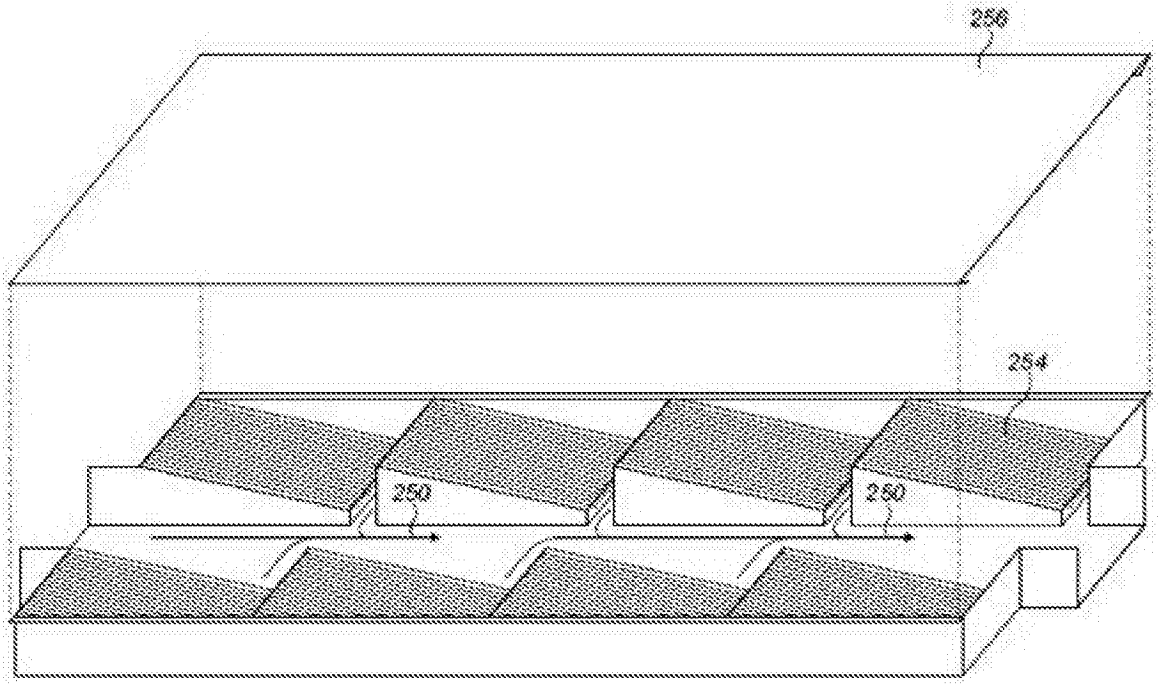


图15

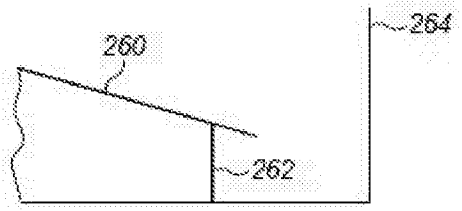


图16

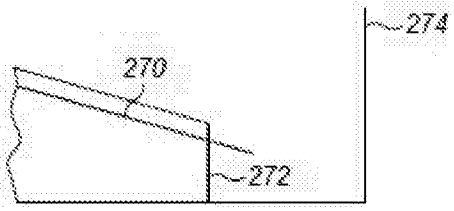


图17

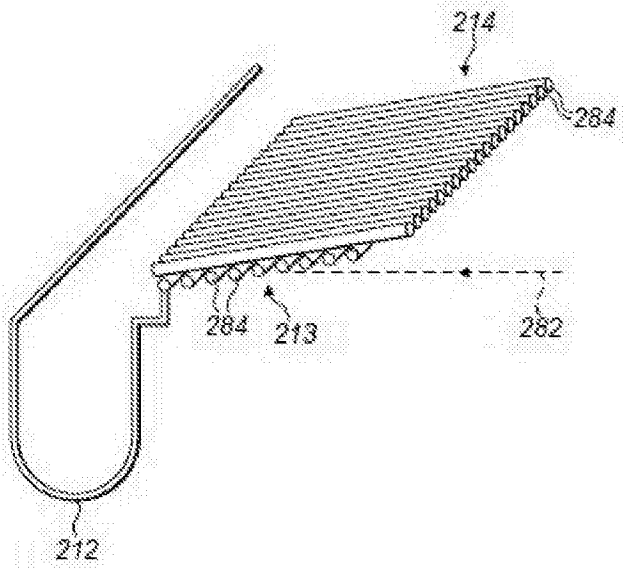


图18

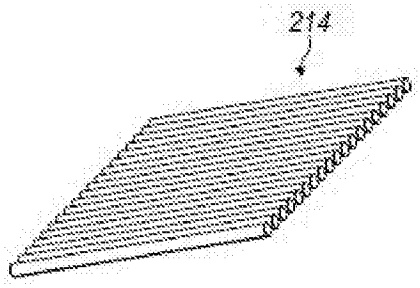


图19

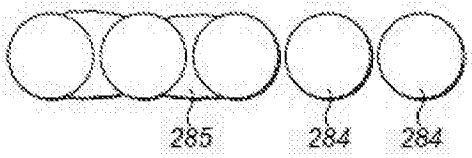


图20

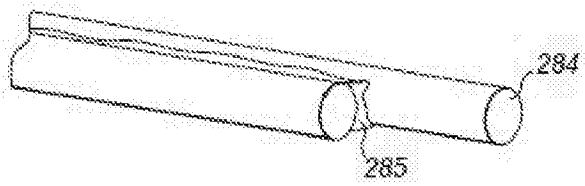


图21