



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108330948 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201810447465.X

(22)申请日 2018.05.11

(71)申请人 浙江佳源基建工程科技有限公司
地址 314512 浙江省嘉兴市桐乡市石门镇
工业区羔羊鞋业区安全路882号

(72)发明人 任再永

(74)专利代理机构 杭州永曙知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 33280
代理人 商旭东 杨斌

(51) Int. Cl.
E02D 3/10(2006.01)

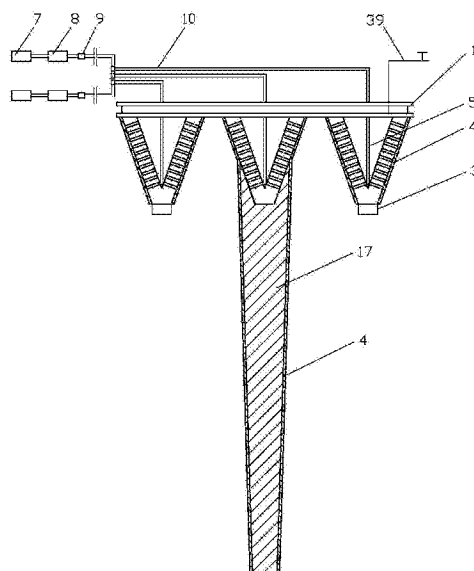
权利要求书1页 说明书6页 附图13页

(54)发明名称

适用于深浅层软土地基处理的模块式土体
施压成型装置

(57)摘要

本发明公开了一种适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,包括顶架、施压成型模块和土体强度检测装置,其特征在于所述施压成型模块包括若干个凸体,模块的顶部与所述的顶架连接,所述的施压成型模块上接触土体部分还设有过滤装置;所述的施压成型模块的底部还设有垂直桩体。施压成型模块底部的凸体对土体起到阻挡作用,防止土体产生侧移,使土体被集中在凸体之间的空间内,得到充分的挤压,起到快速排水和挤密的效果。土体中被挤压出的水气通过过滤装置排出,大大提高了施工效率,减少了施工工期,降低了施工成本。



1. 适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,包括顶架、施压成型模块和土体强度检测装置,其特征在于所述施压成型模块包括若干个凸体,模块的顶部与所述的顶架连接,所述的施压成型模块上接触土体部分还设有过滤装置;所述的施压成型模块的底部还设有垂直桩体。

2. 如权利要求1所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的凸体连续排布或间隙排布,顶部直接或通过连板与所述的顶架连接。

3. 如权利要求2所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的凸体阵列排布,相邻行/列的凸体并排或交错设置。

4. 如权利要求1所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的过滤装置包括一到多层滤网。

5. 如权利要求4所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的滤网为金属滤网和/或土工织物滤网。

6. 如权利要求1所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的施压成型模块由钢板或型钢焊接而成,在上部形成集水室。

7. 如权利要求6所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的施压成型模块上开设有联通过滤装置和集水室的导水通道。

8. 如权利要求7所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的顶架为封闭结构,并与所述的施压成型模块的上部区域构成密闭的真空集水室。

9. 如权利要求7所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于在真空集水室内还设有带控制阀的真空负压调节管。

10. 如权利要求9所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的真空负压调节管可以设置在所述的真空集水室的上方、中间或底部。

11. 如权利要求1所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的垂直桩体为上大下小的锥体结构。

12. 如权利要求1-9任何一项所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的土体强度检测装置设置在所述的施压成型模块和/或垂直桩体上。

13. 如权利要求10所述的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,其特征在于所述的土体强度检测装置包括土体密度检测装置和/或土体抗剪强度检测装置。

适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置

技术领域

[0001] 本发明涉及地基加固处理领域,尤其涉及软土地基的加固处理领域,具体地说是适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置。

背景技术

[0002] 土体结构一般是由固体物、液体水和空气混合而成,各种物质混合比例不同所产生不等的承压能力,当施压力大于土体承压力时,受压而产生侧移与压缩沉降,需要对原状土体的混合结构比例进行人为的改变,在外加施压力的作用下,使得土体中固体物颗粒之间的密实度提高,土体中设置的排水材料作为排出液态水和空气的通道,改变土体的混合结构使固体物含量不断提高比例,从而提高固体物颗粒之间的密实度,使土体得到增强加固改良,达到当土体承压力大于施压力时再受压而不会产生土体侧移与压缩沉降的目的,从而满足对土体承压的使用要求。

[0003] 软土包括淤泥、淤泥质粘土、淤泥质粉土、淤结污泥、河道淤泥、泥炭、泥炭质土、地表稀土、浮土等,是一种天然含水量大、压缩性高、天然孔隙比大于等于1、抗剪强度低的细粒土。常用的排水固结法主要有堆载预压法和真空联合堆载预压法。堆载预压法是在地基中设置排水通道和竖向排水系统,以缩小土体固结排水跨度,地基在填筑路堤荷载作用下排水固结,使地基承载力提高,工后沉降减小。真空联合堆载预压法是在堆载预压法的基础上,在荷载上面形成不透气层,通过常时间不断抽气抽水,在地基中形成负压区,从而使软粘土排水固结,达到提高承载力、减小沉降的目的。上述排水固结方法,施工周期很长,一般在六个月至一年才能完成,因而施工成本很高,效率非常低。

[0004] 上述排水固结法仅适合大面积施工。并且,由于堆载的高度受到限止,对于土体承载要求高的场合也无法适用。

发明内容

[0005] 本发明要解决的是现有技术存在的上述技术问题,旨在提供适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置。

[0006] 为解决上述问题,本发明采用以下技术方案:适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,包括顶架、施压成型模块和土体强度检测装置,其特征在于所述施压成型模块包括若干个凸体,模块的顶部与所述的顶架连接,所述的施压成型模块上接触土体部分还设有过滤装置;所述的施压成型模块的底部还设有垂直桩体。

[0007] 将本装置置于被处理的土体上,装置自身的重量对土体产生压力,将土体中的水分和空气挤出,使土体中的固体物颗粒之间的密实度得以提高。施压成型模块底部的凸体对土体起到阻挡作用,防止土体产生侧移,使土体被集中在凸体之间的空间内,得到充分的挤压,起到快速排水和挤密的效果。土体中被挤压出的水气通过过滤装置排出,大大提高了施工效率,减少了施工工期,降低了施工成本。

[0008] 所述的垂直桩体在土体中形成桩孔,吊起本发明装置后,在所述的桩孔内放置成

品桩管或填充填料。这种结构,施压成型模块对土体进行横向的浅层或中浅处理,垂直桩体对土体进行深层加固处理,因而不仅适用于浅层或中浅层软土地基的排水加固处理,同时也能适用于深层地基的处理,使本发明的适用场合更为宽泛。

[0009] 本发明不仅适用于大面积的整体施工,也适用于小面积的局部施工。根据施工区域的大小,可设计不同尺寸的装置。对于大面积的土体加固,也可以采用局部施工的方式,分区域进行施工。各区域可逐一施工,也可以用多个装置同时在各区域施工。

[0010] 根据本发明,所述的凸体的形状、尺寸、数量不限,可根据设计需要而定。每个凸体的结构可相同,也可以不同。所述的凸体呈连续排布或间隙排布,顶部直接或通过连板与所述的顶架连接。

[0011] 作为本发明的改进,所述的凸体成阵列排布。一种优化的实施方式,所述的凸体呈一行多列或一列多行排布,每个凸体沿一个方向贯通所述的施压成型模块。即:多个凸体并行或并列排布。

[0012] 另一种优化的实施方式,所述的凸体呈多行多列的阵列排布,相邻行/列的凸体并排或交错设置。

[0013] 所述的过滤装置可以采用任何制式结构。一种优化的实施方式,所述的过滤装置包括一到多层滤网。更优选地,所述的滤网为金属滤网。金属滤网具有强度高,且可重复使用的特点。各层的滤网的滤孔可以相同也可以不同。从过滤本身的角度考虑,外层滤网的滤孔孔径应大于内层滤网的滤孔孔径,这样,固体土颗粒依次进行粗过滤和精细过滤。然而,从滤网强度的角度考虑,由于大孔径小滤网的强度通常比小孔径滤网的强度要高,为防止滤网在受压过程中变形,也可以外层滤网的滤孔孔径应小于内层滤网的滤孔孔径。

[0014] 作为本发明的进一步改进,在两层或多层金属滤网之间可加设土工织物滤网层,形成三明治结构。多层金属滤网和多层土工织物滤网可交替设置。

[0015] 所述的过滤装置上部可以直接与顶架内部连通。一种可实现的方式,支架内部可以设有集水室,通过抽水管路将水排出。另一种可实现的方式,在施压成型模块的上表面形成集水室,过滤装置上部通过顶架与该集水室连通。

[0016] 作为本发明的再进一步改进,所述的施压成型模块可以是实体结构,以增加整个装置的自重。

[0017] 另一个优选的实施方式,所述的施压成型模块由钢板或型钢焊接而成,在上部形成一到多个集水室。所述的施压成型模块上开设有联通模块底面和集水室的导水通道。从土体中排出的水分经模块上的导水通道进入集水室,通过管路集中排出。

[0018] 排水方式可以采用自然排水,也可以采用水泵或真空泵强制排水。当采用真空泵排水时,在真空泵的前端设置一个气水分离器,以防止水分随气流进入真空泵,造成真空泵性能下降或损坏。优选地,采用两路抽真空,在气水分离器工作一段时间后,分离出的水分水量到达设定水位时,一路真空泵停止工作,气水分离器进行排水,另一路仍保持工作。两路交替作业,可持续抽排水。

[0019] 作为本发明的再进一步改进,与真空排水相应地,顶架采用顶板和底架结构,所述的底架四周封闭,上部与顶板连接,使每个凸体上部的集水室相互连通成为一个大的密闭的真空集水室,在抽水过程中形成负压,有利于土体排水。

[0020] 所述的在真空集水室内还设有带控制阀的真空负压调节管。所述的真空负压调节

管用于调节真空集水室内的负压,使真空集水室、气水分离器和真空泵内的负压形成真空梯度。当真空集水室内的负压低于阈值下限时,控制阀关闭;当真空集水室内的负压达到阈值上限时,控制阀打开,真空集水室通过真空负压调节管与大气导通,直到真空集水室内的负压低于阈值下限时,控制阀关闭。如此循环往复,从而确保真空泵能够持续抽水。

[0021] 所述的真空负压调节管可以设置在所述的真空集水室的上方、中间或底部。

[0022] 作为本发明的再进一步改进,所述的垂直桩体为上大下小的锥体结构,便于压入和拔出。

[0023] 作为本发明的再进一步改进,所述的土体强度检测装置为一到多个,设置在所述施压成型模块和/或垂直桩体上。多个土体强度检测装置可均匀分布在所述施压成型模块的凸体和/或垂直桩体的底部、中部和上部,以全面检测被施工土体各个位置的土体强度。所述的土体强度检测装置包括土体密度检测装置和/或土体抗剪强度检测装置。

[0024] 本发明的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,可以整体制作,也可以采用单元拼接的方式制作,即:一个顶架和与其连接的一个施压成型模块构成一个单元,两到多个单元拼接构成一个完整的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置。每个单元上可以根据需要增加不同的功能部件。采用单元拼接的制作方式,由于每个单元的体积较小,因而制作更为简单,可降低制造难度和制造成本。并且,单元可作为标准尺寸,或者作为系列产品,每个系列的单元结构和尺寸相同,然后根据设计或施工要求进行拼接,设计和使用更灵活。

[0025] 本发明的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置及软土地基的处理方法,可应用于各种基建领域的地基加固处理,包括但不限于:

- (1) 海洋领域:如围海造地,围堤,筑坝;
- (2) 储运中转领域:如码头堆场;
- (3) 路基领域:如公路、铁路的路堤处理;
- (4) 航空领域:如机场;
- (5) 水利领域:如河道,河堤,河床;
- (6) 垃圾处理领域:如垃圾填埋场,污泥池;
- (7) 矿业领域:如洗矿池;
- (8) 市政建设领域:如市政道路,以及其它市政工程;
- (9) 工民建领域:如建筑物,构筑物。

附图说明

[0026] 图1是本发明模块式土体施压成型装置的结构示意图。

[0027] 图2是本发明模块组件的结构示意图。

[0028] 图3是本发明模块组件的正视图。

[0029] 图4是本发明模块组件带过滤装置实施方式的结构示意图。

[0030] 图5是本发明模块组件带真空抽水系统实施方式的结构示意图。

[0031] 图6是本发明模块组件凸体呈连续分布实施方式的结构示意图。

[0032] 图7是本发明模块组件凸体通过连板连接到顶架实施方式的结构示意图。

[0033] 图8是本发明模块组件凸体并排设置实施方式的结构示意图。

- [0034] 图9是本发明模块组件凸体交错设置实施方式的结构示意图。
- [0035] 图10是本发明模块组件凸体呈上框结构实施方式的结构示意图。
- [0036] 图11是本发明模块组件上框结构凸体并排设置实施方式的结构示意图。
- [0037] 图12是本发明模块组件上框结构凸体交错设置实施方式的结构示意图。
- [0038] 图13是本发明模块组件圆筒形凸体并排设置实施方式的结构示意图。
- [0039] 图14是本发明采用多个相同单元拼接实施方式的结构示意图。
- [0040] 图15是本发明采用多个相同和不同单元拼接实施方式的结构示意图。
- [0041] 图16-图20是采用本发明装置对软土地基进行处理的施工过程示意图。
- [0042] 图中,1-顶架,2-施压成型模块,3-土体强度检测装置,4-过滤装置,5-集水室,7-真空泵,8-气水分离器,9-电磁阀,10-抽水管,11-模块单元,12-连板,13-撞击锤,18-吊机,19-适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,20-土体表面,21-成型土体,22-凹坑,23-填料,26-凸体之间的空间,29-垂直桩孔,39-真空负压调节管;
101-顶板,102-底架;
201-凸体,202-外侧壁,203-导水通道。

具体实施方式

- [0043] 下面结构附图和具体实施方式,对本发明作进一步说明。
- [0044] 参照图1,本发明的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置,包括顶架1、施压成型模块2、土体强度检测装置3、过滤装置4和垂直桩体17。
- [0045] 为了更好地说明本发明的结构,先移去垂直桩体17,描述模块组件的结构特点。在此基础上,将垂直桩体17设置在施压成型模块2的底部,便构成一个完整的模块式土体施压成型装置。
- [0046] 结合图2和图3,所述的顶架1呈长方形,包括顶板101和底架102。所述施压成型模块2包括若干个平行设置的“V”形凸体201。相邻凸体201之间间隔一定距离。凸体201的顶部与所述的顶架连接。所述的连接可以是焊接,也可以在顶架的底架102上设置插槽,凸体201上部插入到所述的插槽内形成可脱卸连接。
- [0047] 土体强度检测装置3可以设置在凸体201的底部和/或侧壁202。可以在每个凸体201上设置土体强度检测装置3,也可以在选定的1到多个特定位置的凸体201上设置土体强度检测装置3。
- [0048] 施工时,装置自身的重量对土体产生压力,将土体中的水分和空气挤出,使土体中的固体物颗粒之间的密实度得以提高。“V”形凸体201的外侧壁202起到阻挡作用,防止土体产生侧移,使土体被集中在凸体之间的空间26内,得到充分的挤压,从而起到快速排水和挤密的效果。
- [0049] 参照图4,在此基础上,在所述的凸体201的外侧壁202上设有过滤装置4,凸体201上开设有多个贯通内外壁的导水通道203。所述的过滤装置4采用双层金属滤网,可重复使用,节省成本,同时也可以提高强度。
- [0050] 所述的凸体201由钢板或型钢焊接而成,在上部形成一个集水室5。
- [0051] 过滤装置4可将土体中挤压出的水气快速导出,水气通过“V”形凸体201上的导水通道203后进入“V”形凸体201上部的集水室5。

[0052] 参照图5,在每个集水室5内插入一根抽水管10,抽水管10的上部穿过顶架1向外部排水。

[0053] 一种更为优选的实施方式,采用真空泵7强制排水。在真空泵7的前端设置一个气水分离器8,以防止水分随气流进入真空泵7,造成真空泵7性能下降或损坏。在本实施方式中,采用两路抽真空,在气水分离器工作一段时间后,分离出的水分水量到达设定水位时,一路真空泵停止工作,气水分离器进行排水,另一路仍保持工作。两路交替作业,可持续抽排水。

[0054] 顶架1采用顶板101和底架102方式,所述的底架102四周封闭,上部与顶板101连接,可使每个“V”形凸体201上部的集水室5相互连通成为一个密闭的真空集水室,在抽水过程中形成负压,有利于土体排水。

[0055] 所述的真空集水室5内还设有带控制阀的真空负压调节管39。所述的真空负压调节管39用于调节真空集水室5内的负压,使真空集水室5、气水分离器8和真空泵7内的负压形成真空梯度。当真空集水室5内的负压低于阈值下限时,控制阀关闭;当真空集水室5内的负压达到阈值上限时,控制阀打开,真空集水室5通过真空负压调节管39与大气导通,直到真空集水室5内的负压低于阈值下限时,控制阀关闭。如此循环往复,从而确保真空泵7能够持续抽水。

[0056] 所述的真空负压调节管39可以设置在所述的真空集水室5的上方、中间或底部。在本实施方式中,所述的真空负压调节管39设置在所述的真空集水室5的上方,位于顶架1区域内。

[0057] 参照图6,本发明模块组件的另一种实施方式。在本实施方式中,相邻凸体201连续排布,不留间隙,或留有微小间隙。

[0058] 参照图7,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,相邻凸体201间隙排布,并通过连板12连接。所述的连板12与顶架1连接。

[0059] 参照图8,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,若干个凸体201成阵列排布。相邻行和列的凸块201并排设置。

[0060] 参照图9,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,若干个凸体201成阵列排布。相邻行和列的凸块201交错设置。

[0061] 参照图10,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,所述的凸体201呈开口向上的框形结构。凸体201沿顶架1的宽度方向贯通,多个凸体201沿顶架1的长度方向平行设置。

[0062] 参照图11,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,多个上框结构的凸体201成阵列排布。相邻行和列的凸块201并排设置。

[0063] 参照图12,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,多个上框结构的凸体201成阵列排布。相邻行和列的凸块201交错设置。

[0064] 参照图13,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,所述的凸体201呈圆筒形结构。多个凸体201成阵列排布。相邻行和列的凸块201并排设置。

[0065] 参照图14,本发明模块组件的又一种实施方式。在本实施方式中,一个顶架和与其连接的一个施压成型模块构成一个单元11,两到多个单元11拼接构成一个完整的模块式土体施压成型装置。

[0066] 参照图15,本发明模块组件的又一种实施方式。将不同尺寸的单元11制作成相应的单元模块11-1、11-2,根据设计和施工需要,将各种单元模块拼接构成一个完整的适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置。

[0067] 所述的垂直桩体17设置在凸体201的底部。垂直桩体17可以是空心的,或者是实心的。在本实施方式,所述的垂直桩体17为实心结构。每个凸体201底部均可设置一个垂直桩体17。或者,选择特定位置的一到多个凸体201上设置垂直桩体17。优选地,所述的垂直桩体17呈上大下小的锥体结构。

[0068] 所述的垂直桩体17在土体中形成桩孔,吊起适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置后,在所述的桩孔内放置成品桩管或填充填料。这种结构,施压成型模块对土体进行横向的浅层或中浅处理,垂直桩体对土体进行深层加固处理,因而不仅适用于浅层或中浅层软土地基的排水加固处理,同时也能适用于深层地基的处理,使本发明的适用场合更为宽泛。

[0069] 在所述的垂直桩体17的外侧壁也可以设置过滤装置4。所述的过滤装置4与凸体201上的过滤装置4形成一体结构。

[0070] 参照图16-20,本发明适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置应用于软土地基的加固处理的施工方法,包括以下步骤:

1)参照图16,吊机18将本发明适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置19吊至施工区域。

[0071] 2)参照图17,本发明适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置19的自重对土体施以纵向的静态压力,使土体得到充分挤压,土体中的水气经过滤装置4和凸体上的导水通道203到达集水室5,再经由抽水管10抽出。抽水系统采用两路模式,每路包括一个真空泵7和一个前置的气水分离器8。第一路的气水分离器8工作一段时间后,分离出的水分水量到达设定水位时,该路的真空泵7停止工作,气水分离器8进行排水,第二路仍保持工作。两路交替作业,可持续抽排水。在这个过程中,土体中的气水被最大程度地排出,固体颗粒之间的密实度得以提高。

[0072] 3)参照图18,吊起适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置19。被处理过的土体在横向形成与施压成型模块形状相应的成型土体结构21,在纵向形成与所述垂直桩体17形状相应的垂直桩孔29。

[0073] 4)参照图19,在成型的凹坑22和垂直桩孔29内和回填填料23。可以一次填满,或者在填满后再夯实。也可以填一层,夯实,再填上一层,再夯实,直到填满为止。也可以先在垂直桩孔29内放置成品桩,再向凹坑22内回填填料23。

[0074] 5)参照图20,用吊机18将本发明适用于深浅层软土地基处理的模块式土体施压成型装置19吊至下一个施工区域,重复步骤2)-4),直到所有的施工区域都处理完成。

[0075] 其中,步骤4)的回填填料可以和步骤5)对下一个区域的作业可同步进行。

[0076] 应该理解到的是:上述实施例只是对本发明的说明,而不是对本发明的限制,任何不超出本发明实质精神范围内的发明创造,均落入本发明的保护范围之内。

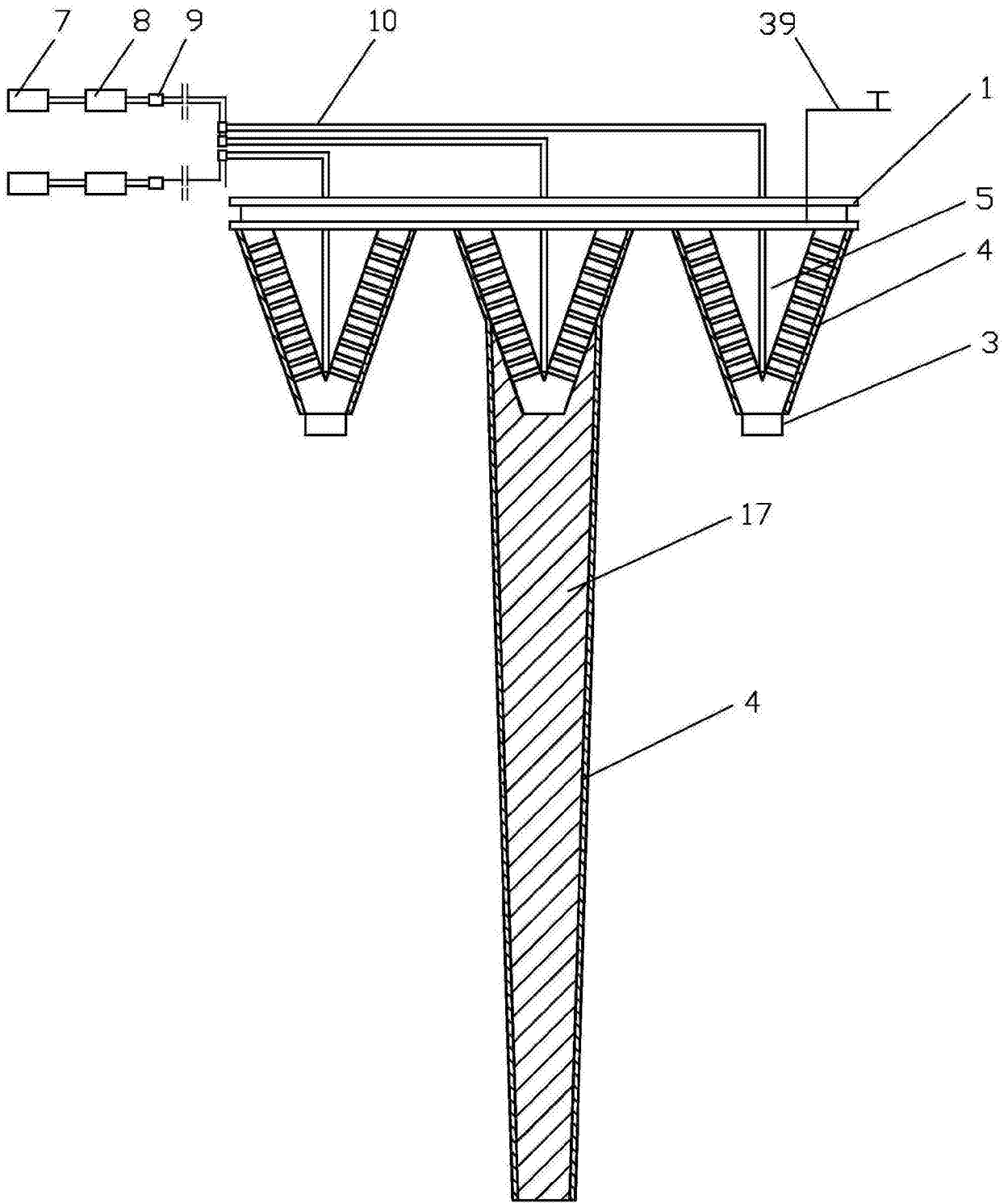


图1

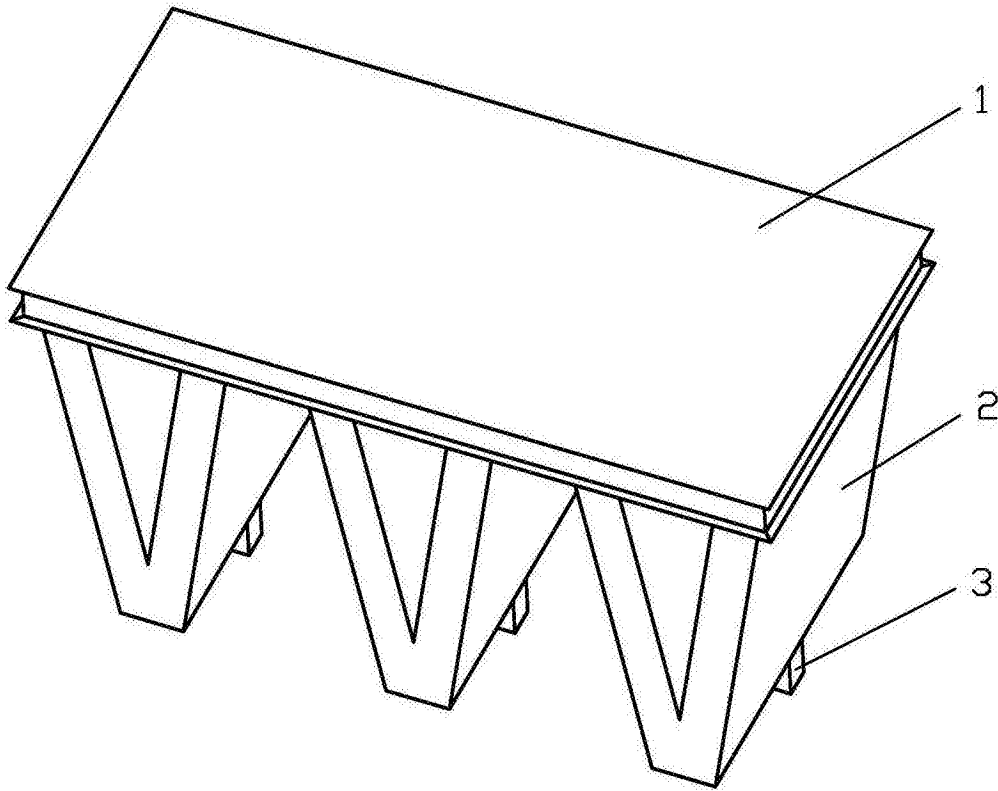


图2

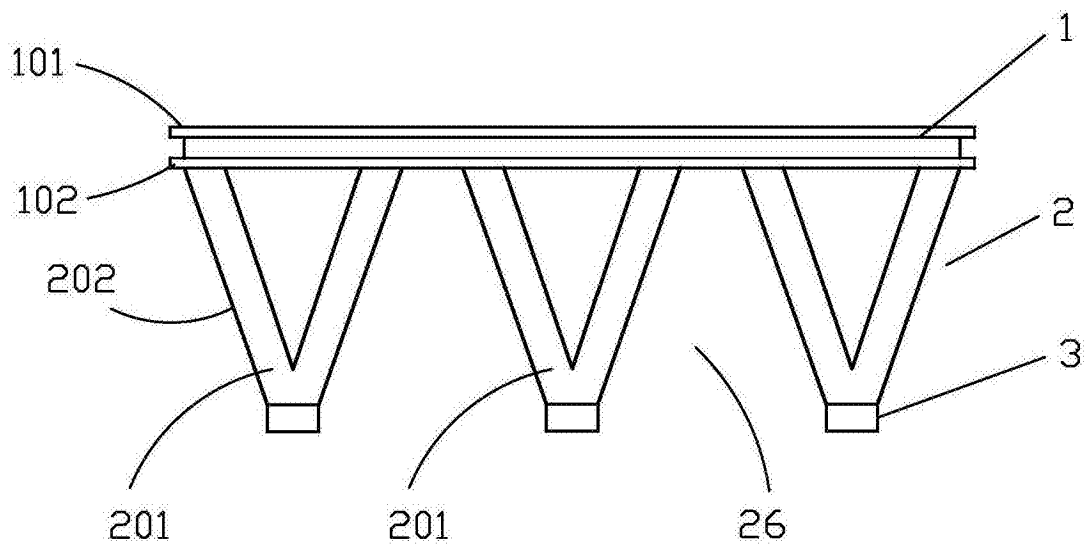


图3

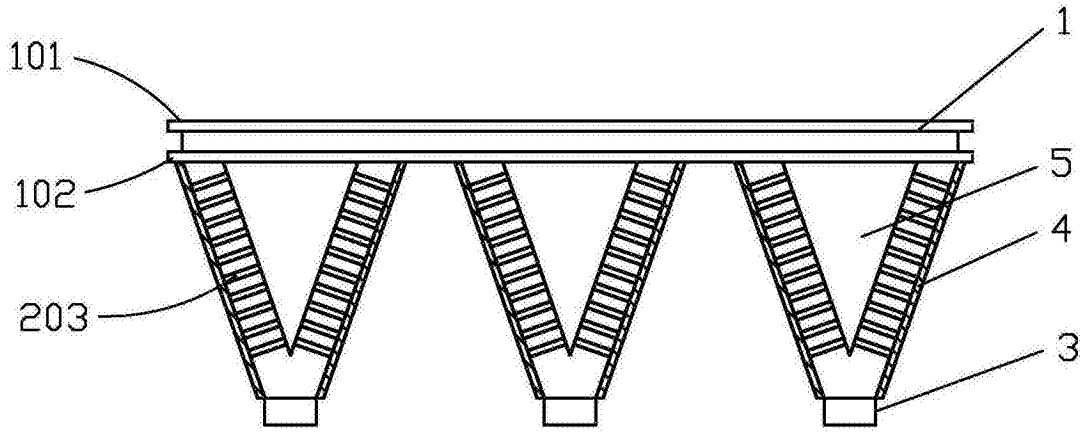


图4

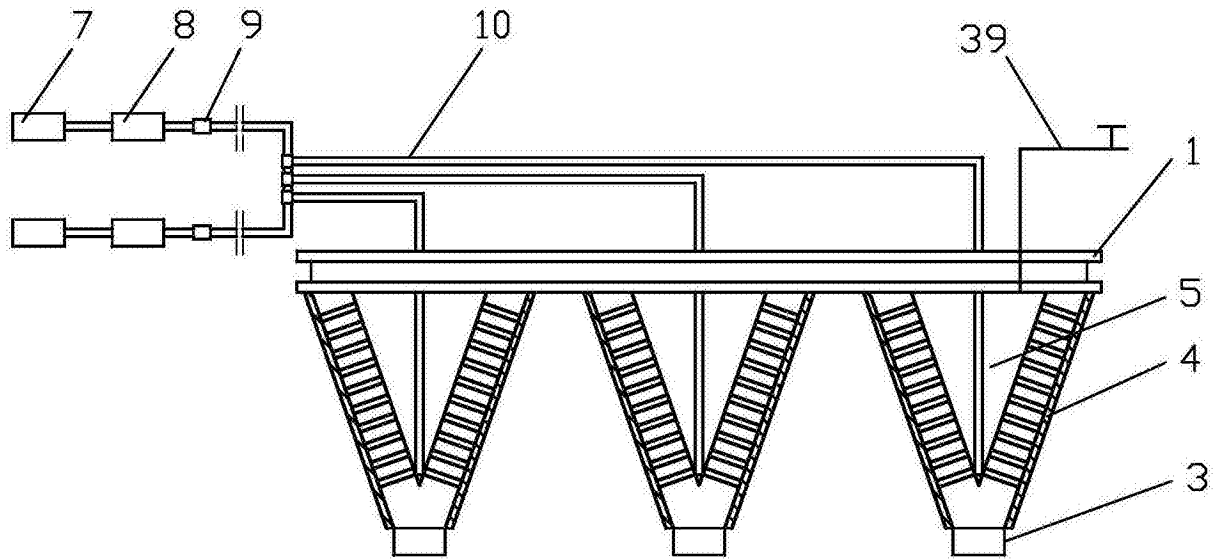


图5

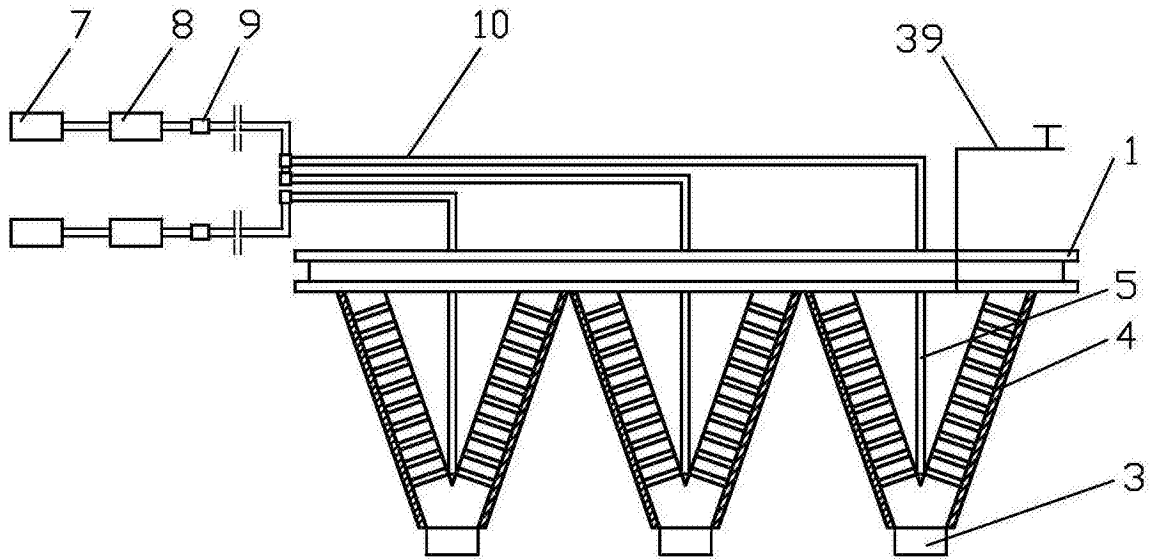


图6

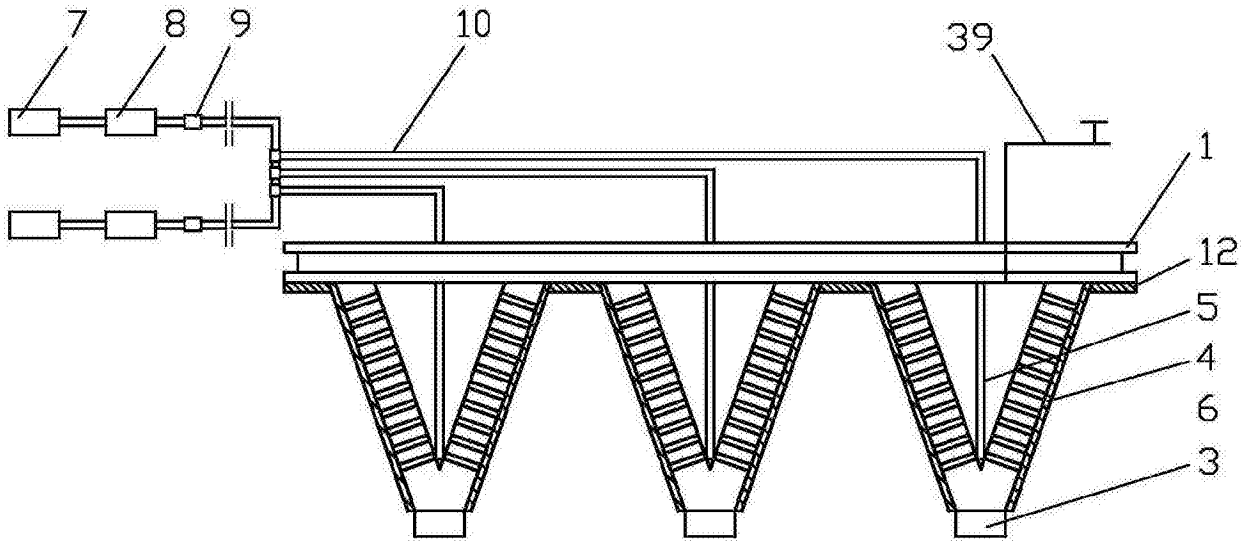


图7

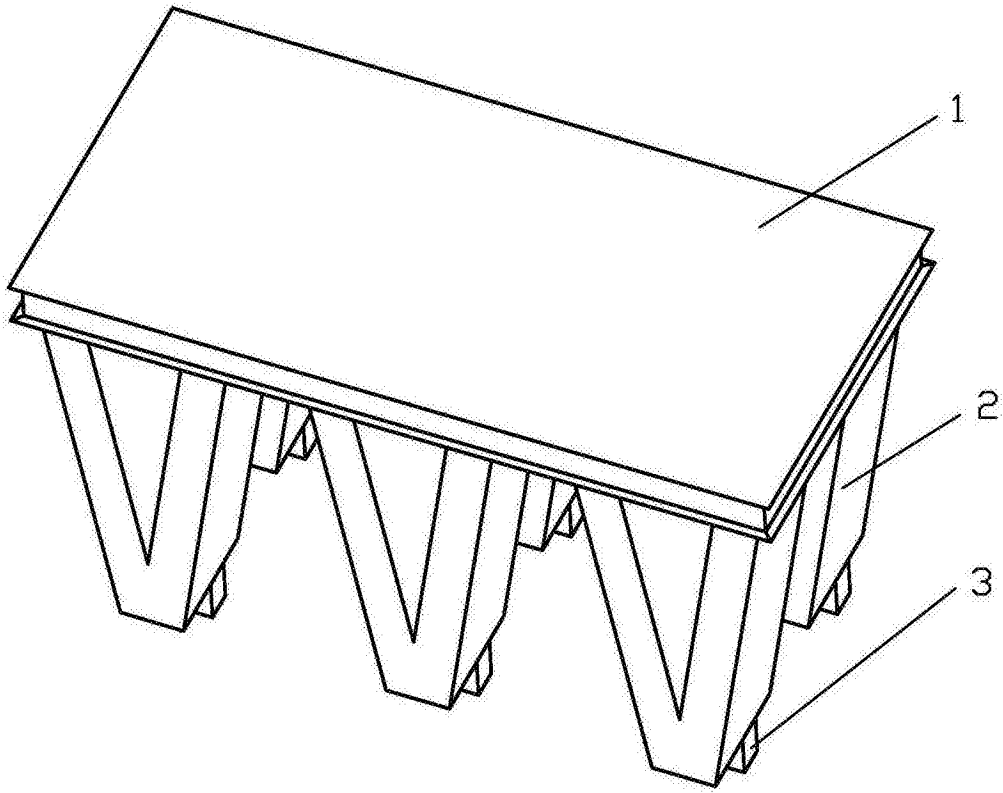


图8

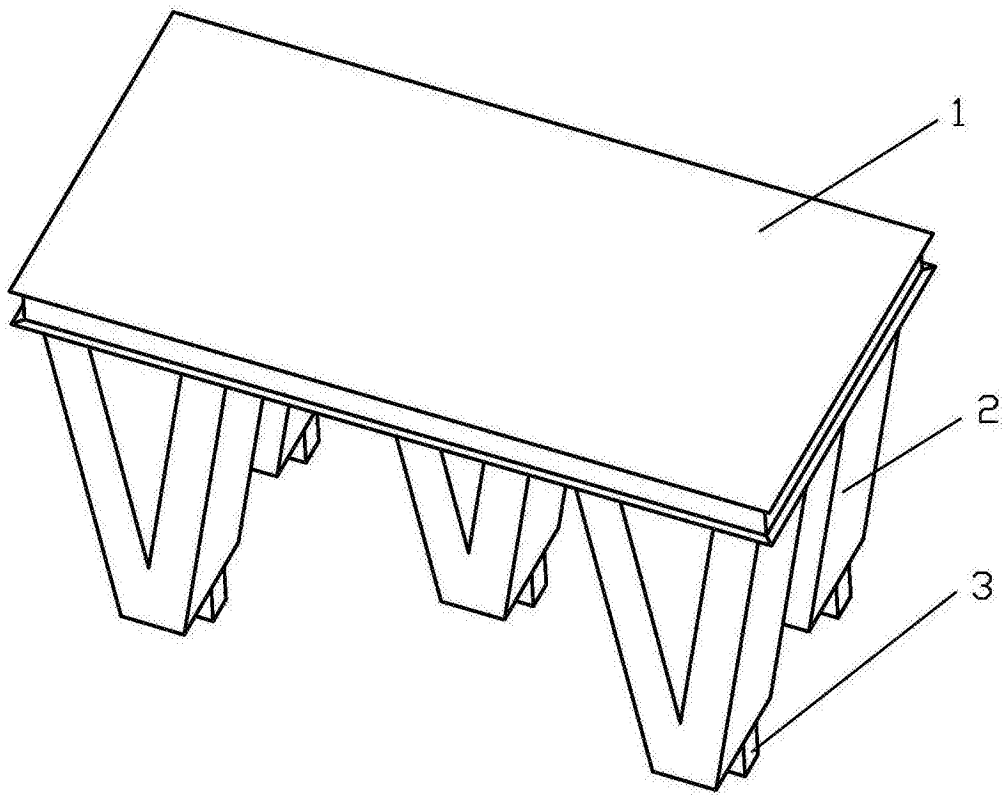


图9

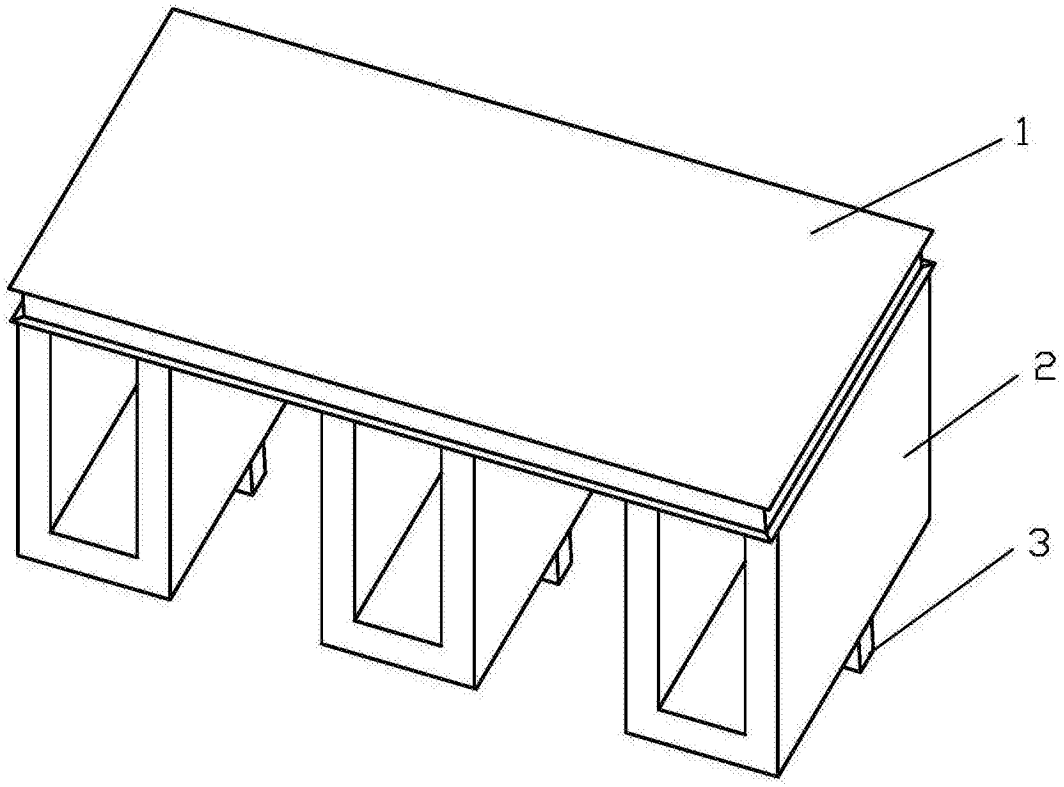


图10

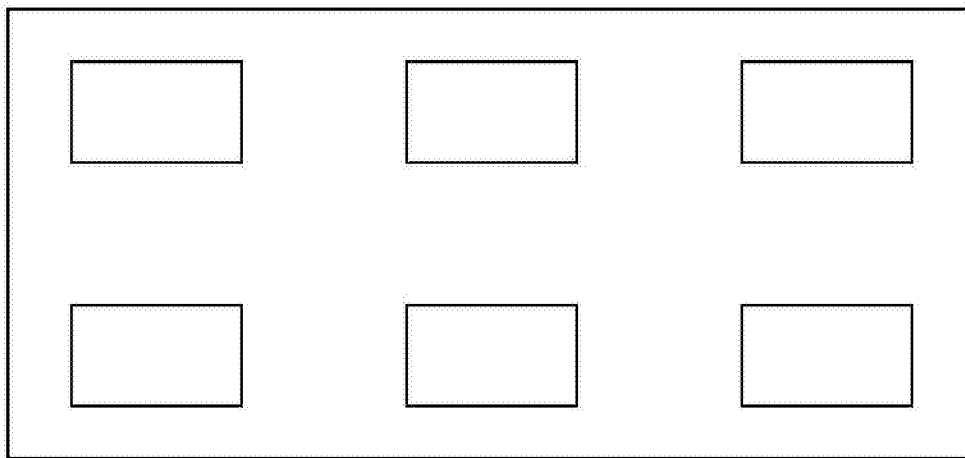


图11

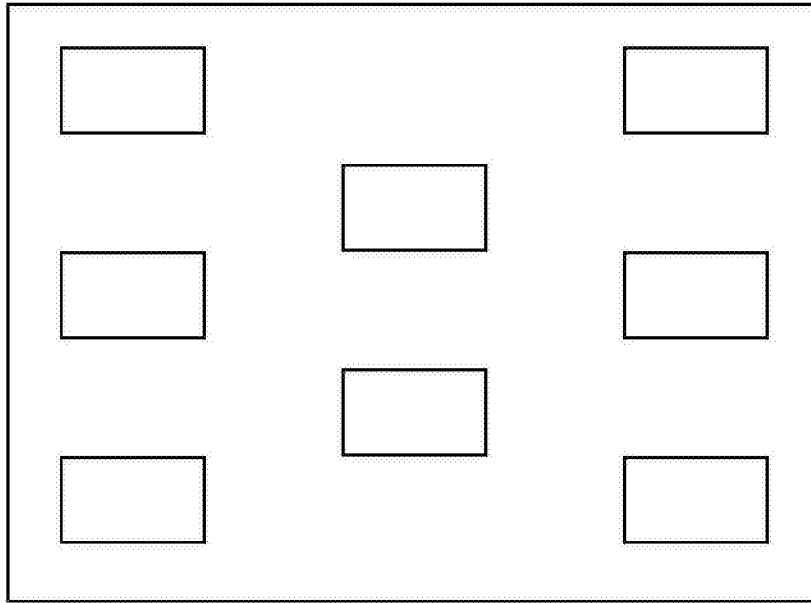


图12

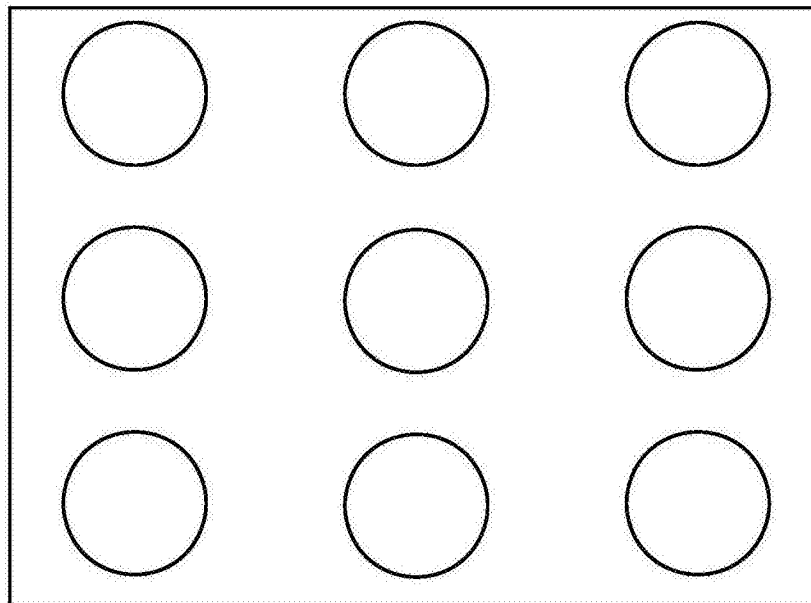


图13

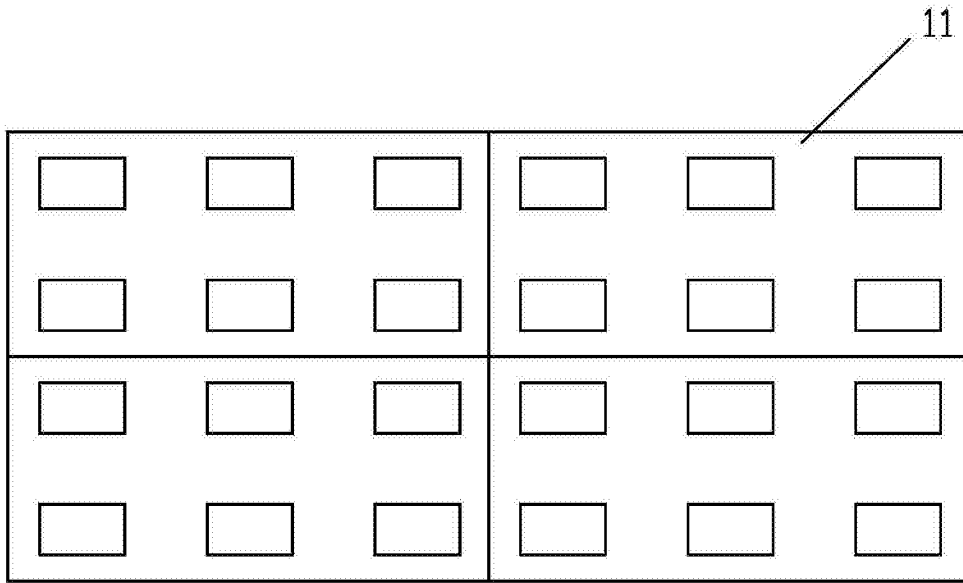


图14

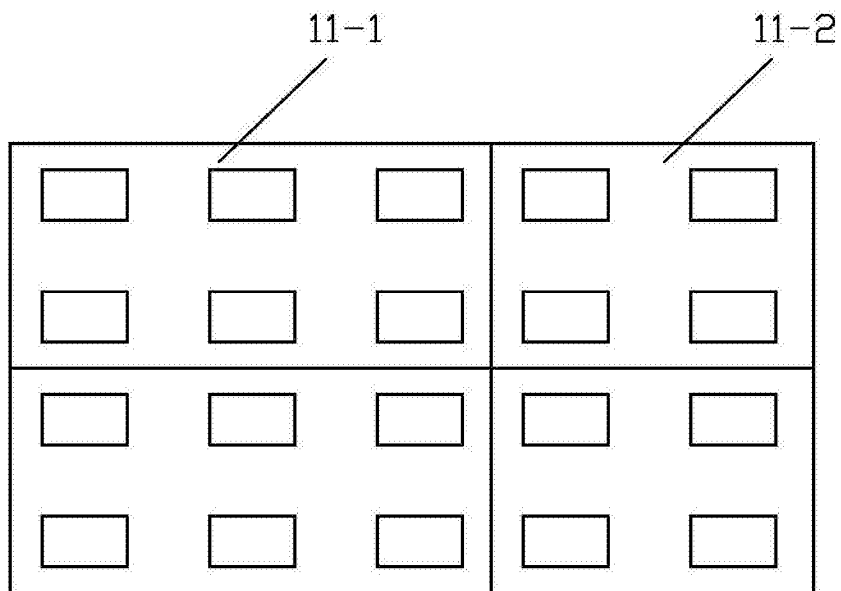


图15

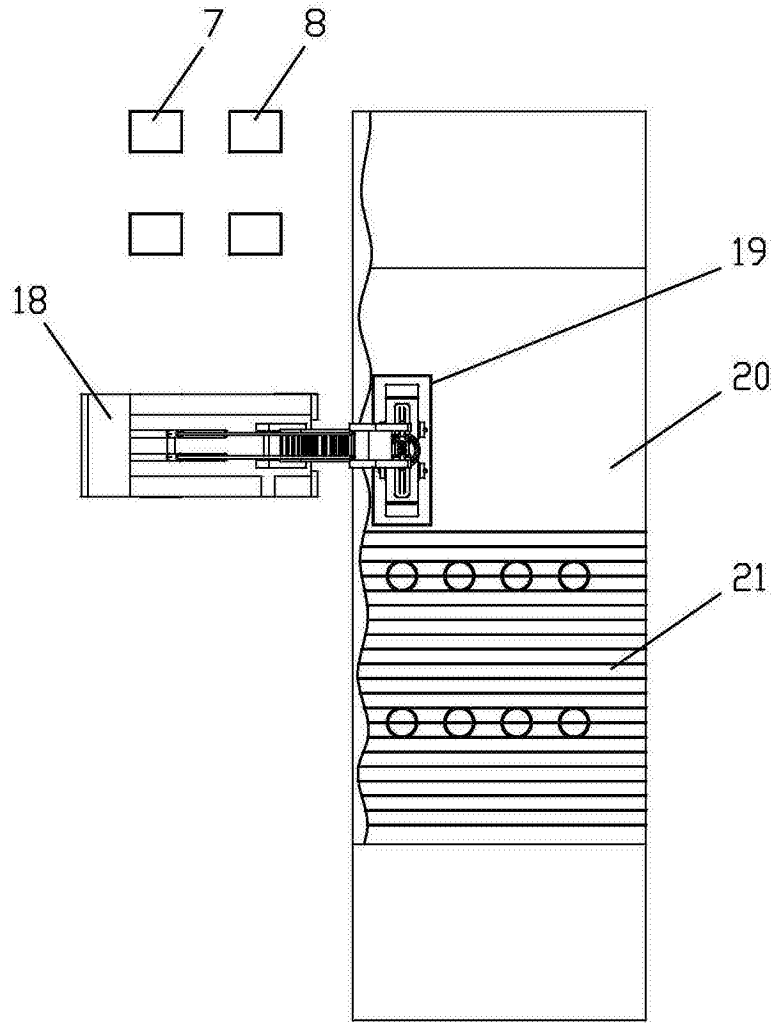


图16

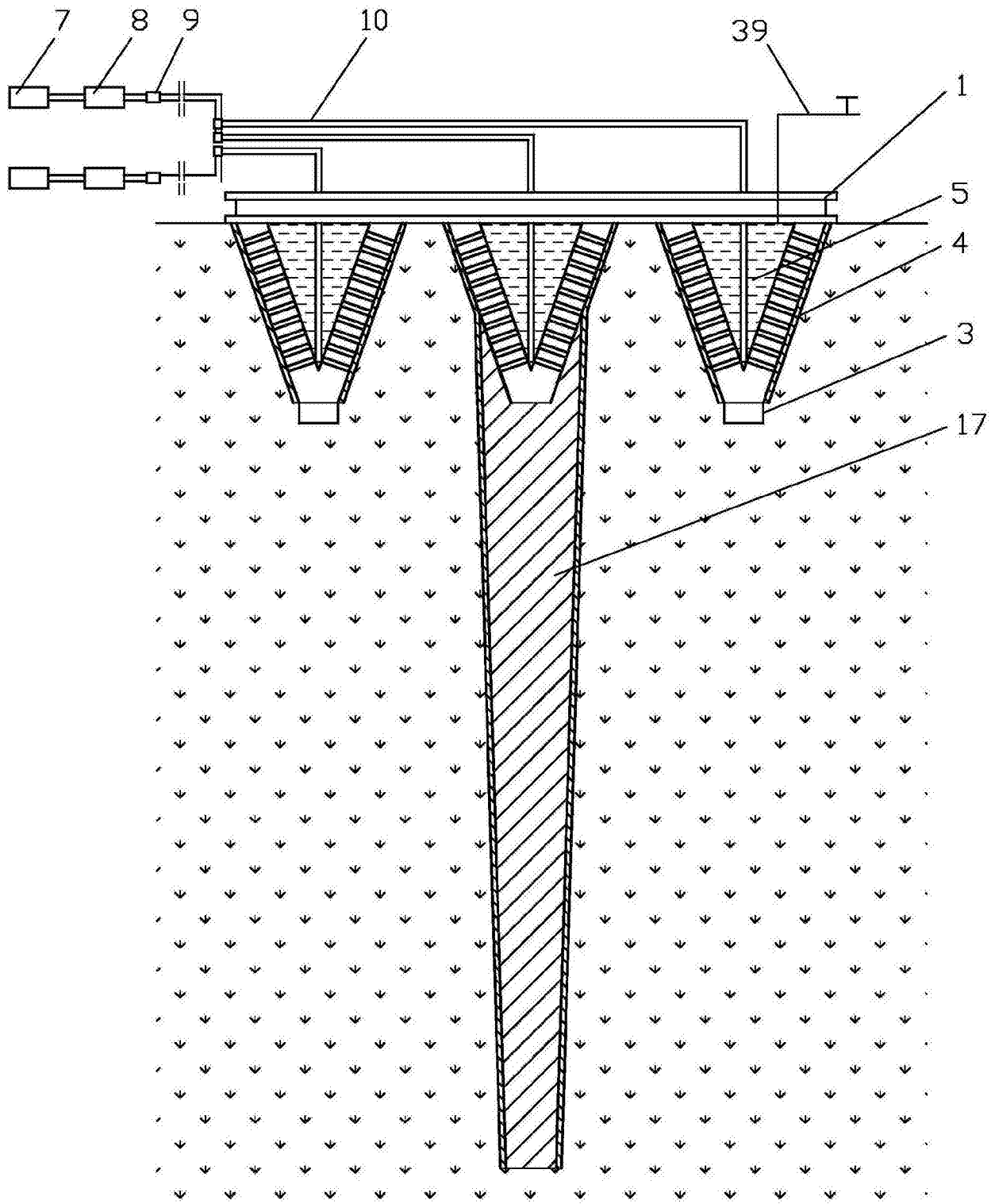


图17

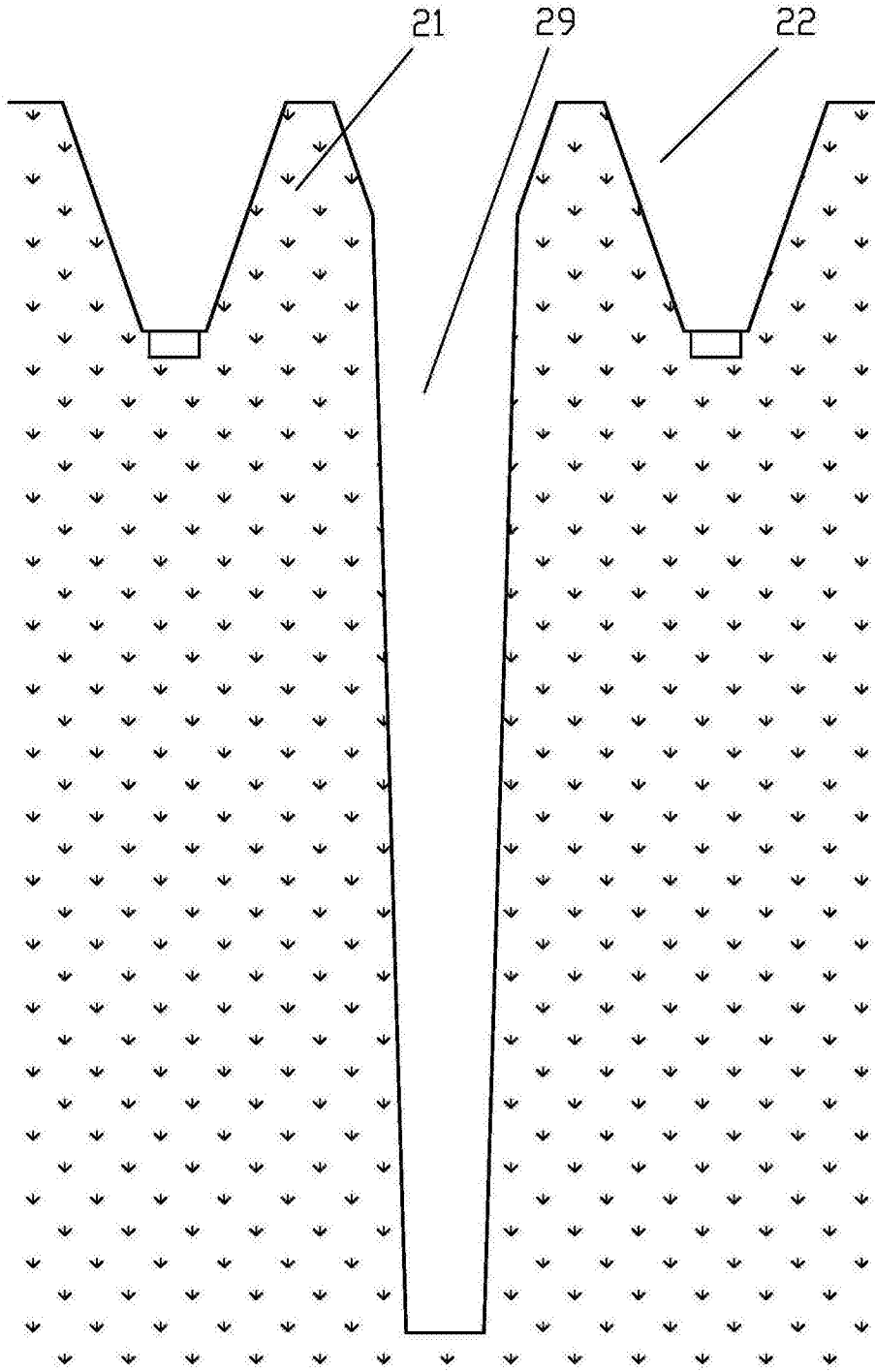


图18

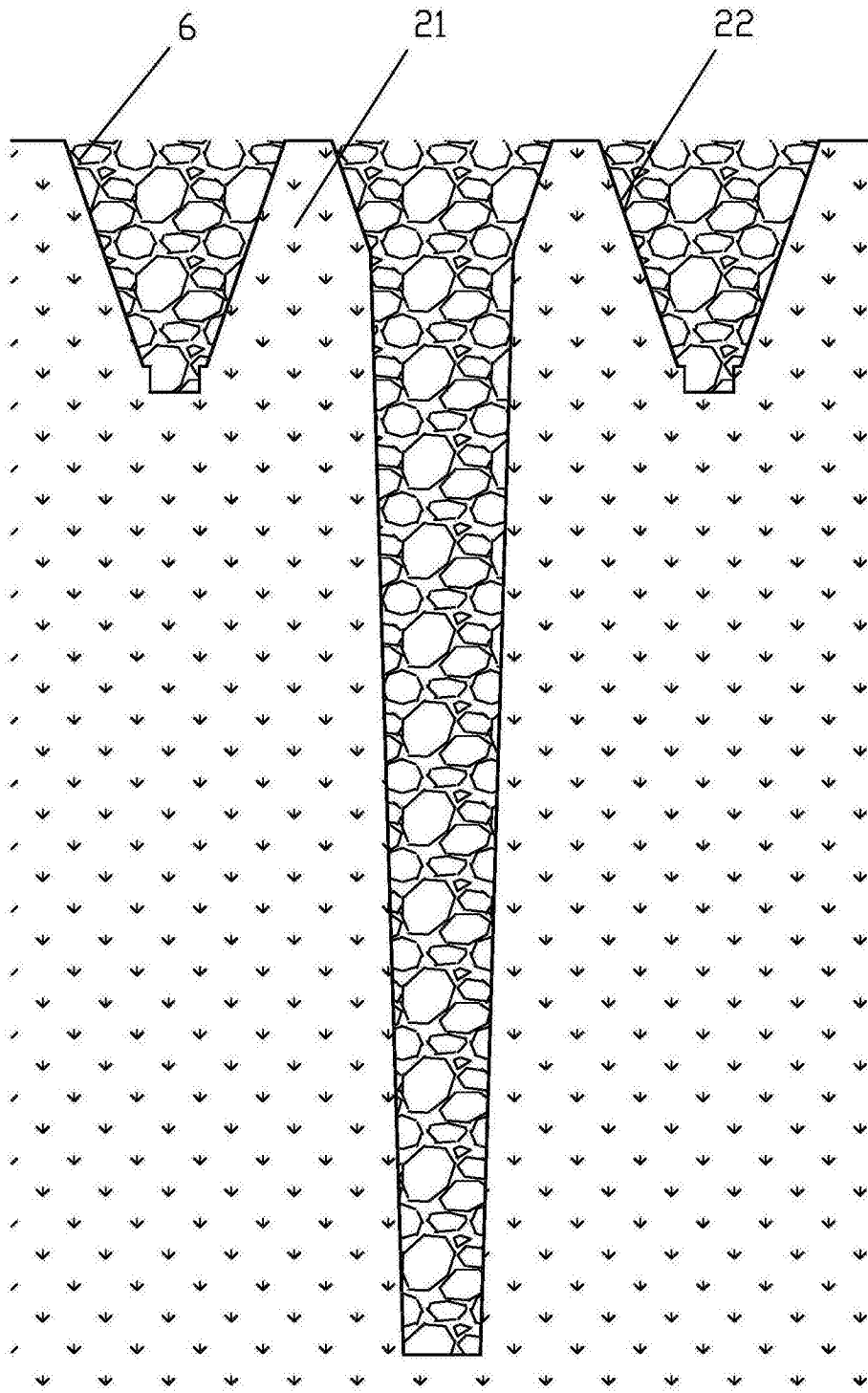


图19

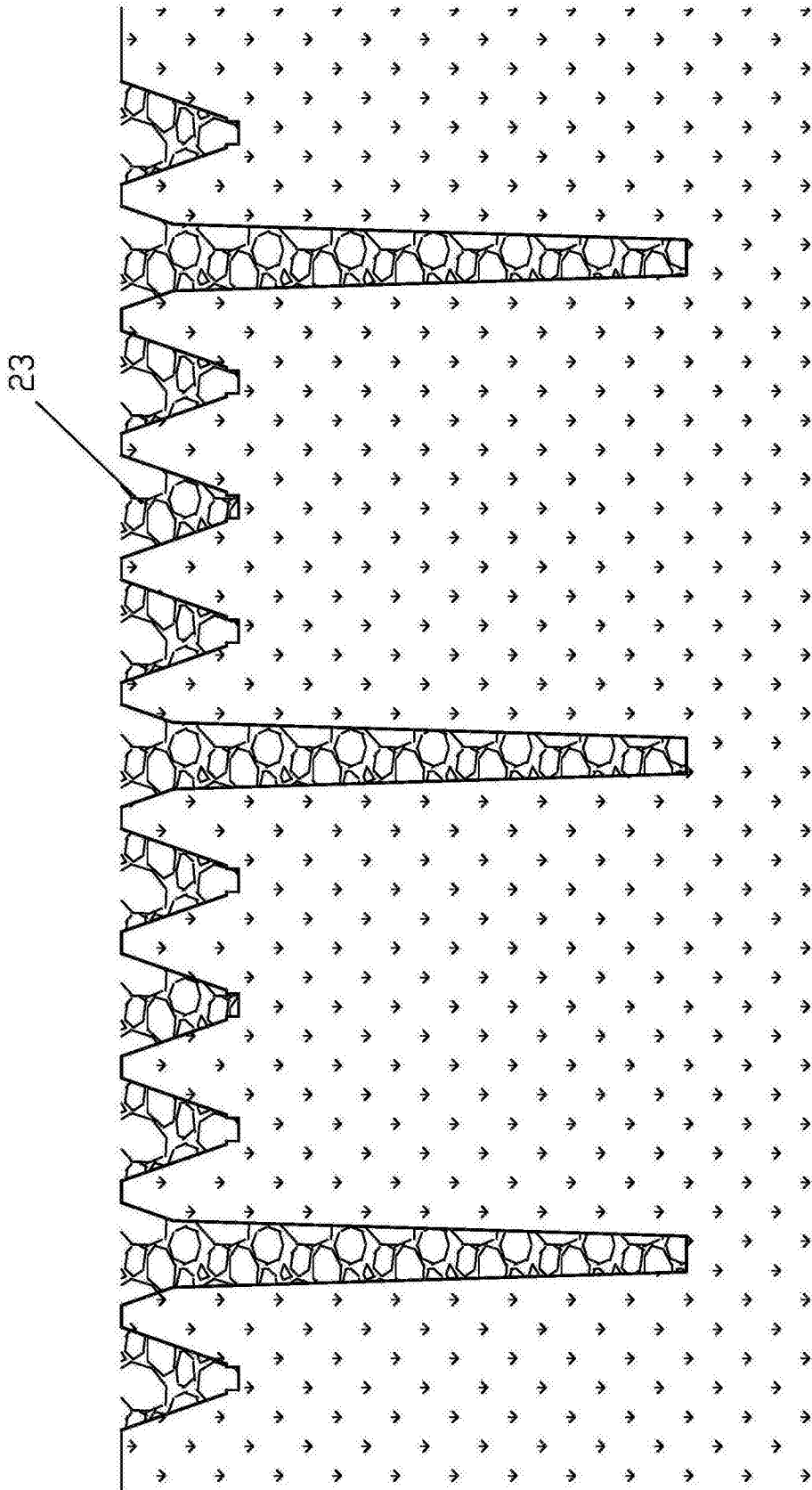


图20