[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
E02B 3/16
E04B 1/68

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99814258.1

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143030C

[22] 申请日 1999.12.6 [21] 申请号 99814258.1
[30] 优先权
[32] 1998.12.10 [33] IT [31] MI98A002657
[86] 国际申请 PCT/EP99/09535 1999.12.6
[87] 国际公布 WO00/34588 英 2000.6.15
[85] 进入国家阶段日期 2001.6.8
[71] 专利权人 卡皮泰克意大利有限责任公司
地址 意大利阿罗纳
[72] 发明人 阿尔贝托·斯库罗
审查员 张海霞

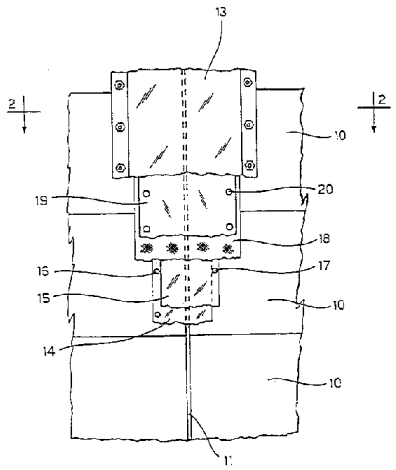
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 范 莉

权利要求书 4 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称 对水工设施等结构中的接缝或裂缝进行防水的方法和装置

[57] 摘要

一种用于对坝、其它水工设施及混凝土或砌石结构的上游面(10)中的接缝和/或裂缝(11)进行防水的方法。一种防水隔膜(13)，由一片可弹性变形的合成材料制成，在独立于隔膜(13)事先将滑动元件(14，15)放置到表面(10)上以支承隔膜(13)以及放置一正确紧固的保护和滑动基板(18，19)之后，沿整个接缝和/或裂缝将其紧固到要保护的表面(10)上；通过这种方式，允许防水隔膜(13)自由延伸，并跟随接缝和/或裂缝(11)的移动，同时保持水密封状态。



ISSN1008-4274

1.通过一防水隔膜（13）而对水工结构、混凝土或砌石结构中的接缝或裂缝（11）进行防水覆盖的方法，该防水隔膜（13）包括一由可弹性变形的合成材料制成的条带，沿要保护的水工结构、混凝土或砌石结构（10）的现有表面上的接缝或裂缝（11）而使其定位，该方法包括下列步骤：

－将由刚性材料制成的至少一个支承元件（14，15）定位在水工结构、混凝土或砌石结构（10）的所述现有表面上，以盖住该接缝或裂缝，并向该防水隔膜（13）提供一支承表面；

跨过该接缝或裂缝（11）而固定上述支承元件（14，15），以允许相对于上述现有表面而进行滑动；

－在支承元件（14，15）上使至少一个用于所述防水隔膜（13）的保护基板（18，19）定位；

－在所述至少一个保护基板和所述防水隔膜（13）之间定位另一个隔膜，以允许所述防水隔膜相对于该支承元件（14，15）和该现有表面而滑动；

－将该防水隔膜（13）设置在该保护基板（18，19）和该支承元件（14，15）上；及

－沿该接缝或裂缝（11）的侧部将该防水隔膜（13）的周边边缘水密封地紧固到水工结构、混凝土或砌石结构（10）的所述现有表面上。

2.根据权利要求1所述的用于对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，在所述水密封地紧固的步骤中，以一连续方式并独立于用于防水隔膜（13）的支承元件（14，15）和保护基板（18，19）的紧固而将所述防水隔膜（13）紧固到该接缝或裂缝的侧边缘上。

3.根据权利要求1所述的用于对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，该保护基板（18，19）包括至少一层板材料，用于机械保护该防水隔膜（13）并允许所述防水隔膜滑动。

4.根据权利要求1所述的用于对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，所述水密封地紧固的步骤还包括：将防水隔膜（13）紧固到水工结构、混凝土或砌石结构（10）的表面上，其独立于用于支承该防水隔膜（13）的支承元件（14，15）的紧固，并独立于该保护基板（18，19）的紧固。

5.根据权利要求1所述的用于对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，所述至少一个支承元件（14，15）包括局部相互叠置的第一和第二板，还包括下列步骤：将支承元件（14，15）的每个板沿一侧边缘固定，以允许所述第一和第二板的相对滑动。

6.根据权利要求1所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，还包括下列步骤：延伸该防水隔膜（13），将其弯曲并水密封地将所述防水隔膜（13）紧固在水工结构、混凝土或砌石结构（10）的地基梁（30）上。

7.根据权利要求1所述的用于对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，所述的水密封地紧固的步骤包括：通过用固定金属型材(21)并对该现有表面进行事先调平而将防水隔膜（13）的周边边缘压在水工结构、混凝土或砌石结构（10）的所述现有表面上。

8.根据权利要求7所述的对接缝或裂缝进行防水的方法，其特征在于，通过铺散一种树脂而对所述现有表面进行调平。

9.根据权利要求7所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，所述水密封地紧固的步骤包括：通过插入一水密封垫圈（22′）而将防水隔膜（13）的边缘紧固到水工结构、混凝土或砌石结构的所述现有表面上。

10.根据权利要求1所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其中该保护基板（18，19）由地质合成材料制成。

11.根据权利要求10所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其中该保护基板（18，19）是单位面积的质量为0.5－3Kg/m^2的土工布。

12.根据权利要求1所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其中该防水隔膜（13）和该保护基板（19）由具有低透水性的合成土工膜制成。

13.根据权利要求1所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征还在于，还包括下列步骤：在防水隔膜（13）的上侧设置一独立的刚性保护板（25）并与防水隔膜（13）间隔开。

14. 根据权利要求13所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其中该保护板（25）被可滑动地紧固，以相对于所述的现有表面而滑动。

15. 根据权利要求13所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其中该保护板（25）延伸到防水隔膜（13）的横向边缘外部。

16.用于对水工结构中的接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其中将用于水工结构、混凝土或砌石结构（10）的现有表面上的接缝或裂缝（11）的防水隔膜（13）联接到一地基梁（30）的防水物和在底部地面中延伸的一注浆隔层中的一个上。

17. 根据权利要求1所述的对接缝或裂缝（11）进行防水的方法，其特征在于，还包括下列步骤：在水工结构、混凝土或砌石结构（10）的现有表面中设置一注入孔，将一密封材料注入上述注入孔中而遮断该接缝或裂缝（11），并相应于上述注入孔而水密封地将防水隔膜（13）的边缘固定。

18.一种由可弹性变形的合成材料制成的条带的用途，用于根据权利要求1所述的方法的防水隔膜（13），用于对坝、渠道、隧道或水库中的收缩接缝或裂缝（11）进行防水。

19.一种由可弹性变形的合成材料制成的条带的用途，用于根据权利要求1所述的方法的防水隔膜（13），用于对水工结构、混凝土或砌石结构中的接缝或裂缝进行防水。

20. 一种用于水工结构、混凝土或砌石结构（10）的现有表面上的接缝或裂缝（11）的防水覆盖装置，包括：

－在该接缝或裂缝（11）的至少一部分上沿纵向延伸的至少一个支承元件（14，15），上述至少一个支承元件（14，15）被支承到该现有表面上，从而所述至少一个支承元件能够相对于上述表面而滑动；

－一包括由可弹性变形材料制成的条带的防水隔膜（13），该防水隔膜（13）在该支承元件（14，15）上纵向延伸，并在该接缝或裂缝（11）两侧紧固到该现有表面上；

－一设置在该防水隔膜（13）与该支承元件（14，15）之间的中间的保护基板（18，19）；及

－紧固装置（22，23），用于在所述可弹性变形的材料的两侧水密封地将该防水隔膜（13）紧固到该水工结构、混凝土或砌石结构（10）的现有表面上。

对水工设施等结构中的接缝或裂缝进行防水的方法和装置

技术领域

本发明涉及对水工结构如带有混凝土防水上游面的辗实混凝土坝（RCC坝）、混凝土重力坝、砌石重力坝和堤坝、渠道、隧道、水库等以及对一般的混凝土和砌石结构进行防水。特别是，本发明涉及一种用于对收缩和/或建造接缝、损坏的接缝和/或裂缝进行防水的方法，下面也称作在混凝土或砌石衬里或水工结构本体以及前述类型的混凝土或砌石结构中的“接缝”或“裂缝”，其具有一与水接触的表面，或具有一接缝和/或裂缝（水通过它可流入）的表面；本发明还涉及一种通过上述防水方法获得的用于接缝、裂缝等的分层防水覆盖装置。

背景技术

根据公知的概念，在水工结构例如混凝土坝或辗实混凝土坝的建造中，或者填土或填石堤坝的建造中，必须对上游面进行正确防水，以避免从水库漏水，漏水会带来经济损失并损坏了坝体本身的整体性和稳定性。

因此在坝和水工结构或者任意类型的混凝土或砌石结构的建造方法中，必须考虑收缩和热膨胀现象，以及由于水工结构或混凝土结构经过长时间后可能发生的沉降或者其它原因导致的移动，例如坝的迎水侧的水压变化，这会使混凝土防水衬里的接缝裂开或加宽，或者形成可能发生水渗漏的危险的裂缝。

特别是，在RCC坝的设计和建造中，必须考虑由于混凝土的水合作用引起的变形，因为在达到最大水合热量后，坝体的温度下降，直到到达一个稳定状态，同时伴随着混凝土体积的收缩现象，这会导致开裂。

因此，在这些水工结构中，必须提供正确的收缩接缝，从而避免发生不可控制的开裂。

由于混凝土的收缩，收缩接缝一般会产生在坝上游面中形成裂缝的优先线，该优先线平行于斜坡垂直延伸。

即使在混凝土到达其平衡温度时，收缩接缝通常还会以较小的程度发生一些移动。这些移动可能是由于地震现象或其它原因引起的水库中的水位变化而导致的。

一般地，接缝和/或裂缝在坝或任何水工结构或其它结构的上游面的混凝土或砌石防水衬里中呈现出不连续。因此必须对这种不连续进行处理以避免可能的水的渗漏。

目前用于对接缝和/或裂缝进行防水所采用的传统系统通常希望使用合成或铜材料，所谓的“阻水片”设置成单列或双列，在水工结构或其它结构的建造过程中进行混凝土浇注时将其埋入其中，因此它们会干扰建造过程。

一般地，除了干扰建造过程外，公知防水系统的使用使得当接缝损坏时进行任何维护和修理作业都非常困难。事实上，这些系统一般不会提供长时间耐用并在水工结构或混凝土结构和/或砌石结构本体发生移动或沉降时能够进行补偿而又不损害其基本防水性能的正确的防水。

RCC坝中的收缩接缝或者混凝土坝或类似水工设备中的建造接缝在混凝土防水衬里中呈现出不连续，因而由于水工设备自身的建造而进行防水，但当由于某些原因混凝土或砌石裂缝或者对接缝进行防水的阻水片经过长时间或由于偶然原因而损坏时，操作过程中还是会出现其它偶存的不连续。

因此，如果不正确保护或检查，这种裂缝或损坏会导致水渗漏，产生破坏后果。DE-A-19518732中示出一防水系统，其中一隔膜与一底部金属带间接接触，没有任何保护基板。

发明内容

本发明总的目的是提供一种用于对水工结构如坝等的混凝土衬里中以及混凝土和/或砌石结构中的接缝和/或损坏接缝和/或裂缝进行防水的方法，它能够改进以前使用的防水系统的不便。

更特别地，本发明的一个目的是提供一种如上所述的防水方法，它非常独立于水工结构的建造过程并可随后使用。

本发明的另一个目的是提供一种用于对上述接缝和/或裂缝进行防水的方法，它具有如此高的弹性变形能力和其元件的独立性，以至于能够跟随要保护和/或修理的坝体或水工结构的移动之后可能发生的接缝或裂缝中的任何移动，而不会丧失防水和机械强度特性。

本发明的另一个目的是提供如前面限定的对接缝、裂缝等的防水结构，位于水工结构或其它类型结构外部，因而在其安装后能够进行控制和维修。

本发明的目的还在于使用由可弹性变形的合成材料制成的隔膜，特别在具有混凝土上游面的水工结构如RCC坝、混凝土坝、堤坝、隧道、运水结构、水库等类似水工结构中与水接触的上游面或现有表面中，用于对收缩接缝、建造接缝和裂缝等进行防水。

前面已经描述的目的可以通过本发明的用于对混凝土和/或砌石衬里或水工结构、砌石结构等的本体中的接缝和/或裂缝进行防水的方法，以及本发明所提供的用于接缝、裂缝等的防水覆盖装置来实现。

特别是，根据本发明，提供了通过一第一防水隔膜而对水工结构、混凝土或砌石结构中的接缝或裂缝进行防水覆盖的方法，该第一防水隔膜包括一由可弹性变形的合成材料制成的条带，沿要保护的水工结构、混凝土或砌石结构的现有表面上的接缝或裂缝而使其定位，该方法包括下列步骤：－将由刚性材料制成的至少一个支承元件定位在水工结构、混凝土或砌石结构的所述现有表面上，以盖住该接缝或裂缝，并向该防水隔膜提供一支承表面；跨过该接缝或裂缝而固定上述支承元件，以允许相对于上述现有表面而进行滑动；－在支承元件上使至少一个用于所述防水隔膜的保护基板定位；－在所述至少一个保护基板和所述第一防水隔膜之间定位一个第二防水隔膜，以允许所述第一防水隔膜相对于该支承元件和该现有表面而滑动；－将该第一防水隔膜设置在该保护基板和该支承元件上；及－沿该接缝或裂缝的侧部将该第一防水隔膜的周边边缘水密封地紧固到水工结构、混凝土或砌石结构的所述现有表面上。

根据本发明的另一方面，在隔膜的防水条带上能够安装一最好由钢或其它适当材料制成的保护板，用于沿防水条带的整个长度或仅一部分而覆盖防水条带，以这样的方式固定该保护板，即允许它相对于该防水隔膜独立移动。假设该隔膜用于对裂缝（水可经过它从后侧流入）进行防水，该保护板可用于从前面支承相同的隔膜并防止其膨胀。

根据本发明另一方面，最好对该接缝的防水物料进行延伸，从而对位于坝踵的混凝土梁进行防水，在地基梁上伸展和定位该防水覆盖隔膜，根据对地基梁的接缝进行防水的区域（如果有的话）而水密封地固定该隔膜。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于水工或砌石结构的现有表面上的接缝和/或裂缝的防水覆盖装置，上述覆盖装置包括:

－在该接缝或裂缝的至少一部分上纵向延伸的至少一个支承元件，上述支承元件紧固到该现有表面上，从而它能够相对于上述表面滑动;

－一包括由可弹性变形材料制成的条带的防水隔膜，该防水隔膜在该支承元件上纵向延伸，并在该接缝或裂缝两侧紧固到该现有表面上;

－一设置在该防水隔膜与该支承元件之间的中间保护基板；及

－紧固装置，用于在该可弹性变形条带两侧水密封地将该防水隔膜紧固到该现有表面上。

附图说明

从说明书和附图的例子中，将更好地得到堤坝和类似结构的混凝土防水衬里中用于接缝和/或裂缝防水的方法和覆盖物的这些和其它特征，其中:

图1是一RCC坝上游面区域的前视图，设有一个用于本发明的收缩接缝的防水覆盖物;

图2是沿图1中线2－2所取的放大剖视图;

图3是图2中的放大局部;

图4是与一地基梁相对应的防水覆盖物的前视图;

图5是沿图4中线5－5的纵向剖视图;

图6是沿图4中线6－6所取的视图;

图7表示根据本发明的防水隔膜与现有接缝或裂缝的原始有缺陷防水物之间的联接;

图8是图7的前视图。

具体实施方式

下面我们将描述根据本发明通过一防水隔膜对接缝和/或裂缝进行防水的方法的一般原理，作为例子参照一辗实混凝土坝，而不以限制的方式指定该例子，因为所描述的防水方法可用于任何混凝土和/或砌石结构；为实现本发明的目的，“防水隔膜”指的是由合成、防水和可弹性变形的材料如PVC，PP，PE及类似的合成材料制成的具有预定宽度的条带。

RCC坝的收缩接缝:

图1表示一RCC坝的上游面即水工结构、混凝土或砌石结构10的上游面的前视图，该RCC坝包括一辗实混凝土的叠层；在该层的建造过程中形成收缩接缝或裂缝11，该接缝或裂缝11在坝体全部高度上平行于该上游面的斜坡垂直延伸。

如图2中所示，接缝或裂缝11在单层的混凝土本体中伸长，从而构成一优先的裂缝线。

如在上述两附图中所示的那样，接缝或裂缝11的防水方法使用一条具有适当宽度的防水隔膜13，该防水隔膜13由一片柔性和可弹性变形材料制成，具有低渗透性，安装在接缝或裂缝11的整个垂直长度上，因而如下面将进一步描述的，如果需要根据坝踵延长它从而允许与一路缘或地基梁的防水系统联接，则可以完全覆盖它。

由防水材料制成的呈条带形式的防水隔膜13安装在水工结构、混凝土或砌石结构10的上游面的外部，以免干扰坝的建造。

为了充分地支承防水隔膜13并避免隔膜由于刺入或进入裂缝中而被损坏，根据本发明，事先安装一适当的用于支承防水隔膜13的支承元件，以防止相同的防水隔膜13由于蓄入上游水库中的水的水力负荷的推力或者由于坝体的任何移动而进入接缝或裂缝11中。

用于支承防水隔膜的支承元件必须以这样的方式完成，即，能够跟随在最大可预见水力负荷下接缝或裂缝11的最大允许打开运动，以及随后的关闭运动，而不会干扰防水隔膜条带。

支承元件可包括一个或多个由钢或其它种类材料制成的刚性板，该刚性板与上游面的混凝土本体联接，并跨过接缝或裂缝11而设置，从而允许相应运动。

更精确地，在图1和2所示的例子中，支承元件14、15包括两个局部重叠的板；每个板通过分别为16和17的固定杆而仅沿一横向边缘紧固在间隔开的点上，从而在接缝或裂缝11的打开和关闭过程中能使两个板一个在另一个上面自由滑动，同时支承防水隔膜13。

两个支承元件14和15包括一个或多个轴向对齐并在接缝或裂缝11的全长上延伸的成形部。

为了防止防水隔膜13由于支承元件14和15而导致失效或者刺破作用，并且为了使支承元件与相同防水隔膜之间的运动独立，在支承元件与防水隔膜13之间设置了一个或多个保护基板，上述保护基板在支承元件14和15的两侧紧固到水工结构、混凝土或砌石结构10的上游面的混凝土本体上。

更精确地，如图1和2所示，在紧靠支承元件14和15上部设置了一个具有相当厚度的过渡的保护基板18，例如单位面积的质量为0.5－3Kg/m^2，由一合成板材料制成，优选的是一单位面积质量较大的土工布（geotextile）；一由地质合成（geosynthetic）材料制成的第二滑动基板，即保护基板19叠置在该过渡的保护基板18上，例如由与用于对接缝进行防水的防水隔膜13相同材料的条带制成，从而使相同防水隔膜相对于接缝自由滑动。保护基板18和19通过固定杆20在间隔开的点上紧固到混凝土现有表面上。

因此，两保护基板18和19具有双重功能，即：用土工布或其它适当材料制成的保护基板18避免了两支承元件14和15的相对滑动干扰防水隔膜13，例如由于板自身边缘的刺破作用而使其受到损坏，而保护基板19除了进一步构成机械支承以及对防水隔膜13的附加保护之外，还允许防

水隔膜在接缝或裂缝11的膨胀和收缩运动过程中在保护基板18和19上以及支承元件14和15的板上自由滑动。

如图2中的放大剖面图中所示，防水隔膜13水密封地沿其横向边缘以一完全独立于保护基板18和19及支承元件14和15的方式紧固在上游面的混凝土现有表面上。

为此，沿防水隔膜13的横向边缘应用金属型材21；这些型材将防水隔膜的边缘13′压紧在水工结构、混凝土或砌石结构的上游面的表面上，还可插入一适当的水密封垫圈22。

其上建立了水密封紧固的上游面或表面通过应用适当的材料22′如环氧树脂等而事先进行调整。

金属型材21通过固定在混凝土中的螺纹杆23紧固，上面拧上防松螺母24，并插入适当的垫圈。

通过这种方式，沿水密封防水隔膜13的两个边缘建立了连续的水密封线。

如前所述，该水密封方法中的水密封元件是一柔性合成可弹性变形的条带形式，包括一个或多个适当地彼此熔接的部分，该部分在接缝或裂缝11的全长上延伸；防水隔膜13最好由一地质成分（geocomposite）组成，该地质成分包括与具有不同性质的地质合成材料结合在一起的低渗透性合成土工膜（geomembrane）。因此只有水密封土工膜暴露于水库的作用下，而所结合的地质成分被适当地保护并构成增加了土工膜自身尺寸稳定性的另一个防刺破的支承层。

该合成土工膜及该系统的柔性和弹性（隔膜通过它在要保护的接缝或裂缝11上紧固到坝混凝土表面上）是这样的，即允许隔膜随由于最大预见水力负荷或由于其它原因导致的接缝或裂缝11的打开和关闭运动而沿其整个长度弹性变形。

如图2中所示，在防水隔膜13上，可略微与之分离地增加一附加的保护层，该保护层基本上包括一在该防水隔膜全长上延伸并伸到其横向边缘外的保护板25，例如一分离地和独立地通过固定杆26紧固到该上游面上的钢板，保护板25由能够拧到该杆的螺纹端上的垫片或螺栓28支承。

为了允许保护板25独立于保护隔膜的运动而滑动，在保护板25一侧固定杆26穿过孔29，该孔29是椭圆形或具有较大尺寸，以允许相对于保护板25沿横向和/或纵向作相对运动。

与地基梁的联接:

如前所述，用于对接缝进行防水的防水隔膜13可随坝踵延伸，从而如附图5和6中示意性示出的那样与一路缘或一地基梁的防水系统联接。

联接是通过在地基梁30上延伸和定位防水隔膜13而完成的，防水隔膜13通过适当的机械固定型材而紧固到地基梁30上。

防水隔膜13的翼片13"在梁30上延伸，大致长度为30－40cm，只要足以覆盖在区域31上即可，在该区域31上地基梁中接缝的防水已完成，例如通过将环氧树脂等注入一适当的贮槽中，或者通过由PVC等制成的阻水片。

如图5和6中所示，防水隔膜的翼片13"通过金属型材32沿其三个边缘水密封地固定，该金属型材32通过固定杆33紧固。在事先插入另外的保护合成材料35之后，可在该防水隔膜的翼片13"上放置一镇重物34，从而使该防水隔膜与注浆隔层之间紧密接触。

防水隔膜13的翼片13"可例如根据所使用材料通过一胶粘层36或者通过熔接实际联接到对梁接缝进行防水的区域31上。

通过这种结构，接缝的防水物在坝踵与梁联接，在上游面上接缝的防水、地基梁的防水及大致朝底层地面设置在地基梁中的注浆隔层之间实现了连续性。

防水隔膜13的上部紧固与已经描述的横向紧固相似。

其它应用:

前述用于接缝的防水方法除适用于RCC坝中的收缩接缝防水外，还可用于对混凝土坝的受损坏的建造接缝、或者由于不同原因在混凝土坝表面上或者在堤坝混凝土表面上或者在其它混凝土或砌石结构的表面上经过长时间后发生的裂缝的防水。

该防水方法效果与前述的方法基本相同，并均可应用在坝建造的结尾，作为对现有水工结构中的防水接缝以及由于混凝土变质引起的裂缝

的修复。假设防水物不在地基梁上延伸，隔膜在底部的周边紧固将与水密封紧固横向边缘所采用的相似。

附图中的7和8表示假设隔膜没有到达地基梁30或水工结构的底部的话位于防水隔膜13底部的周边固定件37。在这种情况下，能够通过将一密封材料38注入一已经与裂缝或有缺陷接缝39相接触的孔中，而将由防水隔膜13以上述方式获得的防水物联接到已经损坏的现有接缝39或一裂缝上。即，可以在水工结构、混凝土或砌石结构的现有表面中设置一注入孔，将一密封材料注入上述注入孔中而遮断该接缝或裂缝，并相应于上述注入孔而水密封地将防水隔膜的边缘固定。

因此从已经说明和在附图中表示的内容可以明白，我们提供了一种方法，用于对具有混凝土上游面的辗实混凝土坝、混凝土坝或堤坝的接缝进行防水，并对混凝土和/或砌石结构中的损坏接缝和/或裂缝进行防水。

因此，已经参照附图所说明和表示的内容只是作为本发明一般原理的一个例子，并具有某些它的优选建筑结构；在不脱离权利要求所限定内容的前提下可进行其它修改或变化。

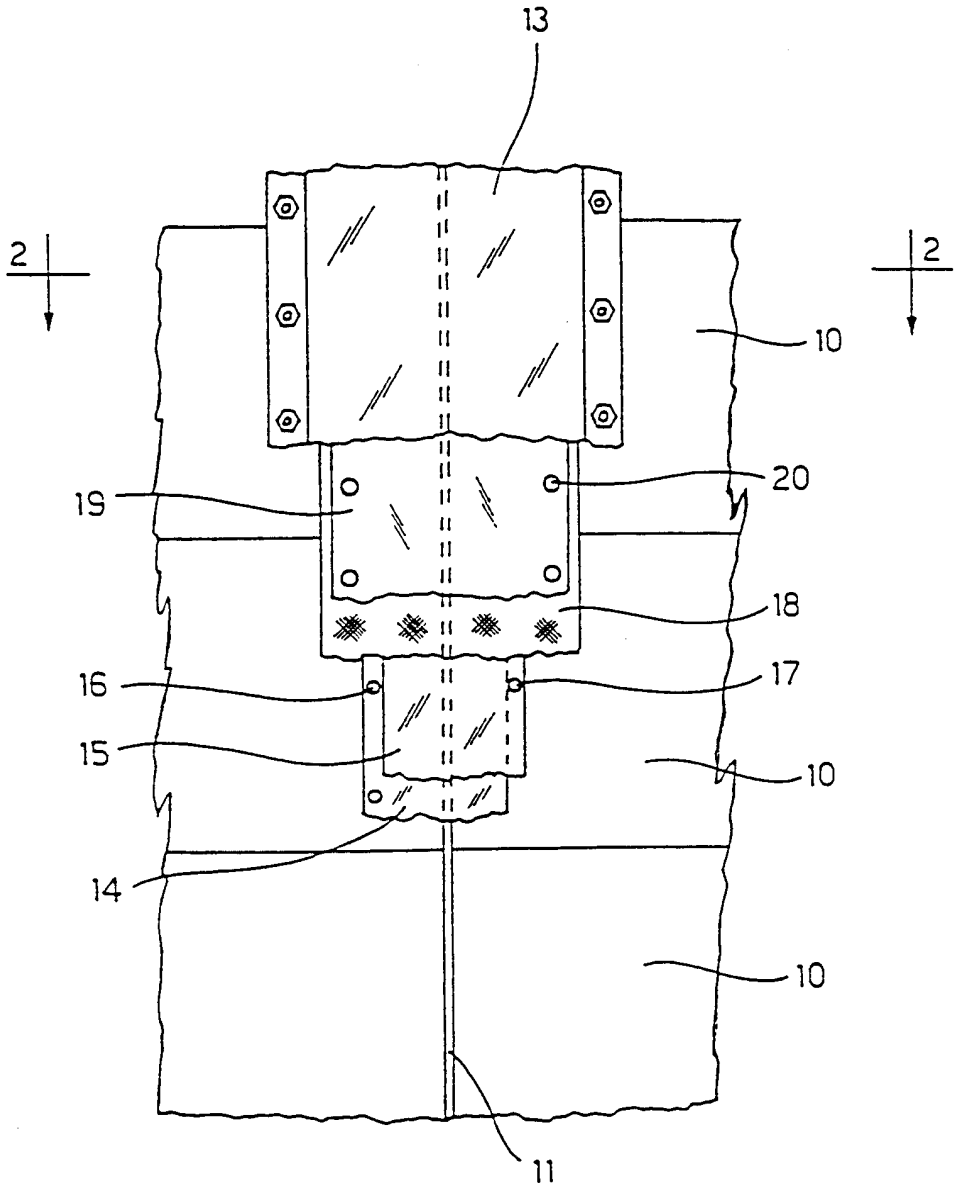


图 1

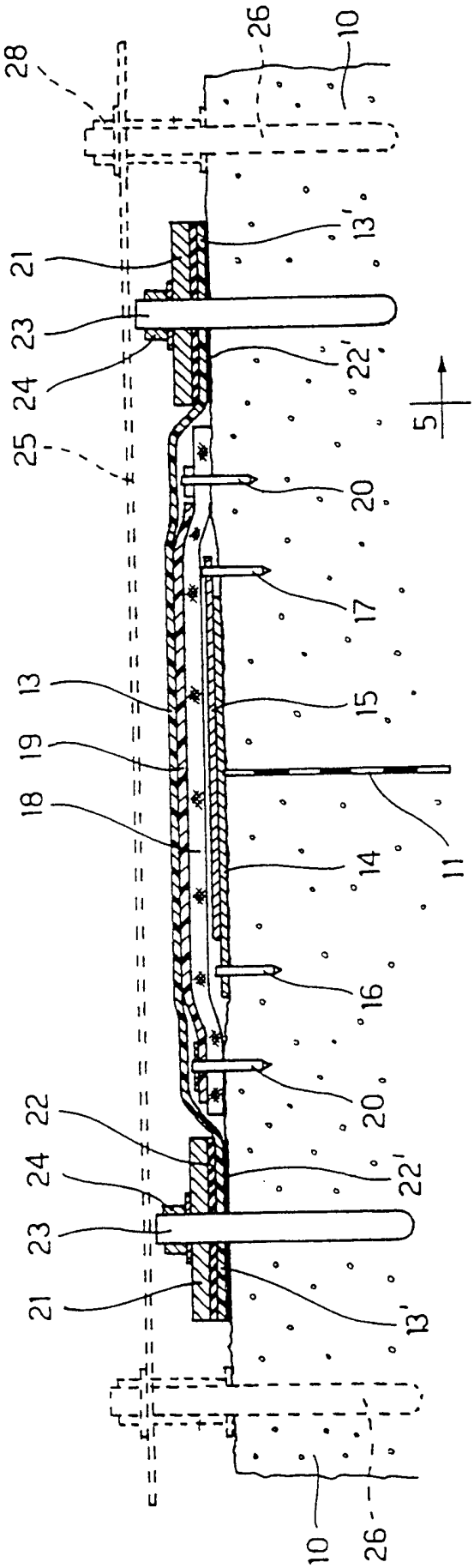

28
26
10
21
13'
23
22'
24
25
20
17
13
15
19
18
14
11
16
20
22
24
22'
23
21
13'
10
26

图 2

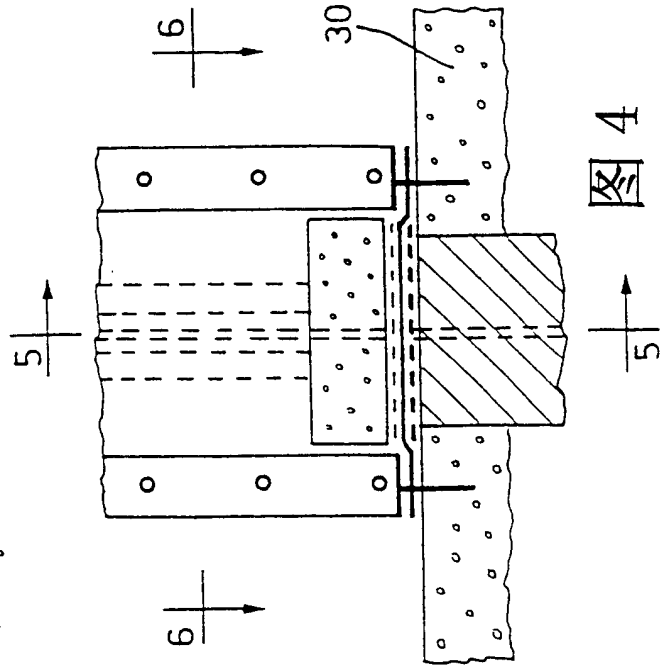

6
30
5
5
6

图 4

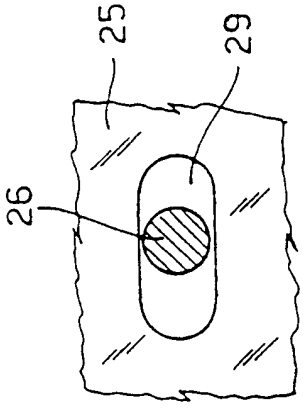

25
29
26

图 3

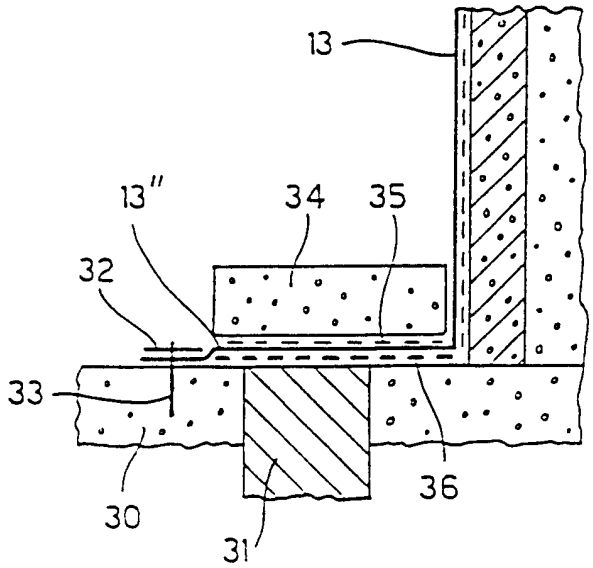


图 5

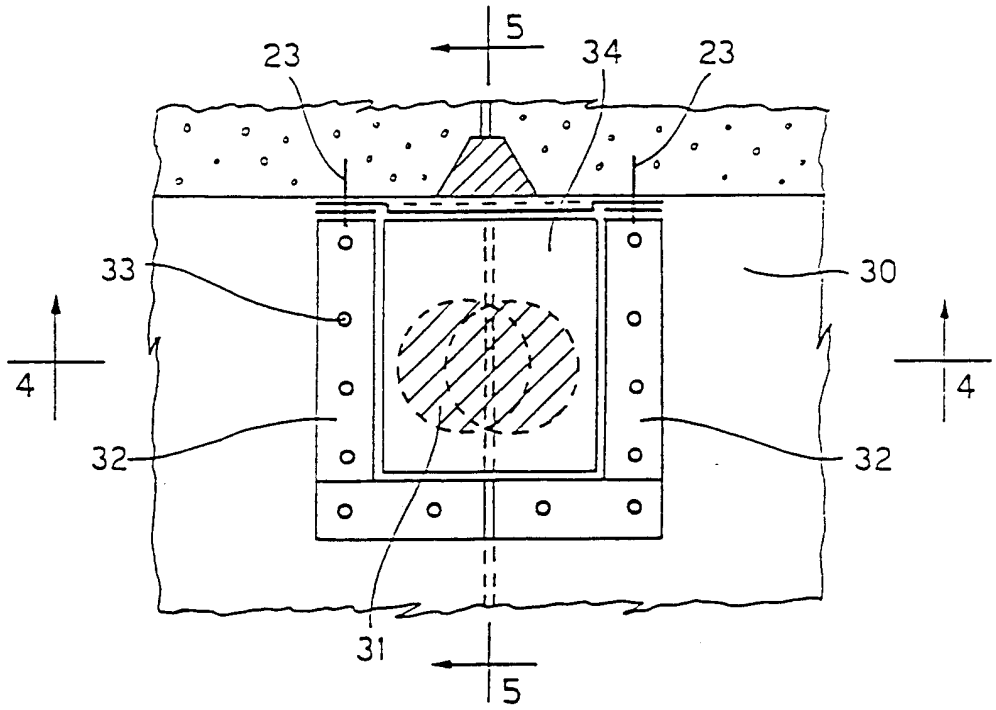


图 6

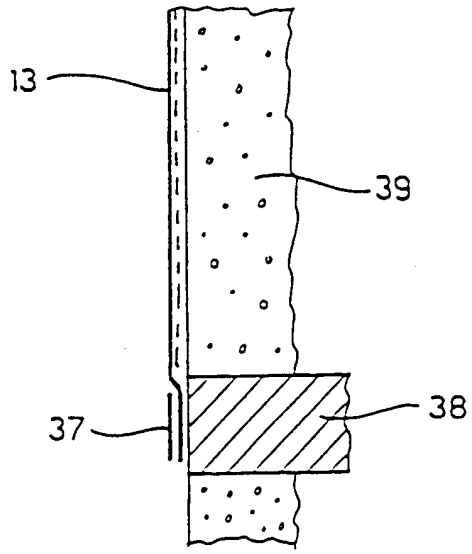


图 7

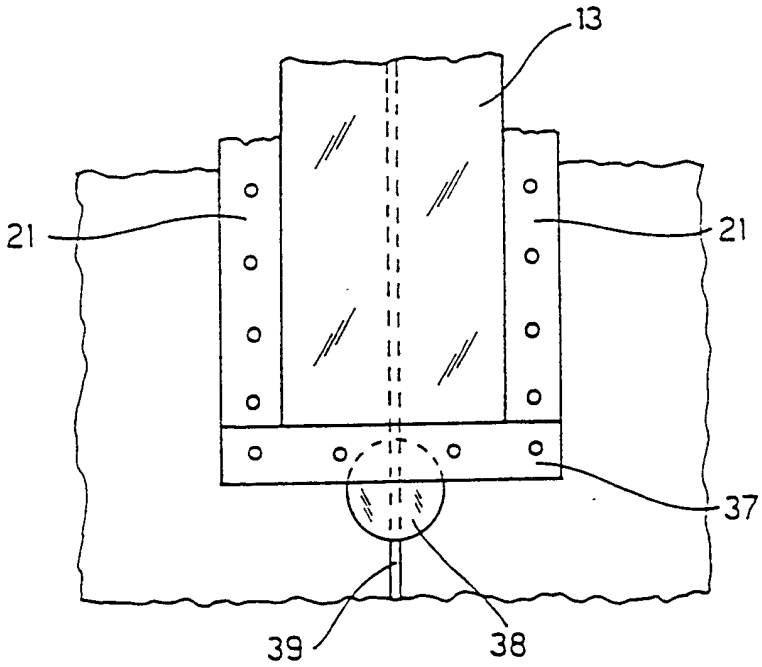


图 8