

## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96193081.0

[45] 授权公告日 2002 年 9 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1090704C

[22] 申请日 1996. 12. 13

[21] 申请号 96193081.0

[30] 优先权

[32] 1995. 12. 13 [33] JP [31] 324753/95

[32] 1996. 5. 27 [33] JP [31] 132362/96

[86] 国际申请 PCT/JP96/03647 1996. 12. 13

[87] 国际公布 WO97/21877 日 1997. 6. 19

[85] 进入国家阶段日期 1997. 10. 5

[73] 专利权人 株式会社神戸制钢所

地址 日本兵库县神戸市

共同专利权人 建设省关东地方建设局

[72] 发明人 小池贤司 稻垣义明 青井实

木下文男 芦田惠树 中岛雄治

河本辰夫 近藤博明

审查员 黄 非

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

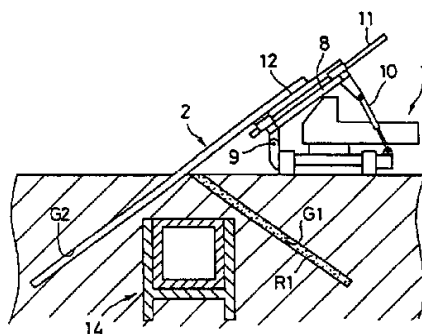
代理人 郭洪新 林长安

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 11 页

[54] 发明名称 建造地下连续壁的方法和设备

[57] 摘要

一种地下连接壁板建造方法和设备,其中链式切割器(2),配置许多挖掘刀片,倾斜地装在行走托架(1)上面;倾斜的连续槽沟(G1、G2)通过横向移动行走托架并同时在切割器(2)倾斜地竖于地中的情况下转动切割器(2)而挖掘出来;把一种截水材料灌注到挖好的连接槽沟(G1、G2)中并固化以在地下建成倾斜的连续壁板 R1、R2。



ISSN 1008-4274

## 权 利 要 求 书

5           1. 一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：所述方法包括如下步骤：

将倾斜地装在行走托架上的切割器倾斜地插入地中；其中，所述切割器的支柱上、两端安装有配置了多个文件刀片的环形链；

10           在切割器倾斜地置于地中的状态下转动切割器，同时通过横向地移动行走托架，挖掘出倾斜的连续槽沟；以及

通过把壁板材料灌注到挖出的所述连接槽沟内，可以在地下建成一种倾斜的连续壁板。

15           2. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：倾斜的连续槽沟挖掘得具有基本上三角形的横截面，而壁板材料灌注到这一连续槽沟里面以便建成一面倾斜的连续壁，用作一地下构筑物的顶盖。

20           3. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：倾斜的连续槽沟挖掘在建成于地中的各铅直壁板之间，而壁板材料灌注到这一连续槽沟里面以便建成作为倾斜加强壁板的一种倾斜连续壁板。

25           4. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：倾斜的连续槽沟挖掘得穿过在地中以一特定间距建成的两块铅直壁板，而壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建成一种倾斜的连续壁板，用作防止水从下方进入两块铅直壁板之间区域的一种有效截止壁板。

30           5. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：倾斜的连续槽沟以锯齿方式连续地挖掘出来，而壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建成作为锯齿状连续截止壁板的一种倾斜的连续壁板。

6. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：倾斜的连续槽沟沿着堤岸挖出，而壁板材料灌注到此连续

槽沟里面以便建成沿着堤岸的一种倾斜的连续壁板。

7. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：连续槽沟沿着天然河岸的斜坡。

5 8. 按照权利要求 6 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：连续槽沟挖掘在沿着堤岸建成的堤岸主体部分和基础部分之中至少一部分里面。

10 9. 按照权利要求 1 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：一圆锥形连续槽沟通过在圆圈上移动行走托架而挖掘出来，而壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建立用作截止壁板的一种圆锥形连续壁板。

15 10. 按照权利要求 9 所述的一种地下连续壁板建造方法，其特征在于：一倒置圆锥形连续槽沟和一圆锥形连续槽沟挖出在地下的上、下两侧，其方式是各个圆锥形连续槽沟的顶点彼此接触，以置于地中的部分切割器的中点设定为固定点而在圆圈上移动行走托架。

# 说明书

## 建造地下连续壁的方法和设备

### 所属领域

- 5 本发明涉及地下连续壁建造方法和设备，用于在地下建造为截断水、加固和其他各种目的多种连续壁板。

### 背景技术

- 10 作为用于建造地下连续壁板的一项技术，存在一种通常公知方法，按照这种方法，链式切割器铅直地安装在一行走托架（即履带式起重机的底盘）上，行走托架在切割器转动的同时沿横向移动，从而挖出一条具有固定宽度的连续槽沟，而连续壁板的建造方式是，灌注一种诸如水泥或混凝土这样的壁板材料到此连续槽沟之中并使之在其中凝固，或者在槽沟中嵌置一块混凝土预制板（参见日本未审理专利申请第5（平成）- 280043 号和第5（平成）- 280044 号）。

- 15 切割器的结构设计成：把环形链配装在切割器支柱的上和下端之间，此支柱是一长长的铅直箱形框架；而连续槽沟是由配置在链条外表面的许多挖掘刀片挖掘出来的。

- 20 不过，按照这种技术，只能建造沿铅直方向伸展的连续壁。因而，这种壁作为挡水墙不能具有沿铅直方向的截水功能，而只能用作沿水平方向的挡水壁板。

因而，在需要沿铅直方向的截水功能的情况下，在被挖出以建造水平截止壁板之后，必须填上泥土，或是铅直壁板必须被加高到不渗水地层。不过，这些方法都是性能差和成本高的。

- 25 于是，本发明的一项目的是，提供地下连续壁建造方法和设备，能够容易地建造一种沿铅直方向具有截水功能的截止壁以及多用途的各种地下连续壁。

- 30 本发明的另一项目的是，提供一种地下连续壁建造方法，在建造河岸防护壁和类似壁的情况下，这种方法能够在保留岸坡不被触动的同时保持自然景观，即使河岸防护壁由于冲刷而暴露出来，也保持河岸尽可能自然；在河水上涨时易于实现撤离；以及即使在洪水期间也能够继续施工作业。

本发明的又一目的是，提供一种地下连续壁建造方法，能够在建造一种加强壁板用以防止一已有堤岸滑移破坏，并能在这种情况下表现出高度的防止滑移破坏效能。

本发明的再一目的是，提供一种地下连续壁板建造设备，能够按照连续壁的应用场合而随意地调节挖掘角度。

#### 发明内容

为了解决以上各种问题，本发明采取了以下一些施工方法。

按照权利要求 1 所述的本发明是，配置许多挖掘刀片的环形链配装在切割器支柱的上、下两端，倾斜地装在行走托架上；通过在横向移动行走托架而同时在切割器倾斜地置于地中的情况下，转动切割器，可以挖出一条连续槽沟；以及通过把一种壁板材料灌注到这样挖出的连续槽沟里面，可以在地下建成一种倾斜的连续壁。

按照权利要求 2 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 1 所述的本发明中，倾斜的连续槽沟挖掘得具有基本上三角形的横截面，而壁板材料灌注到这一连续槽沟里面以便建成一种倾斜的连续壁，用作地下构筑物的顶盖。

按照权利要求 3 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 1 所述的本发明中，倾斜的连续槽沟挖掘在建成于地中的各铅直壁板之间，而壁板材料灌注到这一连续槽沟里面以便建成作为倾斜加强壁板的一种倾斜的连续壁板。

按照权利要求 4 所述的本发明的特征在于，倾斜的连续槽沟挖掘得穿过在地中以一特定的间距建成的两块铅直壁板，壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建成一种倾斜的连续壁，用作防止水从下方进入两块铅直壁板之间区域的一种底部截止壁板。

按照权利要求 5 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 1 所述的本发明中，倾斜的连续槽沟以锯齿方式连续地挖掘，壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建成作为锯齿状连续截止壁板的一种倾斜的连续壁板。

按照权利要求 6 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 1 所述的本发明中，倾斜的连续槽沟沿着堤岸挖出，壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建成沿着堤岸的一种倾斜的连续壁板。

按照权利要求 7 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 6 所述的本发明中，连续槽沟沿着天然河岸的斜坡挖出。

按照权利要求 8 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 6 所述的本发明中，连续槽沟挖掘在沿着岸边建成的堤岸的主体部分和基础部分之中的至少一部分里面。

按照权利要求 9 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 1 所述的本发明中，一圆锥形连续槽沟通过在圆圈上移动行走托架而挖掘出来，壁板材料灌注到此连续槽沟里面以便建立用作截止壁板的一种圆锥形连续壁板。

按照权利要求 10 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 9 所述的本发明中，一倒置圆锥形连续槽沟和一圆锥形连续槽沟挖出在地下的上、下两侧，其方式是，各个圆锥形连续槽沟的顶点彼此接触，为此以置于地中的部分切割器的中点设定为固定点而在圆圈上移动行走托架。

按照权利要求 11 所述的本发明（建造设备）的特征在于，一链式切割器，其中配置许多挖掘刀片的环形链配装在切割器支柱的上和下端之间，可倾斜地围绕水平轴线装在一行走托架上；并且有一个用于调节链式切割器角度的背撑设置在链式切割器与行走托架之间。

按照权利要求 12 所述的本发明的特征在于，在按照权利要求 11 所述的本发明中，用液压缸作背撑。

在上述施工的情况下，由于倾斜的连续壁板可以在地下建造，连续壁板的应用范围就可以扩大，诸如可用来作为具有沿着铅直方向的截水功能的一种截止壁板。

在此情况下，按照限定于权利要求 2 之中的本发明，连续壁板可以建成为诸如防辐射性废料储库等地下构筑物的屋顶。

按照权利要求 3 的本发明，连续壁板可以建成为比如高度抗震码头地下加强设施的一种倾斜壁。

其次，按照权利要求 4 中所述的本发明，连续壁板可以建成为用于防止地下水进入一条挖好的槽沟的一种底部截水壁板，比如要在自由水位很高的地中装设一条用于污水管路和电气管路的共用的槽沟的情况下。

另一方面，按照权利要求 5 中的本发明，连续壁可以建成一防水壁

板，比如用在很大范围内建造防止地面翻浆区域的情况下。

按照权利要求 6 中所述的本发明，可以用不多的施工工序即可有效地建成用于河流或其他水系堤岸的防护壁、用于防止已有堤岸发生泄漏的壁板，以及用于防止滑移破坏的加强壁。

5 在此情况下，按照限定于权利要求 7 中的本发明：

(1) 可以在通过保留岸坡不受触动而保持自然景观的同时建成用于防止冲刷（冲蚀）的一种护岸壁。

(2) 即使堤岸受到冲刷而露出壁板，由于壁板是倾斜的，堤岸仍可保持尽可能自然。

10 (3) 由于可以在岸上从事施工，一种在其中拦阻河水等而使得可能在河岸内侧从事施工的所谓围堰作业不再需要，在河水上涨的时候很容易撤离。因而，即使在洪水时期之间也可以从事施工。

其次，按照权利要求 8 中的本发明，可以建成用于防止已有堤岸（主体部分和基础部分二者或其中之一）的滑移破坏的加强壁。

15 在此情况下，与建造铅直壁板的情况相比，因为壁板的重量可以抗衡滑移载荷（泥土张力），防止滑移破坏的效能可以得到提高。

按照权利要求 9 中的本发明，可以以较少的施工工序建成用于防止水进入地下储库的屋顶和/或地板。

20 在此情况下，按照权利要求 10 中的本发明，倒置圆锥形和圆锥形连续壁板可以建成在上、下两侧，其顶点相接，而下部连续壁板可以用作坑穴挖掘的底部截止壁板或者地方储库的地下顶盖。

按照权利要求 11 中的本发明，链式切割器的角度（挖掘角度）可以按照连续壁板的应用场合由背撑随意地予以调节。

25 在此情况下，如果液压缸用作背撑，如权利要求 12 所述，则角度调节可以容易而迅速地予以实现。

#### 附图说明

图 1 是一侧视图，表明作为本发明一实施例的建筑设备的一种挖掘机的整体结构；

图 2 是挖掘机的切割器的前视图；

30 图 3 是按照一种方法建造的第一屋顶壁板一部分，此方法作为使用以上挖掘机的一种连续壁板建造方法的第一变型，用于建造放射性废料

储库的修补屋顶;

图 5 是按照以上方法建成的一屋顶的剖面;

图 6 是一剖面图, 表明作为第二变型建造用于河岸壁板的一种加强板体的一种状态;

5 图 7 是一剖面图, 表明作为第三变型建造共用槽沟的时候建造一低位截止壁板时的一种状态;

图 8 是一剖面图, 表明作为第四变型建造一防止翻浆地面时的一种状态;

10 图 9 是一剖面图, 表明作为第五变型建造一河岸防护壁板之后的一种状态;

图 10 是一剖面图, 表明河岸防护壁板经水冲刷而暴露在外之后的状态;

图 11 是一剖面图, 表明作为第六变型建造一截止壁板以防止从河流一侧向陆地一侧泄漏的状态;

15 图 12 是一剖面图, 表明堤岸滑移破坏的状态;

图 13 是一剖面图, 表明在堤岸内建造加强壁板以防止滑移破坏的状态;

图 14 是一剖面图, 表明在堤岸的基础部分中建造加强壁板的状态;

20 图 15 是一剖面图, 表明建造加强壁板, 使之穿过堤岸及其基础部分的状态;

图 16 是一剖面图, 表明作为第七变型, 当作一种在地里建造锥形截止屋顶的方法而在地里挖掘锥形连续槽沟的状态;

图 17 是一剖面图, 表明按照以上方法, 建造锥形截止屋顶和圆柱形侧面壁板的状态;

25 图 18 是一剖面图, 表明作为第八变型, 作为一种在地中建造锥形底部的截止壁板的方法而在地下上下两侧建造倒置圆锥形连续壁和圆锥形连续壁的状态;

图 19 是一剖面图, 表明按照以上方法, 以圆锥形连续壁用作底部截止壁面进行坑穴挖掘的一种状态;

30 图 20 是一剖面图, 表明作为第九变型, 在地里建造用于坑穴挖掘区域或翻浆防止区域的底部截止壁板的状态。

## 最佳实施例

本发明的各项实施例参照附图予以说明如下。

图 1 表明一种挖掘机（连续壁板建造设备）的整体结构，此机用于控制连续槽构以用为地下连续壁板的槽。

- 5 此挖掘机的结构基本上设计成，链式切割器 2 装在一行走托架 1（履带式起重机的底盘）上，能够自身行走。有规定长度的连续槽沟 G 的挖掘方式是，在横向上移动切割器 2，此时切割器 2 在于例如液压挖土机挖出的坑中用适当的方法旋转，横向地进行挖掘。

- 10 如图 2 所示，切割器 2 的结构设计成，环链 6 配装在驱动轮（链轮），此轮设置在一长形的垂直箱状框架的切割器支柱 3 的上端 1 与支柱底端处的从动轮（带轮）之间，以及许多挖掘刀片 7 设置在链条 6 的外表面以挖掘槽沟 G。

切割器 2 以如下方式装在行走托架 1 上。

如图 1 所示，主支架 8 装在行走托架 1 上。

- 15 主支架 8 有底端和上端，分别经由水平轴 9 和由液压缸构成的可伸缩的背撑支承在行走托架 1 上面。主支架 8 按照背撑 10 的伸展和收缩是可以倾斜的，即其相对于一水平面的倾角（ $\theta$ ）是可以调节的。

- 20 导引杆 11 和滑动架 12 分别装在主支架 8 的前表面上面和切割器 2（切割器支柱 3）的上端。此滑动架 12 可上下移动地装在导引杆 11 上面。

13 表示液压缸，设置在导引杆 11 与滑动架 12 之间以上下移动滑动架 12。滑动架 12（切割器 2）随着液压缸 13 的伸缩而上下移动，从而调节挖掘深度。

- 25 这样，挖掘机的结构为，切割器 2 倾斜地装在行走托架 1 上面，而其倾角（ $\theta$ ）是可以调节的。

下面，说明一些方法，按照它们，使用此挖掘机挖掘一条连续槽沟，并在此已挖出的连续槽沟的基础上建造多种地下连续壁。

### A. 修补放射性废料地下储库（见图 1、3 至 5）

- 30 如果作为地下构筑物的放射性废料地下储库 14 变得不甚可靠，放射性组分就有可能通过混入雨水而漏至地表。

于是，为了防止这种泄漏，在储库 14 的上方建造一修补屋顶，其过

程如下。

(1) 首先, 如图 1 所示, 挖掘机的行走托架 1 安放得可以在横向移动, 平行于屋顶有待建造处的一条屋顶建造进程标线。移动行走托架 1, 同时在切割器 2 安放在地里 (在一事先由适合设备挖出的倾斜长孔之中) 的情况下转动切割器 2, 可以挖出倾斜的第一连续槽沟 G1。

此连续槽沟 G1 的倾角 (切割器 2 的倾角 ( $\theta$ )) 由背撑 10 按照储库 14 的宽度等予以调节。

(2) 此槽沟挖好后, 把一种截水材料灌注到槽沟 G1 里面并在其中固化, 从而建成一侧处的一块倾斜的屋面壁板 (第一屋面壁板) R1, 如图 3 所示。

(3) 在第一屋面壁板 R1 固化之后或之前, 挖掘转移到相对于屋顶建造进程标线的对置一侧, 如图 4 所示, 并且挖出一条倾斜的第二连续槽沟 G2, 使之在与第一屋面壁板 R1 延伸的方向相反的方向上延伸。

(4) 类似于建造第一屋面壁板 R1, 把一种截水材料浇注到挖出的连续槽沟 G2 里面并在其中固化, 从而建成第二屋面壁板 R2, 如图 5 所示。

(5) 为了填补基本上建成另一侧形 V 形的两块屋面壁板 R1、R2 上端之间的间隙, 稍稍地挖开地面; 用具有良好截水特性的固化膨润土或类似材料建造一块屋顶压紧器 R3; 并把地面填好。

应当指出, 屋面 R1、R2 可以做成交叉。在这种情况下, 屋顶压紧器 R3 就不需要了。

这样, 储库 14 的屋顶 R 很容易以低成本、短时间在地面一侧处建造出来, 从而防止放射性组分泄漏至地面。

#### B. 河岸壁的加强板件 (见图 6)

在装设于堆石基座 15 上的沉箱 16 的陆地侧填筑之后, 要从事施工来加强填筑区域的地土。

(1) 铅直的加强壁板 17 建造在沉箱的后表面处。

此铅直加强壁板 17, 在用其中以图 1 和 2 所示的切割器 2 铅直地装在行走托架 1 上的挖掘机挖出一条连续槽沟之后, 可以通过把一种固化溶液灌注到此连续槽沟里面并在其中予以固化的办法予以建造。

(2) 在铅直加强壁板 17 的后面, 采用图 1 中的挖掘机挖出一条倾

斜的连续槽沟，并通过把一种固化溶剂灌注到此连续槽沟里面并在其中予以固化的办法来建造倾斜壁板 18。

(3) 铅直加强壁板 17 建造在此倾斜壁板 18 的后面。

5 在通过陆续在一特定区域建造各铅直加强壁板 17 和各倾斜壁板 18 之后而建成地下加强结构，再在地面上建造一条铺砌道路。

倾斜壁板 18 可以包括在各铅直加强壁板 17 之间倾斜伸展的单独一块壁板，或者成十字形交叉的两块壁板。

由于在各铅直壁板 17 之间建造各倾斜壁板 18，地下加强结构的强度大为提高，而且，特别是，可以建成一种具有高度抗震能力的河岸。

10 C. 建造共用槽沟期间的截水措施 (见图 7)

在地下建造用于容纳导线和管道诸如气管、电线、水管和污水管道的、由混凝土或类似材料制成的共用槽沟 20 的情况下，由于在自由水位较高的地方在挖掘期间存在从下方浸没的可能性，所以需要在共用槽沟 20 以下建造一底部截水壁板。

15 在此情况下，通常一直采用一种费时而又耗力的方法，用于在一段槽沟的对置两侧处建造高达不渗水地层的铅直壁板。

与此相反，如果采用本发明的建造方法，在共用槽沟 20 的体置两侧处建成铅直壁板 21 之后，挖出一条倾斜的连续槽沟，使之穿过两块铅直壁板 21，并且向此槽沟里面灌注一种固化溶液并在其中固化。这样，就  
20 可以以低成本在短时间内很容易地建成一块倾斜的底部截水壁板 22。

D. 防止地土翻浆 (图 8)

通过防止地下水的涌出，可以防止地土的翻浆。

于是，如图 8 所示，在有可能遭受翻浆的地土中可以锯齿状的方式连续地挖出倾斜的各连续槽沟。通过把一种固化溶液灌注到此锯齿状槽  
25 沟里面并使之在其中固化，即可建成锯齿状的连续截水壁板 23。在连续截水壁板 23 上方的广大范围内可以建成隔断地下水防止翻浆的地土。

E. 保护河岸和海岸 (此后，取河岸为例进行说明)

E - 1. 建造护岸壁板

通常，保护堤岸以终止冲刷 (河岸冲蚀) 的施工一般一直施用以下  
30 技术予以完成。

(a) 桩板设置在靠近河岸的水中以拦阻河水，从而实现所谓围堰。

(b) 在泵出相对于桩板来说陆地一侧的河水之后，河岸岸坡得以重建。

(c) 混凝土投放在包括倾斜表面的河岸表面上以加固基础。

(d) 在用土壤或泥土覆盖斜坡处的混凝土表面之后，撤去桩板。

5 不过，按照这一技术，由于天然岸坡是经过加工的，所以不符合当前保留自然景观的需要。

其次，这一技术的许多施工阶段都导致施工效率不佳和成本较高。

再次，河流被围拦，而施工在河岸以外处进行，就难以在河水上涨的时候迅速撤离。因而，在洪水时期（6月至11月）期间一般不可能从  
10 事任何施工。

于是，如图9所示，沿着天然岸坡24在河岸上挖出一条倾斜的连续槽沟，通过把一种固化溶液灌注到此连续槽沟里面并使之在其中固化而建造一块倾斜的护岸壁板25。

按照这一技术，由于不需要加工天然岸坡24，而护岸壁板25是隐蔽在地中的，所以自然景观得以保持。  
15

其次，即使岸坡24被冲刷而露出护岸壁板25，如图10所示，但由于护岸壁板25是倾斜的，所以河岸得以具有非常类似于原先岸坡24的一种岸坡。

此外，由于可以在岸上从事施工，并且不需要围拦河水，所以在河水上涨的时候容易撤离。因而，即使在洪水时期期间，也可能从事施工。  
20

## E - 2. 已有堤岸的防漏对策

在堤岸本身或其基础部分是渗水地层的情况下，存在着河水渗过此渗水地层并漏至陆地一侧的可能性。

在此情况下，通常一直采用一种耗力而又费钱的技术：在堤岸本身是渗水地层的情况下，在河流一侧的岸坡上建造截止壁，而在基础部分是渗水地层的情况下，设置截水用的桩板。  
25

于是，如图11所示，在堤岸26的基础部分27（或堤岸本身）是渗水地层的情况下，沿着堤岸上的岸坡28挖一条倾斜的连续槽沟，并且通过把一种固化溶液灌注到此槽沟里面并使之在其中固化而建造一面倾斜的截止壁板29。30所标示的是非渗水地层。  
30

按照这一技术，可以有效地从事防止从河流一侧向陆地一侧泄漏的施工而施工工序较少，且成本降低。

### E - 3. 已有堤岸的加固

如图 12 所示, 当堤岸 26 薄弱时, 会出现滑移破坏。其次, 如果堤岸 26 和基础部分 27 二者全都薄弱, 会出现滑移破坏而为图 12 中的双点划线所示遍及二者。

- 5        为了防止这种滑移破坏, 在堤岸 26 上, 如图 13 所示; 或者在基础部分 27 上, 如图 14 所示; 或者遍及堤岸 26 和基础部分 27, 如图 15 所示, 建造一面倾斜的加强壁板 31。

在此情况下, 与铅直的加强壁板相比, 可以获得一种斜倚壁板的效果。倾斜的加强壁板 31 的重量抗衡泥土压力, 从而加大了加固功能和滑移破坏防止效用。

### F. 铅直截水技术的其他一些实例

按照示于图 2 和 8 的铅直截水技术, 倾斜的截止壁板 22、23 是成直线地建造的。于此, 在某一区域希望用各截止壁板封闭起来的情况下, 在相对于截止壁板 22、23 的宽度方向上的对置两侧处还需要建造铅直

15        的壁板, 换句话说, 现存在着各截止壁板不能连续建造的缺点。

鉴于上述, 可以采用以下各项技术。

( I ) 在于在下建造用于压缩空气或类似物的储库的情况下, 通过以切割器 2 与地面的接触点作为固定点而在地上的圆圈内移动挖掘机, 可挖出一圆锥形的连续槽沟体, 如图 16 和 17 所示。通过把一种固化溶

20        液灌注到此槽沟 G 里面并使之在其中固化, 可建造一圆锥形的截止顶盖 32。

如图 17 所示, 围绕此截止顶盖 32, 高至不渗水地层 34, 建造圆筒形侧面壁板 34。通过除去截止顶盖 32、侧面壁板 33 与不渗水地层之间的泥土和砂石, 并把截止顶盖 32 和侧面壁板 33 连接起来, 就建成了地

25        下储库。

( II ) 在挖掘坑穴之前建造一底部截止壁板的情况下, 挖掘机从置于地中的一部分切割器的中点作为固定点在地面上一圆圈内移动, 从而分别在地下的上、下两侧挖出一倒置圆锥形和一圆锥形槽沟 G, 二者的顶点彼此接触, 如图 18 所示。一种固化溶液灌注到这些槽沟 G 里面并在其中固化, 从而分别在上、下两侧建成一倒置圆锥形和一圆锥形连续壁板 35、36。

在此项作业之前和之后，建造一圆角形侧面壁板 37，直至不渗水地层 38。

此后，如图 19 所示，以下侧圆锥形连续壁板 36 用作底部截止壁板，针对由侧面壁板 37 封闭起来的区域从事坑穴挖掘。

5 应当指出，如图 19 中双点划线所示建造深于下侧圆锥形壁板 36 的侧面壁板 37，并利用圆锥形壁板 36 作为截止顶盖，此技术也可以用作建造深至地下的地下储库的技术。

10 (III) 以置于地中的切割器部分的底端作为固定点在圆圈中移动挖掘机，可以挖出一倒置圆锥形的连续槽沟 G，如图 20 所示。一种固化溶液灌注到此槽沟 G 里面并在其中固化。这样，可以有效地连续建造用于圆形坑穴挖掘区域或翻浆防止区域的底部截止壁板。

15 在前述的各项实施例中，固化溶液（水泥冻）被灌注到挖好的连续槽沟里面并与在原地可以取得的土壤相混合以建成一面土壤水泥的连续壁板。不过，混凝土可以灌注到挖好的槽沟里面并在其中固化以建成一面混凝土连续壁板。

另外，连续壁板可以通过把钢制成混凝土制的面板嵌置到挖好的连续槽沟里面而同时在横向把它们连接起来以建成连续壁板。

本发明可以广泛地应用于除了在前述各项实施例中提及的那些以外的多种目的。

20 另一方面，在前述各项实施例中，在建造设备（挖掘机）中，后撑 10 是由液压缸构成的，而倾角由此液压缸的伸展和收缩予以调节。不过，后撑 10 可以只由一内筒和一外筒以嵌套方式构成，而倾角可以借助于一部吊车或类似的提供设备予以调节。

实用性

25 如上所述，按照本发明，倾斜的连续槽沟的挖掘方式是，把配置许多挖掘刀片的链式切割器倾斜地装在行走托架上并在横向移动行走托架，同时在切割器倾斜地置于地土之中的情况下转动切割器，再以壁板材料灌注到此挖好的槽沟里面，从而在地下建成倾斜的连续壁板。这样，连续壁板的应用可以扩展，诸如用作在铅直方向具有截水功能的截止壁板。  
30 板。

在此情况下，按照权利要求 2 中的本发明，连续壁板可以建成为诸如放射性废料储库等地下构筑物的修补屋顶。

按照权利要求 3 的本发明，连续壁板可以建成为在比如高度抗震码头之中地下加强设施的倾斜壁板。

其次，按照权利要求 4 中的本发明，连续壁板可以建成为一种底部截水壁板以用于防止地下水进入挖好的槽沟，比如在自由水位很高的地  
5 土中建造的一条共用的槽沟。

另一方面，按照权利要求 5 中的本发明，连续壁板可以建成一防水壁板比如用在很大范围内建造防止地面翻浆区域的情况下。

按照权利要求 6 中的本发明，可以以较少的施工工序有效地建成用于河流或其他水系堤岸的防护壁板、用于防止已有堤岸发生泄漏的壁  
10 板，以及用于防止滑移破坏的加强壁板。

在此情况下，按照权利要求 1 中所述的本发明：

(1) 可以在通过保留岸坡不受触动而保持自然景观的同时建成用于防止冲刷（冲蚀）的一种护岸壁板。

(2) 即使堤岸受到冲刷而露出壁板，由于壁板是倾斜的，堤岸仍  
15 可保持尽可能自然。

(3) 由于可以在岸上从事施工，一种在其中拦阻河水等而使得可能在河岸内侧从事施工的所谓围堰作业不再需要，所以在河水上涨的时候很容易撤离。因而，即使在供水时期也可以从事施工。

其次，按照权利要求 8 中的本发明，可以建成用于防止已有堤岸（主  
20 体部分和基础部分二者或其中任一）的滑移破坏的加强壁板。

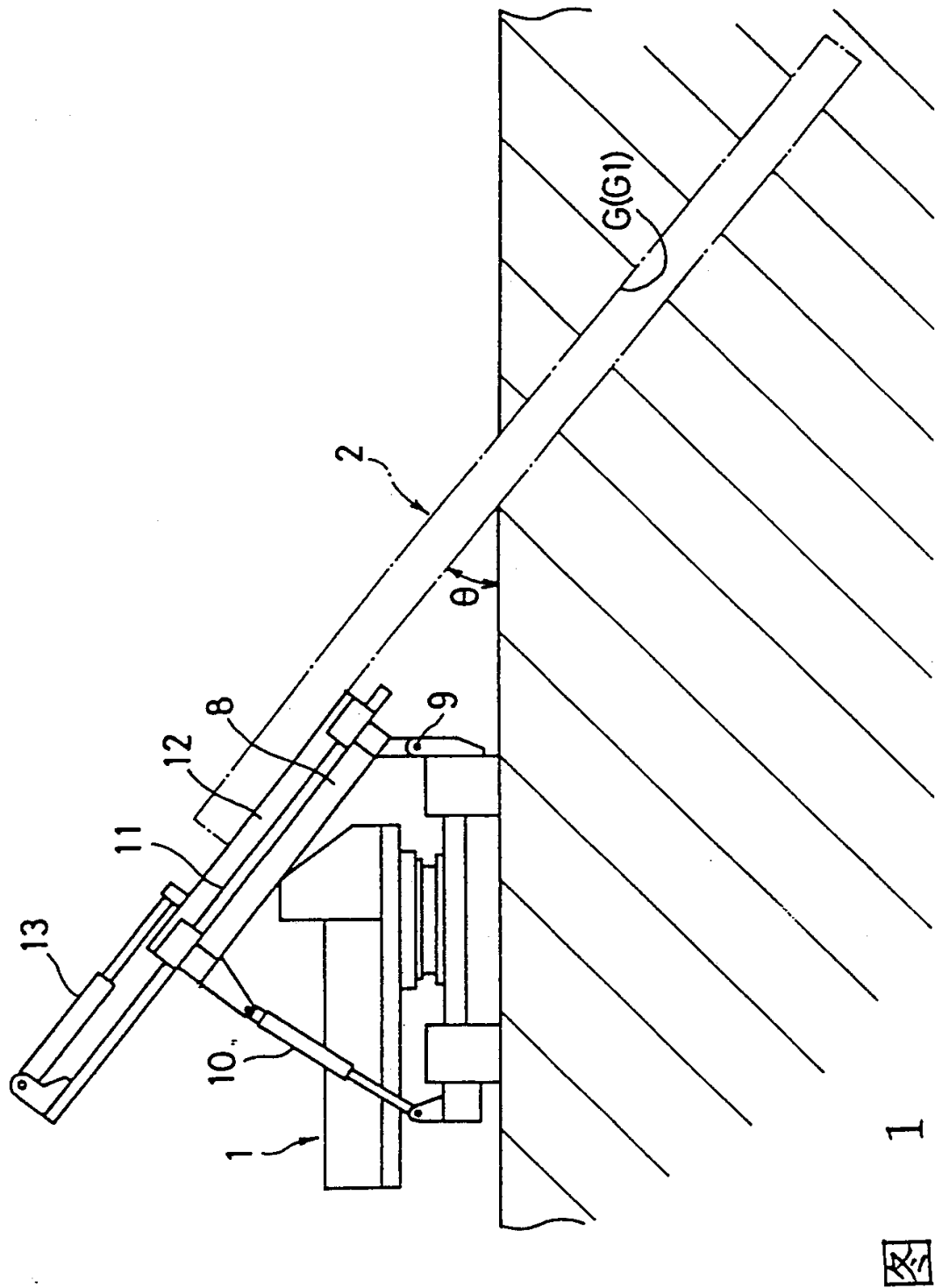
在此情况下，与建造铅直壁板的情况相比，因为壁板的重量可以抗衡滑移载荷（泥土压力），防止滑移破坏效能可以得到提高。

按照权利要求 9 中的本发明，可以以较少的施工工序建成用于防止水进入地下储库的屋顶和地板。

在此情况下，按照权利要求 10 中的本发明，倒置圆锥形和圆锥形连续壁板可以建成在上、下两侧，其顶点相互接触，而下部连续壁板可以  
25 用作坑穴挖掘的底部截止壁板或者地下储库的地下顶盖。

按照权利要求 11 的本发明，链式切割器的角度（挖掘角度）可以按照连续壁板的应用场合由背撑随意地予以调节。

在此情况下，如果用液压缸作背撑，如权利要求 12 所述，则角度调  
30 节可以容易而迅速地予以实现。



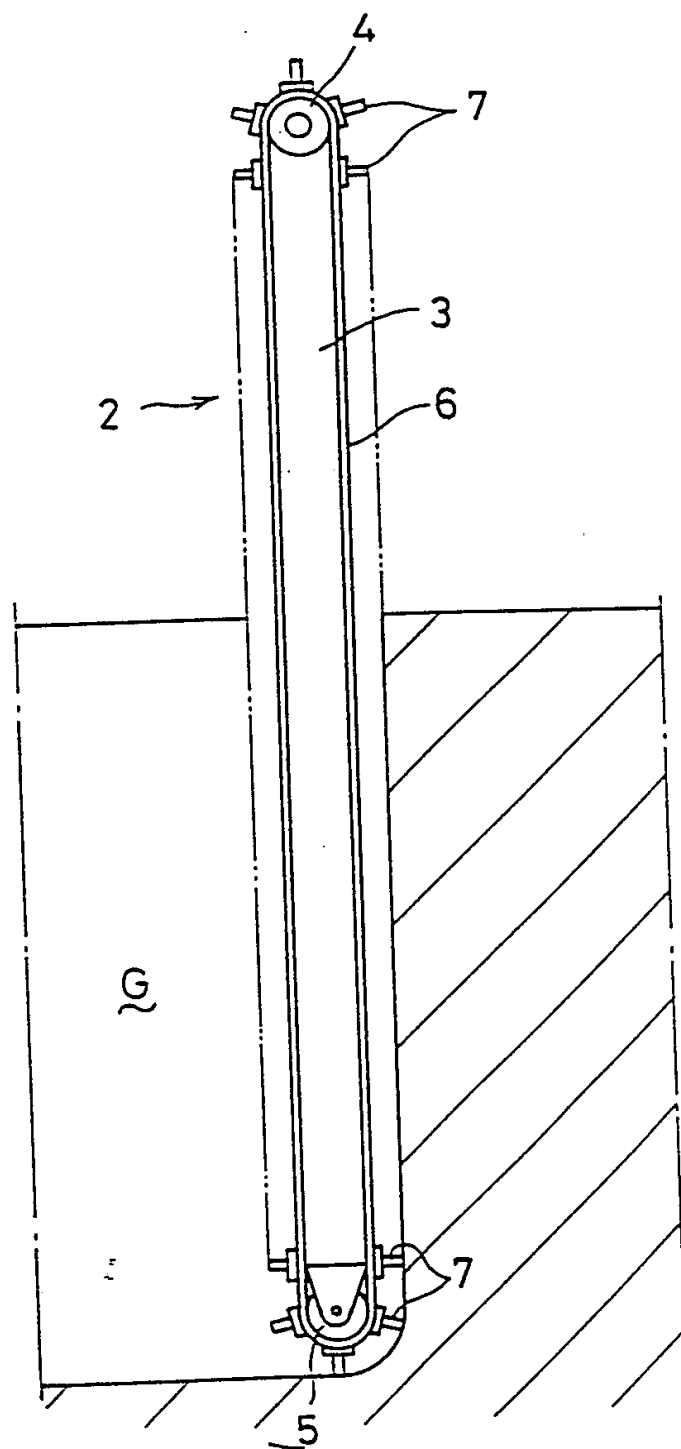


图 2

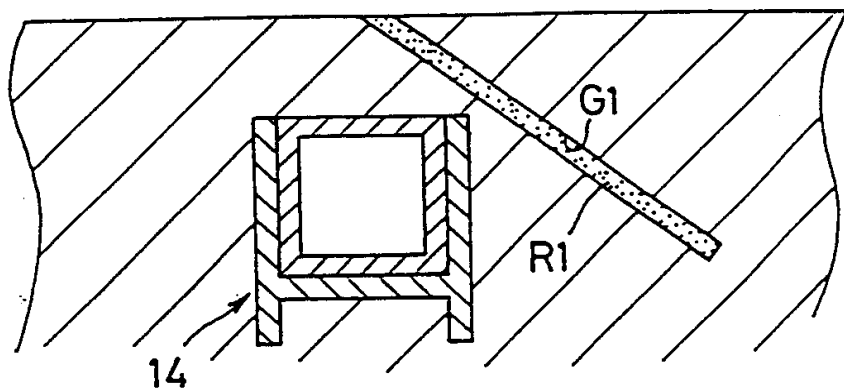


图 3

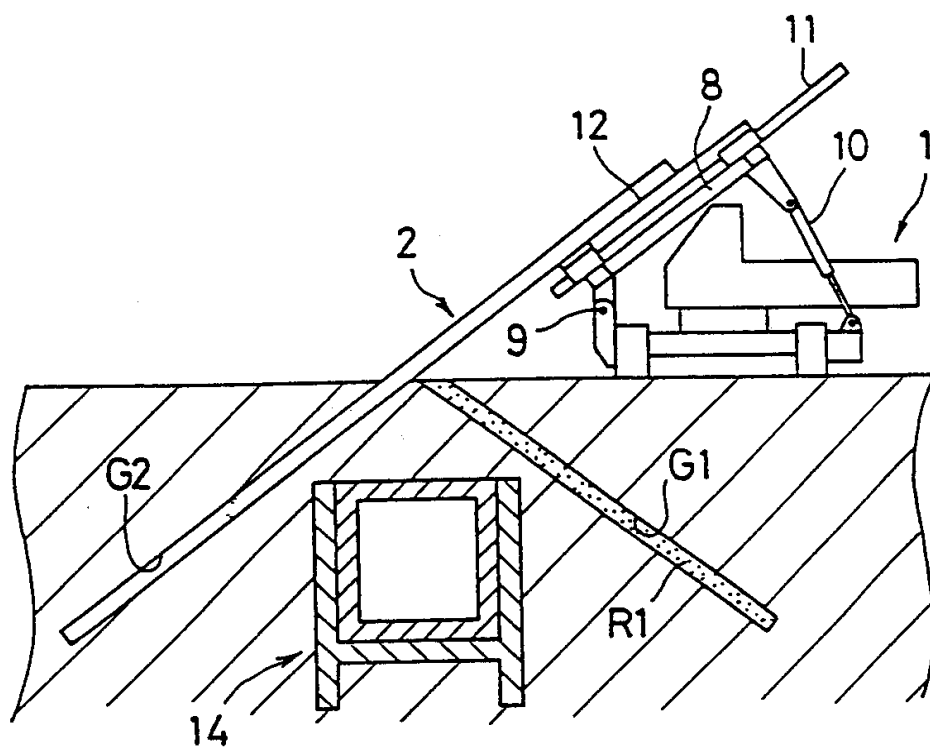


图 4

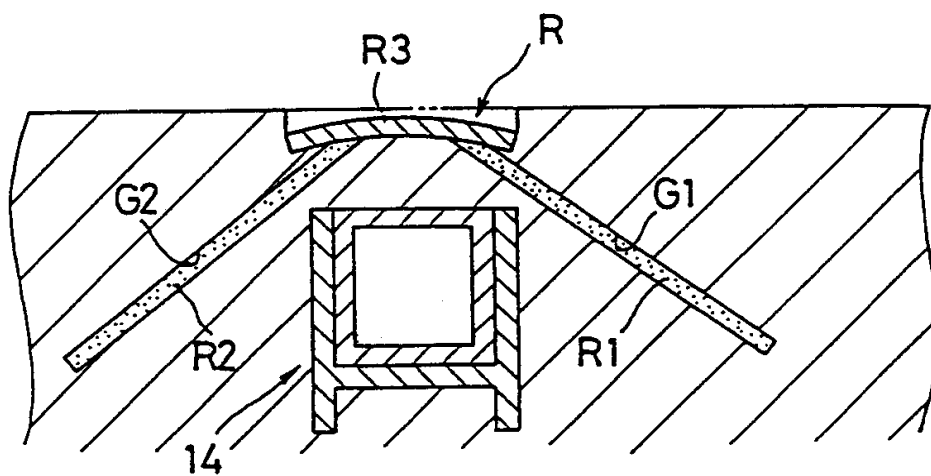


图 5

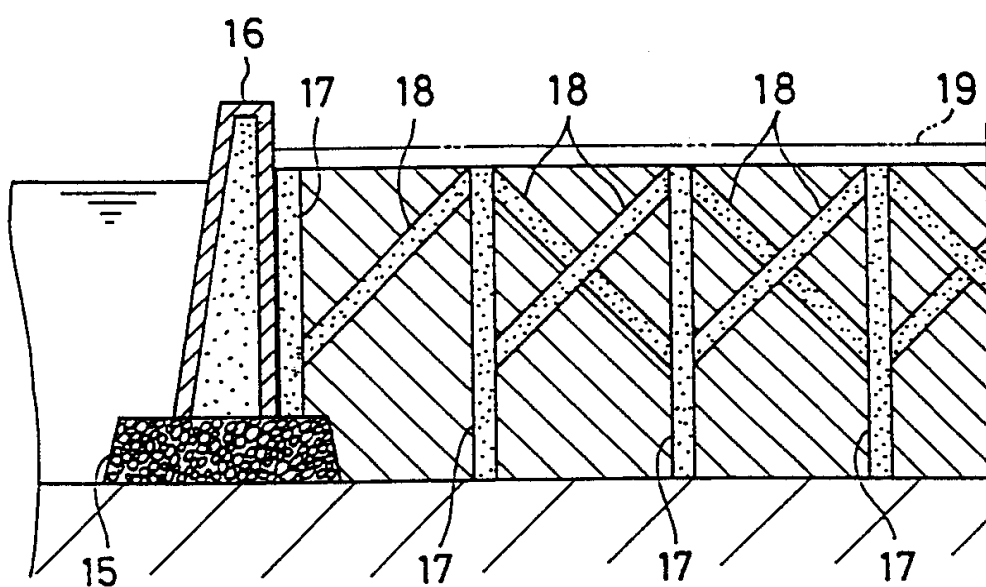


图 6

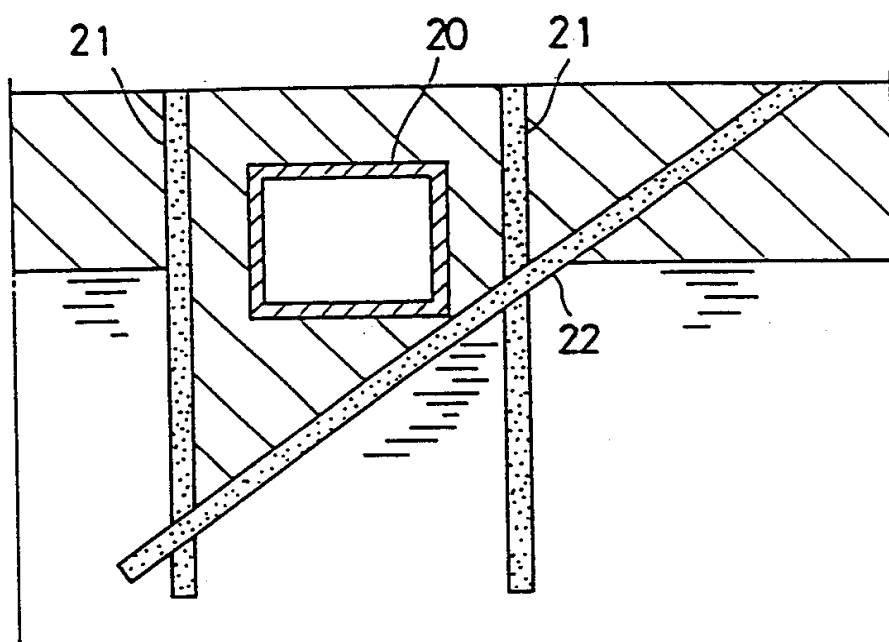


图 7

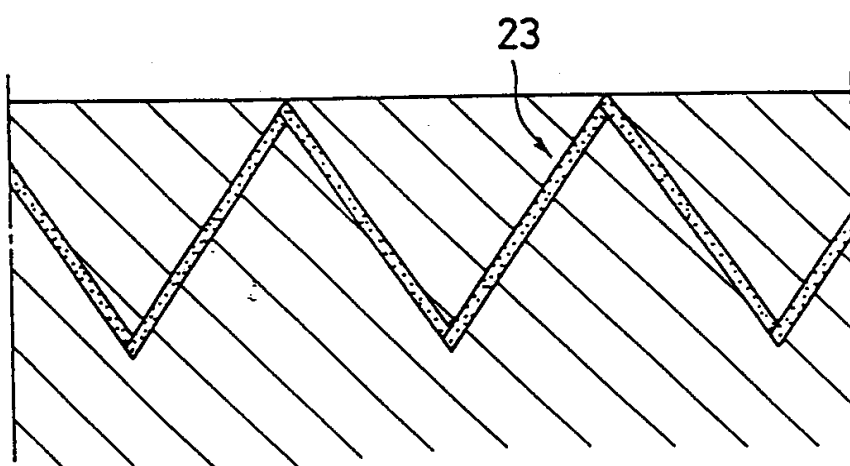


图 8

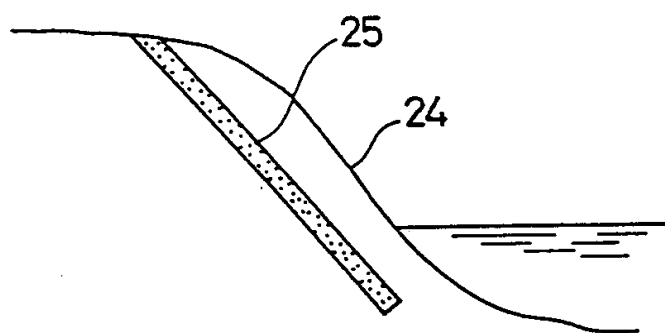


图 9

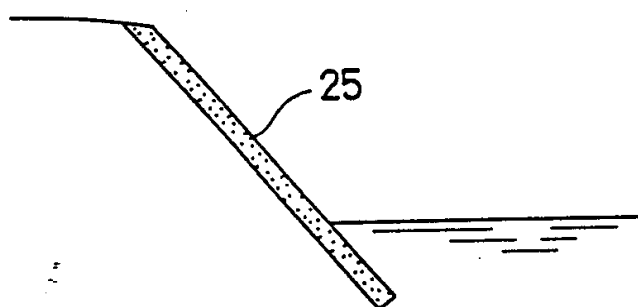


图 10

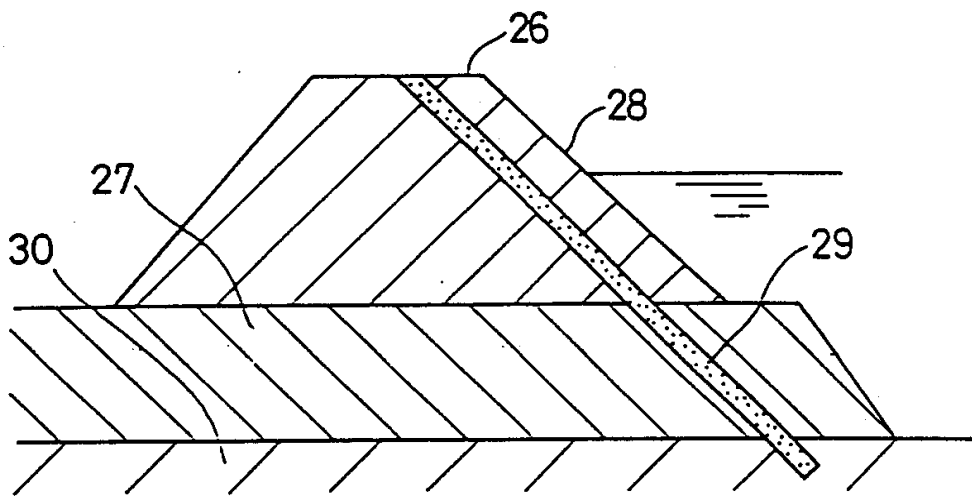


图 11

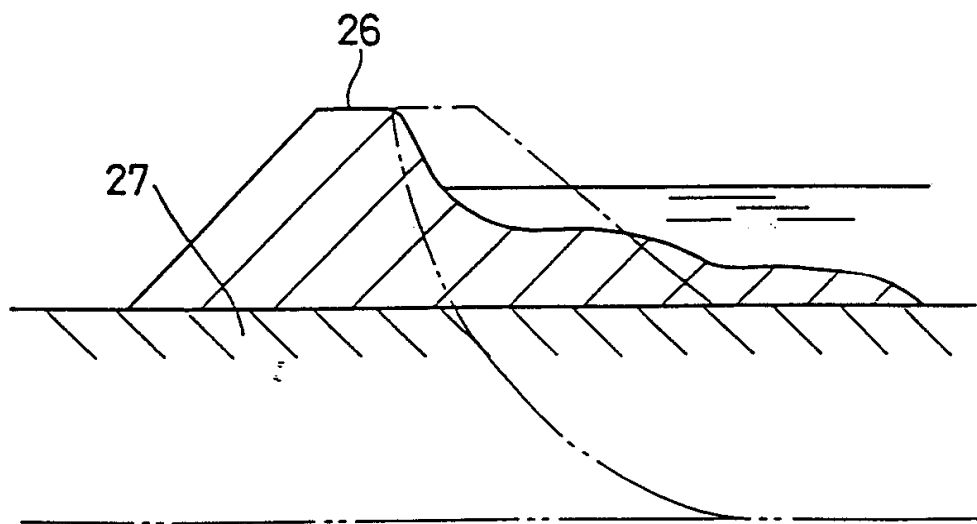


图 12

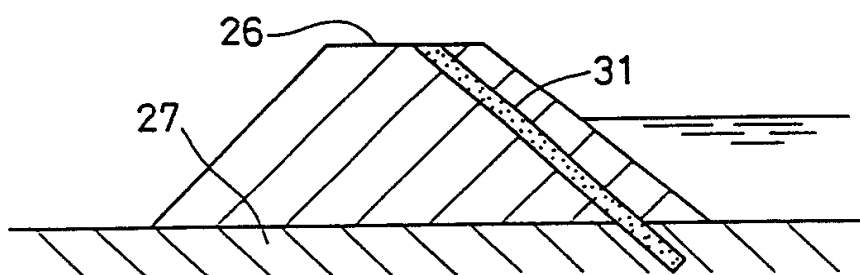


图 13

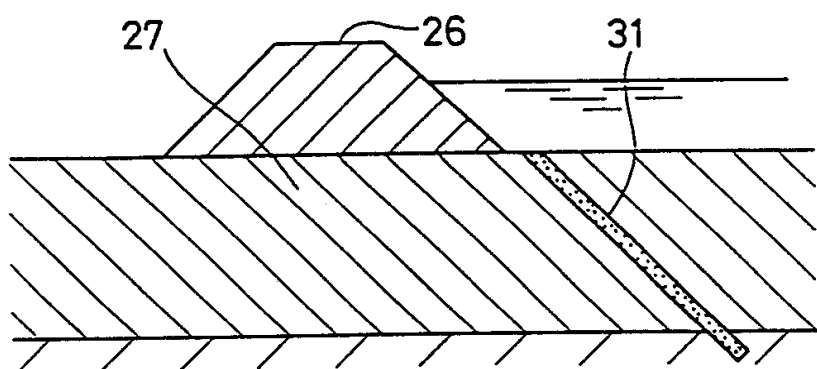


图 14

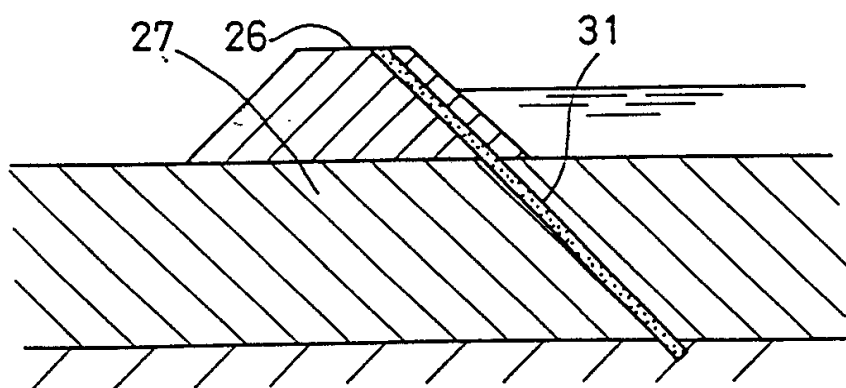


图 15

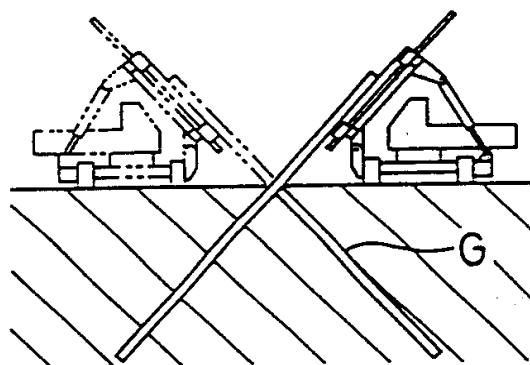


图 16

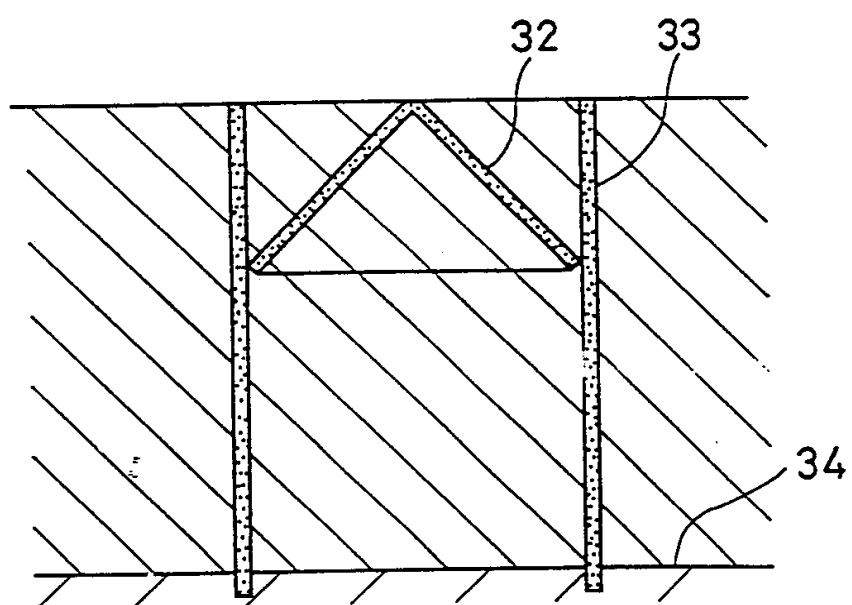


图 17

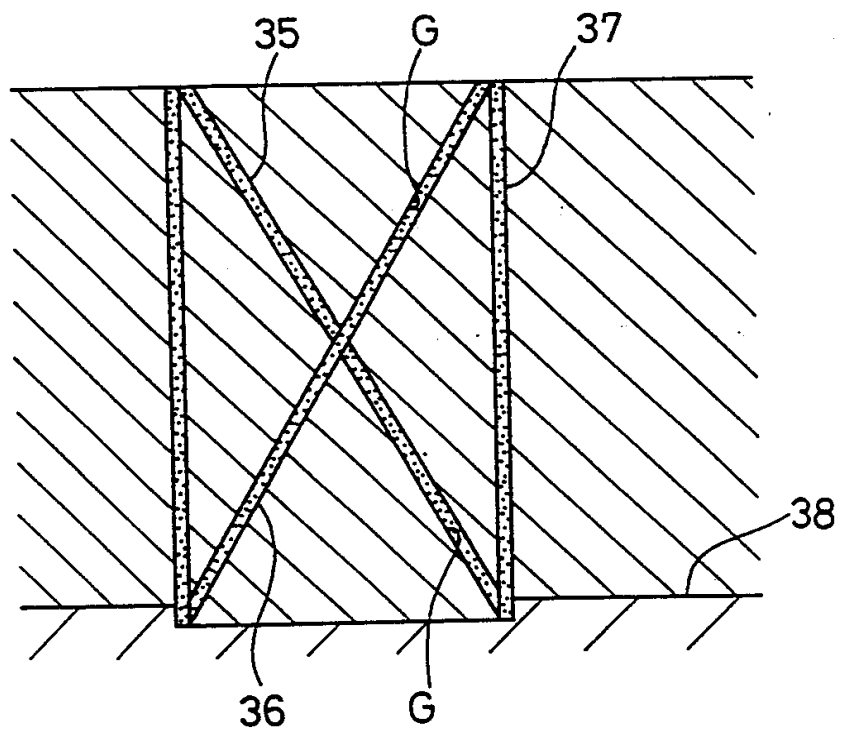


图 18

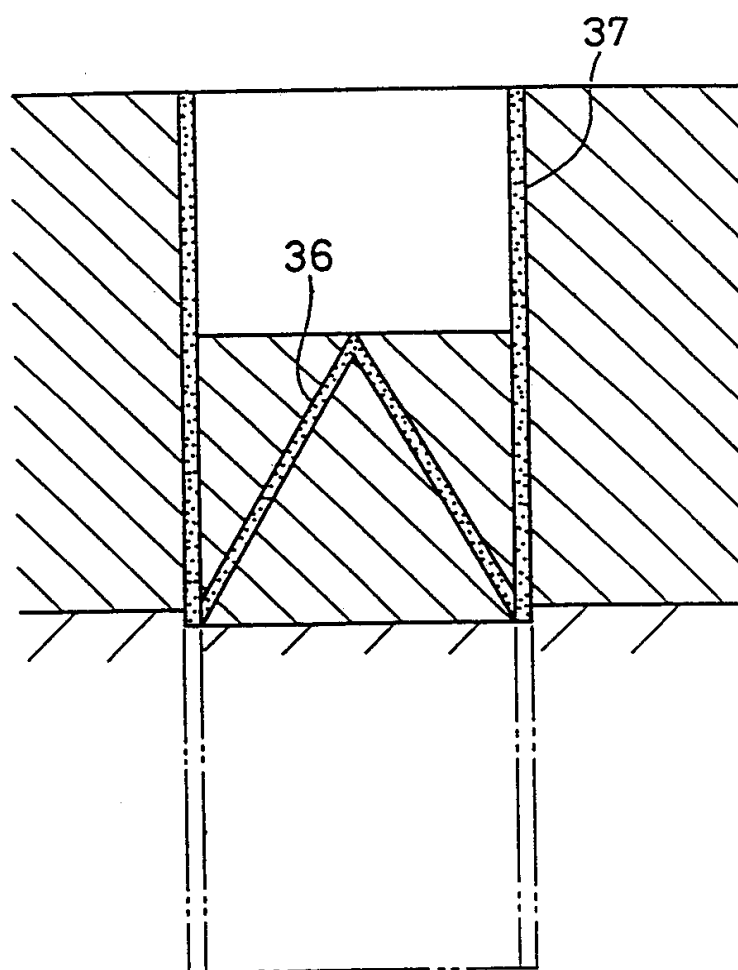


图 19

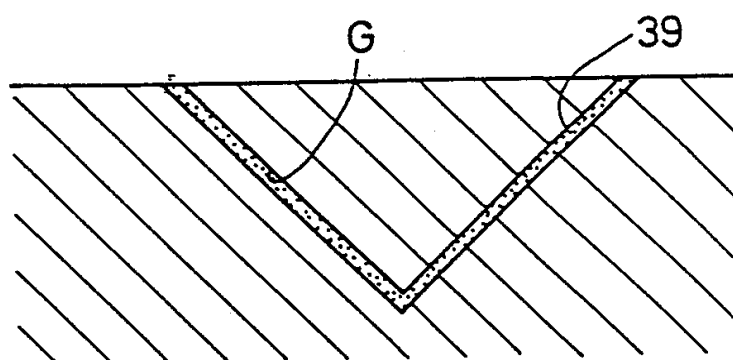


图 20