

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

C02F 3/06

C02F 3/08



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95197531.5

[43]公开日 1998 年 2 月 25 日

[11] 公开号 CN 1174541A

[22]申请日 95.12.12

[30]优先权

[32]94.12.13 [33]JP [31]308658 / 94

[32]95.2.20 [33]JP [31]30396 / 95

[86]国际申请 PCT / JP95 / 02537 95.12.12

[87]国际公布 WO96 / 18581 日 96.6.20

[85]进入国家阶段日期 97.7.31

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72]发明人 水守隆司 都筑浩一 小林淳一

高木武夫 依田裕明 小林和男

[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

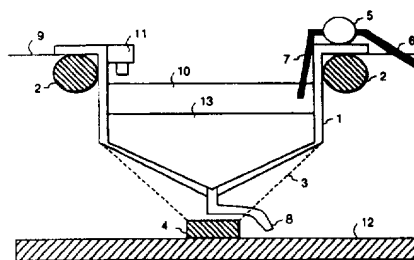
代理人 张祖昌

权利要求书 5 页 说明书 12 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 净化设备

[57]摘要

一种能够净化湖泊和池塘的水的净化设备，作为流化床排泄系统直接安装在原水域上，吸取湖泊和池塘的原水，将水净化，用泵将净化的水送回原水域。使用这种净化设备可以除去湖中的营养盐物质如磷酸盐，使整个水域得到净化，同时防止浮游植物的生长。



权 利 要 求 书

1.一种净化设备，它包括：

一个用于将水引入的进水孔道；

一个过滤容器，其中充填过滤介质，其用于净化通过所述进水孔道引入的工艺水；以及

一个泵，其用于排放由所述过滤介质处理的净化水，

其中，

充填所述过滤介质的过滤容器设置在进行净化作业的水域内。

2.一种净化设备，它具有一个其中充填过滤介质的流化床过滤容器和一个泵，设置在进行净化作业的水域内，

其中，

流化床的水面通过将所述流化床上部的净化水排向所述水域的方式而被保持得低于水域的水面；以及

借助待净化的所述水域的水面和所述流化床的水面之间水头压力差可以形成从进水孔道至所述流化床过滤容器的水流。

3.一种净化设备，放置在如湖、池塘和海洋的水域中，它包括：

一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；

一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；

一个排水部分，其用于送回所述净化部分中处理的净化水；以及

一个泵，

其中，

所述净化部分飘浮在待净化的水域上；以及

所述净化部分，所述泵和所述排水部分以这具次序相连接。

4.一种净化设备，放置在如湖、池塘和海洋的水域中，它包括：

一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；

一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述

原水送至所述净化部分;

一个排水部分, 其用于送回在所述净化部分中处理的净化水; 以及
一个泵,

其中,

所述净化部分飘浮在待净化的水域上;

所述净化部分划分成若干个独立的净化罐;

一条水路径的形成使引入的水可依次送至串列的所述若干个净化罐; 以及

所述排水部分放置在所述水路径下游的最后一级中。

5. 一种净化设备, 放置在如湖、池塘和海洋的水域中, 它包括:

一个净化部分, 其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质;

一个进水部分, 其用于引入待净化的所述水域中的原水, 并将所述原水送至所述净化部分;

一个排水部分, 其用于送回在所述净化部分中处理的净化水; 以及
一个泵,

其中,

所述净化部分飘浮在待净化的水域上;

所述净化部分由若干独立的净化罐构成;

一条水路径的形成使引入的水可依次送至串列的所述若干个净化罐; 以及

所述排水部分设置在所述水路径下游的最后一级中。

6. 一种净化设备, 放置在如湖、池塘和海洋的水域中, 它包括:

一个净化部分, 其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质;

一个进水部分, 其用于引入待净化的所述水域中的原水, 并将所述原水送至所述净化部分;

一个排水部分, 其用于送回在所述净化部分中处理的净化水; 以及
一个泵,

其中,

所述净化部分飘浮在待净化的水域上；以及
所述净化部分具有一个流化床式过滤罐。

7.一种净化设备，放置在如湖、池塘和海洋的水域中，它包括：

一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；

一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；

一个排水部分，其用于送回在所述净化部分中处理的净化水；以及
一个泵，

其中，

所述净化部分浮在待净化的水域上；

所述净化部分的结构使得来自所述排水部分的排放水可到达一个远离所述进水孔道的区域，并形成下述关系：

$$N_2 < N_0,$$

$$N_2 < N_1, \text{ 以及}$$

$$(N_1 - N_2) / (N_0 - N_2) > 0.95,$$

其中，

N_0 是由所述净化设备清除的，在待净化的所述水域的水中含有的目标物质的平均密度；

N_1 是从所述净化设备的所述进水部分引入的水中含有的待除去的目标物质的密度；

N_2 是从所述排水部分排放的水中含有的目标物质的密度。

8.根据权利要求 1 或 2 所述的净化设备，其特征在于：它具有在所述过滤容器部分中的浮体及用于固定所述过滤容器部分的绳索和锚，其中，所述过滤容器部分浮在待净化的水域上。

9.一种净化设备，它具有：

一个用于引入水的进水孔道；以及

一个组装成单元的过滤容器，其中充填用于净化通过进水孔道引入的工艺水的过滤介质

其中，多个过滤容器每个都组装成各自分开的单元，这些单元连接

于所述进水孔道。

10.一种净化设备，它具有：

一个用于引入原水的进水孔道；

一个过滤容器，其中充填用于净化通过所述进水孔道引入的所述原水的过滤介质；以及

一个用于排放由所述过滤介质处理的净化水的泵，

其中，所述进水孔道和用于排放所述净化水的排水孔道是在水平方向上形成的；以及

所述进水孔道和所述排水孔道相互连接。

11.根据权利要求 1， 2， 8， 9 或 10 所述的净化设备，其特征在于：一个用于俘获水中浮动物的砂过滤器也设置在所述进水孔道和过滤介质之间。

12.根据权利要求 1， 2 或 8 所述的净化设备，其特征在于：所述净化罐部分划分成至少两个或多单元；一个单元连接装置设置在各单元之间。

13.根据权利要求 1， 2， 8， 9， 10， 11 或 12 所述的净化设备，其特征在于，它还包括一个太阳能板和一个蓄电池，以便利用太阳能向所述泵提供电力。

14.根据权利要求 1， 2， 8， 9， 10， 11， 12 或 13 所述的化设备，其特征在于：它还包括一个控制装置，其用于产生所述净化设备的工作信号，以便形成与预定工作方式相关的操作。

15.根据权利要求 1， 2， 8， 9， 10， 11， 12 或 13 所述的净化设备，其特征在于：它还包括一个判断装置，其用于判断所述泵的不正常工作状态；以及一个不正常信号产生装置，其用于当所述判断装置检测出任何不正常状态时产生不正常信号。

16.根据权利要求 11 所述的净化设备，其特征在于：它还包括一反向洗涤机构，当所述砂过滤器中出现堵塞时，其用于恢复所述砂过滤器的功能。

17.根据权利要求 3 所述的净化设备，其特征在于：所述净化部分包括一个流化床式过滤罐。

18.根据权利要求 6 或 17 所述的净化设备, 其特征在于: 在所述流化床式过滤罐的上部形成一空气层, 该空气层直接接触所述水域的水面上的空气。

19.根据权利要求 3, 4, 5, 6, 7 或 18 所述的净化设备, 它还包括一组净化部分, 它们作为串列地在多条水路径上连在一起的所述若干个净化部分, 其中, 所述一组净化部分共用一个进水部分或排水部分。

20.根据权利要求 3, 4, 5, 6, 7 或 8 所述的净化设备, 其特征在于: 所述泵使用的一部分电力是阳光发电产生的电力。

21.根据权利要求 19 所述的净化设备, 其特征在于: 它还包括平行且连接于所述一组净化部分的水路径, 其中, 当串列的一部分水路径堵塞时, 任何平行形成的所述水路径可以选择, 以便通过流向串列的一指定水路径的水流。

说明书

净化设备

本发明涉及一种净化设备，其用于直接净化湖泊和池塘，在湖泊和池塘中由于污水、动物尿排泄等流入湖泊和池塘，而使营养物质如氮、磷密度增加。

在传统的系统中净化有机原水的情形中，往往采用接触净化处理方法，其中，使用生物膜。接触曝气处理水的方法是上述净化方法之一。在接触曝气处理水的方法的实际实施中，传统上最著名的是一种多层处理设备，其中，被处理的水被强制地与包括需氧微生物的接触介质直接接触，当被处理的水流过从上游至下游形成的若干层时实现净化过程。在日本专利公开文本第 62 - 74489 (1987) 号公开的设备中，接触曝气层埋在离开被污染水地点的地下，多层净化系统在地面上不能被发现。

另一种常常使用的接触净化处理法是水下过滤接触净化法，其中，生物膜附着在过滤介质上，原水被引至过滤介质。在这种方法中，有两个下属种类；在固定床方法中，附着生物膜的接触介质是固定的，用作水下过滤器，而另一方面，在流化床方法中，接触介质由于其比重大于水的比重，例如大约为 1.2，因而可以在被处理的水中自由移动。作为后一种，如日本专利公开文本第 1 - 218691 (1990) 号公开的流化床法中有一种实例，使用伴有新鲜空气暴露的流化床接触净化法，可以净化杂质密度很高的原水。在日本专利公开文本第 6 - 99185 (1995) 号公开的一个实例中，将混合有新鲜空气的被处理的水送入埋在地下的流化床中，使原水净化。

在海岸或湖泊和池塘的周围区域构筑净化设施，而且使用在污水处理厂和/或水净化厂中常用的普通净化方法的情形中，除了使净化设施工作的最小能量以外，还需要大量能量，这是因为在将原水从进水孔道送至水处理厂时会出现压力损失，而且将原水从湖水水面送至水净化厂所

在的较高水面时需要由泵做功。在选择净化厂的建筑地点时，可能建筑规模较小的地下排泄系统。但是，为了净化湖泊和池塘的水，需要处理大量的水，其中杂质的密度要比污水处理厂处理的污水低。为了净化湖泊和池塘，排泄系统的尺寸要求较大，难于将这种排泄系统设在地下场所，因此，问题在于不能总是可以将净化设施的建筑地点选择在最佳地点。

在将排泄系统安装在地下而且曝气过程需要将化学物质注入原水的情形中，还没有任何令人满意的方法完全防止过滤介质流出净化设施以外而流向湖水。

本发明的目的是提供一种能够以较低功率工作的净化设备。

本发明的另一个目的是提供一种净化设备，如果需要可向其加入新的系统。

本发明的另一个目的是提供一种能够控制在净化水中含有的杂质密度的净化设备。

本发明的另一个目的是提供一种净化设备，它能够有效地处理湖泊和池塘中大量的水。

为了实现上述目的，本发明的净化设备包括：一个用于将水引入的进水孔道；一个过滤容器，其中充填过滤介质，其用于净化通过所述进水孔道引入的工艺水；以及一个泵，其用于排放由所述过滤介质处理的净化水，其中，充填所述过滤介质的过滤容器设置在进行净化作业的水域内。

在本发明的净化设备中具有一个其中充填过滤介质的流化床过滤容器和一个泵，设置在进行净化作业的水域内，其中，流化床的水面通过将所述流化床上部的净化水排向所述水域的方式而被保持得低于水域的水面；以及借助待净化的所述水域的水面和所述流化床的水面之间水头压力差可以形成从进水孔道至所述流化床过滤容器的水流。

本发明的净化设备放置在如湖、池塘和海的水域中，它包括：一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；一个排水部分，其用于送回所述净化部分中

处理的净化水；以及一个泵，其中，所述净化部分浮在待净化的水域上；以及所述净化部分，所述泵和所述排水部分以这个次序相连接。

本发明的净化设备放置在如湖、池塘和海洋的水域中，它包括：一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；一个排水部分，其用于送回在净化部分中处理的水，以及一个泵，其中，净化部分浮在待净化的水域上，净化部分含有一个流化床过滤系统。

另外，在本发明的净化设备中，一个浮体设置在过滤容器中，绳索和锚用于稳固浮在待净化水上的过滤容器。一个用于俘获水中浮物的砂过滤器也可设置在进水孔道和过滤介质之间。还可设置一个反向洗涤机构，当砂过滤器中出现堵塞时其用于恢复砂过滤器的功能。还可设置太阳能板和蓄电池，以便利用太阳能向泵提供电力。还可设置一个控制装置，用于产生净化设备的工作信号，从而使净化设备按照预定的工作方式工作。

为了实现上述的目的，本发明的净化设备包括一个用于引入水的进水孔道；以及一个组装成单元的过滤容器，其中充填用于净化通过进水孔道引入的工艺水的过滤介质，其中，多个过滤容器每个都组装成各自分开的单元，这些单元连接于所述进水孔道。

按照本发明的净化设备包括一个用于引入原水的进水孔道；一个过滤容器，其中充填用于净化通过所述进水孔道引入的所述原水的过滤介质以及一个用于排放由所述过滤介质处理的净化水的泵，其中，所述进水孔道和用于排放所述净化水的排水孔道是在水平方向上形成的；以及所述进水孔道和所述排水孔道相互连接。

在本发明的净化设备中，私人排泄系统被划分成至少两个或更多单元，单元间设置单元连接装置。另外，净化设备具有一个判断装置，其用于判断泵工作的不正常状态；以及一个不正常信号产生装置，当判断装置检测出任何不正常状态时，其用于产生不正常信号。

为了实现上述目的，本发明的湖水净化设备，放置在如湖、池塘和海洋的水域中，它包括：一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域

中含有的污染物质和/或特定的物质；一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；一个排水部分，其用于送回在所述净化部分中处理的净化水，以及一个泵，其中，所述净化部分浮在待净化的水域上；从排水孔道排放的水排到远离进水孔道的区域，并满足以下关系：

$$N_2 < N_0,$$

$$N_2 < N_1, \text{ 以及}$$

$$(N_1 - N_2) / (N_0 - N_2) > 0.95,$$

其中，

N_0 是由所述净化设备清除的，在待净化的所述水域的水中含有的目标物质的平均密度；

N_1 是从所述净化设备的所述进水部分引入的水中含有的待除去的目标物质的密度；

N_2 是从所述排水部分排放的水中含有的目标物质的密度。

为了实现另一个目的，本发明的湖水净化设备放置在如湖泊、池塘和海洋的水域中，它包括：一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；一个排水部分，其用于送回在净化部分中处理的净化水，以及一个泵，其中，净化设备浮在待净化水域上，净化部分装有若干个各自分开的排泄系统，一个水路径的形成使得从进水部分引入的水可相继地送至串列的若干个排泄系统，该水路径的最后一级连接于排水部分。

本发明的净化设备包括一个净化部分，其用于除去待净化的所述水域中含有的污染物质和/或特定的物质；一个进水部分，其用于引入待净化的所述水域中的原水，并将所述原水送至所述净化部分；一个排水部分，其用于送回所述净化部分中处理的净化水；以及一个泵，其中，所述净化部分浮在待净化的水域上；

一条水路径的形成使引入的水可依次送至串列的所述若干个净化罐；以及

所述净化部分装有若干各自独立的排泄系统（sewage system）；

一条水路径的形成使得从进水部分引入的水可以依次地送至若干串列的排泄系统，水路径下游的最后一级连接于排水部分。在净化湖泊和池塘中的水时，必须处理大量杂质密度低的水，因此，必须尽可能降低布置得足够的排泄系统的过程损失，这是通过缩短水处理设备和原水进入孔道之间的距离实现的。在这种结构中，为了考虑到由于雨水和排水造成的水面变化，浮在水上的排泄系统可以借助装在排泄系统上的浮体和锚稳固在一定位置上，这样就可以缩短进水孔道和排泄系统之间的距离，降低在其间送水的过程损失。另外，由于可以利用水表面上的宽阔区域，进水孔道和排泄系统的单元可设置在整个水域的需要净化水的指定位置上。

通过打开反向洗涤阀，可以将过滤器中俘获的滤出物质引入滤出物质箱。

由于上述结构，当需要进行保养工作时，设备的零件可以更换，而且最初准备安装的排泄系统的数目及其组合可以按照允许的初始投资进行安排。另外，也可以按照需要增加系统。由于准备部署的单元的数目可以按照待净化水域面积的大小来调节，因而可以进行单元的批量生产，与整体型设备相比，可以降低制造成本。

除了降低制造成本以外，通过确定排泄系统的最佳数目，可以控制最终排放的净化水中含有的杂质密度。

另外，通过使排泄系统浮在水上的方式，可以适应于水面变化的作用。如果进水部分和排水部分之间的距离设定得足够大，从排水部分向进水部分的回送比可控制得小于 5 %，从而可以实现排泄系统的指定的通用性能，不必将排泄系统的规模制得过大。在这种情形中，由于流化床净化设备的至少一个部分暴露在水面上方，在设备和待净化的水域之间形成一个新的水表面。因此，在过滤介质流出的问题上，过滤介质并不直接接触水域，与排泄系统放置在水表面以下的情形相比，可以消除过滤介质流出的危险。

由于被处理的水被强制地在进入流化床之前暴露于水的表面，且水自然地暴露于空气，因而更有利于流化床中需氧微生物的生物过程。另外，在水的深度浅的情形中，由于罐安装在流化床的初级，因而带来暴

露作用，可期望的正是这样一种效果，即，待净化的水的水面和在流化床上部的水的水面之间的压力头的差可以较大。通过使各流化床串列布置，带来另一种效果，即，在流化床中水接触空气的持续时间可以足够地长，以便取得预定的效果。

附图简要说明如下：

图 1 是本发明一实施例的净化设备的垂向剖视图。

图 2 是本发明另一实施例的净化设备的垂向剖视图。

图 3 是本发明另一实施例的净化设备的垂向剖视图。

图 4 是本发明另一实施例的净化设备的垂向剖视图。

图 5 是本发明另一实施例的净化设备的立体图。

图 6 是本发明另一实施例的净化设备的立体图。

图 7 是本发明一实施例的净化设备的立体图。

图 8 是本发明另一实施例的净化设备的垂向剖视图。

图 9 是一湖泊的平面图，在该湖泊浮有本发明一实施例的净化设备。

图 10 是本发明另一实施例的净化设备的平面图。

现在对照图 1 描述本发明的一个实施例。图 1 是本发明一实施例的净化设备的垂向剖视图。

如图 1 所示，本实施例的用于净化湖水的净化设备包括下述主要构件：一个充填有流化床过滤介质 13 的流化床容器 1；一根用于将原水送入流化床容器 1 的进水管 8；一个用于将流化床容器 1 浮起的浮体 2；一条将流化床容器 1 与装设在湖底 12 上的锚 4 固定的绳索 3；一个用于观测流化床上表面的水面 11 的水面传感器 11；一个借助吸管 7 抽取盛放在流化床容器 1 中的净化水的泵 5；以及一根排放管 6。

由于将绳索 3 的长度选择得较长，即使湖的水面有所变化，流化床容器 1 相对于水面的位置也可保持不变。被净化的水是由泵 5 通过吸管 7 抽入的，并借助排放管 6 排至待净化的水体。流化床的上表面的水面 10 是由水面传感器 11 观察的，泵 5 受到控制使水面 10 可保持得比待净化的水体的水面 9 低一个规定的值。由于待净化水体的水面 9 和流化床上表面的水面 10 之间的水面差，原水通过进水管 8 流入流化床容器，在那

里借助流化床过滤介质 13 实现水的净化作业。当水面差和原水通过过滤介质时流动路径阻力相平衡时形成了净化设备的静态作业。由于在本实施例中的上述结构，操纵净化设备所需的功率较小，在净化设备的系统中不必准备压力容器，因而使用太阳能电池作为电源就能够可靠地实现无人操作。

下面对照图 2 描述本发明的另一实施例。图 2 是该实施例的净化设备的垂向剖视图。

如图 2 所示，在该实施例的湖水净化设备中，排泄系统借助浮体 2、绳索 3 和锚 4 设置在湖水中的一定位置上。由于排泄系统借助浮体 2 浮在水面上，因而排泄系统根据湖水的水面 9 的变化而上、下移动，进水管 8 则相对于湖水的水面保持在不变的位置上。在该实施例中，在排泄系统中有 4 种水面；湖水的水面 9、第一水面 17、第二水面 16 和流化床上表面的水面 10。首先，由于湖水水面 9 和第一水面 17 之间的压头差，湖水的原水通过控制阀 15 进入。接着，由于第一水面 17 和第二水面 16 之间的压头差，进入的原水通过砂过滤器 14 引入流化床过滤介质 13 的下端部。在上述第二阶段中，由于在第二水面 16 水表面上的空气暴露作用，被处理的水俘获氧气，在上述空气暴露作用中，空气和构成液-汽交界面的水相互作用。另外，在第二水面 16 中注入化学添加剂，使水和化学添加剂有效地混合。如果砂过滤器 14 堵塞，压力损失增大，那么，第一水面 17 就接近湖水的水面 9，并且由于溢流变得等于第二水面 16。因此，当砂过滤器 14 不能正常工作时，即使砂过滤器 14 堵塞，由于被处理的水绕过砂过滤器 14，溢流并进入流化床介质 13 的下部，因而排泄系统的工作仍可继续。由流化床过滤介质 13 净化的被处理的水由泵 5 通过吸管 7 抽取，并通过排放管 6 向湖排放。

因此，由于当水头压差可在较小时进行原水的净化，因而太阳能板 18 可以用来产生驱动泵 5 的电力。当青蛙聚积在流化床上表面的水面 10 附近时，通过停止泵 5 可以增加流化床上表面的水面 10，飘流入淤泥箱 20 中的青蛙可由抽泥泵抽出。在该实施例中，通过流化床过滤介质 13 的被处理的水的流速估计为大约 1 毫米/秒，指定单位的被处理的水在大约 0 分钟流过流化床过滤介质 13。

现对照图 3 描述本发明的另一个实施例。图 3 是该实施例的净化设备的垂向剖视图。

如图 3 所示，该实施例的湖水净化设备与图 2 所示设备结构相似，其中，排泄系统是通过固定件 21 固定在湖底的。水通过装在湖水的水面 9 附近的进水管 8 引至流化床过滤介质 13 的下部，这是借助湖水的水面 9 和流化床上表面的水面 10 之间的压力头之差驱动的。在该实施例中，被净化的水由泵 5 通过吸管 7 抽取，并通过排放管 6 排向湖水。被排放的水象喷泉一样从喷嘴 22 散布开来。当泵 5 被停止时，流化床上表面的水面 10 增加并溢流，存在流化床箱中的青蛙移至淤泥箱 20，由抽泥泵 19 抽出。当检测到泵 5 的工作状态不正常时，警报灯闪亮，报告不正常状态的不正常信号通过通讯系统送至设备管理机构。

下面对照图 4 描述本发明的另一实施例。图 4 是该实施例的净化设备的垂向剖视图。

在该实施例的湖水净化设备与图 2 所示实施例相似，其中，排泄系统借助浮体 2、绳索 3 和锚 4 设置在湖水中的一定位置上。由于排泄系统是借助浮体 2 浮在水面上的，因而排泄系统根据湖水的水面 9 的变化而上、下移动，进水管 8 则保持在相对于湖水的水面 9 的不变的位置上。水通过装在湖水的水面 9 附近的进水管 8 送至流化床过滤介质 13 的下部，这是借助湖水的水面 9 和流化床上表面的水面 10 之间的压力头之差驱动的。净化的水由泵 5 通过吸管 7 抽取，并通过排放管 6 排向湖水。太阳能板 18 用作泵 5 的电源，过剩的电力则充入蓄电池 25。储存的电力在夜间使用，因此，排泄系统可以在没有阳光照射的条件下工作。在该实施例中，砂过滤器 14 是以竖直方向放置的。在砂过滤器 14 堵塞的情况中，准备通过排放管 6 向外排放的净化水通过反向洗涤排放管 26 回送，以便内部用来进行反向洗涤作业，从而增加了第二水面 16。由于这种反向洗涤作业，第二水面 16 变得高于湖水水面 9，在砂过滤器 14 中出现反向水流，从而使砂过滤器 14 得到洗涤。因此，将反向洗涤阀 27 打开即可将在砂过滤器中俘获的过滤出的物质被带至滤出物质箱 28 中。

下面对照图 5 描述本发明的另一实施例。图 5 是本发明净化设备的立体图。

本发明的流化床排泄系统由若干的单元构成。在图 5 中，排泄系统由 6 个分开的单元构成，第一单元 29、第二单元 30、第三单元 31、第四单元 32 及第五单元 33。象在第三单元 31 中那样，各单元由流化床接触过滤介质和一容器构成。各单元的下端连接于共用进水孔道 34，原水从该孔道取入，净化水则从各单元的上部排出。由于排泄系统是由若干分开的单元构成的，指定的单元可以被局部更换以进行保养工作，最初准备安装的单元数目及其组合可以有条件地按照允许的初始投资来安排。另外，可以设置必要的附加系统。由于部署的单元数目可以按照待净化的水体的面积大小来调节，因而可以进行批量生产，比整体类型的设备来说，具有制造成本低优点。

下面对照图 6 和 7 描述本发明的另一实施例。图 6 是该实施例净化设备的示意图，图 7 是该净化设备的立体图。

在准备将流化床净化设备直接安装在水体中的情况下，当湖水足够深时并无问题。但是，在湖水浅的情况下，由于不能将流化床的深度制得足够深，而且由于原水和过滤介质接触作业的时间相当短，因而不可能达到预期的净化效果。如图 6 和 7 所示，该实施例的湖水净化设备具有多级结构，包括若干在竖直方向上布置的流化床净化系统。由于该实施例的结构，原水和过滤介质之间接触作业的时间可以进行得足够长，这与连接的净化系统的数目成正比。原水从图 6 和 7 的左侧进入第一排泄系统并被引至流化床过滤介质 13 的下部。净化水向上流至流化床过滤介质 13 的上表面，并被引至第二排泄系统的进水孔道，在第二排泄系统中进行与第一排泄系统类似的净化作业，最后，净化水被排向图 6 和 7 的右侧。在这个设备中，各系统形状相同，这可以降低制造成本，通过选择排泄系统的最佳级数，对于在最终得到的净化水中所含杂质的密度形成最佳的控制。

现在对照图 8 描述本发明的另一实施例。图 8 是该实施例的净化设备的垂向剖视图。

如图 8 所示，待处理的原水由第一泵 37a 泵送，送至第一罐 38a。由于第一罐 38a 的上表面直接接触新鲜空气，借助水面直接暴露于新鲜空气中的氧化，使待处理的水中溶解的氧含量增加。当被处理的水运行

至连接于第一罐 38a 下部的第一流化床 39a 的上部时，营养盐如磷酸盐从流化床 39a 中的水除去。到达第一流化床 39a 上部的被处理水通过水路 37b，到达第二流化床 40a 的下部。

第二泵 37b 的排水功率受到控制，使得各水面按照第一罐 38a 的水面，第一流化床 39a 的水面至第二流化床 40a 的水面的次序下降，使得第二流化床 40a 的水面可以几乎等于待净化的湖水的水面。另外，被处理的水的水面被第二泵 37a 提高至第二 38a 的上部。进入第二缸 38a 的被处理水强制运行通过第三流化床 39b 和第四流化床 40b，最后被排出净化设备。在这项作业中，通过使在设备起动时排放水的流动速度大于吸入设备的水的流动速度的方式，可以防止在进水部分和排水部分之间湖水的捷径流动，从而避免由于捷径流动而使设备的净化性能下降。另外，如果必要，在净化设备静态作业中可以进行使在设备起动时排放水的流动速度大于进入设备的水的流动速度的操作。罐和淤泥箱 20 底部的淤泥可以通过打开反向洗涤阀 27 的反向洗涤作业，通过淤泥排出管 41 排出。

在该实施例中，在确定泵的功率时应该使净化设备 10 天内处理的水总量可以包括湖水中所含原水的总量。在该实施例中，形成由树脂材料制成的四级流化床，其中，通过控制一对泵来形成指定的水面差。因此，由于多级流化床结构，净化设备可以容易地运抵湖上的安装地点。另外，通过使各流化床的形状几乎相同，这样可以降低制造成本。

现在对照图 9 描述本发明的另一实施例。图 9 是湖的平面图，在湖上浮动设置该实施例的净化设备。

如图 9 所示，该实施例涉及将多个图 1 至 7 所示净化设备安装在湖水 42 中的情形中所适用的操作方法。如图 9 所示，用于观察具体水质的观察装置 43 安装在湖水 42 中，湖水的水质信息通过无线通讯从观察装置 43 发出，并由控制室 46 的天线 45 接收。控制室 46 中分析水质信息，确定多个净化设备的工作方式和/或工作状态，并将其送回净化设备 44。通过重复上述观察和控制操作，显然可以消除净化设备的无效工作，从而可以降低净化设备的运转成本。

下面对照图 10 描述本发明的另一实施例。图 10 是将净化设备的平

面图。

如图 10 所示，在该实施例的湖水净化设备中，在从进水部分 47 至排水部分 51 的水路径上共有 9 个单元的排泄系统 48a，48b，48c，49a，49b，49c，50a，50b 和 50c，其中，各组排泄系统（48a,48b,48c），（49a,49b,49c）和（50a,50b,50c）是串列布置的。在下述成对的排泄系统（48a,49b），（48b,49b），（48c,49c）（49a,50a），（49b,50b）及（49c,50c）中，通过开、闭闸板可互换和自由分开被处理的水。

由于图 10 所示结构，即使（例如）排泄系统 48b 不能正常工作，而且需要在任何情况下关闭，这是通过关闭排泄系统 48a 和 48b 之间的水路径及排泄系统 48b 和 48c 之间的水路径来实现的，被处理的水流也可以从 48a 经由 49a,49b,49c 至 49c 而形成，此时是绕过排泄系统 48b 的。这样，即使任一排泄系统不能正常工作，正常工作的另一系统基本上也可以继续净化被处理的水。

如上所述，按照本发明的净化设备，净化设备可以直接设置在水域上，因而可以降低将原水从水域送至净化设备所造成的功率损失。另外，可以有效地利用水域，可以选择水域中的最佳位置来设置排泄系统，使排泄系统能够以低能量工作，从而最终导致净化设备工作的最大功效。由于这种结构，为了考虑由于雨水和水的排放造成的水面变化，浮在水上的排泄系统可以借助浮体和排泄系统的锚固定在一定的位置上，这样就可以缩短进水孔道和排泄系统之间的距离，并降低在其间运送水引起的压力损失。

打开反向洗涤阀可将在过滤器中滤出的物质引至滤出物质箱，从而可以冲出在过滤器中俘获的滤出物质。

由于上述结构，当需要进行保养时，可以更换设备的零件，初始安装的排泄系统及其组合可以按照允许的初始投资来进行安排。另外，也可以安排必要的附加系统。由于准备部署的单元数目可以按照待净化的水体面积大小进行调节，因而可以批量生产这些单元，比起整体型的设备可降低制造成本。

除了降低制造成本以外，准备最后排放的净化水中所含杂质的密度

可以通过选择排泄系统的最佳数目得到控制。

由于流化床净化设备的一个部分的水面限定得高于湖水的水面，因而与将排泄系统设置得低于水面的情况相比，可以更可靠地消除过滤介质流出的危险。由于排泄系统的结构可使水面和新鲜空气直接接触，因而在水中溶解氧的密度变得更高，这对在流化床中需氧微生物的生物过程更为有利。通过在流化床的初级安装一个罐，即使在湖水深度浅的情况下，也可以使净化设备进行工作。通过将流化床制成多级形式，使净化过程的持续时间不依赖于湖水的深度，使净化作业的预期效果可达到合理的程度。

图 1

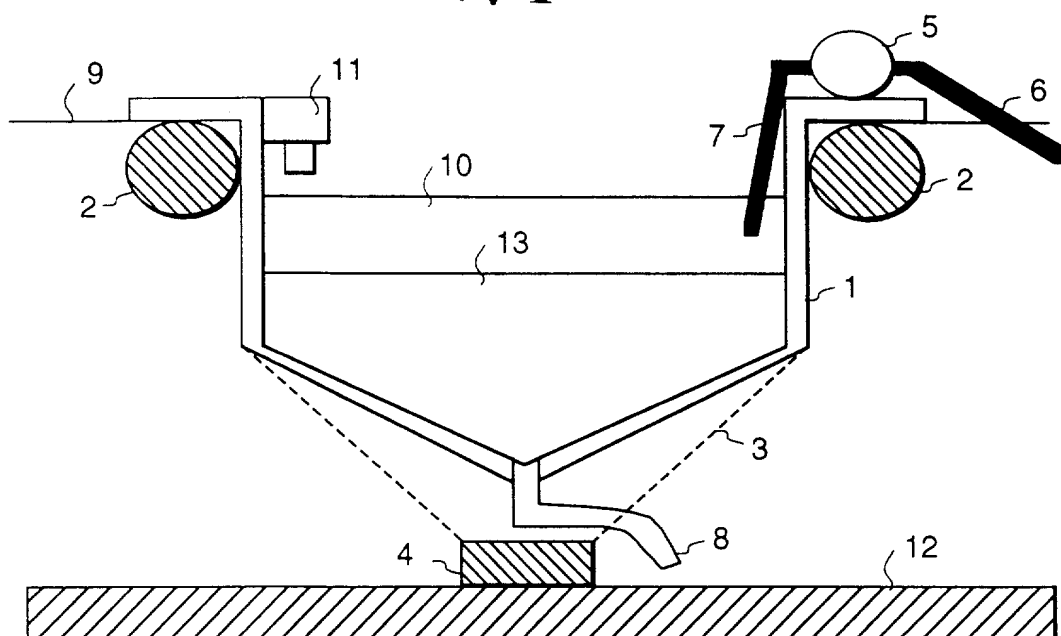


图 2

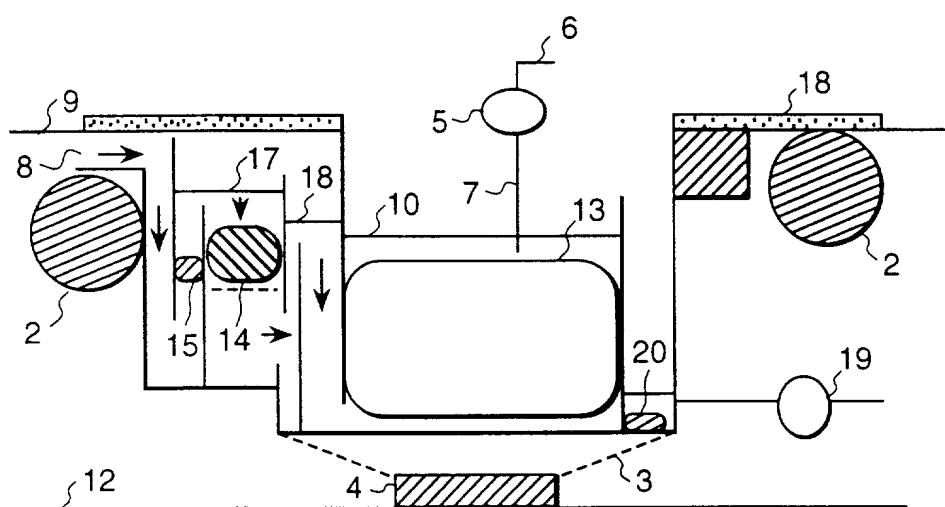


图 3

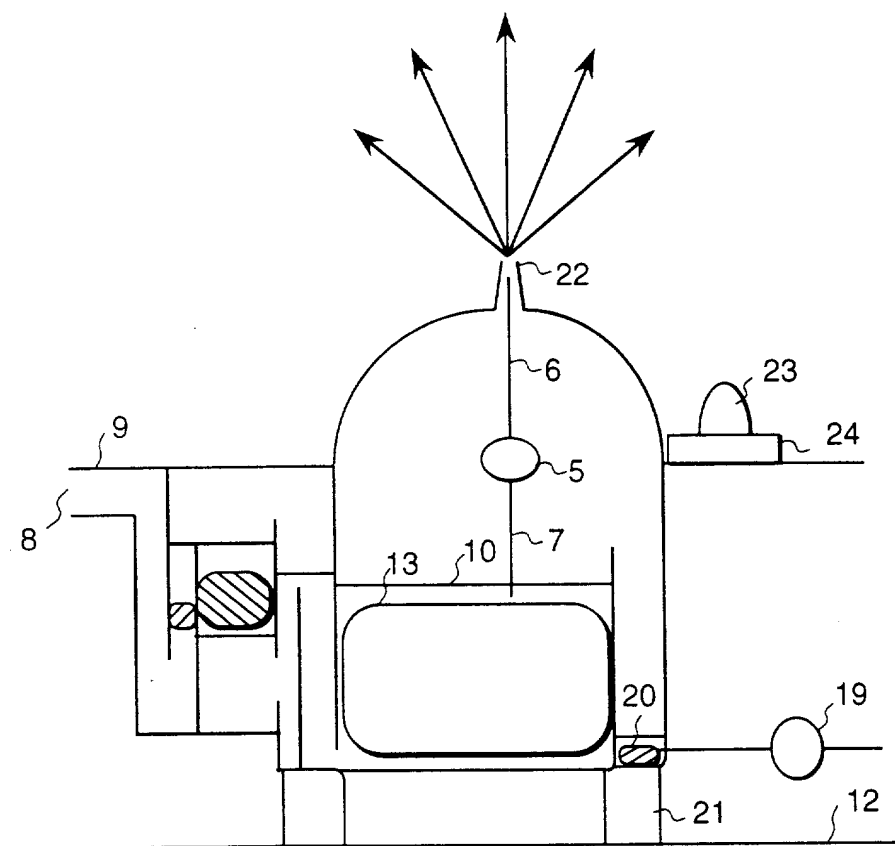


图 4

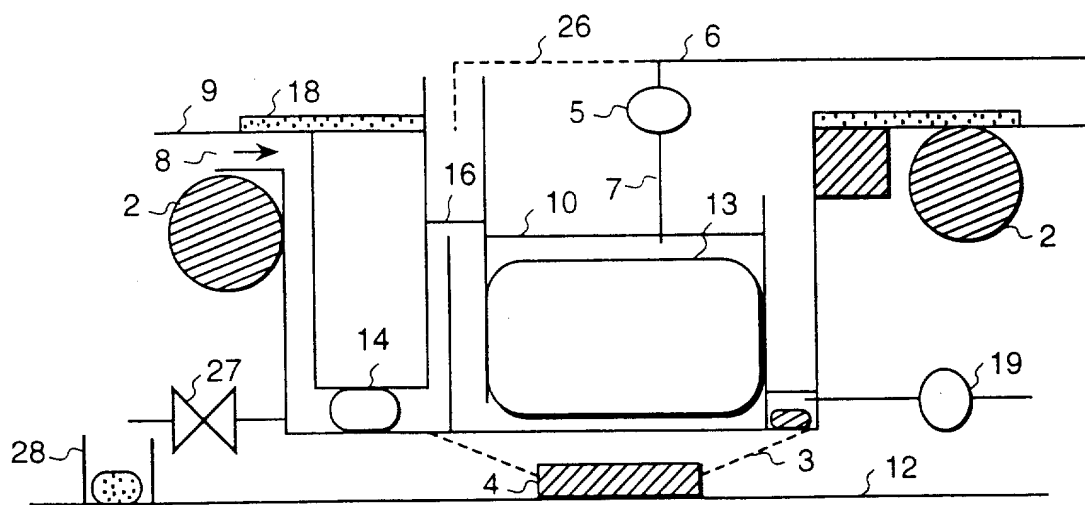


图 5

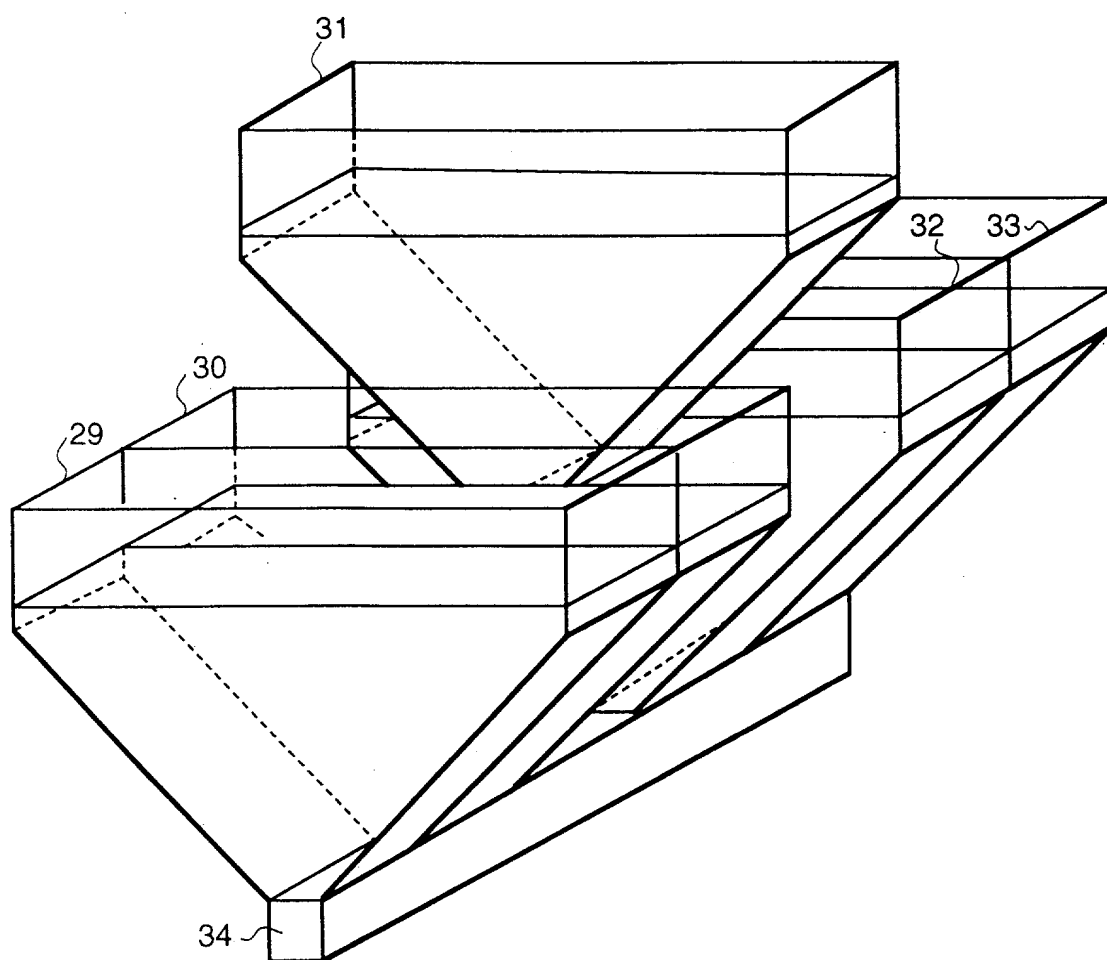


图 6

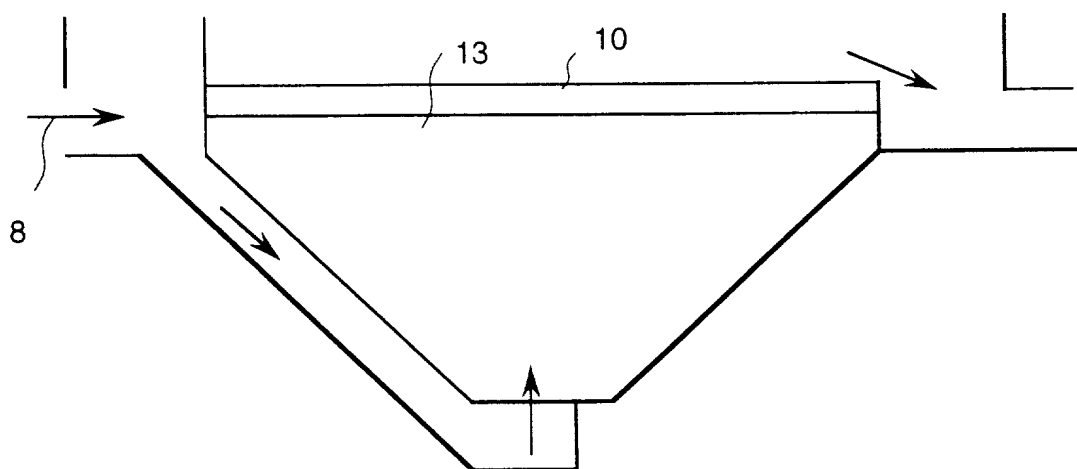


图 7

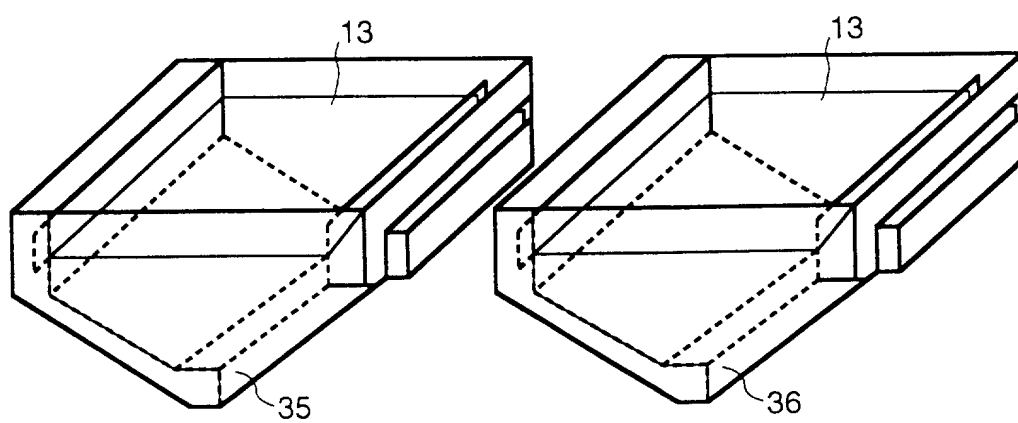


图 8

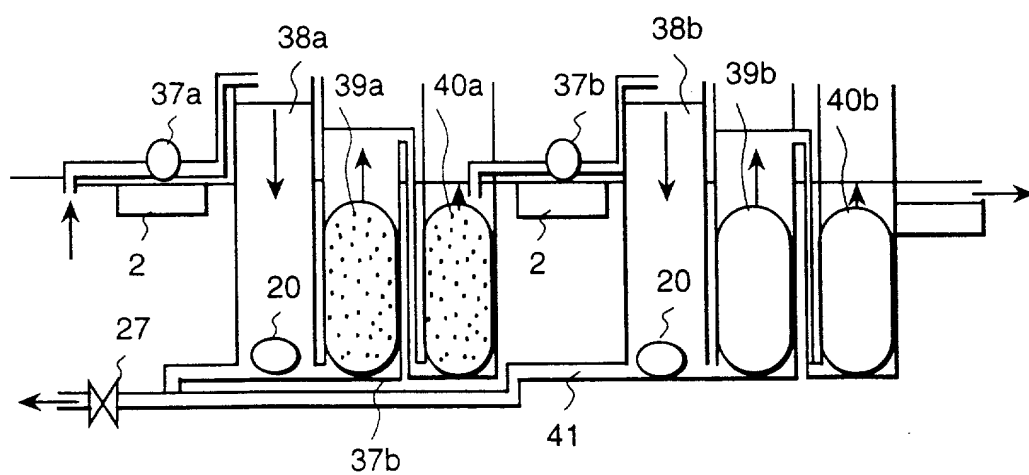


图 9

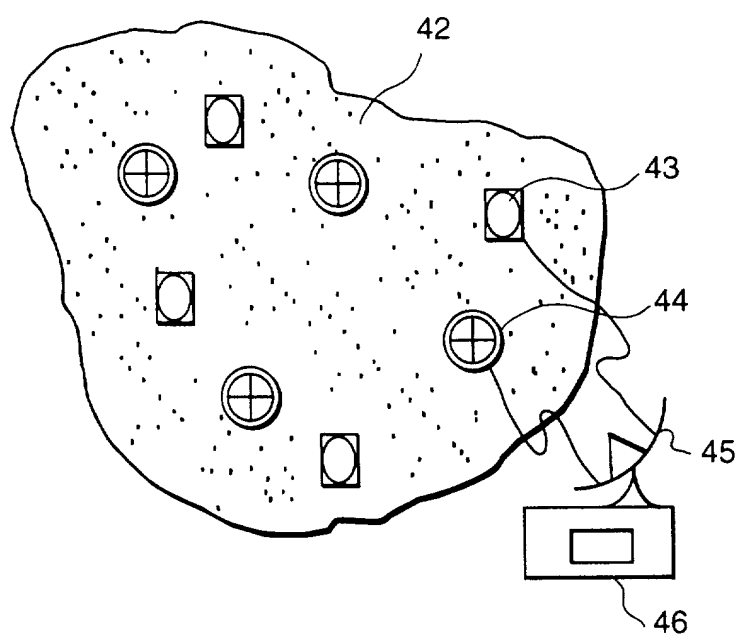


图 10

