



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97114174.6

[43]公开日 1998 年 6 月 10 日

[11] 公开号 CN 1184363A

[22]申请日 97.11.1

[30]优先权

[32]96.11.2 [33]DE[31]19645272.4

[71]申请人 亚瑞亚·勃朗勃威力有限公司

地址 瑞士巴登

[72]发明人 H·齐默尔曼

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

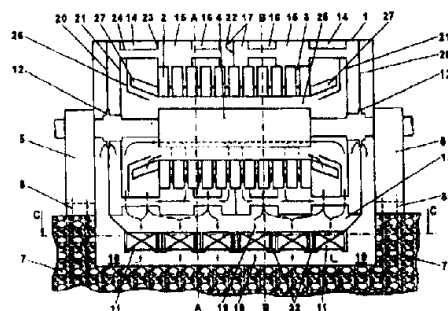
代理人 曾祥凌

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 气体冷却电机

[57]摘要

以闭合冷却回路作回流冷却的风冷电极上,冷却装置装在机器下面的基坑(10)中,并构成组件结构。该装置由多个冷却器(11)组成,冷却器相互独立地安装在基坑(10)中,由与机器纵向相垂直的侧壁隔开。冷却器(11)的出口与机壳(1)和定子片堆(2)之间的冷却气体舱(14,16)无阻挡地相连。冷却器(11)的入口与机器正面上两个鼓风机(12)的排风室无阻挡地相连。这种结构除最佳地输送冷却气体外,能迅速更换和(或)切断一冷却器。



权 利 要 求 书

1、气体冷却电机，具有设在基坑(10)之上而固定在基础(7)上的外壳(1)，装在该外壳(1)内并在其内圆周上的槽中装有间接冷却定子绕组导体的定子和转子(4)，其中定子片堆由一个个用隔片分隔的分定子片包(2)构成，两个相邻的分定子片包(2)之间的空隙形成径向延伸的冷却槽(3)，冷却槽(3)在定子片包的内圆周上与定子片堆外圆周和外壳之间的舱室相连，一些舱室包含注入冷却气体的冷却气体舱(14， 16)，一些舱室包含从所述冷却槽(3)径向向外流入的已升温冷却气体的热气体舱(15， 17)，且热气体舱(15， 17)与机器下面坑(10)中的冷却装置相连；而且其中鼓风机(12)和冷却气体输送装置设在机器的两端，它们从热气体舱(15， 17)中抽出吸热后的冷却气体，并把冷却后的气体作为冷却气体输入所述冷却气体舱(14， 16)、绕组端空间和转子(4)；其特征在于：冷却装置为组件结构，系由多个冷却器(11)构成，它们互不相关地装在基坑(10)中；冷却器的出口与所述冷却气体舱(14， 16)无阻挡地相连，冷却器(11)的入口与两个鼓风机(12)的排风室无阻挡地相连。

2、如权利要求 1 所述的电机，其特征在于：

冷却器(11)的出口与冷却气体舱(14， 16)有距离，这样形成的空间用作平衡室(13)。

3、如权利要求 1 或 2 所述的电机，其特征在于：

基坑(10)的侧壁(28)上开有第一缺口(29a)，因而冷却器(11)可在垂直于机器纵轴方向上推移安装，并可像抽屉那样抽出或卸下，而且冷却器(11)的连接附件(30)装在与抽出侧相对的一侧上，并能通过基坑(10)的对面侧壁(28)上的第二缺口(29b)接触到。

4、如权利要求 3 或 4 所述的电机，其特征在于：

机器外壳(1)固定在一基础(7)上，基础内部构成一基坑(10)。

5、如以上权利要求之一所述的电机，其特征在于：

为使其停机，各个冷却器(11)的出口可个别地用板状件封闭。

说明书

气体冷却电机

5 技术领域

本发明涉及权利要求 1 前序部分所描述的一种气体冷却电机。

具有这些特征的气体冷却电机例如见德国专利申请公开说明书 DE-4332304 A1。

技术背景与技术现状

- 10 所谓间接冷却, 其原理是将定子绕组线圈中产生的损耗输送给气态冷却剂(氢或空气)。这时主要的热流动是从铜线经绝缘体进入定子片的齿区。热量由定子齿传导给冷却剂。

在此场合下, 极限温升由绝缘体的耐温性, 进而由标准通过不同绝缘等级确定的相应最高温度预先规定(ANSI, IEC)。

- 15 由于埋入绝缘体的定子铜线与绝缘体表层之间的温差相当大, 用传统冷却原理进行气体间接冷却的涡轮发电机, 其最大功率受到限制。

- 因此, 不乏改进冷却方法的建议, 其工作一方面集中在加强电机中心区域的冷却, 另一方面集中在彻底改变冷却回路, 即从常规的压缩冷却转向抽吸冷却(英文为“回流冷却”), 例如见 CIGRE 报告“燃气轮机用大型空气冷却发电机和复合循环的发展”, 特别是第 11-201 页上的图 1(1992 年会议, 1992 年 8 月 30 日至 9 月 5 日)。

- 一般来说, 与压缩冷却相比, 抽吸冷却的优点是冷却器释出的空气能直接输给定子中的冷却槽, 并消除了机器鼓风机引起的温升。而人们认为其缺点是, 冷却气体的输送总体上较为复杂, 因为特别在绕组端部空间需装入其他部件, 而且
- 25 转子的冷却气体供应较为困难。

另一问题是在单位功率较高的机器上安装冷却器。把冷却器安装在外壳中而不增大外壳直径, 是几乎不可能的。

本发明的说明

- 本发明的任务在于制成宜用抽吸冷却运行并实现最佳冷却的上述类型的气体冷却电机。
- 30

根据本发明，这一任务通过权利要求 1 的特征部分来完成。

此外，本发明的优点在于，冷却装置为组件结构，它们相互独立地安装在基坑内，使冷却器的出口与所述冷气室无阻挡连接，冷却器的入口与两个鼓风机的排气室无阻挡连接。

5 冷却器安装在基坑内，就能利用主机部分和两个绕组端下面的全部空间，无需增大机器的运输外形尺寸，这对于铁路运输具有决定性意义。这种方法可使冷却面积增加 50%。

在本发明的一种特别优先的实施形式中，基坑的一个侧壁 28 上有多个第一缺口，可在垂直于机器纵轴的方向上推移安装冷却器，在第一方向上通过所述缺
10 口像抽屉那样抽出或卸掉冷却器，在与抽出侧面相对的侧面安装连接附件，并通过相对的侧壁 28 上的第二缺口接触冷却器，这种结构方式可在周期维修或有故障时迅速更换个别冷却器。

如果形成的结构使冷却器出口与冷却气体室隔开，便在冷却器与机器之间形成一个平衡室，该室轴向分布于机器的全长。当一冷却器失效时该室特别有利。
15 例如用板状的盖盖住失效冷却器的出口，就能避免热的冷却气体进入冷却气体室。用与轴向平衡室联通的其余(正常的)冷却器可使机器降低功率继续运行。

本发明特别适用于热力机安装在板状基础上的燃气轮机机组和组合机组。在这样的设备上，涡轮发电机的基础水平面高出热力机基础水平面 1000mm 或 1000mm 以上。如果机器外壳在中间连接一基础的情况下固定在一热力机自身的
20 板状基础上，则基础的内部用作基坑。因为保证了尽可能高的可接近性，从侧面抽出冷却器供装配、检查和修理便很简便。

附图简略说明

下面将根据一实施例详细说明本发明。图中所示为：

- 图 1 一风冷涡轮发电机及闭合冷却回路和装在基坑内的冷却器的横
25 截面图；
图 2 图 1 所示涡轮发电机在 2 个冷却器之间的高度上沿 AA 线的截面图；
图 3 图 1 所示涡轮发电机在一个冷却器的高度上沿 BB 线的第二截面图；
30 图 4 图 1 所示涡轮发电机在定子片堆下方沿 CC 线的水平截面图；

图 5 由一热机和一电机组成的机组的简要垂直截面图。

图中仅示出对理解本发明重要的零部件。

本发明的实施方式

图 1 所示风冷涡轮发电机有一机壳 1 内装分芯片组 2 组成的定子芯片堆。定子芯片堆中各个分芯片组 2 之间设有径向通风槽 3。一转子 4 支承在用贯穿螺栓 8 固定在基座 7 上的支架轴承 5、6 中。(参见图 2 和 3)。

基础 7 有一基坑 10，它轴向延伸于机壳 1 的全长，并几乎占据机壳 1 全宽。在这一机坑 10 中装有机器的冷却装置。冷却装置为组件结构，例如由 6 个相同冷却器 11 构成。它们相互独立地安装在基坑内。这时，冷却器 11 的入口与转子 4 两侧所装鼓风机 12 的排风室相连，而冷却器 11 的出口通入一平衡室 13。流过冷却器 11 的冷却气体用箭头表示，其中流入的热气体用 18 表示，流出的冷气体用 19 表示。所有其他未确切标出的箭头示出冷却气体的冷却回路。仅在机器的 1/2 部分上标明冷却回路，因为机器在冷却上为对称结构。

冷却原理为所谓回流式抽吸冷却，用鼓风机 12 把热气体输送给冷却器 11。然后冷却气体 19 从冷却器 11 流经平衡室 13 而流入机器背部，即机器壳 1 与分定子片组 2 构成的定子片堆之间的空间。外壳背部中由外壳肋骨 22 及径向与轴向分隔壁 23、24 构成热气体与冷气体舱 15、17；14、16。例如，机器两端各一个冷气体舱 14，机器中央一个热气体舱 17，在舱 14 与 17 之间机器竖向中央的两侧各一个热气体舱 15 和一冷气体舱 16。

冷气流在平衡室 13 中分配给冷气舱 14 和 16，构成分气流。第一分气流在导向板 16 和一内罩 21 之间直接流到转子 4。第二分气流经绕组端 27 流入机器的空隙 25。第三冷气流经冷气舱 16 和送风槽 3 流入空隙 25。鼓风机 12 从空隙抽出冷气流，使之在内罩 21 和外罩 20 之间通过送风隙槽 3 及热气舱 15 和 17，接着将之压至基坑 10 中的冷却器 11。

图 2 所示为机器安装在其基础 7 上沿图 1 中 AA 线的截面图。承载冷却器的导轨在这里标为 32。

图 3 示出装在基础 7 侧壁 28 缺口 29a、29b 中的冷却器 11。缺口 29a、29b 具有与冷却器 11 相同的截面形状，冷却器固定在这些缺口中而与机器的轴相垂直。冷却器 11 为抽屉状，系通过抽出侧壁上的第一缺口 29a 按推入方向引推入机器外壳 1 下面的空间，使装有其上的连接附件 30 插入第二缺口 29b。冷却

器 11 在这里连接未示出的冷却系统的其他装置。冷却器 11 和导轨 32 把机器机壳 1 下面的空间分成平衡室 13 和基坑 10(参见图 2 和图 3), 这一结构在有一冷却器失效时尤为有利。例如用板状的盖盖住失效冷却器的出口, 便能阻止热的冷却气体进入冷却气体舱。用连通轴向平衡室 13 的其余(正常的)冷却器可使机器降低功率继续运行。

图 4 所示为基础 7 纵截面图中的冷却器 11。像也能从图 1 看出的那样, 把冷却器 11 安装在基坑中, 是把机器主体部分下面的全部空间, 即机器包括自身在内的绕组端 27 之间的部分用于冷却装置。在这种情况下不增大机器的运输外形尺寸, 这特别是对铁路运输具有决定意义。与已知的技术现状相比, 这种方法使冷却面增大 50%或 50%以上。

本发明特别适用于热机(33, 图 5)安装在板状基础 34 上的燃气轮机机组和组合机组在这样的设备上, 涡轮发电机的基础水平面 35 比热力机 33 的板状基础水平面高 1000mm 或 1000mm 以上。如果此处机器外壳 1 中间连接一基础 7 而固定在板状基础 34 上, 则基础 7 的内部空间用作基坑 10。这样一来, 抽出冷却器 11 进行安装、检查和修理便很简便, 因为保证了尽可能高的可接近性。

以上根据具有 3 个热气体舱和 4 个冷却气体舱的气冷机阐明了本发明, 而冷却气体舱由 6 个冷却器馈送冷却气体。当然, 本发明也能在具有其他数量热气体舱、冷却气体舱及冷却器的机器上实现。如果有这种情况, 仅需用外壳肋骨及径向和轴向隔离壁改变冷却气体的导流。

20 标号表

1	机壳
2	分定子片组
3	送风槽
4	转子
25 5、6	支承轴承
7	基础
8、9	穿通螺栓
10	基坑
11	冷却器
30 12	鼓风机

	13	平衡室
	14、16	冷却气体舱
	15、17	热气体舱
	18	11 前的热空气
5	19	11 后的冷空气
	20	外罩
	21	内罩
	22	外壳肋骨
	23	径向隔离壁
10	24	轴向隔离壁
	25	气隙
	26	导流板
	27	绕组端
	28	侧壁
15	29a、b	缺口
	30	连接附件
	31	推入方向
	32	导轨
	33	热机
20	34	板状基础
	35	基础水平面

说明书附图

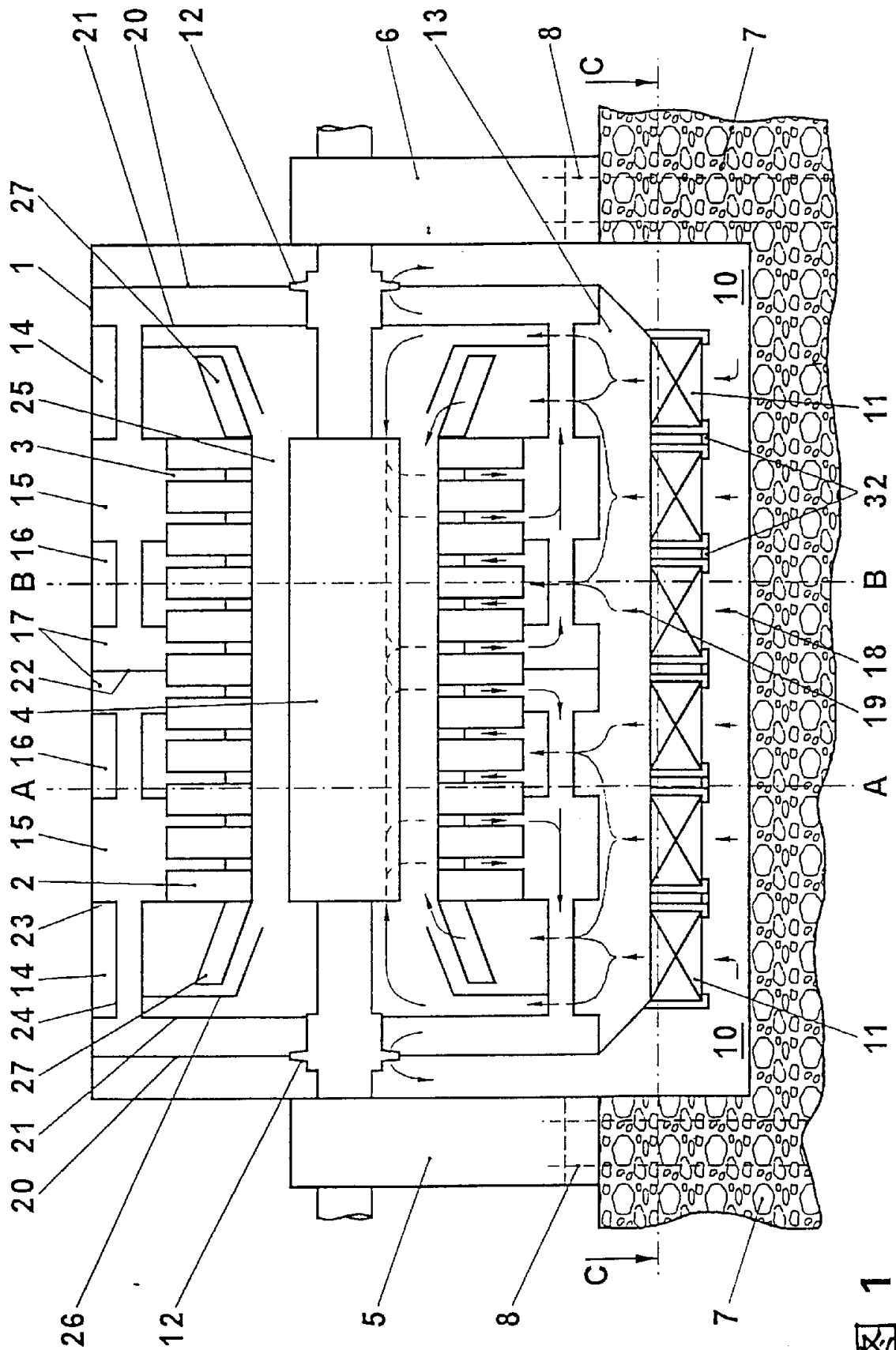
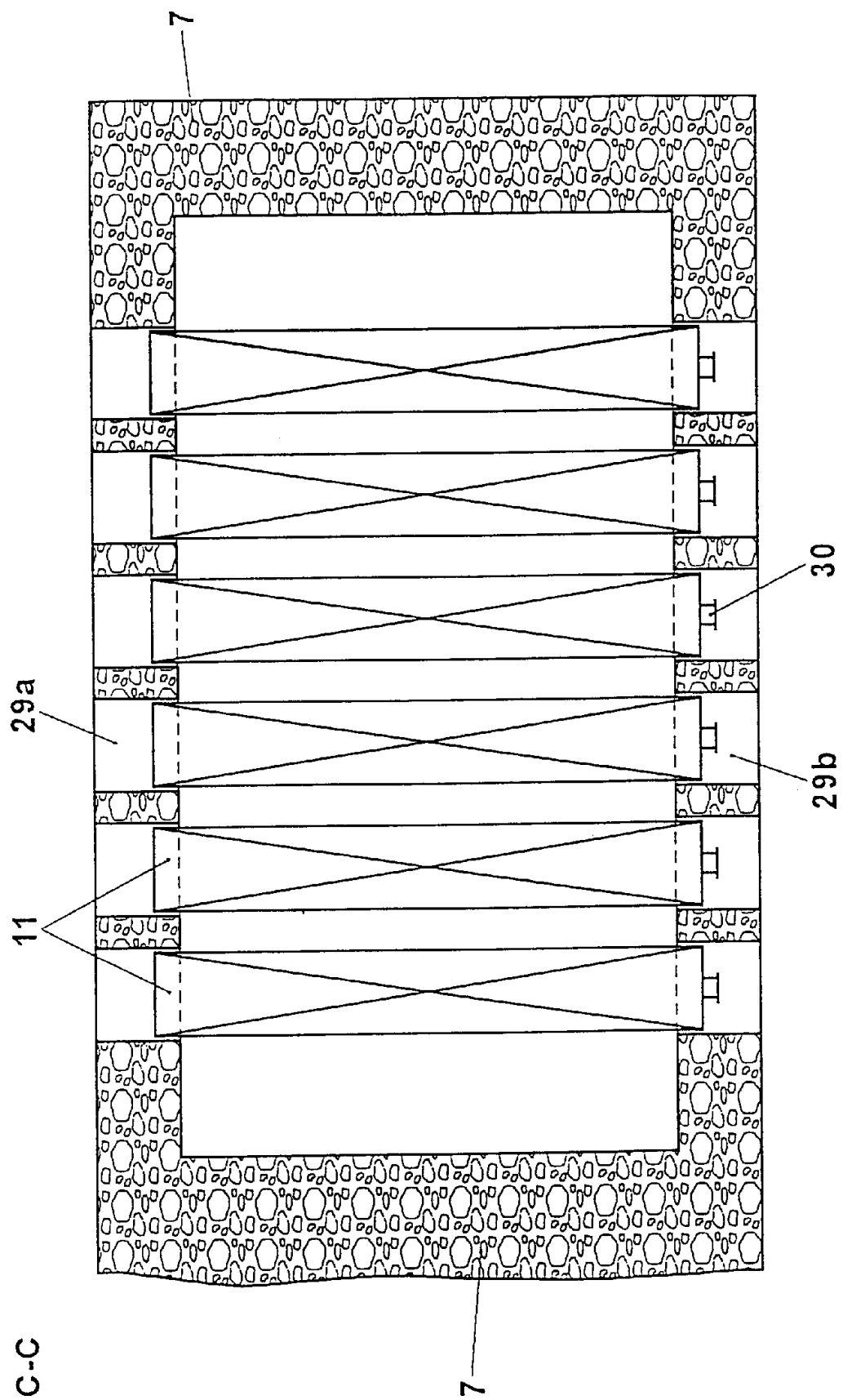


图 1

4


3.2

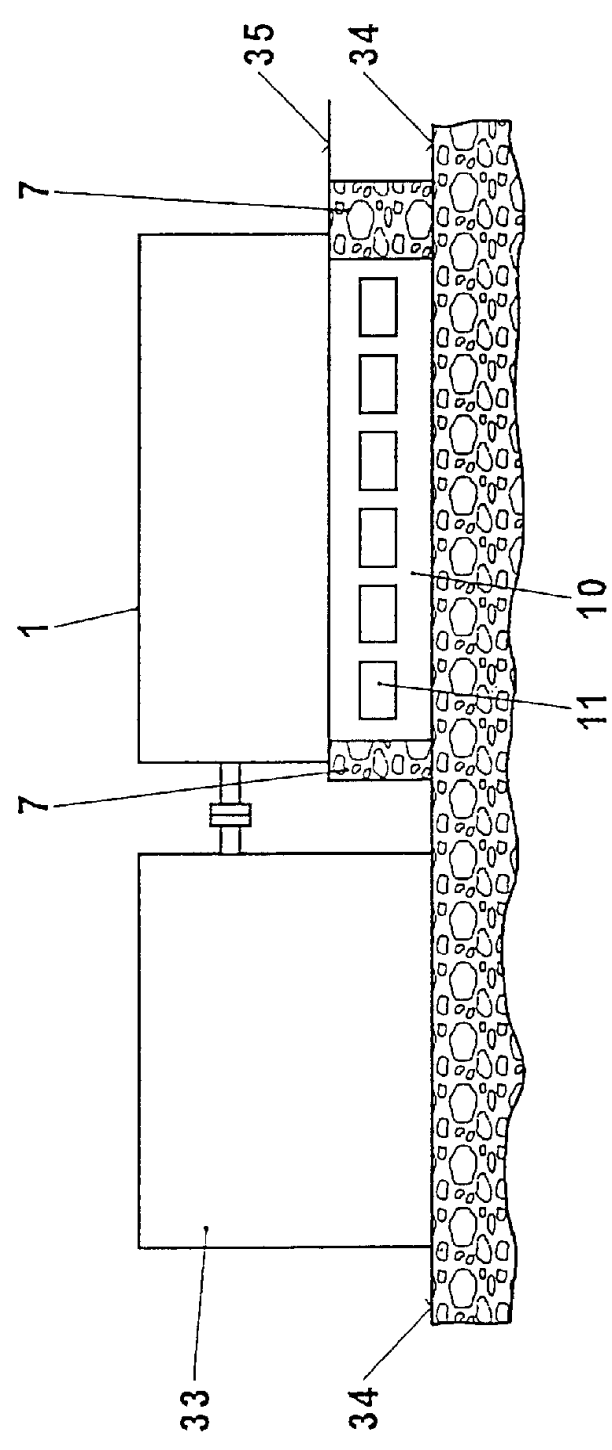


图 5