



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95107635.3

[51]Int.Cl⁶

B65D 90/00

[43]公开日 1996 年 4 月 17 日

[22]申请日 95.6.29

[30]优先权

[32]94.10.12[33]JP[31]245958/94

[71]申请人 日本钢管株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 浜田谦二郎 罇泽明

[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

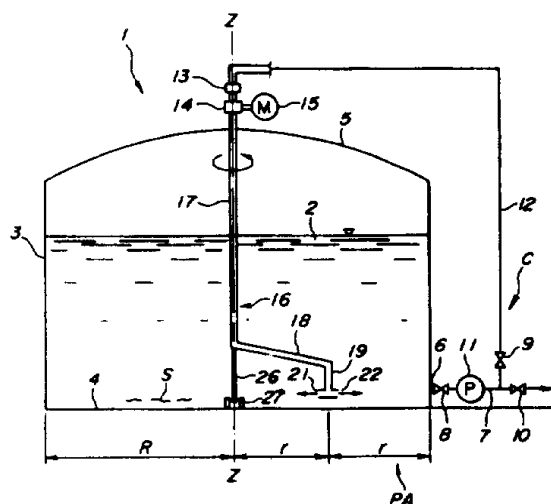
代理人 马江立

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 煤水混合物贮池中防止淤泥累积的方法

[57]摘要

在煤水混合物贮池中防止淤泥累积的方法，包括：准备一个有循环泵、垂直液体导管、一或多个喷嘴和旋转装置的煤水混合物贮池，循环泵用于抽出贮存液体，导管用于将抽出的液体送入池底，喷嘴用于将导管来的液体喷向水池径向，旋转装置用于使中心轴在水池中心处的导管旋转；用公式 $r < Q (140 \times A^{0.5})$ 确定喷嘴之一的搅动区宽度 r ，式中 A 为喷孔截面积 Q 为喷嘴的流量；确定喷嘴的取决于上述宽度的位置；旋转导管的同时沿水池径向从喷嘴喷射的液体。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种用于在煤水混合物贮池中防止淤泥累积的方法, 包括的步骤有:

准备一个煤水混合物贮池, 该贮池具有一个循环泵、一个垂直设立在上述贮池内部的液体导管、一或多个喷嘴和一个旋转装置, 该循环泵用于从上述贮池中抽出贮存的液体, 该液体导管用于引导从循环泵排出的贮存的液体进入上述贮池的底部, 该一或多个喷嘴用于将从液体导管出来的贮存的液体喷向上述贮池的径向, 该旋转装置用于使在上述贮池中心处有一个轴的液体导管旋转;

利用下列公式确定上述喷嘴之一的搅动区的区域宽度 r (m):

$$r \leq Q / (140 \times A^{0.5})$$

式中, A 为喷嘴开孔的截面积 (m^2), Q 为一个喷嘴的贮存的液体流量 (m^3/h);

确定每个喷嘴的取决于所述区域宽度的位置;

在旋转上述液体导管的同时沿贮池的径向从上述一或多个喷嘴喷射贮存的液体。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 从上述一或多个喷嘴喷出贮存的液体是这样安排的, 使得上述各个喷嘴的搅动区覆盖上述贮池半径的整个长度。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 上述贮存的液体是从安置在一个臂部件的端部的喷嘴中喷出的, 该臂部件从上述液体导管朝向上述贮池的侧壁分支伸出。

4. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 上述贮存的液体是从安置在一个臂部件的端部的喷嘴中喷出的, 该臂部件从上述液体导管朝向上述贮池的中心分支伸出。

5. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 上述贮存的液体是从安置在垂直设立于贮池中心的上述液体导管下部的喷嘴中沿径向喷出的。

说 明 书

煤水混合物贮池中防止淤泥累积的方法

本发明涉及一种用于防止在煤水混合物贮池底部累积粉煤淤泥的方法。

当煤水混合物贮存于贮池中时,煤粒由于比重的差异而沉降,最后在贮池的底部形成一层淤泥。在本说明书中,煤水混合物指一种由混合粉煤和水形成的液体。

淤泥的沉降随时间的流逝而发展,成分比率根据液体深度而变得不均匀,从而使淤泥累积在池底上。当沉降和累积的淤泥变成块状时,不仅管道受阻塞,而且贮池的有效贮存量也减小,因为整个面积出现成块现象且团块会累积。其次,当打开贮池检查时,必须进行大规模清除作业,并出现各种不利的影响,包括维修费用急剧上升。

有一个例子是一个煤水混合物贮池在贮存一年后淤泥累积1—2米厚。

煤水混合物的代表性物理特性表示如下:

成分:	水	约 30(重量)%
	煤(粉煤)	约 70(重量)%
	添加物	约 0.5(重量)%

煤粒粒径: $\leq 500\mu m$ 99%

$\leq 150\mu m$ 94%

表观粘度: $900 \pm 300 CP$, 在温度为 $25^{\circ}C$ 而切向速度为每秒 100

的条件下。

比重:1.25

热值:5000kcal/kg

作为例子,在日本未审查的实用新型公开物 No. 1—100795 中公开了一种用于防止淤泥累积的先有技术设备。图 8 表示该设备的构造。

如图 8 所示,参照号 1 表示贮池,2 表示贮存的液体,3 表示侧壁,4 表示底部,7 表示液体抽吸管,9 表示阀,10 表示旋转接头,11 表示循环泵,12 表示液体输入管。其次,参照号 19 表示下行管,21、22、23、24 表示组成喷嘴的喷射管,31 表示液体输入支管,32 表示轨道,33 表示行进装置。符号“S”表示淤泥。

轨道 32 圆环形地安置在贮池 1 的屋顶罩的内侧,而装有驱动源的行进装置 33 是悬挂的,与轨道接合。液体输入支管 31 在屋顶罩附近水平延伸,两根下行管 19 从支管 31 沿垂直方向分支,在下行管的下端装有喷嘴 21、22、23、24。分支管 31 和下行管由轨道 32 保持。

在贮存的液体 2 被这样构成的先有技术设备的循环泵 11 送出期间,行进装置 33 行进时,下行管 19 围绕贮池 1 的中心轴转动,同时贮存的液体 2 从左右喷嘴 21、22、23、24 中被喷出。然后,趋于沉降在贮池 1 的底部 4 上的淤泥“S”受到喷嘴 21、22、23、24 喷出的贮存的液体 2 的搅动,从而防止了淤泥的累积。

但是,在图 8 所示先有技术设备的情况下,并没有特别考虑对喷嘴喷出的贮存的液体流的技术研究。因此,由贮存的液体的喷射流产生的搅动作用得不充分,而且设备存在不能有效地防止淤泥累积的缺点,因为它不能有效地利用喷射流。

本发明的目的是提供一种在煤水混合物贮池中有效地防止淤泥累积的方法，该方法在于利用贮存的液体的循环喷射流形成一个搅动区，该循环喷射流受代表喷嘴喷射条件的经验公式的引导。

为了达到上述目的，本发明提供一种用于在煤水混合物贮池中防止淤泥累积的方法，它包括的步骤有：

准备一个煤水混合物贮池，该贮池具有一个循环泵、一个垂直设立在贮池内部的液体导管、一或多个喷嘴和一个旋转装置，该循环泵用于从贮池中抽出贮存的液体，该液体导管用于引导从循环泵排出的贮存的液体进入贮池的底部，该一或多个喷嘴用于将从液体导管出来的贮存的液体喷向贮池的径向，该旋转装置用于使在贮池中心处有一个轴的液体导管旋转；

利用下列公式确定喷嘴之一的搅动区的区域宽度 $r(m)$ ：

$$r \leq Q / (140 \times A^{0.5})$$

式中， A 为喷嘴开孔的截面积(m^2)， Q 为一个喷嘴的贮存的液体流量(m^3/h)；

确定每个喷嘴的取决于上述区域宽度的位置；

在旋转液体导管的同时沿贮池的径向从一或多个喷嘴喷射贮存的液体。

图 1 是一种实施本发明方法用的设备的实施例 1 的示意图；

图 2 是本发明的实施例 1 的喷射流运动的示意图；

图 3 是本发明的喷嘴的搅动作用的示意图；

图 4 是表示本发明实施例 1 的累积淤泥量和流动速度之间关系的测绘图；

图 5 是表示本发明实施例 1 中累积淤泥量的图线；

图 6 是一种实施本发明方法用的设备的实施例 2 的示意图；

图 7 是一种实施本发明方法用的设备的实施例 3 的示意图；

图 8 是先有技术装置的示意图。

在根据本发明防止煤水混合物贮池中游泥累积的方法中，用泵从煤水混合物贮池中输送的贮存的液体通过液体导管供入喷嘴，贮存的液体通过喷嘴喷向煤水混合物贮池径向的内侧或外侧，这种喷射搅动煤水混合物贮池的底部附近，从而防止淤泥的累积。

同时，液体导管通过一个其转动轴在贮水池中心的转动装置而转动，在通过每个喷嘴的喷射流引起搅动的地方形成环形的或圆形的搅动区。但是，应当注意到，这种设备的作用在每个预定的时间间隔内都是足够的。

为了通过上述方法实施有效防止淤泥累积，每一个喷嘴的搅动区的区域宽度 $r(m)$ 由下述公式决定：

$$r \leq Q / (140 \times A^{0.5}) \quad \dots\dots(1)$$

式中 A 为喷嘴开孔的截面积 (m^2)， Q 为每一个喷嘴的贮存的液体流量 (m^3/h)。

另外，每一个喷嘴的搅动区的区域宽度 $r(m)$ 是下述值(距离)中任何一个：

a. 从与面对贮池径向外侧的喷嘴中最靠近贮水池侧壁的那个喷嘴相连通的液体导管的一个支脚部件到该贮池侧壁之间的距离 (m)；

b. 在贮池中心轴上没有喷嘴的情况下，从与面对贮池径向的中心侧的喷嘴中最靠近中心轴的那个喷嘴相连通的液体导管的一个支脚部件到该贮池中心轴之间的距离 (m)；

c. 在存在许多个具有不同轨道半径的液体导管的支脚部件的情况下, 与具有彼此相邻的轨道的液体导管支脚部件连通的并被互相对立设置的喷嘴的相邻液体导管支脚部件的轨道之间距离(m)的一半, 该相邻液体导管支脚部件上的喷嘴用以搅动其轨道之间的部分。

另外, 公式(1)是发明人根据下列叙述而获得的:

当贮存的液从喷嘴喷出时, 喷嘴开孔处的流速 $U_0(m/sec)$ 和喷射流轴线上离喷嘴距离 $X(m)$ 的点处流速 $U_m(m/sec)$ 之间的关系可以用下述公式(2)来互相估算:

$$U_m = U_0 \cdot D_0 / (K \cdot X) \quad \dots\dots(2)$$

式中, K 是实验得到的常数($K=0.22$), 而 $D_0(m)$ 是喷嘴开孔的直径。

另一方面, 为了有效地防止淤泥的累积, 实验发现需要 $0.2m/sec$ 或更大的流速 U_m 。

图 4 表示利用实验贮池测得的累积量和流速这间的关系。在实验中, 喷嘴直径在 $10mm$ 、 $15mm$ 、 $20mm$ 、 $25mm$ 和 $30mm$ 五个不同类型之间变化。横坐标表示流速 U_m , 而纵坐标表示两星期后的累积增加量(mm)。对于每个直径, 煤水混合物的喷射是在下列同样操作条件下进行的:

操作间隔: 1 次/1 天

操作时间: 30 分钟/1 次

如图 4 所示, 存在一种趋向, 即当流速为 $0.2m/sec$ 或更大时, 累积增加量减小并收敛, 而不管喷嘴直径如何变化。

这样, 离喷嘴 X 距离处实施有效搅动的范围用下列公式表示:

$$U_0 \cdot D_0 / (K \cdot X) \geq 0.2 \quad \dots\dots(3)$$

当公式(3)随离喷嘴的距离 X 而变化时,得到另一个如下的公式:

$$X \leq 5 \cdot U_0 \cdot D_0 / K \quad \dots\dots(4)$$

如果公式(4)的每一因子用下式替代:

$$U_0 = Q / (3600 \cdot A)$$

$$D_0 = (4 \cdot A / \pi)^{0.5}$$

$$K = 0.22$$

那么,舍去小数点后面的各位数,得到下列公式:

$$X \leq Q / (140 \cdot A^{0.5}) \quad \dots\dots(5)$$

在公式(5)中,离喷嘴的距离 X 对应于区域宽度(r),在该宽度中可以由一个在煤水混合物贮池中旋转的喷嘴有效地进行搅动。

现在将说明本发明方法的优选实施例。

实施例 1

图 1 例示实施本发明方法的实施例 1 的一种设备。该设备的基本构造类似于上述先有技术设备。但是,因为一些部件使用的名称不同于先有技术设备而且构造的一些部件不同,所以将详为详细地说明。

在图 1 中,参照号 1 表示贮池,2 表示贮存的煤水混合物液体。贮存的液体 2 以图示水平面的量贮存在贮池 1 中。参照号 3 表示贮池 1 的圆筒形侧壁,4 表示池底,5 表示屋顶。符号“ R ”表示贮池 1 的半径,“ S ”表示沉降在池底的粉煤形成的淤泥。另外,实施例 1 的贮池 1 的半径 R 为 10 米,其容积为 5000m^3 。

参照号 6 表示设置在侧壁 3 底部的排水口,7 表示排水管,8、9、10 表示控制阀,11 表示循环泵,12 表示供给管。供给管 12 通过控制

阀 9 连接到循环泵 11 的出口侧上。参照号 13 表示设置在屋顶 5 上部的旋转接头,14 表示旋转装置,15 表示马达。供给管 12 的一端气密地连接到旋转接头 13 的固定侧,从而防止被引入的贮存的液体泄漏。马达 15 用于驱动旋转装置 14。

参照号 16 表示安装在贮池 1 中并连接到旋转接头 13 上的液体导管。液体导管 16 包括一个安置在贮池 1 的中心轴 Z—Z 上的轴部件 17、一个从池底 4 附近轴部件 17 的中部沿径向 R 稍许倾斜地伸出的臂部件 18 和一个在臂部件 18 端部处的支脚(或腿)部件 19。实施例 1 的臂部件 18 的长度对应于从上述经验公式(1)计算得的区域宽度(r)。其次,支脚部件 19 由一个倒 T 形管制成,两侧的喷嘴 21 和 22 沿径向开口。

参照号 26 表示轴部件 17 的下端的一个连接轴,而 27 表示安装在池底 4 上的一个轴承。液体导管 16 受到其上部处的旋转接头 13 和其下部处的轴承 27 的支承,并以贮池轴 Z—Z 作为中心线而旋转。形成一个由循环泵 11 使贮存的液体 2 流回贮池 1 的循环回路 C。循环回路包括液体导管 16 的内回路和具有排放管 7 和供给管 12 的外回路。其次,在池底形成一个具有搅动区的淤泥累积防止区域 PA,在该区域内利用喷嘴 21 和 22 喷射出的贮存的液体 2 防止淤泥的累积。下面说明贮存的液体 2 通过喷嘴的搅动运动。

现在参照图 2 和图 3 说明实施本发明方法的实施例 1 的操作。

假定在操作之前,贮池 1 中贮存了规定量的贮存的液体 2,如图 1 所示。

当淤泥累积防止区域 PA 中开始搅动操作时,控制阀 8、9、10 中的 8 和 9 是打开的。然后,驱动循环泵 11,从而使循环贮存的液体 2

用的循环回路 C 连通。通过驱动循环泵 11, 贮池 1 底上的贮存的液体 2 从排放口 6 泵出, 并通过控制阀 9 经供给管 12 向上泵去。

泵出的贮存的液体 2 供应到贮水池 1 的屋顶 5 上部中心, 并通过旋转接头 13 送入液体导管 16。其次, 被送入液体导管 16 的贮存的液体 2 流过臂部件 18 和支脚部件 19, 而后, 贮存的液体 2 在贮池 1 的底部内沿半径 R 的离心方向和向心方向从左右喷嘴 21 和 22 中喷出。

另一方面, 当循环泵 11 受到驱动时, 同时向马达 15 供电。通过以贮池轴 $Z-Z$ 作为中心轴, 使液体导管 16 开始(例如)从图 2 箭头所示的参考位置 X_0 反时针旋转。通过臂部件 18 与液体导管 16 整体构造的支脚部件 19, 以预定速度沿半径(r)的圆形轨迹旋转。然后, 伴随着支脚部件 19 旋转所遵循的圆形轨道, 形成两个带区域宽度(γ)的搅动区 $V1$ 和 $V2$, 对应于喷嘴 21 和 22 喷射出的液流有效长度的区域宽度用斜线表示。

当液体导管 16 旋转时, 两个搅拌区 $V1$ 和 $V2$ 分别形成环形和圆形, 并被带到池 1 底部 4 的附近。这样, 搅动区就覆盖池底的整个区域。因此, 在与循环回路 C 连通的淤泥累积防止区域 PA 中, 在搅动区 $V1$ 和 $V2$ 中沉降并开始池底 4 上累积的粉煤受到从喷嘴喷射出的水流的搅动。以这种方式, 通过两股方向相反的合适的喷射流, 可以有效而没有任何损失地防止淤泥 S 的累积。

按照计算与构造如图 1 所示的贮池有关的公式(1)得到的结果, 喷嘴 21、22 和淤泥累积防止区域 PA 中的搅动区的规格给出如下:

喷嘴 21、22 的直径 $d_0 = 0.035m$

喷嘴 21、22 的截面积 $A=9.62\times 10^{-4}m^2$

一个喷嘴的排放量 $Q=60m^3/h$

搅动区 V1、V2 的宽度 $r=5m$

图 5 是表示实际累积量变化的图线。它表示在大约 300 天期间(横坐标)实际测量到的实施例 1 的贮池 1 中累积的淤泥 S 量的值。累积量的值是通过利用穿过在屋顶 5 的 9 个点上安装的套管悬挂的称重带测量与初始值的差异而获得的。如图 5 中图线所示,在 300 天期间在 9 个点上的平均累积量仅仅为 40mm。所发现的累积是非常小的。

实施例 2 和 3

图 6 和图 7 是例示实施本发明方法用的设备的实施例 2 和 3 的构造的示意图。

这两个实施例的贮池 1 均大于实施例 1 的贮池 1,分别具有 18 米和 24 米的直径与 $24000m^3$ 和 $50000m^3$ 的容量。在实施例 2 和 3 中,与贮池 1 的尺寸相对应,液体导管 16 的臂部件 18 比实施例 1 中的要长并伸向侧壁 3。

其次,图 6 所示实施例 2 的连接轴 26 非常短,形成一个 L 形喷射管,在液体导管 16 的下端上装有喷嘴 23。喷嘴 23 的开口向着与喷嘴 21 和 22 相反的一侧。另一方面,在图 7 所示的实施例 3 中,装有类似于臂部件 18 的另一个分支的短的臂部件 28。短的臂部件 28 设置在与臂部件 18 方向相反的半径 R 线上,而在支脚部件 19 上连接了一个装有喷嘴 23 和 24 的倒 T 形喷射管。

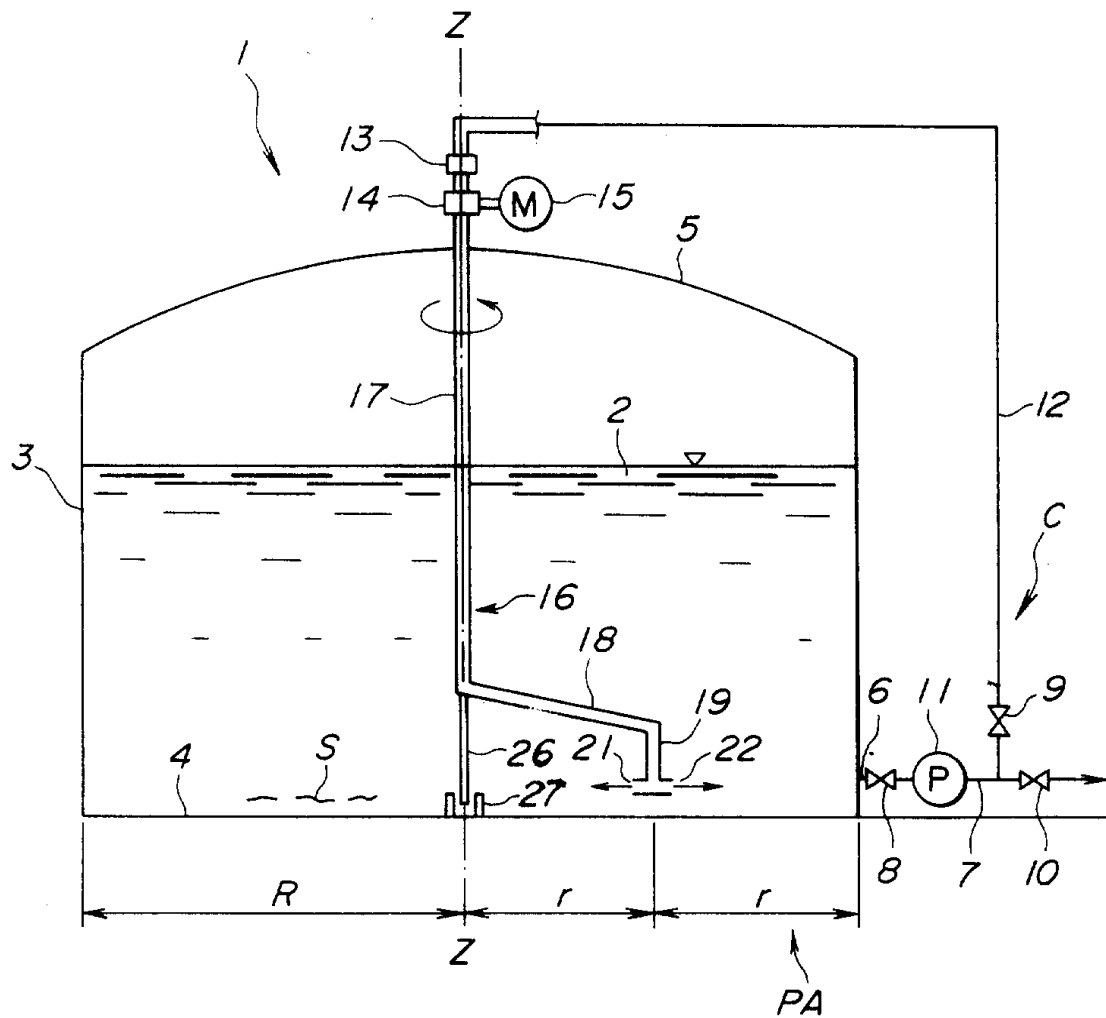
对实施例 2 和 3,区域宽度(r)设定为由经验公式(1)算得的 6 米。对于设定为 6 米的区域宽度,池底 4 的整个区域分别由三个搅

动区 V1、V2、V3 和四个搅动区 V1、V2、V3、V4 覆盖,从而可以有效地防止淤泥 S 的累积。

另外,在上述实施例 2 和 3 中,说明了增加的喷嘴位于相对两侧的半径的情况。但是,可以将所有喷嘴设置在同一个半径上。说明了喷射管为倒 T 形或 L 形的情况,但也可以使用在水平面上弯曲成 S 形的喷射管。臂部件的形状与构成累积防止装置的部件的结构和位置不一定限制于实施例中的。

因此,按照本发明的方法,由喷嘴搅动的区域宽度通过上述经验公式得到,以这个得到的区域宽度为基础,确定了喷嘴的配置。沉降而开始在池底上累积的泥浆受到通过喷嘴出来的喷射流的有效搅动并漂浮在贮存的液体中。以这种方式,可以有把握地防止煤水混合物中淤泥的累积。

图.1



F 图.2

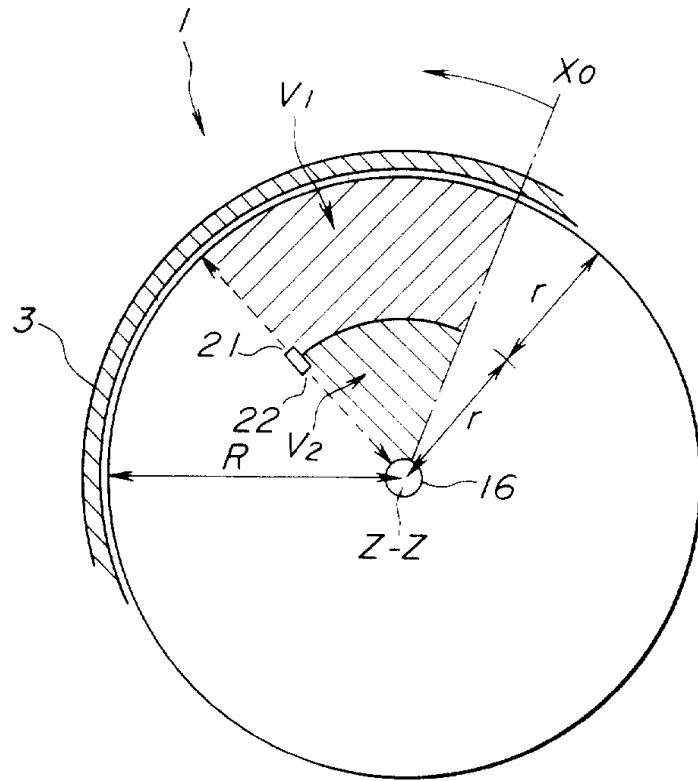


图.3

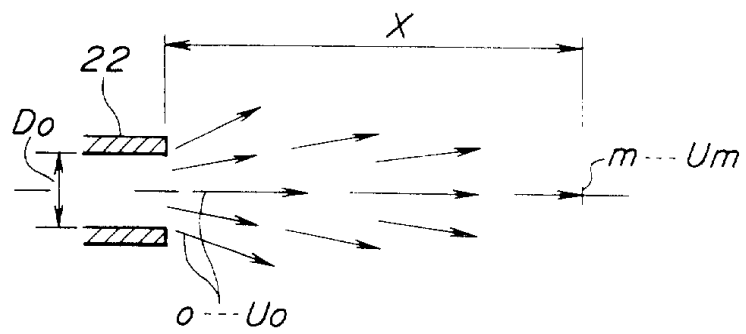


图.4

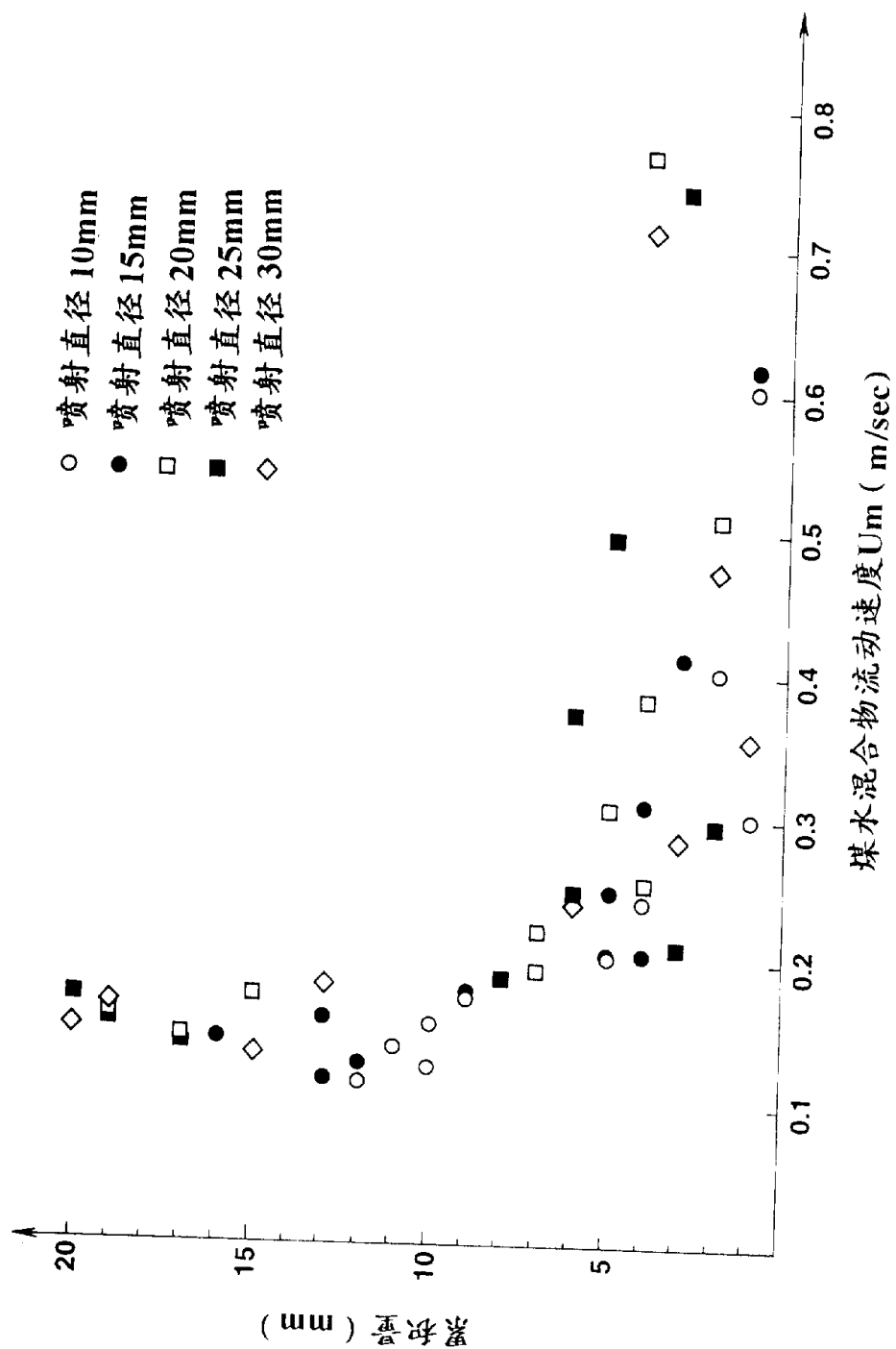


图.5

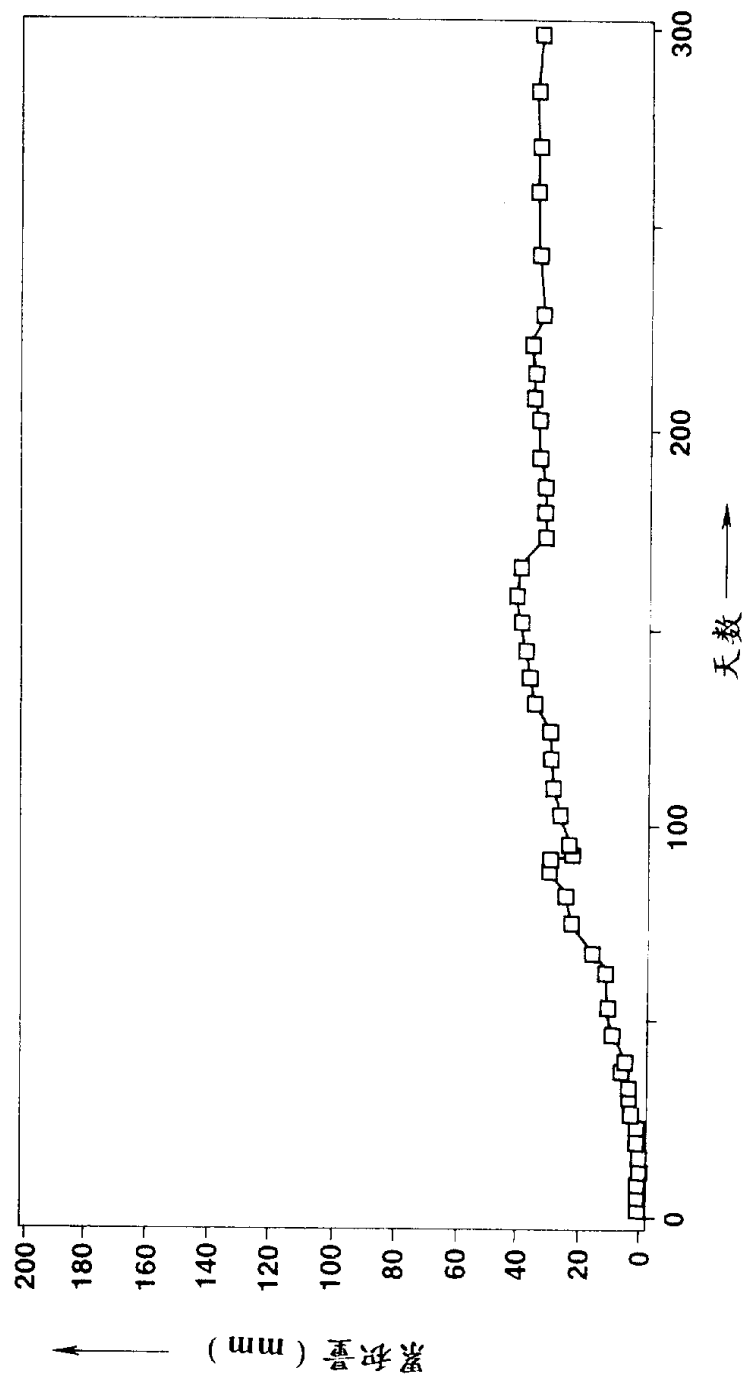


图.7

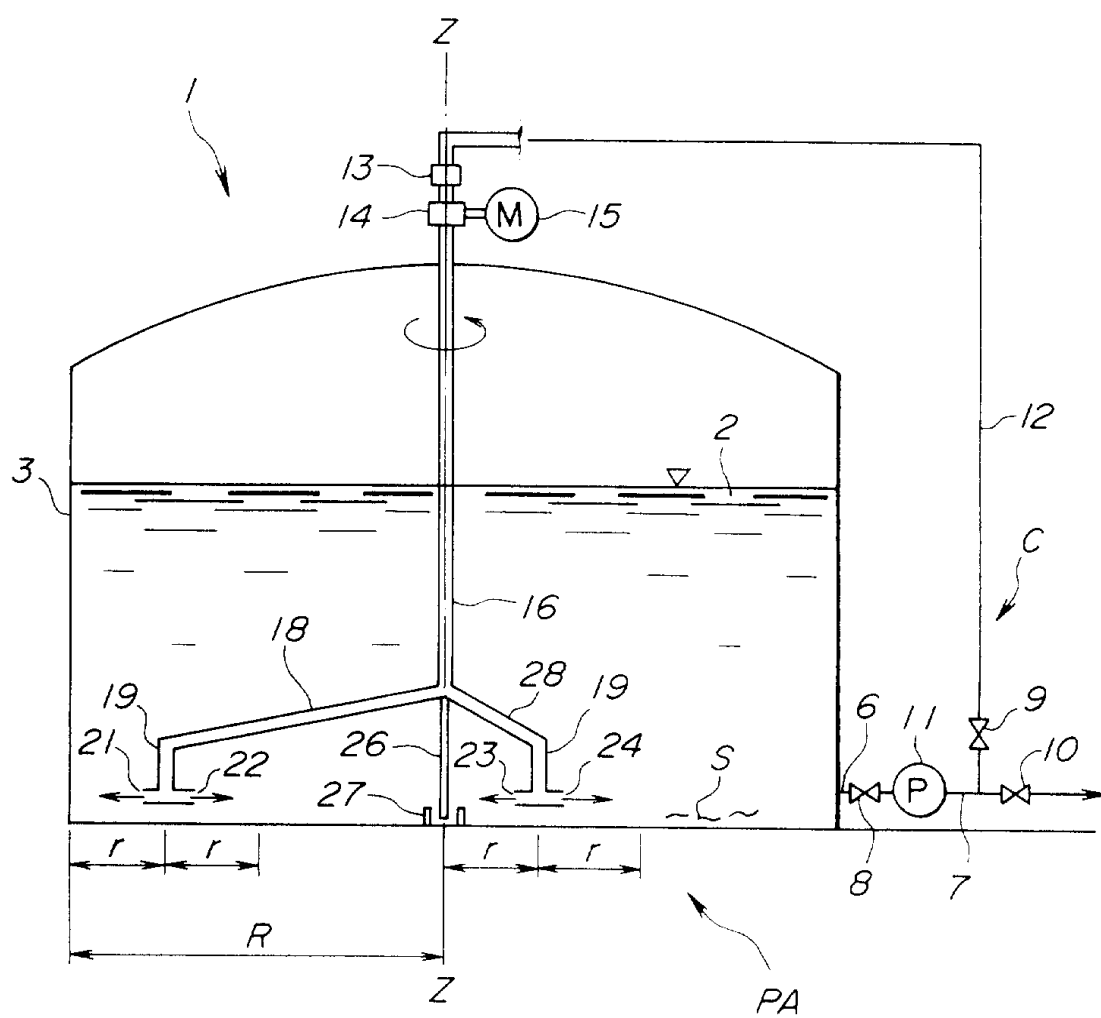


图.8
先有技术

