



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01803045.9

[45] 授权公告日 2005 年 7 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1210217C

[22] 申请日 2001.10.9 [21] 申请号 01803045.9

[30] 优先权

[32] 2000.10.6 [33] JP [31] 308485/2000

[86] 国际申请 PCT/JP2001/008842 2001.10.9

[87] 国际公布 WO2002/088033 日 2002.11.7

[85] 进入国家阶段日期 2002.6.6

[71] 专利权人 艾伯株式会社

地址 日本埼玉县

共同专利权人 张书廷

[72] 发明人 张书廷 吉村敏机 三关邦彦

审查员 刘长青

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

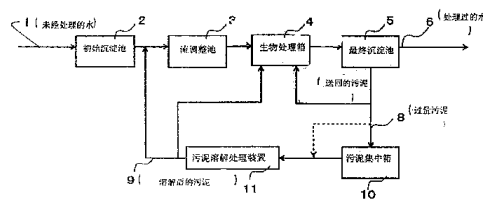
代理人 施泽华

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称 减少过量污泥的方法及装置

[57] 摘要

本发明提供一种用于溶解过量污泥的方法和装置，具有一个高的溶解性能，一个低的总成本，并且能够减小设备尺寸。一种用于减少过量污泥的方法，包括向在有机污水的微生物处理中产生的过量污泥添加一种溶解药剂，使用超声波，使用一个减压膨胀步骤，然后将结果送回微生物处理，从而减少过量污泥的量。一种用于减少过量污泥的装置，包括向在有机污水的微生物处理中产生的过量污泥添加一种溶解药剂的装置，用于使用超声波的超声波使用装置；和处于超声波使用装置下游的减压膨胀装置，用来对过量污泥进行一个减压膨胀处理。



1、一种减少过量污泥的方法，其特征在于依次进行如下步骤：
在由有机污水的微生物处理中产生的过量污泥中添加溶解药剂；
使用超声波；
使用一个减压的膨胀处理；和
将经减压膨胀处理后的过量污泥返回微生物处理，从而减少所述过量污泥的量。

2、根据权利要求1中的一种减少过量污泥的方法，其特征在于所述溶解药剂为一种碱性物质、一种溶菌药剂、或一种两者的混合物。

3、一种实施权利要求1所述方法的用于减少过量污泥的装置，其特征在于包括：向在有机污水的微生物处理中产生的过量污泥添加一种溶解药剂的装置；用于对过量污泥使用超声波的超声波使用装置；和减压膨胀装置，作为超声波使用装置的下游，用于对过量污泥进行一个减压膨胀处理。

4、根据权利要求3中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于所述的减压膨胀装置是一个均化器。

5、根据权利要求3或4中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于所述超声波使用装置和所述减压膨胀装置是作为分离部件构造的，超声波使用装置和减压膨胀装置可顺序地直接连接或通过其它设备作为中介连接。

6、根据权利要求3或4中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于所述超声波使用装置和所述减压膨胀装置是一种集成装置，具有所述超声波使用装置和所述减压膨胀装置两种功能。

7、根据权利要求6中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于所述超声波使用装置包括一个超声波振动器，所述减压膨胀装置包括一个其上带有多个通孔的平板。

8、根据权利要求3或7中的一种用于减少过量污泥的装置，其

特征在于在所述超声波使用装置和所述减压膨胀装置之间提供一个流接收平板，使之能够阻断流。

减少过量污泥的方法及装置

技术领域

本发明涉及一种减少在各种有机废液的生物处理中产生的过量污泥的方法，及一种使用该方法减少过量污泥的装置。

背景技术

以各种工业废液及民用污水等形式排出的有机废液主要使用生物方法，如使用活性泥进行处理。由于使用的微生物在这一过程中会大量繁殖，产生大量的处理成问题的过量污泥。作为处理方法，这些过量污泥被用来改良土壤或者作为混合肥料，但是根本的解决方法还没有形成，这样在大多数情况下，过量污泥作为工业废料被脱水，焚烧或掩埋。

然而，近年来，这样的焚烧由于产生了包括诸如二氧化苣等环境激素在内的有毒物质，已被认为可能对环境造成威胁，而且掩埋也由于有毒物质会随着时间发生泄漏而最终引发类似的问题。所以，这就对减少过量污泥本身的技术发展提出一个要求，从而对过量污泥问题提供一种更为根本的解决方法，许多方法已被提出。

在这些方法中，专利号为 No. 2806495 的日本专利，第一次公告专利号为 No. H11-128975 的申请中的日本专利和专利号为 No. H11-218022 的申请中的日本专利提出的方法相对成本便宜并易于控制。所有这些方法都包括对过量污泥添加碱性物质然后暴露在超声波下。

然而，第一次公告的专利号为 No. H11-128975 的申请中的日本专利所述的方法的考虑到将溶解后的过量污泥重新送回生物处理时所要求的中和成本，在 pH 值为 10.5 或更小的情况下进行，所以使用

这种方法很难获得预期的溶解效果。

专利号为 No. H11-218022 的申请中的日本专利所述的方法通过改善中和过程将 pH 值提高到 12-13，从而改善溶解效果，但是对于进行超声波处理仍需要很多时间，也就要求很高的超声波输出，所以非常昂贵。此外，希望保留一些微生物的分解能力，在这一点上很难在现实中实现。联系到上述技术，目前已经迫切需要技术上的改进，使得成本降低并通过获得理想的溶解效果，特别是即使在很低的超声波输出及其很短的作用时间下，获得理想的微生物的分解能力，从而改善问题处理的有效性。

发明内容

本发明的目的是提供一种用于溶解过量污泥的方法和装置，比传统方法具有更高的溶解性能，总成本很低，并且设备可以做得较小。

根据本发明的一减少过量污泥的方法，其特征在于依次进行如下步骤：向在有机污水的微生物处理中产生的过量污泥添加溶解药剂；使用超声波；使用一个减压膨胀处理；和将经减压膨胀处理后的过量污泥送回微生物处理，从而减少所述过量污泥的量。

根据这种方法，通过减压膨胀处理能获得一个高水平的溶解，从而获得一个特别高的微生物的再利用性，并且获得一个高的减少比率。

根据本发明另一减少过量污泥的方法，其特征在于所述溶解药剂是一种碱性物质，一种溶菌药剂，或一种两者的混合物。

根据这种方法，用于分解蛋白质的碱性物质如果被中和，对环境无害，并进一步在生物处理系统中，可用来调节 pH 值，防止由于溶解了二氧化碳气而产生的 pH 值的减少。虽然可用的碱性物质包括，例如，氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化镁和氢氧化钙，只要能提高 pH 值，其它混合物也可以使用。

此外，溶菌药剂具有破坏微生物细胞壁的功能。虽然有许多种类的溶菌药剂，但是只要能够分解细菌，种类无关紧要，例如，过氧化氢，二氯碳酸钠和臭氧。

根据本发明另一实施例中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于包括向在有机污水的微生物处理中产生的过量污泥添加一种溶解药剂的装置；用于对过量污泥使用超声波的超声波使用装置；和减压膨胀装置，作为超声波使用装置的下游，用于对过量污泥进行一个减压膨胀处理。

根据这一实施例，通过减压膨胀装置可获得一个高的溶解比率，从而形成一个特别高的微生物的再利用率，并获得一个高的减少比率。

根据本发明另一实施例中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于减压膨胀装置是一个均化器。

根据这一实施例，诸如碱性物质的溶解药剂和超声波用于破坏或损坏微生物的细胞壁，并且一个减压膨胀处理引起细胞内物质的泄漏，在被溶解药剂进一步作用之后将它们转换成可由微生物处理的物质。而由减压膨胀产生的溶解效果能通过提高均化器的压力得到提升，考虑到装置的制造成本和运行成本，可确定最优的操作条件。

根据本发明另一实施例中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于所述超声波使用装置和所述减压膨胀装置是作为分离部件构造的，超声波使用装置和减压膨胀装置可顺序地直接连接或通过其它设备作为中介连接。

根据这一实施例，超声波使用装置和减压膨胀装置为分离的部件，从而对分离部件实现一个性能最优的设计。而且，超声波的使用过程和减压膨胀过程的运行条件可独立地随意控制，分别实现最优。

根据本发明另一实施例中的一种用于减少过量污泥的装置，是作为一种单一装置构造的，具有所述超声波使用装置和所述减压膨胀装

置两种功能。

根据这一实施例，超声波使用装置和减压膨胀装置是作为单一装置构造的，从而实现一个能够保持装置尺寸最小化的设计。此外，能够缩减装置总成本，从而实现装置易于控制。

根据本发明另一实施例中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于超声波使用装置包括一个超声波振动器，所述减压膨胀装置包括一个其上带有多个直通孔的平板，置于所述超声波振动器的下游位置，使得能够切断流。

根据这一实施例，与流相对放置的平板（多孔板）能够提升减压膨胀效果，从而保证一个高水平的溶解。

根据本发明另一实施例中的一种用于减少过量污泥的装置，其特征在于在所述超声波使用装置和所述减压膨胀装置之间提供一个流接收板，使得能够阻断流。

根据这一实施例，在流通道上放置的流接收板提升了超声波空化效果，改变了溶液的流动，并帮助混合，从而即使平板（多孔板）中孔的直径较大，也能获得一个高的溶解比率。

附图说明

图 1 是表示根据本发明一个实施例中一种用于减少过量污泥方法的示意图。

图 2 是一个表示根据本发明一个实施例中一种减少过量污泥装置的示意图。

图 3 是一个表示根据本发明一个实施例中一种减少过量污泥装置的示意图。

图 4 是一个表示根据本发明一个实施例中一种减少过量污泥装置的示意图。

图 5 是一个表示根据本发明一个实施例中一种减少过量污泥装

置的示意图。

具体实施方式

以下，将参照附图对本发明的实施例进行描述。

图 1 表示一种污水处理方法的一个实例的流程图，包括根据本发明一个实施例中的减少过量污泥的方法。在图 1 中，基本为有机污水的未经处理的流体 1 经过一个初始沉淀池 2 和一个流调整池 3，然后流经一个生物处理箱 4，经微生物处理，在一个最终沉淀池 5 中被分离成固体和液体之后，形成经过处理的水 6 和污泥（送回的污泥 7 和过量污泥 8）。该污泥中的一部分作为送回的污泥 7 被送回到生物处理箱，而剩余部分作为过量污泥，经过一个污泥集中箱 10，或不经直接进入一个污泥溶解处理装置 11，在这里过量污泥 8 被溶解和分解。溶解后的污泥 9 被送回到污水处理过程中的流调整箱 3 或生物处理箱 4 或同时送回两者，然后溶解后的污泥 9 在微生物处理箱 4 中由微生物进行分解。

送入污泥溶解处理装置 11 的过量污泥 8 通过一个超声波振动器进行处理，还通过一个均化器经减压膨胀处理而进行溶解处理。

污泥溶解处理装置 11 以均化器的形式具有超声波使用装置和减压膨胀装置两者的功能。结构如图 2-5 所示。

图 2 和图 3 表明超声波使用装置和减压膨胀装置（均化器）分离并顺序连接的实施例。在图中，12 表示作为超声波使用装置一部分的一个超声波振动器，13 表示一个超声波处理箱，14 表示一个泵，15 表示一个减压膨胀处理箱，和 16 表示一个作为减压膨胀装置的均化器。

图 4 和图 5 表明一个具有超声波使用装置和减压膨胀装置（均化器）两者功能的单一装置。这里的装置是作为分离部件单独制造的，然后通过诸如螺栓和螺母等包括在上述独立装置中的紧固装置集成

在一起。

图 4 表示一个实施例，在这里一个多孔板 26 在使用超声波的方向上直接放置在超声波振动器 22 之前，使得暴露在超声波中的过量污泥由于超声波的传播和泵产生的压力被送至多孔板 26。

由于使用了这种结构，多孔板 26 正面的压力很高，但是多孔板 26 背面的压力接近大气压，使得流经多孔板 26 的液体压力迅速降到接近大气压。这种压力差引起过量污泥中的微生物由于突然的压力下降而膨胀，使得细菌在超声波振动器产生的微观高频波作用下形成空化，然后形成液体自身的膨胀，细胞壁的破坏在进一步的膨胀作用下引起细胞内溶液的泄漏，最终由如碱类溶剂进行处理形成易于被微生物分解的物质。此外，已被碱溶剂和超声波损坏的细胞壁完全被减压膨胀破坏，从而促使细胞内液体的泄漏。

图 5 表示直接在超声波振动器 22 之前放置一个流接收板 27 的实施例。

通过使用这种结构，由超声波处理过的溶液通过流接收板 27 保持一个高的压力，经过通路到流接收板 27，在容器的出口处（多孔板 26）释放压力，进行膨胀以致破坏细胞壁并促使细胞内溶液的泄漏。

容器的出口可以是一个多孔板，一个喷头型的板或一个单一的圆孔。在这几类出口中，喷头型的板和单一的圆孔不容易被阻塞，这样即使混合了除微生物外其它不可溶物质，也不需要添加外部物质去除，而进入前述处理过程，操作可以稳步进行。当考虑到如阻塞和减压膨胀效果等所有因素，使用一个喷头型板较为合适。

此外，上述流接收板 27 可以是平的或弓形的。尽管使用一个流接收板 27 是合适的，但在特殊情况下，没有一个流接收板 27 也可获得一定效果。

在这种情况下，使用根据本发明所述的用于减少过量污泥的方法

和装置，通过在碱性条件下使用超声波，然后使用一个均化器或同时进行这些处理，可提升溶解的效果。即，超声波和均化器的协同作用可提升微生物细胞的溶解效果。这里，均化器是一个在压力条件下将受作用的物质传递给一个多孔板使其瞬间减压的装置，从而破坏微生物的细胞并引起细胞内物质的泄漏。

使用碱性物质和超声波破坏或损坏微生物细胞壁，引起细胞内物质向细胞外泄漏并将其转换成能被微生物处理的物质的过程是很重要的。为了进行这一步，部分溶解的液体压力被提高并瞬间减压，引起细胞膨胀，使得细胞壁已损坏或破坏的细胞内物质溢出细胞，被碱性物质作用变为易于被微生物分解的物质。

在一些情况下，过量污泥的粘性能通过碱性物质和超声波的作用被提高，从而增强抵抗液体中物质的微观移动，降低部分溶解的细胞与液体自身（碱性溶液）混合的敏感性，使得由进一步的分解形成的溶解困难，从而不能改善溶解效果。为了解决这个问题，使用均化器来获得增效的效果。尽管可以使用上述的碱性物质，使用其它类型的溶菌药剂也可获得类似的效果。

此外，溶解后的污泥可被送回到生物处理过程的前一阶段，由其它微生物进行分解以减少过量污泥。

以下，将参照实施例对根据本发明中的用于减少过量污泥的方法和装置做详细描述。

实施例 1

在下列条件下，对利用需氧微生物的有机污水处理过程中产生的污泥（来自一个仪器加工厂）进行溶解测试。

污泥浓度： 10050 毫克/升，pH 值为 6.3

pH 调节剂： 氢氧化钠

初始溶解 pH 值： 12

超声波频率： 19 赫兹，输出 400 瓦，保持时间：1 分钟
 （使用 Seidensha 电子有限公司生产的设备）

作为一个溶解指标，污泥在一个离心机（每分钟 4000 转，10 分钟）中被分离，并使用重铬酸钾（ COD_{Cr} ）在 150℃（按照 JIS K0102 标准）对回收液体测量氧消耗率的方法，在对污泥中化学耗氧量（COD）浓度增长进行测量的基础上做出判断。这种测量利用一个色度计和一个由 HACH 公司制造的化学耗氧量（COD）反应器进行。

表 1

COD (毫克/升)	A	B	C	D	E	F
	255	1880	5205	6560	6860	6425

A: 仅使用均化器

B: 碱性均化器

C: 碱性超声波

D: 碱性超声波+顺序连接的均化器（图 3）

E: 碱性超声波+集成多孔板的均化器（图 4）

F: 碱性超声波+集成喷头型板的均化器（图 5）

表 1 显示了使用来自食品加工厂的过量污泥进行溶解的结果。分别使用图 3、4 和 5 中所示结构的均化器。图 3 和 4 所示的多孔板中孔的直径为 1.5 毫米，孔密度为 38%，图 5 所示的喷头型板有 6 个孔，每一个孔直径 4.5 毫米。为了进行比较，也显示出没有使用均化器、仅使用均化器和仅使用碱性物质情况下的结果。将液体送入均化器的泵的压力为 4.0-6.0 千克力/平方厘米。

如表 1 所示，与没有使用均化器的情况相比，当使用一个均化器时溶解效果被大大改善。此外，可以看出当仅使用一个均化器时溶解效果不是很显著。尽管喷头型板的结果不如多孔板，但仍可以证明比仅使用超声波的情况有更显著的改进。此外，集成型装置比分离型获

得更好的结果，这一事实值得注意。可以认为这是由于对直流的流体产生了阻力。在任何情况下，表 1 能够证明在均化器中受到一个减压膨胀作用的污泥的化学耗氧量（COD）会发生变化。

实施例 2

按照图 1 所示的流程图进行一个生物处理实验，将来自同一食品加工厂的污水加入其中。实验是这样进行的，在室温和碱性条件（初始 pH 值为 12）下将已被超声波和一个均化器溶解的液体送入一个流速调整箱，而不调整 pH 值，观察生物处理的效果。结果如表 2 所示。

测试条件如下：

水的流动率：	50 升/天
水的生化需氧量：	1050 毫克/升
水流调整箱：	50 升
溶解的污泥总量：	过量污泥的 3.2 倍
溶解药剂：	氢氧化钠
超声波作用时间：	1 分钟

表 2

		O	A	B	C	D	E	F
经过处 理的水 的质量	BOD (毫克/升)	7.5	7.5	7.2	7.3	7.3	7.6	7.4
	COD (毫克/升)	7.5	8	10	12	14	14.2	14.1
	SS (毫克/升)	11	11	11.5	11.4	11.3	11.2	11.3
	pH	7.2	7.2	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
BOD 污泥转换率 (g-SS/g-BOD)		0.44	0.42	0.31	0.14	0.04	0.02	0.02

O 代表使用图 1 中不带溶解步骤的流程图，对一个测试装置进行的实验，而其它字母与表 1 中的对应的项一样。

如表 2 所示，压力范围在 4.0-6.0 之间仅带有一个均化器进行溶解的情况的结果几乎与没有溶解步骤的情况的结果一样，这明显是由于没有产生污泥减少的效果。虽然在碱性均化器的情况下出现了显著的溶解效果，但是没有达到理想的效果。尽管使用碱性超声波获得了相当大的减少效果，BOD 污泥转换率仍然仅为 0.14。另一方面，当在碱性条件下使用超声波，然后作用均化器时，在所有情况下污泥的产生率比在碱性超声波的情况下大大降低，在经过处理的水的质量方面几乎没有差异。

根据比较表 2 和表 1 中显示的各自实验的结果，当取化学耗氧量（COD）作为溶解指标来评估溶解效果时，在一个带碱性超声波的均化器的情况下有溶解效果，但是当取污泥转换率作为评估污泥减少比率的指标时，均化器的影响相当大。可以肯定这是由于均化器促使细胞内物质从微生物的细胞壁中泄漏出来可以确定碱性超声波和均化器的协同作用对污泥减少效果具有主要的影响。

如上述解释，根据本发明中用于减少过量污泥的方法，在碱性条件下使用超声波，然后在一个均化器中使用一个减压膨胀装置，或同时使用这两种处理，可以提升溶解效果。也就是，通过超声波与均化器的协同作用，微生物细胞的溶解效果可以被提升。

根据基于要发明的另一实施例中一种用于减少过量污泥的方法，促成蛋白质分解的碱性物质，如果中和后对环境没有损害，并一步在生物处理系统中，可用来调节 pH 值防止由于溶解了二氧化碳气而产生的 pH 值的减少。

根据基于本发明的另一实施例中一种用于减少过量污泥的装置，通过减压膨胀装置保证一个高的溶解比率，并且产生的高溶解效果可获得一个高的减少比率。

根据基于本发明的另一实施例中一种用于减少过量污泥的装置，如碱性物质的溶解药剂和超声波被用做破坏或损坏微生物细胞壁，一

个减压膨胀处理引起细胞内物质的泄漏，在被溶解药剂进一步作用之后将它们转换成由微生物处理的物质。

根据基于本发明的另一实施例中一种过量污泥减少装置，超声波使用装置和减压膨胀装置为分离的部件，从而可以对分离的部件实现性能最优的设计，而且，超声波的使用和减压膨胀处理的运行条件可独立控制获得最优结果。

根据基于本发明的另一实施例中一种过量污泥减少装置，超声波使用装置和减压膨胀装置是作为单一装置提供的，所以装置的尺寸可以设计成尽可能的紧凑，从而缩减装置的总成本，使得装置易于控制。

根据基于本发明的另一实施例中一种过量污泥减少装置，通过放置一个阻塞流的平板可获得一个高的溶解比率。

根据基于本发明的另一实施例中一种过量污泥减少装置，通过在流通路上放置一个流接收板可获得一个高的溶解比率。

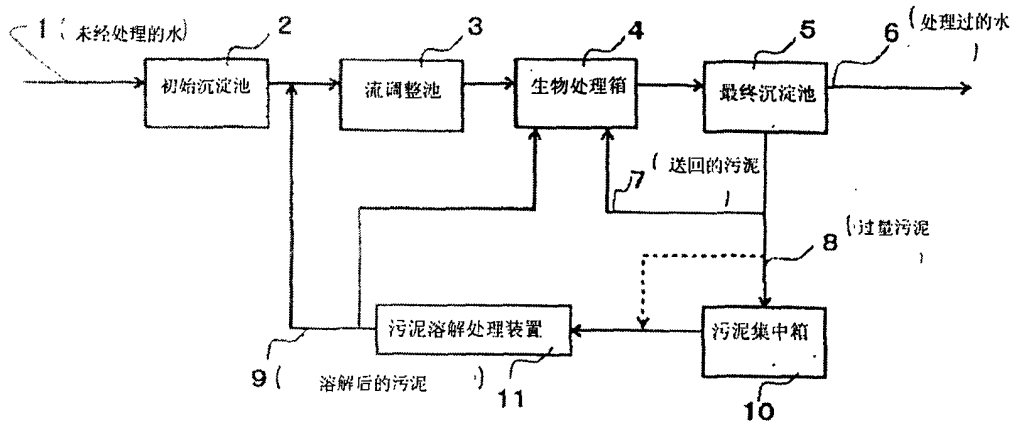


图 1

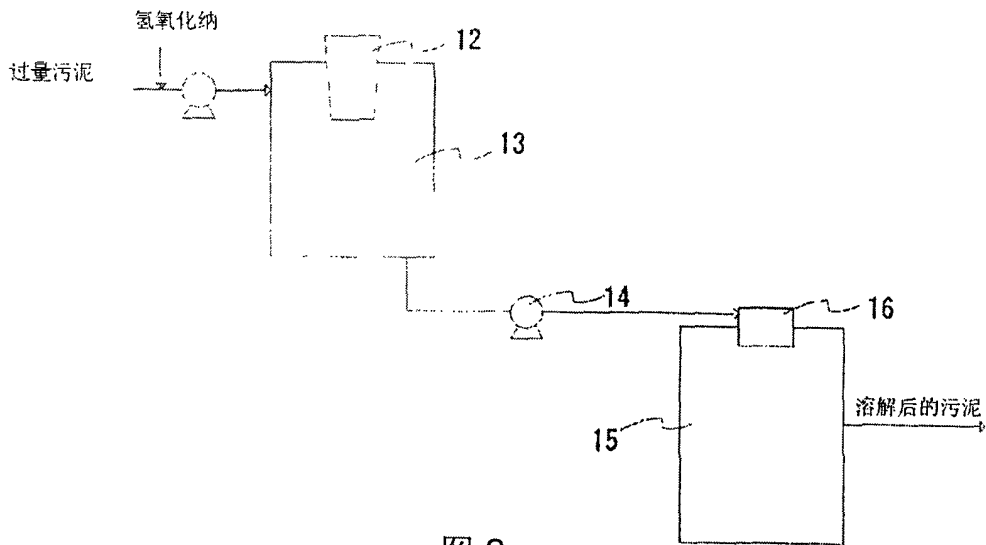


图 2

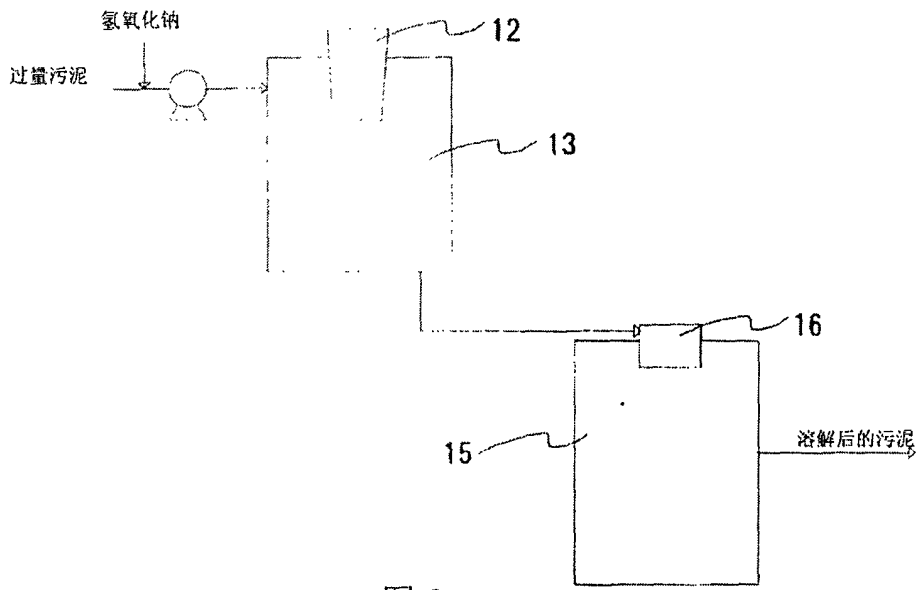


图 3

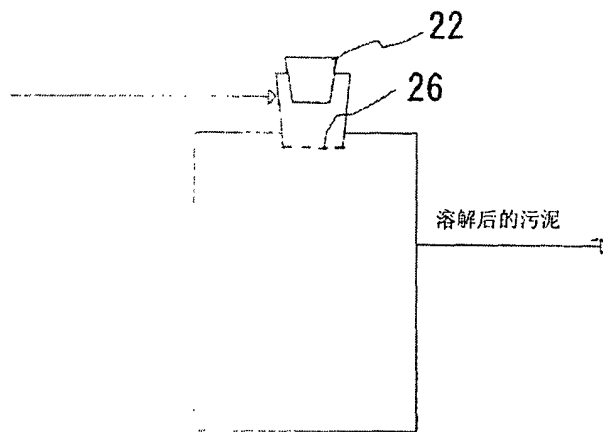


图 4

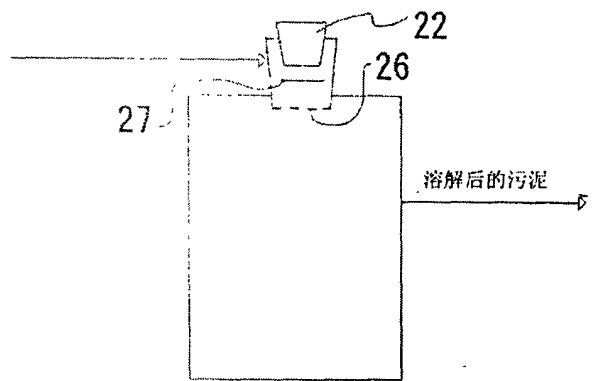


图 5