



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97191862.7

[43] 授权公告日 2003 年 2 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1101797C

[22] 申请日 1997.1.24 [21] 申请号 97191862.7

[30] 优先权

[32] 1996. 1. 25 [33] DE [31] 19602489.7

[86] 国际申请 PCT/EP97/00341 1997.1.24

[87] 国际公布 WO97/27158 德 1997.7.31

[85] 进入国家阶段日期 1998.7.24

[71] 专利权人 克里斯汀·韦德默

地址 瑞士巴塞尔

[72] 发明人 W·斯黛勒 A·韦林格

[56] 参考文献

EP0567184A 1993.10.27 C05F17/00

WO9520554A 1995.08.03 C05F17/02

审查员 靖 瑞

[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

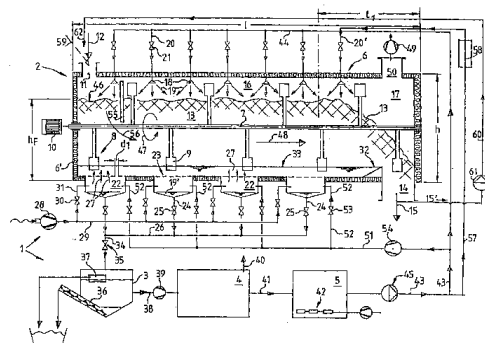
代理人 吴亦华

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称 有机物料的生物处理方法和实施该
方法的设备

[57] 摘要

本发明涉及一种用于有机废弃物的生物处理的方法和实施该方法的设备。为了获得更有效的物料处理，在水平定位的反应器(2)中，配置了一台循环搅拌器，它同时对物料进行循环推进，物料(13)通过喷淋支路(18)进行浸提，同时物料被深度曝气，以产生一个需氧生物降解过程。



1. 一种用于有机废弃物的生物处理方法，其中使用一个固体物反应器(2)，在其中物料被处理，其中反应器(2)被连续或不连续地装入物料(13)，装料在反应器的一端进行，在另一端取出，反应器(2)此外设有组合的搅拌和/或循环装置(7~10)，此装置用于混合物料，并且其中通过送入新鲜空气(27)和水，有机物发生需氧降解，其中该物料在反应器中变热至处理温度，其特征在于，在物料需氧降解期间，借助于浸提液(19)连续或不连续地进行这样的浸提，以使可溶性的、有机和/或无机物以及可能的可水溶性的脂肪酸从待处理的物料(13)转移进入浸提液，并且如此负荷的浸提液由反应器(2)的下部取出，对由反应器(2)取出的浸提液进行后处理以便再生，并且通过喷淋支路(18)重新在整个物料表面上应用于反应器(2)，其中搅拌和/或循环装置(7-10)同时用作输送装置以输送物料，并同时避免和破坏浸提液的捷路流动。

2. 根据权利要求1的方法，其中物料(13)可以沿反应器长度(1)向前和/或向后被输送穿过反应器(2)，其中借助于浸提液(19)和/或新鲜空气(27)对物料进行的冲击沿反应器的长度(1)均匀地进行，或者根据物料的组成而变化。

3. 根据权利要求2的方法，其中，在反应器(2)的注入区域(11)中，对物料用浸提液(19)进行均匀的冲击和同时进行有针对性的新鲜空气的输入(27)，其中物料的需氧降解一方面导致物料(13)和浸提液(19)有针对性的加热，并且浸提液另一方面导致可溶性的有机和/或无机物和/或水溶性脂肪酸的强烈浸提。

4. 根据权利要求1的方法，其中，在具有出料口(14)的反应器(2)的出口区域，减小或关闭浸提液(19)的冲击和/或增加新鲜空气的送入(27)，以便减少在此区域内物料的含水量(干燥)，在出口区域对物料用预热的回流液(19)按预定的时间间隔进行消毒。

5. 根据权利要求1~4中的任一项的方法，其中物料(13)在反应器(2)中根据它的有机负荷、温度、含水量，通过需氧降解和/或一种将可

溶性有机、无机物或水溶性脂肪酸浸出的方法，在物料连续或不连续循环的条件下，在闭路和/或开路控制下进行处理。

6. 根据权利要求1~4中的任一项的方法，其中反应器在物料(13)上面有一个自由的液体空间(16)，此自由的液体空间使得可以对最大可能的上喷洒表面(46)进行最大可能程度的均匀的喷洒或冲击。

7. 根据权利要求1~4中的任一项的方法，其中反应器(2)在其下部区域有至少两个室(22)，它们用于新鲜空气(27)的送入和/或作为浸提液(19')的出口，其中这些室通过一个过滤器，筛网装置(23)与反应器内部空间(17)隔离开来，以避免固体物的进入。

8. 根据权利要求7的方法，其中筛网装置(23)通过沿向着反应器内部空间(17)的方向将室(22)淹没进行反冲洗操作而清洁，其中反冲洗液能够被送入一个其它的室。

9. 根据权利要求8的方法，其中所述其它的室为相邻的室。

10. 根据权利要求8的方法，其中反冲洗操作通过沿向着反应器内部空间(17)的方向压入空气而进行。

11. 根据权利要求7的方法，其中反应器(2)通过室(22)用浸提液(19)以这样一种方式淹没，以致物料(13)漂浮在液体上，并且优选漂浮物料(13)依靠搅拌器(7~10)在反应器中循环或向前和/或向后输送。

12. 根据前面的权利要求1~4中的任一项的方法，其中搅拌和/或循环装置设计成带有一个搅拌臂(8)和一根穿过反应器内部空间(17)的水平轴(7)的齿辊式搅拌器，物料(13)按圆盘型循环的方式处理，优选物料(13)在反应器内部空间(17)进行一种圆盘型或塞型的前进。

13. 根据权利要求1~4中的任一项的方法，其中从反应器(2)中取出的浸提液(19')被送入下游的处理单元(3~5)，在其中液体经历机械的和/或厌氧的和/或接着进行的需氧处理过程，以净化和再生，如此处理后的浸提液优选用于反冲洗室(22)和/或送入反应器(6)中的位于物料(13)上面的自由空间(16)中。

14. 根据权利要求13的方法，其中处理单元(3~5)含有一个干扰物分离器(3)，用于分离沉降物，在其中漂浮的悬浮物可以被去除，此外处

理单元(3~5)含有一个位于下游的用于处理浸提液的厌氧甲烷反应器(4),其中含丰富有机物的浸提液被甲烷菌降解和净化,伴随作为代谢产物的沼气(40)的生成,而且这样净化后的浸提液送入一个下游的需氧净化单元(5),在其中产生需氧状态,如此净化和再生的浸提液可以送回到反应器(2)中。

15. 根据权利要求14的方法,其中,为了加速反应,在入口区域(11)中加入来自一个需氧活化设备(59)的活性污泥。

16. 根据权利要求15的方法,其中,为了加速反应,处理后的物料(13)的一部分(15)从出口(14)再循环,并被加入(62)到入口区域(11)。

17. 一种用于根据前面的权利要求中的一项的、生物处理有机废弃物的设备,它带有一个固体物反应器(2),其用于待引入物料(13)的注入口(11)和出料口(14)布置成径向相反,其特征在于,一根可以反向旋转的用于旋转搅拌、混合和输送装置(8~10)的水平轴(7)沿纵向即物料输送的方向贯穿反应器(2),并且,在反应器内部空间(17)提供了浸提液(19)的喷淋支路(18),喷淋支路(18)沿它的长度 l 分布,在反应器(2)的底部区域提供室(22)用于接收液体(19)和/或新鲜空气的送入(27)。

18. 根据权利要求17的设备,其中搅拌器设计成带有桨叶型或叶片型搅拌臂或循环元件(8, 9)的齿辊式搅拌器(8),搅拌臂(8, 9)优选能够以螺旋桨的方式转动,以产生一个向前或向后方向的运动。

19. 根据权利要求17的设备,其中桨叶型或叶片型循环元件(9)在轴(7)上相邻地布置成互相相反和/或交叠。

20. 根据权利要求17~19中的任一项的设备,其中搅拌器的臂偏离对称径向轴一个角度 X ,并且是倾斜安置的,或者具有弧形曲线。

21. 根据权利要求17的设备,其中,为了通过传送管线(60)将已处理的物料(13)再循环至入口(11),提供了一台传送装置(61)。

有机物料的生物处理方法和实施该方法的设备

本发明涉及用于有机废弃物和尤其是来自家庭、食品加工业、农业或类似地方的生物废弃物（生物垃圾）的生物处理方法。本发明同样涉及实施本方法的相关设备。

现有技术的描述：

多年来废物工业已经经历一个加速调整的过程。在这个过程中，来自家庭、商业和工业的生物废物的处理和利用问题也正日益显得重要。已经公开了许多生物的、机械/生物的或化学/生物的剩余废物利用的方法。众所周知被应用的方法是将动物和植物废物进行堆肥，在需氧转化过程中有机物被微生物充分降解或转化。除需氧腐化方法外，还公开了用于处理生物废物的厌氧发酵作用，它同样借助微生物的作用分解垃圾，在没有空气进入的情况下进行。这两种方法或者单独地或者相结合地应用于废物处理技术中。

尤其在应用需氧处理方法的堆肥过程期间，在已知的初级腐化过程中，为了将物料混合，物料在一个腐化转筒中被连续搅拌，在大约一至两天的时间内转化成新鲜的混合肥料。在静态初级腐化的情况中，被堆肥的物料处于静止状态，并且在此过程中被通气。这就需要大量空间，尤其是后续的二级腐化过程也这样。借助垃圾混合物的连续混合而进行的动态初级腐化作用的优点是物料良好的通气，物料中厌氧点的发生被抑制。

在近几年同样被公开的有机垃圾废弃物或生物废物的厌氧处理方法是基于厌氧发酵作用，也就是发酵方法，在没有空气进入的情况下，发酵导致在一个轻微放热的反应中产生沼气。此类型的方法已被公开于例如 EP 0 037 612 B1，其中有机废弃物在一个装有能将可溶性的无机和/或有机物从被处理的物料中浸出的浸提液的反应器中，用静态方法进行处理。此方法在没有空气进入的情况下进行，也就是在厌氧条件下进行所谓的水解作用。

该已知方法的一个缺点是由于物料的静态处置导致捷路流道的形成，

也就是所应用的液体寻找阻力最小的路径，通过单一的渠道，这是由于一种烟道效应，以致物料仅仅不完全地被浸洗液浇洗。其结果是有未被浸洗或仅仅被不完全浸洗的死区。

WO-A-95/20554 公开了一种生物处理有机废物的方法，其中易降解的有机废物仅通过需氧过程反应成混合肥料。其中通过生物降解进行有机物的还原。为此，借助于阀由上面的空间向下将空气导穿过物料并通过负压抽去。为了加速生物降解过程，用不同的搅拌器在垂直于运行方向的预定的位置对物料进行松动并任选用水帘加湿。负荷有废物的放料盘(Tablare)用液压柱塞逐步地推移通过堆肥机(Komposter)，从后部取出并且任选地重新加到前部。

本发明的目的和优点：

本发明的目的是提出一种改进的生物处理方法，尤其是湿的有机物料（生物垃圾）的生物处理方法，在此方法中上文所讲的缺点不会发生，并且尤其是它代表了一种极其有效和便宜的此类物料的处理方法。此处构成本发明基础的中心思想是以浸提方法和有针对性的需氧物料处理相结合的形式对物料进行处理，导致产物非常高效的腐化。在此方法中，本发明应用一些单个的工艺步骤，其中一些步骤本来是已知的，但是它们相结合就导致生物垃圾的一种有效的处理。

本发明因此涉及这样一种用于有机废弃物的生物处理方法，其中使用一个固体物反应器，在其中物料被处理，其中反应器被连续或不连续地装入物料，装料在反应器的一端进行，在另一端取出，反应器此外设有组合的搅拌和/或循环装置，此装置用于混合物料，并且其中通过送入新鲜空气和水，有机物发生需氧降解，其中该物料在反应器中变热至处理温度，其特征在于，在物料需氧降解期间，借助于浸提液连续或不连续地进行这样的浸提，以使可溶性的、有机和/或无机物以及可能的可水溶性的脂肪酸从待处理的物料转移进入浸提液，并且如此负荷的浸提液由反应器的下部取出，对由反应器取出的浸提液进行后处理以便再生，并且通过喷淋支路重新在整个物料表面上应用于反应器，其中搅拌和/或循环装置同时用作输送装置以输送物料，并同时避免和破坏浸提液的捷路流道。

按照本发明的本方法尤其具有这样的优点，因为物料的动态处理，物料中垂直和水平两个方向的捷路流道被抑制或破坏，这样用浸提液进行的喷洒就均匀地并且在所有地方都覆盖了物料，以致无死区形成。有机物被连续或不连续地循环，同时经历物料的需氧分解作用。在此过程中，喷洒自上而下地进行，伴随周期性的同时发生的物料与自下而上的气流的接触，以获得需氧降解。

腐化过程在按照本发明构建的一个反应器中进行，它具有相应的物料循环设备和喷洒装置及送入新鲜空气和排出浸提液的手段。

以直流模式操作反应器是尤其有利的，也就是，从一端向反应器装入物料，由于循环机制，物料慢慢地传递，穿过反应器，在另一端，物料相应地被取出反应器。

此类型的直流操作尤其具有这样的优点，即沿反应器的长度，存在不同的物料特性，这是因为由于几天的停留时间，物料的降解程度沿反应器的长度变化，物料因而可以经受不同的处理。因此，随空间和时间变化，尤其沿反应器的长度借助于浸提液和新鲜空气进行变化的处理，以发生需氧腐化。

按照本发明的反应器因而有可能对输入的材料进行极其灵活的处理，

这取决于物料的组成，尤其取决于有机负荷、温度和含水量，尤其，沿反应器的长度物料的需氧转化率能够被测定，并且工艺过程能够处于闭路(closed-loop)或开路(open-loop)控制之下。

反应器中待处理物料的填充程度和反应器的三维造型及物料表面的喷洒以使最大可能的物料表面积被均匀喷洒的这样一种方式有利地互相匹配，这样就无死区形成。

此外有利的是在反应器的下部区域，提供多个室，它们同样地用作送入新鲜空气和/或作为浸提液的出口，这些室尤其被一个筛网过滤器覆盖，以尽可能地避免物料的通过。覆盖筛网可以通过反冲洗清洁，其中多个室能够共同起作用。

用浸提液淹没反应器的下部区域以便产生物料的一种悬浮，以获得更好的循环，这也是有利的，它优选在物料非常坚硬和/或非常干燥的情况下适用。

按照本发明的方法优选由以下方式进一步改进，即不同的机械/生物单元布置在直流反应器的下游，那些单元净化和再生浸提液并通过厌氧处理去除其中的高有机负荷。用此方法处理的浸提液可以再循环回按照本发明的反应器中。

关于按照本发明用于实施本方法的设备的优点在下面的实施例的描述中更详细地说明。

图1 显示按照本发明用于处理生物垃圾的反应器的侧视图，含有用图表示的用于处理浸提液的下游单元，

图2 ~ 6 显示反应器的纵剖面图，含有位于底部的一个室，该室处于不同操作状态下，

图7 显示搅拌器轴的轴向视图的部分图。

本发明的描述：

图 1 所示的示意图显示了用于对优选含有许多组分的湿润生物垃圾进行生物处理的设备 1，它包括用于处理有机物料的固体物反应器 2 和相连的位于反应器 2 的下游的用于可重复利用的浸提液的后处理和再生的处理单元 3 ~ 5。

反应器 2，相应于图 1 中的图示，由具有图 2 ~ 5 所示的垂直横断面的长外壳 6 组成。外壳的长度 l 可以差别很大，取决于设备的大小，完全作为实施例， l 可以是 20 ~ 30 米。反应器室的高度 h 在此情况下为 4 ~ 5 米。在下部区域，反应器外壳 6' 的横断面大致呈圆柱形，而在上部区域 6'' 为矩形（图 2）、三角形（图 3）或者整体呈椭圆形（图 4）。一水平轴 7 穿过反应器外壳 6，其优选设计成齿辊式搅拌器(stachelruehrwerk)8，它带有桨叶型或叶片型的循环元件 9。轴 7 通过一个驱动电机 10 驱动。

按照图 1 中的图示，反应器 2 的外壳 6 在其一端，在图形的左上方，来源于有一个注入孔 11，通过它按与箭头 12 一致的方向向反应器装入带有机负荷的物料 13。在此尤其是湿的有机物料或生物物质，它们尤其来自家庭、食品加工工业、农业或剩余垃圾（填埋垃圾）的有机组分或类似的东西（生物垃圾）的生物废弃物。可以应用含有不同的在有机负荷和含水量及初始温度方面有很大变化的组分的物料。

在反应器 2 的另一端，与图 1 中的图示相一致，在右下角，有一个用于处理后的物料 13 的出料口 14，物料按与箭头 15 一致的方向从反应器中排放出来。

图 1 所示的反应器 2 在其内空间 17 将物料 13 填充至一个平均填充高度 h_F ，这样就建立了一个上覆的气体空间 16。物料的填充高度可以例如为总高度 h 的三分之二。

在反应器内空间 17 的上部区域，有大量喷淋支路 18，用于向物料 13 加入从喷淋支路 18 中按与箭头指示相一致的方向喷出的浸提液 19。位于上部的有一个控制阀 21 的输入管线 20，将浸提液 19 引至各个喷淋支路 18。在按照图 1 的实施例中，例如，沿反应器内空间的长度进行分布，排列着七个喷淋支路 18。

在反应器 2 的下部区域，在按照图 1 的实施例中，许多室 22，尤其是四个室 22 相邻排列，它们通过覆盖筛网 23 与反应器内空间 17 隔离开来，

以便物料 13 尽可能地不落入室 22。筛孔直径在 6 ~ 12 毫米之间,尤其是直径为 8 毫米。该直径用符号 d_1 表示。

室 22 有双重功能。首先,它用作收集通过物料 13 的浸提液。此浸提液在室 22 中标示为 19', 并通过带一个阀部件 25 的出口管线 24 被引至歧管 26。

此外,室 22 用于用新鲜空气 27 处理物料 13,正如在图 1 中用箭头所表示的那样。新鲜空气通过压缩机 28 送入歧管 29,从那儿通过控制阀 30、管线 31 送入各个室 22。

因为存在用来自室 22 的浸提液反冲洗和浸没反应器内空间 17 的可能性,在出料口 14 的区域内提供了一个溢流墙 32 或溢流面。相关的上部液位 33 如符号所示。

用于从室中出来的浸提液的下部歧管 26 通过一条带阀部件 35 的共用管线 34 引至用于处理浸提液的下游处理单元 3 ~ 5。这些处理单元包括,尤其首先是一个干扰物分离器 3,它用以去除各种类型的沉降物,例如,沙、石头或类似的东西,也就是所有穿过筛网 23 成为沉降物的物质。沉淀物通过一个输送设备 36 去除,漂浮物或悬浮物例如塑料、木材或类似的东西通过一个撇渣装置 37 从干扰物分离器中去除。

如此在干扰物分离器 3 中净化后,浸提液通过管线 38,被泵 39 送至一个下游的厌氧反应器单元 4 中,它例如设计成一个甲烷反应器 (Metanreaktor)。在此甲烷反应器中,含丰富有机物的浸提液被甲烷菌 (Metanbakterie) 降解和净化,产生沼气或甲烷气 40 成为代谢产物。

最后,下游的处理单元包括一个进一步的需氧净化反应器 5,它通过管线 41,将浸提液的厌氧状态转换至需氧状态,曝气器 42 用以确保浸提液的需氧分解和活化。

按照已知工艺图的传统部件和设备单元可以用于浸提液的这三个下游处理单元 3 ~ 5。

经过如此处理和净化后的浸提液,尤其是已去除高有机负荷的浸提液,从需氧净化单元 5 中取出,通过管线 43,被泵 45 送至歧管 44。该歧管 44 引至各个输入管线 20 直至喷淋支路 18。

按此方式处理的浸提液,在设备 1 一定的启动阶段后,由略酸性的液

体组成,最初用作浸提液的纯水由于物料 13 在反应器 2 中的需氧处理而发生酸化。此过程相当于水解,也就是可溶性盐的分解,伴随水的酸化。

设备,尤其是固体物反应器 2 按下述方法工作:

被连续或不连续地送入反应器 2 的入口 11 的物料 13 通常由湿的有机物料,尤其是生物垃圾组成,正如在开头所提到的。物料 13 的填充高度 h_F $\approx$ 内空间高度 h 的 $2/3$,这样就形成一个上部气体空间 16。在这种情况下,与图 2 ~ 5 的图示相一致,确定填充高度 h_F 以便物料 13 的表面 46 的整个宽度 B 都能完全被浸提液 19 喷淋。因此,为避免在一个相应的填充高度下物料表面积减小,反应器的上面区域设计成横断面为矩形(图 2)、三角形(图 3)或大体呈椭圆形(图 4)。

物料 13 用略酸性的液体 19 从喷淋支路 18 进行均匀的喷淋,可导致可溶性的有机和/或无机物和/或由物料 13 分解而形成的水溶性脂肪酸的浸出。此处物料 13 被带有桨叶型或叶片型旋转元件 9 的一种螺旋型搅拌器 8 连续不断地或者间歇地搅拌,这是很重要的,目的一方面是为了物料 13 获得良好的混合。但是,搅拌也尤其用于避免由于浸提液的液体流动而在物料 13 中形成所谓的垂直和水平的捷路流道,以至形成不均匀的湿润或浸提,并且因此而形成死区。桨叶型或叶片型搅拌器臂 9,与图 1 中的图示相一致,可以将许多臂彼此相邻和/或相对地排列,桨叶型末端叶片 9 能够相邻或交叠地设置,以便产生物料的一种盘形循环。因为轴 7 的旋转运动(箭头 47),此外,沿箭头 48 的方向贯穿反应器内空间 17 的慢速的轴向传递发生,这样物料 13 缓慢地迁移,穿过反应器,最后,在例如 4 ~ 8 天的停留时间后,通过出料口 14 离开反应器内部空间 17。

在此处理过程期间,尤其与浸提过程同时进行或间断发生,通过下面的室 22 以一种特定的方式向物料 13 提供新鲜空气 27,这导致物料的需氧处理以及物料放热型的自加热同时发生。此需氧处理以有机物通过适当的微生物被微生物降解而完成,由于反应器的密闭型构造,产生的强烈气味被密封起来。反应器在物料 13 上面的上部气体空间 16 被一台抽气泵 49 通过一个气体出口 50 连续抽出,这样上部气体空间 16 也发生充分的换气。上部空气通过减压的方式既定的抽出还确保了只有需氧状态出现在上部气体空间 16。

因为物料 13 沿反应器的轴向连续或不连续的流动, 由于不同的停留时间导致非常不相同的物料组成存在于反应器内。例如, 相对新鲜和未处理的物料位于注入口 11 的区域内, 而在后面的出口 14 的区域内, 物料已经被处理了例如 4 ~ 8 天。因此, 沿它的长度 l , 反应器可以包括非常不相同的处理阶段, 它们可能变化很大。

反应器还设置了未更详细地显示的用于测定物料变化的各种参数, 例如其组成、温度、含水量等等的测量装置, 还可以获得浸提液和送入的空气中的其它的测量数据。取决于处理的进程, 相邻排列的喷淋支路 18 能够接收不同流率的浸提液, 以便在各个支路下面出现的物料组分获得不同的浸提。同样, 位于底下的例如四个室 22 能够接收不同流率的新鲜空气 27, 以便影响物料 13 的需氧分解过程。相应地, 进行的物料混合也能影响物料性质。例如, 在物料需氧降解的情况中, 有机物料的表面积发生一定程度的增大, 这同时也将促进浸提液 19 的浸提过程。因此, 根据发生的需氧降解的程度, 在此处必须加入最佳量的浸提液, 这可以通过实验确定。此外, 例如, 由于物料的需氧分解, 浸提液的温度升高对后续的处理单元 3 ~ 5 有有益的影响, 以便获得浸提液的最佳再生。物料在反应器的起始区域和最后区域优选的处理在权利要求 3 和 4 中描述。

反应器 2 的内空间 17 因而可以通过适当的测量设备监测, 本方法的进程可以通过一个预设的程序或者根据测定值进行控制。

相邻的下部室 22 被覆盖筛网 23 以这样一种方式密封住, 以便物料 13 尽可能地不进入室 22。对此重要的是具有直径 d_1 的筛网宽度。

但是, 经常地, 筛网 23 必须清除杂质或堵塞物, 这可由反冲洗操作完成。为此, 存在并收集在室 22 中的液体 19' 或者通过关闭阀门 25 截住, 这样室 22 内的液体升高, 或者净化后的浸提液通过歧管 51 从管线 43、44 中取出, 并通过带有一个阀部件 53 的输入管线 52 专门送入室 22 中 (见图 4, 5)。在此处液体能上涨至一个与溢流墙 32 的高度相一致的上液位 33。通过用来自压缩机 28 的压缩空气对此液体分隔间进行可能的额外的冲击, 各个被冲击的筛网 23 能被吹得畅通并因此而清洁。此操作也尤其得到液压泵 45 或歧管 51 中的另一台泵 54 的支持。

覆盖筛网 23 的清洁操作也能以这样一种方式进行, 即在每种情况下,

只有一个室或仅仅几个室经受反冲洗操作，因此而升高的反冲洗液体排至相邻室或相邻室中的一个室。这样，例如，图 1 中的第一和第三个室 22 可以在反冲洗操作期间分别将液体排干至它的相邻室。

此外，将液体上涨至例如液位 33 也能具有以下作用，即物料 13 漂浮在此液体垫上，此物料能更容易地被混合，尤其是在物料硬或很干的情况下。

正如上面所提到的，物料 13 可以用浸提液 19 和新鲜空气 27 进行高度变化的处理，伴随同时进行或间歇进行物料的循环。例如，大约 $0.5 \sim 2\text{m}^3$ 浸提液/天·吨物料在反应器中转化。搅拌器的操作时间可以为 $5 \sim 60$ 分钟/小时，速度为 $1 \sim 2$ 转/分钟。

作为一个例子，图 2 显示物料的喷洒，在它的最大可能宽度内尽可能地遍及整个上表面 46，伴随通过螺旋型搅拌器 8 同时进行的物料搅拌。均匀地通过物料的浸提液 19 收集在室 22 下部区域里，成为液体 19'。在此状态下，还进行与新鲜空气 27 的接触，这样物料 13 同时发生需氧分解过程。

在通常情况下，浸提过程和新鲜空气的送入同时进行。图 3 仅仅显示了新鲜空气的送入 27，而未显示浸提操作。

图 4 显示了直至具有上面所述的液位 33 的液体高度的反冲洗操作。结果是，物料漂浮在此液体垫上，这样循环搅拌器 8 能更轻易地进行搅拌。反应器内物料稍微升高在此混合操作期间是无害的。

在图 2、3 中对设备的描绘显示了通过带有阀部件 30 的管线 31 进行的新鲜空气的送入操作，空气通过下面的覆盖筛网 23 到达物料 13。空气的作用是使物料被微生物需氧降解或需氧分解，空气收集在上部的气体空间 16，并通过气体出口 50 从反应器内空间 17 中抽出来。

图 5 显示了通过带有开着的阀门 53 的管线 52 进行的反冲洗操作，同时伴随压缩空气的冲击；图 4 显示了没有压缩空气冲击时的这种操作，也就是阀门 30 关闭。

按照本发明的方法和相关的设备还可以通过以下描述的措施进一步优化。

正如图 1 中所显示的，一块额外的分隔和浸渍壁 55 安装在入口 11 的

区域内。此浸渍壁 55 防止注入的新鲜物料能够不受阻碍地在物料表面 46 上以一种准捷路的方式从入口 11 到达出口 14。新鲜物料必须沿箭头 56 所显示的路径首先从浸渍壁 55 的下面穿过，并且穿过反应器的下面部分。

在特殊情况下，已在反应器中处理的物料在从固体物反应器 2 中出来之前被消毒，也就是说，物料在一定时间内经受一定温度，会是很有利的。这可以通过后面的容器内容物 13 在一定区域 $I_1 \approx (1/3-1/4) I$ 被额外地加热来方便地实现。为此，例如，循环水从管线 43 通过并联管线 57 被抽出，该循环水在未更详细显示的蓄热器中被加热，或在图中显示的热交换器 58 中被加热。管线 57 的循环水然后可以有针对性地在反应器的上部区域被加入，或者加入到歧管 44 中或者进行有针对性的冲击，例如通过位于反应器后部区域的输入管线 20 进行。这在图 1 中通过最后的输入管线 20' 图示出来。

本方法一个有利的改进也可以是连续或不连续地从一个活化设备中向注入口 11 的区域内加入活性污泥或剩余污泥(Ueberschußschlamm)。与活性污泥一起被引入的需氧微生物对有机物料的生物转化来说是一种反应加速剂。该添加在图中用箭头 59 表示。已经适应废物料的微生物已被证明在这种情况下是尤其有利的，此微生物可以从需氧渗透处理单元或者例如从一个生物渗滤水净化设备中取出。物料流 15 分出一个支流 15' (显示在出口 14 的区域中)，这也使在渗滤浸出器 6 中处理的物料能够通过管线 60 部分再循环。额外的传送元件 61 可以支持这个操作。已在渗滤浸出器 6 中处理的物料和出现在其中已经适应了微生物的部分再循环同样可以加速反应。这在图上表示为通过输入管线 60 按箭头 62 的方向向入口 11 的区域内加入。

按照图 2 ~ 4 中本发明的描绘，搅拌器 8 具有相应的搅拌臂或循环元件，它们相对于驱动轴 7 径向延伸。按照图 5 和 6 中的说明，为了保证搅拌效果，搅拌器 8 也可以每隔一段时间改变其方向。在这种情况下，通过搅拌臂 8 象桨叶似的弯曲，或者与图 5 相一致，循环元件带有一个偏角 X ，或者与图 6 中的图形相一致，循环元件设计成弧形，可以增强搅拌效果。在搅拌臂 8 成桨叶型结构的情况中，主要的旋转方向用 e 表示。当旋转方向按箭头 e 的方向时，获得最佳混合。但是，当物料 13 被严重污染时，例

如带有塑料薄膜和绳子等等，它们将缠绕在搅拌臂 8 上。为了将搅拌臂 8 从这种缠绕中解放出来，搅拌器轴 7 每隔一定时间按相反方向与箭头 f 的方向相一致地旋转，通过这种方式，因为搅拌臂 8 的稍微倾斜、切向的或弧形的布置，污物被物料 13 本身的摩擦力从搅拌臂 8 上刮下来。在按照图 5 的图示中和按照图 6 的图示中产生相同效果。

按照图 6 中的图示，此外，下面的筛网 23 可以通过搅拌器进一步被清洁。为此，在搅拌臂 8 的端部，安装抗磨的部件 63 作为挡板。位于搅拌臂 8 端部的这种抗磨部件或刮板 63 可以从外部通过另外的开口 65 用未详显示的一种卡紧装置 64 将其装入、调节或更换。

在按照图 6 的圆柱形设计的容器 6' 的情况中，此外，搅拌器 8 可以偏离中心位移，优选向下偏离，距圆柱体纵轴 66 的距离为 Z。这种布置的结果是搅拌器的半径 R_2 小于圆柱形容器的半径 R_1 ，这样刮板 63 只能作用在下面的筛网 23 上，而不会对容器内壁产生不希望的磨损。

按照图 7 中所示的搅拌器轴 7 的纵向视图的部分图，搅拌臂 8 也可以弯曲一个角度 Y 安装在轴 8 上，这是有利的。搅拌臂的这种弯曲引起类似于轮船的螺旋桨的桨片效果，并因此产生平行于搅拌器轴 7 的纵向轴的一个轴向推动力。如果例如搅拌器轴 7 按箭头 e 的方向旋转，物料 13 沿流向 g 的方向传递。如果旋转方向改变至与箭头 f 一致，物料沿箭头 h 的方向移动。搅拌器轴 7 的旋转运动因而能通过弯曲成螺旋桨形状的搅拌臂对物料产生一个向前或向后的推力。

对一定的物料组成，上面描述的效应对新鲜物料 12 与反应器内的物料 13 的后混合和用物料 13 进行接种培养是必要的。

本发明不局限于所图示和描述的实施例。相反，它还包括本领域的熟练技术人员在权利要求范围内所做出的改进。

