



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101189190 B

(45) 授权公告日 2011.06.08

(21) 申请号 200680014592.6

(22) 申请日 2006.03.16

(30) 优先权数据

129942/2005 2005.04.27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.10.29

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/305223 2006.03.16

(87) PCT申请的公布数据

W02006/117934 JA 2006.11.09

(73) 专利权人 环境能量技术股份有限公司

地址 美国佐治亚州

(72) 发明人 野口明照 土居孝一 椿井勝裕

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 朱黎明

(51) Int. Cl.

C02F 11/10 (2006.01)

B01D 1/24 (2006.01)

B09B 3/00 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

C02F 3/28 (2006.01)

C02F 11/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1396142 A, 2003.02.12, 权利要求 1.

JP 2006-61861 A, 2006.03.09, 权利要求 1-8, 附图 1.

JP 平 8-206691 A, 1996.08.13, 权利要求 1, 附图 1-3.

CN 1480523 A, 2004.03.10, 全文.

JP 昭 61-252475 A, 1986.11.10, 权利要求 1-11, 附图 1-2.

JP 2004-98003 A, 2004.04.02, 权利要求 1-2, 附图 1-2.

审查员 李是坤

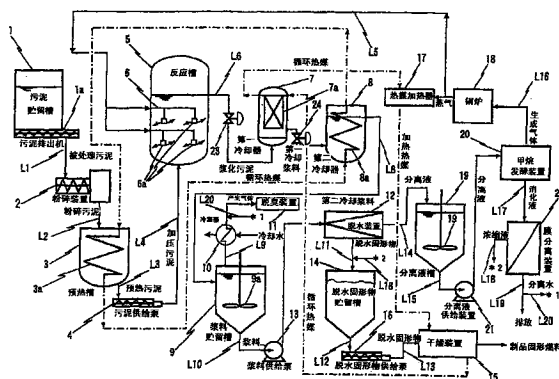
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

(54) 发明名称

有机性废弃物的处理设备以及处理方法

(57) 摘要

有机性废弃物的处理设备,它是具有将有机性废弃物高温高压处理生成浆状物质的高温高压处理装置;对上述浆状物质进行脱水处理,回收脱水固形物的脱水处理装置;以及对由上述脱水处理装置分离的分离液进行净化处理的水处理装置的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,具有将进行高温高压处理之前的上述有机性废弃物粉碎的粉碎装置,上述高温高压处理装置中,设有向该高温高压处理装置内的有机性废弃物中吹入蒸气的蒸气吹入部件,上述高温高压处理装置被形成为被连续供给上述有机性废弃物,并且由上述蒸气吹入部件吹入蒸气,进行加热、加压以及搅拌的同时使之反应的连续式的反应槽,上述水处理装置中,设置有通过分离膜将上述分离液中的残留固形物作为浓缩液分离处理的膜分离处理装置。



1. 有机性废弃物的处理设备,包括,

将有机性废弃物高温高压处理生成浆状物质的高温高压处理装置;

对上述浆状物质进行脱水处理,回收脱水固形物的脱水处理装置;以及

对由上述脱水处理装置分离的分离液进行净化处理的水处理装置;

其特征在于,还包括,

将进行高温高压处理之前的上述有机性废弃物粉碎的粉碎装置,

上述高温高压处理装置中,设有向该高温高压处理装置内的有机性废弃物中吹入蒸气的蒸气吹入部件,

上述高温高压处理装置形成为被连续供给上述有机性废弃物,并且由上述蒸气吹入部件吹入蒸气,进行加热、加压以及搅拌的同时使之反应的连续式的反应槽,

在上述水处理装置中,设置有通过分离膜将上述分离液中的残留固形物作为浓缩液分离处理的膜分离处理装置。

2. 如权利要求1所述的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,在上述粉碎装置粉碎后到被供给至上述反应槽之间,还包括预热上述有机性废弃物的预热槽,

该预热槽中设置有螺旋状的热交换搅拌管,该热交换搅拌管通过在管内流通热媒并同时旋转,由上述热媒的热量来预热被供给至上述预热槽内的有机性废弃物,并同时对其进行搅拌。

3. 如权利要求1或2所述的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,上述蒸气吹入部件具有切线方向喷射嘴,该切线方向喷射嘴由在外周壁形成的喷射口向上述有机性废弃物中沿切线方向喷射上述蒸气,藉此旋转搅拌有机性废弃物。

4. 如权利要求1所述的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,包括热回收装置,该热回收装置通过与热媒的热交换来回收在上述反应槽中生成的浆状物质的热量,并同时浆状物质冷却。

5. 如权利要求4所述的有机性废弃物的处理装置,其特征在于,上述热回收装置包括第一冷却器和第二冷却器,所述第一冷却器使上述浆状物质减压闪蒸,将生成的蒸气与热媒进行热交换,所述第二冷却器将被第一冷却器冷却的浆状物质与热媒进行热交换。

6. 如权利要求1所述的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,包括暂时储存上述浆状物质、并同时向该浆状物质中加入水进行搅拌混合的浆料贮留槽。

7. 如权利要求1所述的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,包括甲烷发酵装置,该甲烷发酵装置使上述分离液中的有机物甲烷发酵,生成含有甲烷的气体。

8. 有机性废弃物的处理方法,包括,

对有机性废弃物进行高温高压处理生成浆状物质的高温高压处理工序;

对上述高温高压处理工序中生成的浆状物质进行脱水处理,将脱水固形物回收的脱水处理工序;以及

对经上述脱水处理工序分离的分离液进行净化处理的水处理工序;

其特征在于,还包括将高温高压处理前的上述有机性废弃物粉碎的粉碎工序,

上述高温高压处理工序为向连续供给至反应槽的上述有机性废弃物中吹入蒸气的同时进行搅拌,在150~250℃的温度、该温度下的水蒸气饱和压以上的压力下使之反应5~120分钟的连续式反应工序,

上述水处理工序包括将上述分离液中的残留固形物作为浓缩液进行膜分离的膜分离处理工序，

在上述粉碎工序和连续式反应工序之间，包括在预热槽内连续预热上述有机性废弃物的预热工序，

在上述预热槽中设置有螺旋状的热交换搅拌管，该热交换搅拌管通过在管内流通热媒并同时旋转，由上述热媒的热量来预热被供给至上述预热槽内的有机性废弃物，并同时对其进行搅拌。

9. 如权利要求 8 所述的有机性废弃物的处理方法，其特征在于，上述有机性废弃物被粉碎至 5mm 以下。

10. 如权利要求 8 所述的有机性废弃物的处理方法，其特征在于，在上述反应槽中设置有切线方向喷射嘴，该切线方向喷射嘴从在外周壁形成的喷射口沿切线方向喷射上述蒸气，通过从上述喷射口喷射蒸气，对上述反应槽内的有机性废弃物进行加热并同时旋转搅拌。

11. 如权利要求 8 所述的有机性废弃物的处理方法，其特征在于，向上述浆状物质中加入水进行搅拌混合，使上述浆状物质中的水溶性无机盐成分洗提。

12. 如权利要求 11 所述的有机性废弃物的处理方法，其特征在于所述水溶性无机盐成分为磷成分或氯成分。

13. 如权利要求 8 所述的有机性废弃物的处理方法，其特征在于，使上述分离液中的有机物甲烷发酵，生成含有甲烷的气体。

有机性废弃物的处理设备以及处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对有机性废弃物进行高温高压处理浆化之后,进行脱水作为可燃性固形原料将其回收的,将其作为燃料等实现有效利用的有机性废弃物的处理设备以及处理方法。

背景技术

[0002] 以往作为来自处理污水、粪尿以及各种工业废水的水处理装置的有机性污泥、动植物残渣或食品残渣等有机性废弃物的处理方法,一般采用焚烧或填埋处理的方法。特别是对于有机性污泥,正采用将污泥浓缩、脱水之后进行焚烧或填埋的处理。但是,目前在该方法中,即使进行了污泥的浓缩、脱水之后含水率仍高达 75 ~ 82 重量%,因此体积大,依赖于废弃物从业者进行处理时,处理费用高,在废水处理整体所花费的费用中占据多数。

[0003] 另外,在填埋处理中,工业废弃物填埋处理场的使用剩余年数减少,处理费用也年年升高。另外,焚烧处理中,由于含水率高因此燃料消耗量多,能量消耗大,再者,近年来由于废气、焚烧灰中含有的二氧芑(dioxin)问题等,焚烧处理本身正陷入困境。

[0004] 鉴于上述问题,有在高温高压条件下处理有机性污泥、进行液体化或气化,作为燃料等实现有效利用的方法。作为其中一例,有污泥油化装置,它由将有机性污泥脱水的脱水装置,将脱水污泥依次压入至预热器、反应器、冷却器用的压入装置,将被压入的脱水污泥通过由后段的冷却器加热了的热媒预热的预热器,通过热媒将预热了的脱水污泥加热、在 250℃ 以上的温度以及该温度下的水蒸气压以上的压力下使之反应的反应器,通过热媒将反应物冷却的冷却器,将冷却了的反应物开放于大气压的大气开放装置,将开放了的反应物中的可燃性液体回收的回收装置,使回收的可燃性液体燃烧间接地加热热媒的加热炉构成(例如,参考专利文献 1)。

[0005] 另外,作为另一示例有将各种垃圾、褐煤等低级含碳物质浆化,进行高温高压处理将含碳物质中的氧作为二氧化碳分离,同时生成炭浆料,将生成的气体和炭浆作为燃料有效利用的方法(例如,参考专利文献 2)。

[0006] 另外,作为又一示例有对污水污泥进行强脱水处理,对脱水污泥进行高温高压处理(约 150 ~ 340℃)生成污水污泥浆,通过闪蒸将水分蒸发分离之后,将其与辅助燃料混合从而制造经热量调节的浆料燃料的方法(例如,参考专利文献 3)。

[0007] 但是,在专利文献 1 所记载的将污泥油化的方法和装置中,从污泥生成油状物质的油化反应如果要在低温或低压使之反应,则反应速度慢,反应时间极长,能量消耗大,同时存在由于具有大型设备而设备费用以及设备设置面积大的问题。因此,为了得到有效的反应速度,通常在高温高压的条件下进行,但是由于该温度和压力过高,因此,存在升温能量消耗、反应槽的高压设计、预热器、加热器等造成的设备费用高的问题。

[0008] 另外,对于以往的专利文献 2 所记载的方法,由于不是使油状物质生成的反应,因此所需的能量少,作为将各种垃圾、污泥等废弃物作为燃料等加以利用的方法,是有效的方法,但是为了浆化,需要来自外部的大量的粘性调整水。特别是当废水污泥等作为脱水污泥

而被供给时,含水量约为 78 ~ 82 重量%,是高粘质的,因此供给配管、各种装置内的压力损失增大,运送效率降低,且加热时的总导热系数减小。因此存在为了得到有流动性的污泥需要更大量的粘性调整水,因而存在设备过大的问题。

[0009] 另外,在以往的专利文献 3 所记载的方法中,由于将脱水污泥作为经进一步高度脱水的固形物进行高温高压处理,因此这样与流体输送相比较,供给配管、各种装置内的压力损失增大,输送效率降低,同时加热时的总导热系数降低,因此存在能量效率差、能量消耗和设备费用高的问题。

[0010] 另外,根据被处理的有机性废弃物的不同,常有有机性废弃物部分结成大块状,或含有木质物、纤维质物、毛发等夹杂物的情况。此时,在后续工序将有机性废弃物高温高压处理时,与不含这些的情况相比,需要高加热温度、高压、长处理时间等。

[0011] 专利文献 1 :日本专利特公平 7-80000 号公报

[0012] 专利文献 2 :日本专利特表平 9-505878 号公报

[0013] 专利文献 3 :日本专利特开平 6-246297 号公报

发明内容

[0014] 本发明是鉴于上述情况而完成的,本发明的目的在于提供一种有机性废弃物的处理设备和处理方法,该设备和方法在将有机性废弃物高温高压处理浆化之后,进行脱水作为可燃性固形原料将其回收,作为燃料等实现有效利用时,可削减所需设备,同时可尽量减少反应使用的能量、粘性调整水等的使用量,从而可以减少能量消耗和设备成本,另外,可以防止各设备的结垢,而且即使有机性废弃物中存在大的污泥块、夹杂物,高温高压处理工序中的有机性废弃物的加热温度、处理压力、处理时间也均与没有夹杂该污泥块、夹杂物的情况大致相等。

[0015] 达到上述目的的本发明的第 1 方面的发明为有机性废弃物的处理设备,它是具有将有机性废弃物高温高压处理生成浆状物质的高温高压处理装置,将上述浆状物质脱水处理、回收脱水固形物的脱水处理装置,对由该脱水处理装置分离的分离液进行净化处理的水处理装置的有机性废弃物的处理设备,其特征在于,具有在进行高温高压处理之前将上述有机性废弃物粉碎的粉碎装置,上述高温高压处理装置中设有向该高温高压处理装置内的有机性废弃物中吹入蒸气的蒸气吹入部件,上述高温高压处理装置被形成为被连续供给上述有机性废弃物,并且由上述蒸气吹入部件吹入蒸气,进行加热、加压以及搅拌的同时使之反应的连续式的反应槽;上述水处理装置中设置有通过分离膜将上述分离液中的残留固形物作为浓缩液分离处理的膜分离处理装置。

[0016] 本发明第 2 方面的发明为如第 1 方面的发明所述的有机性废弃物的处理设备,其中,从由上述粉碎装置的粉碎后到被供给至上述反应槽之间,具有预热上述有机性废弃物的预热槽,该预热槽中收置有螺旋状的热交换搅拌管,该热交换搅拌管通过在管内流通热媒并同时旋转,由上述热媒的热量来预热被供给至上述预热槽内的有机性废弃物,并同时搅拌。

[0017] 本发明第 3 方面的发明为如第 1 或第 2 方面的发明所述的有机性废弃物的处理设备,其中,上述蒸气吹入部件具有切线方向喷射嘴,该切线方向喷射嘴由在外周壁形成的喷射口向上述有机性废弃物中沿切线方向喷射上述蒸气,藉此旋转搅拌有机性废弃物。

[0018] 本发明第 4 方面的发明为如第 1 方面的发明所述的有机性废弃物的处理设备,其中,具有热回收装置,该热回收装置通过与热媒的热交换来回收在上述反应槽中生成的浆状物质的热量,并同时浆状物质冷却。

[0019] 本发明第 5 方面的发明为如第 4 方面的发明所述的有机性废弃物的处理装置,其中,上述热回收装置由第一冷却器和第二冷却器构成,该第一冷却器使上述浆状物质减压闪蒸,将生成的蒸气与热媒进行热交换,所述第二冷却器将被第一冷却器冷却的浆状物质与热媒进行热交换。

[0020] 本发明第 6 方面的发明为如第 1 方面的发明所述的有机性废弃物的处理设备,其中,具有暂时储存上述浆状物质、并同时向该浆状物质中加入水进行搅拌混合的浆料贮留槽。

[0021] 本发明第 7 方面的发明为如第 1 方面的发明所述的有机性废弃物的处理设备,其中,具有甲烷发酵装置,该甲烷发酵装置使上述分离液中的有机物甲烷发酵,生成含有甲烷的气体。

[0022] 本发明第 8 方面的发明是有机性废弃物的处理方法,它是具有对有机性废弃物进行高温高压处理生成浆状物质的高温高压处理工序;对上述高温高压处理工序中生成的浆状物质进行脱水处理,将脱水固形物回收的脱水处理工序;以及对经上述脱水处理工序分离的分离液进行净化处理的水处理工序的有机性废弃物的处理方法,其特征在于,具有将高温高压处理前的上述有机性废弃物粉碎的粉碎工序,上述高温高压处理工序为向连续供给至反应槽的上述有机性废弃物中吹入蒸气的同时进行搅拌,在 $150 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 的温度、该温度下的水蒸气压以上的压力下使之反应 $5 \sim 120$ 分钟的连续式反应工序,上述水处理工序中具有将上述分离液中的残留固形物作为浓缩液进行膜分离的膜分离处理工序。

[0023] 本发明第 9 方面的发明为如第 8 方面发明所述的有机性废弃物的处理方法,其中,被粉碎至 5mm 以下。

[0024] 本发明第 10 方面的发明为如第 8 或第 9 方面的发明所述的有机性废弃物的处理方法,其中,在上述粉碎工序和连续式反应工序之间,具有在预热槽内连续预热上述有机性废弃物的预热工序,上述预热槽中收置有螺旋状的热交换搅拌管,该热交换搅拌管通过在管内流通热媒并同时旋转,由上述热媒的热量来预热被供给至上述预热槽内的有机性废弃物,并同时搅拌。

[0025] 本发明第 11 方面的发明为如第 8 方面的发明所述的有机性废弃物的处理方法,其中,设置有从在外周壁形成的喷射口沿切线方向喷射上述蒸气的切线方向喷射嘴,通过从上述喷射口喷射蒸气,对上述反应槽内的有机性废弃物进行加热并同时旋转搅拌。

[0026] 本发明第 12 方面的发明为如第 8 方面的发明所述的有机性废弃物的处理方法,其中,向上述浆状物质中加入水进行搅拌混合,使上述浆状物质中的磷成分和氯成分等水溶性无机盐成分洗提。

[0027] 本发明第 13 方面的发明为如第 8 方面的发明所述的有机性废弃物的处理方法,其中,使上述分离液中的有机物甲烷发酵,生成含有甲烷的气体。

[0028] 根据本发明第 1 方面的发明,在高温高压处理装置的高温高压处理中,不需要以往必需的有机性废弃物的加热器,可实现系统结构的简略化、设备费用的减少化。另外,由于在进行高温高压处理之前通过粉碎装置粉碎了有机性废弃物,因此即使有机性废弃物中

存在大污泥块、夹杂物,高温高压处理工序中的有机性废弃物的加热温度、处理压力、处理时间也可与不含有该污泥块、夹杂物的情况大致相等。另外,由于设置了吹入蒸气的部件来进行加热、加压和搅拌,因此可实现通过反应槽中污泥的均匀加热、均匀搅拌所带来的反应的高效化。另外,所得的可燃性固形原料可作为各种煤替代燃料而有效利用,特别是将污水污泥作为有机性废弃物进行处理所得的可燃性固形原料由于大量含有成为水泥的原料的粘土,因此可作为水泥原料和烧结燃料而极有效地利用。另外,由于在水处理装置中设置有膜分理处理装置,因此可以进行高温高压处理中所生成的难分解性 COD 成分的除去、以及溶解性有机物的回收。

[0029] 根据本发明第 2 方面的发明,被粉碎的有机性废弃物在被供给至反应槽之前被供给至预热槽,在此被预热至规定的温度。此时,在预热槽内,流通有热媒的螺旋状的热交换搅拌管旋转,搅拌有机性废弃物。藉此,预热槽内的热媒的热效率提高,可以防止结垢。

[0030] 根据本发明第 3 方面的发明,在反应槽内的有机性废弃物中,通过从外周壁的喷射口在旋转嘴沿切线方向喷射蒸气使之旋转,同时将有机性废弃物边加热边进行搅拌。

[0031] 根据本发明第 4 方面的发明,反应槽中使用的热量通过与热媒的热交换而被回收,因此可以减少能量消耗。

[0032] 根据本发明第 5 方面的发明,通过第一冷却器和第二冷却器可以得到各自温度不同的热媒,通过将所得的热媒循环使用到各自温度所适合的用途,可以实现热量的有效利用。另外,由于逐渐降低浆状物质的温度,因此不容易发生结垢。

[0033] 根据本发明第 6 方面的发明,由于在贮留槽内向浆状物质中加入水进行搅拌混合,因此可以从浆状物质中洗提磷成分和氯成分等水溶性无机盐成分。

[0034] 根据本发明第 7 方面的发明,由于通过甲烷发酵装置使分离液中的有机物甲烷发酵,因此,可以生成可作为例如锅炉的燃料有效利用的含甲烷的气体。

[0035] 根据本发明第 8 方面的发明,在高温高压处理中不需要以往必需的有机性废弃物的加热器,可实现系统结构的简略化、设备费用的降低化。另外,由于在进行高温高压处理之前粉碎了有机性废弃物,因此即使在有机性废弃物中存在大污泥块、夹杂物,在高温高压处理工序中的有机性废弃物的加热温度、处理压力、处理时间也可以与不含有该污泥块、夹杂物的情况大致相等。另外,高温高压处理工序由于是向连续供给至反应槽的上述有机性废弃物中吹入蒸气的同时进行搅拌,在温度 150 ~ 250℃、该温度下的水蒸气压以上的压力下使之反应 5 ~ 120 分钟,因此可实现通过反应槽内的污泥的均匀加热、均匀搅拌所带来的反应的高效化。特别是将污水污泥作为有机性废弃物进行处理所得的可燃性固形原料由于大量含有成为水泥的原料的粘土,因此可作为水泥原料和烧结燃料而极有效地利用。另外,由于在水处理工序中设有膜分理处理工序,因此可以进行高温高压处理中所生成的难分解性 COD 成分的除去、以及溶解性有机物的回收。

[0036] 特别是根据本发明第 9 方面的发明,由于将有机性废弃物粉碎至 5mm 以下,因此即使在有机性废弃物中含有大污泥块、夹杂物,实际中高温高压处理工序中的有机性废弃物的加热温度、处理压力、处理时间也可与不含该污泥块、夹杂物的情况大致相同。

[0037] 另外,根据本发明第 10 方面的发明,被粉碎的有机性废弃物被供给至反应槽之前被供给至预热槽,在此被预热至规定温度。此时,预热槽内,流通有热媒的螺旋状的热交换搅拌管旋转,搅拌有机性废弃物。藉此,提高预热槽内的热媒的热效率,可以防止结垢。

[0038] 根据本发明第 11 方面的发明,由于在反应槽内的有机性废弃物中,从旋转嘴的外周壁的喷射口沿旋转嘴的切线方向喷射蒸气,因此可在无动力下使旋转嘴旋转并同时搅拌有机性废弃物。

[0039] 根据本发明第 12 方面的发明,由于向浆状物质中添加水进行搅拌混合,因此可以使浆状物质中的磷成分和氯成分等水溶性无机盐成分洗提。

[0040] 根据本发明第 13 方面的发明,由于使分离液中的有机物甲烷发酵,因此可以生成可作为例如锅炉的燃料有效利用的含有甲烷的气体。

附图说明

[0041] 图 1 为本发明的实施例 1 所涉及的有机性污泥的处理设备的系统图。

[0042] 图 2 为本发明的实施例 1 所涉及的蒸气吹入部件中设置的切线方向喷射嘴的扩大平面图。

[0043] 符号的说明

[0044] 2 粉碎装置

[0045] 5 反应槽(高温高压处理装置)

[0046] 6 蒸气吹入部件

[0047] 6a 切线方向喷射嘴

[0048] 9 浆料贮留槽

[0049] 12 脱水装置(脱水处理装置)

[0050] 19 分离液槽(水处理装置)

[0051] 20 甲烷发酵装置

[0052] 22 膜分理处理装置

具体实施方式

[0053] 本发明的目的在于提供一种有机性废弃物的处理设备和处理方法,该设备和方法在将有机性废弃物高温高压处理浆化之后,将其作为可燃性固形原料回收,作为燃料等实现在有效利用时,可削减所需设备,同时尽量减少反应使用的能量、粘性调整水等的使用量,从而减少能量消耗和设备成本。本发明中,通过利用设置了蒸气吹入部件的连续式反应槽,填充一定量的有机性废弃物,由蒸气吹入部件吹入蒸气进行加热、加压和搅拌的同时使之反应规定时间的连续反应方法,实现了本发明的目的。另外,由于经甲烷发酵装置使分离液中的有机物甲烷发酵,因而可以生成能够作为例如锅炉的燃料来有效利用的含有甲烷的气体。另外,通过在处理设备的一部分中设置膜分离处理装置,可以进行高温高压处理中生成的难分解性 COD 成分的除去以及溶解性有机物的回收。

[0054] 根据附图来说明本发明的实施方式。图 1 为本发明的一实施方式的有机性污泥的处理设备的系统图。

[0055] 图 1 中,1 为有机性污泥接收设备的污泥贮留槽,污泥贮留槽 1 接收含水率 70 ~ 85 重量%的污泥。该污泥为由处理污水、粪尿以及各种工业废水的水处理设备生成的有机性污泥。1a 为将被贮留的有机性污泥以规定的流量供给至后段装置的污泥排出机。

[0056] 2 为粉碎有机性污泥的粉碎装置。根据被处理的被处理污泥(有机性污泥)的不

同,有时污泥部分结成大块,或者含有木质物、纤维质物、毛发等夹杂物。由粉碎装置 2,将其粉碎至 5mm 以下,将污泥均质化。

[0057] 作为粉碎装置 2,可以采用微粒剪断机、粉碎泵、均质机等。但是,使用微粒剪断机由于粉碎性能、有机性污泥的均质化、处理能力优良因此优选。另外,作为粉碎装置 2,可以仅设置单段的粉碎机,也可以在由粗粉碎机进行粉碎之后设置微粉碎机,形成 2 段粉碎。

[0058] 3 为预热槽,使被后述第二冷却器 8 加热的循环热媒 ($90 \sim 120^{\circ}\text{C}$) 在由图中未示的旋转发动机驱动旋转的螺旋状的加热线圈 3a 中流通,藉此通过加热线圈 3a 将粉碎污泥均匀加热至 $60 \sim 80^{\circ}\text{C}$ 。由于加热线圈 3a 是可以旋转的结构,因此预热槽 3 内的循环热媒的热效率上升,还可以防止结垢。

[0059] 4 为污泥供给泵,将在预热槽 3 中被加热的预热污泥以 $2.0 \sim 6.0\text{MPa} \cdot \text{G}$ 的压力连续供给至反应槽 5 的底部。

[0060] 在反应槽 5,向由污泥供给泵 4 供给的加压污泥(有机性污泥)中吹入蒸气,通过在 $150 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 、该温度下的水蒸气饱和压以上的压力 ($0.4 \sim 4.0\text{MPa} \cdot \text{G}$) 下一边搅拌一边反应 $5 \sim 120$ 分钟,使有机性污泥液状化。

[0061] 在反应槽 5 的上部或下部设置多排蒸气吹入部件 6 吹入蒸气,以尽可能地进行均匀加热和搅拌。作为蒸气吹入部件 6 具有切向方向喷射嘴 6a(参考图 2),该切线方向喷射嘴 6a 从在外周壁每 120° 设置的喷射口沿切线方向喷射蒸气,并同时旋转搅拌有机性污泥。另外,蒸气吹入部件 6 的配设排数在反应槽 5 为小型时可以为单排,也可以根据反应槽 5 的容积而适当设定。

[0062] 用于均匀加热以及搅拌而被吹入的过剩蒸气、经反应生成的气体伴随着反应槽 5 的压力调整被排出,被排入至后述第一冷却器 7 中,用于液状化污泥的搅拌。

[0063] 吹入至反应槽 5 中的蒸气被后述的冷却器 7、8 等冷凝。该冷凝水使污泥中的磷成分、氯成分等洗提。磷及氯成分对成为制品的煤替代燃料的品质带来不良影响。因此,冷凝水可以提高制品的品质。

[0064] 7 为第一冷却器,将冷却器内压力调整至 $0.1 \sim 1.0\text{MPa} \cdot \text{G}$,通过闪蒸将液状化污泥冷却至 $120 \sim 180^{\circ}\text{C}$ 的温度,同时使循环热媒在冷却线圈 7a 中流通,通过循环热媒使闪蒸气冷凝,回收热量。

[0065] 8 为第二冷凝器,将冷却器内压力调整至大气压 $\sim 0.1\text{MPa} \cdot \text{G}$,通过闪蒸将液状化污泥冷却至 $80 \sim 120^{\circ}\text{C}$ 的温度,同时使循环热媒在冷却线圈 8a 中流通,通过循环热媒回收污泥的热量。

[0066] 第一冷却器 7 中,通过大量产生的冷凝水来清洗冷却线圈 7a 的外表面,但在第二冷却器 8 中,冷凝水量减少自清洗效果弱,因此与预热槽 3 同样呈使加热线圈 8a 旋转的结构。这样,第二冷却器 8 内的循环热媒的热效率提高,可以防止结垢。

[0067] 9 为浆料贮留槽,将液状化污泥、反应槽 5 中生成的气体等送至浆料贮留槽 9 中。生成的气体被冷凝器 10 冷却之后,经过脱臭装置被释放至大气中。为了防止以与生成气体伴随的固形成分为原因的冷凝器 10 的阻塞,通过被后述的膜分离装置 22 分离的净化水清洗冷凝器 10,使清洗水流入至浆料贮留槽 9 中。

[0068] 在浆料贮留槽 9 中,使搅拌叶 9a 旋转的同时将液状化污泥和净化水混合搅拌。

[0069] 12 为脱水装置,对通过浆料供给泵 13 从浆料贮留槽 9 的下部压送的浆化污泥,进

行固形物和液体成分的分离。固形物的含水率为 45 ~ 60 重量%左右。

[0070] 作为脱水装置 12, 使用沉降式离心分离机、螺旋压力机、带式压力机等, 优选使用沉降式离心分离机。

[0071] 14 为脱水固形物贮留槽, 暂时储存被脱水的脱水污泥 (脱水固形物)。

[0072] 15 为干燥装置, 将通过脱水固形物供给泵 16 从脱水固形物贮留槽 14 的下部压送的脱水固形物加热, 使水分蒸发, 形成制品的固形燃料。作为干燥装置 15 的热源, 采用将被第一冷却器 7 加热的循环热媒再于热媒加热器 17 中被锅炉 18 的热量加热热媒。通过供给的循环热媒加热脱水污泥使水分蒸发, 形成制品的固形燃料。蒸发的水分被洗气器或冷凝器等冷凝之后被送至燃烧脱臭装置, 被释放至大气中。

[0073] 19 为分离液槽 (水处理装置), 使搅拌叶 19a 旋转的同时暂时储存来自脱水的分离液成分, 兼作为后述的甲烷发酵装置 20 的前处理的酸发酵槽。

[0074] 20 为甲烷发酵装置, 使通过分离液供给泵 21 从分离液槽 19 的下部压送的分离液甲烷发酵。来自脱水装置 12 的分离液中含有高浓度的有机物, 因此通过甲烷发酵由有机物生成含有甲烷的气体, 实现作为锅炉 18 的燃料的有效利用。

[0075] 作为成为甲烷发酵装置 20 的主体的甲烷发酵槽, 可以使用上流式厌氧性处理装置 (UASB 处理装置)、浮游式甲烷发酵槽等, 由于 COD_{Cr} 高达 20000 ~ 80000, 因此从初始成本和运营成本的观点来看优选为高速 UASB 处理装置。

[0076] 22 为膜分离装置, 利用分离膜对甲烷发酵处理后的消化液进行分离处理, 当浓缩液可维持作为煤替代燃料的品质时, 将其供给至脱水固形物贮留槽 14, 当品质上有问题时作为工业废弃物进行处理。透过液作为净化水被排放, 一部分如上述循环至浆料贮留槽 9 中。

[0077] 作为膜分离装置 22 中所用的分离膜组件, 可以使用筒式膜组件、平板式膜组件、中空线式膜组件等, 作为分离膜可以适当选择 RO (反渗透膜)、UF 膜 (超滤膜)、MO 膜 (精密滤膜)、NF 膜 (纳滤膜装置) 等使用, 优选根据排水的排出条件来使用纳滤膜或 RO 膜装置。另外, 作为膜分离装置 22, 将多个平板式膜组件隔着规定的间隔层叠, 使膜组件振动或旋转的结构装置可以防止膜表面的结垢, 可减少分离膜的数量。

[0078] 图 1 中, 23 为调节从反应槽 5 供给至第一冷却器 7 的浆化污泥的流量的第 1 阀, 24 为调整从第一冷却器 7 供给至第二冷却器 8 的第一冷却浆料的流量的第 2 阀。图 1 中, 点划线显示循环热媒的循环路。被热媒加热器 17 加热的循环热媒经过干燥装置 15、第一冷却器 7, 返回至热媒加热器 17。另外, 作为其它的循环热媒的循环路, 被第二冷却器 8 加热的循环热媒经过预热槽 3 再次返回至第二冷却器 8。

[0079] 实施例

[0080] 以下列举实施例, 对使用上述结构的有机性污泥的处理设备来处理污水污泥等有机性污泥 (以下简称为污泥) 的方法进行详细地说明。

[0081] 将由水处理装置生成的含水率 70 ~ 85 重量%的污泥以 1000kg/h 的速度收置在污泥贮留槽 1 中。另外, 由于水处理装置中设置有脱水装置, 因此接收的污泥通常是由脱水装置所得的含水率为 80 重量%、可燃成分 (C) 为 16 重量%、Ash 成分 (A) 为 4 重量%的脱水污泥, 但不限于此。

[0082] 由污泥排出机 1a 从污泥贮留槽 1 抽出的污泥经过管路 L1 被供给至粉碎装置 2。

在此,处理的被处理污泥(有机性污泥)被粉碎至 5mm 以下。这样,即使污泥部分结成大块,或含有木质物、纤维质物、毛发等夹杂物,也可以将其粉碎将污泥均质化。这样,通过将有机性污泥粉碎将其均质化,可以降低之后的反应槽 5 中的温度、压力、反应时间等。

[0083] 从粉碎装置 2 排出的粉碎污泥经过管路 L2 被供给至预热槽 3。在此通过内设的加热线圈 3a 将粉碎污泥加热至 60 ~ 80℃,使经第二冷却器 8 加热的热媒(90 ~ 120℃)在该加热线圈 3a 中流通。

[0084] 通过预热槽 3 加热的预热污泥通过管路 L3 从预热槽 3 的底部被排出,由污泥供给泵 4,经配管 L4 以 2.0 ~ 6.0MPa · G 的压力被连续供给至反应槽 5 的底部。

[0085] 反应槽 5 内,经过管路 L5 向由污泥供给泵 4 供给的加压污泥(有机性污泥)中吹入蒸气,在 150 ~ 250℃的温度、在该温度下的水蒸气饱和压以上的压力(0.4 ~ 4.0MPa · G)下使之反应 5 ~ 120 分钟。藉此,使有机性污泥液状化并同时搅拌该液状化污泥。通过该搅拌,可以在 10 分钟之内进行污泥的加热,剧烈的温度的上升可以降低反应温度、压力和反应时间。另外,通过搅拌可以防止重质成分的沉降。

[0086] 在反应槽 5 的上部和下部吹入蒸气是如下进行的,即,从在外周壁每 120° 形成的喷射口,通过沿切线方向喷射蒸气的切线方向喷射嘴 6a 来进行。

[0087] 用于均匀加热和搅拌而吹入的过剩的蒸气、由反应生成的气体伴随着反应槽 5 的压力调整被排出,被吹入至后述的第一冷却器,用于液状化污泥的搅拌。

[0088] 被吹入至反应槽 5 的蒸气被后述的冷却器 7、8 等冷凝。该冷凝水使污泥中的磷成分、氯成分等洗提。磷和氯成分对成为制品的煤替代燃料的品质带来不良影响。因此,冷凝水可以提高制品的品质。在反应槽 5 的出口以 1252kg/h 压送含水率 89.71 重量%的污泥。在此的污泥组成为可燃成分(C)7.09 重量%、Ash 成分(A)3.19 重量%。

[0089] 之后,浆化污泥从反应槽 5 的液面附近经过第一阀 23 开通的管路 L6,被供给至第一冷却器 7。在此,将冷却器内压力调整至 0.1 ~ 1.0MPa,通过闪蒸将液状化污泥冷却至 120 ~ 180℃的温度,同时使冷却线圈 7a 中流通循环热媒,使闪蒸气冷凝,将热量回收。

[0090] 通过第一冷却器 7 的第一冷却浆料经过第一阀 24 开通的管路 L7,被供给至第二冷却器 8。在此,将冷却器内压力调整至大气压 ~ 0.1MPa,通过闪蒸将第一冷却浆料冷却至 80 ~ 120℃的温度,同时使冷却线圈 8a 中流通循环热媒,通过循环热媒回收污泥的热量。第二冷却器 8 的出口处的污泥组成为含水率 90.53 重量%、可燃成分(C)6.53 重量%、Ash 成分(A)2.94 重量%。

[0091] 通过第二冷却器 8 的第二冷却浆料、在反应槽 5 生成的气体等经过管路 L8 被供给至浆料贮留槽 9。在此的生成气体经过管路 L9 被冷凝器 10 冷却,之后经过脱臭装置 11 被释放至大气中。为了防止以与生成气体伴随的固形成分为原因的冷凝器 10 的阻塞,通过被后述的膜分离装置 22 分离的净化水清洗冷凝器 10。将清洗水注入至浆料贮留槽 9 中。

[0092] 浆料贮留槽 9 中,使搅拌叶 9a 旋转并同时使液状化污泥和净化水混合,搅拌来自脱水的分离液。藉此,将污泥中的磷成分、氯成分等水溶性无机盐成分洗提。该操作是为了提高成为制品的固形燃料的品质而进行的。根据污泥中的磷、氯等的浓度来调整净化水的量。在浆料贮留槽 9 的出口处的污泥组成为含水率 90.24 重量%、可燃成分(C)6.73 重量%、Ash 成分(A)3.03 重量%。

[0093] 通过浆料供给泵 13,将从浆料贮留槽 9 的底部经过管路 L10 被排出的浆化污泥压

送至脱水装置 12。在此,将浆化污泥分离式固形物和液体成分。固形物的含水率为 45 ~ 60 重量%左右。

[0094] 通过脱水装置 12 脱水的脱水污泥(脱水固形物)经过管路 L11 被暂时储存在脱水固形物贮留槽 14 中。之后,经管路 L12 从脱水固形物贮留槽 14 的下部,通过脱水固形物供给泵 16,经管路 L13 被压送至干燥装置 15。在脱水装置 12 的出口的污泥组成为含水率 60 重量%、可燃成分 (C) 27.58 重量%、Ash 成分 (A) 12.42 重量%。

[0095] 干燥装置 15 中,将脱水固形物加热使水分蒸发,形成制品的固形燃料。作为干燥装置 15 的热源,采用将经第一冷却器 7 加热的循环热媒再于热媒加热器 17 中被锅炉 18 的热量加热的热媒。通过被供给的循环热媒加热脱水污泥使水分蒸发,形成制品的固形燃料。蒸发的水分通过洗气器或冷凝器等凝缩后被送至燃烧脱臭装置,被释放至大气中。在干燥装置 15 的出口以 133kg/h 的速度压送含水率为 10 重量%的污泥。在此的污泥组成为可燃成分 (C) 63.08 重量%、Ash 成分 (A) 26.92 重量%。

[0096] 通过脱水装置 12 分离的分离液经管路 L14 被供给至分离液槽 19。

[0097] 在此,使搅拌叶 19a 旋转同时将来自脱水的分离液成分暂时储存。分离液槽 19 兼作为甲烷发酵装置 20 的前处理的酸发酵槽。

[0098] 从分离液槽 19 的底部,通过分离液供给泵 21 经管路 L15 被导出的分离液被供给至甲烷发酵装置 20。在此,使分离液甲烷发酵。来自脱水装置 12 的分离液中含有高浓度的有机物。因此,通过甲烷发酵由有机物生成含有甲烷的气体,经过管路 L16 作为锅炉 18 的燃料而有效利用。通过甲烷发酵,燃料使用量为

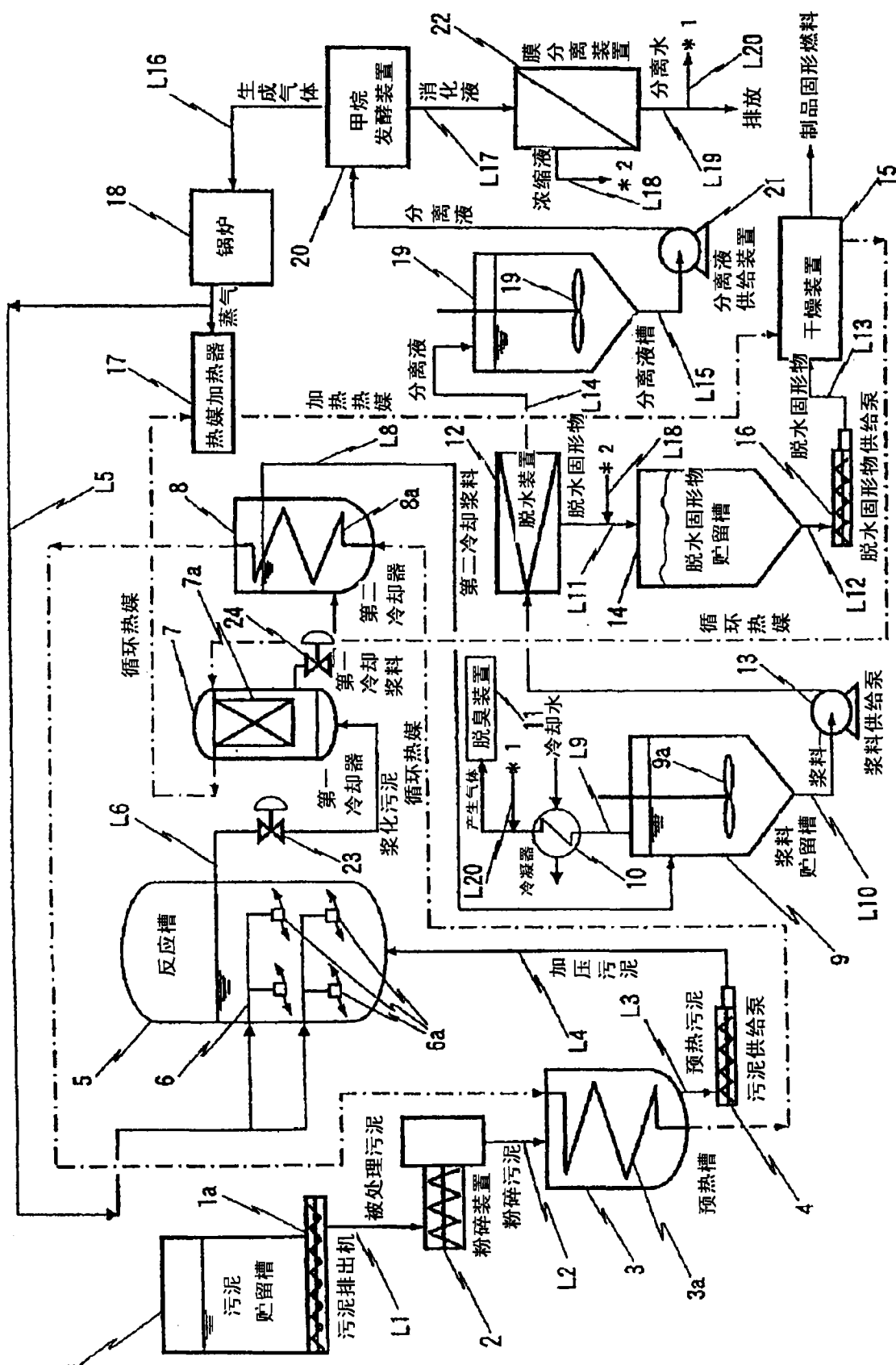
[0099] $(68.2-18.8)/68.2 = 0.724 \cdots (1)$

[0100] 经该式 (1),改善了 27.6%。

[0101] 甲烷发酵处理后的消化液经管路 17 被供给至膜分离装置 22。在此,经过分离膜对消化液进行分理处理,浓缩液作为煤替代燃料流经管路 L18,当可以维持品质时被供给至脱水固形物贮留槽 14。但是当品质上有问题时,将浓缩液作为工业废弃物处理。另外,分离膜的透过液经过管路 L19 作为净化水被排出,其中的一部分如上所述经过管路 L20 被循环至浆料贮留槽 9。

[0102] 产业上利用的可能性

[0103] 根据本发明,其作为有机性废弃物的处理设备有用,该有机性废弃物的处理设备处理污水污泥、工业废水处理污泥等有机性废弃物,并可将这些作为水泥原料、烧结燃料、煤替代燃料等回收。



一、

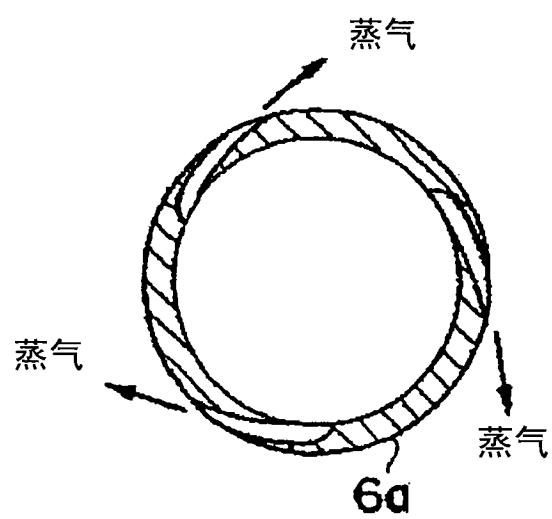


图 2