



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103415348 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201280010046. 0

(22) 申请日 2012. 02. 17

(30) 优先权数据

2011-039957 2011. 02. 25 JP

2011-232090 2011. 10. 21 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2012/053754 2012. 02. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02012/114985 JA 2012. 08. 30

(71) 申请人 寿工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 山口郁 北风俊哉 上刎正士

平野胜也 飞田勇

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 李洋 苏琳琳

(51) Int. Cl.

B04B 1/20 (2006. 01)

B04B 11/08 (2006. 01)

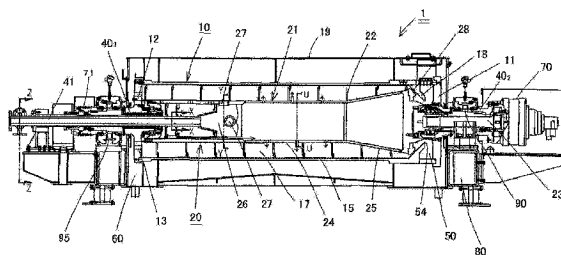
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

离心脱水方法以及离心脱水装置

(57) 摘要

本发明涉及离心脱水方法以及离心脱水装置,在直筒型离心脱水装置中,容易将来自离心机转筒内堆积滤渣的水分脱出而提高脱水效果,并且提高压榨效率而实现降低负荷。在直筒型离心脱水装置中,螺旋输送机(20)的滚筒(21)的外周面由直部(24)和从该直部向直径增大的方向倾斜的锥部(25)构成,具有对所述滚筒的直部(24)的内周面供给无机凝聚剂的无机凝聚剂供给路径,并且在所述直部,与所述无机凝聚剂供给路径连通地设有无机凝聚剂添加用小孔(108)和向离心机转筒的环状空间内突出的无机凝聚剂添加用喷嘴(109)。



1. 一种利用直筒型离心脱水装置的离心脱水方法,所述直筒型离心脱水装置具有:单向旋转的直筒型的离心机转筒;和在该离心机转筒内与该离心机转筒同轴地具有旋转速度差地同向旋转的、在滚筒的外周卷装螺旋翼而成的螺旋输送机,所述离心脱水方法利用所述直筒型离心脱水装置将处理液固液分离并回收固态物以及分离液,其特征在于,

在所述直筒型离心脱水装置中,所述离心机转筒的内周壁形成为沿所述离心机转筒的旋转轴延伸的圆筒形,并且所述螺旋输送机的所述滚筒的外周面构成为包括:在上游侧由直径不变的圆周面构成的直部和在下游侧从所述直部向直径增大的方向倾斜的锥部,

所述处理液经由形成于所述滚筒的内部的处理液供给室而被供给至所述离心机转筒与所述螺旋输送机之间的环状空间,在所述离心机转筒以及所述螺旋输送机的旋转的离心力的作用下一边固液分离一边使分离液通过分离液排口排出,脱水滤渣由于离心水头压力与所述螺旋输送机的输送力而向脱水滤渣排出路径被推出,

利用所述锥部的一部分,使所述脱水滤渣随着趋向所述脱水滤渣排出路径侧而缓缓向强离心力场移动,并且所述脱水滤渣随着趋向脱水滤渣排出路侧而使脱水滤渣的通过面积逐渐减小地进行脱水。

2. 根据权利要求1所述的利用直筒型离心脱水装置的离心脱水方法,其特征在于,

从所述滚筒的处理液供给口到所述锥部开始点为止的直部的轴向长度 L_1 与所述滚筒的锥部的轴向长度 L_2 之比 L_1/L_2 处于 $1.2 \sim 5.0$ 的范围。

3. 根据权利要求1或2所述的利用直筒型离心脱水装置的离心脱水方法,其特征在于,

具备处理液供给工序和无机凝聚剂添加工序,其中,在处理液供给工序中,对所述处理液供给室供给处理液和高分子凝聚剂,在无机凝聚剂添加工序中,添加了所述高分子凝聚剂的处理液从所述处理液供给室经由形成于滚筒的供给口被供给至离心机转筒内周的环状空间,并对一边在离心力作用下脱水一边被所述螺旋输送机输送的所述脱水滤渣,从所述螺旋输送机的滚筒内侧添加无机凝聚剂。

4. 根据权利要求3所述的利用直筒型离心脱水装置的离心脱水方法,其特征在于,

在所述无机凝聚剂的供给工序中,从所述螺旋输送机的直部的所述供给口在下游侧与所述锥部上游端之间,对所述脱水滤渣添加所述无机凝聚剂。

5. 根据权利要求4所述的利用直筒型离心脱水装置的离心脱水方法,其特征在于,

所述无机凝聚剂的添加是通过向脱水滤渣表面与脱水滤渣内部添加无机凝聚剂的组合而进行的。

6. 一种直筒型离心脱水装置,其具有单向旋转的直筒型离心机转筒、和在该离心机转筒内与该离心机转筒同轴地具有旋转速度差地同向旋转的、在滚筒的外周卷装螺旋翼而成的螺旋输送机,

所述离心机转筒的内周壁形成为沿所述离心机转筒的旋转轴延伸的圆筒形,并且所述螺旋输送机的所述滚筒的外周面构成为包括:在上游侧由直径不变的圆周面构成的直部和在下游侧从所述直部向直径增大的方向倾斜的锥部,所述锥部的锥形开始部的倾角处于 $5 \sim 30^\circ$ 的范围内。

7. 根据权利要求6所述的直筒型离心脱水装置,其特征在于,

从所述滚筒的处理液供给口到所述锥部开始点为止的直部的轴向长度 L_1 、与所述滚筒的锥部的轴向长度 L_2 之比 L_1/L_2 处于 $1.2 \sim 5.0$ 的范围。

8. 根据权利要求6或7所述的直筒型离心脱水装置,其特征在于,
具有对所述滚筒的直部的内周面供给无机凝聚剂的无机凝聚剂供给路径,并且在所述直部上,与所述无机凝聚剂供给路径连通并贯通所述滚筒地设有无机凝聚剂添加用小孔和向离心机转筒的环状空间内突出的无机凝聚剂添加用喷嘴。
9. 根据权利要求6或7所述的直筒型离心脱水装置,其特征在于,
所述锥部形成为倾角不同的二段构造,第一段的倾角形成为平缓的倾角,与之连续的第二段形成为比所述第一段的倾角大的梯度陡的倾角。
10. 根据权利要求6或7所述的离心脱水装置,其特征在于,
在所述直部与所述锥部之间的边界部以及/或者锥部的中途形成有成为阶梯面的堰。
11. 根据权利要求6或7所述的离心脱水装置,其特征在于,
在配置于所述锥部的所述螺旋翼向滚筒安装的根部的一部分设有切口。

离心脱水方法以及离心脱水装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在污水处理、工业排水处理、或者化学・食品工业用各产品中,通过离心力将处理液固液分离并回收固态物以及分离液的离心脱水方法以及离心脱水装置。

背景技术

[0002] 以往以来,为了通过离心力将污泥等(以下,称为处理液)固液分离而广泛使用沉降式离心脱水装置。现有的沉降式离心脱水装置在离心机转筒圆锥部距旋转中心的距离(直径)较短,因此存在出现离心力减弱而含水率增高的现象等缺点,本申请人为了消除这种现有的沉降式离心脱水装置的缺点,先提供了一种直筒型离心脱水装置(专利文献1)。该直筒型离心脱水装置的特征在于,离心机转筒的内周壁形成为沿其旋转轴延伸的圆筒形,将用于将沉淀后的重渣成分向离心机转筒外排出的排出路径设于上述离心机转筒的一端壁内,排出路径的离心机转筒的开口设于离心机转筒内周壁附近,并且排出路径形成为限制排出量的节流通道,由此在排出路径的开口附近形成压紧状态的脱水滤渣的堆积层,并通过与根据节流通道的排出阻力而形成的堆积层的厚度相应地作用于脱水滤渣的离心水头压力、与螺旋输送机的输送力,经由排出路径将上述压紧状态的脱水滤渣直接排出。由此,由于仅将离心机转筒内的脱水滤渣的堆积层中的承受压紧作用最大的部分直接排出,所以能够将脱水滤渣的含水率降低至从前的离心脱水装置的从未见过的程度。

[0003] 另一方面,为了提高脱水效果,在对脱水装置进行如上所述的构造・功能方面的改良的同时,向处理液添加高分子凝聚剂或无机凝聚剂或添加它们双方来形成絮状物并进行分离・脱水处理。这些凝聚剂的添加方法由于脱水机的类型、处理液的种类而不同,作为以沉降式离心脱水机进行固液分离时的凝聚剂的具体添加方法,通常为通过复合管对内筒的污泥供给室供给污泥以及高分子凝聚剂的方法(例如参照专利文献2、3),但是还提出有在预先在外部的搅拌槽内向污泥添加高分子凝聚剂并进行搅拌来生成凝聚絮状物后将其供给至内筒的污泥供给室,并且一边在外筒内周的锥部进行脱水一边对向小径侧移动的污泥堆积物从内筒内添加无机凝聚剂的所谓的2液法(专利文献4)、或者对在离心脱水装置内将被供给了无机凝聚剂和高分子凝聚剂后的污泥固液分离而产生的分离污泥再次注入无机凝聚剂的方法(专利文献5)等。

[0004] 对于这些沉降式离心脱水机而言,在专利文献3的方法中记载了发现能够使脱水污泥的含水率降低至82%的情况。另外,在专利文献4的方法中示出了在实验室使用桌子式离心脱水机来使污水消化污泥的脱水滤渣含水率降低至72.7%的情况,在专利文献5的方法中示出了以处理量 $1.5\text{m}^3/\text{h}$ 、离心效果2500G处理相同的污水消化污泥(污泥浓度1.5%)的结果是实现脱水滤渣含水率75.0%的情况。

[0005] 如上所述,现有的沉降式离心脱水机的脱水滤渣含水率,在以小型机处理例如消化污泥的情况下,能够通过实际设备使将含水率最多降低至75%左右。

[0006] 专利文献1:日本专利第4153138号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2000-254549号公报

[0008] 专利文献 3 :日本特开 2006-192403 号公报

[0009] 专利文献 4 :日本特公平 6-41000 号公报

[0010] 专利文献 5 :日本特开 2010-264417 号公报

[0011] 由于上述提出的直筒型离心脱水装置仅将机内脱水滤渣的堆积层中的承受压紧作用最大的部分直接排出,所以能够使脱水滤渣的含水率相比现有的离心脱水装置显著降低,但是由于壁从螺旋输送机的内筒前端在径向外侧立起而延伸至排出路径入口,所以脱水滤渣的堆积层碰到离心机转筒的前端部分的壁,并且由于成为节流通道的排出路径的排出阻力而在该部分形成大的堆积层,所以存在难以从该部分的机内脱水滤渣的高离心力场向排出路径移动,有运转负荷增大的趋势,并且存在螺旋输送机的内筒侧的低离心力部的水分难以脱去的问题。

[0012] 另一方面,为了进一步提高脱水效果,考虑通过与专利文献 4、5 所示的沉降式离心脱水机同样地除添加高分子凝聚剂之外还添加无机凝聚剂的 2 液法来进一步提高脱水效果的情况,但是若在水中凝聚效果较弱而以某种程度脱水的状态,即若不在机内添加无机凝聚剂例如聚合硫酸铁则效果较差。然而,在现有的直筒型离心脱水装置中,如上所述,离心机转筒的前端部分是垂直壁,在该位置形成有脱水滤渣的堆积层,因此若在机内添加无机凝聚剂则会在该堆积层凝固而无法将其排出引起机内阻塞导致无法运转,因此存在现有的直筒型离心脱水机中无法采用后添加无机凝聚剂的 2 液添加法的问题。

发明内容

[0013] 因此,本发明是为了解决直筒型离心脱水装置的上述问题而产生的,其第一目的在于提供一种能够实现容易从离心机转筒内的脱水滤渣脱出水分而进一步提高脱水效果,并且提高压榨效率、降低装置内负荷的离心脱水方法以及直筒型离心脱水机,并且其第二目的在于提供一种能够采用后添加无机凝聚剂的 2 液添加法而能够进一步提高脱水效果的离心脱水方法以及直筒型离心脱水机。

[0014] 解决上述问题的本发明的直筒型离心脱水方法利用直筒型离心脱水装置,所述直筒型离心脱水装置具有:单向旋转的直筒型的离心机转筒;和在该离心机转筒内与该离心机转筒同轴地具有旋转速度差地同向旋转的、在滚筒的外周卷装螺旋翼而成的螺旋输送机,所述离心脱水方法利用所述直筒型离心脱水装置将处理液固液分离并回收固态物以及分离液,所述直筒型离心脱水方法特征在于,在所述直筒型离心脱水装置中,所述离心机转筒的内周壁形成为沿所述离心机转筒的旋转轴延伸的圆筒形,并且所述螺旋输送机的所述滚筒的外周面构成为包括:在上游侧由直径不变的圆周面构成的直部和在下游侧从所述直部向直径增大的方向倾斜的锥部,所述处理液经由形成于所述滚筒的内部的处理液供给室而被供给至所述离心机转筒与所述螺旋输送机之间的环状空间,在所述离心机转筒以及所述螺旋输送机的旋转的离心力的作用下一边固液分离一边使分离液通过分离液排口排出,脱水滤渣由于离心水头压力与所述螺旋输送机的输送力而向脱水滤渣排出路径被推出,利用所述锥部的一部分,使所述脱水滤渣随着趋向所述脱水滤渣排出路径侧而缓缓向强离心力场移动,并且所述脱水滤渣随着趋向脱水滤渣排出路侧而使脱水滤渣的通过面积逐渐减小地进行脱水。

[0015] 在本发明的直筒型离心脱水方法中,优选从所述滚筒的处理液供给口到所述锥部

开始点为止的直部的轴向长度 L_1 与所述滚筒的锥部的轴向长度 L_2 之比 L_1/L_2 处于 1.2 ~ 5.0 的范围,由此来自直部的压入力增大,从而能够进一步使含水率降低。

[0016] 上述直筒型离心脱水方法具备处理液供给工序和无机凝聚剂添加工序,其中,在处理液供给工序中,对所述处理液供给室供给处理液和高分子凝聚剂,在无机凝聚剂添加工序中,添加了所述高分子凝聚剂的处理液从所述处理液供给室经由形成于滚筒的供给口被供给至离心机转筒内周的环状空间,并对一边在离心力作用下脱水一边被所述螺旋输送机输送的所述脱水滤渣,从所述螺旋输送机的滚筒内侧添加无机凝聚剂,由此能够实现上述第二目的。

[0017] 在本发明的直筒型离心脱水方法中,优选在所述无机凝聚剂的供给工序中,从所述螺旋输送机的直部的所述供给口在下游侧与所述锥部上游端之间,对所述脱水滤渣添加所述无机凝聚剂,由此防止锥部处的脱水滤渣的机内阻塞。另外,优选所述无机凝聚剂的添加是通过向脱水滤渣表面与脱水滤渣内部添加无机凝聚剂的组合而进行的,由此进一步提高脱水效率。

[0018] 实施上述直筒型离心脱水方法的本发明的直筒型离心脱水装置具有单向旋转的直筒型离心机转筒、和在该离心机转筒内与该离心机转筒同轴地具有旋转速度差地同向旋转的、在滚筒的外周卷装螺旋翼而成的螺旋输送机,其特征在于,所述离心机转筒的内周壁形成为沿所述离心机转筒的旋转轴延伸的圆筒形,并且所述螺旋输送机的所述滚筒的外周面构成为包括:在上游侧由直径不变的圆周面构成的直部和在下游侧从所述直部向直径增大的方向倾斜的锥部,所述锥部的锥形开始部的倾角处于 $5 \sim 30^\circ$ 的范围内。

[0019] 在本发明的上述直筒型离心脱水装置中,优选从所述滚筒的处理液供给口到所述锥部开始点为止的直部的轴向长度 L_1 、与 said 滚筒的锥部的轴向长度 L_2 之比 L_1/L_2 处于 1.2 ~ 5.0 的范围,由此提高压榨效率。

[0020] 而且,本发明的直筒型离心脱水装置,具有对所述滚筒的直部的内周面供给无机凝聚剂的无机凝聚剂供给路径,并且在所述直部上,与所述无机凝聚剂供给路径连通并贯通所述滚筒地设有无机凝聚剂添加用小孔和向离心机转筒的环状空间内突出的无机凝聚剂添加用喷嘴,由此能够实现上述第二目的。

[0021] 另外,具有对所述滚筒的直部的内周面供给无机凝聚剂的无机凝聚剂供给路径,并且在所述直部上,与所述无机凝聚剂供给路径连通并贯通所述滚筒地设有无机凝聚剂添加用小孔和向离心机转筒的环状空间内突出的无机凝聚剂添加用喷嘴。

[0022] 另外,优选所述锥部形成为倾角不同的二段构造,第一段的倾角形成为平缓的倾角,与之连续的第二段形成为比所述第一段的倾角大的梯度陡的倾角,由此有效地阻止高含水率脱水滤渣过快通过排出侧。另外,作为过快通过阻止机构,能够有效地采用在所述直部与所述锥部之间的边界部以及/或者锥部的中途形成有成为阶梯面的堰、在配置于所述锥部的所述螺旋翼向滚筒安装的根部的一部分设有切口等的方式。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明的技术方案 1 所述的直筒型离心脱水装置的离心脱水方法以及技术方案 6 所述的直筒型离心脱水装置,具有接下来的(1)~(4)所述的显著的效果。

[0025] (1) 通过使滚筒的外周面趋向脱水滤渣的排出侧而向直径增大的方向形成为在 $5 \sim 30^\circ$ 的范围内倾斜的锥形形状,能够使排出的脱水滤渣缓缓移动至强离心力场,因此

容易脱出水分,从而实现降低脱水滤渣的含水率。

[0026] (2) 由于使滚筒的外周面趋向脱水滤渣的排出侧而向直径增大的方向形成为锥形形状,所以不会如现有的直筒型离心脱水装置那样在排出侧端部堆积压紧状态的脱水滤渣,从而脱水滤渣容易排出。

[0027] (3) 螺旋输送机具有向直径增大的方向倾斜的锥部,因此脱水滤渣的体积趋向脱水滤渣排出侧而缓缓缩小,由此能够有效地使用压入压力,从而压榨力增大,使脱水滤渣含水率降低并能够使脱水滤渣容易排出。其结果是,能够降低负荷压力,从而降低装置负荷,进而能够实现降低耗电。

[0028] (4) 由于能够有效地利用脱水滤渣输送力与水头压力作为压入压力,所以大幅度地降低运转过程中的脱水滤渣引起的装置内阻塞。

[0029] 根据本发明的技术方案 3 所述的直筒型离心脱水装置的离心脱水方法以及技术方案 8 所述的直筒型离心脱水装置,除起到上述(1)~(4)所述的效果之外,还起到接下来的效果。

[0030] (5) 由于具有上述锥部,所以不会如现有的直筒型离心脱水装置那样在排出侧端部堆积压紧状态的脱水滤渣,从而脱水滤渣容易排出,由此能够使在现有的直筒型离心脱水装置不可能实现的在机内添加无机凝聚剂的情况成为可能,进而能够获得含水率更低的脱水滤渣。

[0031] (6) 在机内添加于处理液中的无机凝聚剂在锥部与处理液有效地混合,从而使脱水滤渣含水率进一步降低。

[0032] (7) 无机凝聚剂在机内添加于含水率逐渐降低的脱水滤渣中,因此凝聚效果高,能够提高脱水效果。

[0033] (8) 由于能够有效地利用脱水滤渣输送力与水头压力作为压入压力,所以大幅度降低运转过程中的脱水滤渣引起的装置内阻塞的情况。

[0034] 根据技术方案 4 的发明,除上述效果(1)~(8)之外,还有以下效果,由于无机凝聚剂在直部被添加,并在机内被添加于含水率逐渐降低的脱水滤渣中,因此凝聚效果高地提高脱水效果,并且不在压榨力增大至最大的锥部添加无机凝聚剂,因此有效地防止脱水滤渣在锥部凝固,从而使脱水滤渣容易排出。

[0035] 并且,根据技术方案 5 以及技术方案 8 的发明,向脱水滤渣添加无机凝聚剂是通过向脱水滤渣表面与脱水滤渣内部添加无机凝聚剂的组合来进行的,因此能够高效均匀地将无机凝聚剂与脱水滤渣混合。

[0036] 根据技术方案 7 的发明,即使具有锥部也使直部的输送力成为向锥部的压入力而有效地作用,从而不会产生输送不良。

[0037] 根据技术方案 9 的发明,脱水滤渣在第一段的平缓的锥部被缓缓压榨而脱水,通过第二段的陡梯度部使低离心力部的高含水率脱水滤渣不移动至离心机转筒底部(滤渣排出口)而在平缓的锥部移动至分离液侧。在该情况下,即使在第一段的锥部过快通过,也会在第二段的锥部被推回,因此滤渣含水率相比现有的直筒型能够降低约 3~4%的水分。

[0038] 根据技术方案 10 的发明,在锥部的入口以及锥部的中途形成阶差而设有堰,由此能够有效地防止高含水率脱水滤渣过快通过锥部的情况。

[0039] 根据技术方案 11 的发明,在螺旋翼设有切口,由此能够防止高含水率脱水滤渣由

于螺旋翼而向锥部被推起地移动,从而能够有效地阻止高含水率脱水滤渣向排出侧过快通过。

附图说明

[0040] 图 1 是本发明的实施方式的离心脱水装置的主剖视图。

[0041] 图 2 是其主要部位的放大剖视概略图。

[0042] 图 3 是图 1 中的 Z-Z 剖视图。

[0043] 图 4 是图 1 中的 X-X 剖视图。

[0044] 图 5 是图 1 中的 Y-Y 剖视图。

[0045] 图 6 是图 1 中的 U-U 剖视图。

[0046] 图 7 是本发明的其他的实施方式的离心脱水装置的主要部位主剖面的放大剖视概略图。

[0047] 图 8 是本发明的另一其他的实施方式的离心脱水装置的主要部位主剖面的放大剖视概略图。

[0048] 图 9 是本发明的又一其他的实施方式的离心脱水装置的主要部位主剖面的放大剖视概略图。

[0049] 图 10 是图 9 的螺旋翼的 A-A 向视图。

[0050] 图 11 是对本发明的图 7 所示的实施方式附加图 8 所示的实施方式后的其他的实施方式的离心脱水装置的主要部位主剖面的放大剖视概略图。

[0051] 图 12 是对本发明的图 7 所示的实施方式附加图 9 所示的实施方式后的其他的实施方式的离心脱水装置的主要部位主剖面的放大剖视概略图。

[0052] 图 13 是表示实施例以及比较例中的相对于高分子凝聚剂添加率的脱水滤渣含水率的变化率的图表。

[0053] 图 14 是表示实施例 2 与比较例 3 中的机内脱水滤渣的含水率分布的图表。

[0054] 图 15 是表示实施例 3 与比较例 4 中的脱水滤渣含水率与处理量之间的关系的图表。

[0055] 图 16 是表示实施例 3 与比较例 4 中的脱水滤渣含水率与离心效果之间的关系的图表。

[0056] 图 17 是表示实施例 4 与比较例 5 中的脱水滤渣含水率与处理量之间的关系的图表。

[0057] 附图标记说明：

[0058] 1…直筒型离心脱水装置；10…离心机转筒；11…脱水滤渣排出室壁；12…离心机转筒后端壁；13…分离液排出口；14…脱水滤渣；15…周壁内表面；17…环状空间；18…离心机转筒侧节流通道部件；19…壳体；20…螺旋输送机；21…滚筒；22…螺旋翼；23…旋转轴；24…直部；25…锥部；26…供给室；27…供给口；28…逆锥面；29…堰；30…切口；35…下游侧的中空轴；40₁…上游侧的中空轴 40₂…下游侧的中空轴；41…处理液供给管；50…脱水滤渣排出室；52…脱水滤渣排出路径；53…入口；54…出口；60…分离液排出室；70…驱动装置；80…基础框架；90、95…轴承部；100…内管；101…外管；101a…高分子凝聚剂供给路；101b…无机凝聚剂供给路；101c…洗涤液供给路；102a～102c…供给口；104…径向流

路 ;105…轴向流路 ;108…小孔 ;109…喷嘴。

具体实施方式

[0059] 以下,结合附图对本发明的离心脱水装置的实施方式详细地进行说明。

[0060] 图 1 表示本实施方式的直筒型离心脱水装置 1,图 2 是其主要部位的放大概略图。本实施方式的直筒型离心脱水装置 1 具备:直筒圆筒式的离心机转筒 10、配置于该离心机转筒内且具有相对速度差并同向旋转的螺旋输送机 20、突出形成于离心机转筒 10 以及螺旋输送机 20 的两端部的中空轴 35、40、设于螺旋输送机的前端的脱水滤渣排出室 50、以及设于后端部的分离液排出室 60。而且,离心机转筒 10、安装于其内部的螺旋输送机 20、脱水滤渣排出室 50、分离液排出室 60 收纳于壳体 19 内。

[0061] 离心机转筒 10 呈卧式圆筒的直筒形,离心机转筒前端成为脱水滤渣排出室壁 11,离心机转筒后端成为形成有分离液的排出口 13 的离心机转筒后端壁 12。分离液的排出口 13 优选为在离心机转筒后端壁 12 同心状地隔设多个小孔,但并不局限于此而能够适当地形成。

[0062] 从离心机转筒后端壁 12 的中央部向外侧突出形成的上游侧的中空轴 40_1 被设于基础框架 80 的轴承 95 支承为能够旋转,并且从作为离心机转筒前端壁的脱水壁排出室壁 11 的中央部向外侧突出形成的下游侧的中空轴 40_2 被轴承部 90 支承为能够旋转。在中空轴 40_1 的外周设有带轮 71,从未图示的作为驱动源的马达传动而驱动离心机转筒 10 旋转。中空轴 40_2 的前端部与变速装置 70 连结,并且贯通中空轴 40_2 的内部并被设为能够旋转的螺旋输送机驱动轴 23 与变速装置 70 连结,从而中空轴 40_2 的转矩经由变速装置 70 传递至螺旋输送机驱动轴 23,进而驱动螺旋输送机 20 与离心机转筒 10 以具有相对速度差的方式同向旋转。

[0063] 而且,外周部成为后述的凝聚剂供给管的双管构造的处理液供给管 41 贯通上游侧的中空轴 40_1 的中心部,从而能够将处理液与凝聚剂供给至螺旋输送机的滚筒 21 的内部。

[0064] 在内部中空 of 滚筒 21 的外周卷装有螺旋翼 22,从而配设于离心机转筒内的螺旋输送机 20 如上所述地由于驱动装置而与离心机转筒 10 以具有所需的速度差的方式同向转动。如图 1 以及图 2 所示,滚筒 21 的外周面由圆筒的直部 24 和锥部 25 形成。如图 2 所示,直部 24 从滚筒的上游侧端部延伸并进一步从脱水滤渣供给口 27 延伸至靠近滚筒的下游侧的距离 $L1$ 的位置,锥部 25 靠近滚筒的下游侧至脱水滤渣 14 的排出通路的入口为止以倾角 α 朝向离心机转筒的内周壁倾斜,并在轴向距离 $L2$ 的范围内形成。上述锥部 25 是着眼于下述情况而形成的,即通过形成为将现有的直线式构造的滚筒朝向脱水滤渣排出侧倾斜出大径的锥形构造,从而随着向脱水滤渣排出方向输送脱水滤渣而增大压榨力,进而降低排出的脱水滤渣的含水率。

[0065] 然而,若使滚筒的锥部的锥角形成为 30° 以上的陡梯度,则会产生输送不良而发生从分离液侧流出脱水滤渣的过载(carry over)导致无法使输送负荷上升,所以不认为会改善脱水滤渣含水率。根据各种实验的结果,锥角 α 优选为不足 30° ,尤其优选为 $10 \sim 15^\circ$ 。此外,此处提到的锥角是指锥部的锥开始部的角度,但是也有如后所述地将锥部形成为多段并在下游侧将锥角设定为超出上述范围的倾角的情况,在形成为多段的情况下,锥

角是指连结锥部的始端与终端部的直线与中心线所成的角度。因此,如后述的实施方式的情况那样,优选为即使锥角在下游端部附近超过上述范围,连结锥部的始端与终端部的直线的角度也处于不足 30° 的范围内。另外,对于滚简直部的从处理液供给口开始的距离 $L1$ 与锥部距离 $L2$ 之比而言,由于直部 24 的输送力成为向锥部压入的压入力,所以若缩短 $L1$,则压入力不足而产生输送不良引起过载。因此, $L1$ 与 $L2$ 之比优选为 $L1/L2=1.2 \sim 5$ 。进一步优选为 $L1/L2=1.2 \sim 1.5$ 。若 $L1/L2 < 1.2$,则来自直线部的压入力减弱而使脱水率降低,若 $L1/L2 > 5$ 以上,则装置的轴向长度增长至必要以上,因此在实现装置的小型化方面不优选。另一方面,若 $L2$ 过于短小,则锥角增大,所以如前所述地产生输送不良导致降低脱水滤渣的含水率的效果较差。

[0066] 在上述锥部 25 的下游端,即在最接近离心机转筒内周壁并作用有强离心力的位置,形成有从该位置朝向内侧倾斜的逆锥面 28,在该逆锥面 28 与后述的离心机转筒侧逆锥面之间形成有成为脱水滤渣的排出路径的节流通道 52。在图示的实施方式中,形成逆锥面 28 的部件是由与滚筒 21 不同的部件的圆板部件形成的,但是逆锥面 28 也可以与滚筒 21 形成为一体。由于形成逆锥面 28 的部件由与滚筒不同的部件形成,所以具有能够根据处理液的特性等调整节流通道的形状、剖面面积的优点。

[0067] 另一方面,在离心机转筒 10 的内周面的下游端部附近,与上述滚筒侧的逆锥面 28 对置地可调整地安装有离心机转筒侧节流通道部件 18。该离心机转筒侧节流通道部件 18 在本实施方式中也与离心机转筒形成为分体地形成,但是也可以与离心机转筒形成为一体。通过滚筒侧节流通道部件 28 与离心机转筒侧节流通道部件 18,形成成为趋向下游侧而剖面面积逐渐减小的剖面为圆锥环状的节流通道的脱水滤渣排出路径 52。

[0068] 因此,脱水滤渣的排出路径 52 的入口 53 即离心机转筒的在排出路径上的开口部,被设为与离心机转筒 10 的周壁内表面 15 接触,另一方面,向离心机转筒外的成为排出口的脱水滤渣排出路径的出口 54 具有沿径向的高度。因此,能够仅将从入口 53 侵入排出路径 52 内的脱水滤渣限定于堆积层的最下层部的部分。另一方面,出口 54 是处于以在运转初期以使处理液不从该出口 54 溢出的程度被供给的位置,以此规定离心机转筒内的液面的初始高度。若该排出路径的出口 54 过高,则抵消作用于排出路径 52 内的脱水滤渣的离心力与作用于离心机转筒内的脱水滤渣层的按压力,由此降低脱水滤渣的排出力,因此优选为使该排出路径的出口 54 在必要的范围内尽可能低。

[0069] 另一方面,分离液排出口 13 规定运转过程中的环状空间 17 的液面,在分离液排出口 13 的位置比出口 54 低时以“下侧溢出”的状态运转,在分离液排出口 13 的位置比出口 54 高时以“上侧溢出”的状态运转。而且,在以上侧溢出的状态运转的情况下,通过堆积于脱水滤渣排出路径的入口 53 的附近的脱水滤渣,阻止处理液从脱水滤渣排出路径 52 流出。在其最极端的情况下,由于还能够从轴心排出分离液,所以分离液不从脱水滤渣的出口 54 溢出。

[0070] 接下来,对上述装置中的凝聚剂的添加机构以及添加方法进行说明。

[0071] 在滚筒 21 内设有处理液的供给室 26,在其周壁开设有多个与离心机转筒 10 与滚筒 21 之间的环状空间 17 连通的供给口 27,并且从离心机转筒 10 的中空轴 40 穿过的处理液的供给管 41 被设为在供给室 26 开口。对于双重构造的处理液供给管而言,如在图 3、图 4 中示出图 1 中的 Z-Z 剖面、X-X 剖面那样,内管 100 成为处理液通路,包围其外侧的外管

101 被划分为 3 个供给路即高分子凝聚剂供给路 101a、无机凝聚剂供给路 101b、以及洗涤液供给路 101c,在其上游端分别设有供给口 102a、102b、102c,并能够连接各个供给配管。

[0072] 高分子凝聚剂供给路 101a 保持原样不变沿内管 100 延伸,并在处理液供给室 26 开口,从而高分子凝聚剂从处理液的周围被供给至供给室内与处理液搅拌混合。另一方面,无机凝聚剂供给路 101b 构成为在径向流路 104 开口并与之连通,并如后所述地向在离心机转筒内离心脱水的脱水滤渣的表面以及内部添加无机凝聚剂,其中,上述径向流路 104 在处理液供给管 41 中的到达处理液供给室 26 的部位的上游侧,与如图 5 所示地开口并在滚筒 21 沿内周面被划分的无机凝聚剂的轴向流路(图中的实施方式中为 4 条) 105 连通。

[0073] 如上所述,滚筒 21 的内部的上游侧被划分形成有处理液供给室 26,滚筒 21 的内部的下游侧的直部的内部区间成为无机凝聚剂添加区域 107,并且无机凝聚剂不到达锥部。在本发明中,为了无机凝聚剂高效地与处理液混合,并且有效地提高凝聚效果而有助于提高脱水率,并且即使形成为高脱水率也不会阻碍该脱水滤渣从离心机转筒排出,从而能够良好地排出该脱水滤渣,实施了如下的方法。

[0074] 无机凝聚剂在处理液的水分多的状态下效果差,因此在本实施方式中在直部的从利用对处理液作用离心力以及螺旋输送机的按压力而开始产生脱水效果的比上述供给室靠下游侧的部位开始至锥部为止的滚筒 21 的筒壁,如图 6 所示地设有多个与上述无机凝聚剂的轴向流路 105 连通的小孔 108 以及从筒壁延伸至离心机转筒内突出的喷嘴 109,从滚筒壁的小孔 108 将无机凝聚剂利用离心力场后添加至脱水处理进行过程中的脱水滤渣 14 的表面,并且通过喷嘴 109 将无机凝聚剂后添加至脱水滤渣 14 的内部,由此将无机凝聚剂均匀且有效地添加至脱水滤渣中。无机凝聚剂的后添加位置优选处于从处理液供给口 27 朝向滤渣排出侧离开螺旋输送机的螺旋翼 22 的 1 个间距~2 个间距的区间,因此上述小孔以及喷嘴优选设于直部的该区间。

[0075] 根据本发明人的实验,可知与仅通过小孔从滚筒的内周面向脱水滤渣表面添加无机凝聚剂,或者仅通过喷嘴向内部添加无机凝聚剂的情况相比,如上所述地通过组合小孔与喷嘴,能够提高添加效果,从而在本实施方式中在上述的位置配置小孔和喷嘴。另外,若在压榨力增大的锥部添加凝聚剂,则脱水滤渣凝固导致难以通过螺旋按压,因此不在锥部添加无机凝聚剂,而仅在直部添加无机凝聚剂。

[0076] 在上述的装置中,脱水处理的处理液从处理液供给管 41 进入处理液供给室 26,从供给口 27 被供给至环状空间 17 内,一边依靠离心机转筒 10 以及螺旋输送机 20 旋转的离心力使固液分离一边通过螺旋翼 22 将其向前端输送。然后,作为分离出的液体部分的分离液从后端壁的分离液排出口 13 向机外排出。另一方面,脱水滤渣一边通过螺旋翼 22 被带向离心机转筒 10 的前端方向地移动,一边还承受离心力的分离作用而持续分离残留液部分,其分离液从分离液排出口 13 被排出。

[0077] 而且,在本发明中,螺旋输送机 20 的外周面趋向脱水滤渣排出侧而形成锥形构造,因此脱水滤渣被缓缓地向强离心力场移动,并且趋向脱水滤渣排出路径侧而使脱水滤渣的通过面积逐渐减小,因此排出阻力以及体积减小力增加,从而能够进一步降低脱水滤渣的含水率。更详细而言,由于锥部的脱水滤渣的体积缓缓减小,所以压榨效率提高,从而能够有效地使用压入压力。其结果是,能够降低负荷压力,实现降低耗电。并且,脱水分离液容易从滚筒的脱水滤渣排出侧朝向分离液排出侧移动,从而能够仅排出低含水率的脱水

滤渣而不使分离液混入脱水滤渣。并且,高脱水滤渣保持容量增大,从而能够期待防止在上侧溢出时向固态侧漏水的漏水防止效果。并且,此外还能够有效地利用脱水滤渣输送力与液压作为压入压力,因此大幅度降低了运转过程中的装置内阻塞。

[0078] 如上所述,在本实施方式的直筒型离心脱水装置中,若锥角不足 30° ,且在 10° 以上,直部的从脱水滤渣供给口开始的距离 L_1 与锥部的距离 L_2 之比为 $L_1/L_2=1.2$ 倍以上,则与现有的直筒型离心脱水装置相比能够实现降低 2% 以上的含水率(即脱水率提高),并且通过 2 液添加法、即添加高分子凝聚剂并在机内的直部处添加无机凝聚剂,能够实现含水率降低 2% 以上。

[0079] 并且,为了进一步提高脱水率,对上述实施方式进一步研究的结果是,在上述实施方式的锥形形状的情况下,内半径侧的高水分的脱水滤渣在锥部移动,并与离心机转筒底部的低含水率脱水滤渣混合而排出,因此可知存在滤渣含水率难以降低的脱水滤渣种。例如,在为混合原污泥的情况下,虽然固态部分的脱水能够充分脱水至极限值,但是由于到达锥面的分离液附着于固态部分的表面并以该状态排出,所以结果是阻碍脱水率降低。

[0080] 即,趋向锥部前端而产生高含水率脱水滤渣的过快通过(short pass)。因此,通过阻止该高含水率脱水滤渣的过快通过,能够期待进一步提高脱水率。进一步研究防止过快通过的方法的结果是,确认到如以下所示那样的方法有效。

[0081] 图 7 是防止了发生过快通过的本发明的其他的实施方式,在以下的实施方式中,对与上述实施方式同样的部分标注同样的标记,仅对不同的主要部位进行说明。

[0082] 在本实施方式中,具有使滚筒 21 的锥部 25 形成为二段构造的特征。即,使第一段形成为平缓的锥部 25a (倾角 $\alpha_1=5 \sim 15^\circ$),使第二段形成为比第一段梯度陡的锥部 25b (倾角 $\alpha_2=20 \sim 60^\circ$)。通过如此地使锥部 25 形成为二段构造,在第一段的平缓的锥部 25a 压榨脱水滤渣。然后,通过第二段的梯度陡的锥部 25b 使内半径的高含水率脱水滤渣在平缓的锥部 25 向分离液侧移动而不向离心机转筒底部的滤渣排出口移动。其结果是,能够确认到能够使从排出路排出的机外脱水滤渣的含水率比现有的直筒型降低约 $3 \sim 4\%$ 。

[0083] 图 8 是防止了发生过快通过的本发明的另一其他的实施方式。

[0084] 在本实施方式中,通过在锥部 25 的入口(滚筒外周面的形状变换点)设置由高度为 10mm 左右的环等构成的堰 29 来防止发生过快通过。这样,通过在锥部 25 的入口形成阶差来设置堰 29,能够有效地防止高含水率脱水滤渣过快通过锥部的情况。此外,堰并不局限于本实施方式的情况,还能够形成于锥部的中途。

[0085] 图 9 是防止了发生过快通过的本发明的又一其他的实施方式。

[0086] 在本实施方式的离心脱水装置中,在滚筒 21 的锥部 25 的螺旋翼 22 的锥部表面与螺旋翼 22 之间的连接部,如图 10 中示意地所示那样在一部分设置切口 30,由此防止了高含水率脱水滤渣通过螺旋翼 22 在锥部 25 上被推起而移动的情况。由此,不输送锥形区域的内周侧脱水滤渣,能够有效地阻止高含水率脱水滤渣向排出侧过快通过。

[0087] 以上的图 7 ~ 图 10 所示的各实施方式能够有效地防止高含水率脱水滤渣过快通过,但是通过进一步组合使用这些机构,能够更有效地防止过快通过。

[0088] 图 11 表示对图 7 所示的实施方式附加了图 8 所示的实施方式的过快通过防止机构的结构,对与上述实施方式同样的部位标注同一标记并省略详细的说明。图 12 同样表示对图 7 所示的实施方式附加了图 9 所示的实施方式的过快通过防止机构的结构,对与上述

实施方式同样的部位标注同一标记并省略详细的说明。

[0089] 实施例

[0090] 调查使用图 1 所示的实施方式的离心脱水装置,对改变无机凝聚剂与高分子凝聚剂的添加方法的情况下的滤渣含水率带来的影响。此外,以下所示的实施例以及比较例都在回收率为 96 ~ 98% 的范围内进行。

[0091] 实施例 1 :

[0092] 处理液 :消化污泥

[0093] 无机凝聚剂 :聚合硫酸铁

[0094] 高分子凝聚剂 :两性高分子凝聚剂

[0095] 添加方法 :如表 1 所示,使高分子凝聚剂在添加率 0.92 ~ 1.80DS% 之间变化并将其供给至处理液供给室而与处理液搅拌混合,从上述小孔以及喷嘴总是添加一定量(添加量为 19.0L/h)的聚合硫酸铁,并调查此时的滤渣含水率的变化。其结果是,能够获得表 1 以及图 13 的图表所示的线图 a 的结果。根据该结果,在本实施例中,确认到滤渣含水率高分子凝聚剂添加率形成成为在 0.92DS% 为约 73.4%、在 1.55% 为约 71.6%、在 1.80% 为 71.1% 这种极低的含水率,脱水效果极高。

[0096] 比较例 1 :

[0097] 对于与实施例 1 同样的处理液,仅添加实施例 1 中的高分子凝聚剂,

[0098] 并调查其添加率与滤渣含水率的变化。将其结果与实施例 1 一起在图 13

[0099] 中表示为线图 c。

[0100] 比较例 2 :

[0101] 如表 1 所示,对于与实施例同样的处理液,与现有的 2 液法同样地

[0102] 先添加同样的两性高分子凝聚剂与聚合硫酸铁(预先使处理液通过搅拌

[0103] 槽或者配管,在与离心脱水前的处理液搅拌混合),无机凝聚剂与实施

[0104] 例 1 同样地形成成为一定量,并使高分子凝聚剂的添加率与实施例 1 同样

[0105] 地变化。其结果是,将其与实施例 1 一起在表 1 以及图 13 中表示为线

[0106] 图 b。

[0107] 表 1

[0108]

污泥种类：消化污泥													
离心效果 (G)	离心机 转速 (min^{-1})	差速 (min^{-1})	供给液		滤渣含水率 (%)	回收率 (%)	高分子凝聚剂			无机凝聚剂			
			供给量 (m^3/h)	浓度(%)			浓度 (%)	添加量 (m^3/h)	添加率 (DS%)	位置	添加量 (L/h)	添加率 (DS%)	
				TS	分析								
实 施 例 1	2液（后添加）（两性聚合物+聚合硫酸铁）												
	2500	3600	1.2	5.0	1.69	73.4	95.6	0.2	0.39	0.92	后	19.0	32.6
	2500	3600	1.7	5.0	1.77	73.3	96.0	0.2	0.51	1.15	后	19.0	31.1
	2500	3600	1.7	5.0	1.81	71.6	97.4	0.2	0.70	1.55	后	19.0	30.4
	2500	3600	1.5	5.0	1.79	71.8	97.3	0.2	0.75	1.68	后	19.0	30.8
	2500	3600	1.3	5.0	1.78	71.1	97.1	0.2	0.80	1.80	后	19.0	31.0
比 较 例 1	1液（只有阳离子性聚合物）												
	2500	3600	1.2	5.0	1.78	80.5	96.1	0.2	0.50	1.12			
	2500	3600	1.3	5.0	1.77	79.6	97.1	0.2	0.68	1.31			
	2500	3600	1.3	5.0	1.80	78.5	97.4	0.2	0.68	1.51			
	2500	3600	2.6	5.0	1.69	77.8	97.7	0.2	0.74	1.75			
比 较 例 2	2液（先添加）（两性聚合物+聚合硫酸铁）												
	2500	3600	1.2	5.0	1.77	75.9	96.3	0.2	0.45	1.02	前	19.0	31.1
	2500	3600	1.7	5.0	1.69	75.3	96.2	0.2	0.55	1.30	前	19.0	32.6
	2500	3600	1.7	5.0	1.76	74.5	97.1	0.2	0.69	1.57	前	19.0	31.3
	2500	3600	1.5	5.0	1.78	74.0	97.3	0.2	0.74	1.66	前	19.0	31.0
	2500	3600	1.3	5.0	1.76	74.2	97.8	0.2	0.89	2.02	前	19.0	31.3

[0109] 根据实施例 1、比较例 1、2 的结果可知，在实施例 1 的情况下高分子凝聚剂的添加率虽然大致相同，但是滤渣含水率降低。并且，在先添加无机凝聚剂的比较例 2 的情况下，即使无机凝聚剂、高分子凝聚剂都添加了与实施例 1 大致相同的量，仍然是实施例的含水率会降低约 2～3%，能够获得这样的结果。另外，能够与仅添加高分子凝聚剂的比较例 1 相比，实施例的含水率会降低约 6% 以上，能够获得这样的结果。

[0110] 从以上的实施例中，确认出本实施方式的装置以及药剂添加方法相比现有技术具有显著的脱水效果。另外，确认到实施例以及比较例的任意一种情况都不会引起脱水滤渣的排出不良，而在高脱水率的情况下也能够良好地排出脱水滤渣，所以本实施方式的离心脱水装置在离心脱水功能方面优秀。

[0111] 接下来，为了将本发明的直筒型离心装置的滚筒通过具有沿直径增大方向的锥部而使脱水滤渣的含水率降低的情况与现有的直筒型离心脱水装置相比觉来进行确认，进行了实施例 2 以及比较例 3 所示的如下的证实试验。

[0112] 实施例 2 以及比较例 3

[0113] 作为实施例 2-1～2-3，在图 1 所示的实施方式的离心脱水装置中，分别制作 $\alpha=10^\circ$ 、 $L1/L2=1.5/1$ （实施例 2-1）、 $L1/L2=1.2/1$ （实施例 2-2）、 $L1/L2=1/1$ （实施例 2-3）的试验机，仅先添加高分子凝聚剂并通过该装置进行作为处理液的混合原污泥的脱水处理，并分别调查机内脱水率分布状态。

[0114] 并且作为比较例 3 使用现有的直筒型离心脱水装置，同样进行同样的混合原污泥

的脱水处理的证实试验,调查机内脱水率分布状态。

[0115] 分别在离心脱水装置的正常运转时使运转紧急停止并在完全停止后,分解装置并选取堆积于螺旋输送机的轴向剖面上的螺旋间的机内堆积滤渣,测定各个螺距的每个螺距的外周侧、正中以及内周侧 3 处的滤渣含水率,由此测定机内脱水率的分布状态。在图 14 中示出其结果。

[0116] 图 14 的图表如上所述地表示测定出的实施例 2-1 ~ 2-3 以及比较例 3 的机内脱水率的分布状态,表示针对每个间距的 3 处的平均值。其结果是,在作为现有的直筒型离心脱水装置的比较例的情况下,如图所示,机内含水率趋向排出侧端部几乎直线降低,排出侧端部的含水率降低至大致 80.3%。与此相对,实施例中的机内含水率,任意一个都是趋向锥起点而相比比较例以很高的降低梯度减少,虽然在锥部含水率的降低梯度略微减小,但是直到排出部为止含水率都持续降低。可观察到实施例中的 $L1/L2=1.5/1$ 的实施例 2-1 的含水率降低最多,并观测到降低至 78.0%,相比现有的直筒型离心脱水机含水率降低约 2% 以上。其理由可以考虑是因为,使滚筒的外周面下游侧形成为锥形形状,从而排出阻力以及体积减小力增加,由此含水率的降低率相比比较例在直部趋向锥起点以很高的梯度增大。因此,确认到通过使滚筒的下游部形成为锥形形状,能够进一步降低脱水滤渣的含水率。另外,对于实施例 2 中的 $L1/L2$ 对于含水率的影响而言,确认到:相比实施例 2-2、2-3,实施例 2-1 能够充分确保压入压力,对于降低含水率更有效。此外,在图 14 的图表中,“供给部”表示相当于图 1 所示的实施方式的直筒型离心脱水装置中的供给口 27 的位置,“排出部”表示相当于脱水滤渣的排出路径的入口 53 的位置。

[0117] 实施例 3、比较例 4

[0118] 在实施例 2-1 所采用的离心脱水装置中,调查与实施例 2 的情况同样地进行了作为处理液的混合原污泥的脱水处理的情况下的离心效果的影响。在图 15 中示出其结果。图 15 表示使实施例 3-1 以及比较例 4 的离心效果都以 2000G 为基准、按回收率 98% 以上进行了 $2\text{m}^3/\text{h}$ 的处理的情况下的脱水滤渣的含水率、在实施例 3-2 中以 2500G 的离心效果未基准、处理了 $2 \sim 5\text{m}^3/\text{h}$ 的情况下的脱水滤渣含水率与处理量之间的关系,图 16 表示离心效果与脱水滤渣含水率之间的关系。此外,在图 15、图 16 的各图表中也一并表示此时的回收率。另外,在图 15 中也一并表示后述的实施例 5 的结果。

[0119] 通过实施例 3-1 的装置以处理量 $2\text{m}^3/\text{h}$ 处理了混合原污泥的情况下的脱水滤渣的含水率在离心效果为 2000G 时为 69.0%。与此相对,通过比较例 1 的装置同样以处理量 $2\text{m}^3/\text{h}$ 且离心效果为 2000G 处理了混合原污泥的情况下的脱水滤渣的含水率为 71.8% (实施例 3-1、比较例 4)。

[0120] 即,实施例 3-1 相比比较例 4 能够降低约 2% 含水率,从而能够确认出本发明的有效性。而且,实施例 3-2 表示以离心效果为 2500G 进行的情况下的处理量与脱水滤渣含水率之间的关系,但是由于处理量增大,脱水滤渣含水率也相关地增大,该趋势在离心效果为 2000G 的情况下也能预料到,因此反之若通过实施例 2-1 的装置以与比较例 2 的装置相同的含水率为 71.8% 的含水率进行脱水处理,则如图 15 的图表所示,表示为能够通过实施例的装置进行 $5\text{m}^3/\text{h}$ 的处理,从而在实施例 3-1 中能够预料到比较例 4 的 $2 \sim 2.5$ 倍的处理量。另外,如图 16 的图表所示,认为在同等含水率下离心效果降低 $1/2$ 左右,由此能够降低该程度的装置负荷。根据这些情况,实施例相比比较例能够形成为小型大容量化,并相比比较例

能够大幅度地降低成本且能够实现省电化。

[0121] 实施例 4 以及比较例 5

[0122] 在与实施例 2-1 同样的装置($L1/L2=1.5/1$)中,试作将锥角变为 10° (实施例 4-1)、 30° (实施例 4-2)、 40° (实施例 4-3)的装置,并进行作为处理液的嫌气性消化污泥的脱水处理。作为供证实试验的处理液的嫌气性消化污泥的脱水滤渣浓度(TS)为 1.82%,有机物浓度(VTS)为 73.8%。证实试验是在离心效果为 2500G、回收率在 99%以上的基础上进行的,并按每次 $1.0\text{m}^3/\text{h}$ 以 4 个阶段将处理量分别增加至 $2.0 \sim 5.0\text{m}^3/\text{h}$ 。此时的脱水滤渣的含水率分别如图 17 所示。

[0123] 根据图 17 可知,在同一离心效果基础上,通过增大处理量,脱水滤渣的含水率增大,但是与处理量相关的实施例相比比较例会降低滤渣含水率。尤其是,认为锥角为 10° 的实施例 4-1 的情况相比比较例会降低 $2.0 \sim 2.7\%$ 左右,所以认为有显著的效果。此外,对于滚筒的锥角而言,认为在实施例中的小锥角的技术方案有脱水滤渣含水率降低的趋势。如上所述,根据本发明的直筒型离心脱水装置,即使对于嫌气性消化污泥也具有与混合原污泥的情况同样的效果,确认了本发明对脱水有效而与处理液的种类无关。

[0124] 实施例 5

[0125] 为了确认将图 7 所示滚筒的锥部形成为二段锥的情况下的效果,制作第一段的锥角为 10° 、第二段的锥角为 30° 的直筒型离心脱水装置,调查该装置中的离心效果为 2500G 的基础上的处理量与脱水滤渣含水率之间的关系。其结果是,获得表 2 以及图 15 所示的结果。此外,处理液(污泥种类)与实施例 3-1 以及比较例 4 的情况同样为混合原污泥。

[0126] 表 2

[0127]

处理量(m^3/h)	脱水滤渣含水率(%)			
	2	3	4	5
实施例 5	68.1	68.8	69.7	70.6
实施例 3-1	69.4	69.9	70.8	71.7

[0128] 如上述表可知,通过形成为二段锥,实施例 5 相比一段锥的实施例 3-1 能够使含水率降低约 1% 左右。

[0129] 工业上的利用可行性

[0130] 本发明的直筒型离心脱水装置能够利用于污水处理、工业排水处理、化学·食品工业用各产品的脱水处理等。

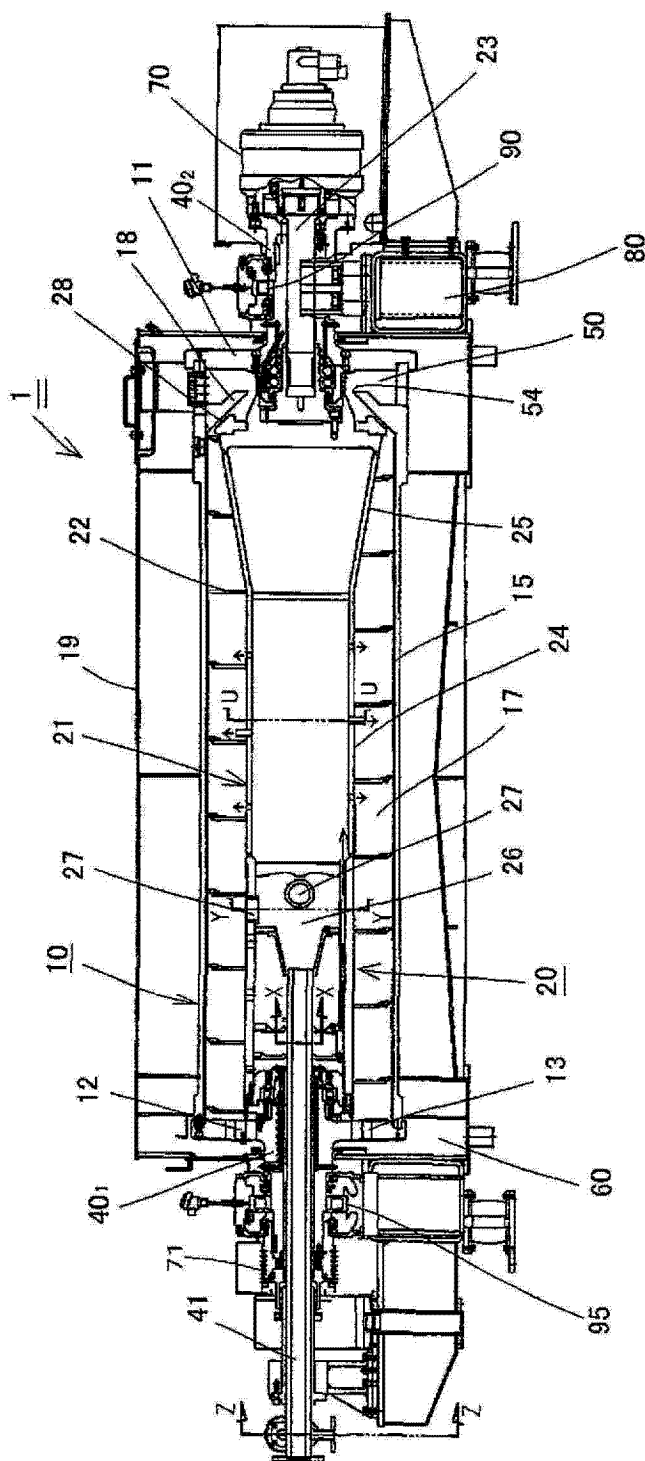


图 1

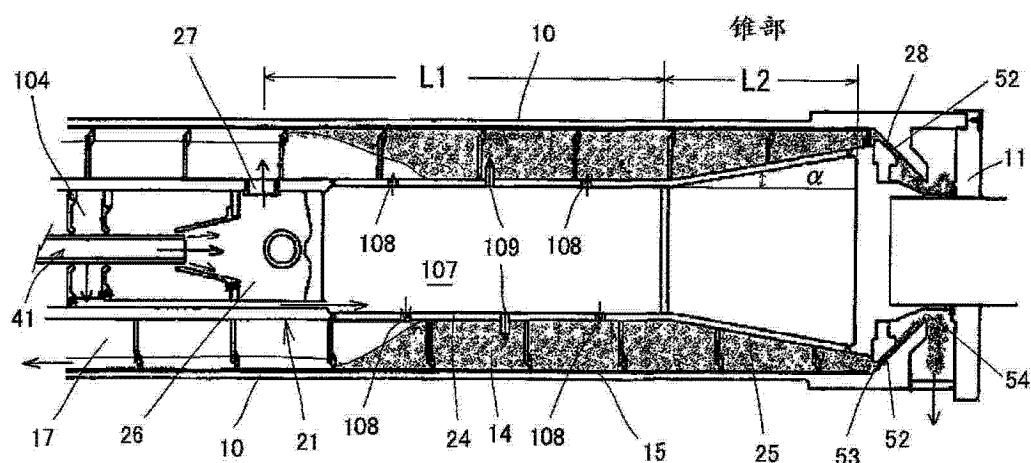


图 2

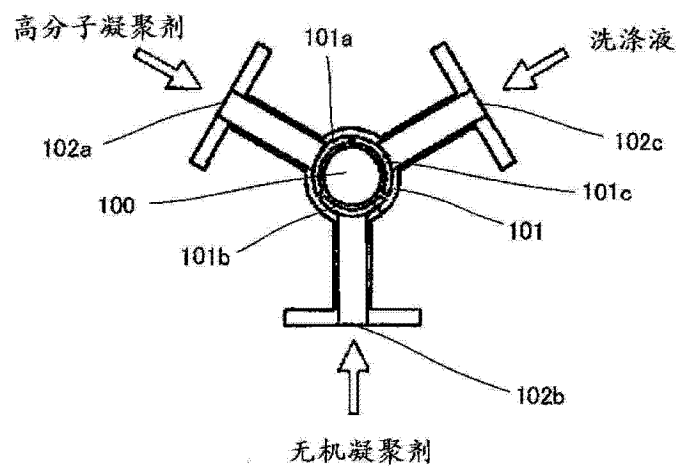


图 3

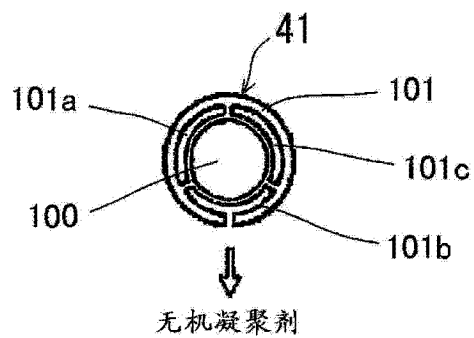


图 4

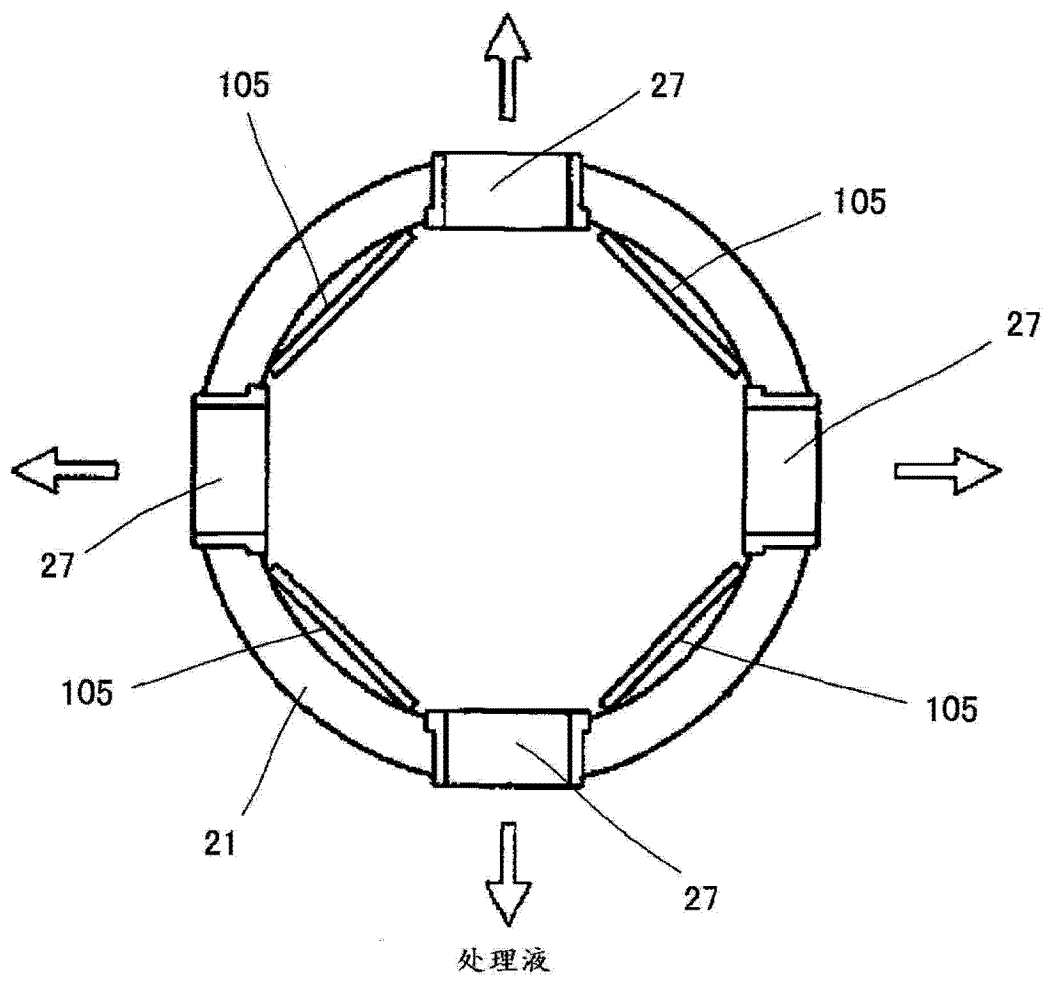


图 5

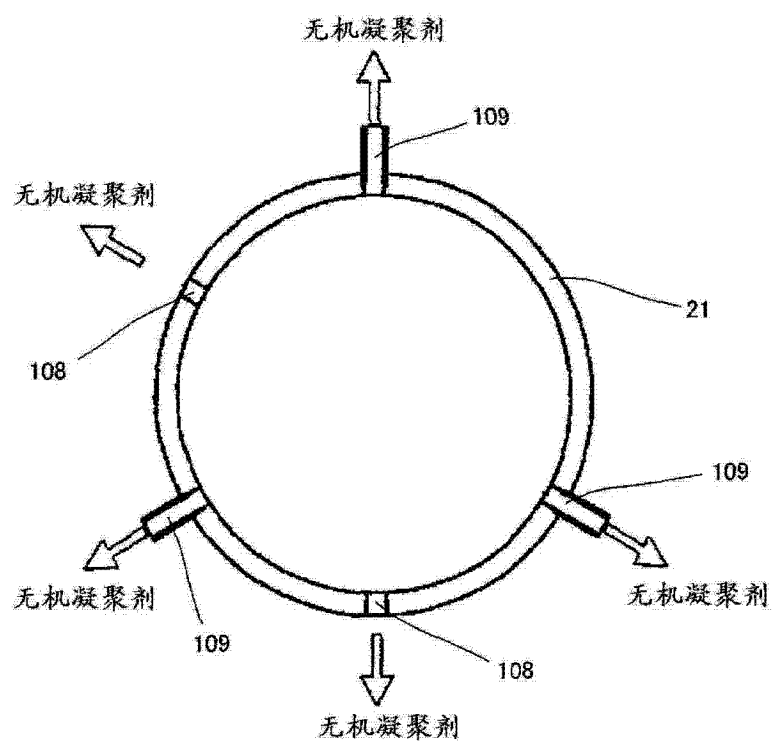


图 6

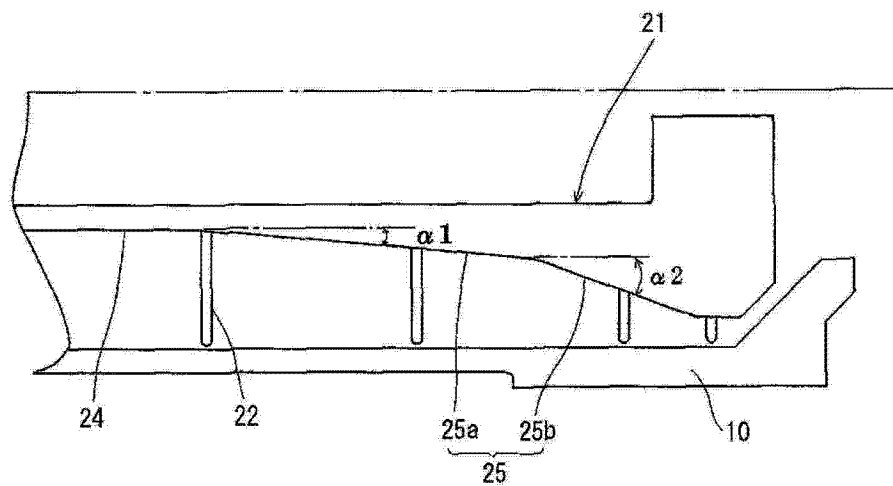


图 7

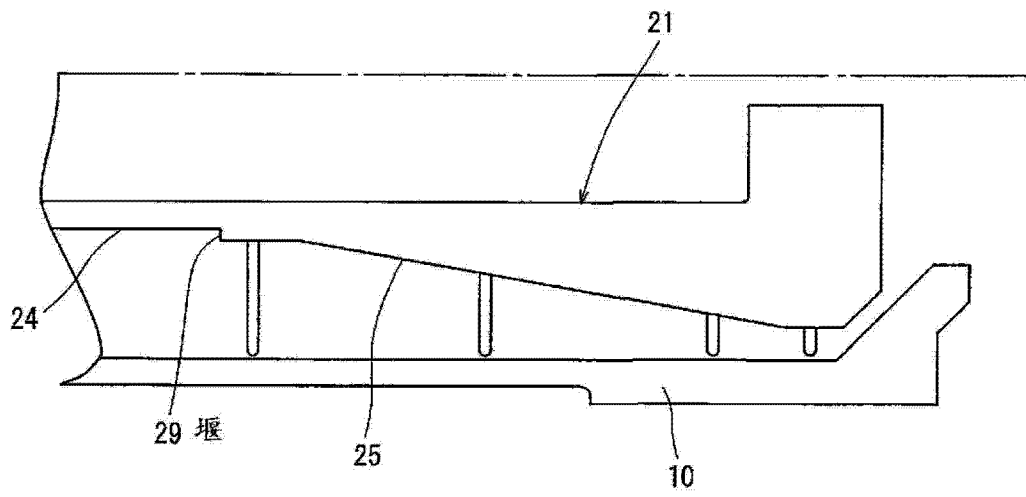


图 8

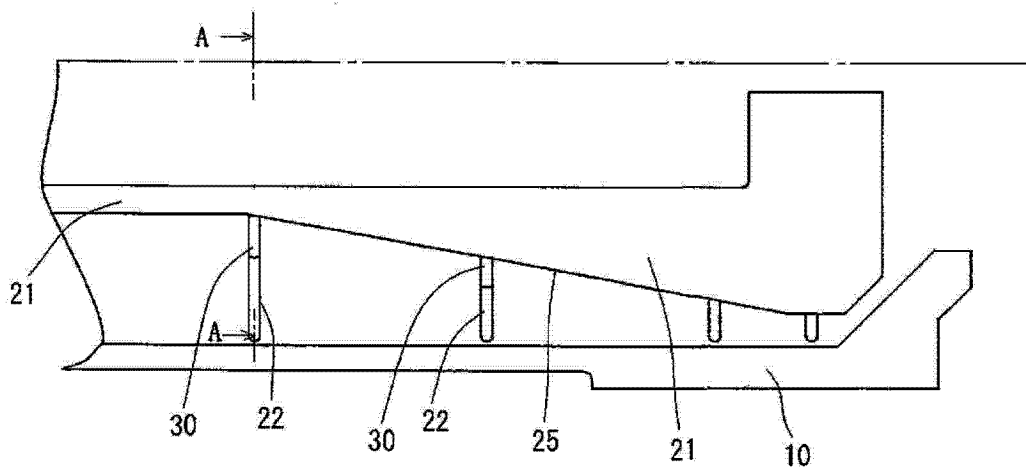


图 9

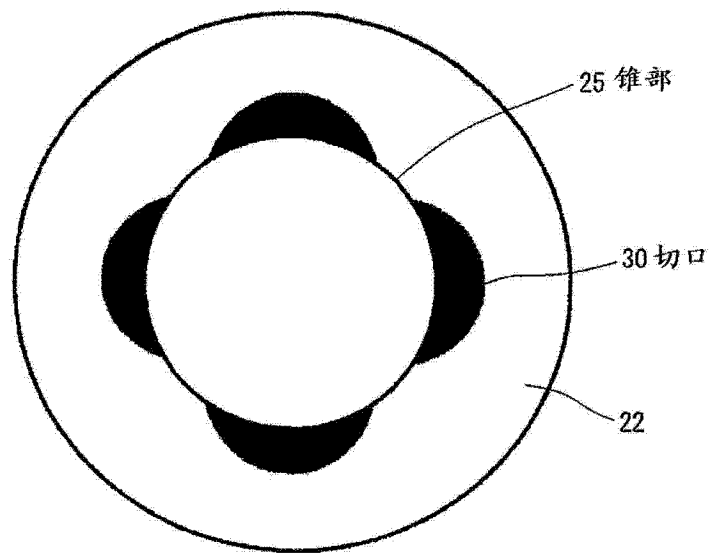


图 10

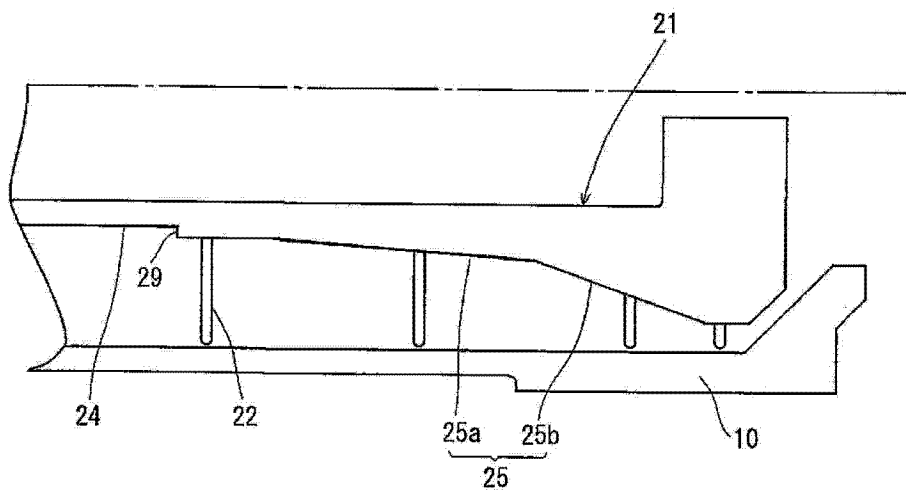


图 11

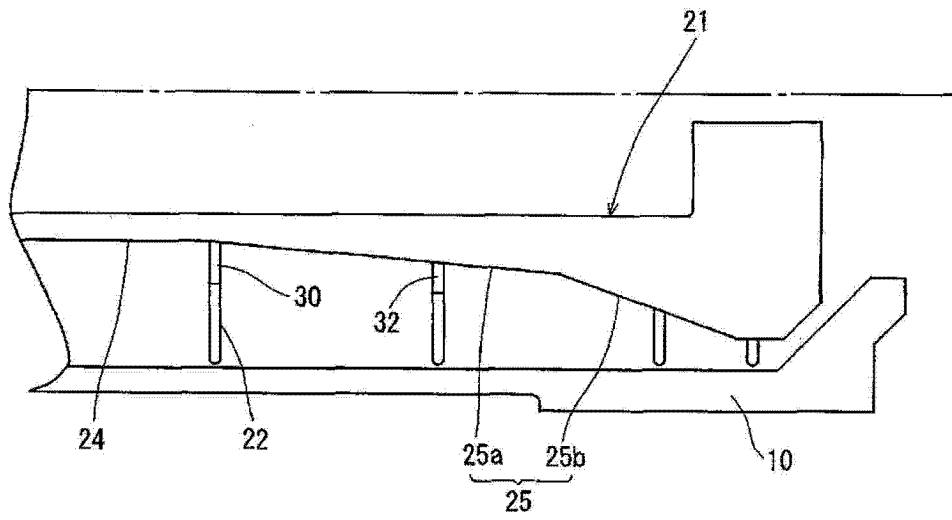


图 12

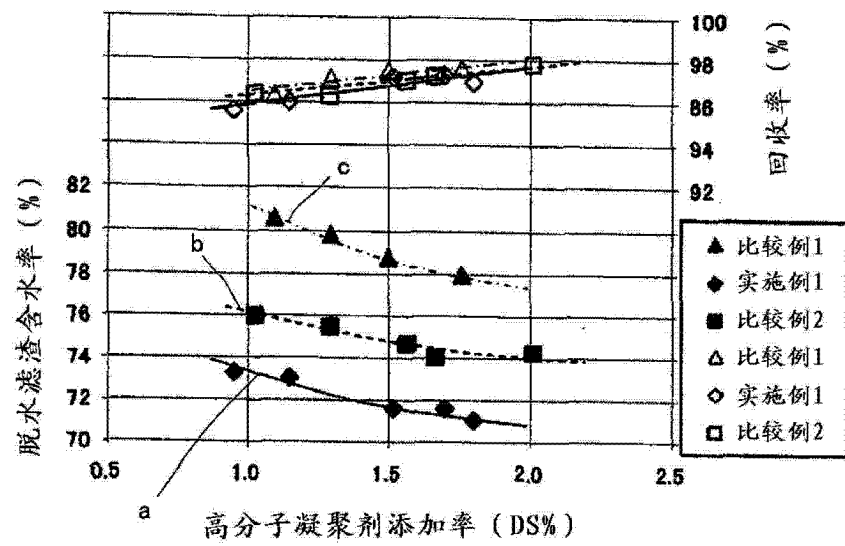


图 13

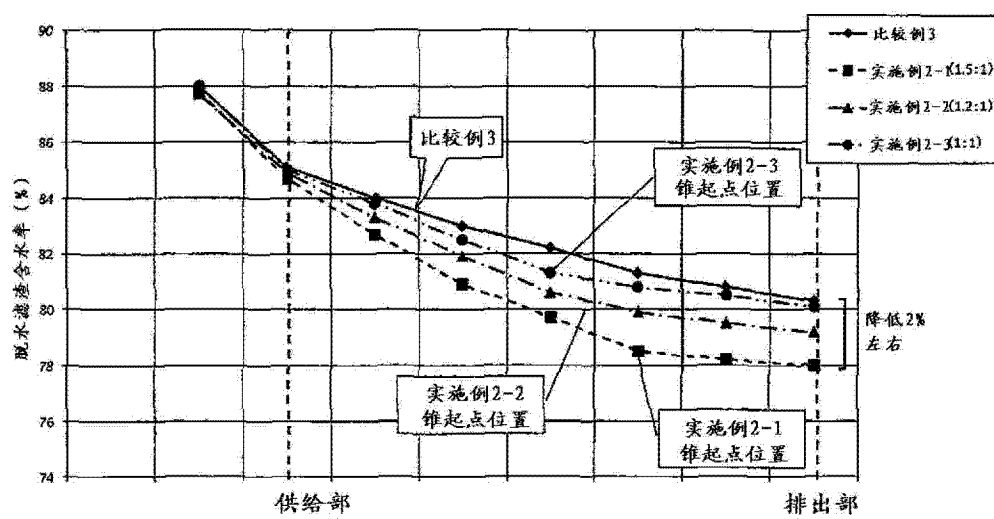


图 14

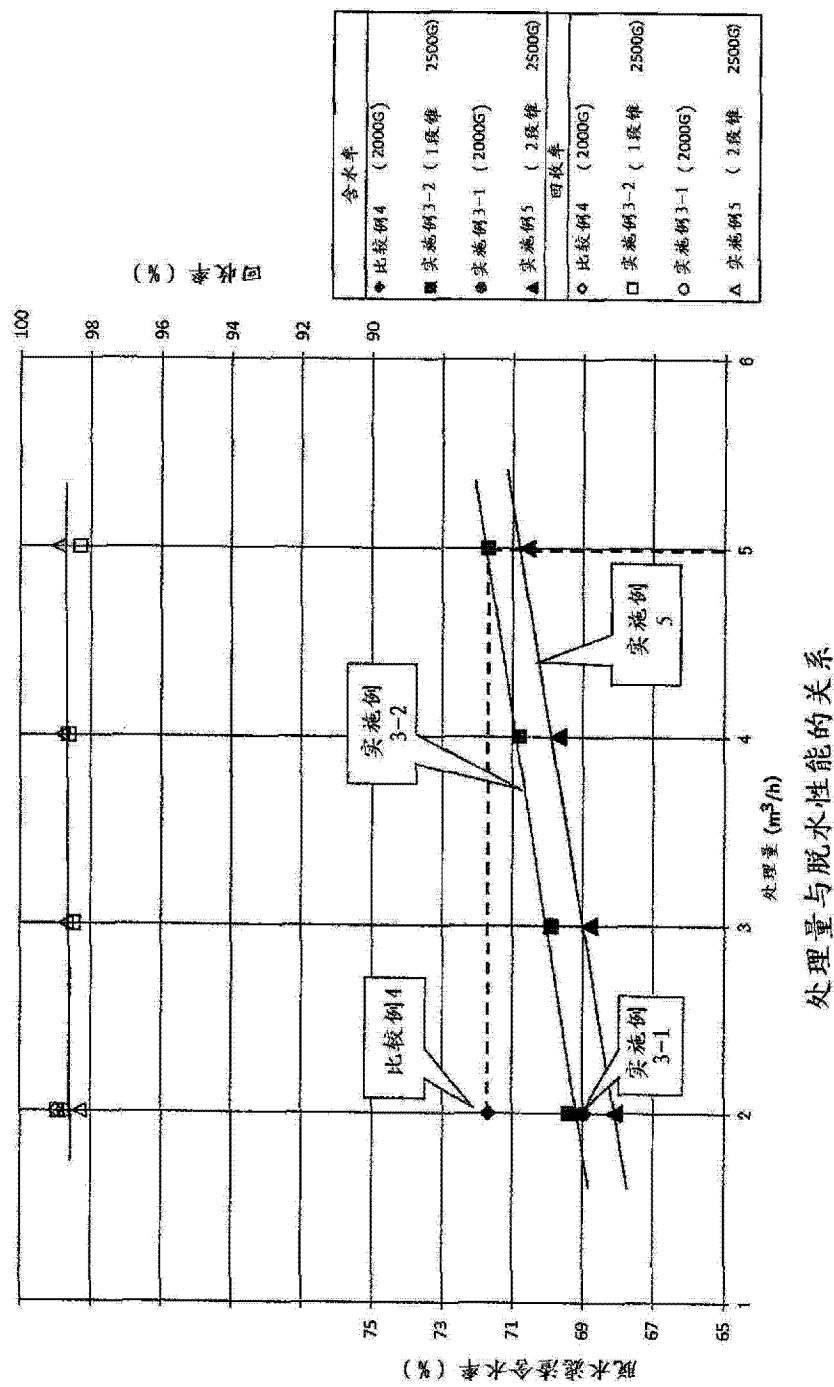


图 15

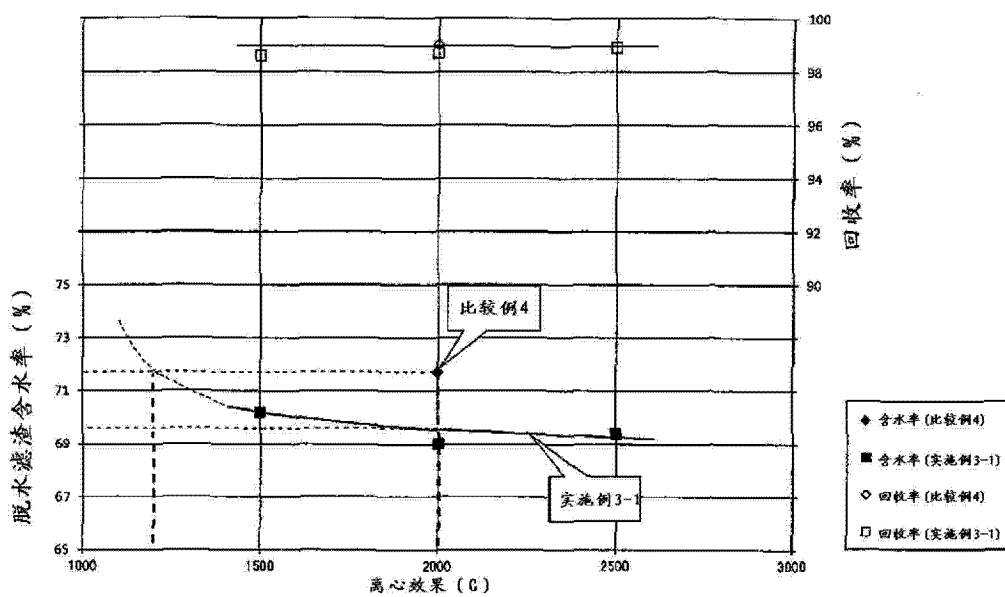


图 16

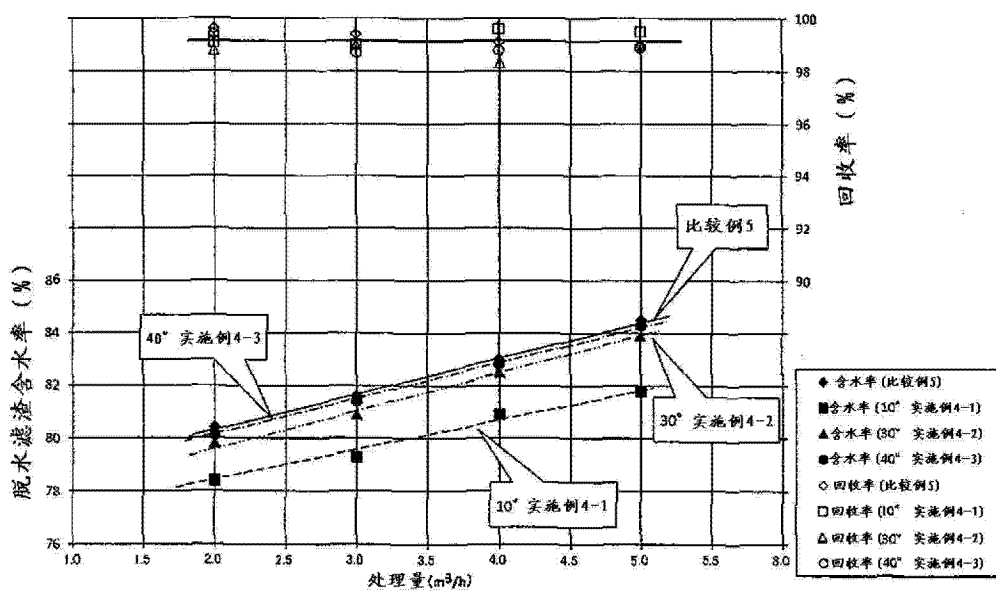


图 17