



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107735182 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201780001962.0

(22)申请日 2017.04.11

(30)优先权数据

2016-117575 2016.06.14 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.12.08

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/014764 2017.04.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/217093 JA 2017.12.21

(71)申请人 芦泽精美技术株式会社

地址 日本千叶县

(72)发明人 石川刚 三桥保洋 田村崇弘

中岛翼

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 丁文蕴 李平

(51)Int.Cl.

B02C 17/16(2006.01)

B01F 7/00(2006.01)

B01F 7/16(2006.01)

B02C 17/18(2006.01)

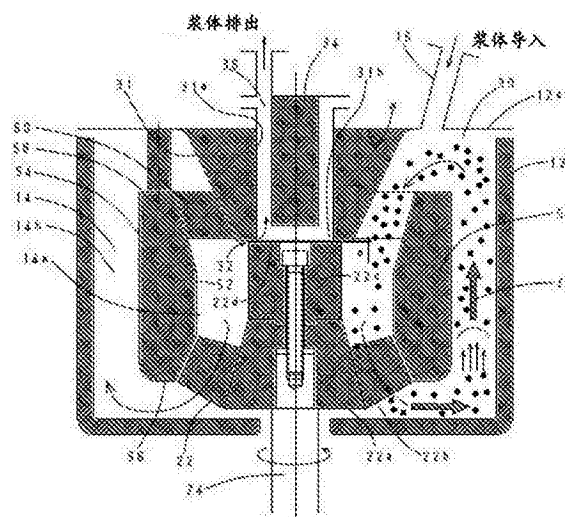
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

介质循环式粉碎机

(57)摘要

本发明的介质循环式粉碎机的特征在于,具备:搅拌部件,位于粉碎室的下部,且具有与该粉碎室的轴心大致同轴的旋转轴;环状隔壁,从该搅拌部件的外周部或在半径方向上相距该外周部预定距离的位置向上方竖立,在半径方向上分割上述粉碎室内部,构成粉碎室内方部和环状的粉碎室外方部;介质引导部件,在上述端板的下表面中央向下设置,利用上述搅拌部件的作用,将在上述粉碎室外方部上升起来的原料浆体与粉碎介质的混合物变成向下的流,从而朝向上述粉碎室内方部;介质分离部件,设于该介质引导部件的下部;以及产品浆体排出部,设于上述介质引导部件内部,与上述介质分离部件的内部连通,且用于将利用该介质分离部件分离了上述粉碎/分散介质的产品浆体排出到外部,使上述粉碎介质在上述粉碎室内方部与粉碎室外方部之间循环,利用该循环的粉碎介质粉碎原料浆体中的原料。



1. 一种介质循环式粉碎机,其特征在于,具备:
粉碎容器,其具有封闭上部的端,且具有收纳珠状粉碎介质的立式圆筒形的粉碎室;
原料浆体供给部,其设于该粉碎容器;
搅拌部件,其位于上述粉碎室的下部,且具有与该粉碎室的轴心大致同轴的旋转轴;
环状隔壁,其从该搅拌部件的外周部或在半径方向上相距该外周部预定距离的位置向上方竖立,在半径方向上分割上述粉碎室内部,构成粉碎室内方部和环状的粉碎室外方部;
介质引导部件,其在上述端部的下表面中央向下设置,利用上述搅拌部件的作用,将在上述粉碎室外部上升起来的原料浆体与粉碎介质的混合物变成向下的流,从而朝向上述粉碎室内方部;
介质分离部件,其设于该介质引导部件的下部;以及
产品浆体排出部,其设于上述介质引导部件的内部,与上述介质分离部件的内部连通,且用于将利用该介质分离部件分离了上述粉碎/分散介质的产品浆体排出到外部,
使上述粉碎介质在上述粉碎室内方部与粉碎室外方部之间循环,利用该循环的粉碎介质粉碎原料浆体中的原料。
2. 根据权利要求1所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
将上述搅拌部件的轮毂部分延伸到上述介质引导部件的下表面附近,在该轮毂部分的上表面与上述介质引导部件的下表面之间设置微小的间隙,
上述介质引导部件是由该间隙形成的间隙分离装置。
3. 根据权利要求2所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述介质分离部件是设于上述介质引导部件下部的筛选分离装置。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述介质引导部件构成为向下尖细的圆锥台形状的引导部件。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述介质引导部件的下端进入到上述环状隔壁内部的粉碎室内方部的空间内。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
采用了能够将冷却水通到上述介质引导部件的内部和/或环状隔壁的内部的结构。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述环状隔壁的高度设定为上述粉碎室高度的 $3/5 \sim 4/5$ 。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述粉碎介质的直径为 $0.2 \sim 2.0\text{mm}$ 。
9. 根据权利要求1~8中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述环状隔壁为树脂制。
10. 根据权利要求1~8中任一项所述的介质循环式粉碎机,其特征在于,
上述环状隔壁为陶瓷制。

介质循环式粉碎机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种介质循环式粉碎机。本发明的介质循环式粉碎机特别适合如下的使用：用于将油墨、涂料、颜料、陶瓷、金属、无机物、电介质材料、铁氧体、碳粉、玻璃、制纸用涂布染料、其它纳米粒子等原料和珠状粉碎/分散介质混合，粉碎或分散成细微粒子，但并不受此限定。

背景技术

[0002] 就介质循环式粉碎机而言，已知有日本特开2005-199125号公报所提出的介质搅拌粉碎机。

[0003] 上述日本特开2005-199125号公报所提出的介质搅拌粉碎机具备：粉碎槽，其具有封闭上部的端板，且在内部设有收纳粉碎介质的粉碎室；旋转轴，其能够旋转地设于该粉碎槽；以及搅拌分离部件，其设于该旋转轴的位于上述粉碎室内的部分，且能够与旋转轴一体旋转，上述介质搅拌粉碎机的特征在于，设有：分离排出路，其将上述粉碎室的内壁面和上述搅拌部件的外周面形成为互相匹配的形状，并且从上述搅拌分离部件的外周面贯穿到搅拌部件的中心部，从该部分贯通上述旋转轴的中心部，从而与上述粉碎室外连通；以及压力缓解孔，其在上述旋转轴的轴线方向上贯通上述搅拌部件的上下表面之间，将上述粉碎室内的上部与下部之间相互连通。

[0004] 然而，对于如上述那样的构造的介质搅拌粉碎机而言，粉碎介质容易密集于离心力最大的最大径部，成为局部性的，分散力、粉碎力根据部位不同而零散，其差异很大。因此，无法均匀地进行原料的分散、粉碎，存在难以得到高品质的产品的问题。

[0005] 因此，本案申请人在日本特愿2009-103529号（日本特开2010-253339号）提出了一种通过优质的粉碎、分散作用，能够得到高品质的产品的介质循环式粉碎机。

[0006] 在该专利申请中所提出的介质循环式粉碎机具备：粉碎容器，其具有收纳珠状粉碎介质的立式圆筒形的粉碎室；原料浆体供给口，其设于该粉碎容器；搅拌部件，其位于上述粉碎室的下部，且具有与该粉碎室的轴心大致同轴的旋转轴；以及介质分离部件，其位于上述粉碎室内，且设于上述搅拌部件的上方，上述介质循环式粉碎机的特征在于：设置引导环，该引导环在半径方向上分割上述粉碎室下方部分，构成粉碎室下方部分内方部和环状的粉碎室下方部分外方部，将上述粉碎室下方部分外方部作为粉碎介质与原料浆体的混合物的上升通路。

[0007] 在该日本特愿2009-103529号所提出的介质循环式粉碎机中，如上所述，通过在粉碎室内设置引导环，能够形成一次流与二次流的混合流，即螺旋流，从而即使珠子相对于粉碎室的容积比例小，也能够某种程度地抑制粉碎介质的偏析，能够提高粉碎、分散效率，上述一次流是粉碎介质与原料浆体的混合物在周向上移动的流，上述二次流是能够规则地反复以下运动的流：在粉碎室的半径方向外方向粉碎容器的内壁移动，然后在引导环与粉碎容器之间的上升通路上升，然后从中央部通过引导环的内部下降而返回搅拌部件。

[0008] 然而，在该专利申请所提出的介质循环式粉碎机形成的螺旋流的二次流弱，不稳

定,力中具有离心力的偏析,存在以下问题:在螺旋流内产生粉碎介质的偏析,粉碎不均匀,能量效率不高。

[0009] 因此,本案申请人在日本特开2014-18797号提出了一种介质循环式粉碎机,其使粉碎介质与原料浆体的混合物产生不存在因离心力而引起的力的偏析,被均匀化、且稳定的螺旋流,由此,能够能量效率良好且均匀地进行粉碎、分散。

[0010] 在上述日本特开2014-18797号所提出的介质循环式粉碎机具备:粉碎容器,其具有封闭上部的端板,且具有收纳珠状粉碎介质的立式圆筒形的粉碎室;原料浆体供给口,其设于该粉碎容器;搅拌部件,其位于上述粉碎室的下部,且具有与该粉碎室的轴心大致同轴的旋转轴;以及介质分离部件,其位于上述粉碎室内,且设于上述搅拌部件的上方,上述介质循环式粉碎机的特征在于,设置引导环,该引导环在半径方向上分割上述粉碎室下方部分,构成粉碎室下方部分内方部和环状的粉碎室下方部分外方部,将原料浆体与粉碎介质的混合物的流形成为螺旋流,该螺旋流是向粉碎室的周向的一次流和以上述引导环为中心,流经以上述粉碎室下方部分外方部为上升通路且以粉碎室下方部分内方部为下降通路的循环流路的二次流混合而成,并且在粉碎室内设置旋转流动抑制机构,抑制该螺旋流的一次流,另一方面强化二次流,从而使上述螺旋流稳定化,该旋转流动抑制机构为十字状,且设于上述引导环内部,设有该旋转流动抑制机构的引导环设于上述搅拌部件的上方。

[0011] 根据以上的介质循环式粉碎机,对于粉碎介质与原料浆体的混合物的螺旋流,抑制该螺旋流的粉碎室周向的旋转流动,即一次流,另一方面,强化其二次流(以引导环为中心的循环流),由此使上述螺旋流稳定化,实现流中的粉碎介质的分布均匀化,能够形成为最适于能量效率良好的粉碎、分散的高频剪切流动。

[0012] 现有技术文献

[0013] 专利文献

[0014] 专利文献1:日本特开2005-199125号公报

[0015] 专利文献2:日本特开2010-253339号公报

[0016] 专利文献3:日本特开2014-18797号公报

发明内容

[0017] 发明所要解决的课题

[0018] 本发明的目的在于提供一种比在日本特开2014-18797号所提出的介质循环式粉碎机构造更简单且粉碎介质的分离也良好的介质循环式粉碎机。

[0019] 用于解决课题的方案

[0020] 通过下述(1)~(10)的构造的本发明的介质循环式粉碎机,能够实现上述课题。

[0021] (1)一种介质循环式粉碎机,其特征在于,具备:粉碎容器,其具有封闭上部的端,且具有收纳珠状粉碎介质的立式圆筒形的粉碎室;原料浆体供给部,其设于该粉碎容器;搅拌部件,其位于上述粉碎室的下部,且具有与该粉碎室的轴心大致同轴的旋转轴;环状隔壁,其从该搅拌部件的外周部或在半径方向上相距该外周部预定距离的位置向上方竖立,在半径方向上分割上述粉碎室内部,构成粉碎室内方部和环状的粉碎室外方部;介质引导部件,其在上述端板的下表面中央向下设置,利用上述搅拌部件的作用,将在上述粉碎室外方部上升起来的原料浆体与粉碎介质的混合物变成向下的流,从而朝向上述粉碎室内方

部;介质分离部件,其设于该介质引导部件的下部;以及产品浆体排出部,其设于上述介质引导部件的内部,与上述介质分离部件的内部连通,用于将利用该介质分离部件分离了上述粉碎/分散介质的产品浆体排出到外部,使上述粉碎介质在上述粉碎室内方部与粉碎室外方部之间循环,利用该循环的粉碎介质粉碎原料浆体中的原料。

[0022] (2) 根据(1)的介质循环式粉碎机,其中,将上述搅拌部件的轮毂部分延伸到上述介质引导部件的下表面附近,在该轮毂部分的上表面与上述介质引导部件的下表面之间设置微小的间隙,上述介质引导部件是由该间隙形成的间隙分离装置。

[0023] (3) 根据(2)的介质循环式粉碎机,其中,上述介质分离部件是设于上述介质引导部件下部的筛选分离装置。

[0024] (4) 根据(1)~(3)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,上述介质引导部件构成为向下尖细的圆锥台形状的引导部件。

[0025] (5) 根据(1)~(4)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,上述介质引导部件的下端进入到上述环状隔壁内部的粉碎室内方部的空间内。

[0026] (6) 根据(1)~(5)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,采用了能够将冷却水通到上述介质引导部件的内部和/或环状隔壁的内部的构造。

[0027] (7) 根据(1)~(6)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,上述环状隔壁的高度设定为上述粉碎室高度的 $3/5\sim 4/5$ 。

[0028] (8) 根据(1)~(3)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,上述粉碎介质的直径为 $0.2\sim 2.0\text{mm}$ 。

[0029] (9) 根据(1)~(8)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,上述环状隔壁为树脂制。

[0030] (10) 根据(1)~(8)中任一项的介质循环式粉碎机,其中,上述环状隔壁为陶瓷制。

[0031] 发明效果

[0032] 在无本发明的介质循环式粉碎机具有的介质引导部件的情况下,粉碎介质会大量滞留于搅拌室的上部,不能充分发挥介质分离部件的能力,但在本发明的介质循环式粉碎机中,通过在介质引导部件的下方设置介质分离部件,从而乘着利用该介质引导部件强化了向下的流的循环流,位于介质引导部件下方的介质分离部件附近的粉碎介质减少,粉碎介质变得难以靠近介质分离部件附近,因此能够充分发挥介质分离部件的功能。

附图说明

[0033] 图1是表示本发明的实施方式的介质循环式粉碎机的剖视图。

[0034] 图2是图1所示的介质循环式粉碎机的水平剖视图,此外,该图中,仅示出了粉碎容器和环状隔壁。

[0035] 图3是作为介质分离部件具备其它构造的介质循环式粉碎机的剖视图。

具体实施方式

[0036] 以下,一边参照附图,一边对本发明实施方式的介质循环式粉碎机进行说明。

[0037] 图1是表示本发明实施方式的介质循环式粉碎机10的图,该介质循环式粉碎机10具备具有封闭上部的端板12a的立式圆筒形的粉碎容器12。该粉碎容器12在内部具备圆柱状的粉碎室14,且具有用于将浆体状的原料导入该粉碎室14内的原料浆体供给口16。

[0038] 在上述粉碎容器12的粉碎室14的内部下部中央,旋转自如地配置有具有与该粉碎室的轴心大致同轴的旋转轴的搅拌部件22。搅拌部件22为叶轮,例如由固定于轮毂22a的周围的多个叶片22b构成。

[0039] 在上述搅拌部件22固定有作为搅拌部件驱动轴的旋转驱动轴24,该旋转驱动轴24的上端安装于该搅拌部件22的轮毂22a,且从该处向轴向下贯通粉碎容器12而延伸。该旋转驱动轴24的下方端部经由未图示的众所周知的驱动机构而连接于驱动源,且沿图中用箭头表示的方向旋转驱动。该旋转驱动轴24的旋转轴(旋转轴线)优选通过粉碎室14的中心轴。此外,在上述旋转驱动轴24设有轴封(机械密封等)。

[0040] 上述搅拌部件22除了为上述的离心式叶片之外,也可以是混流式叶片的构造。

[0041] 众所周知,在介质循环式粉碎机中,在粉碎容器12的内部收纳有珠状的粉碎介质30(此外,图中极为放大地显示)。该粉碎介质30能够使用直径为0.2~2mm的介质。该粉碎介质的总容积为粉碎室容积的30%~80%。

[0042] 在上述端板12a的下表面设有将上升起来的原料浆体与粉碎介质30的混合物的流f变成向下的介质引导部件31(参照图2)。该介质引导部件31配置于上述端板12a的下表面中央部,且由具有筒状的内部空间31a的向下尖细的圆锥台形状的部件构成,该圆锥台形状的部件的外周面构成作为引导部件,将利用上述搅拌部件的作用而上升起来的原料浆体与珠状粉碎/分散介质的混合物变成向下的流。

[0043] 该介质引导部件31的斜面和上表面(较宽的一方的面)形成的角 α 优选为 45° ~ 90° 。

[0044] 在上述介质引导部件31的下部设有用于将分散至原料浆体内的介质30从该原料分离的介质分离部件32。是使上述搅拌部件22的轮毂22a如图1所示地向上方伸长,将该伸长部分作为分离部件构成部件22c,在其圆形上表面22d与上述介质引导部件31的圆形下表面31b之间构成微小的间隙(空隙)而成的介质引导部件,是间隙分离装置。上述间隙的宽度e优选为粉碎介质的直径的1/3左右。该间隙分离装置构造简单,能够低价地构成。

[0045] 上述介质分离部件32的半径优选为比介质引导部件31的下表面的半径小。这是为了使沿着介质引导部件31的斜面流下的粉碎介质30的大部分不要聚集到介质分离部件32,使介质分离部件的介质的分离性能良好。

[0046] 在上述介质引导部件31的筒状的内部空间31a嵌插有上下密闭且比上述筒状的内部空间31a的内径小的外径的筒状的排出喷嘴形成部件34,该排出喷嘴形成部件34的内周与介质引导部件31的内周之间成为将通过上述介质分离部件32分离了粉碎介质30的产品浆体排出到装置外部的排出喷嘴36。

[0047] 在上述粉碎室14内配置有环状隔壁50,该环状隔壁50从上述搅拌部件32的叶片22b的外周部或在半径方向上相距该外周部预定距离的位置向上方竖立预定长度。该环状隔壁50包括内周环板52、在其外周方向上隔开间隔的外周环板54、构成下边的环状的下环板56以及构成上边的上环板58,且内部成为液密。

[0048] 上述环状隔壁50的高度优选为粉碎室14高度的 $3/5$ ~ $4/5$ 。

[0049] 上述介质引导部件31的下端优选进入到上述环状隔壁内部的粉碎室内方部的空间内。

[0050] 该环状隔壁50在半径方向上分割上述粉碎室14的预定部分,构成粉碎室内方部

14a和环状的粉碎室外方部14b。上述粉碎室内方部14a发挥粉碎介质与原料浆体的混合物的下降通路的功能,粉碎室外方部14b发挥粉碎介质与原料浆体的混合物的上升通路的功能。因此,粉碎介质与原料浆体的混合物的流f在粉碎室14内部成为一次流与二次流的混合流,即螺旋流,该一次流是向周向移动的流,该二次流是能够规则地反复如下运动的流:在粉碎室的半径方向外方向粉碎容器的内壁移动,然后在环状隔壁与粉碎容器之间的上升通路上升,然后从中央部利用上述介质引导部件31的作用形成为下降流,通过环状隔壁的内部后下降,返回搅拌部件。此外,该螺旋流存在其二次流弱、且不稳定的问题,因此,如图1所示,优选在介质引导部件31的下部与环状隔壁50的上部之间设置沿垂直方向延伸的整流翼60,强化、稳定上述二次流,并且抑制上述一次流。通过设置该整流翼60,能够利用原料浆体与珠状粉碎介质的混合物的向下的流极力限制在粉碎室14内自由流动的介质,从而降低介质分离部件32的周围的介质浓度,限制飞向介质分离部件的介质,进一步提高介质分离部件的分离能力。此外,通过强化二次流,形成为稳定的螺旋流,从而将处于该流中的粉碎介质的分布均匀化,并且消除因离心力而产生的力的偏析,在粉碎介质间产生活跃的剪切力,能够进一步提高粉碎介质的功能。

[0051] 上述环状隔壁的外周壁与粉碎容器的内周壁之间的间隔优选为10~50mm。若上述间隔不足上述的下限,则会过度拘束珠子的活动,若超过上限,则自由度会过度增加。

[0052] 在粉碎容器12的外周设有用于供制冷介质(冷却水)通过的套管(未图示),能够对粉碎室14内进行冷却。在该套管的下方部分设有用于导入冷却水的冷却水入口,在上方部分设有用于排出冷却水的冷却水出口46。

[0053] 上述环状隔壁50为上述的构造,因此构成为,具有环状空间,被安装于上述粉碎容器的多个管62支撑,且使用该管62能够在上述环状空间进行冷却水的通水排水。因此,在本实施方式中,也能够从粉碎容器12内部冷却原料浆体。

[0054] 上述水管62如图所示地从粉碎容器12的上方延伸,且用下端支撑上述引导环50。

[0055] 而且,在介质引导部件31形成内部空间,通过将冷却水通到该空间,从而能够冷却循环的原料浆体、供给来的原料浆体。

[0056] 再另外,若将冷却水通到上述排出喷嘴形成部件34的内部空间,则与通到上述介质引导部件31的冷却水互相结合,能够冷却在排出喷嘴36内流动的浆体。

[0057] 从装置排出的浆体需要进行冷却,因此以往在循环路径设有热交换器等,但若采用上述的构造,则不需要上述热交换器,或者能够简化,能够大幅降低成本。

[0058] 粉碎容器12通过卸下上述端板12a,从而将粉碎容器12打开,能够容易地进行维修。

[0059] 在本发明的介质循环式粉碎机中,上述搅拌部件22能够以周速4~40m/s的范围的旋转速度驱动。

[0060] 在上述的实施方式中,虽然使用了间隙分离装置作为介质分离部件,但也可以如图3所示地采用筛选式的介质分离部件。

[0061] 在工作中,一边从原料浆体供给口16将原料即包含被粉碎粒子的原料浆体导入粉碎室14,一边旋转驱动搅拌部件22。导入至粉碎室14内的浆体乘着已形成于粉碎室14内的浆体与介质30的循环流向搅拌部件22的方向下降移动,被搅拌部件22搅拌混合。此后,浆体和介质30在半径方向外方移动到粉碎容器12的内壁,该搅拌混合了的上述浆体和介质30这

次成为在粉碎室14的内壁与引导环50之间的上升通路上升移动的流f,而且当上升完时,再次成为之前的下降的流。

[0062] 在该流的中途,重量大的介质向下被施力,从浆体分离。该情况下,被粉碎粒子中的粉碎不充分且粒子尺寸大的粒子也与介质同样地进行动作。另一方面,包含被充分粉碎而重量变小了的粒子的浆体进入介质分离部件32的内部空间,经由介质引导部件31内部的排出喷嘴36而被排出至介质循环式粉碎机外部。根据该构造,在上述的匀称的流中,原料粒子通过自由运动的粉碎粒子的接触,进行优质的破碎、分散,其结果,能够得到高品质的产品。另外,根据本发明的介质循环式粉碎机,利用上述的作用,能够实现粒度分布幅度窄的粉碎。

[0063] 符号说明

[0064] 10—介质循环式粉碎机,12—粉碎容器,14—粉碎室,16—原料浆体供给口,22—搅拌部件,24—旋转驱动轴,30—粉碎介质,31—介质引导部件,32—介质分离部件,36—排出喷嘴,50—环状隔壁,60—整流翼。

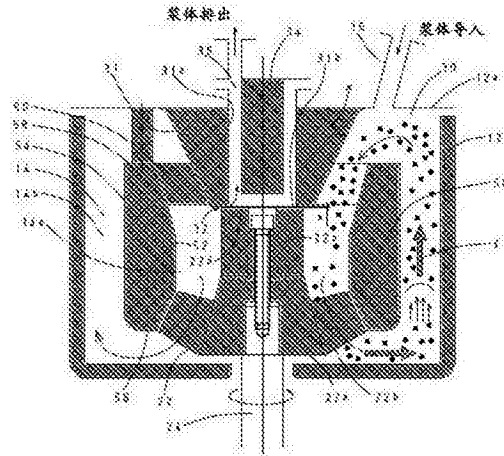


图1

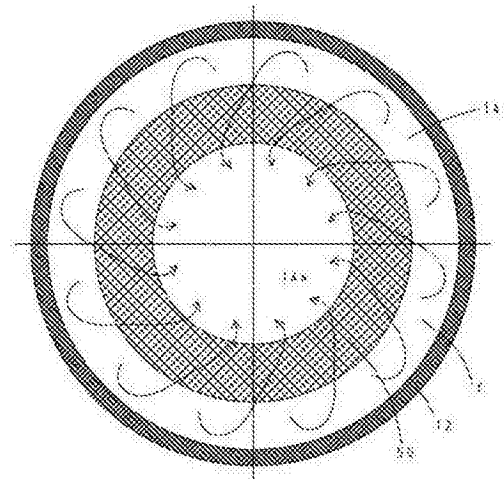


图2

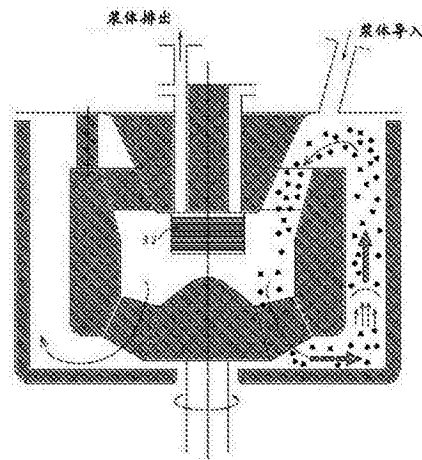


图3