



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118414211 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202280082807.7

(22) 申请日 2022.12.08

(30) 优先权数据

102021133336.9 2021.12.15 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/085075 2022.12.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/110644 DE 2023.06.22

(71) 申请人 GEA 韦斯伐里亚分离机集团有限公

司

地址 德国

(72) 发明人 A·弗拉奇斯 D·乌尔曼

S·海曼 C·斯特雷克

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

有限公司 11038

专利代理师 李鸿达

(51) Int.Cl.

B04B 11/04 (2006.01)

B04B 1/04 (2006.01)

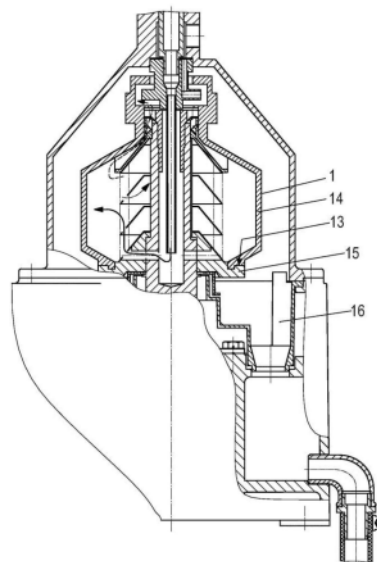
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

### (54) 发明名称

分离机和用于对液体/固体混合物进行澄清的方法

### (57) 摘要

本发明涉及一种离心分离机,所述离心分离机具有能转动的筒(1),所述筒设计用于在离心区中在批量运行中对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物中澄清固体,所述筒(1)具有分离空间(7)和在处理所述批量期间连续地将所澄清的液相(L)从所述分离空间(7)导出的液体排出口以及设置在所述筒的不同半径上的至少两个固体收集区域(20、21),其中一个固体收集区域用于收集悬浮的较轻的第一固相(S1)并且另一个固体收集区域用于收集沉淀的较重的第二固相(Sh),使得所述固体收集区域(20、21)能够在处理相应的批量期间随着时间以相应的固相(S1、Sh)填充。



1. 离心分离机,所述离心分离机具有能转动的筒(1),所述筒设计用于在离心区中在批量运行中对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物澄清固体,所述筒(1)具有分离空间(7)和在处理所述批量期间连续地将所澄清的液相(L)从所述分离空间(7)导出的液体排出口以及设置在所述筒的不同半径上的至少两个固体收集区域(20、21),其中一个固体收集区域用于收集悬浮的较轻的第一固相(S1)并且另一个固体收集区域用于收集沉淀的较重的第二固相(Sh),使得所述固体收集区域(20、21)能够在处理相应的批量期间随着时间以相应的固相(S1、Sh)填充。

2. 按照权利要求1所述的分离机,其特征在于,所述液相从所述分离空间(7)在中间半径上导出,并且用于较轻的固相(S1)的第一固体收集区域(20)处于相对于中间半径较小的半径上,并且用于较重的固相(Sh)的第二固体收集区域(21)处于相对于所述中间半径较大的半径上。

3. 按照权利要求1或2所述的分离机,其特征在于,在所述分离空间(7)中构造有至少一个用于提高等效澄清面的机构。

4. 按照权利要求3所述的分离机,其特征在于,所述用于提高等效澄清面的机构是盘组(8)。

5. 按照权利要求3所述的分离机,其特征在于,所述用于提高等效澄清面的机构是肋嵌件(800)。

6. 按照上述权利要求中任一项所述的分离机,其特征在于,所述液体排出口具有分离盘(9)。

7. 按照上述权利要求中任一项所述的分离机,其特征在于,所述液体排出口具有一个或多个管,所述管的入口处于所述中间半径的区域中,并且通过所述管将所述液体从旋转的筒导出。

8. 按照上述权利要求中任一项所述的分离机,其特征在于,静止的筒(1)是能打开的,使得在处理一批量之后能从所述筒(1)取出所述固相。

9. 按照上述权利要求中任一项所述的分离机,其特征在于,当所述筒(1)转动时,所述分离机不具有用于在所述离心处理期间排出固体的固体排出口。

10. 按照权利要求8或9所述的分离机,其特征在于,所述筒(1)在下部区域中是能打开的,使得在处理一批量之后所述固相(Sh、S1)和剩余液体能够从所述筒经由出口流出到容器中。

11. 按照上述权利要求中任一项所述的分离机,其特征在于,所述分离机在所述液体排出口中具有传感器,利用所述传感器能监控流出的液相的密度。

12. 按照上述权利要求中任一项所述的分离机用于对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物离心地澄清所述固体的应用。

13. 用于在批量运行中在按照上述权利要求中任一项所述的分离机中对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物离心地澄清固体的方法,所述方法具有如下步骤:

步骤100:

提供分离机和一批量液体/固体混合物,所述液体/固体混合物具有中间重量的液相(L)和具有悬浮固体的较轻的固相(S1)和具有沉淀固体的较重的固相(Sh),

步骤200:

转动所述筒(1)并且以所述液体/固体混合物供应所述筒(1),使得在所述分离空间(7)之内在所述中间重量的液相(L)与具有悬浮固体的较轻的固相(S1)与具有沉淀固体的较重的固相(Sh)之间进行离心分离,从而将所述较轻的固相通过所述中间重量的液相排出到所述分离空间的中心中并且所述较重的固相流动到在内部在筒壁上的最大直径的区域中;

步骤300:

在至少一个第一固体收集区域(20)中收集所述分离空间的中心中的悬浮的轻的固相(S1)并且在内部在筒壁上的最大直径的区域中在第二固体收集区域(21)中收集沉淀的重固相(Sh);和

步骤400:

在处理所述批量之后打开所述筒(1)并且从所打开的筒(1)导出或取出所述固体。

14.按照权利要求13所述的方法,其特征在于,所述固体是塑料颗粒。

## 分离机和用于对液体/固体混合物进行澄清的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种离心分离机和一种用于利用这样的离心分离机对液体/固体混合物澄清固体的方法。

### 背景技术

[0002] 由现有技术已知用于非常不同类型的分离任务的离心分离机。

[0003] 因此,DE102005021331A1示出一种三相分离式分离机和一种用于利用这样的分离机进行三相分离的方法,在该方法中,经由排出口进行对较重的液相的导出,并且借助于剥离盘进行对较轻的液相的导出,给所述排出口配设节流装置。对固体的导出连续地经由固体排出喷嘴进行。

[0004] DE69712569T2与之相反公开一种分离式分离机,在该分离式分离机中,借助于剥离盘进行较轻的液相并且借助于排出元件进行其他重的液相,所述排出元件利用驱动装置挤压到自由的液体面的变化的位置上,使得在运行中同样总是进行对该相的导出,向该相中的浸没深度应尽可能恒定保持,以用于减少能量消耗。

[0005] 所有这些分离机分别对于特定的分离任务已经证实是良好可行的。然而,它们不适用于或不良好地适用于将液体/固体混合物澄清和分开为中间重量的液相(例如水)和相对于此较轻的第一固相和相对于此较重的第二固相。在具有水作为中间重量的液相的澄清池中,第一固相的相对于此较轻的固体浮起(悬浮)到水表面上并且第二固相的相对于此较重的固体下降(沉淀)到澄清池底部上。

[0006] 然而,对液体/固体混合物这样同时不仅澄清悬浮固体而且澄清沉淀固体在不同的分离任务中是需要的,因此在从水体或者说水对微塑料分离和分类中。一般将具有小于5mm的大小的塑料颗粒称为微塑料。在这里,至今仅隔离地使用离心分离机。具体而言,对于澄清方法也存在其他技术。指的是级联过滤或分级过滤(具有减小的气孔尺寸的串联过滤器)、悬浮物捕集器或沉降盒(具有迷宫状设置的沉降室的容器)以及在批量运行中工作的离心分离机。利用后者当然仅可以分离沉淀固体。可以将DE1178014称为用于这样的在批量运行中工作的离心分离机的示例。

[0007] 然而,为了利用离心分离技术探测具有不同密度的塑料(聚合物)的整个带宽,需要不仅检测沉淀的聚合物而且检测悬浮的聚合物。

### 发明内容

[0008] 因此,本发明的任务在于,提供一种特别良好地适用于对液体/固体混合物澄清悬浮固体和沉淀固体的离心分离机。此外,应给出一种适用于对液体/固体混合物澄清悬浮固体和沉淀固体的方法。

[0009] 本发明通过权利要求1所述的(离心)分离机和权利要求13所述的方法解决所述任务。

[0010] 按照权利要求1,给出一种具有能转动的筒的分离机,所述筒设计用于在离心区中

在批量运行中对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物澄清固体,使得所述液体/固体混合物能分开为液相以及由悬浮固体构成的较轻的第一固相和由沉淀固体构成的较重的第二固相,所述筒具有分离空间和在处理所述批量期间连续地将所澄清的液相从所述分离空间导出的液体排出口以及设置在所述筒的不同半径上的至少两个固体收集区域,其中一个固体收集区域设计用于或者说用于收集较轻的第一固相并且另一个固体收集区域设计用于或者说用于收集较重的第二固相,所述固体收集区域能够在处理相应的批量期间随着时间以相应的固相填充。

[0011] 这样的分离机特别有利地设计用于对如下产品澄清,该产品包含至少一个第一密度 $qL$ 的能流动的相和至少两个具有两个不同密度等级 $qSl$ 和 $qSh$ 的固相。在此,两个固相优选包含不同密度等级 $qSl$ 和 $qSh$ 的塑料颗粒并且适用的是: $qSl < qL < qSh$ 。较轻的固相和较重的固相可以又由不同密度的固体组成,所述固体仅分别轻于或重于所述液相。在此,将较轻的固相、液相和较重的液相彼此分开并且分开地收集。

[0012] 按照一种优选的有利的改进方案,所述筒如此设计,使得所述液相从所述分离空间在中间半径上导出,并且用于较轻的固相的第一固体收集区域处于相对于所述中间半径较小的半径上,并且用于较重的固相的第二固体收集区域处于相对于所述中间半径较大的半径上。这样可以有利地在运行中一次沿径向更内部地并且一次沿径向更外部地在筒中进行对不同密度的固体的收集。

[0013] 如果在所述分离空间中设置有至少一个用于提高等效澄清面的机构,则是优选和有利的并且辅助支持分离过程。

[0014] 在此,所述用于提高等效澄清面的机构可以是盘组或者也可以是具有例如基本上径向延伸的肋的肋嵌件。

[0015] 同样可以以不同的方式实现在其上进行连续的液体排出的中间半径,如此利用分离盘或利用一个或多个管实现,所述管的入口处于所述中间半径的区域中,并且通过所述管将所述液体从旋转的筒导出。

[0016] 按照一种有利的改进方案可以规定:所述筒是能打开的,使得在处理一批量之后和在筒静止时能从所述筒取出所述固相。为此,特别是显得符合目的是:所述筒在下部区域中是能打开的,使得在处理一批量之后所述固相和剩余液体可以从所述筒经由出口流出到容器中。

[0017] 本发明也提供一种按照上述权利要求中任一项所述的分离机用于对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物离心地澄清所述固体的应用。

[0018] 本发明还提供一种用于在按照上述权利要求中任一项所述的分离机中对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物离心地澄清所述固体的方法,所述方法具有如下步骤:

[0019] 步骤100:

[0020] 提供分离机和一批量液体/固体混合物,所述液体/固体混合物具有中间重量的液相(L)和具有悬浮固体的较轻的固相(S1)和具有沉淀固体的较重的固相(Sh),

[0021] 步骤200:

[0022] 转动所述筒并且以所述液体/固体混合物供应所述筒,使得在所述分离空间之内

在所述中间重量的液相与具有悬浮固体的较轻的固相与具有沉淀固体的较重的固相之间进行离心分离,从而将所述较轻的固相通过所述中间重量的液相排出到所述分离空间的中心中并且所述较重的固相流动到在内部在筒壁上的最大直径的区域中;

[0023] 步骤300:

[0024] 在所述盘组的中心中或在所述肋的中心中在至少一个第一固体收集区域中收集所述分离空间的中心中的悬浮的轻的固相并且在内部在筒壁上的最大的直径的区域中在第二固体收集区域中收集沉淀的重固相;和

[0025] 步骤400:

[0026] 在处理所述批量之后打开所述筒并且从所打开的筒导出或取出所述固体。

[0027] 然后,可以进一步研究亦或清除所述固体。

[0028] 利用按照本发明的分离机和按照本发明的方法特别是、但不仅仅可能的是:在批次运行或者说批量运行中不连续地将微塑料从水分离出。这个技术解决方案也可以用于从水体和排水清除塑料和/或微塑料。

[0029] 各个在微塑料中存在的聚合物的比密度是非常不同的。因此,可以在由水(参考在淡水中大约 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ 或者说在海水中 $1.02\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $1.03\text{g}/\text{cm}^3$ )和微塑料构成的混合物中在引力场中在沉淀的(在水中下降的)与悬浮的(在水中浮起的)微塑料颗粒之间区分。示例性的塑料类型的典型密度范围在下面的表中列举:

[0030] • PE  $0.917\text{g}/\text{cm}^3$ - $0.965\text{g}/\text{cm}^3$

[0031] • PP  $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ - $0.910\text{g}/\text{cm}^3$

[0032] • 淡水大约 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ (参考)

[0033] • 海水大约 $1.02\text{g}/\text{cm}^3$ 至 $1.03\text{g}/\text{cm}^3$ (参考)

[0034] • PS $1.040\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.100\text{g}/\text{cm}^3$

[0035] • PA  $1.020\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.050\text{g}/\text{cm}^3$

[0036] • PVC  $1.160\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.580\text{g}/\text{cm}^3$

[0037] • PET  $1.370\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.450\text{g}/\text{cm}^3$

[0038] 按照本发明的可以从水体样品分离出不同的聚合物的分离机可以非常良好地不仅分离出沉淀的(重于水的)颗粒而且分离出悬浮的(轻于水的)颗粒并且彼此分开地收集。

[0039] 为了分析,可以成批量地或者说成批次地处理水体样品,所分离出的颗粒在处理所述批次期间保留在离心分离机中,使得可以在处理所述批次结束之后定量地评估这些颗粒。在将所分离出的微塑料从所述筒手动地取出之后,可以确定微塑料的所分离出的量并且将其与在相应的批次中处理的水体样品的体积产生关系。

[0040] 还要提到:必要时可以在导入到所述筒1中之前利用粗滤器将所述固体/液体混合物预过滤,以便去除大的固体。如果所述用于放大等效澄清面的机构是盘组,则这特别是有意义的。

[0041] 本发明的有利的设计方案能从其余从属权利要求得出。

## 附图说明

[0042] 下面借助实施例参考附图详细描述本发明。附图中:

[0043] 图1示出示意性示出的具有罩的按照本发明的第一筒的剖视图;

- [0044] 图2示出示意性示出的具有罩的按照本发明的第二筒的剖视图;以及
- [0045] 图3示出以固体出口补充的图1a中的分离机的剖视图;并且
- [0046] 图4示出图1和图3中的分离机的侧视图。

### 具体实施方式

[0047] 图1示出能转动的筒1,该筒具有全外壳以及优选具有垂直定向的转动轴线D,该转动轴线处于半径R0上。

[0048] 这个筒1设计用于对液体/固体混合物澄清固体,该液体/固体混合物包含至少一个第一密度 $\rho_L$ 的能流动的相和至少具有两个不同密度等级 $\rho_{S1}$ 和 $\rho_{Sh}$ 的固体。在此,所述固体可以基本上是不同的密度 $\rho_{S1}$ 和 $\rho_{Sh}$ 的聚合物颗粒(橡胶、塑料、聚合物)。适用的是: $\rho_{S1} < \rho_L < \rho_{Sh}$ 。较轻的固相S1和较重的固相Sh可以又由不同密度的固体组成,对于所述固体共同的是:所述固体分别轻于或重于所述液相。

[0049] 在筒中,将液体在离心区中由不同密度等级 $\rho_{S1}$ 和 $\rho_{Sh}$ 的所述两个固相在批次运行中、即成批量地澄清。在处理相应的批量或者说批次期间,将所述液相连续地直至处理相应的批次结束完全从所述筒导出。不同密度的固相与之相反基本上在不同半径上收集在筒1之内的两个不同的固体收集区域20和21中并且在处理相应的批量期间保留在筒1的这些区域中。在离心处理期间,在这个筒结构中不能进行从筒的固体排出。

[0050] 在这样的离心分离机的另一种改进方案中可设想的是:固体收集区域20和21能在运行进行时以适当的时间间隔排空(自排空的离心分离机),以便这样实现连续的澄清运行。

[0051] 轻的固相S1基本上具有悬浮固体,因为这个相轻于液相。较重的固相Sh与之相反包含沉淀固体,所述沉淀固体重于液相,悬浮的固相S1和沉淀的固相Sh又可以由不同密度的固体组成。所述液相可以是水、特别是要研究的或要净化的水体的水。除了接近自然的水体如河流、湖泊或海洋之外,也可以是来自洗衣机、PET回收设备、洗车传输线的液体或其他排水。

[0052] 在处理相应的批次结束之后,将筒1打开并且将固体从筒1去除并且进一步研究或必要时清除。

[0053] 为了实现这一点,图1的筒1如下设计:

[0054] 筒1具有在半径R0上的垂直定向的转动轴线D。

[0055] 能转动的筒1设置到转动主轴2上,该转动主轴例如直接或经由带由驱动马达驱动。转动主轴2对应地能转动地支承。

[0056] 转动主轴2可以在其上面的和/或下面的周向区域中圆锥形地设计。所述转动主轴还优选具有中间的柱体形的区段。筒1可以由不与该筒一起转动、静止的罩3包围。

[0057] 有利地,双圆锥形的筒1具有用于要离心的产品P的产品进入管4,分配器5连接到该产品进入管上,所述分配器设有至少一个或多个进入开口6,通过所述进入开口将进入的离心物料向筒1的内部中引导到分离空间7中。导入可以沿轴向从上面或沿轴向从下面向筒1中进行。

[0058] 在筒1中优选设置有用于放大等效澄清面的装置。这可以以不同的方式实现。

[0059] 按照图1,所述用于放大等效澄清面的装置通过优选圆锥形的分离盘81构成的盘组8实现。分离盘81延伸直到半径R8上。

[0060] 按照图2,所述用于放大等效澄清面的设备与之相反通过具有优选径向的肋801的肋嵌件800实现,所述肋沿周向分布地分布在分离空间7中。肋801延伸直到半径R800上。

[0061] 产品进入管4在这里竖直地从上面引导到筒1中。通过主轴例如从下面导入同样是可设想的(未示出)。

[0062] 按照图1,这样选择所述结构,使得排出开口6处于由圆锥形成形的分离盘81构成的盘组8的上升通道82下方。

[0063] 在分离空间7中,在筒1由于离心力足够快地转动时进行液体/固体混合物向中间密度的液相L以及由相对于此较轻的悬浮固体构成的固相S1和相对于此重的沉淀固体构成的固相Sh的分开。

[0064] 为了导出中间密度的液相,在分离空间中的中间半径上设置有用于将这个液相从所述筒导出的装置。

[0065] 这个装置可以以不同的方式实现。

[0066] 按照图1和图2分别规定:用于导出所述液相的装置具有分离盘9,该分离盘的外径如此确定尺寸,使得所述分离盘大致沿径向在中间突出到分离空间7中。

[0067] 备选地,为了导出这个相,一个或多个具有入口的管也可能大致沿径向在中间突出到分离空间7中并且类似于喷嘴分离机地将所述液相沿径向从所述筒引导出。这个变型方案当然具有不利地高的能量消耗。

[0068] 按照图1和图2,盘组8在上面由圆锥形的分离盘9封闭,该分离盘在这里具有比盘组8(略微)大的直径。

[0069] 经由分离盘9将具有中间密度 $\rho_L$ 的液相引导到排出室10中,该排出室设有剥离盘11。剥离盘11将液相L从转动的系统引导到筒之外的排出管12中。不同于从筒(例如喷嘴)的自由排出,可以借助于剥离盘将液体的动能的一部分转变成抽吸能量(向心泵)。也可以通过调节在剥离盘的出口上的恒定背压在分离空间中建立稳定的运行特性。

[0070] 由此,筒1不具有固体排出口,利用该固体排出口,在离心处理所述批量期间可能排出相应的固相。在停止筒1和打开筒1之后才进行该排出。

[0071] 因此,可以对具有沉淀固体和悬浮固体的液体/固体混合物如下地离心处理,以便对液体澄清固体:

[0072] 步骤100:

[0073] 首先在步骤100中进行分离机的提供和(优选一批量或者是一批次)液体/固体混合物的提供。

[0074] 步骤200:

[0075] 将筒1置于转动中并且以液体/固体混合物供应所述筒。将该液体/固体混合物通过/经由进入管4和分配器5引导到分离空间7中。在分离空间7之内在运行中在筒1对应旋转时进行中间重量的液相L与具有悬浮固体的较轻的固相S1与具有沉淀固体的较重的固相Sh之间的离心分离。这样在筒1转动时进行对液相L澄清固相S1和Sh。

[0076] 步骤300:

[0077] 将最轻的物质(在这种情况下悬浮固体S1)在离心区中通过中间重量的液相L挤到

分离空间7的中心中。对于所述物质不存在出口,使得这些轻的固体在至少一个第一固体收集区域20中(在分离空间7的中心中)例如绕中心的杆18聚集。

[0078] 重的沉淀固体Sh在离心区中与之相反向外流动。对于所述固体也不存在出口,因此将所述固体向至少一个第二固体收集区域21中的最大直径的区域中压到(在这里在内部在一个区段中柱体形的)筒1的内壁上并且保留在那里。

[0079] 在此,液相L(优选水体的水)通过用于排出所述液相的装置从筒1导出。

[0080] 因此,在处理所述批量期间,仅液相L离开筒,而悬浮固体的和沉淀固体S1、Sh保留在筒中。

[0081] 步骤400:

[0082] 在处理所述批量结束之后,可以将筒1打开并且可以将筒1中聚集的固体从所打开的筒1取出,所述固体还在筒1中分开为至少两个不同密度等级。然后,例如可以将所述固体进一步研究或清除。

[0083] 因此,将液体/固体混合物非常有利地成批地在全外壳分离机中澄清。可以将一批量如筒的固体收集区域20、21所允许的那样长时间地运行,即所述固体收集区域还未被填满。例如可以借助于液相的出口上的传感器(未示出)进行控制。一旦所述传感器探测到超过所述液相中的最大允许固体量,则这意味着:一个或两个固体收集区域被填满并且不再能容纳其他固体。于是,对所述批量的处理要结束。

[0084] 在一批量的处理结束时,将筒1停住并且打开。于是,可以将固体S1、Sh从所述筒取出。

[0085] 为此,按照一种设计方案,所述筒可以在分离位置13上优选在筒1的底部的区域中彼此拧开成上部14和下部15,使得所分离出的颗粒(亦即两个固相S1、Sh一起)必要时可以与保留在筒1中的剩余液体从筒流出(参见图3)。经由所述筒下方的出口16将这个流出的固体/液体混合物导出,因此按照图4导出到容器17中并且在那里收集。

[0086] 按照图2,盘组8通过具有周向分布的、优选径向定向的肋801的优选星形的肋嵌件800取代。相对于盘组8,这个实施方式虽然具有较小的等效澄清面,当然其较有利地也适用于容纳大小无规律的固体颗粒,特别是进一步减少在盘组中也许可能出现的堵塞的危险并且可以避免预过滤。

[0087] 可以将筒1中或者说在叶片嵌件上或在盘组中剩余的颗粒接着手动排空到容器17中。

[0088] 然后,例如可以确定所分离出的颗粒的量并且将其与液体体积(水体、废水等)产生关系,所述液体体积在这个批量中通过分离机引导。作为“量”不仅可以评估颗粒数量而且可以评估所分离出的颗粒的总重量。因此,作为要确定的值不仅可以确定颗粒数量/L而且可以确定颗粒重量/L。所述颗粒的值是悬浮的和沉淀的颗粒的总和。

[0089] 也可设想的是:在小心打开筒1时,分开地排出和收集沉淀固体和悬浮固体。

[0090] 附图标记列表

[0091] 筒 1

[0092] 转动主轴 2

[0093] 罩 3

[0094] 产品进入管 4

- [0095] 分配器 5
- [0096] 进入开口 6
- [0097] 分离空间 7
- [0098] 盘组 8
- [0099] 分离盘 81
- [0100] 上升通道 82
- [0101] 肋嵌件 800
- [0102] 肋 801
- [0103] 分离盘 9
- [0104] 排出室 10
- [0105] 剥离盘 11
- [0106] 排出管 12
- [0107] 分离位置 13
- [0108] 上部 14
- [0109] 下部 15
- [0110] 出口 16
- [0111] 容器 17
- [0112] 杆 18
- [0113] 固体收集区域 20、21
- [0114] 产品 P
- [0115] 半径 R0
- [0116] 分离盘的外半径R8
- [0117] 肋的外半径 R800
- [0118] 液相 L
- [0119] 较重的固相 Sh
- [0120] 较轻的固相 S1
- [0121] 转动轴线 D
- [0122] 密度 $\rho_L$
- [0123] 密度等级 $\rho_{S1}$ 、 $\rho_{Sh}$

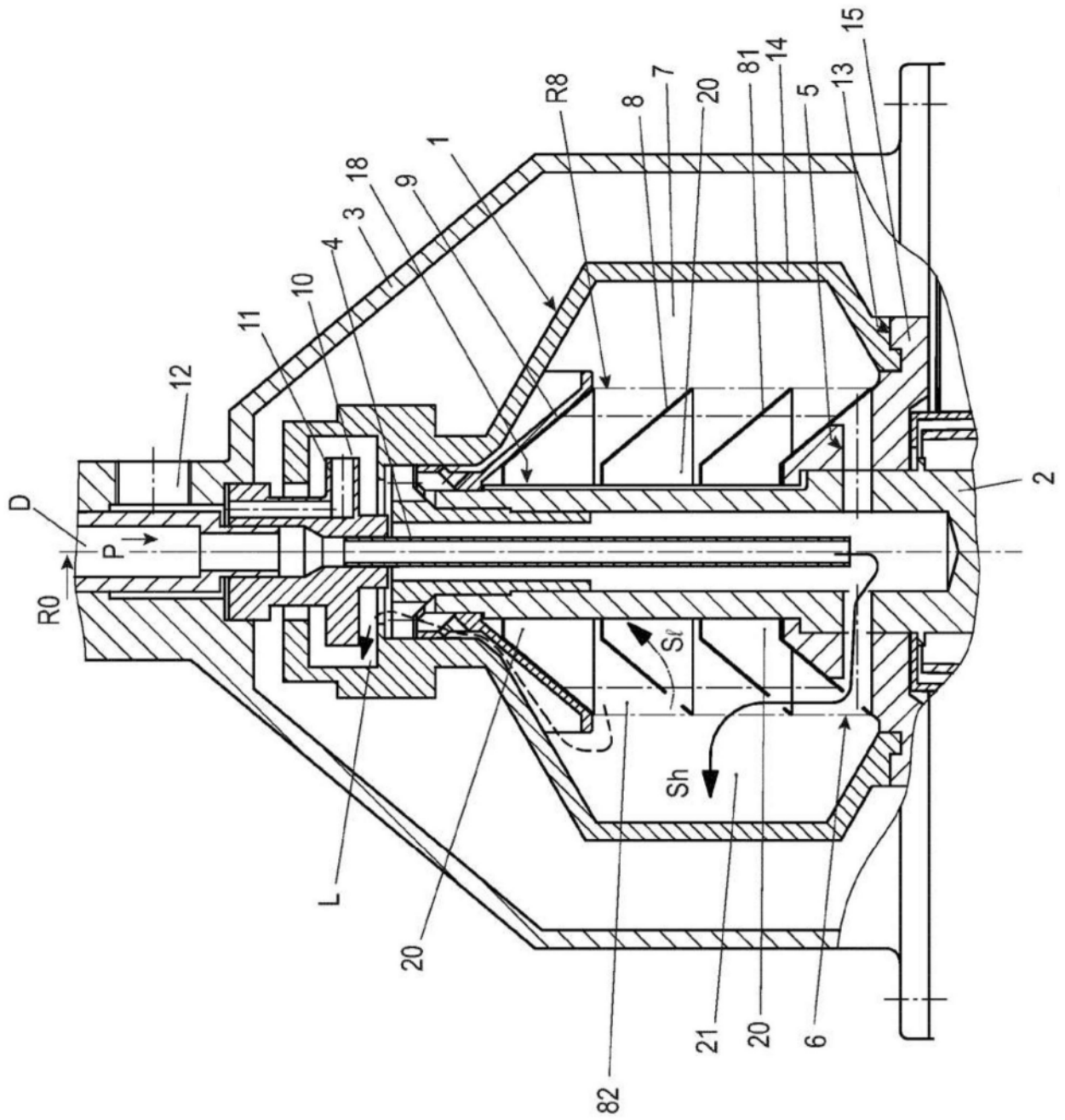


图1

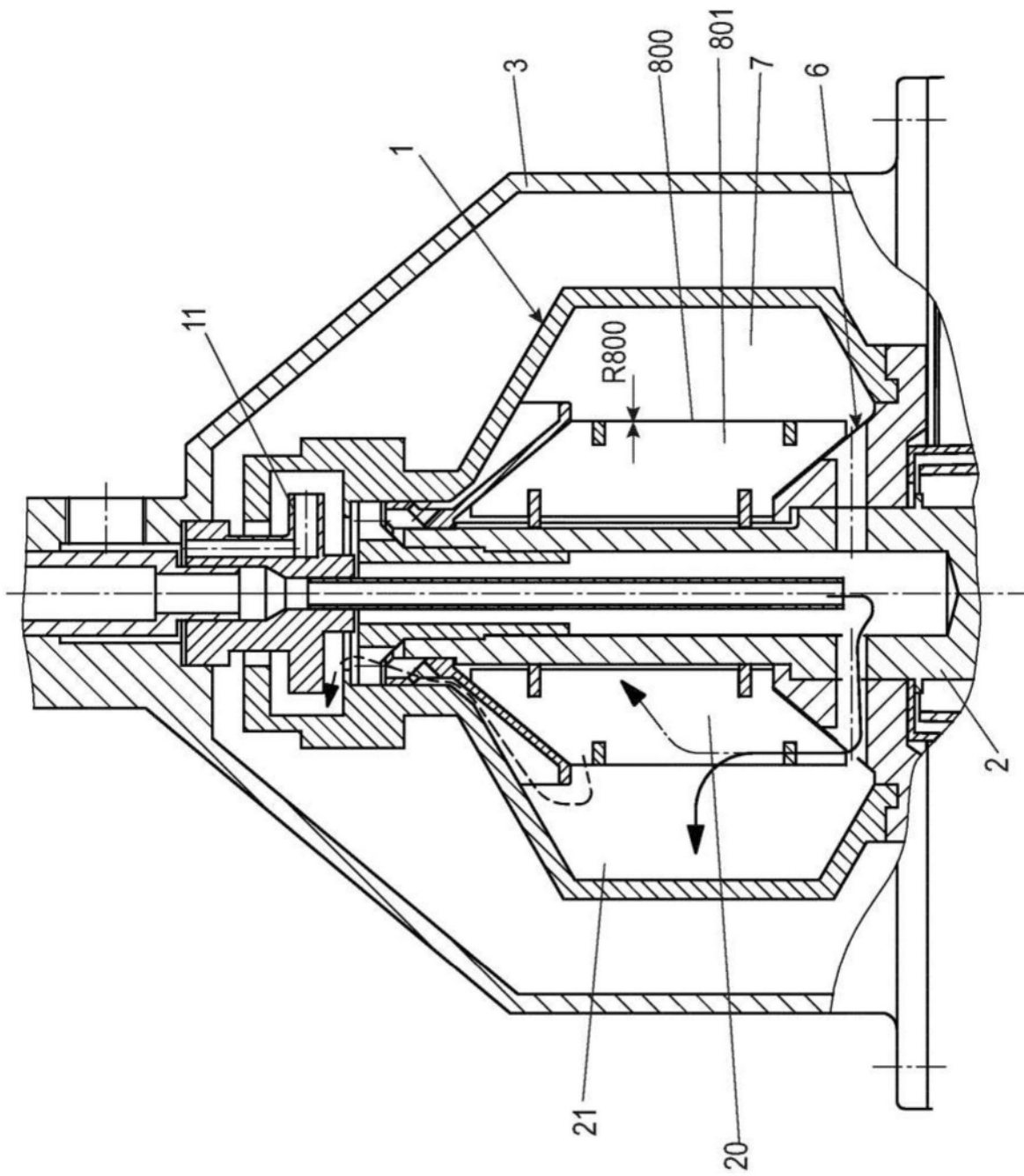


图2

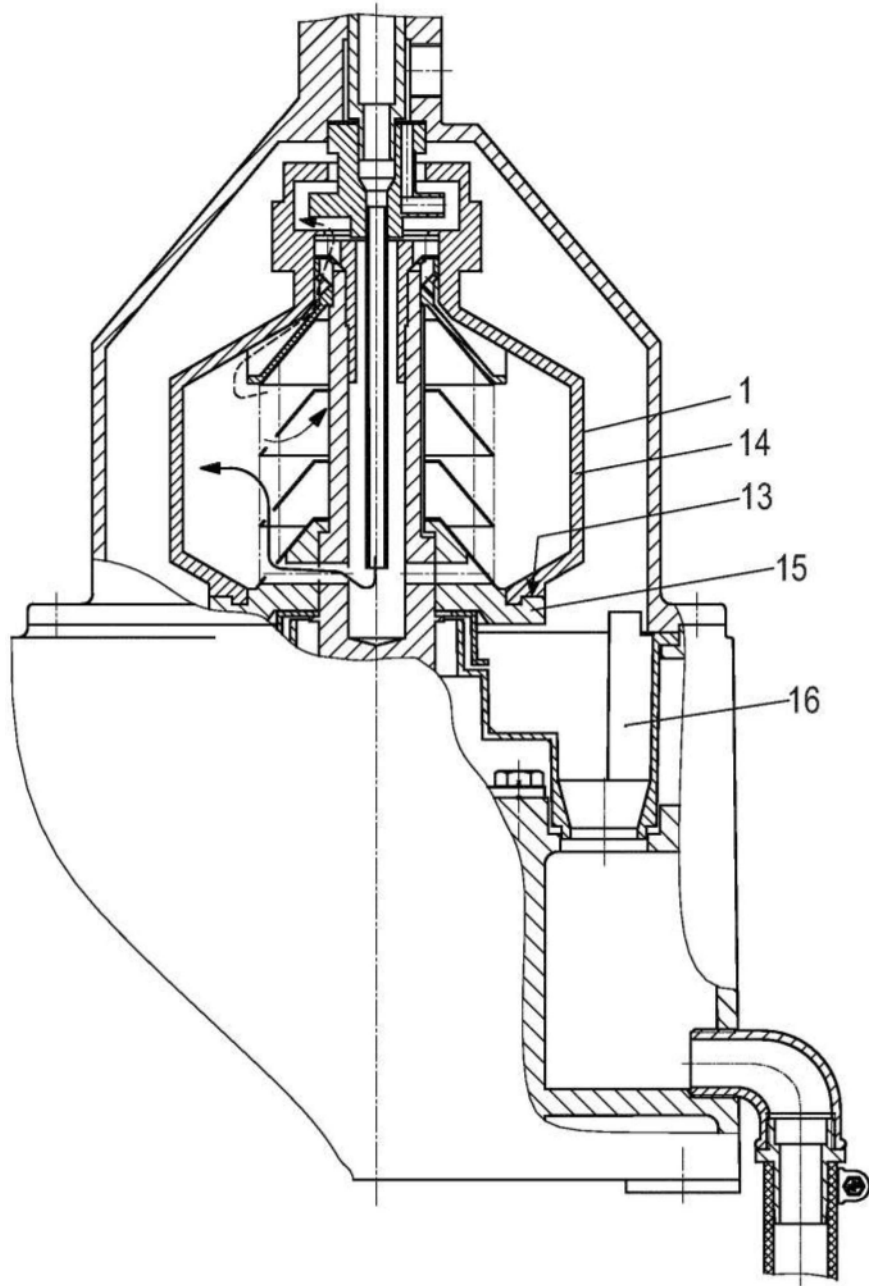


图3

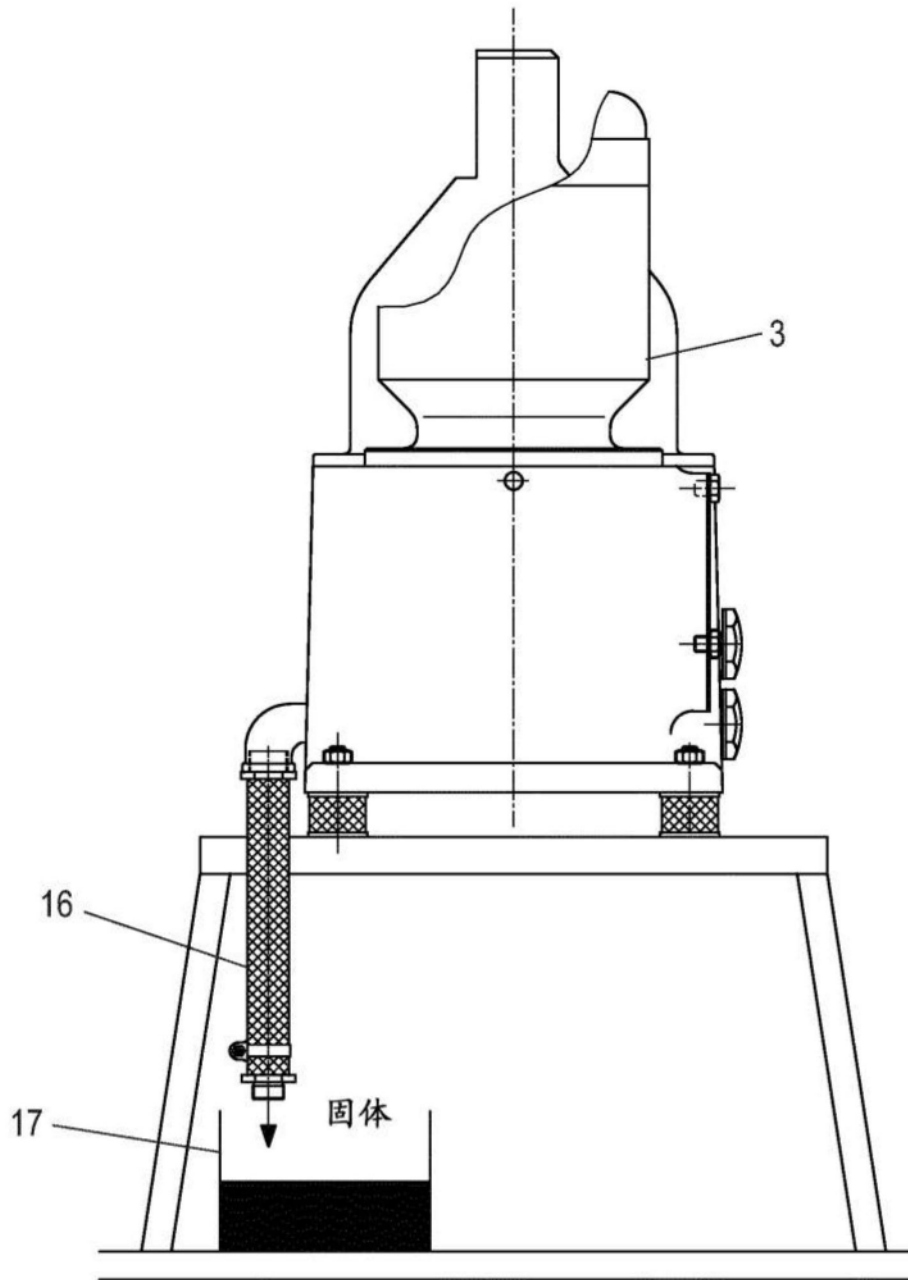


图4