



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112386934 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 10

(21) 申请号 202010800946.1

(22) 申请日 2020.08.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112386934 A

(43) 申请公布日 2021.02.23

(30) 优先权数据  
01005/19 2019.08.12 CH

(73) 专利权人 布斯-SMS-坎茨勒有限责任公司  
地址 德国布茨巴赫

(72) 发明人 R·内夫 J·博英 M·吕格尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001  
专利代理师 韩瑞 司昆明

(51) Int.Cl.

B01D 3/12 (2006.01)

B01D 1/22 (2006.01)

B01D 1/30 (2006.01)

B01D 1/00 (2006.01)

B01D 19/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108057401 A, 2018.05.22

EP 3318311 A1, 2018.05.09

审查员 张嘉振

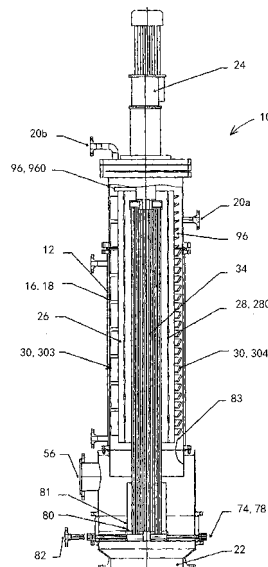
权利要求书2页 说明书18页 附图21页

(54) 发明名称

用于热处理材料、特别是用于热分馏材料中含有的材料成分的设备

(57) 摘要

本发明涉及一种用于热处理低粘性的、粘性的或者固体加负的材料设备、特别是用于热分馏材料中含有的材料成分的设备。该设备包括带有能加热的壳体外套的壳体，该壳体外套包围处理腔室并且形成了旋转对称的、沿轴向延伸的处理面，该设备还包括布置在处理腔室中的并且同轴地延伸的、用于在处理面上产生材料膜的能驱动的转子。转子包括轴，在该轴的圆周上分布布置着涂抹元件。所述设备还包括冷凝室，在该冷凝室中布置着冷凝器并且在热处理时从材料逸出的气态的材料成分可以进入该冷凝室，所述设备还包括用于排出在冷凝室中冷凝的材料成分的冷凝物出口和与冷凝室流动连通的、用于除去未冷凝的气态的材料成分的真空气接头。



1. 短程蒸发器,包括:

带有能加热的壳体外套(14)的壳体(12),该壳体外套包围着处理腔室(16)并且形成了旋转对称的、沿轴向(A)延伸的处理面(18),

布置在壳体的入口区域(21)中的、用于将有待处理的材料导入到处理腔室中的材料入口(20),

布置在壳体的出口区域(23)中的、用于将材料从处理腔室排出的材料出口(22),和

布置在处理腔室中的并且同轴地延伸的、用于在处理面上产生材料膜的能驱动的转子(26),其中,转子包括轴(28),在所述轴的圆周上分布地布置着涂抹元件(30),所述涂抹元件的径向最外面的端部与处理面间隔开,

冷凝室(32),在所述冷凝室中布置着冷凝器(34)并且在热处理时从材料逸出的气态的材料成分能够进入所述冷凝室,

用于排出在冷凝室(32)中冷凝的材料成分的冷凝物出口(82),和

与冷凝室(32)流动连通的、用于除去未冷凝的气态的材料成分的真​​空接头(56),

其中,真空接头(56)布置在壳体(12)的在材料的运输方向上观察处在处理面(18)后方的区域中,

其中所述轴作为中空轴存在,中空轴包围所述冷凝室(32)并且具有通流开口(36),在热处理时,从材料逸出的气态的材料成分能够通过通流开口进入到所述冷凝室(32)中,

其中所述材料出口(22)沿轴向向下导引并且构造成沿轴向连接到所述处理腔室(16)上的排出装置的形式,

其中所述短程蒸发器具有下方的转子轴承(112a;112b),所述转子(26)在其材料出口侧的端部区域中支承在所述转子轴承中。

2. 按照权利要求1所述的短程蒸发器,其特征在于,所述真空接头(56)这样设计,使得真空直接施加在所述冷凝室(32)处。

3. 按照权利要求1所述的短程蒸发器,其特征在于,所述下方的转子轴承(112a;112b)布置在中央。

4. 按照权利要求1或2所述的短程蒸发器,其特征在于,所述短程蒸发器还具有用于在所述处理面(18)上对于通过所述材料入口(20;20a、20b)导入的材料进行分配的分配装置(96),其中,所述分配装置以布置在所述转子(26)处的分配盘(960)的形式存在,所述分配盘带有盘底(98)和在径向包围所述盘底的盘壁(100),并且盘壁具有沿圆周方向彼此间隔开的分配开口(102)。

5. 按照权利要求1或2所述的短程蒸发器,其特征在于,所述短程蒸发器在所述入口区域(21)中具有完全地包围着所述中空轴(280)的防溅保护外套(60)。

6. 按照权利要求5所述的短程蒸发器,其特征在于,所述防溅保护外套(60)由输送元件(301)并由连接着各两个沿圆周方向连续相继的输送元件的金属板(58)形成。

7. 按照权利要求1或2所述的短程蒸发器,其特征在于,所述冷凝器(34)具有内管(68)和同心地包围着该内管的外管(70),内管和外管分别具有外壁(681或701)和内壁(682或702),内壁和外壁至少部分地彼此间隔开并且这样在内管中形成了内管-冷却介质循环通道(683)以及在外管中形成了外管-冷却介质循环通道(703),并且内管-冷却介质循环通道和外管-冷却介质循环通道彼此流动连通。

8. 按照权利要求7所述的短程蒸发器,其特征在于,冷却介质输入管路(72)通入到两个冷却介质循环通道(683或703)的其中一个中并且冷却介质出口(78)背离另一个冷却介质循环通道(703或683)导向。

9. 按照权利要求1或2所述的短程蒸发器,其特征在于,所述冷凝器(34)在所述出口区域(23)中同心地被静态的金属盖板(91)包围。

10. 按照前述权利要求中任一项所述的短程蒸发器用于在0.001至50 mbar的过程压力范围内对于材料进行热处理的应用。

11. 按照权利要求10所述的应用,其特征在于,所述过程压力范围处于0.001 mbar至1 mbar之间。

## 用于热处理材料、特别是用于热分馏材料中含有的材料成分的设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于热处理材料、特别是用于热分馏材料中含有的材料成分的设备 and 特别是一种短程蒸发器。

### 背景技术

[0002] 短程蒸发器用于热处理温度敏感的材料,目的是,浓缩材料或对材料脱气或者选择性地蒸馏在此从材料逸出的气态的材料成分。

[0003] 短程蒸发的原理基于,将下文中也称为“材料”的输送给蒸发器的材料混合物,在形成蒸发面的处理面上被加热,并且在此逸出的气态的材料成分在与该蒸发面对置的冷凝器面上冷凝。在此,在蒸发面和冷凝器面之间的间距选择得极小,以便最小化在从蒸发面到冷凝器面的路程上的压力损失。这允许了,在短程蒸发器中用直至0.001 mbar的极低的运行压力和相应很低的沸点工作。

[0004] 例如在EP 2 039 408 A1和EP 2 039 409 A1中说明了示例性的短程蒸发器。

[0005] 因此在EP 2 039 408 A1中具体说明了一种短程蒸发器,其在冷凝器上方具有圆盘形的、能围绕壳体的纵轴线转动的并且在运行期间旋转的转子板,在该转子板的外围的圆周区域处布置着悬挂结构和环绕式布置在该悬挂结构处的用于在蒸发面上分配输入的材料分配器件。具体而言,按EP 2 039 408所述的这种分配器件以刮片的形式存在,所述刮片沿圆周方向以规律的间距布置并且沿轴向这样彼此错开布置,使得它们放置在围绕纵轴线运行的螺旋结构上。

[0006] 在EP 2 039 408 A1和EP 2 039 409 A1中说明的短程蒸发器均针对较为低粘性的材料混合物所设计,所述材料混合物在蒸发面上基于重力而向下流并且在这个路程上被持久抹在蒸发面上,由此提高了停留时间。

[0007] 此外在DE 1 444 326 A中说明一种用于蒸发、分离或蒸馏液体的设备,其带有经加热的、关于垂直的轴线旋转对称的承载面,在该承载面上,液体能以薄层的方式向下流。在此,为了在承载面上展开液体层,设置一种涂抹机构,该涂抹机构呈螺旋线形走向,能围绕所述轴线转动并且在旋转运动期间处于轴向振动,所述轴向振动在液体层中产生了干涉波。

[0008] 不过在EP 2 039 408 A1、EP 2 039 409 A1和DE 1 444 326中说明的用于有高粘性的材料或材料混合物的短程蒸发器不适用或仅有限地适用。因此针对传统的短程蒸发器的粘性上限通常约为25 Pas,因为必须确保,有待处理的物品可以在重力作用下向下流。

[0009] DE 195 35 817 A1涉及在确保有待处理的物品均匀分配在处理面上的同时对高粘性的产品的热处理。在这种相互关系下说明了一种设备,该设备具有芯管,在芯管处焊接有平行于转子轴线布置的角形的金属板条,在该金属板条的外侧处螺旋形地布置着叶片元件。即使因此相比上述分配元件或涂抹机构可以缩短粘性的材料的停留时间,所述设备也仅有限地适用于处理极高粘性的材料、特别是粘性远高于25 Pas的材料。

[0010] 按照在DE 195 35 817 A1中说明的设备,转子由两个同轴的转子单元构成。在此,在外部的腔室中,蒸发液体在顺流中和产品一起被导引,接着在转向进入内部的腔室时将蒸发液体与产品分离。气态的挥发性的成分然后在所述设备的上部中通过蒸发液体出口接管出来。在外部的腔室中的和内部的腔室中的压力在此约为0.5至1.0 mbar。

[0011] 不过存在对这样的短程蒸发器的需求,该短程蒸发器覆盖了在整个高真空范围内(1至0.001 mbar)的过程压力下对在极宽的粘性范围内、特别是在0.1 mPas至15'000 Pas范围内的材料的处理并且同时确保了高的产品质量。

## 发明内容

[0012] 因此本发明的任务是,提供一种用于热处理材料、特别是热分馏材料中含有的材料成分的设备,该设备允许了,当存在极低的过程压力时,针对有待处理的材料也达成了对在材料中含有的材料成分的良好分馏。因此尤其应当达到的是,也针对温度敏感的和/或高粘性的材料(针对该材料,在所述设备中施加在高真空范围内的过程压力)达到了良好的分离效率或高的产品质量。

[0013] 按本发明的任务通过一种短程蒸发器来解决。该短程蒸发器包括:

[0014] 带有能加热的壳体外套的壳体,该壳体外套包围着处理腔室并且形成了旋转对称的、沿轴向延伸的处理面,

[0015] 布置在壳体的入口区域中的、用于将有待处理的材料导入到处理腔室中的材料入口,

[0016] 布置在壳体的出口区域中的、用于将材料从处理腔室排出的材料出口,和

[0017] 布置在处理腔室中的并且同轴地延伸的、用于在处理面上产生材料膜的能驱动的转子,其中,转子包括轴,在所述轴的圆周上分布地布置着涂抹元件,所述涂抹元件的径向最外面的端部与处理面间隔开,

[0018] 冷凝室,在所述冷凝室中布置着冷凝器并且在热处理时从材料逸出的气态的材料成分能够进入所述冷凝室,

[0019] 用于排出在冷凝室中冷凝的材料成分的冷凝物出口,和

[0020] 与冷凝室流动连通的、用于除去未冷凝的气态的材料成分的真​​空接头,

[0021] 其中,真空接头布置在壳体的在材料的运输方向上观察处在处理面后方的区域中,

[0022] 其中所述轴作为中空轴存在,中空轴包围所述冷凝室并且具有通流开口,在热处理时,从材料逸出的气态的材料成分能够通过通流开口进入到所述冷凝室中,

[0023] 其中所述材料出口沿轴向向下导引并且构造成沿轴向连接到所述处理腔室上的排出装置的形式,

[0024] 其中所述短程蒸发器具有下方的转子轴承,所述转子在其材料出口侧的端部区域中支承在所述转子轴承中。

[0025] 本发明还涉及优选的实施方式。

[0026] 尽管用于处理材料的设备可以使用在极为广阔的粘性范围内,但该设备尤其旨在热处理粘性的材料、特别是旨在热分馏在粘性的材料中含有的材料成分。所述设备尤其涉及短程蒸发器。

[0027] 所述设备包括带有能加热的壳体外套的壳体,该壳体外套包围处理腔室并且形成了旋转对称的、沿轴向延伸的处理面。设备典型地垂直取向;在本发明的范畴内参考的轴向,因此通常对应垂线。

[0028] 在壳体的入口区域中布置着用于将有待处理的材料导入到处理腔室中的材料入口,而在壳体的出口区域中则布置着用于将材料从处理腔室排出的材料出口。这个材料出口因此在垂直取向的设备中布置在壳体的下方的区域中,而材料入口则远远在上地布置。

[0029] 所述设备此外还具有布置在处理腔室中的并且同轴地延伸的、用于在处理面上产生材料膜的能驱动的转子,其中,该转子包括轴,涂抹元件分布在其圆周上地布置,涂抹元件的径向最外的,这就是说外围的端部与处理面间隔开。涂抹元件的外围的端部和处理面的间距典型地处在约0.5至5 mm、优选1至5 mm的范围内,其中,该间距在一些情况下、特别是在极为大体积的设备中可以直至8 mm。

[0030] 所述设备还包括冷凝室,在冷凝室中布置着通常静态的冷凝器并且在热处理时从材料逸出的气态的材料成分可以进入该冷凝室。轴通常作为中空轴存在,中空轴包围冷凝室并且具有用于热处理时从材料逸出的气态的材料成分的通流开口。中空轴通常设计成圆柱体形、特别是圆形圆柱体形,其中,通流开口布置在圆柱侧表面中。也可以考虑的是,冷凝器布置在所述设备的沿材料的运输方向紧随转子的下方的区域中。

[0031] 所述设备还包括用于排出在冷凝室中冷凝的材料成分的冷凝物出口和与冷凝室流动连通的、用于除去未冷凝的材料成分的真空气接头。真空气接头因此是所述设备的蒸发液体出口。按照本发明,真空气接头布置在壳体的一个沿材料的运输方向观察处在处理面后方的区域中。因为所述设备通常垂直地取向并且运输方向向下延伸,所以其内连接着真空气接头的区域对应壳体的下方的区域。因此针对冷凝器布置在被中空轴包围的冷凝室中的情形,真空气接头也在壳体的一个区域中布置在冷凝器下方。因此所述设备不同于例如在DE 195 35 817 A1中说明的并且具有在壳体的上部中的蒸发液体出口接管的公知的设备。

[0032] 按照本发明,通过布置真空气接头达到了,预定从材料逸出的气态的成分的流动路径。这恰好在小于1 mbar的极低的过程压力下意义重大,因为在此不再存在连续流动,在连续流动时,蒸发室均匀地用气体分子填满并且气体或单个分子优选朝着一个方向运动。因此确定了,在1至0.001 mbar的过程压力范围内,这就是说在所谓的高真空内,存在克努森流,在克努森流中,气体分子不再彼此相互作用并且不再存在优选的流动方向。

[0033] 通过按本发明所达到的对流动路径的预定,在0.001至1 mbar的过程压力范围中提高了气体分子撞到内置的冷凝器上的概率,因此最终能达到高冷凝质量。

[0034] 按照一种特别优选的实施方式,这样来设计真空气接头,使得真空直接连接在冷凝室上。术语“真空”在此尤其涉及在1至0.001 mbar的压力范围内的高真空。真空气接头通常相对处理腔室密封。

[0035] 此外还优选的是,仅在壳体的沿材料的流动方向观察处在处理面后方的区域中布置真空气接头。换句话说,在这个实施方式中,在壳体的上方的区域中没有布置真空气接头。

[0036] 在本发明的过程中已经证实的是,通过真空气接头的按本发明的布置所达到的优点是,也能针对有刚性翼形转子或高粘性转子的设备达到高冷凝质量。这种转子使得能处理极为高粘性的材料并且此外还具有这样的优点,即,不存在如在能运动的刮拭元件中基于与壳体内壁可能的接触而出现的材料磨损那样的问题。

[0037] 根据构造尺寸并且鉴于对高粘性材料的处理,所述设备可以优选具有下方的转子轴承,在该转子轴承中,转子支承在其材料出口侧的端部区域中。所述设备因此不同于公知的设备,在公知的设备中,转子在驱动侧、这就是说在处理腔室或过程区的上方活动地或悬挂地支承并且不具有其它轴承。下方的转子轴承通常既吸收轴向力也吸收径向力。按照这个实施方式,除了下方的转子轴承外,还典型地存在驱动侧的上方的转子轴承。

[0038] 鉴于在处理特别是高粘性的材料时达到了更佳的分离效率,所以还进一步优选的是,下方的转子轴承布置在中央,因为由此实现了相对带有例如特氟龙滑块的圆周轴承有所改进的径向的导引。按照这个实施方式,基于有所改进的径向的导引,也能毫无问题地使用刚性翼形转子连同带有能运动的或弹簧加负的刮片的转子。因此通过改进的导引或限制自由度防止了在刚性的涂抹元件和壳体内壁或处理面之间出现接触。此外,可能基于当前的下方的中央的转子轴承有效阻止了在旋转时出现的振动。

[0039] 按照另一个优选的实施方式,材料出口沿轴向向下导向并且特别是构造成沿轴向连接到处理腔室上的排出装置的形式。按照这个实施方式,材料出口的中央布置还有利的是,能用按本发明的设备以高分离效率处理极高粘性的材料。

[0040] 排出装置具体可以例如以带有锥形的流入容器和经水平调节的泵的漏斗的形式存在。因此所述设备进一步有别于例如在EP 2 039 409中示出的预公知的短程蒸发器,在所述文献中,材料在侧向、通常经由杯从处理腔室导出。

[0041] 按照一种特别的实施方式,可以设置从下方扩建并驱动的排出辅助器件、特别是输送蜗杆,该排出辅助器件将产品输入给侧向布置的泵。按照另一种特别的实施方式,可以考虑的是,排出辅助器件直接连接到所述轴承上并且用和转子一样的转速将经处理的材料输送给在下方布置的排出泵。

[0042] 因此即使在已完成处理的、有待排出的材料粘性极高时,也确保了较高的排出率并且最小化了或者防止了在材料出口之前的堵塞。

[0043] 按照一种特殊的实施方式,涂抹元件至少部分设计成输送元件,该输送元件给予材料一个在从材料入口到材料出口的方向上的,这就是说通常向下的输送分量。但也可以考虑的是,涂抹元件主要承担分配功能。

[0044] 具体而言,术语“涂抹元件”包括牢固地安装在转子处的并且不能相对转子运动的翼片、叶片或齿,如在所谓的刚性翼形转子中存在的那样。此外,所述概念还涵盖了能运动的、特别是弹簧加负的刮拭元件,如“Sambay”类型的刮拭元件或者“Smith”转子的刮拭块,它们在转子运动时由于离心力而被压向处理面。

[0045] 按照另一种特殊的实施方式,至少在转子的纵向区段中、特别是在中央的纵向区段中,涂抹元件至少部分设计成输送元件并且部分设计成从中空轴突出的分配元件,所述分配元件包括齿,齿的剪切棱边关于轴向夹成了一个小于 $45^\circ$ 的角。

[0046] 因此典型地存在这样的涂抹元件,其最初承担起输送功能并且因此形成了输送元件,并且还存在这样的涂抹元件,其首先承担起分配功能并且因此形成了分配元件。

[0047] 由于存在输送元件,一方面确保了,也能以足够高的输送率穿过处理腔室地输送极为高粘性的材料并且因此可以将停留时间或处理持续时间保持得足够少,在停留时间或处理持续时间期间材料承受更高的温度和高剪切率。另一方面,由于存在分配元件,当材料具有极高的粘性时,也能确保极为良好的分配和在处理面上的最优的表面更新。

[0048] 因此最终可以达到对极高粘性的材料的最优的处理、特别是高脱气率,并且同时将材料中的能量输入限制到一定程度,此时材料不会受损并且特别是不会发生由热引起的分解。

[0049] 因此所述设备允许了,最优地对高粘性的材料进行处理、特别是脱气,并且在某些情况下还可以与脱气结合或者独立于脱气地进行反应。按本发明的设备尤其适用于处理极高粘性的聚合物,在聚合物中,在聚合反应后还在聚合产物中含有的溶剂和/或多余的或者在反应期间不期望地形成的有较高沸点的单体或低聚物被分离。具体来说,可以借助按本发明的设备处理粘度至 $15^{\circ}000$  Pas的材料,在所述设备中,存在用于支承转子的圆周轴承。针对下文所说明的优选的实施方式(在该实施方式中,所述设备具有用于支承转子的下方的中央的转子轴承),有待处理的材料的粘度优选处在1至 $5^{\circ}000$  Pas的范围内、特别是50至 $2^{\circ}000$  Pas的范围内。

[0050] 按本发明的设备对处理基于再生原料的聚合物特别有利,因为这些原料通常较为温度敏感。按本发明的设备尤其也有利于处理聚合物和高粘性的材料,它们为了使用在医药、化妆品和食品技术领域而应当具有特别高程度的脱气。如已经提到的那样,所述设备正好特别好地适用于处理较为温度敏感的材料,因为通过选择得较低的温度和在处理面上的停留时间而能最优地调整材料所承受的热能。

[0051] 有待用按本发明的设备处理的材料的粘性典型地处在100 至 $15^{\circ}000$  Pas的范围内、尤其是 $1^{\circ}000$  Pas至 $10^{\circ}000$  Pas的范围内并且特别是 $1^{\circ}500$  Pas至 $6^{\circ}000$  Pas的范围内。粘性值在此涉及运行温度和 $D=10$   $\text{Sec}^{-1}$ 的剪切率。

[0052] 至于按本发明的设备的运行温度,那么这个运行温度通常处在40至 $400^{\circ}\text{C}$ 、特别是150至 $350^{\circ}\text{C}$ 并且尤其在20至 $300^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

[0053] 上文说明的特征,即,涂抹元件“至少在转子的纵向区段中”部分构造成输送元件并且部分构造成分配元件,意味着,既涵盖了涂抹元件的这种构造方案在转子的整个长度上实现的实施方式,也涵盖了这仅在一部分转子长度上、特别是仅在中央的纵向区段中实现的实施方式。

[0054] 如已经提到的那样,分配元件包括从中空轴突出的齿。在此可以考虑的是,齿在沿至少接近径向的方向从中空轴突出但或者与径向成一个角度。齿通常分别紧固在多个布置在中空轴上的、沿轴向延伸的法兰的其中一个法兰处。

[0055] 按照一种优选的实施方式,齿的至少一部分的剪切棱边关于轴向夹成了一个在0至 $40^{\circ}$ 范围内的角。

[0056] 根据相应的应用,尤其可能优选的是,所述角处在10至 $30^{\circ}$ 的范围内并且特别是约为 $20^{\circ}$ 。因此按照这个实施方式,分配元件也给予有待处理的材料一个朝着材料出口方向的输送分量,其中,这个输送分量小于输送元件的输送分量。针对这个实施方式例如可以考虑的是,齿具有近中的分段,该分段处在平行于轴向的平面中并且通过该分段来法兰连接所述齿,并且齿还具有远中的分段,该分段处在一个倾斜于轴向的平面中并且该分段的径向在外的端部形成了剪切棱边。

[0057] 视应用而定,作为这个实施方式的备选,可能优选的是,分配元件的至少一个部分的剪切棱边夹成了一个比上述角更小的角并且尤其至少近似平行于轴向延伸,这就是说关于这个轴向夹成了约 $0^{\circ}$ 的角。在最后提到的情况下,分配元件完全是输送中立的,并且仅具



有分配功能。选择分配元件的哪些具体的配置,最终取决于有待处理的材料并且可以在按本发明的定义内改变。

[0058] 至于输送元件,这些输送元件因此包括至少一个输送肋,该输送肋的径向的外棱边关于轴向通常夹成一个大于 $45^\circ$ 的角。因此即使在高粘性的材料时,由输送元件给予的输送分量也足够高,以便获得穿过处理腔室的期望的输送率。

[0059] 输送肋的径向的外棱边相对轴向优选夹成一个最大 $65^\circ$ 的角。所述角尤其处在 $50^\circ$ 至 $60^\circ$ 的范围内。

[0060] 包括输送元件的输送作用由输送肋的径向的外棱边的定位角决定在内,输送元件的输送效果还可以附加地通过输送肋的数量或者在沿轴向连续相继的输送肋之间的间距加以调整。

[0061] 按照一种特别优选的实施方式,输送元件包括各一个至少近似平行于轴向布置的角形的金属板条,在该金属板条的外侧处布置着至少一个螺旋延伸的输送肋。因此通过所述角形,金属板条被划分成了第一金属板条面和第二金属板条面,它们处在彼此倾斜地延伸的平面内。

[0062] 包括输送肋的外棱边在内,在这个实施方式中通过金属板条的角形产生了通常轴向延伸的剪切棱边,该剪切棱边相对输送肋的径向的外棱边回撤并且因此相比这个径向的外棱边与处理面间隔更大的间距布置。因此按照这个实施方式,输送元件也有助于材料在处理面上的最优的分配。

[0063] 按照另一个优选的实施方式,沿转子的圆周方向,分配元件和输送元件交替地布置,因为由此可以确保材料在处理面上的极为均匀的分配。

[0064] 此外,可能优选的是,在材料入口的区域内,转子的涂抹元件仅构造成输送元件,以便特别是在这个区域中达到高的输送率并且因此对抗材料的堵塞。

[0065] 在所述设备中或者在处理腔室中存在的过程压力范围,取决于所述设备的相应的目标设定并且典型地处在 $0.001\text{ mbar}$ 至 $50\text{ mbar}$ 的范围内。

[0066] 针对最初设计用于即使在适当的温度下也达到尽可能高的脱气率的设备,在运行中在处理腔室中优选存在在 $0.001\text{ mbar}$ 至 $1\text{ mbar}$ 的、特别优选在 $0.001\text{ mbar}$ 至 $0.005\text{ mbar}$ 的范围内的压力。

[0067] 在这样低的过程压力下或者这样高的真空下,优选设置一个预脱气级,该预脱气级在材料导入到处理腔室之前,分离有待处理的材料的大部分易挥发的组成部分。因此气体体积流量保持在能操作的范围内。有待处理的材料优选在导入前不久处与气相处于平衡。

[0068] 当然,视应用情形而定,所述设备的过程压力也可以较高,当由此可以确保良好的处理、特别是充分的脱气时。

[0069] 例如也可以考虑的是这样一种设备,该设备最初设计用于清除大量蒸发液体,其中,归功于所述设备的按本发明的设计方案,也可以取消通过变窄的管来导引蒸发液体,这在带有布置在外的冷凝器的设备中引起了高压损失。针对这个最初设计用于清除大量蒸发液体的设备,在处理腔室中的过程压力可以更高并且直至 $50\text{ mbar}$ 。

[0070] 按照一种优选的实施方式并且首先针对低粘性的材料,按本发明的设备还具有用于在处理面上分配通过材料入口导入的材料的分配装置,其中,该分配装置以布置在转子

处的、带有盘底和径向包围该盘底并且优选基本上垂直于该盘底延伸的盘壁的分配盘的形式存在,并且盘壁具有沿圆周方向彼此间隔开的开口。在运行中,所导入的并且到达盘底的材料在转子旋转期间被径向向外压,其中,所述材料穿过分配开口地到达处理面上。因此防止了所导入的材料的溢出并且达到了材料在处理面的圆周上的均匀的分配,这使得更好地利用处理面并且最终带来了更高的产品质量和所述设备的更高的功率。为了额外防止溢出风险,可能优选的是,盘壁在其上方的端部处具有径向向内伸的突出部。

[0071] 由于材料在导入到处理腔室中时承受强烈的压力减小,但尽管如此,气态的成分(在所谓的“闪”蒸过程中)可以即时从材料逸出,这又可能导致材料被冲走。为了避免被冲走的材料可能到达中空轴上并且最终进入冷凝室并且污染冷凝物,按照一种优选的实施方式,所述设备在材料入口的区域中具有完全包围中空轴的防溅保护外套。

[0072] 按照一种尽可能简单的并且因此优选的实施方式,防溅保护外套在此由输送元件和连接各两个沿圆周方向连续相继的输送元件的金属板材形成。因此针对上述实施方式(在该实施方式中,输送元件包括各一个角形的金属板条,该金属板条带有至少一个在外侧处螺旋形延伸的输送肋),第一输送元件的第一顶部侧可以与沿旋转方向在第一输送元件之前的第二输送元件的第二顶部侧连接,如结合附图进一步解释的那样。

[0073] 为了也在材料出口的区域中防止材料堵塞,按照另一种优选的实施方式,也在这个范围内将转子的涂抹元件仅构造成输送元件。

[0074] 沿圆周方向分布的涂抹元件的数量通常在4和80之间、优选在6和48之间并且最多优选在8和32之间。由此可以达到材料在其处理面上处理期间的极为良好的运输和分配。涂抹元件的最优的数量在此取决于相应的应用并且取决于转子的尺寸或直径。

[0075] 如同在附图的范畴内解释的那样,按照一种特别优选的实施方式,转子在所有涂抹元件均设计成输送元件的入口区域和出口区域之间具有中央区域,输送元件沿着入口区域的输送元件的一部分的轴向的延展在该中央区域上方延伸。这些输送元件在中央区域中分别与分配元件交替,分配元件则相应地同样沿到入口区域的输送元件的轴向的延展布置。

[0076] 如已经提到的那样,冷凝器按照本发明布置在冷凝室中,冷凝室被中空轴包围。

[0077] 按照一种特别优选的实施方式,冷凝器包括内管和同心地包围内管的外管。无论是外管还是内管具有各一个外壁和内壁,它们至少部分彼此间隔开并且因此在内管中形成了内管-冷却介质循环通道以及在外管中形成了外管-冷却介质循环通道。在此,内管-冷却介质循环通道和外管-冷却介质循环通道彼此流动连通。在此,冷凝器通常这样设计,使得在两个冷却介质循环通道的其中一个中,即例如在外管-冷却介质循环通道中通入一个冷却介质输入管路,并且冷却介质出口背离另一个冷却介质循环通道、即所述例子中背离内管-冷却介质循环通道地导向。冷却介质输入管路和冷却介质出口典型地布置在冷凝器的下方的区域中并且在冷却介质循环通道之间的连接处在上方的区域中。因此冷却介质在运行中从一个外管/内管的下方的区域向上流,在上方的区域中转入另一个管并且从那里起在内管或外管中向下流。

[0078] 进一步可以考虑的是,内管和外管分别由板形成,在所述板中,内壁与外壁逐点地相互焊接,其中,在内壁和外壁之间产生的空心垫用作冷却介质循环通道。为了焊接连接,在此可以设置焊接圈,在板的上方的和下方的端部处,空心垫则通常通过环绕的缝封闭。这

允许了冷凝器的极为轻巧和紧凑的、但虽然如此仍极为稳固的设计方案。

[0079] 此外在外管中通常布置有窗口,所述窗口应当确保,气态的成分可以为了冷凝也到达内管。所述窗口在此优选沿纵向和沿圆周方向均匀地布置。

[0080] 相比由本发明同样涵盖在内的设备(在所述设备中,冷凝器构造成管束冷凝器)针对冷凝器的上述特别优选的设计方案产生了经改进的静态的特性,这正好鉴于旨在处理极高粘性的材料的按本发明的设备相比传统的设备有所提高的L/D比而特别有利。

[0081] 管束冷凝器例如在极为大型的設備中可能是优选的,其中,使用管束冷凝器并不排斥较小的设备。管束冷凝器的管优选成两个同心的行而不透明地彼此错开布置。

[0082] 因此尤其可以结合上述实施方式(按照所述实施方式,在材料入口的区域中存在完全包围中空轴的防溅保护外套)确保,在这个区域中,材料在顺流中导引并且仅气态的成分被除去,所述气态的成分经过冷凝室并且因此无法在给定的条件下冷凝(这就是说易挥发的成分)。这最终引起了经处理的材料的低沸点的成分的高冷凝率。

[0083] 转子通常被活动式支承,其中,转子如上文所述那样在其材料出口侧的端部区域中额外支承在下方的转子轴承中并且沿径向被导引。

[0084] 如同已经提到的那样,下方的转子轴承在此优选布置在中央。

[0085] 也可以考虑的是,转子在其材料出口侧的、这就是说下方的端部区域中,具有至少两个轴对称布置的轴承靴并且在径向由壳体的轴承环导引,所述轴承环和轴承靴一起形成了经材料润滑的轴承。

[0086] 轴承靴在此优选以一种方式设计,而转子的旋转则将材料压入到在轴承环和轴承靴之间的径向间隙中。此外还优选的是,在轴承靴之间额外布置着输送元件、特别是按照上述说明的输送元件,该输送元件包括角形的金属板条,金属板条带有至少一个在其外侧上螺旋形地延伸的输送肋。由此确保了,可以通过径向的转子导引结构或轴承至少几乎保持材料运输。

[0087] 通过在转子的下方的区域中的径向的导引,实现了相比传统的短程蒸发器有极高的L/D比的设备,这正好由于按本发明的设备旨在处理极为高粘性的材料而特别有利。

[0088] 按本发明的设备的材料入口通常以与壳体相切取向的接头的形式存在;这与例如按照EP 2 039 409所述的预公知的短程蒸发器不同,在该短程蒸发器中,材料输入从上方进行,即通过在上方封闭处理腔室的盖进行。

[0089] 如所提到那样,材料出口优选以沿轴向连接在处理腔室上的,即布置在中央的排出装置的形式构造,因此即使在已经处理好的、有待排出的材料粘性极高时,也确保了较高的排出输送率并且可以最小化或防止在材料出口之前的堵塞。

[0090] 为了额外保证,可能堵塞的材料不到达冷凝器并且不会堵塞冷凝物出口,所述设备按照另一种优选的实施方式具有同心地包围冷凝器的静态的金属盖板。因此在没有充分排出材料时被向上压的材料,通过金属盖板被保持远离冷凝器。为此可能优选的是,金属盖板向上锥形地逐渐变细。但也可以考虑圆柱形的金属盖板。

[0091] 尤其就金属盖板构造成圆柱形的实施方式而言,进一步优选的是,在金属盖板的高度上,转子在其内侧上具有构造成金属盖板的对接件的衬套,该衬套带有在内侧安装于其上的输送螺旋。这个衬套因此随转子旋转。输送螺旋具有向下的,这就是说朝着材料出口的输送方向。在衬套和金属盖板之间的间隙在此小于远远构造在上方的在转子和冷凝器之

间的间隙,因此输送螺旋与金属盖板有较短的间距并且因此最终可以确保向下的极为有效的材料输送和对冷凝物出口的良好密封。

[0092] 此外还可以考虑的是,所述设备的包括排出装置的下部具有比处理腔室或包围这个处理腔室的壳体外套更大的直径。因此最小化了在排出材料时这种材料在材料出口的最狭窄处堵塞的风险。

[0093] 例如可以考虑的是,所述下部具有基本上圆柱形的区段,该区段沿输送方向,这就是说沿向下的方向,连接在处理腔室上并且形成了材料收集腔室,该材料收集腔室在下方通入到连接于其上的排出漏斗中,所述排出漏斗向下锥形地逐渐变细。在圆周中包围材料收集腔室的圆柱形的外套和包围排出漏斗的外套优选构造成双重壁的并且与加热器件输入装置流动连通,这使得能加热这些外套并且至少尽可能防止材料在其内面上硬化。真空接头在此优选背离材料收集腔室地通过其双重壁的外套导向。

[0094] 还可以考虑的是,冷凝器延伸进入材料收集腔室。关于这一点可能进一步优选的是,冷凝器在其最下方的区域中被一个边框包围,该边框在其下方的区域中构造成圆柱形并且在其上方的区域中朝着其上方的端部的方向锥形地逐渐变细。

[0095] 优选在所述边框的圆柱形的下方的区域中沿圆周方向分布布置着通道,借助所述通道使材料收集腔室与冷凝室流动连通,并且所述通道至少具有和真空接头相同的自由的横截面。围绕所述通道在此可以构造各一个在径向从边框的圆柱形的下方的区域突出的凸起。凸起的上方的端部优选设计成双坡屋顶形状,由此可以确保,被处理腔室收集的材料可以良好地流出,这可以进一步通过加热边框和凸起促成。为此,边框的壁以及凸起的壁可以构造成双重壁,其中,这样来设计在此形成的空腔,以便被热介质穿流。

[0096] 通过边框保护了冷凝器,使得材料不会在这个冷凝器上沉积并且不会由于冷却而硬化。此外,通过凸起达到了,通道朝着冷凝室没有被材料覆盖,因此又确保了,即使在冷凝室中也可以有效地施加高真空。

[0097] 如进一步在下文中在附图的范畴内阐释的那样,无论是与冷凝器连接的冷却介质入口还是冷却介质出口,均分别导引通过所述凸起。因此一方面防止了材料到达这些管路上并且可能由于冷却而硬化,这可能导致形成难以清除的材料沉积物。另一方面则防止了,冷却介质或冷凝物可能通过可能达到冷却介质入口或冷却介质出口的材料以不期望的方式被加热。

[0098] 借助附图进一步阐明本发明。

## 附图说明

[0099] 图中:

[0100] 图1示出了按照本发明的设备,其中,为清楚起见,壳体外套和中空轴就此而言从图中移除,以便露出冷凝器;

[0101] 图2是按照图1的设备的转子的视图;

[0102] 图3是在材料入口上方横向于轴向剖切的按本发明的设备的立体视图;

[0103] 图4是按照图3的设备在材料入口的高度上的横截面;

[0104] 图5是在图4中示出的输送元件的细节视图;

[0105] 图6是按图1的设备的冷凝器的视图;

- [0106] 图7在横截面中示出了在图6中示出的冷凝器；
- [0107] 图8在沿着图7所示的剖切平面的纵剖面中示出了图6所示的冷凝器；
- [0108] 图9是在图6中示出的冷凝器的最下方部分的放大的纵剖面；
- [0109] 图10是转子的材料出口侧的端部区域的立体视图；
- [0110] 图11是按本发明的另一种设备,其带有分配装置、沿轴向向下的材料出口和用于使未冷凝的气态的材料成分转向的挡板；
- [0111] 图12是用于在图11中示出的设备的分配装置的立体视图；
- [0112] 图13是带有第一冷凝器导引装置的按本发明的设备的下方的部分的示意图；
- [0113] 图14是带有第二冷凝器导引装置的另一个按本发明的设备的下方的部分的示意图；
- [0114] 图15在侧视图中示出了另一个按本发明的设备的下方的部分；
- [0115] 图16在从上方的俯视图中示出了图15所示的部分；
- [0116] 图17在剖切穿过图15所示的剖切平面A-A的纵剖面中示出了在图15中所示的部分；
- [0117] 图18在剖切穿过图15所示的剖切平面C-C的横截面中示出了在图15中所示的部分；
- [0118] 图19是按图15的设备的冷凝器、包围该冷凝器的边框和材料出口的立体视图；
- [0119] 图20是剖切穿过图16所示的剖切平面B-B的在图15中示出的部分的径向外置区域的纵剖面；并且
- [0120] 图21是按本发明的另一个设备,在该设备中,冷凝器的下方的端部布置在真空接头上方。

### 具体实施方式

[0121] 如图1中所示那样,按本发明的设备10包括垂直取向的壳体12,该壳体带有能加热的壳体外套14,该壳体外套包围处理腔室16并且在其内侧上形成了旋转对称的、沿轴向A延伸的处理面18。

[0122] 所述设备还包括导引穿过壳体外套14的、用于将有待处理的材料导入到处理腔室16中的材料入口20以及材料出口22。与壳体外套相切取向的材料入口20此外例如在图4中示出。

[0123] 在处理腔室16中布置着同轴延伸的、能通过驱动单元24驱动的转子26。这个转子包括以中空轴280形式存在的轴28和在该轴的圆周上分布布置的、突出于中空轴280的涂抹元件30。在此,涂抹元件30的径向最外的端部与处理面18间隔开,以便在运行中,这就是说在转子26旋转期间,将材料涂抹成处理面18上的薄的材料膜。

[0124] 中空轴280包围冷凝室32并且具有通流开口36,在冷凝室中布置着静态的冷凝器34,在热处理时从材料逸出的气态的材料成分通过所述通流开口进入冷凝室32,以便能在那里在冷凝器34处冷凝。

[0125] 在图2至4中所示的转子26中,涂抹元件成总共16个平行于轴向延伸的行地分布布置在中空轴280的圆周上。

[0126] 在入口区域21中,这就是说在转子26的在材料入口20的高度上的区域中,并且在

出口区域23中,所有的涂抹元件30均被设计成输送元件301,该输送元件给予材料一个从材料入口20朝着材料出口22方向的输送分量。具体而言,输送元件301包括角形的金属板条38,在该金属板条的外侧上布置着螺旋形延伸的输送肋40。

[0127] 这些输送肋40的外棱边在所示的实施方式中关于转子的轴线夹成约 $60^\circ$ 的角。

[0128] 此外,金属板条38的顶部尖端形成了轴向延伸的剪切棱边42,该剪切棱边相对输送肋40的径向的外棱边44回撤并且因此与这个径向的外棱边相比与处理面18间隔更大的间距布置,如尤其在图5中示出那样。具体而言,金属板条38的顶部尖端或者输送元件301的剪切棱边42在所示的实施方式中与处理面18间隔约5 mm,而输送肋40的径向的外棱边44与处理面的间距则仅约3 mm。

[0129] 在入口区域21和所有的涂抹元件30均设计成输送元件301的出口区域23之间,布置着中央区域46。在这个中央区域中,仅沿圆周方向分布的涂抹元件的一半,这就是说在具体情况下8个涂抹元件,沿着入口区域21的相应的输送元件的轴向延伸构造成输送元件301。这些输送元件分别与分配元件302交替,该分配元件分别同样沿朝着入口区域21的输送元件301的轴向延伸布置。

[0130] 分配元件302在径向从中空轴突出并且在所示的实施方式中包括多个在轴向并排布置的齿48。在此,齿48的径向最外的端部分别形成了剪切棱边50,该剪切棱边平行于转子26的轴线A。因此伴随可忽略的或不存在的输送功能的分配功能最初落在了分配元件302上,而沿圆周方向随后的输送元件301则首先承担起输送功能并且其次通过金属板条的剪切棱边42承担起分配功能。如已经提到的那样并且如尤其在图5中示出的那样,齿的基于轴向而输送中立的剪切棱边50在此与处理面18间隔比在输送元件的金属板条的剪切棱边42的情况下更小的间距布置。分配元件302因此基于所产生的用于涂抹材料的更为狭窄的间隙比输送元件301更高地被剪切。

[0131] 连同处理腔室16在内,壳体12具有布置在该处理腔室上方的并且相对处理腔室密封的上部52,转子26和冷凝器34伸入到该上部中。具体而言,例如可以考虑一个旋转的迷宫式密封装置用于在处理腔室16和上部52之间密封。

[0132] 按照本发明,所述设备具有真空接头56,该真空接头布置在壳体的一个沿材料的运输方向观察处在处理面18后方的区域19中。通过由此达到的对气态的材料组分的流动路径的预定,提高了气体分子撞击到内置的冷凝器34上的概率,因此最终能达到很高的冷凝物质量。

[0133] 此外,在入口区域21中,各两个沿圆周方向连续相继的输送元件301与连接金属板58连接,如尤其在图4和5中示出的那样。具体而言,第一输送元件的金属板条的顶部侧38a与沿旋转方向处在第一输送元件之前的第二输送元件的金属板条的第二顶部侧38b连接。

[0134] 由此构成了完全包围中空轴280的防溅保护外套60,该防溅保护外套防止了在导入到处理腔室中时经受“闪蒸”并且可以被即时从材料逸出的气态的材料成分冲走的材料进入到中空轴280上或冷凝室32中并且最终可能污染冷凝物。

[0135] 在防溅保护外套60形成在其内的区域中,材料和在处理时逸出的气态的材料成分因此在顺流中被导引,而在沿输送方向紧随其后的中央区域46中和出口区域23中,材料和气态的材料成分则在反流中被导引。因此在沿输送方向的第一区域(在该第一区域中考虑到了在进入高真空时或由此产生的“闪蒸”,)后方,在第二区域中达到了最优的脱气,因为

最小化了有待处理的材料和富集的蒸发液体之间的接触。

[0136] 所示实施方式的转子26被活动式支承并且在出口区域23中沿径向导引通过轴承环(未示出),该轴承环和布置在中空轴280上的、在图2中示出的轴承靴62一起形成了一个经材料润滑的轴承。为了这个目的,轴承靴以这样一种方式设计,以便在转子26旋转期间能将材料压入到在轴承环和轴承靴之间的径向的间隙中。

[0137] 如所述那样,冷凝器34布置在被中空轴280包围的冷凝室32中,该冷凝室与处理腔室16通过通流开口36连通,目的在于使在热处理时从材料逸出的气态的材料成分通过并且最终使在这些材料成分中含有的难挥发性物质冷凝。

[0138] 静态竖立的冷凝器34通过居中布置的轴颈66被稳定化,该轴颈保持在在上方封闭中空轴280的板64中。在具体所示的实施方式中,所述轴颈紧固在冷凝器的伸出于外管的内管的上方的端部处。

[0139] 具体而言,冷凝器34包括内管68和同心地包围该内管的外管70,其中,内管68在高度上伸出于外管70并且在其上方的端部处具有所述的轴颈66。无论是内管68还是外管70,均分别具有外壁681或701和内壁682或702,内壁和外壁局部彼此间隔开并且这样构成了用于冷却介质循环的间隙。因此在内管68中构造有内管-冷却介质循环通道683并且在外管70中构造有外管-冷却介质循环通道703,其中,这些通道相互流动连通。

[0140] 此外,在外管中布置着沿纵向和圆周方向均匀分布的窗口69,所述窗口确保了气态的成分可以为了冷凝也到达内管68。

[0141] 在具体示出的实施方式中或按图9的细节图中,在出口区域中,冷却介质输入管路72从一个经由冷却介质入口74馈入的冷却介质贮存器76通入到外管-冷却介质循环通道703中。冷却介质从那里起向上流,经由在图8中示出的连接通道75转入内管-冷却介质循环通道683并且在冷却介质经由冷却介质出口78背离内管冷却介质循环通道683导向之前,在这个内管-冷却介质循环通道中向下流。冷却介质入口74和冷却介质出口78在此沿径向背离壳体导向并且彼此间隔了约120°,如图7结合图8所示那样。在冷却介质循环期间,热能从气态的材料成分经由冷凝器面传递给冷却介质,这最终导致了难挥发的物质在冷凝器面上的冷凝。

[0142] 在此产生的冷凝物在冷凝器面上向下流并且最终流到构造成凹槽或凹盆的冷凝器底部80上,冷凝物从那里起经由背离冷凝器底部的最下方的部位导向的相应的冷凝物出口82排出。具体而言,在所示的实施方式中,径向背离壳体导向的冷凝物出口间隔了180°,如在图7中示出的那样。

[0143] 为了将在处理之后存在的经脱气的粘性的材料从壳体导出,材料出口22设计成连接到处理腔室上的并且法兰连接到这个处理腔室上的排出装置221。

[0144] 如由图8和9可知的那样,所述设备还具有同心地包围冷凝器34的静态的金属盖板91,该金属盖板在所示的实施方式中是圆柱形的。因此在没有充分排出材料时被向上压的材料,通过所述金属盖板91远离冷凝器34地保持,由此最终可以防止冷凝物出口82堵塞。

[0145] 如在图10中示出的那样,转子26在其内侧上具有衬套92,该衬套具有输送方向向下的输送螺旋94。这个衬套92布置在转子26的与图8和9所示的金属盖板91的高度对应的高度上,并且构造成金属盖板的对接件。在衬套92和金属盖板91之间的间隙在此小于远远在上方形成的在转子26和冷凝器24之间的间隙。因此在所述设备运行期间,通过随转子旋转

的衬套92或输送螺旋94确保了向下的极为有效的材料输送并且因此确保了冷凝物出口82的良好密封。

[0146] 在图11中示出的按本发明的实施方式(在该实施方式中,真空接头56同样布置在壳体的一个沿运输方向观察处在处理面18后方的下方的区域19中)与图1所示的设备的区别在于,该设备额外具有形式为分配盘960的分配装置96,如在图12中示出那样。分配盘960具有盘底98和在径向包围该盘底的并且垂直于该盘底的盘壁100,在盘壁中安装着沿圆周方向彼此间隔开的分配开口102。

[0147] 视是将高粘性的材料还是低粘性的材料导入到设备10中而定,通过切向的材料入口20a(用于高粘性材料)或通过从上方的材料入口20b(用于低粘性的材料)进行导入。所导入的材料然后到达分配盘960的盘底部98上,从那里起在转子26旋转期间基于离心力而被径向向外压并且穿过盘壁中的分配开口102地到到达处理面18上,在那里通过涂抹元件30涂抹成薄的材料膜。为了额外防止溢出风险,盘壁100在其上方的端部处具有径向向内伸的突出部104。在图12中示出的分配装置在具体的实施方式中结合Smith转子示出,该Smith转子具有U形的轨道106,矩形的刮拭块(未示出)插入到该轨道中。

[0148] 为清楚起见,在图11中示出了转子的不同类型的涂抹元件,用所述涂抹元件分别应当考虑到材料的不同的特性、特别是粘性。涂抹元件具体可以作为能运动的刮片303存在,所述刮片通过离心力被压向处理面18,因而在小的流量下也可以达到高的蒸发比。这种刮片特别适用于处理形成薄层的材料。作为对此的备选,涂抹元件可以作为弹簧加负的矩形的刮拭元件存在。但可以考虑的是并且在本发明的范畴内优选的是刚性的涂抹元件304,其带有与处理面18有预先得限定的间距的剪切棱边。

[0149] 此外,在图11所示的实施方式中示出了冷凝物收集杯81;这种冷凝物收集杯当然也可以在图1所示的实施方式中存在。

[0150] 为了最小化微滴由于随未冷凝的成分的气流冲走而进入真空接头的风险,在图11所示的实施方式中设有圆柱形的挡板83,所述挡板促使从冷凝室出来的气流在进入真空接头之前被转向。

[0151] 按照在图13中示出的实施方式,转子26居中地支承在冷凝器支架108中。具体来说,存在静态的、轴向取向的气缸110,其与冷凝器支架108连接并且具有相应的钻孔用于使冷却介质流入到冷凝室32中或者用于使冷却介质流出以及使冷凝物从冷凝室32流出。气缸110用作用于容纳中央的转子轴承112a的轴颈,该轴颈例如可以构造成滑动衬套或滚动轴承。除了中央的支承结构112a外,还可能存在支持性的圆周支承结构。为了改进冷凝器34的静态,这个冷凝器具有布置在其上方的端部处的轴颈114,该轴颈导引通过转子26的上板116。

[0152] 在图13中示出的冷凝器支架108具有缺口,以便确保,无论是经处理的材料还是未冷凝的气态的成分,均进入壳体12的下部,从那里起,它们经由相应的、中央的并且向下导向的材料出口22或真空接头56排出或除去。例如可以考虑的是,冷凝器支架108具有径向延伸的辐条并且材料穿过在该辐条之间的空隙。

[0153] 为了最小化经处理的材料或者被气流冲走的微滴可能进入真空接头56的风险,在图13所示的实施方式中设有倾斜向下伸的并且遮盖真空接头的入口的金属护板85。

[0154] 按照图14所示的实施方式,转子26的轴28的中央杆居中地导引穿过冷凝器支架



108.转子26在这个实施方式中支承在既吸收轴向力也吸收径向力的下方的中央的转子轴承112b中,该转子轴承布置在壳体12外。相对处理腔室的密封在此通过滑动圈密封装置完成。与在图13中所示的实施方式相反的是,冷凝器导引装置在图14所示的实施方式中环形地延伸。材料排出22可以如在图14中所示那样通过两个锥形的容器118完成,所述锥形的容器接近垂直并且使得能居中地进入转子轴承112b。备选可以正好在材料粘性较小时和/或在温度较低时,也在侧向进行材料排出。为了改进冷凝器34的静态,在按图14的设备中存在圆环形的轨道120,所述轨道与转子26的上板116或者冷凝器34连接并且在所述轨道中有构造成轨道的对接件的并且与冷凝器34或上板116连接的、用于径向导引的板条122。

[0155] 如在图15中示出那样,按照另一种实施方式,所述设备的包括材料出口22'或排出漏斗221'的下部124具有比处理腔室或包围这个处理腔室的壳体外套更大的直径。因此可以最小化排出材料时这种材料进入材料出口22的最狭窄处导致堵塞的风险。

[0156] 在按图15至20的实施方式中,包围冷凝室32的中空轴280被悬挂式支承,其中,该中空轴在径向导引通过经润滑的圆周轴承126。具体来说,吸收径向力的圆周轴承通常由形式为硬化的环的滑块形成,所述硬化的环带有施加在该环上的、例如由石墨或特氟龙制成的滑动层。

[0157] 按图15至20的所述设备的下部具有基本上圆柱形的区段,该区段沿输送方向,这就是说朝着向下的方向,连接在处理腔室16上并且形成了材料收集腔室130。材料收集腔室130的上方的壁132在此直接连接在圆周轴承126上,设计成环形的并且这样布置,使得它们的开口与环形的圆周轴承126的开口齐平并且形成了材料通过开口134。通过这个材料通过开口使材料从处理腔室进入材料收集腔室130,其中,圆周轴承126额外经历了用材料的润滑。

[0158] 材料收集腔室130在下方通入连接在其上的排出漏斗221',该排出漏斗向下锥形地逐渐变细。

[0159] 在圆周中包围材料收集腔室130的圆柱形的外套133和包围排出漏斗221'的外套135构造成双重壁并且分别与加热介质输入装置136或137和加热介质输出端139或141流动连通。真空接头56背离材料收集腔室130地通过其双重壁的外套133导向。

[0160] 在按图15至20的实施方式中,冷凝器34'延伸进入材料收集腔室130并且具有多个冷凝器管131。冷凝器34'在其最下方的区域中被边框138包围,边框在其下方的区域140中构造成圆柱形并且在其上方的区域142中朝着其上方的端部的方向锥形地逐渐变细。在边框的圆柱形的下方的区域140中,布置着三个沿圆周方向分布布置的通道144,借助所述通道使材料收集腔室130与冷凝室32流动连通并且所述通道具有至少和真空接头相同的自由的横截面。围绕通道144地构造有各一个在径向从边框的圆柱形的下方的区域140突出的凸起146,该凸起的上方的端部148设计成双坡屋顶形状。边框的无论是圆柱形的下方的区域的还是锥形的上方的区域140或142的壁以及凸起146的壁,均构造成双重壁,其中,这样来设计在此形成的空腔,以便被通过图20所示的加热介质输入管路150输入的加热介质穿流。

[0161] 通过边框138保护了冷凝器34,使得材料不会沉积在这个冷凝器上并且不会可能由于冷却而硬化。此外,通过所述凸起146达到了,到冷凝室32的通道144没有被材料覆盖,因此又确保了,即使在冷凝室32中也能有效地施加高真空。此外,通过凸起146的上方的端部148的双层屋顶形状达到了,由处理腔室16收集的材料可以良好地流出,这额外通过加

热边框138和凸起146促成。

[0162] 在冷凝器管131下方构造有冷却介质贮存器76<sup>′</sup>，该冷却介质贮存器与冷却介质输入管路72<sup>′</sup>连接并且通入到冷凝器管131的一部分中。冷却介质贮存器76<sup>′</sup>的被冷凝器管131穿过的上方的壁在此形成了冷凝器底部80<sup>′</sup>，可以通过背离冷凝器底部导向的冷凝物出口82<sup>′</sup>导出的冷却物或馏出物积聚在该冷凝器底部上。冷凝物出口82<sup>′</sup>在此被环形通道包围，该环形通道用作冷却介质入口74<sup>′</sup>。因此达到了，在导出时并且特别是在穿过材料收集腔室130的经加热的外套133时可以保持对冷凝物的冷却。如尤其由图17和18可以看到的那样，无论是冷却介质入口74<sup>′</sup>还是冷却介质出口78<sup>′</sup>，均分别导引通过凸起146。因此一方面防止了，材料到达这些管路上并且可能由于冷却而硬化，这可能导致形成很难移除的材料沉积物。另一方面则防止了，冷却介质或冷凝物可以通过可能到达冷却介质入口上或冷却介质出口上的材料以不期望的方式被加热。

[0163] 如在图17和20中所示的那样，材料收集腔室130或包围这个材料收集腔室的圆柱形的外套133通过中间法兰圈152与排出漏斗221<sup>′</sup>连接。这个中间法兰圈152与凸起146焊接并且因此用作用于冷凝器34的夹持结构。因此整个冷凝器34连同与之连接的接头在内，特别是冷却介质输入管路72<sup>′</sup>、冷却介质出口78<sup>′</sup>、冷凝物出口82<sup>′</sup>以及加热介质输入装置136（用于材料收集腔室的护套）和加热介质输入管路150（用于边框和凸起）在内，均能向下拆除。

[0164] 在所示实施方式中，真空接头56如所示那样从材料收集腔室130分支。真空因此通过材料收集腔室130抽出，但不是通过直接连接在冷凝室32上抽出。通过将真空接头不是直接布置在沿圆周方向错开了120°布置的凸起或通道之前，使在抽真空时产生的气流经历转向，因此确保了，发生微滴从不能冷凝的气体的析出并且这些微滴因此不能进入真空接头。

[0165] 作为对此的备选也可以考虑的是，真空施加到在内侧连接在外套处的环形通道上，相对材料收集腔室封闭的真空通道又从该环形通道分支。在此，环形通道按照这个实施方式优选被加热或者构造成被加热介质穿流的双重壁，以便防止有待排出的材料不期望地冷却或硬化。

[0166] 按照按本发明的设备的在图21中示出的另一个实施方式，冷凝器34<sup>′</sup>的下方的端部相对真空接头56向上错开地布置。在这个实施方式中，转子26的驱动单元24<sup>′</sup>布置在下方。转子轴的径向的支承或导引在这个实施方式中通过在转子26的上方的端部处的干式运行的滚子轴承158实现。按照冷凝器34<sup>′</sup>的经改进的静态，这个冷凝器在图21所示的实施方式中具有布置在其下方的端部处的轴颈114<sup>′</sup>，该轴颈导引通过转子26的下板154。

[0167] 材料的输入按照这个实施方式通过两个相切地设计的材料入口20a完成。材料和蒸发液体，这就是说出来的气体，随后在顺流中被导引。

[0168] 在出口侧，材料通过倾斜布置的材料杯156输送给关于水平线轻微向下弯曲的材料入口22<sup>′</sup>。

[0169] 冷凝物又通过下板154中的环形间隙到达垂直向下背离导向的冷凝物出口82<sup>′′</sup>。

[0170] 附图标记列表

[0171]	10	设备
[0172]	12	壳体
[0173]	14	壳体外套

[0174]	16	处理腔室
[0175]	18	处理面
[0176]	19	真空接头的区域
[0177]	20; 20a、20b	材料入口(相切或从上方)
[0178]	21	入口区域
[0179]	22	材料出口
[0180]	221	排出漏斗
[0181]	23	出口区域
[0182]	24	驱动单元
[0183]	26	转子
[0184]	28; 280	轴; 中空轴
[0185]	29	轴的中央杆
[0186]	30	涂抹元件
[0187]	301	输送元件
[0188]	302	分配元件
[0189]	303	刮片
[0190]	304	刚性的涂抹元件
[0191]	32	冷凝室
[0192]	34	冷凝器
[0193]	36	通流开口
[0194]	38	角形的金属板条
[0195]	38a、b	金属板条的顶部侧
[0196]	40	输送肋
[0197]	42	金属板条的剪切棱边
[0198]	44	输送肋的径向的外棱边
[0199]	46	中央区域
[0200]	48	分配元件的齿
[0201]	50	齿的剪切棱边
[0202]	52	上部
[0203]	54	迷宫式密封装置
[0204]	56	真空接头
[0205]	58	(连接)金属板
[0206]	60	防溅保护外套
[0207]	62	轴承靴
[0208]	64	板(中空轴的上方的封闭装置)
[0209]	66	轴颈
[0210]	68	内管
[0211]	681	内管的外壁
[0212]	682	内管的内壁

[0213]	683	内管-冷却介质循环通道
[0214]	69	窗口
[0215]	70	外管
[0216]	701	外管的外壁
[0217]	702	外管的内壁
[0218]	703	外管-冷却介质循环通道
[0219]	72	冷却介质输入管路
[0220]	74	冷却介质入口
[0221]	76	冷却介质贮存器
[0222]	78	冷却介质出口
[0223]	80	冷凝器底部
[0224]	81	冷凝物收集杯
[0225]	82	冷凝物出口
[0226]	83	圆柱形的挡板
[0227]	85	金属护板
[0228]	91	金属盖板
[0229]	92	衬套
[0230]	94	输送螺旋
[0231]	96;960	分配装置;分配盘
[0232]	98	盘底
[0233]	100	盘壁
[0234]	102	分配开口
[0235]	104	在盘边缘处的突出部
[0236]	106	U形轨道(Smith转子)
[0237]	108	冷凝器支架
[0238]	110	气缸
[0239]	112a、b	下方的、中央的转子轴承
[0240]	114	冷凝器的轴颈
[0241]	116	转子的上板
[0242]	118	材料出口的锥形的容器
[0243]	120	轨道
[0244]	122	板条
[0245]	124	下部
[0246]	126	圆周轴承
[0247]	130	材料收集腔室
[0248]	131	冷凝器管
[0249]	132	材料收集腔室的上壁
[0250]	133	材料收集腔室的外套
[0251]	134	材料通过开口

[0252]	135	排出漏斗的外套
[0253]	136	到材料收集腔室的外套的加热介质输入装置
[0254]	137	到排出漏斗的外套的加热介质输入装置
[0255]	138	边框
[0256]	139	材料收集腔室的外套的加热介质输出端
[0257]	140	边框的圆柱形的下方的区域
[0258]	141	排出漏斗的外套的加热介质输出端
[0259]	142	边框的锥形的上方的区域
[0260]	144	通道
[0261]	146	凸起
[0262]	148	凸起的双坡屋顶形的上端部
[0263]	150	加热介质输入管路
[0264]	152	中间法兰圈
[0265]	154	转子的下板
[0266]	156	材料杯
[0267]	158	滚子轴承
[0268]	A	轴向

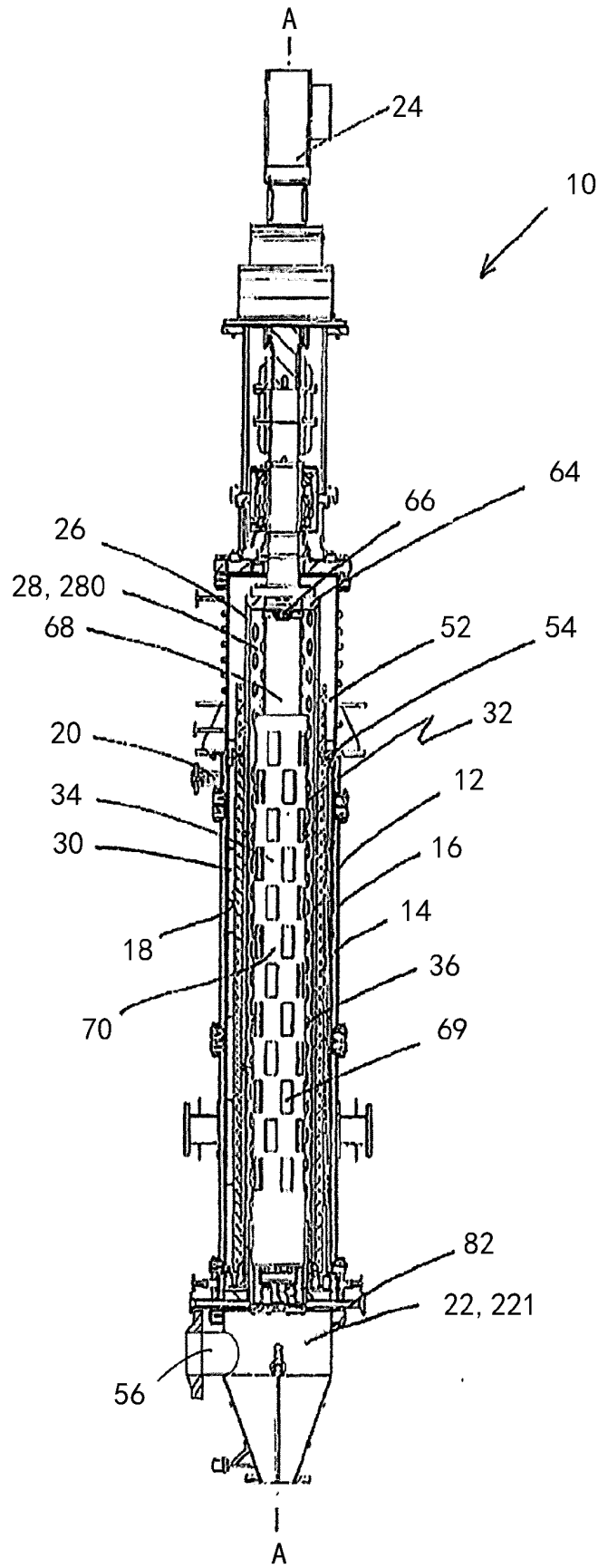


图 1

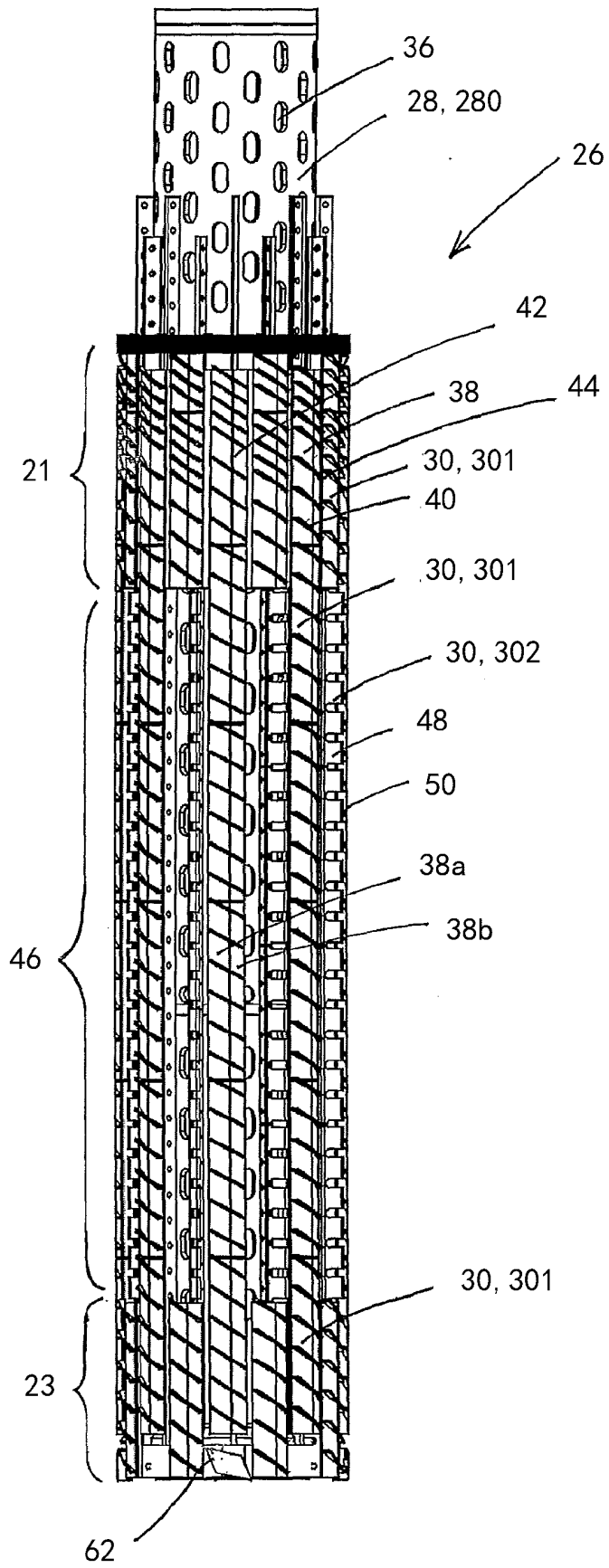


图 2

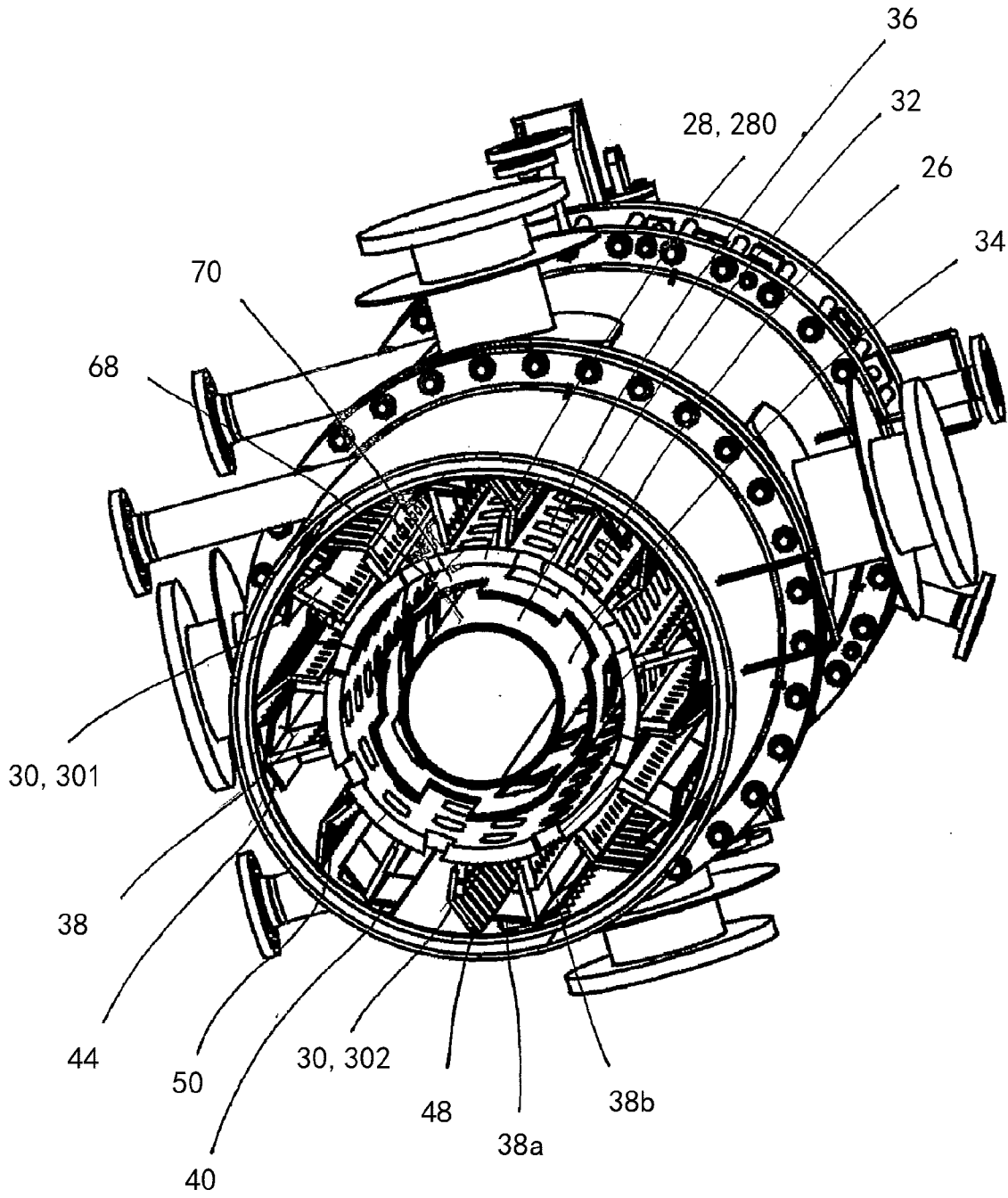


图 3



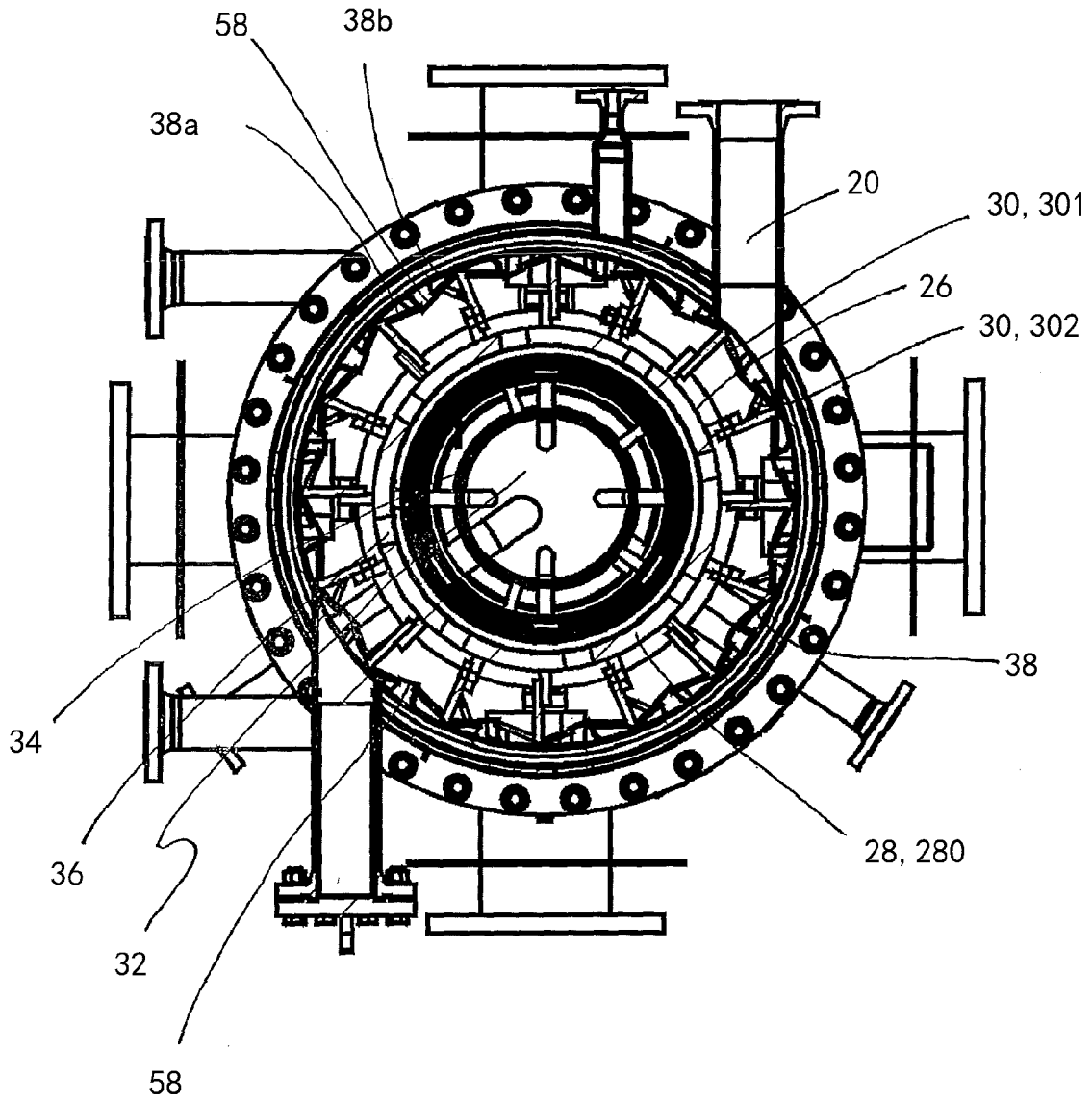


图 4

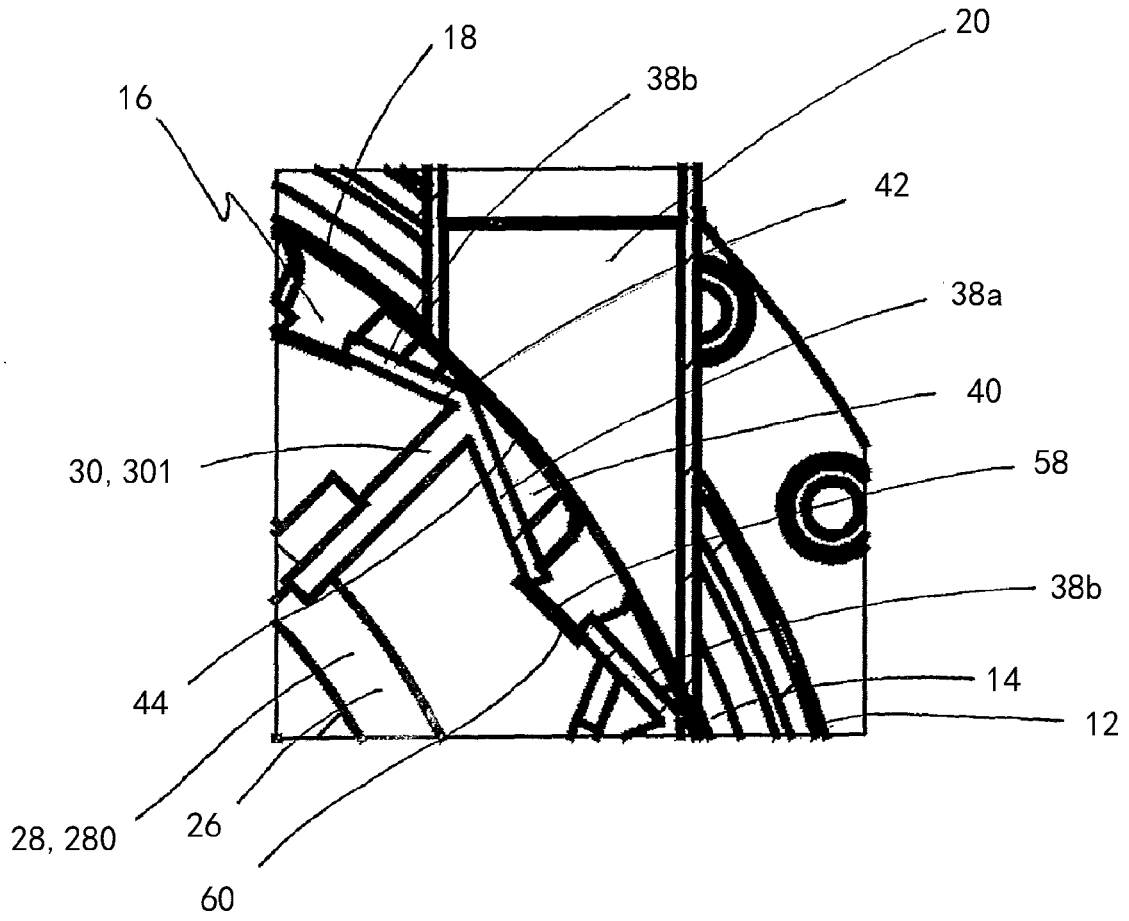


图 5

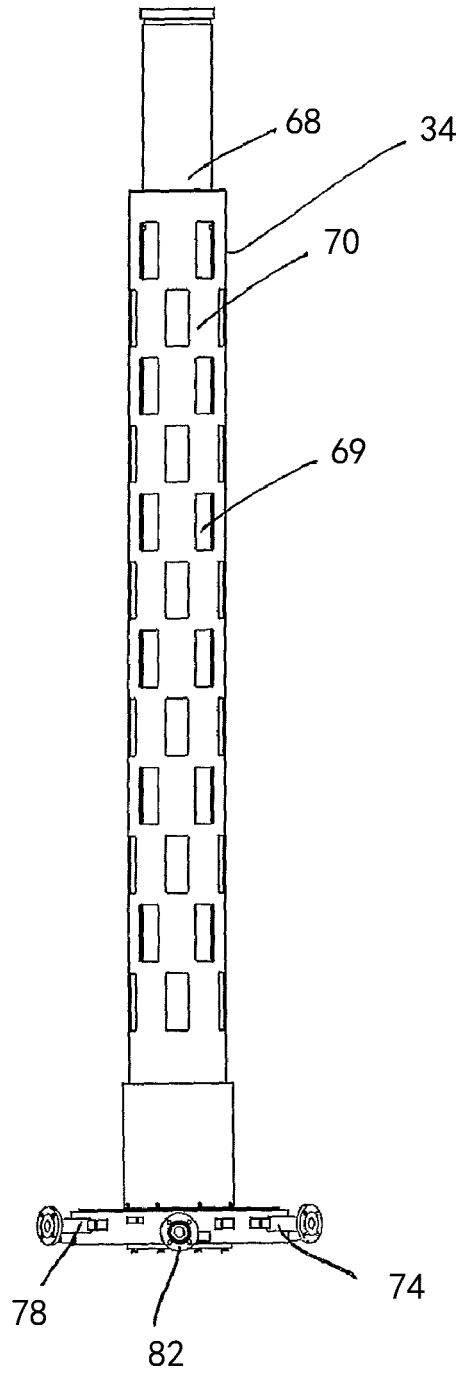


图 6

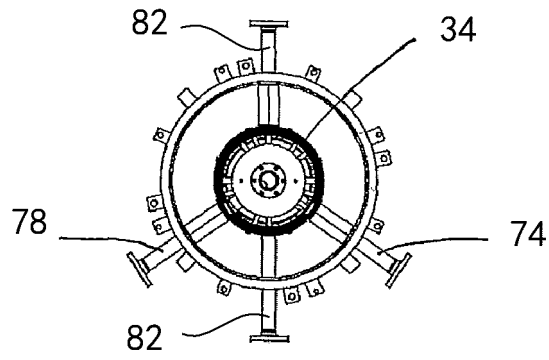


图 7

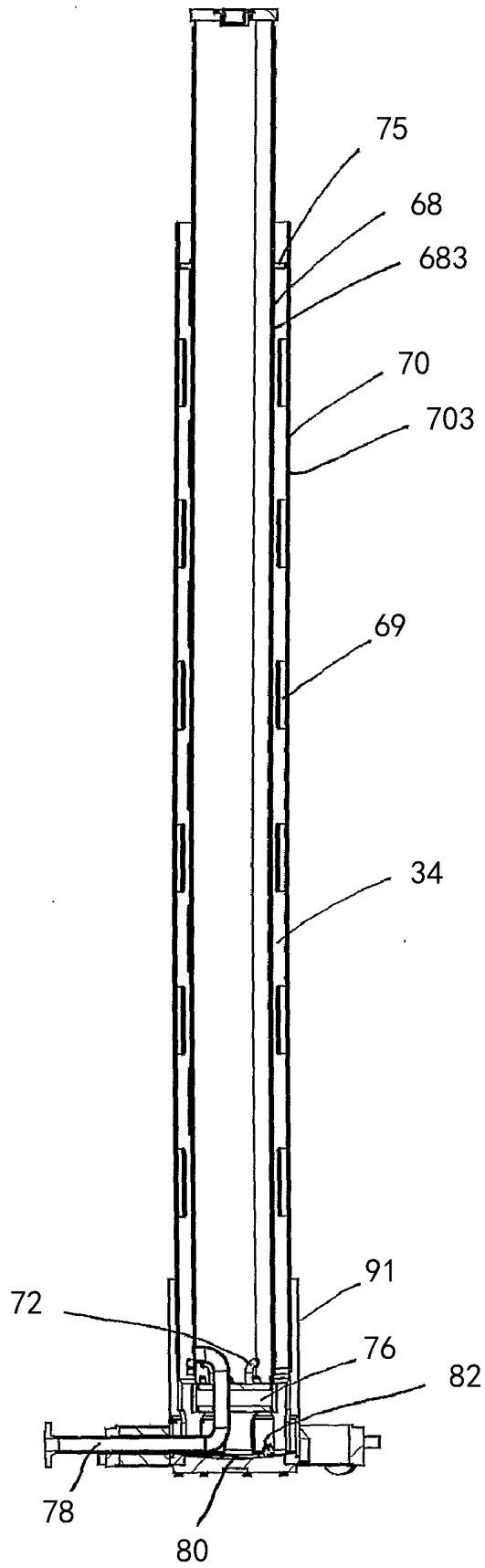


图 8

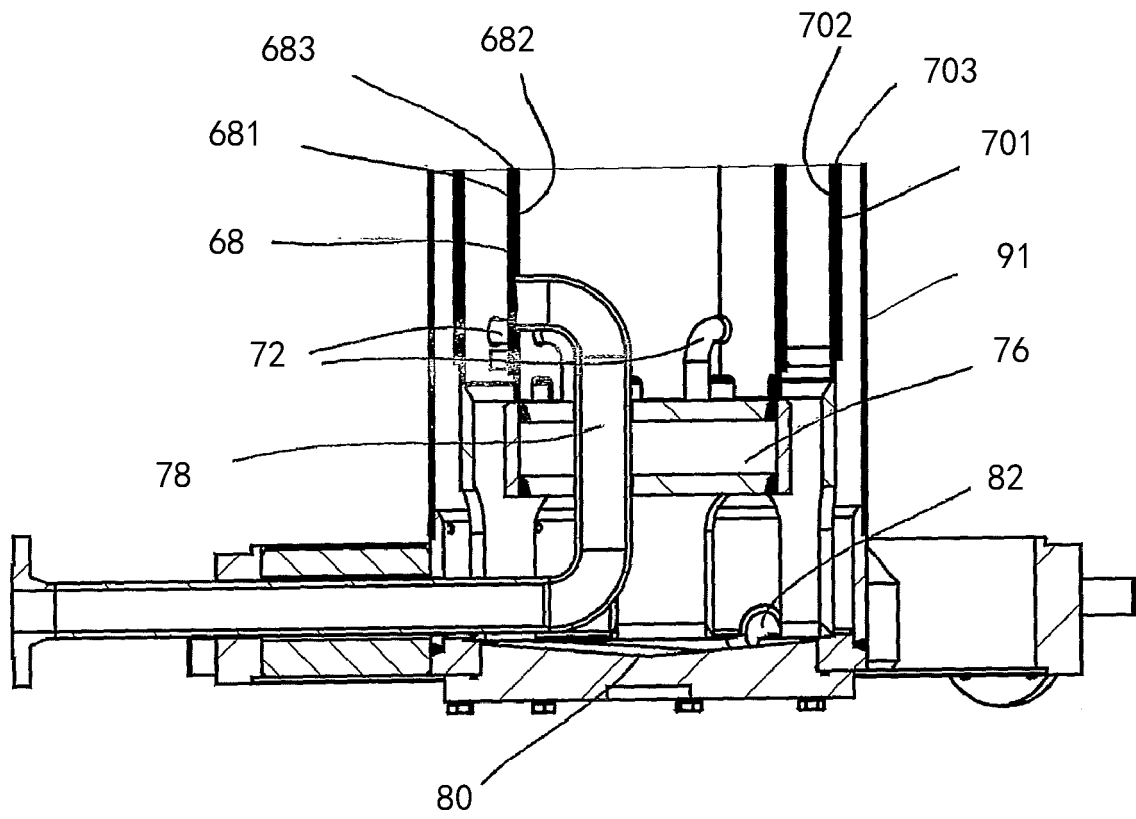


图 9

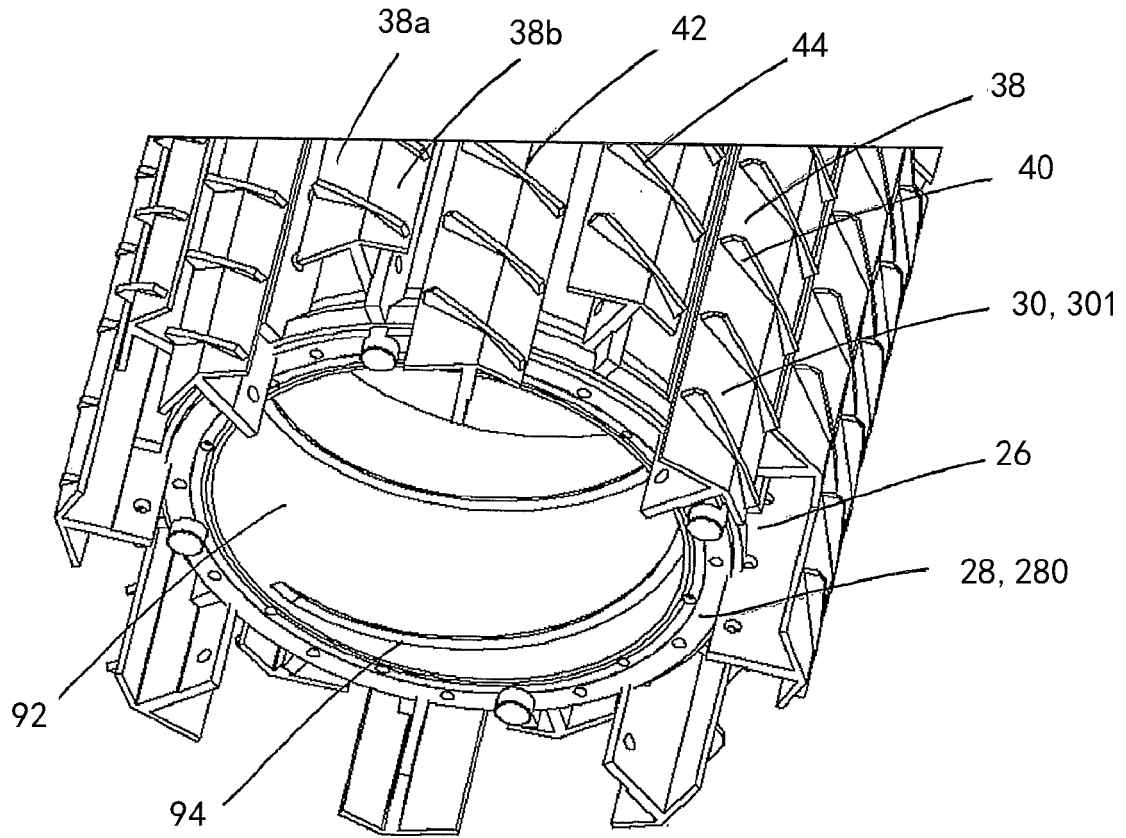


图 10

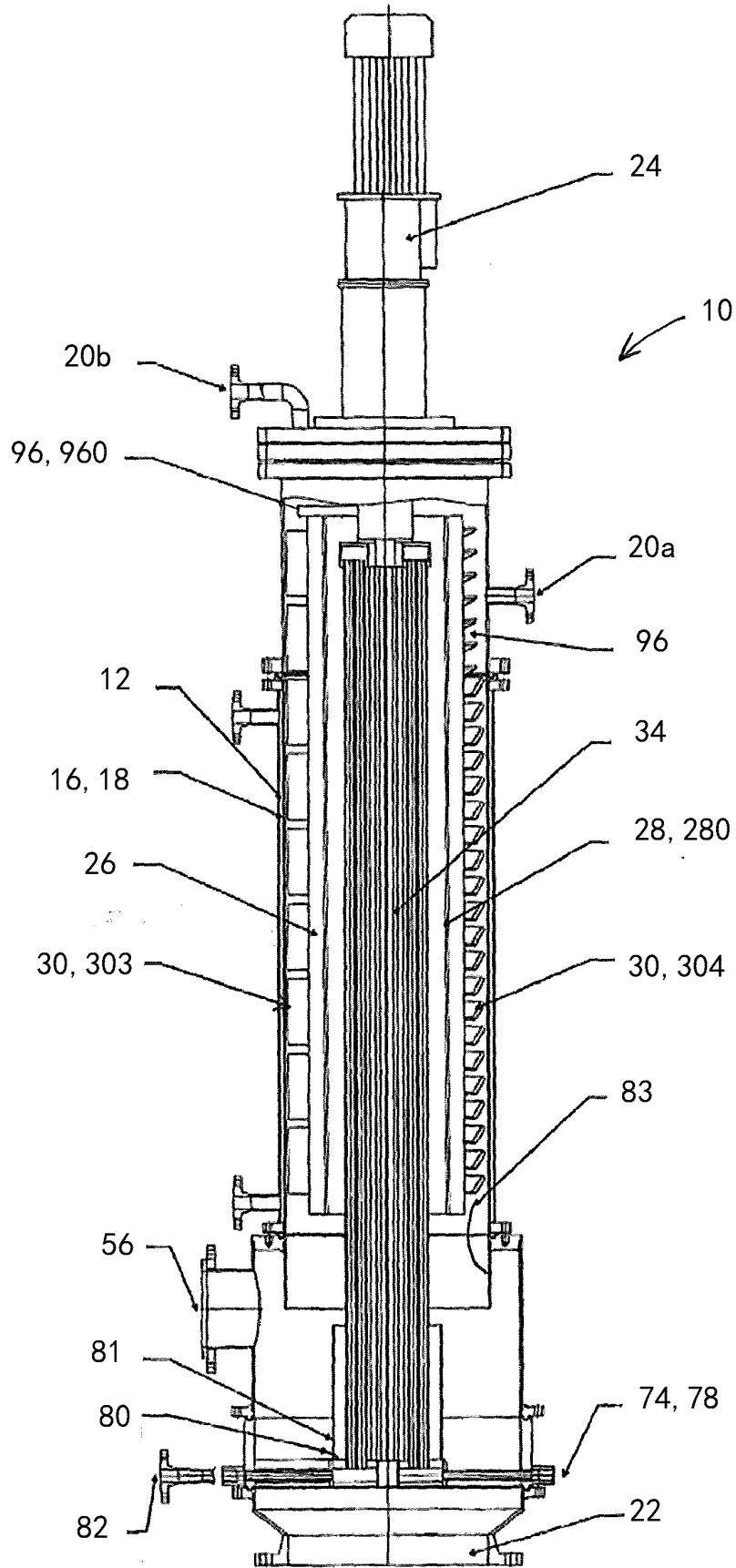


图 11



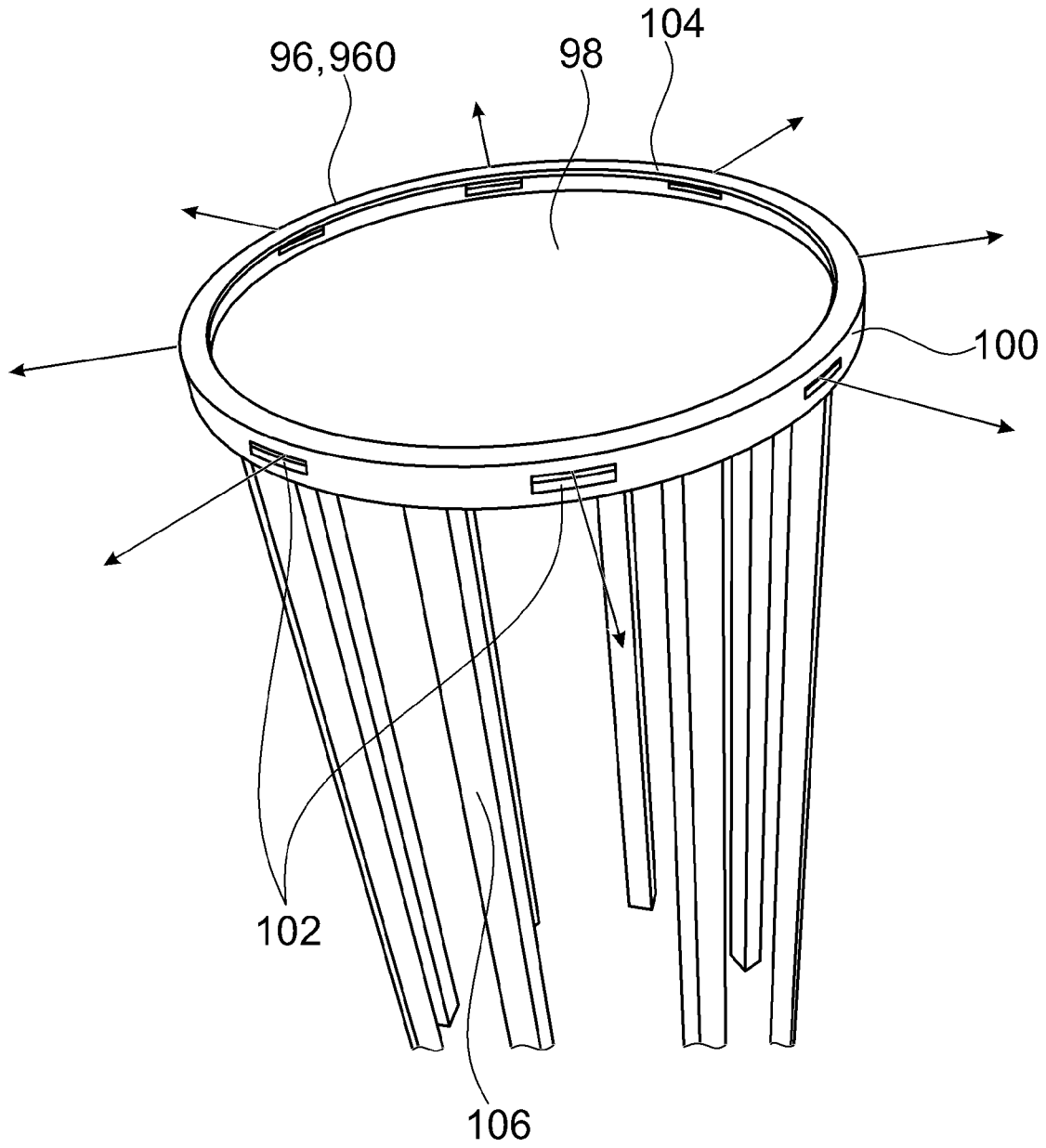


图 12

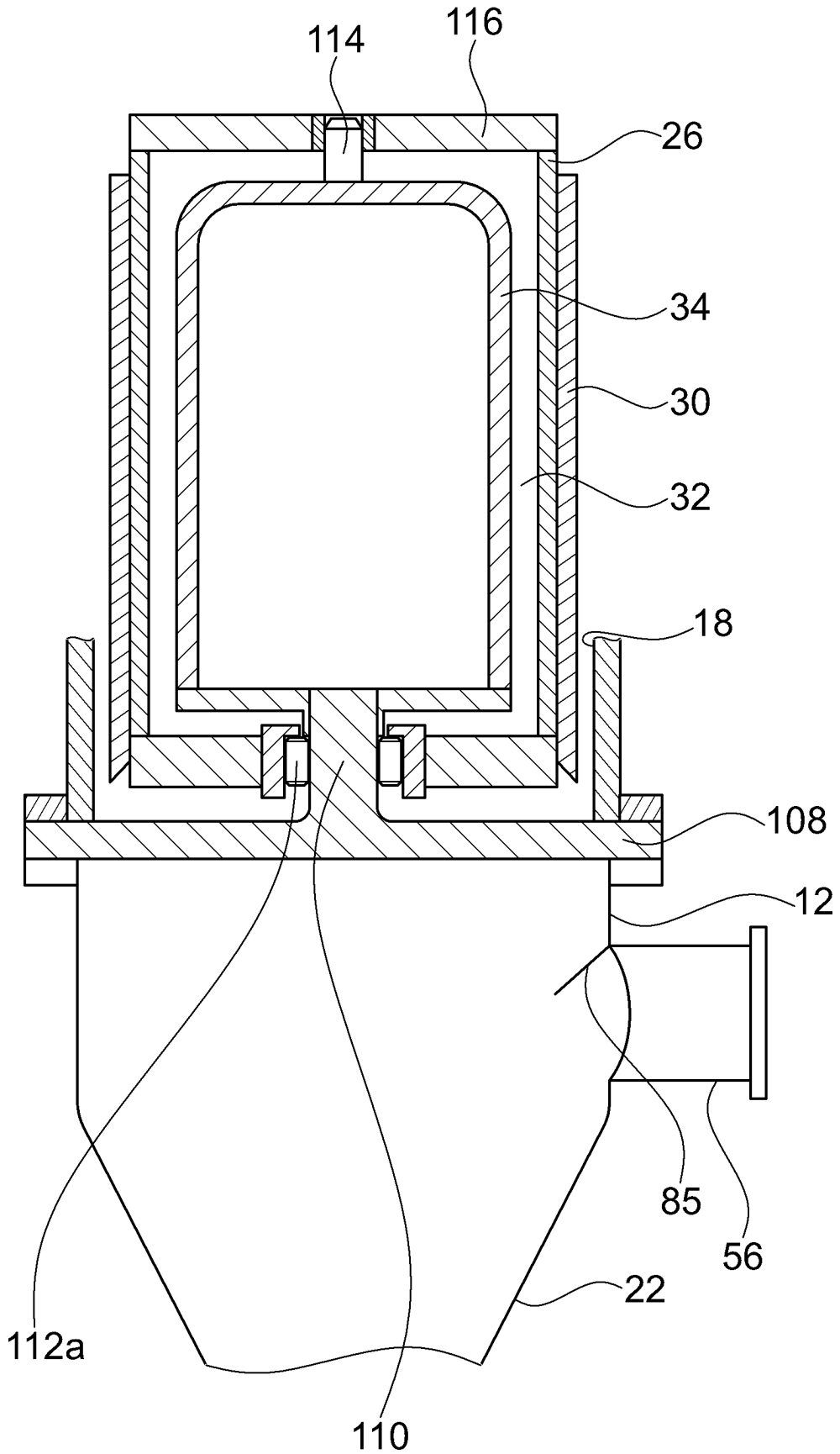


图 13

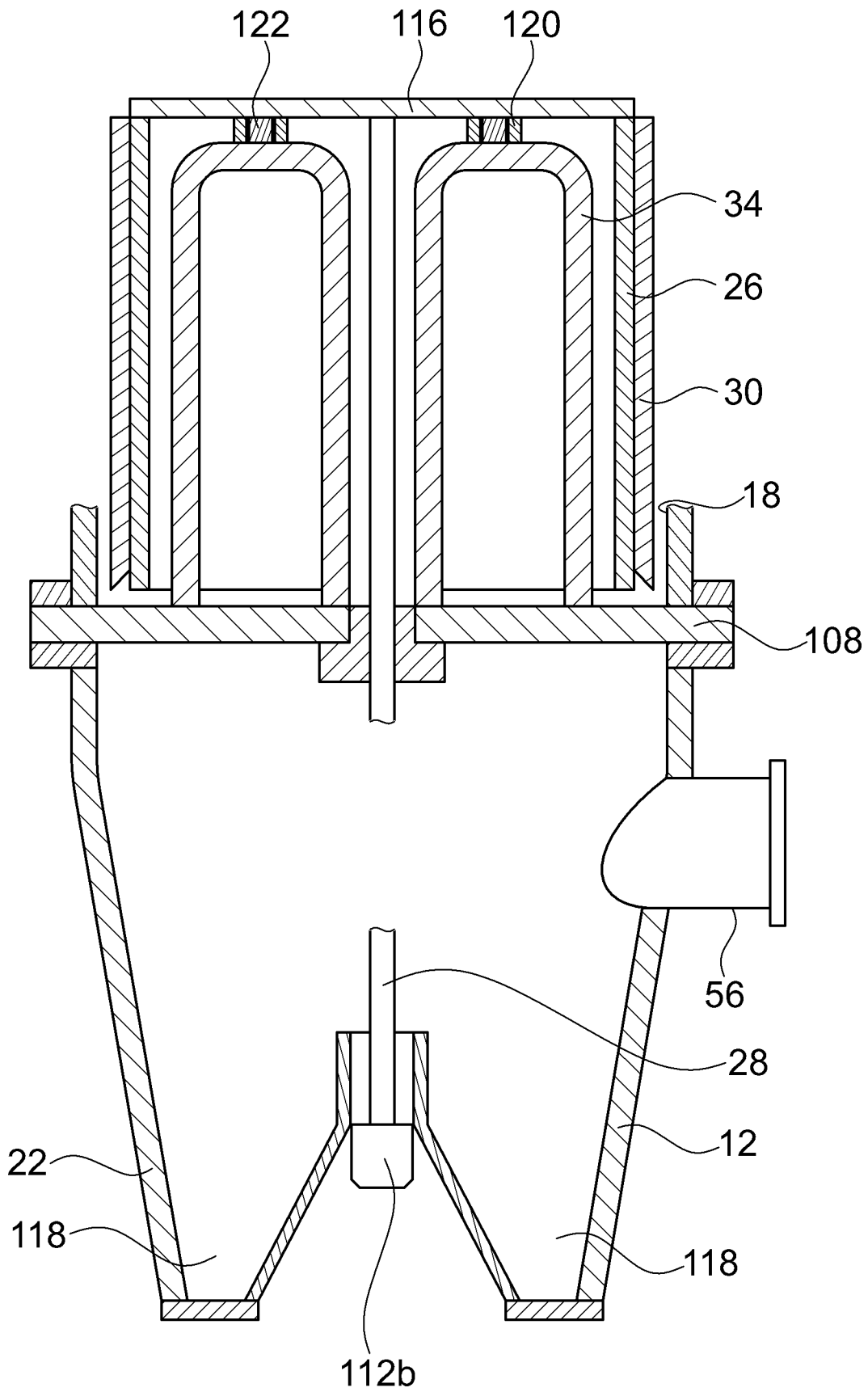


图 14

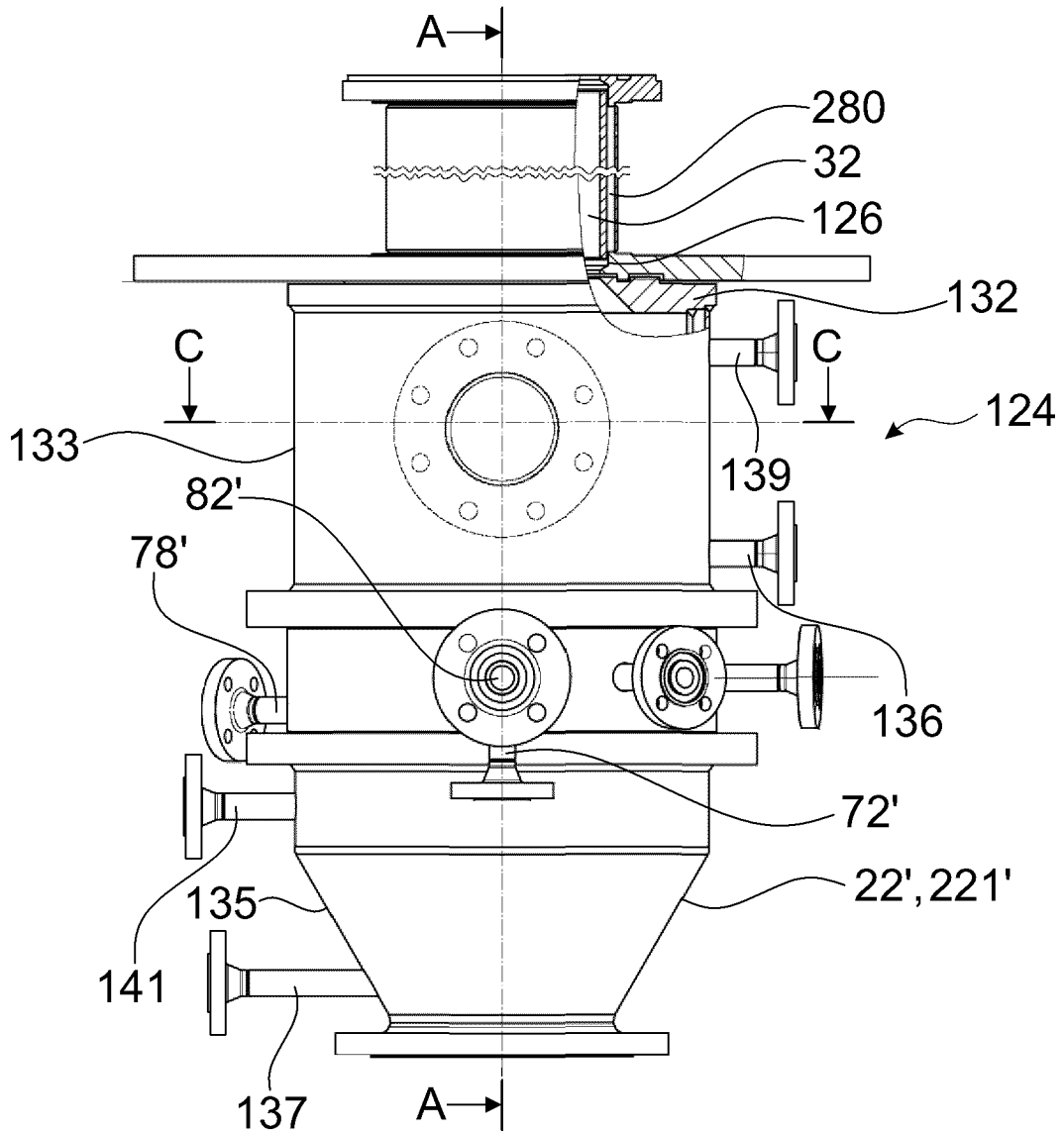


图 15

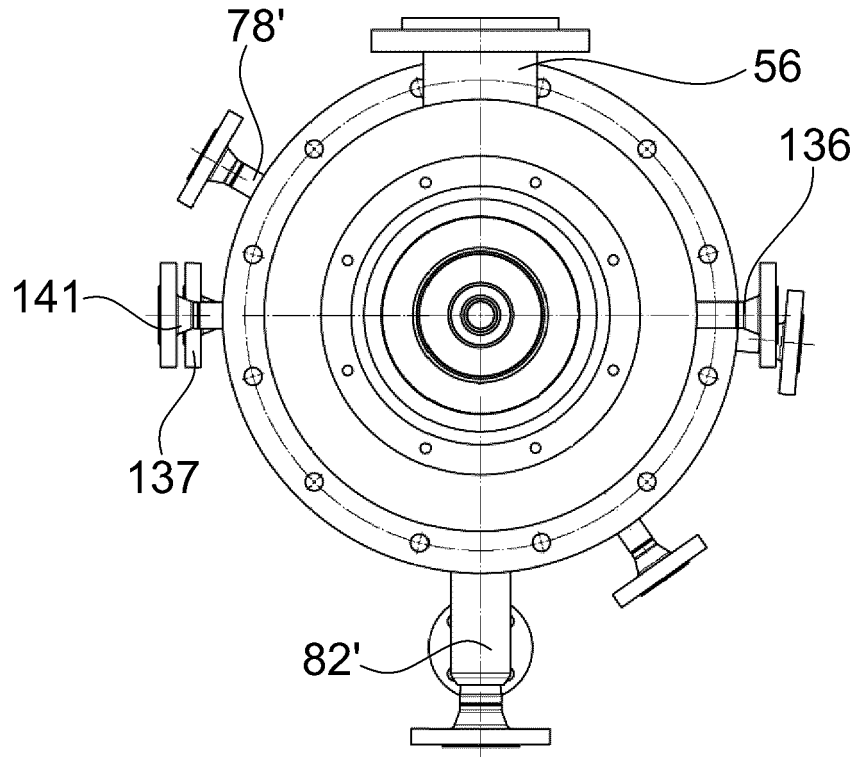


图 16

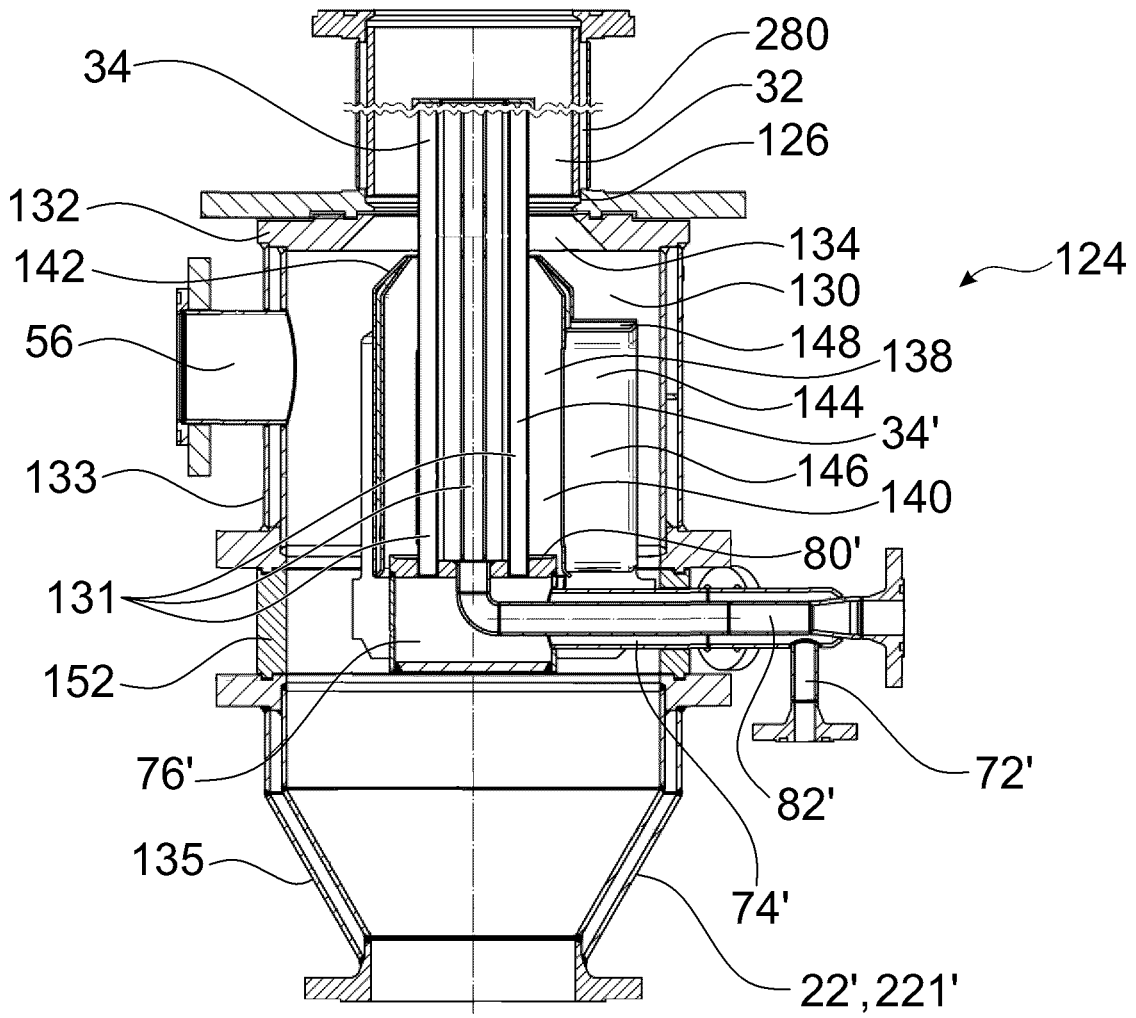


图 17

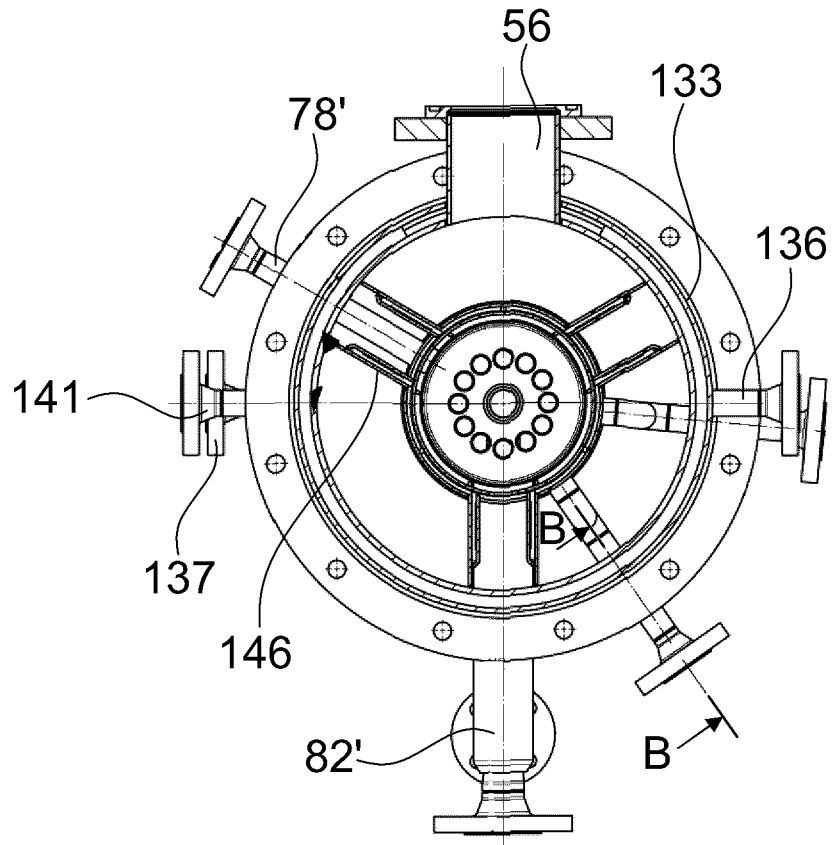


图 18

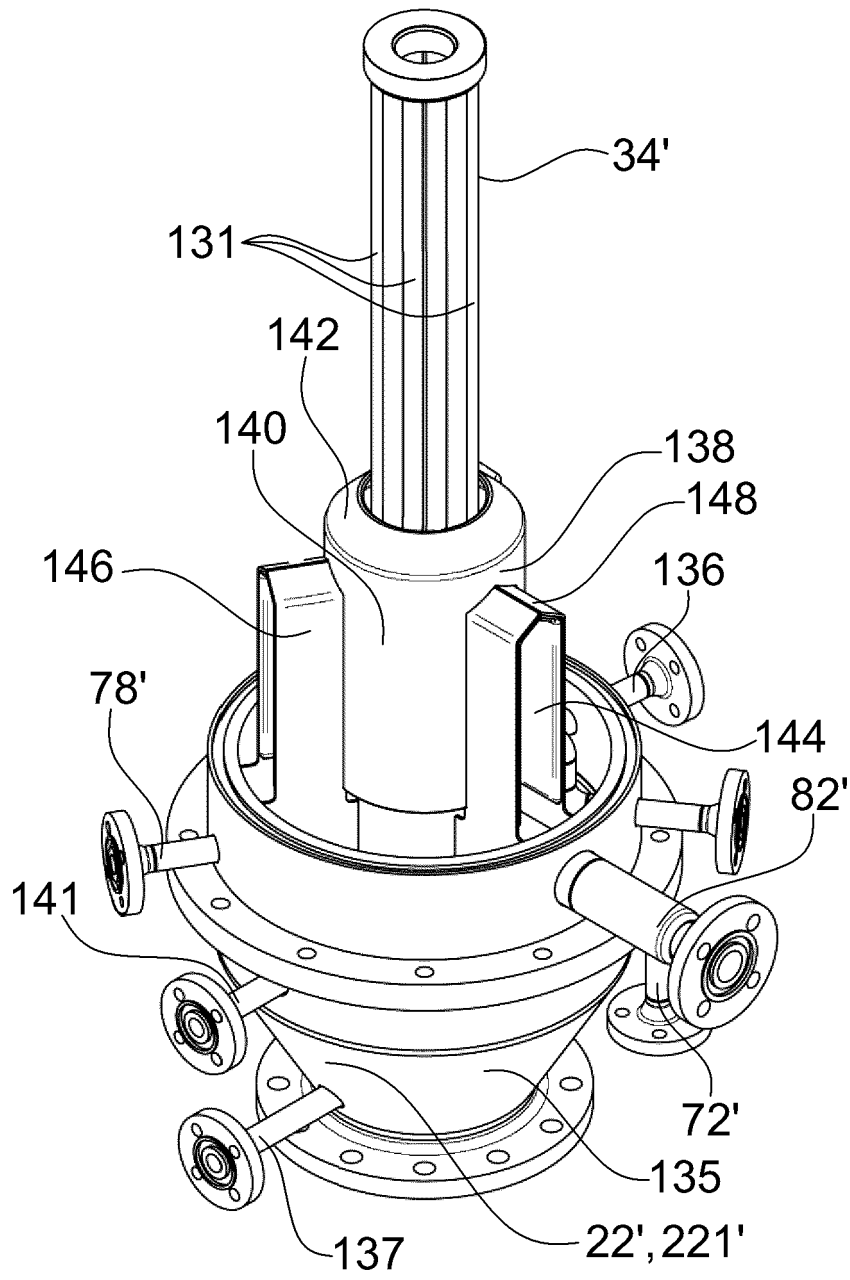


图 19



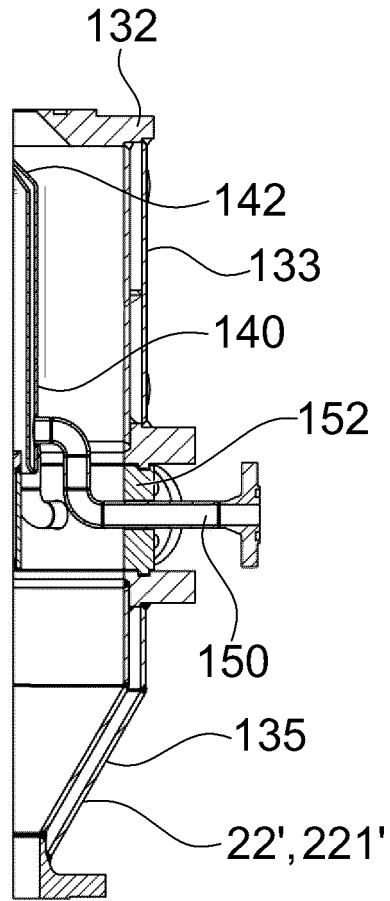


图 20

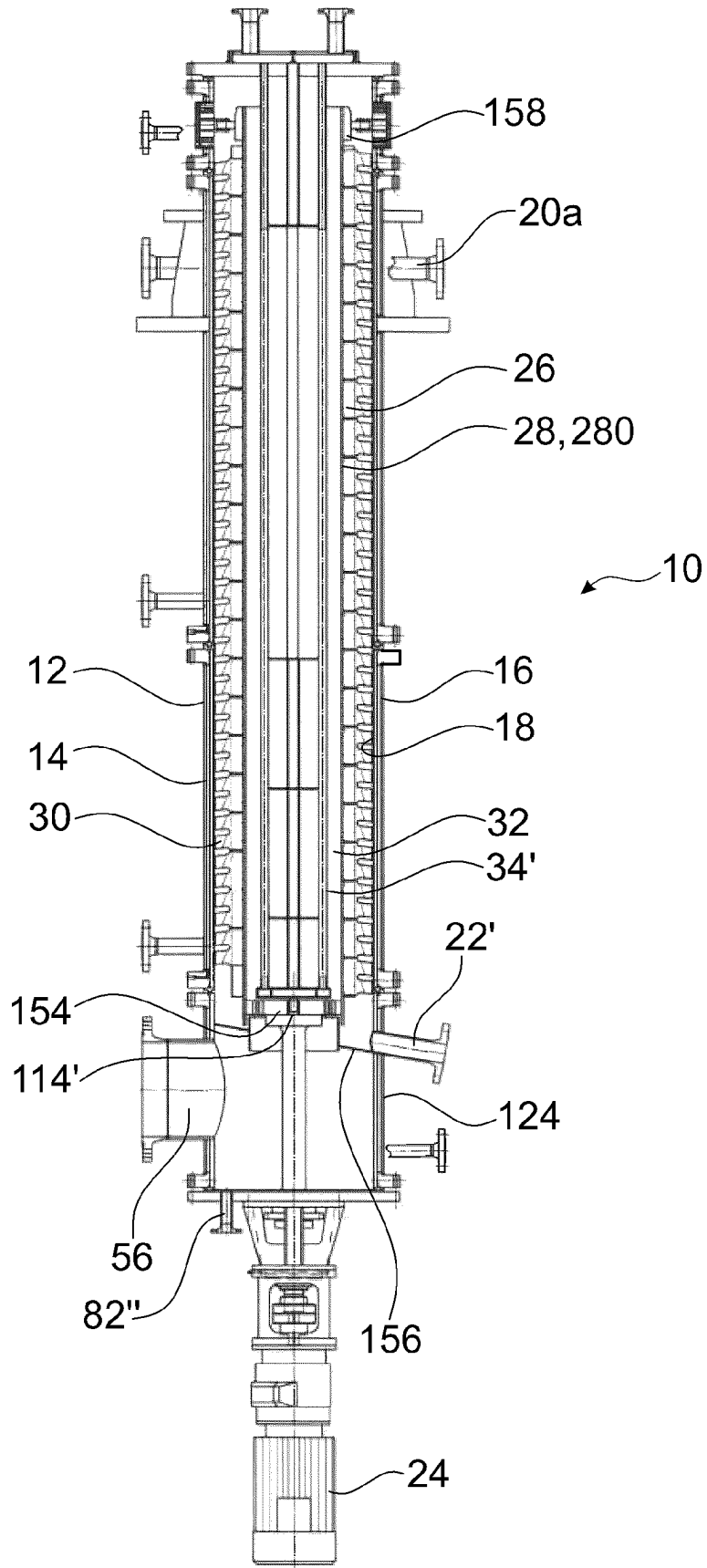


图 21