



(21) 申请号 202080051246.5

(22) 申请日 2020.04.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114072238 A

(43) 申请公布日 2022.02.18

(30) 优先权数据  
19174947.2 2019.05.16 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.01.14

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2020/061884 2020.04.29

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/229184 EN 2020.11.19

(73) 专利权人 阿法拉伐股份有限公司

地址 瑞典隆德

(72) 发明人 B·马德森

(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 尚恩垚 杨忠

(51) Int.Cl.

B04B 1/20 (2006.01)

B04B 11/02 (2006.01)

审查员 钱雪

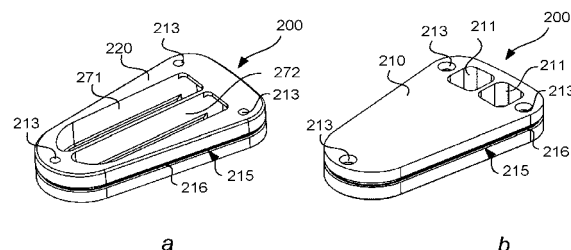
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

用于离心分离器的重相液体排放元件、离心分离器 and 用于分离两个液相的方法

(57) 摘要

本公开内容涉及一种重相液体排放元件、一种包括该元件的离心分离器以及一种分离两个液相的方法。重相液体排放元件(200)包括:至少一个入口开口(211;212),其在重相液体排放元件的第一侧(210)上,该至少一个入口开口适于面向离心分离器的内部;以及至少两个单独的出口通道(271;272),其限定在重相液体排放元件的第二侧(220)上的出口,其中出口通道中的每个的至少一部分与至少一个入口开口重叠,由此在该至少一个入口开口与由至少两个出口通道限定的出口之间形成液体路径,液体可通过该液体路径。通过该设计,重相液体出口中的压力损失可减小。



1. 一种用于离心分离器的重相液体排放元件(200), 所述离心分离器构造成分离具有不同密度的两个液相, 所述重相液体排放元件具有: 纵向延伸; 横向延伸, 其垂直于所述纵向延伸; 第一入口侧(210) 和相反的第二出口侧(220), 两者在纵向方向上和在横向方向上延伸; 第一纵向部分(I), 其包括第一横向延伸边缘(TE1); 第二纵向部分(II), 其包括第二横向延伸边缘(TE2); 以及两个纵向延伸侧边缘(SE1; SE2), 纵向延伸中心线(CL) 在所述两个纵向延伸侧边缘(SE1; SE2) 中间延伸, 所述重相液体排放元件包括:

- 至少一个入口开口(211; 212), 其在所述重相液体排放元件的第一入口侧(210) 上, 所述至少一个入口开口适于面向所述离心分离器的内部, 以及

- 至少两个单独的出口通道(271; 272), 其限定在所述重相液体排放元件的第二出口侧(220) 上的出口, 其中所述出口通道中的每个的至少一部分与所述至少一个入口开口重叠, 由此在所述至少一个入口开口与由至少两个出口通道限定的所述出口之间形成液体路径, 所述液体可通过所述液体路径, 以及

- 所述至少两个出口通道中的每个在所述重相液体排放元件(200) 的纵向方向上具有延伸, 其长于所述至少一个入口开口在所述纵向方向上的延伸。

2. 根据权利要求1所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述至少两个出口通道(271; 272) 沿所述重相液体排放元件(200) 的纵向延伸平行地布置, 且所述至少两个出口通道(271; 272) 相对于所述中心线(CL) 对称地定位且成镜像。

3. 根据权利要求1或2所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述至少两个出口通道(271; 272) 在所述第一纵向部分(I) 和所述第二纵向部分(II) 中延伸。

4. 根据权利要求1或2所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述出口通道的数量为2至6个。

5. 根据权利要求1或2所述的重相液体排放元件(200), 其中, 两个出口通道(271; 272) 具有相应的通道端部部分(CE1; CE2), 所述通道端部部分(CE1; CE2) 对称地且以成镜像的方式朝向所述中心线(CL) 和所述第二纵向部分(II) 中的第二横向边缘(TE2) 渐缩, 且其中渐缩的端部部分(CE1; CE2) 具有圆形形状。

6. 根据权利要求1或2所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述至少一个入口开口(211; 212) 包括在所述第一纵向部分(I) 中。

7. 根据权利要求1或2所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述入口开口(211; 212) 的量对应于所述出口通道(271、272) 的量。

8. 根据权利要求1或2所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述至少一个入口开口(211; 212) 包括第一横向延伸入口边缘(TIE1), 所述第一横向延伸入口边缘(TIE1) 在所述第一入口侧(210) 上朝向所述液体排放元件(200) 的第一横向边缘(TE1), 且所述出口通道(271; 272) 中的每个包括第一横向延伸出口边缘(TOE1), 所述第一横向延伸出口边缘(TOE1) 在所述第二出口侧(220) 上朝向所述液体排放元件(200) 的第一横向边缘(TE1), 其中所述液体排放元件(200) 的第一横向入口边缘(TIE1) 与所述第一横向边缘(TE1) 之间的纵向距离(di1) 小于所述液体排放元件(200) 的所述第一横向延伸出口边缘(TOE1) 与所述第一横向边缘(TE1) 之间的纵向距离(di2)。

9. 根据权利要求8所述的重相液体排放元件(200), 其中, 所述第一横向入口边缘(TIE1) 在厚度尺寸(d) 的平面中的延伸垂直于所述中心线(CL) 和周边壁(280)。

10. 构造成从浆料中分离第一液相、第二液相和固相的离心分离器(100), 其中所述第一液相和所述第二液相具有不同密度, 所述离心分离器包括根据权利要求1-9中任一项所述的重相液体排放元件(200)以及旋转体(101), 所述旋转体(101)包括筒(102), 所述筒包括在所述筒的端部处的基板(106), 所述基板(106)具有内表面(107)和相反的外表面(108), 所述内表面面向所述筒的内部, 所述基板(106)包括一个或多个第一液相出口通路(115)和一个或多个第二液相出口通路(145), 所述第一液相出口通路和所述第二液相出口通路构造成从所述旋转体排放液体, 其中, 所述第二液相出口通路(145)与所述重相液体排放元件(200)相关联。

11. 根据权利要求10所述的离心分离器, 其中, 所述一个或多个第一液相出口通路(115)构造成排放所述第一液相, 所述第一液相比所述第二液相更轻。

12. 根据权利要求11所述的离心分离器, 其中, 所述一个或多个第一液相出口通路(115)包括轻相液体排放元件(300), 所述轻相液体排放元件(300)包括与包括在所述基板(106)中的第一出口通路(115)流体连接的开口通路(315)。

13. 根据权利要求12所述的离心分离器, 其中, 所述轻相液体排放元件(300)和所述重相液体排放元件(200)布置成与所述基板(106)的内表面相关联且相对于旋转轴线处于不同的角位置。

14. 根据权利要求12所述的离心分离器, 其中, 所述轻相液体排放元件(300)和所述重相液体排放元件(200)的量从2个变化至16个, 且其中所述量相等。

15. 根据权利要求12所述的离心分离器, 其中, 所述轻相液体排放元件(300)和所述重相液体排放元件(200)的量从2个变化至16个, 且其中所述重相液体排放元件(200)的量大于或小于所述轻相液体排放元件(300)的量。

16. 根据权利要求12-15中任一项所述的离心分离器, 其中, 所述轻相液体排放元件(300)和所述重相液体排放元件(200)与相应的出口壳体(1115;1145)相关联, 其中所述出口壳体(1115;1145)中的每个围绕调节轴线能够可旋转地调节, 且所述出口壳体(1115;1145)中的每个包括相应的出口开口(1118;1148), 所述相应的出口开口(1118;1148)包括相应的堰边缘(1129;1159)。

17. 在离心分离器中借助于离心力从浆料中分离第一液相和第二液相的方法, 其中所述第一液相和所述第二液相具有不同密度, 所述方法包括以下步骤:

- 使所述浆料在圆柱形筒中旋转运动且由此将所述浆料分离为两个液相,
- 通过下者来使所述液相彼此分离
- 使第一轻液相与包括在所述离心分离器的基板中的至少一个第一出口通路流体接触, 所述第一出口通路连接到堰板, 所述堰板适于将第二重液相的至少部分保持在旋转筒内部, 其中至少一个出口通路为待从所述筒中排放的所述第一轻液相提供液体路径,
- 使所述第二重液相与包括在所述离心分离器的基板中的至少一个第二出口通路接触, 所述离心分离器包括根据权利要求1-9中任一项所述的重相液体排放元件(200), 所述重相液体排放元件适于将所述第一轻液相保持在所述旋转筒内部, 且适于为待从所述筒中排放的所述第二重液相提供液体路径, 其中, 通过使用连接到相应的至少一个第二出口通路的至少两个单独的液体出口通道来排放所述第二重液相。

## 用于离心分离器的重相液体排放元件、离心分离器和用于分离两个液相的方法

### 技术领域

[0001] 本公开内容涉及一种重相液体排放元件、一种构造成从浆料中分离第一液相、第二液相和固相的离心分离器(其中液相具有不同密度),以及一种在离心分离器中借助于离心力从浆料中分离第一液相和第二液相的方法,如所附权利要求书中限定的。

### 背景技术

[0002] 在其中处理不同浆料的加工工业中,可需要在制造过程期间在某点处将固体与液体分离。为了该目的,可使用倾析器离心机。此类倾析器离心机使用离心力,由此可将液体与固体分离。液体可包括一个或两个相,即液体具有不同密度。当浆料经受离心力时,密度较大的固体颗粒被向外压迫抵靠旋转的筒壁,而密度不太大的液相形成同心的内层。不同的坝板(也称为堰边缘)用于使液体(所谓的池)的深度变化。由固体形成的沉淀物借助于与倾析器离心机的筒一起布置的螺旋输送机来连续地去除。螺旋输送机通常布置成以不同于筒的速度旋转,由此可将固体逐渐地从筒中去除。因此,离心力使固体压紧且排出剩余的液体。一个或多个澄清的液相溢出位于与筒的固体去除端部相反的端部处的坝板。在离心机外壳内的挡板将所分离的液相引导到正确的流径中且防止交叉污染的风险。

[0003] 参照图1,图1示意性地示出现有技术的离心分离器或倾析器离心机。例如,WO2008138345公开该类型的离心分离器。该离心分离器包括旋转体1,旋转体1包括筒2和螺旋输送机3,筒2和螺旋输送机3安装在轴4上,使得在使用中可使它们围绕水平旋转轴线5旋转。旋转轴线5在筒2的纵向方向上延伸。此外,旋转体1具有垂直于纵向方向延伸的径向方向5a。为了简单起见,方向“上”和“下”在本文中分别用作指朝向旋转轴线5和远离旋转轴线5的径向方向。筒2包括设在筒2的一个纵向端部处的基板6,该基板6具有内侧7和外侧8。基板6设有多个液相出口通路9,液相出口通路9在基板的外侧8中具有外部开口。此外,筒2在与基板6相反的端部处设有固相排放开口10。螺旋输送机3包括入口开口11,其用于将供给浆料供给到旋转体1。浆料包括轻的液相12和重的固相13。在旋转体1的旋转期间,获得液相12和固相13的分离。液相12与较重的固相13相比定位成径向地更接近于旋转轴线,且液相通过基板6中的出口通路9排放,而螺旋输送机3将固相13朝向固相排放开口10输送,固相13最终通过该固相排放开口10排放。每个液相出口通路9可由堰或坝板14部分地覆盖,如图1中示出的。堰板14确定筒中液体的水平高度(level)15。

[0004] 此外,例如从WO2009127212中已知适于分离两个液相的离心分离器。参照图2a,图2a示意性地示出适于分离两个液相的现有技术离心分离器或倾析器离心机的示例,但固相分离以与图1中类似的方式工作。该离心分离器包括旋转体1',旋转体1'包括筒2'和螺旋输送机3',筒2'和螺旋输送机3'安装在轴4'上,使得在使用中可使它们围绕水平旋转轴线5'旋转。旋转轴线5'在筒2'的纵向方向上延伸。此外,旋转体1'具有垂直于纵向方向延伸的径向方向5a'。筒2'包括设在筒2'的一个纵向端部处的基板6',该基板6'具有内侧7'和外侧8'。基板6'设有多个重液相出口通路19'和多个轻液相出口通路19''。此外,以与图1中示出

的变体中的方式类似的方式,筒在与基板相反的端部处设有固相排放开口(未示出)。如在图1中,螺旋输送机3'包括入口开口(未示出),其用于将供给浆料供给到旋转体1'。浆料包括固相(未示出)、轻液相21'和重液相22'。在旋转体1'的旋转期间,获得液相21'和22'与固体的分离。轻液相21'与较重的液相22'相比定位成径向地更接近于旋转轴线5'。轻液相21'通过基板6中的出口通路19''排放到出口室20'',重液相22'通过出口通路19'排放到出口室20',而螺旋输送机3'将固相朝向在分离器的相反端部处的固相排放开口输送,如结合图1所描述的。每个液相出口通路19'和19''由相应的重相堰和坝板14'和轻相堰板14''部分地覆盖。相应的堰板14'和14''决定筒中相应的重相水平高度15'和轻相水平高度15'',由此可能排放相应的液相。

[0005] 液体排放元件结合于离心分离器的基板中,该基板包括出口壳体,也称作“功率管”。WO 2012/062337示出此类离心分离器的示例,其中出口壳体布置成与延伸穿过基板的出口通路流体连接。出口壳体经由出口通路从旋转体的筒接收液体,且具有从出口壳体排放液体的出口开口。出口开口包括堰边缘,该堰边缘在正常使用中限定筒中液体的表面的水平高度。出口壳体可围绕调节轴线可旋转,且出口开口放置在壳体的侧壁中,偏离调节轴线。在该文献中,两种不同类型的通道构件或液体排放元件布置用于相应的两种不同的液相。液体通道构件又连接到相应类型的出口壳体,该出口壳体布置成将液相排放到相应的液体隔室。在该布置中,当调节出口壳体的角位置时,注意壳体中的出口开口相对于旋转方向面向后,以便在相对于旋转方向的相反方向上排放液相。由此,可从排放的液体回收能量。

[0006] 因此,先前已知如何借助于离心分离器将液体与固体分离且将两个液相彼此分离。然而,尤其结合两个液相的分离,注意到用于重相液体的出口通路可受到在排放期间造成压力损失的缺点之害。因此,仍需要进一步改进离心分离器。

## 发明内容

[0007] 上文提到的压力损失可以以不同方式影响两个液体的分离过程。例如,注意到压力损失可导致在分离期间轻相的损失。这可由于重相不能以与轻相相同的速率排放的事实,由此界面(即两个液相之间的水平高度)的位置变得不稳定。因此,在出口布置中的水平高度设置可不对应于实际的界面水平高度位置,该位置是不稳定的。

[0008] 本发明的目标因此在于为离心分离器中的重相提供具有减小的压力损失的出口通路。目标尤其在于减小出口布置中的压力损失,该出口布置包括结合于基板中的通道构件或液体排放元件,以提供连接到出口壳体的液体出口通路。

[0009] 另外的目标在于提供更稳定的界面位置,即使在大流量变化的情况下。

[0010] 上文的目標通过如所附权利要求书中限定的重相液体排放元件、离心分离器和用于分离第一液相和第二液相的方法来实现。因此,本发明涉及一种用于离心分离器的重相液体排放元件,该离心分离器构造成分离具有不同密度的两个液相。重相液体排放元件具有:纵向延伸;横向延伸,其垂直于纵向延伸;第一入口侧和相反的第二出口侧,两者在纵向方向上和横向方向上延伸;第一纵向部分,其包括第一横向延伸边缘;第二纵向部分,其包括第二横向延伸边缘;以及两个纵向延伸侧边缘,纵向延伸中心线在两个纵向延伸侧边缘中间延伸。重相液体排放元件包括在重相液体排放元件的第一侧上的至少一个入口开

口。至少一个入口开口适于面向离心分离器的内部。此外,重相液体排放元件包括至少两个单独的出口通道,其限定在重相液体排放元件的第二侧上的出口。出口通道中的每个的至少一部分与至少一个入口开口重叠,由此在至少一个入口与由至少两个出口通道限定的出口之间形成液体路径,液体可通过该液体路径。另外,至少两个出口通道中的每个在重相液体排放元件的纵向方向上具有延伸,该延伸长于至少一个入口开口在纵向方向上的延伸。

[0011] 通过提供至少两个出口通道,出口通道的切向尺寸通过引入至少两个单独的出口通道来减小。惊讶地注意到,以该方式可显著地限制压力损失,因为在径向移动中的涡流将减小。这是巨大的优点,因为离心分离器中的分离过程因此变得对流率变化不太敏感且在轻液相与重液相之间的界面变得更稳定。

[0012] 至少两个出口通道可沿重相液体排放元件的纵向延伸平行地布置。至少两个出口通道可相对于中心线对称地定位且成镜像。以该方式,在通道中液体的流量可相等。

[0013] 至少两个出口通道可在第一和第二纵向部分(I;II)中延伸。出口通道的数量可从2个至6个。因此,可在通道中径向地向内压迫液体,同时压力损失可进一步减小。

[0014] 两个出口通道可具有相应的通道端部部分,其对称地且以成镜像的方式朝向中心线和第二纵向部分中的第二横向边缘渐缩,且其中渐缩的端部部分可具有圆形形状。以该方式,通道可更好地适于出口壳体的形状。

[0015] 至少一个入口开口可包括在第一纵向部分中。以该方式,当安装在分离器中时,可能将液体的进口接近于筒壁放置。

[0016] 入口开口的量可对应于出口通道的量。以该方式,压力损失可进一步减小。

[0017] 至少一个入口开口可包括第一横向延伸入口边缘,其在第一入口侧上朝向液体排放元件的第一横向边缘。出口通道中的每个包括第一横向延伸出口边缘,其在第二出口侧上朝向液体排放元件的第一横向边缘。液体排放元件的第一横向入口边缘与第一横向边缘之间的纵向距离小于液体排放元件的第一横向延伸出口边缘与第一横向边缘之间的纵向距离。以该方式,可提供用于入口开口的周边壁。另外,第一横向入口边缘在厚度尺寸的平面中的延伸可垂直于中心线和周边壁。垂直延伸和/或周边壁可在安装位置减小颗粒从接近于筒壁的区域吸起。

[0018] 本公开内容还涉及一种离心分离器,其构造成从浆料中分离第一液相、第二液相和固相,其中液相具有不同密度,提供与上文描述的相同的优点。离心分离器包括旋转体,旋转体包括筒,筒包括在筒的端部处的基板。基板具有内表面和相反的外表面,且内表面面向筒的内部。基板包括一个或多个第一液相出口通路和一个或多个第二液相出口通路。第一和第二液相出口通路构造成从旋转体排放液体。第二液相出口通路与如上文所限定的重相液体排放元件相关联。

[0019] 一个或多个第一液相出口通路可构造成排放第一液相,该第一液相比第二液相更轻。因此,不同的出口可用于不同的液相。

[0020] 一个或多个第一液相出口通路可包括轻相液体排放元件,该轻相液体排放元件包括与包括在基板中的第一出口通路流体连接的开口通路。因此,通过具有用于轻相和重相两者的液体排放元件,可获得旋转对称性。

[0021] 轻相液体排放元件和重相液体排放元件可布置成与基部的内表面相关联且相对于旋转轴线处于不同的角位置。轻相液体排放元件和重相液体排放元件的量可从2个变化

至16个。量可相等。备选地，重相液体排放元件的量可大于或小于轻相液体排放元件的量。因此，以该方式，可能使分离器适于待分离的浆料。

[0022] 轻相液体排放元件和重相液体排放元件可与相应的出口壳体相关联。出口壳体中的每个可围绕调节轴线能够可旋转地调节，且出口壳体中的每个可包括相应的出口开口，该出口开口包括相应的堰边缘。出口壳体可实现从液体的能量回收。

[0023] 此外，本发明涉及一种借助于离心分离器中的离心力从浆料中分离第一液相和第二液相的方法。液相具有不同密度，且方法包括以下步骤：

[0024] -使浆料在圆柱形筒中旋转运动且由此将浆料分离为两个液相，

[0025] -通过下者来使液相彼此分离

[0026] -使第一轻液相与包括在离心分离器的基板中的至少一个第一出口通路流体接触，第一出口通路连接到堰板，该堰板适于将第二重相的至少部分保持在旋转筒内部，其中至少一个出口通路为待从筒中排放的轻相提供液体路径

[0027] -使第二重相与包括在离心分离器的基板中的至少一个第二出口通路接触，该离心分离器包括重相液体排放元件，该重相液体排放元件适于将第一轻相保持在旋转筒内部，且适于为待从筒中排放的重相提供液体路径，

[0028] 其中方法的特征在于，通过使用连接到相应的至少一个第二出口通路的至少两个单独的液体出口通道来排放重相。

[0029] 本发明的另外的特征和优点在下文的详细描述中公开。

## 附图说明

[0030] 图1示意性地示出示例现有技术离心分离器的局部截面视图；

[0031] 图2示意性地示出示例现有技术离心分离器的端部部分的截面视图；

[0032] 图3a从包括出口通道的第二表面示出示例现有技术液体排放元件的透视图；

[0033] 图3b从包括入口开口的第一表面示出图3a的液体排放元件；

[0034] 图4a从包括两个出口通道的第二表面示出根据本公开内容的液体排放元件的透视图；

[0035] 图4b从包括两个入口开口的第一表面示出图4a的液体排放元件；

[0036] 图5a示出根据本公开内容的从包括两个入口的液体排放元件的第一表面的视图；

[0037] 图5b示出沿图5a中示出的液体排放元件的线X-X的截面侧视图；

[0038] 图5c从包括两个出口通道的液体排放元件的第二表面示出图5a和图5b的液体排放元件的视图；

[0039] 图6示出图5c的放大视图；

[0040] 图7示出图5a的放大视图；

[0041] 图8a示意性地示出根据本公开内容的示例离心分离器的局部截面视图；

[0042] 图8b示出对应于图5b的图8a的一部分的放大视图；

[0043] 图9从内表面示出离心机基板的视图，该基板包括本公开内容的液体排放元件；

[0044] 图10和图11分别示意性地示出根据本公开内容的包括出口壳体的示例离心分离器的局部截面视图；

[0045] 图12示出与油损失相关的对比测试结果。

## 具体实施方式

[0046] 因此,根据本公开内容,可通过使用如本文中更详细描述的重相液体排放元件来减小在用于重相液体的出口通路中的压力损失。重相液体排放元件尤其可用于离心分离器,该离心分离器构造成分离具有不同密度的两个液相。

[0047] 根据现有技术解决方案的重相液体排放元件200'的示例以透视图在图3a和图3b中示出。根据本发明的重相液体排放元件200的示例实施例在图4a和图4b中以与图3a和图3b的现有技术重相液体排放元件类似的透视图示出。在本文中,重相液体排放元件200'、200在下文也称为“元件200'、200”。

[0048] 图3a和图4a示出元件200'和200的第二出口侧220'、220,其适于面向离心分离器的外侧。下文更详细地描述元件200的细节,但如可看到的,根据本公开内容的液体排放元件200包括限定重相液体装载元件200的第二侧220上的至少一个出口开口的至少两个单独的出口通道271、272。现有技术液体装载元件200'包括仅一个出口通道270'。另外,图3b和图4b中示出相应元件200'和200的第一入口侧210'和210的视图。如示出的,根据本公开内容的液体排放元件200包括在重相液体排放元件200的第一侧210上的两个单独的入口211、212。现有技术液体装载元件200'包括一个入口开口211'。此外,现有技术液体装载元件200'包括用于附接器件(诸如螺钉)的孔213'。还可看到,轨道215'、215在现有技术液体装载元件200'和本发明的液体装载元件200两者中在出口侧220'、220与入口侧210'、210中间围绕相应元件200'、200的周边布置。在轨道中,密封器件216'、216(例如,弹性O形环)布置成防止液体泄漏。

[0049] 在图5a、图5b和图5c中更详细地示出重相液体排放元件200(在下文称为“元件200”)的形状和结构。图5a示出元件200(其在示出的示例中是板,该板具有类似具有圆角的三角形的形状)具有纵向延伸L和垂直于纵向延伸的横向延伸T。任何其它外部形状可用于重相液体排放元件200(称为“元件200”),例如矩形、椭圆形或圆形。通过具有略微三角形的形状,可能仅使用三个安装螺钉。圆角的优点是便于将密封器件放置在入口侧与出口侧中间,同时防止密封器件抵靠尖锐边缘的磨损和撕裂。

[0050] 元件200的最大纵向延伸(即长度)和横向延伸(即宽度)可取决于应用来变化。当元件安装在基部上时,最大纵向延伸对应于在径向方向上的延伸。最大纵向和横向延伸可适于其筒和基部的直径。例如,元件的纵向延伸与筒直径的比率可从1:10至1:2.5,诸如1:3,但不限于其。元件200的横向延伸与元件的纵向延伸的比率为1:3至1:1.1,诸如1:1.5,但不限于其。然而,纵向延伸适当地长于横向延伸,使得出口通道可相对于通道的宽度设有足够的长度,由此可最大限度地减小重相的压力损失。

[0051] 元件200包括第一纵向部分(I),其包括第一横向延伸边缘TE1,该第一横向延伸边缘TE1在图5a至图5c中示为上边缘。元件200还包括第二纵向部分(II),其包括第二横向延伸边缘TE2。第一纵向部分(I)在对应于元件200沿纵向延伸的最大长度的一半的点处过渡到第二纵向部分(II),反之亦然。例如,如果元件200从横向延伸的边缘到边缘的最大长度为130 mm,第一纵向部分(I)在穿过对应于从边缘到边缘的65 mm的位置画出的横向线上过渡到第二纵向部分。

[0052] 元件200还包括中心线(CL),该中心线在两个纵向延伸侧边缘SE1与SE2中间居中地延伸。中心线(CL)纵向地延伸通过对应于元件200的最大宽度的一半的点。因此,中心线



(CL) 可将元件200分成两个对称但成镜像的部分。中心线可在安装位置布置在基板的半径的方向上。

[0053] 元件还包括第一入口侧210 (或入口侧表面) 和相反的第二出口侧220 (或出口侧表面), 两者在纵向方向上和横向方向上延伸。至少一个入口开口211布置在重相液体排放元件的第一侧210上。当安装在离心分离器中时, 且如下文更详细描述, 该至少一个入口开口适于面向离心分离器的内部。在图4b的示出的示例中, 存在分别用数字211和212描绘的两个入口开口。根据变体, 入口开口的量可对应于出口通道的量, 由此即使在大流量变化的情况下, 界面将更稳定。因此, 在两个出口通道的情况下, 可存在两个入口开口, 等等。

[0054] 根据本发明, 元件200包括限定在元件200的第二侧220上的出口的至少两个单独的出口通道271、272。出口通道271和272沿元件200的纵向延伸平行地布置。大体上, 出口通道的量可多于两个, 例如2-6个或2至4个, 且可适于所讨论的应用。此外, 液体装载元件200包括用于附接器件 (诸如螺钉) 的孔213。

[0055] 每个通道的最大宽度 (即在元件200的横向方向上的延伸) 可变化, 但大体上可小于元件200的最大横向延伸的约1/3, 例如最多达元件200的最大横向延伸的约30%、25%或20%或15%。关于宽度的下限取决于所讨论的液体, 但应调适使得通道宽度不过窄且由此不负面地影响通过元件200的流动。因此, 通道中的每个可具有例如小于约35 mm的最大宽度, 例如从10至30 mm, 但不限于其。

[0056] 该至少两个通道可以以平行的方式布置在元件200的第二出口侧220上。然而, 各个通道的长度可变化, 使得通道可适于元件的外部形状。同时, 在分离过程中的流动不应被通道的长度负面地影响。大体上, 有利的是, 至少两个出口通道271、272相对于中心线CL对称地定位且成镜像。然而, 出口通道271和272中的每个与至少一个入口开口211、212重叠。由此, 在至少一个入口开口与由至少两个出口通道限定的至少一个出口之间形成液体路径, 液体可通过该液体路径。此外, 至少两个出口通道271、272中的每个在纵向方向上具有延伸 (即长度), 该延伸长于至少一个入口开口在纵向方向上的延伸。适当地, 至少两个出口通道271、272在第一纵向部分 (I) 和第二纵向部分 (II) 中延伸。至少一个入口开口211、212可包括在第一纵向部分 (I) 中。由此, 出口通道可显著地长于入口开口, 诸如是入口开口的3-5倍长。因此, 可在液体排放期间有效地在径向方向上压迫重相液体。

[0057] 一个或多个出口通道的目的是压迫重相液体, 该重相液体在离心分离器的筒的内壁附近的径向位置处朝向离心分离器的旋转轴线径向地向内进入液体通路。科里奥利力将在径向运动中形成湍流和涡流, 其为关于产生压力损失的原因中的一个。通过引入至少两个单独的出口通道来减小出口通道的切向尺寸, 惊讶地注意到, 压力损失可被显著地限制, 因为径向运动中的涡流将被减小。这是巨大的优点, 因为离心分离器中的分离过程因此变得对流率变化不太敏感且在轻液相与重液相之间的界面变得更稳定。因此, 例如轻相液体 (例如油) 损失可减小。

[0058] 现在参照图6和图7。图6从第二出口侧220以放大视图示出元件200。图7从第一入口侧210以放大视图示出元件200。图6示出两个出口通道271、272可具有相应的通道端部部分CE1和CE2, 它们朝向中心线CL和元件的第二纵向部分 (II) 中的第二横向边缘TE2对称地且以成镜像的方式渐缩。出口通道271和272中的每个还包括第一横向延伸出口边缘TOE1和第二横向延伸出口边缘TOE2, 它们可提供在纵向方向上朝向元件的第二横向边缘的最长延

伸的点。渐缩的端部部分CE1和CE2具有圆形形状,大约类似椭圆或圆的四分之一。在几个通道的情况下,可为最接近于侧边缘SE1和SE2定位的通道提供通道端部部分CE1和CE2的所描述的形状。然后,该形状可更好地适于出口壳体的圆形周边形状,该出口壳体也称为功率管,其可接近地邻近或连接到元件200,如下文更详细解释的。

[0059] 图6进一步示出出口通道271、272中的每个包括第一横向延伸出口边缘TOE1,其在第二出口侧220上且朝向液体排放元件200的第一横向边缘TE1。第一横向延伸出口边缘TOE1具有到重相液体排放元件200的第一横向边缘TE1的纵向延伸距离 $d_{i2}$ 。通道中的每个还包括第二横向延伸出口边缘TOE2,其与第一横向延伸出口边缘TOE1相反。

[0060] 图7以对应的方式示出至少一个入口开口211、212中的每个包括第一横向延伸入口边缘TIE1,其在第一入口侧210上且朝向液体排放元件200的第一横向边缘TE1。入口开口中的每个还包括第二横向延伸入口边缘TIE2,其与第一横向延伸入口边缘TIE1相反。第一横向延伸入口边缘TIE1具有到重相液体排放元件200的第一横向边缘TE1的纵向延伸距离 $d_{i1}$ 。

[0061] 如可看到的,液体排放元件200的第一横向入口边缘TIE1与第一横向边缘TE1之间的纵向距离 $d_{i1}$ 小于液体排放元件200的第一横向延伸出口边缘TOE1与第一横向边缘TE1之间的纵向距离 $d_{i2}$ 。以该方式,入口开口边缘可布置成比出口通道边缘更接近于元件200的第一边缘。因此,如图5b和图5c中显示的,周边壁部分280可设成与入口开口211、212连接。周边壁280有助于沿通道的延伸向下朝向第二横向边缘TE2压迫液体。以该方式,可最大限度地增加液体路径的总长度,且因此可进一步减小压力损失。此外,如由图5b所最佳示出的,第一横向入口边缘TIE1在元件200的厚度尺寸(d)的平面中的延伸垂直于中心线,且也垂直于周边壁280。由此,可减小颗粒材料的吸起,当通过入口开口与两个出口通道之间的液体路径从筒壁附近的位置径向地向内压迫液体时,颗粒材料可随液体吸入。另外,可进一步改进界面位置的稳定性。

[0062] 如由图5a、图5c、图6和图7所示出的,侧边缘SE1和SE2可对称地且成镜像地从第一纵向部分朝向中心线(CL)和第二横向边缘(TE2)渐缩。相对于中心线(CL)的延伸的渐缩角度可变化,但可从5-15度和/或可对应于圆周角,其取决于到元件200安装在其中的基板的中心的距离。图7进一步示出液体排放元件200的第二纵向部分(II)可包括第二端部部分E2,该第二端部部分E2是半圆形的或具有圆形段的形状。因此,可提供类似具有圆角的三角形的形状。此类形状允许借助于三个附接器件(诸如螺钉)将元件附接到筒。

[0063] 本发明还涉及一种离心分离器或倾析器离心机,其构造成从浆料中分离第一液相、第二液相和固相。

[0064] 现在参照图8a和图8b。图8a示意性地示出包括基板的离心分离器的一部分,且图8b示出上文描述的并还在图5b中示出的重相液体排放元件的截面视图的放大。

[0065] 该离心分离器包括旋转体101,旋转体1包括筒102和螺旋输送机103,筒2和螺旋输送机3安装在轴104上,使得在使用中可使它们围绕水平旋转轴线105旋转。旋转轴线105在筒102的纵向方向上延伸。此外,旋转体101具有垂直于筒102的纵向方向延伸的径向方向105a。筒102包括设在筒102的一个端部处的基板106。基板106具有内侧107和外侧108。基板106设有一个或多个第二重液相出口通路145和一个或多个第一轻液相出口通路115。根据本公开内容,第一和第二液相出口通路构造成从旋转体排放液体,其中第二液相出口通路

145与如上文描述的重相液体排放元件200相关联。“相关联”意指零件以工作关系接合在一起,且因此可例如直接地或间接地连接在一起。

[0066] 此外,以与结合图1中示出的现有技术分离器所描述的方式类似的方式,筒102在与基板106相反的端部处设有固相排放开口(未示出)。另外,图8a中示出的螺旋输送机103可包括入口开口(未示出),其用于将供给浆料供给到旋转体101。浆料包括固相(未示出)、轻液相21和重液相22以及在轻液相21与重液相22之间的液体界面15'。轻液相意指具有比重液相的密度小的密度的液相。轻相液体水平高度用参考符号15''描绘。类似地,重液相意指具有比重液相的密度更高的密度的液相。在示出的示例中,重相液体水平高度对应于液体界面15'。轻液相可为例如油或有机溶剂,且重液相可为水,但液体不限于其。

[0067] 在旋转体101的旋转期间,获得液相21和22与固体的分离。轻液相21在径向方向105a上与较重的液相22相比定位成径向地更接近于旋转轴线105。轻液相21通过基板106中的一个或多个第一液相出口通路115排放到出口室121。重液相22通过第二出口通路145排放到出口室122,而螺旋输送机103将固相朝向在分离器的相反端部处的固相排放开口输送,如结合图1所描述的。每个第一液相出口通路115可由相应的堰或坝板114或包括开口通路315的轻相液体排放元件300(见图9)部分地覆盖,开口通路315可限定与第一出口通路115流体连接的堰边缘或作为其一部分,且包括在基板106中。第二重液相出口145中的每个与如上文描述的重相液体排放元件200相关联,其可限定关于重相液体的进口水平高度。以该方式,可能排放相应的液相。

[0068] 现在参照图9,图9示意性地示出从内侧107观察的离心分离器中的基板106的示例。可看到,基板106与三个轻相液体排放元件300相关联,每个轻相液体排放元件包括和与基板相关联的第一出口通路(未示出)流体连接的开口通路315。另外,基板106与三个重相液体排放元件200相关联,每个重相液体排放元件200包括和与基板相关联的第二出口通路(未示出)流体连接的开口通路两个入口开口211、212。此外,轻相液体排放元件300和重相液体排放元件200布置在相对于旋转轴线的不同角位置,且因此在距彼此一定距离处。液体排放元件中的每个的中心线(CL)布置在基板106的径向方向上。基板可包括凹穴或类似器件,液体排放元件200、300可适配和固定在其中。在示出的示例中,每隔一个液体排放元件是重相液体排放元件200,且每隔一个是轻相液体排放元件300。然而,液体排放元件可以以任何其它方式布置,且分别用于重相和轻相的液体排放元件的量不需要相同。因此,液体排放元件优选地具有相同的外部形状,使得相应的重相/轻相液体排放元件的量可容易变化。通过使相应的液体排放元件的量和其布置变化,没有压力损失的液体去除可分别适于待分离的浆料。这意味着重相液体排放元件200的量可更大(例如如果在含油浆料中水含量高于油含量)。大体上,轻相液体排放元件300和重相液体排放元件200的量可例如从2个变化至16个,且量可相等。备选地,轻相液体排放元件300和重相液体排放元件200的量可从2个至16个变化,而重相液体排放元件200的量大于轻相液体排放元件300的量。以该方式,重相可以以较小的压力损失从筒中去除。备选地,轻相液体排放元件300的量大于重相液体排放元件200的量。以该方式,轻相可更高效地从筒中去除。

[0069] 现在进一步参照图10和图11,图10和图11示出离心分离器基板106的另外的变体,其具有如上文描述的重相液体排放元件200和轻相液体排放元件300。该离心分离器的功能与结合图8a所描述的相同,且基板106可具有与结合图9且参照其所描述的相同的特征。然

而,图10和图11中示出的实施例包括不同于上文描述的关于出口通路115和145的另一类型的出口布置。图11中显示的轻相液体排放元件300与出口壳体1115(其也称为“功率管”)相关联,且重相液体排放元件200与相应的出口壳体1145相关联。重相22通过出口壳体1145排放到相应的出口隔室1122。轻相21通过出口壳体1115排放到相应的出口隔室1121。液体界面15'示出在轻液相与重液相中间。先前在W0 2012/062337中描述该类型的出口壳体。然而,注意到本公开内容的重相(第二)液体排放元件200也可结合此类出口壳体布置使用。出口壳体1115和1145中的每个包括相应的出口开口1118、1148,相应的液体通过出口开口1118、1148排放。第一出口开口包括第一堰边缘1129,且第二出口开口1148包括第二堰边缘1159。出口壳体1115和1145可围绕调节轴线能够可旋转地调节,由此可以以简单的方式使堰边缘达到期望的水平高度。此外,液相的排放可在相对于旋转方向的相反方向上进行,由此可从排放的液体回收能量。因此,可提供更精确的分离,且可减小所期望液相的不必要损失。

[0070] 本发明还涉及一种借助于离心分离器中的离心力从浆料中分离第一液相和第二液相的方法。如上文描述的,液相具有不同密度。方法包括以下步骤:

[0071] -使浆料在圆柱形筒中旋转运动且由此将浆料分离为两个液相,

[0072] -通过下者来使液相彼此分离

[0073] -使第一轻液相与包括在离心分离器的基板中的至少一个第一出口通路流体接触,第一出口通路连接到堰板,该堰板适于将第二重相的至少部分保持在旋转筒内部,其中至少一个出口通路为待从筒中排放的轻相提供液体路径

[0074] -使第二重液相与包括在离心分离器的基板中的至少一个第二出口通路接触,第二出口通路与重相液体排放元件相关联,该重相液体排放元件适于将第一轻液相的至少部分保持在旋转筒内部,其中重相液体排放元件为待从筒中排放的重相提供液体路径,

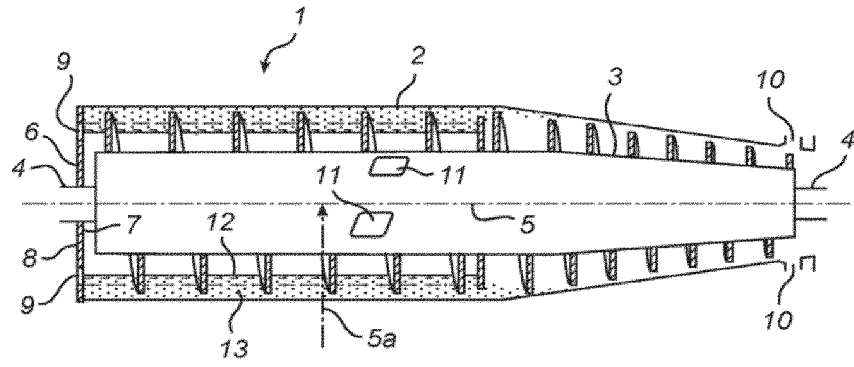
[0075] 其中方法的特征在于,通过使用重相液体排放元件中的至少两个单独的液体出口通道来排放重相,重相液体布置成流过该至少两个单独的液体出口通道。

[0076] 通过在液体排放元件中具有两个出口通道,可能减小在分离过程期间的压力损失。以该方式,可能最大限度地减小所期望液相的损失,且获得具有稳定液体界面的稳定分离过程。

[0077] 图12示出来自实验的结果,在该实验中,本发明的重相液体排放元件(“新的分离板设计”)与类似于由W02012062337所公开的“第二通道构件167”的现有技术的液体排放元件(“常规的分隔板设计”)比较。在测试中,具有500 mm直径的倾析器离心机以2800 rpm的筒速度在3相过程中操作,在其中,目标是最大限度地减小所排放的重相液体中轻相(油)的含量。该油损失将取决于用于液体的堰半径的选择,且特别是堰水平高度之间的差。在图12中图形的右侧上,实线代表基于由三角形所标记的测试结果在35 m<sup>3</sup>/h的供给流率下的最佳性能。如果将0.75%的油损失水平作为限度,排放水平高度上的差必须在20与22 mm之间,其为很窄的范围。如用虚线所指示的,对于40 m<sup>3</sup>/h的流率,关于排放水平高度的最佳操作窗口将改变成间隔22至24 mm,其指示重相排放线中的压力损失在增加的流率下显著地增加。为了在40 m<sup>3</sup>/h下获得可接受的性能,排放水平高度设置将需要调节。关于本发明的测试结果在图形的左边部分中示出,在其中由圆所标记的基于测试结果的实线指示关于该设计的最佳性能。要注意的是,存在更宽的操作窗口,其覆盖从11至16 mm的排放水平高度的

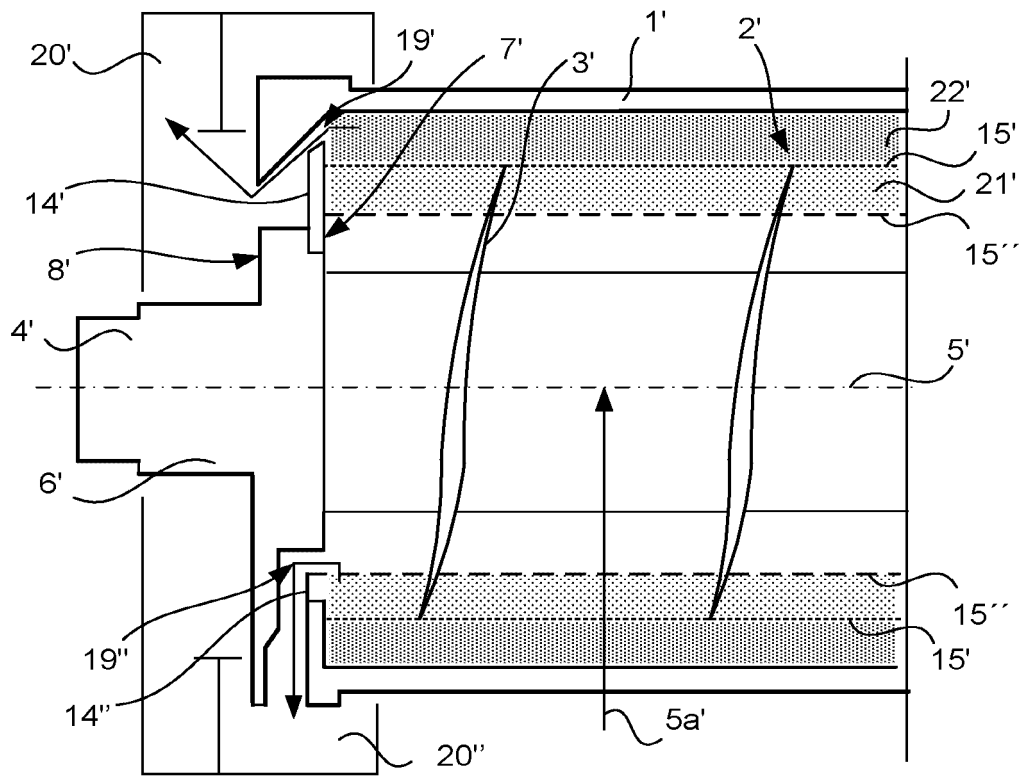
差。与原始设计相比,水平高度差上的改变相当于在用于重相液体的排放线中大约1巴的降低的压力损失。由当流量从 $35\text{ m}^3/\text{h}$ 改变至 $40\text{ m}^3/\text{h}$ 时操作窗口显著减小的改变也说明压力损失的依从性降低。排放水平高度上的12至17 mm的差的新窗口通常将不需要为更高的流率来改变水平高度设置。这显著地降低流率的依从性,且即使对于大流量变化,产生稳定得多的界面位置。

[0078] 提供实施例的前述描述以用于示出本发明。实施例不意在限制所附权利要求书中限定的本发明的范围,且来自实施例的特征可彼此组合。



现有技术

图 1



现有技术

图 2

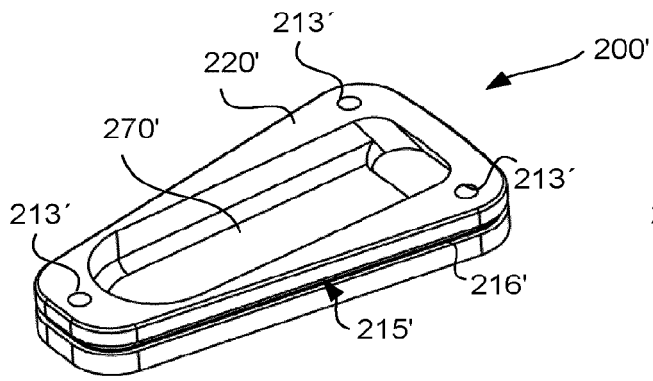


图 3a

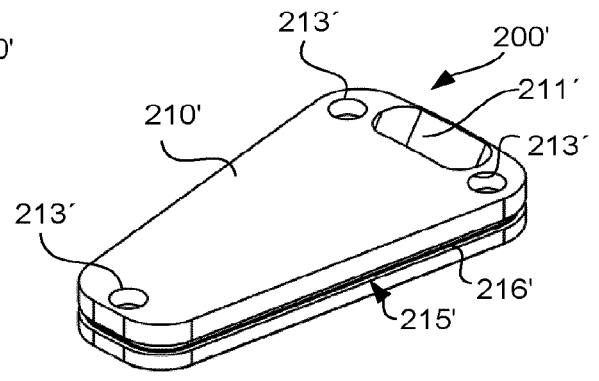


图 3b

现有技术

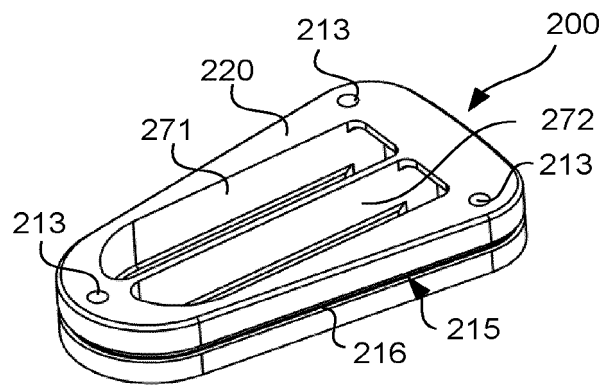


图 4a

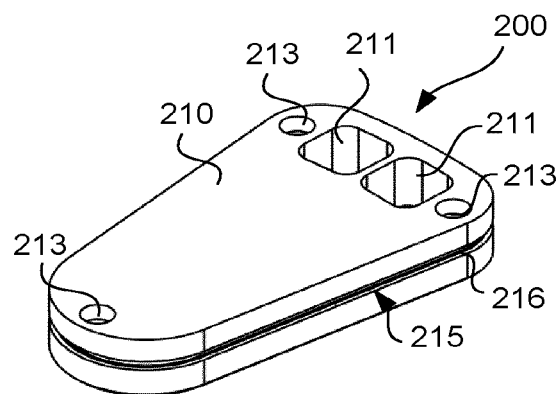


图 4b

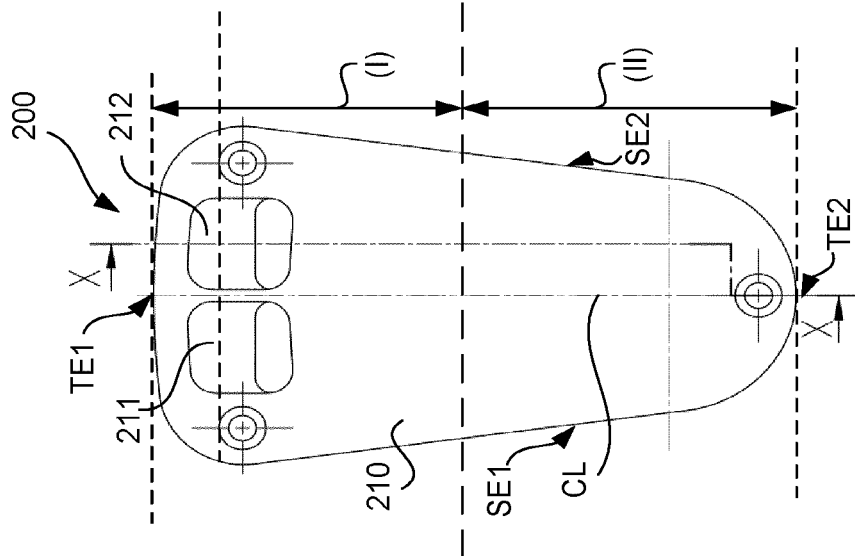


图 5a

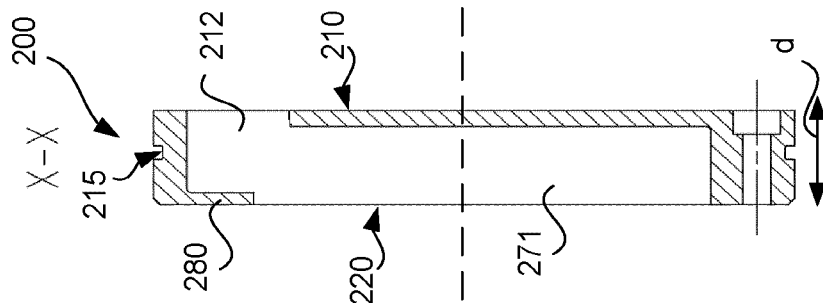


图 5b

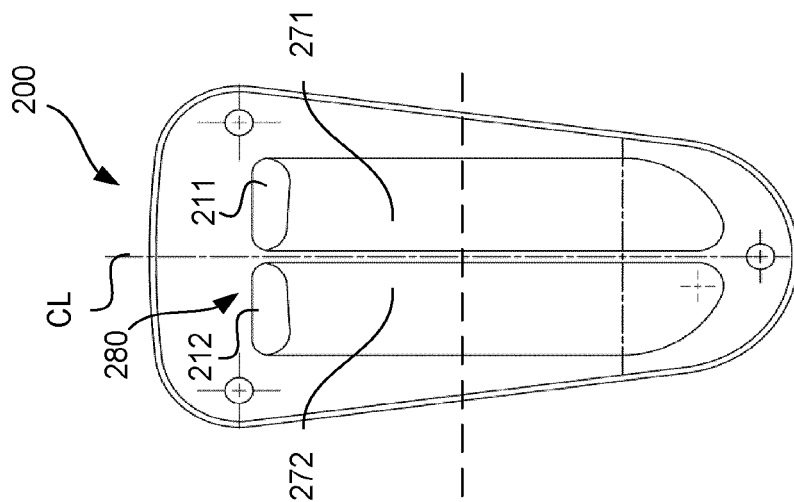


图 5c



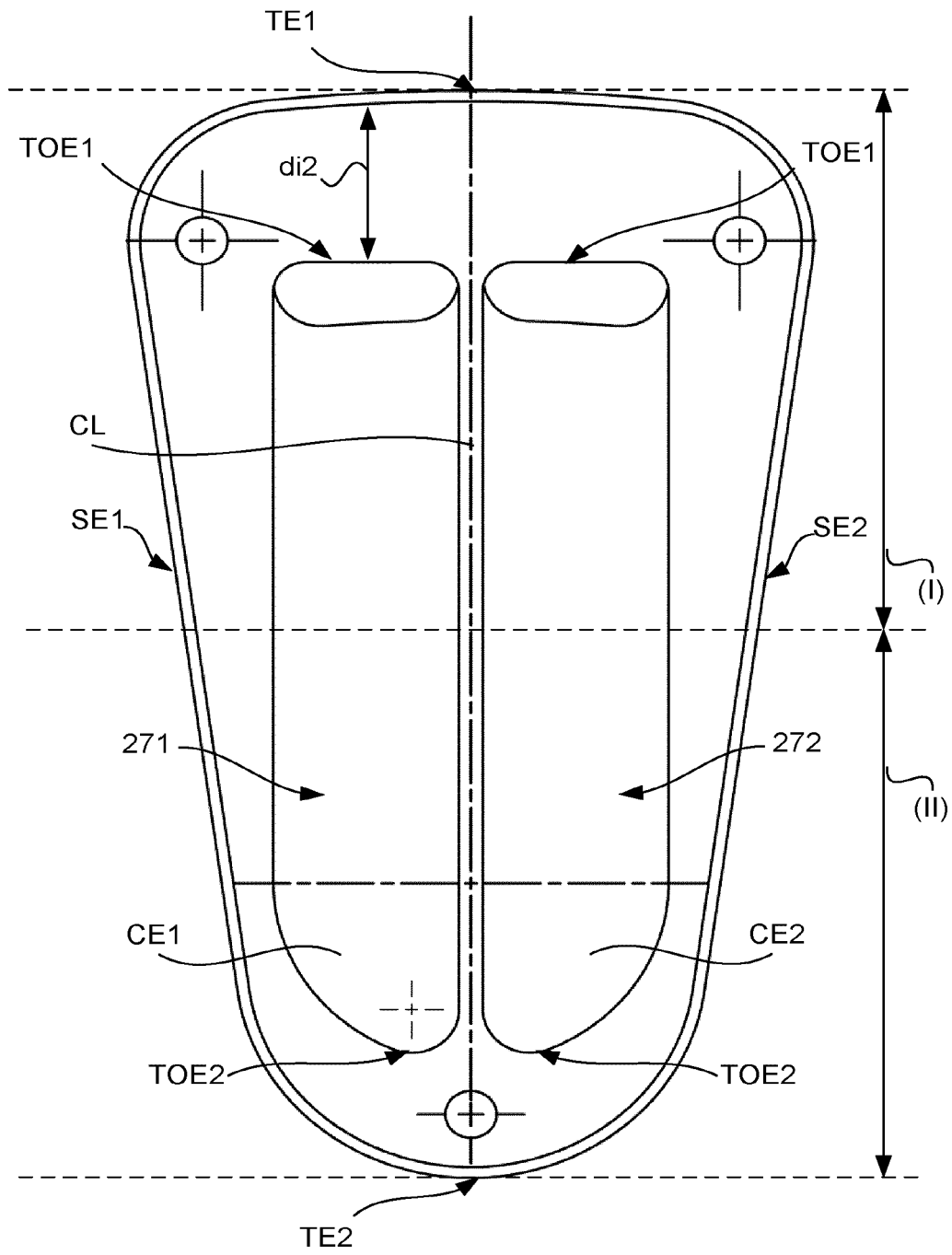


图 6

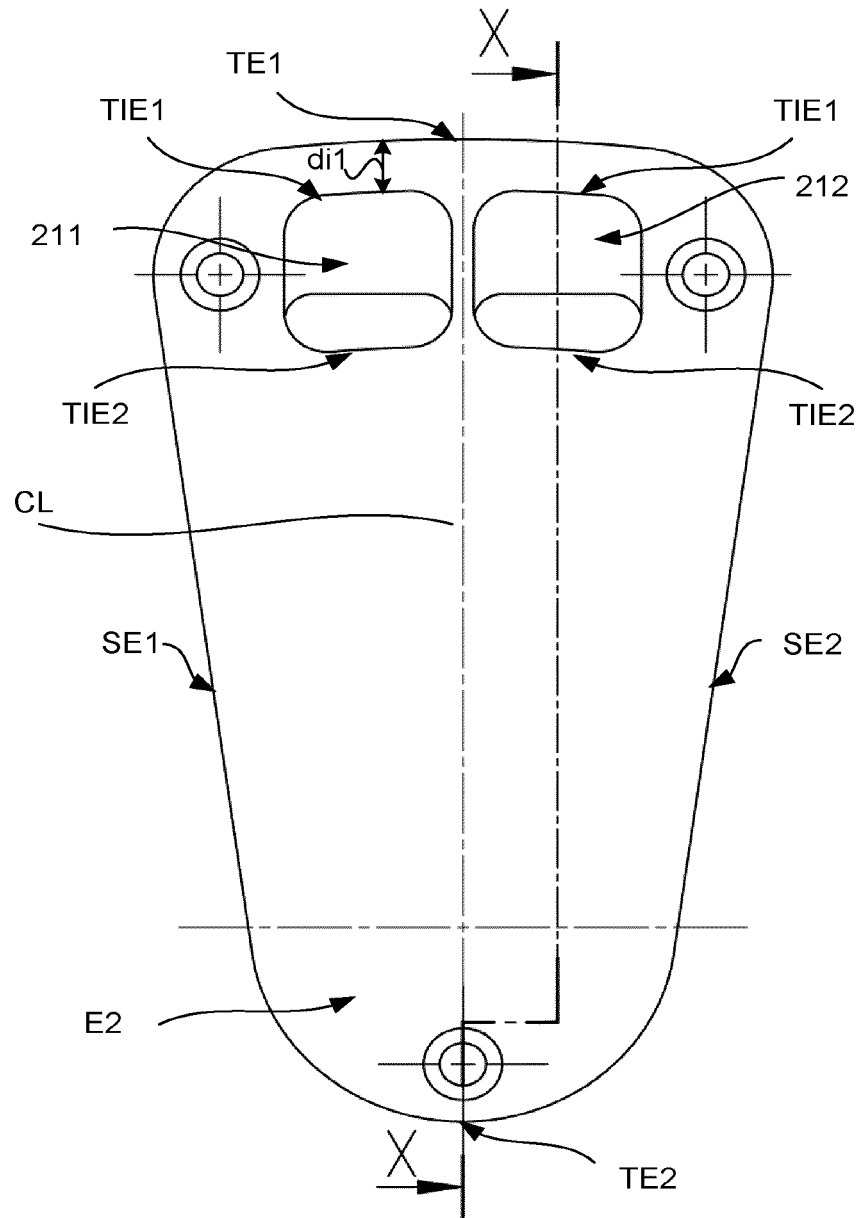


图 7

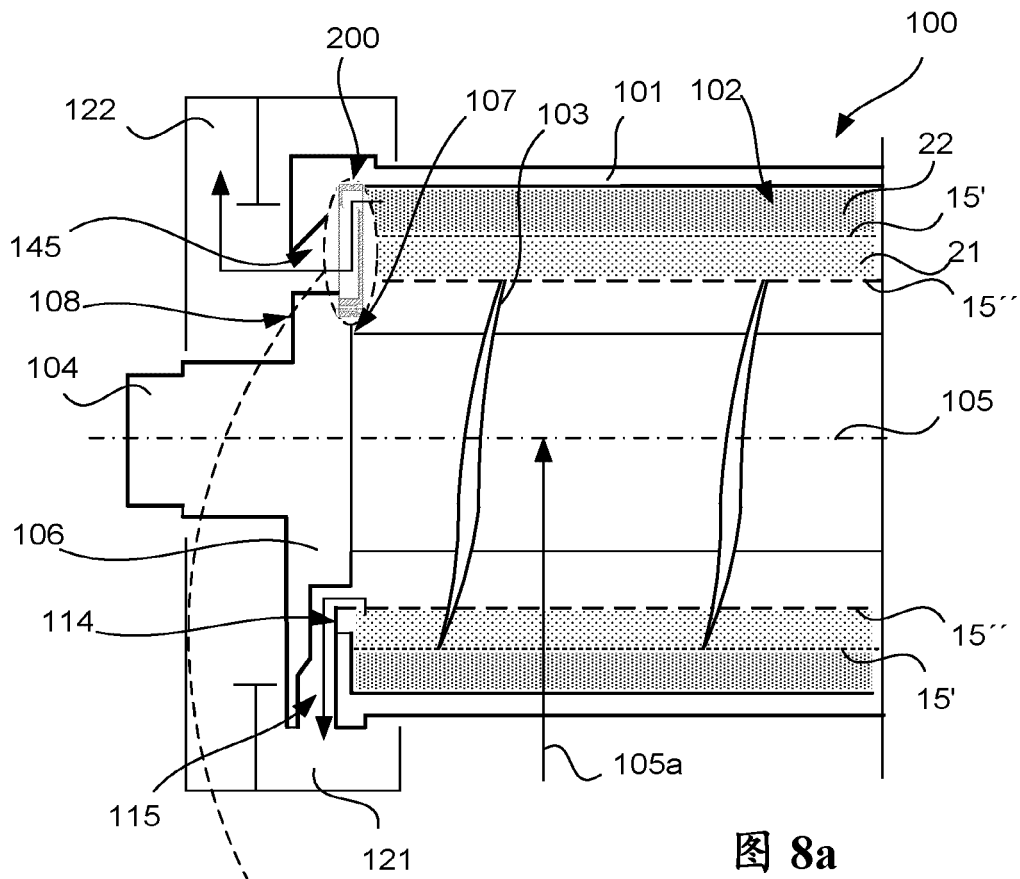


图 8a

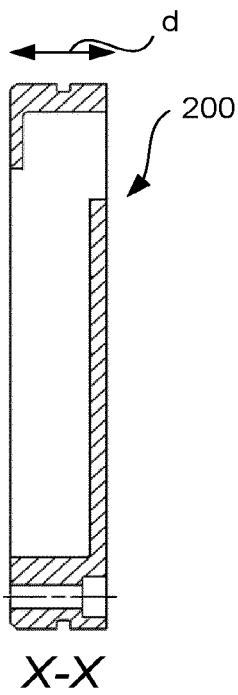


图 8b

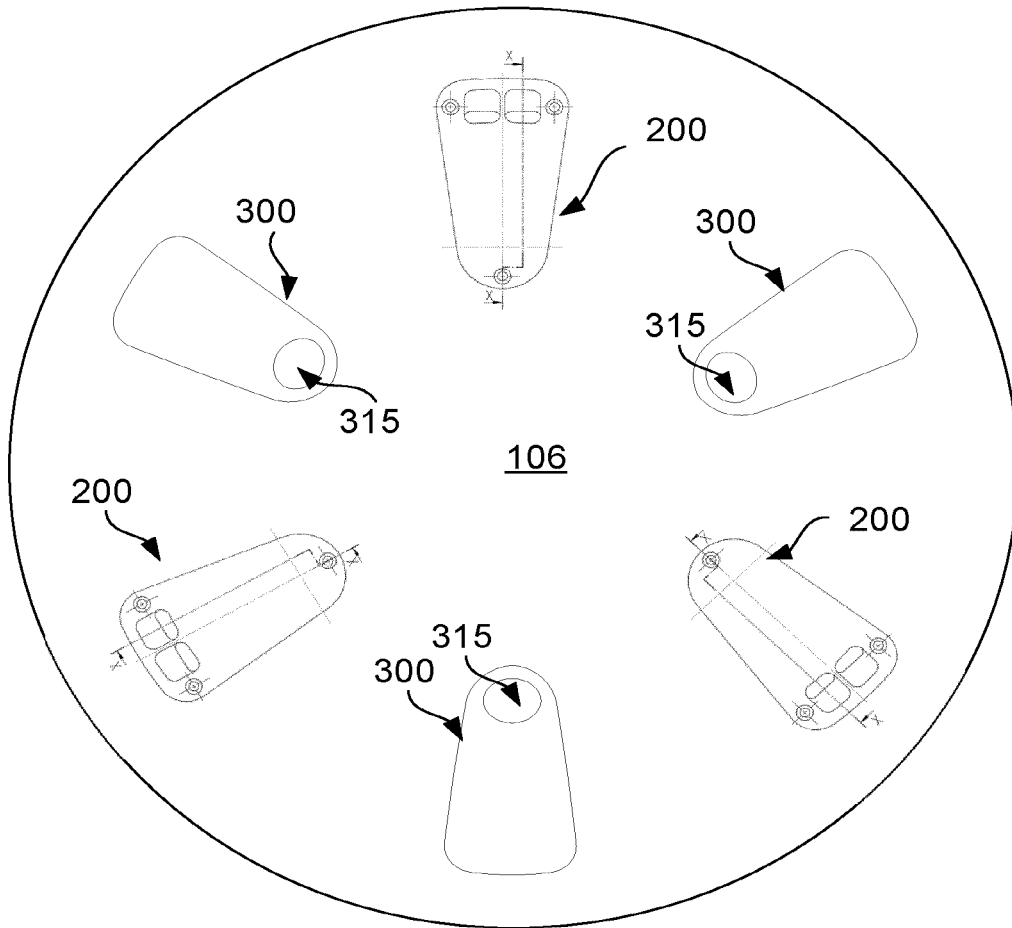


图 9

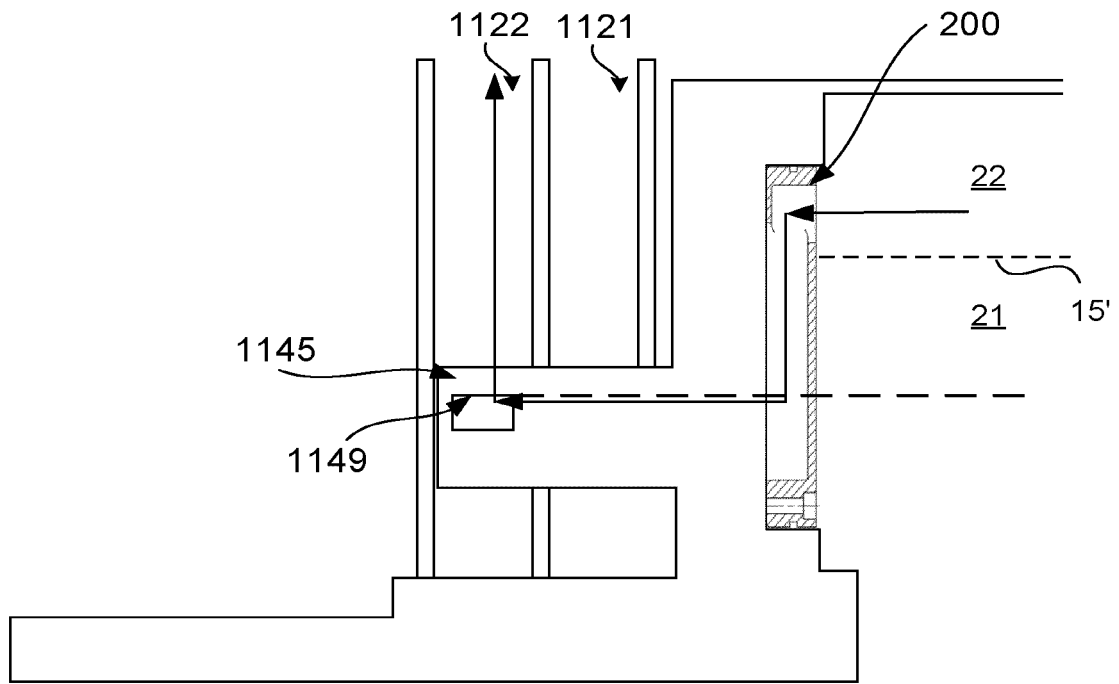


图 10

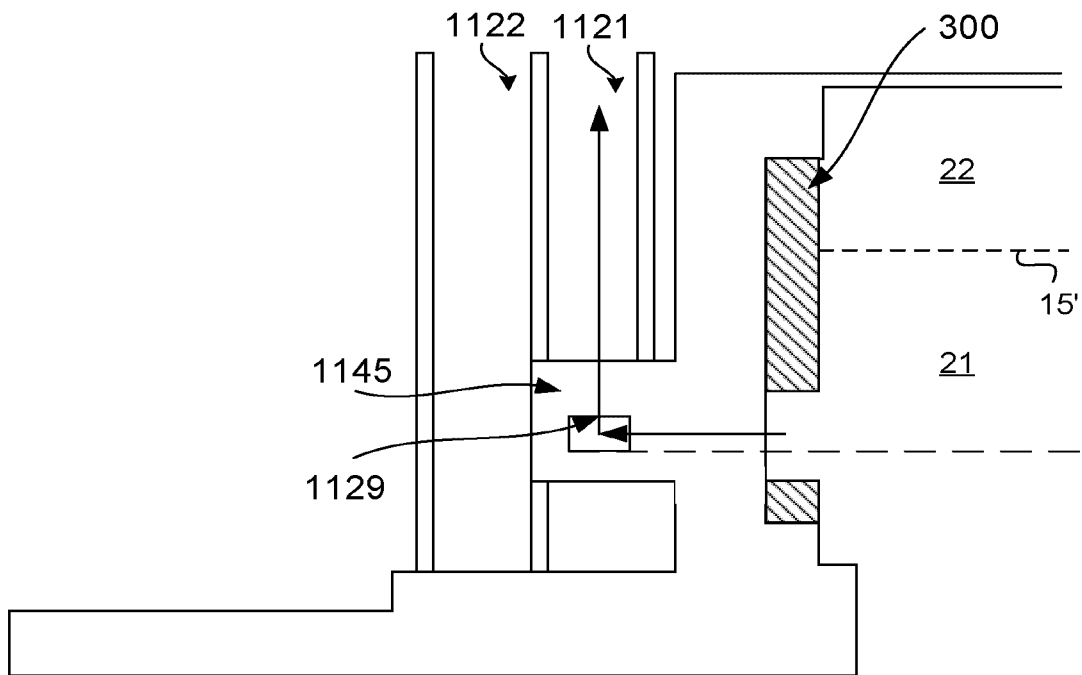


图 11

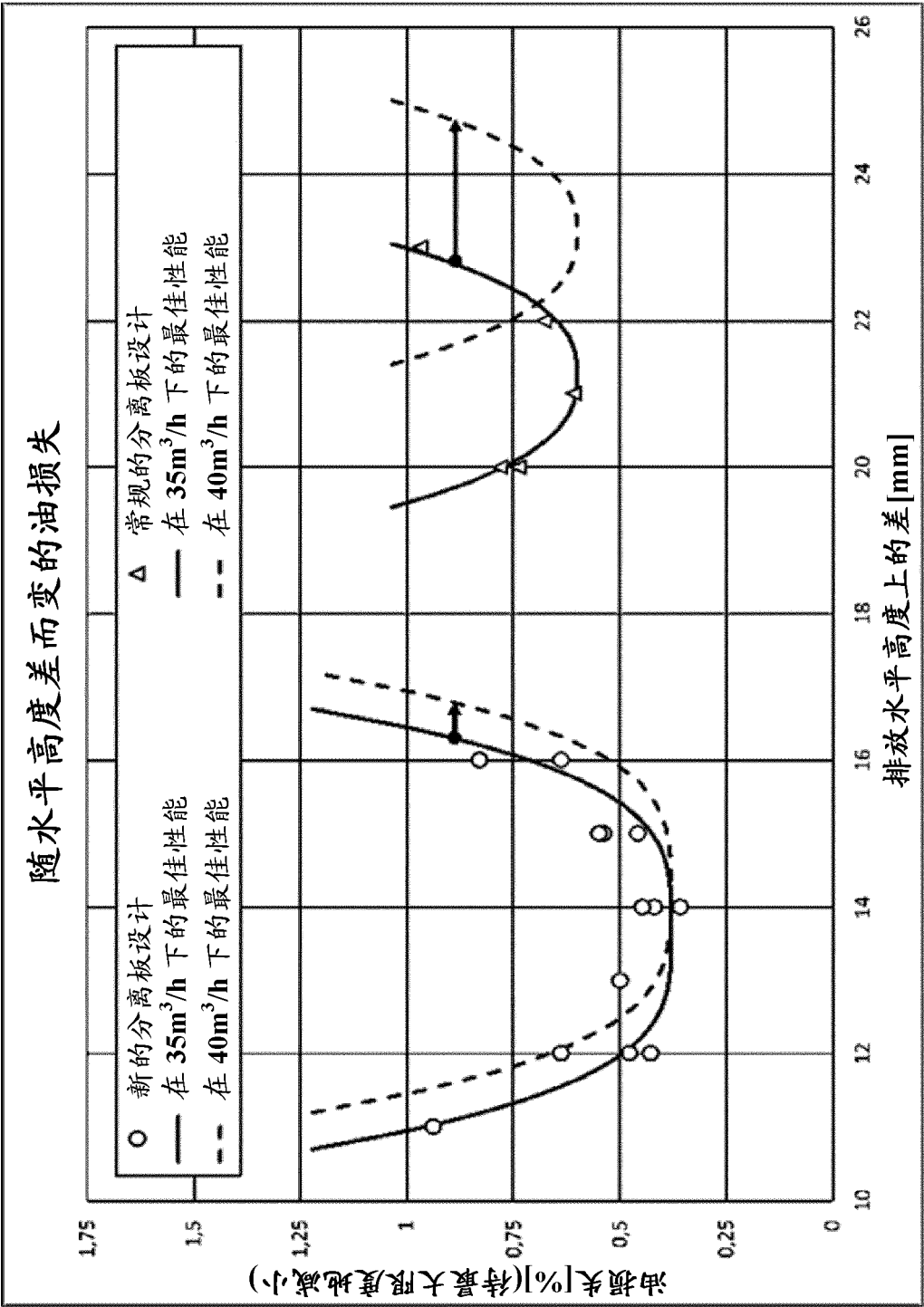


图 12