[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B04B 7/02

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99803361.8

[45]授权公告日 2002 年 8 月 7 日

[11]授权公告号 CN 1088630C

[22]申请日 1999.2.26
[21]申请号 99803361.8
[30]优先权
[32]1998.2.27 [33]SE [31]9800616-6
[86]国际申请 PCT/SE99/00278 1999.2.26
[87]国际公布 WO99/43438 英 1999.9.2
[85]进入国家阶段日期 2000.8.25
[73]专利权人 阿尔法拉瓦尔有限公司
地址 瑞典图姆巴
[72]发明人 K·克林滕斯特德特 S·斯泽佩西
[56]参考文献

US2186003	1940. 1. 9	B04B7/02
US5487720	1996. 1.30	B04B9/00
WO86/06006A1	1986.10.23	B04B7/02

审查员 吕俊卿

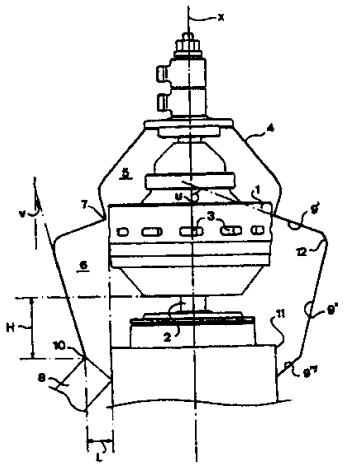
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 肖春京 章社杲

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 离心分离器

[57]摘要

一种离心分离器,包括一离心转子(1),其可绕一旋转轴线(X) 转动并且绕其周面具有至少一个出口(3),用于间歇地排出一分离产品。该分离器还包括一壳体(4),其封闭转子;和一空间(6),其由转子(1) 与一壁件的内表面限定,所述的壁件构成壳体的一部分。空间(6)被 布置成容纳来自所述出口的所述产品并包括一出口通道(8),用于输送 来自该空间的所述产品。内表面包括一第一表面部分(9′),其位于所述 出口的高度处并且从内表面的一第二表面部分(9”)向内延伸。该第二表面部分位于第一表面部分之下方,并且绕转子相对于所述轴线(X) 向下和向内延伸。出口通道(8)位于第二表面部分的最大直径之下方。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权 利 要 求 书

1. 一种离心分离器，包括：

一离心转子（1），其可绕一基本上垂直的旋转轴线（X）转动并且绕其周面具有至少一个出口（3），该出口在操作过程中可以打开并被布置成间歇地排出一定量的分离产品；

一壳体（4），其封闭离心转子；

一空间（6），其由离心转子（1）与一绕该离心转子延伸的壁件的内表面限定，并且所述的壁件构成壳体（4）的一部分，其中该空间（6）被布置成容纳来自所述可打开之出口（3）的所述产品；和

一出口通道（8），其从空间（6）延伸并被布置成输送来自该空间（6）的所述产品，其中内表面包括一第一表面部分（9'），其位于所述可打开之出口（3）的高度处并且绕离心转子（1）延伸，且相对于所述旋转轴线（X）从内表面的一第二表面部分（9''）向上和向内延伸，该第二表面部分位于第一表面部分之下方，

其特征在于：第二表面部分（9''）基本上是旋转对称的并且绕离心转子（1）并相对于旋转轴线（X）向下和向内延伸，并且出口通道（8）相对于所述旋转轴线（X）位于第二表面部分（9''）的最大直径之下方。

2. 如权利要求1所述的离心分离器，其特征在于：一第一连接线在一轴向平面内延伸在第一表面部分（9'）的一径向最外点与一径向最内点之间，该第一连接线相对于所述旋转轴线（X）构成一第一角度（u），该角度小于90度并大于30度。

3. 如权利要求1或2所述的离心分离器，其特征在于：第一表面部分（9'）基本上为锥形面。

4. 如前述权利要求之任一所述的离心分离器，其特征在于：第二表面部分（9''）与出口通道（8）形成一边缘（10），其限定出口通道（8）之一孔的至少一部分。

5. 如权利要求4所述的离心分离器，其特征在于：一第二连接线在一轴向平面内延伸在第二表面部分（9''）的一径向最外点与所述边缘（10）的一径向最外点之间，其相对于所述旋转轴线（X）构成一第二角度（v），该角度大于0度并小于45度。

6. 如权利要求5所述的离心分离器，其特征在于：所述第二角度（v）小于或等于35度。

7. 如权利要求5或6所述的离心分离器，其特征在于：所述第二角度（v）大于或等于2度。

8. 如权利要求5～7之任一所述的离心分离器，其特征在于：第二表面部分（9''）基本上为锥形面。

9. 如权利要求4～8之任一所述的离心分离器，其特征在于：所述孔相对于所述旋转轴线（X）的最低点基本上与空间（6）的最低点一致。

10. 如权利要求4～9之任一所述的离心分离器，其特征在于：空间（6）相对于所述旋转轴线（X）延伸到离心转子（1）的最低点之下方，并且所述孔的最高点位于离心转子（1）的最低点之下方。

11. 如前述任一权利要求所述的离心分离器，其特征在于：一筛子部分（11）位于出口通道（8）的高度处，并且具有一向上延伸的表面，其面对第二表面部分（9''）的至少一部分并与该部分一起形成用于所述产品的一汇集穴。

12. 如任一前述权利要求所述的离心分离器，其特征在于：第一和第二表面部分（9'、9''）在其相交处形成一连续的边界区域（12）。

13. 如任一前述权利要求所述的离心分离器，其特征在于：离心转子（1）具有一外表面，该外表面具有一限定所述空间的表面部分，其中出口（3）位于该表面部分的最大直径之区域内。

14. 如权利要求4或13所述的离心分离器，其特征在于：至少所述孔的最高点径向上位于所述表面部分的最大直径外侧。

15. 如权利要求13或14所述的离心分离器，其特征在于：所述表面部分相对于所述旋转轴线（X）向下延伸。

说　明　书

离心分离器

本发明涉及一离心分离器，包括：一离心转子，该转子可绕一基本垂直的旋转轴线转动，并且绕转子的周围具有至少一个出口，该出口在操作过程中可以打开并被布置成间歇地排出一定量的分离产品；一壳体，其封闭离心转子；一空间，其由离心转子与绕该离心转子延伸的一壁之内表面限定，所述的壁构成壳体的一部分，其中该空间被布置成容纳来自所述可打开之出口的所述产品；和一出口通道，其从所述空间延伸并被布置成输送来自该空间的所述产品，其中所述内表面包括一第一表面部分，其位于所述可打开之出口的高度处并且绕离心转子延伸，且相对于所述旋转轴线从内表面的一第二表面部分向上和向内延伸，该第二表面部分位于第一表面部分之下方。这样的一离心分离器公开在SE-B-447544中。

在这样的一离心分离器中，所分离的产品经间歇地打开的出口排出，该产品具有相当可观的动能，这就导致当产品碰撞到壁上时造成一很大的冲击。产品的排出进行得很快并且所分离的产品是在产品被破碎的同时碰撞在壳体的容纳部分上，并且形成在多个方向于壳体的空间内分布的飞溅，这种飞溅常常不可控制。虽然利用所分离之产品的一部分动能来从离心转子经出口通道输送所分离的产品，但在产品最终离开离心分离器之前必须从产品去除大部分的动能，即所分离的产品的速度必须被降低。通过迄今所获得的技术，不可能给在壳体的空间内所分离的产品提供一足够的速度降低。因此，通常是通过一所谓的分离物旋流器（sludge cyclone）来获得所需的速度降低，所述的分离物旋流器设置在离心分离器的外侧，适当地连接到出口通道上。这样的分离物旋流器昂贵并且导致一复杂的和庞大的离心分离器。上述SE-447544公开了例如一斜槽，其设置在空间内并且绕几乎整个离心转子延伸，并且试图向伸入一管子的一出口输送所分离的产品。但是，该已知的斜槽不足以降低所分离之产品的速度，因而在所公开的出口下游需要一分离物旋流器。

WO-A-95/21697公开了一种离心分离器，用于从一液体中分离固体颗粒，其具有一离心转子，该转子被设计为具有一穿孔壁的一篮筐

结构并且沿向上的方向为锥形地变宽。在锥形离心篮筐的上端具有一唇缘，固体颗粒在该唇缘上沿向外指向一弯曲偏转板的方向离开该离心篮筐。当颗粒碰撞在偏转板上时，其速度被降低并且其运动方向被改变为朝向一收集腔，从此收集腔经一出口它们可被排出。由于固体颗粒向上输送，就需要这些颗粒在离心转子的上边缘处旋转，以便能从离心转子排出。

本发明的目的是提供一离心分离器，其能以比迄今更可控制的方式从一离心转子排出一分离的产品并且排出离心分离器。

由上述定义的离心分离器可实现该目的，其特征在于：第二表面部分基本上是旋转对称的并且绕离心转子并相对于旋转轴线向下和向内延伸，并且出口通道相对于所述旋转轴线位于第二表面部分的最大直径之下方。采用这样的一离心分离器，所分离之产品的主要部分从可打开的出口排出后将被第一表面部分截获，并且其沿径向的运动速度将被降低。所分离之产品的主要部分将沿第一表面部分旋转并导向运动和到达第二旋转对称的表面部分，沿着该第二表面部分继续以一高速旋转。由于相对于第二表面部分的摩擦作用，所分离之产品的速度将降低，这意味着重力的相对作用增大。当重力的作用在垂直方向超过离心力的作用时，所分离之产品将沿第二表面部分向下运动并且经出口通道被送出。由此，所分离之产品的速度已经降低到这样的一程度，即其可以在离心分离器的外侧用一容易的方式来处理，而不用首先通过一分离物旋流器。由于第二表面部分向下和沿径向向内倾斜，因此延缓了重力对所分离之产品的向下导引的作用，即有助于降低速度的并作用于第二表面部分的摩擦作用，将在比第二表面部分是垂直地延伸时要较长的时间期限内起效果。由于第二表面部分是旋转对称的，即表面是平坦的而无任何零部件，并且从该表面向内伸出进而阻碍了产品在圆周方向沿第二表面部分的流动，因此所分离的产品将以一受控制的方式向下运动。

本发明的进一步的优点通过不同的实施例获得，它们被限定在从属权利要求和下面的描述中。

根据本发明的一实施例，一第一连接线在一轴向平面内延伸在第一表面部分的一径向最外点与一径向最内点之间，该第一连接线构成相对

于所述旋转轴线的一第一角度，该角度小于90度并大于30度。根据一具体的实施例，第一表面部分可基本上为锥形面。

根据本发明的一第三实施例，第二表面部分与出口通道形成一边缘，其限定出口通道之一孔的至少一部分。这样，一第二连接线在一轴向平面内延伸在第二表面部分的一径向最外点与所述边缘的一径向最外点之间，其构成相对于所述旋转轴线的一第二角度，该角度大于0度并小于45度。通过第二表面部分的这样的一倾斜角度，所分离之产品的速度将在产品的向下运动过程中因该表面部分而降低。本领域的一普通技术人员也可用一简单的方式将第二角度调整成满足所分离的产品的不同特性，首先是其粘度，即一高的粘度需要一相对小的第二角度，而一低的粘度则需要一相对大的第二角度。因此，根据另一实施例，所述第二角度可以小于或等于35度，此外还大于或等于2度。根据一具体的实施例，第二表面部分可以基本上为锥形面。

根据本发明的再一实施例，所述孔之相对于所述旋转轴线的最低点基本上与所述空间的最低点相一致。由此，可以确保所有分离的产品将从离心分离器中排出，即从壳体内的所述空间排出。

根据本发明的又一实施例，所述空间相对于所述旋转轴线延伸到离心转子的最低点之下方，并且所述孔的最高点位于离心转子的最低点之下方。在离心转子的旋转过程中，在转子外侧的空间内形成一空气流。通过该空间之所建议的设计结构，该流动将沿一封闭的路径延伸，其被向下导引并且在第二表面部分附近平行于其。由此，该流动将有助于分离物在空间内向下朝向出口通道的输送，从而提高了所述空间的洁净。

另外，由于所述孔的最高点位于离心转子的最低点之下方，因此在孔内侧的空气压力与在出口通道之相反端外侧的空气压力之差将是小的，从而流经出口通道的空气流也小。

下面通过一实施例的方式并且参照附图更详密地描述本发明，其中图1示意地公开了一根据本发明之离心分离器的剖视图。

图1公开了一离心分离器，其包括一离心转子1，该转子可绕一旋转轴线X转动并且由一垂直驱动轴2支承和驱动，该驱动轴被连接到一驱动单元上。离心转子1包括绕其周围的多个出口3，这些出口在操作过程中可打开并且被布置成间歇地排出一定量的在离心转子1内被分离的产

物。此外，离心转子1被封闭在一固定的壳体4内。壳体4用这样的方式设置，以至于在壳体4与离心转子1之间形成一第一上部空间5和一第二下部空间6。上部空间5与下部空间6通过壳体4的一弯曲部分7隔开，该弯曲部分向内指向离心转子1的一部分，该部分以这样的方式位于出口3之上，以至于在弯曲部分7的区域内在壳体4与离心转子1之间形成一窄小的间隙。在弯曲部分7之上方，壳体4的壁以一大致锥形的方式向外逐渐加宽。

由离心转子1与壳体4的壁之内表面限定的下部空间6被布置成容纳从可打开的出口3分离的产品。容纳的产品从下部空间6经从该下部空间6延伸的一出口通道8送走。限定下部空间6的内表面包括一第一上部表面部分9'，其位于可打开之出口3的高度处并相对于旋转轴线X从内表面的一第二表面部分9''向上和向内延伸，而所述的第二表面部分9''则位于第一表面部分9'之下方。因此，第一表面部分9'向内延伸到形成于弯曲部分7与离心转子1之间的间隙处。在所公开的实施例中，第一表面部分9基本上是锥形的。但是，应当注意到第一表面部分9'也可以沿一曲线延伸，即可以是弧形的。第一表面部分9'形成一第一连接线，其在第一表面部分9'的一径向最外点与一径向最内点之间并在一轴向平面内延伸。第一连接线在所公开的例子中并在一轴向剖面中与第一表面部分9'相吻合，从而构成相对于旋转轴线X的一角度u。该角度u小于90度并大于30度。

因此，第二表面部分9''从第一表面部分9'相对于旋转轴线X向下和向内延伸。出口通道8位于第二表面部分9''之下方。第二表面部分9''与出口通道8形成一边缘10，其限定出口通道8之孔的至少一部分。应注意到出口通道8可包括一简单的管道，其具有在壳体4之壁内的一孔。该管道可以是圆筒或任意横截面形状。在所公开的例子中，第二表面部分9''在边缘10的高度处连接到一第三表面部分9'''上。该第三表面部分9'''向下延伸到下部空间6的最低点并且连接到一筛子部分11上，而筛子部分则置于出口通道8的高度处，并且具有一基本上圆筒形的表面，其向上延伸并与旋转轴线X同心。因此，该表面位于第三表面部分9'''和第二表面部分9''之下部分的相反对置处。应注意到第二表面部分9''与第三表面部分9'''可形成一公共表面部分，即可以将在这些表面部分之间公开的过渡部分省掉。第二表面部分9''形成一第二连接

线，其在第二表面部分9''的一径向最外点与边缘10的一径向最外点之间延伸在一轴向平面内。该第二连接线在所公开的例子中并在一轴向剖面内与第二表面部分9''相一致，以构成相对于旋转轴线X的一第二角度v。第二角度至少大于0度并小于45度。在一优选实施例中，第二角度v小于或等于35度。根据另一优选实施例，第二角度V大于或等于2°。此外，在所公开的实施例中，第二表面部分9''基本上为锥形，但不必一定如此，而是该第二表面部分9''也可为弧形或包括具有不同倾斜角度的几个不同的部分。

第一表面部分9'与第二表面部分9''在一公共连续边界区域12处相交，该区域12在表面部分9'与9''之间形成一光滑的过渡。在边缘10的一径向最外点之径向外侧和之上的下部空间6内形成的容积小于来自所有可打开的出口3的总分离量的体积。

离心转子1具有一外表面，该外表面带有一限定下部空间6的表面部分。可打开的出口3位于该表面部分的区域内，该表面部分在此具有其最大的直径并且基本上相反对置于第一表面部分9'。出口通道8之孔的最高点位于离心转子1之所述表面部分的最大直径的径向外侧并且处在离该表面部分为一径向距离L处。表面部分在其最大直径之下相对于旋转轴线X进一步向下和向内延伸。出口通道8之孔的最低点与下部空间6的最低点基本上一致，这从图中可明显地看出。此外，下部空间6延伸到离心转子1的最低点之下方，并且出口通道8之孔的最高点位于离心转子1的最低点之下方，即在下部空间6内的离心转子1的最低点位于离出口通道8之孔的最高点为轴向距离H的位置处。

第一和第二表面部分9'、9''以及边界区域12基本上都是旋转对称的，即这些表面没有突出部分或元件，例如用于改变分离产品方向的导向叶片。为了增大在旋转的产品与非旋转的壁材料之间的摩擦，当需要时，表面部分可以制造得粗糙或者设置例如垂直的槽或凹口，这些槽或凹口内充满产品，以相对于旋转的产品具有一较高的摩擦系数之作用。

间歇地排出的分离产品将以一高的速度撞击第一表面部分9'。由于产品以一相对小的角度碰撞在第一表面部分9'上，因此其将以一相对平滑的方式偏转，而不会形成大量的飞溅。此时，所分离的产品具有一非常高的旋转速度并且将因此向外朝向壳体4之内壁的最大直径处运动。

由于在内壁上的摩擦作用，因此产品的速度与动能将降低，这意味着产品在重力的作用下将时地沿第二表面部分9''向下运动。由于第二表面部分9''的连续或旋转对称结构，并且第一表面部分9'与边界区域12也如此，因此所分离的产品将以可控制的方式向下运动。当产品到达边缘10时，其速度与动能已降低到这样的一程度，即其可以用一容易的方式经出口通道8向外输送。

本发明不限于所公开的实施例，而是可以在权利要求书的范围内变化和修改。

说 明 书 附 图

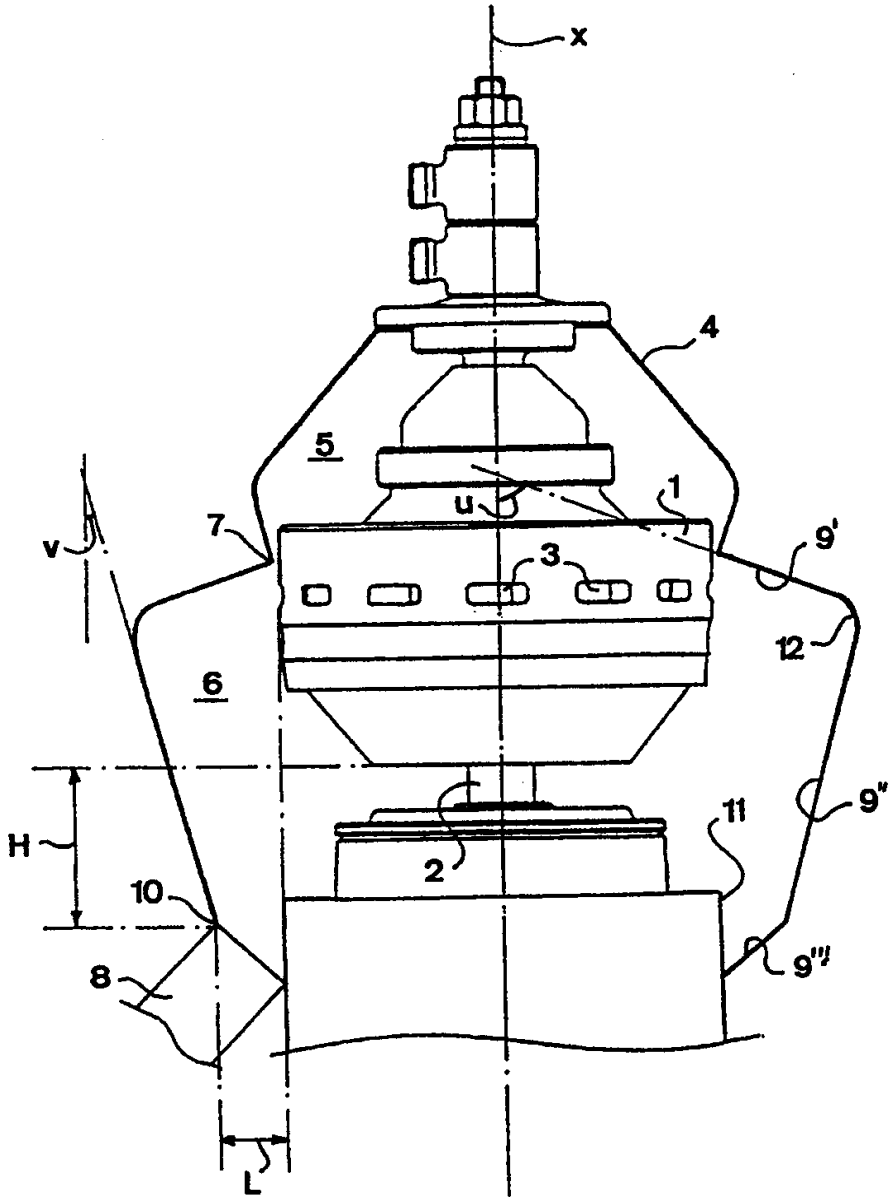


图 1