



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102469905 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201080033456. 8

(22) 申请日 2010. 07. 16

(30) 优先权数据

09165951. 6 2009. 07. 21 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2010/053242 2010. 07. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/010253 EN 2011. 01. 27

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 B·J·德维特 F·R·伍尔奥尔斯特

J·T·范德库伊

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明 王小衡

(51) Int. Cl.

A47L 9/22 (2006. 01)

A47L 9/18 (2006. 01)

A47L 9/16 (2006. 01)

B01D 45/14 (2006. 01)

B07B 7/083 (2006. 01)

A47L 5/22 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2228750 , 1939. 09. 07, 全文 .

US 2269412 , 1940. 07. 18, 全文 .

US 2392716 , 1943. 04. 26, 全文 .

JP 特开平 8-317887 A, 1996. 12. 03, 全文 .

CN 1471891 A, 2004. 02. 04, 全文 .

审查员 密雅荣

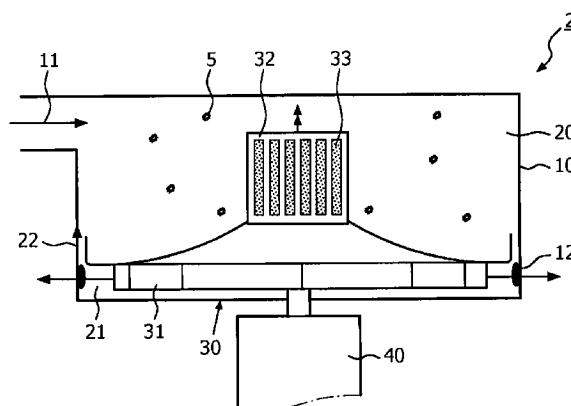
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

用于泵送包含颗粒的空气并将颗粒从空气分离的单元

(57) 摘要

一种用于泵送包含颗粒 (5) 的空气并将颗粒 (5) 从空气分离的单元 (2) 包括: 具有用于接收并存储颗粒 (5) 的空间 (20) 的外壳 (10)、被布置在外壳 (10) 内部并包括意图用于将空气泵送出颗粒存储空间 (20) 的基本风扇 (31), 以及意图用于将颗粒 (5) 从空气分离的另一风扇 (32) 的空气泵送设备 (30)。在空气泵送设备 (30) 的风扇布置与外壳 (10) 之间存在间隙 (22), 并且为了避免包含颗粒 (5) 的空气通过间隙 (22) 的流动, 基本风扇 (31) 的至少主要部分未被覆盖, 使得避免了基于基本风扇 (31) 的外表面与固定壁的相互作用的相对强的泵送动作。



1. 一种用于泵送包含颗粒 (5) 的空气并将颗粒 (5) 从空气分离的单元 (2), 包括:
 - 外壳 (10), 包括用于接收并存储颗粒 (5) 的空间 (20);
 - 外壳 (10) 中的至少一个进口 (11), 其用于将包含颗粒 (5) 的空气放入颗粒存储空间 (20);
 - 外壳 (10) 中的至少一个出口 (12), 其用于放出空气; 以及
 - 空气泵送设备 (30), 其被布置在外壳 (10) 内部, 并且其包括串联布置的基本风扇 (31) 和分离风扇 (32), 所述基本风扇 (31) 和所述分离风扇 (32) 在所述单元 (2) 的操作期间旋转, 其中所述基本风扇 (31) 用于沿着从进口 (11) 至出口 (12) 的方向将空气泵送出颗粒存储空间 (20), 并且其中所述分离风扇 (32) 被布置在用于与所述基本风扇 (31) 起反作用并从而能够将颗粒 (5) 从空气分离的位置上, 其中所述分离风扇 (32) 具有比基本风扇 (31) 小的泵送功率;

其特征在于, 在外壳 (10) 与空气泵送设备 (30) 的所述基本风扇 (31) 和所述分离风扇 (32) 的布置之间存在间隙 (22) 以便允许所述基本风扇 (31) 和所述分离风扇 (32) 在单元 (2) 中的自由旋转; 以及

其中基本风扇 (31) 的至少主要部分未被覆盖。

2. 根据权利要求 1 所述的单元 (2), 其中基本风扇 (31) 的相当大的部分和分离风扇 (32) 二者被布置在颗粒存储空间 (20) 内部。

3. 根据权利要求 1 所述的单元 (2), 其中外壳 (10) 具有用于仅封闭空气泵送设备 (30) 位于其中而不被外壳 (10) 的壁截断的单个空间的形状。

4. 根据权利要求 1 所述的单元 (2), 其中在外壳 (10) 与存在于空气泵送设备 (30) 的所述基本风扇 (31) 和所述分离风扇 (32) 的布置之间的间隙 (22) 的位置处实现迷宫式密封。

用于泵送包含颗粒的空气并将颗粒从空气分离的单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于泵送包含颗粒的空气并将颗粒从空气分离的单元,包括:

[0002] 一外壳,包括用于接收和存储颗粒的空间;

[0003] 一外壳中的至少一个开口,其用于让包含颗粒的空气进入颗粒存储空间;

[0004] 一外壳中的至少一个开口,其用于放出空气;以及

[0005] 一空气泵送设备,其被布置在外壳内部,并且其包括串联布置的两个空心风扇,其在所述单元的操作期间旋转,其中,所述风扇中的一个用于沿着从进口至出口的方向将空气泵送出颗粒存储空间,并且其中,所述风扇中的另一个被布置在用于与第一、基本风扇起反作用并从而能够将颗粒从空气分离的位置上,其中,所述分离风扇具有比基本风扇小的泵送功率。

背景技术

[0006] 一种用于泵送包含颗粒的空气并将颗粒从空气分离的单元适合于在许多器械中使用,包括真空吸尘器。

[0007] 通常,在真空清洁领域中,使用空气作为介质来拾取小颗粒形式的灰尘,并将颗粒运送到颗粒存储空间。当包含颗粒的空气到达颗粒存储空间时或在那时之前,需要将空气和颗粒分离,使得只有颗粒留在空间中。传统上,在分离过程中使用滤袋。然而,滤袋的使用具有某些主要缺点,包括这样的事实,即通过滤袋的气流由于增加的滤袋阻力而随着时间的推移减少,所述增加的滤袋阻力是增加的被滤袋吸收的颗粒的数目的逻辑结果。此外,滤袋是占空间的,并提供用于微生物生长的场所,该微生物是不健康的。

[0008] 另一类型的分离过程涉及所谓的气旋原理的应用。根据此原理,包含颗粒的空气被沿着与空间的壁相切的方向以高速吹到颗粒存储空间中,使得实现漩涡。使得灰尘颗粒在离心力的影响下移动至空间的壁,并且将来自漩涡中心的清洁空气从空间排出。

[0009] 再另一类型的分离过程涉及所谓的有源气旋的应用,其基本上是与如在真空吸尘器等中使用的风扇串联地使用的一种离心风扇。在下文中将称为分离风扇的气旋风扇被定位为使得在操作期间,其与正常风扇起反作用,其中,其想要沿着相反的方向泵送空气。正常风扇被设计为从而能够比分离风扇更猛烈地进行泵送,使得可实现正常风扇通过分离风扇泵送空气。在该过程中,空气在外圆周处进入分离风扇,并在中心处离开分离风扇。因此,在此风扇中逆着离心力泵送进入分离风扇的空气。基于灰尘颗粒具有比空气高得多的质量密度的事实和空气在颗粒上不具有足以逆着离心场对其进行拖曳的夹紧的事实,实现的是颗粒不能通过离心场。在该过程中,将颗粒从空气分离。

[0010] 有源气旋的优点是可以实现非常稳健的构造,其与用于执行分离过程的其它构造相比可能是非常小的。此外,有源气旋具有与一般气旋相同的优点。特别地,阻力在使用期间保持恒定,使得不发生吸引功率随着时间推移的减少,并且在湿法清洁过程中使用真空清洁的情况下没有带水的灰尘问题,因为构造在离心作用的影响下被不断地干燥。

[0011] US 5,902,386 公开了供在真空吸尘器中使用的分离器组件,其中,真空吸尘器是

液池真空吸尘器,包括用于捕获灰尘颗粒的液池。分离器组件包括分离器,其为具有许多狭槽和盘状板的圆顶状元件。在真空吸尘器的操作期间,鼓风机组件的风扇组件和分离器绕着中心轴快速地旋转。鼓风机组件产生强吸引力以吸引真空吸尘器中的夹带有灰尘颗粒的空气并与液池接触。未被液池捕获的颗粒被鼓风机组件朝着分离器吸引。

[0012] 分离器进行操作以用由于其快速的轴向旋转而产生的离心力将灰尘颗粒从摄取的空气分离。然后吸引无颗粒空气通过分离器的狭槽,并最终将其排放回到周围环境。

[0013] 其中存在分离器的空间通过壁与其中存在鼓风机组件的风扇组件的空间分离,使得其中存在颗粒的空间被与其中仅存在清洁空气的空间分离。然而,在风扇分离器组件与分隔壁之间存在间隙,以便允许风扇分离器组件的所需旋转运动。因此,引入了灰尘泄漏问题。分离器组件的盘状板在解决此问题时起到作用。特别地,由于板连同分离器一起旋转,所以产生逆向气流,其帮助防止水滴和灰尘颗粒绕过分离器并进入其中存在鼓风机组件的风扇组件的空间内部,通过风扇分离器组件与分隔壁之间的间隙。

[0014] US3292347 公开了一种灰尘和纤维屑处理装置,包括是圆筒形形状并在用于通过管道连接到干衣机的一端开口的分离器外壳,和同轴地安装在外壳中的圆筒形分离器。鼓风机外壳被安装在外壳的另一封闭端。同轴地设置在鼓风机外壳内的是圆筒形鼓风机风扇,其可操作地连接到电动机驱动器和分离器以用于将承载纤维屑和灰尘的空气朝着分离器吸引并且通过鼓风机外壳上的与大气连通的出口。为了防止空气清洁空间中的空气进入鼓风机外壳,通过提供被安装在紧邻端板的滚筒的外周界上的吊环形成迷宫式密封。吊环由相对窄的圆筒形底座整体形成,环形盘片从底座的向后端向外延伸并且环形导流板从底座的向前端向内延伸。导流板被提供有中央开口以便分离腔室与鼓风机外壳连通。迷宫式密封的初始部分由被从端板间隔开以便形成窄的通道或清洁空间的盘状片的部分形成。在盘状片上形成倾斜的向后边缘,其在拒绝来自空气清洁空间的基本上所有的灰尘和纤维屑颗粒方面是有效的。迷宫式密封的其余部分延伸进入中间外壳,并且包括设置在中间外壳和鼓风机外壳之间的清洁槽。由于吊环被安装用于在滚筒上旋转,因此,在清洁空间中发生泵送和密封动作,其将通常阻止承载纤维屑的空气从空气清洁空间进入到中间外壳中。然而,离开风扇叶片的空气将自身表现为动能或动压并且产生在清洁槽上导致负压的漩涡。为了避免由于此类在清洁槽中的负压在中间外壳中形成的部分真空(其将使得饱水空气通过清洁空间并且进入鼓风机外壳中),已经在分离器环上提供了一系列孔。以此方式,可以有助于破坏否则将被形成在中间外壳中的局部真空,并且还允许相对更冷的大气中空气被吸引通过所述孔并进入到鼓风机外壳和空气清洁空间中。

发明内容

[0015] 虽然使用具有从 US 5,902,386 已知的分离器的盘状板可以在防止灰尘从颗粒存储空间泄漏至其中仅预期清洁空气的空间时提供良好的结果,但需要替换解决方案。本发明的目的是提供此类替换解决方案,即根据其省略了用于在分离器外面产生逆向气流的盘状板的应用,并且根据其基于其它措施来防止灰尘泄漏的解决方案。

[0016] 根据本发明的第一方面,由用于泵送包含颗粒的空气并将颗粒从空气分离的单元来达到该目的,包括:

[0017] 一外壳,包括用于接收并存储颗粒的空间;

[0018] 一外壳中的至少一个开口,用于让包含颗粒的空气进入颗粒存储空间;

[0019] 一外壳中的至少一个开口,用于放出空气;以及

[0020] 一空气泵送设备,其被布置在外壳内部,并且其包括串联布置的两个空心风扇,其在所述单元的操作期间旋转,其中,所述风扇中的一个用于沿着从进口至出口的方向将空气泵送出颗粒存储空间,并且其中,所述风扇中的另一个被布置在用于与第一、基本风扇起反作用并从而能够将颗粒从空气分离的位置上,其中,所述分离风扇具有比基本风扇小的泵送功率,其中,在空气泵送设备的风扇布置与外壳之间存在间隙以便允许风扇在所述单元中的自由旋转;以及其中,基本风扇的至少主要部分未被覆盖。

[0021] 根据本发明的第一方面的解决方案是基于这样的见识,当接近于风扇来布置类似于用于将颗粒存储空间与其中仅预期清洁空气的空间分离的壁的壁时,基本风扇具有二次泵送功能。通常,接近于固定壁的旋转盘促使盘与壁之间空气旋转,从而执行二次泵送功能。由于基本风扇比分离风扇更强,所以基本风扇的二次泵送功能比分离风扇的二次泵送功能更强。此事实对具有通过空气泵送设备的风扇布置与外壳之间的间隙的气流的风险有所贡献,该气流被从颗粒存储空间指引到其中仅预期清洁空气的空间。本发明通过保证在基本风扇附近不存在壁来消除此风险,使得不存在基本风扇的二次泵送效果。例如,根据本发明,基本风扇没有外壳的任何壁,即未被否则可能存在于单元中的此类壁覆盖。

[0022] 在根据本发明的单元中,在空气泵送设备的布置与外壳之间仍存在间隙,其中,此间隙存在于一侧的颗粒存储空间与另一侧的其中基本风扇放出清洁空气的空间之间的位置处。然而,由于仅允许基本风扇执行一次泵送功能的事实,通过间隙的气流将从清洁空气空间至颗粒存储空间,因为由于不存在空气的自由流入、但存在由进口构成的阻力的事实,相对强的基本风扇在颗粒存储空间中产生欠压。

[0023] 除防止灰尘泄漏的优点之外,根据本发明的单元具有容易组装的优点。在包括在其中存在基本风扇的空间与其中存在分离风扇的空间之间的分隔壁的单元中,组装总是需要以至少两个步骤进行。在本发明的单元中,仅需要一个步骤,即其中将空气泵送设备定位于外壳中的单个步骤。

[0024] 在根据本发明的单元的实际实施例中,分离风扇和基本风扇的相当大的一部分二者被布置在颗粒存储空间内部。可以将基本风扇成形为从而沿着朝向分离风扇的方向呈锥形,并且在基本风扇的空气出口侧附近可以存在空气泵送设备的风扇布置与外壳之间的间隙。在这种情况下,仅保持其中放出清洁空气的那部分基本风扇与颗粒存储空间分离。关于空气泵送设备的风扇布置与外壳之间的间隙,应注意的是可以使用任何适当密封。根据本发明,避免了通过间隙的灰尘泄漏,但是将间隙密封以便使清洁空气的泄漏最小化、使得可以将单元的效率保持在可接受水平仍是有利的。

[0025] 在本发明的范围内,可以具有尽可能简单的单元设计,其中,外壳可以具有仅用于封闭空气泵送设备位于其中而未被外壳的壁截断的形狀的单个空间。通过具有简单的设计,使用较少的材料,并且单元的制造过程可以更简单且更便宜。

[0026] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于泵送包含颗粒的空气并将颗粒从空气分离的单元,其包括以下组件:

[0027] 一外壳,包括用于接收和存储颗粒的空间;

[0028] 一外壳中的至少一个开口,其用于让包含颗粒的空气进入颗粒存储空间;

[0029] 一外壳中的至少一个开口,其用于放出空气;以及

[0030] 一空气泵送设备,其被布置在外壳内部,并且其包括串联布置的两个空心风扇,其在所述单元的操作期间旋转,其中,所述风扇中的一个用于沿着从进口至出口的方向将空气泵送出颗粒存储空间,并且其中,所述风扇中的另一个被布置在用于与第一、基本风扇起反作用并从而能够将颗粒从空气分离的位置上,其中,所述分离风扇具有比基本风扇小的泵送功率;

[0031] 其中,外壳包括被壁分离的至少两个部分,其中,基本风扇被容纳在该部分中的一个的内部,其具有用于放出空气的出口,并且其中,分离风扇被容纳在该部分中的另一个的内部,其构成用于接收并存储颗粒的空间,并且其具有用于放入空气的开口;

[0032] 其中,在空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间存在间隙以便允许风扇在所述单元中的自由旋转;以及

[0033] 其中,在外壳中布置了用于将空气放入其中容纳了基本风扇的空间的至少一个开口。

[0034] 在此类单元中,外壳包括至少两个部分,其中,存在用于将各部分分离的壁。基于壁的存在,基本风扇充当二次泵,此事实对具有通过在空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间的间隙的气流的风险有所贡献,所述气流被以如在前文中解释的类似方式从颗粒存储空间指引至其中仅预期清洁空气的空间。本发明通过绕过由基本风扇构成的二次泵来消除此风险。

[0035] 在根据本发明的单元中,由流入单元、特别是其中容纳的基本风扇的空间中的空气从外壳的外面对基本风扇的二次泵进行馈送。因此,实现的是二次泵的进流点不再在颗粒存储空间内部,而是在其中容纳了基本风扇的空间(其为其中预期清洁空气的空间)内部。基于此事实,二次泵被用于泵送清洁空气而不是包含颗粒的空气,并且消除了基本风扇的二次泵对包含颗粒的空气(即存在于颗粒存储空间内部的空气)的泵送动作。在该情况下,通过空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间的间隙的气流将从清洁空气空间至颗粒存储空间,其中,由如在前文中所解释的,在颗粒存储空间内部欠压占优势的事实来确定气流的方向。

[0036] 在根据本发明的单元的实际实施例中,在其中布置了基本风扇以便阻碍空气从用于放入空气的开口至用于放出空气的开口的直接流动的空间内部提供附加壁。这样,空气不能在不首先流过基本风扇的二次泵的情况下从其中容纳基本风扇的空间选出,使得确保对基本风扇的二次泵馈送新鲜空气,并且实际上可以实现期望的二次泵的消除。

[0037] 在具有如所述的附加壁的概念内,可以使得附加壁的至少一部分相对于基本风扇在接近的距离处延伸,其中,在附加壁的内端、即最接近于基本风扇的中心轴的附加壁的末端与基本风扇之间存在间隙。如所述的附加间隙的位置是由附加壁的设计确定的,并且可以将其选择为使得在新鲜空气的泵送过程期间使用基本风扇的相当大的一部分。此外,可以具有在附加间隙处占优势的周向压力。当采取措施以保证在附加间隙与存在于空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间的间隙之间的流动阻力高于在附加间隙与用于让空气进入其中容纳基本风扇的空间的开口之间的流动阻力时,附加间隙可以实现新鲜空气从此开口朝向间隙且通过间隙的流动,其中,避免了其中附加间隙与存在于空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间的间隙在实现空气流动的过程中相互影响的情况。这是保证基本风扇泵送

清洁空气的期望效果的实际方式,并且通过空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间的间隙的气流被从清洁空气空间指引至颗粒存储空间。通常,为了在附加壁的末端处具有附加间隙的构造以便以最佳方式运行,有利的是采取这样的措施,其旨在实现的是与从颗粒存储空间至附加间隙相比空气更容易从用于放入的开口流到附加间隙,通过存在于空气泵送设备的风扇布置与分隔壁之间的间隙。

[0038] 从前述内容得出本发明提供了具有与分离风扇相关联的盘状板的替换解决方案,其中,该板事实上用于通过提供用于使空气旋转的更大表面来增加分离风扇的二次泵的效果。根据本发明,在基本风扇的一侧而不是分离风扇的一侧找到解决方案,其中,可以采取的措施,其旨在防止二次泵从颗粒存储空间带入包含颗粒的空气,或者其旨在去除基本风扇的二次泵,如上述实施例的情况一样。在任何情况下,当应用本发明时,不发生灰尘通过从颗粒存储空间至清洁空气空间的通道(其存在于空气泵送设备的风扇布置与外壳之间的间隙的位置处)的泄漏,同时不需要应用诸如从 US 5,902,386 已知的盘状板。

[0039] 通过根据本发明的真空清洁单元的两个实施例的以下详细说明将清楚本发明的上述及其它方面,并参考该详细说明来对其进行阐述,其前面是根据现有技术的真空清洁单元的详细说明。

附图说明

[0040] 现在将参考附图来更详细地解释本发明,其中,用相同的附图标记来指示相同或类似的部分,并且在附图中:

[0041] 图 1 用图示出根据现有技术的真空清洁单元的剖视图;

[0042] 图 2 用图示出根据本发明的第一实施例的真空清洁单元的剖视图;以及

[0043] 图 3 用图示出根据本发明的第二实施例的真空清洁单元的剖视图。

具体实施方式

[0044] 图 1 示出根据现有技术的真空清洁单元 1。真空清洁单元 1 包括包括用于存储灰尘颗粒的空间 20 的外壳 10。在图中,为了举例说明,示出了许多颗粒并借助于附图标记 5 来指示。为了完整性起见,应注意的是在本文的上下文中,术语“灰尘颗粒”用来指示意图被真空清洁单元 1 吸引的任何类型的颗粒,包括尘埃颗粒。还应注意的是将被真空清洁单元 1 吸引的颗粒还可以是水滴,例如,其中,水被如所述地收集在空间 20 中。为了放入包含颗粒 5 的空气,在外壳 10 中布置至少一个进口 11,并且为了放出清洁空气,在外壳 10 中布置至少一个出口 12。在图中用箭头来指示包含颗粒 5 的空气通过进口 11 的流动和清洁空气通过出口 12 的流动。

[0045] 真空清洁单元 1 包括空气泵送设备 30 和电动机 40 或用于驱动空气泵送设备 30 从而使其绕中心轴旋转的其它适当装置。在图中,借助于双头箭头来用图指示旋转移动。空气泵送设备 30 被布置在外壳 10 内部,并包括两个空心风扇 31、32,即用于产生欠压并从而以在真空清洁领域中众所周知的方式实现空气吸引的第一、基本风扇 31 以及用于将灰尘颗粒 5 从吸入的空气分离的第二风扇 32。

[0046] 特别地,分离风扇 32 被布置为使得其与基本风扇 31 起反作用。此外,基本风扇 31 被设计为从而在风扇 31、32 旋转时比分离风扇 32 更猛烈地进行泵送。结果,在操作期间,

空气在外圆周处进入分离风扇 32, 通过布置在风扇 32 中的狭缝 33 或其它适当开口, 并在中心处离开分离风扇 32。随后, 空气在中心处进入基本风扇 31, 并在外圆周处离开基本风扇 32。然而, 被吸入空气携带的颗粒 5 遵循相同的路线通过真空清洁单元 1 是不可能的, 因为该路线的第一部分逆着分离风扇 32 的离心力。水和灰尘具有比空气高得多的质量密度, 其中, 该质量密度甚至可以高出 700 倍, 并且从水滴和颗粒的某个尺寸开始, 空气在水滴和灰尘颗粒 5 上具有太小的夹紧而不能逆着离心场对其进行拖曳。这意味着在分离风扇 32 的位置处, 颗粒 5 不能通过离心场, 并被从空气滤出。

[0047] 外壳 10 具有用于将颗粒存储空间 20 从外壳 10 的另一空间 21 分离的壁 13, 其为其中布置了基本风扇 31 的空间 21, 并且其为其中仅预期清洁空气的空间 21。借助于此分隔壁 13, 防止了灰尘颗粒 5 从灰尘存储空间 20 至另一空间 21 的自由流动, 使得清洁空气空间 21 中的空气污染的风险被最小化。然而, 在空气泵送设备 30 的风扇布置与分隔壁 13 之间存在间隙 22, 使得风扇 31、32 能够绕着中心轴自由地旋转。由于此间隙 22 也是颗粒存储空间 20 与清洁空气空间 21 之间的间隙, 所以引入了灰尘泄漏问题。

[0048] 当存在从颗粒存储空间 20 至清洁空气空间 21 的气流时, 发生实际灰尘泄漏。基于空气泵送设备 30 的一次泵送功能, 不存在此类气流。特别地, 当风扇 31、32 旋转时, 一次风扇 31 执行泵送功能, 并且分离泵 32 稍微沿着相反的方向进行泵送。由于基本风扇 31 比分离风扇 32 更强, 所以实现了通过间隙 22 的流动和 / 或在间隙 22 之上的压力差。由于基本风扇 31 的主导泵送动作, 以及颗粒存储空间 20 仅具有一个或多个相对小的进口 11 的事实, 在颗粒存储空间 20 中获得欠压, 并且清洁空气被从清洁空气空间 21 传递至颗粒存储空间 20, 从高压侧流到低压侧, 通过间隙 22。很明显, 此类气流不损害将颗粒 5 和空气分离的过程, 同样地, 气流不涉及颗粒 5 从颗粒存储空间 20 至清洁空气空间 21 的移位。

[0049] 除如在前文中描述的空气泵送设备 30 的一次泵送功能之外, 还存在二次泵送功能, 其是在风扇的表面接近于固定表面旋转的情况下获得的。在真空清洁单元 1 中, 由于基本风扇 31 的表面和分隔壁 13 相互接近地延伸的事实, 基本风扇 31 产生相对强的二次泵。在分离风扇 32 的位置处, 几乎不存在要协作的任何表面, 使得分离风扇 32 的二次泵送动作是相对弱的。因此, 在将不采取其它措施的情况下, 基于基本风扇 31 的二次泵送动作, 将存在通过间隙 22 的灰尘泄漏。然而, 在提供圆盘 34 并使此圆盘 34 与分离风扇 32 相关联时找到解决方案, 其中, 此圆盘 34 被布置在空气泵送设备 30 上, 并被布置为从而位于分离风扇 32 与分隔壁 13 之间。基于圆盘 34 的存在, 增加了分离风扇 32 的二次泵送动作, 其中, 增加可以达到基本风扇 31 的二次泵送动作被加重或者甚至被超过的程度。一旦情况如此, 就不再存在获得从颗粒存储空间 20 至清洁空气空间 21 的污染气流的风险。

[0050] 概括地, 当真空清洁单元 1 操作且风扇 31、32 旋转时, 包含颗粒 5 的空气通过 (多个) 进口 11 被吸入外壳 10, 并被接收在颗粒存储空间 20 中。基于基本风扇 31 的泵送动作, 空气被进一步吸入外壳 10 中。在该过程中, 空气通过分离风扇 32 中的狭缝 33 进入空气泵送设备 30, 并通过空气泵送设备 30 流入清洁空气空间 21。然而, 颗粒 5 不能逆着分离风扇 32 的离心场移动, 并留在颗粒存储空间 20 中。这样, 将空气与颗粒 5 分离, 并且通过 (多个) 出口 12 将清洁空气从外壳 10 吹出。

[0051] 基于这些空间 20、21 之间的分隔壁 13 的存在, 不能发生从颗粒存储空间 20 至清洁空气空间 21 的灰尘泄漏。在其中在空气泵送设备 30 的风扇布置与分隔壁 13 之间存在

间隙 22 的位置处,基于圆盘 34 的存在防止了灰尘泄漏,圆盘 34 用于增强颗粒存储空间 20 的一侧处的空气泵送设备 30 的二次泵送动作。

[0052] 图 2 和 3 示出根据本发明的真空清洁单元的两个实施例。如根据现有技术的真空清洁单元 1 的情况一样,采取措施以避免从颗粒存储空间 20 至清洁空气空间 21 的灰尘泄漏。然而,这些措施不涉及在颗粒存储空间 20 的一侧处应用圆盘 34 以便增强该侧处的空气泵送设备 30 的二次泵送动作。替代地,本发明提出了用于解决由基本风扇 31 的相对强的二次泵送动作引起的灰尘泄漏问题的其它措施。

[0053] 通常,根据本发明的真空清洁单元在很大程度上类似于根据现有技术的真空清洁单元 1。特别地,这些真空清洁单元还包括具有至少一个进口 11 和至少一个出口 12 的外壳 10、颗粒存储空间 20 和清洁空气空间 21、包括基本风扇 31 和分离风扇 32 的空气泵送设备 30 以及用于驱动风扇 31、32 的至少一个电动机 40 等。如前面所述,在根据本发明的真空清洁单元中省略了圆盘 34。

[0054] 当将在图 2 中示出并用附图标记 2 指示的根据本发明的真空清洁单元的第一实施例与根据现有技术的真空清洁单元 1 相比较时,发现根据本发明的真空清洁单元 2 不包括具有接近于基本风扇 31 延伸的表面的分隔壁 13。这样,实现的是基本风扇 31 不能执行二次泵送动作。

[0055] 在根据本发明的真空清洁单元 2 中,在基本风扇 31 的空气出口侧附近存在空气泵送设备 30 的风扇布置与外壳 10 之间的间隙 22。在操作期间,当风扇 31、32 旋转时,包含颗粒 5 的空气通过(多个)进口 11 被吸入外壳 10,并使得其从外壳 10 的一侧流动至另一侧,其中,空气流过空气泵送设备 30。基于分离风扇 32 的运行,颗粒 5 留下来。清洁空气通过(多个)出口 12 离开外壳 10。

[0056] 特别地,在根据本发明的真空清洁单元 2 中,颗粒 5 不能通过存在于空气泵送设备 30 的风扇布置与外壳 10 之间的间隙 22。原因是不存在可能促使气流通过间隙 22 从颗粒存储空间 20 至清洁空气空间 21 的二次泵送动作效果。如果空气通过间隙 22,则其在由于基本风扇 31 的相对强的一次泵送动作而在颗粒存储空间 20 中占优势的欠压的影响下沿着另一方向流动。因此,如果空气通过间隙 22,其为从清洁空气空间 21 流动至颗粒存储空间 20 的清洁空气。

[0057] 根据本发明的真空清洁单元 2 的本实施例不仅很好地运行,而且本实施例还提供达到涉及其组装过程的相当大的优点。在根据现有技术的真空清洁单元 1 中,需要将分隔壁 13 定位于两个旋转组件、即圆盘 34 和进口侧(即为存在分离风扇 32 和圆盘 34 的一侧)处的基本风扇 31 之间。因此,在根据现有技术的真空清洁单元 1 的组装过程中需要至少两个步骤。然而,在根据本发明的真空清洁单元 2 中,可以在一个步骤中将空气泵送设备 30 放置在外壳 10 中的适当位置。因此,在组装过程期间节省时间和成本以及否则将需要用于形成分隔壁 13 的材料。

[0058] 为了增强在存在于空气泵送设备 30 的风扇布置与外壳 10 之间的间隙 22 的仅一侧处保持颗粒 5 的效果,如果在间隙 22 的位置处应用众所周知的迷宫式密封的原理则是有利的。在这种情况下,存在于空气泵送设备 30 的风扇布置的外圆周处的元件和从外壳 10 突出的元件被成形为从而构成迷宫式密封的两个元件,并实现用于空气流动的弯曲中间路径。

[0059] 当将在图 3 中示出并用附图标记 3 指示的根据本发明的真空清洁单元的第二实施例与根据现有技术的真空清洁单元 1 相比较时,可以发现根据本发明的真空清洁单元 3 装配有在清洁空气空间 21 中的至少一个进口 14 和用于在 (多个) 进口 14 与 (多个) 出口 12 之间形成阻挡层的壁 15。(多个) 进口 14 用于将清洁空气放入清洁空气空间 21,并且阻挡壁 15 相对于基本风扇 31 的外表面以小的距离延伸,使得其能够将清洁空气从 (多个) 进口 14 朝着其自由端 16 引导,并且从该点开始沿着基本风扇 31 的外表面朝着 (多个) 出口 12 引导。这样,实现的是基本风扇 31 不能对通过存在于空气泵送设备 30 的风扇布置与外壳 10 的分隔壁 13 之间的间隙 22 的包含颗粒 15 的空气执行二次泵送动作。

[0060] 在根据本发明的真空清洁单元 3 的操作中,当风扇 31、32 旋转时,包含颗粒 5 的空气通过 (多个) 进口 11 被吸入外壳 10 中,并使得其从外壳 10 的一侧流到另一侧,其中,空气流过空气泵送设备 30。基于分离风扇 32 的运行,颗粒 5 留下来。清洁空气通过 (多个) 出口 12 离开外壳 10。

[0061] 此外,清洁空气通过 (多个) 进口 14 被吸入清洁空气空间 21,并且清洁空气朝着阻挡壁 15 的自由端 16 流动。用于由基本风扇 31 构成的二次泵的进流点在此点处而不是在颗粒存储空间 20 中。因此,清洁空气被从 (多个) 进口 14 泵送到阻挡壁 15 的自由端 16,并在 (多个) 出口 12 处离开。为了实际上实现此效果,如果 (多个) 进口 14 的尺寸足以在阻挡壁 15 的自由端 16 处实现周向压力则是有利的。

[0062] 特别地,在根据本发明的真空清洁单元 3 中,颗粒 5 不能通过存在于空气泵送设备 30 的风扇布置与分离壁 13 之间的间隙 22。原因是在颗粒存储空间 20 的一侧处存在欠压,而在清洁空气空间 21 的一侧处存在周向压力。因此,如果空气通过间隙 22,则其在间隙 22 上的压力差的影响下沿着另一方向流动。因此,如果空气通过间隙 22,其为从清洁空气空间 21 流动至颗粒存储空间 20 的清洁空气。

[0063] 为了根据本发明的真空清洁单元 3 的适当运行,如果在间隙 22 与存在于阻挡壁 15 的自由端 16 处的间隙 17 之间的流动阻力高于间隙 17、22 中的每一个与 (多个) 进口 14 之间的流动阻力、使得实现的是间隙 17、22 中的每一个在该过程中不相互影响的情况下从存在于分隔壁 13 与阻挡壁 15 之间的空间吸引空气则是有利的。实现如所述的流动阻力关系的一个实际方式是具有 (多个) 进口 14 的相对大的尺寸,以便实现相对低的阻力,具有从 (多个) 进口 14 至间隙 17、22 的相对低的阻力,并具有相对于彼此布置在某个距离处的间隙 17、22。

[0064] 本技术领域技术人员应清楚的是本发明的范围不限于在前文中讨论的示例,而是在不脱离如在所附权利要求中定义的本发明的范围的情况下可以进行其多个修正和修改。虽然已在附图和说明中示出并详细地描述了本发明,但应将此类图示和说明视为仅仅是说明性或示例性而非限制性的。本发明不限于公开的实施例。

[0065] 通过研究附图、说明和所附权利要求,本领域的技术人员在实施要求保护的发明时能够理解并实现对公开的实施例的变更。在权利要求中,词语“包括”不排除其它步骤或元素,并且不定冠词“一”或“一个”不排除复数。在相互不同的从属权利要求中叙述了某些措施的事实不指示不能有利地利用这些措施的组合。不应将权利要求中的任何附图标记理解为限制本发明的范围。

[0066] 应注意的是在空气泵送设备 30 中,可以将泵 31、32 相互连接,如在所示的示例中

的情况一样,但是在本发明的范围内这不是必需的。尤其是在根据本发明的真空清洁单元 3 的第二实施例中,还可以将泵 31、32 单独地布置,其中,甚至可以使得提供不同的电动机以便驱动泵 31、32。此外,应注意的是空气泵送组件可以包括比两个泵 31、32 更多的泵,如在示例中所述。特别地,在根据本发明的单元 2、3 的实际实施例中,空气泵送设备 30 可以包括三个泵,但是不改变也可以有甚至更高数目的泵的事实。

[0067] 可以如下概括本发明。一种用于泵送包含颗粒 5 的空气并将颗粒 5 从空气分离的单元 2、3,包括具有用于接收并存储颗粒 5 的空间 20 的外壳 10、在外壳 10 中用于将包含颗粒 5 的空气放入颗粒存储空间 20 的至少一个开口 11,以及在外壳 10 中用于放出空气的至少一个开口 12。此外,单元 2、3 包括空气泵送设备 30,其被布置在外壳 10 内部,并且其包括串联布置的两个空心风扇,其在单元 2、3 的操作期间旋转,其中,称为基本风扇 31 的风扇 31、32 中的一个用于将空气泵送出颗粒存储空间 20,并且其中,风扇 31、32 中的另一个能够将颗粒 5 从空气分离。在空气泵送设备 30 的风扇布置与外壳 10 之间存在间隙 22 以便允许风扇 31、32 在单元 2、3 中的自由旋转。

[0068] 根据本发明的一方面,为了避免包含颗粒 5 的空气通过间隙 22 的流动,基本风扇 31 的至少主要部分未被覆盖,使得避免基于基本风扇 31 的外表面与固定壁的相互作用的相对强的泵送动作(其可能引起如所述的不期望的气流)。用于避免不期望的气流的另一解决方案涉及在外壳 10 的清洁空气空间 21 中具有清洁空气的附加流动,并沿着基本风扇 31 的外表面的相当大的部分引导清洁空气的流动。

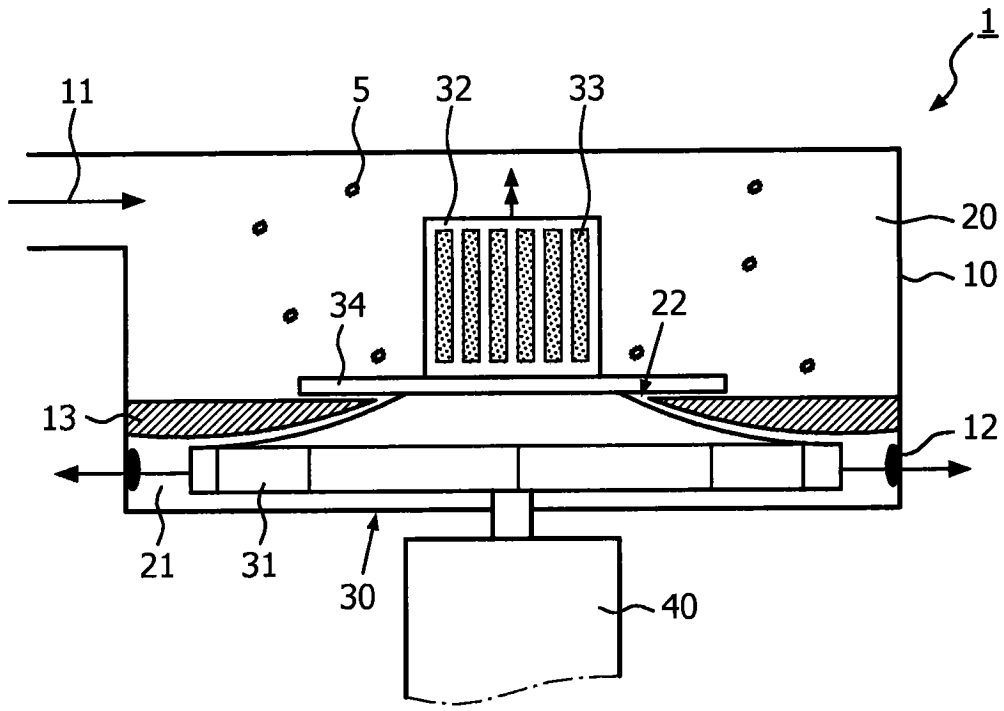


图 1

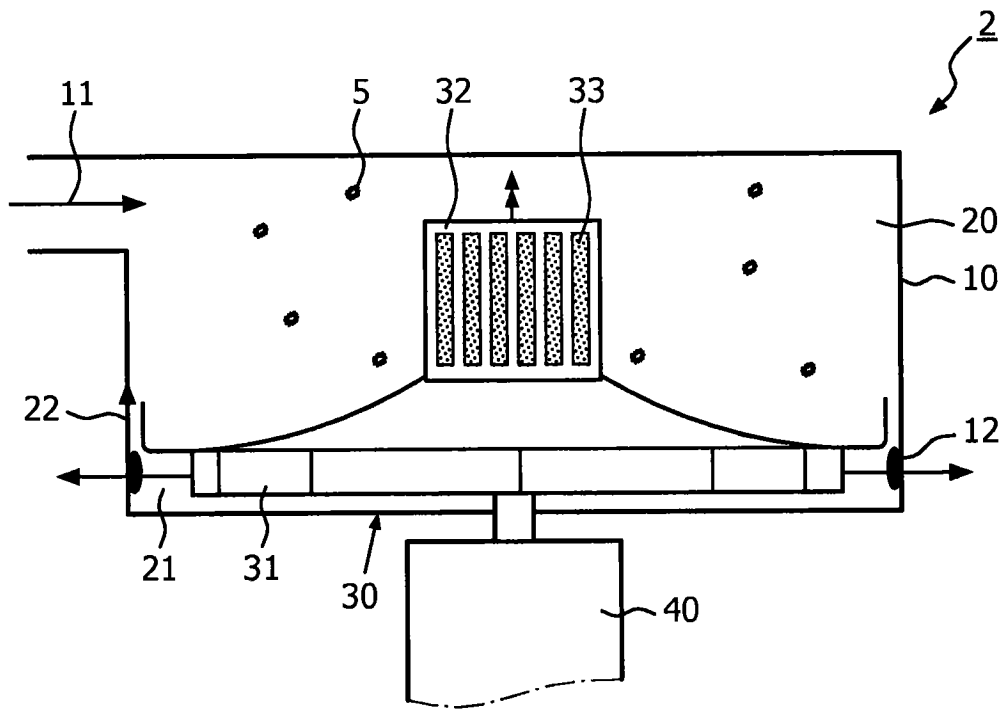


图 2

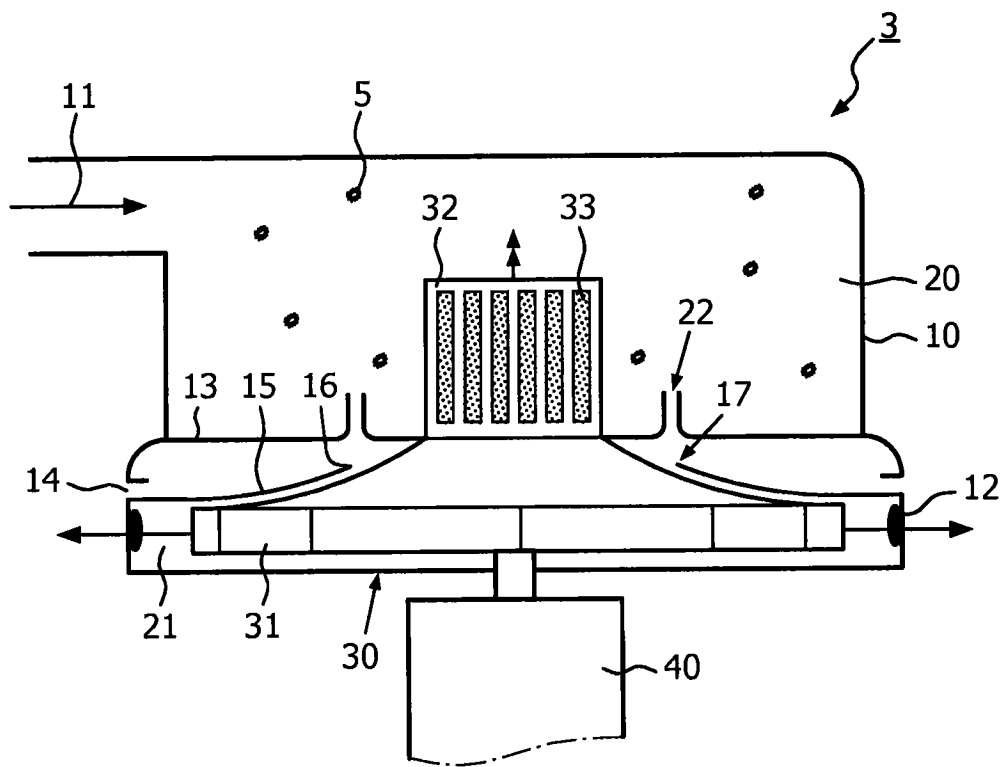


图 3