



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101031370 B

(45) 授权公告日 2010. 05. 19

(21) 申请号 200680000892. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 05. 31

B08B 5/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

182168/2005 2005. 06. 22 JP

053852/2006 2006. 02. 28 JP

(56) 对比文件

JP 2003-122123 A, 2003. 04. 25, 全文.

JP 昭 63-224783 A, 1988. 09. 19, 全文.

JP 昭 63-103787 U, 1988. 07. 05, 全文.

CN 2443788 Y, 2001. 08. 22, 全文.

JP 平 4-256477 A, 1992. 09. 11, 全文.

US 6338750 B1, 2002. 01. 15, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 03. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2006/311349 2006. 05. 31

审查员 黄树军

(87) PCT申请的公布数据

W02006/137264 EN 2006. 12. 28

(73) 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

(72) 发明人 冈本洋一 渊上明弘 武藤敏之

平泽友康 佐藤达哉

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 王冉 王景刚

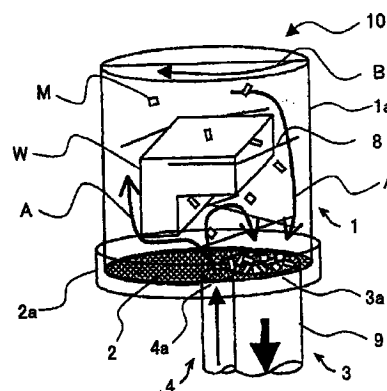
权利要求书 2 页 说明书 19 页 附图 17 页

(54) 发明名称

干式清洁设备及能够清洁该清洁剂的方法

(57) 摘要

一种干式清洁设备, 该设备使清洁剂在气流中飘动以碰撞待清洁物体, 从而移除附着至所述物体的外部物质, 该设备包括限定内部空间的清洁箱, 所述内部空间用于容纳所述清洁剂和具有所述附着的外部物质的物体; 用于将气流通过入口导入所述清洁箱的流入单元; 用于将气体通过抽气开口从所述清洁箱排出的抽气单元; 以及设置在所述清洁箱的内部空间与所述流入单元和所述抽气单元之间的分离单元, 所述分离单元具有开口, 所述开口允许气体和所述外部物质通过, 但是不允许所述清洁剂通过, 其中, 所述入口、所述抽气开口和所述分离单元构造成使得在所述分离单元与所述入口和抽气开口之间产生相对运动。



1. 一种干式清洁设备,该设备使清洁剂在气流中飘动以碰撞待清洁物体,从而移除附着至所述物体的外部物质,包括:

限定内部空间的清洁箱,所述内部空间用于容纳所述清洁剂和具有所述附着的外部物质的物体;

用于将气流通过入口导入所述清洁箱的流入单元;

用于将气体通过抽气开口从所述清洁箱排出的抽气单元;以及

设置在所述清洁箱的内部空间与所述流入单元和所述抽气单元之间的分离单元,所述分离单元包括网或狭缝结构,且具有开口,所述开口允许气体和所述外部物质通过,但是不允许所述清洁剂通过,

其中,所述入口、所述抽气开口和所述分离单元构造成使得在所述分离单元与所述入口和抽气开口之间产生相对运动。

2. 根据权利要求1所述的干式清洁设备,其中,所述相对运动用于使得所述抽气开口首先到达所述分离单元上的有利点(a point of interest),然后,所述入口到达所述分离单元上的有利点。

3. 根据权利要求1所述的干式清洁设备,其中,所述分离单元是所述清洁箱的至少一个表面。

4. 根据权利要求3所述的干式清洁设备,其中,所述分离单元具有平面形状。

5. 根据权利要求1所述的干式清洁设备,其中,所述分离单元具有圆柱形状。

6. 根据权利要求5所述的干式清洁设备,其中,通过所述入口的所述气流从所述圆柱分离单元的内部流动到所述圆柱分离单元的外部。

7. 一种干式清洁设备,该设备使清洁剂在气流中飘动以碰撞待清洁物体,从而移除附着至所述物体的外部物质,包括:

限定内部空间的清洁箱,所述内部空间用于容纳所述清洁剂和具有所述附着的外部物质的物体,所述清洁箱用于通过入口将气体导入所述内部空间并且将气体通过抽气开口从所述内部空间排出;

用于在所述清洁箱中产生气流的气流产生单元;以及

设置在所述清洁箱的内部空间与所述气流产生单元之间的分离单元,所述分离单元包括网或狭缝结构,且具有开口,所述开口允许所述气体和所述外部物质通过,但是不允许所述清洁剂通过,

其中,使所述清洁剂在附着至所述分离单元之后重复地进行飘动。

8. 根据权利要求7所述的干式清洁设备,其中,在所述分离单元与所述入口和抽气开口之间产生相对运动,从而使所述清洁剂重复地进行飘动。

9. 根据权利要求7所述的干式清洁设备,其中,切换所述气流产生单元的操作条件从而使所述清洁剂重复地进行飘动。

10. 根据权利要求9所述的干式清洁设备,其中,所述入口也用做所述抽气开口。

11. 根据权利要求9所述的干式清洁设备,还包括:

一个或多个分离单元,所有分离单元具有相同的功能;以及

一个或多个气流产生单元,所有气流产生单元具有相同的功能。

12. 根据权利要求1所述的干式清洁设备,还包括用于将所述物体保持在所述清洁箱

中的保持单元。

13. 根据权利要求 12 所述的干式清洁设备,其中,所述保持单元构造成相对于所述清洁箱运动。

14. 根据权利要求 1 所述的干式清洁设备,还包括放电单元。

15. 根据权利要求 1 所述的干式清洁设备,其中,所述清洁箱用于在所述内部空间中保持负压。

16. 根据权利要求 1 所述的干式清洁设备,其中,所述清洁剂具有薄片形状。

17. 根据权利要求 16 所述的干式清洁设备,其中,所述清洁剂包括多个具有不同尺寸的薄片。

18. 根据权利要求 16 所述的干式清洁设备,其中,所述清洁剂包括多个具有不同形状的薄片。

19. 根据权利要求 16 所述的干式清洁设备,其中,所述清洁剂包括多个具有不同材料的薄片。

20. 一种移除附着至待清洁物体的外部物质的干式清洁方法,包括:

将具有附着的外部物质的物体放置在清洁箱中;

将清洁剂放入所述清洁箱中;

产生气流从而使所述清洁剂在所述气流中飘动,从而碰撞所述物体,以将所述外部物质从所述物体移除;

通过具有开口的分离单元将所述外部物质从所述清洁箱中的清洁剂移除,该分离单元允许气体和所述外部物质通过,但是不允许所述清洁剂通过;以及

使所述清洁剂在所述气流中重复地进行飘动。

干式清洁设备及能够清洁该清洁剂的方法

技术领域

[0001] 本发明总体涉及一种利用固体清洁剂而不使用水或溶剂来去除附着至待清洁物体的灰尘以及细小微粒的设备,尤其涉及一种清洁复杂形状的部件的干式清洁设备,这些形状复杂的部件具有用在电子照相设备(诸如复印机和激光打印机)中的附着于该部件的色调剂微粒(平均直径为 5 到 10 微米)。本发明可应用至色调剂处理设备的清洁、研磨、清理毛刺以及涂层移除。

背景技术

[0002] 制造复印机、传真机、以及打印机等的办公设备制造商正积极地进行循环利用活动,在这些活动中,使用过的产品或者部件单元从用户那里收集来,然后再次拆卸、清洁和组装,以作为部件或原始材料循环利用,从而实现资源循环的社会。为了循环利用已经使用在这些产品或部件单元中的部件,需要进行去除附着至这些单元和部件的细小色调剂微粒的过程,以实现该清洁目的。重要的问题在于减小与这种清洁相关联的成本和环境负载。

[0003] 在使用水或溶剂的湿式清洁方法中,与所进行的处理相关联的能量消耗和环境负载、处理包含色调剂的废液以及清洁之后所需要进行的干燥过程都是重要的,而且需要高昂的成本。

[0004] 在使用气流的干式清洁方法中,当色调剂具有强粘附性时,清洁粉末不足以完成任务,同样还需要诸如手工擦除的后继处理步骤。因此,清洁被认为是产品的循环和重用中的瓶颈处理步骤之一。

[0005] 为了解决这一问题,本发明的申请人已经开发出一种利用干式清洁剂的清洁方法(参见专利文件 1)。在该方法中,用在电子照相过程中的显影剂(载体)用作清洁剂,附着至待清洁物体的色调剂微粒通过将微粒附着至清洁剂而得以移除,由此实现干式清洁。对于需要高清洁质量(高清洁度)的待清洁物体来说,该方法的效果还不足够。

[0006] 即,在利用静电吸收的清洁剂的情况下,随着清洁剂变脏(由于色调剂的附着),色调剂粉末的吸收会减小,并且同样,色调剂会变得更可能从清洁剂移除下来然后再次附着至待清洁物体。需要改善清洁剂的清洁度从而改善清洁质量。为此目的的循环气流的离心分离作用(气旋方法)在分离动力方面是不足够的。此外,为了改善清洁质量,需要在清洁剂吸收色调剂之后不断更换清洁剂,造成清洁效率低并且需要大量的清洁剂。

[0007] 例如,专利文件 2 公开一种使用由弹性材料诸如软聚氨酯(urethane)形成的材料制成的排出装置和球形接触部件移除附着至可更换物体的灰尘的设备。在专利文件 2 中,接触部件被重复地使用以去除灰尘。由于该接触部件的重复使用,人们担心随着灰尘附着并累积到该接触部件上会导致清洁质量的下降。

[0008] 此外,由于大量待清洁的部件同时容纳在搅动壳体中,所以如果这些待清洁部件易于刮擦或者比较笨重,那么这些待清洁部件会由于相互碰撞和接触而被刮擦或损坏。

[0009] 例如,专利文件 3 公开一种滚磨设备,该设备使气流过多个滚磨箱从而喷出研磨微粒。在专利文件 3 中,与外部空气入口相对的表面设置有网板形状的灰尘喷出单元,灰尘

收集器的吸入动力用于喷出灰尘,由此防止经研磨的物体覆盖上灰尘。如果灰尘收集器的吸入动力被增加从而改善研磨微粒与干燥介质之间的分离,那么干燥介质会堵塞网板形状的灰尘喷出单元。因此,难于实现足够的分离性能。

[0010] 因为研磨物体和干燥介质放入滚磨罐中进行搅动,如专利文件 2 那样,所以人们担心由于研磨物体的本质而出现刮擦和损坏。

[0011] [专利文件 1] 日本专利申请出版物 No. 2003-122123

[0012] [专利文件 2] 日本专利 No. 3288462

[0013] [专利文件 3] 日本专利 No. 2643103

[0014] 因此,需要采用一种方法,通过改善干式清洁剂的运动速度和清洁度来改善清洁质量和清洁效率。

[0015] 还需要一种干式清洁设备,该设备不会损坏部件并且即使在待清洁的部件形状较复杂的情况下也不会遗漏未清洁的部分。

发明内容

[0016] 本发明的一般目的是提供一种干式清洁设备和干式清洁方法,基本上消除由相关技术的限制和确定造成的一个问题或多个问题。

[0017] 本发明的另一和更具体的目的是提供一种通过改善干式清洁剂的运动速度和清洁度而改善清洁质量和清洁效率的方法。

[0018] 本发明的另一目的是提供一种干式清洁设备,该设备即使在清洁复杂形状的部件时也不会损坏部件并且不会留下未清洁的部件。

[0019] 根据本发明,一种干式清洁设备,该设备使清洁剂在气流中飘动以碰撞待清洁物体,从而移除附着至所述物体的外部物质,包括:限定内部空间的清洁箱,所述内部空间用于容纳所述清洁剂和具有所述附着的外部物质的物体;用于将气流通过入口导入所述清洁箱的流入单元;用于将气体通过抽气开口从所述清洁箱排出的抽气单元;以及设置在所述清洁箱的内部空间与所述流入单元和所述抽气单元之间的分离单元,所述分离单元具有开口,所述开口允许气体和所述外部物质通过,但是不允许所述清洁剂通过,其中,所述入口、所述抽气开口和所述分离单元构造成使得在所述分离单元与所述入口和抽气开口之间产生相对运动。

[0020] 根据本发明的另一方面,一种干式清洁设备,该设备使清洁剂在气流中飘动以碰撞待清洁物体,从而移除附着至所述物体的外部物质,包括:限定内部空间的清洁箱,所述内部空间用于容纳所述清洁剂和具有所述附着的外部物质的物体,所述清洁箱用于通过入口将气体导入所述内部空间并且将气体通过抽气开口从所述内部空间排出;用于在所述清洁箱中产生气流的气流产生单元;以及设置在所述清洁箱的内部空间与所述气流产生单元之间的分离单元,所述分离单元具有开口,所述开口允许所述气体和所述外部物质通过,但是不允许所述清洁剂通过,其中,使所述清洁剂在附着至所述分离单元之后重复地进行飘动。

[0021] 根据本发明的另一方面,一种移除附着至待清洁物体的外部物质的干式清洁方法,包括:将具有附着的外部物质的物体放置在清洁箱中;将清洁剂放入所述清洁箱中;产生气流从而使所述清洁剂在所述气流中飘动,从而碰撞所述物体,以将所述外部物质从所

述物体移除 ;将所述外部物质从所述清洁箱中的清洁剂移除 ;以及使所述清洁剂在所述气流中重复地进行飘动。

[0022] 根据本发明的另一方面,一种移除附着至待清洁物体的外部物质的干式清洁方法,包括 :将清洁剂放入清洁箱中 ;将具有附着的外部物质的物体放置入所述清洁箱 ;从所述清洁箱吸出气体,同时将气体供给入所述清洁箱,从而搅动所述清洁箱中的气体 ;使所述清洁剂在由所述受搅动气体产生的气流中飘动从而碰撞所述物体,以将所述外部物质从所述物体移除 ;通过使用具有不允许所述清洁剂通过的开口的分离单元将所述外部物质从所述清洁剂移除 ;以及使用流入所述清洁箱的气体使积聚在所述分离单元上的清洁剂再次飘动。

[0023] 根据本发明的至少一项实施例,在通过使用在清洁箱中飘动的清洁剂移除附着至待清洁物体的外部物质的干式清洁设备中,分离单元设置在清洁箱的内部空间和气流产生单元之间,该分离单元具有允许气体和外部物质通过但是不允许清洁剂通过的开口,使清洁剂在附着至分离单元之后再次飘动,使得清洁箱中的清洁剂为了清洁的目的而重复使用,由此实现高的清洁质量,而不会具有积聚在清洁剂上的灰尘。

[0024] 根据本发明的至少一项实施例,在通过使用在清洁箱中飘动的清洁剂移除附着至待清洁物体的外部物质的干式清洁设备中,分离单元设置在清洁箱的内部空间与流入单元和抽气单元之间,该分离单元具有允许气体和外部物质通过但是不允许清洁剂通过的开口,入口和抽气开口构造成相对于分离单元进行相对运动,使得附着至清洁剂的外部物质在分离单元处被移除,并且积聚在分离单元的抽气开口位置处的清洁剂迅速地运动至入口位置,由此可重复地使用清洁箱中的清洁剂,从而进行清洁,并且实现高清洁质量,而不会具有积聚在清洁剂上的灰尘。

附图说明

- [0025] 图 1A 和 1B 示出本发明第一实施例。
- [0026] 图 2A 和 2B 示出从上方观看的清洁箱的内部。
- [0027] 图 3 用于说明清洁剂片的复杂运动。
- [0028] 图 4A 和 4B 是用于说明微粒通过滑动接触而去除的方式的示意图。
- [0029] 图 5 用于说明设置有多对抽气开口和入口的实例。
- [0030] 图 6A 和 6B 示出以邻近的间隔布置在网格件上的分隔件的实例。
- [0031] 图 7A 和 7B 示出本发明第二实施例的构造。
- [0032] 图 8 示出邻近于网格件侧壁布置的分隔件。
- [0033] 图 9A 和 9B 示出本发明第三实施例的构造。
- [0034] 图 10 是第三实施例的前剖视图。
- [0035] 图 11A 至 11C 用于说明吹气喷嘴的操作定时。
- [0036] 图 12 是用于说明本发明第四实施例的构造的透视图。
- [0037] 图 13A 至 13B 是第四实施例的局部剖视图。
- [0038] 图 14 是圆柱网格件和吹气喷嘴的剖视图。
- [0039] 图 15 是说明本发明第五实施例的透视图。
- [0040] 图 16A 和 16B 是圆锥 / 圆柱网格件附着喷嘴的透视图。

- [0041] 图 17A 和 17B 示出圆锥 / 圆柱网格件附着喷嘴的细节。
- [0042] 图 18 示出本发明第一变形方案。
- [0043] 图 19 示出本发明第一变形方案的改进实例。
- [0044] 图 20 示出本发明第一变形方案的另一改进实例。
- [0045] 图 21 示出本发明第二变形方案。
- [0046] 图 22 示出本发明第二变形方案的改进实例。

具体实施方式

[0047] 在下文中,本说明书中使用的术语将首先进行说明。

[0048] 清洁箱采用用于容纳待清洁物体(工件)和清洁剂的中空结构。待清洁物体是经受清洁过程的有形物体,并且指代待清洁物体、待清洁工件或者简称为工件。分离单元是用于将附着至清洁剂的微粒从清洁剂上分离出来的过滤单元。分离单元包括网或狭缝结构,该结构具有大量的小孔,允许微粒通过但是清洁剂无法通过。网格件是用做分离单元的网或狭缝结构的典型实例,并且指代为由粘和织物或海绵制成的过滤件、金属网、塑料网、网格件、网、冲孔(多孔)板、蜂窝板、多孔板、狭缝板等。附着材料是诸如附着于待清洁物体的灰尘或涂布膜的外来物质或脏物,并且可以是例如色调剂微粒。附着材料有时指代微粒、粉末、灰尘、细小微粒、附着微粒等。吹风单元是用于产生高速气流的单元(诸如吹气喷嘴或者气枪),并且附着至压缩机(压缩泵)、高压气箱或者吹风机(风扇)。

[0049] 气流或者吹气意在不仅包括空气流,而且包括氮气流、二氧化碳气体流、诸如氩气的惰性气体流、或者任何适当的气体流。高速气流指代至少快于 10m/s 的气流,用于吹动和搅动清洁箱中的清洁剂。干式清洁剂是诸如金属、陶瓷、树脂、海绵或布的固态物质,并且意在指代具有可由气流移动的尺寸的物质。清洁剂的飘动速度指代清洁剂由于气流而飘动的速度。薄片清洁剂指代树脂薄膜片、布片、纸片、薄金属片等,具有例如 1 至 1000mm² 的面积尺寸和 1 至 500 微米的厚度。

[0050] 图 1A 和 1B 示出本发明的第一实施例。图 1A 是透视图,图 1B 是剖视图。

[0051] 图 1A 和 1B 示出清洁箱外缸 1、用做分离单元的网格件 2、抽气单元 3、流入单元 4、网格件盖 5、旋转支承辊 6、驱动带 7、工件保持单元 8、抽气管 9、清洁箱 10、清洁剂 M、待清洁物体 W(在下文中称之为“工件”)。在后面的附图中,具有上述相同功能的相同元件使用相同的附图标记指代。

[0052] 本发明的基本原理和操作将参照图 1A 和 1B 进行说明。

[0053] 容纳工件 W 和清洁剂 M 的清洁箱外缸 1 包括具有缸形的侧壁部分 1a 和遮盖用于放入和取出工件等的上部开口的盖部 1b。由保持单元 2a 支承的网格件 2 装配至下部开口从而遮盖整个开口。具有抽气单元 3 和流入单元 4 的网格件盖 5 固定地安装在网格件 2 下方,从而保持与网格件 2 和保持单元 2a 的小间隙。清洁箱外缸 1、保持单元 2a 和网格件盖 5 共同构成清洁箱 10。

[0054] 保持单元 2a 的外周具有与多个旋转支承辊 6 接触的阶梯件,由此能够围绕缸的中心轴线旋转。

[0055] 驱动带 7 挂绕保持单元 2a 的最外周。当驱动带 7 由驱动单元(未示出)驱动时,清洁箱 10 沿箭头 B 所示的方向旋转。清洁箱外缸 1 和网格件 2 集成为整体单元,并且不与

网格件盖 5 接触,使得固定安装的网格件盖 5 不会旋转,并且不会阻碍清洁箱外缸 1 的旋转。

[0056] 图 2A 和 2B 示出从上部观看的清洁箱的内部。图 2A 用于解释如何保持工件 W,图 2B 示出沿线 XX 所作的剖视图。

[0057] 工件保持单元 8 将工件 W 基本上保持在清洁箱外缸 1 的中心。盖部 1b 设置成在将大量清洁剂 M 的片放入缸内之后密封该缸的上部开口。工件保持单元 8 相对于侧壁部分 1a 固定地支承工件 W。

[0058] 灰尘收集吹风机(未示出)被驱动以通过抽气管道 9 抽出空气。因此,空气穿过用做连接至周围空气的流入单元 4 的管道的入口 4a 流入,使得大量清洁剂 M 片在气流的作用下飘起。这些清洁剂片中的一些可在不碰撞待清洁工件 W 的情况下吸入抽气管道 9,但是大多数片在吸入抽气管道 9 之前碰撞待清洁工件 W 从而刮去脏物。刮掉的微粒可包括在空气中飘动的微粒和附着至清洁剂 M 的微粒。飘动在气流中的微粒被吸入抽气管道 9。吸入抽气管道 9 的清洁剂片 M 在抽气开口 3a 处碰撞网格件 2。由于碰撞的影响,大多数附着微粒与清洁剂 M 分离从而被吸入抽气管道 9。

[0059] 如果条件没有变化,那么抽气开口 3a 将完全地由清洁剂片 M 覆盖,导致抽气动力下降以及清洁能力的损失。为防止这种情况的发生,网格件 2 如箭头 B 所示旋转。在抽气管道 9 和入口 4a 的位置固定的情况下,吸引至抽气开口 3a 的清洁剂片 M 在附着至网格件 2 的同时随着网格件 2 的旋转而进行移动,从而到达位于附近的入口 4a 的位置。在该位置处,气流的方向反向,使得已经附着至网格件 2 的清洁剂片 M 吹入清洁箱 10 中的空气。采用这种方式,清洁剂 M 清洁附着至工件 M 的微粒,并且同样具有附着于其本身的微粒,这些微粒由用做分离单元的网格件 2 进行清洁,由此实现清洁剂的循环利用。

[0060] 在上述和随后实施例中,本发明的目的即使在所使用的清洁剂 M 没有具体说明的情况下也可实现。

[0061] 清洁剂可包括树脂珠粒、各种爆炸喷出(blast projection)材料、刷辊、海绵球等。但是,在实践中,在工件的特性(形状、材料等)和附着于工件的微粒的特性(直径、粘和性等)的基础上,对清洁剂的材料、重量、尺寸和形状与清洁箱中所需的气流速度共同进行选择。

[0062] 本发明的发明人对于附着有色调剂微粒(平均直径为 5 至 10 微米)的待清洁部件(用在电子照相设备中的树脂和金属部件)已经尝试了多种清洁剂。在上述实施例中所示的清洁设备的情况下,使用薄片清洁剂作为清洁剂展现出远超过使用其他清洁剂的优异性能。原因将在下文进行说明。

[0063] 图 3 用于说明清洁剂片的复杂运动。薄片清洁剂 M 具有优异清洁性能的原因在于这种清洁剂在跟随气流的能力方面(即,高速飘动并进行复杂运动的能力)和接触或碰撞时的行为方面(边缘作用、滑动接触、弯折作用)优于气态清洁剂。在下文中,将首先说明跟随气流的能力。

[0064] 当薄片清洁剂 M 受到气流动力时,薄片清洁剂以高速沿其投影面积较大的方向飘动。这是因为其重量与空气动力相比是非常小的。

[0065] 此外,薄片清洁剂 M 在其投影面积小的方向具有小空气阻力。当沿这种方向飘动时,可保持高速运动一段长距离。清洁剂 M 的速度越快,清洁剂 M 的能量就越大,使得在碰

撞时施加至工件 W 的力更大,以及得到更高的清洁质量。此外,清洁剂 M 的速度越快,清洁剂 M 在清洁箱 10 中重复循环的次数越大,使得与工件 W 的接触的频率更大,以及得到更高的清洁效率。

[0066] 而且,薄片清洁剂 M 根据其在空气中的位置而明显地改变其空气阻力,由此实现复杂的运动,诸如沿飞行方向突然变化,而不是简单地跟随气流路径。即使工件 W 具有比较复杂的形状,这也可带来高的清洁性能。

[0067] 由于高速气流 A 的作用,在工件 W 周围会产生空气湍流 A',如图 3 所示。清洁剂薄片 M 由于本身重量的原因非常易于受到空气阻力,由于它们跟随空气湍流 A' 的能力很强,所以展现出复杂的运动。此外,由于空气湍流 A' 的旋涡,所以清洁剂片 M 围绕它们本身旋转并且绕转以重复地接触工件 W,由此即使在工件 W 也具有比较复杂的形状的情况下也可具有高的清洁效率。

[0068] 在下文中,将说明接触或碰撞时的行为。

[0069] 图 4A 和 4B 是用于说明微粒通过滑动接触而被移除的方式的示意图。在图 4A 和 4B 中,示出微粒 (附着微粒) d。

[0070] 当薄清洁剂片 M 从其边缘首先开始碰撞时,碰撞的动力集中在边缘上,使得虽然清洁剂片的重量较小,但是仍能够施加足够的动力以移除微粒。此外,如果碰撞的动力较大,那么薄清洁剂片可弯折从而吸收振荡。不同于通常使用的爆射材料或者滚磨介质材料,在动力过大的情况下没有损坏工件的风险。

[0071] 当薄片在接触或碰撞作用下弯折时,由于受到空气粘性阻力的强大作用,该碰撞可被视为非弹性碰撞。因此,薄清洁剂片 M 不可能在受到碰撞时弹回,从而在碰撞倾斜发生时产生如图 4A 和 4B 所示的滑动接触。在这种情况下,一次碰撞可覆盖宽的接触面积,由此移去大量微粒 d 以实现高清洁效率。在典型爆射材料或弹性海绵材料的情况下,另一方面,弹回可能在碰撞时出现,这意味着一次碰撞的接触效率不象薄清洁剂片 M 的效率那样高。

[0072] 在薄清洁剂片 M 的情况下,清洁剂片的与接触或碰撞时的滑动接触相关联的擦除运动和刮擦运动往往会沿着平行于接触表面的方向将力施加至附着微粒 d。一般已经公知,如果一小力沿平行于微粒覆盖平面的方向施加而不是沿垂直于微粒覆盖表面的方向施加,那么该小力可移除所附着的微粒 d。

[0073] 此外,薄清洁剂片 M 明显地易于在碰撞至网格件 2 (分离单元) 时发生扭曲和振动,这有助于移除附着至清洁剂 M 的附着微粒 d。这样可保持清洁剂 M 的高度清洁,并且也防止附着微粒 d 再次附着至工件 W,由此实现高清洁质量。

[0074] 上述说明的可以认为是为什么薄清洁剂片 M 相对于具有比较复杂形状的部件来说展现出高清洁质量和高清洁效率的原因。薄片可具有不同的表面形状,可以是圆盘形状、三角形形状、矩形形状、星形形状等。这些形状可以混合并且共同使用。清洁能力可能取决于清洁剂的形状也取决于待清洁的工件的形状而不同,使得各种形状的清洁剂的混合物的使用整体地改善清洁性能。如果表面形状是矩形,那么可设置长直边缘,并且容易进行制造。三角形形状或星型形状允许尖角顶点的末端进入诸如待清洁工件的凹槽的角部中,由此遗留更少的未清洁部分。

[0075] 这同样可适用于清洁剂的尺寸。对于清洁剂的材料,使用普通树脂薄膜可带来柔性和持久性。使用聚乙烯也可带来柔性,确保待清洁工件不会被损坏,同样也是成本高效

的。

[0076] 此外,当清洁剂 M 形成为薄片时,只使用极小量的原材料作为清洁剂 M 就足够了,这样可减小环境负载和清洁过程的运行成本。这些都是非常优秀的特征,传统的爆射材料或者滚磨介质材料不具有这些特征。根据本发明的清洁设备的结构适于高速地循环薄清洁剂片 M,以实现清洁目的。

[0077] 下述实施例设计为将干色调剂(直径为 5 至 10 微米)作为待清除的微粒,它们用在诸如复印机和激光打印机的电子照相设备中。这不是一个限制性的实例,本发明可应用至清洁设备或涂布膜移除设备,从而总体地移除附着微粒或灰尘并且也可应用至去毛刺设备。在这种情况下,清洁剂的类型和气流的速度可适当地根据待清洁工件的特征和附着的外来物质的特征进行选择。

[0078] 如果待清洁工件(工件 W)例如容易损坏,那么可以使用由诸如树脂薄膜的柔性材料制成的薄清洁剂(薄片),从而使得易受弯折的薄片不会损坏待清洁物体。如果需要强力进行移除诸如去毛刺,那么薄金属片等可用于提供这种强移除作用。

[0079] [第一实施例]

[0080] 本发明的第一实施例将参照图 1A 和 1B 以及图 2A 和 2B 进行说明。在下文中,将首先说明该设备的各个单元。

[0081] 清洁箱 10 通过使用顶部的圆盘形盖部 1b、圆柱形状的侧壁部分 1a、底部的圆盘形网格件 2、局部遮盖网格件 2 的网格件盖 5 以及用于保持网格件 2 的保持单元 2a,它们共同形成封闭的空间,除了留下特定开口。

[0082] 侧壁部分 1a 是固定地安装至保持单元 2a 的圆柱形部件。当保持单元 2a 旋转时,侧壁部分 1a 也与盖部 1b 共同地进行旋转。侧壁部分 1a 设置有工件保持单元 8,这将在下文进行详细的说明。

[0083] 侧壁部分 1a 以可滑动的方式接合保持单元 2a,使得侧壁部分 1a 通过与网格件旋转单元分离地设置的旋转单元进行旋转从而改变工件的位置。这一设置需要稍复杂的结构,但是如果待清洁的工件较大或者较重或者如果需要低速改变工件的位置,那么这也是可以的。

[0084] 盖部 1b 设置成相对于清洁箱 10 的侧壁部分 1a 可移动或者开启/关闭,从而放入和取出工件 W。随着清洁箱 10 的内部被设定为负压,盖部 1b 压靠侧壁部分 1a,由此提供改善的密封作用。

[0085] 工件保持单元 8 是用于保持工件 W 的带状物体(金属线、丝线、橡胶带等),并且相对于侧壁部分 1a 固定工件 W。由于工件保持单元 8 设置为具有带状形状,那么其与工件 W 的接触面积较小,由此为气流和清洁剂提供足够的空间作用在工件 W 的整个表面上。

[0086] 当侧壁部分 1a 与网格件 2 旋转时,由工件保持单元 8 固定的工件 W 也进行旋转,由此改变其相对于在清洁箱 10 中产生的气流的位置。作为通用的规则,改变工件 W 和入口 4a 之间的位置关系就足够了,使得工件 W 可被移动或者入口 4a 可被移动。

[0087] 作为分离单元的网格件 2 具有大量的适当尺寸的孔或狭槽,允许附着至工件 W 的微粒通过,同时不允许清洁剂 M 通过。如前面所述,各种变形都是可能的,诸如金属网或过滤件。一般地,优选具有小空气阻力和微粒不易于附着的清洁剂。在该实施例中,圆盘形状的网格件 2 设置在清洁箱 10 的底部。采用这种结构,可在清洁剂片 M 由于重力作用落在底

部时将清洁剂片 M 吹至清洁箱 10 的内部空间,由此防止清洁剂片 M 的堆积并且实现高效的清洁。

[0088] 保持单元 2a 是保持圆盘形状网格件 2 的外周的圆形框架,其外周上的齿部形成为啮合定时带或者齿轮,从而旋转网格件 2。

[0089] 具有多个孔的圆盘形状的网格件盖 5 邻近网格件 2 定位从而覆盖网格件 2 的下侧并且在清洁箱 10 的底部形成多个开口(即,抽气开口 3a 和入口 4a)。

[0090] 抽气开口 3a 连接至用做抽气单元的抽气导管 9,这将在下文进行说明。由于网格件盖 5 固定至抽气单元 3,所以网格件盖 5 在网格件 2 和清洁箱外缸 1 旋转时仍然停留在位。

[0091] 入口 4a 暴露至周围空气。可选择地,入口 4a 连接至吹风单元,这将在下文说明。入口 4a 的面积尺寸优选地小于或者等于抽气开口 3a 的面积尺寸。这确保使通过入口 4a 的气流的速度变得快于或者等于通过抽气开口 3a 的气流的速度,由此实现与空气吹入箱时相同的效果。这增加了清洁剂 M 的飘动速度,由此实现清洁性能的增强。

[0092] 开口的布置可以不同于图 1A 和 2B 所示的情况。可设置多个抽气开口 3a 和入口 4a,这将在下文进行说明。不管使用哪种布置结构,抽气开口 3a 和入口 4a 并列地定位。这种并列布置确保通过抽气单元 3 吸引至网格件 2 的清洁剂 M 在由气流从网格件 2 分离之前可靠地定位至流入单元 4 的吹气部分。这样可使清洁剂高速飘动,从而改善清洁质量和清洁效率。

[0093] 抽气开口 3a 用于在清洁箱 10 中提供负压,从而从清洁箱 10 中排出灰尘,并且包括连接至抽气开口 3a 的抽气管道 9 和灰尘收集吹风机(未示出)。灰尘收集吹风机包括用于过滤从清洁箱 10 排出的过滤灰尘等的过滤器和用于产生负压的风扇或泵。公知的旋风过滤器可设置在灰尘收集设备的过滤器与清洁箱 10 之间,从而分离比较粗糙的微粒。

[0094] 流入单元 4 的入口 4a 可暴露至外部空气,从而在清洁箱 10 中的负压的作用下允许外部空气流入清洁箱 10。可通过额外地设置吹风单元作为入口单元 4 的一部分而改善流过入口 4a 流入清洁箱 10 的气流速度。这种吹风单元可以是压缩空气源、气管、吹气喷嘴等。用做空气出口的吹风单元或喷嘴可位于清洁箱 10 的内部,使得气流从上部倾斜地被吹动从而碰撞积聚在分离单元上的清洁剂 M。但是,在该布置结构中,清洁剂 M 的飘动速度可以不是理想中那么高。因此,吹风单元可优选地位于清洁箱 10 的外部。这种外部布置能够可靠地吹落吸引和附着至分离单元的清洁剂 M。

[0095] 当灰尘与工件 W 的粘附较弱时,通过使用流入由于抽气单元 3 的吸气作用而具有负压的清洁箱 10 的气流足以在不使用吹风单元的情况下使清洁剂 M 飘动。这种布置结构有利于使该设备的结构简单并且降低能量的消耗。当灰尘与工件 W 的粘附相对较强时,由压缩空气源的吹气喷嘴产生的高速气流可用于改善清洁性能。气流速度越快,清洁箱 10 中的清洁剂 M 的循环速度越高,因此,清洁剂 M 与工件 M 的接触越频繁。这样可在更短的时间内完成清洁过程,由此改善清洁效率。为了在清洁箱 10 中保持负压从而防止灰尘泄漏至清洁箱 10 的外部,由吹风单元产生的气流的速度应该设定得低于抽气单元 3 的气流速度。

[0096] 在上述构造中,气流速度本身并不是重要的因素,但是清洁剂 M 的飘动速度是需要考虑的重要因素。薄片清洁剂 M 的飘动速度可高于或者等于至少 5m/s,并且可优选地高于或等于 10m/s。具有这一飘动速度的气流的速度可高于或者等于至少 10m/s,并且可优选

地高于或等于 50m/s。

[0097] 图 5 用于说明设置多对抽气开口 3a 和入口 4a 的实例。在图 5 中,抽气开口 3a 和入口 4a 都设置在网格件 2 的范围中。抽气开口 3a 和入口 4a 交替地设置。每个抽气开口 3a 的面积尺寸大于(可能大于几倍)每个入口 4a。这两者之间的差值或比值越大,流入气流的速度就越快。如果差值或者比值设定得过大,那么在抽气开口 3a 附近清洁剂 M 碰撞网格件 2 的速度变得相当的低,这样将无法撞落附着至清洁剂 M 的灰尘。

[0098] 网格件旋转单元用于通过抽气开口 3a 使吸引至网格件 2 的清洁剂 M 位移至入口 4a,由此使清洁剂 M 漂离网格件 2。如果网格件 2 没有旋转,那么抽气开口 3a 附近的网格件 2 将会被清洁剂 M 快速地堵塞。网格件 2 的旋转可避免堵塞,从而通过将附着至清洁剂 M 的灰尘移去而重复地再次使用清洁剂 M。如果将吸引至抽气开口 3a 的积聚清洁剂 M 移动至入口 4a 需要时间,那么清洁剂片 M 中的一些会同时由于清洁箱 10 中的气流而飞落。这些清洁剂片 M 没有跟随高速流入的气流,并且不会高速碰撞待清洁的工件 W,这样导致清洁性能的降低。为了避免这一问题,从有利于网格件 2 的角度来看,抽气开口 3a 和入口 4a 可优选地布置使得入口在抽气开口 3a 经过之后立刻到来。如果这二者采用这种方式布置,那么通过抽气单元 3 吸引至分离单元的清洁剂 M 可在清洁剂 M 几乎自发地由于循环气流而从分离单元分离之前可靠地定位至吹风单元的吹风部分。这样确保使清洁剂 M 在吹风单元的吹风部分处以高速加速和飘动,由此改善清洁质量和清洁效率。

[0099] 在上述构造中,网格件 2 被旋转。可通过移动抽气单元相对于网格件 2 的位置而实现相同的作用和优势。可使抽气开口 3a 产生位移而非旋转网格件 2。

[0100] 当清洁剂 M 设置为薄片时,放电单元可用于清洁后放电从而防止清洁剂 M 在清洁之后通过静电作用附着至工件 W。但是,在本实施例中,这并非关键要素。作为放电单元,可使用电离器,该电离器通过将高压施加至电极而电离空气中的水分或者氧化物分子。使用放电单元可在工件 W 从清洁箱 10 中取出时防止清洁剂 M 附着至工件 W。

[0101] 放电单元可设置在清洁箱 10 中。但是在这种构造中,由于灰尘附着至放电单元的电极,所以放电单元的性能可能容易受到清洁箱 10 中的灰尘的影响而下降。因此优选地在清洁箱 10 外部和入口 4a 附近设置放电单元。放电单元可整体地形成整体结构,并带有先前已经说明的吹风单元的吹气喷嘴。使用这种放电单元可更容易移除附着至清洁剂 M 的灰尘,由此实现高质量的清洁。作为设置在清洁箱 10 外部从而使清洁箱 10 的内部放电的放电单元,可使用通过 X 射线曝光电离空气的放电单元。

[0102] 此外,放电单元可在清洁操作期间操作从而将电离空气供给入清洁箱 10 内部,这样可更容易移除诸如附着至清洁剂 M 的灰尘的外部物质,由此实现高质量的清洁。这种布置结构也可防止清洁剂片 M 相互附着,因此改善清洁剂 M 在清洁箱 10 内部的循环,由此改善清洁剂 M 与工件 W 的接触频率,从而实现更高的清洁效率。这种布置结构还可防止清洁剂 M 附着至工件 W,防止覆盖其表面以及防止阻碍清洁过程的进行。

[0103] 在下文中,将说明上述清洁设备的操作。

[0104] 1. 通过抽气单元 3 的操作在清洁箱 10 中产生负压,使得空气从外部通过入口 4a 处的网格件 2 流入清洁箱 10。入口 4a 的面积尺寸如上所述进行适当地调整,这可在不使用吹风单元的情况下在清洁箱 10 中产生高速气流。如果使用吹风单元,那么可产生更高速的气流从而使清洁剂 M 以高速飘动,由此实现高清洁性能。

[0105] 2. 从网格件 2 分散的清洁剂片 M 通过流过入口 4a (或者吹气喷嘴) 的气流从网格件单元吹落, 从而在清洁箱 10 内的气流中飘动。

[0106] 3. 在清洁箱 10 中飘动的清洁箱 M 与待清洁工件 W 接触或者碰撞, 从而撞落附着至工件 W 的灰尘。撞落的灰尘由朝向抽气开口 3a 运动的气流承载, 从而从清洁箱 10 喷出。

[0107] 3'. 由于清洁剂 M 与待清洁工件 W 的接触或碰撞, 一些附着至工件 W 的灰尘附着至清洁剂 M。清洁剂 M 由朝向抽气开口 3a 运动的气流承载从而与网格件 2 碰撞, 由此导致附着至清洁剂 M 的灰尘被移除。

[0108] [清洁剂的循环]

[0109] 4. 在抽气开口 3a 附近的网格件单元处, 高速抽气气流作用在清洁剂 M 上。附着至清洁剂 M 的灰尘通过高速抽气气流进一步从清洁剂 M 移去, 从而喷出至清洁箱 10 的外部, 而不再次附着至工件 W 或清洁剂 M。如果设置放电单元 (电离器), 那么清洁剂 M 与灰尘之间的静电吸引力减弱, 导致灰尘更容易分离。

[0110] 5. 通过抽气 (抽吸) 附着至网格件单元的清洁剂 M 随着网格件 2 旋转而位移至入口 4a (或者吹气喷嘴) 的位置。

[0111] 重复上述操作 1 至 5, 使得清洁剂 M 以高速在清洁箱 10 中循环, 同时经受高速飘动的重复循环、清洁 (与待清洁工件 W 接触) 并且循环 (吸引并且附着至网格件 2 从而移除所附着的灰尘)。清洁箱 10 中的气流和清洁剂 M 的运动如图 1A 示出。

[0112] 在该实施例中, 清洁箱 10 与网格件 2 的旋转共同旋转, 使得固定安装至清洁箱 10 的待清洁工件 W 随着清洁箱 10 的旋转而经受来自各个方向的气流和清洁剂片 M。这可使清洁剂片 M 接触或碰撞待清洁工件 W 的全部表面, 由此均匀地清洁甚至具有复杂形状的部件。

[0113] 即使灰尘具有强粘附力并且因此难于只在吹气的作用下移除, 那么高速飘动的清洁剂 M 的接触或碰撞可从待清洁工件 W 移除灰尘。尤其, 当使用薄片清洁剂 M 时, 可如上所述实现高清洁质量和高清洁效率。

[0114] 此外, 分离单元有效地移除附着至清洁剂 M 的灰尘, 从而保持清洁剂 M 的高清洁度。这样防止附着至清洁剂 M 的灰尘再次粘附至工件 W, 由此实现高清洁质量。

[0115] 如上所述, 使用本实施例中所述的清洁设备和清洁剂可实现高质量和高效清洁, 即使工件 W 具有复杂形状和 / 或即使灰尘具有强粘和力并且因此难于仅通过吹气而移除。

[0116] 表 1 示出清洁结果的实例。

[0117] 使用薄清洁剂片 M, 每个薄清洁剂片是 30 微米 × 5 毫米的聚乙烯薄膜片。为了观察在待移除的外部物质 (色调剂) 的粘附性方面的差异的效果, 在色调剂已经附着之后以预定温度加热一小时, 并且制备具有不同量附着色调剂的样本。

[0118] 作为比较实例, 示出通过使用基于吹气的干式清洁和超声波水清洁进行清洁的结果。由 Silvent 制成的空气喷嘴用于吹气, 压缩空气的压力是 0.7Mpa。对于超声波水清洁, 使用由 Sharp 制造的超声波清洁设备 (250W), 使用碱性电解水和表面活性剂作为清洁液体。从表 1 可知, 本发明的第一实施例展现出可与超声波水清洁相匹配的清洁性能, 虽然本发明并没有使用水。

[0119] [表 1]

[0120]

粘附性	弱	中	强
吹气	1	0	0
超声波	3	2	1
本发明	3	2	1

[0121] 0 :未清洁（几乎没有清洁效果）

[0122] 1 :部分未清洁

[0123] 2 :基本上清洁

[0124] 3 :非常清洁

[0125] 图 6A 和 6B 示出在网格件 2 上以邻近的间隔布置的分割壁的实例。在图 6A 和 6B 中,附图标记 Sp 表示分割壁。分割壁 Sp 通过切开圆柱形蜂窝板而制成。蜂窝结构的每个网孔（开口）的尺寸充分地大于清洁剂 M 的尺寸。分隔件 Sp 与网格件 2 接触从而消除沿平行于网格件表面的方向围绕该网格件的气流。这可调节在网格件 2 上滚动的清洁剂 M 的运动。尤其地,当吸引至抽气开口 3a 附近的网格件 2 的清洁剂 M 通过网格件 2 和分隔件 Sp 的旋转而移位至入口 4a 的位置时,清洁剂 M 由于抽气开口 3a 的吸引力而被防止返回至抽气开口 3a 的位置。清洁剂 M 因此能够可靠地在清洁箱 10 中飘动。此外,可以获得吹气喷嘴的延伸末端的作用和优势,调节从吹风单元吹出的气流,增加清洁剂 M 的飘动速度并且改善清洁性能。

[0126] [第二实施例]

[0127] 图 7A 和 7B 示出本发明第二实施例的构造。图 7A 是清洁箱的平面图,图 7B 是局部剖面侧视图。

[0128] 示出抽气管道 9、基板 11、支承柱 12、上板 13、旋转轴衬套 14、旋转驱动单元 15 和抽气管道 9 的旋转方向 D。在该实施例中,网格件 2 固定,而使抽气开口和入口旋转。在下文中,将说明每个单元。

[0129] 作为分离单元的网格件 2 是不允许清洁剂 M 通过的,而允许尚未被移除的灰尘通过。网格件 2 具有圆柱的篮状形状并且固定地安装至上板 13。网格件盖 5 盖住圆柱形网格件 2 的外周,从而使清洁箱 10 与外部空气分离。网格件盖 5 旋转,同时其内壁的位置邻近圆柱网格件 2。网格件盖 5 的一端设置有第一抽气开口 3a,网格件盖 5 的相对端设置有第二抽气开口 3a'。第一抽气开口 3a 设置在清洁箱 10 的下部,而第二抽气开口 3a'设置在清洁箱 10 的上部。第一入口 4a 位于邻近第一抽气开口 3a 的位置处,第二入口 4a'位于邻近第二抽气开口 3a' 的位置。入口 4a 和 4a' 暴露于外部空气。为了增加通过入口 4a 和 4a' 流入清洁箱 10 的气流速度,入口 4a 和 4a' 的面积尺寸分别优选为抽气开口 3a 和 3a' 面积尺寸的大约 10-90%。

[0130] 图 8 示出邻近网格件侧壁布置的分隔件。如图 8 所示,沿着缸的中心轴线的方向延伸的肋形状或翼片形状的分隔件 Sp 形成在网格件 2 中（即,在放置有待清洁工件 W 的一侧上）。这用于调节在网格件 2 上沿周向方向的清洁剂 M 的运动,由此防止清洁剂 M 返回抽气开口 3a 从而无法在吹过入口 4a 的气流中飘动。此外,这用于调节流过入口 4a 的气流的

方向,从而增加气流速度,由此增加清洁箱 10 中的气流和清洁剂 M 的速度,从而改善清洁效果。假设获得相同的效果,那么可将分隔件 Sp 构造为具有网格形状或者蜂窝形状。

[0131] 附图标记 5b 表示风向调节板,其与网格件盖 5 共同旋转,并且用于调节流入清洁箱 10 中的气流的方向。风向调节板 5b 可构造为连接至网格件盖 5 的分离部件,或者可通过在抽气开口 3a 和入口 4a 的位置将网格件盖 5 的部分弯折至外部而与网格件盖 5 形成为整体结构。

[0132] 第一抽气开口 3a 和第二抽气开口 3a' 连接至抽气管道 9,该抽气管道 9 连接至灰尘收集吹风机(未示出)。抽气管道 9 由旋转轴衬套 14 支承,从而可相对于基板 11 旋转,并且可通过旋转驱动单元 15 旋转。马达和带示出为旋转驱动单元 15 的实例。典型的旋转接头可在抽气管道 9 与灰尘收集吹风机(未示出)之间使用。

[0133] 工件保持单元 8 是具有孔的篮,这些孔允许清洁剂 M 容易地通过同时不允许待清洁工件 W 通过并且固定地安装至上板 13。设置在上板 13 的清洁箱 10 的盖部 1b 在将工件 W 放入工件保持单元 8 或从工件保持单元 8 中取出时打开。省略示出工件 W。

[0134] 在该实例中,工件保持单元 8 被固定,无法移动,抽气开口 3a 和入口 4a 的位置相对于工件 W 旋转,由此可使工件 W 经受来自各个方向的气流和清洁剂 M 的作用,这可实现对工件 W 的所有表面进行清洁。

[0135] 作为清洁剂 M,可使用各种形状和材料,只要其为固体并且能够在气流中飘动。但是因为上述原因,薄片清洁剂可以是优选的。

[0136] 在下文中,将说明清洁设备的操作。当灰尘收集吹风机开启时,在清洁箱 10 中产生负压,使得外部空气通过入口 4a 流入清洁箱 10。抽气开口 3a 和入口 4a 的面积尺寸如上所述适当地调整,这可使其在清洁箱 10 中产生高速气流。在该实施例中,气流从第一入口 4a 流入至第一抽气开口 3a 和第二抽气开口 3a',其他气流从第二入口 4a' 运动至第一抽气开口 3a 和第二抽气开口 3a'。大部分清洁剂片 M 在抽气开口 3a 和 3a' 位置处沿着被吸引至网格件部分的气流飘动。

[0137] 随着旋转驱动单元 15 沿箭头 D 所示的方向旋转抽气管道 9,在抽气开口 3a 位置处被吸引至网格件的清洁剂片 M 由通过入口 4a 流入清洁箱 10 中的气流吹掉,由此高速接触或碰撞工件 W。随着清洁剂片 M 接触或碰撞该待清洁工件 W,附着至工件 W 的灰尘被擦落或者刮落从而移除离开工件 W。大部分所移除灰尘由气流承载以运动至抽气开口 3a 从而喷出至清洁箱 10 外部。一些灰尘可附着至清洁剂片 M。随着清洁剂片 M 被再次吸引至抽气开口 3a 从而与网格件 2 碰撞,灰尘从清洁剂 M 移除并且通过抽气开口 3a 喷出。

[0138] 由于抽气开口 3a 和入口 4a 的位置由于抽气管道 9 的旋转而改变,所以气流的状态在清洁箱 10 中改变。此外,由于第一入口 4a 和第一抽气开口 3a 的高度不同于第二入口 4a' 和第二抽气开口 3a' 的高度,所以气流的状态在清洁箱 10 中沿水平方向和垂直方向变化。因此,清洁剂片 M 从所有方向接触或碰撞待清洁工件 W,由此均匀地清洁工件 W 的所有表面,即使工件 W 具有比较复杂的形状。

[0139] [第三实施例]

[0140] 图 9A 和 9B 示出本发明第三实施例的构造。图 9A 是清洁箱的透视图,图 9B 是剖面侧视图。

[0141] 在图 9A 和 9B 中,附图标记 16 指代圆柱内管,附图标记 N 指代吹气喷嘴。在该实

施例中,网格件 2 设置在位于水平位置的内管 16 的侧壁上。这种布置结构在清洁相对长尺寸的部件时是适当的。在该实施例中,与第一实施例相同的元件由相同的附图标记指代,对其的说明在此省略。

[0142] 用做网格件保持单元的内管 16 的所有侧面上设置有沿轴向方向延伸的粗狭槽 16a。具有比狭槽 16a 更细小的网格模式的网格件 2 围绕内管 16 的外表面卷绕并且焊接以固定安装。清洁剂 M 构造成穿过狭槽 16a,但是不能通过网格件 2。如同第二实施例那样,肋或翼片形状的分隔件 Sp 可设置在网格件 2 中从而进一步改善清洁性能。

[0143] 网格件盖 5 是圆柱盖,遮盖固定至内管 16 的外表面的网格件 2 的外周。网格件盖 5 以可滑动和可旋转的方式支承内管 16 和网格件 2,并且用于在清洁箱 10 中形成密封空间。网格件盖 5 的一端 5b 如图 9B 所示朝向外弯折,用于调节从吹气喷嘴 N 流入清洁箱 10 中的气流的流动。吹气喷嘴 N 用做本实施例中的实例。该入口可暴露以吸入外部空气,只要这种构造提供足够的清洁性能。在该实施例中,连接至抽气单元 9 的部分网格件用做抽气开口 3a,连接至吹气喷嘴 N 的部分网格件用做入口 4a。

[0144] 图 10 是第三实施例的前部剖视图。图 10 示出工件保持旋转单元 17、工件保持单元旋转马达 18、网格件旋转马达 19 和网格件驱动带 20。

[0145] 内管 16 和网格件 2 通过固定安装在基板 11 上的网格件旋转马达 19 和网格件驱动带 20 进行旋转。

[0146] 抽气管道 9 固定安装在该设备的基部单元上,并且连接至网格件盖 5 的开口从而保持网格件盖 5。抽气管道 9 的端部连接至灰尘收集单元(未示出),该单元包括负压产生装置,诸如具有用于捕捉和收集灰尘的过滤器的抽气吹风机。通过灰尘收集单元的操作,清洁箱 10 中的灰尘被抽出。

[0147] 沿着抽气管道 9 定位的入口 4a(与图 9B 中所示的相同,在图 10 中未示出)具有多个安装在其中用做吹风单元的吹气喷嘴 N。在该实施例中,如先前的实施例,抽气开口 3a 和入口 4a 并列设置,这可在通过抽气单元吸引至网格件的清洁剂 M 自发地从网格件分离之前将清洁剂 M 可靠地定位在吹风单元的吹气部分处。这可使清洁剂 M 高速飘动,从而改善清洁质量和清洁效率。

[0148] 图 11A 至 11C 用于说明吹气喷嘴 N 的操作定时。图 11A 示出控制单元的构造。图 11B 示出时间图的实例。图 11C 示出时间图的另一实例。

[0149] 如图 11A 所示,每个吹气喷嘴 N 连接至一电磁阀,该电磁阀独立于其他阀,用做转换装置。控制装置提供信号从而改变吹气喷嘴 N 的操作的组合、顺序和定时。图 11B 和 11C 示出吹气的控制方式。为了改善清洁效率,所有的吹气喷嘴 N 应该同时操作。但是在这种情况下,需要大的压缩空气源从而在工件比较大或者尺寸长时匹配工件的尺寸,这会导致成本增加。此外,用于保持清洁箱 10 中的负压的抽气吹风机也需要具有更高的容量。这会终止能量消耗和设备成本的增加。考虑到这方面,每个吹气喷嘴 N 的操作,即吹气,可采用共享时间的方式执行。

[0150] 图 11B 示出吹气喷嘴 N 从第一个开始以顺序的方式连续操作的实例,每次吹气的持续时间相等。一排中的最后一个(吹气喷嘴 5)操作之后,第一个(吹气喷嘴 1)再次操作。操作时间与等待时间的比值可通过考虑压缩空气源的动力而确定。

[0151] 图 11C 示出操作时间(吹气的持续时间)相应于每个吹气喷嘴 N 进行改变的实例。

吹气的持续时间越长,清洁剂 M 的循环越快。因此,对应于通过清洁所需的面积的吹气喷嘴 N 优选地操作一段长时间。

[0152] 上述构造对应于吹气喷嘴 N 的吹气定时改变的实例。可选择地或者另外地,吹气的动力相应于每个吹气喷嘴 N 进行改变。对应于通过清洁所需的面积的吹气喷嘴 N 优选地设定为强吹气动力,由此带来均匀的清洁作用。吹气强度的调整可通过使用流动控制阀而实现。

[0153] 在上述构造中,同时操作的吹气喷嘴 N 的数量越大,清洁剂 M 的循环就越快。考虑到这种情况,同时操作的吹气喷嘴 N 的数量可在开始清洁时设定为一小值,从而移除具有微弱粘附力的外部物质,并且同时操作的吹气喷嘴 N 的数量可在清洁结束时增加,作为终结,由此移除具有强粘附力的外部物质。在这种情况下,空气消耗的数量减小从而降低能量的消耗。

[0154] 这些控制模式可进行转换从而适合待清洁的工件 W。因此,不同件的工件 W 可通过转换软件程序而进行处理。在清洁过程期间进行转换可采用复杂的方式改变清洁剂 M 的运动,这可使具有比较复杂形状的工件正确地进行清洁,而不会留下未清洁的部分。

[0155] 在上述实施例中,电晕放电式放电单元(未示出)可沿着吹气喷嘴 N 设置或者嵌入吹气喷嘴 N 中。

[0156] 盖部 1b 以松弛的方式接合内管 16,该盖允许工件 W 放入清洁箱 10 或者从中取出。

[0157] 工件保持单元 8 包括从中心轴线 8a 径向延伸的四个臂部,还包括连接至每个臂部末端的环形部件。该构造可以采用可旋转的方式保持四件工件 W。环形部件在其每个端部支承工件的轴向部分。由于环形部分的内直径大于工件轴向部分的外直径,所以工件可在环形部件中旋转。

[0158] 工件保持单元旋转马达 18 固定地安装在基板 11 上,并且具有一轴,该轴穿过在内管 16 的中心处设置的开口延伸入清洁箱 10 中。工件保持单元 8 的旋转轴线 8a 的一端装配入形成在工件保持单元旋转马达 18 的轴的末端处的孔中,旋转轴线 8a 的相对端装配入形成在清洁箱(盖部 1b)上的凸台。工件保持单元旋转马达 18 的旋转使工件保持旋转单元 17 绕转,使得工件 W 与工件保持单元 8 共同旋转。清洁剂 M 的形状和其他方面与先前实施例中的相同。

[0159] 在下文中,将说明清洁设备的操作。工件 W 安装至工件保持单元 8。盖部 1b 和内管 16 装配到一起,工件保持单元 8 连接至盖部 1b。该操作将工件 W 放置在清洁箱 10 中。

[0160] 灰尘收集单元的抽气吹风机被激活从而在清洁箱 10 中产生负压,网格件旋转马达 19 被激活从而使内管 16 和网格件 2 旋转,这样开始使清洁箱 10 中的清洁剂 M 高速飘动。清洁过程的机制基本上与第一实施例和第二实施例相同。

[0161] 吹气喷嘴 N 的操作可增加清洁箱 10 中的气流的速度,从而改善清洁性能。此外,吹气喷嘴 N 的操作的组合和定时可改变从而在清洁箱 10 中产生复杂的气流,由此使得清洁剂 M 接触或者碰撞待清洁工件 W 的所有表面。

[0162] 在该实施例中,工件保持单元旋转单元用于使工件 W 旋转(围绕外部参考点)和自旋(围绕自身旋转),由此使清洁剂 M 接触或碰撞待清洁工件 W 的所有表面。这样实现高清洁质量,而不会留下任何未清洁的部件。此外,工件保持单元 8 可靠地保持工件 W,使得多件工件 W 不会在清洁过程期间相互碰撞而造成任何损害或刮擦。

[0163] 当网格件旋转马达 19 在清洁预定期间后停止时,在清洁箱 10 中流动的清洁剂片 M 积聚在网格件单元上。放电单元可准时地在这一点操作,使得附着至工件 W 的清洁剂片 M 也从工件 W 移去从而积聚在网格件单元上。然后停止灰尘收集单元的吹气和抽气吹风机,从内管 16 卸下盖部 1b,然后将经清洁的工件 W 从工件保持单元 8 移去。

[0164] [第四实施例]

[0165] 图 12 是用于说明本发明第四实施例的构造的透视图。图 13A 至 13B 是第四实施例的局部剖视图。图 13A 示出平面图,图 13B 示出侧视图。图 14 是圆柱网格件和吹气喷嘴 N 的剖视图。在每个图中,附图标记 21 表示吹气供给管道。在下文中,将说明该实施例的构造。

[0166] 作为工件保持部件和四个双圆柱管网格件的工件支承台 8 设置在矩形固态的清洁箱 10 中。清洁箱 10 中的侧壁部分 1a 设置有用做工件入口和出口的盖部 1b。

[0167] 包括允许清洁剂 M 轻松通过的粗网格件的工件支承台 8 构造成可通过诸如马达的旋转驱动单元(未示出)围绕旋转轴线 8a 旋转。旋转驱动单元(未示出)可设置在清洁箱 10 中。但是,优选地将旋转驱动单元放置在清洁箱 10 外部,从而避免由于布满灰尘的环境造成的功能障碍。例如,稍微比工件支承台 8 的旋转轴线 8a 大的孔可穿过清洁箱 10 的底部形成,来自旋转驱动单元的旋转力可通过该孔传递。抽气单元 3 在清洁箱 10 中产生负压,使得移动进入清洁箱 10 的气流产生在旋转轴线 8a 与该孔之间的间隙处。清洁剂 M 和灰尘因此不会泄漏至清洁箱 10 外部。

[0168] 用做分离单元的网格件 2 是具有不会使清洁剂 M 通过的孔的圆柱网格件。肋或翼片状的分隔件 Sp 形成在(位于设置工件 W 的一侧上的)圆柱网格件 2 的外周。肋或翼片构造成使得它们的间隔大于清洁剂片 M 的尺寸。将分隔件 Sp 设置在网格件 2 上可实现通过延伸吹风单元的喷嘴而实现的相同效果,由此能够通过防止气流的扩散而加速清洁剂 M,并且能够防止清洁剂 M 返回至抽气开口 3a,而不在吹过入口 4a 的气流中飘动。在这种构造中,吹气喷嘴 N 所对准的网格件的部分对应于入口 4a 并且所有其他网格件部分对应于抽气开口 3a。设置分隔件 Sp 使得清洁剂 M 在清洁箱 10 中以比没有设置分隔件更高的速度飘动,并且也实现可靠的循环,由此实现更高的清洁质量和更高的清洁效率。

[0169] 用做吹风单元的一系列吹气喷嘴 N 设置在圆柱网格件 2 中从而沿缸体的轴向方向延伸。该列喷嘴通过旋转单元(未示出)旋转,并且经由旋转接头连接至与电磁阀和压缩空气源连接的吹气供给管道 21。吹气喷嘴 N 的末端邻近柱形网格件的内表面定位,并且在不接触网格件 2 的情况下旋转。在该实施例中,吹气喷嘴 N 的末端也用做入口,允许空气流入清洁箱 10。使入口 4a 在网格件 2 保持不动的同时转换位置,由此防止清洁剂 M 堵塞网格件 2。空气喷嘴 N 的运动可以是沿一个方向的连续旋转。由于如果使高速气流吹向没有放置待清洁工件的空间的方向那么清洁效果较小,所以吹气喷嘴 N 的运动可以是大概将气流朝向待清洁工件导向的摆动运动。在这种情况下,吹气喷嘴 N 的出口没有面对的网格件的部分可以由网格件盖遮盖,从而防止清洁剂 M 吸引至此。

[0170] 连接至负压源的抽气管道 9(灰尘收集设备:未示出)被分为四个管道,每个管道连接至双圆柱管网格件。抽气管道 9 的一部分具有一孔,吹气供给管道 21 通过该孔。通过吹气供给导管 21 之后从吹气喷嘴 N 喷出的空气通过网格件 2 吹入清洁箱 10,然后通过网格件 2 除了入口 4a 的位置之外的部分抽吸,从而传送至抽气管道 9。在这种构造中,只有吹

气喷嘴 N 面对的圆柱网格件 2 的部分用做入口 4a, 其他部分用做抽气开口 3a。在该实施例中, 抽气和吹气从右手侧开始设置, 网格件 2 和吹气供给管道 21 的左手侧端部关闭。另外, 抽气 (负压) 和吹气 (正压) 也可从左手侧开始设置。

[0171] 可开启和关闭的盖部 1b 设置在清洁箱 10 的侧壁部分 1a 上, 由此允许工件 W 放入清洁箱 10 以及从中取出。清洁箱 10 中的清洁剂 M 可重复地使用而不更换。

[0172] 在下文中, 将说明清洁设备的操作。具有附着灰尘的工件 W 设置在清洁箱 10 中的工件支承台 8 上。如果工件 W 的重量与清洁箱 10 中的气流速度相比较轻, 那么将工件 W 固定至工件支承台 8。

[0173] 放置工件 W 之后, 开始通过灰尘收集设备的抽气和吹气喷嘴 N 的旋转和吹气。聚集在清洁箱 10 底部的清洁剂 M 通过吹气而在清洁箱 10 中飘动, 然后碰撞待清洁工件 W 从而移除附着至工件 W 表面的灰尘。在从工件 W 的表面移除的灰尘中, 在清洁箱 10 中飘动的灰尘通过网格件 2 从而被吸入抽气管道 9。在清洁箱 10 中飘动的清洁剂 M 被吸引且附着至作为抽气开口 3a 的部分网格件 2, 同时灰尘由于通过网格件的高速抽气气流而被移除。随着相关网格件部分由于吹气喷嘴 N 的旋转而变化为入口 4a, 附着至网格件的清洁剂 M 由从吹气喷嘴 N 喷出的高速气流吹落。因此, 清洁剂 M 再次在清洁箱 10 中飘动。

[0174] 在该实施例中, 用于改变工件位置的单元 (旋转工件支承台) 设置成在旋转工件 W 的同时清洁该工件 W。此外, 圆柱网格件 2 和吹气喷嘴 N 列设置在对应于工件 W 周围的上左、上右、下左和下右的四个不同位置, 清洁剂片 M 在改变每个网格件 2 的吹气喷嘴 N 方向的同时沿径向吹动。采用这种设置, 可使工件 W 经受来自各个方向的气流和清洁剂片 M 的作用, 由此可正确和均匀地清洁工件 W, 即使工件 W 具有比较复杂的形状。

[0175] 类似于第三实施例, 可以改变四列吹气喷嘴的操作的组合和定时, 并且也可改变旋转的速度和方向, 由此在清洁箱 10 中产生气流。这样可使工件经受来自各个方向的气流和清洁剂片 M, 由此进一步改善清洁质量。

[0176] 在清洁过程期间或者之后可进行放电吹气, 从而移除附着至工件 W 的清洁剂 M, 然后将已清洁工件 W 取出。

[0177] [第五实施例]

[0178] 图 15 是用于说明本发明第五实施例的透视图。图 15 示出喷嘴基部 22、喷嘴旋转单元 23 和用做入口的网格件附着开口 24。在下文中, 将说明这一实施例的构造。

[0179] 如图 15 中的虚线所示, 工件支承台 8 设置在矩形固体的清洁箱 19 中, 锥形 / 圆柱网格件附着喷嘴设置在清洁箱 10 的上部、底部、左部和右部。在清洁箱 10 的底部的四个角部, 网格件附着开口 24 设置成当负压产生在清洁箱 10 中时允许空气从外部进入。这样可在清洁箱 10 中循环清洁剂 M, 而不允许清洁剂 M 停留在清洁箱 10 的角落处。工件支承台 8 包括允许清洁剂 M 轻松通过的粗网格件, 并且支承放置在其上的工件 W。

[0180] 图 16A 和 16B 是锥形 / 圆柱网格件附着喷嘴的透视图。图 16A 和 16B 是用于图示旋转喷嘴在其位置处的不同状态的视图。图 17A 和 17B 示出锥形 / 圆柱网格件附着喷嘴的细节。图 17A 是剖面侧视图, 图 17B 是抽气管道的前视图。

[0181] 吹气喷嘴 N 布置成与包括锥形网格件部分和圆柱形网格件部分的网格件 2 的内表面直接接触。吹气喷嘴 N 连接至与压缩空气源连接的吹气供给导管 21。在该实施例中, 吹气喷嘴 N 的末端也用做允许空气流入清洁箱 10 的入口。入口 4a 在网格件 2 保持不动时转

换位置,由此防止清洁剂 M 阻塞网格件 2。在该实施例中,如第四实施例那样,网格件 2 的所有部分,除了作为入口 4a 的部分,用做抽气开口。

[0182] 网格件 2 包括固定地安装至喷嘴基部的锥形网格件和圆柱形网格件,并且覆盖吹气喷嘴 N。网格件 2 不允许清洁剂 M 通过,而允许灰尘通过。

[0183] 吹气供给管道 21 以可旋转的方式由喷嘴旋转单元 23 支承。使吹气供给导管 21 旋转从而旋转吹气喷嘴 N。具有中空轴的研体 (mortar) 可用做喷嘴旋转单元 23。吹气供给管道 21 经由旋转接头 (未示出) 连接至压缩空气源。

[0184] 用于建立从抽气管道 9 到网格件 2 内部的负压的喷嘴基部 22 支承网格件 2 和喷嘴旋转单元 23。抽气管道 9 连接至灰尘收集设备 (即,用于收集灰尘的过滤器附着抽气吹风机;未示出)。

[0185] 在下文中,将说明清洁设备的操作。随着在抽气管道 9 中由灰尘收集设备产生负压从而在清洁箱 10 中形成负压,空气通过清洁箱 10 底部的网格件流入清洁箱 10,由此向上吹动清洁剂 M。吹气喷嘴 N 喷出空气并且旋转,使得清洁剂 M 在清洁箱 10 中高速飘动和循环,同时接触或碰撞待清洁的工件 W。

[0186] 清洁过程的机制基本上与前述实施例相同。使用本实施例的喷嘴使得清洁剂 M 随着时间的经过而 (在半球形空间中) 沿径向飘动,从而少量的喷嘴可实现高效的清洁。虽然在本实施例中,没有示出改变 (待清洁的) 工件 W 的位置的装置,但是也可使用与第四实施例相同的工件位置改变单元。此外,与第四实施例中使用的分隔件 Sp 或翼片形状类似的分隔件 Sp 或翼形状可形成在网格件 2 的圆锥形部分和圆柱形部分的外部。

[0187] 圆盘状网格件与第一实施例中的实例类似,圆柱状分离单元 (网格件) 与第三实施例中的实例类似,这些网格件被旋转从而展现相对于入口和抽气开口的相对运动。可选择地,平面状或带状的网格件可串联运动,从而展现相对于入口和抽气开口的相对运动。在第二和第四实施例中,入口 (或吹气喷嘴 N) 旋转从而展现相对于网格件的相对运动。可选择地,入口 (或吹气喷嘴 M) 可串联运动,从而使得网格件展现相对于入口和抽气开口的相对运动。在第五实施例中,分离单元 (网格件) 包括连接至圆柱部分一端的谷物形状 (corn-shape) 部分。可选择地,分离单元可具有简单的圆柱形状或半球形状。在这种情况下,吹气喷嘴 N 的形状应该布置为适应于网格件的形状。

[0188] 在下文中,将说明本发明的变形方案。在上述第一至第五实施例中,分离单元展现相对于入口和抽气开口的相对运动,从而使附着至分离单元的清洁剂再次在空气中飘动。在下文将说明的第一和第二变形方案中,气流产生单元的操作状态被转换从而使附着至分离单元的清洁剂再次在空气中飘动。

[0189] 图 18 示出本发明的第一变形方案。图 18 示出作为分离单元的网格件 25、气流产生单元 26、清洁剂 M 和待清洁工件 W。在图 18 所示的构造中,没有设置清洁箱。工件 W 由位于网格件 25 上方的保持单元 (未示出) 支承。可以使用在先前描述的实施例中使用的相同的清洁剂 M。即,清洁剂 M 可包括树脂珠、各种爆射材料、刷辊、海绵球、薄片 (即,树脂薄片、热塑性弹性体薄膜片、布片、陶瓷片、纸片、金属薄膜片等,面积尺寸为 1 至 1000mm²,厚度为 1 至 500 微米)。

[0190] 气流产生单元 26 包括主结构 26a、吹风单元 26b 和抽气单元 26c。主结构 26a 具有圆柱形状,并且顶部开启。开启的顶部设置有网格件 25,该网格件具有与先前所述的网

格件 2 相同的结构。也就是,网格件 25 具有大量的孔或狭缝开口,允许附着至工件 W 的灰尘通过,而不允许清洁剂 M 通过。吹风单元 26b 连接至压缩机(未示出),并且从吹风机开口向上送出空气。抽气单元 26c 连接至抽气吹风机(未示出)从而从主结构 26a 中吸入空气。由气流产生单元 26 使用从而产生气流的空气并不局限于空气,也可包括氮气、二氧化碳气体、诸如氩气的惰性气体或者任何其他适当的气体。由气流产生单元 26 产生的气流速度可以优选地设定为等于或者大于 5m/s,从而使清洁剂 M 正确地飘动。

[0191] 在下文中,将说明第一变形方案的操作。

[0192] 随着压缩机(未示出)被激活,向上的气流 A 由吹风单元 26b 产生,并且在空气中向上输送清洁剂片 M。飘动清洁剂片 M 碰撞工件 W,由此移除附着至工件 W 的灰尘。所移除的灰尘微粒包括在空气中飘动的微粒和附着至清洁剂 M 的微粒。当压缩机(未示出)在预定时间段之后停止时,在空气中分散的灰尘由所激活的抽气单元 26c 产生的向下气流 B 承载,从而通过网格件 25 吸入主结构 26a。随着清洁剂片 M 通过气流 B 吸引至网格件 25,附着至清洁剂片 M 的灰尘通过清洁剂片 M 碰撞网格件 25 而被撞落,从而被吸入主结构 26。

[0193] 随着该吸入状态的继续,网格件 25 完全由清洁剂 M 覆盖,造成抽气动力的减小和清洁性能的下降。在预定时间段之后,压缩机(未示出)被再次激活从而产生气流 A。粘附至网格件 25 的清洁剂 M 因此朝向工件 W 飘动。采用这种方式,清洁剂 M 清洁附着至工件 W 的微粒,并且也具有由网格件 25 清洁的附着至其自身的微粒,由此重复地进行循环流通。在该实施例中,气流 A 所通过的网格件 25 的部分用做入口,气流 B 通过的部分用做抽气开口。

[0194] 在该实施例中,飘动以清洁该工件的清洁剂在清洁其本身的同时重复地飘动并且清洁该工件,从而即使工件具有复杂形状,也可改善清洁质量和清洁效率,并且不会损坏工件。此外,所使用的清洁剂的量被减小从而明显地降低运行成本。

[0195] 图 19 示出本发明第一变形方案的改进实例。该改进实例不同于第一变形方案之处在于清洁箱 27 设置在气流产生单元 26 上方,并且连接至主结构 26,工件 W 由清洁箱 27 中的保持单元(未示出)支承。其他结构细节相同。清洁箱 27 具有圆柱形状,开口在底表面。主结构 26a 装配入开口,使得清洁箱 27 的内部空间被密封。

[0196] 在该改进实例中,压缩机(未示出)的操作以与第一变形方案相同的方式控制,使得飘动清洁剂 M 以与第一变形方案相同的方式碰撞工件 W,由此从工件 W 移除灰尘。清洁剂 M 在从工件 W 接收的附着灰尘受到与网格件 25 碰撞而被撞落时得以清洁,并且在气流产生单元 26 的作用下再次飘动从而再次清洁该工件 W。

[0197] 根据该改进实例,可避免来自与工件 W 的清洁无关的额外空间的空气被抽入,由此改善灰尘抽入的效率,并且也防止所移除的灰尘受到气流 A 作用散落到周围区域。这明显地改善了清洁效率。

[0198] 图 20 示出本发明的第一改进方案的另一改进实例。该改进实例不同于第一变形方案之处在于将掩膜部件 28 设置在网格件 25 上。其他结构细节相同。圆盘轮胎形状的掩膜部件 28 在其中心具有开口,其尺寸设定为对应于从吹风单元 26b 吹来的气流 A 的面积尺寸。

[0199] 在该改进的实例中,压缩机(未示出)的操作采用与第一变形方案相同的方式进行控制,使得清洁剂 M 重复地飘动从而以与第一变形方案相同的方式清洁该工件 W。在该改

进实例中,清洁剂 M 防止被吸引至网格件 25 的气流 A 无法到达的部分,因此不会再次飘动。因此,这确保所有清洁剂片 M 有利于工件 W 的清洁,使得清洁剂片 M 的使用被改善从而增强清洁效率。

[0200] 图 21 是本发明的第二变形方案。第二变形方案不同于上述第一变形方案之处在于设置有多个气流产生单元 26,并且并列布置,这些单元的操作进行换接。其他结构细节相同。

[0201] 在图 21 所示的实例中,两个气流产生单元 26A 和 26B 并列布置。当气流产生单元 26A 产生气流 A 时,气流产生单元 26B 产生气流 B。这样在气流产生单元 26A 和 26C 上方产生气流 C,使得由气流 C 承载的清洁剂 M 清洁该工件 W。在预定时间段之后,气流产生单元 26A 和 26B 的操作受到控制使得气流产生单元 26A 产生气流 B,并且气流产生单元 26B 产生气流 A。这样产生气流 D,该气流 D 沿与气流产生单元 26A 和 26B 上方的气流 C 相反的方向运动,使得已经由从气流产生单元 26A 到气流产生单元 26B 的气流 C 承载的清洁剂 M 再次飘动从而清洁该工件 W。

[0202] 根据第二变形方案,清洁剂 M 在气流产生单元 26A 与 26B 之间飘动,使得通过考虑工件 W 的形状和位置而对气流产生单元进行的布置可彻底地清洁该工件 W,由此改善清洁质量和清洁效率。在上述变形方案中,气流产生单元 26A 和 26B 并列布置从而在气流产生单元 26A 与 26N 之间产生气流 C 或气流 D。可选择地,气流产生单元 26A 和 26B 可布置成如图 22 所示相互面对,从而在气流产生单元 26A 与 26B 之间产生气流 E 或气流 F,由此使气流 E 和 F 清洁该工件 W。

[0203] 此外,本发明并不局限于这些实施例,但是可在不脱离本发明范围的情况下进行各种变形和改进。

[0204] 上述清洁设备可相对于具有附着灰尘的产品或部件执行干式清洁,由此减小与制造或者循环利用产品或部件时的清洁过程相关联的环境负载。

[0205] 虽然本发明已经参照实施例进行说明,但是本发明并不局限于这些实施例,各种变形方案和改进方案可在不脱离如所附权利要求阐述的发明范围的情况下得到。

[0206] 本申请以 2005 年 6 月 22 日提交至日本专利局的日本优先权申请 No. 2005-182168 和 2006 年 2 月 28 日提交至日本专利局的日本优先权申请 No. 2006-053852 为基础,其完整内容引用结合于此。

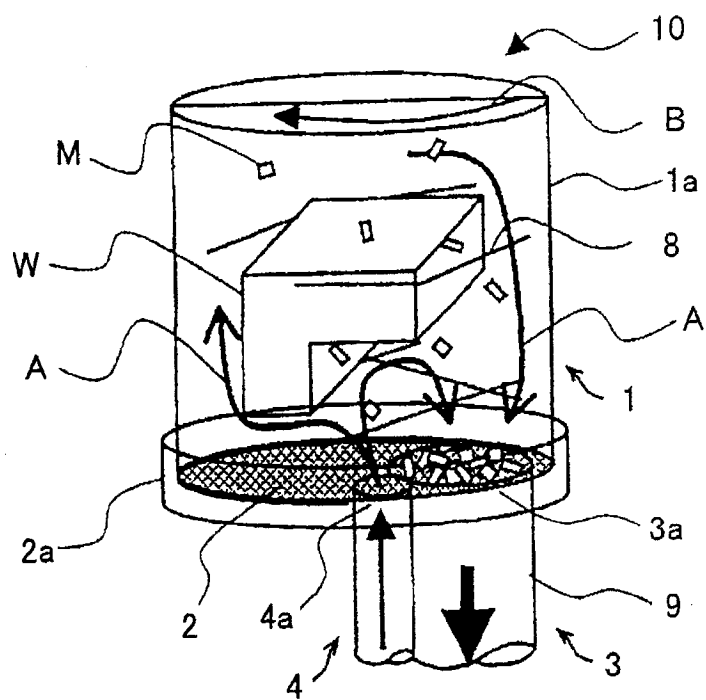


图 1A

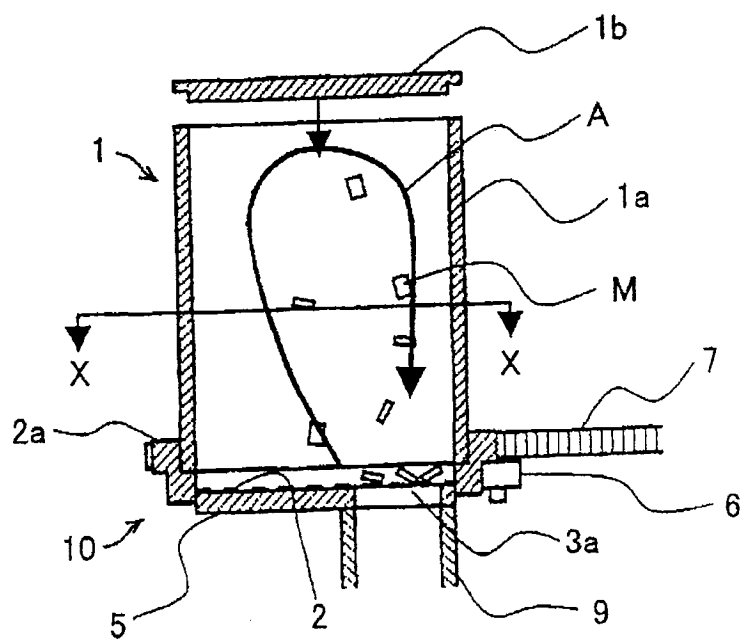


图 1B

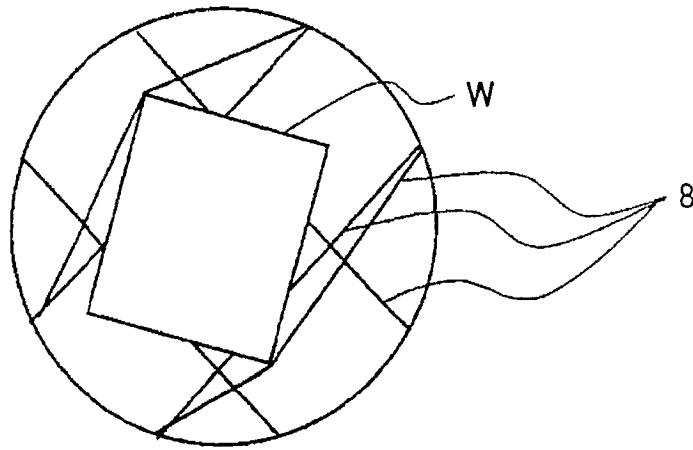


图 2A

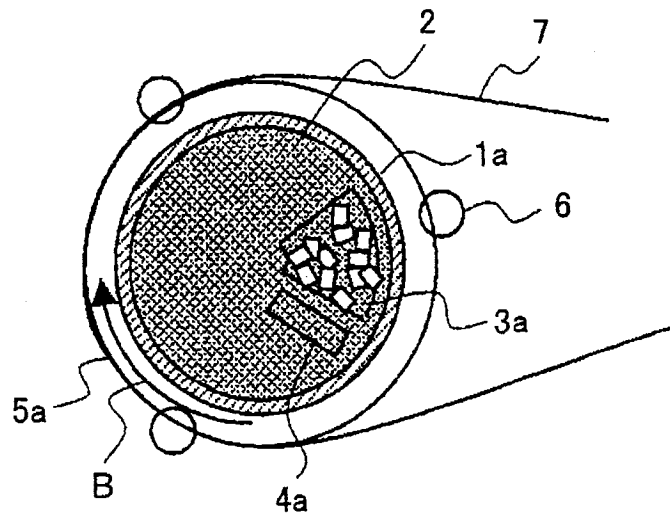


图 2B

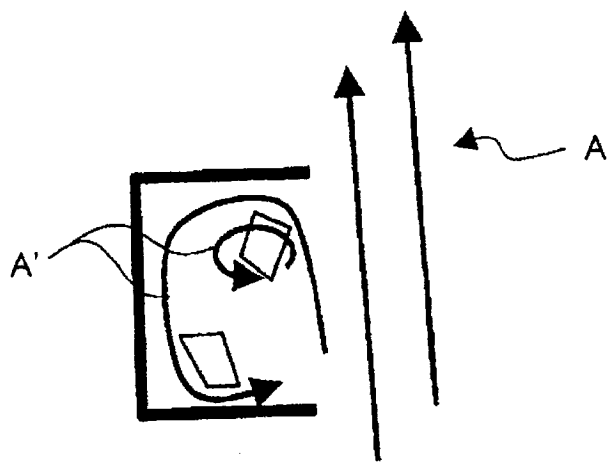


图 3

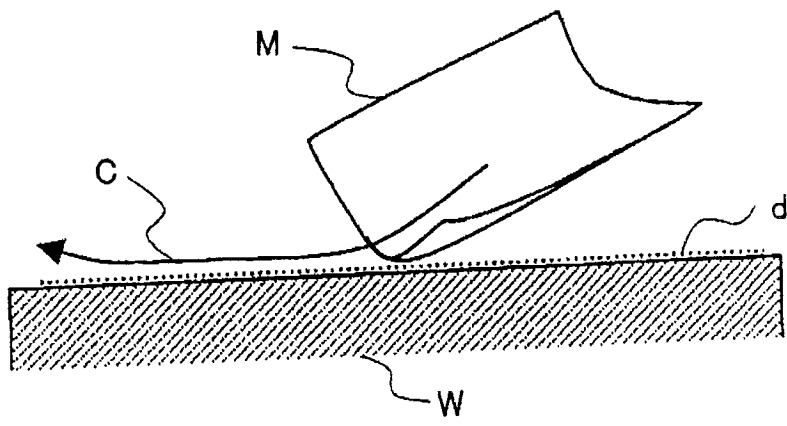


图 4A

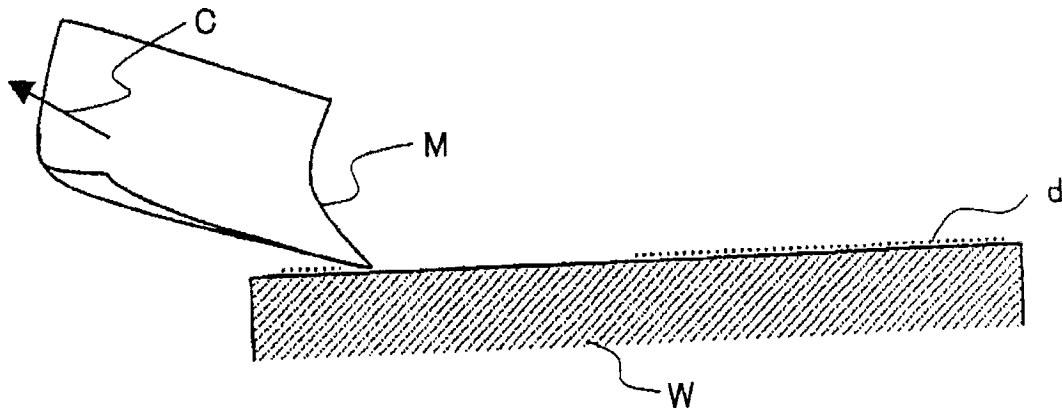


图 4B

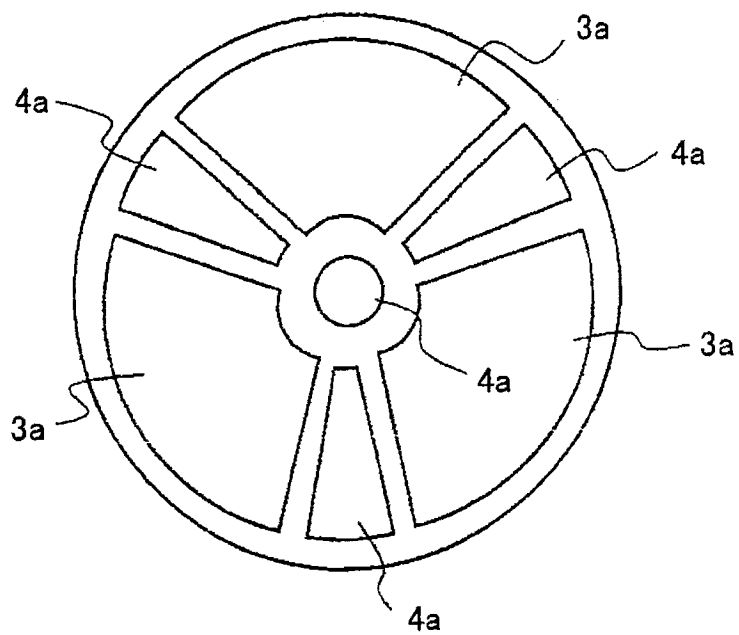


图 5

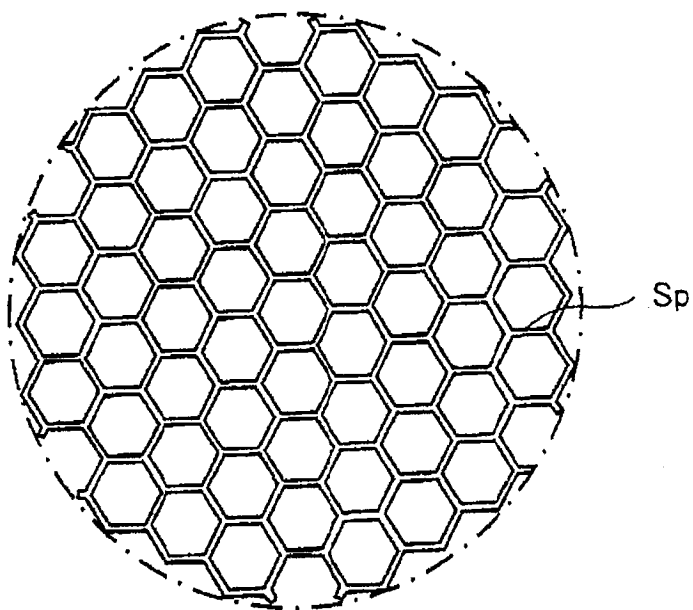


图 6A



图 6B

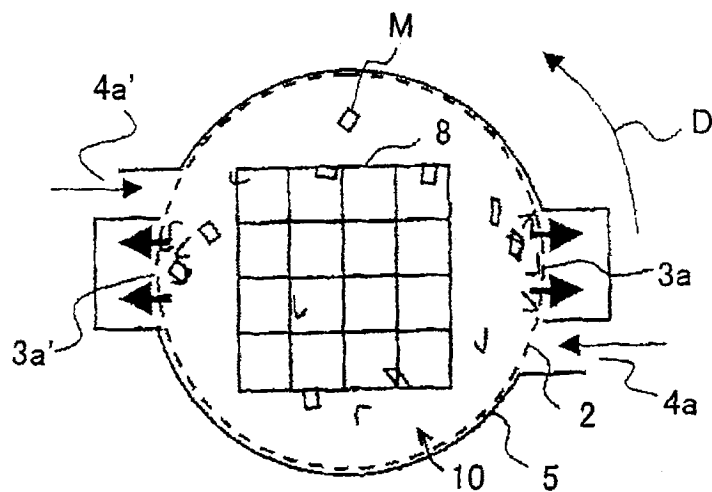


图 7A

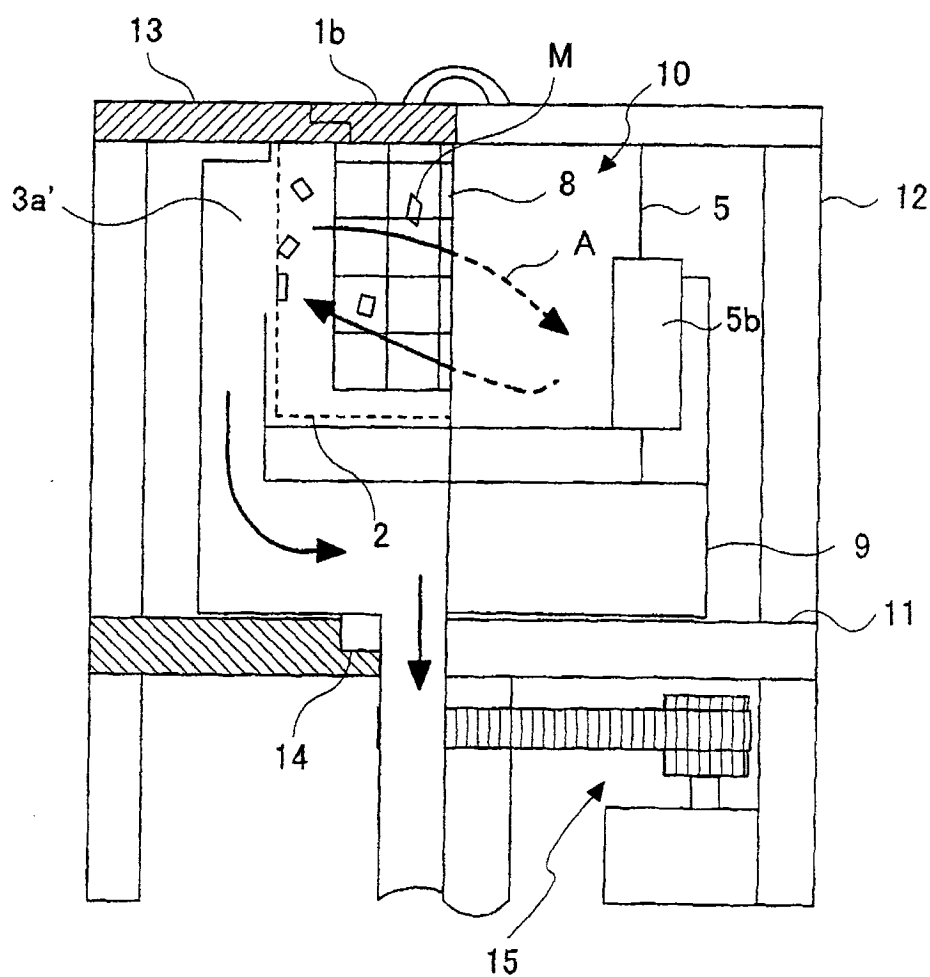


图 7B

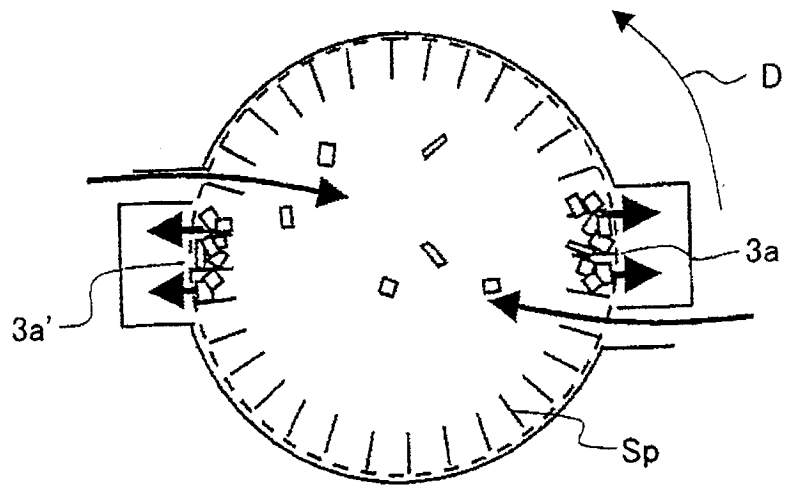


图 8

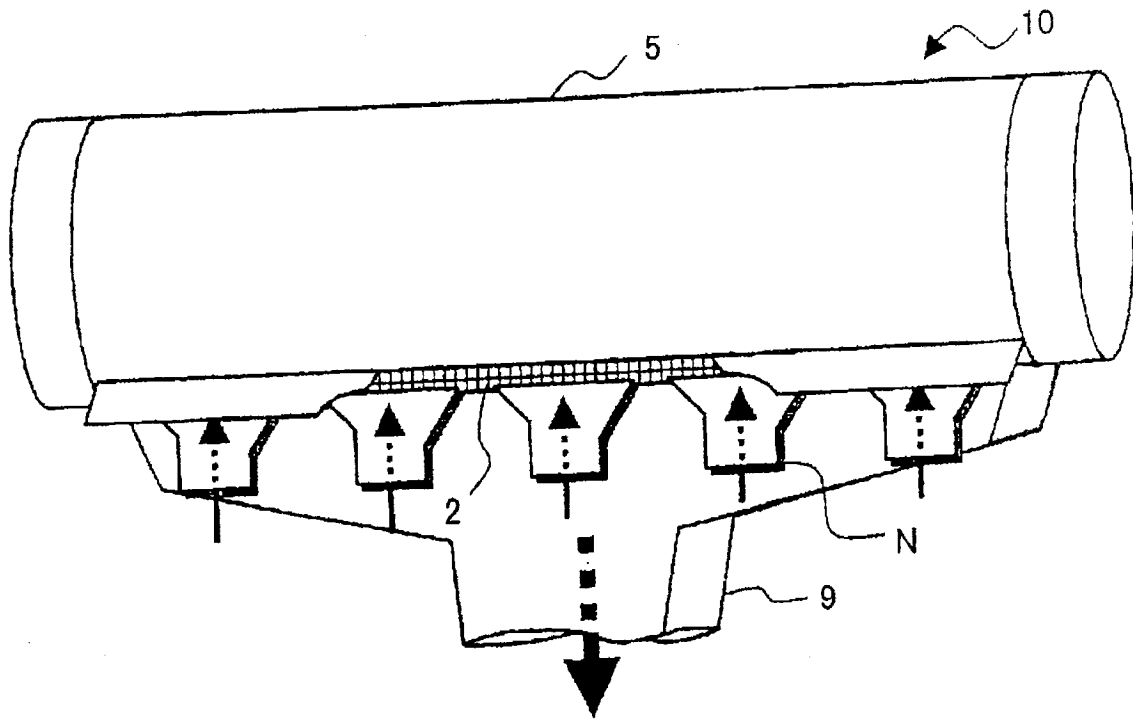


图 9A

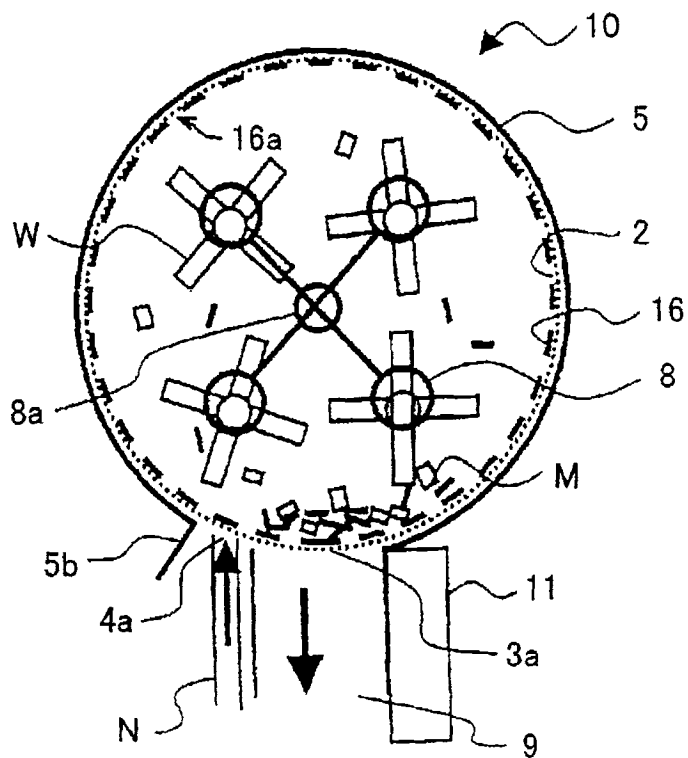


图 9B

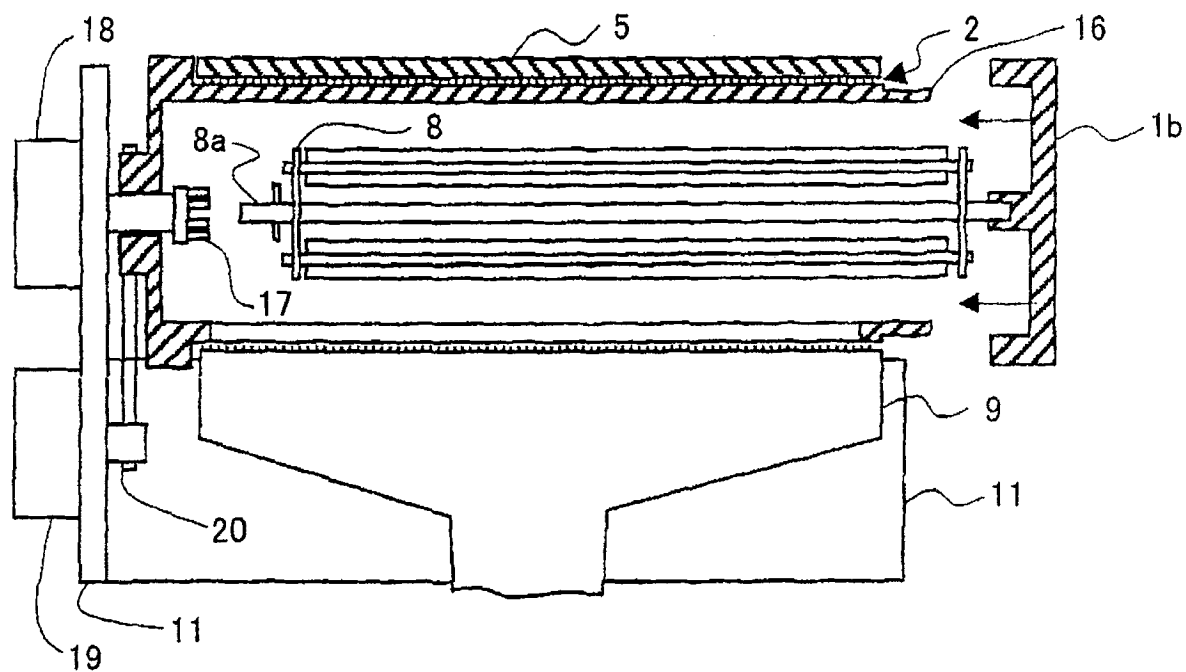


图 10

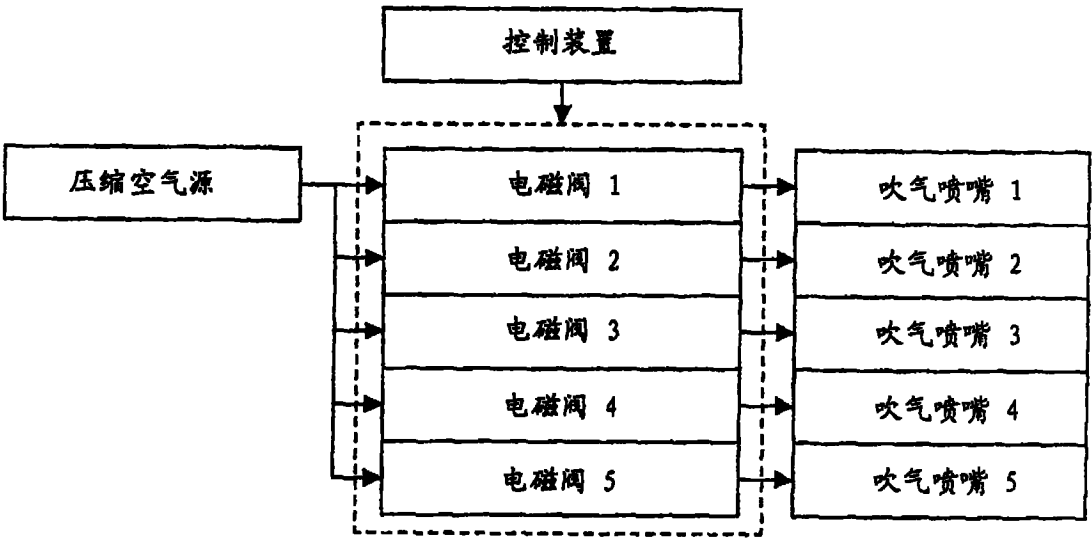


图 11A

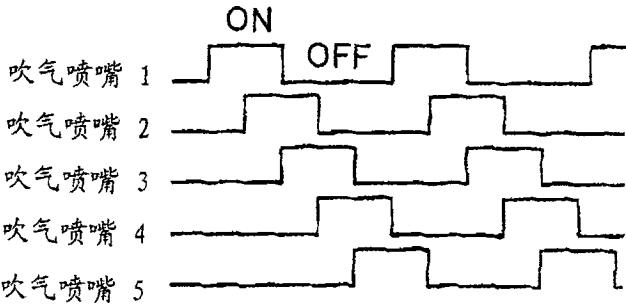


图 11B

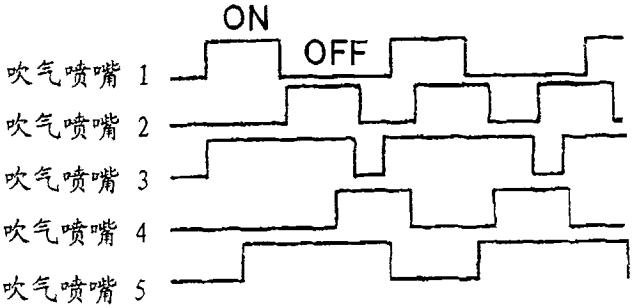


图 11C

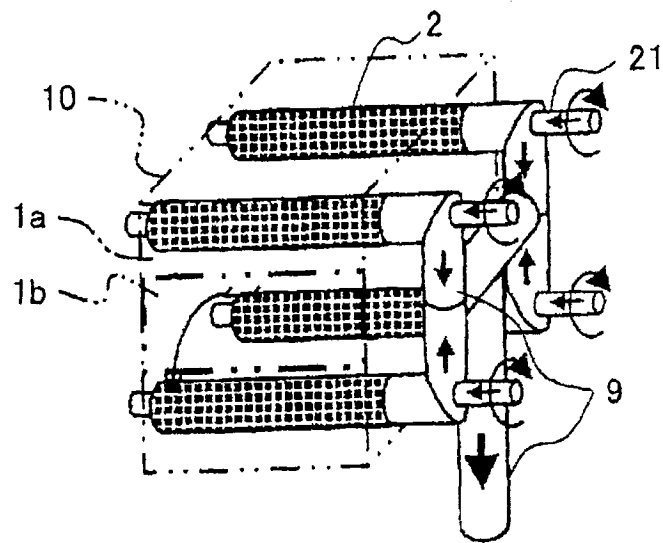


图 12

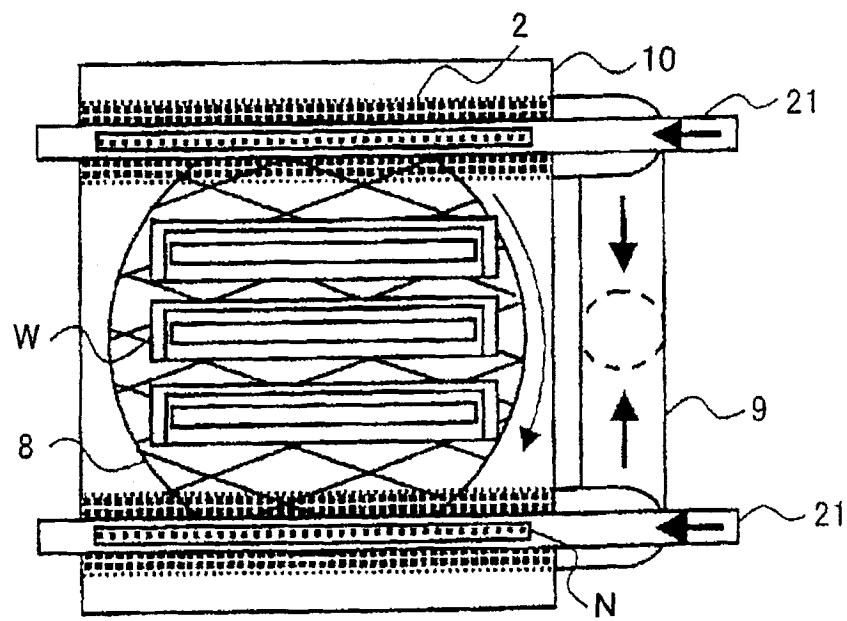


图 13A

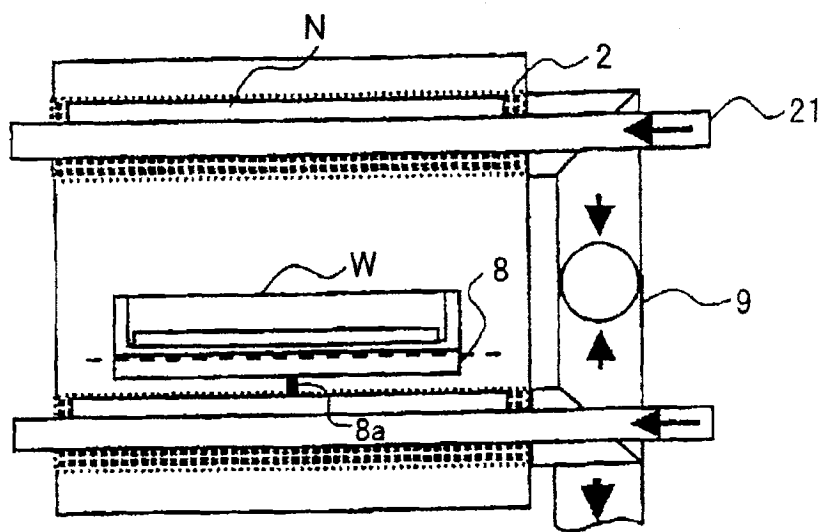


图 13B

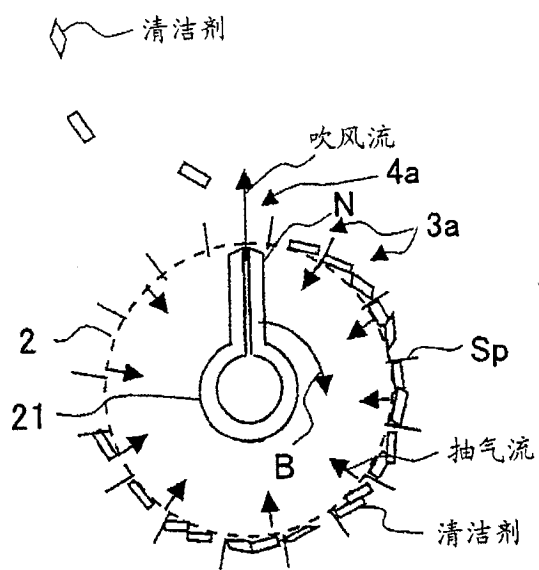


图 14

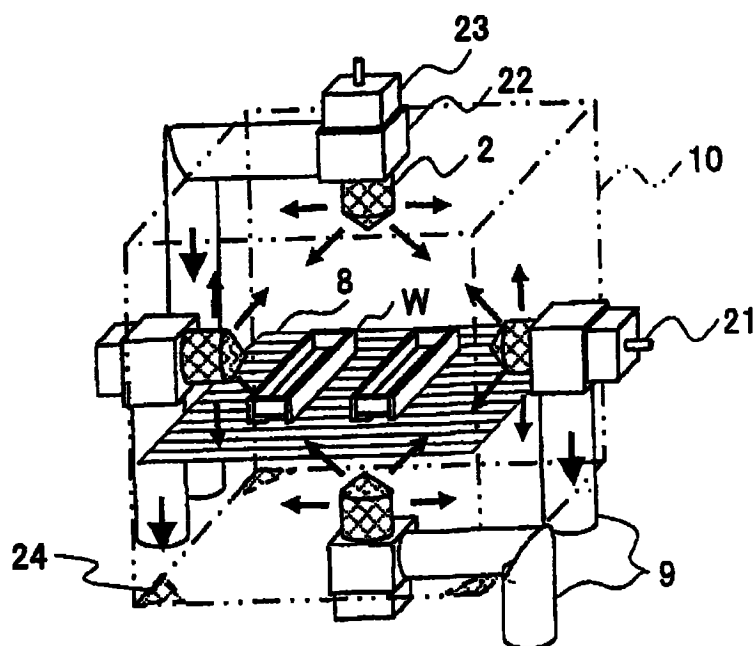


图 15

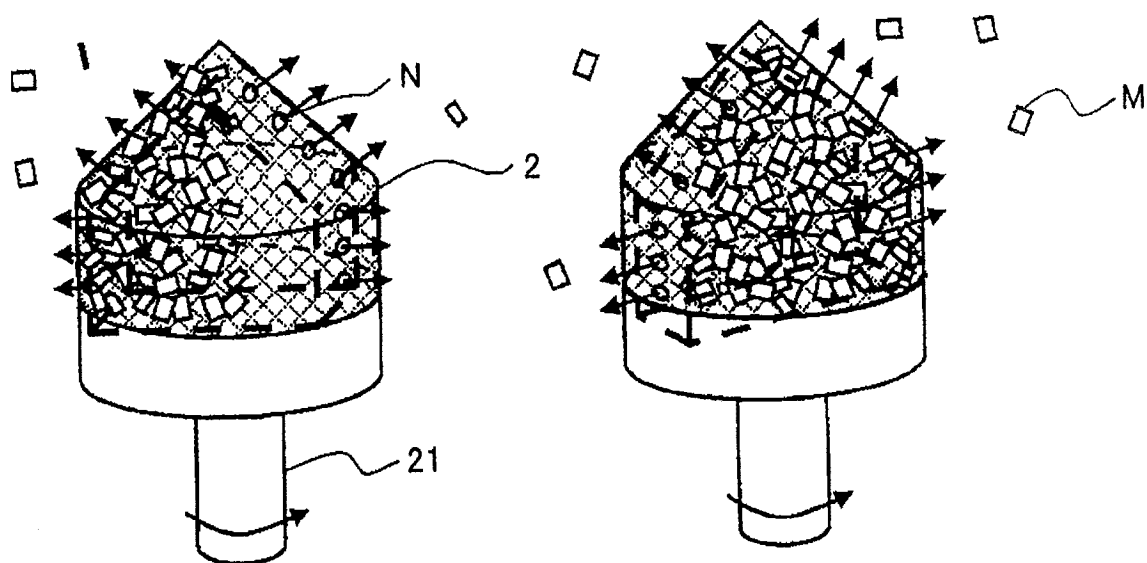


图 16A

图 16B

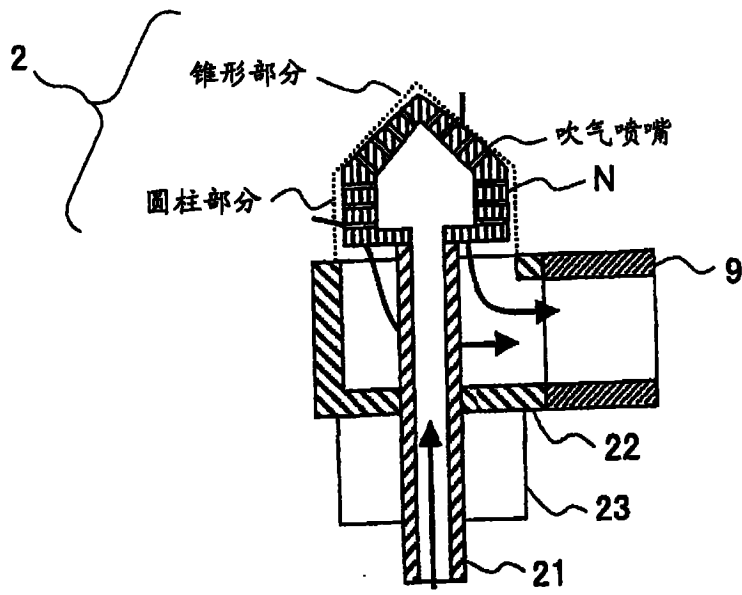


图 17A

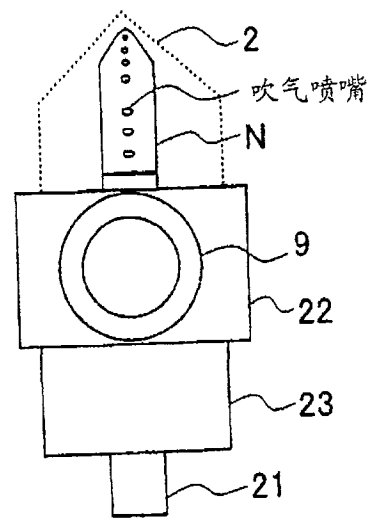


图 17B

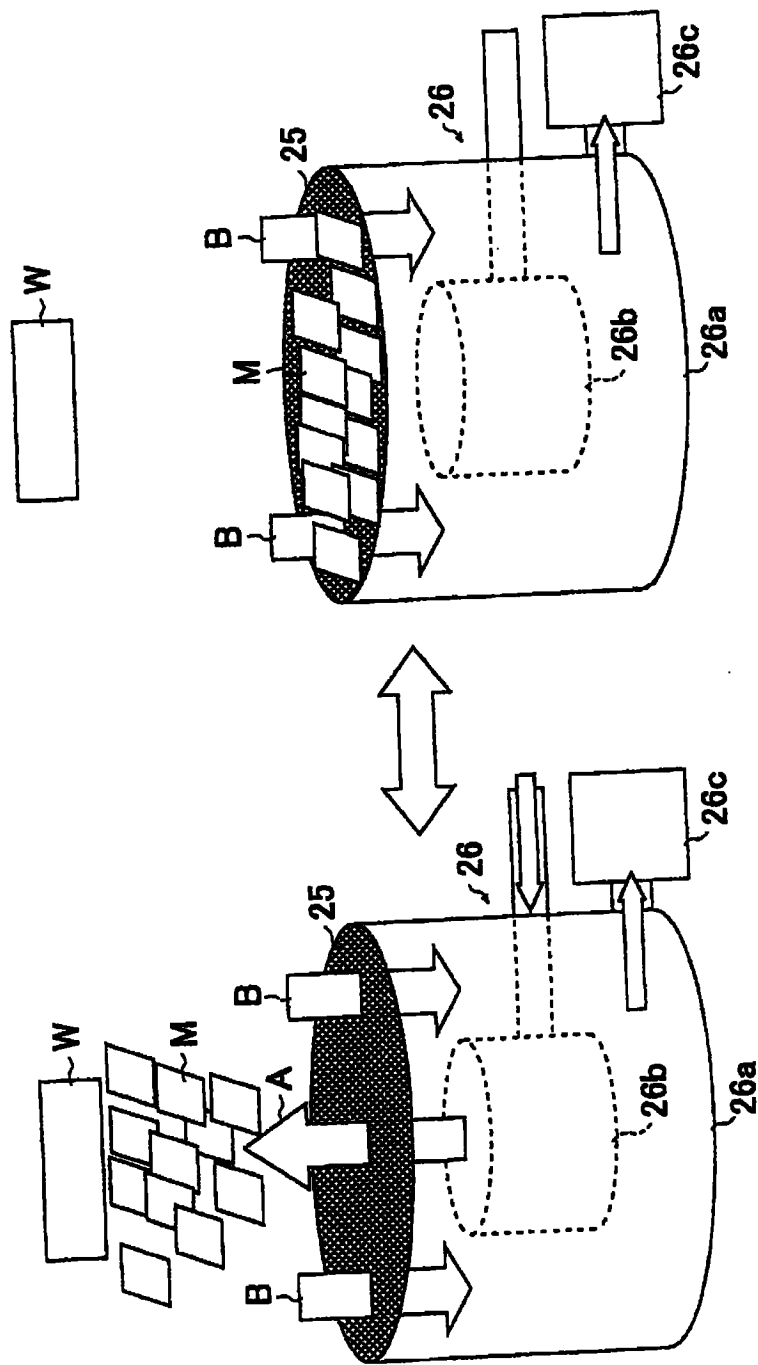


图 18

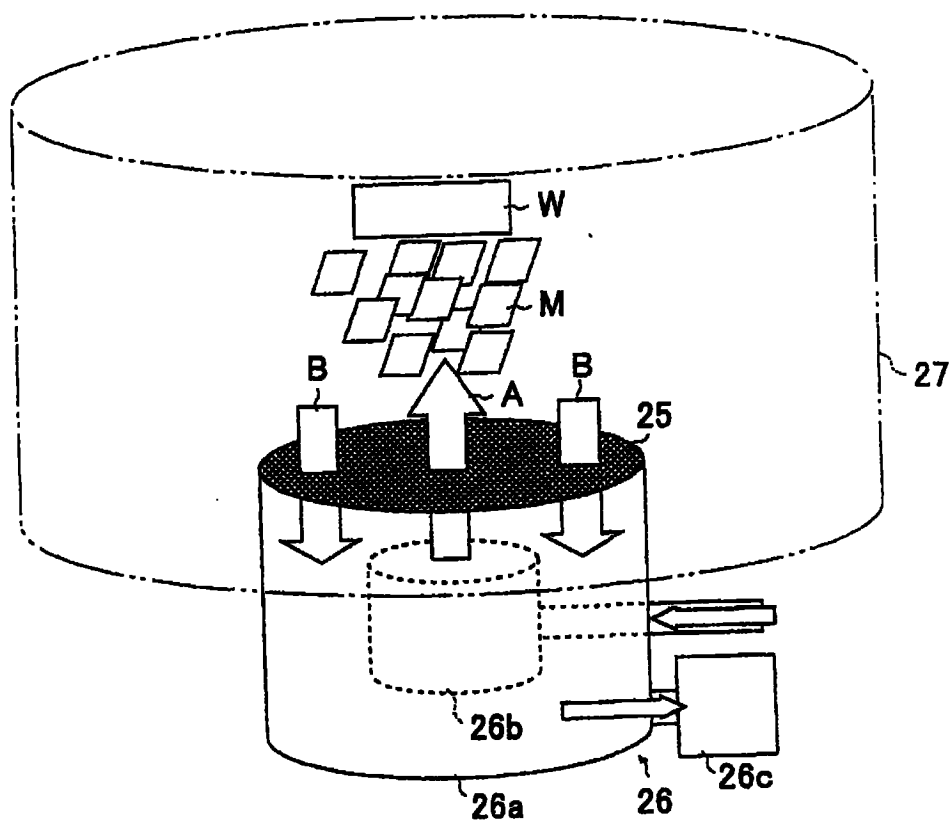


图 19

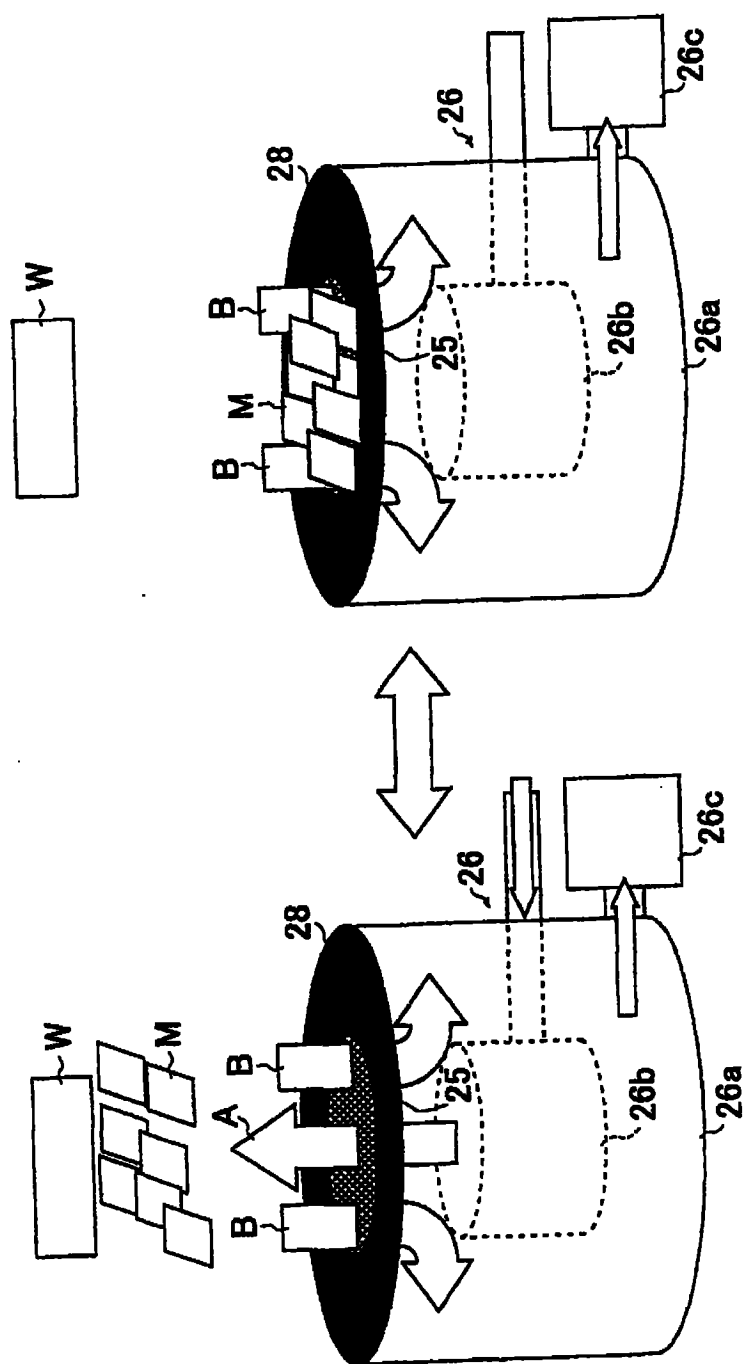


图 20

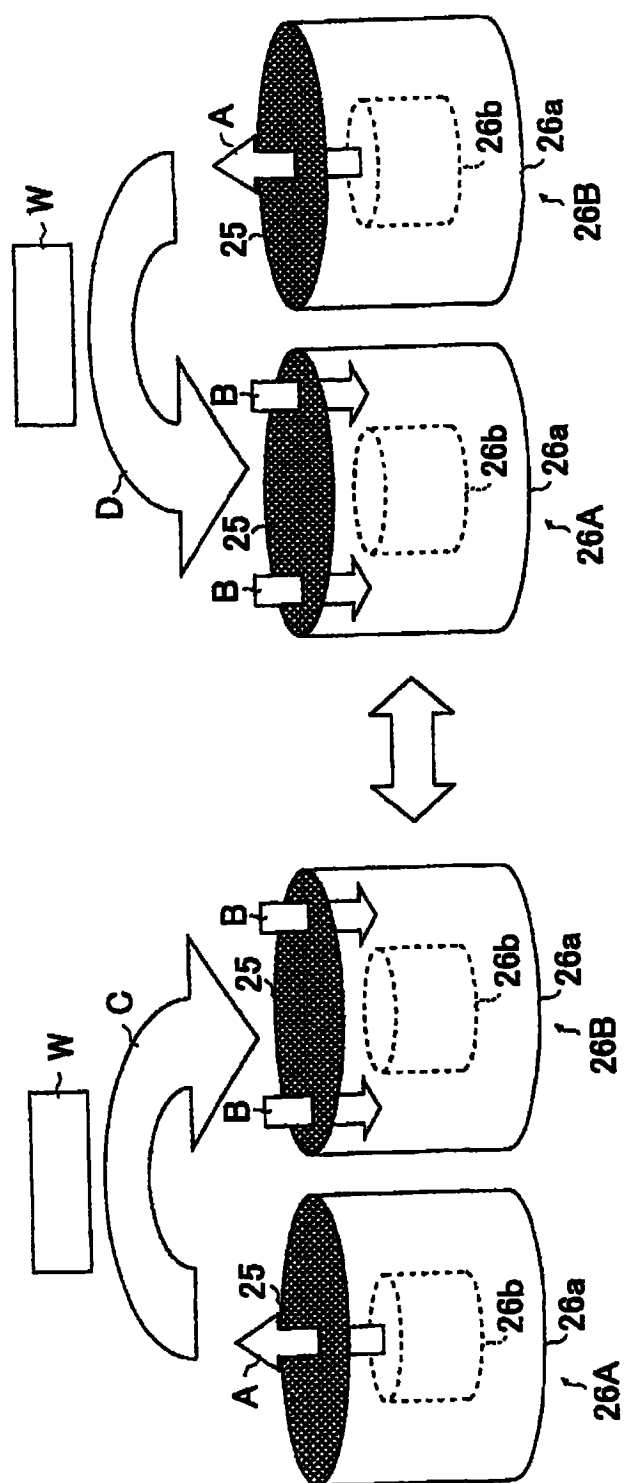


图 21

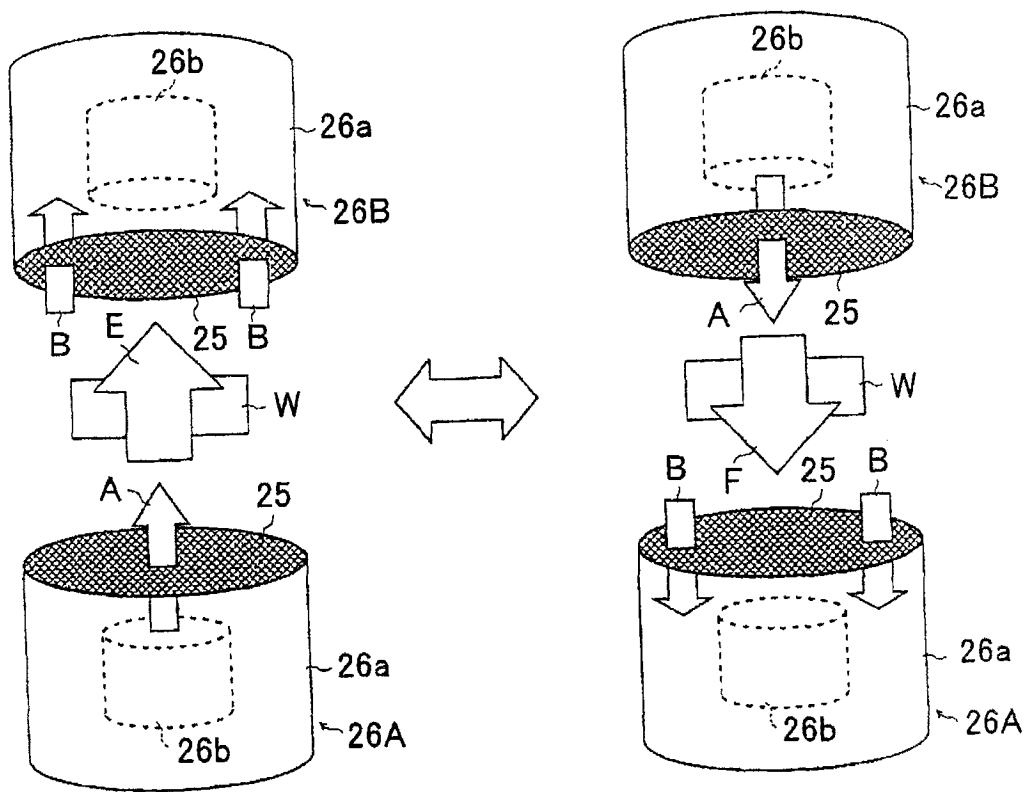


图 22