



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103476510 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201280009571. 0

(22) 申请日 2012. 02. 15

(30) 优先权数据

102011004352. 7 2011. 02. 18 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2012/025199 2012. 02. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02012/112655 EN 2012. 08. 23

(71) 申请人 吉马瑞士有限公司

地址 瑞士圣加仑

(72) 发明人 汉斯佩特·米夏埃尔

马科·桑沃尔德

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 丁文蕴 杜德海

(51) Int. Cl.

B05B 7/14 (2006. 01)

B65G 53/40 (2006. 01)

B05B 15/02 (2006. 01)

B05B 12/08 (2006. 01)

B65G 53/14 (2006. 01)

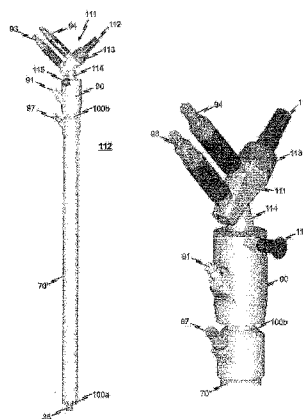
权利要求书4页 说明书15页 附图5页

(54) 发明名称

气动输送粉末的设备以及清洗该设备的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于气动输送粉末(42)的设备(110),该设备包括具有输送气体连接部(93)和计量气体连接部(94)的喷射器(111)以及在流动方面连接到喷射器(111)的粉末吸入通道(100)。为了实现粉末输送设备(110)能够在所述设备的清洗模式下被有效冲刷的作用,根据本发明提供了连接到或能够连接到净化气体线(103)的净化气体连接部(91)被设置在喷射器(111)的负压区域和粉末吸入通道(100)的粉末吸入开口(36)之间,用于在需要的时候供给净化气体,特别是压缩的净化空气。进一步,切断元件(92)被分配到净化气体连接部(91)以阻止净化气体能够从粉末吸入通道(100)的粉末输出开口(36)泄漏。



1. 一种设备(110),用于气动地输送粉末或粉末材料,特别是涂敷粉末(42),所述设备(110)包括:

- 至少一个喷射器(111),所述喷射器(111)具有输送气体连接部(93),所述输送气体连接部(93)在流动方面连接到或能够连接到输送气体线(101),用于输送气体、特别是输送空气的调节供给;以及具有计量气体连接部(94),所述计量气体连接部(94)连接到或能够连接到计量气体线(102),用于计量气体、特别是计量空气的调节供给;所述输送气体以负压区域形成在所述喷射器(111)中的方式被供给到所述喷射器(111);以及

- 粉末吸入通道(100),所述粉末吸入通道(100)在流动方面连接到或能够连接到所述喷射器(111)并且在其粉末输入部(100a)具有粉末吸入开口(36),用于吸入待被输送的粉末(42),

其特征在于,

在流动方面连接到或能够连接到净化气体线(103)的净化气体连接部(91)被设置在所述喷射器(111)的所述负压区域和所述粉末吸入通道(100)的所述粉末吸入开口(36)之间,用于在需要的时候供给净化气体,特别是净化空气;以及

分配到所述净化气体连接部(91)的可致动的或方向约束的切断元件(92)设置在所述净化气体连接部(91)和所述粉末吸入通道(100)的粉末吸入开口(36)之间,以阻止净化气体能够从所述粉末吸入通道(100)的粉末输出开口(36)泄漏。

2. 根据权利要求1所述的粉末输送设备(110),

所述喷射器(111)具有粉末输入部(114),借助所述粉末输入部(114),经过所述粉末吸入通道(100)的所述粉末吸入开口(36)吸入的所述涂敷粉末(42)被供给到所述喷射器(111),以及

具有所述切断元件(92)的所述净化气体连接部(91)被布置在所述喷射器(111)的所述粉末输入部(114)和所述粉末吸入通道(100)的粉末输出部(100b)之间。

3. 根据权利要求2所述的粉末输送设备(110),

所述净化气体连接部(91)以及所述切断元件(92)被形成为优选地可拆卸地连接到所述喷射器(111)的所述粉末输入部(114)的子组件(90);和/或

所述净化气体连接部(91)以及所述切断元件(92)被形成为优选地可拆卸地连接到所述粉末吸入通道(100)的粉末输出部(100b)的子组件(90)。

4. 根据权利要求1到3之一所述的粉末输送设备(110),

所述切断元件(92)被形成为方向约束的止回阀,所述方向约束的止回阀在所述粉末吸入通道(100)的粉末输出开口(36)的方向上切断来自于所述净化气体连接部(91)的气体流;或者

所述切断元件(92)被形成为可致动阀,特别是夹管阀,用于在需要的时候在所述粉末吸入通道(100)的粉末输出开口(36)的方向上切断来自于所述净化气体连接部(91)的气体流。

5. 根据权利要求1到4之一所述的粉末输送设备(110),

所述输送气体连接部(93)被分配切断元件(95),特别是方向约束的止回阀,用于切断从所述喷射器(111)进入所述输送气体线(101)的气体流,所述输送气体线(101)连接到或能够连接到所述输送气体连接部(93);和/或

所述计量气体连接部(94)被分配切断元件(96),特别是方向约束的止回阀,用于切断从所述喷射器(111)进入所述计量气体线(102)的气体流,所述计量气体线(102)连接到或能够连接到所述计量气体连接部(94)。

6. 根据权利要求1到5之一所述的粉末输送设备(110),

连接到或能够连接到所述输送气体连接部(93)的所述输送气体线(101)设置有可调节的压力设定设备(M1),用于设定作为最大值供给到所述输送气体连接部(93)的每单位时间的输送气体的量;和/或

连接到或能够连接到所述计量气体连接部(94)的所述计量气体线(102)设置有可调节的压力设定设备(M2),用于设定作为最大值供给到所述计量气体连接部(94)的每单位时间的计量气体的量。

7. 根据权利要求1到6之一所述的粉末输送设备(110),

设置阀(V2),特别是受弹簧力作用的二位二通阀,所述阀在流动方面连接到或能够连接到所述净化气体线(103),并且能够通过控制设备(25)以净化气体以脉冲形式供给到所述净化气体连接部(93)的方式被致动,特别是在所述粉末输送设备(110)的清洗模式下。

8. 根据权利要求1到7之一所述的粉末输送设备(110),

设置至少一个阀(V1),特别是受弹簧力作用的二位二通阀,所述阀在流动方面连接到或能够连接到所述输送气体线(101)和/或所述计量气体线(102),并且能够通过控制设备(25)以输送气体和/或计量气体以脉冲形式供给到所述输送气体连接部(93)和/或所述计量气体连接部(94)的方式被致动,特别是在所述粉末输送设备(110)的清洗模式下。

9. 根据权利要求1到8之一所述的粉末输送设备(110),

在流动方面连接到或能够连接到流化气体线(105)的流化气体连接部(97)被设置在分配到所述净化气体连接部(91)的切断元件(92)和所述粉末吸入通道(100)的所述粉末吸入开口(36)之间,用于在需要的时候供给流化气体、特别是流化空气到所述粉末吸入通道(100)。

10. 根据权利要求9所述的粉末输送设备(110),

所述流化气体连接部(97)被设置在所述粉末吸入通道(100)的所述粉末输出部(100b)处。

11. 根据权利要求1到10之一所述的粉末输送设备(110),

所述至少一个喷射器(111)具有喷嘴装置(7),经由所述输送气体连接部(93)供给的所述输送气体通过所述喷嘴装置(7)以所述负压区域形成在所述喷嘴装置(7)的嘴部的方式流动,并且所述计量气体连接部(93)以供给到所述喷射器(111)的所述计量气体被引导进入所述负压区域的方式被布置和形成,用于设定每单位时间输送的粉末或粉末材料(42)的量。

12. 根据权利要求1到11之一所述的粉末输送设备(110),

所述喷射器(111)具有喷流接收喷嘴(112),在粉末输送的方向上看,其位于负压区域的下游,所述喷流接收喷嘴(112)经由粉末线(38)在流动方面连接到或能够连接到喷射设备(40)。

13. 一种用于粉末涂敷装置(1)的粉末供应设备,所述粉末供应设备包括:

- 至少一个根据权利要求1到12之一所述的气动粉末输送设备(110);以及

- 至少一个具有用于涂敷粉末(42)的粉末腔(22)的粉末容器(24),

连接到或能够连接到所述粉末输送设备(110)的至少一个喷射器(111)的粉末吸入通道(100)的粉末吸入开口(36)在所述粉末腔(22)中打开。

14. 根据权利要求 13 所述的粉末供应设备,

所述粉末输送设备(110)的至少一个喷射器(111)被布置在高于能够在所述粉末腔(22)中设定的粉末的最高水平的点,以及

所述粉末吸入通道(100)形成在所述粉末容器(24)的侧壁(24-2、24-4)中;或者

所述粉末吸入通道(100)形成在突出进入所述粉末腔(22)中的粉末管(70')中。

15. 一种用于清洗气动粉末输送设备(110)的方法,特别是在颜色或粉末更换的情况下,待被清洗的所述粉末输送设备(110)具有至少一个喷射器(111),所述喷射器(111)具有输送气体连接部(93)、计量气体连接部(94)以及净化气体连接部(91),所述方法具有以下方法步骤:

a)经由所述喷射器(111)的所述计量气体连接部(94)连续供给计量气体、特别是计量空气,和/或经由所述喷射器(111)的所述输送气体连接部(93)连续供给输送气体、特别是输送空气预先指定的或可指定的时间期限,用于清空在流动方面连接到所述喷射器(111)的粉末线(38);以及

b)在预先指定的或可指定的时间期限过去后经由所述喷射器(111)的所述净化气体连接部(91)脉冲供给净化气体;以及

c)经由所述喷射器(111)的所述计量气体连接部(94)和/或输送气体连接部(93)脉冲供给计量气体和/或输送气体。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,

所述清洗方法通过启动器的人工致动被开始,所述启动器被布置在经由所述粉末线(38)在流动方面连接到所述喷射器(111)的喷射设备(40)。

17. 根据权利要求 15 或 16 所述的方法,

方法步骤 b) 和 c) 同时实施。

18. 根据权利要求 15 到 17 之一所述的方法,

所述净化气体的脉冲供给以及所述计量气体和/或输送气体的脉冲供给在方法步骤 b) 和 c) 中同相发生。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,

所述净化气体被供给期间的脉冲长度以及所述计量气体和/或输送气体被供给期间的脉冲长度在方法步骤 b) 和 c) 中是不同的,用于所述净化气体的供给的脉冲长度优选地长于用于所述计量气体和/或输送气体的供给的脉冲长度。

20. 根据权利要求 15 到 19 之一所述的方法,

方法步骤 b) 和 c) 被分为至少两相,所述两相频率不同,使用所述频率所述净化气体以及所述计量气体和/或输送气体被供给。

21. 根据权利要求 15 到 20 之一所述的方法,

所述方法还包括以下方法步骤:

d) 电极净化气体脉冲供给到经由所述粉末线(38)在流动方面连接到所述喷射器(111)的喷射设备(40)。

22. 根据权利要求 15 到 21 之一所述的方法，
所述清洗方法任意地自动实施。

气动输送粉末的设备以及清洗该设备的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据独立权利要求 1 的前序部分的气动输送粉末或粉末材料的设备。

[0002] 相应的,本发明特别涉及一种气动输送粉末或粉末材料,特别是涂敷粉末的设备,该设备具有至少一个喷射器,该喷射器具有输送气体连接部,其在流动方面连接到或能够连接到输送气体线,并且用于输送气体,特别是输送空气的调节供给;并且具有计量气体连接部,其连接到或能够连接到计量气体线,并且用于计量气体,特别是计量空气的调节供给,输送空气以负压区形成在喷射器中的方式被供给喷射器。上述讨论的此种类型的气动粉末输送设备还具有粉末吸入通道,其在流动方面连接到或能够连接到至少一个喷射器,并且在其粉末输入部具有粉末吸入开口,用于吸入待被输送的粉末。

[0003] 本发明还涉及用于粉末涂敷装置的粉末供应设备,该粉末供应设备具有至少一个前述类型的气动粉末输送设备,以及至少一个具有用于涂敷粉末的粉末腔的粉末容器。

[0004] 最后,本发明还涉及一种用于清洗前述类型的气动粉末输送设备的方法。背景技术

[0005] 原则上,用于从粉末容器到喷射设备气动输送涂敷粉末的喷射器通常是公知的,例如在粉末涂敷技术中。涂敷粉末借助于喷射器被气动地输送到其中的喷射设备可以采用手动致动枪或自动控制的喷射设备形式。根据喷射方法的需要,喷射设备可以是不同的形式,如文献 US3521815A、US4802625A、或 US4788933A 示出的。

[0006] 上述后两篇文献公开了喷射设备,除了粉末流,清洗气体能够被供给到该喷射设备,气体流经用于涂敷粉末的静电充电的电极,并且从而清洗这些电极并且保持它们不受由于粉末沉积造成的污染的影响。用于电极的高电压能够以公知的方法通过包含在喷射设备中的高压发生器或通过超高压发生器产生。高压发生器的高压在电极和接地的待被涂敷物体之间产生静电场,沿着此电场,涂敷粉末的颗粒从涂敷设备飞向物体。

[0007] 为了获得粉末空气混合物的恒定的输送流,在流体线中,特别是在粉末输送软管中气流速度必须最好采取 10 到 15m/s 之间的值。在流体线中的气流速度低处,粉末的输送变得不规则;存在传送到喷射设备粉末出口的粉末空气混合物的波动。气流速度高处,到被涂敷物体之上的涂敷粉末的静电充电非常大程度的受到损坏,因为存在已经沉积在物体上的粉末被再次吹掉的风险。

[0008] 根据涂敷操作的要求,供给到喷射设备的粉末的量增加或减少。每单位时间供给的粉末的量的实际值为 300g/min。如果每单位时间供给的粉末的量需要减少,首先,供给喷射器的输送空气的压力减小。这也减小了在流体线中输送空气的流速。然而,空气的总量必须不能太低,也不能超过最大值。为了补偿空气的量的这些减少,也就是说至少回到 10m/s 的空气速度,在保持排出粉末减少的同时,更多的计量空气被供给到喷射器。已知的喷射器的功能如下:

[0009] 输送空气在喷射器中产生负压,通过该负压涂敷粉末被从粉末容器吸入,被输送空气捡起并经过流体线供给到喷射设备。通过改变压力,并且因此改变输送空气的量,单位

时间输送的涂敷粉末的量能够被设定。由于输送速率决定于通过输送空气在喷射器中产生的负压的水平,在恒定的或可变的输送空气的情况下,输送空气也能够通过引入计量空气进入喷射器的负压区域被调节,以便以这种方式改变负压水平到相应于希望的粉末输送的量。这意味着,输送的粉末的量不只是决定于输送空气的量,而且决定于输送空气减去计量空气的差值。然而,对于前述的原因,对于特定的涂敷操作,传送涂敷粉末的空气中的总量必须保持恒定。

[0010] 开始时提到类型的气动粉末输送设备,即,包括至少一个具有粉末泵功能的喷射器并且气动地供给涂敷粉末到喷射设备的设备,特别适于供应粉末到粉末涂敷装置,其被用于使用粉末静电喷射涂敷物体,并且其中新鲜的涂敷粉末(以下也称为“新鲜粉末”)以及可能回收的粉末(以下也称为“回收粉末”)位于粉末容器中,并且通过开始时提到类型的气动粉末输送设备被供给到喷射设备。如已经指出的,喷射设备可以为,例如,手控枪或自动枪。

[0011] 需要的时候,新鲜粉末从供应商的容器供给,其中粉末供应商提供新鲜粉末给粉末使用者,经由新鲜粉末线到粉末容器。

[0012] 在粉末供应商的容器中,粉末形成密实块。相反的,在粉末容器中的涂敷粉末应当为流化状态,以便其能够被使用在气动粉末输送设备中的至少一个喷射器的抽吸作用吸出,并且在压缩空气流中被供给到喷射设备。粉末供应设备因此特别包括粉末容器,其作为粉末腔用于保存涂敷粉末,涂敷粉末在粉末容器中通常被流化以便它能够容易地被气动输送到另一个粉末容器或粉末喷射设备。如已经阐述的,粉末喷射设备可以是人工或自动的粉末喷射设备,其具有喷嘴或旋转式雾化器。

[0013] 本发明考虑处理如下问题的情况:如果更换粉末(从一种粉末更换为另一种粉末),特别是如果更换颜色(从第一种颜色的粉末更换为不同颜色的粉末),则粉末涂敷装置、以及特别是应用在粉末涂敷装置中的气动粉末输送设备必须被小心地清洗,因为即使少量的之前种类的粉末的粉末颗粒也能导致使用新的种类的粉末涂敷期间的涂敷瑕疵。

发明内容

[0014] 本发明相应地为了实现提供一种可能的方法的目的,在此方法中以简便的方式更换粉末是很可能的。

[0015] 关于气动粉末输送设备,根据本发明通过独立权利要求 1 的特征此目的被实现。关于用于随意地自动清洗气动粉末输送设备的方法,特别是如果改变颜色或粉末,本发明所基于的目的通过独立权利要求 15 的主题实现。

[0016] 特别地,据此提出的是气动粉末输送设备,其具有至少一个喷射器以及连接到或能够连接到所述至少一个喷射器的粉末吸入通道,所述粉末吸入通道在其粉末输入部具有粉末吸入开口,用于吸入待被输送的粉末。根据本发明的气动粉末输送设备的所述至少一个喷射器具有输送空气连接部,其在流动方面连接到或能够连接到输送气体线,并且用于输送气体,特别是输送空气的调节供给,并且具有计量气体连接部,其连接到或能够连接到计量气体线,并且用于计量气体,特别是计量空气的调节供给,对于吸入待被输送的粉末必须的负压区域借助于供给到喷射器的输送气体在文氏管原理下形成在喷射器中。根据本发明,提供了在流动方面连接到或能够连接到净化气体线的净化气体连接部被设置在喷射器

的负压区域和粉末吸入通道的粉末吸入开口之间,用于在需要的时候供给净化气体特别是净化空气。除了此净化气体连接部以外,根据本发明的教导,提供了可致动的或方向约束的切断元件被设置在净化气体连接部和粉末吸入通道的粉末吸入开口之间,并且能够被用于阻止供给到净化气体连接部的净化气体任意地或自动地能够从粉末吸入通道的粉末输出口漏出。

[0017] 本发明能够获得的优点是显而易见的:具有分配的切断元件的附加净化气体连接部的提供使得在气动粉末喷射设备的清洗模式下附加地引入净化气体,特别是净化空气进入系统(可能连接于其上的粉末线和喷射器,在流动方面连接到所述线的喷射设备)中是可能的,为了特别有效地冲刷,并且因此清洗,气动粉末输送设备以及可能在流动方面连接到粉末输送设备的至少一个喷射器的粉末线。在传统的粉末供应设备中,喷射器不包括具有关联的切断元件的附加净化气体连接部,在清洗模式中,其仅仅可能借助于至少一个喷射器的计量气体连接部和输送气体连接部引入气体,特别是压缩空气,用于系统的清洗,仅仅借助于计量气体连接部和输送气体连接部每单位时间引入的气体的量在某些情况下不足以冲刷气动粉末输送设备,以及特别是在流动方面连接到粉末输送设备的喷射器的粉末线,使得没有残留粉末仍然在系统中保留。事实上,在根据本发明的解决方案的情况下,借助于附加净化气体连接部不仅仅单位时间更大量的气体能够被引入用于清洗系统的目的,而且分配到净化气体连接部的切断元件被设置在净化气体连接部和粉末吸入通道的粉末吸入开口之间,以确保借助于净化气体连接部引入的净化气体的量能完全地冲刷粉末输送设备的至少一个喷射器以及可能在流动方面连接到至少一个喷射器的粉末线。换言之,根据本发明的解决方案在以下方面是卓越的,出于清洗气动粉末输送设备的目的,附加净化气体(优选的压缩空气)能够被引入到在流动方面连接到或能够连接到喷射器的粉末吸入通道,分配到净化气体连接部的切断元件(阀)阻止净化气体在喷射器吸入的方向流动。

[0018] 以这种方式,根据本发明的粉末输送设备具有清洗功能(净化功能),其使得足够的大量的净化气体能够被供给到该系统(喷射器),以及可能连接到该喷射器的粉末线,以特别地产生关于“架桥现象”(在计量粉末的过程中的短路)和“软管添加”(由空气湿度产生的)的排除的清洗作用。关于现有技术中已知的解决方案,对于清洗或冲刷喷射器以及喷射设备可能连接到其上的粉末线,使用总共 30 标准立方米的气体净化是相当不可能的,然而其要求使得所有的残留粉末都被有效的清除。

[0019] 根据本发明的粉末输送设备的有利的改进被限定在权利要求 2 到 12 中。

[0020] 因而,在根据本发明的解决方案的特别优选的实施例,喷射器具有粉末输入部,借助于该粉末输入部,通过粉末吸入通道的粉末吸入开口被吸入的涂敷粉末被供给到喷射器,具有相关联的切断元件的净化气体连接部被布置在喷射器的粉末输入部和粉末吸入通道的粉末输出部之间。喷射器的粉末输入部可以被通过,例如喷射器的短粗管或短粗管状的入口形成。关于气动粉末输送设备的本实施例,优选的,如果净化气体连接部以及相关联的切断元件被形成子组件,则该子组件优选地可拆卸地连接到喷射器的粉末输入部。除此之外,包括净化气体连接部以及分配的切断元件的所述子组件也被,优选地可拆卸的,连接到粉末吸入通道的粉末输出部也是合适的。

[0021] 组合净化气体连接部和相关联的切断元件以形成单一的子组件,使得为了提供一种气动粉末输送设备改进已经存在的喷射器是可能的,在该气动粉末输送设备中具有根据

本发明的净化特征的传统喷射器被使用。

[0022] 包括净化气体连接部以及分配到粉末吸入通道的粉末输出部的切断元件的子组件的可拆卸的连接部此外具有进一步的优点：在气动粉末输送设备的清洗模式下，粉末吸入通道以及粉末线可能连接到其上的喷射器以及喷射设备能够被从一个到另一地分别清洗。这增加了灵活性，并且减少了被留出用于清洗模式的时间期间。

[0023] 在特别优选的根据本发明的解决方案的实施方式中，分配到粉末吸入通道的切断元件被形成为可致动阀，特别的形成为可致动的夹管阀，以便在需要的时候阻止在吸入方向上的净化气体流。形成为致动阀（优选的夹管阀）的切断元件具有净化气体能够被借助于净化气体连接部引入到系统中的优点，当可致动阀被关闭时，此引入的净化气体仅仅用于净化喷射器和可能连接到喷射器的具有喷射设备的粉末线，尽管在可致动阀打开时，引入的净化气体也可以被用于净化，并且因此清洗粉末吸入通道。

[0024] 作为切断元件构造为可致动阀的选择，可想象的，该切断元件形成为方向约束的止回阀，其在粉末吸入通道的粉末输出开口的方向上切断来自于净化气体连接部的气体流。此方向约束的止回阀代表了用于保证借助于净化气体连接部引入到系统中的净化气体不能在喷射器吸入部的方向流动的特别容易实施然而有效的解决方案。当然，对于分配到净化气体连接部的切断元件，其他实施方式也是可想象的。

[0025] 原则上，其优势是，如果至少一个喷射器的输送气体连接部以及至少一个喷射器的计量气体连接部被分别分配切断元件，特别是方向约束的止回阀，以便阻止，特别是在清洗模式下，引入到系统中的净化气体借助于计量气体连接部或输送气体连接部能够泄漏进入到连接到这些连接部的气体线中以及因此从系统中漏出。代替方向约束的止回阀，然而，例如提供一种用于分配到计量气体连接部以及输送气体连接部的切断元件的可致动阀也是可想象的。

[0026] 为了气动粉末输送设备的有效清洗，已经发现，其优势是，如果用于清洗或净化的引入到喷射器的气体（净化气体、输送气体和 / 或计量气体）被以脉冲形式引入，由于在这种方式中，可以附着到喷射器内壁或粉末线内壁的任何粉末颗粒能够被特别有效地分离。这里应当被考虑的是如果该系统被用连续的净化气体流冲刷，不完全微不足道的边界层可以形成。由于此边界层接着发生，附着到喷射器内壁或可能连接到喷射器的粉末线的内壁的颗粒经常不能被分离。

[0027] 为了能够在气动粉末输送设备的清洗模式下以脉冲形式引导用于清洗或冲刷的气体（压缩空气）进入系统，在根据本发明的解决方案的优选的实施例中，可致动阀被设置，特别是可致动的受弹簧力作用的二位二通阀，该阀被在流动方面连接到或能够连接到净化气体线，并且能够借助于控制设备以净化气体能够被以脉冲形式供给的方式致动，特别是在气动粉末输送设备的清洗模式下。除此之外，其优势是，如果至少一个另外的可致动阀，特别是另外的可致动的受弹簧力作用的二位二通阀被设置，该阀被在流动方面连接到或能够连接到输送气体线和 / 或计量气体线，并且能够借助于控制设备以输送气体和 / 或计量气体被以脉冲形式供给的方式致动，特别是在气动粉末输送设备的清洗模式下。这里致动阀被分别设置用于输送气体线和计量气体线两者是可想象的。作为这的替代，然而，提供一个共同可致动阀用于输送气体线和计量气体线两者也是可想象的，此共同可致动阀被布置在压缩气体线系统中，输送气体线和计量气体线从该压缩气体线系统中延伸。

[0028] 进一步的气动粉末输送设备的优点、特征和改进被限定在其他从属权利要求 2 到 12 中。

[0029] 根据本发明的粉末输送设备特别适于使用在用于粉末涂敷装置的粉末供应设备中,其中除了气动粉末输送设备外,还提供了至少一个具有用于涂敷粉末的粉末腔的粉末容器,粉末吸入通道的粉末吸入开口在粉末腔中打开,所述粉末吸入开口被连接到或能够被连接到气动粉末输送设备的至少一个喷射器。

[0030] 本发明不仅涉及之前描述的气动粉末输送设备,还涉及一种用于清洗此粉末输送设备的方法,特别是在改变粉末或颜色情况下。

[0031] 根据本发明所述的方法在如下方面是卓越的:首先,计量气体,特别是计量空气,借助于喷射器的计量气体连接部被连续地供给,和/或输送气体,特别是输送空气借助于喷射器的输送气体连接部被连续地供给,精确地持续预先指定或可指定的时间期限,以便能够引起清空以流动形式连接到喷射器的粉末线。根据连接到喷射器的粉末线的长度,计量空气和/或输送空气的持续供给在 1 秒到 3 秒的期间内是必须的。

[0032] 一旦粉末线被计量空气和/或输送空气的持续供给清空,净化气体借助于喷射器的净化气体连接部以脉冲形式供给。此时或一段时间后,在每种情况下以计量的方式,计量气体借助于计量气体连接部被供给到喷射器,并且输送气体优选地借助于输送气体连接部被供给到喷射器。

[0033] 净化气体的脉冲供给以及计量气体和/或输送气体的脉冲供给应当优选地发生在相同的相,以便净化气体以及计量气体和/或输送气体在相同的时间点被分别引入。以这种方式,特别彻底的和有效的系统清洗是可能的。在这方面如果净化气体被供给期间的脉冲长度以及计量气体和/或输送气体被供给期间的脉冲长度不同也是优选的。在根据本发明的清洗方法的优选的实施例中,在这方面其提供了,用于净化气体供给的脉冲长度长于用于计量气体和/或输送气体供给的脉冲长度。

[0034] 关于净化气体、计量气体和/或输送气体的脉冲供给,已经证明如果脉冲供给发生在不同的相也是有优势的,这些相在净化气体以及计量气体和/或输送气体被供给的频率上是不同的。

[0035] 最后,在根据本发明的清洗方法的优选实施例中,其提供了电极净化气体以脉冲的方式被供给到借助于粉末线在流动方面连接到喷射器的喷射设备,以便清洗喷射设备的电极。

附图说明

[0036] 根据本发明的解决方案的示范性的实施方式在下文参考附图被描述,其中:

[0037] 图 1 示意性地示出了具有粉末供应设备的粉末涂敷装置,其中根据本发明的气动粉末输送设备被使用;

[0038] 图 2a 为示出了根据粉末供应设备的示范性的实施方式的粉末容器的纵向截面侧视图,其中根据本发明的粉末输送设备被使用;

[0039] 图 2b 为示出了根据图 2a 的粉末容器的端面视图;

[0040] 图 3a 为示出了根据本发明的粉末输送设备的示范性实施方式的侧视图;

[0041] 图 3b 为示出了图 3a 表示的粉末输送设备的上部区域的透视图;

[0042] 图 4 为示出了根据本发明的粉末输送设备的示范性实施方式的气动图；

[0043] 图 5 为示出了在自动清洗模式下供给到粉末输送设备的喷射器的气流的时间顺序概括图；以及

[0044] 图 6 为示出了在半自动清洗模式下供给到粉末输送设备的喷射器的气流的时间顺序概括图。

具体实施方式

[0045] 图 1 示意性地示出了用于使用涂敷粉末喷射涂敷物体 2 的粉末涂敷装置 1 的示范性实施方式,这之后,在图 1 未示出的加热炉中该涂敷粉末被熔融到物体 2 上。一个或多个电控设备 35 被设置用于控制粉末涂敷装置 1 的功能。

[0046] 粉末泵 4 被设置用于气动地输送涂敷粉末。这些泵可以是喷射器,借助于作为输送空气的压缩空气,涂敷粉末被吸出粉末容器进入喷射器,之后,输送空气和涂敷粉末的混合物一起流入到容器中或喷射设备。

[0047] 适当的喷射器是公知的,例如,从文献 EP0412289B1。

[0048] 作为粉末泵 4,使用借助于压缩空气一个接一个地输送小部分粉末的那些类型的泵也是可能的,小部分的粉末(粉末的量)被分别存储在粉末腔中,并且接着借助于压缩空气被强制排出粉末腔。压缩空气保持在部分粉末的后方,并且推动在其前方的部分粉末。这些类型的泵有时被称为压缩空气供给泵或塞输送泵,由于压缩空气通过类似于塞的泵出口管线推动在其前方的存储的部分粉末。各种类型的用于输送稠密的涂敷粉末的如此的粉末泵是公知的,例如,从以下文献:DE10353968A1, US6508610B2, US2006/0193704A1, DE10145448A1 或 W02005/051549A1。

[0049] 为了产生用于气动输送涂敷粉末以及使涂敷粉末流化的压缩空气,压缩空气源 6 被设置,经由相应的压力设定元件 8 连接到各种设备,例如压力控制器和/或阀。

[0050] 来自于粉末供应商的新鲜粉末借助于在新鲜粉末管线 16 或 18 中的粉末泵 4 被从供应商的容器供给到筛选设备 10,所述供应商的容器可以是例如小容器 12,例如具有一定量的粉末的尺寸稳定的容器或袋的形式,例如在 10 到 50kg 之间,例如 35kg,或者例如大容器 14,例如同样的尺寸稳定的容器或袋,具有一定量的粉末,例如在 100kg 到 1000kg 之间。筛选设备 10 可以设置有振动器 11。在以下的描述中,表述“小容器”和“大容器”均意味着“尺寸稳定的容器”和“尺寸不稳定、柔性袋”两种,除非明确指出为一种或另一种容器。

[0051] 经过筛选设备 10 筛选的涂敷粉末被重力输送,或优选地在每种情况下通过粉末泵 4,经由一个或多个粉末供应线 20、20' 穿过粉末入口开口 26、26' 进入到尺寸稳定的粉末容器 24 的粉末腔 22 中。粉末腔 22 的容积优选地大大地小于小新鲜粉末容器 12 的容积。

[0052] 根据可想象的根据本发明的解决方案的实施例,至少一个到粉末容器 24 的粉末供应线 20、20' 的粉末泵 4 是压缩空气供给泵。这里,粉末供应线 20 的初始部分可以作为泵腔,经筛选设备 10 筛选过的粉末穿过阀(例如夹管阀)落入泵腔。一旦此泵腔包含有一定部分的粉末,则粉末供应线 20 通过关闭筛选设备 10 的阀被在流动方面隔离。之后,该部分粉末借助于穿过粉末供应线 20、20' 的压缩空气被推入粉末腔 22 中。

[0053] 粉末泵 4,例如喷射器,用于输送涂敷粉末穿过粉末线 38 到喷射设备 40,并被连接到粉末容器 24 的一个或优选的多个粉末出口开口 36。喷射设备 40 可以是喷嘴或旋转式雾

化器,用于喷射涂敷粉末 42 到要被涂敷的物体 2 上,该物体 2 优选的位于涂敷斗室 43 中。

[0054] 粉末出口开口 36 可以位于 - 如图 1 表示的 - 与粉末入口开口 26、26' 所位于的壁相对摆放的粉末容器 24 的壁中。在图 2a 和图 2b 表示的粉末容器 24 的实施方式的情况下,然而,粉末出口开口 36 被布置在与粉末入口开口 26、26' 所位于的壁邻近的壁中。粉末出口开口 36 优选地布置接近粉末腔 22 的底部。

[0055] 粉末腔 22 优选的尺寸位于涂敷粉末容量在 1.0kg 到 12.0kg 之间的范围内,优选地在 2.0kg 到 8.0kg 之间。根据另一方面,粉末腔 22 的尺寸优选地位于 500cm^3 到 30000cm^3 之间,优选地在 2000cm^3 到 20000cm^3 之间。粉末腔 22 的尺寸根据粉末出口开口 36 和连接到其上的粉末线 38 的数量以如下方式选择:连续地喷射涂敷操作是可能的,但是粉末腔 22 能够在更换粉末的涂敷间歇被快速地,优选地自动地清洗。

[0056] 粉末腔 22 可以设置有用于流化接收到粉末容器 24 中的涂敷粉末的流化设备 30。流化设备 30 包括至少一个具有开孔或窄孔的材料的流化壁,其对于压缩空气是可渗透的,但是对于涂敷材料是不可渗透的。虽然未在图 1 中示出,它的优势在于,如果在粉末容器 24 的情况下,流化壁形成了粉末容器 24 的底部,并且布置在粉末腔 22 和流化压缩空气腔之间。流化压缩空气腔应当能够借助于压力设定元件 8 连接到压缩空气源 6。

[0057] 未附着到要被涂敷的物体 2 的涂敷粉末 42 借助于风箱 46 的抽吸空气流经由额外的粉末线 44 被作为额外的粉末抽吸进入旋风分离器 48 中。在旋风分离器 48 中,额外的粉末被从抽吸空气流尽可能远地分离。分离的粉末部分作为回收粉末接着从旋风分离器 48 经由粉末回收线 50 被引导到筛选设备 10,其穿过筛选设备 10,单独或与新鲜粉末混合经由粉末供应线 20、20' 回到粉末腔 22。

[0058] 根据粉末的种类和 / 或粉末污染的程度,从筛选设备 10 隔离粉末回收线 50,以及引导回收粉末进入废弃容器的可能也可以被提供,如在图 1 中由短划线 51 示意性的表示的。为了使其不需从筛选设备 10 隔离,粉末回收线 50 可以设置有分流器 52,在此处其能够选择性地连接到筛选设备 10 或废弃容器。

[0059] 为了借助于在粉末供应线 20、20' 中的粉末泵 4 和控制设备 3 控制到供应腔 22 中的涂敷粉末的供应,粉末容器 24 可以具有一个或多个,例如两个,传感器 S1 和 / 或 S2。例如,下传感器 S1 检测下部粉末水平限,上传感器 S2 检测上部粉末水平限。

[0060] 旋风分离器 48 的下端部 48-2 可以被形成并且用作用于回收粉末的存储容器,并且为此目的提供一个或多个,例如两个,功能性连接到控制设备 3 的传感器 S3 和 S4。这使得,例如,只要在旋风分离器 48 中存在足够的回收粉末,以经过筛选设备 10 供给对于借助于喷射设备 40 的喷射涂敷操作要求是足够的量的回收粉末到粉末腔 22,则经过新鲜粉末供应线 16 和 18 的新鲜粉末的供给自动地停止。如果在旋风分离器 48 中没有足够的回收粉末,可以自动地切换到经过新鲜粉末供应线 16 或 18 供给新鲜粉末。进一步,存在同时供给新鲜粉末和回收粉末到筛选设备 10 的可能性,使得它们彼此混合。

[0061] 旋风分离器 48 的排出空气经由排出空气线 54 进入后过滤设备 56,并且经过其中的一个或多个过滤元件 58 到达风箱 46,并且之后进入外部大气。过滤元件 58 可以是过滤袋或过滤筒或过滤板或类似的过滤元件。借助于过滤元件 58 从气流中分离的粉末通常为废弃的粉末,并且通过重力落入到废弃容器中,或如图 1 示出的,可以经由一个或多个废弃线 60 被输送进入在废弃站 63 的废弃容器 62 中,每个废弃线 60 均包含粉末泵 4。

[0062] 根据粉末的种类和粉末涂敷条件,废弃粉末也可以被再次回收到筛选设备 10,再次进入涂敷循环。这在图 1 中通过分流器 59 以及废弃线 60 的分线 61 被示意性的表示。

[0063] 在多色操作的情况下,其中仅仅在很短的时间内,不同的颜色被分别喷射,旋风分离器 48 和后过滤设备 56 经常被使用,并且后过滤设备 56 的废弃粉末进入到废弃容器 62 中。尽管旋风分离器 48 的粉末分离效率通常低于后过滤设备 56,但是其能够比后过滤设备 56 更快的清洗。在单色操作的情况下,其中相同的粉末被长时间使用,可以用旋风分离器 48 分配并且可以连接额外的粉末线 44 到后过滤设备 56 而不是排出空气线 54,并且可以将作为回收粉末线的废弃线 60 连接到筛选设备 10,在这种情况下该废弃线 60 包含要被回收的粉末。

[0064] 在单色操作的情况下,当涉及有问题的涂敷粉末时,旋风分离器 48 通常仅仅与后过滤设备 56 结合使用。在这种情况下,仅仅旋风分离器 48 的回收粉未经由粉末回收线 50 被供给到筛选设备 10,同时后过滤设备 56 的废弃粉末作为废弃物进入废弃容器 62 中,或进入某些其他废弃容器中,后者能够被直接放置在后过滤设备 56 的出口开口的下方,而无需废弃线 60。

[0065] 旋风分离器 48 的下端可以具有出口阀 64,例如,夹管阀。进一步,用于流化涂敷粉末的流化设备 66 可以被设置在此出口阀 64 的上方,在旋风分离器 48 的形成为存储容器的下端部 48-2 的下端内或下端处。流化设备 66 包括至少一个具有开孔或设置有窄孔的材料流化壁 80,其对于压缩空气是可渗透的,但是对于涂敷粉末是不可渗透的。流化壁 80 被布置在粉末路径和流化压缩空气腔 81 之间。流化压缩空气腔 81 能够经由压力设定元件 8 被连接到压缩空气源 6。

[0066] 新鲜粉末线 16 和 / 或 18 可以在其上游端在流动方面直接地或经过粉末泵 4 连接到粉末输送管 70,该输送管 70 能够浸没在供应商的容器 12 或 14 中,用于抽吸出新鲜涂敷粉末。粉末泵 4 可以被布置在新鲜粉末线 16 或 18 的开始、末端或中间或在粉末输送管 70 的上端或下端。

[0067] 图 1 示出了作为小新鲜粉末容器的在袋接收漏斗 74 中的新鲜粉末的粉末袋 12。粉末袋 12 通过袋接收漏斗 74 以限定的形式保持,袋开口位于袋的上端。袋接收漏斗 74 可以被布置在平衡物或重力传感器 76 上。平衡物或重力传感器 76 根据类型可以产生光学显示和 / 或产生电信号,该信号在扣除袋接收漏斗 76 的重量后对应于在小容器 12 中的涂敷粉末的重量,因此也对应于在小容器 12 中的涂敷粉末的量。至少一个振动器 78 优选地布置在袋接收漏斗 74 上。

[0068] 可以选择地使用的每一个在袋接收漏斗 74 中的两个或多个小容器 12 和 / 或两个或多个大容器 14 可以被设置。结果,小容器 12 或大容器 14 从一个到另一个的快速更换是可能的。

[0069] 虽然未在图 1 中示出,但是原则上筛选设备 10 集成在粉末容器 24 中是可想象的。进一步,如果新鲜粉末具有足够好的质量,筛选设备 10 可以被省略。在这种情况下,还存在使用用于筛选管线 44 和 55 的回收粉末的单独筛的可能,例如在旋风分离器 48 的上游或下游,或在旋风分离器 48 自身中。如果其质量足够好能用于重复使用,回收粉末也不要求筛。

[0070] 用于粉末涂敷装置 1 的粉末供应设备的粉末容器 24 的一个示范性实施方式将参考图 2a 和 2b 的表示在下文进行详细的描述。图 2a 和 2b 示出的粉末容器 24 特别适于作

为参考图 1 在以上描述的粉末涂敷装置 1 的组成部分。

[0071] 如图 2a 示出的,示范性的实施方式为被盖 23 关闭的或能够被盖 23 关闭的粉末容器 24,盖 23 优选的能够经由快速释放连接部连接到粉末容器 24。

[0072] 图 2a 中表示的粉末容器 24 具有用于接收涂敷粉末的大致立方形的粉末腔 22。至少一个清洗压缩空气入口 32-1、32-2 设置在粉末容器 24 的侧壁 24-3 中,在粉末涂敷装置 1 的清洗模式下压缩空气源 6 能够被连接到该清洗压缩空气入口 32-1、32-2,用于从粉末腔 22 经由压缩空气管线清除残留粉末,以便引入清洁的压缩空气到粉末腔 22 中。残留粉末出口 33 设置在已经提到的粉末容器 24 的侧壁 24-3 上,该残留粉末出口 33 具有出口开口,在粉末涂敷装置 1 的清洗模式下,在引入到粉末腔 22 的清洁压缩空气的帮助下,残留粉末能够经由该出口开口被驱出粉末腔 22。

[0073] 如从图 2b 的表示中特别发现的,在粉末容器 24 的示范性实施方式的情况下,两个清洗压缩空气入口 32-1、32-2 一起被设置,两个清洗压缩空气入口 32-1、32-2 的每一个均具有入口开口。另一方面,具有仅一个出口开口的仅一个残留粉末出口 33 被设置,清洗压缩空气入口 32-1、32-2 的两个入口开口在垂直方向上与残留粉末出口 34 的出口开口具有一定距离。

[0074] 在图 2a 和 2b 表示的示范性实施方式的情况下,提供了在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷模式中两个清洗压缩空气入口 32-1、32-2 的入口开口用作为粉末入口开口,其能够在粉末腔 22 的外侧连接粉末供应线 20、20',在需要的时候,

[0075] 用于供给涂敷粉末进入粉末腔 22。相应地,在表示的实施方式的情况下,每个清洗压缩空气入口 32-1、32-2 在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷模式下被给定粉末入口 20-1、20-2 的功能,在需要的时候,该粉末入口 20-1、20-2 被在流动方面连接粉末供应线 20、20'。当然,然而,除了清洗压缩空气入口 32-1、32-1 之外,设置独立的粉末入口 20-1、20-2 也是可想象的。

[0076] 在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷模式中,还提供了,两个粉末入口 20-1、20-2 中的一个的入口开口在需要的时候用于供给新鲜粉末,并且两个粉末入口 20-1、20-2 中的另一个的入口开口在需要的时候用于供给回收粉末。当然,然而,在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷模式中,在需要的时候回收粉末和新鲜粉末均能够经由一个并且相同的粉末入口 20-2、20-1 的入口开口被供给。

[0077] 在图 2a 和 2b 表示的实施方式的情况下,用于引导流化的压缩空气进入粉末腔 22 的流化设备 30 被优选的设置。流化压缩空气可以经过端壁、纵向侧壁、底壁或顶壁被引入到粉末腔 22 中。根据表示的实施方式,粉末腔 22 的底壁 24-2 形成流化底。其具有多样的开孔或小通孔,经过所述开孔或小通孔,流化压缩空气从布置在底壁下方的流化压缩空气腔能够向上流动进入粉末腔 22,为了在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷模式中使涂敷粉末处于悬浮状态(流化它),以便其能够在粉末排出设备的帮助下容易地被抽吸出。流化压缩空气经过流化压缩空气入口被供给到流化压缩空气腔。

[0078] 为了在流化设备 30 的操作过程中,使得在粉末腔 22 中的压力不超过预先设定的最大压力,粉末腔 22 包括至少一个具有出口开口的流化压缩空气出口 31,用于移除引入到粉末腔 22 中的流化压缩空气,并且用于引起压力均衡。特别地,至少一个流化压缩空气出口 31 的出口开口应当被以如此的方式设定尺寸:在流化设备 30 的操作过程中,在粉末腔

22 中存在相对于大气压力最大 0.5 巴的正压。

[0079] 在图 2a 和 2b 表示的实施方式的情况下,残留粉末出口 33 的出口开口与流化压缩空气出口 31 的出口开口完全相同。当然,然而,流化压缩空气出口 31,例如,被设置在粉末容器 24 的盖 23 中也是可能的。

[0080] 如从图 2a 的表示特别发现的,在实施方式的情况下示出了流化压缩空气出口 31 具有排气线,该排气线在粉末腔 22 的外侧连接到或能够连接到提升管 27,以便阻止在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷操作过程中粉末从粉末腔 22 排出。

[0081] 为了清除引入到粉末腔 22 中的流化压缩空气,设置优选地突入到粉末腔 22 的上部区域中的排气管线也是可想象的。排气管线的突出端可以突出进入提取装置的吸入漏斗。该提取装置可以被构造为例如增压机(鼓风机)。增压机,也被熟知为“鼓风机”,基于柯恩达效应操作,并且对于其驱动习惯需要压缩空气,该压缩空气必须少量的供应。这些量的空气具有比周围压力高的压力。增压机在吸入漏斗中产生高速、大量并且低压的气流。因此,增压机特别好地适于与排气线或流化压缩空气出口 31 连接。

[0082] 在图 2a 表示的实施方式的情况下,粉末容器 24 具有非接触操作水平传感器 S1、S2,以便检测粉末腔 22 中最大允许的粉末水平。这里提供另外的水平传感器是可想象的,该另外的水平传感器相对于粉末容器 24 以如下方式布置:检测最小粉末水平,并且只要粉末达到或下降到此最小水平以下,发送相应的信息到控制设备 3,以便,优选自动地,经由至少一个粉末入口 20-1、20-2 的入口开口供给新鲜粉末或回收粉末到粉末腔 22。

[0083] 优选地,用于检测粉末腔 22 中的粉末水平的水平传感器 S1、S2 是非接触操作的水平传感器,并且布置在粉末腔 22 外侧,与之分离。结果,水平传感器 S1、S2 的污染被防止。当粉末水平达到一定高度时,水平传感器 S1、S2 产生信号。多个此种水平传感器 S1、S2 被布置在不同的高度也是可能的,例如,用于检测预定的最大水平和用于检测预定的最小水平。

[0084] 至少一个水平传感器 S1、S2 的信号被优选地用于涂敷粉末经过粉末入口 20-1、20-2 进入粉末腔 22 的自动粉末供应的控制,以便维持其中预定的水平或预定的水平范围,即使在喷射器 111 将涂敷粉末吸出粉末腔 22 并且气动地将其输送到喷射设备 40 (或进入其他容器)的期间。

[0085] 在这种粉末喷射涂敷模式中,清洗压缩空气不被引导进入粉末腔 22,或仅仅由降低了的压力引导。

[0086] 如从图 2a 的表示发现的,在示范性实施方式的情况下,提供了,在粉末容器 24 的底壁 24-2 设置了粉末出口 35,该粉末出口 35 能够借助于夹管阀 21 开启,以便在需要的时候,优选的通过重力从粉末腔 22 清除涂敷粉末。这特别地要求,无论何时,如果颜色或粉末更换,旧的种类的涂敷粉末仍然存在于粉末腔 22 中。

[0087] 图 2a 和 2b 示出的粉末供应设备还包括至少一个粉末输送设备 110,以便能够借助于喷射器 111,优选的多个喷射器 111 经由粉末软管 38 输送涂敷粉末到喷射设备 40,并且通过后者将其喷射到待涂敷的物体 2 上。除了喷射器 111,其他类型的粉末输送设备可以被使用,例如粉末泵。

[0088] 使用在图 2a 和 2b 示出的粉末供应设备的情况下的粉末输送设备 110 的结构将特别参考图 3a、3b 和 4 的表示在下文描述。

[0089] 如图 2a 表示的,相应的粉末排出开口 36 被设置在粉末腔 24 的腔壁 24-3 和 24-4 中。在表示的实施方式的情况下,其提供了,每个粉末排出开口 36 在流动方面连接到粉末输送设备 110 的相关联的喷射器 111,以便在粉末涂敷装置 1 的粉末涂敷模式中能够将涂敷粉末吸出粉末腔 22,并且将其供给到喷射设备 40。粉末排出开口 36 优选地具有椭圆形形状,使得用于吸入流化的涂敷粉末的有效区域增加。

[0090] 粉末排出开口 36 在粉末腔 22 中被布置的尽可能的深,以便能够借助于喷射器 111 从粉末腔 22 尽可能远地吸出所有的涂敷粉末。喷射器 111 优选地位于高于最高粉末水平的点,并且通过粉末排出或粉末吸入通道 100 分别连接到一个粉末排出开口 36。这里粉末排出开口 36 与粉末吸入通道 100 的粉末吸入开口对应。事实上,喷射器 111 被布置的高于最大粉末水平,以避免在喷射器 111 未被打开时,涂敷粉末提升出粉末腔 22 进入喷射器 111。

[0091] 如图 2b 表示的,每个喷射器 111 具有输送气体连接部 93 用于输送气体,特别是输送压缩空气,所述输送气体连接部 93 在喷射器 111 的负压区域产生负压,从而经过粉末吸入开口 36 以及相关联的粉末吸入通道 100 将涂敷粉末吸出粉末腔 22,并且接着将其传送经过喷流接收喷嘴 112 (粉末输出部),经过粉末软管 38 到接收点,所述接收点可以是所述喷射设备 40 或另外的粉末容器 24。为了便于粉末输送,喷射器 111 可以设置有计量气体或附加气体连接部 94 用于供给计量气体或附加气体(优选的为压缩空气)到粉末输出处的粉末以及输送气体流中。

[0092] 在图 2a 和 2b 表示的实施方式的情况下,多个具有喷射器 111 的粉末输送设备 110 被使用,多重粉末输送设备 110 的粉末吸入通道 100 被形成在粉末容器 24 的两个相对侧壁 24-3、24-4 中。当然,然而,粉末吸入通道 100 不形成在粉末容器 24 的侧壁中而是形成成为粉末吸入管 70' 也是可想象的。

[0093] 根据本发明的气动粉末输送设备 110 的精确结构参考附图 3a 和 3b 的表示在下文描述。

[0094] 具体地,图 3a 示出了根据本发明的粉末输送设备 110 的示范性实施方式的侧视图。如表示的,此设备具有喷射器 111,所述喷射器 111 具有输送气体连接部 93,所述输送气体连接部 93 在流动方面连接到或能够连接到输送气体线 101 并且用于输送气体,特别是输送空气的调节供给。输送气体线 101 在根据图 4 的气动图中被表示。

[0095] 根据本发明的粉末输送设备 110 的喷射器 111 还设置有计量气体连接部 94,该计量气体连接部 94,如从根据图 4 的气动图能够看出的,连接到或能够连接到计量气体线 102,以便以调节的方式供给计量气体,特别是计量压缩空气到喷射器 111。由现有技术公知的,输送气体被以负压区域形成在喷射器 111 中的方式供给到喷射器 111。

[0096] 图 3a 的表示还显示了,根据本发明的示范性实施方式的粉末输送设备 110 具有粉末吸入通道 100。在根据图 3a 的示范性实施方式的情况下,此粉末吸入通道 100 运行在粉末吸入管 70' 中。如以上已经参考图 2a 和 2b 中的表示描述的,然而提供粉末吸入通道 100 在粉末容器 24 的侧壁中,特别是在侧壁 24-2 和 24-4 中也是可想象的。

[0097] 不论粉末吸入通道 100 形成在粉末吸入管 70' 中还是形成在粉末容器 24 的侧壁中,在根据本发明的解决方案的情况下,提供了,喷射器 111 在流动方面连接到或能够连接到粉末吸入通道 100,粉末吸入通道 100 在其粉末输入部 100a 具有粉末吸入开口 36,用于吸入待被输送的粉末 42。

[0098] 图4的表示特别地显示了在流动方面连接到或能够连接到净化气体线103的净化气体连接部91被设置在喷射器111的负压区域和粉末吸入通道100的粉末吸入开口36之间,以便在需要的时候,即特别在清洗模式下供给净化气体(优选地净化压缩空气)到喷射器111。

[0099] 图4的表示还显示了分配到净化气体连接部91的切断元件92被设置在净化气体连接部91和粉末吸入通道100的粉末吸入开口36之间。在表示的实施方式的情况下,此切断元件92被构造为方向约束的止回阀。当然,然而,切断元件92形成为可致动阀,特别是夹管阀也是可想象的。原则上,当此净化气体经由净化气体连接部91被供给到喷射器111时,分配到净化气体连接部91的切断元件92服务于有效地阻止净化气体从粉末吸入通道100的粉末输出开口36能够无意地泄漏的目标。

[0100] 图3b的表示显示了,在示范性的实施方式的情况下,喷射器111具有粗短管形式或粗短状连接部形式的粉末输入部114,经由该粉末输入部114,经过粉末吸入通道100的粉末吸入开口36吸入的涂敷粉末42被供给到喷射器111。图3b的表示还直接显示了,具有分配的切断元件92的净化气体连接部91被布置在喷射器111的粉末输入部114和粉末吸入通道100的粉末输出部100b之间。在图3a示出的实施方式的情况下,粉末吸入通道100的粉末输出部100b同时代表了粉末输送管70'的输出部。

[0101] 如图3b的表示显示的,在根据本发明的粉末输送设备110的那里示出的实施方式的情况下,提供了,净化气体连接部91和相关联的切断元件92形成为共同的子组件90,所述子组件90可拆卸地连接到(这里通过锁紧螺钉或止动螺栓115的方式)喷射器111的粉末输入部114。进一步,包括净化气体连接部91以及切断元件92的子组件90可拆卸地连接到粉末输送管70'的粉末输出部100b或形成在粉末输送管70'中的粉末吸入通道100的粉末输出部100b。

[0102] 根据图4的气动图显示了,输送气体连接部93以方向约束的止回阀的形式被分配切断元件95,以便切断可能发生的从喷射器111进入输送气体线101的空气流,所述输送气体线101连接到或能够连接到输送气体连接部93。以同样的方式,计量气体连接部94也被分配切断元件96(在图4表示的实施方式的情况下为方向约束的止回阀形式),以便同样地切断从喷射器111进入到计量气体线102的气体流,所述计量气体线102连接到或能够连接到计量气体连接部94。

[0103] 图3a、3b显示了,喷射器111具有喷流接收喷嘴112,如从粉末输送的方向上看出的,该喷流接收喷嘴112位于喷射器111的负压区域的下游。具体地,在表示的实施方式的情况下,喷流接收喷嘴112借助于联管螺母113可拆卸地紧固到喷射器111。喷流接收喷嘴112,形成为细长的空心体,在其内部形成所谓的喷流接收通道,在喷流接收通道中流化的和输送的粉末空气混合物被引导。在将喷流接收喷嘴112插入到喷射器111之后,在轴线方向上相对于喷流接收通道存在喷嘴装置,经过该喷嘴装置输送气体强制进入喷流接收喷嘴112。由于该喷嘴装置的相对较小的直径,形成了高速的空气流,借此负压形成在直接邻接的负压区域,该负压区域与粉末容器24经由粉末吸入通道100连接。由于负压,流化的涂敷粉末在粉末吸入通道100中在喷流接收喷嘴112的方向被输送出粉末容器24,并且经过后者被引导到粉末线38。粉末线38连接到喷射设备40。

[0104] 图3a、3b和4的表示还显示了,在通过那里的例子表示的粉末输送设备110的情

况下,在流动方面连接到或能够连接到流化气体线 105 的流化气体连接部 97 被设置在分配到净化气体连接部 91 的切断元件 92 和粉末吸入通道 100 的粉末吸入开口 36 之间。经由由此流化气体连接部 97,流化气体,特别是流化空气在需要的时候能够被供给到粉末吸入通道 100。具体地,在表示的实施方式的情况下,提供了,流化气体连接部 97 被布置在粉末吸入通道 100 的粉末输出部 100b 上。当然,然而,其它位置也被考虑用于流化气体连接部 97。

[0105] 下文参考根据图 4 的气动示意图描述了在示范性实施方式的情况下,粉末输送设备 110 的喷射器 111 是如何操作的。

[0106] 具体地,根据图 4 的示意图显示了,连接到喷射器 111 的输送气体连接部 93 的输送气体线 101 设置有可调节的压力设定设备 M1,以便能够设定每单位时间的输送气体的量,该量被作为最大的量供给到输送气体连接部 93。以相同的方式,连接到喷射器 111 的计量气体连接部 94 的计量气体线 102 设置有可调节的压力设定设备 M2,用于设定每单位时间的计量气体的量,该量被作为最大的量供给到计量气体连接部 94。通过适当地致动分配到输送气体线 101 的压力设定设备 M1 以及分配到计量气体线 102 的压力设定设备 M2,可以确保在粉末涂敷模式中,传送涂敷粉末的的空气的总量总是采取恒定的值。借助分配到输送空气线 101 的压力设定设备 M1,压力能够改变,因此每单位时间供给到输送气体连接部 93 的输送空气的量能够改变,其结果,每单位时间输送的涂敷粉末的量能够被设定。

[0107] 由于 - 如在开始时已经陈述的 - 喷射器 111 的输送率决定于通过在喷射器 111 的负压区域 5 输送空气产生的负压的水平,通过将计量空气引入到喷射器 111 的负压区域,使用恒定的或变化的输送空气的喷射器 111 的输送率也能被调节,以便以这种方式改变负压水平以对应于希望的粉末输送量。然而,必须考虑的是,在粉末输送模式下,经由输送气体连接部 92 和计量气体连接部 94 必须被供给到喷射器 111 的的空气的总量必须既不变得太小也不超过最大值,以便可再生的粉末涂敷成为可能。相应地,分配到计量气体线 102 的压力设定设备 M2 必须被相应地设定。

[0108] 根据图 4 的气动图还显示了,在流动方面连接到流化气体连接部 97 的流化气体线 105 同样地设置有可调节的压力设定设备 M4。以这种方式,每单位时间供给到流化气体连接部 97 的流化气体的量被设定。

[0109] 连接到净化气体连接部 91 的净化气体线 103 具有阀 V2,在表示的实施方式的情况下,所述阀 V2 为受弹簧力作用的二位二通阀。此阀 V2 能够通过控制设备 35 (参见图 1)被致动,以便以脉冲形式将净化空气供给到净化气体连接部 91,特别是在粉末输送设备 110 的清洗模式下。净化气体以脉冲形式被供给到净化气体连接部 91 的方式在下文参考图 5 和 6 的表示将被描述。

[0110] 以同样的方式,另外的阀 V1 被以受弹簧力作用的二位二通阀的形式形成。借助该阀 V1,输送气体线 101、计量气体线 102 以及电极净化气体线 104 被连接到主线 106,主线 106 经由过滤装置以及压力控制器被连接到系统压力。电极净化气体线 104 (尽管没有明确表示)通向喷射设备 40,该喷射设备 40 经由粉末线 38 连接到喷射器 111,以便供给电极净化气体,特别是电极净化空气到粉末设备 40,并且以这种方式清洗电极,该电极可能设置在喷射设备 40 上用于喷射的涂敷粉末的静电充电,并且保持它们不被污染。

[0111] 通过已经提到的阀 V1,输送气体线 101 以及计量气体线 102 在流动方面被连接,该阀 V1 能够通过控制设备 35 (参见图 1) 以如下方式被致动:特别在粉末输送设备 110 的清

洗模式下,以脉冲形式将输送气体和计量气体分别供给到输送气体连接部 93 和计量气体连接部 94。

[0112] 根据本发明的清洗方法的示范性实施方式在下文参考图 5 和 6 的表示被描述。该清洗方法特别适用于在颜色或粉末更换的情况下有效地清洗以上描述的类型粉末输送设备 110。

[0113] 如根据图 5 的时间顺序示意图显示的,清洗方法一开始,首先,计量气体、特别是计量压缩空气经由喷射器 111 的计量气体连接部 94 被连续地供给到喷射器 111,以便以这种方式清空在流动方面连接到喷射器 111 的粉末线 38。可选择的或者除此之外,为了清空粉末线 38,输送气体,特别是输送压缩空气以连续的方式经由喷射器 111 的输送气体连接部 93 被供给到喷射器 111 也是可想象的。为了清空粉末线 38,设置在净化气体线 103 中的阀 V2 开启,并且分配到计量气体线 102 和输送气体线 101 的阀 V1 关闭,分配到输送气体线 102 的气压设定设备 M2 在流动方面从阀 V1 分离喷射器 111 的计量气体连接部 94。

[0114] 在粉末线 38 的清空之后是实际清洗,通过适当地致动阀 V2,净化气体以脉冲形式经由喷射器 111 的净化气体连接部 91 被供给。与此同时,通过适当地致动阀 V1 以及压力设定设备 M1 和 M2,计量气体以及输送气体以脉冲形式分别经由计量气体连接部 94 和输送气体连接部 93 被供给到喷射器 111。净化气体的脉冲供给以及计量和输送气体的脉冲供给从而同相发生,尽管净化气体被供给的脉冲长度以及计量气体和输送气体被供应的脉冲长度不同。具体地,用于供给净化气体的脉冲长度长于用于供给计量气体和输送气体的脉冲长度。

[0115] 根据图 5 的顺序示意图显示,系统的实际清洗被分为不同的相。在第一相中,净化气体以及计量气体和输送气体被使用相对高的频率供给到喷射器 111。在接下来的第二相中,频率变低。在接着的第三相中,净化气体以及计量气体和输送气体的脉冲供给再次以更高频率发生。结束的最后相相对较短,仅单一的净化气体、计量气体和输送气体脉冲被分别引入到系统中。

[0116] 图 5 还显示,在清洗模式下,分配到电极净化气体线 104 的压力设定设备 M3 也开启,至少在清空粉末线 38 之后,为了引起设置在喷射设备 40 处的电极的清洗。

[0117] 根据本发明的一个方面,经由图 5 的实施例表示的时间顺序被自动的实施,其中控制设备 35 (参见图 1)适当地致动相应的阀 V1、V2 以及压力设定设备 M1、M2、M3。此自动清洗工艺优选地通过人工操控启动器开始,所述启动器以有利的方式布置在经由粉末线 38 在流动方面连接到喷射器 111 的喷射设备 40 处。

[0118] 在图 6 中,执行人工清洗的清洗步骤的时间顺序被表示。在清洗工艺开始后,优选地同样通过启动器的人工操控,首先,粉末线 38 被清空 - 也如在根据图 5 的顺序示意图的情况下。这通过计量气体,特别是计量压缩空气经由喷射器 111 的计量气体连接部 94 被连续地供给到喷射器 111 而依次发生,为了以这种方式清空在流动方面连接到喷射器 111 的粉末线 38。可选择的或除此之外,再次可想象的是,为了清空粉末线 38,输送气体,特别是输送压缩空气以连续的方式经由喷射器 111 的输送气体连接部 93 被供给到喷射器 111。为了清空粉末线 38,设置在净化气体线 103 中的阀 V2 开启,并且分配到计量气体线 102 和输送气体线 101 的阀 V1 关闭,分配到输送气体线 102 的压力设定设备 M2 在流动方面从阀 V1 隔离喷射器 111 的计量气体连接部 94。

[0119] 在图 5 和 6 表示的顺序示意图的情况下,用于清空粉末线 38 的工艺在大约两秒之后就已完成。

[0120] 还是在根据图 5 表示的顺序示意图的自动清洗的情况下,在根据图 6 表示的顺序示意图的人工清洗情况下,在清空粉末线 38 之后,净化气体、计量气体和 / 或输送气体以脉冲形式被供给到系统中。在根据图 6 的人工清洗顺序的情况下,另一方面,净化气体、计量气体和输送气体的脉冲供给在指定的或可指定顺序的事件之后不会自动地发生。当然,在人工清洗的情况下,每当启动器,例如枪的扳机,被人工致动时,净化气体被供给到喷射器 111。枪的扳机的致动也同时伴随着计量和输送气体到喷射器 111 的供给,尽管 - 根据图 6 显示的顺序示意图 - 这可能发生在一定的时间延迟之后,并且接着当枪的扳机不再被致动时立即停止。

[0121] 计量和输送气体到喷射器 111 的供给,其 - 如图 6 表示的 - 发生相对于净化气体的供给具有一定的时间延迟,或者然而其也可能与净化气体的供给同时发生,并且决定于启动器的人工致动的净化气体的供给在人工清洗工艺的情况下还通过被适当地致动的相应的阀 V1、V2 以及压力设定设备 M1、M2、M3 被控制设备 35 (参见图 1) 精确地协调。

[0122] 优选的,如果气动粉末输送设备被设计用于随意地实施自动或人工清洗。例如,如果例如适当的启动器被人工致动,则自动清洗按照标准实施,如果启动器在起初的清洗模式之后在预先指定的或可指定的时间内再次被致动,则系统从按照标准设定的自动清洗模式转入人工清洗模式,这是可想象的。例如,图 5 和图 6 的对比示出,直到重新拉动启动器,两种清洗模式按照根据图 6 的顺序示意图中相同的模式进行。仅仅当存在启动器的重新驱动时,系统检测到人工清洗被需要,并且从那之后从自动清洗模式改变为人工清洗模式,其中净化、计量和 / 或输送气体到喷射器 111 的供给在预先指定的事件顺序后不再发生,而是依靠启动器的人工致动。

[0123] 系统优选地再次自动切换进入涂敷模式,其中如果 i) 自动清洗工序已经完成或者 ii) 如果,在人工清洗模式中,在预先指定的或可指定的时间启动器不再被致动,则净化气体到喷射器 111 的供给被中断。

[0124] 本发明不限于以上参考附图描述的实施方式,而是包括这里公开一并考虑的所有技术特征。

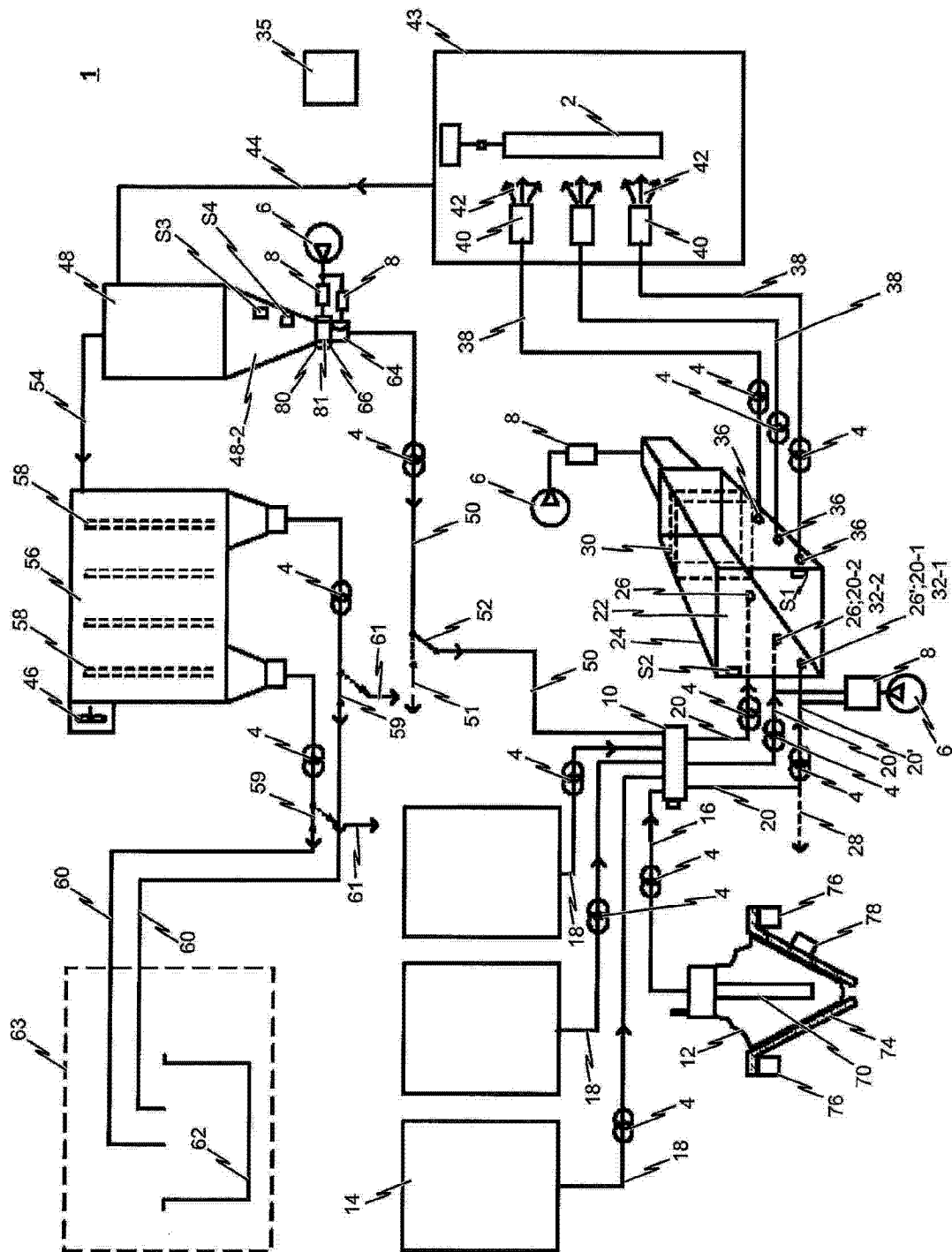


图 1

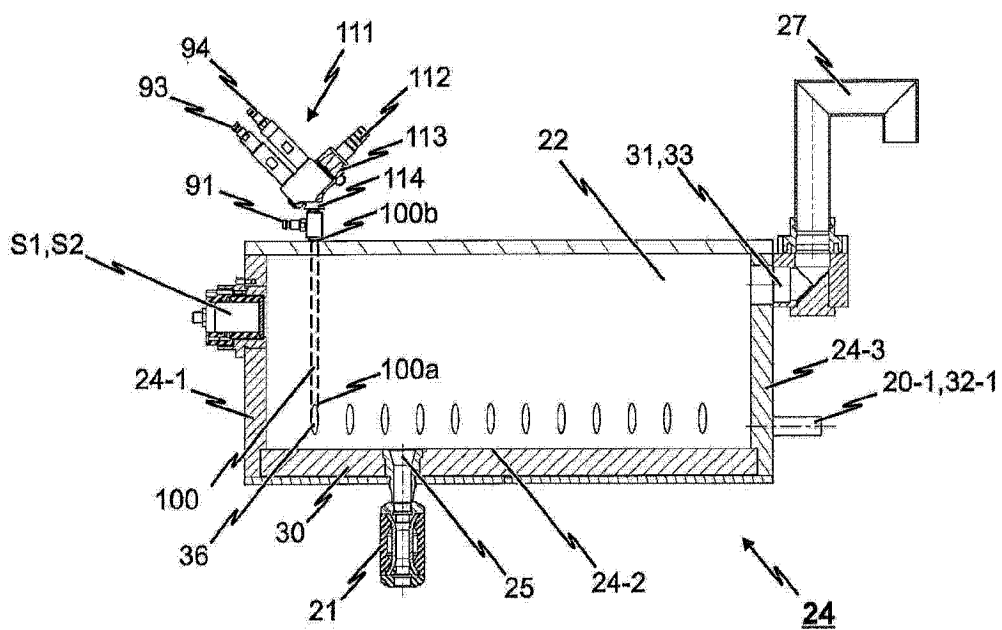


图 2a

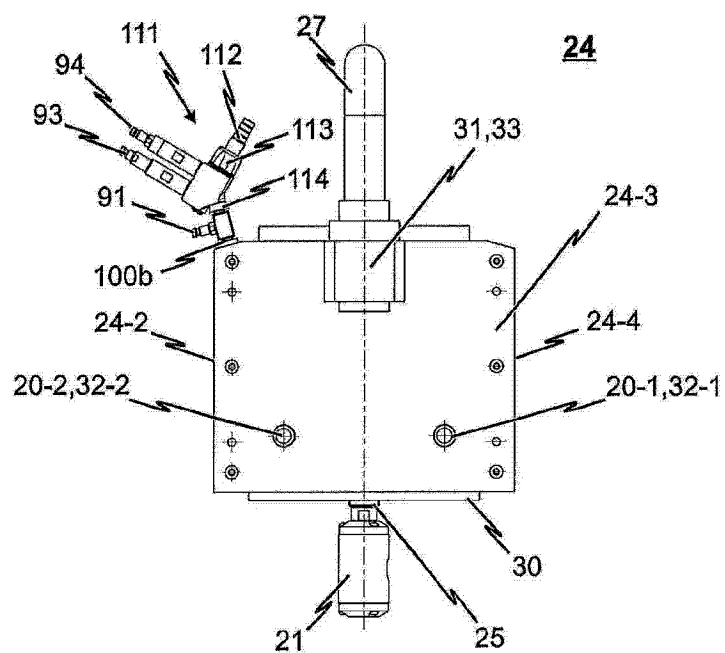


图 2b

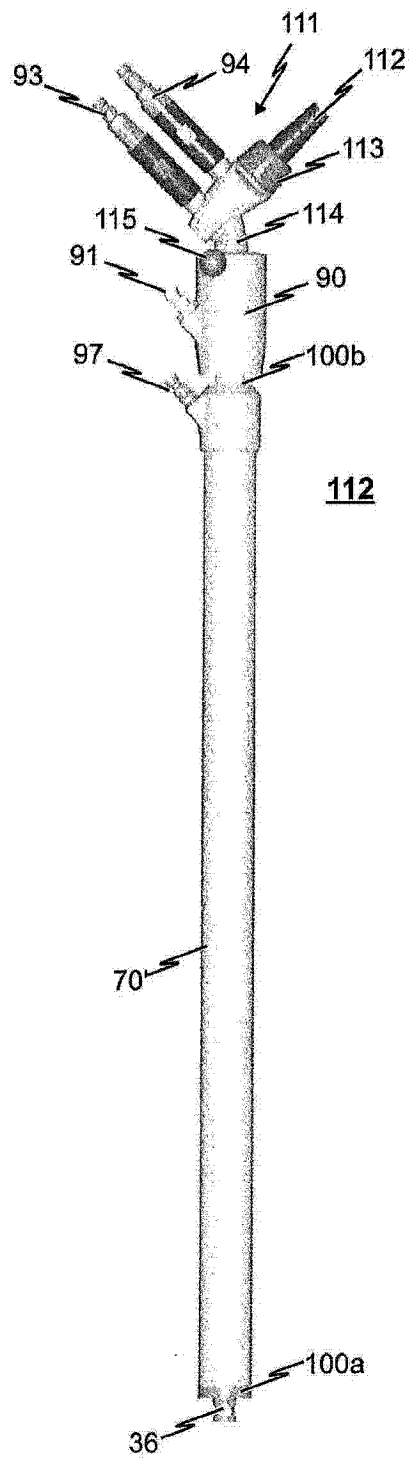


图 3a

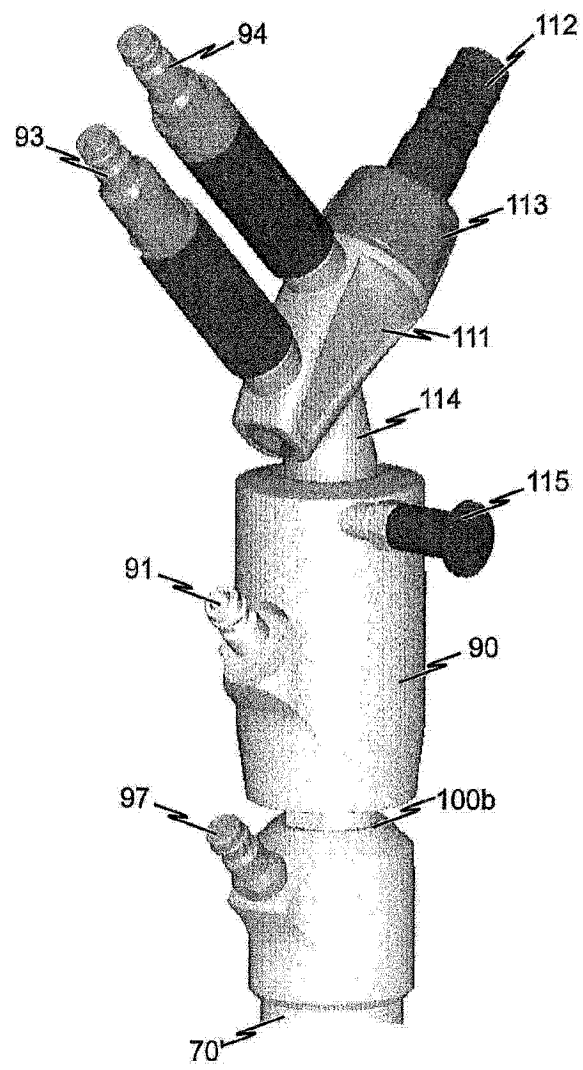


图 3b

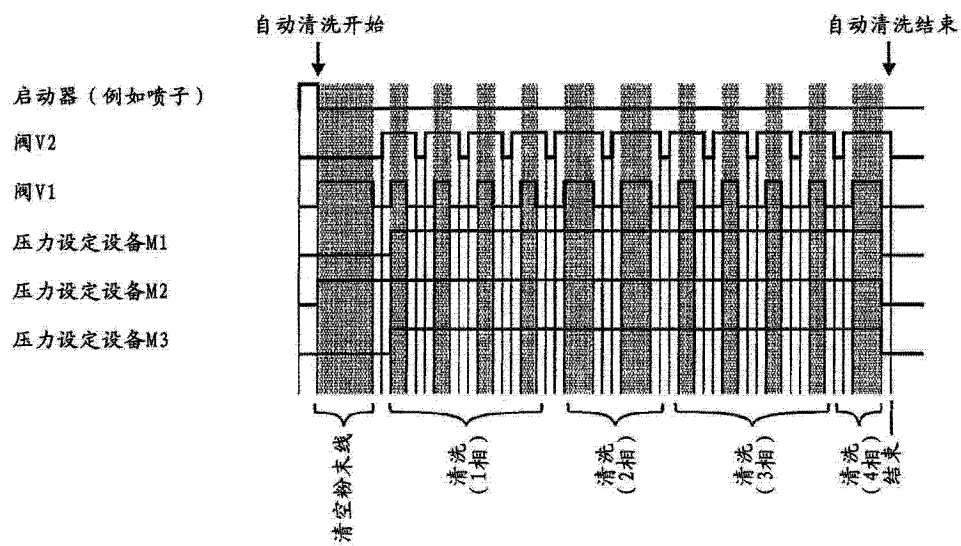


图 5

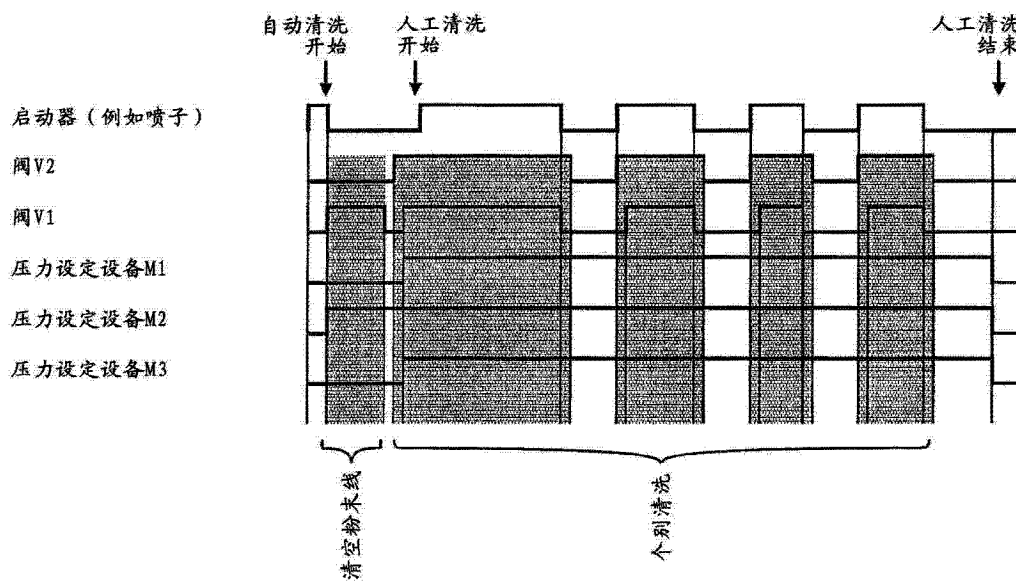


图 6