



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104684656 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201380050879.4

(22)申请日 2013.08.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104684656 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据
102012109123.4 2012.09.27 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.03.27

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2013/067490 2013.08.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/048643 DE 2014.04.03

(73)专利权人 微密斯点胶技术有限公司
地址 德国奥特芬

(72)发明人 于尔格·施泰特勒
马里奥·弗利斯

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003
代理人 黄艳 聂慧荃

(51)Int.Cl.
B05C 5/02(2006.01)
G01F 11/36(2006.01)

审查员 常轩

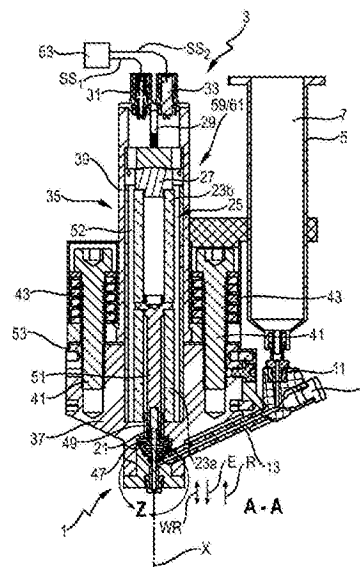
权利要求书2页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

配量系统、配量方法和制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种配量系统(3),其包括具有排出口(19)的喷嘴(1),密闭元件(21)可运动地设置在喷嘴的区域中,该密闭元件在运行中沿喷出方向(E)和/或退回方向(R)运动,其中,所述密闭元件(21)与至少两个压电执行器(23a,23b)相联接,所述压电执行器以相反方向连接,使得当第一压电执行器(23a)在运行中伸展时,所述第一压电执行器使所述密闭元件(21)沿所述退回方向(R)运动;当第二压电执行器(23b)在运行中伸展时,所述第二压电执行器使所述密闭元件(21)沿所述喷出方向(E)运动。本发明还涉及一种可利用这种配量系统(3)执行的配量方法和一种用于这种配量系统(3)的制造方法。



1. 一种配量系统 (3), 包括具有排出口 (19) 的喷嘴 (1), 密闭元件 (21) 能运动地设置在所述喷嘴的区域中, 所述密闭元件在运行中沿喷出方向 (E) 和/或退回方向 (R) 运动, 其中, 所述密闭元件 (21) 与至少两个压电执行器 (23a, 23b) 相联接, 所述压电执行器以相反方向连接, 使得当第一压电执行器 (23a) 在运行中伸展时, 所述第一压电执行器使所述密闭元件 (21) 沿所述退回方向 (R) 运动; 当第二压电执行器 (23b) 在运行中伸展时, 所述第二压电执行器使所述密闭元件 (21) 沿所述喷出方向 (E) 运动。

2. 根据权利要求1所述的配量系统, 其中, 所述第一压电执行器 (23a) 和所述第二压电执行器 (23b) 被设置和构造为, 使所述密闭元件 (21) 的喷出方向 (E) 和退回方向 (R) 基本上位于所述压电执行器 (23a, 23b) 的作用方向轴线 (WR) 上。

3. 根据权利要求2所述的配量系统, 其中, 两个压电执行器 (23a, 23b) 的作用方向轴线叠合成一个作用方向轴线 (WR)。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统, 其中, 所述密闭元件 (21) 在所述第一压电执行器 (23a) 与所述第二压电执行器 (23b) 之间的接触位置上与所述第一压电执行器 (23a) 和所述第二压电执行器 (23b) 相联接。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统, 其中, 所述第一压电执行器 (23a) 在运行中通过其尺寸变化来平衡所述第二压电执行器 (23b) 的尺寸变化, 所述第二压电执行器 (23b) 在运行中通过其尺寸变化来平衡所述第一压电执行器 (23a) 的尺寸变化。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统, 其中, 至少一个所述压电执行器 (23a, 23b) 被构造为柱形。

7. 根据权利要求6所述的配量系统, 其中, 所述密闭元件 (21) 至少部分地设置在由至少一个所述压电执行器 (23a, 23b) 的形状所构成的空腔 (52) 中, 或被由压电执行器 (23a, 23b) 的多个并行设置且并行起作用的压电执行器元件构成的组包围。

8. 根据权利要求7所述的配量系统, 其中, 所述密闭元件 (21) 被由压电执行器 (23a, 23b) 的至少三个并行设置且并行起作用的压电执行器元件构成的组包围。

9. 根据权利要求7所述的配量系统, 其中, 所述密闭元件 (21) 与所述第一压电执行器 (23a) 固定地连接。

10. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统, 其中, 所述第一压电执行器 (23a) 和所述第二压电执行器 (23b) 设置在共有的执行器室 (25) 中。

11. 根据权利要求10所述的配量系统, 其中, 所述第一压电执行器 (23a) 和所述第二压电执行器 (23b) 在其运行时在所述执行器室 (25) 的内部共同执行的尺寸变化中被限制在所定义的最大总尺寸上。

12. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统, 包括第一壳体件 (37) 和第二壳体件 (39), 所述第一壳体件包括所述喷嘴 (1), 所述第二壳体件被固定在两个压电执行器 (23a, 23b) 中的至少其中一个上。

13. 根据权利要求12所述的配量系统, 其中, 所述第一壳体件 (37) 和所述第二壳体件 (39) 通过弹簧 (43) 彼此弹性连接。

14. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统, 包括与所述第一压电执行器 (23a) 和/或所述第二压电执行器 (23b) 分开的配量材料储藏室 (7), 所述配量材料储藏室通过管道 (13) 沿所述排出口 (19) 的方向与所述喷嘴 (1) 连接。

15. 根据权利要求1至3中任一项所述的配量系统,具有电子控制单元(63),用于控制所述第一压电执行器(23a)和/或所述第二压电执行器(23b)和/或所述配量系统的配量材料储藏室(7)中的压力。

16. 一种借助于配量系统(3)的配量材料的配量方法,所述配量系统包括具有排出口(19)的喷嘴(1),在所述喷嘴的区域中,密闭元件(21)通过第一压电执行器(23a)的伸展沿退回方向(R)运动,并通过第二压电执行器(23b)的伸展而沿喷出方向(E)运动,以使所述配量材料从所述喷嘴(1)喷出。

17. 一种用于配量系统(3)的制造方法,该制造方法至少具有以下步骤:

提供具有排出口(19)的喷嘴(1),

将密闭元件(21)能运动地设置在所述喷嘴(1)的区域中,

将所述密闭元件(21)与至少两个压电执行器(23a,23b)相联接,其中,所述压电执行器(23a,23b)被设置并与所述密闭元件(21)联接为,当第一压电执行器(23a)在运行中伸展时,所述第一压电执行器使所述密闭元件(21)沿退回方向(R)运动,当第二压电执行器(23b)在运行中伸展时,所述第二压电执行器使所述密闭元件(21)沿喷出方向(E)运动。

配量系统、配量方法和制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于液态乃至粘稠的配量材料或待配量介质的配量系统,该系统包括具有排出口的喷嘴,在喷嘴的区域中可运动地设置有密闭元件,密闭元件沿喷出和/或退回方向运动。本发明还涉及一种用于这种配量材料的配量方法和一种用于这种配量系统的制造方法。

背景技术

[0002] 液态乃至粘稠的配量材料(例如粘合剂、颜料、印刷清漆、绑定在胶粘剂系统中的导电物质(例如焊膏)、用于LED的转换材料等(即,大多是具有高填料组分,特别是陶瓷填料的粘稠的膏))的给出是用来有针对性地将这样的配量材料涂覆到目标表面上。例如,有针对性、精确地为电子电路板配设导电物质,这可以替代相对不灵活的过程,例如掩模过程或刮板过程。在此,特别富有挑战性的是高精度地、即在正确的时间、正确的地点并以准确的配量数量将配量材料输送到目标表面。这例如可以通过配量系统的喷嘴以液滴的形式给出来实现,在此,液滴的大小和/或数量可以通过喷嘴的作用尽可能准确地预先设定。替代地,也可以使配量物质成束状地喷涂或成雾状地喷出。

[0003] 专利文献US 6450416 B1描述了一种前述类型的配量系统,其中,压电执行器与推杆(Stößel,滑塞)连接并使推杆沿喷出和/或退回方向运动。这种系统可以实现高精度的且非常快速的推杆运动。然而这种系统的缺点在于,压电执行器的可能非常快速的往复运动可能会在配量系统中激起振动,这种振动大大降低了运转安静性,并要求配量系统具有强大的机械性。

发明内容

[0004] 因此,本发明的目的是提出一种前述配量系统的改进方案。在此,特别是减少了振动和/或配量系统的机械应力和/或配量系统的各个组件的机械应力。

[0005] 本发明的目的通过一种配量系统来实现,所述配量系统包括具有排出口的喷嘴,密闭元件能运动地设置在所述喷嘴的区域中,所述密闭元件在运行中沿喷出方向和/或退回方向运动,其中,所述密闭元件与至少两个压电执行器相联接,所述压电执行器以相反方向连接,使得当第一压电执行器在运行中伸展时,所述第一压电执行器使所述密闭元件沿所述退回方向运动;当第二压电执行器在运行中伸展时,所述第二压电执行器使所述密闭元件沿所述喷出方向运动。此外,本发明的目的还通过一种根据本发明的配量方法和一种根据本发明的制造方法来实现。

[0006] 根据本发明,密闭元件与至少两个压电执行器相联接,这些压电执行器以相反方向连接,使得第一压电执行器当其在运行中伸展时使密闭元件沿退回方向运动,而第二压电执行器当其在运行中伸展时使密闭元件沿喷出方向运动。

[0007] 在此可以不间接地或者说直接地实现密闭元件的联接,即,密闭元件例如直接与第一压电执行器和/或第二压电执行器连接,或者根据具体的结构被保持在这些压电执行

器之间。同样,密闭元件也可以例如通过合适的联接元件或连接元件、导杆或其他的机构不直接或者间接地与第一压电执行器和/或第二压电执行器联接。

[0008] 也就是说,通过本发明可以实现一种推-推装置,压电执行器中的其中一个总是(直接或间接地)推动密闭元件或沿所要求的方向压迫密闭元件。即,在第一执行器扩张并沿两个方向中的一个方向推动密闭元件期间,第二执行器收缩并因此释放出使密闭元件沿所要求的方向运动所需要的空间。如果密闭元件应该沿另一方向运动,则使执行器的功能反转,即,第二执行器扩张并推动密闭元件,而第一执行器收缩并释放空间。

[0009] 因为压电元件通常是能够承受压力的,与此相反,拉伸负荷则会快速地导致压电元件损坏或完全毁坏,所以通过该方式可以提供一种特别稳定的压电执行系统。

[0010] 在此,特别优选可以将执行器的尺寸、设置和控制设计为,使收缩的执行器始终在施加(小的)反压力,并由此向扩张的压电执行器提供一定的预紧,以使扩张的压电执行器在运动结束时不会过度地摇荡并避免内部的张力或使其最小化,内部张力可能导致压电元件损坏。在这种情况下,也就是在密闭元件既沿喷出方向运动又沿退回方向运动时,由两个执行器相互施加反方向的压力,在此,当前的压力差决定了当前的运动方向。这将使得密闭元件以高频和非常陡的传送(Flanken)特别快速地运动。

[0011] 根据本发明的用于配量材料的配量方法借助于配量系统来进行,配量系统包括具有排出口的喷嘴,在喷嘴的区域中,密闭元件通过第一压电执行器的伸展沿退回方向运动,并通过第二压电执行器的伸展沿喷出方向运动,以从喷嘴喷出配量材料。

[0012] 根据本发明的用于配量系统的制造方法至少包括以下步骤:

[0013] 提供具有排出口的喷嘴,

[0014] 将密闭元件可运动地设置在喷嘴的区域中,

[0015] 使密闭元件与至少两个压电执行器相联接,在此,这样设置压电执行器并使其与密闭元件相联接,以便当第一压电执行器在运行中伸展时能够使密闭元件沿退回方向运动,而当第二压电执行器在运行中伸展时能够使密闭元件沿喷出方向运动。

[0016] 被设定为密闭元件的是由一部分或多部分组成的元件,其优选具有例如柱形的长形形状,例如使用硅制成的推杆。但是密闭元件也可以是圆形的或椭圆形的,其可运动地设置或支承在密闭通道中。密闭元件可以设置在密闭通道中,空心体中、优选在柱形空心体中,空心体在其内部限定、也就是围成空腔,在空腔的内部将密闭元件至少局部地设置为,密闭元件可以在本发明的意义下“封闭”空腔。然而在此应该注意的是:这种封闭效应较为复杂,并且其不是由利用密闭元件对空腔进行完全密封来形成:根据本发明的配量系统是一种开放的系统,后面还将对此进行详细说明。

[0017] 如上所述,根据本发明的配量系统具有用于自动控制密闭元件的运动的执行系统,在此,执行系统包括至少两个压电执行器。相对于其他的机械系统、电动机械系统或气动/液压系统,压电执行器的优点基本在于具有非常精确、快速的可控性,特别是较短的反应时间。此外,压电执行器所需要的结构空间相对较小。在本发明中,被定义为执行器的构件是指:其尽管是由多个元件构成,例如多个上下相叠地分层或平行并排设置的压电晶体或晶体层或类似的执行元件,然而它们构成一联合体(Verbund),该联合体作为整体由控制单元控制,也就是说例如具有共有的电连接件,用于控制联合体所包含的各个元件。在此,这些执行器元件可以例如分别以串联电路的方式起作用,即,例如累加压电元件的扩张或

彼此并联,即,例如将执行器元件并联,以便增加有效的压力面。即使对于多个并行的执行器元件时,也可以再将这些执行元件分别构造为串联连接的压电元件的堆(所谓的压电堆/组)。

[0018] 本发明的其他特别优选的实施方式和扩展方案由下面的说明以及其他部分给出。在此,还可以根据针对根据本发明的喷嘴或配量装置和根据下面所描述的实施方式对该方法做进一步的扩展,反之亦然。在此,还可以对各种实施方式的特征进行任意的组合,以便在本发明的框架下得到新的实施方式。

[0019] 优选将第一压电执行器和第二压电执行器设计和设置为,使密闭元件的喷出方向和退回方向基本上位于压电执行器的作用方向轴线上,也就是平行或优选同轴于压电执行器的作用方向轴线。在此,执行器的作用方向轴线是指(虚拟的)轴线,执行器可以沿该轴线具有它们的主要的扩张方向,并在该方向上施加所要求的压力或作为压力元件施加它们的作用。执行器的作用方向轴线与密闭元件的喷出和/或退回方向的这种平行、特别是对齐使得在密闭元件运动时记录下特别是非常小的功率损失(即力损失)。这一方面提高了密闭元件的精度,另一方面也提高了密闭元件的可能的速度,因此总体上提高了配量系统的效率。

[0020] 优选地,两个压电执行器的作用方向轴线叠合成一个作用方向轴线。为此,第一压电执行器和第二压电执行器可以例如沿着作用方向轴线依次设置。特别优选密闭元件的喷出或退回方向可以沿着压电执行器的共同的作用方向轴线延伸。

[0021] 在此,特别是在压电执行器的环形设计中或在多个并行起作用的执行器元件设置中(执行器元件例如围绕密闭元件沿其运动的作用轴线设置),密闭元件的打开方向或关闭方向可以与压电执行器的作用方向是同轴的,或在其他结构的压电执行器中也可以平行于作用方向。执行器的作用方向与密闭元件的打开和关闭方向的相同取向会使得在密闭元件运动时的功率损失(即力损失)特别是非常小。这一方面提高了密闭元件的精度,另一方面也提高了密闭元件的速度,因此总体上提高了配量系统的效率。由此使得配量系统可以实现显著较高的谐振频率并由此发挥出已同样提高的工作效率。

[0022] 特别是当第一压电执行器和第二压电执行器沿着作用方向轴线依次设置时,密闭元件可以优选(直接或间接地)在第一压电执行器与第二压电执行器之间的接触位置上与第一压电执行器和/或第二压电执行器相联接。在此,接触位置是指两个串联设置的压电执行器的彼此相对的界面或侧面之间的空间。为此,例如密闭元件的联接件串联“连接”在两个压电执行器之间。

[0023] 为此,优选可以将密闭元件固定地夹在第一压电执行器与第二压电执行器之间。由此在压电执行器与密闭元件之间实现有效的力联接,这大大降低了摩擦和力传输损失,并因此也有助于提高整个配量系统的效率。此外,密闭元件可以例如在第一压电执行器或第二压电执行器的空腔中与第一压电执行器或第二压电执行器固定地连接。

[0024] 优选可以将配量系统构造为,两个压电执行器在它们的联合中沿着它们的作用方向轴线始终具有相同的总长度,并在它们的伸展过程中相互平衡,即,第一压电执行器在运行中通过其运动来平衡第二压电执行器的运动,而第二压电执行器在运行中通过其运动来平衡第一压电执行器的运动。由此还可以将配量系统的(特别是外部的)总体结构上的机械负荷保持在尽可能小的程度。除了惯性力外,向外作用的力,即例如作用在可以在其中设置

执行器的执行器舱室的外部的力几乎没有出现,因为没有或几乎没有动态运动被向外传输。因此,优选第一压电执行器在运行中通过其尺寸变化来平衡第二压电执行器的尺寸变化,而第二压电执行器在运行中通过其尺寸变化来平衡第一压电执行器的尺寸变化。这种平衡一方面可以通过两个压电执行器的(优选相同或近似相同的)行程来实现,例如使用沿尺寸变化方向尺寸相同的压电执行器,优选为结构相同的压电执行器。另一方面,必须将用于一个或两个压电执行器的一个或多个控制单元设计为,使得该一个或多个控制单元在运行中产生可以实现这种使压电执行器的任意尺寸变化相互平衡的控制指令。换句话说:为了实现这种平衡,压电执行器的构型及其控制应该彼此协调一致。

[0025] 原则上,密闭元件可以构造为例如滴形、球形、椭圆形、不规则形或一面或两面圆锥形。然而特别优选喷嘴具有这样的密闭元件:该密闭元件通过纵向扩张来限定密闭元件的作用方向。在此,优选密闭元件包括长形的推杆。这种推杆基本上为柱形的,在此,推杆(例如出现在其它任意的密闭元件中)可以在其外表面的局部还具有凸部或凹部,这些凸部或凹部例如还可以构造为通孔。这些凸部或凹部特别可以用于使密闭元件与其他机械装置的接合元件连接。通过这些接合点可以实现与这种装置的力配合或形状配合,以使密闭元件有针对性地运动。

[0026] 优选将至少一个压电执行器构造为柱形的,优选是管状的。因此压电执行器特别可以均匀地构成并具有特别有利的横截面:即,压电执行器可以特别容易地插入执行器室中,因为执行器室的柱形截面相比于例如角形的腔室特别容易制造和提供。但是也可以使至少一个压电执行器不构造为柱形的,例如构造为角形的。还可以使柱形的第一压电执行器和非柱形的第二压电执行器相组合。(直)角的执行器的优点在于容易制造并因此成本较低。因此,通过柱形执行器和非柱形执行器的组合,一方面可以实现柱形、特别是管状的执行器的优点,即,可与密闭元件简单地连接。另一方面,使用非柱形的执行器在某种程度上还可节省成本和费用。

[0027] 密闭元件特别是可以至少部分地设置在通过至少一个压电执行器的成型(Form)所构成的空腔中,在此,例如还可以使第二压电执行器也是中空的。将密闭元件设置在至少一个压电执行器的空腔区域中特别节省空间,并且能够在压电执行器和密闭元件之间实现非常精确、简单的力接合。替代地,管状的压电执行器例如还可以由多个、优选至少两个、特别优选至少三个并行设置且并行起作用的压电元件、特别是压电杆等代替,这些压电元件共同作为组(或作为执行器)被控制。这些(例如分别作为压电堆实现的)压电元件或压电杆可以例如基本上均匀分布地设置在围绕密闭元件(或与其联接的联接元件)的圆环上,以实现与管状的压电执行器一样的作用。

[0028] 通常优选使两个压电执行器结构相同地构成。这不仅可以节省使两个执行器相互协调的耗费,而且还可以节省设计执行器室和相应地协调运动过程的耗费。

[0029] 如上所述,将两个压电执行器中的至少一个设置在执行器室中。特别优选将两个压电执行器设置在一个共同的执行器室中。由此可以使两个压电执行器的协作最优化,特别是实现最优化的协调且没有功率损耗。例如可以这样来实现:第一压电执行器和第二压电执行器在被它们在运行中在执行器室内部共同执行的尺寸变化中被限制在所定义的最大总尺寸上。这种最大的总尺寸可以单独由执行器室的内部尺寸限定,但是附加地还可以在执行器室内部设置间隔保持件,这些间隔保持件减少了执行器室的内部尺寸,以准确地

实现所定义的最大总尺寸。通过这种间隔保持件,还可以使总尺寸限定地发生变化,例如可以利用螺栓或类似的调整元件从执行器室外部对这种间隔保持件的位置进行微调。

[0030] 在根据本发明的配量系统中设有多个彼此功能上分开的单元:一方面是用作配量材料的配量喷出的喷嘴自身,另一方面是使可移动的部件(即,特别是密闭元件)在喷嘴中运动的执行系统,最后是提供配量材料的配量材料储藏室和其沿喷嘴方向的管道。优选还将这些功能上可彼此分开的单元设置在单独的区域中。特别优选配量系统包括第一壳体件和第二壳体件,第一壳体件包括喷嘴,第二壳体件固定至少一个执行器(例如至少一个压电执行器)。在此优选使第一壳体件和第二壳体件彼此通过弹簧弹性地连接。这种有弹性的弹簧装置用于吸收执行系统操作时的振动并提供一定的容许公差。此外,通过这两个可彼此分开的壳体件可以确保:执行系统在维护时能够完全从喷嘴的区域分离。类似地,配量材料储藏室也优选同样与执行器分开,即例如与第一压电执行器和第二压电执行器分开。特别优选将液体储藏室设计为独立的、可连接在配量系统的其他部件上的室和管道系统,该室和管道系统通过例如利用螺栓和管道套筒的简单连接来与配量系统的壳体相连接。因此,液体储藏室也可与喷嘴本身分离。

[0031] 根据本发明,密闭元件的运动是借助于至少一对压电执行器来执行。为此或者为了进行压力调节,优选配量系统包括用于控制执行系统和/或配量系统的配量材料储藏室中的压力的电子控制单元。该控制单元不必强制性地设置在配量系统的壳体内部,而是也可以设置在配量系统的壳体外部。控制单元可以通过信号线路与配量系统的壳体内部相连接。即,执行系统不是基于其固有的逻辑来工作(aktiv),而是“智能地”受到电子控制单元的控制,电子控制单元例如包括处理器,处理器将软件控制的控制信号发送到执行系统。这种控制单元目前所达到的配量时钟频率的范围是14kHz,这意味着可以高精度地控制密闭元件的运动。

[0032] 本发明的优选的扩展方案在于一种所谓的开放系统,其中,配量系统包括具有密闭通道的喷嘴,在密闭通道内部,密闭元件在运行中被自动控制单元控制地沿打开和/或关闭方向运动,在此,密闭通道在至少一个垂直于打开和/或关闭方向的横截面中相比于密闭元件在同一切割平面中的横截面被构造为,在密闭元件的外表面与密闭通道的内表面之间构成通过间隙(Durchlassspalt),该通过间隙被成型和/或尺寸确定为,其至少局部地构成用于配量材料的通过通道(Durchlasskanal)。

[0033] 在这种情况下,特别优选将控制单元设计为,其使密闭元件在运行中有针对性地运动,从而使配量材料的黏性至少在通过间隙的一个区域中降低。

[0034] 在本发明框架下,通常将液态乃至粘稠的配量材料定义为具有流动性的各种液体或各种包含有液体的材料混合物。在此,粘稠性(Zähflüssigkeit)的定义从大于水的黏性扩展至几乎与固体特性相符的黏性。在此特别优选地,配量材料具有摇溶或者说剪切稀化(scherverdünnende)(即结构黏滞)的特性,也就是说,配量材料在静止状态下的黏性大于在运动状态下的黏性,并且在回到静止状态时至少近似地(有可能在一定的静止阶段之后)再次达到初始的高黏性。因此,在静止状态下具有固体的特性并且仅在运动状态下是流动的材料或介质也被称为粘稠的。

[0035] 密闭元件与密闭通道之间的协同作用对于在此所述的开放的配量系统的扩展方案的重要意义在于:由此可以在密闭元件与密闭通道之间至少局部地设定足够大的通过间

隙,配量材料可以穿过该通过间隙。该通过间隙构成用于配量材料的通过通道,该通过通道优选与喷嘴的排出口相连接。配量材料可以在充分运动的状态下流过通过通道。相反在非运动状态下或在黏性仅轻微降低的运动形态(Bewegungsmuster)下,配量材料将有利地保留在由通过间隙构成的通过通道中而不是继续流动。这意味着将这样来选择通过间隙或通过通道的尺寸:在各种预设的配量材料在配量系统中的压力情况下,只要配量材料不再运动或可能仅轻微地运动,则在特定的工作温度下没有或基本上没有配量材料流过。从这个意义上讲,密闭元件及其所配属的通过通道将针对配量材料、也就是介质一起关闭,配量材料或介质被这种关闭所阻止。这种关闭实际上是通过下述方式来实现:提供一种理论上开放的结构,配量材料可以在充分运动的状态下相对畅通无阻地流过该结构,但是由于配量材料的摇溶特性或剪切稀化特性,当密闭元件在密闭通道中结束运动时,该结构将自动关闭。因此在密闭元件相对于密闭通道的完全静止状态下不会发生材料流动。由于不再必须关闭喷嘴的排出口,因此优选使排出口总是保持开放。此外,如同后面所说明的那样,通过不同的运动模式可以准确地控制对配量材料的完全有针对性地输出。

[0036] 对密闭元件的横截面相对于密闭通道的横截面的尺寸的选择一方面取决于待涂覆的配量材料的黏性(或者说其与运动状态相关的黏性),另一方面也取决于施加在配量材料上的压力。在此所适用的经验如下:

[0037] -配量材料的压力越高,通过间隙的尺寸越小。

[0038] -在配量材料的静止状态下,配量材料的黏性越低,通过间隙的尺寸就越小。

[0039] -在运动状态下,配量材料的黏性越低,通过间隙的尺寸越小。

[0040] 通过间隙的横截面的大小,也就是通过间隙的横截面面积被选择为:在相同的压力情况下,配量材料在密闭元件停止时不流动或进行相比于自由流动明显减少的运动。换句话说,根据各配量材料和/或施加于配量材料的压力,将密闭元件与密闭通道之间的通过间隙的尺寸确定为:虽然存在通过间隙,但在喷嘴内部能够产生由配量材料的剪切黏性(Scherviskosität)所引起的关闭作用。另一方面,还应该将通过间隙的尺寸确定为:当密闭元件在密闭通道中充分运动时,配量材料的黏性将降低,从而使得配量材料可以流过密闭通道,并确保在体积上进行补充(Nachführen)。由此,一旦密闭元件在密闭通道中运动,通过间隙就用于配量材料的通过。因此,这种通过密闭元件与密闭通道之间的相互配合所产生的关闭作用是暂时的,并且这种关闭作用在密闭元件运动时会通过推动配量材料流动而改变。

[0041] 通过这种方法或这种喷嘴,可以在喷嘴的运行中对特定的、也是高黏性的配量材料,即摇溶和剪切稀化的配量材料进行处理,使得当密闭元件运动时配量材料的黏性特性将自动变化,即降低。相比于传统的喷嘴关闭是将密闭元件压迫至排出口上,以关闭该排出口;并通过将密闭元件从喷嘴的排出口移开,以开启排出口,在这里则是使排出口能够在任何时候都保持开启。尽管如此却恰恰没有如上所述的现有技术的缺点。施加在配量材料上的压力不需要被强烈地提高;相反只需要提供如同在低黏性的配量材料中所施加的传统的压力条件就足够了。同时,通过在喷嘴的运行中降低配量材料的黏性,可以整体地、更精确地实现对配量材料的配量。即,可以实现精细配量,并能够使配量材料的每个单独的液滴实现预先设定的高精度的滴落。这也提高了配量速度,即,实际上提高了根据本发明的配量系统的潜在性能。

[0042] 为了使配量材料能够流过通过间隙,可以根据需要使通过间隙在密闭元件的外表面和密闭通道的内表面之间具有至少一个扩张部(Ausdehnung),该扩张部相当于配量材料的一个、优选为至少三个毗邻的颗粒的扩张,特别优选为至少0.05mm。在此应当注意的是,至少配量材料的最大颗粒必须能够分别通过该通过间隙。术语“颗粒”在本文中被非常灵活地定义为:其还包括聚合物链或聚合物链的单独的部分联合体(Teilverbünde),该部分联合体在施加剪切力时可分解成聚合物链。在本文中,“最大的颗粒”是指在施加能够显著降低黏性的剪切力时存在的各种颗粒:特别是在包含聚合物链的配量材料中,还可以通过下述方式降低黏性:聚合物链被局部地撕破并由此恰好产生较小的颗粒,其中最大的颗粒必须能够穿过通过间隙。此外,最小扩张(部)的大小至少与本发明意义下的配量材料的最大颗粒有关,其在具有最小扩张的扩张方向上具有配量材料的所有颗粒的最高的扩张值。在此,最小扩张是指当颗粒在其特有的弹性极限内被挤压时产生的扩张。

[0043] 特别是如果多个,即至少两个、优选至少三个颗粒可以在通过间隙中毗邻放置,则可以确保配量材料的流动。在试验中已经证实:环状的通过间隙特别适用于实现可控的流动或可控的密闭效果。这可以通过密闭通道的内表面的圆形横截面与密闭元件的圆形横截面的组合以及有利地将密闭元件轴向居中地设置在密闭通道中来实现。试验还表明:在目前典型的压力情况下,对于这种环状的通过间隙,间隙宽度在横截面上方差为 $0.1\text{mm} \pm 10\%$ 时特别适合于在密闭元件的运动状态下实现良好的流动以及在密闭元件的静止状态下实现良好的密闭。对于前述类型的配量材料,目前典型的是施加0.5bar至8bar的压力。其他的几何形状原则上也是可行的。

[0044] 密闭元件的外表面和密闭通道的内表面之间的通过间隙的扩张上限,也就是通过间隙的内部净宽的间隙宽度的扩张上限被限定如下:由于扩张而作用于配量材料上的流动阻力必须至少与位于喷嘴的排出口区域中的配量材料的流动阻力同样大小。即,如果密闭通道区域中的流动阻力小于排出口区域中的流动阻力,则配量材料不会从排出喷嘴被压出。在试验和模拟中,假设排出口始终为0.5mm长,并且用于输送配量材料通过的通过间隙的长度始终为10mm,则根据排出口和密闭元件的尺寸获得关于通过间隙扩张(即间隙宽度)的以下表格(Matrix):

[0045]

排出开口的直径 (mm)	实现为在通过间隙的区域中成型为柱形的推杆的密闭元件的直径 (mm)	最大间隙宽度 (mm)
0.05	1	0.006
0.1		0.02
0.2		0.09
0.4		0.35
1		2.3
0.05	1.5	0.004
0.1		0.015
0.2		0.05
0.4		0.24
1		1.5

[0046]

0.05	2	0.003
0.1		0.012
0.2		0.045
0.4		0.18
1		1.12
0.05	4	0.001
0.1		0.005
0.2		0.023
0.4		0.09
1		0.56

[0047] 这些参数值组合代表各种优选的实施方式。

[0048] 在确定通过间隙的尺寸时,除了流动阻力之外还应该优选考虑到:配量材料在通过间隙中应该缓慢地从流动状态转为静止状态,然后关闭通过间隙。即,通过间隙必须能够实现一定的制动作用。优选在密闭元件从相对于密闭通道的运动转变为停止的过程中始终引入这种制动作用。

[0049] 作为环形或其他的环境形状的替代,例如还可以通过封闭元件中的凹部(Aussparung)使通过间隙在横截面上仅位于分散的区域中。可以根据应用领域、特别是根

据以上所述的对配量材料的压力和配量材料的黏性的影响因素单独地选择各种形状。因此,优选根据本发明的配量系统包括多个(替换)密闭元件和/或(替换)密闭通道,其中,至少一个密闭元件和一个密闭通道在形状上相匹配,使得它们能够协作构成以上所述类型的通过间隙。因此,这些替换装置可以根据各种待配量的配量材料应用于喷嘴中。特别优选各个(替换)密闭元件或(替换)密闭通道具有标记,根据这些标记可以得出它们的相互对应关系和/或它们对于特定配量材料的适宜性。

[0050] 特别优选喷嘴在喷嘴区域中、特别优选在与喷嘴的排出口相邻的喷嘴端部区域中还具有配量材料集流空腔。该配量材料集流空腔设置在密闭通道与配量材料的排出口之间,并被成型和/或定位为:使密闭元件由于其形状和/或定位至少没有完全填满配量材料集流空腔。优选配量材料集流空腔的横截面尺寸大于位于密闭元件和密闭通道之间的通过间隙的总面积。由于流过通过间隙的配量材料可以集中在配量材料集流空腔中,然后有针对性地利用密闭元件在沿喷出方向运动时的较大行程被撞击通过排出口,因此能够将配量材料良好、快速、精确、特别是以液滴的形式喷出。

[0051] 为了向喷嘴中提供配量材料,配量材料是通过管道从配量材料储藏室输入。在此,原则上可以将通过间隙仅设置为用于配量材料的一种储存器或活化区域(Aktivierungsbereich),所输入的配量材料的一部分存放在其中并通过密闭元件的相应运动被液化(verflüssigt)。优选配量系统包括来自配量材料储藏室的、用于提供配量材料的供应管道,在此,该供应管道通向由密闭通道构成的通过间隙和/或设置在密闭通道的背向喷嘴排出口的端部上。也就是说,在这种情况下,来自配量材料储藏室的供应管道直接或间接地通向密闭通道、即通过间隙的区域。其结果就是:配量材料在任何情况下都必须至少局部地流过通过间隙,从而使通过间隙可以对配量材料的流动起到打开或密闭的作用。

[0052] 可以在密闭通道的背向喷嘴的排出口的端部的对面设置密封件,用于相对于配量系统的执行区域使喷嘴密封,从而使配量材料在正常使用中不能通过密封件。该密封件(例如位于密闭元件与执行区域相连的区域中的密封环)以有效且易于实现的方式沿执行区域的方向并在需要时沿配量系统的其他功能区域的方向进行密封。

[0053] 优选根据本发明的配量系统还包括如前所述的配量材料储藏室,配量材料储藏室通过管道沿排出口的方向与喷嘴相连接。即,在配量系统内部实现配量材料的储藏,由此使得配量系统可以被构造为一个单元或作为一个单元来运输。

[0054] 在这种情况下,优选将控制单元设计为,其在运行中产生用于密闭元件在至少两种运动模式下的不同运动的控制信号。这些运动模式,也就是密闭元件的运动的的质量等级,密闭元件在这些质量等级中将历经不同的运动形态,可以特别用于在配量材料的配量过程期间满足不同的功能。由此例如还可以给出配量非常准确的各个液滴。

[0055] 第一种功能是例如在流动保持模式中使配量材料保持流动的功能。对此,优选第一运动模式包括包含有密闭元件的高精细的往复运动的运动形态,这种往复运动的行程(即振幅)和/或频率和/或节奏被选择为:使这种往复运动适于克服配量材料内部的力,这可以明显地降低配量材料的黏性,即降低至少50%,优选降低至少99%。在此,“高精细的”往复运动是指这样一种运动:其行程小于第二运动模式中的运动的行程,而其频率大于第二运动模式中的运动的频率(后面将对此做详细说明)。优选这种高精细的运动的频率在10kHz之上。通过正确地选择(与第二运动模式相比提高的)频率或节奏,可以使具有非常小

的行程的简单摇摆运动也适于实现这种黏性的降低。即,该第一运动模式用于确保配量材料的流动。但是有利的是,在配量系统中的配量材料的各种预设的压力情况下,具有高精度的摇摆运动的运动形态不会单独、也就是在密闭元件没有进行例如在下面将要说明的合适的喷出运动的情况下,导致配量材料从喷嘴流出。

[0056] 与此相反,第二种功能优选用于使配量材料通过喷嘴的排出口喷出。为此,第二运动模式包括包含有密闭元件的喷出运动的运动形态,这种喷出运动的行程和/或频率和/或节奏被选择为:当密闭元件沿喷出方向运动时,这种喷出运动适于将配量材料通过喷嘴的排出口成滴地和/或成束地压出。如果密闭元件沿与喷出方向相反的退回方向运动,喷嘴中的配量材料可以流动到密闭元件之前,以便在下一个沿喷出方向的运动时从喷嘴喷出。在第二种类型的运动形态中,行程在数值上优选大于前面所述的第一运动模式的高精细运动形态的行程,在此,也可以选择更小的频率,并且节奏同样可以具有比关于第一种功能的节奏更长的间隔。

[0057] 应当指出的是:还可以定义一种运动模式,在该运动模式下密闭元件恰恰不运动。该运动模式可以称为停止模式或密闭模式,因为配量材料首先通过密闭元件的完全不活动被制动并随后保持在停止状态。在该停止状态下,配量材料的黏性将显著提高,使其不再能够继续流过通过间隙。

[0058] 另一种运动模式优选可以具有包含有在两个极限位置之间往复运动的运动形态,在此,密闭元件至少在一个极限位置上停留特定的时长。这特别有利于用于将配量材料通过喷嘴的排出口喷出的运动模式。为此,例如可以有意识地使配量材料能够在密闭元件的特定位置上在配量材料喷出之前首先流动到密闭元件之前,或在喷出配量材料的液滴之后首先大约地静止并由此使流动运动更急剧地停止。

[0059] 特别优选将控制单元设计、特别是编程为,控制单元能够将不同的运动,即不同的运动形态和/或运动模式相互组合。例如,一种运动模式可以优选具有不同运动形态的叠加。特别是可以将前述的第一种功能和第二种功能的运动彼此叠加,以便将例如根据第一运动形态的摇摆与根据第二运动形态的较大行程的喷出运动相组合,从而使得喷出运动包括一种内部抖动运动。优选还可以实现这样的控制:使不同的运动模式依次、优选交替地进行。交替进行的优点在于:可以非常有目的地、精确地在特定的时间促使配量材料喷出。

[0060] 在各个运动模式中执行哪一种运动形态,例如运动形态具有何种精确的参数(行程、频率等)并是否实现运动形态的叠加,以及以何种顺序运行何种运动模式取决于配量材料的参数以及具体的配量任务(例如配量材料是否应该成滴地输出;如果是,应该以多大的液滴以及以多长的时间间隔进行)。因此优选控制单元可以具有存储器,并将用于各种配量材料和配量任务的各种运动模式的运动形态以及运动模式的次序保存在存储器中。

附图说明

[0061] 下面参照附图并根据实施例对本发明再次进行详细说明。在此,相同的组件在不同的附图中具有相同的附图标记。其中:

[0062] 图1为根据本发明的配量系统的一种实施方式的前视图,

[0063] 图2为如图1所示的同一配量系统沿切割线A-A的截面图,

[0064] 图3为如图2所示的截面图的详细视图,

- [0065] 图4为如图1所示的同一配量系统沿切割线B-B的截面图，
[0066] 图5为如图4所示截面图的详细视图，
[0067] 图6为根据本发明的方法的第一种实施方式的密闭元件的示意性的运动曲线，
[0068] 图7为根据本发明的方法的第二种实施方式的密闭元件的示意性的运动曲线，
[0069] 图8为根据本发明的方法的第三种实施方式的密闭元件的示意性的运动曲线，
[0070] 图9为根据本发明的方法的第四种实施方式的密闭元件的示意性的运动曲线。

具体实施方式

[0071] 图1和图2示出了根据本发明的一种实施方式的配量系统3，图3为图2的详细视图。配量系统3包括喷嘴1、具有配量材料储藏室7的配量材料容器5和壳体35，其中除喷嘴1外还设有执行器室25。

[0072] 壳体35包括下面的第一壳体件37和上面的第二壳体件39。这两个壳体件37、39通过紧固螺栓41和与紧固螺栓41相连接并竖直取向的弹簧43彼此弹性连接。由此在两个壳体件37、39之间的边缘侧在两侧产生间隙53，即一定的空隙。

[0073] 在壳体35中，执行器室25居中地设置在执行区域59中。第一压电执行器23a和第二压电执行器23b沿(中)轴线X的方向对齐并沿轴线X的方向定位。压电执行器23a、23b共同构成执行系统61。执行器室25在上侧通过间隔保持件27封闭，该间隔保持件的位置可以通过间隔保持件-调节螺栓29从壳体35的外部来调节。两个接触端子31和33用于电子控制单元63在最大电压为240V的情况下与两个压电执行器23a、23b的接触。

[0074] 两个压电执行器23a、23b被构造为管状、柱形的压电执行器23a、23b，并且设置为，使它们在运行中基本上在轴向方向沿轴线X移位。压电执行器23a、23b优选是由环状压电元件构成的压电堆。在第一压电执行器23a的空腔内部设有长形的连接元件51，该连接元件填满整个空腔并在第一压电执行器23a的面向第二压电执行器23b的端部上突出。因此，连接元件51在其凸缘区域中形状配合和力配合地与两个压电执行器23a、23b相连接，并负责两者之间的机械的力联接。为了稳定连接元件的位置，将连接元件略微通入第二压电执行器23b的空腔52中。替代地，管状的压电执行器23a、23b例如还可以由多个、优选至少两个、特别优选至少三个平行设置且并行起作用的压电杆(例如也可以是压电堆的形式)来代替。这些压电杆例如可以均匀分布地设置在圆环上，并作为一个组(或作为一个执行器)被共同控制，从而达到与管状压电执行器23a、23b一样的作用。也就是说，连接元件51的运动方向在此与作为共同的执行器起作用的并联压电杆的作用轴线是同轴的。

[0075] 两个压电执行器23a、23b以相互补偿的(gegengleich,平衡的)方式联接。这意味着，第一压电执行器23a沿纵向、即竖直方向减少其总长度时，第二压电执行器23b将同时沿相同方向以相同的程度增加其长度。反之，当第一压电执行器23a沿纵向增加其总长度时，第二压电执行器23b将同时沿相同方向以相同的程度减少其长度。这意味着，这两个压电执行器23a、23b沿轴线X的总长度在执行系统61运行时基本上始终保持一致。通过使连接元件51在执行器23a、23b之间的衔接处(或接触位置)上与执行器23a、23b相联接，连接元件51在执行器23a、23b反向运动时始终被一扩张的执行器23a、23b推开，而另一执行器23a、23b则相应地释放空间但与连接元件51保持接触，甚至在此施加小的反压力。由此使得连接元件51在往复运动期间能够可靠地保持在执行器23a、23b的紧凑结合中，并使所述一扩张的压

电执行器23a、23b保持预紧。

[0076] 长形陶瓷推杆21形式的密闭元件21插入第一压电执行器23a中的连接元件51中。陶瓷的密闭元件由于其非常轻而是特别适合的。优选包围密闭元件21的壳体和喷嘴件由高强度材料(例如钛)制成。推杆21通过拧入连接元件51的引导元件47(在连接元件51上侧的凸缘上)与第一压电执行器23a连接。推杆21同样沿轴线X取向并通过引导元件47保持在该方向上。对此,引导元件47套管式地围绕推杆21设置,并与推杆21的上部的宽展部(Verbreiterung)形状配合地接合。

[0077] 推杆21在其背向第一压电执行器23a的一侧延伸至喷嘴1的区域中。该推杆受到密封件45、也就是密封环45的引导并被进一步引向密闭通道55。密闭通道55由柱形套管式的元件55构成,该元件在内侧围成柱形的空腔。在推杆21的下侧在端部上,在密闭通道55上连接有配量材料集流空腔17,喷嘴1的排出口19位于材料集流空腔的下面。配量材料集流空腔17被成型为,使推杆21由于其形状和位置而在任意操作位置都不能完全填满配量材料集流空腔。

[0078] 管道13的输入部15处于密闭通道55的上方,即密封环45与密闭通道55之间,该输入部将配量材料从配量材料储藏室7通过连接塞11沿喷嘴1方向输入。

[0079] 配量材料储藏室7加载有超压,该超压导致通过管道13的配量材料沿喷嘴1的方向受到压迫。固定螺栓9用作将配量材料储藏室7与配量系统3的其他部件连接。

[0080] 在配量系统3的运行中,电子控制单元63产生第一控制信号SS₁和第二控制信号SS₂,第一控制信号和第二控制信号通过接触端子31、33传递到两个压电执行器23a、23b并控制其运动,即移位。将这些控制信号SS₁、SS₂设计为,使得两个压电执行器23a、23b被相反地激励(angeregt)。由此使两个压电执行器23a、23b产生上述相反的运动形态。通过与推杆21有效连接的第一压电执行器23a的运动,使得推杆21被驱动为上下运动。即,在第二压电执行器23b收缩的同时第一压电执行器23a扩张,从而使得推杆21受到第一压电执行器23a沿退回方向R的压迫。在相反运动时,推杆21被第二压电执行器23b沿喷出方向E向下推动。在此,两个压电执行器23a、23b的共同的作用方向轴线WR正好关于轴线X如同喷出或退回方向E、R一样地取向,在此,通过使推杆21在两个压电执行器23a、23b之间的接触位置上与由第一压电执行器23a和第二压电执行器23b构成的执行系统相联接,可以确保推杆21始终被各个扩张的压电执行器23a、23b沿所要求的方向推动。

[0081] 在本发明中应当指出的是:喷嘴在本发明的框架下的“打开”和“关闭”不同于现有技术的非开放系统。这是因为在根据本发明的配量系统3的这种实施方式中的打开作用并不是一种纯粹的打开作用,更确切地说可以被称为喷出作用。这种喷出作用是通过使推杆21在配量材料集流空腔17的上部区域中推进并在此产生超压,以将聚集于其中的配量材料从排出口19压出。相应地可以将喷出方向称为“打开方向”。相反,在传统的配量系统中,推杆正好沿相反方向打开地起作用:推杆会放开喷嘴的排出口,并由此使流动能够通过排出口。与此相反,当推杆在喷出之后又沿相反的退回方向运动到例如完全后退的位置或静止位置(例如伴随两个执行器处于中间位置)时,喷嘴“被关闭”。在这种情况下,有鉴于在配量系统中各种预设的配量材料的压力情况下喷嘴被很小地打开以及配量材料的高黏性,将不会再有配量材料离开喷嘴。就此而言,退回方向也可被视为“关闭方向”。

[0082] 下面参照图5对配量系统3或喷嘴1的特别是喷出作用或打开作用或关闭作用进行

详细说明,图5是图4的区域Y的详细视图,图4又示出了配量系统3的喷嘴1沿图1的切割线B-B的截面图。可以看到:在喷嘴1的构造为环状的保持装置58的内部,密闭通道55设置在中央。密闭通道的中点正好处于轴线X上(参看图2)。推杆21位于密闭通道55中。在该沿密闭通道55的纵向的横截面中以及在(例如根据本发明优选)所有横截面中,被围绕的、环形的通过间隙57(优选通过间隙沿截面始终具有相同的面积)处于推杆21与密闭通道55之间。通过间隙57在推杆21的外表面 S_1 与密闭通道55的内表面 S_2 之间具有0.1mm的间隙宽度。只要配量材料的黏性足够小,配量材料理论上可以在相应的压力情况下从配量材料储藏室7沿喷嘴1的排出口19方向流过该通过间隙57。

[0083] 但是,由于配量材料是高黏性的、剪切稀化或摇溶的混合物,而两个表面 S_1 、 S_1 之间的距离选择为0.1mm,从而使得混合物的黏性在静止状态下能大到使配量材料保持在通过间隙57中。这适合于推杆21的静止状态,从而在这种状态下不允许有流过通过间隙57的流动运动。当推杆21处于具有合适的运动形态的运动中时,配量材料的黏性可以降低到使流动能够相对容易地流过通过间隙57。这样做的效果是:配量材料实际上可以从输入部15沿配量材料集流空腔17的方向自由流动。配量材料在那里聚集,然后可以通过推杆21的有针对性的喷出运动喷出。

[0084] 两个压电执行器23a、23b中的每个都具有0.069mm的行程。为了能克服配量材料的黏性,行程小于该0.069毫米是必需的。最终结果是:对于许多配量材料来说,推杆21的轻微的摇振就足以克服配量材料内部的剪力,从而能够实现流动通过间隙57的流动。

[0085] 在本发明中,图6示出了推杆21的一种可能的示意性运动曲线。其中给出了推杆21关于时间 t (无比例)的路程 s (无比例)。可以看到,推杆21执行三个不同的运动模式 M_1 、 M_2 、 M_3 。

[0086] 第一运动模式 M_1 在零时间点 t_0 与第一时间点 t_1 之间、第二时间点 t_2 与第三时间点 t_3 之间、第四时间点 t_4 与第五时间点 t_5 之间执行。运动模式 M_1 由在两个位置 s_1 、 s_2 之间相对快速的、轻微的摇振运动构成。即,推杆21的运动在这里仅具有较小的振幅 A_1 或较小的行程 A_1 ,并具有频率相对较高的稳定的节奏。该运动仅用于保持配量材料的流动性,但是在此配量材料并没被强烈地液化,以至于能够长期地从喷嘴1获得配量材料。因此,第一运动模式 M_1 的特征还在于流动保持模式。

[0087] 相反,在第一时间点 t_1 与第二时间点 t_2 之间、第三时间点 t_3 与第四时间点 t_4 之间以及第五时间点 t_5 与第六时间点 t_6 之间执行的第二运动模式 M_2 具有不同的运动形态。第二运动模式用于使配量材料从配量材料集流空腔17喷出,并因此可以被称为喷出模式。因此,第二运动模式具有较大的振幅 A_2 或较大的行程 A_2 。(特别是在第五时间点 t_5 与第六时间点 t_6 之间的双喷出运动中可以观察到的)第二运动模式的频率明显小于第一运动模式 M_1 中的运动的频率。该运动的节奏也可以称为稳定的。在第六时间点 t_6 之后执行的第三运动模式 M_3 由推杆21的简单的停止组成,其作用在于使通过间隙57中的配量材料首先由于其内部摩擦而止动并保持,因为配量材料的黏性不再由于推杆21的运动而降低。

[0088] 如图7所示的运动曲线与如图6所示的运动曲线的不同之处仅在于:用喷出模式 M_4 代替了如图6所示的第二运动模式 M_2 中的简单的锯齿状上下运动,推杆21现在在上面的 s_4 的各个位置上分别停留一定的时间。在该时间中,配量材料可以流到推杆21之前。然后,推杆21沿喷出方向E进行非常快速的运动。然后在最大位置 s_3 上,推杆21又沿喷出方向保持一段

时间。在该时间中,配量材料的运动停止,从而在推杆21随后沿退回方向运动时能够避免配量材料渗漏。

[0089] 如图8所示的运动曲线与如图7所示的运动曲线的不同之处也仅在于喷出模式M₅。在此,将第一运动模式M₁(即推杆21的抖动运动)中的运动形态简单地叠加到如图7所示的运动模式M₄在喷出运动期间的运动形态上。这对于在高精细的抖动运动停止时能够相对快速地再次提高其黏性的配量材料是有意义的。通过运动形态的叠加,可以确保配量材料的黏性不断降低。

[0090] 最后,图9示出了一运动曲线,其例如适用于通过使配量材料的各个点紧密地相互并置来牵拉出具有均匀厚度的“履带(Raupe)”,即连续的带。根据配量材料可能会发生第一滴和最后一滴大于在中间配量的滴,即使对于每一滴推杆21都选择相同的行程高度。在这种情况下,设立仅以行程高度来区分彼此的不同的喷出模式M₂、M₆是有意义的。例如,可以为第一滴和最后一滴分别选择行程小于中间滴的行程的运动模式M₂。

[0091] 这些示例清楚地表明:利用本发明能够理想地根据各个待处理的配量材料和配量任务准确地调整各个运动模式的正确参数和运动模式的顺序。最后再次指出,前面详细描述的配置系统或喷嘴和执行系统的组件仅涉及到实施例,本领域技术人员可以各种方式对其进行修改并将其特征重新组合,而不背离本发明的范围。此外,使用“一”或“一个”并不排除有关的特征还可以有多个。此外,“单元”可以由一个或多个在空间上分散设置的组件构成。

[0092] 附图标记列表

[0093] 1 喷嘴

[0094] 3 配量系统

[0095] 5 配量材料容器

[0096] 7 配量材料储藏室

[0097] 9 固定螺栓

[0098] 11 连接塞

[0099] 13 管道

[0100] 15 输入部

[0101] 17 配量材料集流空腔

[0102] 19 排出口

[0103] 21 密闭元件-推杆

[0104] 23a 第一压电执行器

[0105] 23b 第二压电执行器

[0106] 25 执行器室

[0107] 27 间隔保持件

[0108] 29 间隔保持件-调节螺栓

[0109] 31 接触端子

[0110] 33 接触端子

[0111] 35 壳体

[0112] 37 第一壳体件

- [0113] 39 第二壳体件
- [0114] 41 紧固螺栓
- [0115] 43 弹簧
- [0116] 45 密封件-密封环
- [0117] 47 引导元件
- [0118] 49 连接元件
- [0119] 51 连接元件
- [0120] 52 空腔
- [0121] 53 间隙
- [0122] 55 密闭通道
- [0123] 58 保持装置
- [0124] 59 执行区域
- [0125] 61 执行系统
- [0126] 63 电子控制单元
- [0127] A_1, A_2 振幅-行程
- [0128] E 喷出方向
- [0129] M_1 运动模式-流动保持模式 M_2 运动模式-喷出模式
- [0130] M_3 运动模式-停止
- [0131] M_4 运动模式-喷出模式
- [0132] M_5 运动模式-喷出模式
- [0133] M_6 运动模式-喷出模式
- [0134] R 退回方向
- [0135] s 路程
- [0136] S_1 外表面
- [0137] S_1, S_2, S_3, S_4 位置
- [0138] S_2 内表面
- [0139] SS_1 第一控制信号
- [0140] SS_2 第二控制信号
- [0141] t 时间
- [0142] $t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6$ 时间点
- [0143] WR 作用方向轴线
- [0144] X (中间) 轴线
- [0145] Y 区域。

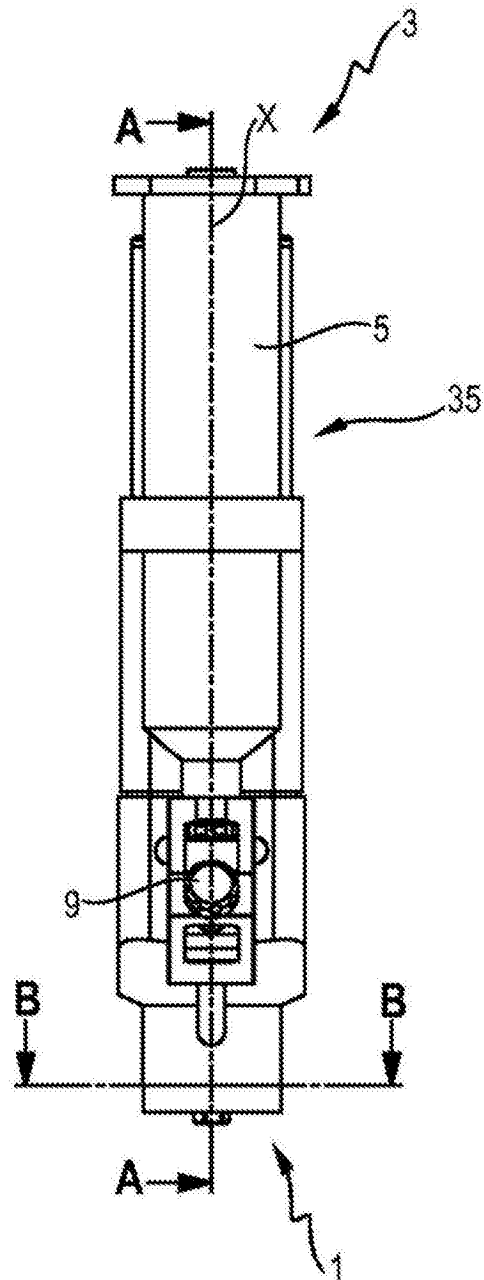


图1

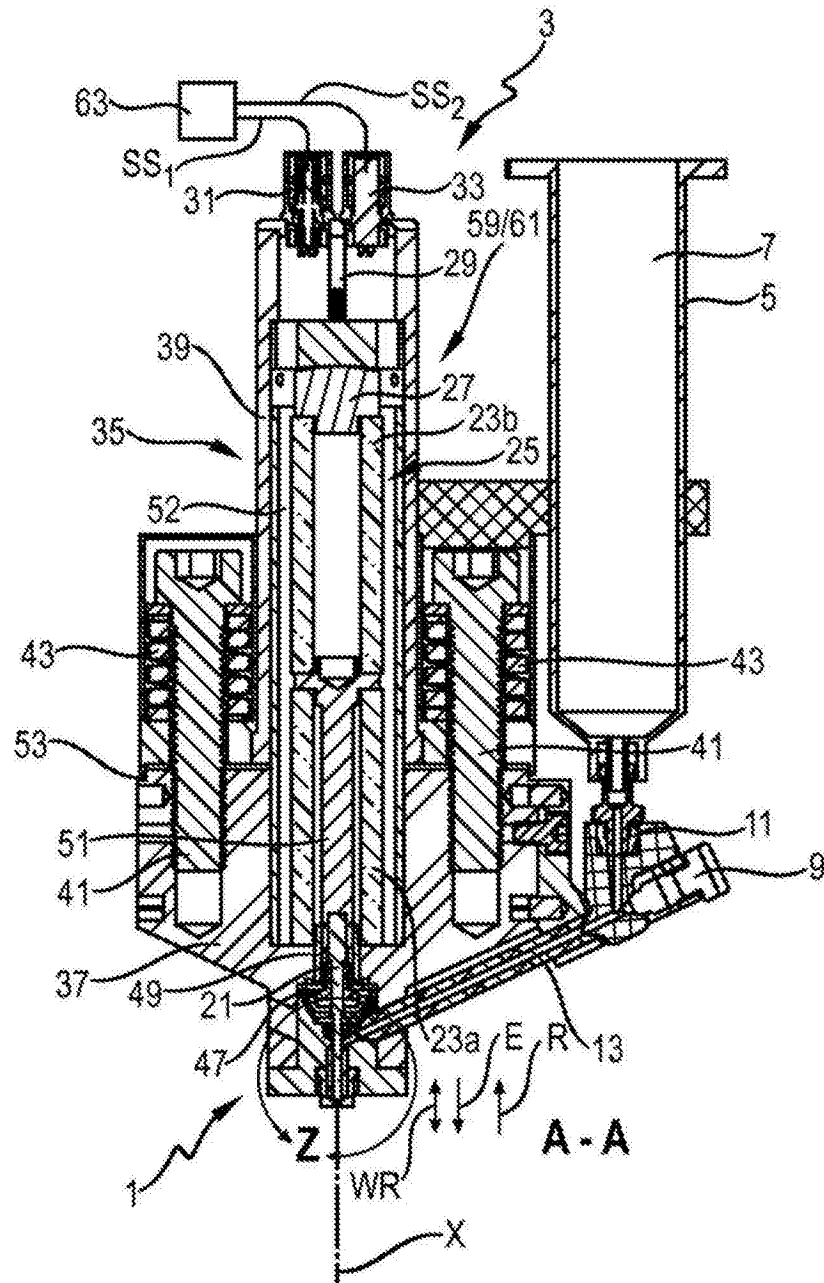


图2

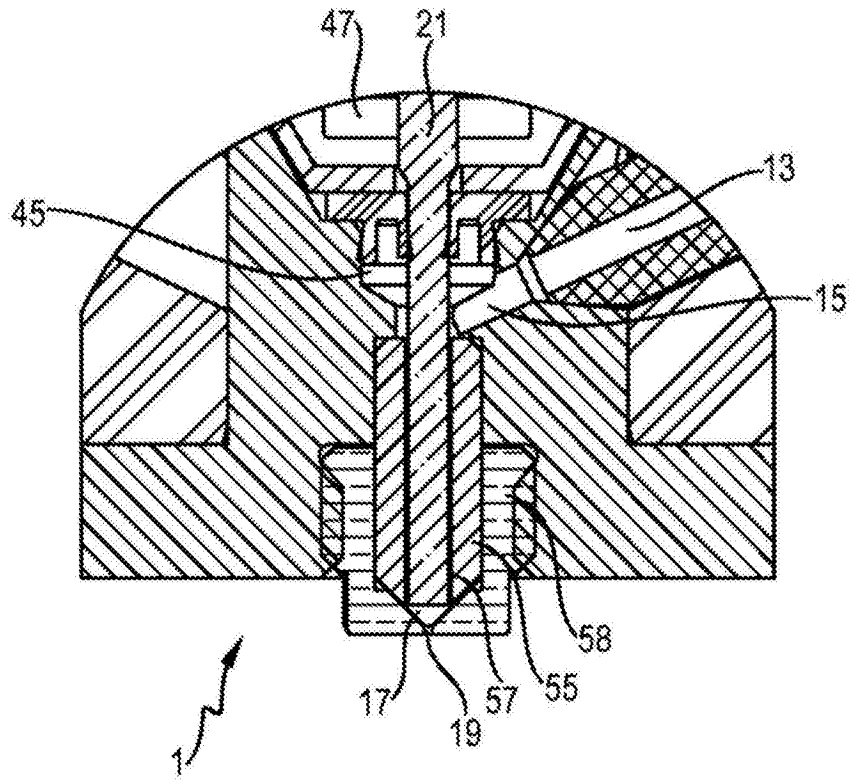


图3



图4

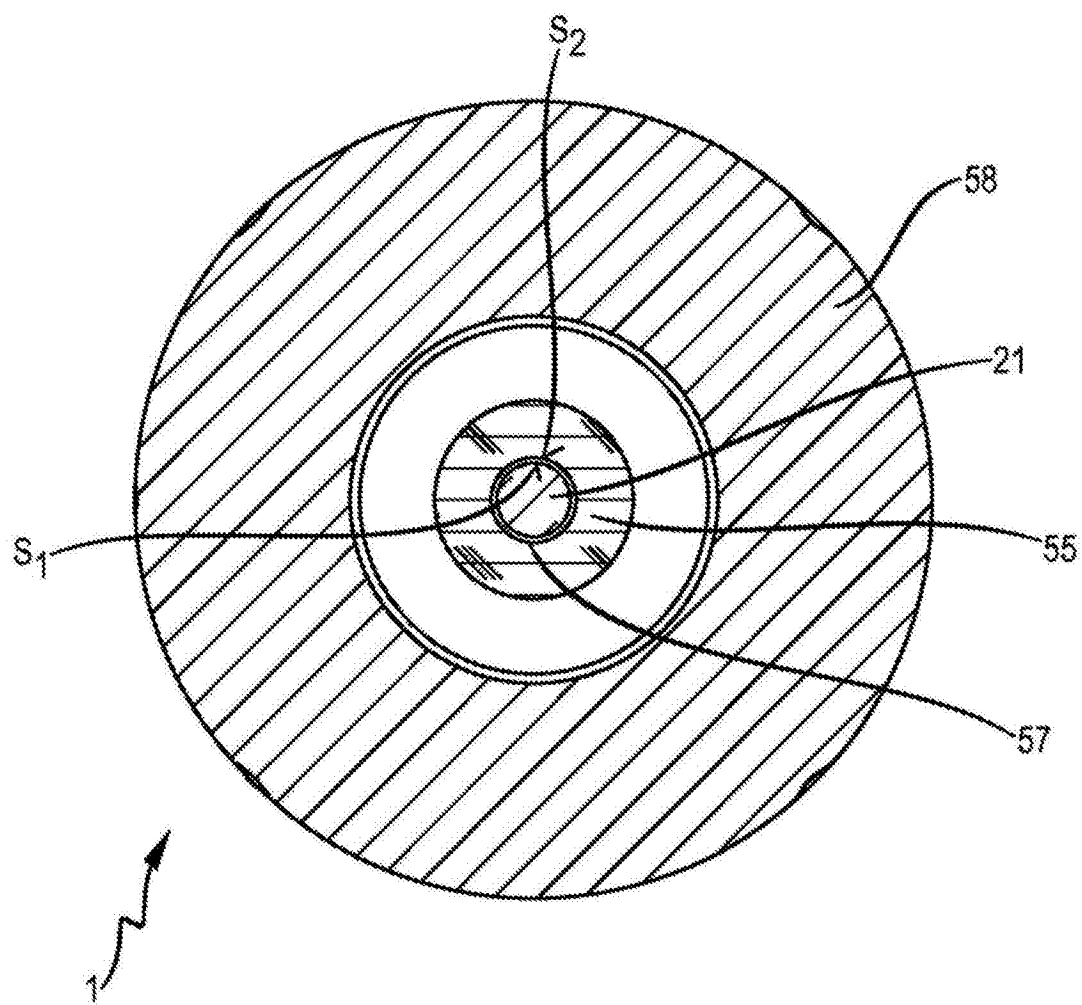


图5

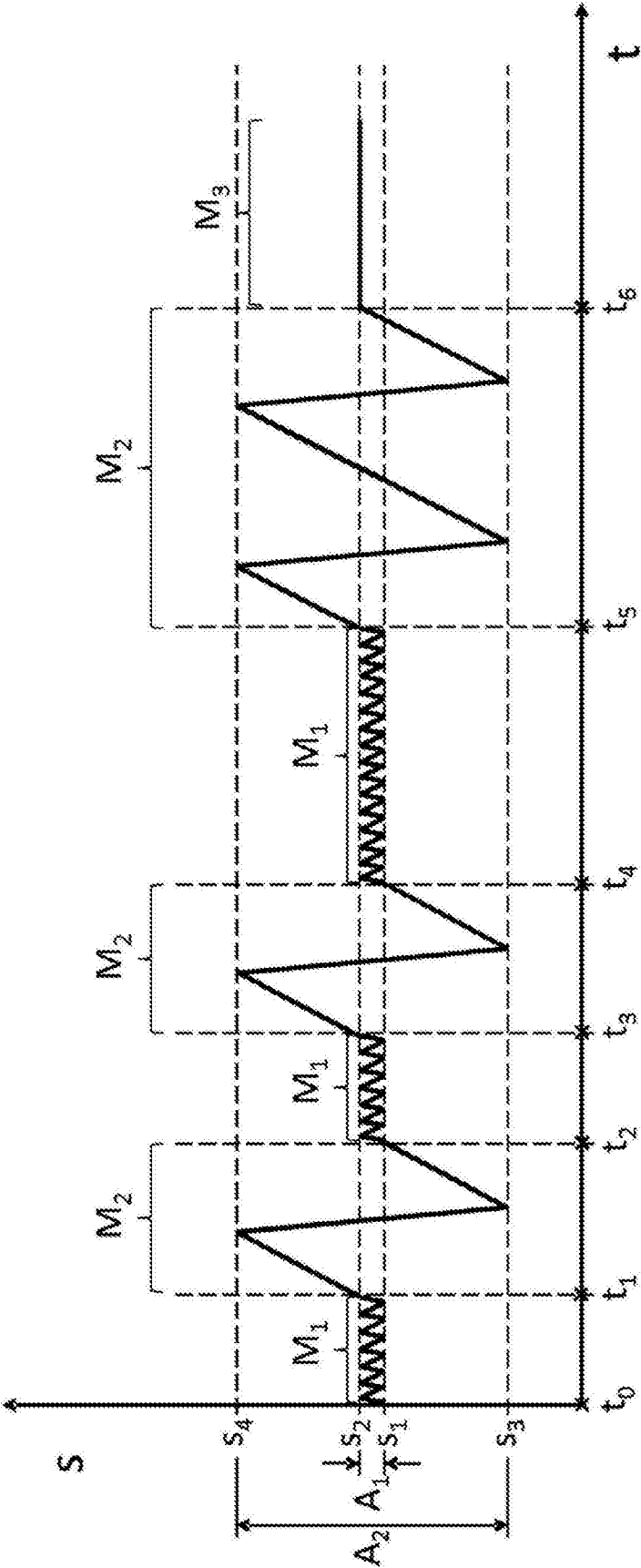


图6

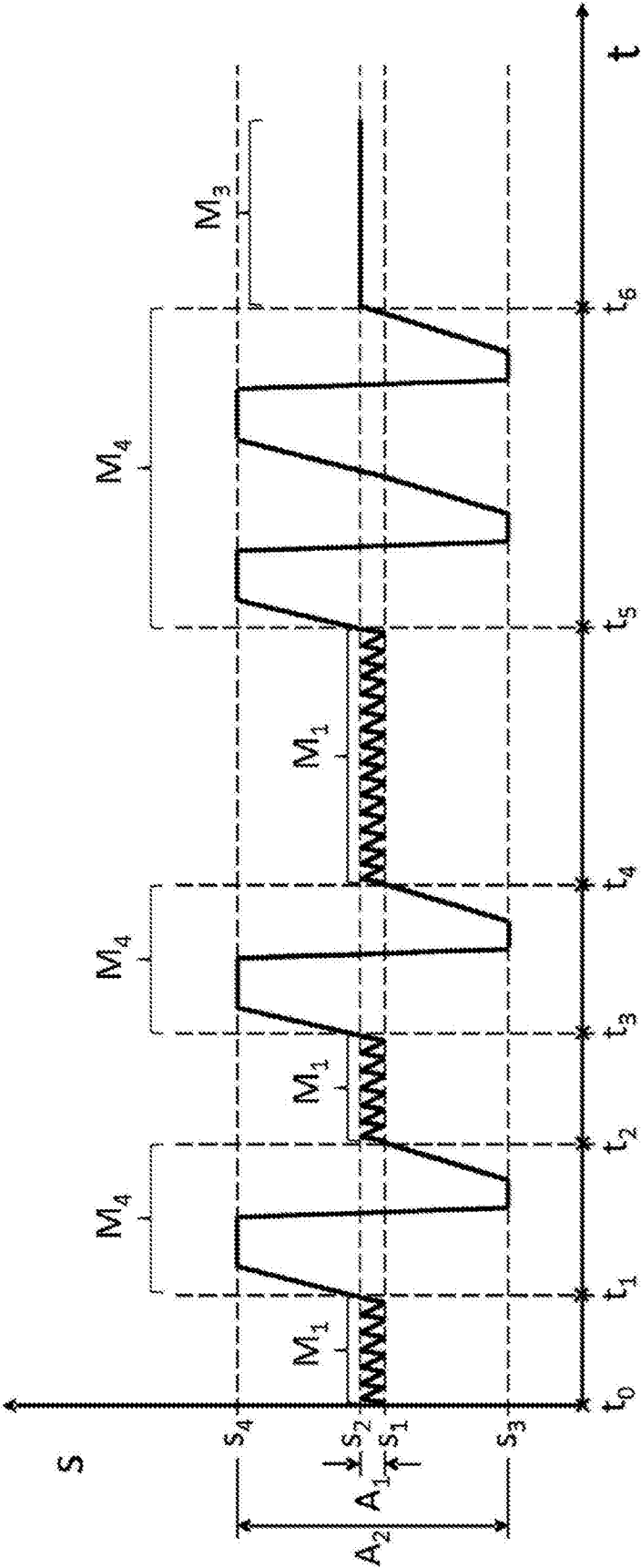


图7

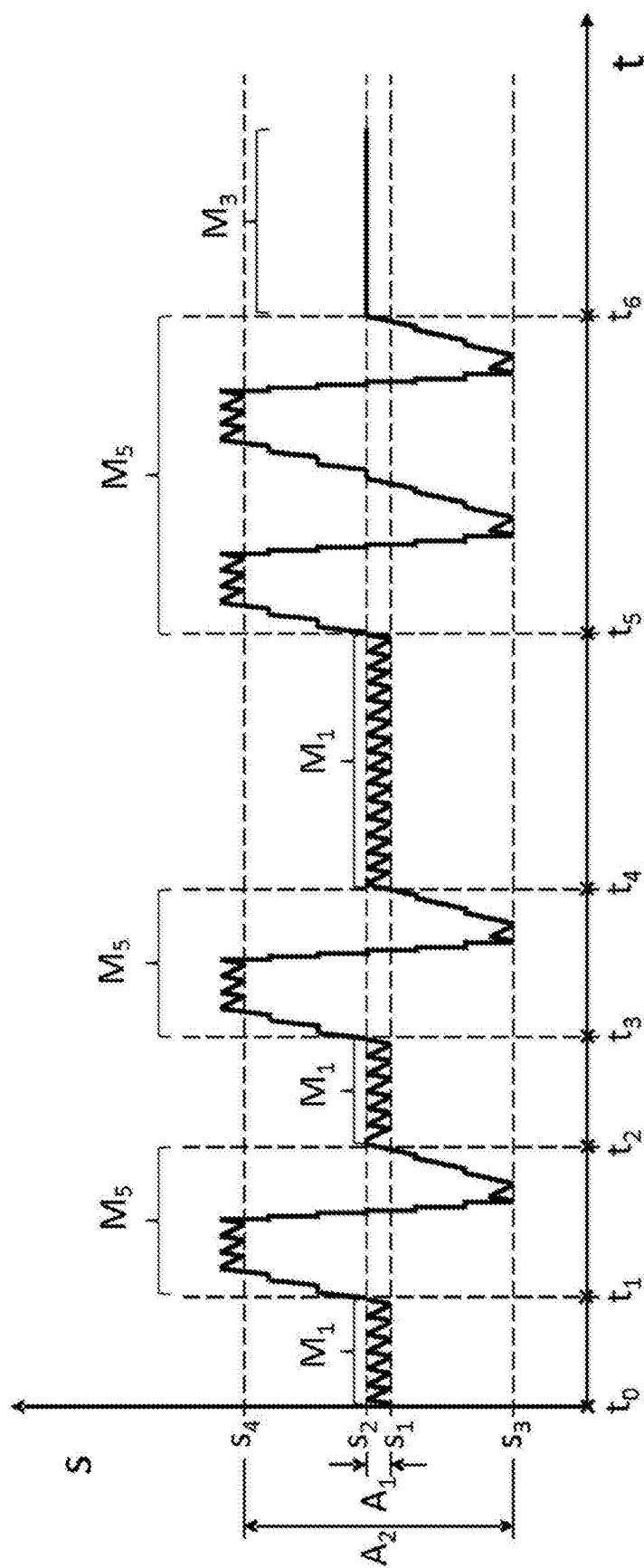


图8

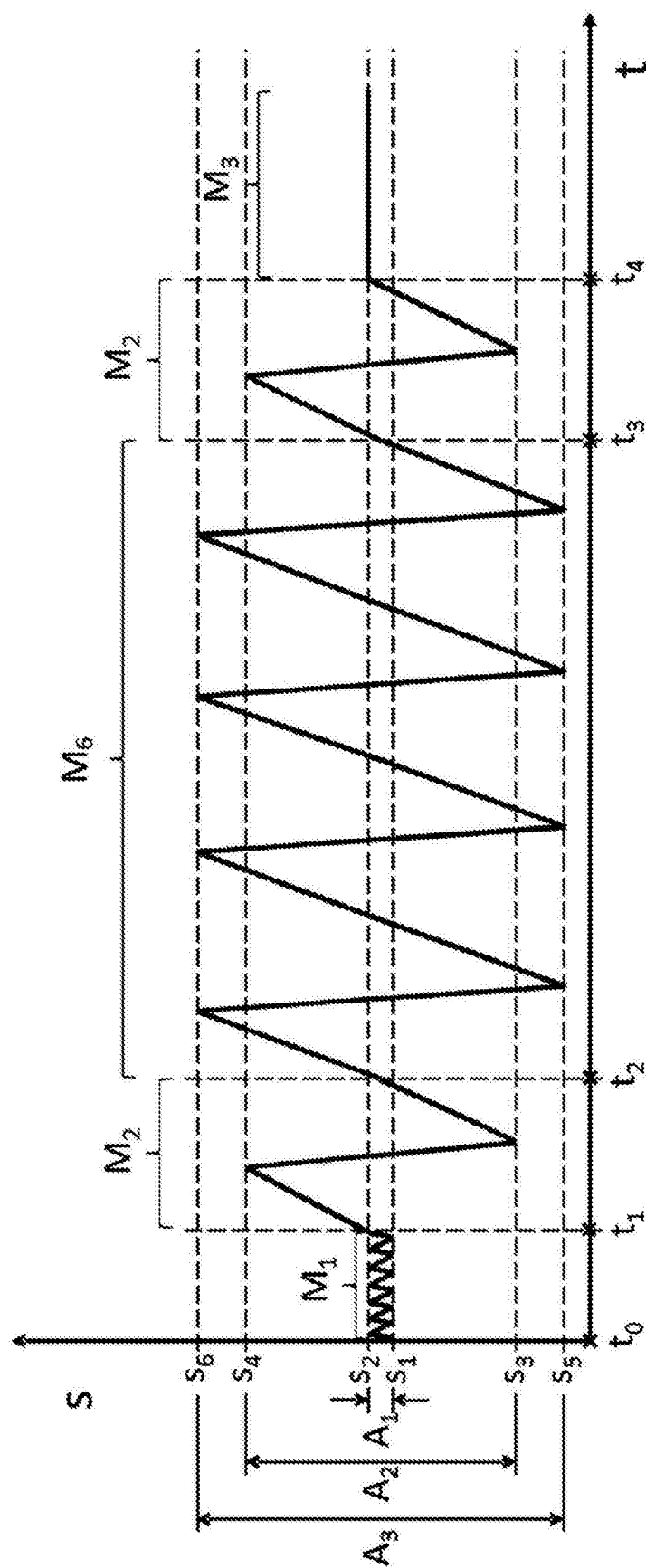


图9