



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580001940.1

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100518957C

[22] 申请日 2005.1.5

[21] 申请号 200580001940.1

[30] 优先权

[32] 2004.1.5 [33] DE [31] 102004001095.1

[86] 国际申请 PCT/EP2005/000041 2005.1.5

[87] 国际公布 WO2005/065843 德 2005.7.21

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.4

[73] 专利权人 金文申有限公司

地址 德国威斯巴登

[72] 发明人 于尔根·孔斯特曼 约尔格·拉特诺

苏海尔·阿斯加里

[56] 参考文献

US4153201A 1979.5.8

US2003/0192956A1 2003.10.16

CN88200648U 1988.9.7

US2003/0161937A1 2003.8.28

US4655393A 1987.4.7

DE4328088A1 1995.2.23

审查员 石志超

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 杨生平 杨红梅

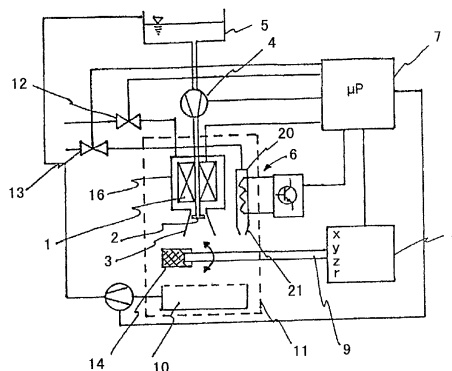
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 2 页

[54] 发明名称

高频喷射装置

[57] 摘要

本发明涉及一种高频喷射装置，其适合于以涂覆液来涂覆基底。根据本发明，利用喷射单元(1)来执行涂覆，所述喷射单元(1)例如利用压电陶瓷元件来频率可变地激励，由此涂覆液经受毛细波激励且极细的涂覆试剂滴在其节点缩断。本发明的高频雾化装置还包括基底保持器(8)，使得待涂覆的基底(14)保持在适合于涂覆的位置，且随后移动到刚涂覆的基底(14)可被干燥的干燥装置(6)的区域中。优选地，除了用于产生磁场和/或静电或电离场以便影响涂覆溶液的分布和/或所述涂覆溶液的颗粒成分的几何取向的阳极或极法兰盘系统，本发明的装置包括：抽吸装置(10)，其用于抽吸过喷射；一装置，用于调整应用室或应用室的部分和/或所使用的涂覆溶液。



1. 一种用于雾化涂覆液以及用于后续涂覆基底（14）的高频雾化装置，具有：
 - 可受激励以产生高频振动的雾化单元（1），该单元雾化供应给它的所述涂覆液以形成喷雾；
 - 可定位基底支持器（8，9），其使待涂覆的所述基底（14）恒定地保持在所述喷雾内有利于涂覆的位置，其结果是所述基底（14）利用所述喷雾打湿，以及
 - 至少一个干燥装置（6），其干燥形成在所述基底（14）上的所述喷雾涂层；其中所述雾化单元（1）具有喇叭形状的谐振体（2），且其中所述雾化单元（1）由一侧开口的第一罩（16）封装，其中所述谐振体（2）布置在所述第一罩的开口区域中；
 - 其中所述第一罩（16）具有可控气体供应（31）；
 - 其中所述气体供应（31）设计为惰性气体供应（31），用于将惰性气体馈送到所述第一罩；
 - 其中所述第一罩（16）的开口之一具有惰性气体喷嘴（3），经由所述惰性气体供应（31）所供应的惰性气体通过所述惰性气体喷嘴（3）逸出，作为用于所述喷雾的喷射流调节的载体介质。
2. 根据权利要求 1 所述的装置，特征在于所述雾化单元（1）可相对于所述基底（14）而移动。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，特征在于所述高频雾化装置包括用于存储所述涂覆液的存储箱（5）。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置，特征在于所述高频雾化装置包括第一温度设置装置（23，25），其中所述第一温度设置装置（23，25）设计为改变所述涂覆液的温度。
5. 根据权利要求 4 所述的装置，特征在于所述第一温度设置装置（23）布置在用于存储所述涂覆液的存储箱（5）中。

6. 根据权利要求4所述的装置,特征在于所述第一温度设置装置(25)形成在所述雾化单元(1)上。
7. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述高频雾化装置包括用于产生电场的至少一个装置(29),其中用于产生电场的所述装置设计为在所述雾化单元(1)和所述基底支持器(9)的至少一部分之间产生电场。
8. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述高频雾化装置包括用于产生磁场的至少一个装置(30),其中用于产生磁场的该装置设计为在所述雾化单元(1)和所述基底支持器(9)的至少一部分之间产生磁场。
9. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述高频雾化装置包括第二温度设置装置(24),其中所述第二温度设置装置(24)设计为改变所述惰性气体的温度。
10. 根据权利要求9所述的装置,特征在于所述第二温度设置装置(24)形成在所述惰性气体供应(31)上和/或中。
11. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述惰性气体喷嘴(3)可被设置以便在 0° 到 180° 范围内改变所述喷射流的分散。
12. 根据权利要求1所述的装置,特征在于要涂覆的所述基底(14)可借助于所述可定位基底支持器(8,9)在所述喷射流内定位。
13. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述基底支持器(8,9)适合于给予所述基底(14)六个不同自由度的移动。
14. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述干燥装置(6)包括热源。
15. 根据权利要求14所述的装置,特征在于所述热源是由一侧开口的加热罩(20)所封装的加热系统,其中所述加热罩(20)具有用于产生热空气流的可控惰性气体供应。
16. 根据权利要求1所述的装置,特征在于所述干燥装置(6)包括红外热源。
17. 根据权利要求16所述的装置,特征在于所述高频雾化装置还具有用于吸除过喷且用于进一步喷射流调节的抽吸装置(10)。

18. 根据权利要求 17 所述的装置，特征在于所述干燥装置（6）、所述基底支持器（8）、用于吸除所述过喷的所述抽吸装置（10）、所述雾化单元（1）以及用于喷射流调节和用于产生热空气流以获得最佳涂覆结果的所述惰性气体供应，由可编程控制单元来控制。

19. 根据权利要求 17 所述的装置，特征在于至少所述雾化单元（1）、所述可定位基底支持器（8，9）和所述抽吸装置（10）由第二罩（11）包围。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，特征在于所述干燥装置（6）也由所述第二罩（11）包围。

21. 根据权利要求 19 或 20 所述的装置，特征在于所述第二罩（11）形成涂覆室（32），其中所述高频雾化装置包括第三温度设置装置（26），且其中所述第三温度设置装置（26）设计为改变所述涂覆室（32）的温度。

22. 根据权利要求 21 所述的装置，特征在于所述高频雾化装置包括过程温度控制装置（27），其中所述过程温度控制装置（27）对被设计为改变所述涂覆液的温度的第一温度设置装置（23，25）、被设计为改变所述惰性气体的温度的第二温度设置装置（24）和所述第三温度设置装置（26）中的一者进行控制，使得可针对涂覆过程预定的条件奏效。

23. 根据以上权利要求中任一项权利要求所述的高频雾化装置的应用，用于以 1nm 到 1mm 厚的均匀涂覆来单次或多次涂覆基底。

高频喷射装置

本发明总地涉及适合雾化涂覆液的高频喷射装置，该装置配备有干燥装置，用于干燥和/或交联施加到待借助于所述高频喷射装置涂覆的物体的涂覆液，其中所述装置还具有基底支撑，其适合在涂覆过程中将待涂覆的物体牢固地保持于适合涂覆的位置。具体而言，本发明涉及这样一种高频雾化装置，其不通过加压喷嘴雾化所述涂覆液，而是借助于可被激励以产生高频振动的谐振体来无需力且无需空气引入地雾化涂覆液，形成喷雾。根据本发明还包括这种装置，其中基底和/或雾化装置发生移动以用于涂覆过程。

由谐振体的激励所产生的高频振动可以例如借助于已被激励以产生电振动的压电陶瓷元件而在电机械转换器中产生。当放大后，借助于压电陶瓷元件产生的这些机械振动随后可被馈送到谐振体。利用这些机械高频振动，连续施加到谐振体的涂覆液膜可被激励以形成毛细波，使得形成在毛细波上的振动腔上的细小滴（droplet）被切断，从而形成雾化或喷雾。

这种较低压力的高频雾化装置可能应用在例如空气或产品加湿、微电子、医学工程等领域。此外，这种较低压力的高频雾化装置可证明非常适合于液体的充气和排气。类似地，所提及的高频雾化装置可适合用作分离装置和/或用于在填充和混合过程中传递液体。

然而，这些高频雾化装置在医学工程领域特别重要，例如用于涂覆例如骨头和关节螺钉的机械植入物、心脏瓣膜修复物和细丝基底（filigree substrate），特别是血管支撑，如例如薄且均匀地涂有涂覆液的支架（stent）。例如，可用根据本发明的装置实现约 1nm 到约 1mm 的封闭（close）涂层厚度，如果需要甚至可以更多。优选的涂层厚度范围从 1nm 到 100 μ m，且特别优选地从 1nm 到 10 μ m，例如 1nm 到 1 μ m 或 10nm 到 1 μ m，以及特别优选地从 1nm 到 10nm。

例如，需要这样的支架来保护借助于球囊扩张来加宽的心肌梗塞患者的冠状动脉永久地免于重新阻塞。为了保护冠状动脉永久地免于重新阻塞，将

这样的支架装进冠状血管，从而防止该血管的重新阻塞或在很多情况下允许至少其暂时延缓，所述支架采用例如具有格构门（lattice gate）性质的中空圆柱形线网的形状，类似卷发器。

为了保证这些支架——类似其他医学植入物或其他要涂覆的物体，其在以下总地称为基底——不被人体组织排斥，需要为这些基底提供不被人体或动物体排斥的合适的涂覆。例如，为了涂覆这些通常是很精细且本质上是细丝的基底，可优选地使用前述的高频雾化装置。

在例如美国专利 No.4655393 中公开了一种无需力或空气引入的适合雾化涂覆液的雾化装置。该专利中公开的超声雾化器本质上由借助于纵向的法兰连接而互相连接的两个管组成，其中驱动元件插入在两个管的两个邻近的法兰之间，以激励雾化单元在超声范围内产生振动。馈送软管连接到超声雾化器的后部用于给雾化装置馈送涂覆液。在雾化器的前部，所有前部的管直径减小以使具有较小直径的另外的固体管部分能够形成。这个另外的管部分在其在沿圆形轨迹看的雾化装置前部方向上的横截面上加宽，并终止于扁平的雾化器末端。

扁平的雾化器末端和雾化装置的前部管的内腔通过多个细的直线毛细管连接以将被激励以产生高频振动的涂覆装置加载到雾化器末端。但是，这些精细的管在雾化装置的扁平末端钝形地（*obtusely*）终止而没有任何连续的过程。然而，管和扁平末端的连续过渡在该雾化装置的工作期间导致不规则的喷射图案且特别是导致所产生的喷雾中的不规则的小滴尺寸。特别地，由于这种不连续的过渡也形成较大直径的滴，这些滴最初累积在雾化装置的末端，而当它们达到一定尺寸时由于重力的作用从雾化器末端分离。除此以外，这是公开在美国 4,655,393 中的雾化装置仅应该用于与向上指示喷射末端垂直对准或水平对准的一个原因。但是，对于要涂覆的基底布置在该雾化装置下方，或即使在非常薄而均匀的涂覆的情况下，经常的情况是较大的滴从喷射末端分离并滴到基底上，因此使基底无法用于进一步的应用。

与基底的涂覆有关的另一问题存在于这些基底通常在第一阶段被最初

涂覆的事实，在第一阶段中所述基底由第一基底支持器保持，使得它们可以借助于喷射装置被涂覆。但是，基底通常必须随后从该第一基底支持器取下使得它例如能被插入干燥炉以便干燥和/或硬化。但是，从基底支持器的这种取下证明是有问题的，因为当从第一基底支持器取下基底时，刚施加的还未固定的涂覆膜容易损坏，其结果是使基底也将不能用于进一步的应用。

例如，在用美国 4,655,393 中所公开的高频雾化装置涂覆基底时所遇到的另一问题存在于这样的事实，即由这种雾化装置所产生的喷射只能通过雾化装置每单位时间供应的涂覆液以及通过激励频率来调节。但是，不可能进一步影响喷射特性，例如，加宽喷射或使其变窄或通过给它一个确定方向来加速喷雾。

鉴于例如在用高频雾化装置涂覆基底时可能遇到的上述问题，本发明的目的因此是使得可获得用于涂覆细丝基底的改进的高频雾化装置，该装置不受滴形成缺点的损害，使得它还能与向下指向的谐振体工作。而且，利用本发明还可解决前述在例如为了能将基底插入干燥炉以便硬化而将基底从基底支持器取下时所引起的问题。而且，将提供高频雾化装置，其使喷射能够不仅通过设置涂覆液流动速率和雾化器频率来受影响，还使喷射能够被加速或使喷射锥能够加宽或减小。

根据本发明的第一方面，利用用于雾化涂覆液并涂覆基底的一种高频雾化装置实现了这些目的并第一次解决了这些问题，所述高频雾化装置具有可被激励以产生高频振动的雾化单元，该单元雾化馈送给它的涂覆液以形成喷雾，且所述高频雾化装置还配备有可定位的基底支持器，所述基底支持器在雾化和涂覆过程中将待涂覆的基底保持在适合在由高频雾化装置产生的喷雾内涂覆的位置，从而使基底能够用所产生的喷雾均匀打湿，且被施加薄而均匀的涂层。

根据可替换的实施例，整个雾化单元也可沿着基底移动，或可移动布置的基底可与可移动布置的雾化单元一起提供。

为了消除当在刚涂覆的基底被取下时发生的上述问题，高频雾化装置还

具有热源，所述热源适合干燥形成在基底上的喷雾涂层而不必从基底支持器取下基底。因此利用本发明可实现这一优点，即刚涂覆的基底不必从基底支持器取下以便干燥，由此避免了损坏刚涂覆的基底或刚施加的涂覆膜的风险。

如所解释的，雾化单元结合了适合将馈送到雾化单元的涂覆液雾化成细微喷雾的超声雾化器。为了产生高频超声波，超声雾化器提供有例如将电波转换为机械波的压电陶瓷元件，由此无需压力地馈送到超声雾化器的涂覆液形成毛细波，非常细微的小滴从其振动腔分离。为了将涂覆液尽可能均匀且连续地馈送到雾化单元的雾化器末端——被激励以产生振动的涂覆液从其被喷射下——雾化单元提供有加宽成喇叭形状的谐振体。该加宽成喇叭形状的毛细型谐振体以激励频率与超声雾化器一起振动，使得馈送到谐振体的涂覆液也在谐振体表面上以激励频率振动并形成上述毛细波。

为了给加宽成喇叭形状的谐振体均匀和连续地供应涂覆液，加宽成喇叭形状的谐振体连接到毛细管，谐振体的内面通过所述毛细管被供应以涂覆液。为了保证涂覆液从毛细管逸出以及过渡到谐振体的内面期间没有不连续，毛细管结合在加宽成喇叭形状的谐振体的喷嘴中，使得毛细管的端部进入谐振体内而无需跳跃或步进。当涂覆液从毛细管逸出时，其因此以薄膜而分布在谐振体的内面，其内面集中地加宽成喇叭形状。

根据优选实施例，加宽成喇叭形状的谐振体可设计为号角（horn）的形状，例如，从横截面看，其加宽以执行等切面曲线函数、指数函数或回旋曲线函数等等。为了增加谐振体的雾化面积，例如，漏斗形截面可连接到上述谐振体的号角。也可能将谐振体的号角加宽到这种程度，使号角的曲率半径与结合在谐振体中的毛细管平行。在这种情况下，号角可在穿孔盘中在号角的外部开口处继续向外，穿孔盘的单个孔则与号角开口吻合。通过谐振体的扩大可实现的一个优点在于通过毛细管馈送到谐振体的涂覆液的整体量被雾化。由于谐振体的扩大因此可以保证没有非雾化的涂覆液残余累积在谐振体上，否则由于重力其没有被雾化到谐振体的一个边缘上就会滴下来。

而且，为了避免谐振体上大的涂覆液滴的分离，或形成在号角内面上的涂覆液膜的涂层厚度差，前述进入圆形穿孔盘的谐振体借助于可控无脉动配比泵而被理想地加载以涂覆液。尽管从 0.1 到 100ml/min 且优选地 0.5 ml/min 的配比量证明对于前述与医学工程领域有关的高频雾化装置的使用是有利的，高频雾化装置当然也可以其他配比量工作，其中可以不困难地实现高达 50l 每小时的体积流量，或者例如可实现 1 μ l/min 级的较小体积流量。

为了获得没有不需要的滴的分离的最佳可能的喷射图案，根据本发明的装置的各个尺度互相匹配，还考虑了涂覆装置的体积流量及其粘性。对于医学领域的一般应用通常证明适于选择从 0.01 到 15mm 的毛细管内直径。对于适合涂覆医学基底的常规涂覆液，毛细管内直径应优选地选择在从 0.3mm 到 0.5mm 的范围，而优选地约 0.4mm。扩展谐振体的直径必须对应地匹配，且此处证明在 3 和 30mm 之间的直径适合于前述穿孔盘的直径。但是，在医学工程领域，对于穿孔盘，直径范围在 3 和 30mm 之间、且优选地在 8mm 级被证明是有利的。

为了设置根据本发明的高频雾化装置的喷射图案，所产生的喷雾可用可控空气或惰性气体喷射流来调制，惰性气体喷射流同时提供对装置的爆炸保护。用于调制喷射图案的空气或惰性气体喷射流通过封装整个雾化单元产生，所述雾化单元包括超声雾化器，具有一侧打开的罩，该罩具有用于可控惰性气体供应的连接，以及显然还有用于涂覆液的连接，使得通过罩的惰性气体连接供应到罩内的惰性气体能够以在罩的一个开口的喷射流的方式集中逸出，其结果是产生调制喷射图案所需的惰性气体喷射流。

通过将超声雾化器的谐振体直接布置在罩的一个开口中或布置在罩开口的邻近区中，高频雾化装置的喷射图案可由所产生的惰性气体喷射流来调制。例如，喷雾的自然体积流量可通过控制惰性气体供应来加速。而且，喷射流可由所产生的惰性气体喷射流导向和稳定，还使喷射锥的加宽能够可调整。由于惰性气体支持，雾化的涂覆材料的喷射锥可从 0 到 180° 变化，优选喷射流锥对于较小部件具有约 30° 的角度，所述部件例如在医学工程领域中

的基底。

为了能更有效地影响喷射流 (spray jet) 特性, 罩的一个开口可提供有惰性气体喷嘴, 经由惰性气体供给所供应的惰性气体通过所述惰性气体喷嘴逸出作为用于对喷雾的喷射流调节的载体介质。例如, 此喷嘴可设计为从罩开口向外扩展或减少的扩展漏斗。馈送到罩内部的惰性气体通过其能够逸出的环形间隙通过布置在这个扩展或减小漏斗中的超声雾化器的谐振体而形成在漏斗和谐振体之间。例如, 这个环形间隙的宽度可以通过在漏斗的纵向移动谐振体或通过改变漏斗的扩展角而改变, 使喷射流特性能受到进一步影响。

对比现有技术的加压喷射喷嘴, 所产生的喷射流的特性因此以几种不同的方式受影响。例如, 喷射流的特性不仅可通过改变涂覆液的体积流量而改变, 而且还可通过将雾化装置的工作频率调整在超声范围 20kHz 到 3MHz 之间、优选地 20 到 200kHz 之间而改变。改变喷射流的特性的进一步的可能性存在于改变到雾化单元的能量供应, 其通常范围从约 0.01 到 100W。如上, 改变喷射流的进一步可能性存在于通过调整到其中安装了雾化装置的罩的惰性气体供应来影响喷射流。如上, 影响喷射流特性的进一步可能性存在于通过改变形成于谐振体和罩开口之一的连接中扩展的漏斗之间的环形间隙来影响喷射流。

此处还有从涂料喷射技术中公知的用于优化喷射图案的可能性, 所述涂料喷射技术例如为稀释、选择溶剂、从基底取下喷嘴、添加剂。

也有可能进行大面积 (extensive) 的涂覆, 其中多个喷嘴可以以级联方式互相紧邻地布置。此处, 大面积的基底可借助于传送带而引导通过喷嘴, 或喷嘴可在固定的基底以上被引导。

也可以优选向高频雾化装置提供一个或多个装置, 或在其上提供这种装置, 所述多个装置通常允许调整惰性气体和/或涂覆液和/或涂覆室的温度, 例如用于在应用系统中调节惰性化 (inertised) 气体的受控或不受控的装置, 在这种情况下, 可应用以下作用原理: 在设备中用于对超声喷嘴、惰性化气

体或涂覆溶液、或其任意组合进行冷却或加热的热交换过程。

这表示在涂覆过程中或当用涂覆液涂覆基底时，为了恒定，对于对可在整个过程中以不同集合条件形成的涂覆介质、涂覆液或分散体奏效（prevail）的均匀且恒定的条件是有利的。例如，这表示涂覆液的温度在从存储箱到雾化单元的路径中基本不变化。这些恒定的条件或温度条件会被破坏，例如，当使用超声喷射头时，例如，如果喷射头或雾化单元由于供应的能量而被加热。该加热会被传送到要应用的涂覆液且会加热涂覆液。

例如，包含在涂覆液中的颗粒的熔点在加热的雾化单元上到达时其会蒸发。这会导致颗粒的融化以及雾化单元或超声喷射头的粘着。这会导致应用或涂覆结果的质量差。

还可能发生存在于涂覆液中的溶剂过早地蒸发，即，甚至在应用之前蒸发。除非需要，否则这种过早的蒸发也会导致应用或涂覆结果的质量差。

因此在分布气体或涂覆液的整个路径或过程中设置恒定的温度可以是有利的。

例如，通过借助于温度设置装置，或例如通过加热供应线系统、空气或气体供应、管、特别是毛细管或另一用于涂覆液或用于溶解在溶剂中的颗粒的分布系统来冷却过热区，例如过热的雾化喷嘴，可达到基本恒定的温度。如果分布系统引导通过较冷的区，则该加热将是必须的。通过冷却分布系统也可冷却传送的涂覆液。在正常条件下是液态的流体因此可表现为（assume）粘性条件以及阻碍传输。分布系统的加热也可间接地加热所传送的介质或涂覆液，从而影响涂覆液的温度。也可能直接影响涂覆液的温度。

例如，加热线圈或热交换器可安装在分布系统上或可由涂覆液冲洗（flush），例如，借助于控制或调节系统通过供应或排放热量，从而也调节温度。也可能通过红外系统或感应系统来供应热。

在某些实施例中，不同于保持涂覆液的温度恒定，专门在分布系统的不同点提供不同的温度也是有利的。同时在上述情况下具有尽可能低的温度梯度是有益的，在后一种情况下需要温度梯度。例如，这对涂覆、特别是涂覆

液、或其颗粒可与溶剂一起有效传输的分散体是有利的。

此外，针对涂覆，在某些实施例中以未溶解的形式存在的颗粒是有利的，为此目的必须去除溶剂。例如，在根据本发明的雾化单元中、特别是在谐振体或管中温度的增加允许溶剂蒸发汽化，使得颗粒以未溶解的形式出现在喷射头或雾化单元或声头上（sound head）。

在本发明的这一实施例中，涂覆液因此可通过存储容器被传送，只要雾化单元在使颗粒溶解在溶剂中的温度下。这促进了传递。然后，雾化单元的增加了温度允许溶剂在雾化单元或超声雾化器的区中汽化，使得传递到超声雾化器或声头的颗粒以未溶解的形式出现。因此它们可更有效地被应用。

其他温度梯度又可对其他应用、涂覆液或分散体有利。这些温度梯度可借助于温度设置装置以及借助于过程温度控制装置来设置，所述过程温度控制装置控制针对涂覆过程所预定的条件。

而且，涂覆液的温度和涂覆特性或涂覆液的扩散能力，或由其形成的小滴或颗粒，根据本发明还可通过改变添加到空气流中的惰性气体的温度而优选地被影响。这一改变可直接或间接进行。

而且，根据本发明可优选的是完全或部分调节基底周围的空间或区，或如果需要，相应地还调节涂覆室。例如，为此目的，从雾化的热颗粒形成的热喷雾可与冷却的惰性气体混合或分布在冷却的涂覆室中，使它冷却，从而改善基底上的颗粒的粘性。因此这会影晌惰性化空气或惰性化气体（即涂覆液和惰性气体或空气的混合物）的温度。

安装分布在用于涂覆液或惰性气体、空气或在涂覆室中的分布系统中的温度设置装置越多，温度梯度可被改变得越精确且可为涂覆过程设置更灵活的条件。

如果必要，还可能且优选的是将设置链接到微处理器，且因此存储某些过程样本和坐标（coordinate），优选地控制不同的温度设置装置。

为了获得对正被讨论的应用为最佳的喷射图案，可用于改变喷射流特性的前述部件借助于微处理器来控制。由配比泵所产生的涂覆液的体积流量，

以及超声雾化器的工作频率和能量供应，因此用微处理器控制。该微处理器也用于根据该流量速率来控制给喷射流调节系统的惰性气体供应。可影响喷射图案的各个因素可由微处理器设置并互相依赖。

如上所述，虽然要涂覆的基底的涂覆结果只利用根据本发明的超声雾化器就可基本上得到改善，其本身已令人满意的该结果可通过在涂覆过程中在最适合涂覆的位置利用基底支持器将要涂覆的基底保持在喷雾内而得到更进一步改善。优选地，该基底支持器适合将以基底支持器保持在所产生的喷雾的区域中的基底经受三个不同的平移和三个不同旋转角度的自由移动。特别地，基底可与基底支持器一起在喷雾区中在三个不同的坐标方向移动，于是使基底能用涂覆液高度均匀地涂覆。

根据本发明的另一方面，可利用根据本发明的高频雾化装置来实现的基底的涂覆结果可被进一步改善，因为不同于现有技术的涂覆方法，基底不需要在涂覆过程之后为了干燥的目的而从基底支持器取下，于是它可在干燥炉中硬化，但其中高频雾化装置本身包括适合干燥形成在基底上的喷雾涂层或适合硬化或交联它的干燥装置。例如，甚至在涂覆过程中可能借助于该干燥装置与施加涂覆膜同时地干燥所述涂覆膜。

例如，这可通过甚至在涂覆过程中使刚涂覆的基底负载热流来实现。为此，热源可包括例如加热系统，其与雾化单元一样，由一侧开口的加热罩封装，其具有用于产生热空气流的可控惰性气体供应。馈送到加热罩的惰性气体在加热罩中被加热并通过布置在加热罩的开口之一上的喷嘴从其中逸出，且可借助于该喷嘴特别馈送到基底。

干燥形成在基底上的涂覆膜的另一种可能性存在于首先完全密封基底的涂覆，然后利用基底支持器将完全涂覆的基底移动到加热罩喷嘴的逸出开口区中，使得涂覆层的干燥或硬化在涂覆过程之后进行。

显然还可能间接地通过辐射，特别是红外辐射，代替基于热对流的干燥来干燥形成在基底上的涂覆膜。通过热辐射的这种干燥可证明特别有利，因为用于产生热辐射的热源可布置在高频雾化装置中有爆炸风险的区域之外。

例如，用于产生热辐射的热源可布置在其中布置了雾化单元和可定位基底支持器的罩的外部以避免通常对均匀喷射图案具有有害影响的交叉流。因此该罩在任何交叉流施加可能的负面影响之前保护用雾化单元产生的喷射图案，使得涂覆结果及其质量可通过包围至少雾化单元和可定位基底支持器的罩而进一步被改善。

例如，适合收集并吸除过喷射（即被喷射超出要涂覆的基底的雾化涂覆液的量）的抽吸装置也可布置在该罩中，以保证该过喷不丢失并可被馈送回雾化单元，例如，用于雾化。显然，该抽吸装置以及基底支持器也可由上述微处理器控制，所以雾化装置的喷射特性也可例如通过抽吸流的操作以及通过产生真空来影响。另一方面，通过微处理器来控制基底支持器，根据所有其他过程参数，可能使要涂覆的基底恒定保持在所产生的喷射流的区中的最佳位置。

另外，通过上述布置中合适的干燥装置，冷冻干燥、真空干燥或在空气或气体流中的流干燥可用于替代上述热干燥过程。在这种情况下本领域技术人员将为每一涂覆和干燥任务选择合适的干燥装置。

如果干燥、硬化或交联在本发明的范围内进行，可理解这些操作一般包括涂覆液从液态到固态的过渡，但是涂覆技术领域的技术人员能推导出已经连续概括的这些可能性的确切重要性。

乳液、悬浮液和/或固体或液体物质在合适溶剂中的溶液被当作涂覆液。例如，一种或多种活性物质或活性物质前体在合适溶剂中的溶液、悬浮液、分散体或乳液可被雾化，但是未稀释的液体活性物质也可以。另外，一种或多种聚合或非聚合有机或无机物质或其任意混合物的溶液、乳液和/或悬浮液或分散体——如果有必要与交联剂——以及反应的多成分化合物一起也可被雾化，后者需要有合适的干燥/凝固机制或足够的储存期（pot life），以避免在雾化装置内凝固。而且，特别优选使用从溶液、分散体、悬浮液或乳液中供应的这种涂覆材料，其包含从聚合、非聚合、有机或无机、或有机无机混合、或复合物颗粒、或它们的任意混合物中选择的颗粒。优选的颗粒是微

小或纳米的颗粒。聚合颗粒的例子是 PMMA、PLA、蛋白质等，非聚合颗粒的例子是金属、金属氧化物、金属碳化物、金属氮化物、金属氧氮化物、金属碳氮化物、金属碳氧化物、金属氧氮化物、金属氧碳氮化物、金属氢化物、金属醇盐、金属卤素、无机或有机金属盐。还优选的是磁性颗粒，其例子是——不排除其他——铁、钴、镍、锰或它们的混合物，例如，铁-铂混合物，或例如磁性金属氧化物、氧化铁和铁氧体（ferrite）。非聚合颗粒的例子还有烟灰物质和其他纳米形态的碳物质，如石墨、钻石、纳米管、富勒烯（fullerene）等。特别优选的还有从溶胶和凝胶供应的颗粒。

也可使用热塑性的涂覆物质的熔融物，例如，焦油。另外，根据本发明还优选使用基于以下的涂覆物质：染料和清漆、有机聚合物、热固性和热塑性塑料，具有纤维成分如纤维素、玻璃、石头或碳纤维，以及具有有机和无机添加剂的聚合物纤维，且还有催化剂。本发明范围内的可用和合适的涂覆物质公开在 DE 103 24 415 中标题为“Polymer Films”的部分中，并因此完全结合在本公开中。

根据本发明，术语“活性物质”也理解为包括药理学上的活性物质如药物、医药产品、药用产品，还有微生物、活的有机细胞材料、酶以及还有生物相容的无机或有机物质。术语“活性物质前体”表示在通过热的、机械的、化学的或生物学的过程施加在要被涂覆的植入体上之后转换为上述类型的活性物质中的一种物质或物质的混合物。

熔化的活性物质，或熔融物中溶解的、悬浮的或分散体的活性物质，以及以特殊的供应形式出现的可被悬浮、分散体或乳化的那些，例如封装在聚合物中的活性物质，可由根据本发明的装置来应用。在一个具体实施例中，涂覆溶液的分布或涂覆溶液成分的分布，以及在特殊实施例中还有例如具有磁性质或导电性质的颗粒的几何取向，特别地受基于磁或电介质的作用原理的阳极和极盘系统影响，在这种情况下阳极和极盘系统设计为具有一个或多个通道且其空间对准可以被改变。

而且，在优选实施例中，具有有关的激活电子装置和能量供应的电极或

静电系统可形成装置的组成部分，所以它特别以可变的磁和电离场来影响涂覆溶液或其成分的分布、充电、对准以及形态。

颗粒、特别是可移动或飞行的颗粒或小滴受电或磁场交叉的影响。在根据本发明的优选实施例中，当它们为此目的跨过电或磁场时被充电或电离，或者另外受交互作用的影响。例如，颗粒的互对准会改变。对准的改变由磁场引起，特别是对于根据本发明特别优选的包含铁氧体的颗粒的情况。

根据本发明，要应用的颗粒互对准的改变、或颗粒的电离或充电导致涂覆膜或涂覆液的极其均匀的分布。颗粒以这种方式取向，特别是纳米颗粒，对基底具有较好的粘附性。而且，根据本发明的干燥过程通过均匀对准和对形态的影响来加速和改善。

因此通过根据本发明优选的电或磁场来影响涂覆液、特别是由它们形成的喷雾或小滴是有利的。这里的场可以是电或静磁场或用频率模式调制的时变场。

根据本发明的电或磁场的影响可发生在颗粒或喷雾的飞行中，但是也可发生于在基底上沉积期间或之后。电或磁场的影响可同时或时间上交错地发生。而且，多通道影响，即由根据本发明的要提供的用于产生电或磁场的多个装置所引起的影响，以及可作用于不同空间平面的影响，在某些实施例中是特别优选的。

为此，电场可通过合适地布置在根据本发明的装置中的电极、阳极或极盘系统而产生。如果必要，这些可供应有高电压（HV）。场的走向（course）及其强度可受电极的形状影响。

例如，磁场可通过合适地布置在根据本发明的装置中的电或永磁体来产生，且也在磁场的情况下，磁场的强度和走向受磁体的形状影响。

有利的是不仅产生电或静磁场。对根据本发明优选的具有某些频率模式或强度的时间变化的场的激活和调制可影响涂覆液的加湿行为以及喷雾沉积在基底上的方式。

根据本发明优选的用于产生连续或时变磁场的系统包括：磁体，优选地

可通过微处理器控制对频率和幅度进行调制的电磁体，该磁体提供有利地几何布置的极靴（pole shoes）。而且，整个装置可通过微处理器控制根据要涂覆的基底进行空间上的改变。用于产生可调制的 LF-HF 场的系统主要包括用于产生频率和幅度样本的微处理器控制和两个或更多电极，其可被轴向对准或放射状对准，所以根据本应用，它们是空间上可变的。

用于形式为溶液、悬浮液或乳液的涂覆液的合适溶剂，包括例如醇和/或醚和/或碳氢化合物如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、丁氧基二甘醇、丁氧基乙醇、丁氧基异丙醇、丁氧基丙醇、正丁醇、叔丁醇、丁二醇、丁基辛醇，二乙甘醇、二甲氧基二甘醇、二甲醚、二丙二醇、乙氧基二甘醇、乙氧基乙醇、乙基己二醇、乙二醇、己烷二醇、1, 2, 6-己烷三醇、己醇、己二醇、异丁氧基丙醇、异戊基二醇、3-甲氧基丁醇、甲氧基二甘醇、甲氧基乙醇、甲氧基异丙醇、甲氧基甲基丁醇、甲氧基 PEG-10、甲缩醛、甲基己醚、甲基丙二醇、新戊二醇、PEG-4、PEG-6、PEG-7、PEG-7、PEG-9、PEG-6-甲基醚、戊二醇、PPG-7、丁基聚氧丙烯（2）聚氧乙烯（3）聚醚、PPG-2 丁基醚、PPG-3 丁基醚、PPG-2 甲基醚、PPG-3 甲基醚、PPG-2 丙基醚、丙烷二醇、丙二醇-丁基醚、丙二醇-丙基醚、四氢呋喃、三甲基己醇、酚、苯、甲苯、二甲苯；且还有水，如果需要，在含有分散助剂的混合物中以及以上的混合物中。

利用根据本发明的装置，要涂覆的物体表面可被部分地或基本完全被涂覆，或甚至涂覆多次。通过在单独的过程步骤中多次使用雾化装置进行多次涂覆，且如果需要，可在每次涂覆过程之后应用干燥步骤。

附图说明

下面参考附图详细说明本发明的示范实施例，以便更好地理解 and 进一步解释本发明。本领域技术人员清楚在这种情况下以下所描述的所有特征在本发明的技术领域内可推广和应用于所述的和可想象到的所有实施例以及它们的组合。

图 1 是根据本发明的高频雾化装置的示意系统草图；

图 2 所示为穿过根据本发明的谐振体的截面，其加宽成喇叭形状；

图 3 是根据本发明的高频雾化装置的优选实施例的示意系统略图，具有温度设置装置以及用于产生电和磁场的装置。

在图中，相同部分用对应的参考符号标识。

图 1 所示为概略表示的根据本发明的高频雾化装置的示范实施例。如可从图 1 导出的，其中概略示出的高频雾化装置其中还包括：雾化单元 1，其适合于雾化馈送给它的涂覆液。雾化单元 1 例如可以是可由例如压电陶瓷元件激励以产生高频振动的超声雾化器。雾化单元 1 可加载对于涂覆液的精密配比泵 4，所述涂覆液保留在用于存储涂覆液的存储箱 5 中。如从图 1 可导出的，涂覆液利用精密泵 4 通过管系统从存储箱 5 抽运到雾化单元 1。以这种方式馈送到雾化单元 1 的涂覆液由雾化单元 1 激励以产生高频振动并通过经由毛细管 17 的由精密配比泵 4 所产生的连续体积的流量进一步在谐振体 2 的方向来传送。替代通过雾化单元直接激励涂覆液以在液体通过它时产生振动，显然也可以只激励谐振体 2，然后其激励涂覆液，使得只要它一到达谐振体 2 就产生振动。

谐振体 2，包括毛细管 17，以放大的比例示出在图 2。如可从图 2 导出的，毛细管 17 结合在由参考号 2 表示的谐振体中，所以在毛细管 17 的端和谐振体 2 的扩展内面 4 之间的过渡中不产生不连续或跳跃。通过雾化单元 1 受激励以产生高频振动的涂覆材料经由毛细管 17 馈送到谐振体 2，且然后以薄的涂层分布在谐振体 2 的号角 18 的内面上，且然后在穿孔盘 22 上进一步扩散，如箭头所指，所述号角加宽成喇叭形状。

谐振体 2，其也受激励以产生高频振动，加强了引发到涂覆液中的振动，使得同心的毛细波形成在涂覆液中，所述涂覆液分布在加宽成喇叭形状的号角上。由于受激励以产生毛细波的涂覆液质量的惯性，非常细的涂覆液小滴从毛细波的振动曲线分离，导致喷雾的形成。

除了具有加宽成喇叭形状的号角 18 的谐振体 2 的有利实施例之外，公

开在美国 4,655,393 中的到雾化末端的馈送线和雾化末端的表面之间的过渡也在图 2 中用虚线和用参考号 19 标识指出以作为比较。如由此可导出的，馈送线和雾化末端的表面之间的过渡具有形式为边缘的不连续，其阻止了涂覆液均匀扩散在雾化末端的表面上。这又导致较粗糙的滴以不受控制的方式从边缘状的过渡分离，导致已解释的对涂覆结果的损害。然而，其中消除由于较大的小滴的分离引起的损害涂覆结果的风险是本发明的一个目的，该目的通过图 2 所示的谐振体 2 的连续扩展的号角形状而实现。

如从图 1 可进一步导出的，雾化单元 1 可由一侧开口的罩 16 包围。谐振体 2 布置在罩 16 的开口之一中。空气喷嘴/气体喷嘴/惰性气体喷嘴 3 以扩展的漏斗的形式直接连到接罩 16 的开口之一，使得环形间隙形成在谐振体 2 的雾化器盘和惰性气体喷嘴 3 的扩展漏斗之间。雾化单元 2 布置在其中的罩 16 供应有可控惰性气体体积流量，其体积通过例如由微处理器 7 控制的控制阀 12 来设置。在优选情况下，微处理器 7 还控制雾化单元 1 的工作频率和精密配比泵 4 的体积流量，所述精密配比泵 4 为雾化单元 1 供应来自箱 5 的涂覆装置。

加载于罩 16 内部的惰性气体在罩 16 中扩散并通过形成在谐振体 2 的雾化器盘和扩展的惰性气体漏斗 3 之间的环形间隙从罩 16 的开口之一逸出。由于惰性气体从罩 16 逸出，从受激励以产生高频振动的谐振体 2 分离的喷雾可以打击喷射图案 (hits spray pattern) 来调制。喷射图案可用不同方式改变，特别是结合惰性气体喷嘴 3 和通过环形间隙逸出的惰性气体。例如，喷射流的体积流量可通过改变惰性气体流而加速，或喷射流可通过改变惰性气体喷嘴 3 的漏斗的开口角度来加宽或减小。

通过属于基底支持器的工件夹紧装置 9，基底 14 可由基底支持器 8 定位在根据本发明的高频雾化装置的谐振体 2 下方。如这里用参考 x、y、z 和 r 所表示的，基底支持器 8 能使基底 14 经受三个不同的平移方向 x、y 和 z，以及一个旋转移动 r。因此基底 14 可被保持且在涂覆过程中借助于基底支持器 8 在喷雾内的合适位置恒定地移动。为了监视基底 14 的当前位置并改变

基底 14 在喷雾中的位置，基底支持器 8 受微处理器 7 控制，例如，根据本发明的装置的所有过程和参数利用所述微处理器 7 来监视。

在基底 14 的区域内，可控真空抽吸系统 10 可布置用于进一步调节喷射流且用于吸除过喷射，该系统的有关抽吸泵也由微处理器 7 控制。

图 1 所示的根据本发明的高频雾化装置还包括干燥装置 6，例如，被布置用以干燥或硬化刚涂覆的基底 14 的热源。干燥装置 6 包括，例如，优选地可由微处理器 7 控制的加热系统，该系统容纳于一侧开口的罩 20 内。如同雾化单元 1 的罩 16，一侧开口的罩 20 内部加载有通过控制阀 13 设置的可调节的惰性气体体积流量。控制阀 13 又可由微处理器 7 根据所有的过程参数来控制。馈送到该罩 20 的惰性气体体积流量在罩 20 中由来自热源 6 的热加热，并通过由喷嘴 21 形成的罩 20 的开口逸出。刚涂覆的基底 14 于是可利用这样所产生的热流来干燥，但是为此它必须从图 1 所示的位置在热源 6 的方向移动。但是它也可能对准热源 6 的喷嘴 21 使得刚涂覆在基底 14 上的膜涂层在其例如在图 1 所示的位置施加到基底 14 之后立即被干燥。

为了保护涂覆过程免受可能的交叉流或灰尘，雾化单元 1，包括包围它的罩 16、干燥装置 6、真空抽吸系统 10 以及当然还有基底 14 本身，可布置在罩 11 中，此处用虚线示意性表示。如果替代基于干燥流的干燥装置 6，而使用基于热辐射的热源 6，则这种基于热辐射的干燥装置 6 当然还可布置在罩 11 外部以便干燥罩 11 中刚涂覆的基底。由于使用了干燥装置 6，在任何情况下不必为了在涂覆之后干燥基底 14 而从基底支持器 8 的工件夹紧装置 9 取下基底 14，因此避免了当从工件夹紧装置 9 取下基底 14 时对还未干的基底 14 的涂覆造成可能的破坏。

通过提供级联方式的多个雾化器并在传送装置上沿着这些雾化器引导基底，或通过传送装置上沿着基底引导雾化器级联，根据本发明的装置可适应于用于大面积涂覆基底的某些实施例中。合适的传送装置包括例如传送带等。

图 3 主要基于图 1 所示的高频雾化装置。与图 1 不同，图 3 还示出了过

程温度控制装置 27, 其具有连接的第一 23、25、第二 24 和第三 26 温度设置装置。过程温度控制装置 27 连接到微处理器 7 并可接收用于来自微处理器 7 的用于设置涂覆过程条件的设置或指令。例如, 涂覆液的温度梯度因此可在存储箱 5 中和在雾化单元 1 上产生或得到补偿。需要还是避免温度梯度依赖于用作涂覆液的材料或其热特性。这使涂覆液的行为在传输或喷射期间能受到合适地影响。

存储箱 5 中涂覆液的温度可借助于第一温度设置装置 23 来设置。如进一步的第一 25、第二 24 和第三 26 温度设置装置, 这表现为加热线圈。但是这还可理解为包括其他热源, 如红外辐射体、热交换器、热泵等。而且, 所有温度设置装置还可用于提取热并用于冷却, 在这种情况下, 例如可使用冷却装置或风扇。

虽然图 3 示出了用于影响涂覆液温度的两个第一温度设置装置 23、25, 根据需要, 可沿着涂覆液的分布系统布置任意数目的第一温度设置装置。分布系统主要包括存储箱 5、精密泵 4、雾化单元 1 和将存储箱 5 连接到精密泵 4 以及将精密泵 4 连接到雾化单元 1 的管系统。特别地, 还结合了毛细管 17 和谐振体 2。分布系统的这些元件中的每一个可分别提供有一第一温度设置装置。温度设置装置的作用可直接发挥, 即, 直接对涂覆液发挥作用。第一温度设置装置 23 对涂覆液的直接作用的例子在图 3 中的存储箱 5 中示出。

温度设置装置, 例如第一温度设置装置 25, 间接作用于精密泵 4 和雾化单元 1 之间的管。通过改变管的温度, 流经管的涂覆液的温度受到间接影响。

除了受第一温度设置装置 23 和 25 影响涂覆液的温度, 惰性气体馈送线 31 中的惰性气体的温度可借助于第二温度设置装置 24 来设置。由于调节的惰性气体当它从惰性气体喷嘴 3 逸出时与喷雾相互作用并调制喷雾的喷射图案, 也可以调节从谐振体分离的喷雾的温度。

涂覆室 32 中奏效的温度对基底上的喷雾的扩散行为和涂覆行为也有影响。该温度还可在涂覆被干燥时确定涂覆的行为。而且, 基底上的涂覆特别

是涂覆膜的厚度，可受涂覆室 32 中雾效的温度影响。

图 3 还示出用于产生电场的装置 29。其具有两个连接到高压发生器 28 (HV) 的电极。在电极之间当施加了合适的电压时，电场可产生在雾化单元 1 和基底支持器 9 以及基底之间的区域。在这种情况下，基底——如果可应用——以及至少基底支持器 9 的一部分完全处于电场中，使得当喷射颗粒粘附到基底时，该场作用于喷雾。

同时该图还示出用于产生电场的装置的单通道结构，也可能是多通道结构。在多通道结构的情况下，提供多个装置 29 用于产生电场，其中每一个由 HV 发生器 28 分别激励。

HV 发生器 28 具有到微处理器 7 的连接，通过该连接其可受该微处理器控制。除了静电场，也可因此实现时变电场，其中强度随时间或不同频率模式可变。

与电场类似，利用装置 30 也可产生磁场，所述装置 30 用于在雾化装置 1 和带有基底的基底支持器 9 之间产生磁场。这可以是静磁的，即恒定的，或是时变的，即在时间上可变。这里所述调制通过 LF/HF 发生器进行，其连接到微处理器，LF/HF 发生器从所述微处理器接收控制信号。

还示出单通道结构用于磁场，虽然也可能是多通道结构。

磁场可通过永磁体或电磁体产生。图 3 示出电磁体。U 形核心，例如，铁氧体芯 (ferrite core)，由磁体下侧的电线圈包围，其是对着谐振体 2 的一侧。受由 LF/HF 发生器在线圈中产生的电流的激励，磁场线形成在芯的平行法兰之间，该场线通过具有带有磁场的法兰之间的空间。雾化单元 1 和基底之间的空间，如果需要还有基底支持器 9 的至少部分，也因此被磁场穿过。该磁场影响要移动到基底上的喷雾。

用于产生电场的装置 29 和用于产生磁场的装置 30，它们的至少部分可位于罩 11 内，即在涂覆室 32 中或在其外。如果为罩 11 选择合适的材料，电场和磁场可在罩 11 中——即从外部到涂覆室 32 内——发挥其作用。

如果产生电场的装置 29 以及用于产生磁场的装置 30 完全位于罩 11 外部，这对于这些元件的污染可以是有利的。

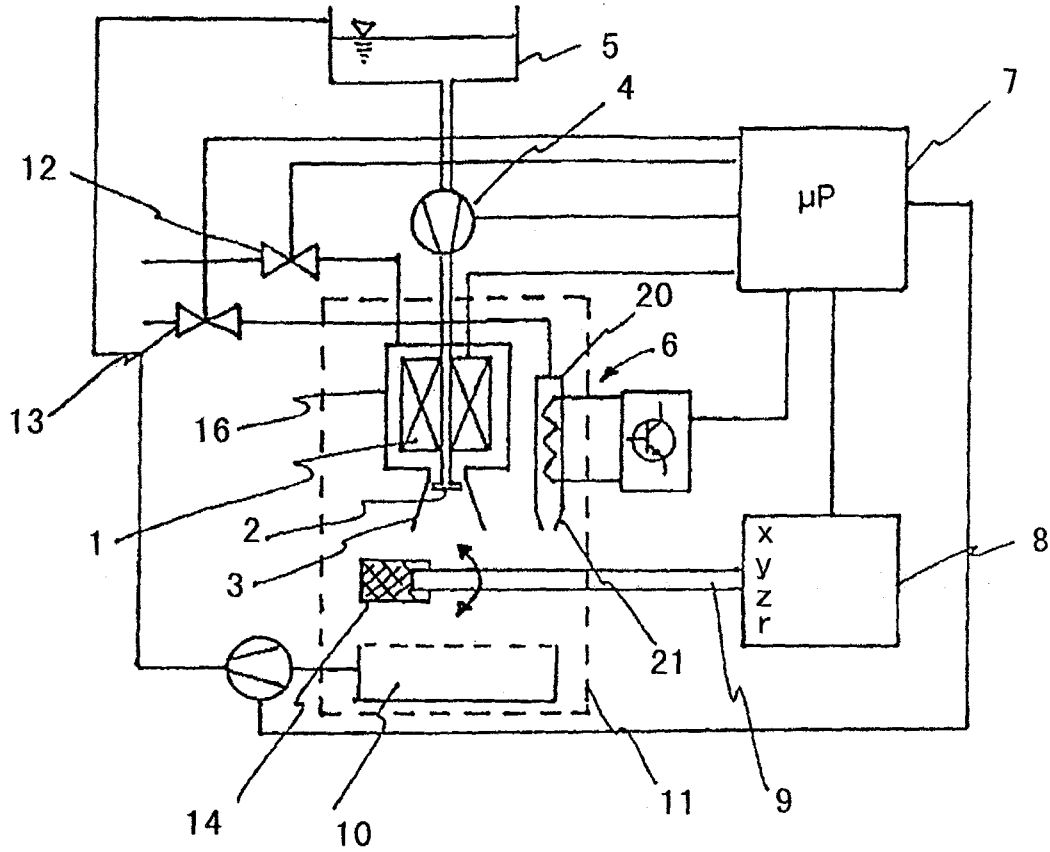


图1

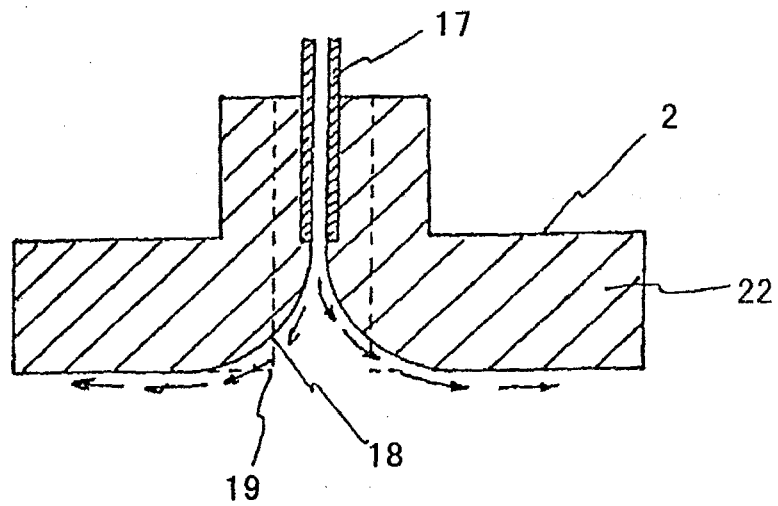


图2

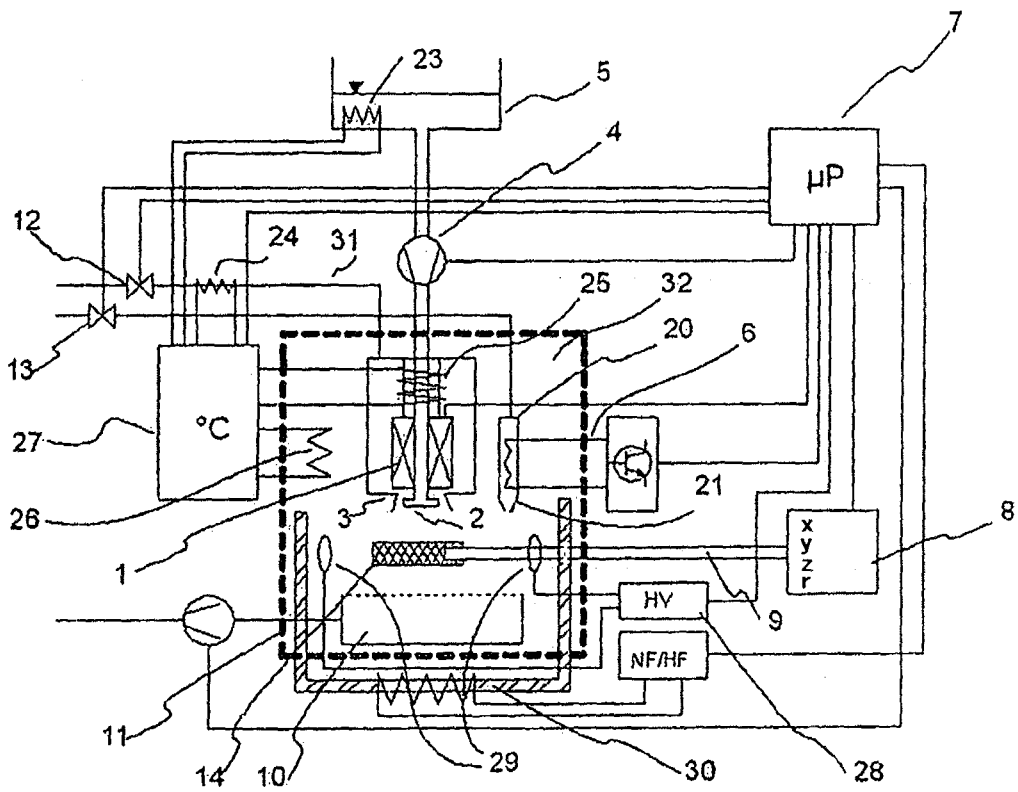


图3