

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97199314.9

B05B 5/025

B05B 5/03 B05B 5/16

B05B 11/00 B05B 11/06

A61M 15/00

[43]公开日 1999 年 11 月 17 日

[11]公开号 CN 1235564A

[22]申请日 97.10.7 [21]申请号 97199314.9

[30]优先权

[32]96.10.30 [33]GB [31]9622623.8

[86]国际申请 PCT/GB97/02746 97.10.7

[87]国际公布 WO98/18561 英 98.5.7

[85]进入国家阶段日期 99.4.29

[71]申请人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

[72]发明人 莫里斯·J·普伦德加斯特

迈克尔·L·格林

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

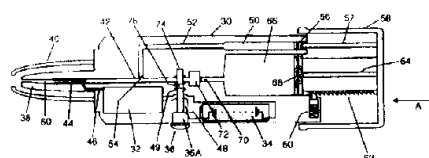
代理人 李晓舒

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 喷洒装置

[57]摘要

一种用于喷洒例如液体制剂等材料的装置,包括喷嘴(12,图3);通向喷嘴的通道(42);用于在通道(42)内形成材料滴的机构(50,56,52,54);对应于致动器(36)的操作气动地将材料滴从喷嘴射出的机构(66,68,72,74);以及将高电压施加到材料滴上的机构(32,46,44),从而在喷射后材料滴破裂时,喷雾包括带电荷的颗粒。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种静电喷洒装置, 包括喷嘴; 在通向喷嘴出口的通道内形成要喷洒的材料柱的机构, 从而使柱的前端表面与喷嘴出口隔开; 气动地将所述材料柱或部分从所述喷嘴射出的机构; 以及将高电压施加到材料上的机构, 以便使从喷嘴射出的柱所破裂成的喷雾充有电荷。

2. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 材料柱以离散的材料滴的形式形成在通道内, 所述材料滴具有前端表面和后端表面, 所述前端表面与喷嘴出口隔开, 而所述后端表面上施加有加压的空气、气体或蒸汽, 以实现材料滴从喷嘴的喷射。

3. 一种静电喷洒装置, 包括喷嘴; 在通向喷嘴出口的通道内形成离散的要喷射材料滴的机构; 用于气动地将所述材料滴从所述喷嘴射出的机构; 以及将高电压施加到材料上的机构, 以便使从喷嘴射出的柱所破裂成的喷雾充有电荷。

4. 如权利要求 3 所述的装置, 其特征在于, 设计成使材料滴的前端表面与喷嘴出口隔离。

5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的装置, 其特征在于, 在喷嘴出口处或在其附近将高电压施加到材料上。

6. 一种静电喷洒装置, 包括喷嘴; 在通向喷嘴出口的通道内形成液柱的机构, 从而使液滴的前端表面位于通向喷嘴出口的截面减小部分的上游; 用于气动地将所述材料滴以射流形式从所述喷嘴射出的机构; 以及将高电压施加到材料滴上的机构, 从而使由射流所破裂成的喷雾充有电荷。

7. 如权利要求 1 至 6 中任一项所述的装置, 其特征在于, 在喷嘴的出口点上的材料射流具有不大于 300 微米的直径。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的装置, 其特征在于, 为实现气动的材料滴喷射而生成的流体压力对应使用者对致动机构的操作而产生。

9. 如权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 致动机构的操作伴随着用为气动喷射准备的材料柱/滴对通向喷嘴出口的通道进行加注。

10. 如权利要求 8 或 9 所述的装置, 其特征在于, 致动机构的操作还伴随着与将高电压施加到要喷洒的材料上的机构相连的高电压发生器的操作, 由此随着使用者对致动器的一次操作, 所有这些操作可以与材料柱/滴的

喷射一起实现。

11. 如权利要求 8 或 9 所述的装置, 其特征在于, 材料柱/滴的喷射和/或对其施加高电压对应于致动机构的单独操作或对应于另外的致动机构的操作, 所述另外的致动机构可实现起动加注和/或流体压缩。

5 12. 如前述任一项权利要求所述的装置, 其特征在于, 喷嘴的末端区域与末端区域上游的喷嘴部分相比具有减小的直径。

13. 如前述任一项权利要求所述的装置, 其特征在于, 高电压是单极的。

14. 如权利要求 1 至 13 中任一项所述的装置, 其特征在于, 高电压是双极的。

10 15. 如权利要求 14 所述的装置, 其特征在于, 其结构使得从喷嘴排出的连续的材料滴(或连续的材料滴组)充有相反极性的电压。

16. 一种静电喷洒装置, 包括喷嘴; 用于容纳要喷洒材料的贮存器; 连接贮存器和喷嘴的通道; 在通道内形成所述要喷洒的材料柱的机构, 从而使柱的后端表面与贮存器中的剩余材料分离, 此处的间隙提供了喷嘴末端和贮存器之间的电绝缘; 以及将高电压施加到液柱上的机构, 以便使从喷嘴射出的柱所破裂形成的喷雾颗粒充上电荷。

15

17. 如权利要求 16 所述的装置, 包括权利要求 1 至 16 中所述的任何一个或多个特征。

18. 一种静电喷洒装置, 包括喷嘴; 用于容纳要从喷嘴喷洒的材料的贮存器; 用于从贮存器中的材料主体向通向喷嘴的通道加注材料的机构; 和气

20 动地从喷嘴喷射所加注的材料的机构。

19. 如权利要求 18 所述的装置, 其特征在于, 其结构使得被引入所述通道的材料是离散的材料滴, 所述材料滴具有前端表面和后端表面, 所述前端表面与喷嘴出口隔开, 而所述后端表面上施加有加压的空气、气体或蒸汽,

25 以实现材料滴从喷嘴的喷射。

20. 如前述任一权利要求所述的装置, 其特征在于, 材料以射流的方式排出, 该射流在从喷嘴射出的点上具有约 20 至 150 微米范围内的直径。

21. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 材料以射流的方式排出, 该射流在从喷嘴射出的点上具有约 25 至 125 微米范围内的直径。

30 22. 如权利要求 20 所述的装置, 其特征在于, 材料以射流的方式排出, 该射流在从喷嘴射出的点上具有约 30 至 80 微米范围内的直径。

说明书

喷洒装置

5 本发明涉及一种喷洒装置。

本发明特别涉及静电喷洒装置，其应用涉及例如，空气清新，空气净化，杀虫剂喷洒，个人养护/卫生用品(例如除臭剂，美容用品和香水)以及医药和半医疗产品，如鼻子或呼吸道喷剂。

10 本发明欲提供一种可以少量地并/或在相对较短的时间内高效地传送材料的装置。

EP-A-224352 公开了一种静电喷洒装置，用于以离散度量的量分散活性复合物。在该公开装置中，液体供给到喷嘴末端，在喷嘴和与喷嘴隔开的电极之间有电位差，从而在喷嘴出口处形成足够强的电场，以将制剂从出口抽出形成一条或多条线，接着这些线破裂成微小液滴。为了将液体抽成线状，15 在施加电位差的时刻液体必须刚好到达喷嘴末端处。可以通过设置在装置内的液体贮存器或者通过将液体从独立液体源用虹吸作用供给到喷嘴。

根据本发明的一个方面，提供一种静电喷洒装置，包括：喷嘴；在通向喷嘴出口的通道内形成要喷洒的材料柱的机构，从而使柱的前端表面与喷嘴出口隔开；用于气动地将所述材料柱或部分从所述喷嘴射出的机构；以及将20 高电压施加到材料上的机构，以便使从喷嘴射出的柱所破裂成的喷雾充有电荷。

根据本发明的第二方面，提供一种静电喷洒的方法，包括：在通向装置的喷洒喷嘴出口的通道内形成要喷洒材料柱，从而使柱的前端表面与喷嘴出口隔开；气动地将所述材料柱或部分从所述喷嘴射出；以及将高电压施加到25 材料上，以便使从喷嘴射出的柱所破裂成的喷雾被充上电荷。

较优选的是，材料柱以离散的材料滴形成在通道内，所述材料滴具有前端表面和后端表面，所述前端表面与喷嘴出口隔开，而所述后端表面上施加有加压的空气，气体或蒸汽，以实现材料滴从喷嘴的喷射。

根据本发明的又一方面，提供一种静电喷洒装置，包括喷嘴；在通向喷30 嘴出口的通道内形成离散的要喷射的材料滴的机构(较优选的是，材料滴的前端表面与喷嘴出口隔开)；用于气动地将所述材料滴从所述喷嘴射出的机构；

以及将高电压施加到材料上的机构，以便使从喷嘴射出的柱所破裂成的喷雾充有电荷。

材料通常包括单相液体制剂；但是，我们不排除本发明适用于包含有悬浮固体的液体形式的材料。例如，制剂可以是包括一种以上液体的混合物 -
5 例如，制剂可以包括例如鼻通试剂的活化剂，稀释剂或例如粘性和/或电阻率改性试剂的其它试剂。而且，我们不排除下述可能，即材料为液体之外的气动可传送的流体材料，例如粉末。

在根据本发明所述一个方面的装置中，要喷洒的材料柱(较优选的是离散液滴的形式)在通道内形成，从而使柱/滴处的前端表面(液面)与喷嘴出口隔
10 开。这使柱/滴可以完全地从喷嘴射出，因为柱/滴在向喷嘴末端运动过程中处于加速状态，并且在到达喷嘴末端之前，材料滴可以获得相对较高的速度。如果例如在被气动地移动之间，液体处于其前液面位于喷嘴末端的位置上，则在喷洒操作开始时液体会具有较低的速度，并且，在这种情况下我们发现，在喷洒动作的开始，会出现喷雾固结在喷嘴上的趋势。同样，由于优
15 选的方法和装置中在通向喷嘴出口的通道内隔离开液滴，所以该液滴具有后端表面，并可以完全地从喷嘴排出，且不会发生任何显著的喷雾固结的趋势，而例如当通道内的液体与产生液柱的液体主体是连续的，而不是相互隔离开时，就会出现喷雾固结的趋势。

较优选的是，在喷嘴出口处或在其附近将高电压施加到材料上。

20 根据本发明的又一方面，提供一种静电喷洒装置，包括：喷嘴；在通向喷嘴出口的通道内形成液柱的机构，从而使液滴的前端表面位于通向喷嘴出口的截面减小部分的上游；用于气动地将所述材料滴以射流形式从所述喷嘴射出的机构；以及将高电压施加到材料滴上的机构，从而使由射流所破裂成的喷雾充有电荷。

25 尽管不受任何具体的电阻率范围的限制，但本发明特别适合于低电阻率材料，特别是液体；例如，体积电阻率低于约 $1 \times 10^7 \text{ ohm cm}$ 的液体，包括体积电阻率显著低于 $1 \times 10^4 \text{ ohm cm}$ 的液体，例如 $1 \times 10^3 \text{ ohm cm}$ 或更低。

较优选的设计是，喷嘴的出射点上的材料射流具有不大于 300 微米的直径并通常不小于 15 微米。例如，在出口点上的射流直径可以在约 20 至 150
30 微米的范围内，更优选的是 25 至 125 微米，最优选的是 30 至 80 微米。

喷嘴的设计最好使在要喷洒材料的出口点的喷嘴表面不易发生电晕放

电。正如 EP-A-510725 所公开的，当要喷洒的材料具有较低的电阻率时，应优选具有陡削端部的喷嘴。

为实现材料滴的气动喷射而产生的流体压力一般伴随使用者对致动机构的操作而生成，并且致动机构的该操作还伴随向通向喷嘴出口的通道加注为气动喷射准备的材料柱/滴。加注操作和流体压缩操作可以大致同时发生，并且致动机构的操作还伴随着与将高电压施加到要喷洒的材料上的机构相连的高电压发生器的操作，由此随着使用者对致动器的一次操作，所有这些操作可以与材料柱/滴的喷射一起实现。例如，致动机构一般处于备用状态，致动机构的操作首先伴随流体的压缩和对通向喷嘴的通道加注材料滴/柱，随后伴随加压流体与通道内部相互连通，接着伴随高电压施加机构的操作，结果，当材料滴被流体压力移动时，液滴穿过喷嘴出口处或与喷嘴出口最接近的接触区域，在此处高电压被施加给材料滴。

除了让所有的操作伴随使用者的一次操作一起实现外，还可将这些操作分开实施。例如，至少对所述通道加注材料滴/柱可以对应于第一致动器的操作发生，而流体的压缩(如果必要)，施加高电压和被压缩流体与材料滴/柱之间的连通可以对应于第二致动器的操作发生。此处用于液体喷射的流体并未被预先压缩，但其必须在使用装置的过程中被压缩，该压缩对应于第一致动器或第二致动器的操作而实现。按这种方式分开的操作是较优选的，使用者可以更方便地在使用准备时进行初始化加注，而不必在加注实现之前将喷嘴设置在任何具体的位置上，而在装置用作鼻通喷雾器时，就要求这样设置喷嘴。

在本发明的一个实施例中，致动机构可以被使用者从备用状态移开，并被偏压回备用状态，例如通过弹簧加载，从而在使用者操作之后致动机构可以自动地回复到备用状态。因此，举例来说，致动器的由使用者实施的从其备用状态的移位可以伴随所述的流体压缩(可选择地伴随所述通道的加注)，而致动器的自动回复可以伴随材料柱/滴的气动喷射以及向材料柱施加高电压。或者，致动器的由使用者实施的在一个方向上从其备用状态的移位可以伴随所述的流体压缩，材料柱或材料滴的喷射，以及对材料柱或滴施加高电压。而致动器的回程可使装置复位，以便为下一个喷洒操作作准备，并且举例来说可以伴随电源切断和向通道加注新的材料滴/柱。

一般气动喷射从喷嘴输送的材料量可以达到约 10 μ l。通常在每次操作

中的输送量大致为恒定的体积，其范围在约 2 至约 50 μ l。

制造喷嘴的材料最好是一种不易被要喷洒的材料所附着材料，特别是在气动喷射前被材料充满的所述通道区域上则更需如此。在要喷洒的材料是液体或液体基的制剂的情况下，喷嘴最好至少一部分是用具有较低润湿性能的疏水性材料制造，例如 PTFE。或者，喷嘴在所述区域和/或环绕喷嘴出口的外表面具有疏水涂层，从而防止液体“渗漏(creep)”以及润湿。举例来说，涂层可以是有机硅复合物。

较优选的是，喷嘴的末端区相对末端区上游的喷嘴截面具有减小的直径。通向喷嘴出口的通道通常足够细，以避免出现加压流体旁通通过材料柱/滴的任何趋势。

该装置可以作为一个整体携带，即该装置可以包括一个壳体，装有高压发生器；容纳有要喷洒材料的贮存器；具有将材料柱/滴输入喷管的机构和将材料柱/滴从喷嘴出口气动射出的机构。在一些使用中，装置适于手持使用，较优选的是，同样用握持装置的手操纵即可实现装置的操作。举例来说，这种操纵可能涉及用一个手指或大拇指以对装置的一个或多个致动器进行操作。

在本发明的其它使用场合下，该装置可以作为一个整体携带，但被设计成可以位于支承表面上 - 例如，该装置可以用来喷洒适于清香居室或净化空气的制剂，在这种情况下，装置的设计适于布置在例如窗台，书架的水平面上或者例如墙壁的竖直表面上。

在一些实例中，装置可以不是便携式的，而是固定组件，例如，在涂覆物体或向物体施加标识试剂的应用中即是如此。在这种情况下，装置的操作可以通过传感器装置而自动开始，该传感器用来感知物体是否到达施加涂层或制剂的位置。

在上述每一个情况下，即在便携式，手持式和固定式的装置中，对应于单个或多个致动器或传感器的运作而简便地开始装置的操作，相关的设计使所述致动器或传感器的运作导致下述步骤的开始：

- 将要喷洒的材料传送到所述通道内；
- 材料柱/滴的气动喷射；和
- 在喷射过程中对材料柱/滴施加高电压。

高电压可以是单极的，也可以是双极的，正如 EP-A-468735 和 EP-A-

468736 所公开的，这两篇文献被全文引作参考。因此，如 EP-A-468735 和 EP-A-468736 所公开的，可以采用双极电压，从而获得一种电击抑制措施，并和/或促进绝缘目标的喷洒(例如，头发喷剂)。在采用双极电源时，较优选的设计是，从喷嘴喷出的连续的材料滴(连续材料滴组)加有相反极性的电压。因此，可以设置一种装置，用于以下述方式对向以气动喷射排放的材料施加电压进行协调，即连续的材料滴(或连续的材料滴组)充有相反极性的电压。当装置的每次操作会射出多个材料滴而不是单个材料滴的情况下，则尤为如此。

在如上所述的本发明的不同方面，较优选的设计是，仅在材料滴已经与装置内的材料存储器物理地隔开之后，再向每个材料滴施加电压。

根据本发明的又一方面，提供一种静电喷洒装置，包括喷嘴，用于贮存要喷洒材料的存储器；连接存储器和喷嘴的通道；在通道内形成所述要喷洒材料的柱的机构，从而使柱的后端表面与存储器中的剩余材料分离，此处的间隙提供了喷嘴末端和存储器之间的电绝缘；以及将高电压施加到材料柱上的机构，以便使从喷嘴射出的柱所破裂形成的喷雾颗粒充有电荷。

因此，可以实现存储器中的材料与施加了高电压的材料柱或材料滴的电绝缘。由此，如果必要可允许存储器接地，并且容纳存储器的壳体部分握在使用者手中，而不必使手与存储器中的材料绝缘。这种将要喷洒的材料主体与施加了电压的材料柱/滴绝缘是特别具有优点的，因为在喷洒过程中装置的电容会被显著减少，并且在施加高电压时可以更迅速地建立起电场，而后再一现象的原因在于电压只施加给非常少量的要喷洒材料。当电压为双极时，贮存在装置中的材料主体不受发生的电压摆动的影响，并且因为材料滴可以从喷嘴完全地喷射，因此可以减少发生溅射的趋势。

至此，所限定的本发明可以产生一种喷雾，喷雾中的喷雾颗粒通过施加高电压而充有电荷。但是，我们不排除省略高压电源的可能。在本发明的这一方面，提供一种喷洒装置，包括喷嘴；用于容纳要从喷嘴喷洒的材料的存储器；用于从存储器中的材料主体向通向喷嘴的通道加注材料的机构，和气动地从喷嘴喷射所加注的材料的机构。

在本发明的这一方面，要喷洒的材料可以包括，例如液体制剂，在这种情况下，液体形成喷雾是液力破裂的结果。而当材料包括粉末时，喷雾的形成是在从喷嘴喷射之后粉末分散的结果。

下面通过参照附图的实施例详细描述本发明。附图中：

图 1 是本发明使用的喷嘴的示意图；

图 2 是与图 1 相似的视图，其中示出要喷洒的液滴或液柱从喷嘴部分喷出；

5 图 3 是示出用于导出鼻通制剂或类似制剂的本发明实施例的示意图；

图 4 是另一实施例的示意图，其中一系列的操作是通过一个致动器实现的；

图 5 和图 6 是与图 1 和图 2 类似的示出了改进的液体排放方法的视图。

10 图 1 示出了根据本发明的装置的操作原理。该装置包括终止于末端 12 的喷管 10，该喷管的一端形成出口，在使用时要喷洒的液体从该出口喷散而出。要喷洒的液体在喷管 10 内以下述方式形成液柱或液滴 14，即液柱 14 的前端表面与喷管 10 的末端间隔开。因此，空气阱在液柱 14 的前端表面和喷嘴末端出现。另外，在从喷管 10 喷射出液柱 14 之前或喷射过程中，空气（或其它气体或蒸汽）阱在液柱 14 的后端表面形成。液柱 14 通过施加在液柱
15 14 后端表面的加压气体或蒸汽从喷管 10 排出（参见箭头 P）。喷管 10 的直径足够小，从而防止加压气体或蒸汽旁通通过液柱 14。

如 1 - 8kv 大小的高电压（取决于该装置具体使用情况）通过电压发生器（未示出）加到喷管上。为此喷管 10 包括分段 16，为实现向要喷洒的液体施加高压的设计目的，该分段 16 具有足够的导电性。喷管在分段 16 上游的剩
20 余部分用电绝缘材料制造。喷管在分段 16 下游的部分也可用电绝缘材料制造，但较优选的是，下游分段在液体的后端表面越过电极分段 16 后能够对下游分段内的残留液体传导电压。因此，位于分段 16 下游的喷管分段可以是半导电的，或者在其内侧表面上具有导电的或半导电的轨道或类似物。

25 在操作中，当将加压液体供给到喷管 10，液柱 14 向喷嘴末端 12 移动，并且穿过分段 16，液柱 14 在分段 16 被充电。在到达喷嘴末端 12 之前，液柱 14 被加压液体加速，结果在液柱 14 的前部表面到达喷嘴末端时液柱被迅速移动。这样，由于液体是被加速后才到达喷嘴末端的，所以可实现完全的喷射。从喷管 10 射出的液柱 14 形成稳定的射流 18，该射流 18 破裂成带电的颗粒，并以喷雾形式分散。在液体情况下，射流的破裂在性质上主要是液
30 力的，或者至少在一定程度上受相对于喷洒的环境或目标在喷嘴末端占主要地位的高的势能梯度的影响。在后一种情况下，液柱 14 形成的射流会以在

EP-A-510725 中所公开的方式经历一些因静电引起的颈缩，而该文献在此处被全文引作参考。

一旦液柱 14 被整个射出，加压的液体连续地从喷嘴末端 12 排出，并且排空喷管而为下一次操作作准备。加压液体实现的排空动作减低了使分散液
5 体残留在喷嘴末端 12 附近的任何趋势，否则，这会导致在喷洒操作末尾和/或下一个喷洒操作开始会在喷嘴末端有不良的喷雾附着。喷嘴末端 12 最好如图所示具有减小的直径，从而使液柱 14 从喷嘴出口爆发喷出并由此进一步提高射流 18 的速度。喷嘴末端 12 的该直径减少可通过在喷管一端缩小横切面或通过安装无孔的端部并用激光钻削或超声波钻削出穿过无孔端部的小直径孔来得到。
10

通常，对于给定的应用场合，液柱 14 的体积是大致恒定的，范围在 2 至 100 微升，更普遍的是 2 至 50 微升。通过适当地设计喷嘴，特别是适当地设计位于喷嘴末端出口的直径，可以对具有很宽范围的体积电阻率的材料进行成功的喷洒。以液体为例，已发现对那些体积电阻率低到 $1 \times 10^3 \text{ ohm cm}$
15 或甚至更低(如 $2 \times 10^2 \text{ ohm cm}$)的材料，仍可获得满意的喷洒效果，尽管电阻率如此之低，但是上文提到的“颈缩”并不常发生。如 EP-A-510725 所公开的，当要求非常细小的液滴尺寸时，静电引起的颈缩是有利的。当采用电阻率非常低的液体时，如果需要，可以使用小直径的喷嘴出口对缺乏任何明显的静电引起的颈缩进行补偿。

20 一般喷嘴末端出口的直径不大于 300 微米，通常小于约 15 微米。例如，出口直径可以在约 20 至约 150 微米之间，较优选的是在 25 至 125 微米之间，最为优选的是在 30 至 80 微米之间。

参照图 3，鼻通喷洒器包括适于手持使用的壳体 30。壳体容纳高压发生器 32 和为发生器供电的低压电池电源 34。电池电源可以包括一个或多个
25 可更换电池，如果需要，电池可以是可充电型的。发生器产生的高电压输出一般从约 1 至 3kV 到约 12 至 15kV，较优选的是从 2 至 3kV 到约 9 至 10kV。发生器 32 的操作是由开关致动器 36 控制的，该开关致动器 36 位于适当位置以便于使用者用一只手握持装置时对其操作。在该实施例，开关致动器 36 为按钮型，位于壳体 10 的大致中间位置，以便于在用手掌心握持装置时方便地用大拇指或其它手指操作。例如通过与壳体 30 的某种形式的接触，
30 如接触器致动器可以形成通过使用者的地线回路，从而当装置被握在手中

时，通过使用者可以实现接地。

壳体 30 由塑料材料制成，具有良好的电绝缘性能，并根据前述 EP-A-441501 的教导设计，以便可以采用低廉的小型的发生器。在壳体 30 的一端设有喷嘴 38，其位于突出件 40 中，该突出件 40 加工有一个或多个孔(未示出)，在用鼻子吸气的过程中，使用者可以通过这些孔将空气吸入。喷嘴 38 通常是由电绝缘，非润湿的塑料材料(例如 PTFE)制造的，与轴向延伸的通道 42 相通，该通道 42 可以是电绝缘材料制成的管子。在喷嘴 38 的末端的附近，通道 42 设有电极 44，其为内径与通道 42 的内径大致相当的筒形。电极 44 通过引线 46 与发生器 32 的高电压输出端相连。通过操作开关致动器 36 而对发生器 32 供电，当致动器 36 克服弹簧 49 的作用相对壳体向内侧移动时，设置在致动器 36 中的部分 36A 通过凸轮带动作用实现接触器 48 的闭合。接触器 48 的闭合接通了包括发生器 32 和低压电源 34 在内的回路，从而使发生器 32 通电。发生器可以为 EP-A-441501 公开的设计。弹簧 49 将开关致动器 36 偏压至发生器 32 处于不工作状态所对应的位置上。

对应于柱塞 56 的移动，来自贮存器 50 的液体通过管子 52 供给通道 42 和单向阀 54，其中柱塞 56 通过杆 57 与可滑动地安装在位于远离喷嘴端的壳体端部的致动器 58 相连。贮存器 50 是可更换的“插入式”箱体。此处，在安装于壳体上的制动器 60 与设置在致动器 58 内部的齿条相互配合的控制下，对致动器可以进行增量式的操作，其中致动器 58 以盖子的形式包围壳体的远端。被喷洒的液体从贮存器 50 经过管子 52 一直延伸到单向阀 54，从而对应于致动器 58 的每一次运动增量，一小滴液体从管子 52 以图 1 所示的方式注入通道 42。

致动器 58 的步进式操作还通过安装在杆 64 上的柱塞 68 的移动对贮存器 66 中的空气加压。空气经过阀 70 到达压力腔 72，该压力腔 72 在致动器 36 支承的滑动阀 74 的控制下与通道 42 连通。阀 74 包括开口 76，当致动器 36 工作时，其运动到与通道 42 对齐的位置上。阀 74 一般用于将压力腔 72 与通道 42 隔离。但是，当开口 76 移动到与通道 42 对齐的位置上时，与压力腔 72 连通，由此射入压缩空气的脉冲，其可将液滴从通道射出。应该注意的是，开口 76 与通道 42 的对齐伴随对发生器的供电，结果在液体向喷嘴末端运动的过程中通过电极 44 将高电压施加在液体上。在高电压施加在液体上的一刻，液滴的后端表面将处于通道 42 和通道 52 接合处的下游，因此

该液滴与通道 52 内的液体在物理上相互隔离并且电绝缘。因此，如果装置的相关部件是用电绝缘材料制造的，贮存器 50 中的液体可以是处于或接近零电位。鉴于上面提到的原因，结合图 1 所示的实施例，在喷嘴末端内的通道 80 与通道 42 相比具有减小的横截面。

5 在操作中，使用者首先通过操作致动器 58(即在图 3 所示的方向 A 上移动致动器 58)对装置进行起动加注并压缩空气。结果是，一个液滴被引入通道 42 内，从而为操作的下一个阶段作准备。接着，使用者将突出件 40 与鼻孔对准，以便接收喷雾，并且操作致动器 36，在该致动器运动行程的初始阶段，操作开关 48 以使发生器 32 开始运作，接着在其移动到与通道 42 对
10 齐的位置上时，令空气脉冲从腔 72 排出，结果使液滴以图 2 所示的方式喷射而出。在操作致动器 36 的同时，使用者可以通过适当的喷嘴吸气，以便通过突出件 40 产生空气流，协助将喷雾吸入鼻腔内，但这并非是本装置的必要操作。由于喷射的液滴加有电荷，因此它们会很容易地沉积在鼻腔内膜上或上呼吸道内，从而保证喷雾的深入性是有限的。

15 通过采用优良的电绝缘材料制造突出件可以减少在喷洒过程中的喷雾沉积在装置零件上的任何倾向，这种绝缘材料能够保持住在喷洒过程中收集到的任何电荷。因此，当喷洒开始时电晕放电效应导致一些电荷沉积在突出件上时，会排斥同样被充电的喷雾颗粒。

参照图 4，该实施例与图 3 所示的实施例类似，但其结构可以通过使用
20 者在零件上的一次操作而完成装置的动作。该装置包括壳体 80，其尺寸适于手持使用，并容纳有高电压发生器 82 和为发生器供电的低压电池电源 84。发生器 82 的运作是通过开关致动器 86 控制的，该开关致动器 86 被设置在适于使用者在单手握持装置的情况下操作的位置上。接地回路是通过使用者(例如通过对壳体 80 的某种形式的接触)建立的，从而当装置被握在手中
25 时，通过使用者可以实现接地。

喷嘴 88 设置在壳体 80 的一端，并位于突出件 90 中，该突出件 90 加工有一个或多个孔(未示出)，在鼻子吸气的过程中，使用者可以通过这些孔将空气吸入。喷嘴 88 是由电绝缘的，非润湿的塑料材料(例如 PTFE)制造的，与轴向延伸的通道 92 相通，该通道 92 可以是电绝缘材料制成的管子。在喷
30 嘴 88 的末端的附近，通道 92 设有电极 94，其为内径与通道 92 的大致相当的筒形。设置在喷嘴内的末端通道 130 鉴于上文讨论的原因具有减小的横截

面。电极 94 通过引线 96 与发生器 82 的高电压输出端相连。发生器 82 是通过对开关致动器的操作在空程被消除后(在致动器 86 的前向端点和滑杆 152 之间存在间隙 154)经安装在滑杆 152 上的臂 150 的作用而被供电。因此, 由于致动器 86 是克服弹簧的作用相对壳体向内移动, 所以致动器 86 的前向端点接触滑杆 152 并将其向如图 4 所示的左方移动, 结果使开关 98 运行, 发生器 82 起动, 由此高电压被施加到电极 94 上。在松开致动器 86 后, 通过弹簧 99 和 158 的作用致动器和滑杆 152 恢复到图示的位置。

来自贮存器 100(不一定按比例)的液体通过管子 102 和单向阀 104 随通过杆 107 和臂 108 与致动器 86 连接的柱塞 106 的移动供给到通道 92 中。贮存器 100 可以是可更换的“插入式”箱体。贮存器 100 中的液体在致动器 86 的回复运动的过程中经单向阀 110 被抽入管子 102 中, 并随致动器 86 的向内移动以液滴的形式被射入通道 92。空程 154 在液体射入通道 92 和发生器 82 起动之间引入了一个延迟时间。

致动器 86 的向内移动还有一个作用, 即通过由杆 116 和臂 108 与致动器相联的柱塞 114 保持贮存器 118 的加压空气的供给(即通过管子 119 和单向阀 122 向贮存器 118 和相连的管子 124 供给空气)。管子 124 可以与通道 92 相连通, 但通常通过用作阀的滑杆 152 与后者隔开的。当滑杆被致动器 86 移动足够大的距离从而使开口 126 与管子 124 相对齐时, 管子 124 和通道 92 彼此连通。这些动作是按下述方式分阶段进行的: 开口 150 运作以起动发生器 124 要先于管子 124 和通道 92 之间的连通发生。一旦建立了连通, 空气脉冲沿通道运动, 以便以图 1 和图 2 所述的方式将通道 92 内的液滴射出喷嘴 88。

空气是在致动器 86 以及柱塞 114 的回复运动过程中通过过滤器 130 经阀 132 吸入装置的。贮存器 118 可以设有用于提供可视指示的装置, 其指示贮存器已经被足够的加压以开始喷洒操作。在装置可以用于喷洒操作之前的最开始, 其中有柱塞 106 运作的柱塞套和相连的管子 102 必须被填满(例如作为制造过程的一部分)。

从上文可知, 一系列的操作可以随致动器 86 一次动作而实现。在该实施例中, 一旦该装置已经进行使用的初始加注, 使用者首先将突出件 90 对齐适当的鼻孔, 然后向内推压致动器 86, 导致下列动作:

· 柱塞 106 和 114 运作, 结果液滴射入管子 92, 贮存器 118 也被加压,

- 发生器起动的, 以对电极 94 施加高电压,
- 空气脉冲沿管子 92 传导,
- 对液滴充电,
- 喷射液滴, 并使其破裂为喷雾。

5 当松开致动器 86 以使其恢复到图示位置时, 柱塞 106 和 114 及滑杆阀 152 也都回复到图示位置, 且再补给的液体和空气被供给到管子 102 和 119 中, 发生器 82 也停止运作。

在上文所述的实施例中, 一个离散的液滴被喷射入通向喷嘴的通道内。在图 5 和图 6 示出的备选实施例中, 设置成这样的结构使得液体在通向喷嘴末端的通道内形成液柱, 而不必形成与液体供给贮存器隔离的液滴。因此, 10 如图 5 所示(与图 1 的实施例相同的零件用相同的附图标记标识), 在喷射之前, 液柱 200 在管子 10 内形成, 其可以从液体贮存器连续地不间断地延伸(但并非必需)。液柱 200 以下述方式形成, 即其前端表面延伸越过入口 202, 且从喷嘴部分 12 的末端缩进。入口 202 与加压流体源相连(例如空气)。当开始 15 将液体散布成喷雾的操作时, 空气通过入口 202 射入管子 10, 从而将液体在该处分隔成独立液柱, 由此该独立液体部分 206 又被驱动穿过高压电极 16, 并射出喷嘴, 以形成加有电荷的喷雾颗粒。

说明书附图

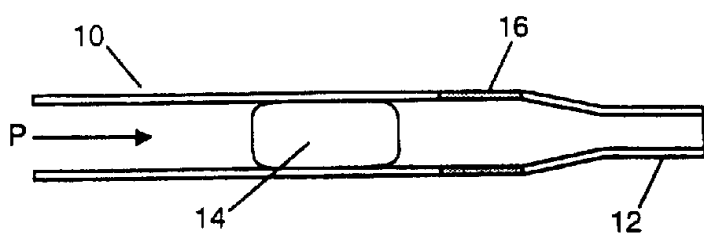


图 1

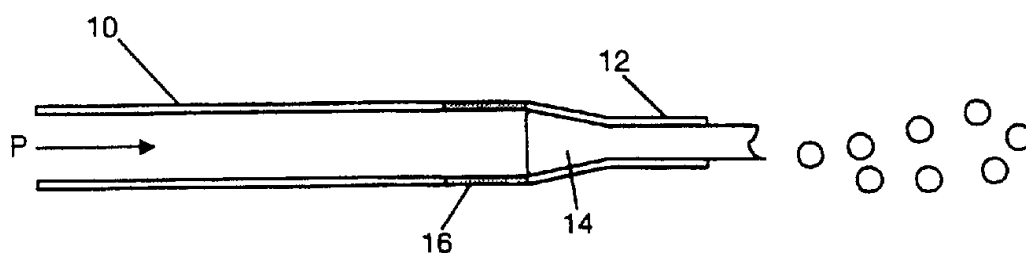


图 2

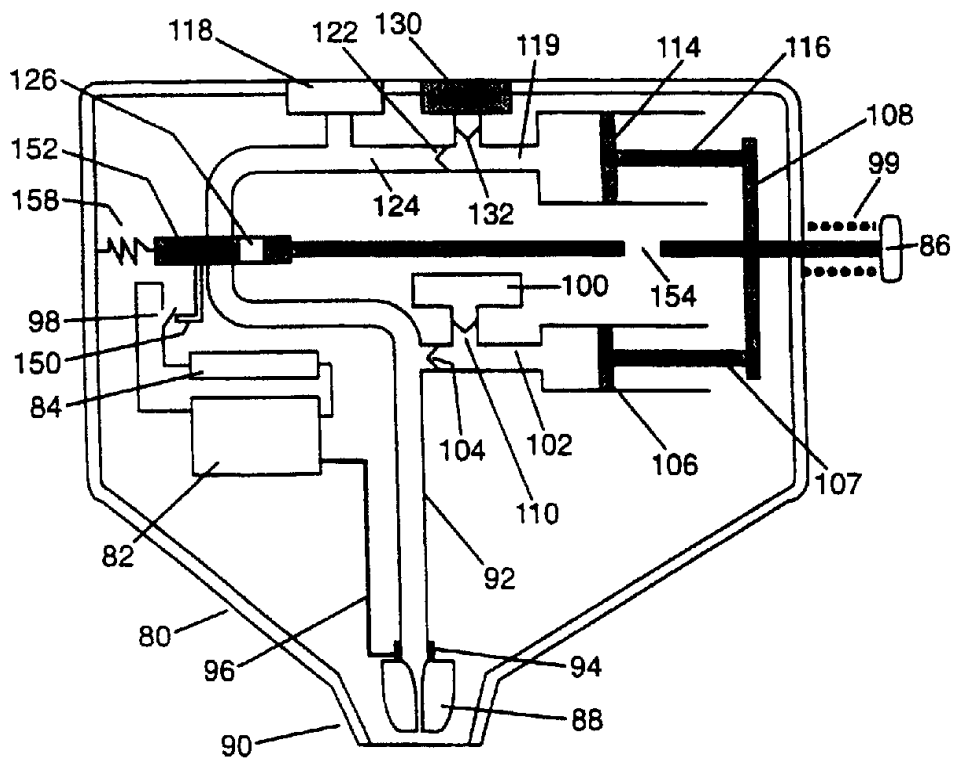


图 4

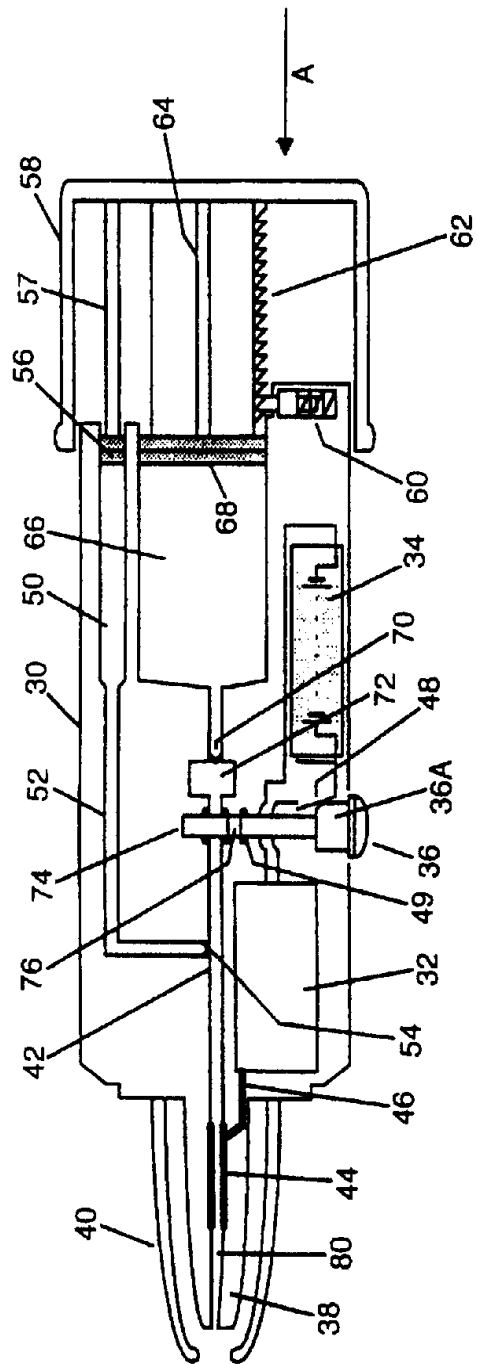


图 3

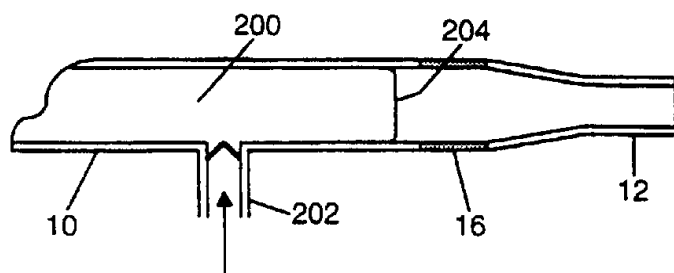


图 5

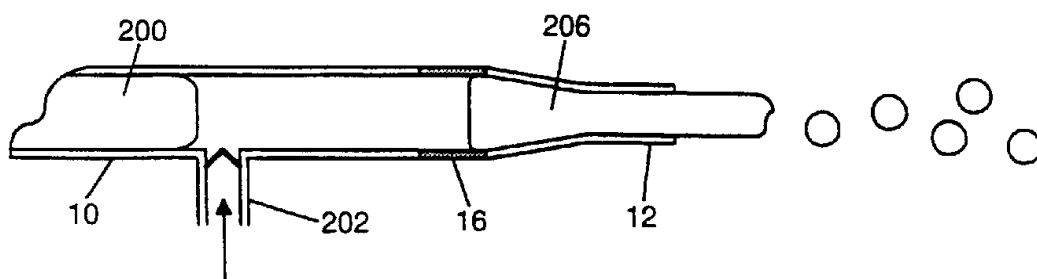


图 6