

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A61L 9/12 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580031588.6

[43] 公开日 2007年8月22日

[11] 公开号 CN 101022836A

[22] 申请日 2005.7.19

[21] 申请号 200580031588.6

[30] 优先权

[32] 2004.10.20 [33] GB [31] 0423243.5

[86] 国际申请 PCT/EP2005/007851 2005.7.19

[87] 国际公布 WO2006/045359 英 2006.5.4

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.20

[71] 申请人 贝林格尔英格海姆米克罗帕茨有限公司

地址 德国多特蒙德

[72] 发明人 斯蒂芬·T·邓恩

马克·罗尔施奈德

格特·布兰肯斯坦

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
代理人 陶凤波

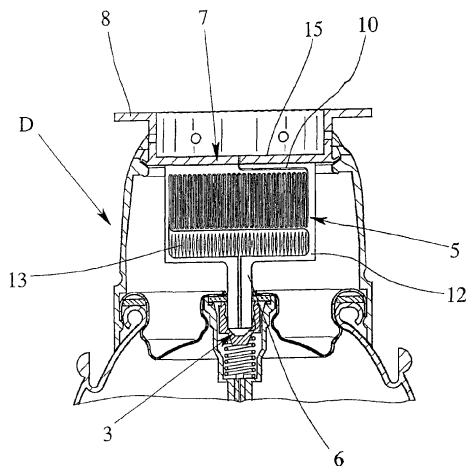
权利要求书4页 说明书7页 附图8页

### [54] 发明名称

排出装置、蒸发液体的方法及蒸发器

### [57] 摘要

本发明提供了一种用于将液体蒸发到大气中的排出装置和方法。由气体增压的液体通过限制液体流速的流动限制部件(5)被供给蒸发器(7)致使连续释放,被设计成优选由微结构构成的蒸发表面使表面面积增加和/或液体在蒸发表面上形成基本均匀的膜。



1. 用于蒸发液体(2)的排出装置(D)包括盛有经增压的液体(2)的容器(1)以及用于控制液体(2)的释放的阀(3),

其特征在于,

所述排出装置(D)还包括流动限制部件(5)和蒸发器(7),其中在所述阀(3)呈开启状态、在低于或基本等于所述蒸发器(7)蒸发的液体(2)的可能蒸发速率时所述流动限制部件(5)限制液体(2)从所述容器(1)流到所述蒸发器(7)的流速,使得所述阀(3)始终开启,以便连续地释放和蒸发液体(2)。

2. 如权利要求1所述的排出装置,其特征在于,所述液体(2)是或含有油、溶剂、香气、香水、空气清新剂、药物、治疗物或任何其他活性拼料。

3. 如权利要求1或2所述的排出装置,其特征在于,所述液体(2)由气体、特别是液化气体或压缩气体增压,或由偏压构件、特别是弹簧增压。

4. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述液体(2)的压力在5 hPa和1MPa之间,优选在50 hPa和0.2 MPa之间。

5. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述阀(3)是只开启一次的阀或是开/关型阀。

6. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述阀(3)在其开启和/或关闭状态下被锁定。

7. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述排出装置(D)包括用于在流动限制前过滤液体(2)的过滤器(13)。

8. 如项权利要求7所述的排出装置,其特征在于,所述过滤器(13)被集成到所述流动限制部件(5)内。

9. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流速为0.01到2.0 g/d,优选为0.05到0.5 g/d。

10. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流速是可调的。

11. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动

限制部件(5)包括至少一条节流通道(10),优选为长毛细管通道(10)。

12. 如权利要求11所述的排出装置,其特征在于,所述通道(10)基本是直的或呈螺旋形状或呈蜿蜒弯曲状。

13. 如权利要求11或12所述的排出装置,其特征在于,所述通道(10)的平均或水力直径在 $1\mu\text{m}$ 和 $1\text{mm}$ 之间,优选在 $50$ 和 $200\mu\text{m}$ 之间,更优选在 $75$ 和 $125\mu\text{m}$ 之间。

14. 如权利要求11到13中任一项所述的排出装置,其特征在于,所述通道(10)的长度在 $1\text{mm}$ 和 $10\text{m}$ 之间,优选在 $10\text{mm}$ 和 $1\text{m}$ 之间。

15. 如权利要求11到14中任一项所述的排出装置,其特征在于,所述通道(10)包括具有大毛管力的部分,特别是由于在这部分减小了直径或横截面而具有大毛管力。

16. 如权利要求11到15中任一项所述的排出装置,其特征在于,所述通道(10)的有效长度或直径是可变化的,以便改变流速。

17. 如权利要求11到16中任一项所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)包括多条平行连接的通道(10)。

18. 如权利要求17所述的排出装置,其特征在于,各通道(10)的使用是可变化的,以改变流速。

19. 如权利要求11到18中任一项所述的排出装置,其特征在于,所述通道(10)和任选的过滤器(13)由结构主体或模制主体(12)形成,优选由塑料制成。

20. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)包括节流阀。

21. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)包括限流孔口,优选该孔口的水力直径为 $30$ 到 $100\mu\text{m}$ 。

22. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)被设置在所述阀(3)之前或之后。

23. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)被集成到所述阀(3)内。

24. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)被集成到所述排出装置(D)的致动器(8)内。

25. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动

限制部件(5)和所述蒸发器(7)彼此相邻排列,优选一个在另一个上方。

26. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述流动限制部件(5)被集成到所述蒸发器(7)内。

27. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述蒸发器(7)被帽、覆盖件、隔板或致动器(8)保护。

28. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述蒸发器(7)被集成到所述排出装置(D)的致动器(8)内。

29. 如上面任一项权利要求所述的排出装置,其特征在于,所述蒸发器(7)按照权利要求30到35中的任一项所述地设计。

30. 用于蒸发液体(2)的具有蒸发表面(15)的蒸发器(7),其被设计成增大所述表面面积和/或液体(2)在所述蒸发表面(15)上形成基本均匀的膜。

31. 如权利要求30所述的蒸发器,其特征在于,所述蒸发表面(15)为微结构,致使表面面积被增加和/或液体(2)在所述蒸发表面(15)上形成基本均匀的膜。

32. 如权利要求30或31所述的蒸发器,其特征在于,所述蒸发表面(15)基本呈平面状和/或由结构主体或模制主体(12)形成,优选由塑料制成。

33. 如权利要求30到32中任一项所述的蒸发器,其特征在于,所述液体(2)由所述蒸发表面(15)上的毛管力驱动。

34. 如权利要求30到33中任一项所述的蒸发器,其特征在于,所述液体(2)是或含有油、溶剂、香气、香水、空气清新剂、药物、治疗物或任何其他活性拼料。

35. 如权利要求30到34中任一项所述的蒸发器,其特征在于,所述蒸发速率为0.01到2.0 g/d,优选为0.05到0.5g/d。

36. 用于将液体(2)蒸发到大气中的方法,其中所述液体(2)被增压且优选通过流动限制部件(5)连续排到蒸发器(7)以蒸发所述液体(2),在所述阀(3)是开启的情况下,所述流动限制部件(5)在低于或基本等于所述蒸发器(7)蒸发的液体(2)的可能蒸发速率时限制所述液体(2)从所述容器(1)到所述蒸发器(7)的流速。

37. 如权利要求36所述的方法,其特征在于,所述液体(2)由气体

增压，或由偏压构件增压。

38. 如权利要求 36 或 37 所述的方法，其特征在于，所述液体 (2) 是或含有油、溶剂、香气、香水、空气清新剂、药物、治疗物或任何其他活性拼料。

39. 如权利要求 36 到 38 中任一项所述的方法，其特征在于，所述液体 (2) 的压力在 5 hPa 和 1 MPa 之间，优选在 50 hPa 和 0.2 MPa 之间。

40. 如权利要求 36 到 39 中任一项所述的方法，其特征在于，所述流速为 0.01 到 2.0 g/d，优选为 0.05 到 0.5 g/d。

41. 如权利要求 36 到 40 中任一项所述的方法，其特征在于，所述流速可由改变所述流动限制部件 (5) 的流阻来调节。

42. 如权利要求 36 到 41 中任一项所述的方法，其特征在于，所述液体 (2) 适合处于密闭的容器 (1) 中的压力下。

## 排出装置、蒸发液体的方法及蒸发器

本发明涉及一种如权利要求 1 的前序部分所述的用于蒸发液体的排出装置，还涉及用于蒸发液体的蒸发器以及使液体蒸发到大气中的方法。

具体而言，本发明涉及优选处于密闭空间内的如香气、香水、空气清新剂、药物等之类的任何活性拼料（active ingredient）的分配。

很多连续的液体输送装置已被投放市场或已被提出。它们主要为两种类型，一种称之为无源型（passive），一种称之为有源型（active）。在无源装置中，液体被吸收、稀释（deluted）或溶解于如凝胶体、泡沫或液体溶剂之类的载体中。在这种无源装置中，液体或任何活性拼料传送到大气中取决于与室温和空气循环速度有关的蒸发率。

业已提出或市场上可买到很多不同的连续和非连续式有源装置。一些有源装置是在无源装置的基础上附加如电热器或风扇之类的蒸发增强器。其他有源装置则只间歇地持续并依靠使用者按压扣状物来释放含有活性拼料的液体的烟雾化的云状物，然后这种云状物挥发于大气中。这类常用装置是当使用者按压操纵杆或任何其他致动器时可由使用者直接激活、或当例如门被开启时由使用者间接激活的壁装式增压喷雾器。

本发明的目的是提供一种排出装置、用于蒸发液体的方法以及一种蒸发器，其中能更均匀地和/或连续地释放和蒸发液体，其中尤其可避免与任何与室温和空气循环有关的因素或者至少可减少这些因素的影响，其中不需要由使用者或通过任何电子装置定期地、直接或间接地激活。

上述目的可通过权利要求 1 所述的排出装置、权利要求 30 所述的蒸发器、或权利要求 36 所述的方法来实现。一些优选实施方式涉及从属权利要求的主题。

本发明的基本思路是利用流动限制部件来限制被增压的液体从容器到蒸发器的流速，因此不需要对阀进行间歇操作或类似操作。取而代之的是，可使用于激活和解除激活装置的阀始终开启-这意味着至少在长时间内和/或在不需要频繁关闭的情况下-可用于连续释放和蒸发液体。这简化了操作。此外，这种流动限制部件可确定流速，于是可确定实际蒸发率。所以可避

免或至少可降低蒸发率对室温、空气循环等的依赖性。

优选流动限制部件包括至少一条通道、尤其是长毛细管通道，这种通道可如期望的那样限制液体的流动。

能量的有效来源优选是气体，可以是液化气体或压缩气体。如果需要的话，可将气体与液体或任何活性拼料一起储存在增压容器中，优选加入溶剂或填充剂。

在本发明中，术语“液体”必须从广义上理解。具体地说，其应涵盖各类组分、液体、流体、混合物、悬浮液、液化气体、或类似的可被蒸发的液体。优选液体是或包含油、溶剂、香气、香水、空气清新剂、药物、治疗剂或任何其他的活性拼料等。

本发明的另一方面涉及用于蒸发液体的蒸发器。蒸发器包括优选被设计成微结构的蒸发表面，使得表面面积增加和/或液体在蒸发表面上形成基本均匀的膜。于是，可避免或至少可减小蒸发率对室温、空气循环等的依赖性。

本发明的其他方面，优点和特征将通过权利要求和以下对优选实施方式的详细说明而更清晰。附图中：

图 1 示意地示出了第一实施方式的具有流动限制部件和蒸发器的排出装置的截面；

图 2 示意地示出了第一实施方式的流动限制部件的截面；

图 3 示意地示出了第二实施方式中处于关闭状态下的排出装置的部分截面；

图 4 为第二实施方式的排出装置的蒸发器的示意图；

图 5 示意地示出了第三实施方式中具有流动限制部件的排出装置的部分透视截面；

图 6 为第三实施方式中的流动限制部件的透视图；

图 7 为第四实施方式中的流动限制部件的透视图；

图 8 为第五实施方式中的蒸发器的局部透视图；

图 9 为第六实施方式中的蒸发器的透视图。

在这些图中，相同的附图标记用来代表相同的或相似的部分，其中尽管省略了重复描述，仍可获得相同的或相似的特征或优点。

图 1 示意地示出了本发明第一实施方式的排出装置 D 的截面。排出装

置 D 包括盛有液体 2 的容器 1。液体 2 优选包括活性拼料、溶剂和/或液体和压缩气体。上面已对“液体”一词的理解作出了注释。

液体 2 可装入容器 1 中的袋（未示出）中，袋外装有气体。可使用传统的袋或装在阀系统上的袋。同时，如果想要或需要，可在容器 1 中使用活塞以隔开气体和液体 2。如果采用了活塞，气体可由如弹簧之类的偏压构件代替。当然，也可设置其他为容器 1 中的流体 2 增压的构件。

排出装置 D 包括任选的、优选被安装在容器 1 顶部的阀 3，还包括优选达到容器 1 底部的汲取管 4。

阀 3 优选是传统的气雾阀或类似阀。这可简化组装和充填。阀 3 优选是开/关型阀。当然，也可将阀 3 设计成只可开启一次。在这种情况下，阀 3 可由可卸下的盖、帽等形成。可供选择的是可使用用量计量阀（metered dosed valve）。这样，阀每开启一次就释放出精确计量过的液体 2 的量。优选的是，可将阀 3 锁定在关闭和/或开启状态。

排出装置 D 还包括流动限制部件 5，优选该流动限制部件通过杆 6 与容器 1/阀 3 流控地（fluidically）连接。因此，可将流动限制部件 5 安装在阀 3 之后。当然，也可将流动限制部件 5 设置在阀 3 之前和/或将流动限制部件集成于阀 3 中。可供选择的是，可用流动限制部件 5 代替汲取管 4 或汲取管 4 形成流动限制部件 5。

排出装置 D 还包括蒸发器 7，该蒸发器与流动限制部件 5 的出口流控地连接，以供给用于蒸发的液体 2。

排出装置 D 可任选地包括致动器 8。可将致动器 8 安装在容器 1 和/或阀 3 上，致使通过向下按压致动器 8 可开启阀 3。优选将致动器 8 设计成一旦阀 3 被开启使用者停止按压致动器 8 后其仍保持开启状态。这可通过棘轮机构、锁定机构或类似机构来实现。

优选致动器 8 具有锁定机构，使得使用者能开启阀 3 并将其保持在开启位置。锁定机构可将阀 3 始终锁定在开启位置或者也可具有开/关特点。

可加装用量计量阀或任何其他计量装置以限制每次致动或致动器 8 每次被锁定在开启位置时释放的液体 2 的量。

可使用在顶部安装有阀 3 的容器 1，在这种情况下，可使用传统的汲取管 4。或者，可将容器 1 倒转使用，致动器 8 处于其底部，在这种情况下不需要汲取管 4。

值得提醒的是，流动限制部件 5 也可位于或集成于致动器 8 内。

优选使容器 1 中的液体 2 借助于气体、尤其是液化气体或压缩气体增压。如果使用液化气体，可采用如丁烷、丙烷或 DME 之类的任何烃类，或任何适合的 HFA 气体，例如 134a。可根据应用情况采用任何质量百分比的液化气体。对于预期寿命为一到三个月的容器来说，优选气体的质量百分比在 5%和 50%之间。如果液化气体溶解于液体 2 中，尤其溶解于活性拼料/溶剂混合物中，容器 1 中的压力可能低于纯气体的蒸气压。

如果使用压缩气体，可加装压力调节元件（未示出）以保持液体 2 的流动恒定而与由于容器 1 内液位的下降和被气体充入的液体 2 上方的空间 9 增大引起的压力变化无关。压力调节元件可自动地调节流动限制部件 5 中的压力或可由使用者控制，例如，容器内的压力因使用而下降时，借助于扭动致动器 8 来减小流动限制。如下文将说明的那样，可将压力调节部件装入流动限制部件 5 内。可使用如空气、氮气或 CO<sub>2</sub> 等任何压缩气体。

容器 1 内的压力优选在 5 hPa 和 1 MPa 之间，更优选在 50hPa 和 0.2MPa 之间。这尤其适用于大气或室温。

在阀 3 处于开启状态下，流动限制部件 5 将液体 2 从容器 1 流到蒸发器 7 的流速限制成低于或基本等于由蒸发器 7 蒸发的液体 2 的可能的蒸发速度。因此，阀 3 可始终开启，以便连续地释放来自容器 1 并由蒸发器 7 蒸发的液体 2。

优选流动限制部件 5 将液体 2 的流速限制为 0.01 到 2.0 g/d（克每天），更优选的是为 0.05 g/d 到 0.5 g/d。此范围尤其对空气清新剂等而言是相当低的、适合于大多数应用场合的合理范围。

排出装置 D 的有效寿命、即阀 3 始终开启的寿命优选在二和三十六周之间。在关闭阀 3 的情况下，排出装置 D 可存放至少一年以上。

根据最优选的实施方式，流动限制部件 5 包括至少一条节流通道（throttle channel）10，优选是长毛细管或通道 10，如图 2 示出的示意性的流动限制部件 5 的截面中的那样。

一旦知道液体 2 的流速、压力、粘度和密度，利用经典的层流公式可计算出通道 10 的所需长度和直径。通道 10 的长度越短，对于任何给定的流速和物理参数的设定所需的水力直径越小。

直径应尽可能大，以便最少发生堵塞或闭塞。优选通道 10 的平均或水

力直径在  $1\ \mu\text{m}$  和  $1\text{mm}$  之间, 较优选的是在  $50$  和  $200\ \mu\text{m}$  之间, 特别是在  $75$  和  $125\ \mu\text{m}$  之间。通道 10 的横截面可具有任何合适的形状而不必为圆形。

长度同样也是确定流阻由此确定流速的因素, 优选通道的长度在  $1\text{mm}$  和  $10\text{m}$  之间, 更优选的是在  $10\text{mm}$  和  $1\text{m}$  之间。

在所示的实施方式中, 通道 10 呈蜿蜒弯曲状。当然, 如下文中另一实施方式所示出的那样, 通道 10 也可基本是直的或呈螺旋状。

在另一实施方式中, 为了避免在蒸发速度比流速快得多时通道 10 完全排空, 通道 10 具有或形成为具有大毛管力的部分, 特别是由于减小直径或横截面而引起大毛管力的部分。该部分 (未示出) 优选形成在靠近流动限制部件 5 和/或通道 10 的出口阀之处。

根据又一实施方式 (未示出), 流动限制部件 5 包括多个平行连接的通道 10。优选可改变各通道 10 的使用情况 (至少可单独闭塞一条通道 10), 以便改变流速。详细地说, 这样的配置可形成上面提到的压力调节部件, 其中随着容器 1 内压力下降可顺序开启通道 10 以减小流动限制。优选的是, 使用者可通过按压扣状物、转动致动器 8、操作任何其他元件或类似元件使之从一种流速切换到至少一种其他流速。这样就可调节流速。当然, 也可采用其他方式来调节流速, 特别是通过改变通道 10 的有效长度或直径和/或通过附加措施, 如节流阀 (未示出) 等来调节流速。

如图 2 所示, 优选流动限制部件 5 包括模制主体 12, 优选该模制主体由塑料构成, 其形成有通道 (一或多条) 10, 任选地还可在通道 10 的上游形成过滤器 13。结构主体 (structured body) 12 和/或通道 10 或任何其他流动限制结构可由任何适合的材料制成和/或用除模制外的其他任何适合的方法构成。

优选结构主体 12 由盖、膜或任何其他适合的覆盖件 (例如, 图 5 中所示的覆盖件 16) 覆盖, 使得借助于杆 6 供给的液体 2 只可通过进口 14 进入流动限制部件 5/过滤器 13 内和通过出口 11 离开流动限制部件 5, 其中可防止在流动限制部件 5 内蒸发液体 2。优选通过主体 12 的表面上的热封薄膜或类似物或通过超声波焊接使第二塑料成型件、形成有通路即至少通道 10 和可任选的过滤器 13 的表面上方的盖等和模制主体 12 焊接在一起而使模制主体 12 密封。

过滤器 13 可防止通道 10 堵塞或闭塞。优选过滤器 13 的过滤孔或开口

的尺寸小于后续的通道（一或多条）10的直径，以过滤出液体2中的任何疑迹颗粒（problematic particles）。

在本第一和优选实施方式中，过滤器13被集成于流动限制部件5和/或主体12内。当然，过滤器13也可与流动限制部件5单独制造和/或分开安置。例如，可将过滤器13集成于杆6或阀3内。在任何情况下，优选将过滤器13串联安置于流动限制部件5或至少它的通道10的上游。

根据另一实施方式（未示出），流动限制部件5可包括附加的或可供选择的至少一个限流孔口，优选该孔口具有30到100 $\mu\text{m}$ 的水力直径，以按要求减小或限制液体2的流速。限流孔口的配置相对于通道配置的优点在于其整体尺寸小，缺点是对堵塞非常敏感。

蒸发器7流控地连接到流动限制部件5，尤其连接到其出口11。下文将参考其他附图和实施方式对蒸发器7的结构进行详细描述。

在第一实施方式中，优选将流动限制部件5和蒸发器7彼此相邻安置，具体地说，使一个在另一个的上方。也可将流动限制部件5集成到蒸发器7内，反之亦然。可供选择或附加的是，可将蒸发器7集成到排出装置D的致动器8内。

蒸发器7可包括带有模制凹槽的塑料板、海绵状材料、吸水纸或锥形罩或其他任何液体蒸发时可保存液体2的部件。优选将该部件安置在致动器8内并用帽、盖、隔板或致动器8保护，以防止使用者直接接触液体2。蒸发器7的总暴露面积应大到足以使液体2的蒸发速率至少基本上等于或大于液体2流过流动限制部件5的流速。

根据本发明，用于蒸发液体2的蒸发器7包括蒸发表面15（如图1中所示），其被设计成其表面面积增大和/或液体2在蒸发表面15上形成基本均匀的膜。优选蒸发表面15为微结构，以获得这些性能。

下面将参考其他附图对本发明另外一些实施方式进行描述，其中只强调它们的主要区别，因此，还应加入上面的说明。

图3示出了带有关闭的阀3的排出装置D的第二实施方式。流动限制部件5基本被竖直安置且基本与位于其上方的蒸发器7的水平蒸发表面15垂直。通道10如在第一实施方式中那样形成为蜿蜒弯曲状并将流体导引到蒸发器7，尤其导向其表面15。

可通过压下致动器8来开启阀3。如果压下致动器8并锁定在此位置，

在致动器 8 如通过扭动而被解锁之前阀 3 始终开启。

优选使杆 6 与流动限制部件 5 或主体 12 成一体, 该杆包括用于供应来自阀 3 的液体 2 的供给通道。

图 4 示出了在蒸发表面 15 上的凹槽 20 的蛛网状结构。这些凹槽 20 或类似结构可促进在蒸发表面 15 上形成液体 2 的均匀膜。此外, 还示出了用于供应来自流动限制部件 5 的液体 2 的中央供给通道。

图 5 示出了带有关闭的阀 3 的排出装置 D 的第三实施方式。流动限制部件 5-特别是它的通道 10 呈螺旋形-被安置成基本水平且基本与位于其上方的蒸发器 7 的水平蒸发表面 15 平行。详细地说, 蒸发器 7 从覆盖件 16 或从流动限制部件 5 的覆盖件 16 形成在其上面的蒸发表面, 反之亦然。

图 6 示出了放大的不带覆盖件 16 的流动限制部件 5。可以很清楚地看到通道 10 的螺旋形状。此外, 设有用于液体 2 的圆周环形空间 17。这形成了液体缓冲器。放射状凹陷、槽口或凹槽 18 或者形成蒸发表面或者形成流控式连接, 使液体 2 可围绕覆盖件 16 流动并上升到蒸发表面 15。

图 7 示出了不带覆盖件 16 和不带相关的蒸发器 7 的流动限制部件 5 的第四实施方式。通道 10 的螺旋形状可以清晰地看到。此外, 设有放射状通道连接部分 19。根据致动器 8 的转动位置或类似操作, 至少通道连接部分 19 之一可与蒸发器 7 (未示出) 连接。通道 10 的有效长度可根据相应连接的通道连接部分 19 改变。于是, 可调节液体 2 的流速。

根据一可供选择的实施方式 (未示出), 若需要, 可设置形成有平行的螺旋形状的至少两条通道 10, 可将它们并联或串联连接。可采用单独堵塞来改变有效长度, 以调节流动阻力, 从而调节流速。

图 8 示出了蒸发器 7 的第五实施方式。蒸发表面 15 包括凹槽或凹陷 20 的栅格。这些凹槽、凹陷 20 或类似结构可促进在蒸发表面 15 上形成液体 2 的均匀膜。另外, 表面 15 被深陷的周边凹槽 20 包围, 使得表面不被液体 2 充满。此环形凹槽 21 在表面 15 上形成液体 2 的外极限。

图 9 示出了蒸发器 7 的第六实施方式。蒸发表面 15 包括凹槽 22 的另外的栅格和如柱 23 之类的微结构。这些结构 23 加大了由液体 23 覆盖的总表面面积, 这样可增大蒸发速率。

可根据需要将不同实施方式的各特征结合或互换。

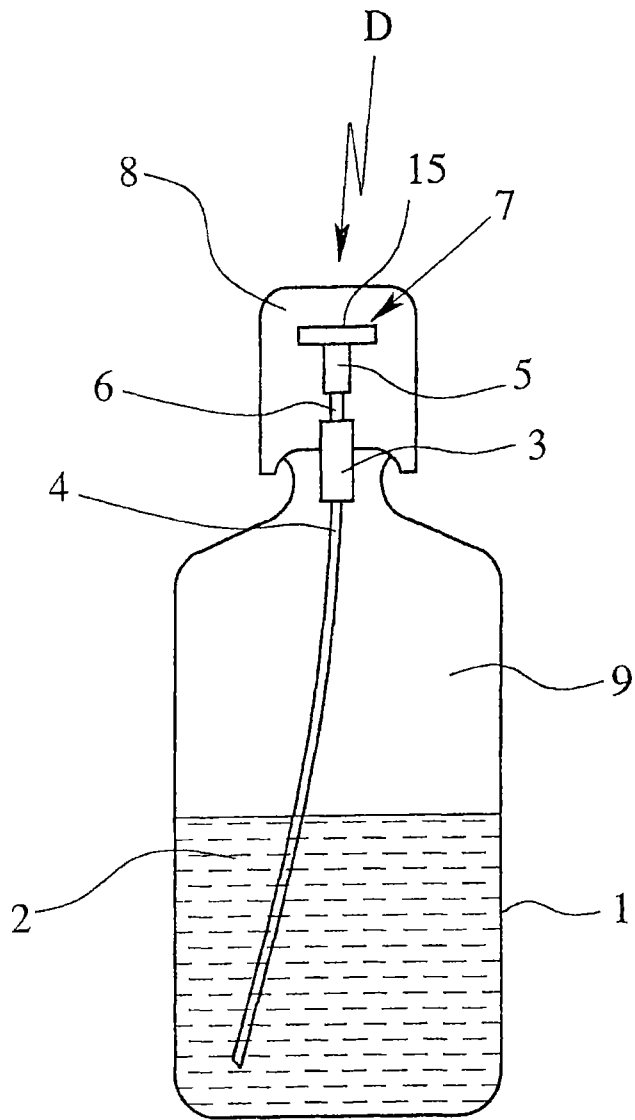


图 1

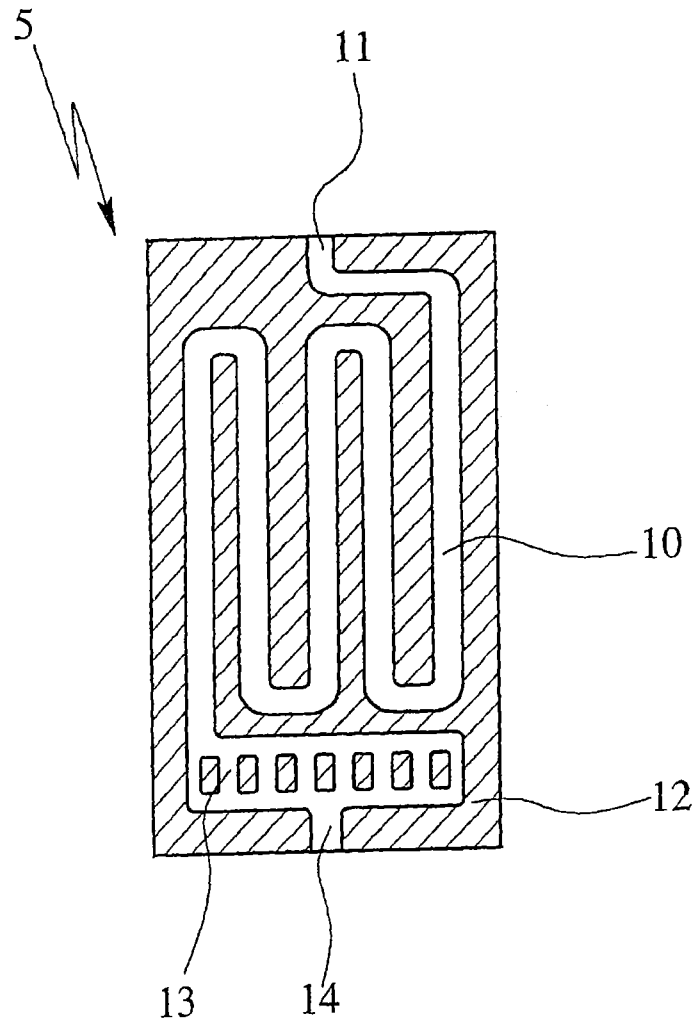


图 2

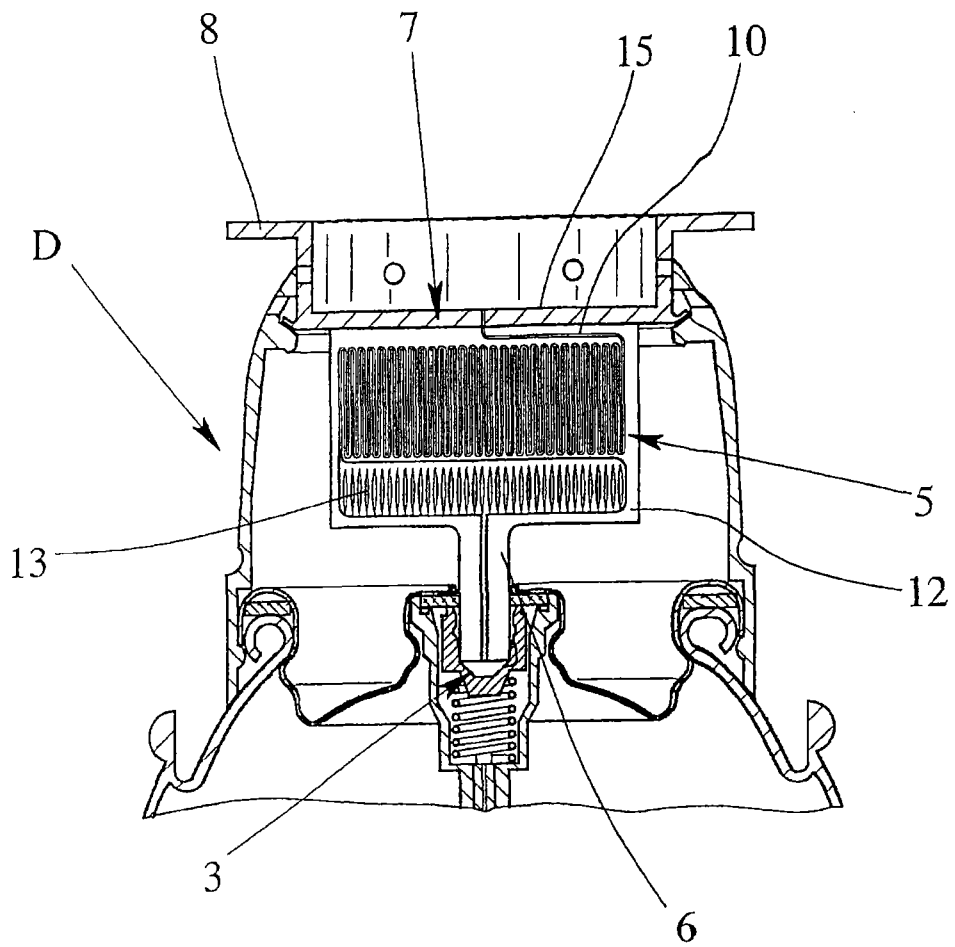


图 3

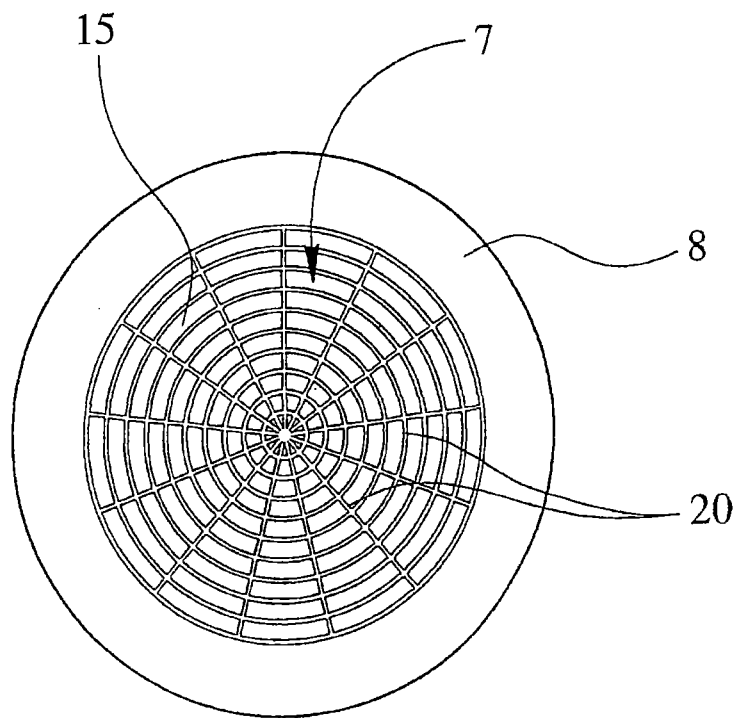


图 4

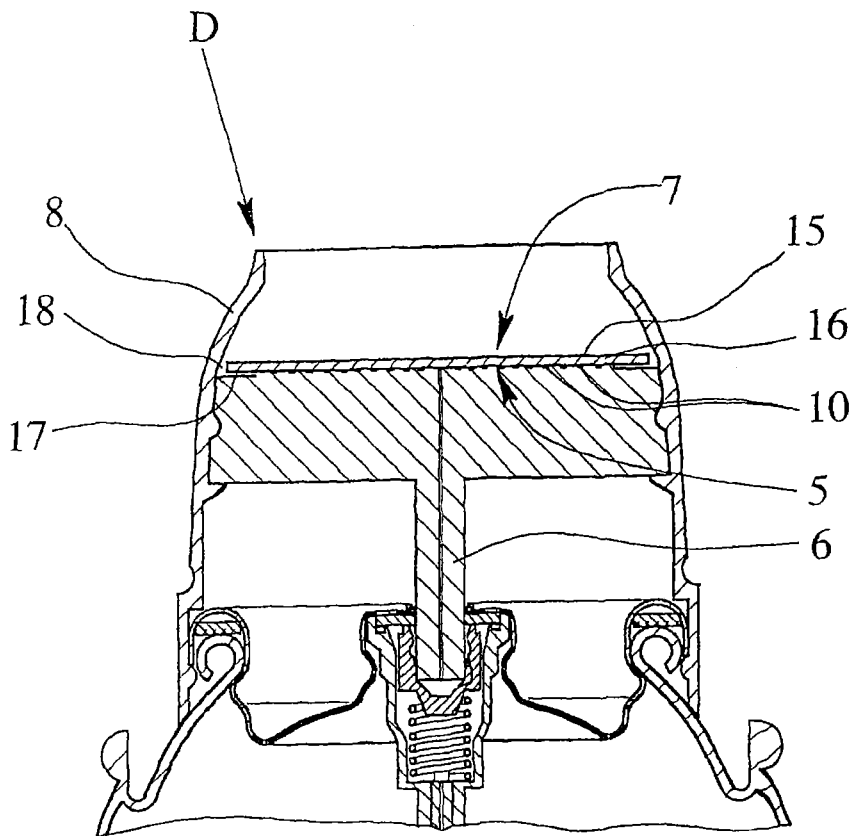


图 5

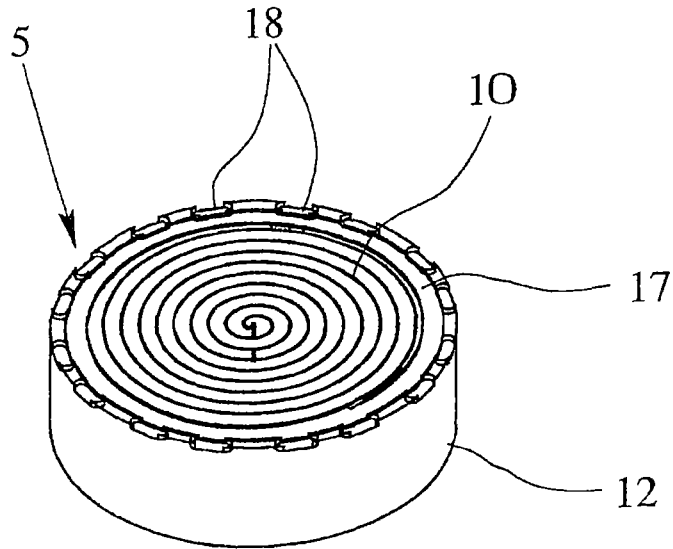


图 6

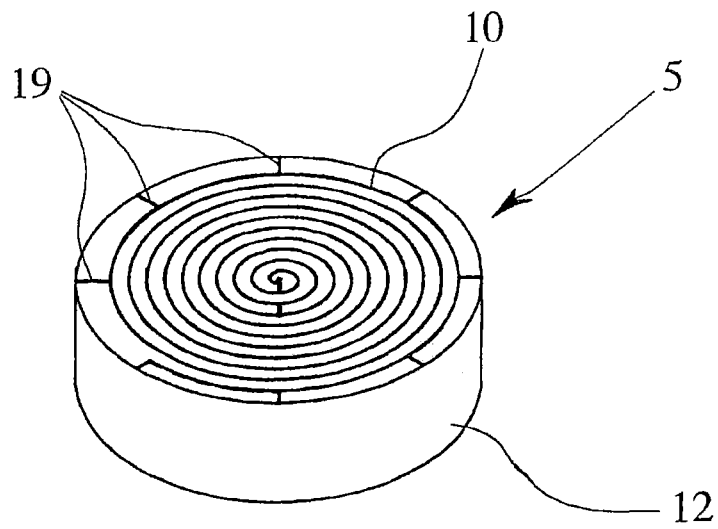


图 7

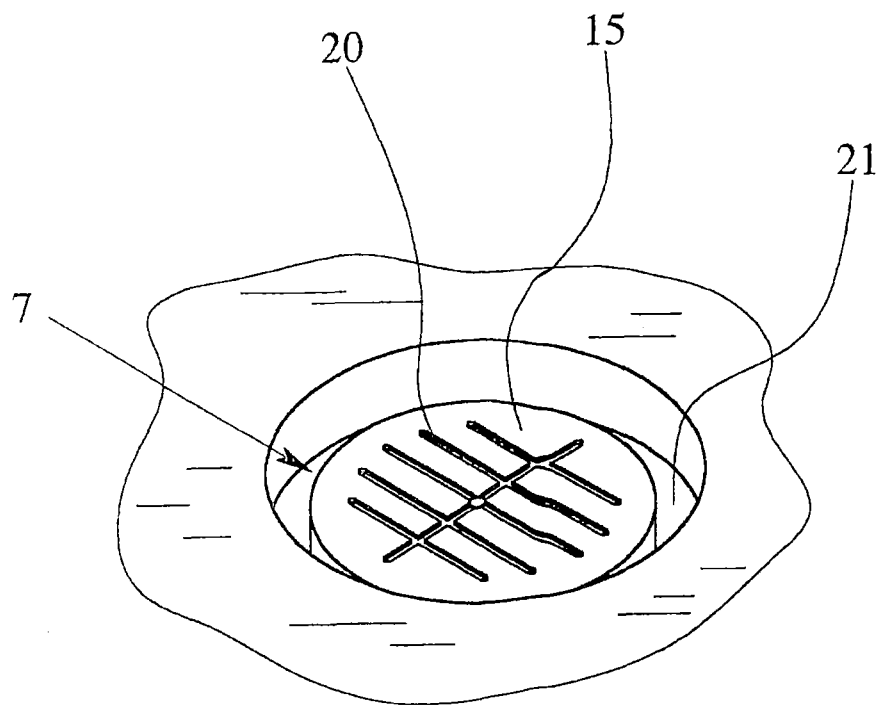


图 8

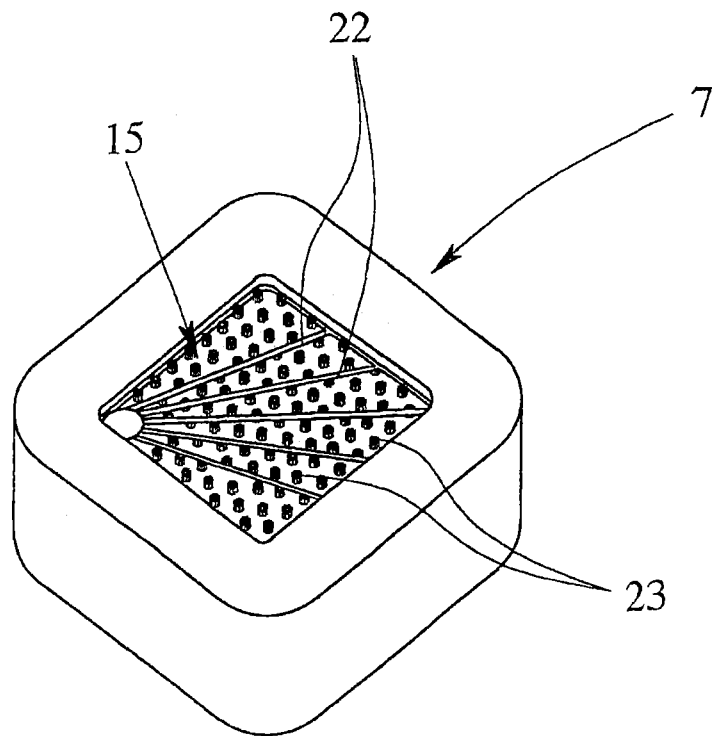


图 9