



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104023670 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201280064264. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 12. 13

A61C 17/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61C 17/22(2006. 01)

61/580, 397 2011. 12. 27 US

A61C 17/36(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 06. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/057261 2012. 12. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/098691 EN 2013. 07. 04

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 B·J·约翰逊 T·G·克洛斯特

J·W·塔克

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华

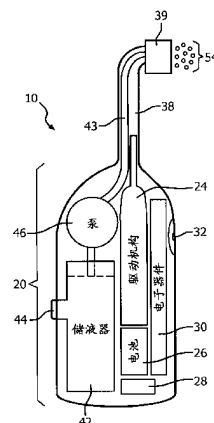
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

具有水力空化作用的口腔护理器具

(57) 摘要

一种器具主体,其包括向该器具主体提供流体流动的流体输送系统以及用于该流体的出口。空化组件对该流体流动进行响应,并且包括收缩或障碍部件,其中针对和通过该空化组件的流动速率以及流动速度和其它因素导致处于0.1至6的范围内的空化数,从而在该器具的出口处产生水力空化以便输送至治疗表面。



1. 一种用于对牙齿表面进行治疗的口腔护理器具,包括:
器具主体,其包括用于产生流体流动的流体输送系统以及用于来自所述器具的流体的出口;以及
空化组件,其具有入口并且对所述流体流动进行响应,包括收缩或障碍部件,其中针对和通过所述空化组件的流动速率以及其中流动速度为使得在所述器具的出口处产生水力空化气泡,所述水力空化气泡从所述出口处进行移动以对牙齿表面进行治疗。
2. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中针对所述空化组件的所述流体流动是连续或间歇性的。
3. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述空化组件包括流体入口主通道,所述流体入口主通道后跟收缩通道和出口。
4. 根据权利要求 3 所述的口腔护理器具,包括处于所述出口的末端的间隔器元件,所述间隔器元件被布置和配置为在所述收缩元件、出口部分和间隔器之间产生缓冲区,而使得在所述缓冲区内,压力保持足够低以允许所述空化气泡进一步行进至治疗表面。
5. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中空化气泡空化组件包括跨流体通道进行延伸的障碍部件。
6. 根据权利要求 5 所述的口腔护理器具,其中所述障碍部件是栓销,并且其中所述栓销部件具有大约为所述流体通道直径的 50% 的直径。
7. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述障碍部件是栅格部件。
8. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述空化组件包括收缩部件,所述收缩部件包括具有穿过其中的多个开口的板。
9. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述空化组件包括以所述流体通道的狭窄区域的形式收缩部件,所述收缩部件被布置为在其所述出口处产生文丘里效应和空化气泡。
10. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述器具的空化数在 0.1-6 的范围内。
11. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中空化数在 0.1-1 的优选范围内。
12. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中空化数在 0.3-0.5 的最优选的范围内。
13. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述空化组件具有直接处于 0.5 至 15mm 范围内的入口。
14. 根据权利要求 13 所述的口腔护理器具,其中所述入口的直径具有 1mm 至 3mm 的优选范围。
15. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述收缩部件具有在 0.1 至 10mm 范围内的直径。
16. 根据权利要求 15 所述的口腔护理器具,其中所述收缩部件具有在 0.5mm 至 1.0mm 的优选范围内的直径。
17. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述收缩部件具有在 0.1mm 至 25mm 范围内的长度。
18. 根据权利要求 17 所述的口腔护理器具,其中所述收缩部件具有在 0.5mm 至 3mm 的优选范围内的长度。
19. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述出口具有在 0.5mm 至 15mm 的范围

内的直径。

20. 根据权利要求 19 所述的口腔护理器具,其中所述出口具有在 1mm 至 3mm 的优选范围内的直径。

21. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述出口部分具有在 0mm 至 25mm 范围内的长度。

22. 根据权利要求 21 所述的口腔护理器具,其中所述出口具有在 1mm 至 6mm 的优选范围内的长度。

23. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述出口具有在 90° 至 0.5° 范围内的出口角度。

24. 根据权利要求 23 所述的口腔护理器具,其中所述出口具有在 4° 至 8° 范围内的出口角度。

25. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述入口具有在 45° 至 135° 范围内的角度。

26. 根据权利要求 25 所述的口腔护理器具,其中所述入口角度在 60° 至 100° 的范围内。

27. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述空腔护理器具是电动牙刷。

28. 根据权利要求 1 所述的口腔护理器具,其中所述口腔护理器具是用于在邻间空间中使用的牙线清理设备。

29. 一种电动牙刷,包括:

手柄,其包括储液器、流体泵、驱动组件、控制组件和供电组件;以及

在其末端具有刷头部件的刷头组件,所述刷头组件包括安装在刷毛基座上的一组刷毛以及空化组件,其中经过所述空化组件的流体通道部分中的收缩部件或障碍部件的流体流动的变化在所述空化组件的出口处产生水力空化,其中空化数在 0.1 至 1 的范围内。

具有水力空化作用的口腔护理器具

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及口腔护理器具的领域,尤其涉及通过组装以在来自该器具的流体流动中产生空化作用而使得这样的器具的效果有所改善。

背景技术

[0002] 为了在人的寿命期间保持良好的口腔健康,对牙齿上的口腔生物膜的存在进行控制是重要的。特别重要的是,对电动或手工牙刷或者其它口腔护理器具的刷毛无法到达的区域中特别是沿着牙龈以及牙齿之间(邻间空间)的口腔生物膜进行控制。例如,对于牙刷而言,由于牙刷刷毛无法触及到牙龈或牙齿之间,所以除了由刷毛进行去除之外,清洁的装置也是必需的。已经使用了不同的方法来产生这样的结果。手工牙线清理是一种方法,但是通常很少有人能够保持定期按时进行牙线清理。其它方法包括使用各种具有特定形状的工具,包括那些具有特定形状的刷毛的工具,它们适于物理延伸到那些区域之中。然而,这些方法并不是特别有效的。另外其它的方法包括使用产生声波作用以去除生物膜的元件。

发明内容

[0003] 虽然以上方法具有各种结果,其中一些结果比其它结果更好,但是行业和公众仍然在寻找在清理包括邻间区域在内的牙齿方面富有成效而且可靠且易于使用的牙刷或其它系统。这里所示出并描述的系统被设计为实现那些目标。

[0004] 因此,一种用于对牙齿表面进行治疗的新型口腔护理器具包括:器具主体,其包括用于产生流体流动的流体输送系统以及用于来自该器具的流体的出口;以及空化组件,其具有入口并且对流体流动进行响应,其包括收缩或障碍部件,其中针对和通过该空化组件的流动速率以及其中流动速度为使得在该器具的出口处产生水力空化气泡,该水力空化气泡从该出口处进行移动以对牙齿表面进行治疗。

附图说明

[0005] 图 1 是具有总体上示出的水力空化组件的牙齿(口腔健康)清洁器具的截面图。

[0006] 图 2 是示出牙刷的刷头形式的空化组件的截面图。

[0007] 图 3 和 3A 是空化组件的收缩实施例的截面图。

[0008] 图 3B-3F 是空化组件的出口和进入角度的图示。

[0009] 图 4 是图 3 的实施例的修改形式的截面图。

[0010] 图 5 是空化组件的另一个收缩类型的实施例的截面图。

[0011] 图 6 是空化组件的障碍类型实施例的截面图。

[0012] 图 7 和 7A 是具有用于多处收缩的平面的空化组件的另一个实施例的截面图和末端视图。

[0013] 图 8 是具有空化喷头的牙刷刷头的透视图。

具体实施方式

[0014] 图 1 示出了具有水力空化能力的口腔护理器具,该器具在下文中更为详细地进行描述。总体上,存在若干种已知类型的空化作用。这里利用若干结构化实施例所描述的特定空化作用被称作水力空化,其是一种惯性类型的空化,其中在通过空化组件的流体流动中由于空化组件之中以及通过该空化组件的流体流动速度和压力的变化而发生气泡的形成和破裂。

[0015] 在操作中,局部流体压力由于通过空化或多处收缩的流动速度或者流体流动中的障碍周围的流动速度的增大而下降。当流过空化组件的液体的流体压力由于流动路径中存在收缩或障碍而降低低于蒸汽压力时,开始在空化组件中的流体内形成蒸汽气泡。当流体流动减速时,压力增大,导致气泡破裂。优选地,蒸汽气泡在它们沿喷嘴中的流体路径行进时形成,并且在来自喷嘴出口的下游的区域中破裂。水力空化作用由流动液体中由于空化组件的内部几何形状所导致的压力变化而产生。以下对用于产生压力变化的各种具体物理配置进行描述。除了所描述的那些之外,存在多种能够产生所期望的水力空化效应的其它配置。

[0016] 由于流体速度增大所导致的压力下降由 Bernoulli 等式所确定: $(1/2)\rho v^2 + \rho gz + p = \text{常数}$,其中 v = 液体速度,并且 p = 压力。水力空化可以在任意扰动流体中发生。该扰动产生了流体压力大幅减小的区域,而使得流体由于低压而蒸发形成空腔或气泡。当液体流动在空化组件的出口处发生膨胀时,压力增大,这导致气泡破裂。惯性(瞬时)空化随着液体中蒸汽气泡的快速增长并随后破裂(向内破裂)而出现。在气泡向内破裂期间,周围的液体快速填充该蒸汽气泡所形成的孔隙,导致周围流体的产生和局部加速,这能够清除牙齿上的颗粒而且去除生物膜。

[0017] 该空化作用通过若干种同时作用的机制的组合而导致微生物失活,上述机制包括扰动生成所导致的机械(物理)效应、液体循环流动、剪切应力/力度、冲击波、压力梯度等。流体的微液流已经被发现产生足以破坏细菌细胞壁的剪切应力。还能够产生化学效果,包括由于空化气泡中所含蒸汽的分裂而生成活性自由基(OH基)。另外,热效应也是可能的,诸如在气泡的破裂点生成局部热点。

[0018] 水力空化的综合结果破坏生物膜并将其从牙齿清除,使得牙齿的清洁有所改进以及牙龈治疗有所改进。水力空化因此通过使用由个体用户所操作的器具而提供了使得口腔护理明显有所改进的可能性。在以下更为详细描述的各个实施例中的空化作用的效果中,各种因素/参数是非常重要的。

[0019] 水力空化中的重要参数包括最小压力 P_{\min} ,其在空化作用中具有重要角色,因为压力是气泡形成期间的驱动力,影响着经历爆炸性增长的气泡核的数量以及气泡所达到的最大尺寸, $P_{\min} = P_{\text{in}} - (1/2)\rho(v_{\max}^2 - v_{\min}^2) - k$,其中 P_{in} 是入口压力, v_{\max} 是空化腔室中所达到的最大液体速度, v_{in} 是入口速度并且 k 是沿空化腔室中的液体流经的压力损失。其它因数包括上游压力,诸如器具中的液体泵所产生的压力,空化组件以外的下游液体压力,流体的流动速率,特定空化组件设计,空化喷嘴的大小,扩散喉的长度,流体在允许气泡核增长的空化腔室中的驻留时间,压力恢复时间以及流体流动的扰动。此外,表面粗糙度能够通过行程局部的低压扰动而促进空化。

[0020] 现在具体参考图 1,在 10 处示出了空化器具,其包括手柄部分 20 和空化组件部分

39。该手柄部分可以包括常规驱动机构组件 24,其能够被用来在器具为电动牙刷形式时通过所选择的运动对刷头组件进行驱动。该器具由具有充电线圈 28 的可充电电池 26 进行供电。该系统的操作有微处理器 30 以及开 / 关按钮 32 控制。该刷头还包括从手柄 20 延伸至整体在 39 处示出的空化组件的颈部 38。颈部 38 是中空的以允许液体流动 (液体路径) 至空化组件。

[0021] 手柄中还定位有储液器 42,其具有注液入口 44 以及能够将流体从储液器 42 通过液体路径 47 泵送到空化组件的泵 46,该空化组件在操作中产生空化气泡 41。储液器中的液体可以是水,或者其也可以是其它液体,包括具有各种添加剂的水、漱口水、牙膏或过氧化氢等。

[0022] 图 3 和 3A 中示出了使用收缩的空化组件布置。在图 3 中,空化组件 60 包括组件主体 62。来自手柄中的储液器的液体流动通过入口 64 移动到通道 66 中,在那里其遇到处于其远端的收缩开口 68。在该实施例中,为了产生空化,通道 66 的直径大约为 0.5mm 至 15mm;优选范围为 1-3mm。收缩 68 的直径大约为 0.1-10mm,优选范围为 0.5-1.0mm。收缩 68 的长度大约为 0.1mm 至 25mm,优选范围为 0.5-3mm。在图 3 的实施例中,在收缩开口的出口处存在出口区域 70,该出口具有处于 0.5mm 至 15mm 范围内的直径,其优选范围为 1mm-3mm。出口 70 的长度具有 0-25mm 的范围,其优选长度为 1-6mm。

[0023] 图 3A 是文丘里设计的空化组件 63,其具有入口通道 65、文丘里区域 67 和出口区域 71。

[0024] 以上范围通常对于针对图 3 和 3A 的实施例产生空化而言是有效的。图 4 的实施例包括位于出口末端处的间隔器 72。该间隔器具有大约为 1.5mm 的开口 74。该间隔器可以由柔性材料制成。该间隔器在收缩、出口区域和间隔器之间形成了缓冲区。该缓冲器有助于空化气泡的增长和行进以便输送至包括邻间空间在内的牙齿表面。

[0025] 图 3、3A 和 4 的实施例包括出口和入口角。出口角的范围为 90° 至 0.5° ,优选范围为 $4-8^\circ$,该优选的角度产生逐渐发散的出口并且在图 3A 中大体示出。图 3 中示出了 90° 角的实施例。入口角的范围为 45° 至 135° ,图 3 中示出了 90° 角。出口角在图 3B 和 3C 中进行了图示,而图 3D-3F 则示出了各种入口角。

[0026] 图 5 示出了入口流体通道 102 中的空化组件 100 和出口 104。在通道 102 中具有产生文丘里效应的狭窄区域 106。当流体流动速度高于阈值的情况下,其结果是出口 104 之外的水力空化 (蒸汽气泡),这对生物膜产生所期望的清洁效应。

[0027] 对水力空化进行量化的常用方法是通过使用空化数。该空化数能够指示能够在何种流体动态属性下预期空化开端。空化数 C_v 如下确定:

$$[0028] \quad C_v = (P_a - P_v) / ((1/2) (\rho) (v)^2)$$

[0029] 其中 P_a = 收缩的下游压力 (大气压力), P_v = 流体的蒸汽压力,

[0030] v = 收缩中或孔口处的平均速度,且 ρ = 流体密度。

[0031] 主要操作参数是以 m/c 为单位的流体流动速度 v 。空化以阈值流动速度开始。通过在较低空化数处提高流体流动速度而以高于阈值速度,空化将更为密集。

[0032] 如通过对蒸汽气泡密度和用户舒适度进行平衡,口腔护理空化组件的操作范围为 :0.1 至 6 (小于 6);优选范围为 :0.1 至 1 (小于 1);最优范围为 :0.3 至 0.5。

[0033] 空化计数等式原则上独立于几何规模。该计数具有第一级别的有效性,因为例如

气体饱和度和流体温度会对所使用流体类型的蒸汽压力 P_v 的实际水平有所影响。各种条件下的蒸汽压力在相关可获取文献中有所记载。对于自来水而言,收缩区域中的平均流动速度为 5m/s 至 50m/s。同样对于自来水而言,优选范围为 20m/s 至 30m/s。流动可以是连续或间歇性的。对于间歇性流动而言,时间持续范围为 0.02 秒至 2 秒。在阈值流动速度,针对间歇性流动的优选时间持续范围为 0.1-0.5 秒。

[0034] 来自喷嘴的流体流的方位可以是聚集射流,或者是取决于出口通道几何形状的输送流。这对蒸汽气泡的范围有所影响。

[0035] 图 6 示出了空化喷口形式的空化组件,其包括空化喷口部件的主体之中的流体通道 92,该流体通道 92 朝向出口开口 94 收窄。障碍部件 96 在出口开口之前定位于流体路径之内,其产生空化作用;该障碍部件通常为跨流体通道进行延伸的栓销部件 98。在该布置中,流体通道 92 的直径和栓销的直径大致与以上所描述的收缩实施例相同。该栓销可以是圆形或者具有锐利的横截面边缘,或者具有其它配置。栓销障碍实施例的诸如流体流动速率、输出直径、输出长度等的其它操作方面基本上与以上所公开的收缩实施例相同。

[0036] 另一种空化组件 44 在图 7 和 7A 中被总体上图示为空化板 46,其具有穿过其中的开口 48。间隔开口 48 设置在板 46 中。具有开口 48 的板 46 形成了空化组件中的另一个收缩实施例。板 46 能够采用各种配置,包括如图 7A 所示的圆形。该板还可以是椭圆或矩形或者其它类似形状从而在刷头部件中进行适配。在该收缩配置中,孔口板 46 包括一个或多个开口 48,其允许液体 52 通过孔口板以在孔口板 46 的下游产生水力空化。所产生的气泡在图 7 中以 54 示出。在这种情况下大约为 0.5-3mm 的孔口板厚度足以使得通过收缩(开口)的流动速度产生所期望的提高,这导致通过收缩的所期望流体压力下降。当压力下降而低于空化的阈值压力时,空化气泡开始形成。如以上详细描述,当压力再次升高时,它们在孔口板的出口处破裂。在该实施例中,开口直径大约为 0.5-1.0mm。开口的大小可以在一定程度上有所变化,甚至在板面开口之间有所变化。存在有多个开口,它们可以由无量纲参数 β 进行描述,其被定义为以 % 表示的孔口板的(多个)开孔(开口)面积之和与上游流体面积之比。例如,20% 的 β 数值意味着 80% 的流体面积被阻挡。该实施例中的 β 为 1% -90%,优选范围为 2% 至 50%。

[0037] 以上空化收缩配置导致了有效、舒适且安全的水力空化,原因在于其涉及到流体流动中的压力变化并且不是高频率的,而这对于其它类型的空化而言是必需的。在空化组件中所形成的空化气泡发生膨胀并且它们在组件出口的下游向内破裂,对于存在于牙齿上特别是邻间区域中和牙龈线以下的生物膜产生剪切应力和机械效应。从喷嘴出口进行辐射,蒸汽气泡的行进距离处于 0mm 至 20mm 的范围之内。典型范围为 0mm 至 6mm。

[0038] 该器具能够采用各种功能性牙齿清洁实施方式,包括手动牙刷、电动牙刷、口腔冲洗器、水牙线,针对邻间和牙龈线下方清理所设计的实施例,包括专业器具和家用器具。除其它之外,治疗表面包括口腔硬组织、口腔器具或口腔软组织。

[0039] 图 2 中示出了例如用于电动牙刷的刷头。在该刷头的颈部 41 的末端是安装在刷毛基座部件 36 上的一组常规刷毛 34。颈部 41 是中空的以允许流体 43 通过其进行流动。与图 7 和 7A 所示相类似的空化板 47 在刷毛基座部件的上表面位于开口之中。刷毛 34 还安装在空化板 47 上。空化气泡 54 在流体从板 47 中的开口离开时出现。

[0040] 图 8 示出了电动牙刷的实施例,其具有从带有刷毛 84 的刷毛基座部件 82 进行延

伸的空化喷口部件 80, 并且其具有流体从其离开的出口开口 86。空化喷口可以包括如以上所公开的各种收缩或障碍。

[0041] 图 5、6 和 8 全部都包括橡胶喷嘴端, 其具有与图 3 的柔性材料间隔器相当的偏移量。

[0042] 因此, 已经使用出现在基座板中或从用于刷毛的基座板延伸的水力空化组件与常规刷毛以及所导致的牙刷动作的组合来公开了电动牙刷的若干实施例。水力空化取决于流体速度和压力的变化而产生所期望的空化作用, 除了刷毛的影响之外, 其对于牙齿上的口腔生物膜具有影响。产生了有所提升的清洁效果, 而且对于包括牙齿之间的邻间区域和牙龈线处的牙龈有治疗作用。

[0043] 虽然已经出于说明的目的公开了本发明的优选实施例, 但是应当理解的是, 各种变化、修改和替换可以结合在实施例中而并不背离如以下权利要求所限定的本发明的精神。

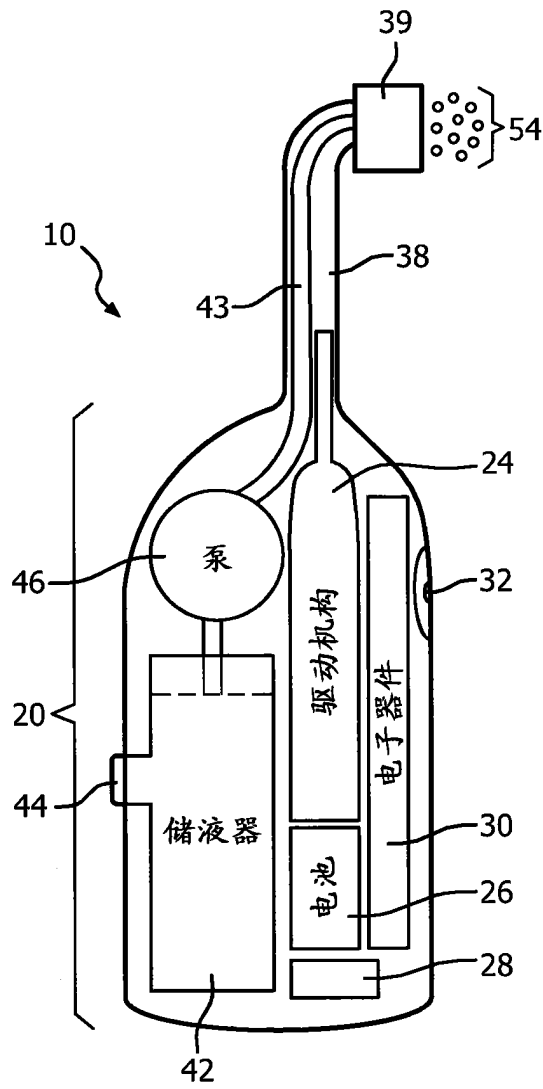


图 1

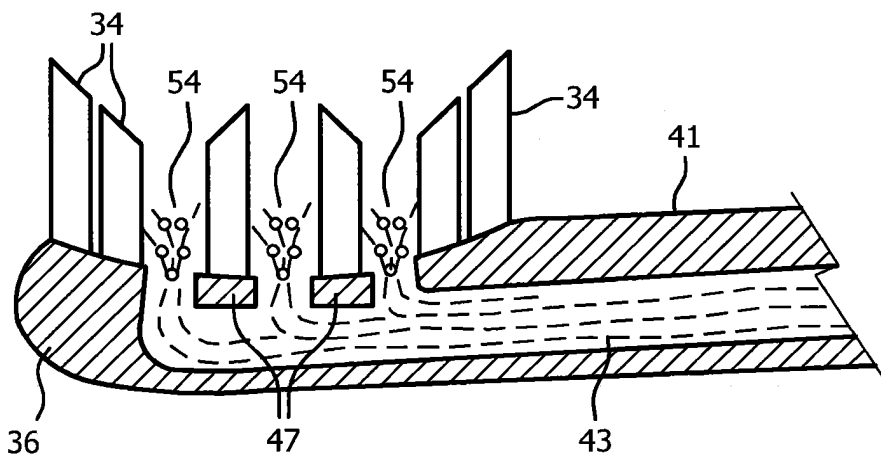


图 2

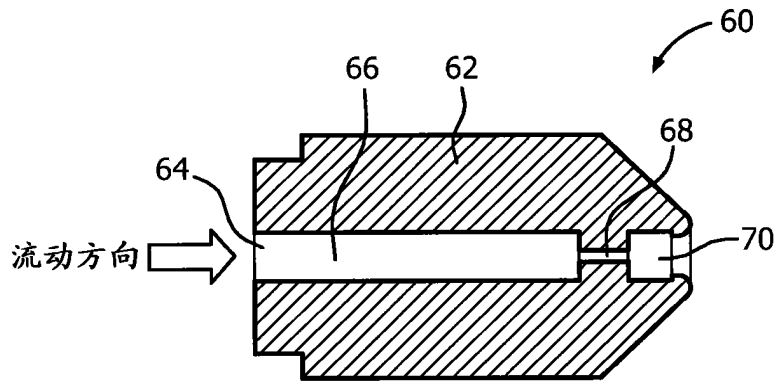


图 3

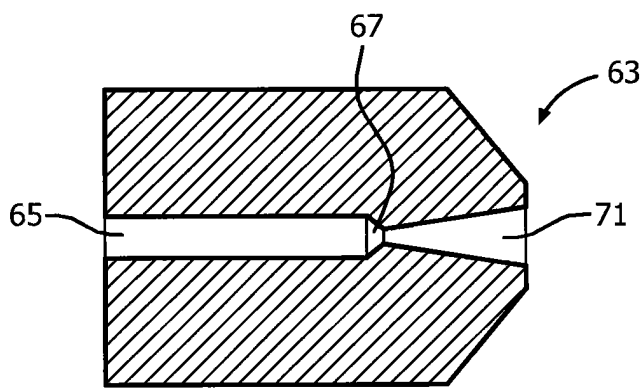


图 3A



图 3B



图 3C



图 3D

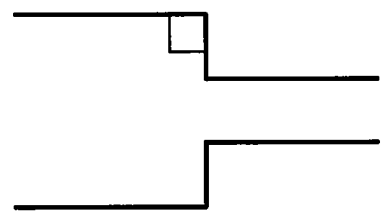


图 3E

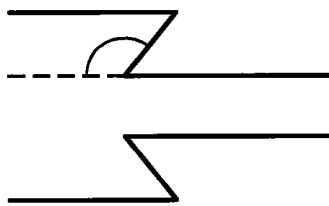


图 3F

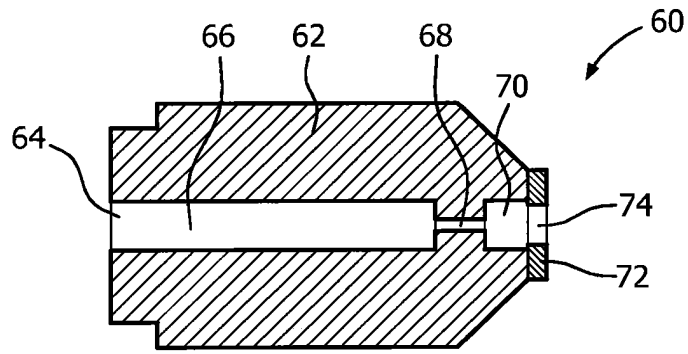


图 4

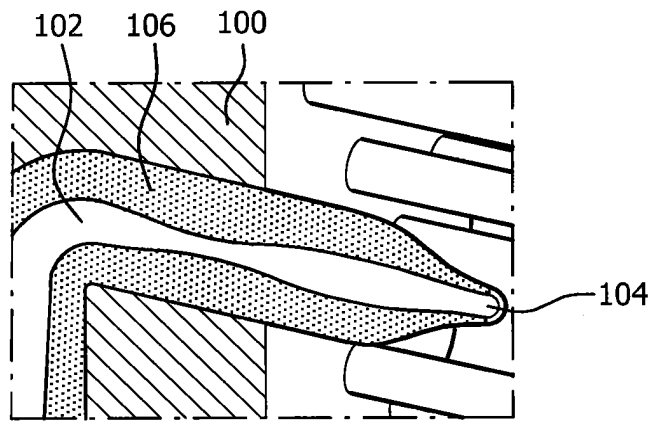


图 5

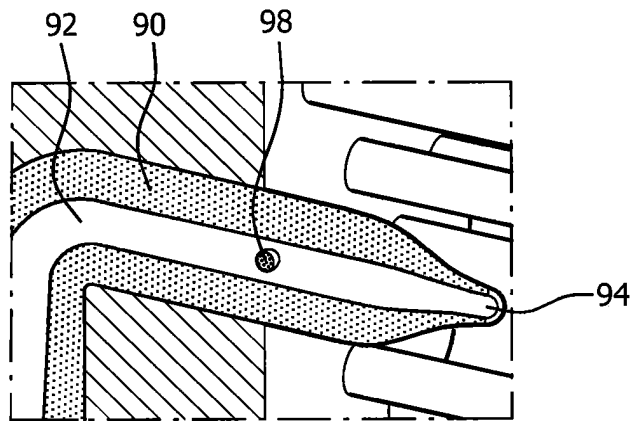


图 6

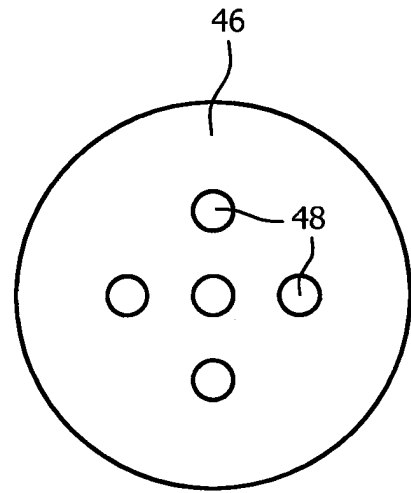
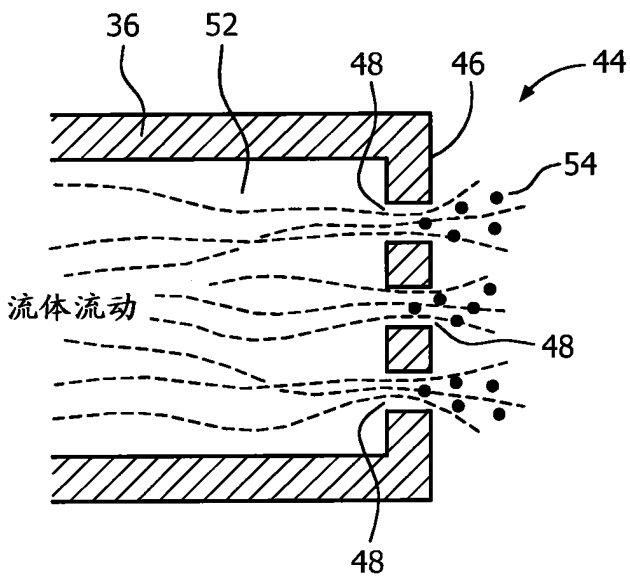


图 7A

图 7

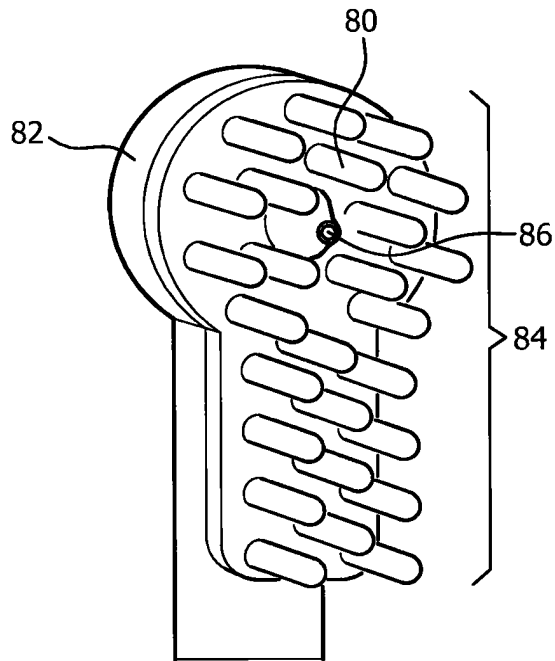


图 8