



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1812751 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200480018003. 2

(22) 申请日 2004. 06. 25

(30) 优先权数据

60/483, 149 2003. 06. 27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2005. 12. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2004/051013 2004. 06. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02005/000150 EN 2005. 01. 06

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 J·格雷斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 原绍辉 杨松龄

(51) Int. Cl.

A61C 17/34(2006. 01)

A61C 17/20(2006. 01)

(56) 对比文件

US 3535726 ,1970. 10. 27, 全文.

CN 1323175 A, 2001. 11. 21, 全文.

US 5546624 A, 1996. 08. 20, 说明书第3栏第57行至第4栏第22行, 第5栏第36行至第41行, 第8栏第54-63行、附图1, 6D, 9B, 10B, 11B.

US 5476384 A, 1995. 12. 19, 全文.

US 4787847 ,1988. 11. 29, 说明书第4栏第15行至第68行, 第6栏第51行至第7栏第8行、附图1, 3, 10.

同上.

US 5378153 A, 1995. 01. 03, 说明书第3栏第3行至第23行, 第5栏第12行至第20行、附图1.

同上.

审查员 夏瑞临

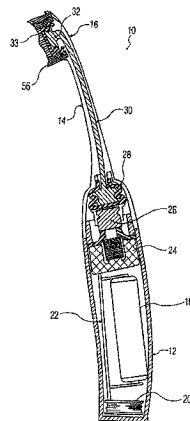
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 6 页

(54) 发明名称

采用声波作用进行牙齿净化的电动牙刷

(57) 摘要

牙刷包括手柄部和刷头组件,后者包括头部和颈部。该头部包括波纹管状声波作用部件用在其响应于声波驱动作用力而移动进出时产生声波作用。驱动系统位于手柄内并包括音频扬声器型组件以产生声波,该声波通过传输线传送到声波作用部件。当牙刷被置于口腔中时,该声波作用部件向着或远离牙齿被驱动。声波部件的作用直接或间接地耦连于口腔中的流体,产生泡沫,该泡沫耦连于声波作用部件和牙齿/牙龈之间的剪切力以产生理想的清洁/治疗效果。



CN 1812751 B

1. 一种电动牙刷,包括:
手柄部,
头部,该头部包含用以产生从头部向外的声波作用以作用于使用者口腔内流体的部件;以及
用于相对于牙齿移动声波作用部件的驱动系统,从而当头部被可操作地置于使用者口腔中时,声波作用部件向着或远离使用者的牙齿移动,其中声波作用部件的运动在接触牙齿的流体中引起声波作用,产生牙齿上的清洁效果,其中声波作用部件是由柔性材料制成的波纹管。
2. 根据权利要求1所述的牙刷,其中驱动系统位于牙刷头部。
3. 根据权利要求1所述的牙刷,其中驱动系统位于牙刷手柄部,且其中牙刷包括将驱动系统连接于声波作用部件的声波传输线。
4. 根据权利要求1所述的牙刷,其中驱动系统位于牙刷手柄部,且其中牙刷包括将驱动系统耦连于声波作用部件的机械部件。
5. 根据权利要求3所述的牙刷,其中驱动系统包括音频扬声器组件以产生声波驱动能量,该能量由传输线传送给声波作用部件。
6. 根据权利要求1所述的牙刷,其中声波驱动具有30-700Hz的频带。
7. 根据权利要求6所述的牙刷,包括可编程控制系统用以在频带中的选定频率下操作该驱动系统。
8. 根据权利要求7所述的牙刷,其中可编程控制系统包括用来在选定的频率组合之下操作驱动系统的装置,以产生不同的清洁作用。
9. 根据权利要求1所述的牙刷,包括至少局部围绕声波作用部件的刷毛排。
10. 根据权利要求9所述的牙刷,其中刷毛排被构造和设置为基本将流体包含在相对于牙齿的选定容积中。
11. 根据权利要求9所述的牙刷,其中刷毛排或壁元件被构造为充当距离元件,以使在操作过程中使牙齿和声波作用部件之间保持适当的间距。
12. 根据权利要求11所述的牙刷,其中刷毛排或壁元件适于并设置为有助于将流体集中到牙齿。
13. 根据权利要求9所述的牙刷,其中刷毛排相对于声波作用部件设置从而使得声波作用部件的运动导致刷毛的运动,增进清洁效果。
14. 根据权利要求1所述的牙刷,包括一组从声波作用部件正面延伸出来的刷毛。
15. 根据权利要求1所述的牙刷,包括一组从声波作用部件正面延伸出来的柔性指,并以别的方式设置为在牙刷操作中接触牙齿。
16. 根据权利要求1所述的牙刷,其中声波作用部件的前表面在0.5-5毫米的范围内移动。
17. 一种电动牙刷,包括:
手柄部;
刷头部,该刷头部包括柔性声波作用部件用以对使用者口腔内的流体产生声波效应,和至少部分地围绕该声波作用部件的外围的一组刷毛,其中该声波作用部件形为" M",具有两个相对的内壁和两个相对的外壁;以及

用于移动声波作用部件的驱动系统,从而使得声波作用部件的内壁彼此相对地向内移动,然后回到平衡位置,其中内壁的这种运动产生流体向牙齿的运动,产生对牙齿的清洁效果,其中声波作用部件是由柔性材料制成的波纹管。

18. 根据权利要求 17 所述的电动牙刷,其中该刷头部包括声波作用部件安装其中的基底部件,该基底部件包括直立的中心肋,声波作用部件的内壁底端固定于该肋。

19. 根据权利要求 17 所述的电动牙刷,其中声波作用部件的运动导致刷毛的往复运动以清洁牙齿表面。

20. 根据权利要求 17 所述的电动牙刷,包括声波作用部件外壁上向外伸出的凸出部,从而使得声波作用部件的运动导致凸出部移动刷毛。

21. 根据权利要求 1 所述的电动牙刷,包括安装在声波作用部件的海绵部件,该海绵部件具有占 50% -80% 开放体积的空隙率并且具有大于 50% 的开放性,其中在操作中海绵部件为了清洁而与牙齿接触。

22. 根据权利要求 1 所述的电动牙刷,其中声波作用部件包括向着和远离牙齿移动的中心部和一对在中心部的两侧上相对直立接触牙齿的肋部,为流体提供密封效果。

23. 根据权利要求 22 所述的电动牙刷,包括两个位于所述一对肋部外侧的附加直立肋部,以及两个位于每个附加肋部和所述一对肋部之间的附加中心部,其中附加肋部在中心部运动的相反方向移动。

采用声波作用进行牙齿净化的电动牙刷

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及电动牙刷,更特殊地涉及采用声波作用对使用者的牙齿产生净化效果的电动牙刷。

背景技术

[0002] 总体而言,用于清洁牙齿包括牙斑去除的电动牙刷是公知的。典型地,这种电动牙刷依靠一组附着于被驱动器移动的刷毛固定板的刷毛来擦洗牙齿表面。存在多种已知刷毛结构,其被设计为可以有效地擦洗牙齿的暴露表面同时可以到达牙齿之间或恰好在牙龈线之下的一些区域。这种依靠刷毛擦洗作用进行清洁的牙刷装置典型地要求使用者对牙齿施加巨大的压力以适应不同牙齿形状上的差异并有效地清洁牙齿。然而,这种由刷毛对牙齿施加的压力一般会导致显著的磨损效应,包括破坏口腔内的软组织以及硬组织。这当然是不希望的,但要达到理想的净化又常常是不可避免的。

[0003] 还存在刷毛尺寸(长度和直径)的限制,刷毛既要小尺寸可以理想地到达牙齿之间和牙龈线以下的部位,还要必须足够硬以有效地擦洗牙齿。因此,就刷毛型牙刷而言,有效的清洁是重要的但也希望对刷毛使用尽可能轻的压力,以减少磨损和组织损伤。

[0004] 此外,超声波能量被单独使用或附加于刷毛作用来从牙齿上清除牙斑。然而,用在口腔内的超声波能量等级如果要维持合理的安全性,则一般对于牙斑去除而言过低。

[0005] 还有其它牙刷,特别是那些使用共振系统的牙刷,通过在牙刷共振频率下移动刷毛,口腔内的流动流体产生一些声波作用的等级。然而,这种牙刷的共振频率一般并非对口腔的所有区域而言都是最有效的频率。此外,由刷毛作用产生的这种装置的声波效应一般自身不足以产生临床有效的净化作用。这种装置在清洁时很大程度上还依赖于刷毛的擦洗作用。

[0006] 上述刷毛自身产生有限声波效应的事实对于声波作用的有效性是很重要的。为了使净化作用部分更有效,所产生的声波能量值的增加将导致增加刷毛移动和组织磨损。此外,提供额外电力来增加声波效应将导致该装置额外的体积和成本。

[0007] 因而,希望得到一种可有效清洁牙齿的牙刷,包括难于到达的区域,例如牙齿之间和牙龈线以下的区域,该牙刷主要依赖于非刷毛运动产生的声波作用。

发明内容

[0008] 因此,本发明为一种电动牙刷,包括手柄部、头部,该头部包含用以产生从头部向外的声波作用的部件并作用于使用者口腔内流体;以及一种用于相对于牙齿移动声波部件的驱动系统,从而当头部被可操作地置于使用者口腔中时,声波部件向着或远离使用者牙齿移动,其中声波部件的运动对接触牙齿的流体引起声波作用,产生牙齿上的净化效果,其中声波部件是由柔性材料制成的波纹管。

附图说明

- [0009] 图 1 是一个剖视图,显示了本发明的声波牙刷的一个实施例。
- [0010] 图 2 显示了图 1 中牙刷操作的一功能方块图。
- [0011] 图 3 是一个剖视图,更详细地显示了图 1 中牙刷的一部分。
- [0012] 图 4 是一个剖视图,显示了本发明的牙刷的另一个实施例。
- [0013] 图 5A-5B 显示了附加于图 1 或图 4 中实施例,以达到与牙齿的直接接合的表面。
- [0014] 图 6-8 显示了本发明另一实施例的各种视图。
- [0015] 图 9 是图 6-8 中实施例的一个变形的剖视图。
- [0016] 图 10 是本发明又一实施例的剖视图。
- [0017] 图 11-13 是本发明其它实施例的变形的剖视图。

具体实施方式

[0018] 总的来说,本发明是一种声波电动牙刷,也就是说,一种在音频范围内,一般小于 1KHz,产生声波作用的电动牙刷,当其被置于口腔中时,或直接或间接地激活口腔中的流体以使用者的牙齿产生声波清洁作用。典型地,该声波作用对牙齿的暴露表面以及牙齿之间以及牙龈线以下的表面都是有效的。该声波作用由非刷毛声波净化部件产生,例如由诸如橡胶的柔性材料制成的波纹膜片或等效部件产生,与刷毛相比,虽然刷毛可被用作边界,即局部围绕膜片,以增强牙刷的声波作用或使声波作用包含于诸如口腔的特定容器,并覆盖接近声波部件的选定牙齿。该刷毛还可构造为充当距离元件,以使该装置在操作过程中使薄膜和牙齿保持适当的间距。壁元件也可用于此目的。刷毛或壁元件还可以有助于使流向牙齿的流体集中。

[0019] 正如下面会在一个实施例中更为详细地公开的,一种声波系统驱动器可被置于牙刷的手柄部,其中驱动能量向上被传送到牙刷的头部并在那里作用于声波净化部件,或者声波系统驱动器和声波净化部件可全都包含在牙刷的头部。

[0020] 现在特别参考图 1,本发明的声波牙刷的第一实施例整体上显示为 10。该牙刷包括手柄 12、颈部 14 和头部 16。颈部 14 和头部 16 的结合也称为刷头组件。手柄 12 中是传统的电池 18,充电线圈 20 周期性地对电池 18 充电,以及包括控制微处理器并整体上指示为 22 的电子控制驱动电路。该手柄还包括结构和操作类似于大功率音频扬声器的声波系统驱动器。通常,声波系统驱动器可供应至少几瓦的电力用于牙刷头部的声波净化部件。

[0021] 声波系统驱动器包括磁铁 24 和音圈 26,例如可为传统音频扬声器的一部分。声波系统驱动器由驱动信号控制,该信号由电子电路 22 生产。声波系统驱动器还包括扬声器膜片,在本实施例中指波纹管 28,以生产声波。典型地,波纹管 28 产生的声波的频率处于 20 赫兹至 300 赫兹之间,通常优选 250-260 赫兹。然而,频率高达 1000 赫兹也是可能的。控制电路 22 具有存储和供应不同驱动频率的能力,从而使得不同的单一频率以及频率的组合均可在牙刷操作过程中进行选择。这样,声波作用的频率可以与口腔的特定区域相配,或者可提供不同的清洁作用,正如以下将更详细地描述的。

[0022] 由波纹膜片 28 产生的声波被导向一条声波传输线 30,其延伸穿过牙刷的颈部 14。传输线 30 例如可以是一根充满流体的管件、一根充满空气的管件、甚至传送声波作用/能量的机械致动臂。传输线中的流体例如可以是天然油,其几乎不为细菌繁殖提供任何机会,即使在线上开有小口的情况下。水基材料也可同时被用作添加剂以防止细菌繁殖。传输线

30 传送由驱动系统产生的声波能量到牙刷头部 16 的声波作用部件,典型地,其形式为柔性声波净化部件 32,也指声波作用部件,其在实施例中显示为波纹管。该声波作用波纹管被从传输线中的流体传来的声波驱动能量驱动进出,产生其前表面 33 的声波。

[0023] 图 3 显示了声波作用波纹管 32 的附加细节。它由诸如橡胶的柔性材料制成,当牙齿在口腔中适当地定向时,其能够响应于由手柄中的驱动系统产生的声波驱动能量向着和远离牙齿移动。通常,声波波纹管 32 包括前端平坦部 34 和外缘部 36,在前端部 34 向着牙齿移动的期间,外缘部在图 3 所示凹形结构和笔直延伸结构之间移动。波纹管组件允许一个下部蠕动腔室以及一个适当的装置用来将声波部件移近牙齿。在操作中,前端部响应于驱动系统的作用会移动 5 毫米的最大值和 0.5 毫米的最小值,以产生声波清洁作用。

[0024] 虽然柔性波纹管式元件 32 效果良好,实心活塞状的部件或叶片也可替代使用。典型地,声波作用部件将向着或远离牙齿移动,有时大约呈直角,以产生牙齿有效净化所必需的声波作用。

[0025] 这种由声波作用部件 32(波纹管)产生的物理作用将或直接或间接(穿过空气或阻抗匹配材料)地耦连于口腔内的流体,直接意味着波纹管前端部 34 直接接触流体,声波由其产生并继而影响口腔内的流体以产生声波效应。

[0026] 在由波纹管 32 产生的声波作用影响下,口腔中的流体产生一种用于牙齿临床有效的理想净化作用。该声波部件的前端部除为平坦的之外还可构造为各种形式。对流体的作用一般会产生大量泡沫,由声波作用驱动的泡沫也对牙齿产生了显著的净化效果。

[0027] 这是由这里提到的声波作用来完成的,该声波作用整体上是指导声波作用在诸如泡沫的介质中的传输,其以声音范围内的速度流动并具有特定密度。该介质形成口腔内和发生薄膜上的表面,从而使得口腔中的剪切力可以从薄膜传送到口腔表面,达到理想的净化效果。

[0028] 泡沫由口腔内的空气和流体产生。泡沫的产生在某种程度上依赖于频率,低频率生产较大气泡而高频率产生较小气泡。100-700Hz 的频带对音频而言或许是有效的。牙斑由泡沫的剪切作用从坚固的牙齿表面去除。移动的泡沫或带有小泡沫的液体将迫使生物薄膜远离牙齿表面。

[0029] 齿间清洁由泡沫气泡振动生产净化作用与压力振荡产生液体泡沫气泡的膨胀和收缩一起实现。清洁被显示出现在液体/气泡接触面显著地发生。清洁还发生在牙龈线以下,这是由于龈袋的振动开放和闭合致使充氧泡沫流进入到那些区域中氧化并杀死厌氧菌。高频和低频(100-700Hz 范围)对产生龈袋的运动(低频)和充氧泡沫(高频)均有效。

[0030] 波纹管的前端部 34 可具有多种结构/配置,包括光滑橡胶、从中延伸的橡胶指或单一的传统或橡胶刷毛,如图 5A 和 5B 所示。典型地,橡胶指 41 大约长 5 毫米而直径 1.8 毫米,同时传统刷毛 43 大约长 10 毫米而直径 0.15 毫米。前端部 34 也可具有各种表面构造,包括将不同的声波效应提供给流体的集中组件。

[0031] 图 2 显示了本发明的声波牙刷的功能操作。电子电路 22 中是驱动信号记录器(存储器)38。该驱动信号记录器能够存储多个声波驱动信号或不同频率的波形。可选地,波形可以由模拟装置/电路产生。在一般情况下,五个到十个按预定程序工作的波形可用,其带有存储额外波形的能力,例如可由牙齿专家提供。这些驱动波形可为单一频率,例如其可与口腔中各部分的特定组织相匹配,例如牙龈或牙齿的各部,或者它们可以是多个频率的特

定组合以在口腔中产生不同的特定理想效果,包括那些对牙龈按摩或各种净化作用有效的频率或频率组合,例如上述龈下清洁,其可有效地通过使用低频(约 200Hz)以打开龈袋并通过使用高频(约 400Hz)以产生净化泡沫作用以杀死龈袋中的细菌。

[0032] 因此,本发明的系统一个显著的优势为可用各种频率来为牙齿和牙龈产生各种净化/处理/治疗作用。

[0033] 常规充电线圈和充电控制器 40 和 42 分别对驱动牙刷的常规电池 44 充电。充电线圈 40 响应于常规充电装置 46,其中牙刷可被确定何时处于非使用态。附加的程序信息,比如附加的驱动频率或其结合,可在模块 48 被提供穿过充电线圈 40 到达驱动信号记录器 38。微处理器 50,带有由诸如陶瓷或石英的各种材料制成的共振器 52 或 LRC 电路,该微处理器控制驱动信号应用于扬声器元件,并且响应于使用者对特定程序或频率选择的命令。

[0034] 微处理器 50 控制传统的音频放大器 54,其输出将驱动该系统的音频驱动器(扬声器部)58。参看图 1,由扬声器 58 而来的声波效应之后通过传输线 30 耦连于牙刷头部的声波作用部件 32。

[0035] 该声波作用部件 32,例如图 1 中的波纹管,可独立使用或者可由刷毛簇排 56 围绕或部分围绕。刷毛排 56 可以是传统的尼龙刷毛,或者可以是橡胶刷毛。虽然刷毛排 56 对声波净化作用并非必要的,它们可例如通过为由波纹管部件产生的声波流体/泡沫形成至少局部的边界来可提高整体效果。因此,刷毛可相对于特定的牙齿为流体作用担当体积约束。此外,刷毛可为使用者返回位置信息。

[0036] 此外,由声波作用部件 32 产生的流体作用可产生刷毛的运动或者声波作用部件可设置为使得其运动直接作用于刷毛,并使其在一定范围内移动,例如大约 5 毫米范围内的运动。刷毛将以声波部件产生压力波的节拍移动,从而使得除声波清洁效应之外还有刷毛清洁效应(擦洗)。这样可获得联合清洁效果。此外,刷毛可安装于波纹管的柔性部之上,从而使得刷毛被迫同波纹管一起移动,提供作为整个清洁效应一部分的增强的刷毛清洁作用。

[0037] 参看图 4,显示了本发明的另一个实施例,其中整个声波组件处于牙刷头部。在这种配置中,没有流体传输线穿过牙刷颈部。音频扬声器组件整体上显示为 60,其在上述实施例中位于牙刷的手柄中。扬声器组件 60 包括前膜片或薄膜 66,其响应于扬声器移动(0.5 毫米-5 毫米),该扬声器由来自驱动电路(未示出)的激励或驱动信号驱动。薄膜 66 的作用产生理想的声波作用,其耦连于口腔中的流体产生泡沫,该泡沫接下来耦连于从薄膜 66 到牙齿或其它诸如牙龈的口腔部件的剪切力。该实施例在特定情况下是有利的,但其不利之处在于头部尺寸较大且通常动力较少。应该可以理解的是,刷毛 68 也可用于此实施例并围绕移动的薄膜,其与上述图 1 中所示实施例具有类似的效果和目的。

[0038] 图 6-8 显示了本发明另一实施例。在此实施例中,诸如薄膜的中心柔性部件 80 基本上由一组传统刷毛簇 82 围绕。该刷毛簇通常由钉钩定位于塑料保持器部件 84 中。该刷毛簇在其上缘 83 是扇形的,如图 6 所示,以适合于紧密地围绕邻近齿并稍稍进入牙齿之间的齿间区域。

[0039] 位于毛刷中心区域 87 的是柔性部件或薄膜 80,通常形状为" M"。柔性部件 80 包括两个基本垂直的外壁部 90 和 92 以及两个稍稍曲线凸起的内壁部 94 和 96。部件 80 和刷毛保持器部件 84 由模上部件 98 支承,在制造其间它们按压或安装于该模上部件中。模

上部件 98 为毛刷形成基座,并包括一个直立的中心肋 100,向下延伸其长度相当长一部分到毛刷的中心。两个内侧部 94 和 96 在它们的底端被连接到肋部 100。

[0040] 在肋长度的相当长一部分上围绕肋 100 并围绕到部件 80 的外壁部 90 和 92 的是附加的刷毛保持器部件 85。外壁部 90 和 92 相当厚,大约 60/1000s 英寸,同时内侧部大约 20/1000s 英寸厚。部件 80 被驱动从而使得其外壁部 90 和 92 向外移动选定距离,同时内壁部 94 和 96 彼此相对向内移动并稍微向着牙齿移动,如图 7 中虚线所示。外壁部 90 和 92 与基本围绕柔性部件(薄膜)80 的刷毛保持器部件 84 相接触,提供向着或远离部件 80 的往复运动。内壁部 94 和 96 的运动产生在牙齿方向上从牙刷发出的沿牙刷中心线向外的流体喷射。

[0041] 流体以重复的方式在薄膜的作用下向着牙齿被挤压向外,产生一注流体滴向牙龈线和齿间空隙。

[0042] 刷毛 82 的前后动作产生齿面上的净化作用,特别是牙齿的可接近区域。带有流体喷射的柔性部件的作用产生齿间区域和牙龈线龈袋内的净化。柔性部件的特定尺寸可优化到与流体喷射一起产生有效的声波清洁。

[0043] 图 9 是图 6-8 中实施例的一个变形。它包括牙刷保持器部件 106,其中是钉钩固定的传统刷毛簇 108。刷毛保持器部件 106 固定到基座模上元件 110。通常也是形为“M”形的柔性件/薄膜 112 安装在牙刷保持器部件的中心部上,并延伸毛刷的纵长。纵向定位于牙刷保持器部件中心的是支承肋部件 113。该部件的外部 114 和 116 厚于内部 118 和 120,其从外部顶端延伸到肋 112。

[0044] 在两个外部 114 和 116 的外表面上,是从那里向外伸展的凸出部 122 和 124。凸出部 122 和 124 接触刷毛簇 108。在操作中,牙刷保持器部件不依靠柔性部件作用而移动;然而,当柔性部件 112 的外部 114 和 116 移动时,刷毛簇 108 由凸出部 122、124 的向外作用而移动。流体借助于柔性部件的内部 118 和 120 的作用而直接流向牙齿,类似于图 6-8 中实施例中的作用。

[0045] 图 10 显示了本发明的又一实施例。本实施例包括作用于基体 130 的柔性部件 128,实施例中示出其海绵部件。该实施例设计为清洁复杂齿面。在操作中,压力通过传统的驱动系统(未示出)施加于部件 128,向着牙齿移动部件,压缩海绵 130,同时流体从海绵中挤出并沿齿面流动继而进入牙齿的齿间区域,以产生剪切清洁效果。基体海绵 130 的外围边界 132 被密封以避免未与牙齿接触时流体流到基体部外面。

[0046] 海绵的特点限制了流体和气体的流动。它因此可以传送剪切力给复杂的齿面。此外,基体海绵部件 130 与齿面的直接接触产生了牙齿暴露表面的机械清洁。流体通向难以到达区域是由基体实现的。由于海绵的柔性,海绵可通过压力的施加来达到与一些齿间空隙的接触。流体剪切清洁、机械清洁和作用力向齿面的传送产生了良好的牙齿清洁。

[0047] 用于海绵的材料例如可以是硅树脂,如来自 Dow Corning 的硅橡胶。海绵材料的空隙率应小于 80% 的开放体积,但应大于 50%。低于 50% 时,海绵太密实而不具有足够的柔性来到达齿间区域。孔结构的开放性应高于 50%,因为低于 50% 则流体不能被结构充分阻止以产生有效的表面剪切力。孔结构可高达 100% 闭合。

[0048] 图 11 显示了本发明的另一个实施例,包括复杂的柔性部件(薄膜)结构 138。薄膜结构 138 安装在牙刷颈部 140 上,其为塑料或类似材料。图 11 的这种配置不包括任何刷

毛。柔性部件 138 包括外部密封部 142, 其围绕刷头外围延伸并定位为抵靠邻近牙齿从而为流体提供密封功能。密封部 142 最好基本连续但其中也可以具有中断或间隔。薄膜 138 的中心部 144 通常被驱动向着或远离牙齿移动。合成的流体流动产生流体运动并达到牙齿的净化。密封部 142 包围牙齿被清洁的区域并产生有效的流体动力和最终的清洁。

[0049] 图 11 中柔性部件的替换物显示在图 12 中, 包括更为复杂的柔性部件 / 薄膜 148, 带有外部的、基本连续的密封部 150 以及两个延伸刷头宽度的相互间隔的内密封肋 152 和 154。密封肋 152 和 154 被设置和间隔为接触邻近齿。柔性部件 148 响应于驱动作用的运动产生混合流体。内侧中心部 156 向着牙齿移动, 而外侧中心部 160 和 162 远离牙齿移动, 反之亦然。流体移动剪切穿过牙齿表面同时进入齿间区域, 如图 12 中箭头所示。该组件提供牙齿的机械清洁以及剪切清洁。

[0050] 本实施例的这种操作由高粘性流体来增强, 例如三分之一牙膏, 其余为唾液或水。

[0051] 图 13 显示了图 11 中实施例的另一变形, 其使用安装于柔性部件 168 外部 (边缘) 的刷毛簇 166。当柔性部件 168 在操作中弯曲以使流体向着牙齿流动时, 柔性部件 (薄膜) 的刷毛簇 166 向外移动产生牙齿上的机械清洁作用, 此外通过由薄膜运动引致的流体作用达到声波清洁。

[0052] 图 11 或 12 中的实施例可结合图 13 以产生向内的刷毛运动, 同时柔性部件的中心部向着牙齿移动。

[0053] 因此, 一种新的电动牙刷已经描述出来, 其采用由诸如柔性薄膜声波作用部件, 例如波纹管状部件, 产生的声波作用, 在口腔内产生流体声波作用, 然后通过剪切型作用将生物薄膜抵靠在牙齿上以及齿间和龈下区域从而得到牙齿的净化。净化效果临床结果是显著的, 比如其结果基本相当于或优于那些包括大量生物薄膜去除作用的传统商业电动擦洗牙刷。其优势在于几乎没有组织磨损, 并且因为它与流体泡沫介质一起起效, 其优势还在于能够到达牙齿之间和牙龈线以下难以到达的地方。因此它产生独立于擦洗动作的有效净化作用, 当然刷毛也可使用并借助于声波作用薄膜的作用而移动以提高整体上的净化效果。

[0054] 虽然本发明的优选实施例已经出于描述的目的而公开, 应该可以理解的是, 各种改变、修改和替换可与该实施例相结合而不脱离本发明的精神, 该精神由伴随的权利要求来定义。

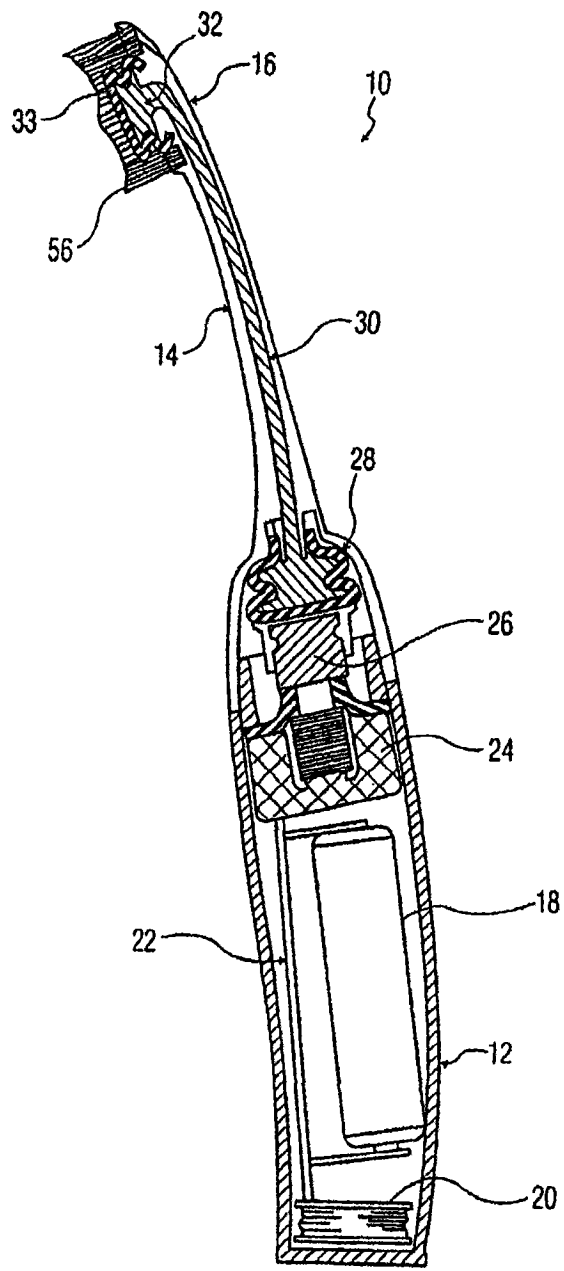


图 1

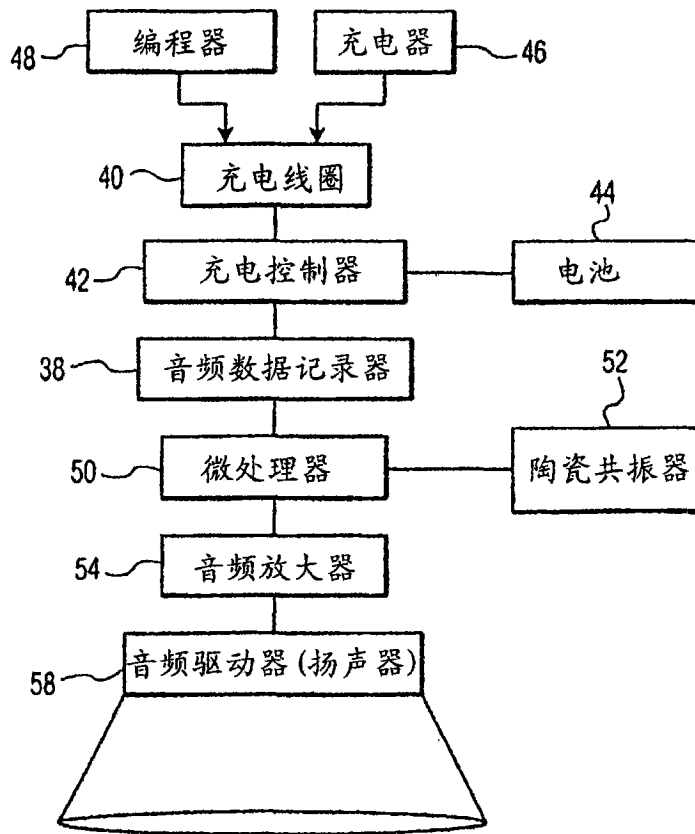


图 2

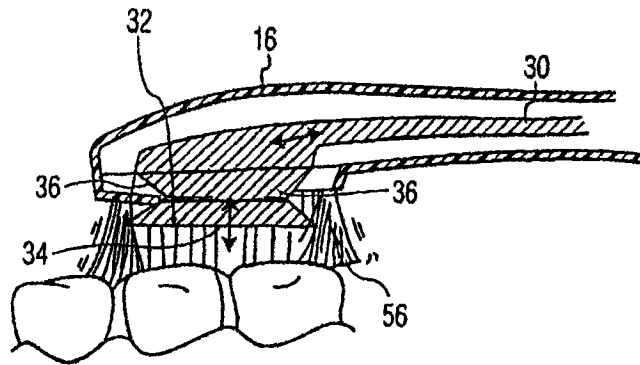


图 3

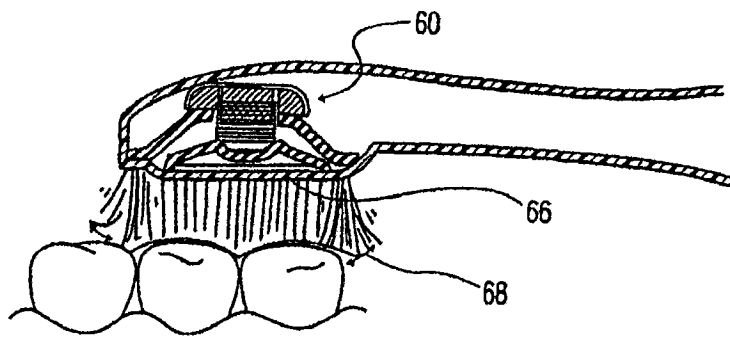


图 4

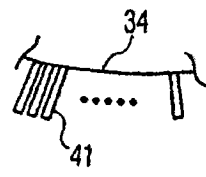


图 5A

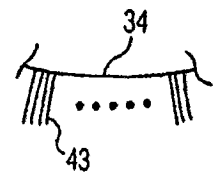


图 5B

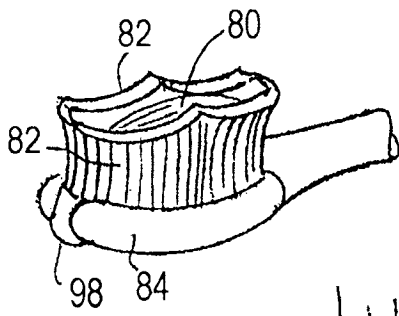


图 6

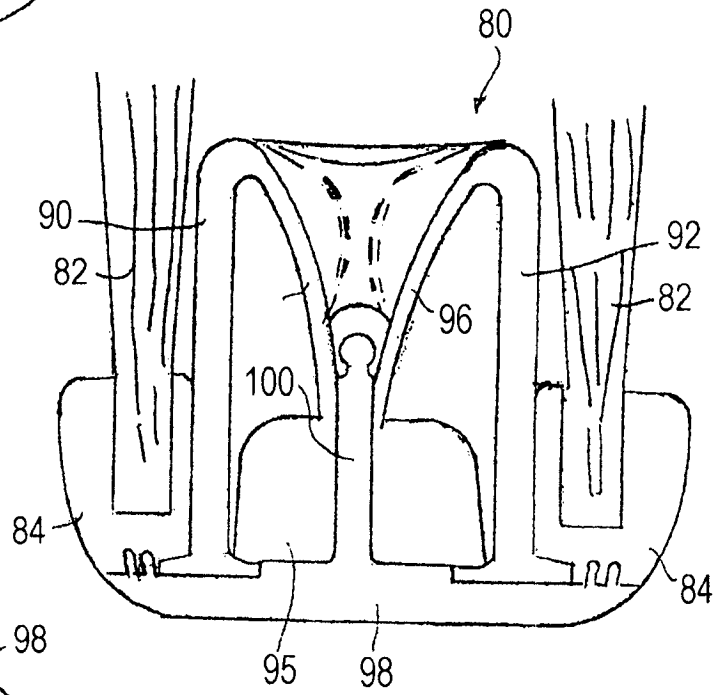


图 7

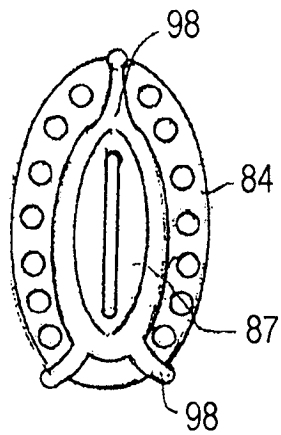


图 8

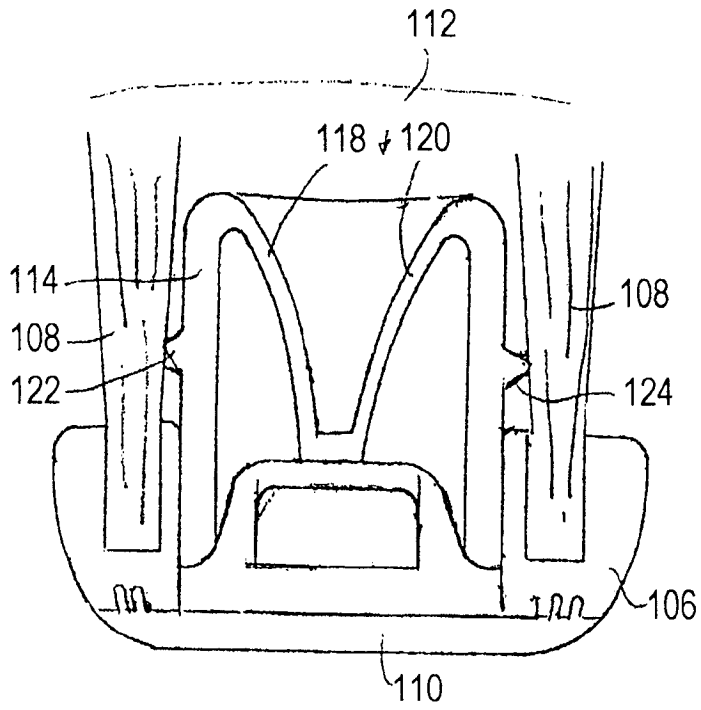


图 9

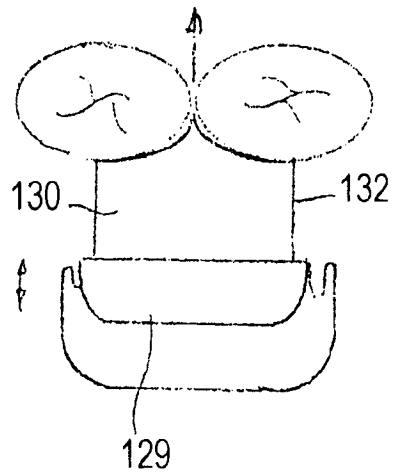


图 10

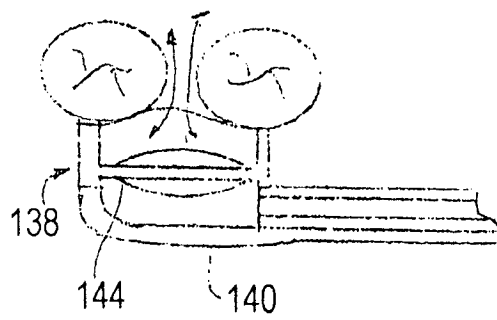


图 11

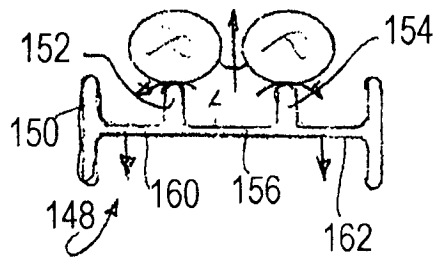


图 12

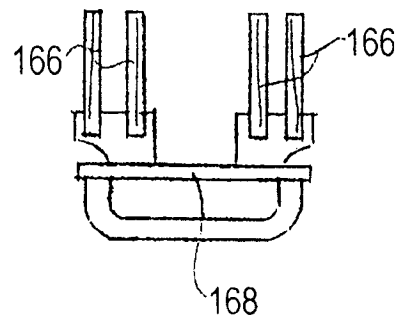


图 13