

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61C 17/26 (2006.01)

A46B 9/04 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01822391.5

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1325026C

[22] 申请日 2001.12.3 [21] 申请号 01822391.5
[30] 优先权
 [32] 2000.12.7 [33] GB [31] 0029813.3
 [32] 2001.2.10 [33] GB [31] 0103340.6
[86] 国际申请 PCT/EP2001/014040 2001.12.3
[87] 国际公布 WO2002/045617 英 2002.6.13
[85] 进入国家阶段日期 2003.7.30
[73] 专利权人 葛兰素史密斯科兰消费者保健股份
 有限公司
 地址 德国布赫(巴登)
[72] 发明人 H·克雷默
[56] 参考文献
 DE8807968U 1989.10.19
 CN1055472A 1991.10.23
 EP0765642A 1997.4.2

CN1241123A 2000.1.12
CN1156398A 1997.8.6
审查员 颜 涛
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
 代理人 崔幼平

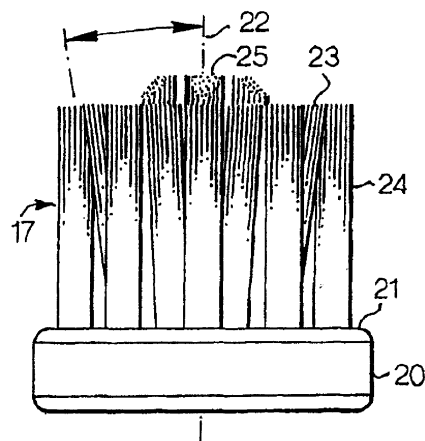
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称

用于电动牙刷的刷子部分和设有该刷子部分的电动牙刷

[57] 摘要

一种用于电动牙刷的刷子部分，其中，硬毛簇设置在多边形中，并且其中硬毛簇或者围绕着多边形或者向里面和向外面倾斜，使得簇的取向收缩，最好相互交叉。



1. 一种用于电动牙刷的刷子部分，该电动牙刷包括一个硬毛保持座，该保持座安装成关于一个转动轴线作旋转运动，

多个第一簇由硬毛保持座的表面伸出，且它们的底部设置在围绕转动轴线的第一个第一多边形中，并且离开该转动轴线向外倾斜，使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线更远，以及多个第二簇由硬毛保持座的表面伸出，且它们的底部设置在围绕转动轴线的第二个第二多边形中，所述第一和第二多边形以转动轴线作为它们的共同中心，其特征在于：

第二簇的底部位于比第一簇的底部离开转动轴线更大的径向距离，以及

(a) 第二簇与转动轴线平行；或

(b) 第二簇向里面朝向转动轴线倾斜，使得它们的远端在径向上离开转动轴线的距离比它们的底部小；或

(c) 第二簇离开转动轴线向外面倾斜，使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线更远，但是相对于转动轴线倾斜的角度比第一簇的角度小。

2. 按照权利要求1所述的刷子部分，其特征在于，第一簇的远端比第二簇的远端在径向上更远。

3. 一种设有按照权利要求1或2所述的刷子部分的电动牙刷，它包括一个包含一电源和一驱动马达的手柄，一个由手柄伸展并包含一驱动轴的颈部，该驱动轴连接所述刷子部分，而所述刷子部分被驱动轴连接到马达上。

用于电动牙刷的刷子部分和
设有该刷子部分的电动牙刷

技术领域

本发明涉及用于电动牙刷的硬毛（或鬃毛），具体地说，涉及用于电动牙刷的硬毛簇。

背景技术

电动牙刷通常包括一个手柄，该手柄特别是包含一个电源和一个驱动马达，该牙刷还包括由手柄伸展并包含一个传动装置例如一个驱动轴的颈部，以及牙刷部分，此牙刷部分包括安装在其上的一个硬毛保持座，用来关于一个转动轴线进行转动，传动装置把该保持座连接到马达上。一撮硬毛簇装在保持座的表面上，通常在硬毛的方向上伸展，硬毛簇最靠近硬毛保持座的那端即它们的底端插进保持座中，而它们的远端离开保持座最远。通常，硬毛簇大致与转动轴线平行地伸展。通常，手柄，颈部和硬毛保持座沿着纵向轴线的方向设置，并且转动轴线在该轴线的横向上的一个角度，例如一般为直角。通常，可以在手柄上替换硬毛保持座，常常是与颈部一起替换。转动常常是震荡的，即，运动包括关于一个平均位置的角度上的往复移动，在这里“转动”一词包括震荡的转动。有时，转动也包括硬毛保持座沿着转动轴线方向的往复的前后运动。

已经知道大量这种类型的电动牙刷的结构，例如本申请人自己在2000年提出的 Dr BEST “E-FLEX” (TM) 电动牙刷，将它的牙刷部分安装成用来进行震荡的转动。

在由 US 4608968 和 DE-G-8807968.6 知道的电动牙刷中将硬毛撮设置成相对于转动轴线向外倾斜，撮的倾斜程度在朝向簇的中心方向上逐渐地减小，把在硬毛簇的中心的撮设置成与转动轴线平行。EP-A-0765642 公开的电动牙刷的硬毛簇有它们自己的硬毛撮，相对于转动轴线以一个非零的角度倾斜，朝向牙刷的纵向的中心平面倾斜。在 WO-A-0041592 公开的震荡旋转电动牙刷的硬毛簇中硬毛撮以一种锥形的或者棱锥形的设置向里面朝向转动轴线倾斜。

对于“手动”的牙刷来说，即，没有电动机的牙刷，仅只由使用

者的手的运动操纵它，已经知道的硬毛构形为当由一些方向特别是由侧面看时硬毛撮或者它们的外部看上去向中间收缩或者交叉。例如在 DE-A-633556, DE-G-82 02 897.6, FR-A-683311, FR-A-2624360, US-A-2242743, US-A-3085273, US-A-4010509, US-A-4081876, US-A-4776054, US-A-5274873 和 WO-A-99/23910 中公开了这样的牙刷。DE-A-4412301 和 DE-A-3544256 公开的电动牙刷的硬毛以一种“X”形的设置交叉。

这些已知的硬毛簇不能使牙齿的清洁特别是在牙齿之间邻近相邻空间的清洁达到最佳，在该空间中可能积聚脏物。本发明的目的是提供一种改进的硬毛簇，用于上面描述的那种类型的电动牙刷。

发明内容

按照本发明，提供了一种用于电动牙刷的刷子部分，该电动牙刷包括一个硬毛保持座，该保持座安装成关于一个转动轴线作旋转运动，

多个第一簇由硬毛保持座的表面伸出，且它们的底部设置在围绕转动轴线的第一个第一多边形中，并且离开该转动轴线向外倾斜，使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线更远，以及多个第二簇由硬毛保持座的表面伸出，且它们的底部设置在围绕转动轴线的第二个多边形中，所述第一和第二多边形以转动轴线作为它们的共同中心，其特征在于：

第一和第二簇的底部在离开转动轴线不同的径向距离，将第一和第二簇相对于转动轴线的取向做成使得，沿着第一簇的底部-远端长度的一点，和沿着周向邻近第二簇的底部-远端长度的一点，分别在离开转动轴线的径向距离的差比周向相邻的第一和第二簇离开转动轴线的相应径向距离的差小。

最好，第二簇的底部位于比第一簇的底部离开转动轴线更大的径向距离。

最好，在本发明的这种刷子部分中，所述两点相应离开转动轴线的径向距离的差为零。最好，在沿着第一和第二簇离开所述点的底部-远端长度的一个更远的距离，第一和第二簇在它们离开转动轴线的径向距离上岔开。

本发明的这种刷子部分的一个实施例包括多个第二簇，它们的底

部比第一簇的底部在径向上离开转动轴线更远，并且第二簇与转动轴线平行。

本发明的这种刷子部分的第二实施例包括多个第二簇，它们的底部比第一簇的底部在径向上离开转动轴线更远，并且向里面朝向转动轴线倾斜，使得它们的远端在径向上离开转动轴线的距离比它们的底部小。

本发明的这种刷子部分的第三实施例包括多个第二簇，它们的底部比第一簇的底部在径向上离开转动轴线更远，并且离开转动轴线向外面倾斜，使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线更远，但是相对于转动轴线倾斜的角度比第一簇的角度小。

最好，在本发明的这种刷子部分中，第一簇的远端比第二簇的远端在径向上更远。

最好，在本发明的这种刷子部分中，第二簇的底部也设置在围绕转动轴线的多边形中，在这样的多边形中，第二簇的底部在第一簇的底部的多边形的外面，并且最好与第一簇的底部的多边形同心。最好，可以有第一簇的一个或多个这样的多边形和/或第二簇的一个或多个这样的多边形。

例如，在本发明的第一方面的这种刷子部分中，可以有第一簇的两个或更多的多边形，一个在其它的里面，最好关于转动轴线同心，在这些多边形中的相应的第一簇相对于转动轴线以相同的或不同的角度向外倾斜，并且例如将它们的第一簇设置在离开转动轴线的多个半径上。在这样的设置中，例如也可以有第二簇的两个或更多的多边形，一个在其它的里面。第一和第二簇的一种优选的设置是在径向上由转动轴线向外包括：第一簇底部的一个多边形；取向与转动轴线平行的第二簇的底部的一个多边形；第一簇的底部的另一个多边形；取向与转动轴线平行的第二簇底部的另一个多边形。

本发明还提供了有如上面所述的刷子部分的电动牙刷。例如，可以将本发明的刷子部分连接到最好是可替换地连接到包含一个电驱动马达的牙刷手柄上，当这样连接好时，马达可以驱动刷子部分作上面描述的旋转运动。为了这一目的，刷子部分适宜于包括一个牙刷头部分，它自身设有连接装置，用该连接装置可以将刷子部分连接到手柄上并连接到马达上。例如用已知的装置比如一个轴安装装置，已经知道

许多类型这样的装置,可以将刷子部分例如可旋转地安装在牙刷头上。连接装置可以包括一个中空的颈部,该颈部在头部与手柄之间在纵向上伸展,并且包围着一个驱动轴,靠该轴马达可以通过适当的传动装置驱动刷子部分。该颈部自身在它的远离头部的那端可以连接到最好是可替换地连接到手柄上,其方式使得驱动轴也连接到马达上。替代地,头部自身在它的远离手柄的那端可以连接到最好是可替换地连接到颈部上,其方式使得也将驱动轴连接到刷子部分上。已经知道许多装置,靠这样的装置马达可以驱动轴,而轴可以驱动刷子部分,以实现这种运动。

通常电动牙刷是一个细长的结构,它包括一个头部(包括刷子部分)和沿着头部-手柄轴线设置的手柄,此轴线为牙刷的长度,并且例如,如果硬毛保持座进行震荡的旋转运动,该部分圆柱形表面的纵向轴线可以关于与电动牙刷的长度垂直的一个平均位置震荡。

牙刷的硬毛保持座和本发明的刷子部分的硬毛本身可以由在电动牙刷制造业中传统的材料制成,例如分别为塑料和尼龙硬毛,例如 Tynex™ 材料的纤维。可以靠一种注塑过程制作出硬毛保持座的塑料部件和牙刷的其它塑料部件,因此,本发明还提供了用来制作如在这里所描述的牙刷的过程,它包括塑料的注入模塑。本发明还提供了适合于在这样的过程中使用的注塑模具。

相信本发明的硬毛簇相对于已知的硬毛簇来说改进了牙齿的清洁。

附图说明

现在将参考着下面的附图仅只以示例的方式描述本发明,下列附图示出了:

图 1 表示一个电动牙刷的整体示意性配置,该电动牙刷有所描述的牙刷部分;

图 2 和 3 表示本发明的第一方面的硬毛簇的侧视图和平面图;

图 4 和 5 表示本发明的第一方面的另一种硬毛簇的侧视图和平面图;

图 6 和 7 表示本发明的第一方面的另一种硬毛簇的侧视图和平面图;

图 8 和 9 表示本发明的第一方面的另一种硬毛簇的侧视图和平面图

图;

图 10, 11, 12 和 13 表示图 2 到 9 的簇以及本发明的第一方面的另一种簇的部件图;

图 14 表示本发明的第一方面的簇的部件图;

图 15 表示本发明的第二方面的硬毛簇的透视图和平面图;

图 16 表示本发明的第二方面的另一种硬毛簇的侧视图, 透视图和平面图;

图 17 表示本发明的第二方面的另一种硬毛簇的侧视图和透视图;

图 18 表示本发明的第二方面的另一种硬毛簇的侧视图和透视图;

图 19 表示本发明的第二方面的另一种硬毛簇的平面图和穿过硬毛簇的一个剖面; 以及

图 20 表示本发明的第二方面的另一种硬毛簇在硬毛表面上的一个平面, 该硬毛簇的平面图和侧视图。

具体实施方式

参见图 1, 以侧视图整体示出了一个电动牙刷 10。该牙刷 10 包括一个手柄 11, 用该手柄可以握住牙刷, 该手柄包括一个驱动马达, 电池, 控制装置等(未示出)。适宜于以一种卡口连接将手柄 11 在接头 12 可替换地连接到可替换部段 13 上, 该部段包括在部段 13 远离手柄 11 的那端的一个头部 14, 以及一个颈部 15。手柄 11, 可替换部段 13 和头部 14 的组件沿着牙刷 10 的长度方向 A-A 设置。牙刷部分装在头部 14 中, 牙刷部分包括一个硬毛保持座 16, 硬毛簇 17 由该保持座大致在硬毛的方向 B-B 上伸展, 该方向大致与长度 A-A 垂直。马达(未示出)通过驱动轴 18 (总体地示出) 驱动保持座 16, 该驱动轴沿着颈部 15 的内部伸展。把硬毛保持座 16 装在头部 14 中的一个轴(在图 1 中以 18 示出)上, 用来关于穿过硬毛簇 17 的中心并与硬毛方向 B-B 平行的一个轴线作震荡转动, 并且用来同时在该轴线上作上下往复运动, 如箭头所表示的那样。

在使用时, 保持座 16 同时作关于一个转动轴线震荡的即反向的转动和作沿着硬毛方向 B-B 上下的往复运动, 该转动轴线与硬毛方向 B-B 平行并穿过硬毛簇的平面 17 的中心。震荡转动的幅度为在平均位置的任何一侧大约 30 度, 往复运动的幅度为大约 1.0 毫米。在本领域中已经知道大量的驱动机构可以实现这样的运动。

参见图 2，以侧视图示出了一个硬毛保持座 20。图 3 示出了向下看到表面 21 上的平面图，硬毛簇 17 沿着转动轴线 22 由该表面伸出，座 20 关于该转动轴线旋转，作震荡转动。

硬毛簇 23, 24 装在表面 21 上。这些簇包括向外倾斜的第一簇 23 和第二簇 24，第二簇的取向与转动轴线 22 平行，即，与表面 21 垂直。所有簇 23 沿着离开转动轴线 22 的半径向外倾斜，与转动轴线 22 的取向成一个大约 10 度的角度，使得它们的远端比它们的底部在径向上离开转动轴线 22 更远。由于与转动轴线 22 平行，第二簇 24 的远端离开转动轴线 22 的径向距离与它们的底部相同。

簇 23, 24 的底部设置在两个相应的正多边形中，每个多边形围绕转动轴线 22 同心。所有第一簇 23 的底部在径向上在所有第二簇 24 的底部的里面，使得第一簇 23 的底部的多边形位于第二簇 24 的底部的多边形里面，并且与它同心。在相应的多边形中有十个簇 23 和十个簇 24，但是，在每个多边形中可以有更多或较少的底部。

也可以看到将向外倾斜的第一簇 23 设置在相邻的第二簇 24 之间的间隙在径向上的里面，使得一个向外倾斜的簇 23 在第二簇 24 的位于侧面的簇对之间向外倾斜，类似地，第二簇 24 在向外倾斜的第一簇 23 的位于侧面的簇对之间与转动轴线 22 平行地伸展。

图 10 示出了与图 2 类似的布置，并且示出了与簇 23 和 24 的多边形之间在径向上中点的一个圆相切的方向上的视图。可以看到，簇 24 的远端比簇 23 的远端在径向上稍微更向外面一点。

参见图 4，以与转动轴线 22 垂直的方向看的侧视图示出了一个硬毛保持座 20。图 5 示出了向下看到表面 21 上的平面图，硬毛簇 17 沿着转动轴线 22 由该表面伸出。

硬毛簇 23, 24 装在表面 21 上。这些簇包括向外倾斜的第一簇 23 和第二簇 24，第二簇的取向与轴线 B-B 平行，即，与表面 21 垂直。所有簇 23 沿着离开转动轴线 22 的一个半径向外倾斜，与转动轴线 22 的取向成一个大约 10 度的角度，使得它们的远端比它们的底部在径向上离开转动轴线 22 更远。由于与转动轴线 22 平行，第二簇 24 的远端离开转动轴线 22 的径向距离与它们的底部相同。因此，簇 23, 24 的相对倾斜与图 2 和 3 类似。

在图 4 和 5 中示出的簇包括第一簇的两个多边形 231, 232，一个

231 在另一个 232 的里面，它们关于转动轴线 22 同心，它们的第一簇 231，232 以相对于转动轴线 22 大约 8 度的相同角度向外倾斜。将第一簇 231，232 设置在离开转动轴线 22 的半径上。在所示出的布置中，也有第二簇的两个多边形 241，242，一个 241 在另一个 242 的里面，第二簇 241，242 的取向与转动轴线 22 平行。因此，这种布置在径向上由转动轴线 22 向外包括：第一簇 231 底部的一个多边形；取向与转动轴线 22 平行的第二簇 241 的底部的一个多边形；第一簇 232 的底部的另一个多边形；取向与转动轴线 22 平行的第二簇 242 底部的另一个多边形。

第一簇 231，232 的每个多边形包含六个簇，从而多边形是六边形。第二簇 241 的内多边形也包含六个簇。第二簇 242 的外多边形也包含十二个簇，从而多边形是十二边形。也可以看到，成组地设置最外面的第二簇 242，即，沿着圆周相邻的第二簇 242 的各对 242A，使得第一簇 231 在圆周上在第二簇 242 的这些组的沿着圆周相邻的对之间。

图 11 示出了与图 4 和 5 类似的布置，示出了与簇 241 和 242 的多边形之间在径向上中点的一个圆相切的方向上的视图。可以看到，簇 231 的远端比簇 241 的远端在径向上更向外面一点，并且簇 232 的远端比簇 242 的远端在径向上稍微更向外面一点。

参见图 6，以与转动轴线 22 垂直的方向看的侧视图示出了一个硬毛保持座 20。图 7 示出了向下看到表面 21 上的平面图，硬毛簇 17 沿着转动轴线 22 由该表面伸出。

硬毛簇 23，241，242 装在表面 21 上。这些簇包括向外倾斜的第一簇 23 和第二簇 241，242，这些第二簇的取向与轴线 B-B 平行，即，与表面 21 垂直。这种布置与上面的图 2 和 3 类似。将第一簇 23 设置在一个正五边形中，而将第二簇 241，242 设置在两个多边形中，这两个多边形的底部分别为：241 的底部在径向上比第一簇 23 的底部离开转动轴线更远，242 的底部与第一簇 23 的底部离开转动轴线的距离相同，并且，第二簇的取向为与转动轴线平行。在第二簇 241 的外多边形中，将簇布置在沿圆周相邻的组即簇对中。

参见图 8，以与转动轴线 22 垂直的方向看的侧视图示出了一个硬毛保持座 20。图 9 示出了向下看到表面 21 上的平面图，硬毛簇 17 沿着转动轴线 22 由该表面伸出。

硬毛簇 23, 24 装在表面 21 上。这些簇包括向外倾斜的第一簇 23, 所有的簇 23 沿着离开转动轴线 22 的半径向外倾斜, 与轴线 22 的取向成一个大约 12 度的角度, 使得它们的远端比它们的底部在径向上离开转动轴线 22 更远。这些簇也包括向里面倾斜的第二簇 24, 所有的簇 24 沿着朝向转动轴线 22 的半径向里面倾斜, 与轴线 22 的取向成一个大约 11 度的角度, 使得它们的远端比它们的底部在径向上更靠近转动轴线 22。

簇 23, 24 的底部设置在两个相应的正多边形中, 每个多边形围绕转动轴线 22 同心。所有第一簇 23 的底部在径向上在所有第二簇 24 的底部的里面, 使得第一簇 23 的底部的多边形位于第二簇 24 的底部的多边形的里面, 并且与它同心。有九个簇 23 和九个簇 24, 所以多边形为九边形, 但是, 在每个多边形中可以有更多或较少的底部。

也可以看到将向外倾斜的第一簇 23 设置在相邻的第二簇 24 之间的间隙在径向上的里面, 使得一个向外倾斜的簇 23 在第二簇 24 的位于侧面的对簇之间向外倾斜, 类似地, 第二簇 24 在向外倾斜的第一簇 23 的位于侧面的簇对之间与轴线 22 平行地伸展。

图 12 示出了与图 8 和 9 类似的布置, 并且示出了与簇 23 和 24 的多边形之间在径向上中点的一个圆相切的方向上的视图。可以看到, 簇 23 的远端比簇 24 的远端在径向上更向外面, 当彼此重叠地看时, 簇 23, 24 看上去相互交叉。

图 2-9 也示出了存在另外的第三簇硬毛 25。虽然所示出的这些簇的取向与轴线 22 平行, 但是它们可以替代地为朝向转动轴线 22 向里面倾斜或者离开轴线 22 向外倾斜。在表面 21 上可以将这些硬毛簇 25 设置在其它部位, 不是所示出的部位, 例如, 增加硬毛簇的填充密度。在所示出的布置中, 这些第三簇 25 形成围绕转动轴线 22 设置的簇的最里面的多边形, 并且, 比第一簇和第二簇 23, 24 离开表面 21 伸展得更远, 所有第一和第二簇的远端处在离开表面 25 的相同的垂直距离。

所有或某些硬毛簇 23, 24, 25 也可以包括一个倾斜的成分 (未示出), 其在保持座 20 关于轴线 22 的转动方向上和/或与该转动方向相反方向上倾斜。

图 13 示出了第一簇 23 和第二簇 24 的另一种布置, 在这种布置中,

第一簇 23 由硬毛保持座 20 的表面 21 伸出, 将它们的底部设置在围绕转动轴线的多边形(未示出)中, 离开转动轴线向外倾斜, 使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线更远。在这种布置中, 第二簇 24 也离开转动轴线向外倾斜, 使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线更远, 并且, 它们的底部比第一簇 23 的底部在径向上离开转动轴线更远, 但是, 簇 24 相对于转动轴线的倾斜角度比第一簇 23 的倾斜角度小。图 13 为与簇 23 和 24 的底部之间在径向上中点的一个圆相切的方向上的视图, 并且, 当彼此重叠地看时, 簇 23, 24 看上去相互交叉。

参见图 14, 多个第一簇 23 由硬毛保持座 20 的表面 21 伸出, 并将它们的底部设置在围绕转动轴线的多边形中, 如在上面示出的实施例中那样。第一簇 23 离开转动轴线 22 向外倾斜, 使得它们的远端比它们的底部离开转动轴线 22 更远。

也有多个第二簇 24, 也将它们的底部设置在围绕转动轴线的多边形中, 如在上面示出的实施例中那样。在图 14 中第二簇 24 的取向与转动轴线 22 平行, 但是, 它们也可以倾斜, 如在其它示出的实施例中那样。

第一簇 23 和第二簇 24 的底部处在离开转动轴线 B-B 的不同径向距离 R^1 , R^2 , R^1 比 R^2 小, R^2 减去 R^1 的差为 d^1 。第一簇 23 和第二簇 24 相对于转动轴线 22 的取向为使得在沿着它们的底部-远端的长度的一点例如 P^1 , P^2 , 第一簇 23 和第二簇 24 分别处在离开转动轴线 22 的不同径向距离, 它们相应的径向距离的差 d^2 比它们的底部离开转动轴线 22 的径向距离 R^1 , R^2 的差 d^1 小。可以看到, 差 d^2 在簇 23, 24 的远端最小。将相同的原理用到在图 10-13 中示出的实施例上, 在图 11, 12 和 13 中, 可以看到, 当簇 23, 24 位于离开转动轴线 22 相同的径向距离时的点处, d^2 减小到零, 但是, 在底部-远端方向上进一步前进, d^2 再一次随着簇 23, 24 的径向距离分开而增大。

图 15-20 示出了按照本发明的第二方面的刷子部分。

参见图 15, 图 15A 和 15B 示出了硬毛保持座 20 的透视图, 硬毛簇 17 装在它的表面 21 上。图 15C 示出了簇 17 和保持座 20 的沿着轴线 22 向下看到表面 21 上的平面图, 保持座 20 关于该轴线旋转, 作震荡转动。

如在图 15A, 15B 和 15C 中所看到的, 簇 17 包括设置在两个簇正多边形中的多个硬毛簇, 即, 十二个簇的第一内多边形 23 和围绕内多边形 23 的十八个簇的第二外多边形 24。内多边形 23 和外多边形 24 都围绕着一个共同的中心布置。在两个多边形 23, 24 中, 所有的簇都以一定角度倾斜地安装, 使得簇的远端 23A, 24A (离开硬毛保持座 20 的表面 21 最远) 围绕着包含它的多边形比装在表面 21 中的簇的相对底端 23B, 24B 更远, 其距离为在图 15C 中所示出的“d”。在这些内多边形 23 和外多边形 24 中, 它们相应的倾斜的簇围绕着多边形 23, 24 在相反的方向上倾斜, 使得在内多边形 23 中的簇以顺时针方向倾斜, 而在外多边形 24 中的簇以逆时针方向倾斜。在两个多边形 23, 24 中的簇相对于硬毛保持座 20 的平表面 21 以大约 75 度倾斜。

簇 23, 24 也相对于多边形的中心向外倾斜, 当在平面中看时, 相对于多边形的相邻的一侧倾斜的角度为在图 15C 中看到的角度 A。

簇 17 也包括六个第三硬毛簇的一个多边形 25, 它们有与多边形 23, 24 共同的中心, 位于内多边形 23 的里面, 并且被该内多边形围绕。此第三多边形 25 的簇基本上与保持座 20 的转动轴线 22 平行。单一的第三簇 26 位于所有三个多边形 23, 24, 25 的中心, 它也基本上与转动轴线 22 平行。

当在平面中看时, 图 15, 16, 17 和 18 的簇 17 是相同的, 但是, 这些簇的远离硬毛保持座 20 的表面 21 的端部的形状不同。

在图 15, 16 和 17 中, 将两个外多边形 23, 24 的端部切割, 使它们处于与表面 21 平行的一个平面中。

在图 15 中, 把最里面的多边形 25 的簇和中心簇 26 的端部的形状做成关于簇 17 的中心形成一个峰。将最里面的多边形 25 的簇的端部切割, 使得它们以一种大致锥形的形状朝向多边形的转动轴线 22 向上倾斜, 它的顶点指向离开表面 21。

图 16 示出一个类似的布置, 但是, 将最里面的多边形 25 的簇的端部的形状做成大致半球形的拱顶形状。

在图 17 中, 将最里面的多边形 25 的簇的端部的形状做成以一种大致锥形的形状向下朝向多边形 23, 24, 25 转动轴线 22 倾斜, 它的顶点指向表面 21。

在图 18 中, 将所有的簇 23, 24, 25, 26 的端部的形状做成在一

个中凹的圆柱表面中，该表面的圆柱的纵向轴线 C-C 与转动轴线 22 垂直。

参见图 19，图 19A 示出了硬毛簇的设置的一个平面，而图 19B 示出了与转动轴线平行穿过簇的一个剖面。如在图 19A 中看到的，簇 17 包括设置在两个正多边形中的多个硬毛簇，即，八个簇的第一内多边形 23 和围绕内多边形 23 的十二个簇的第二外多边形 24。多边形 23，24 都围绕着一个共同的中心设置，该中心是转动轴线 22。在两个多边形 23，24 中，所有的簇都以一定角度倾斜地安装，使得簇的远端围绕着包含它们的多边形比底端更远，在图 19A 中在每个多边形 23，24 中仅只示出了一个簇 231，241 的倾斜，该图为在与转动轴线 22 垂直的一个平面中的投影。在这些内多边形 23 和外多边形 24 中，它们相应的倾斜的簇围绕着多边形 23，24 在相反的方向上倾斜，使得在内多边形 23 中的簇以顺时针方向倾斜，而在外多边形 24 中的簇以逆时针方向倾斜。在多边形 23，24 中的簇相对于多边形的转动轴线 22 相对于多边形的相邻侧边的方向向外成角度倾斜。

簇 17 也包括四个第三硬毛簇的一个最里面的多边形 25，成一个正方形，它们有与多边形 23，24 共同的中心，此第三多边形 25 的簇基本上与保持座 20 的转动轴线 22 平行。

如在图 19B 的剖面图中所看到的，该图是穿过转动轴线 22 切开的穿过硬毛簇 17 的剖面图，将簇 23，24，25 的端部的形状做成关于簇中心形成一个峰，最里面的多边形 25 的簇最高，中间的多边形 23 的簇比最外面的多边形 24 和最里面的多边形 25 的簇都低，使得多边形的高度在最外面的多边形 24 与最里面的多边形 25 之间下降。

参见图 20，图 20A 示出了在硬毛表面 21 处硬毛簇的设置的一个平面。图 20B 示出了沿着转动轴线向下看到表面 21 上的一个平面。图 20C 示出了与转动轴线垂直的一个侧视图。如在图 20A 和 20B 中看到的，簇 17 包括设置在两个正多边形中的多个硬毛簇，八个簇的第一内正多边形 23 和围绕内多边形 23 的十二个簇的第二外正多边形 24，多边形 23，24 都围绕着一个共同的中心设置。

如在图 20B 中看到的，在两个多边形 23，24 中，所有的簇都以一定角度倾斜地安装，使得簇的远端 23A，24A 围绕着包含它们的多边形比该簇的相对的底端 23B，24B 更远，相应的倾斜的簇围绕着相应的多

边形 23, 24 在相反的方向上倾斜。在图 20 的实施例的两种方式中, 外多边形的簇的倾斜为 8 度或 10 度, 而内多边形的相应倾斜为在相反方向的 4 度或 5 度。外多边形 24 的簇也取向为相对于多边形的相邻侧边的方向当在平面中看时相对于多边形的中心以 5 度的角度向外倾斜, 而内多边形 24 的取向为与多边形的相邻侧边的方向平行。

簇 17 也包括四个第三硬毛簇的一个最里面的多边形 25, 成一个正方形, 它们有与多边形 23, 24 共同的中心, 此第三多边形 25 的簇基本上与保持座 20 的转动轴线 22 平行, 并且它们的远端比簇 23, 24 更高, 簇 23, 24 的端部位于一个平面中。簇 24 在表面 21 上方的高度为 8 毫米, 而簇 23, 24 的高度为 6 毫米。

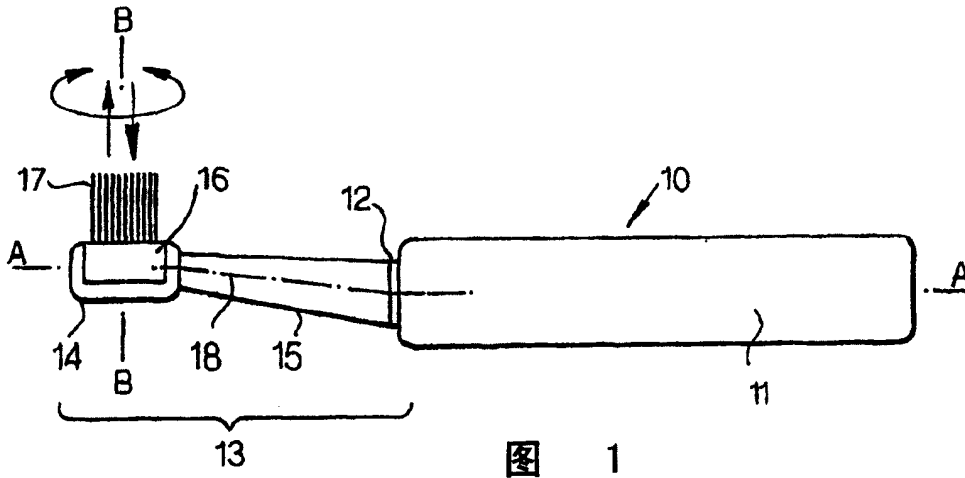


图 1

图 2

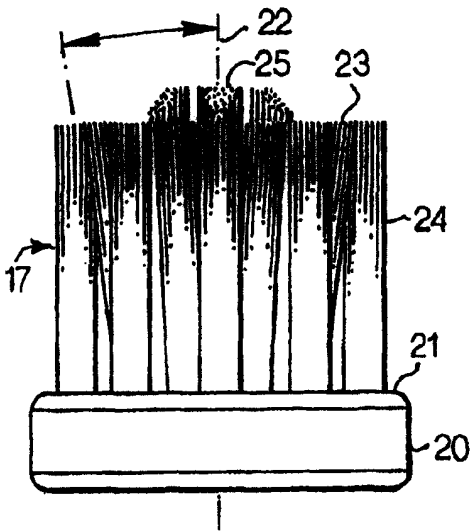


图 4

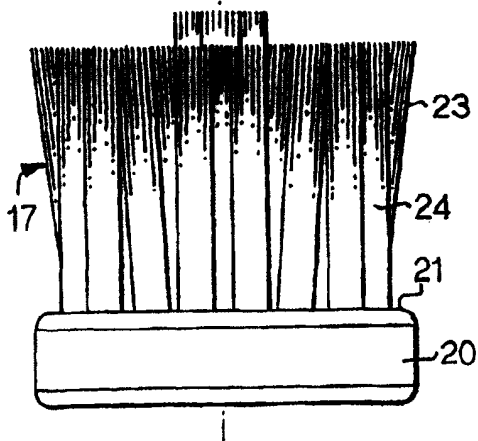


图 3

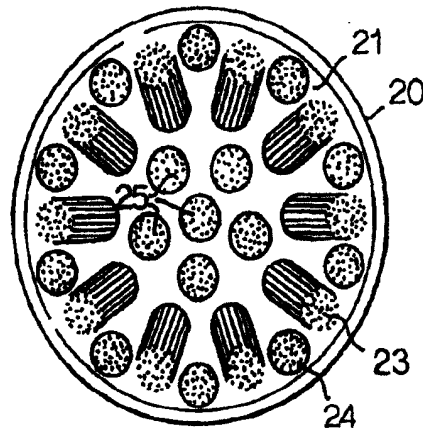
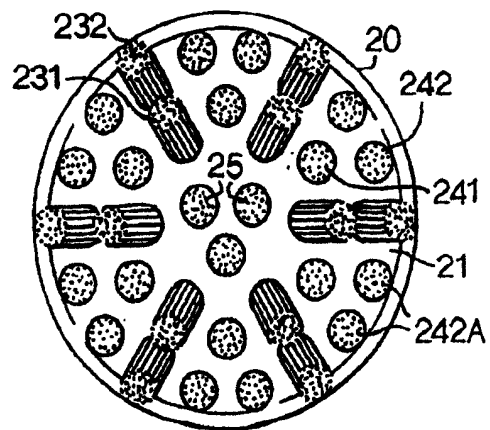


图 5



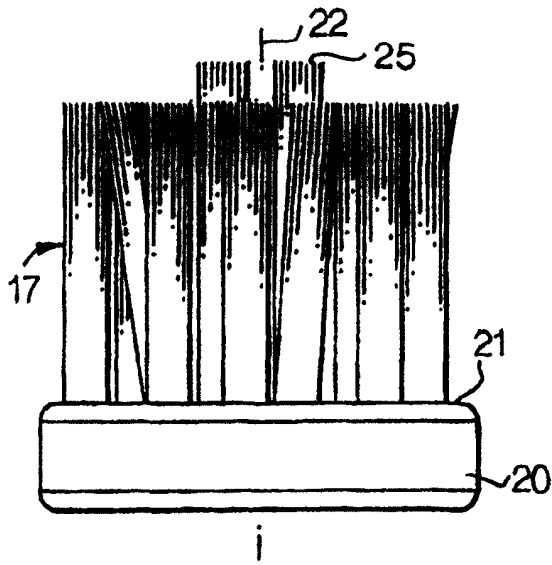


图 6

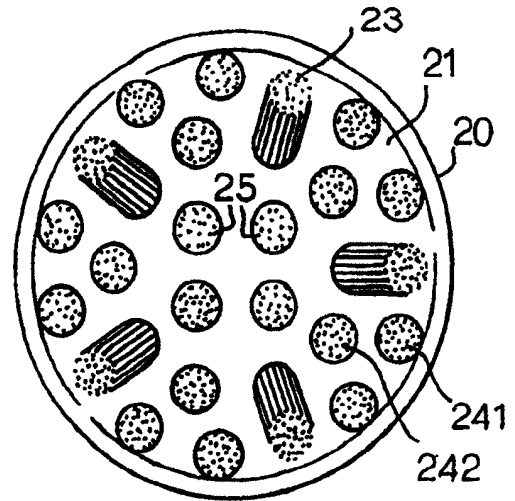


图 7

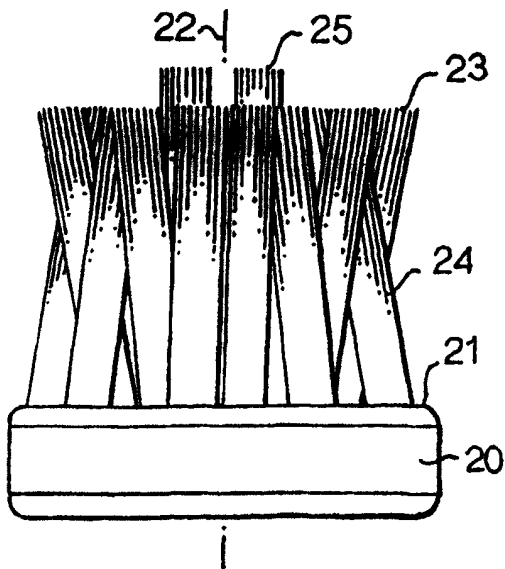


图 8

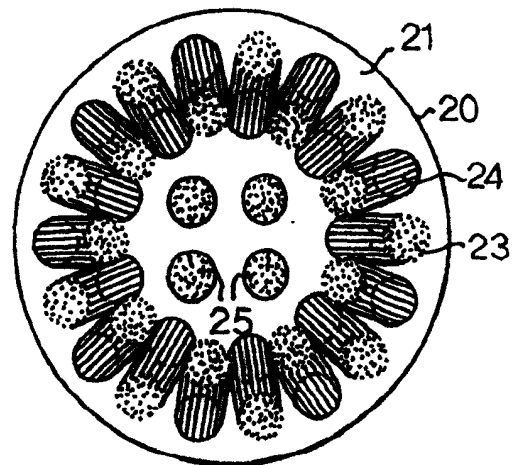


图 9

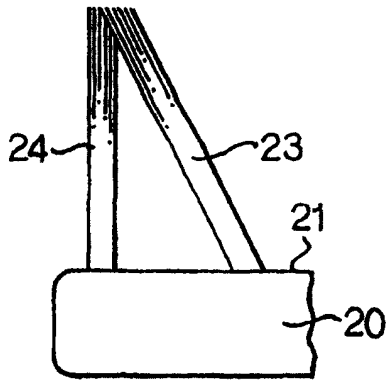


图 10

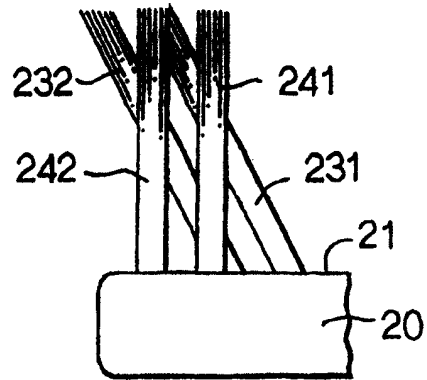


图 11

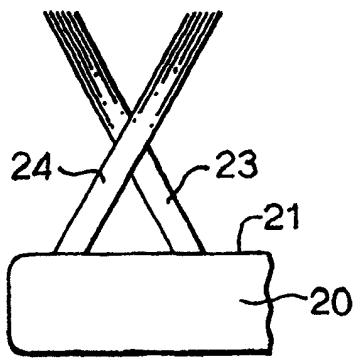


图 12

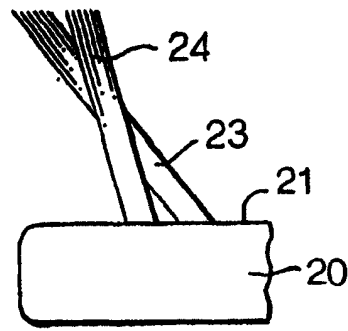


图 13

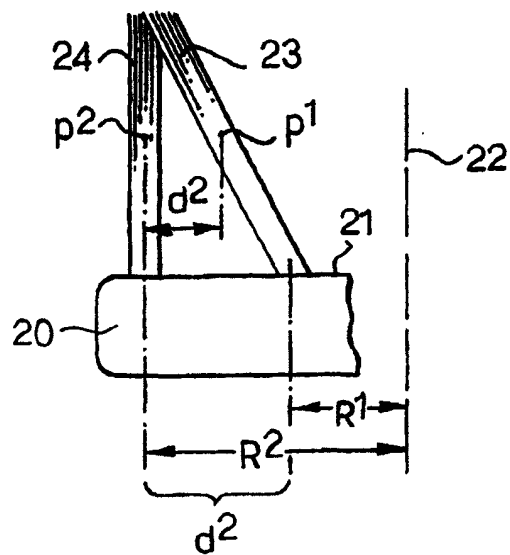


图 14

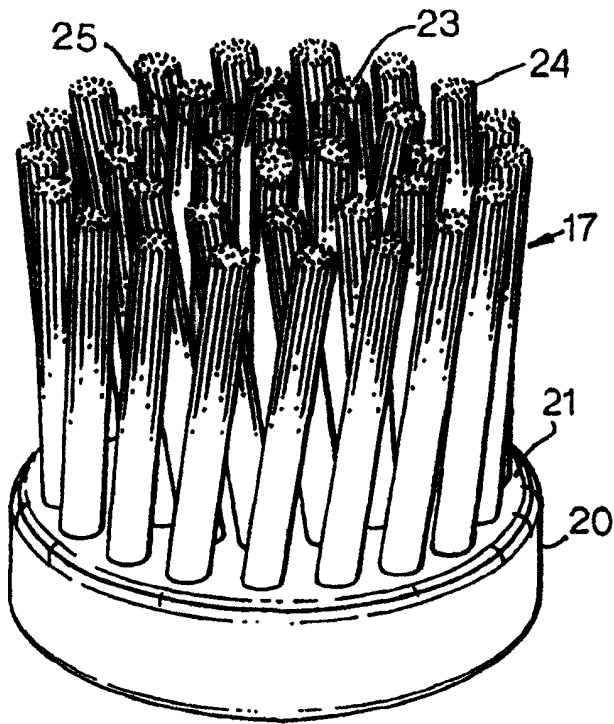


图 15A

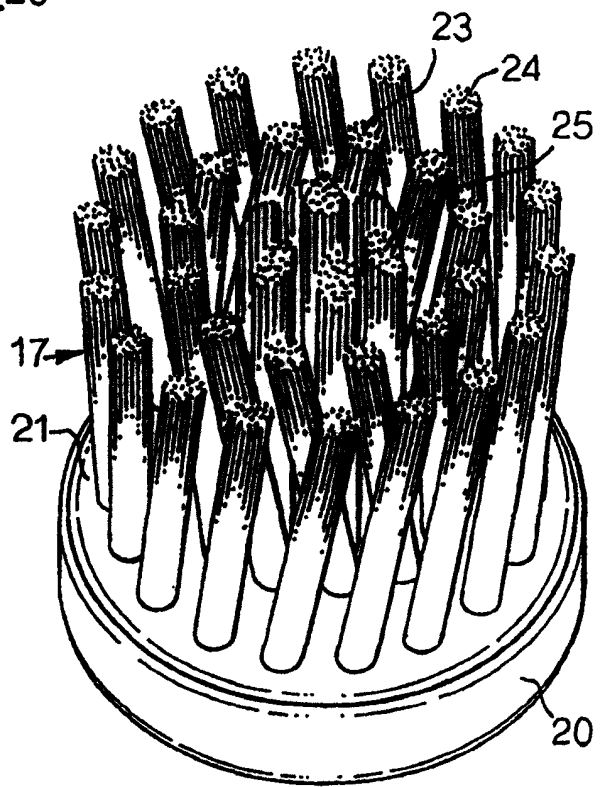


图 15B

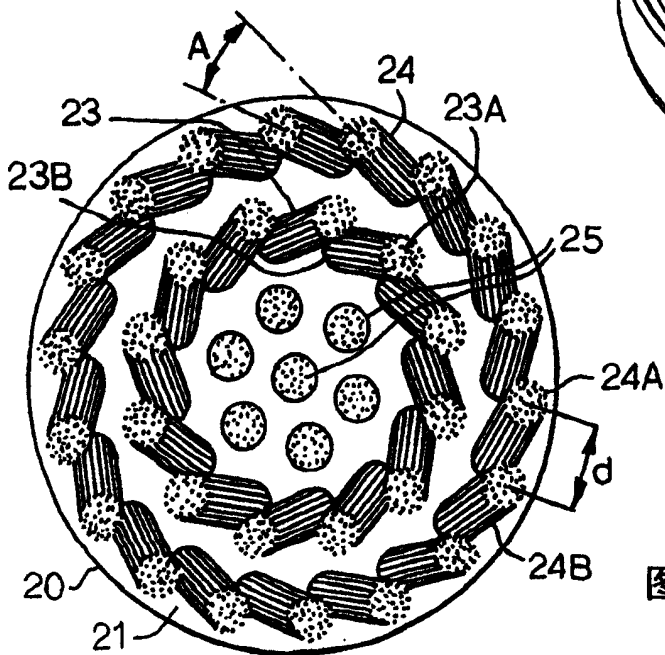


图 15C

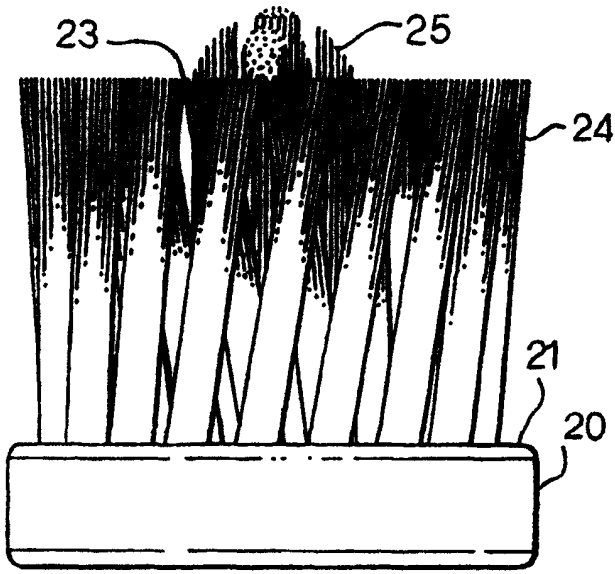


图 16A

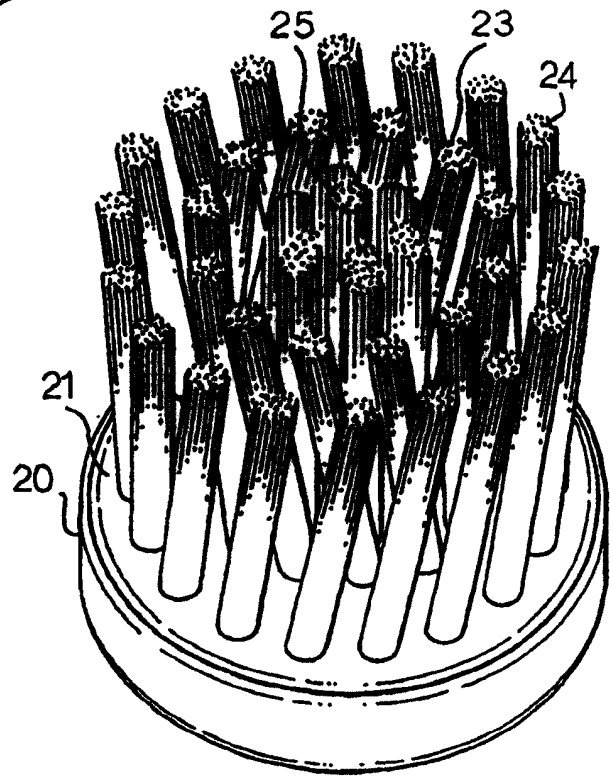


图 16B

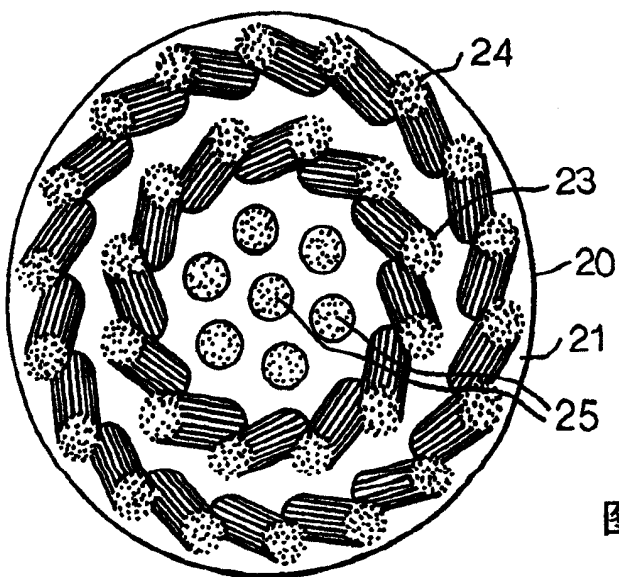


图 16C

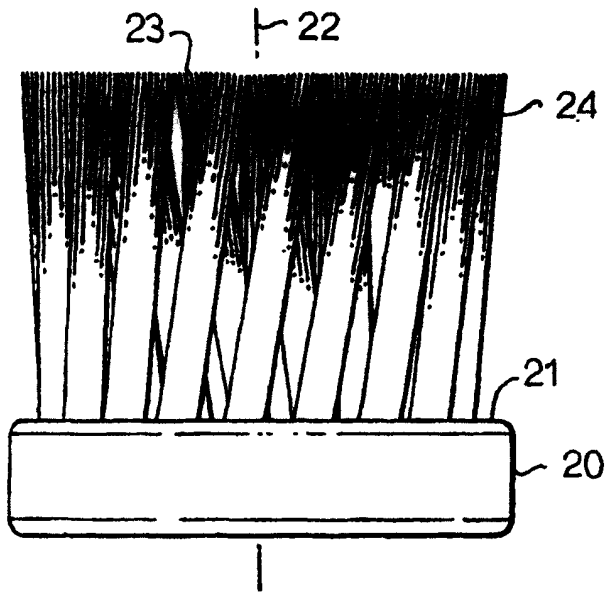


图 17A

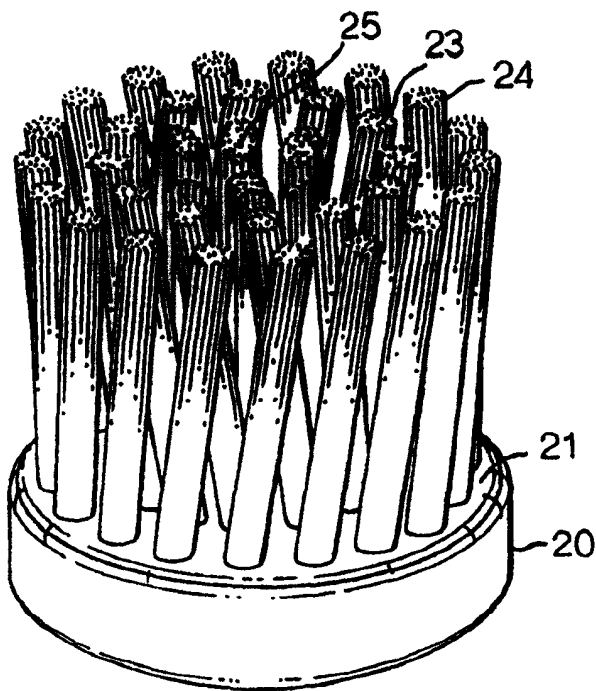


图 17B

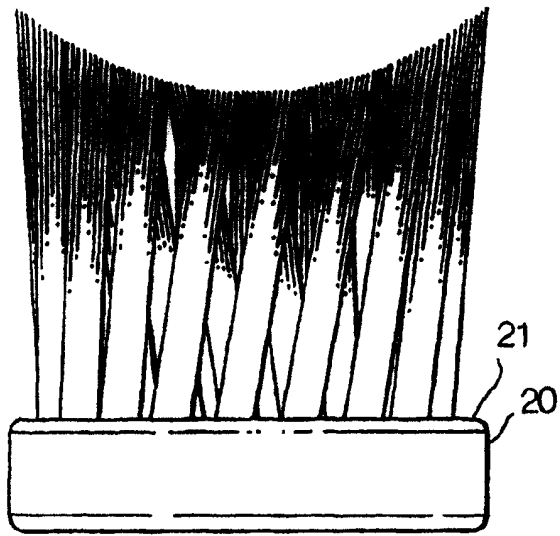


图 18A

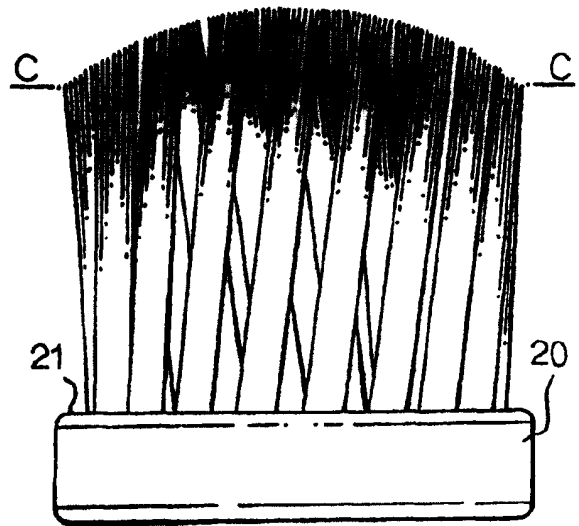


图 18B

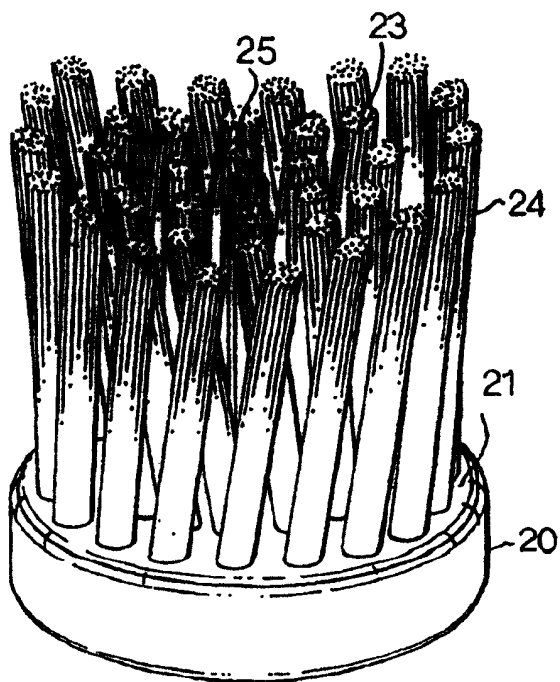


图 18C

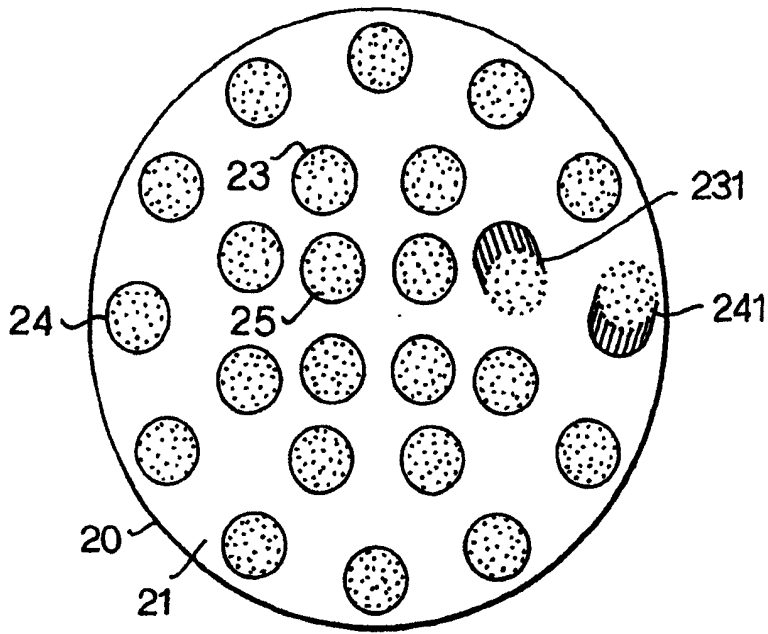


图 19A

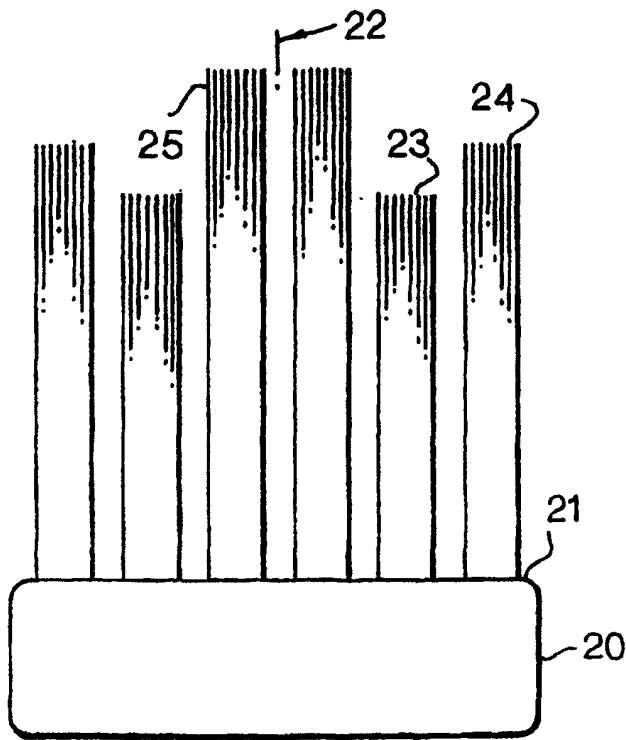


图 19B

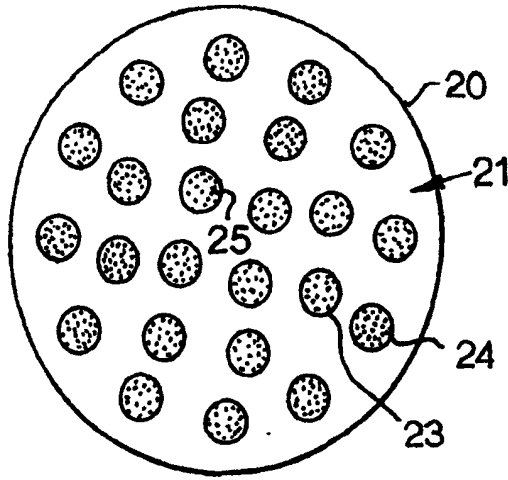


图 20A

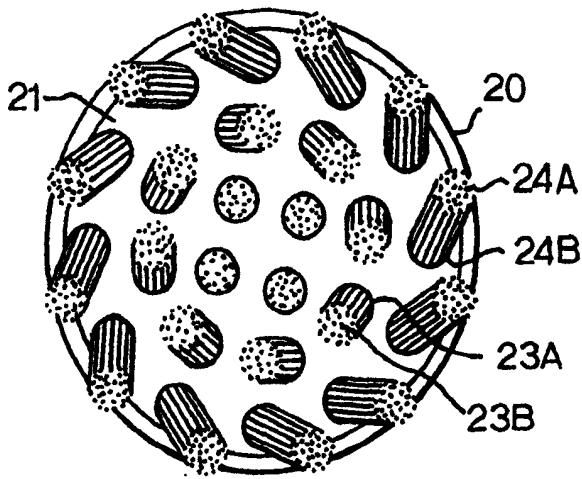


图 20B

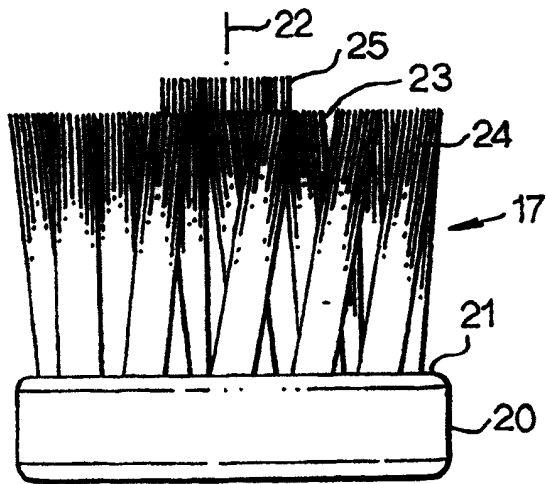


图 20C