



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104053533 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201280057170.2

(22)申请日 2012.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104053533 A

(43)申请公布日 2014.09.17

(30)优先权数据  
61/562,675 2011.11.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.05.21

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2012/066323 2012.11.21

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/078360 EN 2013.05.30

(73)专利权人 宝洁公司  
地址 美国俄亥俄州

(72)发明人 U·普菲法 M·L·纽曼 C·文  
A·布尔克 A·布雷塞尔施密特  
A·J·霍顿 S·K·M·哈斯泰特

J·卡韦劳 H·A·施梅尔切  
F·施密特 J·U·斯托凯尔  
B·J·威尔森 T·温克勒

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 王旭

(51)Int.Cl.  
B29C 49/06(2006.01)  
A46B 5/02(2006.01)  
A46D 3/00(2006.01)  
A46D 3/04(2006.01)  
B29C 45/14(2006.01)  
B29C 49/64(2006.01)  
B29L 31/42(2006.01)

(56)对比文件  
CN 1579248 A,2005.02.16,  
CN 1914018 A,2007.02.14,

审查员 张慧梅

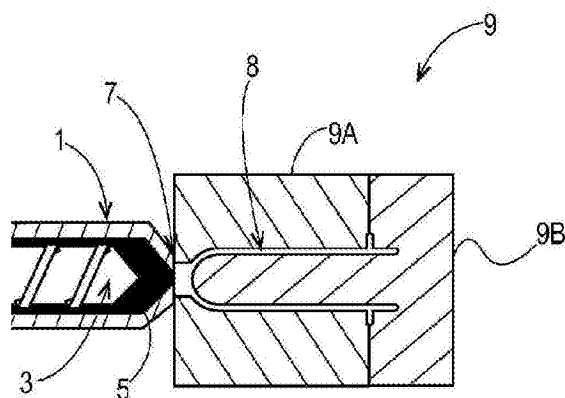
权利要求书2页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

用于生产具有内腔的牙刷柄部的方法

(57)摘要

本发明提供了生产具有内腔的牙刷柄部的方法。



1. 一种用于采用热塑性材料注射吹塑机电式牙刷(31)的方法,所述方法包括:

a) 提供具有腔体(35)的注塑模具(37);

b) 将热塑性材料注入注塑模腔中以形成具有内腔(12)和外表面(14)的机电式牙刷柄部(31C)预成型件,其中所述外表面限定所述机电式牙刷柄部预成型件的横截面尺寸;

c) 提供具有纵向轴线和腔体(44)的吹模(41),所述腔体具有限定具有面积的横截面尺寸的表面;其中轮廓通过使最大横截面尺寸( $C_{cdm}$ )沿着所述吹模的纵向轴线( $LA_m$ )邻接具有面积比所述最大横截面尺寸( $C_{cdm}$ )的面积小的横截面尺寸( $C_{cd1}$ 、 $C_{cd2}$ )并且通过使最小横截面尺寸( $C_{cdmn}$ )沿着所述吹模的纵向轴线( $LA_m$ )邻接具有面积比所述最小横截面尺寸( $C_{cdmn}$ )的面积大的横截面尺寸( $C_{cd3}$ 、 $C_{cd4}$ )而在所述吹模腔中形成;

d) 将所述机电式牙刷柄部预成型件(42)定位在所述吹模腔中(44);

e) 采用流体使所述机电式牙刷柄部预成型件变形以生产机电式牙刷柄部(31C);

其中所述机电式牙刷(31)的头部(31A)在注塑步骤期间被模塑并且内在地连接到在注塑步骤期间也被模塑的所述柄部(31C),

所述机电式牙刷的内腔具有最大横截面积( $IC_{CDM}$ ),其沿着所述机电式牙刷的纵向轴线(L)邻接具有面积比所述最大横截面积( $IC_{CDM}$ )的面积小的较小横截面积( $IC_{CD1}$ 、 $IC_{CD2}$ );并且具有最小横截面积( $IC_{CDMN}$ ),其沿着所述机电式牙刷的纵向轴线(L)邻接具有面积比所述最小横截面积( $IC_{CDMN}$ )的面积大的较大横截面积( $IC_{CD3}$ 、 $IC_{CD4}$ ),并且

所述机电式牙刷柄部在以与ASTM D 790相似的方式施加的5.0N的外力下变形小于10mm。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中熔化的热塑性塑料(33)按顺序从所述预成型件(42)的头部部分(42A)到颈部部分(42B)到柄部部分(42C)充满所述腔体(35)。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中所述吹模(41)的所述腔体部分(44)在注塑的机电式牙刷预成型件(42)的所述柄部部分(42C)中直径上较大,并且所述腔体表面的形状适合所述机电式牙刷预成型件(42)的所述头部部分(42A),并且也任选适合所述颈部部分(42B)。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中在吹塑步骤期间,所述机电式牙刷(31)的至少一些部分未被流体压力变形。

5. 根据权利要求4所述的方法,所述机电式牙刷(31)未变形的所述部分包括所述头部(31A)。

6. 根据权利要求4所述的方法,所述机电式牙刷(31)未变形所述的部分包括所述头部(31A)和所述颈部(31B)。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中在变形步骤中,流体压力通过靠近所述预成型件(42)的基座(45)的通道(46)被施加到所述机电式牙刷预成型件(42)的内芯,使所述预成型件的所述柄部(31C)充气并膨胀,扩大所述柄部(31C)内部的所述腔体(39)。

8. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中在注塑步骤中注入塑料和在吹塑步骤中注入流体压力被设置在所述机电式牙刷预成型件(42)的相对两端。

9. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其中第二组件被附接到所述机电式牙刷柄部以覆盖或阻塞吹塑步骤中通过其注入流体的开口。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括端盖。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括盖。
12. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括注塑的组件。
13. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括吹塑的组件。
14. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括簇状组件。
15. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括机加工的组件。
16. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括金属组件。
17. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二组件包括热塑性组件。

## 用于生产具有内腔的牙刷柄部的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生产个人护理制品诸如具有内腔的牙刷柄部的方法。

### 背景技术

[0002] 牙刷通常采用注塑方法制造。这样一种注塑方法特征在于提供呈牙刷形状的模具和通过热通道喷嘴将熔化的塑料注入进模具中。牙刷接着被冷却并且从模具中被顶出。例如,美国专利申请公布号5,845,358示出通过注塑制造的这样一种牙刷。这种注塑方法对于由单一组分制成的牙刷可包括单个注塑步骤,或者对于由两种或更多种组分或材料制成的牙刷,它也可包括两个或更多个注塑步骤。第二或后续材料可具有比第一材料软得多的硬度以增强抓持性或提供与众不同的设计元素。这样一种注塑方法特征在于:提供呈牙刷的一部分的形状并且通过热通道喷嘴将第一熔化塑料注入所述模具中,等待一段时间使所述部件充分冷却,接着将固体的或半凝固的部件转移到第二模具腔体,在此处将第二材料注入由第二模具和第一模塑部件的一些表面的组合形成的空隙中。牙刷接着被冷却并且从模具中被顶出。例如,美国专利申请公布号6,276,019示出通过注塑制造的这样一种牙刷。常规注塑方法的局限性之一是,由于由所用的材料量增加造成的材料成本增加以及冷却时间延长的缘故,大直径的柄部不能以有效率的方式进行生产。

[0003] 具有增大的柄部直径的牙刷提供实质的优点,例如,它们可给儿童提供增大的抓持区域,提高儿童控制和使用牙刷的能力;同样,由于难以弯曲他们双手的关节的缘故,具有残疾诸如关节炎的人们有时在处理牙刷方面有困难。借助于具有增大的柄部直径的牙刷,此类困难得到显著减轻。另外,对于使用者而言,从人体工程学的观点来看,牙刷上柄部横截面较大更好。

[0004] 在外表面上具有第二材料的高摩擦和/或低硬度区域的牙刷也在抓持方面提供实质的优点。低硬度材料诸如在肖氏硬度A标尺上测量的其硬度小于约90的那些材料通过在舒适抓持力的范围内变形而提供抓持性上的优点。所述变形有助于将刷一致地保持在手中合适的位置,并且也提供令人愉悦的触觉反馈。增加高摩擦抓持表面直接降低使用期间保持刷毛方向稳定所需的紧握力。然而,由于它们的强度低,完全由高摩擦、低硬度材料制成的牙刷不大可能表现出以常规抓持方式提供合适的力给牙刷所需的弯曲强度。在肖氏硬度A20-90硬度范围内的热塑性弹性体(TPE)是用来改善在牙刷和其它个人护理制品上抓持性的常用的第二、第三或后续材料。

[0005] 当牙刷必须被快速移动时,通常在湿或滑的时候,横截面积上的变化包括沿着刷的长度或长轴较大的和较小的横截面积在内有助使用者在使用期间更好地抓持和处理牙刷。另外,当润湿时保持较高摩擦系数的材料(包括处在上述硬度范围内的热塑性弹性体在内)可有助于湿握情形。

[0006] 虽然具有增大的柄部直径的牙刷具有优点,利用注塑来制造具有较大横截面柄部的牙刷具有至少六个缺点。

[0007] 第一-由于使用了更多的塑料来制造牙刷,牙刷更加昂贵。用来形成牙刷柄部的材

料近似地随着柄部直径的平方而增加。

[0008] 第二-制造的成本提高,因为冷却和凝固牙刷所需的时间随着直径增大而显著增加。冷却时间增加是由于热塑料的数量增多和牙刷的横截面较大两种缘故。因为塑料具有相对低的热导率,随着横截面增大,从牙刷的中心排出热量难度大幅度增加。对于本领域的技术人员已知的是,就多组分牙刷而言,用于所有模塑周期的全部冷却时间可通过平衡每次射出塑料的尺寸使得牙刷对于每种组分基本上按重量均匀地划分而最小化,然而,与不是这样的需要相比,这具有以下缺点:需要更多地使用昂贵材料,通常是TPE。实质上,对于这类注塑牙刷,材料使用和资本设备时间不能同时都被优化。

[0009] 第三-大多数热塑性塑料在冷却和凝固期间收缩。收缩可在柄部的外边缘冷却时通过将额外的熔化塑料通过浇口填充进柄部的中心而减轻,然而,当浇口被放置远离柄部的最厚部分时这种减轻失效,并且所述浇口的放置(其将在柄部的厚抓持部分中具有一些触觉残余)可导致使用期间不称心。对于许多牙刷柄部设计而言,只是填充不能减轻可见的表面收缩和与增大的柄部横截面有关的表面和内部缺陷。这些表面缺陷可被显现为表面光洁度或质感上的不如意变化,其造成所述部件的观感不佳。内部缺陷可显现为塑料内部的空洞或气泡,取决于塑料的透明度,其可明显地或不明显地弱化柄部。对于本领域的技术人员已知的是,第二组分可用来覆盖和隐藏不好的装饰结构诸如浇口痕或凹痕,然而就其本性来讲,这对最后的射出不起作用,其必然一定具有未盖住的浇口痕并且也可在厚截面上包含凹痕。

[0010] 第四-厚壁塑料部件在注塑模腔中填充和装满需要很高的压力,通常数千磅每平方英寸,其需要由很高强度材料制成的模具腔体,这些材料生产昂贵并且耗时。这些特别高的压力事实上可通过需要在后续注料量注入之前一次塑料注料量的完全或近乎完全冷却和/或凝固限制制造过程的速度。

[0011] 第五-在多重步骤中多次塑料注料量的注入必然需要材料的每种组分具有至少一个独有的模具腔体部分,其明显增加了模塑的费用、复杂性和困难,尤其是在塑料和金属汇合形成边缘也称作关闭阀之处。

[0012] 第六在多腔生产中,注料量间填充的平衡对于TPE特别难以控制,因为它们具有狭窄范围的加工温度并且它们的粘度在该温度范围内基本上不改变。

[0013] 力图克服与使用注塑来生产具有增大直径的牙刷柄部有关的困难,已经提出生产具有中空主体的牙刷柄部。例如,EP0668140或EP0721832公开了使用气助或气体辅助技术来制造具有中空的大横截面柄部的牙刷。在所公开的方法中,靠近牙刷柄部的基座注入熔化塑料,其中随后将热针插进熔化塑料中并将气体吹进熔化塑料中,所述熔化塑料接着朝向注塑模具的壁膨胀。以一种相似的方式,美国专利公布号6,818,174B2提出,将预定数量的熔化塑料注入腔体中以仅部分地充满模具腔体并且随后通过在注塑模具中形成的注气口注入气体以迫使熔化塑料与模具腔体的壁接触。采用附加空气注入的此类注塑方法形成基本上均匀的壁厚的中空柄部主体具有实质困难,并且同样,以最小的材料重量优化柄部以便人体工程学功能最大的可能性和生产效率受到限制。US6,818,174B2中的此类注塑方法的另外的缺点是产生气体的通气孔。EP0668140通过使用活动注入销来产生密封部件为这个问题提供了一种可能的解决方法,然而,这种密封在二次注料中产生的注塑压力下的完整性对于加工条件高度敏感,因此还不清楚。通气孔在熔化塑料和高压气体的界面处(并

且不是由模具钢)形成并因此不能被可预见地制造或者具有高精度。采用气体辅助注塑制造的中空柄部牙刷的又一个缺点涉及通过注塑或重叠注塑将第二、第三或后续材料施用或安装到牙刷,其中在密封必需的气孔的过程中,重叠注塑的材料可大量地侵入在第一气体注入步骤中产生的中空空隙中,因为除了摩擦和空隙内的近乎大气压力之外,没什么东西能使它停止。EP0721832详细地示出了这种效应。尽管这仍可导致美容上可接受的部件,但它禁止使用注料量限制装置诸如阀门浇口并且可大幅度增加部件的成本。气体辅助注塑基本上不降低注入压力或形成塑料制品所需的熔化能。而且与所有其它已知的注塑方法一样,需要多个腔体和注入步骤来将每种材料添加到模塑制品上。

[0014] 生产具有增大横截面的牙刷柄部诸如电动牙刷柄部的一种常规方法是,采用注塑分别制造离散的柄部部件,然后将这些部件在单独的非注塑步骤中或者在后续的注塑步骤中组装,或者最常用的是两种方法的某些组合,从而来自第一步骤或多个步骤的离散部件首先被插进注塑模具中并且围绕着它们注入一种或多种附加材料,由多个部件形成中空主体。这种制造方法仍然具有以下缺点:需要塑料在每一个模塑步骤完全熔化、在每一个注塑步骤高压力和在每一个注塑步骤与注塑有关的相关设备,并且此外可具有与离散模塑部件的模内和模外组装有关的附加劳动力成本,加上所制造的每个部件多个钢腔体组的附加成本和不便。采用注塑来生产多个离散部件也具有以下缺点:即每个部件必须不包含任何实质底切(在模塑后由其形成注塑部件凹面的型芯不能从所述部件中抽出);或者在此类底切存在的情况下,它一定要小心地借助于诸如塌缩的型芯来产生并且因此受到周围几何形状的很大约束。此外,型芯通常必须包含一些机构来冷却或除去热量,并且对于可具有10mm的直径和超过150mm长度的大多数手动牙刷将因此难以或不可能产生内部几何形状。在离散部件中没有底切与制造无底切柄部部件所需型芯的长度和直径相组合连同希望在牙刷柄部上多个区域横截面积上的变化将因此要求任何分开组装的柄部具有多个配合表面,其优选地将要求甚至在持久和反复使用情况下密封以保持对水分和碎屑的阻隔。为消除对于垫圈和昂贵的柔顺材料的需要,这些密封通常采用永久连接操作诸如超声焊接或胶粘来制造。

[0015] 将触感柔软的材料或其他第二材料安装到中空模塑制品可通过非注塑方法诸如焊接、胶粘来制造,或者利用触感柔软的材料自身的柔韧性夹紧预模塑到主要制品的底切。然而,这些方法全都具有粘附持久性方面的缺点,特别是对于由诸如聚丙烯之类的材料制成的具有低活表面的热塑性塑料。由多种组分制成的耐用品(它们必须被用于不可预知的情况和环境诸如消费者的浴室中)必然一定被构造成比例如一次性制品或包装更加坚固。

[0016] 电动牙刷尤其易受组装问题的影响,因为它们必须是中空的以便容纳电池、电机和相关联的电气连接和驱动组件,它们必须都按某一精度被放置在内部。为避免将塑料部件焊接到一起和密封外部壳体的多个组装步骤的问题和费用,已经提出对于电动牙刷吹塑柄部。在吹塑电动牙刷的组装过程中,有必要让柄部的吹塑部分在至少一个端部敞开以容纳电机、电池和驱动系统组件。在这个过程中,吹塑柄部的至少一个开口的最小直径必须超过将被插入的每一个组件的最小线性尺寸。这样一个大开口在非电动式柄部中将是一个缺点,其不需要容纳内部组件入口,并且将需要非常大的第二部件或顶盖以防止常规使用的水、牙膏、唾液和其它碎屑的侵入和聚集。这样一个过大的开口如果定位在头部附近将实质

上与牙刷的人体工程学用途冲突。对腔体内表面上几何形状的附加约束,例如定位电机、外壳、电池等,它们必须被精确地定位在内部,因为被刚性地固定将对整个吹塑方法不利,因为吹塑部件的内腔的大部分表面不能被模具表面中的钢直接限定,并且相反被柄部的外表面上的钢连同型坯的壁厚、吹塑压力和最终部件与初始型坯或预成型件厚度的拉伸比间接地限定。这些工艺变量的此类约束将必然限制生产效率。

[0017] 为通过标准按钮或机械开关调节电子组件的启动,吹塑的电动牙刷柄部的至少一些部分应当被制得足够薄以在手指或手握挤的压力下大幅挠曲。这样一种薄壁结构或膜壁结构必然需要一些加强机构以确保使用下的耐久性和刚度。如W02004/077996中所述的一种内部框架或顶盖可被用来在电动牙刷中提供这种所需的加强机构,但对不需要附加组件来充分发挥作用的手动牙刷来说,在额外费用、复杂性和附加的承载部件方面将是一个缺点。此外,由于电动牙刷的电机、电源和驱动轴的线性性质的缘故,内部腔体的横截面积没有或具有很小的变化;使得内腔壁提供机械支撑给内部组件以减少或消除不想要的移动或移位。作为另外一种选择,将要求在吹塑件上切孔或钻孔,然后以某种方法固定一个柔性盖以将来自刷外部的机械运动传递到内部的开关。

[0018] 由吹塑或注塑制成的电动牙刷柄部在两端通常加工有开口:在远端,通常具有适应通过驱动机构将动力机械转移到牙刷头部的开口,并且在近端,通常具有适应制造期间组件插入并且也可能适应使用者插入或移除电池的开口。这样一个第二开口对于手动牙刷将是不需要的并且将造成需要额外密封和机械紧固件的缺点。在一些吹塑方法中,在模塑部件的远端和近端处形成开口对于所述方法是固有的并且将有益于形成双开口端柄部,但对于手动牙刷柄部将不是必需的。

[0019] 为减轻重量同时保持刚度,一些牙刷柄部由竹子或软木制成,然而这些材料具有缺点,因为它们不容易成型成可被舒适地抓持的复杂三维形状。此外,这些材料是各向异性的,意味着它们具有随着外加载荷的方向而改变的弹性模量和屈服强度或极限强度。碳纤维复合材料和玻璃填充注塑塑料是可被用来制造较轻的和较强的牙刷的各向异性材料的其它一般例子。由这些材料制成的制品因此必须这样成型,使它们的最强的轴线或“纹理”与制品的长轴基本上对齐以便在为使用所共有的弯曲力期间抵抗断裂。碳纤维和玻璃填充热塑性复合材料也均趋于以脆性方式失效,具有较小的韧性。在被放置在嘴中的装置中,这种类型的断裂是不可取的:当经受基本上大于其设计负荷的负荷时,更希望失效首先呈现永久弯曲模式而不是突然断裂。此外,这些材料本质上不包括产生轻重量、抗弯强度和柔软触感、高摩擦抓持性所需的所有性能。这在成形或机加工之前材料制备过程中造成额外的必需步骤。对于木材,纹理的这种对齐也可呈现具体的缺点,通常因为在刷洗期间材料分裂的存在最可能发生在与用手施加的典型力对齐的方向上。

[0020] 为制造牙刷而不依赖各向异性材料诸如木材,制品可通过使用非均质的但各向同性的材料诸如泡沫塑料来制得较轻。泡沫塑料呈现优点,因为它们可提供比实心塑料高的强度与重量比率而不用考虑材料取向。然而,泡沫塑料可能带来的总体重量减轻可为有限的,因为造成重量减轻的塑料内部的气泡也造成应力集中,其将严重地降低抗拉强度并且可降低韧性。尽管泡沫塑料可提供实质的压缩(并且被恰好用于这种目的的应用诸如其中材料重量与抗压碎性是关键问题的包装材料中),承受拉力上的弱化严重影响抗弯强度并且妨碍均匀发泡的塑料充当在正常使用期间受弯时必须保持强度和刚度的制品中的承载

元件。

[0021] 本领域的技术人员所熟悉的是,使用挤出吹塑来制造单一组分或单一材料的轻质手持制品诸如儿童玩具、塑料蝙蝠、塑料高尔夫球杆或得益于重量较轻的任何大的塑料制品。尽管这些制品可在受弯时刚稳又强壮,它们一般也包括将限制它们通用于半耐用的I类医疗装置诸如牙刷中的缺点。第一,此类制品沿着分型线或者在其中型坯在横截面积上比吹制它的腔体大的任何位置中通常包含显著的毛边。在这些位置中,甚至在不存在腔体分型线时,型坯在腔体内部折叠并且造成了实质的毛边。第二,大多数制品包含呈孔洞形式的一些明显的吹塑痕迹,它们可被精确地或不精确地成型。这样一种残余在必须禁止污染物进入中空内部的裂口或入口的I类医疗器械中将被当做是显著缺陷,所述污染物可能实际上未流出。第三,这些制品的相对尺寸与这些缺陷的尺寸相比很大,并且制品的总体功能未受到这些缺陷的严重影响。在许多情况下,相对于极小的缺陷,制品本身的尺寸使得制造过程较为容易。挤出吹塑处于手动牙刷柄部所共有的尺寸范围中的制品、包装或瓶子没有挑战性-如果塑料壁厚可与总体横截面按比例减小。此类制品呈小的、通常可压缩的管或瓶的形式存在,它们实际上受益于具有很薄的可变形壁,其能够分配内部内容物,使它们不能用作牙刷或显然较差。

[0022] 用于单一组分半耐用消费品诸如羽毛掸帚和胶带座的挤出和注射吹塑的柄部也是已知的,但再一次这些制品将不满足半耐用的I类医疗装置的标准,具体地在密封必需的吹气孔防止水或其它污染物侵入方面,以及在挤出吹塑的情况下,在制品上将直接接触嘴部或进入嘴部的区域中毛边的外观方面。这些制品也可为脆性的,并且当施加外力过猛时,可突然断裂或折断并且没有延展性,产生锋利边缘,使它们不能用于口腔。

[0023] 多材料吹塑的包装诸如水瓶对于本领域的技术人员是熟知的。在这些实施例中,通过使用模内贴标技术,从而在引入并吹制挤出塑料的半熔化型坯之前将以前注塑的纹理化标签置于模具腔体中,光滑的吹塑瓶具有能触知的高摩擦表面。尽管这些制品提供大抓持表面的优点,所述大抓持表面通过增加高摩擦纹理化表面而得到改善,它们就其本性而言是为液体存储和分配而设计的可高度变形的或可握挤的包装,并且用作牙刷很差劲,因为不用注塑没有明显的方法来附接刷毛簇。此外,握持柔软的标签的注塑需要额外的一组模具腔体和与吹塑步骤分开的模塑步骤。

[0024] 也已经提出制造中空牙刷,然而在现有技术中不存在解决下列问题的公开内容:抗弯强度、抗弯刚度、总体刚度、减轻毛边或其它锐利缺陷、横截面积上的变化和堵塞或密封气孔痕迹。吹塑的牙刷或牙刷柄部中这些缺陷中的任何一种将严重地影响制品的实用性,并且同样地,需要改进以使中空制品能够通过均匀的壁厚最大化地节省材料,所述中空制品受弯时强度和刚性适宜而不会在使用时折断并且不泄漏或者呈现不舒服的缺陷给使用者。

[0025] 鉴于现有技术所反映的这些缺点,本发明的一个目标是提供一种用于生产牙刷柄部的改进方法,所述方法避免了现有技术的缺点。

## 发明内容

[0026] 本发明提供了一种用于采用热塑性材料注入吹塑牙刷柄部的方法,所述方法包括:提供具有腔体的注塑模具;将热塑性材料注入注塑模腔中以形成具有内腔和外表面的

牙刷柄部预成型件,其中所述外表面限定牙刷柄部预成型件的横截面尺寸;提供具有纵向轴线和腔体的吹模,所述腔体具有限定具有面积的横截面尺寸的表面;其中所述腔体具有最大横截面尺寸并且所述最大横截面尺寸沿着吹模的纵向轴线邻接两个较小横截面尺寸或者沿着吹模的纵向轴线邻接两个较大横截面尺寸的最小横截面尺寸中的至少一个;将牙刷柄部预成型件定位在吹模腔中;采用流体使牙刷柄部预成型件变形以生产牙刷柄部。

[0027] 本发明提供了一种用于采用热塑性材料注射吹塑牙刷的方法,所述方法包括:提供具有腔体的注塑模具;将热塑性材料注入注塑模腔中以形成具有内腔和外表面的牙刷柄部预成型件,其中所述外表面限定牙刷柄部预成型件的横截面尺寸;提供具有纵向轴线和腔体的吹模,所述腔体具有限定具有面积的横截面尺寸的表面;其中所述腔体具有最大横截面尺寸或者沿着吹模的纵向轴线邻接两个较大横截面尺寸的最小横截面尺寸中的至少一个,并且所述最大横截面尺寸沿着吹模的纵向轴线邻接两个较小横截面尺寸;将牙刷柄部预成型件定位在吹模腔中;采用流体使牙刷柄部预成型件变形以生产牙刷柄部,其中所述牙刷的头部在注塑步骤期间被模塑并且也内在地连接到在注塑步骤期间被模塑的柄部。

## 附图说明

[0028] 图1是在根据本发明的一个实施例的注射吹塑方法中注塑步骤的剖面图。

[0029] 图2是在根据本发明的一个实施例的注射吹塑方法中注塑步骤的剖面图。

[0030] 图3是在根据本发明的一个实施例的注射吹塑方法期间制备的注塑预成型件的剖面图。

[0031] 图4是在根据本发明的一个实施例的注射吹塑方法期间放置在两个半腔体之间的注塑预成型件的剖面图。

[0032] 图5是在根据本发明的一个实施例的注射吹塑方法期间位于两个半腔体之间的注塑预成型件的剖面图。

[0033] 图5A是根据本发明的一个实施例的沿着剖面线5A的图5的剖面图。

[0034] 图5B是根据本发明的一个实施例的沿着剖面线5B的图5的剖面图。

[0035] 图5C是根据本发明的一个实施例的沿着剖面线5C的图5的剖面图。

[0036] 图5D是根据本发明的一个实施例的用于生产牙刷柄部的吹塑方法的剖面图。

[0037] 图6是在注射吹塑方法的吹塑步骤期间预成型件的剖面图。

[0038] 图7是在注射吹塑方法的吹塑步骤之后预成型件的剖面图。

[0039] 图8是根据本发明的一个实施例的用于生产牙刷柄部的注射吹塑方法的注入步骤的剖面图。

[0040] 图9是根据本发明的一个实施例的用于生产牙刷柄部的注射吹塑方法的吹塑步骤的剖面图。

[0041] 图10是根据本发明的一个实施例的用于生产牙刷柄部的挤出吹塑方法的简图。

[0042] 图11是根据本发明的一个实施例的用于生产牙刷柄部的挤出吹塑方法的简图。

[0043] 图12是根据本发明的一个实施例的牙刷的图例。

[0044] 图13是根据本发明的一个实施例的一种牙刷的简图。

[0045] 图14是根据本发明的一个实施例的一种牙刷的简图。

[0046] 图15是根据本发明的一个实施例的一种牙刷的简图。

[0047] 图16是根据本发明的一个实施例的一种牙刷的简图。

[0048] 图17是根据本发明的一个实施例的一种牙刷的简图。

[0049] 图18是根据本发明的一个实施例的一种牙刷的简图。

### 具体实施方式

[0050] 本发明涉及用于生产个人护理制品诸如具有内腔的牙刷柄部或牙刷的一种或多种方法,其中所述方法包括吹塑步骤。吹塑步骤可被用在前面的注塑中空主体(预成型件)上,所述注塑中空主体可在注塑步骤后马上被吹塑,或者其可在注塑和吹塑步骤之间被冷却,然后被重新加热,或者其可在吹塑之前被注塑并且仅在预成型件的选择区域中被优先地加热。吹塑步骤包括将预成型件定位在腔体中并且采用加压流体使预成型件膨胀到腔体壁。加压流体可相对于大气压正向地被加压乃至在腔体壁和预成型件之间协助有负压,即,呈局部真空的形式。在某些实施例中,注射吹塑方法可包括第二步骤,可在吹塑步骤-注射拉伸吹塑期间采用拉伸杆来拉长中空的注塑预成型件。

[0051] 个人护理制品是用来存储、分配、施用或递送有益效果给消费者的个人健康、美容、梳理或其它身体或人体生物系统护理、保养、增强或改善的物品。个人护理制品的例子包括但不限于牙刷、牙刷柄部、剃刀、剃刀柄部、拖把柄部、真空吸尘器柄部、化妆或美容护理品施用装置、皮肤护理装置、女性卫生施用装置、毛发护理施用装置、毛发着色施用装置或毛发护理制品。

[0052] 如图1-7所示,在某些实施例中,注射吹塑包括两个步骤,将注塑方法所提供的优点与使注塑的预成型件成为其最终形式的附加吹塑步骤相结合。个人护理制品诸如牙刷或牙刷柄部最终并不是在注塑步骤中被成型,而是在注塑的预成型件已经从注塑模具中被顶出之后在附加的单独成形步骤中被成形。

[0053] 将制造过程分成两个单独的步骤(1)注塑预成型件,以及(2)后续的吹塑步骤提供牙刷的壁厚可基本上被控制的优点。具体地,通过注塑成型预成型牙刷并且将注塑的牙刷预成型件凝固到至少给牙刷提供基本上均匀的壁厚(或者如果需要提供特定的壁厚分布)的某种程度。此外,如果最终形状仅在注塑模具中被形成,则后续的吹塑步骤消除将呈现的牙刷形状上的限制。此外,两步骤方法获得形状上变化的不同牙刷的很有成本效率的制造,因为一种基本的预成型件类型可在吹制成型步骤中被变形成具有不同形状的不同最终牙刷柄部。吹模有比注塑模具大的腔体,并且其基本上对应于期望的牙刷柄部外表面的最终形状。流体接着可被注入预成型件、吹模腔或二者中,直到牙刷内部产生的吹制压力将预成型件的壁推靠第二拉伸吹模腔体的壁为止,因此给予牙刷其最终形状。

[0054] 在第一步骤中,如图1所示,牙刷柄部预成型件通过采用旋转螺杆3在圆筒挤出机1中熔化热塑性材料而被注塑,当所述螺杆旋转在螺杆3和出口7之间产生大量熔化的热塑性材料5时,它向后移动。出口7与由预成型模具9的两个预成型模具部分9A和9B组成的预成形腔体8连通。

[0055] 如图2所示,螺杆3接着施力抵靠大量的熔化热塑性材料5,迫使热塑性材料5通过孔口7进入腔体8中,直到腔体8被充满为止。热塑性材料5贴靠腔体8的壁冷却,其继而可被充满水或其它冷却剂的内部通道冷却以加速塑料凝固过程。图3显示,当热塑性材料5已经充分地凝固产生牙刷预成型件11时,预成形腔体模具9B的活动部分被缩回,并且通过热收

缩,牙刷预成型件11离开预成形模具9,附接到预成型腔体模具9B的活动部分。牙刷预成型件11采用顶出器或一些其他部件从活动部分9B被移除,并且它被传送到吹塑步骤。在某些实施例中,在介于从注塑模具移除预成型件和在吹模中使它膨胀之间的中间步骤中,可执行预备加热步骤、冷却步骤或二者,其中来自注塑模具处于凝固状态的预成型件经受加热、局部冷却或二者以便在预成型件经受膨胀之前在预成型件中形成期望的温度分布。

[0056] 在注入吹制成形步骤中为允许流体进入以便膨胀预成型件,预成型件可设有开口,所述开口可在注塑步骤之后被切成凝固的预成型件,但在某些实施例中,其在注塑步骤中就已经被提供。用于吹塑方法的这个气孔可被定位在预成型件上的各个位置,例如定位在管形预成型件的任一端处。

[0057] 图4和5示出在第二吹塑步骤中牙刷预成型件11被定位在由两个模具部分25A和25B构成的吹模23的吹模腔21中。如图5和5A所示,牙刷预成型件11具有横截面尺寸( $P_{cd}$ ),所述横截面尺寸是由牙刷预成型件11的外表面14所限定的横截面的总面积。牙刷预成型件11可被重新加热到允许在低应力下显著塑性变形的某一温度-或是在它已经被定位在吹模腔之前或是期间,或者二者,但未被重新加热到允许在重力下显著变形或完全熔化这么热的温度。

[0058] 图5显示,腔体部分25A、25B围绕牙刷预成型件11闭合以形成吹模腔21。如图5B所示,吹模腔21具有横截面尺寸( $C_{cd}$ ),所述横截面尺寸是由吹模腔表面27所限定的横截面的总面积。如图5C所示,吹模腔21的最大横截面尺寸 $C_{cdm}$ 大于牙刷预成型件11的最大横截面尺寸 $P_{cdm}$ 。此外,如图5D所示,为在吹模腔21中形成轮廓,最大横截面尺寸 $C_{cdm}$ 沿着吹模23的纵向轴线 $LA_m$ 邻接具有面积比最大横截面尺寸 $C_{cdm}$ 小的横截面尺寸 $C_{cd1}$ 、 $C_{cd2}$ 。轮廓也可通过让最小横截面尺寸 $C_{cdmn}$ 沿着吹模23的纵向轴线 $LA_m$ 邻接具有面积比最小横截面尺寸 $C_{cdmn}$ 的面积大的横截面尺寸 $C_{cd3}$ 、 $C_{cd4}$ 而在吹模腔21中被形成。

[0059] 图5和6示出,一旦半腔体25A、25B已经围绕牙刷预成型件11闭合形成吹模腔,通过将高于大气(正向)压力施加到预成型件内部12并且可能通过将低于大气(负向或真空)压力施加到外表面14(介于预成型件外表面14和吹模腔表面27之间)的协助在牙刷预成型件11的内部12和外表面14之间形成了压力差。这个压力差引起牙刷预成型件11直径增大,直到它接触吹模腔表面27为止,此时模塑的牙刷预成型件11的冷却速率大幅度提高。当牙刷预成型件11在压力差下冷却时,形成了最终形状。如图7所示,腔体部分25A、25B被打开并且凝固的牙刷预成型件11从吹模腔21中被移除。在注射吹塑的一个实施例中,预成型件在吹塑步骤期间借助于刚性的移动杆可在纵向上被拉伸。这可有选择性地定向塑料体中的分子以允许利用较小的壁厚达到较大的强度和/或刚度。

[0060] 在本发明的一个或多个实施例中,如图15和16所示,第二组件被附接到牙刷柄部220以覆盖或阻塞在吹塑步骤中通过其注入流体的开口。这个第二组件可包括例如牙刷头部、牙刷颈部、端盖、盖子、注塑的组件、吹塑的组件、簇成的组件、机加工的组件、金属组件或热塑性组件。

[0061] 如图8-9所示,在某些实施例中,具有整合的头部31A、颈部31B和柄部31C的完整牙刷31可按类似于以上刚刚描绘的方法的两步骤方法通过注射吹塑而成形。

[0062] 在第一步骤中,如图8所示,牙刷预成型件42如上在包括头部部分35A、颈部部分35B和柄部部分35C的模具腔体部分36中被注塑。具有型芯部分38。熔化的热塑性塑料33被

注入以充满由型芯部分38和模具腔体部分36所形成的腔体35。在本发明的一个实施例中，熔化的热塑性塑料可按顺序从预成型件42的头部部分42A到颈部部分42B到柄部部分42C充满腔体。

[0063] 在注入步骤后，牙刷预成型件42被传送到包含腔体44的吹模41，所述腔体在至少一个尺寸上大于注塑模腔36中的腔体35。在本发明的一个实施例中，第二模具41的腔体部分44在注塑的牙刷预成型件42的柄部部分42C中直径上较大。在吹模41的另一部分中，腔体表面的形状适合牙刷预成型件42的头部部分42A，并且可能也适合颈部部分42B。

[0064] 在传送步骤后，流体压力通过靠近预成型件45的基座的通道46被施加到牙刷预成型件42的内芯，使预成型件的柄部42C充气并膨胀，扩大柄部42C内部的腔体39。在吹塑步骤期间，牙刷31的至少一些部分未被流体压力变形。在本发明的一个实施例中，牙刷31未变形的部分可包括头部31A。在本发明的另一个实施例中，牙刷31未变形的部分可包括头部31A和颈部31B。

[0065] 在本发明的一个实施例中，在注塑步骤中注入塑料和在吹塑步骤中注入流体压力被设置在牙刷预成型件的相对两端。在本发明的另一个实施例中，在注塑步骤中注入塑料和在吹塑步骤中注入流体压力被设置在牙刷预成型件的同一端或靠近同一端。

[0066] 在吹塑步骤后，牙刷31从模具中被移除。

[0067] 在本发明的一个实施例中，第二组件被附接到牙刷柄部以覆盖或阻塞吹塑步骤中通过其注入流体的开口。这个第二组件可包括例如端盖、盖、注塑的组件、吹塑的组件、簇成的组件、机加工的组件、金属组件或热塑性组件。

[0068] 牙刷或牙刷柄部可由其制成的热塑性材料受限于(1)抗弯强度或抗弯能力和轴向负荷，(2)韧性，其是脆性的反义词，(3)I级医疗装置要求，(4)与多种牙膏和其中的活性化学成分的化学相容性，(5)与通常被附接到牙刷柄部的其它组件诸如贴标、油墨、标签、抓持元件等的化学相容性，和(6)与注射吹塑相配的熔体流动性和熔体强度。可用来制造牙刷柄部的满足这些标准的热塑性材料包括聚丙烯(PP)；尼龙(聚酰胺)(PA)；聚对苯二甲酸乙二酯，包括聚乙烯对苯乙二醇在内(PET&PET-G)；低密度和高密度聚乙烯(LDPE&HDPE)；聚酯(PE)；聚氯乙烯(PVC)；和工程塑料诸如丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚苯醚(PPE)、聚亚苯基氧化物(PP0)。如果采用注射吹塑方法，则可采用熔体流动指数介于0.3和3.0之间或者介于0.3和30.0之间的这些材料的任何子类型或其它热塑性塑料，包括吹塑级热塑性塑料在内。

[0069] 在某些实施例中，可采用两种或更多种热塑性材料来生产牙刷柄部，例如硬塑料材料PP、PET、PET-G、LDPE、HDPE和与第一材料化学相容的一种或多种热塑性弹性体(TPE)，乃至硬度、强度或硬度上相似但只是颜色上不同的两种材料。TPE的例子包括苯乙烯类(S-TPE)、共聚酯(COPE)、聚氨酯(TPU)、聚酰胺(PEBA)、聚烯烃共混物(TPO)和聚烯烃合金(TPV)。例如，聚烯烃基TPE诸如TPO将与聚烯烃基硬塑料诸如聚丙烯一起使用，并且二者被引入挤出型坯中以形成包括各部分由彼此整体连接的不同热塑性材料制成的牙刷柄部。例如，在牙刷柄部中，被拇指或指尖所接触的表面部分可由软塑料制成，而牙刷柄部的剩余部分可由硬塑料制成以给予牙刷足够的刚度。

[0070] 在本发明的某些实施例中，牙刷柄部可由多层材料制成以形成不同的触觉表面。一般来讲，在多层实施例中，内部或基底层由第一材料(其为主要承载材料)制成并且通常厚于后续的外层；并且外层可由较柔软的材料(其可与皮肤具有较高的摩擦系数)或者其它

改进的触觉结构制成。而多个层也可由硬度、强度或刚度上类似的材料制成。

[0071] 各层可以以两种方式之一进行制造:(1)它们可如EP1559529和EP1559530中所提出的那样被注塑到一起,接着在第二步骤中被吹制,或者(3)它们可通过不连续的方法分别进行制备并且仅在模塑阶段期间被结合到一起,其中基底材料的型坯被挤出并且第二材料被挤出,接着裁切成片或试样块,或者被自动地交替注塑,然后被放进模具腔体中,对于熟悉本领域的技术人员其被称作模内贴标。

[0072] 在本发明的某些实施例中,中空牙刷柄部的附加层可通过模内贴标(IML)的方法来添加。IML用来在牙刷柄部的表面上在一个或多个指定位置放置和定位标签诸如TPE标签。IML包括将要通过附接到吹塑部件的外表面并且密切地适形于其形成牙刷柄部的固有部件的一个或多个前面制造的柔韧而结实的组件。IML的定位用来增强牙刷柄部的外表外观、质感、抓持性、手感、摩擦、摩擦系数或柔软性,例如在模塑前通过采用真空来将标签固定在模具的内腔壁上的适当位置,或者采用真空或通气孔来提供将标签定位在所述部件上和将质感提供给牙刷柄部的IML部分的外触觉表面。选择TPE的厚度和硬度以允许TPE大幅度变形,并且在与型坯的接触表面至少部分重新熔化,使得围绕复合拐角贴标可被实现,具有令人满意的美容效果。

[0073] 标签可包括装饰性元件、触感柔软的元件(其中硬度介于约20的肖氏硬度A和约90的肖氏硬度A之间)、抓持区域、纹理化结构、自愈元件、商标或徽标布置、硬质材料、簇成的插件或多用途元件。此外,标签可按可触知表面积与体积比率(TSAV比率)进行制造,该比率通常大于用注塑可获得的比率。用于标签的TSAV在这里被定义为被使用者可见的或可接触的表面积与标签所取代或占据的体积的比率。例如,插件可为约0.1mm至约0.4mm厚并具有大于约400mm<sup>2</sup>的可触知横截面积。这个标签将因此具有10mm<sup>-1</sup>至2.5mm<sup>-1</sup>的TSAV。对于注塑的第二组件,它难以获得大于2.0mm<sup>-1</sup>的TSAV,而对于模内贴标,TSAV>10mm<sup>-1</sup>很实用。对于主要有益效果源于表面特征诸如摩擦系数、颜色、表面纹理或其它装饰物的材料,高TSAV是明显的优点。

[0074] 在通过IML制造的多层牙刷的某些实施例中,标签厚度足够薄以在吹塑步骤期间大幅度变形,使得标签适形于模具腔体的三维形状或轮廓并且在从模具中移除牙刷或牙刷柄部之后保留该形状。在某些实施例中,由TPE基材料制成的标签可在0.30mm、0.25mm、0.20mm或0.10mm厚以下。例如,当PET部件壁厚为1-3mm时,由在肖氏硬度A30-50范围内的PET基TPE制成的标签厚度可低于0.25mm以确保充分形成具有小于0.5/mm的曲率半径的模具腔体轮廓。

[0075] 在通过模内贴标制造的多层牙刷的另一个实施例中,标签具有某一厚度,所述厚度允许它们在吹塑期间通过重新熔化以化学方法附着到吹制的预成型件但在外表面基本上不变形。在该实施例的某些情况下,标签可通过在早先的挤出步骤中印花或者在注塑步骤中被预先纹理化。在该实施例中,标签可厚于0.25mm、0.30mm或0.40mm。

[0076] 在通过IML制造的多层牙刷的另一个实施例中,标签厚度足够薄,例如厚于0.10mm、0.15mm或0.2mm以在吹塑步骤期间大幅度变形,使得标签适形于并且保留模具表面的宏结构或宏纹理,但未薄到它们保留模具表面的微结构的程度。在这种情况下,定义宏结构包括长度尺度上大于0.1mm的纹理或结构诸如能触知的肋、浮凸、凹痕或突出;并且定义微结构包括长度尺度上小于0.05mm的纹理或结构诸如喷砂材质、亚光材质、夹纹或分型线。

在该实施例中,标签应当厚于0.10mm。

[0077] 在本发明的某些实施例中,TPE标签被冲切。在本发明的其它实施例中,TPE标签在单独的第一步骤中被注塑并且在吹塑步骤中被注入吹模腔中。

[0078] 标签也在模塑期间在安装之前可被预装饰或预印刷。印刷可在标签的外表面上进行,或者如果标签是透明的或半透明的,则印刷可在标签将与牙刷或牙刷柄部外表面接触的内表面上进行。在该实施例中,印刷标签的内表面可与使用者、与化学品和水隔离,提供改进的耐久性。

[0079] 除了真空辅助的模内贴标之外,具有可通过其将装饰物添加到牙刷柄部的多种方法。例如,可围绕牙刷或其一部分例如牙刷柄部缠绕收缩套管,并且通过施加热量、蒸汽或二者而收缩以产生被紧紧附接到柄部的型面配合的装饰性套管。这种套管可使一端缠绕在头部或头部和颈部部分被附接到其上的肩部上。套管也可使另一端折叠在柄部的模塑部分为其而设计的顶盖之下。这可用来密封收缩套管的一个或两个敞开边缘并且防止水或其它污染物进入,或者可只是有助于装饰、设计和在手中的感觉。套管的任一端、没有一端或两端可被折叠并包含在单独附接的部件诸如头部或顶盖之下。

[0080] 在另一个实施例中,可在吹塑操作后将装饰物直接印刷到牙刷柄部的表面上。装饰物的印刷也可在吹塑操作之前在预成型件上执行以在吹制成将难以或不可能有效地印刷的混合表面之前利用预成型件外表面的单一直纹属性。

[0081] 此外,在任何吹塑实施例诸如图10所示的实施例中,吹模腔从一个吹模到下一个吹模可不同,使得单个方法可以按直接序列生产多种不同的牙刷或牙刷柄部。例如如图10所示,安装在转轮构造中的吹模121、122、123、124具有一系列不同形状的腔体121A、122A、123A、124A以生产具有不同形状的牙刷柄部129。

[0082] 在任何吹塑实施例诸如图11所示的实施例中,吹塑构造可包括标签注入机构,诸如伺服控制的取放臂或机械臂,如图11所示。

[0083] 在某些实施例中,注入机构可包括多个标签,例如如图11所示,注入机构142包括多个标签L1、L2、L3。标签L1、L2可通过处理和供给机构143被放置在打开的半腔体141之内。一个或多个标签L1、L2可同时被放置在腔体145内以形成具有不同标签L1、L2、L3的牙刷柄部147、148和149。标签可具有不同的形状、厚度、颜色、纹理、材料和印记。标签通常通过真空被保持在模具型腔内或者可通过只是摩擦和弯曲被保持在紧曲率的区域中。在某些实施例中,具有约一至十个标签每个模具或者约一至三个标签每个模具。在某些实施例中,标签可被暴露在牙刷或牙刷柄部的外表面上;或者部分地或完全地嵌入预成型件的内部;或者它们的任何组合。例如,标签可被完全地或部分地嵌入透明的或半透明的牙刷或牙刷柄部中,这样它仍可被检视,或者标签可被暴露在牙刷柄部表面上以便检视。

[0084] 当牙刷或牙刷柄部离开制造设备时,牙刷柄部可被后处理、装饰、与其它部件组装和包装。

[0085] 图12示出包含多种牙刷161、163、165、167的包装,每个牙刷均具有独特的和不同的形状、颜色或颜色组合C1、C2、C3、C4和标签L4、L5、L6。

[0086] 图13示出可采用本发明的一种或多种方法进行生产的个人护理制品的一个实施例,在这种情况下,牙刷200具有头部201、颈部205、柄部203、终端208和头端209。牙刷200可被一体地成形成单件并且包括内腔210和外表面202,其中牙刷外表面202在横截面积( $OS_{CA}$ )

方面有差异,所述横截面积是沿着牙刷200纵向轴线L由外表面202所限定的横截面的总面积-如图13A所示;在该实施例中,牙刷200具有基本上沙漏形形状。内腔210具有内腔表面211,其中内腔表面211沿着牙刷纵向轴线L在横截面积( $IC_{CA}$ )上变化。如图13示出,在某些实施例中,牙刷200的内腔210具有一个或多个较大横截面积 $IC_{CDM}$ ,其沿着牙刷200的纵向轴线L邻接具有比较大横截面积 $IC_{CDM}$ 小的面积的较小横截面积 $IC_{CD1}$ 、 $IC_{CD2}$ 。牙刷200内腔210也可具有较小横截面积 $IC_{CDMN}$ ,其沿着牙刷200的纵向轴线L邻接具有比较小横截面积 $IC_{CDMN}$ 大的面积的较大横截面积 $IC_{CD3}$ 、 $IC_{CD4}$ 以形成轮廓。此外,如图13、13A和13B所示,在某些实施例中,沿着牙刷200的纵向轴线L,内腔表面211横截面积的平方根与外表面202横截面积的平方根上的变化成正比变化,除了靠近内腔210可被密封的牙刷的终端208和头端209的区域以外。在某些实施例中,沿着牙刷200的纵向轴线L,内腔表面横截面积的平方根与外表面横截面积的平方根上的变化成小于5%的比例变化,除了靠近牙刷柄部的终端和头端的区域以外。在某些实施例中,牙刷壁的厚度、牙刷外表面和内腔表面之间的距离与外表面横截面积的平方根成反比变化。例如,在这些实施例中,牙刷或牙刷柄部具有较大外表面横截面积的区域将具有较薄的壁(与具有较小外表面横截面积的区域相比),因为在吹塑步骤期间材料已被拉伸到更大的程度。在注射吹塑的情况下,也可能注塑具有其初始厚度随长度而改变的壁的预成型件,使得在吹塑步骤期间可吹塑较厚或较薄壁部分。在某些实施例中,对于具有两个或更多个层的那些实施例而言,牙刷壁的厚度和各个层的厚度沿着牙刷柄部纵向轴线变化小于约20%、10%或5%。

[0087] 图14示出本发明的一个实施例,其中吹塑的牙刷柄部210包括可延伸进牙刷的颈部205中的中空部分。

[0088] 图15和16示出本发明的一个实施例,其中中空的牙刷柄部220在吹塑步骤后被组装到头-颈部分223。在本发明的一个实施例中,连接结构231可在注塑步骤期间被模塑到柄部220的一部分以在组装步骤期间连接到头-颈部分223的结构233。

[0089] 图17示出本发明的一个实施例,其中中空的牙刷柄部240包括连接到头部部分245的颈部部分243。在本发明的一个实施例中,头部部分245可被簇成。

[0090] 图18示出本发明的一个实施例,其中吹塑的牙刷柄部250不包括颈部部分并且被附接到与头部部分255和柄部部分251分开的颈部部分253。

[0091] 在某些实施例中,牙刷柄部可由例如多层热塑性材料制成以形成不同的触觉表面。其中各层热塑性材料可存在于牙刷柄部外表面之上或之中。一般来讲,在两层实施例中,内部或基层由第一热塑性材料(其为主要承载材料)制成并且通常厚于后续的外层;并且外层可由较柔软的热塑性材料(其可与皮肤具有较高的摩擦系数)或者其它改进的触觉结构制成。

[0092] 具有内腔的本发明的牙刷和牙刷柄部可帮助降低刷洗期间被施加到牙刷上的过量力,诸如当采用典型的实心手动牙刷或机电式牙刷时。本领域的技术人员已知的是,用标准的成簇状的手动牙刷按大于大约5.0N的力持续反复刷洗可导致齿龈组织随时间的损失。例如,存在具有集成的反馈系统的机电式牙刷在使用期间在这个力被超过时警告使用者。这样可以假定,很大部分的牙刷使用者通过牙刷头部施加至多5.0N的力。

[0093] 并非所有的中空制品均具有足够的抗弯强度来承受正交于长轴受弯所施加的5N的力,所述力在拇指支点和刷头之间以典型距离施加到牙刷。当然并非所有吹塑的制品都

可承受此类力：很多吹塑的包装诸如水瓶必须在堆放在货盘中之前被充满，因为它们的壁非常薄以至于它们将甚至在它们顶上几个空瓶的重量之下显著地受压变形。有可能通过使用通常较弱的材料或是通过制造极薄的壁以相似的方式制造牙刷和牙刷柄部使得它们将显得强壮，可能由于使用了不透明材料或其它装饰物的缘故。由这些柄部制成的牙刷在重力或轻微力下将不坍塌，并且在包装中或在非使用展示时可显得稳固，但实际上将是令人讨厌的或不可能根据需要来使用，或者递送足够的刷洗力来保持口腔健康。一般来讲，在以与ASTM D790相似的方式施加到中心的5.0N的外力下变形超过10mm的牙刷或牙刷柄部在使用时将不令人满意。在某些实施例中，本发明的牙刷柄部在以与ASTM D790相似的方式施加的5.0N的外力下变形小于约10mm。在某些实施例中，本发明的牙刷柄部在以与ASTM D790相似的方式施加的5.0N的外力下变形小于约5mm。

[0094] 本文所公开的量纲和值不可理解为严格限于所引用的精确值。相反，除非另外指明每个这样的量纲旨在表示所列举的值以及围绕所述值功能上等价的范围两者。例如，公开为“40mm”的尺寸旨在表示“约40mm”。

[0095] 本文引用的每一文件，包括任何交叉引用的或相关的专利或专利申请，均特此以其全文引入本文，除非明确予以排除或以其他方式受限。任何文件的引用并非是对其相对于本发明所公开的任何发明或受权利要求书保护的本文，或其单独，或以与任何其它参照或参考文献、教导、建议或公开的任何此类发明的任何组合的现有技术的认可。此外，当本文献中术语的任何含义或定义与引入本文以供参考的文献中相同术语的任何含义或定义冲突时，将以赋予本文献中那个术语的含义或定义为准。

[0096] 尽管已用具体实施例举例说明和描述了本发明，但对于本领域的技术人员显而易见的是，在不背离本发明的实质和范围的情况下可做出许多其它改变和变型。因此，随附权利要求书旨在涵盖本发明范围内的所有这些改变和变型。

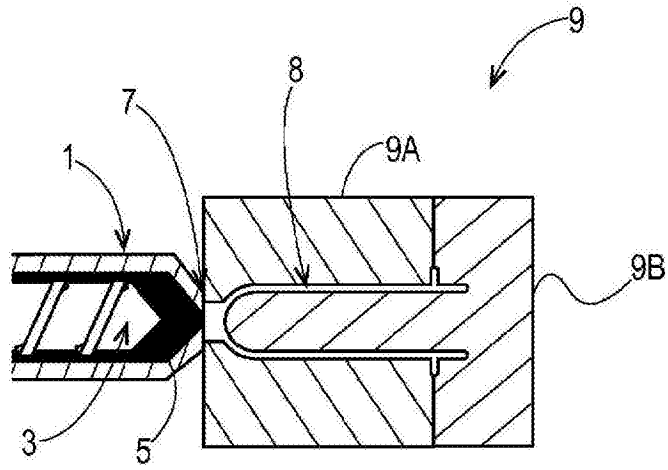


图1

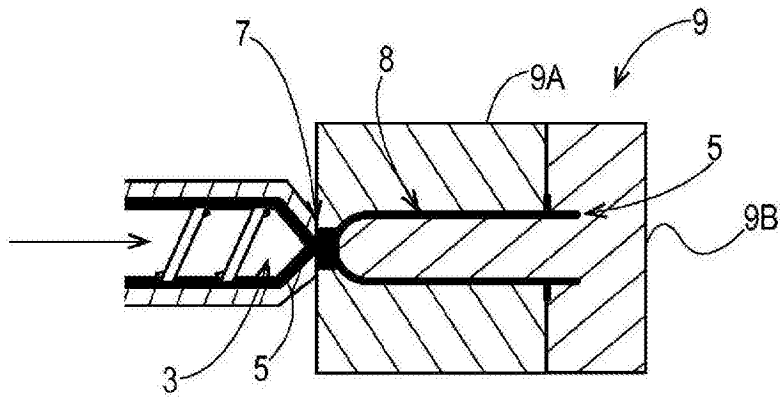


图2

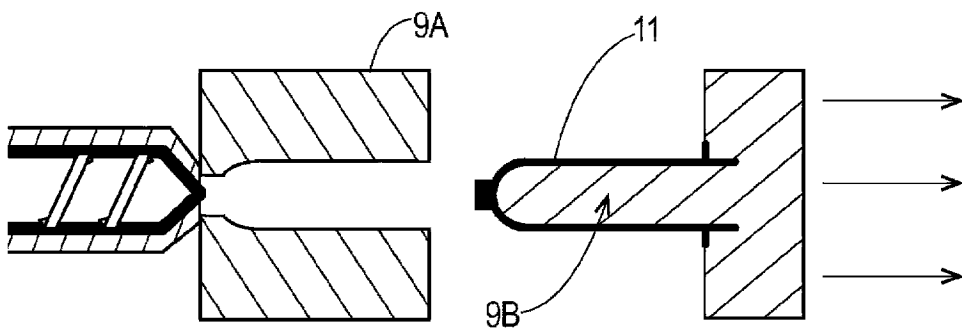


图3

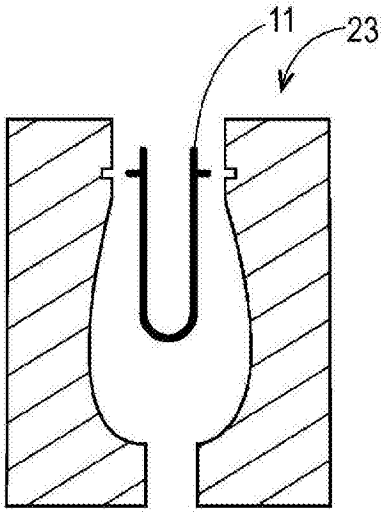


图4

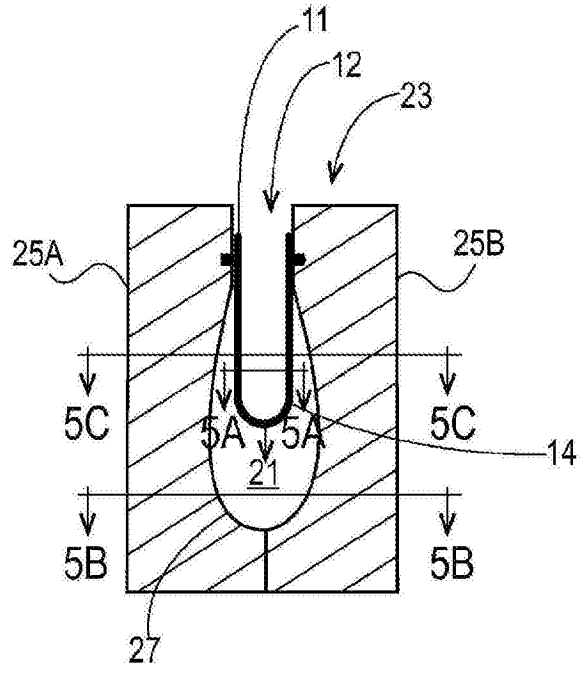


图5

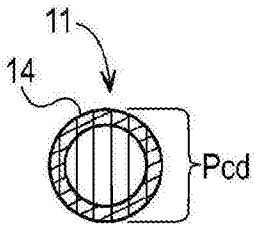


图5A

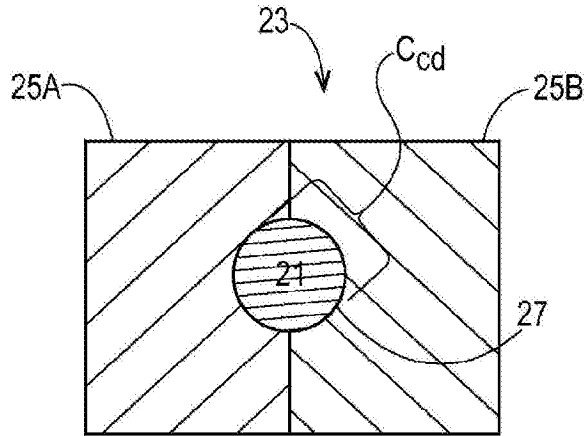


图5B

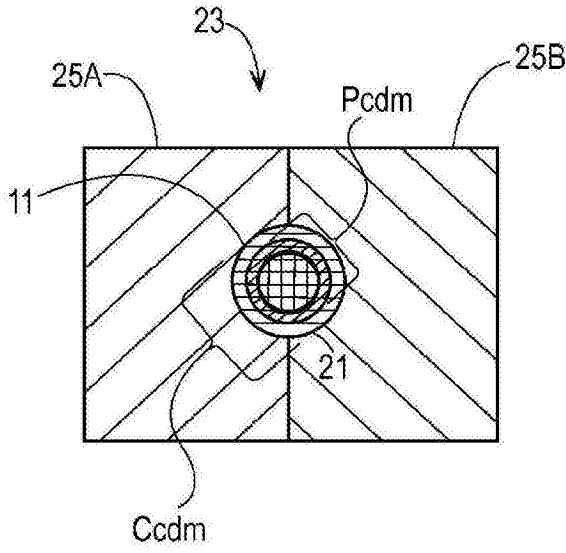


图5C

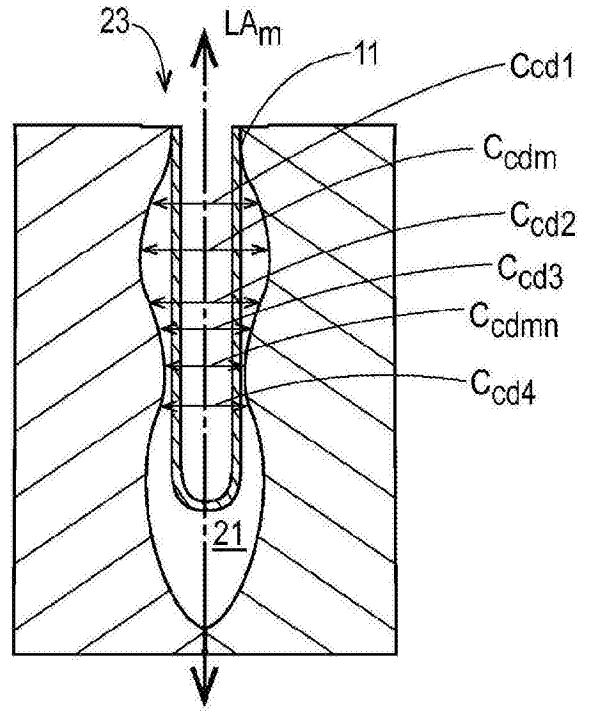


图5D

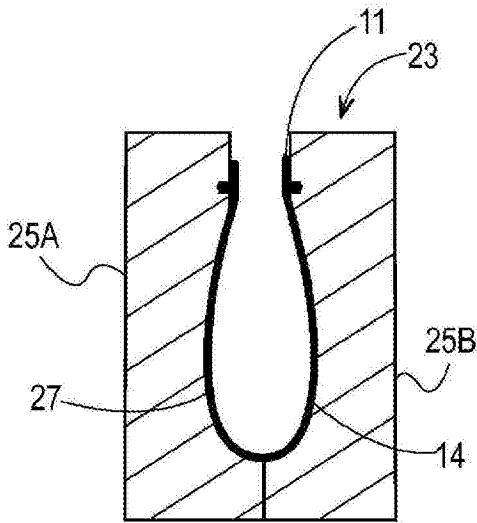


图6

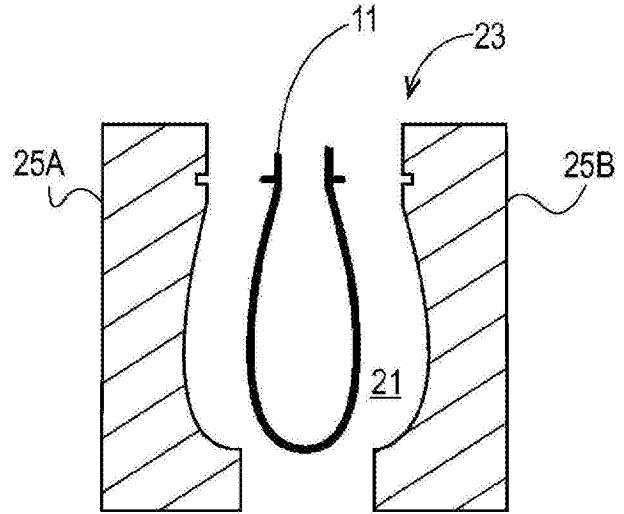


图7

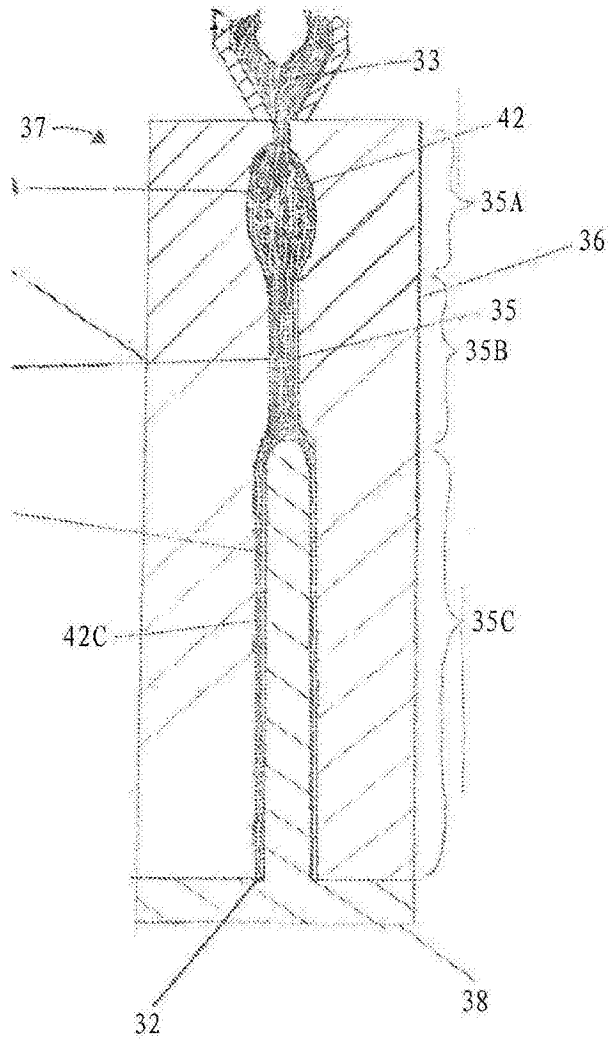


图8

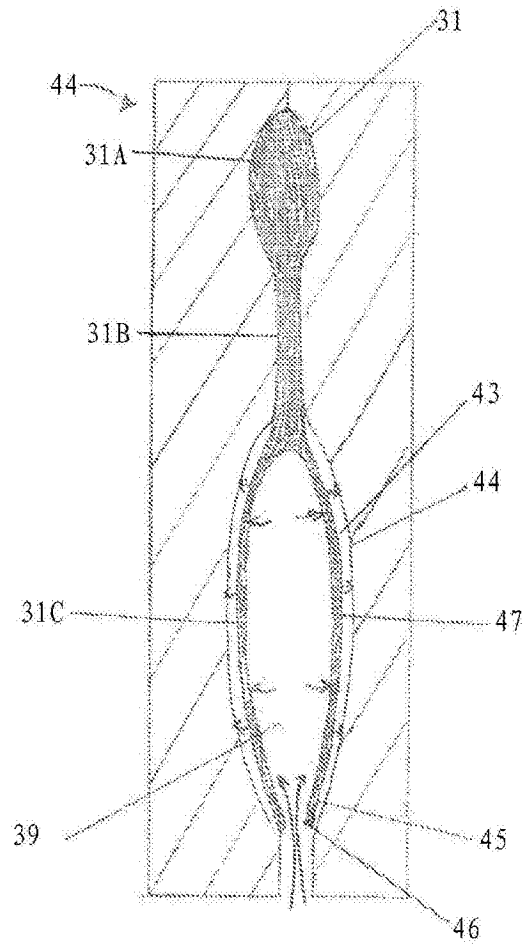


图9

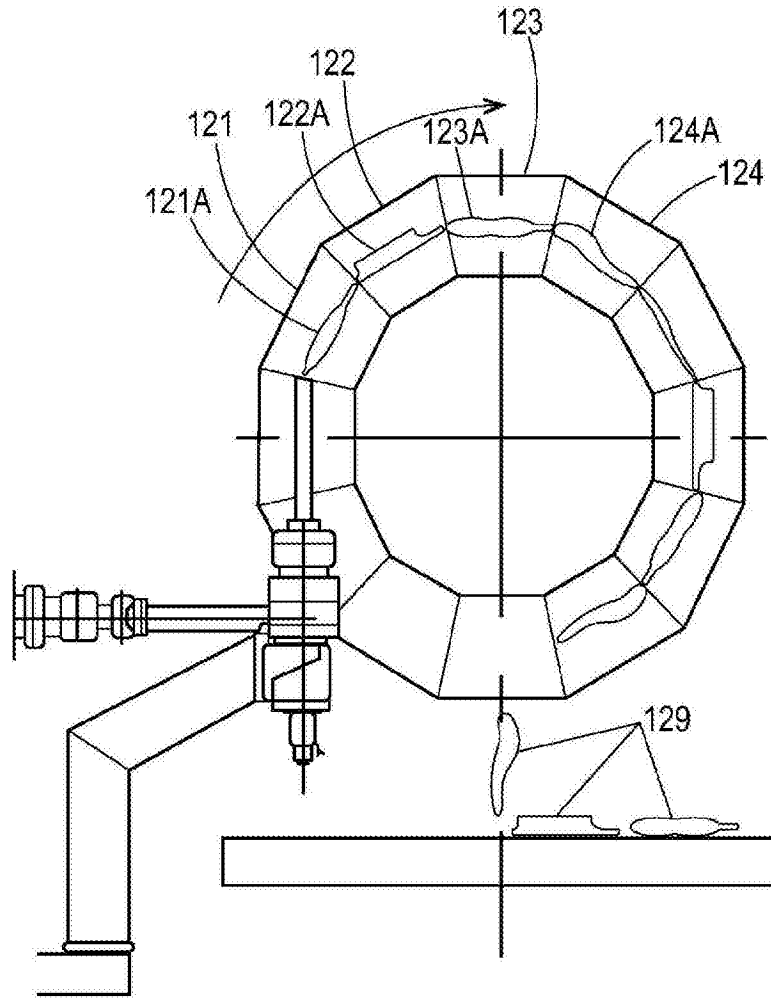


图10

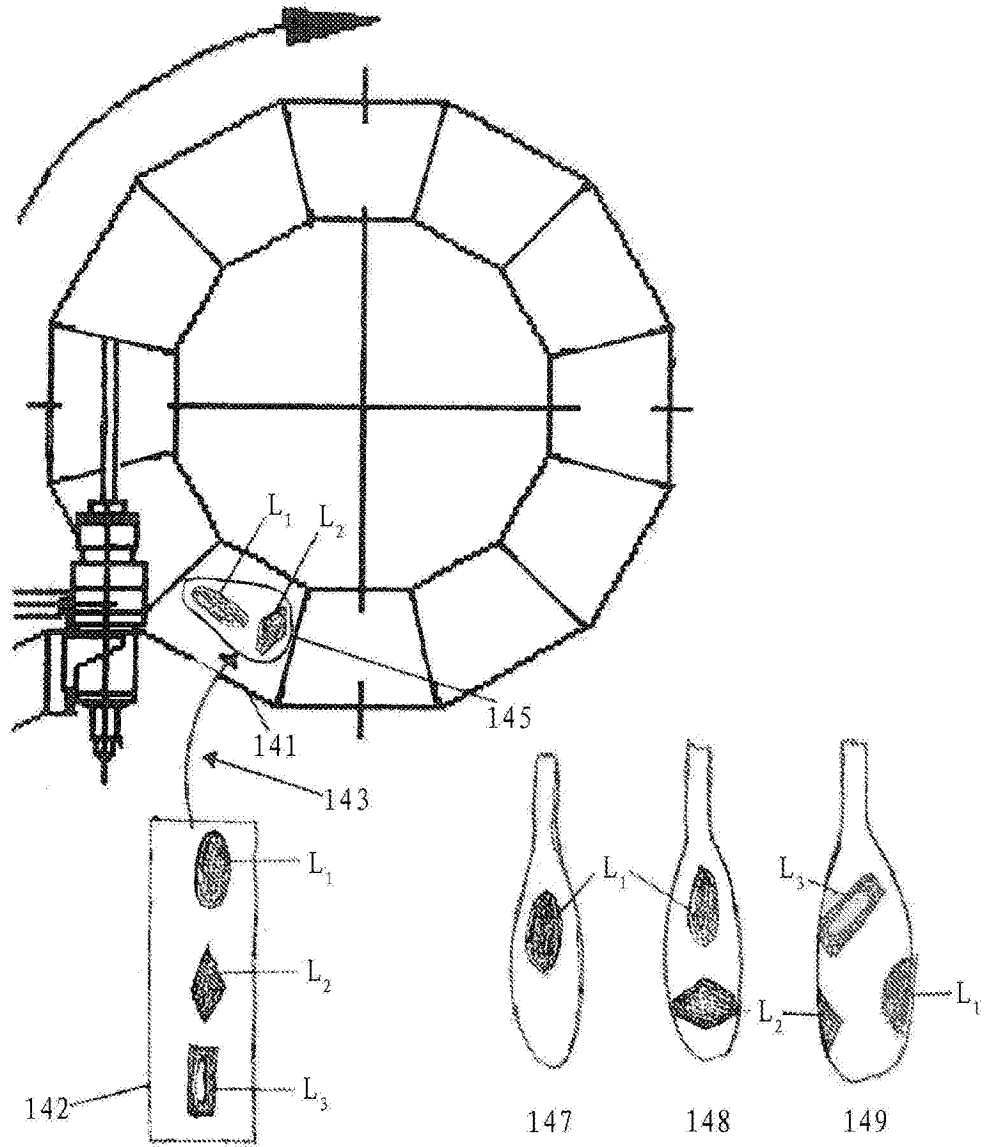


图11

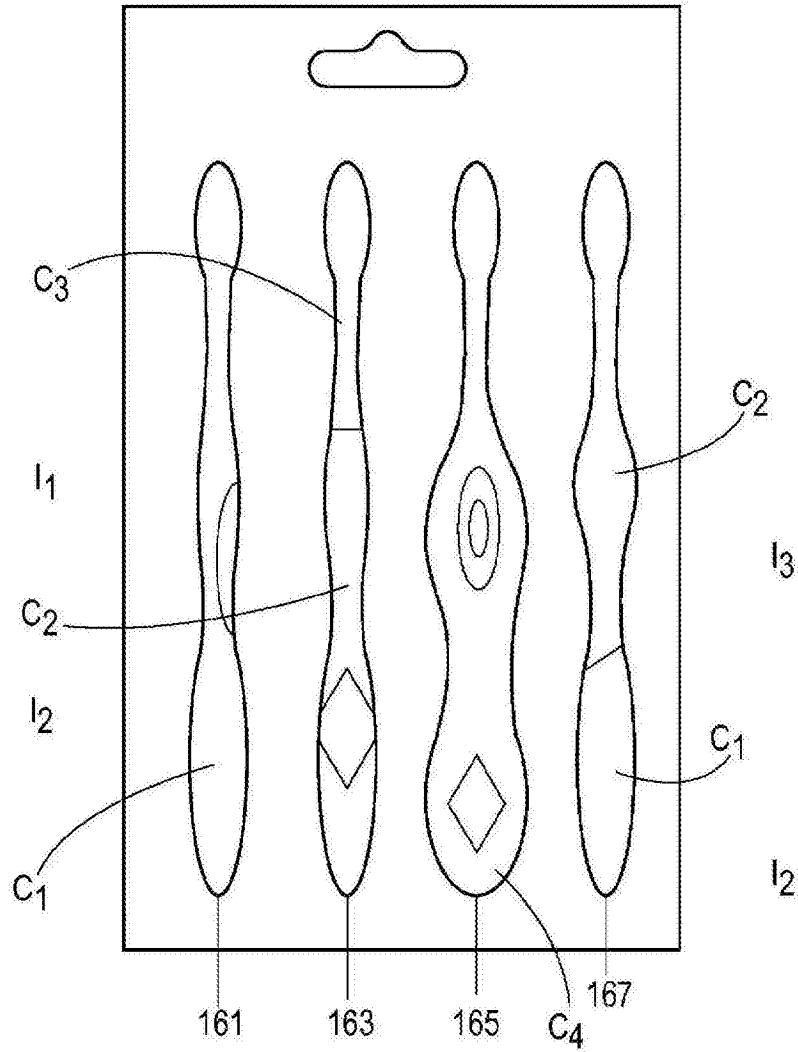


图12

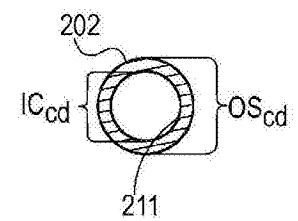
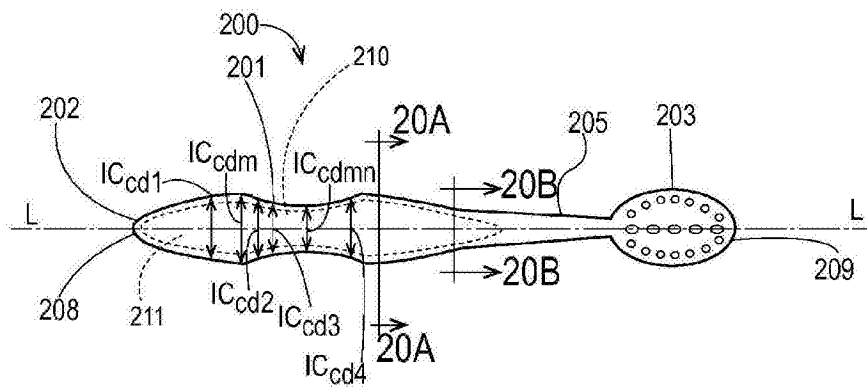


图13A

图13

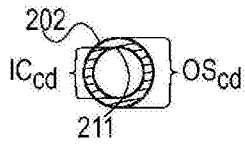


图13B

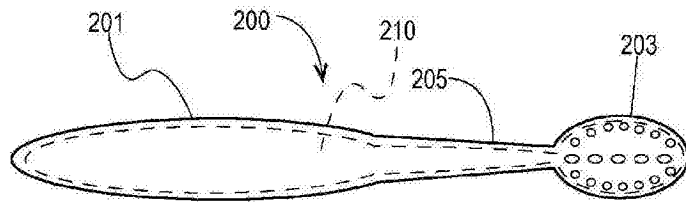


图14

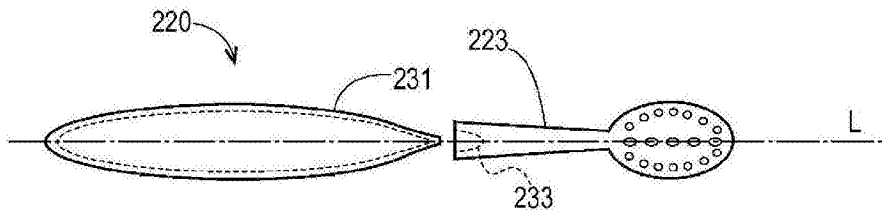


图15

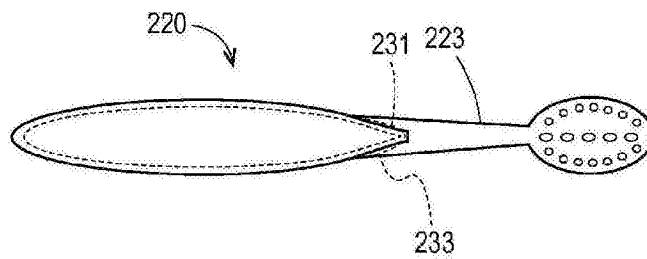


图16

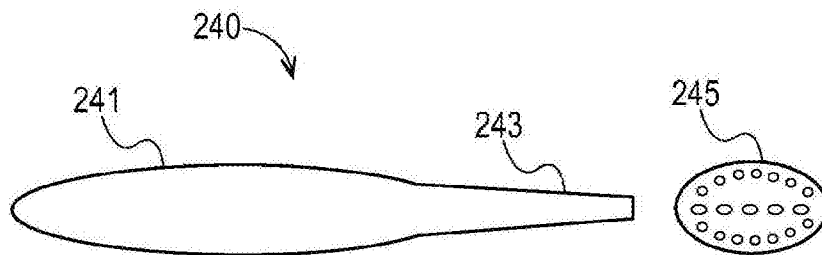


图17

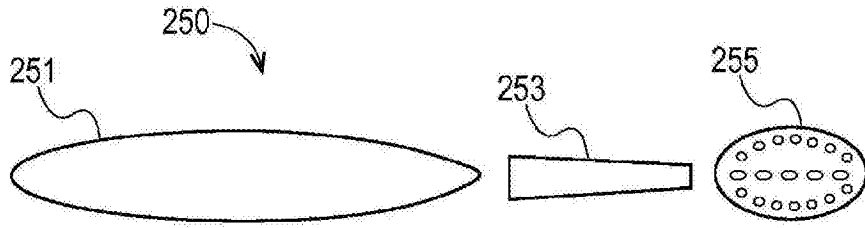


图18