

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A46B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00812312.8

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100396209C

[22] 申请日 2000.8.22 [21] 申请号 00812312.8

[30] 优先权

[32] 1999.8.31 [33] US [31] 09/385,578

[86] 国际申请 PCT/US2000/022997 2000.8.22

[87] 国际公布 WO2001/015567 英 2001.3.8

[85] 进入国家阶段日期 2002.2.28

[73] 专利权人 加拿大吉勒特公司

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 杰拉尔德·S·什切奇

杰弗里·S·莱温佐克

[56] 参考文献

EP924062A2 1999.6.23

US4691404 1987.9.8

JP7-67722A 1995.3.14

US5398369 1995.3.21

审查员 邢锦晖

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 郑修哲

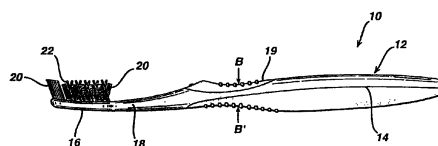
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

[54] 发明名称

牙刷

[57] 摘要

一种牙刷包括 a) 包括聚合物的主体，该聚合物包括聚丙烯且其熔体流动速率至少为 10g/10min 的聚合物，以及 b) 从主体延伸出的刷毛。



1. 一种牙刷, 包括: 具有聚合物成分的主体 (12) 和从主体延伸出的刷毛, 该聚合物包括聚丙烯及一个塑性体, 所述的聚合物的熔体流动速率至少为 10g/10min, 其特征在于所述的聚合物包括重量百分比为 2-30% 的塑性体。

2. 如权利要求 1 所述的牙刷, 其特征在于, 上述主体所具有抗拉强度至少为 21.37MPa。

3. 如权利要求 1 所述的牙刷, 其特征在于, 上述主体所具有抗拉强度至少为 25.51MPa。

4. 如权利要求 1 所述的牙刷, 其特征在于, 上述主体的抗拉强度为 25.51 到 41.37MPa。

5. 如权利要求 1 所述的牙刷, 其特征在于, 上述主体 (12) 所限定的形状包括柄部 (14) 和从该柄部 (14) 伸出的头部 (16), 其中柄部 (14) 包括一个横截面面积不大于 1.8cm^2 的拇指抓持部位 (19)。

6. 如权利要求 1 所述的牙刷, 其特征在于, 上述主体所限定的形状包括柄部 (14) 和从该柄部 (14) 伸出的头部 (16), 其中柄部 (14) 包括一个横截面面积不大于 1cm^2 的拇指抓持部位。

7. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷, 其特征在于, 上述聚合物的熔体流动速率为 10g/10min 到 40g/10min。

8. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷, 其特征在于, 上述聚合物的熔体流动速率为 15g/10min 到 30g/10min。

9. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷, 其特征在于, 上述聚丙烯的熔体流动速率为 30g/10min 到 40g/10min。

10. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷, 其特征在于, 上述聚丙烯的抗拉强度为 27.57 到 41.37MPa。

11. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷, 其特征在于, 上述塑性体的熔体流动速率为 1.3g/10min 到 5.2g/10min。

12. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷, 其特征在于, 上述塑性体的

抗拉强度为 10.34 到 20.68MPa。

13. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷，其特征在于，上述塑性体包括具有乙烯的共聚物和聚 α 烯烃。

14. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷，其特征在于，上述聚合物包括重量百分比为 10%到 20%的塑性体。

15. 如权利要求 1-6 中任一项所述的牙刷，其特征在于，上述聚合物包括重量百分比为 75%到 90%的聚丙烯，以及重量百分比为 10%到 25%的塑性体。

牙刷

技术领域

本发明涉及一种牙刷。

背景技术

牙刷通常包括具有柄部、头部和从头部伸出的刷毛的主体。刷毛可以安置成簇状。牙刷被构造成能够抵抗刷牙或口腔其它表面时施加在牙刷上的正常压力。

通过将液体聚合物（例如聚丙烯）注射进限定牙刷主体的模腔中，于是聚合物就硬化（即冷却）成牙刷主体即牙刷柄部和头部。对两部件的牙刷主体，随后将该牙刷主体转移至第二模腔，并将第二液体聚合物（例如弹性体）注射进第二模腔，从而形成牙刷主体的第二部位（例如抓持部件）。

液体聚合物在模腔中硬化所需的时间称为“固化时间（set time）”。该固化时间将影响牙刷的生产速度。

发明内容

本发明的目的是提供一种牙刷，牙刷是柔性的从而当刷力施加在牙刷头部时不会折断。尤其是，该牙刷当在向前或相反方向弯曲时不会折断。该牙刷同样在受力弯曲后回复成原状。

一方面，本发明提供了一种牙刷，包括：具有聚合物成分的主体和从主体延伸出的刷毛，该聚合物包括聚丙烯及一个塑性体，所述的聚合物的熔体流动速率至少为 10g/10min，其特征在于所述的聚合物包括重量百分比为 2-30%的塑性体。

在一些实施例中，主体所具有抗拉强度至少约为 21.37MPa。在其它实施例中，主体所具有抗拉强度至少约为 25.51MPa。该主体的抗拉强度能约在 25.51-41.39MPa 范围内。

在一个实施例中，主体所限定的形状包括柄部和从该柄部伸出的头部，其中柄部包括一个横截面面积不大于约 1.8cm²的拇指抓持部位。在其它实施

例中，主体所限定的形状包括柄部和从该柄部伸出的头部，其中柄部包括一个横截面面积不大于约 1cm^2 的拇指抓持部位。

在另一实施例中，聚合物的熔体流动速率约从 $10\text{g}/10\text{min}$ 到 $40\text{g}/10\text{min}$ 。在一些实施例中，聚合物的熔体流动速率约从 $15\text{g}/10\text{min}$ 到 $30\text{g}/10\text{min}$ 。而在其它实施例中，聚丙烯的熔体流动速率约从 $30\text{g}/10\text{min}$ 到 $40\text{g}/10\text{min}$ 。

在一个实施例中，聚丙烯的抗拉强度约在 $27.57\text{--}41.37\text{MPa}$ 之间。

在一个实施例中，该塑性体的熔体流动速率约从 $1.3\text{g}/10\text{min}$ 到约 $5.2\text{g}/10\text{min}$ 。该塑性体的抗拉强度约在 $10.34\text{--}20.68\text{MPa}$ 。在一些实施例中，该塑性体包括具有乙烯的共聚物和聚 α 烯烃。在一些实施例中，该聚合物能包括重量百分比约从 10% 到 20% 的塑性体。在另外一个实施例中，该聚合物能包括重量百分比约从 75% 到 90% 的聚丙烯，以及重量百分比约从 10% 到 25% 的塑性体。

本发明所能够生产出的牙刷具有相对较窄的如下区域，即该区域显出良好抗裂性能且保持柔韧，而又充分坚硬以便能提供适于所需目的的结构。另外，由于注射成型操作中固化时间最少而使牙刷主体能被迅速模制，因而能实现良好的生产速率和制造效率。

从以下对最佳实施例的详细描述可使本发明的其它特征和优点变得更清楚。

附图说明

图 1 为牙刷的侧视图；

图 2 为图 1 中牙刷的俯视图；

图 3 为从 Instron 检测装置前方所截取的、有关定位在 Instron 检测装置的测试夹具中牙刷的照片；

图 4 为图 3 中 Instron 检测装置的前方的照片。

具体实施方式

如图 1 所示，牙刷 10 包括一个主体 12，该主体包括柄部 14、头部 16、柄部和头部 16 之间的颈部 18 以及拇指抓持部位 19。至少包括一束刷毛 22 的毛束 20 从主体 12 头部 16 伸出。该主体包括一个例如由相对较硬、更具刚性的塑料（例如聚丙烯）的基部，和例如由相对弹性材料（例如苯乙烯-

乙烯-丁二烯-苯乙烯块状共聚物)制成的抓持部位。

根据 ASTM D638 的测试结果,牙刷主体展现出至少从约 21.37MPa 到约 25.51MPa 的抗拉强度。根据 ASTM 1238-95 的测试结果,牙刷主体中的至少一部分(例如基部)包括熔体流动速率至少约为 10g/10min,优选是约从 10g/10min 到 40g/10min,更优选的是约从 12g/10min 到 35g/10min,最优选是约从 15g/10min 到 30g/10min 的聚合物。在一些实施例中,牙刷主体中的至少一部分包括熔体流动速率约从 30g/10min 到 40g/10min 的聚合物。

牙刷主体非常硬,这样就能在弯曲时不会折断。牙刷的许多性能在组合考虑时能为牙刷主体提供可弯曲同时又可抵抗折断的能力。

其中一个性能是牙刷在向前和向相反方向内的最大位移。该最大位移是样品在检测时偏移的最大距离。最优选,牙刷主体在利用如下最大位移检测方法检测时显示出至少 7.6cm 的向前最大位移,和至少 6.9cm 的向后最大位移。

第二个性能是牙刷主体的硬度,该硬度能通过牙刷主体所能抵抗的向前和向后的最大载荷量来检测出。该向前的最大载荷是指由牙刷主体的刷毛表面所施加在牙刷主体上的最大作用力。最优选,在利用如下最大载荷检测方法检测时,牙刷主体显示出至少约 35.64N 的向前最大断裂载荷,最优选从 40.09N 到 53.44N;以及至少约 35.64N 的向后最大断裂载荷,最优选从 35.64N 到 48.99N。

牙刷的第三个性能是牙刷主体在向前和向后方向内检测时的断裂能量。最优选,在利用如下断裂能量检测方法检测时,牙刷主体显示出至少约 1.3 焦耳的向前最大断裂能量,最优选至少约 1.4 焦耳;以及至少约 1.4 焦耳的向后最大断裂载荷。

第四个性能是牙刷主体在向前和向后方向内的韧性。最好,利用如下韧性检测方法计算出,牙刷主体在向前方向内显示出的韧性至少约 130040N/m²,最好至少约 143044N/m²;以及而在向后方向内显示出的韧性至少约 130040N/m²,最好至少约 146295N/m²。

上述性能最好存在于其拇指抓持区域横截面面积不大于 1.8cm,优选不大于 1.1cm,最好不大于 1cm 的牙刷主体。

牙刷主体的聚合物包括聚丙烯。聚丙烯有各种形状，每种形状都显现出各种性能。最好，该牙刷主体包括一种称为流变性能可控制的聚丙烯，其熔体流动速率不大于 40g/10min，更优选的是不大于 30g/10min，以及其抗拉强度至少约为 21.37MPa，更优选的是从 27.57-41.37MPa，最优选至少约为 32.41MPa。

最好，上述聚丙烯被设计为一旦注射进模腔后将立即固化。固化的能力称为“固化时间”。该固化时间最好要充分短以便允许最大化地利用注射成型装置。

聚丙烯最好为至少约 97% 的全同立构聚丙烯。合适的聚丙烯可以从位于德克萨斯州达拉斯的芬纳油业和化学公司 (Fina Oil And Chemical Company) 的商品名 FINA3824 和 FINA3825，以及德克萨斯州休斯顿的埃克森化学公司 (Exxon Chemical) 的 PP1105 而获得。

该聚合物可包括重量百分比达到 100% 的聚丙烯。最好，该聚丙烯在聚合物中的重量百分比约从 75% 到 90%，最好约为 85%。该聚丙烯最好具有较窄范围的分子量。

该聚丙烯同样包括能控制聚合物链长度从而形成较窄分子量范围内聚合物的催化剂。这就称之为流变性能可控制的聚丙烯。催化剂最好也促进聚丙烯在注射进模腔中后迅速固化。有用的催化剂例如有齐格勒-纳塔催化剂和齐格勒-纳塔类型的催化剂。

牙刷主体的聚合物也包括塑性体。该塑性体的性能通常介于热塑性材料和弹性体材料的性能之间。最好，该塑性体调整聚丙烯及其所制成的牙刷主体的冲击性能（即对力的反作用）。最好，该塑性体的熔体流动速率约从 1g/10min 到约 5g/10min，更优选的是约从 1.3g/10min 到约 5.2g/10min；而其抗拉强度约在 10.34-21.37MPa，更优选的是约 17.24MPa。

有用的塑性体例如包括乙烯和 α 烯烃的共聚物（例如 $C_3 - C_{20}\alpha$ 烯烃）。合适的商业用塑性体可从埃克森化学公司的商品名 4033 而获得。

当塑性体出现在牙刷主体的聚合物中时，其相对聚合物的重量百分比至少约为 2%，优选的是约从 2% 到 30%，更优选的是约从 10% 到 25%，最好是 15%。

牙刷主体的聚合物也包括乙烯- α 烯烃的共聚体。最好, 该乙烯- α 烯烃共聚体的熔体流动速率约从 1g/10min 到约 5g/10min, 更优选的是约为 5g/10min; 而其抗拉强度约在 10.34-20.68MPa, 更优选的是约 11.72MPa。合适的商业用乙烯- α 烯烃共聚体可以从位于康涅狄格州 Danbury 的 Union Carbide 的商品名 FLEXOMER (例如天然 FLEXOMER POLYOLEFIN DFDB-1085) 获得。

当乙烯- α 烯烃共聚体出现在牙刷主体的聚合物中时, 其相对聚合物的重量百分比至少约为 2%, 优选的是约从 2%到 30%, 更优选的是约从 10%到 25%, 最优选是 15%。

最好包括聚合物的牙刷主体的部位相对紫外 (UV) 线稳定, 这样牙刷主体就不会在使用寿命过程中因紫外线的照射而变色。

牙刷主体的聚合物还包括各种其它成分, 包括碳酸钙、抗氧化剂、色素 (例如二氧化钛)、染料、紫外增白剂及其组合物。

以下将以示例的形式来描述本发明。

实施例

检测过程

实施例中所使用的检测过程包括如下:

最大位移

向前和向后方向内的最大位移检测如下。

检测和记录牙刷主体在拇指抓持部位的宽度和厚度。该拇指抓持部位是在 Instron 检测装置对牙刷主体施加作用力时的支点或者是牙刷主体自由部位的旋转点。检测和记录牙刷主体在其支点处 (即沿 A-A'线) 的宽度 (从图 2 中俯视图 (即刷毛表面) 所确定的宽度)。在支点处检测和记录从牙刷主体侧面所看到的牙刷主体的厚度 (见图 1)。将该宽度和厚度值输入型号为 4301 的 Instron 检测装置 (Instron, Canton, 马萨诸塞)。

将牙刷主体的柄部插入连接在 Instron 检测装置上的 Instron 检测夹具, 如图 3 和图 4 所示。为检测向前方向内的最大位移, 将该柄部插入检测夹具, 从而使刷毛向上面对载荷作用的方向。为检测向后方向内的最大位移, 将该柄部插入检测夹具, 从而使刷毛向下远离作用的载荷。

调整柄部支承物，从而使检测夹具前缘距牙刷头部尖端的距离为61mm。牙刷主体的尖端被直接对准在测压元件的下方，如图3所示。以1.27cm/min的十字头速度（cross-head speed）垂直于牙刷主体纵向的方向施加作用力。Instron检测装置的最初设置如下：起始载荷-2.27N，起始延伸-0.125。随后开始Instron检测循环。对牙刷主体施加作用力，直至牙刷主体或者断裂或者达到90度的弯曲角度。从Instron检测装置的显示屏上读出Instron检测装置在垂直方向内运行达到90°弯曲时的距离，并记录为最大位移（in）

最大载荷

从Instron检测装置的显示屏上读出在牙刷主体弯曲到90°时（即达到最大位移时）所施加的最大载荷，并记录。将该值记录为最大载荷（N）。如果主体在达到90°弯曲之前断裂，则记录断裂事实。

断裂

通过观察牙刷主体在最大位移检测过程中是否断裂来评定断裂。

断裂能量

通过计算作用力的面积与位移曲线来确定牙刷主体在向前和向后方向内的断裂能量（ E_b ）。从Instron检测装置的显示屏上读出该断裂能量并以焦耳记录。

韧性

通过根据如下公式将断裂能量（ E_b ）除以试样体积来计算牙刷主体在向前和向后方向内的韧性（ T ）。

$$T = E_b / (L * b * a)$$

其中 E_b 为断裂能量， L 为标准长度， a 为试样宽度， b 为试样的厚度。以 N/m^2 来记录韧性。

制备聚合物

实施例1

FINA3824 流变性能可控制的聚丙烯（FINA-PP）（Fina 油业和化学公司）所具有的熔体流动速率为 30g/10min，抗拉强度为 32.41MPa，乙烯基塑性体（EXXON-PPI）（埃克森化学公司 Exxon Chemical）所具有的熔体

流动速率为 5.2g/10min, 抗拉强度为 1700psi, 在 400°F 的温度下混合该 FINA3824 流变性能可控制的聚丙烯 (FINA-PP) 和乙烯基塑性体 (EXXON-PPI), 从而形成包括重量百分比为 80% 的 FINA-PP 和重量百分比为 20% 的 EXXON-PPI 的聚合物。

实施例 2

除 FINA-PP/EXXON-PPI 的比例为 75/25 以外, 根据实施例 1 来制备聚合物组份。

实施例 3

混合 FINA-PP 和熔体流动速率为 1.3g/10min, 抗拉强度为 17.24MPa 的 EXACT 4033 乙烯基塑性体 (EXACT 4033) (埃克森化学公司), 从而形成包括重量百分比为 85% 的 FINA-PP 和重量百分比为 15% 的 EXACT 4033 的聚合物。

实施例 4-8

除 FINA-PP/ EXACT 4033 的比例分别为 80/20 (实施例 4); 75/25 (实施例 5); 85/15 (实施例 6); 80/20 (实施例 7); 75/25 (实施例 8) 以外, 根据实施例 3 来制备聚合物组份。

实施例 9

混合 FINA-PP、EXACT 4033 和碳酸钙, 从而形成包括重量百分比为 85% 的 FINA-PP、重量百分比为 15% 的 EXACT 4033 和重量百分比为 10% 的碳酸钙的聚合物。

实施例 10

混合 FINA-PP 和熔体流动速率为 5g/10min, 抗拉强度为 20.68MPa 的 FLEXOMER POLYOLEFIN DFDB-1085 天然聚烯烃 (FLEXOMER) (Union Carbide), 从而形成包括重量百分比为 85% 的 FINA-PP 和重量百分比为 15% 的 FLEXOMER 的聚合物。

实施例 11

除 FINA-PP/ FLEXOMER 的比例分别为 75/25 以外, 根据实施例 10 来制备聚合物组份。

将实施例 1-11 的聚合物组份注射进 200 摄氏度下的模腔中成型。该模

腔限定出拇指抓持部位为 1cm 横截面的牙刷主体。注入量为 150 克的往复式螺杆注射成型机注射温度在 190 摄氏度到 250 摄氏度的材料。

随后根据最大位移检测方法来检测每个模制的牙刷主体，在适合时检测向前和向后方向内的性能。同时计算最大载荷、断裂能量和韧性。应当知道在最大位移检测方法中是否发生断裂。断裂的牙刷主体标定为“是 (yes)”，那些未发生断裂的牙刷主体标定为“否 (no)”。

结果如表 1。

其它实施例如权利要求所述。

表 1

实施例	重量百分比%	向前断裂	向后断裂	抗拉强度 (MPa)	最大载荷(N) (向前)	最大载荷(N) (向后)	最大位移 (cm) (向前)	最大位移 (cm) (向后)	断裂能量 (焦耳) (向前)	断裂能量 (焦耳) (向后)	韧性 (N/m ²) (向前)	韧性 (N/m ²) (向后)
1	80 ¹ /20 ²	否	否	25.42	43.6	39.9	7.760	7.757	1.3247	1.4102	134370	143044
2	75 ¹ /25 ²	否	否	24.99	47.1	45.6	7.760	7.757	1.3747	1.5466	149894	168638
3	85 ¹ /15 ²	否	否	26.20	50.0	46.1	7.760	7.760	1.6623	1.7474	181250	190531
4	80 ¹ /20 ³	否	否	24.02	45.0	42.0	7.760	7.757	1.3495	1.4295	147140	155869
5	75 ¹ /25 ³	否	否	22.92	42.6	39.3	7.760	7.757	1.4091	1.4634	153642	159566
6	85 ¹ /15 ³	否	否	22.55	46.8	43.2	7.760	7.757	1.5243	1.6151	166204	176103
7	80 ¹ /20 ³	否	否	21.60	43.7	40.6	7.757	7.757	1.4271	1.5111	155612	164770
8	75 ¹ /25 ³	否	否	19.84	41.1	37.6	7.757	7.757	1.3382	1.3932	145911	151909
9	75 ¹ /15 ³ /10 ⁴	否	否	24.90	46.0	43.2	7.757	7.760	1.3897	1.4826	151526	161659
10	85 ¹ /15 ³	否	否	24.09	51.1	42.4	7.760	7.097	1.7442	1.6706	190187	182157
11	75 ¹ /25 ³	否	否	21.53	42.6	42.2	7.760	7.760	1.4327	1.4425	190187	157283

1=FINA 聚丙烯

2 = EXXON-PPI 聚丙烯

3 = EXACT 4033 聚丙烯

4 = 碳酸钙

5 = FLEXOMER

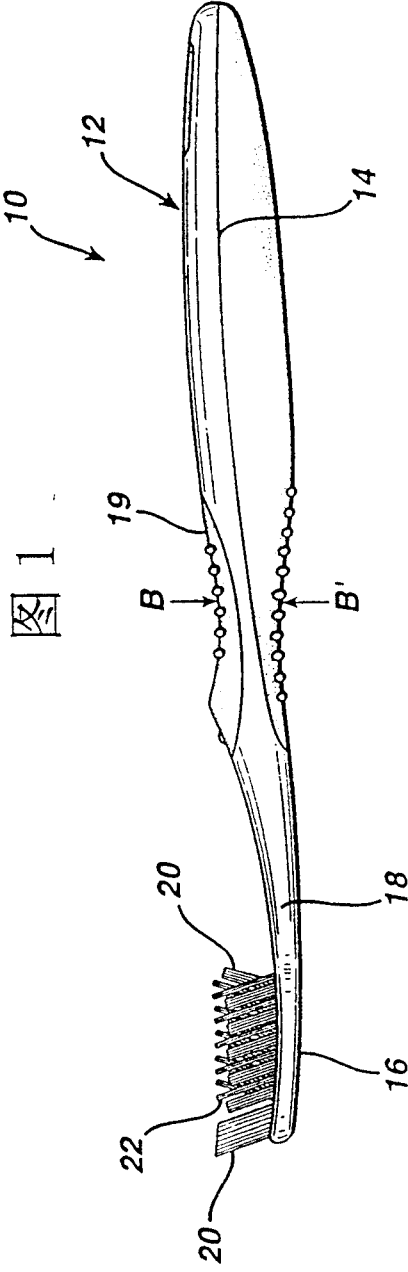
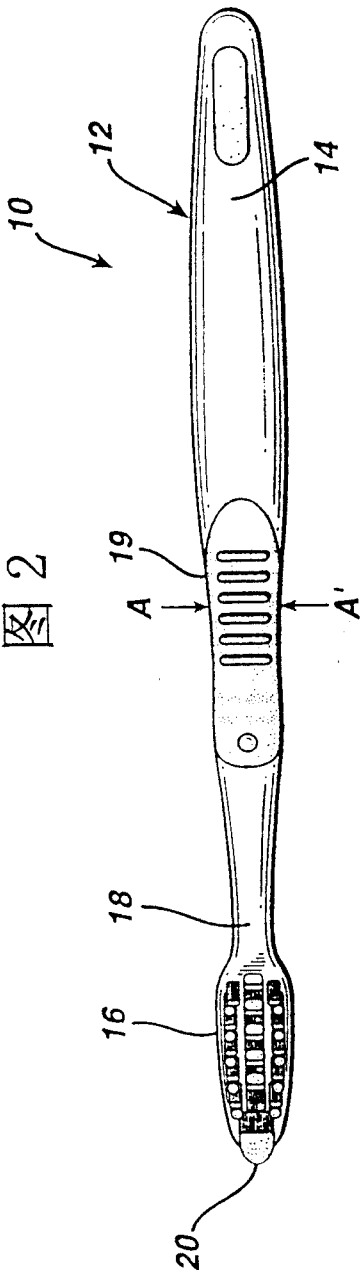


图 3



图 4

