



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108024619 B

(45) 授权公告日 2022.05.13

(21) 申请号 201680056046.2

(73) 专利权人 狮王株式会社

(22) 申请日 2016.09.16

地址 日本国东京都墨田区本所1丁目3番7号

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108024619 A

(72) 发明人 蜂须贺良祐 小林利彰

(43) 申请公布日 2018.05.11

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

(30) 优先权数据

2015-188042 2015.09.25 JP

专利代理人 汤国华

2015-188040 2015.09.25 JP

(51) Int.CI.

A46B 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.03.26

(56) 对比文件

JP 2003500091 A, 2003.01.07

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 2003500091 A, 2003.01.07

PCT/JP2016/077451 2016.09.16

JP 2011015751 A, 2011.01.27

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1968621 A, 2007.05.23

W02017/051777 JA 2017.03.30

审查员 邹盼

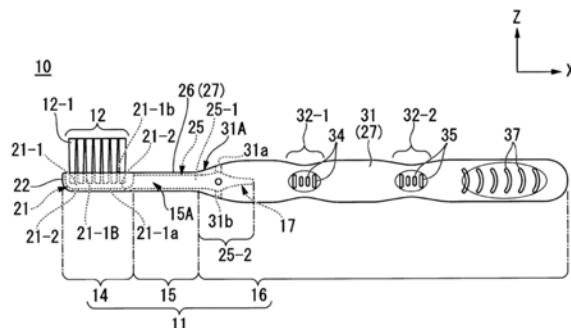
权利要求书2页 说明书19页 附图21页

(54) 发明名称

牙刷

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种可抑制使用者的口腔内的损伤的牙刷。该牙刷具有：在轴直方向的前端侧具有植毛面(21-1b)的头部(14)，与头部相比配置于轴直方向的更后端侧、包括柄部主体(31)的柄部(16)，和因对头部的轴直方向的负荷而变形的变形部(15A)，其中，变形部在30N以下的负荷下变形。



1. 一种牙刷，其特征在于，
具有：在轴直方向的前端侧具有植毛面的头部，
与所述头部相比配置于所述轴直方向的更后端侧、包括柄部主体的柄部，
和配置在所述植毛面与所述柄部之间、通过对所述头部的所述轴直方向的负荷而弯折的变形部，
并包括从所述头部连续地配置到所述柄部前端侧的一部分、由硬质树脂形成的硬质部件，以及从所述变形部向后端侧配置、将所述硬质部件的至少一部分收纳在内部、且由软质树脂形成的软质部，
所述变形部在5N以上30N以下的所述负荷下弯折，
在所述变形部中与所述植毛面垂直相交的第1方向的弯曲强度为S1、所述变形部中与所述第1方向和所述轴直方向垂直相交的第2方向的弯曲强度为S2时，满足 $S1/S2 > 1.5$ 的关系。
2. 根据权利要求1所述的牙刷，其特征在于，位于所述头部与所述柄部之间的颈部的所述第2方向的宽度为所述头部的最大宽度以下。
3. 根据权利要求1所述的牙刷，其特征在于，配置有多个所述变形部。
4. 根据权利要求3所述的牙刷，其特征在于，多个所述变形部的变形方向彼此不同。
5. 根据权利要求1所述的牙刷，其特征在于，还在所述柄部配置有所述变形部。
6. 根据权利要求1所述的牙刷，其特征在于，所述头部至少前端部由所述软质树脂构成。
7. 根据权利要求1或6所述的牙刷，其特征在于，在所述植毛面与所述柄部之间的所述硬质部件在所述第1方向上的宽度，大于在所述第2方向上的第2宽度。
8. 根据权利要求1或6所述的牙刷，其特征在于，
所述头部中的所述硬质部件包括具有所述植毛面以及多个植毛孔的基体部件，
所述软质树脂以下述方式配置：以使所述植毛面和所述多个植毛孔露出的状态，覆盖所述基体部件的一部分。
9. 一种牙刷，其特征在于，
具有：在前端侧具有植毛面的头部，
和与所述头部相比配置于更后端侧、包括柄部主体的柄部；
包括：配置于所述植毛面与所述柄部之间、在朝向所述头部的外力下变形的变形部，
从所述头部连续地配置到所述柄部的后端侧、由硬质树脂形成的硬质部件，
和至少从所述变形部向后端侧配置、将所述硬质部件的至少一部分收纳于内部、且由软质树脂形成的软质部，
所述变形部在5N以上30N以下的所述负荷下弯折，
在所述植毛面与所述柄部之间的所述硬质部件在与所述植毛面垂直相交的第1方向上的第1宽度大于在与所述柄部的长度方向和所述第1方向垂直相交的第2方向上的第2宽度，
所述变形部的所述第1方向的弯曲强度大于所述第2方向的弯曲强度。
10. 根据权利要求9所述的牙刷，其特征在于，具有配置于所述柄部、在所述外力下变形的第2变形部。
11. 根据权利要求10所述的牙刷，其特征在于，

所述柄部相对于该柄部的延伸方向,具有至少1个直径缩小的环状凹部;
所述第2变形部配置于所述凹部的配置位置。

12.根据权利要求11所述的牙刷,其特征在于,所述凹部具有与所述柄部同轴、且与所述柄部的截面形状相似的截面形状。

13.根据权利要求10~12中任一项所述的牙刷,其特征在于,所述硬质部件的后端侧的端部与所述第2变形部相比,位于更后端侧。

14.根据权利要求10~12中任一项所述的牙刷,其特征在于,所述变形部的弯曲强度小于所述第2变形部的弯曲强度。

15.根据权利要求9~12中任一项所述的牙刷,其特征在于,所述头部至少前端部由所述软质树脂构成。

16.根据权利要求9~12中任一项所述的牙刷,其特征在于,所述硬质部件具有:
在所述柄部,至少向所述植毛面侧突出露出的柱状第1突出部,和
在所述柄部,向与所述植毛面相反的一侧突出露出的柱状第2突出部。

17.根据权利要求16所述的牙刷,其特征在于,
所述第1突出部介由形成于所述软质部的所述植毛面侧的第1开口部露出;
所述第2突出部介由形成于与所述软质部的所述植毛面侧相反的一侧的第2开口部露出。

18.根据权利要求16所述的牙刷,其特征在于,所述第1突出部的前端面和所述第2突出部的前端面相对于所述柄部的外表面,在同一水平面上。

19.根据权利要求16所述的牙刷,其特征在于,所述硬质部件之中,与所述第1突出部和所述第2突出部相比配置于所述柄部的更后端侧的部分的一部分为,越趋于所述柄部的后端侧直径越小的形状。

20.根据权利要求9~12中任一项所述的牙刷,其特征在于,在所述植毛面与所述柄部之间,配置有所述第2方向的宽度为所述头部的最大宽度以下的颈部。

牙刷

技术领域

[0001] 本发明涉及牙刷,尤其涉及一种可抑制使用者的口腔损伤的牙刷。
[0002] 本申请要求基于2015年9月25日在日本提出申请的日本专利申请第2015-188040号以及2015年9月25日在日本提出申请的日本专利申请第2015-188042号的优先权,并在这里引用其内容。

背景技术

[0003] 以往,有时会存在由于使用牙刷时(具体地,将牙刷衔在口中的状态时)摔倒而受到口腔外伤的情况,尤其是,当牙刷的使用者为1~3岁智力的婴幼儿时,受到口腔外伤的情况多。

[0004] 以往,作为可抑制头部以及颈部的缺损、弯折的牙刷,有专利文献1中公开的牙刷。
[0005] 专利文献1中公开了一种在由硬质树脂构成的基台的表面形成有覆盖层的牙刷,该覆盖层包含覆盖头部的表面积和颈部的表面积的合计的70%以上的软质树脂。另外,专利文献1中公开了,将头部和颈部的整体厚度(基台的厚度与覆盖该基台的覆盖层的厚度的合计厚度)调为3~5mm,将构成头部和颈部的基台的厚度调为2~4mm,将覆盖层的厚度调为0.5~2mm(优选为0.8~1.5mm)。

[0006] 专利文献1中公开了,通过调为上述构成,可实现即使在对头部、颈部施加过度负荷的情况下,也难以弯折柄体,即使在头部或颈部弯折的情况下,也可通过覆盖层抑制弯折部分的露出。设定为上述结构的专利文献1中公开的牙刷,由于构成头部的前端部的基台由软质树脂覆盖,故而在强烈地咬到,或者头部的前端强烈地碰撞口腔内时,上述软质树脂作为缓冲材料而发挥作用。

[0007] 因此,通过使用专利文献1中公开的牙刷,可抑制由头部的前端部引起的口腔内的损伤。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本专利特开第2013-458号公报

发明内容

[0011] 发明所要解决的问题

[0012] 关于专利文献1中公开的牙刷的颈部,以覆盖构成该颈部的基台(厚度2~4mm)的表面的方式,设置有厚度比该基台薄、且由软质树脂形成的覆盖层(优选的厚度为0.8~1.5mm)。关于专利文献1中公开的牙刷的头部,例如,在该牙刷的延伸方向(具体地,从牙刷的后端向着前端的方向)上施加外力时,以不损伤使用者的口腔内、充分释放传递到头部的前端的外力的方式进行弯曲是困难的。

[0013] 因此,在将专利文献1中公开的牙刷衔在口中的状态下,如果在从牙刷的后端向着前端的方向上施加强劲外力,则存在损伤使用者的口腔内的担忧。

[0014] 本发明是考虑到上述方面而完成的,其目的在于提供一种可抑制使用者的口腔内的损伤的牙刷。

[0015] 解决问题的手段

[0016] 根据本发明的第1实施方式,可提供一种牙刷,其特征在于,具有:在轴直方向的前端侧具有植毛面的头部,与所述头部相比配置于所述轴直方向的更后端侧、包括柄部主体的柄部,和因对所述头部的所述轴直方向的负荷而变形的变形部,所述变形部在30N以下的所述负荷下变形。

[0017] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述变形部在5N以上的所述负荷下变形。

[0018] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,在所述植毛面与所述柄部之间,配置有垂直相交于与所述植毛面垂直相交的第1方向以及所述轴直方向的第2方向的宽度为所述头部的最大宽度以下的颈部。

[0019] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述变形部配置于所述颈部;在所述变形部中的所述第1方向的弯曲强度为S1、所述变形部中的所述第2方向的弯曲强度为S2时,满足 $S1/S2 > 1.5$ 的关系。

[0020] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,配置有多个所述变形部。

[0021] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,多个所述变形部的变形方向彼此不同。

[0022] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,至少在所述植毛面与所述柄部之间配置有所述变形部。

[0023] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,还在所述柄部配置有所述变形部。

[0024] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,包括:从所述头部连续地配置到所述柄部前端侧的一部分、由硬质树脂形成的硬质部件,和从配置于所述植毛面与所述柄部之间的所述变形部向后端侧配置、将所述硬质部件的至少一部分收纳于内部、且由软质树脂形成的软质部。

[0025] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述头部至少前端部由所述软质树脂构成。

[0026] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,在所述植毛面与所述柄部之间的所述硬质部件,在与所述植毛面垂直相交的第1方向上的宽度大于在与所述轴直方向和所述第1方向垂直相交的第2方向上的第2宽度。

[0027] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述头部中的所述硬质部件包括具有所述植毛面以及多个植毛孔的基体部件(base member);所述软质树脂以下述方式配置:以使所述植毛面以及所述多个植毛孔露出的状态,覆盖所述基体部件的一部分。

[0028] 本发明中的轴直方向是指,通过头部的前端侧端部与柄部的后端侧端部的轴的延伸方向。该情况下,也存在下述情况:在头部的延伸方向与柄部的延伸方向一致时,牙刷的长度方向与轴直方向一致,在头部的延伸方向与柄部的延伸方向不一致时,牙刷的长度方

向与轴直方向不一致。

[0029] 根据本发明的第2实施方式,可提供一种牙刷,其特征在于,具有:在前端侧具有植毛面的头部,和与所述头部相比配置于更后端侧、包括柄部主体的柄部;包括:配置于所述植毛面与所述柄部之间、在朝向所述头部的外力下变形的变形部,从所述头部连续地配置到所述柄部的后端侧、由硬质树脂形成的硬质部件,和至少从所述变形部向后端侧配置、将所述硬质部件的至少一部分收纳于内部、且由软质树脂形成的软质部。

[0030] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,具有配置于所述柄部、在所述外力下变形的第2变形部。

[0031] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述柄部相对于该柄部的延伸方向,具有至少1个的直径缩小的环状凹部;所述第2变形部配置于所述凹部的配置位置。

[0032] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述凹部具有与所述柄部同轴、且与所述柄部的截面形状相似的截面形状。

[0033] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述硬质部件的后端侧的端部与所述第2变形部相比,位于更后端侧。

[0034] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述变形部的弯曲强度小于所述第2变形部的弯曲强度。

[0035] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述变形部的垂直相交于所述植毛面的第1方向的弯曲强度大于垂直相交于所述柄部的长度方向与所述第1方向的第2方向的弯曲强度。

[0036] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,在所述植毛面与所述柄部之间的所述硬质部件在所述第1方向上的第1宽度,大于在所述第2方向上的第2宽度。

[0037] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述头部至少前端部由所述软质树脂构成。

[0038] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述硬质部件具有:在所述柄部,至少向所述植毛面侧突出露出的柱状第1突出部,和在所述柄部,向与所述植毛面相反的侧突出露出的柱状第2突出部。

[0039] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述第1突出部介由形成于所述软质部的所述植毛面侧的第1开口部露出,所述第2突出部介由形成于与所述软质部的所述植毛面侧相反的一侧的第2开口部露出。

[0040] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述第1突出部的前端面以及所述第2突出部的前端面相对于所述柄部的外表面,在同一水平面上。

[0041] 另外,根据上述本发明的一实施方式所述的牙刷,其特征在于,所述硬质部件之中,与所述第1突出部以及所述第2突出部相比配置于所述柄部的更后端侧的部分的一部分为,越趋于所述柄部的后端侧直径越小的形状。

[0042] 另外,根据上述本发明的第一方式所述的牙刷,其特征在于,在所述植毛面与所述柄部之间,配置有垂直相交于与所述植毛面垂直相交的第1方向以及所述柄部的长度方向的第2方向的宽度在所述头部的最大宽度以下的颈部。

- [0043] 发明的效果
- [0044] 根据本发明的牙刷,可抑制使用者的口腔的损伤。

附图说明

- [0045] [图1]为本发明的第1实施方式的牙刷的侧视图。
- [0046] [图2]为图1中所示的牙刷的正视图。
- [0047] [图3]为图1中所示的牙刷的后视图。
- [0048] [图4]为图1中所示的硬质部件的放大侧视图。
- [0049] [图5]为图2中所示的硬质部件的放大正视图。
- [0050] [图6]为图3中所示的硬质部件的放大后视图。
- [0051] [图7]为图4中所示的硬质部件的A-A线方向的截面图。
- [0052] [图8]为图4中所示的硬质部件(具体为第1部分)的B-B线方向的截面图。
- [0053] [图9]为图4中所示的硬质部件(具体为第2部分)的C-C线方向的截面图。
- [0054] [图10]为图4中所示的硬质部件(具体为第2部分)的D-D线方向的截面图。
- [0055] [图11]为显示第1实施方式的牙刷的制造工序的截面图,为用于说明使用第1模具来形成硬质部件的工序的图。
- [0056] [图12]为显示第1实施方式的牙刷的制造工序的截面图,为用于说明使用第2模具来形成第1软质树脂、软质部以及柄部主体的工序的图。
- [0057] [图13]为用于说明对牙刷10附加负荷的试验的图。
- [0058] [图14]为用于说明对牙刷10附加负荷的试验的图。
- [0059] [图15]为显示实施对牙刷10附加负荷的试验所得的结果的图。
- [0060] [图16]为用于说明针对牙刷10的3点弯曲试验的图。
- [0061] [图17]为用于说明针对牙刷10的3点弯曲试验的图。
- [0062] [图18]为显示实施针对牙刷10的3点弯曲试验所得的结果的图。
- [0063] [图19]为显示本发明的实施方式的牙刷的变形例的侧视图。
- [0064] [图20]为图13中所示的牙刷的正视图。
- [0065] [图21]为本发明的第2实施方式的牙刷的侧视图。
- [0066] [图22]为图21中所示的牙刷的正视图。
- [0067] [图23]为图21中所示的牙刷的后视图。
- [0068] [图24]为图21中所示的硬质部件的放大侧视图。
- [0069] [图25]为图22中所示的硬质部件的放大正视图。
- [0070] [图26]为图23中所示的硬质部件的放大后视图。
- [0071] [图27]为显示第2实施方式的牙刷的制造工序的截面图,是用于说明使用第1模具来形成硬质部件的工序的图。
- [0072] [图28]为显示第2实施方式的牙刷的制造工序的截面图,为用于说明使用第2模具来形成第1软质树脂、软质部以及柄部主体的工序的图。
- [0073] [图29]为显示第2实施方式的牙刷的变形例的侧视图。
- [0074] [图30]为图29中所示的牙刷的正视图。
- [0075] [符号说明]

[0076] 10…牙刷;11…柄体;12…刷部;14…头部;15…颈部;15A、32-2A…变形部;16…柄部;17…硬质部件;21…基体部件;21-1…基体部件主体;21-1a…底面;21-1A…前端部;21-1b…植毛面;21-1B…植毛孔;21-2…支撑部;21-2a…突出面;22…第1软质树脂;25…芯部;25-1…第1部分;25-1a…切断面;25-2…第2部分;26…软质部;27…第2软质树脂;29…突出部;29a…突出面;31…柄部主体;31A…尖细部;32-1、32-2…环状凹部(第2变形部);34…第1肋部;35…第2肋部;37…第3肋部;41…第1模具;41-1、41-2、51-1、51-2…模具;43、53…空间;45、55…导入口;51…第2模具;R1、R2…直径;S1、S2…面积;T1…突出量;W1…第1宽度;W2…第2宽度

具体实施方式

[0077] 以下,结合附图,对适用本发明的实施方式进行具体说明。另外,下述说明中使用的附图是用于说明本发明的实施方式的结构的附图,有时会出现图中示出的各部分的大小、厚度、尺寸等与实际牙刷的尺寸关系不同的情况。

[第1实施方式]

[0079] 以下,结合图1~图20,对本发明的牙刷的第1实施方式进行说明。另外,下述说明使用的附图是用于说明本发明的实施方式的结构的附图,有时会出现图中示出的各部分的大小、厚度、尺寸等与实际牙刷的尺寸关系不同的情况。本文中,例如,使用以下情况的例子进行说明:使用硬质树脂以及软质树脂这两者,另在头部与柄部之间配置头部的最大宽度以下的颈部。

[0080] 图1为本发明的实施方式的牙刷的侧视图。图2为图1中所示的牙刷的正视图。图2中,为了方便说明,而省略图1中所示的由多束毛束12-1构成的刷部12的图示。图3为图1中所示的牙刷的后视图。

[0081] 图4为图1中所示的硬质部件的放大侧视图。图5为图2中所示的硬质部件的放大正视图。图6为图3中所示的硬质部件的放大后视图。

[0082] 图1~图6中所示的构造体中,同一结构部分用相同符号标示。图1~图6中所示的X方向表示,不使用牙刷10的状态下的柄体11的延伸方向(颈部15的延伸方向)。图1以及图4中所示的Z方向表示,在不使用牙刷10的状态下,垂直相交于植毛面21-1b的第1方向(法线方向)。图2、图3、图5以及图6中所示的Y方向表示,牙刷10的宽度方向(换句话说,垂直相交于Z方向以及X方向的第2方向)。另外,图4~图6中,为了方便说明,硬质部件17的构成要素以外的牙刷10的构成要素的符号也在图中示出。

[0083] 参见图1~图6,本实施方式的牙刷10具有柄体11和刷部12。柄体11具有:头部14,颈部15,柄部16,和构成头部14、颈部15以及柄部16的一部分的硬质部件17。本实施方式中,对在植毛面21-1b与柄部16之间,配置有上述第2方向(Y方向)的宽度小于头部14的宽度(Y方向的最大宽度)的颈部15的牙刷10进行说明。

[0084] 头部14具有:由硬质树脂构成的基体部件21,和覆盖基体部件21的一部分的第1软质树脂22。基体部件21是由硬质树脂构成的硬质部件17的构成要素的一部分,具有基体部件主体21-1和2个支撑部21-2。基体部件主体21-1被设定为使头部14的外形缩小1~2mm左右而得到的形状,以使得可在基体部件主体21-1的侧面以及底面21-1a配置第1软质树脂22。基体部件主体21-1具有:前端部21-1A,底面21-1a,植毛面21-1b,和植毛孔21-1B。

[0085] 前端部21-1A是基体部件主体21-1中,位于与头部14和颈部15连接的一侧相反的一侧的部分。前端部21-1A是使用者使用牙刷10刷牙时,与使用者的口腔内相向的部分。前端部21-1A的形状例如可为带有圆度的形状(弧形)。

[0086] 图7为图4中所示的硬质部件的A-A线方向的截面图。参见图1、图3、图4、图6以及图7,底面21-1a是由第1软质树脂22覆盖的部分,配置于植毛面21-1b的相反侧。底面21-1a例如可以设定为平坦面。

[0087] 植毛面21-1b设定为平坦面。植毛面21-1b上露出多个植毛孔21-1B。植毛面21-1b,作为头部14中的第1露出部,从第1软质树脂22中露出。像这样地,在使用比第1软质树脂22硬的硬质树脂来构成基体部件主体21-1的同时,还使多个植毛孔21-1B以及植毛面21-1b从第1软质树脂22中露出,据此对于多个植毛孔21-1B,使用扁平线(flat plate)植毛法,可以植毛(植设)构成刷部12的毛束12-1。

[0088] 植毛面21-1b是,使用后述图12中所示的第2模具51,将第1软质树脂22、软质部26以及柄部主体31进行树脂成型时,与一个方向的模具51-2(参见图12)的内表面接触的面。像这样地,植毛面21-1b与构成第2模具51的一个方向的模具51-2的内表面接触,据此可以抑制第1软质树脂22在多个植毛孔21-1B以及植毛面21-1b形成。

[0089] 在基体部件主体21-1的构成植毛面21-1b的一侧,设置有多个植毛孔21-1B。植毛孔21-1B是,在其中植毛有构成刷部12的毛束12-1的孔。作为多个植毛孔21-1B的排列,例如可以使用如图2所示的排列,但并不限于此,也可以是所谓的围棋盘眼状的排列、千鸟状的排列等任意排列图案。另外,多个植毛孔21-1B的数量并不限于如图2所示的植毛孔21-1B的数量,例如可以在10~60个孔的范围内进行适当地设定。即,多个植毛孔21-1B的排列以及植毛孔21-1B的数量可以根据目的适当地设定。

[0090] 作为植毛孔21-1B的形状,没有特别限定,例如可使用正圆形或椭圆等圆形、三角形或四边形等多边形等。另外,植毛孔21-1B的直径可以根据毛束12-1的粗细决定,具体地,例如可以在1~3mm的范围内进行适当地设定。

[0091] Z方向上的头部14的厚度为5.0mm时,Z方向的基体部件主体21-1的厚度(换句话说,底面21-1a与植毛面21-1b之间的厚度)例如可以设定为4.2mm。这种情况下,以植毛面21-1b为基准时的多个植毛孔21-1B的深度例如可以设定为2.5mm。头部14的厚度是指,作为一个例子,在头部14中的X方向的中央部分处测得的厚度。

[0092] 2个支撑部21-2以下述方式设置:从基体部件主体21-1的底面21-1a向Z方向(图1中所示的状态的情况下,下方)突出。2个支撑部21-2之中,一个配置于基体部件主体21-1的前端侧,另一个配置于基体部件主体21-1的后端侧。2个支撑部21-2以在X方向上相向的方式进行配置。2个支撑部21-2分别具有被形成为平坦面的突出面21-2a。关于2个突出面21-2a,在从第1软质树脂22的外表面露出的同时,被设定为相对于第1软质树脂22的外表面,在同一水平面上。即,支撑部21-2作为头部14中的第2露出部,如图3所示地,向与植毛面21-1b相反的一侧露出。

[0093] 突出面21-2a是,使用后述的图11中所示的第1模具41,将包括基体部件主体21-1的硬质部件17进行成型时,与第1模具41(参见图11)的内表面接触的部分。像这样地,通过突出面21-2a与第1模具41(参见图11)的内表面接触,据此可以在2个支撑部21-2的周围以及底面21-1a形成第1软质树脂22。

[0094] 即,2个支撑部21-2的突出量(换句话说,以底面21-1a为基准时的直到突出面21-2a的距离)等于配置于底面21-1a的第1软质树脂22的Z方向的厚度。因此,2个支撑部21-2的突出量可以根据配置于底面21-1a的第1软质树脂22的厚度进行适当地设定。Z方向上的头部14的厚度为5.0mm、且Z方向的基本部件主体21-1的厚度为4.2mm时,2个支撑部21-2的突出量例如可以设定为0.8mm。头部14以及基本部件主体21-1的厚度是指,作为一个例子,在头部14中的X方向的中央部分处测得的厚度。

[0095] 另外,虽然在图1以及图3中,以支撑部21-2为2个的情况为例进行举例说明,但是支撑部21-2的数量只要为1个以上即可,并不限于2个。

[0096] 关于设定为上述结构的基本部件21,其后端与芯部25的前端部(芯部25的一端)一体地构成。作为构成基本部件21的硬质树脂,使用比第1软质树脂22硬的树脂。具体地,作为构成基本部件主体21-1的硬质树脂,例如可以使用弯曲弹性模量(JIS K7203)在500~3000MPa的范围内的树脂。

[0097] 作为这样的硬质树脂的具体例子,例如可以列举出:聚丙烯(PP)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚对苯二甲酸环己烷二甲醇酯(PCT)、聚缩醛(POM)、聚苯乙烯(PS)、丙烯腈·丁二烯·苯乙烯树脂(ABS)、丙酸纤维素(CP)、聚芳酯、聚碳酸酯、丙烯腈·苯乙烯共聚树脂(AS)等。上述硬质树脂既可以单独使用1种,也可以适当组合2种以上使用。

[0098] 第1软质树脂22以下述方式设置:以使植毛面21-1b、多个植毛孔21-1B、2个支撑部21-2的端面21-2a露出的状态,覆盖基本部件主体21-1的侧面以及底面21-1a。据此,第1软质树脂22以覆盖基本部件主体21-1的前端部21-1A的方式进行配置。

[0099] 像这样地,通过以覆盖基本部件主体21-1的前端部21-1A的方式配置第1软质树脂22,据此在使用者使用牙刷10时,配置于前端部21-1A的第1软质树脂22作为缓冲材料发挥作用,故而在从牙刷10的后端侧向着前端侧的方向上施加外力,配置于前端21-1A的第1软质树脂22被强力地推到使用者口腔内时,可以抑制使用者的口腔内的损伤。

[0100] 配置于基本部件主体21-1的侧面以及底面21-1a的第1软质树脂22的厚度例如根据目的可以在0.2~2.0mm的范围内进行适当地设定,例如可以设定为0.8mm。

[0101] 另外,虽然在图1~图3中,作为一个例子,以按照覆盖基本部件主体21-1的侧面以及底面21-1a的方式设置第1软质树脂22的情况为例进行举例说明,但是第1软质树脂22也可按照至少覆盖基本部件主体21-1的前端部21-1A的方式进行配置。

[0102] 作为第1软质树脂22,例如,可使用其硬度是JIS K 7215邵氏A硬度在90以下的软质树脂。作为这样的软质树脂,例如可以列举出聚烯烃系弹性体、苯乙烯系弹性体、聚酯系弹性体等弹性体树脂,其中,从与聚丙烯(PP)的熔接性的角度考虑,优选为苯乙烯系弹性体。作为苯乙烯系弹性体的具体例子,例如可以列举出株式会社可乐丽制造的SEPTON(商品名)、理研TECHNOS株式会社制造的Leostomer(商品名)等。

[0103] 另外,第1软质树脂22只要根据构成基本部件21的硬质树脂的种类进行适当地选择即可。具体地,在作为构成基本部件21的硬质树脂使用聚丙烯(PP)的情况下,作为第1软质树脂22,例如优选为聚烯烃系弹性体、苯乙烯系弹性体,更优选为苯乙烯系弹性体。通过将构成基本部件21的硬质树脂与第1软质树脂22的组合设定为上述组合,可以充分确保基本部件21与第1软质树脂22之间的密合性。

[0104] 设定为上述构成的头部14的长度(X方向的长度)没有特别限定,例如优选在10~30mm的范围内,更优选在12~28mm的范围内。头部14的长度在10mm以上时,可以充分确保可植设毛束12-1的植毛面21-1b的面积。另外,头部14的长度在30mm以下时,可以提高牙刷10在口腔内的操作性。

[0105] 设定为上述结构的头部14的宽度(头部14中的Y方向的最大宽度)没有特别限定,例如优选在7~13mm的范围内,更优选在8~12mm的范围内。头部14的宽度在7mm以上时,可以充分确保可植入毛束12-1的植毛面21-1b的面积。另外,头部14的宽度在13mm以下时,可以提高牙刷10在口腔内的操作性。

[0106] 本文中,参见图2,对头部14的后端与颈部15的前端的边界的位置,以及颈部15的后端与柄部16的前端的边界的位置进行定义。本发明中,颈部包括:在植毛面21-1b与柄部16之间,Y方向的宽度与头部14的最大宽度相同或者比头部14的最大宽度小的地方。

[0107] 另外,在本实施方式中,将下述位置设定为头部14的后端与颈部15的前端的边界的位置:在从头部14的前端向着柄部16的后端的X方向上,Y方向的宽度变窄,该宽度的变化量变大,最终Y方向的该宽度的变化量几乎消失的位置。另外,将下述位置设定为颈部15的后端与柄部16的前端的边界的位置:在从颈部15的前端向着柄部16的后端的X方向上,Y方向的宽度变宽,该宽度的变化量变大,最终Y方向的该宽度的变化量几乎消失的位置。另外,本发明中,也可以将下述位置设定为头部14的后端与颈部15的前端的边界的位置:从头部14的前端、在X方向上、配置于离头部14的前端间隔最远的位置的植毛孔的柄部16的后端侧的位置。X方向上的颈部15的长度例如可以在20~60mm的范围内进行适当地设定,该情况下,头部的长度与颈部的长度的合计长度例如可以在40~85mm的范围内进行适当地设定。

[0108] 颈部15是连接头部14与柄部16的部分。Y方向上的颈部15的宽度被构成为,比头部14以及柄部16的宽度窄。Z方向上的颈部15的厚度例如可以设定为与头部14的厚度相同的厚度。

[0109] 颈部15具有作为硬质部件17的构成要素的芯部25和软质部26。芯部25具有:在X方向(颈部15的延伸方向)上延伸、且贯通颈部15的第一部分25-1,和在X方向延伸、一端与第一部分25-1一体化、同时配置于柄部16的一部分处的第二部分25-2。另外,在这里,对构成颈部15的第一部分25-1进行说明,对于第二部分25-2在说明柄部16的结构之时进行说明。

[0110] 图8为图4中所示的硬质部件(具体为第一部分)的B-B线方向的截面图。参见图1~图6以及图8,关于第一部分25-1,其一端与基体部件21的后端一体地构成,另一端与第二部分25-2一体地构成。第一部分25-1由硬质树脂构成。第一部分25-1,由比第1软质树脂22以及构成软质部26的第2软质树脂27硬的硬质树脂(弯曲弹性模量(JIS K 7203)在500~3000MPa的范围内的硬质树脂)构成。

[0111] 第一部分25-1设定为,在X方向上为相同的粗细。第一部分25-1的粗细、形状以及配置于第一部分25-1的周围的软质部26的厚度只要以下述方式决定即可:在向头部14的前端施加强劲的外力时,颈部15在如图2所示的变形部15A(例如,颈部15的中央部近旁)中弯折的方式(换句话说,释放向头部14的前端施加的力的方式)。

[0112] 具体地,在以垂直相交于X方向的面截断颈部15中的X方向的中央部分时所得的颈部15的切断面的面积(第一部分25-1的切断面25-1a的面积S1与软质部26的切断面的面积S2的合计面积)为100%时,第一部分25-1的切断面25-1a的面积S1可以设定为5%以上小于

50%，优选地，例如可以设定为27%。

[0113] 作为以垂直相交于X方向的面截断时的第1部分25-1的形状，例如可使用圆形、椭圆形、正方形、长方形、菱形、星型等。另外，如果考虑到使用者的安全性，则第1部分25-1的角部可以设定为带有圆度的形状(弧形)。

[0114] 另外，使用牙刷10刷牙时，优选颈部15相对于Z方向(换句话说，在将刷部12的前端推向牙齿、牙间等时所施加的力的方向)难以发生变形(换句话说，可牢固地将刷部12的前端推向牙齿、牙间等上)。

[0115] 因此，Z方向(垂直相交于植毛面21-1b的第1方向)上的第1部分25-1的第1宽度W1优选设定为比与Z方向垂直相交的Y方向(第2方向)上的第1部分的第2宽度W2大。第1宽度W1例如为1.5mm～3.0mm，第2宽度W2例如为1.5mm～2.0mm。

[0116] 像这样地，通过将Z方向上的第1部分25-1的第1宽度W1设定为大于Y方向上的第1部分的第2宽度W2，据此可在不使牙刷10的清扫性能降低的情况下，在向头部14的前端施加强外力或弱外力时在变形部15A中向Y方向弯折。据此，由于可释放向头部14的前端施加的力，故而可以抑制牙刷10的使用者的口腔内的损伤。

[0117] 尤其是，牙刷10的使用者为1～3岁智力的婴幼儿的情况下，虽然有在直接将牙刷10衔在口中的状态下跑动情况，但是在这样的情况下，即使婴幼儿摔倒时也可以抑制婴幼儿口腔内的损伤。

[0118] 作为Z方向上的第1部分25-1的第1宽度W1大于Y方向上的第1部分的第2宽度W2这样的第1部分25-1的截面形状，可以列举出如图8所示的椭圆、长方形、菱形等。该情况下，椭圆是指，除了由离2个焦点的距离的和为一定的点的集合制成的曲线以外，还包括用平行的两切线将相同半径的2个半圆连接而成的长圆。使用设定为椭圆、菱形的截面形状的第1部分25-1的情况下，可以以第1宽度W1的最大值大于第2宽度W2的最大值的方式构成。另外，在图8中，颈部15的直径R1为3.95mm时，第1宽度W1例如可以设定为1.975mm。此时，第2宽度W2例如可以设定为1.7mm。

[0119] 软质部26，将第1部分25-1收纳在内部，且由比构成芯部25的硬质树脂软的第2软质树脂27构成。关于软质部26，其是抑制第1部分25-1露出的部件，同时其还是用于在向头部14的前端施加强力时使颈部15的变形部15A弯折的部件。作为第2软质树脂27，例如可使用JISK 6253邵氏A下的硬度为90以下的软质树脂。作为这样的软质树脂，可使用说明第1软质树脂22时所例示的软质树脂。

[0120] 关于第2软质树脂27，根据目的，可以由与第1软质树脂22不同种类的软质树脂构成。该情况下，例如，可以使作为第1软质树脂22使用的软质树脂的硬度比第2软质树脂27所使用的软质树脂的硬度高。通过设定为这样的结构，可以使头部14的前端的硬度与颈部15的硬度不同。另外，作为第1以及第2软质树脂22、27，可以使用相同种类的软质树脂。据此，可以使制造牙刷10时所使用的软质树脂的种类的数目减少。

[0121] 虽然在图8中，作为一个例子，以软质部26的切断面的外形为圆形的情况为例举例说明，但是软质部26的切断面的外形并不限于此。例如，在使用图8中所示的切断面25-1a为椭圆形状的第1部分25-1情况下，作为软质部26的切断面的外形，例如可使用长轴的一部分与切断面25-1a的长轴一致的椭圆形或上述长圆形。另外，在切断面25-1a为椭圆形或长圆形、或者多边形的情况下，颈部15的直径R1可设定为对应于切断面25-1a的外接圆的值。

[0122] 参见图1～图6,柄部16具有:构成芯部25的第2部分25-2(芯部25的一部分),构成硬质部件17的多个突出部29,柄部主体31,环状凹部32-1、32-2(环状的凹部),第1肋部34,第2肋部35,和第3肋部37。

[0123] 图9为图4中所示的硬质部件(具体为第2部分)的C-C线方向的截面图。图10为图4中所示的硬质部件(具体为第2部分)的D-D线方向的截面图。参见图1～图6、图9以及图10,第2部分25-2由硬质树脂构成,其一端与第1部分25-1一体化。构成第2部分25-2的硬质树脂例如可使用与构成第1部分25-1的硬质树脂相同的树脂。

[0124] 第2部分25-2设定为下述结构:在X方向上,随着从第2部分25-2的一端向着多个柱状突出部29,与X方向垂直相交的截面形状连续地直径扩大的相似形。即,可构成为:第2部分25-2之中,设置多个突出部29的部分的直径变为最大。另外,第2部分25-2之中,与多个突出部29相比配置于柄部16的后端侧的部分可设为下述相似形:随着从多个突出部29向着柄部16的后端侧,与X方向垂直相交的截面形状连续地直径变小的相似形。

[0125] 像这样地,第2部分25-2之中,通过将与多个突出部29相比配置于柄部16的后端侧的部分的形状设定为,随着从多个突出部29向着柄部16的后端侧而直径变小的形状,据此,例如在使用相同软质树脂作为第1以及第2软质树脂22、27时,如后述的图12所示,在使硬质部件17配置于第2模具51内之后,使软质树脂从第2模具51的后端侧向第2模具51内导入时,由于软质树脂变得容易在向着头部14的前端的方向(X方向)上移动(流动),故而可精度良好地用软质树脂包住硬质部件17整体(其中,除植毛面21-1b以及多个植毛孔21-1B以外)。另外,如后所述,使上述软质树脂导入第2模具51内时,通过导入的软质树脂,可以抑制第2模具51内的硬质部件17的位置以及姿势发生变化。

[0126] 多个的突出部29在本实施方式的情况下,作为一个例子,可设置有4个。4个突出部29在第2部分25-2之中配置于直径最粗的部分的周向。配置于相邻位置的2个突出部29所成角度例如可以设定为90度。配置于相邻位置的2个突出部29之间所形成的空间,作为使软质树脂导入后述的图12中所示的第2模具51内时的通道而发挥作用。介由该空间,该软质树脂被供给于头部21的前端侧,通过凝固(固化),成为第1软质树脂22。

[0127] 多个突出部29分别具有突出面29a。多个突出部29的突出面29a可构成为:从柄部主体31的外表面(换句话说,柄部16的外表面)露出,同时相对于柄部主体31的外表面(柄部16的外表面)在同一水平面上。如图1、图2以及图10所示,作为位于+Z侧的第1突出部的突出部29,介由柄部主体31(软质部26)的开口部31a,向植毛面21-1b侧露出。作为位于-Z侧的第2突出部的突出部29,介由柄部主体31(软质部26)的开口部31b,向与植毛面21-1b相反的侧露出。位于+Y侧的突出部29介由柄部主体31(软质部26)开口部31c,向+Y侧露出。位于-Y侧的突出部29介由柄部16(软质部26)开口部31d,向-Y侧露出。如图1以及图2所示,柄部16中的软质部26具有向着前端侧而变尖细的尖细部31A,在尖细部31A形成有开口部31a～31d。换言之,突出部29介由形成于柄部16中的尖细部31A的开口部31a～31d,向外部露出。

[0128] 如图10所示,由于柄部16的外表面的截面形状为近似圆形,故而突出面29a的截面形状为圆弧形。因此,各突出面29a在朝向径向外侧露出的同时,还朝向牙刷10的长度方向以及与径向垂直相交的方向露出。具体地,例如,在图10中,作为位于+Z侧的第1突出部的突出部29的突出面29a,在朝向+Z侧露出的同时,还朝向+Y侧以及-Y侧露出。同样地,例如,在图10中,作为位于-Z侧的第2突出部的突出部29的突出面29a,在朝向-Z侧露出的同时,还朝

向+Y侧以及-Y侧露出。

[0129] 关于多个突出部29,使用第2模具51(参见图12),使硬质部件17配置于第2模具51的空间53内,将柄部主体31成型时,通过突出面29a与第2模具51的内表面接触,据此与构成基体部件21的2个支撑部21-2一并,具有维持硬质部件17在空间内的姿势的功能(具体如后所述)。在硬质部件17收纳于第2模具51内的状态下,关于4个突出部29,通过其突出面29a与第2模具51的内表面接触,据此从4个方向支撑硬质部件17的后端。

[0130] 多个突出部29的突出量等于配置于多个突出部29的周围的第2软质树脂27的厚度。因此,多个突出部29的突出量可以根据配置于多个突出部29的周围的第2软质树脂27的所希望的厚度,适当地设定为与第2软质树脂27的表面在同一水平面上的值。图10中,第2部分25-2的直径R2为5.6mm时,多个突出部29的突出量T1例如可以设定为1.77mm。

[0131] 另外,虽然图1~图6以及图10中,作为多个突出部29的一个例子,以具有4个突出部29的情况为例举例说明,但是多个突出部29的数量不限于4个。例如,多个突出部29的数量例如既可以为3个(该情况下,以配置于相邻位置的突出部29所构成的角度为120度的方式配置),也可以为2个以上8个以下。另外,多个突出部29的形状可以为具有可使软质树脂从多个突出部29的后端侧向基体部件21的前端侧流动的流动通道的形状,图1~图6以及图10中所示的突出部29的形状不限于圆柱状。柱状的多个突出部29的截面形状例如可以设定为设计性优异的星型或心型等。

[0132] 参见图1~图3,柄部主体31是牙刷10使用者用手抓握的部分,由第2软质树脂27构成。像这样地,通过由第2软质树脂27构成柄部主体31,据此在将牙刷10衔在口中的状态下,在向从牙刷10的后端向着头部14的前端的方向上施加强劲外力时,可使柄部主体31变形(具体地,弯曲)。据此,不仅颈部15弯曲,柄部主体31也弯曲,据此,由于可使从牙刷10的后端向着头部14的前端的外力向与其不同的方向释放,故而可以抑制牙刷10的使用者的口腔内的损伤。

[0133] 另外,通过使用第2软质树脂27构成柄部主体31,据此即使是向柄部主体31施加强力的情况,也可以抑制柄部16破损(换句话说,柄部16弯折)。

[0134] 在柄部主体31的整个周向,连续地呈环状地设置有环状凹部32-1、32-2。环状凹部32-1与第2部分25-2的配置位置相比,配置于柄部16的更后端侧。环状凹部32-1通过使柄部主体31的直径直径缩小而构成。即,环状凹部32-1,其与X方向垂直相交的截面形状为与柄部主体31相似的形状,且为直径连续变小的形状。环状凹部32-2与环状凹部32-1的配置位置相比,配置于柄部16的更后端侧,例如远离20mm~50mm而配置。环状凹部32-2通过使柄部主体31的直径直径缩小而构成。即,环状凹部32-2,其与X方向垂直相交的截面形状为与柄部主体31相似的形状,且为直径连续变小的形状。

[0135] 像这样地,通过使藉由将柄部主体31的直径直径缩小而构成的环状凹部32-1、32-2配置在柄部主体31的X方向,据此将下述情况变为可能:在将牙刷10衔在口中的状态下,在从牙刷10的后端向着头部14的前端的方向上施加强劲外力时,在作为第2变形部的环状凹部32-1、32-2的配置位置上,柄部16容易弯折。据此,由于可使在从牙刷10的后端向着头部14的前端的方向上施加的外力更高效地向与其不同的方向上释放,故而可进一步抑制牙刷10的使用者的口腔内的损伤。

[0136] 另外,通过使藉由将柄部主体31的直径直径缩小而构成的环状凹部32-1、32-2配

置在柄部主体31的X方向上,据此在使用者使用牙刷10时,变得容易握持柄部16,故而可以改善牙刷10的操作性。

[0137] 另外,虽然在图1~图3中,以在柄部主体31设置2个环状凹部32-1、32-2的情况为例举例说明,但是环状凹部32-1、32-2的数量不限于2个。环状凹部32-1、32-2可根据需要,在柄部主体31上设置1个以上、5个以下的个数。另外,关于环状凹部32-1、32-2的配置位置,可设置于与第2部分25-2的配置位置相比位于更后方的柄部主体31,不限于图1~图3中所示的环状凹部32-1、32-2的配置位置。

[0138] 在环状凹部32-1之中,构成柄部主体31的侧面(换句话说,2个侧面)的部分,配置有多个第1肋部34。在环状凹部32-2之中,构成柄部主体31的侧面(换句话说,2个侧面)的部分,配置有多个第2肋部35。在与第2肋部35的配置位置相比位于更后端侧的柄部主体31的侧面(换句话说,2个侧面),配置有多个第3肋部37。上述第1肋部~第3肋部34、35、37可以由第2软质树脂27构成。该情况下,第1肋部~第3肋部34、35、37可以在形成柄部主体31时一次性形成。另外,上述第1肋部~第3肋部34、35、37未必是必须的,也可以没有。

[0139] 像这样地,通过具有配置于环状凹部32-1的多个第1肋部34、配置于环状凹部32-2的多个第2肋部35、以及配置于与第2肋部35的配置位置相比位于更后端侧的柄部主体31的侧面的多个第3肋部37,据此由于保持牙刷10的手指不容易滑动,故而可以使柄部主体31的抓地性能提高。

[0140] 参见图1,刷部12由植入设置于基体部件21的多个植毛孔21-1B中的毛束12-1构成。毛束12-1束有多根刷毛。以植毛面21-1b为基准时的毛束12-1的长度(毛长)可以考虑毛束12-1所要求的毛刚度等而决定。具体地,毛束12-1的长度(毛长)例如可以在6~13mm的范围内进行适当地设定。

[0141] 关于毛束12-1,例如可以由毛长一致的多根刷毛构成,也可以由毛长的长度不同的多根刷毛构成。虽然在图1中,作为构成牙刷10的刷部12的一个例子,以使构成刷部12的多束毛束12-1的前端对齐的情况为例举例在图中示出,但是并不限于此。例如,可通过使构成刷部12的多束毛束12-1的长度不同,据此在刷部12中设置高低差(级差)。

[0142] 根据本实施方式的牙刷,具有:至少前端部由第1软质树脂22构成、具有植毛面21-1b的头部14,包括由第2软质树脂27构成的柄部主体31的柄部16,以及将头部14与柄部16接续的颈部15,颈部15包括:在颈部15的延伸方向(X方向)上延伸且由比第1软质树脂22硬的硬质树脂构成的芯部25,将芯部25收纳在内部且由比硬质树脂软的第2软质树脂27构成的软质部26,据此,在使用者将牙刷10衔在口中的状态下,在从牙刷10的后端向着头部14的前端的方向施加强劲外力时,以第2软质树脂27为构成要素的颈部15以及柄部16发生变形(具体地,弯折),由此可将向头部14的前端传递的力释放,同时可使配置于头部14的前端的柔软的第1软质树脂22与使用者的口腔内接触,故而可以抑制牙刷10的使用者的口腔内的损伤。

[0143] 尤其是,牙刷10的使用者为1~3岁智力的婴幼儿的情况下,虽然有在直接将牙刷10衔在口中的状态下跑动的情况,但是在这样的情况下,即使婴幼儿摔倒时也可以抑制婴幼儿口腔内的损伤。

[0144] 另外,本实施方式中,虽然以使用具有基体部件21、芯部25以及多个突出部29的硬质部件17作为牙刷10的构成要素的情况为例举例说明,但是例如也可以使用从构成要素中

除去基体部件21的硬质部件(以下,为方便说明,称为“硬质部件P”)构成牙刷(以下,为方便说明,称为“牙刷Q”),在该情况下,可获得与本实施方式的牙刷10同样的效果。

[0145] 该情况下,硬质部件P可以以下述方式构成:不仅仅只在芯部25的后端侧具有多个突出部29,还在芯部25的前端侧具有多个突出部29。通过设定为这样的结构,据此在将软质树脂(成为第1以及第2软质树脂22、27的树脂)导入具有对应于牙刷Q的外形的空间的模具(未图示)内时,可保持硬质部件P在该模具内的姿势(位置),故而可以精度良好地制造牙刷Q。另外,在制造牙刷Q时(具体地,植毛毛束时),可使用模内处理法(in-mold process)。

[0146] 图11为显示本实施方式的牙刷的制造工序的截面图,是用于说明使用第1模具来形成硬质部件的工序的图。图12为显示本实施方式的牙刷的制造工序的截面图,为用于说明使用第2模具来形成第1软质树脂、软质部以及柄部主体的工序的图。另外,图11中所示的箭头表示硬质树脂导入的方向,图12中所示的箭头表示软质树脂(后述的软质树脂N)导入的方向。

[0147] 接着,主要参见图1、图11以及图12,对本实施方式的牙刷10的制造方法进行说明。另外,本文中,以使用相同种类的软质树脂(以下,为方便说明,称为“软质树脂N”)作为第1以及第2软质树脂22、27的情况为例列举,进行下述说明。

[0148] 首先,在图11中所示的工序中,准备由一对模具41-1、41-2构成,且在内部具有对应于硬质部件17的形状的空间43以及用于将硬质树脂导入空间43内的导入口45的第一模具41。在模具41-2,形成有用于形成多个植毛孔21-1B的突出部(未图示)。另外,导入口45配置于空间43的后端侧。

[0149] 接着,介由导入口45,用成为硬质部件17的母材的熔融硬质树脂(弯曲弹性模量(JIS K7203)在500~3000MPa的范围内的树脂)填充空间43,该硬质树脂进行固化,据此形成包括多个植毛孔21-1B以及支撑部21-2的基体部件21、芯部25以及多个突出部29一体化的硬质部件17。然后,从第1模具41中,取出硬质部件17。

[0150] 接着,在图12中所示的工序中,准备由一对模具51-1、51-2构成,且具有对应于除了图1中所示的刷部12之外的牙刷10的形状的空间53以及用于将硬质树脂导入空间53内的导入口55的第2模具55。一对模具51-1、51-2的接合面例如设定于图8~图10所示的软质部26(柄部主体31)的Z方向的中间位置。在模具51-2,形成有用于形成多个植毛孔21-1B的突出部(未图示)。另外,导入口55配置于空间53的后端侧。另外,在第2模具51,设置有用于形成图1中所示的环状凹部32-1、32-2、第1肋部34、第2肋部35以及第3肋部37的突出部。

[0151] 接着,使硬质部件17配置于上述第2模具51的空间53的前端部。此时,以多个植毛孔21-1B被覆盖的方式,使模具51-2的内表面与植毛面21-1b接触,同时使2个支撑部21-2的端面与模具51-1的内表面接触,进一步使多个(本实施方式的情况下,4个)突出部29的突出面29a与第2模具51的内表面接触。

[0152] 据此,在将成为第1软质树脂22以及第2软质树脂27(构成软质部26以及柄部主体31的软质树脂)的软质树脂N导入第2模具51的空间53内时,可以维持硬质部件17在第2模具51内的位置以及姿势。

[0153] 即,通过位于+Z侧的突出部29的突出面29a与模具51-2的内表面接触,且位于-Z侧的突出部29的突出面29a与模具51-1的内表面接触,据此硬质部件17在Z方向上被定位。另外,由于位于+Z侧的突出部29以及位于-Z侧的突出部29的突出面29a,两者均朝向+Y侧以

及-Y侧,故而通过接触到模具51-1、模具51-2的内表面,据此也在Y方向上被定位。另外,通过2个支撑部21-2的端面以及多个突出部29的突出面29a与第2模具51的内表面接触,据此可以确保用于在硬质部件17与第2模具51之间形成第1软质树脂22以及软质部26的间隙。

[0154] 接着,介由导入口55,使熔融软质树脂N(JIS K 7215邵氏A硬度在90以下的树脂)填充在空间53内。对应于尖细部31A的位置上的模具51-1、模具51-2的内表面,由于以随着向着前端侧而变尖细的方式来缩短彼此之间的距离,故而突出面29a接触到该内表面,据此阻止硬质部件17向前端侧的移动。因此,对于硬质部件17,即使施加介由导入口55而填充的熔融软质树脂N的树脂压,也可不在X方向上移动而被定位。然后,通过使软质树脂N固化,据此形成第1软质树脂22、软质部26以及柄部主体31。在与模具51-1、模具51-2的接合面相向的位置(Z方向上大致中间位置)上的软质部26的表面,形成微小突条的分型线(parting line)。据此,形成具有头部14、颈部15以及柄部16的柄体11。然后,从第2模具51内取出柄体11。

[0155] 接着,如图1所示,对于头部14的多个植毛孔21-1B,植入毛束12-1。据此,制造图1中所示的本实施方式的牙刷10。作为毛束12-1的植毛方法,例如可使用下述扁平线(flat plate)植毛法:将毛束12-1一折为二之后,在毛束12-1的内侧夹持扁平线(由金属制成的(例如,黄铜)的厚度的薄板),将挟入有扁平线的毛束12-1植入植毛孔21-1B的扁平线植毛法。

[0156] (针对牙刷10的负荷附加试验)

[0157] 实施在头部14的前端附加轴直方向的负荷的试验。图13以及图14是用于说明针对牙刷10的负荷试验的图。图13是,在Autograph试验机(最大检出值5000N)中的固定部101,以牙刷10大致沿着铅垂方向的方式将柄部16的后端部进行了固定的图。对于头部14的前端部,如图14所示,通过试验机的按压元件102,以1000mm/min(试验机的最大速度)的速度向下方附加轴直方向的压缩负荷。通过附加轴直方向的负荷,据此牙刷10以其头部14在θZ方向(围绕Z轴的旋转方向)上弯挠的方式,将颈部15的中央附近作为变形部15A而变形。另外,与变形部15A中的变形同时,通过附加轴直方向的负荷,环状凹部32-2作为变形部32-2A而变形。通过变形部32-2A中的变形,环状凹部32-2的更前端侧在θZ方向上,向与头部14的弯挠方向的相反侧弯曲。

[0158] 图15为显示实施下述负荷附加试验而得到的结果的图:以在上述结构的牙刷10中硬质树脂与软质树脂的树脂构成比(硬质树脂:软质树脂)为3%:97%的牙刷为实施例1,以仅由硬质树脂(硬质树脂:软质树脂=100%:0%)形成的大人用牙刷为比较例1,以仅由硬质树脂(硬质树脂:软质树脂=100%:0%)形成的小孩用短轴牙刷为比较例2,分别实施3次(n=3)负荷附加试验。试验结果为随着变形部中的变形,压缩负荷即将减少时测定的最大压缩力。

[0159] 如图15所示,在比较例1中,最大压缩力的平均值为 340.2 ± 6.5 N,最大压缩力的最大值为348.8N;在比较例2中,最大压缩力的平均值为 319.1 ± 2.9 N,最大压缩力的最大值为322.9N。与此相对,在实施例1中可以确认,最大压缩力的平均值为 13.2 ± 0.7 N,最大压缩力的最大值为14.2N,在30N以下的负荷下变形。

[0160] 另外,关于本实施方式的牙刷10,在轴直方向的压缩负荷约为10N时虽然存在少许困难但是仍可使用。由于该原因,从作为牙刷的使用性的角度考虑,优选在约5N以上的轴直

方向的压缩负荷下变形,如果在小于5N的压缩负荷下变形,则可以确认到在使用性上存在困难。

[0161] (针对牙刷10的3点弯曲试验)

[0162] 接着,对针对牙刷10进行的3点弯曲试验进行说明。图16是下述图:在从-Z侧通过支撑元件111支撑头部14中的植毛面21-1b的X方向中央位置,且从-Z侧通过支撑元件112支撑柄部16的前端侧的端部的状态下,通过按压元件113从+Z侧向-Z侧在厚度方向上对颈部15的中央部附加负荷的图。图17是下述图:在从-Y侧通过支撑元件111支撑头部14中的植毛面21-1b的X方向中央位置,且从-Y侧通过支撑元件112支撑柄部16的前端侧的端部的状态下,通过按压元件113从+Y侧向-Y侧在宽度方向上对颈部15的中央部附加负荷的图。

[0163] 在上述3点弯曲试验中,以10mm/min的速度使按压元件113移动,向颈部15附加负荷,且以颈部15为变形部15A,测出的变形5mm时的最大负荷为变形强度(弯曲强度)。图18为显示对于上述结构的牙刷10实施3次($n=3$)3点弯曲试验后所得的结果的图。如图18所示,厚度方向(Z方向)的变形强度大于宽度方向(Y方向)的变形强度。

[0164] 另外,可以确认:以变形部15A中的厚度方向(Z方向)的弯曲强度为S1、变形部15A中的宽度方向(Y方向)的弯曲强度为S2时,各次的测定结果以及测定结果的平均值均满足 $S1/S2 > 1.5$ 的关系。

[0165] 像这样地,本实施方式中的牙刷10,由于具有在30N以下的对于头部14的轴直方向的负荷下变形的变形部15A、32-2A,故而即使在口腔内向头部14施加负荷的情况下,例如也可以在变形部15A中容易地变形。因此,在本实施方式中,在使用者将牙刷10衔在口中的状态下,即使向头部14施加负荷,也仍可抑制使用者的口腔内的损伤。另外,在本实施方式中,由于设置有多个颈部15中的变形部15、柄部16中的变形部32-2A与变形部,故而即使根据使用者握持牙刷10的位置、手的大小等而改变负荷所施加的位置、负荷的大小,也仍容易确保变形部中的变形。另外,通过多个变形部分别变形,据此由于各变形部所负担的负荷按比例分配减少,故而可进一步提高安全性。

[0166] 进一步地,本实施方式中的牙刷10,由于颈部15中的变形部15A的弯曲强度,与宽度方向上的相比,在厚度方向即将刷部12的前端推到牙齿、牙间等时力所施加的方向这一方上的大,故而可牢固地将刷部12的前端推到牙齿、牙间等。

[0167] 以上,对本发明的优选实施方式进行详述,但本发明并不限于相关特定的实施方式,可在专利权利要求书内记载的本发明的要旨的范围内各种变形・改变。

[0168] 例如,虽然上述实施方式中,列举了在头部14的前端部设置软质部26的结构,但是并不限于此,还可为如图19的侧视图以及图20的正视图所示,包括颈部15中的变形部15A,且从变形部15A向后端侧设有软质部26的结构。

[0169] 另外,作为牙刷,本发明可广泛地适用于毛束为1束的、所谓单束牙刷、或具有助舌苔除去部的牙刷等。

[0170] 另外,虽然上述实施方式中,对在植毛面21-1b与柄部16之间,配置有上述第2方向(Y方向)的宽度小于头部14的宽度(Y方向的最大宽度)的颈部15的牙刷10进行说明,但是并不限于该构成,例如,对于在植毛面21-1b与柄部16之间,存在Y方向的宽度与头部14的最大宽度相同的地方的情况的牙刷也包括在本发明中。该情况下,该地方作为颈部,在配置有变形部的同时,还从该变形部向后端侧配置有将硬质部件的至少一部分收纳在内部、且由软

质树脂形成的软质部。

[0171] 虽然在上述实施方式中,作为一个例子,示出在颈部15以及柄部16分别一个个地配置有变形部的结构,但是如上所述,如果在30N以下的轴直方向的负荷下变形,则变形部的位置、个数并无特别限定。另外,虽然在上述实施方式中,举例说明设置有硬质部件17的结构,但是并不限于该结构。如果在30N以下的轴直方向的负荷下变形,例如可以仅由软质树脂形成柄体11。

[0172] 另外,在设有多个变形部时,变形方向彼此不同而配置的结构也是适宜的。对于多个变形部,在弯曲强度大的变形方向相同时,存在向该弯曲强度大的变形方向施加负荷,而陷入变形部难以变形的状况的可能性,但是对于多个变形部,通过使变形方向彼此不同,据此可以抑制陷入这样的状况。

[0173] [第2实施方式]

[0174] 以下,结合图21~图30,对本发明的牙刷的第2实施方式进行说明。这些图中,对于与图1~图20中所示的第1实施方式的构成要素相同的要素附加相同符号,将其说明省略或简略化。

[0175] 图21为本发明的实施方式的牙刷的侧视图。图22为图21中所示的牙刷的正视图。图22中,为了方便说明,而省略图21中所示的由多束毛束12-1构成的刷部12的图示。

[0176] 图23为图21中所示的牙刷的后视图。

[0177] 图24为图1中所示的硬质部件的放大侧视图。图25为图22中所示的硬质部件的放大正视图。图26为图23中所示的硬质部件的放大后视图。

[0178] 图21~图26中所示的X方向表示,不使用牙刷10的状态下的柄体11的延伸方向(颈部15的延伸方向)。图21以及图24中所示的Z方向表示,在不使用牙刷10的状态下,垂直相交于植毛面21-1b的第一方向(法线方向)。图22、图23、图25以及图26中所示的Y方向表示,牙刷10的宽度方向(换句话说,垂直相交于Z方向以及X方向的第二方向)。另外,图24~图26中,为了方便说明,除了硬质部件17的构成要素以外的牙刷10的构成要素的符号也在图中示出。

[0179] 颈部15具有作为硬质部件17的构成要素的芯部25和软质部26。芯部25具有:在X方向(颈部15的延伸方向)上延伸、且贯通颈部15的第一部分25-1,和在X方向延伸、一端与第一部分25-1一体化、同时在柄部16的后端侧连续地配置的第二部分25-2。

[0180] 柄部16具有:构成芯部25的第二部分25-2(芯部25的一部分),构成硬质部件17的多个突出部29,柄部主体31,环状凹部32-1、32-2(环状的凹部),第一肋部34,第二肋部35,和第三肋部37。

[0181] 在X方向上,从多个柱状突出部29向后端侧拉开规定距离(例如,5~10mm)的位置25P,从该位置25P开始到后端侧以一定的直径形成第二部分25-2。关于第二部分25-2的后端侧的端部的位置,从距离柄部16的后端侧的端部,作为一个例子,向着前端侧分开5mm左右。另外,关于,从位置25P到后端侧的第二部分25-2,未必必须为一定的直径,例如,还可以在形成有环状凹部32-1、32-2的X方向的位置上设置有直径小的地方的结构。即使为这样的结构,也可以维持易弯曲性和高抓地性。

[0182] 另外,第二部分25-2可为下述结构:关于从该位置到前端侧,随着向着多个柱状突出部29,与X方向垂直相交的截面形状连续地直径扩大的相似形的结构。即,可构成为:第二部分25-2之中,多个突出部29所设置的部分的直径变为最大。另外,第二部分25-2之中,配置

于多个突出部29与位置25P之间的部分可为下述相似形：从多个突出部29向着位置25P，与X方向垂直相交的截面形状连续地直径变小的相似形。

[0183] 像这样地，第2部分25-2之中，通过将到与多个突出部29相比配置于柄部16的更后端侧的位置25P的形状设定为，越趋于后端侧直径越小的形状，据此例如在使用相同软质树脂作为第1以及第2软质树脂22、27时，如后述的图28所示，在使硬质部件17配置于第2模具51内之后，使软质树脂从第2模具51的后端侧向第2模具51内导入时，由于在向着头部14的前端的方向(X方向)上软质树脂变得容易移动(流动)，故而可精度良好地用软质树脂包住硬质部件17整体(其中，除植毛面21-1b以及多个植毛孔21-1B以外)。另外，如后所述，使上述软质树脂导入第2模具51内时，通过导入的软质树脂，可以抑制第2模具51内的硬质部件17的位置以及姿势发生变化。

[0184] 柄部主体31为牙刷10的使用者用手抓握的部分，具有第2软质树脂27将第2部分25-2的一部分收纳在内部的结构。像这样地，通过由第2软质树脂27构成柄部主体31的一部分，据此在将牙刷10衔在口中的状态下，在向从牙刷10的后端向着头部14的前端的方向上施加强劲外力时，可使柄部主体31变形(具体地，弯曲)。据此，不仅颈部15弯曲，柄部主体31也弯曲，据此，由于可使从牙刷10的后端向着头部14的前端的外力向与其不同的方向释放，故而可以抑制牙刷10的使用者的口腔内的损伤。另外，由于由硬质树脂形成的第2部分25-2的一部分被收纳在柄部主体31的内部，故而在刷扫时变得不容易弯挠，可以获得良好的抓握性(grip performance)。

[0185] 在柄部主体31的整个周向，连续地呈环状地设置有环状凹部32-1、32-2。环状凹部32-1与颈部15和柄部16的边界位置相比，配置于更后端侧。环状凹部32-1通过使柄部主体31的直径缩小而构成。即，环状凹部32-1，其与X方向垂直相交的截面形状为与柄部主体31相似的形状，且为直径连续变小的形状。环状凹部32-2与环状凹部32-1的配置位置相比，配置于柄部16的更后端侧，例如远离20mm～50mm而配置。环状凹部32-2通过使柄部主体31的直径缩小而构成。即，环状凹部32-2，其与X方向垂直相交的截面形状为与柄部主体31相似的形状，且为直径连续变小的形状。

[0186] 另外，虽然在图21～图23中，以在柄部主体31设置2个环状凹部32-1、32-2的情况为例举例说明，但是环状凹部32-1、32-2的数量不限于2个。环状凹部32-1、32-2可根据需要，在柄部主体31上设置1个以上、5个以下的个数。另外，关于环状凹部32-1、32-2的配置位置，可设置于第2部分25-2所配置的位置，不限于图21～图23中所示的环状凹部32-1、32-2的配置位置。

[0187] 根据本实施方式的牙刷，由于硬质部件17的第2部分25-2的一部分被收纳至柄部16的后端侧，故而在刷扫时变得难以弯挠，可以获得良好的抓地性。

[0188] 另外，本实施方式中，虽然以使用具有基体部件21、芯部25以及多个突出部29的硬质部件17作为牙刷10的构成要素的情况为例举例说明，但是例如也可以使用从构成要素中除去基体部件21的硬质部件(以下，为方便说明，称为“硬质部件P”)构成牙刷(以下，为方便说明，称为“牙刷Q”)，在该情况下，可获得与本实施方式的牙刷10同样的效果。

[0189] 该情况下，硬质部件P可以下述方式构成：不仅仅只在芯部25的中央侧具有多个突出部29，还在芯部25的前端侧以及后端侧具有多个突出部29。通过设定为这样的结构，据此在将软质树脂(成为第1以及第2软质树脂22、27的树脂)导入具有对应于牙刷Q的外形的空

间的模具(未图示)内时,可保持硬质部件P在该模具内的姿势(位置),故而可以精度良好地制造牙刷Q。另外,在制造牙刷Q时(具体地,植毛毛束时),可使用模内处理法(in-mold process)。

[0190] 图27为显示本实施方式的牙刷的制造工序的截面图,是用于说明使用第1模具来形成硬质部件的工序的图。图28为显示本实施方式的牙刷的制造工序的截面图,为用于说明使用第2模具来形成第1软质树脂、软质部以及柄部主体的工序的图。另外,图27中所示的箭头表示硬质树脂导入的方向,图28中所示的箭头表示软质树脂(后述的软质树脂N)导入的方向。

[0191] 接着,主要参见图21、图27以及图28,对本实施方式的牙刷10的制造方法进行说明。另外,此处以使用相同种类的软质树脂(以下,为方便说明,称为“软质树脂N”)作为第1以及第2软质树脂22、27的情况为例列举,进行下述说明。

[0192] 首先,在图27中所示的工序中,准备由一对模具41-1、41-2构成、在内部具有对应于硬质部件17的形状的空间43以及用于将硬质树脂导入空间43内的导入口45的第1模具41。在模具41-2,形成有用于形成多个植毛孔21-1B的突出部(未图示)。另外,导入口45配置于空间43的后端侧。

[0193] 接着,介由导入口45,用成为硬质部件17的母材的熔融硬质树脂(弯曲弹性模量(JIS K7203)在500~3000MPa的范围内的树脂)填充空间43,该硬质树脂固化,据此形成包括多个植毛孔21-1B以及支撑部21-2的基本部件21、芯部25以及多个突出部29一体化的硬质部件17。然后,从第1模具41中,取出硬质部件17。

[0194] 接着,在图28中所示的工序中,准备由一对模具51-1、51-2构成,且具有对应于除了图21中所示的刷部12之外的牙刷10的形状的空间53以及用于将熔融的软质树脂导入空间53内的导入口55的第2模具51。

[0195] 接着,使硬质部件17配置于上述第2模具51的空间53的前端部。

[0196] 接着,介由导入口55,使熔融软质树脂N(JIS K 7215邵氏A硬度在90以下的树脂)填充在空间53内。

[0197] 接着,如图21所示,对于头部11的多个植毛孔21-2,植入毛束12-1。据此,制造图21中所示的本实施方式的牙刷10。

[0198] 像这样地,本实施方式的牙刷10,在向头部14施加外力时,由于颈部15中的变形部15A发生变形,故而可释放向头部14的前端施加的力。因此,本实施方式中的牙刷10可以抑制使用者的口腔内的损伤。尤其是,本实施方式的牙刷10,在使用者为1~3岁智力的婴幼儿的情况下,在将牙刷10直接衔在口中的状态下跑动的情况下,即使婴幼儿摔倒时,也可以抑制婴幼儿的口腔内的损伤。另外,本实施方式的牙刷10,由于硬质部件17连续地配置至柄部16的后端侧,故而也可取得在刷扫时柄部16变得难以弯挠,可以获得良好的抓地性这样的效果。

[0199] 另外,本实施方式中的牙刷10,由于关于颈部15中的变形部15A的弯曲强度,与宽度方向相比,在厚度方向即将刷部12的前端推到牙齿、牙间等时力所施加的方向这一方上的更大,故而可牢固地将刷部12的前端推到牙齿、牙间等,可以维持清扫效果。

[0200] 以上,对本发明的优选实施方式进行详述,但本发明并不限于相关特定的实施方式,可在专利权利要求书内记载的本发明的要旨的范围内各种变形·改变。

[0201] 例如,虽然上述实施方式中,举例说明在头部14的前端部设置软质部26的结构,但是并不限于此,还可为如图29的侧视图以及图30的正视图所示,包括颈部15中的变形部15A,且从变形部15A向后端侧设有软质部26的结构。

[0202] 另外,作为牙刷,本发明可广泛地适用于毛束为1束的、所谓单束牙刷、或具有助舌苔除去部的牙刷等。

[0203] 另外,虽然上述实施方式中,对在植毛面21-1b与柄部16之间,配置有上述第2方向(Y方向)的宽度小于头部14的宽度(Y方向的最大宽度)的颈部15的牙刷10进行说明,但是并不限于该构成,例如,对于在植毛面21-1b与柄部16之间,存在Y方向的宽度与头部14的最大宽度相同的地方的情况的牙刷也包括在本发明中。该情况下,该地方作为颈部,在配置有变形部的同时,还从该变形部向后端侧配置有将硬质部件的至少一部分收纳在内部、且由软质树脂形成的软质部。

[0204] 另外,虽然上述实施方式中,以在硬质部件17之中,在柄部16的前端侧设有突出部29的结构举例说明,但是并不限于该结构,还可以为在柄部16的后端侧的位置也设有同样的突出部的结构。如图28所示,在从第2模具51中的导入口55导入熔融软质树脂的情况下,即在从柄部16的后端侧导入熔融软质树脂的情况下,从硬质部件17中的位置25P向后端侧的第2部分25-2因软质树脂的导入压力而发生弯曲,据此存在第2部分25-2与柄部16的同轴度降低的可能性。因此,在柄部16的后端侧的位置设有突出部时,优选在后端侧的端部的位置设有突出部。关于X轴周围的位置,设有突出部的位置,优选为与上述突出部29一样地+Z侧以及-Z侧、进一步优选+Y侧以及-Y侧的合计4个。

[0205] 产业上的可利用性

[0206] 本发明可以适用于牙刷。

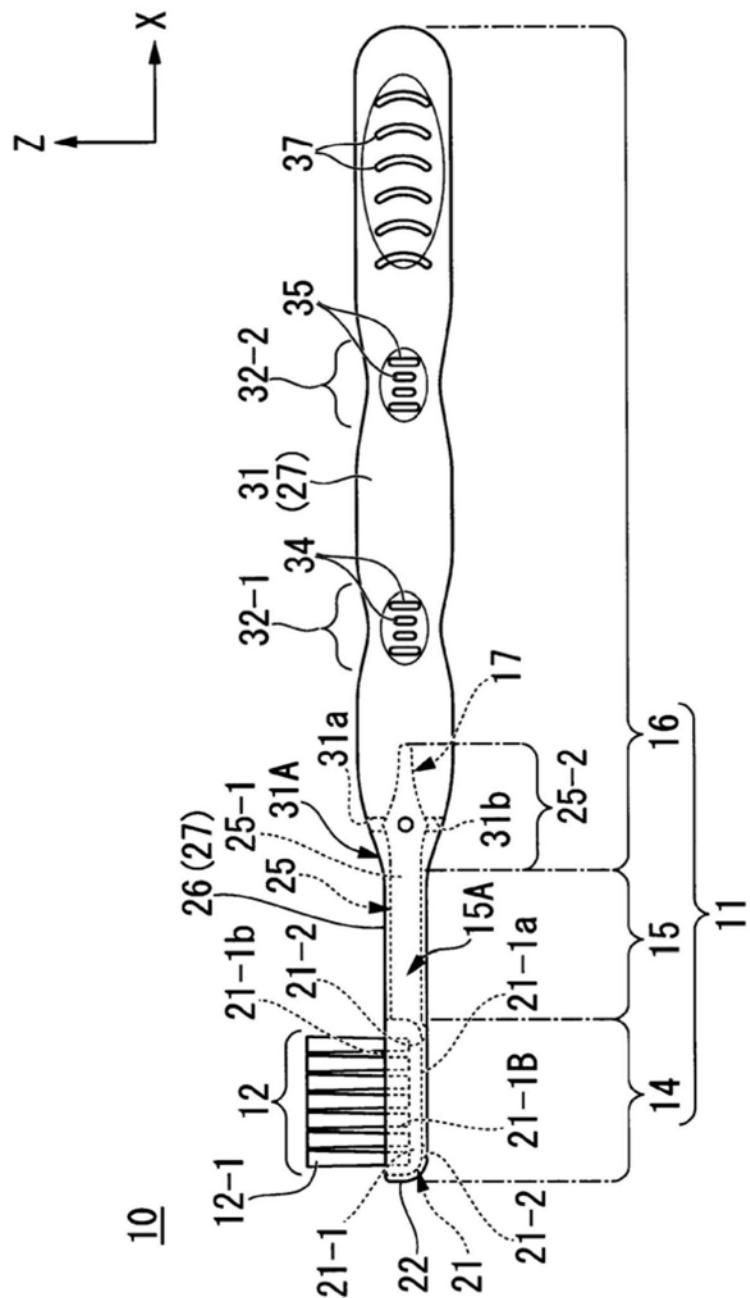


图1

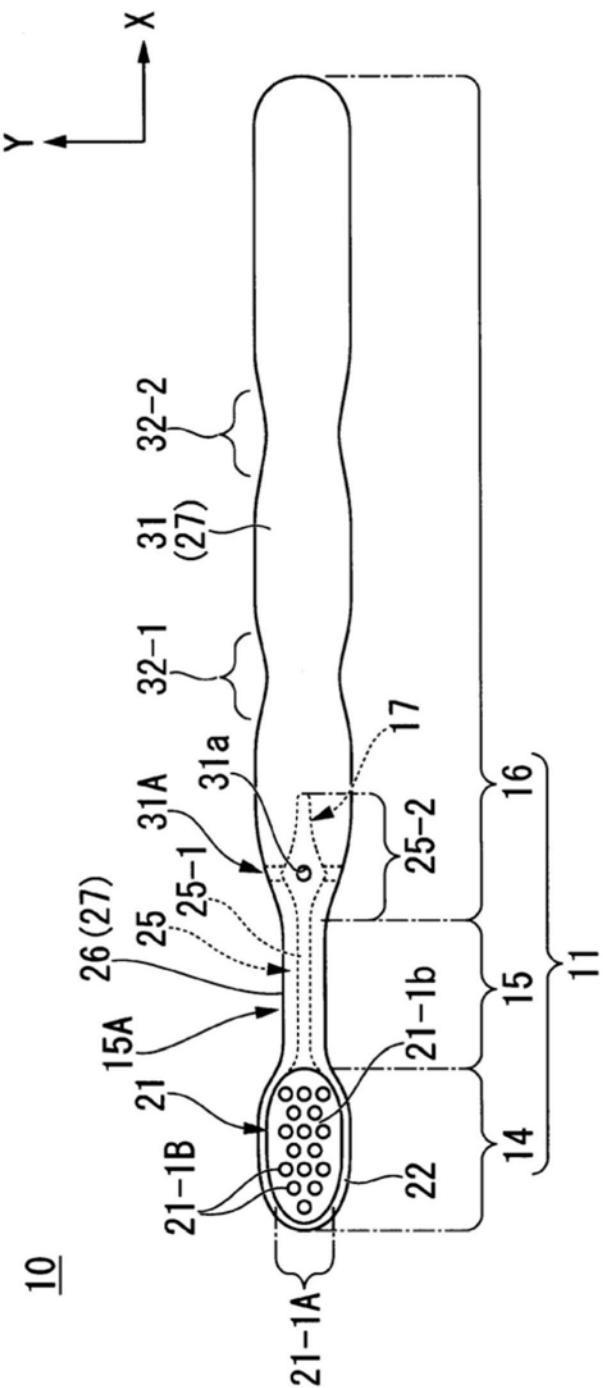


图2

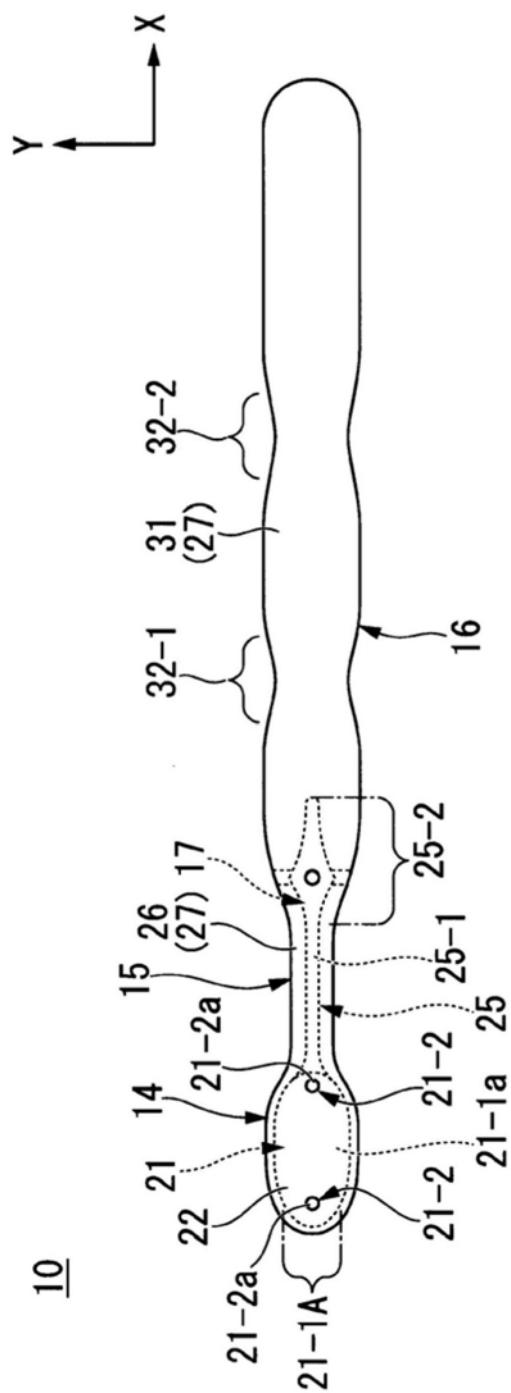


图3

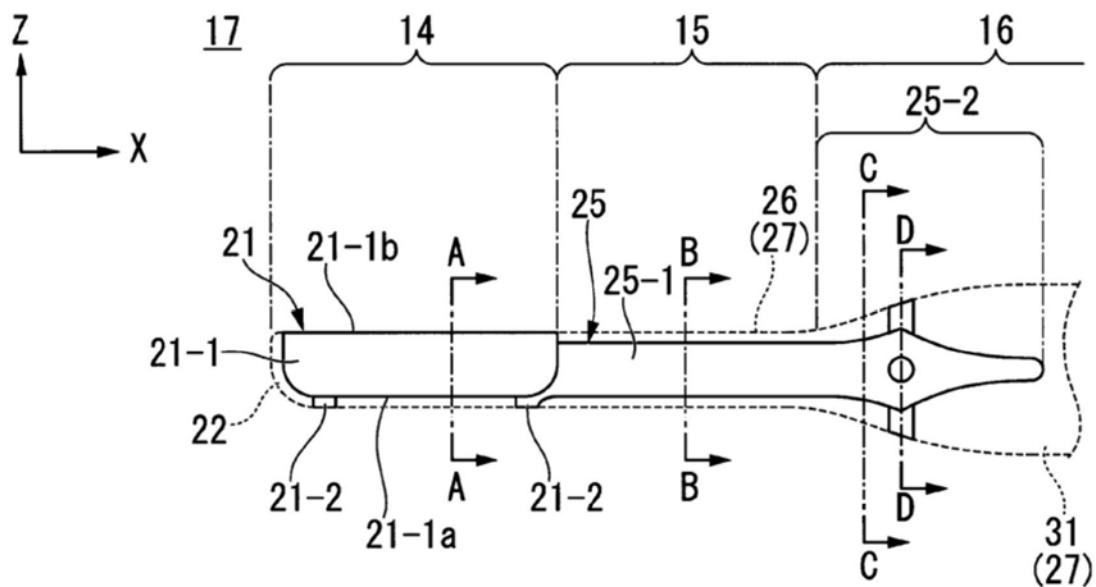


图4

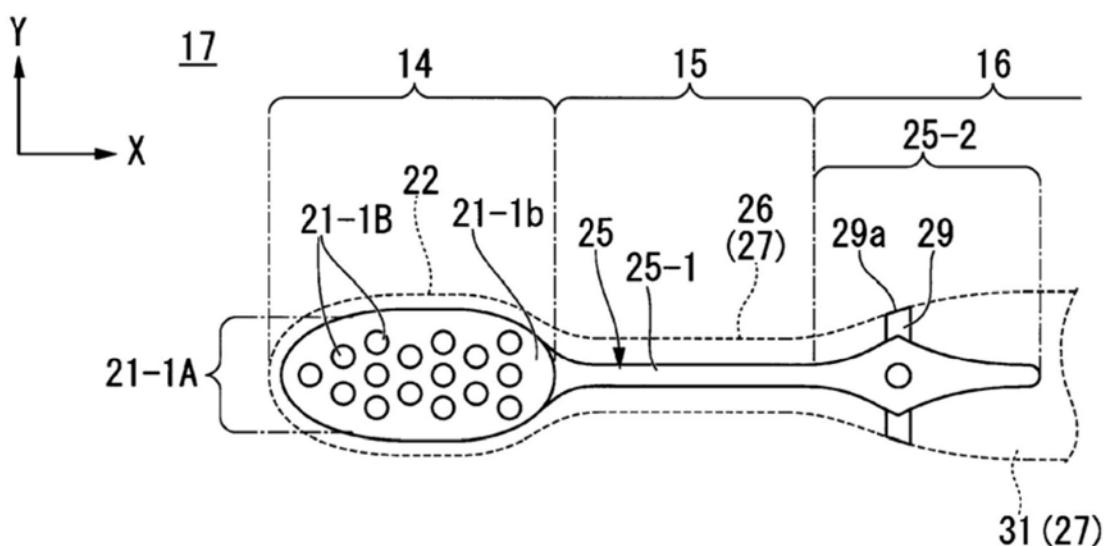


图5

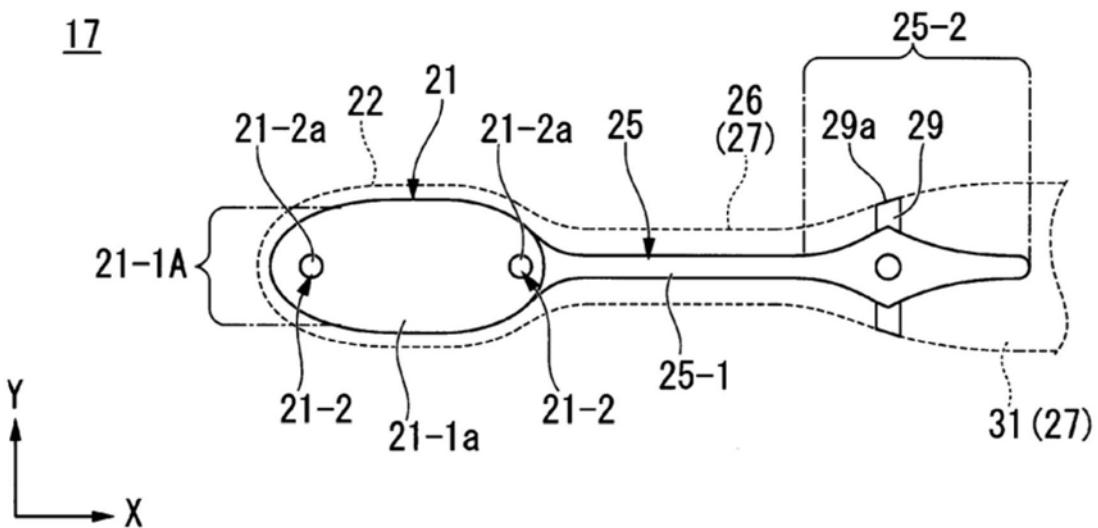


图6

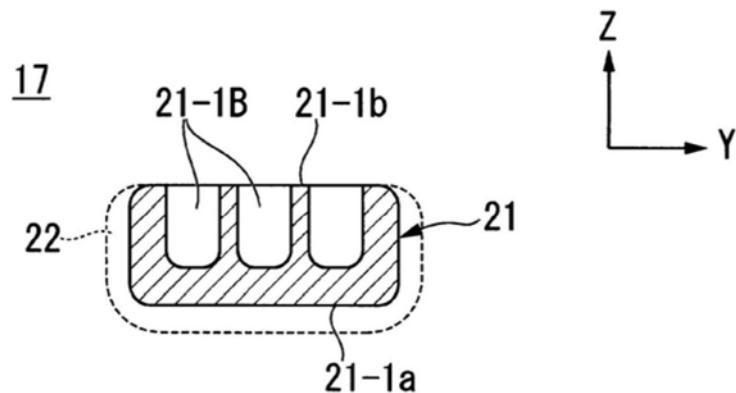


图7

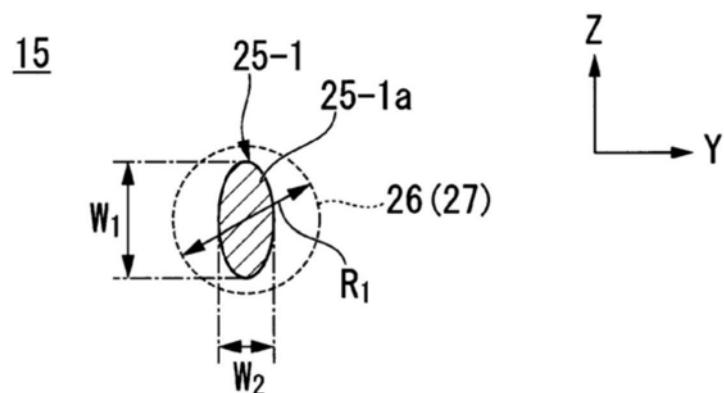


图8

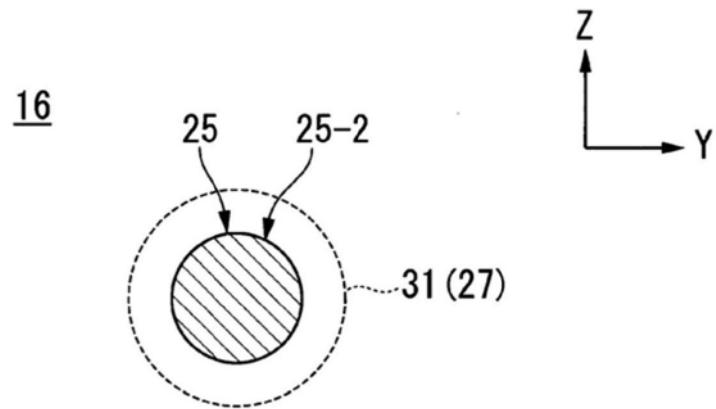


图9

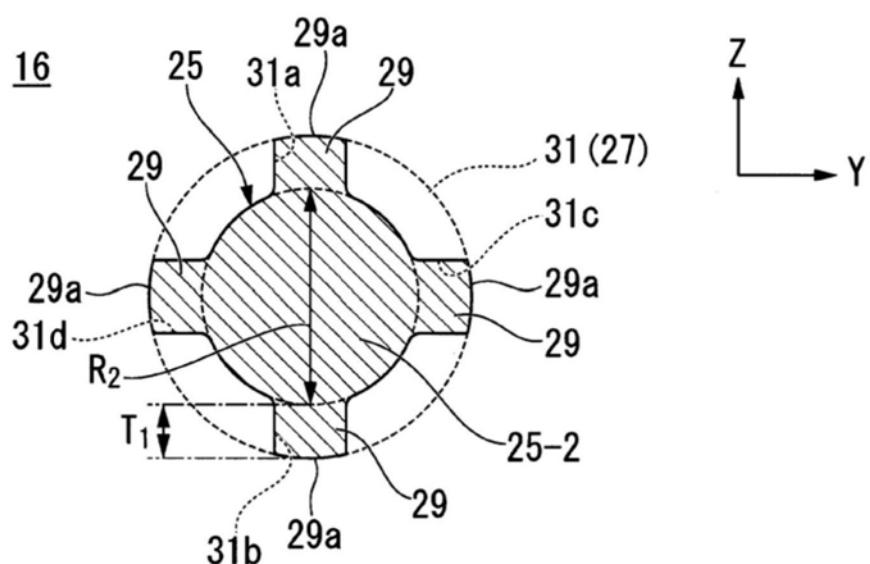


图10

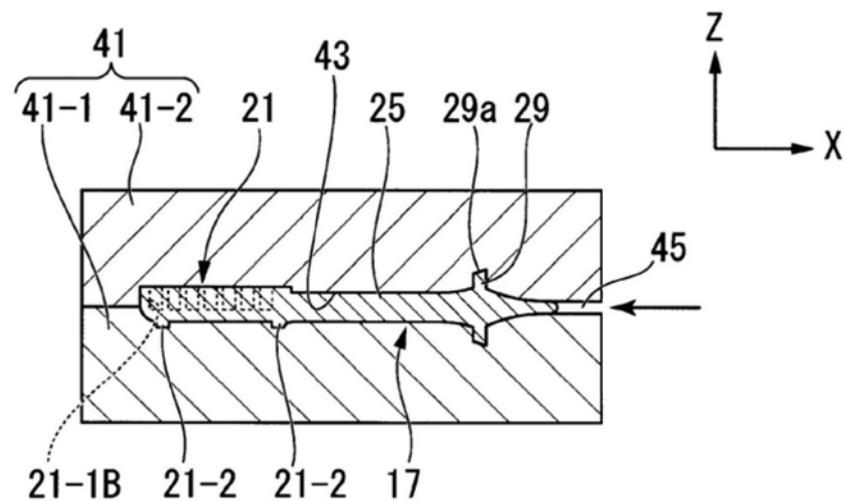


图11

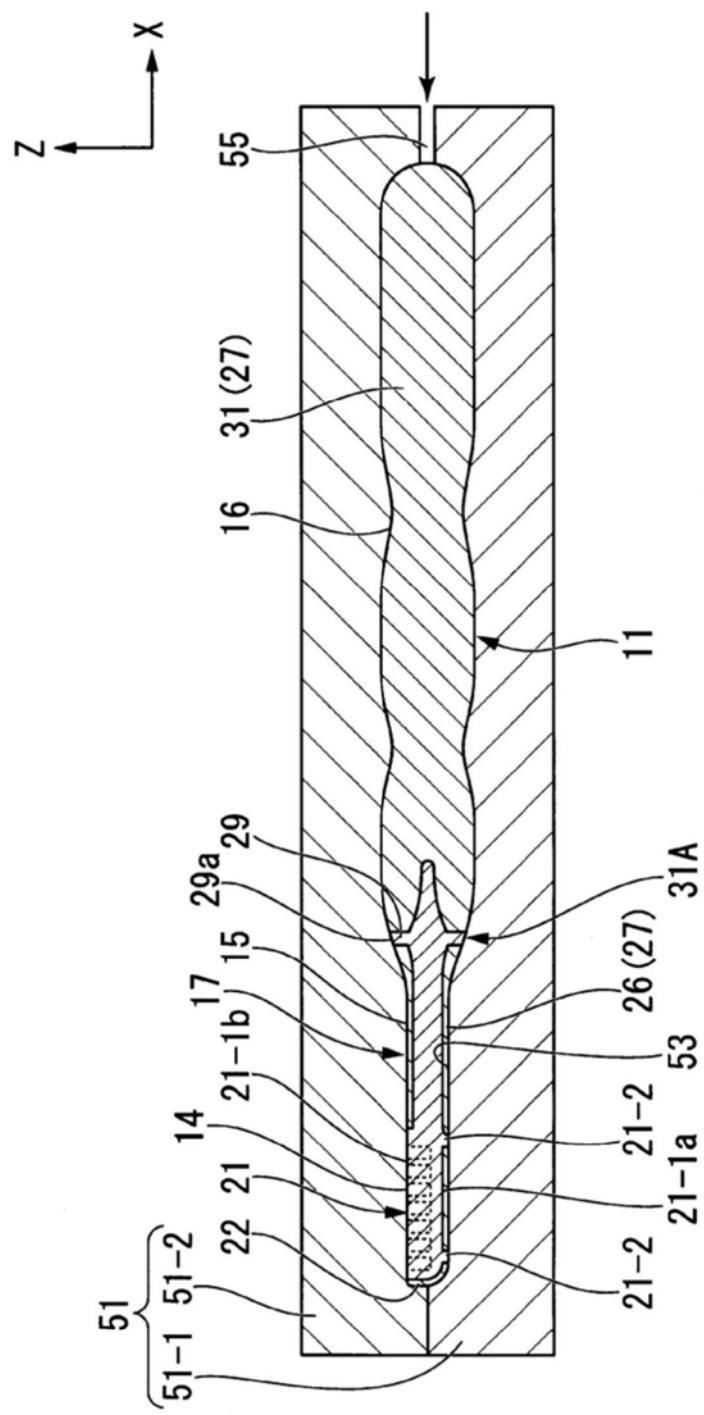


图12

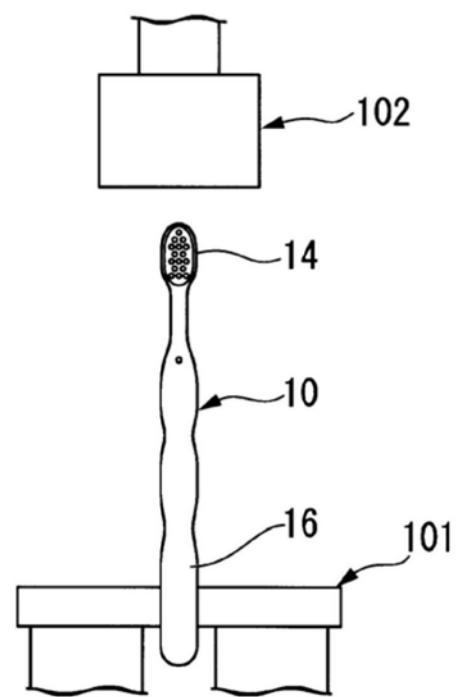


图13

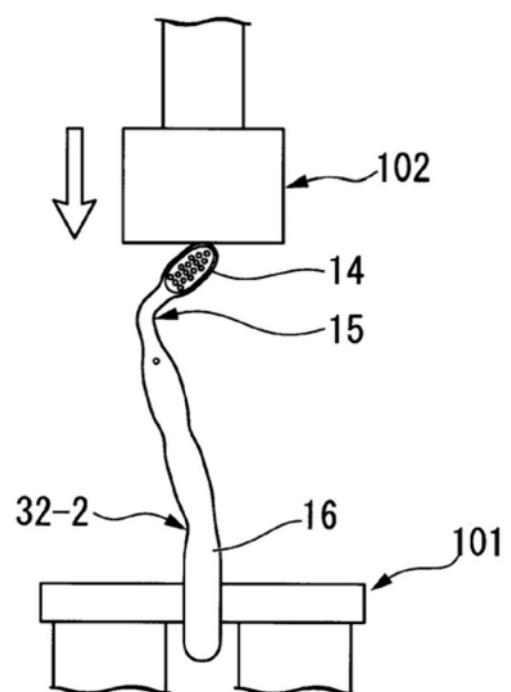


图14

样品	实施例 1	比较例 1	比较例 2
树脂构成比 (%) (硬质: 软质)	3%: 97%	100%: 0%	100%: 0%
最大压缩力的平均值	$13.2 \pm 0.7\text{N}$	$340.2 \pm 6.5\text{N}$	$319.1 \pm 2.9\text{N}$
最大压缩力的最大值	14.2N	348.8N	322.9N

图15

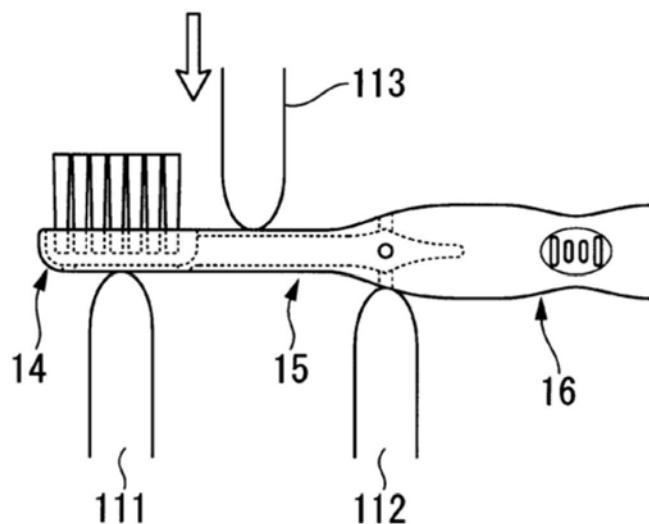


图16

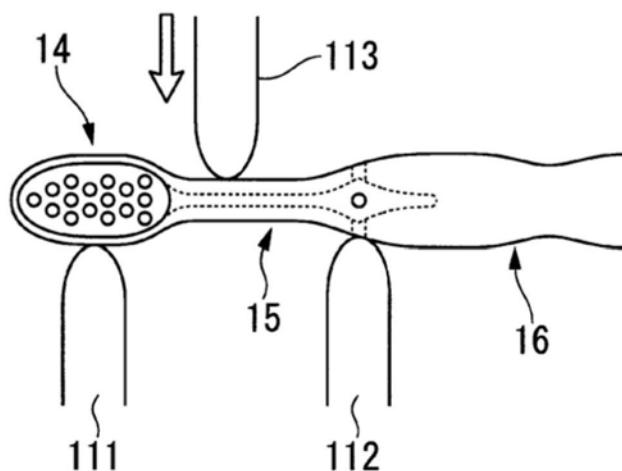


图17

	实施例	
	厚度方向	宽度方向
1	24.4	10.7
2	24.8	11.5
3	25.3	10.1
平均	24.8	10.8
α	0.3	0.6

图18

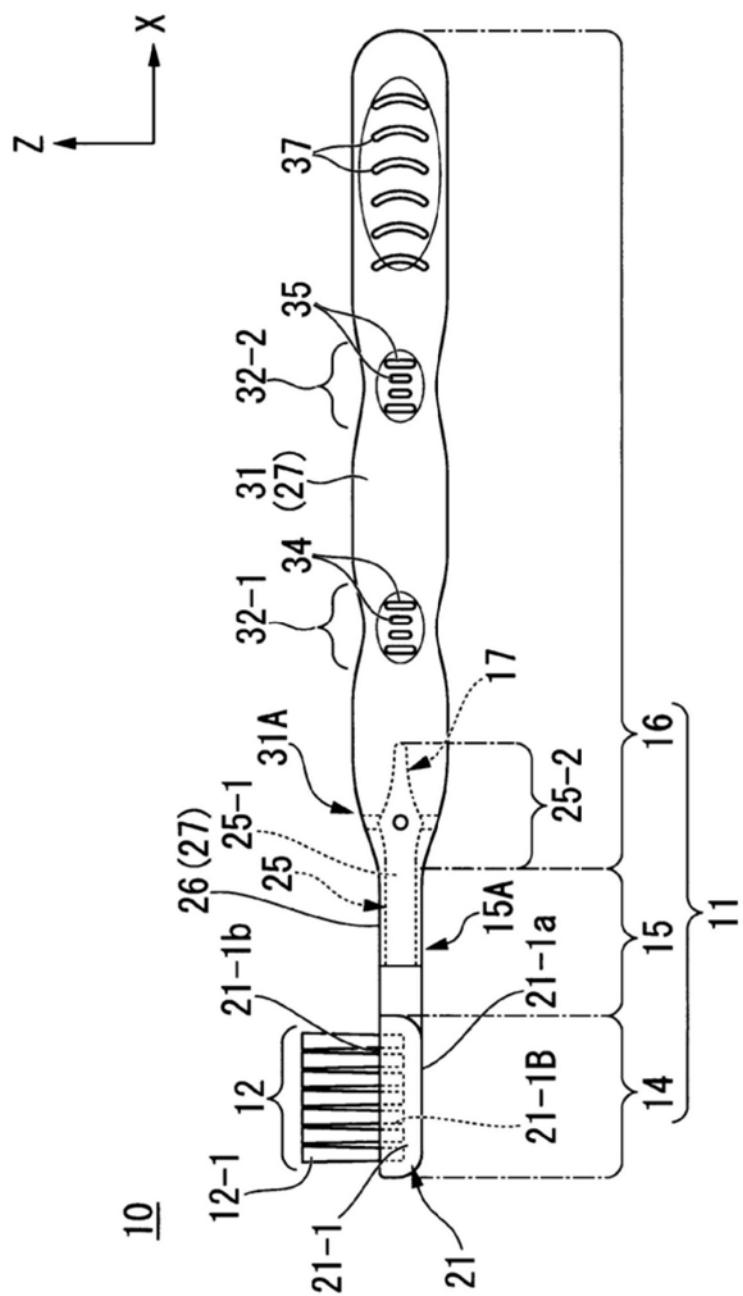


图19

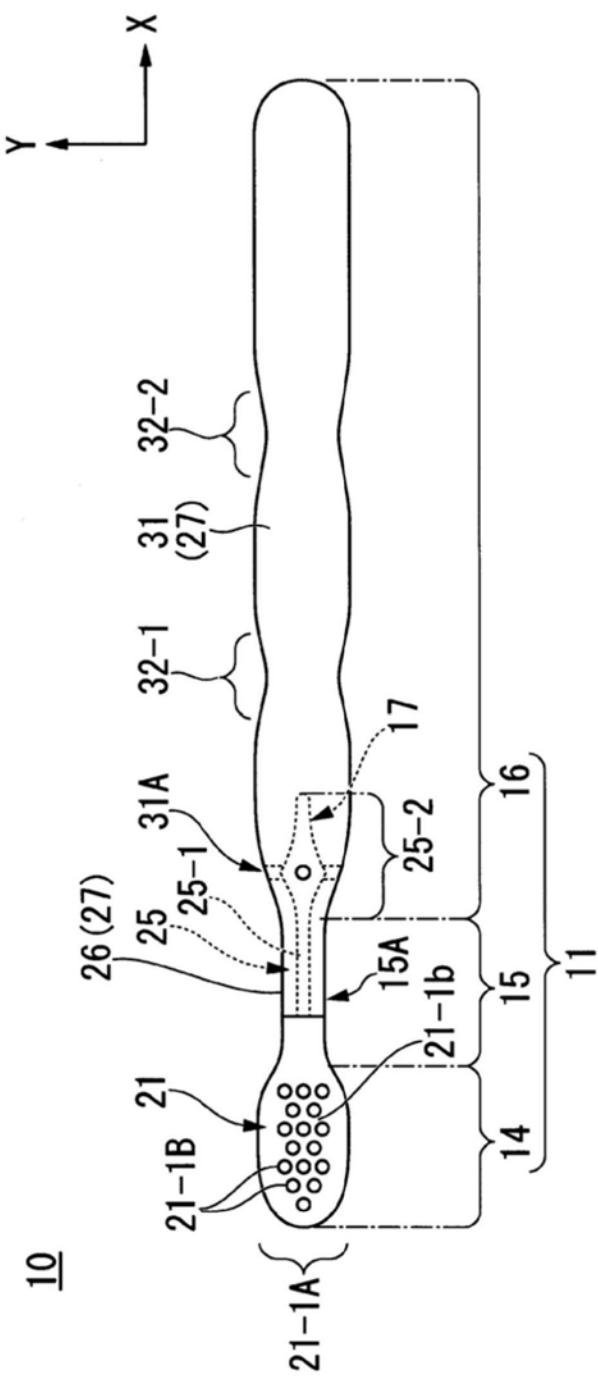


图20

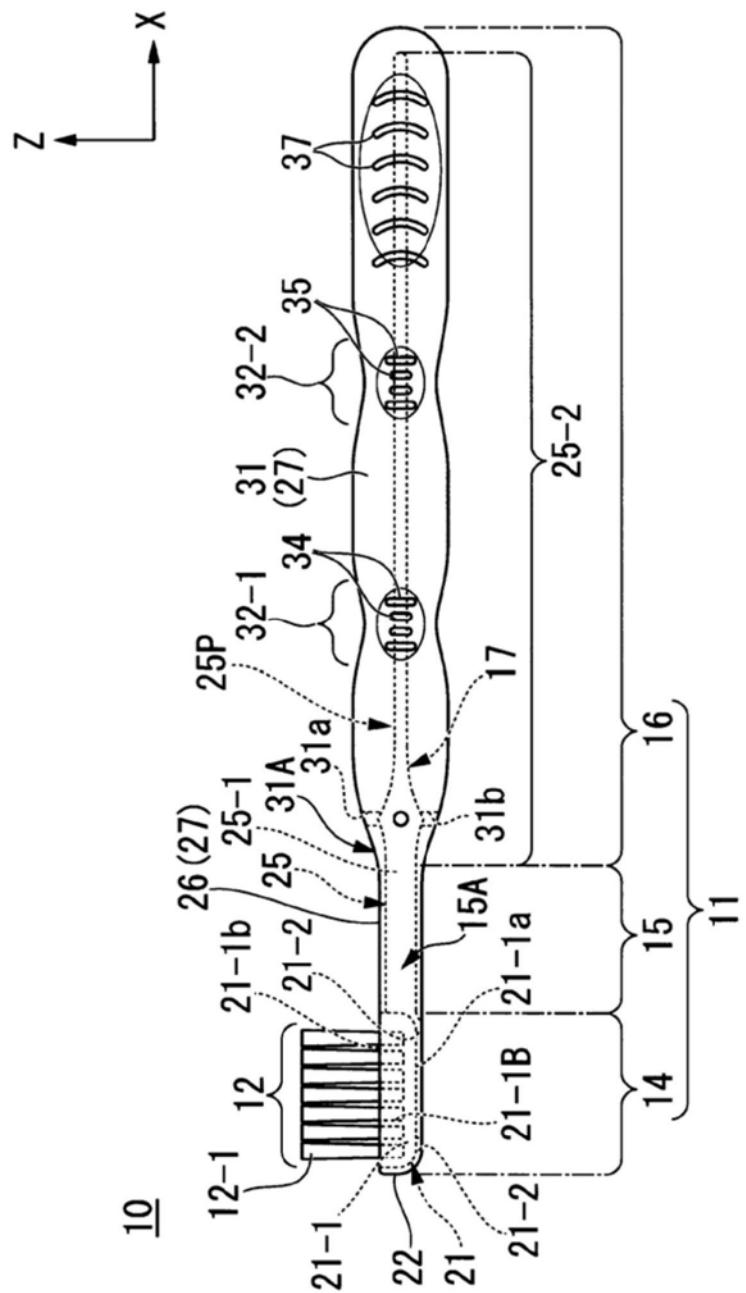


图21

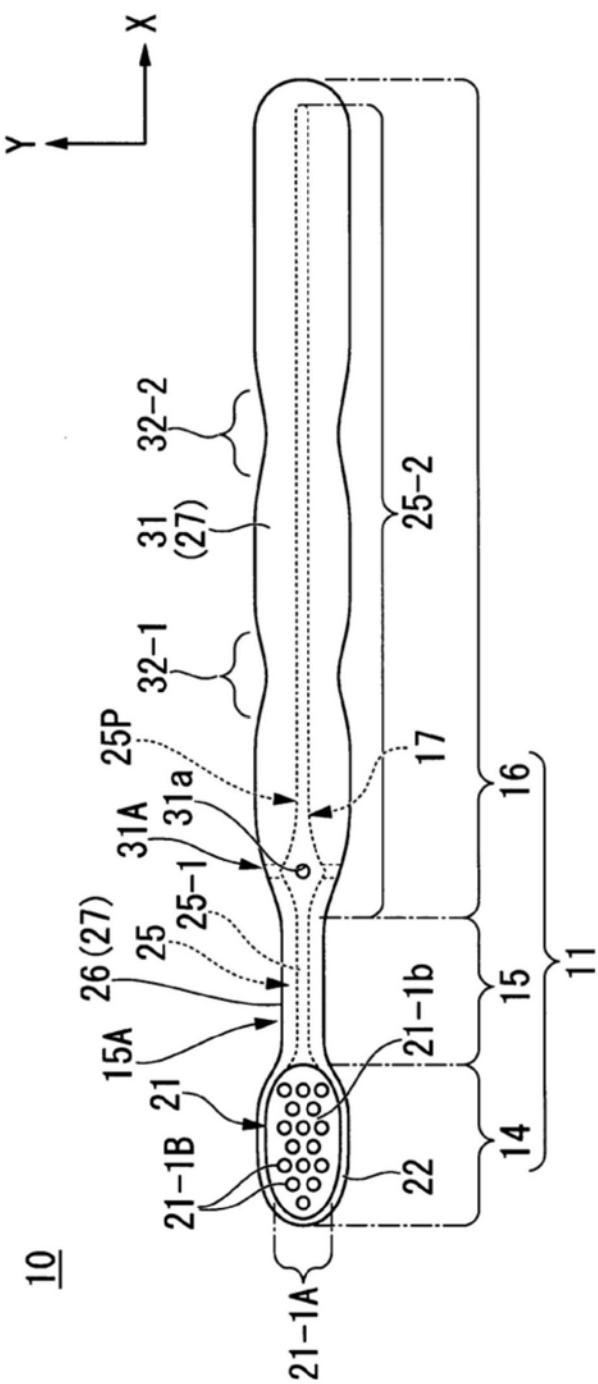


图22

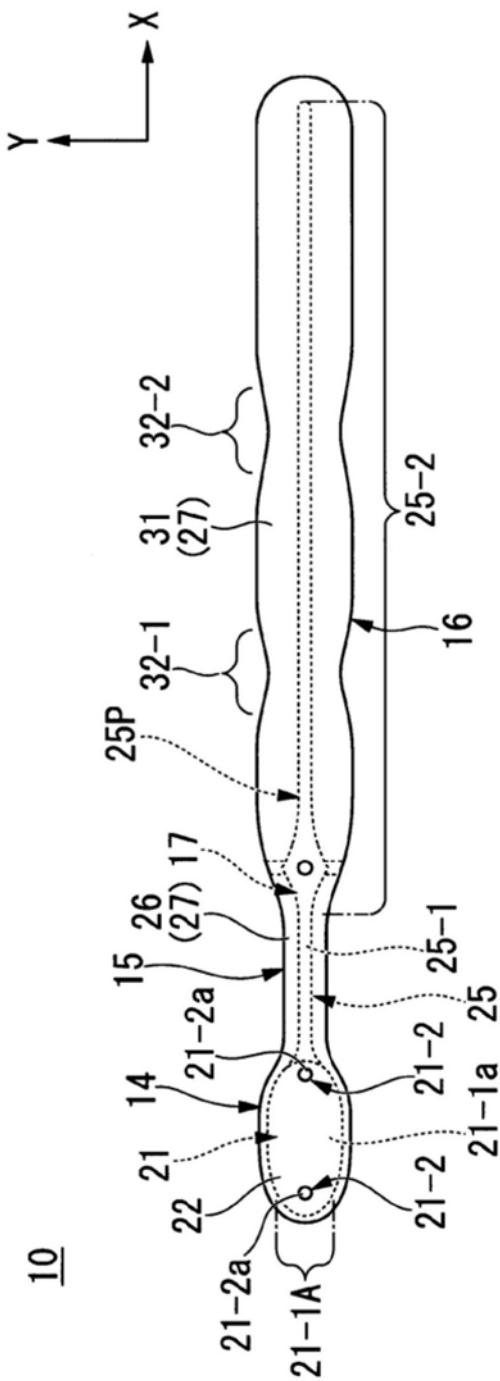


图23

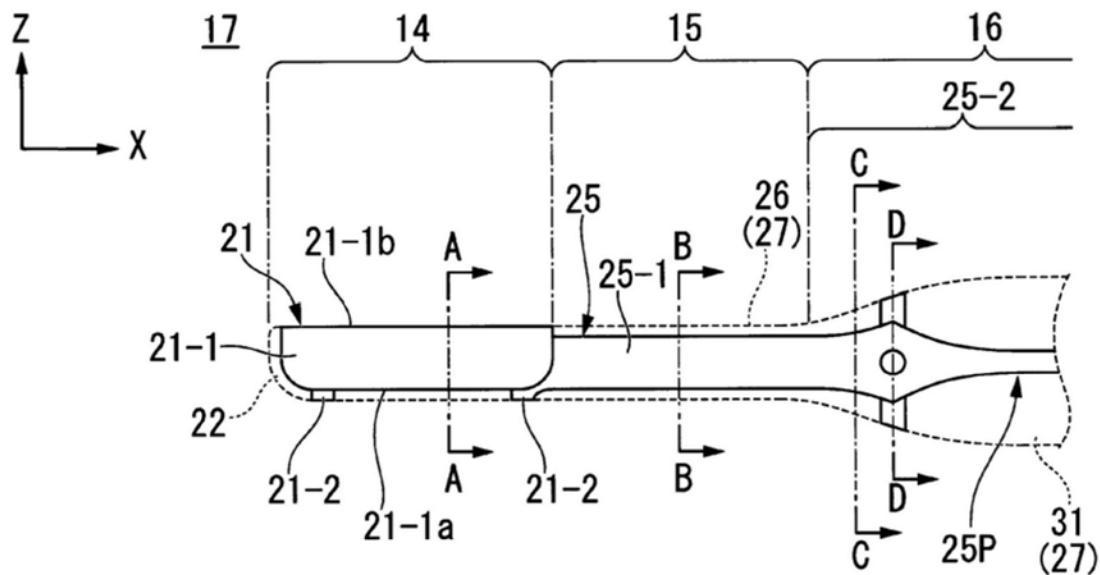


图24

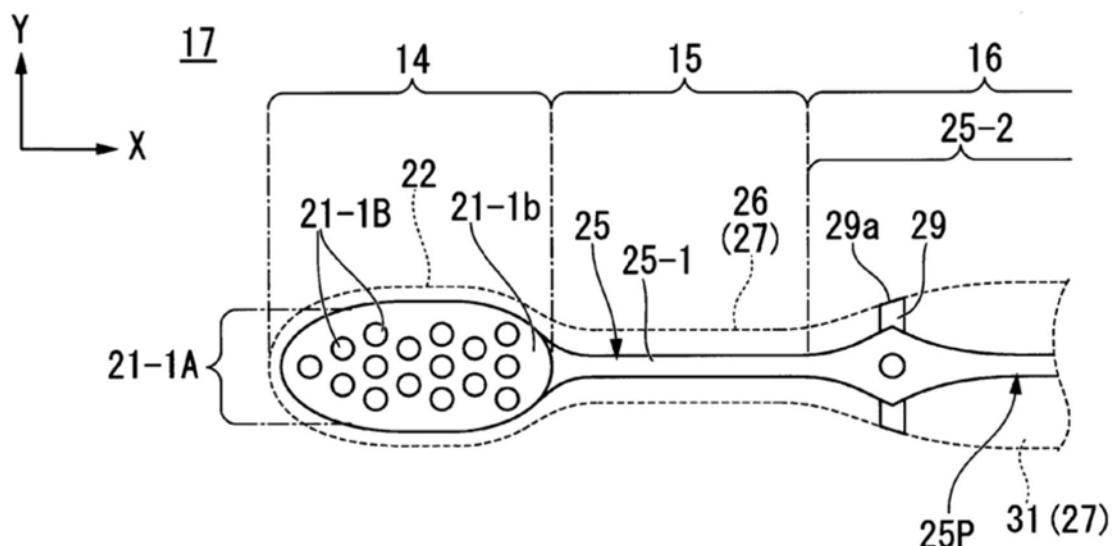


图25

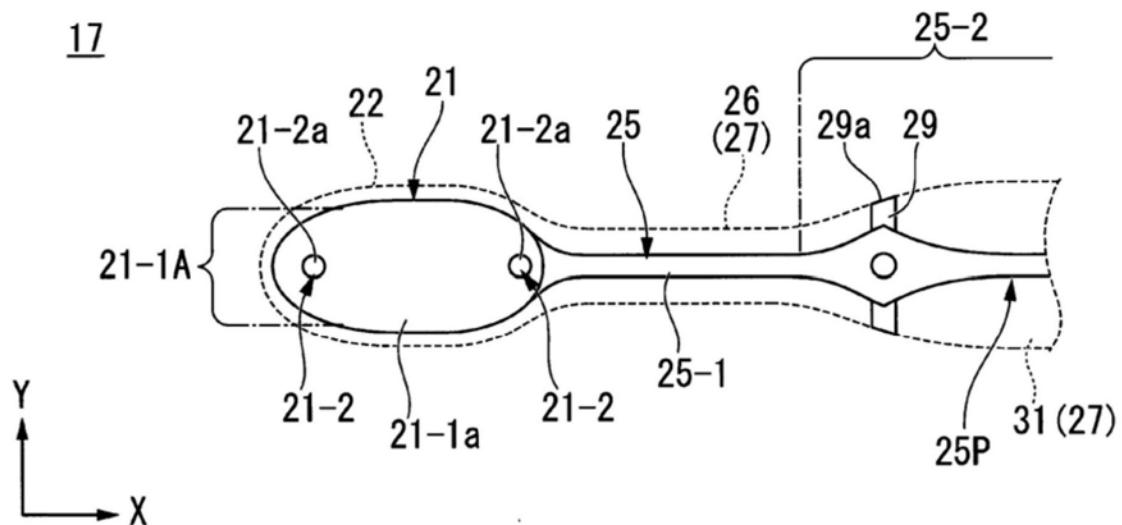


图26

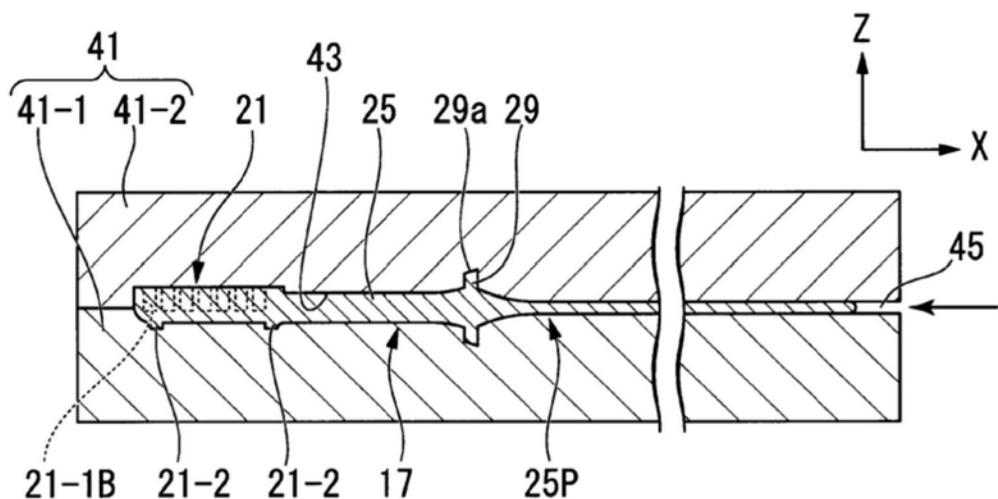


图27

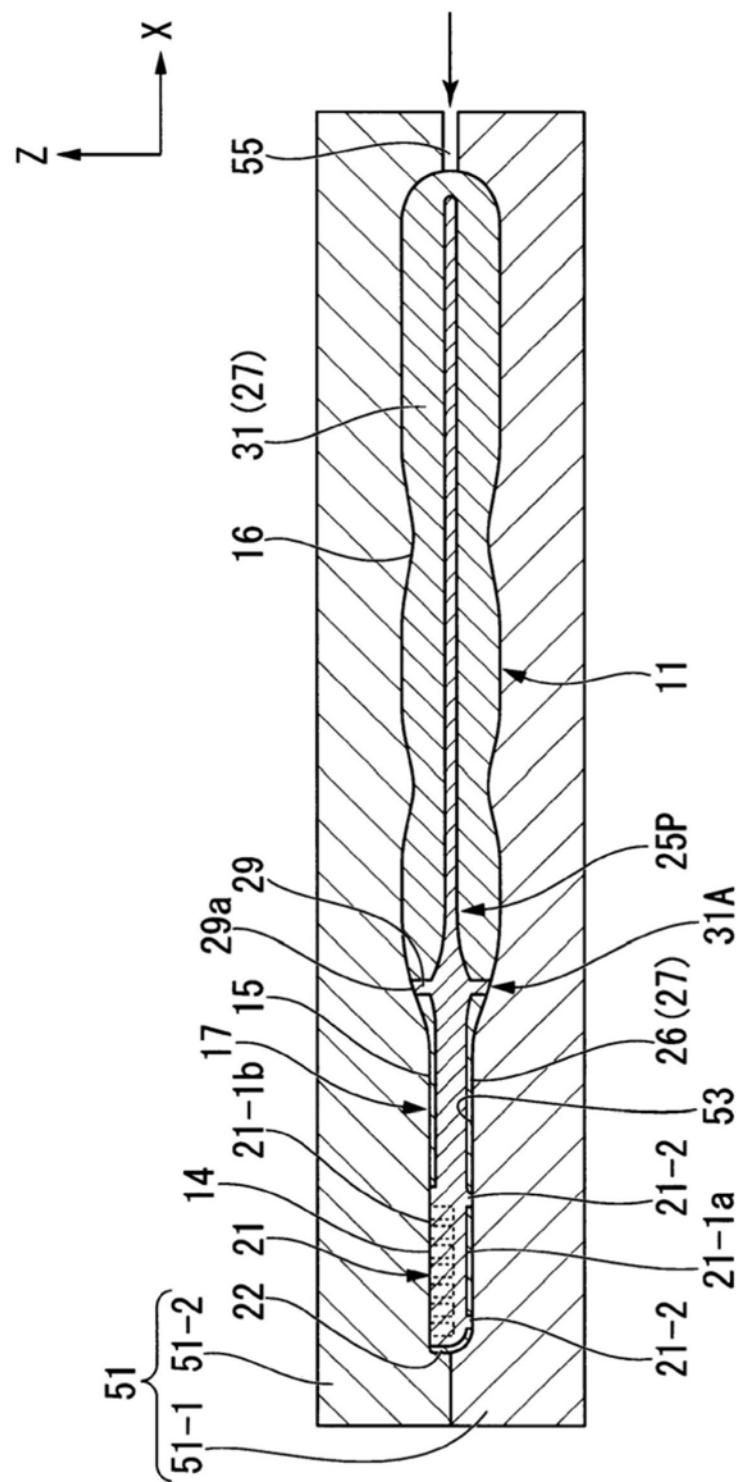


图28

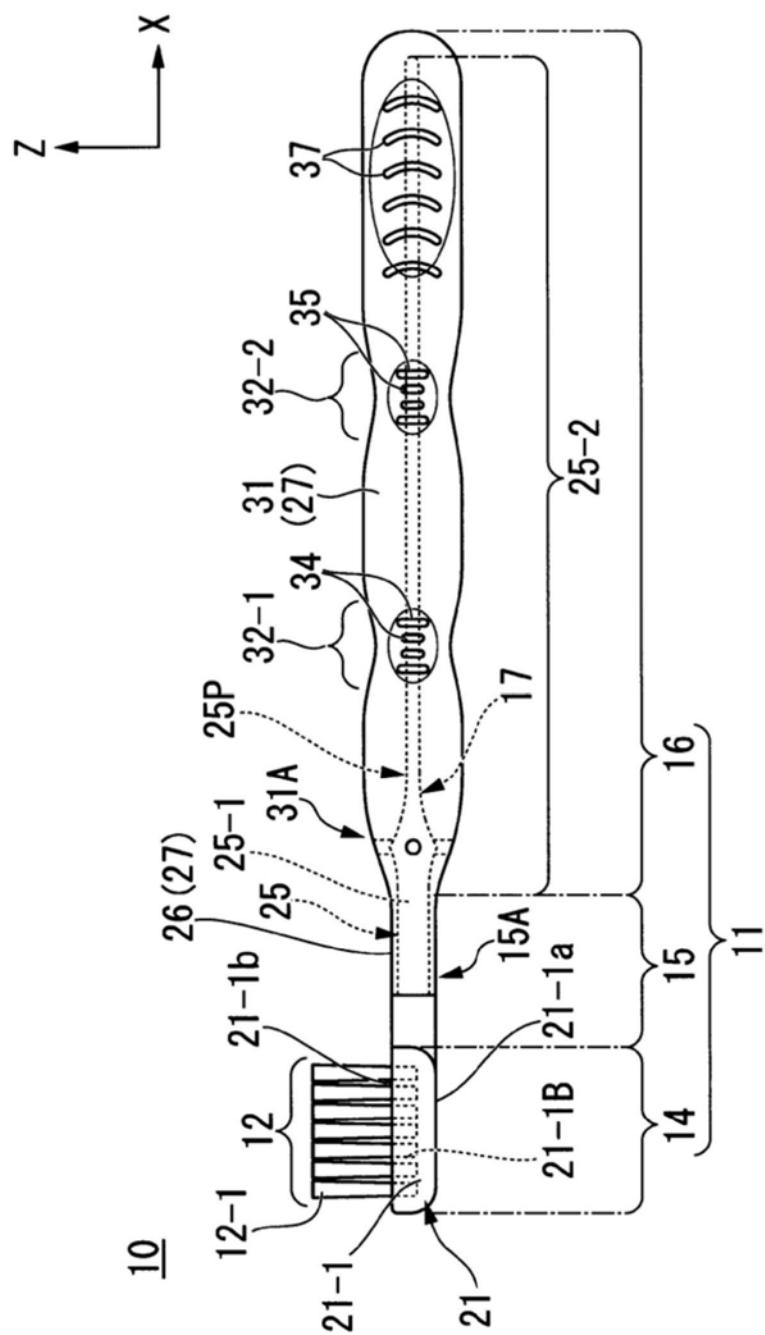


图29

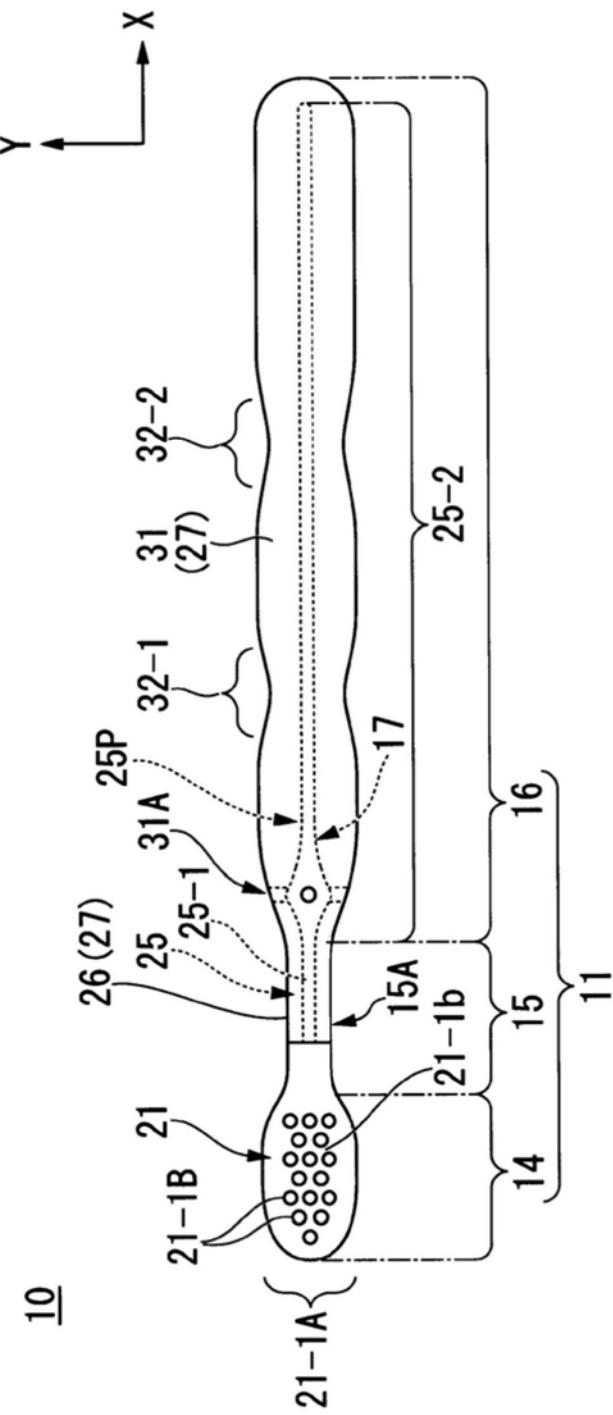


图30