

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-514524
(P2004-514524A)

(43) 公表日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 4 6 B 9/04	A 4 6 B 9/04	3 B 2 0 2
A 6 1 C 17/00	A 6 1 C 17/00	L

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 74 頁)

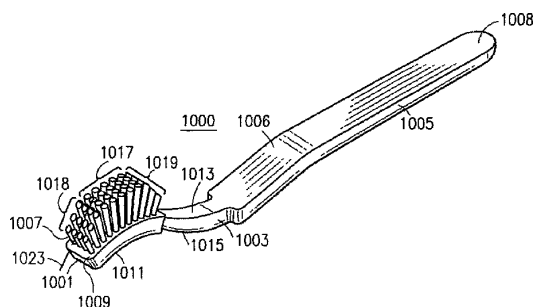
(21) 出願番号	特願2002-547345 (P2002-547345)	(71) 出願人	503203801 エルゴノミック デンタル テクノロジー ズ、インコーポレイテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア、サンフ ランシスコ、サンサム ストリート 50 0、スイート 604
(86) (22) 出願日	平成13年8月20日 (2001.8.20)	(74) 代理人	100066692 弁理士 浅村 皓
(85) 翻訳文提出日	平成15年6月4日 (2003.6.4)	(74) 代理人	100072040 弁理士 浅村 肇
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/025938	(74) 代理人	100087217 弁理士 吉田 裕
(87) 国際公開番号	W02002/045547	(74) 代理人	100080263 弁理士 岩本 行夫
(87) 国際公開日	平成14年6月13日 (2002.6.13)		
(31) 優先権主張番号	09/730, 120		
(32) 優先日	平成12年12月5日 (2000.12.5)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 長手方向の剛毛補強措置を施された歯ブラシ

(57) 【要約】

中央区画217を備えた剛毛取付け面209を有するヘッド201を含む歯ブラシが開示される。中央区画217内には、剛毛束207が配列され、中央区画217の両端部に各剛毛支持体218, 219が配置され、該支持体は、ブラッシング運動に応じて長手方向に中央区画内の剛毛の曲げに効果的に抵抗し、歯との剛毛先端の接触を維持せしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

歯ブラシにおいて、

柄と、ヘッドと、複数剛毛と、剛毛支持体の第 1 群及び第 2 群とを含み、

前記ヘッドが、第 1 端部と、前記柄に結合された第 2 端部と、両側部と、前記第 1 と第 2 の端部間を一方向に延在する長手軸線とを有し、

前記複数剛毛が前記ヘッドの中央区画に取付けられ、該中央区画が、前記第 1 と第 2 の端部から間隔をおいて事実上前記両側部間に延在し、前記中央区画内の前記剛毛の各々が、前記ヘッドから外方へ延び、先端で終わっており、前記剛毛の前記先端が、前記ヘッドに対し高さの次元を形成する事実上共通の平面内に位置し、前記剛毛が配置された前記中央区画が、前記ヘッドの長手軸線に沿う方向で測定した長さの次元を形成しており、

10

剛毛支持体の前記第 1 群が、前記ヘッドに取付けられ、前記第 1 端部と前記中央区画との間に延在し、かつ剛毛支持体の前記第 2 群が、前記ヘッドに取付けられ、前記第 2 端部と前記中央区画との間に延在し、剛毛支持体の前記第 1 群と第 2 群の各々が、前記長手軸線に沿う方向で測定して前記中央区画の長さ次元の約 $1/4 \sim 1/2$ である長さ次元を有し、かつ前記ヘッドの長手軸線と平行方向での前記中央区画内の前記剛毛の変形に抵抗する効果を有する、歯ブラシ。

【請求項 2】

剛毛支持体の前記第 1 群と剛毛支持体の前記第 2 群の各々が、若干個の剛毛束から形成される、請求項 1 に記載された歯ブラシ。

20

【請求項 3】

前記剛毛束の各々が、前記ヘッドから外方へ測定した高さ次元を有し、該高さ次元は、前記中央区画内の前記剛毛の前記高さ次元以下であり、前記剛毛束の各々が、その高さ次元の少なくとも一部に沿って前記ヘッドから延びる補剛部を含む、請求項 2 に記載された歯ブラシ。

【請求項 4】

前記補剛部が、剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群内の前記剛毛束の少なくとも幾つかに、前記ヘッドから外方へ延びる剛毛束の一部分に沿って施されたコーティングである、請求項 3 に記載された歯ブラシ。

【請求項 5】

前記補剛部が、剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群内の前記剛毛束の少なくとも幾つかに、前記ヘッドから外方へ延びる剛毛束の一部分に沿って取付けられたスリーブである、請求項 3 に記載された歯ブラシ。

30

【請求項 6】

前記補剛部が、剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群を形成する前記剛毛束の少なくとも幾つかに設けられた剛毛密度増強域であり、該剛毛密度増強域が、前記剛毛束の一部分に沿って前記ヘッドから外方へ延びる、請求項 3 に記載された歯ブラシ。

【請求項 7】

前記補剛部が、前記剛毛束に沿って、前記ヘッドの中央区画内で剛毛高さの約 $1/3 \sim 1/2$ の高さまで延在する、請求項 3 に記載された歯ブラシ。

40

【請求項 8】

剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群の各々が、若干個の弾性材料片で形成される、請求項 1 に記載された歯ブラシ。

【請求項 9】

前記弾性材料がゴムである、請求項 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 10】

前記弾性材料がプラスチックである、請求項 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 11】

前記弾性材料片の各々が、前記ヘッドから外方へ測定した高さ次元を有し、該高さ次元が前記取付け区域内の前記剛毛の前記高さ次元以下である、請求項 8 に記載された歯ブラシ

50

。

【請求項 1 2】

前記弾性材料片が、弾性材料片の概して平行な横列で配置され、各横列が前記ヘッドの両側部間に延び、前記第 1 群の剛毛支持部を形成する弾性材料片の前記横列が、前記第 1 端部から前記取付け区域に向かって高さが漸増し、前記第 2 群の剛毛支持部を形成する弾性材料片の前記横列が、前記第 2 端部から前記取付け区域に向かって高さが漸増する、請求項 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 1 3】

前記弾性材料片が、概して円筒形のゴム製ロッドである、請求項 8 に記載された歯ブラシ

。

【請求項 1 4】

前記弾性材料片が、概して円筒形のプラスチック製ロッドである、請求項 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 1 5】

各横列を形成する前記弾性材料片が頂端部を有し、各横列内の該頂端部が共通の平面内に位置し、該共通の平面の各々が前記ヘッドに概して平行である、請求項 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 1 6】

一横列を形成する複数の前記弾性材料片が、各々頂端部を有し、該頂端部が、剛毛支持体の前記第 1 群内の前記横列を形成する前記弾性材料片の前記複数頂端部が、すべて一共通平面内に位置し、前記ヘッドから測定した該平面の高さ次元が、前記第 1 端部から前記取付け区域へ向かって増大しており、剛毛支持体の前記第 2 群内の前記横列を形成する前記弾性材料片の前記複数頂端部が、すべて一共通平面内に位置し、前記ヘッドから測定した前記平面の高さ次元が、前記第 2 端部から前記取付け区域へ向かって増大する、請求項 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 1 7】

歯ブラシにおいて、

柄と、ヘッドと、複数剛毛と、剛毛支持体の第 1 群及び第 2 群とを含み、

前記ヘッドが、第 1 端部と、前記柄に結合された第 2 端部と、両側部と、前記第 1 と第 2 の端部間を一方向に延在する長手軸線とを有し、

前記複数剛毛が、前記ヘッドの中央区画に取付けられ、該中央区画が、前記第 1 と第 2 の端部から間隔を置いて、事実上前記両側部間に延在し、前記中央区画内の前記剛毛の各々が、前記ヘッドから外方へ延び、先端で終わっており、前記剛毛の前記先端が、前記ヘッドに対し高さ次元を形成する事実上共通の平面内に位置し、前記剛毛が配置された前記中央区画が、前記ヘッドの長手軸線に沿う方向で測定した長さの次元を形成しており、

剛毛支持体の前記第 1 群が、前記ヘッドに取付けられ、前記第 1 端部と前記中央区画との間に延在し、かつ剛毛支持体の前記第 2 群が、前記ヘッドに取付けられ、前記第 2 端部と前記中央区画との間に延在し、剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群の各々が、前記ヘッドから測定した高さ次元を有し、前記第 1 群及び第 2 群内の前記剛毛支持体の少なくとも幾つかは、前記中央区画内の剛毛の長手方向での曲げに抵抗する補剛部を含む、歯ブラシ。

【請求項 1 8】

剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群の前記個別支持体の各々が剛毛束である、請求項 1 7 に記載された歯ブラシ。

【請求項 1 9】

前記補剛部が、剛毛支持体の前記第 1 群各々第 2 群内の前記剛毛束の少なくとも幾つかに、前記ヘッドから外方へ延びる一部分に沿って施されたコーティングである、請求項 1 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 2 0】

前記補剛部が、剛毛支持体の前記第 1 群各々第 2 群内の前記剛毛束の少なくとも幾つかに、前記ヘッドから外方へ延びる一部分に沿って取付けられたスリーブである、請求項 1 8

10

20

30

40

50

に記載された歯ブラシ。

【請求項 2 1】

前記補剛部が、剛毛支持体の前記第 1 群各々第 2 群とを形成する前記剛毛束の少なくとも幾つか内の剛毛密度増強域であり、該剛毛密度増強域が、前記剛毛束の一部に沿って前記ヘッドから外方へ延びる、請求項 1 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 2 2】

前記補剛部が、前記ヘッドの中央区画内の剛毛高さの約 $1/3 \sim 1/2$ の高さまで前記剛毛束に沿って延在する、請求項 1 8 に記載された歯ブラシ。

【請求項 2 3】

剛毛支持体の前記第 1 群及び第 2 群の各々が、前記長手軸線に沿う方向で測定して、前記中央区画の前記長さ次元の約 $1/4 \sim 1/2$ の長さ次元を有している、請求項 1 8 に記載された歯ブラシ。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

本明細書は、1999年1月4日提出の米国特許出願第09/224,961号『舌側用歯ブラシ及びその製造方法』の一部継続出願である。

(発明の分野)

本発明は、広くは歯ブラシに係わり、より具体的には歯垢その他の異物を歯の舌側や歯間から効果的に除去する歯ブラシに関するものである。

(発明の背景)

歯及び歯科補綴具用の歯ブラシは、種々の形状及び寸法のものが知られている。通常、歯ブラシは、長方形又は長円形のヘッドと、柄と、柄をヘッドに結合する頸部とを含んでいる。ヘッドは剛毛配列を有し、最終的には、剛毛配列が、ブラッシング中に歯から歯垢や異物を除去する役目を有している。ヘッド(剛毛よりむしろ)、頸部、柄は、通常、成形工程によって一体の用具として形成される。 20

【0002】

ヘッドは頸部に結合され、頸部は柄に結合されることが極めて多く、そうすることで得られるヘッド・頸部・柄の組み合わせは、長手軸線に沿って比較的直線的である。しかし、例えば米国意匠特許第44,997号、第47,669号、第73,245号、第77,115号、第175,894号、第259,977号、第282,603号に示された幾つかの別の具体例の場合には、頸部とヘッドとが、互いに直角に配向され、T字形をなしている。柄は、通常、直線的で、比較的長く、剛性であるが、幾つかの歯ブラシ設計では、柄が湾曲部又は屈折部を有し、使用者にとって、より握りやすい柄の製造及び/又は到達しにくい歯面への歯ブラシの接近性能の改善が行われている。 30

【0003】

前記の種類歯ブラシは、歯又は歯の補綴具の大部分の区域を清浄化するのに効果的だが、特有の欠点も有している。それらの欠点は、主として、剛毛が、その性質上、清浄化される面に対し事実上直角に位置する場合に、最も効果的に清浄化できることから生じる。ヒトの狭い口内で、直線的な剛性の長い柄を有する用具を使用する場合、位置決めや運動が制限され、使用者は、先行技術による歯ブラシでは適切な箇所に容易に当てがえないため、歯の全域にわたっては、つまり歯のすべての部分と歯茎、特に歯の舌側は、最大限に効果的に清浄化することはできない。この欠点は、ある程度まで、歯ブラシヘッドの操作性の改善を目指す設計、例えば、ヘッドをより小型にすること、ブラシの柄及び/又はヘッドを屈折させること、柄の結合部に可とう性を持たせること、剛毛の長さを変え、特殊な輪郭を有するタフトを形成して、不規則な形状の構成体に剛毛がより良く行き届くようにすること等、によって克服された。こうした改良の幾つかの例は、米国特許第4,463,470号、第4,800,608号、第5,613,262号、第5,628,082号に開示されている。 40

【0004】

しかし、前述の種類改良は、歯の全域、特に歯の舌側区域や歯間の効果的な清浄化には 50

全く不十分である。例えば、典型的な先行技術による歯ブラシの剛毛配列は、歯ブラシのヘッドから延び、剛毛先端で終わり、先端のすべてが同じ位置にある。これに対し、歯の舌側は凸状に湾曲している。この凸状の湾曲は、特に口腔の前部ではっきりしている。したがって、このような幾何学的不適合性のため、歯ブラシのヘッドは、歯ブラシの頸部とヘッド部分の形状にもかかわらず、前歯の舌側歯面は、効果的に清浄化できない。加えて、たいていの歯ブラシの頸部は直線状のため、歯の裏側（舌側）でヘッドを操作することが難しい。なぜなら、頸部が歯にぶつかって、ブラシのヘッドがそれ、舌側歯面と適正な接触ができないからである。

【0005】

先行技術の歯ブラシ形状の欠点を補うため、歯ブラシの使用者は、舌側歯面をより効果的に磨こうとして、力を加え舌側歯面にブラシを接触させようとする。しかし、より多く力を加えてブラッシングしても、必ずしも歯はきれいにはならない。剛毛が最も効果的に清浄化するのは、その先端が、剛毛の剛性に応じて特定範囲内で力が加えられて、剛毛の先端が磨かれる歯面に接触する場合である。その力が十分に大きくなければ、剛毛先端は、十分な圧力で磨かれる歯面に接触せず、効果的な清浄化は果たされない。他方、その力が大きすぎると、剛毛は、曲がったり平らにのされたりして、剛毛の先端ではなく側部が、磨かれる歯面に接触することになり、同様に最適清浄効果は得られない。

10

【0006】

加えて、剛毛と歯との接触角度や加えられる力に応じて、若干の剛毛が平らにのされると、歯ブラシヘッドの剛毛はすべて近接しているため、他の剛毛も平らにのされる結果になる。例えば、使用者が、後方の歯、つまり奥歯の舌側をブラッシングする場合、通常、歯ブラシを傾けて、前歯を避け、ほとんど常に、先ず、柄とは反対側の歯ブラシヘッド前端の剛毛先端を歯の舌側に接触させようとする。剛毛に加わる力が増すと、前部の剛毛が、歯ブラシヘッドの長手方向後方へ曲がり、隣接剛毛に接触し、隣接剛毛も同じように後方へ曲がってしまう。このドミノ効果は継続し、すべての剛毛が、先端ではなく側部を歯面に接触させることになる。使用者が口腔内で歯ブラシヘッドを前後運動させる度に、この剛毛側部の接触が反復される。既述のように、剛毛側部に歯面を接触させても最適清浄効果は得られない。

20

【0007】

先行技術のこうした欠点は、また歯間を磨く際にも現れる。歯ブラシが歯間を最も効果的に磨けるのは、ブラシの先端が歯間に突入する場合である。しかし、多くの歯ブラシヘッドの偏平な形状と頸部の幾何形状のため、歯間を、特に歯の舌側から磨くのは難しい。この結果、歯ブラシの使用者は、通常、歯間の隙間内へ剛毛の先端を押し込もうとして、過剰な力を加える。過剰な力を加えると、通常、剛毛の先端が、磨かれる歯面からそれることになり、十分に効果的な清浄化はできない。

30

（発明の要約）

したがって、本発明の目的には、歯の舌側や歯間の効果的な清浄化が容易にでき、かつまた歯ブラシの使用者が、ブラッシング時に、使用歯ブラシの剛毛の剛度に応じた適当量だけの力を安心して加えられる歯ブラシを得ることが含まれている。

【0008】

現時点で好適な一具体例では、歯ブラシのヘッド底面（すなわち剛毛の支承部）と、好ましくはヘッド頂面（すなわち剛毛の非支承部）とが、歯の舌側でのヒトの通常の顎の幾何形状に対応する凸状の湾曲を有している。滑らかに連続する曲線又は継ぎ合わせた曲線、つまり2つ以上の平面の夾角交差により形成される近似曲線でよいこの凸状湾曲は、歯の舌側の幾何形状に近似したものである。

40

本発明の別の態様によれば、歯ブラシには、剛毛先端が、歯の舌側の顎の湾曲と事実上相補的な概して凸状の断面を形成するのに適当な距離だけ、剛毛がヘッドの剛毛支承面から突出するように配置されている。したがって、本発明は、ヘッドの剛毛支承面の湾曲、剛毛の配列、それら双方のいずれかにより、歯の舌側の顎の全体的な幾何形状に適合するようにされている。ヘッドの剛毛支承面形状及び/又は剛毛の断面形状を、歯の舌側の顎の

50

幾何形状に効果的に適合させることにより、本発明は、かなりの量の剛毛を妥当な角度と力で舌側歯面に連続的に接触させ、それにより舌側磨き効果を改善する公算が高い。

【0009】

本発明の別の態様によれば、歯ブラシには、更に歯の磨き面に対し凹状に湾曲した頸部を含んでいる。この凹状の湾曲は、滑らかに連続する曲線、又は2つ以上の平面の夾角交差による区分された近似曲線にすることができる。頸部を凹状に湾曲させることで、歯ブラシ使用者は、歯ブラシヘッド及び剛毛を、直線状の頸部を有する歯ブラシの使用時のように歯自体に邪魔されることなく、より容易に、自然に、安心して歯の舌側で操作できる。本発明の更に別の態様によれば、歯ブラシがT字形状に配向された頸部とヘッドとを備えることで、前歯の舌側に容易に接近でき、歯ブラシ使用者が事実上腕と手首を動かす必要なく歯ブラシヘッドを前歯の裏で操作できる。言い換えると、ヘッドの長手軸線が頸部長手軸線に対し事実上直角となるように、頸部がヘッドの中央区域に結合されている。T字形歯ブラシの一好適態様では、頸部は磨き面から離れる方向に角度をなしてヘッドに結合されている。ヘッドと頸部とがこのような形式で結合されることで、ヘッドが上方へ僅かに傾斜することになり、口蓋又は舌下の口底の湾曲に適合する。

10

【0010】

本発明の更に別の態様によれば、歯ブラシは、更に頸部に結合された柄を有している。柄は、好ましくは、1つ以上の屈折部又は山形部を含むことで、歯ブラシを握って、口内で操作しやすくされている。柄のこのような曲げ又は角度付けは、単一平面内においても、多平面内においてもよい。

20

本発明の別の実施例では、ヘッドの剛毛支承面が、第1端部と、歯ブラシ頸部に結合された第2端部と、両端部間に延びる両側部と、両側部間に位置し第1と第2の端部の各々から間隔をおいた中央剛毛取付け区域とを含み、該剛毛取付け区域には剛毛束が配列され、ヘッドに取付けられている。剛毛支持体の第1群は、第1端部から中央剛毛取付け区域まで延び、剛毛支持体の第2群は、第2端部と中央剛毛取付け区域との間のヘッド上に位置している。好ましくは、剛毛支持体の第1群及び第2群の各々は、長手方向、すなわち両端部間の方向で測定して、中央剛毛取付け区域の剛毛の長さの約 $1/4 \sim 1/2$ の長さを有している。剛毛支持体の目的は、歯との、特に歯の舌側との接触時に長手方向で中央取付け区域内の剛毛の変形に抵抗することである。それによって、歯面との剛毛先端の接触維持が補助され、剛毛が曲がって剛毛の側部が歯に接触する場合より、清浄化が改善される。

30

【0011】

本発明の現時点で好適な実施例の構成、操作、利点は、以下で添付図面につき行う説明により明らかとなろう。

(好適実施例の詳細な説明)

図1は、ヒトの上顎又は下顎部分の歯列101~116の平面図で、口100の幾何形状を示すものである。各歯101~116は、舌側118と、反対側の前側又は頬側120とを有している。歯101~110は、全体として奥歯と呼ばれ、歯111~116は、全体として前歯と呼ばれる。歯101~116は、図1に示すように口100内に配列され、歯101~116の舌側118の歯面は、その歯面に関しては、口100の凸状湾曲を形成している。他方、歯101~116の前側120の歯面は、その歯面に関しては、口100の凹状の湾曲を形成している。歯101~116の舌側118の凸状湾曲は、通常、曲線122, 124が示すように、歯101~116の各群に沿って、曲率が変化する。しかし、大部分の人々の場合、口100の全舌側118に沿って、凸状の曲率は同定可能である。凸性度は、通常、前歯111~116の舌側118が最も高い。この凸状湾曲と、口内での上下方向への歯101~116の突出と、制限された角度での口100の開きとのため、歯101~116の舌側118の歯面を効果的にブラッシングすることは、先行技術の歯ブラシでは難しい。本発明は、先行技術の歯ブラシの欠点を克服することで、歯101~116の舌側118の効果的清浄化が容易な歯ブラシを提供する。

40

【0012】

50

図2は、本発明の第1好適実施例による歯ブラシ200の斜視図である。歯ブラシ200は、ヘッド201、頸部203、柄205、複数の剛毛207を含んでいる。図を分かりやすくするために、個々の剛毛207の寸法は誇張して示されている。図に見られるより事実上小直径の事実上多数の剛毛を含むのが好ましいことを理解されたい。実際には、図に個々の剛毛207として示したものは、好ましくは剛毛束であり、剛毛束の各々が、図示のものよりはるかに小直径の約20～約30本の個別剛毛を含んでいる。

【0013】

ヘッド201は、剛毛支承底面209と、該底面209から間隔をおいた反対側の頂面211とを含んでいる。本発明により、少なくとも底面209が、好ましくは両面209, 211が、歯の磨き面(図3の符号301)に対し、図示のように凸状に湾曲している。底面209と頂面211の一方又は双方の湾曲は、好ましくは、歯101～116の舌側118での口100の凸状湾曲、例えば口100の前部区域の湾曲122と相補的である。底面209と頂面211の一方の又は双方の凸状湾曲は、好ましくは、図2及び図4に示すように、滑らかに連続する曲線を有しているが、図6又は図7に示すように、かつ又以下でより詳しく説明するように、2つ以上の平面が夾角交差することで形成される継ぎ合わされた、又は区分された近似曲線を含むこともできる。

10

【0014】

頸部203は、頂面215から間隔をおいた底面213を含んでいる。頸部203の両面213, 215は、好ましくは、以下でより詳しく説明するように、歯の磨き面に対し凹状に湾曲するか、又は角度をなしている。柄205は、直線状に描かれているが、図5、図10、図13、図14に示すように、別の実施形式の柄であってもよい。ヘッド201、頸部203、柄205は、周知の射出成形技術を用いて、単一の一体ユニットとして製造されるのが好ましい。その場合、図2に示すように、製造時に、ヘッド201が頸部203と結合され、頸部203は、また柄205に結合される。

20

【0015】

剛毛207は、ヘッド201の底面209から外方へ突出し、歯101～116の舌側118での口100の湾曲と事実上相補的な、概して凸状の輪郭を形成している。この好適実施例では、剛毛207が、図2及び図4に示すように、継ぎ合わされた直線による凸状輪郭を形成している。別の実施例では、剛毛207の長さが、図2及び図4に示すヘッド201の頂面と底面209, 211の凸状輪郭に似た連続曲線状の凸状断面を形成することも可能である。この第1好適実施例では、剛毛207の突出部分(即ちヘッド201の底面209から外方へ延びる部分)の長さが、ヘッド201の両端部近くの剛毛長さより、かなり長くなるように、テーパ状にされている。

30

【0016】

例えばこの第1好適実施例では、剛毛207が3群217～219に分けられている。第1群、すなわち中央群217は、事実上等長(例えば、ヘッド201の底面209から測定して長さ約10～約12mm)の突出部分を有する剛毛207を含み、他の2群、つまり端部群218, 219の間に位置している。端部群218, 219の剛毛207は、より短くされており、最長の剛毛は、中央群217に直接隣接する剛毛で、最短の剛毛がヘッド201の遠位端の剛毛である。この好適実施例では、端部群218, 219の剛毛207の突出部分の長さは、中央群217から端部群218, 219の終端へ向かって事実上直線的に減少している。例えば図2に示すように、端部群219の剛毛207の長さは、好ましくは直線的に(破線223で示すように)中央群217からヘッド201の終端へ向かって、ヘッド201の底面209から測定して約3～5mmの最小長さまで減少する。

40

【0017】

別の実施例では、剛毛207は、種々のテーパ状の構成を有し、歯101～116の舌側118での口100の凸状湾曲に相補的な形状の凸状湾曲、例えば湾曲124、より好ましくは湾曲122に、ヘッド201と共に少なくともほぼ、好ましくは精密に輪郭が対応するようにされている。例えば、剛毛207は、ヘッド201の両面209, 211が平

50

らな場合などには、歯の磨き面に対し、継ぎ合わされた、又は滑らかな凸状湾曲を集合的に形成するように、長さを変えることができ、あるいは又、ヘッド201がアーチ形又は曲線形の場合には、長さを事実上等しくして、剛毛207の輪郭が、歯101~116の舌側118での口100の凸状湾曲に相補的となるようにすることができる。

【0018】

剛毛207は、現在公知の又は今後開発されるどの技術を使用してヘッド201に固定してもよい。つまり、ヘッド201への剛毛207の取付けに使用する技術は、本発明にとって重要ではない。第1好適実施例では、剛毛207は、標準的な歯ブラシ製造技術によりヘッド201に取付けられる。即ち、先ず、ヘッド201に複数の穴をあけ、次いで剛毛207の束を各穴内へ植え込み、最後に剛毛207を適宜な長さにトリミングすることで、剛毛207の突出部分の輪郭が、歯101~116の舌側118での口100の凸状湾曲と事実上相補的な形状にされる。

10

第1好適実施例では、頸部203が、ヘッド201に対し事実上直角に配向され、図3に示すように、好ましくは歯の磨き面に対し凹状に湾曲している。頸部203の底面213は、ヘッド201の底面209に接続され、頸部203の頂面215は、ヘッド201の頂面211に接続されている。ヘッド201の凸状湾曲及び/又は剛毛207の輪郭と同様に、頸部203の凹状湾曲は、図3に示すように、滑らかな連続曲線状でもよく、又は図5に示すように、2つ以上の平面が夾角交差することで継ぎ合わされた近似曲線状でもよい。

【0019】

図3に示した実施例では、頸部203の凹度は、頸部203の頂面215の凹状湾曲の中心点304が、歯の磨き面301と事実上平行な平面内に、それもヘッド頂面211の終端(図4の終端401, 403参照)を含むどの平面(例えば平面305)よりも磨き面301から遠い平面内に位置することで、大きくされている。即ち、頸部203の凹度は、剛毛207の中央群217の頂部が接触する磨き面301と、頸部203の頂面215の凹状湾曲の中心点304を含む平面303との間隔307が、磨き面301と、ヘッド頂面211の終端を含む平面(例えば平面305)との間隔309より大となるように選ばれている。この頸部203の大きい凹度により、頸部203は、歯101~116の舌側118のブラッシング中、口中に突出している高い輪郭の前歯111~116をも回避できる。頸部203を凹状に湾曲させるか、又は角度を付して製造することにより、前歯111~116の舌側118のより効果的な清浄化が可能になる。なぜなら、頸部203が前歯111~116と接触することによる舌側歯面からの剛毛207のそれが、減少するか又は無くなるかするからである。子供の歯等の低い輪郭の歯用の別の実施例では、頸部203の凹度は、小さくされるか又は全く無くされる一方、ヘッド201の凸状形状及び/又は剛毛207の輪郭により、歯101~116の舌側118の効果的な清浄化は、依然として可能になる。

20

30

【0020】

頸部203は、好ましくはヘッド201の中央区域に歯の磨き面301から離れる方向に或る角度をなして結合されている。例えば、直線311は、歯の磨き面301と平行な面を表し、直線313は、頸部203がヘッド201に結合される区域の頸部203の中心線と平行な面を表している。図示のように、頸部203は、頸部203がヘッド201に結合される箇所、角度315(好ましくは約15度~約30度)だけ磨き面から離れる方向を有している。頸部203がヘッド201に結合される箇所、角度315(好ましくは約15度~約30度)だけ磨き面から離れる方向に角度づけられることで、ヘッド201は、前歯111~116の舌側118の長手方向輪郭に概して対応するように効果的に角度づけ、又は傾斜せしめられ、それによって、前歯111~116の舌側118の、剛毛との接触及び清浄化が容易に改善される。

40

【0021】

別の実施例によれば、頸部203は、ヘッド201及び/又はヘッド201の中心区域とは別の区域に対し、90度以外の角度(即ち直角以外の角度)でヘッド201と結合できる。例えば、頸部203は、約45度の角度でヘッド201に結合可能及び/又は中心を

50

外れて結合可能である。ヘッド201に対する頸部203の角度と、頸部203がヘッド201に結合される箇所とは、ヘッド201の形状及び/又は剛毛207の構成ほどは、本発明では重要ではない。したがって、頸部とヘッドとの結合には、種々の結合形状が採用可能だが、それらは、本発明の精神及び範囲を逸脱するものではない。

【0022】

図4は、図2の歯ブラシ200の前面図で、ヘッド201の好適凸状湾曲を示している。この図に示すように、ヘッド201の底面209の中心点411は、歯の磨き面301と事実上平行な平面409内に位置している。底面209は、底面209の終端401, 403が、底面209の中心点411を含む平面409に対し、約15度～約45度の各角度405, 407をなすように湾曲している。同様に、ヘッド201の頂面211の中心点413は、歯の磨き面301と事実上平行な平面414内に位置している。頂面211は、頂面211の終端419, 417が、頂面211の中心点413を含む平面414に対し、約15度～約45度の各角度419, 421をなすように湾曲している。

10

【0023】

第1の好適歯ブラシ200の場合、角度405, 407は、約15度～約25度の値で等角度（即ち曲率が中心点411に関し対称）であるのが好ましく、また角度419, 421も、約15度～約25度の値で等角度（即ち曲率が同じく中心点414に関し対称）であるのが好ましい。別の実施例では、曲率是对称でなくともよい。加えて、ヘッド201の幾何形状も、ヘッド201と剛毛207の輪郭との組み合わせ形状が、歯101～116の舌側118での口200の幾何形状に概して対応している限り、湾曲する必要はない。例えば、ヘッド201は、図6及び図7に示され、かつ以下で詳述されるように、多角形輪郭の好適な剛毛構成（例えば、中央部分が平らで、両側部分が磨き面301に対し約15度～約45度の角度をなすようにする）に合致するように形成することができる。あるいはまた、ヘッド201は、剛毛207の輪郭が歯101～116の舌側118の口100の形状に概して合致する場合には、長方形又は長円形であってもよい。

20

【0024】

図5は、図2の歯ブラシ200の別の実施例の側面図である。この実施例の場合、頸部503は、図2の歯ブラシのそれより長く、歯101～116の磨き面301に対応する凹状湾曲の、2平面509, 511の夾角交差により形成される継ぎ合わされた又は区分された近似を含んでいる。加えて、柄505は、歯101～116の磨き面301方向へ屈折又は角度をなしている。磨き面301方向への柄505の屈折により、使用者は、柄505が直線状の場合のように歯ブラシを操作する必要なしに、前歯111～116の舌側118に歯ブラシを当てがうことができる。一好適実施例の場合、柄505に結合された頸部503の区分を含む平面502と、柄505自体を含む平面504とのなす角度501は、約10度～約25度である。

30

【0025】

図6は、図2の歯ブラシ200のヘッド201の第1別形式の実施例の前面図である。この実施例の場合、ヘッド201の底面209は、歯101～116の舌側118の凸状湾曲の、継ぎ合わされた又は区分された近似であり、3平面603, 613, 615の夾角交差により形成されている。ヘッド201は、中央区画と2つの端部区画とを含んでいる。中央区画は、平面603内に位置する中心点601を含んでいる。第1端部区画は終端605を含み、第2端部区画は終端607を含んでいる。端部区画が中央区画からテーパー付けされることで、ヘッド201の底面209の形状は、歯101～116の舌側118の口100の湾曲形状に概して対応している。終端605は、平面603に対し約15度～約45度の角度609で位置するのが好ましい。同じように、終端607は、平面603に対し約15度～約45度の角度611で位置するのが好ましい。

40

【0026】

図7は、図2の歯ブラシのヘッド201の第2別形式の実施例の前面図である。この実施例では、図6の実施例同様、ヘッド201の底面209が、歯101～116の舌側118での口100の形状に概して対応するように造られているだけでなく、ヘッド201の

50

頂面 2 1 1 も、そのように造られている。したがって、ヘッド 2 0 1 の頂面 2 1 1 は、歯 1 0 1 ~ 1 1 6 の舌側 1 1 8 の凸状湾曲に対応して、3 平面 7 0 3 , 7 1 3 , 7 1 5 の夾角交差により形成された継ぎ合わされた又は区分された近似である。底面 2 0 9 と同様に、頂面 2 1 1 も中央区画と両端部区画とを含んでいる。中央区画は、好ましくは平面 6 0 3 と平行な平面 7 0 3 内に位置する中心点 7 0 1 を含んでいる。第 1 端部区画は終端 7 0 5 を含み、第 2 端部区画は終端 7 0 7 を含んでいる。端部区画は、中央区画からテーパ状に延びることで、ヘッド 2 0 1 の頂面 2 1 1 の形状は、歯 1 0 1 ~ 1 1 6 の舌側 1 1 8 での口 1 0 0 の湾曲形状に概して対応している。終端 7 0 5 は、平面 7 0 3 に対し約 1 5 度 ~ 約 4 5 度の角度 7 0 9 をなして位置するのが好ましい。同じように、終端 7 0 7 は、平面 7 0 3 に対し約 1 5 度 ~ 約 4 5 度の角度 7 1 1 をなして位置するのが好ましい。

10

【 0 0 2 7 】

図 8 は、図 2 の歯ブラシ 2 0 0 を使用しているヒトの頭部の側面図である。図示のように、頸部 2 0 3 の好適凹状湾曲により、前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 の舌側 1 1 8 にヘッド 2 0 1 を比較的容易に接近させることができる。加えて、頸部 2 0 3 の凹状湾曲により、ブラッシング中に（もとより口を開いている場合）前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 への頸部 2 0 3 の接触が避けられ、それにより、舌側歯面への剛毛の接触を維持できる。

図 9 は、図 2 の歯ブラシ 2 0 0 を使用中のヘッド 2 0 1 の位置を示す好ましい 1 0 0 の平面図である。既述のように、ヘッド 2 0 1 の好適凸状湾曲は、前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 の舌側 1 1 8 での口 1 0 0 の湾曲に事実上対応し、それにより、ブラッシング中、前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 の舌側歯面との接触が維持される。加えて、剛毛の好適構成により、剛毛 2 0 7 は、ヘッド 2 0 1 へ力が加えられ、ヘッド 2 0 1 が上下運動や横運動される場合、比較的直線状に維持できる。更に、好適剛毛構成の両端部の短い剛毛 2 1 8 , 2 1 9 は、ヘッド 2 0 1 に力が加わると、前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 の間へ突入し、それにより歯間表面の清浄化が改善される。

20

【 0 0 2 8 】

図 2 ~ 図 9 に関して以上に述べたように、本発明により提供される歯ブラシ 2 0 0 は、使用者が前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 のブラッシング時に、前歯の舌側表面を効果的に清浄化できるように造られている。歯ブラシ 2 0 0 のヘッド 2 0 1 と剛毛 2 0 7 の全体的輪郭を、少なくともほぼ、好ましくは精密に、歯 1 0 1 ~ 1 1 6 の舌側 1 1 8 での口 1 0 0 の形状と相補的になるように製作することにより、本発明には、ブラッシング中、平均してより多くの剛毛 2 0 7 が舌側歯面と接触したままとなる見込みが増し、それにより歯ブラシ 2 0 0 の清浄化効果が改善される。更に頸部 2 0 3 の凹状湾曲により、この好適歯ブラシ 2 0 0 には、舌側歯面へのヘッド 2 0 1 の接近が容易になり、ブラッシング中、頸部 2 0 3 が前歯 1 1 1 ~ 1 1 6 と接触する恐れが減少し、それにより更に、剛毛 2 0 7 が、ブラッシング中、舌側歯面との接触を維持する見込みが増す。その上更に、頸部 2 0 3 が磨き面 3 0 1 から離れる方向へ角度をなし、ヘッド 2 0 1 を効果的に傾斜させ得ることで、好適歯ブラシ 2 0 0 には、剛毛を各歯の全長に沿って舌側歯面に接触させる見込みが増し、しかも、その接触のために歯ブラシ 2 0 0 を複雑に操作する必要がない。

30

【 0 0 2 9 】

図 1 0 は、本発明の第 2 好適実施例による舌側歯ブラシ 1 0 0 0 の斜視図である。図 2 の歯ブラシ 2 0 0 同様に、図 1 0 の歯ブラシ 1 0 0 0 も、ヘッド 1 0 0 1、頸部 1 0 0 3、柄 1 0 0 5、複数の剛毛 1 0 0 7 を含んでいる。しかし、図 2 の歯ブラシ 2 0 0 と異なり、歯ブラシ 1 0 0 0 の頸部 1 0 0 3 は、ヘッド 1 0 0 1 の中央区域にではなく、ヘッド 1 0 0 1 の一端に結合されている。加えて、頸部 1 0 0 3 の長手軸線は、図 2 の頸部 2 0 3 とヘッド 2 0 1 との直角又は角度をなす配向とは異なり、ヘッド 1 0 0 1 の長手軸線と同一直線上にある。

40

ヘッド 1 0 0 1 は、頂面 1 0 1 1 から間隔をおいた底面 1 0 0 9 を含み、しかも、双方の面 1 0 0 9 , 1 0 1 1 は、歯の磨き面に対し滑らかに連続する凸状湾曲を有するのが好ましい。頸部 1 0 0 3 は、頂面 1 0 1 5 から間隔をおいた底面 1 0 1 3 を含み、しかも、双方の面 1 0 1 3 , 1 0 1 5 が、歯の磨き面に対し滑らかに連続する凹状湾曲を有するのが

50

好ましい。

【0030】

柄1005は、2部分を含むのが好ましい。即ち、直線状部分1006と角度をなす部分1008とである。直線状部分1006は、柄1005の全長のほぼ1/3であり、角度を有する部分1008は、柄1005の全長のほぼ2/3である。直線状部分1006は、柄1005の全体が直線状である場合と同じ形式で、頸部1003に接続されている。角度をなす部分1008は直線状部分1006に接続され、歯の磨き面から離れる方向へ、直線状部分1006を含む平面に対し好ましくは約10度～約20度の角度で屈折している。別の実施例では、柄1005は、直線状（例えば図2に示した柄205のように）が、図5につき既に説明した形状が、図13及び図14を参照して後述する形状のいずれかが可能である。ヘッド1001、頸部1003、柄1005は、周知の射出成形技術により単一の一体ユニットとして製造されるのが好ましい。

【0031】

第2好適実施例では、第1好適実施例の場合のように、剛毛1007が、ヘッド1001の底面1009から外方へ突出し、歯101～116の舌側118での口100の湾曲に事実上相補的な概して凸状の輪郭を形成している。この好適実施例では、剛毛1007は、図10及び図11に示すように、継ぎ合わされた線分による凸状の輪郭を形成している。別の実施例によれば、剛毛1007の長さが、図10及び図11に示したヘッド1001の頂面1011及び底面1009の凸状に湾曲した輪郭に似た連続的な凸状輪郭を形成するように選択される。第2好適実施例では、剛毛1007の突出部分（即ちヘッド1001の底面1009から外方へ延在する部分）の長さは、テーパ付けされ、ヘッド1001の中心に近い剛毛1007の突出部分は、ヘッド1001の各端部に近い剛毛1007の長さよりかなり長くなっている。

【0032】

例えば第2好適実施例では、剛毛1007は、3群1017～1019に分けられている。第1群、即ち中央群1017は事実上等長（例えば、ヘッド1001の底面1009から測定して約10～約12mm）の剛毛を含み、他の2群、即ち端部群1018、1019の間に位置している。端部群1018、1019の剛毛1007は、中央群1017に直ぐ隣接する最長の剛毛1007から、ヘッド1001の遠位端の最短の剛毛1007まで、長さが減少している。この好適実施例では、端部群1018、1019の剛毛1007の長さは、中央群1017から端部群1018、1019の終端まで事実上直線的に減少している。例えば、図10に見られるように、端部群1018、1019の剛毛長さは、中央群1017からヘッド1001の終端へ、直線的に（破線1023で示されているように）、ヘッド1001の底面1009から測定して約3～5mmの最小長さまで減少している。

【0033】

別の実施例では、剛毛1007に種々にテーパ付けされることで、剛毛1007がヘッド1001と共に、歯101～116の舌側118での口100の凸状湾曲と相補的な凸状湾曲に少なくともほぼ、好ましくは精密に対応する輪郭を有することができる。例えば、ヘッド201の両面209、211が平らな場合には、剛毛1007は、長さを変えて、歯の磨き面に対して継ぎ合わされた又は滑らかな凸状湾曲に集合的に形成でき、あるいは又、ヘッド201がアーチ状又は曲線状の場合には、剛毛207は、事実上等長にして、歯101～116の舌側118での口100の凸状湾曲に相補的な輪郭に適宜に形成できる。

【0034】

剛毛1007は、現在公知の又は今後開発されるどのような技術を用いて取り付けてもよい。即ち、ヘッド1001に剛毛1007を固定するために使用する技術は、本発明にとって重要ではない。第2好適実施例の場合、剛毛1007は、標準的な歯ブラシ製造技術により固定でき、先ずヘッド1001に複数の穴をあけ、次いで各穴に剛毛1007の束を配置し、最後に剛毛1007をトリミングして適当な長さにととのえ、剛毛1007の

突出部分の輪郭が、歯101～116の舌側118での口100の凸状湾曲に事実上相補的な形状にされる。

第2好適実施例の場合には、既述のように、頸部1003が、ヘッド201と等方向に（即ち同じ長手軸線に沿って）全体的に配向され、好ましくは、図11に示すように、歯の磨き面1101に対し凹状に湾曲している。頸部1003の底面1013は、ヘッド1001の底面1009に接続し、頸部1003の頂面1015はヘッド1001の頂面1011に接続している。

【0035】

図示の実施例では、頸部1003の凹みは、頸部1003の頂面1015の凹状湾曲の中心点1104が、平面1103内に位置することで、急激にされているが、これは、該平面が、歯の磨き面1101と事実上平行であり、かつヘッド1001の頂面1011終端を内包するどの平面（例えば平面1105）より磨き面1101から離れているためである。言い換えると、頸部1003の凹みは、剛毛中央群1017の先端のところの磨き面1101と、頸部1003の頂面1015の凹状湾曲中心点1104を内包する平面1103との間隔は、磨き面1101と、ヘッド1001の頂面1011の終端を内包する平面（例えば平面1105）との間隔より大であるようにされている。頸部1003の凹みがこのように急激であることにより、頸部1003は、歯101～116の舌側118のブラッシング中に口中に突出する高い前歯111～116をも回避することができる。

【0036】

前歯111～116を回避するため、頸部1003を連続的又は区分された（継ぎ合わされた）凹状湾曲を有するように形成することで、奥歯101～110の舌側118のブラッシングがより効果的に可能になる。なぜなら、頸部1003が前歯111～116と接触することによる舌側歯面からの剛毛1007のそれが減少又は解消されるからである。加えて、頸部1003の凹状湾曲によって、歯ブラシの使用者は、低い舌側奥歯の歯茎の場合にも、通常の歯ブラシより奥歯101～110の舌側118のより低い位置まで歯ブラシを届かせることができる。例えば子供の歯等の低い歯用の別の実施例では、頸部1003の凹度が小さくされるか、全く無くされるかするが、歯101～116の舌側118の効果的ブラッシングは、歯101～116の舌側118での口100の幾何形状に対して、ヘッド1001及び/又は剛毛1007の輪郭を相補的な形状にすることにより、依然として可能である。

【0037】

別の実施例では、ヘッド1001の形状が剛毛1007の全体の輪郭と組み合わせられることで少なくともほぼ、好ましくは精密に歯101～116の舌側118での口100の形状に相補的であれば、ヘッド1001は、凸状とは異なる形状でよい。例えば、ヘッド1001は、図6及び図7について既に説明した実施例の形状を有してもよい。あるいは又、剛毛1007の全体的輪郭と組み合わせられたヘッド1001の形状が、歯101～116の舌側118での口100の全体的形状を有する場合は、ヘッド1001の両面が平ら（通常の先行技術の歯ブラシ同様に）でもよい。

図10について以上に述べたように、歯ブラシ1000の第2好適実施例の好適な柄1005は、直線状部分1006と角度を有する部分1008とを含んでいる。柄1005の直線状部分1006を内包する平面1111と、柄1005の角度を有する部分1008を内包する平面1113とにより形成される角度1110は、好ましくは約10度～約20度である。柄1005にこのように角度を設けることにより、使用者は、柄1005が直線状の場合のように歯ブラシ1000を操作する必要なしに、奥歯101～110の舌側118に歯ブラシを届かせることができる。

【0038】

図12は、図10の歯ブラシ1000を使用するさいの、口中でのヘッド1001を示す平面図である。既述のように、ヘッド1001の好適凸状湾曲は、歯101～116の舌側118での口100の湾曲に事実上対応し、それにより、剛毛1007は、ブラッシング時に歯101～116の舌側歯面に接触を維持できる。加えて、好適剛毛構成により、

10

20

30

40

50

剛毛1007は、ヘッド1001に力が加えられ、ヘッド1001が縦横に動かされるさい、比較的直線状に保つことができる。使用者は、先ずヘッド1001を口中に差し込み、端部群1018の短いほうの剛毛が舌側歯面に接触する。ブラッシング中、使用者が力を加え、ヘッド1001を前後に動かすと、歯面が端部群1018の短い剛毛1007と先ず接触することで、長い方の中央群1017の剛毛の後続接触が案内される。中央群1017の長い剛毛1007が舌側歯面に接触する場合、両端部群1018, 1019の短い剛毛の剛度及び支持により長い剛毛1007の折れ曲がりが増加することで清浄化効果が改善される。言い換えると、端部群1018は短い剛性の剛毛を含むので、歯面と端部群1018の剛毛とが最初に接触するさい、端部群1018の剛毛が、中央群1017内へ折れ曲がることはない。端部群1018の剛毛が中央群1017の剛毛内へ折れ曲がる
10

ことがないので、中央群1017の剛毛は、その側部ではなく先端で歯面に接触し、それにより清浄化効果が改善される。加えて、端部群1019の剛毛も短く剛性なので、ヘッド1001が歯101~116に押付けられた場合、中央群1017の剛毛の屈曲を制限し、それにより、ブラッシング中に歯面に対し維持される剛毛1007の先端全体の接触が改善される。

【0039】

中央群1017の長い剛毛で効果的に清浄化できる上に、ヘッド1001が押付けられると、端部群1018, 1019の短い剛性の剛毛が歯101~116の間に突入し、それによって、歯間歯面の清浄化が改善される。最後に、以上の説明は、本発明による舌側清浄化効果に集中したが、図10の歯ブラシ1000は、舌側歯面を効果的に清浄化する理由と同様の理由の多くにより、歯101~116の前側も効果的に清浄化可能である。したがって、図10の歯ブラシ1000及びその種々の実施例は、効果的な日々の歯の衛生のために使用できる。
20

【0040】

図13及び図14は、図10の歯ブラシ1000の別の実施例の平面図である。図13の柄1300は、左利きの人々が歯ブラシを握りやすい屈折部1302又は夾角部を含んでいる。これに対して、図14の柄1400は、右利きの人々が歯ブラシを握りやすい屈折部1402又は夾角部を含んでいる。柄1300, 1400の屈折部1302, 1402によって、使用者は柄をより楽に手に保持できるようになり、したがって、歯ブラシ1000をより使いやすくなる。図13及び図14に示した実施例に加えて、柄205, 1005
30

も、例えば図5に示すように、磨き面301, 1101方向へ屈折させるか、又は例えば図11に示したように、磨き面301, 1101から離れる方向に屈折させることができる。当業者には、既述の歯ブラシ200, 1000の好適実施例及び別形式の実施例には、種々の柄形状が含まれることが想像できよう。それらすべての柄形状は、本発明の精神及び範囲に含まれるものである。

【0041】

種々の柄の実施例に加えて、図10の歯ブラシ1000には、頸部1003の種々の実施例も可能である。前述の好適実施例では、頸部1003は、磨き面1101に対して連続的に急激に凹状に湾曲している。しかし、別の実施例、例えば低い歯(例えば子供の歯)用の実施例では、この凹状湾曲又は角度付けは、比較的急激でないか(例えば図5に示すように)、又は頸部1003が一様に直線状でよい。
40

図10~図14について以上に説明したように、本発明は、個人による歯のブラッシング中にあらゆる歯面を効果的に清浄化するように造られた歯ブラシを提供する。歯101~116の舌側118での口100の幾何形状と相補的に輪郭付けされているヘッド1001及び/又は剛毛構成によって、歯ブラシ1000は、先行技術による歯ブラシとは異なり、歯及び歯茎の舌側118の清浄化に特に効果的である。加えて、歯ブラシ1000は、また歯及び歯茎の前側の清浄化にも、極めて効果的であり、日々の歯の衛生維持のために使用される歯ブラシである。

【0042】

次に図15~図23を見ると、本発明の更に別の実施例が示されており、この実施例は、
50

図10及び図11の実施例と概して等しく、以下で述べる点のみが異なっている。

先ず図15～図19を見ると、歯ブラシ2000は、一部分のみが示された柄2006に頸部2004を介して結合されたヘッド2002を有している。ヘッド2002は、第1端部2010と、頸部2004に結合された第2端部と、両側部2014, 2016と、両端部2010, 2012間方向に延びる長手軸線2018とにより画設される剛毛取付け面2008によって形成されている。好ましくは、剛毛取付け面2008は、中央区画2020を含み、該中央区画は、端部2010, 2012の各々から間隔をおいて、ヘッド2002の両側部2014, 2016間に位置している。多くの剛毛束2022が、剛毛取付け面2008の中央区画2020内に配列されており、剛毛束の各々は多数の個々の剛毛2024から成っている。各剛毛束内の剛毛2024は、剛毛取付け面2008から外方へ延び、剛毛先端で終わり、取付け面2008から剛毛先端までを測定した高さ次元H(図16参照)を形成している。

10

【0043】

図15～図23に示した本発明の実施例の一目的は、歯ブラシ2000の使用時、中央区画2020内の剛毛2024が、例えば長手軸線2018に沿った長手方向での変形又は曲げに抵抗することで、剛毛2024の先端が歯との接触を維持できるようにすることである。長手方向での変形に対するこの抵抗は、端部2010と中央区画2020との間の剛毛取付け面2008の区域には剛毛支持体2026を、端部2012と中央区画2020との間の剛毛取付け面2008の区域には剛毛支持体2028を備えることによって達せられる。

20

図15～図17Dに示された実施例では、剛毛支持体2026, 2028は等しい構成であり、長手方向に間隔をおいた一連の剛毛束2030の横列を含み、各剛毛束が多数の個々の剛毛から成っている。剛毛支持体2026, 2028の各横列内の剛毛2032の先端は、図15～図17Dの実施例では、等しい平面内にあり、これらの剛毛2032の高さは、中央区画2020内の剛毛束2022の剛毛2024の高さHの約 $1/3 \sim 1/2$ である。例えば中央区画内の剛毛2024の高さHが10～12mmの場合、剛毛束2030の、中央区画2020に最も近い横列内の剛毛2032の高さは、約6又は7mmであり、剛毛束2030の次の横列、つまり端部2010, 2012に最も近い横列内の剛毛2032の高さは、4又は5mmである。加えて、剛毛支持体2026, 2028の各々を形成する剛毛束の複数横列長さlは、剛毛取付け面2008の中央区画2020内の剛毛束配列長さLの約 $1/4 \sim 1/2$ に等しい。この場合の長さl及びLは、ヘッド2002の長手軸線2018に沿った方向で測定される。図17参照。

30

【0044】

剛毛支持体2026, 2028を形成する剛毛束2030の横列の高さ及び長さの次元の意図は、長手方向に剛度を与えることで、歯との接触時に中央区画2020内の剛毛2024が曲げに抵抗し、それにより剛毛2024の先端が歯との接触を維持できるようにすることである。図17A～図17Dに略示したように、剛毛支持体2026, 2028の剛毛束2030に補剛部を設けることにより、更に剛度が高められる。該補剛部は、剛毛取付け面2008から、中央区画2020内の剛毛2024の高さHの約 $1/3 \sim 1/2$ の高さまで延在している。図17A及び図17Bに見られるように、補剛部は、各剛毛束2030内に剛毛2032の密度増強区域2034を含んでいる。図17Bに略示したように、この剛毛2032の増強区域は、単に剛毛2032を付加的に濃く植毛したものであり、剛毛束2030の高さの一部分にわたってだけ外方へ延在することで、剛毛束2030に剛性を付加するものである。剛毛束2030の高さの一部分以内で剛毛2032の密度を増強することで、その数は、ヘッド2002の中央区画2020内の剛毛束2022を形成する剛毛2024の数より多数になる。

40

【0045】

図17C及び図17Dに示した、図17の実施例の別形式では、補剛部が、剛毛支持体2026, 2028を形成する剛毛束2030の幾つか又はすべてに設けられ、この場合の補剛部は、全体が符号2035で示されたコーティングか、トリートメントか、ゴムノブ

50

プラスチック/類似材料いずれか製のスリーブかを含んでいる。この補剛部2035は、剛毛取付け面2008から剛毛束2030に沿って、中央区画2020内の剛毛2024の高さHの約1/3~1/2の高さまで延在している。

次に図18及び図19に示す本発明の一実施例では、剛毛支持体2036, 2038が、剛毛支持体2026, 2028と同じ位置、高さ、長さの各次元を有しているが、剛毛支持体2036, 2038は、剛毛束2030の代わりに、剛毛取付け面2008に各々取付けられた個別のゴム製又はプラスチック製のロッドで形成されている。プラスチック製又はゴム製のロッド2040は、既述の図15~図17に示した剛毛束2030と実質的に同じ補剛機能を発揮する。図18及び図19の実施例は、中央区画2020内の剛毛束2022の構成を含み、この構成は図15~図17のそれと同じである。

10

【0046】

図20及び図21に示した本発明の実施例は、補剛部2034又は2035が、備えられていることを含めて、図15~図17Dに示した実施例と同じだが、剛毛支持体2026, 2028の剛毛束2030を形成する剛毛2032の先端に角度又はテーパが付けられている点がり、これによって、剛毛束2030の横列内の剛毛3032の高さが、ヘッド2002の端部2010, 2021から中央区画2020へ向かって増大する。同じように、図22及び図23に示した実施例は、ゴム製又はプラスチック製の個々のロッド2040の先端が、図20及び図21の剛毛2032と同形式で中央区画2020へ向かってテーパ付けされている点を除いて、図18及び図19に示した実施例と同じである。

20

【0047】

本発明を、好適実施例について説明したが、当業者には、本発明の範囲を逸脱することなく、種々の変更が可能であり、かつ部材を等価物に替えることが可能であることを理解すべきである。加えて、本発明の範囲を逸脱することなく、本発明の教説に特定の状況又は材料を適合させるために、多くの変更態様が可能である。したがって、本発明は、本発明を実施するに当たって考えられた最善の態様として、以上に開示された特定実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲の枠内に含まれるあらゆる実施例を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

ヒトの口の幾何形状を示す上下の顎部分の歯列の平面図。

30

【図2】

本発明の第1好適実施例による歯ブラシの斜視図。

【図3】

図2の歯ブラシの側面図。

【図4】

図2の歯ブラシ前面図。

【図5】

図2の歯ブラシの別の実施例の側面図。

【図6】

図2又は図10に示す歯ブラシヘッドの実施例の第1別形式を示す前面図。

40

【図7】

図2又は図10に示す歯ブラシヘッドの実施例の第2別形式を示す前面図。

【図8】

図2の歯ブラシを使用中のヒトの頭部を示す側面図。

【図9】

使用中の図2の歯ブラシヘッドと歯列と示す平面図。

【図10】

本発明の第2好適実施例による歯ブラシの斜視図。

【図11】

図10の歯ブラシの側面図。

50

- 【図12】
使用中の図10の歯ブラシヘッドと歯列とを示す平面図。
- 【図13】
図10の歯ブラシの実施例の第1別形式を示す平面図。
- 【図14】
図10の歯ブラシの実施例の第2別形式を示す平面図。
- 【図15】
本発明の歯ブラシの更に別の実施例を示す斜視図。
- 【図16】
図15の歯ブラシヘッドの剛毛支持体を示す前面図。 10
- 【図17】
図16のヘッドの側面図。
- 【図17A】
図17に示す歯ブラシの一実施例の平面図。
- 【図17B】
図17Aの17B - 17B線に概して沿って截断した断面図。
- 【図17C】
図17Dの17C - 17C線に概して沿って截断した断面図。
- 【図17D】
図17に示した歯ブラシの実施例の別形式を示す平面図。 20
- 【図18】
図15に示す剛毛支持体の別形式を示す前面図。
- 【図19】
図18の側面図。
- 【図20】
図18に示す実施例の変化形の前面図。
- 【図21】
図20の側面図。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
13 June 2002 (13.06.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/45547 A1

- (51) International Patent Classification: A46B 9/04
- (21) International Application Number: PCT/US01/25938
- (22) International Filing Date: 20 August 2001 (20.08.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 09/730,120 5 December 2000 (05.12.2000) US
- (71) Applicant and
(72) Inventor: HARADA, Stephen, D. [US/US]; 614 Blair Avenue, Piedmont, CA 94611 (US).
- (81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

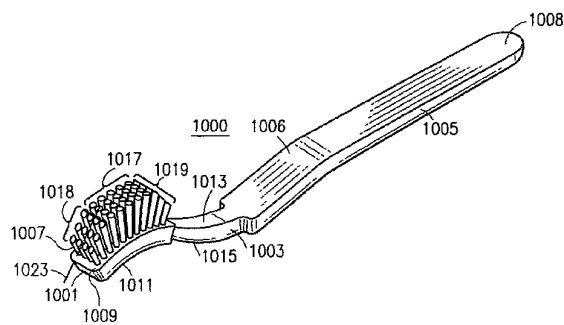
Published:
— with international search report

(74) Agents: SHOWALTER, Donald, S. et al.; Holland & Knight LLP, Suite 1300, One East Broward Boulevard, P.O. Box 14070, Fort Lauderdale, FL 33302-4070 (US).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: TOOTHBRUSH WITH LONGITUDINAL BRISTLE REINFORCEMENT

WO 02/45547 A1



(57) Abstract: A toothbrush is disclosed including a head (201) with a bristle mounting surface (209) having a center section (217) within which an array of bundles of bristles (207) is mounted, and a pair of bristle supports (218,219) located at either end of the center section which are effective to resist bending of the bristles within the center section in the longitudinal direction in response to brushing motion so that the tips of such bristles are maintained in contact with the teeth.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 1 -

**TOOTHBRUSH WITH LONGITUDINAL BRISTLE
REINFORCEMENT**

This application is a continuation-in-part of U.S. Patent
5 Application Serial No. 09/224,961, filed January 4, 1999 and entitled
"Lingual Toothbrush And Method of Fabricating Same."

FIELD OF THE INVENTION

The invention relates generally to toothbrushes, and, more
particularly, to a toothbrush which provides effective removal of
10 plaque and foreign matter from the lingual, or tongue, side of the
teeth and from between teeth.

BACKGROUND OF THE INVENTION

Toothbrushes of varying shapes and sizes are known for
cleaning teeth and dental prosthesis. Typically, a toothbrush
15 includes a rectangular or oval head, a handle, and a neck connecting
the handle to the head. The head includes an array of bristles that
are ultimately responsible for removing plaque and foreign matter
from the teeth during brushing. The head (less the bristles), neck,

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 2 -

and handle are typically formed as a unitary device through a molding process.

Most often, the head connects to the neck and the neck connects to the handle such that the resulting head, neck, and handle combination are in a relatively straight line along their longitudinal axes. However, in some other embodiments, such as those illustrated in U.S. Design Patent Nos. 44,997; 47,669; 73,245; 77,115; 175,894; 259,977; and 282,603, the neck and head are oriented perpendicular to each other in the shape of a "T." The handle is typically straight, relatively long and rigid, but in some toothbrush designs the handle includes bends or angles either to make the handle more comfortable for a user to hold and/or to improve the toothbrush user's ability to access hard-to-reach surfaces of the teeth.

Toothbrushes of the types described above are effective for cleaning most areas of the teeth or dental prosthesis, but they also have specific limitations. These limitations stem mainly from the fact that bristles, by their nature, clean most effectively when they extend substantially perpendicular to the surface being cleaned. Given the positioning and motion constraints that are present when using devices having long, straight, rigid handles within the confines of the human mouth, a user cannot readily position the bristles of prior art toothbrushes so that maximally effective cleaning can be realized over all areas of the teeth, dental work and gums, especially those

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 3 -

areas that are on the lingual, or tongue, side of the teeth. These disadvantages have been overcome to some extent by various designs directed toward improving the maneuverability of toothbrush heads, such as making the head smaller, angling the brush handle and/or
5 the head, providing a flexible joint in the handle or arranging bristles of varying lengths to form tufts having special contours intended to improve their penetration of irregularly shaped structures. Some examples of these improvements are described in U.S. Patent Nos. 4,463,470; 4,800,608; 5,613,262; and 5,628,082.

10 However, improvements of the type noted above are not entirely sufficient to effectively enable cleaning of all areas of the teeth, particularly those areas on the lingual side of the teeth and between teeth. For example, typical prior art toothbrushes include an array of bristles extending from the head of the toothbrush and
15 terminating with bristle tips which all lie in the same plane. In contrast, the lingual side of the teeth defines a convex curvature. This convex curvature is particularly pronounced at the front, or anterior, portion of the mouth. Therefore, due to such geometric incompatibility, toothbrush heads cannot effectively clean all lingual
20 side anterior tooth surfaces regardless of the configuration of the neck and head portions of the toothbrush. In addition, the straight nature of the necks of most toothbrushes makes maneuvering the toothbrush head difficult on the back (i.e., lingual) side of the teeth because the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 4 -

neck bumps into the teeth, deflecting the head of the brush away from proper contact with the lingual surface of the teeth.

To overcome the shortcomings of prior art toothbrush configurations, toothbrush users tend to engage the bristles with additional force on the lingual surfaces of the teeth in an attempt to
5 more effectively clean the lingual tooth surfaces. However, brushing more forcefully does not necessarily result in cleaner teeth. Bristles clean most effectively when their tips engage the surface being cleaned using a force within a particular range depending on the
10 stiffness of the bristles. If the force is not great enough, the bristle tips will not engage the surface being cleaned with sufficient pressure to do an effective a job of cleaning. On the other hand, if the force is too great, the bristles will bend or flatten so as to engage the surface being cleaned with their sides rather than their tips, also resulting in
15 less than optimal cleaning.

Additionally, depending on the angle of engagement between the bristles and the teeth, and the force applied, flattening of some bristles may result in flattening of other bristles due to the proximity of all the bristles on the toothbrush head. For example, when one
20 brushes the lingual side of his or her posterior, or back teeth, he or she typically angles the toothbrush in an attempt to avoid the anterior teeth and almost invariably engages the lingual tooth surfaces first with the tips of the bristles at the front end of the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 5 -

toothbrush head opposite the handle. As the force applied to the
bristles is increased, the front bristles bend in a longitudinal direction
toward the rear of the toothbrush head contacting neighboring
bristles and causing the neighboring bristles to likewise bend
5 rearwardly. This domino effect continues, affecting all the bristles in
such a manner that the bristles engage tooth surfaces on their sides
instead of at their tips. Such side engagement repeats as the person
moves the toothbrush head back-and-forth in his or her mouth. As
noted above, engaging the tooth surfaces with the sides of the bristles
10 results in less than optimal cleaning.

The above limitations of prior art toothbrushes also extend to
cleaning between teeth. Bristles clean between teeth most effectively
when their tips project between the teeth. However, due to the flat
shape of many toothbrush heads and the geometry of the toothbrush
15 neck, cleaning between teeth, particularly from the lingual side of the
teeth, is difficult. Consequently, toothbrush users typically apply
excessive force to the bristles in an attempt to force the tips of the
bristles into the spaces between the teeth. Application of excessive
force typically results in the tips of the bristles deflecting away from
20 the surface intended to be cleaned and less efficient cleaning occurs.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 6 -

SUMMARY OF THE INVENTION

It is therefore among the objectives of this invention to provide a toothbrush which facilitates effective cleaning of the lingual side of the teeth and between teeth, and which permits toothbrush users to
5 have enough confidence when brushing to apply only the appropriate amount of force related to the stiffness of the bristles of their toothbrushes.

In one presently preferred embodiment, a toothbrush is provided which includes a head whose bottom (i.e., bristle-bearing)
10 surface and preferably its top (i.e., non-bristle bearing) surface have a convex curvature that complements the geometric shape of a typical human mouth on the lingual side of the teeth. Such a convex curvature, which may be either a smooth continuous curve or a piecewise, approximation formed by the angular intersection of two or
15 more planes, approximates the geometric shape of the mouth on the lingual side of the teeth.

According to another aspect of the present invention, the toothbrush includes a bristle arrangement in which the bristles project from the bristle-bearing surface of the head by distances
20 appropriate to cause the tips of the bristles to form a generally convex profile that substantially complements the curvature of mouth on the lingual side of the teeth. Thus, the present invention seeks to accommodate the general geometric shape of the mouth on the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 7 -

lingual side of the teeth with a curvature of the bristle-bearing surface of the head, an arrangement of the bristles, or both that generally complement the mouth's shape. By effectively matching the geometric shape of the mouth on the lingual side of the teeth with the shape of the bristle-bearing surface of the head and/or the profile of the bristles, the present invention improves the likelihood that a substantial quantity of bristles will continuously engage the lingual side tooth surfaces at an appropriate angle and force, thereby resulting in improved lingual side cleaning efficacy.

According to yet another aspect of the present invention, the toothbrush further includes a neck having a concave curvature with respect to the brushing surface of the teeth. Such a concave curvature may be either a smooth continuous curve or a segmented approximation formed by the angular intersection of two or more planes. With a concave curvature in the neck, the toothbrush user can more easily, naturally, and reliably maneuver the toothbrush head and bristles on the tongue side of the teeth without interference from the teeth themselves, in contrast to the interference that may be encountered when using straight-necked toothbrushes.

According to a further aspect of the present invention, a toothbrush is provided with a neck and a head oriented in a T-configuration to facilitate easy access to the lingual side of the anterior teeth without requiring the toothbrush user to perform

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 8 -

substantial arm and wrist movements to maneuver the toothbrush head behind the anterior teeth. That is, the neck is coupled to a central area of the head such that the longitudinal axis of the head is substantially perpendicular to the longitudinal axis of the neck. In a preferred aspect of the T-configuration toothbrush, the neck is coupled to the head at an angle directed away from the brushing surface. Coupling the head and neck together in this manner effectively results in a slight tilting of the head in an upward direction to accommodate the curvature of either the palate or the bottom part of the mouth, below the tongue.

According to still a further aspect of the present invention, the toothbrush further includes a handle coupled to the neck, wherein the handle preferably includes one or more bends or angles to aid gripping of the toothbrush and maneuvering of the toothbrush in the mouth. Such bending or angling of the handle may be in one plane or in multiple planes.

In another embodiment of this invention, the bristle bearing surface of the head section includes a first end, a second end connected to the neck of the toothbrush, opposed sides extending between the ends and a central bristle mounting area located between the opposed sides but spaced from each of the first and second ends where an array of bundles of bristles are mounted to the head. A first group of bristle supports extend from the first end to the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 9 -

central bristle mounting area, and a second group of bristle supports are positioned on the head between the second end and central bristle mounting area. Preferably, each of the first and second groups of bristle supports has a length measured in the longitudinal direction, e.g. in a direction between the ends, which is in the range of about $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{2}$ of the length of the bristles within the central bristle mounting area. The purpose of the bristle supports is to resist deflection of the bristles within the central bristle mounting area in the longitudinal direction upon contact with the teeth, and particularly the lingual side of the teeth. This assists in maintaining the tips of the bristles in contact with the surfaces of the teeth for improved cleaning, rather than allowing the bristles to bend so that their sides contact the teeth.

15 BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

The structure, operation and advantages of the presently preferred embodiments of this invention will become further apparent upon consideration of the following description, taken in conjunction with the accompanying drawings, wherein:

FIG. 1 is a plan view of the arrangement of the teeth on either the upper or lower portion of the human jaw illustrating the geometric shape of the mouth.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 10 -

FIG. 2 is a perspective view of a toothbrush in accordance with a first preferred embodiment of the present invention.

FIG. 3 is a side elevational view of the toothbrush of FIG. 2.

FIG. 4 is a front elevational view of the toothbrush of FIG. 2.

5 FIG. 5 is a side elevational view of an alternative embodiment of the toothbrush of FIG. 2.

FIG. 6 is a front elevational view of a first alternative embodiment of the head of the toothbrush of either FIG. 2 or FIG. 10.

10 FIG. 7 is a front elevational view of a second alternative embodiment of the head of the toothbrush of either FIG. 2 or FIG. 10.

FIG. 8 is a side view of a person's head showing the toothbrush of FIG. 2 in use.

FIG. 9 is a plan view of the mouth illustrating the head of the toothbrush of FIG. 2 in use.

15 FIG. 10 is a perspective view of a toothbrush in accordance with a second preferred embodiment of the present invention.

FIG. 11 is a side elevational view of the toothbrush of FIG. 10.

FIG. 12 is a plan view of the mouth illustrating the head of the toothbrush of FIG. 10 in use.

20 FIG. 13 is a plan view of a first alternative embodiment of the toothbrush of FIG. 10.

FIG. 14 is a plan view of a second alternative embodiment of the toothbrush of FIG. 10;

- 11 -

Fig. 15 is a perspective view of a still further embodiment of the toothbrush of this invention;

Fig. 16 is a front view of Fig. 15 illustrating one version of the bristle supports;

5 Fig. 17 is a side view of Fig. 16;

Fig. 17A is a plan view of one embodiment of the toothbrush shown in Fig. 17;

Fig. 17B is a cross sectional view taken generally along line 17B - 17B of Fig. 17A;

10 Fig. 17C is a cross sectional view taken generally along line 17C - 17C of Fig. 17D;

Fig. 17D is a plan view of an alternative embodiment of the toothbrush illustrated in Fig. 17;

15 Fig. 18 is a front view of Fig. 15 showing an alternative version of the bristle supports herein;

Fig. 19 is a side view of Fig. 18;

Fig. 20 is a front view of a variation of the embodiment depicted in Fig. 18; and

Fig. 21 is a side view of Fig. 20.

20 DETAILED DESCRIPTION OF A PREFERRED EMBODIMENT

FIG. 1 is a plan view of the arrangement of the teeth 101-116 on either the upper or lower portion of the human jaw illustrating the geometric shape of the mouth 100. Each tooth 101-116 is

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 12 -

conventionally referred to as having a lingual side 118 and a mutually opposed facial, front or cheek side 120. Teeth 101-110 are generally referred to as posterior or back teeth; whereas, teeth 111-116 are generally referred to as anterior or front teeth. The teeth

5 101-116 are arranged within the mouth 100 such that the tooth surfaces on the lingual side 118 of the teeth 101-116 define a convex curvature of the mouth 100 with respect to such tooth surfaces as illustrated in FIG. 1. On the other hand, the tooth surfaces on the facial side 120 of the teeth 101-116 define a concave curvature of the

10 mouth 100 with respect to such tooth surfaces. The convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116 typically varies in degree as groups of teeth 101-116 are traversed, as illustrated by the curved lines 122 and 124. However, an identifiable convex curvature typically exists around the entire lingual side 118 of

15 the mouth 100 in most persons. The degree of convexity is typically most pronounced on the lingual side 118 of the anterior teeth 111-116. Due to this convex curvature, the projection of the teeth 101-116 downwardly or upwardly into the mouth 100 area, and the limited angular opening of the mouth 100, effective brushing of the tooth

20 surfaces on the lingual side 118 of the teeth 101-116 is difficult with prior art toothbrushes. The present invention overcomes the limitations in prior art toothbrushes to provide a toothbrush that

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 13 -

facilitates effective cleaning of the lingual side 118 of the teeth 101-116.

FIG. 2 is a perspective view of a toothbrush 200 in accordance with a first preferred embodiment of the present invention. The toothbrush 200 includes a head 201, a neck 203, a handle 205, and a plurality of bristles 207. For clarity of illustration, individual bristles 207 are exaggerated in size. It is to be understood that it would be preferable to include substantially greater numbers of bristles of substantially smaller size diameter than appear to be illustrated. Indeed, what appear in the drawings as individual bristles 207 preferably comprise bundles of bristles, each of which may contain about twenty (20) to about thirty (30) individual bristles of much smaller diameter than those illustrated.

The head 201 includes a bristle-bearing bottom surface 209 and a mutually opposed top surface 211 spaced apart from the bottom surface 209. According to the invention, at least the bottom surface 209 and preferably both surfaces 209, 211 have convex curvatures as shown with respect to a brushing surface of the teeth (reference numeral 301 in FIG. 3). The curvature of one or both of the bottom surface 209 and the top surface 211 preferably complements the convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116, such as the curvature 122 present at the anterior region of the mouth 100. The convex curvature of one or both of the bottom

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 14 -

surface 209 and the top surface 211 preferably comprises a smooth continuous curve as illustrated in FIG. 2 and FIG. 4, but alternatively may comprise a piecewise or segmented approximation formed by the angular intersection of two or more planes, such as illustrated in
5 FIGS. 6 and 7 and described in more detail below.

The neck 203 includes a bottom surface 213 spaced apart from a top surface 215. Both surfaces 213, 215 of the neck 203 preferably have concave curvatures or angling with respect to the brushing surface of the teeth as described in more detail below. The handle
10 205 is depicted as being straight, but alternative handle embodiments may be employed, such as those described below with respect to FIGS. 5, 10, 13, and 14.

The head 201, neck 203, and handle 205 are preferably fabricated as a single, integrated unit using well-known injection
15 molding techniques. Thus, upon fabrication, the head 201 is coupled to the neck 203, which in turn is coupled to the handle 205 as shown in FIG. 2.

The bristles 207 project outwardly from the bottom surface 209 of the head 201 and form a generally convex profile that substantially
20 complements the curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. In the preferred embodiment, the bristles 207 form a piecewise linear convex profile as illustrated in FIGS. 2 and 4. In an alternative embodiment, the lengths of the bristles 207 may be

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 15 -

such as to form a continuous curve convex profile similar to the convex curvature profiles of the top and bottom surfaces 209, 211 of the head 201 illustrated in FIGS. 2 and 4. In the preferred embodiment, the lengths of the projecting portions of the bristles 207 (i.e., the portions extending from the bottom surface 209 of the head 201 outward) taper such that the projecting portions of those bristles near the center of the head 201 are significantly longer than the lengths of those bristles near each opposing end of the head 201.

In the first preferred embodiment for example, the bristles 207 are divided into three groupings 217-219. The first grouping, middle grouping 217, includes bristles 207 having projecting portions of substantially equal length (e.g., about ten (10) to about twelve (12) millimeters (mm) in length, as measured from the bottom surface 209 of the head 201) and is positioned between the other two groupings, end groupings 218 and 219. The bristles 207 in the end groupings 218, 219 decrease in length, with the longest bristles 207 being directly adjacent the middle grouping 217 and the shortest bristles 207 being at the distal ends of the head 201. In the preferred embodiment, the lengths of the projecting portions of the bristles 207 in the end groupings 218, 219 decrease substantially linearly from the middle grouping 217 to the ends of end groupings 218, 219. For example, as shown in FIG. 2, the lengths of bristles 207 in end grouping 219 preferably decrease linearly (as illustrated by dashed

- 16 -

line 223) from the middle grouping 217 to the end of the head 201 to a minimum length of about three (3) to about five (5) mm, as measured from the bottom surface 209 of the head 201.

In alternative embodiments, the bristles 207 may have a variety of taper arrangements provided that the bristles 207 together with the head 201 at least approximately, and preferably closely, correspond in profile to a convex curvature that is complementary in shape to a convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116, such as curvature 124 or more preferably curvature 122. For example, the bristles 207 may vary in length to collectively form a piecewise or smooth convex curvature with respect to the brushing surface of the teeth, such as when the surfaces 209, 211 of the head 201 are flat, or the bristles 207 may be substantially equal in length provided that the head 201 is arched or curved appropriately to create a bristle profile that complements the convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

The bristles 207 may be secured to the head 201 using any presently known or future developed technique. That is, the process used to secure the bristles 207 to the head 201 is of no import to the present invention. In the preferred embodiment, the bristles 207 are secured to the head 201 in accordance with standard toothbrush manufacturing techniques by first creating a plurality of bores in the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 17 -

head 201, then placing a bundle of bristles 207 into each bore, and finally trimming the bristles 207 to the appropriate lengths, such that the profile of the projecting portions of the bristles 207 is substantially complementary in shape to the convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

In the first preferred embodiment, the neck 203 is oriented substantially perpendicular to the head 201 and preferably includes a concave curvature with respect to a brushing surface of the teeth 301 as shown in FIG. 3. The bottom surface 213 of the neck 203 is coupled to the bottom surface 209 of the head 201 and the top surface 215 of the neck 203 is coupled to the top surface 211 of the head 201. Similar to the convex curvature of the head 201 and/or profile of the bristles 207, the concave curvature of the neck 203 may be either a smooth continuous curve as depicted in FIG. 3 or a piecewise approximation formed by the angular intersection of two or more planes, such as depicted in FIG. 5.

In the embodiment illustrated in FIG. 3, the concavity of the neck 203 is acute in that a center point 304 of the concave curvature of the top surface 215 of the neck 203 lies in a plane 303 that is substantially parallel to the brushing surface 301 of the teeth and that is farther in distance from the brushing surface 301 than is any plane (e.g., plane 305) containing an end point (see end points 401 and 403 of FIG. 4) of the top surface 211 of the head 201. That is, the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 18 -

concavity of the neck 203 is such that the distance 307 between the brushing surface 301 at the tips of the middle grouping 217 of bristles 207 and the plane 303 containing the center point 304 of the concave curvature of the top surface 215 of the neck 203 is greater than the distance 309 between the brushing surface 301 and any plane (e.g., plane 305) containing an end point of the top surface 211 of the head 201. Such acute concavity of the neck 203 enables the neck 203 to avoid even high profile anterior teeth 111-116 projecting into the mouth area during brushing of the lingual side 118 of the teeth 101-116. By fabricating the neck 203 with a concave curvature or angling to avoid the anterior teeth 111-116, more effective brushing of the lingual side 118 of the anterior teeth 111-116 can be accomplished because deflection of the bristles 207 off of the lingual side tooth surfaces due to contact of the neck 203 with the anterior teeth 111-116 is reduced or eliminated. In alternative embodiments directed toward lower profile teeth, such as teeth of children, the concavity of the neck 203 may be reduced or eliminated altogether while still providing effective cleaning of the lingual side 118 of the teeth 101-116 due to the convex configuration of the head 201 and/or profile of the bristles 207.

The neck 203 is preferably coupled to a central area of the head 201 at an angle directed away from the brushing surface 301 of the teeth. For example, line 311 illustrates a surface in parallel with the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 19 -

brushing surface 301 of the teeth and line 313 illustrates a surface in parallel with the center line of the neck 203 in the area where the neck 203 couples to the head 201. As shown, the neck 203 is directed away from the brushing surface by an angle 315 (preferably in the
5 range of about fifteen (15) to about (30) degrees) at the point where the neck 203 couples to the head 201. By angling the neck 203 away from the brushing surface 301 at the point where the neck 203 couples to or joins the head 201, the head 201 is effectively angled or tilted to generally match the longitudinal profile of the lingual side
10 118 of the anterior teeth 111-116, thereby facilitating improved bristle engagement and cleaning of the lingual side 118 of the anterior teeth 111-116.

In an alternative embodiment, the neck 203 may be coupled to the head 201 at an angle other than ninety (90) degrees (i.e., other
15 than perpendicular) with respect to the head 201 and/or to areas other than the central area of the head 201. For example, the neck 203 may be coupled to the head 201 at an angle of about forty-five (45) degrees and/or the neck 203 may be coupled off center. The angle of the neck 203 with respect to the head 201 and the location that the
20 neck 203 couples to the head 201 are of less importance in the present invention than is the configuration of the head 201 and/or the arrangement of the bristles 207. Therefore, a variety of neck-to-head

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 20 -

coupling configurations may be employed while remaining within the spirit and scope of the present invention.

FIG. 4 is a front elevational view of the toothbrush 200 of FIG. 2 that illustrates the preferred convex curvature of the head 201. As depicted in this view, a center point 411 of the bottom surface 209 of the head 201 lies in a plane 409 that is substantially parallel to the brushing surface 301 of the teeth. The bottom surface 209 is curved such that end points 401 and 403 of the bottom surface 209 are positioned at respective angles 405, 407 from about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees with respect to the plane 409 containing the center point 411 of the bottom surface 209. Similarly, a center point 413 of the top surface 211 of the head 201 lies in a plane 414 that is substantially parallel to the brushing surface 301 of the teeth. The top surface 211 is curved such that end points 415 and 417 of the top surface 211 are positioned at respective angles 419, 421 from about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees with respect to the plane 414 containing the center point 413 of the top surface 211.

In the first preferred toothbrush 200, the angles 405 and 407 are preferably identical (i.e., the curvature is preferably symmetric about center point 411) at a value in the range of about fifteen (15) to about twenty-five (25) degrees and the angles 419 and 421 are preferably identical (i.e., the curvature is also preferably symmetric about center point 414) at a value in the range of about fifteen (15) to

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 21 -

about twenty-five (25) degrees. In alternative embodiments, the curvature may not be symmetric. Moreover, the geometric shape of the head 201 need not be curved as long as the combined shape of the head 201 and the profile of the bristles 207 correspond generally to the geometric shape of the mouth 200 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. For example, the head 201 might be fabricated to match the polygonal profile of the preferred bristle arrangement (e.g., a flat center portion and end portions that angle away from the brushing surface 301 at angles in the range of about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees), as shown in FIGS. 6 and 7 and described in more detail below. Alternatively, the head 201 may be rectangular or oval provided that the profile of the bristles 207 generally corresponds to the shape of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

FIG. 5 is a side elevational view of an alternative embodiment of the toothbrush 200 of FIG. 2. In this embodiment, the neck 503 is longer than in FIG. 2 and includes a piecewise or segmented approximation of a concave curvature with respect to the brushing surface 301 of the teeth 101-116 formed by the angular intersection of two planes 509, 511. In addition, the handle 505 is bent or angled toward the brushing surface 301 of the teeth 101-116. Angling of the handle 505 toward the brushing surface 301 allows the person using the toothbrush to reach the lingual side 118 of the anterior

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 22 -

teeth 111-116 without requiring the person to maneuver the toothbrush as much as when the handle 505 is straight. In a preferred embodiment, the angle 501 formed by the plane 502 containing the section of the neck 503 coupled to the handle 505 and the plane 504 containing the handle 505 itself is in the range of about ten (10) to about twenty-five (25) degrees.

FIG. 6 is a front elevational view of a first alternative embodiment of the head 201 of the toothbrush 200 of FIG. 2. In this embodiment, the bottom surface 209 of the head 201 is a piecewise or segmented approximation of the convex curvature of the lingual side 118 of the teeth 101-116 formed by the angular intersections of three planes 603, 613, 615. The head 201 includes a middle section and two end sections. The middle section includes a center point 601 that lies in plane 603. The first end section includes end point 605 and the second end section includes end point 607. The end sections taper off from the middle section such that the shape of the bottom surface 209 of the head 201 corresponds generally to the shape of the curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. Preferably, end point 605 is positioned at an angle 609 ranging from about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees with respect to plane 603. Similarly, end point 607 is preferably positioned at an angle 611 ranging from about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees with respect to plane 603.

- 23 -

FIG. 7 is a front elevational view of a second alternative embodiment of the head 201 of the toothbrush 200 of FIG. 2. In this embodiment, not only is the bottom surface 209 of the head fabricated to correspond generally to the shape of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116 as in the alternative embodiment described above with respect to FIG. 6, but the top surface 211 of the head 201 is also so fabricated. Thus, the top surface 211 of the head 201 is a piecewise or segmented approximation of the convex curvature of the lingual side 118 of the teeth 101-116 formed by the angular intersections of three planes 703, 713, 715. Similar to the bottom surface 209, the top surface 211 includes a middle section and two end sections. The middle section includes a center point 701 that lies in plane 703, which is preferably parallel to plane 603. The first end section includes end point 705 and the second end section includes end point 707. The end sections taper off from the middle section such that the shape of the top surface 211 of the head 201 corresponds generally to the shape of the curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. Preferably, end point 705 is positioned at an angle 709 ranging from about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees with respect to plane 703. Similarly, end point 707 is preferably positioned at an angle 711 ranging from about fifteen (15) to about forty-five (45) degrees with respect to plane 703.

- 24 -

FIG. 8 is a side view of a person's head showing the toothbrush 200 of FIG. 2 in use. As shown, the preferred concave curvature of the neck 203 allows relatively easy access of the head 201 to the lingual side 118 of the anterior teeth 111-116. In addition, the
5 concave curvature of the neck 203 enables the neck 203 to avoid contact with the anterior teeth 111-116 during brushing (provided, of course, that the mouth is open), thereby allowing the bristles to remain in contact with the lingual tooth surfaces.

FIG. 9 is a plan view of the mouth 100 illustrating the head
10 201 of the toothbrush 200 of FIG. 2 in use. As described above, the preferred convex curvature of the head 201 substantially corresponds to the curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the anterior teeth 111-116, thereby allowing the bristles 207 to remain engaged with the lingual side tooth surfaces of the anterior teeth 111-
15 116 during brushing. In addition, the preferred bristle arrangement allows the bristles 207 to remain relatively straight as force is applied to the head 201 and the head 201 is moved up and down and side-to-side. Further, the shorter, stiff end bristles 218, 219 of the preferred bristle arrangement project between the anterior teeth 111-116 as
20 force is applied to the head 201, thereby providing improved cleaning of the interproximal (i.e., between teeth) tooth surfaces.

As described above with respect to FIGS. 2-9, the present invention provides a toothbrush 200 fabricated to effectively clean the

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 25 -

lingual side tooth surfaces of the anterior teeth 111-116 during
brushing of such teeth by a user. By fabricating the head 201 of the
toothbrush 200 and/or the overall profile of the bristles 207 to
complement at least approximately, and preferably closely, the shape
5 of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116, the
present invention increases the probability that, on average, more
bristles 207 will remain in contact with the lingual side tooth surfaces
during brushing, thereby improving the cleaning efficacy of the
toothbrush 200. By further including a concave curvature of the neck
10 203, the preferred toothbrush 200 facilitates easy access of the head
201 to the lingual side tooth surfaces and reduces the likelihood that
the neck 203 will contact the anterior teeth 111-116 during brushing,
thereby further increasing the probability that the bristles 207 will
remain in contact with the lingual side tooth surfaces during
15 brushing. Still further, by angling the neck 203 away from the
brushing surface 301, thereby effectively tilting the head 201, the
preferred toothbrush 200 increases the likelihood of bristle contact
with the lingual tooth surfaces along the entire length of each tooth
without requiring complex maneuvering of the toothbrush 200 to do
20 so.

FIG. 10 is a perspective view of a lingual toothbrush 1000 in
accordance with a second preferred embodiment of the present
invention. Similar to the toothbrush 200 of FIG. 2, the toothbrush

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 26 -

1000 of FIG. 10 includes a head 1001, a neck 1003, a handle 1005,
and a plurality of bristles 1007. However, in contrast to the
toothbrush 200 of FIG. 2, the neck 1003 of toothbrush 1000 is coupled
to one end of the head 1001 instead of to the central area of the head
5 1001. In addition, the longitudinal axis of the neck 1003 is collinear
with the longitudinal axis of the head 1001, in contrast to the
perpendicular or angular orientation of the neck 203 and the head
201 shown in FIG. 2.

The head 1001 includes a bottom surface 1009 spaced apart
10 from a top surface 1011, wherein both surfaces 1009, 1011 preferably
have smooth and continuous convex curvatures with respect to a
brushing surface of the teeth. The neck 1003 includes a bottom
surface 1013 spaced apart from a top surface 1015, wherein both
surfaces 1013, 1015 preferably have smooth and continuous concave
15 curvatures with respect to the brushing surface of the teeth.

The handle 1005 preferably includes two segments: a straight
segment 1006 and an angled segment 1008. The straight segment
1006 is approximately one-third the total length of the handle 1005
and the angled segment 1008 is approximately two-thirds the total
20 length of the handle 1005. The straight segment 1006 is connected to
the neck 1003 in the same manner as if the entire handle 1005 was
straight. The angled segment 1008 is connected to the straight
segment 1006 and bends away from the brushing surface of the teeth

- 27 -

at an angle preferably ranging from about ten (10) to about twenty (20) degrees with respect to a plane containing the straight segment 1006. In an alternative embodiment, the handle 1005 may be straight (e.g., as is the handle 205 depicted in FIG. 2) or may be
5 configured in the manner described above with respect to FIG. 5 or below with respect to FIGS. 13 and 14. The head 1001, neck 1003, and handle 1005 are preferably fabricated as a single, integrated unit using well-known injection molding techniques.

In the second preferred embodiment, as in the first preferred
10 embodiment, the bristles 1007 project outward from the bottom surface 1009 of the head 1001 and form a generally convex profile that substantially complements the curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. In the preferred
embodiment, the bristles 1007 form a piecewise linear convex profile
15 as illustrated in FIGS. 10 and 11. In an alternative embodiment, the lengths of the bristles 1007 may be such as to form a continuous convex profile similar to the convex curvature profiles of the top and bottom surfaces 1009, 1011 of the head 1001 illustrated in FIGS. 10
and 11. In the preferred embodiment, the lengths of the projecting
20 portions of the bristles 1007 (i.e., the portions extending from the bottom surface 1009 of the head 1001 outward) taper such that the projecting portions of those bristles 1007 near the center of the head

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 28 -

1001 are significantly longer than the lengths of those bristles 1007 near each opposing end of the head 1001.

In the second preferred embodiment for example, the bristles 1007 are divided into three groupings 1017-1019. The first grouping, middle grouping 1017, includes bristles of substantially equal length (e.g., about ten (10) to about (12) mm in length, as measured from the bottom surface 1009 of the head 1001) and is positioned between the other two groupings, end groupings 1018 and 1019. The bristles 1007 in the end groupings 1018, 1019 decrease in length, with the longest bristles 1007 being directly adjacent the middle grouping 1017 and the shortest bristles 1007 being at the distal ends of the head 1001. In the preferred embodiment, the lengths of the bristles 1007 in the end groupings 1018, 1019 decrease substantially linearly from the middle grouping 1017 to the ends of end groupings 1018, 1019. For example, as shown in FIG. 10, the lengths of bristles in end grouping 1018 preferably decrease linearly (as illustrated by dashed line 1023) from the middle grouping 1017 to the end of the head 1001 to a minimum length of about three (3) to about five (5) mm, as measured from the bottom surface 1009 of the head 1001.

In alternative embodiments, the bristles 1007 may have a variety of taper arrangements provided that the bristles 1007 together with the head 1001 at least approximately, and preferably closely, correspond in profile to a convex curvature that is

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 29 -

complementary in shape to a convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. For example, the bristles 1007 may vary in length to collectively form a piecewise or smooth convex curvature with respect to the brushing surface of the teeth, 5 such as when the surfaces 209, 211 of the head 201 are flat, or the bristles 207 may be substantially equal in length provided that the head 201 is arched or curved appropriately to create a bristle profile that complements the convex curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

10 The bristles 1007 may be secured to the head 1001 using any presently known or future developed technique. That is, the process used to secure the bristles 1007 to the head 1001 is of no import to the present invention. In the preferred embodiment, the bristles 1007 are secured to the head 1001 in accordance with standard 15 toothbrush manufacturing techniques by first creating a plurality of bores in the head 1001, then placing a bundle of bristles 1007 into each bore, and finally trimming the bristles 1007 to the appropriate lengths, such that the profile of the projecting portions of the bristles 1007 is substantially complementary in shape to the convex 20 curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

In the second preferred embodiment, as noted above, the neck 1003 is oriented in the same general direction (i.e., along the same

- 30 -

longitudinal axis) as the head 201 and preferably includes a concave curvature with respect to a brushing surface 1101 of the teeth as shown in FIG. 11. The bottom surface 1013 of the neck 1003 is coupled to the bottom surface 1009 of the head 1001 and the top surface 1015 of the neck 1003 is coupled to the top surface 1011 of the head 1001.

In the illustrated embodiment, the concavity of the neck 1003 is acute in that a center point 1104 of the concave curvature of the top surface 1015 of the neck 1003 lies in a plane 1103 that is substantially parallel to the brushing surface 1101 of the teeth and that is farther in distance from the brushing surface 1101 than is any plane (e.g., plane 1105) containing an end point of the top surface 1011 of the head 1001. That is, the concavity of the neck 1003 is such that the distance 1107 between the brushing surface 1101 at the tips of the middle grouping of bristles 1017 and the plane 1103 containing the center point 1104 of the concave curvature of the top surface 1015 of the neck 1003 is greater than the distance 1109 between the brushing surface 1101 and any plane (e.g., plane 1105) containing an end point of the top surface 1011 of the head 1001. Such acute concavity of the neck 1003 enables the neck 1003 to avoid even high profile anterior teeth 111-116 projecting into the mouth area during brushing of the lingual side 118 of the teeth 101-116.

- 31 -

By fabricating the neck 1003 with a continuous or segmented (e.g., piecewise) concave curvature to avoid the anterior teeth 111-116, more effective brushing of the lingual side 118 of the posterior teeth 101-110 can be accomplished because deflection of the bristles 5 1007 off of the lingual side tooth surfaces due to contact of the neck 1003 with the anterior teeth 111-116 is reduced or eliminated. In addition, the concave curvature of the neck 1003 permits the toothbrush user to reach lower on the lingual side 118 of a posterior tooth 101-110 than does a typical toothbrush in the event that the 10 user has lower, lingual side posterior tooth gum recession. In alternative embodiments directed toward lower profile teeth, such as teeth of children, the concavity of the neck 1003 may be reduced or eliminated altogether while still providing effective cleaning of the lingual side 118 of the teeth 101-116 due to the complementary 15 configuration of the head 1001 and/or the profile of the bristles 1007 with respect to the geometric shape of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

In an alternative embodiment, the head 1001 might be a shape other than convex, provided that the shape of the head 1001 in 20 combination with the overall profile of the bristles 1007 at least approximately, and preferably closely, complements the shape of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116. For example, the head 1001 may have the shape of either embodiment described

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 32 -

above with respect to FIGS. 6 and 7. Alternatively, the surfaces of the head 1001 may be flat (similar to typical prior art toothbrushes) provided that the shape of the head 1001 in combination with the overall profile of the bristles 1007 have the general shape of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116.

As noted above with respect to FIG. 10, the preferred handle 1005 of the second preferred embodiment of the toothbrush 1000 includes a straight segment 1006 and an angled segment 1008. The angle 1110 formed by the plane 1111 containing the straight segment 1006 of the handle 1005 and the plane 1113 containing the angled segment 1008 of the handle 1005 is preferably in the range of about ten (10) to about twenty (20) degrees. Angling of the handle 1005 in this manner allows the user to reach the lingual side 118 of the posterior teeth 101-110 without requiring the user to maneuver the toothbrush 1000 as much as when the handle 1005 is straight.

FIG. 12 is a plan view of the mouth 100 illustrating the head 1001 of the toothbrush 1000 of FIG. 10 in use. As described above, the preferred convex curvature of the head 1001 substantially corresponds to the curvature of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116, thereby allowing the bristles 1007 to remain engaged with the lingual side tooth surfaces of the teeth 101-116 during brushing. In addition, the preferred bristle arrangement allows the bristles 1007 to remain relatively straight as force is

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 33 -

applied to the head 1001 and the head 1001 is moved up and down and side-to-side. When the user first inserts the head 1001 in the mouth 100, the shorter bristles of end grouping 1018 contacts the lingual tooth surfaces. As the user applies pressure during brushing and moves the head 1001 back and forth, the initial contact with the shorter bristles of end grouping 1018 guides the follow through contact of the longer bristles of middle grouping 1017. As the longer bristles of middle grouping 1017 contact the lingual tooth surfaces, cleaning efficacy is improved by the decreased flattening of the longer bristles due to the rigidity and support provided by the shorted bristles of end groupings 1018 and 1019. That is, since end grouping 1018 includes short, rigid bristles, the bristles of end grouping 1018 do not bend into the middle grouping 1017 upon first contact of the bristles of end grouping 1018 with the tooth surfaces. Since the bristles of end grouping 1018 do not bend into the bristles of middle grouping 1017, the bristles of middle grouping 1017 contact the tooth surfaces with their tips instead of their sides, thereby providing improved cleaning effect. In addition, since the bristles of end grouping 1019 are also short and rigid, they limit the bending of the bristles of middle grouping 1017 as the head 1001 is pushed against and across the teeth 101-116 thereby improving the amount of bristle tip contact maintained on the tooth surfaces during brushing.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 34 -

Besides enabling the long bristles of the middle grouping 1017 to clean effectively, the shorter, stiff bristles of the end groupings 1018, 1019 project between the teeth 101-116 as pressure is applied to the head 1001, thereby providing improved cleaning of the interproximal tooth surfaces. Finally, although the above description has focused on the present invention's lingual side cleaning efficacy, the toothbrush 1000 of FIG. 10 also provides effective cleaning of the facial surfaces of the teeth 101-116 for many of the same reasons that it provides effective cleaning of the lingual surfaces. Consequently, the toothbrush 1000 of FIG. 10, and its various embodiments, can be used for effective, daily dental hygiene.

FIGS. 13 and 14 are plan views of alternative embodiments of the toothbrush 1000 of FIG. 10. The handle 1300 in FIG. 13 includes a bend 1302 or angle that facilitates holding of the toothbrush by a left-handed person. By contrast, the handle 1400 in FIG. 14 includes a bend 1402 or angle that facilitates holding of the toothbrush by a right-handed person. The bends 1302, 1402 in the handles 1300, 1400 allow the handles 1300, 1400 to rest more comfortably in the hands of the users and, therefore, facilitate more comfortable use of the toothbrush 1000. In addition to the embodiments illustrated in FIGS. 13 and 14, the handles 205, 1005 might alternatively be angled toward the brushing surface 301, 1101, for example, as shown in FIG. 5, or away from the brushing surface 301, 1101, for example, as

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 35 -

shown in FIG. 11. One of ordinary skill in the art can envision a variety of handle configurations to include with the preferred and alternative embodiments of the toothbrushes 200, 1000 described herein. All such handle configurations are intended to fall within the spirit and scope of the present invention.

In addition to various handle embodiments, the toothbrush 1000 of FIG. 10 may be fabricated with a variety of embodiments of the neck 1003. In the preferred embodiment discussed above, the neck 1003 is fabricated to include an acute, continuous concave curvature with respect to the brushing surface 1101. However, in an alternative embodiment, such as one for use with low profile (e.g., children's) teeth, the concave curvature or angling may be less acute (e.g., as shown in FIG. 5) or the neck 1003 may even be straight.

As described above with respect to FIGS. 10-14, the present invention provides a toothbrush 1000 fabricated to effectively clean all tooth surfaces of the teeth during brushing of such teeth by an individual. With its head 1001 and/or bristle arrangement contoured to complement the geometric shape of the mouth 100 on the lingual side 118 of the teeth 101-116, the toothbrush 1000 is particularly effective for cleaning the lingual side 118 of the teeth and gums in contrast to its prior art counterparts. In addition, the toothbrush 1000 is also very effective for cleaning the facial side of the teeth and

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 36 -

gums and, therefore, is a toothbrush that may be used in everyday dental hygiene.

Referring now to Figs. 15-23, still further alternative embodiments of this invention are illustrated which are generally similar to the embodiments of Figs. 10 and 11 with the distinctions noted below.

With reference initially to Figs. 15-19, a toothbrush 2000 is depicted having a head 2002 connected by a neck 2004 to a handle 2006, only a portion of which is shown. The head 2002 is formed with a bristle mounting surface 2008 defined by a first end 2010, a second end 2012 connected to the neck 2004, opposed sides 2014 and 2016 and a longitudinal axis 2018 extending in a direction between the ends 2010, 2012. Preferably, the bristle mounting surface 2008 includes a center section 2020 which is spaced from each of the ends 2010, 2012 and extends between the sides 2014, 2016 of the head 2002. A number of tufts 2022 are arranged in an array within the center section 2020 of the bristle mounting surface 2008, each of which consists of a number of individual bristles 2024. The bristles 2024 within each tuft extend outwardly from the bristle mounting surface 2008 and terminate at a bristle tip thus defining a height dimension "H" (See Fig. 16) measured from the bristle mounting surface 2008 to the bristle tips.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 37 -

One objective of the embodiments of this invention depicted in Figs. 15-23 is to resist deformation or bending of the bristles 2024 within the center section 2020 in a longitudinal direction, e.g. along axis 2018, during use of the toothbrush 2000 so that the tips of the bristles 2024 are maintained in contact with the teeth. This resistance to longitudinal deflection is achieved by the provision of bristle supports 2026 in the area of the bristle mounting surface 2008 between the end 2010 and center section 2020, and bristle supports 2028 in the area of bristle mounting surface 2008 between the end 2012 and center section 2020.

In the embodiment of this invention shown in Figs. 15-17D, the bristle supports 2026 and 2028 are identical in construction and comprise a series of longitudinally spaced rows of tufts 2030, each consisting of a number of individual bristles 2032. The tips of the bristles 2032 within each row of bristle supports 2026 and 2028 are located in the same plane in the embodiment of Figs. 15-17D, and the height of such bristles 2032 is in the range of about $1/3$ to $1/2$ of the height H of the bristles 2024 of the tufts 2022 within the center section 2020. For example, where the height H of the bristles 2024 within the center section is 10-12 mm, the height of the bristles 2032 within the row of tufts 2030 closest to the center section 2020 is about 6 or 7 mm whereas the height of the bristles 2032 within the next row of tufts 2030 closest to the ends 2010, 2012 is 4 or 5 mm.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 38 -

Additionally, the length "l" of the rows of bristle tufts 2030 forming each of the bristle supports 2026 and 2028, is equal to in the range of about $\frac{1}{4}$ to $\frac{1}{2}$ of the length "L" of the array of bristle tufts 2022 within the center section 2020 of the bristle mounting surface 2008 where
5 such lengths "l" and "L" are measured in a direction along the longitudinal axis 2018 of the head 2002. See Fig. 17.

The height dimension and length dimension of the rows of bristle tufts 2030 forming the bristle supports 2026 and 2028 are intended to provide stiffness in a longitudinal direction to resist
10 bending of the bristles 2024 within the center section 2020 upon engagement with the teeth, and thus maintain the tips of such bristles 2024 in contact with the teeth. As schematically depicted in Fig. 17A - 17D, further stiffening can be provided by the bristle supports 2026 and 2028 by the inclusion of a stiffening portion in the
15 bristle tufts 2030 which extends from the bristle mounting surface 2008 to a height of about $\frac{1}{3}$ to $\frac{1}{2}$ of the height "H" of the bristles 2024 within the center section 2020. With reference to Figs. 17A and 17B, the stiffening portion may comprise a densified area 2034 of
20 bristles 2032 within each tuft 2030. As schematically depicted in Fig. 17b, such densified area of bristles 2032 is simply a concentration of additional bristles 2032 which extend outwardly only a portion of the height of a tuft 2030 thus adding rigidity and stiffness to the tuft 2030. The concentration or densification of bristles 2032 within a

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 39 -

portion of the height of the tufts 2030 is greater than the number of
bristles 2024 which make up the tufts 2022 within the center section
2020 of the head 2002.

In an alternative embodiment of Fig. 17 shown in Figs. 17C
5 and 17D, a stiffening portion is provided in some or all of the tufts
2030 forming bristle supports 2026 and 2028 which comprises a
coating, a treatment or a sleeve of rubber, plastic or a similar
material designated generally by the reference number 2035 in such
Figs. Such stiffening portion 2035 extends from the bristle mounting
10 surface 2008 along the tufts 2030 to a height in the range of about 1/3
to 1/2 the height H of the bristles 2024 within center section 2020.

Referring now to Figs. 18 and 19, an embodiment of this
invention is depicted in which bristle supports 2036 and 2038 are
provided having the same location, height and length dimensions as
15 bristle supports 2026 and 2028, except instead of tufts 2030 the
bristle supports 2036 and 2038 are formed of individual rubber or
plastic rods 2040 each mounted to the bristle mounting surface 2008.
The plastic or rubber rods 2040 perform essentially the same
stiffening function as the tufts 2030 in Figs. 15-17, as described
20 above. The embodiment of Figs. 18 and 19, including the construction
of the tufts 2022 within center section 2020, is identical to that of
Figs. 15-17.

- 40 -

The embodiment of this invention shown in Figs. 20 and 21 is the same as that illustrated in Figs. 15-17D, including the provision of a stiffening portion 2034 or 2035, except that the tips of the bristles 2032 forming the tufts 2030 in the bristle supports 2026 and 2028 are
5 angled or tapered so that the height of the bristles 2032 within the rows of tufts 2030 increases in a direction from the ends 2010 and 2012 toward the center section 2020 of the head 2002. Similarly, the embodiment herein depicted in Figs. 22 and 23 is the same as that illustrated in Figs. 18 and 19 except that the tips of the individual
10 rubber or plastic rods 2040 are tapered toward the center section 2020 in the same fashion as the bristles 2032 in Figs. 20 and 21.

While the invention has been described with reference to a preferred embodiment, it should be understood by those skilled in the art that various changes may be made and equivalents may be
15 substituted for elements thereof without departing from the scope of the invention. In addition, many modifications may be made to adapt a particular situation or material to the teachings of the invention without departing from the essential scope thereof. Therefore, it is intended that the invention not be limited to the particular
20 embodiments disclosed as the best mode contemplated for carrying out the invention, but that the invention will include all embodiments falling within the scope of the appended claims.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

I claim: - 41 -

1. A toothbrush comprising:
 - a handle;
 - a head having a first end, a second end connected to said handle, opposed sides and a longitudinal axis extending in a direction
5 between said first and second ends;
 - a plurality of bristles mounted to said head in a center section which is spaced from said first end, spaced from said second end and extends substantially between said opposed sides, each of said bristles within said center section extending outwardly from said
10 head and terminating at a tip, said tips of said bristles lying in substantially a common plane defining a height dimension relative to said head, said center section within which said bristles are located defining a length dimension measured in a direction along said longitudinal axis of said head;
 - 15 a first group of bristle supports mounted to said head and extending between said first end and said center section, and a second group of bristle supports mounted to said head and extending between said second end and said center section, each of said first group and said second group of bristle supports having a length
20 dimension measured in a direction along said longitudinal axis which is in the range of about 1/4 to 1/2 of said length dimension of said center section and being effective to resist deformation of said

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 42 -

bristle within said center section in a direction parallel to said longitudinal axis of said head.

2. The toothbrush of claim 1 in which each of said first group of bristle supports and said second group of bristle supports is formed of a number of bundles of bristles.

3. The toothbrush of claim 2 in which each of said bundles of bristles has a height dimension measured in a direction outwardly from said head which is less than said height dimension of said bristles within said center section, each of said bundles of bristles
5 including a stiffening portion which extends from said head along at least a portion of said height dimension thereof.

4. The toothbrush of claim 3 in which said stiffening portion is a coating applied to at least some of said bundles of bristles within said first group and said second group of bristle supports along a portion thereof extending outwardly from said head.

5. The toothbrush of claim 3 in which said stiffening portion is a sleeve mounted to at least some of said bundles of bristles within said first group and said second group of bristle supports along a portion thereof extending outwardly from said head.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 43 -

6. The toothbrush of claim 3 in which said stiffening portion is an area of densification of bristles within at least some of said bundles of bristles forming said first group and said second groups of bristle supports, said area of densification of bristles extending outwardly
5 from said head along a portion of said bristle bundles.
7. The toothbrush of claim 3 in which said stiffening portion extends along said bundles of bristles to a height in the range of about 1/3 to 1/2 of the height of the bristles within said center section of said head.
8. The toothbrush of claim 1 in which each of said first group of bristle supports and said second group of bristle supports is formed of a number of sections of resilient material.
9. The toothbrush of claim 8 in which said resilient material is rubber.
10. The toothbrush of claim 8 in which said resilient material is plastic.

- 44 -

11. The toothbrush of claim 8 in which each of said sections of resilient material has a height dimension measured in a direction outwardly from said head which is less than said height dimension of said bristles within said mounting area.

12. The toothbrush of claim 8 in which said sections of resilient material are arranged in generally parallel rows of sections of resilient material with each row extending between said opposed sides of said head, said rows of sections of resilient material forming
5 said first group of bristle supports progressively increasing in height dimension in a direction from said first end toward said mounting area, and said rows of sections of resilient material forming said second group of bristle supports progressively increasing in height
10 area.

13. The toothbrush of claim 8 in which said sections of resilient material are generally cylindrical-shaped rods formed of rubber.

14. The toothbrush of claim 8 in which said sections of resilient material are generally cylindrical-shaped rods formed of plastic.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 45 -

15. The toothbrush of claim 8 in which said sections of resilient material forming each row have a top end, said top ends of said sections of resilient material within each row lying in a common
5 plane, each of said common planes being generally parallel to said head.

16. The toothbrush of claim 8 in which said sections of resilient material forming a row each has a top end, said top ends of said sections of resilient material forming said rows within said first group of bristle supports all lying within a common plane which increases in
5 height dimension measured from said head in a direction from said first end toward said mounting area, said top ends of said sections of resilient material forming said rows within said second group of bristle supports all lying within a common plane which increases in
10 height dimension measured from said head in a direction from said second end toward said mounting area.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 46 -

17. A toothbrush, comprising:
- a handle;
 - a head having a first end, a second end connected to said handle, opposed sides and a longitudinal axis extending in a direction
- 5 between said first and second ends;
- a plurality of bristles mounted to said head in a center section which is spaced from said first end, spaced from said second end and extends substantially between said opposed sides, each of said bristles within said center section extending outwardly from said
- 10 head and terminating at a tip, said tips of said bristles lying in substantially a common plane defining a height dimension relative to said head, said center section within which said bristles are located defining a length dimension measured in a direction along said longitudinal axis of said head;
- 15 a first group of bristle supports mounted to said head and extending between said first end and said center section, and a second group of bristle supports mounted to said head and extending between said second end and said center section, each of said first group and said second group of bristle supports having a height
- 20 dimension measured from said head, at least some of said bristle supports within said first and second groups including a stiffening portion to resist bending of the bristles within said center section in the longitudinal direction.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 47 -

18. The toothbrush of claim 17 in which each of said individual supports of said first and second groups of bristle supports is a bundle of bristles.

19. The toothbrush of claim 18 in which said stiffening portion is a coating applied to at least some of said bundles of bristles within said first group and said second group of bristle supports along a portion thereof extending outwardly from said head.

20. The toothbrush of claim 18 in which said stiffening portion is a sleeve mounted to at least some of said bundles of bristles within said first group and said second group of bristle supports along a portion thereof extending outwardly from said head.

21. The toothbrush of claim 18 in which said stiffening portion is an area of densification of bristles within at least some of said bundles of bristles forming said first group and said second group of bristle supports, said area of densification of bristles extending
5 outwardly from said head along a portion of said bristle bundles.

22. The toothbrush of claim 18 in which said stiffening portion extends along said bundles of bristles to a height in the range of

WO 02/45547

PCT/US01/25938

- 48 -

about $1/3$ to $1/2$ of the height of the bristles within said center section of said head.

23. The toothbrush of claim 18 in which each of said first group and said second group of bristle supports has a length dimension measured in a direction along said longitudinal axis which is in the range of about $1/4$ to $1/2$ of said length dimension of said center section.

WO 02/45547

PCT/US01/25938

100 1/7

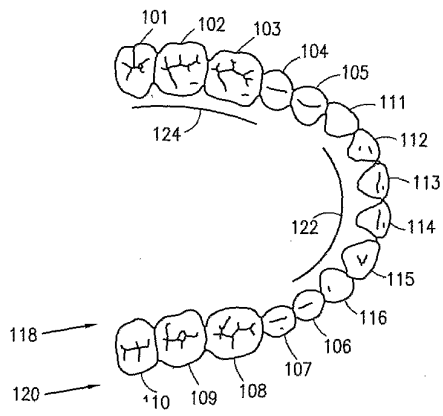


FIG. 1

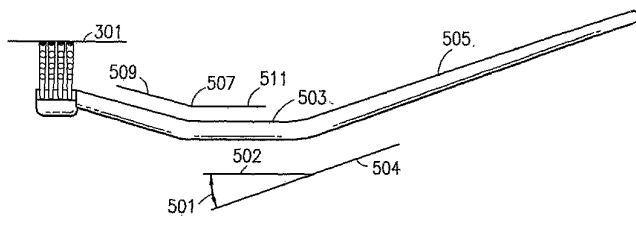


FIG. 5

WO 02/45547

PCT/US01/25938

2/7

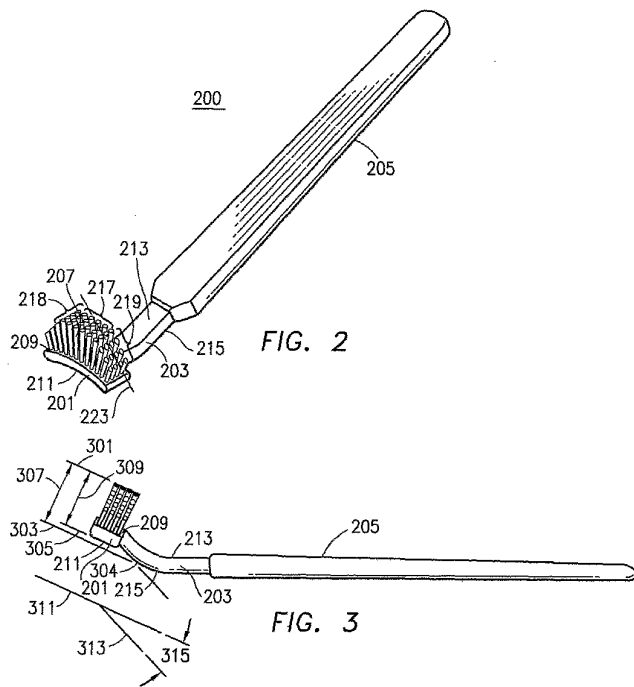


FIG. 2

FIG. 3

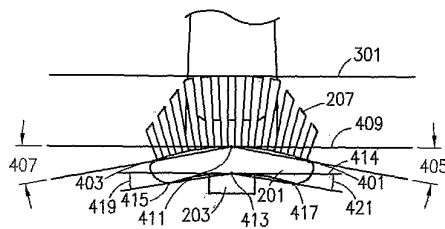
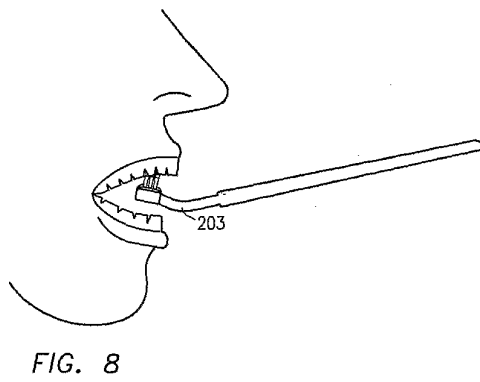
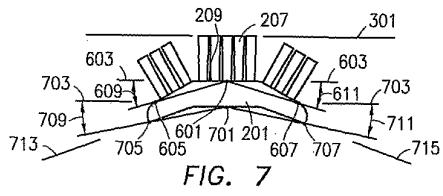
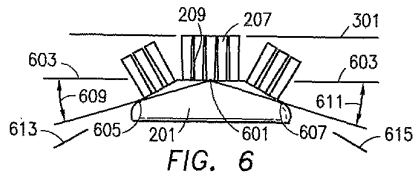


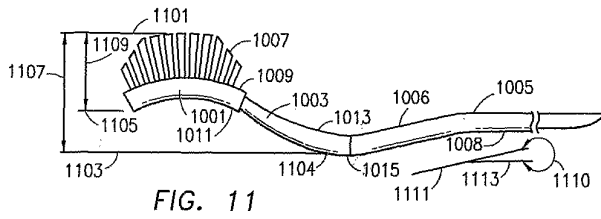
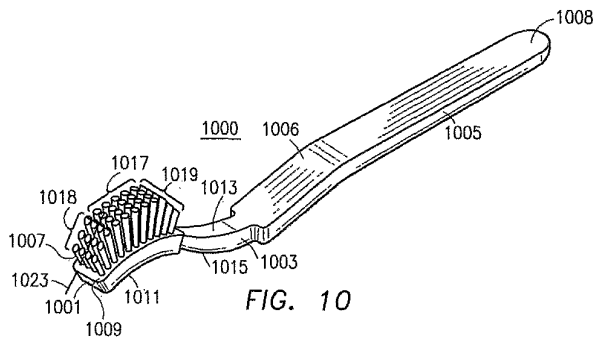
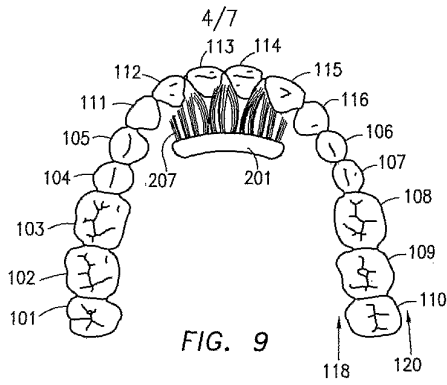
FIG. 4

3/7



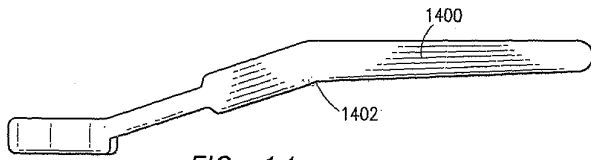
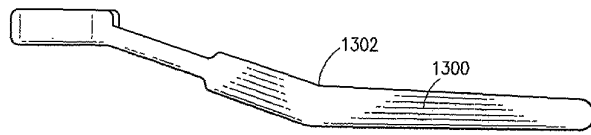
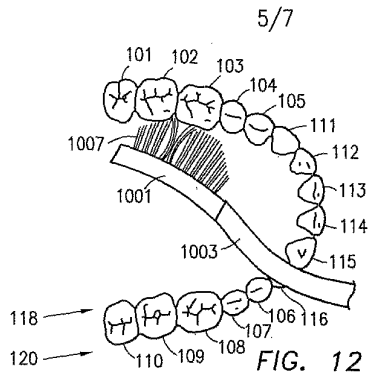
WO 02/45547

PCT/US01/25938



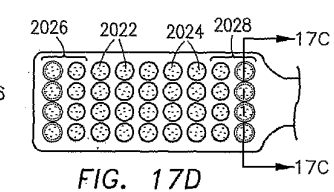
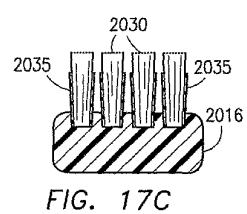
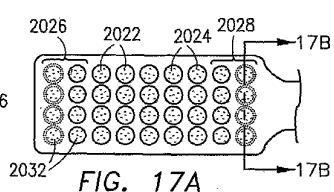
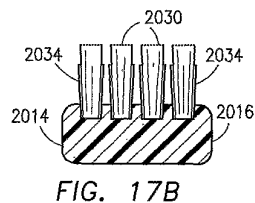
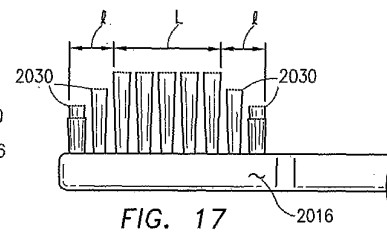
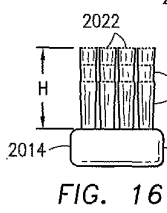
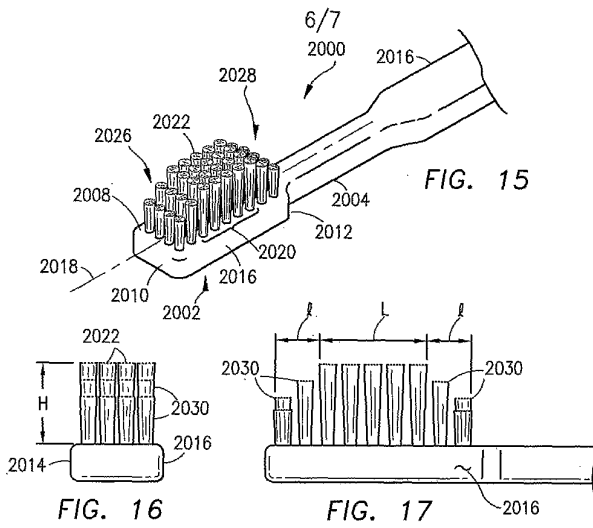
WO 02/45547

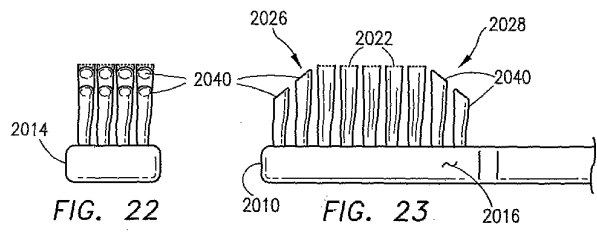
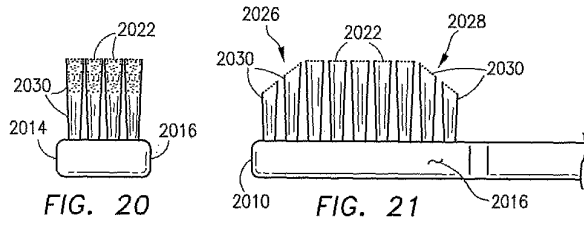
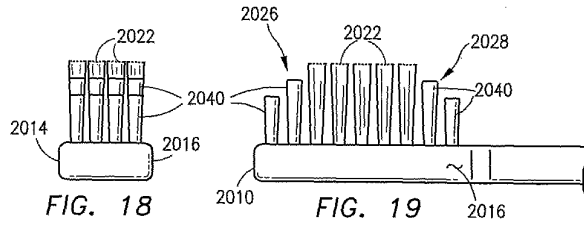
PCT/US01/25938



WO 02/45547

PCT/US01/25938





【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US01/25938
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : A46B 9/04 US CL : 15/167.1, Dig. 5, 168; D4/104, 105, 110, 113 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 15/167.1, Dig. 5, 168; D4/104, 105, 110, 113 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
x	US 4,472,853 A (RAÜCH) 25 September 1984 (25.09.1984), see figures 5-7.	1, 2, 8, 10, 11, 15
A	US 1,770,195 A (BURLEW) 08 July 1930 (08.07.1930), see entire document.	1-23
A	US 2,244,098 A (BUSICK) 03 June 1941 (03.06.1941), see entire document.	1-23
A	US DES. 301,399 A (KREYER JR.) 06 June 1989 (06.06.1989), see entire document.	1-23
A	US 5,507,063 A (HIRSCH) 16 April 1996 (16.04.1996), see entire document.	1-23
A	US 5,970,364 A (INNS et al.) 26 October 1999 (26.10.1999), see entire document.	1-23
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 November 2001 (13.11.2001)		Date of mailing of the international search report 28 NOV 2001
Name and mailing address of the ISA/US Comptroller of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Terrence R. Till Jean Proctor Paralegal Specialist
		Telephone No. (703) 308-0661

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 ハラダ、スティーブン、ディー

アメリカ合衆国 カリフォルニア、ピードモント、 プレアー アヴェニュー 614

Fターム(参考) 3B202 AA06 AB15 BE13 EA01