

明 細 書

発明の名称： 歯ブラシ

技術分野

[0001] 本発明は、歯ブラシに関する。

本願は、２０１６年１０月２８日に日本に出願された特願２０１６－２１１８７９号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 特許文献１～３より、口腔内での操作性等の観点でヘッドの厚さを薄くした歯ブラシが提案されている。ヘッドの厚さを薄くすると強度の低下などが問題となる。そのため、ポリアセタール樹脂（ＰＯＭ）など強度の高い樹脂が使われる。特に、金属製の平線を樹脂製のヘッドに打ち込んで刷毛を保持する平線式植毛の場合、植毛強度、ヘッド部の耐折強度が不十分となる場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開平７－１４３９１４号公報

特許文献２：特開２０１１－４８５２号公報

特許文献３：特開２０１１－２００２９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明者らの検討により、上述したような歯ブラシにおいては、ヘッド部とハンドル部をつなぐネック部が太いとヘッド部を薄くしたことによる口腔内での操作性の向上効果が損なわれることが見出された。特に、ネックを幅広にすると操作性をより損なう上、外観上もヘッドの薄さが目立たず商品の印象も損なわれる。しかしながら、ネック部を細くした場合、撓みすぎて逆に操作性に問題が生じることがある。また、強度的にも更なる改善が求められる。特にポリプロピレン（ＰＰ）など歯ブラシに一般的に使われる汎用樹

脂の場合、課題はより顕著である。

- [0005] 本発明は、以上のような点を考慮してなされたもので、良好な操作性が得られるヘッドの薄い歯ブラシを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第1の態様に従えば、先端側に配置され植毛面に毛束が植設されたヘッド部と、該ヘッド部の後端側に延設されたネック部と、該ネック部の後端側に延設されたハンドル部とを備え、前記ヘッド部の厚さが2.0～4.0mmであり、前記ネック部は、前記植毛面と平行、且つ、前記ハンドル部の長さ方向と直交する方向の幅の最小値が3.5mm以上、4.5mm以下であり、前記最小値となる位置から後端側に前記幅が一定または漸次大きくなるように形成され、前記ネック部の前記幅をWmm、前記植毛面と直交する方向の厚さをDmmとすると、前記ネック部の幅が前記最小値となる位置から後端側に漸次大きくなる場合は当該最小値となる位置を起点とし、前記ネック部の幅が前記最小値となる位置から後端側に一定の場合は最も先端側の前記最小値の位置を起点とし、前記植毛面と平行に前記後端側に10mm離れた位置において前記 D/W で求められる値が0.7以上、2.5以下であり、且つ、前記幅が最小値となる前記起点の位置において前記 D/W で求められる値と、当該起点の位置から後端側に20mm離れた位置において前記 D/W で求められる値との差が0.05以上であり、且つ、当該起点の位置から後端側に20mm離れた位置の D/W が1.0を上回り、前記幅が最小値となる前記起点の位置から前記後端側に10mm離れた位置における撓み係数 $M(\text{mm}^4) = W \times D^3$ が、 165mm^4 以上、 625mm^4 以下、であることを特徴とする歯ブラシが提供される。
- [0007] また、上記本発明の一態様に係る歯ブラシにおいて、前記ネック部は、樹脂材で形成され、前記樹脂材の曲げ弾性率は、1000MPa以上、2200MPa以下であることを特徴とする。
- [0008] また、上記本発明の一態様に係る歯ブラシにおいて、前記ネック部は、ポリプロピレン樹脂で形成されていることを特徴とする。

[0009] また、上記本発明の一態様に係る歯ブラシにおいて、前記幅が最小値となる前記起点の位置から後端側に 10 mm 離れた位置を基準とし、当該基準の位置から後端側に 10 mm 離れた位置における前記撓み係数の変化率が 1.3 以上、1.8 以下であることを特徴とする。

[0010] また、上記本発明の一態様に係る歯ブラシにおいて、前記幅が最小値となる前記起点の位置において前記 D/W で求められる値と、当該位置から後端側に 20 mm 離れた位置において前記 D/W で求められる値との差は、0.07 以下であることを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明では、汎用樹脂を用いた場合でも良好な口腔内操作性が得られる歯ブラシを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態を示す図であって、歯ブラシ 11 の平面図である。

[図2]同歯ブラシ 11 の側面図である。

[図3]歯ブラシ 11 の先端側を拡大した平面図である。

[図4]歯ブラシ 11 の先端側を拡大した側面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の歯ブラシのハンドル体および歯ブラシの実施の形態を、図 1 ないし図 4 を参照して説明する。

なお、以下の実施の実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構造における縮尺や数等を異ならせている。

[0014] 図 1 は、歯ブラシ 11 の平面図である。図 2 は、歯ブラシ 11 の側面図である。図 3 は、歯ブラシ 11 の先端側を拡大した平面図である。図 4 は、歯ブラシ 11 の先端側を拡大した側面図である。

[0015] 本実施形態の歯ブラシ 11 は、先端に配置され用毛の毛束 114 が植毛されたヘッド部 110 と、ヘッド部 110 の後端側に延設されたネック部 12

0と、ネック部120の後端側に延設されたハンドル部130（以下、ヘッド部110とネック部120とハンドル部130とを合わせてハンドル体12と称する）とを備える。

[0016] ハンドル体は、全体として長尺状に一体成形されたものであり、例えば、樹脂を材料とし射出成形により得られるものである。

ハンドル体の材質としては、曲げ弾性率（JIS7171）が1000MPa以上2200MPa以下である樹脂が挙げられ、例えば、ポリプロピレン樹脂（PP）、ポリアセタール樹脂（POM）、ポリスチレン樹脂（PS）、ポリエチレンテレフタレート樹脂（PET）、ポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT）、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂（ABS）、ポリアリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリロニトリルスチレン樹脂（AS）などが挙げられる。これらの中でも、本発明の効果がより顕著であること及びコスト面を考慮すると汎用樹脂であるポリプロピレン樹脂が好ましい。

[0017] 上記の樹脂は1種を単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

また、ハンドル体は、把持性を向上させるため、例えばエラストマーなどの柔軟な樹脂が部分的又は全体に被覆されていてもよい。エラストマーなどの柔軟な樹脂を用いる場合には、接着性を高められる観点から、例えば、ポリオレフィンが好ましく、PPがより好ましい。

[0018] ヘッド部110は、厚さ方向の一方側（以下、上面側と称する）に植毛面111を有している。植毛面111には、植毛穴112が複数形成され、植毛穴112に用毛の毛束114（図2参照）が植設されている。なお、図1、図3および図4においては、毛束114の図示が省略されている。

[0019] 本実施形態におけるヘッド部110の後端側の端部は、最も先端側に配置された植毛穴112の外縁からヘッド部110の先端までの距離をL11とすると、最も後端側に配置された植毛穴112の外縁から後端側に距離L11の位置で定義される。すなわち、図3に示すように、ヘッド部110は、

長さ方向の両端に位置する植毛穴 112 の外縁からそれぞれ距離 L11 離れた範囲 110A に配置されている。範囲 110A の後端側の位置は、ヘッド部 110 とネック部 120 との境界である。

[0020] ハンドル部 130 の先端側の端部は指当て部となり、指当て部の先端側の端部がネック部 120 とハンドル部 130 の境界となる。指当て部は、例えば、ネック部 120 の後端側における植毛面 111 側の面と、ハンドル部 130 の先端側における植毛面 111 側の面との交差部に形成される稜線、或いは、ネック部 120 の後端側における植毛面 111 の逆側の面と、ハンドル部 130 の先端側における植毛面 111 の逆側の面との交差部に形成される稜線により区画される。この場合、ネック部 120 とハンドル部 130 の境界は前記稜線によって定義される。

[0021] また、ネック部 120 の後端側における植毛面 111 側の面と、ハンドル部 130 の先端側における植毛面 111 側の面とが面一で稜線を形成しない場合は、ネック部 120 の後端側における幅方向の側面と、ハンドル部 130 の先端側における幅方向の側面との交差部に形成される稜線により指当て部が区画される。この場合においても、ネック部 120 とハンドル部 130 の境界は前記稜線によって定義される。

[0022] 例えば、側面視でハンドル部 130 が植毛面 111 側に凸となる略円弧形状に形成され、ネック部 120 が植毛面 111 側に凹となる略円弧形状に形成された S 字形状の実施例のハンドル体 12 の場合には、以下のようにネック部 120 とハンドル部 130 との境界が定義される。

[0023] ハンドル部 130 の先端側における植毛面 111 側には、中心位置が植毛面 111 とは逆側（図 2 および図 4 ではハンドル部 130 よりも下側）に配置され、側面視で植毛面 111 側が凸となる円弧輪郭の曲面 133 が形成されている。同様に、ハンドル部 130 の先端側における植毛面 111 と逆側には、中心位置が植毛面 111 とは逆側に配置され、側面視で植毛面 111 側が凸となる円弧輪郭の曲面 134 が形成されている。

[0024] また、ネック部 120 の後端側における植毛面 111 側には、中心位置が

植毛面 1 1 1（図 2 および図 4 ではハンドル部 1 3 0 よりも上側）に配置され、側面視で植毛面 1 1 1 側が凹となる円弧輪郭の曲面 1 2 3 が形成されている。同様に、ネック部 1 2 0 の後端側における植毛面 1 1 1 と逆側には、中心位置が植毛面 1 1 1 に配置され、側面視で植毛面 1 1 1 側が凹となる円弧輪郭の曲面 1 2 4 が形成されている。

[0025] 曲面 1 2 3 および曲面 1 3 3 は、それぞれハンドル部 1 3 0 の長さ方向に進むのに従って、側面視における接線と植毛面 1 1 1 との交差角が連続的に変化するが、曲面 1 2 3 と曲面 1 3 3 との交差部においては接線同士の交差角が 0 または 1 8 0 度ではない角度 $\theta 1$ で交差する。そのため、曲面 1 2 3 と曲面 1 3 3 との交差部においては稜線 1 3 1 が形成されている。

[0026] 曲面 1 2 4 および曲面 1 3 4 についても、それぞれハンドル部 1 3 0 の長さ方向に進むのに従って、側面視における接線と植毛面 1 1 1 との交差角が連続的に変化するが、曲面 1 2 4 と曲面 1 3 4 との交差部においては接線同士の交差角が 0 または 1 8 0 度ではない角度 $\theta 2$ で交差する。そのため、曲面 1 2 4 と曲面 1 3 4 との交差部においては稜線 1 3 2 が形成されている。従って、ネック部 1 2 0 およびハンドル部 1 3 0 は、稜線 1 3 1、1 3 2 を挟んだ長さ方向の一方側が側面視で植毛面 1 1 1 側が凸となる円弧輪郭の曲面 1 3 3、1 3 4 と、稜線 1 3 1、1 3 2 を挟んだ長さ方向の他方側が側面視で植毛面 1 1 1 側が凹となる円弧輪郭の曲面 1 2 3、1 2 4 とでつながれることにより側面視で略 S 字状に形成されている。

[0027] ネック部 1 2 0 の後端側の境界は、稜線 1 3 1、1 3 2 によって定義される。従って、稜線 1 3 1、1 3 2 より後端側は、ハンドル部 1 3 0 が配置されている範囲 1 3 0 A であり、ヘッド部 1 1 0 が配置されている範囲 1 1 0 A と、ハンドル部 1 3 0 が配置されている範囲 1 3 0 A との間の範囲 1 2 0 A にネック部 1 2 0 が配置されている。

[0028] ハンドル部 1 3 0 の先端側における植毛面 1 1 1 側の端部（稜線 1 3 1 よりも後端側）は指当て部となる。使用者は、指当て部に親指を当てるようにしてハンドル部 1 3 0 を持つことにより、歯ブラシ 1 1 を安定して操作する

ことができる。また、ハンドル部 130 の長さ方向における稜線 132 の位置は、稜線 131 よりも後端側である。そのため、稜線 132 の位置が稜線 131 よりも前端側にある場合と比較して指当て部が厚くなり、歯ブラシ 1 の操作を一層安定させることができる。

[0029] ハンドル体 12 の長さは、特に限定されず、例えば、100～200 mm とされる。

ヘッド部 110 の幅、すなわち植毛面 111 と平行で、且つハンドル部 130 の長さ方向と直交する方向の幅（以下、単に幅と称する）は、特に限定されず、例えば、5～16 mm が好ましく、8～12 mm がより好ましい。上記下限値以上であれば、毛束 114 を植設する面積を十分に確保でき、上記上限値以下であれば、口腔内での操作性をより高められる。

ヘッド部 110 の長さは、特に限定されず、例えば、10～33 mm が好ましく、12～28 mm がより好ましい。上記下限値以上であれば、毛束 114 を植設する面積を十分に確保でき、上記上限値以下であれば、口腔内での操作性をより高められる。

ヘッド部 110 の厚さは、材質等を勘案して決定でき、例えば、2.0～4.0 mm がより好ましい。上記下限値以上であれば、ヘッド部 110 の強度をより高められ、上記上限値以下であれば、奥歯への到達性を高められるとともに、口腔内での操作性をより高められる。

[0030] ネック部 120 の長さは、ヘッド部 110 を口腔内に挿入したときにネック部 120 が唇に触れるために、例えば、25～70 mm であることが好ましい。

ネック部 120 の幅は、最小値となる位置から後端側に一定または漸次大きくなるように形成されている。ネック部 120 の幅が最小値となる位置から後端側に一定の場合、最小値となる位置は最も先端側の位置と定義する。本実施形態におけるネック部 120 は、幅が最小値となる位置 121 から後端側に向かうのに従って漸次大きくなるように形成されている。ネック部 120 の幅は、材質等を勘案して決定でき、例えば、ネック部 120 の最小幅

は3.5 mm以上、4.5 mm以下が好ましく、3.7 mm以上、4.3 mm以下がより好ましい。上記下限値以上であれば、ネック部120の強度をより高められ、上記上限値以下であれば、唇が閉じやすく、また奥歯への到達性を高められるとともに、口腔内での操作性をより高められる。

[0031] また、ネック部120における幅をW mm、植毛面111と直交する方向の厚さをD mmとすると、ネック部120における幅が最小値となる位置121を起点として植毛面111と平行に後端側に10 mm離れた位置122における D/W で求められる値は、0.7以上、2.5以下であることが好ましく、0.7以上、2.0以下であることがより好ましく、0.8以上、2.0以下であることが更に好ましく、0.8以上、1.5以下であることが特に好ましい。

[0032] ネック部120の最小幅が3.5 mm以上、4.5 mm以下である場合において、 D/W で求められる値が上記下限値未満の場合には、ブラッシングの際にネック部120が撓みやすくなり操作性が低下する可能性があるとともに、ネック部120が幅広となり操作性を損なう上、外観上もヘッド部110の薄さが目立たず商品の印象も損なわれる可能性がある。

一方、 D/W で求められる値が上記上限値を超える場合には、厚さDが大きくなり咬合面をブラッシングする際に唇が閉じづらくなる可能性がある。また、ヘッド部110を薄くしたことによって得られる操作性向上の効果が損なわれる可能性がある。そのため、 D/W で求められる値は0.7以上、2.5以下であれば、ヘッド部110を薄くしたことによって得られる操作性向上を維持しつつ、唇を閉じてブラッシングしやすくなる。

[0033] また、ネック部120における幅が最小値となる位置121を起点として後端側に20 mm離れた位置における D/W で求められる値は、1.0を上回り、1.3以下であることが好ましく、1.05以上、1.2以下であることがより好ましい。同様に、ネック部120における幅が最小値となる位置121を起点として後端側に30 mm離れた位置における D/W で求められる値は、1.0を上回り、1.5以下であることが好ましく、1.05以

上、1.3以下であることがより好ましい。

[0034] ネック部120における幅が最小値となる位置121を起点として後端側に20mm離れた位置において、厚さDを幅Wよりも大きくすることにより、ネック部120が撓み易くなることによる操作性の低下を抑止できるとともに、ネック部120が幅広となり操作性を損なうことを抑止することができる。このように、当該位置における D/W で求められる値が上記の範囲であれば、ネック部120の当該位置が口腔内に挿入された場合でも唇が閉じづらくなることなく操作性向上の効果を確保することができる。幅が最小値となる位置121を起点として後端側に30mm離れた位置における D/W で求められる値が上記の範囲であれば、唇が閉じづらくなることを考慮することなく操作性向上の効果を確保することができる。

[0035] また、位置121において上記 D/W で求められる値と、位置121を起点として後端側に20mm離れた位置において上記 D/W で求められる値との差は、0.05以上、0.07以下であることが好ましく、0.06以上、0.07以下であることがより好ましい。上記 D/W で求められる値の差が上記下限値を下回る場合及び、上記上限値を上回る場合は、 D/W で求められる値が上記下限値未満の場合及び D/W で求められる値が上記上限値を超える場合と同様の不具合を生じさせる可能性がある。そのため、位置121において上記 D/W で求められる値と、位置121を起点として後端側に20mm離れた位置において上記 D/W で求められる値との差が0.05以上、0.07以下であれば、ヘッド部110を薄くしたことによって得られる操作性向上を維持しつつ、唇を閉じてブラッシングしやすくなる。

また、位置121を起点として後端側に30mm離れた位置において上記 D/W で求められる値は、位置121において上記 D/W で求められる値よりも大きく、且つ差が0.1以上、0.2以下であることが好ましい。位置121を起点として後端側に30mm離れた位置において上記 D/W で求められる値と、位置121において上記 D/W で求められる値とが上記の関係を満たす場合は、ヘッド部110を薄くしたことによって得られる操作性向

上を維持しつつ、唇を閉じてブラッシングしやすくなる。

- [0036] また、ハンドル部 130 の長さ方向について先端側の位置を基準として後端側の位置の上記 D/W の変化率に関して、上述したネック部 120 における幅が最小値となる位置 121 から後端側に 10 mm 離れた位置の上記 D/W の変化率を $R01$ とすると、変化率 $R01$ は、1.00 を上回り、1.2 以下であることが好ましい。位置 121 から後端側に 20 mm 離れた位置の上記 D/W の変化率を $R02$ とすると、変化率 $R02$ は、1.00 を上回り、1.2 以下であることが好ましい。位置 121 から後端側に 30 mm 離れた位置の上記 D/W の変化率を $R03$ とすると、変化率 $R03$ は、1.00 を上回り、1.3 以下であることが好ましい。変化率 $R01$ 、 $R02$ 、 $R03$ は、 $R01 < R02 < R03$ の関係を満足することが好ましい。

これにより、口腔内により入りやすいネック部 120 の先端側にて、既に厚さ D が大きいことで唇を閉じてブラッシングしにくくなることを回避することができる。また、ブラッシングによる負荷がかかりやすいネック部 120 の後端部側にて、より厚さ D を大きく変化させることで、厚さ D 方向の撓みすぎに起因する操作性の不具合を回避することができる。

- [0037] また、位置 121 を起点として後端側に 10 mm 離れた位置から、位置 121 を起点として後端側に 20 mm 離れた位置の上記 D/W の変化率を $R12$ とすると、変化率 $R12$ は、1.00 を上回り、1.2 以下であることが好ましい。位置 121 を起点として後端側に 20 mm 離れた位置から、位置 121 を起点として後端側に 30 mm 離れた位置の上記 D/W の変化率を $R23$ とすると、変化率 $R23$ は、1.00 を上回り、1.3 以下であることが好ましい。変化率 $R12$ 、 $R23$ は、 $R01 \leq R12 \leq R23$ の関係を満足することが好ましい。加えて、変化率 $R12$ 、 $R23$ の少なくとも一方は、変化率 $R01$ よりも大きいことが好ましい。

これにより、上記と同様に、口腔内により入りやすいネック部 120 の先端側にて、既に厚さ D が大きいことで唇を閉じてブラッシングしにくくなることを回避することができる。また、ブラッシングによる負荷がかかりやす

いネック部120の後端部側にて、より厚さDを大きく変化させることで、厚さD方向の撓みすぎに起因する操作性の不具合を回避することができる。

[0038] また、一般に、材質が同一の場合、剛体の撓み量は、「断面2次モーメント」に大きく影響を受けることが知られている。撓み量は、幅Wの1乗、厚さDの3乗に比例するため、撓み量を少なくするためには厚さDを保ちつつ、幅を最小限にすることが望ましい。

例えば、撓み係数 M (mm^4) = $W \times D^3$ とすると、ネック部120の位置121における幅W、厚さDから計算される撓み係数Mは、 165 mm^4 以上、 625 mm^4 以下であることが好ましく、 180 mm^4 以上、 525 mm^4 以下であることが更に好ましく、 200 mm^4 以上、 330 mm^4 以下であることが特に好ましい。また、ネック部120の位置122における幅W、厚さDから計算される撓み係数Mは、 165 mm^4 以上、 625 mm^4 以下であり、 180 mm^4 以上、 525 mm^4 以下であることがより好ましく、 200 mm^4 以上、 330 mm^4 以下であることがさらに好ましく、 270 mm^4 以上、 310 mm^4 以下であることがさらに好ましい。位置121から植毛面111と平行に後端側に20mm離れた位置において、ネック部120における幅W、厚さDから計算される撓み係数Mは、 350 mm^4 以上、 550 mm^4 以下であることが好ましい。位置121から植毛面111と平行に後端側に30mm離れた位置において、ネック部120における幅W、厚さDから計算される撓み係数Mは、 600 mm^4 以上、 1500 mm^4 以下であることが好ましい。

位置122における撓み係数Mが 165 mm^4 以上、 625 mm^4 以下であれば、唇を閉じてのブラッシング性の向上に寄与できるとともに、撓みすぎによる操作性の悪化を防止することができる。

[0039] 撓み係数Mの変化率としては、位置121と位置122との間では、1.0以上、1.3以下であることが好ましい。また、位置122と位置121から後端側に20mm離れた位置との間における撓み係数Mの変化率としては、1.3以上、1.8以下であることが好ましい。位置121から後端側

に20mm離れた位置と、位置121から後端側に30mm離れた位置との間における撓み係数Mの変化率としては、1.7以上、3.0以下であることが好ましく、1.8以上、3.0以下であることがより好ましい。なお、前記変化率は後端側の位置における撓み係数を先端側の位置における撓み係数で割った値、例えば位置121と位置122の間では、位置121における撓み係数Mと位置122における撓み係数Mから M/M として計算される値である。

撓み係数Mおよびその変化率が上記の範囲であれば、操作性の低下を招くことなく唇を閉じてブラッシングしやすくなる。

- [0040] 毛束114は、複数の用毛を束ねたものである。植毛面111から毛束114の先端までの長さ（毛丈）は、毛束114に求める毛腰等を勘案して決定でき、例えば、6～13mmとされる。全ての毛束114は同じ毛丈であってもよいし、相互に異なってもよい。
- [0041] 毛束114の太さ（毛束径）は、毛束114に求める毛腰等を勘案して決定でき、例えば、1～3mmとされる。全ての毛束114は同じ毛束径であってもよいし、相互に異なってもよい。
- [0042] 毛束114を構成する用毛としては、例えば、毛先に向かって漸次その径が小さくなり、毛先が先鋭化された用毛（テーパー毛）、植毛面111から毛先に向かいその径がほぼ同一である用毛（ストレート毛）等が挙げられる。ストレート毛としては、毛先が植毛面111に略平行な平面とされたものや、毛先が半球状に丸められたものが挙げられる。
- [0043] 用毛の材質は、例えば、6-12ナイロン（6-12NY）、6-10ナイロン（6-10NY）等のポリアミド、PET、PBT、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリブチレンナフタレート（PBN）等のポリエステル、PP等のポリオレフィン、ポリオレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー等のエラストマー樹脂等が挙げられる。これらの樹脂材料は、1種単独で又は2種以上を組み合わせ用いることができる。また、用毛としては、芯部と該芯部の外

側に設けられた少なくとも1層以上の鞘部とを有する多重芯構造を有するポリエステル製用毛が挙げられる。

[0044] 用毛の横断面形状は、特に限定されず、真円形、楕円形等の円形、多角形、星形、三つ葉のクローバー形、四つ葉のクローバー形等としてもよい。全ての用毛の断面形状は同じであってもよいし、異なってもよい。

[0045] 用毛の太さは、材質等を勘案して決定でき、横断面が円形の場合、例えば、 $6 \sim 9 \text{ mil}$ ($1 \text{ mil} = 1/1000 \text{ inch} = 0.025 \text{ mm}$) とされる。また、使用感、刷掃感、清掃効果、耐久性等を考慮して、太さの異なる複数本の用毛を任意に組み合わせて用いてもよい。

[0046] 歯ブラシ11の製造方法は、まず、射出成形でハンドル体12を成形する。

次いで、得られたハンドル体12のヘッド部110に、毛束114を植毛する。毛束114の植毛方法としては、毛束114を二つ折りにしその間に挟み込まれた平線を植毛穴112に打ち込むことにより毛束114を植設する平線式植毛、毛束114の下端を植毛部となる溶融樹脂中へ圧入して固定する熱融着法、毛束114の下端を加熱して溶融塊を形成した後に金型中に溶融樹脂を注入して植毛部を成形するインモールド法等が挙げられる。

[0047] 以上説明したように、本実施形態の歯ブラシ11によれば、ネック部120における最小幅が3.5 mm以上、4.5 mm以下であることで、唇を閉じてブラッシングしやすくなる状態を確保しつつ、 D/W で求められる値が0.7以上、2.5であることにより、ポリアセタール等のエンジニアリングプラスチックはもちろんのこと、ポリプロピレン等の汎用樹脂を用いた場合でも操作性の低下を回避することが可能になる。

[0048] 平線式植毛の場合、ヘッド部110に平線打ち込みによるストレスがかかる。ヘッド部110が薄く力がかかったときの変形に対する強度が低い一方で、ネック部120が太く強度が高い場合、歯を磨く際のストレスがヘッド部110に集中し、ヘッド部110の反りが大きくなり使用性が低下することがある。これに対して、本実施形態の歯ブラシ11によれば、ネック部1

20を細くし、ある程度の撓み性を持たせることで、歯を磨く際のストレスをヘッド部110からネック部120全体に分散でき、使用性が向上する。そのため、平線式植毛の場合、本発明の効果を特に顕著に得ることができる。

[0049] [実施例]

以下、実施例を示して本発明を詳細に説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で適宜変更して実施することができる。

[0050] [表1]

	ネック部厚み [D]				ネック部幅 [W]				材質
	最小	+10	+20	+30	最小	+10	+20	+30	
実施例1	3.97	4.15	4.60	5.48	4.02	4.08	4.38	4.99	PP
実施例2	4.03	4.20	4.84	6.37	4.03	4.11	4.63	5.40	PP
実施例3	4.03	4.10	4.51	5.26	4.03	4.03	4.23	4.69	PP
実施例4	3.99	4.13	4.63	5.60	4.00	4.10	4.42	5.00	PP
実施例5	3.99	4.16	4.65	5.48	4.02	4.09	4.40	5.01	PP
比較例1	4.09	4.51	4.80	5.38	4.97	5.42	6.00	6.62	PP
比較例2	3.88	3.97	4.34	5.06	4.92	5.32	5.84	6.39	PP
比較例3	3.78	4.75	5.41	5.92	6.73	6.39	8.45	10.95	飽和ポリエステル
比較例4	5.04	5.12	5.56	6.73	5.01	5.16	5.27	5.44	PP
比較例5	4.97	5.01	5.20	5.82	4.96	5.04	5.13	5.19	PP
比較例6	4.79	4.93	5.04	5.59	4.97	5.06	5.13	5.19	PP
比較例7	5.14	5.23	5.57	6.44	5.56	5.92	6.23	6.70	PP

[0051] (実施例1～5、比較例1～7)

上記の[表1]に示す仕様に従ってネック部120が形成された実施例1～および比較例1～7の歯ブラシを製作した。ヘッド部およびハンドル部の幅、長さ、厚さ、形状は全て同一とした。PP樹脂を射出成形して、図3～4に記載されたヘッド部及びハンドル体の一体成形物を得た(植毛穴の配列は、ヘッド部の先端からハンドル体に向って3穴×1列、4穴×6列、3穴×1列。ヘッド部の幅10mm、長さ25mm、厚み3.0mm。ハンドル体の長さ110mm。ネック部の長さは48mm)。PBT製フィラメント

からなるテーパー用毛（7.5mm）の毛束を、平線式植毛によりヘッド部に植設して歯ブラシを作製した。

- [0052] 各例におけるネック部の幅が最小の位置、その最小の位置から後端側に10mm、20mm、30mmの各位置における D/W で求められる値、 $W \times D^3$ で求められる値は、[表2]に示されている。また、各例における $W \times D^3$ で求められる値の前記のように各位置の撓み係数から計算される変化率は、[表3]に示されている。また、各例における D/W で求められる値の変化率は、[表4]に示されている。

- [0053] (評価方法)

各例の歯ブラシについて、下記の方法で「歯ブラシの口腔内操作性（口の中での動かしやすさ）」を評価した。

＜歯ブラシの操作性＞

歯ブラシの操作性は、専門化パネル10人が各例の歯ブラシを使用し、「口腔内操作性」を下記評価基準にて評価した。専門化パネル10人の平均点が2.5点以上を「◎」、平均点2.0点以上2.5点未満を「○」、平均点1.5点以上2.0点未満を「△」、平均点1.5点未満を「×」とした。

- [0054] ≪評価基準≫

- 3点：口の中での動かしやすさを非常に感じる。
- 2点：口の中での動かしやすさを感じる。
- 1点：口の中での動かしやすさをあまり感じない。
- 0点：口の中での動かしやすさを感じない。

- [0055]

[表2]

	厚み/幅 [D/W]				幅×厚み ³ [W×D ³]				評価
	最小	+10	+20	+30	最小	+10	+20	+30	
実施例1	0.99	1.02	1.05	1.10	252	292	426	821	◎
実施例2	1.00	1.02	1.05	1.18	264	305	525	1396	○
実施例3	1.00	1.02	1.07	1.12	264	278	388	683	◎
実施例4	1.00	1.01	1.05	1.12	254	289	439	878	◎
実施例5	0.99	1.02	1.06	1.09	255	294	442	824	◎
比較例1	0.82	0.83	0.80	0.81	340	497	664	1031	△
比較例2	0.79	0.75	0.74	0.79	287	333	477	828	×
比較例3	0.56	0.74	0.64	0.54	363	685	1338	2272	×
比較例4	1.01	0.99	1.06	1.24	641	693	906	1658	△
比較例5	1.00	0.99	1.01	1.12	609	634	721	1023	△
比較例6	0.96	0.97	0.98	1.08	546	606	657	907	△
比較例7	0.92	0.88	0.89	0.96	755	847	1077	1790	×

[0056] [表3]

幅×厚み³ [W×D³]の変化率

	最小位置から +10mmの位置	最小位置から +20mmの位置	最小位置から +30mmの位置	評価
実施例1	1.16	1.46	1.93	◎
実施例2	1.15	1.72	2.66	○
実施例3	1.05	1.40	1.76	◎
実施例4	1.14	1.52	2.00	◎
実施例5	1.15	1.50	1.86	◎
比較例1	1.46	1.33	1.55	△
比較例2	1.16	1.43	1.73	×
比較例3	1.88	1.95	1.70	×
比較例4	1.08	1.31	1.83	△
比較例5	1.04	1.14	1.42	△
比較例6	1.11	1.08	1.38	△
比較例7	1.12	1.27	1.66	×

[0057]

[表4]

D/Wの変化率		変化率R01 (最小位置から +10mmの位置)	変化率R02 (最小位置から +20mmの位置)	変化率R03 (最小位置から +30mmの位置)	変化率R12 (+10mmから +20mmの位置)	変化率R23 (+20mmから +30mmの位置)	評価
実施例1		1.03	1.06	1.11	1.03	1.05	◎
実施例2		1.02	1.05	1.18	1.02	1.13	○
実施例3		1.02	1.07	1.12	1.05	1.05	◎
実施例4		1.01	1.05	1.12	1.04	1.07	◎
実施例5		1.02	1.06	1.10	1.04	1.04	◎
比較例1		1.01	0.97	0.99	0.96	1.02	△
比較例2		0.95	0.94	1.00	1.00	1.07	×
比較例3		1.32	1.14	0.96	0.86	0.84	×
比較例4		0.99	1.05	1.23	1.06	1.17	△
比較例5		0.99	1.01	1.12	1.02	1.11	△
比較例6		1.01	1.02	1.12	1.01	1.10	△
比較例7		0.96	0.97	1.04	1.01	1.08	×

[0058] 表2に示されるように、ヘッド部の厚さが2.0～4.0mmであり、ネック部の幅の最小値が3.5mm以上、4.5mm以下で、ネック部における最小値となる位置から後端側に10mm離れた位置におけるD/Wで求め

られる値が0.7以上、2.5以下であり、且つ、幅が最小値となる位置121において D/W で求められる値と、位置121から後端側に20mm離れた位置において D/W で求められる値との差が0.05以上であり、撓み係数 $M(\text{mm}^4) = W \times D^3$ が、 165mm^4 以上、 625mm^4 以下であり、位置121から後端側に20mm離れた位置における D/W で求められる値が1.0を上回り、位置121から後端側に30mm離れた位置における D/W で求められる値が位置121において D/W で求められる値よりも大きく、且つその差が0.1以上である場合に良好な操作性が得られることを確認できた。

[0059] また、表4に示されるように、変化率 $R01$ 、 $R02$ 、 $R03$ 、 $R12$ 、 $R13$ がそれぞれ1.00を上回り、さらに $R01 < R02 < R03$ の関係、 $R01 \leq R12 \leq R23$ の関係を満足した場合についても良好な操作性が得られることを確認できた。

[0060] 以上、添付図面を参照しながら本発明に係る好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。上述した例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の主旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

[0061] 例えば、上記実施形態の歯ブラシ11では、ネック部120が最小幅となる位置から後端側に向かって漸次幅が大きくなる構成を例示したが、この構成に限定されず、同一幅で後端側に延びる構成であってもよい。ネック部120が同一幅で後端側に延びる構成であっても、最小幅の位置から後端側に10mm離れた位置における D/W で求められる値が0.7以上、2.5以下であることが好ましい。

符号の説明

[0062] 11…歯ブラシ、 12…ハンドル体、 110…ヘッド部、 111…植毛面、 120…ネック部、 130…ハンドル部

請求の範囲

[請求項1]

先端側に配置され植毛面に毛束が植設されたヘッド部と、
該ヘッド部の後端側に延設されたネック部と、
該ネック部の後端側に延設されたハンドル部とを備え、
前記ヘッド部の厚さが2.0～4.0mmであり、
前記ネック部は、前記植毛面と平行、且つ、前記ハンドル部の長さ方向と直交する方向の幅の最小値が3.5mm以上、4.5mm以下であり、前記最小値となる位置から後端側に前記幅が一定または漸次大きくなるように形成され、
前記ネック部の前記幅をWmm、前記植毛面と直交する方向の厚さをDmmとすると、
前記ネック部の幅が前記最小値となる位置から後端側に漸次大きくなる場合は当該最小値となる位置を起点とし、前記ネック部の幅が前記最小値となる位置から後端側に一定の場合は最も先端側の前記最小値の位置を起点とし、前記植毛面と平行に前記後端側に10mm離れた位置において前記 D/W で求められる値が0.7以上、2.5以下であり、且つ、前記幅が最小値となる前記起点の位置において前記 D/W で求められる値と、当該起点の位置から後端側に20mm離れた位置において前記 D/W で求められる値との差が0.05以上であり、且つ、当該起点の位置から後端側に20mm離れた位置の D/W が1.0を上回り、
前記幅が最小値となる前記起点の位置から前記後端側に10mm離れた位置における撓み係数 $M(\text{mm}^4) = W \times D^3$ が、 165mm^4 以上、 625mm^4 以下、
であることを特徴とする歯ブラシ。

[請求項2]

前記ネック部は、樹脂材で形成され、
前記樹脂材の曲げ弾性率は、 1000MPa 以上、 2200MPa 以下であることを特徴とする請求項1記載の歯ブラシ。

- [請求項3] 前記ネック部は、ポリプロピレン樹脂で形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の歯ブラシ。
- [請求項4] 前記幅が最小値となる前記起点の位置から後端側に10mm離れた位置を基準とし、当該基準の位置から後端側に10mm離れた位置における前記撓み係数の変化率が1.3以上、1.8以下であることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の歯ブラシ。
- [請求項5] 前記幅が最小値となる前記起点の位置において前記D/Wで求められる値と、当該位置から後端側に20mm離れた位置において前記D/Wで求められる値との差は、0.07以下であることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の歯ブラシ。