

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6508641号
(P6508641)

(45) 発行日 令和1年5月8日(2019.5.8)

(24) 登録日 平成31年4月12日(2019.4.12)

(51) Int.Cl.
A 6 1 C 17/22 (2006.01)

F I
A 6 1 C 17/22 B

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-518072 (P2017-518072)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成27年10月5日 (2015.10.5)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2017-529958 (P2017-529958A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成29年10月12日 (2017.10.12)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(86) 国際出願番号	PCT/IB2015/057613		
(87) 国際公開番号	W02016/055925		
(87) 国際公開日	平成28年4月14日 (2016.4.14)	(74) 代理人	110001690
審査請求日	平成30年6月27日 (2018.6.27)		特許業務法人M&Sパートナーズ
(31) 優先権主張番号	62/060,824	(74) 代理人	100122769
(32) 優先日	平成26年10月7日 (2014.10.7)		弁理士 笛田 秀仙
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
早期審査対象出願			
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラッシング角度の自動検出を有する歯ブラシ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブラシヘッドを持つ歯ブラシを動作させる方法であって、前記歯ブラシが、第1の長手方向軸を規定し、前記ブラシヘッドが、第2の長手方向軸に沿って延在している複数の毛を持ち、前記方法は、

歯ブラシを動作させるステップと、

前記第1の長手方向軸及び前記第2の長手方向軸に対して第1の角度で前記ブラシヘッドによってブラッシング表面に付与される第1の力を示す第1の情報と、前記第1の長手方向軸及び前記第2の長手方向軸に対して前記第1の角度とは異なる第2の角度で前記ブラシヘッドによって前記ブラッシング表面に付与される第2の力を示す第2の情報と、を生成するステップと、

を有し、

前記複数の毛の各々が、前記第1の長手方向軸に対して実質的に垂直な方向において延在し、前記第1の力が、前記第1の長手方向軸に対して実質的に垂直且つ前記第2の長手方向軸に対して実質的に平行な方向にあるとともに、前記第2の力が、前記第2の長手方向軸に対して実質的に垂直且つ前記第1の長手方向軸に対して実質的に垂直でない角度

θ_1 にあり、前記第1の情報が、 F_1 であり、前記第2の情報が、 F_2 であり、

前記方法が、

$F_1 / (F_1 + F_2 / \cos \theta_1)$ に等しい比を1又は複数の所定の閾値と比較することによって、前記歯ブラシの動作中、前記ブラッシング表面に対する前記ブラシヘッドの

10

20

現在のブラッシング角度が、前記 1 又は複数の所定の閾値よりも上か下かを決定するステップと、

前記歯ブラシの前記現在のブラッシング角度の知覚可能なフィードバックをユーザに供給するステップと、

を有する、方法。

【請求項 2】

ブラシヘッドを持つ歯ブラシを動作させる方法であって、前記歯ブラシが、第 1 の長手方向軸を規定し、前記ブラシヘッドが、第 2 の長手方向軸に沿って延在している複数の毛を持ち、前記方法は、

歯ブラシを動作させるステップと、

前記第 1 の長手方向軸及び前記第 2 の長手方向軸に対して第 1 の角度で前記ブラシヘッドによってブラッシング表面に付与される第 1 の力を示す第 1 の情報と、前記第 1 の長手方向軸及び前記第 2 の長手方向軸に対して前記第 1 の角度とは異なる第 2 の角度で前記ブラシヘッドによって前記ブラッシング表面に付与される第 2 の力を示す第 2 の情報と、を生成するステップと、

を有し、
前記複数の毛の各々が、前記第 1 の長手方向軸に対して実質的に垂直な方向において延在し、前記第 1 の力が、前記第 1 の長手方向軸に対して実質的に垂直且つ前記第 2 の長手方向軸に対して実質的に平行な方向にあり、前記第 2 の力が、前記第 1 の長手方向軸に対して実質的に垂直な方向にあり、前記第 2 の力が、前記第 2 の長手方向軸に対して実質的に垂直でない角度 θ_2 にあり、前記第 1 の情報が、 F_1 であり、前記第 2 の情報が、 F_2 であり、

前記方法が、

$F_1 / (F_1 + F_2 / \sin \theta_2)$ に等しい比を 1 又は複数の所定の閾値と比較することによって、前記歯ブラシの動作中、前記ブラッシング表面に対する前記ブラシヘッドの現在のブラッシング角度が、前記 1 又は複数の所定の閾値よりも上か下かを決定するステップと、

前記歯ブラシの前記現在のブラッシング角度の知覚可能なフィードバックをユーザに供給するステップと、

を有する、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歯ブラシに関し、特に、ブラッシング角を検出し、複数の角度で検出されたブラッシング力に基づいてユーザにフィードバックを提供するように構成された電動歯ブラシなどの歯ブラシに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、歯を清掃するための電動歯ブラシ（ブラークの除去を含む）がよく知られている。典型的には、電動歯ブラシは、毛マウントプレートに取り付けられた毛のセットに依存し、毛マウントプレートは、ドライバ機構によって動かされて歯の表面をこする。実際の洗浄のために毛の洗浄作用に依存するこのような歯ブラシは、典型的には、歯の様々な形状及び間隔の違いに対応し、歯を効果的に清掃するために、ユーザが歯に対して加えるべき幾らかの量の力を必要とする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

歯に対する歯ブラシの毛の正確な位置決めは、効率的な歯垢除去のために不可欠である。歯からブラークを最も良く除去するために、歯にかなり垂直な角度で配置された毛でブラッシングすることがしばしば有利である。実験では、ユーザは規則正しくない角度で定

10

20

30

40

50

期的に歯を磨くことが明らかになった。垂直から70度までの角度は、特に歯の内部をブラッシングするときによく見られる。このような極端な角度では、毛の多くはもはや歯と接触していない（又は、非効率的な角度にある）ため、ブラッシングは極めて非効率的である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

或る実施形態では、ブラシヘッドと、歯に対して第1の角度でブラシヘッドによって付与される第1の力を測定するための第1の力センサと、歯に対して第1の角度とは異なる第2の角度でブラシヘッドによって付与される第2の力を測定するための第2の力センサと、処理ユニットと、を含む歯ブラシが提供される。処理ユニットは、(i)第1の力センサによって測定された第1の力を示す第1の情報を受信し、(ii)第2の力センサによって測定された第2の力を示す第2の情報を受信し、(iii)第1の情報及び第2の情報に基づいてブラシヘッドの現在のブラッシング角度に関する情報を決定するように構成される。

10

【0005】

他の実施形態では、ブラシヘッドを持つ歯ブラシを動作させる方法が提供される。当該方法は、歯に対して第1の角度でブラシヘッドによって付与される第1の力を示す第1の情報、及び、歯に対して第1の角度とは異なる第2の角度でブラシヘッドによって付与される第2の力を示す第2の情報を生成するステップと、第1の情報及び第2の情報に基づいてブラシヘッドの現在のブラッシング角度に関する情報を決定するステップと、現在のブラッシング角度に関する決定された情報に基づいてユーザ知覚可能なフィードバックを供給するステップと、を含む。

20

【0006】

構成に関係のある要素の機能及び動作の方法、製造の経済性及び部品の組み合わせだけでなく、本発明のこれら及び他の目的、特徴及び特性が、添付の図面を参照して、以下の説明及び添付の特許請求の範囲を考慮して、より明らかになるだろう。これら全ては、この明細書の一部を形成し、類似の参照符号は様々な図における対応する部品を示す。しかしながら、図面は例示目的であって、本発明の限定ではないことが、明確に理解されるべきである。

【図面の簡単な説明】

30

【0007】

【図1】図1は、本発明の例示的な実施形態に係る歯ブラシの分解概略図である。

【図2】図2は、図1の歯ブラシの概略図である。

【図3】図3は、図1及び図2の歯ブラシヘッドの代替的な特定の実施例を図示している概略図である。

【図4】図4は、図1及び図2の歯ブラシヘッドの代替的な特定の実施例を図示している概略図である。

【図5】図5は、或る例示的な実施形態に係る図1及び図2の歯ブラシの動作を図示しているフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

40

【0008】

本稿での用法では、単数形は、文脈がそうでないことを明確に指示するのでない限り、複数の言及を含む。本稿での用法では、二つ以上の部分または構成要素が「結合される」という陳述は、それらの部分が直接的または間接的に、すなわち一つもしくは複数の中間部分もしくは構成要素を通じて、結び合わされるまたは協働することを意味する。リンクが生じさえすればよい。本稿での用法では、「直接結合される」は二つの要素が直接互いと接触することを意味する。本稿での用法では、「固定的に結合される」または「固定される」は二つの構成要素が、互いに対する相対的な配向を一定に維持しつつ、一体として動くよう結合されることを意味する。

【0009】

50

本稿での用法では、「一体型 (unitary)」の語は、あるコンポーネントが単一片またはユニットとして作成されることを意味する。すなわち、別個に作成され、その後一緒にユニットとして結合された複数の部分を含むコンポーネントは「一体型」コンポーネントまたはボディではない。本稿での用法では、二つ以上の部分または構成要素が互いに「係合する」という陳述は、それらの部分が、直接または一つまたは複数の中間部分もしくは構成要素を通じて、互いに対して力をはたらかせることを意味する。本稿での用法では、「数」という用語は一または一より大きい整数 (すなわち複数) を意味する。

【 0 0 1 0 】

本稿での用法では、「実質的に垂直である」の語は、 $90^\circ \pm 5^\circ$ の角度であることを意味する。

10

【 0 0 1 1 】

本稿での用法では、「実質的に平行である」の語は、 $0^\circ \pm 5^\circ$ の角度であることを意味する。

【 0 0 1 2 】

本稿で使われる方向に関する句、たとえば限定するものではないが、上、下、左、右、上部、下部、前、後およびそれらの派生語は、図面に示される要素の配向に関するものであって、請求項において明示的に記載されているのでない限り、請求項を限定するものではない。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明の例示的な実施形態に係る電動歯ブラシ 10 の分解概略図であり、図 2 は、本発明の例示的な実施形態に係る電動歯ブラシ 10 の概略図である。本明細書で詳細に説明されるように、歯ブラシ 10 は、複数の角度におけるブラッシング力を検出するように構成されており、単一の力センサを有することができる従来技術の歯ブラシと異なり、ブラシヘッド角度、ひいてはブラッシング角度が得られる。歯ブラシ 10 は、ハンドル部 12 と、バッテリー 16 によって給電される DC モータ 14 と、を含む。モータ 14 は、モータ駆動シャフト 22 に取り外し可能にマウントされるブラシヘッド 18 のための駆動動作を供給する。しかしながら、本明細書に開示された概念を組み込んだ電動歯ブラシには、様々な代替的な駆動動作構成を使用できることを理解されたい。例示的な実施形態における DC モータの図は、幾つかの可能なモータシステムのうちの 1 つに過ぎない。

20

【 0 0 1 4 】

ブラシヘッド 18 は、ブラシヘッド 18 の毛部分をともに規定する毛後部 25 上にマウントされた毛 24 のセットを含む。毛 24 は、モータ 14 によってブラシヘッド 18 に提供される振動作用を通じて洗浄をもたらす。モータ 14 の動作は、電動歯ブラシの共通コンポーネントである処理ユニット 26 によって制御される。処理ユニット 26 は、例えば、これらに限定されないが、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、又は、任意の他の適切な処理デバイスであってもよく、処理ユニット 26 によって実行されるルーチンを格納するための適切なメモリを含んでもよい。

30

【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 2 によれば、例示的な実施形態では、ハンドル部 12 は、歯ブラシ 10 の長手方向軸 32 及び (図 2 において矢印によって示されるような) 毛 24 の長手方向軸 36 に対して第 1 の角度で歯ブラシ 10 の使用中に歯に対してブラシヘッド 18 によって加えられるブラッシング力を測定するための第 1 の力センサ 30 A と、歯ブラシ 10 の長手方向軸 32 及び (第 1 の軸と異なる) 毛 24 の長手方向軸 36 に対して第 2 の角度で歯ブラシ 10 の使用中に歯に対してブラシヘッド 18 によって加えられるブラッシング力を測定するための第 2 の力センサ 30 B と、を含む。例示的な実施形態では、第 1 の力センサ 30 A 及び第 2 の力センサ 30 B は、モータ 14 に隣接して配置され、駆動シャフト 22 上の力を測定するように構成される。このため、第 1 の力センサ 30 A 及び第 2 の力センサ 30 B は、2 つの異なる角度でブラッシング力を測定するように構成及び配置される。例えば、第 1 の力センサ 30 A は、歯ブラシ 10 の長手方向軸 32 に対して実質的に垂直であるとともにも毛 24 の長手方向軸 36 に対して実質的に平行な角度でブラッシング力を測

40

50

定するように構成及び配置され、第2の力センサ30Bは、長手方向軸32に対して実質的に平行であるとともに毛24の長手方向軸36に対して実質的に垂直な角度でブラッシング力を測定するように構成及び配置され得る。しかしながら、この構成は例示的なものに過ぎず、各力センサ30A及び30Bに対する代替の角度もまた、本明細書で開示された概念の範囲内で可能であることが理解されよう。力センサ30A及び30Bの多くの例示的な代替構成が、本明細書の他の箇所では詳細に説明される。加えて、図1及び図2を参照すると、第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bは、それぞれ、処理ユニット26に動作可能に結合され、これにより、測定された力を示す信号を処理ユニット26に供給する。代替的な実施形態では、力センサ30A及び30Bは、ブラシヘッド18内に配置されてもよい。しかしながら、力センサ30A及び30Bがハンドル部12に配置される前の構成は、ブラシヘッド18のコストを下げるのを助け、ブラシヘッド18とハンドル部12との間の差込み可能な境界面に亘る相互接続の問題を回避する。

10

【0016】

第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bは、ブラシヘッド18によって付与される力を感知するための多数の既知の又は今後開発される適切な感知装置のいずれかとすることができる。例えば、これに限定されないが、第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bは、それぞれ、ブラッシング力を直接的に測定するように構成されたひずみゲージであってもよいし、又は、ブラシヘッド18及び/又はモータ駆動シャフト22の変位を測定することによって間接的にブラッシング力を測定する磁氣的（ホール）センサなどのセンサであってもよい。

20

【0017】

第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bによって生成された力の測定値は、処理ユニット26に供給される。また、図1及び図2から分かるように、ハンドル部12は、処理ユニット26に結合されるフィードバック装置34を含む。本明細書でより詳細に説明するように、歯ブラシ10の使用で、フィードバック装置34は、ユーザが任意の特定の時間において採用している、歯の表面に対するブラッシング角度（即ち、毛24が配置されているブラッシング角度）に関するユーザ知覚可能なフィードバックを供給するように構成される。フィードバック装置34によって生成されるユーザ知覚可能なフィードバックは、ユーザが所望のブラッシング角度でブラッシングすることを促進するように設計される。ブラッシング角度及び/又はフィードバックを決定及び/又は供給する多くの方法が、本明細書において詳細に説明される。フィードバック装置34は、処理ユニット26の制御下で可聴フィードバック信号を生成するように構成されたスピーカなどの可聴フィードバック装置であってもよい。あるいは、フィードバック装置34は、処理ユニット26の制御下で視覚フィードバック信号を生成するように構成された、1又は複数のLEDなどの視覚フィードバック装置であってもよい。更に他の代替的な実施形態では、フィードバックは、処理ユニット26が、振幅の低下、モータ14のパルス化、又は、モータ振動の幾つかの他の変更など、モータ14のモータ駆動モードを変更して、ユーザの口に異なる感覚を与えることによって、実装されてもよい。かかるフィードバックメカニズムは、ユーザによってより容易に知覚され得る。

30

【0018】

図5は、現在のブラッシング角度の決定が、2又はそれ以上の異なる角度で測定されるブラッシング力に基づいて行なわれる/導出され、これに応じて、好ましいブラッシング角度を促進するために歯ブラシ10のユーザにフィードバックが供給される、開示された概念の例示的な実施形態に係る歯ブラシ10の動作方法を図示しているフローチャートである。上記方法は、第1のブラッシング力（ここでは、 F_1 と表される）が、第1の力センサ30Aによって第1の角度で測定されるステップ40から始まる。次に、ステップ42において、第2のブラッシング力（ここでは、 F_2 と表される）が、第2の力センサ30Bによって第1の角度とは異なる第2の角度で測定される。ステップ40及び42において測定された第1及び第2のブラッシング力は、処理ユニット26に供給される。次いで、ステップ44において、処理ユニット26は、ステップ40及び42において測定さ

40

50

れた第1及び第2のブラッシング力に基づいて、現在のブラッシング角度に関する決定を行なう。例示的な実施形態では、ステップ44で行なわれる決定は、ブラッシング角度が歯の表面に対して実質的に垂直以外のものの度合い（即ち、ブラッシング中、長手方向軸32周りのブラシヘッド18、及び、特に、毛24及び毛後部25の回転の度合い）に関する決定である。例えば、限定するものではないが、ステップ44は、第1及び第2のブラッシング力に基づいて、ブラッシング角度が理想範囲、理想的ではないが依然として許容可能な範囲、又は、許容できない範囲内にあるかどうかを判断することを含み得る。別のより簡単な例として、ステップ44は、ブラッシング角度が許容角度に対して適切な所定の閾値を上回るか下回るかを決定することを含んでもよい。さらに他の例が、開示された概念の範囲内にある。最後に、ステップ46において、処理ユニット26は、ステップ44においてなされた判定に基づいてフィードバック装置34を介してユーザに知覚可能なフィードバックを生成させる。例えば、限定するものではないが、ユーザ知覚可能なフィードバックは、フィードバック装置34の一部を形成する特に有色の1又は複数のLEDを点灯させてもよく、及び/又は、フィードバック装置34によって特定の性質の可聴信号を生成させてもよい（例えば、ブラッシング角度が許容できない範囲及び/又は適切な所定の閾値未満であると判定された場合には、ブーという音が発生し得る）。

10

【0019】

図5の方法の幾つかの非限定的な例示的な実装形態が、詳細に説明される。しかしながら、以下に説明される実施形態は例示的なものにすぎず、従って限定的なものとみなされるべきではないことが理解されるであろう。

20

【0020】

第1の例示的な実施形態では、第1の力センサ30Aが、長手方向軸32に対して実質的に垂直であるとともに毛24の長手方向軸36に対して実質的に平行である第1の角度において力 F_1 を測定するように構成され、第2の力センサ30Bが、長手方向軸32に対して実質的に平行であるとともに毛24の長手方向軸36に対して実質的に垂直である第2の角度において力 F_2 を測定するように構成される。この例示的な実施形態では、現在のブラッシング角度に関する決定が、以下の表1に示されるケース分析を用いてなされ得る。ここで、 F_T は、1 - 3 Nのユーザの典型的なブラッシング力であるが、これらに限定されない。

【表 1】

ユースケース	F_1 値	F_2 値	現在のブラッシング 角度に関する決定
ケース 1	F_T	0	ブラッシングが歯の 表面に対して垂直 ー理想的なブラッシ ング
ケース 2	$\sim F_T$	> 0	ブラッシングが歯の 表面に対して垂直で ないー理想的では ないが許容可能な ブラッシング
ケース 3	$< F_T$	$>> 0$	ブラッシングが歯の表面に 対して垂直でないー許容 可能とはいえない(即ち 不十分な)ブラッシング
ケース 4	$<< F_T$	$F_2 >>> 0$	ブラッシングが歯の 表面に対して極めて 高い角度ー極めて 不十分なブラッシング

10

20

【 0 0 2 1 】

上述のケース分析に基づいて、処理ユニット 2 6 が、ユーザの現在のブラッシングがケース 3 又はケース 4 に該当すると決定し、ひいては、ブラッシング角度が望ましくない及び/又は許容できないと決定した場合、処理ユニット 2 6 は、例示的な実施形態において、ユーザにより良い角度でブラッシングを行なわせるために、アラーム音又は特定の色の光など、ユーザを正すための信号をフィードバック装置 3 4 に供給させる。

【 0 0 2 2 】

上述のケース分析では、提案された性能指数は、測定された力 $F_1 / (F_1 + F_2)$ の比である。従って、上記のケース分析は、ある特定の実施形態では、以下の表 2 に提供される情報/式に基づいて実施されてもよい。

30

【表 2】

$F_1 / (F_1 + F_2)$ 比	現在のブラッシング角度に関する決定
$F_1 / (F_1 + F_2) > \text{Threshold}_1$	理想的なブラッシング (緑色LEDが点灯)
$\text{Threshold}_2 \leq F_1 / (F_1 + F_2) \leq \text{Threshold}_1$	理想的でないブラッシング(オレンジ色LEDが点灯)
$F_1 / (F_1 + F_2) < \text{Threshold}_2$	悪いブラッシング (赤色LEDが点灯)

40

【 0 0 2 3 】

特定の非限定的な一実施形態では、 $\text{Threshold}_1 = 0.8$ であり、 $\text{Threshold}_2 = 0.5$ である。単純化された例では、上記のケース分析は、以下のような単一フィードバック式に基づいて実施されてもよい： $F_1 / (F_1 + F_2) < \text{Threshold}_3$ であれば、悪いブラッシング (赤色LED点灯及び/又はブザー音活性化)、そうでなければブラッシング角度は許容できる。特定の非限定的な一実施形態では、 $\text{Threshold}_3 = 0.65$ である。

【 0 0 2 4 】

50

図 3 に概略的に示される、歯ブラシ 10 の第 2 の例示的な実施形態では、第 1 の力センサ 30 A が、長手方向軸 32 に対して実質的に垂直であるとともに毛 24 の長手方向軸 36 に対して実質的に平行である第 1 の角度において力 F_1 を測定するように構成され、第 2 の力センサ 30 B が、毛 24 の長手方向軸 36 に対して実質的に垂直である第 2 の角度であり、長手方向軸 32 に対して実質的に垂直でない角度 α_1 において力 F_2 を測定するように構成される（図 3 参照）。この第 2 の代替の例示的な実施形態では、 α_1 のコサイン程度の縮小係数が適用され、本明細書に記載されたケース分析は、以下の表 3 に提供される情報 / 式に基づいて実施されてもよい。

【表 3】

$F_1/(F_1+F_2/\cos \alpha_1)$ 比	現在のブラッシング角度に関する決定
$F_1/(F_1+F_2/\cos \alpha_1) > \text{Threshold}_1$	理想的なブラッシング（緑色LEDが点灯）
$\text{Threshold}_2 \leq F_1/(F_1+F_2/\cos \alpha_1) \leq \text{Threshold}_1$	理想的でないブラッシング（オレンジ色LEDが点灯）
$F_1/(F_1+F_2/\cos \alpha_1) < \text{Threshold}_2$	悪いブラッシング（赤色LEDが点灯）

10

【0025】

単純化された例では、この代替的なケース分析は、以下のような単一フィードバック式に基づいて実施されてもよい： $F_1 / (F_1 + F_2 / \cos \alpha_1) < \text{Threshold}_3$ であれば、悪いブラッシング（赤色LED点灯及び／又はブザー音活性化）、そうでなければブラッシング角度は許容できる。

20

【0026】

図 4 に概略的に示される、歯ブラシ 10 の第 3 の例示的な実施形態では、第 1 の力センサ 30 A が、長手方向軸 32 に対して実質的に垂直であるとともに毛 24 の長手方向軸 36 に対して実質的に平行である第 1 の角度において力 F_1 を測定するように構成され、第 2 の力センサ 30 B が、毛 24 の長手方向軸 36 に対して実質的に垂直でなく長手方向軸 32 に対して実質的に垂直である α_2 である第 2 の角度において力 F_2 を測定するように構成される（図 4 参照）。この第 3 の代替の例示的な実施形態では、 α_2 のサイン程度の縮小係数が適用され、本明細書に記載されたケース分析は、以下の表 4 に提供される情報 / 式に基づいて実施されてもよい。

30

【表 4】

$F_1/(F_1+F_2/\sin \alpha_2)$ 比	現在のブラッシング角度に関する決定
$F_1/(F_1+F_2/\sin \alpha_2) > \text{Threshold}_1$	理想的なブラッシング（緑色LEDが点灯）
$\text{Threshold}_2 \leq F_1/(F_1+F_2/\sin \alpha_2) \leq \text{Threshold}_1$	理想的でないブラッシング（オレンジ色LEDが点灯）
$F_1/(F_1+F_2/\sin \alpha_2) < \text{Threshold}_2$	悪いブラッシング（赤色LEDが点灯）

40

【0027】

単純化された例では、この代替的なケース分析は、以下のような単一フィードバック式に基づいて実施されてもよい： $F_1 / (F_1 + F_2 / \sin \alpha_2) < \text{Threshold}_3$ であれば、悪いブラッシング（赤色LED点灯及び／又はブザー音活性化）、そうでなければブラッシング角度は許容できる。

【0028】

第 4 の例示的な実施形態では、第 1 の力センサ 30 A 及び第 2 の力センサ 30 B の両方が、毛 24 の長手方向軸 36 に対して実質的に垂直でない角度で配置される。この場合、

50

第1及び第2の力センサ30A, 30Bの両方が毛24の長手方向軸36に対して同じ角度を持つ場合が好適であろう。第1及び第2の力センサ30A及び30Bの各々によって測定される力は、ユーザが歯に対して実質的に垂直にブラッシングしている(理想的なケース)場合、実質的に等しい(即ち、正規化された信号 $(F_1 - F_2) / (F_1 + F_2) \sim 0$ である)が、ブラッシング角度は、センサ間の正規化された力の差 $(F_1 - F_2) / (F_1 + F_2)$ の絶対値が増すにつれて増加する(即ち、理想的でなくなっていく)。従って、この実施形態では、力の差 $(F_1 - F_2)$ の絶対値が所定の閾値を幾らか超えた場合に、悪いブラッシング角度であることを示すフィードバック(例えば、赤色LEDの点灯及び/又はブザー音になる)が生成され得る。代替的な実施形態では、力の差 $(F_1 - F_2) / (F_1 + F_2)$ の絶対値が所定の閾値以下である場合、良好なブラッシング角度であることを示す異なるフィードバック信号(例えば、緑色LEDの点灯及び/又はポジティブなブザー音になる)が供給され得る。この場合、複数の閾値も使用できることが言及される。例えば、緑色、オレンジ色、赤色のフィードバックが付与され得る。

【0029】

さらに、上述の第1、第2、第3及び第4の実施形態では、関連する性能指数が、例えば0.25Nの特定の閾値を超える絶対力レベルでのみ判定されることが有利であり得る。さもなければ、ブラシヘッド18が実際に歯に接触していないときにフィードバックが付与され得る。

【0030】

さらに、歯ブラシ10のブラッシング動作が主に歯の上にあるとき、第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bの読み取り値は、本明細書で説明されるように、現在のブラッシング角度の良好な表示を提供する。しかしながら、歯ブラシ10のブラッシング動作が歯茎の線にある場合、第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bの読み取り値は、理想的なブラッシング角度(例えば、 $F_1 / F_2 > 0.8$)を間違えて示す可能性がある。これは、歯茎の向きのため、第1の力センサ30A(F_1)から支配的な信号が得られるためである。或る例示的で限定されない特定の実施によれば、この問題は、その開示は参照により本明細書に組み込まれる、本出願人が所有する国際公開第2014/097242号「ストリームプローブを用いたプラーク検出」に記載されている概念と組み合わせることによって、解決され得る。特に、国際公開第2014/097242号には、ブラシヘッドが歯茎上にあることを示す情報を得るためにストリームプローブからの信号が使用されるシステムが記載されている。この情報を用いることにより、本明細書に開示された概念に係るブラシヘッドの向きのより最適化されたフィードバックが提供され得る。特に、国際公開第2014/097242号に記載された方法で得られる、ブラシヘッド18が歯茎上に配置されているという表示は、第1の力センサ30A及び第2の力センサ30Bからの読み取り値が理想的なブラッシング角度を示す状況のチェックとして使用され得る。このような読み取り値が理想的なブラッシング角を示しているが、ブラシヘッド18が歯茎上にあると判断された場合、理想的なブラッシング角度であることを示すフィードバックは提供されない。

【0031】

従って、図1及び図2に示される歯ブラシ10、及び、図3に示される動作方法は、ユーザが、ブラッシング効果及びブラッシング効率を高めるために好ましいブラッシング角度を使用するように自動的に促され得るシステムを提供する。

【0032】

請求項中の括弧内の任意の参照符号は、請求項を限定するものとして解釈されるべきではない。「有する」又は「含む」なる用語は、請求項に挙げられた要素又はステップ以外の要素又はステップの存在を除外しない。幾つかの手段を規定している装置クレームにおいて、これらの手段の幾つかは、全く同一のハードウェアによって実現されてもよい。単数形の要素は、かかる要素が複数存在することを除外しない。幾つかの手段を規定している任意の装置クレームにおいて、これらの手段の幾つかは、全く同一のハードウェア部品によって実現されてもよい。特定の要素が相互に異なる従属項において言及されていると

10

20

30

40

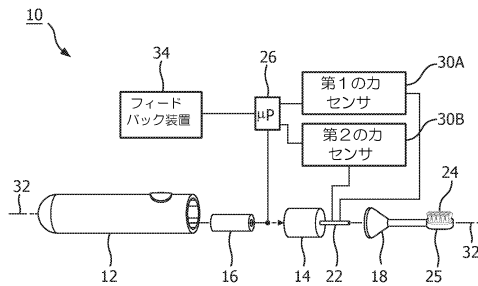
50

いう単なる事実、これらの要素が組み合わせられないということを示すものではない。

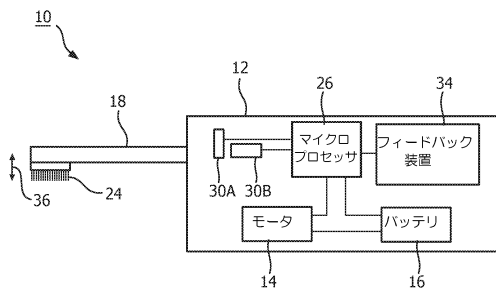
【 0 0 3 3 】

現時点で最も実用的且つ好適と考えられる実施態様に基づき例示の目的のために本発明を詳細に記載したが、そのような詳細は専らその目的のためであること、並びに、本発明は開示の実施態様に限定されず、逆に、付属の請求項の精神及び範囲内にある変更及び均等構成を包含することが意図されていることが理解されるべきである。例えば、本発明は、可能な限り、任意の実施態様の1つ又はそれよりも多くの機能を任意の他の実施態様の1つ又はそれよりも多くの機能と組み合わせ得ることが理解されるべきである。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

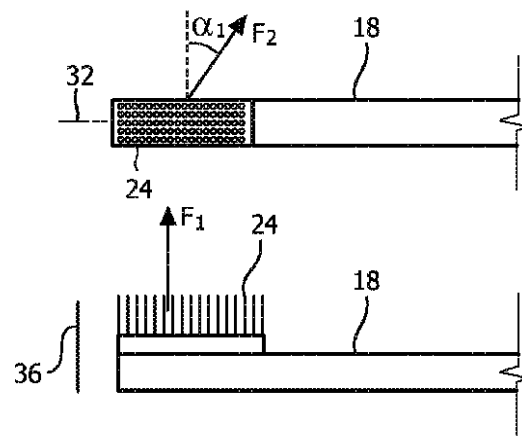


FIG. 3

【図 4】

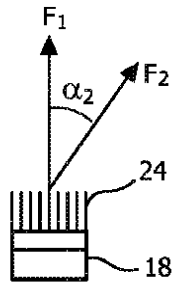
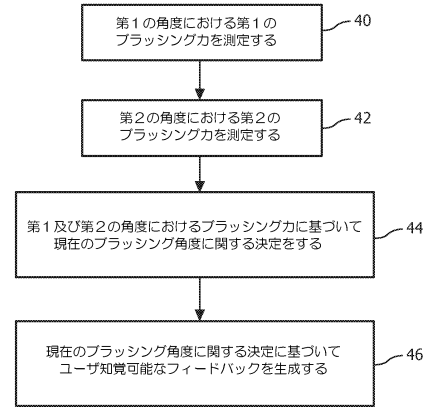


FIG. 4

【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100163809

弁理士 五十嵐 貴裕

(74)代理人 100171701

弁理士 浅村 敬一

(72)発明者 ヨンソン マルク トマス

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 スプロイト ヨハネス ヘンドリクス マリア スプロイト

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 アウウェルトジェス オッケ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 ファン グール エドハル マルティヌス

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 プリンス メンノ ウィレム ヨセ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

審査官 新井 浩士

(56)参考文献 特表2004-506462(JP,A)

米国特許第06536068(US,B1)

特開昭62-109081(JP,A)

特開2013-009958(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A61C 17/22