

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-551420

(P2023-551420A)

(43)公表日 令和5年12月8日(2023.12.8)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
A 4 6 B 15/00 (2006.01)	A 4 6 B 15/00	K 3 B 2 0 2
A 6 1 C 19/00 (2006.01)	A 6 1 C 19/00	Z 4 C 0 5 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全22頁)

(21)出願番号	特願2023-529060(P2023-529060)	(71)出願人	590000248
(86)(22)出願日	令和3年11月16日(2021.11.16)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(85)翻訳文提出日	令和5年5月31日(2023.5.31)		ヴェ
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/081776		Koninklijke Philips
(87)国際公開番号	WO2022/106386		N. V.
(87)国際公開日	令和4年5月27日(2022.5.27)		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(31)優先権主張番号	20208675.7		ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(32)優先日	令和2年11月19日(2020.11.19)		High Tech Campus 52,
(33)優先権主張国・地域又は機関			5 6 5 6 AG Eindhoven, N
	欧州特許庁(EP)		etherlands
(31)優先権主張番号	21180705.2	(74)代理人	110001690
(32)優先日	令和3年6月21日(2021.6.21)		弁理士法人M&Sパートナーズ
(33)優先権主張国・地域又は機関		(72)発明者	ジョンソン マーク トーマス
	欧州特許庁(EP)		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA		ドーフエン ハイ テック キャンパス 5
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 口腔ケアシステムの摩耗検出

(57)【要約】

口腔ケアシステム 1 4 (例えば、口腔洗浄デバイス)の摩耗評価が開示されている。口腔ケアシステムのセンサユニット 1 6 は、口腔ケアシステムがユーザの口の内部にあるときに生成されると、口腔ケアシステムの洗浄機能の洗浄効果に関連するセンサ信号を生成するように適合されている。センサユニット 1 6 は、デバイスの口腔ケア機能の実行中に使用される構成要素、例えば、口内の洗浄進捗を検出するためのセンサであり、又は口内の洗浄又は治療動作を駆動する構成要素であるか、又は当該構成要素に結合されている。本発明によれば、口腔ケアシステムが口の外部にあるときに生成されたセンサ信号 2 0 は、摩耗評価を行うために使用される。口腔ケア機能のための口腔ケアシステム 1 4 によって使用される関連構成要素が摩耗するにつれ、センサ信号 2 0 の特性が予測可能な仕方で変化し、これは、摩耗状態に達したときを識別するために使用され得る。

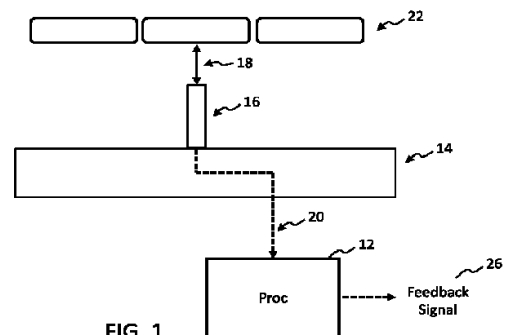


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

口腔洗浄を行うための手段と、

前記口腔洗浄手段がユーザの口腔内部にあるときに清浄度レベルに関連するセンサ信号を生成するセンサユニットと

プロセッサとを備える、口腔ケアシステムであって、

前記プロセッサは、前記口腔洗浄手段が前記口腔外部にあるときに生成された前記センサ信号をモニタリングすることを含む摩耗評価を行い、前記摩耗評価の結果に応じて摩耗フィードバック信号を生成することを特徴とする、口腔ケアシステム。

【請求項 2】

前記摩耗評価は、

前記口腔洗浄手段が前記口腔外部にあるときに、前記センサ信号の 1 つ又は複数の事前定義された特性の 1 つ又は複数のベースライン基準をメモリから取り出すことと、

前記センサ信号の特性の前記ベースライン基準からの、測定された特性の逸脱を検出することと

を含む、請求項 1 に記載の口腔ケアシステム。

【請求項 3】

前記センサユニットが、ユーザの口腔内の表面と接触又は非接触の物理的相互作用を行うために、電磁気、音又は流体の放出を発生させ、前記センサ信号が、前記口腔内の表面との前記放出の前記相互作用の特性に依存している、請求項 1 又は 2 に記載の口腔ケアシステム。

【請求項 4】

前記センサユニットが歯垢検出センサを備える、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の口腔ケアシステム。

【請求項 5】

前記歯垢検出センサが、歯の表面上又はその上方に運ばれるための流体流を生成し、前記センサ信号が、生成された前記流体流の圧力又は流量の測定に基づく、請求項 4 に記載の口腔ケアシステム。

【請求項 6】

口腔ケアシステムの摩耗を検出するための方法であって、前記方法は、

前記口腔ケアシステムの口腔洗浄手段がユーザの口腔内部にあるときに生成されたときの清浄度レベルに関連するセンサ信号をセンサユニットから受信するステップを有し、前記方法は、

前記口腔洗浄手段が前記口腔外部にあるときに生成された前記センサ信号をモニタリングするステップを含む摩耗評価を行うステップと、

前記摩耗評価の結果に応じて摩耗フィードバック信号を生成するステップとを有することを特徴とする、方法。

【請求項 7】

プロセッサ上で実行可能であるコンピュータプログラムコードを含むコンピュータプログラムであって、前記コードが、前記プロセッサに請求項 6 による方法を実行させる、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、口腔ケアシステムの構成要素の摩耗の検出に関する。

【背景技術】

【0002】

CN106510881A は、ユーザの実際の歯磨き使用状況に応じてブラシヘッドの交換の要否を判断するための指示方法を開示している。指示方法は、ユーザの歯磨きデータを取得するステップと、ユーザの歯磨きデータに従ってブラシヘッドの減損値を算出す

10

20

30

40

50

るステップと、ブラシヘッドの減損値が事前定義されたしきい値以上である場合に、ブラシヘッドの交換が必要であることを示す指示をユーザに送信するステップとを有する。

【0003】

口腔ケアデバイスの分野では、口腔ケア機能の効果を低下させる原因となる、デバイスの関連する作動中の構成要素の摩耗を検出することは有益である。例として、口腔洗浄デバイスの場合、洗浄効果は時間の経過とともに低下することがある。これは、例えば歯ブラシの毛などの洗浄要素の物理的な摩耗、変形又は劣化によって引き起こされることがある。しかし、他のタイプの口腔ケアデバイスは、非限定的な例として、動力付きフロッシングデバイス、口腔イリゲータ、無線周波数放出や光などの電磁気（EM）エネルギーの使用を採用した口腔治療デバイス、又はこれらのデバイスの組み合わせを備える。これらのユニットの各々はまた、口腔ケア機能を適用するのに使用され、経時的に摩耗し得る構成要素、例えば、毛、ノズル、アプリータ、反射器、又は放射線出力面などの機械的洗浄要素を備える。

10

【0004】

口腔ケアデバイスの1つの発展途上の部門にマウスピースユニットの部門がある。これらは通常、上下の歯受けチャネルをもつ弓状（例えばU字型）の構造を有し、通常、歯受けチャネルの形状に沿った曲がった毛の列を備える。これらにより、ユーザはわずかな労力で、歯の迅速且つ徹底した洗浄が可能になる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

マウスピースは摩耗するにつれて性能が低下することになるため、マウスピース全体又はマウスピースの個々の構成要素（ブラッシング部分など）がいつ交換されるべきかを自動的に知らせる機能を有することは有益である。

【0006】

歯ブラシの分野でも同様の問題が発生し、主に毛が広がることによって特徴づけられる。

【0007】

口腔ケアデバイスの摩耗検出の分野の発展が一般に求められている。

【課題を解決するための手段】

30

【0008】

本発明は、独立請求項によって定義される。従属請求項は、有利な実施形態を定義する。

【0009】

本発明の一態様による例によれば、口腔ケアシステムであって、

システムの口腔洗浄機能の洗浄効果に関連する、又は洗浄効果を示す出力信号を生成するように適合されたセンサユニットと、

プロセッサと

を備え、プロセッサは、

センサユニットから出力信号を受信し、

40

信号の1つ又は複数の事前定義された特性を測定し、

1つ又は複数の信号特性が1つ又は複数の事前定義された基準に合致するかどうかを判定することと、評価の結果に応じて摩耗フィードバック信号を生成することを含む摩耗評価をように構成される、システムが提供される。

【0010】

本発明の実施形態は、口腔ケアシステムの洗浄機構の洗浄効果を直接的又は間接的に示すように構成されたセンサユニット又はセンサモジュールの出力を利用することに基づいて、摩耗を定量することに基づく。これは、例えば、清浄レベルセンサ、又はデバイスの洗浄機構の動作特性（振動運動発生器の駆動信号特性など）を検出するモジュールであり

50

得る。センサは、清浄度レベル又はその（時間）導関数、例えば、清浄度時間変化率を定量する。

【0011】

摩耗フィードバック信号は、洗浄要素（例えば毛）の摩耗が、あるしきい値を超えたことを示す摩耗指標信号である。

【0012】

一群の実施形態は、デバイスが口腔ケア機能として作動していない時間中に測定されるセンサユニット出力信号の特定の特性（すなわち、ヌル信号又はキャリブレーション信号の特性）の長期ドリフトに基づいて、システムの特定の口腔ケア要素の物理的劣化を間接的に検出するという概念に基づく。

【0013】

一例として、摩耗評価は、信号の1つ又は複数の事前定義された特性の1つ又は複数のベースライン基準をメモリから取り出すことと、センサユニット出力信号の測定された特性の、信号の特性のベースライン基準からの逸脱を検出することを含む。

【0014】

例えば、摩耗評価において適用される1つ又は複数の事前定義された基準は、定義された信号特性の、基準特性又はベースライン特性からのしきい値すなわち最小逸脱を含む。

【0015】

測定は、口腔ケアシステムの作動セッション外、すなわち、口腔ケアシステムの構成要素が口腔表面と物理的に相互作用していないときに行われる。したがって、出力信号は、例えば、キャリブレーション信号又はヌル信号に対応する。

【0016】

ベースライン特性は、デバイス構成要素の摩耗が最小又はゼロの時点で測定された出力信号の1つ又は複数の特性の特定の組を指す。この特性は、関連する口腔ケアデバイスの構成要素、例えば洗浄要素の増加する摩耗の関数として漸進的に変化するものとして選択される。

【0017】

一例として、マウスピース洗浄デバイスなどの口腔洗浄デバイスの毛が摩耗によって広がり始めると、毛は、物理センサの動作に物理的に干渉することがある。例えば、毛は、流体、電磁気（例えば光）又は音の放出を使用する清浄レベルセンサの放出経路内に広がり、又は放出経路から離れる向きにたわむことがある。このことが信号特性を変化させることになる。

【0018】

1つ又は複数の実施形態によれば、センサユニットは、ユーザの口腔内の表面と接触又は非接触の物理的相互作用を行うための電磁気（例えば光）、音、又は流体の放出を発生させるように適合され、出力信号は、前記放出の、口腔内の表面、例えば歯、歯肉又は任意の他の（生物学的）物質表面との相互作用の特性に依存する。

【0019】

この一連の実施形態において、センサユニットは、1つの例として、歯の清浄度レベルを検出するためのセンサであり得る。

【0020】

出力信号は、口腔表面との物理的相互作用後の、又は相互作用中の放出の、1つ又は複数の検出された物理特性の測定に基づく。

【0021】

出力信号は、例えば、放出と洗浄要素との、歯の表面に向かう途中での相互作用を示す可能性がある。

【0022】

さらなる一組の例では、センサユニットは、口腔ケア機能を実行するように既に適合された口腔ケアデバイスの1つ又は複数の作動構成要素、例えば、洗浄要素の振動運動を駆動する運動発生器を備え、又は口腔ケアデバイスの1つ又は複数の作動構成要素に電氣的

10

20

30

40

50

に結合されている。

【0023】

1つ又は複数の実施形態によれば、センサユニットは、歯の表面の清浄度のレベルを検出するために、口腔表面と接触又は非接触の物理的相互作用を行うように適合された清浄度センサを備え、出力信号は、清浄レベルを示す。

【0024】

この場合の出力信号は、センサによって生成された出力信号である。

【0025】

清浄レベルセンサ信号のある特性が基準値から変化する場合、これは、清浄レベルセンサの放出とデバイスの物理的要素との間の、歯の表面に向かう途中の物理的な干渉を示す可能性がある。

10

【0026】

いくつかの例では、清浄レベルセンサは歯垢検出センサである。

【0027】

1つ又は複数の実施形態によれば、清浄レベルセンサは、歯の表面上又は歯の表面上方に運ばれるための流体流を生成するように適合された歯垢検出センサであり、出力信号は、生成された流体流の圧力又は流量の測定に基づく。

【0028】

歯の表面上又は歯の表面上方をストリームとして運ばれているときの流体（例えば空気）の圧力又は流量は、歯の清浄度が増加すると流体流の圧力が増加するので、歯垢レベルを示す。特に（粘着性の）歯垢は、加えられた流体圧力のある程度弾性的に吸収する傾向がある。歯の表面が清浄になるにつれて歯の表面は硬くなり、流体の背圧が高く測定されることを意味する。したがって、流体流の圧力は、歯の表面の清浄レベルの逆の尺度を与える。

20

【0029】

1つ又は複数の実施形態によれば、口腔ケアシステムは、口腔内の表面と機械的に係合する機械的洗浄要素を備える。口腔ケアシステムは、作動セッション中に洗浄要素の振動運動を駆動するように構成された運動発生器をさらに備える。運動発生器は、駆動回路によって動かされるモータを備える。この場合のセンサユニットは、駆動回路に結合して設けられ、出力信号は、駆動回路の1つ又は複数の電気的特性を示す。

30

【0030】

駆動回路の電流や電圧などの特性は、歯を洗浄するデバイスの作動中に変動する。しかし、清浄レベルが上がると、これらの特性は安定する。この安定が、清浄レベルを示す。したがって、駆動回路に結合されたセンサユニットの出力信号は、洗浄効果に関連し、又は洗浄効果を示すものである。

【0031】

1つ又は複数の実施形態によれば、1つ又は複数の信号特性の測定は、各作動セッション中又は作動セッション後に行われ、摩耗評価は、複数の作動セッションにわたって検出された信号特性に基づいている。

【0032】

例えば、摩耗評価は、複数のセッションにわたる1つ又は複数の信号特性の平均、例えば、規定の回数の直近の作動セッションの平均、或いは規定の直近の時間期間（例えば、1週間の平均）にわたる平均に基づいている。

40

【0033】

この判定は作動セッションごとに実行され、その結果はローカル又はリモートのメモリに記憶される。判定は、いくつかの例では、口が十分に清浄であれば洗浄セッションを終了し得ることを示す洗浄終了指標を提供するためにさらに利用される。これは、ユーザへの感覚的なフィードバック出力を生成するために使用され、又はデバイスの活動中の洗浄動作を自動的に停止、例えば、デバイスの洗浄要素の振動を止めるために使用される。

【0034】

50

摩耗評価は、毎作動セッション後又はその間、自動的に行われ、或いは頻度を減らして、例えば1週間ごと、又は2日ごとに行われることもある。

【0035】

1つ又は複数の実施形態によれば、口腔ケアシステムは、ユーザの口腔内に収容される部分を少なくとも備える口腔ケアデバイスを備え、口腔ケアデバイスは、センサユニットを備えている。

【0036】

プロセッサは口腔ケアデバイスに含まれ、その結果、これらの2つは、単一のユニットを形成する。或いは、プロセッサは口腔ケアデバイスの外部にあってもよく、例えば、プロセッサは、ユーザに属し、口腔ケアデバイスと動作可能に通信するように適合されているモバイルコンピューティングデバイスのプロセッサであってもよい。

【0037】

1つ又は複数の実施形態によれば、口腔ケアデバイスは、ユーザの口腔内に収容されるマウスピースユニットを備える。マウスピースユニットはU字型であり、上下の歯受けチャンネルを備え、その2つのチャンネルの間に配置された噛み合わせ面によってチャンネルのそれぞれの底が形成される。

【0038】

マウスピースユニットは、作動セッション中に歯の表面と機械的に係合するために歯受けチャンネル中に突出する、複数の洗浄要素を備える。洗浄要素は洗浄フィラメントを備える。洗浄要素は、毛又は毛束、或いは口腔表面に力を加えることが可能な任意の他の機械的要素である。

【0039】

本発明のさらなる態様による例は、口腔ケアデバイスにおける摩耗を検出するための方法を提供する。本方法は、センサユニットから出力信号を受信するステップを有し、センサユニットは、使用時にシステムの口腔洗浄機能の洗浄効果に関連する又はその洗浄効果を示す出力信号を生成するように適合されている。本方法は、信号の1つ又は複数の事前定義された特性を測定するステップをさらに有する。本方法は、1つ又は複数の信号特性が1つ又は複数の事前定義された基準に合致するかどうかを判定することを含む摩耗評価を行うステップと、評価の結果に応じて摩耗フィードバック信号を生成するステップとをさらに有する。

【0040】

本発明のさらなる態様による例は、コンピュータプログラムコードを含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラムコードは、プロセッサ上で実行可能であり、コードは、上記で概説した、又は以下に説明するいずれかの例、若しくは実施形態による方法、又は本出願のいずれかの請求項による方法をプロセッサに実行させるように構成されている。

【0041】

本発明のこれら及び他の態様は、以下に説明する実施形態を参照することにより明らかとなり、明瞭にされるであろう。

【0042】

本発明をよりよく理解するために、及び本発明がどのように実施されるかをより明瞭に示すために、次に、単なる例として、添付の概略図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明の1つ又は複数の実施形態によるプロセッサを備える例示的なシステムの構成要素の要点を示す図である。

【図2】流体式歯垢検出器に使用するチューブの例を示す図である。

【図3】流体式歯垢検出器に使用するチューブの例を示す図である。

【図4】流体式歯垢検出器に使用するチューブの例を示す図である。

【図5】例示的な流体式歯垢検出器の構成要素を示す図である。

【図 6】複数の流体出口パイプを備える流体式歯垢検出器を備える例示的な口腔ケアデバイスを示す図である。

【図 7】光の放出に基づく歯垢センサを備え、センサが複数の光感知要素を備える、例示的な口腔ケアデバイスを示す図である。

【図 8】センサユニットと口腔ケアデバイスの作動構成要素との間の相互作用が摩耗を検出するために使用される、一群の実施形態による例示的な摩耗検出アプローチを示す図である。

【図 9】センサユニットと口腔ケアデバイスの作動構成要素との間の相互作用が摩耗を検出するために使用される、一群の実施形態による例示的な摩耗検出アプローチを示す図である。

【図 10】口腔ケアデバイスの、低摩耗状態の場合と高摩耗状態の場合のセンサユニット出力の例示的信号プロファイルを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0044】

以下、図を参照しながら本発明を説明する。

【0045】

詳細な説明及び具体例は、装置、システム及び方法の例示的な実施形態を示すものであるが、例示のみを目的としており、本発明の範囲を限定することを意図していないことは理解されるべきである。これらの詳細な説明及び具体例、並びに本発明の装置、システム及び方法のその他の特徴、態様、及び利点は、以下の説明、添付の特許請求の範囲、及び添付の図面からよりよく理解されるであろう。図は単に概略的なものであり、一定の比率で描かれていないことは理解されるべきである。図全体を通して、同じ参照番号が、同一の又は類似の部品を示すために使用されていることも理解されるべきである。

【0046】

本発明は、口腔ケアデバイス（例えば、口腔洗浄デバイス）の摩耗評価を行うための方法及びプロセッサを提供するものである。出力信号は、作動時に口腔ケアデバイスの洗浄機能の洗浄効果に関連する出力を生成するように適合された、口腔ケアデバイスのセンサユニットから受信される。センサユニットは、デバイスの口腔ケア機能の実行中に使用される構成要素、例えば、口内の洗浄の進捗を検出するためのセンサ、又は口内の洗浄や治療の動作を駆動する構成要素であり、或いはその構成要素に結合される。この信号は、摩耗評価を行うために使用される。デバイスが口腔ケア機能に使用する関連する構成要素は、摩耗すると、信号の特性が予測可能な進み方で変化し、これを用いて摩耗状態に達したときを識別することができる。

【0047】

センサユニットの出力信号は、いくつかの例では、口腔ケアデバイスに含まれ、口腔ケアとして作動中は活動中の機能的構成要素の特性に基づく。機能的構成要素は、口腔ケアデバイスの通常の口腔ケア動作の一部として使用される構成要素であることが予想される。ほとんどの口腔ケアデバイスは、歯の表面又は他の口腔表面と接触又は非接触の物理的相互作用を行う少なくとも1つの構成要素を備える。この物理的相互作用の信号代表の特性は、デバイスの構成要素の摩耗を判定するという副次的な目的に有用に利用され得ることが、本発明者らの1つの認識である。例えば、デバイスが口腔洗浄デバイスである場合、デバイスの洗浄要素の摩耗が検出され得る。洗浄要素は、例えば、洗浄機能のために歯の表面に擦れるように設計されたフィラメント又は突起を備える。しかし、他の例では、摩耗は他の構成要素の摩耗である。一般に、摩耗は、デバイスによって提供される口腔ケア機能の効果の低下、例えば、機械的変形、広がり、剥離、洗浄要素の劣化から生じる洗浄効果の低下をもたらす。

【0048】

本発明の実施形態は、様々な口腔ケアデバイスの領域に適用可能であり、それは、例えば口腔洗浄及び／又は治療機能を実行するように適合する。

【0049】

10

20

30

40

50

口腔ケアデバイスの１つの新興部門は、自動歯磨きマウスピース部門である。これらは、毛などの洗浄要素を備えるＵ字型の洗浄部を備え、その洗浄部は、上下の歯列を上下の歯受けチャンネル内に受けて、毛がチャンネル内に突出してブラッシング機能を与える状態で、口内に収容されるように構成されている。これによりブラッシング時間が短縮され、ユーザに優れた使い勝手が提供される。

【００５０】

図１は、本発明の一態様に従って提供されるような例示的な口腔ケアシステムの基本構成要素を概略的に示す。システムは、信号２０をセンサユニット１６から受信するように構成されたプロセッサ１２を備え、センサユニットは、口腔ケアデバイス１４に含まれている。

10

【００５１】

本発明のさらなる態様は、プロセッサ１２を単独で設ける。プロセッサは、例えば、信号２０を受信するために、作動中にセンサユニット１６に接続するように適合された通信モジュール又は入出力を備える。

【００５２】

本発明のさらなる態様は、（センサユニットをもつ）口腔ケアデバイス１４と、作動時にセンサユニット１６に動作可能に結合されるプロセッサ１２とを含む口腔ケアシステムを提供する。

【００５３】

プロセッサ１２は、出力信号２０の１つ又は複数の事前定義された特性を測定することと、１つ又は複数の信号特性が１つ又は複数の事前定義された基準に合致するかどうかを判定することを含む摩耗評価を実行することを行うように適合されている。プロセッサは、評価の結果に応じて摩耗フィードバック信号２６を生成するようにさらに適合されている。例えば、プロセッサは、摩耗評価の結果が陽性である場合（すなわち、摩耗が検出された場合）にのみ、フィードバック信号を生成する。

20

【００５４】

センサユニット１６は、場合によっては、作動中にユーザの口腔内の歯２２の表面と接触又は非接触の物理的相互作用１８を行うように適合する（例えば、図１に示す通り）。センサユニットは、いくつかのさらなる場合には、そのような、歯２２の表面との接触又は非接触の物理的相互作用１８を行う機能的構成要素に信号によって結合される。出力信号２０は、いくつかの例では、物理的相互作用の特性に依存する。これらは例示的な選択に過ぎず、他の構成も可能である。

30

【００５５】

非接触の物理的相互作用の例は、例えば、音波、電磁波、又はセンサユニットから発せられる放出の使用であり、その反射がセンサユニットによって検出され得る。接触式の物理的相互作用の例は、例えば、歯の表面にこすりつけられるように配置された洗浄要素の遠位端に組み込まれた圧電センサであり、圧電センサは歯と直接接触している。接触式の物理的相互作用の別の例は、歯の表面に対する洗浄要素の物理的な動きを駆動する駆動列機構、又は歯垢を検出するための流体センサである。出力信号は、アクチュエータ駆動回路の電気的特性であり、洗浄要素と歯の表面との間の相互作用の特性によって変動する。

40

【００５６】

本開示における作動セッションへの言及は、口腔ケアデバイスが洗浄モード又は治療モードで作動している期間に対応する。口腔ケアデバイスが洗浄モード又は治療モードで作動している期間は、口腔ケア機能を実行するために、作動構成要素又は機能的構成要素が活動中の時間に対応する。例えば、口腔ケアデバイスが洗浄モード又は治療モードで作動している期間は、運動発生器が口腔ケアデバイスの洗浄要素の振動を駆動している時間に対応する。

【００５７】

フィードバック信号２６は、感覚出力信号、例えば、摩耗評価の陽性結果をユーザに伝えるための感覚刺激を発生させるように感覚出力デバイスを制御する制御信号である。こ

50

れは、非限定的な例として、例えば1つ又は複数の照明要素を照らすような視覚的输出、例えば警告音のような音的输出、或いは口腔ケアデバイス内のバイブレータによって発生する振動のようなタクトイル出力又はハプティック出力を含む。

【0058】

一般に、摩耗評価は、各作動セッション中又は後に実施されてもよいし、あまり定期的
に実施されなくてもよい。例えば、毎x回の作動セッション後に実行されてもよいし、一
定の時間間隔、例えば毎週1回、毎日1回、又は毎2週間に1回実行されてもよい。

【0059】

センサユニットには、様々な異なる選択肢がある。上記で概説した広範な発明概念に包
含される可能性の範囲を理解することに資するために、いくつかの異なる例を以下により
詳細に概説する。

【0060】

一群の実施形態において、摩耗評価は、出力信号の1つ又は複数の定義された特性の、
事前定義されたベースライン特性からの逸脱を検出することを含むと理解され得る。信号
特性は、作動セッション外に測定され、したがって校正信号特性又は、ヌル信号特性を反
映している。これらは、構成要素の摩耗により、時間の経過とともにベースラインレベル
からドリフトする。

【0061】

この場合の「事前定義された基準」は、定義された信号特性の、基準特性又はベースラ
イン特性からのしきい値すなわち最小逸脱である。ベースライン特性は、デバイス構成要
素の摩耗が最小又はゼロの時点で測定された信号の1つ又は複数の特性の特定の組を指す
。

【0062】

センサユニット及び対応する出力信号について、一連の選択肢がある。

【0063】

次に、様々な実施形態について、より詳細に概説する。

【0064】

センサユニット16の性質及び使用される出力信号20には、様々な選択肢がある。

【0065】

有利な一組の例によれば、センサユニット16は、口内の歯の表面の清浄度のレベルを
検出するように適合された、物理的な清浄レベルセンサである。センサユニットは、口腔
ケアデバイスの作動セッションを通じてこの清浄度のレベルを連続的又は反復的に検出す
るように適合されている。したがって、この組の例では、口腔ケアデバイスは、例えば歯
の表面を洗浄するための、洗浄機能を実行するための口腔洗浄デバイスである。例えば、
歯ブラシや（上記で説明したような）洗浄マウスピースデバイスである。したがって、デ
バイスの作動セッションは、口腔洗浄セッションである。

【0066】

いくつかの例では、このやり方で間接的に摩耗がモニタリングされるデバイスの構成要
素は、歯の表面を機械的に洗浄するために歯の表面にこすりつけられるように適合された
デバイスの突出した洗浄要素に対応し得る。洗浄要素は、洗浄フィラメント、例えば毛で
ある。毛は、摩耗を経て、毛の広がりとなり、洗浄効果が低下することはよく知られてい
る。一般に、この性能劣化は一度始まると、着実に増大する。別の例は、口腔イリゲータ
のノズルを動力源としたフロッシングデバイスを備える。デバイスのノズルの摩耗は、例
えば、ノズル内に水垢が蓄積して洗浄効率が低下することに対応する。

【0067】

センサユニットが清浄レベルセンサである実施形態においては、これは、歯垢検出セン
サである。

【0068】

いくつかの例では、センサユニット16として使用される清浄レベルセンサは、洗浄セ
ッションの終了に達したときを検出する目的のためにデバイスの通常の洗浄動作中に使用

10

20

30

40

50

されるセンサである。例えば、清浄レベルセンサが使用されてしきい値清浄度が達せられたときを検出することができ、洗浄セッションは、例えば自動的に終了することを意味する。これは、例えば、デバイスの洗浄要素の機械的振動を駆動している運動発生器を停止させることを含む。

【0069】

1つ又は複数の実施形態によれば、センサユニット16は、ユーザの口腔内の表面と接触又は非接触の物理的相互作用を行うための電磁気（例えば光）、音、又は流体の放出を発生させるように適合され、信号は、前記放出の表面との相互作用の特性を示す。

【0070】

センサユニット16は、口腔表面の清浄度の感知を行うためにこのような放出を利用する清浄レベルセンサである。他の例では、センサユニットは、洗浄機能又は治療機能を実行するために放出を発生させる、さらなる機能的構成要素、例えば、洗浄機能のために流体放出を発生させる口腔イリゲーションデバイス又は動力式フロッサ、又は歯肉を治療するためにRF放出を使用するRF治療デバイスに、信号によって結合される。

【0071】

センサユニットの一例として、流体の放出を利用して洗浄効果をリアルタイムで感知する、清浄レベルセンサの形態をとるものについて、次に説明する。

【0072】

この例を図2～図6に概略的に示す。

【0073】

この例では、センサユニット16は、歯の表面上又は歯の表面上方に運ばれるための流体流を生成するように適合された歯垢検出センサであり、出力信号は、流体が歯の表面に衝突することと、生成された流体流の圧力又は流量の測定とに基づいている。流体は、いくつかの例では、空気（又は他の気体）である。歯の表面に歯垢があると、歯は粘着性が強くなる（表面液の弾性が大きくなる）。この結果、流体を歯の表面上又は歯の表面上方を通過させる際、表面による流体の圧力の弾性吸収が、歯垢のない歯の表面に比べて高くなり、このことが、歯の表面が清浄な状態に比べ、流体の圧力の測定可能な低下につながる。したがって、このセンサは、歯の表面上又は歯の表面上方を通過する流体ストリームの圧力及び／又は流量特性に基づいて歯に付着した歯垢のレベルを感知するために使用され得る。歯が漸進的に清浄になる（歯垢が減る）につれ、圧力は漸進的に上昇する（流量の減少と同時に）。

【0074】

流体式歯垢センサは、作動中に口内に收容される口腔ケアデバイスの一部の表面から外側に突出するように配置されたチューブ56を備える。チューブの遠位端は、歯の表面と相互作用するために開口58されており、チューブの端部からの流体のストリーム62の流出が可能になっている。口内における口腔ケアデバイスの通常作動時に、チューブの端部が歯の表面に対して係合するように配置されるように、チューブは構成されている。例えば、チューブは、図5に示すようにデバイスの毛領域66内に組み込まれ、その結果、歯を洗浄するために毛が歯の表面に対して係合されると、チューブの端部の開口部58も自動的に歯の表面に対して係合する。

【0075】

チューブ56の端部は、流体開口部58が歯の表面に対して動作可能に係合しやすい形状に作られている。例えば、図3は、チューブの端部はチューブの遠位面を直径方向に走る凹型チャネルを特徴とし、開口部58が前記凹型チャネルの底部の中間領域に位置する一例を示す。これが、チャネルの上側が歯の表面に対して動作可能に係合することを可能とし、開口部自体の大きさより大きく、形状が異なる（この場合、直線状）、歯に対して流体が係合する領域を形成する。図4はさらなる例を示し、チューブの端部がチューブの開口部58の対向する2つの側面で面取りされており、このチューブの端部は、チューブを歯の表面に対して斜めから係合させた場合でも、開口部58を歯の表面に対して容易に係合させる。

10

20

30

40

50

【0076】

図5を参照すると、この例の歯垢センサは、チューブ56に流体結合された感知モジュール50を備え、チューブは口腔ケアデバイスの表面から物理的に突出して配置されている。センサモジュールは、チューブの長さによって加圧された流体流を、開口部58を備えるチューブの遠位端に向かって供給するように構成された流体流発生器52（好ましくは、フロー発生器）を備えている。センサモジュールは、チューブ56の中を通して流れる流体の圧力又は流量を感知するように構成された検出器要素54をさらに備える。検出器は、フロー発生器とチューブ56の近位端との間の位置で流体流量又は圧力を感知するように構成され、例えば、フロー発生器とチューブ56の近位端との間に延びる導管内でこれらの特性の一方又は両方を感知する。

10

【0077】

検出器54は、感知された圧力又は流量を示す出力信号を生成する。或いは、検出器は歯に付着した歯垢のレベルを示す出力信号を生成し、これは流体の感知された圧力又は流量に基づいて検出器によって定量される。検出器からの出力信号は、摩耗の評価に使用するために、プロセッサに入力信号20を与える。

【0078】

さらなる例示として、好適な流体式歯垢検出センサの例は、文献、WO2014/097240、WO2014/097241、及びWO2014/097031の各々に詳細に記載されている。

【0079】

有利な例では、歯垢センサは、複数のチューブ56を備えて、歯垢レベルは複数の異なる歯の表面位置で感知することが可能になる。歯垢レベルは、複数の位置で同時に感知され得、或いは、複数のチューブにより、歯垢レベルは任意の1つ又は複数の位置で感知されることが可能になり得る。

20

【0080】

1つの例を概略的に図6に示す。この例は、ブラッシング用マウスピースデバイス72の形態の口腔ケアデバイスを表している。図は、マウスピースの平面図を示す。マウスピースデバイスは、口腔内に収容されるためのU字型の洗浄部を備えている。この洗浄部は、上下の歯受けチャネルを備えている。上側74のみの歯受けチャネルを図6に示す。チャネルの境界を画する対向する壁から歯受けチャネル中に突出するものは、毛の対向する列であり、それが第1の毛領域68a及び第2の毛領域68bを形成している。歯がチャネルに収容されると、毛領域が突出して、頬側と舌側の両方において歯の表面と接触する。

30

【0081】

示すように、マウスピースは歯垢感知装置を備え、これは、複数のチューブ56に流体的に結合された感知モジュール50を備える（上記で概説した説明の通り）。流体導管又はパイプ51は、歯垢感知を行う流体流を輸送するために、感知モジュール50とチューブ56との間に延在する。チューブは、作動時にマウスピースチャネルに収容された歯の列の複数の異なる領域における歯垢の検出が可能になるように、歯受チャネル周囲の一連の異なる空間位置に配置されている。複数のチューブ56は、センサモジュール50に含まれたフロー発生器52（図6には図示せず）に対して並列又は直列に流体接続される。

40

【0082】

複数の位置におけるチューブ56は、複数の位置の歯垢を一度に感知するように使用され得る。プロセッサ12によって受信された出力信号20は、例えば全ての位置にわたって感知された平均歯垢レベルに関連する信号である。或いは、チューブ56の1つ又は複数の位置のサブセットのみの歯垢レベルを用いて、信号20を生成することができる。

【0083】

有利な一例として、歯垢センサは、1つ又は複数の以前の洗浄セッション中に、その洗浄セッションの間に感知された歯垢レベルが最も緩慢に低下したチューブ56の位置、又はその洗浄セッション終了時に他のどの位置よりも多量の歯垢が存在すると感知された位

50

置からの歯垢センサの示度を利用するように適合されている。これらの位置は、歯垢が最も蓄積しやすい場所、掃除がしにくい場所などに対応する。これは、例えば、センサ、プロセッサ 12、又は口腔洗浄デバイスのローカルメモリに記憶された、以前の洗浄セッションの以前に記録されたデータに基づき得る。歯垢除去が特に遅く又は不効率に行われていると感知された個々の感知位置を使用することによって、これは、信号 20 をモニタリングして洗浄レベルが定義されたしきい値 32 に到達したときを検出すれば、洗浄レベルは、洗浄するのが最も遅い又は最も困難と感知された領域を含む口内全ての領域で到達したものであることを保証する。

【0084】

マウスピースユニットがカスタムメイドのマウスピースであるいくつかの例では、感知位置は、歯科専門家が歯垢の蓄積がより多い又は洗浄が困難なスポットであると知っている位置に従って構成され得る。

【0085】

1つ又は複数の例のさらなる一組によれば、センサユニット 16 は、洗浄レベルセンサの形態を取り、洗浄レベルセンサは、歯垢レベルを検出するために光の（又は他の電磁気の）放出を用いる歯垢センサである。特に、歯垢レベルセンサは、口腔ケアデバイスの使用中に歯の表面で受けるための光出力を生成するように配置された 1つ又は複数の光源を備える。センサユニットは、歯から戻る、光（又は他の EM）放出の反射を感知するように配置された光（又は他の EM）感知要素をさらに備える。反射された光信号の特性に基づいて、歯垢レベルが感知され得る。例えば、歯垢被覆をもつ歯の表面は、洗浄な歯の表面と比較して異なる光散乱特性を有する。歯垢被覆をもつ歯の表面は、異なる蛍光特性も有する。これらの異なる特性は、これらの特性においては固定されている光源の光信号に対して、反射される光信号の光学特性に検出可能な影響を有する。これにより、歯の歯垢レベルを感知することが可能になる。

【0086】

本発明の実施形態に沿った、使用に適した光学的歯垢検出器の例は、WO 2014 / 097135、WO 2014 / 097045、又は WO 2015 / 056197に見出される。

【0087】

有利な例では、口腔ケアデバイスが複数の歯垢感知要素 82 を備え、各々が、光放出を発生させる光源と、歯の表面からの放出の反射を感知する光感知要素とを有する。その歯垢感知要素又は各歯垢感知要素は、感知された反射波に関連する光学的特性を示すセンサ出力、又は歯垢レベルを示すセンサ出力を生成するように適合された光センサモジュール 80 に動作可能に結合されている。この出力信号は摩耗評価に使用される。

【0088】

図 7 は、光感知モジュール 80 に接続された、複数の歯垢感知要素 82 を備える、1つの例示的な口腔ケアデバイスを示す。このデバイスは、ブラッシング用マウスピースデバイス 72 の形態で存在する。マウスピースの構成要素は、光感知モジュール、歯垢感知要素以外は、上記の図 6 に示したものと同一である。

【0089】

複数の歯垢感知要素 82 は、歯垢の検出が、マウスピースチャネルに収容される歯の列の複数の異なる領域で可能になるように、マウスピースの歯受チャネル 74 の周囲の連続した異なる空間位置に配置されている。複数の歯垢検出要素 82 は、光感知モジュール 80 に対して並列又は直列に接続されている。感知要素は、電氣的に接続されている。或いは、いくつかの例では、各感知要素 82 に含まれる光源は、センサモジュール 80 内の光発生器によって光で供給され、感知要素 82 は、それぞれの光ファイバ 84 を介して光感知モジュール 80 に光学的に結合されている。

【0090】

複数の位置における歯垢感知要素 82 は、複数の位置における歯垢を一度に感知するために使用され得る。プロセッサ 12 によって受信される信号 20 は、例えば全ての位置に

10

20

30

40

50

わたって感知された平均歯垢レベルに関連する信号である。或いは、感知要素 8 2 の 1 つ又は複数の位置のサブセットのみの歯垢レベルを用いて、信号 2 0 を生成することができる。この機能に関連して、図 6 に関連して上記で概説したものと同様の選択が適用され得る。簡明のため、これらは改めてここで繰り返さない。

【0091】

いくつかの例では、上記で概説した例示的な清浄レベルセンサと同様に、センサユニットからの信号は、口腔ケアデバイスのコントローラによって利用されて活動中の口腔ケア構成要素（例えば、洗浄構成要素）の不活発化を始動させ、作動セッション（例えば、洗浄セッション）を終了させる。これは、マウスピースデバイスなどの口腔洗浄デバイスの毛の振動を不活発化することを含む。

10

【0092】

さらなる例では、感知ユニット 1 6 は、歯の清浄レベル（例えば、歯垢）を間接的にのみ検出する。放出を使用するように適合されていないこともあるが、口腔ケアデバイスの別の機能要素を利用し得る。

【0093】

例として、口腔ケアシステムは、口腔内の表面と機械的に係合するための複数の機械的洗浄要素を備え、作動セッション中に洗浄要素の振動運動を駆動するように構成された運動発生器をさらに備え、運動発生器は駆動回路によって動力を与えられるモータを有する。この場合のセンサユニットは、駆動回路に信号によって結合され、出力信号は、駆動回路の 1 つ又は複数の電気的特性を示すものである。

20

【0094】

さらなる例として、口腔ケアデバイスは、使用中に口腔内に収容されるように構成された口腔ケアデバイスの表面から直立した 1 つ又は複数の洗浄要素を備え、洗浄要素は、歯の表面に対して機械的に係合して洗浄機能を実行するように構成されている。センサユニットは、例えば、洗浄デバイスの毛領域内に植えられた、1 つ又は複数の洗浄要素の上に、又は 1 つ又は複数の洗浄要素に隣接して取り付けられた 1 つ又は複数の圧電素子を備える。

【0095】

次に、主要な実施形態群による特徴を概説する。

【0096】

本実施形態群は、デバイスの特定の構成要素の物理的な劣化を間接的に検出するという概念に基づき、この劣化が、デバイスが口腔ケア又は洗浄機能のために使用されず、口腔の外部にある時間中に、センサユニット出力信号の特定の信号特性（すなわち、ヌル信号又はキャリブレーション信号の特性）の変化を引き起こす。

30

【0097】

特に、1 つ又は複数の実施形態によれば、プロセッサ 1 2 によって実行される摩耗評価は、（センサユニットからの）出力信号 2 0 の 1 つ又は複数の定義された特性の、事前定義されたベースライン特性からの逸脱を検出することを含む。

【0098】

1 つ又は複数の事前定義された基準は、定義された信号特性の、基準特性又はベースライン特性からのしきい値すなわち最小逸脱を含む。

40

【0099】

測定は、口腔ケアデバイスの作動セッション外、すなわち、口腔ケアシステムが歯の表面と物理的に相互作用していないときに行われる。この場合の信号は、したがってキャリブレーション信号又はヌル信号に対応する。

【0100】

ベースライン特性は、デバイス構成要素の摩耗が最小又はゼロの時点で測定された出力信号の 1 つ又は複数の特性の特定の組を指す。例えば、これは工場で測定されたときの信号特性（ファクトリリファレンス）である。この特性は、関連する口腔ケア構成要素、例えば洗浄要素の増加する摩耗の関数として漸進的に変化するものとして選択される。信号

50

の特性やパターンが時間の経過とともにベースラインの特性やパターンから外れるにつれて、摩耗が進んでいることを示す。

【0101】

好ましい実施形態では、センサユニットは、音、光、又は流体の放出（上記で説明した）を発生させるように適合された構成要素である。

【0102】

例として、マウスピース洗浄デバイスなどの口腔洗浄デバイスの毛は、摩耗によって広がり始めると、センサユニットの動作に物理的に干渉することがある。例えば、流体の、光の、又は音の放出を使用するセンサユニットの放出経路内に毛が寄ったり、放出経路から離れたりし得る。これが、放出相互作用経路やセンサユニット出力信号の信号特性を変化させることになる。

【0103】

例として、センサユニットは、清浄レベルセンサ、例えば歯垢検出センサである。しかし、他の例では、センサユニットは、異なる機能を有する放出式相互作用構成要素、例えば、洗浄又は治療機能のために放出、例えば、RF洗浄放出を発生させる要素の制御回路に電氣的に結合されたセンサモジュールであり得る。

【0104】

この組の例では、出力信号20は、放出が洗浄要素との、歯の表面に向かう途中の相互作用を示す、すなわち放出と洗浄要素との間の物理的干渉を示している可能性がある。

【0105】

図8～図10は、1つの例を示す。

【0106】

図8は、口腔洗浄デバイスの洗浄要素（例えば毛）66が摩耗の少ない又は全くない状態（例えば新品）である口腔洗浄デバイスの一部を示す。この例のセンサユニット16は、チューブ56（詳細は上記の説明の通り）を備える流体放出式歯垢センサを備える。センサユニットは、毛66が摩耗していないとき、センサユニット16によって生成される放出と洗浄要素との間の物理的相互作用が最小となるように構成される。放出に関連する信号特性（例えば、光の放出の電気特性、又は流体の放出の流量／圧力特性）は、対応するベースライン又は基準のパターン若しくは値を有することになる。

【0107】

洗浄要素が摩耗し始めると、洗浄要素は放出経路に突出し始める。これを図9に図解する。このようにして、これが、センサユニットの出力信号の特性を変化させる。別の例では、チューブ56から放出される流体の流量は、流量センサによって測定され、チューブ56から放出された流体の圧力は、圧力センサによって測定される。圧力や流量は、いくつかの例では、チューブの長さに沿った位置で測定される。

【0108】

図10（a）及び図10（b）は、センサユニット16の例示的流量92及び圧力94の信号を、摩耗評価試験期間中の時間の関数として概略的に示す。図10（a）は、口腔ケアデバイスの構成要素が、摩耗の少ない又は新品の状態にある場合の信号を示す。図10（b）は、構成要素の摩耗が大きく、交換が必要な状態にある場合の信号を示す。

【0109】

プロセッサ12は、作動セッションがもはや進行していないときに、各作動セッション後に摩耗評価を行うように適合されている。摩耗評価は、好ましくは、口腔ケアデバイスがユーザの口腔内に収容されていないときに行われる。摩耗評価は、低頻度で実行されてもよく、例えば、定期的な摩耗分析は、日に1回、週に1回、又は月に1回実行されてもよい（自動的に、又はユーザによって手動で始動される）。

【0110】

摩耗評価が行われる場合、センサユニット16が事前定義された試験期間中作動させられ、センサユニットからの出力信号は、その試験期間にわたってモニタリングされる。図10（a）は、摩耗が少ない場合の試験期間にわたる流量92及び圧力94の信号を示す

10

20

30

40

50

。図示するように、流量と圧力は、試験期間にわたって、均一の又は比較的一定のレベルに保たれている。これらのレベルは、これらの特性のベースライン又は基準レベルに対応している。図10(b)は、摩耗量が多い場合の流量92及び圧力94の信号を示す。図示するように、洗浄要素がチューブ56からの流路上で衝突した結果として、流量が減少し、圧力は上昇して、信号が試験期間の間にベースラインレベルから外れる。例えば、広がった毛が流体流を妨げたり、或いは完全に遮断したりすることで、毛が空気の流路に干渉して流体の背圧（圧力上昇）や流体ストリームの減少を引き起こす。別の実施形態又は構成では、流体放出経路特性の変化によって、圧力低下及び流量増加が生じ得る（例えば、毛が放出経路から離れる向きにたわむ）。図示の例における逸脱は、事前定義された逸脱しきい値100を超えている。

10

【0111】

したがって、この例では、毛領域66を通る流体流の変化／圧力のシグネチャパターン（プロファイル）をデバイスの摩耗の指標として使用することができる。

【0112】

摩耗評価は、1回の試験セッションで測定された関連信号特性の評価、又は、例えば複数日に及ぶ複数回の試験セッションにわたって測定された関連信号特性の評価を含む。例えば、関連する信号特性の平均値又は他の統計的特性は、1週間又は1カ月などの事前定義された時間の期間にわたって取得された値について計算される。この平均値又は統計的性質の、事前定義されたベースラインからの逸脱は、摩耗評価を行うために定量される。

【0113】

したがって、この組の例では、摩耗評価は、デバイスの口腔ケア構成要素（例えば、洗浄要素）とセンサユニット16との間の相互作用の特性を評価することに基づいている。

20

【0114】

図8、図9に示された例では、洗浄要素とセンサユニットとの間の相互作用に基づいて摩耗が検出されるが、これは実現可能な一例を示しているに過ぎない。例えば、1つ又は複数の実施形態によれば、センサユニット信号20の特性において検出された逸脱は、例えば、センサユニット自体の経時劣化によって引き起こされることがある。1つの例は、例えば、流体式歯垢センサのチューブ56の先端部の破損を含む。別の例は、光感知要素82の光出力面への損傷を含むことがある。別の例は、運動発生装置（1つ備えられる場合）の機械的な摩耗を含むことがあり、これが、駆動回路の1つ又は複数の信号特性のベースラインレベルからの、1つ又は複数の信号特性の観測可能なドリフトに基づいて検出される。

30

【0115】

さらなる一例として、センサユニット16は、光歯垢検出センサなどの光放出式センサユニットである。ここでは、1回の又は複数回の試験セッションにわたる、光の反射、吸収又は散乱のパターンの変化がモニタリングされ、これらの特性のうちの1つ又は複数のベースライン又は基準レベルからの逸脱が、摩耗を示すために使用される。光学構成要素自体の劣化により、又は光出力経路との物理的干渉につながる毛領域の広がりにより、光の反射、吸収、又は散乱のパターンは変化する。毛や房毛が広げられると、例えば光路が遮断されたり、擾乱されたりする。光の反射、吸収、又は散乱のパターンは、光感知要素からの出力信号の電気的特性を用いて測定される。

40

【0116】

別の例では、センサユニット16は、口腔ケアシステムの運動発生装置の駆動回路の信号特性を感知するように構成されたセンサモジュールである（上記で説明した通り）。ここで、洗浄要素の広がり、洗浄ユニットの慣性モーメントの変化をもたらす、これは、典型的には、駆動回路の1つ又は複数の信号特性の変化に反映されることになる。したがって、センサユニットは、関連する信号特性を検出するように適合され、洗浄要素の摩耗は、これらが基準レベル又はベースラインレベルからしきい値だけ外れることに基づいて検出される。

【0117】

50

1つ又は複数の実施形態によれば、口腔ケアシステムは、ユーザの口腔内に收容されるための少なくとも一部を含む口腔ケアデバイスを備え、口腔ケアデバイスは、センサユニットを備える。

【0118】

口腔ケアシステムのプロセッサは、口腔ケアデバイスに含まれ、その結果、これらの2つは、1つのユニットを形成する。或いは、プロセッサは口腔ケアデバイスの外部にあってもよく、例えば、プロセッサは、ユーザに属し、口腔ケアデバイスと動作可能に通信するように適合されているモバイルコンピューティングデバイスのプロセッサであってもよい。

【0119】

1つ又は複数の実施形態によれば、口腔ケアデバイスは、ユーザの口腔内に收容されるためのマウスピースユニットを備える。

【0120】

マウスピースユニットは、U字型であり、上下の歯受けチャネルを備え、2つのチャネルの間に配置された噛み合わせ面を用いてチャネルの各々の底面が形成される。マウスピースユニットは代替的に、さらなる例ではJ字型の部分マウスピースユニットである。

【0121】

マウスピースユニットは、作動セッション中に歯の表面に擦れるための複数の洗浄要素を備える。洗浄要素は洗浄フィラメントを備える。洗浄要素は毛又は毛束である。

【0122】

口腔ケアデバイスは、歯の表面上の毛の振動運動を駆動するための運動発生器を備える。

【0123】

本発明のさらなる態様による例は、口腔ケアデバイスにおける摩耗を検出するための方法を提供する。本方法は、センサユニットから出力信号を受信するステップであって、センサユニットは、システムの口腔洗浄機能の洗浄効果に関連する出力信号を生成するように使用時に適合されている、受信するステップを有する。本方法は、信号の1つ又は複数の事前定義された特性を測定するステップをさらに有する。本方法は、1つ又は複数の信号特性が1つ又は複数の事前定義された基準に合致するかどうかを判定することを含む摩耗評価を行うステップと、評価の結果に応じて摩耗フィードバック信号を生成するステップとをさらに有する。

【0124】

本発明のさらなる態様による例は、コンピュータプログラムコードを含むコンピュータプログラム製品を提供し、コンピュータプログラムコードは、プロセッサ上で実行可能であり、コードは、上記で概説した、以下に説明する、又は本出願のいずれかの請求項による方法をプロセッサに実行させるよう構成される。

【0125】

上記で説明した本発明の実施形態は、プロセッサを採用している。プロセッサは、必要とされる様々な機能を実行するために、ソフトウェア及び／又はハードウェアを用いて、多くの仕方で実装され得る。プロセッサは、通常、1つ又は複数のマイクロプロセッサを採用し、必要な機能を実行するためにソフトウェア（例えば、マイクロコード）を使用してプログラムされる。プロセッサは、一部の機能を実行するための専用ハードウェアと、その他の機能を実行するための1つ又は複数のプログラムされたマイクロプロセッサ及び関連回路との組み合わせとして実装される。

【0126】

本開示の様々な実施形態に採用された回路の例は、従来のマイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路（ASIC）、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）を含むが、これらに限定されない。

【0127】

様々な実装において、プロセッサは、RAM、PROM、EPROM、EEPROM（

10

20

30

40

50

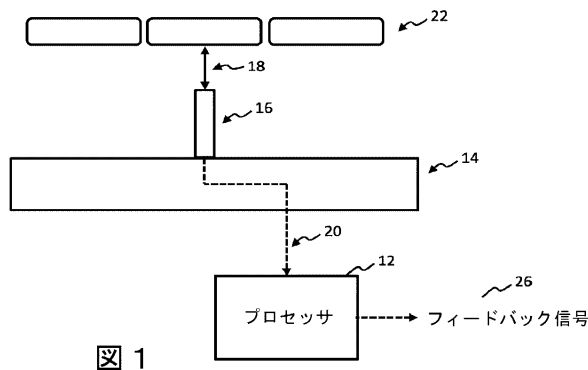
登録商標)などの揮発性及び不揮発性コンピュータメモリなどの1つ又は複数の記憶媒体と関連付けられる。記憶媒体は、1つ又は複数のプロセッサ及び／又はコントローラ上で実行されると必要な機能を実行する、1つ又は複数のプログラムを用いて符号化されている。様々な記憶媒体は、その上に記憶されている1つ又は複数のプログラムがプロセッサの中にロードされ得るように、プロセッサ又はコントローラ内に固定され、又は運搬可能である。

【0128】

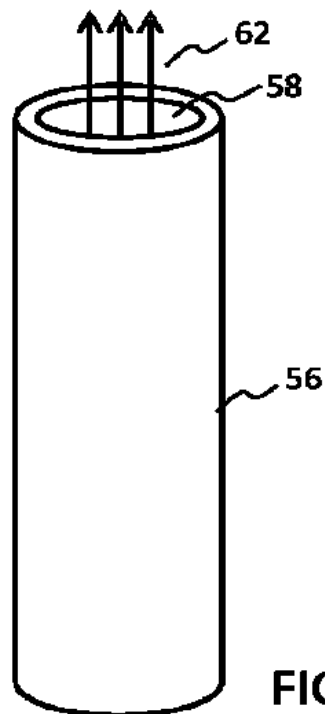
開示された実施形態に対する変形形態は、特許請求の範囲に記載された発明を実施する当業者によって、図面、開示及び添付の特許請求の範囲の検討に基づいて理解され、達成され得る。特許請求の範囲において、「備える／含む」という用語は、他の要素又はステップを排除するものではなく、単数形の要素は、複数を排除するものでない。単一のプロセッサ又は他のユニットは、特許請求の範囲に記載された複数の項目の機能を実現する。相互に異なる従属請求項に記載された手段は、有利に組み合わせることができる。コンピュータプログラムは、他のハードウェアとともに又はその一部として供給される光学記憶媒体又は固体媒体などの適切な媒体に記憶／分配されるが、インターネット或いは他の有線又は無線電気通信システムなどを通じて、他の形態で分配されることもある。特許請求の範囲又は明細書において「するように適合される」という用語が使用されている場合、「するように適合される」という用語は「するように構成される」という用語と等価であることを意図していることに留意されたい。特許請求の範囲におけるすべての参照符号は、範囲を限定するものとして解釈されるべきでない。

【図面】

【図1】



【図2】



10

20

30

40

50

【図 3】

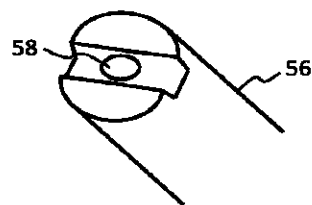


FIG. 3

【図 4】

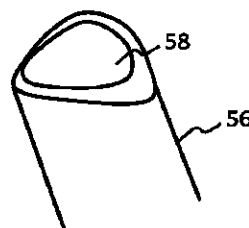


FIG. 4

10

【図 5】

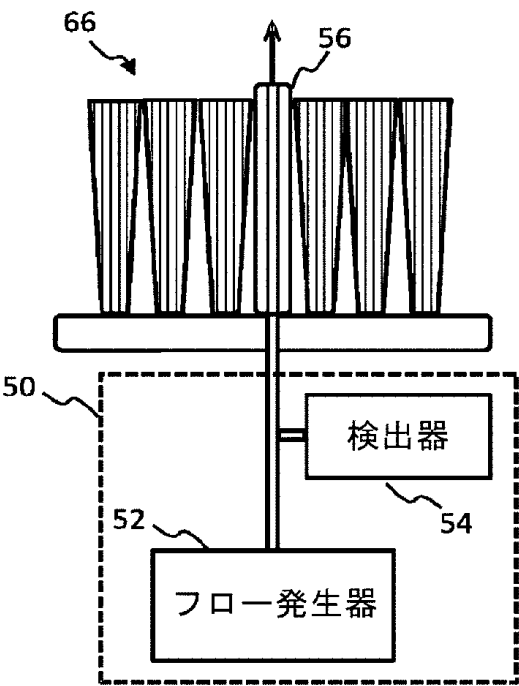


図 5

【図 6】

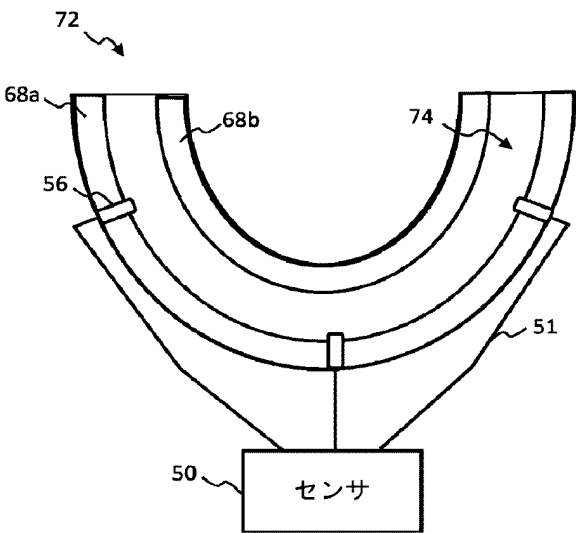


図 6

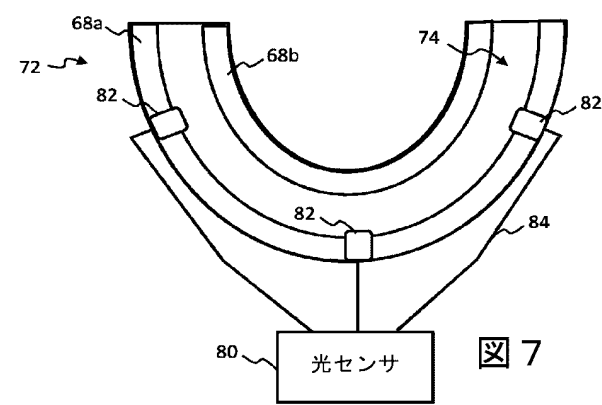
20

30

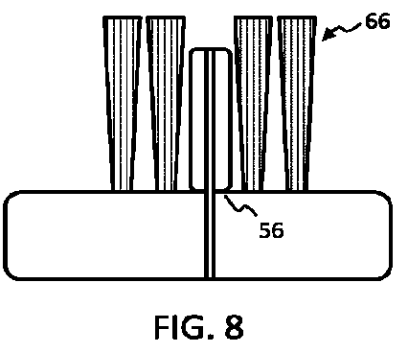
40

50

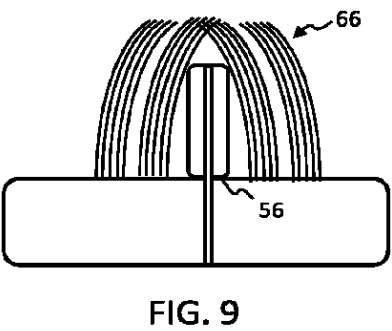
【図 7】



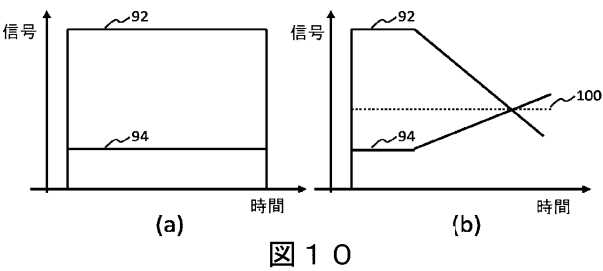
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

CORRECTED VERSION

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2021/081776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A46B15/00 A46B13/02 A61C17/16 A61C17/34 A61C17/22
ADD. A61C17/36

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)

A46B A61C

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020/260859 A1 (DEANE STEVEN CHARLES [GB] ET AL) 20 August 2020 (2020-08-20) para. 2-4, 32-51; claim 1	1-7
X	CN 106 510 881 B (GUANGZHOU WEIMEIZI IND CO LTD) 4 May 2018 (2018-05-04) the whole document	1-7
A	WO 2018/100121 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS NV [NL]) 7 June 2018 (2018-06-07) claims 2,3,10,11,14	1, 6, 7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ 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 but 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 reason (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

31 March 2022

Date of mailing of the international search report

12/04/2022

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raybould, Bruce

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2021/081776

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2020260859 A1	20-08-2020	CN 108366669 A	03-08-2018
		EP 3389445 A1	24-10-2018
		JP 2018537221 A	20-12-2018
		RU 2731761 C1	08-09-2020
		US 2020260859 A1	20-08-2020
		WO 2017102890 A1	22-06-2017

CN 106510881 B	04-05-2018	NONE	

WO 2018100121 A1	07-06-2018	CN 110139582 A	16-08-2019
		EP 3547874 A1	09-10-2019
		JP 2019536560 A	19-12-2019
		KR 20190089950 A	31-07-2019
		RU 2019120394 A	11-01-2021
		US 2020022488 A1	23-01-2020
		WO 2018100121 A1	07-06-2018

フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D
K,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),O
A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B
B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD
,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,
LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,
RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,Z
W

フィリップス インターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド ス
タンダーズ

(72)発明者 ゲルハルト ルツ クリスチャン

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 5 フィリップス イ
ンターナショナル ビー． ヴィ． インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ

F ターム (参考) 3B202 AA06 AB08 GA00 GA07

4C052 LL07