

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6741688号  
(P6741688)

(45) 発行日 令和2年8月19日 (2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年7月29日 (2020.7.29)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 C 17/22 (2006.01)

A 6 1 C 17/22

B

請求項の数 15 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557369 (P2017-557369)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成28年6月28日 (2016.6.28)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65) 公表番号	特表2018-519007 (P2018-519007A)		ヴェ
(43) 公表日	平成30年7月19日 (2018.7.19)		KONINKLIJKE PHILIPS
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/065005		N. V.
(87) 国際公開番号	W02017/001399		オランダ国 5656 アーヘー アイン
(87) 国際公開日	平成29年1月5日 (2017.1.5)		ドーフエン ハイテック キャンパス 5
審査請求日	令和1年6月14日 (2019.6.14)		2
(31) 優先権主張番号	62/185,912	(74) 代理人	100122769
(32) 優先日	平成27年6月29日 (2015.6.29)		弁理士 笛田 秀仙
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(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
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザにフィードバックを供給するためにホール効果センサを用いてユーザの動作特性を抽出するための方法及びシステム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

口腔衛生装置を操作している間のユーザの効率を向上させるための方法であって、前記方法は、

画像キャプチャコンポーネントから少なくとも2つの画像をキャプチャするステップと、

前記キャプチャされた少なくとも1つの画像に基づいて前記口腔衛生装置を動作させるための関心領域を決定するステップであって、前記関心領域は、ユーザ装置のメモリに予め規定され、ユーザにより手動で選択され、前記ユーザは、前記関心領域を特定するために、画像の一部の領域を手動で選択するステップと、

前記決定された関心領域に基づいて、前記ユーザによって操作される前記口腔衛生装置の動作に対応する特性を抽出するステップと、

前記口腔衛生装置の動作の質を決定するため、前記ユーザによって操作される前記口腔衛生装置の動作に対応する前記抽出された特性を分析するステップと、

前記決定された前記口腔衛生装置の動作の質について前記ユーザにフィードバックを供給するステップと、

を有する、方法。

## 【請求項 2】

前記口腔衛生装置が、筐体部分と、アタッチメントアセンブリ部分と、を有し、

前記筐体部分が、前記口腔衛生装置の第1の端部に配置され、前記アタッチメントアセ

ンブリ部分が、前記口腔衛生装置の第2の端部に配置され、

前記画像キャプチャコンポーネントが、前記第1の端部及び前記第2の端部のうちの1つにおいて前記口腔衛生装置に配置される、請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記画像キャプチャコンポーネントが、前記ユーザによって操作されている間に前記口腔衛生装置の画像をキャプチャ可能なユーザ装置に配置される、請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記関心領域は決定される前に、前記少なくとも2つのキャプチャされた画像にデータ削減を実行するステップを更に有する、請求項1記載の方法。

【請求項5】

前記決定するステップが、前記ユーザの少なくとも1つの物理的な目印を検出するステップを更に有する、請求項1記載の方法。

【請求項6】

前記抽出するステップが、前記検出されたユーザの少なくとも1つの物理的な目印を用いて前記口腔衛生装置の動作を追跡するステップを更に有する、請求項5記載の方法。

【請求項7】

前記少なくとも1つの物理的な目印が、前記ユーザの鼻、前記ユーザの耳、前記ユーザの目、前記ユーザの口蓋、前記ユーザの胸、及び、前記ユーザの舌のうちの少なくとも1つを有する、請求項5記載の方法。

【請求項8】

前記口腔衛生装置が、少なくとも1つの加速度計を更に有する、請求項1記載の方法。

【請求項9】

前記供給されるフィードバックが、可聴音、視覚信号、及び、触覚応答のうちの少なくとも1つを有する、請求項1記載の方法。

【請求項10】

口腔衛生装置を操作する際の有効性を向上させるためにユーザを補助するためのユーザ装置であって、前記ユーザ装置は、

少なくとも1つの画像キャプチャコンポーネントと、

前記ユーザが関心領域を特定するために画像の一部の領域を手動で選択するユーザインタフェースを持つディスプレイスクリーンと、

通信回路と、

メモリと、

少なくとも1つのプロセッサと、

を有し、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

前記少なくとも1つの画像キャプチャコンポーネントを用いて、前記口腔衛生装置を操作している前記ユーザの少なくとも2つの画像をキャプチャし、

前記ユーザが関心領域において前記口腔衛生装置を操作していることの検出に応じて、前記キャプチャされた少なくとも2つの画像から前記口腔衛生装置の動作情報を抽出し、

前記口腔衛生装置の前記抽出された動作情報の質を決定するために、前記抽出された動作情報を前記ユーザ装置の前記メモリに格納された前記口腔衛生装置のための所定の目標動作と比較することによって、前記ユーザにより操作される前記口腔衛生装置の前記抽出された動作情報を分析し、

前記口腔衛生装置を操作している前記ユーザにフィードバックを供給する、ように動作可能であり、

前記関心領域は、前記ユーザによる手動の選択に基づいて、前記ユーザ装置を用いて識別され、

前記供給されるフィードバックが、前記抽出された動作情報の前記決定された質を有する、ユーザ装置。

【請求項11】

10

20

30

40

50

前記供給されるフィードバックが、前記ユーザ装置の前記ディスプレイスクリーン上に表示されるユーザインタフェース内に提供される視覚フィードバックを有する、請求項 10 記載のユーザ装置。

【請求項 12】

前記関心領域が、  
前記ユーザ装置の前記メモリに予め規定される、  
前記ユーザによって手動で選択される、  
前記ユーザ装置を用いて、前記口腔衛生装置を操作しているユーザの少なくとも 1 つの物理的な目印に基づいて識別される、

前記少なくとも 2 つの画像で実行されるバックグラウンド減算に基づいて決定される、  
のうちの少なくとも 1 つである、請求項 10 記載のユーザ装置。

10

【請求項 13】

前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記分析の前に、前記抽出された動作情報に対してローパスフィルタを適用するように更に動作可能であり、

前記ローパスフィルタが、4 Hz のカットオフ周波数を持つ、請求項 10 記載のユーザ装置。

【請求項 14】

前記少なくとも 2 つのキャプチャされた画像が、映像を有し、  
前記少なくとも 1 つのプロセッサが、  
前記分析のための赤色映像チャンネル、緑色映像チャンネル、及び、青色映像チャンネルの組み合わせを用いて前記映像を単一輝度チャンネルに変換する、  
赤色映像チャンネル、緑色映像チャンネル、及び、青色映像チャンネルのうちの 1 つを選択し、  
前記分析のため前記映像を単一の輝度チャンネルに変換する、  
のうちの少なくとも 1 つで更に動作可能である、請求項 10 記載のユーザ装置。

20

【請求項 15】

前記少なくとも 2 つのキャプチャされた画像が、複数のキャプチャされた映像を有し、  
前記少なくとも 1 つのプロセッサが、前記複数のキャプチャされた映像において絶対フレーム差分分析を実行するように更に動作可能である、請求項 10 記載のユーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、概して、口腔衛生装置、特に、抽出された特性に基づいてフィードバックがユーザに提供され得るように、ユーザのブラッシング動作特性を抽出することができる少なくとも 1 つのセンサを含む口腔衛生装置に関する。また、本発明は、カメラベースのシステムを使用してユーザのブラッシング動作特性を分析して、取得された画像からブラッシング動作特性を抽出し、抽出された特性に基づいてユーザにフィードバックを提供するシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

正しい口腔衛生は重要であるが、口腔衛生技術を修正することはしばしば困難である。この問題に対する 1 つの解決法は、歯科医などの口腔衛生専門家の存在下で個人が口腔衛生技術を実証し、口腔衛生専門家がその個人によって行なわれた誤りを訂正することである。しかしながら、口腔衛生専門家の存在下で実際の口腔衛生技術を行なえないという事実だけでなく、修正された全ての側面を個人が覚えていない可能性があるため、これには固有の欠陥がある。さらに、時間が経つにつれて、個人の口腔衛生技術は以前の不正確なやり方及び/又は新しい誤ったスタイルに回帰することがある、あるいは、個人は新しい不正確な技術を開発する可能性がある。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

そのような問題に対する１つの提案された解決策は、正しい口腔衛生技術を行なうことが、ゲームに勝利する個人によって報われる一方、誤った口腔衛生技術はゲームを失うことにつながる「ゲーム」を作り出すことである。この概念は子供用に向いているかもしれないが、大人にとってはしばしば非実用的であり効果的ではない。さらに、ゲームをすることは、ゲームが行なわれている間に口腔衛生技術を矯正するのに役立つだけであり、口腔衛生技術全体がどのように改善しているか、正しい技術から離れすぎているかを見ることはできない。さらに、このような口腔衛生ゲームは、一般に運搬可能ではなく、従って、口腔衛生ケアの有効性に関するリアルタイムのフィードバックを個人に提供することができない。

【課題を解決するための手段】

10

【０００４】

従って、本発明の目的は、口腔衛生装置を操作するユーザの動作特性を抽出し、その技術の有効性に関してユーザにフィードバックを供給することができる電子式歯ブラシなどの口腔衛生装置を提供することである。この目的は、口腔衛生装置内に含まれる少なくとも１つのセンサ又は少なくとも１つの画像キャプチャコンポーネントから取得されるデータに基づいて、口腔衛生装置の動作特性を分析し、口腔衛生装置の動作の有効性をユーザに知らせるためのフィードバックを供給することによって、本発明に従って達成される。さらに、本発明の他の目的は、口腔衛生装置を操作するユーザの動作特性を検出することができるユーザ装置を提供することである。ユーザ装置は、さらに、口腔衛生装置を操作するユーザの動作特性を抽出し、ユーザにフィードバックを提供するように動作可能である。

20

【０００５】

第１の例示的な実施形態では、少なくとも１つのセンサを含む口腔衛生装置を操作するユーザにフィードバックを供給する方法が提供される。一実施形態では、口腔衛生装置の少なくとも１つのセンサによって取得されたデータが受信される。次いで、取得されたデータは、ユーザによって操作される口腔衛生装置の動作の質を決定するために分析される。決定された動作の質に基づいてフィードバックがユーザに供給される。

【０００６】

第２の例示的な実施形態では、口腔衛生装置が提供される。一実施形態では、口腔衛生装置は、動力駆動システムと、アタッチメントアセンブリと、アタッチメントアセンブリに結合された駆動トレインアセンブリと、磁場を生成するように動作可能な磁石と、磁石によって生成される磁場内に取り付けられた少なくとも１つのセンサと、少なくとも１つのプロセッサと、を含んだハンドルを有する。少なくとも１つのプロセッサは、少なくとも１つのセンサからデータを取得するように動作可能である。データは、少なくとも１つのセンサに対する磁場の変形に対応し、当該変形は、口腔衛生装置を操作しているユーザの関心領域と相互作用しながら外力が加えられるアタッチメントアセンブリに応じて生じる。

30

【０００７】

第３の例示的な実施形態では、口腔衛生装置を操作しながらユーザの有効性を高める方法が提供される。一実施形態では、少なくとも１つの画像が画像キャプチャコンポーネントから取り込まれる。次いで、口腔衛生装置を操作するための関心領域が、少なくとも１つのキャプチャされた画像に基づいて決定される。決定された関心領域に基づいて、ユーザによって操作される口腔衛生装置の動作に対応する特性が抽出される。次いで、ユーザによって操作される口腔衛生装置の動作に対応する抽出された特性が、口腔衛生装置の動作の質を決定するために分析される。口腔衛生装置の動作の決定された質に関するフィードバックがユーザに供給される。

40

【０００８】

第４の例示的な実施形態では、口腔衛生装置を操作するための有効性を高める際にユーザを助けるためのユーザ装置が提供される。ユーザ装置は、少なくとも１つの画像キャプチャコンポーネント、ディスプレイスクリーン、通信回路、メモリ、及び、少なくとも１

50

つのプロセッサを含む。少なくとも1つのプロセッサは、少なくとも1つの画像キャプチャコンポーネントを使用して口腔衛生装置を操作するユーザの少なくとも2つの画像をキャプチャするように動作可能である。ユーザが関心領域内の口腔衛生装置を操作していることの検出に応答して、口腔衛生装置の動作情報が少なくとも2つのキャプチャされた画像から抽出される。次いで、抽出された動作情報を、ユーザ装置上のメモリに格納された口腔衛生装置の所定の目標動作と比較することによって、ユーザによって操作された口腔衛生装置の抽出された動作情報が分析される。この比較は、口腔衛生装置の抽出された動作の質を決定する。次いで、口腔衛生装置を操作するユーザにフィードバックが供給され、ここで供給されるフィードバックには、抽出された動作情報の質が含まれる。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

本発明の上記特徴及び他の特徴、その性質及び様々な利点が、添付図面と併せて以下の詳細な説明を検討することにより、より明らかになるであろう。

【図1A】図1Aは、様々な実施形態に係る少なくとも1つのセンサを含んだ口腔衛生装置10の例示的な図である。

【図1B】図1Bは、様々な実施形態に係る口腔衛生装置10の例示的な図である。

【図1C】図1Cは、様々な実施形態に係る口腔衛生装置10及びユーザ装置150の説明図である。

【図2】図2は、様々な実施形態に係るユーザインタフェース200の説明図である。

【図3A】図3Aは、様々な実施形態に係るユーザインタフェース300の説明図である

20

。【図3B】図3Bは、様々な実施形態に係るユーザインタフェース300'の説明図である。

【図4】図4は、様々な実施形態に係るユーザインタフェース400の説明図である。

【図5】図5は、様々な実施形態に係るプロセス500を説明するフローチャートである

。【図6】図6は、様々な実施形態に係るユーザ装置150及び口腔衛生装置10を含んだシステム2の説明図である。

【図7】図7は、様々な実施形態に係るユーザ装置150を説明するブロック図である。

【図8】図8は、様々な実施形態に係るユーザのイメージ800の説明図である。

30

【図9A】図9Aは、様々な実施形態に係る装置10の位置変化を説明する説明図である

。【図9B】図9Bは、様々な実施形態に係る装置10の位置変化を説明する説明図である

。【図10】図10は、様々な実施形態に係るピクセル位置及びフレームにおける変化に基づいて装置10の位置変化について説明する図である。

【図11】図11は、様々な実施形態に係る装置10と基準オブジェクトとの間の位置ベクトルにおける変化に基づいて装置10の位置変化を説明する図である。

【図12】図12は、様々な実施形態に係るキャプチャイメージの重心における変化に基づいて装置10の位置変化を説明する図である。

40

【図13】図13は、様々な実施形態に係る様々なユーザインタフェースの説明図である

。【図14】図14は、様々な実施形態に係るプロセス1100を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、様々な構成要素、構成要素の配置、様々な技術、方法又は手順、並びに、ステップの構成の形態をとることができる。参照される図面は、例示される実施形態の目的のためのみであり、本発明を限定するものとして解釈されるべきではない。以下に、互いに独立して、又は、他の特徴と組み合わせて使用することができる様々な発明的特徴を説

50

明する。さらに、本明細書で使用されるように、単数形の「a」、「an」、及び、「the」は、文脈上他に明確に指示されない限り、複数の参照を含む。

【0011】

図1Aは、様々な実施形態に係る少なくとも1つのセンサを含む口腔衛生装置10の説明図である。口腔衛生装置10は、バッテリー及び電子機器キャリア（例えば、プリント回路基板又はPCB）を含む電力システム14によって共鳴駆動される駆動トレインアセンブリ12を収容する筐体18を含む。口腔衛生装置10は、さらに、電力システム14のための駆動信号を生成するマイクロプロセッサ制御装置15を有するプリント回路基板を含む。駆動トレインアセンブリ12から駆動ステム23に取り外し可能に固定されているのは、アタッチメントアセンブリ20であり、その先端部にはブラシ部材21がある。駆動トレインアセンブリ12の後端には磁石30があり、口腔衛生装置10内には少なくとも1つのセンサ32も取り付けられている。例示的な一実施形態では、少なくとも1つのセンサ32は、ホール効果センサである。少なくとも1つのホール効果センサを含む口腔衛生装置のより詳細な説明は、共通の譲受人に譲渡された国際公開第2014/037856号に見ることができ、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

10

【0012】

一実施形態では、センサ32は、筐体18内の磁場の強度を測定することができるホール効果センサである。磁場は、磁石30によって生成されることができる。例示的な実施形態におけるホール効果センサの適用は、ホール効果センサに対する磁界強度を測定する。外部荷重又は外力がアタッチメントアセンブリ20に加えられると、筐体18内の磁場の変形が生じる。この変形は、センサ32を介して測定され、アタッチメントアセンブリ20に加えられる力の量に関する情報を提供することができる。

20

【0013】

一実施形態では、少なくとも1つのセンサ32は、力センサである。力センサは、ホール効果センサの代わりに、及び/又は、ホール効果センサと組み合わせて含まれてもよい。力センサは、アタッチメントアセンブリ20に加えられる力の量に対応する情報を口腔衛生装置10から抽出することを可能にする。しかしながら、一実施形態では、アタッチメントアセンブリ20に加えられる力の量は、ホール効果センサから抽出されてもよい。例えば、アタッチメントアセンブリ20に加えられる力は、一実施形態では、ローレンツ力の法則を用いて得ることができる。

30

【0014】

図1Bは、様々な実施形態に係る口腔衛生装置10の説明図である。例示された実施形態では、口腔衛生装置10は、筐体18内に配置された追加の構成要素を含む。

【0015】

例示された非限定的な実施形態では、口腔衛生装置10は、1又は複数のプロセッサ102、メモリ106、通信回路108、及び、入出力インタフェース110を含む。これらの構成要素は、マイクロプロセッサ制御装置15上に配置されてもよく、筐体18内の他の場所に配置されてもよい。プロセッサ102は、口腔衛生装置10の動作及び機能を制御することができる1又は複数のプロセッサなどの任意の処理回路を含むことができる。一実施形態では、プロセッサ102は、装置10内の様々なコンポーネント（例えば、センサ32と通信回路108との）間の通信を容易にする。

40

【0016】

メモリ106は、一実施形態では、1又は複数の記憶媒体を含む。様々なタイプの記憶媒体には、ハードドライブ、ソリッドステートドライブ、フラッシュメモリ、永久メモリ（例えばROM）、又は、他の記憶タイプ、あるいは、それらの任意の組み合わせが含まれるが、これらに限定されない。写真、音楽ファイル、ビデオ、連絡先情報、アプリケーション、文書、又は、その他のファイル、あるいは、それらの任意の組み合わせなど、任意の形式のデータ又はコンテンツがメモリ106内に格納されてもよい。メモリ106は、また、一実施形態では、キャッシュメモリ、半永久的メモリ（例えば、RAM）、又は、任意の他のメモリタイプ、あるいは、それらの任意の組み合わせを含む。一実施形態で

50

は、口腔衛生装置 10 にデータを格納するための外部記憶装置の代わりに、及び／又は、外部記憶装置に加えて、メモリ 106 を使用することができる。

【0017】

一実施形態では、通信回路 108 は、通信ネットワークに接続し、及び／又は、1又は複数の追加のユーザ装置及び／又はサーバに通信（音声及び／又はデータ）を送信することができる任意の回路を含む。通信回路 108 は、Wi-Fi（登録商標）（例えば、802.11 プロトコル）、Bluetooth（登録商標）、無線周波数システム（例えば、900 MHz、1.4 GHz、及び、5.6 GHz）、赤外線、GSM、GSM + EDGE、CDMA、クワッドバンド、VOIP、又は、任意の他のプロトコル、あるいは、それらの任意の組合せを含むが、これらに限定されない任意の適切な通信プロトコルを使用して、通信ネットワークと接続

10

【0018】

一実施形態では、入出力インタフェース 110 は、口腔衛生装置 10 を操作するユーザからの入力を受信する、及び／又は、口腔衛生装置 10 を操作するユーザからの出力を生成するための任意の適切な機構又は構成要素を含む。入出力インタフェース 110 は、外部キーボード、マウス、ジョイスティック、又は、任意の他の適切な入力機構、あるいは、それらの任意の組み合わせを含むことができるが、これらに限定されない。一実施形態では、入出力インタフェース 110 は、その上にユーザインタフェースを表示することができるディスプレイを含む。

【0019】

20

口腔衛生装置 10 は、センサ 32 又はそこに常駐する他のセンサからデータを取得し、データを分析して、口腔衛生装置 10 を操作するユーザのブラッシング動作の品質を決定するように動作可能である。例えば、センサ 32 は、ホール効果センサ又は力センサ、あるいは、その両方であってもよい。1つの特定の例では、ホール効果センサを用いて力情報を抽出することができる。別の例として、センサ 32 は、1又は複数の加速度計を含むことができる。一実施形態では、解析されたデータは、入出力インタフェース 110 を介してユーザにフィードバックを提供するために使用される。例えば、入出力インタフェース 110 は、ユーザのブラッシングの質の分析を含むユーザインタフェースを表示するように動作可能なディスプレイ画面を含むことができる。別の例として、入出力インタフェース 110 は、少なくとも1つのセンサ 32 によって取得された分析されたデータに基づいて、ユーザに音声フィードバック、視覚フィードバック、又は、触覚フィードバックを提供することができる。当業者であれば、少なくとも1つのセンサ 32 がデータを取得するために使用されるが、1又は複数の追加のセンサが使用されてもよいことも認識するであろう。

30

【0020】

図 1C は、様々な実施形態に係る口腔衛生装置 10 及びユーザ装置 150 の説明図である。図示の例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 は、1又は複数のプロセッサ 102、ストレージ 104、メモリ 106、通信回路 108、及び、入出力インタフェース 110を含む。口腔衛生装置 10 は、図示の例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 の通信回路 108 と実質的に同様の通信回路 108' を含むことを除いて、図 1A の口腔衛生装置 10 と実質的に同様である。

40

【0021】

通信回路 108' は、一実施形態では、センサ 32 によって取得されたデータが口腔衛生装置 10 から通信回路 108 を介してユーザ装置 150 に送信されることを可能にする。例えば、口腔衛生装置 10 のセンサ（例えば、ホール効果センサ）32 からのデータは、Wi-Fi 接続、Bluetooth 接続、及び／又は、ハードワイヤ接続を介してユーザ装置 150 に送信され得る。

【0022】

口腔衛生装置 10 のセンサ 32 によって取得されるデータは、口腔衛生装置 10 を操作するユーザに基づいて口腔衛生装置 10 の筐体 18 内に形成される磁場の検出された変形

50

に対応する。例えば、外力又は外的負荷がアタッチメントアセンブリ 20 に加えられると、1 又は複数のセンサ 32 によって測定可能な筐体 18 内の磁場に変形が生じ得る。データは、口腔衛生装置 10 を操作しているユーザに、処理、分析、及び/又は、フィードバックを提供するために口腔衛生装置 10 からユーザ装置 150 に送信されることができる。例えば、ホール効果センサなどのセンサ 32 によって取得されたデータは、メモリ 106 内に記憶された 1 又は複数のアルゴリズムを使用して解析され、ユーザのブラッシングの品質が決定される。フィードバックは、ブラッシング動作の決定された品質に関してユーザに提供されることが可能である。一実施形態では、フィードバックは、ユーザインタフェースを提示するディスプレイ画面上に表示される。

#### 【0023】

当業者であれば、口腔衛生装置 10 が、これらに限定するものではないが、電動歯ブラシ、非電動歯ブラシ、フロッシング装置、ウォータージェット、舌クリーナーを含む個人の口腔衛生に関わることができる任意の製品、又は、任意の他の口腔衛生装置、あるいは、それらの任意の組み合わせを指すことができることを認識するであろう。さらに、少なくとも 1 つの実施形態において、口腔衛生装置 10 は、電子シェーバ、ヘアトリマ、パーソナルグルーマーなどの個人衛生装置を指してもよく、前述の図は口腔衛生シナリオに限定されない。

#### 【0024】

図 2 は、様々な実施形態に係るユーザインタフェース 200 の説明図である。一実施形態では、ユーザインタフェース 200 は、表示画面（例えば、ユーザ装置 150 の入出力インタフェース 110）を含むユーザ装置上に表示される。例えば、ユーザインタフェース 200 は、スマートフォン又はタブレットなどのハンドヘルドデバイス上にあるタッチセンシティブディスプレイ画面上に表示されてもよい。別の例として、ユーザインタフェース 200 は、電動歯ブラシ（例えば、図 1B に示される口腔衛生装置 10 の入出力インタフェース 110）の表示画面上に表示されてもよい。

#### 【0025】

図示した実施形態では、ユーザインタフェース 200 は、1 又は複数のセンサ 32 を含む口腔衛生装置 10 を操作するユーザの活動に対応する情報を含む。

#### 【0026】

図示された実施形態では、ユーザインタフェース 200 は、グラフセクション 202 と、コメントセクション 204 と、を含む。グラフセクション 202 は、口腔衛生装置 10 のセンサ 32 から得られたデータのグラフ表示 206、特に口腔衛生装置 10 が動作中である期間に亘って口腔衛生装置 10 のブラッシング動作の振幅を表示する。グラフセクション 202 は、口腔衛生装置 10 を操作しているユーザが、ブラッシング技法が時間の経過とともに歯に圧力を加える方法を視覚的に見ることを可能にし、また、ユーザがその技法において生じる可能性がある様々な不一致を訂正することを可能にする。例えば、グラフ表現 206 が連続的に高い、低い、又は、ほぼ不一致の振幅を有する場合、ユーザはグラフ表現 206 を介してグラフセクション 202 内に表された情報を視覚的に見るができる。さらに、グラフ表現 206 は、ユーザがそれらのブラッシング動作の頻度を視覚化し、それらのブラッシング技法が速すぎるか遅すぎるかを決定することを可能にする。

#### 【0027】

コメントセクション 204 は、例示的な実施形態では、ユーザのブラッシング技術に対応するユーザインタフェース 150 上に表示するユーザ装置 150 によって生成されたコメントを含む。例えば、ユーザが正しい量の圧力を歯に適用している場合、ユーザインタフェース 200 には「圧力は良好!」と表示されるメッセージが表示され、ユーザが十分な圧力をかけていない場合には、「圧力が低すぎる」とのメッセージがユーザインタフェース 200 に表示される。以前のブラッシングセッションと比較して、ユーザのブラッシングの頻度及び/又はユーザのブラッシングの品質に関する他のコメントも、コメントセクション 204 内に表示することができる。

#### 【0028】

10

20

30

40

50



一実施形態では、ユーザ装置 150 及び / 又は口腔衛生装置 10 に常駐する 1 又は複数のアルゴリズムが、センサ 32 (例えば、ホール効果センサ) からデータを取得し、そのデータを数値表現に変換する。次いで、数値表現は、1 又は複数の異なるメッセージをコメントセクション 204 に表示させるように動作可能な、ブラッシング圧力、頻度、及び / 又は、品質に関する所定の値と比較することができる。例えば、ルックアップテーブルが、ユーザ装置 150 及び / 又は口腔衛生装置 10 上のメモリ 106 に含まれ、センサ 32 から取得されたデータが、正しい量の圧力が口腔衛生装置 10 を操作しているユーザによって加えられていることを示すとき、ユーザ装置 150 及び / 又は口腔衛生装置 10 に、ユーザインタフェース 200 のコメントセクション 204 において「圧力は良好!」とのメッセージを表示してもよい。

10

#### 【0029】

また、図 3A 及び図 3B は、それぞれ、様々な実施形態に係る他のユーザインタフェース 300 及び 300' の説明図である。例示的な実施形態では、ユーザインタフェース 300 は、ユーザにブラッシング動作が目標のブラッシング動作よりも低いときに通知するグラフィックスを表示し、ユーザインタフェース 300' は、ブラッシング動作が目標のブラッシング動作よりも大きいときにユーザに通知するグラフィックを表示する。ユーザインタフェース 300, 300' は、口腔衛生装置 10 のセンサ 32 によって取得されるデータを受信するユーザ装置のディスプレイスクリーン、及び / 又は、口腔衛生装置 10 及び / 又はユーザ装置 150 上に配置されるディスプレイスクリーンに表示されることができる。

20

#### 【0030】

一実施形態では、目標とするブラッシング動作は、ユーザインタフェース 300 を表示するユーザ装置 150 及び / 又は口腔衛生装置 10 上のメモリ 106 に記憶される。目標のブラッシング動作は、ブラッシング活動が起こる前に定義されてもよい。例えば、目標とするブラッシング動作は、ユーザ、ユーザの両親、及び / 又は、ユーザの口腔衛生専門家によって定義されてもよい。ユーザが歯を磨くと、口腔衛生装置 10 のセンサ 32 は、口腔衛生装置 10 に加えられる外力に関するデータを取得する。例えば、センサ 32 がホール効果センサである場合、印加される外力は、口腔衛生装置 10 の筐体 18 内の磁場の内部変形を引き起こし、内部変形は、口腔衛生装置 10 のセンサ (例えば、ホール効果センサ) 32 に対して測定される。一実施形態では、ホール効果センサは、期待される最大動作周波数の少なくとも 2 倍のデータ取得速度を有するように設定されているが、当業者は、任意の適切な取得速度を使用することができ、前述の例は単なる例示であることを認識する。

30

#### 【0031】

ユーザインタフェース 300 は、口腔衛生装置 10 を操作するユーザの目標とするブラッシング動作の範囲を示す目標ブラッシング動作ウィンドウ 310 を含む。ユーザの現在のブラッシング動作は、一実施形態では、マーカ 304 によって示される。時間の経過とともにブラッシング動作が変化すると、ブラッシング中のマーカ 304 の様々な位置を示す経路 302 が表示される。一実施形態では、マーカ 304 及び経路 302 は、ユーザのブラッシング動作が目標ブラッシング動作ウィンドウ 310 によって規定される目標ブラッシング動作よりも低いことを示す。ユーザは、表示画面 (例えば、入出力インタフェース 110) 上に提示されたユーザインタフェース 300 を視覚的に見て、それらのブラッシング技法を適切に修正することができる。例えば、ユーザインタフェース 300 のマーカ 304 及び経路 302 は、ユーザのブラッシング動作が目標のブラッシング動作よりも低いことを示し、従って、ユーザは、ブラッシング動作 (例えば、周波数及び / 又は振幅) を増加させることができる。

40

#### 【0032】

ユーザインタフェース 300' では、ユーザのブラッシング動作は目標ブラッシング動作よりも大きい。図 3B に示されるように、経路 302 は、点 356 において、ユーザが目標ブラッシング動作ウィンドウ 310 によって規定される目標ブラッシング動作を超え

50

たことを示している。この特定のシナリオでは、ユーザは、ユーザインタフェース 300'を見て、ブラッシングの頻度及び/又は振幅を減少させて目標ブラッシング動作に戻ることによってブラッシングを修正することができる。

#### 【0033】

図4は、様々な実施形態に係る他のユーザインタフェース400の説明図である。ユーザインタフェース400は、一実施形態では、ディスプレイスクリーン(例えば、入出力インタフェース110)上に表示される。一実施形態では、ユーザインタフェース400は、ユーザが自分の歯をブラッシングするたびにユーザのブラッシングスコアを詳述するスコアリング情報チャート402を含む。例えば、各ブラッシングセッションにスコアを与えることができ、スコアが高いほど、ブラッシングセッションが良く、スコアが低いほど、ブラッシングセッションが悪い。

10

#### 【0034】

或る例示的な実施形態では、スコアリング情報チャート402は、1週間の日毎の朝のスコア及び夜のスコアを含む。当業者は、7日間及び1日あたり2セッションしか表示されないが、任意の日数及び任意の数のセッションがスコアリング情報チャート402内に含まれ得ることを認識するであろう。一実施形態では、ユーザのブラッシングスコアをグラフィカルに追跡し、ブラッシング技法が日々改善しているかどうかをユーザが視覚化するように、ユーザインタフェース400内にスコアリング情報グラフ404が表示される。これは、自分の歯を連続的に磨いていること、正しい口腔衛生ケアを学んでいること、同じ不適切なブラッシング技法を繰り返さないことを確実にするために、両親が子供と一緒に使うのに特に役立つ。

20

#### 【0035】

また、ユーザインタフェース400は、例示的な実施形態において、スコアレポート共有ボタン406及びスコアレポート保存ボタン408を含む。スコアレポート共有ボタン406は、スコアリング情報チャート402及び/又はスコアリング情報グラフ404内に含まれるデータが、1又は複数の連絡先、ソーシャルメディアウェブサイト、及び/又は、ユーザ装置と共有されることを可能にする。例えば、特定の週のスコアを特に誇るユーザは、そのスコア情報を家族や友人と共有してもよい。他の例として、ユーザは自分の歯科専門家とスコア情報を共有し、一生懸命にケアしていることを知らせることができる。

30

#### 【0036】

一実施形態において、スコアレポート保存ボタン408は、ユーザが自分のユーザ装置150にスコアを保存することを可能にする。例えば、ユーザは、ユーザ装置上に毎週の各スコアを記憶することができ、次のアポイントメントで歯科専門家と見直すためにロバストなデータセットを生成することができる。保存されたスコア情報は、ユーザ装置150上のメモリ及び/又はユーザがアカウントを有するか、又は、他の個人(例えば、親、歯科専門家など)によってアクセスされ得るクラウドストレージシステム上に記憶されてもよい。

#### 【0037】

図5Aは、様々な実施形態に係る口腔衛生装置10を操作しているユーザにフィードバックを供給するプロセス500を説明するフローチャートである。プロセス500は、ステップ502において開始する。ステップ502において、一実施形態では、口腔衛生装置10のセンサ32からデータが取得される。例えば、データは、口腔衛生装置10に配置されたホール効果センサから取得されてもよい。他の実施形態では、データは、口腔衛生装置に配置された、力センサ、及び/又は、力センサとホール効果センサとの組み合わせ、及び/又は、加速度計などの1又は複数の追加的なセンサから取得される。幾つかの実施形態では、データは、通信回路108, 108'を介してユーザ装置150に送信されてもよい。口腔衛生装置10からユーザ装置150にデータを送信可能な様々な方法は、Bluetooth、Wi-Fi、セルラーデータ、及び/又は、有線接続を含むが、これらに限定されない。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

或る実施形態では、センサ 3 2 は、予期される最大動作周波数の少なくとも 2 倍の取得速度を持つように設定される。動作周波数は、典型的には、0 . 1 H z と 8 H z との間の範囲にある。動作周波数が 0 . 1 H z の場合、取得速度は少なくとも 0 . 2 H z でなければならないが、動作周波数が 8 H z の場合、取得速度は少なくとも 1 6 H z にする必要がある。或る特定の実施形態では、取得速度は約 3 0 H z に設定される。しかし、当業者であれば、任意の最大動作周波数に対して任意の取得速度を設定することができ、前述は単なる例示であることを認識するであろう。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ 5 0 4 において、取得されたデータの前処理が、口腔衛生装置 1 0 及び / 又はユーザ装置 1 5 0 の 1 又は複数のプロセッサ 1 0 2 によって、メモリ 1 0 6 に格納された 1 又は複数のアルゴリズムにより実行される。取得されたデータを前処理することにより、一実施形態では、データをより容易に分析できるようにデータを修正することが可能になる。一実施形態では、取得されたデータの前処理は、取得されたデータを縮小又はサブサンプリングすることに対応する。他の実施形態では、ブラッシング動作情報を強調するために、取得されたデータに対してデータ縮小が実行される。例えば、取得されたデータに対して経験的モード分解 ( E M D : Empirical Mode Decomposition ) が実行され、生ブラッシング動作信号を回転させて固有モード関数 ( I M F : Intrinsic Mode Function ) データの集合を作成することができ、これは、ブラッシング力情報の極値及び / 又はゼロクロス強調する。さらに他の実施形態では、取得されたデータの前処理は、雑音 / 無関係な周波数情報を除去するためのバンドパスフィルタの適用に対応する。例えば、4 H z を超える全ての周波数情報を除去する 4 H z ローパスフィルタを適用することができる。当業者であれば、一実施形態では、最初に取得されたデータが既に適切なフォーマットである可能性があるため、取得されたデータの前処理が必要でないことがあることを認識するであろう。

## 【 0 0 4 0 】

ステップ 5 0 6 において、口腔衛生装置 1 0 のブラッシング動作が、前処理された取得データに基づいて分析される。一実施形態では、分析は、口腔衛生装置 1 0 のプロセッサ 1 0 2 によって実行され、口腔衛生装置 1 0 のメモリ 1 0 6 に格納された 1 又は複数のアルゴリズムに基づいている。他の実施形態では、分析は、ユーザ装置 1 5 0 のプロセッサ 1 0 2 によって実行され、ユーザ装置 1 5 0 のメモリ 1 0 6 に格納された 1 又は複数のアルゴリズムに基づいている。例えば、ユーザ装置 1 5 0 は、スマートフォン又はタブレットに対応していてもよく、従って、口腔衛生装置 1 0 よりも大きな処理能力を含むことができる。1 又は複数のアルゴリズムは、例えば、ブラッシング動作周波数及び / 又はブラッシング動作振幅など、取得されたデータの分析可能な特徴を分解するように動作可能である。

## 【 0 0 4 1 】

ブラッシング動作周波数は、一実施形態では、フーリエ解析を使用して抽出され、最大振幅検出を使用して支配的な動作周波数を検出する。例えば、動き成分は、ハニング窓を使用してウィンドウ化され、その後、最大周波数振幅の指標によって支配的な周波数を抽出するために高速フーリエ変換 ( FFT ) に送られる。別の例として、実質的に瞬間的な周波数推定のためにヒルベルト変換を使用することができる。

## 【 0 0 4 2 】

他の例示的な実施形態では、ブラッシング動作周波数は、運動成分の極値又はゼロ交差の数を抽出することによって決定される。得られた信号の支配的な周波数キャリアが実際に関心の周波数であると仮定して、周波数推定と同様に、極値及び / 又はゼロ交差の抽出は、システム全体が専門家の評価と相関することを可能にする。

## 【 0 0 4 3 】

さらに他の例示的な実施形態では、三帯域通過フィルタが使用される。三帯域通過フィルタは、例えば、口腔衛生装置 1 0 又はユーザ装置 1 5 0 に常駐するソフトウェアに実装

10

20

30

40

50

することができる。三帯域通過フィルタは、支配的なブラッシング周波数を示すために、中間帯域のエネルギー量に対する3つの帯域の上下の帯域におけるRMS (Root Mean Square) 値としてエネルギー量を計算するように動作する。例えば、信号が得られ、周波数領域に変換された後、3つの帯域の各帯域におけるエネルギー量が決定される。第1、第2及び第3の帯域がそれぞれ0.5 Hz乃至1.5 Hz、1.5 Hz乃至2.5 Hz、2.5 Hz以上になると、各帯域のエネルギー値が抽出され、支配的なエネルギー量を含む帯域が決定される。どの帯域がエネルギーの支配的な量を含むかは、支配的な周波数を含む領域を明らかにする。

#### 【0044】

ブラッシング動作振幅は、一実施形態では、運動信号の連続極値間の距離を求めることによって得られる。例えば、2つの連続した極値の間の距離は、2つの最大又は最小の運動信号間の時間の量に対応することができる。運動信号は、時間とともに振幅が変化することがあり、従って、連続極値間の距離は、時間的距離又は連続極値の間の時間と呼ばれ得る。他の実施形態では、得られた信号のフーリエ表現における主要周波数の振幅に基づいて、ブラッシング動作振幅が抽出される。さらに他の実施形態として、ブラッシング動作振幅は、運動成分について包囲することによって得られる。

#### 【0045】

例示的な一実施形態では、抽出されたブラッシング動作周波数及びブラッシング動作振幅に基づいて、ブラッシング動作の追加の特徴が分析される。信号の微分係数を使用して、ユーザのブラッシングパターンの様々な特性を得ることができる。例えば、ブラッシング信号の一次導関数は、ユーザの動きに対応する速度読み取り値をもたらす。このデータは、例えば、ユーザが口腔衛生装置10を歯から歯に動かす速度を決定するために使用することができる。別の例として、ブラッシング信号の二次導関数は、ユーザのブラッシング動作に対応する加速度読み取り値をもたらす。

#### 【0046】

ステップ508において、口腔衛生装置10を操作するユーザにフィードバックが提供される。ここで、フィードバックは、一実施形態では、ユーザのブラッシング動作の分析に基づいている。一実施形態では、提供されたフィードバックは、口腔衛生装置10及び/又はユーザ装置150上のユーザインタフェース200、300、350、及び/又は、400などのユーザインタフェースによって表示される情報に対応する。その中に表示される情報は、ユーザにそれらのブラッシング動作の質を知らせることができる。例えば、ディスプレイスクリーン300、350は、ユーザが目標のブラッシング動作より下、又は、目標のブラッシング動作を超えてブラッシングしているときにユーザに知らせることによって、ユーザが所定のブラッシング動作をどれほどうまく遵守しているかを示す。別の例として、ユーザインタフェース200は、ユーザのブラッシング動作振幅及び/又は周波数、並びに、それらの現在のブラッシング動作が所定の目標ブラッシング動作にどのように関連するかをユーザに知らせる情報メッセージを示す。

#### 【0047】

一実施形態では、ユーザのブラッシング動作の分析に基づいて、聴覚、視覚、及び/又は、触覚フィードバックがユーザに提供される。例えば、口腔衛生装置10及び/又はユーザ装置150は、ブラッシング動作が間違っていることをユーザに知らせる、振動、音声信号(例えば、ピープ音)、及び/又は、視覚信号(例えば、光の点滅)を提供することができる。

#### 【0048】

一実施形態では、口腔衛生装置10のサイズは、どのタイプのフィードバックがユーザに提供されるかに影響する。例えば、ユーザ装置150が使用されず、口腔衛生装置10が小さすぎて表示画面を含むことができないか、又は、ブラッシング中にユーザが表示画面を見ることができないように構成される場合、視覚フィードバックは困難又は効果なしである。この特定のシナリオでは、可聴信号又は触覚応答がより適切であり得る。しかしながら、当業者であれば、任意のタイプのフィードバックを任意の適切な方法でユーザに

10

20

30

40

50

提供することができ、前述は単なる例示であることを認識するであろう。例えば、ユーザ装置 150 上のディスプレイスクリーンは、ブラッシング動作が低すぎるか高すぎることを口腔衛生装置 10 を操作しているユーザに示し得るユーザインタフェース 300 又は 350 を表示することができ、その一方で、同時に、可聴信号が、ユーザの誤ったブラッシング技術を知らせるため、口腔衛生装置 10 によって生成されてもよい。

#### 【0049】

図 6 は、様々な実施形態に係るユーザ装置 150 及び口腔衛生装置 10 を含むシステム 2 の説明図である。或る例示的且つ非限定的な実施形態では、システム 2 のユーザ装置 150 は、カメラ 602 及びディスプレイスクリーン 604 を含む。例えば、ユーザ装置 150 は、ユーザが口腔衛生装置 10 を操作している間にユーザのブラッシング動作を分析するためのソフトウェアを含むことができるユーザのスマートフォン又はタブレットに対応することができる。一実施形態では、口腔衛生装置 10 を操作しているユーザの動作は、分析のためのユーザ装置 150 のカメラ 602 によって閲覧 / 監視されることができ、また、口腔衛生装置 10 を操作しているユーザにフィードバックを提供することができる。これについては、以下において詳述される。一実施形態では、ユーザ装置 150 及び口腔衛生装置 10 は、接続手段 610 を介して互いに結合するように動作可能である。接続手段 610 は、Bluetooth、Wi-Fi、セルラ（例えば、LTE）、及び / 又は、ハードワイヤ接続を含む、任意の無線接続又は有線接続を含む。一実施形態では、接続手段 610 は、ユーザ装置 150 から口腔衛生装置 10 へ、またはその逆にフィードバックを提供することを可能にする。別の実施形態では、ユーザ装置 150 は、処理回路、フィードバック回路、及び / 又は、充電回路などの 1 又は複数の追加のコンポーネントをさらに含む。一実施形態では、ユーザ装置 150 は、口腔衛生装置 10 の電力システム 14 を充電することができる充電回路 656 を含む。例えば、ユーザ装置 150 は、口腔衛生装置 10 に適合するベースステーションであってもよい。

#### 【0050】

図 7 は、様々な実施形態に係るユーザ装置 150 を説明するブロック図である。ユーザ装置 150 は、スマートフォン又はタブレットであってもよく、あるいは、口腔衛生装置 10 のためのベースステーションであってもよい。更に他の例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 は、画像及び / 又は映像をキャプチャするための 1 又は複数のカメラ 602 も含む。

#### 【0051】

説明のための例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 は、1 又は複数のプロセッサ 102、ストレージ 104、メモリ 106、通信回路 108、及び、入出力インタフェース 110 を含む。或る例示的な実施形態では、カメラ 602 は、画像及び / 又は映像をキャプチャすることが可能な任意のイメージキャプチャコンポーネントに対応する。例えば、カメラ 602 は、写真、一連の写真、高速ショット、映像、3D 画像 / 映像、又は、任意の他の画像タイプ、あるいは、それらの任意の組み合わせをキャプチャしてもよい。

#### 【0052】

例示的な実施形態では、入出力インタフェース 110 は、ディスプレイ 604 及びスピーカ 718、あるいは、出力を生成するための任意の他の適切な機構又は構成要素を含むこともできる。ディスプレイ 604 は、一実施形態では、コンテンツをユーザ及び / 又はユーザ装置 150 に提示することができる任意のタイプのディスプレイに対応する。ディスプレイ 604 は、任意のサイズであり、ユーザ装置 150 の 1 又は複数の領域 / 側に位置することができる。例えば、ディスプレイ 604 は、ユーザ装置 150 の第 1 の側を完全に占めていてもよく、又は、第 1 の側の一部のみを占めていてもよい。液晶ディスプレイ（LCD）、モノクロームディスプレイ、カラーグラフィックスアダプタ（CGA）ディスプレイ、エンハンスドグラフィックスアダプタ（EGA）ディスプレイ、可変グラフィックスアレイ（VGA）ディスプレイ、又は、任意の他のディスプレイタイプ、あるいは、それらの任意の組み合わせを含むが、これらに限定されない様々なディスプレイタイプがある。一実施形態では、ディスプレイ 604 は、タッチスクリーン及び / 又は対話型ディスプレイ

である。別の実施形態では、タッチスクリーンは、ユーザ装置 150 のプロセッサ 102 に結合されたマルチタッチパネルを含む。さらに別の実施形態では、ディスプレイ 604 は、容量性感知パネルを含むタッチスクリーンである。

#### 【0053】

一実施形態では、スピーカ 718 は、オーディオ信号を出力するための任意の適切な機構に対応する。例えば、スピーカ 718 は、ユーザ装置 150 とインタフェースするユーザにオーディオ信号及びオーディオコンテンツをブロードキャストすることができる 1 又は複数のスピーカユニット、トランスデューサ、あるいは、スピーカ及び / 又はトランスデューサのアレイを含むことができる。一実施形態では、スピーカ 718 は、ユーザ装置 150 を操作しているユーザにオーディオを直接ブロードキャストすることができるヘッドフォン又はイヤホンに対応する。

10

#### 【0054】

或る例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 は、図 1 A の口腔衛生装置 10 の 1 又は複数のコンポーネントを含む。例えば、ユーザ装置 150 は、1 又は複数のセンサ 32、1 又は複数の磁石 30、駆動トレインアセンブリ 12、電力システム 14、マイクロプロセッサ制御装置 15、及び、アタッチメントアセンブリ 20 を含んでもよい。当業者は、ユーザ装置 150 は、口腔衛生装置 10 の 1 又は複数の特徴を含むが、任意の数の追加的なコンポーネントが追加されてもよく、又は、任意の数のコンポーネントが省略されてもよく、前述の説明が単なる例示であることを認識するであろう。さらに、或る実施形態では、ユーザ装置 150 は、カメラ 602、ディスプレイ 604、及び / 又は、スピーカ 718 の 1 又は複数を含むという点を除いて図 1 B の口腔衛生装置 10 と実質的に同様である。

20

#### 【0055】

或る例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 は、組み込まれたカメラ 602 を含む点を除いて、口腔衛生装置 10 に対応する。或る実施形態では、カメラ 602 は、ユーザの歯と相互作用している間、アタッチメントアセンブリ 20 (例えば、ブラシ部材 21) の画像をキャプチャするため、口腔衛生装置 10 の筐体 18 から突き出るように、外部にあってもよい。他の実施形態では、カメラ 602 は、アタッチメントアセンブリ 20 に埋め込まれている。この特定のシナリオでは、カメラ 602 は、相互作用するユーザの口の部分を照らすために、1 又は複数の光 (例えば、LED、赤外線) を含むことができる。次いで、ユーザの口内の様々な目印が基準点として用いられ、ブラッシング活動の動き及び / 又は質を決定することができる。例えば、ユーザの口のどこに口腔衛生装置 10 が位置しているかを決定するため、ユーザの舌、口蓋、及び / 又は、口蓋垂が「目印」として使用され得る。一実施形態では、動きは、物理的な目印に対する歯の位置の違いなど、2 つの画像間の差異に基づいて、或る画像と次の画像との間のキャプチャ画像における変化に基づき決定されることができる。

30

#### 【0056】

図 8 は、様々な実施形態に係るユーザの画像 800 の説明図である。画像 800 は、ユーザの顔 802、首 804、及び、胴 806 を含む。頭部 802 は、目 808、鼻 810、及び、口 812 を含む。一実施形態では、ユーザを特徴付けるために、耳、眉毛、顎、頬、髪、及び / 又は、鼻孔を含むがこれらに限定されない 1 又は複数の追加の特徴を含めることができる。

40

#### 【0057】

一実施形態では、関心領域 820 は、ユーザの画像 800 内に含まれる。一実施形態では、関心領域 820 は、図 9 に示されるように、口腔衛生装置 10 を操作するユーザに対応する動きが生じる、ユーザの関連部分に対応している。例えば、関心領域 820 は、ユーザが歯を磨くときに口 812 を取り囲む領域に対応することができる。別の例として、ユーザがシェーピングしている場合、関心領域 820 は、剃ることができるユーザの顔 802 の一部が含まれるように、わずかに大きくてもよい。

#### 【0058】

50

或る実施形態では、関心領域 820 は、ユーザによって予め規定されてもよい。例えば、ユーザは、ユーザ装置 150 のディスプレイスクリーン 604 上に表示されるユーザインタフェース上で関心領域 820 の外縁を手動で描くことができる。他の例として、ユーザは、ユーザ装置 150 によって近似された関心領域 820 を提示されてもよく、ユーザは、ユーザの顔構造により適切に合うように関心領域 820 の境界を手動で調整してもよい。

#### 【0059】

或る実施形態では、関心領域 820 は、ユーザ装置 150 によるユーザの 1 又は複数の顔の特徴又は身体的特徴の検出に基づいて決定される。或る例示的な実施形態では、ユーザの顔 802 及び胴 806 の検出は、任意の適切な顔検出器を用いて実行される。例えば、Viola-Jones オブジェクト検出フレームワークが、画像 800 内の関心領域 820 を検出するために使用され得る。或る実施形態では、ユーザ装置 150 のカメラ 602 によって取得された連続画像は、ユーザの画像 800 内の様々な顔特徴の位置を判定するために使用される Viola-Jones 顔検出器を有する。様々な顔面特徴（例えば、鼻 810、口 812 など）が決定された後、関心領域 820 を規定するために式 1 が使用され得る。

$$ROI = ROI_{previous} + Face_{Area} - [Face_{Coordinates} - 1.5 \times Height] \quad \text{式 1}$$

#### 【0060】

式 1 において、ROI は、関心領域であり、 $ROI_{previous}$  は、完全な前の画像、又は、前の画像から手動で入力された関心領域を含んでいてもよく、 $Face_{Area}$  は、ユーザの画像 800 内の顔 802 の領域であり、 $Face_{Coordinates}$  は、顔 802 が画像 800 内に存在することを規定する座標であり、Height は、ユーザの高さである。当業者は、ユーザの Height の 1.5 倍の因子が、単にユーザの口がある場所の近似に過ぎず、これらの変数のいずれか 1 つを適宜変更又は増強してもよいことを認識するであろう。

#### 【0061】

他の例示的な実施形態では、画像 800 内のユーザの顔の特徴が検出される。例えば、SDM (Supervised Descent Method) が、ユーザの顔の特徴を検出するために使用されてもよい。一般に、SDM は、トレーニングにおける全ての非線形最小二乗 (NLS) 関数の平均を徐々に最小化する一連のパラメータ更新を学習する。SDM は、ニュートンの画像位置合わせ方法が機能しないシナリオ（例えば、画像のヘッセ行列が極小で正定値であるが、他の場所にはない可能性があり、その関数は 2 倍に微分可能である）において特に有用である。

#### 【0062】

或る実施形態では、ユーザ装置 150 のカメラ 602 によってキャプチャされた連続画像は、式 2 を使用して、検出された顔特徴の下領域として関心領域を定義する。

$$ROI = ROI_{previous} + FF_{Area} - [Face_{Coordinates} - 1.5 \times Height] \quad \text{式 2}$$

#### 【0063】

式 2 において、 $FF_{Area}$  は、カメラ 602 によってキャプチャされた画像に関して、 $[Min(X), Min(Y), Max(X), Max(Y)]$  として規定される。或る実施形態では、 $ROI_{previous}$  は、全体画像 800、又は、手動で入力された関心領域からなる。

#### 【0064】

さらに他の例示的な実施形態では、画像 800 の関心領域 820 が、バックグラウンド減算技術に基づいて検出される。例えば、ユーザ装置 150 のカメラ 602 は、ユーザの映像などのユーザの一連の連続画像を取得し、ユーザの前景画像 / マスクを抽出することができる。顔領域（例えば、顔 802）は、一実施形態では、スケルトンマッチングを使用して抽出され、関心領域 820 は、式 1 によって規定される。バックグラウンド減算は、一般に、2 つ以上の画像を比較し、特定の部分を強調するために画像の特定の静的部分が除去されるようにする。例えば、静的バックグラウンドにオーバレイされた動画は、静的バックグラウンドが画像毎に一貫しているため、バックグラウンド減算を使用して静的バックグラウンドを除去することができる。

#### 【0065】

更に他の例示的な実施形態では、画像 800 の関心領域 820 が、3D モデリングに基づいて検出される。様々なタイプの 3 次元モデリングには、形状分布を伴う 3 次元モデルのマッチング、形状コンテキストを用いた物体認識による形状マッチング、3 次元形状マッチングのための対称記述子、又は、他の任意のタイプの 3 次元モデリング技術、あるいは、これらの任意の組み合わせが含まれるが、これらの限定されない。例えば、関心領域 820 を決定すべく、画像 800 の顔 802 を検出するために 1 又は複数の 3 次元モデリング技術が使用され得る。他の例として、関心領域は、ユーザの特定の身体部分（例えば、ユーザの手）を含む画像 800 の領域を選択することによって検出されてもよい。更に他の例では、3 次元形状マッチングが、口腔衛生装置 10 が画像 800 内のどこにあるかを分析することによって、関心領域 820 を決定すべく、口腔衛生装置 10 を口腔衛生装置の予め計算されたモデルに適合させるために使用され得る。

10

#### 【0066】

更に他の例示的な実施形態では、関心領域 820 の検出は、ユーザ及び／又は口腔衛生装置 10 上の物理的な目印の抽出によって実行される。一実施形態では、関心領域 820 がどこにあるべきかを特定するために、特定の色、エッジ、テクスチャ、又は、他の目印を使用することができる。例えば、口腔衛生装置 10 は、赤く塗られた筐体 18 を有することができる。この特定のシナリオでは、ユーザ装置 150 は、カメラ 602 によってキャプチャされた画像を分析し、赤色である任意の対象物の動きを強調し、それによって口腔衛生装置 10 を追跡することができる。別の実施形態では、関心領域 820 を指定するために、LED などの光ベースのマーカが使用される。例えば、口腔衛生装置 10 は、関心領域 820 を決定するためにユーザ装置 150 によって認識され得る 1 又は複数の赤外線 LED を含み得る。

20

#### 【0067】

当業者は、ユーザの画像 800 内の関心領域 820 を決定する前述の技術のいずれかが使用されてもよく、あるいは、任意の追加の技術又は方法が使用されてもよく、例示的な実施形態は、限定するものとして解釈されるべきではないことを認識するであろう。さらに、前述の技術の 1 又は複数を使用して、関心領域 820 が決定された後、あるいは、関心領域 820 が決定されるのと実質的に同時に、ユーザのブラッシング動作を決定することもできる。前述の技術の 1 又は複数のより詳細な説明については、以下の説明及び前の図においても説明される。

30

#### 【0068】

また、図 9A 及び図 9B は、様々な実施形態に係る口腔衛生装置 10 などのユーザ装置の位置の変化を説明する図である。一実施形態では、ユーザなどのユーザの第 1 の画像 900 は、ユーザの顔 802、目 808、鼻 810、及び、口 812 を含む。さらに、第 1 の画像 900 は、1 つの例示的な実施形態では、口腔衛生装置 10 に対応するユーザ装置を含む。ユーザが歯を磨くと、カメラ 602 などのカメラは、第 2 の画像 950 において口腔衛生装置 10 の新しい位置を捕捉する。第 2 の画像 950 における口腔衛生装置 10 は、ユーザに対して第 1 の画像 900 と異なる位置にある。一実施形態では、第 1 の画像 900 及び第 2 の画像 950 は、カメラ 602 によってキャプチャされた 2 つの個別画像であるが、第 1 の画像 900 及び第 2 の画像 950 は、カメラ 602 によってキャプチャされた映像を介して得られた連続画像であってもよい。

40

#### 【0069】

図 10 は、様々な実施形態に係るピクセル位置及びフレームにおける変化に基づいて口腔衛生装置 10 の位置における変化を説明する例示的な図である。例示的な実施形態では、図 9A の第 1 の画像 900 からの口腔衛生装置 10 は、初期ピクセル位置 P1 を有する。これは、2 次元の第 1 ピクセルアレイ位置 (X1, Y1) を持ち、第 1 の画像 900 がキャプチャされた第 1 の時点 T1 としている。第 2 の画像 950 において、口腔衛生装置 10 は、2 次元の第 2 ピクセルアレイ位置 (X2, Y2) と第 2 の画像 950 がキャプチャされた第 2 の時点 T2 とを有する第 2 のピクセル位置 P2 を有する。

#### 【0070】

50



第1の画像900及び第2の画像950における口腔衛生装置10の座標（例えば、ピクセル及び時間）に基づいて、鉛直変位における変化（例えば、Y）及び水平変位における変化（例えば、X）が決定され得る。時間変化（例えば、T）を組み込むことにより、装置10の動きに関する近似が得られる。当業者であれば、上記は単なる近似であり、スケーリング、遅延、及び、分解能などの様々な付加的要因も、口腔衛生装置10の動作特性に影響を与え得ることを認識するであろう。

#### 【0071】

図11は、様々な実施形態に係る口腔衛生装置10と基準オブジェクトとの間の位置ベクトルにおける変化に基づいて口腔衛生装置10の位置における変化を説明する図である。例示的な実施形態では、口腔衛生装置10とユーザの鼻810などの基準オブジェクトとの間の距離及び/又は角度を表す第1の位置ベクトル904Aが、ユーザ装置150のプロセッサ102によって決定される。当業者であれば、目808、口812、首804、胸806、又は、ユーザ又は背景の任意の他の特徴、あるいは、これらの任意の組み合わせを含むが、これらに限定されない任意の他の基準オブジェクトが使用され得ることを認識するであろう。

#### 【0072】

一実施形態では、第1の位置ベクトル904Aは、第1の画像900におけるユーザの鼻810に対する口腔衛生装置10の位置に関する情報を含む。第2の画像950では、口腔衛生装置10の位置が変更され、ユーザの鼻810に対する口腔衛生装置10の新しい位置に関する情報が第2の位置ベクトル904Bに含まれる。位置ベクトル904A及び904Bの各々は、ユーザ装置150によって分析され、口腔衛生装置10の相対運動は、位置ベクトル904A及び904Bの位置変化及び変化タイミングに基づいて決定される。位置ベクトル904A及び904Bなどの位置ベクトルを用いて連続する画像900と画像950との間の動きを推定するために様々な技術が使用され得る。当該技術には、3DRS及びOptical Flowが含まれるが、これらに限定されない。しかしながら、当業者であれば、任意の動き抽出技術を使用することができ、前述は単なる例示であることを認識するであろう。

#### 【0073】

図12は、様々な実施形態に係るキャプチャされた画像の重心における変化に基づいて口腔衛生装置10の位置変化を説明する例示的な図である。或る例示的な実施形態では、動き抽出が、絶対フレーム差分技術（absolute frame differencing techniques）を用いて実行される。例えば、二値差分画像ImDiffが式3を用いて計算される。

$$\text{ImDiff} = \text{abs}(\text{ImCurrent} - \text{ImPrevious}) > \text{Threshold} \quad \text{式3}$$

#### 【0074】

式3において、ImCurrentは、現在の画像に対応し、ImPreviousは、前の画像に対応する。例えば、ImCurrentは、ユーザ装置150のカメラ602によってキャプチャされた図9Bの画像950に対応し、ImPreviousは、図9Aの画像900に対応する。ImCurrentとImPreviousとの間の差分は、絶対値とされる。さらに、式3において、Thresholdは、ユーザ装置150を操作しているユーザによって設定され得る、又は、ユーザ装置150によって予め規定され得る変数に対応する。例えば、Thresholdは、カメラ602と関連付けられるノイズ量、及び/又は、背景環境におけるノイズ量に対応していてもよい。

#### 【0075】

一実施形態では、式3からのImCurrentとImPreviousとの間の差が、画像平面のx軸とy軸とに沿って投影され、2つの信号ProjXとProjYとが形成される。一実施形態では、ProjXは全ての値に対するy画像軸に沿ったImDiffの合計であるとして定義されるが、ProjYは全ての値に対するx画像軸に沿ったImDiffの合計として定義される。次に、ProjX及びProjYの両方の最大値が抽出され、一実施形態では、動きの「重心」として使用される。例えば、第1の重心906Aは、画像900内の口腔衛生装置10と鼻810との間の重心を表すことができ、第2の重心906Bは、画像950内の口腔衛生装置10と鼻810との間の重心を表すことができる。一実施形態では、重心906A及び906Bの各々は

、特定の画像とその前の画像との間のImDiffに基づいて計算される。従って、重心906Bは、例えば、画像900及び画像950のProjX及びProjYの両方の最大値に基づいて計算されてもよい。一実施形態では、連続的な重心間の差異が、口腔衛生装置10の動きを決定するために使用される。例えば、重心906Aと重心906Bとの間の差が、口腔衛生装置10の動きを決定するために使用されてもよい。

#### 【0076】

動き特性を抽出することに対応して、或る例示的な実施形態では、ユーザの動きの分析が実行される。ユーザの動きを分析して特徴付けることによって、生の動き信号（例えば、カメラ602及び/又はセンサ32のうちの1又は複数を介して取得されたデータ）を、動き周波数、動き振幅、及び/又は、動き軌道などの様々な動きの特徴に変換することが

10

#### 【0077】

一実施形態では、分析は、取得されたデータの前処理によって実行される。例えば、ユーザ装置（例えば、口腔衛生装置10）の動きに対応する取得されたデータ内の情報を強調するために、様々なデータ削減技術が採用されてもよく、この情報は、単一の新しい運動成分に結合されてもよい。様々なデータ削減技術には、主成分分析（PCA：Principle Component Analysis）、独立成分分析（ICA：Independent Component Analysis）、低/高帯域通過フィルタの適用、又は、任意の他のデータ削減技術、あるいは、これらの任意の組み合わせが含まれるが、これらに限定されない。例えば、4Hzのカットオフを有する低帯域通過フィルタを用いて、望ましくない高周波データを除去することができる。

20

#### 【0078】

別の実施形態では、分析は、周波数特性化を実行することを含む。一実施形態では、フーリエ解析を使用して、最大振幅検出を介して支配的な動き周波数を見つけることによって、動き周波数が抽出される。例えば、動き成分は、ハニング窓を使用してウィンドウ化され、次いで、FFTに送られて、最大周波数振幅の指標によって支配的な周波数が抽出されてもよい。一実施形態では、周波数特性化は、運動成分から極値（例えば、極小及び/又は極大値）又はゼロ交差の数を抽出することによって、取得されたデータから運動周波数を得ることを含む。さらに、前述したように、一実施形態では、振幅の特徴付けは、任意の適切な技術を使用して実行される。

#### 【0079】

或る例示的な実施形態では、データ削減技術は必要とされない。ここで、動き特性（例えば、振幅特性及び/又は周波数特性）は、1又は複数の追加的な技術を使用して得られる。例えば、動きのx方向及び/又はy方向特性を組み合わせることができる。別の例として、動きのx方向及び/又はy方向特性の線形結合を使用することができる。さらに別の例では、振幅成分に関して最も強い周波数成分に対応する特性を使用することができる。さらに別の例では、目標とされる周波数成分に最も近い、又は、最も遠い周波数成分に対応する特性を使用することができる。当業者であれば、「x方向」及び「y方向」の使用は単なる例示であり、任意の2つの方向（例えば、x及びy方向、x及びz方向、y及びz方向）を代わりに使用することができることを認識するであろう。さらに、当業者は、目標周波数及び/又は最も強い周波数成分が、システムの周波数スペクトル内の任意の周波数成分に対応してもよく、実施前に選択されてもよく、及び/又は、データ分析の実行しながら変更されてもよいことを認識するであろう。

30

40

#### 【0080】

図13は、口腔衛生装置10又はユーザ装置150を操作しているユーザに供給されるフィードバックを含む様々なグラフィックを表示する様々な実施形態に係る様々なユーザインタフェースの説明図である。例えば、ユーザが歯をすばやく磨くと判定された場合、ユーザ装置150のディスプレイ604は、ユーザフィードバックメッセージ1002を提示することができる。別の例として、ユーザが歯を磨くのが遅すぎると判断された場合、ユーザ装置150のディスプレイ604は、ユーザにスピードアップを促すユーザメッセージ1004を提示することができる。さらに別の例として、ユーザが歯を正しくブラ

50

ッシングしていると判定された場合、ユーザ装置 150 のディスプレイ 604 は、フィードバックメッセージ 1006 を提示することができる。さらに別の例として、ユーザが既にブラッシングされた歯の一部をブラッシングしていると判断された場合、又は、特定の領域についてブラッシングの時間が長すぎる場合、ユーザ装置 150 のディスプレイ 604 は、ユーザにブラッシングの位置を変更するように助言するフィードバックメッセージ 1008 を提示することができる。

#### 【0081】

図 14 は、様々な実施形態に係るプロセス 1100 の例示的なフローチャートである。プロセス 1100 は、ステップ 1102 から始まる。ステップ 1102 において、データは、ユーザ装置上に位置する 1 又は複数のカメラから取得される。例えば、ユーザ装置 150 のカメラ 602 は、口腔衛生装置 10 で歯を磨くユーザの 1 又は複数の画像及び / 又は映像を取り込むことができる。別の例として、データは、3D カメラシステムと同様に、又は、3D カメラシステムに加えて、CMOS 又は CDD 画像センサを使用して取得することができる。さらに、一実施形態では、取得されたデータは、1 又は複数のキャプチャ画像 / 映像、並びに、口腔衛生装置 10 の 1 又は複数のセンサ（例えば、ホール効果センサ、力センサ、及び / 又は、加速度計）32 などの 1 又は複数のセンサから得られるデータを含む。例えば、ユーザ装置 150 は、口腔衛生装置 10 を使用してユーザの映像をキャプチャする一方で、センサ 32 からデータを取得することもできる。

#### 【0082】

一実施形態では、カメラ 602 の取得レートは、関連する動き情報を抽出することを可能にする。例えば、動き周波数及び / 又は動き振幅は、カメラ 602 によって取り込まれた画像から抽出可能である。一実施形態では、カメラ 602 の取得レートは、予期される最大動作周波数の少なくとも 2 倍になるように設定される。例えば、予期される動作周波数が 10 Hz の場合、取得レートは 20 Hz となる。

#### 【0083】

或る例示的な一実施形態では、取得されたデータを前処理する追加のステップ（図示省略）が行なわれる。この任意のステップは、プロセス 500 のステップ 504 と実質的に同様であってもよい。例えば、取得されたデータの前処理は、カメラ 602 によって取り込まれた比較的大きな画像を縮小するために、画像を 1 / 4 倍に縮小することができる。

#### 【0084】

他の例示的な実施形態では、ユーザ装置 150 のカメラ 602 によってキャプチャされたビデオ画像に対してビデオチャネルの縮小が行なわれてもよい。例えば、キャプチャされたビデオの赤色、緑色、及び、青色のチャネルが、式 4 を使用して単一の輝度チャネルに変換されてもよい。

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad \text{式 4}$$

#### 【0085】

式 4 において、Y は、単一輝度チャネルであり、R は、赤色チャネルであり、G は、緑色チャネルであり、B は、青色チャネルである。当業者であれば、赤色、緑色及び青色チャネルの各々の係数は、所望の設定に応じて適宜変更してもよく、式 4 の係数の使用は単なる例示であることを認識するであろう。

#### 【0086】

別の例として、カメラ 602 によって取り込まれた映像の任意の入力チャネルは、入力チャネルの任意の線形又は非線形の組み合わせを用いて結合されてもよい。さらに別の例として、緑色映像チャネルなどの 1 つの映像チャネルのみが使用されてもよい。この特定のシナリオでは、一般に映像信号のエネルギーの大部分を含むので、緑色の映像チャネルが使用され得る。

#### 【0087】

ステップ 1104 において、関心領域が決定される。関心領域は、適切な動き分析が対象とするユーザの画像の領域又は部分である。例えば、歯をブラッシングしているユーザは、彼らの口を囲み、含む領域に対応している関心領域 820 を有する。シェーピング、

10

20

30

40

50

髪メンテナンス、フロッシングなどのような異なる活動のために、関心領域 820 は、動作が起こる意図された領域を含むユーザの画像の一部を含むようになるべく変化してもよい。

#### 【0088】

関心領域を決定するために、様々な技術が使用され得る。例えば、関心領域は、ユーザ及び/又はユーザ装置によって予め定義されてもよく、又は、関心領域は、ユーザによって選択されてもよい。一実施形態では、関心領域は、特徴検出に基づいて自動的に決定される。例えば、ユーザの顔及び胸部は、式 2 と併せて Viola-Jones 顔検出器又は SMD を用いて検出され得る。別の例として、3次元モデリング及び/又は物理的なマーカー抽出だけでなく、関心領域を決定するためにバックグラウンド減算技術を使用することができる。

10

#### 【0089】

ステップ 1106 において、装置の動きが、ステップ 1104 において決定されるような関心領域を用いて抽出される。装置の動きの抽出は、様々な技術を用いて実行され得る。一実施形態では、動きを抽出するために、動き推定技術が使用される。例えば、(3DRS 及び/又は Optical Flow 技術を使用して)連続画像間の動き推定を使用して動きベクトルが抽出される。一実施形態では、オブジェクト追跡が動きを抽出するために使用される。例えば、実際又は仮想の物体(例えば、口腔衛生器具 10)、あるいは、物体とランドマークとの間の相対距離(例えば、口腔衛生器具 10 とユーザの鼻 810 との間のベクトル)を追跡することによって、動きが抽出される。さらに別の実施形態では、動きを抽出するために絶対フレーム差分が使用される。ここで、第 1 の画像と第 2 の画像との間の 2 値差分画像が計算され、次に、画像の各軸に沿った最大値が求められ、動きの重心として使用される。動きを決定するために、様々な重心が連続した画像で使用される。

20

#### 【0090】

ステップ 1108 において、抽出された動きが解析され、動き周波数、動き振幅、及び/又は、動き軌跡などの様々な成分に分解される。一実施形態では、データを低減するために前処理が使用される。例えば、PCA、ICA、又は、帯域通過フィルタをデータに適用して、無関係又は不要な情報を除去することができる。一実施形態では、動作周波数を抽出するために周波数特性化が実行される。例えば、動き周波数は、フーリエ解析を使用して支配的な動き周波数を検出すること、及び/又は、運動成分の極値又はゼロ交差を抽出することによって抽出され得る。一実施形態では、動きの振幅を抽出するために振幅の特徴付けが実行される。例えば、連続した極値間の距離、フーリエ表現の支配的な周波数、及び/又は、運動成分の包絡線を用いて運動振幅を抽出することができる。

30

#### 【0091】

ステップ 1110 では、ステップ 1108 で実行された分析に基づいてフィードバックがユーザに提供される。一実施形態では、動き特性は、ユーザ装置に記憶された目標とされる動きと比較される。例えば、歯を磨くユーザの所定の目標運動は、ユーザ装置 150 上の記憶装置(ストレージ)1044 又はメモリ 106 に記憶されてもよい。ユーザ装置(例えば、口腔衛生装置 10)の動きが抽出された後、それを所定の目標運動と比較することによって分析され得る。この分析の結果は、ユーザ装置 150 のディスプレイ 604 上でユーザに提示することができるので、ユーザは、予め定義された目標動作に適合するようにそれらの動作を修正することができる。例えば、ディスプレイ 604 は、図 11 のユーザインタフェース 1002, 1004, 1006 又は 1008、あるいは、ユーザインタフェース 200, 300, 300' 及び/又は 400 を提示することができる。

40

#### 【0092】

一実施形態では、動作特性は、リアルタイムで、又は、動作が実行された後で、ユーザに提示されるスコアを計算するために使用される。例えば、図 4 に示されるように、ユーザインタフェース 400 は、ブラッシングセッションのためのユーザの様々なスコアを含む。スコアは計算され、ユーザに提示することができるので、ブラッシングが良好であったか悪いかを日又は時間で見る事ができる。別の例として、ユーザは、ユーザが目標ブラッシングウィンドウ 310 にどの程度良好に遵守しているかをリアルタイムで見るこ

50

を可能にするユーザインタフェース 300 又は 300' を提示されることができる。ユーザのブラッシングが低すぎる場合（例えば、ユーザインタフェース 300）、ユーザは、ブラッシングを修正して圧力及び／又は頻度を増加させることができる一方、ブラッシングが大きすぎる場合（例えば、ユーザインタフェース 300'）、ユーザは、圧力又は頻度を減少させることができる。

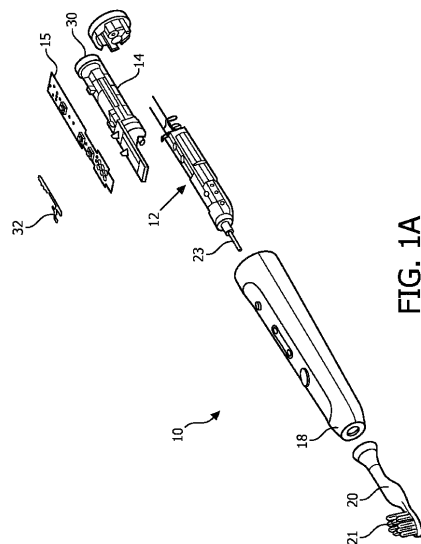
#### 【0093】

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いう単なる事実は、これらの要素が組み合わせられないことを示すものではない。

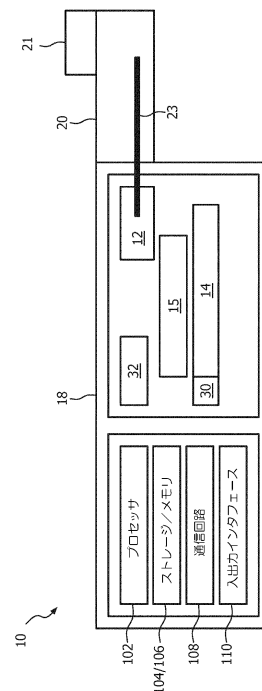
#### 【0094】

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。

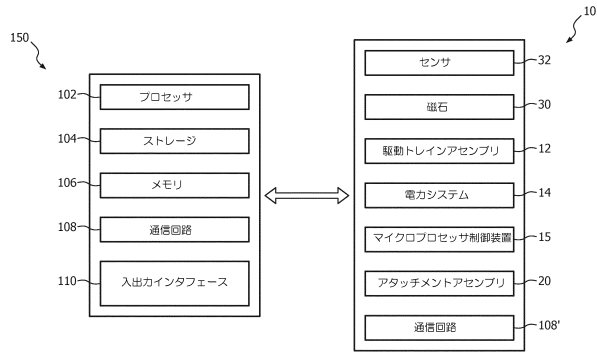
【図 1 A】



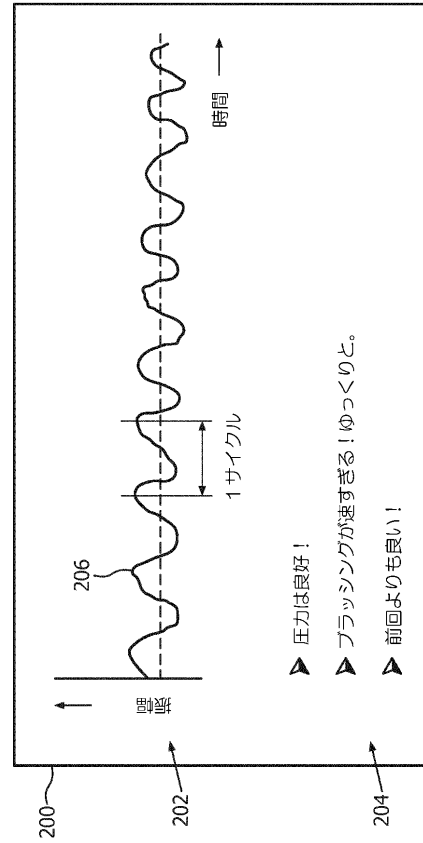
【図 1 B】



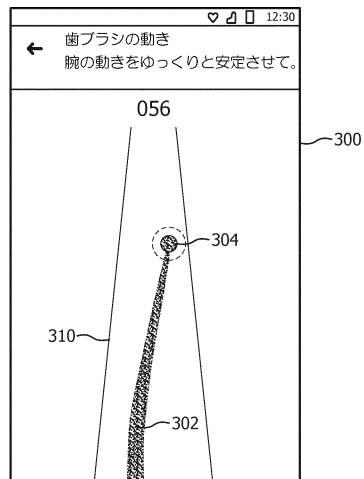
【図 1 C】



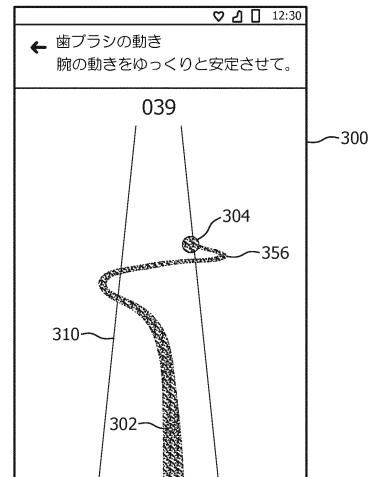
【図 2】



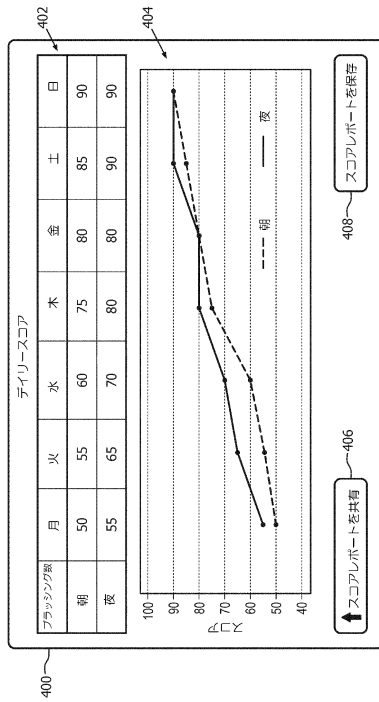
【図 3 A】



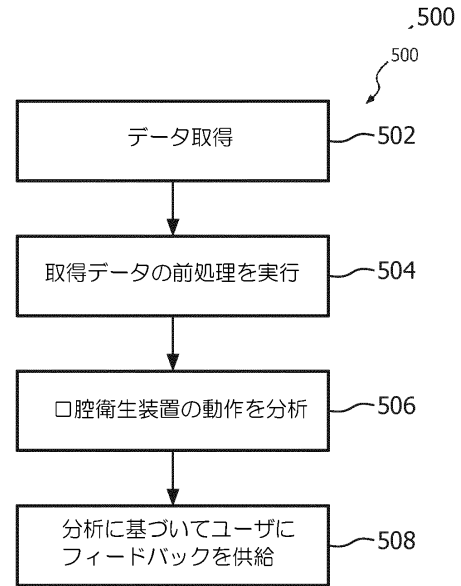
【図 3 B】



【図4】



【図5】



【図6】

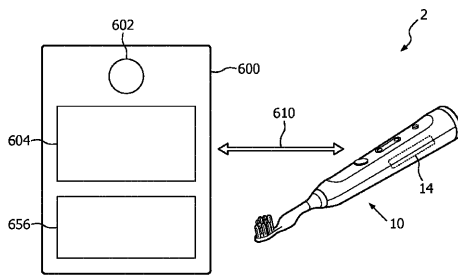
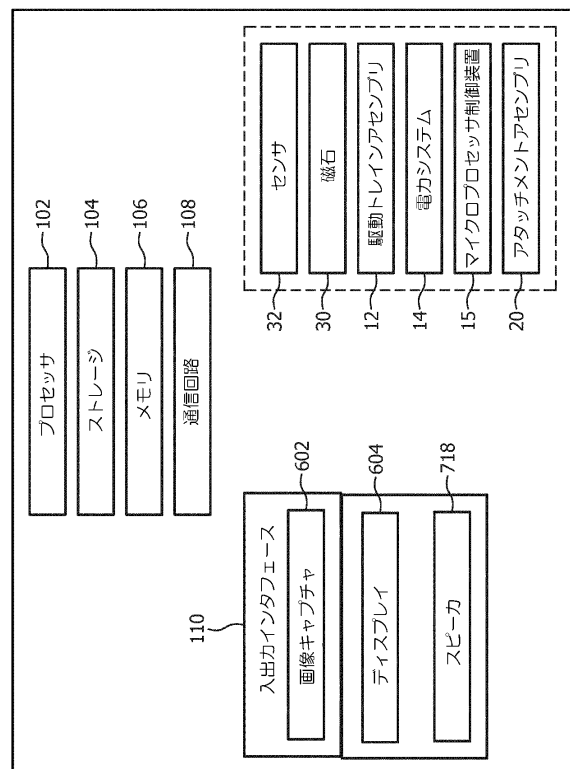


FIG. 6

【図7】



【図 8】

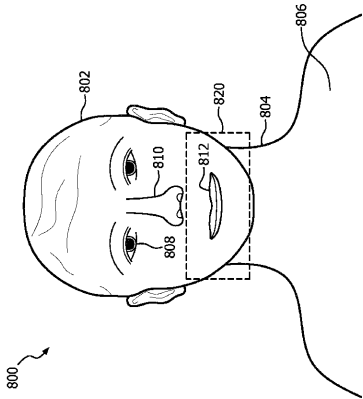


FIG. 8

【図 9 A】

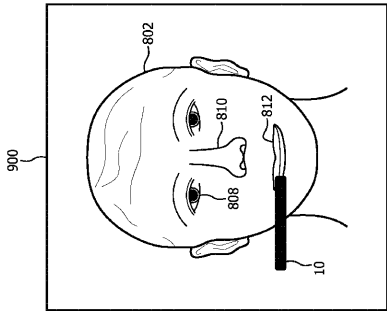
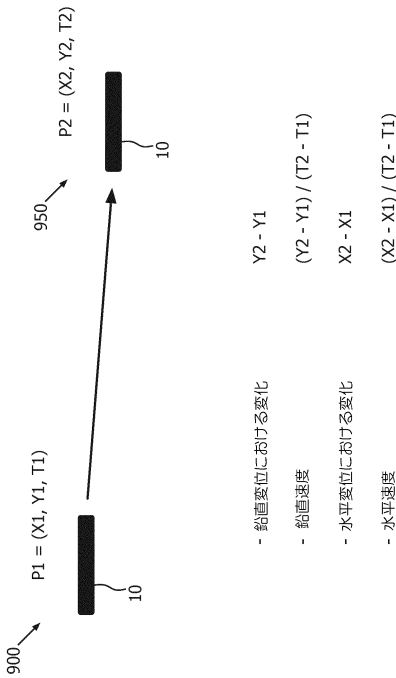


FIG. 9A

【図 1 0】



【図 9 B】

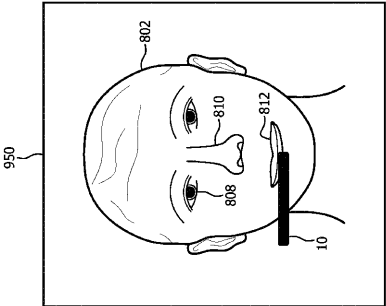


FIG. 9B

【図 1 1】



FIG. 11



【図 1 2】

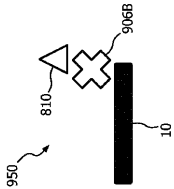
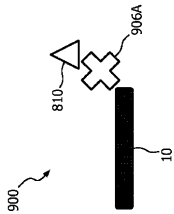
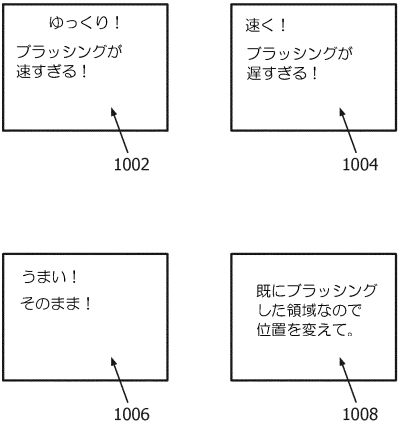


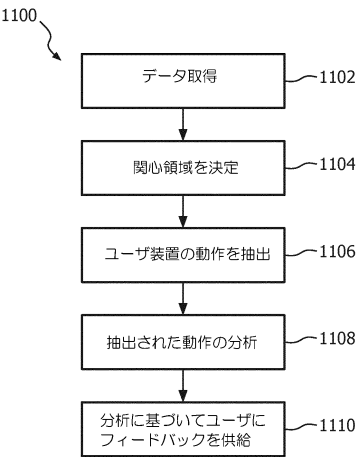
FIG. 12



【図 1 3】



【図 1 4】



## フロントページの続き

- (72)発明者 イェンヌ ヴィンセント  
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 5
- (72)発明者 ハルドマン トゥーン  
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
- (72)発明者 デンハメル アルヤン  
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
- (72)発明者 エドワルツ マルティン ヨン  
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
- (72)発明者 オブレブスキー ヤン ヴォイチェフ  
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
- (72)発明者 フルーメン フベルト ヘラルト イェン ヨセフ アモリー  
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
- (72)発明者 メルク アレックス  
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 5

審査官 村山 達也

- (56)参考文献 特表2008-543418(JP,A)  
特表2014-523772(JP,A)  
特表2010-509023(JP,A)  
米国特許出願公開第2014/0065588(US,A1)  
特開平6-315413(JP,A)  
特開2005-152217(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61C 17/22