

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5230615号
(P5230615)

(45) 発行日 平成25年7月10日 (2013. 7. 10)

(24) 登録日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 F 11/00 (2006.01)

A 6 1 F 11/00 3 1 0

請求項の数 45 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2009-513414 (P2009-513414)	(73) 特許権者	508352861
(86) (22) 出願日	平成19年5月29日 (2007. 5. 29)		ソニタス メディカル, インコーポレイ
(65) 公表番号	特表2009-538713 (P2009-538713A)		テッド
(43) 公表日	平成21年11月12日 (2009. 11. 12)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 944
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/069874		02, サン マテオ, エス. グラン
(87) 国際公開番号	W02007/143453		ト ストリート 1825, スイート
(87) 国際公開日	平成19年12月13日 (2007. 12. 13)		350
審査請求日	平成21年12月3日 (2009. 12. 3)	(74) 代理人	100078282
(31) 優先権主張番号	60/809, 244		弁理士 山本 秀策
(32) 優先日	平成18年5月30日 (2006. 5. 30)	(74) 代理人	230113332
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 山本 健策
(31) 優先権主張番号	60/820, 223	(74) 代理人	100113413
(32) 優先日	平成18年7月24日 (2006. 7. 24)		弁理士 森下 夏樹
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100181674
前置審査			弁理士 飯田 貴敏
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 振動を伝導する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

音の伝達を容易にするように、少なくとも 1 つの歯を介して振動を伝達する装置であって、

前記少なくとも 1 つの歯の解剖学的な改変を必要とすることなく、かつ、前記少なくとも 1 つの歯に接着することなく、前記少なくとも 1 つの歯に係合するように構成されたハウジングであって、前記ハウジングは、前記歯の咬合表面が開口したままであるように、前記少なくとも 1 つの歯の側表面に一致可能である、ハウジングと、

前記ハウジング内または上に配置された作動可能変換器であって、前記少なくとも 1 つの歯の表面に振動を伝達するように構成された作動可能変換器と

を備え、

前記装置は、前記装置と前記少なくとも 1 つの歯の少なくとも 2 つの表面との間に締まりばめを生成する、装置。

【請求項 2】

前記ハウジングは、前記少なくとも 1 つの歯と一致する形状を有する口腔装置を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記口腔装置は、三次元印刷プロセスを介して加工される、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記口腔装置は、機械加工プロセスを介して加工される、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

前記ハウジング内または上に配置され、前記変換器と通信する電子アセンブリをさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記電子アセンブリは、前記ハウジング内に封入される、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記電子アセンブリは、変換器と電気通信する電源をさらに含む、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記電源は、バッテリーを含む、請求項 7 に記載の装置。

10

【請求項 9】

前記電源は、充電可能である、請求項 7 に記載の装置。

【請求項 10】

前記電子アセンブリは、前記変換器と電気通信するプロセッサをさらに含む、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 11】

前記電子アセンブリは、聴覚信号を受信し、前記プロセッサと電気通信するマイクロホンを含む、請求項 10 に記載の装置。

【請求項 12】

前記電子アセンブリは、外部に位置付けられた送信器アセンブリと無線通信する受信器を含む、請求項 5 に記載の装置。

20

【請求項 13】

前記変換器は、前記表面と接触して前記変換器を維持するための接着層を介して、前記表面と振動通信する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

浸透性袋の拡張によって、前記変換器を前記表面に対し付勢するように、前記変換器に隣接して位置付けられる拡張可能浸透性袋をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

前記浸透性袋は、膨潤性ヒドロゲルから成る、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

30

偏向素子が、偏向力を介して、前記表面に対し前記変換器を維持するように、前記変換器に隣接して位置付けられる少なくとも 1 つの偏向素子をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 17】

前記少なくとも 1 つの偏向素子は、バネを含む、請求項 16 に記載の装置。

【請求項 18】

前記変換器は、前記表面に並置された角度の付いた表面を画定する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 19】

前記変換器と前記表面との間の界面層をさらに含み、前記界面層を介して振動通信が維持される、請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 20】

前記界面層は、プラスチックまたはペースト材料を含む、請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記ハウジングの外部に配置される係合器を介して、作動されると、前記表面に対し前記変換器を付勢するための細長い支持部をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 22】

前記ハウジングの外部に配置される機構を介して付勢される際、前記表面に対し前記変換器を付勢するように構成される作動可能カム部材をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

50

【請求項 2 3】

前記変換器は、前記少なくとも 1 つの歯の咬合表面と接触する前記ハウジングの一部に沿って位置付けられる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 4】

係合部材が、前記少なくとも 1 つの歯の咬合表面に対し印加される圧力によって、直線方向に力を受ける際、前記表面に対し前記変換器を付勢するように適合される角度界面を有する係合部材をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記表面に接着されるアンカをさらに含み、前記アンカは、少なくとも前記変換器によって画定される対応する一部を受容するように成形される構成を有する、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 2 6】

前記変換器は、前記少なくとも 1 つの歯の咬合表面に隣接するチャンネルに沿って、前記ハウジング内に位置付けられる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 7】

前記ハウジングは、事前形成不偏構成と、変形構成とを有する形状記憶材料から成り、それによって、前記ハウジングは、前記変形構成内の前記少なくとも 1 つの歯上に固定される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 2 8】

前記表面と振動通信する少なくとも 1 つの追加的な作動可能変換器をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 2 9】

前記少なくとも 1 つの追加的な作動可能変換器は、前記ハウジング内または上に配置される、請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 0】

前記少なくとも 1 つの追加的な作動可能変換器は、歯の少なくとも一部にも一致可能である形状を有する少なくとも 1 つの追加的なハウジング内または上に配置される、請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 1】

前記変換器および前記少なくとも 1 つの追加的な変換器はそれぞれ、互いに異なる周波数応答および／または送信を有するように構成される、請求項 2 8 に記載の装置。

30

【請求項 3 2】

各変換器は、音がユーザの配向に対し検出される方向を示す、音または振動列を提供するように適合される、請求項 2 8 に記載の装置。

【請求項 3 3】

前記ハウジングは、マウスガードまたはリテーナとして構成される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3 4】

前記ハウジングは、締めりばめを介して、前記少なくとも 1 つの歯の少なくとも一部に一致するように適合される、請求項 1 に記載の装置。

40

【請求項 3 5】

前記変換器に結合された伝導性伝達部材と、
上顎または下顎骨および前記伝導性伝達部材に付着される支柱またはネジと
をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3 6】

少なくとも 1 つの歯を介して、振動を伝達する装置であって、

少なくとも 1 つの歯上にハウジングを位置付ける手段であって、これにより、前記ハウジングが、前記少なくとも 1 つの歯の解剖学的な改変を必要とすることなく、かつ、前記歯に接着することなく、前記少なくとも 1 つの歯に係合するように構成され、前記ハウジングは、前記歯の咬合表面が開口したままであるように、前記少なくとも 1 つの歯の側表

50

面に一致可能である、手段と、

前記少なくとも1つの歯の表面と少なくとも作動可能変換器との間の接触を維持することにより、前記表面および変換器が振動通信状態を保つ手段と

を含み、

前記装置は、前記装置と前記少なくとも1つの歯の少なくとも2つの表面との間に締めりばめを生成する、装置。

【請求項37】

マイクロホンを介して、聴覚信号を受信し、前記表面に対し、対応する方法で前記変換器を作動する手段をさらに含む、請求項36に記載の装置。

【請求項38】

ハウジングを位置付ける手段は、前記歯に対し、またはその上に、前記ハウジングを固定する手段を含む、請求項36に記載の装置。

【請求項39】

接触を維持する手段は、前記表面に対し、接着層を介して、前記変換器を固定する手段を含む、請求項36に記載の装置。

【請求項40】

接触を維持する手段は、前記変換器に隣接して位置付けられる拡張可能浸透性袋を介して、前記表面に対し前記変換器を付勢する手段を含む、請求項36に記載の装置。

【請求項41】

接触を維持する手段は、前記変換器に隣接して位置付けられる少なくとも1つの偏向素子を介して、前記表面に対し前記変換器を付勢する手段を含む、請求項36に記載の装置。

【請求項42】

接触を維持する手段は、前記変換器と前記表面との間に界面層を位置付ける手段を含み、前記界面層を介して振動通信が維持される、請求項36に記載の装置。

【請求項43】

接触を維持する手段は、前記ハウジングの外部に配置される係合器を介して、前記表面に対し前記変換器を付勢する手段を含む、請求項36に記載の装置。

【請求項44】

前記変換器は、前記少なくとも1つの歯の咬合表面と接触する、請求項36に記載の装置。

【請求項45】

接触を維持する手段は、前記表面にアンカを接着し、そこに前記変換器を固定して付着する手段を含む、請求項36に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、米国仮特許出願第60/809,244号(2006年5月30日出願)および米国仮特許出願第60/820,233号(2006年7月24日出願)の優先権の利益を主張し、これらの出願の各々は、参照により本明細書中に援用される。

【0002】

本発明は、口腔内および/または周囲の歯または骨構造を通して、振動を伝達するための方法および装置に関する。より具体的には、本発明は、口腔内および/または周囲の歯または骨構造を通して、ユーザによって受信される聴覚信号と関連する振動を伝達することによって、音を伝導するための方法および装置に関する。

【背景技術】

【0003】

米国における聴覚障害は、31,000,000人(人口の約13%)以上に及んでいる。慢性的な状態として、聴覚障害の発生率は、心臓病および心臓病に類似したものの発生率に匹敵し、聴覚障害の発生率は、年齢とともに急激に増加する。

【0004】

聴力障害を有する者の大多数は、十分に適合した高品質の聴覚デバイスによって補助することができるが、聴覚障害者の総人口のうちのわずか22%しか聴覚デバイスを保有していない。現在の製品および流通方法では、米国だけで、聴覚障害のある20,000,000人以上の人間に充足またはこれらの人々に普及させることができない。

【0005】

聴覚障害は、人間の生活の質および精神的幸福に悪影響を与える。聴覚障害のある人は、しばしば、会話を理解できないことによるフラストレーションを回避するために、社会的相互作用から遠ざかってしまう。最近の研究では、聴覚障害によって、ストレスレベルが増加し、自信が無くなり、社交性が無くなり、また、職場での効率が低下することを示している。

10

【0006】

人間の耳は、概して、外耳、中耳、および内耳の3つ領域を備える。外耳は、概して、外側の耳介と外耳道とを備え、音が通って中耳に到達する管状の経路である。外耳は、鼓膜によって中耳から隔てられる。中耳は、概して、小骨として知られている3つの小さな骨を備え、これらは、鼓膜から内耳への機械的な伝導体を形成する。最後に、内耳は、蝸牛を含み、聴神経に接続された多数の精巧な感覚有毛細胞を収容した、液体で満たされた構造である。

【0007】

聴覚障害は、伝音性、感音性、またはこれらの組み合わせの観点から分類することもできる。伝音難聴は、一般的に、中耳を通しての音の伝達を制限する疾患または障害に起因する。大部分の伝音障害は、医学的に、または外科的に治療することができる。純粋な伝音難聴は、聴覚障害者の総人口のごく一部を占める（聴覚障害者の総人口の5%未満と推定される）。

20

【0008】

感音難聴は、大部分が内耳において生じ、聴覚障害の大部分を占める（聴覚障害者の総人口の90~95%と推定される）。感音難聴（「神経損失」とも呼ばれる）は、主に蝸牛内部での感覚有毛細胞の損傷によって生じる。感音難聴は、加齢、または大きな音の音楽および騒音に長時間晒されることによって自然に生じる。この種の聴覚障害は元に戻すことができず、また、医学的または外科的に治療することができない。しかしながら、適切に適合した聴覚デバイスを使用することで、個人の生活の質を改善することができる。

30

【0009】

従来の聴覚デバイスは、軽度から高度の感音難聴の治療に使用される最も一般的なデバイスである。これらは、鼓膜への音を増幅する音響デバイスである。これらのデバイスは、4~6回、聴覚訓練士または聴覚機器の専門家を訪ねることによって、患者の身体的および聴覚の特徴に対して個々にカスタマイズすることができる。このようなデバイスは、概して、マイクロホンと、増幅器と、バッテリーと、スピーカとを備える。近年、聴覚デバイスメーカーは、しばしばデジタル技術を用いて、音声処理の精巧さを増大させて、プログラム化の可能性およびマルチバンド圧縮等の機能を提供している。これらのデバイスは、小型化されて目立たなくなったが、それでも目立ち、音響的な制限がある。

40

【0010】

産業調査では、聴覚デバイスを購入しない主な障害には、a) 聴覚デバイスの装着に関する抵抗感、b) 医療専門家、特にENT (ear nose throat: 耳鼻咽喉科) 医師の一部における反対姿勢、c) 認識された性能上の問題に関連する製品価値の課題、d) 消費者および医師レベルでの情報および教育の全般的な不足、およびe) 満足しなかったユーザからの否定的な口コミ、が挙げられることを示している。

【0011】

蝸牛インプラントのような他のデバイスは、高度から深刻な聴覚障害があり、ほとんど聞こえない人々（聴覚障害者の総人口の約2%）に対して開発された。蝸牛インプラントの電極は、侵襲的および不可逆的な手術で内耳に挿入される。電極は、ユーザに可聴のキ

50

ユーを提供する電極アレイを通じて、聴神経を電氣的に刺激するが、通常これは、脳によって普通の音であると解釈されない。ユーザには、概して、期待される利益を達成するように、手術の後に集中的かつ時間をかけたカウンセリングおよび訓練が必要である。

【0012】

電子式中耳インプラントのような他のデバイスは、概して、聴覚障害者の中耳内に外科的に配置される。それらは、外部的に装着する構成要素を備えた外科的な埋め込みデバイスである。

【0013】

聴覚デバイスの製造、適合、および施与は、難解かつ非効率的な工程として残っている。大部分の聴覚デバイスは、将来の購入者それぞれの耳に適合するように、メーカーによってオーダーメイドで製造、加工される。外耳道の印象は、施与者（聴覚訓練士または公認の聴覚機器の専門家）によって形成され、カスタム成形された堅固なプラスチックケースの判断および加工のため、メーカーに送られる。次いで、手加工で配線した電子機器および変換器（マイクロホンおよびスピーカ）が、ケース内に配置され、完成品は、一般的に1～2週間程度の期間の後に、実施する専門家に送り返される。

10

【0014】

最初の診断セッションから最後の微調整セッションまでの、聴覚デバイスを施与するための時間サイクルは、一般的に、6～8週間程度の数週間の期間におよび、複数の施与者が関わる。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

したがって、患者の聴覚障害の治療を容易にする際に、効果的かつ安全な方法およびデバイスが必要である。

【課題を解決するための手段】

【0016】

電子および変換器デバイスを、着脱可能な歯科用装置または口腔内装置内、またはその上に取り付けて、接着して、または埋め込んで、補聴器アセンブリを形成することができる。このような着脱可能な口腔内装置は、従来の歯科用印象法によって得られた歯の構造の複製モデルを用いて、熱形成プロセスによって加工されたオーダーメイドのデバイスとすることができる。電子および変換器アセンブリは、直接的に、または受信器を通じて入力音を受信して、信号を処理および増幅し、処理した音を、歯に連結された、または上顎、下顎、または口蓋の骨構造のような他の骨構造に連結された振動変換素子を介して送信することができる。

30

【0017】

少なくとも1つの歯を介して振動を伝達するためのアセンブリは、概して、少なくとも1つの歯の少なくとも一部に適合可能な形状を有するハウジングと、ハウジング内、またはその上に配置され、少なくとも1つの歯の表面と振動通信する作動可能な変換器とを備える。さらに、変換器自体は、電子機器から分離したアセンブリとすることができ、咬合表面のような別の歯表面に沿って配置するか、またはインプラントした支柱に取り付けるか、あるいは下層の骨内にネジで埋め込むことができる。加えて、変換器は、組織を通じて、下層の骨内に振動伝達するために、歯に隣接する歯肉組織表面上に直接載置することもできる。

40

【0018】

少なくとも1つの歯を介して、これらの振動を伝達するための方法の一実施例は、概して、着脱可能な口腔内装置のハウジングを少なくとも1つの歯上に配置し、それによって、ハウジングが、歯の少なくとも一部に一致する形状を有するステップと、表面および変換器が振動通信を維持するように、歯表面と作動可能な変換器との接触を維持するステップとを含み得る。

本発明は、さらに以下の手段を提供する。

50

(項目 1)

患者における聴取を容易にするように、少なくとも 1 つの歯を介して振動を伝導する装置であって、

上記少なくとも 1 つの歯の少なくとも一部に一致可能な形状を有するハウジングと、
上記ハウジング内または上に配置され、上記少なくとも 1 つの歯の表面と振動通信する
作動可能変換器と
を備える、装置。

(項目 2)

上記ハウジングは、上記少なくとも 1 つの歯と一致する形状を有する口腔装置を含む、
項目 1 に記載の装置。

10

(項目 3)

上記口腔装置は、三次元印刷プロセスを介して加工される、項目 2 に記載の装置。

(項目 4)

上記口腔装置は、機械加工プロセスを介して加工される、項目 2 に記載の装置。

(項目 5)

上記ハウジング内または上に配置され、上記変換器と通信する電子アセンブリをさらに
含む、項目 1 に記載の装置。

(項目 6)

上記電子アセンブリは、上記ハウジング内に封入される、項目 5 に記載の装置。

(項目 7)

上記電子アセンブリは、変換器と電気通信する電源をさらに含む、項目 5 に記載の装置
。

20

(項目 8)

上記電源は、バッテリーを含む、項目 7 に記載の装置。

(項目 9)

上記電源は、充電可能である、項目 7 に記載の装置。

(項目 10)

上記電子アセンブリは、上記変換器と電気通信するプロセッサをさらに含む、項目 5 に
記載の装置。

(項目 11)

上記電子アセンブリは、聴覚信号を受信し、上記プロセッサと電気通信するマイクロホ
ンをさらに含む、項目 10 に記載の装置。

30

(項目 12)

上記電子アセンブリは、外部に位置付けられた送信器アセンブリと無線通信する受信器
をさらに含む、項目 5 に記載の装置。

(項目 13)

上記変換器は、上記表面と接触して上記変換器を維持するための接着層を介して、上記
表面と振動通信する、項目 1 に記載の装置。

(項目 14)

浸透性袋の拡張によって、上記変換器を上記表面に対し付勢するように、上記変換器に
隣接して位置付けられる拡張可能浸透性袋をさらに含む、項目 1 に記載の装置。

40

(項目 15)

上記浸透性袋は、膨潤性ヒドロゲルから成る、項目 14 に記載の装置。

(項目 16)

偏向素子が、偏向力を介して、上記表面に対し上記変換器を維持するように、上記変換
器に隣接して位置付けられる少なくとも 1 つの偏向素子をさらに含む、項目 1 に記載の装
置。

(項目 17)

上記少なくとも 1 つの偏向素子は、バネを含む、項目 16 に記載の装置。

(項目 18)

50

上記変換器は、上記表面に並置された角度の付いた表面を画定する、項目 1 に記載の装置。

(項目 1 9)

上記変換器と上記表面との間の界面層をさらに含み、上記界面層を介して振動通信が維持される、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 0)

上記界面層は、プラスチックまたはペースト材料を含む、項目 1 9 に記載の装置。

(項目 2 1)

上記ハウジングの外部に配置される係合器を介して、作動されると、上記表面に対し上記変換器を付勢するための細長い支持部をさらに含む、項目 1 に記載の装置。

10

(項目 2 2)

上記ハウジングの外部に配置される機構を介して付勢される際、上記表面に対し上記変換器を付勢するように構成される作動可能カム部材をさらに含む、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 3)

上記変換器は、上記少なくとも 1 つの歯の咬合表面と接触する上記ハウジングの一部に沿って位置付けられる、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 4)

係合部材が、上記少なくとも 1 つの歯の咬合表面に対し印加される圧力によって、直線方向に力を受ける際、上記表面に対し上記変換器を付勢するように適合される角度界面を有する係合部材をさらに含む、項目 1 に記載の装置。

20

(項目 2 5)

上記表面に接着されるアンカをさらに含み、上記アンカは、少なくとも上記変換器によって画定される対応する一部を受容するように成形される構成を有する、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 6)

上記変換器は、上記少なくとも 1 つの歯の咬合表面に隣接するチャンネルに沿って、上記ハウジング内に位置付けられる、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 7)

上記ハウジングは、事前形成不偏構成と、変形構成とを有する形状記憶材料から成り、それによって、上記ハウジングは、上記変形構成内の上記少なくとも 1 つの歯上に固定される、項目 1 に記載の装置。

30

(項目 2 8)

上記歯の咬合表面が開口したままであるように、上記ハウジングは、上記少なくとも 1 つの歯の側表面に一致可能である、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 9)

上記表面と振動通信する少なくとも 1 つの追加的な作動可能変換器をさらに含む、項目 1 に記載の装置。

(項目 3 0)

上記少なくとも 1 つの追加的な作動可能変換器は、上記ハウジング内または上に配置される、項目 2 9 に記載の装置。

40

(項目 3 1)

上記少なくとも 1 つの追加的な作動可能変換器は、歯の少なくとも一部にも一致可能である形状を有する少なくとも 1 つの追加的なハウジング内または上に配置される、項目 2 9 に記載の装置。

(項目 3 2)

上記変換器および上記少なくとも 1 つの追加的な変換器はそれぞれ、互いに異なる周波数応答および／または送信を有するように構成される、項目 2 9 に記載の装置。

(項目 3 3)

各変換器は、音がユーザの配向に対し検出される方向を示す、音または振動列を提供するように適合される、項目 2 9 に記載の装置。

50

(項目 3 4)

上記ハウジングは、マウスガードまたはリテーナとして構成される、項目 1 に記載の装置。

(項目 3 5)

上記ハウジングは、界面の嵌合を介して、上記少なくとも 1 つの歯の少なくとも一部に一致するように適合される、項目 1 に記載の装置。

(項目 3 6)

上記変換器に結合された伝導性伝達部材と、

上顎または下顎骨および上記伝導性伝達部材に付着される支柱またはネジとをさらに含む、項目 1 に記載の装置。

(項目 3 7)

少なくとも 1 つの歯を介して、振動を伝導する方法であって、

少なくとも 1 つの歯上にハウジングを位置付け、それによって上記ハウジングが、上記歯の少なくとも一部に一致する形状を有するようにすることと、

上記少なくとも 1 つの歯の表面と少なくとも作動可能変換器との間の接触を維持し、上記表面および変換器が振動通信状態を保つようにすることと

を包含する、方法。

(項目 3 8)

マイクロホンを介して、聴覚信号を受信し、上記表面に対し、対応する方法で上記変換器を作動することをさらに含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 3 9)

ハウジングを位置付けることは、上記歯に対し、またはその上に、上記ハウジングを固定することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 0)

接触を維持することは、上記表面に対し、接着層を介して、上記変換器を固定することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 1)

接触を維持することは、上記変換器に隣接して位置付けられる拡張可能浸透性袋を介して、上記表面に対し上記変換器を付勢することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 2)

接触を維持することは、上記変換器に隣接して位置付けられる少なくとも 1 つの偏向素子を介して、上記表面に対し上記変換器を付勢することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 3)

接触を維持することは、上記変換器と上記表面との間に界面層を位置付けることを含み、上記界面層を介して振動通信が維持される、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 4)

接触を維持することは、上記ハウジングの外部に配置される係合器を介して、上記表面に対し上記変換器を付勢することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 5)

上記変換器は、上記少なくとも 1 つの歯の咬合表面と接触する、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 6)

接触を維持することは、上記表面にアンカを接着し、そこに上記変換器を固定して付着することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

(項目 4 7)

位置付けることは、上記歯の咬合表面が開口したままであるように、上記少なくとも 1 つの歯の側表面に上記ハウジングを固定することを含む、項目 3 7 に記載の方法。

【図面の簡単な説明】【0019】

【図 1】図 1 は、患者の歯列を示すとともに、着脱可能な口腔内装置として、患者の 1 つ

10

20

30

40

50

または複数の歯の上に、またはそれらに対して着脱可能に配置された、補聴デバイスの1つの変形例を示す図である。

【図2A】図2Aは、着脱可能な口腔内装置の補聴デバイスを配置する1つの典型的な位置を示す、下側の歯の斜視図である。

【図2B】図2Bは、マウスガードの様態で全ての歯列を覆って配置された装置の形態の、着脱可能な口腔内装置の別の変形例を示す図である。

【図2C】図2Cは、アーチによって支持された着脱可能な口腔内装置の別の変形例を示す図である。

【図2D】図2Dは、マウスガードとして構成された口腔内装置の別の変形例を示す図である。

10

【図3】図3は、口の外側の送信アセンブリと組み合わせて利用可能であり、デバイスの他の変形例では患者が装着することができる、患者の歯の上に配置された口腔内装置の詳細斜視図である。

【図4】図4は、口腔内に受信および変換アセンブリを備えた、外部送信アセンブリを有する口腔内装置デバイスの変形例における、個々の構成要素の構成を示す図である。

【図5】図5は、ユーザの口腔内の口腔内装置によって全てのアセンブリが収容されたデバイスの別の変形例の例示的な構成を示す図である。

【図6A】図6Aは、接着剤を介して歯表面に接着された電子機器／変換器アセンブリとともに歯上に載置される口腔内装置の部分的断面図である。

【図6B】図6Bは、接着表面上に接着された着脱可能基材の部分的断面図である。

20

【図7】図7は、浸透性袋を介して歯表面に対し押圧された電子機器／変換器アセンブリとともに歯上に載置された口腔内装置の別の変形例の部分的断面図である。

【図8】図8は、1つ以上の偏向要素を介して歯表面に対し押圧された電子機器／変換器アセンブリとともに歯上に載置された口腔内装置の別の変形例の部分的断面図である。

【図9】図9は、口腔内装置の電子機器および変換器ハウジング内で互いに分離された電子機器アセンブリと変換器アセンブリとを有する、口腔内装置の別の変形例である。

【図10】図10および図11は、電子機器および変換器アセンブリが、傾斜表面と偏向要素とを介して歯表面に対し維持可能な、口腔内装置の追加変形例である。

【図11】図10および図11は、電子機器および変換器アセンブリが、傾斜表面と偏向要素とを介して歯表面に対し維持可能な、口腔内装置の追加変形例である。

30

【図12】図12は、電子機器および／または変換器アセンブリと歯表面との間に配置された介在部材を有する、口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図13】図13は、電子機器および／または変換器アセンブリを歯表面に対し付勢するための作動可能機構を有する、口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図14】図14は、電子機器および／または変換器アセンブリを歯表面に対し付勢するためのカム機構を有する、口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図15】図15は、振動を伝達するために、歯の咬合表面上に配置可能な別個の変換器機構を有する、口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図16】図16は、噛合作動機構を利用して、電子機器および／または変換器アセンブリを歯表面に対し付勢するための機構を有する、口腔内装置の別の変形例である。

40

【図17】図17は、変換器を歯に結合するための合成歯科用アンカを有する、口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図18A】図18Aおよび図18Bは、歯の咬合表面上に配置可能な1つ以上の変換器を有する口腔内装置変形例の、それぞれ、側面図および上面図である。

【図18B】図18Aおよび図18Bは、歯の咬合表面上に配置可能な1つ以上の変換器を有する口腔内装置変形例の、それぞれ、側面図および上面図である。

【図19A】図19Aおよび図19Bは、それぞれ、患者の歯全体またはその上に載置され、締めりばめをもたらす際に、その事前形成弛緩構成およびその変形構成における、形状記憶材料から成る口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図19B】図19Aおよび図19Bは、それぞれ、患者の歯全体またはその上に載置さ

50

れ、締めりばめをもたらす際に、その事前形成弛緩構成およびその変形構成における、形状記憶材料から成る口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図20】図20は、変換器を口腔内装置の偏向側と歯表面との間に配置可能な事前形成材料から成る、口腔内装置のさらに別の変形例である。

【図21】図21は、口腔内装置を省き、電子機器および／または変換器アセンブリを歯表面に直接取り付けられる合成歯科用アンカに取り付け可能な変形例である。

【図22A】図22Aおよび図22Bは、患者の快適性のために、除去または省略されるその咬合表面を有する口腔内装置アセンブリの別の変形例の、それぞれ、部分的断面側面図および斜視図である。

【図22B】図22Aおよび図22Bは、患者の快適性のために、除去または省略されるその咬合表面を有する口腔内装置アセンブリの別の変形例の、それぞれ、部分的断面側面図および斜視図である。

10

【図23A】図23Aおよび図23Bは、上顎または下顎骨等の下層の骨に直接植え込まれるネジまたは支柱に結合可能な口腔内装置の、それぞれ、斜視図および側面図である。

【図23B】図23Aおよび図23Bは、上顎または下顎骨等の下層の骨に直接植え込まれるネジまたは支柱に結合可能な口腔内装置の、それぞれ、斜視図および側面図である。

【図24】図24は、口腔内装置を患者の口蓋に直接植え込まれるネジまたは支柱に結合可能な別の変形例である。

【図25A】図25Aおよび図25Bは、歯肉組織および下層の骨を通じて振動を伝導するために、歯肉表面に取り付けられるその変換器アセンブリまたは結合部材を有し得る口腔内装置の、それぞれ、斜視図および側面図である。

20

【図25B】図25Aおよび図25Bは、歯肉組織および下層の骨を通じて振動を伝導するために、歯肉表面に取り付けられるその変換器アセンブリまたは結合部材を有し得る口腔内装置の、それぞれ、斜視図および側面図である。

【図26】図26は、複数の口腔内装置の補聴器アセンブリまたは変換器を、どのように患者の口腔を通じて複数の歯に配置することができるのかを示す一実施例の図である。

【図27A】図27Aおよび図27Bは、歯肉表面に隣接して、またはその上に配置されるマイクロホンユニットを有し、フィードバックを減衰または除去するために、変換器からマイクロホンを物理的に分離可能な口腔内装置（上述の変形例に類似）の、それぞれ、斜視図および側面図である。

30

【図27B】図27Aおよび図27Bは、歯肉表面に隣接して、またはその上に配置されるマイクロホンユニットを有し、フィードバックを減衰または除去するために、変換器からマイクロホンを物理的に分離可能な口腔内装置（上述の変形例に類似）の、それぞれ、斜視図および側面図である。

【図28】図28は、アーチによって支持され、アーチ内に統合されたマイクロホンユニットを有する、着脱可能な口腔内装置の別の変形例を示す図である。

【図29】図29は、ユーザの口腔周辺に配置され、電子機器および／または変換器アセンブリと無線通信する、少なくとも1つのマイクロホンおよび任意選択の更なるマイクロホンユニットのさらに別の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0020】

電子および変換器デバイスを、着脱可能な口腔内装置または他の口腔内デバイス内、またはその上に取り付け、接着して、または埋め込んで、補聴器アセンブリを形成することができる。このような口腔内装置は、従来の歯科用印象法によって得られた歯の構造の複製モデルを用いて、熱形成プロセスによって加工されたオーダーメイドのデバイスとすることができる。電子および変換器アセンブリは、直接的に、または受信器を通じて入力音を受信して、信号を処理および増幅し、処理した音を、歯に連結された、または上顎、下顎、または口蓋の骨構造のような他の骨構造に連結された振動変換素子を介して送信することができる。

【0021】

50

図 1 には患者の口腔および歯列 10 が示されており、臼歯 12 のような少なくとも 1 つの歯の上に、またはこれに対して補聴器アセンブリ 14 を着脱可能に取り付けるための 1 つの可能な位置を示している。参考のために、患者の舌 T G および口蓋 P L も示されている。電子機器および／または変換器アセンブリ 16 は、下記に詳述するように、アセンブリ 14 内、またはその上に取り付けて、接着して、または埋め込むことができる。

【0022】

図 2 A は、患者の下部歯列の斜視図であり、着脱可能な口腔内装置 18 と、アセンブリ 14 の側面に沿って配置された電子機器および／または変換器アセンブリ 16 とを備えた補聴器アセンブリ 14 が示されている。この変形例では、口腔内装置 18 は、患者の歯の上で安定させるために、口腔内装置 18 によって画定された歯の係合チャンネル 20 の中に、2 つの臼歯 12 を取り付けることができるが、他の変形例では、単一の臼歯または門歯を利用することができる。代替的に、2 つ以上の臼歯を利用して、口腔内装置 18 をそれらの上またはそれらを覆って取り付けることができる。さらに、電子機器および／または変換器アセンブリ 16 は、アセンブリ 16 が歯 12 の頬面に沿って配列されるように、口腔内装置 18 の側面上に配置されて示されている。しかし、歯 12 の舌面のような他の位置および他の表面を利用することもできる。図は、変形例を例示したものであり、制限することを目的としたものではない。したがって、口腔内装置 18 の他の構成および形状も本願明細書に含まれるものとする。

【0023】

図 2 B は、マウスガードの様態で歯列全体を覆って配置される装置 15 の形態の、着脱可能な口腔内装置の別の変形例を示す図である。この変形例では、装置 15 は、下側歯列全体を、または代替的に上側歯列全体を覆うように構成することができる。更なる変形例では、歯列全体を覆うのではなく、代わりに歯列の大部分を装置 15 によって覆うことができる。アセンブリ 16 は、口腔内装置 15 の 1 つ以上の部分に沿って配置することができる。

【0024】

図 2 C は、アーチ型の構成を有する口腔内装置 17 のさらに別の変形例を示す図である。この装置では、1 つ以上の歯の係止部分 21、23 は、この変形例では上側歯列に沿って配置することができ、ユーザの口蓋に離接して、またはこれに沿って位置させることができるアーチ 19 によって支持することができる。示されるように、電子機器および／または変換器アセンブリ 16 は、歯の係止部分 21、23 の 1 つ以上の部分に沿って配置することができる。さらに、示された変形例では、アーチ 19 は、ユーザの口蓋の一部だけしか覆うことができないが、他の変形例では、ユーザの口蓋全体を覆うアーチを有するように構成することができる。

【0025】

図 2 D は、ユーザの口腔において容易に挿入および取り外しができるマウスガードまたは保持具 25 の形態の、口腔内装置のさらに別の変形例を示す図である。このようなマウスガードまたは保持具 25 は、従来のマウスガードを装着するスポーツにおいて使用することができる。しかし、アセンブリ 16 がその中に統合されたマウスガードまたは保持具 25 は、聴覚障害のある人によって、または遠隔で命令を受信するための歯と、距離を隔てて通信するための歯との間に、溝またはチャンネル 26 を介して単純にマウスガードまたは保持具 25 を保持することができる人によって利用することができる。

【0026】

概して、電子機器および／または変換器アセンブリ 16 の容量は、口腔内に配置したときに邪魔にならないように、および、ユーザが満足するように最小限に抑えることができる。サイズは変化し得るが、アセンブリ 16 の容量は、800 立方ミリメートル未満とすることができる。当然、この容量は例示的なものであり、アセンブリ 16 のサイズおよび容量を制限するものではなく、したがって、ユーザごとに異なり得る。

【0027】

さらに、着脱可能な口腔内装置 18 は、コンピュータ数値制御 (CNC) システム、ま

10

20

30

40

50

たは、例えば立体造形装置（stereolithography apparatus：SLA）、選択的レーザー焼結（selective laser sintering：SLS）のような三次元印刷工程、および／または多数の手法を介して得ることができる患者の歯列の三次元ジオメトリを用いる、他の類似した工程を使用したコンピュータ支援の機械加工工程のような、多数の方法を用いて、種々のポリマー材料、またはポリマー材料および金属材料の組み合わせによって加工することができる。このような手法には、レーザー、白色光、超音波、機械式三次元タッチスキャナ、磁気共鳴映像法（MRI）、コンピュータ断層撮影（CT）、他の光学的方法等のような、口腔内スキャナを使用してスキャンした歯列の使用が挙げられる。

【0028】

10

着脱可能な口腔内装置18の形成において、装置18は、任意選択で形成することができ、該装置は、歯列を覆って適合するように、また、隣接する歯茎の組織の少なくとも一部が、食物、流体、および他の細片の、口腔内装置18への、および変換器アセンブリと歯表面との間への侵入を妨げるように成形される。さらに、口腔内装置18の表面積を大きくすることで、装置18上へのアセンブリ16の配置および構成を容易にすることができる。

【0029】

加えて、着脱可能な口腔内装置18は、収縮率を有するように任意選択で加工することができ、歯列上に載置されると、口腔内装置18の完成サイズは、口腔内装置18がその上に形成されたスキャンした1つまたは複数の歯よりもわずかに小さいので、口腔内装置18が、1つまたは複数の歯を確実に掴むように構成することができる。接続具は、装置18と下側歯列との間に確実な締めりばめをもたらすことができる。

20

【0030】

一変形例では、図3に示されるように、歯の上に配置したアセンブリ14により、患者の口腔の外側に位置する頬部外の送信器アセンブリ22を利用して、聴覚信号を受信して処理し、無線信号24を介して、患者の口腔内に配置した電子機器および／または変換器アセンブリ16に送信することができ、次いで、聴覚信号を処理し、処理した聴覚信号を振動伝導によって下側にある歯に送信し、その結果患者の内耳に送信される。

【0031】

下記に詳述するように、送信器アセンブリ22は、マイクロホンアセンブリおよび送信器アセンブリを含むことができ、また、時計、ネックレス、ラベル、電話、ベルト実装型デバイス等のような、ユーザが装着する多数の形状および形態で構成することができる。

30

【0032】

図4は、概して、音を受信するためのマイクロホン30を備え、聴覚信号を処理するためのプロセッサ32に電氣的に接続される頬部外の送信器アセンブリ22を利用する、補聴器アセンブリ14の一変形例の略図である。プロセッサ32は、処理信号を、ユーザの歯の上、またはこれに隣接して配置された電子機器および／または変換器アセンブリ16に送信するための送信器34に電氣的に接続することができる。マイクロホン30およびプロセッサ32は、あらゆる実用的な範囲の聴覚信号を検出して処理するように構成することができるが、一変形例では、例えば250Hz～20,000Hzの範囲の聴覚信号を検出するように構成することができる。

40

【0033】

マイクロホン30に関しては、多種多様なマイクロホンシステムを利用することができる。例えば、マイクロホン30は、デジタル、アナログ、および／または指向型マイクロホンとすることができる。このような各種マイクロホンは、必要に応じて、アセンブリとともに利用するように代替可能に構成することができる。

【0034】

電源36は、送信器アセンブリ22内の構成要素のそれぞれに電源を供給するように、該構成要素に接続することができる。送信器信号24は、アセンブリ16への送信に対して、例えば無線周波数、超音波、マイクロ波、Blue Tooth（R）（BLUETOOTH）

50

OOOTH SIG, INC.、Bellevue, WA)等を利用した、あらゆる無線形態とすることができる。アセンブリ22は、ユーザが操作して、音響収束、音量制御、フィルタ処理、ミュート、周波数最適化、音調整、およびトーン調整等のような、電子機器および／または変換器アセンブリ16の種々の音響パラメータを調整することができる、1つ以上の入力制御28も任意選択で含むことができる。

【0035】

送信器34によって送信された信号24は、受信器38を介して電子機器および／または変換器アセンブリ16によって受信することができ、該アセンブリは、受信信号の更なる処理のために、内部プロセッサに接続することができる。受信信号は、変換器40に通信することができ、該変換器は、それに対応して歯表面を振動させて、振動信号を歯および骨を通じて伝導し、その後中耳に伝導してユーザの聴取を容易にする。変換器40は、多数の異なる振動機構として構成することができる。例えば、一変形例では、変換器40は、電磁的に作動する変換器とすることができる。他の変形例では、変換器40は、例えば250～4000Hzの振動周波数の範囲を有する圧電結晶の形態とすることができる。

10

【0036】

電源42は、必要に応じて、受信器、変換器、および／またはプロセッサに電力を提供するように、アセンブリ16に含めることもできる。電源42は、交換式または常設の単純なバッテリーとすることができ、他の変形例では、外部充電器を介してインダクタンスによって充電される電源42を含むことができる。加えて、電源42は、代替的に、交流（AC）または直流（DC）源へ直結することによって充電することができる。他の変形例は、従来技術で既知の内部振り子または摺動可能な電気インダクタンス充電器のような機械的な機構によって充電される電源42を含むことができ、該機構は、例えば顎の運動、および／または機械的な運動を貯蔵電気エネルギーに変換して電源42を充電するための運動を介して作動する。

20

【0037】

アセンブリ16の別の変形例では、頬部外の送信器を用いるのではなく、図5に示されるように、補聴器アセンブリ50を、ユーザの口腔内に全体が収容された独立アセンブリとして構成することができる。したがって、アセンブリ50は、オンボードプロセッサ54と通信する、内部マイクロホン52を含むことができる。内部マイクロホン52は、上記に詳述するように、多数の異なるタイプのマイクロホンを含み得る。プロセッサ54を使用して、あらゆる受信聴覚信号をフィルタ処理および／または増幅して、それらを歯表面に対して振動接触する変換器56に送信するように処理することができる。電源58は、上述のように、必要に応じて電力をアセンブリ50の構成要素のそれぞれに供給するために、アセンブリ50内に含めることもできる。

30

【0038】

受信聴覚信号に対応する振動を、最小の損失で1つまたは複数の歯に効率的に伝導するために、変換器と歯と間の確実な機械的接触は、効率的な振動通信を確実にするように理想的に保持される。したがって、多数の機構を利用して、この振動通信を保持することができる。

40

【0039】

図6Aに示される一変形例では、着脱可能口腔内装置60の部分的断面図は、歯TH全体またはその上に載置して示される。電子機器および／または変換器ハウジング62は、ハウジング62が、歯THの側面、頬面および／または舌面に隣接して整合または配置されるように、口腔内装置60に沿って画定されて示される。ハウジング62は、電子機器および／または変換器アセンブリを口腔環境から保護することができる。

【0040】

電子機器および／または変換器アセンブリ64は、歯表面に接触するように、ハウジング62内に単純に載置、埋め込み、または封入されてもよい。本変形例では、アセンブリ64は、接触がその2つの間で維持されるように、接着表面またはフィルム66を介して

50

、歯表面に対し接着することができる。図 6 B に示されるように、着脱可能基材 6 8 は、接着表面 6 6 上に接着し、歯表面上への載置に先立って除去することができる。このように、アセンブリ 6 4 は、必要に応じて、追加電子機器および／または変換器アセンブリと歯上で交換することができる。

【0041】

接着フィルム 6 6 に加え、別の代替として、拡張可能または膨張可能部材を利用して、歯に対する変換器の強固な機械的接触を確保することができる。図 7 に示されるように、浸透性パッチまたは拡張可能ヒドロゲル 7 4 は、ハウジング 6 2 と電子機器および／または変換器アセンブリ 7 2 との間に載置することができる。口腔内装置 6 0 の載置後、ヒドロゲル 7 4 がアセンブリ 7 2 を歯表面と接触させるサイズに膨張するように、ヒドロゲル 7 4 は、任意の周囲流体またはヒドロゲル 7 4 内に導入される流体から、流体の一部を吸収することができる。アセンブリ 7 2 は、比較的小さな接触領域を有し、歯に対する表面 7 0 の均一接触を容易にする接触表面 7 0 を画定するように、構成することができる。このような接触表面 7 0 は、本明細書に記載の変形例のいずれかに含まれることができる。加えて、薄い封入層または表面 7 6 が、接触表面 7 0 と下層の歯との間のハウジング 6 2 上に載置され、破片または追加流体がハウジング 6 2 に流入することを防止することができる。

10

【0042】

別の変形例が図 8 に示され、ハウジング 6 2 内に含まれる電子機器および／または変換器アセンブリ 8 0 を示す。本変形例では、1 つ以上の偏向要素 8 2、例えば、バネ、事前成形形状記憶要素等は、アセンブリ 8 0 とハウジング 6 2 との間に載置され、アセンブリ 8 0 に押圧を提供し、デバイスを下層の歯表面に対し付勢し、それによって、機械的接触を確保することができる。

20

【0043】

さらに別の変形例では、電子機器は、ハウジング 6 2 内に封入される別個のアセンブリ 9 0 として含まれることができ、変換器 9 2 は、アセンブリ 9 0 から離れるが、同様にハウジング 6 2 内に維持されることができる。図 9 に示されるように、変換器 9 2 は、バネまたは他の偏向要素 9 4 を介して、歯表面に対し付勢され、上述の任意の機構を介して、作動することができる。

【0044】

30

他の変形例では、図 1 0 に示されるように、電子機器および／または変換器アセンブリ 1 0 0 は、歯表面に並置された傾斜表面 1 0 2 を有するように構成することができる。表面 1 0 2 は、歯の咬合表面から離れて角度を成すことができる。アセンブリ 1 0 0 は、傾斜表面 1 0 2 を歯と接触する位置 1 0 4 の周囲で枢動させ、歯表面に対する変換器の接触を確保するように、偏向要素またはバネ 1 0 6 を介して付勢することができる。

【0045】

図 1 1 は、歯表面に並置された傾斜表面 1 1 2 も有する、電子機器および／または変換器アセンブリ 1 1 0 の別の類似変形例である。本変形例では、傾斜表面 1 1 2 は、歯の咬合表面に向かって角度を成すことができる。同様に、アセンブリ 1 1 0 は、アセンブリ 1 1 0 が領域 1 1 4 において歯表面に接触するように、アセンブリ 1 1 0 をその下端の周囲で枢動させるように、偏向要素またはバネ 1 1 6 を介して付勢することができる。

40

【0046】

さらに別の変形例では、図 1 2 に示されるように、電子機器および／または変換器アセンブリ 1 2 0 は、アセンブリ 1 2 0 と歯表面との間に配置された界面層 1 2 2 とともに、ハウジング 6 2 内に配置することができる。界面層 1 2 2 は、振動が、層 1 2 2 を通じて、均一に歯に伝達されるように、歯表面およびアセンブリ 1 2 0 に対し一致するように構成することができる。したがって、界面層 1 2 2 は、振動を最小限に減衰する材料から成ることができる。界面層 1 2 2 は、単純挿入、リング構成等の種々の形態、もしくは義歯または口腔ペースト等のゲルあるいはペーストから成ることができる。加えて、層 1 2 2 は、例えば、硬質プラスチックまたはポリマー材料、金属等の種々の材料から加工する

50

ことができる。

【0047】

図13は、電子機器および／または変換器アセンブリ130が、機械的機構を介して、歯表面に対し付勢され得る、さらに別の変形例である。示されるように、アセンブリ130は、ハウジング62を通して、ハウジング62の外側に位置する係合部材134に接続される、構造部材132、例えば、螺刻部材または単純シャフト等に取り付けることができる。ユーザは、係合部材134を回転させ（回転矢印136によって示されるように）、または部材134上に単純に押圧し（線形矢印138によって示されるように）、アセンブリ130を歯に接触させることができる。さらに、係合部材134の作動は、口腔内において、またはユーザの頬を通じて、あるいは係合部材134に対するユーザの舌を介した操作を通じて、手動で達成することができる。

10

【0048】

機械的機構の別の変形例は、図14に示される。本変形例では、電子機器および／または変換器アセンブリ140は、カムまたはレバー機構144に接触するための係合表面142として、一部を画定することができる。カムまたはレバー機構144は、ハウジング62を通して延在するレバー148の作動によって、カムまたはレバー機構144を係合表面142に押圧させ、アセンブリ140が下層の歯表面に対し押圧されるように、駆動146するように構成することができる。

【0049】

さらに別の変形例では、図15に示されるように、電子機器150が、ハウジング62内に配置されたままであるが、ワイヤ154を介して接続される変換器152が、歯の咬合表面に沿って、歯科用口腔内装置60の下に位置するように、電子機器150および変換器152は、互いに分離することができる。このような構成では、振動は、変換器152を介して、歯の咬合表面を通じて伝達される。加えて、ユーザは、口腔内装置60および変換器152上で噛み合し、咬合表面に対し変換器152を機械的に圧縮し、変換器152と下層の歯との間の機械的接触をさらに強化し、そこを通じての伝達をさらに促進する。

20

【0050】

図16の変形例では、噛み合強化結合機構の別の実施例が示されており、電子機器および／または変換器アセンブリ160が、対応する角度係合部材164に並列の角度の付いた界面表面162を画定する。係合部材164の近位端は、ハウジング62を通して延在し、歯THの咬合表面上に配置されるプッシャ部材166で終端することができる。口腔内装置60が、最初に歯TH上に載置されると、ユーザは、口腔内装置60の上部を噛み合または別様に押圧し、それによって、矢印によって示されるように、係合部材164を押圧するプッシャ部材166を押圧することができる。係合部材164が、歯肉に向かって下方に付勢されるため、その角度の付いた表面は、対応し、反対に角度を成す表面162を押圧し、アセンブリ160を歯表面に対し付勢し、強固な機械的接触をもたらすことができる。

30

【0051】

さらに別の変形例では、図17に示されるように、電子機器および／または変換器アセンブリ170は、対応する歯科用アンカ174に係合するように、表面に沿って、チャンネルまたは溝172を画定することができる。歯科用アンカ174は、歯表面に直接接着される光硬化アクリレート系複合材料を含み得る。さらに、歯科用アンカ174は、その2つが嵌合係合状態に嵌着し得るように、チャンネルまたは溝172の形状に対応する形状に構成することができる。このように、アセンブリ170内の変換器は、歯科用アンカ174に対し直接振動し、次いで、これらの信号を歯TH内に直接伝達することができる。

40

【0052】

図18Aおよび18Bは、口腔内装置180が、口腔内装置180の上部に沿って、いくつかのチャンネルまたは溝184を画定可能な別の変形例の、それぞれ、部分的断面側面図および上面図である。これらのチャンネルまたは溝184内において、1つ以上の変換器

50

182、186、188、190は、歯の咬合表面に接触し、これらの変換器のそれぞれが、均一に周波数を伝達するように調節可能なように、配置することができる。別様に、これらの変換器のそれぞれは、特定の周波数範囲においてのみ伝達するように調節することができる。したがって、各変換器は、異なる周波数応答および／またはユーザへの比較的高忠実度の音の送達に対して、各変換器を最適化できるように、異なる周波数応答に対してプログラムまたは事前設定することができる。

【0053】

さらに別の変形例では、図19Aおよび19Bは、形状記憶ポリマーまたは合金、あるいは、例えば、ニチノール等のニッケル-チタニウム合金のような超弾性材料から事前形成可能な口腔内装置200を示す。図19Aは、部材202、204が非偏向記憶構成である第1の構成における、口腔内装置200である。歯TH上またはそれに対し載置される場合、図19Bに示されるように、部材202、204は、部材202'、204'が固定締めりばめに歯THに係合するように変形される、第2の構成に偏向することができる。偏向部材204'を利用して、歯表面に対し、その中に含まれる電子機器および／または変換器アセンブリを押圧するとともに、歯TH上での口腔内装置200の固定を維持することができる。

【0054】

同様に、図20に示されるように、着脱可能口腔内装置210は、偏向部材を有し、上述のように、歯THに固定係合することができる。本変形例では、部材212、214の端部は、電子機器アセンブリ216に結合される変換器要素218が、楔着または別様に固定し、歯表面に対する機械的接触を確保可能な、湾曲部分に構成することができる。

【0055】

図21は、口腔内装置が完全に省かれる、さらに別の変形例を示す。ここでは、合成歯科用アンカまたはブラケット226は、上述のように、歯表面上に直接接着することができる。別様に、ブラケット226は、ブラケット内に形成され、歯表面上に係着される、例えば、ステンレス鋼、ニッケル-チタニウム、ニッケル、セラミック、合成物等の生体適合材料から成ることができる。ブラケット226は、電子機器および／または変換器アセンブリ220が、ブラケット226との係合のための対応する受容構成224を有するチャンネル222を介して、それを越えてまたはその上を摺動可能な形状228を有するように構成することができる。このように、アセンブリ220は、ブラケット226に対し、直接係合することが可能であって、変換器は、下層の歯TH内に直接振動することができる。加えて、アセンブリ220が、歯THから除去される場合、アセンブリ220は、ブラケット226を単純に摺動または回転させて外し、交換アセンブリをブラケット226上のその場所に置くことができる。

【0056】

図22Aおよび22Bは、口腔内装置のさらに別の変形例230の、それぞれ、部分的断面側面図および斜視図である。本変形例では、口腔内装置230は、口腔内装置230の咬合表面部分を省き、その代わりに、舌面および頬面等の歯THの側表面のみに係合するように構成することができる。電子機器および／または変換器アセンブリ234は、上述のように、歯表面に接触するために、ハウジング232内に含むことができる。加えて、図22Bに示されるように、1つ以上の任意選択の横部材236が、口腔内装置230の側部に接続し、歯上に載置される際に、一定の構造的安定性を提供することができる。本変形例は、歯上に載置される際、ユーザが、自由に、口腔内装置デバイスによって閉塞されていない天然の歯の咬合表面を直接噛みし、それによって、ユーザの快適性を向上させるように、咬合表面開口部238を画定することができる。

【0057】

さらに他の変形例では、振動は、ユーザの1つの歯または複数の歯を通じて、直接伝達するのではなく、下層の骨または組織構造内に直接伝達することができる。図23Aに示されるように、口腔内装置240は、ユーザの歯上、本実施例では、上側歯列に沿って位置する臼歯上に位置付けられるように示される。電子機器および／または変換器アセンブリ

リ 2 4 2 は、歯の頬面に沿って位置するように示される。歯表面と接触する変換器を利用するのではなく、図 2 3 B の部分的断面図に示されるように、剛性または固体金属部材等の伝導伝達部材 2 4 4 をアセンブリ 2 4 2 内の変換器に結合し、口腔内装置 2 4 0 から、上顎骨等の下層の骨 2 4 8 に直接植え込まれる支柱またはネジ 2 4 6 に延在させることができる。伝達部材 2 4 4 の遠位端が支柱またはネジ 2 4 6 に直接結合されるため、変換器によって生成される振動は、伝達部材 2 4 4 を通じて、支柱またはネジ 2 4 6 内に直接伝達することができ、それによって、ユーザの内耳に伝達するために、骨 2 4 8 内およびそれを通じて、直接振動を伝達する。

【0058】

図 2 4 は、歯の舌面に沿って位置する電子機器および／または変換器アセンブリ 2 5 2 とともに、ユーザの歯 T H 上に載置される口腔内装置 2 5 0 の部分的断面図である。同様に、振動は、伝導伝達部材 2 4 4 を通じて、本実施例では、口蓋骨 P L に植え込まれる支柱またはネジ 2 4 6 に直接伝達することができる。他の変形例が、下顎骨に穿通される支柱またはネジ 2 4 6 に伝達するための下側歯列に沿って位置するこの配列を利用してもよい。

【0059】

さらに別の変形例では、下層の骨自体に穿通される支柱またはネジを利用せずに、変換器は、歯に隣接する歯肉組織表面に、直接取り付け、結合、または別様に接着することができる。図 2 5 A および 2 5 B に示されるように、口腔内装置 2 6 0 は、そこから歯 T H に隣接する歯肉組織表面 2 6 8 に取り付けられる変換器アセンブリ 2 6 6 に延在する電気ワイヤ 2 6 4 とともに、側面に沿って配置される電子機器アセンブリ 2 6 2 を有する。変換器アセンブリ 2 6 6 は、接着剤、口腔内装置 2 6 0 から延在する構造支持アーム、歯科用ネジまたは支柱、あるいは任意の他の構造機構を介して、組織表面 2 6 8 に取り付けることができる。使用時、変換器は、下層の歯肉組織内に直接振動および伝達し、信号を下層の骨に伝達することができる。

【0060】

上述の変形例のうちのいずれかは、ユーザにおける所望の聴取レベルを達成するように、実用可能なものとして、単一のデバイスとして、または本願明細書の他の変形例と組み合わせる利用することができる。さらに、2 つ以上の口腔内装置デバイスおよび電子機器および／または変換器アセンブリを、常時利用することができる。例えば、図 2 6 は、複数の変換器アセンブリ 2 7 0、2 7 2、2 7 4、2 7 6 を複数の歯に配置することができる一実施例を示す図である。下側歯列に示されているが、代替的に、複数のアセンブリを、上側歯列または上下両方の歯列に沿って配置および配置することもできる。さらに、アセンブリのそれぞれは、均一の周波数範囲内で振動を伝達するように構成することができる。代替的に、他の変形例では、異なるアセンブリは、各アセンブリ間で重なり合わない周波数範囲内で振動させるように構成することができる。上述のように、各変換器 2 7 0、2 7 2、2 7 4、2 7 6 は、異なる周波数応答および／またはユーザへの比較的高忠実度の音の送達に対して、各変換器を最適化できるように、異なる周波数応答に対してプログラムまたは事前設定することができる。

【0061】

さらに、異なる変換器 2 7 0、2 7 2、2 7 4、2 7 6 のそれぞれは、ユーザが装着したマイクロホンによって受信した音の方向性を示すように振動するようにプログラムすることもできる。例えば、ユーザの口腔内の異なる位置に配置された異なる変換器は、音または振動列を提供することによって特定の状態で振動させて、ユーザの配向に対して、どの方向で音が検出されたのかをユーザに知らせることができる。例えば、ユーザの左側の歯に配置された第 1 の変換器は、ユーザの左側から発信されている音の検出に対して振動するようにプログラムすることができる。同様に、例えばユーザの右側の歯に配置された第 2 の変換器は、ユーザの右側から発信されている音の検出に対して振動するようにプログラムすることができる。これらの実施例は、潜在的な変形例の例示を目的としたものであるため、他の変形例およびキューを利用することができる。

【0062】

1つ以上のマイクロホンが頬部内の位置に配置され変形例では、マイクロホンは、上述のように、電子機器および／または変換器アセンブリ内に直接一体化することができる。しかしながら、追加変形例では、マイクロホンユニットは、フィードバックを最小限にする変換器アセンブリからの距離に配置することができる。一実施例では、上述の変形例と同様に、図27Aおよび27Bに示されるように、マイクロホンユニット282は、電子機器および／または変換器アセンブリ280から分離することができる。このような変形例では、歯肉表面268上またはそれに隣接して配置されるマイクロホンユニット282は、ワイヤ264を介して、電氣的に接続することができる。

【0063】

10

変形例は、歯肉組織268に隣接して載置されるマイクロホンユニット282を示すが、ユニット282は、別の歯または口腔内の別の位置上に配置することができる。例えば、図28は、上述のように、1つ以上の歯の保定部分21、23を接続するアーチ19を用いた別の変形例290を示す図である。しかしながら、この変形例では、マイクロホンユニット294は、変換器アセンブリ292から分離されたアーチ19内、またはその上に一体化することができる。アーチ19を経由する1つ以上のワイヤ296は、マイクロホンユニット294をアセンブリ292に電氣的に接続することができる。代替的に、ワイヤ296を用いるのではなく、上述のように、マイクロホンユニット294およびアセンブリ292を互いに無線で結合することができる。

【0064】

20

変換器アセンブリからマイクロホンを分離するためのさらに別の変形例において、図29は、少なくとも1つのマイクロホン302（または任意選択で多数の更なるマイクロホン304、306）をユーザの口腔内に配置し、一方で、電子機器および／または変換器アセンブリ300から物理的に分離することができる、別の変形例を示す図である。このように、1つまたは任意選択で多数のマイクロホン302、304、306を、変換機が存在する場合、それからのフィードバックを減衰または除去するように、無線で電子機器および／または変換器アセンブリ300に結合することができる。

【0065】

上述したデバイスの用途および方法は、聴覚障害の治療に限られるものではなく、多数の更なる治療用途を含むことができる。さらに、このようなデバイスおよび方法は、体内の他の治療部位に適用することができる。本発明を実行するための上述のアセンブリおよび方法の変更、実用的なものとしての異なる変形例間の組み合わせ、および当業者に明らかである本発明の側面の変形例は、特許請求の範囲内にあるものとする。

30

【図 1】

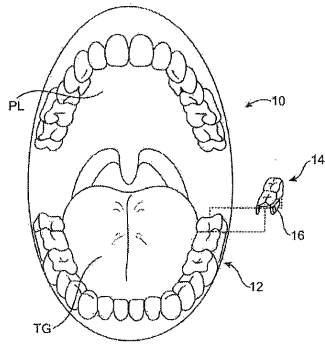


FIG. 1

【図 2 A】

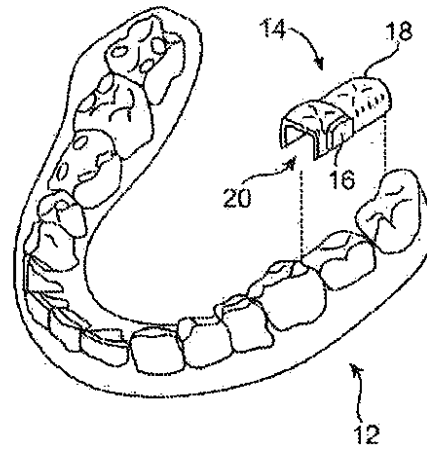


FIG. 2A

【図 2 B】

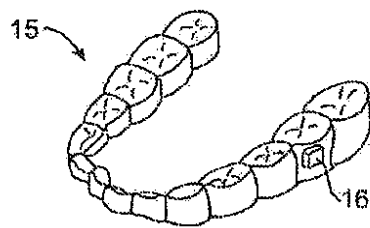


FIG. 2B

【図 2 D】

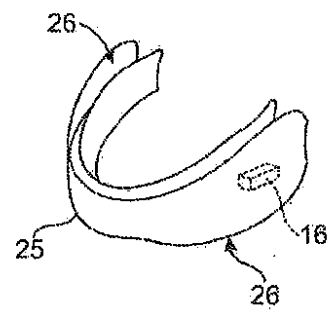


FIG. 2D

【図 2 C】

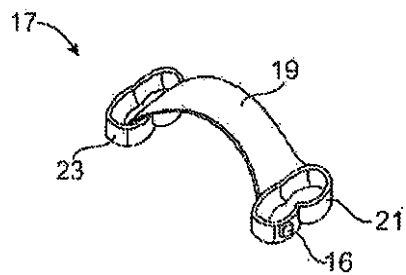


FIG. 2C

【図 3】

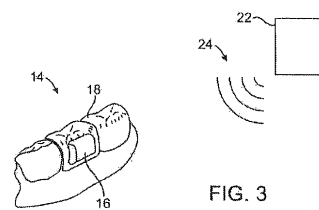


FIG. 3

【図 4】

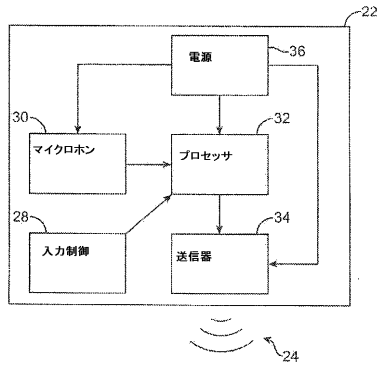
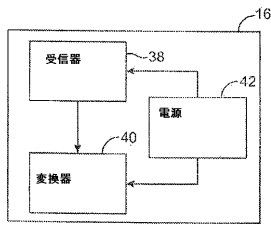


FIG. 4

【図 5】

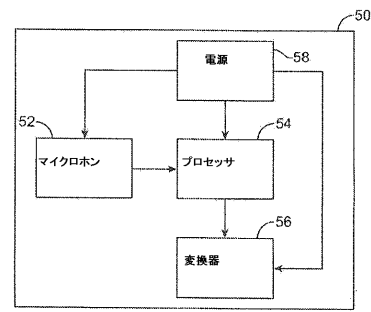


FIG. 5

【図 6 A】

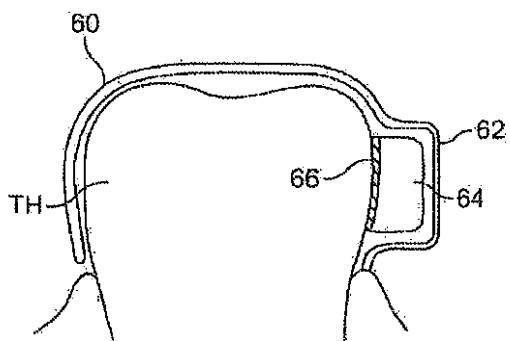


FIG. 6A

【図 7】

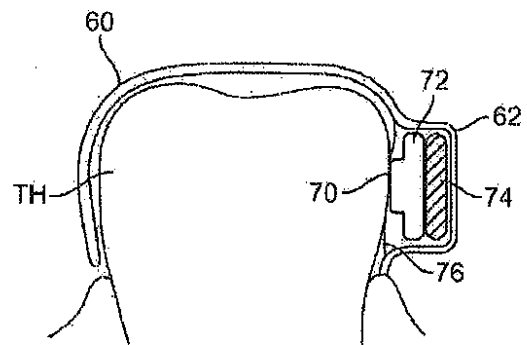


FIG. 7

【図 6 B】

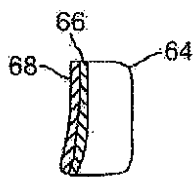


FIG. 6B

【図 8】

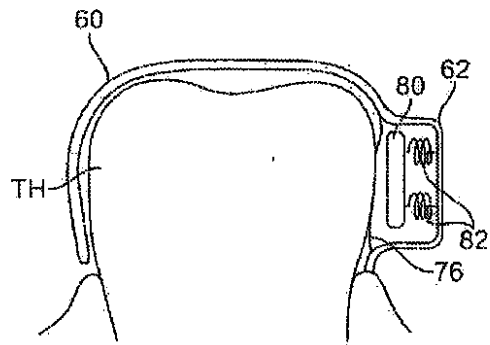


FIG. 8

【図 9】

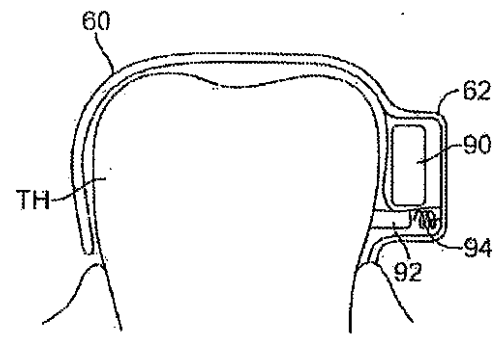


FIG. 9

【図 10】

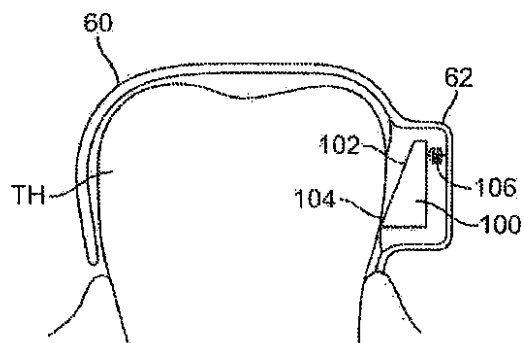


FIG. 10

【図 11】

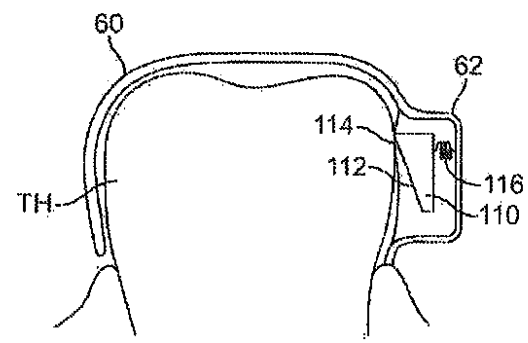


FIG. 11

【図 12】

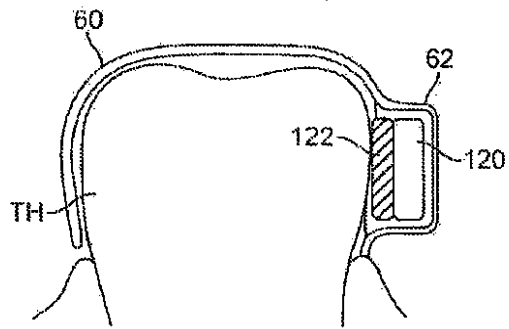


FIG. 12

【図 14】

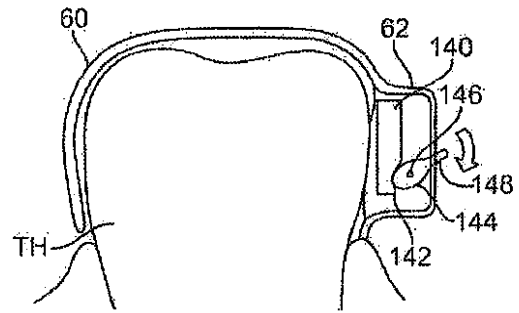


FIG. 14

【図 13】

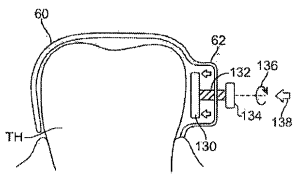


FIG. 13

【図 15】

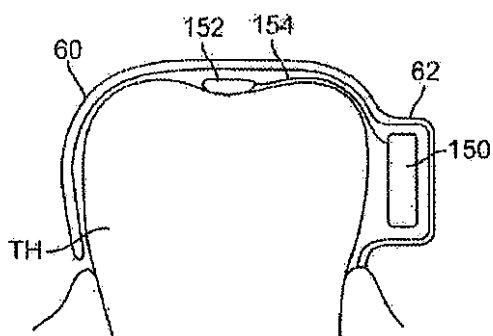


FIG. 15

【図 17】

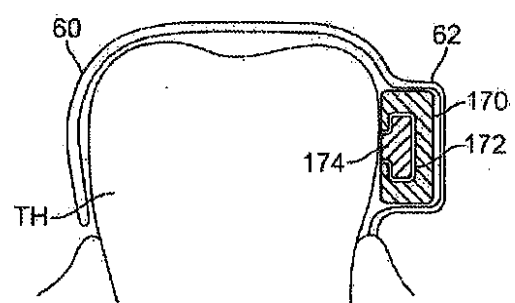


FIG. 17

【図 16】

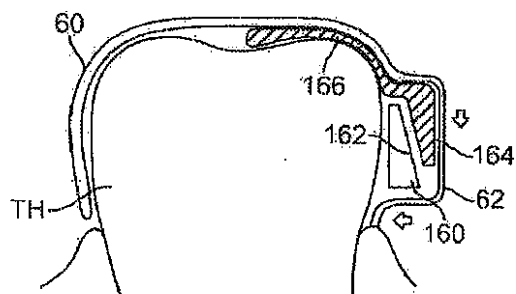


FIG. 16

【図18A】

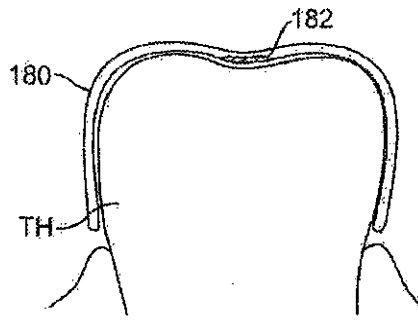


FIG. 18A

【図19A】

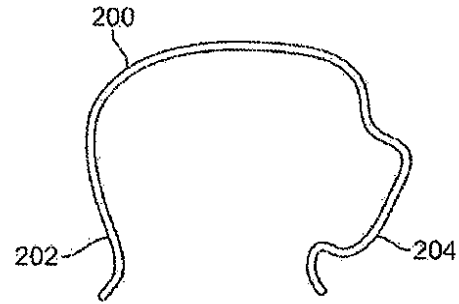


FIG. 19A

【図18B】

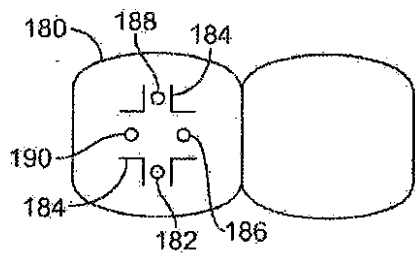


FIG. 18B

【図19B】

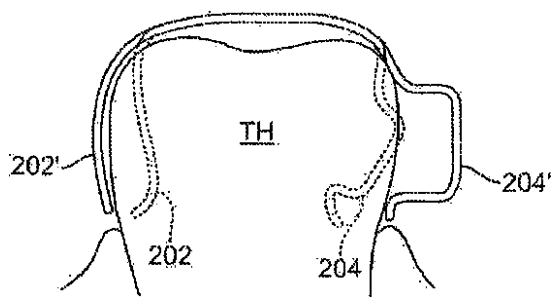


FIG. 19B

【図20】

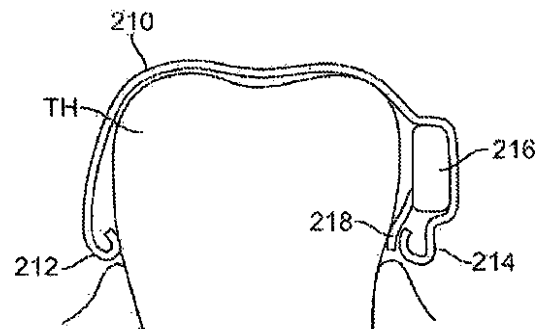


FIG. 20

【図 2 1】

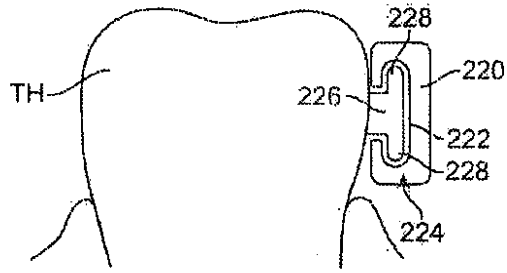


FIG. 21

【図 2 2 A】

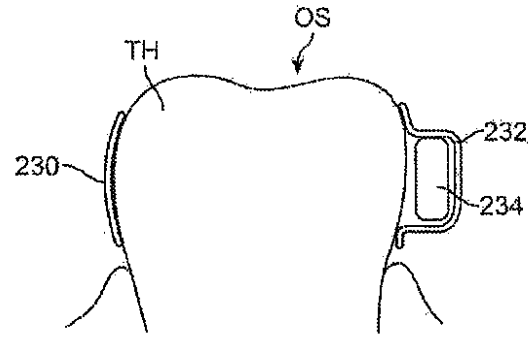


FIG. 22A

【図 2 2 B】

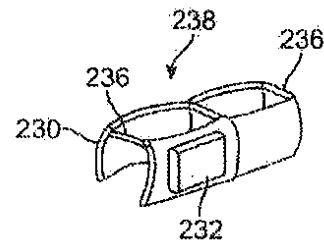


FIG. 22B

【図 2 3 A】

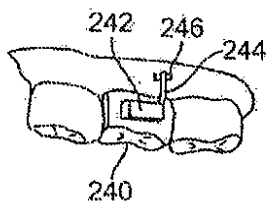


FIG. 23A

【図 2 4】

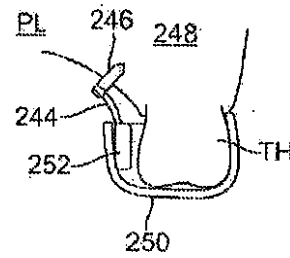


FIG. 24

【図 2 3 B】

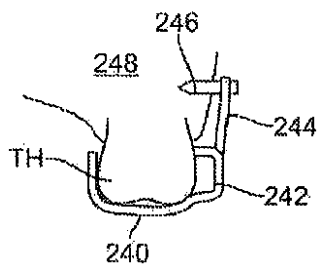


FIG. 23B

【図 2 5 A】

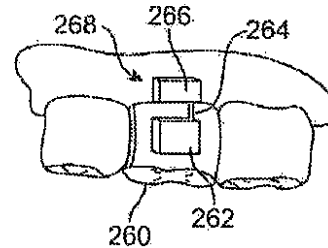


FIG. 25A

【図 25 B】

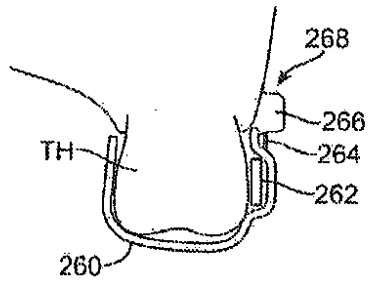


FIG. 25B

【図 26】

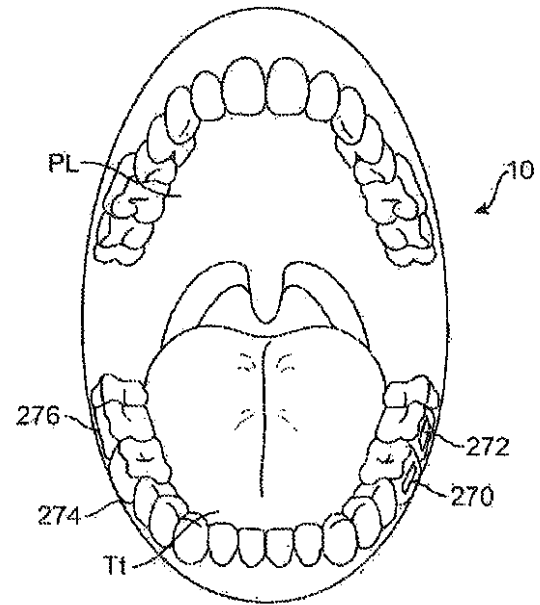


FIG. 26

【図 27 A】

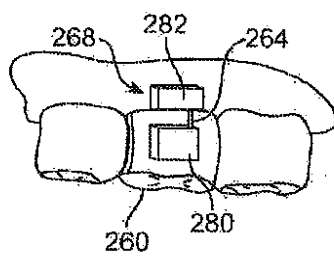


FIG. 27A

【図 28】

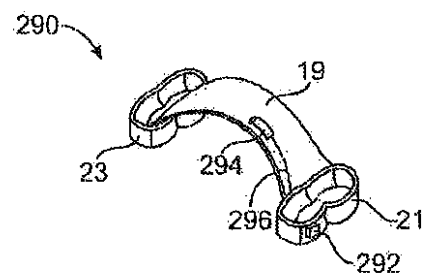


FIG. 28

【図 27 B】

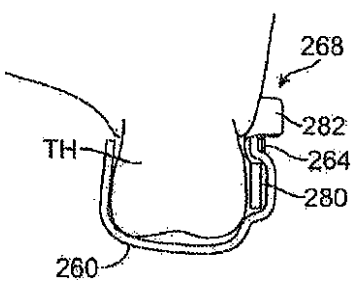


FIG. 27B

【図 29】

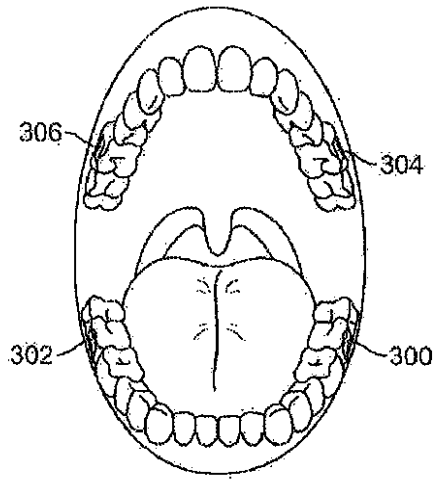


FIG. 29

フロントページの続き

(74)代理人 100181641

弁理士 石川 大輔

(72)発明者 アボルファシ, アミール

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94062, ウッドサイド, ストックブリッジ アベニュー 2150

(72)発明者 サータト, バヒッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95070, サラトガ, ケーン ドライブ 12679

(72)発明者 ファン, ロック エックス.

アメリカ合衆国 カリフォルニア 95148, サン ノゼ, ピンカートン ドライブ 3289

審査官 川島 徹

(56)参考文献 米国特許第05447489 (US, A)

実公昭54-006329 (JP, Y2)

特表平09-504663 (JP, A)

国際公開第2006/044161 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 11/00