

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6239617号
(P6239617)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.Cl.

A 61 C 7/28 (2006.01)

F 1

A 61 C 7/28

請求項の数 2 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2015-524245 (P2015-524245)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月4日 (2013.3.4)
 (65) 公表番号 特表2015-522394 (P2015-522394A)
 (43) 公表日 平成27年8月6日 (2015.8.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/028785
 (87) 國際公開番号 WO2014/018095
 (87) 國際公開日 平成26年1月30日 (2014.1.30)
 審査請求日 平成28年3月3日 (2016.3.3)
 (31) 優先権主張番号 61/674,620
 (32) 優先日 平成24年7月23日 (2012.7.23)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100110803
 弁理士 赤澤 太朗
 (74) 代理人 100135909
 弁理士 野村 和歌子
 (74) 代理人 100133042
 弁理士 佃 誠玄
 (74) 代理人 100157185
 弁理士 吉野 亮平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自己結紮型歯科矯正ブラケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基部と、

前記基部から外向きに延在する本体と、

略近心 - 遠心方向に前記本体にわたって延在するアーチワイヤスロットと、

前記アーチワイヤスロットに隣接する前記本体上に位置する凹部であって、底壁と、対向する第1及び第2の側壁と、を有する、凹部と、

前記凹部に受容される保持部材と、

前記本体に摺動可能に係合され、かつ前記凹部内に延在する凸部を有する扉と、を備え、前記保持部材が、前記扉が前記アーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするよう開放した第1の位置と、前記扉が前記アーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するよう閉鎖した第2の位置との間に前記凸部をトグル留めするように弾性的に歪み、

前記保持部材が、

前記底壁に沿って延在し、かつ第1及び第2の端部を有する中心区分と、

前記第1の端部で接合されるアーチ状区分と、

前記第2の端部で接合され、かつ前記中心区分に対して鋭角で延在する尾区分と、を備え、前記第1の位置では、前記凸部が、前記第1の側壁と前記アーチ状区分との間に位置し、前記第2の位置では、前記凸部が、前記アーチ状区分と前記第2の側壁との間に位置する、歯科矯正装具。

【請求項 2】

10

20

基部と、

前記基部から外向きに延在する本体と、

略近心 - 遠心方向に前記本体にわたって延在するアーチワイヤスロットと、

前記アーチワイヤスロットに隣接する前記本体上に位置する凹部であって、底壁と、対向する第1及び第2の側壁と、を有する、凹部と、

前記凹部に受容される保持部材であって、

前記底壁に沿って延在し、かつ第1及び第2の端部を有する中心区分と、

前記第1の端部で接合され、かつ頂部を有するアーチ状区分と、

前記第2の端部で接合され、かつ前記中心区分に対して鋭角で延在する尾区分と、を備える、保持部材と、

前記本体に摺動可能に係合され、かつ前記凹部内に延在する凸部を有する扉と、を備え、前記扉が前記アーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするように開放しているときに前記凸部が前記第1の側壁と前記アーチ状区分の間に存在し、前記扉が前記アーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するように閉鎖しているときに前記凸部が前記アーチ状区分と前記第2の側壁との間にある、歯科矯正装具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

歯科矯正治療用の装具及び関連方法を提供する。特に、自己結紮である歯科矯正装具に関する装具及び方法を提供する。

【背景技術】

【0002】

歯科矯正学とは、転位歯の専門的な監視、指導及び矯正に関連する歯科学の分野である。歯科矯正治療の利益は、適切な咬合機能を獲得及び維持し、顔面審美性を高め、歯の衛生を向上させることを含む。これらの目標に到達するために、歯科矯正の専門家はしばしば、患者の歯に係合し、歯を適切な位置に向かって移動させるために優しく治療的な力を付加する矯正装具を使用する。

【0003】

1つの一般的な治療のタイプは、歯の前側又は後側のいずれかに接着取り付けされる歯科矯正ブラケットと呼ばれる非常に小さいスロット型装具を使用する。治療を始める為に、弾性アーチ型ワイヤ（「アーチワイヤ」）が各ブラケットのスロットに入れられる。アーチワイヤの端部は、一般的には患者の臼歯に固定される臼歯管と呼ばれる装具に取り込まれている。アーチワイヤが徐々にその元の形状に戻るとき、歯が所望の位置に向かう動きを導く針路として働く。ブラケット、管、及びアーチワイヤは総じて「ブレース」として周知である。

【0004】

歯科矯正ブラケット上のアーチワイヤを係合及び作動するのに使われる処置は結紮として周知である。従来のブラケットは、1つ以上の対の対向するタイティング又はブラケット本体上の楔状突起部の助けによりアーチワイヤと結紮する。アーチワイヤは、アーチワイヤスロット中に配置され、一般的には非常に小さいエラストマー「Oリング」結紮糸、又は代替的には金属結紮糸ワイヤがアーチワイヤの上及びアーチワイヤスロットの両側に位置するタイティングのアンダーカット部分の下に締め付けられる。結紮糸はしたがってアーチワイヤを各ブラケットのアーチワイヤスロット内に固定し、これらの本体の間に精密な機械的連結を提供する。

【0005】

結紮糸は多数の欠点がある。例えば、エラストマー結紮糸は、経時的に弾性を失う傾向があり、一貫性のないアーチワイヤ摺動機構をもたらす。これらの結紮糸は審美治療のため半透明に作ることができるが、容易に汚れる傾向もある。一方、結紮糸ワイヤを使用する結紮は、非常に面倒で、時間がかかり得る。金属製であるため、結紮糸ワイヤは、一般的に審美的でないとも見なされる。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

自己結紮型ブラケットは上述の問題の解決法を提案する。これらの装具は、スロットにアーチワイヤを保持するためにブラケット自体に仕込まれたクリップ、ばね部、扉、シャッター、ペイル又は他の結紮機構を一般的に使用し、それによって別個の結紮糸の使用を未然に防ぐ。いくつかの利点は自己結紮型ブラケットの使用に由来し得る。例えば、これらの装具は、エラストマー結紮糸と結紮するブラケットに比べてアーチワイヤとブラケットの間の摩擦を減らし得、治療の初期の段階で早く歯の水平化及び整列を提供する可能性がある。結紮機構次第で、これらの装具はまたアーチワイヤの取り付け及び除去を簡素化し得、治療専門家のチェアータイムを大幅に減らせる。最後に、自己結紮型ブラケットはまた、食物及び歯垢を閉じ込めるエラストマー結紮糸及び結紮糸ワイヤを使用する従来のブラケットより、より良い衛生を提供し得る。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

審美的自己結紮型ブラケットの実現は多くの技術的課題及び代償をもたらす。例えば、クリップ、ばね部、扉、ペイル又は他の結紮機構で使用される材料は、典型的には金属属性で歯の自然色と大きく対照的である。ポリマー材料は審美的でこの機能のために形成され得るが、ポリマーは一般的に軟質で、摩耗に弱く、一連の治療中に容易に汚れる。最後に、セラミック材料は、正当な強度、汚れへの耐性、素晴らしい審美性を提供することで長く知られている。しかしながら、これらの材料はまた脆性であり、機械加工及び組立が難しい可能性があり、ほとんどの結紮機構に必要な弾力性がない。

20

【0008】

提供する装具及び関連する方法は審美的装具組立品内に埋め込まれ得る結紮機構を使用することによってこのジレンマを克服する。一例示的実施形態では、これらの装具はセラミック本体の凹部に位置する保持部材を使用する。保持部材は、任意に1つ以上の凹部の側壁と結合して、凸部を収容する複数の領域を提供する。凸部は、同様に、摺動可能に本体に係合し、2つ以上の領域に対する凸部の均衡位置によって開閉ができる扉の一部である。凸部とクリップの間の係合に基づいて、これらの装具は別個の、既定義の開放及び閉鎖扉位置を提供し、それによって治療専門家がアーチワイヤ結紮をするのを容易にする。

30

【0009】

一態様において、歯科矯正装置が提供される。この装具は、基部と、基部から外向きに延在する本体と、本体にわたって略近心-遠心方向に延在するアーチワイヤスロットと、アーチワイヤスロットに隣接する本体上に位置する凹部と、凹部に受容される保持部材と、凹部を少なくとも第1及び第2の領域に分ける保持部材と、本体に摺動可能に係合し、かつ凸部を有する扉であって、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするよう開放しているときに凸部が第1の領域に延在し、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するように閉鎖しているときに第2の領域に延在する、扉と、を備える。

【0010】

40

別の態様では、基部と、基部から外向きに延在する本体と、本体にわたって略近心-遠心方向に延在するアーチワイヤスロットと、アーチワイヤスロットに隣接する本体上に位置する凹部と、底壁及び対向する第1及び第2の側壁を有する凹部と、凹部に受容される保持部材と、本体に摺動可能に係合され、凹部に延在する凸部を有する扉と、を備える歯科矯正装具であり、保持部材は、扉が前記アーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするよう開放した第1の位置と、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するよう閉鎖した第2の位置との間に凸部をトグル留めするように弾性的に歪む。

【0011】

更に別の態様では、基部と、基部から外向きに延在する本体と、本体にわたって略近心-遠心方向に延在するアーチワイヤスロットと、アーチワイヤスロットに隣接する本体上

50

に位置する凹部と、底壁及び対向する第1及び第2の側壁を有する凹部と、凹部に受容される保持部材であって、底壁に沿って延在し、かつ第1及び第2端部を有する中心区分と、第1端部で接合され、かつ頂部を有するアーチ状区分と、第2端部で接合され、かつ中心区分に対して鋭角で延在する尾区分と、を備える保持部材と、本体に摺動可能に係合され、凹部内に延在する凸部を有する扉と、を備える歯科矯正装具が提供され、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするように開放しているときに凸部は第1の側壁とアーチ状区分の間に存在し、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するように閉鎖しているときにアーチ状区分と第2の側壁の間にある。

【0012】

更に別の態様では、セラミック本体、凸部を有するセラミック扉、及び保持部材を有する歯科矯正装具を組み立てるための方法が提供される。この方法は、保持部材を本体内に位置する凹部内に配置する工程と、扉を凸部が保持部材の外面に接触するまで扉を本体上に配設された一対のレールに沿って摺動可能に係合する工程と、凸部が、凹部及び保持部材の内面の組み合わせによって少なくとも部分的に画定される凹部の領域内に受容されるまで、扉を保持部材に押すことと、を含む。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】その顔面、咬合、及び近心側に向いている、一実施形態に準じる歯科矯正装具の斜視図である。

【図2】その顔面側に向いている図1の装具の平面図である。

【図3】咬合及び顔面側に向いている、装具の隠れた形成部を見せるために1つの構成要素を除去した図1～2の装具の斜視図である。

【図4A】その顔面側に向いている、分解した構造の図1～3の装具の平面図である。

【図4B】近心に面する断面表面に向いている、図4A中の4B-4Bに沿って分解及び組立てられた構造の図1～4Aの装具の一対の断面図である。

【図4C】それらの顔面側に向いている、図1～4Bの装具の相互作用する構成要素を示す平面図である。

【図5】咬合に面する断面表面に向いている、図1中の5-5に沿って組み立てられたような図1～4Cの装具の側面断面図である。

【図6】その顔面、咬合、及び近心側に向いている、別の実施形態に準じる歯科矯正装具の分解斜視図である。

【図6A】その顔面側に向いている、図6の歯科矯正装具の分解平面図である。

【図7】その遠心側に向いている、分解した形態の図6～6Aの装具の側部正面図である。

【図7A】その舌側に向いている、図6～7の装具の構成要素の平面図である。

【図8】咬合に面する断面表面に向いている、組立てた形態の図6～7の装具の側面断面図である。

【図9】咬合及び顔面側に向いている、装具の隠れた形成部を見せるために1つの構成要素を省いて、別の実施形態に準じる歯科矯正装具の斜視図である。

【図10】図9の装具の2つの構成要素の間の機械的相互作用を示す拡大断片平面図である。

【図11】その咬合、近心、及び顔面側に向いている、別の実施形態に準じる歯科矯正装具の分解斜視図である。

【図12】その近心側に向いている、図11の装具の分解側部正面図である。

【図13A】それらの近心側に向いている、図11～12の装具の2つの構成要素の分解側部正面図である。

【図13B】近心に面する断面表面に向いている、図11～図13Aの装具の断片断面図である。

【図14】その咬合、近心、及び顔面側に向いている、別の実施形態に準じる歯科矯正装具の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図15】その咬合、近心、及び顔面側に向いている、分解した構造の図14の装具の斜視図である。

【図16】その顔面側に向いている、分解した構造の図14～15の装具の平面図である。

【図17】その遠心側に向いている、スロット閉鎖位置の図14～16の装具の遠心図である。

【図18】その遠心側に向いている、図14～17の装具の分解側部正面図である。

【図19】遠心に面する断面表面に向いている、図14の区分19-19に沿う図14～18の装具の断面側部正面図である。

【図20】その顔面、遠心、及び咬合側に向いている、装具の隠れた形成部を見せるために1つの構成要素を省いて、別の実施形態に準じる歯科矯正装具の斜視図である。

【図21】その咬合、近心、及び舌側に向いている、図20で省かれた構成要素の拡大斜視図である。

【図22】図20の装具の特定の構成要素の拡大斜視図である。

【図23】遠心に面する断面表面に向いている、図20の装具の斜視断面図である。

【図24】その顔面、遠心及び咬合側に向いている、スロット閉鎖位置でアーチワイヤと係合する図20及び23の装具の斜視図である。

【図25】その顔面、遠心及び咬合側に向いている、スロット開放位置でアーチワイヤと係合する図20、23、及び24の装具の斜視図である。

【図26】その顔面、遠心、及び咬合側に向いている、装具の隠れた形成部を見せるために1つの構成要素を省いて、別の実施形態に準じるアーチワイヤに係合する歯科矯正装具の斜視図である。

【図27】その遠心、咬合、及び舌側に向いている、図26から省いた構成要素の拡大斜視図である。

【図28】その顔面、近心及び咬合側に向いている、別の実施形態に準じる歯科矯正装具の斜視図である。

【図29】その顔面側に向いている、図28の装具の顔面図である。

【図30】その顔面、近心及び咬合側に向いている、図28～29の装具の分解斜視図である。

【図31】顔面、遠心、及び歯肉側に向いている、別の実施形態に準じるアーチワイヤと係合する歯科矯正装具の分解斜視図である。

【図32】その顔面、遠心及び咬合側に向いている、図31の装具の斜視図である。

【図33】その顔面、遠心及び歯肉側に向いている、図31～32の装具の斜視図である。

【0014】

定義

本明細書において使用する場合、

「近心側」は、患者の湾曲した歯列弓の中央に面する方向を意味する。

「遠心側」は、患者の湾曲した歯列弓の中央から離れる方向を意味する。

「咬合側」とは、患者の歯の外側先端部に面する方向を意味する。

「歯肉側」とは、患者の歯茎又は歯肉に面する方向を意味する。

「顔面側」は、患者の唇又は頬に面する方向を意味する。

「舌側」は、患者の舌に向かう方向を意味する。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下の項では、歯科矯正装具、キット、及びそれを組み立てる方法を対象とする本発明の特定の実施形態を更に説明する。本開示の例示した実施形態は、例示的なもののみであって本発明を不当に制限すると解釈されるべきではない。例えば、当業者は、歯の顔面又は舌面のいずれかに、同一の歯列弓内の異なる歯に、かつ上又は下歯列弓のいずれかの歯に付着させる開示された装具、キット、及び方法を適応させることができる。本明細書に

10

20

30

40

50

記載の装具、キット、及び方法は、治療中の個々の患者の注文に応じて作ることもでき得、そうでないこともでき得る。好適な実施形態は、審美性を向上するために半透明のセラミックから作製された装具構成要素を含む。それにもかかわらず、材料、寸法仕様書、及び意図する方法の使用は、請求する発明の範囲から逸脱することなく本明細書の開示から、より大幅に異なり得る。

【0016】

数字100と指定された一実施形態による歯科矯正装具は、組立形態で図1及び2に示される。装具100は、基部102及び基部102から外向きに延在する本体104を有する。基部102の底面は、装具100が接合されるそれぞれの歯の輪郭に概ね適合する凹状の三次元表面輪郭を有する結合表面106を有する。結合表面106は、装具100と歯の表面の接着剤結合を容易にするために、任意に穴、溝、凹部、アンダーカット、部分的に埋め込まれた粒子、メッシュ、化学結合強化材料、マイクロエッティング表面、又は他のあらゆる材料、構造体、又はこれらの組み合わせを有し得る。

【0017】

略直線状の構成を有するアーチワイヤスロット108は、本体104の略顎面に面する表面にわたって略近心-遠心方向に延在する。アーチワイヤスロット108へのアクセスを制御するのは、扉110で、本体104に摺動可能に受容され、図1～2でその閉鎖位置が示されている。この特定の実施形態では、扉110は、それぞれが略咬合-歯肉方向に沿って扉110の近心及び遠心側に延在する一対のレール111を有する。レール111は、本体104中に配設された一対の対向する相補的溝113に沿って摺動する。扉110の摺動を容易にし、結合を防ぐためにレール111と溝113の間には適切な公差があり得る。扉110の一部はアーチワイヤスロット108の中心部分にわたって延在し、それによって、装具100のスロット108に対するアーチワイヤ（ここでは図示されない）の進入又は退出を防ぐ。任意に、かつ示されるように、扉110の前縁112は、扉110が閉じているときアーチワイヤスロット108の歯肉側壁114に当接する。

【0018】

図1～2を再び参照して、扉110は、咬合及び歯肉の両方の方向に摺動して、アーチワイヤスロット108へのアクセスを可能にする開放位置とアーチワイヤスロット108へのアクセスを阻止する閉鎖位置との間でトグル留めすることができる。ほとんどの状況下では、アーチワイヤを装具100に結紮するのに扉110だけで十分である。しかしながら、所望するならば、治療専門家は本体104上に位置するアンダーカット116及びタイティング118の助けを借りてアーチワイヤを手動で結紮することを選択し得る。結紮は、例えば、エラストマーOリング又は結紮糸ワイヤをアンダーカット116の下、スロット108に受容されるアーチワイヤの上、及びタイティング118の下に固定することによって達成され得る。アンダーカット116及びタイティング118はまた所望であればパワーチェーンを2つ以上の歯に固定するのに使用され得る。

【0019】

例示的実施形態では、一部又は全ての基部102、本体104、及び扉110は半透明のセラミック材料から作製される。特に好適なセラミック材料は、米国特許第6,648,638号（Castroら）に記載の微粒子多結晶アルミナ材料を含む。これらのセラミック材料は、高い強度と、光を透過し、下部歯表面の色と視覚的になじみ得るため金属性材料と比べて優れた審美性をも提供することが周知である。

【0020】

図1～2はまた歯肉側から本体104の顎面側の咬合側に延在する垂直溝119を示している。溝119は、タイティング118の間に延び、本体104を近心及び遠心半分2つに分ける。いくつかの実施形態では、垂直溝119は、溝119の底面と結合表面106の間に位置する脆弱ウェブを少なくとも部分的に画定し、脆弱ウェブを碎き、装具100の近心及び遠心半分を互いに向かって旋回軸の上に置くことにより装具が都合よく圧搾剥離されることを可能にする。更なる選択肢及び利点が米国特許第5,366,372号（Hansenら）に記載されている。

10

20

30

40

50

【0021】

様々な機構が、扉110を別々の位置の間、例えば、開放及び閉鎖位置の間、にトグルで留めるために実施され得る。扉110の局所均衡位置を提供する機構は、治療専門家がアーチワイヤをスロット108に配置するとき扉が自然に閉まること又は反対に一連の治療の間に自然に開くことを有利に防ぎ得る。

【0022】

図3、4A及び4Bは、扉110（明確さのために、図3では図示されない）、本体104、及び基部102を含む全部の装具組立品に埋め込まれている凹部122に受容されるクリップ120を示す。凹部122は、アーチワイヤスロット108に隣接して位置し、対向する近心及び遠心側壁124、対向する咬合及び歯肉側壁126及び底壁128を伴い、平面図では略長方形の形を有する。全ての4つの側壁124、126に沿っていくらかの隙間が提供されるが、凹部122の内側壁は、クリップ120の外側表面に概ね一致し、クリップ120が底壁128に平行な外側方向に実質的に動くことを防ぐ。クリップ120は単に一例示的保持部材であり、異なる形状又は配向を有する代替的な保持部材がその機能を損なうことなくクリップ120の代わりに使われ得ることを理解されたい。

10

【0023】

クリップ120は、底区分130、一対の側区分132を伴い、溝状の形を有する。ステンレス鋼、ベータチタン、コバルト合金（例えば、エルジロイ特殊金属（Elgiloy Specialty Metal）、エルジン（Elgin）、IL）、又は更に特定のプラスチック材料、などの他の材料が使用され得るが、好適には、クリップ120は、ニッケルやチタンの合金を基にした形状記憶材料などの高弾性歪み限界を有する弾性材料から作製される。側区分132の内部表面は、一対の対向する内側に面する突起部134を含む。特に図4Bに示されるように、この場合において、クリップ120の中心に位置する一対の突起部134は、凹部122を、突起部134間の狭い領域を通って互いに連通する咬合及び歯肉領域138、140に分ける。

20

【0024】

図4Cで更に示すように、扉110の凸部136は、歯肉領域140に位置する。凸部136は、扉110の一体型部品又は個別部品のいずれか（図3及び4Cで隠れた扉110の残りの部品）であり得、図1～2に示されるように、凹部122中の凸部136の位置が扉110の閉鎖位置に対応するように位置付けられ得る。側壁124、126は、凸部136を領域138、140内に留め、扉110が本体104から外れてしまうことを防ぐ。扉110が能動的に開閉されない限り、凸部136は、それぞれ、扉110の閉鎖及び開放位置に対応する領域138、140によって画定された2つの位置のうちの1つを概ね想定する。

30

【0025】

扉110は任意の多数の異なる方法で本体104に組み立てられ得る。これらの図は、例えば、凸部136を別個の構成要素として示す。この図では、凸部136は、扉110を通って略顎面-舌方向に延在する開口部137に受容され、保持され、扉110を初めに摺動可能に本体104に係合することを許し、次に凸部136は、クリップ120に係合するために扉110の顎面側から開口部を通って受容される。審美的理由で、扉110の顎面側上の開口部137は次に凸部136を隠すために適切な審美的プラグ139で密閉され得る。組立の代替的な方法では、クリップ120及び凸部136は、基部102中の拡大開口部を用いて舌側方向から扉110及び凹部122に一緒に挿入され得る（ここでは図示されない）。開口部はその後適切に構成されたプラグを用いて塞がれ得る。任意の上述の実施形態では、凸部136は、扉110に圧入、蠶づけ又は接着を含む任意の既知の方法を用いて扉110の主要部分に接合し得る。

40

【0026】

更に別の実施形態では、凸部136は扉110の一体型構成要素である。この場合、扉110は、例えば、凹部122の咬合-歯肉側壁126のうちの1つに作成された一時的な開口部を通って扉110/凸部136を摺動させることにより、摺動可能に本体104

50

と係合され得る。凸部 136 が、領域 138、140 のうちの 1 つに受容された後、開口部は、次に適切に差し込まれ得、ないしは別の方法でクリップ 120 及び凸部 136 を凹部 122 に捕らえるため上述のように密閉され得る。

【0027】

凸部 136 は剛性部材である必要はない。いくつかの実施形態では、凸部自体がある程度柔軟である。例えば、凸部 136 は、記憶形状合金から作製され、かつクリップ 120 に対して摺動するときに弾性的に曲げるか、伸長させるか、又は圧縮することができる中空管などのばね状の部材であり得る。有利に、弹性クリップ 120 及び弹性凸部 136 の組み合わせは、扉 110 の力特性を最適化するために大いなる設計の自由を提供し得る。更に別の実施形態として、クリップ 120 は実質的に堅い一方、凸部 136 は弾性的である。

【0028】

図 6～8 は別の実施形態に準じて装具 200 を示す。前述した装具 100 のように、装具 200 は基部 202、本体 204、本体 204 にわたって近心-遠心方向に延在するアーチワイヤスロット 208、及びスロット 208 に隣接する略交差状の凹部 222 を有する。更に、扉 210 は、本体 204 に摺動可能に係合し、扉 210 がその閉鎖位置のとき、扉 210 は、凹部 222 中に延在する一対の凸部 236a、236b を含む。しかしながら、溝状構成を伴うクリップを使用する代わりに、装具 200 は図 6 に図示されるように、略「H」型構成を有する例示的な弹性の平面クリップ 220 を使用する。示されるように、クリップ 220 は、咬合-歯肉軸に略垂直であり、かつアーチワイヤスロット 208 の咬合及び歯肉壁に略平行の基準面に存在する。凹部 222 は、凹部 222 内にクリップ 220 を捕らえる一対の外側カットアウト 223 を有する。

【0029】

扉 210 の下面上の追加の特徴が図 7 の装具 200 の分解図に示される。本明細書に示されるように、第 1 及び第 2 の凸部 236a、236b は両方扉 210 の主要部分から外向きに略舌側方向に向かって延在し、扉 210 の移動方向に沿って互いに離間される。

【0030】

図 8 は、断面で、装具 200 が組み立てられるときの扉 210 とクリップ 220 の間の相互作用を示す。更なる詳細では、クリップ 220 は、中心区分 250、中心区分 250 の近心及び遠心端部それぞれに接合し、略顔面方向に向かって延在する近心及び遠心区分 252、254 を有する。区分 252、254 の端部は対向し、内側に面する突起部 234 を含む。近心及び遠心脚区分 256 はまた中心区分 250 の近心及び遠心端末端部に接合し、凹部 222 中のクリップ 220 の安定した配向を提供するために凹部 222 の底壁に向かって延在し、接触する。

【0031】

分解状態から、扉 210 は本体 204 に摺動可能に受容され得、図 6 に示されるように、内側に面する突起部 234 により表される凹部 222 内の狭い領域に第 1 の凸部 236a が接触する結果となる。この時点では、第 1 の凸部 236a は凹部 222 の第 1 の領域 238 に存在する。扉 210 に十分な力が適用されるとき（本明細書では、略歯肉方向）、次に区分 252、254 はバラバラに広がり、第 2 の凸部 236b がそのとき第 1 の領域 238 に存在する一方、第 1 の凸部 236a が通過し、凹部 222 の第 2 の領域 240 に進入することを許す。この構成では、扉 210 はその開放位置にある。

【0032】

同じ方向に向かって扉 210 に対して力がかけ続けられる場合、十分な力が、区分 252、254 を再びバラバラに広げることを引き起こし、第 2 の凸部 236b が第 2 の領域 240 内で第 1 の凸部 236a と接合できるようになるまで、次に第 2 の凸部 236b が突起部 234 に対して付勢する。この相対配置において、扉 210 は、ここでその閉鎖位置にある。凸部 236a、236b は従って、扉が開いているとき、第 1 及び第 2 の領域 238、240（クリップ 220 の両側）に存在し、一方、扉が閉じているとき、凸部 236a、236b は両方第 2 の領域 240（クリップ 220 の同じ側）に存在する。

10

20

30

40

50

【0033】

図7Aは、第1及び第2の凸部236a、236bが全く同じである必要がないことを示している。例えば、第1の凸部236aが三角形断面を有することは有利であり得る。例えば、三角形の先の頂点が凹部222への入り口に向かうように第1の凸部236aを正しい位置に置くことは、扉210を本体204に組み立てるのに必要な力を減少し得る。追加の利点としては、一旦クリップ220が本体204に組み立てられると、三角形第1の凸部236aの側面は、扉210の偶発的分解を防ぐためにクリップ220の歯肉に面する表面に平らに係合し得る。第1の凸部236aはそれ故に、咬合方向ではなく歯肉方向にクリップ220を簡単に通り抜けられるような形状を有し得る。対照的に第2の凸部236bは、第2の凸部236bが歯肉及び咬合方向にクリップ220を可逆的に通りぬけられるように実質的に円形の断面を有する。

【0034】

またしても、扉210の開閉の工程は、クリップ220の弾性性質のため、可逆的にされ得る。治療専門家が扉210を開閉するために咬合及び歯肉力を加えるとき、近心及び遠心区分252、254は弾力的に互いから離れた方向に分かれ、その結果第2の凸部236bを第1及び第2の領域238、240にそれぞれ存在する間にトグルで留めることができる。

【0035】

図9は、その扉(明確にするため、図9～10では隠れている)を伴う別の装具300を示す。上述の装具のように、装具300は、下部の結合表面306を有する基部302、本体304、及び本体304の外側に面する側の凹部322を有する。しかしながら、凹部322に受容されるのは、略「U」型構成を有する弾性平面クリップ320である。凸部336はまた凹部322に受容され、扉と一体であり得るか、又は上述され、図4Aの装具100に示されるように、扉に部分的に埋め込まれた別個の構成要素であり得る。

【0036】

図10は、凸部336とクリップ320の間の相互作用をより詳しく示している。示されるように、クリップ320は、中心区分350及び一対のアーム区分352、354を有する。アーム区分352、354は、クリップ320の区分350、352、354によって囲まれた空間を歯肉及び咬合領域338、340に分けるそれぞれの内側に面する突起部334を含む。図9及び10では、凸部336は、扉の閉鎖位置に対応して、歯肉領域338内の均衡位置に存在する。略咬合方向に扉を押す十分な適用力があるとき、関連する凸部336は、アーム区分352、354をそれぞれ近心及び遠心方向に弾性的に歪めることを引き起こし、扉の開放位置に対応する咬合領域340内の別の均衡位置に完全に存在するまで凸部336が対向する突起部334を通り越して摺動することができる。弾性的であるアーム区分352、354は本来の弛緩した状態に戻り得、領域340の凸部336を保持し得る。

【0037】

図9を再び参照して、クリップ320の偏向は、クリップ320自体と略同一平面上にある基準面に沿って起こる。この基準面はまた、凹部322の底壁328及び基部302の下部結合表面306両方に平行である。有利に、係る構成が装具の顎面-舌の輪郭を減少するのを助け得るのは、凹部322及びクリップ320がその中で比較的薄く作製され得るためである。凸部336が領域338、340の間を摺動する容易さは区分350、352、354の断面寸法並びに内側に面する突起部334の大きさ及び形状に基づいて調節され得る。クリップ320が凸部336と係合及び遊離する機構は、本明細書のクリップ320がアーチワイヤではなく摺動式扉に係合することを除いて、米国特許第6,302,688号(Jordanら)及び第6,582,226号(Jordanら)に記載の機構と任意に似ている。

【0038】

装具300のその他多くの態様は、記載の装具100、200と同様の形態及び機能を有し得、これらは繰り返されないであろうことを理解されたい。

【0039】

任意に、任意の装具100、200、300は、凸部136、236a、236b、336に連続的力を加えるクリップ120、220、320を使用し得る。好適には、この力は圧縮力であり、クリップ120、220、320が部分的に緊張した（すなわち、弛緩していない）状態を保持することによるものである。これは大き過ぎる凸部の使用により起こり得る。例えば、凸部136、236a、236b、336の断面直径は、少なくともいくつかの領域138、140、238、240、338、340よりも意図的に大きく作成され得る。扉110、210と本体104、204、304がぴったり接合することを提供し得、扉110、210が本体104、204、304と係合する間ガタつくことを防ぐ。

10

【0040】

凸部に連続的な力を加えるクリップの使用は、扉と本体の間に大きな隙間がある装具を扱うときに特定の利益となり得る。前述のように、隙間は、扉の摺動を容易にさせ、連結を回避するために望ましい場合もある。更に、係る隙間はまた、治療の終わりに装具を歯から近心-遠心剥離するために扉の近心及び遠心側に十分な空間を提供するのを助け得る。いくつかの実施形態では、組み立てた扉及び本体は、少なくとも約25マイクロメータ（1ミル）、少なくとも約38マイクロメータ（1.5ミル）、又少なくとも約51マイクロメータ（2ミル）の所定の累積近心-遠心隙間幅を有する。いくつかの実施形態では、隙間幅は最大約130マイクロメータ（5ミル）、最大約100マイクロメータ（4ミル）、又は最大約76マイクロメータ（3ミル）である。

20

【0041】

図11及び12は、別の実施形態に準じた装具400を示す分解図である。装具400は、基部402、基部402に接合する本体404、及び本体404にわたって延在するアーチワイヤスロット408を含む、既に記載されたものと共に多くの特徴を有する。装具400は、本体404に摺動可能に受容され、一体型凸部436を有する扉410を更に含む。本体404は、クリップ420を受容するスロット408に隣接する凹部422を有する。

20

【0042】

図13Aに扉410とともに示されるように、近心又は遠心方向から見たとき、例示的クリップ420は非対称の構成を有する。クリップ420は平面で、装具400の近心-遠心軸に略垂直の基準面に存在する。更に、クリップ420は、中心区分460、アーチ状区分462、及び尾区分464を含む。中心区分460は大体直線で凹部422の底壁428に隣接及び平行して延在する。好適な実施形態では、中心区分460は底壁428に平らに係合し、扉410が正常動作している間は凹部422に対して大幅には動かない。

30

【0043】

クリップ420のアーチ状区分462は、中心区分460の歯肉端部に接合し、咬合方向に向かって延在し、それによってアーチ状区分462は、中心区分460に対して略「U」型構成を形成する。アーチ状区分462は、クリップ420の咬合及び歯肉端部の間の形状の中点の近くに位置するアーチ466を有する。例示的アーチ466は、アーチ状区分462の顔面表面上の凸面によって特徴付けられ、本体404の凹部422に受容されるとき、アーチ466は略顔面方向に面する。図6～8に示されるように、装具400が組み立てられるとき、アーチ466及び凸部436は互いに対峙する。

40

【0044】

クリップ420の尾区分464は、中心区分460の咬合端部に接合し、弛緩しているとき、尾区分464が中心区分460に対して鋭角（図13Bに図示される）を形成するように略顔面-歯肉方向に延在する。いくつかの実施形態では、クリップ420が弛緩しているとき、尾区分464と中心区分460の間に形成される角度は少なくとも約45度、少なくとも約50度、又は少なくとも約70度である。いくつかの実施形態では、クリップ420が弛緩しているとき、尾区分464と中心区分460の間に形成される角

50

度は、最大約90度、最大約85度、又は最大約75度である。

【0045】

任意に、かつ示されるように、尾区分464はその長さに沿って違う断面寸法を有する。この実施形態では、尾区分464は、中心区分460からの距離の増加とともに単調に減少し、その末端部461で一番細くなる断面寸法を有する。このように細くなった尾区分464は、区分460、462に対する区分464の全体の柔軟性を大きくする。これは、以下の章で記載されるであろうクリップ420の特定の機能的利点を提供し得る。

【0046】

ここで図13Bを参照して、末端部461、アーチ466、及び歯肉側壁426（凹部422の）は、咬合-歯肉軸に沿って互いに直線的に離間し、凸部436が存在し得る一定の領域を集合的に画定する。「A」とラベルされた位置に位置するとき、凸部436は末端部461、アーチ466、及び歯肉側壁426の末端部の咬合側上にある。この位置において、扉410は、依然として本体404から分解されたままであり、凹部422の咬合側壁上に位置する拡大開口部470に沿って咬合方向に自由に摺動することができる（図11に示される）。開口部470は、近心-遠心方向に沿って凸部436より広いため、扉410は、扉410が本体404から取り外されるまで咬合方向に摺動し続け得る。

10

【0047】

十分な力が歯肉方向に扉410に適用されたとき、凸部436は、末端部461に押され、それを下方向（すなわち、舌方向）に歪め、凸部436が「B」とラベルされた位置に「パチン」とはめ込まれる。この位置では、凸部436はこのとき末端部461の歯肉側並びにアーチ466及び歯肉側壁426の咬合側にある。ここで、凸部436は、末端部461とアーチ466の間の均衡位置に束縛され、全体的に咬合領域440を画定する。装具400は、このとき組立形態であり、扉410は、その開放位置にある。

20

【0048】

この構成から、扉410を閉めるために歯肉方向に扉410に追加の力が適用され得る。閾値の力に達すると、アーチ状区分462は、凸部436が図13Bで「C」とラベルされたその第3の位置を通りぬけられるよう弹性的に「平たく」なる。この位置では、凸部は末端部461及びアーチ466両方の歯肉側しかし歯肉側壁426の咬合側上に位置する。ここで、凸部436は、アーチ466と歯肉側壁426の間の第2の均衡位置に束縛され、全体的に歯肉領域441を画定する。凸部436が現在歯肉領域441にあるため、扉410は閉まっている。アーチ状区分462は、凸部436を保持し、扉410が自然に開くのを防ぐためその元の位置に向かってはね返る。剥離を容易にするために装具400を分ける歯肉側壁426上に開口部471がある一方、開口部471の近心-遠心幅は、凸部436のそれより小さく、従って扉410の更なる歯肉への動きを防ぐ。

30

【0049】

少なくともいくつかの実施形態では、尾区分464は、偶発的分解を防ぐ一方、扉410の本体404への組立てを容易にする歯止めのような働きをする。この利点は、例えば、図13Aに示すように少し歯肉方向に傾いている尾区分464の配向によって可能になる。凸部436を尾区分464に押すとき、中心区分460に向かって弹性的に曲がり、凸部436が尾区分464を超えて凹部422内の領域「B」に通り抜けるように、尾区分464の歯肉側に十分な隙間がある。しかしながら、一旦凸部436が、領域「B」に入ると、尾区分464の歯肉傾斜のため次に、凹部422から簡単には逃れることができない。更に、凹部422の咬合側壁426'は、尾区分464が咬合方向に著しく歪むことを抑制する。これらの特徴の結果、扉410の本体404への組立ては実質的に非可逆的であり得る。

40

【0050】

図14～19は、図11～13Bに示されているものといいくつかの点で似ているが追加の選択肢及び利点を伴う別の実施形態に準じた装具500を図示する。図14及び15に示されるように、装具500は基部502、基部502から延在する本体504、及び略

50

近心 - 遠心方向に向かって本体 504 にわたって延在するアーチワイヤスロット 508 を有する。装具 500 は、本体 504 と摺動可能に係合し、スロット 508 がアクセス可能なスロット開放位置及びスロット 508 がアクセスできないスロット閉鎖位置の間にトグルで留められた扉 510 を更に含む。

【0051】

全体の装具 500 の全体の近心 - 遠心幅に実質的に適合する近心 - 遠心幅を有するため、扉 510 は、先に示されたものとは異なる「幅の広い扉」である。有利に、この特徴は、アーチワイヤが装置 500 の扉 510 と係合し得、治療的力を適用し得る距離が増加するため、歯科矯正治療の間、向上した回転制御を提供し得る（歯のその長軸についての回転運動に影響する）。ここで、扉 510 は、近心及び遠心方向に突き出し、略咬合 - 歯肉方向に扉 510 にわたって縦方向に延在する内側に面するレール 511 を有する。示されるように、レール 511 は、本体 504 の近心に面し、遠心に面する表面に位置する相補的溝 513 に受容される。共に、レール 511 及び溝 513 は、扉 510 の動作可能な摺動動作を導く。

【0052】

図 16 を参照して、本体 504 は、スロット 508 に隣接して位置し、一体型の弾性クリップ 520 を受容する細長い凹部 522 も有する。装具 400 のクリップ 420 と同様に、クリップ 520 はスロット 508 の近心 - 遠心長軸と実質的に垂直であり、かつ装具 500 を近心及び遠心半分に概ね二等分する基準面と同一平面上にある。ここで図 19 の断面図を参照して、クリップ 520 は、咬合及び歯肉壁 526、底壁 528、及び扉 510 によって凹部 522 に捕らえられている。

【0053】

扉 510 が閉鎖位置にあるとき、スロット 508 は実質的に堅い壁によって囲まれている。任意に、図 17 ~ 18 に示されるように、スロット 508 は、本体 504 上に位置する一部の底壁 570a 及び扉 510 上に位置する一対の底壁 570b によって集合的に画定された 1 つの底壁を有する。一部の底壁 570b は、スロット 508 の近心及び遠心部分に沿って延在し、スロット 508 の中心部分に沿って延在する一部の底壁 570a をまたぐ。同様に、スロット 508 は、本体 504 上にある一部の咬合壁 572a 及び一部の咬合壁 572b をまたぐ扉 510 上にある一対の一部の咬合壁 572b によって集合的に画定される咬合壁を含む。この特定の実施形態では、スロット 508 は、扉 510 によってのみ画定される顔面壁 574 及び本体 504 によってのみ画定される歯肉壁 576 を有する。

【0054】

上述した構成の 1 つの利益は、レール 511 と対応する溝 513 の間の伸長したインターフェイスである。より具体的には、この機構は、レール 511 及び溝 513 が効率的に装具 500 の歯肉半分だけでなく、スロット 508 の咬合 - 歯肉幅も通過するようにする。接合面が互いに係合する咬合 - 歯肉長さが延びることにより、扉が本体 504 に沿って摺動開閉するとき、この構成は、扉 510 の安定性を増し、ガタつきを減らした。これは、患者の快適さ及び本体 504 の空間が制限されたために装具 500 をできる限り小さく作製されなければならないときに特に有用である。

【0055】

中心区分 560、アーチ状区分 562、及び尾区分 564 を含むクリップ 520 は、装具 400 のクリップ 420 と同じ形態及び機能を実質的に有する。しかしながら、任意に、かつ図 18 及び 19 に示すように、クリップ 520 は、中心区分 560 及び凹部 522 の底壁 528 に向かって舌方向に突き出た尾区分 564 の間に位置する伸長した角部分 521 を含む。本体 504 の底壁 528 は、クリップ 520 が凹部 522 に着座するとき、角部分 521 を正確に登録し、受容される空洞 523 も含む。図 19 に示されるように、扉 510 に開放するための過度の力がかけられたときでさえ空洞 523 は有利にクリップ 520 を本体 504 に固定し、クリップ 520 が回転するのを防ぐ反力を作り出す。

【0056】

10

20

30

40

50

角部分 521 の存在は、操作者の誤用及び製造変異性両方の点から見てより頑丈な装具 500 を提供する。例えば、扉 510 が完全に開いた後でさえ、治療専門家が扉 510 を咬合方向に強制的に摺動させようとする場合、角部分 521 は、空洞 523 の歯肉（すなわち、咬合に面する）壁に接触する。空洞 523 の歯肉壁は、従って、クリップ 520 が凹部 522 の外に反時計回りに倒れないようにする有益な抑制装置として働く。クリップ 520 が回転を抑制されているため、尾区分 564 が扉 510 上の凸部 536 による更なる咬合運動を妨害するときに扉 510 の伸縮過度が防止される。角部分 521 と空洞 523 の間のこの独立した相互作用は、必須ではないが、扉 510 と本体 504 の間に存在し得る小さな隙間、クリップ 520 の形状における変異性、及びその他の小さな製造変則への耐性を増やすのを助ける。

10

【0057】

装具 400、500 の他の態様は、前述したものと類似しており、当業者に繰り返す必要はない。

【0058】

図 20 ~ 25 は、非単一の保持部材（すなわち、少なくとも 2 つの分離した構成要素を含むもの）を使用する別の例示的実施形態を図示する。図 20 は、基部 602、本体 604、及びアーチワイヤスロット 608 を有する装具 600 の一部を示している。本体 604 は、略咬合 - 歯肉方向に延在する中央チャネル 680 及び略近心 - 遠心方向に中央チャネル 680 にわたってそれぞれ延在する閉鎖終端外側チャネル 682、684 を含む複合凹部 622 を有する。装具 600 は、対応する外側チャネル 682、684 内に捕らわれた長方形ビーム 620a 及び円形ビーム 620b を有するクリップ 620 を使用する。装具 600 は、図 21 に示される一体型扉 610 も含む。扉 610 が本体 604 に組立てられるとき、扉 610 は、中央チャネル 680 と位置あわせされる凸部 636 を有する。扉 610 は、咬合及び歯肉方向に本体 604 に位置する実質的に適合する溝に沿って扉を摺動させるレールを有する。

20

【0059】

長方形ビーム 620a は、凹部 622 への咬合入り口に隣接する。円形ビーム 620b は、一方、凹部 622 への咬合入り口から離れていて、歯肉方向に向かってビーム 620a から離間されている。図 23 の断面図に更に示されるように、長方形ビーム 620a の長い断面寸法（幅）は扉 610 の摺動方向に対して少し鋭角で配置された軸に沿って延在する。いくつかの実施形態では、角度は少なくとも約 0.1 度、少なくとも約 0.5 度、又は少なくとも約 1 度である。いくつかの実施形態では、角度は最大約 90 度、最大約 45 度、又は最大約 10 度まで広がる。任意に及び図 23 に示されるように、角度は、ビーム 620a が存在する外部チャネル 682 の底面に組込まれ得る。

30

【0060】

ビーム 620a、620b の相対的な配置の長所により、本体 604 に摺動可能に組立てられたとき、凸部 636 は、初めに長方形ビーム 620a を横切り、次に円形ビーム 620b を横切る。扉 610 の組み立てにおいて、関連する扉 610 が歯肉方向にビーム 620a、620b に対して押されるとき、凸部 636 が通り抜けられるように凹部 622 の底面に向かって弾性的に歪むことによって各ビーム 620a、620b は留め金として独立して機能する。凸部 636 が均衡位置に向かってビーム 620a、620b の反対側に摺動するとき、ビーム 620a、620b はその元の形状に柔軟に戻り、それによって扉 610 がビーム 620a、620b にわたって容易に摺動して戻るのを防ぐ。扉 610 は、図 24 及び 25 に示されるように、凸部 636 が円形ビーム 620b の咬合及び歯肉側上の領域の間を前後に摺動することにより可逆的に開閉され得る。

40

【0061】

任意に、1つ又は両方のビーム 620a、620b はその長さの一部又は全体に沿って湾曲した構成を有し得る。例えば、図 22 ではビーム 620c はビーム 620c の中間点に大体位置するくぼみ 625 を備えているのを示す。1つ又は両方のビーム 620a、620b に備えられるくぼみ 625 は、凸部 636 がビーム 620a、620b を通り越す

50

のに必要な隙間を大きくし得、凸部 636 の高さ及び扉 610 と本体 604 の間の接合面における製造耐性を備え得る。

【0062】

長方形ビーム 620a は、扉 610 を本体 604 へ組立てるのを容易にする形状及び配向を有し、一方治療専門家が普通に扉 610 を開閉するとき、扉 610 が本体 604 から自然に及び不注意に分離することも防ぐ。図 23 は、長方形及び円形ビーム 620a、620b の間の凹部 622 の領域に位置する扉 610 を示す。この図では、扉 610 は、咬合（開口部）方向に力ベクトルに供される。ビーム 620a の少しの傾斜により、ビーム 620a の歯肉に面する表面は凸部 636 の咬合に面する表面に平らに係合する。ビーム 620a の歯肉に面する表面は、その結果、凸部 636 が咬合方向にビーム 620a を通り越すのを防ぐ有益な抑制装置として働く。更なる利益として、ビーム 620a の傾斜は本体 604 への扉 610 の初期組立てを助ける傾斜面としても働く。

【0063】

いくつかの実施形態では、凸部 636 の形状はまた扉 610 を開閉するのに必要な力を調節するように適合され得る。図 21 に示されるように、例えば、開閉する力は、略台形の輪郭（近心又は遠心方向から見られるように）を有し、適切な側壁角度を有する凸部 636 を使用することにより概ね減少し得る。いくつかの実施形態では、側壁角度は約 45 度未満、約 35 度未満、又は約 30 度未満である。逆に、開閉する力は、約 45 度を超える、約 55 度を超える、又は約 60 度を超える側壁角度を使用することにより増大し得る。所望であれば、非対称の開閉する力は、実質的に異なる側壁角度（例えば、₁ 及び ₂）を伴う台形凸部 636 を使用することにより実現し得る。例えば、凸部 636 の前（又は歯肉に面する）縁は、40 度の側壁角度を有し得、一方凸部 636 の後（又は咬合に面する）縁は、60 度の側壁角度を有し得る。係る構成は、開き始めたときの力を意図的に増やし、扉 610 が咀しゃく時に偶然開くのを防ぐ。

【0064】

扉を開閉する力は、材料特性、凸部寸法及びビーム 620a、620b の断面寸法によって決定される。好適には、ビーム 620a、620b は、超弾性ニッケルチタン合金の短いワイヤ部分である。一例示的実施形態では、円形ビーム 620b は 0.20 ミリ（0.008 インチ）の直径を有し、一方長方形ビーム 620a は、それぞれ 0.15 ミリ及び 0.25 ミリ（0.006 インチ及び 0.010 インチ）の「A」及び「B」寸法を有する。この実施形態では、ビームは 1.22 ミリ（0.048 インチ）の長さである。凸部 636 は、0.20 ミリ（0.008 インチ）の高さ及び 0.356 ミリ × 0.25 ミリ（0.014 インチ × 0.010 インチ）の面積を有する。扉 610 と本体 604 の間の隙間は全表面上で約 19 マイクロメータ（0.00075 インチ）である。

【0065】

更に別の実施形態が、図 26 及び 27 に図示されるように、例示アーチワイヤ 50' と係合する装具 700 によって提供される。装具 700 は、本質的にほとんどの点において装具 600 と同じであるが、本体 704 の凹部 722 に存在する單一クリップ 720 と、歯肉及び咬合凸部 736a 及び 736b を伴う扉 710 を使用する。扉 710 が本体 704 に組立てられるとき、凸部 736a、736b はクリップ 720 に係合する。ここで、凸部 736b は、開閉した扉の構成に対応して、それぞれ、クリップ 720 の歯肉及び咬合側の領域の間にトグルで留められる。凸部 736a は、平常操作で扉 710 が本体 704 から偶発的に分解されてしまうのを防ぐために非対称の台形構成で提供される。

【0066】

上で例示された装具扉は、好適には歯科矯正検査器具などの一般的な歯科矯正手用器具を使用して治療専門家が容易に扉を開閉できるようにする力特性を有する。任意に、専門手用器具は、扉の摺動動作を制限するように使用され得る。例えば、扁平なプローブは扉と本体の前縁の間の縫目に挿入され得、次に扉を開けるためにねじ曲げられ得る。これは偶発的な剥離の危険を減少するのを助け得る。いくつかの実施形態では、扉を開けるのに使われる閾値力は、少なくとも約 50 重量グラム（0.49 ニュートン）、少なくとも約

10

20

30

40

50

200重量グラム(1.96ニュートン)、又は少なくとも約500重量グラム(4.90ニュートン)である。いくつかの実施形態では、扉を開けるのに使われる閾値力は、最大約5000重量グラム(49.03ニュートン)、最大約3000重量グラム(29.42ニュートン)、又は最大約1000重量グラム(9.807ニュートン)である。

【0067】

図28～30は、更に別の実施形態における例示アーチワイヤ50'、'と係合し、基部802、本体804、及び扉810を有する装具800を示す。前述した装具500のように、扉810は、本体804の近心に面する及び遠心に面する側のそれぞれに位置する一对の溝813に沿って摺動する一对の内側に突出するレール811を有する。図30に示されるように、扉810は、クリップ720と同様の動作様式を有する弾性クリップ820を保持する略十字型の凹部822を通り越し、そこでは扉810を開閉位置の間にトグルで留めるとき、扉810から舌側方向に延在する凸部(可視的ではない)は、クリップ820を弾性的に歪め、扉810が開放位置にあるとき、扉810から舌側方向に延在する第2の凸部(可視的ではない)は、扉810が落下するのを防ぐ。

【0068】

任意に、扉810は、装具800の圧搾剥離を容易にするために本体804の近心-遠心幅より少し狭い全体近心-遠心幅を有する。圧搾剥離の工程において、手用器具によって提供される圧縮力は、装具が適切にへこむように扉810ではなく本体804に集中するであろう。扉810と本体804の間の近心-遠心寸法の違いは、例えば、約0.051ミリ(0.002インチ)～約0.254ミリ(0.010インチ)の範囲であり得る。

【0069】

図30を再び参照して、装具800は、アーチワイヤ50'、'を収容するアーチワイヤスロット808を部分的に画定する一对の堅い一体型壁890を含むという点で前の装具とは異なる。一体型壁890は歯肉に位置し、凹部822に隣接し、アーチワイヤスロット808の歯肉壁の大部分を画定する。アーチワイヤスロット808の歯肉壁の残りの部分は、示されるように扉810の一对の歯肉に面する表面892によって提供される。歯肉に面する表面892は、装具800の近心及び遠心側に隣接して位置する。有利に、一体型壁890は、アーチワイヤ50'、'が、扉810を所望せずして開くことなく、装具800に実質的な回転力(すなわち、ねじ曲げ力)を加えることにより、より確実な結紮を提供し得る。

【0070】

いくつかの実施形態では、一体型壁890は、アーチワイヤスロット808の少なくとも約40パーセント、少なくとも約45パーセント、少なくとも約50パーセント、少なくとも約55パーセント、又は少なくとも約60パーセントに沿って延在した。いくつかの実施形態では、一体型壁890は、アーチワイヤスロット808の最大約90パーセント、最大約85パーセント、最大約80パーセント、最大約75パーセント、又は最大約70パーセントに沿って延在した。

【0071】

図30に更に示されるように、扉810がその閉鎖位置に摺動可能に移動するとき、扉810の前縁823は、アーチワイヤスロット808の歯肉壁の隣の相補的凹部825に係合する。凸状前縁823と適合する相補的凹部825の係合は、装具800が咬合-歯肉軸に対する回転、又はアーチワイヤ50'、'の口唇方向への口唇運動に供されたとき、扉810と本体804の間の隙間により生じ得る扉810の望ましくない動きを制限するのを助ける。

【0072】

図31～33は、更に別の例示的実施形態に準じた装具900の分解及び組立図である。この実施形態は、アーチワイヤスロット908の歯肉側に沿って整列した一体型壁の概念を更に作り出し、結紮機構の操作を容易にする特徴を含む。装具900は、装具800と本質的に同一の特徴を有するが、装具本体と一体の壁990を含み、アーチワイヤスロ

ット908の歯肉（又は咬合に面する）側を画定する。好適な実施形態では、壁990は、アーチワイヤスロット908の全近心-遠心長さに本質的に沿って延在する。有利に、アーチワイヤスロット908は、アーチワイヤスロット908の3つの面それぞれが、アーチワイヤスロットの近心-遠心長さに沿った装具900の本体によって実質的に画定されるため、非常に堅い。

【0073】

装具900は、装具800の扉と類似する扉910を含むが、図32～33に示されるように、扉910がその閉鎖位置にあるとき、扉910の歯肉に面する表面992は、壁990の対向する咬合に面する表面994に平らに接触する。

【0074】

アーチワイヤスロット908の近心-遠心長さに沿って延在する壁990を有することは、結紮アーチワイヤがかなりの咬合又は歯肉（すなわち、摺動）力を扉910に加えるのを防ぐため、非常に有利である。図31～33に示されるように、アーチワイヤスロット908は、その4つの面のうち3つの面を装具本体と隣接しており、3つの面はそれぞれアーチワイヤスロットの近心-遠心の全長に沿って本質的に延在する。第4の面上で、扉910の口唇に面する側のみアーチワイヤスロット908に捕らえられているアーチワイヤと接触し得る。その結果として、一連の治療の間扉910が予期せず開いてしまう可能性を避ける一方、アーチワイヤが実質的傾斜及び回転力を装具900に供給する大いなる自由がある。

【0075】

示されるように、壁990は、咬合及び歯肉方向に向く略平行な対向する壁を有する。しかしながら選択肢として、壁990は、強度を増すためにいくつかの領域に沿って細くなったり又は厚くなったりし得る。例えば、壁990の近心及び遠心端部は、壁990の中心に位置する領域に沿った厚さよりもより厚い咬合-歯肉厚さを有し得る。これらのいくつかの実施形態では、接合面992、994は、扉910が閉じるときにがたつくのを防ぐように結合構成において湾曲した形態に沿って延在し得る。

【0076】

追加の任意の特徴のように、装具900は、扉910の前縁、咬合端部と装具本体の間の縫目に位置する長方形凹部996を含む。凹部996は、扉910を開けるのを助けるために適切な扁平先端手用器具を挿入できるようにする。一旦挿入すると、その器具は長軸周囲に90度回転し得、それによって扉910を摺動可能に開くためのカムとして作動する。示された実施形態では、扉910の咬合端部（凹部996に結合する）は、凹部996の底面に隣接する近心-遠心方向に沿って延在する既定義の係合表面911に向かって細くなる。係合表面911は、器具が扉910を開けるのに摺動する力を伝えられるように、扉910が回転及び/又はつかえることを生じさせ得るモーメントを伝えるのを防ぐように適切に位置づけされる。

【0077】

この概念に広く関連する選択肢及び利点は、例えば、米国特許第6,506,049号（Hanson）及び米国特許公開第2009/0004618号（Odaら）で公開する。

【0078】

図31を参照して、装具900は、装具700のビーム720のそれに関連する機能的特長を有するビーム920を更に含む。ビーム720と同様の方法で、扉を開閉及び閉鎖位置の間にトグルで留めるためにビーム920は扉910の舌側に面する側に位置する一对の凸部（可視的ではない）と機械的に接し、一方扉920が偶発的に残りの装具900から離れるのも防ぐ。任意に、かつ示されるように、ビーム920は丸い角を伴う略長方形断面を有する。この実施形態では、丸い角は断面の4つの面のうち2つの面が本質的にそれらの全長にわたって湾曲されるような半径を有し、それによって扉920の開閉を容易にする。ビーム920はまたビーム620aに対して前述のように特性傾斜角で配置される。

10

20

30

40

50

【0079】

装具800、900の構成及び操作を考慮する更なる態様は、既に記述した装具（例えば、装具500、600、700）のそれらと略類似していて、本明細書で再考することはないであろう。

【0080】

記載の装具のキット及び組立体は本明細書でも熟考される。例えば、本明細書に記載の1つ以上の装具は、例えば、米国特許第4,978,007号（Jacobsら）、第5,015,180号（Randklev）、第5,429,229号（Chesterら）、及び第6,183,249号（Brennanら）、及び米国特許公開第2008/0286710号（Cinaderら）に記載のように、適切な歯科矯正接着剤で前もってコーティングされ得、1つの容器又は一連の容器に詰められ得る。別の選択肢のように、任意のこれらの装具はまた、米国特許第7,137,812号（Clearyら）に記載のように患者と間接接合を可能にする配置デバイスと併用し得る。

10

【0081】

更なる選択肢のように、任意の上記の装具は、米国特許仮出願シリアル番号第61/545,361号（Yickら）に記載されるように回転強度を上げるために先を細くした対向する側壁を有するアーチワイヤスロットを含み得る。

【0082】

本発明の追加の実施形態は、本明細書の以下に列挙される。

20

A. 基部と、基部から外向きに延在する本体と、本体にわたって略近心-遠心方向に延在するアーチワイヤスロットと、アーチワイヤスロットに隣接する本体上に位置する凹部と、凹部に受容される保持部材と、凹部を少なくとも第1及び第2の領域に分ける保持部材と、本体に摺動可能に係合し、かつ凸部を有する扉であって、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするように開放しているときに凸部が第1の領域に延在し、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するように閉鎖しているときに第2の領域に延在する、扉と、を備える、歯科矯正装具。

B. 凹部が底壁並びに対向する第1及び第2の側壁を有する、実施形態Aの装具。

C. 保持部材が第1のビームと、略咬合-歯肉方向に沿って第1のビームから離間する第2のビームとを含み、各ビームは略近心-遠心方向に沿って延在し、第1の領域が第1及び第2のビームの間に位置し、第2の領域が第1及び第2のビームの咬合又は歯肉側に位置する、実施形態A又はBの装具。

30

D. 第1のビームは略長方形断面を有し、第2のビームは略円形断面を有する、実施形態Cの装具。

E. 少なくとも1つビームがその長手方向に沿って略湾曲した構成を有する、実施形態A～Dのいずれか1つの装具。

F. 凸部が第1の凸部で、扉が扉の摺動方向に沿って第1の凸部から離間された第2の凸部を更に備え、それによって扉が開放しているときに第1及び第2の凸部が対応する第2及び第1の領域に存在し、扉が閉鎖しているときに第1及び第2の凸部両方が第2の領域に存在する、実施形態A又はBの装具。

G. アーチワイヤスロットが略直線構成で3つの側面に沿って境界され、各側面がアーチワイヤスロットの近心-遠心長さに沿って本体によって実質的に画定される、実施形態A～Fのいずれか1つの装具。

40

H. 基部と、基部から外向きに延在する本体と、本体にわたって略近心-遠心方向に延在するアーチワイヤスロットと、アーチワイヤスロットに隣接する本体上に位置する凹部と、底壁及び対向する第1及び第2の側壁を有する凹部と、凹部に受容される保持部材と、本体に摺動可能に係合され、凹部に延在する凸部を有する扉と、を備える歯科矯正装具であって、保持部材が、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするように開放した第1の位置と、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するように閉鎖した第2の位置との間に凸部をトグル留めするように弾性的に歪む、歯科矯正装具。

I. 保持部材が、底壁に沿って延在し、かつ第1及び第2端部を有する中心区分と、第

50

1 端部で接合されるアーチ状区分と、第 2 端部で接合され、かつ中心区分に対して鋭角で延在する尾区分と、を更に備え、第 1 の位置が、第 1 の側壁とアーチ状区分との間に位置し、第 2 の位置が、アーチ状区分と第 2 の側壁との間に位置する、実施形態 A、B、G、又は H の装具。

J . 保持部材が底壁と略同一平面上にあり、扉が摺動する方向に横断した方向に弾性的に歪む、実施形態 A、B、G、又は H の装具。

K . 保持部材が略「U」字形構成を有する、実施形態 J の装具。

L . 保持部材が一対の内側表面及び第 1 と第 2 の領域の間の側面上に配設された一対の対向する内側に面する突起部を更に備える、実施形態 J 又は K の装具。

M . 基部と、基部から外向きに延在する本体と、本体にわたって略近心 - 遠心方向に延在するアーチワイヤスロットと、アーチワイヤスロットに隣接する本体上に位置する凹部と、底壁及び対向する第 1 及び第 2 の側壁を有する凹部と、凹部に受容される保持部材であって、底壁に沿って延在し、かつ第 1 及び第 2 端部を有する中心区分と、第 1 端部で接合され、かつ頂部を有するアーチ状区分と、第 2 端部で接合され、かつ中心区分に対して鋭角で延在する尾区分と、を備える保持部材と、本体に摺動可能に係合され、凹部内に延在する凸部を有する扉であって、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを可能にするよう開放しているときに凸部が第 1 の側壁とアーチ状区分との間に存在し、扉がアーチワイヤスロットへのアクセスを阻止するように閉鎖しているときに凸部がアーチ状区分と第 2 の側壁との間に存在する、扉と、を備える、歯科矯正装具。

N . 凹部は対向する第 3 及び第 4 の側壁を更に備え、第 1 、第 2 、第 3 及び第 4 の側壁が保持部材を保持し、底壁に略平行した方向に保持部材が摺動するのを制約する、実施形態 B ~ M のいずれか 1 つの装具。

O . 保持部材が、形状記憶合金を含む、実施形態 A ~ N のいずれか 1 つの装具。

P . 保持部材が、単一構成要素である、実施形態 A ~ O のいずれか 1 つの装具。

Q . 基部、本体、扉がそれぞれ、半透明のセラミック材料を含む、実施形態 A ~ P のいずれか 1 つの装具。

R . 扉及び凸部が、単一構成要素である、実施形態 A ~ Q のいずれか 1 つの装具。

S . 凸部が、略平坦な前面及び背面を有し、前面及び背面が、凹部の底壁に対して異なる角度で配置される、実施形態 A ~ R のいずれか 1 つの装具。

T . 中心区分、アーチ状区分、及び尾区分が保持部材の単一構成要素である、実施形態 I 及び M ~ S のいずれか 1 つの装具。

U . 尾区分が中心区分からの距離の増加とともに概ね減少する断面寸法を有する、実施形態 I 及び M ~ T のいずれか 1 つの装具。

V . 本体が、凹部と装具の外部の両方と連通する開口部を有し、扉を本体に組み立てるときに、開口部を通って凹部に入る凸部の通路を可能にするのに十分な大きさに寸法決定される、実施形態 A ~ U のいずれか 1 つの装具。

W . アーチ状区分と対向する側壁との間の間隔が、保持部材が圧縮応力の状態で維持されるように寸法決定される、実施形態 I 及び M ~ V のいずれか 1 つの装具。

X . 本体が、一対の対向する溝を更に備え、扉が、一対の溝に摺動可能に受容される一対のレールを備える、実施形態 A ~ W のいずれか 1 つの装具。

Y . 扉が、装具の全近心 - 遠心幅と実質的に適合する近心 - 遠心幅を有する、実施形態 A ~ X の装具。

Z . セラミック本体と、凸部を有するセラミック扉と、保持部材を有する歯科矯正装具の組み立て方法であって、保持部材を本体内に位置する凹部に配置する工程と、凸部が保持部材の外面に接触するまで、扉を本体に配設された一対のレールに沿って摺動可能に係合する工程と、凸部が凹部と保持部材の内面との組み合わせによって少なくとも部分的に画定される凹部の領域内に受容されるまで扉を保持部材に対して付勢する工程と、を含む、方法。

AA . 保持部材が、扉の本体への組み立てを可能にするように弾性的に歪み、その後に凹部の側壁と係合して自然な分解を阻止する歯止めを備える、実施形態 Z の方法。

10

20

30

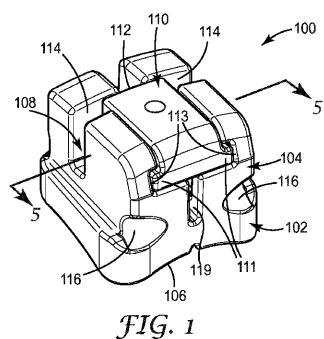
40

50

【0083】

上述の全ての特許及び特許出願は、本説明に明示的に組み込まれる。上記の発明は、明瞭さ及び理解を目的として図及び実施例によってある程度詳細に述べたものである。しかしながら、様々な代替例、改変例、及び均等物の使用が可能であり、上記の説明は発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。また、本発明の範囲は、特許請求の範囲及びその均等物によって定義されるものである。

【図1】



【図 4 A】

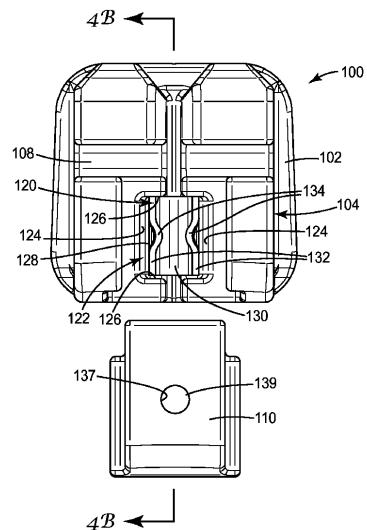


FIG. 4A

【図 4 B】

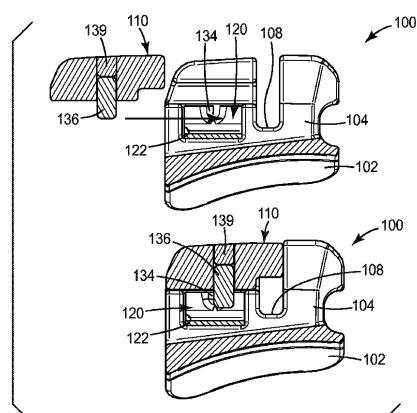


FIG. 4B

【図 4 C】

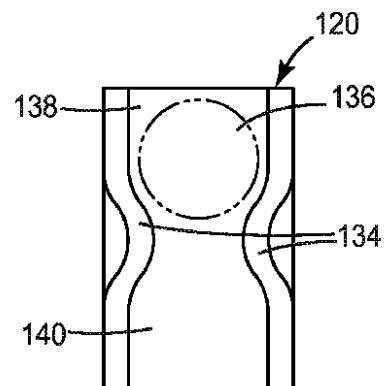


FIG. 4C

【図 5】

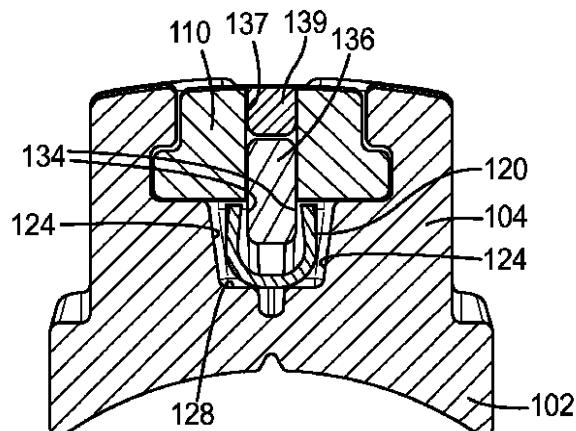


FIG. 5

【図 6】

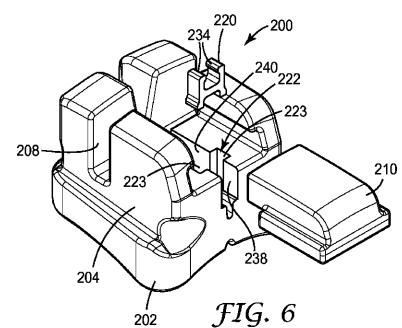


FIG. 6

【図 6 A】

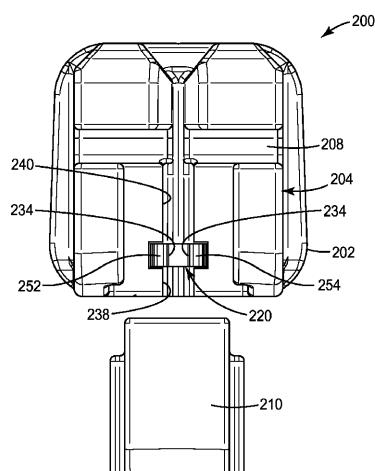


FIG. 6A

【図 7 A】

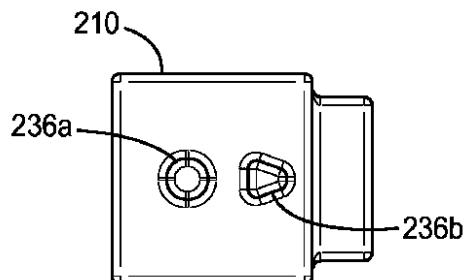


FIG. 7A

【図 7】

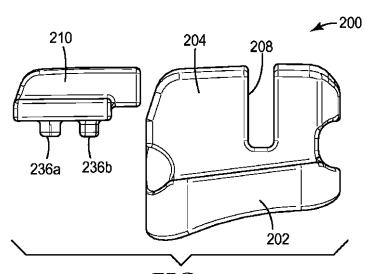


FIG. 7

【図 8】

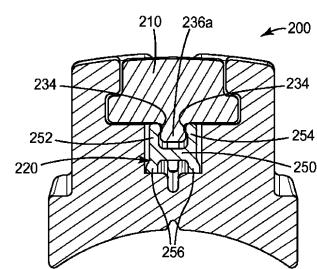


FIG. 8

【図 10】

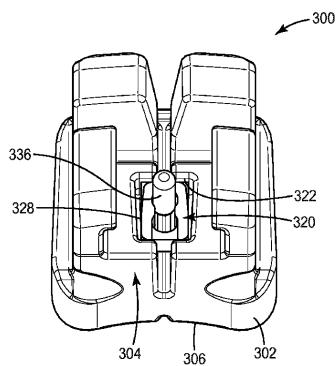


FIG. 9

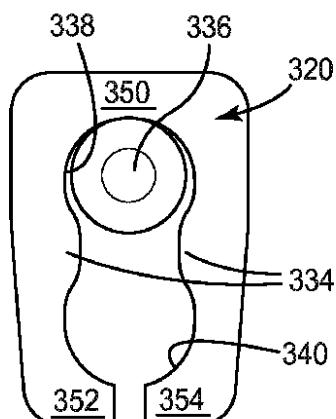


FIG. 10

【図 1 1】

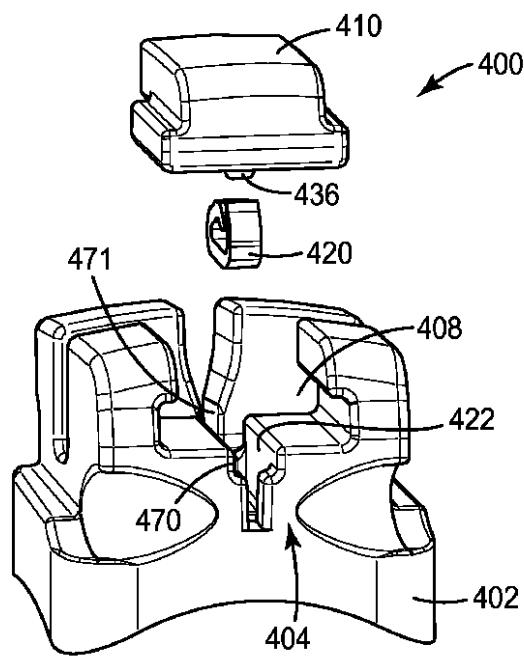


FIG. 11

【図 1 2】

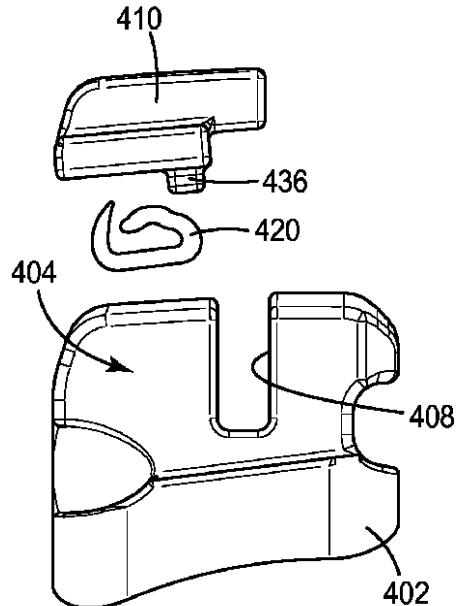


FIG. 12

【図 1 3 A】

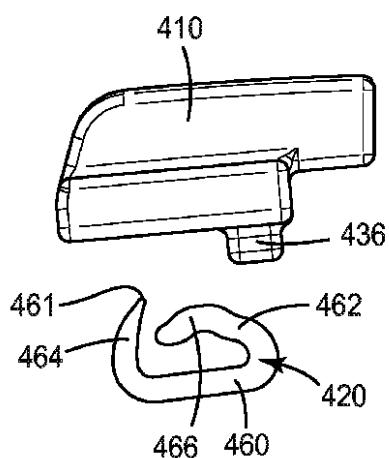


FIG. 13A

【図 1 3 B】

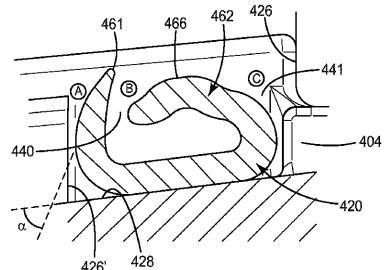


FIG. 13B

【図 1 4】

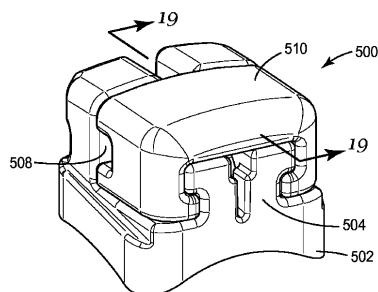


FIG. 14

【図15】

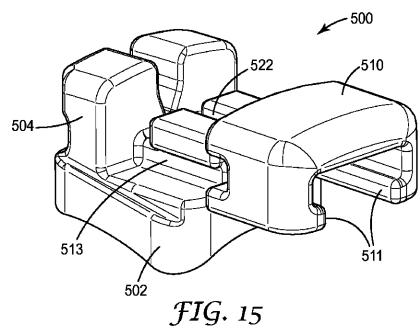


FIG. 15

【図16】

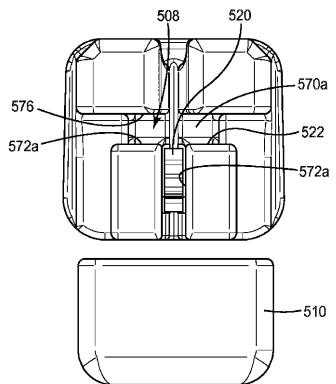


FIG. 16

【図17】

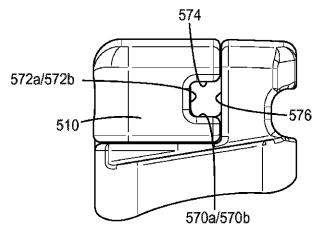


FIG. 17

【図18】

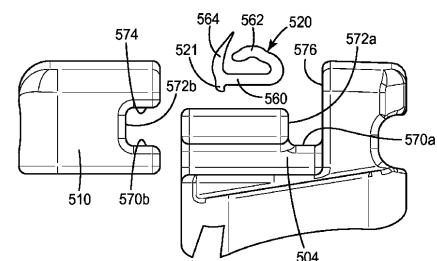


FIG. 18

【図19】

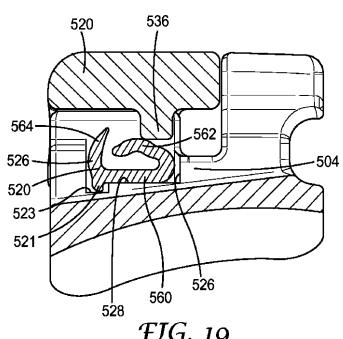


FIG. 19

【図21】

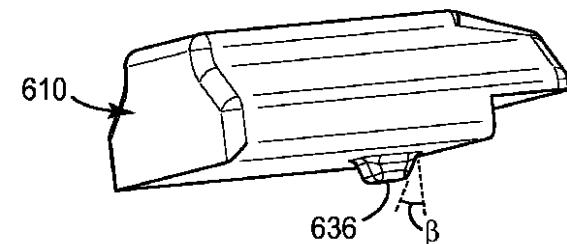


FIG. 21

【図20】

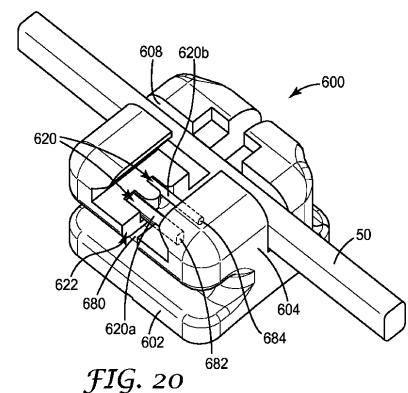


FIG. 20

【図22】

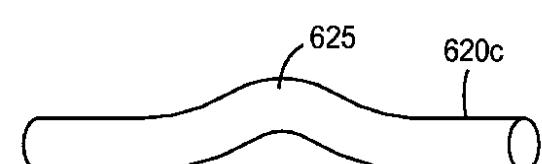


FIG. 22

【図23】

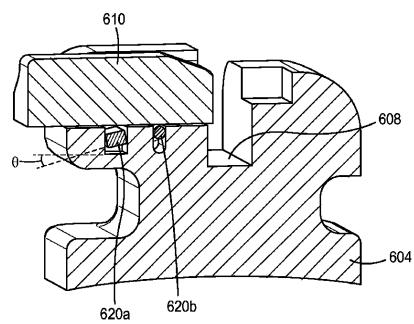


FIG. 23

【図24】

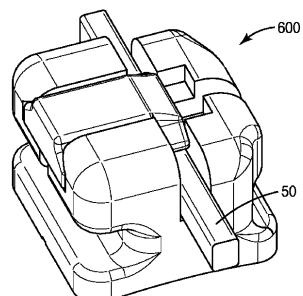


FIG. 24

【図25】

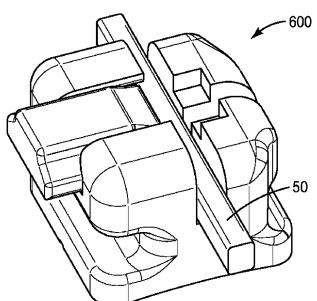


FIG. 25

【図26】

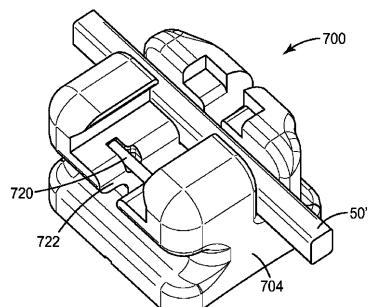


FIG. 26

【図27】

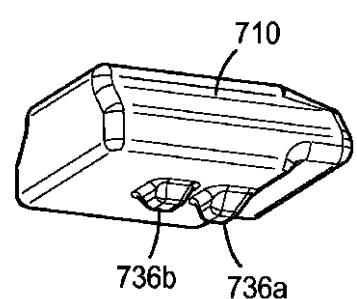


FIG. 27

【図28】

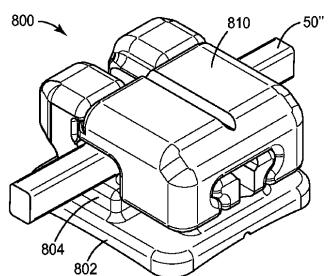


FIG. 28

【図29】

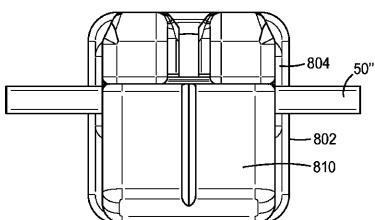


FIG. 29

【図30】

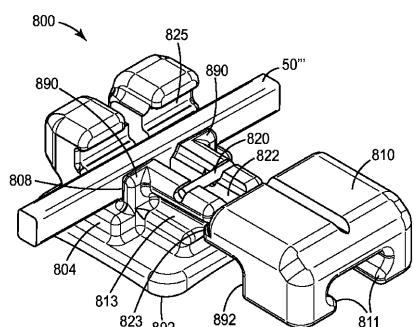


FIG. 30

【図31】

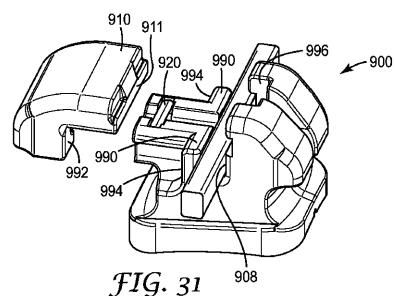


FIG. 31

【図32】

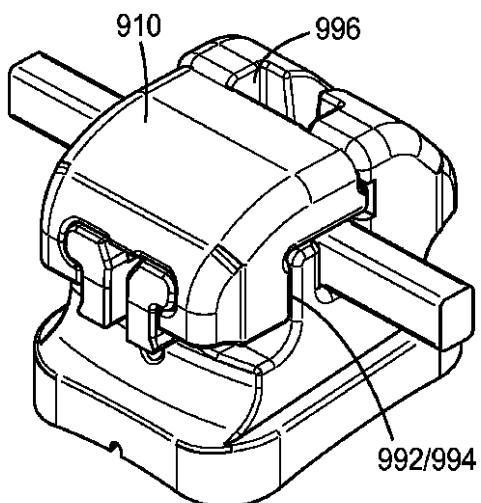


FIG. 32

【図33】

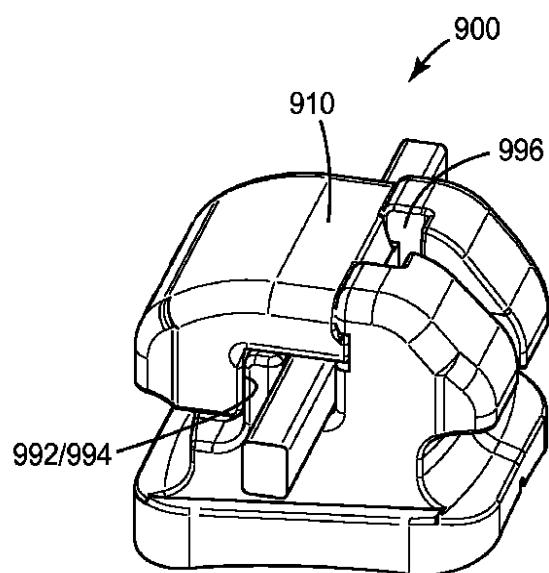


FIG. 33

フロントページの続き

(72)発明者 イック , リー シー .

アメリカ合衆国 , ミネソタ州 , セント ポール , ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

(72)発明者 ライ , ミン - ライ

アメリカ合衆国 , ミネソタ州 , セント ポール , ポスト オフィス ボックス 33427
, スリーエム センター

審査官 胡谷 佳津志

(56)参考文献 米国特許第 05466151 (US, A)

米国特許出願公開第 2011/0086323 (US, A1)

中国実用新案第 201617965 (CN, U)

特表 2012-510835 (JP, A)

米国特許出願公開第 2009/0298003 (US, A1)

特開平 08-052159 (JP, A)

米国特許出願公開第 2007/0248928 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 61 C 7 / 28