



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 35 392 T2 2007.10.31**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 090 604 B1**

(51) Int Cl.⁸: **A61C 7/28 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 35 392.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 121 864.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.10.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **11.04.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **04.07.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.10.2007**

(30) Unionspriorität:

28878599 08.10.1999 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

Tomy Inc., Fukushima, JP

(72) Erfinder:

**Voudouris, John C., Toronto, Ontario, CA; Orikasa,
Masaaki, Futaba-gun, Fukushima 979-1305, JP**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **KIEFERORTHOPÄDISCHE ZAHNSPANGE UND ZUGEHÖRIGES WERKZEUG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine kieferorthopädische Zahnspange, und spezieller eine derartige kieferorthopädische Zahnspange, die ein verschiebbares Verriegelungsteil zum Öffnen und Schließen eines Bogendrahtschlitzes, in einem Zahnspangenkörper aufweist, und betrifft ein Werkzeug für eine kieferorthopädische Zahnspange.

[0002] Bekanntlich wird eine kieferorthopädische Behandlung so durchgeführt, dass kleine Vorrichtungen, die als kieferorthopädische Zahnspangen bezeichnet werden, an den Zähnen eines Patienten befestigt werden. Kieferorthopädische Zahnspangen werden in weitem Ausmaß dazu eingesetzt, an den Zähnen eines Patienten auf geeignete Art und Weise befestigt zu werden, um die eine Fehlstellung aufweisenden Zähne so zu korrigieren, dass auf sie eine externe Kraft einwirkt, über einen Bogendraht, der sich zwischen den befestigten kieferorthopädischen Zahnspangen erstreckt.

[0003] In Bezug auf den Aufbau dieser kieferorthopädischen Zahnspangen weisen diese einen Körper auf, der mit kleinen Schlitz versehen ist, und werden direkt an die labialen oder lingualen Seiten der Zähne befestigt, oder beispielsweise an Metallwände angeschweißt, die an den Zähnen durch Ankleben oder ein anderes Verfahren befestigt sind.

[0004] Beim Einsatz einer kieferorthopädischen Zahnspange mit der voranstehend geschilderten Konstruktion wird ein elastischer Bogendraht, der so gekrümmt ist, dass er einem Zahnbogen entspricht, in einem Schlitz in der Zahnspange angeordnet, und können die Zähne im Verlauf der Zeit durch die Rückstellkraft des elastischen Bogendrahts verschoben werden, so dass die Zähne gut ausgerichtet werden.

[0005] Durch die kieferorthopädische Zahnspange kann nämlich eine Kraft auf den Zahn in einer gewünschten Richtung (in jener Richtung, in welcher der Zahn verschoben, gedreht, oder verkippt wird) durch die dreidimensionale Schrägstellung des Schlitzes aufgebracht werden, der in dem Zahnspangenkörper vorgesehen ist, oder durch das gewünschte Biegen des Bogendrahtes.

[0006] Die herkömmliche kieferorthopädische Zahnspange weist Verbindungsflügel auf, und ein Ligaturdraht oder ein elastomerer Ligaturring wird so in die Verbindungsflügel eingehakt, dass der Bogendraht festgehalten wird, um zu verhindern, dass sich der Bogendraht aus dem Schlitz in der Zahnspange löst. Die Gebissform, die behandelt werden muss, ist eine fehlerhafte Occlusio dentium, bei welcher die Bogendrahte im Eingriff stark verformt werden. Eine kieferorthopädische Behandlung wird so durchgeführt, dass die Rückstellkraft der Bogendrahte über

Zahnspangen auf die Zahnwurzeln übertragen wird. Normalerweise wird zu einem frühen Zeitraum der Behandlung ein dünner, weicher, runder Draht eingesetzt, und wird ein Vorgang benötigt, um den Ligaturdraht zu lösen, nachdem er angebracht wurde, so dass der runde Draht frei innerhalb des Schlitzes gleitet (reibungsfrei). Darüber hinaus kann die Reibungskraft durch einen elastomeren Ligaturring nicht ausgeschaltet werden.

[0007] Mit fortschreitender Behandlung werden ein dickerer Draht, ein quadratischer Draht, und ein starrer Draht eingesetzt. Wenn die Verschiebungsbehandlung nahezu fertig ist, werden diese Drähte eine Weile beibehalten, um einen Rückfall zu verhindern. Zu diesem Zeitpunkt gibt es Fälle, bei welchen der Zahn fest durch einen Ligaturdraht befestigt wird, so dass er sich praktisch nicht verschiebt.

[0008] Bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Behandlung werden verschiedene Bogendrahte in zahlreichen Formen nacheinander im Verlauf der Behandlung eingesetzt. Bei Behandlungen von Patienten in der Klinik wird es erforderlich, den Ligaturdraht zu entfernen, und die Biegung des Bogendrahtes einzustellen, oder diesen zu ersetzen. Dieser Vorgang benötigt eine erhebliche Behandlungszeit und ist für die Patienten unangenehm.

[0009] Weiterhin wird ein Ende des Ligaturdrahtes, der nach Vornehmen der Ligatur abgeschnitten wurde, so aufgenommen, dass er abgebogen wird, und in eine Nut unter dem Verbindungsflügel eingebracht wird. Derartige Befestigungsarten führen zu Problemen in Bezug auf dort anhaftende Lebensmittelreste. Daher musste eine vergleichsweise umfangreiche Anzahl an Maßnahmen durchgeführt werden, um gute Hygienebedingungen in den Zwischenräumen zwischen den Zähnen aufrechtzuerhalten. Weiterhin gibt es Fälle, in denen der Ligaturdraht in der Hinsicht Schwierigkeiten macht, dass er das weiche Gewebe der Zunge oder der Backe des Patienten stimuliert, wenn sein abgebogenes Ende gegenüber der Unterseite des Verbindungsflügels freiliegt. Wenn dieser Ligaturdraht abgeschnitten und anders angeordnet wird, kann es geschehen, dass der Patient den Ligaturdraht verschluckt, oder kein Fortschritt bei der Behandlung auftritt. Weiterhin gibt es seit einigen Jahren ernsthafte Befürchtungen in Bezug auf verschiedene Infektionskrankheiten, die deswegen auftreten, da eine Blutung infolge der Tatsache auftritt, dass die Finger eines Arztes von dem Ligaturdraht durchstochen werden.

[0010] Die verschiedenen Probleme infolge des Einsatzes eines derartigen Ligaturdrahtes können in gewissem Ausmaß dadurch überwunden werden, dass eine kieferorthopädische Zahnspange des Verriegelungstyps eingesetzt wird. Eine derartige kieferorthopädische Zahnspange des Verriegelungstyps

weist eine solche Konstruktion auf, dass kein Verbindungsdraht für die Ligatur benötigt wird, und ein Verriegelungsteil vorgesehen ist, das in die Zahnspange eingebaut ist, und verschoben werden kann, um den Schlitz in der Zahnspange zu öffnen oder zu schließen. Als Verriegelungsteile gibt es beispielsweise Verriegelungsteile des Drehtyps und des Gleittyps. Da sich die Verriegelungsteile verschieben können, kann das Haltern des Bogendrahtes in dem Schlitz oder das Lösen des Bogendrahtes aus dem Schlitz sehr einfach durchgeführt werden. Weiterhin weist die Konstruktion keinen gebogenen Abschnitt des Ligaturdrahtes auf, und ist daher schlank, so dass es einfach ist, das Anhaften von Lebensmitteln und von deren Resten zu verhindern.

[0011] Wie in [Fig. 13](#) gezeigt, wird bei der kieferorthopädischen Zahnspange, welche das voranstehend geschilderte Verriegelungsteil des Gleittyps aufweist, ein Bogendraht **50** in einem Bogendrahtschlitz **85**, der in einem Zahnspangenkörper **82** vorgesehen ist, in dem Schlitz durch einen Spitzenabschnitt eines Verriegelungsteils **120** verriegelt, das auf dem Zahnspangenkörper **82** vorgesehen ist. Bei dem Spitzenabschnitt des Verriegelungsteils **120** wird dessen Verschiebung in Löserichtung beispielsweise durch eine Anschlagnut **86** begrenzt, die sich zum Schlitz **85** hin fortsetzt. Normalerweise befindet sich der Bogendraht **50** in dem Schlitz **85** an der Unterseite des Schlitzes, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist. Wenn eine unerwartet hohe externe Kraft auf den Bogendraht **50** einwirkt, kann jedoch der Bogendraht **50** in die Anschlagnut **86** hineingelangen, und darin festgehalten werden, wie in [Fig. 14](#) gezeigt ist.

[0012] In einem derartigen Fall verschiebt sich der Bogendraht nicht glatt ins Innere des Schlitzes, und wird die kieferorthopädische Behandlung behindert. Um einen derartigen Zustand zu vermeiden, könnte man sich überlegen, die Breite W der Anschlagnut **86** zu verringern, jedoch wird dann die Funktionsweise des Verriegelungsteils **120** beeinträchtigt (die Funktionsweise, die Drähte herunter zu drücken, im Bereich von einem schmalen, runden Draht bis zu einem quadratischen Draht mit vollen Abmessungen innerhalb des Elastizitätsbereichs), so dass diese Vorgehensweise nicht wünschenswert ist.

[0013] Weiterhin bestand das Problem, dass dann, wenn eine unerwartet hohe externe Kraft auf den Bogendraht **50** einwirkt, ein Spitzenabschnitt **121** des Verriegelungsteils **120** verdreht wird, wenn der Bogendraht **50** verdreht wird, so dass die Halterung des Drahtes instabil wird. Bei der im US-Patent Nr. 5,906,486 geschilderten Konstruktion ist eine Anordnung vorgesehen, bei welcher die Position des Spitzenabschnitts des Verriegelungsteils so eingeschränkt ist, dass beide Enden der Anschlagnut verschlossen werden. Allerdings muss bei einer derartigen Konstruktion, da die Anordnung so ist, dass bei

den Enden der Anschlagnut geschlossen sind, die Breite des Spitzenabschnitts des Verriegelungsteils unvermeidlich kleiner als die Länge des Schlitzes ausgebildet sein. Daher trat ein Nachteil in der Hinsicht auf, dass der Spitzenabschnitt des Verriegelungsteils eine unzureichende Drehsteuerung aufweist, da seine Länge zum Haltern des Bogendrahtes kurz ist.

[0014] Die Erfindung wurde angesichts der voranstehend geschilderten Probleme entwickelt, und ein Vorteil der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer kieferorthopädischen Zahnspange, die ein Verriegelungsteil aufweist, das es ermöglicht, eine Situation zu verhindern, bei welcher der Bogendraht aus dem Schlitz hinausgelangt, und in die Anschlagnut hineingelangt, und bei welcher das Festhalten des Bogendrahts verlässlicher ist, und der Betätigungswirkungsgrad besser ist. Bei kieferorthopädischen Zahnspangen des rhombenförmigen Typs und des Typs mit Drehmomenteinleitung in die Basis besteht der Vorteil darin, eine kieferorthopädische Zahnspange zur Verfügung zu stellen, deren Handhabungswirkungsgrad besser ist. Ein anderer Vorteil der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Werkzeugs, das einen besseren Wirkungsgrad bei der Handhabung des Verriegelungsteils aufweist.

[0015] Gemäß der Erfindung wird eine kieferorthopädische Zahnspange zur Verfügung gestellt, die eine Basis aufweist, die an einer Zahnoberfläche befestigt ist, einen Zahnspangenkörper, der sich im wesentlichen in Richtung senkrecht von der Basis aus erstreckt, einen Bogendrahtschlitz, der sich in mesiodistaler Richtung im wesentlichen in einem Zentrum des Zahnspangenkörpers erstreckt, und vorn offen ist, und ein Verriegelungsteil, das den Bogendrahtschlitz öffnen und schließen kann, wobei das Verriegelungsteil eine im wesentlichen U-förmige Querschnittskonstruktion aufweist, deren eine Seite als ein Basisseitenabschnitt ausgebildet ist, der sich an einer Basisseite befindet, und sich entlang der Basis erstreckt, und deren andere Seite als Basisseiten-Gegenabschnitt ausgebildet ist, der im wesentlichen die gleiche Breite aufweist, wie die Länge des Bogendrahtschlitzes, und sich an einer Oberseite des Schlitzes erstreckt, wobei das Verriegelungsteil als ein elastisches Teil ausgebildet ist, in welchem ein ausgenommener Abschnitt im wesentlichen im Zentrum des Basisseiten-Gegenabschnitts vorgesehen ist, und der Zahnspangenkörper eine Schließanschlagnut aufweist, die an einem offenen Randabschnitt des Bogendrahtschlitzes so vorgesehen ist, dass sie eine Spitze des Verriegelungsteils in einer geschlossenen Position des Schlitzes anhält, sowie eine offene Anschlagausnehmung, die an einem Randabschnitt vorgesehen ist, der sich entfernt von der Anschlagnut befindet, um so die Spitze des Verriegelungsteils in einer offenen Position des Schlitzes anzuhalten, und eine Rippe in einem in

Längsrichtung zentralen Abschnitt der Anschlagnut so vorgesehen ist, dass sie vorspringt, um so die Anschlagnut entsprechend dem ausgenommenen Abschnitt zu verdecken. Auf diese Weise kann der voranstehend geschilderte Vorteil erreicht werden.

[0016] Die kieferorthopädische Zahnspange gemäß der Erfindung weist vorzugsweise folgende Merkmale auf.

[0017] Der Zahnspangenkörper ist eine Doppelzahnspange, die eine zentrale Nut aufweist, die sandwichartig zwischen mesialen Verbindungsflügeln und distalen Verbindungsflügel angeordnet ist, und die Rippe erstreckt sich über der gesamten Breite der zentralen Nut, und ist so ausgebildet, dass sie mit dem mesialen Verbindungsflügel und dem distalen Verbindungsflügel verbunden ist.

[0018] Der Zahnspangenkörper ist eine einzelne Zahnspange, die einen Verbindungsflügel aufweist.

[0019] Der Zahnspangenkörper ist eine linguale Zahnspange, die an einer lingualen Seite eines Zahns angebracht wird.

[0020] Ein ausgenommener Abschnitt ist in einer oberen Endoberfläche der Rippe vorgesehen.

[0021] Ein Eingriffsendabschnitt, der durch eine Ausnehmung oder eine Vertiefung gebildet wird, ist an einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts des Verriegelungsteils vorgesehen.

[0022] Der Zahnspangenkörper weist eine Öffnung auf, die sich durch ihn entlang der mesiodistalen Richtung erstreckt.

[0023] Der Zahnspangenkörper weist einen Vorsprung auf, der an einer Seitenoberfläche des Verbindungsflügels vorgesehen ist, an welcher ein Randabschnitt des Verriegelungsteils gleitet, wobei der Vorsprung in Anlage gegen den Randabschnitt gelangen kann, und der Vorsprung so angeordnet ist, dass er sich an der Außenseite des Randabschnitts befindet, wenn der Schlitz durch das Verriegelungsteil verschlossen wird.

[0024] Der Zahnspangenkörper ist mit einem Haken versehen, der in mesiodistaler Richtung ansteigt und sich aus dem Verbindungsflügel des Zahnspangenkörpers heraus erstreckt.

[0025] Das Verriegelungsteil ist aus einem einzigen Plattenmaterial ausgebildet, und weist eine solche Konstruktion auf, dass ein Abschnitt des Basisseitenabschnitts, der sich nahe an der Basis befindet, mit einem im wesentlichen zentralen Abschnitt in Längsrichtung als Grenze, in einem Schrägstellwinkel entsprechend der Winkelstellung der Zahnspange ein-

gestellt ist, während der Basisseiten-Gegenabschnitt an einer entgegengesetzten Seite weg von der Seite nahe an der Basis auf einen Schrägstellwinkel eingestellt ist, der dadurch erhalten wird, dass ein Winkel entsprechend einem abgelenkten Abschnitt zum Eindrücken des Bogendrahts zusätzlich zum Schrägstellwinkel der Winkelstellung der Zahnspange korrigiert ist, wobei ein gekrümmter Abschnitt, der den Basisseitenabschnitt und den Basisseiten-Gegenabschnitt verbindet, als ein Abschnitt einer Sinuskurve ausgebildet ist.

[0026] Der Zahnspangenkörper ist rhombusförmig, wobei mesiale und distale Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils und mesiale und distale Randabschnitte des Basisseitenabschnitts in Aufsicht auf die Zahnspange parallel entlang mesialer und distaler Enden des Verbindungsflügels der Zahnspange verlaufen, und Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts, die sich entlang der mesiodistalen Richtung erstrecken, so ausgebildet sind, dass sie parallel zum Bogendrahtschlitz verlaufen.

[0027] Der Zahnspangenkörper weist eine Form ungleich eines Rhombus auf, und ist vom Typ mit geschnittener Winkelstellung, bei welcher in Aufsicht auf den Zahnspangenkörper der Bogendrahtschlitz schräg in Bezug auf eine gerade Linie des Randabschnitts des Zahnspangenkörpers verläuft, und Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils, die sich in der mesiodistalen Richtung erstrecken, so ausgebildet sind, dass sie parallel zum Bogendrahtschlitz verlaufen.

[0028] Das Verriegelungsteil besteht aus einem superelastischen Teil.

[0029] Das Verriegelungsteil besteht aus einer Beta-Titanlegierung.

[0030] Das Verriegelungsteil besteht aus einer Legierung auf Kobalt-Nickelgrundlage (einer Legierung auf Co-Ni-Grundlage), welche Chrom (Cr) und Molybdän (Mo) enthält.

[0031] Das Verriegelungsteil besteht aus einer kaltverfestigten Legierung aus Nickel und Titan (Ni-Ti).

[0032] Der Zahnspangenkörper weist eine Konstruktion mit Einleitung eines Drehmoments in die Basis auf, und der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils ist so ausgebildet, dass er parallel zur Basis angeordnet ist, die entsprechend dem Drehmoment schräg steht.

[0033] Der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils ist so ausgebildet, dass er über die Basis gleitet.

[0034] Ein Werkzeug für eine kieferorthopädische

Zahnspange gemäß der vorliegenden Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass es einen Hebeldrehpunktabschnitt aufweist, der in Eingriff mit einem Abschnitt des Zahnspangenkörpers versetzt werden kann, und einen Bewegungsabschnitt, der in Eingriff mit einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts versetzt werden kann, wobei das Verriegelungsteil so betätigt wird, dass es gleitet, unter Verwendung des Abschnitts des Zahnspangenkörpers als Hebeldrehpunkt, und eines Eingriffensabschnitts des hinteren Endabschnitts als Einwirkungsort. Daher kann der voranstehend geschilderte Vorteil erreicht werden.

[0035] Bei dem Werkzeug für eine kieferorthopädische Zahnspange gemäß der Erfindung ist der Hebeldrehpunktabschnitt so ausgebildet, dass er in Eingriff mit einem ausgenommenen Abschnitt in einer oberen Endoberfläche der Rippe versetzt werden kann.

[0036] Bei der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung weist das Verriegelungsteil eine im wesentlichen U-förmige Querschnittskonstruktion auf, deren eine Seite als der Basisseitenabschnitt ausgebildet ist, der sich an der Basisseite befindet und entlang der Basis erstreckt, deren andere Seite als der Basisseiten-Gegenabschnitt ausgebildet ist, der im wesentlichen die gleiche Breite aufweist wie die Länge des Bogendrahtschlitzes, und sich an der Oberseite des Schlitzes erstreckt, wobei das Verriegelungsteil als ein elastisches Teil ausgebildet ist, in welchem der vertiefte Abschnitt im wesentlichen im Zentrum des Basisseiten-Gegenabschnitts vorgesehen ist. Der Zahnspangenkörper weist die Schließanschlagnut auf, die an einem oberen Randabschnitt des Bogendrahtschlitzes vorgesehen ist, so dass eine Spitze des Verriegelungsteils in einer Schlitzschließposition angehalten wird, und weist die offene Anschlagnaussparung auf, die an einem Randabschnitt vorgesehen ist, entfernt von der Anschlagnut, um so die Spitze des Verriegelungsteils in einer offenen Schlitzposition anzuhalten. Infolge dieser Ausbildung kann das Verriegelungsteil so auf dem Zahnspangenkörper gleiten, dass der Bogendrahtschlitz geöffnet oder geschlossen wird. Da die Rippe in einem zentralen Abschnitt in Längsrichtung der Anschlagnut so vorgesehen ist, dass sie so vorsteht, dass die Anschlagnut entsprechend dem vertieften Abschnitt des Verriegelungsteils verdeckt wird, wird ermöglicht, eine Situation zu verhindern, in welcher der Bogendraht sich aus dem Schlitz löst, und in die Anschlagnut hineingelangt. Da der vertiefte Abschnitt des Verriegelungsteils entsprechend für die Rippe in der Anschlagnut so vorgesehen ist, dass er an ihr befestigt werden kann, kann die Verschiebung und Verdrillung des Spitzenabschnitts des Verriegelungsteils in Längsrichtung des Schlitzes wirksam unterdrückt werden. In Bezug auf das Verschieben und das Verdrillen des Spitzenabschnitts des Verriegelungsteils in Längsrichtung des Schützes kann nämlich eine derartige Verschiebung durch die Rippe unterdrückt werden, die in einem zentralen Bereich der Anschlagnut vorgesehen ist. Weiterhin kann die Entfernung zum Halten, in der mesiodistalen Richtung, der Spitze des Verriegelungsteils groß ausgebildet werden, ohne Einschränkung durch die Konstruktion des Zahnspangenkörpers.

[0037] Weiterhin kann bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung der Zahnspangenkörper durch diese Rippe verstärkt werden, wegen der Anordnung, bei welcher der Zahnspangenkörper eine Doppelzahnspange ist, bei welcher eine zentrale Nut sandwichartig zwischen mesialen Verbindungsflügeln und distalen Verbindungsflügeln angeordnet ist, und sich die Rippe über die gesamte Breite der zentralen Nut erstreckt, und so ausgebildet ist, dass sie mit dem mesialen Verbindungsflügel und dem distalen Verbindungsflügel verbunden ist.

[0038] Weiterhin wird bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung dann, wenn der Zahnspangenkörper eine einzelne Zahnspange ist, welche Verbindungsflügel aufweist, ermöglicht, eine kieferorthopädische Zahnspange zur Verfügung zu stellen, die ein Verriegelungsteil aufweist, und bei einem gedrehten Zahn oder einem Vorderzahn des Unterkiefers eingesetzt werden kann, bei welchem eine geringe Zahnbreite vorhanden ist, und welche hervorragend in Bezug auf die Montierbarkeit und die Betätigung ist.

[0039] Weiterhin wird bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung ermöglicht, wenn der Zahnspangenkörper eine linguale Zahnspange ist, die an einer lingualen Seite eines Zahns angebracht ist, eine kieferorthopädische Zahnspange zur Verfügung zu stellen, die ein Verriegelungsteil aufweist, und an der lingualen Seite des Zahns eingesetzt werden kann, an welcher die Ligatur mit einem Ligaturdraht schwierig ist, und welche hervorragende Eigenschaften in Bezug auf die Montage und die Betätigung aufweist.

[0040] Weiterhin wird bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung ermöglicht, infolge der Anordnung, bei welcher ein ausgenommener Abschnitt in einer oberen Endoberfläche der Rippe vorgesehen ist, ein Werkzeug oder dergleichen in den ausgenommenen Abschnitt einzuführen, und kann der ausgenommene Abschnitt zu dem Zeitpunkt eingesetzt werden, wenn der Zahnspangenkörper oder das Verriegelungsteil betätigt wird. In einem Fall, in welchem der ausgenommene Abschnitt beispielsweise dreiecksförmig ausgebildet ist, kann darüber hinaus der Arzt die obere und die untere Seite in Axialrichtung des Zahns unterscheiden.

[0041] Weiterhin kann bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung, da ein Eingriffsendabschnitt, der durch eine Ausnehmung oder eine Vertiefung gebildet wird, an einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts vorgesehen ist, das Werkzeug in Eingriff mit dieser Vertiefung oder diesem ausgenommenen Abschnitt versetzt werden, und kann der Arzt einfach das Verriegelungsteil freigeben, durch Betätigung des Werkzeugs mit seinem Finger, ohne dass er direkt diesen Eingriffsendabschnitt betrachtet.

[0042] Weiterhin kann bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung infolge der Tatsache, dass sich durch den Zahnspangenkörper eine Öffnung entlang der mesiodistalen Richtung erstreckt, unter Verwendung dieser Öffnung eine Behandlung wirksam dadurch weiter erfolgen, dass eine geeignete Vorrichtung zum Befestigen des Verriegelungsteils angebracht wird, durch Zurückziehen eines Vorderzahnabschnitts durch Hindurchführen eines Hilfsdrahtes dort hindurch, oder durch Verwendung einer Hilfsvorrichtung wie beispielsweise einer Ausrichtungsfeder, einer Drehfeder, oder dergleichen.

[0043] Weiterhin ist bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung eine solche Anordnung getroffen, dass der Zahnspangenkörper einen Vorsprung aufweist, der an einer Seitenoberfläche des Verbindungsflügels vorgesehen ist, an welcher ein Randabschnitt des Verriegelungsteils gleitet, wobei der Vorsprung in Anlage gegen den Randabschnitt gelangen kann, und der Vorsprung so ausgebildet ist, dass er an einer Außenseite des Randabschnitts angeordnet ist, wenn der Schlitz durch das Verriegelungsteil verschlossen wird. Wenn eine unerwartete, äußere Kraft in dem Mundhohlraum einwirkt, hält dieser Vorsprung einen Abschnitt des Verriegelungsteils herunter (einen gekrümmten Abschnitt des Verriegelungsteils), so dass ein versehentliches Lösen des Verriegelungsteils verhindert werden kann. Wenn ein Versuch erfolgt, den U-förmigen, gekrümmten Abschnitt des Verriegelungsteils so zu betätigen, dass auf ihn gedrückt wird, um den Schlitz zu schließen, kann darüber hinaus der Klickdruck durch den Finger gefühlt werden, wenn ein Überfahren dieses Vorsprungs erfolgt, so dass das Schließen des Schlitzes bestätigt werden kann.

[0044] Bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung wird kein Hindernis in Bezug auf die Wirksamkeit der Betätigung hervorgerufen, da der Zahnspangenkörper mit einem Haken versehen ist, der in mesiodistaler Richtung des Verbindungsflügels des Zahnspangenkörpers ansteigt und nach außen verläuft, wenn das Werkzeug in Eingriff mit dem Zahnspangenkörper versetzt wird, da der Haken so vorspringt, dass er in

Querrichtung aus dem Zahnspangenkörper entweicht.

[0045] Bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung kann infolge der Ausbildung, bei welcher das Verriegelungsteil aus einem einzigen Plattenmaterial besteht, das Verriegelungsteil sehr einfach hergestellt werden, beispielsweise durch Ausstanzen aus einem Plattenmaterial. Weiterhin ist die zur Verfügung gestellte Ausbildung so, dass ein Abschnitt des Basisseitenabschnitts, der sich nahe an der Basis befindet, unter Verwendung als Grenze eines im wesentlichen zentralen Abschnitts in Längsrichtung des Abschnitts (Schenkels), der sich zum Basisseitenabschnitt im Verriegelungsteil erstreckt, auf einen Schrägstellwinkel eingestellt, welcher der Winkelstellung der Zahnspange entspricht, während der Basisseiten-Gegenabschnitt an der entgegengesetzten Seite weg von der Seite nahe an der Basis auf einen Schrägstellwinkel eingestellt ist, der dadurch erhalten wird, dass ein Winkel entsprechend einem gebogenen Abschnitt zur Druckbeaufschlagung des Bogendrahtes korrigiert wird, zusätzlich zum Schrägstellwinkel der Winkelstellung der Zahnspange, wobei ein gekrümmter Abschnitt, welcher den Basisseitenabschnitt und den Basisseiten-Gegenabschnitt verbindet, als Abschnitt einer Sinuskurve ausgebildet ist. Daher können in Aufsicht auf das Verriegelungsteil der linke und rechte Randabschnitt des Basisseiten-Gegenabschnitts als gerade Linien ausgebildet werden. In jenem Fall, in welchem die Form des Zahnspangenkörpers rhombusförmig ist, kann hierbei die Linie jedes Randabschnitts des Basisseiten-Gegenabschnitts bei der Ausrichtung der Zahnspange eingesetzt werden.

[0046] Bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung ist die bereitgestellte Ausbildung so, dass der Zahnspangenkörper rhombusförmig ist, wobei mesiale und distale Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils und mesiale und distale Randabschnitte des Basisseitenabschnitts in Aufsicht auf die Zahnspange parallel entlang mesialen und distalen Enden des Verbindungsflügels der Zahnspange verlaufen, und occlusale Randabschnitte (Randabschnitte nahe an dem Basisseitenabschnitt) des Basisseiten-Gegenabschnitts und ein gingivaler Seitenrandabschnitt des vertieften Abschnitts (eines Randabschnitts an einem inneren Abschnitt der Vertiefung) so ausgebildet sind, dass sie parallel zum Bogendrahtschlitz verlaufen. Daher erstrecken sich in Aufsicht auf die Zahnspange diese Randabschnitte parallel zu den jeweiligen Seiten eines Parallelogramms der Zahnspange, so dass die jeweiligen Randabschnitte des Verriegelungsteils in der mesiodistalen Richtung und in der Axialrichtung des Zahns bei der Ausrichtung der Zahnspange eingesetzt werden können.

[0047] Bei der voranstehend geschilderten kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung ist die vorgesehene Ausbildung so, dass der Zahnspangenkörper vom Typ mit geschnittener Winkelstellung ist, bei welchem der Bogendrahtschlitz schräg in Bezug auf eine Umrisslinie einer quadratischen (nicht-rhombusförmigen) Zahnspange verläuft, und Randabschnitte (Randabschnitte an der Spitze, Randabschnitte an der occlusalen Seite, und Randabschnitte an der gingivalen Seite des vertieften Abschnitts) des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils, die sich in mesiodistaler Richtung erstrecken, so ausgebildet sind, dass sie parallel zum Bogendrahtschlitz verlaufen. Daher können bei der kieferorthopädischen Zahnspange des Typs mit geschnittener Winkelstellung die jeweiligen Randabschnitte des Verriegelungsteils bei der Ausrichtung und Orientierung eingesetzt werden.

[0048] Wenn bei der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung das Verriegelungsteils aus einem superelastischen Teil besteht, also aus einem Teil, das einen Zustand aufweist, bei welchem selbst dann, wenn das Ausmaß der Verformung ein bestimmtes Ausmaß überschritten hat, die Änderung der Belastung nicht zunimmt, und auf einem im wesentlichen festen Niveau gehalten wird, tritt selbst dann, wenn bei dem Verriegelungsteil eine relativ starke Verformung aufgetreten ist, keine wesentliche Änderung der Belastung auf, und wird ermöglicht, einen vorteilhaften Arbeitswirkungsgrad bei dem sanften Herunterhalten des Bogendrahtes und bei dem Behandlungsvorgang beizubehalten.

[0049] Weiterhin kann bei der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung der Schlitz verlässlich abgedichtet werden, und kann der Bogendraht wirksam mit Druck beaufschlagt werden, wenn das Verriegelungsteil aus einer Beta-Titanlegierung besteht, da es möglich ist, die Andruckkraft (Belastung) relativ zum Ausmaß der Verformung zu vergrößern.

[0050] Wenn bei der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung das Verriegelungsteil aus einer Legierung auf Kobalt-Nickelgrundlage besteht (einer Legierung aus Co-Ni-Grundlage), welche Chrom (Cr) und Molybdän (Mo) enthält, beispielsweise Elgiloy (Marke), hergestellt von Elgin Inc. in den USA, oder SPRON (Marke) von SII Micro Parts Inc., kann infolge der Tatsache, dass relativ große Mengen an Chrom und Molybdän vorhanden sind, eine derartige Legierung eine hohe Dauerfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit aufweisen, obwohl sie hervorragende Federeigenschaften aufweist.

[0051] Wenn weiterhin bei der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung das Verriegelungsteil aus einer kalt verfestigten Nickel-Titan-Legierung (Ni-Ti-Legierung) besteht, kann infolge der

Tatsache, dass die elastische Grenze im Falle dieser Legierung ebenfalls hoch ist, der Schlitz verlässlich abgedichtet werden, und der Bogendraht wirksam mit Druck beaufschlagt werden.

[0052] Wenn bei der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung der Zahnspangenkörper eine Konstruktion mit Drehmomenteinleitung in die Basis aufweist, kann darüber hinaus die Andruckrichtung des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils in Bezug auf den Bogendraht im wesentlichen auf feste Weise eingestellt sein. Da der Bogendraht in dem Schlitz mit der Orientierung und der Größe einer stabilen Andruckkraft gehalten werden kann, lässt sich daher die Auswirkung einer genauen Behandlung erwarten. Selbst in einem Fall, bei welchem mehrere Zahnspangenkörper mit unterschiedlichen Formen verwendet werden, ist es daher infolge der Tatsache, dass die Beziehung zwischen dem Bogendraht und dem Verriegelungsteil in jedem Fall festgehalten werden kann, einfach, den Behandlungseffekt abzuschätzen, und lässt sich eine positive Auswirkung der Behandlung erwarten. Da die Ausbildung so getroffen ist, dass der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils so ausgebildet ist, dass er parallel zur Basis angeordnet ist, die entsprechend dem Drehmoment schräg steht, und sich nahe an der Bindungsbasis bei jedem Drehmoment befindet, wird der Spitzenabschnitt des Basisseitenabschnitts nicht so angeordnet, dass er den Raum unterhalb der Verbindungsflügel versperrt, so dass die Menge an anhaftenden Lebensmittelresten verringert werden kann.

[0053] Weiterhin wird infolge der Tatsache, dass der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils so ausgebildet ist, dass er über die Basis gleitet, der Basisseitenabschnitt in jeder Position durch die Basis gehalten. Beispielsweise in einem Fall, in welchem der Vorgang durchgeführt wird, stark sein Hinterende durch ein Werkzeug mit Druck zu beaufschlagen, kann sich der Basisseitenabschnitt stabil öffnen, ohne verformt zu werden.

[0054] Das Werkzeug für eine kieferorthopädische Zahnspange gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass vorgesehen sind: ein Hebeldrehpunktabschnitt, der in Eingriff mit einem Abschnitt des Zahnspangenkörpers versetzt werden kann, und einen Bewegungsabschnitt, der in Eingriff mit einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts versetzt werden kann, wobei der Abschnitt des Zahnspangenkörpers als ein Hebeldrehpunkt verwendet wird, und ein Eingriffsendpunkt des hinteren Endabschnitts als ein Einwirkungspunkt verwendet wird. Wenn beispielsweise der Vorgang des Öffnens des Verriegelungsteils durchgeführt wird (der Vorgang des Öffnens des Schlitzes), wird ermöglicht, eine Kraft aufzubringen, um das Verriegelungsteil gleiten zu lassen, während der Zahnspangenkörper

mit einem Werkzeug heruntergehalten wird, was ermöglicht, eine glatte Gleitbetätigung durchzuführen.

[0055] Weiterhin kann, wenn das Werkzeug für eine kieferorthopädische Zahnspange so ausgebildet ist, dass der Hebel Drehpunktabschnitt so ausgebildet ist, dass er in Eingriff mit einem ausgenommenen Abschnitt in einer oberen Endoberfläche der Rippe versetzt werden kann, jener Abschnitt, der sich in dem zentralen Bereich des Zahnspangenkörpers befindet, und ausreichende Festigkeit aufweist, als der Hebel Drehpunktabschnitt zum Aufbringen der Betätigungskraft verwendet werden.

[0056] Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Vorteile und Merkmale hervorgehen. Es zeigt:

[0057] [Fig. 1](#) eine Perspektivansicht in Explosionsdarstellung einer kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung;

[0058] [Fig. 2](#) eine Aufsicht auf die kieferorthopädische Zahnspange gemäß der Erfindung;

[0059] [Fig. 3](#) eine Aufsicht und eine Seitenansicht eines Verriegelungsteils der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung;

[0060] [Fig. 4](#) eine abgewinkelte Ansicht des Verriegelungsteils der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung;

[0061] [Fig. 5](#) eine schematische Querschnittsansicht zur Erläuterung der Betätigung des Verriegelungsteils und einer Rippe der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung;

[0062] [Fig. 6](#) eine vergrößerte Querschnittsansicht eines abgeänderten Beispiels für den Abschnitt;

[0063] [Fig. 7](#) eine Aufsicht zur Erläuterung eines angebrachten Zustands der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung;

[0064] [Fig. 8](#) eine schematische Seitenansicht zur Erläuterung der Betätigung der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung und der Betätigung eines Werkzeugs für die kieferorthopädische Zahnspange gemäß einer zweiten Ausführungsform;

[0065] [Fig. 9](#) eine Perspektivansicht in Explosionsdarstellung der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung;

[0066] [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) Aufsichten auf eine kieferorthopädische Zahnspange gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung;

[0067] [Fig. 11](#) eine schematische Seitenansicht der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung;

[0068] [Fig. 12](#) eine schematische Aufsicht auf die kieferorthopädische Zahnspange gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung;

[0069] [Fig. 13](#) eine Querschnitts-Teilansicht zur Erläuterung der Wirkung des Verriegelungsteils in einem normalen Zustand eines Bogendrahtes bei einer herkömmlichen kieferorthopädischen Zahnspange;

[0070] [Fig. 14](#) eine geschnittene Teilansicht zur Erläuterung des Zustands, in welchem sich der Bogendraht bei der herkömmlichen kieferorthopädischen Zahnspange verschoben hat;

[0071] [Fig. 15](#) eine geschnittene Teilansicht zur Erläuterung des Zustands des Verriegelungsteils, wenn sich der Bogendraht bei der herkömmlichen kieferorthopädischen Zahnspange verschoben hat;

[0072] [Fig. 16](#) eine Perspektivansicht einer siebten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0073] [Fig. 17A](#) eine Perspektivansicht einer achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0074] [Fig. 17B](#) eine Ansicht von unten der achten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0075] [Fig. 18](#) eine Vorderansicht einer neunten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0076] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht in Explosionsdarstellung einer ersten Ausführungsform einer kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung. [Fig. 2](#) ist eine Aufsicht auf die kieferorthopädische Zahnspange gemäß der Erfindung. Die [Fig. 3A](#) und [Fig. 3B](#) sind eine Aufsicht bzw. Seitenansicht eines Verriegelungsteils der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung.

[0077] [Fig. 4](#) ist eine abgewinkelte Ansicht des Verriegelungsteils der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung. [Fig. 5](#) ist eine schematische Querschnittsansicht zur Erläuterung der Betätigung des Verriegelungsteils und einer Rippe der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung.

[0078] [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsansicht eines abgeänderten Beispiels für den Abschnitt entlang der Linie X-X in [Fig. 1](#). [Fig. 7](#) ist eine Aufsicht, die einen angebrachten Zustand der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung erläutert. [Fig. 8](#) ist eine schematische Seitenansicht zur Erläuterung der Betätigung der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß der Erfindung und der Betätigung eines Werk-

zeugs für die kieferorthopädische Zahnspange gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0079] **Fig. 9** ist eine Perspektivansicht in Explosionsdarstellung einer kieferorthopädischen Zahnspange gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0080] **Fig. 10A** und **Fig. 10B** sind Aufsichten der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

[0081] **Fig. 11** ist eine schematische Seitenansicht der kieferorthopädischen Zahnspange gemäß einer fünften Ausführungsform der Erfindung.

[0082] **Fig. 12** ist eine schematische Aufsicht auf die kieferorthopädische Zahnspange gemäß einer sechsten Ausführungsform der Erfindung.

(Erste Ausführungsform)

[0083] Eine kieferorthopädische Zahnspange **1** gemäß der ersten Ausführungsform, die in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, ist eine Doppel-Zahnspange, die eine zentrale Nut **17** aufweist, die von mesialen Verbindungsflügeln **4** und distalen Verbindungsflügeln **4** umschlossen wird. Diese Zahnspange **1** ist mit einer Basis **3** versehen, die an einer Zahnoberfläche befestigt wird, einem Zahnspangenkörper **2**, der sich im wesentlichen in Richtung senkrecht gegenüber der Basis erstreckt, und mit einem Bogendrahtschlitz **5**, der sich in mesiodistaler Richtung im wesentlichen im Zentrum des Zahnspangenkörpers **2** erstreckt, und vorne offen ist. Die Zahnspange **1** ist mit einem Verriegelungsteil **20** versehen, welches den Bogendrahtschlitz **5** öffnen und verschließen kann.

[0084] Wie in den **Fig. 1** und **3** gezeigt, weist dieses Verriegelungsteil **20** eine im wesentlichen U-förmige Querschnittskonstruktion auf, und ist deren eine Seite als Basisseitenabschnitt **22** (ein Abschnitt, der an der lingualen Seite angeordnet ist) ausgebildet, der sich an der Basisseite befindet, und sich entlang der Basis erstreckt, wogegen deren andere Seite als Basisseiten-Gegenabschnitt **21** ausgebildet ist, der im wesentlichen die gleiche Breite wie die Länge des Bogendrahtschlitzes **5** aufweist, und sich an der Oberseite des Schlitzes erstreckt. Das Verriegelungsteil **20** ist als ein elastisches Teil ausgebildet, bei welchem ein vertiefter Abschnitt **23** im wesentlichen im Zentrum eines Spitzenrandabschnitts des Basisseiten-Gegenabschnitts **21** vorgesehen ist (eines Abschnitts, der sich an der labialen Seite befindet).

[0085] Weiterhin ist eine Anschlagnut **6** zum Anhalten einer Spitze des Verriegelungsteils **20** in einer Position mit geschlossenem Schlitz in dem Zahnspangenkörper an einem offenen Randabschnitt des Bogendrahtschlitzes **5** vorgesehen. Weiterhin ist eine

offene Anschlagausnehmung zum Anhalten der Spitze des Verriegelungsteils **20** in einer geöffneten Position des Schlitzes an einem Randabschnitt vorgesehen, der entfernt von der Anschlagnut **6** angeordnet ist. Eine Rippe **7**, die so vorsteht, dass sie die Anschlagnut **6** verdeckt, entsprechend dem vertieften Abschnitt **23**, ist in einem Zentrumsabschnitt in Längsrichtung der Anschlagnut **6** vorgesehen.

[0086] Weiterhin ist ein ausgenommener Abschnitt **8** mit beispielsweise Dreiecksform auf einer oberen Endoberfläche der Rippe **7** vorgesehen. Darüber hinaus ist ein Eingriffsendabschnitt **24**, der durch einen vertieften Abschnitt, einen ausgenommenen Abschnitt, einen Vorsprung oder dergleichen gebildet werden kann, an einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts **22** in dem Verriegelungsteil **20** vorgesehen.

[0087] Weiterhin ist eine Öffnung **14**, die sich entlang dem Bogendrahtschlitz **5** erstreckt (in der mesiodistalen Richtung) eindringend in dem Zahnspangenkörper **2** vorhanden. Diese Öffnung **14** kann dazu verwendet werden, es einem Ligaturteil zu ermöglichen, dort hindurchzugelangen, wenn das Verriegelungsteil **20** fester befestigt werden soll.

[0088] Weiterhin ist der Zahnspangenkörper **2** mit einem Paar von Vorsprüngen **13** an Positionen entsprechend beiden Seitenrandabschnitten eines gekrümmten Abschnitts des Verriegelungsteils **20** versehen. Diese Vorsprünge **13** springen um ein solches Ausmaß vor, dass sie gegen den seitlichen, gekrümmten Abschnitt zwischen dem Verriegelungsteil **20** und beiden Randabschnitten **22a** des gekrümmten Abschnitts mit geeignetem Druck anstoßen können. Die bereitgestellte Anordnung ist so, dass dann, wenn das Verriegelungsteil **20** den Bogendrahtschlitz **5** geschlossen hat, sich diese Vorsprünge **13** an den Außenseiten beider Seitenrandabschnitte des gekrümmten Abschnitts befinden.

[0089] Wenn daher beispielsweise eine unerwartete, externe Kraft in dem Mundhohlraum einwirkt, halten diese Vorsprünge **13** den Basisseitenabschnitt **22** herunter, wodurch eine Verschiebung des Verriegelungsteils **20** in Öffnungsrichtung unterdrückt wird.

[0090] Bei der kieferorthopädischen Zahnspange **1** mit der voranstehend geschilderten Konstruktion kann das Verriegelungsteil **20** glatt auf dem Zahnspangenkörper **2** gleiten, um so den Bogendrahtschlitz **5** zu öffnen oder zu schließen. Dann wird ermöglicht, da die Rippe **7** entsprechend dem vertieften Abschnitt **23** in dem Verriegelungsteil **20** im Zentrumsabschnitt in Längsrichtung der Anschlagnut **6** vorgesehen ist, selbst wenn die Höhe W der Anschlagnut **6** größer gewählt ist als der Durchmesser eines Bogendrahtes **50**, eine Situation zu verhindern, bei welcher der Bogendraht **50** in die Anschlagnut **6**

hineingelangt, wenn der Bogendraht **50** so beaufschlagt wird, dass er gegenüber dem Boden des Schlitzes **5** angehoben wird, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

[0091] Da der vertiefte Abschnitt **23** an dem Spitzenabschnitt des Verriegelungsteils **20** so im Eingriff steht, dass er in den zentralen Abschnitt in Richtung der Breite der Anschlagnut **6** eingepasst werden kann, kann der Basisseiten-Gegenabschnitt **21** fest gehalten werden, so dass ermöglicht wird, eine Abweichung des Basisseiten-Gegenabschnitts **21** in Längsrichtung des Schlitzes zu verhindern, sowie eine Verdrillung des Basisseiten-Gegenabschnitts **21**. Da der Spitzenabschnitt des Basisseiten-Gegenabschnitts **21** durch die Anschlagnut **6** angehalten wird, öffnet sich darüber hinaus das Verriegelungsteil **20** nicht versehentlich zur Labialseite hin.

[0092] Es wird darauf hingewiesen, dass die in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) dargestellte Form eine Konstruktion aufweist, die sich von jener der Form unterscheidet, die in den [Fig. 2](#) und [3](#) gezeigt ist. Bei der in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) dargestellten Form ist die Höhe der Anschlagnut **6** so gewählt, dass sie größer ist als die Höhe der Rippe **7**. Weiterhin ist, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, die Breite der Anschlagnut **6** in der mesiodistalen Richtung kleiner gewählt als die Breite des Verbindungsflügels **4**, und ist eine Seitenwand **6a** der Anschlagnut **6** mit den Verbindungsflügeln **4** verbunden.

[0093] Weiterhin ist der Zahnspangenkörper **2** mit einem Haken **9** versehen, dessen proximaler Abschnitt **10** in Querrichtung (zur distalen Seite hin) gegenüber dem Körper **2** vorsteht. Wenn diese Anordnung vorgesehen ist, wird beispielsweise dann, wenn ein Werkzeug **70** (siehe [Fig. 8](#)) in Eingriff mit dem Zahnspangenkörper **2** steht, wie dies nachstehend erläutert wird, kein Hindernis für den Betätigungswirkungsgrad hervorgerufen.

[0094] Weiterhin tritt bei der kieferorthopädischen Zahnspange **1** gemäß dieser Ausführungsform in einem Fall, in welchem das Verriegelungsteil **20** aus einem superelastischen Teil besteht, beispielsweise aus einer Nickel-Titanlegierung, selbst dann, wenn das Verriegelungsteil relativ stark verformt wurde, keine große Änderung der Belastung auf, und kann infolge der Superelastizität der Bogendraht sanft heruntergedrückt werden. Weiterhin kann ein vorteilhafter Betätigungswirkungsgrad bei dem Behandlungsvorgang aufrechterhalten werden. So können beispielsweise Drähte im Bereich von einem dünnen, runden Draht zu einem quadratischen Draht mit vollen Abmessungen in den Schlitz mit annähernd gleicher Belastung hineingedrückt werden, und wird eine dreidimensionale Kontrolle möglich, beginnend in einem frühen Stadium der Behandlung, mit optimaler Kraft beim lebenden Körper. Zusätzlich zur Rückstellkraft des Drahtes wird die Korrekturkraft auch durch jene Kraft erzeugt, mit welcher das Verriegelungsteil

den Bogendraht herunterdrückt, so dass eine Behandlung in weiteren Dimensionen möglich wird.

[0095] Weiterhin wird bei der kieferorthopädischen Zahnspange **1** gemäß dieser Ausführungsform dann, wenn das Verriegelungsteil **20** aus einer Beta-Titanlegierung besteht, aus einer Legierung auf Co-Ni-Grundlage mit hohem Anteil an Cr und an Mo, oder aus einer kalt verfestigten Ni-Ti-Legierung, ermöglicht, die Andruckkraft (Belastung) relativ zum Ausmaß der Verformung zu vergrößern, so dass der Schlitz verlässlich abgedichtet werden kann, und der Bogendraht wirksam mit Druck beaufschlagt werden kann. Weiterhin wird, wenn das Verriegelungsteil **20** aus einer β -Titanlegierung besteht, aus einer Legierung auf Co-Ni-Grundlage mit hohem Anteil an Cr und Mo, oder aus einer kalt verfestigten Ni-Ti-Legierung, obwohl das Verriegelungsteil **20** keine superelastischen Eigenschaften wie eine Nickel-Titanlegierung zeigt, infolge der Tatsache, dass der dünne, runde Draht nicht heruntergedrückt wird, ein vollständig reibungsfreier Zustand erreicht, wodurch eine wirksame Verschiebung des Zahns ermöglicht wird.

[0096] Als die voranstehend geschilderte Legierung auf Grundlage von Co-Ni mit hohem Anteil an Cr und Mo ist es möglich, eine derartige einzusetzen, die beispielsweise 39,25 Gewichts-% Kobalt enthält, 15,70 Gewichts-% Nickel, und 19,95 Gewichts-% Chrom, wobei der Rest im wesentlichen aus Eisen und dergleichen besteht.

[0097] Wie in [Fig. 4](#) gezeigt, kann das Verriegelungsteil **20** der kieferorthopädischen Zahnspange **1** bei dieser Ausführungsform so ausgebildet werden, dass als deren Ausgangsmaterial eine einzelne, im wesentlichen T- oder Y-förmige Platte verwendet wird. Es wird beispielsweise ein nicht dargestelltes Plattenmaterial in eine annähernd T- oder Y-förmige Konstruktion durch Stanzen oder dergleichen umgeformt, und dann gebogen, wie dies nachstehend erläutert wird.

[0098] In Bezug auf die Ausbildung des Verriegelungsteils **20** werden einem abgewickelten Zustand obere und untere Abschnitte des Verriegelungsteils **20** in der im wesentlichen T- oder Y-förmigen Konstruktion mit deren Abschnitt C im wesentlichen im Zentrum in Längsrichtung als Grenze jeweils um einen vorbestimmten Winkel α_2 von etwa 10 Grad im Falle einer Zahnspange für einen Eckzahn im Oberkiefer gebogen.

[0099] Zur genaueren Beschreibung des Verriegelungsteils **20** wird darauf hingewiesen, dass ein Abschnitt des Basisseitenabschnitts **22**, der sich nahe an der Basis befindet, mit dem Abschnitt im wesentlichen im Zentrum in Längsrichtung als Grenze, auf einen Schrägstellwinkel α_2 (einen Winkel von etwa 10 Grad) eingestellt wird, entsprechend der Winkelstel-

lung der Zahnspange, während der Basisseiten-Gegenabschnitt **21** an der entgegengesetzten Seite weg von der Seite nahe an der Basis auf einen Schrägstellwinkel $\alpha 20$ (etwa 8 Grad) eingestellt wird, der dadurch erhalten wird, dass ein Winkel entsprechend einem gebogenen Abschnitt zur Druckbeaufschlagung des Bogendrahts zusätzlich zum Schrägstellwinkel (**10** Grad) der Winkelstellung der Zahnspange korrigiert wird. Weiterhin bildet ein gekrümmter Abschnitt, der den Basisseitenabschnitt **22** und den Basisseiten-Gegenabschnitt **21** verbindet, einen Abschnitt einer Sinuskurve.

[0100] In Bezug auf die Beziehung zwischen dem Krümmungsradius R2 (siehe [Fig. 4](#)) dieses gekrümmten Abschnitts und dem Krümmungsradius R1 (siehe [Fig. 3B](#)) des Basisseitenabschnitts **22** in Richtung der Dicke, wie in [Fig. 3A](#) gezeigt, sind in einer Aufsicht auf das Verriegelungsteil **20** der linke und rechte Randabschnitt **22a** des gekrümmten Abschnitts, die sich an den Innenseiten der Verbindungsflügel **4** befinden, entsprechend so ausgebildet, dass sie sich als gerade Linien darstellen, parallel zu einer Zentrumslinie C3.

[0101] Daher kann in jenem Fall, in welchem der Zahnspangenkörper **2** rhombusförmig ist, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, die Linie des voranstehend erwähnten Randabschnitts **22a** zur Übereinstimmung mit der Gesichtssache der klinischen Krone (FACC) gebracht werden, in Zusammenarbeit mit den mesialen und distalen Seitenoberflächen des Zahnspangenkörpers **2** und der zentralen Nut **17**, wodurch die Ausrichtung der Zahnspange erleichtert wird.

[0102] Daher verlaufen bei der kieferorthopädischen Zahnspange **1** gemäß dieser Ausführungsform linke und rechte Randabschnitte **21a** des Basisseiten-Gegenabschnitts **21**, welcher den T- oder Y-förmigen Kopfabschnitt bei der im wesentlichen T- bzw. Y-förmigen Konstruktion des Verriegelungsteils **20** darstellt, und die linken und rechten Randabschnitte **22a** des gekrümmten Abschnitts in Aufsicht auf die Zahnspange parallel entlang mesialen und distalen Enden des Zahnspangenkörpertlansches **2a**. Weiterhin kann das Verriegelungsteil **20** so angebracht werden, dass als grobes Kriterium die Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts **21**, die sich entlang der mesiodistalen Richtung erstrecken, parallel zur occlusalen Oberfläche der Bogendrahtlinie verlaufen.

(Zweite Ausführungsform)

[0103] Nunmehr erfolgt die Beschreibung eines Werkzeugs für eine kieferorthopädische Zahnspange, das bei der kieferorthopädischen Zahnspange **1** gemäß der voranstehend geschilderten, ersten Ausführungsform eingesetzt wird.

[0104] Das Werkzeug **70** für eine kieferorthopädische Zahnspange gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist nicht speziell auf die dargestellte Form eingeschränkt, soweit ein erster Armabschnitt **71** und ein zweiter Armabschnitt **72** so angeordnet sind, dass sie annähernd kontinuierlich verlaufen, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, und es ist möglich, verschiedene Formen einzusetzen.

[0105] Kurz gefasst, weist das Werkzeug **70** für eine kieferorthopädische Zahnspange den ersten Armabschnitt **71** auf, der ein Hebeldrehpunktabschnitt zum Eingriff mit dem Zahnspangenkörper **2** ist (bei der vorliegenden Ausführungsform mit dem ausgenommenen Abschnitt **8** in der oberen Endoberfläche der Rippe **7**, die auf dem Zahnspangenkörper **2** vorgesehen ist), und den zweiten Armabschnitt **72**, der als ein Bewegungsabschnitt zum Eingriff mit dem Eingriffsendabschnitt **24** dient (beispielsweise einem vertieften Abschnitt, einem ausgenommenen Abschnitt, einem Vorsprung, oder dergleichen), der an dem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts **22** in dem Verriegelungsteil **20** vorgesehen ist.

[0106] Da das Werkzeug **70** für eine kieferorthopädische Zahnspange den voranstehend geschilderten Aufbau aufweist, wird unter Verwendung des ausgenommenen Abschnitts **8** in der oberen Endoberfläche der Rippe **7** als Hebeldrehpunkt und des Eingriffsendabschnitts **24** am hinteren Endabschnitt als Bewegungsabschnitt, durch Drücken des Eingriffsendabschnitts **24** in Richtung X in dem dargestellten Fall, ermöglicht, das gesamte Verriegelungsteil **20** in Richtung X zu verschieben, wodurch die Öffnungsbetätigung des Bogendrahtschlitzes **5** bewirkt wird. Daher wird das Verriegelungsteil **20** in einem angehaltenen Zustand gehalten, da sein Basisseiten-Gegenabschnitt **21** so angeordnet ist, dass er in die geöffnete Anschlagausnehmung **911** eingepasst ist.

[0107] Die Schließbetätigung des Verriegelungsteils **20** (die Betätigung in Richtung entgegengesetzt zur Richtung X) kann dadurch durchgeführt werden, dass der gekrümmte Abschnitt in Richtung entgegengesetzt zur Richtung X gedrückt wird. Es wird darauf hingewiesen, dass bei diesem Druckvorgang die Fertigstellung der Schließbetätigung des Verriegelungsteils **20** durch den Klickvorgang erkannt werden kann, wenn die linken und rechten Randabschnitte **22a** des gekrümmten Abschnitts über die Vorsprünge **13** in einer Endstufe des Andruckvorgangs geraten.

(Dritte Ausführungsform)

[0108] Als nächstes erfolgt unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) eine Beschreibung einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

[0109] Eine kieferorthopädische Zahnspange **91**

gemäß der in [Fig. 9](#) gezeigten, dritten Ausführungsform ist eine einzelne Zahnsperre, bei welcher ein Zahnsperrenkörper **92** ein Paar von Verbindungsflügeln **94** aufweist, und diese Zahnsperre **91** besteht aus einer Basis **93**, die an einer Zahnoberfläche befestigt wird, einem Zahnsperrenkörper **92**, der in Richtung im wesentlichen senkrecht von der Basis **93** aus verläuft, und einem Bogendrahtschlitz **95**, der sich in mesiodistaler Richtung im wesentlichen im Zentrum des Zahnsperrenkörpers **92** erstreckt, und nach vorn hin offen ist. Die Zahnsperre **91** ist mit einem Verriegelungsteil **920** versehen, welches den Bogendrahtschlitz **95** öffnen und schließen kann.

[0110] Dieses Verriegelungsteil **920** weist an seiner einen Seite einen Basisseitenabschnitt **922** auf, der an der Basisseite angeordnet ist, und sich entlang der Basis erstreckt, und auf seiner anderen Seite einen Basisseiten-Gegenabschnitt **921**, der im wesentlichen die gleiche Breite wie die Länge des Bogendrahtschlitzes **94** aufweist, und sich an der Oberseite des Schlitzes erstreckt. Das Verriegelungsteil **920** weist in seinem gekrümmten Abschnitt ein Loch auf, aus welchem der Verbindungsflügel während des Schließens des Schlitzes freigelegt wird. Das Verriegelungsteil **920** besteht aus einem elastischen Teil, in welchem ein vertiefter Abschnitt **923** im wesentlichen im Zentrum eines Spitzenrandabschnitts des Basisseiten-Gegenabschnitts **921** vorgesehen ist (an einem Ort, der an der labialen Seite liegt).

[0111] Weiterhin ist eine Anschlagnut **96** zum Anhalten einer Spitze des Verriegelungsteils **920** in einer geschlossenen Position des Schlitzes in dem Zahnsperrenkörper **92** an einem offenen Randabschnitt des Bogendrahtschlitzes **95** vorgesehen. Weiterhin ist eine offene Anschlagausnehmung **911** zum Anhalten der Spitze des Verriegelungsteils **920** in der offenen Position des Schlitzes an einem Randabschnitt vorgesehen, der entfernt von der Anschlagnut **96** angeordnet ist. Eine Rippe **97**, die so vorsteht, dass sie die Anschlagnut **96** entsprechend dem vertieften Abschnitt **923** verbirgt, ist in einem Abschnitt im Zentrum in Längsrichtung der Anschlagnut **96** vorgesehen.

[0112] Weiterhin sind Vorsprünge **913** jeweils an der mesialen bzw. distalen Seitenoberfläche **912** eines Verbindungsflügels **94** vorhanden. Diese Vorsprünge **913** springen so weit vor, dass sie gegen den gekrümmten Abschnitt des Schenkels des Verriegelungsteils **920** mit geeignetem Druck anstoßen können. Wenn das Verriegelungsteil **920** den Bogendrahtschlitz **95** verschlossen hat, befinden sich daher diese Vorsprünge **913** an den Außenseiten des Verriegelungsteils **920**. Selbst wenn eine unerwartete, externe Kraft in dem Mundhohlraum einwirkt, unterdrücken daher diese Vorsprünge **913** die Verschiebung des Verriegelungsteils **920** in Öffnungsrichtung.

(Vierte Ausführungsform)

[0113] Nunmehr erfolgt unter Bezugnahme auf die [Fig. 10A](#) und [Fig. 10B](#) eine Beschreibung einer vierten Ausführungsform der Erfindung. Es wird darauf hingewiesen, dass bei der Beschreibung eines Zahnsperrenkörpers **101** und eines Verriegelungsteils **120** bei der vorliegenden Ausführungsform diese Teile ähnlich jenen der ersten Ausführungsform sind, mit Ausnahme der Tatsache, dass sie vom Typ mit geschnittener Winkelstellung sind, so dass gleiche Bestandteile wie bei der ersten Ausführungsform mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet werden, und je nach Erfordernis auf deren erneute Beschreibung verzichtet wird.

[0114] Bei einer kieferorthopädischen Zahnsperre **101** bei der vorliegenden Ausführungsform, wie in [Fig. 10B](#) gezeigt, ist der Zahnsperrenkörper **2** vom Typ mit geschnittener Winkelstellung, bei welchem in Aufsicht der Bogendrahtschlitz **5** schräg ($\alpha 3$) in Bezug auf einen im wesentlichen quadratischen Umriss der Zahnsperre verläuft.

[0115] Weiterhin ist die Ausbildung so gewählt, dass wie in [Fig. 10A](#) gezeigt, ein Paar von Spitzenrandabschnitten **21d** des Basisseiten-Gegenabschnitts **21** des Verriegelungsteils **120**, **21d**, und eines innersten Randabschnitts **21c** des vertieften Abschnitts **23** parallel zum Bogendrahtschlitz **5** werden.

[0116] Daher ist der Schenkel des Verriegelungsteils **120** nicht mit einer Schrägstellung wie $\alpha 2$ und $\alpha 20$ (siehe [Fig. 4](#)) versehen, und mit einer Kurve wie R2, und ist geradlinig, jedoch weist der T- oder Y-förmige Kopfabschnitt (der Basisseiten-Gegenabschnitt) eine Schrägstellung um einen Winkel von $\alpha 3$ auf.

[0117] Es wird darauf hingewiesen, dass bei dem Typ mit geschnittener Winkelstellung dann, wenn die Winkelstellung (der Winkel $\alpha 3$) groß ist, die Festigkeit der Verbindungsflügel verringert wird, aber infolge der Tatsache, dass die Rippe **7** vorhanden ist, ein Verstärkungseffekt erzielt wird. Weiterhin wird, wenn die Winkelstellung (Winkel $\alpha 3$) groß ist, die Form groß, jedoch ist der Vorteil vorhanden, dass das Positionieren der Krone erleichtert wird, im Vergleich zum Rhombus-Typ.

(Fünfte Ausführungsform)

[0118] Unter Bezugnahme auf [Fig. 11](#) erfolgt nunmehr eine Beschreibung einer fünften Ausführungsform der Erfindung.

[0119] Es wird darauf hingewiesen, dass ein Zahnsperrenkörper **201** bei dieser Ausführungsform ähnlich jenem der ersten Ausführungsform ist, mit Ausnahme der Tatsache, dass er eine Konstruktion mit

Drehmoment in der Basis aufweist, und dass auf dessen Beschreibung mit Ausnahme des charakteristischen Abschnitts dieser Ausführungsform je nach Erfordernis verzichtet wird.

[0120] Die kieferorthopädische Zahnspange **201** bei dieser Ausführungsform weist eine so genannte Konstruktion mit Drehmoment in der Basis auf, bei welcher die Basis **3** in Bezug auf die obere Konstruktion des Zahnsparngenkörpers **2** schräg steht (also eine Konstruktion, bei welcher dann, wenn die Seitenwände des Bogendrahtschlitzes parallel zur occlusalen Oberfläche verlaufen, die Basis **3** um einen Kronenschragstellwinkel von $\alpha 4$ an einem Punkt FA schrag steht (siehe [Fig. 11](#))). Diese Konstruktion mit Drehmoment in der Basis ist keine derartige Konstruktion, bei welcher der Bogendrahtschlitz **5** schrag gestellt ausgebildet ist, wobei die Andruckrichtung (in Richtung F) des Abschnitts der Spitze des Verriegelungsteils **20** in Bezug auf einen quadratischen Bogendraht **60** stabilisiert wird.

[0121] Durch Vorsehen des Schragstellwinkels von $\alpha 4$ entsprechend dem Drehmoment weist das Verriegelungsteil **20** einen Öffnungswinkel zwischen dem Basisseitenabschnitt **22** und dem Basisseiten-Gegenabschnitt **21** auf. Weiterhin ändert sich die Entfernung zwischen dem Basisseitenabschnitt **22** und dem Basisseiten-Gegenabschnitt **21** (oder die Größe von R1) entsprechend der Höhe der Zahnspange entsprechend der Einwärts/Auswärtsstellung der Gebissform.

[0122] Bei dem Verriegelungsteil **20** wird die Richtung der Belastung zum Drücken des quadratischen Bogendrahtes **60** in den Schlitz stabilisiert. Daher wird ermöglicht, eine stabile Andruckkraft aufrechtzuerhalten, so dass sich die Auswirkung einer exakten Behandlung erwarten lässt.

[0123] Da die voranstehend geschilderte Konstruktion eingesetzt wird, ist es einfach, den Behandlungseffekt abzuschätzen, selbst in einem Fall, in welchem mehrere Zahnsparngenkörper mit unterschiedlichen Formen verwendet werden, da die Beziehung zwischen dem Bogendraht und dem Verriegelungsteil in jedem Fall festgehalten werden kann.

[0124] Weiterhin ist bei der Konstruktion mit Drehmoment in der Basis der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils so ausgebildet, dass er parallel zur Basis angeordnet ist, die in Abhängigkeit von dem Drehmoment schrag steht (mit einem Schragstellwinkel von $\alpha 4$), und liegt er nahe an der Verbindungsbasis bei jedem Drehmoment. Daher wird der Abschnitt der Spitze des Basisseitenabschnitts nicht so angeordnet, dass er den Raum unterhalb der Verbindungsflügel versperrt, so dass das Ausmaß anhaftender Nahrungsmittelreste verringert werden kann, wodurch ermöglicht wird, eine gute Mundhygiene

beizubehalten.

[0125] Da der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils so angeordnet ist, dass er sich über der Verbindungsbasis verschiebt, wird darüber hinaus der Basisseitenabschnitt in jeder Position durch die Basis gehalten. Selbst in einem Fall, in welchem der Vorgang durchgeführt wird, bei welchem sein hinteres Ende stark durch ein Werkzeug mit Druck beaufschlagt wird, kann sich der Basisseitenabschnitt stabil öffnen, ohne verformt zu werden.

(Sechste Ausführungsform)

[0126] Unter Bezugnahme auf [Fig. 12](#) erfolgt nunmehr eine Beschreibung einer sechsten Ausführungsform der Erfindung.

[0127] Es wird darauf hingewiesen, dass ein Zahnsparngenkörper **301** bei dieser Ausführungsform ähnlich jenem bei der ersten Ausführungsform ist, mit Ausnahme der Form der Verbindungsflügel, und dass, soweit erforderlich, auf eine Beschreibung mit Ausnahme der charakteristischen Abschnitte dieser Ausführungsform verzichtet wird.

[0128] Bei dem Verbindungsflügel **4** bei der vorliegenden Ausführungsform ist eine Endoberfläche **4a** an der Seite des Bogendrahtschlitzes mit verjüngter Form (oder mit im wesentlichen Kegelform oder abgeschragter Form) ausgebildet. Durch Einsatz einer im wesentlichen kegelartigen Form oder einer abgeschragten Form wird ermöglicht, einen Bruch und dergleichen des Abschnitts an der Spitze des Verbindungsflügels **4** zu verhindern, beispielsweise beim Vorgang des Austausches des Bogendrahts oder bei Betätigung des Verriegelungsteils **20**.

(Siebte bis neunte Ausführungsformen)

[0129] Nachstehend werden unter Bezugnahme auf die [Fig. 16](#) bis [Fig. 18](#) eine siebte bis neunte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0130] Eine Beschreibung ähnlicher Teile wie jener bei den voranstehend geschilderten Ausführungsformen wird weggelassen, und nachstehend werden hauptsächlich die charakteristischen Abschnitte dieser Ausführungsformen beschrieben.

[0131] [Fig. 16](#) zeigt beispielsweise ein Doppelrohr **401**, das mit einem kieferorthopädischen Band verschweißt werden kann, das mit einem zylindrischen Rohr **450** an der occlusalen Seite versehen ist. Dieses Doppelrohr **401** weist einen Schweißflansch als einen Basisabschnitt auf. Weiterhin weist das zylindrische Rohr **450** einen Ausnehmungsabschnitt **451** auf, so dass das Verriegelungsteil **420** an der Position des zylindrischen Rohrs **450** befestigt wird, wenn das Verriegelungsteil **420** an der Anschlagnut **6** ge-

haltet ist. Weiterhin sind beide Randabschnitte **421b**, **421b** gekrümmt ausgebildet.

[0132] Die [Fig. 17A](#) und [Fig. 17B](#) zeigen beispielsweise ein Dreifachrohr **501**, das ein zylindrisches Rohr **550** an der gingivalen Seite aufweist. Das Dreifachrohr weist einen Schweißflansch **503** als einen Basisabschnitt auf. Ein Abdeckteil **504** ist an der Unterseite des Dreifachrohrs **501** vorgesehen, um als das Verriegelungsteil **520** zu dienen.

[0133] [Fig. 18](#) zeigt beispielsweise ein Dreifachrohr **601** des verbindbaren Typs, das ein zylindrisches Rohr **650** aufweist, das an der occlusalen Seite vorgesehen ist, und das direkt mit der Oberfläche eines Zahns verbunden ist. Dieses Dreifachrohr **601** weist eine Bedingungsbasis **603** als einen Basisabschnitt auf.

[0134] Die siebte bis neunte Ausführungsform betreffen ein umwandelbares Buccalrohr, das eine Zahnspange darstellt, die hauptsächlich für die ersten Molaren des Oberkiefers und Unterkiefers verwendet wird. Bei dieser Art von Zahnspange wird zuerst eine umwandelbare Kappe befestigt, während sie den Bogendrahtschlitz **5** abdeckt, durch Löten oder dergleichen, um ein winkelförmiges Rohr auszubilden. Wenn zweite Molaren beim Wachstum eines Patienten durchbrechen, werden Rohre für die zweiten Molaren an diesen angebracht, so dass sie in den Zahnanordnungsbogen gebracht werden, der behandelt werden soll. Zu diesem Zeitpunkt kann, wenn die umwandelbare Kappe der Rohrzahnspange für die ersten Molaren abgetrennt wird, und sie in eine allgemeine Zahnspange umgewandelt wird, das distale Ende des Bogendrahtes in ein Rohr für zweite Molaren eingeführt werden. Allerdings muss der Abtrennvorgang der umwandelbaren Kappe in dem Mund sorgfältig durchgeführt werden, und ist es schwierig, die Ligaturbefestigung des Bogendrahts an der Gruppe der Molaren durchzuführen.

[0135] Bei der siebten bis neunten Ausführungsform hat das Verriegelungsteil die Aufgabe der Rohrzahnspange am distalen Ende der oberen und unteren Zahnanordnung anstelle der umwandelbaren Kappe. Diese Konstruktion benötigt keinen Ligaturvorgang, und bei ihr muss keine umwandelbare Kappe abgetrennt werden. Weiterhin ist es, wenn Vorderzähne durch eine Schließschleife zurückgezogen werden sollen, die auf dem Bogendraht vorgesehen ist, erforderlich, dass sie gebogen wird, um zu verhindern, dass das distale Ende des Bogendrahtes von der Bogendraht-Zahnspange abgezogen wird. Allerdings ist es möglich, die Befestigung an der Zahnspange vorher durchzuführen, durch Öffnen und Schließen des Verriegelungsteils. Daher wird der Umgang mit der herkömmlichen Rohr-Zahnspange schwierig, welche die umwandelbare Kappe aufweist, da der Bogendraht im tiefen Abschnitt des

Mundes nach dem Einführen abgebogen werden muss, oder herausgezogen werden muss, nachdem er begradigt wurde.

Patentansprüche

1. Kieferorthopädische Zahnspange, bei welcher vorgesehen sind:

eine Basis, die an einer Zahnoberfläche befestigt wird;

ein Zahnspangenkörper, der in Richtung im wesentlichen senkrecht von der Basis ausgeht, wobei der Zahnspangenkörper einen Bogendrahtschlitz aufweist, der sich in mesiodistaler Richtung im wesentlichen im Zentrum des Zahnspangenkörpers erstreckt; ein Verriegelungsteil zum Öffnen oder Schließen des Bogendrahtschlitzes;

wobei das Verriegelungsteil, das eine im wesentlichen U-förmige Querschnittskonstruktion aufweist, einen Basisseitenabschnitt aufweist, der an einer Basisseite angeordnet ist, und sich entlang der Basis erstreckt, und einen Basisseiten-Gegenabschnitt, der im wesentlichen die gleiche Breite wie die Länge des Bogendrahtschlitzes aufweist, und sich an einer Oberseite des Schlitzes erstreckt, wobei das Verriegelungsteil als ein elastisches Teil ausgebildet ist, und ein vertiefter Abschnitt im wesentlichen im Zentrum des Basisseiten-Gegenabschnitts vorgesehen ist;

wobei der Zahnspangenkörper eine Schließanschlagnut aufweist, die an einem offenen Randabschnitt des Bogendrahtschlitzes so vorgesehen ist, dass sie eine Spitze des Verriegelungsteils in einer geschlossenen Position des Schlitzes anhält, und eine offene Anschlagausnehmung aufweist, die an einem Randabschnitt vorgesehen ist, der entfernt von der Anschlagnut angeordnet ist, um so die Spitze des Verriegelungsteils in einer offenen Position des Schlitzes anzuhalten, wobei eine Rippe in einem zentralen Abschnitt in Längsrichtung der Anschlagnut so vorgesehen ist, dass sie vorsteht, um die Anschlagnut entsprechend dem vertieften Abschnitt zu verbergen.

2. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper eine Doppelzahnspange ist, die eine zentrale Nut aufweist, die sandwichartig zwischen mesialen Verbindungsflügeln und distalen Verbindungsflügeln eingeschlossen ist, und die Rippe sich über die gesamte Breite der zentralen Nut erstreckt, und so ausgebildet ist, dass sie mit dem mesialen Verbindungsflügel und dem distalen Verbindungsflügel verbunden ist.

3. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper eine einzelne Zahnspange ist, die zumindest einen Verbindungsflügel aufweist.

4. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper eine linguale Zahnspange ist, die auf einer lingualen Seite eines Zahns angebracht wird.

5. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein ausgehobener Abschnitt in einer oberen Endoberfläche der Rippe vorgesehen ist.

6. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Eingriffsendabschnitt, der durch eine Ausnehmung oder eine Vertiefung gebildet wird, an einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts des Verriegelungsteils vorgesehen ist.

7. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper eine Öffnung aufweist, die sich durch ihn entlang der mesiodistalen Richtung erstreckt.

8. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper zumindest einen Vorsprung oder zumindest ein Paar von Vorsprüngen aufweist, vorgesehen auf einer Seitenoberfläche des Verbindungsflügels, auf welcher ein Randabschnitt des Verriegelungsteils gleitet, wobei der Vorsprung gegen den Randabschnitt anstoßen kann, und der Vorsprung so angeordnet ist, dass er an einer Außenseite des Randabschnitts angeordnet ist, wenn der Schlitz durch das Verriegelungsteil verschlossen wird.

9. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper mit einem Haken versehen ist, der ansteigt und in mesiodistaler Richtung des Verbindungsflügels des Zahnspangenkörpers nach außen verläuft.

10. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsteil aus einem einzigen Plattenmaterial besteht, und so ausgebildet ist, dass ein Abschnitt des Basisseitenabschnitts, der nahe an der Basis liegt, mit einem Abschnitt im wesentlichen im Zentrum in Längsrichtung als Grenze, auf einen Schrägstellwinkel entsprechend der Winkelstellung der Zahnspange eingestellt ist, während der Basisseiten-Gegenabschnitt an der entgegengesetzten Seite weg von der Seite nahe an der Basis auf einen Schrägstellwinkel eingestellt ist, der dadurch erhalten wird, dass ein Winkel entsprechend einem abgebogenen Abschnitt zur Druckbeaufschlagung des Bogendrahtes zusätzlich zum Schrägstellwinkel der Zahnspangen-Winkelstellung korrigiert wird, wobei ein gekrümmter Abschnitt, welcher den Basisseitenabschnitt und den Basisseiten-Gegenabschnitt verbindet, einen Abschnitt einer Sinuskurve bildet.

11. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper die Form eines Rhombus aufweist, wobei mesiale und distale Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils und mesiale und distale Randabschnitte des Basisseitenabschnitts in Aufsicht auf die Zahnspange parallel entlang mesialen und distalen Enden des Verbindungsflügels der Zahnspange verlaufen, und Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts, die entlang der mesiodistalen Richtung verlaufen, parallel zum Bogendrahtschlitz ausgebildet sind.

12. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper vom Typ mit geschnittener Winkelstellung ist, bei welchem der Bogendrahtschlitz schräg in Bezug auf eine Zahnachse steht, und Randabschnitte des Basisseiten-Gegenabschnitts des Verriegelungsteils, die in der mesiodistalen Richtung verlaufen, parallel zu dem Bogendrahtschlitz ausgebildet sind.

13. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsteil als ein superelastisches Teil ausgebildet ist.

14. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsteil als einer Beta-Titanlegierung besteht.

15. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsteil aus einer Legierung auf Kobalt-Nickelgrundlage (Legierung auf Co-Ni-Grundlage) besteht, welche Chrom (Cr) und Molybdän (Mo) enthält.

16. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verriegelungsteil aus einer kalt verfestigten Nickel-Titanlegierung (Ni-Ti-Legierung) besteht.

17. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnspangenkörper eine Konstruktion mit Drehmoment in der Basis aufweist, und der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils so ausgebildet ist, dass er parallel zu der Basis angeordnet ist, die entsprechend dem Drehmoment schräg steht.

18. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisseitenabschnitt des Verriegelungsteils so ausgebildet ist, dass er über die Basis gleitet.

19. Werkzeug für eine kieferorthopädische Zahnspange, bei welchem vorgesehen sind: ein Hebeldrehpunktsabschnitt, der in Eingriff mit einem Abschnitt des Zahnspangenkörpers versetzbar

ist; und
ein Bewegungsabschnitt, der in Eingriff mit einem hinteren Endabschnitt des Basisseitenabschnitts versetzbar ist;
wobei das Verriegelungsteil so betätigt wird, dass es gleitet, durch Einsatz des Abschnitts des Zahnspannenkörpers als Hebeldrehpunkt, und eines Eingriffsendabschnitts des hinteren Endabschnitts als Einwirkungspunkt.

20. Werkzeug für eine kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebeldrehpunktabschnitt so ausgebildet ist, dass er in Eingriff mit einem ausgenommenen Abschnitt in einer oberen Endoberfläche der Rippe versetzt werden kann.

21. Kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kieferorthopädische Zahnspange für erste Molaren des Ober- und Unterkiefers verwendet wird, und dann, wenn das Verriegelungsteil geschlossen ist, das Verriegelungsteil einen oberen Abschnitt des Bogendrahtschlitzes anstelle einer umwandelbaren Kappe abdeckt, so dass eine Rohrform entsteht.

22. kieferorthopädische Zahnspange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kieferorthopädische Zahnspange für erste und zweite Molaren des Unter- und Oberkiefers verwendet wird, und ein distales Ende eines Bogendrahts gebogen wird, bevor er befestigt wird, und der Bogendraht abgezogen werden kann, ohne begradigt zu werden.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

FIG.1

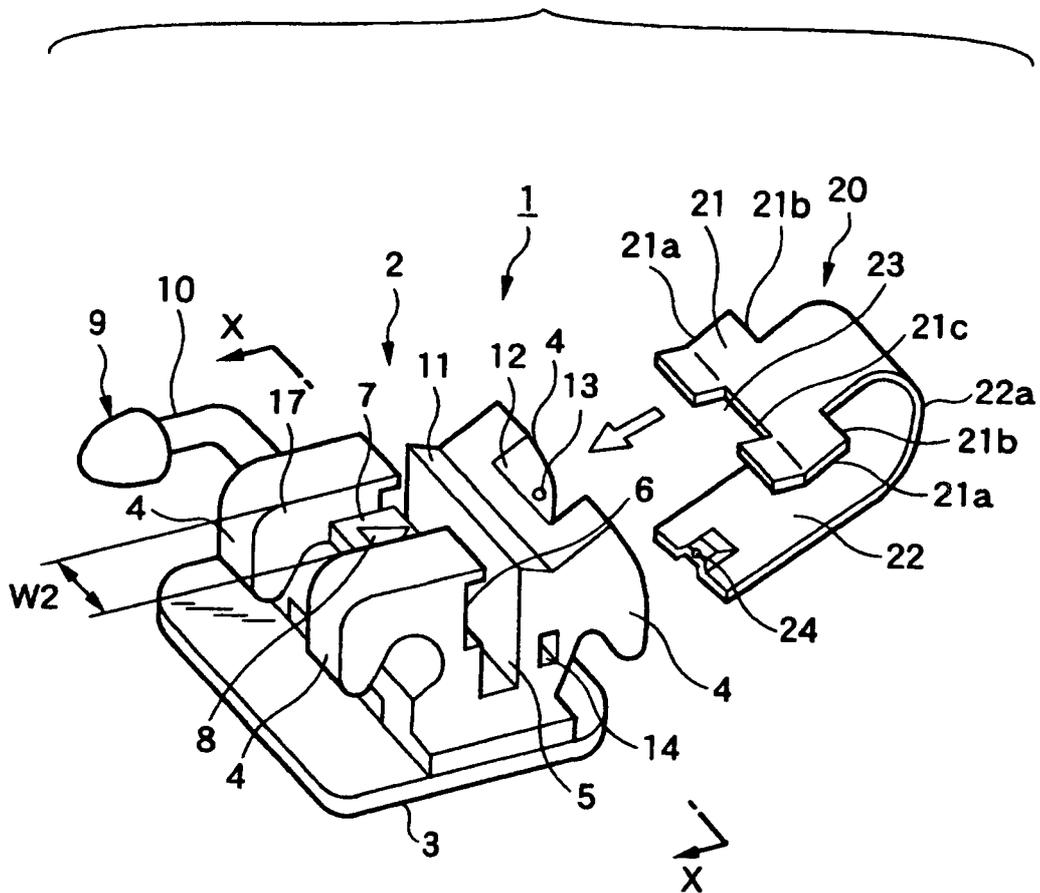


FIG.2

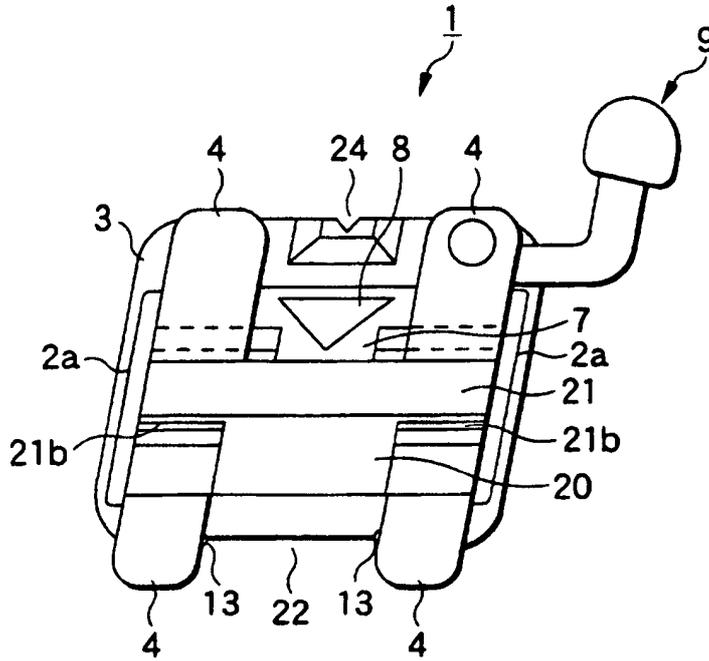


FIG.3A

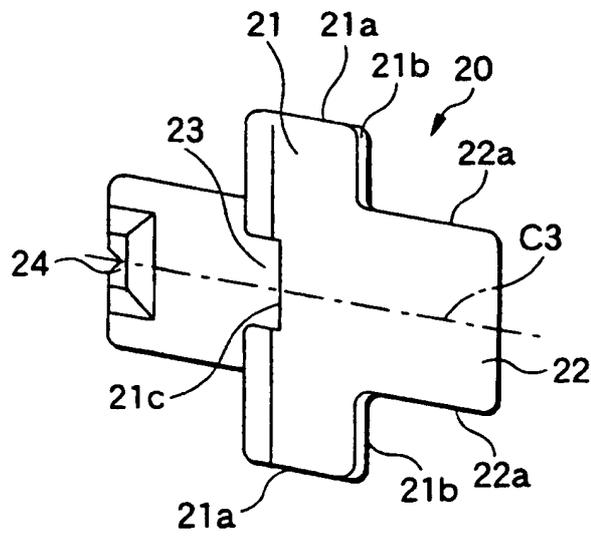


FIG.3B

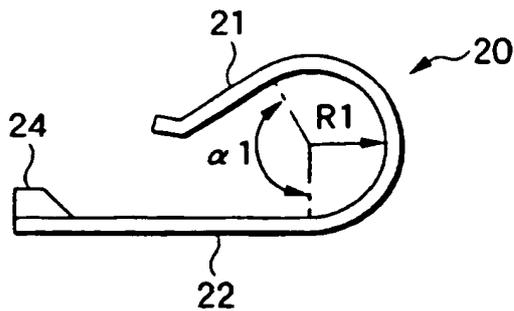


FIG.4

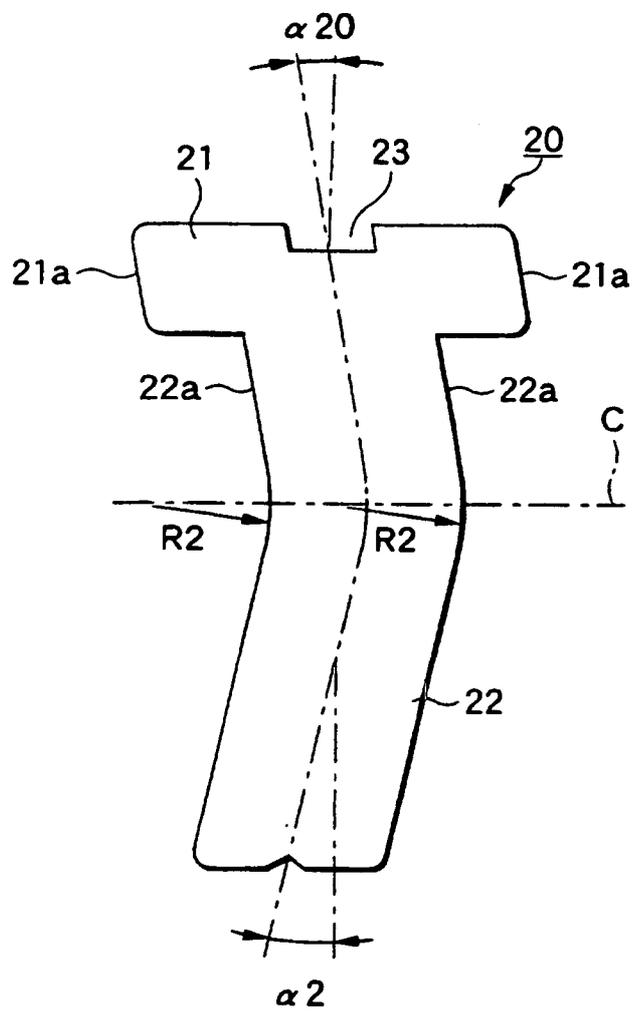


FIG.5

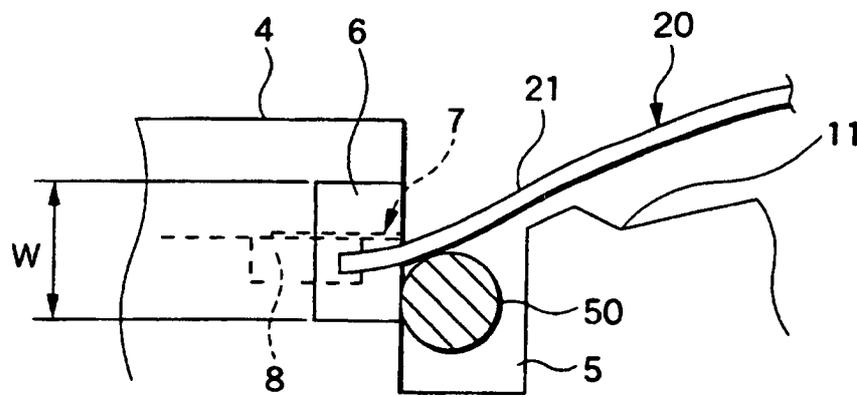


FIG.6

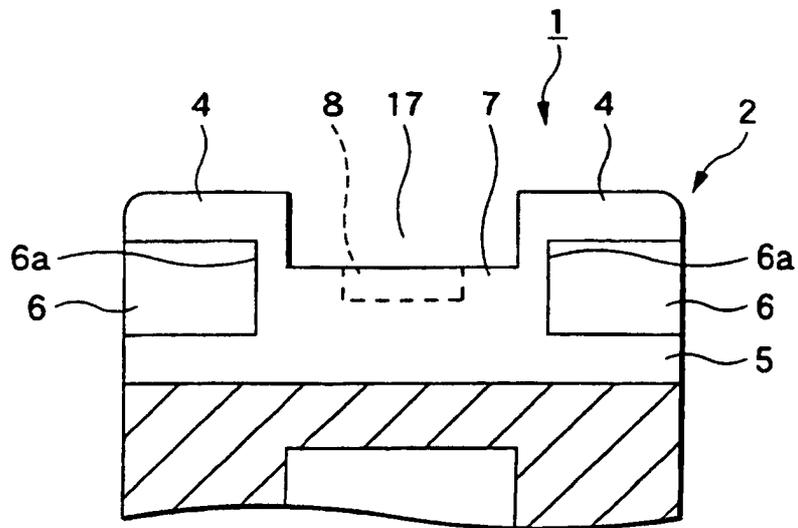


FIG.7

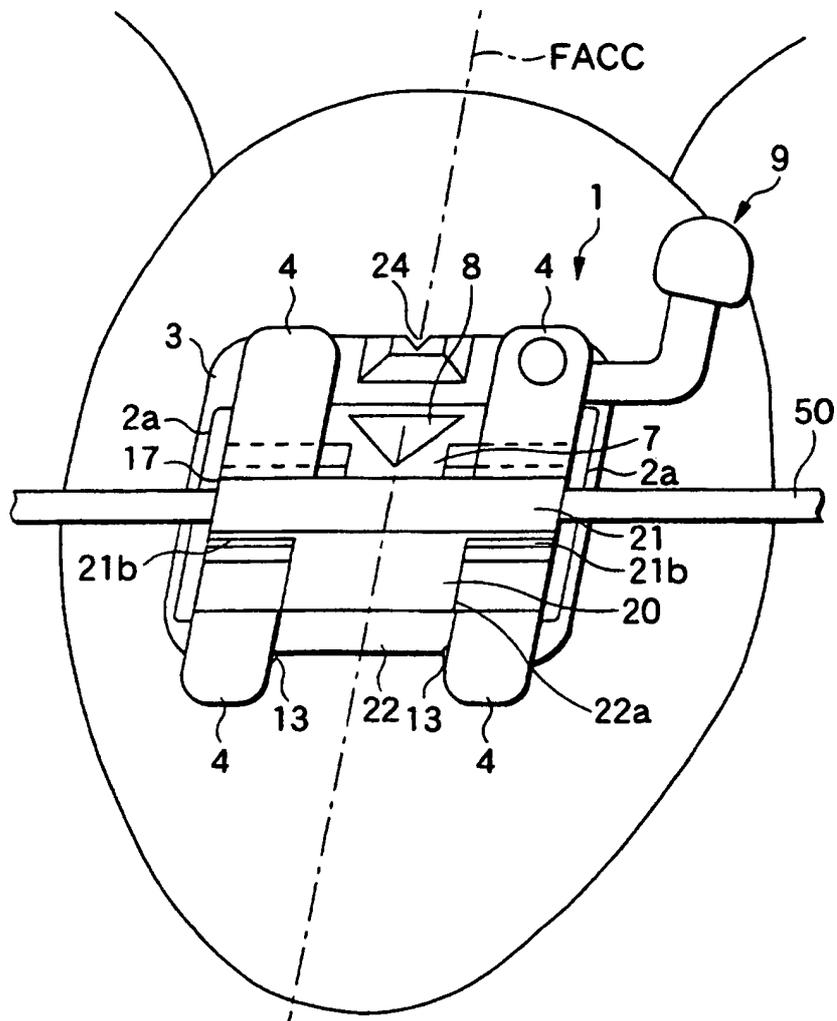


FIG.8

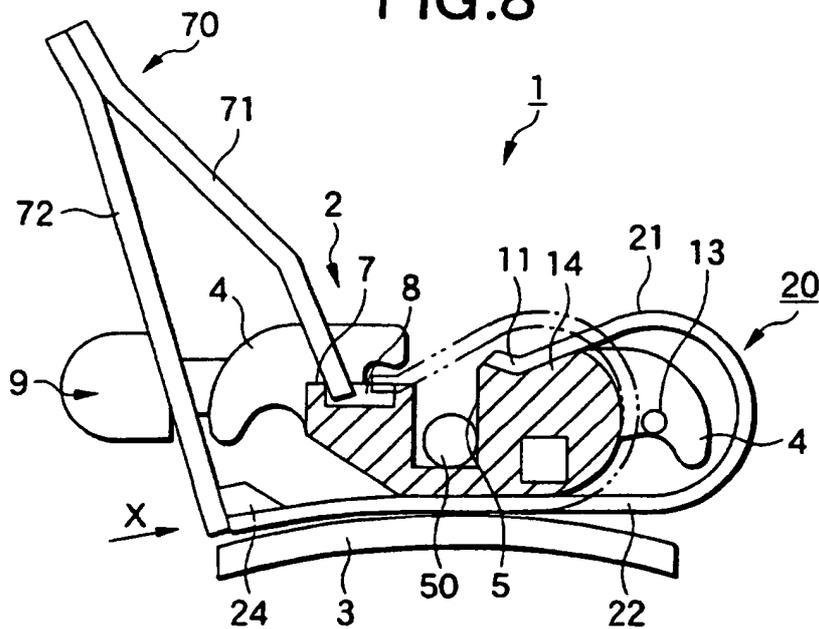


FIG.9

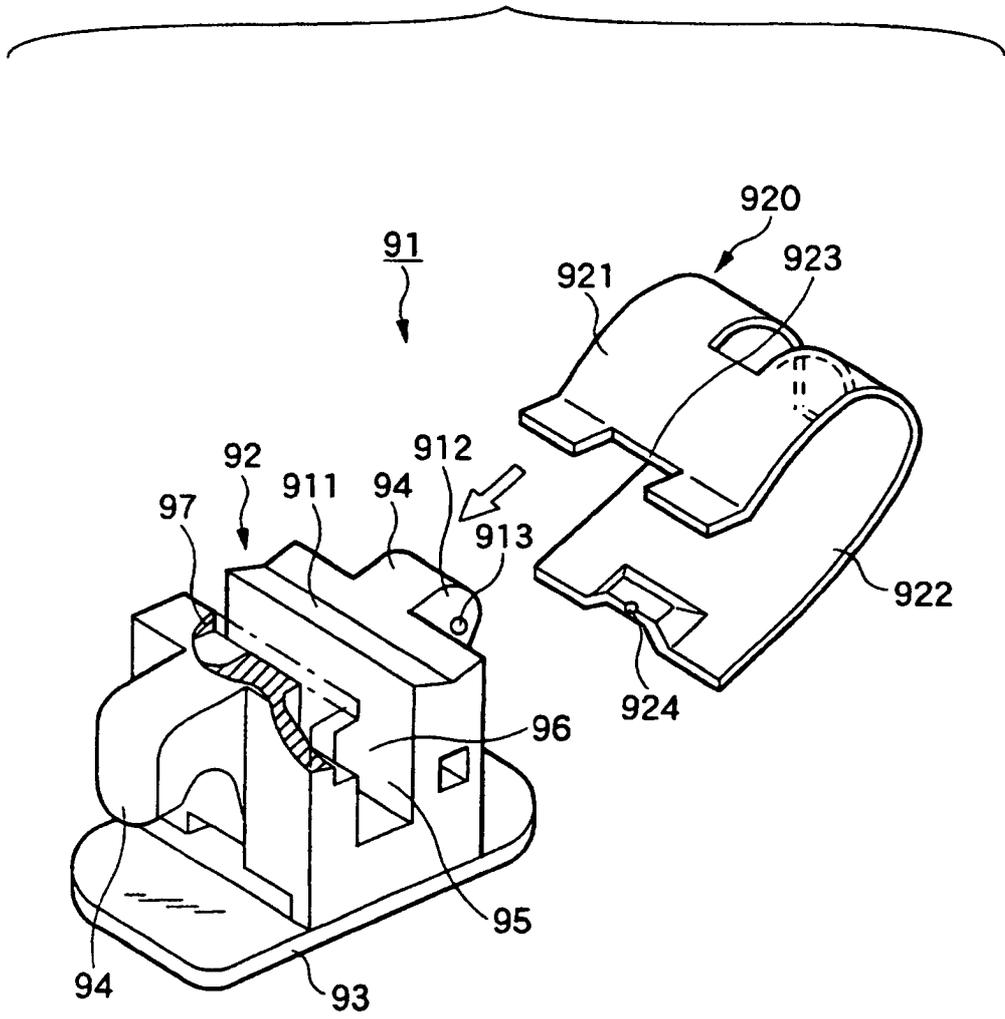


FIG.10A

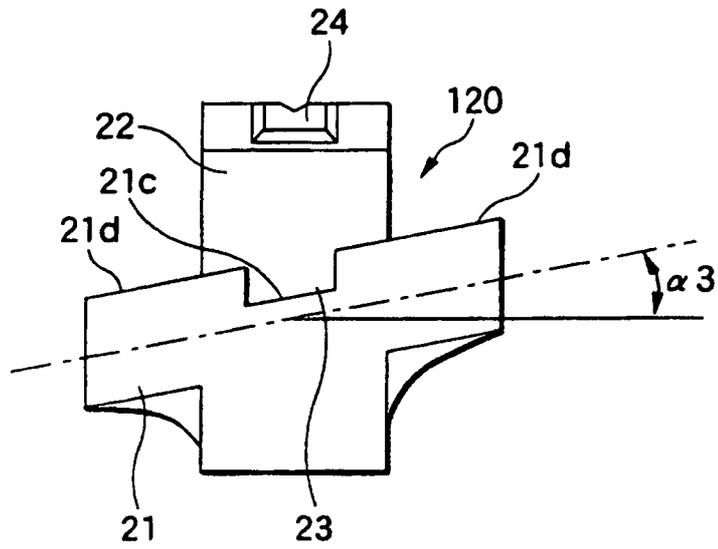


FIG.10B

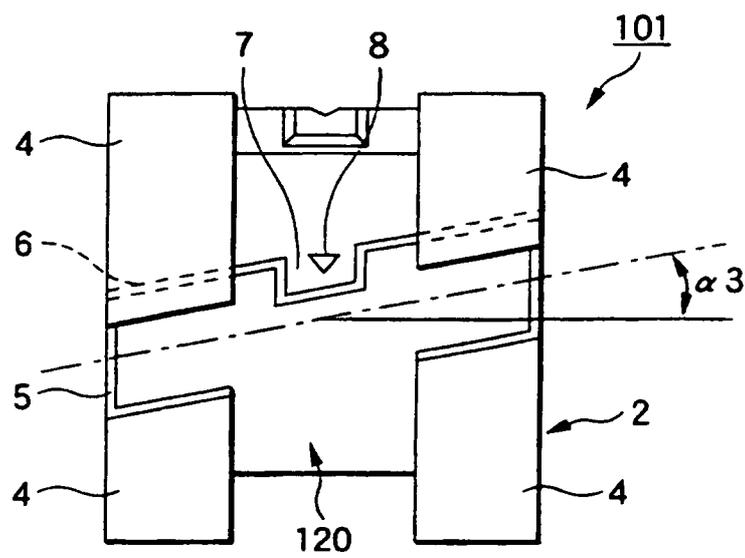


FIG.11

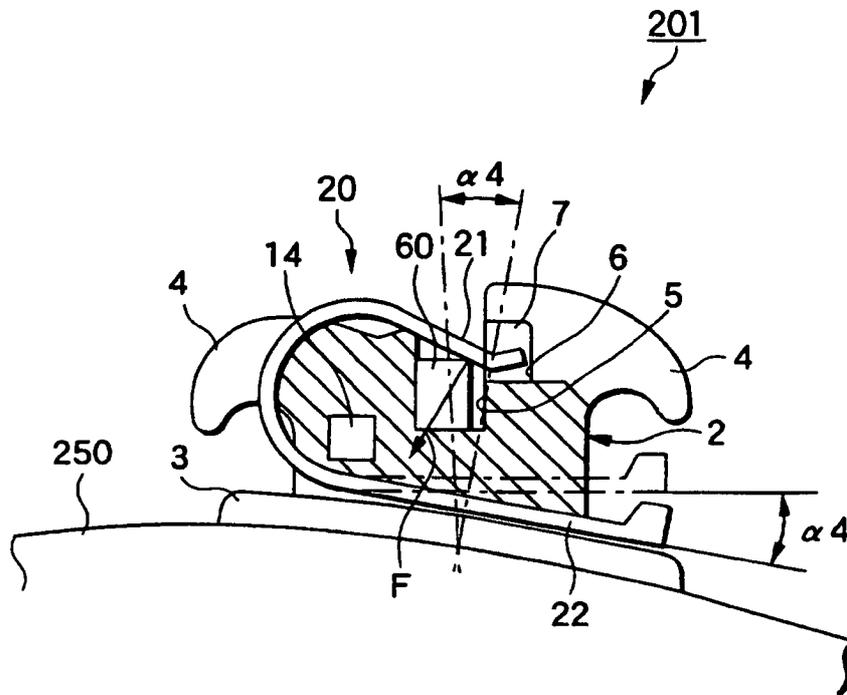


FIG.12

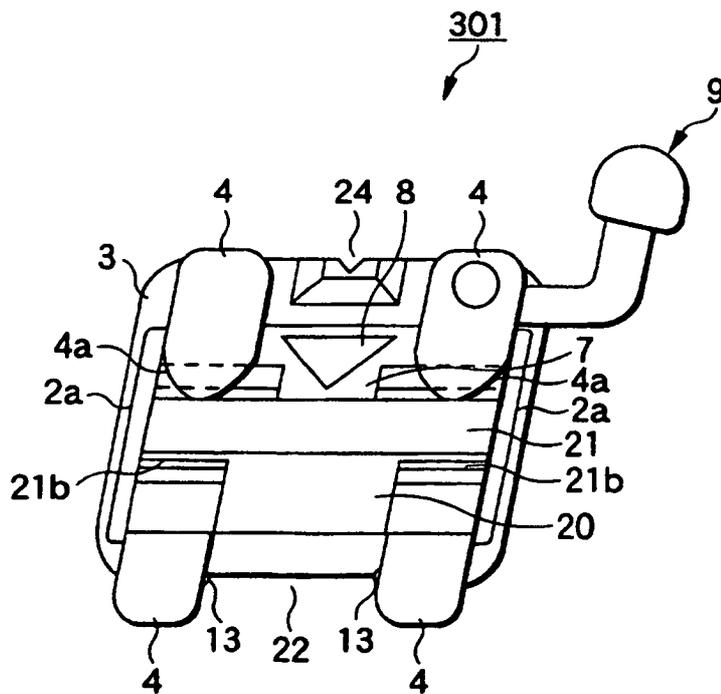


FIG.13

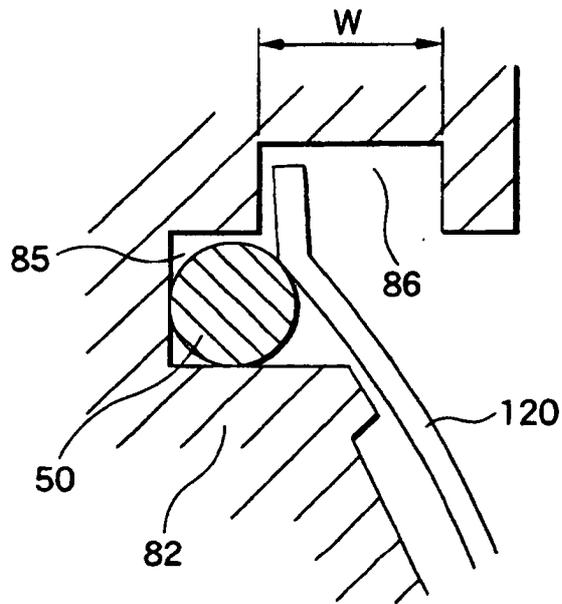


FIG.14

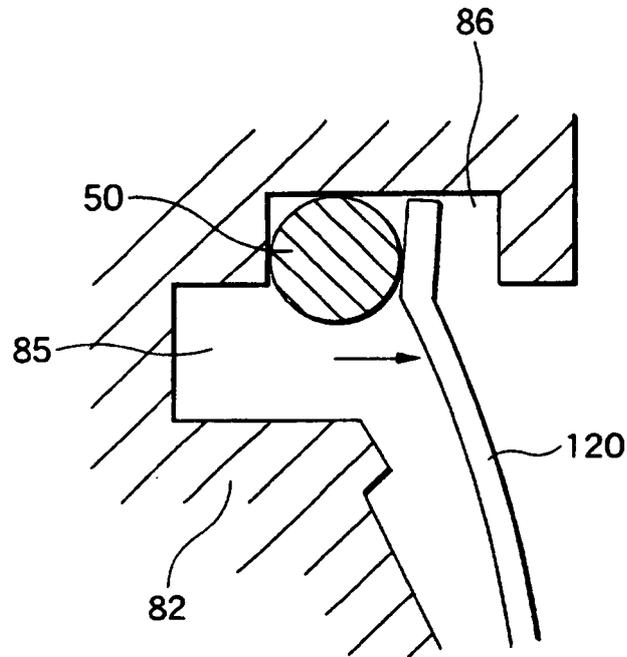


FIG.15

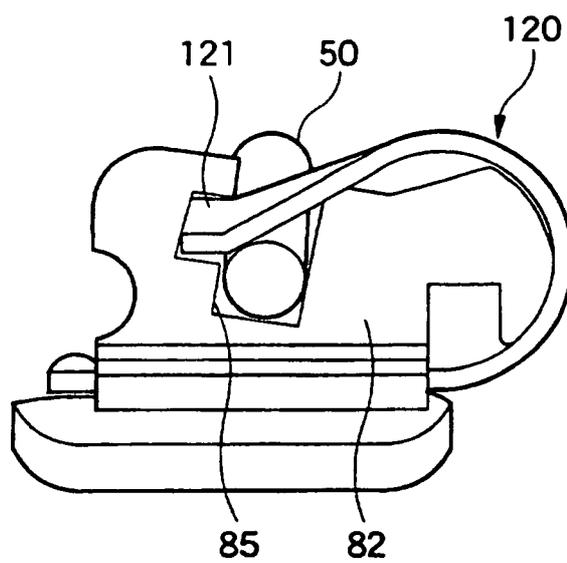


FIG.16

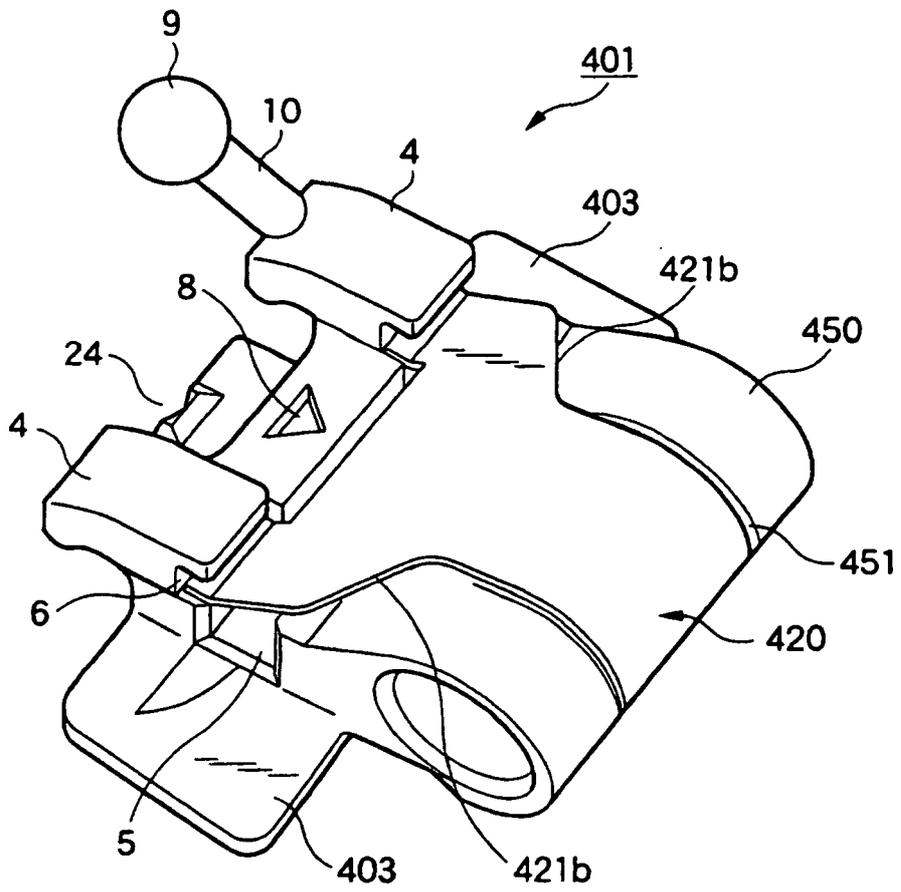


FIG.17A

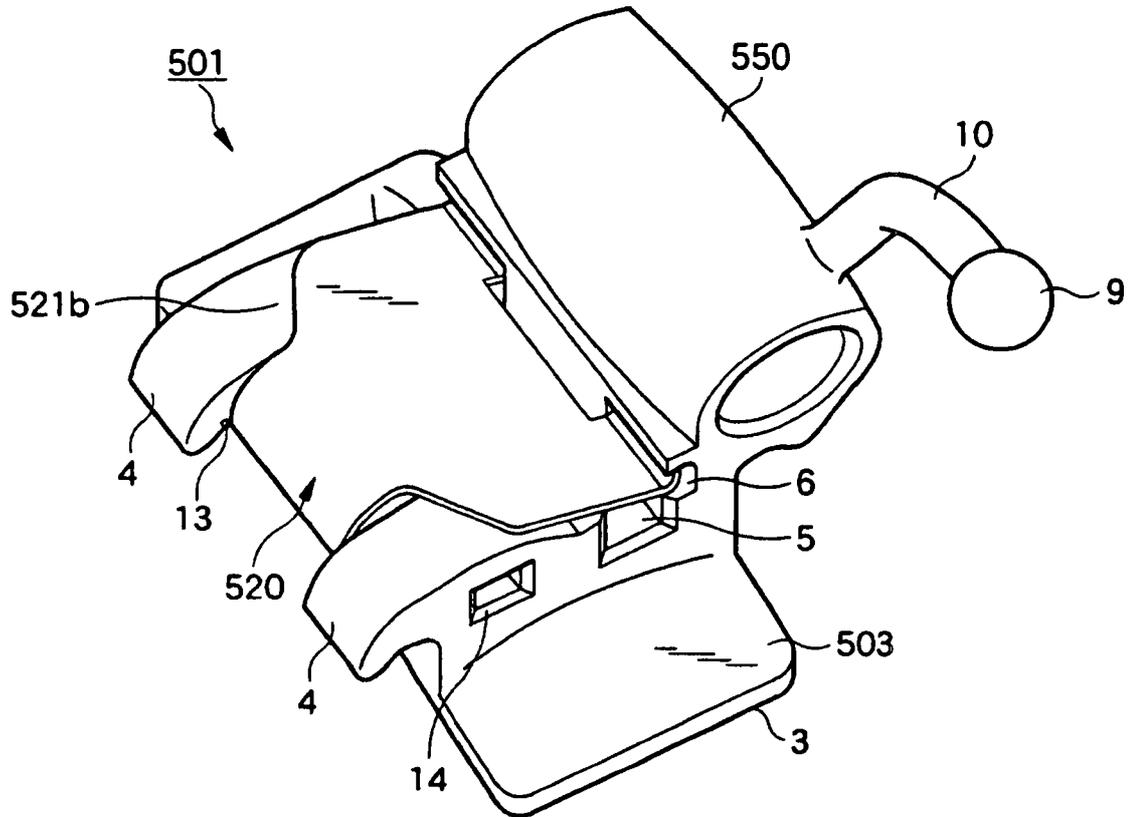


FIG.17B

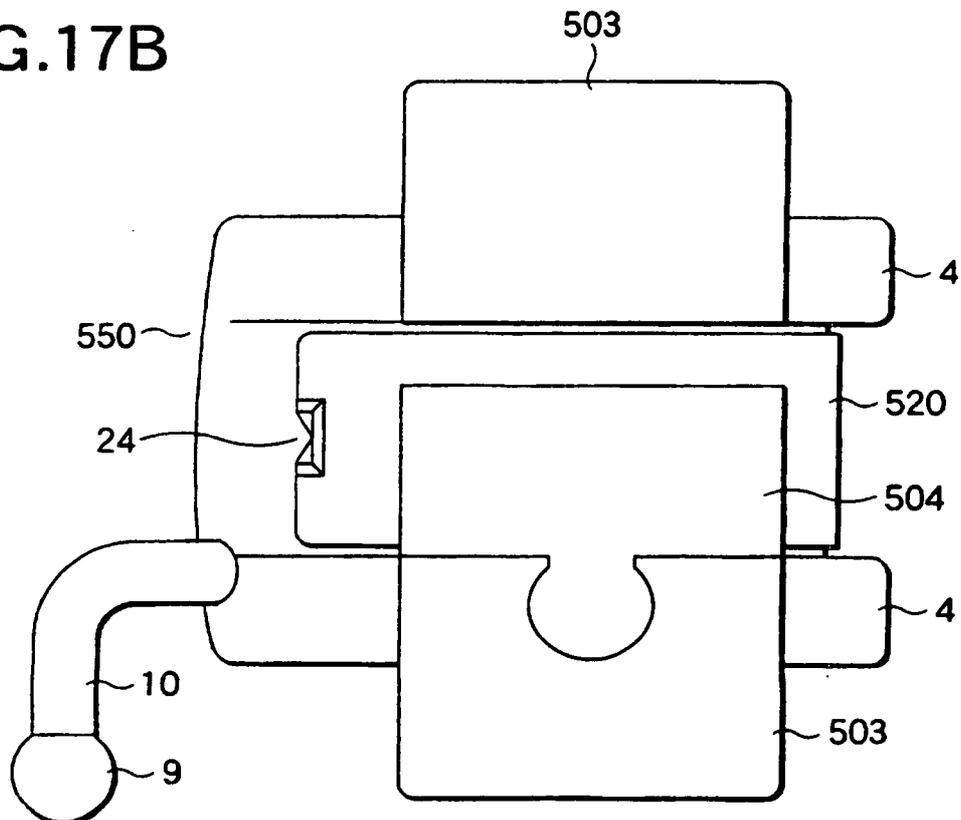


FIG.18

