



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 24 090 T2 2008.12.04**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 460 959 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 24 090.5**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/33663**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 773 834.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/051223**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.10.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **26.06.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.09.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **12.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.12.2008**

(30) Unionspriorität:
17531 14.12.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR**

(73) Patentinhaber:
3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(72) Erfinder:
**PUTTLER, OLiver L., Saint Paul, MN 55133-3427,
US; VERDOUW, John A., Saint Paul, MN
55133-3427, US**

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **ORTHODONTISCHE VORRICHTUNG MIT LINGUALER HALTERILLE**

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

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die während des Verlaufs einer kieferorthopädischen Behandlung an einem Zahn eines Patienten fixiert ist. Die Vorrichtung hat eine Halterinne, um ein Drahtsegment oder ein anderes Element zu halten, das mit der platzierten Vorrichtung verbunden ist.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Eine kieferorthopädische Behandlung umfasst die Verschiebung eines falsch positionierten Zahns an gewünschte Stellen entlang der Kieferbögen. Eine kieferorthopädische Behandlung bietet eine verbesserte Okklusion, damit die Zähne während des Kauens besser miteinander funktionieren. Eine kieferorthopädische Behandlung kann auch das ästhetische Aussehen der Mundhöhle des Patienten erheblich verbessern, indem krumme Zähne neu ausgerichtet und Lücken oder Spalte zwischen benachbarten Zähnen beseitigt werden.

[0003] Eine gängige Form einer kieferorthopädischen Behandlung wird durch Anwendung winziger, geschlitzter Vorrichtungen durchgeführt, die als Klammern (Brackets) bezeichnet und an den Vorderzähnen, Eckzähnen und vorderen Backenzähnen fixiert werden. Der Schlitz der Vorrichtungen nimmt einen Bogen auf, der eine Bahn bildet, um die Bewegung der Zähne zu den gewünschten Positionen zu führen. Häufig werden die Enden der Bögen in Durchgängen kleiner Vorrichtungen aufgenommen, die als bukkale Rohre bezeichnet werden und an den Backenzähnen des Patienten befestigt werden.

[0004] Viele kieferorthopädische Vorrichtungen haben kleine, gekrümmte Vorsprünge, die als Verankerungsflügel bezeichnet werden und von einem zentralen Körper der Vorrichtung aus nach außen verlaufen. Beispielsweise haben bestimmte Klammern zwei beabstandete Verankerungsflügel, die in eine gingivale Richtung verlaufen (d. h. in eine Richtung zur Gingiva bzw. zum Zahnfleisch des Patienten). Diese Klammern haben häufig zwei beabstandete Verankerungsflügel, die in einer okklusalen Richtung verlaufen (d. h. in eine Richtung zu den äußeren Spitzen der Zähne des Patienten). Die gingivalen Verankerungsflügel sind entlang einer gingivalen Seite der Bogenrinne mit einem zentralen Körper der Klammer verbunden, und die okklusalen Verankerungsflügel sind entlang einer okklusalen Seite des Bogenschlitzes mit dem Klammerkörper verbunden.

[0005] Verankerungsflügel werden vom Kieferorthopäden gängigerweise während der Behandlung verwendet, um den Bogen im Bogenschlitz zu halten. Dazu wird entlang der Rückseite bzw. lingualen Seite

der okklusalen Verankerungsflügel und der gingivalen Verankerungsflügel eine Ligatur platziert, die außerdem über die Vorderseite bzw. labiale Seite des Bogens platziert wird. (Wie hierin verwendet, bezieht sich das Wort „lingual“ auf eine Richtung zur Zunge des Patienten hin, während sich das Wort „labial“ auf eine Richtung zu den Lippen bzw. Wangen des Patienten hin bezieht). In vielen Fällen hält die Ligatur den Bogen in Kontakt mit der unteren bzw. lingualen Seite des Bogenschlitzes. In Fällen, bei denen der Zahn jedoch erheblich fehllokkludiert ist und sich anfangs in einigem Abstand vom Bogen befindet, dient die Ligatur dazu, den Bogen in eine Richtung zur Unterseite des Bogenschlitzes zu drängen.

[0006] Allgemein gibt es zwei Arten von Ligaturen, die gängigerweise gebraucht werden. Eine Art von Ligatur hat die Form eines winzigen elastomeren O-Rings. Der O-Ring ist ausreichend flexibel, damit er um und hinter die Verankerungsflügel sowie über die Vorderseite des Bogens gedehnt werden kann. Sobald der O-Ring in Position ist, neigt das inhärente Gedächtnis des elastomeren Materials dazu, den O-Ring tendenziell in seine normalerweise kompakte, nicht gedehnte Konfiguration zurückzuführen. Diese Kontraktionskraft zwingt den Bogen zur Unterseite des Bogenschlitzes und hilft außerdem, die Ligatur in Ort und Stelle zu halten.

[0007] Andere Arten von Ligaturen sind als Drahtverankerungen bekannt. Solche Ligaturen bestehen aus einem Draht kurzer Länge, beispielsweise aus rostfreiem Edeldraht mit einem kleinen Querschnittsdurchmesser. Bei Gebrauch dehnt der Kieferorthopäde die Drahtligatur um die Rückseite der Verankerungsflügel sowie über die Vorderseite des Bogens und dreht dann die freien Enden der Ligatur zusammen. Sobald die Enden zusammen gedreht sind und ein etwaiges Durchhängen in der Ligatur beseitigt ist, wird der Bogen in dem Bogenschlitz gehalten bzw. in ihn hinein gedrängt.

[0008] Die Verankerungsflügel der oben beschriebenen kieferorthopädischen Vorrichtungen haben typischerweise eine Höhlung in Form einer gekrümmten Kurve bzw. Kerbe, die entlang der lingualen Seite der Verankerungsflügel verläuft. Viele Verankerungsflügel weisen beispielsweise eine halbzyklindrische linguale Höhlung auf, die so ausgerichtet ist, dass die zentrale Achse der halbzyklindrischen Form etwa parallel zu der Längsachse des Bogenschlitzes ist. In manchen Fällen ist die gegenüber liegende Seite (bzw. die labiale Seite) des Verankerungsflügels allgemein flach und auf gleicher Fläche (koplanar) mit einer labialen Seite des Vorrichtungskörpers. In anderen Fällen hat die labiale Seite des Verankerungsflügels eine gekrümmte Konfiguration, die zu der gekrümmten Höhlung der lingualen Seite ergänzend ist, derart, dass der Verankerungsflügel eine etwas hakenförmige bzw. „C“-förmige Gesamtkonfiguration

aufweist.

[0009] Die linguale Höhlung der Verankerungsflügel wie oben beschrieben gilt allgemein als wichtig, da sie dazu beiträgt, die Ligatur im Verlauf der Behandlung an Ort und Stelle zu halten. Ligaturen, die sich von verwendeten Vorrichtungen lösen, stellen eine erhebliche Störung dar, da sie vom Patienten versehentlich verschluckt werden können. Darüber hinaus sind Vorrichtungen, die aufgrund fehlender Ligaturen nicht mehr mit Bögen verbunden sind, im Hinblick auf das Verschieben des damit verbundenen Zahns unwirksam, und demzufolge kann sich die Behandlungsdauer verlängern.

[0010] Deshalb haben Hersteller kieferorthopädischer Vorrichtungen häufig Verankerungsflügel entwickelt und konstruiert, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass sich die Ligatur im Verlauf der Behandlung von der Vorrichtung löst. Zu diesem Zweck ist die linguale Höhlung der Verankerungsflügel typischerweise ausreichend groß, damit sie um einen wesentlichen Anteil (beispielsweise um eine Hälfte) der Peripherie der Ligatur herum verläuft, wenn sie in Bezugsquerschnittebenen betrachtet wird. Ligaturen, die während des Gebrauchs tief in der Höhlung sitzen, neigen weniger dazu, von dem Verankerungsflügel zu rutschen und sich von der Vorrichtung zu lösen.

[0011] Ligaturen sind jedoch in vielen verschiedenen Querschnittsgrößen und -formen erhältlich. Drahtligaturen haben typischerweise eine runde Querschnittsform mit einem Durchmesser im Bereich von etwa 0,008 Inch (0,20 mm) bis etwa 0,014 Inch (0,36 mm). Ligaturen, die aus einem elastomeren Material bestehen, haben häufig einen viel größeren Querschnittsdurchmesser, wie beispielsweise etwa 0,030 Inch (0,76 mm), wenn sie entspannt sind, und etwa 0,020 Inch (0,5 mm), wenn sie in Gebrauch sind. Darüber hinaus sind auch elastomere Ligaturen mit Querschnittsformen bekannt, die nicht rund sind (siehe z. B. US-Patent Nr. 3,758,947).

[0012] Als Ergebnis sind die Verankerungsflügel kieferorthopädischer Vorrichtungen häufig mit relativ großen linguale Höhlungen ausgestattet, um jeder einer großen Vielzahl von Ligaturgrößen gerecht zu werden, die vom praktizierenden Kieferorthopäden ausgewählt werden könnten. Diese große linguale Höhlung erhöht tendenziell die Gesamtgröße des Verankerungsflügels. Darüber hinaus sind Verankerungsflügel außerdem mit relativ dicken Querschnitten entworfen, so dass sie weniger anfällig dafür sind, zu brechen und während des Gebrauchs vom Körper der Vorrichtung abzufallen. Starke Verankerungsflügel werden als wichtig erachtet, da die Verankerungsflügel bisweilen großen Kräften ausgesetzt sind, beispielsweise wenn ein Verankerungsflügel in der Mundhöhle einem relativ harten Nahrungsmittelge-

genstand begegnet, während der Patient isst.

[0013] Entsprechend sind die Verankerungsflügel kieferorthopädischer Vorrichtungen in Relation zu den übrigen strukturellen Aspekten der Vorrichtung häufig sperrig. Die relativ große Größe der Verankerungsflügel gilt jedoch als Nachteil, weil sie die Wahrscheinlichkeit des Kontaktes mit dem gegenüber liegenden Gebiss oder mit auf dem gegenüber liegenden Gebiss befestigten Vorrichtungen erhöhen. Verankerungsflügel können auch benachbartes Weichgewebe in der Mundhöhle berühren und eine Reizung verursachen.

[0014] Hersteller kieferorthopädischer Vorrichtungen haben beim Design bukkaler Rohre bisweilen Verankerungsflügel weggelassen. Die Bogendurchgänge bukkaler Rohre sind häufig entlang von vier Seiten geschlossen, im Gegensatz zu den Bogendurchgängen bzw. -schlitzen kieferorthopädischer Klammern, die entlang einer Seite offen sind. Wenn die Enden der Bögen in die geschlossenen Durchgänge eingeführt werden, sind keine Ligaturen erforderlich, um den Bogen mit der bukkalen Rohrvorrichtung zu verbinden. Die Eliminierung von Verankerungsflügeln aus solchen Vorrichtungen trägt dazu bei sicherzustellen, dass die Vorrichtung nicht unangemessen gegen eine andere Struktur in der Mundhöhle drückt.

[0015] Allerdings gibt es einige Fälle, in denen es der praktizierende Kieferorthopäde vorzieht, eine bukkale Rohrvorrichtung mit Verankerungsflügeln zu verwenden. Beispielsweise haben manche bukkale Rohre für erste Backenzähne einen Durchgang, der entlang einer Seite geöffnet werden kann, um das bukkale Rohr in eine Klammer zu verwandeln. Das Öffnen des Durchgangs wird häufig bei jugendlichen Patienten durchgeführt, nachdem der benachbarte zweite Backenzahn dieses Patienten ausreichend hervorgebrochen ist, um ein bukkales Rohr auf seiner Oberfläche aufzunehmen. Wenn der Durchgang des bukkalen Rohrs auf dem ersten Backenzahn geöffnet ist, dienen die Verankerungsflügel dazu, eine Ligatur an Ort und Stelle zu halten.

[0016] Darüber hinaus kann zwischen benachbarten Zähnen an einer bzw. mehreren Stellen entlang dem Zahnbogen eine Lücke vorhanden sein. In manchen Fällen kann sich der Praktiker dafür entscheiden, ein Drahtsegment zu installieren, das als „Rückhalteschleufe“ bezeichnet wird, um die Zähne entlang der Länge des Bogens zu verschieben und die Lücke zu schließen. Typischerweise wird eine Seite der Rückhalteschleufe mit einem bukkalen Rohr verbunden, während die andere Seite der Schleufe mit einer Vorrichtung verbunden wird, die sich auf der gegenüber liegenden Seite der Lücke befindet.

[0017] Manche Praktiker ziehen es vor, Rückhalte-

schlaufen mit einem Haken der bukkalen Rohrvorrichtung zu verbinden. Andere Praktiker ziehen es jedoch vor, Rückhalteschlaufen mit dem Körper der bukkalen Rohrvorrichtung zu verbinden. In solchen Fällen verläuft die Schlaufe an einer Stelle neben der Basis entlang der okklusalen, distalen und gingivalen Seiten des bukkalen Rohrkörpers. Wenn die Enden der Rückhalteschlaufe zusammen gedreht sind, um eine Lockerung zu entfernen, helfen die Verankerungsflügel sicherzustellen, dass die Schlaufe nicht von dem Körper rutscht. Leider gelten die Verankerungsflügel aus den oben erwähnten Gründen häufig als problematisch.

[0018] In der Vergangenheit verlief ein rückseitiger Anteil mancher bukkaler Rohrvorrichtungen in einer distalen Richtung (d. h. in eine Richtung weg vom Zentrum des Zahnbogens des Patienten) in beabstandetem, überhängendem Bezug zu der Basis. Dieser überhängende Teil stellt eine Kerbe neben der Basis der Vorrichtung dar, die verwendet werden kann, um eine Rückhalteschlaufe aufzunehmen. Allerdings gilt die Kerbe allein manchmal als nicht zufrieden stellend, um sicherzustellen, dass die Rückhalteschlaufe sich im Verlauf der Behandlung nicht verschiebt.

[0019] Gegenwärtig besteht im Stand der Technik ein Bedarf für eine kieferorthopädische Vorrichtung mit verbesserten Merkmalen, um Rückhalteschlaufen und andere Elemente nach Bedarf sicher an Ort und Stelle zu halten. Eine solche Vorrichtung hat vorzugsweise eine relativ kompakte Gesamtkonfiguration, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass sie die gegenüber liegenden Zähne des anderen Zahnbogens berührt, gegen kieferorthopädische Vorrichtungen drückt, die auf den gegenüber liegenden Zähnen befestigt sind, oder benachbartes Weichgewebe reizt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0020] Die vorliegende Erfindung betrifft eine kieferorthopädische Vorrichtung mit einer Halterinne neben einer Basis der Vorrichtung. Die Rinne dient dazu, ein Drahtsegment oder ein anderes Element während des Verlaufs der Behandlung an Ort und Stelle zu halten. Die Rinne verläuft vorzugsweise entlang von mindestens zwei Seiten der Vorrichtung und verläuft mehr bevorzugt entlang von mindestens drei Seiten der Vorrichtung neben der Basis.

[0021] Die Halterinne der vorliegenden Erfindung ist besonders geeignet, um ein gestrecktes Drahtsegment oder ein anderes Element in einer richtigen Ausrichtung auf der Vorrichtung und in einer sicher gekoppelten, stationären Beziehung zu der Vorrichtung zu halten. Die Rinne ermöglicht, dass der Verankerungsdraht oder ein anderes Element in einer vertieften kompakten Ausrichtung eng an der Vorrich-

tung gehalten werden. Beispiele geeigneter Drähte und anderer Elemente umfassen Rückhalteschlaufen und Strukturen, um eine Reihe von Zähnen und/oder kieferorthopädische Vorrichtungen aneinander zu befestigen. Der Draht oder ein anderes Element können aus einem metallischen oder polymeren Material hergestellt sein (einschließlich elastomerer Materialien), so lang ihre Querschnittskonfiguration ausreichend klein ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann beispielsweise eine bukkale Rohrvorrichtung, eine Klammervorrichtung oder eine selbst-ligierende Vorrichtung sein, einschließlich einer Vorrichtung, die keine Verankerungsflügel aufweist, sowie einer Vorrichtung, die Verankerungsflügel aufweist.

[0022] Detaillierter betrifft die vorliegende Erfindung eine kieferorthopädische Vorrichtung, die eine Basis und einen Körper aufweist, der von der Basis nach außen verläuft. Der Körper weist eine okklusale Seite und eine gingivale Seite auf. Über den Körper verläuft zwischen der okklusalen Seite und der gingivalen Seite ein gestreckter Bogendurchgang, um einen Bogen aufzunehmen. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Rinne, die an einer Stelle neben der Basis entlang mindestens einer der okklusalen Seite und der gingivalen Seite verläuft. Die Rinne befindet sich in einer lingualen Richtung relativ zu mindestens einer der okklusalen Seite und der gingivalen Seite. Der Körper verläuft in einer Richtung über die Rinne, die etwa senkrecht zu einer labialen-lingualen Bezugsachse ist, welche durch das Zentrum der Vorrichtung verläuft.

[0023] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft auch eine kieferorthopädische Vorrichtung, die eine Basis und einen Körper aufweist, der von der Basis nach außen verläuft. Der Körper hat eine okklusale Seite und eine gingivale Seite. Über den Körper verläuft zwischen der okklusalen Seite und der gingivalen Seite ein gestreckter Bogendurchgang, um einen Bogen aufzunehmen. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Rinne, um ein Drahtsegment oder ein anderes Element an Ort und Stelle zu halten. Die Rinne befindet sich neben der Basis und weist eine labiale Seite auf. Die Rinne verläuft entlang mindestens einer der okklusalen und der gingivalen Seite, und die mindestens eine der okklusalen und der gingivalen Seite stellt eine Schulter dar, die über die labiale Seite der Rinne verläuft.

[0024] Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine kieferorthopädische Vorrichtung, die eine Basis und einen Körper aufweist, der von der Basis nach außen verläuft. Der Körper hat eine okklusale Seite und eine gingivale Seite. Die Vorrichtung weist außerdem einen gestreckten Bogendurchgang auf, der zwischen der okklusalen Seite und der gingivalen Seite über den Körper verläuft, um einen Bogen aufzunehmen. Der Körper umfasst ein Halsteil, das sich direkt neben der Basis befindet und sich relativ zu der okklu-

salen Seite und der gingivalen Seite in einer lingualen Richtung befindet. Das Halsteil verfügt in okklusaler-gingivaler Richtung über eine bestimmte Gesamtbreite. Der Körper weist von der okklusalen Seite bis zur gingivalen Seite eine Gesamtbreite auf, die größer ist als die Gesamtbreite des Halsteils.

[0025] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine kieferorthopädische Vorrichtung, die eine Basis und einen Körper aufweist, der von der Basis nach außen verläuft. Der Körper hat eine okklusale Seite und eine gingivale Seite. Über den Körper verläuft ein gestreckter Bogendurchgang, der eine im Allgemeinen flache linguale Seite aufweist. Die Vorrichtung weist des Weiteren eine Rinne auf, die entlang der okklusalen Seite und der gingivalen Seite des Körpers verläuft. Die Rinne befindet sich direkt neben der Basis und weist eine labiale Seite auf. Die labiale Seite der Rinne verläuft in einer Richtung, die sich etwa parallel zu der lingualen Seite des Bogendurchgangs befindet.

[0026] Weitere Details der Erfindung sind in den Merkmalen der Ansprüche definiert.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0027] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht einer kieferorthopädischen Vorrichtung nach einer Ausführungsform der Erfindung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer okklusalen, mesialen und labialen Seite;

[0028] [Fig. 2](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 1](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer labialen Seite;

[0029] [Fig. 3](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer okklusalen Seite;

[0030] [Fig. 4](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 1–Fig. 3](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer gingivalen Seite;

[0031] [Fig. 5](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 1–Fig. 4](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer mesialen Seite;

[0032] [Fig. 6](#) ist ein reduzierter Aufriss, der zu Beispielszwecken die Vorrichtung von [Fig. 1–Fig. 5](#) zeigt, wie sie erscheinen würde, wenn sie auf einem oberen ersten Backenzahn eines Patienten befestigt ist, der einer kieferorthopädischen Behandlung unterzogen wird, und außerdem einen Satz zusätzlicher Vorrichtungen zeigt, die auf anderen Zähnen befestigt sind, einen mit den Vorrichtungen verbundenen Bogen und eine Rückhalteschleife, die zum Schließen einer Lücke zwischen zwei benachbarten Zähnen des Patienten verwendet wird;

[0033] [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht einer kieferorthopädischen Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer okklusalen, mesialen und labialen Seite;

[0034] [Fig. 8](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 7](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer okklusalen Seite;

[0035] [Fig. 9](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 6–Fig. 7](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihres mesialen Endes;

[0036] [Fig. 10](#) ist eine perspektivische Ansicht einer kieferorthopädischen Vorrichtung nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihrer okklusalen, mesialen und labialen Seite; und

[0037] [Fig. 11](#) ist ein Aufriss der in [Fig. 10](#) dargestellten Vorrichtung, mit Blick auf die Vorrichtung in Richtung ihres mesialen Endes.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0038] In [Fig. 1–Fig. 5](#) ist eine kieferorthopädische Vorrichtung nach einer Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht und allgemein als Ziffer **10** bezeichnet. Die Vorrichtung **10** weist eine Basis **12** zur Befestigung am Zahn eines Patienten auf.

[0039] Die Basis **12** hat eine äußere, nach lingual zeigende Fläche, die für eine direkte Bindung an den Zahn eines Patienten adaptiert ist. Die Fläche ist vorzugsweise mit mindestens einem Typ mechanischer und/oder chemischer, Halt verstärkender Mittel ausgestattet, um dazu beizutragen sicherzustellen, dass die Vorrichtung **10** während des Verlaufs der Behandlung sicher an dem Zahn gebunden bleibt. Geeignete mechanische und/oder chemische, Halt verstärkende Mittel sind im Stand der Technik gut bekannt und umfassen beispielsweise Rinnen, Teilchen, Vertiefungen, Gruben, Abgrenzungen und adhäsionsfördernde Mittel. Vorzugsweise weist die Basis **12** eine zusammengesetzte konkave Kontur auf, die angepasst ist, um der zusammengesetzten konkaven Kontur der Fläche eines Zahns des Patienten zu entsprechen.

[0040] Alternativ kann die Basis **12** an einem Band (nicht gezeigt) oder einer anderen Struktur befestigt sein, die wiederum an der Zahnfläche befestigt ist. Beispielsweise kann die Basis **12** an ein Band aus rostfreiem Edelstahl geschweißt oder gelötet sein, das in einkreisender Beziehung über dem Zahn platziert ist. Die Verwendung eines Bandes trägt dazu bei, sicherzustellen, dass sich die Vorrichtung **10** während des Verlaufs der Behandlung nicht von dem assoziierten Zahn löst.

[0041] Die Vorrichtung **10** umfasst auch einen Körper **14**, der von der Basis **12** in einer labialen Richtung nach außen verläuft. Der Körper **14** umfasst eine okklusale Seite **16**, eine labiale Seite **18** und eine gingivale Seite **20**. Der Körper umfasst auch eine mesiale Seite bzw. ein mesiales Ende **22** und eine distale Seite bzw. ein distales Ende **24**.

[0042] Über den Körper **14** verläuft von dem mesialen Ende **22** bis zum distalen Ende **24** ein gestreckter Bogendurchgang **26**. Der Bogendurchgang **26** befindet sich zwischen der okklusalen Seite **16** und der gingivalen Seite **20**. Der Bogendurchgang **26** befindet sich auch relativ zu der labialen Seite **18** in einer lingualen Richtung.

[0043] Der Körper **14** weist ein Halsteil **28** auf, das sich direkt neben der Basis **12** befindet. Das Halsteil **28** befindet sich in einer lingualen Richtung relativ zu dem Bogendurchgang **26**. Vorzugsweise stellt das Halsteil **28** gerundete Ecken dar, wenn es in einer Bezugsebene betrachtet wird, die sich senkrecht zu einer labialingualen Bezugsachse befindet, welche durch die Mitte der Vorrichtung **10** verläuft.

[0044] Wie durch Bezugnahme auf [Fig. 1](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ersichtlich ist, hat das Halsteil **28** in einer mesialen-distalen Richtung eine Gesamtlänge, die kleiner ist als die längste mesiale-distale Gesamtlänge des Körpers **14**. In der veranschaulichten Ausführungsform hat das Halsteil **28** eine mesiale-distale Länge, die kleiner ist als die mesiale-distale Länge der okklusalen Seite **16**, der labialen Seiten **18**, der gingivalen Seite **20** und des Bogendurchganges **26**.

[0045] Das Halsteil **28** hat außerdem in einer okklusalen-gingivalen Richtung eine Gesamtlänge, die kleiner als die größte okklusale-gingivale Gesamtbreite des Körpers **14** ist. Insbesondere ist die okklusale-gingivale Breite des Halsteils **28** in einer okklusalen-gingivalen Richtung geringer als der Abstand zwischen den Außenflächen der okklusalen Seite **16** und der gingivalen Seite **20**. Diese Beziehung ist in [Fig. 1](#) und [Fig. 5](#) veranschaulicht.

[0046] Die Vorrichtung **10** weist außerdem eine linguale Halterinne **30** auf, um ein Drahtsegment oder ein anderes Element an Ort und Stelle zu halten. Die Rinne **30** befindet sich direkt neben der Basis **12** und verläuft entlang mindestens einer der Seiten **16**, **20**. In der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform verläuft die Rinne **30** entlang und unter beiden Seiten **16**, **20** und entlang beider Enden **22**, **24**.

[0047] Detaillierter weist die Rinne **30** einen okklusalen Abschnitt **32** auf, der sich in einer lingualen Richtung relativ zu der okklusalen Seite **16** und in einer okklusalen Richtung relativ zu dem Halsteil **28** befindet. Die Rinne **30** weist auch einen gingivalen Abschnitt **34** auf, der sich in einer lingualen Richtung

relativ zu der gingivalen Seite **20** und einer gingivalen Richtung relativ zu dem Halsteil **28** befindet. Die Rinne **30** weist des Weiteren einen mesialen Abschnitt **36** auf, der sich in einer lingualen Richtung relativ zu dem mesialen Ende **22** und in einer mesialen Richtung relativ zu dem Halsteil **28** befindet. Darüber hinaus weist die Rinne **30** einen distalen Abschnitt **38** auf, der sich in einer lingualen Richtung relativ zu dem distalen Ende **24** und in einer distalen Richtung relativ zu dem Halsteil **28** befindet.

[0048] Die okklusale Seite **16** stellt eine gestreckte Schulter dar, die über den okklusalen Abschnitt **32** der Rinne **30** hängt. Entsprechend stellt die gingivale Seite **20** eine gestreckte Schulter dar, die über den gingivalen Abschnitt **34** der Rinne **30** hängt. Das mesiale Ende **22** und das distale Ende **24** stellen Schultern dar, die über den mesialen Abschnitt **36** bzw. über den distalen Abschnitt **38** hängen. Jeder der Schultern, die die Seiten **16**, **20** und die Enden **22**, **24** aufweisen, verläuft in einer entsprechenden Bezugsebene, die vorzugsweise etwa senkrecht und mehr bevorzugt senkrecht zu einer Bezugsachse ist, welche in einer labialen-lingualen Richtung durch das Zentrum der Vorrichtung **10** verläuft.

[0049] Die Rinne **30** weist vorzugsweise in einer labialen-lingualen Richtung eine Höhe auf, die ausreichend ist, um ein gestrecktes Drahtsegment oder ein anderes Element an Ort und Stelle zu halten. Vorzugsweise beträgt die labiale-linguale Gesamthöhe der Rinne **30** mindestens 0,005 Inch (0,13 mm) und mehr bevorzugt mindestens 0,008 Inch (0,2 mm). In der veranschaulichten Ausführungsform befindet sich die minimale Gesamthöhe der Rinne **30** aufgrund der konvexen Form des benachbarten Abschnitts der Basis **12** wie in [Fig. 1](#), [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigt in einem zentralen Bereich des okklusalen Abschnitts **32** und des gingivalen Abschnitts **34**.

[0050] Die Rinne **30** weist in einer von dem Halsteil **28** weg weisenden Richtung vorzugsweise eine Gesamtbreite auf, die mindestens 0,005 Inch (0,13 mm) und mehr bevorzugt mindestens 0,008 Inch (0,2 mm) beträgt. Für den okklusalen Abschnitt **32** und den gingivalen Abschnitt **34** wird diese Breite bestimmt, indem entlang einer okklusalen-gingivalen Bezugsachse in einer von dem Halsteil **28** weg weisenden Richtung und bis zum äußeren Ecke der darüber liegenden Schulter gemessen wird. Für den mesialen Abschnitt **36** und den distalen Abschnitt **38** wird diese Breite bestimmt, indem entlang einer mesialen-distalen Bezugsachse in einer von dem Halsteil **28** weg weisenden Richtung und bis zum äußeren Ecke der darüber liegenden Schulter gemessen wird.

[0051] Die Vorrichtung **10** weist außerdem einen Haken **40** für die wahlweise Verbindung mit einer anderen kieferorthopädischen Vorrichtung auf. Beispiele geeigneter Vorrichtungen umfassen Spiralfedern

und elastomere Kraftmodule, die in der Mundhöhle des Patienten mit anderen Vorrichtungen verbunden sind.

[0052] Solche Vorrichtungen weisen gegebenenfalls einen Endabschnitt mit einem Loch bzw. einer Öffnung auf, das bzw. die den Haken **40** aufnimmt, obgleich andere Arten von Verbindungen ebenfalls möglich sind.

[0053] Der Haken **40** hat in dieser Ausführungsform eine gestreckte Gesamtkonfiguration, die in einer gingivalen Richtung weg von der gingivalen Seite **20** des Körpers **14** verläuft. Das äußere Ende des Hakens **40** weist einen vergrößerten Kopf auf. Vorzugsweise sind die Flächen des Hakens **40** sanft gerundet, um eine Reizung von Weichgewebe in der Mundhöhe zu vermeiden.

[0054] Die Vorrichtung weist gegebenenfalls mindestens eine Positionierungskerbe auf, um dazu beiträgt, die Vorrichtung **10** zu einem Zahn des Patienten, oder in Fällen, in denen die Vorrichtung **10** zu einem Band zusammengesetzt ist, zu einem Band, auszurichten. In der in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsform weist die Vorrichtung **10** eine labiale Rinne bzw. Kerbe **42** auf, die angepasst ist, um das Ende eines Positionierungswerkzeugs aufzunehmen. Sobald die Vorrichtung **10** auf dem Zahn des Patienten platziert ist, kann der Praktiker das Ende des Positionierungswerkzeugs in die Kerbe **42** platzieren, um auf die Vorrichtung **10** eine Kraft auszuüben, wie es erforderlich sein könnte, um sie präzise zu einem gewünschten Ort auf der Zahnstruktur zu verlagern.

[0055] [Fig. 6](#) veranschaulicht ein Beispiel der Anwendung der Vorrichtung **10** für einen Patienten, bei dem eine kieferorthopädische Therapie durchgeführt wird. In diesem Beispiel ist die Vorrichtung **10** direkt an den ersten oberen rechten Backenzahn **44** eines Patienten gebunden.

[0056] Die übrigen Zähne in [Fig. 6](#) erhalten jeweils eine kieferorthopädische Klammer. Insbesondere erhält ein vorderer Backenzahn **46** eine Klammer **48**, ein Eckzahn **50** erhält eine Klammer **52** und ein lateraler **54** Zahn erhält eine Klammer **56** und ein zentraler Zahn **58** erhält eine Klammer **60**. Für Beispielzwecke handelt es sich bei den veranschaulichten Klammern **48**, **52**, **56**, **60** um metallische Klammern, die direkt an den Zahnschmelz des Zahns eines Patienten gebunden sind, obgleich auch andere Klammern und/oder Verfahren der Verbindung verwendet werden könnten.

[0057] Mit den Schlitzern der Klammern **48**, **52**, **56**, **60** ist ein Bogen **61** verbunden und in den Durchgang **26** der Vorrichtung **10** eingeführt. In diesem Beispiel hat der Patient eine Lücke zwischen dem vorderen

Backenzahn **46** und dem Eckzahn **50**. Während einer kieferorthopädischen Behandlung ist es häufig erwünscht, solche Lücken aus ästhetischen Gründen zu schließen. Wird die Lücke darüber hinaus nicht geschlossen, könnte sich der Zahn im Lauf der Zeit verschieben und neue Positionen einnehmen, die krumm oder aus anderen Gründen nicht zufrieden stellend sind.

[0058] Der vor das in [Fig. 6](#) wiedergegebene Szenario gestellte praktizierende Kieferorthopäde kann sich dafür entscheiden, eine Rückhalteschleife zu verwenden, um die Zähne zusammen zu schieben und die Lücke zu schließen. Die Rückhalteschleife in [Fig. 6](#) umfasst ein Drahtsegment **62**, das die Vorrichtung **10**, die Klammer **48** des vorderen Backenzahns und die Klammer des Eckzahns **52** miteinander verbindet. Ein Beispiel eines geeigneten Drahtsegmentes **62** ist ein Draht aus rostfreiem Edelstahl mit einem Durchmesser im Bereich von etwa 0,010 Inch (0,25 mm) bis etwa 0,014 Inch (0,35 mm).

[0059] Das Drahtsegment **62** wird entlang einem Pfad installiert, der entlang der gingivalen und okklusalen Seite der Klammern **48**, **52** und der gingivalen Seite **20**, dem distalen Ende **24** und der okklusalen Seite **16** der Vorrichtung **10** verläuft. Insbesondere ist das Drahtsegment bei der Vorrichtung **10** in dem okklusalen Abschnitt **32**, dem gingivalen Abschnitt **34** und dem distalen Abschnitt **38** der Rinne **30** platziert. Das Drahtsegment ist außerdem hinter dem Haken **40** (d. h. auf einer lingualen Seite davon) sowie hinter dem Endabschnitt des Bogens **61** platziert, der von dem Durchgang **26** aus in einer distalen Richtung hervorsteht. In [Fig. 6](#) ist dieser distale Endabschnitt des Bogens **61** als Krümmung in einem Winkel in einer Richtung zu dem Zahnfleisch des Patienten dargestellt.

[0060] In diesem Beispiel wurde an einer Stelle zwischen der Eckzahnklammer **52** und der lateralen Klammer **56** ein Zusatzhaken **64** an einen Bogen **61** befestigt. Der Zusatzhaken **64** ist durch einen Punktschweißvorgang an dem Bogen **61** befestigt, obgleich auch andere Arten von Verbindungen (wie beispielsweise Verbindungen vom Cinch-Typ) möglich sind. Die Enden des Drahtsegments **62** sind an einer Stelle neben dem Haken **64** zusammengedreht, um einen übermäßigen Durchhang in dem installierten Drahtsegment **62** zu entfernen und die Anordnung leicht zusammen zu befestigen.

[0061] Die vorliegende Erfindung ist insofern von Vorteil, als die von dem Drahtsegment **62** ausgeübten Kräfte (bzw. die Kräfte, denen das Drahtsegment widersteht), entlang einem Pfad liegen, der im Wesentlichen ko-linear mit der gekrümmten Längsachse des Bogens **61** verläuft. Somit können eine unerwünschte Rotation bzw. andere Bewegungen der Zähne **44**, **46**, **50** vermieden werden. Darüber hinaus

bildet das Drahtsegment **62**, wenn es wie in [Fig. 6](#) gezeigt angeordnet ist, eine relativ kompakte Anordnung mit der Vorrichtung **10** und den assoziierten Klammern **48**, **52**.

[0062] Vergleichsweise ist es möglich, dass das distale Ende des Drahtsegments **62** um den Haken **40** der Vorrichtung **10** herum verläuft, statt auf einem Pfad entlang der okklusalen Seite **16**, dem distalen Ende **24** und der gingivalen Seite **20** der Vorrichtung **10**. Die in diesem Fall von dem Drahtsegment **62** ausgeübte resultierende Kraft bzw. die resultierende Kraft, der das Drahtsegment **62** in diesem Fall widersteht, ist jedoch nicht mit der Längsachse des Bogens **61** ausgerichtet, wie es in der in [Fig. 6](#) dargestellten Anordnung der Fall ist. Folglich könnte mindestens einer der Zähne **44**, **46**, **50** in mindestens eine Richtung in eine unerwünschte neue Ausrichtung kippen oder drehen.

[0063] Der Körper **14** (einschließlich des Halsteils **28** und des Hakens **40**) ist integral als ein einziger einheitlicher Bestandteil ausgefertigt. Der Körper **14** und die Basis **12** sind entweder integral als einzelner Bestandteil ausgefertigt oder separat hergestellt und anschließend zusammengesetzt. Bevorzugte Herstellungsverfahren zur Herstellung des Körpers **14** umfassen Gusstechniken, Metallspritzgusstechniken und maschinelle Techniken unter Verwendung einer korrosionsfesten Legierung wie beispielsweise eine aus rostfreiem Edelstahl (z. B. rostfreier Edelstahl Nr. 316 oder 17-4) bestehende Legierung. Wenn die Basis **12** separat hergestellt wird und nicht für die Befestigung an einem Band vorgesehen ist, kann die Basis **12** aus einem Abschnitt eines feinen Drahtgeflechts hergestellt sein, dass gegebenenfalls eine Folienverstärkung aufweist.

[0064] Die in [Fig. 1–Fig. 6](#) dargestellte erfindungsgemäße Ausführungsform hat keine Verankerungsflügel und weist daher eine relativ kompakte Gesamtkonfiguration auf. Allerdings können, falls gewünscht, dem Körper **14** Verankerungsflügel hinzugefügt werden. Darüber hinaus kann die Vorrichtung **10** weitere Merkmale wie beispielsweise Zusatzrohre oder -durchgänge zur Befestigung an einem Kopfschutz oder anderen Vorrichtungen aufweisen. Der Bogendurchgang **26** der Vorrichtung **10** kann gegebenenfalls in einem bestimmten Winkel relativ zu der Basis **12** verlaufen, um bereitzustellen, was im Stand der Technik als Drehmoment bzw. Versatz bekannt ist.

[0065] In [Fig. 7–Fig. 9](#) ist eine kieferorthopädische Vorrichtung veranschaulicht, die nicht in den Umfang der Ansprüche fällt. Die Vorrichtung **10a** umfasst eine Basis **12a** und einen Körper **14a**, der sich von der Basis **12a** nach außen erstreckt. Der Körper weist eine okklusale Seite **16a** und eine gingivale Seite (nicht gezeigt) auf. Der Körper **14a** weist ferner ein mesiales Ende **22a** und ein distales Ende **24a** auf (wie un-

ten weiter beschrieben ist). Ein gestreckter Bogendurchgang **28a** verläuft in einer allgemein mesial-distalen Richtung von dem mesialen Ende **22a** bis zu dem distalen Ende **24a** über den Körper **14a**.

[0066] Die Vorrichtung **10a** ist von einer als „selbst-ligierende“ Klammer bekannten Art. Dazu hat die Vorrichtung **10a** einen Verschluss, der eine mesiale Federklammer **72a** und eine distale Federklammer **74a** aufweist. Wird ein kieferorthopädischer Bogen (nicht gezeigt) in eine Richtung zu der Unterseite des Bogendurchgangs **28a** gedrängt, biegen sich die Klammern **72a**, **74a** und spreizen sich, damit der Bogen vollständig in den Durchgang **28a** bewegt werden kann. Sobald der Bogen in dem Durchgang **28a** sitzt, bewirkt die inhärente Elastizität der Klammern **72a**, **74a**, dass sie wieder in ihre entspannte, geschlossene Position wechseln, wie in [Fig. 7–Fig. 9](#) gezeigt, um den Bogen in dem Durchgang **28a** zu halten.

[0067] Die Seiten der Klammern **72a**, **74a** spreizen sich vorzugsweise nach außen in eine Ausrichtung mit offenen Schlitzen und geben den Bogen aus dem Bogendurchgang **28a** frei, wenn die von dem Bogen auf die Vorrichtung **10a** ausgeübte Kraft einen bestimmten Mindestwert überschreitet. Der Mindestwert ist ausreichend hoch, um eine versehentliche Lösung des Bogens aus dem Bogendurchgang **28a** während des normalen Verlaufs der kieferorthopädischen Behandlung zu verhindern. Der Bogen kann als solcher Kräfte auf die Vorrichtung **10a** ausüben, die ausreichend sind, um das beabsichtigte Behandlungsprogramm durchzuführen und den assoziierten Zahn wie gewünscht zu verschieben. Die Klammern **72a**, **74a** setzen den Bogen aus dem Bogendurchgang **28a** vorzugsweise in einer Richtung frei, die sich senkrecht zu und von der lingualen Seite des Bogendurchgangs **28a** weg befindet, wann immer der Bogen in derselben Richtung eine Kraft auf die Vorrichtung **10a** ausübt, die im Bereich von etwa 0,2 Pfund (0,1 kg) bis etwa 11 Pfund (5 kg), mehr bevorzugt im Bereich von etwa 0,4 Pfund (0,2 kg) bis etwa 5,5 Pfund (2,5 kg) und am meisten bevorzugt im Bereich von etwa 0,4 Pfund (0,2 kg) bis etwa 2,7 Pfund (1,25 kg) liegt.

[0068] Zur Bestimmung der Kraft zur Freisetzung des Bogens aus dem Klammern **72a**, **74a** wird ein gestreckter Bogenabschnitt gewählt, der einen Fläche in der Längsquerrichtung aufweist, die zu der Querschnittfläche des Bogendurchgangs **28a** komplementär ist (d. h. die Querschnittfläche des Bogendurchgangs **28a** im Wesentlichen füllt). Als Nächstes wird eine Schlaufe konstruiert und mit dem Bogenabschnitt an zwei beabstandeten Stellen verbunden, die eng benachbart, aber nicht in Berührung mit den mesialen und distalen Enden der Vorrichtung **10a** sind. Die Schlaufe ist gegebenenfalls an den Bogenabschnitt geschweißt oder gelötet. Als nächstes wird

die Schlaufe bei einer stationären Position der Vorrichtung **10a** von dieser weggezogen, wobei darauf geachtet wird, dass die Längsachse des Bogenabschnitts nicht relativ zur Längsachse des Bogendurchgangs **28a** kippt. Die Kraft zum Lösen des Bogens von den Klammern **72a**, **74a** wird durch Verwendung einer mit der Schlaufe verbundenen Instron-Testvorrichtung unter Verwendung einer Traversengeschwindigkeit von 0,5 Inch/Minute (1,3 cm/Minute) bestimmt.

[0069] Der Mindestwert zur Selbstlösung (d. h. Selbstöffnung) der Klammern **72a**, **74a** ist vorzugsweise zusammen im Wesentlichen geringer als die Kraft, die in derselben Richtung erforderlich ist, um die Bindung der Vorrichtung **10a** von dem assoziierten Zahn in Fällen, in denen die Vorrichtung **10a** direkt an die Zahnoberfläche gebunden ist, zu lösen. Der Mindestwert zur Selbstlösung der Klammern **72a**, **74a** ist vorzugsweise kleiner als etwa die Hälfte der Kraft, die in derselben Richtung erforderlich ist, um die Bindung der Vorrichtung **10a** von dem assoziierten Zahn zu lösen. Wenn beispielsweise die erwartete Bindungsstärke der adhäsiven Bindung zwischen der Vorrichtung **10a** und dem assoziierten Zahn **16** Pfund (7,3 kg) in einer bukkolabialen Richtung beträgt, sind die Klammern **72a**, **74a** konstruiert, damit sich immer dann, wenn der Bogen eine Kraft in derselben bukkolabialen Richtung auf die Vorrichtung **72a**, **74a** ausübt, die etwas größer als etwa 8 Pfund (3,6 kg) ist, der Bogen selbst löst.

[0070] Die selbst-lösenden Klammern **72a**, **74a** sind für den Praktiker insofern von Nutzen, als die Wahrscheinlichkeit der spontanen Lösung der Bindung der Vorrichtung **10a** im Wesentlichen reduziert ist. Wenn der Praktiker beispielsweise versucht, einen relativ großen Bogen in dem Bogendurchgang **28a** zu platzieren, und die Klammern **72a**, **74a** öffnen sich und setzen den Bogen frei, sobald der Praktiker den Bogen löst, kann der Praktiker dann stattdessen einen weniger steifen Bogen verwenden. Als anderes Beispiel, wenn der Bogen anfangs von den Klammern **72a**, **74a** in dem Durchgang **28a** gehalten wird und der Bogen anschließend eine größere Kraft auf die Vorrichtung **10a** erfordert (wie es beispielsweise stattfinden kann, wenn der Bogen auf einen harten Gegenstand trifft, beispielsweise, wenn der Patient relativ harte Nahrungsmittel kaut), biegen sich die Klammern **72a**, **74a** in ihre Ausrichtung mit geöffnetem Schlitz, um die Bögen derart zu lösen, dass die Vorrichtung **10a** sich nicht vom Zahn löst. Die Behandlung kann dann fortgesetzt werden, indem der Bogen einfach wieder in den Bogendurchgang **28a** platziert wird, ohne dass die Basis **12a** der Vorrichtung **10a** wieder an den assoziierten Zahn gebunden werden muss.

[0071] Jede Klammer **72a**, **74a** besteht vorzugsweise aus einem flachen superelastischen Tempermate-

rial mit einer gebeizten Oberfläche. Bei dem superelastischen Material handelte es sich vorzugsweise um Nitinol mit einem Nickelgehalt von 55,97 Gewichtsprozent und einem A_f -Wert von $10^\circ\text{C} + 5^\circ\text{C}$. Das Nitinol wird bis $37,5^\circ\text{C}$ kalt bearbeitet und hat eine Dicke im Bereich von etwa 0,012 In. (0,3 mm) bis etwa 0,016 In. (0,4 mm). Die Klammern **72a**, **74a** werden zuerst mit einem groben Funktionerosionsverfahren geschnitten und anschließend an ihren Rändern entlang mindestens ein zusätzliches Mal mit einem Funkenerosionsverfahren geschnitten, um die Ränder zu glätten. Als andere Option werden die Bögen **72a**, **74a** von einem Abschnitt eines Rohrs geschnitten, das aus einer Formgedächtnislegierung besteht. Geeignete Formgedächtnislegierungen umfassen Legierungen von Nitinol und Beta-Titan. Das Rohr wird mit einem Schlitz geschnitten, um die gegenüber liegenden Armanteile zu bilden, die am besten in [Fig. 7](#) und [Fig. 9](#) gezeigt sind.

[0072] Sonstige Details und Merkmale des Verschlusses und der Klammern **72a**, **74a** sind in der gleichzeitig angemeldeten US-Patentanmeldung US 2001029008 des Anmelders mit dem Titel „ORTHODONTIC APPLIANCE WITH SELF-RELEASING LAICH“ (KIEFERORTHOPÄDISCHE VORRICHTUNG MIT SELBST-LÖSENDEM VERSCHLUSS) ausgeführt.

[0073] Die Klammern **72a**, **74a** werden jeweils von einem Deckel **75a** an Ort und Stelle gehalten. In dieser Ausführungsform werden die Deckel **75a** als Teil des Körpers **14a** betrachtet und liefern das mesiale Ende **22a** und das distale Ende **24a**, wie oben erwähnt. Die Deckel **75a** sind an Vorsprüngen befestigt, die in einer mesialen-distalen Richtung vom zentralen Abschnitt des Körpers **14a** verlaufen, und die Vorsprünge sind angeordnet, um die Klammern **72a**, **74a** an Ort und Stelle zu halten. Beispielsweise können Vorsprünge entlang den Seiten des Bogendurchgangs **26a** sowie entlang eines Anteils der lingualen Seite bzw. der gesamten lingualen Seite der Klammern **72a**, **74a** bereitgestellt sein. Die Vorsprünge können entweder mit dem zentralen Abschnitt oder den Deckeln **75a** integral sein und anschließend durch einen Schweiß- oder Lötvorgang an den anderen zentralen Abschnitt bzw. die Deckel **75a** befestigt werden.

[0074] Die Vorrichtung **10a** umfasst ferner eine Halterinne **30a**, die entlang einem Weg verläuft, welcher sich unter der okklusalen Seite **16a** und der gingivalen Seite (d. h. lingual von der okklusalen Seite **16a** und der gingivalen Seite) befindet. Die Halterinne **30a** verläuft vorzugsweise außerdem unter dem mesialen Ende **22a** und dem distalen Ende **24a**. Die Halterinne **30a** befindet sich neben einem Halsteil **36a** des Körpers **14a**. Der Körper **14a** weist außerdem Schultern auf, die in Richtungen entlang einer Bezugsachse, die sich etwa senkrecht zu einer labialen-lingualen

Bezugsachse befindet, welche durch das Zentrum der Vorrichtung **10a** verläuft, über die Rinne **30a** verlaufen. Alternativ befindet sich diese Bezugsebene etwa parallel zu der Unterseite bzw. lingualen Seite des Bogendurchgangs **26a**.

[0075] Die Vorrichtung **10a** weist ferner zwei Verankerungsflügel **76a** auf, die mit der gingivalen Seite **20a** des Körpers **14a** verbunden sind. Der mesiale Verankerungsflügel **76a** ist integral mit einem Haken **78a** verbunden. Die Verankerungsflügel **76a** gleichen Verankerungsflügeln aus dem Stand der Technik bekannter, konventioneller Spangen. Die Verankerungsflügel **76a** sind beispielsweise in den Anfangsstadien einer Behandlung in Fällen von Nutzen, bei denen die Vorrichtung **10a** sich in einem wesentlichen Abstand von dem Bogen befindet, wie es stattfinden kann, wenn der Zahn stark fehlokkludiert ist. In solchen Fällen können die Verankerungsflügel **76a** zusammen mit der Halterinne **30a** zusammen mit einer Ligatur verwendet werden, um eine Verbindung zwischen der Vorrichtung **10a** und dem Bogen herzustellen. Die Verankerungsflügel **76a** sind jedoch nicht notwendig und können, falls gewünscht, aus der Vorrichtung **10a** weggelassen werden.

[0076] In [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) ist eine kieferorthopädische Vorrichtung **10b** nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung veranschaulicht. Die Vorrichtung **10b** ist, abgesehen von den unten erwähnten Aspekten, im Wesentlichen gleich wie die oben beschriebene Vorrichtung **10**.

[0077] Die Vorrichtung **10b** weist einen Bogendurchgang **26b** mit einer lingualen Seite **27b** auf. Die Vorrichtung weist auch eine Rinne **30b** auf, die den oben erwähnten Rinnen **30, 30a** gleicht. Die linguale Seite **27b** befindet sich jedoch darunter (d. h. in einer lingualen Richtung) relativ zu der labialen Seite der Rinne **30b**.

[0078] Die Vorrichtung **10b** ist besonders vorteilhaft in Fällen, in denen eine Vorrichtung mit niedrigem Profil erwünscht ist. Ein Beispiel umfasst unter anderem die Anwendung auf einem ersten vorderen Backenzahn. Darüber hinaus weist die Vorrichtung **10b**, wie veranschaulicht, keinen Haken auf, so dass die Wahrscheinlichkeit einer Interferenz mit gingivalem Gewebe reduziert ist. Die Vorrichtung **10b** kann aber, falls gewünscht, auch einen Haken aufweisen.

[0079] Die Rinnen **30, 30a, 30b** wie oben beschrieben, können auch vorteilhaft verwendet werden, um andere Elemente als Rückhalteschlaufen zum Schließen von Lücken zwischen benachbarten Zähnen zu halten. Beispielsweise können die Rinnen **30, 30a, 30b** verwendet werden, um ein Drahtsegment, das eine Reihe von Zähnen zusammenhält, in fassender Beziehung zu halten, wie es gewünscht sein könnte, um als Verankerung für mindestens eine an-

dere kieferorthopädische Vorrichtung zu dienen. Die Rinnen **30, 30a, 30b** können auch dazu dienen, andere bestimmte gestreckte Elemente entlang den Seiten des Körpers an Ort und Stelle zu halten, die mit anderen Zähnen verbunden sind, oder als Verbindungspunkt für andere während des Verlaufs einer kieferorthopädischen Behandlung verwendeten Vorrichtungen dienen.

[0080] Die oben beschriebenen Beispiele sollen die verschiedenen Aspekte und den Nutzen der Erfindung beispielhaft veranschaulichen. Ein Fachmann weiß jedoch, dass die oben beschriebenen Vorrichtungen einer Reihe von Variationen und Ergänzungen unterzogen werden können, ohne vom Geist der Erfindung abzuweichen. Entsprechend ist die Erfindung nicht als auf die oben ausführlich ausgeführten, spezifischen Ausführungsformen, sondern stattdessen nur durch den Umfang der folgenden Ansprüche begrenzt zu verstehen.

Patentansprüche

1. Kieferorthopädische bukkale Rohrvorrichtung (**10**) für einen Backenzahn, umfassend:
eine Basis (**12**);
einen Körper (**14**), der von der Basis nach außen verläuft, wobei der Körper eine okklusale Seite (**16**), eine labiale Seite, eine gingivale Seite (**20**), ein mesiales Ende und ein distales Ende aufweist;
einen gestreckten Bogendurchgang (**26**), der zwischen der okklusalen Seite und der gingivalen Seite durch den Körper (**14**) verläuft, um einen Bogen aufzunehmen, wobei der Durchgang eine labiale Seite aufweist, die geschlossen ist; und
eine Rinne (**30**), die in mesialer-distaler Richtung entlang sowohl der okklusalen Seite als auch der gingivalen Seite des Körpers verläuft, wobei sich die Rinne neben der Basis (**12**) und in einer lingualen Richtung relativ zu der okklusalen Seite und der gingivalen Seite befindet, wobei der Körper (**14**) über der Rinne in einer Richtung verläuft, die annähernd senkrecht zu einer labiolingualen Bezugsachse verläuft, die durch das Zentrum der Vorrichtung verläuft, und wobei die Rinne entlang mindestens eines des mesialen und des distalen Endes verläuft, wobei sich die Rinne in einer lingualen Richtung relativ zu dem mindestens einen des mesialen und des distalen Endes befindet.

2. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Rinne (**30**) sowohl entlang des mesialen Endes als auch entlang des distalen Endes verläuft, wobei sich die Rinne in einer lingualen Richtung relativ zu sowohl dem mesialen als auch dem distalen Ende befindet.

3. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei sich die Rinne in einer lingualen Richtung relativ zu sowohl dem mesialen als auch

dem distalen Ende befindet.

4. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Rinne eine Höhe entlang einer labialen-lingualen Bezugsachse aufweist, die mindestens etwa 0,13 mm (0,005 Inch) beträgt.

5. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Rinne eine Breite entlang einer okklusalen-gingivalen Bezugsachse aufweist, die mindestens etwa 0,13 mm (0,005 Inch) beträgt.

6. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Rinne eine bestimmte Länge in einer mesialen-distalen Richtung aufweist und wobei der Bogendurchgang eine Länge in einer mesialen-distalen Bezugsachse aufweist, die größer ist als die mesiale-distale Länge der Rinne.

7. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Körper ein Halsteil aufweist, das sich direkt neben der Basis befindet, und wobei mindestens eine der okklusalen Seite und der gingivalen Seite in einer okklusalen-gingivalen Richtung über das Halsteil hinaus verläuft.

8. Kieferorthopädische Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei mindestens eine der okklusalen Seite und der gingivalen Seite eine Schulter darstellt, welche über die Rinne hängt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

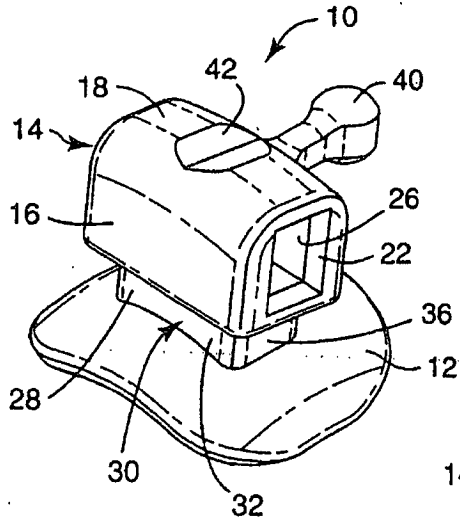


FIG. 1

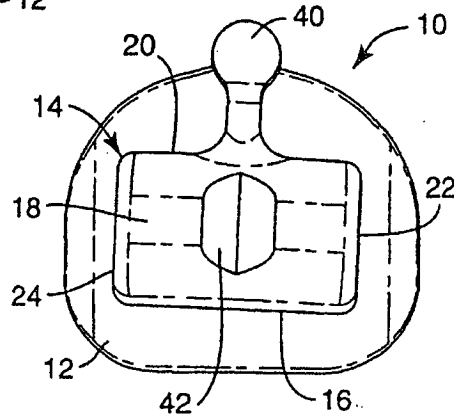


FIG. 2

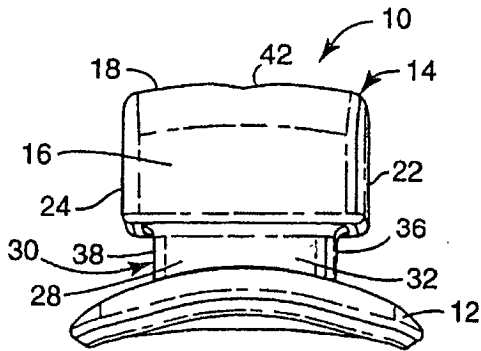


FIG. 3

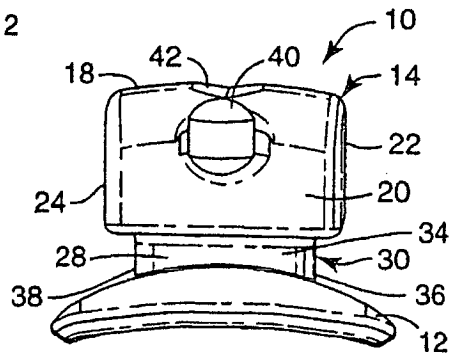


FIG. 4

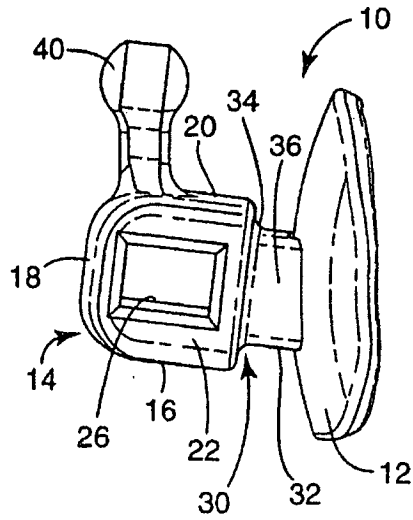


FIG. 5

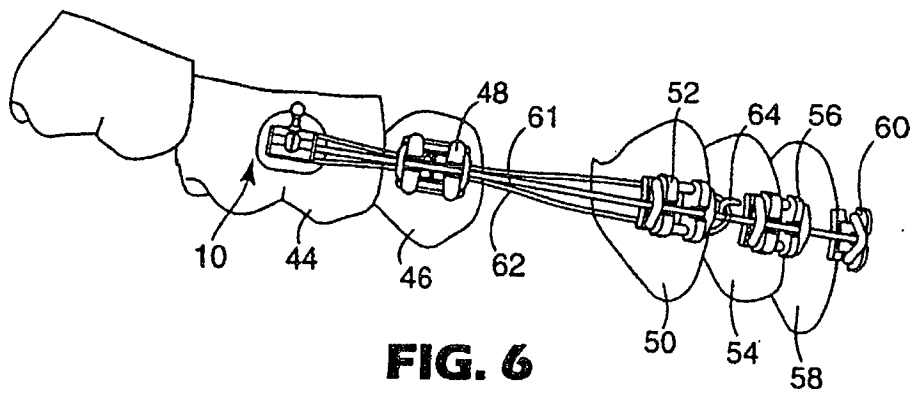
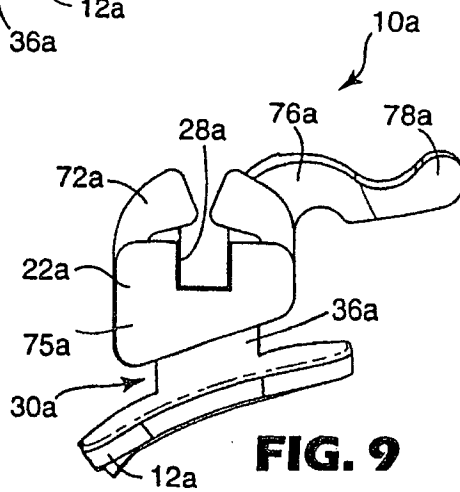
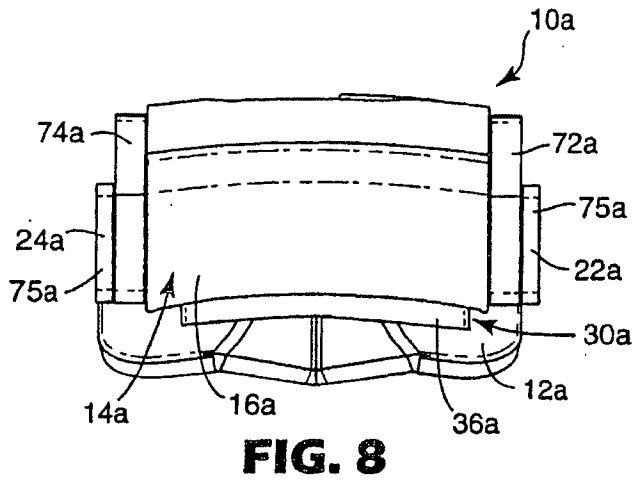
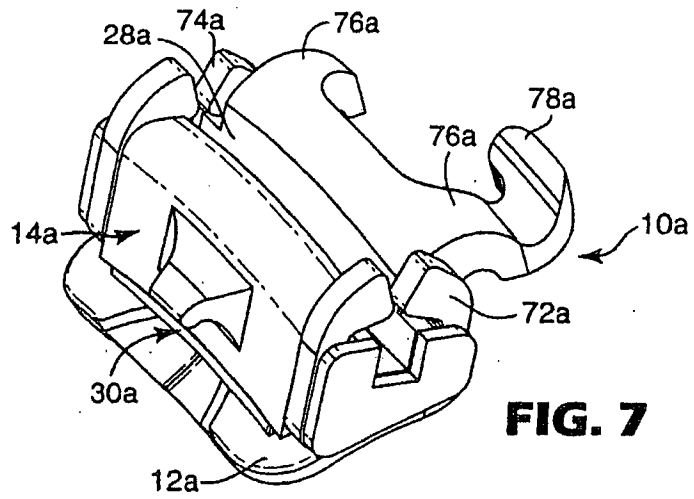


FIG. 6



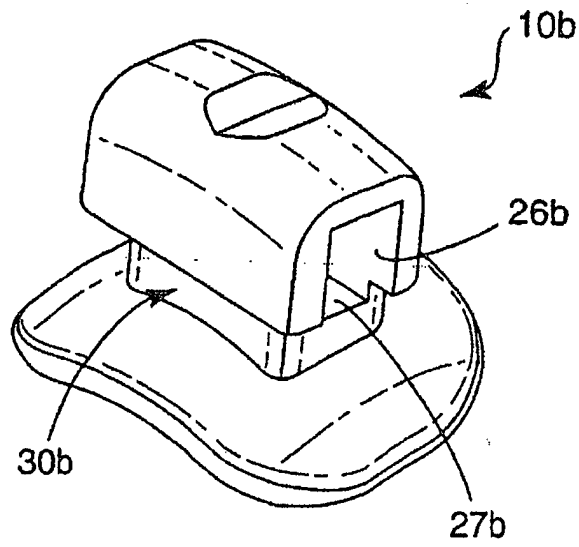


FIG. 10

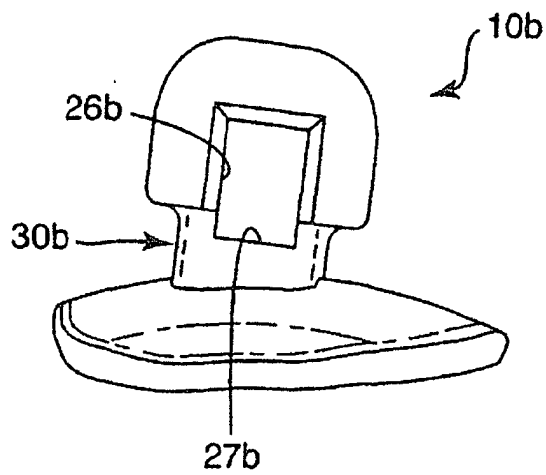


FIG. 11