



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 14 378 T2** 2007.08.30

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 401 349 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 14 378.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/09907**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 715 239.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/000151**

(86) PCT-Anmeldetag: **29.03.2002**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **03.01.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **31.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **30.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.08.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61C 7/30** (2006.01)  
**A61C 7/28** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**888745                      25.06.2001              US**

(73) Patentinhaber:

**3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US**

(74) Vertreter:

**derzeit kein Vertreter bestellt**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

**GEORGAKIS, G., Evangelos, Saint Paul, MN  
55133-3427, US; PUTTLER, L., Oliver, Saint Paul,  
MN 55133-3427, US; LAI, Ming-Lai, Saint Paul, MN  
55133-3427, US**

(54) Bezeichnung: **ORTHODONTISCHES BRACKET MIT EINGEFÜGTER BEFESTIGUNGSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG**

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**

## ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

## 1. GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Diese Erfindung betrifft allgemein ein Instrument, das im Verlauf einer orthodontischen Behandlung verwendet wird. Im Einzelnen betrifft die vorliegende Erfindung ein orthodontisches Bracket mit einer Befestigungsvorrichtung, wie beispielsweise einer Verriegelungsvorrichtung, einem Haken oder einer anderen Art von Komponente.

## 2. BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK

**[0002]** Orthodontische Behandlung schließt das Bewegen von Zähnen in Fehlstellung zu gewünschten Positionen längs des Zahnbogens ein. Orthodontische Behandlung kann das Erscheinungsbild des Patienten stark verschönern, sobald die Zähne zu gewünschten Positionen in der Mundhöhle bewegt sind. Außerdem kann orthodontische Behandlung den Zahnreihenschluss des Patienten verbessern, so dass die Zähne des einen Kiefers auf eine zufriedenstellende Weise in Verbindung mit den Zähnen des gegenüberliegenden Kiefers funktionieren.

**[0003]** Auf dem Gebiet ist eine Vielfalt von orthodontischen Behandlungen bekannt. Bei einer Art von Behandlung wird ein Satz von winzigen geschlitzten, als Brackets bekannten Instrumenten an den Zähnen des Patienten befestigt, und danach wird ein Drahtbogen in den Schlitzen der Brackets angebracht. Die Enden des Drahtbogens werden häufig in einer besonderen, als Bukkalröhre bekannten, Art von Bracket, die an den Mahlzähnen des Patienten befestigt ist, aufgenommen. Der Drahtbogen hat eine „U“-förmige Gesamtanordnung und bildet eine Bahn, um die Bewegung der Zähne zu gewünschten Positionen längs des Zahnbogens zu führen.

**[0004]** Orthodontische Brackets sind weithin erhältlich, in einer Zahl unterschiedlicher Konfigurationen und aufgebaut aus unterschiedlichen Materialien. Viele Brackets sind aus metallischen Materialien, wie beispielsweise rostfreiem Stahl, hergestellt. Brackets aus rostfreiem Stahl sind verhältnismäßig kostengünstig und doch ausreichend fest, um die Bewegung der Zähne zu gewünschten Positionen genau zu steuern.

**[0005]** Andere Arten orthodontischer Brackets sind aus durchsichtigen oder durchscheinenden Materialien, wie beispielsweise Kunststoff oder Keramik, hergestellt. Diese Arten von Brackets sind in der Mundhöhle schwieriger zu sehen, wenn sie durch den Patienten getragen werden und werden demzufolge als ästhetischer als Metallbrackets angesehen. Beispiele ästhetischer Keramik- und Kunststoffbrackets wer-

den in den US-Patentschriften Nr. 4,954,080, 5,439,379 und 5,522,725 beschrieben.

**[0006]** Eine Vielfalt von Fertigungsverfahren zum Herstellen orthodontischer Brackets ist bekannt und wird häufig teilweise auf der Grundlage der Materialwahl für das Bracket ausgewählt. Brackets aus rostfreiem Stahl werden zum Beispiel häufig unter Verwendung einer automatisierten Rundtischfräse maschinell bearbeitet. Ein Beispiel eines Verfahrens zum Herstellen orthodontischer Brackets unter Verwendung einer Ringfrästechnik wird in der US-Patentschrift Nr. 2,713,720 beschrieben.

**[0007]** Brackets aus rostfreiem Stahl können ebenfalls unter Verwendung einer Gusstechnik oder einer Metall-Spritzgusstechnik gefertigt werden. Bei der Gusstechnik wird eine bis zu einer Schmelztemperatur erhitzte Metallmenge in einen Formhohlraum geleitet und abkühlen und erhärten gelassen. Bei einer Metall-Spritzgusstechnik wird eine Menge an Metallpulver zusammen mit einem Bindemittel unter Druck in einen Formhohlraum gezwungen, und die Form wird erhitzt bis zu einem Zeitpunkt, zu dem die Metallteilchen zusammengesintert sind, um einen dichten, einheitlichen Körper zu bilden.

**[0008]** Kunststoff- und Keramikbrackets können ebenfalls unter Verwendung unterschiedlicher Techniken hergestellt werden. Zum Beispiel können Keramikbrackets und aus verhältnismäßig hartem Kunststoff hergestellte Brackets bis zur gewünschten Konfiguration maschinell bearbeitet werden. Alternativ dazu können Brackets, die aus manchen Kunststoff- oder Keramikmaterialien hergestellt werden, unter Verwendung einer Trockenpresstechnik oder einer Spritzgusstechnik hergestellt werden.

**[0009]** Typischerweise haben orthodontische Brackets eine Gesamtgröße, die verhältnismäßig klein ist. Im Einzelnen haben die meisten orthodontischen Brackets Gesamtabmessungen, die geringer als 0,25 Zoll (6 mm) auf jeder Seite sind. In Folge dessen ist häufig versucht worden, orthodontische Brackets in einem Stück als eine einzelne, einteilige Komponente oder höchstens in zwei anfangs gesonderten Stücken herzustellen, um die Notwendigkeit zu vermeiden, mehrere kleine, gesonderte Komponenten herzustellen und zusammenzubauen.

**[0010]** Manche Brackets sind jedoch mit Befestigungsvorrichtungen versehen, die bestimmten Funktionen dienen. Zum Beispiel sind bestimmte Brackets mit sich nach außen erstreckenden, als Haken bekannten, länglichen Befestigungsvorrichtungen versehen. Haken werden manchmal durch Kieferorthopäden während des Behandlungsverlaufs verwendet, um ein Ende eines elastischen Elements aufzunehmen, dessen anderes Ende mit einem Haken verbunden ist, der an einem anderen Bracket in der

Mundhöhle befestigt ist. Das elastische Element übt eine Zugkraft aus, die dazu neigt, die miteinander verbundenen Brackets und demzufolge die zugeordneten Zähne zueinander hin zu drängen.

**[0011]** In der Vergangenheit sind andere Brackets mit Haken als eine anfängliche einzelne Komponente hergestellt worden, durch Fräsen oder durch Formen des Hakens unmittelbar in einen anderen Abschnitt des Brackets. Ein Beispiel eines Brackets mit einem integralen Haken wird in der US-Patentschrift Nr. 5,395,237 beschrieben. Als Alternative sind andere Metallbrackets durch Hartlöten oder Schweißen eines Hakens an einen Abschnitt des Brackets hergestellt worden. In jedem Fall ist es wichtig, zu sichern, dass die sich ergebende Verbindung zwischen dem Haken und dem Bracket sicher ist, so dass sich der Haken während des Behandlungsverlaufs nicht von den übrigen Abschnitten des Brackets löst.

**[0012]** Andere Arten von Bracketbefestigungsvorrichtungen sind ebenfalls bekannt. Zum Beispiel schließen einige Brackets eine bewegliche Klemme zum Halten eines Drahtbogens im Drahtbogenschlitz des Brackets ein. Beispiele solcher Brackets werden in den US-Patentschriften Nr. 4,197,642, 4,698,016, 5,322,435 und 6,168,428 beschrieben und werden häufig „selbstbindende“ Brackets genannt. Die US-Patentschrift Nr. 5,711,666 beschreibt ein selbstbindendes Bracket, das einen ersten Körper mit einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einen zweiten Körper mit einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt aufweist. Die zwei okklusalen Verbindungsflügelabschnitte und die zwei gingivalen Verbindungsflügelabschnitte berühren sich nicht gegenseitig, um einen einzigen okklusalen und einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel zu bilden. Auch wird der Raum zwischen dem mesialen Paar von Verbindungsflügelabschnitten und dem distalen Paar von Verbindungsflügelabschnitten durch ein Federelement eingenommen.

**[0013]** Während die oben beschriebenen Brackets im Allgemeinen zufriedenstellend gewesen sind, besteht auf dem Gebiet ein fortgesetztes Interesse daran, Fertigungsverfahren für orthodontische Brackets, insbesondere orthodontische Brackets mit Befestigungsvorrichtungen, zu verbessern. Vorzugsweise würden jegliche verbesserte Fertigungsverfahren und die sich ergebenden Brackets die Gesamtgröße des Brackets nicht übermäßig steigern, so dass die Wahrscheinlichkeit von Patientenunbehagen nicht gesteigert sein müsste.

#### KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0014]** Die vorliegende Erfindung ist auf ein orthodontisches Bracket gerichtet, das einen oder mehre-

re Hohlräume zum Aufnehmen einer Befestigungsvorrichtung hat. Die Hohlräume sind in Verbindungsflügeln des Brackets angeordnet und nehmen demzufolge einen Bereich des Brackets ein, der ansonsten ungenutzt bleiben könnte. Die Hohlräume stellen eine zweckmäßige Anbringungsposition zum Tragen der Befestigungsvorrichtungen in einer vorstehenden Position bereit, wie beispielsweise in einer Fläche nahe der Vorderseite des Brackets, wo die Befestigungsvorrichtung am besten benutzt werden kann.

**[0015]** Vorteilhafterweise stellen die Hohlräume ein nützliches und kostengünstiges Mittel zum Verbinden der Befestigungsvorrichtung mit den übrigen Abschnitten des Brackets bereit, ohne unbedingt die Gesamtgröße des Brackets zu steigern. Daher besteht eine geringere Wahrscheinlichkeit, dass das Bracket in benachbartes weiches Gewebe in der Mundhöhle vorstehen und dem Patienten Unbehagen verursachen wird. Außerdem wird durch Vermeiden einer Steigerung der Gesamtgröße des Brackets die Sichtbarkeit des Brackets, wenn es durch den Patienten getragen wird, nicht gesteigert, und das ästhetische Erscheinungsbild des Patienten in der Mundhöhle muss nicht beeinträchtigt werden.

**[0016]** Die vorliegende Erfindung ist auf ein orthodontisches Bracket gerichtet. In diesem Aspekt weist das Bracket einen ersten Körper mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, auf. Das Bracket schließt ebenfalls einen zweiten Körper mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, ein. Der erste Körper und der zweite Körper sind derart benachbart zueinander angeordnet, dass sich der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers und der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers gegenseitig berühren und einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel darstellen, und sich der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers gegenseitig berühren und einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel darstellen. Die okklusalen Verbindungsflügelabschnitte haben äußere okklusale Spitzen, die einander in Eingriff nehmen, und die gingivalen Verbindungsflügelabschnitte haben äußere gingivale Spitzen, die einander in Eingriff nehmen. Ein Hohlraum ist zwischen dem ersten Körper und dem zweiten Körper angeordnet, und eine Verriegelungsvorrichtung ist zumindest teilweise in dem Hohlraum angeordnet, um einen Drahtbogen im Drahtbogenschlitz zu halten.

**[0017]** Detaillierter betrifft ein Aspekt ein orthodontisches Bracket, das einen ersten Körper mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, aufweist. Das orthodontische Bracket schließt ebenfalls einen zweiten Körper mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, ein. Der erste Körper und der zweite Körper sind derart benachbart zueinander angeordnet, dass sich der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers und der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers gegenseitig berühren und einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel darstellen, und sich der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers gegenseitig berühren und einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel darstellen.

**[0018]** In einem anderen Aspekt schließt das Bracket eine Basis und einen Körper, der sich von der Basis nach außen erstreckt, ein. Der Körper schließt einen okklusalen Verbindungsflügel, einen gingivalen Verbindungsflügel und einen Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügel und dem gingivalen Verbindungsflügel verläuft, ein. Der Körper schließt einen Hohlraum, der sich längs der okklusalen, der gingivalen und der lingualen Seite des Drahtbogenschlitzes erstreckt, ein. Eine Verriegelungsvorrichtung ist zumindest teilweise in dem Hohlraum angeordnet, um einen Drahtbogen im Drahtbogenschlitz zu halten.

**[0019]** In einem weiteren Aspekt schließt das Bracket einen ersten Körper mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt ein. Das Bracket schließt ebenfalls einen zweiten Körper mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt ein. Der erste Körper und der zweite Körper sind derart benachbart zueinander angeordnet, dass sich der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers und der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers gegenseitig berühren und einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel darstellen, und sich der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers gegenseitig berühren und einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel darstellen. Ein Hohlraum ist zwischen dem ersten Körper und dem zweiten Körper angeordnet, und eine Verriegelungsvor-

richtung ist zumindest teilweise in dem Hohlraum angeordnet, um einen Drahtbogen im Drahtbogenschlitz zu halten.

**[0020]** Die vorliegende Erfindung ist ebenfalls in einem anderen Aspekt auf ein Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets gerichtet. In diesem Aspekt schließt das Verfahren den Schritt des Bereitstellens eines ersten Körpers mit einer mesialen Seite und den Schritt des Bereitstellens eines zweiten Körpers mit einer distalen Seite ein. Der erste Körper wird derart mit dem zweiten Körper verbunden, dass die distale Seite des zweiten Körpers die mesiale Seite des ersten Körpers berührt. Zwischen der mesialen Seite des ersten Körpers und der distalen Seite des zweiten Körpers wird ein Hohlraum hergestellt. Eine Verriegelungsvorrichtung wird in einer Position zumindest teilweise in dem Hohlraum angeordnet.

**[0021]** Ein anderer Aspekt ist auf ein Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets gerichtet. Das Verfahren schließt den Schritt des Bereitstellens eines ersten Körpers mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, ein. Das Verfahren schließt ebenfalls den Schritt des Bereitstellens eines zweiten Körpers mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, ein. Das Verfahren schließt ferner den Schritt des Zusammensetzens des ersten Körpers mit dem zweiten Körper ein derart, dass der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers den okklusalen Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers berührt und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers den gingivalen Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers berührt.

**[0022]** Ein zusätzlicher Aspekt ist ebenfalls auf ein Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets gerichtet. Das Verfahren schließt den Schritt des Bereitstellens eines ersten Körpers mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, ein. Das Verfahren schließt ebenfalls den Schritt des Bereitstellens eines zweiten Körpers mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungs-

flügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft, ein. Das Verfahren schließt ferner den Schritt des Zusammensetzens des ersten Körpers mit dem zweiten Körper ein derart, dass der okklusale Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers benachbart ist und sie zusammen einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel darstellen und ein gingivaler Verbindungsflügelabschnitt des ersten Körpers einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers benachbart ist und sie zusammen einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel darstellen.

**[0023]** Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Merkmalen der Ansprüche definiert.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0024]** [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines orthodontischen Brackets nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

**[0025]** [Fig. 2](#) ist eine Ansicht des in [Fig. 1](#) illustrierten Brackets, außer dass das Bracket in auseinandergezogenem Format gezeigt wird, wie es vor dem Zusammensetzen erscheinen könnte,

**[0026]** [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht eines orthodontischen Brackets nach einer anderen Ausführungsform,

**[0027]** [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Ansicht eines orthodontischen Brackets, das nach noch einer anderen Ausführungsform aufgebaut ist,

**[0028]** [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 4](#) illustrierten orthodontischen Brackets, außer dass die Illustration in [Fig. 5](#) das Bracket aus einer anderen Richtung zeigt,

**[0029]** [Fig. 6](#) ist eine perspektivische, auseinandergezogene Ansicht eines orthodontischen Brackets, das nach noch einer anderen Ausführungsform aufgebaut ist,

**[0030]** [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht eines orthodontischen Brackets, das nach einer weiteren Ausführungsform aufgebaut ist, und

**[0031]** [Fig. 8](#) ist eine perspektivische Ansicht des in [Fig. 7](#) gezeigten orthodontischen Brackets, außer dass die Illustration in [Fig. 8](#) das Bracket aus einer anderen Richtung zeigt und keine Basis des Brackets zeigt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0032]** Ein orthodontisches Bracket nach einer Aus-

führungsform der Erfindung wird in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) illustriert und wird allgemein durch die Zahl **10** bezeichnet. Das Bracket **10** schließt einen ersten Körper **12**, einen zweiten Körper **14** und einen dritten Körper **16** ein. Jeder der Körper **12**, **14**, **16** ist an einer Bracketbasis **17** befestigt.

**[0033]** Der erste Körper **12** schließt einen Rumpfabschnitt **18** ein, der unmittelbar angrenzend an die Basis **17** angeordnet ist. Der erste Körper **12** schließt ebenfalls einen ersten und einen zweiten okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **20**, **22**, die mit Zwischenraum zueinander angeordnet sind, und einen ersten und einen zweiten gingivalen Verbindungsflügelabschnitt **24**, **26**, die mit Zwischenraum zueinander angeordnet sind, ein. Ein länglicher Drahtbogenschlitzabschnitt **28** verläuft zwischen dem ersten okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **20** und dem ersten gingivalen Verbindungsflügelabschnitt **24**, und ein Drahtbogenschlitzabschnitt **30** verläuft zwischen dem zweiten okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **22** und dem zweiten gingivalen Verbindungsflügelabschnitt **26**.

**[0034]** Der zweite Körper **14** schließt ebenfalls einen Rumpfabschnitt **32** ein, der angrenzend an die Basis **17** angeordnet ist. Der Rumpfabschnitt **32** ist mit einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **34** sowie mit einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt **36** verbunden, die mit Zwischenraum zu dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **34** angeordnet ist. Ein Drahtbogenschlitzabschnitt **38** verläuft zwischen den Verbindungsflügelabschnitten **34**, **36**.

**[0035]** Ähnlich schließt der dritte Körper **16** des Brackets **10** einen Rumpfabschnitt **40** ein, der an die Basis **17** angrenzt. Der dritte Körper **16** schließt einen okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **42** und einen gingivalen Verbindungsflügelabschnitt **44** ein, die beide mit dem Rumpfabschnitt **40** verbunden sind. Ein Drahtbogenschlitzabschnitt **46** verläuft in dem Raum zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt **42** und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt **44**.

**[0036]** Der erste okklusale Verbindungsflügelabschnitt **20** schließt einen okklusalen Spitzenvorsprung **48** ein, der sich in einer mesialen Richtung (d.h., in einer Richtung zur Mitte des Zahnbogens des Patienten hin) nach außen erstreckt. Der erste gingivale Verbindungsflügelabschnitt **24** schließt einen gingivalen Spitzenvorsprung **50** ein, der sich in einer mesialen Richtung nach außen erstreckt. Ein lingualer Vorsprung **52** ([Fig. 2](#)) erstreckt sich angrenzend an eine linguale Seite des Drahtbogenschlitzabschnitts **28** in einer mesialen Richtung weg vom ersten Körper **12**.

**[0037]** Wenn das Bracket **10**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, zusammengesetzt ist, wird zwischen der mesialen

Seite des ersten Körpers **12** und der distalen Seite (d.h., der Seite, die von der Mitte des Zahnbogens des Patienten weg zeigt) des zweiten Körpers **14** ein erster Hohlraum **54** dargestellt. Eine Verriegelungsvorrichtung **56** mit einer im Allgemeinen „C“-förmigen Gesamtanordnung wird im ersten Hohlraum **54** aufgenommen und ist zwischen dem okklusalen Spitzenvorsprung **48** und dem gingivalen Spitzenvorsprung **50** angeordnet. Die Verriegelungsvorrichtung **56** erstreckt sich ebenfalls in dem Raum zwischen dem lingualen Vorsprung **52** und der Basis des Brackets **10**.

**[0038]** Die Verriegelungsvorrichtung **56** ist vorzugsweise aus einem flachen getemperten superelastischen Material mit einer gebeizten Oberfläche hergestellt. Das superelastische Material ist vorzugsweise Nitinol mit einem Nickelgehalt von 55,97 Gewichtsprozent und einer  $A_f$  von  $10^\circ \pm 5^\circ\text{C}$ . Das Nitinol ist auf 37,5 % kalt verformt und hat eine Dicke im Bereich von etwa 0,012 Zoll (0,3 mm) bis etwa 0,016 Zoll (0,4 mm). Die Verriegelungsvorrichtung **56** wird zuerst in einem Vorschneide-EDM-Vorgang geschnitten und danach längs ihrer Kanten zusätzlich ein oder mehrere Male unter Anwendung eines EDM-Vorgangs geschnitten, um die Kanten zu glätten. Als andere Option wird die Verriegelungsvorrichtung **56** aus einem Röhrenabschnitt, der aus einer Formgedächtnislegierung hergestellt ist, geschnitten. Geeignete Formgedächtnislegierungen schließen Legierungen von Nitinol und Beta-Titan ein. Die Röhre wird mit einem Schlitz geschnitten, um die gegenüberliegenden Armabschnitte, die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt werden, zu formen.

**[0039]** Der zweite okklusale Verbindungsflügelabschnitt **22** schließt einen okklusalen Spitzenvorsprung **58** ein, der sich in einer distalen Richtung nach außen erstreckt. Der zweite gingivale Verbindungsflügelabschnitt **26** schließt einen gingivalen Spitzenvorsprung **60** ein, der sich in einer distalen Richtung von der gingivalen Spitze des zweiten gingivalen Verbindungsflügelabschnitts **26** erstreckt. Der erste Körper **12** schließt ebenfalls einen zweiten lingualen Vorsprung ein, der in den Zeichnungen nicht gezeigt wird, aber dem lingualen Vorsprung **52** ähnelt und sich längs der lingualen Seite des Drahtbogenschlitzabschnitts **30** in einer distalen Richtung weg vom ersten Körper **12** erstreckt.

**[0040]** Ein zweiter Hohlraum **62** wird zwischen der distalen Seite des ersten Körpers **12** und der mesialen Seite des dritten Körpers **16** dargestellt. Eine zweite Verriegelungsvorrichtung **64** wird im zweiten Hohlraum **62** aufgenommen und ist wahlweise ähnlich oder identisch der Verriegelungsvorrichtung **56**.

**[0041]** Wenn das Bracket **10**, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, zusammengesetzt ist, ist der zweite Körper **14** mit Hilfe der Vorsprünge **48**, **50** mit dem ersten Körper **12**

verbunden. Wahlweise können die Vorsprünge **48**, **50** in Fällen, in denen der erste Körper **12** und der zweite Körper **14** aus einem metallischen Material, wie beispielsweise rostfreiem Stahl der Serie **304**, hergestellt sind, an den zweiten Körper **14** geschweißt oder hartgelötet sein. Der linguale Vorsprung **52** wird zwischen einem lingualen oder zu den Zähnen zeigenden Abschnitt der Verriegelungsvorrichtung **56** und einer bukkolabialen Seite eines (weiter unten beschriebenen) Drahtbogenschlitzes aufgenommen und dient dazu, die Verriegelungsvorrichtung **56** im ersten Hohlraum **54** zu halten. Vorzugsweise, aber nicht notwendigerweise, ist der linguale Vorsprung **52** an den zweiten Körper **14** geschweißt oder hartgelötet.

**[0042]** Ähnlich dienen die Vorsprünge **58**, **60** dazu, den dritten Körper **16** am ersten Körper **12** zu befestigen. Der (nicht gezeigte) linguale Vorsprung angrenzend an den zweiten Hohlraum **62** dient dazu, die zweite Verriegelungsvorrichtung **64** an ihrem Platz zu halten, muss aber nicht an den dritten Körper **16** geschweißt oder hartgelötet sein. Vorzugsweise sind alle drei Körper **12**, **14**, **16** ebenfalls durch einen Schweiß-(wie beispielsweise Laserschweißen), Hartlöt- oder einen anderen Vorgang an der Basis **17** des Brackets **10** befestigt.

**[0043]** Wie in [Fig. 1](#) abgebildet, stellen der erste okklusale Verbindungsflügelabschnitt **20** des ersten Körpers **12** und der okklusale Verbindungsflügelabschnitt **34** des zweiten Körpers **14** zusammen einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel auf der mesialen Seite des Brackets **10** dar. Ähnlich stellen der erste gingivale Verbindungsflügelabschnitt **24** des ersten Körpers **12** und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt **36** des zweiten Körpers **14** zusammen einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel auf der mesialen Seite des Brackets **10** dar. Die okklusalen Verbindungsflügelabschnitte **22**, **42** stellen einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel auf der distalen Seite des Brackets **10** dar, und die gingivalen Verbindungsflügelabschnitte **26**, **44** stellen einen einzigen gingivalen Befestigungsflügel auf der distalen Seite des Brackets **10** dar.

**[0044]** Die Drahtbogenschlitzabschnitte **28**, **30**, **38** und **46** stellen einen einzigen länglichen Drahtbogenschlitz dar. Wahlweise und wie in den Zeichnungen gezeigt, haben die Körper **12**, **14**, **16**, gesehen in Bezugsebenen senkrecht zur Längsachse des Drahtbogenschlitzes, identische Anordnungen. Im Ergebnis dessen ist das Gesamterscheinungsbild des Brackets **10**, wenn es zusammengesetzt ist, (bei dieser Ausführungsform) ähnlich einem „Doppel“-Verbindungsflügelbracket mit einem mesialen Paar von Verbindungsflügeln und einem distalen Paar von Verbindungsflügeln.

**[0045]** Vorzugsweise sind die Verriegelungsvorrich-



tungen **56, 64** ausreichend flexibel, um dem Kieferorthopäden zu ermöglichen, durch Drücken des Drahtbogens gegen die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** an Stellen über dem Raum zwischen den gegenüberliegenden labialen oder vorderen Armabschnitten der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** einen Drahtbogen in den Drahtbogenschlitz einzusetzen. Wenn der Drahtbogen gegen die Armabschnitte gedrängt wird, wölben sich die Seiten der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** voneinander weg nach außen, um zu ermöglichen, dass der Drahtbogen in die Mitte der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** geschoben wird. Sobald der Drahtbogen im Drahtbogenschlitz angeordnet ist, wölben sich die Seiten der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** selbst und federn, wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, zueinander hin zu ihrer normalen, geschlossenen Ausrichtung zurück, um den Drahtbogen im Drahtbogenschlitz zu halten.

**[0046]** Vorzugsweise wölben sich die Seiten der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** nach außen, um zu ermöglichen, dass die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** eine Schlitzöffnungsanordnung annehmen und den Drahtbogen aus dem Drahtbogenschlitz freigeben, wann immer die durch den Drahtbogen auf das Bracket **10** ausgeübte Kraft einen bestimmten Mindestwert überschreitet. Der Mindestwert ist ausreichend hoch, um zu verhindern, dass sich der Drahtbogen während des normalen Verlaufs der orthodontischen Behandlung unbeabsichtigt aus dem Drahtbogenschlitz löst. Daher kann der Drahtbogen ausreichende Kräfte auf das Bracket **10** ausüben, um das beabsichtigte Behandlungsprogramm auszuführen und die zugeordneten Zähne wie gewünscht zu bewegen. Vorzugsweise geben die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** den Drahtbogen in einer Richtung senkrecht und weg von der lingualen Seite des Drahtbogenschlitzes aus dem Drahtbogenschlitz frei, wann immer der Drahtbogen auf das Bracket **10** eine Kraft in der gleichen Richtung ausübt, die im Bereich von etwa 0,2 Pfund (0,1 kg) bis etwa 11 Pfund (5 kg), vorzugsweise im Bereich von etwa 0,4 Pfund (0,2 kg) bis etwa 5,5 Pfund (2,5 kg) und insbesondere im Bereich von etwa 0,4 Pfund (0,2 kg) bis etwa 2,7 Pfund (1,25 kg) liegt.

**[0047]** Um die Kraft zum Freigeben des Drahtbogens aus den Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** zu bestimmen, wird ein länglicher Abschnitt des Drahtbogens ausgewählt, der im Längsquerschnitt eine Fläche hat, die komplementär zur Querschnittsfläche des Drahtbogenschlitzes ist (d.h., dieselbe im Wesentlichen ausfüllt). Als Nächstes wird eine Schlinge konstruiert und an zwei mit Zwischenraum angeordneten Stellen, die eng benachbart, aber nicht in Berührung mit der mesialen und der distalen Seite des Brackets **10** sind, mit dem Drahtbogenabschnitt verbunden. Wahlweise wird die Schlinge an den Drahtbogenabschnitt geschweißt oder hartgelötet. Als Nächstes wird die Schlinge vom Bracket **10** wegge-

zogen, während das Bracket **10** in einer unbeweglichen Position gehalten wird, wobei darauf geachtet wird, zu sichern, dass sich die Längsachse des Drahtbogenabschnitts nicht im Verhältnis zur Längsachse des Drahtbogenschlitzes neigt. Die Kraft zum Freigeben des Drahtbogens aus den Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** wird durch die Verwendung einer mit der Schlinge verbundenen Instron-Prüfvorrichtung bestimmt, unter Anwendung einer Traversengeschwindigkeit von 0,5 Zoll/min (1,3 cm/min).

**[0048]** Vorzugsweise ist der Mindestwert zur Selbstfreigabe (d.h., Selbstöffnung) der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** zusammen wesentlich geringer als die in der gleichen Richtung erforderliche Kraft, um das Bracket **10** von den zugeordneten Zähnen zu lösen. Der Mindestwert zur Selbstfreigabe der Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** ist vorzugsweise geringer als etwa die Hälfte der in der gleichen Richtung erforderlichen Kraft, um das Brackets **10** von den zugeordneten Zähnen zu lösen. Falls zum Beispiel die zu erwartende Haftfestigkeit der Klebeverbindung zwischen dem Bracket **10** und den zugeordneten Zähnen in einer bukkolabialen Richtung **16** Pfund (7,3 kg) beträgt, werden die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** so konstruiert, dass sie den Drahtbogen selbst freigeben, wann immer der Drahtbogen auf das Bracket **10** in der gleichen bukkolabialen Richtung eine Kraft ausübt, die etwas größer ist als etwa 8 Pfund (3,6 kg).

**[0049]** Die selbst freigebenden Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** sind zum Vorteil des Praktikers insofern, als die Wahrscheinlichkeit eines spontanen LöSENS des Brackets **10** wesentlich verringert wird. Falls der Praktiker zum Beispiel versucht, einen verhältnismäßig großen Drahtbogen im Drahtbogenschlitz anzubringen, und die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** öffnen sich und geben den Drahtbogen selbst frei, sobald der Praktiker den Drahtbogen freigibt, kann der Praktiker dann an dessen Stelle einen Drahtbogen mit geringerer Steifigkeit verwenden. Als ein anderes Beispiel werden sich die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** zu ihren Schlitzöffnungsausrichtungen wölben, um den Drahtbogen Freizugeben, so dass sich das Bracket **10** nicht von den Zähnen löst, falls der Drahtbogen anfangs durch die Verriegelungsvorrichtungen **56, 64** im Drahtbogenschlitz gehalten wird und der Drahtbogen anschließend eine größere Kraft auf das Bracket **10** ausübt (wie es zum Beispiel auftreten kann, wenn der Drahtbogen auf einen harten Gegenstand trifft, wie beispielsweise, wenn der Patient verhältnismäßig harte Nahrung kaut). Danach kann die Behandlung einfach durch Ersetzen des Drahtbogens im Drahtbogenschlitz wieder aufgenommen werden, ohne die Basis **17** des Brackets **10** wieder mit den zugeordneten Zähnen verbinden zu müssen.

**[0050]** Weitere Einzelheiten und Merkmale der Ver-

riegelungsvorrichtungen **56**, **64** werden in der ebenfalls anhängigen US-Patentanmeldung des Anmelders, unter dem Titel „Orthodontic Appliance with Self-releasing Latch“, US-Reihennr. 09/848,030, dargelegt.

**[0051]** Die Basis **17** könnte auf eine ähnliche Weise wie die Basis anderer auf dem Gebiet bekannter Brackets aufgebaut sein. Zum Beispiel könnte die Basis **17** aus einem Gittersieb mit einer Folienverstärkung bestehen, das mit den Körpern **12**, **14**, **16** verbunden ist. Vorzugsweise hat die Basis **17** einen konkaven Verbundumriss, der zum konvexen Verbundumriss der Zahnoberfläche des Patienten passt. Wahlweise kann die Basis **17** mit Rillen, Teilchen, Aussparungen, Unterschnitten, einem chemischen Haftungsverbesserungsmaterial oder einem beliebigen anderen Material oder Struktur oder einer beliebigen Verbindung der Vorstehenden versehen sein, die das Verbinden des Brackets **10** unmittelbar mit dem Zahnschmelz des Patienten erleichtert.

**[0052]** Es sind ebenfalls andere Optionen für das Bracket **10** möglich. Zum Beispiel könnten die Vorsprünge **48**, **50**, **52** anfangs als Teil des zweiten Körpers **14** an Stelle des ersten Körpers **12** hergestellt werden, und während des anschließenden Zusammensetzens werden die Vorsprünge **48**, **50** am ersten Körper **12** befestigt. Zusätzlich könnten die Hohlräume **54**, **62** andere als die in den Zeichnungen gezeigten Formen haben. Außerdem kann die

**[0053]** Breite der Verbindungsflügelabschnitte **20**, **22**, **24**, **26** in einer mesial-distalen Richtung verringert werden, so dass sie annähernd die gleiche Breite haben wie die mesial-distale Breite der Verbindungsflügelabschnitte **34**, **36**, **42**, **44**. Die Verriegelungsvorrichtungen **56**, **64** könnten ebenfalls gegenüber dem illustrierten Aufbau verändert werden. Andere Beispiele geeigneter Konstruktionen werden in der zuvor erwähnten ebenfalls anhängigen US-Patentanmeldung, Reihennr. 09/848,030 beschrieben.

**[0054]** Ein orthodontisches Bracket **10a** nach einer anderen Ausführungsform wird in [Fig. 3](#) illustriert und wird in auseinandergezogenem Format, bevor das Zusammensetzen abgeschlossen worden ist, gezeigt. Außer den weiter unten dargelegten Unterschieden ist das Bracket **10a** im Wesentlichen das gleiche wie das weiter oben beschriebene Bracket **10**. Daher muss eine Beschreibung der gemeinsamen Merkmale und Aspekte nicht wiederholt werden.

**[0055]** Das Bracket **10a** schließt einen ersten Körper **12a**, einen zweiten Körper **14a** und einen dritten Körper **16a** ein. Ein erster Hohlraum **54a** und ein zweiter Hohlraum **62a** sind im ersten Körper **12a** geformt. Eine erste Verriegelungsvorrichtung **56a** wird im ersten Hohlraum **54a** aufgenommen, und eine zweite Verriegelungsvorrichtung **64a** wird im zweiten

Hohlraum **62a** aufgenommen. In [Fig. 3](#) wird ein Drahtbogen **65a** abgebildet, wie er erscheinen kann, wenn er in einem Drahtbogenschlitz des Brackets **10a** aufgenommen wird.

**[0056]** Der erste Körper **12a** schließt vier mesiale Vorsprünge **13a** (nur drei werden gezeigt) ein, die sich in einer mesialen Richtung parallel zur Längsachse eines Drahtbogenschlitzes des Brackets **10a** erstrecken. Jeder der Vorsprünge **13a** hat eine zylindrische Gesamtanordnung, obwohl andere Formen ebenfalls möglich sind. Jeder der Vorsprünge **13a** wird in einem entsprechenden, passenden zylindrischen Loch **15a** aufgenommen, das im zweiten Körper **14a** geformt ist.

**[0057]** Obwohl in [Fig. 3](#) nicht gezeigt, hat die distale Seite des ersten Körpers **12a** ebenfalls vier Vorsprünge, die sich in einer distalen Richtung erstrecken und den Vorsprüngen **13a** ziemlich ähneln. Jeder der sich in distaler Richtung erstreckenden Vorsprünge wird in einem passenden Loch aufgenommen, das im dritten Körper **16a** geformt ist.

**[0058]** Der zweite Körper **14a** und der dritte Körper **16a** können mit einem beliebigen geeigneten Mittel am ersten Körper **12a** befestigt sein. Zum Beispiel kann, sobald die Vorsprünge **13a** vollständig in den Löchern **15a** aufgenommen sind, ein Schweiß- oder Hartlötvorgang angewendet werden, um die Körper **12a**, **14a** aneinander zu befestigen. Wahlweise kann eine Presspassungsbeziehung zwischen den Vorsprüngen **13a** und den Löchern **15a** bereitgestellt werden. Zusätzlich ist die Zahl der Vorsprünge (wie beispielsweise der Vorsprünge **13a**) nicht entscheidend und kann eine geringere oder größere Zahl als oben dargelegt sein.

**[0059]** Ein orthodontisches Bracket **10b** nach einer anderen Ausführungsform wird in [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) illustriert. Bei dieser Ausführungsform besteht das Bracket **10b** aus einem einzigen Körper **70b** mit einem integral verbundenen Basisabschnitt **72b**. Der Körper **70b** hat einen ersten Hohlraum **54b**, der eine erste Verriegelungsvorrichtung **56b** aufnimmt, und einen zweiten Hohlraum **62b**, der eine zweite Verriegelungsvorrichtung **64b** aufnimmt.

**[0060]** Die Verriegelungsvorrichtungen **56b**, **64b** werden durch zwei Schlitze **74b** im Basisabschnitt **72b** in den Körper **70b** eingesetzt. Die Schlitze **74b** werden in [Fig. 5](#) abgebildet. Die Schlitze **74b** sind mit den Hohlräumen **54b**, **62b** verbunden und ermöglichen, dass die Verriegelungsvorrichtungen **56b**, **64b** innerhalb des Körpers **70b** und um den Drahtbogenschlitz angebracht werden. Sobald die Verriegelungsvorrichtungen **56b**, **64b** an ihrem Platz sind, werden die Schlitze **74b** vorzugsweise, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, verschlossen. Zum Beispiel können die Schlitze **74b** durch die Verwendung eines lichthärtenden



den Klebstoffs, wie beispielsweise des Klebstoffs der Marke Transbond von der 3M Unitek Corporation, gefüllt werden. Als eine andere Option können die Schlitze **74b** mit einem Abschnitt aus Keramik oder einem anderen Material gefüllt werden, der durch einen Klebstoff an seinem Platz befestigt wird.

**[0061]** Obwohl in den Zeichnungen nicht gezeigt, werden wahlweise ein oder mehrere Metallstifte im Bracketkörper **70b** angebracht, wenn der Körper **70b** aus Keramik oder einem anderen verhältnismäßig spröden Material hergestellt ist. Die Stifte erstrecken sich in einer mesial-distalen Richtung. Die Stifte sind zwischen der lingualen Seite des Drahtbogenschlitzes und dem lingualen Schenkel der Verriegelungsvorrichtungen **56b**, **64b** (deren jede eine Anordnung ähnlich der in [Fig. 3](#) illustrierten Verriegelungsvorrichtung **56a** hat) angeordnet. Die Stifte halten die Verriegelungsvorrichtungen **56b**, **64b** in den Hohlräumen **54b** bzw. **62b**. Die Stifte sind ausreichend flexibel, um zu ermöglichen, dass das Bracket **10b** durch Zusammendrücken der mesialen und der distalen Seite des Brackets **10b** von den zugeordneten Zähnen gelöst wird, und tragen dazu bei, zu sichern, dass während des Lösens keine Fragmente des Brackets **10b** abgetrennt werden.

**[0062]** Wahlweise ist das Brackets **10b** aus einem lichtdurchlässigen keramischen Material, wie beispielsweise durchscheinendem polykristallinem Aluminiumoxid, hergestellt. Vorzugsweise zeigt das keramische Material Lichtdurchlässigkeitscharakteristika ähnlich dem in der US-Patentschrift Nr. 4,954,080 des Anmelders beschriebenen keramischen Material. Vorzugsweise kann das Bracket **10b** auf die in der US-Patentschrift Nr. 5,439,379 dargelegte Weise von den Zähnen gelöst werden.

**[0063]** Wahlweise hat das orthodontische Bracket **10b** eine Drahtbogenschlitzauskleidung **76b**. Die Drahtbogenschlitzauskleidung **76b** erstreckt sich zwischen dem mesialen und dem distalen Abschnitt des Brackets **10b** und ist vorzugsweise aus einem metallischen Material hergestellt. Andere Aspekte der Drahtbogenschlitzauskleidung **76b** und ein Verfahren zum Verbinden der Drahtbogenschlitzauskleidung **76b** mit dem Körper **70b** werden in den US-Patentschriften Nr. 5,358,402 und 5,380,196 beschrieben.

**[0064]** Ein orthodontisches Bracket **10c** nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird in [Fig. 6](#) illustriert. Mit Ausnahme des weiter unten Beschriebenen ist das orthodontische Bracket **10c** im Wesentlichen das gleiche wie das orthodontische Bracket **10a**, das in [Fig. 3](#) illustriert wird. Eine Basis des Brackets **10c** wird nicht gezeigt.

**[0065]** Das Bracket **10c** schließt einen ersten Hohlraum **54c** ein, der eine erste Verriegelungsvorrich-

tung **56c** aufnimmt. Wie gezeigt, ist die vordere oder bukkolabiale Seite der Verriegelungsvorrichtung **56c** innerhalb des Brackets **10c** versenkt und springt daher nicht von einer Vorderseite des zugeordneten Verbindungsflügels nach außen vor. Ein Paar von Flanschen **80c** erstreckt sich über den Hohlraum **54c**, um dazu beizutragen, die Verriegelungsvorrichtung **56c** im Hohlraum **54c** zu halten.

**[0066]** Das Bracket **10c** schließt eine zweite Verriegelungsvorrichtung **64c** ein, die in einem zweiten Hohlraum **62c** aufgenommen wird. Die versenkten Verriegelungsvorrichtungen **56c**, **64c** sind ein Vorteil insofern, als die Gesamtabmessung des Brackets in einer labial-lingualen Richtung durch das Vorhandensein der Verriegelungsvorrichtungen **56c**, **64c** nicht vergrößert wird.

**[0067]** Ein orthodontisches Bracket **10d** nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird in [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) zusammen mit einem Abschnitt eines Drahtbogens **65d** illustriert. Das orthodontische Bracket **10d** ähnelt dem Bracket **10b** mit Ausnahme der weiter unten dargelegten Unterschiede.

**[0068]** Das Bracket **10d** besteht aus einem Körper **70d** und einer Basis **72d**, die am Körper **70d** befestigt ist. Die Basis **72d** wird zu Illustrationszwecken in [Fig. 8](#) weggelassen. Der Körper **70d** hat einen ersten Hohlraum **54d**, der eine erste Verriegelungsvorrichtung **56d** aufnimmt, und einem zweiten Hohlraum **62d**, der eine zweite Verriegelungsvorrichtung **64d** aufnimmt.

**[0069]** Der Körper **70d** schließt einen mesialen Körperabschnitt **78d**, einen distalen Körperabschnitt **80d** und einen zentralen Körperabschnitt **82d**, der zwischen dem mesialen und dem distalen Körperabschnitt **78d**, **80d** liegt, ein. Der zentrale Körperabschnitt **82d** ist durch äußere okklusale Spitzen **84d** der okklusalen Verbindungsflügel und durch äußere gingivale Spitzen **86d** der gingivalen Verbindungsflügel mit dem mesialen und dem distalen Körperabschnitt **78d**, **80d** verbunden. Zusätzlich ist der zentrale Körperabschnitt **82d** durch innere Abschnitte, die sich in allgemein mesialer und distaler Richtung vom zentralen Körperabschnitt **82d** weg erstrecken, mit dem mesialen und dem distalen Körperabschnitt **78d**, **80d** verbunden. Die inneren Abschnitte sind auf einer lingualen Seite eines Drahtbogenschlitzes **28d** angeordnet. Die inneren Abschnitte werden in den Zeichnungen nicht gezeigt, ähneln aber vorzugsweise in Form und Position dem Vorsprung **52**, der in [Fig. 2](#) gezeigt wird.

**[0070]** Während des Zusammensetzens des Brackets **10d** werden die Verriegelungsvorrichtungen **56d**, **64d** durch Bewegen jeder Verriegelungsvorrichtung **56d**, **64d** in einer bukkolabialen Richtung, bis jede in einer Position angeordnet ist, in der sie den

Drahtbogenschlitz **28d** und den oben erwähnten jeweiligen inneren Abschnitt umschließt, in den Hohlräumen **54d** bzw. **62d** angebracht. Anschließend wird die Basis **72d** am Körper **70d** befestigt. Vorzugsweise wird die Basis **72d** unmittelbar mit dem Unter- teil jedes der Abschnitte **78d**, **80d**, **82d** verbunden, um dem sich ergebenden Bracket **10d** zusätzliche Festigkeit und Stabilität zu verleihen. Falls die Basis **72d** und der Körper **70d** aus metallischen Materialien hergestellt sind, kann ein Schweiß- oder Hartlöt- vorgang angewendet werden, um die Basis **72d** mit dem Körper **70d** zu verbinden.

**[0071]** Die Brackets **10** bis **10d** können durch ein beliebiges einer Zahl von Fertigungsverfahren, einschließlich von Fräs- und Spritzgusstechniken, hergestellt werden. Wahlweise werden die Brackets **10** bis **10d** durch eine Metall-Spritzgusstechnik hergestellt. Die Brackets **10** bis **10d** können zusätzlich zu den oben erwähnten Metall- und Keramikmaterialien ebenfalls aus Kunststoffmaterialien hergestellt werden.

**[0072]** Die Brackets **10** bis **10d** sind ein Vorteil insofern, als die Spitzen der Verbindungsflügel im Allgemeinen massiv sind und im Allgemeinen keine Aussparungen haben, die ansonsten Nahrung oder andere Trümmer zurückhalten könnten. Vorzugsweise sind die Spitzen der Verbindungsflügel auf drei Seiten, einschließlich der labialen Seite, der lingualen Seite und der Außenseite (d.h., der okklusalen Seite, wenn der Verbindungsflügel ein okklusaler Verbindungsflügel ist, und der gingivalen Seite, wenn der Verbindungsflügel ein gingivaler Verbindungsflügel ist) geschlossen. Das geschlossene, glatte Erscheinungsbild trägt ebenfalls dazu bei, bei Behandlungstechniken, bei denen eine Ligatur verwendet wird, das Abschleifen eines gesonderten Drahts oder einer Elastomerligatur zu verhindern.

**[0073]** Zusätzlich sind die Hohlräume **54** bis **54d**, **62** bis **62d** ein Vorteil, weil sie einen zweckmäßigen Raum zum Aufnehmen einer Verriegelungsvorrichtung, wie beispielsweise der Verriegelungsvorrichtungen **56** bis **56d**, **64** bis **64d**, bereitstellen. Im Ergebnis dessen müssen die Verriegelungsvorrichtungen nicht längs der mesialen und der distalen Seite der Brackets angeordnet werden und steigern nicht notwendigerweise die mesial-distale Gesamtbreite des Brackets. Die Brackets können daher, falls gewünscht, in einer verhältnismäßig kompakten Größe hergestellt werden, um ihre Sichtbarkeit in der Mundhöhle zu vermindern und ebenfalls die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass das Bracket auf eine irritierende Weise auf das weiche Gewebe des Patienten trifft.

**[0074]** Ferner können die Hohlräume vorteilhafterweise verwendet werden, um ebenso andere Befestigungsvorrichtungen aufzunehmen. Zum Beispiel

können die Hohlräume verwendet werden, um einen Haken aufzunehmen, der sich vom zugeordneten Verbindungsflügel nach außen erstreckt. In diesem Fall können der Hohlraum und der Abschnitt des Hakens, der im Hohlraum aufgenommen wird, mit zusammenpassenden Anordnungen hergestellt sein, die wahlweise mechanisch miteinander in Eingriff gebracht werden, um den Haken an seinem Platz zu halten.

## Patentansprüche

1. Orthodontisches Bracket (**10**), das Folgendes aufweist:  
einen ersten Körper (**12**) mit einem Rumpfabschnitt (**18**), einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt (**20**) und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt (**24**);  
einen zweiten Körper (**14**) mit einem Rumpfabschnitt (**32**), einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt (**34**) und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt (**36**), wobei der erste Körper (**12**) und der zweite Körper (**14**) derart benachbart zueinander angeordnet sind, dass sich der okklusale Verbindungsflügelabschnitt (**20**) des ersten Körpers (**12**) und der okklusale Verbindungsflügelabschnitt (**34**) des zweiten Körpers (**14**) gegenseitig berühren und einen einzigen okklusalen Verbindungsflügel darstellen, und sich der gingivale Verbindungsflügelabschnitt (**24**) des ersten Körpers (**12**) und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt (**36**) des zweiten Körpers (**14**) gegenseitig berühren und einen einzigen gingivalen Verbindungsflügel darstellen;  
einen Hohlraum (**54**, **62**), der zwischen dem ersten Körper (**12**) und dem zweiten Körper (**14**) liegt; und  
eine Verriegelungsvorrichtung (**56**, **64**), die zumindest teilweise in dem Hohlraum (**54**, **62**) angeordnet ist, um einen Drahtogen im Drahtbogenschlitz zu halten.

2. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei das Bracket (**10**) einen länglichen Drahtbogenschlitz aufweist und wobei der erste Körper (**12**) und der zweite Körper (**14**) Querschnittsanordnungen aufweisen, die im Wesentlichen dieselben sind, wenn sie in Bezugsebenen betrachtet werden, die im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Drahtbogenschlitzes verlaufen.

3. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei der erste Körper (**12**) auch einen zweiten okklusalen Verbindungsflügelabschnitt (**22**) und einen zweiten gingivalen Verbindungsflügelabschnitt (**26**) aufweist und wobei das Bracket (**10**) auch einen dritten Körper (**16**) mit einem Rumpfabschnitt (**40**), einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt (**42**) und einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt (**44**) aufweist, wobei der erste Körper (**12**) und der dritte Körper (**16**) derart benachbart zueinander angeordnet sind, dass der zweite okklusale Verbindungsflü-

gelabschnitt (22) des ersten Körpers (12) und der okklusale Verbindungsflügelabschnitt (42) des dritten Körpers (16) einen zweiten einzigen okklusalen Verbindungsflügel darstellen, und der zweite gingivale Verbindungsflügelabschnitt (26) des ersten Körpers (12) und der gingivale Verbindungsflügelabschnitt (44) des dritten Körpers (16) einen zweiten einzigen gingivalen Verbindungsflügel darstellen.

4. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei das Bracket (10) einen länglichen Drahtbogenschlitz aufweist und wobei mindestens einer vom ersten Körper (12) und zweiten Körper (14) einen oder mehrere Vorsprünge aufweist, die in einer Richtung verlaufen, die im Allgemeinen parallel zur Längsachse des Drahtbogenschlitzes verläuft und in den anderen vom ersten Körper (12) und zweiten Körper (14) eingreifen.

5. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 4, wobei mindestens ein Vorsprung von einem der Körper in einem Loch des anderen Körpers aufgenommen ist.

6. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) eine im Allgemeinen „C“-förmige Gesamtanordnung aufweist.

7. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 3, wobei sich die Drahtbogenschlitzabschnitte des ersten Körpers (12), des zweiten Körpers (14) und des dritten Körpers (16) verbinden, um einen Drahtbogenschlitz mit einer Längsachse darzustellen und wobei der erste Körper (12), der zweite Körper (14) und der dritte Körper (16) Querschnittsanordnungen aufweisen, die im Wesentlichen dieselben sind, wenn sie in Bezugsebenen betrachtet werden, die im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse des Drahtbogenschlitzes verlaufen.

8. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 4, wobei mindestens ein Vorsprung eine zylindrische Gesamtanordnung aufweist.

9. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, das ein Basis (17) aufweist, wobei die Basis (17) sowohl am ersten Körper (12) als auch am zweiten Körper (14) unmittelbar befestigt ist.

10. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 9, wobei die Basis (17) einen Schlitz aufweist, um die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) im Hohlraum (54, 62) anzuordnen.

11. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 10, wobei der Schlitz geschlossen wird, nachdem die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) im Hohlraum (54, 62) angeordnet ist.

12. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei die Verriegelungsvorrichtung (56) so angepasst ist, dass sie sich öffnet, damit ein Drahtbogen im Drahtbogenschlitz aufgenommen wird, wenn der Drahtbogen in eine Richtung auf die Basis des Brackets (10) zu gegen die Verriegelungsvorrichtung gedrückt wird.

13. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 12, wobei die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) den Drahtbogen immer dann in einer bestimmten Richtung aus dem Drahtbogenschlitz freigibt, wenn der Drahtbogen in derselben Richtung eine Kraft auf die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) ausübt, die im Bereich von etwa 0,1 kg bis etwa 5 kg liegt.

14. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei der okklusale Verbindungsflügel und der gingivale Verbindungsflügel jeweils eine labiale Öffnung aufweisen, die den Hohlraum (54, 62) darstellt.

15. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 14, wobei die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) durch die Öffnungen verläuft.

16. Orthodontisches Bracket nach Anspruch 1, wobei der okklusale Verbindungsflügel und der gingivale Verbindungsflügel jeweils eine bukkolabiale Seite aufweisen und wobei die Verriegelungsvorrichtung (56, 64) bezüglich der bukkolabialen Seite gänzlich in lingualer Richtung liegt.

17. Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets, das Folgendes umfasst:

Bereitstellen eines ersten Körpers mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft;

Bereitstellen eines zweiten Körpers mit einem Rumpfabschnitt, einem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt, einem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt und einem Drahtbogenschlitzabschnitt, der zwischen dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt und dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt verläuft; und

in Berührung Bringen des okklusalen Verbindungsflügelabschnitts des ersten Körpers mit dem okklusalen Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers und in Berührung Bringen des gingivalen Verbindungsflügelabschnitts des ersten Körpers mit dem gingivalen Verbindungsflügelabschnitt des zweiten Körpers, um den ersten Körper und den zweiten Körper zusammenzusetzen.

18. Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets nach Anspruch 17, wobei der Schritt des Zusammensetzens des ersten Körpers und des

zweiten Körpers den Schritt des Herstellens eines Hohlraums zwischen dem ersten Körper und dem zweiten Körper aufweist.

19. Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets nach Anspruch 18, das den Schritt aufweist, eine Verriegelungsvorrichtung zumindest teilweise in dem Hohlraum anzuordnen.

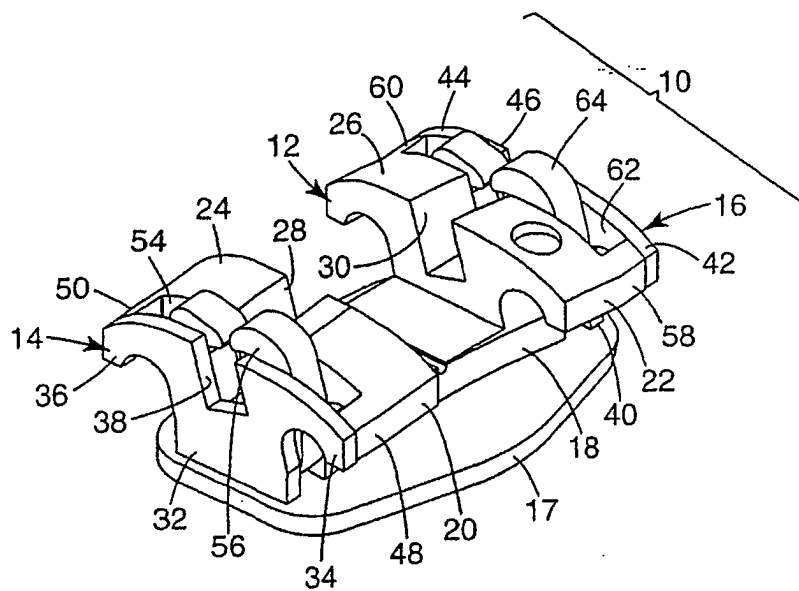
20. Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets nach Anspruch 19, wobei der Schritt, die Verriegelungsvorrichtung zumindest teilweise in dem Hohlraum anzuordnen, den Schritt des Anordnens eines ersten Abschnitts der Verriegelungsvorrichtung zwischen den okklusalen Verbindungsflügelabschnitten und eines zweiten Abschnitts der Verriegelungsvorrichtung zwischen den gingivalen Verbindungsflügelabschnitten aufweist.

21. Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets nach Anspruch 17, das den Schritt des Befestigens eines Bracketunterteils unmittelbar am Rumpfabschnitt des ersten Körpers und am Rumpfabschnitt des zweiten Körpers aufweist.

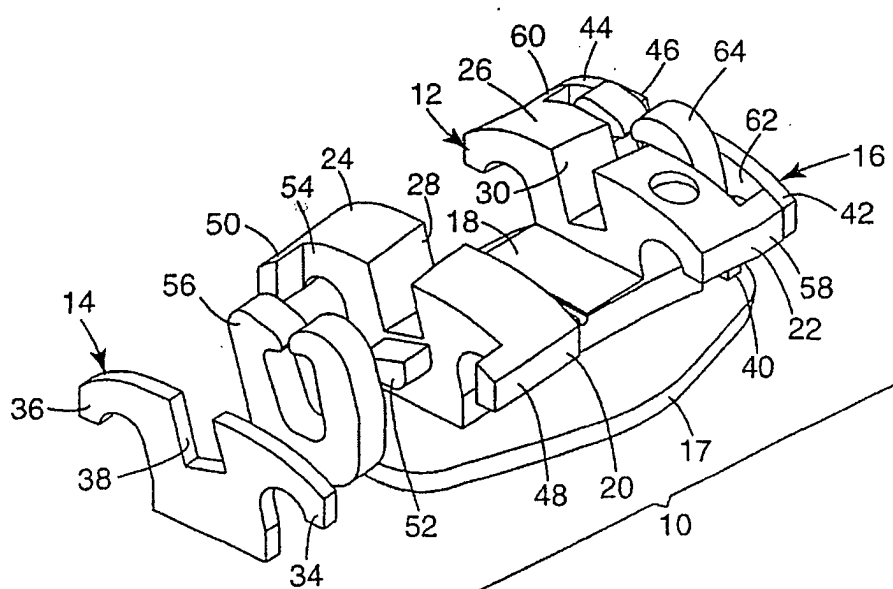
22. Verfahren zum Herstellen eines orthodontischen Brackets nach Anspruch 17, wobei der Schritt des Zusammensetzens des ersten Körpers und des zweiten Körpers den Schritt des Anordnens eines Vorsprungs eines Körpers in ein Loch des anderen Körpers aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

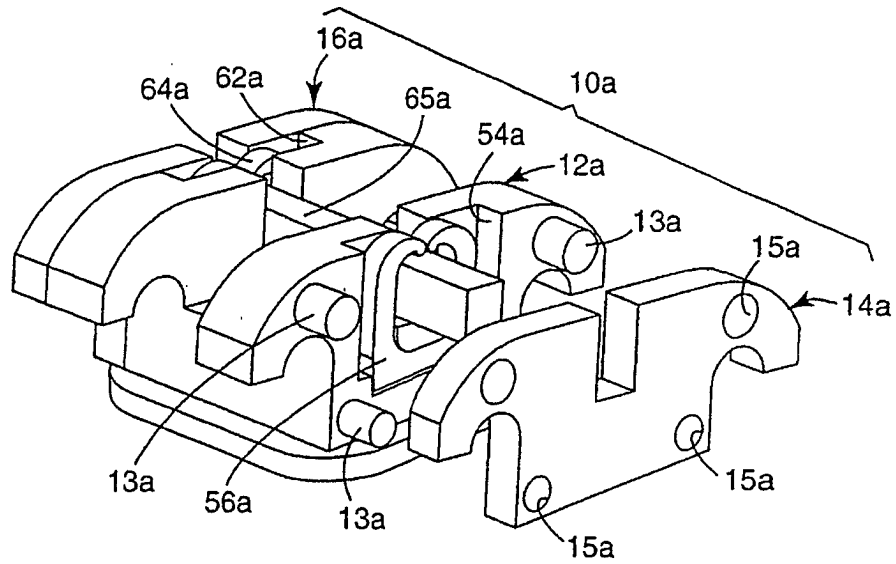
Anhängende Zeichnungen



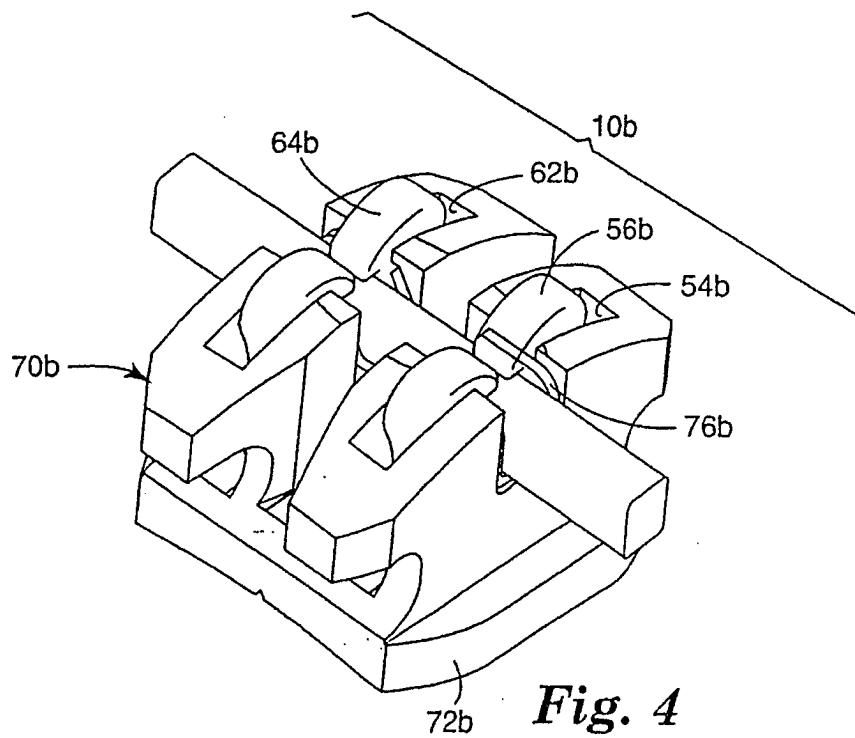
**Fig. 1**



**Fig. 2**

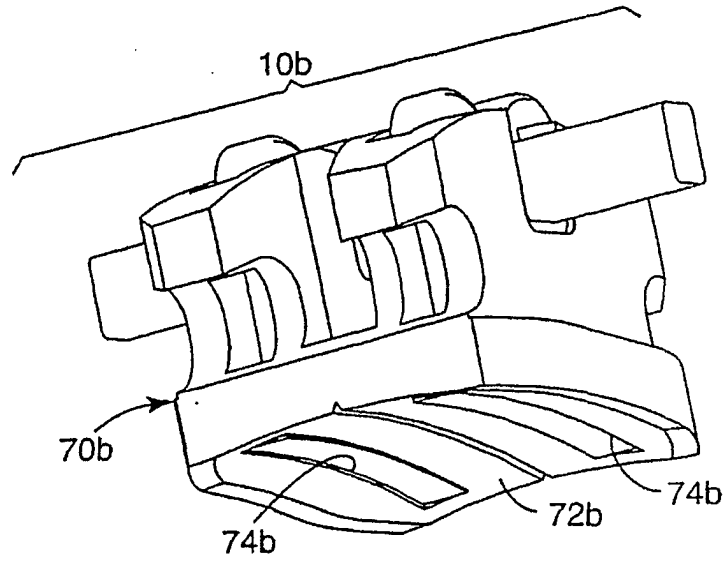


**Fig. 3**

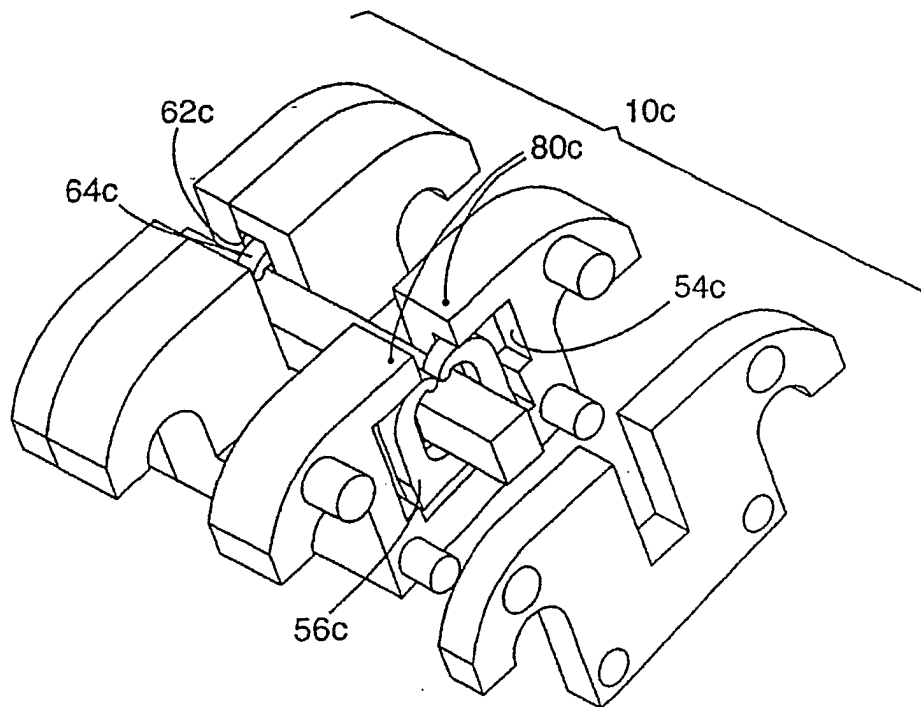


**Fig. 4**

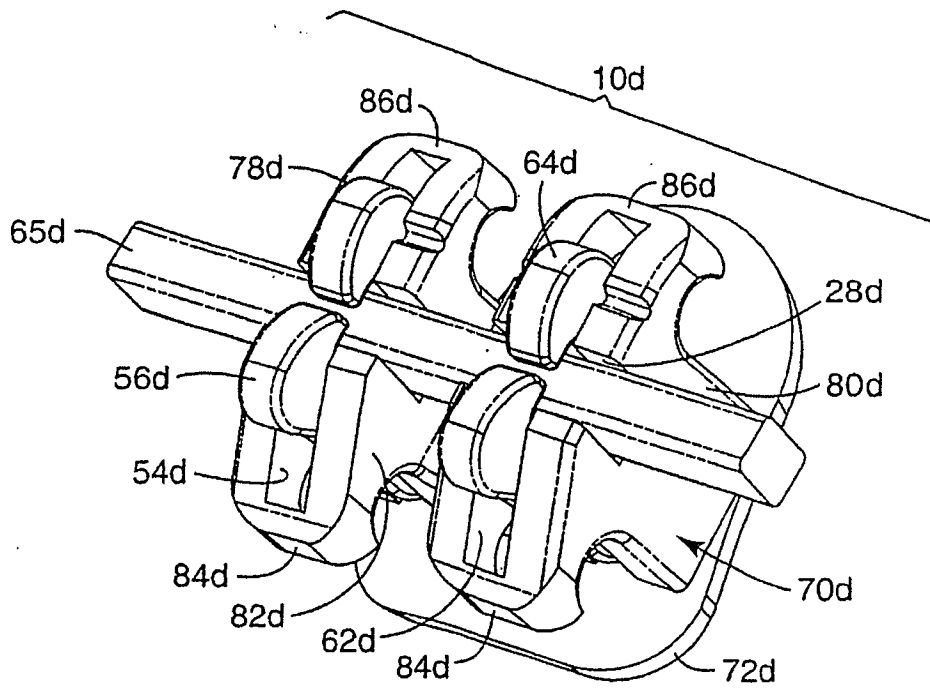




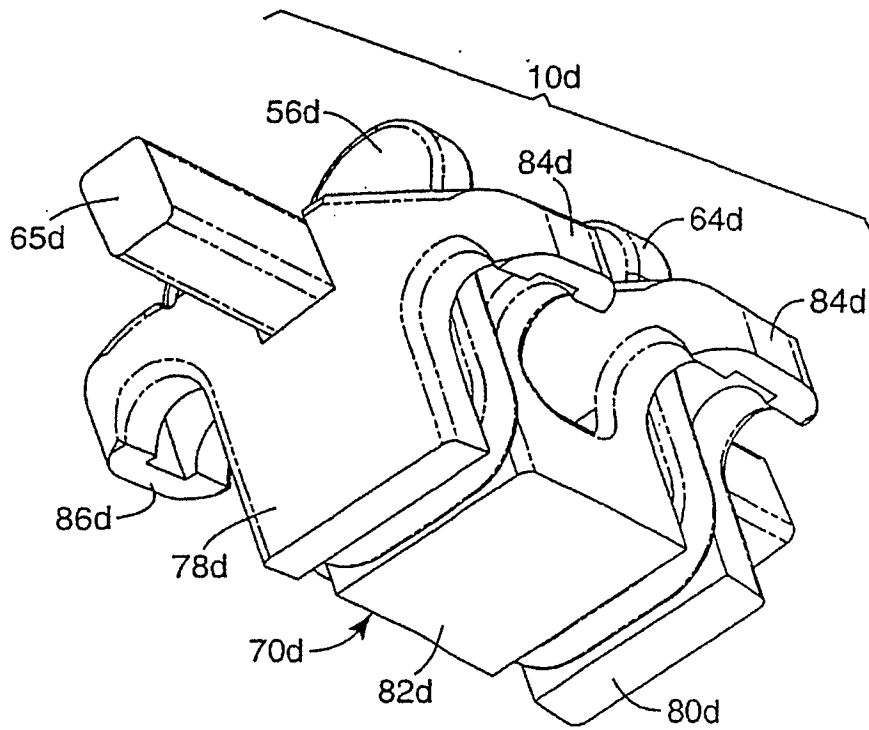
**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**