



(10) **DE 10 2018 115 871 A1** 2020.01.02

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 115 871.8**

(22) Anmeldetag: **29.06.2018**

(43) Offenlegungstag: **02.01.2020**

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

(71) Anmelder:
Bernhard Förster GmbH, 75172 Pforzheim, DE

(72) Erfinder:
Albert, Christopher, 75196 Remchingen, DE

(74) Vertreter:
**TWELMEIER MOMMER & PARTNER Patent- und
Rechtsanwälte mbB, 75172 Pforzheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

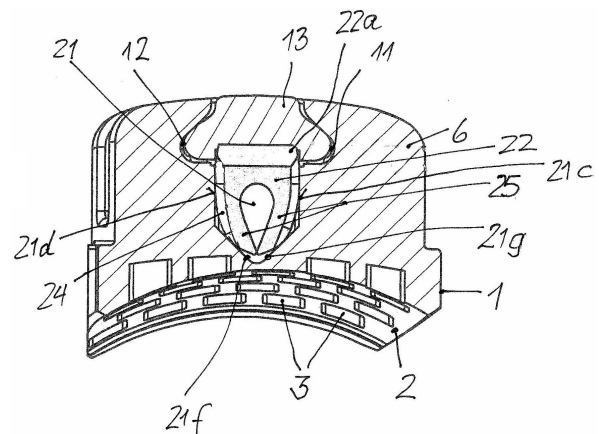
DE	10 2008 060 820	A1
DE	20 2009 019 038	U1
US	5 466 151	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Selbstligierendes Bracket für die Orthodontie**

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird ein selbstligierendes Bracket für die Orthodontie mit einer Nut (7) zur Aufnahme eines Drahtbogens und mit einem Schieber (13), welcher zwischen einer Geschlossenstellung, in welcher er die Nut (7) überbrückt, und einer Offenstellung, in welcher die Nut (7) offen ist, verschiebbar ist, und mit Mitteln, die den Schieber (13) sowohl in seiner Geschlossenstellung als auch in seiner Offenstellung halten können. Diese Mittel beinhalten in der gingivalen und/oder in der okklusalen Wand (5, 6) eine zum Schieber (13) offene Ausnehmung (21), in welcher ein Sperrelement (22) steckt, welches gegen den Schieber (13) gerichtet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Sperrelement (22) in der Ausnehmung (21) verschieblich geführt ist und elastisch oder elastomer biegbare Zinken (25) hat, die, wenn der Schieber (13) über das konvexe Ende (22a) des Sperrelements (22) hinweggeschoben wird, tiefer in die Ausnehmung (21) hinein verdrängt werden, dabei elastisch oder elastomer gebogen werden und dadurch eine Rückstellkraft aufbauen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht von einem Bracket mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen aus. Ein solches Bracket ist aus der EP 2 381 880 B1 bekannt. Das bekannte Bracket hat zum Verschließen seiner Nut, die in der Fachsprache auch als „Slot“ bezeichnet wird, einen Schieber, welcher in seitlichen Führungsnuten verschiebbar ist, welche sowohl in der okklusalen Wand als auch in der gingivalen Wand des Brackets vorgesehen sind. Um den Schieber sowohl in seiner Offenstellung als auch in seiner Geschlossenstellung halten zu können, ist in einer der beiden Wände des Brackets eine zum Schieber hin offene Ausnehmung vorgesehen, in welcher ein nachgebendes Widerlager vorgesehen ist, auf welchem ein unnachgiebiger Zylinder liegt, der mit seiner Mantelfläche ein Stück weit aus der Ausnehmung herausragt und durch das nachgiebige Widerlager gegen die Unterseite des Schiebers, das ist dessen linguale Seite, gedrückt wird. Im Zusammenwirken mit einem auf der Unterseite des Schiebers ausgebildeten Relief erfüllt diese Anordnung aus dem Widerlager und dem darauf liegenden Zylinder seine Aufgabe, den Schieber sowohl in seiner Offenstellung als auch in seiner Geschlossenstellung zu halten. Allerdings sind - insbesondere im Hinblick auf die geringen Abmessungen des Brackets - beim Einbau des Widerlagers und des darauf liegenden Zylinders in das Bracket besondere Sorgfalt und ein entsprechender Fertigungsaufwand erforderlich.

[0002] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie bei einem Bracket der eingangs genannten Art der Aufwand für die Fertigung und den Zusammenbau des Brackets verringert werden kann.

[0003] Diese Aufgabe wird durch ein Bracket mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0004] Das erfindungsgemäße Bracket hat eine Basis, eine von der Basis ausgehende okklusale Wand, eine von der Basis ausgehende gingivale Wand, eine Nut, welche die okklusale Wand und die gingivale Wand voneinander trennt und sich durchgehend in Richtung von mesial nach distal erstreckt, einen Schieber, welcher eine labiale Seite und eine linguale Seite hat und in einer in der okklusalen Wand und/oder in der gingivalen Wand vorgesehenen Führung gehalten und in der Führung zwischen einer Geschlossenstellung, in welcher der Schieber die Nut überbrückt, und einer Offenstellung, in welcher die Nut in labialer Richtung offen ist, in Richtung gingival-okklusal verschiebbar ist,

und Mittel, die den Schieber sowohl in seiner Geschlossenstellung als auch in seiner Offenstellung halten können;

diese Mittel beinhalten in der gingivalen Wand und/oder in der okklusalen Wand eine zum Schieber hin offene Ausnehmung, in welcher ein Sperrelement steckt, welches ein konvex ausgebildetes labiales Ende hat, welches aus der Ausnehmung vorsteht, gegen die linguale Seite des Schiebers gerichtet ist und ein linguales Ende hat, welches sich in der Ausnehmung befindet;

auf der lingualen Seite des Schiebers sind in diesem eine erste Vertiefung und eine zweite Vertiefung vorgesehen und so angeordnet, dass das aus der Ausnehmung vorstehende konvexe Ende des Sperrelements in die erste Vertiefung eingreift, wenn sich der Schieber in seiner Offenstellung befindet, und in die zweite Vertiefung eingreift, wenn sich der Schieber in seiner Geschlossenstellung befindet;

an das linguale Ende des Sperrelements anschließend befindet sich in der Ausnehmung ein Freiraum; das Sperrelement ist in der Ausnehmung in Richtung lingual-labial hin und her verschieblich geführt und hat einen oder mehrere elastisch oder elastomer biegbare Zinken, die ein in Richtung von labial nach lingual weisendes Ende haben und beim hin und her Verschieben des Sperrelements auf einer das Sperrelement umgebenden Wand der Ausnehmung gleiten;

die Ausnehmung verengt sich in Richtung von labial nach lingual, wobei die Ausnehmung und das Sperrelement in ihrer Gestalt und Lage so aufeinander abgestimmt sind, dass dann, wenn der Schieber über das konvexe Ende des Sperrelements hinweggeschoben wird und dadurch das konvexe Ende des Sperrelements aus der ersten bzw. zweiten Vertiefung heraus und tiefer in die Ausnehmung hinein verdrängt wird, wenigstens einer der Zinken im sich verengenden Abschnitt der Ausnehmung durch die Wand, auf welcher er tiefer in die Ausnehmung eingeleitet, abgelenkt und elastisch oder elastomer gebogen wird.

[0005] Die Erfindung hat wesentliche Vorteile:

- In dem erfindungsgemäßen Bracket ist anstelle der im Stand der Technik vorgesehenen Anordnung aus einem nachgiebigen Widerlager und einem darauf liegenden harten Zylinder lediglich ein einteiliges Sperrelement vorgesehen.
- Das Sperrelement kann kostengünstig und mit der erforderlichen Genauigkeit durch Spritzgießen hergestellt werden.
- Das Sperrelement hat ein konvexes Ende und wird in der Weise in der Ausnehmung des Brackets positioniert, dass das konvexe Ende aus der Ausnehmung vorsteht. Die Oberfläche des konvexen Endes kann, wenn das Sperrelement einen rechteckigen Querschnitt hat, Teil einer Zylindermantelfläche sein, die in gleicher Weise

aus der Ausnehmung vorsteht wie es im Stand der Technik die Mantelfläche des Zylinders tut. Das hat zur Folge, dass der Schieber des Brackets unverändert aus dem Stand der Technik gemäß EP 2 381 880 B1 übernommen werden kann. Das Sperrelement kann aber auch einen kreisförmigen Querschnitt haben. Das konvexe Ende kann dann ballig ausgebildet sein, insbesondere mit einer Oberfläche in Gestalt einer Kugelabschnittsfläche.

- Im Stand der Technik war es zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen erforderlich, die Lage des Widerlagers in der Aufnahme individuell zu justieren. Zu diesem Zweck ist im Stand der Technik gemäß der EP 2 381 880 B1 die Ausnehmung als ein bis zur Unterseite des Brackets durchgehender Schlitz ausgebildet. Das machte es möglich, das Widerlager von der Unterseite her in den Schlitz zu schieben, genau im passenden Abstand vom oberen Rand der Ausnehmung zu positionieren und in dieser Position durch Klebstoff zu fixieren, der von unten her in den Schlitz eingebracht wurde. Demgegenüber ist erfindungsgemäß eine Ausnehmung vorgesehen, welche in einigem Abstand von ihrem oberen Rand einen sich verjüngenden Abschnitt hat, in den hinein das mit einem oder mehreren Zinken versehene Sperrelement federnd hineingeschoben werden kann. Bei dieser Lösung ist keine so hohe Präzision wie im Stand der Technik erforderlich. Das liegt unter anderem daran, dass das für die Funktion des Sperrelements wichtige Rückstellvermögen nicht wie im Stand der Technik gemäß der EP 2 381 800 B1 durch Kompression eines Widerlagerblocks erzeugt wird, sondern durch Biegen eines oder mehrerer Zinken. Deshalb kann man erfindungsgemäß beim Positionieren des Sperrelements größere Lagetoleranzen zulassen als im Stand der Technik.

- Da ein Klebevorgang für das Positionieren des Sperrelements anders als im Stand der Technik in jedem Fall entbehrlich ist, muss die Ausnehmung zur Unterseite des Brackets nicht offen sein. Deshalb kann die Unterseite des Brackets ohne Rücksicht auf die Ausnehmung so strukturiert und mit Retentionen versehen sein, wie es für das Beschichten der Unterseite mit Klebstoff zum Befestigen des Brackets auf einem Zahn am günstigsten ist.

- Die Ausbildung der Ausnehmung als Sackloch erfordert keinen besonderen Arbeitsgang, sondern kann im Zuge der Herstellung des Brackets durch einen Spritzgießvorgang gebildet werden, bei der Herstellung des Brackets aus Kunststoff durch einen Kunststoff-Spritzgießvorgang, beim Herstellen des Brackets aus Metall durch Metallpulver-Spritzgießen (MIM), und beim Herstellen des Brackets aus einer Keramik durch Keramik-

pulver-Spritzgießen (CIM). Falls für das Sperrelement ein kreisförmiger Querschnitt gewählt wird, kann die das Sperrelement aufnehmende Ausnehmung auch eine Bohrung sein.

[0006] Das Merkmal „konvex“ wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung im mathematischen Sinn verstanden. Eine streng konvexe Oberfläche ist dadurch gekennzeichnet, dass für alle Punktepaare auf der streng konvexen Oberfläche gilt, dass eine Gerade, welche zwei Punkte auf der Oberfläche verbindet, die Oberfläche schneidet. Konvex ist aber auch eine Oberfläche, auf welcher für eine erste Teilmenge der Punktepaare auf der Oberfläche die sie verbindenden Geraden die Oberfläche schneiden, während für eine zweite Teilmenge der Punktepaare die sie verbindenden Geraden auf der Oberfläche verlaufen. Letzteres trifft auf eine konvexe Oberfläche zu, die durch eine Ebene so geschnitten werden kann, dass die Schnittlinie einen Polygonzug enthält.

[0007] Beim Verschieben des Schiebers zwischen seiner Geschlossenstellung und seiner Offenstellung muss der an der Unterseite des Schiebers, das ist die linguale Seite des Schiebers, über das konvexe Ende des Sperrelements hinwegbewegt werden, wobei das Überqueren des zwischen den beiden Vertiefungen liegenden Vorsprungs an der Unterseite des Schiebers nur möglich ist, wenn das Sperrelement dabei ein entsprechendes Stück weit in die Ausnehmung gedrückt wird, wobei wenigstens ein Zinken des Sperrelements gebogen wird, wodurch die Rückstellkraft erzeugt wird, die das Sperrelement in der Offenstellung und in der Geschlossenstellung des Schiebers wieder aus der Ausnehmung heraus in die an der Unterseite des Schiebers vorgesehene erste oder zweite Vertiefung schiebt.

[0008] Die Tatsache, dass die Rückstellkraft durch Biegen eines oder mehrerer Zinken erzeugt wird, macht es möglich, dass das Sperrelement größere Verschiebewege zurücklegen kann als der Zylinder im Stand der Technik gemäß EP 2 381 880 B1. Das macht es weiterhin möglich, dass das Sperrelement in der Geschlossenstellung des Schiebers weiter aus der Ausnehmung herausragt als in der Offenstellung des Schiebers, das heißt, in der Geschlossenstellung des Schiebers tiefer in die entsprechende Vertiefung auf der lingualen Seite des Schiebers eintaucht. Das hat den Vorteil, dass die Lage des Schiebers in seiner Geschlossenstellung besser gesichert ist als in der Offenstellung. Das ist deshalb von Vorteil, weil im Mund des Patienten dauerhaft, insbesondere beim Kauen, ein unbeabsichtigtes Öffnen des Brackets verhindert werden soll, wohingegen die Offenstellung nur während der Behandlung beim Kieferorthopäden benötigt wird und in der Offenstellung lediglich verhindert werden soll, dass der Schieber vom Bracket abfällt. Vorzugsweise ist deshalb die zweite Vertiefung, in welche das Sperrelement in der Ge-

schlossenstellung des Schiebers eingreift, tiefer als die erste Vertiefung, in welche das Sperrelement in der Offenstellung des Schiebers eingreift.

[0009] Vorzugsweise hat das Sperrelement genau zwei Zinken, die nach Art einer Gabel angeordnet sind und gleich oder spiegelbildlich gleich ausgebildet und angeordnet sind. In diesem Fall können beide Zinken durch ihre Biegung gleiche Beiträge zur Rückstellkraft erbringen. Es ist aber auch möglich, die beiden Zinken ungleich auszubilden, so dass sie ungleich steif sind. Grundsätzlich kann ein Zinken so steif ausgebildet sein, dass er nicht oder nur geringfügig gebogen wird, wohingegen der andere Zinken leichter biegsam ist und im Wesentlichen allein durch seine Biegung die erforderliche Rückstellkraft aufbringt.

[0010] Grundsätzlich ist es auch möglich, mehr als zwei Zinken vorzusehen, zum Beispiel zwei nebeneinander liegende Paare von Zinken.

[0011] Vorzugsweise hat die das Sperrelement aufnehmende Ausnehmung an ihren labialen Rand anschließend zunächst auf einem Teil ihrer Tiefe einen gleichbleibenden Querschnitt und verjüngt sich daran anschließend. Dementsprechend hat in diesem Fall das Sperrelement anschließend an das konvexe Ende zunächst auf einer gewisse Länge einen gleichbleibenden Querschnitt und daran anschließend den einen oder die mehreren Zinken. Der gleichbleibende Querschnitt sorgt dafür, dass das Sperrelement in gleichbleibender Richtung verschoben wird, und die in den sich verjüngenden Abschnitt der Ausnehmung eintauchenden Zinken bauen die Rückstellkraft auf, durch welche das Sperrelement in der Geschlossenstellung und in der Offenstellung des Schiebers zu dessen Arretierung in die betreffende Vertiefung vorgeschoben wird.

[0012] Vorzugsweise verengt sich die Ausnehmung stufenlos, wobei jedoch die Wand der Ausnehmung am Übergang vom Abschnitt mit gleichbleibendem Querschnitt zum Abschnitt mit sich verjüngendem Querschnitt abknicken darf.

[0013] Das Sperrelement besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff, in welchem sich die leichte Formbarkeit mit dem gewünschten elastomeren oder elastischen Verhalten verbindet. Außerdem kann das Sperrelement aus einem transparenten oder transluzenten Kunststoff gebildet sein. Das ist dann von Vorteil, wenn auch das Bracket im Übrigen aus einem transparenten oder transluzenten Werkstoff besteht, bei dem es sich um einen Kunststoff oder um eine Keramik handeln kann. Geeignete Kunststoffe für das Sperrelement sind zum Beispiel Polyaryletherketone, insbesondere ein Polyetheretherketon (PEEK).

[0014] Aus Gründen der mechanischen Stabilität ist es vorteilhaft, wenn das Sperrelement in seinem nicht verjüngten Abschnitt einen rechteckigen Querschnitt hat. Demgemäß hat dann auch die Aufnahme in ihrem nicht verjüngten Bereich einen rechteckigen Querschnitt. Dieser verjüngt sich vorzugsweise keilförmig. In diesem Fall schließen die beiden Keilflächen vorzugsweise einen Winkel von 80° bis 100° ein, vorzugsweise von annähernd 90°. Damit lässt sich die Erfindung bei den geringen Verschiebewegen, die bei den kleinen Brackets möglich sind und die typisch nur 0,3 mm betragen, gut verwirklichen.

[0015] In einer sich keilförmig verjüngenden Ausnehmung wird vorzugsweise ein Sperrelement mit nur zwei gabelförmig angeordneten Zinken vorgesehen, die an ihren Enden vorzugsweise eine Schrägfläche haben, welche der benachbarten Wandfläche der Ausnehmung zugewandt ist.

[0016] Die Zinken können in spannungsfreiem Zustand flächig, insbesondere vollflächig, im sich verjüngenden Abschnitt der Ausnehmung der Wand der Ausnehmung anliegen, gegebenenfalls auch mit ihrer vorzugsweise vorgesehenen Schrägfläche.

[0017] Die Anordnung des Sperrelements kann so gewählt sein, dass dessen konvexes Ende auf den Schieber keinen oder nahezu keinen Druck ausübt, wenn sich der Schieber in seiner Geschlossenstellung oder in seiner Offenstellung befindet. Für die Sperrfunktion des Sperrelements ist es aber von Vorteil, wenn dessen konvexes Ende der lingualen Seite des Schiebers mit einem Druck anliegt, wenn der Schieber sich in seiner Offenstellung oder in seiner Geschlossenstellung befindet.

[0018] In der Geschlossenstellung des Schiebers kann dieser im Prinzip durch Eingreifen des Sperrelements in die zweite Vertiefung in seiner Lage gesichert sein. Um jedoch besonders sicherzugehen, dass die beim Kauen auftretenden Kräfte den Schieber nicht in Richtung nach okklusal aus der zweiten Vertiefung herausdrücken, ist am Körper des Brackets vorzugsweise ein Anschlag vorgesehen, welcher verhindert, dass der Schieber beim Überführen von seiner Offenstellung in seine vorgegebene Geschlossenstellung über die Geschlossenstellung hinaus verschoben wird. Vorzugsweise ist der Anschlag so angeordnet, dass der Schieber von okklusal herkommend in Richtung gingival geschoben wird, wenn er von der Offenstellung in die Geschlossenstellung gegen den Anschlag bewegt wird.

[0019] Die linguale Seite des Schiebers kann - abgesehen von den beiden Vertiefungen - eben sein. Das ist eine besonders einfach zu fertigende Gestalt für den Schieber. Der Schieber kann an seiner lingualen Seite aber auch so strukturiert sein, dass er außerhalb der Vertiefungen nicht nur durch eine ebene

Oberfläche begrenzt ist. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn die linguale Oberfläche des Schiebers mit Ausnahme eines zwischen den beiden Vertiefungen liegenden, relativ zu diesem vorspringenden Bereichs in einer gemeinsamen Ebene liegt, wohingegen der zwischen den beiden Vertiefungen liegende Bereich gegenüber jener gemeinsamen Ebene vertieft ist, aber weniger vertieft als die beiden Vertiefungen. Dabei kann der vertieft liegende Bereich auf der lingualen Seite des Schiebers zwischen den beiden Vertiefungen ebenfalls eben ausgebildet sein.

[0020] Vorzugsweise ist die zweite Vertiefung tiefer als die erste Vertiefung. Dadurch erreicht man, dass der Schieber in seiner Geschlossenstellung besser gesichert ist als in seiner Offenstellung.

[0021] Die Kontur der zweiten Vertiefung ist vorzugsweise der Kontur des konvexen Endes des Sperrelements näherungsweise angepasst oder eng angepasst. Das hat den Vorteil, dass der Schieber in seiner Geschlossenstellung besonders sicher und mit besonders wenig Spiel festgelegt ist. Für die Offenstellung des Schiebers spielt dieser Vorteil keine so bedeutende Rolle, so dass die Kontur der ersten Vertiefung der Gestalt des konvexen Endes des Sperrelements ohne Nachteil weniger gut angepasst sein kann. Zum Beispiel kann die erste Vertiefung eine flache Mulde sein.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den beigefügten Zeichnungen dargestellt. Gleiche oder einander entsprechende Teile sind in den Beispielen mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Bracket in einer Schrägansicht, wobei der Schieber und das Sperrelement entfernt sind,

Fig. 2 zeigt als Detail das Sperrelement aus **Fig. 1** in einem gegenüber der **Fig. 1** vergrößerten Maßstab,

Fig. 3 zeigt das Bracket aus **Fig. 1** nach dem Einsetzen des Sperrelements und vor dem Einsetzen des Schiebers,

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch das Bracket mit dem Schieber in seiner Geschlossenstellung, wobei der Schnitt in einer Ebene rechtwinklig zum Pfeil in **Fig. 3** mittig durch das Sperrelement gelegt ist,

Fig. 5 zeigt das Bracket in einer Schrägansicht mit dem Schieber in seiner geschlossenen Position,

Fig. 6 zeigt das Bracket in einem Schnitt, der in derselben Ebene liegt wie der Schnitt von **Fig. 4**, jedoch mit dem Schieber in einer Stellung zwischen der Geschlossenstellung und der Offenstellung,

Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch eine Längsmittel-ebene des Brackets parallel zu den beiden Führungen des Schiebers,

Fig. 8 zeigt in einer schematischen Schrägansicht auf ein in Verschieberichtung des Schiebers geschnittenes Detail des Brackets eine Abwandlung des in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** dargestellten Brackets dahingehend, dass das Sperrelement überwiegend zylindrisch ausgebildet ist und die Unterseite des Schiebers daran angepasst ist, mit dem Schieber in seiner Geschlossenstellung,

Fig. 9 zeigt das in **Fig. 8** dargestellte Detail im Schnitt, wobei auch das Sperrelement geschnitten ist, mit dem Schieber in seiner Geschlossenstellung,

Fig. 10 zeigt einen Schnitt wie in **Fig. 9** mit dem Schieber in einer Zwischenstellung zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung, und

Fig. 11 zeigt einen Schnitt wie in **Fig. 9** mit dem Schieber in seiner Offenstellung.

[0023] Das in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** dargestellte Bracket hat eine konkav gewölbte Basis **1**, deren Wölbung der Vorderseite eines Zahns angenähert ist. Die Basis **1** hat an ihrer Unterseite **2**, welche die linguale Seite des Brackets bildet, in Reihen angeordnete Vertiefungen **3** mit annähernd rechteckigem Querschnitt. Auf die Unterseite **2** kann ein Klebstoff aufgetragen werden, um das Bracket auf einen Zahn zu kleben. Der Klebstoff verzahnt sich mit den Vertiefungen.

[0024] Die Basis **1** geht in einen Sockel **4** über, auf welchem eine gingivale Wand **5** und eine okklusale Wand **6** stehen. Die beiden Wände **5** und **6** verlaufen parallel zueinander und sind durch eine Nut **7** getrennt, welche in der Fachsprache der Orthodontie auch als „Slot“ bezeichnet wird und geradlinig durchgehend von distal nach mesial verläuft und nach labial offen ist.

[0025] An der gingivalen Wand **5** ist ein in Richtung gingival ragender Ligaturenflügel **8** vorgesehen. An der okklusalen Wand **6** ist ein in Richtung okkusal ragender Ligaturenflügel **9** vorgesehen. An ihnen können in einer dem Fachmann bekannten Weise Ligaturendrähte angebracht werden. Die Ligaturenflügel **8** und **9** können alternativ in jeweils ein Paar entsprechend kleinere Ligaturenflügel unterteilt sein, welche in Richtung von distal nach mesial nebeneinander liegen.

[0026] Die Nut **7** dient zur Aufnahme eines Drahtbogens, welcher nicht Bestandteil des Brackets ist und deshalb nicht dargestellt ist. Durch Spannen des Drahtbogens kann auf den Grund **10** der Nut Druck und auf die Wände **5** und **6** des Brackets ein Drehmoment ausgeübt werden.

[0027] Eine labiale Ausnehmung **14** in der gingivalen Wand **5** und eine labiale Ausnehmung **15** in der okklusalen Wand **6** nehmen einen hauptsächlich eben ausgebildeten Schieber **13** mit im Wesentlichen rechteckigem Grundriss auf. Die Ausnehmungen **14** und **15** haben zueinander parallele, von okkusal nach gingival verlaufende Hinterschnitte **11** und **12**, welche zusammen mit dem Grund **17** der Ausnehmung **15** und dem Grund **20** der Ausnehmung **14** Gleitführungen für den Schieber **13** bilden, welche der Schieber **13** in labialer Richtung nicht verlassen kann, weil die Hinterschnitte **11** und **12** das verhindern. Die Ausnehmungen **14** und **15** liegen in einer gemeinsamen Flucht. Die Ausnehmung **14** durchquert die okklusale Wand **6**, wohingegen die Ausnehmung **15** in der gingivalen Wand **5** an einem Anschlag endet, bei welchem es sich um den in den Patentansprüchen genannten „zweiten“ Anschlag **18** handelt.

[0028] Der Schieber **13** kann in der durch die Ausnehmungen **14** und **15** sowie durch die Hinterschnitte **11** und **12** gebildeten Führung in Richtung gingival-okkusal hin und her verschoben werden zwischen einer Offenstellung, in welcher der Schieber **13** nur in der okklusalen Wand **6** gehalten ist, und einer Geschlossenstellung, die in den **Fig. 5** bis **Fig. 7** dargestellt ist. In der Offenstellung ist die Nut **7** von labial her in voller Breite offen. In der Offenstellung schließt das vordere Ende **19** des Schiebers **13** vorzugsweise mit der die Nut **7** begrenzenden Oberfläche der okklusalen Wand **6** ab. In der Geschlossenstellung schlägt das vordere Ende **19** des Schiebers **13** am zweiten Anschlag **18** an der gingivalen Wand **5** an, wie es besonders deutlich in der **Fig. 7** dargestellt ist. In der Geschlossenstellung überbrückt der Schieber **13** die Nut **7**, so dass ein darin verlaufender Drahtbogen die Nut **7** in labialer Richtung nicht verlassen kann.

[0029] In der okklusalen Wand **6** befindet sich eine schlitzförmige Ausnehmung **21**, welche sich hauptsächlich parallel zu der die Nut **7** begrenzenden Oberfläche der okklusalen Wand **6** erstreckt. Die sich in Richtung der Nut **7** erstreckenden, einander gegenüberliegenden Oberflächen **21a** und **21b** der Ausnehmung **21** verlaufen parallel zueinander, siehe **Fig. 7**. Die rechtwinklig zu den Oberflächen **21a** und **21b** sowie rechtwinklig zur Nut **7** verlaufenden Wandflächen **21c** und **21d** verlaufen in einem an den labialen Rand **21e** der Ausnehmung **21** angrenzenden Abschnitt parallel zueinander. In einem daran anschließenden Abschnitt sind die senkrecht zu den Oberflächen **21a** und **21b** verlaufenden Wandflächen nicht mehr parallel zueinander, sondern spitzwinklig zueinander angeordnet und werden deshalb hier als Keilflächen **21f** und **21g** bezeichnet. Sie schließen die Ausnehmung **21** vor Erreichen der Unterseite **2** des Brackets ab, das heißt, in diesem Abschnitt verjüngt sich die Ausnehmung **21** keilförmig, wie in den **Fig. 4** und **Fig. 6** dargestellt. In der Ausnehmung **21** steckt das in **Fig. 2** dargestellte Sperrelement **22** und ist

darin in Richtung labial-lingual zwischen der in **Fig. 4** dargestellten Stellung und der in **Fig. 6** dargestellten Stellung hin und her verschiebbar geführt.

[0030] Das Sperrelement **22** hat ein konvexes labiales Ende **22a**, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Gestalt eines Abschnitts einer Zylindermantelfläche hat. Daran schließt sich ein torbogenartiger Körper **23** an, der zum leichteren Einführen in die Ausnehmung **21** an seinen Außenkanten Fasen **24** aufweisen kann. Der torbogenartige Körper **23** ist aus zwei zueinander parallel verlaufenden Zinken **25** und einem sie verbindenden Kopfteil **26** gebildet, welches das konvexe Ende **22a** des Sperrelements **22** trägt. Die Zinken **25** haben an ihren lingualen Enden **22b** Schrägflächen **27**, deren Neigung mit der Neigung der Keilflächen **21f** und **21g** übereinstimmt. In entspanntem Zustand, wie er in den **Fig. 2** und **Fig. 4** dargestellt ist, liegen deshalb die Schrägflächen **27** des Sperrelements **22** vollflächig auf den Keilflächen **21f** und **21g** der Ausnehmung **21**, siehe **Fig. 4**, welche den Zustand mit dem Schieber **13** in seiner Geschlossenstellung zeigt.

[0031] Das Sperrelement **22** besteht aus einem Werkstoff, insbesondere aus einem Kunststoff, der elastisch oder elastomer verformbar ist. Die Zinken **25** können deshalb durch Druck von außen einander angenähert werden. Der Druck von außen kann dadurch aufgebracht werden, dass das Sperrelement **22** durch Druck auf sein konvexes Ende **22a** tiefer in die Ausnehmung **21** gedrückt wird. Dadurch gleiten die Schrägflächen **27** der Zinken **25** in linguale Richtung, das heißt in Richtung zur Unterseite **2** des Brackets, und werden dadurch zwangsweise durch Biegen einander angenähert, wie es in **Fig. 6** dargestellt ist, welche den Zustand zeigt, in welchem sich der Schieber **13** in einer Stellung zwischen der Geschlossenstellung und der Offenstellung befindet.

[0032] In der Geschlossenstellung, wie sie in **Fig. 7** dargestellt ist, steht das konvexe Ende **22a** um das größtmögliche Maß über den Rand **21e** der Ausnehmung **21** vor. Die gesamte Zylindermantelfläche am konvexen Ende **22a** befindet sich dabei oberhalb des Randes **21e** und befindet sich in einer zylindermantelförmigen Ausnehmung **28** an der Unterseite (linguale Seite) des Schiebers **13**. Diese Ausnehmung **28** ist die im Anspruch 1 genannte „zweite Vertiefung“. Sie und das konvexe Ende **22a** des Sperrelements **22** gehen in dieser Stellung einen Formschluss ein, der die Geschlossenstellung des Schiebers **13** sichert.

[0033] Um den Schieber **13** aus der Geschlossenstellung in seine Offenstellung zu überführen, wird der Schieber **13** im Sinne der Darstellung in **Fig. 7** nach rechts gedrückt, was dadurch geschehen kann, dass man mit einem Stößel in eine Vertiefung **16** eingreift, die in der Oberseite (in der labialen Seite) des Schiebers **13** vorgesehen ist. Durch den im Sinne der

Fig. 7 nach rechts ausgeübten Druck auf den Schieber **13** wird durch diesen im Bereich der zweiten Vertiefung **28** eine nach unten gerichtete Kraft auf das Sperrelement **22** ausgeübt, so dass dieses tiefer in die Ausnehmung **21** gedrückt wird, wobei sich in den Zinken **25** eine Rückstellkraft aufbaut. An der Unterseite des Schiebers **13** schließt an die zweite Vertiefung **28** ein niedriger Vorsprung **29** an. Wenn dieser auf das konvexe Ende **22a** des Sperrelements **22** geglitten ist, hat das Sperrelement **22** seinen tiefsten Punkt in der Ausnehmung **21** erreicht, wie in **Fig. 6** dargestellt.

[0034] An den niedrigen Vorsprung **29** schließt eine flache Ausnehmung **30** an der Unterseite des Schiebers **13** an, die an einem Anschlag **25** endet. Bei der flachen Ausnehmung **30** handelt es sich um die in Anspruch 1 genannte „erste Vertiefung“. Wenn der Schieber **13** mit seiner ersten Vertiefung **30** auf das Sperrelement **22** gleitet, kann dieses um ein Maß, welches durch den Abstand zwischen der lingualen Fläche des Vorsprungs **29** und dem Boden der ersten Vertiefung **30** bestimmt ist, aus der Ausnehmung **21** zurückfedern. Dadurch kommt ein Eingriff zwischen dem konvexen Ende **22a** des Sperrelements **22** und der ersten Vertiefung **30** zustande, durch welchen der Schieber **13** in seiner Offenstellung gehalten wird. Die erste Vertiefung **30** dient lediglich dazu, den Schieber **13** daran zu hindern, unabsichtlich in seine Geschlossenstellung zurückzukehren. Diese Sicherung muss nicht so zuverlässig sein wie die Sicherung der Geschlossenstellung, weil die Offenstellung nur während der Behandlung in der kieferorthopädischen Praxis benötigt wird. Die Geschlossenstellung wird hingegen besser gesichert, weil sie verhindern soll, dass außerhalb der kieferorthopädischen Praxis, insbesondere beim Kauen von Nahrungsmitteln oder Kaugummi, verhindert werden soll, dass sich der Schieber **13** unabsichtlich öffnet und es dadurch ermöglicht, dass ein in der Nut **7** liegender Drahtbogen herausgleitet.

[0035] Einen Verlust des Schiebers **13** aus der Offenstellung heraus verhindert ein die erste Vertiefung **30** begrenzender Anschlag **31** an der Unterseite des Schiebers **13**.

[0036] **Fig. 8** zeigt einen Ausschnitt aus der okklusalen Wand **6** eines Brackets der in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** dargestellten Art, wobei ein Schnitt durch die Längsmittlebene eines Abschnitts des Schiebers **13** gelegt ist. Unter der Längsmittlebene wird dabei jene den Schieber **13** mittig schneidende Ebene verstanden, die rechtwinklig zur Längserstreckung des Slots **7** verläuft und auch den Grund **10** des Slots **7** im rechten Winkel schneidet (siehe **Fig. 7**).

[0037] Die Abwandlung gegenüber dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** dargestellten Beispiel besteht darin, dass das Sperrelement **22** im Wesentlichen ein zylin-

drischer Körper ist, der vom labialen Ende her zur Bildung von zwei Zinken **25** geschlitzt ist und sich zum labialen Ende hin in einen Kegelstumpf **34** fortsetzt, dessen Spitze **22a**, das labiale Ende des Sperrelements **22**, eine Kreisfläche ist.

[0038] Das Sperrelement **22** steckt in einer Bohrung **36** mit einem zylindrischen Abschnitt und einem daran anschließenden kegelförmigen Abschnitt.

[0039] Angepasst an diese Gestalt des Sperrelements **22** sind die beiden Vertiefungen in der lingualen Seite des Schiebers **13** kegelförmige Ausnehmungen **32** und **33**.

[0040] Wie im ersten Ausführungsbeispiel ist der Schieber **13** in zwei Hinterschnitten geführt, von denen in den **Fig. 8** bis **Fig. 11** infolge des gewählten Schnitts nur ein Hinterschnitt **12** dargestellt ist.

[0041] Die **Fig. 8** und **Fig. 9** zeigen den Schieber **13** in seiner Geschlossenstellung, in welcher der Kegelstumpf **34** des Sperrelements **22** in die kegelförmige zweite Ausnehmung **33** eingreift, deren Öffnungswinkel mit dem Öffnungswinkel des Kegelstumpfs **34** übereinstimmt.

[0042] **Fig. 10** zeigt den Schieber **13** in einer Zwischenstellung zwischen seiner Geschlossenstellung und seiner Offenstellung. In dieser Stellung hat der Schieber **13** das Sperrelement **22** tiefer in die Bohrung **36** hineingedrückt, wodurch die beiden Zinken **25**, die mit ihren Schrägflächen **27** in der Geschlossenstellung (**Fig. 8** und **Fig. 9**) auf der Kegelfläche der Bohrung **36** ruhten, mit ihren Spitzen einander angenähert wurden. Der zwischen den beiden kegelförmigen Ausnehmungen **32** und **33** liegende Vorsprung **29** des Schiebers **13** liegt auf dem labialen Ende **22a** des Sperrelements **22**, welches infolge der Biegespannung in den Zinken **25** gegen die Unterseite des Fortsatzes **29** drückt.

[0043] **Fig. 11** zeigt den Schieber **13** in seiner Offenstellung, in welcher die kegelförmige Ausnehmung **32** über der Bohrung **36** liegt und das Sperrelement **22** sich unter Rückgängigmachung der Biegung seiner Zinken **25** mit seinem Kegelstumpf **34** in die erste kegelförmige Ausnehmung **32** hineinbewegt hat.

[0044] Im Unterschied zum vorhergehenden Ausführungsbeispiel sind die beiden kegelförmigen Ausnehmungen **32** und **33** in diesem Beispiel gleich tief ausgebildet.

Bezugszeichenliste

1	Basis
2	Unterseite, linguale Seite
3	Vertiefung

4	Socket	33	zweite kegelförmige Ausnehmung
5	gingivale Wand	34	Kegelstumpf
6	okklusale Wand	36	Bohrung
7	Nut		
8	Ligaturenflügel		
9	Ligaturenflügel		
10	Grund der Nut 7		
11	Hinterschnitt		
12	Hinterschnitt		
13	Schieber		
14	labiale Ausnehmung		
15	labiale Ausnehmung		
16	Vertiefung in 13		
17	Grund der Ausnehmung 15		
18	zweiter Anschlag		
19	vorderes Ende		
20	Grund der Ausnehmung 14		
21	Ausnehmung für Sperrelement		
21a	Oberfläche der Ausnehmung 21		
21b	Oberfläche der Ausnehmung 21		
21c	Wandfläche		
21d	Wandfläche		
21e	labialer Rand der Ausnehmung 21		
21f	Keilfläche		
21g	Keilfläche		
22	Sperrelement		
22a	labiales konvexes Ende		
22b	linguales Ende		
23	torbogenartiger Körper		
24	Fasen		
25	Zinken		
26	Kopfteil		
27	Schrägflächen bzw. Kegelflächen		
28	zylindermantelförmige Ausnehmung, zweite Vertiefung		
29	Vorsprung		
30	flache Ausnehmung, erste Vertiefung		
31	Anschlag am Schieber		
32	erste kegelförmige Ausnehmung		

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2381880 B1 [0001, 0005, 0008]
- EP 2381800 B1 [0005]

Patentansprüche

1. Ein selbstligierendes Bracket für die Orthodontie hat
 eine Basis (1),
 eine von der Basis (1) ausgehende okklusale Wand (6),
 eine von der Basis (1) ausgehende gingivale Wand (5),
 eine Nut (7), welche die okklusale Wand (6) und die gingivale Wand (5) voneinander trennt und sich durchgehend in Richtung von mesial nach distal erstreckt,
 einen Schieber (13), welcher eine labiale Seite und eine linguale Seite hat und in einer in der okklusalen Wand (6) und/oder in der gingivalen Wand (5) vorgesehenen Führung (11, 12, 14, 15) gehalten und in der Führung zwischen einer Geschlossenstellung, in welcher der Schieber (13) die Nut (7) überbrückt, und einer Offenstellung, in welcher die Nut (7) in labialer Richtung offen ist, in Richtung gingival-okklusal verschiebbar ist,
 und Mittel, die den Schieber (13) sowohl in seiner Geschlossenstellung als auch in seiner Offenstellung halten können;
 diese Mittel beinhalten in der gingivalen Wand (5) und/oder in der okklusalen Wand (6) eine zum Schieber (13) hin offene Ausnehmung (21), in welcher ein Sperrelement (22) steckt, welches ein konvex ausgebildetes labiales Ende (22a) hat, welches aus der Ausnehmung (21) vorsteht, gegen die linguale Seite des Schiebers (13) gerichtet ist und ein linguales Ende (22b) hat, welches sich in der Ausnehmung (21) befindet;
 auf der lingualen Seite des Schiebers (13) sind in diesem eine erste Vertiefung (30, 32) und eine zweite Vertiefung (28, 33) vorgesehen und so angeordnet, dass das aus der Ausnehmung (21) vorstehende konvexe Ende (22a) des Sperrelements (22) in die erste Vertiefung (30, 32) eingreift, wenn sich der Schieber (13) in seiner Offenstellung befindet, und in die zweite Vertiefung (28, 33) eingreift, wenn sich der Schieber (13) in seiner Geschlossenstellung befindet;
 das Bracket ist **gekennzeichnet durch** folgende weitere Merkmale:
 an das linguale Ende (22b) des Sperrelements (22) anschließend befindet sich in der Ausnehmung (21) ein Freiraum;
 das Sperrelement (22) ist in der Ausnehmung (21) in Richtung lingual-labial hin und her verschieblich geführt und hat einen oder mehrere elastisch oder elastomer biegbare Zinken (25), die ein in Richtung von labial nach lingual weisendes Ende (22b) haben und beim hin und her Verschieben des Sperrelements (22) auf einer das Sperrelement (22) umgebenden Wand (21a bis 21g) der Ausnehmung (21) gleiten;
 die Ausnehmung (21) verengt sich in Richtung von labial nach lingual, wobei die Ausnehmung (21) und das Sperrelement (22) in ihrer Gestalt und Lage so aufeinander abgestimmt sind, dass dann, wenn der

Schieber (13) über das konvexe Ende (22a) des Sperrelements (22) hinweggeschoben wird und dadurch das Sperrelement (22) aus der ersten (30, 32) bzw. zweiten (28, 33) Vertiefung heraus und tiefer in die Ausnehmung (21) hinein verdrängt wird, wenigstens einer der Zinken (25) im sich verengenden Abschnitt der Ausnehmung (21) durch die Wand (21a bis 21g), auf welcher er tiefer in die Ausnehmung (21) hineingleitet, abgelenkt und elastisch oder elastomer gebogen wird.

2. Bracket nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Ausnehmung (21) stufenlos verengt.

3. Bracket nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (21) ein geschlossenes linguales Ende hat.

4. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sperrelement (22) aus einem Kunststoff besteht.

5. Bracket nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kunststoff ein Duroplast, zum Beispiel ein Polyaryletherketon, insbesondere ein Polyetheretherketon (PEEK), ist.

6. Bracket nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bracket einschließlich des Schiebers (13) und des Sperrelements (22) transparent oder transluzent ist.

7. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (21) in einem dem Schieber (13) benachbarten Bereich einen gleichbleibenden Querschnitt hat und sich daran anschließend verengt.

8. Bracket nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (21) einen rechteckigen Querschnitt hat und sich keilförmig verengt.

9. Bracket nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Vertiefungen (28, 30) auf der lingualen Seite des Schiebers (13) einen rechteckigen Umriss haben.

10. Bracket nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ausnehmung (21) einen kreisförmigen Querschnitt hat und sich konisch verengt.

11. Bracket nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefungen (32, 33) auf der lingualen Seite des Schiebers (13) einen kreisförmigen Umriss haben und insbesondere kegelförmig oder kegelstumpfförmig sind.

12. Bracket nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel zwi-

schen den beiden keilförmig oder konisch verlaufenden Flächen (nachfolgend als Keilflächen bezeichnet) der Ausnehmung (21) bzw. der Öffnungswinkel des Konus 80° bis 100° beträgt, insbesondere annähernd 90°.

Kontur der zweiten Vertiefung (28) der Kontur des konvexen Endes (22a) des Sperrelements (22) angepasst ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

13. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei gabelförmig angeordnete Zinken (25) vorgesehen sind.

14. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zinken (25) an ihrem Ende der benachbarten Wandfläche der Ausnehmung (21) zugewandte Schrägflächen bzw. Kegelflächen (27) haben.

15. Bracket nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schrägflächen bzw. Kegelflächen (27) in entspanntem Zustand des Sperrelements (22) parallel zur benachbarten Wandfläche der Ausnehmung (21) verlaufen.

16. Bracket nach einem der Ansprüche 7 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zinken (25) in spannungsfreiem Zustand flächig, insbesondere vollflächig, der Wand der Ausnehmung (21) anliegen.

17. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Körper des Brackets, insbesondere an der gingivalen Wand (5), ein Anschlag (18) vorgesehen ist, welcher verhindert, dass der Schieber (13) beim Überführen von seiner Offenstellung in seine Geschlossenstellung über die Geschlossenstellung hinaus verschoben wird.

18. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche der lingualen Seite des Schiebers (13), abgesehen von den beiden Vertiefungen (28, 30), eben ist.

19. Bracket nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die linguale Oberfläche des Schiebers (13) mit Ausnahme eines zwischen den beiden Vertiefungen (28, 30) liegenden Bereiches (26) in einer gemeinsamen Ebene liegt, wohingegen der zwischen den beiden Vertiefungen (28, 30) liegende Bereich gegenüber jener gemeinsamen Ebene vertieft ist, aber weniger vertieft als die beiden Vertiefungen (28, 30).

20. Bracket nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vertieft liegende Bereich (26) zwischen den beiden Vertiefungen (28, 30) eben ist.

21. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Vertiefung (28) tiefer als die erste Vertiefung (30) ist.

22. Bracket nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens die

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

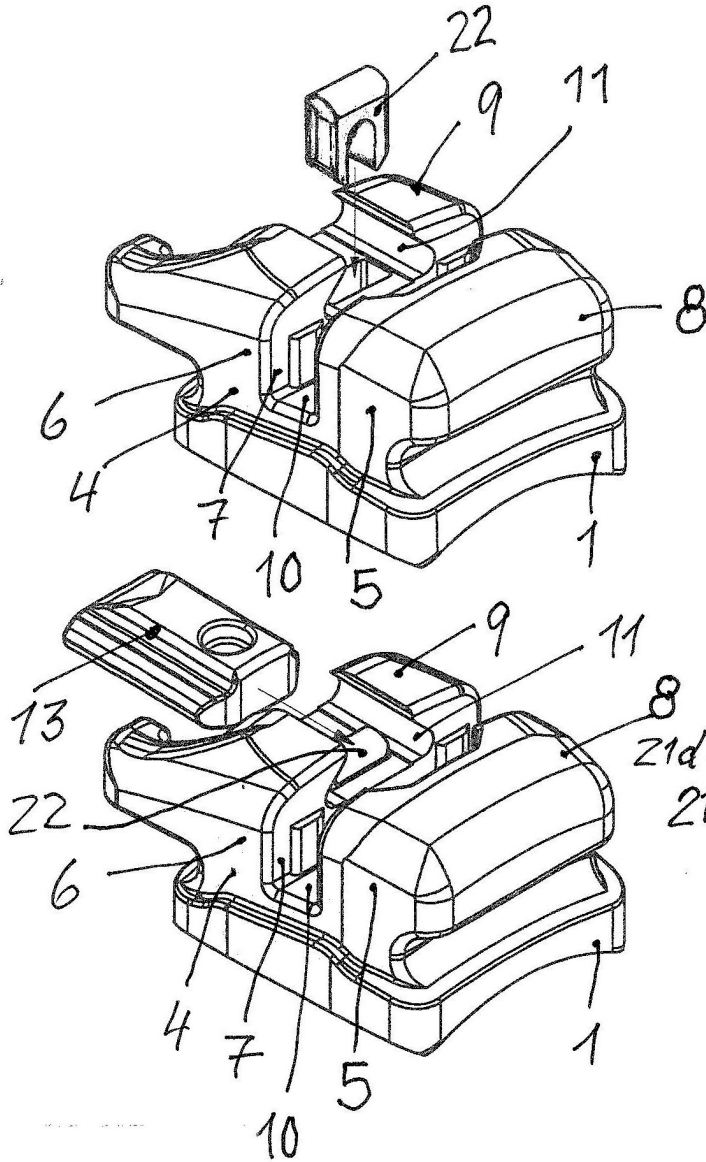


Fig. 2

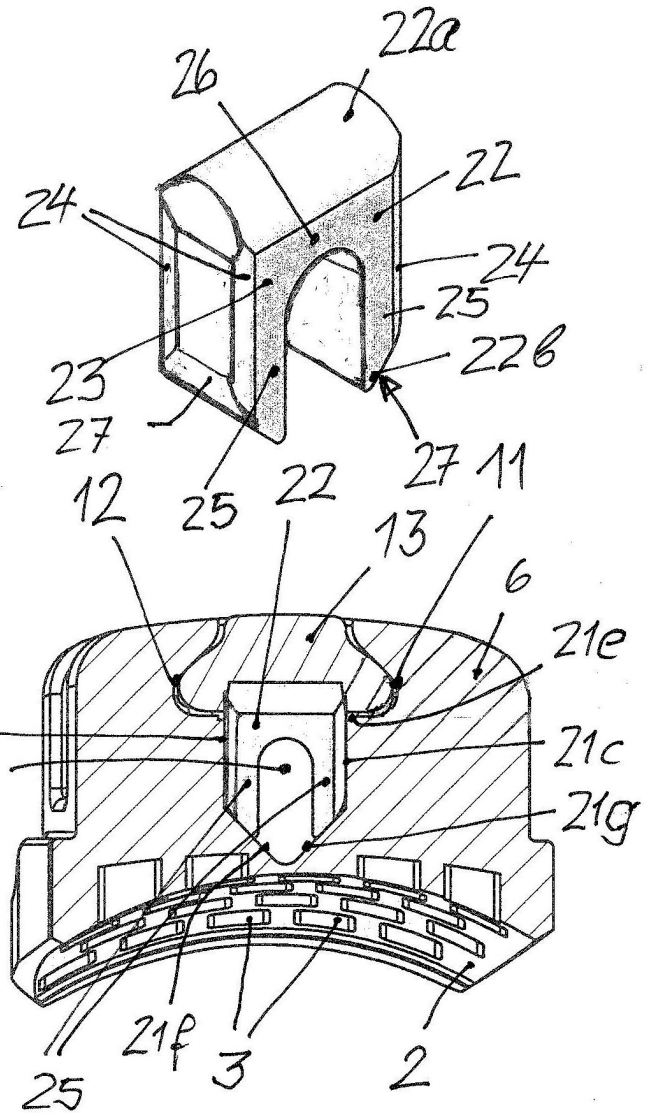


Fig. 3

Fig. 4

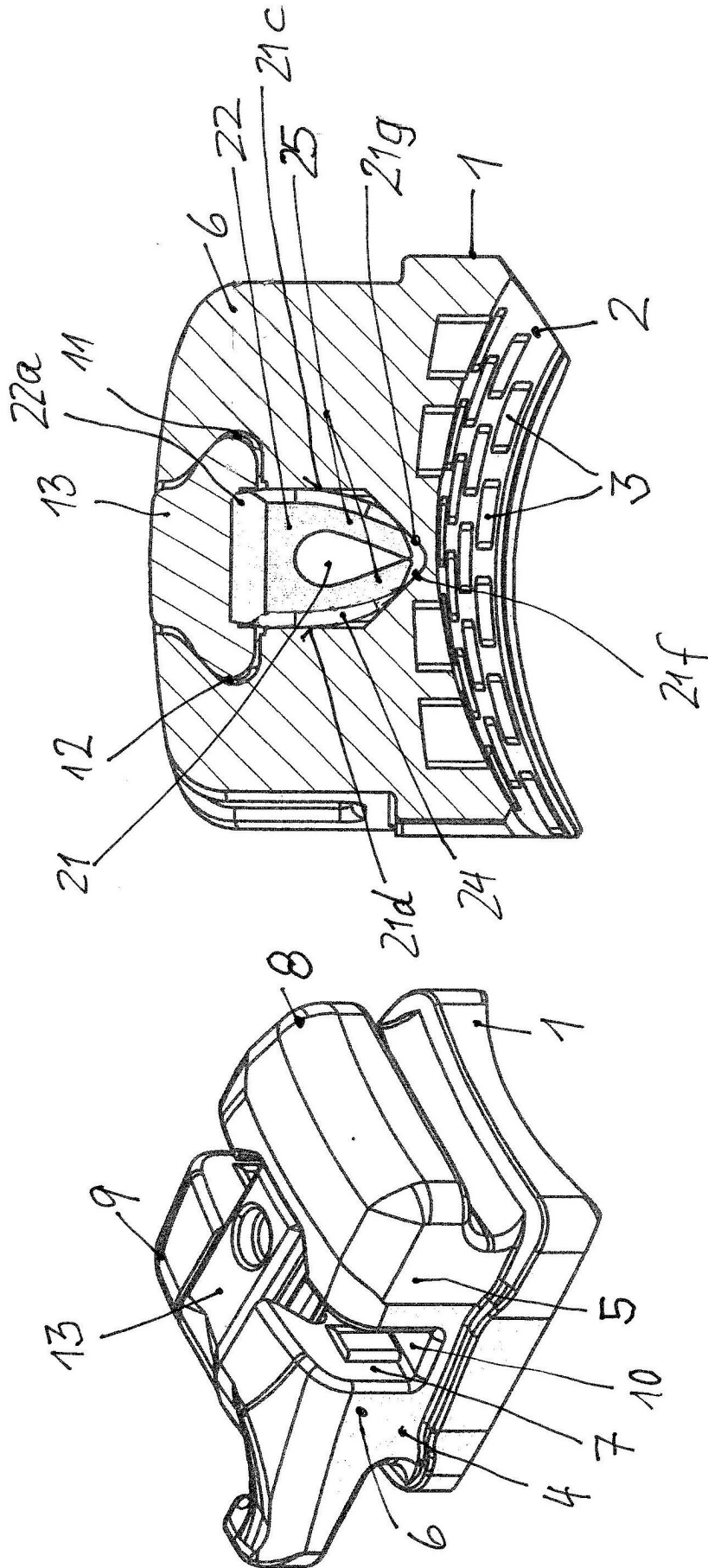


Fig. 5

Fig. 6

