

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. Dezember 2018 (20.12.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/229184 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61C 7/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/065800

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2018 (14.06.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 113 100.0
14. Juni 2017 (14.06.2017) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder: HOHENSEE, Alexander [DE/DE]; Augustastr. 21, 65189 Wiesbaden (DE).

(74) Anwalt: PATENT- UND RECHTSANWALTSKANZLEI HÜBSCH & WEIL, PA DIRK HÜBSCH, RA CHRISTIAN WEIL PARTNERSCHAFT MBB; Oststr. 9-11, 50996 Köln (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: BRACKET POSITIONING SYSTEM FOR POSITIONING AT LEAST ONE BRACKET ON AT LEAST ONE TOOTH, AND METHOD FOR PRODUCING A BRACKET POSITIONING SYSTEM

(54) Bezeichnung: BRACKET-POSITIONIERUNGSSYSTEM ZUR POSITIONIERUNG VON MINDESTENS EINEM BRACKET AN MINDESTENS EINEM ZAHN BZW. VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES BRACKET-POSITIONIERUNGSSYSTEMS

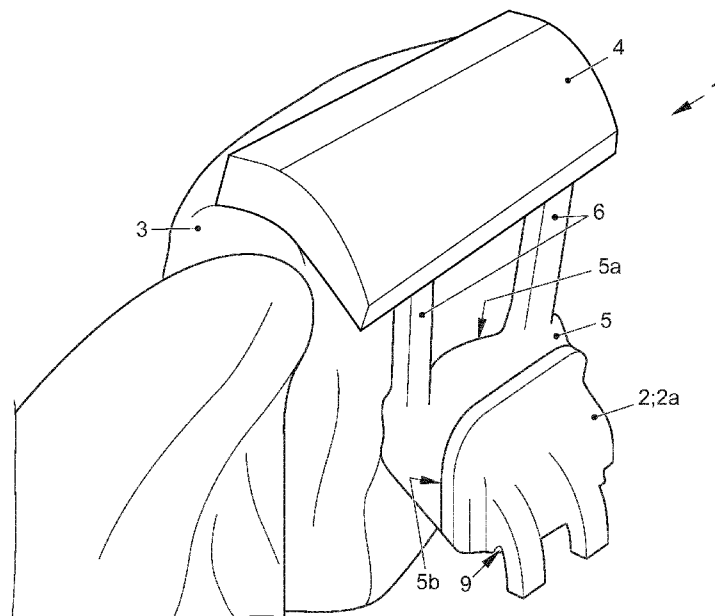


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a bracket positioning system (1) for positioning at least one bracket (2) on at least one tooth (3) using at least one positioning aid (4) that can be brought into contact with the tooth (3), said positioning aid (4) having at least one connecting rib (6) and a bracket base (5) being provided for arranging the brackets (2) on the tooth (3). Since the positioning aid (4) is connected to the bracket base (5) by means of the connecting rib (6), the orthodontist already gains a "visual advantage" during the positioning / arrangement of each bracket on its respective tooth.



WO 2018/229184 A2

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Bracket-Positionierungssystem (1) zur Positionierung von mindestens einem Bracket (2) an mindestens einem Zahn (3), mit mindestens einer mit dem Zahn (3) in Kontakt bringbaren Positionierungshilfe (4), wobei die Positionierungshilfe (4) mindestens einen Verbindungssteg (6) aufweist, und wobei zur Anordnung des Brackets (2) an dem Zahn (3) eine Bracketbasis (5) vorgesehen ist. Der Kieferorthopäde hat zunächst bereits „visuelle Vorteile“ bei der Positionierung / Anordnung des jeweiligen Brackets auf dem jeweiligen Zahn, dadurch, dass die Positionierungshilfe (4) mit der Bracketbasis (5) über den Verbindungssteg (6) verbunden ist.

„Bracket-Positionierungssystem zur Positionierung von mindestens einem Bracket an mindestens einem Zahn bzw. Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems“

Die Erfindung betrifft ein Bracket-Positionierungssystem zur Positionierung von mindestens einem Bracket an mindestens einem Zahn gemäß der Merkmale der Oberbegriffe der Patentansprüche 1, 32 und 33. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems, insbesondere des zuvor genannten Bracket-Positionierungssystems gemäß dem Patentanspruch 28.

Im Stand der Technik sind eine Vielzahl von Bracket-Positionierungssystemen und/oder entsprechende Verfahren zur Herstellung von Bracket-Positionierungssystemen und/oder von Brackets bereits bekannt. Speziell in der „Lingual-Technik“, also bei der Befestigung der Brackets an der den Zungen zugewandten Seite der Zähne eines Patienten, ist oftmals insbesondere die sehr ausgeprägte Polymorphie, also die Formenvielfalt der lingualen Flächen der Zähne problematisch. Zur Anpassung und/oder Anordnung der Brackets, insbesondere für die Anordnung der Brackets auf der lingualen Fläche der Zähne, existieren im Stand der Technik grundsätzlich folgende Vorrichtungen und/oder Verfahren:

Bei einer ersten Alternative wird das gesamte Bracket entsprechend der Form der lingualen Fläche des jeweiligen Zahnes gestaltet bzw. individuell angepasst, also der gesamte Bracketkörper einschließlich der Bracketbasis und der schlitzförmigen Ausnehmung(en) etc.. Die Herstellung eines derartigen Brackets erfolgt grundsätzlich durch eine CAD-Fertigung. Hieraus ergibt sich, dass die Form des Brackets selbst „relativ einfach“ gestaltet ist.

„Modernere Brackets“ aber sind hochkomplexe, insbesondere feinmechanisch hergestellte Elemente, die im Einzelfall aus Metallen oder Keramik in Verbindung mit Teilen aus anderen Werkstoffen zusammen montiert sind. Derartige Brackets werden insbesondere auch als „industriell hergestellte Brackets“ bezeichnet. Diese Art der Brackets haben nach deren Positionierung an den Zähnen des Patienten und während der späteren Behandlung entsprechende Vorteile gegenüber den oben genannten „relativ einfach gestalteten Brackets“. Dies liegt insbesondere daran, dass die „industriellen Brackets“ weitere technische zusätzliche Elemente, wie Haken oder Federelemente aufweisen können, deren wirkungstechnische Vorteile bei der Behandlung eines Patienten dann mit genutzt werden können.

Bei der Verwendung dieser „modernen Brackets“ (als zweite Alternative), insbesondere für die sogenannten „industriellen Brackets“, muss aber für einen bestimmten Zahn dann eine individuelle Bracketbasis hergestellt werden. Dies wird üblicherweise im zahntechnischen Labor realisiert. Hierbei füllt der Zahntechniker den sich ergebenden Spalt zwischen der Unterseite des „industriellen Brackets“ und der insbesondere lingualen jeweiligen Zahnoberfläche mit Kunststoff aus, wobei dieser Kunststoff dann an der Unterseite des Brackets als Bracketbasis nochmals anpolymerisiert wird. Das Herstellungsverfahren zur Anordnung von sogenannten „industriellen Brackets“ an den jeweiligen bestimmten Zähnen ist daher entsprechend aufwendig, insbesondere aufgrund der durchzuführenden Laborarbeiten sehr zeitintensiv und sehr kostenaufwendig.

Unabhängig davon, ob es sich nun um relativ einfache, aber einstückig gefertigte Brackets (Bracket einschließlich einer Bracketbasis) handelt, oder um sogenannte „industrielle Brackets“ mit einer dann separat individuell gefertigten und angepassten Bracketbasis, müssen die jeweiligen Brackets mit Hilfe von sogenannten Positionierungshilfen auf der jeweiligen Zahnoberfläche des jeweiligen Zahnes positioniert, angeordnet und/oder befestigt werden.

So wird beispielsweise in der WO 2011/091794 A1 ein Bracket-Positionierungssystem zur Positionierung von einem Bracket an einem menschlichen Zahn offenbart, wobei das Bracket-Positionierungssystem eine kappenförmige, mit dem Zahn in Kontakt bringbare Positionierungshilfe aufweist. Die Positionierungshilfe weist zur formschlüssigen Aufnahme eines oberen Bereiches des Zahns eine entsprechende Ausnehmung bzw. eine profilierte Wirkfläche auf, so dass die Positionierungshilfe dann auf den Zahn, insbesondere als eine Art Kappe aufgesetzt werden kann. Die Positionierungshilfe weist weiterhin einen Verbindungssteg auf, der mit einem Bracket wirksam verbunden ist. Das Bracket selbst weist eine Bracketbasis auf bzw. ist über die Bracketbasis mit der Oberfläche des Zahnes wirksam verbunden. Mit Hilfe der Positionierungshilfe lässt sich das Bracket einschließlich der Bracketbasis insbesondere auf der Oberfläche des Zahnes in einer bestimmten Position befestigen, insbesondere aufkleben. Hierbei ist der Verbindungssteg einerseits mit der Positionierungshilfe, andererseits direkt mit dem Bracket wirksam verbunden.

Ein Kieferorthopäde hat es im Wesentlichen zunächst immer mit der „Ist-Situation“ des Patienten, also zunächst mit der Ausgangsstellung der jeweiligen Zähne des Patienten, nämlich mit der sogenannten „Malokklusion“ zu tun. Die Brackets und/oder die Bracketbasen

werden aber immer für die therapeutisch intendierte Endposition, nämlich für die sogenannte „Zielokklusion“ der jeweiligen Zähne hergestellt bzw. „designt“ bzw. sollen in dieser Position auf den jeweiligen Zahnflächen der jeweiligen Zähne auch dann an den in der Malokklusion stehenden Zähnen angeordnet werden. Hierfür stehen Computersysteme und/oder Algorithmen zur Verfügung, um die Position des jeweiligen Brackets und der jeweiligen Bracketbasis zum bzw. am jeweiligen Zahn aus der berechneten bzw. gewünschten Zielokklusion in die aktuelle jeweilige Positionierung der Malokklusion dann zu übertragen.

So ist beispielsweise aus der DE 10 2014 217 480 A1 ein Verfahren zur Herstellung von individualisierten Brackets für eine Zahnspange bekannt. Hierbei werden die Brackets als Ganzes einschließlich der Bracketbasen und einer Positionierungshilfe einstückig gefertigt. Die Positionierungshilfe ist hierbei bogenförmig bzw. zumindest teilweise kappenförmig ausgebildet und ist mit dem oberen Bereich des Brackets wirksam verbunden. Bei dem Verfahren werden in einem ersten Schritt Ausgangsdaten der Geometrie eines oder mehrerer Zähne (auch inklusive des umliegenden Weich- und optional auch Hartgewebes) eines Zahnbogens des Kiefers eines Patienten erfasst. Die Erfassung erfolgt insbesondere mit einem intraoralen 3D-Scan des Gebisses bzw. des Kiefers. Mit dem im Folgenden verwendeten Begriff „Geometrie“ ist insbesondere die Form, Position und Ausrichtung der jeweiligen Zähne (inklusive des angrenzenden Weichgewebes) gemeint. In einem weiteren Verfahrensschritt werden aufgrund der Ausgangsdaten dann mit Hilfe eines Computersystems bzw. einer entsprechenden Software die Zieldaten geplant / definiert bzw. ermittelt. Während also die Ist-Daten im Wesentlichen die „Malokklusion“ erfassen, werden die Zieldaten im Wesentlichen durch die geplante / beabsichtigte „Zielokklusion“ bestimmt. In einem dritten Verfahrensschritt wird dann die Form des Brackets und der Bracketbasis vor allem in Abhängigkeit der jeweiligen zu realisierenden Positionierung des Brackets auf dem jeweiligen Zahn bestimmt. Hiernach wird in einem vierten Verfahrensschritt dann die Positionierung und/oder Ausbildung der Positionierungshilfe errechnet bzw. realisiert. Bei der Berechnung und/oder Anordnung der Brackets und/oder der Positionierungshilfe werden die virtuell in der Zielokklusion positionierten Brackets und die virtuell in der Zielposition angeordneten Positionierungshilfen dann in die Ausgangsposition bzw. in die Malokklusion „zurückgerechnet“, wobei in einem weiteren Verfahrensschritt dann die Positionierungshilfe und dieses so berechnete Bracket entsprechend in einem generativen oder abtragenden Fertigungsverfahren hergestellt wird. Bei den hier gemäß dem zuvor beschriebenen Verfahren hergestellten Brackets handelt es sich im Wesentlichen um die oben beschriebenen „relativ

einfachen“ individuell als Ganzes hergestellten Brackets, also nicht um die sogenannten modernen Brackets / industrielle (bzw. industriell / seriell hergestellte) Brackets.

Ganz allgemein besteht die Funktion der an den Zähnen angeordneten Brackets darin, gerichtete Kräfte auf die jeweiligen Zähne zu übertragen. Als Kraftquelle dienen Drähte, sogenannte „Bögen“, insbesondere sogenannte „Drahtbögen“. Derartige Drahtbögen (mit zunächst geringen Querschnitten) werden in die Ausnehmungen der Brackets, in sogenannte „Slots“ eingefügt bzw. hier aufgenommen. Im Laufe der kieferorthopädischen Behandlung werden diese Drahtbögen dann gewechselt. Die ersten, am Anfang der Behandlung verwendeten Drahtbögen weisen im Allgemeinen einen Rundquerschnitt auf, die spätere gegen Ende der Behandlung verwendeten Drahtbögen weisen im Allgemeinen einen rechteckigen Querschnitt auf. Hierbei sitzen die Drahtbögen mit rechteckigem Querschnitt mit einem kleineren Spiel im Schlitz (Slot) der Brackets, als die Drahtbögen mit einem kleineren rechteckigen Querschnitt bzw. mit einem runden Querschnitt.

Die von den Drahtbögen zu übertragenden Kräfte werden in sogenannte „Ordnungen“ eingeteilt. So existieren Kräfte der „ersten Ordnung“, die im Wesentlichen in horizontaler Richtung auf den jeweiligen Zahn bzw. auf die jeweiligen Zähne einwirken. Weiterhin existieren Kräfte „zweiter Ordnung“, die im Wesentlichen in vertikaler Richtung auf den jeweiligen Zahn bzw. auf die jeweiligen Zähne einwirken, sowie Kräfte der „dritten Ordnung“ (Drehkräfte) existieren, die auf den jeweiligen Zahn bzw. auf die jeweiligen Zähne mit einem Drehmoment einwirken. Mit den zuvor genannten Kräften der verschiedenen Ordnungen wird daher angestrebt, eine Bewegung des jeweiligen Zahns bzw. der jeweiligen Zähne im jeweiligen Kiefer in eine bestimmte Richtung zu verursachen. Hierbei wird technisch angestrebt, dass möglichst wenig der durch die Kräfte der verschiedenen Ordnungen verursachten Richtungsinformationen durch ein Verbiegen des Drahtbogens realisiert werden muss.

Im bisherigen Stand der Technik ist daher einerseits die Anwendung / Anordnung von industriellen Brackets, die technische Vorteile bei der Behandlung des Patienten mit sich bringen, nicht immer möglich bzw. sehr aufwendig und sehr kostenintensiv, da die Anordnung von industriell hergestellten Brackets an den Zähnen des Patienten grundsätzlich mit Hilfe eines zahntechnischen Labors realisiert werden muss und sehr zeitaufwendig ist. Andererseits sind zwar Verfahren zur Herstellung von relativ einfachen Brackets sowie deren Anordnung mit Hilfe einer Positionierungshilfe, insbesondere mit Hilfe eines 3D-Scans und eines Computersystems bekannt, wobei hier die Herstellung und Anordnung der Brackets zwar

vereinfacht ist, aber die technischen Möglichkeiten, insbesondere bei der Behandlung eines Patienten aufgrund der dann sehr einfachen Struktur dieser Brackets entsprechend eingeschränkt ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Bracket-Positionierungssystem bzw. ein Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems nun derart auszugestalten und weiterzubilden, dass einerseits die Positionierung und/oder die Anordnung von jeweiligen Brackets auf den jeweiligen Zähnen auf einfache Weise ermöglicht ist, andererseits aber auch die Flexibilität der Anordnung und/oder Ausbildung der Brackets selbst, insbesondere die Anordnung von industriellen Brackets auf einfache und kostengünstige Weise ermöglicht ist.

Diese zuvor genannte Aufgabe ist – für das Bracket-Positionierungssystem – nun zunächst durch die Merkmale der Patentansprüche 1, 32 und 33 gelöst. Insbesondere ist nun die Positionierungshilfe mit der Bracketbasis über den Verbindungssteg verbunden.

Dadurch, dass nun zunächst die Positionierungshilfe mit der Bracketbasis über den Verbindungssteg verbunden ist, hat der Kieferorthopäde zunächst bereits „visuelle Vorteile“ bei der Positionierung / Anordnung des jeweiligen Brackets auf dem jeweiligen Zahn. Im Stand der Technik verdeckt die kappenförmige Positionierungshilfe, insbesondere dadurch, dass diese mit dem oberen Bereich des Brackets verbunden ist, den Blick des Kieferorthopäden bei der Positionierung des Brackets auf dem Zahn genau den Bereich des Zahns, insbesondere die jeweilige linguale Fläche des Zahns, wo das Bracket angeordnet, insbesondere stoffschlüssig mit dem Zahn verbunden werden soll. Dieser Blick für den Kieferorthopäden ist nunmehr nicht blockiert bzw. entsprechend „frei“.

Insbesondere kann nun aber auch extraoral ein Bracket auf der Bracketbasis angeordnet werden und dann die Positionierungshilfe mit der Bracketbasis und dem Bracket beim Patienten oral eingeführt und dann die Bracketbasis auf dem jeweiligen Zahn vom Kieferorthopäden genau positioniert werden. Hierbei sind die Positionierungshilfe, der mindestens eine Verbindungssteg und die Bracketbasis insbesondere im Wesentlichen einstückig ausgebildet, wobei die Bracketbasis insbesondere individuell an die jeweilige Zahnfläche des jeweiligen Zahnes angepasst ist, insbesondere eine dem Zahn zugewandte erste Wirkfläche aufweist. Auf die dem Zahn abgewandte zweite Wirkfläche der Bracketbasis ist das Bracket, insbesondere ein industrielles Bracket (mit den entsprechenden technischen Vorteilen) anordenbar, insbesondere zuvor extraoral, wie bereits erwähnt.

Die Geometrie und/oder die Oberflächen der ersten und/oder der zweiten Wirkfläche, insbesondere auch die Dicke der Bracketbasis wird für den jeweiligen bestimmten Zahn spezifisch dimensioniert und/oder ausgebildet, ist insbesondere auf den jeweiligen bestimmten Zahn des jeweiligen Patienten jeweils individuell abgestimmt. Insbesondere bei der Dimensionierung der jeweiligen Bracketbasis für einen jeweiligen bestimmten Zahn, kann die Dimensionierung und/oder die Herstellung dieser Bracketbasis insbesondere auch so erfolgen, dass später bei einer Behandlung des Patienten mit dem Prinzip des „geraden Drahtbogens“ („Straight Wire“) behandelt werden kann. Näheres darf im Folgenden noch näher erläutert werden.

Das Verfahren zur Herstellung des, insbesondere zuvor erwähnten Bracket-Positionierungssystems weist insbesondere bestimmte Schritte auf bzw. wird die zuvor genannte Aufgabe durch die Merkmale des Patentanspruchs 28 gelöst. Das entsprechend hergestellte Bracket-Positionierungssystem weist hierbei mindestens eine mit einem Zahn in Kontakt bringbare Positionierungshilfe und zur Anordnung eines Brackets mindestens eine an diesem Zahn anordenbare Bracketbasis auf. Weiterhin weist das Bracket-Positionierungssystem mindestens dann zusätzlich mindestens ein Bracket auf, das mit der Bracketbasis wirksam verbindbar und/oder verbunden ist, wobei die Positionierungshilfe und die Bracketbasis auf bzw. für einen bestimmten Zahn eines Patienten, insbesondere angepasst und/oder hergestellt werden, und wobei die Bracketbasis mit der Positionierungshilfe über mindestens einen Verbindungssteg verbunden ist.

Bei dem zuvor genannten Verfahren werden zunächst die Ausgangsdaten ermittelt, die die gegenwärtige räumliche Lage sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche mindestens eines bestimmten Zahnes eines Patienten beschreiben (Malokklusion), insbesondere die Malokklusion aller Zähne beschreiben. Weiterhin werden dann in einem weiteren Schritt die Zieldaten ermittelt, die nach einer Zahnregulierung die zu erzielende räumliche Lage des mindestens einen bestimmten Zahnes beschreiben (Zielokklusion), insbesondere die Zielokklusion aller Zähne beschreiben. In einem weiteren Schritt wird die relative räumliche Lage sowie die Geometrie der Bracketbasis in Bezug auf die räumliche Lage sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche des einen bestimmten Zahns in der Zielokklusion, insbesondere ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten, sowie in Abhängigkeit der räumlichen Lage und/oder der Dimensionierung des auf der Bracketbasis anzuordnenden oder angeordneten Brackets in der Zielokklusion und/oder in Abhängigkeit des

Verlaufes und/oder des Querschnittes eines mit dem Bracket, insbesondere mit dem Schlitz des Brackets in Eingriff stehenden Bogens, insbesondere eines Drahtbogens, in der Zielokklusion berechnet. Hierbei werden die Bracketbasen insbesondere dann möglichst flach dimensioniert / berechnet, so dass – später – kein Bracket übermäßig weit von der Zahnoberfläche beabstandet ist. Die so berechnete relative Lage der Bracketbasis zu dem jeweiligen bestimmten Zahn in der Zielokklusion, kann insbesondere als relative Lage der Bracketbasis zu den Okklusalfächern und/oder zu den Inzisalkanten des bestimmten Zahnes berechnet werden. In einem weiteren Schritt wird dann die räumliche Lage sowie die Geometrie der Positionierungshilfe in Bezug auf die räumliche Lage, sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche des einen bestimmten Zahns, ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten berechnet. Weiterhin wird dann die räumliche Lage sowie die Geometrie des mindestens einen Verbindungsstegs zur Verbindung der Bracketbasis mit der Positionierungshilfe berechnet, sowie dann das Bracket-Positionierungssystem, nämlich die Positionierungshilfe, die Bracketbasis und der mindestens eine Verbindungssteg unter Berücksichtigung der ermittelten und/oder berechneten Daten und/oder Werte hergestellt derart, dass die für die Zielokklusion berechnete relative Lage der Bracketbasis zu dem bestimmten Zahn mit Hilfe des Bracket-Positionierungssystems in der Malokklusion dieses Zahnes realisierbar ist.

Nach Durchführung der entsprechenden Berechnungen werden also insbesondere dann die jeweilige Positionierungshilfe, die Bracketbasis und der mindestens eine Verbindungssteg insbesondere einstückig durch ein generatives spanabnehmendes Verfahren hergestellt, so dass in der Malokklusion der jeweiligen Zähne die Bracketbasis auf dem jeweiligen Zahn relativ so positionierbar ist, wie diese relative Lage virtuell zuvor für die Zielokklusion berechnet worden ist.

Insbesondere ist von Vorteil, dass die für eine bestimmten Zahn angepasste bzw. hergestellte Bracketbasis extraoral mit einem Bracket wirksam verbindbar ist und dann danach, also nach der Realisierung der (extraoralen) Verbindung zwischen hergestellter Bracketbasis und dem Bracket, das so hergestellte bzw. realisierte Bracket-Positionierungssystem, insbesondere die Positionierungshilfe, die über den Verbindungssteg mit der Positionierungshilfe verbundene Bracketbasis und das auf der Bracketbasis angeordnete Bracket, intraoral beim Patienten eingesetzt bzw. die Bracketbasis (und das Bracket) entsprechend dann auf dem Zahn in der gewünschten bzw. berechneten Position positioniert werden können.

Nach der Positionierung der Bracketbasis und des Brackets wird die Positionierungshilfe von der Bracketbasis wieder getrennt, insbesondere an einer an dem mindestens einen Verbindungssteg vorgesehenen Solltrennstelle, was im Folgenden auch noch näher erläutert werden wird.

Dadurch, dass nun ein Bracket-Positionierungssystem realisiert ist, wobei die Positionierungshilfe mit der Bracketbasis über einen Verbindungssteg oder auch über mehrere Verbindungsstege verbunden ist, ist einerseits die Anordnung des Brackets an einer bestimmten Position, nämlich in einer bestimmten Position auf einen bestimmten Zahn, erleichtert, insbesondere für den Kieferorthopäden, wie bereits oben geschildert. Weiterhin ist nun dadurch, dass ein insbesondere industrielles (ein industriell bzw. seriell hergestelltes) Bracket auf der für einen bestimmten Zahn angepassten Bracketbasis des Bracket-Positionierungssystems extraoral anordenbar ist, nicht nur das Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems vereinfacht, sondern insbesondere auch die Flexibilität des Bracket-Positionierungssystems entscheidend erhöht, da je nach Einzelfall bzw. in Abhängigkeit eines zu regulierenden jeweiligen bestimmten Zahnes ein jeweiliges spezifisches, insbesondere zuvor vom Kieferorthopäden ausgesuchtes und bestimmtes industriell hergestelltes Bracket auf der Bracketbasis angeordnet werden kann, insbesondere nämlich das jeweilige industrielle Bracket, das vom Kieferorthopäden als optimal angesehen wird. Der Kieferorthopäde kann also insbesondere aus den industriell gefertigten Brackets dasjenige Modell auswählen, das er für das geeignetste hält. Eine für einen bestimmten Zahn und/oder für ein bestimmtes industriell hergestelltes Bracket angepasste bzw. angefertigte Bracketbasis kann daher mit diesem industriell hergestellten Bracket kombiniert und auf einfache Weise optimal positioniert werden, insbesondere auf zeitsparende und kostengünstige Art und Weise.

Insbesondere wird die Bracketbasis für einen bestimmten Zahn und/oder für ein bestimmtes Bracket nun so angepasst und/oder ausgebildet bzw. hergestellt, dass die entsprechenden Richtungsinformationen bzw. die zu übertragenden Kräfte der ersten, zweiten und dritten Ordnung (zumindest teilweise) bei der Dimensionierung der Bracketbasis berücksichtigt werden können, so dass insbesondere das Ziel mit dem Prinzip des „geraden Drahtbogen“ („Straight Wire“), insbesondere mit einem Bogen der im Wesentlichen, insbesondere in der Zielokklusion, in einer Ebene verläuft, arbeiten zu können, auch realisierbar ist. So können beispielsweise Kräfte der ersten Ordnung (horizontale Richtungsinformationen) zumindest teilweise über die Gestaltung der Dicke der Bracketbasis berücksichtigt werden. Weiterhin können Kräfte der zweiten Ordnung (vertikale Richtungsinformationen) durch eine

Positionierung des Brackets bzw. der Bracketbasis in vertikaler Richtung bzw. in einer entsprechenden bestimmten vertikalen Position an einem bestimmten Zahn entsprechend berücksichtigt werden. Schließlich lassen sich Kräfte der dritten Ordnung (Richtungsinformationen von Drehkräften / Drehmomenten) auch zumindest teilweise bei der Dimensionierung, insbesondere auch durch eine geneigte Anordnung / Ausführung der Bracketbasis, berücksichtigen. Da die Zähne im Verlauf einer kieferorthopädischen Behandlung insbesondere entlang des Bogens / Drahtbogens verschoben werden, kann dann insbesondere ein „gerader“, also ein im Wesentlichen in einer Ebene verlaufender Bogen / Drahtbogen verwendet werden, insbesondere also das Prinzip „Straight Wire“ mit Blick auf die geplante gewünschte Zielokklusion der Zähne mit Hilfe des erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems in vorteilhafter Art und Weise realisiert werden. So kann insbesondere in Abhängigkeit eines zu verwendenden Bogens / Drahtbogens, insbesondere in Abhängigkeit von dessen Querschnitt und/oder dessen – geplanten – bogenförmigen Verlaufs mit Hilfe des erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems bzw. des oben genannten Verfahrens das Prinzip „Straight Wire“ realisiert werden, insbesondere auf der vestibulären (zur Lippe gewandten) Seite. Auf der lingualen (der Zunge zugewandten) Seite könnte auch ein im Wesentlichen in einer Ebene verlaufender Bogen / Drahtbogen verwendet werden. (Letzterer könnte dann, wenn überhaupt, eine Biegung erster Ordnung hinter den Eckzähnen, eine sogenannte „Mushroom-Form“ aufweisen.)

Die eingangs genannten Nachteile sind daher vermieden und entsprechende Vorteile sind erzielt.

Das zuvor genannte Bracket-Positionierungssystem bzw. das zuvor genannte Verfahren kann nun in vorteilhafter Art und Weise weiter ausgebildet und/oder ausgestaltet werden. Hierfür darf zunächst auf die dem Patentanspruch 1 bzw. auf die dem Patentanspruch 28, 32 bzw. 33 nachgeordneten Patentansprüche verwiesen werden. Im Folgenden wird nun insbesondere ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand der nachfolgenden Beschreibung und der dazugehörigen Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 in einer sehr vereinfachten, schematischen Darstellung ein erfindungsgemäßes Bracket-Positionierungssystem, angeordnet an einem bestimmten menschlichen Zahn, in leicht perspektivischer Darstellung, mit der Positionierungshilfe, mit zwei Verbindungsstegen, mit einer Bracketbasis und mit einem auf der Bracketbasis angeordnetem Bracket,

- Fig. 2 in einer schematischen vereinfachten Darstellung im Wesentlichen von vorne ein erfindungsgemäße Bracket-Positionierungssystem, insbesondere nicht angeordnet auf einem Zahn und insbesondere ohne ein Bracket in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 3 in sehr vereinfachter schematischer Darstellung eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems ähnlich der Darstellung zu Fig. 2,
- Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Bracket-Positionierungssystem, angeordnet auf einem menschlichen Zahn in einer leicht perspektivischen Darstellung, wobei ein industrielles Bracket auf der Bracketbasis angeordnet ist und die Bracketbasis auf der lingualen Fläche eines Zahnes eines Unterkiefers des Patienten positioniert ist,
- Fig. 5a, 5b, 5c in jeweiliger vereinfachter schematischer seitlicher Darstellung jeweils einen menschlichen Zahn eines Oberkiefers eines Patienten, auf dem mit Hilfe des erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems jeweils leicht unterschiedlich ausgeführte Brackets auf der lingualen Zahnoberfläche mit Hilfe von stark unterschiedlich ausgebildeten Bracketbasen positioniert sind,
- Fig. 6 eine vereinfachte schematische, leicht perspektivische Darstellung eines Zahnbogens eines Unterkiefers mit teilweise auf den lingualen Flächen der dortigen Zähne angeordneten Brackets, wobei hier in Fig. 6 bei zwei dargestellten Zähnen die Positionierung des jeweiligen Brackets mit Hilfe eines jeweiligen erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems entsprechend dargestellt ist, und
- Fig. 7a, 7b einen Oberkiefer mit in der Malokklusion stehenden Zähnen (Fig. 7a) bzw. den gleichen Oberkiefer mit (virtuell) in die Zielokklusion verschobenen Zähnen einschließlich – virtuell - angeordneter Brackets und einem in den jeweiligen Schlitz der Brackets eingreifenden Bogen (Fig. 7b) in schematischer Darstellung.

Die Fig. 1 bis 7 zeigen – zumindest teilweise – ein Bracket-Positionierungssystem 1 zur Positionierung von mindestens einem Bracket 2, insbesondere einem industriellen (industriell hergestellten) Bracket 2a auf mindestens einem bestimmten Zahn 3. Die Fig. 6 zeigt hierbei zwei jeweilige, auf den dortigen jeweiligen „Zahn 3“ angepasste Bracket-Positionierungssysteme 1 für jeweilige verschiedene, bestimmte „Zähne 3“.

Das Bracket-Positionierungssystem 1 weist mindestens eine mit dem Zahn 3 in Kontakt bringbare Positionierungshilfe 4 und mindestens eine Bracketbasis 5 auf. Die Positionierungshilfe 4 weist mindestens einen Verbindungssteg 6 auf. Die Bracketbasis 5 ist auf dem Zahn 3 anordenbar, insbesondere auf einer lingualen Fläche des Zahnes 3 positionierbar und dort mit dem Zahn 3 verbindbar, insbesondere verklebbar.

Die eingangs genannten Nachteile sind zunächst für das Bracket-Positionierungssystem 1 dadurch vermieden, dass die Positionierungshilfe 4 mit der Bracketbasis 5 über den Verbindungssteg 6 verbunden ist.

Das in den Fig. 1 bis 4 und in der Fig. 6 dargestellte Bracket-Positionierungssystem 1 weist die zuvor erwähnte Positionierungshilfe 4 und die Bracketbasis 5 auf, wobei die Positionierungshilfe 4 hier bei den in den Fig. 1 bis 4 bzw. bei der in Fig. 6 dargestellten bevorzugten Ausführungsform über zwei Verbindungsstege 6 mit der Bracketbasis 5 wirksam verbunden ist.

Dadurch, dass die Positionierungshilfe 4 nun mit der Bracketbasis 5 verbunden ist, kann ein Bracket 2 bzw. die Bracketbasis 5 optimal an einem Zahn 3, insbesondere an einer lingualen Fläche des Zahnes 3 positioniert und angeordnet werden, da für den Kieferorthopäden bei der Anordnung der Bracketbasis 5 bzw. des Brackets 2 am Zahn 3 im Wesentlichen eine „freie Sicht“ gegeben ist. Der Arbeits- und Zeitaufwand zur Anordnung des Brackets 2 am Zahn 3 bzw. der Bracketbasis 5 am Zahn 3 ist für den Kieferorthopäden erheblich vermindert und eine optimale Positionierung des Brackets 2 bzw. der Bracketbasis 5 am Zahn 3 ist gewährleistet.

Bevor auf das Verfahren zur Herstellung des Bracket-Positionierungssystems 1 näher eingegangen wird, darf bezüglich des Bracket-Positionierungssystems 1, insbesondere unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6 folgendes ausgeführt werden:

Wie die Fig. 1 bis 4 (in der Perspektive bzw. von vorne) insbesondere auch die Fig. 5a bis 5c teilweise von der Seite deutlich machen, ist die Positionierungshilfe 4 im Wesentlichen kappenförmig, insbesondere als eine „Zahnaufsetzkappe“ ausgebildet. Die kappenförmige Positionierungshilfe 4, insbesondere die als Zahnaufsetzkappe ausgebildete Positionierungshilfe 4 ist nun derart ausgebildet, dass diese spielfrei auf der Okklusalkante oder der Inzisalkante des jeweiligen Zahnes, hier des Zahnes 3 aufliegt.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist die Positionierungshilfe 4 bei der hier in den Fig. 1 bis 6 dargestellten bevorzugten Ausführungsform über zwei Verbindungsstege 6 mit der Bracketbasis 5 verbunden. Hierbei sind die Verbindungsstege 6 im Vergleich zur Breite / Dimensionierung der Positionierungshilfe 4 bzw. im Vergleich zu der Bracketbasis 5 sehr schmal verlaufend ausgebildet. Denkbar ist auch, dass nur ein Verbindungssteg vorgesehen ist, der im Wesentlichen über eine Teilbreite oder sogar über die gesamte Breite der Bracketbasis 5 bzw. der Positionierungshilfe 4 ausgebildet ist bzw. sich entsprechend erstreckt. Wie insbesondere die Fig. 1 bis 6 zeigen, erstrecken sich die Verbindungsstege 6 von der Positionierungshilfe 4 zur Bracketbasis 5, wobei bei den in den Fig. 1 bis 6 gezeigten bevorzugten Ausführungsformen die Verbindungsstege 6 dann mit dem „oberen Bereich“ der Bracketbasis 5, insbesondere also mit dem der Positionierungshilfe 4 zugewandten Bereich der Bracketbasis 5 verbunden sind. Denkbar ist auch, dass die Verbindungsstege mit den seitlichen Bereichen der Bracketbasis 5 verbunden bzw. hier angeordnet sind.

Vom besonderen Vorteil ist, dass bei der bevorzugten Ausführungsform des Bracket-Positionierungssystems 1 das Bracket 2 und die Bracketbasis 5 als separate Bestandteile ausgebildet sind. Hierbei kann dann das Bracket 2, insbesondere ein industriell hergestelltes Bracket 2a auf der Bracketbasis 5 entsprechend angeordnet bzw. hier wirksam befestigt werden.

Die Bracketbasis 5 ist für einen bestimmten Zahn 3 eines bestimmten Patienten entsprechend angepasst. Die Bracketbasis 5 weist zunächst eine mit diesem Zahn 3 wirksam verbindbare, dem Zahn 3 zugewandte erste Wirkfläche 5a auf. Diese erste Wirkfläche 5a ist insbesondere mit der Oberfläche des Zahnes 3, insbesondere einer lingualen Fläche des Zahnes 3 wirksam verbindbar, insbesondere verklebbar.

Weiterhin weist die Bracketbasis 5 eine dem Zahn 3 abgewandte zweite Wirkfläche 5b auf. Diese zweite Wirkfläche 5b kann beispielsweise für ein Bracket 2, insbesondere für ein industrielles Bracket 2a angepasst sein, um mit diesem Bracket 2 / 2a wirksam, insbesondere extraoral verbunden zu werden, was im Folgenden noch näher erläutert werden wird.

Die Geometrie und/oder die Oberflächen der ersten und/oder der zweiten Wirkfläche 5a, 5b, insbesondere aber auch die Dicke der Bracketbasis 5 ist für den jeweiligen bestimmten Zahn 3 eines Patienten spezifisch dimensioniert und/oder ausgebildet. Unter dem Begriff „Geometrie“ sind insbesondere die räumlich dreidimensionale Ausdehnungen / Dimensionierungen der Bracketbasis 5, insbesondere auch die Profilierung / Ausbildung der ersten und der zweiten Wirkfläche 5a, 5b gemeint. Insbesondere ist bzw. wird die Profilierung der ersten Wirkfläche 5a an die jeweilige Fläche / Profilierung des Zahnes 3, wo die Bracketbasis 5 angeordnet wird, entsprechend korrespondierend angepasst.

Die erste Wirkfläche 5a der Bracketbasis 5 wird im Wesentlichen auf der Oberfläche des Zahnes 3 positioniert bzw. mit der Oberfläche des Zahnes 3 entsprechend verklebt, wobei die zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 einem Bracket 2 zugeordnet ist bzw. ein Bracket 2, insbesondere ein industrielles Bracket 2a auf der zweiten Wirkfläche 5b angeordnet wird.

Wie insbesondere aus den Fig. 2 und 3 deutlich wird, ist die Bracketbasis 5, der mindestens eine Verbindungssteg 6 bzw. hier die beiden Verbindungsstege 6 und die wenigstens eine Positionierungshilfe 4 einstückig ausgebildet. Das ist die bevorzugte Ausführung für das Bracket-Positionierungssystem 1. In der bevorzugten Ausführungsform wird dann ein separates Bracket 2, insbesondere ein industrielles Bracket 2a auf der Bracketbasis 5, insbesondere auf der zweiten Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 angeordnet und/oder hier wirksam befestigt.

Denkbar ist aber auch, was hier in den Fig. 1 bis 6 aber nicht gezeigt ist, dass die Bracketbasis, das Bracket, der mindestens eine Verbindungssteg bzw. die Verbindungsstege und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet sind, wobei dann die Bracketbasis über die Verbindungsstege mit der Positionierungshilfe wirksam verbunden sind. Auch bei einer derartigen Ausführungsform sind zunächst mal die zuvor beschriebenen Vorteile bei der Positionierung / Anordnung eines Brackets an einem Zahn

für den Kieferorthopäden realisiert, nämlich dieser hat aufgrund der Realisierung der Verbindung zwischen der Positionierungshilfe und der Bracketbasis über die Verbindungsstege dann eine „freie Sicht“ zur Positionierung des Brackets, insbesondere auf einer lingualen Oberfläche eines Zahnes. Nochmals anders ausgedrückt, es ist daher denkbar, dass das Bracket auf oder an der Bracketbasis extraoral ausgebildet ist und/oder wird, so dass die Bracketbasis als ein integraler Bestandteil des Brackets ausgebildet ist, insbesondere dann das Bracket und die Bracketbasis, der mindestens eine Verbindungssteg bzw. die Verbindungsstege und die Positionierungshilfe extraoral einstückig ausgebildet sind bzw. werden. Hierbei bildet dann die Bracketbasis im Wesentlichen den unteren Bereich des Brackets aus, also den Bereich des Brackets, der dem Zahn zugewandt ist, bzw. weist die Bracketbasis / das Bracket insbesondere dann die dem Zahn zugewandte erste Wirkfläche auf, die insbesondere an die Profilierung des jeweiligen Zahnes entsprechend angepasst wird.

Die Bracketbasis 5 bzw. der Verbindungssteg 6 bzw. die Verbindungsstege 6 und die Positionierungshilfe 4 sind insbesondere aus einem Kunststoff oder aus einem Metall oder auch aus einer Keramik ausgebildet und/oder hergestellt. Auch spezielle Legierungen aus den zuvor genannten Materialien sind denkbar bzw. möglich.

Denkbar ist beispielsweise auch, dass die Positionierungshilfe 4, die Bracketbasis 5 und der mindestens eine Verbindungssteg 6 bzw. - wie hier - in der bevorzugten Ausführungsform die beiden Verbindungsstege 6 und die Positionierungshilfe 4 aus einem faserverstärkten Kunststoff oder einer faserverstärkten Keramik ausgebildet und/oder hergestellt sind. Dies ist abhängig vom jeweiligen Einzel- und auch Anwendungsfall.

Das Bracket-Positionierungssystem 1 (vgl. insbesondere Fig. 6) weist insbesondere für jeden jeweiligen Zahn 3 eines Kiefers eines Patienten eine auf diesen jeweiligen bestimmten Zahn 3 dann jeweils angepasste Bracketbasis 5 und eine auf diesen jeweiligen bestimmten Zahn 3 dann jeweils angepasste Positionierungshilfe 4 (mit mindestens einem jeweiligen Verbindungssteg 6) auf. (Die jeweiligen unterschiedlichen Zähne eines Kiefers sind hier jedoch alle mit dem gleichen Bezugszeichen „3“ bezeichnet.) Anders ausgedrückt: Für mehrere jeweilige bestimmte Zähne 3, insbesondere für jeden bestimmten Zahn 3 eines Kiefers (Schneidezahn, Eckzahn, Backenzahn etc.) ist ein separates, angepasstes Bracket-Positionierungssystem 1 vorgesehen. Letzteres dient zur Positionierung der jeweiligen Brackets 2, insbesondere der industriellen Brackets 2a auf den dann diesen jeweiligen

Brackets 2a zugeordneten jeweiligen Zähnen 3, so wie aus der Fig. 6 ersichtlich. Dabei sind in Fig. 6 mehrere Brackets 2, 2a dargestellt, wobei hier alle Brackets 2, 2a mit Hilfe von Positionierungshilfen 4 an den jeweiligen Zähnen 3 positioniert worden sind, aber nur zwei Positionierungshilfen 4 für zwei bestimmte Zähne 3 hier im Einzelnen dargestellt sind bzw. diese hier dargestellten zwei Positionierungshilfen 4 noch nicht entfernt worden sind. Damit die jeweilige Positionierung für den Kieferorthopäden erleichtert ist, weist die jeweilige Positionierungshilfe 4 insbesondere die genaue numerische, dental-numerologisch Bezeichnung des jeweiligen bestimmten Zahnes 3 auf.

Weiterhin weist der mindestens eine Verbindungssteg 6 bzw. weisen die beiden Verbindungsstege 6 im Vergleich zu der Bracketbasis 5 im Wesentlichen eine verminderte Dicke und/oder eine spezifische Form auf, insbesondere eine verminderte Dicke von mindestens 1 mm, so dass ein direkter Kontakt zwischen dem jeweiligen Verbindungssteg 6 und dem Zahn 3 verhindert ist. Hierdurch wird der Zahn 3 entsprechend geschont.

So zeigt Fig. 2 das Bracket-Positionierungssystem 1 mit der Positionierungshilfe 4, den beiden Verbindungsstegen 6 und die über die Verbindungsstege 6 mit der Positionierungshilfe 4 verbundene Bracketbasis 5. Auch die zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5, auf der ein Bracket 2, insbesondere ein industrielles Bracket 2a angeordnet wird, ist gut erkennbar dargestellt.

In Fig. 3 wird ein Bracket-Positionierungssystem 1 ähnlich zu der Fig. 2, aber hier sehr vereinfacht dargestellt. Ersichtlich ist hier aber, dass die Verbindungsstege 6 bzw. jeder Verbindungssteg 6 mindestens eine Solltrennstelle 7 aufweist. Die Solltrennstelle 7 weist im Vergleich zu den übrigen Bereichen des jeweiligen Verbindungssteiges 6 eine verminderte Dicke auf. Insbesondere ist die jeweilige Solltrennstelle 7 im Bereich des jeweiligen Verbindungssteiges 6 angrenzend an die Bracketbasis 5 realisiert. Insbesondere an dieser Stelle / Position werden nach der Positionierung der Bracketbasis 5 bzw. des Brackets 2 /2a am Zahn 3, insbesondere nach dem Aufkleben der Bracketbasis 5 auf den Zahn 3, dann die Verbindungsstege 6 zerstört bzw. getrennt, so dass die Positionierungshilfe 4 danach entsprechend entfernbar ist.

Die erste Wirkfläche 5a der jeweiligen Bracketbasis 5 ist insbesondere auch an die jeweilige Oberfläche des bestimmten Zahnes 3 angepasst. Anders ausgedrückt, die dem bestimmten Zahn 3 zugewandte erste Wirkfläche 5a der Bracketbasis 5 bildet die sichtbare

Zahnoberfläche des jeweiligen Zahnes 3 zumindest teilweise als „Negativ-Abdruck“ ab. Nach einem 3D-Scan des Unter- und/oder Oberkiefers und des bestimmten Zahnes 3 kann die erste Wirkfläche 5a der Bracketbasis 5 entsprechend auf die jeweilige Oberfläche dieses Zahnes 3 angepasst bzw. entsprechend profiliert hergestellt werden.

Die erste Wirkfläche 5a der jeweiligen Bracketbasis 5 und der jeweilige bestimmte Zahn 3 werden insbesondere stoffschlüssig miteinander verbunden, insbesondere miteinander verklebt. Mit Hilfe der Bracketbasis 5 ist daher das Bracket 2, insbesondere das industrielle Bracket 2a an dem Zahn 3 wirksam befestigbar. Die Bracketbasis 5 ist insbesondere im Wesentlichen plattenförmig bzw. plattenähnlich ausgebildet, insbesondere als eine rechteckige Platte ausgebildet, weist aber insbesondere die entsprechend angepasste profilierte erste Wirkfläche 5a auf, wie oben geschildert.

Auf der zweiten Wirkfläche 5b, gut ersichtlich in den Fig. 2 und 3, ist dann ein Bracket 2, insbesondere das industrielle Bracket 2a anordenbar bzw. hier wirksam befestigbar. Das Bracket 2, insbesondere das industrielle Bracket 2a kann auf der zweiten Wirkfläche 5b auch entsprechend aufgeklebt oder aber auch angeschweißt werden, dies ist abhängig vom jeweiligen Einzel- und Anwendungsfall bzw. von den jeweiligen verwendeten Materialien.

Denkbar ist auch, dass die Bracketbasis 5 insbesondere an der dem bestimmten Zahn 3 abgewandten zweiten Wirkfläche 5b, ein Positionierungshilfselement 8 zum Positionieren und/oder zum provisorischen Fixieren des Brackets 2 auf der Bracketbasis 5 aufweist. Ein derartiges Positionierungshilfselement 8 ist in Fig. 3 unten links in der Ecke der Bracketbasis 5 hier nur leicht schematisch angedeutet. Es können auch mehrere Positionierungshilfselemente vorgesehen sein. Auch die Anordnung von anderen Hilfselementen an der Bracketbasis ist denkbar, wie beispielsweise von Haken-elementen zur Befestigung von Federelementen und/oder zur Befestigung von elastischen Ketten und Federn. Die Bracketbasis kann daher entsprechend weitere Hilfselemente aufweisen, wie insbesondere in Fig. 5c angedeutet. Weiterhin kann, was hier nicht dargestellt ist, die jeweilige Bracketbasis auf der dem Gegenkiefer zugewandten Seiten Plateau-Elemente zur Aufnahme von Kaukräften aufweisen. Dies kann die Brackets vor mechanischen Beschädigungen durch Kaukräfte schützen.

In der bevorzugten Ausführungsform des Bracket-Positionierungssystems 1 kann die Bracketbasis 5 einen Rahmen und/oder eine Art Teilrahmen aufweisen, damit ein Bracket 2 / 2a auf der Bracketbasis 5 auch leicht positionierbar ist.

Die Bracketbasis 5 wird im Wesentlichen durch ein generatives Fertigungsverfahren und/oder durch ein spanabhebendes Fertigungsverfahren hergestellt. Dies darf im Folgenden noch ausführlicher erläutert werden. Die dem jeweiligen bestimmten Zahn 3 abgewandte zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 ist mit einer dem jeweiligen Zahn 3 zugewandten hier nicht näher bezeichneten Wirkfläche des Brackets 2 stoffschlüssig verbunden, insbesondere verklebt. Aber auch andere Verbindungsarten sind denkbar, insbesondere ein Verkleben mit Kunststoff oder eine Punktschweißung. Die zuvor genannte der dem jeweiligen Zahn 3 zugewandte, hier nicht näher bezeichnete Wirkfläche des Brackets 2, ist zwar dem Zahn (in Richtung auf den Zahn) grundsätzlich zugewandt, jedoch nicht direkt mit dem Zahn verbunden, sondern insbesondere stoffschlüssig wirksam mit der zweiten Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 verbindbar bzw. verbunden.

Die dem jeweiligen bestimmten Zahn 3 abgewandte zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 ist als Aufnahme für die dem jeweiligen Zahn 3 zugewandte, nicht näher bezeichnete Wirkfläche des Brackets 2 bzw. des industriellen Brackets 2a, vorgesehen, wobei beide Wirkflächen (in Berührung der Bracketbasis 5 und des Brackets 2) im Wesentlichen dann insbesondere eine „Verbindungsebene“ ausbilden. Insbesondere ist die zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 als eine ebene Fläche ausgebildet, insbesondere zur Aufnahme eines sogenannten modernen Brackets / industriellen Brackets 2a ausgebildet.

Denkbar ist aber auch, dass die dem jeweiligen Zahn 3 abgewandte zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 als Aufnahme für die dem jeweiligen Zahn 3 zugewandte, hier nicht näher bezeichnete Fläche des Brackets 2 / 2a vorgesehen ist und beide Wirkflächen im Wesentlichen V-förmig ausgebildet sind. Anders ausgedrückt, die beiden wirksam verbindbaren Wirkflächen können zumindest teilweise formschlüssig auch ineinander greifen. Auch dies ist abhängig vom jeweiligen Einzel- und Anwendungsfall.

Dadurch, dass nun einerseits die Bracketbasis 5, insbesondere die erste Wirkfläche 5a, hierbei auch die Dicke und/oder die Dimensionierung der Bracketbasis 5 individuell auf einen jeweiligen bestimmten Zahn 3 eines Patienten anpasst bzw. abgestimmt ist, sowie dadurch, dass die Positionierungshilfe 4 eine Wirkfläche 4a (bzw. Ausnehmung) aufweist,

die ebenfalls auf den jeweiligen bestimmten Zahn 3, insbesondere auf den oberen Bereich des Zahnes 3 angepasst und/oder dimensioniert ist, und dadurch, dass nun die Positionierungshilfe 4 über mindestens einen Verbindungssteg 6, hier insbesondere über zwei Verbindungsstege 6 mit der Bracketbasis 5 entsprechend verbunden ist, kann nun dann ein auf der Bracketbasis 5 angeordnetes Bracket 2 /2a in einer bestimmten, insbesondere relativen Position zu dem bestimmten Zahn 3 auf einfache Art und Weise positioniert werden, insbesondere wird die Bracketbasis 5, insbesondere die erste Wirkfläche 5a der Bracketbasis 5 auf der Fläche des Zahnes 3 in der gewünschten Position positioniert. Dadurch ist dann auch das Bracket 2 / 2a entsprechend positioniert, wenn die Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 mit dem Bracket 2 / 2a wirksam verbunden ist.

Hierbei ist nun von besonderem Vorteil, dass die Bracketbasis 5 und das Bracket 2 bzw. das industriell hergestellte Bracket 2a als zunächst voneinander getrennte separate Bestandteile ausgebildet sind und insbesondere extraoral miteinander verbunden werden können. Dies eröffnet die Möglichkeit für den Kieferorthopäden insbesondere extraoral ein für den jeweiligen Einzel- bzw. Anwendungsfall spezifisches Bracket 2, insbesondere ein industrielles Bracket 2a auf der Bracketbasis 5 anzuordnen, was für den jeweiligen bestimmten Zahn 3 bzw. zu dessen Zahnstellungs-Regulierung besonders vorteilhaft erscheint.

Wie die Fig. 1, 4 und insbesondere auch die Fig. 5a, 5b und 5c zeigen sind hier unterschiedlich ausgeführte industrielle Brackets 2a auf einer jeweils unterschiedlich ausgebildeten Bracketbasis 5 anordenbar, wobei die jeweiligen Bracketbasen 5 insbesondere weitere zusätzliche unterschiedliche technische Vorteile realisieren können, wie beispielsweise sogenannte Aufbissplateaus aufweisen können (vgl. Fig. 5b) oder andere zusätzliche technische Hilfsteile, wie z.B. Hakenelemente (vgl. Fig. 5c) und/oder Federelemente aufweisen können. In Fig. 5b bzw. in Fig. 5c ist das Aufbissplateau bzw. der Haken nicht explizit nochmals mit einem Bezugszeichen versehen worden. Da aber an einer Bracketbasis, insbesondere auch unabhängig von einem auf der Bracketbasis anzuordnendem Bracket, ein weiteres Hilfselement, insbesondere ein Hakenelement und/oder ein Aufbissplateau angeordnet und/oder ausgebildet werden kann, können unabhängig von der Auswahl des jeweiligen Brackets weitere Vorteile mit Hilfe der jeweiligen entsprechend hergestellten Bracketbasis realisiert werden, insbesondere auch weitere zusätzliche Funktionen können dann die so ausgebildeten Bracketbasen zusätzlich auch erfüllen.

Denkbar ist weiterhin, dass die jeweilige Bracketbasis 5 bzw. die Bracketbasen 5 zusätzliche Aussparungen und/oder Ausnehmungen aufweisen, was hier aber nicht dargestellt ist. Beispielsweise könnte in eine Bracketbasis eine vertikal verlaufende Aussparung etwa in der Größe eines Bracketlots vorgesehen sein, so dass das zusätzliche Einbringen von sogenannten Aufrichtfedern ermöglicht ist. Weiterhin ist denkbar, dass horizontal verlaufende Aussparungen (insbesondere zahnfleischwärts) in der Bracketbasis ausgebildet sind, wodurch die Aufnahme von weiteren Hilfsteilen wie Distalisations- oder Mesialisationsmechaniken ermöglicht sind. Neben den oben erwähnten Positionierungshilfen und/oder Hilfselementen, wie Aufbissplateaus oder Hakenelemente, können daher auch die entsprechenden hier genannten Aussparungen und/oder Ausnehmungen in einer Bracketbasis vorgesehen sein, um weitere zusätzliche Vorteile zu realisieren.

Mit dem erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystem 1 sind daher entscheidende Vorteile erzielt, insbesondere kann für einen bestimmten jeweiligen Patienten für einen jeweiligen bestimmten Zahn 3 die jeweilige Bracketbasis 5 auf diesen jeweiligen Zahn 3 angepasst werden, so dass ein entsprechendes Bracket 2, insbesondere ein industrielles Bracket 2a in einer bestimmten Position und/oder einer bestimmten relativen Lage zu diesem Zahn 3 mit Hilfe des Bracket-Positionierungssystems 1 dann positioniert und angeordnet werden kann. So können dann insbesondere für alle Zähne eines Gebisses eines Patienten, also für alle Zähne des Unterkiefers und für alle Zähne des Oberkiefers jeweils mit Hilfe eines jeweils erfindungsgemäß ausgebildeten Bracket-Positionierungssystems 1 eine Bracketbasis 5 und/oder ein Bracket 2 / 2a in einer jeweiligen bestimmten Position und/oder einer jeweiligen bestimmten relativen Lage zu dem jeweiligen Zahn 3, insbesondere in der jeweils gewünschten Position positioniert werden. Hierbei wird für insbesondere jeden Zahn des Gebisses dann – im Endeffekt – ein Bracket-Positionierungssystem 1 hergestellt / realisiert, insbesondere eine Positionierungshilfe 4, mindestens ein Verbindungssteg 6 und eine Bracketbasis 5 hergestellt. Insbesondere sind die zuvor genannten Komponenten als ein einstückiges „Bauteil“ hergestellt bzw. ausgeführt. Für jeden Zahn wird dann jeweils ein jeweiliges Bracket-Positionierungssystem 1 aus den zuvor genannten Komponenten hergestellt, so dass für jeden Zahn jeweils unterschiedlich angepasste Bracketbasen, Verbindungsstege und Positionierungshilfen realisierbar sind, so dass im Endeffekt für jeden Zahn die jeweilige Bracketbasis und/oder

das jeweilige Bracket in der jeweiligen gewünschten optimalen Position auf den jeweiligen Zahn positionierbar ist.

Zu dem Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems, insbesondere eines Bracket-Positionierungssystems 1, wie zuvor beschrieben, darf nun im Wesentlichen folgendes ausgeführt werden:

Ganz allgemein sind „Zahnspangen“ Mittel um eine Zahnfehlstellung zu korrigieren. Hierzu können sogenannte „Brackets“ fest mit entsprechenden Zähnen eines Kiefers (Unter- oder Oberkiefer) eines Patienten verbunden werden. Die Brackets 2 bzw. 2a weisen an der Seite, die dem Zahn abgewandt sind, typischerweise eine schlitzförmige Ausnehmung bzw. einen Schlitz 9, den sogenannten „Bracketschlitz“ („Slot“) auf. Dieser Schlitz 9 dient dazu einen sogenannten „Bogen“ in die Brackets 2, 2a einzusetzen. Bei diesem Bogen 10 handelt sich insbesondere um ein dünnes, in einer standardisierten oder individuellen Zahnbogenform hergestelltes Stück Metall, ähnlich einem Draht, also im Wesentlichen um einen „Drahtbogen“, der hier aber in den Fig. 1 bis 6 nicht im Einzelnen dargestellt ist, aber in Fig. 7b erkennbar ist.

Mit Hilfe des Bogens / Drahtbogens der in dem Schlitz aufgenommen wird, kommt es unter Berücksichtigung der Position des Schlitzes und der Materialbeschaffenheit des Bogens zu einer auf das Bracket ausgeübten Kraft in einer bestimmten definierten räumlichen Richtung. Hierdurch wird die Stellung des Zahnes über die Zeit entsprechend korrigiert. Hierzu darf auch auf die eingangs gemachten Ausführungen bezüglich der Kräfte der ersten bis dritten Ordnung verwiesen werden.

Aus den obigen Ausführungen ist bereits deutlich geworden, dass unterschiedliche Arten von Brackets existieren, insbesondere sogenannte individuell hergestellte, einstückig mit einer Positionierungshilfe hergestellte Brackets oder auch, worauf sich insbesondere das erfindungsgemäße Bracket-Positionierungssystem 1 und dessen Herstellung bzw. Verwendung / Anwendung beziehen, sogenannte „industrielle Brackets“, also industriell und/oder seriell gefertigte Brackets, insbesondere zuvor vom Kieferorthopäden ausgesuchte, d.h. in ihrer Form und/oder Dimensionierung bekannte, jeweilige bestimmte Brackets an den jeweiligen Zähnen positionierbar sind.

Hierzu dient nun das oben bereits erläuterte Bracket-Positionierungssystem 1, das eine mit einem bestimmten Zahn 3 in Kontakt bringbare Positionierungshilfe 4 aufweist, wobei zur Anordnung des Brackets 2, insbesondere eines industriellen Brackets 2a, an dem bestimmten Zahn 3 eine Bracketbasis 5 vorgesehen ist. Weiterhin weist das Bracket-Positionierungssystem 1 dann mindestens ein auf der Bracketbasis 5 anzuordnendes Bracket 2 / 2a auf, wobei die Positionierungshilfe 4 und die Bracketbasis 5 auf einen bestimmten Zahn 3 angepasst ist bzw. wird. Hierbei ist die Bracketbasis 5 mit der Positionierungshilfe 4 mit Hilfe von mindestens einem Verbindungssteg 6 verbunden. Das Verfahren zur Herstellung des oben geschilderten Bracket-Positionierungssystems 1, mit dessen Hilfe dann ein insbesondere industriell hergestelltes Bracket 2a auf dem Zahn 3 eines Patienten in einer gewünschten Lage / Positionierung in der Malokklusion des jeweiligen Zahnes angeordnet werden kann, weist nun mehrere, insbesondere die folgenden Schritte auf:

In einem ersten Schritt (Schritt A) werden zunächst Ausgangsdaten ermittelt, wobei die Ausgangsdaten die gegenwärtige räumliche Lage sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche mindestens eines bestimmten Zahns 3 eines Patienten, insbesondere die Ausgangsdaten die räumliche Lage und Geometrie aller Zähne des Patienten beschreiben, (insbesondere die entsprechende „Malokklusion“ beschreiben).

In einem weiteren Schritt (Schritt B) werden Zieldaten ermittelt, die nach einer – bestimmten gewünschten bzw. geplanten - Zahnregulierung die zu erzielende räumliche Lage des mindestens eines Zahns 3, insbesondere die Zieldaten der räumlichen Lage und Geometrie aller Zähne des Patienten nach der Zahnregulierung beschreiben (insbesondere die „Zielokklusion“ entsprechend beschreiben).

Hiernach wird (Schritt C) die relative räumliche Lage sowie die Geometrie der Bracketbasis 5 in Bezug auf die räumliche Lage sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche des einen bestimmten Zahns 3 in der Zielokklusion, insbesondere ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten, und in Abhängigkeit der räumlichen Lage und/oder der Dimensionen des auf der Bracketbasis 5 anzuordnenden oder angeordneten Brackets 2 / 2a in der Zielokklusion und/oder in Abhängigkeit des (geplanten) Verlaufs und/oder Querschnitts eines mit dem Bracket 2 / 2a in der Zielokklusion in Eingriff stehenden Bogens, insbesondere Drahtbogens berechnet. Insbesondere wird auch die erste Wirkfläche 5a, also die dem Zahn 3 zugewandte Wirkfläche 5a der Bracketbasis 5 und/oder insbesondere auch deren Profilierung

auch entsprechend berechnet. Anders ausgedrückt: Es wird für die Zielokklusion für einen bestimmten Zahn 3 dann die relative Lage / Position / Dimensionierung der Bracketbasis 5 in Bezug auf diesen bestimmten Zahn 3 in seiner Zielokklusion berechnet. Diese relative gewünschte Lage der Bracketbasis 5 zu diesem bestimmten Zahn 3 in der Zielposition dieses Zahnes 3 wird dann - später – in der Malokklusion dieses bestimmten Zahnes 3 realisiert. Oder, wieder anders ausgedrückt: In der Malokklusion dieses bestimmten Zahnes 3 nimmt die Bracketbasis 5 genau die relative Lage / Position / Dimensionierung zu diesem Zahn 3 ein, die für die Zielokklusion berechnet worden ist. Damit dies realisierbar ist, weist das Verfahren noch weitere Schritte auf, nämlich:

In einem weiteren Schritt (Schritt D) wird dann die räumliche Lage sowie die Geometrie der Positionierungshilfe 4, in Bezug auf die räumliche Lage sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche des einen bestimmten Zahns 3, ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten, berechnet. Insbesondere wird hierbei die dem Zahn 3 zugewandte Wirkfläche 4a bzw. die entsprechende Ausnehmung der Positionierungshilfe 4 berechnet, insbesondere um die Positionierungshilfe 4 spielfrei auf den bestimmten Zahn 3 aufsetzen zu können.

In einem weiteren Schritt (Schritt E) wird dann die räumliche Lage sowie die Geometrie des mindestens einen Verbindungssteges 6, zur Verbindung der Bracketbasis 5 mit der Positionierungshilfe 4 berechnet.

Schließlich wird (Schritt F) das Bracket-Positionierungssystem 1, insbesondere die Positionierungshilfe 4, der Verbindungssteg 6 und die Bracketbasis 5 unter Berücksichtigung der ermittelten und/oder berechneten Daten und/oder Werte derart hergestellt, dass die (in Schritt C) für die Zielokklusion berechnete relative Lage der Bracketbasis 5 zu dem bestimmten Zahn 3 mit Hilfe des Bracket-Positionierungssystems 1 in der Malokklusion dieses Zahnes 3 realisierbar ist. Oder, wieder anders ausgedrückt: Die für die Zielokklusion des jeweiligen bestimmten Zahnes 3 virtuell berechnete gewünschte relative Lage / Position / Dimensionierung der Bracketbasis 5 wird nun in der Malokklusion dieses bestimmten Zahnes 3 realisiert, insbesondere mit Hilfe der entsprechend berechneten Positionierungshilfe und/oder dem Verbindungssteg, wie bereits oben erwähnt. Insbesondere wird hierbei die Positionierungshilfe 4 und/oder der Verbindungssteg 6 ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten entsprechend berechnet, insbesondere weil in der Malokklusion mit Hilfe der Positionierungshilfe 4 die Bracketbasis 5 auch in dieser Malokklusion des jeweiligen Zahnes 3 in der gewünschten relativen Lage zu diesem Zahn 3 positionierbar sein muss (es

könnten ja benachbarte Zähne in der Malokklusion „überlappen“ und/oder schräg zu dem jeweiligen bestimmten Zahn 3 angeordnet sein und so die Anordnung der Positionierungshilfe 4 in der Malokklusion mit beeinflussen).

Insbesondere wird – virtuell – bei Berechnung der Zieldaten auch ein Bogen 10, insbesondere ein Drahtbogen in einer insbesondere vorbestimmten / ausgewählten Querschnittsform und/oder mit einem bestimmten Verlauf / Biegung bereits mit „positioniert“ bzw. dessen Werte einberechnet. Insbesondere wird einerseits der Bogen 10, insbesondere der Drahtbogen von der Oberfläche der jeweiligen Zähne beabstandet (vgl. auch hierzu Fig. 7b), insbesondere vestibulär oder lingual in einem Abstand von 1 mm bis 4 mm angeordnet bzw. vorgesehen. Der Bogen / Drahtbogen steht in Eingriff, insbesondere kraftschlüssig in Eingriff mit den jeweiligen Schlitzen 9 der Brackets 2 / 2a. Aus diesen festgelegten Zieldaten, wobei hier dann insbesondere die Strategie des eingangs erläuterten „Straight Wire“ bei den Zieldaten realisierbar ist, kann dann die gewünschte, korrekte Position bzw. die Ausbildung und/oder die Dimensionierung der Bracketbasis 5 und/oder des Verbindungssteges 6 und/oder der Positionierungshilfe 4 bzw. deren jeweilige relative Lage zu dem jeweiligen Zahn 3 für die Zielokklusion so erfolgen, dass die zuvor genannte Strategie des „Straight Wire“ auch realisiert werden kann. Damit können sogenannte „industrielle Brackets 2a“ bzw. „seriell gefertigte Brackets“ optimal über die für den jeweiligen Zahn 3 angepasste Bracketbasis 5 positioniert werden, nämlich mit Hilfe des erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems 1. Oder, nochmals anders ausgedrückt: Insbesondere unter Berücksichtigung der Strategie des „Straight Wire“ wird die gewünschte optimale relative Lage / Position / Dimensionierung der Bracketbasis 5 für die gewünschte Zielokklusion eines bestimmten Zahnes 3 berechnet. Hierfür wird die Positionierungshilfe 4, der Verbindungssteg 6 und die Bracketbasis 5 dann ausgebildet bzw. so ausgebildet, dass mit Hilfe der Positionierungshilfe 4 und/oder dem Verbindungssteg 6 diese gewünschte relative Lage / Position der Bracketbasis 5 zu diesem Zahn 3 auch in der Malokklusion dann entsprechend realisierbar ist.

Mit Hilfe des Bracket-Positionierungssystems 1 wird die Bracketbasis 5 und/oder das Bracket 2 / 2a, insbesondere das industrielle Bracket 2a in der gewünschten Position bzw. relativen Lage zum jeweiligen Zahn 3 in der Malokklusion des Zahnes 3 positioniert, wobei nicht nur dann industrielle Brackets 2a verwendet werden können, sondern insbesondere auch sogar die durch den Bogen, insbesondere den Drahtbogen realisierten Kräfte erster bis dritter Ordnung mit einberechnet und berücksichtigt werden können, so dass insbesondere bei der dann

anschließenden Behandlung des Patienten auf die Strategie „Straight Wire“ zurückgegriffen werden kann.

In einem bevorzugten Verfahrensschritt wird dann die Positionierungshilfe 4, die Bracketbasis 5 und der mindestens eine Verbindungssteg 6 insbesondere einstückig (insbesondere also ein „Bauteil“, das die zuvor genannten Komponenten aufweist) durch ein generatives oder spanabhebendes Verfahren hergestellt. Denkbar sind hier beispielsweise ein 3D-Druckverfahren, ein Gussverfahren oder auch ein Fräsverfahren zur Herstellung des Bracket-Positionierungssystems 1 bzw. der oben erwähnten Komponenten aus einem entsprechenden Keramikblock.

Schließlich wird die hergestellte Bracketbasis 5, insbesondere die dem Zahn 3 abgewandte zweite Wirkfläche 5b der Bracketbasis 5 mit der dem bestimmten Zahn 3 zugewandten nicht näher bezeichneten Wirkfläche des Brackets 2 / 2a extraoral wirksam verbunden, insbesondere verklebt. Insbesondere nach Abschluss der zuvor genannten Klebearbeiten wird mit einem geeigneten Werkzeug (rotierendes Instrument wie eine zahnärztliche Fräse) der Verbindungssteg 6 und/oder Verbindungsstege 6 von der Bracketbasis 5 getrennt. Die Positionierungshilfe 4 und der Verbindungssteg 6 bzw. die Verbindungsstege 6a werden „am Stück“ vom jeweiligen Zahn 3 und aus dem Mund des Patienten entfernt. Hiernach können die vom Kieferorthopäden ausgewerteten geeigneten Drahtbögen in das jeweilige Bracket 2 eingesetzt werden.

Insbesondere mit Hilfe eines entsprechenden Computersystems und/oder eines durchgeführten Scan-Verfahrens, insbesondere eines oralen 3D-Scans, wird zunächst die Malokklusion der Zähne eines Patienten erfasst. Die Malokklusion wird dann „virtuell“ (rechnerisch) in die gewünschte Zielokklusion gebracht. In der Zielokklusion werden die zu verwendenden Brackets 2 / 2a virtuell, hier beispielsweise ein industrielles Bracket 2a relativ bzw. zu der Oberfläche eines bestimmten Zahnes 3 positioniert. Für diese gewünschte Position in der Zielokklusion des jeweiligen bestimmten Zahnes wird dann die individuelle Bracketbasis 5 insbesondere deren Dimensionierung und/oder Profilierung, die Positionierungshilfe 4, insbesondere die Wirkfläche 4a der Positionierungshilfe 4, sowie die Dimensionierung und der Verlauf der Verbindungsstege 6 und/oder deren jeweilige Lage / Position zum jeweiligen Zahn berechnet und das Bracket-Positionierungssystem 1 (bzw. dessen zuvor beschriebene Komponenten) entsprechend nach diesen Daten bzw. ermittelten Werten dann, insbesondere einstückig für diesen jeweiligen bestimmten Zahn hergestellt. Durch eine einstückige Herstellung der

Komponenten, also der Bracketbasis 5, der Verbindungsstege 6 und Positionierungshilfe 4 ist das Bracket-Positionierungssystem 1 einfach handhabbar, insbesondere die gewünschte relative Lage / Position der Bracketbasis 5 relativ zu dem bestimmten Zahn 3 in seiner Malokklusion realisierbar.

Die oben genannten Ausführungen / Schilderungen zum Verfahren, insbesondere die hier geschilderten Verfahrensschritte A bis F sind oben zunächst für die sehr bevorzugte Ausführungsform des Bracket-Positionierungssystems 1 näher erläutert worden, insbesondere wenn auf der Bracketbasis 5 ein Bracket 2, insbesondere ein industrielles Bracket 2a, angeordnet wird. Denkbar ist aber auch, dies darf an dieser Stelle auch ausgeführt bzw. hierauf darf hingewiesen werden, dass das Verfahren bzw. die entsprechenden Verfahrensschritte A bis F durchgeführt werden, wenn die Bracketbasis als ein integraler Bestandteil des Brackets ausgebildet ist bzw. wird. Oder anders ausgedrückt, wenn ein Bracket-Positionierungssystem hergestellt werden soll, wo die Bracketbasis und das Bracket extraoral als Einheit ausgebildet werden, insbesondere dann die Bracketbasis, das Bracket, der Verbindungssteg und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet sind. Auch hierzu darf auf die Ausführungen des oben erläuterten Verfahrens verwiesen werden, wobei insbesondere die entsprechenden Merkmale des Verfahrens, insbesondere die Verfahrensschritte A bis F dann entsprechend durchgeführt werden, wobei dann aber ein an der Bracketbasis ausgebildetes Bracket realisiert wird, nämlich die Bracketbasis integraler Bestandteil des Brackets ist und/oder die Dimensionierungen des an der Bracketbasis auszubildenden Brackets, wobei dann hier eine Einheit von Bracketbasis und Bracket gemeint ist, auch entsprechend bekannt ist bzw. berechnet und/oder bestimmt wird, insbesondere um die Verfahrensschritte A bis F durchzuführen bzw. zu realisieren.

Mit dem erläuterten / geschilderten Verfahren, insbesondere den Verfahrensschritten A bis F lässt sich daher ein Bracket-Positionierungssystem 1, insbesondere ein einstückiges Bracket-Positionierungssystem herstellen, bei dem die Bracketbasis, der Verbindungssteg und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet sind, wobei ein Bracket extraoral mit der Bracketbasis verbindbar ist bzw. extraoral verbunden wird, insbesondere ein industrielles Bracket 2a, oder ein Bracket-Positionierungssystem, insbesondere ein einstückiges Bracket-Positionierungssystem herstellen bei dem Bracketbasis, das Bracket, der Verbindungssteg und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet sind, wobei dann die Bracketbasis als integraler Bestandteil des Brackets ausgebildet ist. Auf diese unterschiedlichen Möglichkeiten darf an dieser Stelle nochmals explizit hingewiesen werden.

Im Folgenden dürfen nochmals insbesondere die sehr bevorzugte Ausführungsform des Bracket-Positionierungssystems kurz näher erläutert werden: Das Bracket-Positionierungssystem 1 dient zur Positionierung von mindestens einem Bracket 2 bzw. 2a an mindestens einem Zahn 3. Hierfür weist das Bracket-Positionierungssystem 1 mindestens ein Bracket 2 bzw. 2a und mindestens eine mit dem Zahn 3 in Kontakt bringbare Positionierungshilfe 4 auf. Die Positionierungshilfe 4 weist mindestens einen Verbindungssteg 6 auf, wobei zur Anordnung des Brackets 2 an dem Zahn 3 insbesondere eine Bracketbasis 5 vorgesehen bzw. vorhanden ist. Die bereits oben geschilderten Vorteile sind nun dadurch erzielt, dass die Positionierungshilfe 4 mit der Bracketbasis 5 über den Verbindungssteg 6 verbunden ist, dass die Bracketbasis 5, der Verbindungssteg 6 und die Positionierungshilfe 4 einstückig ausgebildet sind und dass das Bracket 2 bzw. 2a extraoral mit der Bracketbasis 5 verbunden oder verbindbar ist und/oder auf der Bracketbasis 5 extraoral angeordnet ist. Insbesondere handelt es dabei dann um ein sogenanntes „industrielles Bracket 2a“, das insbesondere also bereits, insbesondere mit einer Standardgröße vorgefertigt ist. Dadurch, dass die zuvor genannten Komponenten insbesondere einstückig ausgebildet sind bzw. werden, ist das Bracket-Positionierungssystem 1 auch als „einstückiges Bracket-Positionierungssystem“ bezeichnbar.

Denkbar ist aber auch, dass das Bracket-Positionierungssystem, insbesondere das einstückige Bracket-Positionierungssystem, mindestens ein Bracket, mindestens eine mit dem Zahn in Kontakt bringbare Positionierungshilfe und mindestens einen Verbindungssteg aufweist, wobei dann die Bracketbasis insbesondere als ein integraler Bestandteil des Brackets ausgebildet ist. Bei einem derartig ausgebildeten Bracket-Positionierungssystem ist dann die Bracketbasis, das Bracket, der mindestens eine Verbindungssteg und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet, insbesondere extraoral hergestellt.

Die hier erläuterten Bracket-Positionierungssysteme weisen insbesondere eine Bracketbasis auf, die auf einen bestimmten Zahn eines Patienten, insbesondere individuell angepasst ist, also eine entsprechende Profilierung bzw. eine entsprechende erste Wirkfläche aufweist.

Schließlich sind die hier geschilderten Bracket-Positionierungssysteme insbesondere in einem Arbeitsgang herstellbar bzw. ist die entsprechende „einstückige Herstellung“ in einem Arbeitsgang ermöglicht.

Mit dem erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystem 1 und insbesondere dem zuvor geschilderten Verfahren ist ein Bracket-Positionierungssystem 1 geschaffen, mit dessen Hilfe spezifische Brackets 2, insbesondere industrielle Brackets 2a schnell, einfach und genau an den Zähnen 3 eines Patienten in einer gewünschten Position angeordnet werden können, wobei die Vorteile industrieller Brackets 2a im beim Patienten angeordneten Zustand dann entsprechend genutzt werden können. Für jeden spezifischen Zahn eines Patienten kann ein entsprechendes Bracket-Positionierungssystem 1 hergestellt bzw. realisiert werden.

Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Bracket-Positionierungssystems lassen sich aber nicht nur industrielle Brackets verwenden, sondern aufgrund der für jeden Zahn angepassten, hergestellten und/oder dimensionierten Bracketbasis und deren gewünschter Positionierung auf der jeweiligen Fläche des jeweiligen Zahnes, deren relative Lage zum jeweiligen Zahn virtuell für die Zielokklusion dieses Zahnes berechnet worden ist, aber dann in dieser relativen Lage zum Zahn tatsächlich in der Malokklusion dieses Zahnes realisiert wird, können bei der Ermittlung dieser gewünschten – optimalen – Position auch die über einen Bogen / Drahtbogen einwirkenden Kräfte unter Berücksichtigung des Verlaufs / der Biegung des Bogens / Drahtbogens und/oder dessen Querschnitt mit einberechnet werden, so dass die zuvor erläuterte Strategie „Straight Wire“ realisiert werden kann, was wiederum entsprechende Vorteile mit sich bringt.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Bracket-Positionierungssystem
- 2 Bracket
- 2a industrielles Bracket
- 3 Zahn
- 4 Positionierungshilfe
- 4a Wirkfläche
- 5 Bracketbasis
- 5a erste Wirkfläche
- 5b zweite Wirkfläche
- 6 Verbindungssteg
- 7 Solltrennstelle
- 8 Positionierungshilfselement
- 9 Schlitz des Bracket (Slot)
- 10 Bogen

PATENTANSPRÜCHE

1. Bracket-Positionierungssystem (1) zur Positionierung von mindestens einem Bracket (2) an mindestens einem Zahn (3), mit mindestens einer mit dem Zahn (3) in Kontakt bringbaren Positionierungshilfe (4), wobei die Positionierungshilfe (4) mindestens einen Verbindungssteg (6) aufweist, und wobei zur Anordnung des Brackets (2) an dem Zahn (3) eine Bracketbasis (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4) mit der Bracketbasis (5) über den Verbindungssteg (6) verbunden ist.
2. Bracket-Positionierungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4) kappenförmig, insbesondere als Zahnaufsetzkappe ausgebildet ist.
3. Bracket-Positionierungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kappenförmige Positionierungshilfe (4), insbesondere die Zahnaufsetzkappe derart ausgebildet ist, dass diese spielfrei auf der Okklusalkante oder der Inzisalkante des jeweiligen Zahns aufliegt.
4. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4) über mindestens einen Verbindungssteg (6), insbesondere über zwei Verbindungsstege (6) mit der Bracketbasis (5) verbunden ist.
5. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) für einen bestimmten Zahn (3) angepasst ist, nämlich eine mit diesem Zahn (3) wirksam verbindbare, dem Zahn (3) zugewandte erste Wirkfläche (5a) aufweist.
6. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) für ein Bracket (2), insbesondere für ein industrielles Bracket (2a) angepasst ist, nämlich eine mit diesem Bracket (2, 2a) wirksam verbindbare, dem Zahn (3) abgewandte zweite Wirkfläche (5b) aufweist.
7. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Geometrie und/oder die Oberflächen der ersten und/oder

zweiten Wirkfläche (5b), insbesondere die Dicke und/oder die Profilierung der Bracketbasis (5) für den jeweiligen Zahn (3) spezifisch dimensioniert und/oder ausgebildet ist.

8. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der dem jeweiligen Zahn (3) abgewandten zweiten Wirkfläche (5b) der Bracketbasis (5) ein Bracket (2) angeordnet ist.
9. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5), der mindestens eine Verbindungssteg (6) und die wenigstens eine Positionierungshilfe (4) einstückig ausgebildet sind.
10. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis, das Bracket, der mindestens eine Verbindungssteg und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet sind.
11. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) und der mindestens eine Verbindungssteg (6) und die Positionierungshilfe (4) aus einem Kunststoff oder einem Metall oder einer Keramik ausgebildet und/oder hergestellt sind.
12. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) und der mindestens eine Verbindungssteg (6) und die Positionierungshilfe (4) aus einem faserverstärktem Kunststoff oder einer faserverstärkten Keramik ausgebildet und/oder hergestellt sind.
13. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4) die numerische Bezeichnung des jeweiligen Zahns (3) aufweist.
14. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Verbindungssteg (6) im Vergleich zu der zugehörigen Bracketbasis (5) im Wesentlichen eine verminderte Dicke aufweist, insbesondere eine verminderte Dicke von mindestens 1 mm, so dass ein direkter Kontakt zwischen dem Verbindungssteg (6) und dem Zahn (3) verhindert ist.

15. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Verbindungssteg (6) mindestens eine Solltrennstelle (7) aufweist.
16. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Solltrennstelle (7) im Vergleich zu dem Verbindungssteg (6) eine verminderte Dicke aufweist.
17. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem jeweiligen Zahn (3) zugewandte erste Wirkfläche (5a) der Bracketbasis (5) die sichtbare Zahnoberfläche des jeweiligen Zahnes (3) zumindest teilweise als Negativ-Abdruck abbildet.
18. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem jeweiligen Zahn (3) zugewandte erste Wirkfläche (5a) der Bracketbasis (5) und der jeweilige Zahn (3) stoffschlüssig verbunden sind, insbesondere geklebt sind.
19. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) im Wesentlichen plattenförmig ausgeführt ist, insbesondere als eine rechteckige Platte ausgebildet ist.
20. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) insbesondere an der dem jeweiligen Zahn (3) abgewandten zweite Wirkfläche (5b), ein Positionierungshilfselement (8) zum Positionieren und/oder zum provisorischen Fixieren des Brackets (2) auf der Bracketbasis (5) aufweist.
21. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) durch ein generatives Fertigungsverfahren und/oder spanabhebendes Fertigungsverfahren hergestellt worden ist.
22. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem jeweiligen Zahn (3) abgewandte zweite Wirkfläche (5b) der Bracketbasis (5) mit einer dem jeweiligen Zahn (3) zugewandten Wirkfläche des Brackets

(2, 2a) stoffschlüssig verbunden ist, insbesondere geklebt ist, besonders bevorzugt mit einem Kunststoff verklebt ist oder punktverschweißt ist.

23. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem jeweiligen Zahn (3) abgewandte zweite Wirkfläche (5b) der Bracketbasis (5) als Aufnahme für die dem jeweiligen Zahn (3) zugewandte Wirkfläche des Brackets (2, 2a) vorgesehen ist und beide Wirkflächen in Berührung im Wesentlichen eine Verbindungsebene ausbilden.
24. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem jeweiligen Zahn abgewandte zweite Wirkfläche der Bracketbasis als Aufnahme für die dem jeweiligen Zahn zugewandte Wirkfläche des Brackets (2) vorgesehen ist und beide Wirkflächen im Wesentlichen V-förmig ausgebildet sind.
25. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bracket-Positionierungssystem (1) für mehrere Zähne (3), insbesondere für jeden Zahn (3) eines Patienten eine auf diesen jeweiligen Zahn (3) angepasste Bracketbasis (5) und eine auf diesen jeweiligen Zahn (3) angepasste Positionierungshilfe (4), insbesondere auch einen angepassten Verbindungssteg aufweist.
26. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis Hilfselemente, insbesondere Hakenelemente zur Befestigung von Federelementen und/oder elastischen Ketten aufweist.
27. Bracket-Positionierungssystem nach einem Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der dem Gegenkiefer zugewandten Seite des Brackets Plateau-Elemente zur Aufnahme von Kaukräften vorgesehen sind.
28. Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems, insbesondere eines Bracket-Positionierungssystems (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, wobei eine, mit einem Zahn (3) in Kontakt bringbare Positionierungshilfe (4) und zur Anordnung eines Brackets (2, 2a) an dem Zahn (3) zumindest eine Bracketbasis (5) hergestellt werden, wobei das Bracket-Positionierungssystem (1) mindestens ein an der Bracketbasis (5) angeordnetes und/oder anordenbares und/oder ausgebildetes Bracket (2, 2a) aufweist

und/oder die Dimensionierungen der hier anzuordnenden und/oder auszubildenden Brackets (2, 2a), insbesondere eines industriellen Brackets (2a), bekannt sind, wobei die Positionierungshilfe (4) und die Bracketbasis (5) für einen bestimmten Zahn (3) angepasst und/oder hergestellt werden und wobei die Positionierungshilfe (4) mit der Bracketbasis (5) über mindestens einen Verbindungssteg (6) verbunden ist, mit folgenden Schritten:

- A) Ermitteln von Ausgangsdaten, welche die gegenwärtige räumliche Lage, sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche mindestens eines bestimmten Zahns (3) eines Patienten beschreiben, insbesondere Ermittlung der Malokklusion aller Zähne (3) eines Patienten;
- B) Ermitteln von Zieldaten, welche nach einer Zahnregulierung die zu erzielende räumliche Lage des mindestens einen bestimmten Zahns (3) beschreiben, insbesondere Ermittlung der – geplanten – Zielokklusion aller Zähne (3) des Patienten;
- C) Berechnen der relativen räumlichen Lage, sowie der Geometrie der Bracketbasis (5), insbesondere der dem bestimmten Zahn (3) zugewandten Wirkfläche (5a) der Bracketbasis (5), in Bezug auf die räumliche Lage, sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche des einen bestimmten Zahns (3) in der Zielokklusion, insbesondere ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten, sowie in Abhängigkeit der räumlichen Lage und/oder der Dimensionierung des auf der Bracketbasis (5) anzuordnenden oder angeordneten oder auszubildenden Brackets (2, 2a) in der Zielokklusion und/oder in Abhängigkeit des Verlaufs und/oder Querschnitts eines mit dem Bracket (2, 2a), insbesondere mit einem Schlitz (9) in Eingriff stehenden Bogens (10) in der Zielokklusion;
- D) Berechnen der räumlichen Lage, sowie der Geometrie der Positionierungshilfe (4), insbesondere der dem Zahn (3) zugewandten Wirkfläche (4a) der Positionierungshilfe (4), in Bezug auf die räumliche Lage, sowie die Geometrie und/oder die Oberfläche des einen bestimmten Zahns (3), ausgehend von den Ausgangsdaten und/oder den Zieldaten,
- E) Berechnen der räumlichen Lage, sowie der Geometrie des mindestens einen Verbindungssteges (6), zur Verbindung der Bracketbasis (5) mit der Positionierungshilfe (4),
- F) Herstellung des Bracket-Positionierungssystems (1), nämlich der Positionierungshilfe (4), zumindest der Bracketbasis (5) und des mindestens einen Verbindungssteges (6) unter Berücksichtigung der ermittelten und/oder berechneten Daten und/oder Werte derart, dass die in Schritt C) für die Zielokklusion berechnete relative Lage der Bracketbasis (5) zu dem bestimmten Zahn (3) mit Hilfe des Bracket-Positionierungssystems (1) in der Malokklusion dieses bestimmten Zahnes (3) realisierbar ist.

29. Verfahren nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4), die Bracketbasis (5) und der mindestens eine Verbindungssteg (6) einstückig durch ein generatives und/oder spanabhebendes Verfahren hergestellt werden.
30. Verfahren zur Herstellung eines Bracket-Positionierungssystems nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbinden der Bracketbasis (5) mit der dem bestimmten Zahn (3) zugewandten Wirkfläche des Brackets (2), insbesondere einem industriellen Bracket (2a) extraoral erfolgt.
31. Verfahren nach Anspruch 28 oder 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bracket auf oder an der Bracketbasis extraoral ausgebildet und/oder extraoral hergestellt wird, so dass die Bracketbasis als ein integraler Bestandteil des Brackets ausgebildet ist, insbesondere die Positionierungshilfe, die Bracketbasis, das Bracket und der mindestens eine Verbindungssteg einstückig ausgebildet sind.
32. Bracket-Positionierungssystem (1), insbesondere einstückiges Bracket-Positionierungssystem, zur Positionierung von mindestens einem Bracket (2, 2a) an mindestens einem Zahn (3), insbesondere nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 27 und/oder hergestellt nach einem der Verfahrensansprüche 28 bis 31, mit mindestens einem Bracket (2, 2a) und mit mindestens einer mit dem Zahn (3) in Kontakt bringbaren Positionierungshilfe (4), wobei die Positionierungshilfe (4) mindestens einen Verbindungssteg (6) aufweist, und wobei zur Anordnung des Brackets (2, 2a) an dem Zahn (3) eine Bracketbasis (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4) mit der Bracketbasis (5) über den Verbindungssteg (6) verbunden ist, dass die Bracketbasis (5), der Verbindungssteg (6) und die Positionierungshilfe (4) einstückig ausgebildet sind, und dass das Bracket (2, 2a) extraoral mit der Bracketbasis (5) verbindbar ist oder extraoral verbunden worden ist und/oder auf der Bracketbasis (5) extraoral angeordnet ist.
33. Bracket-Positionierungssystem, insbesondere einstückiges Bracket-Positionierungssystem, zur Positionierung von mindestens einem Bracket an mindestens einem Zahn (3), insbesondere nach einem der Vorrichtungsansprüche 1 bis 27 und/oder hergestellt nach einem der Verfahrensansprüche 28 bis 31, mit mindestens einem Bracket und mit mindestens einer mit dem Zahn in Kontakt bringbaren Positionierungshilfe, wobei die Positionierungshilfe mindestens einen Verbindungssteg aufweist, **dadurch**

gekennzeichnet, dass eine Bracketbasis als integraler Bestandteil des Brackets ausgebildet ist und dass die Positionierungshilfe mit der Bracketbasis über den Verbindungssteg verbunden ist, und dass die Bracketbasis, das Bracket, der Verbindungssteg und die Positionierungshilfe einstückig ausgebildet sind.

34. Bracket-Positionierungssystem nach Anspruch 32 oder 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bracketbasis (5) für einen bestimmten Zahn (3) angepasst ist, nämlich eine mit diesem Zahn (3) wirksam verbindbare, dem Zahn (3) zugewandte erste Wirkfläche (5a) aufweist, nämlich die Wirkfläche (5a) der Bracketbasis (5) individuell an den bestimmten Zahn (3) eines bestimmten Patienten angepasst ist.
35. Bracket-Positionierungssystem nach einem der Ansprüche 32 bis 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Positionierungshilfe (4), der Verbindungssteg (6) sowie die Bracketbasis (5) und/oder das Bracket (2) in einem Arbeitsgang gefertigt und/oder hergestellt sind, insbesondere durch ein generatives und/oder spanabhebendes Verfahren hergestellt sind.

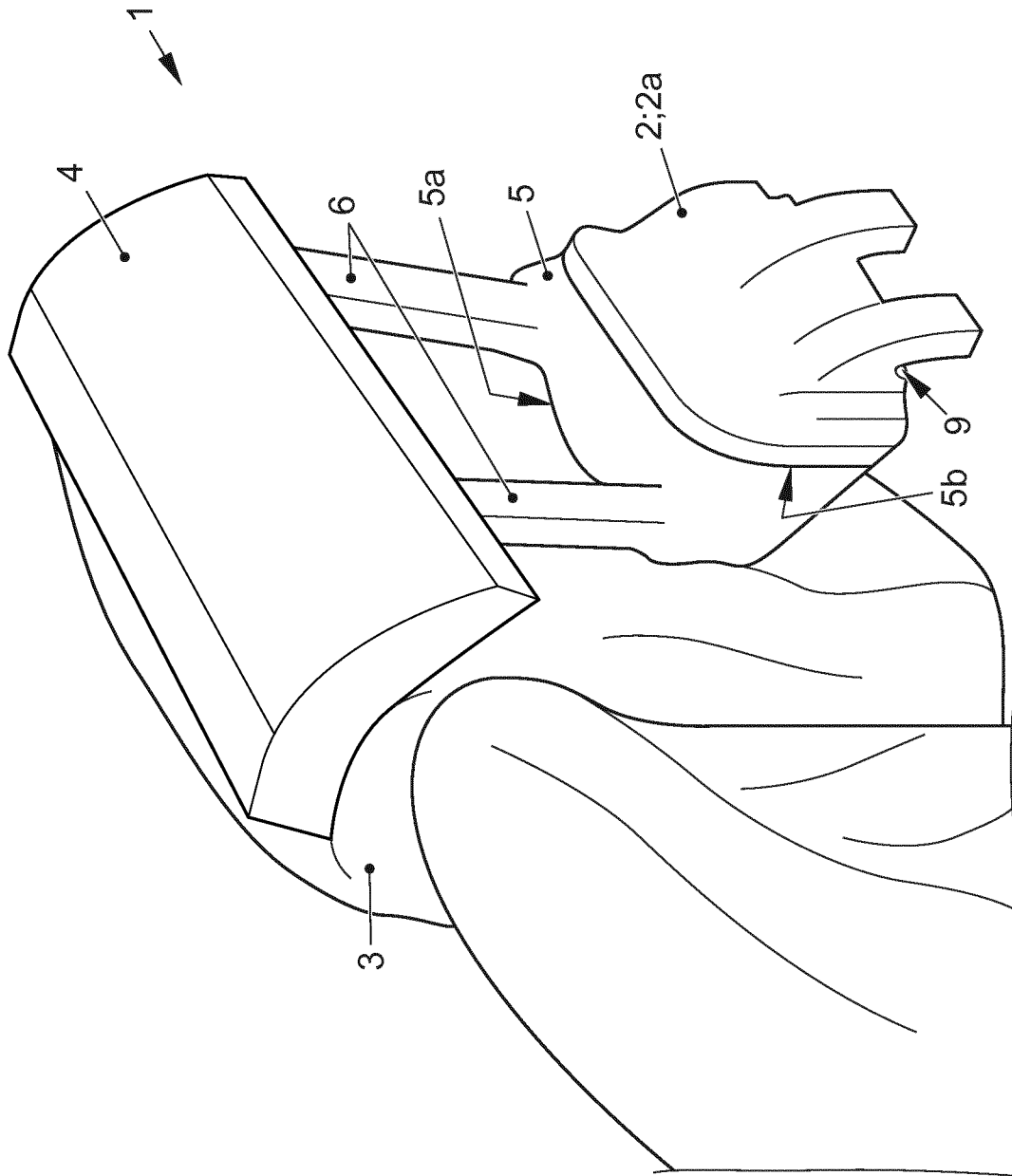


FIG. 1

2/7

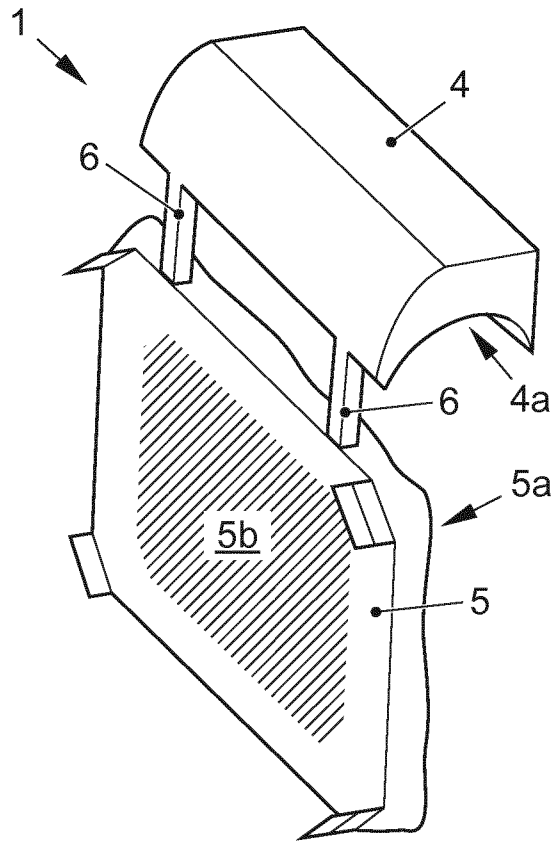


FIG. 2

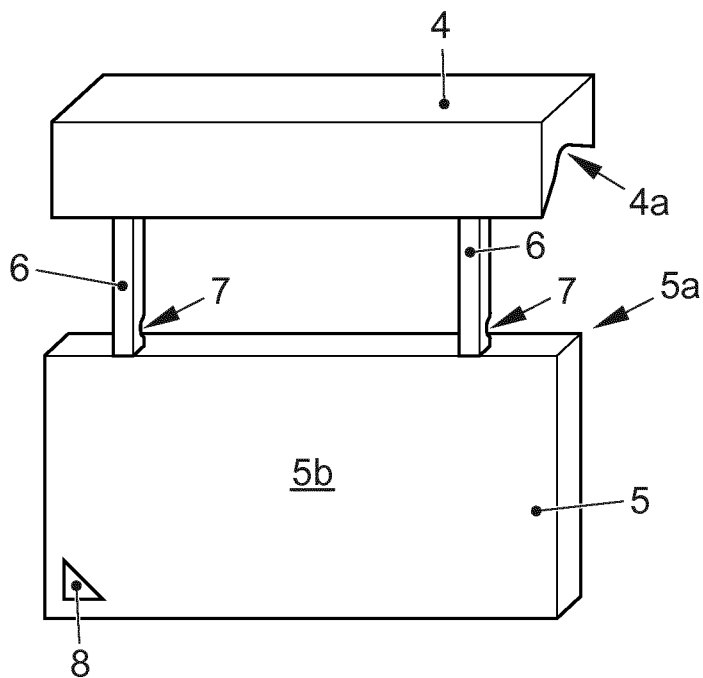


FIG. 3

3/7

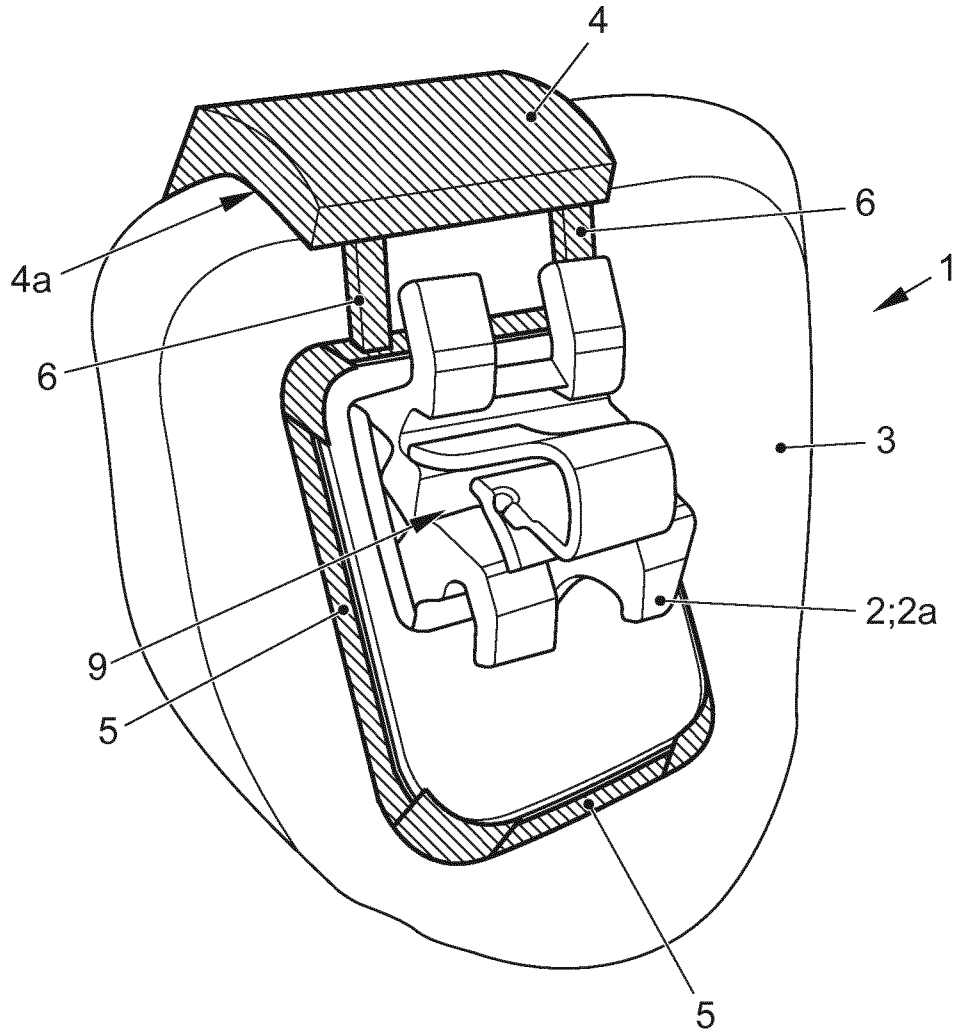


FIG. 4

4/7

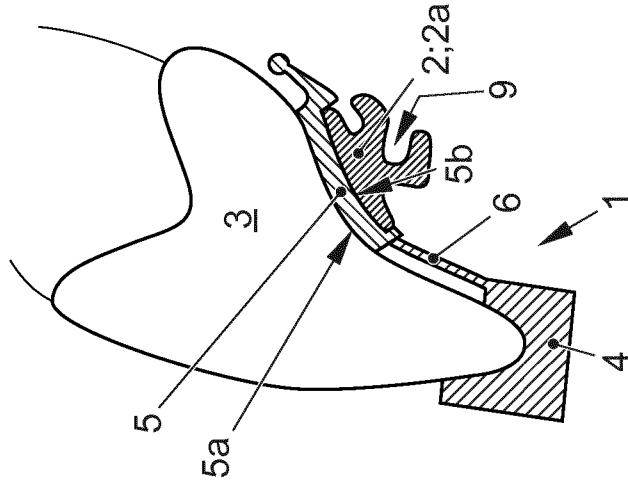


FIG. 5c

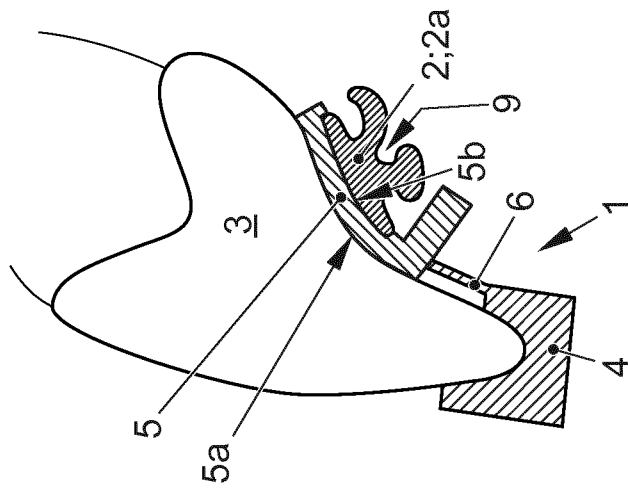


FIG. 5b

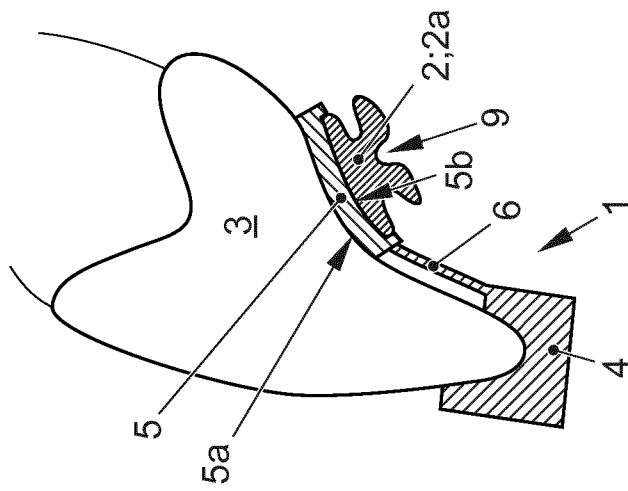


FIG. 5a

5/7

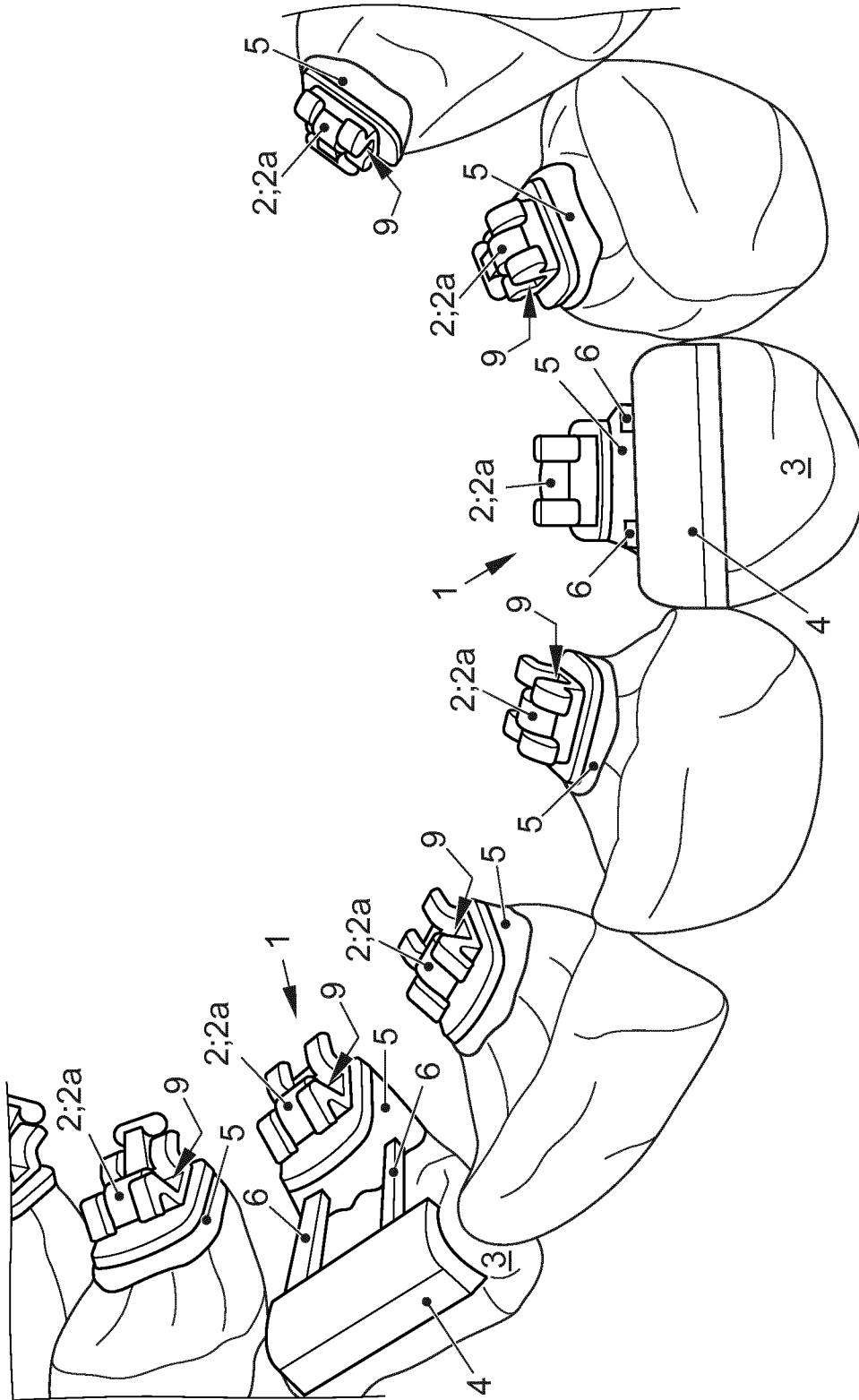


FIG. 6

6/7

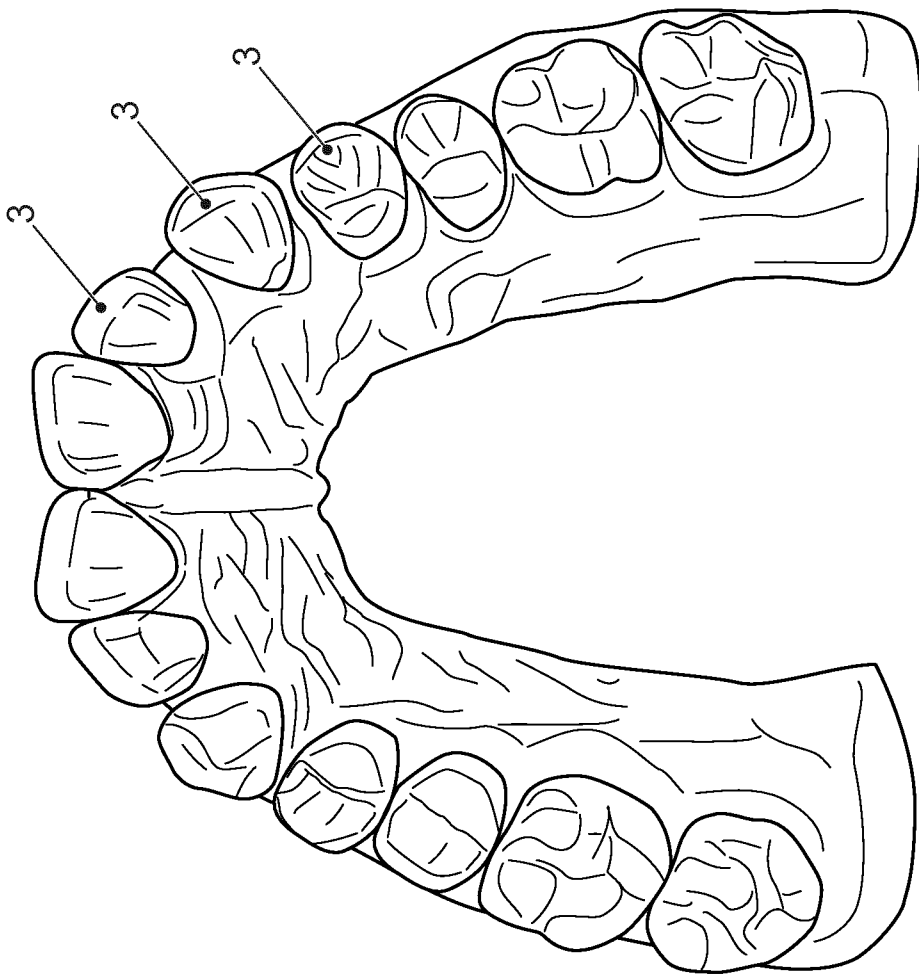


FIG. 7a

7/7

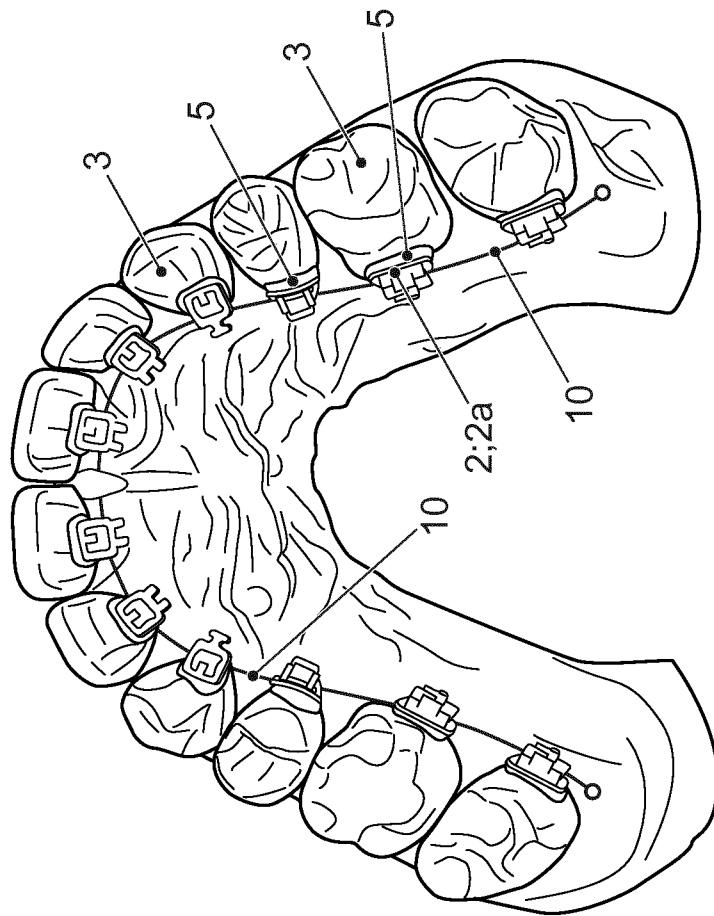


FIG. 7b