



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 052 644.7**

(22) Anmeldetag: **12.08.2011**

(43) Offenlegungstag: **24.01.2013**

(51) Int Cl.: **A61C 13/263 (2011.01)**

(66) Innere Priorität:
10 2011 051 930.0 19.07.2011

(71) Anmelder:
**ZV3 - Zircon Vision GmbH, 82515,
Wolfratshausen, DE**

(74) Vertreter:
**Meissner, Bolte & Partner GbR, 80538, München,
DE**

(72) Erfinder:
Feith, Johan, Dr., 82547, Eurasburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	101 24 183	C2
DE	198 50 097	C2
DE	101 59 683	A1
DE	103 29 207	A1
DE	10 2005 013 200	A1
DE	10 2007 046 879	A1
DE	93 11 566	U1
DE	20 2004 017 481	U1
DE	20 2006 010 431	U1
DE	690 09 559	T2
US	2003 / 0 104 338	A1
US	6 024 567	A
WO	2008/ 128 620	A1

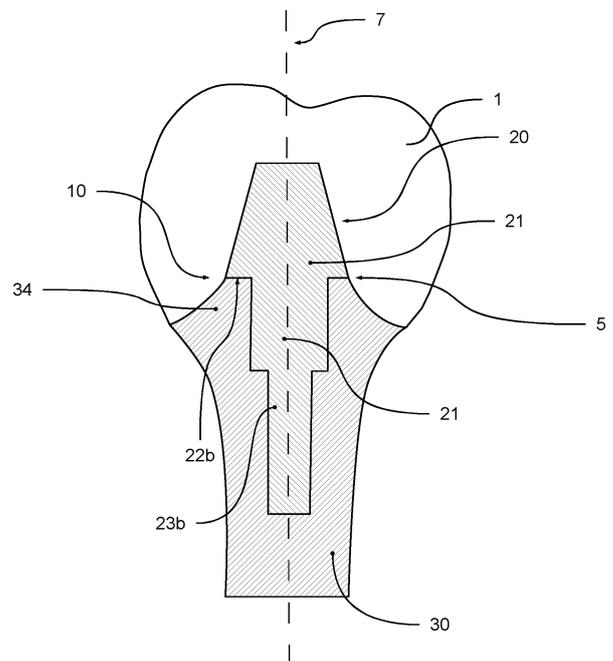
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Aufbauteil für einen künstlichen Zahnersatz, künstlicher Zahnersatz und Verfahren zur Herstellung und/oder Implantierung eines künstlichen Zahnersatzes**

(57) Zusammenfassung: Erfindungsgemäß wird ein Aufbauteil bereitgestellt, das es ermöglicht, ein zugehöriges Verankerungsteil in einen Knochen einzubringen, ohne dass das Verankerungsteil (30) beschädigt wird. Ein entsprechendes Aufbauteil umfasst:

- ein entlang einer Längsachse (7) angeordnetes Aufbauoberteil (21) und
- ein Aufbauunterteil (23), das zum formschlüssigen Einsetzen des Aufbauteils (20) in einen Aufbauteilaufnahmebereich (26) eines Verankerungsteils (30) ein derartiges Profil aufweist, dass ein auf das Aufbauteil (20) aufgebracht Drehmoment auf das Verankerungsteil (30) übertragbar ist, wobei das Aufbauoberteil (21) eine Werkzeugaufnahme (40) zur formschlüssigen Aufnahme eines Werkzeugs umfasst.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Aufbauteil für einen künstlichen Zahnersatz, einen künstlichen Zahnersatz mit einem entsprechenden Aufbauteil sowie ein Verfahren zur Herstellung und/oder Implantierung eines künstlichen Zahnersatzes.

[0002] Aus dem Stand der Technik (US 2003/0104338 A1) sind zweiteilige Dentalimplantate bekannt. Diese setzen sich aus einem Verankerungsteil und einem Aufbauteil oder Abutment zusammen. Nach der Implantation des Verankerungsteils und dem Abwarten eines möglicherweise notwendigen Einheitszeitraums wird auf das Verankerungsteil das Aufbauteil aufgeschraubt oder aufgeklebt. Das Aufbauteil trägt dann die Krone oder die entsprechende Suprakonstruktion. Zwischen dem Verankerungsteil und dem Aufbauteil besteht ein Spalt, in welchem sich Bakterien ansiedeln können. Dadurch kann es mitunter zu einer bakteriell bedingten Knochenrückbildung kommen. Aufgrund der Knochenrückbildung ändert sich auch der Verlauf der natürlichen Zahnfleischgrenze. Das Zahnfleisch fällt ein bzw. verlagert sich so, dass mitunter Übergänge zwischen Implantat und Krone sichtbar werden. Dies stört den optischen Eindruck des künstlichen Zahnersatzes. Besonders störend und ästhetisch unerwünscht sind freiliegende Implantate aus Titan.

[0003] Die DE 101 59 683 A1 schlägt daher vor, einteilige Implantate, insbesondere auf Zirkonoxidbasis zu verwenden, wobei Aufbauteil und Verankerungsteil aus einem Stück gefertigt sind. Derartige einteilige Implantate sind nach dem Sintern mit herkömmlichen Mitteln praktisch nicht beschleifbar. Das heißt, das Zirkonoxid lässt sich zwar auch im gesinterten Zustand beschleifen, wobei jedoch Mikrorisse auftreten, wodurch der künstliche Zahnersatz mitunter unbrauchbar wird. Des Weiteren wird beim Beschleifen von Zirkonoxid das Material derart erhitzt, dass an dem Implantat anliegende Zellen absterben. Ein nachträgliches Anpassen des Implantats ist daher nicht möglich. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an den Implantatsherstellungsprozess sowie an die Person, die das Implantat setzt.

[0004] Die US 60/438,266 schlägt ein zweiteiliges Implantat, umfassend ein Verankerungsteil und ein Aufbauteil aus Titan, vor. Das Aufbauteil ist teilweise in das Verankerungsteil eingesteckt und mit diesem über ein Gewinde verbunden. Das Implantat hat eine Außenkontaktfuge, die beim gesetzten Implantat im Knochen deutlich beabstandet ist. Das Implantat ist derart ausgebildet, dass die Außenkontaktfuge zumindest abschnittsweise von einer anzubringenden Krone verschlossen wird.

[0005] Auch Titan-Implantate sollten in situ nicht beschliffen werden. Da derartige Implantate ebenfalls

über eine hohe Wärmeleitfähigkeit verfügen, verteilt sich die lokal, durch das Abschleifen bedingte Erwärmung, über das gesamte Implantat. Dieses erwärmt sich, und Knochenzellen, die in direktem Kontakt mit dem Implantat stehen, sterben ab. Ein eventuell bereits erzielter Einheitsfolg wird umgekehrt. Des Weiteren können Metallsplinter, die beim Abschleifen abgelöst und durch das Schleifwerkzeug stark beschleunigt werden, in das Zahnfleisch des Patienten eindringen. Ein nachträgliches Herauslösen dieser Splinter ist häufig nicht möglich. Sie verbleiben im Zahnfleisch und färben dieses mitunter optisch auffällig ein.

[0006] Unter Berücksichtigung dieser Unzulänglichkeiten schlägt die EP 2 146 665 vor, ein dreiteiliges Zahnimplantat bestehend aus einem Verankerungsteil, einem Aufbauteil und einer Krone zu verwenden. Das Aufbauteil soll vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt werden, so dass sich dieses einfach beschleifen lässt. Das Verankerungsteil soll zumindest abschnittsweise aus einer technischen Keramik gefertigt werden, die eine deutlich höhere Härte aufweist als der Kunststoff des Aufbauteils. Bei der Verwendung von technischen Keramiken stellt sich das Problem, dass diese mit hoher Vorsicht in den Knochen eingebracht werden müssen. Kommt es beim Einbringen eines entsprechenden Verankerungsteils zu dessen Beschädigung (z.B. ein Teil bricht aus), so ist dessen Entfernung äußerst problematisch. Beispielsweise lässt sich ein derartiges Verankerungsteil nur schwer zerteilen, wobei mit erheblichem Gewebe- und Knochenverlust zu rechnen ist.

[0007] Des Weiteren wird das Einbringen des Verankerungsteils meistens durch ein Metallwerkzeug gewährleistet, wobei es bei diesem Vorgang zu einem Abrieb kommen kann, so dass Ablagerungen zurückbleiben. Derartige Ablagerungen können die Herstellung einer Klebeverbindung erheblich stören.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik, insbesondere von der EP 2 146 665, ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Einbringvorgang des Verankerungsteils zu erleichtern. Insbesondere soll dieser Einbringvorgang sicherer und effizienter gestaltet werden.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Aufbauteil gemäß dem vorliegenden Anspruch 1, einen künstlichen Zahnersatz gemäß dem Anspruch 10 sowie ein Verfahren gemäß dem Anspruch 16 gelöst.

[0010] Insbesondere wird die Aufgabe durch ein Aufbauteil für einen künstlichen Zahnersatz gelöst, umfassend:

- ein entlang einer Längsachse angeordnetes Aufbauoberteil und
- ein entlang der Längsachse angeordnetes Aufbauunterteil, das zum formschlüssigen Einsetzen

des Aufbauteils in einen Aufbauteilaufnahmebereich eines Verankerungsteils ein derartiges Profil aufweist, dass ein auf das Aufbauteil aufgebrachtes Drehmoment auf das Verankerungsteil übertragbar ist,

wobei das Aufbauoberteil eine Werkzeugaufnahme zur formschlüssigen Aufnahme eines Werkzeugs umfasst.

[0011] Werkzeuge, die zum Einbringen des Verankerungsteils Verwendung finden, sollen also nicht mehr unmittelbar an dem Verankerungsteil ansetzen, sondern an einer hierfür vorgesehenen Werkzeugaufnahme am Aufbauteil, insbesondere Aufbauoberteil. Die aufgebrachten Kräfte (ca. 20 bis 50 Nm, insbesondere 30 bis 40 Nm) werden dann mittelbar an das Verankerungsteil übertragen. Insofern führt beispielsweise ein Abrutschen des Werkzeuges zu einer Beschädigung des Aufbauteils – nicht zu einer Beschädigung des Verankerungsteils. Das Aufbauteil lässt sich wesentlich leichter ersetzen als das Verankerungsteil, so dass eine Schädigung des Patienten vermieden wird. Bei dem Aufbauteil kann es sich um ein Aufbauteil handeln, das später einen Teil des künstlichen Zahnersatzes bildet, oder alternativ um ein Aufbauteil, das nach dem Einbringen des Verankerungsteils entfernt und vorzugsweise durch ein anderes Aufbauteil ersetzt wird. In der vorliegenden Anmeldung kann ein Aufbauteil ein beliebiger 3-dimensionaler Körper sein, der dazu geeignet ist, auf ein Verankerungsteil vorzugsweise formschlüssig aufgesetzt zu werden. Ein entsprechendes Aufbauteil kann lediglich als Einbringhilfe für das Einbringen des Verankerungsteils in das biologische Gewebe verwendet werden. Es ist möglich, jedoch nicht zwingend notwendig, dass das Aufbauteil ein Funktionselement des vollständigen Zahnersatzes, umfassend Krone und Verankerungsteil, bildet.

[0012] Die Werkzeugaufnahme kann einen Fortsatz umfassen, der entlang der Längsachse, insbesondere auf der dem Aufbauteil abgewandten Seite auf dem Aufbauoberteil aufsitzt. Die Werkzeugaufnahme steht also über, so dass sie nach einem Einbringen des Verankerungsteils entfernt, z.B. abgeschliffen oder abgeschnitten, werden kann.

[0013] Das Aufbauteil kann eine Sollbruchstelle, die eine Drehmomentübertragung zwischen Aufbauoberteil und Aufbauunterteil und/oder zwischen Werkzeugaufnahme und Aufbauunterteil beschränkt. Das Aufbauteil kann also eine Kraftübertragungsbeschränkung aufweisen, die das Aufbringen einer zu hohen Kraft auf das Verankerungsteil verhindert. Diese Kraftbeschränkung kann durch eine Sollbruchstelle gewährleistet werden, die bei der Aufbringung von zu hohen Kräften zu einem kontrollierten Bruch des Aufbauteils führt. Eine Beschädigung des Verankerungsteils kann hierdurch effektiv vermieden werden.

[0014] Das Aufbauteil kann mindestens eine Kerbe zur Bereitstellung der Sollbruchstelle umfassen.

[0015] Das Profil des Aufbauteils kann ein Mehrkant-Profil und/oder eine Vielrundform umfassen, um das Aufbauteil formschlüssig mit dem Verankerungsteil zu verbinden.

[0016] Die Werkzeugaufnahme kann ein Mehrkant-Profil und/oder eine Vielrundform und/oder eine Aufnahme für Mehrkant-Profile und/oder eine Aufnahme für eine Vielrundform umfassen. Theoretisch wäre es denkbar, die Werkzeugaufnahme ähnlich einer Schlitz- oder Kreuzschlitzschraube auszubilden. Zu bevorzugen sind jedoch Vielrundformen oder Mehrkant-Profile. Beispielsweise können Profile verwendet werden, diese von Innentorx- und Außentorx-Schrauben bekannt sind. Alternativ können Mehrkant-Profile (z.B. Innensechskant) verwendet werden. Derartige Profile sind besonders dazu geeignet, hohe Drehmomente zu übertragen, ohne dass es zu einer Beschädigung der entsprechenden Profile – also der Werkzeugaufnahme und somit des Aufbauteils – kommt. Des Weiteren stellen derartige Formen eine bessere Führung des angelegten Werkzeugs bereit.

[0017] Das Aufbauteil kann zumindest abschnittsweise beschleifbar ausgebildet sein. Vorzugsweise umfasst es Kunststoff, insbesondere glasfaserverstärkten und/oder kohlenstofffaserverstärkten Kunststoff. Eine derartige Ausbildung ermöglicht es, dass das Aufbauteil an individuelle Gegebenheiten, z.B. durch ein Kürzen, Abtragen des Umfangs, Ausgestalten einer Neigung des Aufbauteils, angepasst werden kann. Theoretisch wäre eine in situ Beschleifung denkbar. Kunststoffe sind thermische Isolatoren, so dass auch ein Beschleifen im Mundraum nicht zu einer Erhitzung des Verankerungsteils führt. Die Glasfaser- und/oder Kohlenstofffaserverstärkung führt zu einem sehr stabilen Aufbauteil. Dennoch ist Kunststoff derart flexibel, dass beim Auftreten von übermäßigen Kräften diese nicht unmittelbar an das Verankerungsteil weitergegeben werden.

[0018] Wenn eine Glasfaser- und/oder Kohlenstofffaserverstärkung vorgesehen ist, so können die Fasern vorzugsweise im Wesentlichen entlang der Längsachse des Aufbauteils ausgerichtet sein. Versuche haben ergeben, dass sich hierdurch ein äußerst stabiles Aufbauteil ergibt, das Rotationskräfte übertragen kann, die größer als 30 Nm sind. Vorzugsweise wird das Aufbauteil im Pultrusionsverfahren hergestellt. Danach kann ein Beschleifen erfolgen.

[0019] Das Aufbauoberteil kann gegenüber dem Aufbauunterteil verbreitert und oder nach außen vorspringend zur Ausbildung einer Kontaktfläche ausgebildet sein, wobei sich die Kontaktfläche vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse

erstreckt. Der Übergang zwischen Vertikalfächern und Horizontalflächen kann rechtwinklig, spitzwinklig, abgerundet oder stufenförmig ausgestaltet sein. Beispielsweise kann das Aufbauteil insgesamt eine pilzförmige Ausgestaltung haben. Die Kontaktfläche kann dazu verwendet werden, um einen Kontaktschluss zu einer korrespondierenden Fläche am Verankerungsteil herzustellen. Insofern ist es möglich, eine Klebeverbindung zwischen dem Aufbauteil und dem Verankerungsteil herzustellen.

[0020] Die oben genannte Aufgabe wird des Weiteren durch einen künstlichen Zahnersatz mit einem Implantat zur Aufnahme einer Krone gelöst, wobei das Implantat ein Aufbauteil wie das vorhergehend beschriebene und ein Verankerungsteil aufweist. Das Verankerungsteil kann einen Aufbauteilaufnahmebereich zur Aufnahme des Aufbauteils aufweisen und zumindest abschnittsweise aus einem ersten Material ausgebildet sein, wobei das erste Material vorzugsweise zur Werkstoffgruppe der technischen Keramiken, insbesondere der Oxidkeramik, gehört. Es ergeben sich ähnliche Vorteile, wie diese bereits in Verbindung mit dem Aufbauteil beschrieben wurden.

[0021] Das Verankerungsteil kann einen Schulter-Abschnitt bzw. frustokonischen Abschnitt, insbesondere mit einer konkaven Mantelfläche, zur Aufnahme eines Teils einer Krone aufweisen. Durch die besondere Ausgestaltung kann ein Kronenaufnahmebereich hergestellt werden. Dieser ist besonders dafür geeignet, eine Präparationsgrenze zu bilden, so dass die Krone auf das Verankerungsteil und optional das Aufbauteil aufgetragen werden kann. Der Kronenaufnahmebereich stellt sicher, dass bei diesem materialauftragenden Vorgang keine Hohlräume oder Überstände entstehen, die einen bakteriellen Befall unterstützen.

[0022] Das Verankerungsteil kann mindestens einen Gewindeabschnitt zum Eindrehen des Verankerungsteils in einen Knochen umfassen. Vorzugsweise lässt sich also das Verankerungsteil über ein Gewinde in den Knochen verankern. Das Einbringen des Verankerungsteils wird dadurch erleichtert, dass Gewindeabschnitte vorgesehen sind, die das Eindrehen des Verankerungsteils nach Art einer Schraube ermöglichen. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Aufbauteils mit der Werkzeugaufnahme kommt an dieser Stelle besonders zum Tragen, da das Drehmoment dazu genutzt werden kann, das Verankerungsteil in den Knochen einzudrehen.

[0023] Das Verankerungsteil kann derart ausgebildet sein, dass zumindest eine Querschnittsfläche eine im Wesentlichen ovale, insbesondere elliptische, Flächenbegrenzung aufweist. Diese Querschnittsfläche ergibt sich vorzugsweise bei einem Schnitt durch das Verankerungsteil senkrecht zu dessen Längsachse. Je nachdem, welchen Zahn der künst-

liche Zahnersatz ersetzen soll, ist es wünschenswert, Verankerungsteile in unterschiedlicher Ausgestaltung bereit zu stellen. Beispielsweise bleibt bei einem Ersatz eines Prämolars nur wenig Platz zwischen den Nachbarzähnen für das Verankerungsteil. Daher muss das Verankerungsteil sehr klein, beispielsweise mit einem Durchmesser des Subgingival-Abschnitts kleiner als 5 mm, insbesondere kleiner als 4,5 mm, ausgestaltet werden. Um die Krone in geeigneter Weise aufmodellieren und/oder aufsetzen zu können, wird im oberen Bereich (z.B. isogingival und/oder im Schalter-Abschnitt) eine Verbreiterung vorgenommen. Um hier den natürlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen, kann diese Verbreiterung in einer Draufsicht eine im Wesentlichen ovale Ausgestaltung haben. Vorzugsweise ist das Verankerungsteil derart ausgebildet, dass sich insbesondere im oberen Bereich eine Querschnittsfläche ergibt, die achsensymmetrisch zu zumindest einer Symmetrieachse ist, die sich im eingesetzten Zustand von der palatinalen Seite des künstlichen Zahnersatzes zu dessen labialen Seite erstreckt.

[0024] Insbesondere bei derartig kleinen Verankerungsteilen ist es vorteilhaft, wenn der Aufbauteilaufnahmebereich einen länglichen Schlitz, insbesondere ein Langloch umfasst. Dieses Langloch kann sich entlang der besagten Symmetrieachse erstrecken. Bei einem sehr kleinen Verankerungsteil ist es somit möglich, relativ hohe Torsionskräfte beim Einbringen zu übertragen. Des Weiteren hat diese Ausgestaltung den Vorteil, dass Kräfte, die auf die Krone wirken, in geeigneter Weise in das Verankerungsteil eingeleitet werden können. Insbesondere ergibt sich eine hohe Steifigkeit entlang der besagten Symmetrieachse, so dass die üblichen Kräfte optimal abgeleitet werden können.

[0025] Wenn das Verankerungsteil einen Gewindeabschnitt umfasst, wie dieser bereits beschrieben wurde, sollte das Gewinde mit einer relativ geringen Gewindesteigung ausgestattet sein. Vorzugsweise ist das Gewinde derart ausgestaltet, dass sich pro Umdrehung ein Höhenunterschied von weniger als 2 mm, insbesondere weniger als 1 mm, ergibt. Insofern ist es möglich, das Verankerungsteil vorteilhaft (z.B. wegen einer vorgegebenen Ausrichtung des Verankerungsteils und/oder der Aufbauteilaufnahme) auszurichten. Insofern kann ein optimaler Sitz des Verankerungsteils gewährleistet werden, wobei beispielsweise eine 180°-Drehung beim Einsetzen nur zu einem geringen Höhenunterschied führt.

[0026] Die genannte Aufgabe wird des Weiteren durch ein Verfahren zur Herstellung und/oder Implantierung eines künstlichen Zahnersatzes gelöst. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um einen künstlichen Zahnersatz, wie dieser bereits beschrieben wurde. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Herstellen eines vorzugsweise individualisierten Verankerungsteils mit einem Aufbauteilaufnahmebereich;
- Einbringen eines Abschnittes eines Aufbauteils in den Aufbauteilaufnahmebereich zur kraftschlüssigen, insbesondere formschlüssigen, Verbindung des Aufbauteils mit dem Verankerungsteil;
- Anbringen eines Werkzeugs, vorzugsweise an dem Aufbauteil;
- Aufbringen eines Drehmoments mittels des Werkzeugs, um das Verankerungsteil in einen Knochen einzuschrauben.

[0027] Auch hier ergeben sich ähnliche Vorteile, wie diese bereits in Verbindung mit der Vorrichtung beschrieben wurden.

[0028] Das Verfahren kann des Weiteren ein Abtragen von Abschnitten des Aufbauteils zur Anpassung des Aufbauteils an patientenspezifische Gegebenheiten umfassen. Ein derartiges Abtragen kann in situ oder im Labor bzw. in der Werkstatt erfolgen. Hierdurch ist es möglich, das Aufbauteil an die individuellen Gegebenheiten des Patienten (z.B. Ausrichtung der Zähne, Höhe der Zähne, Ausbildung des Zahnfleisches) anzupassen. Vorzugsweise wird das Aufbauteil als Standardteil ausgeliefert, wobei dieses einen gewissen Überstand hat, so dass beliebige Formen aus dem Aufbauteil, insbesondere dem Aufbauoberteil, ausgefräst werden können. Das Aufbauteil dient dann als eine Art Rückgrat für den künstlichen Zahnersatz. Insbesondere wird der Kraftschluss zwischen einer aufzubringenden Krone und dem Verankerungsteil verbessert.

[0029] Das Verfahren kann des Weiteren die folgenden Schritte umfassen:

- Herstellen eines Zirkonoxid-Grünkörpers zur Herstellung des Verankerungsteils;
- Brennen/Sintern des Grünkörpers;
- Einfärben mindestens eines Farbabschnitts des Grünkörpers vor dem Schritt des Brennens/Sinterns des Grünkörpers.

[0030] Des Weiteren kann das Verfahren ein Aufrauen, insbesondere Bestrahlen, mindestens eines Sonderabschnitts des Grünkörpers vor dem Sintern oder Brennen des Grünkörpers umfassen.

[0031] Das Aufrauen kann ein Bestrahlen mit Aluminiumoxid sein.

[0032] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich anhand der Unteransprüche.

[0033] Nachfolgend wird die Erfindung mittels mehrerer Ausführungsbeispiele beschrieben, die anhand von Abbildungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen:

[0034] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen künstlichen Zahnersatz mit einer Krone, einem Verankerungsteil und einem Aufbauteil;

[0035] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf das Verankerungsteil aus [Fig. 1](#);

[0036] [Fig. 3](#) eine erste Ausführungsform eines Aufbauteils;

[0037] [Fig. 4](#) eine zweite Ausführungsform eines Aufbauteils mit einer Werkzeugaufnahme in Form eines Kleeblatts;

[0038] [Fig. 5](#) eine dritte Ausführungsform eines Aufbauteils mit einem Dreikant als Werkzeugaufnahme;

[0039] [Fig. 6](#) eine vierte Ausführungsform eines Aufbauteils mit einem Dreikant als Werkzeugaufnahme;

[0040] [Fig. 7](#) eine fünfte Ausführungsform eines Aufbauteils (quadratisch);

[0041] [Fig. 8](#) eine sechste Ausführungsform eines Aufbauteils (konisch);

[0042] [Fig. 9](#) das eingesetzte Verankerungsteil aus [Fig. 1](#);

[0043] [Fig. 10](#) eine Draufsicht auf ein weiteres Verankerungsteil;

[0044] [Fig. 11](#) eine siebte Ausführungsform eines Aufbauteils (elliptisch); und

[0045] [Fig. 12](#) das eingesetzte Verankerungsteil aus [Fig. 10](#).

[0046] In der nachfolgenden Beschreibung werden für gleiche und gleich wirkende Teile dieselben Bezugsziffern verwendet.

[0047] Ein erfindungsgemäßer künstlicher Zahnersatz umfasst, wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, eine Krone **1**, ein Aufbauteil **20** und ein Verankerungsteil **30**, wobei das Aufbauteil **20** und das Verankerungsteil **30** ein zweiteiliges Implantat **10** ausbilden, auf dem die Krone **1** aufsitzt. Wie aus [Fig. 2](#) und [Fig. 8](#) ersichtlich, ist das Verankerungsteil **30** im beschriebenen Ausführungsbeispiel ein im Wesentlichen rotationssymmetrischer Stift, der sich entlang einer Längsachse **7** erstreckt und in das Zahnfleisch **3** und den Knochen **2** eingesetzt wird. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann das Verankerungsteil **30** asymmetrisch ausgeführt und an individuelle Gegebenheiten angepasst sein. Gemäß der Seitenansicht (vgl. die schematische Darstellung aus [Fig. 9](#)) nimmt der Durchmesser des Verankerungsteils **30** in einem Subgingival-Abschnitt **33** von unten her zu und jenseits des Subgingival-Abschnitts **33** ab.

[0048] Dieser Abschnitt jenseits des Subgingival-Abschnitts **33** wird als Schulter-Abschnitt **34** bezeichnet, der in einem Plateau-Abschnitt endet, der als Aufnahmebereich **37** bezeichnet ist. Vorzugsweise ist das Verankerungsteil **30** patientenspezifisch derart individualisiert, dass der Übergang zwischen Subgingival-Abschnitt **33** und Schulter-Abschnitt **34** isogingival verläuft.

[0049] Der frustokonische Schulter-Abschnitt **34** hat eine konkave Mantelfläche, die die Krone **1** aufnimmt.

[0050] Wie aus [Fig. 1](#) ersichtlich, liegt auf dem Plateau-Abschnitt bzw. Aufnahmebereich **37** ein Teilabschnitt des Aufbauteils **20** auf. Der Aufnahmebereich **37** kann beim Setzen des Implantats mit dem Aufbauteil **20** verklebt werden.

[0051] Entlang der Längsachse **7** erstreckt sich im Inneren des Verankerungsteils **30** ein Aufnahmekanal **36**, der ebenfalls einen Abschnitt des Aufbauteils **20** aufnimmt.

[0052] In einem ersten Ausführungsbeispiel ist der obere Abschnitt des Aufnahmekanals **36** als Vierrundform und der untere Abschnitt als Zylinder ausgebildet. Im Endeffekt hat der obere Abschnitt des Aufnahmekanals **36** im Querschnitt eine Ausgestaltung, die drei sich überschneidenden Kreisen – ähnlich einem Kleeblatt – entspricht. Der entsprechende Querschnitt durch den unteren Abschnitt des Aufnahmekanals **36** ist kreisförmig.

[0053] Das Aufbauteil **20** umfasst ein korrespondierend zu dem Aufnahmekanal **36** ausgebildetes Aufbauunterteil **23**, auf dem ein Aufbauoberteil **21** aufsitzt. Das Aufbauunterteil **23** ist in ein Antriebsteil **23a** (korrespondierend zum oberen Abschnitt des Aufnahmekanals **36**) und in ein Retentionsteil **23b** (korrespondierend zum unteren Abschnitt des Aufnahmekanals **36**) unterteilt. Im Querschnitt ragt der Antriebsteil **23a** des Aufbauunterteils **23** gegenüber dem Retentionsteil **23b** heraus, wobei dieser von dem Aufbauoberteil **21** überragt wird. Im vollständig implantierten Zustand fluchtet das frustokonisch ausgebildete Aufbauoberteil **21** mit dem Schulter-Abschnitt **34**, insbesondere der konkaven Mantelfläche, des Verankerungsteils **30** und liegt mittels einer Aufbauoberteil-Bodenfläche **22b** auf dem Aufnahmebereich **37** des Verankerungsteils **30** auf. Das einstückig ausgebildete Aufbauteil **20** bildet mit dem Verankerungsteil **30** eine Kontaktfuge **5**, die durch die Krone **1** überdeckt und verschlossen ist.

[0054] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Verankerungsteil **30** als technische Keramik und das Aufbauteil **20** aus Kunststoff ausgebildet. Auch für die Herstellung der Krone **1** kann eine technische Keramik, beispielsweise Zirkonoxid, verwendet werden. Insofern hat der künstliche Zahnersatz

ein flexibles „Rückgrat“ in Form des Aufbauteils **20** und eine starre Schale in Form von der Krone **1** und dem Verankerungsteil **30**.

[0055] Das Aufbauteil lässt sich vorzugsweise an patientenspezifische Gegebenheiten anpassen. Anhand der [Fig. 3](#) wird erläutert, wie sich ein entsprechend individualisiertes Aufbauteil **20** herstellen lässt. In einer Ausgangsform hat das Aufbauteil **20**, wie bereits erläutert, ein Aufbauoberteil **21** und ein Aufbauunterteil **23** mit einem Antriebsteil **23a** und einem Retentionsteil **23b**. Das Aufbauoberteil **21** ist als Zylinder ausgeführt und derart bemessen, dass es den Aufnahmebereich **37** seitlich überragt. Der Zylinder hat eine Aufbauoberteil-Deckelfläche **22a** und die Aufbauoberteil-Bodenfläche **22b**. Nach der Implantation des Verankerungsteils **30** wird das Aufbauteil **20** mit dem korrespondierend zu dem Aufnahmekanal **36** ausgebildeten Antriebsteil **23a** und Retentionsteil **23b** in den Aufnahmekanal **36** eingesteckt. Die Aufbauoberteil-Bodenfläche **22b** und der Aufnahmebereich **37** kontaktieren sich im eingesteckten Zustand des Aufbauteils **20**. Nach dem Einstecken kann das Aufbauoberteil **21** in situ oder in einem Modell derart angepasst werden, dass patientenspezifische Gegebenheiten berücksichtigt werden. Beispielsweise kann das Aufbauteil **20**, insbesondere das Aufbauoberteil **21**, derart beschliffen werden, dass sich eine frustokonische Form ergibt, wie diese in [Fig. 1](#) gezeigt wird.

[0056] In einer alternativen Ausführungsform können vorkonfektionierte Aufbauteile **20** bereitgestellt werden.

[0057] Ein wesentlicher Teil der vorliegenden Anmeldung beschäftigt sich mit dem effektiven Einsetzen des Verankerungsteils **30** in den Knochen **2** und das Zahnfleisch **3**. Hierfür weist das Verankerungsteil **30**, wie in der [Fig. 9](#) gezeigt, einen Gewindeabschnitt **31** auf, der es ermöglicht, das Verankerungsteil **30** in den Knochen **2** einzudrehen. Es ist möglich, Werkzeuge bereitzustellen, die in den Aufnahmekanal **36** des Verankerungsteils **30** eingreifen und das Eindrehen erleichtern. Hierbei kann es jedoch leicht zu einer Beschädigung des Verankerungsteils **30** kommen. Des Weiteren können so hohe Kräfte aufgebracht werden, dass der Knochen **2** des Patienten geschädigt wird.

[0058] Die vorliegende Erfindung löst dieses Problem dadurch, dass vor dem Eindrehen des Verankerungsteils **30** in den Knochen **2** ein Aufbauteil wie beispielsweise in [Fig. 4](#) gezeigt, eingesetzt wird. Aufgrund des Formschlusses des Retentionsteils **23b** mit dem Aufnahmekanal **36** entsteht so eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Aufbauteil **20** und dem Verankerungsteil **30**. Der Kraftschluss wird insbesondere bezüglich einer Rotationsbewegung um die Längsachse **7** hergestellt. Erfin-

dungsgemäß wird eine Werkzeugaufnahme **40** am Aufbauenteil **20** vorgesehen, die ein insbesondere form-schlüssiges Ansetzen des Werkzeugs ermöglicht. Im in **Fig. 4** gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Werkzeugaufnahme **40** um eine an der Aufbauoberseite-Deckelfläche **22a** vorgesehene Aussparung, die im Endeffekt eine ähnliche Ausgestaltung hat, wie der obere Bereich des Aufnahmekanals **36**. Die Aussparung ist also in Form einer Vielrundform ausgebildet, die ähnlich aussieht, wie drei sich überschneidende Bohrungen bzw. ein Kleeblatt. Der hier tätige Arzt kann also das gleiche Instrument, das ursprünglich zur unmittelbaren Eindrehung des Verankerungsteils **30** verwendet wurde, verwenden, um das Verankerungsteil **30** mittels des erfindungsgemäßen Aufbauanteils **20** einzudrehen.

[0059] In einem Ausführungsbeispiel weist das erfindungsgemäße Aufbauenteil **20** eine Sollbruchstelle **45** auf, die sich zwischen dem Aufbauoberteil **21** und dem Aufbauunterteil **23**, insbesondere oberhalb des Antriebsteils **23a** befindet. Diese Sollbruchstelle **45** kann derart ausgebildet sein, dass beim Auftreten von für das Verankerungsteil **30** schädlichen Kräften das Aufbauoberteil **21** abbricht. Eine Beschädigung des Verankerungsteils **30** wird also effektiv verhindert. Der nach einem entsprechenden Bruch im Verankerungsteil **30** verbleibende Aufbauunterteil **23**, der vorzugsweise aus Kunststoff ist, lässt sich einfach entfernen.

[0060] In einem weiteren Ausführungsbeispiel (vgl. **Fig. 5**) ist die Werkzeugaufnahme **40** nicht in das Aufbauoberteil **21** eingelassen, sondern ragt über dieses heraus. Die **Fig. 5** zeigt einen Dreikant, der über die Aufbauoberseite-Deckelfläche **22a** übersteht und von einem korrespondierend ausgebildeten Werkzeug (z.B. einem Dreikantschlüssel) aufgenommen werden kann.

[0061] Eine Kerbe zwischen der Werkzeugaufnahme **40** aus **Fig. 5** und dem Aufbauoberteil **21** bildet die Sollbruchstelle **45**, die kontrolliert abbrechen kann. Die Ausführungsform gemäß **Fig. 5** hat den Vorteil, dass auch nach dem Abbrechen der Werkzeugaufnahme **40** ein voll funktionsfähiges Aufbauenteil **20** verbleibt. Insofern kann ein Abbrechen der Werkzeugaufnahme **40** bewusst herbeigeführt werden. Alternativ kann nach dem erfolgreichen Einbringen des Verankerungsteils **30** der Überstand in Form der Werkzeugaufnahme **40** abgeschliffen werden. Gegebenenfalls kann eine Nachbearbeitung des Aufbauoberteils **21** erfolgen. Insofern ist es möglich, das Aufbauenteil **20** nicht nur als Einsetzhilfe, sondern auch als Bestandteil des künstlichen Zahnersatzes zu verwenden.

[0062] Während in **Fig. 5** das Antriebsteil **23a** und das Retentionsteil **23b** den Antriebsteilen **23a** und Retentionsteilen **23b** der Ausführungsbeispiele ge-

mäß den **Fig. 3** und **Fig. 4** gleichen, ist in **Fig. 6** ein Aufbauunterteil **23** vorgesehen, das eine dreieckige Grundfläche aufweist. Das Aufbauunterteil **23** gemäß **Fig. 6** ist also ein langgezogener Dreikant, der ähnlich wie die Vielrundform aus den **Fig. 3** bis **Fig. 5** in einen korrespondierenden Aufnahmekanal **36** eingebracht werden kann. Auch hier ergibt sich ein Formschluss, der ein effektives Übertragen der auf das Aufbauenteil **20** ausgeübten Kräfte auf das Verankerungsteil **30** gewährleistet.

[0063] **Fig. 7** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Aufbauanteils **20**. Das Aufbauoberteil **21** und das Aufbauunterteil **23** sind in Form eines Quaders ausgebildet. Die Grundfläche der Quader sind Quadrate, wobei der Quader des Aufbauunterteils **23** mittig an der Aufbauoberseite-Bodenfläche **22b** ansetzt. Das Aufbauunterteil **23** bildet also einen Vierkant, der in einen korrespondierend ausgebildeten Aufnahmekanal **36** formschlüssig eingebracht werden kann. Das quaderförmige Aufbauoberteil **21** kann, wie die bereits erläuterten Aufbauoberteile **21** beschliffen werden. In der unbeschliffenen Form bildet das gesamte Aufbauoberteil **21** jedoch ebenfalls einen Vierkant aus, der als Werkzeugaufnahme **40** für einen korrespondierend ausgebildeten Werkzeugschlüssel dienen kann. Im Endeffekt greift der Schlüssel an mindestens zwei wechselseitig angeordneten Seitenflächen des Quaders des Aufbauoberteils **21** formschlüssig an, so dass sich ein Drehmoment aufbringen lässt. Das Aufbauoberteil **21** bildet also die Werkzeugaufnahme **40**, die zum Aufbringen von geeigneten Kräften verwendet wird. Es lässt sich also auch mittels des Aufbauanteils **20** gemäß der **Fig. 7** ein entsprechend ausgebildetes Verankerungsteil **30** in einen Knochen **2** einschrauben. Vorzugsweise setzt sich das Aufbauenteil **21** aus zwei Würfeln zusammen, wobei diese unter Bildung einer Sollbruchstelle **45** miteinander verbunden sind. Soweit der Werkzeugschlüssel also im oberen Bereich des Aufbauanteils **21** angesetzt wird, lässt sich die auf das Verankerungsteil **30** übertragene Kraft effektiv begrenzen.

[0064] **Fig. 8** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Aufbauanteils **20**. Gegenüber dem Aufbauenteil aus **Fig. 4** ist hier das Aufbauunterteil **23** insgesamt konisch ausgebildet, so dass der Durchmesser des Aufbauunterteils **23** von oben nach unten hin abnimmt. Sowohl das Antriebsteil **23a** mit der kleeblattförmigen Ausgestaltung als auch das Retentionsteil **23b** kann sich nach unten hin verjüngen.

[0065] **Fig. 11** zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Aufbauenteil **20**, das bezüglich dessen Längsachse **7** keine rotationssymmetrische Ausbildung hat. Im Endeffekt ist das Aufbauoberteil **21** ein endlicher Zylinder mit einer elliptischen Aufbauoberseite-Deckelfläche **22a** und einer elliptischen Aufbauoberseite-Bodenfläche **22b**. Als Werkzeugaufnahme **40** ist ein Lan-

gloch vorgesehen, dass derart in dem Zylinder angeordnet ist, dass die Länge des Langlochs maximiert werden kann, wobei in den Randbereichen ausreichend Material verbleibt, so dass beim Einsetzen eines Werkzeugs keine Beschädigung des Aufbauteils **20** auftritt. Auch das Aufbauunterteil **23** weist ein korrespondierend ausgebildetes Antriebsteil **23a** auf, das ebenfalls als Zylinder mit elliptischen, vorzugsweise ovalen Boden- und Deckelflächen ausgebildet ist. Das Retentionsteil **23b** kann einen kreisförmigen Querschnitt oder auch jeden beliebigen anderen Querschnitt, insbesondere einen elliptischen haben.

[0066] Ein entsprechendes Aufbauteil **20** kann in besonders vorteilhafter Weise in Verbindung mit einem langgezogenen Verankerungsteil **30** verwendet werden, wie dies in den [Fig. 10](#) und [Fig. 12](#) gezeigt ist. Ein entsprechendes Verankerungsteil **30** hat einen zylinderförmigen unteren Subgingival-Abschnitt **33**. Im oberen Subgingival-Abschnitt **33** weitet sich das Verankerungsteil **30** auf, so dass sich hier ein Kegelstumpf mit einer elliptischen Deckelfläche ergibt. Dementsprechend ist auch der Schulter-Abschnitt **34** und der Aufnahmebereich **37** entsprechend elliptisch ausgebildet. Der Aufnahmekanal **36** kann dann in Form eines Langlochs ausgestaltet sein, das besonders dazu geeignet ist, Torsionskräfte aufzunehmen. Insofern lässt sich in einfacher Weise eine Kräfteübertragung zwischen dem Aufbauteil **20** aus [Fig. 11](#) und dem Verankerungsteil **30** aus den [Fig. 10](#) und [Fig. 12](#) herstellen.

[0067] Allgemein besteht im Bereich der Zahnmedizin das Problem, dass eindrehbare Verankerungsteile **30** sehr klein dimensioniert sein können. Beispielsweise kann der untere Subgingival-Abschnitt **33** einen Durchmesser von weniger als 5 mm, insbesondere weniger als 4 mm, insbesondere weniger als 3 mm, aufweisen. Es erweist sich als äußerst problematisch, an derart kleinen Verankerungsteilen **30** einen Aufnahmekanal **36** vorzusehen, der dazu geeignet ist, ausreichend hohe Kräfte, z.B. größer als 30 Nm aufzunehmen. Die vorliegende Erfindung schlägt daher vor, das Verankerungsteil **30** mit einem langgezogenen oberen Bereich (z.B. einem langgezogenen Schulter-Abschnitt **34**) zu versehen. Derartig ausgestaltete Verankerungsteile **30** können besonders geeignet sein, um künstliche Zahnersätze für Prämolare herzustellen. Des Weiteren eignen sie sich für die Anbringung von schlitzförmigen Öffnungen, wie diese z.B. in [Fig. 10](#) gezeigt sind. Die erfindungsgemäße schlitzförmige Öffnung, vorzugsweise in Form eines Langlochs, vereinfacht das Eindrehen der Verankerungsteile **30** in den Knochen **2**.

[0068] Anhand der beschriebenen Ausführungsbeispiele sollte es klar sein, dass das Aufbauunterteil **23** oder ein Teilbereich dessen (z.B. das Antriebsteil **23a**) sehr unterschiedliche Formen aufweisen

kann, die das erfindungsgemäße Ziel, nämlich einen Formschluss mit einem korrespondierend ausgebildeten Aufnahmekanal **36** bewerkstelligen. Denkbar sind Mehrkant-Profile, z.B. Dreikant, Vierkant, Fünfkant, Sechskant, usw. oder Vielrundformen, z.B. wie diese von Torx-Schraubenbits bekannt sind.

[0069] Des Weiteren gibt es zahlreiche unterschiedliche Möglichkeiten, wo die Werkzeugaufnahme **40** am Aufbauteil **20** vorgesehen wird. Wie beschrieben, kann die Werkzeugaufnahme **40** in das Aufbauoberteil **21** eingelassen (z.B. [Fig. 4](#)) und/oder an diesem befestigt (z.B. [Fig. 5](#)) sein. Des Weiteren kann das Aufbauoberteil **21** eine Form aufweisen, die die Funktionalität einer Werkzeugaufnahme **40** bereitstellt.

[0070] Des Weiteren kann die Sollbruchstelle **45** je nach Anforderung an unterschiedlichen Positionen vorgesehen werden. So ist es beispielsweise denkbar, die Sollbruchstelle **45** bei dem Aufbauteil **20** aus [Fig. 4](#) nicht zwischen dem Aufbauoberteil **21** und dem Aufbauunterteil **23** vorzusehen, sondern stattdessen eine entsprechende Sollbruchstelle mittig, wie beispielsweise in [Fig. 7](#) gezeigt, am Aufbauoberteil **21** vorzusehen. Insofern ist es möglich, ein Aufbauteil **20** zu schaffen, das auch nach dem Auslösen des Sollbruchs funktionell zur Schaffung eines künstlichen Zahnersatzes eingesetzt werden kann. Bezüglich der Ausgestaltung des Aufbauoberteils **21** ergeben sich zahlreiche Variationsmöglichkeiten. Beispielsweise kann das Aufbauoberteil **21** aus [Fig. 4](#) derart dimensioniert werden, dass nach dem Sollbruch oder nach der Abnahme der Werkzeugaufnahme **40** ein Aufbauoberteil **21** verbleibt, wie dieses in [Fig. 3](#) gezeigt ist. Des Weiteren kann die Sollbruchstelle **45** je nach Anforderung an unterschiedlichen Positionen z.B. am Aufbauoberteil **21** vorgesehen sein. Beispielsweise kann sie sich mittig, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, oder im unteren oder im oberen Drittel des Aufbauoberteils **21** befinden. Es sollte für den hier tätigen Fachmann klar sein, dass die Position der Sollbruchstelle **45** maßgeblich dafür verantwortlich ist, wie das Aufbauteil **20** nach einem Sollbruch aussieht.

[0071] In den vorhergehenden Ausführungsbeispielen wurde das erfindungsgemäße Aufbauteil **20** in Verbindung mit einer Krone **1** beschrieben. An Stelle der Krone **1** können beliebige Suprakonstruktionen durch das beschriebene Aufbauteil gestützt werden.

Bezugszeichenliste

1	Krone
2	Knochen
3	Zahnfleisch
5	Kontaktfuge
7	Längsachse
9	Gewinde
10	Implantat

20	Aufbauteil
21	Aufbauoberteil
22a	Aufbauoberteil-Deckelfläche
22b	Aufbauoberteil-Bodenfläche
23	Aufbauunterteil
23a	Antriebsteil
23b	Retentionsteil
30	Verankerungsteil
31	Gewindeabschnitt
32	gewindefreier Abschnitt
33	Subgingival-Abschnitt
34	Schulter-Abschnitt
36	Aufnahmekanal
37	Aufnahmebereich
40	Werkzeugaufnahme
45	Sollbruchstelle

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

- US 2003/0104338 A1 [0002]
- DE 10159683 A1 [0003]
- US 60/438266 [0004]
- EP 2146665 [0006, 0008]

Patentansprüche

1. Aufbauteil (20) für einen künstlichen Zahnersatz, umfassend:

- ein entlang einer Längsachse (7) angeordnetes Aufbauoberteil (21) und
- ein Aufbauunterteil (23), das zum formschlüssigen Einsetzen des Aufbauteils (20) in einen Aufbauaufnahmebereich (26) eines Verankerungsteils (30) ein derartiges Profil aufweist, dass ein auf das Aufbauteil (20) aufgebrachtes Drehmoment auf das Verankerungsteil (30) übertragbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbauoberteil (12) eine Werkzeugaufnahme (40) zur formschlüssigen Aufnahme eines Werkzeugs umfasst.

2. Aufbauteil (20) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugaufnahme (40) einen Fortsatz umfasst, der entlang der Längsachse (7), insbesondere auf der dem Aufbauunterteil (23) abgewandten Seite, auf dem Aufbauoberteil (21) aufsitzt.

3. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sollbruchstelle (45), die eine Drehmomentübertragung zwischen Aufbauoberteil (21) und Aufbauunterteil (23) und/oder zwischen Werkzeugaufnahme (40) und Aufbauunterteil (23) beschränkt.

4. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens eine Kerbe zur Bereitstellung einer/der Sollbruchstelle (45).

5. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbauunterteil (23) derart ausgebildet ist, dass es in den Aufbauteilaufnahmebereich (36) des Verankerungsteils (30) einsteckbar ist.

6. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Profil des Aufbauteils (20) ein Mehrkant-Profil und/oder eine Vielrundform umfasst.

7. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeugaufnahme (40) ein Mehrkant-Profil und/oder eine Vielrundform und/oder eine Aufnahme für ein Mehrkant-Profil und/oder eine Aufnahme für eine Vielrundform umfasst.

8. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbauteil (20) zumindest abschnittsweise beschleifbar, insbesondere als Kunststoff, insbesondere als glasfaserverstärkter und/oder kohlenstofffaserverstärkter

Kunststoff, ausgebildet ist, wobei die Fasern vorzugsweise parallel zur Längsachse (7) ausgerichtet sind.

9. Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbauoberteil (21) gegenüber dem Aufbauunterteil (23) verbreitert und/oder nach außen vorspringend zur Ausbildung einer Kontaktfläche (22b) ausgebildet ist, wobei sich die Kontaktfläche vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse (7) erstreckt.

10. Künstlicher Zahnersatz mit einem Implantat (10) zur Aufnahme einer Krone (1), wobei das Implantat (10) ein Aufbauteil (20) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und ein Verankerungsteil (30) aufweist, wobei das Verankerungsteil (30) einen Aufbauteilaufnahmebereich (36) zur Aufnahme des Aufbauteils (20) aufweist und zumindest abschnittsweise aus einem ersten Material ausgebildet ist, wobei das erste Material vorzugsweise zur Werkstoffgruppe der technischen Keramik, insbesondere der Oxidkeramik, gehört.

11. Künstlicher Zahnersatz nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verankerungsteil (30) einen frustokonischen Abschnitt (34), insbesondere mit einer konkaven Mantelfläche, zur Aufnahme eines Teils einer Krone (1) aufweist.

12. Künstlicher Zahnersatz nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verankerungsteil (30) mindestens einen Gewindeabschnitt (31a, 31b) zum Eindrehen des Verankerungsteils (30) in einen Knochen (2) umfasst.

13. Künstlicher Zahnersatz nach einem der Ansprüche 10 bis 12, insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Verankerungsteil (30) derart ausgebildet ist, dass zumindest eine Querschnittsfläche eine im Wesentlichen ovale, insbesondere elliptische, Flächenbegrenzung aufweist.

14. Künstlicher Zahnersatz nach einem der Ansprüche 10 bis 13, insbesondere nach Anspruch 13, Aufbauteilaufnahmebereich (36) ein Langloch umfasst, das vorzugsweise entlang der Symmetrieachse einer/der ovalen, insbesondere elliptischen, Flächenbegrenzung der Verankerungsteils (30) ausgerichtet ist.

15. Verwendung des Aufbauteils nach einem der Ansprüche 1 bis 9, insbesondere ausschließlich, als Eindrehhilfe zum Eindrehen eines Verankerungsteils (30) in biologisches Gewebe.

16. Verfahren zur Herstellung und/oder Implantierung eines künstlichen Zahnersatzes, insbesondere eines künstlichen Zahnersatzes nach einem der Ansprüche 10 bis 13, umfassend die Schritte:

- Herstellen eines vorzugsweise individualisierten Verankerungsteils (30) mit einem Aufbauteilaufnahmebereich (36);
- Einbringen eines Abschnittes eines Aufbauteils (20) in den Aufbauteilaufnahmebereich (36) zur formschlüssigen Verbindung des Aufbauteils (20) mit dem Verankerungsteil;
- Anbringen eines Werkzeugs, vorzugsweise an dem Aufbauteil;
- Aufbringen eines Drehmoments mittels des Werkzeugs, um das Verankerungsteil (30) in einen Knochen (2) einzuschrauben.

17. Verfahren nach Anspruch 14, gekennzeichnet durch ein Abtragen von Abschnitten des Aufbauteils (20) zur Anpassung des Aufbauteils (20) an patientenspezifische Gegebenheiten.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

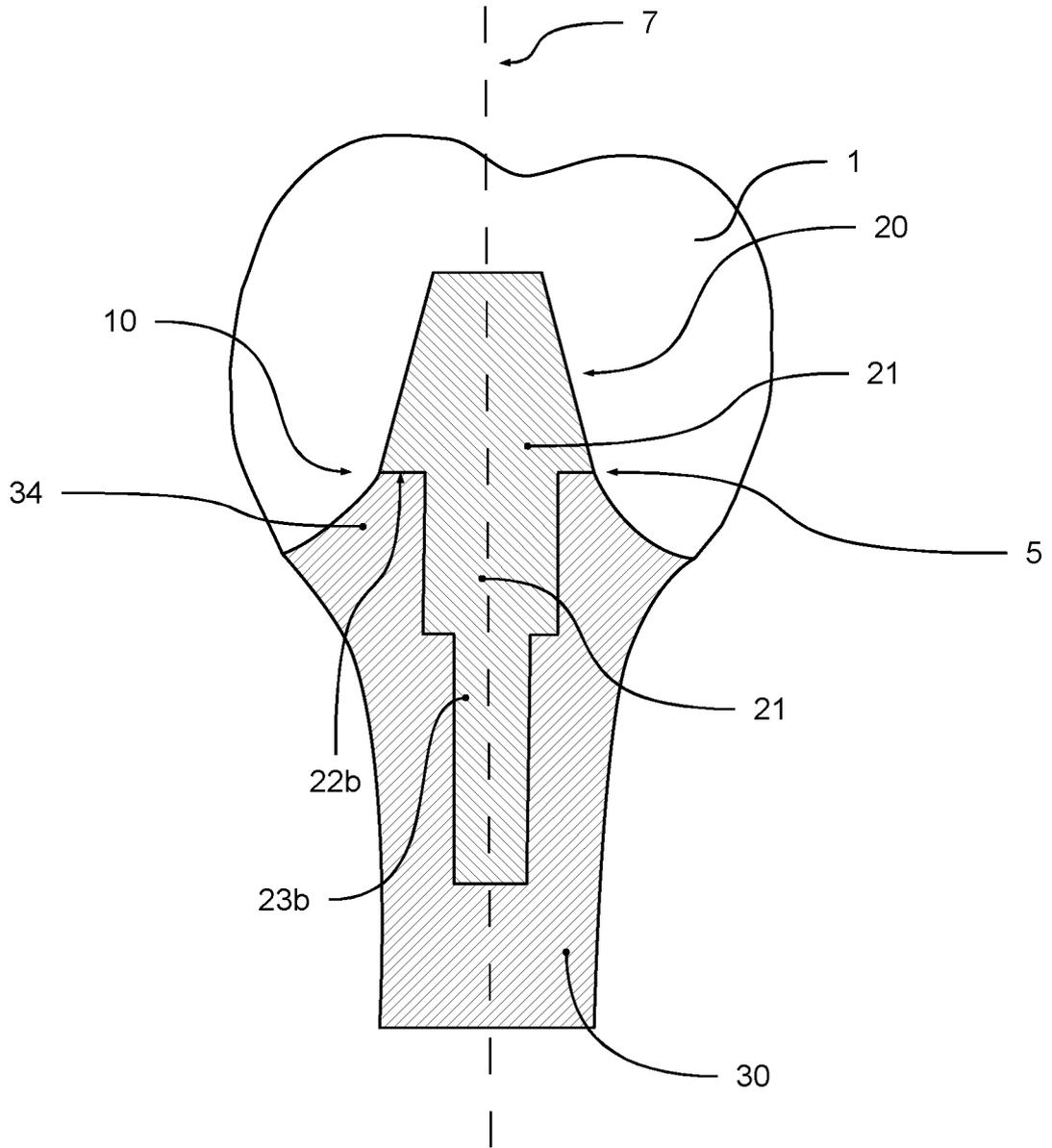


Fig. 2

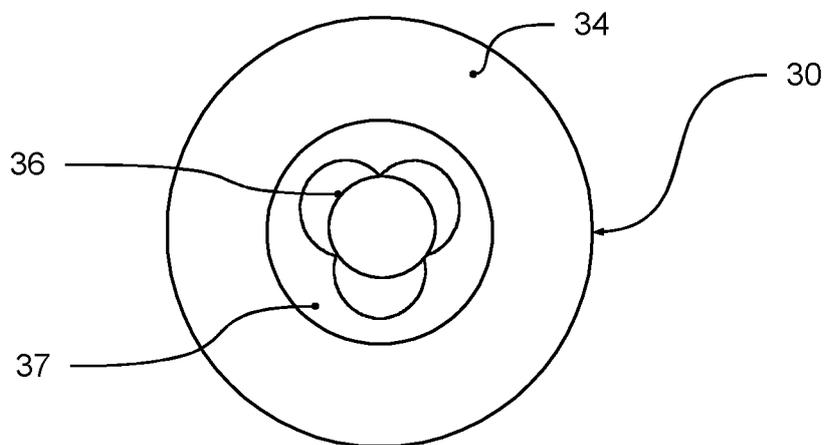


Fig. 3

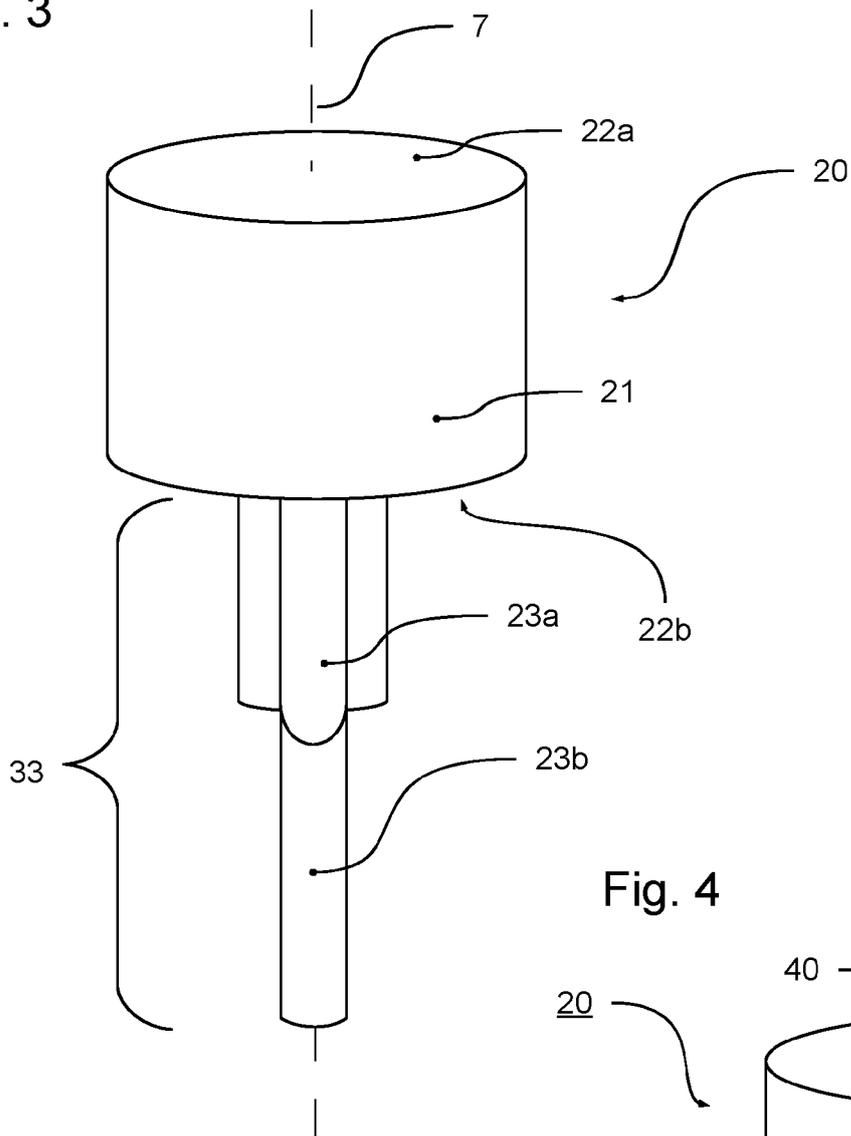


Fig. 4

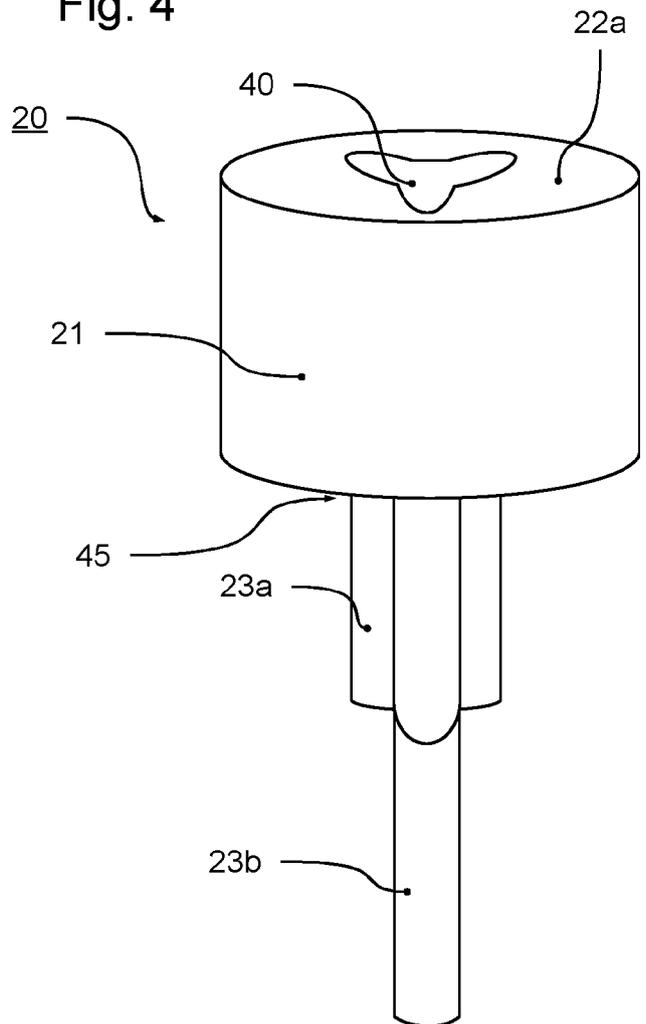


Fig. 5

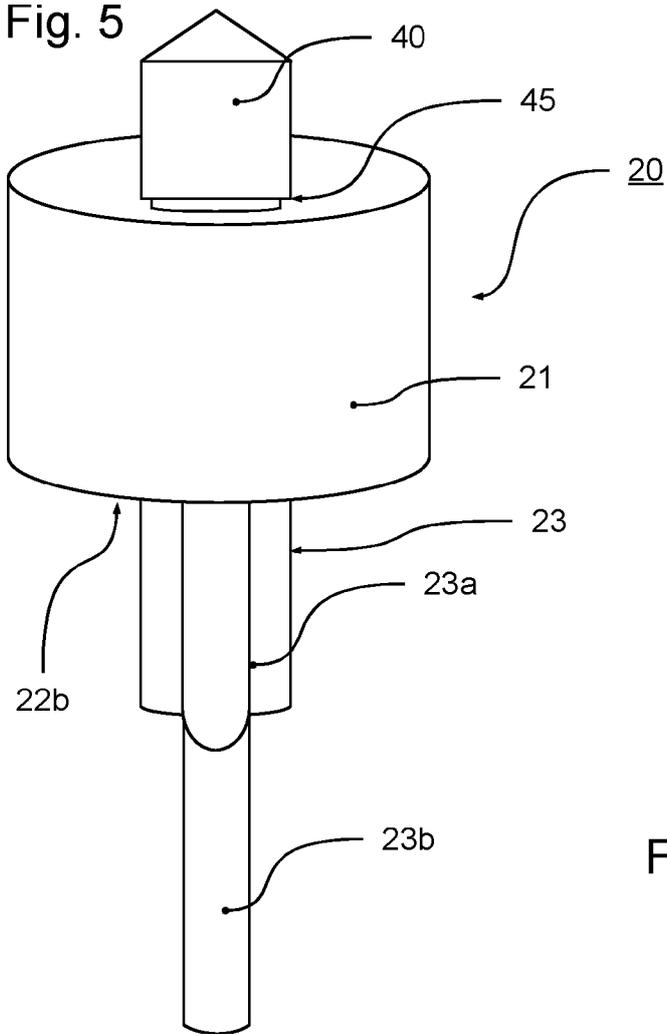


Fig. 6

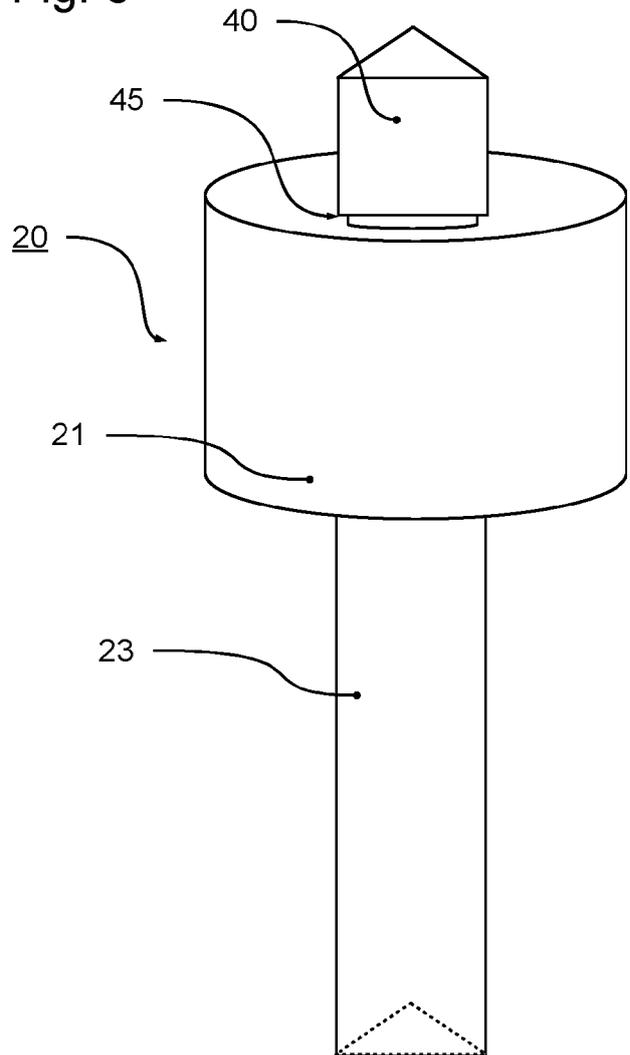


Fig. 7

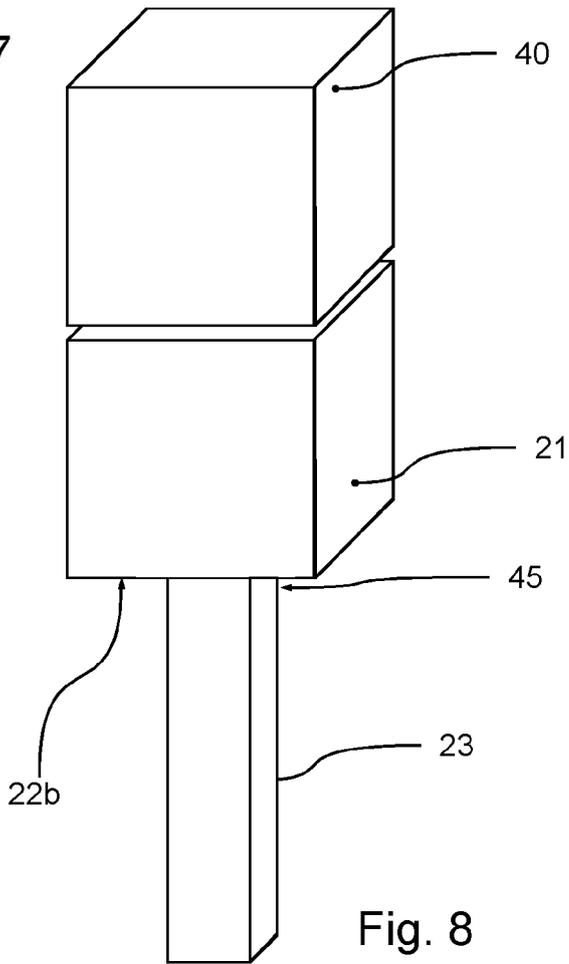


Fig. 8

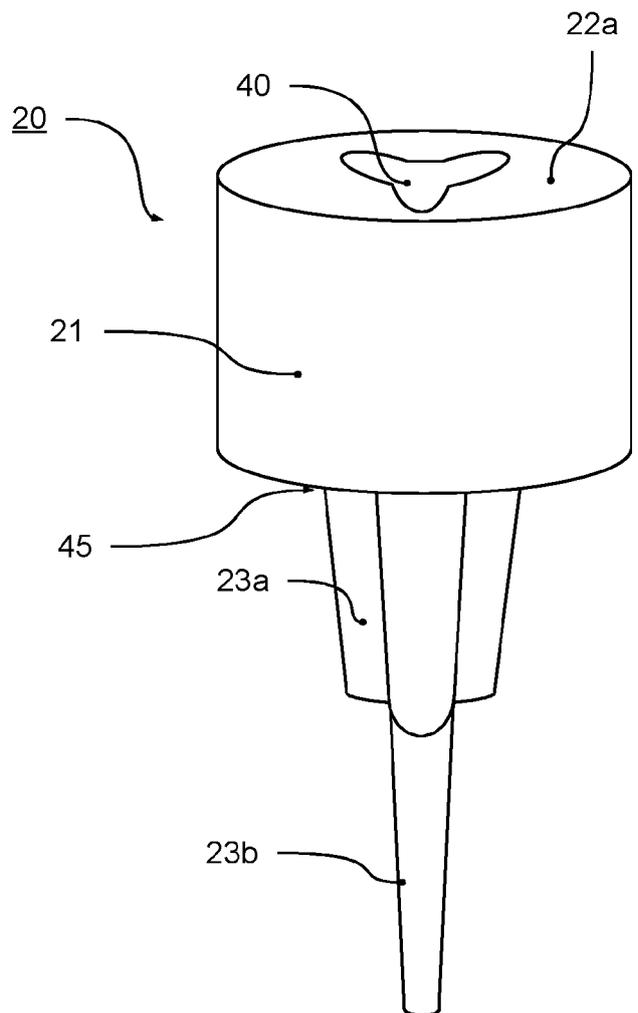


Fig. 9

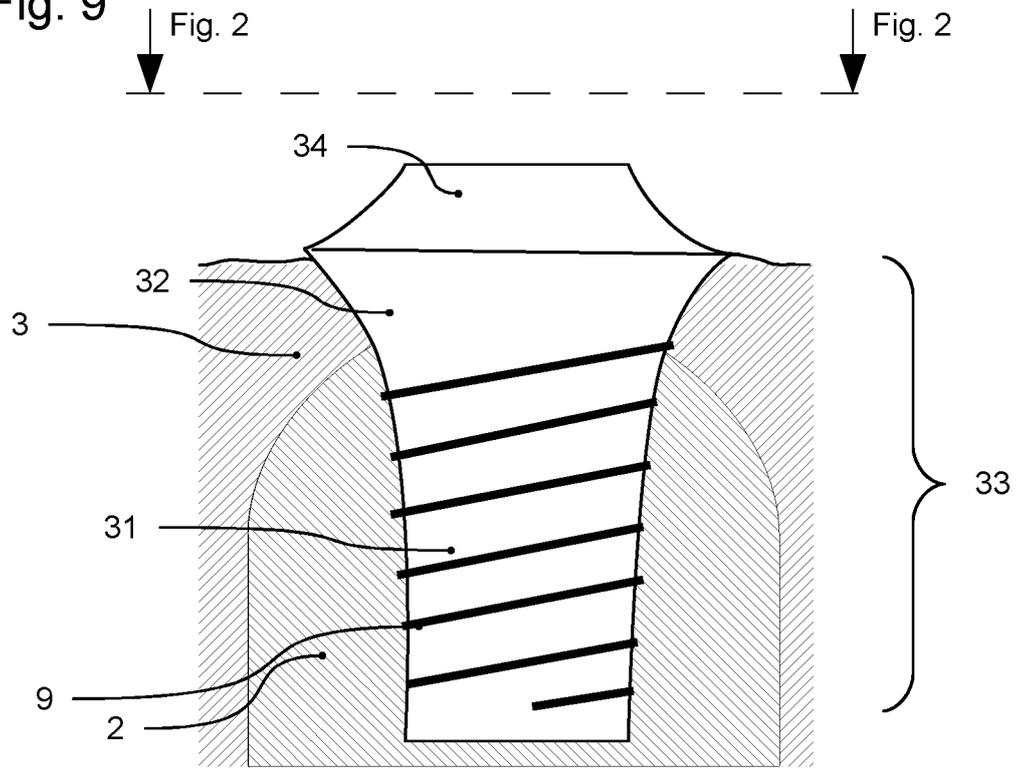


Fig. 10

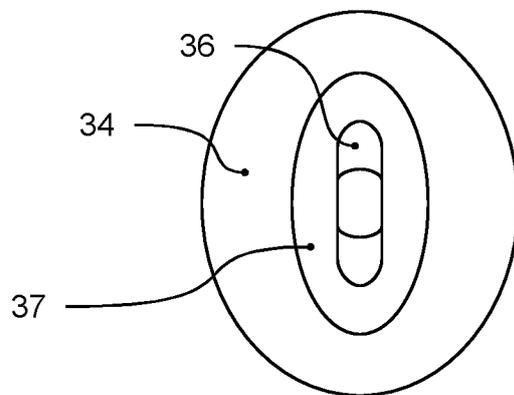


Fig. 11

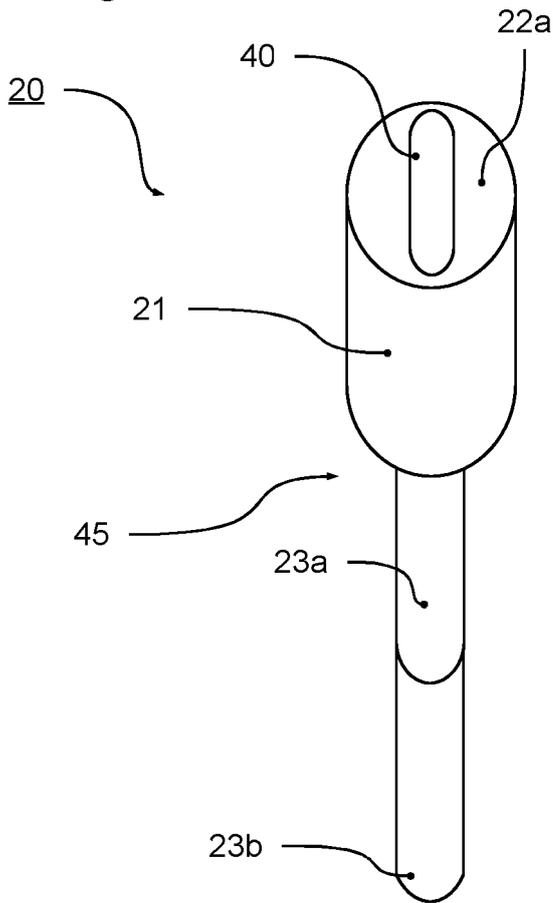


Fig. 12

