

(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  
10. November 2011 (10.11.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/138029 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
A61C 8/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/002229

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Mai 2011 (05.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 019 582.0 5. Mai 2010 (05.05.2010) DE  
10 2010 019 583.9 5. Mai 2010 (05.05.2010) DE

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : ZIPPRICH, Holger [DE/DE];  
Merckstr.17a, 64283 Darmstadt (DE).

(74) Anwalt: WALKENHORST, Andreas; Hafner-Tergau-Walkenhorst, Eschersheimer Landstrasse 105-107, 60322 Frankfurt/Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DENTAL IMPLANT

(54) Bezeichnung : DENTALIMPLANTAT

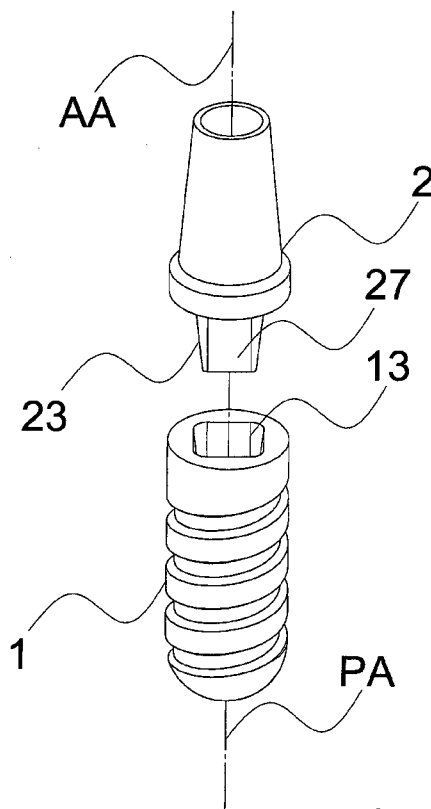


Fig. 8

(57) Abstract: The invention relates to a connection between a post part provided for screwing into the jawbone and an associated superstructure part to which a dental prosthesis can be fastened. The connection between the post part and the superstructure part has a rotationally self-centering action, wherein at least one of the surfaces provided for this purpose has a friction-minimizing modification and/or coating.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbindung zwischen einem zum Einschrauben in den Kieferknochen vorgesehenen Pfostenteil und einem dazugehörigen Aufbauteil an welchem ein Zahnersatzstück befestigbar ist. Die Verbindung zwischen dem Pfostenteil und dem Aufbauteil weist eine rotatorisch selbstzentrierende Wirkung auf, wobei mindestens eine der dafür vorgesehenen Flächen mit einer reibungsminimierenden Modifikation und/oder Beschichtung versehen ist.

WO 2011/138029 A1

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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

## Beschreibung

**Dentalimplantat**

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein Dentalimplantat mit einem zur Einbringung in einen Kieferknochen vorgesehenen ersten Implantat-Teil und mit einem diesem zugeordneten, zur Anbringung eines Zahnersatzstücks vorgesehenen zweiten Implantat-Teil, wobei die Implantat-Teile über einen an eines der Implantat-Teile angeformten, in einen im anderen Implantat-Teil vorgesehenen Aufnahmekanal oder eine Formausnehmung einschiebbaren Verbindungszapfen oder Kontaktstift mechanisch miteinander verbindbar sind.

15

Derartige, so genannte zwei- oder mehrteilige Dentalimplantate sind in vielfältigen Formen bekannt. Sie werden üblicherweise anstelle eines extrahierten oder ausgefallenen Zahnes in den Kieferknochen eingesetzt, um dort nach einer Einheilphase von drei bis vier Monaten ein als Zahnersatz dienendes prothetisches Teil oder eine Krone zu halten. Dazu ist ein derartiges Dentalimplantat üblicherweise als geeignet geformter Metallkörper ausgebildet, wobei das erste, in der Regel auch als Pfostenteil bezeichnete Implantat-Teil üblicherweise durch Einschrauben an der vorgesehenen Stelle in den Kieferknochen eingesetzt wird. Das Pfostenteil weist dabei in der Regel am apikalen Ende ein zumeist selbstschneidendes Schraubengewinde auf, mit welchem das Pfostenteil in das entsprechend präparierte Implantatbett eingesetzt wird.

20

Ein derartiges Dentalimplantat ist üblicherweise grundsätzlich zweiteilig aufgebaut und umfasst das zur Einbringung in den Kieferknochen vorgesehene Pfostenteil und ein zugeordnetes Aufbauteil, an das das als Prothese oder dergleichen vorgesehene Zahnersatzstück anbringbar ist. Das Pfostenteil und ebenso das Kopf- oder Aufbauteil bestehen üblicherweise aus Metall oder einer Keramik, und zwar insbesondere aus Titan, einer Titanlegierung, einer titanhaltigen Legierung, einer Zirkonoxid-Aluminiumoxid-Keramik oder einer Keramik, die entweder Zirkonoxid oder Aluminiumoxid beinhaltet. Das Pfostenteil ist an seiner Außenseite üblicherweise mit einem Gewinde versehen, welches als selbstschneidendes oder auch als nicht selbstschneidendes Gewinde ausgeführt sein kann. Das Pfostenteil wird üblicherweise in einem entsprechend aufbereiteten Implantatbett des Kieferknochens verankert. Die Konstruktion des im Außenbereich des Pfostenteils vorgesehenen Gewindes ist dabei üblicherweise für eine hohe Primärstabilität der Anordnung und eine gleichmäßige Weiterleitung der bei der Kaubelastung des Dentalimplantats auftretenden Kräfte in den Kieferknochen ausgelegt.

30

35

- 2 -

Figur 1 zeigt ein Dentalimplantat (Pfostenteil) mit einem dazugehörigen Aufbauteil und einer Verbindungsschraube. In dem Pfostenteil 1 ist eine Formausnehmung 13 eingebracht, welche exakt auf den an das Aufbauteil 2 angeformten Kontaktstift 23 abgestimmt ist. Die Formausnehmung 13 im Pfostenteil 1 bildet im eingegliederten Zustand mit dem an das Aufbauteil 2 angeformten Kontaktstift 23 ein Gesperre gegenüber allen Kräften und Momenten außer gegenüber einer Kraft, welche beide Teile voneinander weg bewegt. Um eine ungewollte Trennung der beiden Bauteile aufgrund einer derartigen Kraft zu vermeiden, wird die Verbindungsschraube 3 mit dem entsprechenden Anzugsmoment montiert. Eine solche Verbindung zwischen dem Pfostenteil und dem Aufbauteil wird als interne Verbindung bezeichnet. Wäre die Formausnehmung im Aufbauteil und der Kontaktstift am Pfostenteil, würde man von einer externen Verbindung sprechen.

Figur 2 zeigt ein Pfostenteil 1 im Schnittbild mit einer Formausnehmung 13 und den für das Rotationsgesperre notwendigen und zur Pfostenteilachse PA ausgerichteten Funktionsflächen 17. Die Funktionsflächen 17 bilden gemeinsam einen Sechskant. Dieses Rotationsgesperre dient auch als Indizierung. Das bedeutet, dass über diese Indizierung die Position des Aufbauteils 2 auf dem Pfostenteil 1 aus Fig. 1 immer wieder findbar ist. Apikal zu den Funktionsflächen 17 befindet sich im Inneren des Pfostenteils 1 ein Gewinde 12, in welches die Verbindungsschraube 3 aus Fig. 1 eingreifen kann um das Pfostenteil 1 mit dem Aufbauteil 2 aus Fig. 1 gegeneinander zu verschrauben. Am äußeren Bereich des Pfostenteils 1 ist in Fig. 2 ein Gewinde 11 dargestellt.

Figur 3 zeigt ein Aufbauteil 2 mit einem in Form eines Sechskants angeformten Kontaktstift 23. Dieser Kontaktstift 23 weist sechs Funktionsflächen 27 auf, welche parallel zur Längsachse AA des Aufbauteils ausgerichtet sind. Der für den Durchtritt durch die Schleimhaut vorgesehene Bereich ist mit 24 gekennzeichnet. In Richtung okklusal ist eine Bohrung vorgesehen, durch welche die Verbindungsschraube 3 aus Fig. 1 durchgesteckt werden kann. An die Fläche 22 kann ein Zahnersatzstück angebracht werden und z.B. durch Kleben befestigt werden.

Figur 4 zeigt ein mit einer Verbindungsschraube 3 auf einem Pfostenteil 1 montiertes Aufbauteil 2, wobei das Pfostenteil 1 zur besseren Darstellung im Schnittbild gezeigt wird. Das Aufbauteil 2 ist entgegen des Aufbauteils 2 aus den Figuren 1 und 2 nicht gerade, sondern abgewinkelt ausgeführt. Die Kontaktflächen außer die der Formausnehmung und des Kontaktstiftes zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil sind plan zueinander ausgerichtet.

- 3 -

Figur 5 zeigt ein Aufbauteil 1 mit einer konisch runden Formausnehmung 13, ein Aufbauteil 2 mit einem konisch runden und angeformten Kontaktstift 23 und eine dazugehörige Verbindungsschraube 3. Der konisch runde Kontaktstift 23 ist auf die konisch runde Formausnehmung 13 abgestimmt. In dieser Ausführung besteht kein rotatorisches Gesperre zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil. Eine Rotation zwischen den beiden Bauteilen wird lediglich durch eine Hemmung zwischen den beiden Bauteilen vermieden. Figur 13 zeigt das Aufbauteil 2 aus Figur 5, wobei erkennbar ist, dass der Kontaktstift 23 konisch ausgeführt ist. Die Funktionsfläche 27 hat keine Elemente, die als rotatorisches Gesperre fungieren. Die Funktionsfläche 27 ist konisch und ist somit zur Aufbauteilachse AA geneigt. Die Querschnittsfläche des Kontaktstifts 23 ist rund ausgeführt. Weiterhin bekannt sind auch konisch runde Verbindungen zwischen einem Pfostenteil und einem Aufbauteil, wobei in Richtung apikal an den konisch runden Kontaktstift des Aufbauteils ein zweiter Kontaktstift angeformt. Dieser bildet mit einer zweiten Formausnehmung im Pfostenteil, welche apikal der konisch runden Formausnehmung im Pfostenteil eingebracht ist, ein rotatorisches Gesperre.

Dentale Implantate (Pfostenteile) haben üblicherweise äußerlich ein Gewinde (Fig. 2). Grund hierfür ist, dass Pfostenteile meistens in den Kieferknochen eingeschraubt werden. Das Einschrauben der Pfostenteile erfolgt entweder über ein für diesen Zweck vormontiertes Aufbauteil (Eindrehaufbauteil) oder ein Instrument, welches direkt in das Pfostenteil eingreift. Das bedeutet, dass die Pfostenteile in ihrer Verpackung entweder mit oder ohne ein vormontiertes Eindrehaufbauteil gelagert sind. Der Eindrehvorgang selbst erfolgt entweder manuell oder über eine Maschine, welche das benötigte Drehmoment und die gewünschte Drehzahl bereitstellt. Zur Übertragung des Drehmomentes vom Eindrehinstrument oder dem Eindrehaufbauteil auf das Pfostenteil wird meist ein Gehemme und oder ein Gesperre zwischen den Bauteilen genutzt. Bei der Verwendung eines Gesperres wird das Gesperre auch später als Indizierung verwendet. Dies hat den Vorteil, dass ein und dasselbe geometrische Teil, hier ein Gesperre, für mehrere Anwendungen verwendet werden kann.

In der Vergangenheit wurden dentale Pfostenteile üblicherweise nach der Insertion mit Weichgewebe gedeckt oder zumindest nicht prothetisch versorgt. Grund hierfür waren die höheren Einheilerfolge. In jüngster Vergangenheit wurden die Außengewinde dentaler Pfostenteile modifiziert, um eine bessere Verankerung zwischen dem Pfostenteil und dem Kieferknochen zu erhalten. Die bessere Verankerungsqualität erlaubt es, dentale Implantate vorzeitig oder sogar direkt nach der Insertion prothetisch zu versorgen und zu belasten. Es zeigte sich allerdings, dass hierfür das zum Einschrauben nötige Drehmoment ebenfalls anstieg. Die maximal möglichen Drehmomente liegen oberhalb von 50Ncm. Eine Folge hiervon ist, dass bei zu hohem

- 4 -

Eindrehmoment die Möglichkeit besteht, dass die Indizierung im Pfostenteil beschädigt wird. Meist merkt der Behandler dies nicht sofort. Die Konsequenzen können in einem solchen Fall dramatisch sein. Es besteht die Möglichkeit, dass ein Implantat, bei welchem die Indizierung beschädigt ist, prothetisch nicht versorgbar ist. Als Konsequenz muss das Pfostenteil unter Um-  
5 ständen aus dem Knochen herausgefräst werden. Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, dies zu vermeiden.

Vormontierte Eindrehpfosten haben gegenüber Eindrehinstrumenten, die direkt in das Pfosten-  
10 teil eingreifen, Vorteile aber auch Nachteile. Als Vorteile des vormontierten Eindrehaufbauteil sind aufzuführen, dass die Verbindung zum Pfostenteil mit einer Schraube gesichert ist, und dass das Instrument vom Behandler nicht in das Pfostenteil eingeführt werden muss. Als Vor-  
teile des direkten Instrumenteingriffs sind aufzuführen, dass bei dem Verzicht auf den Eindreh-  
aufbauteil und die Verbindungsschraube eine enorme Kostenreduzierung erfolgen kann und  
15 das Einbringinstrument nach der Insertion des Pfostenteils nicht demontiert werden muss. Als  
Nachteil des direkten Instrumenteingriffs ist aufzuführen, dass die Gefahr, die Indizierung, über  
welche das Eindrehmoment übertragen wird, zu beschädigen, größer ist als bei einem  
vormontierten Eindrehaufbauteil. Weiterhin gibt es Verbindungstechniken zwischen Aufbautei-  
len und Pfostenteilen bei welchen die im Pfostenteil eingebrachte Ausformung, die als Indizie-  
rung fungiert, nicht geeignet ist um mit einem Eindrehinstrument direkt in diese einzugreifen.  
20

Ovale Konusverbindungen und konische Verbindungen bei welchen der konische Anteil nicht  
rund gestaltet eignen sich nicht für den direkten Eingriff mit einem Einbringinstrument. Grund  
hierfür ist, dass bei der Übertragung eines Drehmomentes auch eine Kraft erzeugt wird, die die  
Bauteile (Pfostenteil und Eindrehaufbauteil) auseinanderdrückt. Dies wiederum bedeutet dass  
25 die Drehmomentübertragung die Verbindung selbst lösen kann und oder eine Verkantung zwi-  
schen dem Implantat und dem Eindrehinstrument entstehen kann. Dieser Effekt würde das  
Handling und den Umgang mit einem solchen System erschweren.

Ist der Eindrehaufbauteil bereits vormontiert verhindert die Verbindungsschraube das Lösen der  
30 Verbindung.

Wenn sich das Eindrehinstrument bedingt durch das Drehmoment beim Eindrehen löst kann  
dies auch ein Grund für die Beschädigung der Indizierung sein.

- 5 -

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Dentalimplantat der oben genannten Art anzugeben, mit dem eine leichtgängige und funktionelle rotatorische Selbstzentrierung, welche rein durch das Anziehen der Verbindungsschraube funktioniert, erreichbar ist.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem der Verbindungszapfen oder Kontaktstift und daran angepasst der diesem zugeordnete Aufnahmekanal oder die Formausnehmung in einem Indizierungsbereich in der Art einer konischen Ausführung jeweils eine Mehrzahl von zur Längsachse des ersten Implantat-Teils geneigten Kontaktflächen aufweisen, wobei mindestens eine der Kontaktflächen an mindestens einem Implantat-Teil mit einer reibungsreduzierenden  
10 Beschichtung versehen ist.

Somit wird die Reibung zwischen den Kontaktflächen des Aufbauteils, des Pfostenteils und/oder der Verbindungsschraube durch eine Beschichtung oder Oberflächenmodifikation von mindestens einer Kontaktfläche reduziert, um eine rotatorisch hemmende Wirkung während der Montage zu vermeiden. Das Einbringen von Gleitmitteln wäre ebenfalls möglich, ist aber aus klinischen Gründen als fraglich anzusehen. Auch das mechanische, chemische und oder elektrochemische Polieren stellt einen Lösungsansatz dar, hat sich aber in entsprechenden internen  
15 Versuchsreihen als möglicherweise nicht immer ausreichend herausgestellt.

20 Für ein Dentalimplantat, bei dem insbesondere für die Indizierung ein unrunder konischer Anteil verwendet wird, kann in besonders vorteilhafter Weiterbildung einerseits der Gefahr einer Beschädigung der Indizierung und andererseits dem Lösen und Verkanten vorgebeugt werden, indem unterhalb des unrunderen Konusanteils ein zweites Gesperre angebracht wird. Dieses Gesperre dient bevorzugt lediglich oder im wesentlichen der Übertragung des Drehmomentes  
25 und nicht der Indizierung für spätere prothetische Anwendungen. Dieses Gesperre wird vorzugsweise nicht konisch gestaltet, um dem selbstlösenden Effekt vorzubeugen. Sollte es bei dem Eindrehvorgang zu einer Beschädigung des Gesperres kommen, hat dies keinen weiteren Einfluss auf die prothetische Versorgung des Pfostenteils.

30 Vor dem Eingliedern des Zahnersatzes auf mehrteiligen Dentalimplantaten werden die Aufbauteile im oder auf dem im Kieferknochen osseointegrierten / verankerten Pfostenteil befestigt bzw. fixiert. Diese Befestigung erfolgt meist durch Verschrauben, Verklemmen (z.B. konische Selbsthemmung) und/oder Verkleben. Die meisten Verbindungen zwischen Aufbauteil und Pfostenteil haben eine mehr oder weniger präzise Positionierung in der vertikalen, der horizontalen und der rotatorischen Ausrichtung. Bezüglich der rotatorischen Ausrichtung besteht üblicherweise keine eindeutige Positionierung. Diese meist mehrdeutige bzw. mehrzählige Positio-  
35

- 6 -

nierung wird als Indizierung bezeichnet. Die Anzahl der Indizierung bzw. der Positioniermöglichkeiten des Aufbauteils auf dem Pfostenteil liegt meist zwischen zwei und zwölf, vorzugsweise zwischen zwei und sechs und insbesondere haben sich Indizierungen bewährt, bei welchen die Anzahl der Positionierungen zwischen zwei und vier liegt. Je mehr Positionierungsmöglichkeiten bestehen desto schwieriger ist es für den Zahnarzt beim ersten Versuch des Eingliederns des Aufbauteils in das Pfostenteil die richtige Position zu finden. Üblicherweise bilden das Pfostenteil und das Aufbauteil im montierten Zustand über diese Indizierung ein rotatorisches Gesperre. Diese rotatorischen Gesperre sind meist parallelwandig ausgeführt. Das bedeutet, dass in dem rotatorischen Gesperre die für das Gesperre vorgesehenen Anteile nicht konisch ausgelegt sind. Die Folge hiervon ist, dass bei einer rotatorischen Belastung z.B. ausgelöst durch ein Drehmoment um die Aufbauteilachse, welches auf das Aufbauteil ausgeübt wird, das Drehmoment über den Kraftschluss bzw. den Momentschluss und somit folglich über die Geometrie des Gesperres direkt an das Pfostenteil weitergeleitet wird. Aus einer reinen Momentbelastung welche auf das Aufbauteil übertragen wird resultiert auf das Pfostenteil auch eine reine Momentbelastung.

Wird das Aufbauteil in dem Pfostenteil oder auf diesem eingegliedert, muss vor dem endgültigen Sitz die richtige rotatorische Position gefunden werden. Handelt es sich zum Beispiel um eine Sechskantverbindung (vergleichbar einem Innbus) wird das Aufbauteil so lange gedreht bis es rotatorisch exakt steht und es kann dann das Aufbauteil in das Pfostenteil eintauchen oder umgekehrt. Das Eintauchen der Bauteile ineinander ist eine rein translatorische Bewegung. Eine Rotation während dem Eintauchen oder im eintauchen Zustand findet höchstens im Rahmen der Fertigungstoleranzen statt.

Sobald eine endgültige Montage mittels einer Verbindungsschraube zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil erfolgt ist zwischen den beiden Bauteilen zusätzlich eine Hemmung vorhanden. Diese erfolgt durch die Haftreibung, verursacht durch die von der Verbindungsschraube ausübende Anpresskraft zwischen Pfostenteil und Aufbauteil. Handelt es sich um eine konische Schnittstelle zwischen dem Pfostenteil und dem Aufbauteil wird diese Haftreibung vorwiegend in Abhängigkeit des Konuswinkels größer und es kann sogar zu einer Selbsthemmung kommen.

Es gibt Verbindungstypen bei denen die Indizierung bzw. das rotatorische Gesperre nicht parallelwandig ausgeführt ist. Fig. 6 zeigt eine Verbindung bei welcher an dem Pfostenteil 1 zwei Giebeldachartige Funktionsflächen 15 und 155 angebracht sind, welche auf die am Aufbauteil 2 angebrachten Funktionsflächen 25 und 255 abgestimmt sind. Diese Flächen sind nicht parallel

zur Pfostenteilachse PA und sind somit zu der Pfostenteilachse PA geneigt. Das Aufbauteil und das Pfostenteil bilden aufgrund der zur Pfostenteilachse geneigten Funktionsflächen nur mit montierter Verbindungsschraube ein rotatorisches Gesperre. Ist die Verbindungsschraube nicht montiert und liegen die Funktionsflächen des Aufbauteil an denen des Pfostenteils an und es ergibt sich zwischen den Bauteilen ein Moment, werden diese sich gegeneinander verdrehen und voneinander weg bewegen.

Figur 7 zeigt eine Art Verzahnung welche als Indizierung und als Rotationsgesperre genutzt werden kann. Die Funktionsflächen 16 und 26 sind nicht parallel zur Pfostenteilachse PA und sind somit zu der Pfostenteilachse PA geneigt. Das Aufbauteil und das Pfostenteil bilden aufgrund der zur Pfostenteilachse geneigten Funktionsflächen nur mit montierter Verbindungsschraube ein rotatorisches Gesperre. Ist die Verbindungsschraube nicht montiert und liegen die Funktionsflächen des Aufbauteil an denen des Pfostenteils an und es ergibt sich zwischen den Bauteilen ein Moment, werden diese sich gegeneinander verdrehen und voneinander weg bewegen.

Figur 8 zeigt eine Konusverbindung wobei die Querschnittsfläche nicht rund ist, sondern ein Quadrat mit abgerundeten Ecken aufweist. Die Funktionsflächen 17 und 27 sind nicht parallel zur Pfostenteilachse PA und sind somit zu der Pfostenteilachse PA geneigt. Das Aufbauteil und das Pfostenteil bilden aufgrund der zur Pfostenteilachse geneigten Funktionsflächen nur mit montierter Verbindungsschraube ein rotatorisches Gesperre. Ist die Verbindungsschraube nicht montiert und liegen die Funktionsflächen des Aufbauteil an denen des Pfostenteils an und es ergibt sich zwischen den Bauteilen ein Moment, werden diese sich gegeneinander verdrehen und voneinander weg bewegen.

Figur 9 zeigt eine Konusverbindung, wobei die Querschnittsfläche nicht rund ist sondern konkave und konvexe Anteile beinhaltet. Die Funktionsflächen 17 und 27 sind nicht parallel zur Pfostenteilachse PA und sind somit zu der Pfostenteilachse PA geneigt. Das Aufbauteil und das Pfostenteil bilden aufgrund der zur Pfostenteilachse geneigten Funktionsflächen nur mit montierter Verbindungsschraube ein rotatorisches Gesperre. Ist die Verbindungsschraube nicht montiert und liegen die Funktionsflächen des Aufbauteil an denen des Pfostenteils an und es ergibt sich zwischen den Bauteilen ein Moment, werden diese sich gegeneinander verdrehen und voneinander weg bewegen.

Fig. 10 zeigt Pfostenteil 1 mit einer ovalen / elliptischen Formausnehmung 13 und ein Aufbauteil 2 bei welchem die Querschnittsfläche des an das Aufbauteil 2 angeformten Kontaktstifts 23

- 8 -

nicht rund sondern oval gestaltet ist. Figur 14 zeigt ein solches Aufbauteil und es wird erkennbar, dass die Querschnittsfläche des Kontaktstifts 23 oval / elliptisch ist und dass die dazugehörige Funktionsfläche 27 konisch ist und somit zu Aufbauteilachse AA geneigt ist. Zur Erläuterung von ovalen Konusverbindungen zwischen einem Pfostenteil und einem Aufbauteil wird auf die Druckschriften DE 102008054138.9 und PCT/EP 2009/007702 verwiesen, deren diesbezügliche Erläuterungen in die vorliegende Beschreibung einbezogen werden (incorporation by reference).

Die Gemeinsamkeit der Verbindungstypen zwischen Aufbauteil und Pfostenteil der Fig. 6 bis Fig. 10 und der in den Druckschriften DE 102008054138.9 und PCT/EP 2009/007702 erläuterten ovalen Konusverbindungen liegt in der Gegebenheit, dass die Geometrien welche das Rotationsgesperre zwischen Aufbauteil und Pfostenteil bilden nicht parallelwandig sind bzw. keine Funktionsfläche zu der Pfostenteilachse und oder der Aufbauteilachse parallel ist sondern die Funktionsfläche / Funktionsflächen entweder zur Pfostenteilachse und zur Aufbauteilachse geneigt sind und oder konisch ausgeführt sind.

Diese konischen Anteile des Rotationsgesperres bzw. diese konischen Rotationsgesperre sind streng genommen keine reinen Rotationsgesperre mehr. Ursache hierfür ist die Gegebenheit, dass bei der Übertragung eines Momentes welches an dem Aufbauteil anliegt und um dessen Achse gerichtet ist, an das Pfostenteil kein reines Moment weiterleitet. Zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil wirken ein Drehmoment und eine Kraft, welche so gerichtet ist dass sich das Aufbauteil und das Pfostenteil voneinander abstoßen. Die Höhe dieser Kraft ist abhängig von der Geometrie der Verbindung und den Haft- und Gleitreibungseigenschaften der Verbindungspartner an den gegenseitigen Kontaktstellen. Befindet sich die Verbindung zwischen dem Pfostenteil und dem Aufbauteil im endgültig montierten Zustand, also mit montierter Verbindungsschraube wirkt sich dieser Effekt in Abhängigkeit der geometrischen Gestaltung kaum aus. Je geringer der Konuswinkel und je höher die Haft- und Gleitreibung umso geringer die Kraft welche die Bauteile auseinanderdrückt. Je größer der Konuswinkel und je geringer die Haft- und Gleitreibung desto größer der Anteil der der Kraft welche die Bauteile auseinanderdrückt.

Diese Abstoßung hat bezogen auf den praktischen Einsatz von Dentalimplantaten verschiedene Einflüsse. Die Insertion eines Pfostenteils in den Knochen erfolgt über eine Rotation weil die Außengeometrie der Pfostenteile üblicherweise ein Gewinde aufweist über welches das Pfostenteil im Knochen verankert wird. Das Eindrehen des Pfostenteils erfolgt über ein Eindrehwerkzeug. Dieses Werkzeug greift entweder direkt in das Rotationsgesperre / die Indizierung zu

Übertragung des nötigen Drehmomentes oder über einen auf dem Pfostenteil vormontierten Eindrehaufbauteil. Dieses Eindrehaufbauteil ist meist mittels einer Verbindungsschraube auf dem Pfostenteil befestigt und nutzt die Indizierung als Rotationsgesperre zur Übertragung des zum Eindrehen nötigen Drehmomentes. In Richtung des Eindrehwerkzeuges befindet sich  
5 meist ein weiteres Rotationsgesperre. Handelt es sich bei der Verbindung zwischen dem Pfostenteil und dem Aufbauteil eines Dentalimplantat um ein Rotationsgesperre mit konischen Anteilen kann mit Hilfe eines mittels einer Verbindungsschraube vormontierten Eindrehaufbauteils mit einer problemlosen Insertion des Pfostenteils gerechnet werden. Da diese Eindrehaufbauteile und die dazugehörigen Verbindungsschrauben nach der Insertion des Pfostenteils im Knochen demontiert werden und anschließend nicht weiter verwendbar sind kommt es zu zusätzli-  
10 chen Kosten und überflüssigen Demontagen. Kann mit dem Eindrehwerkzeug direkt in das Pfostenteil eingegriffen werden, können Kosten für den Patienten und Arbeiten an dem Patienten entfallen. Dies stellt einen enormen Vorteil dar, ist aber mit einer Verbindung, welche in der Indizierung konische bzw. geneigte Funktionselemente besitzt schwierig. Je größer die Haft-  
15 und die Gleitreibung zwischen den Kontaktflächen von Aufbauteil und Pfostenteil, desto niedriger die abstoßende Kraft und desto niedriger die Gefahr der Komplikation bei dem Eindrehen des Postenteils in den Knochen mit der Verwendung eines direkt in das Pfostenteil eingreifenden Eindrehwerkzeuges welches über eine konische Indizierung eingreift.

20 Die Gestaltung der Verbindung zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil eines Dentalimplantates wie Sie in Fig. 6 bis Fig. 10 dargestellt sind, weisen allerdings auch deutliche Vorteile auf. Bei der Montage von einem Aufbauteil in einem Pfostenteil mit einer rein parallelwandigen Indizierung (Rotationsgesperre ohne konische Funktionsgeometrien und bei der Übertragung  
25 von Momenten um deren Achse reine Momentweiterleitung ohne entstehen einer abstoßenden Kraft) muss vor der translatorischen Eingliederung die exakte Position zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil gegeben sein. Bei Verbindungen wie sie auf den Figuren 6 bis 10 dargestellt sind kann der Umwandlungseffekt von einem reinen Moment in die Übereinanderlagerung eines Moments und einer Kraft auch umgekehrt genutzt werden. Beim eingliedern des Aufbauteils in das Pfostenteil ist es nicht notwendig das die Indizierung zwischen dem Aufbauteil und  
30 dem Pfostenteil exakt zueinander ausgerichtet sind. Stimmt die Position nicht exakt überein kann aus der aufeinander zu Bewegung (rein translatorisch) eine überlagerte Rotation erzwungen werden. Treten die Flächen der Indizierung von Aufbauteil und Pfostenteil zueinander in Kontakt und sind aber rotatorisch nicht zueinander Ausgerichtet wird die translatorische Bewegung in einer translatorische und eine rotatorische Bewegung umgewandelt. Folglich kommt es  
35 beim Fügen zu einer rotatorischen Ausrichtung bzw. einer rotatorischen Selbstzentrierung des Aufbauteils im Pfostenteil. Dieser Effekt vereinfacht die Findung der Indizierung und somit die

- 10 -

Eingliederung des Aufbauteils in oder auf dem Pfostenteil. Wichtig ist bei der rotatorischen Selbstzentrierung, dass das Aufbauteil nicht an der Rotation behindert wird. Soll die rotatorische Selbstzentrierung mit dem Eindrehen der Verbindungsschraube genutzt werden besteht die Möglichkeit dass das Aufbauteil für die Endposition selbstständig rechtsdrehend oder selbstständig linksdrehend zentriert werden muss. Erfolgt die selbstständige Zentrierung in Drehrichtung der Schraube unterstützt diese den selbst zentrierenden Effekt. Erfolgt die selbstständige Zentrierung entgegen der Drehrichtung der Schraube wirkt diese dem selbst zentrierenden Effekt entgegen. Auch die Dimensionierung von Konuswinkel, Materialpaarung von Aufbauteil und Pfostenteil und die Oberflächenbeschaffenheit nehmen einen großen Einfluss auf die Güte der Selbstzentrierung. Es ist besonders vorteilhaft wenn die Haft- und die Gleitreibung zwischen den Kontaktflächen der konischen Indizierung zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil möglichst niedrig sind.

Versuche bei konisch selbst zentrierenden Indizierungen haben gezeigt, dass je niedriger der Konuswinkel ist, desto größer die Möglichkeit einer konischen Selbsthemmung zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil. Diese Selbsthemmung ist zwar erwünscht aber erst in der Endposition des Aufbauteils im oder auf dem Pfostenteil. Kommt es vor der rotatorischen Endposition zu einer Hemmung zwischen den beiden Bauteilen, z.B. durch die Tatsache, dass sich das Aufbauteil entgegen der Drehrichtung der Verbindungsschraube selbst zentrieren müsste, wird die mit der Selbstzentrierung gewünschte Vereinfachung nicht erreicht. Es zeigte sich zwar dass im Gegensatz zu herkömmlichen Indizierungen die fehlerhaft montiert wurden, sich die Hemmung durch ein Wackeln am Aufbauteil löst, somit schnell bemerkt wird und das sich anschließend das Aufbauteil weiter zentriert, jedoch ist dies noch nicht zufrieden stellend ausgeführt.

Verbindungen wie sie auf den Figuren 6 bis 10 dargestellt sind besitzen eine rotatorische Selbstzentrierung. Das bedeutet, dass bei dem Eingliedern bzw. Fügen bzw. Aufeinandersetzen von Aufbauteil und Pfostenteil, zwar nicht in allen rotatorischen Positionen, aber häufig axialkraftunterstützt eine rotatorische Bewegung erzwungen wird bzw. ein Drehmoment hervorgerufen wird. Hierbei hat, ähnlich wie bei diversen Getrieben eine rein translatorische Bewegung eine rotatorische Bewegung zur Folge. Dies wird im Folgenden als rotatorische Selbstzentrierung bezeichnet. Im Umgekehrten Fall ist es allerdings so, dass im Montierten Zustand ein Drehmoment welches auf die montierten Bauteile wirkt auch eine Axialkraft zur Folge hat. Die rotatorische Selbstzentrierung vereinfacht das Eingliedern eines Aufbauteils in ein Pfostenteil sehr. Diese Vereinfachung kann von dem Zahntechniker bei dem Eingliedern des Aufbauteils in das im Gipsmodel (Positivsituation des Patientenmundes) integrierte Pfostenteilanalog bei der

Herstellung des individuellen Zahnersatzes genutzt werden. Eine weitere Vereinfachung entsteht bei der Eingliederung des Aufbauteils im Pfostenteil des Patientenmundes.

Die Ausführung und Gestaltung der Verbindungsparameter (z.B. Dachwinkel, Konuswinkel, Exzentrizität bei ovalen Konusverbindungen, Durchmesserunterschiede, lokale Maxima und lokale Minima, etc.) hat einen großen Einfluss auf die Qualität der Selbstzentrierung. Über diese Parameter lassen sich die Übersetzungsverhältnisse der Umwandlung von einer translatorischen in eine rotatorische oder umgekehrte Bewegung einstellen bzw. definieren. Wie bei Getrieben nimmt die Reibung zwischen den Kontaktflächen der beweglichen Partner hier das Aufbauteils und das Pfostenteils einen großen Einfluss auf die Leichtgängigkeit. Es besteht die Gefahr, dass sich bei zu großer Reibung zwischen dem Aufbauteil, dem Pfostenteil und oder der Verbindungsschraube das Aufbauteil mit dem Postenteil verklemmen oder durch weiter ansteigende Axialkraft über eine Hemmung keine Rotation zwischen dem Aufbauteil und dem Postenteil ergibt. Die Reibung zwischen den Kontaktstellen des Aufbauteils und des Pfostenteils hat somit einen großen Einfluss auf die Leichtgängigkeit und Zuverlässigkeit der Selbstzentrierung. Weiterhin hat auch die Reibung der Verbindungsschraube zu dem Pfostenteil (über das Gewinde) aber insbesondere die Reibung zwischen der Verbindungsschraube und dem Aufbauteil (über den Schraubensitz) einen großen Einfluss auf die Leichtgängigkeit der rotatorischen Selbstzentrierung.

Figur 11 zeigt eine im Schnittbild dargestellte Pfostenteil 1 mit einem über die Verbindungsschraube 3 montierten und im Teilschnitt dargestellten Aufbauteil 2, der mit 4 gekennzeichnete Bereich zeigt den Schraubensitz im Aufbauteil 2. Figur 12 zeigt die Vergrößerung des mit 4 in Figur 11 gekennzeichneten Bereichs, der Schraubensitz 41 bildet die Kontaktfläche zwischen dem Aufbauteil 2 und der Verbindungsschraube 3. Diese Kontaktfläche (Schraubensitz) kann wie hier dargestellt plan sein, aber konisch geneigt oder gekrümmt ausgeführt sein. Die Verringerung der Haft- und Gleitreibung an den Kontaktflächen 41 unterstützt die Leichtgängigkeit bei der rotatorischen Selbstzentrierung deutlich.

Die Haft- und die Gleitreibung der folgenden Kontaktstellen haben einen Einfluss auf die Funktionalität der rotatorischen Selbstzentrierung.

1. Die Kontaktflächen der konischen Indizierung von Aufbauteil und Pfostenteil
2. Die Kontaktflächen zwischen der Verbindungsschraube und dem Aufbauteil. Das bedeutet der Schraubensitz in dem Aufbauteil und der Schraubensitz an dem Kopf der Verbindungsschraube

Die Beeinflussung der Gleit- und Haftreibungseigenschaften der unter 1. und 2. beschriebenen Flächen hat einen entscheidenden Einfluss auf die Funktionalität der rotatorischen Selbstzentrierung.

5

Das Einsetzen von Aufbauteilen im Patientenmund hat unterschiedliche Schwierigkeitsgrade. Wenn ein Aufbauteil im Frantzbereich eingesetzt werden soll ist dieser Bereich meist leicht zugänglich. Muss ein Aufbauteil allerdings im Seitenzahnbereich eingesetzt werden ist die schwieriger, da dieser Bereich schwer zugänglich ist und z.B. durch die Öffnungsfähigkeit des Mundes stärker beeinflusst wird als der Frontzahnbereich. Es kommt häufiger vor dass Aufbauteile eingesetzt werden und sich nicht beim ersten Versuch in der richtigen rotatorischen Position befinden. Auch kann es vorkommen, insbesondere bei konischen Verbindungstypen zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil, bei welchen apikal der Konusflächen eine Indizierung angebracht ist, dass die Verbindungsschraube im Pfostenteil greift obwohl die rotatorische Position nicht stimmt und bevor das Rotationsgesperre der Indizierung greift. Das bedeutet dass das Aufbauteil nicht in die Endposition eingebracht wurde (folglich zu hoch sitzt) und trotzdem die Verbindungsschraube montierbar ist. meist merkt der behandelnde Zahnarzt dies erst wenn er den Zahnersatz einprobieren möchte. Ein weiteres Problem ist, dass dabei Bereiche des Aufbauteils oder des Pfostenteil beschädigt werden können. Es wäre somit eine deutliche Optimierung wenn sich das Aufbauteil bezogen auf die rotatorische Ausrichtung selbstständig zentrieren würde sobald die Verbindungsschraube im Pfostenteil greift.

10

15

20

25

30

Die folgenden Oberflächenmodifikationen haben eine positive Wirkung auf die Leichtgängigkeit gezeigt. Das einfache Anodisieren (elektrochemische erzeugen einer Oxidschicht), eine Titanitrierung bzw. eine Titanitridbeschichtung, Chromnitrid, eine Anodisierung Typ II und eine DLC (Diamond like Carbon bzw. Diamon like Coating) Beschichtung (mono- und oder polykristalline Kohlenstoff- / Diamantbeschichtung). Mit diesen Verfahren konnte die Reibung zwischen den Verbindungspartner so stark reduziert werden (auch bei der Beschichtung von nicht allen Kontaktflächen), dass bei den verschiedenen Verbindungstypen mit der Verwendung der klinisch und mechanisch sinnvollen Parametern eine rotatorische Selbstzentrierung durch das Anziehen der Verbindungsschraube voll gegeben war.

35

Von großer Bedeutung ist, dass die Haft- und Reibungsmodifizierende Modifikation bzw. Beschichtung gewebeverträglich ist und zu keinen Reizungen des Hart- und oder Weichgewebes führt.

Den größten Einfluss hatten die Beschichtung der Kontaktflächen zwischen dem Aufbauteil und dem Pfostenteil und die Beschichtung von dem Schraubensitz im Aufbauteil und dem Schraubensitz an der Verbindungsschraube. Es konnte allerdings festgestellt werden, dass schon die Beschichtung von nur einer Fläche einen positiven Einfluss hat. Allein die Beschichtung des Schraubensitzes an der Verbindungsschraube oder der Kontaktfläche des Aufbauteils in Richtung dem Pfostenteil zeigte eine deutliche Verbesserung der Leichtgängigkeit.

Versuche haben ergeben, dass die Reduzierung der Kontaktflächen der vorwiegend konisch gestalteten Funktionsflächen der Indizierung bei internen Verbindungen zwischen dem Pfostenteil und dem Aufbauteil zu einem außerordentlichen Erfolg geführt haben. Interne Verbindungen sind dadurch gekennzeichnet, dass sich in dem Pfostenteil eine Formausnehmung angebracht ist in welche ein am Aufbauteil angeformter Kontaktstift eingreift (Fig. 8 bis Fig. 9). Bei diesen Verbindungstypen werden die Konuswinkel meist deutlich kleiner gestaltet als bei den Verbindungstypen die auf den Figuren 6 und 7 dargestellt sind. Bei den Verbindungstypen die auf den Figuren 8 bis 10 dargestellt sind, ist die Verklemmung- bzw. Hemmungsgefahr vor dem endgültigen Sitz des Aufbauteils im Pfostenteil größer. Die Funktionalität konnte insbesondere bei den ovalen Konusverbindungen optimiert werden.

Vergleicht man nun die die gewünschten Eigenschaften von Indizierungen mit konischen Funktionsflächen und rotatorischer Selbstzentrierung bezogen auf die Insertion mit einem direkt in das Pfostenteil eingreifenden Eindrehwerkzeug und bezogen auf die Güte der Selbstzentrierung fällt auf dass die begünstigenden Gleit- und Haftreibungseigenschaften gegenläufig sind. Die beschriebene Erfindung wirkt der Insertion mittels eines direkt in das Pfostenteil eingreifenden Eindrehwerkzeuges entgegen.

Die Erfindung sollte diese Schwierigkeit ebenfalls lösen. Die Aufgabe wird erfinderisch gelöst in dem das rotatorische Gesperre mit der Funktion der Indizierung des Aufbauteils im Pfostenteil von der Funktion des Eindrehvorgangs separiert wird in dem unterhalb der Indizierung mit einer rotatorischen Selbstzentrierung eine weitere Indizierung in das Pfostenteil eingebracht wird, welche parallelwandig ist und bei rotatorischer Belastung keine abstoßende Kraft hervorruft. Diese zweite Indizierung wird lediglich zur Insertion des Pfostenteils in den Kieferknochen genutzt. Eventuell auftretende Beschädigungen wirken sich somit auch nicht auf die spätere Funktion zwischen Aufbauteil und Pfostenteil aus. Art und Geometrie des zusätzlichen rotatorischen Gesperres im Pfostenteil können vielfältig sein. In einer besonders vorteilhaften Ausführung ist die Anzahl der nutzbaren Positionen der zur Indizierung genutzten Formausnehmung identisch der möglichen rotatorischen Positionen in dem rotatorischen Gesperre welches für die Insertion

- 14 -

genutzt wird. Der Vorteil besteht darin, dass der Behandler während der Insertion an dem Eindrehwerkzeug erkennen kann wo die Positionsmöglichkeiten eines Aufbauteils sind, wenn das Eindrehwerkzeug mit entsprechenden Markierungen versehen ist.

- 5 Je geringer die Anzahl der Positionsmöglichkeiten des Aufbauteils auf dem Postenteil, desto wichtiger ist es dass der behandelnde Zahnarzt weiß wie die Indizierung / das Rotationsgesperre im Kieferknochen ausgerichtet ist. Folglich ist es von großer Bedeutung dass die Anzahl der Positionsmöglichkeiten des Indexes mit den zur Pfostenteilachse bzw. Aufbauteilachse geneigten Funktionsflächen, der für die Aufbauteilindexierung dient und des Indexes welcher
- 10 parallel zur Pfostenteilachse bzw. Aufbauteilachse ausgerichtete Funktionsflächen besitzt welche zum Einschrauben des Pfostenteils fungieren gleich ist. Auf diesem Wege ist es möglich an dem Eindrehinstrument und oder am Eindrehaufbauteil Markierungen anzubringen anhand dessen der Behandler erkennen kann wie die rotatorische Ausrichtung der Indexierung bzw. des rotatorischen Gesperres ist.

15

## Bezugszeichenliste

- 1 Pfostenteil / Dentalimplantat
- 11 Außengewinde auf dem Pfostenteil 1
- 12 Innengewinde im Pfostenteil 1
- 13 Formausnehmung im Pfostenteil 1
- 15 Dachfläche 1 auf dem Pfostenteil 1
- 155 Dachfläche 2 auf dem Pfostenteil 1
- 16 Verzahnungselement / Verzahnungsfläche auf dem Pfostenteil 1
- 17 Indizierende / sperrende Funktionsfläche in der Formaufnahme 13 von dem Pfostenteil 1
- 2 Aufbauteil
- 21 Schraubenkanal im Aufbauteil 2
- 22 Anschlussstück am Aufbauteil 2 zur Befestigung eines Zahnersatzstückes
- 23 Kontaktstift am Aufbauteil 2
- 24 Schleimhautdurchtrittsbereich des Aufbauteils 2
- 25 Dachfläche 1 am Aufbauteil 2
- 255 Dachfläche 2 am Aufbauteil 2
- 26 Verzahnungselement / Verzahnungsfläche am Aufbauteil 2
- 27 Indizierende / sperrende Funktionsfläche am Aufbauteil 2
- 3 Verbindungsschraube zur Fixierung des Aufbauteils 2 auf dem Pfostenteil 1
- 4 Ausschnitt / Ausschnittsvergrößerung von dem Schraubensitz der Schraube 3 in dem Aufbauteil 2
- 41 Schraubensitz / Kontaktfläche zwischen der Verbindungsschraube 3 und dem Aufbauteil 2
- AA Aufbauteilachse
- PA Pfostenteilachse

- 16 -

### Ansprüche

1. Dentalimplantat (1) mit einem zur Einbringung in einen Kieferknochen vorgesehenen ersten Implantat-Teil und mit einem diesem zugeordneten, zur Anbringung eines Zahnersatzstücks vorgesehenen zweiten Implantat-Teil, wobei die Implantat-Teile über einen an  
5 eines der Implantat-Teile angeformten, in einen im anderen Implantat-Teil vorgesehenen Aufnahmekanal einschiebbaren Verbindungszapfen mechanisch miteinander verbindbar sind, und wobei der Verbindungszapfen und daran angepasst der diesem zugeordnete Aufnahmekanal in einem Indizierungsbereich jeweils eine Mehrzahl von zur Längsachse  
10 des ersten Implantat-Teils geneigten Kontaktflächen aufweisen, wobei mindestens eine der Kontaktflächen an mindestens einem Implantat-Teil mit einer reibungsreduzierenden Beschichtung versehen ist.
2. Dentalimplantat nach Anspruch 1, bei dem im Indizierungsbereich alle Kontaktflächen der  
15 Implantat-Teile mit einer reibungsreduzierenden Beschichtung versehen sind.
3. Dentalimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dessen Implantat-Teile über eine Verbindungsschraube mechanisch miteinander verbindbar sind, wobei der Schraubensitz der Verbindungsschraube im jeweiligen Implantat-Teil mit einer reibungsreduzierenden Beschichtung  
20 versehen ist.
4. Dentalimplantat nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dessen Implantat-Teile im Verbindungsbereich einen zweiten Indizierungsbereich, vorzugsweise ein Rotationsgerippe, mit im wesentlichen parallel zur Längsachse des Verbindungszapfens ausgerichteten konischen Funktionsflächen aufweisen.  
25
5. Dentalimplantat nach Anspruch 4, bei dem beide Indizierungsbereiche für die gleiche Anzahl von Positioniermöglichkeiten ausgelegt sind.
6. Dentalimplantat nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Querschnittsfläche der konischen ersten Indizierung zwischen den Implantat-Teilen eine ovale Fläche  
30 besitzt.

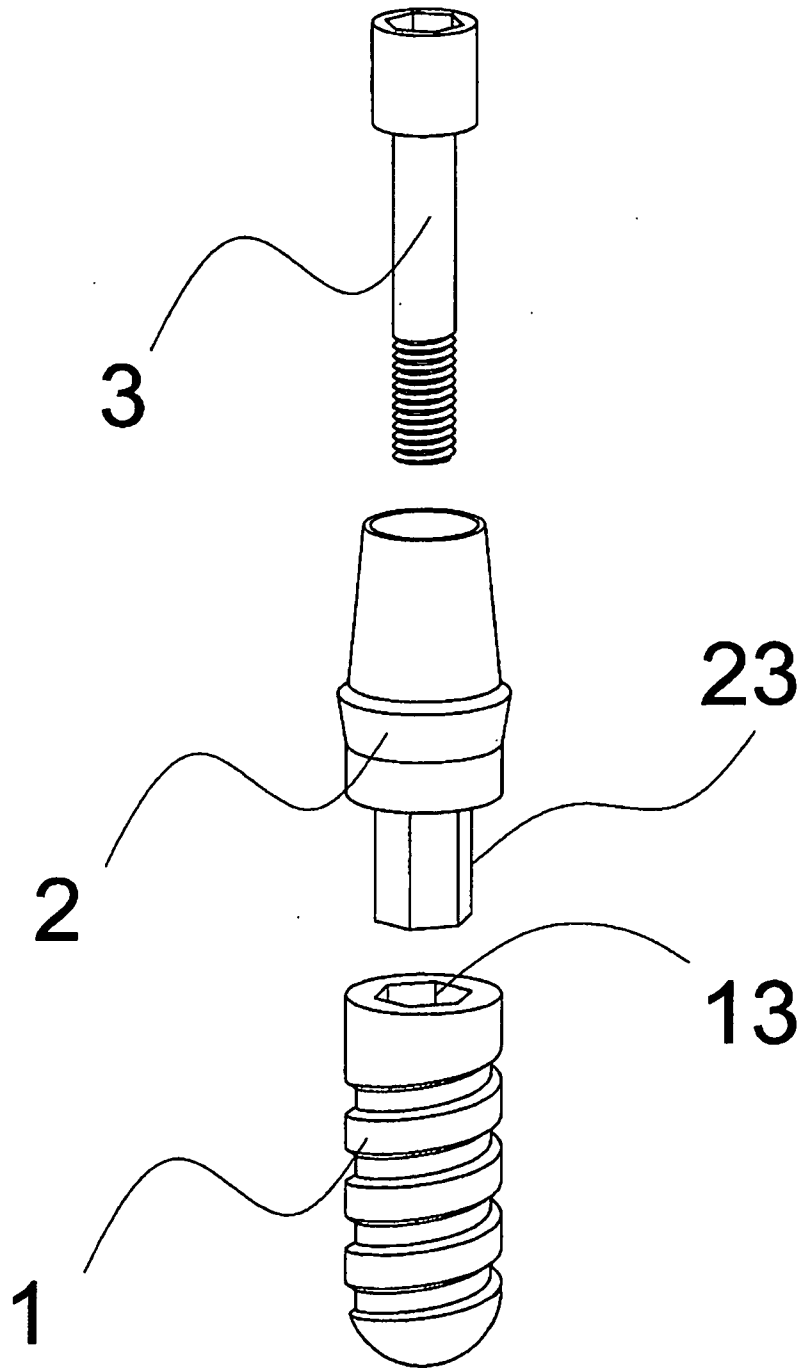


Fig. 1

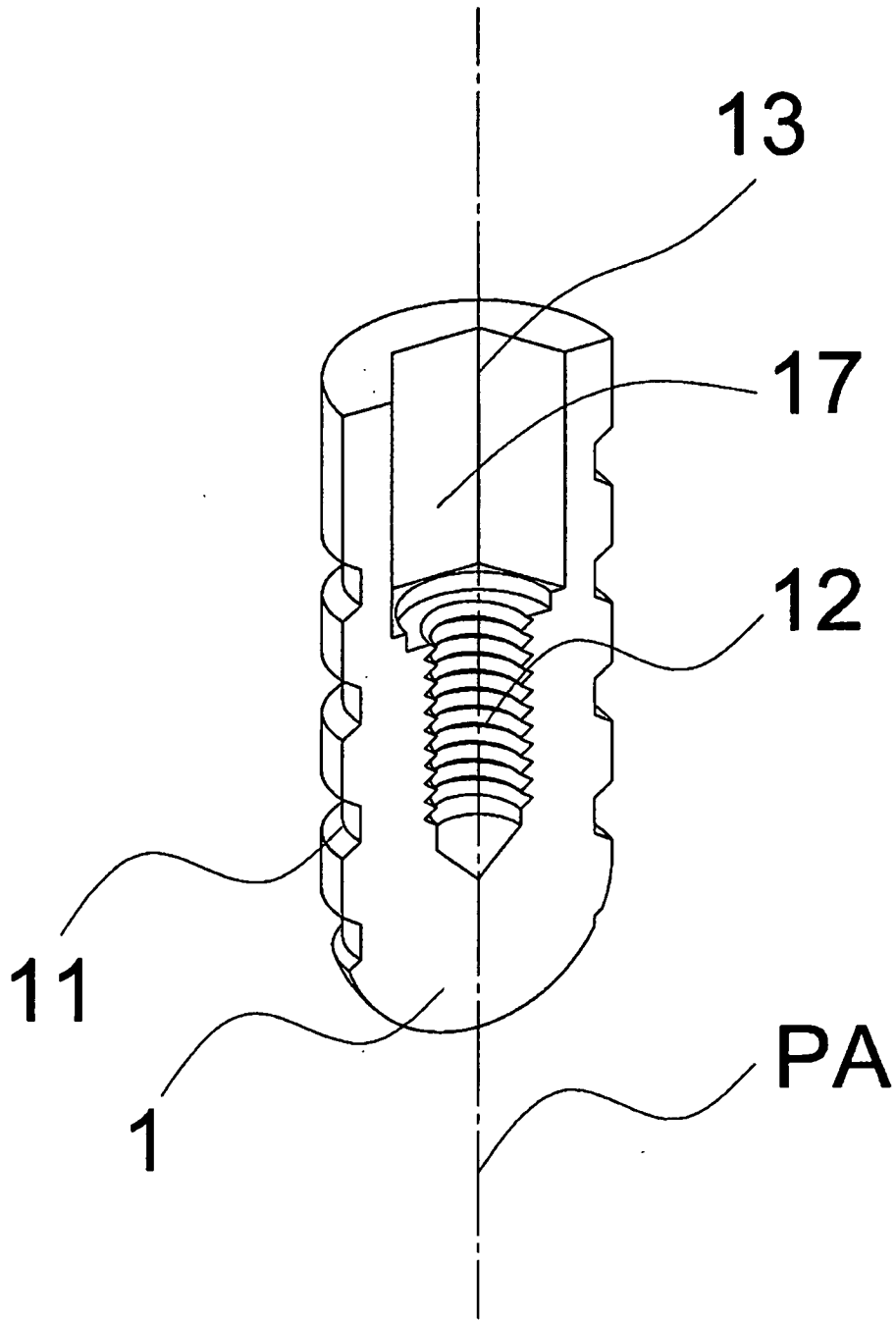


Fig. 2

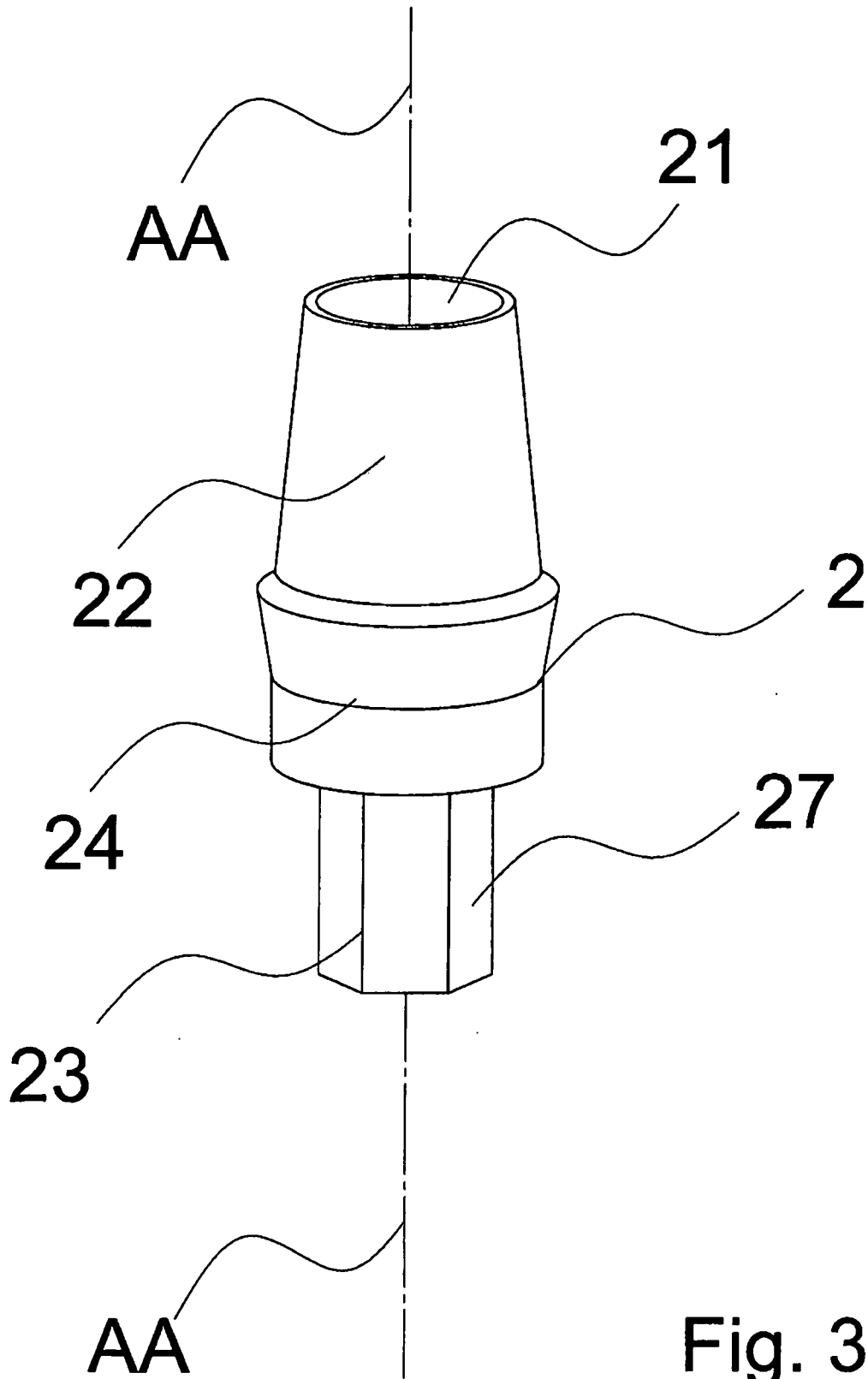


Fig. 3

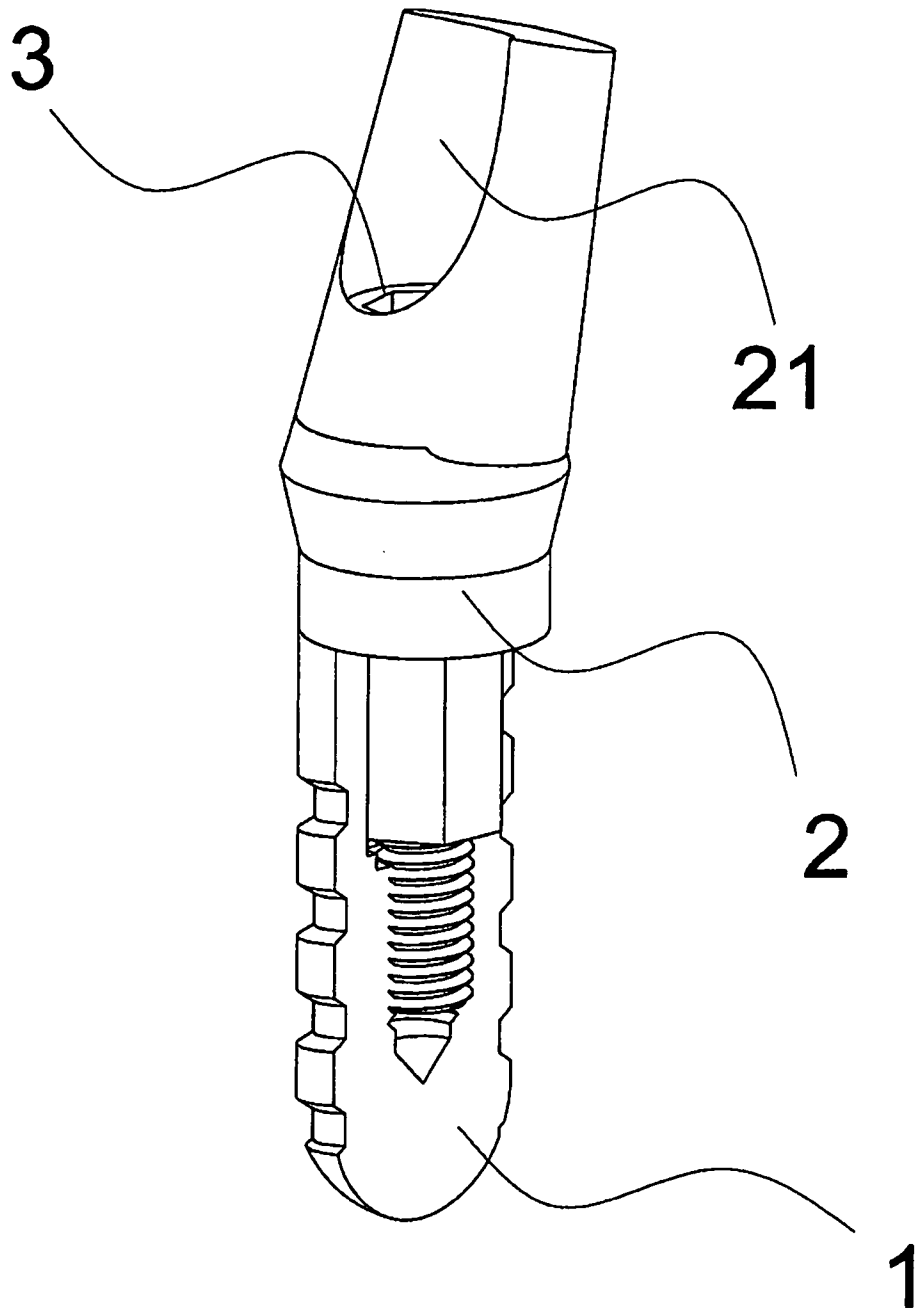


Fig. 4

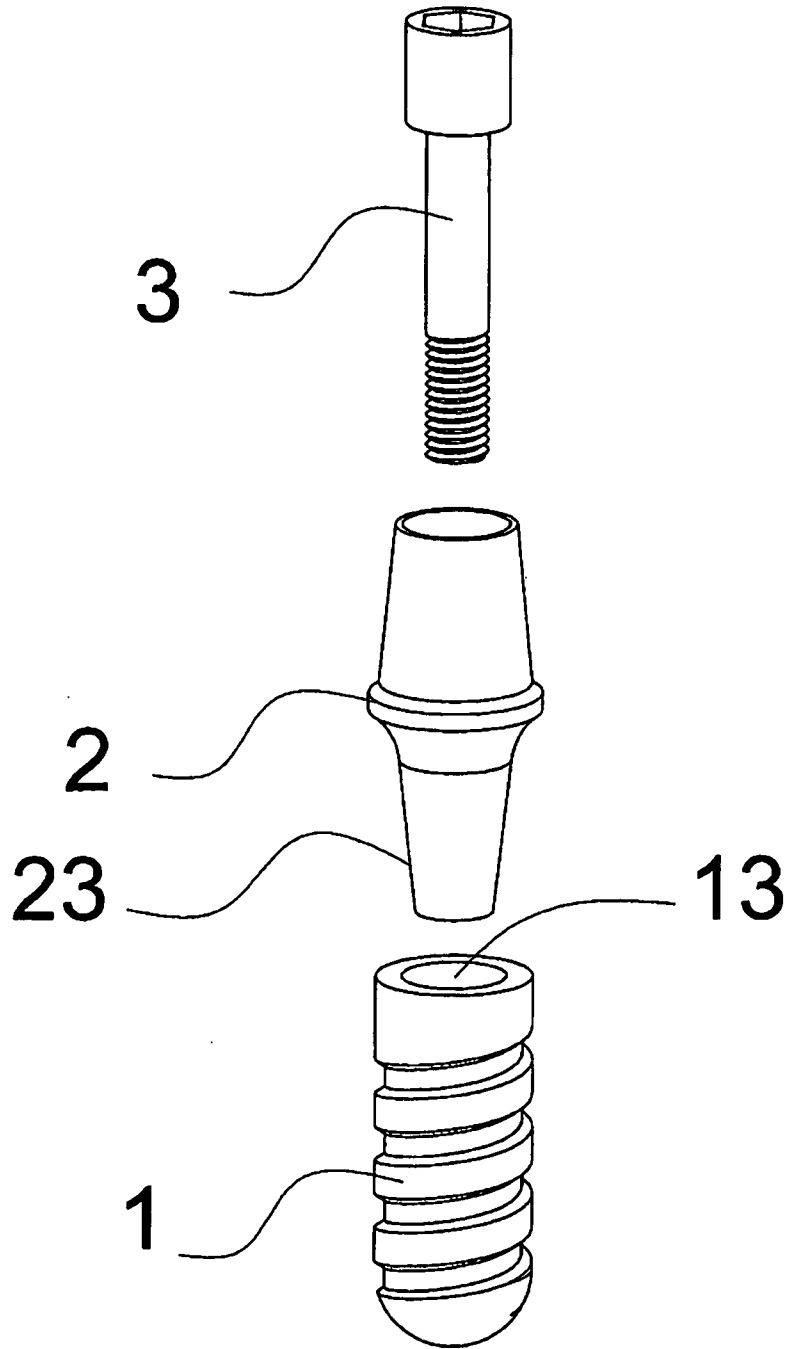


Fig. 5

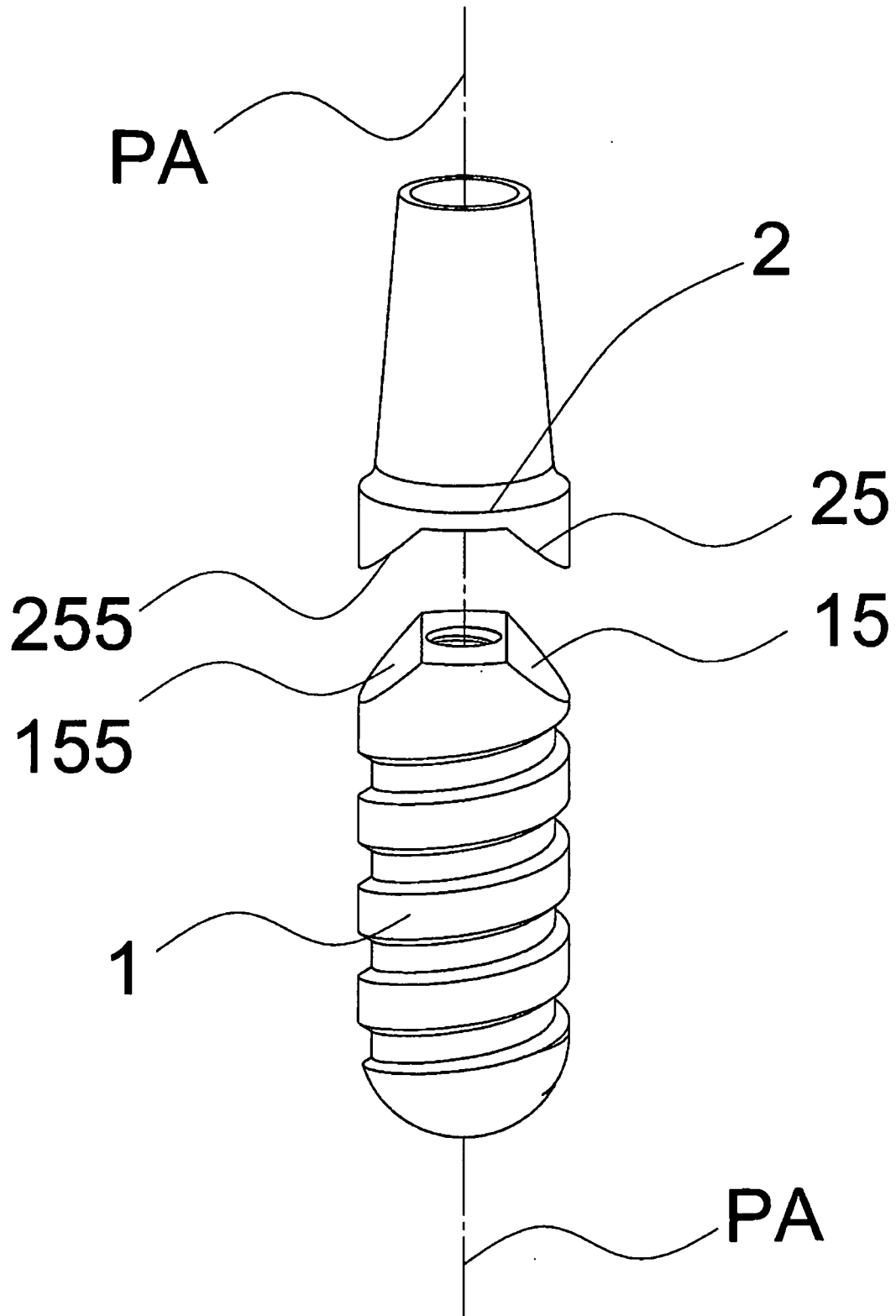


Fig. 6

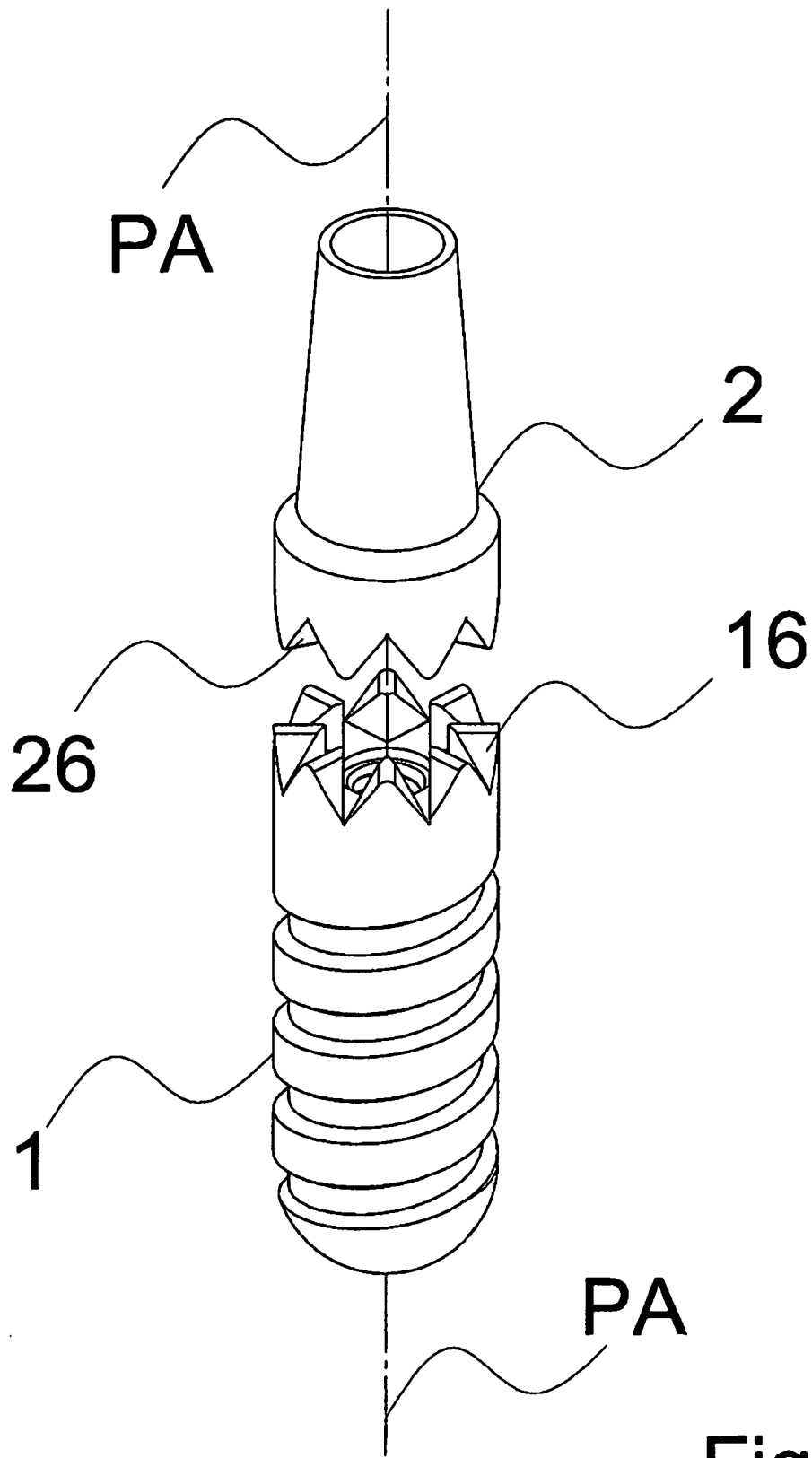


Fig. 7

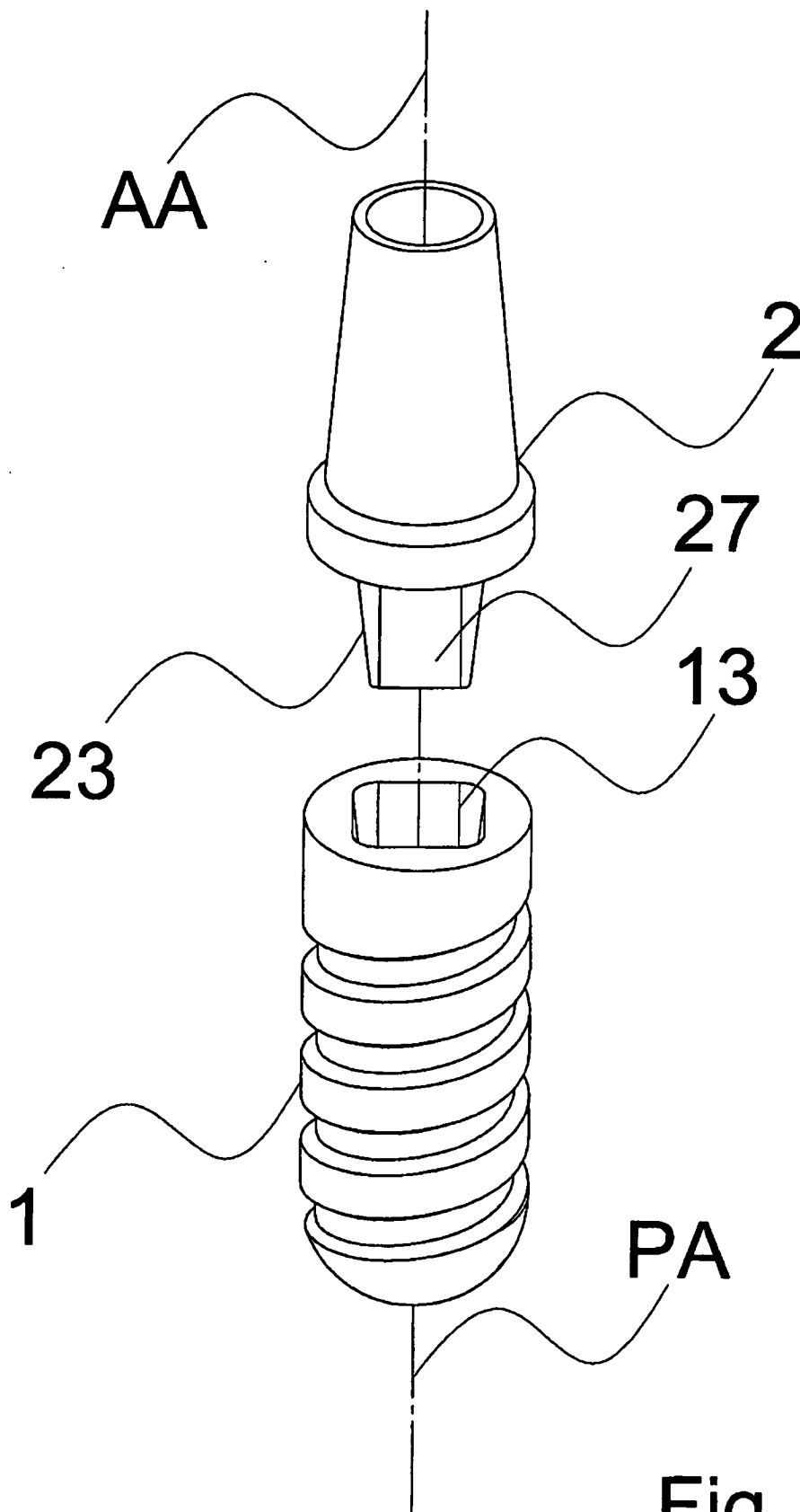


Fig. 8

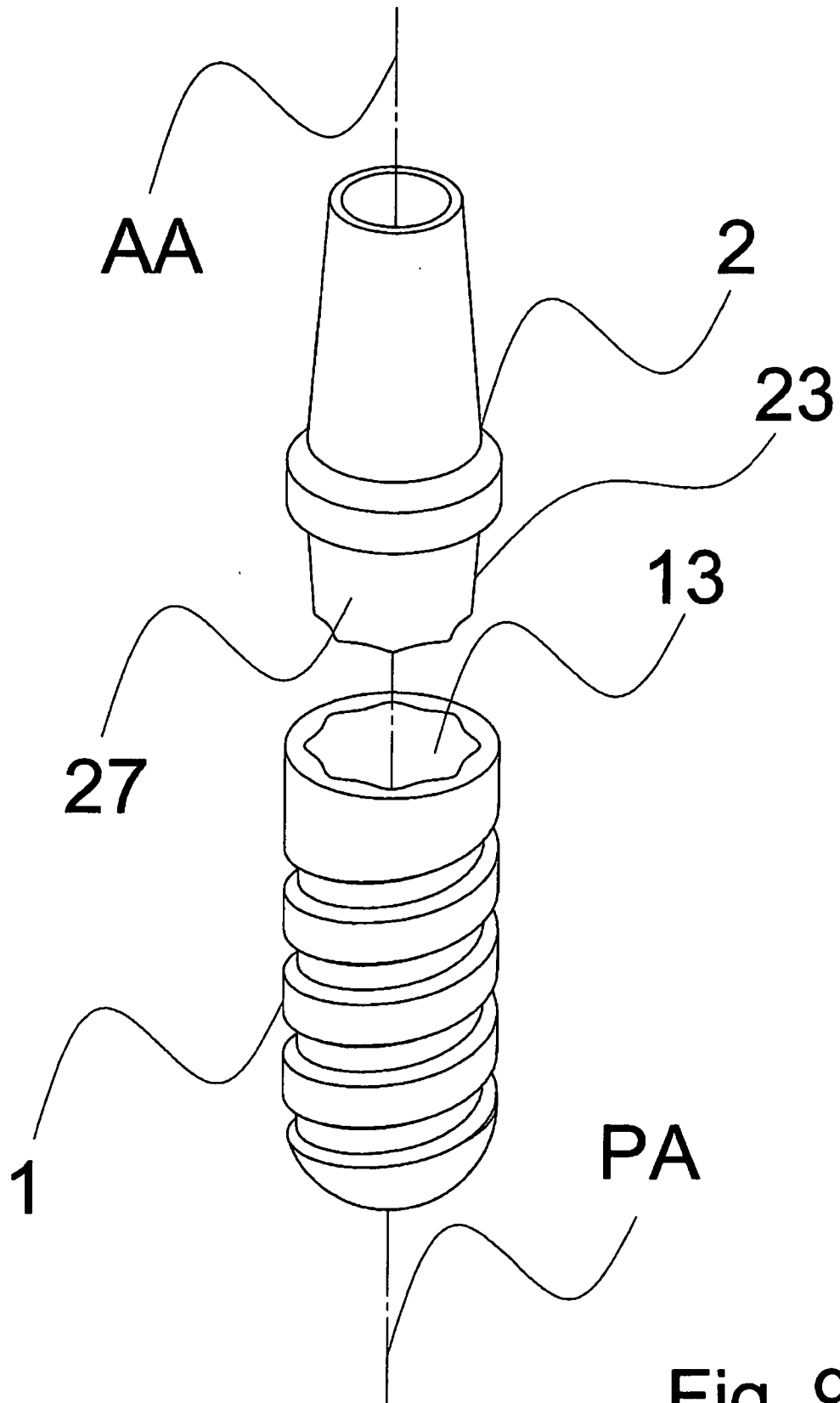


Fig. 9

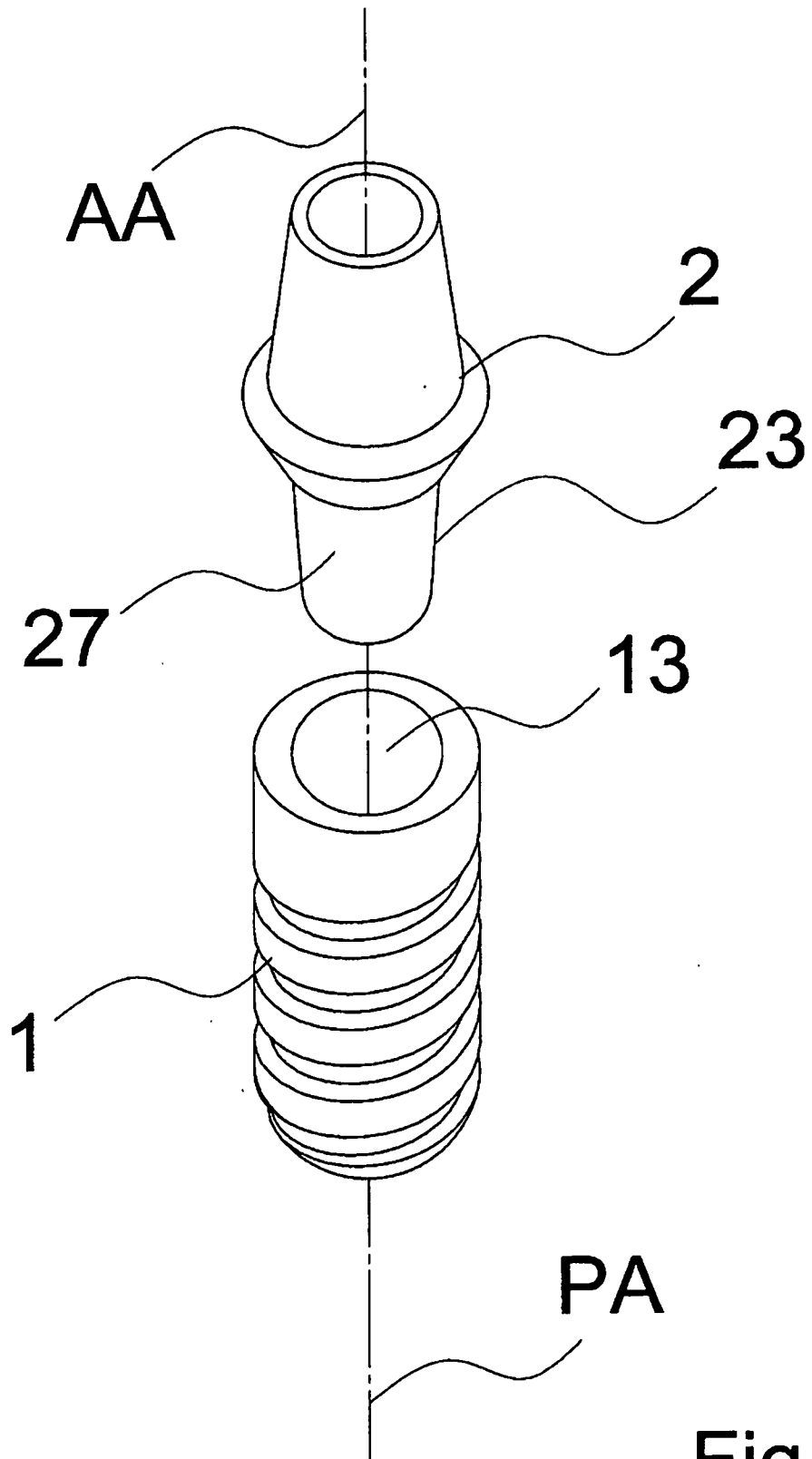


Fig. 10

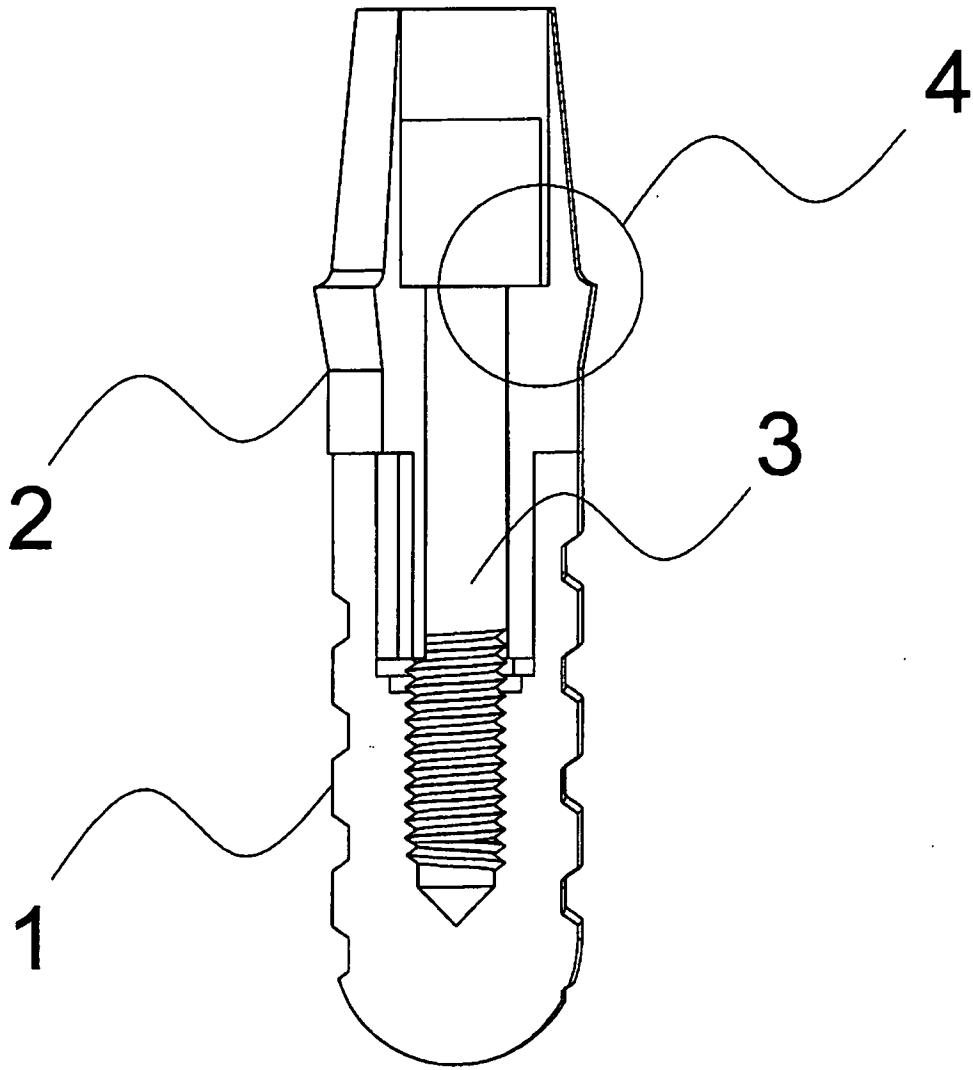


Fig. 11

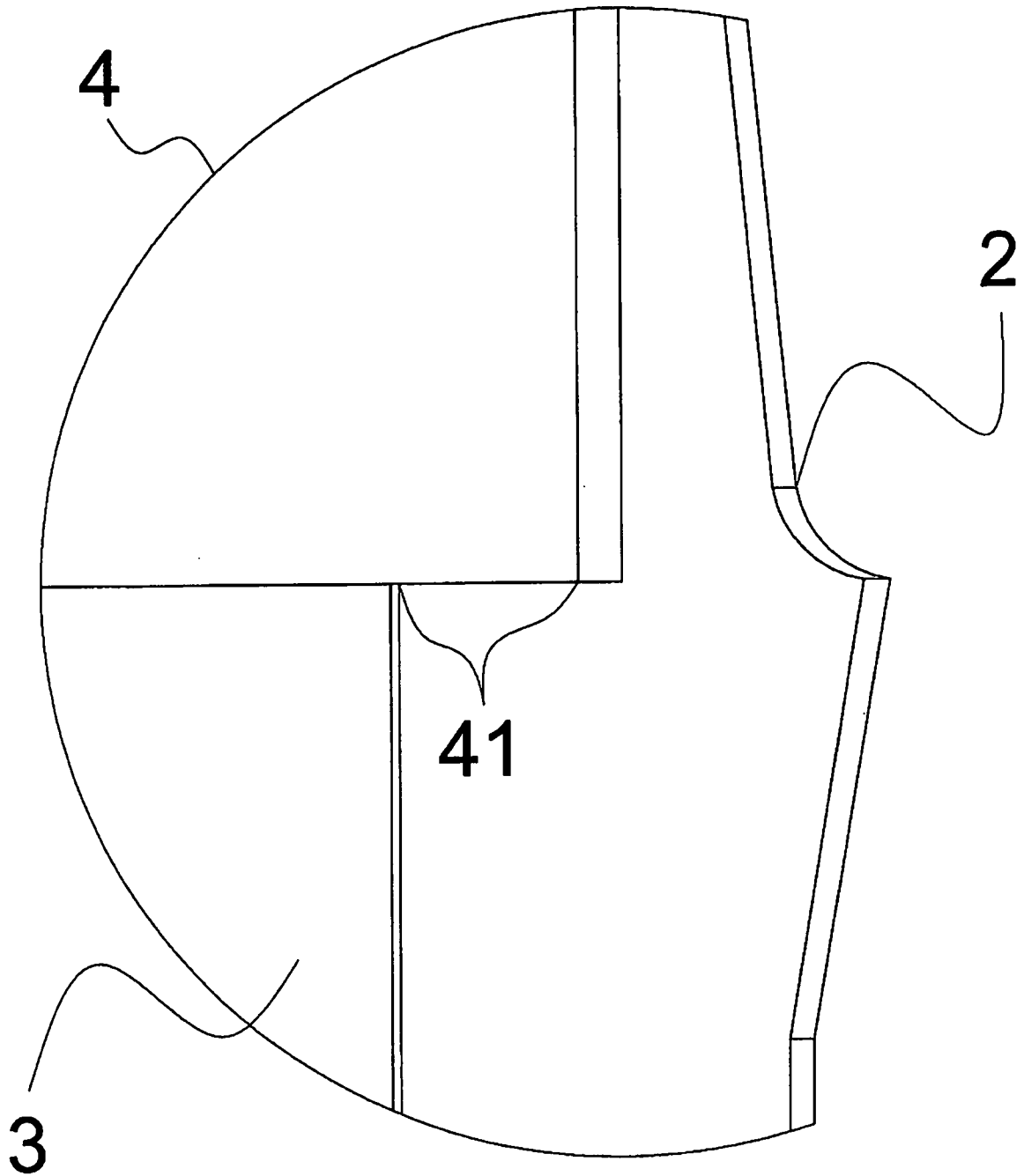


Fig. 12

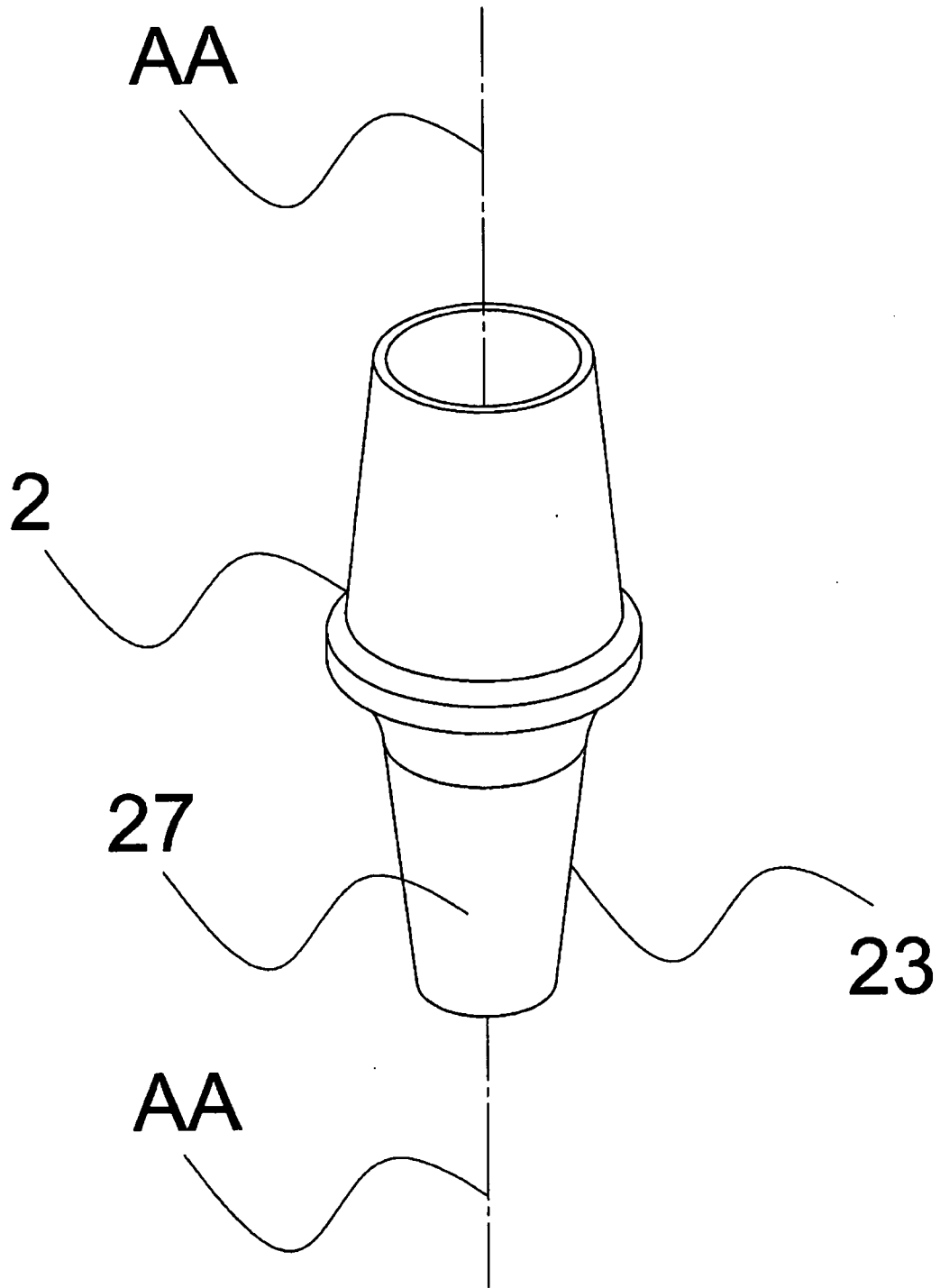


Fig. 13

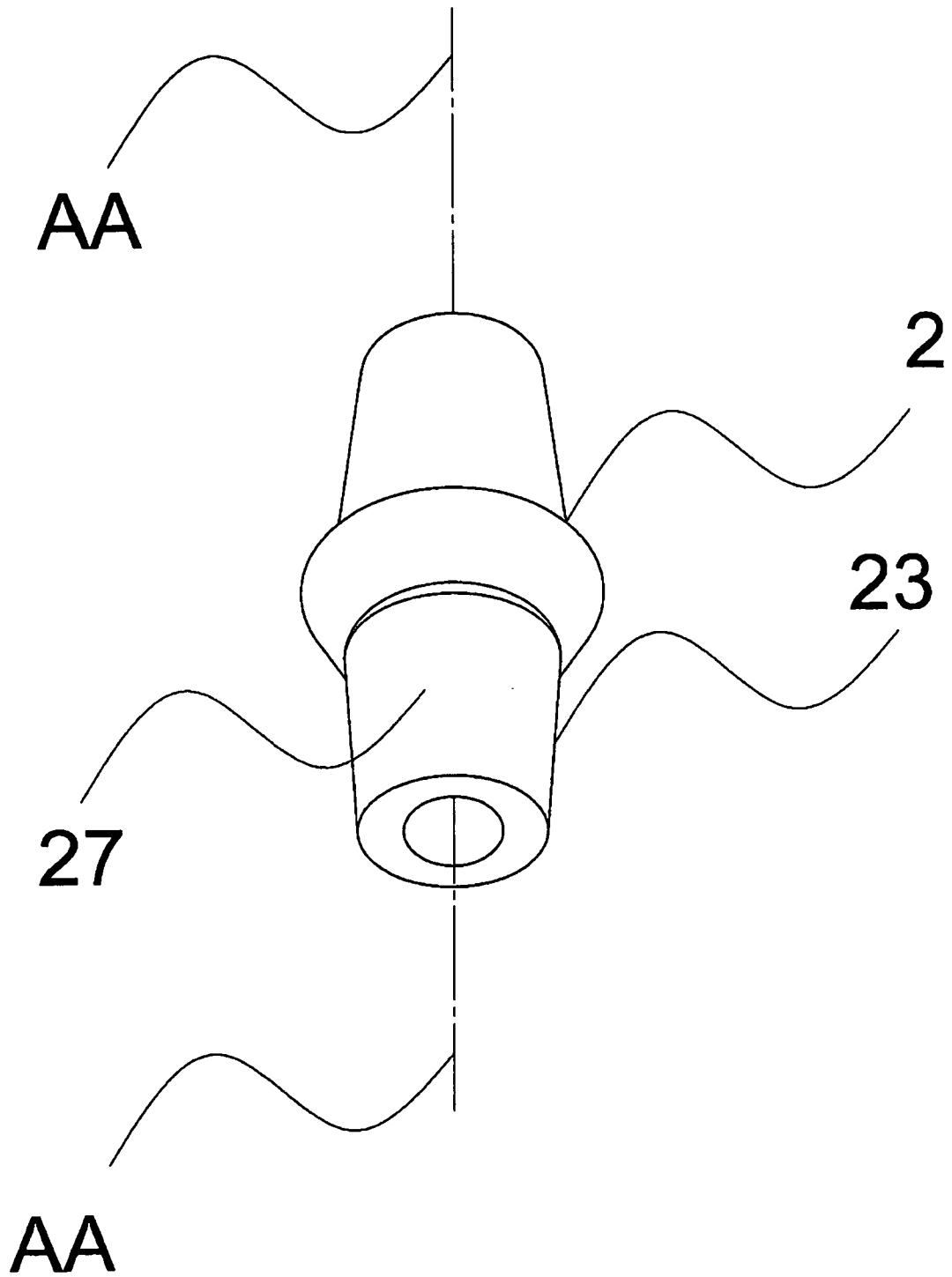


Fig. 14

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/002229A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A61C8/00  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2004/080328 A1 (HEO YOUNG KU [KR]) 23 September 2004 (2004-09-23) page 1, lines 13-19 page 30, line 30 - page 32, line 7; figure 18	1-3
Y	----- KR 2007 0009060 A (LEE SEOK WON [KR]; MIN DAE HONG [KR]) 18 January 2007 (2007-01-18) figures 5,6	1-3
Y	----- WO 2004/008983 A1 (ASTRA TECH AB [SE]; PETERSSON INGELA [SE]; JUNEMO-BOSTROEM KRISTINA [S]) 29 January 2004 (2004-01-29) page 4, lines 7-22 ----- -/--	1-3

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 August 2011

Date of mailing of the international search report

18/08/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kunz, Lukas

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/002229

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2005/186537 A1 (GERSBERG JUAN J [AR]) 25 August 2005 (2005-08-25) paragraphs [0030] - [0033]; figures 1-5 -----	1-3
A	US 6 652 765 B1 (BEATY KEITH D [US]) 25 November 2003 (2003-11-25) column 3, line 66 - column 4, line 11 -----	1-3

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: 4-6  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
  
**see extra sheet PCT/ISA/210**
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**Continuation of Box II.2****Claims 4-6**

According to claim 4, the functional surfaces of the indexing surface are on the one hand parallel to the longitudinal axis of the connecting pin, on the other hand they are also conical. If the functional surfaces are parallel to the longitudinal axis of the connecting pin, their distance to said longitudinal axis does not vary. If they are conical, their distance to the longitudinal axis of the connecting pin has to vary continuously. Consequently, claim 4 is per se contradictory and thus not clear. As a result, claim 4 and claim 5 which is dependent thereon are excluded from the search and substantive examination. According to independent patent claim 1, the indexing surface has a plurality of contact surfaces (see lines 6 to 8). This means that said first indexing surface has a polygonal cross-section. According to claim 6, the cross-sectional surface of the first indexing is oval. This is not consistent with independent claim 1 so that claim 6 is not clear. Consequently, claim 6 was excluded from the search and the substantive examination.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/002229

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004080328	A1	23-09-2004	AU 2004220672 A1 23-09-2004
			BR PI0408738 A 09-01-2007
			CA 2518312 A1 23-09-2004
			EP 1608284 A1 28-12-2005
			JP 2006520249 A 07-09-2006
			RU 2317795 C2 27-02-2008
			US 2006141418 A1 29-06-2006
-----			
KR 20070009060	A	18-01-2007	NONE
-----			
WO 2004008983	A1	29-01-2004	AT 469612 T 15-06-2010
			AU 2003230518 A1 09-02-2004
			BR 0312673 A 03-05-2005
			CA 2491425 A1 29-01-2004
			CN 1668255 A 14-09-2005
			EP 1534167 A1 01-06-2005
			ES 2346422 T3 15-10-2010
			JP 4457006 B2 28-04-2010
			JP 2005533551 A 10-11-2005
			KR 20050021529 A 07-03-2005
			RU 2313307 C2 27-12-2007
			SE 523288 C2 06-04-2004
			SE 0202272 A 20-01-2004
			US 2006154206 A1 13-07-2006
-----			
US 2005186537	A1	25-08-2005	AR 043256 A1 20-07-2005
-----			
US 6652765	B1	25-11-2003	NONE
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61C8/00 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) A61C		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2004/080328 A1 (HEO YOUNG KU [KR]) 23. September 2004 (2004-09-23) Seite 1, Zeilen 13-19 Seite 30, Zeile 30 - Seite 32, Zeile 7; Abbildung 18 -----	1-3
Y	KR 2007 0009060 A (LEE SEOK WON [KR]; MIN DAE HONG [KR]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) Abbildungen 5,6 -----	1-3
Y	WO 2004/008983 A1 (ASTRA TECH AB [SE]; PETERSSON INGELA [SE]; JUNEMO-BOSTROEM KRISTINA [S]) 29. Januar 2004 (2004-01-29) Seite 4, Zeilen 7-22 ----- -/--	1-3
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
8. August 2011		18/08/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Kunz, Lukas

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2005/186537 A1 (GERSBERG JUAN J [AR]) 25. August 2005 (2005-08-25) Absätze [0030] - [0033]; Abbildungen 1-5 -----	1-3
A	US 6 652 765 B1 (BEATY KEITH D [US]) 25. November 2003 (2003-11-25) Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 11 -----	1-3

**Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr. 4-6  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich  
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
  
3.  Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

**Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.2

Ansprüche Nr.: 4-6

Gemäss Anspruch 4 sind die Funktionsflächen des Indizierungsbereichs einerseits parallel zur Längsachse des Verbindungszapfens, andererseits aber auch konisch. Sind die Funktionsflächen parallel zur Längsachse des Verbindungszapfens, so ändert sich deren Abstand zu dieser Längsachse nicht. Sind die Funktionsflächen konisch, so muss sich der Abstand zur Längsachse des Verbindungszapfens kontinuierlich ändern. Folglich ist der Anspruch 4 in sich selbst widersprüchlich und deshalb nicht klar. Folglich ist der Anspruch 4 und sein abhängiger Anspruch 5 von der Recherche und der Sachprüfung ausgenommen. Gemäss dem unabhängigen Patentanspruch 1 weist der Indizierungsbereich eine Mehrzahl von Kontaktflächen auf (siehe Zeilen 6 bis 8). Dies bedeutet, dass dieser erste Indizierungsbereich einen polygonalen Querschnitt aufweist. Gemäss Anspruch 6 ist die Querschnittsfläche der ersten Indizierung oval. Dies steht im Widerspruch zum unabhängigen Patentanspruch 1, so dass der Anspruch 6 nicht klar ist. Folglich ist der Anspruch 6 von der Recherche und der Sachprüfung ausgenommen.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentansprüche vorlegt. Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.2), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/002229

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004080328	A1	23-09-2004	
		AU 2004220672	A1 23-09-2004
		BR PI0408738	A 09-01-2007
		CA 2518312	A1 23-09-2004
		EP 1608284	A1 28-12-2005
		JP 2006520249	A 07-09-2006
		RU 2317795	C2 27-02-2008
		US 2006141418	A1 29-06-2006
-----			
KR 20070009060	A	18-01-2007	KEINE
-----			
WO 2004008983	A1	29-01-2004	
		AT 469612	T 15-06-2010
		AU 2003230518	A1 09-02-2004
		BR 0312673	A 03-05-2005
		CA 2491425	A1 29-01-2004
		CN 1668255	A 14-09-2005
		EP 1534167	A1 01-06-2005
		ES 2346422	T3 15-10-2010
		JP 4457006	B2 28-04-2010
		JP 2005533551	A 10-11-2005
		KR 20050021529	A 07-03-2005
		RU 2313307	C2 27-12-2007
		SE 523288	C2 06-04-2004
		SE 0202272	A 20-01-2004
		US 2006154206	A1 13-07-2006
-----			
US 2005186537	A1	25-08-2005	AR 043256 A1 20-07-2005
-----			
US 6652765	B1	25-11-2003	KEINE
-----			