



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 713 805 A2**

(51) Int. Cl.: **A61C 8/00** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00687/17

(71) Anmelder:
Denta Vision GmbH, Bernstrasse 7a
4665 Oftringen (CH)

(22) Anmeldedatum: 26.05.2017

(72) Erfinder:
Alwin Schönenberger, 8572 Berg (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 30.11.2018

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro AG, Postfach 1771
8032 Zürich (CH)

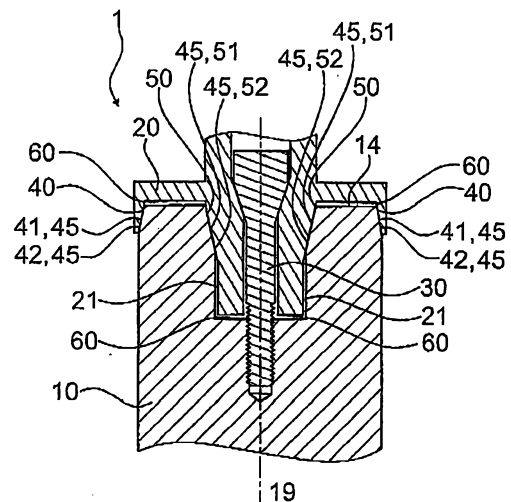
(54) **Dentales Implantatsystem.**

(57) Dentalimplantat-System (1), aufweisend ein Implantat (10), eine Prothetik-Komponente (20) und ein Befestigungsmittel (30),

- wobei das Implantat (10) und die Prothetik-Komponente (20) dazu eingerichtet sind, miteinander eine erste Taper-Verbindung (40) und eine zweite Taper-Verbindung (50) einzugehen,
 - wobei das Implantat (10) die männliche Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung (40) aufweist, und
- wobei
 - wenn die Prothetik-Komponente (20) auf das Implantat (10) aufgesetzt ist und
 - wenn die Prothetik-Komponente (20) nicht durch das Befestigungsmittel (30) an dem Implantat (10) befestigt ist,

ein Toleranzbereich (60) zwischen Implantat (10) und Prothetik-Komponente (20) ausgebildet ist, welcher dazu eingerichtet ist, dass beim Befestigen, mit dem Befestigungsmittel (30) zusammengehörende Verbindungspartien der Taper-Verbin-

dungen (40, 50) weiter ineinandergeschoben werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der dentalen Medizinaltechnik, nämlich auf das Gebiet der Dentalimplantat-Systeme.

[0002] Bekannte Dentalimplantat-Systeme weisen ein Implantat, (auch «Verankerungsteil» oder, wenn es mit einem (äusseren) Gewinde versehen ist, «Schraube» genannt) auf, welches im Kieferknochen verankert wird und als künstliche Zahnwurzeln, dienen kann. Das Implantat kann dafür ein (äusseres) Gewinde an der äusseren Oberfläche des enossalen Bereichs aufweisen, also dem Bereich, der dafür vorgesehen ist, in dem Knochen versenkt zu werden.

[0003] Dentalimplantat-Systeme können zudem ein zur Befestigung an dem Implantat vorgesehenes Aufbauteil (auch «Abutment» genannt) aufweisen. Auf den aus dem Zahnfleisch herausragenden Teil des Implantates oder - falls vorhanden - des Abutments (bei entsprechender Form «Pfosten» oder «Kopf» genannt) kann die Suprakonstruktion (z.B. eine Krone, Brücke oder Prothese) gesetzt werden. Das Implantat, insbesondere ein Implantat zur Verbindung mit einem Abutment, kann so ausgestaltet sein, dass es ungefähr bündig mit der Knochenoberfläche eingebracht wird (ein sogenanntes «bone-level»-Implantat).

[0004] Das Implantat kann einen Bereich aufweisen, der dafür eingerichtet ist, koronal der Knochenoberfläche zu verbleiben. Solche Implantate sind sogenannte «tissue-level»-Implantate, welche dazu eingerichtet sind, ungefähr bündig mit dem Weichgewebe abzuschliessen. Dabei kann der transmukosale Bereich des Implantates gegenüber dem enossalen Bereich erweitert sein (diese Form wird auch «Tulpe» genannt). Hin weiteres, spezielles Beispiel für ein «tissue-level»-Implantat ist ein sogenanntes Monotype-Implantat, welches dazu eingerichtet ist, im implantierten Zustand über den mukosalen Bereich hinaus zu ragen und z.B. eine Krone oder eine Aussenhülse (z.B. für die Stegversorgung) direkt, d.h. ohne Verwendung eines Abutments, aufzunehmen. Im Gegensatz zu «bone-level»-Implantaten und klassischen «tissue-level»-Implantaten sind Monotype-Implantate 1-teilige Implantate, bei welchen Implantat und Pfosten bzw. Implantat, und Kopf in einem Stück gefertigt sind, d.h. das Implantat setzt sich an der Weichgewebegrenze ansatzlos in den Pfosten bzw. in den Kopf fort.

[0005] Dentalimplantate weisen Gegenstücke auf, welche auf das koronale Ende des Implantates aufgesetzt werden. Im folgendem soll ein Gegenstück als «Prothetik-Komponente» bezeichnet werden. Eine Prothetik-Komponente kann als Abutment ausgebildet sein. Eine Prothetik-Komponente kann als Krone oder als Aussenhülse (z.B. für die Stegversorgung) ausgebildet sein.

[0006] Die Prothetik-Komponente kann mit einer Positionierschraube bzw. einer Okklusalschraube in dem Implantat befestigbar sein. Das Implantat kann eine Öffnung an der koronal gelegenen Stirnseite aufweisen, welche ein (inneres) Gewinde zur Aufnahme der Schraube aufweisen kann. Die Prothetik-Komponente kann Strukturmerkmale zur Aufnahme der Schraube, zum Beispiel eine Öffnung, aufweisen.

[0007] Ein Problem herkömmlicher Dentalimplantat-Systeme ist die mangelnde mechanische Stabilität der Implantate, insbesondere jener mit reduziertem Durchmesser. So können Haarrisse und Brüche an der Wandung des Implantates auftreten, welche zum Beispiel unter dem Einfluss von horizontalen Kräften (also Kräfte die im Wesentlichen senkrecht zu der Implantat-Achse wirken) und der dadurch erzeugten Drehmomente entstehen können. Mikrobewegungen können zu einem Ausleiern der Verbindung zwischen den beteiligten Komponenten führen und so Schädigungen insbesondere des Implantates im Laufe der Tragzeit verursachen. Auch vertikale Kräfte, welche zum Beispiel beim Befestigen der Prothetik-Komponente oder unter funktioneller Belastung beim Kauen entstehen können, sind in der Lage, die mechanische Stabilität des Implantates zu beeinträchtigen. Diese Problematik kann sich insbesondere dann verschärfen, wenn eine ins Implantat eingreifende Verlängerung der Prothetik-Komponente die Form eines Konus besitzt und demzufolge einen Keileffekt mit Spreizwirkung auf die Implantat-Wandung ausüben kann.

[0008] Ein weiteres Problem bekannter Dentalimplantat-Systeme ist ein möglicher Retentionsverlust zwischen Implantat und Prothetik-Komponente. Diese Komplikation ist vor allem dann äusserst nachteilig, wenn die Prothetik-Komponente unter einer zementierten Versorgung liegt und dadurch der Zugang zur Positionierschraube versperrt ist.

[0009] Ein anderes Problem bekannter Dentalimplantat-Systeme sind Spalten zwischen Implantat und Prothetik-Komponente. Eine Verkleinerung solcher Spalten ist sowohl aus biologischer als auch mikrobieller Sicht wünschenswert.

[0010] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Dentalimplantat-System zur Verfügung zu stellen. Diese Aufgabe wird durch Dentalimplantat-Systeme gemäss der Patentansprüche gelöst. Die zur Verfügung gestellten Dentalimplantat-Systeme können insbesondere geeignet sein, den Stand der Technik bezüglich einem und/oder mehreren der vorgenannten Probleme zu verbessern.

[0011] In einer Ausführungsform umfasst das Dentalimplantat-System ein Implantat und eine Prothetik-Komponente, welche ausgebildet sind, miteinander eine, zwei oder mehrere Taper-Verbindungen, also Klemmverbindungen an Klemmflächen mit steilen Schrägen, einzugehen. Solche Taper-Verbindungen ermöglichen aufgrund der Friktion zwischen den Klemmflächen eine stabile Verbindung zwischen Implantat und Prothetik-Komponente. Ein bekanntes Beispiel für eine Taper-Verbindung ist eine Morse-Taper-Verbindung. Aufgrund der Steilheit der Klemmflächen stabilisiert eine Taper-Verbindung auch gegen Bewegungen in zu der Verbindungsrichtung verschiedene, insbesondere dazu orthogonale, Richtungen.

[0012] Das Implantat kann zur Verankerung in Knochengewebe eingerichtet sein. Insbesondere kann das Implantat zum Eindrehen in das Knochengewebe ausgebildet sein und ein (äusseres) Gewinde aufweisen.

[0013] Die Prothetik-Komponente kann da/u eingerichtet sein, auf das Implantat aufgesetzt zu werden. Insbesondere kann die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, in das Implantat eingesetzt zu werden und/oder einzugreifen. Die Prothetik-Komponente kann als Abutment, Krone oder Aussenhülse ausgebildet sein.

[0014] Das Dentalimplantat-System kann ein Befestigungsmittel aufweisen, welches geeignet ist, die Prothetik-Komponente an dem Implantat zu befestigen. Das Befestigungsmittel kann als Schraube, zum Beispiel als Positionierschraube oder als Okklusalschraube, ausgebildet sein. Das Implantat und/oder die Prothetik-Komponente können zur Aufnahme des Befestigungsmittels eingerichtet sein. Insbesondere kann das Implantat ein inneres Gewinde zur Aufnahme eines als Schraube ausgebildeten Befestigungsmittels aufweisen. Die Prothetik-Komponente kann Ausnehmungen, insbesondere passgenaue Ausnehmungen, zur Aufnahme des Schraubkörpers und/oder des Schraubkopfes aufweisen.

[0015] Die Klemmflächen von Taper-Verbindungen sind im Wesentlichen als Mantelflächen allgemeiner Konen, also sich in eine Richtung verjüngender allgemeiner Zylinder, ausgebildet. Ein allgemeiner Zylinder kann jede Grundfläche aufweisen, also zum Beispiel als Kreiszyylinder, ein elliptischer Zylinder oder ein Prisma ausgebildet sein. Insbesondere kann eine Klemmfläche als Mantelfläche eines rotationsymmetrischen Kegelstumpfes ausgebildet sein.

[0016] Für eine Taper-Verbindung sind die Klemmflächen bevorzugt sehr steil, insbesondere können die Klemmflächen eine Verjüngung von weniger als 10° , insbesondere weniger als 8° , insbesondere weniger als 6° , insbesondere weniger als 4° , insbesondere weniger als 3° , insbesondere weniger als 2° oder insbesondere weniger als 1° aufweisen. Die Klemmflächen können eine Verjüngung von mehr als 0.1° , insbesondere von mehr als 0.5° , insbesondere von mehr als 1° , insbesondere von mehr als 2° , insbesondere von mehr als 3° , insbesondere von mehr als 4° oder insbesondere von mehr als 5° aufweisen. Die Klemmflächen können Strukturelemente aufweisen und dadurch, von der Form einer Mantelfläche eines allgemeinen Konus abweichen. Solche Strukturelemente können als Orientierungshilfe, Positionierungshilfe und/oder Verdrehungsschutz ausgebildet sein.

[0017] Eine Implantat-seitige Klemmfläche kann als steile Abschrägung an dem koronalen Ende des Implantates, insbesondere an einer koronalen Stirnfläche des Implantates, ausgebildet sein.

[0018] Eine Klemmfläche kann eine glatte Oberfläche aufweisen.

[0019] Eine Klemmfläche kann eine nicht-osseointegrative Oberfläche aufweisen.

[0020] Eine Taper-Verbindung weist eine männliche Verbindungspartie und eine weibliche Verbindungspartie auf. Eine männliche Verbindungspartie weist eine sich in Verbindungsrichtung verjüngende Verbindungspartie auf, welche eine äussere Oberfläche aufweist, welche als Klemmfläche ausgebildet ist.

[0021] Eine weibliche Verbindungspartie weist eine sich in Verbindungsrichtung ausweitende Verbindungspartie auf, welche eine innere Oberfläche aufweist welche als Klemmfläche ausgebildet ist.

[0022] Die Klemmfläche der männlichen Verbindungspartie und die Klemmfläche der weiblichen Verbindungspartie können als ein Paar passgenau aufeinander angepasster Klemmflächen ausgebildet sein.

[0023] Die weibliche Verbindungspartie kann auf die männliche Verbindungspartie inwärts gerichtete Kräfte ausüben, und somit die mechanische Stabilität der männlichen Verbindungspartie und/oder dazu angrenzender Teile erhöhen.

[0024] An einer Taper-Verbindung kann die Verbindungspartie der Prothetik-Komponente männlich und die Verbindungspartie des Implantates weiblich ausgebildet sein; in diesem Fall spricht man davon, dass die Verbindungspartie des Implantates die Verbindungspartie der Prothetik-Komponente aufnimmt oder einklemmt. Alternativ kann die Verbindungspartie des Implantates männlich und die Verbindungspartie der Prothetik-Komponente weiblich ausgebildet sein; in diesem Fall spricht man davon, dass die Verbindungspartie der Prothetik-Komponente die Verbindungspartie des Implantates aufnimmt oder einklemmt.

[0025] Das Implantat kann eine Implantat-Aussparung ausweisen, welche in der koronalen Stirnseite des Implantates angeordnet ist. Die Prothetik-Komponente kann dazu eingerichtet sein, beim Aufsetzen auf das Implantat in die Implantat-Aussparung einzugreifen. Die Implantat-Aussparung kann zur Aufnahme des Befestigungsmittels eingerichtet sein. Insbesondere kann die Implantat-Aussparung ein (inneres) Gewinde aufweisen. Die Implantat-Aussparung kann zumindest teilweise als weibliche Verbindungspartie einer Taper-Verbindungen ausgebildet sein.

[0026] Die von der Implantat-Achse aus gesehen distal gelegenen Ränder eines Abschnittes des Implantates entlang der Implantat-Achse, insbesondere des koronalen Endes eines Implantates, können als Klemmflächen einer männlichen Verbindungspartie einer Taper-Verbindung ausgebildet sein. An diesen von der Implantat-Achse aus gesehen distal gelegenen Rändern eines Abschnittes des Implantates entlang der Implantat-Achse kann die Prothetik-Komponente das Implantat «von aussen» einklemmen. An einer solchen Verbindung können Kräfte von aussen nach innen auf das Implantat wirken und so die mechanische Stabilität erhöhen. Zum Beispiel können die Ränder eines Abschnittes des Implantates im Wesentlichen als Mantelfläche eines sich in koronaler Richtung verjüngenden allgemeinen Konus, insbesondere eines rotationsymmetrischen Kegelstumpfes, ausgebildet sein.

[0027] Von aussen nach innen wirkende Kräfte können geeignet sein, um von innen nach aussen wirkenden Kräften, wie sie zum Beispiel durch innere Verbindungen verursacht werden können, entgegenzuwirken.

[0028] In einer Ausführungsform können das Implantat und die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, zwei Taper-Verbindungen miteinander einzugeben.

[0029] Es kann sein, dass beim Befestigen eine erste Taper-Verbindung vor einer zweiten Taper-Verbindung blockiert, und/oder dass in einem Befestigungszustand auf eine erste Taper-Verbindung eine andere Kraft als auf eine zweite Taper-Verbindung wirkt. Dadurch kann die Krafteinwirkung auf einzelne Teile des Dentalimplantat-Systems, insbesondere auf einzelne Teile des Implantates, steuerbar sein, wodurch zum Beispiel die mechanische Stabilität einzelner Teile des Implantates gezielt beeinflusst werden kann.

[0030] In einer Ausführungsform können das Implantat und die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, zwei Taper-Verbindungen miteinander einzugehen,

– wobei, bei einer ersten Taper-Verbindung die Prothetik-Komponente das Implantat, insbesondere von aussen, einklemmt, und

– wobei bei einer zweiten Taper-Verbindung die Prothetik-Komponente das Implantat einklemmt.

[0031] Ein Beispiel, für eine solche Ausführungsform wird nachstehend anhand von Fig. 13 eingehender beschrieben.

[0032] Das Implantat und die Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, zwei Taper-Verbindungen miteinander einzugehen,

– wobei bei einer ersten Taper-Verbindung die Prothetik-Komponente das Implantat einklemmt,

– wobei bei einer zweiten Taper-Verbindung die Prothetik-Komponente das Implantat einklemmt,

– wobei die zweite Taper-Verbindung koronal der ersten Taper-Verbindung angeordnet ist, und

– wobei die zur zweiten Taper-Verbindung gehörende (männliche) Verbindungspartie des Implantates in einer zur Implantat-Achse orthogonalen Richtung schmaler als die zur ersten Taper-Verbindung gehörende (männliche) Verbindungspartie des Implantates ist.

[0033] Die zur zweiten Taper-Verbindung gehörende (männliche) Verbindungspartie des Implantates kann am koronalen Ende des Implantates angeordnet sein. Die (männliche) Verbindungspartie des Implantates für die erste und/oder zweite Taper-Verbindung kann als Klemmflächen an, von der Implantat-Achse aus gesehen, distal gelegenen Rändern des koronalen Endes des Implantates ausgebildet sein. Die Prothetik-Komponente kann dazu eingerichtet sein, an der ersten und/oder zweiten Taper-Verbindung das Implantat von aussen einzuklemmen. Die Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung kann als koronal er Bereich des Implantates und/oder als mehrkantiger Kopf (auch «externe Verbindung4» genannt) auf der Stirnseite des Implantates ausgebildet sein.

[0034] In einer Ausführungsform können das Implantat und die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, zwei Taper-Verbindungen miteinander einzugeben,

– wobei bei einer ersten Taper-Verbindung die Prothetik-Komponente das Implantat, insbesondere von aussen, einklemmt, und

– wobei bei einer zweiten Taper-Verbindung das Implantat die Prothetik-Komponente einklemmt.

Insbesondere kann die Implantat-seitige Klemmfläche der zweiten Taper-Verbindung in einer Implantat-Aussparung angeordnet sein. Beispiele für solche Ausführungsformen werden nachstehend z.B. anhand der Fig. 3–13, 14 und 19 eingehender beschrieben.

[0035] Das Implantat und die Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, zwei Taper-Verbindungen miteinander einzugehen,

– wobei bei einer ersten Taper-Verbindung die Prothetik-Komponente das Implantat einklemmt,

– wobei bei einer zweiten Taper-Verbindung das Implantat die Prothetik-Komponente einklemmt,

– wobei die zur ersten Taper-Verbindung gehörende (männliche) Verbindungspartie des Implantates breiter als die zur zweiten Taper-Verbindung gehörende (männliche) Verbindungspartie der Prothetik-Komponente ist.

[0036] Die erste und die zweite Taper-Verbindung können im Wesentlichen oder zumindest teilweise auf derselben axialen Höhe des Implantates angeordnet sein. Die erste und die zweite Taper-Verbindung können beide an dem koronalen Ende des Implantates angeordnet sein. Die Prothetik-Komponente kann dazu eingerichtet sein, an der ersten Taper-Verbindung das Implantat von aussen einzuklemmen. Die (männliche) Verbindungspartie des Implantates für die erste Taper-Verbindung kann als Klemmflächen an, von der Implantat-Achse aus gesehen, distal gelegenen Rändern des koronalen Endes des Implantates ausgebildet sein. Die (weibliche) Verbindungspartie des Implantates für die zweite Taper-Verbindung kann als Klemmflächen an, von der Implantat-Achse aus gesehen, proximal gelegenen Rändern des koronalen Endes des Implantates ausgebildet sein. Die (weibliche) Verbindungspartie des Implantates für die zweite Taper-Verbindung kann an und/oder in der Implantat-Aussparung angeordnet sein. Die erste und die zweite Taper-Verbindung können gegenläufig klemmen, also dazu eingerichtet sein, dass die auf eine, zur Implantat-Achse senkrechten, Ebene projizierten Kräfte Wirkungen der ersten und der zweiten Taper-Verbindung im Wesentlichen zueinander gegenläufig sind; dadurch kann die mechanische Stabilität von Bereichen des Implantates, die gegenläufig geklemmt werden, erhöht sein.

[0037] Die Klemmfläche einer Verbindungspartie der Prothetik-Komponente kann in Verbindungsrichtung im Wesentlichen gleichlang wie die Klemmfläche einer zugehörigen Verbindungspartie des Implantates sein.

[0038] Die Klemmfläche einer Verbindungspartie der Prothetik-Komponente kann in Verbindungsrichtung im Wesentlichen kürzer ausgebildet sein als die Klemmfläche einer zugehörigen Verbindungspartie des Implantates.

[0039] Die Klemmfläche einer Verbindungspartie der Prothetik-Komponente kann in Verbindungsrichtung im Wesentlichen länger ausgebildet sein als die Klemmfläche einer zugehörigen Verbindungspartie des Implantates.

[0040] Die weibliche Verbindungspartie einer Taper-Verbindung zwischen dem Implantat und der Prothetik-Komponente kann dazu ausgebildet sein, die zugehörige männliche Verbindungspartie im Wesentlichen komplett aufzunehmen.

[0041] Die weibliche Verbindungspartie einer Taper-Verbindung zwischen dem Implantat und der Prothetik-Komponente kann dazu ausgebildet sein, die zugehörige männliche Verbindungspartie nur teilweise aufzunehmen.

[0042] Eine als Abutment ausgebildete Prothetik-Komponente kann einen Mantel aufweisen, also einen Bereich, der kappenartig über den koronalen Implantat-Bereich stülplbar ist. Der Mantel kann zur Unterstützung des Verblendmaterials ausgebildet sein. Die als Abutment ausgebildete Prothetik-Komponente kann zur Aufnahme von verklebten oder zementierten Kronen ausgebildet sein.

[0043] In einer Ausführungsform kann die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, an einer Taper-Verbindung das Implantat an dessen koronalem Ende von aussen einzuklemmen. Dabei kann die (weibliche) Verbindungspartie der Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, die (männliche) Verbindungspartie des Implantates im Wesentlichen komplett aufzunehmen. Insbesondere kann die Klemmfläche der (weiblichen) Verbindungspartie der Prothetik-Komponente in Verbindungsrichtung im Wesentlichen gleichlang wie die Klemmfläche der (männlichen) Verbindungspartie des Implantates ausgebildet sein, in diesem Fall kann eine als Abutment ausgebildete Prothetik-Komponente sich lateral an den Klemmflächen anschliessend weiter erstrecken, um einen Mantel auszubilden, welcher kappenartig über den sich an die Taper-Verbindung apikal anschliessenden Implantat-Bereich stülplbar ist.

[0044] Eine weibliche Verbindungspartie und eine männliche Verbindungspartie einer Taper-Verbindung können dazu eingerichtet sein, dass die weibliche Verbindungspartie eine zugehörige männliche Verbindungspartie nicht komplett aufnimmt. Insbesondere kann die Klemmfläche der weiblichen Verbindungspartie in Verbindungsrichtung kürzer als die Klemmfläche der männlichen Verbindungspartie sein. Zum Beispiel kann die Länge der Klemmfläche der weiblichen Verbindungspartie in Verbindungsrichtung höchstens 75%, insbesondere höchstens 50%, der Länge der Klemmfläche der männlichen Verbindungspartie in Verbindungsrichtung betragen.

[0045] In einer Ausführungsform kann das Implantat zwei Taper-Verbindungspartien aufweisen,
– wobei die beiden Verbindungspartien des Implantates an dem koronalen Ende des Implantates ausgebildet sind, und
– wobei die erste Verbindungspartie des Implantates als aussen liegende männliche Verbindungspartie ausgebildet ist, und
– wobei die zweite Verbindungspartie des Implantates als innen liegende weibliche Verbindungspartie, insbesondere als Teil einer Implantat-Aussparung, ausgebildet ist.

Der Terminus «ausen» soll in diesem Zusammenhang die, von der Implantat-Achse aus gesehen, distal gelegenen Ränder des koronalen Endes des Implantates bezeichnen; der Terminus «innen» soll in diesem Zusammenhang die, von der Implantat-Achse aus gesehen, proximal gelegenen Ränder des koronalen Endes des Implantates bezeichnen.

[0046] Ein Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann die Implantat-Achse, die Richtung der Befestigungskraft und/oder die Richtung einer Taper-Verbindung umfassen.

[0047] Ein Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann zwei Berge aufweisen, wobei jeweils die zur Implantat-Achse distal gelegene Seite der Berge von der äusseren, männlichen Verbindungspartie des Implantates und die zur Implantat-Achse proximal gelegene Seite des Berges von der inneren, weiblichen Verbindungspartie des Implantates realisiert wird.

[0048] In einem Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann eine Kante der aussen liegenden männlichen Verbindungspartie des Implantates länger, kürzer und/oder im Wesentlichen gleich lang wie eine Kante der innen liegenden weiblichen Verbindungspartie des Implantates sein.

[0049] In einem Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann, eine Kante der aussen liegenden männlichen Verbindungspartie des Implantates mindestens 0.5 mm lang sein.

[0050] In einem Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann eine Kante der aussen liegenden männlichen Verbindungspartie des Implantates höchstens 3 mm lang sein.

[0051] In einem Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann eine Kante der innen liegenden weiblichen Verbindungspartie des Implantates mindestens 0,5 mm lang sein.

[0052] In einem Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann eine Kante der innen liegenden weiblichen Verbindungspartie des Implantates höchstens 3 mm lang sein.

[0053] In einem Querschnitt des Implantates, insbesondere ein Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, kann die Kante der aussen liegenden männlichen Verbindungspartie des Implantates dazu eingerichtet sein, im

implantierten. Zustand zumindest teilweise innerhalb des Knochens, also apikal der Knochengrenze, zu liegen. Insbesondere kann das Implantat als «bone-level»-Implantat ausgebildet sein.

[0054] Eine aussen liegende männliche Verbindungspartie des Implantates und/oder eine innen liegende weibliche Verbindungspartie des Implantates können als steile Abschrägung an einer Stirnseite des Implantates ausgebildet sein.

[0055] Das Gegenstück einer als äussere Abschrägung an der koronalen Stirnfläche des Implantates ausgebildeten Verbindungspartie des Implantates kann als Fassring-förmige Verbindungspartie der Prothetik-Komponente ausgebildet sein. Eine solche Fassring-förmige Verbindungspartie der Prothetik-Komponente soll im Folgenden auch Stabilisierungsring genannt werden. Ein Stabilisierungsring kann insbesondere nur eine schmale Ringfläche aufweisen. Zum Beispiel kann ein Stabilisierungsring weniger als 1.5 mm, insbesondere weniger als 1mm, insbesondere weniger als 0.5mm, breit sein. Ein Stabilisierungsring kann dazu eingerichtet sein, Krallen entgegenzuwirken, welche durch ein innen liegendes männliches Verbindungsstück der Prothetik-Komponente auf Partien des Implantates ausgeübt werden.

[0056] Der transmukosale Bereich eines «tissue-level-Implantates kann gegenüber dem enossalen Bereich erweitert sein und eine sogenannte «Tulpe» ausbilden. Eine aussen liegende männliche Verbindungspartie des Implantates und/oder eine innen liegende weibliche Verbindungspartie des Implantates können als steile Abschrägung an einer koronalen Stirnseite der Tulpe ausgebildet sein.

[0057] Ein «tissue-level»-Implantat, also ein Implantat, welches einen Bereich aufweist, welcher dafür eingerichtet ist, koronal der Knochenoberfläche zu verbleiben, kann eine an dem koronalen Ende angeordnete, distal der im plantat-Achse gelegene männliche Verbindungspartie aufweisen. Eine Verbindungspartie eines Implantates kann von dem enossalen Teil beabstandet sein. Der Abstand kann mehr als 1 mm, insbesondere mehr als 2 mm, insbesondere mehr als 3 mm, betragen. Eine Verbindungspartie kamt zum Beispiel durch eine flache Abstützschräge von dem enossalen Teil beabstandet sein. Die flache Abstützschräge kann im Wesentlichen als Kreiszyylinder ausgebildet sein.

[0058] In einer Ausführungsform kann eine aussen liegende, männlich ausgebildete Verbindungspartie des Implantates an einer koronalen Stirnseite des Implantates angeordnet sein. Diese Verbindungspartie kann als Abschrägung an der Stirnseite ausgebildet sein. Zum Beispiel kann die Abschrägung höchstens 1 mm, insbesondere 0.5 mm, lang sein. Bei einem «tissue-level»-Implantat kann diese Abschrägung von dem enossalen Teil beabstandet sein. Der Abstand zu dem enossalen Teil des Implantates kann mehr als 1 mm, insbesondere mehr als 2 mm, insbesondere mehr als 3 mm, betragen.

[0059] Bei einem «Monotype»-Implantat kann die Klemmfläche einer äusseren, männlich ausgebildeten Verbindungspartie dazu eingerichtet sein, teilweise koronal und teilweise apikal der Weichgewebegrenze zu verlaufen.

[0060] Das Implantat und die Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, dass zwischen dem Implantat und der Prothetik-Komponente im eingesetzten aber nicht befestigten Zustand ein Toleranzbereich ausgebildet ist. Insbesondere können das Implantat und die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, dass zwischen dem Implantat und der Prothetik-Komponente im eingesetzten aber nicht befestigten Zustand zwei, insbesondere drei, insbesondere vier, insbesondere mehr als vier Toleranzbereiche ausgebildet sind.

[0061] Toleranzbereiche können so ausgebildet sein, dass beim Befestigen zusammengehörige Verbindungspartien einer Taper-Verbindung weiter ineinandergeschoben werden können. Dadurch kann die männliche Verbindungspartie beim Befestigen in die weibliche Verbindungspartie sinken. Zum Beispiel können die Toleranzbereiche dazu ausgebildet sein, ein leichtes Spiel in Richtung der jeweils zugehörigen Verbindung zu ermöglichen, wodurch ein mechanisches Weiter-Ineinanderschieben der zugehörigen Verbindungspartien unter dem Einfluss der Befestigungskraft ermöglicht wird. Durch den entstehenden Fassring-Effekt kann die Verbindung zwischen Implantat und Prothetik-Komponente gefestigt werden und/oder die mechanische Stabilität des Implantates erhöht werden.

[0062] Durch die Kombination von Taper-Verbindungen und Toleranzbereichen können Spalten zwischen Implantat und Prothetik-Komponente, insbesondere Spalten zwischen den Klemmflächen einer Taper-Verbindung, verkleinert, insbesondere minimiert werden. Dadurch kann, ein präziser Randschluss, eine präzise Passung zwischen Implantat und Prothetik-Komponente erreicht werden, was aus mechanischer, biologischer und/oder mikrobieller Sicht Vorteile bringen kann.

[0063] Durch die Kombination von Taper-Verbindungen und Toleranzbereichen können die beteiligten Partien beim Befestigen weiter ineinander sinken und es kann eine zusätzliche Friktionspassung zwischen den Klemmflächen der jeweiligen Partien entstehen. Dadurch kann erreicht werden, dass die für das Lösen benötigte Krall höher sein kann als die für das Befestigen benötigte bzw. aufgebrauchte Kraft.

[0064] Ein Toleranzbereich kann als Abstand in Richtung der Befestigungskraft ausgebildet sein.

[0065] Ein Toleranzbereich kann als Abstand in Richtung der Taper-Verbindungen, also im Wesentlichen in Richtung der steilen Schrägen, ausgebildet sein.

[0066] Ein Toleranzbereich kann als Abstand in apikal-koronaler Richtung ausgebildet sein.

[0067] Ein Toleranzbereich kann an einem, zum Beispiel koronalen oder apikalen, Ende einer Taper-Verbindung angeordnet sein.

[0068] Ein Toleranzbereich kann zwischen einer planen Fläche des Implantates und einer planen Fläche der Prothetik-Komponente angeordnet sein.

[0069] Ein Toleranzbereich kann in einem Querschnitt, insbesondere in einem Querschnitt durch eine die Implantat-Achse aufweisenden Ebene, im Wesentlichen als Trapez ausgebildet sein. Insbesondere kann es sein,
– dass eine Erste der parallelen Seiten des Trapezes durch eine plane Fläche des Implantates realisiert ist; und/oder
– dass eine Zweite der parallelen Seiten durch eine plane Fläche der Prothetik-Komponente realisiert ist.

[0070] In einem Querschnitt kann es sein, dass eine oder beide nicht-parallelen Seiten des Trapezes als Fortsetzung einer schrägen Seite, welche in dem Querschnitt eine Klemmfläche repräsentiert, ausgebildet sein können.

[0071] Ein Abstand zwischen Implantat und Prothetik-Komponente kann zum Beispiel in Richtung der Befestigungskraft und/oder in Richtung der Taper-Verbindungen und/oder in apikal-koronaler Richtung ausgebildet sein.

[0072] In einem eingesetzten Zustand kann ein Abstand zwischen Implantat und Prothetik-Komponente in einem Toleranzbereich mindestens 50 µm betragen, insbesondere kann ein Abstand in einem Toleranzbereich in einem eingesetzten Zustand mindestens 100 µm, insbesondere mindestens 150 µm, insbesondere mindestens 200 µm, betragen.

[0073] Implantat und Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, in einem befestigten Zustand in einem Toleranzbereich einen gegenüber einem nicht befestigten Zustand um mindestens 25% reduzierten Abstand aufzuweiten, Insbesondere kann, ein Toleranzbereich in einem befestigten Zustand einen um mindestens 50%, insbesondere um mindestens 75%, reduzierten Abstand aufweisen.

[0074] Das Implantat und die Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, dass sie in einem befestigten Zustand in einem Toleranzbereich einen Abstand von höchstens 50 µm aufweisen. Insbesondere kann ein Abstand in einem Toleranzbereich in einem befestigten Zustand höchstens 100 µm betragen.

[0075] Das Implantat und die Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, dass sie in einem befestigten Zustand in einem Toleranzbereich einen Abstand von mindestens 20 µm aufweisen, insbesondere kann ein Abstand in einem Toleranzbereich in einem befestigten Zustand mindestens 30 µm betragen.

[0076] Jede Taper-Verbindung kann mindestens einen zugehörigen Toleranzbereich aufweisen. Eine Taper-Verbindung kann mindestens zwei zugehörige Toleranzbereiche aufweisen. Jede Taper-Verbindung kann mindestens zwei zugehörige Toleranzbereiche aufweisen.

[0077] Ein Toleranzbereich kann mindestens zwei zugehörige Taper-Verbindungen aufweisen. Jeder Toleranzbereich kann mindestens zwei zugehörige Taper-Verbindungen aufweisen.

[0078] Ein Toleranzbereich kann an eine zugehörige Taper-Verbindung unmittelbar oder mittelbar angrenzen. Ein Toleranzbereich kann koronal einer zugehörigen Taper-Verbindung angeordnet sein. Ein Toleranzbereich kann apikal einer zugehörigen Taper-Verbindung angeordnet sein. Ein Toleranzbereich kann lateral einer zugehörigen Taper-Verbindung angeordnet sein.

[0079] An einer Verbindungspartie einer Taper-Verbindung kann in Verbindungsrichtung oder einer dazu entgegengesetzten Richtung eine Verlängerungspartie anschliessen, Eine Verlängerungspartie kann zum Beispiel als ein sich nicht verjüngender allgemeiner Zylinder ausgebildet sein. Ein zu der Verbindung gehörender Toleranzbereich kann an einem Ende einer Verlängerungspartie angeordnet sein, in einem solchen Fall erlaubt der Toleranzbereich den entfernt liegenden Taper-Verbindungspartien weiter ineinandergeschoben zu werden, wobei die Verlängerungspartie mitverschoben wird. Eine Verlängerungspartie kann koronal und/oder apikal einer Verbindungspartie eines Implantates oder einer Prothetik-Komponente angeordnet sein.

[0080] In einer Ausführungsform kann das Dentalsystem dazu eingerichtet sein, dass zwischen dem Implantat und der Prothetik-Komponente im eingesetzten Zustand kleine seitliche Spalten ausgebildet sind. Diese seitlichen Spalten können dazu eingerichtet sein, dass die Prothetik-Komponente ohne grösseren Reibungswiderstand in das Implantat schiebbar ist. Die seitlichen Spalten können z.B. eine Breite von höchstens 50 µm aufweisen. Insbesondere können die seitlichen Spalten eine Breite von höchstens 40 µm, insbesondere höchstens 30 µm aufweisen. Die seitlichen Spalten können so dimensioniert sein, dass der Anwender nicht das Gefühl hat, dass die Prothetik-Komponente im eingesetzten Zustand im Implantat wackelt. Insbesondere können die seitlichen Spalten so dimensioniert sein, dass ein Befestigungsmittel ohne Änderung der Position der Prothetik-Komponente in dem Implantat eingesetzt werden kann.

[0081] In einer Ausführungsform kann das Befestigungsmittel als Schraube ausgebildet sein. In diesem Fall kann das Implantat und/oder die Prothetik-Komponente ein Schraubgewinde für die Aufnahme der Schraube aufweisen. Zudem kann die Prothetik-Komponente ein Gleitloch für das Einbringen der Schraube aufweisen.

[0082] In einer Ausführungsform können ein als Schraube ausgebildetes Befestigungsmittel und die Prothetik-Komponente dazu eingerichtet sein, eine Taper-Verbindungen miteinander einzugehen. Zum Beispiel kann die Schraube die männliche Verbindungspartie und die Prothetik-Komponente die weibliche Verbindungspartie einer solchen Verbindung aufweisen. Insbesondere kann das apikale Ende des Kopfes der Schraube als Verbindungspartie mit Klemmfläche ausgebildet sein; zum Beispiel kann das apikale Ende des Kopfes der Schraube als Kegelstumpf ausgebildet sein, insbesondere als sich in apikaler Richtung verjüngender Kegelstumpf.

[0083] Das Dentalimplantat-System kann eine Orientierungshilfe, eine Positionierungshilfe und/oder einen Verdrehungsschutz aufweisen. Eine Orientierungshilfe, eine Positionierungshilfe und/oder ein-Verdrehungsschutz können als Struktur-

elemente in dem Implantat und/oder der Prothetik-Komponente ausgebildet sein. Solche Strukturelemente können auch für ein Dentalimplantat-System ohne Taper-Verbindung genutzt werden.

[0084] Strukturelemente des Implantates und der Prothetik-Komponente können zum Beispiel paarweise aufeinander abgestimmt sein, so dass zusammengehörige Strukturelemente ineinander greifen, wenn die Prothetik-Komponente auf das Implantat aufgesetzt und/oder befestigt wird. Strukturelemente des Implantates und der Prothetik-Komponente können zueinander passgenau, insbesondere formschlüssig, ausgebildet sein.

[0085] Strukturelemente können dazu ausgebildet sein, das Orientieren der Prothetik-Komponente beim Einsetzen in das Implantat zu erleichtern.

[0086] Strukturelemente können dazu ausgebildet sein, das Einsetzen der Prothetik-Komponente in das Implantat nur in einer Position oder nur in eine kleine Anzahl von Positionen, zum Beispiel zwei, drei, vier oder sechs Positionen, zuzulassen.

[0087] Strukturelemente können dazu ausgebildet sein, eine Rotation, insbesondere eine beim Befestigen übertragene Rotation, der Prothetik-Komponente gegenüber dem Implantat zu behindern, insbesondere zu verhindern.

[0088] Strukturelemente können als Nuten und/oder Kerben, insbesondere als von der Implantat-Achse axial verlaufende Nuten und/oder Kerben, ausgebildet sein. Zum Beispiel kann das Implantat Nuten und die Prothetik-Komponente darauf abgestimmte Kerben aufweisen. Zum Beispiel kann das Implantat Kerben und die Prothetik-Komponente darauf abgestimmte Nuten aufweisen. Zum Beispiel können sowohl das Implantat als auch die Prothetik-Komponente Kerben und darauf abgestimmte Nuten aufweisen. Das Dentalimplantat-System kann z.B. genau oder mindestens eine, zwei, vier, sechs oder acht Kerben und/oder Nuten aufweisen.

[0089] Strukturelemente des Implantates können in einer Implantat-Aussparung angeordnet sein. Strukturelemente des Implantates können symmetrisch, insbesondere rotationssymmetrisch zur Implantat-Achse angeordnet sein.

[0090] Strukturelemente können an und/oder in Klemmflächen einer Taper-Verbindung angeordnet sein. Strukturelemente können in den Klemmflächen angeordnet sein und insbesondere so ausgebildet sein, dass die jeweilige Klemmfläche von der Form einer Mantelfläche eines allgemeinen Konus abweicht und trotzdem als Verbindungspartie für eine Taper-Verbindung geeignet ist. Die Anordnung von Strukturelementen in einer Klemmfläche kann die Konstruktion kurzer Implantate begünstigen.

[0091] Strukturelemente können apikal und/oder koronal einer Klemmfläche angeordnet sein. Zum Beispiel können Strukturelemente in einer sich an eine Klemmfläche apikal oder koronal anschliessenden Verlängerungspartie angeordnet sein. Wenn das Implantat apikal (bzw. koronal) der Klemmflächen angeordnete Strukturelemente aufweist, kann, die Prothetik-Komponente entsprechende apikal (bzw. koronal) der Klemmflächen angeordnete Strukturelemente aufweisen.

[0092] Strukturelemente können dazu eingerichtet sein, das Ineinanderschieben, insbesondere ein Weiter-ineinanderschieben, von Verbindungspartien einer Taper-Verbindung nicht zu behindern.

[0093] Strukturelemente können in Verbindungsrichtung ausgebildet sein und sich insbesondere in Verbindungsrichtung erstrecken. Insbesondere kann ein Strukturelement in einem Querschnitt durch eine Ebene, insbesondere durch eine Ebene, welche die Implantats-Achse umfasst, Kanten in Richtung der Implantat-Achse, in Richtung der Befestigungskraft und/oder in Richtung einer Taper-Verbindung aufweisen.

[0094] Ein Strukturelement kann eine im Wesentlichen kastenförmige Geometrie aufweisen. Ein Strukturelement in einer Klemmfläche einer Taper-Verbindung kann lokal z.B. als Schnitt eines Quaders mit einem allgemeinen Konus ausgebildet sein, insbesondere kann eine Seite des Quaders in Richtung der Implantats-Achse, der Richtung der Befestigungskraft und/oder der Richtung einer Taper-Verbindung orientiert sein.

[0095] Ein im Wesentlichen kastenförmiges Strukturelement kann sich in ein, zwei oder mehr Richtungen verjüngen, insbesondere sich in apikale oder koronale Richtung, in Verbindungsrichtung oder einer dazu entgegengesetzten Richtung verjüngen. Eine solche Verjüngung eines Strukturelements kann als Verbindungspartie einer Taper-Verbindung des Dentalimplantat-Systems eingerichtet sein.

[0096] Ein Strukturelement kann eine im Wesentlichen kastenförmige Partie aufweisen. Ein Strukturelement kann eine sich verjüngende, im Wesentlichen kastenförmige Partie aufweisen.

[0097] In einer Ausführungsform kann ein Dentalimplantat-System

- ein Implantat zur Verankerung in Knochengewebe,
- eine Prothetik-Komponente, welche eingerichtet ist, auf das Implantat aufgesetzt zu werden, und
- ein Befestigungsmittel, welches geeignet ist, die Prothetik-Komponente an dem Implantat zu befestigen, aufweisen. Das Implantat und die Prothetik-Komponente können dazu eingerichtet sein, miteinander eine erste Taper-Verbindung und eine zweite Taper-Verbindung einzugehen, wobei das Implantat die männliche Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung aufweist. Das Dentalimplantat-System kann dazu eingerichtet sein, dass,
 - wenn die Prothetik-Komponente auf das Implantat aufgeseilt ist und
 - wenn die Prothetik-Komponente nicht durch das Befestigungsmittel an dem Implantat befestigt ist,

ein Toleranzbereich zwischen Implantat und Prothetik-Komponente ausgebildet ist, welcher dazu eingerichtet ist, dass beim Befestigen mit dem Befestigungsmittel zusammengehörende Verbindungspartien der Taper-Verbindungen weiter ineinandergeschoben werden können.

[0098] In einer Ausführungsform kann

- die Implantat-seitige Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung und/oder
- die Implantat-seitige Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung an dem koronalen Ende des Implantates angeordnet sein.

[0099] In einer Ausführungsform kann die Implantat-seitige Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung als weibliche Verbindungspartie ausgebildet sein. Insbesondere kann die Implantat-seitige Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung als Teil einer Implantat-Aussparung ausgebildet sein.

[0100] In einer Ausführungsform kann die Implantat-seitige Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung als männliche Verbindungspartie ausgebildet sein, insbesondere kann die Implantat-seitige Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung an dem koronalen Ende des Implantates angeordnet sein, und die Implantat-seitige Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung an einer von der Implantat-Achse distalen Oberfläche des Implantates angeordnet sein. Insbesondere kann die Implantat-seitige Verbindungspartie der zweiten Taper-Verbindung apikal der Implantat-seitigen Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung angeordnet sein.

[0101] In einer Ausführungsform, kann der Winkel der Klemmflächen der ersten Taper-Verbindung und/oder der zweiten Taper-Verbindung mit der Implantat-Achse 8° oder weniger als 8° betragen.

[0102] In einer Ausführungsform kann die Länge der Projektion einer Klemmfläche des Implantates auf die Implantat-Achse höchstens 1 mm betragen.

[0103] In einer Ausführungsform kann ein Toleranzbereich im unbefestigten Zustand als Abstand zwischen Implantat und Prothetik-Komponente in koronal-apikal Richtung ausgebildet sein. Insbesondere kann der Abstand zwischen Implantat und Prothetik-Komponente in koronal-apikaler Richtung im unbefestigten Zustand mindestens 100 μm betragen.

[0104] in einer Ausführungsform kann das Befestigungsmittel ein Gewinde aufweisen. Insbesondere kann das Befestigungsmittel als Schraube ausgebildet sein.

[0105] In einer Ausführungsform können das Implantat und/oder die Prothetik-Komponente Strukturelement aufweisen, welche als Orientierungshilfe, Positionierungshilfe und/oder Verdrehungsschutz ausgebildet sind.

[0106] In einer Ausführungsform können die Strukturelemente als Nuten und zugehörige Kerben ausgebildet sein. Insbesondere können die Nuten und Kerben zumindest im Wesentlichen kastenförmig ausgebildet sein. Die Nuten und Kerben können sich in koronaler und/oder apikaler Richtung verjüngen.

[0107] In einer Ausführungsform können ein oder mehrere Strukturelemente in den Verbindungspartien angeordnet sein.

[0108] In einer Ausführungsform können ein oder mehrere Strukturelemente apikal der Verbindungspartien angeordnet sein.

[0109] In einer Ausführungsform kann die Prothetik-Komponente als Abutment, Krone oder Aussenhülse ausgebildet sein.

[0110] Ein Verfahren zur Befestigung eines Dentalimplantat-Systems eines zuvor beschriebenen Dentalimplantat-Systems kann die folgenden Verfahrensschritte aufweisen:

- a) die Prothetik-Komponente wird auf das Implantat aufgesetzt; und
- b) anschliessend wird die Prothetik-Komponente mit dem Befestigungsmittel aus dem Implantat befestigt, wobei beim Befestigen zusammengehörige Verbindungspartien der Taper-Verbindungen weiter ineinandergeschoben werden.

[0111] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, welche in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt sind, näher erläutert. Es zeigen jeweils schematisch (und nicht notwendigerweise massstabgetreu):

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates mit zwei Taper-Verbindungspartien;
- Fig. 2 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates mit einer langen inneren Taper-Verbindungspartie;
- Fig. 3 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates und einer darauf aufgesetzten Prothetik-Komponente mit zwei Taper-Verbindungen und Toleranzbereiche;
- Fig. 4 einen Ausschnitt wie in Fig. 3, wobei die Prothetik-Komponente mittels eines Befestigungsmittels an dem Implantat befestigt ist und die Toleranzbereiche verkleinert sind;
- Fig. 5 einen vergrösserten Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates und einer Prothetik-Komponente mit einem dazwischen gelegenen Toleranzbereich;

- Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates und einer Prothetik-Komponente mit einem dazwischen gelegenen Toleranzbereich, wobei die Prothetik-Komponente aussen eine lange Verbindungspartie aufweist;
- Fig. 7 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Dentalimplantat-Systems mit zementierter Krone;
- Fig. 8 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Dentalimplantat-Systems mit als Abutment ausgebildeter, verblendeter Prothetik-Komponente, wobei das Abutment einen Mantel aufweist;
- Fig. 9 einen Querschnitt eines implantierten Dentalimplantat-Systems mit «bone-level»-Implantat;
- Fig. 10 einen Querschnitt eines implantierten Dentalimplantat-Systems mit «Monotype»-Konfiguration;
- Fig. 11 einen Querschnitt eines implantierten Dentalimplantat-Systems mit einem «tissue-level»-Implantat mit zylindrischem Hals;
- Fig. 12 einen Querschnitt eines weiteren implantierten Dentalimplantat-Systems mit einem «tissue-level»-Implantat mit tulpenförmigem Hals;
- Fig. 13 einen Querschnitt eines implantierten Dentalimplantat-Systems mit externer Verbindung;
- Fig. 14 einen Querschnitt eines weiteren implantierten Dentalimplantat-Systems mit einem «bone-level»-Implantat;
- Fig. 15 eine Aufsicht aus koronaler Richtung auf ein Implantat mit Strukturelementen;
- Fig. 16 eine Aufsicht aus koronaler Richtung auf ein Implantat mit sich verjüngenden Strukturelementen;
- Fig. 17 verschiedene kastenförmige Strukturelemente;
- Fig. 18 einen Ausschnitt einer perspektivischen Aufsicht auf eine Implantat-Aussparung mit Strukturelementen in einer Klemmfläche;
- Fig. 19 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates mit einer Kerbe und einer Prothetik-Komponente mit einer Nut.

[0112] Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch ein orales Implantat 10 eines Dentalimplantat-Systems 1. Das Implantat 10 ist dazu eingerichtet, dass eine Prothetik-Komponente (nicht gezeigt) auf das Implantat 10 aufgesetzt werden kann und mit einem Befestigungsmittel (nicht gezeigt) an dem Implantat 10 befestigt werden kann.

[0113] Das in Fig. 1 dargestellte Implantat 10 weist an einem koronalen Ende 14 eine Implantat-Aussparung 16 auf. Die Implantat-Aussparung 16 weist eine Befestigungsmittelausnehmung 31 zur Aufnahme eines Befestigungsmittels 30 auf. Die Befestigungsmittelausnehmung 31 kann zum Beispiel als Gewinde ausgestaltet sein, um ein als Schraube ausgebildetes Befestigungsmittel 30 aufzunehmen.

[0114] Das abgebildete Implantat 10 ist dazu eingerichtet eine erste Taper-Verbindung und eine zweite Taper-Verbindung mit einer Prothetik-Komponente 20 einzugeben. Eine Taper-Verbindung ist eine Klemmverbindung an Klemmflächen 45 mit steilen Schrägen. Ein bekanntes Beispiel für eine Taper-Verbindung ist die sogenannte Morse-Taper-Verbindung. Die Klemmflächen 45 können zum Beispiel im Wesentlichen als Mantelflächen allgemeiner Konen, also sich in eine Richtung verjüngender allgemeiner Zylinder, ausgebildet sein. Beispielsweise können die Klemmflächen 45 im Wesentlichen als rotationsymmetrische Kegelstümpfe ausgebildet sein. Eine symmetrische Form einer Klemmfläche 45 kann zum Beispiel durch Strukturelemente (nicht gezeigt) wie Kerben (nicht gezeigt) und Nuten (nicht gezeigt) gestört sein, welche als Orientierungshilfe, Positionierungshilfe und/oder Verdrehungsschutz fungieren können und welche später ausführlicher beschrieben werden.

[0115] In dem dargestellten Beispiel weist das Implantat 10 eine Verbindungspartie 41 für eine erste Taper-Verbindung und eine Verbindungspartie 51 für eine zweite Taper-Verbindung auf, also insgesamt zwei steile Klemmflächen 45 auf. In dem gezeigten Beispiel sind die beiden Klemmflächen 45 an dem koronalen Ende 14 des Implantates 10 angeordnet. Der Winkel einer Klemmfläche 45 zur Implantat-Achse 19 kann zum Beispiel 8° oder weniger betragen.

[0116] In dem gezeigten Beispiel ist die Klemmfläche 45 der Implantat-seitigen Verbindungspartie 41 der ersten Taper-Verbindung aussen an dem Implantat 10 angeordnet, also an einem, von der Implantat-Achse 19 aus gesehen, distal gelegenen Rand des Implantates 10. Im gezeigten Querschnitt ist diese Klemmfläche 45 als Abschrägung des koronalen Ende 14 des Implantates 10 am oberen linken sowie am oberen rechten Rand der Fig. 1 dargestellt. Die Klemmfläche 45 kann zum Beispiel als Oberfläche eines Kegelstumpfes tun die Implantat-Achse 19 ausgebildet sein, welche zudem Strukturelemente (im gezeigten Querschnitt nicht erkennbar) aufweisen kann.

[0117] In dem gezeigten Beispiel ist die Klemmfläche 45 der Implantat-seitigen Verbindungspartie 41 der ersten Taper-Verbindung als männliche Verbindungspartie ausgebildet. Eine männliche Verbindungspartie ist dazu eingerichtet, um

von einer weiblichen Verbindungspartie aufgenommen zu werden. Eine männliche Verbindungspartie verjüngt sich in Verbindungsrichtung; während eine weibliche Verbindungspartie sich in Verbindungsrichtung aufweitet. Die weibliche Verbindungspartie kann auf die männliche Verbindungspartie inwärts gerichtete Kräfte ausüben, und somit die mechanische Stabilität der männlichen Verbindungspartie und/oder dazu angrenzender Teile erhöhen.

[0118] In dem gezeigten Beispiel ist die Klemmfläche 45 der Implantat-seitigen Verbindungspartie 51 der zweiten Taper-Verbindung innen an dem Implantat 10 angeordnet. Genauer gesagt ist diese Klemmfläche 45 in der Implantat-Aussparung 16 angeordnet und bildet dessen koronales Ende. In dem gezeigten Querschnitt ist diese Klemmfläche 45 als Abschrägungen an dem koronalen Ende der Implantat-Aussparung 16 dargestellt. Auch diese Klemmfläche 45 kann zum Beispiel als Oberfläche eines Kegelstumpfes, aus der optional Kerben (im gezeigten Querschnitt nicht erkennbar) ausgenommen und/oder auf die Nuten (im gezeigten Querschnitt nicht erkennbar) aufgesetzt sein können, ausgebildet sein.

[0119] In dem gezeigten Beispiel ist die Klemmfläche 45 der Implantat-seitigen Verbindungspartien 51 der zweiten Taper-Verbindung 50 als weibliche Verbindungspartie ausgebildet, weitet sich in Verbindungsrichtung also auf.

[0120] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt ähnlich dem aus Fig. 1. In diesem Beispiel ist die Klemmfläche 45 der Implantat-seitigen Verbindungspartie 51 der zweiten Taper-Verbindung 50 im Vergleich zu Fig. 1 jedoch verlängert. Insbesondere ist die Projektion des Querschnittes der Klemmfläche 45 auf die Implantat-Achse 19 verlängert. Dadurch kann die Oberfläche der Klemmflächen vergrößert und somit die Taper-Verbindung gestärkt werden, wodurch beispielsweise eine durch Strukturelemente (nicht gezeigt) einer Orientierungshilfe, einer Positionierungshilfe und/oder eines Verdrehungsschutzes reduzierte Oberfläche der Klemmflächen kompensiert werden kann.

[0121] Fig. 3 zeigt den Querschnitt des Implantates 10 ähnlich dem aus Fig. 1 oder Fig. 2 sowie einer darauf aufgesetzten Prothetik-Komponente 20. In dem gezeigten Beispiel, ist die Prothetik-Komponente 20 als Abutment ausgebildet. Alternativ könnte die Prothetik Komponente 20 zum Beispiel als Krone oder Aussenhülse (z.B. für eine Siegfversorgung) ausgebildet sein, wie es z.B. bei Monotype-Implantaten, wie zum Beispiel in Fig. 10 gezeigt, der Fall sein kann. Zwischen Implantat 10 und Abutment 20 sind sehr kleine, als vertikale Schlitz ausgebildete, seitliche Spalten 21 in der Implantat-Aussparung 16 angeordnet. Diese können so dimensioniert sein, dass das Abutment 20 ohne grösseren Reibungswiderstand in das Implantat 10 geschoben werden kann und das Abutment 20 trotzdem stabil und im Wesentlichen ohne Spiel in dem Implantat 10 eingesetzt sein kann.

[0122] Das Abutment 20 weist eine Verbindungspartie 42 für die erste Taper-Verbindung sowie eine Verbindungspartie 52 für die zweite Taper-Verbindung auf. Eine Verbindungspartie 42, 52 des Abutments 20 kann korrespondierend zu einer entsprechenden Verbindungspartie 41, 51 des Implantates 10 ausgebildet sein; zum Beispiel zumindest teilweise als dessen Negativ geformt sein.

[0123] In dem gezeigten Beispiel ist die Abutment-seitige Verbindungspartie 42 der aussen gelegenen ersten Taper-Verbindung 40 als weibliche Verbindungspartie ausgebildet und ist dazu eingerichtet, die männlich ausgebildete Implantat-seitige Verbindungspartie 41 aufzunehmen. Im Gegensatz dazu ist die Abutment-seitige Verbindungspartie 52 der innen gelegenen zweiten Taper-Verbindung 50 als männliche Verbindungspartie ausgebildet und wird von der weiblich ausgebildeten Implantat-seitigen Verbindungspartie 51 aufgenommen.

[0124] In dem gezeigten, aufgesetzten Zustand sind zwei Toleranzabstände 60 zwischen dem Implantat 10 und dem Abutment 20 ausgebildet.

[0125] Einer der gezeigten Toleranzabstände 60 ist an dem koronalen Ende 14 des Implantates 10 angeordnet. In dem Querschnitt aus Fig. 3 ist dieser Toleranzabstand 60 als zweidimensionale Lücken zwischen den seitlichen Partien des Abutments 20 und dem koronalen Ende 14 des Implantates 10 dargestellt, besteht jedoch aus einer einzigen dreidimensionalen Lücke zwischen Abutment 20 und Implantat 10.

[0126] Ein weiterer gezeigter Toleranzabstand 60 ist an dem apikalen Ende des Abutments 20 angeordnet.

[0127] Fig. 4 zeigt ein Dentalimplantat-System 1, aufweisend ein Implantat 10 und eine als Abutment ausgebildete Prothetik-Komponente 20 ähnlich denen aus Fig. 3, sowie ein Befestigungsmittel 30, durch welches das Abutment 20 an dem Implantat 10 befestigt ist. In dem gezeigten Beispiel ist das Befestigungsmittel 30 als Schraube ausgebildet, welche in eine als Schraubgewinde ausgebildete Befestigungsmittelausnehmung 31 des Implantates 10 eingreift.

[0128] Die Toleranzbereiche 60, die, ähnlich dem Beispiel aus Fig. 3, am koronalen Ende der ersten und zweiten Taper-Verbindung 40, 50 sowie am apikalen Ende der zweiten Taper-Verbindung 50 zwischen Implantat 10 und Abutment 20 angeordnet waren, haben, es ermöglicht, dass bei dem Befestigen mit dem Befestigungsmittel 30 die zusammengehörenden Verbindungspartien der Taper-Verbindungen 40, 50 weiter ineinandergeschoben wurden, wodurch die Toleranzabstände 60 – wie in Fig. 4 dargestellt – verkleinert wurden. Durch den entstehenden Fassing-Effekt kann die Verbindung zwischen Implantat 10 und Abutment 20 gefestigt werden und/oder die mechanische Stabilität des Implantates 20 erhöht werden.

[0129] Durch die Kombination von Taper-Verbindungen 40, 50 und Toleranzbereichen 60 können Spalten zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20, insbesondere Spalten zwischen den Klemmflächen 45 einer Taper-Verbindung 40, 50 verkleinert, insbesondere minimiert werden. Dadurch kann ein präziser Randschuss zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20 und/oder eine präzise Passung zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20 erreicht werden.

[0130] Das in diesem Beispiel als Schraube ausgebildete Befestigungsmittel 30 und die Prothetik-Komponente 20 können – wie in diesem Beispiel gezeigt – dazu eingerichtet sein, miteinander eine Taper-Verbindung einzugehen, in dem gezeigten Beispiel weist die Prothetik-Komponente 20 die weibliche Verbindungspartie und die Schraube 30 die männliche Verbindungspartie dieser Verbindung auf. Wie in diesem Beispiel gezeigt, kann das apikale Ende des Kopfes der Schraube als die männliche Verbindungspartie der Verbindung ausgebildet sein, welche zum Beispiel als sich in apikaler Richtung verjüngender Kegelstumpf ausgebildet sein kann.

[0131] Fig. 5 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates 10 und einer darauf aufgesetzten, als Abutment ausgebildeten, Prothetik-Komponente 20 in einem aufgesetzten aber nicht befestigten Zustand. Zwischen dem Abutment 20 und dem Implantat ist ein Toleranzabstand 60 angeordnet. Eine erste Taper-Verbindung 40 ist an dem äusseren Rand des koronalen Endes 14 des Implantates 10 angeordnet. Die Abutment-seitige Verbindungspartie 42 dieser ersten Taper-Verbindung ist relativ kurz ausgebildet: die Klemmfläche 45 des Abutments 20 ist in Verbindungsrichtung kürzer als die Klemmfläche 45 des Implantates 10. Die Verbindungspartie 42 des Abutments 20 in dem gezeigten Beispiel kann als dünner Stabilisierungsring ausgebildet sein, welcher zum Beispiel weniger als 1 mm breit sein kann. Eine verkürzte Form der Abutment-seitigen Verbindungspartie 42 kann zum Beispiel für «bone-level»-Implantate verwendet werden. Dadurch kann beispielsweise eine Interferenz zwischen dem Abutment 20 und dem Knochen (nicht gezeigt) verhindert werden.

[0132] Fig. 6 zeigt ähnlich wie Fig. 5 einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates 10 und einer darauf aufgesetzten, als Abutment ausgebildeten, Prothetik-Komponente 20 in einem aufgesetzten aber nicht befestigten Zustand. Zwischen dem Abutment 20 und dem Implantat ist ein Toleranzabstand 60 angeordnet. Im Vergleich zu Fig. 5 ist die Abutment-seitige Verbindungspartie 42 dieser ersten Taper-Verbindung 40 relativ lang ausgebildet: die Klemmfläche 45 des Abutments 20 ist in Verbindungsrichtung länger als die Klemmfläche 45 des Implantates 10. Die beiden Klemmflächen 45 können auch gleich lang ausgebildet sein. Die im Vergleich zu Fig. 5 verlängerte Abutment-seitige Klemmfläche 45 führt zu einer vergrösserten Kontakt-fläche der Verbindung 40 und verbessert so die Verbindung zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20.

[0133] Fig. 7 zeigt ein Dentalimplantat-System mit einem Implantat 10 und einer darauf aufgesetzten, als Abutment ausgebildeten, Prothetik-Komponente 20 in einem befestigten Zustand, welcher durch ein Befestigungsmittel 30 realisiert wurde. In dem gezeigten Befestigungszustand dieses Beispiels sind Toleranzabstände 60 gegenüber einem aufgesetzten aber unbefestigten Zustand (nicht gezeigt) verkleinert und dadurch das Implantat 10 und das Abutment 20 an den beiden Taper-Verbindungen 40, 50 weiter ineinandergeschoben.

[0134] In Fig. 7 ist zudem eine Krone 80 abgebildet, die über das Abutment gestülpt werden kann und als Zahnersatz dient. Das Dentalimplantat-System kann dazu eingerichtet sein, dass die Krone 80 verklebt oder – wie in Fig. 7 gezeigt – mit Zement 81 zementiert wird.

[0135] Fig. 8 zeigt ein weiteres Beispiel eines Dentalimplantat-Systems im befestigten Zustand mit einer Krone 80. Auch in diesem Beispiel sind die Toleranzabstände 60 gegenüber einem aufgesetzten aber unbefestigten Zustand (nicht gezeigt) verkleinert. Die in diesem Beispiel als Abutment ausgebildete Prothetik-Komponente 20 weist einen sogenannten Mantel auf, also einen das Implantat 10 von aussen umschliessenden, sich apikal erstreckenden Bereich. In dem gezeigten Beispiel erstreckt sich der Mantel von der Abutment - seitigen Klemmfläche 45 der ersten Taper-Verbindung 40 in apikaler Richtung über das Implantat. Ein solcher Mantel kann benutzt werden, um den Spalt zwischen Implantat 10 und Abutment 20 genau zu definieren und das Ausmass der Überkappung zu bestimmen.

[0136] Fig. 9 bis 14 zeigen Beispiele von Dentalimplantat-Systemen, mit in einem Kieferknochen 4 verankerten Implantat 10, an dem mittels eines Befestigungsmittels 30 eine Prothetik-Komponente 20 befestigt ist. In den gezeigten Beispielen sind die Toleranzabstände 60 gegenüber einem aufgesetzten aber unbefestigten Zustand (nicht gezeigt) verkleinert. In den Figuren sind insbesondere eingezeichnet:

- der enossale Bereich 11 des Implantates 10, also jener Bereich des Implantates 10, der dazu eingerichtet ist, in den Kieferknochen 4 versenkt zu werden und mit diesem zu verwachsen;
- der transmukosale Bereich 12 des Implantates 10 (soweit existent), also jener Bereich des Implantates 10, der dazu eingerichtet ist, jenseits des Kieferknochens 4 zu verweilen und von Weichgewebe (nicht gezeigt) umgeben zu werden;
- die Knochengrenze 111 des Kieferknochens 4; sowie
- die Weichgewebegrenze 112 des Weichgewebes (nicht gezeigt).

[0137] Das in Fig. 9 gezeigte Implantat 10 ist als sogenanntes «bone-level»-Implantat ausgebildet, ist also dazu eingerichtet, ungefähr bündig mit dem Kieferknochen 4 an der Knochengrenze 111 abzuschliessen.

[0138] Eine erste Taper-Verbindung 40 ist aussen an dem Implantat 10 angeordnet; die Implantat-seitige Verbindungspartie 41 dieser ersten Taper-Verbindung 40 ist männlich ausgebildet. Eine zweite Taper-Verbindung 50 ist in der Implantat-Aussparung 16 angeordnet; die Implantat-seitige Verbindungspartie 51 dieser zweiten Taper-Verbindung 50 ist weiblich und als koronales Ende der Implantat-Aussparung 16 ausgebildet.

[0139] Das in Fig. 10 gezeigte Implantat 10 ist als sogenanntes «Monotype-Implantat» ausgebildet und ist dazu eingerichtet, deutlich jenseits der Weichgewebegrenze 112 abzuschliessen. Die gezeigte Prothetik-Komponente 20 kann zum Beispiel als Krone oder Aussenhülse ausgebildet sein.

[0140] Eine erste Taper-Verbindung 40 ist aussen an dem Implantat 10 angeordnet; die Implantat-seitige Verbindungspartie 41 dieser ersten Taper-Verbindung 40 ist männlich ausgebildet. Die Klemmflächen 45 dieser ersten Taper-Verbindung können - wie in Fig. 10 dargestellt - relativ lang ausgebildet sein und sich z.B. bis zum Weichgewebeniveau oder sogar bis in den submukosalen Bereich erstrecken. Eine zweite Taper-Verbindung 50 ist in der Implantat-Aussparung 16 angeordnet; die Implantat-seitige Verbindungspartie 51 dieser zweiten Taper-Verbindung 50 ist weiblich und als das koronale Ende der Implantat-Aussparung 16 ausgebildet.

[0141] Das in Fig. 11 gezeigte Implantat 10 ist als sogenanntes «tissue-level»-Implantat ausgebildet, ist also dazu eingerichtet, ungefähr bündig mit dem Weichgewebe an der Weichgewebegrenze 112 abzuschliessen.

[0142] Eine erste Taper-Verbindung 40 ist aussen an dem Implantat 10 angeordnet; die Implantat-seitige Verbindungspartie dieser ersten Taper-Verbindung 40 ist männlich ausgebildet. Die Klemmflächen 45 dieser ersten Taper-Verbindung 40 können – wie in Fig. 11 dargestellt – relativ kurz ausgebildet sein und in Form einer Abschrägung des koronalen Implantat-Endes 14 vorliegen. Die Höhe der Abschrägung, also die Länge der Projektion der Abschrägung auf die Implantat-Achse 19, kann zum Beispiel höchstens 1 mm betragen. Die männliche Verbindungspartie eines Implantates 10 kann von dem enossalen Teil beabstandet sein, zum Beispiel, wie in Fig. 11 gezeigt, durch eine flache Abstützschulter 18. Die Abstützschulter 18 ist im gezeigten Querschnitt als zwei zur Implantat-Achse 19 parallele Kanten dargestellt, und kann zum Beispiel im Wesentlichen als Kreiszyylinder ausgebildet sein. Durch die Beabstandung können zum Beispiel bei einem «tissue-level»-Implantat der Vorteil einer äusseren Taper-Verbindung nutzbar sein und gleichzeitig gewährleistet sein, dass die Prothetik-Komponente 20 in einer biologisch angemessenen Distanz zum Knochen 4 endet.

[0143] Eine zweite Taper-Verbindung 50 ist in der Implantat-Aussparung 16 angeordnet; die Implantat-seitige Verbindungspartie 51 dieser zweiten Taper-Verbindung 50 ist weiblich und als das koronale Ende der Implantat-Aussparung 16 ausgebildet. Wie in dem gezeigten Beispiel gezeigt, kann die Klemmfläche 45 einer in einem koronalen Ende der Implantat-Aussparung 16 angeordneten, weiblichen zweiten Taper-Verbindung 50 in Verbindungsrichtung länger als die Klemmfläche 45 einer aussen angeordneten, männlichen ersten Taper-Verbindung 40 ausgebildet sein.

[0144] Das in Fig. 12 gezeigte Implantat 10 ist als sogenanntes «tissue-level»-Implantat ausgebildet, ist also dazu eingerichtet, ungefähr bündig mit dem Zahnfleisch abzuschliessen. Bei dem in Fig. 12 gezeigten Beispiel ist der transmukosale Bereich 11 des Implantates 10 gegenüber dem enossalen Bereich 12 erweitert; diese Form wird auch «Tulpe» genannt. Die Taper-Verbindungen 40 des in Fig. 12 gezeigten Beispiels sind ähnlich denen des in Fig. 11 gezeigten Beispiels ausgebildet. Wie auch in diesem Beispiel gezeigt, können bei «tissue-level-Implantaten die äusseren Klemmflächen 45 von dem Kieferknochen 4 beabstandet sein.

[0145] Das in Fig. 13 gezeigte Implantat 10 ist dazu eingerichtet, an einer Schulter im Wesentlichen bündig mit dem Kieferknochen 4 abzuschliessen. Abgesetzt von der Schulter ist eine Erhebung 17 des Implantates 10 ausgebildet, welche dazu eingerichtet ist, in den mukosalen Bereich hinein zu ragen. Die gezeigte Erhebung 17 wird auch als «externer Kopf für eine «externe Verbindung» bezeichnet.

[0146] Ein Dentalimplantat-System kann zwei Taper-Verbindungen 40, 50 aufweisen, deren Implantat-seitigen Verbindungspartien 41, 51 beide männlich ausgebildet sind. Ein Beispiel dafür ist in Fig. 13 gezeigt: Die zweite Taper-Verbindung 50 ist an dem koronalen Ende der Erhebung 17, welche das koronale Ende 14 des Implantates 10 bildet, angeordnet. Die erste Taper-Verbindung 40 ist an einer (von der Implantat-Achse 19 aus gesehen) distalen Oberfläche des Implantates 10 angeordnet. In dem gezeigten Beispiel ist dieser Teil der distalen Oberfläche nach der Implantierung des Implantates 10 ungefähr auf Höhe der Knochengrenze 111 angeordnet. Die Implantat-seitigen –Verbindungspartien 41, 51 der beiden gezeigten Taper-Verbindungen 40, 50 sind männlich ausgebildet und jeweils dazu eingerichtet, von weiblichen Gegenpartien 42, 52 der Prothetik-Komponente 20 aufgenommen zu werden.

[0147] In dem gezeigten Beispiel könnte innerhalb der Implantat-Aussparung 16 noch eine dritte Taper-Verbindung (nicht gezeigt) angeordnet sein, welche Implantat-seitig z.B. weiblich ausgebildet sein könnte. Generell können zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20 zwei oder mehr, insbesondere drei oder mehr, insbesondere vier oder mehr, Taper-Verbindungen angeordnet sein.

[0148] Ein Dentalimplantat-System kann zwei Taper-Verbindungen 40, 50 aufweisen, von denen eine koronal der anderen angeordnet ist. Fig. 13 zeigt so ein Beispiel: die erste Taper-Verbindung 50 ist im implantierten Zustand im Wesentlichen auf der Höhe des Kieferknochens 4 angeordnet; die zweite Taper-Verbindung 40 ist am koronalen Ende der Erhebung 17 angeordnet, welche in den mukosalen Bereich hineinragt.

[0149] Das in Fig. 14 gezeigte Implantat 10 ist - ähnlich dem Beispiel in Fig. 9 – als «tissue-level»-Implantat ausgebildet. Die erste Taper-Verbindung 40 ist aussen an dem koronalen Ende 14 des Implantates 10 angeordnet und Implantat-seitig männlich ausgebildet. Die zweite Taper-Verbindung 50 ist innen in einer Implantat-Aussparung 16 angeordnet und Implantat-seitig weiblich ausgebildet. Im Gegensatz zu dem Beispiel aus Fig. 9 sind die Längen der Klemmflächen 45 in die jeweilige Verbindungsrichtung in dem gezeigten Beispiel im Wesentlichen gleich.

[0150] Fig. 15 zeigt ein Beispiel eines Implantates aus der koronalen Sicht, welche in den Fig. 1-14 einer Sicht von oben» entspricht. Die koronale Oberfläche 14 des Implantates 10 wird aussen von einer Klemmfläche 45 einer Verbindungspartie 41 für eine erste Taper-Verbindung und von innen von einer Klemmfläche 45 einer Verbindungspartie 51 für eine zweite Taper-Verbindung begrenzt.

[0151] In dem gezeigten Beispiel ist die Implantat-seitige Klemmfläche 45 der äusseren, ersten Taper-Verbindung 40 als Kegelstumpf ausgebildet. Die Klemmfläche 45 der zweiten Taper-Verbindung 50 ist in einer Implantat-Aussparung 16 angeordnet und als Kegelstumpf mit Strukturelementen 70 ausgebildet.

[0152] Strukturelemente 70 sind geometrische Besonderheiten, welche als Orientierungshilfe, Positionierungshilfe und/oder Verdrehungsschutz für das Aufsetzen und/oder Befestigen der Prothetik-Komponente 20 auf/an das Implantat 10 fungieren können.

[0153] In einer Ausführungsform kann ein Implantat 10 Strukturelemente 70 aufweisen und eine Prothetik-Komponente 20 dazu passende Strukturelemente 70 aufweisen. Zum Beispiel kann das Implantat 10 Kerben 71 und die Prothetik-Komponente 20 dazu passende Nuten (nicht gezeigt) aufweisen. Selbstverständlich könnten die Kerben und Nuten auch andersherum oder gemischt angeordnet sein. Ein Strukturelement 70 des Implantats 10 und ein Strukturelement 70 der Prothetik-Komponente 20 können aneinander angepasst sein, insbesondere zumindest teilweise als Form-Negativ des anderen ausgebildet sein.

[0154] In dem gezeigten Beispiel sind Strukturelemente 70 durch Ausnehmungen, also Kerben 71, in der Klemmfläche 45 der Implantat-seitigen Verbindungspartie 51 der zweiten Taper-Verbindung ausgebildet. Insgesamt sind im dem gezeigten Querschnitt vier solcher Strukturelemente 70 dargestellt, welche – wie in diesem Beispiel gezeigt – rotationssymmetrisch und zueinander um 90° versetzt angeordnet sein, können.

[0155] Strukturelemente 70 können zum Beispiel eine kastenförmige Geometrie aufweisen, also lokal als Schnitt eines, sich eventuell in eine oder mehrere Richtungen verjüngenden, Quaders mit einer steilen Klemmfläche 45 und/oder anderen Teilen des Implantates 10 bzw. der Prothetik-Komponente 20 ausgebildet sein. Die in Fig. 15 gezeigten Strukturelemente 70 sind als Schnitt eines Quaders mit der Klemmfläche 45 ausgebildet und zeigen sich im dargestellten Querschnitt entsprechend als Rechteck, bei dem eine der Seiten entsprechend der Krümmung der Klemmfläche 45 gekrümmt ist. Auch andere Seiten könnten gekrümmt sein.

[0156] Strukturelemente 70 können zumindest teilweise in einer Klemmfläche 45 einer Taper-Verbindung angeordnet sein, aber auch koronal und/oder apikal einer Klemmfläche 45 und sogar von einer Klemmfläche beabstandet angeordnet sein.

[0157] Fig. 16 zeigt ein Beispiel eines Implantates 10 aus der koronalen Sicht ähnlich wie in Fig. 15. Im Gegensatz zu dem Beispiel aus Fig. 15 verjüngen sich die Strukturelemente 70 jedoch in apikaler Richtung. In einem zum gezeigten Querschnitt senkrechten Querschnitt könnten die Strukturelemente 70 zum Beispiel eine Trapezform aufweisen.

[0158] Eine Verjüngung eines Strukturelementes 70 kann z.B. S° oder weniger als 8° (relativ zur Implantat-Achse 19) betragen und ihrerseits wieder als Klemmfläche 45 fungieren, wodurch die Gesamtoberfläche der Klemmflächen zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20 vergrössert werden kann.

[0159] Fig. 17 zeigt fünf Beispiele kastenförmiger Strukturelemente 70, welche als Kerben 71 ausgebildet sind. Die Kerben 71 können in einem Implantat 10 und/oder einer Prothetik-Komponente 20, z.B. innerhalb einer Klemmfläche angeordnet sein.

[0160] In Fig. 17a zeigt ein Strukturelement 70 als Schnitt eines Quaders mit einer steilen Klemmfläche ausgebildet, bei welchem die vorderen Kanten – der Form der steilen Klemmfläche entsprechend – tun einige Grad von der Senkrechten abweichen.

[0161] In Fig. 17b zeigt ein Strukturelement 70 als Schnitt eines, sich in der Breite verjüngenden Quaders mit einer steilen Klemmfläche ausgebildet. Durch das Verjüngen können erneut steile Klemmflächen entstehen.

[0162] In Fig. 17c zeigt ein Strukturelement 70 als Schnitt eines, sich in der Breite und in der Tiefe verjüngenden Quaders mit einer steilen Klemmfläche ausgebildet. Das Strukturelement verjüngt sich also in zwei verschiedenen Dimensionen. In dem gezeigten Beispiel entstehen dadurch drei steile Klemmflächen,

[0163] Fig. 17d zeigt ein Strukturelement 70 als Schnitt eines sich an einer Wand verjüngenden Quaders. In dem gezeigten Beispiel ist dies die rechte Wand.

[0164] Fig. 17e zeigt ein Strukturelement 70 als Schnitt eines sich in zwei verschiedenen Dimensionen verjüngenden Quaders. In dem gezeigten Beispiel verjüngen sich die rechte Wand sowie die hintere Wand.

[0165] Bei kastenförmigen Strukturelementen 70, wie z.B. den in Fig. 17a bis 17e gezeigten, kann auch eine oder mehrere gerade Kanten als Rundbögen oder andere Formen ausgebildet sein.

[0166] Fig. 18 zeigt einen Ausschnitt einer perspektivischen Aufsicht eines Implantates 10. Das Implantat 10 weist an seinem koronalen Ende 1–1 eine Implantat-Aussparung 16 mit einer Befestigungsmittelausnehmung 31 auf. Das koronale Ende der Innenwand der Implantat-Aussparung 16 ist als Klemmfläche 45 einer weiblichen Verbindungspartie 51 für eine Taper-Verbindung ausgebildet. Die Klemmfläche 45 ist als Kegelstumpf mit vier Strukturelemente n 70 in Form kastenförmiger Kerben 71 ausgebildet. Die vier Kerben 71 sind um 90° zueinander versetzt in der Klemmfläche 45 angeordnet.

[0167] Fig. 19 zeigt einen Ausschnitt eines Querschnitts eines Implantates 10 sowie einer Prothetik-Komponente 20, wobei die Querschnittsebene die koronal-apikale Richtung enthält. Wie auf der linken Seite der Figur erkennbar, weist das

Implantat 10 aussen eine Klemmfläche 45 einer männlichen Verbindungspartie 41 auf. Auf der rechten Seite der Figur ist erkennbar, dass das Implantat 10 innen eine Klemmfläche 45 einer männlichen Verbindungspartie 51 aufweist.

[0168] Die Klemmfläche 45 der inneren, weiblichen Verbindungspartie 51 des Implantates 10 weist ein als Kerbe 71 ausgebildetes Strukturelement 70 auf, welches am apikalen Ende der Klemmfläche 45 ausgebildet ist. Die zugehörige männliche Verbindungspartie 52 der Prothetik-Komponente 20 weist ein dazu entsprechend angeordnetes und dazu entsprechend ausgebildetes Strukturelement 70 in Form einer Nut 72 auf. Die Nut 72 ist im Wesentlichen als Negativ der Kerbe 71 ausgebildet und dazu eingerichtet, gemeinsam mit der Kerbe 71 einen Formschluss einzugeben. In dem gezeigten Querschnitt sind die beiden gezeigten Strukturelemente 70 jeweils als Stufe ausgebildet.

[0169] Das gezeigte Beispiel weist zwei Toleranzbereiche zwischen Implantat 10 und Prothetik-Komponente 20 auf. Ein erster Toleranzbereich ist koronal des koronalen Endes 14 des Implantates 10 angeordnet und grenzt an die beiden gezeigten Taper-Verbindungen 40, 50 an. Ein zweiter Toleranzbereich ist am apikalen Ende der zweiten, inneren Verbindung 50, am apikalen Ende der beiden gezeigten Strukturelemente 70 angeordnet. Durch die beiden gezeigten Toleranzbereiche 60 kann die Prothetik-Komponente 20 beim Befestigen weiter in das Implantat 10 geschoben werden und so insbesondere der jeweilige Spalt an den jeweiligen Verbindungen 40, 50 reduziert, insbesondere minimiert werden.

Patentansprüche

1. Dentalimplantat-System. (1), aufweisend
 - ein Implantat (10) zur Verankerung in Knochengewebe,
 - eine Prothetik-Komponente (20), welche eingerichtet ist, auf das Implantat (10) aufgesetzt zu werden, und
 - ein Befestigungsmittel (30), welches geeignet ist, die Prothetik-Komponente (20) an dem Implantat (10) zu befestigen,
 - wobei das Implantat (10) und die Prothetik-Komponente (20) dazu eingerichtet sind, miteinander eine erste Taper-Verbindung (40) und eine zweite Taper-Verbindung (50) einzugehen,
 - wobei das Implantat (10) die männliche Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung (40) aufweist, und
 - wobei
 - wenn die Prothetik-Komponente (20) auf das Implantat (10) aufgesetzt ist und
 - wenn die Prothetik-Komponente (20) nicht durch das Befestigungsmittel (30) an dem Implantat (10) befestigt ist.
 - ein Toleranzbereich (60) zwischen Implantat (10) und Prothetik-Komponente (20) ausgebildet ist, welcher dazu eingerichtet ist, dass beim Befestigen mit dem Befestigungsmittel (30) zusammengehörende Verbindungspartien der Taper-Verbindungen (40, 50) weiter ineinandergeschoben werden können.
2. Dentalimplantat-System (1) gemäss Anspruch 1, wobei
 - die Implantat-seitige Verbindungspartie (41.) der ersten Taper-Verbindung (40) und/oder
 - die Implantat-seitige Verbindungspartie (51) der zweiten Taper-Verbindung (50) an dem koronalen Ende (14) des Implantates (10) angeordnet ist.
 3. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der vorstellenden Ansprüche, wobei die Implantat-seitige Verbindungspartie (51) der zweiten Taper-Verbindung (50) als weibliche Verbindungspartie ausgebildet ist,
 - insbesondere wobei die Implantat-seitige Verbindungspartie (51) der zweiten Taper-Verbindung (50) als Teil einer Implantat-Aussparung (16) ausgebildet ist.
 4. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei die Implantat-seitige Verbindungspartie (51) der zweiten Taper-Verbindung (50) als männliche Verbindungspartie ausgebildet ist,
 - insbesondere wobei
 - die Implantat-seitige Verbindungspartie (41) der ersten Taper-Verbindung (40) an dem koronalen Ende (14) des Implantates (10) angeordnet ist, und
 - die Implantat-seitige Verbindungspartie (51) der zweiten Taper-Verbindung (50) an einer von der Implantat-Achse (19) distalen Oberfläche des Implantates (10) angeordnet ist,
 - o insbesondere wobei die Implantat-seitige Verbindungspartie (51) der zweiten Taper-Verbindung (50) apikal der Implantat-seitigen Verbindungspartie (41) der ersten Taper-Verbindung (40) angeordnet ist.
 5. Dentalimplantat-System (1.) gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Winkel der Klemmflächen der ersten Taper-Verbindung (40) und/oder der zweiten Taper-Verbindung (50) mit der Implantat-Achse (19) 8° oder weniger als 8° beträgt.
 6. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Länge der Projektion einer Klemmfläche (45) des Implantates (10) auf die Implantat-Achse (19) höchstens 1 mm beträgt.
 7. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Toleranzbereich (60) im unbefestigten Zustand als Abstand zwischen Implantat (10) und Prothetik-Komponente (20) in koronal-apikal Richtung ausgebildet ist,
 - insbesondere wobei der Abstand zwischen Implantat (10) und Prothetik-Komponente (20) in koronal-apikaler Richtung im unbefestigten Zustand mindestens 100 µm beträgt.

8. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Befestigungsmittel (30) ein Gewinde aufweist,
 - insbesondere wobei das Befestigungsmittel als Schraube ausgebildet ist.
9. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Implantat (10) und/oder die Prothetik-Komponente (20) Strukturelemente (70) aufweisen, welche als Orientierungshilfe, Positionierungshilfe und/oder Verdrehungsschutz ausgebildet sind.
10. Dentalimplantat-System (1) gemäss Anspruch 9, wobei die Strukturelemente (70) als Nuten (71) und zugehörige Kerben (72) ausgebildet sind,
 - insbesondere wobei die Nuten (71) und Kerben (72) zumindest im Wesentlichen kastenförmig ausgebildet sind,
 - insbesondere wobei Nuten (71) und Kerben (72) sich in koronaler und/oder apikaler Richtung verjüngen.
11. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei ein Strukturelement (70)
 - in einer Verbindungspartie (41,42, 51, 52) und/oder
 - apikal einer Verbindungspartie (41,42, 51,52) angeordnet ist.
12. Dentalimplantat-System (1) gemäss einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Prothetik-Komponente (20) als Abutment, Krone oder Aussenhülse ausgebildet ist.
13. Verfahren zur Befestigung eines Dentalimplantat-Systems (1) aufweisend
 - ein Implantat (10) zur Verankerung in Knochengewebe,
 - eine Prothetik-Komponente (20), welche eingerichtet ist, auf das Implantat (10) aufgesetzt zu werden, und
 - ein Befestigungsmittel (30), welches geeignet ist, die Prothetik-Komponente (20) an dem Implantat (10) zu befestigen,
 - wobei das Implantat (10) und die Prothetik-Komponente (20) dazu eingerichtet sind, miteinander eine erste Taper-Verbindung (40) und eine zweite Taper-Verbindung (50) einzugehen,
 - wobei das Implantat (10) die männliche Verbindungspartie der ersten Taper-Verbindung (40) aufweist, und
 - wobei
 - wenn die Prothetik-Komponente (20) auf das Implantat (10) aufgesetzt ist und
 - wenn die Prothetik-Komponente (20) nicht durch das Befestigungsmittel (30) an dem Implantat (10) befestigt ist, ein Toleranzbereich (60) zwischen Implantat (10) und der Prothetik-Komponente (20) ausgebildet ist, welcher dazu eingerichtet ist, dass beim Befestigen mit dem Befestigungsmittel (30) die männliche Verbindungspartie und die weibliche Verbindungspartie der Taper-Verbindungen (40, 50) in Befestigungskraftrichtung weiter ineinandergeschoben werden können, wobei
 - a) die Prothetik-Komponente (20) auf das Implantat (10) aufgesetzt wird; und
 - b) anschliessend die Prothetik-Komponente (20) mit dem Befestigungsmittel (30) an dem Implantat (10) befestigt wird, wobei beim Befestigen die männlichen Verbindungspartien und die weiblichen Verbindungspartien der Taper-Verbindungen (40, 50) weiter ineinandergeschoben werden.

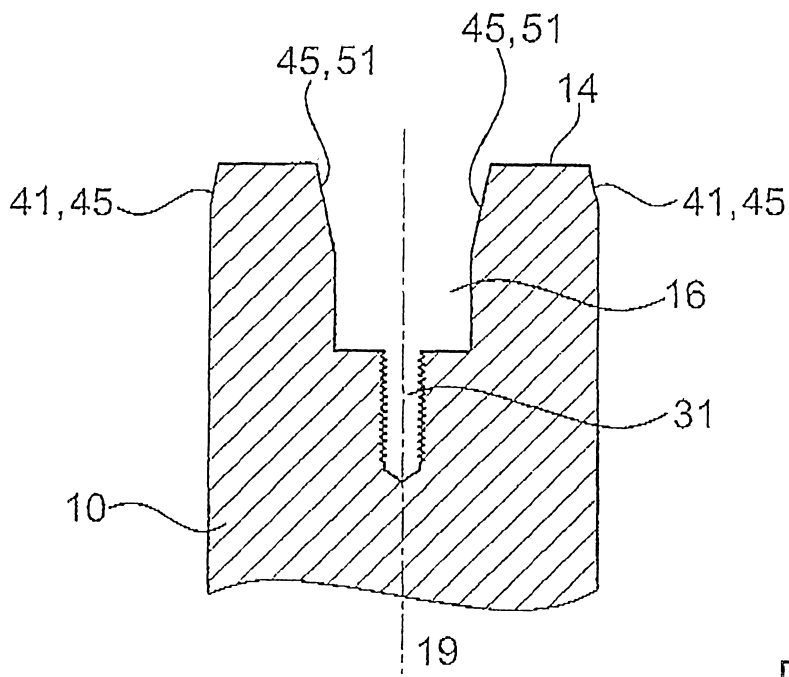


Fig. 1

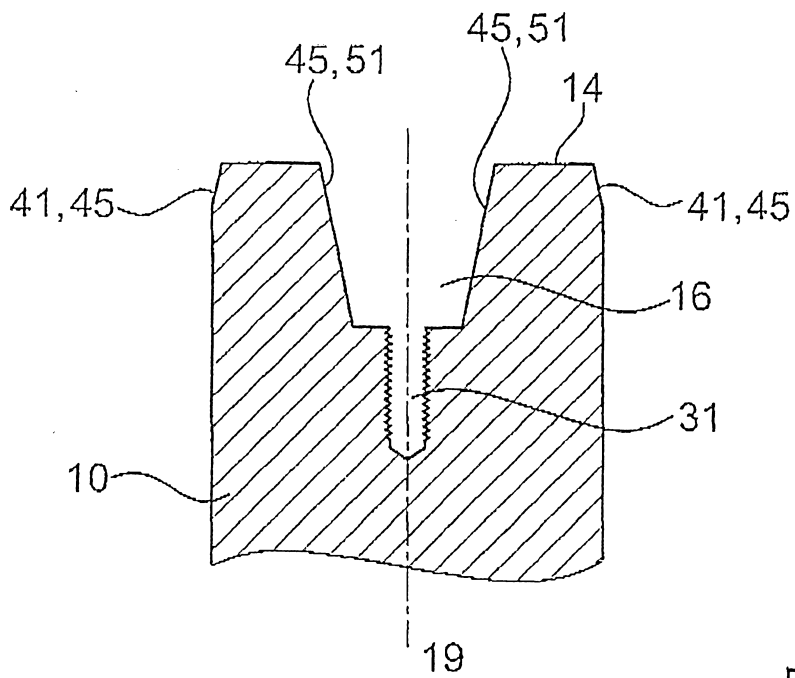
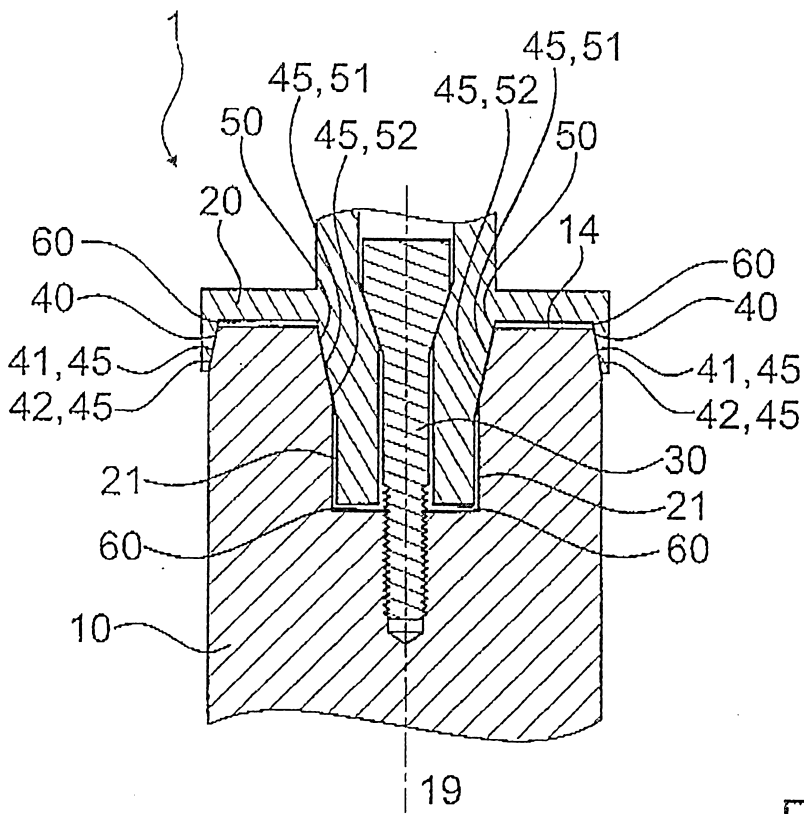
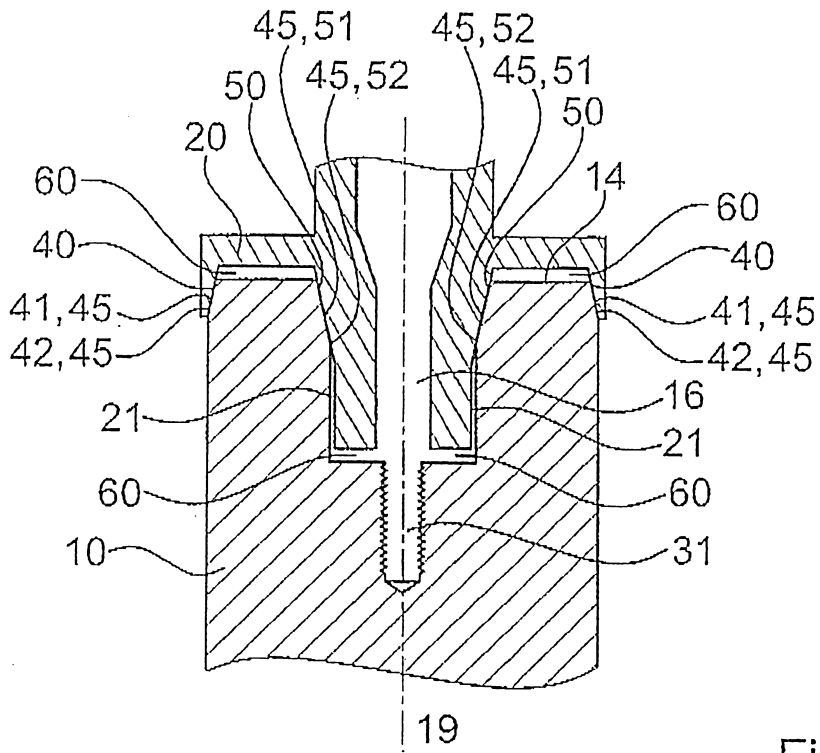


Fig. 2



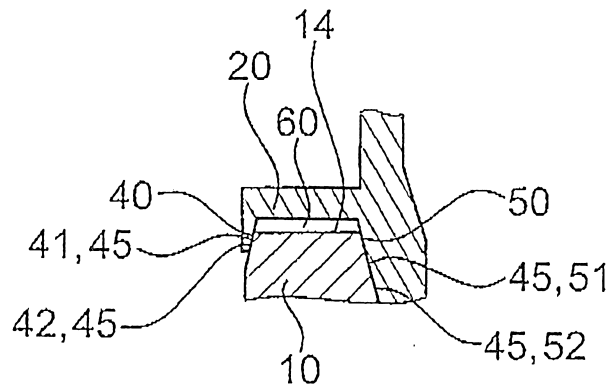


Fig. 5

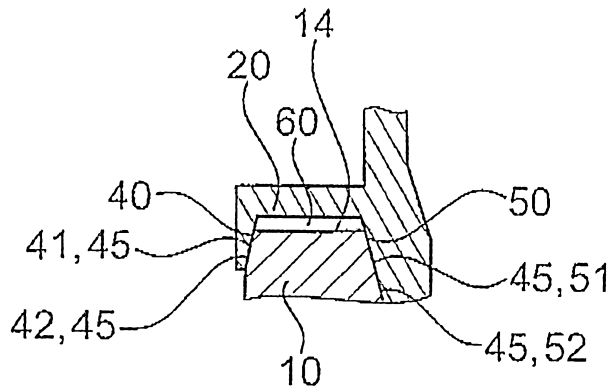


Fig. 6

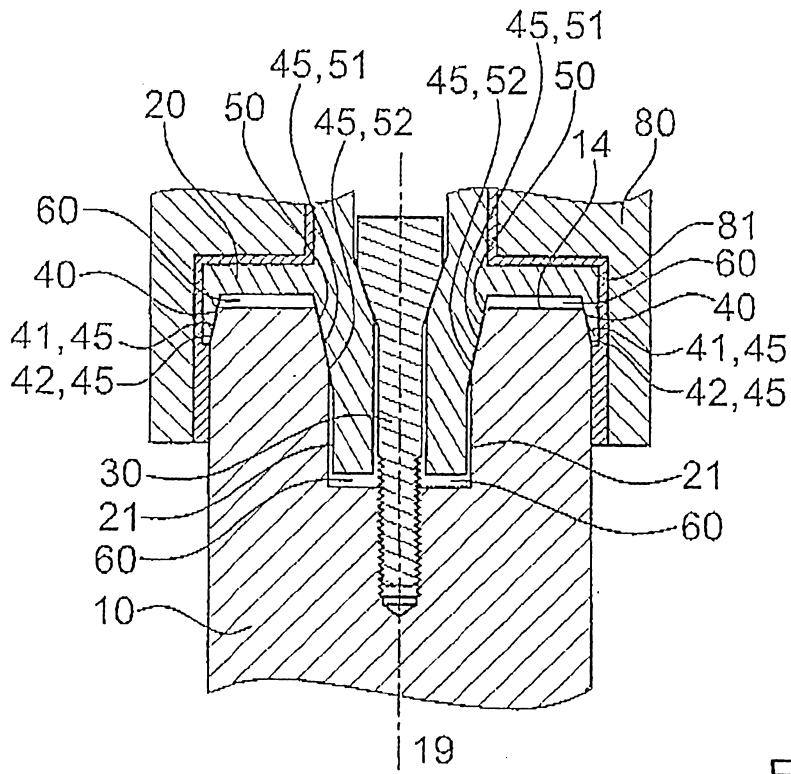


Fig. 7

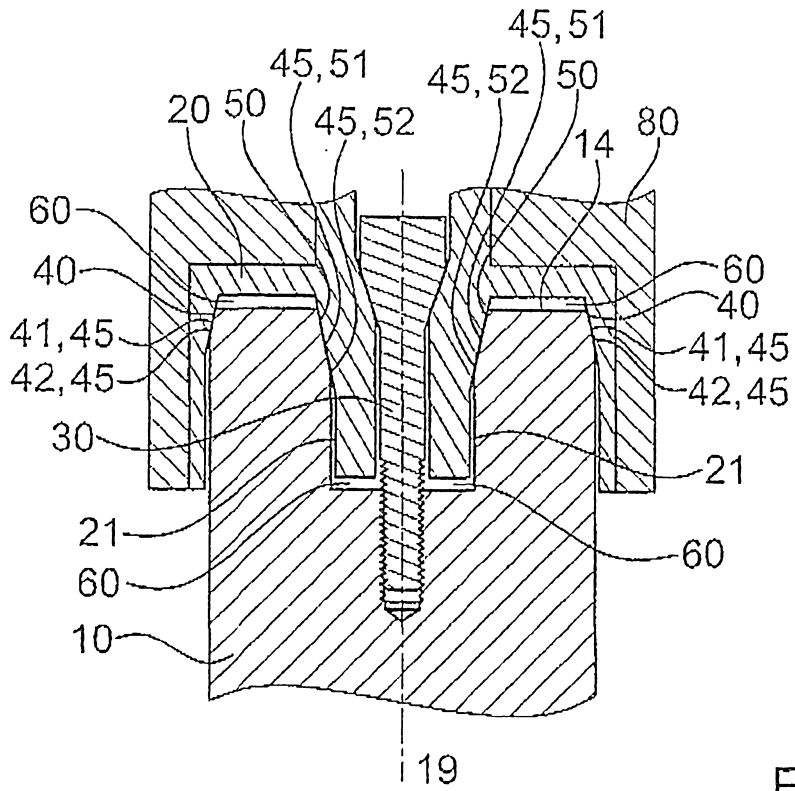


Fig. 8

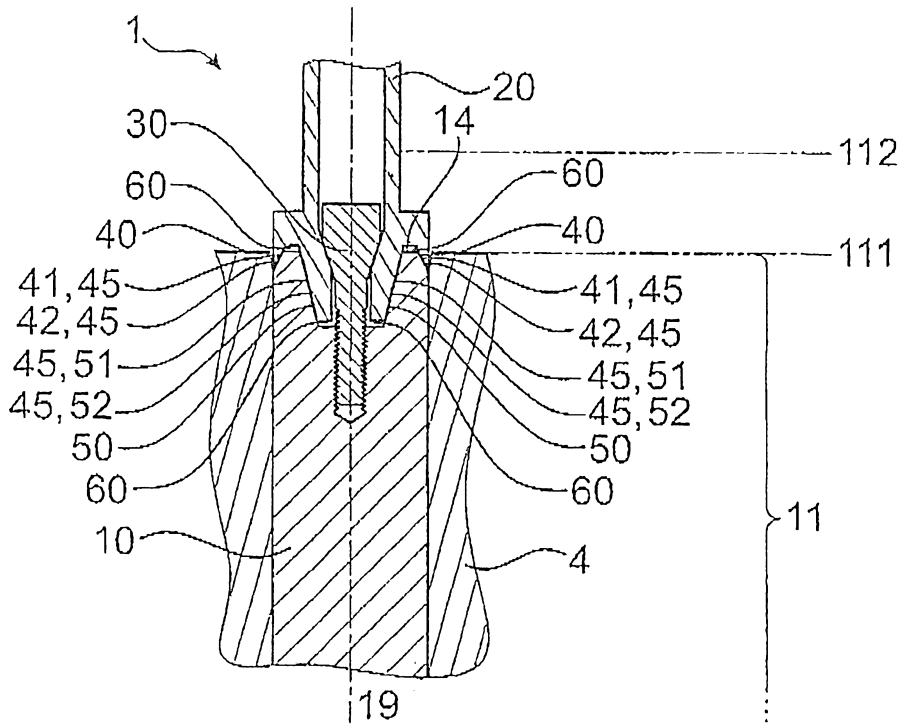


Fig. 9

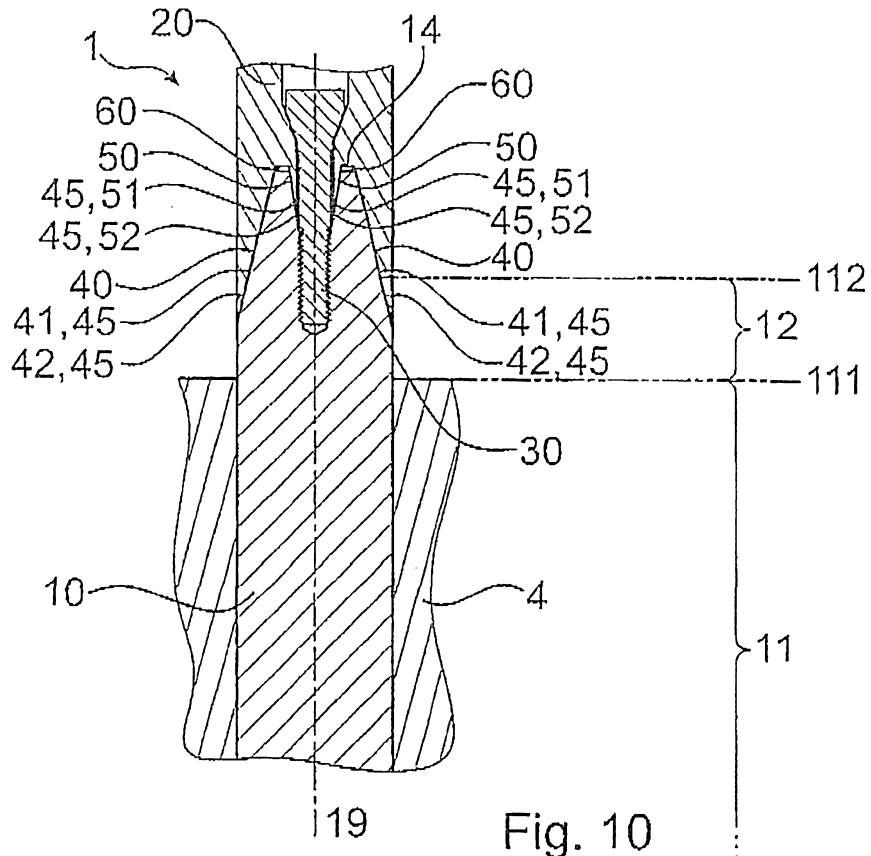


Fig. 10

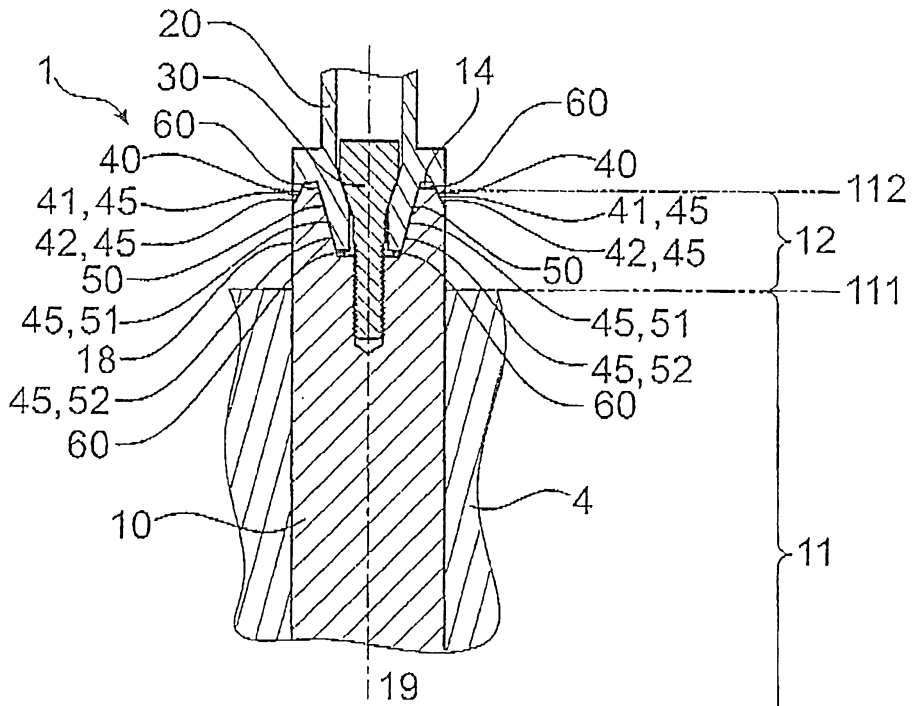


Fig. 11

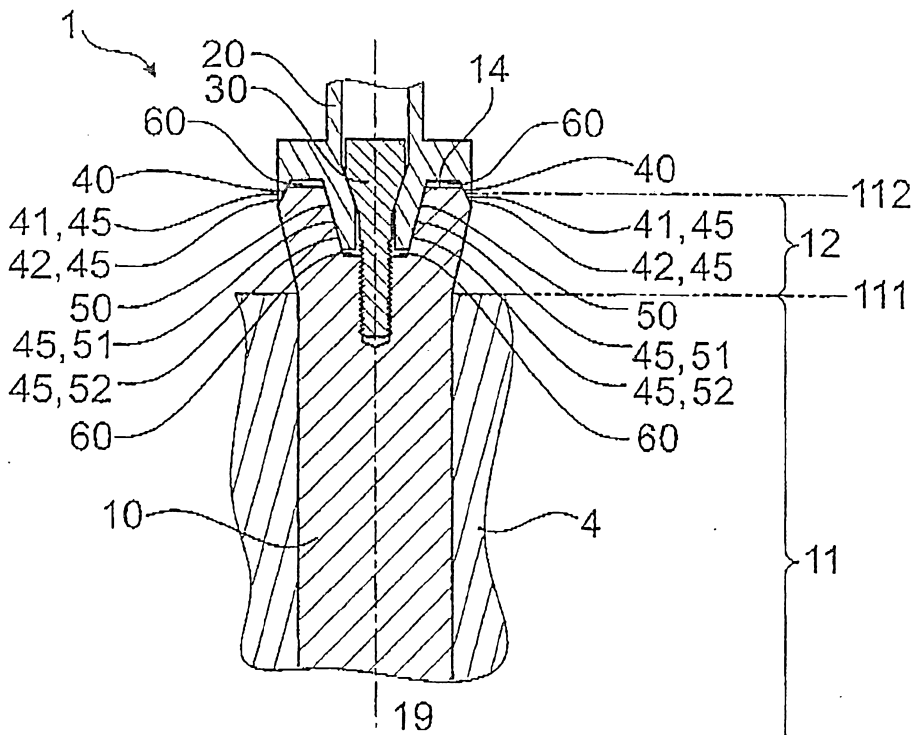


Fig. 12

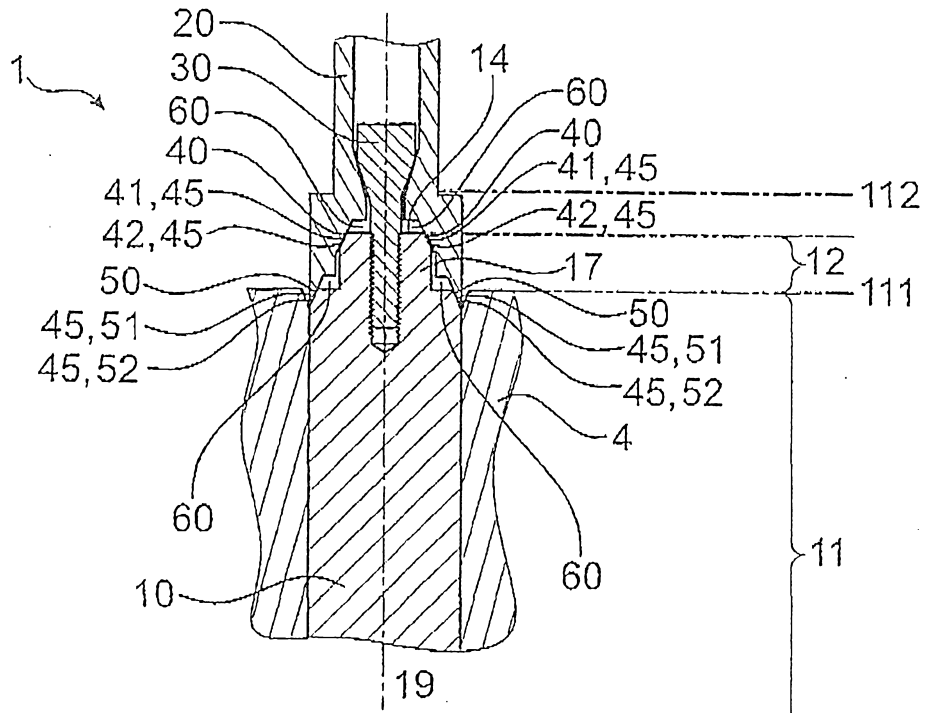


Fig. 13

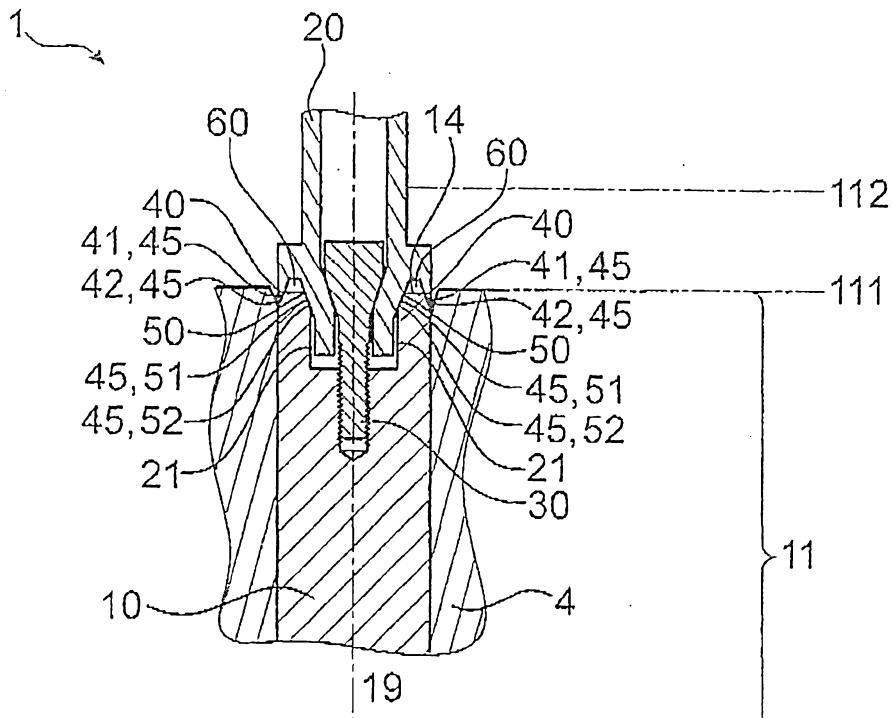


Fig. 14

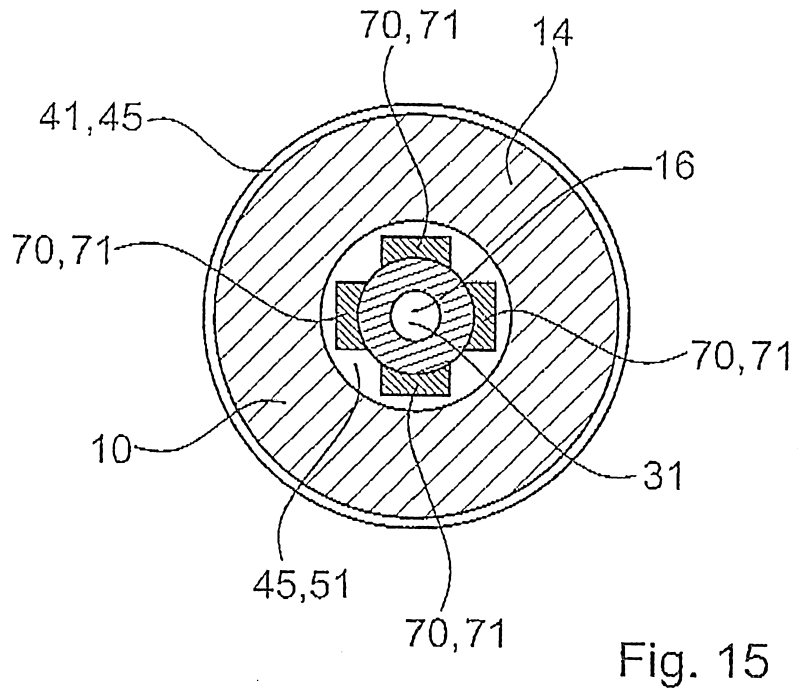


Fig. 15

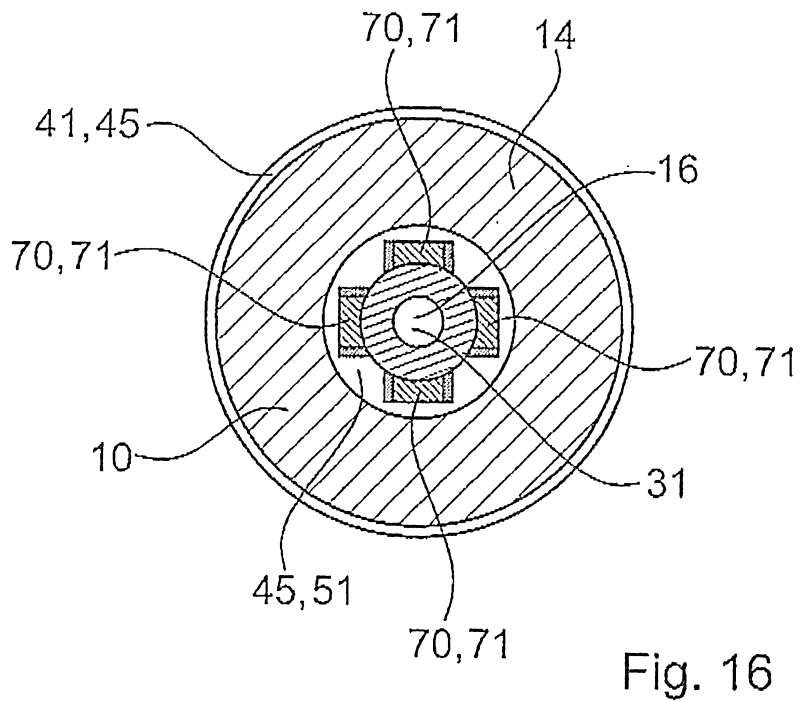


Fig. 16

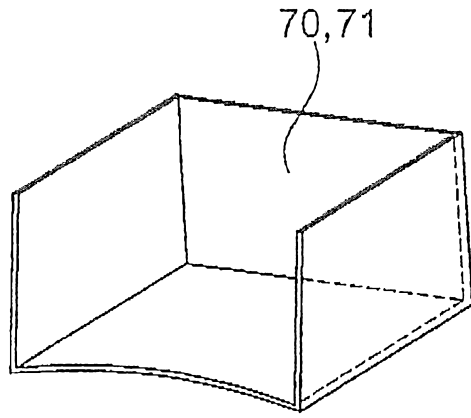


Fig. 17a

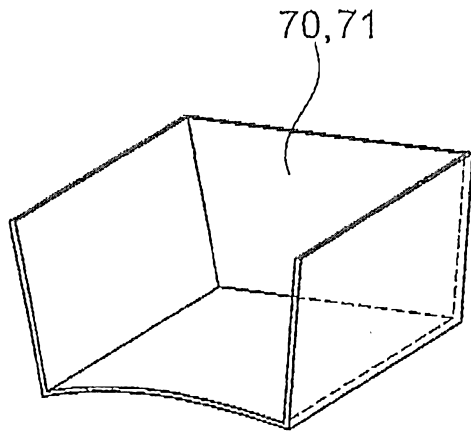


Fig. 17b

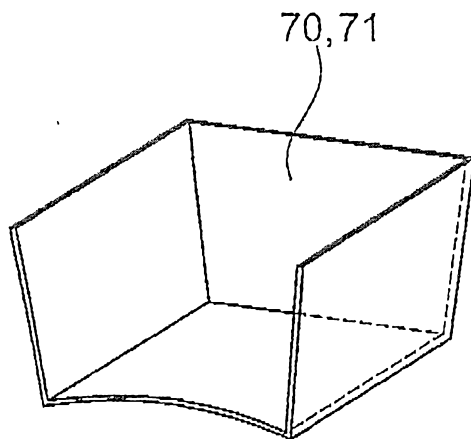


Fig. 17c

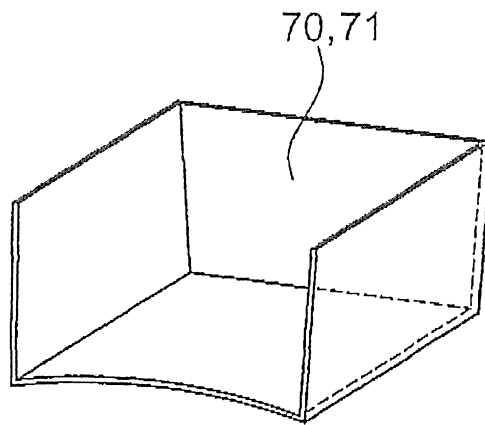


Fig. 17d

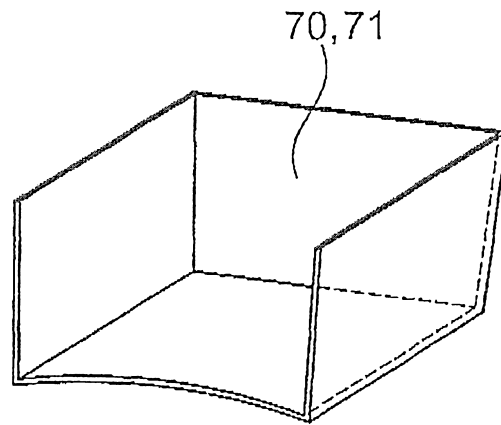


Fig. 17e

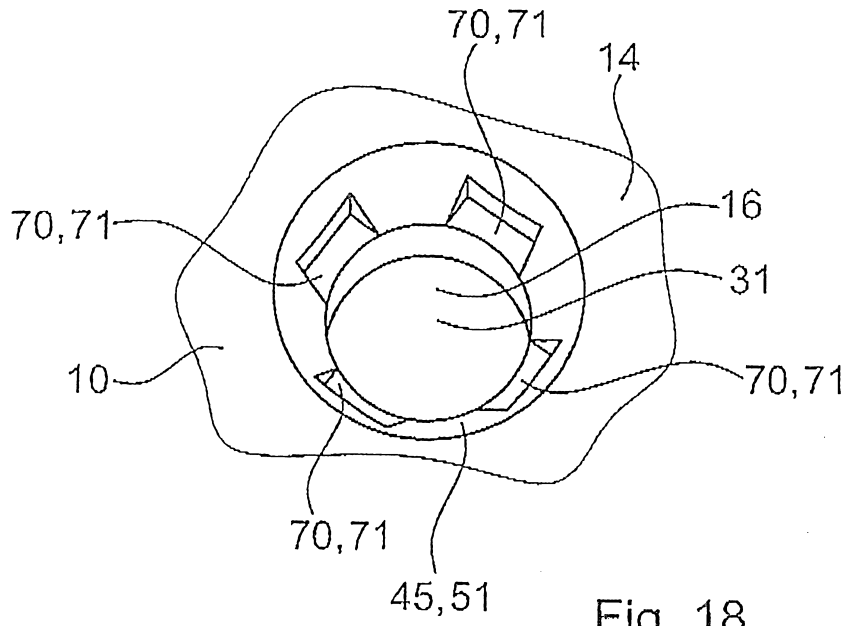


Fig. 18

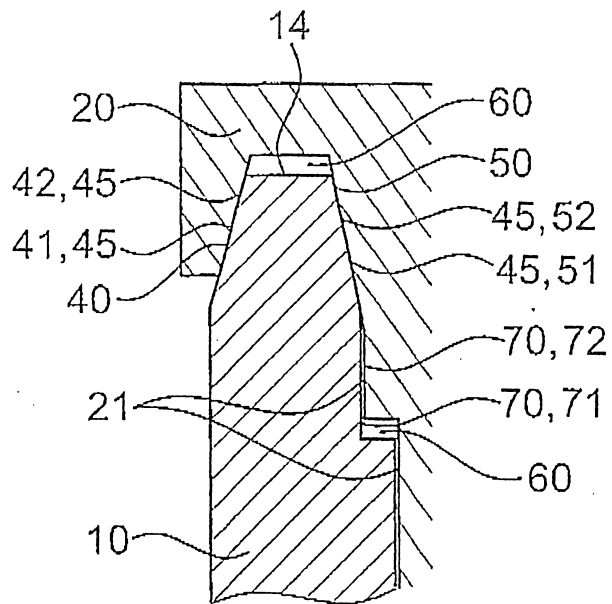


Fig. 19