



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 000 973.5**

(22) Anmeldetag: **14.02.2020**

(43) Offenlegungstag: **19.08.2021**

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

(71) Anmelder:
Scherer, Johannes, Dr., 86438 Kissing, DE

(74) Vertreter:
**Wiedemann, Markus, Dipl.-Ing.Univ. Dr.-Ing.,
86399 Bobingen, DE**

(72) Erfinder:
Sachsenhauser, Florian, 86485 Biberbach, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2015 118 286	A1
DE	10 2017 005 064	A1
CH	708 896	A2
EP	2 803 331	A1
EP	3 143 961	A1

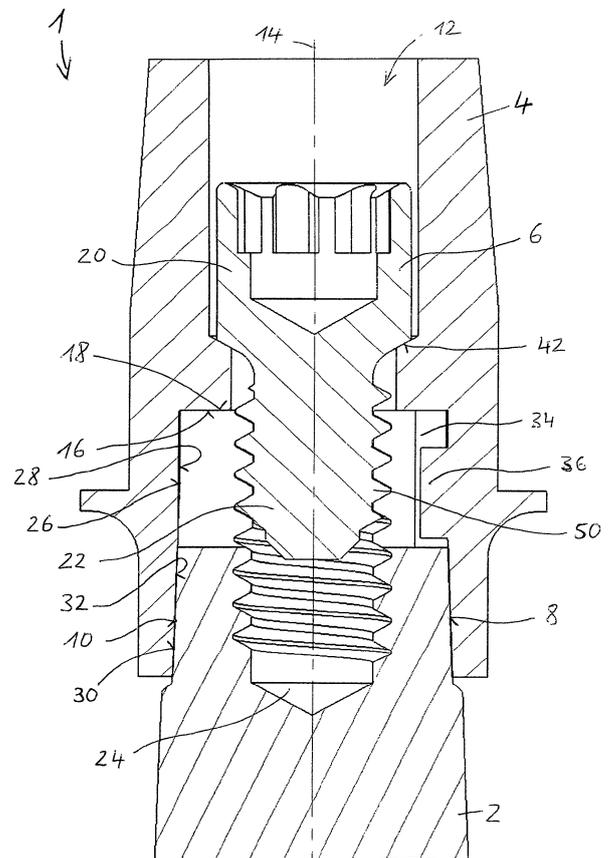
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Externe oderr interne Konusverbindung zwischen einem Abutment und einem Implantat für ein Dental-Implantatsystem**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine externe oder interne Konusverbindung zwischen einem Abutment (4) und einem Implantat (2) für ein Dental-Implantatsystem (1), welche zumindest das Abutment (4), das Implantat (2) und eine Befestigungsschraube (6) umfasst, wobei das apikale Ende des Abutments (4) einen Abutment-Konus (10) und das koronale Ende des Implantats (2) einen Implantat-Konus (8) aufweist, und wobei das Abutment (4) einen axialen Abutment-Anschlag (16) und das Implantat (2) einen axialen Implantat-Anschlag (18) aufweist, wobei im Montage-Endzustand der Konusverbindung der Implantat-Konus (8) axial in den Abutment-Konus (10) eingeführt ist. Die Erfindung sieht vor, dass wenigstens der Abutment-Konus (10), der Implantat-Konus (8) und die Befestigungsschraube (6) derart ausgebildet und ausgeführt sind, dass in einem Montage-Zwischenzustand, in welchem bei der externen Konusverbindung der Implantat-Konus (8) in den Abutment-Konus (10) axial eingeführt ist, und der axiale Abutment-Anschlag (16) zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag (18) gebracht worden ist, zwischen einem ersten axialen Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) und einem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) ein radiales Spiel (s) vorhanden ist, aber ein zweiter axialer Abschnitt (30) des Implantat-Konus (8) und ein radial gegenüberliegender zweiter axialer Abschnitt (32) des Abutment-Konus (10) einander spielfrei kontaktieren, und dass e) durch Einschrauben ...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein externe oder interne Konusverbindung zwischen einem Abutment und einem Implantat für ein Dental-Implantatssystem, welche zumindest das Abutment, das Implantat und eine Befestigungsschraube umfasst, wobei das apikale Ende des Abutments einen Abutment-Konus und das koronale Ende des Implantats einen Implantat-Konus aufweist, und wobei bei der externen Konusverbindung der Abutment-Konus ein interner Konus und der Implantat-Konus ein äußerer Konus ist, oder bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus ein äußerer Konus und der Implantat-Konus ein innerer Konus ist, und wobei das Abutment einen axialen Abutment-Anschlag und das Implantat einen axialen Implantat-Anschlag aufweist, wobei im Montage-Endzustand der Konusverbindung bei der externen Konusverbindung der Implantat-Konus axial in den Abutment-Konus eingeführt ist, oder bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus axial in den Implantat-Konus eingeführt ist, und ein Kopf der Befestigungsschraube an dem Abutment axial abgestützt und ein Schaft der Befestigungsschraube derart in ein Innengewinde einer Bohrung im Implantat eingeschraubt ist, dass der Abutment-Konus und der Implantat-Konus axial gegeneinander verspannt sind und der axiale Abutment-Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag anschlägt, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Eine solche externe Konusverbindung ist beispielsweise aus DE 10 2017 005 618 A1 bekannt.

[0003] Bei einer solchen externen oder internen Konusverbindung spielen die folgenden Eigenschaften eine besondere Rolle:

- Die Genauigkeit der Lage des Abutments relativ zum Implantat in allen Freiheitsgraden,
- die Stabilität der Verbindung zwischen dem Abutment und dem Implantat auch unter hoher Axialbelastung und Biegebelastung,
- die Abdichtung der konischen Verbindung zwischen dem Abutment und dem Implantat zur Verhinderung von Bakterienwachstum,
- eine Vermeidung von Reibkorrosion durch Mikrobewegungen zwischen dem Abutment und dem Implantat,
- eine Vermeidung der Übertragung von Verformungen des Implantats auf den umliegenden Knochen.

[0004] Um ein Ineinanderpressen des Abutment-Konus und des Implantat-Konus mit einem definierten axialen Aufpressweg sicherzustellen, ist eine genaue Auslegung des Übermaßes des Implantat-Konus im Abutment-Konus bei der externen Konusverbindung und des Übermaßes des Abutment-Konus im Implan-

at-Konus bei der externen Konusverbindung nötig. Das Übermaß und damit die Pressung muss einerseits groß genug sein, um für Dichtheit und Stabilität durch hohe Reibkräfte zu sorgen, andererseits aber nicht so groß, dass die Befestigungsschraube und der Abutment-Konus bzw. der Implantat-Konus überlastet werden. Generell lassen sich höhere Kau-lasten sicher übertragen, wenn der axiale Aufpressweg möglichst genau festgelegt werden kann. Da das Übermaß aber bei der üblichen spanenden Bearbeitung toleranzbehaftet ist, unterliegt die Verpressung des Abutment-Konus und des Implantat-Konus einer gewissen Streuung.

[0005] Ein weiteres Problem besteht darin, dass dafür gesorgt werden muss dass der axiale Abutment-Anschlag dichtend am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag anschlägt, damit ein Eindringen von Bakterien zwischen zueinander weisenden Flächen des Abutments und des Implantats verhindert wird. Dem können aber die oben erwähnten Fertigungstoleranzen des Abutment-Konus und des Implantat-Konus im Wege stehen, etwa dann, wenn trotz mit dem Abutment-Konus axial verpresstem Implantat-Konus der axiale Abutment-Anschlag nicht am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag anschlagen kann.

[0006] Dabei sind zwei ungünstige Fälle denkbar. Im ersten Fall kann zwar der axiale Abutment-Anschlag dichtend am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag anschlagen, aber der Implantat-Konus liegt nicht völlig spielfrei am Abutment-Konus an. Im zweiten Fall liegt zwar der Implantat-Konus spielfrei am Abutment-Konus an, aber der Anschlag zwischen dem axialen Abutment-Anschlag und dem korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag kommt nicht zustande, weil eine weitergehende axiale Relativbewegung zwischen dem Implantat und dem Abutment durch die bereits sich kontaktierenden oder gegeneinander axial verpressten Konuse verhindert wird.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung demzufolge besteht darin, die oben erwähnten Probleme zu beseitigen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der beigefügten Unteransprüche.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0009] Unter einem Abutment wird allgemein das Verbindungsstück (Mesostruktur) zwischen dem Implantat und der prothetischen Versorgung, d.h. der sichtbaren Zahnkrone bezeichnet. Das Abutment wird dabei mit Hilfe der Befestigungsschraube an dem Implantat befestigt, beispielsweise, indem der Schaft der Befestigungsschraube in eine mit einem

Innengewinde versehene zentrale Öffnung im Implantat eingeschraubt wird.

[0010] Bei dem Implantat handelt es sich um den tragenden Pfosten des Dental-Implantatsystems, welcher beispielsweise ein Außengewinde aufweist, mit welchem das Implantat in den Kieferknochen eingeschraubt wird. Das Implantat wird daher mit einem Insertionsabschnitt in den Kieferknochen eingesetzt, wobei ein koronales Ende aus dem Kieferknochen herausragt, an welchem dann das Abutment mit Hilfe der Befestigungsschraube befestigt wird.

[0011] Die Erfindung geht dann aus von einer externen oder internen Konusverbindung zwischen einem Abutment und einem Implantat für ein Dental-Implantatsystem, welche zumindest das Abutment, das Implantat und eine Befestigungsschraube umfasst, wobei das apikale Ende des Abutments einen Abutment-Konus und das koronale Ende des Implantats einen Implantat-Konus aufweist, und wobei bei der externen Konusverbindung der Abutment-Konus ein interner Konus und der Implantat-Konus ein äußerer Konus ist, oder bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus ein äußerer Konus und der Implantat-Konus ein innerer Konus ist, und wobei das Abutment einen axialen Abutment-Anschlag und das Implantat einen axialen Implantat-Anschlag aufweist, wobei im Montage-Endzustand der Konusverbindung bei der externen Konusverbindung der Implantat-Konus axial in den Abutment-Konus eingeführt ist, oder bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus axial in den Implantat-Konus eingeführt ist, und ein Kopf der Befestigungsschraube an dem Abutment axial abgestützt und ein Schaft der Befestigungsschraube derart in ein Innengewinde einer Bohrung im Implantat eingeschraubt ist, dass der Abutment-Konus und der Implantat-Konus axial gegeneinander verspannt sind und der axiale Abutment-Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag anschlägt.

[0012] Bei der externen Konusverbindung ist daher der Implantat-Konus ein Außen-Konus und der Abutment-Konus ein Innen-Konus und bei der internen Konusverbindung der Implantat-Konus ein Innen-Konus und der Abutment-Konus ein Außen-Konus.

[0013] Das Abutment weist beispielsweise eine eine zentrale Durchgangsbohrung auf, in welche die Befestigungsschraube eingeführt wird, sowie insbesondere innerhalb der Durchgangsbohrung eine Anschlagfläche für den Kopf der Befestigungsschraube, welche dann beispielsweise wie die Außenfläche des Kopfes auch korrespondierend konisch ausgebildet sein kann. Das Innengewinde des Implantats ist dann in der zentralen Bohrung des Implantats beispielsweise als Sacklochbohrung oder Durchgangsbohrung ausgebildet.

[0014] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass wenigstens der Abutment-Konus, der Implantat-Konus und die Befestigungsschraube derart ausgebildet und ausgeführt sind, dass in einem Montage-Zwischenzustand, in welchem die Befestigungsschraube noch nicht das Innengewinde der Bohrung im Implantat eingeschraubt ist, - bevorzugt durch äußere axiale Kräfte - bei der externen Konusverbindung der Implantat-Konus in den Abutment-Konus axial eingeführt ist, oder bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus in den Implantat-Konus axial eingeführt ist, und der axiale Abutment-Anschlag zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag gebracht worden ist, zwischen einem ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus und einem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt des Abutment-Konus ein radiales Spiel vorhanden ist, aber ein zweiter axialer Abschnitt des Implantat-Konus und ein radial gegenüberliegender zweiter axialer Abschnitt des Abutment-Konus einander spielfrei kontaktieren, und dass durch Einschrauben des Schafts der Befestigungsschraube in das Innengewinde im Implantat bei der externen Konusverbindung wenigstens der erste axiale Abschnitt des Implantat-Konus, oder bei der internen Konusverbindung wenigstens der erste axiale Abschnitt des Abutment-Konus einer radialen und elastischen oder plastischen Aufweitung unterzogen wird, so dass das radiale Spiel wenigstens teilweise aufgehoben wird und der erste axialen Abschnitt des Abutment-Konus und der radial gegenüberliegende erste axiale Abschnitt des Abutment-Konus einander wenigstens teilweise spielfrei kontaktieren.

[0015] Der spielfreie Kontakt oder der Pressitz des ersten axialen Abschnitts des Abutment-Konus und des radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitts des Abutment-Konus muss nicht zwangsläufig über die gesamte axiale Länge des ersten axialen Abschnitts erfolgen, sondern kann auch nur über einen Teil dieser axialen Länge erzeugt werden.

[0016] Weiterhin ist das radiale Spiel zwischen dem ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus und dem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt des Abutment-Konus im Montage-Zwischenzustand insbesondere umlaufend, so dass beispielsweise ein umlaufender Ringraum zwischen den ersten axialen Abschnitten ausgebildet wird.

[0017] In dem Montage-Zwischenzustand wird beispielsweise durch Einwirken von äußeren axialen Kräften daher gesorgt, dass der axiale Abutment-Anschlag am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag anschlagen kann, um eine der Voraussetzungen für die oben erwähnte wesentliche Dichtigkeit zwischen Abutment und Implantat herzustellen. Das radiale Spiel zwischen dem ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus und dem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt des Abut-

ment-Konus trägt dabei zum Zustandekommen dieses Anschlags bei, da es bei der axialen Relativbewegung zwischen dem Abutment-Konus und dem Implantat-Konus zum Herstellen des Montage-Zwischenzustands zu keinen Verspannungen zwischen den ersten axialen Abschnitten des Abutment-Konus und des Implantat-Konus kommen kann.

[0018] Andererseits ermöglicht der spielfreie Kontakt bzw. der Presssitz zwischen dem zweiten axialen Abschnitt des Implantat-Konus und dem radial gegenüberliegenden zweiten axialen Abschnitt des Abutment-Konus eine Zentrierung des Abutments gegenüber dem Implantat, ohne dass aber dieser Kontakt eine so große axiale Erstreckung einnimmt, dass er toleranzbedingt das Anschlagen des axialen Abutment-Anschlags am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag verhindert.

[0019] Insbesondere kann der spielfreie Kontakt zwischen dem zweiten axialen Abschnitt des Implantat-Konus und dem radial gegenüberliegenden zweiten axialen Abschnitt des Abutment-Konus bereits eine elastische oder plastische Verformung des zweiten axialen Abschnitts des Implantat-Konus und/oder des radial gegenüberliegenden zweiten axialen Abschnitts des Abutment-Konus beinhalten, wenn beispielsweise ein Einwirken von äußeren axialen Kräften notwendig ist, damit das Anschlagen des axialen Abutment-Anschlags am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag ermöglicht wird.

[0020] Wenn dann zum Herstellen des Montage-Endzustands der Konusverbindung die Befestigungsschraube beispielsweise in die zentrale Durchgangsbohrung des Abutments eingeführt wird und dann der Schaft der Befestigungsschraube in das Innengewinde der Bohrung im Implantat eingeschraubt wird, so spreizt der axiale Spreizabschnitt der Befestigungsschraube den ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus oder des Abutment-Konus radial elastisch oder plastisch auf, so dass die beiden korrespondierenden ersten Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus einander wenigstens teilweise (dichtend) kontaktieren oder auch entsprechend einem Presssitz wenigstens teilweise gegeneinander verpresst werden.

[0021] Falls daher toleranzbedingt beim Herstellen des Montage-Zwischenzustands zwar ein Anschlag des axialen Anschlags des Abutments am axialen Anschlag des Implantats gelungen sein mag, aber infolge des Zusammenwirkens den korrespondierenden zweiten axialen Abschnitten des Implantat-Konus und des Abutment-Konus kein ausreichend stabiler (Press-)Sitz des Abutments auf dem Implantat zustande gekommen ist, so sorgt nun der wenigstens spielfreie Kontakt zwischen den korrespondierenden ersten axialen Abschnitten des Implantat-Konus und des Abutment-Konus für einen sicheren Sitz und ei-

ne sichere Abdichtung zwischen dem Implantat und dem Abutment.

[0022] Andererseits könnte toleranzbedingt beim Herstellen des Montage-Zwischenzustands zwischen den korrespondierenden zweiten axialen Abschnitten des Implantat-Konus und des Abutment-Konus zwar ein Kontakt zustande gekommen sein, jedoch noch kein Kontakt des axialen Anschlags des Abutments am axialen Anschlag des Implantats. Dann kann durch Einschrauben der Befestigungsschraube zum Herstellen des Montage-Endzustands der zweite axiale Abschnitt des Implantat-Konus bzw. des Abutment-Konus soweit radial elastisch oder platisch aufgeweitet werden, damit der Kontakt des axialen Anschlags des Abutments am axialen Anschlag des Implantats gelingt. Da die zweiten axialen Abschnitte wegen der sich dann zusätzlich gegeneinander abstützenden ersten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus relativ kurz ausfallen können, sind in diesem Fall die durch die Befestigungsschraube aufzubringenden Kräfte zum radialen Aufweiten des jeweiligen zweiten axialen Abschnitts relativ gering.

[0023] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen aus Ausführungsformen der Erfindung angegeben.

[0024] Besonders bevorzugt weist die Befestigungsschraube wenigstens einen axialen Spreizabschnitt auf, durch welchen beim Einschrauben in das Innengewinde des Implantats

- a) bei der externen Konusverbindung die radiale und elastische oder plastische Aufweitung des ersten axialen Abschnitts des Implantat-Konus, oder
- b) bei der internen Konusverbindung die radiale und elastische oder plastische Aufweitung des ersten axialen Abschnitts des Abutment-Konus hervorgerufen wird.

[0025] Gemäß einer Weiterbildung kann der axiale Spreizabschnitt durch wenigstens einen Gewindegang eines Außengewindes des Schafts der Befestigungsschraube gebildet werden, welches in den das Innengewinde des Implantats eingeschraubt wird, und/oder durch wenigstens einen von dem Außengewinde abweichenden und radial vorspringenden Ringabschnitt.

[0026] Besonders bevorzugt ist zum Herstellen des Zwischenzustands eine von der Befestigungsschraube abweichende Montageschraube vorgesehen, welche derart ausgebildet ist, dass ein Kopf oder ein Kopfabschnitt der Montageschraube am Abutment axial abstützbar und ein Schaft der Montageschraube in das Innengewinde des Implantats derart einschraubbar ist, dass zwar der axiale Abutment-An-

schlag zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag bringbar ist, aber keine radial elastisch oder plastische Aufweitung des ersten axialen Abschnitts des Implantat-Konus oder des ersten axialen Abschnitts des Abutment-Konus hervorgerufen wird. Die bereits oben erwähnten äußeren Axialkräfte werden dann beispielsweise durch die Montageschraube erzeugt. Die Montageschraube und insbesondere deren Schaft ist beispielsweise im Bereich der ersten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus insbesondere ohne Aufweit- oder Aufspreizmittel ausgeführt, welche ein Aufspreizen des ersten axialen Abschnitts des Implantat-Konus bzw. des Abutment-Konus hervorrufen könnten. Der Kopf oder Kopfabschnitt der Montageschraube kann insbesondere aus der Durchgangsbohrung des Abutments axial herausragen und eine Ansatzfläche für ein Schraubwerkzeug aufweisen, damit die Montageschraube leicht entfernt werden kann.

[0027] Der Schaft der Montageschraube kann beispielsweise im Bereich der ersten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus insbesondere ohne Aufweit- oder Aufspreizmittel ausgeführt sein, welche ein Aufspreizen des ersten Abschnitts des Implantat-Konus hervorrufen könnten. Weiterhin kann der Kopf oder Kopfabschnitt der Montageschraube insbesondere aus der Durchgangsbohrung des Abutments axial herausragen und eine Ansatzfläche für ein Schraubwerkzeug aufweisen, damit die Montageschraube wieder leicht entfernt werden kann, um durch die Befestigungsschraube ersetzt zu werden.

[0028] Beispielsweise ist die Montageschraube im Bereich der ersten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus ohne Gewindegänge eines Außengewindes ausgeführt, welches aber im Bereich der zweiten Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus vorhanden ist, um in das Innengewinde der Bohrung im Implantat bzw. im Implantat-Konus eingeschraubt zu werden, um die äußeren Axialkräfte zu erzeugen. Zusätzlich oder alternativ könnte die Montageschraube im Bereich der ersten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus auch einen hinterschnittenen Querschnitt aufweisen, welcher dann die radiale Aufweitung verhindert.

[0029] Auch kann die Montageschraube im Bereich der zweiten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus bevorzugt mit Aufweit- oder Aufspreizmittel derart ausgeführt sein, dass die Aufweit- oder Aufspreizmittel im eingeschraubten Zustand den zweiten Abschnitt des Implantat-Konus elastisch oder plastisch so aufweiten oder aufspreizen, dass zwischen den zweiten Abschnitten des Implantat-Konus und des Abutment-Konus bereits durch das Einschrauben der Montageschraube in die Bohrung ein Presssitz entsteht. Diese Auf-

weit- oder Aufspreizmittel können beispielsweise bereits durch Gewindegänge des Außengewindes der Montageschraube gebildet werden, welche dann im eingeschraubten Zustand beispielsweise lediglich im Bereich der zweiten axialen Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus ausgebildet sind und welche bedingt durch ein radiales Übermaß in Bezug auf das Innengewinde der Bohrung dann beim Einschrauben die radiale Aufspreizung bewirken.

[0030] Bevorzugt ist daher insbesondere bei der externen Konusverbindung im eingeschraubten Zustand das Außengewinde der Montageschraube in axialer Richtung gesehen lediglich im Bereich der zweiten Abschnitte des Implantat-Konus und des Abutment-Konus angeordnet. Auch kann insbesondere bei der externen Konusverbindung wenigstens ein Abschnitt der Bohrung im Implantat bzw. im Implantat-Konus in axialer Richtung gesehen im Bereich des zweiten axialen Abschnitts des Implantat-Konus angeordnet sein.

[0031] Gemäß einer Weiterbildung können an dem ersten axialen Abschnitt des Abutment-Konus eine Abutment-Verdrehsicherung und an dem ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus zusammenwirkende Verdrehsicherungselemente derart angeformt sein, dass ein Verdrehen des Abutments gegenüber dem Implantat sowohl im Montage-Endzustand als auch im Montage-Zwischenzustand verhindert wird.

[0032] Auch können die Verdrehsicherungselemente wenigstens eine radiale Ausnehmung sowie wenigstens einen mit der wenigstens einen radialen Ausnehmung formschlüssig zusammenwirkenden radialen Vorsprung aufweisen. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert sein, dass die Verdrehsicherungselemente

a) wenigstens einen radialen Schlitz und wenigstens einen mit dem wenigstens einen Schlitz formschlüssig zusammenwirkenden Flügel, und/oder

b) einen ersten polygonen Querschnitt und einen mit dem polygonen Querschnitt formschlüssig zusammenwirkenden zweiten polygonen Querschnitt aufweisen.

[0033] Gemäß einer Weiterbildung kann

a) bei der internen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt des Abutment-Konus, oder

b) bei der externen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt des Implantat-Konus

bezogen auf die axiale Erstreckung zylindrisch ausgebildet sein.

[0034] Auch kann

a) bei der internen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt des Abutment-Konus an einem apikalen Ende des Abutment-Konus angeordnet sein, oder

b) bei der externen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt des Implantat-Konus an einem koronalen Ende des Implantat-Konus angeordnet sein.

[0035] Weiterhin kann

a) sich der zweite axiale Abschnitt des Abutment-Konus unmittelbar axial and den ersten axialen Abschnitt des Abutment-Konus anschließen, und/oder

b) sich der zweite axiale Abschnitt des Implantat-Konus unmittelbar axial and den ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus anschließen.

[0036] Weiterbildend kann auch der spielfreie Kontakt

a) zwischen dem ersten axialen Abschnitt des Abutment-Konus und dem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt des Implantat-Konus, und/oder

b) zwischen dem zweiten axialen Abschnitt des Implantat-Konus und dem radial gegenüberliegenden zweiten axialen Abschnitt des Abutment-Konus durch einen Presssitz gebildet werden.

[0037] Die Erfindung betrifft auch ein Dental-Implantatsystem umfassend eine oben beschriebene externe oder interne Konusverbindung.

Figurenliste

[0038] Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht einer externen Konusverbindung eines Dentalimplantatsystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einem Zahnimplantat, einer Befestigungsschraube und einem Abutment in einem Montage-Endzustand;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht der externen Konusverbindung von **Fig. 1** mit dem Zahnimplantat, einer von der Befestigungsschraube abweichenden Montageschraube und dem Abutment in einem Montage-Zwischenzustand;

Fig. 3 eine perspektivische Einzeldarstellung eines Endes des Implantats der externen Konusverbindung von **Fig. 1**;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Montageschraube von **Fig. 2**;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht einer internen Konusverbindung eines Dentalimplantatsystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einem Zahnimplantat, einer Befestigungsschraube und einem Abutment in einem Montage-Endzustand;

Fig. 6 eine Querschnittsansicht der internen Konusverbindung von **Fig. 5** mit dem Zahnimplantat, einer von der Befestigungsschraube abweichenden Montageschraube und dem Abutment in einem Montage-Zwischenzustand.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0039] Das in **Fig. 1** gezeigte Dental-Implantatsystem **1** umfasst ein Implantat **2**, ein separates Abutment **4**, sowie eine Befestigungsschraube **6** auf, mit welcher das Abutment **4** an dem Implantat **2** befestigt ist. Das Implantat **2** umfasst einen in **Fig. 1** aus Maßstabsgründen nicht gezeigten Insertionsabschnitt zur Verankerung des Implantats **2** in einem Kieferknochen, welcher beispielsweise mit einem Schraubgewinde versehen ist.

[0040] Weiterhin ist von dem Dental-Implantatsystem **1** auch eine externe Konusverbindung zwischen dem Implantat **2** und dem Abutment **4** umfasst. **Fig. 1** veranschaulicht dann eine Querschnittsansicht der externen Konusverbindung des Dental-Implantatsystems **1** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit dem Implantat **2**, der Befestigungsschraube **6** und dem Abutment **4** in einem Montage-Endzustand. Wenn dann zusätzlich die hier nicht gezeigte Zahnprothetik am Abutment **4** befestigt ist, entspricht der Montage-Endzustand dem bestimmungsgemäßen Zustand des Dental-Implantatsystems **1** wie es beim Patientienten dann zum Einsatz kommt.

[0041] Externe Konusverbindung bedeutet, dass an dem aus dem Kieferknochen herausragenden koronalen Ende des Implantats **2** ein externer Implantat-Konus **8** ausgebildet ist, welcher sich koronal verjüngt. Der externe Konus **8** des Implantats **2** ist auch in **Fig. 3** zu erkennen.

[0042] Korrespondierend zu dem externen Implantat-Konus **8** des Implantats **2** ist an dem apikalen Ende des Abutments **4** ein interner Abutment-Konus **10** in einer hier als zentrale Durchgangsbohrung **12** ausgeführten Ausnehmung ausgebildet, wobei der Konuswinkel des externen Implantat-Konus **8** und der Konus-Winkel des internen Abutment-Konus **10** im Wesentlichen gleich groß sind, damit ein fester Sitz und insbesondere ein Presssitz des Abutments **4** auf dem Implantat **2** gewährleistet wird, welcher wie nachfolgend beschrieben durch die Befestigungsschraube **6** gesichert wird. Das Abutment **4**, die Befestigungsschraube **6** und das Implantat **2** sind in Bezug auf eine zentrale Achse **14** koaxial angeordnet.

[0043] Zudem weist das Abutment **4** einen axialen Abutment-Anschlag **16** auf, hier insbesondere als Stufe der zentralen Durchgangsbohrung **12**. Ebenso weist auch das Implantat **2** einen axialen Implantat-Anschlag **18** auf, hier beispielsweise in Form einer orthogonal zur Axialrichtung ausgerichteten Stirnfläche. Im in **Fig. 1** gezeigten Montage-Endzustand der externen Konusverbindung ist dann idealerweise der hier äußere Implantat-Konus **8** in den hier inneren Abutment-Konus **10** axial derart eingeführt, dass axiale Abutment-Anschlag **16** gegen den axialen Implantat-Anschlag **18** anschlagen kann bzw. auch tatsächlich anschlägt.

[0044] Weiterhin ist ein Kopf **20** der Befestigungsschraube **6** an dem Abutment **4** hier beispielsweise an einer Stufe **42** der Durchgangsbohrung **12** axial abgestützt und ein Schaft **22** der Befestigungsschraube **6** ist derart in ein in einer hier beispielsweise als Sacklochbohrung ausgeführten Bohrung **24** ausgebildetes Innengewinde im koronalen Ende des Implantats **2** eingeschraubt, dass der Abutment-Konus **10** und der Implantat-Konus **8** axial gegeneinander verspannt sind. Diese axiale Verspannung bewirkt auch, dass der axiale Implantat-Anschlag **18** gegen den axialen Abutment-Anschlag **16** verspannt wird, welche einander kontaktieren. Im Idealfall sitzt der interne Abutment-Konus **10** in einem Presssitz auf dem externen Implantat-Konus **8**, während der axiale Implantat-Anschlag **18** gegen den axialen Abutment-Anschlag **16** verspannt ist. Denn dadurch wird zum einen ein fester Sitz des Abutments **4** auf dem Implantat **2** und zum anderen eine gute Dichtwirkung zwischen dem Implantat **2** und dem Abutment **4** erzielt, was ein Eindringen von Bakterien zwischen dem Implantat **2** und dem Abutment **4** verhindert.

[0045] Jedoch ist dieser Idealzustand nur dann zu realisieren, wenn der Implantat-Konus **8**, der Abutment-Konus **10**, der axiale Implantat-Anschlag **18** und der axiale Abutment-Anschlag **16** hinsichtlich Maß und Winkelgenauigkeit sowie Formabweichungen eng toleriert werden, was in der Praxis aber nur sehr schwer einzuhalten ist.

[0046] Es wird daher bei der externen Konusverbindung vorgeschlagen, wenigstens den Implantat-Konus **8** derart auszubilden, dass in einem in **Fig. 2** gezeigten Montage-Zwischenzustand, in welchem der Implantat-Konus **8** in den Abutment-Konus **10** axial eingeführt ist, und der axiale Abutment-Anschlag **16** beispielsweise durch äußere axiale Kräfte zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag **18** gebracht worden ist, zwischen einem ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** und einem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** ein radiales Spiel s vorzusehen. Hingegen sollen sich in dem Montage-Zwischenzustand ein zweiter axialer Abschnitt **30** des Implantat-Konus **8** und ein radial gegenüberliegender zweiter

axialer Abschnitt **32** des Abutment-Konus **10** einander wenigstens spielfrei kontaktieren und insbesondere einen Presssitz ausbilden. Folglich überdecken sich einerseits die korrespondierenden ersten axialen Abschnitte **26**, **28** und andererseits auch die korrespondierenden zweiten axialen Abschnitte **30**, **32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** jeweils in axialer Richtung gesehen.

[0047] **Fig. 2** zeigt daher die externe Konusverbindung von **Fig. 1** in dem Montage-Zwischenzustand, in welchem der Implantat-Konus **8** bereits in den Abutment-Konus **10** soweit axial eingeführt worden ist, dass der axiale Abutment-Anschlag **16** zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag **18** gebracht worden ist.

[0048] Der Schaft **44** der in **Fig. 4** vereinzelt dargestellten Montageschraube **38** ist beispielsweise im Bereich der ersten axialen Abschnitte **26**, **28** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** insbesondere ohne Aufweit- oder Aufspreizmittel ausgeführt, welche ein Aufspreizen des ersten Abschnitts **26** des Implantat-Konus hervorrufen könnten. Weiterhin kann der Kopfabschnitt **40** der Montageschraube **38** insbesondere aus der Durchgangsbohrung **12** des Abutments **4** axial herausragen und eine Ansatzfläche für ein Schraubwerkzeug aufweisen, damit die Montageschraube **38** auf einfache Weise eingeschraubt und wieder entfernt werden kann, um sie gegen die Befestigungsschraube **6** von **Fig. 1** auszutauschen.

[0049] Beispielsweise ist die Montageschraube **38** im Bereich der ersten axialen Abschnitte **26**, **28** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** ohne Gewindegänge eines Außengewindes **48** ausgeführt, welches aber im Bereich der zweiten Abschnitte **30**, **32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** vorhanden ist, um in das Innengewinde der Bohrung **24** im Implantat **2** bzw. im Implantat-Konus **8** eingeschraubt zu werden und um die äußeren Axialkräfte zum Zustandekommen des axialen Anschlags zu erzeugen.

[0050] Auch kann die Montageschraube **38** im Bereich der zweiten axialen Abschnitte **30**, **32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** bevorzugt mit Aufweit- oder Aufspreizmittel derart ausgeführt sein, dass die Aufweit- oder Aufspreizmittel im eingeschraubten Zustand den zweiten Abschnitt **30** des Implantat-Konus **8** elastisch oder plastisch so aufweiten oder aufspreizen, dass zwischen den zweiten Abschnitten **30**, **32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** bereits durch das Einschrauben der Montageschraube **38** in die Bohrung **24** ein Presssitz entsteht. Diese Aufweit- oder Aufspreizmittel können beispielsweise bereits durch Gewindegänge des Außengewindes **48** der Montageschraube **38** gebildet werden, welche dann im eingeschraubten

Zustand beispielsweise lediglich im Bereich der zweiten Abschnitte **30, 32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus ausgebildet sind und welche bedingt durch ein radiales Übermaß in Bezug auf das Innengewinde der Bohrung **24** dann beim Einschrauben die radiale Aufspreizung bewirken. Bevorzugt ist daher insbesondere bei der in **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigten externen Konusverbindung im eingeschraubten Zustand das Außengewinde **48** der Montageschraube **38** in axialer Richtung gesehen lediglich im Bereich der zweiten Abschnitte **30, 32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** angeordnet. Auch kann insbesondere bei der externen Konusverbindung wenigstens ein Abschnitt der Bohrung **24** im Implantat **2** bzw. im Implantat-Konus **8** in axialer Richtung gesehen im Bereich des zweiten axialen Abschnitts **30** des Implantat-Konus **8** angeordnet sein.

[0051] Bevorzugt ist hier der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** an dem koronalen Ende des Implantats **2** ausgebildet und bildet daher die koronale „Spitze“ des Implantats **2**, wie insbesondere **Fig. 3** veranschaulicht. Dabei weist der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** hier beispielsweise entlang seiner gesamten axialen Erstreckung einen zylindrischen Querschnitt auf und ist daher ein zylindrischer Zapfen mit einer Länge, welche der Länge des ersten axialen Abschnitts **26** entspricht. Trotz seiner hier beispielsweise zylindrischen Ausbildung wird der erste axiale Abschnitt **26** als Abschnitt des Implantat-Konus **8** angesehen, weil er diesen koronal fortsetzt.

[0052] Weiterhin weist der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** beispielsweise auch einen Teil einer formschlüssigen Verdrehsicherung hier insbesondere in Form eines Schlitzes **34** auf, welcher mit einem weiteren Teil der formschlüssigen Verdrehsicherung beispielsweise in Form einer von dem korrespondierenden ersten axialen Abschnitt **28** des internen Abutment-Konus **10** nach radial innen vorspringenden Nase **36** formschlüssig zusammenwirkt, weil die Nase **36** in formschlüssigen Eingriff mit dem Schlitz **34** gerät, wenn der Implantat-Konus **8** in den Abutment-Konus **10** eingeführt wird, wie anhand von **Fig. 1** leicht vorstellbar ist. Der Schlitz **34** ist dann zu seinem koronalen Ende hin offen, damit die Nase **36** axial eingeführt werden kann.

[0053] Die formschlüssige Verdrehsicherung gewährleistet dann einen definierten Sitz des Abutments **4** auf dem Implantat **2** bezogen auf den Drehfreiheitsgrad um die zentrale Achse **14**. Dabei ist zwischen der nach radial innen vorspringenden Nase **36** am ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** und dem nach radial innen ausgeformten Schlitz **34** am ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** bevorzugt ebenfalls ein radiales Spiel *s* vorhanden.

[0054] Beispielweise verjüngt sich der zweite axiale Abschnitt **30** des Implantat-Konus **8**, welcher hier beispielsweise apikal an den ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** unmittelbar anschließt, in koronaler Richtung gesehen konisch. Wie insbesondere aus **Fig. 3** hervorgeht, schließt sich der hier beispielsweise zylindrische erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** in einer Stufe dem konischen zweiten axialen Abschnitt **30** des Implantat-Konus **8** unmittelbar an.

[0055] Demgegenüber ist der erste axiale Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10**, welcher dem ersten axialen Abschnitt **16** des Implantat-Konus **8** radial gegenüberliegt oder sich mit diesem axial überdeckt nicht an der apikalen Spitze des Abutments **4**, sondern hier beispielsweise um den zweiten axialen Abschnitt **32** des Abutments-Konus **10** versetzt angeordnet, damit er dem ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** gegenüberliegen kann. Insbesondere erstreckt sich hier beispielsweise der erste axiale Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** zwischen dem axialen Abutment-Anschlag **16** und dem zweiten axialen Abschnitt **32** des Abutment-Konus **10**, welcher sich beispielsweise an den ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** in axialer Richtung gesehen unmittelbar anschließt.

[0056] Das radiale Spiel *s* zwischen dem ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** und dem ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** entsteht hier daher beispielsweise dadurch, dass der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** zylindrisch ausgeführt wird, wobei der Durchmesser des ersten axialen Abschnitts **26** des Implantat-Konus **8** in dem in **Fig. 2** gezeigten Montage-Zwischenzustand derart gewählt ist, dass dann kein Kontakt des ersten axialen Abschnitts **26** des Implantat-Konus **8** mit dem ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** stattfinden kann.

[0057] Alternativ könnte der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** ebenfalls konisch ausgebildet sein, so dass sich der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** koronal verjüngt, solange in dem in **Fig. 2** gezeigten Montage-Zwischenzustand ein radiales Spiel *s* in Bezug zu dem ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** vorhanden ist.

[0058] Radiales Spiel *s* zwischen den ersten radialen Abschnitten **26, 28** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** bedeutet bevorzugt, dass das radiale Spiel *s* insbesondere komplett umlaufend in Form eines lichten Ringraums vorhanden ist.

[0059] Um den Sitz des Abutment-Konus **10** auf dem Implantat-Konus **8** in einer Weise zu erreichen, dass der Anschlag des axialen Abutment-Anschlags **16** am korrespondierenden axialen Implantat-Anschlag erreicht wird, kann es notwendig sein, dass zwischen

dem Abutment **4** und dem Implantat **2** äußere axiale Kräfte ausgeübt werden müssen, insbesondere dann, wenn der konische zweite axiale Abschnitt **30** des Implantat-Konus **8** toleranzbedingt ein gewisses Übermaß in Bezug auf den zweiten axialen Abschnitt **32** des Abutment-Konus **10** aufweist und dann alleine durch ein händisches Montieren des Abutments **4** auf das Implantat **2** das gewünschte Anschlagen der beiden axialen Anschläge **16**, **18** aneinander nicht gewährleistet werden kann. Daher wird bevorzugt eine von der Befestigungsschraube **6** von **Fig. 1** abweichende, in **Fig. 2** und **Fig. 4** gezeigte Montageschraube **38** als Teil des Dental-Implantatsystems **1** verwendet, um das Abutment **4** auf das Implantat **2** so weit aufziehen oder aufpressen zu können, damit einerseits das gewünschte Anschlagen der beiden axialen Anschläge **16**, **18** aneinander und andererseits ein spielfreier Kontakt oder ein Presssitz zwischen dem Abutment **4** und dem Implantat **2** erreicht wird, wie anhand von **Fig. 2** leicht vorstellbar ist.

[0060] Die Montageschraube **38** besitzt wiederum einen Kopf oder wie beispielsweise hier einen aus der Durchgangsbohrung **12** axial herausragenden Kopfabschnitt **40**, der sich wie der Kopf **20** der Befestigungsschraube **6** an einer Stufe **42** der Durchgangsbohrung **12** des Abutments **4** axial abstützen kann, aber lediglich am Ende ihres Schafts **44** Gewindegänge, die in das Innengewinde der Bohrung **24** des Implantats **2** eingeschraubt werden. Hingegen besitzt die Montageschraube **38**, wenn sie entsprechend dem in **Fig. 2** gezeigten Montage-Zwischenzustand bestimmungsgemäß in die Bohrung **24** des Implantats **2** eingeschraubt worden ist, bevorzugt keine Gewindegänge im Bereich des ersten axialen Abschnitts **26** des Implantats **2**. Vielmehr ist der Durchmesser des gewindelosen Teils des Schafts **44** der Montageschraube **38** im Bereich des ersten axialen Abschnitts **26** des Implantat-Konus **8** etwas kleiner als der Innendurchmesser der Bohrung **24** bzw. des Innengewindes der Bohrung **24**, so dass der Schaft **44** der Montageschraube **38** es nicht vermag, den ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** radial aufzuweiten, wenn sie eingeschraubt wird bzw. ist. Folglich bleibt das Spiel *s* zwischen den ersten axialen Abschnitten **26**, **28** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** auch bei montierter Montageschraube **38** erhalten.

[0061] Durch die mittels der Montageschraube **38** aufgebracht äußeren Axialkräfte wird daher zwar der vollständige Anschlag des Abutment-Konus **10** am Implantat-Konus **8** gewährleistet und eine gewisse elastische oder plastische Verformung des zweiten axialen Abschnitts **28** des Abutment-Konus **10** und/oder des zweiten axialen Abschnitts **30** des Implantat-Konus **8** zugunsten eines definierten Sitzes, insbesondere eines dichten Presssitzes des Abutments **4** auf dem Implantat **2** erreicht. Jedoch hat die montierte Montageschraube **38** keine verformende Aus-

wirkung auf den ersten axialen Abschnitt **26**, **28** des Implantat-Konus **8** und/oder des Abutment-Konus **10**.

[0062] Nachdem der in **Fig. 2** gezeigte Montage-Zwischenzustand erreicht worden ist, wird die Montageschraube **38** durch die Befestigungsschraube **6** von **Fig. 1** ersetzt.

[0063] Da aber die in **Fig. 1** gezeigte Befestigungsschraube **6** in dem in das Implantat **2** eingeschraubten Zustand im Bereich des ersten axialen Abschnitts **26** des Implantat-Konus **8** Gewindegänge eines Außengewindes **50** aufweist, welche derart mit einem Übermaß gegenüber dem Innengewinde der Bohrung **24** des Implantat-Konus **8** ausgeführt sind, dass sie beim Einschrauben in das Innengewinde der Bohrung **24** den ersten axialen Abschnitt **26** radial aufweiten, wird durch das Einschrauben des Schafts **22** der Befestigungsschraube **6** in das Innengewinde der Bohrung **24** des Implantats **2** bei der externen Konusverbindung wenigstens der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** einer derartigen radialen und elastischen oder plastischen Aufweitung unterzogen, so dass das radiale Spiel *s* aufgehoben wird und der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** und der radial gegenüberliegende erste axiale Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** wenigstens einander spielfrei kontaktieren. Je nach Ausführung der Befestigungsschraube **6** kann dann es auch im Bereich der ersten axialen Abschnitte **26**, **28** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** dann zu einer Presspassung zwischen dem Implantat-Konus **8** und dem Abutment-Konus **10** kommen.

[0064] Alternativ könnte die Befestigungsschraube **6** auch abweichend von Gewindegängen im Bereich des ersten axialen Abschnitts **26** des Implantat-Konus **8** auch ein beispielsweise gesondertes und insbesondere umlaufendes Aufweit- oder Aufspreizelement aufweisen, durch welches beim Einschrauben der Befestigungsschraube **6** in die Bohrung **24** der erste axiale Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** derart radial aufgeweitet wird, dass dort das Spiel *s* überwunden wird.

[0065] Bei der internen Konusverbindung des Dental-Implantatsystems nach **Fig. 5** und **Fig. 6** sind identische Bauteile oder Bauteile gleicher Funktion mit denselben Bezugszeichen bezeichnet wie bei der externen Konusverbindung.

[0066] Bei der internen Konusverbindung sind die Verhältnisse gegenüber der externen Konusverbindung umgekehrt, als der Abutment-Konus **10** ein externer Konus und der Implantat-Konus **8** ein interner Konus ist, wobei der Abutment-Konus **10** axial in den Implantat-Konus **8** eingeführt ist.

[0067] Der axiale Implantat-Anschlag **18** des Implantat-Konus **8** wird hier durch eine Stufe einer beispiels-

weise als gestufte Durchgangsbohrung ausgeführten zentralen Bohrung **24** im Implantat **2** gebildet und der axiale Abutment-Anschlag des Abutment-Konus **10** beispielsweise durch die apikale Stirnfläche des Abutments **4** bzw. des Abutment-Konus **10**.

[0068] Fig. 5 zeigt dabei eine Querschnittsansicht der internen Konusverbindung des Dental-Implantatsystems **1** gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mit dem Implantat **2**, der Befestigungsschraube **6** und dem Abutment **4** im Montage-Endzustand, und Fig. 6 eine Querschnittsansicht der internen Konusverbindung mit der von der Befestigungsschraube **6** abweichenden Montageschraube **38** in dem eingeschraubten Montage-Zwischenzustand.

[0069] Hier ist der erste axiale Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10**, welcher an der apikalen Spitze des Abutment-Konus **10** ausgebildet ist, beispielsweise zylindrisch ausgeführt und weist das radiale Spiel *s* in Bezug auf den korrespondierenden ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** auf, welcher sich vom axialen Implantat-Anschlag **18** an der apikalen Spitze oder Stirnfläche des Implantat-Konus **8** bis zum zweiten axialen Abschnitt **30** des Implantat-Konus **8** erstreckt.

[0070] Ebenso ist wiederum eine formschlüssige Verdrehsicherung mit einer nach radial innen vorspringenden Nase **36** im ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** und mit einem mit der Nase **36** formschlüssig zusammenwirkenden korrespondierenden Schlitz **34** im ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** vorgesehen.

[0071] Auch weist die Montageschraube **38** in dem in Fig. 6 gezeigten Montage-Zwischenzustand kein Aufspreiz- oder Aufweitelement im Bereich des ersten axialen Abschnitts **28** des Abutment-Konus **10** auf, so dass das Spiel *s* bei in das Innengewinde der Bohrung **24** des Implantats **2** eingeschraubter Montageschraube **38** erhalten bleibt. Die in das Implantat **2** eingeschraubte und am Abutment **4** axial abgestützte Montageschraube **38** dient daher wie bei der externen Konusverbindung dazu, dass der axiale Abutment-Anschlag **16** am axialen Implantat-Anschlag **18** erreicht wird und dabei die zweiten axialen Bereiche **30**, **32** des Implantat-Konus **8** und des Abutment-Konus **10** wenigstens in spielfreie Anlage zueinander kommen und insbesondere einen Presssitz ausbilden.

[0072] Wenn dann die Montageschraube **38** nach dem Erreichen des Montage-Zwischenzustands entfernt und durch die Befestigungsschraube **6** ersetzt wird, um den Montage-Endzustand herbeizuführen, so weist die in Fig. 5 gezeigte Befestigungsschraube **6** in dem in das Implantat **2** eingeschraubten Zustand im Bereich des ersten axialen Abschnitts **28** des Abutment-Konus **10** ein vorzugsweise umlaufendes

Spreizelement **46** auf, welches beim Einschrauben den ersten axialen Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** radial aufweitet, wodurch das Spiel *s* überwunden wird und der erste axiale Abschnitt **28** des Abutment-Konus **10** am ersten axialen Abschnitt **26** des Implantat-Konus **8** wenigstens zur spielfreien Anlage kommt und insbesondere dort ebenfalls ein Presssitz ausgebildet wird.

Bezugszeichenliste

1	Dental-Implantatsystem
2	Implantat
4	Abutment
6	Befestigungsschraube
8	Implantat-Konus
10	Abutment-Konus
12	Durchgangsbohrung
14	zentrale Achse
16	axialer Abutment-Anschlag
18	axialer Implantat-Anschlag
20	Kopf
22	Schaft
24	Bohrung
26	erster axialer Abschnitt
28	erster axialer Abschnitt
30	zweiter axialer Abschnitt
32	zweiter axialer Abschnitt
34	Schlitz
36	Nase
38	Montageschraube
40	Kopfabschnitt
42	Stufe
44	Schaft
46	Spreizelement
48	Außengewinde
50	Außengewinde

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102017005618 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Externe oder interne Konusverbindung zwischen einem Abutment (4) und einem Implantat (2) für ein Dental-Implantatsystem (1), welche zumindest das Abutment (4), das Implantat (2) und eine Befestigungsschraube (6) umfasst, wobei

a) das apikale Ende des Abutments (4) einen Abutment-Konus (10) und das koronale Ende des Implantats (2) einen Implantat-Konus (8) aufweist, und wobei

a1) bei der externen Konusverbindung der Abutment-Konus (10) ein interner Konus und der Implantat-Konus (8) ein äußerer Konus ist, oder

a2) bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus (10) ein äußerer Konus und der Implantat-Konus (8) ein innerer Konus ist, und wobei

b) das Abutment (4) einen axialen Abutment-Anschlag (16) und das Implantat (2) einen axialen Implantat-Anschlag (18) aufweist, wobei

c) im Montage-Endzustand der Konusverbindung

c1) bei der externen Konusverbindung der Implantat-Konus (8) axial in den Abutment-Konus (10) eingeführt ist, oder

c2) bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus (10) axial in den Implantat-Konus (8) eingeführt ist, und ein Kopf (20) der Befestigungsschraube (6) an dem Abutment (4) axial abgestützt und ein Schaft (22) der Befestigungsschraube (6) derart in ein Innengewinde einer Bohrung (24) im Implantat (2) eingeschraubt ist, dass der Abutment-Konus (10) und der Implantat-Konus (8) axial gegeneinander verspannt sind und der axiale Abutment-Anschlag (16) gegen den axialen Implantat-Anschlag (18) anschlägt, **dadurch gekennzeichnet**, dass d) wenigstens der Abutment-Konus (10), der Implantat-Konus (8) und die Befestigungsschraube (6) derart ausgebildet und ausgeführt sind, dass in einem Montage-Zwischenzustand, in welchem die Befestigungsschraube (6) noch nicht das Innengewinde der Bohrung (24) im Implantat (2) eingeschraubt ist,

d1) bei der externen Konusverbindung der Implantat-Konus (8) in den Abutment-Konus (10) axial eingeführt ist, oder

d2) bei der internen Konusverbindung der Abutment-Konus (10) in den Implantat-Konus (8) axial eingeführt ist, und

d3) der axiale Abutment-Anschlag (16) zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag (18) gebracht worden ist,

d4) zwischen einem ersten axialen Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) und einem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) ein radiales Spiel (s) vorhanden ist, aber

d5) ein zweiter axialer Abschnitt (30) des Implantat-Konus (8) und ein radial gegenüberliegender zweiter axialer Abschnitt (32) des Abutment-Konus (10) einander spielfrei kontaktieren, und dass

e) durch Einschrauben des Schafts (22) der Befestigungsschraube (6) in das Innengewinde der Bohrung (24) des Implantats (2)

e1) bei der externen Konusverbindung wenigstens der erste axiale Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8), oder

e2) bei der internen Konusverbindung wenigstens der erste axiale Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) einer radialen und elastischen oder plastischen Aufweitung unterzogen wird, so dass das radiale Spiel (s) wenigstens teilweise aufgehoben wird und der erste axiale Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) und der radial gegenüberliegende erste axiale Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) einander wenigstens teilweise spielfrei kontaktieren.

2. Konusverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsschraube (6) wenigstens einen axialen Spreizabschnitt (46) aufweist, durch welchen beim Einschrauben in das Innengewinde der Bohrung (24) des Implantats (2)

a) bei der externen Konusverbindung die radiale und elastische oder plastische Aufweitung des ersten axialen Abschnitts (26) des Implantat-Konus (8), oder

b) bei der internen Konusverbindung die radiale und elastische oder plastische Aufweitung des ersten axialen Abschnitts (28) des Abutment-Konus (10) hervorgerufen wird.

3. Konusverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der axiale Spreizabschnitt (46) durch wenigstens einen Gewindegang eines Außengewindes des Schafts (22) der Befestigungsschraube (6) gebildet wird, welches in den das Innengewinde der Bohrung (24) des Implantats (2) eingeschraubt wird, und/oder durch wenigstens einen von einem Außengewinde abweichenden und radial vorspringenden Ringabschnitt.

4. Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Herstellen des Montage-Zwischenzustands eine von der Befestigungsschraube (6) abweichende Montageschraube (38) vorgesehen ist, welche derart ausgebildet ist, dass ein Kopf oder Kopfabschnitt (40) der Montageschraube (38) am Abutment (4) axial abstützbar und ein Schaft (44) der Montageschraube (38) in das Innengewinde der Bohrung (24) des Implantats (2) derart einschraubbar ist, dass dadurch zwar der axiale Abutment-Anschlag (16) zum Anschlag gegen den axialen Implantat-Anschlag (18) bringbar ist, aber eine radial elastisch oder plastische Aufweitung des ersten axialen Abschnitts (26) des Implantat-Konus (8) und/oder des ersten axialen Abschnitts (28) des Abutment-Konus (10) vermieden wird.

5. Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem ersten axialen Abschnitt (28) des Abutment-Ko-

nus (10) und an dem ersten axialen Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) zusammenwirkende Verdrehungselemente (34, 36) derart angeformt sind, dass ein Verdrehen des Abutments (4) gegenüber dem Implantat (2) sowohl im Montage-Endzustand als auch im Montage-Zwischenzustand verhindert wird.

6. Konusverbindung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdrehungselemente (34, 36) wenigstens eine radiale Ausnehmung sowie wenigstens einen mit der wenigstens einen radialen Ausnehmung formschlüssig zusammenwirkenden radialen Vorsprung aufweisen.

7. Konusverbindung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdrehungselemente (34, 36)

a) wenigstens einen radialen Schlitz und wenigstens einen mit dem wenigstens einen Schlitz formschlüssig zusammenwirkenden Flügel, und/oder

b) einen ersten polygonen Querschnitt und einen mit dem ersten polygonen Querschnitt formschlüssig zusammenwirkenden zweiten polygonen Querschnitt aufweisen.

8. Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) bei der internen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10), oder

b) bei der externen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) bezogen auf seine axiale Erstreckung zylindrisch ausgebildet ist.

9. Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) bei der internen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) durch ein apikales Ende des Abutment-Konus (10) gebildet wird oder an einem apikalen Ende des Abutment-Konus (10) angeordnet ist, oder

b) bei der externen Konusverbindung der erste axiale Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) durch ein koronales Ende des Implantat-Konus (8) gebildet wird oder an einem koronalen Ende des Implantat-Konus (8) angeordnet ist.

10. Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

a) sich der zweite axiale Abschnitt (32) des Abutment-Konus (10) unmittelbar axial an den ersten axialen Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) anschließt, und/oder

b) sich der zweite axiale Abschnitt (30) des Implantat-Konus (8) unmittelbar axial an den ersten axialen Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8) anschließt.

11. Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der spielfreie Kontakt

a) zwischen dem ersten axialen Abschnitt (28) des Abutment-Konus (10) und dem radial gegenüberliegenden ersten axialen Abschnitt (26) des Implantat-Konus (8), und/oder

b) zwischen dem zweiten axialen Abschnitt (30) des Implantat-Konus (8) und dem radial gegenüberliegenden zweiten axialen Abschnitt (32) des Abutment-Konus (10)

durch einen Presssitz gebildet wird.

12. Dental-Implantatsystem (1) umfassend eine externe oder interne Konusverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

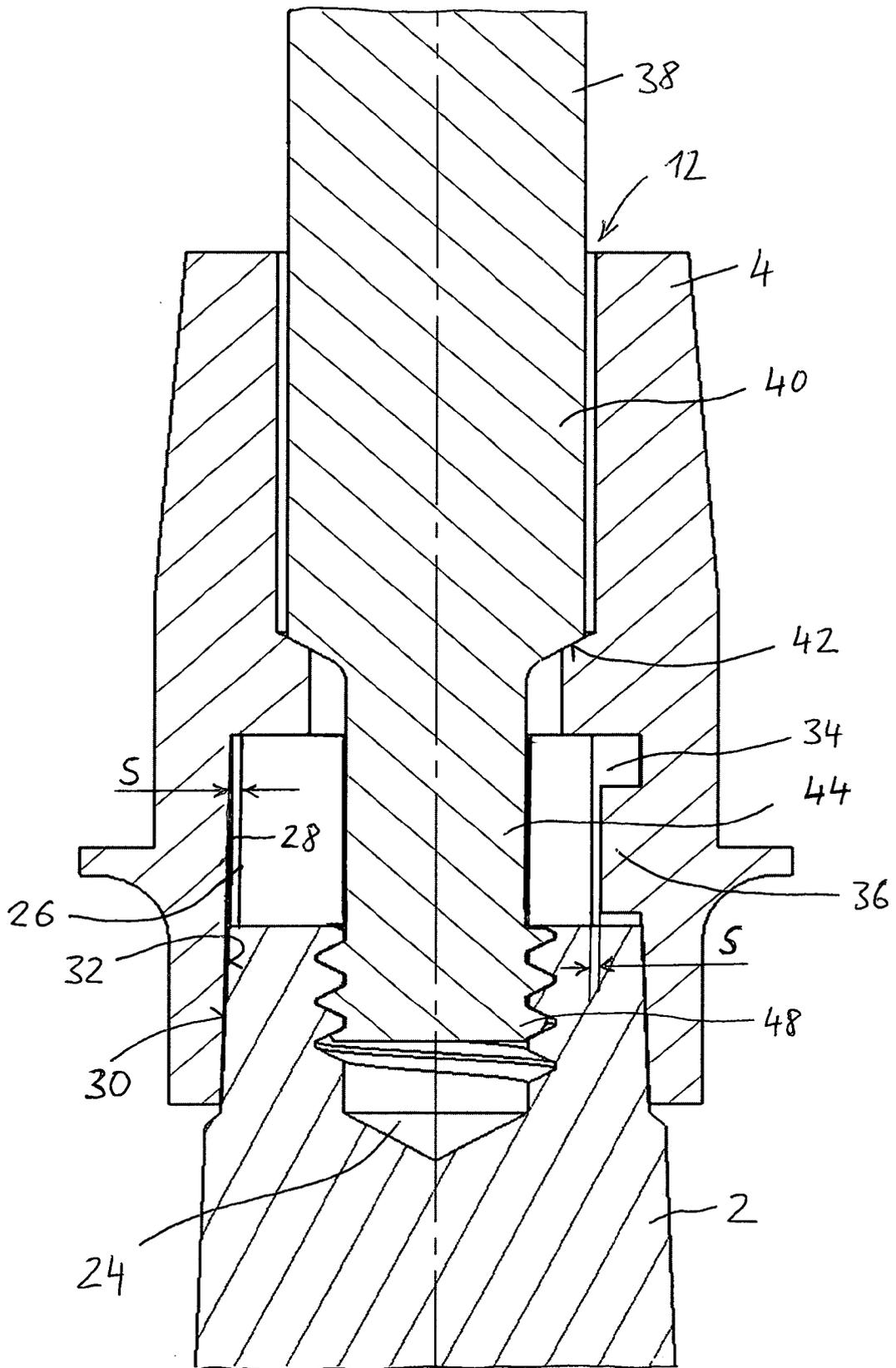


FIG. 2

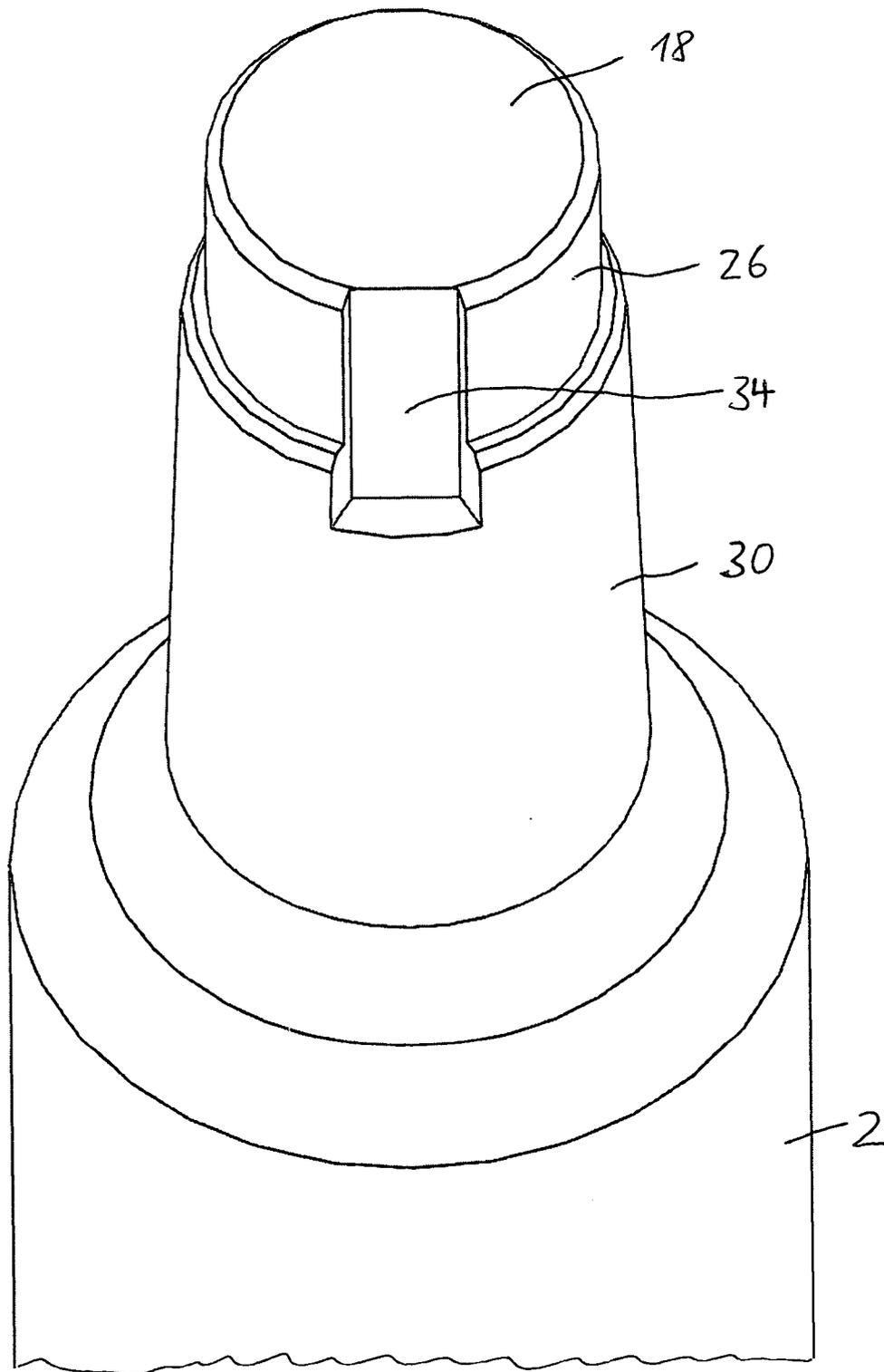


FIG. 3

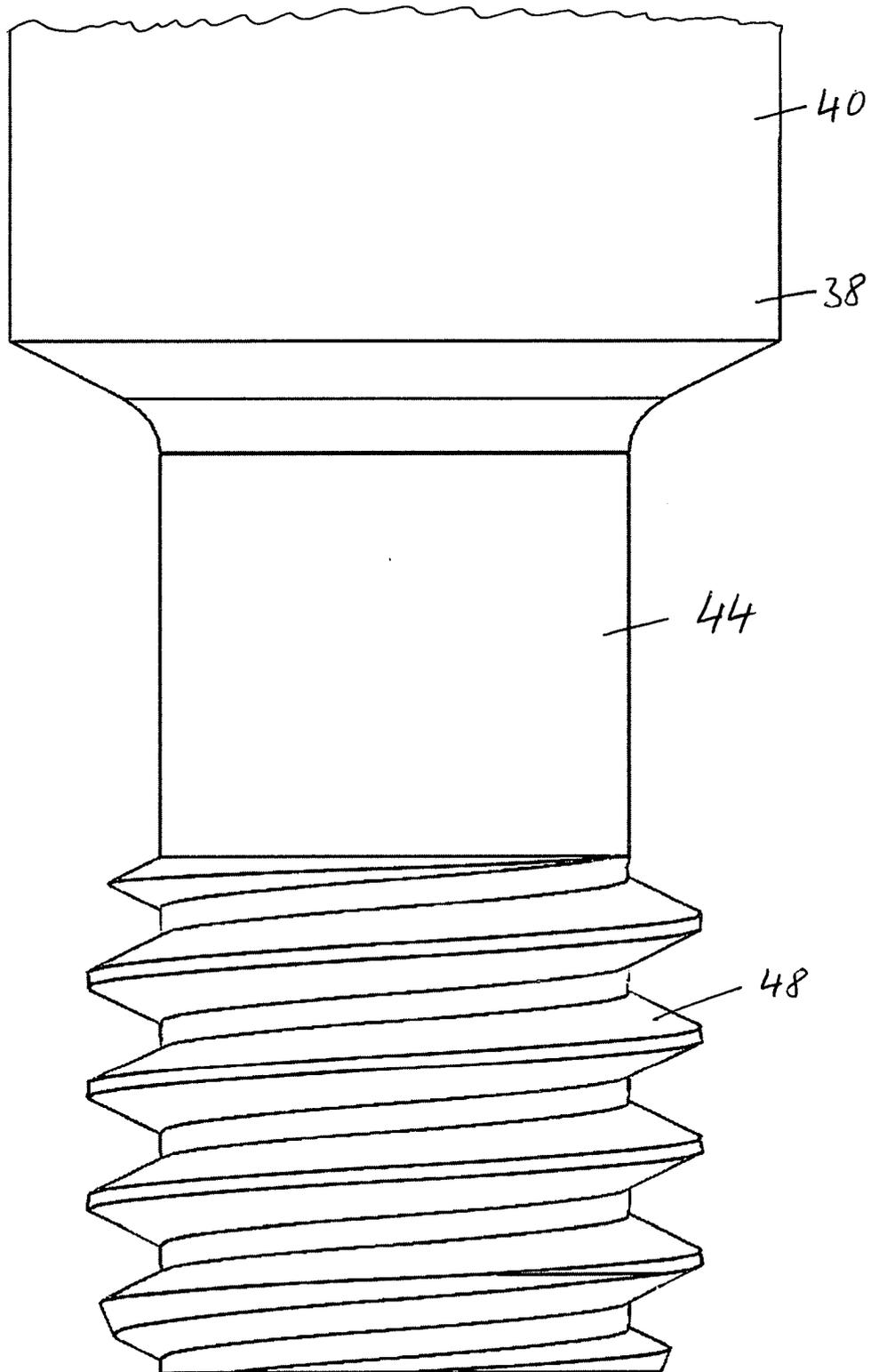
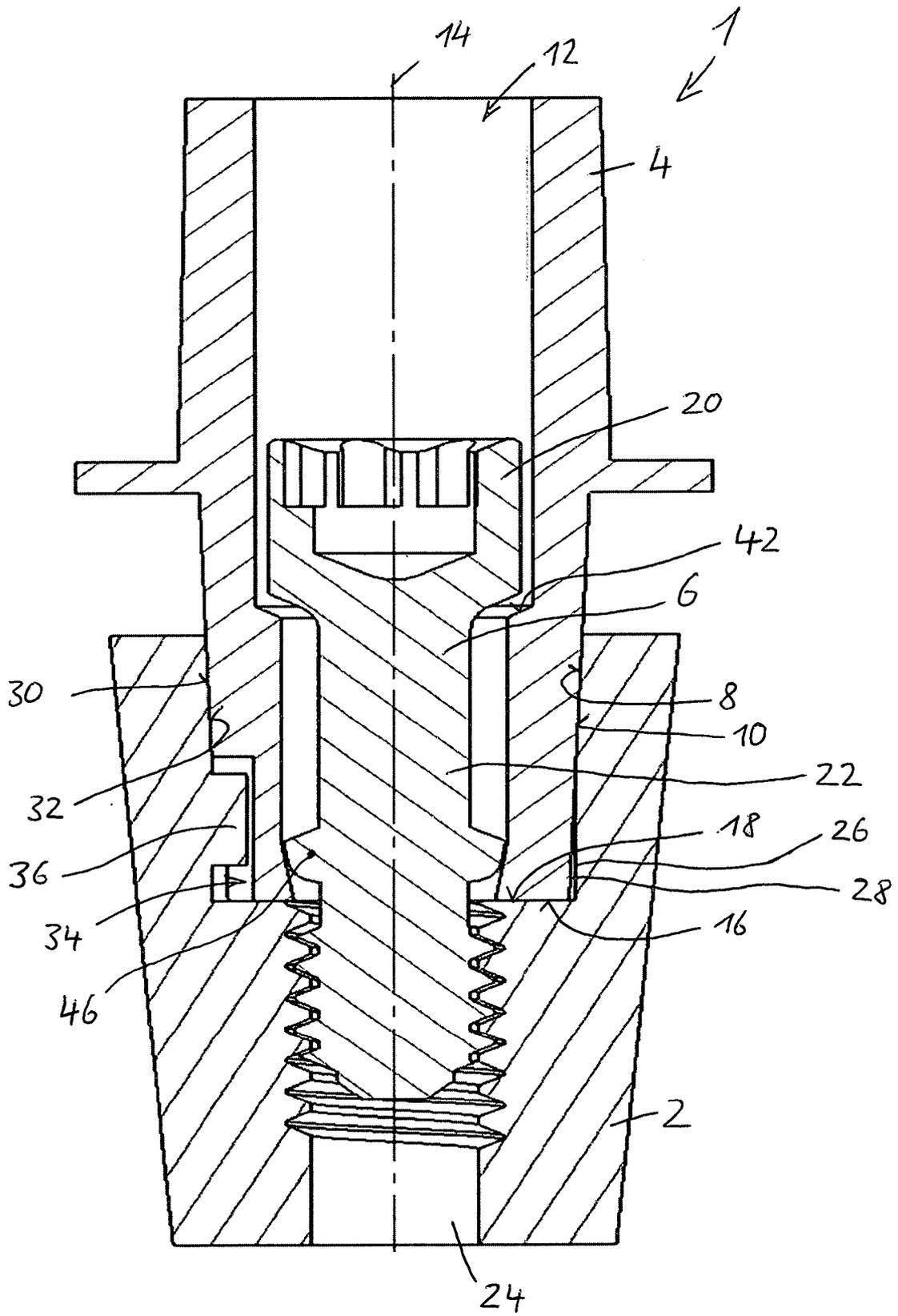


FIG. 4



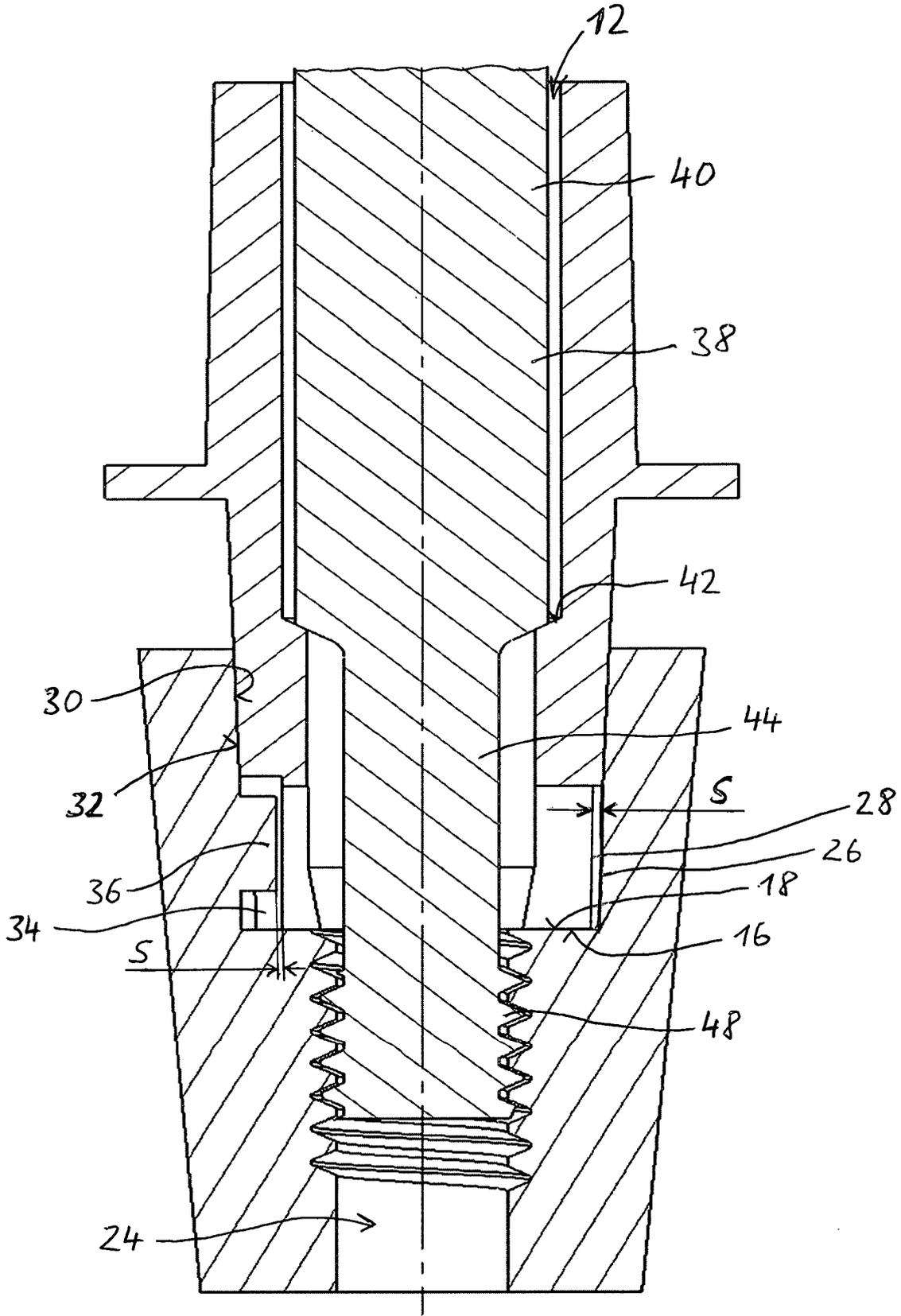


FIG. 6