

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 9017/2013 (51) Int. Cl.: **A61C 8/00** (2006.01)
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/IB13060419
(22) Anmeldetag: 26.11.2013
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.12.2015
(45) Veröffentlicht am: 15.02.2016

(30) Priorität:
10.12.2012 DE 102012112047.1 beansprucht.
10.12.2012 DE 102012112049.8 beansprucht.
10.12.2012 DE 102012112050.1 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102005006979 A1
US 2011070558 A1
KR 20110002771 U
WO 2012161356 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Ribaxx AG
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:
Volz Ulrich Dr.
8280 Kreuzlingen

(54) **Zweiteiliges Keramikimplantat**

(57) Die Erfindung betrifft ein Zweiteiliges Dentalimplantat, bestehend aus einem Implantatkörper und einem mit dem Implantatkörper verbindbaren Aufbauelement, wobei zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper ein Verbindungselement zur Fixierung des Aufbauelements an dem Implantatkörper vorgesehen ist und zur Aufnahme und Fixierung des Verbindungselements innerhalb des Implantatkörpers eine Sacklochbohrung mit einem Gewinde vorgesehen ist. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass entweder der Implantatkörper (2) $L \geq 3$ mm apikal des nominellen Knochenniveaus (KN) massiv ausgebildet ist oder die Sacklochbohrung nur derart tief ausgebildet ist, dass sie maximal vier Gewindegänge umfasst.

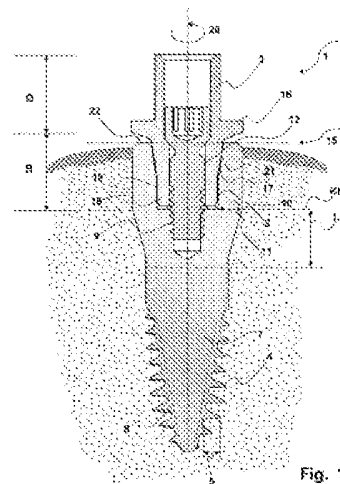


Fig. 1

Beschreibung

ZWEITEILIGES KERAMIKIMPLANTAT

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Dentalimplantat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

STAND DER TECHNIK

[0002] Die Erfindung bezieht sich auf ein zweiteiliges Dentalimplantat, welches aus einem keramischen Werkstoff, beispielsweise Zirkonoxid hergestellt ist.

[0003] Grundsätzlich unterscheidet man zwischen ein- und zweiteiligen Dentalimplantaten. Die einteiligen Dentalimplantate sind derart aufgebaut, dass das apikale Ende und das zervikale Ende des Implantates, nämlich der koronale Teil einstückig miteinander verbunden sind. Hingegen sind bei zweiteiligen Implantaten sowohl ein Implantatkörper als auch ein Aufbauelement (Abutment) vorgesehen, die miteinander verbindbar sind. Der Implantatkörper des zweiteiligen Implantats wird zunächst bei entsprechender Anwendung in den Kieferknochen des Patienten eingesetzt. Dort hat dieser Zeit zu verheilen, da das Implantat ohne jegliche Belastung einwachsen kann. In einem weiteren Arbeitsschritt erfolgt das Aufbringen des Aufbauelements, in dem durch ein Verbindungselement das Aufbauelement mit dem Implantatkörper verbunden wird.

[0004] Eine Vielzahl von zweiteiligen Implantaten bestehen aus metallischen Werkstoffen, beispielsweise Titan. Grund hierfür ist, dass insbesondere die Verbindung zwischen dem koronalen Teil und dem Implantatkörper einfach auszugestalten ist, da Hinterschneidungen im Verbindungsbereich vorgesehen werden, die ein Verdrehen des koronalen Teils des Aufbauelements gegenüber dem Implantatkörper verhindern. Zusätzlich können als Verbindungselemente Schrauben vorgesehen sein, die sich weit in den Implantatkörper erstrecken. Trotz der geringen Wandstärke hervorgerufen durch die innere Bohrung zur Aufnahme des Verbindungselementes im Implantatkörper, ist die notwendige Bruchfestigkeit nach EN ISO 14801:2007(D) gegeben.

[0005] Gemäß der EN ISO 14801:2007(D) muss das Implantat in einen Halter in einem definierten Winkel zu einer vertikalen Stoßlast eingespannt werden, derart dass die Einspannstelle in einem Abstand 3mm apikal von dem definierten nominellen Knochenniveau angeordnet ist. Im Nachfolgenden ist diese Position als Testpunkt, Teststelle oder Testebene beschrieben. Das nominelle Knochenniveau - oder wie er in der Vorschrift als nomineller Knochenrand definiert ist - ist in der Regel von den Herstellern jeweils vorgegeben. Bei vielen dentalen Implantaten ist es bekannt, dass sich der Knochenrand nach der Implantation des Implantats apikal auf ein statisches Niveau zurückbildet. Der Abstand 3 mm wurde deshalb festgelegt, um einen typischen Fall für einen Knochenabbau und damit eine extreme Belastung für das Implantat darzustellen.

[0006] Ist das nominelle Knochenniveau von dem Hersteller nicht vorgegeben, so ist gemäß der EN ISO 14801:2007(D) der ungünstigste Fall anzunehmen. Der ungünstigste Fall ist dann derart zu simulieren, dass der Implantatkörper an der Stelle eingespannt wird, an der es am wahrscheinlichsten ist, dass sich bei einem eingesetzten Implantat der Knochen zurückbildet.

[0007] Das nominelle Knochenniveau ist eine Angabe auf dem Implantat, die im eingesetzten Zustand vorzugsweise deckungsgleich mit dem tatsächlichen Knochenniveau zu bringen ist. Sie ist damit ein Vorschlag des Herstellers, wie tief der Anwender das Implantat in den Knochen setzen sollte. In der Regel ist das nominelle Knochenniveau an der Stelle anzusetzen, an der das Fein- oder Mikrogewinde beginnt und sich in apikaler Richtung erstreckt und zugleich der Punkt bzw. die Ebene, an der der Knochen des Kiefers im eingesetzten Zustand beginnen soll.

[0008] Bei einem aus Keramik gefertigten Dentalimplantat sind andere Anforderungen hinsicht-

lich der Herstellung und auch der Umsetzung gegeben. Insbesondere können die Wandstärken nicht ausreichend dünn ausgestaltet werden, da die Bruchstabilität nicht mehr gegeben ist.

[0009] Daher ist beispielsweise aus der DE 10 2008 020 818 A1 ein zweiteiliges Dentalimplantat beschrieben, das aus Keramikwerkstoff besteht. Dabei weist der Implantatkörper des Implantats eine pfeifenartige Ausbildung auf, über die ein Eindrehmoment übertragbar ist. Dieses Eindrehmoment ist deswegen notwendig, um den Implantatkörper in den Kieferknochen eines Patienten einzuschrauben. Das Aufbauelement (Abutment) ist derart ausgebildet, dass es diesen Pfeifen aufnimmt. Hierfür ist in Richtung des Implantatkörpers in dem Aufbauelement eine entsprechende Ausnehmung vorgesehen, die formschlüssig das Aufbauelement aufnimmt. Aufbauelement und Implantatkörper werden durch einen Stift miteinander verbunden. Der Stift ist vorzugsweise zylindrisch ausgestaltet und wird sowohl mit dem Aufbauelement als auch mit dem Implantatkörper verklebt.

[0010] Aus der WO 2009/149881 A1 ist ein Implantat bekannt, das auch eine zweiteilige Ausbildung aufweist. Der Implantatkörper des Implantats ist derart ausgebildet, dass er im apikalen Bereich ein Gewinde aufweist, wohingegen im zervikalen Bereich ein Fein- oder Mikrogewinde vorgesehen ist. Das Gewinde im apikalen Bereich ist für das Zusammenwirken mit dem Knochen vorgesehen, wohingegen das Fein- und Mikrogewinde geringe oder keine Kompressionswirkung erzielt und daher für das Zusammenwirken im Weichteilbereich ausgelegt ist. Auf seiner zervikalen Seite im koronalen Bereich weist der Implantatkörper ein Formelement auf, das dazu dient, ein Aufbauelement aufzunehmen. Das Aufbauelement weist hierfür eine entsprechend geformte Ausnehmung auf, um auf das Aufbauelement aufgesetzt werden zu können. Für eine feste Verbindung ist es notwendig, dass das Aufbauelement auf dem Implantatkörper fixiert wird. Hierzu ist in dem Implantatkörper zentrisch in Bezug auf seiner Längserstreckung von der zervikalen Seite eine Sacklochbohrung vorgesehen, die zur Aufnahme eines Verbindungselements für das Aufbauelement dient. Das Verbindungselement, in der Regel eine Schraube, erstreckt sich ausgehend von dem Aufbauelement durch das Aufbauelement in den Implantatkörper und wird dort durch die Sacklochbohrung und ein in der Sacklochbohrung vorgesehenes Gewinde fixiert. Die Kräfte, insbesondere Kaukräfte, werden dadurch von dem Aufbauelement über das Verbindungselement in den Implantatkörper übertragen. Aus diesen Gründen ist es zwingend notwendig, dass die Verbindung des Aufbauelements mit dem Implantatkörper und damit mit dem Verbindungselement stabil ist. Um dies zu erreichen, ist eine über eine längere Strecke notwendige Aufnahme des Verbindungselements zweckmäßig, damit eine gute Kräfteleitung in den Implantatkörper vorliegt. In der Regel erstreckt sich die Bohrung zur Aufnahme des Verbindungselements weit über das nominelle Knochenniveau hinaus tief in den Bereich des Implantatkörpers, in dem bereits das apikale Gewinde angeordnet ist.

[0011] Auch die WO 2013/118101 A1 zeigt ein zweiteiliges Implantat mit einem Mikro- und einem großen Gewinde (im Vergleich zum Mikrogewinde größere Gewindetiefe), das ebenfalls ein Verbindungselement zur Fixierung und Befestigung eines auf einen Implantatkörper des Implantats aufsetzbaren Aufbauelements umfasst. Dabei wird ein Verbindungselement vorgeschlagen, das zentrisch ansetzt und schraubartig das Aufbauelement mit dem Implantatkörper verbindet. Das Verbindungselement erstreckt sich über eine zentrisch angeordnete Sacklochbohrung in den Implantatkörper hinein und endet in dem Bereich, in dem das Mikrogewinde angeordnet ist.

[0012] Aus der WO 2012/161356 A1 ist ein zweiteiliges Dentalimplantat bekannt, das einen Implantatskörper umfasst, das zur Aufnahme eines Aufbauelements geeignet ist. Der Implantatskörper weist ein durchgängiges Außengewinde auf, über dessen enossalen Länge eine gleichbleibende Steigung vorgesehen ist. Zudem ist an dem koronalen Ende ein Aufnahmebereich zur Aufnahme des Aufbauelements vorgesehen, wobei zentrisch innerhalb des Implantatskörpers am Grund des Aufnahmebereichs eine Sacklochbohrung vorgesehen ist. Diese Sacklochbohrung ist zur Aufnahme eines mit dem Aufbauelement verbundenen Verbindungselements geeignet. Zur Herstellung des zweiteiligen Implantats wird das Aufbauelement als Ganzes in den Aufnahmebereich geführt und dort dann durch eine Drehbewegung verschraubt.

[0013] Aus der WO 2006/035011 A1 ist ein zweiteiliges Dentalimplantat bekannt, dessen Implantatkörper sowohl ein Mikro- als auch ein für das Eindrehen in den Knochen geeignetes Gewinde aufweist. Zudem ist ein Aufnahmebereich für ein Aufbauelement vorgesehen. Der Aufnahmebereich weist an seinem Grund sich in apikaler Richtung erstreckend eine Sacklochbohrung auf, die zur Aufnahme eines Verbindungselements dient, das wiederum zur Sicherung des in den Aufnahmebereich eingeführten Aufbauelements dient.

NACHTEILE DES STANDES DER TECHNIK

[0014] Eine der wesentlichen Nachteile des Standes der Technik bei keramischen Ausführungen von zweiteiligen Dentalimplantaten besteht darin, dass die Verbindung des Aufbauelements und des Implantatkörpers nicht reversibel ist. Wie bereits im Stand der Technik erläutert, werden Aufbauelement und Implantatkörper bei vielen Ausführungsformen miteinander verklebt, sodass eine nicht lösbare Verbindung zwischen den beiden Elementen entsteht. Alternativen, die auch bereits im Stand der Technik beschrieben worden sind, weisen als Verbindungselement ein Schraubelement auf, in der Art, dass sich das Verbindungselement durch das Aufbauelement in den Implantatkörper erstreckt und so eine lösbare Verbindung zwischen Aufbauelement und Implantatkörper bereitstellt.

[0015] Ein weiterer wesentlicher Nachteil des Standes der Technik besteht darin, dass die Verbindung zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper Kräfte aufnehmen muss, da die konstruktive Ausgestaltung des Verbindungsbereiches zwischen dem Implantatkörper und dem Aufbauelement Kräfte an das Verbindungselement weiterleitet. Als Verbindung werden Verbindungselemente, beispielsweise in Ausbildung von Schrauben oder Stiften vorgeschlagen, die zentrisch das Aufbauelement durchdringen und in dem Implantatkörper fixiert sind. Dadurch ist es notwendig, dass das Verbindungselement weit in den Implantatkörper hineinragt. Dadurch ist wiederum es notwendig, dass insbesondere bei keramischen Ausführungen des Implantatkörpers die Wandstärke des Implantatkörpers ausreichend gestaltet ist, um einen ungewollten Bruch zu vermeiden. Dadurch gestaltet sich auch die Herstellung des Implantatkörpers aufwendig. Aus konstruktiven Gründen ist es daher notwendig, dass sich die für das Verbindungselement notwendige Bohrung über das nach EN DIN ISO 14801:2007(D) vorgesehene nominelles Knochenniveau plus 3mm (Teststelle) erstreckt. Dies bedeutet, dass alle zweiteiligen Implantate, die eine Stift- oder Schraubverbindung aufweisen, an der Teststelle, also im bruchgefährdeten Bereich einen innenliegenden Hohlraum aufweisen und dadurch schon aufgrund der geringeren Wandstärke und wegen der damit verbundenen mangelnden Stabilität eine latente Bruchgefahr darstellen.

[0016] Um letztere zu verringern, ist bei den Implantaten vorgesehen, in diesen Bereichen, in denen der Implantatkörper hohl ist, eine geringe Gewindetiefe anzusetzen, so dass eine weitere Schwächung der Wandungen vermieden wird. Dies ist aber nicht gewollt, da an sich, aufgrund der an sich aufzubringenden Knochenkompression eine grosse Gewindetiefe notwendig sein müsste.

[0017] Zudem ist eine erhöhte Bruchgefahr stets gegeben. Bei entsprechendem Bruch ist aufgrund der Nichtwiederlösbarkeit der Verbindung zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper ein Explantieren die unweigerliche Folge.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0018] Aufgabe der Erfindung ist es, ein zweiteiliges Dentalimplantat aus überwiegend keramischem Werkstoff derart auszubilden, dass eine Wiederlösbarkeit zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper des Dentalimplantats möglich ist.

LÖSUNG DER AUFGABE

[0019] Die Lösung der Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 bereitgestellt.

VORTEILE DER ERFINDUNG

[0020] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, den Implantatkörper derart auszubilden, dass dieser ausgehend von dem durch den Hersteller vorgegebenen nominellen Knochenniveau nach einer Länge grösser oder zumindest gleich 3 mm in apikaler Richtung massiv ausgebildet ist. Diese Stelle entspricht auch der Teststelle gemäß der EN ISO 14801:2007(D) zur Prüfung der Bruchfestigkeit der Implantate. Dies bedeutet, dass das Implantat an der durch die Norm festgelegten Teststelle der höchsten Bruchgefährdung maximal massiv ausgebildet ist. Massiv bedeutet, dass der Querschnitt an dieser Stelle bzw. der Bereich keinen Hohlraum aufweist.

[0021] Ist kein nominelles Knochenniveau vorgegeben, so kann gemäß der EN ISO 14801:2007(D) entsprechende Annahmen getroffen werden. Lässt sich dadurch immer noch kein genaues nominelles Knochenniveau definieren so wird im vorliegenden Fall ersatzweise auf die Tiefe der Sacklochbohrung zur Aufnahme des Verbindungselements zurückgegriffen. Diese ist derart ausgestaltet, dass sie sich von dem Aufnahmebereich des Aufbauelements apikal in dem Implantatkörper erstreckt. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Ausführungen ist die Sacklochbohrung lang gestreckt und erstreckt sich über mehrere Millimeter, auch über den bruchgefährdeten Bereich des Implantatkörpers hinaus. Daher ist dieser in diesem Bereich zumindest querschnittvermindert, nicht massiv und damit zumindest zum Teil hohl ausgebildet. Die Ausführung gemäß der Erfindung sieht vor, dass sich die Sacklochbohrung zur Aufnahme und Fixierung des Verbindungselements nicht in den bruchgefährdeten Bereich erstreckt. Sie ist vorteilhafterweise sehr kurz und nimmt das Verbindungselement mit wenigen Gewindegängen auf. Vorteilhafterweise ist die Sacklochbohrung derart lang und damit geeignet, vier Gewindegänge des Verbindungselements aufzunehmen. An sich genügen bereits 2,5 Gewindegänge, um die notwendige Stabilität bereitzustellen, da ausschließlich Abzugskräfte, die auf das Aufbauelement wirken, aufgenommen werden müssen.

[0022] Unabhängig davon, ob die Anzahl der Gewindegänge und damit die Bemessung der Sacklochbohrung zur Aufnahme des Verbindungselements oder die Testgrenze der EN ISO 14801:2007(D) herangezogen wird, wird die Lösung erreicht, dass das Implantat im bruchgefährdeten Bereich massiv ausgebildet ist und an dieser Stelle keinen Hohlraum aufweist.

[0023] Vorteilhafterweise ist an der Teststelle, d.h. 3 mm apikal unter dem nominellen Knochenniveau (KN) der Kerndurchmesser 3.72 mm beziehungsweise der Außendurchmesser 3.8 mm des Implantatkörpers. Dieser Bereich kann beispielsweise ein Mikrogewinde aufweisen, dessen Gewindetiefe gering ist, beispielsweise 0.01 mm. Mikrogewinde können eine Gewindetiefe bis zu 0.1 mm aufweisen. Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass der Kerndurchmesser 3 mm apikal unterhalb des nominellen Knochenniveaus mindestens 3.5 mm ist.

[0024] Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das Verbindungselement zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper derart ausgebildet ist, dass eine wiederlösbare Verbindung der beiden Elemente, nämlich des Aufbauelements und des Implantatkörpers möglich ist. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass der zu dem Implantatkörper hinweisende Teil des Aufbauelements (Basis) ebenfalls aus Keramik besteht und damit ein extrem hohes Elastizitätsmodul mit entsprechend hoher Härte aufweist. Wird eine hohe Passgenauigkeit bereitgestellt, so entsteht eine „Hart-in-Hart“-Verbindung, sodass die auf das Aufbauelement auftretenden Kräfte unmittelbar an den Implantatkörper übergeben werden, ohne dass das entsprechende Verbindungselement mechanisch stark belastet wird. Dadurch ist es möglich, dass Verbindungselement kurz und lösbar auszubilden. Das Verbindungselement, meistens in der Ausbildung einer Schraube, hat die Funktion, das Aufbauelement an dem Implantatkörper zu fixieren.

[0025] Alternativ kann auch das Aufbauelement derart ausgebildet sein, dass wahlweise die Basis aus Kunststoff und das Gerüst aus Keramik besteht. Eine andere Ausführung kann vorsehen, dass die Basis aus Kunststoff und das Gerüst aus Kunststoff oder wie bereits beschrieben die Basis aus Keramik aber das Gerüst aus Kunststoff besteht. Ist ein Teil aus Kunststoff, so erfährt der Nutzer ein wesentlich „normaleres“ Kaufgefühl, was demjenigen gleichzustellen

ist, das in Bezug auf die natürlichen Zähne bereits bekannt ist. Vorteilhafterweise wird, um die „Hart- in- Hart“ Verbindung weiter bereitzustellen und die Vorteile der hohen Bruchfestigkeit zu nutzen, das Gerüst aus Kunststoff ausgebildet sein.

[0026] Um eine Lockerung des Verbindungselements innerhalb der Anordnung zu vermeiden kann vorzugsweise vorgesehen sein, das als Schraube ausgebildete Verbindungselement inkongruent zu dem Gewinde innerhalb des Implantatkörpers auszubilden. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn das Verbindungselement aus Kunststoff besteht. Die Inkongruenz führt dazu, dass zwischen Schraube und Implantatkörper neben dem Einschneiden in das Verbindungselement (der Implantatkörper und dessen Gewinde sind härter) eine Kaltverschweißung entsteht, so dass ein fester Sitz des Verbindungselements gewährleistet ist.

[0027] Um eine solche Verbindung zu lösen, ist es notwendig, das aus Kunststoff bestehende Verbindungselement auszubohren. Um die Bohrung mit dem Gewinde des Implantatkörpers nicht zu beschädigen und daher um ein Explantieren zu vermeiden, ist eine Ausbohrhilfe vorgesehen, die anstelle des Aufbauelements aufsetzbar ist und als Führung und Anschlag dient. Damit kann das Verbindungselement einfach ausgebohrt und anschließend ein neues Verbindungselement bereitgestellt werden. Der Bohrer ist in seinem Durchmesser vorzugsweise geringer bemessen als der Durchmesser des Verbindungselements. Dadurch wird bewirkt, dass der Kern des Verbindungselements ausgebohrt wird und die an sich geformten und teilweise kaltverschweißten Gewindegänge fallen dann aus den Gewindetiefen des Implantatkörpers heraus.

[0028] Alternativ hierzu kann auch ein Verbindungselement gewählt werden, das auch aus Keramik besteht. Hierzu ist es notwendig, dass die Gewinde kongruent ausgebildet sind. Alternativ kann auch ein Verbindungselement gewählt werden, dessen Gewinde kongruent zudem innerhalb des Implantatkörpers ist.

[0029] Um noch einen besseren Sitz zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Basis des Aufbauelements in eine entsprechende Ausnehmung in dem Implantatkörper einführbar ist, derart, dass die Basis eine entsprechende Verdrehsicherung aufweist. Vorzugsweise ist sie zusätzlich konisch ausgebildet, wobei sich der Konus in Richtung des Implantatkörpers verjüngt. Entsprechende Innenwandgestaltung in dem Implantatkörper ist ebenfalls vorgesehen, um eine Passgenauigkeit zu gewährleisten.

[0030] Im Zusammenspiel mit der Verdrehsicherung und dem Konus oder auch nur der Verdrehsicherung, falls kein Konus vorgesehen ist, entsteht in dieser Ausgestaltung eine optimale Kraftverteilung des Implantats, derart, dass die Verbindung an sich auch ohne Schraube, Pin oder sonstige Verbindungselemente Kräfte aufnehmen kann. Eine Friktion zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper ist damit nicht mehr gegeben. Es genügt daher, dass Verbindungselement vorzugsweise zwischen 0.5 mm und 1.2 mm lang in das Keramikgewinde des Implantatkörpers hineinragen zu lassen, da lediglich die Abzugskräfte, welche im Mund sehr gering sind, kompensiert werden müssen. Druck-, Hebel- und Scherkräfte werden vollständig durch die Verbindung zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper kompensiert. Alternativ kann das Verbindungselement eine Länge bis zu 5 mm aufweisen.

[0031] Diese Ausführungsform funktioniert im Vergleich zu Titanimplantaten deswegen besser, da Implantate aus Titan bei Krafteinleitung durch das Aufbauelement aus Titan oder Keramik immer eine gewisse Beweglichkeit zeigen, wodurch Belastungen auf das Verbindungselement gelangen, was sich wiederum in Frakturen des Verbindungselements oder auch in Lockerung entsprechend äußern kann. Deshalb wird in Titanimplantaten das Verbindungselement einerseits bezogen auf den Durchmesser so dick wie möglich (limitiert durch den Außendurchmesser des Implantats) gestaltet und so lang wie möglich ausgebildet (lang bedeutet hier in Bezug auf die Erstreckung in die Tiefe in apikale Richtung des Implantatkörpers).

[0032] Ein weiterer Nachteil ist der von Zipprich et. al. (Universität Frankfurt) nachgewiesene Pumpeffekt, welcher das im Spalt befindliche Speichel-Bakterien-Gemisch mit jedem Zubeißen beziehungsweise jeder Belastung aus dem Spalt in das umliegende Gewebe presst und dort zu

Entzündungen (Periimplantitis) führt.

[0033] Die Fixierung des Aufbauelements im Implantatkörper kann durch die Verwendung eines bakteriziden, fungiziden oder antiviralen Silikons abgedichtet werden. Hinsichtlich dessen besteht jedoch keine Notwendigkeit, da kein „Auspumpen“ des Bakterien-Speichel-Gemisches aus dem Spalt erfolgt, da die Verbindung zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper „hart-in-hart“ ausgebildet ist. Dadurch entsteht keine Friktion oder eine entsprechende Elastizität ist vorhanden, die normalerweise die Bewegungen ausführen kann. Das Implantat ist auch derart ausgebildet, dass die Basis des Aufbauelements ausschließlich am oberen Rand des Aufnahmebereichs für die Basis auf dem Implantatkörper aufsitzt.

[0034] Um die Kräfte noch besser ausleiten beziehungsweise auf den Implantatkörper überleiten zu können, kann die Basis des Aufbauelements konisch ausgebildet sein. Die Basis ist derart konisch ausgebildet, dass sie zumindest am oberen Rand zur koronalen Seite hinweisend aufliegt. Wohingegen in apikaler Richtung ein Anliegen vermieden wird. Ziel ist es dabei, dass das Aufbauelement auf dem obersten Bereich zur koronalen Seite hinweisend aufliegt, sodass nach außen hin kein Spalt oder ähnliches verbleibt, in dem Speichelgemische oder Essensreste gelangen können.

[0035] Um dies zu erreichen ist vorteilhafterweise vorgesehen, in apikaler Richtung den Konus inkongruent gegenüber der konischen Ausbildung des Implantatkörper zu gestalten, in dem der Konus des Aufbauelements sich schneller verjüngt als der Konus des Implantatkörper. Zudem ist die in apikaler Richtung vorgesehene Verdrehsicherung derart ausgebildet, dass ein Aufliegen im Inneren des Implantatkörpers vermieden wird. Dadurch wird erreicht, dass sehr sicher der Konus auf dem oberen Rand des Implantatkörpers zur Anlage gelangt, sodass jegliche Spaltbildung vermieden wird.

[0036] Die Konusausbildung ist nicht zwingend. Alternativ kann auch eine zylindrische Ausbildung mit einem vorzugsweise konischen Ansatz erfolgen, wobei der Ansatz zur Anlage an den oberen Rand des Implantatkörpers gelangt.

[0037] Die Verdrehsicherung selbst kann beispielsweise in Draufsicht als Torx-Silhouette oder sonstige wellenartige Ausgestaltung ausgelegt sein. Die Verdrehsicherung kann aber auch anders ausgebildet sein, so dass ein Verdrehen um die eigene Achse nicht möglich ist. Aufgrund der Ausgestaltung ist ein Einnehmen des Aufbauelements in unterschiedlichen Positionen möglich, wohingegen gleichzeitig eine entsprechende Verdrehsicherung gegeben ist.

[0038] Aufgrund mangelnder Bewegung zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper kann auch keine Verbindungselement- oder Schraubenlockerung erfolgen, da keine Belastung auf das Verbindungselement erfolgt.

[0039] Durch das extrem kurze Verbindungselement ist das Implantat 3 mm unterhalb des nominellen Knochenniveaus in apikaler Richtung massiv. An der Teststelle ist der Durchmesser im Kern mindestens 3.5 mm, vorzugsweise ca. 3.72 mm bis 3.80 mm groß, sodass der Implantatkörper im gefährdeten Bereich massiv und dadurch die Frakturgefahr sehr gering ist.

[0040] Aufgrund der Ausgestaltung „hart-in-hart“ ist es möglich, das Verbindungselement wie bereits zuvor beschrieben, kurz auszubilden. Als Verbindungselemente können beispielsweise Schraube, Pin oder ähnliche gleichwirkende Verbindungselemente vorgesehen sein. Die Länge des Verbindungselementes kann zwischen 0.5 mm und 5 mm betragen. Je kürzer das Verbindungselement ist, desto massiver ist der Implantatkörper, desto höher ist die innere Stabilität des Implantatkörpers und desto geringer ist das Frakturrisiko.

[0041] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung, Zeichnungen und Ansprüchen hervor.

ZEICHNUNGEN

[0042] Es zeigen:

[0043] Fig. 1 einen Schnitt durch das zweiteilige Implantat mit dem Verbindungselement;

[0044] Fig. 2 eine Seitenansicht auf das Implantat gemäss Fig. 1 teilweise im Schnitt;

[0045] Fig. 3 eine Draufsicht auf die Basis des Aufbauelements;

[0046] Fig. 4 eine Seitenansicht auf eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Aufbauelements;

[0047] Fig. 5 eine perspektivische Ansicht auf das erfindungsgemässe metallfreie Verbindungselement für ein zweiteiliges Dentalimplantat.

BESCHREIBUNG

[0048] In Fig. 1 ist ein zweiteiliges Implantat 1 dargestellt. Das zweiteilige Implantat 1 besteht aus einem Implantatkörper 2 und einem auf dem Implantatkörper aufsetzbares Aufbauelement 3, welches auch Abutment genannt wird. Sowohl Implantatkörper 2 als auch Aufbauelement 3 können aus einem keramischen Werkstoff, beispielsweise Zirkonoxid, bestehen.

[0049] Der Implantatkörper 2 an seinem apikalen Ende ein Gewinde 4 auf, das sich in zervikaler Richtung erstreckt. Dabei erstreckt es sich von apikaler Richtung ausgehend in zervikal (bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ca. 5.5 mm lang) und ist derart ausgebildet, dass die Gewindetiefe 5 des Gewindes 4 in zervikaler Richtung - ausgehend von einem Extremum abnimmt. Bis zum Extremum nimmt die Gewindetief von der apikalen Spitze aus zu.

[0050] Der Implantatkörper 2 weist einen Kernkörper 7 auf, der in apikaler Richtung eine konische Form 8 aufweist. An der apikalen Spitze weist der Implantatkörper 2 einen Durchmesser von ca. 0.8 mm auf, wohingegen er in zervikaler Richtung im Abstand von 5.5 mm 3 mm einen Kerndurchmesser aufweist.

[0051] Der größte Durchmesser des Implantatkörpers 2 beträgt bei dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel vorzugsweise bis zu 3.8 mm, wobei insbesondere an der Stelle 3 mm gemessen ab dem von dem Hersteller vorgegebenen nominellen Knochenniveau KN in apikaler Richtung der Kerndurchmesser des Implantatkörpers 2 bis zu 3.7 mm beträgt. In zervikaler Richtung nimmt der Implantatkörper 2 in Bezug auf seinen Durchmesser weiterhin zu. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass eine ausreichende Ausnehmung 10 bereitgestellt werden kann, mit einer entsprechenden Wandstärke 11, um das Aufbauelement 3 mit einem entsprechenden Verbindungselement 12 bruch sicher aufnehmen zu können. Dabei erstreckt sich das Verbindungselement 12 maximal 3-4 mm ausgehend von dem koronalen Ende des Implantatkörpers 2.

[0052] Ein bevorzugtes und besonderes Ausführungsbeispiel sieht vor, dass der Implantatkörper 2, ausgehend von dem nominellen Knochenniveau KN L mm in apikaler Richtung voll massiv ist und keinen Hohlraum aufweist. L entspricht einer Länge von grösser und/oder gleich 3 mm. Insbesondere ist der Implantatkörper 2 an der Stelle gemäss DIN EN ISO 14801, nämlich 3 mm unterhalb des nominellen Knochenniveaus KN massiv.

[0053] Das Aufbauelement 3 ist in zwei Bereiche aufgeteilt (dargestellt beispielsweise in Fig. 4), nämlich einer Basis B und einem Gerüst G. Die Basis B tritt in Verbindung mit dem Implantatkörper 2 über einen entsprechenden Verbindungsbereich 15. Der Verbindungsbereich 15 ist als Ausnehmung innerhalb des Implantatkörpers 2 ausgebildet, derart, dass es die Basis B zumindest zum Teil aufnehmen kann.

[0054] Die Basis B selbst ist ausgehend von einem Ansatz 16 in apikaler Richtung zunächst konisch ausgebildet und weist eine konische Form 17 auf. Diese konische Form geht über in eine zylindrische Form 18, die dann wiederum in eine Verdrehsicherung 19 übergeht. Die Konusform 17 ist derart gestaltet, dass sie auf einer konischen Form 21 in der Ausnehmung 15 des Implantatkörpers aufliegt. Da die Konusform 17 an das Aufbauelement 3 in apikaler Rich-

tung schneller sich verjüngt als die Konusform 21 des Implantatkörpers 2 beziehungsweise des Verbindungsbereiches 15, liegt das Aufbauelement 3 am oberen Rand 22 des Implantatkörpers 2 auf, sodass eine Spaltbildung zwischen dem Aufbauelement 3 und dem Implantatkörper 2 beziehungsweise dessen Verbindungsbereich 15 verhindert wird. Das Aufbauelement 3 kann wie folgt ausgestaltet sein: wahlweise die Basis aus Kunststoff und das Gerüst aus Keramik oder die Basis aus Kunststoff und das Gerüst aus Kunststoff oder die Basis aus Keramik und das Gerüst aus Kunststoff.

[0055] Eine Verdrehsicherung 19 ist in Fig. 3 als Draufsicht gezeigt. Ausgehend von dem Kerndurchmesser 23 sind verschiedene Bereiche 24 hinsichtlich des Kerndurchmessers reduziert. Dadurch entsteht eine torxartige Gestaltung, die ein Verdrehen in und gegen Pfeilrichtung 25 nicht ermöglichen. Alternativ hierzu kann aber die Verdrehsicherung 19 unterschiedlich gestaltet sein. Sie ist nicht auf die in Fig. 2 beziehungsweise 3 dargestellte Ausführungsform beschränkt.

[0056] Durch die Ausführungsform beziehungsweise Ausgestaltung des Aufbauelements mit einem Implantatkörper zur einem keramischen zweiteiligen Implantat ist die Möglichkeit gegeben, eine reversibel lösbare Fixierung für das Verbindungselement bereitzustellen, ohne das entsprechende Frakturrisiko des Implantats zu erhöhen.

[0057] Besondere Ausgestaltungen wie beispielsweise Verdrehsicherungen, aber auch konusartige Ausbildungen bezüglich des Aufsitzens des Aufbauelements auf dem Implantatkörper tragen dazu bei, dass ein zweiteiliges Dentalimplantat bereitgestellt wird, das auch ein kurzes Verbindungselement, wie beispielsweise einer Schraube oder einem Pin verwenden lässt, ohne eine massive Hohlräumeausbildung des Implantatkörpers bereitstellen zu müssen, um das Verbindungselement über eine entsprechende Länge aufnehmen zu müssen.

[0058] In den Fig. 4 ist ein Aufbauelement 3 dargestellt. Es besteht aus einem Grundkörper 42, wobei der Grundkörper 42 in zwei Bereiche aufgeteilt ist, nämlich eine Basis B und Gerüst G. Die Basis B dient dazu, im Verbindungsbereich 15 mit einem Implantatkörper (Fig. 1 und 2) zusammenzuwirken, derart, dass die Basis B dort befestigt wird. Die Basis B selbst weist einen Konus 17 auf sowie eine Verdrehsicherung 19. Der Konus 17 läuft apikal zu und endet in Verdrehsicherung 19. Die Verdrehsicherung 19 weist rosettenartige Ausbildungen auf, sodass ein Verdrehen des Aufbauelements 3 in oder gegen Pfeilrichtung 25 innerhalb des nicht näher dargestellten Implantatkörpers nicht möglich ist. Zwischen der Basis B und dem Grundkörper G ist ein Ansatz 16 angeordnet. Der Durchmesser des Ansatzes 16 ist grösser als der des Konus und auch grösser als der Durchmesser des Gerüsts G. Dies bewirkt, dass die Unterseite des Ansatzes 16 auf dem in koronaler Richtung weisenden Rand des Implantatkörpers 2 aufliegen kann.

[0059] Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass entweder die Basis B aus Keramik besteht und das Gerüst G aus Kunststoff oder die Basis B aus Kunststoff und das Gerüst G aus Kunststoff oder die Basis B aus Kunststoff und das Gerüst G aus Keramik besteht. Als Keramikwerkstoffe können beispielsweise Zirkonoxid oder andere hochfeste Keramikwerkstoffe vorgesehen sein. Als Kunststoffwerkstoff können beispielsweise Peek oder Pekk oder andere Hochleistungskunststoffe vorgesehen sein.

[0060] Damit wird ein Aufbauelement in der Ausbildung eines Aufbauelements bereitgestellt, das es ermöglicht ein metallfreies Dentalimplantat bereitzustellen. Durch Kombination von Keramik mit Kunststoff wird auch zusätzlich dem Patienten ein hoher Kaukomfort bereitgestellt.

[0061] In Fig. 5 ist das erfindungsgemäße metallfreie Verbindungselement 12 dargestellt. Das Verbindungselement 12 besteht aus einem Grundkörper 52, der an seinem äußeren Umfang ein Gewinde 53 aufweist. An dem koronalen Ende 54 ist die Aufnahme eines Werkzeuges vorgesehen, sodass ein Eindrehen des Verbindungselements 12 entgegen Pfeilrichtung 55 in ein Verankerungselement bzw. Implantatkörper 2 möglich ist. Das Verbindungselement 12 ist metallfrei.

[0062] Alternativ zu dem in Fig. 4 dargestellten Verbindungselement als Schraubelement kann auch ein stiftartiges Element vorgesehen sein.

[0063] Das in Fig. 5 dargestellte Gewinde 53 ist inkongruent zu dem Gewinde 9 (Fig. 2). Das Gewinde 9 ist in der vorgesehenen Sacklochbohrung in dem Implantatkörper 2 ausgebildet und geeignet, das Verbindungselement 1 2 aufzunehmen. Die Tiefe der Sacklochbohrung ist derart bemessen, dass sich diese nicht über den bruchgefährdeten Bereich hinaus erstreckt. Zudem ist sie derart ausgebildet, dass sie vorzugsweise nur 4 Gewindegänge aufweist. Mehr werden zur Befestigung des Aufbauelements bei diesen Ausführungen der Implantate 1 nicht benötigt. In der Regel genügen auch nur 2,5 Gewindegänge.

[0064] Beim Eindrehen des Verbindungselements 12 in Pfeilrichtung 55 entsteht aufgrund der Inkongruenz eine Verfestigung des Verbindungselements 12, sodass ein Herauslösen durch Schüttel- oder Rüttelbewegung nicht möglich ist. Grund hierfür ist, dass während des Einschraubvorgangs eine Verformung oder sogar eine Kaltverschweißung des Verbindungselements ergibt. Eine nahezu unverlierbare Verbindung entsteht zwischen dem Implantatkörper 2 und dem Aufbauelement 3.

BEZUGSZEICHENLISTE

Zweiteiliges Keramikimplantat

- 1 zweiteiliges Implantat
- 2 Implantatkörper
- 3 Aufbauelement
- 4 Gewinde
- 5 Gewindetiefe
- 6 Implantatkörper
- 7 Kernkörper
- 8 konische Form
- 9 Gewinde
- 10 Ausnehmung
- 11 Wandstärke
- 12 Verbindungselement
- 15 Verbindungsbereich
- 16 Ansatz
- 17 konische Form
- 18 zylindrische Form
- 19 Verdrehsicherung
- 21 konische Form / Konusform
- 22 oberer Rand
- 23 Kerndurchmesser
- 24 verschiedene Bereiche
- 25 Pfeilrichtung
- 42 Grundkörper
- 52 Grundkörper
- 53 Gewinde
- 54 koronales Ende
- 55 Pfeilrichtung
- B Basis
- G Gerüst
- KN Knochenniveau

Ansprüche

1. Zweiteiliges Dentalimplantat, bestehend aus einem Implantatkörper und einem mit dem Implantatkörper verbindbaren Aufbauelement, wobei zwischen dem Aufbauelement und dem Implantatkörper ein Verbindungselement zur Fixierung des Aufbauelements an dem Implantatkörper vorgesehen ist und zur Aufnahme und Fixierung des Verbindungselements innerhalb des Implantatkörpers eine Sacklochbohrung mit einem Gewinde vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass entweder der Implantatkörper (2) $L > = 3$ mm apikal des nominellen Knochenniveaus (KN) massiv ausgebildet ist oder die Sacklochbohrung nur derart tief ausgebildet ist, dass sie maximal vier Gewindgänge umfasst.
2. Dentalimplantat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufbauelement (3) auf seiner dem Implantatkörper (2) hinweisenden Basisseite eine Basis (B) aufweist, die in eine Ausnehmung (10) in den Implantatkörper (2) einführbar ist.
3. Dentalimplantat nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass 3 mm unter dem nominellen Knochenniveau (KN) des Implantats (1) der Kerndurchmesser mindestens 3.5 mm beziehungsweise der Außendurchmesser mindestens 3.7 mm beträgt und innerhalb des Implantatkörpers (2) keinen Hohlraum aufweist.
4. Dentalimplantat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselement (12) an seinem Grundkörper (52) ein Gewinde (53) aufweist, das in einem Gewinde (9) des Implantatkörpers (6) einschraubbar ist.
5. Dentalimplantat nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gewinde (53) des Verbindungselements (12) inkongruent zu dem Gewinde (9) des Implantatkörpers (6) ist.
6. Dentalimplantat nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verbindungselements (12) eine Länge aus den Wertebereich von 0.5 mm bis 5 mm aufweist.
7. Dentalimplantat nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in apikaler Richtung am freien Ende der Basis (B) des Aufbauelements (3) eine Verdrehsicherung (19) angeordnet ist.
8. Dentalimplantat nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdrehsicherung (19) eine in Draufsicht ausgebildete wellenartige Kreisausbildung darstellt.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

1 / 5

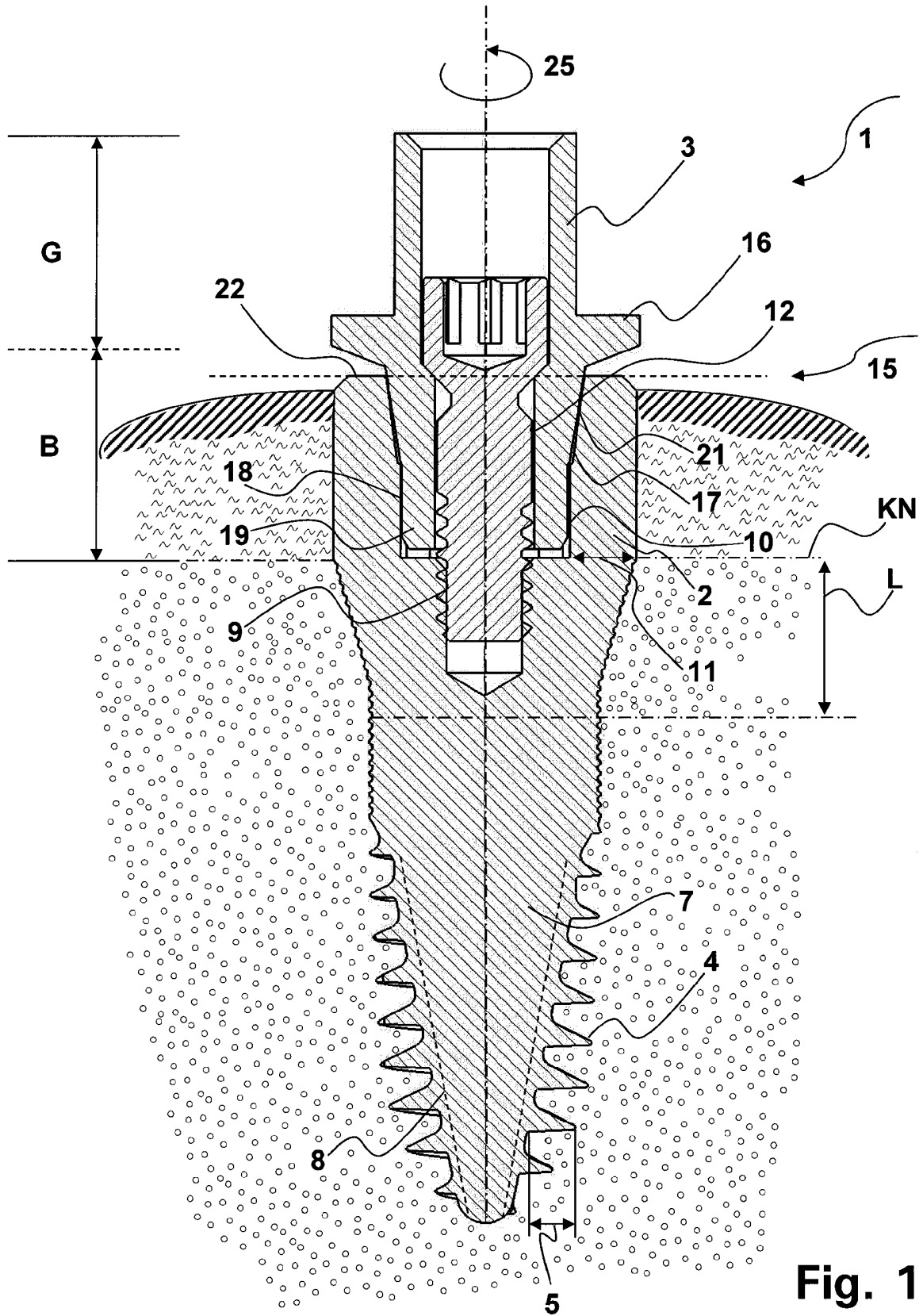


Fig. 1

2 / 5

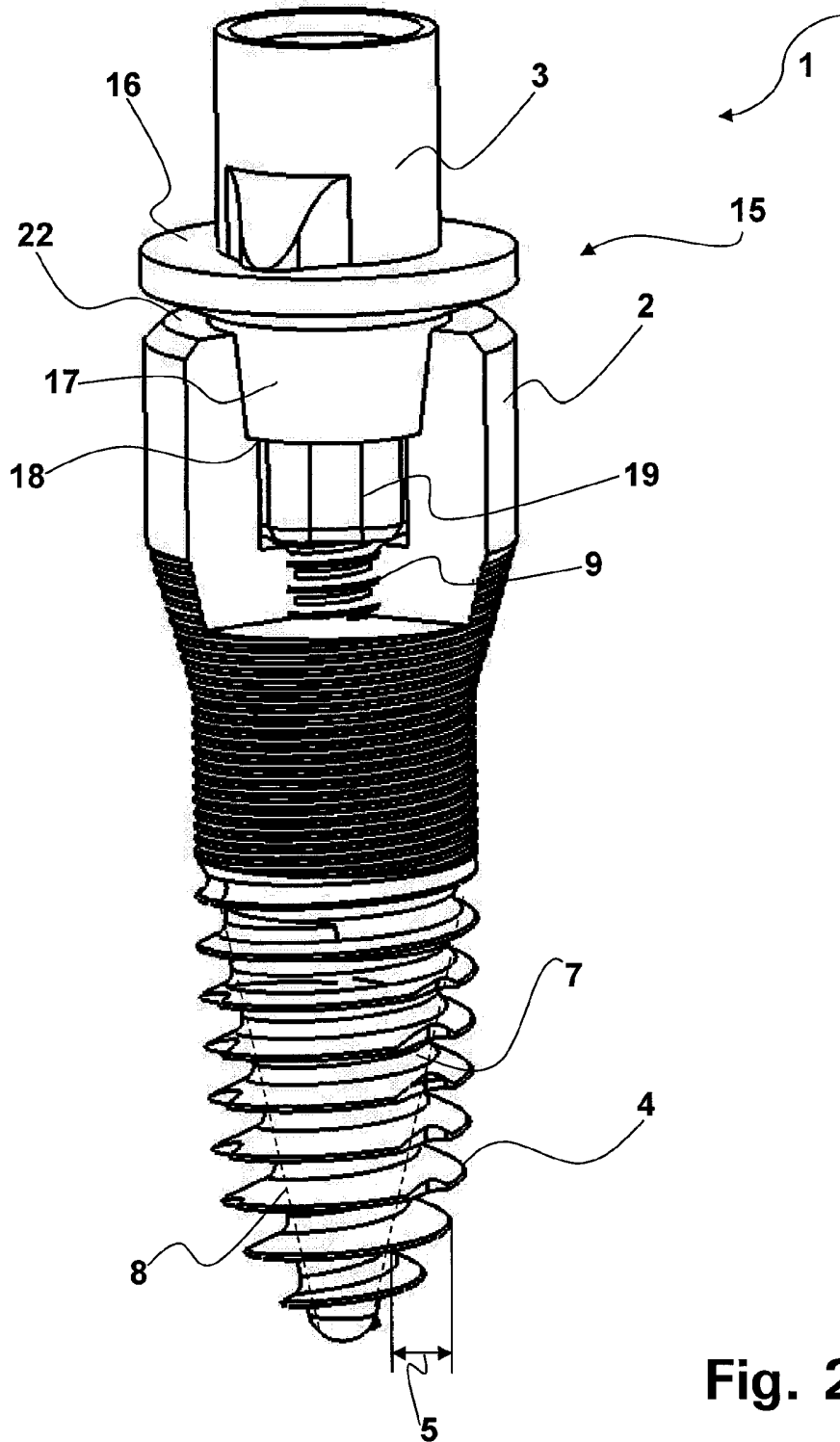


Fig. 2

3 / 5

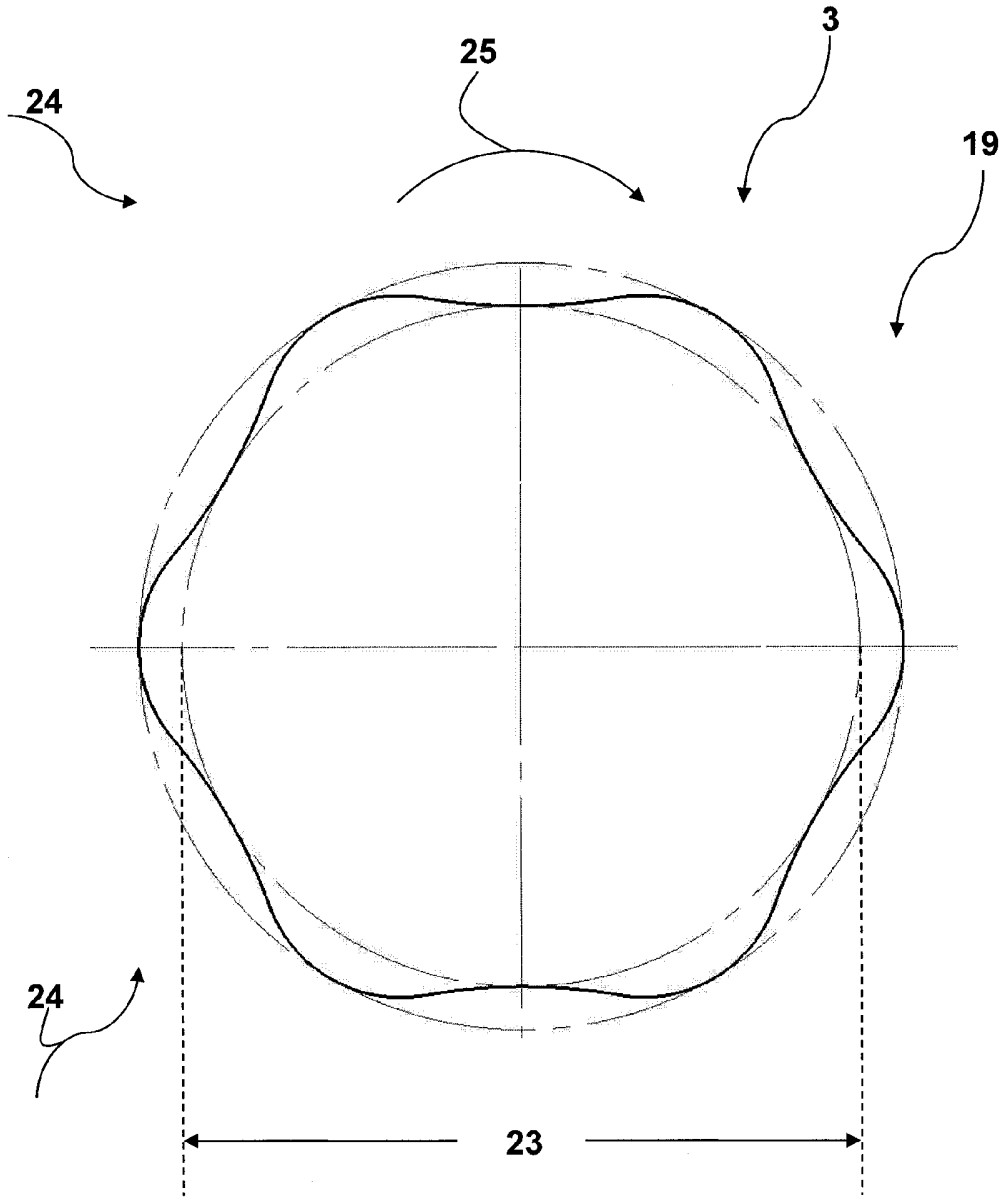


Fig. 3

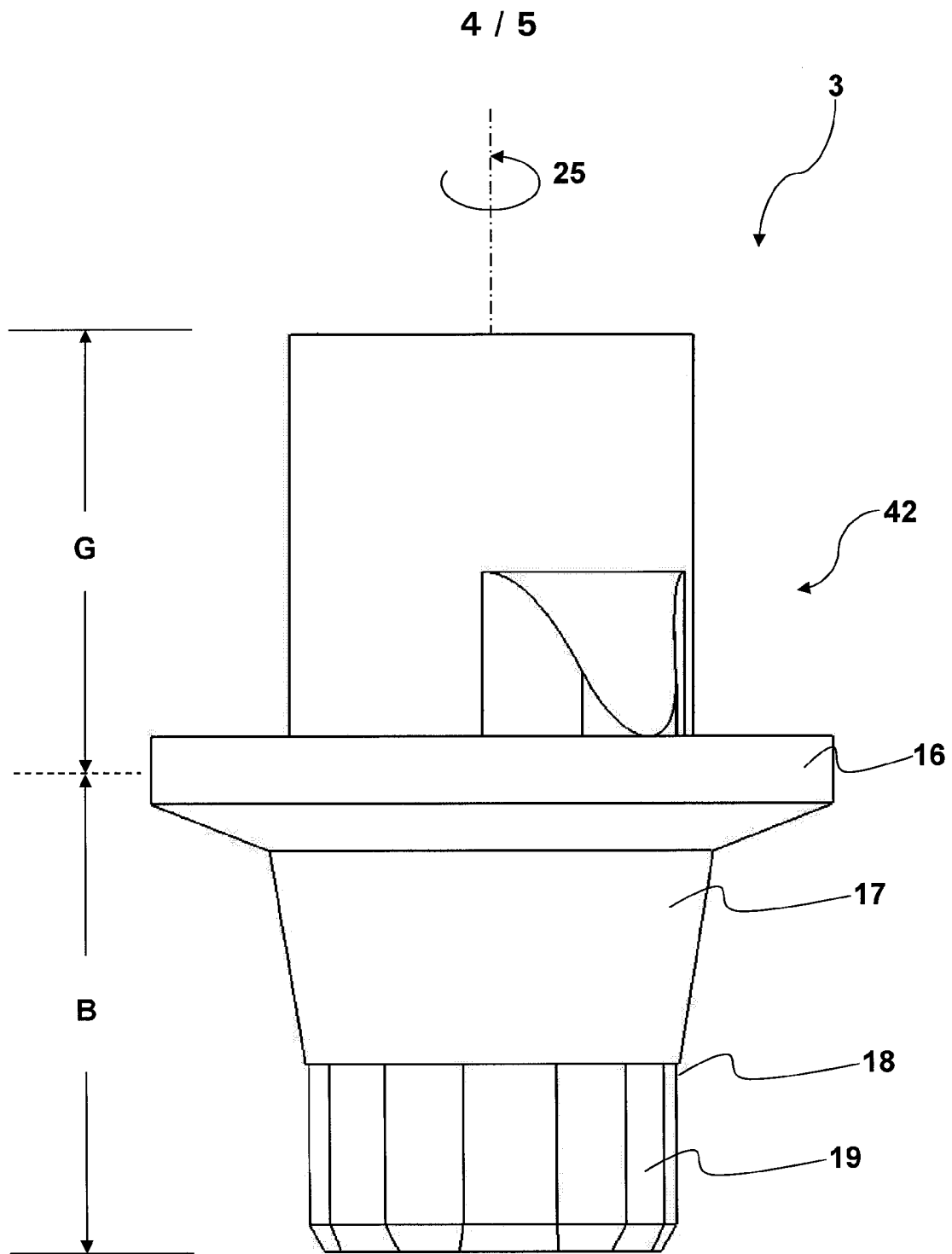


Fig. 4

5 / 5

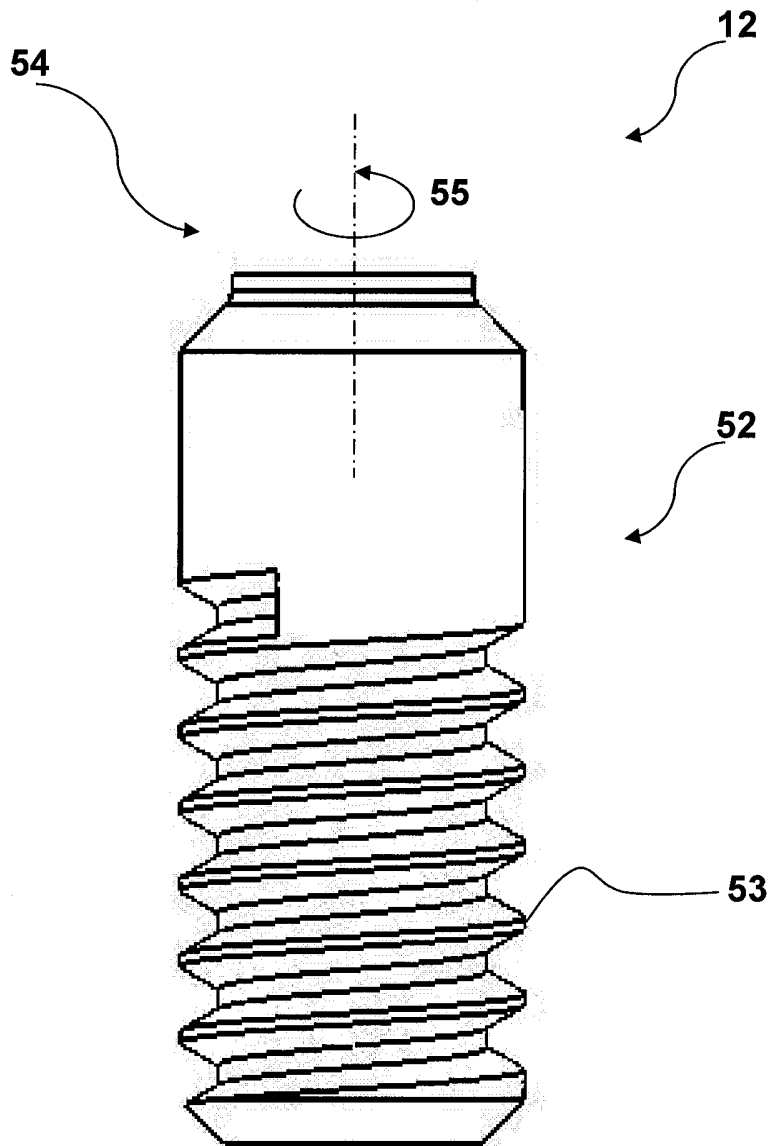


Fig. 5

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: A61C 8/00 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: A61C 8/0048 (2013.01); A61C 8/0022 (2013.01); A61C 8/00 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): A61C		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 17.06.2015 eingereichten Ansprüchen 1-8 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102005006979 A1 (HERAEUS KULZER GMBH) 20. April 2006 (20.04.2006) gesamtes Dokument; insbes. Fig. 1	1-8
X	US 2011070558 A1 (PARK et al.) 24. März 2011 (24.03.2011) gesamtes Dokument; insbes. Fig. 10	1-6
X	KR 20110002771 U (SEUK J L) 17. März 2011 (17.03.2011) WPI-Zusammenfassung [online] [ermittelt am 27.07.2015] ermittelt in: EPOQUE EPODOC Datenbank Übersetzt durch Thomson Scientific	1-6
X	WO 2012161356 A1 (KIM YOUNGJAE) 29. November 2012 (29.11.2012) Zusammenfassung; insbes. Fig. 5, Fig. 6	1, 2, 4, 6
Datum der Beendigung der Recherche: 27.07.2015		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): HUNGER Ursula
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		