CH 679117 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 679117 A5

(51) Int. Cl.[5]: A 61 C 8/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

# (12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 2230/89

(22) Anmeldungsdatum: 14.06.1989

(24) Patent erteilt: 31.12.1991

(45) Patentschrift veröffentlicht: 31.12.1991

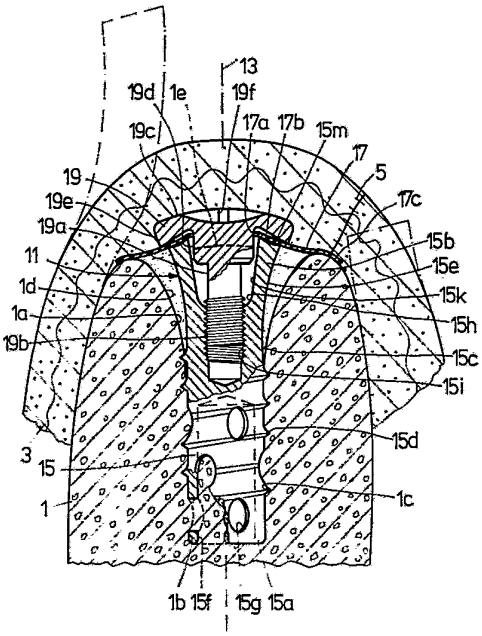
(73) Inhaber:
Institut Straumann AG, Waldenburg

(72) Erfinder:
Lang, Niklaus Peter, Dr., Muri b. Bern
Nymann, Styre, Dr., Bern
Widmer, Walter, Niederdorf
Sutter, Franz, Dr., Niederdorf

(74) Vertreter:
Patentanwaltsbüro Eder AG, Basel

## (54) Einrichtung mit einem Implantat zum Einsetzen in ein Loch eines Kieferknochens.

(57) Die Einrichtung (11) weist ein in einen Kieferknochen (1) verankerbares Implantat (15) zum Tragen eines künstlichen Zahnersatzes und eine flexible, zum Beispiel aus porösem, gerecktem Polytetrafluoräthylen bestehende Manschette (17) auf. Beim Einsetzen des Implantats (15) in ein im Kieferknochen (1) angebrachtes Loch (1a) wird die Manschette (17) derart mit dem Implantat (15) verbunden, zum Beispiel mit einer Schraube (19) am Implantat (15) festgeklemmt, dass sie den dieses umgebenden Bereich des Mündungsabschnitts (1d) des Lochs (1a) und/oder einen diesen umgebenden Bereich der Kieferknochen-Oberfläche abdeckt. Die Manschette (17) schützt den abgedeckten Loch- und/oder Kieferknochen-Bereich zumindest weitgehend gegen das Einwachsen von Weichgeweben sowie gegen das Eindringen von Mikroorganismen und schafft im besagten Bereich dadurch günstige Bedingungen für das Wachsen von Knochenmaterial und insbesondere von Zement und desmodontales Bindegewebe bildenden Knochenzellen.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Das zur Einrichtung gehörende Implantat ist insbesondere zur Befestigung eines künstlichen Zahnersatzes, wie eines einzelnen, künstlichen Zahnes oder einer eine Gruppe künstlicher Zähne aufweisenden Brücke, am Unter- oder Oberkieferknochen bestimmt.

Auf dem Markt bekannte Einrichtungen zur Befestigung eines künstlichen Zahnersatzes weisen ein einstückiges Implantat mit einem im allgemeinen zylindrischen, beispielsweise mit einem Aussengewinde und/oder Löchern versehenen Sockel und einem Kopf auf, der sich vom Sockel weg leicht erweitert. Das Implantat hat ein koaxiales, in die Stirnseite des Kopfs mündendes, ein Innengewinde aufweisendes Sackloch. Wenn ein künstlicher Zahnersatz mittels eines derartigen Implantats an einem Kieferknochen befestigt werden soll, wird das Implantat – beginnend mit dem freien Ende seines Sockels – derart in ein Loch des Kieferknochens eingesetzt, dass es ungefähr bündig mit der Oberfläche des Kieferknochens ist oder ein wenig aus diesem herausragt. Dann wird das in die Stirnseite des Kopfs mündende Loch des Implantats mit einer Verschluss-Schraube verschlossen. Das Implantat bleibt nun während einer beispielsweise einige Monate betragenden Einheilungsphase in diesem verschlossenen Zustand im Kieferknochen. Danach wird die Verschluss-Schraube entfernt und ein Sekundärelement in das Loch des Implantats eingeschraubt. Dieses Sekundärelement bildet einen Pfeiler, an dem der künstliche Zahnersatz befestigt wird.

In der Einheilungsphase wachsen die weichen Gewebe, d.h. das Epithelgewebe und das gingivale Bindegewebe, normalerweise wesentlich schneller als das Knochenmaterial und insbesondere als die Zement und desmodontales Bindegewebe bildenden Knochenzellen. Es kann daher geschehen, dass das Weichgewebe in das im Knochen vorhandene Loch hineinwächst und sich am Implantat anlagert, wodurch das Festwachsen des Knochengewebes am Inplantat behindert und verzögert oder unter Umständen sogar ganz verhindert wird. Ferner können möglicherweise Mikroorganismen aus der Mundhöhle in das im Kiefer vorhandene Loch eindringen und Infektionen verursachen, welche das Festwachsen von Knochengewebe am Implantat ebenfalls stören. Die Gefahr, dass Weichgewebe in das Loch des Kieferknochens hineinwächst und/oder Mikroorganismen in dieses Loch gelangen, ist vor allem in Fällen relativ gross, in denen nach dem Einsetzen des Implantats zwischen diesem und der das Loch begrenzenden Knochenfläche aus irgend welchen Gründen relativ grosse Zwischenräume vorhanden sind. Solche grossen Zwischenräume können beispielsweise dann vorhanden sein, wenn das Loch nicht vollständig durch Bearbeiten genau entsprechend der Implantatform hergestellt wurde, sondern zum Teil durch die Extraktion eines Zahnes oder bei einem Unfall entstanden ist. Ferner kann der Kieferknochen bei einer zum Einsetzen eines Implantats vorgesehenen Stelle unter Umständen zu dünn sein, um eine ausreichende Verankerung des Implantats zu ermöglichen. Dieser Fall kann beispielsweise dann eintreten, wenn der Kieferknochen bei der betreffenden Stelle schon ursprünglich nur dünn war und/oder stark abgebaut wurde. Letzteres geschieht häufig dann, wenn bei der betreffenden Kieferknochen-Stelle schon längere Zeit keine Zähne mehr vorhanden sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung mit einem in einen Kieferknochen einsetzbaren Implantat zu schaffen, welche Nachteile der bekannten Einrichtungen behebt und insbesondere ermöglicht, die Bildung von Knochenmaterial in der Umgebung eines in ein Loch eines Kieferknochens eingesetzen Implantats zu fördern.

Diese Aufgabe wird durch eine Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Einrichtung gehen aus den vom Anspruch 1 abhängigen Ansprüchen hervor.

Die Manschette der erfindungsgemässen Einrichtung bildet vorzugsweise einen geschlossenen Ring und umschliesst dementsprechend den Implantat-Abschnitt, an dem sie gehalten ist, vorzugsweise vollständig, d.h. entlang von dessen ganzem Umfang. Eventuell könnte jedoch auch eine Manschette vorgesehen werden, die das Implantat nur teilweise, d.h. nur in einem Teilbereich von dessen Umfang umschliesst. In diesem Fall wäre es zur Erzielung einer guten Verbindung der Manschette mit dem Implantat dann vorteilhaft, wenn sich die Manschette bezüglich der Achse des Implantats über einen Zentriwinkel erstreckt, der mehr als 180° beträgt.

Die Manschette besteht bei einer vorteilhaften Ausführungsform aus einer flexiblen und geschmeidigen Folie, die sich gut an die Oberfläche eines Kieferknochens anschmiegen kann, obschon die Form dieser Oberfläche sehr unterschiedlich sein kann. Ferner soll die Manschette selbstverständlich biokompatibel sein. Die Manschette weist vorzugsweise Poren auf, die zum Beispiel einen Gasdurchtritt durch die Manschette und/oder das Anlagern von Zellen und Einwachsen von solchen in die Poren ermöglichen. Durch Verwendung einer geeigneten biokompatiblen und beispielsweise porösen Manschette kann erreicht werden, dass das Epithelgewebe nicht oder nur verhältnismässig langsam unter die Manschette wächst und auch keine Taschen bildet. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass das Epithelgewebe die Manschette gewissermassen gar nicht als körperfremd erkennt. Ferner kann durch eine solche Manschette das Eindringen von Mikroorganismen in den von der Manschette abgedeckten Bereich sowie die Ausbreitung von Infektionen gehemmt und die Heilung bereits bestehender Infektionen gefördert werden.

Die Manschette kann beispielsweise aus gerecktem, porösem Polytetrafluoräthylen bestehen, wie es unter dem Handelsnamen GORE-TEX zur Bildung von Textilien, künstlichen Blutgefässen, künstlichen Gelenkbändern, chirurgischem Nahtmaterial und sogar auch schon zur Bildung von Folien für die Behandlung von Parodontosen bekannt ist. Im letzten Fall werden die aus GORE-TEX bestehenden Folienstücke jedoch nicht an einem Implantat befestigt. Zudem bestehen die bei der Parodontose

eingesetzten Folienstücke auch nicht aus geschlossenen Ringen, sondern aus ganz oder teilweise bogenförmigen Streifen, wobei sich der Bogen höchstens über einen Zentriwinkel von 180° erstreckt.

Die erfindungsgemässe Manschette kann jedoch statt aus GORE-TEX auch aus einem anderen biokompatiblen Material, insbesondere einem Material auf Kunststoff-Basis, etwa aus einem porösen oder porenlosen Siliconkautschuk bestehen. Die Manschette könnte ferner durch eine ganz oder teilweise aus Kollagen-Vliess bestehender Folie gebildet sein.

Die Manschette der erfindungsgemässen Einrichtung kann beim und/oder nach dem Einsetzen des Implantats in ein Loch eines Kieferknochens mit Haltemitteln ungefähr bei der Mündung dieses Lochs oder ein wenig ausserhalb von diesem derart mit dem Implantat verbunden werden, dass sie mindestens einen an die Mantelfläche des Implantats angrenzenden Bereich der Mündung im Kieferknochen vorhandenen Lochs abgedeckt und/oder an einem sich in der Umgebung des Implantats befindenden Bereich der Oberfläche des Kieferknochens anliegt.

Die Manschette kann eventuell noch zusätzlich mit mindestens einer Schraube direkt am Kieferknochen befestigt werden. Die bzw. jede solche allenfalls vorhandene Schraube kann aus einem biokompatiblen, metallischen Material wie rostfreiem Stahl und/oder Titan, oder aus einem biokompatiblen, durch den menschlichen Organismus resorbierbaren Material, wie Tricalciumphosphat oder einem Polymer auf der Basis von Milchsäure, bestehen.

Ferner kann eventuell ein ringförmiges Halteorgan vorgesehen werden, das vom in ein Kieferknochen-Loch eingesetzten Implantat derart gehalten werden kann, dass es die Manschette federnd an den Kieferknochen andrückt. Dieses Halteorgan ist vorzugsweise mit Einschnitten oder eventuell Löchern versehen, welche die Verformbarkeit und Anpassbarkeit an die Form des Kieferknochens verbessern und zudem ermöglichen, dass das gingivale Weichgewebe trotz des Halteorgans bis zu der dem Kieferknochen abgewandten Fläche der Manschette wachsen kann. Ein solches, allenfalls vorhandenes, ringförmiges Halteorgan kann aus den gleichen Materialien wie die bzw. jede vorgängig erwähnte, direkt in einen Kieferknochen einschraubbare Schraube bestehen.

Mit der Manschette können im von dieser abgedeckten Bereich des Lochs und/oder Kieferknochens günstige Bedingungen für das Wachstum von Zement und desmodontales Bindegewebe bildenden Knochenzellen geschaffen werden. Dadurch können das Anlagern von Knochenmaterial am Implantat und die feste Verankerung von diesem beschleunigt sowie Infektionen verhindert werden.

Die erfindungsgemässe Einrichtung kann insbesondere sehr hilfreich sein, wenn das Implantat unmittelbar beim Einsetzen nur in einem kurzen Teil seiner zur Verankerung vorgesehenen Tiefe verankert werden kann. Ein solcher Fall kann zum Beispiel vorliegen, wenn in einen zum Einsetzen des Implantats vorgesehenen Kieferknochen-Bereich wegen einer vorher stattgefundenen Zahnextraktion und/oder wegen eines Unfalls ein Loch vorhanden ist, dessen Querabschnittsabmessungen wesentlich grösser als diejenigen des Implantats sind. Ein Fall der angegebenen Art kann ferner vorliegen, wenn das Knochenmaterial im besagten Kieferknochen-Bereich stark abgebaut wurde und/ oder wenn der Kieferknochen im besagten Bereich schon ursprünglich nur dünn war. In all diesen Fällen kann die Manschette ermöglichen, dass neues Knochenmaterial um das Implantat herumwächst und das Implantat nach einer gewissen Zeitdauer ausreichend stabil im Kieferknochen verankert wird, um einen künstlichen Zahnersatz zu tragen. Die erfindungsgemässe Einrichtung kann also beispielsweise erlauben, sofort anschliessend an eine Zahnextraktion oder an die chirurgische Versorgung eines Unfalls, bei dem mindestens ein Zahn und/oder ein Stück des Kieferknochens herausgeschlagen worden war, ein Implantat in den Kieferknochen einzusetzen. Die erfindungsgemässe Einrichtung kann ferner das Befestigen eines Zahnersatzes an einem Kieferknochen-Abschnitt ermöglichen, das sonst zum Beispiel wegen eines vorher stattgefundenen Abbaus vom Knochenmaterial zu dünn für die ausreichende Verankerung eines Implantats wäre.

Der Erfindungsgegenstand wird im folgenden anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele erläutert. In der Zeichnung zeigt,

die Fig. 1 einen schematisierten Querschnitt durch einen Kieferknochen und eine Einrichtung mit einem in diesem eingesetzten, teils im Schnitt und teils in Ansicht gezeichneten Implantat sowie einer mit einer Schraube an diesem befestigten Manschette,

die Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung, wobei der Kieferknochen im gezeichneten Querschnitt jedoch relativ stark asymmetrisch ist,

die Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Kieferknochen und eine Einrichtung mit einem Implantat sowie einer an dessen Mantelaussenfläche gehaltenen Manschette und

die Fig. 4 eine Schrägansicht eines Halteorgans der in der Fig. 3 ersichtlichen Einrichtung.

In der Fig. 1 ist ein Kieferknochen 1, und zwar ein Unterkieferknochen, ersichtlich. Dieser weist ein Loch 1a, nämlich ein Sackloch auf, von dem zumindest der Grundabschnitt 1b durch Bearbeiten gebildet sowie im allgemeinen zylindrisch ist. Ein Teil des Lochs 1a ist noch mit einem Innengewinde 1c versehen. An dessen dem Grund des Lochs 1a abgewandten Ende schliesst ein sich von diesem weg erweiternder Mündungsabschnitt 1d an. Im in der Fig. 1 gezeichneten Querschnitt durch den Kieferknochen 1 ist dessen die Mündung des Lochs 1a umschliessende Oberfläche und dementsprechend auch der Mündungsrand 1e leicht konvex gebogen. In der Fig. 1 ist auch die die einen Teil des Kieferknochens 1 bedeckende, Weichgewebe aufweisende, Gingiva 3 dargestellt.

Die zum Befestigen eines nicht gezeichneten, künstlichen Zahnersatzes dienende Einrichtung 11 weist ein einstückiges, längliches, im allgemeinen zu einer Achse 13 rotationssymmetrisches, metalli-

sches, teilweise hohles Implantat 15 mit einem Sockel 15a und einem Kopf 15b auf. Die Mantelaussenfläche 15c des Implantats ist im Bereich des Sockels im allgemeinen zylindrisch, aber mit einem Aussengewinde 15d versehen. Im Bereich des Kopfs 15b hat die Mantelaussenfläche 15c einen Abschnitt 15e, welcher sich vom Sockel 15a weg nach oben annähernd konisch, nämlich im Axialschnitt leicht konkav gebogen erweitert. Der Sockel 15a ist mit einem in seine Stirnseite mündenden, axialen, aus einer Sackbohrung bestehenden Loch 15f und in dieses mündenden, radialen Löchern 15g versehen. Das Implantat weist ferner ein axiales, in die Stirnseite des Kopfs 15b mündendes und sich durch diesen hindurch bis in den oberen Teil des Sockels 15a erstreckendes Loch 15h auf. Dessen innerer Abschnitt ist durch eine Sackbohrung mit einem Innengewinde 15i gebildet. Zwischen diesem und der Mündung des Lochs 15h besitzt dieses eine Erweiterung 15k. Der Kopf 15b ist an seiner Stirnseite durch eine die Mündung des Lochs 15h ringförmig umschliessende Fläche 15m begrenzt, die vom axialen Loch 15h weg zum äusseren Rand der Stirnseite hin ein wenig zum Sockel 15a geneigt ist, wobei die Fläche 15m im Axialschnitt leicht konkav gebogen ist. Wenn das Implantat 15 gemäss der Fig. 1 mit seinem Aussengewinde 15d in das Innengewinde 1c des Kieferknochens 1 eingeschraubt ist, befindet sich das von der Stirnseite des Sockels 15a gebildete, erste Ende des Implantats 15 am tiefsten im Loch 1a des Kieferknochens 1 und steht beispielsweise am Grund dieses Lochs 1a an. Die Stirnseite des Kopfs 15b bildet das zweite Ende des Implantats 15. Der Aussenrand der bei diesem zweiten Implantat-Ende vorhandenen, geneigten Fläche 15m befindet sich dann ungefähr in der Höhe der höchsten Stelle des Mündungsrandes 1e des im Kieferknochen 1 vorhandenen Lochs 1a.

Eine ringförmige, die Achse 13 vollständig umschliessende Manschette 17 besteht aus einem flexiblen entlang seinem Umfang unterbruchslos zusammenhängenden Folienstück aus gerecktem Polytetrafluoräthylen und begrenzt in ihrem Zentrum eine kreisförmige Öffnung 17a. Die Manschette 17 liegt mit ihrem inneren Randabschnitt 17b auf der Fläche 15m des Implantats 15 und mit ihrem äusseren Randabschnitt 17c auf einem die Mündung des Lochs 1a umschliessenden Abschnitt der Oberfläche des Kieferknochens auf.

Eine Schraube 19 hat einen Schaft 19a, von dem ein Teil mit einem Aussengewinde versehen ist und als Gewindeteil 19b dient, der im in der Fig. 1 gezeichneten Zustand in das Innengewinde 15i des Implantats 15 eingeschraubt ist. Die Schraube 19 weist ferner einen Kopf 19c auf. Dieser hat einen in die Erweiterung 15k des Lochs 15h des Implantats 15 hineinragenden Ansatz 19d und einen Kragen 19e, welcher in einer von der Achse 13 wegverlaufenden Richtung über den Ansatz 19d hinausragt. Der Kragen 19e ragt zudem geringfügig von der Achse 13 weg über den Implantat-Kopf 15b hinaus. Die der Implantat-Fläche 15m zugewandte Fläche des Kragens 19e ist zudem ein wenig stärker gegen die Achse 13 geneigt als die Fläche 15m. Der Kragen 19e der Schraube 19 drückt die Manschette 17 beim durch eine ziemlich scharfe Kante gebildeten Aussenrand der ringförmigen Fläche 15m des Implantats 15 an dieses an und klemmt die Manschette 17 dort mindestens einigermassen fluiddicht am Implantat fest. Die Schraube 19 dient also sowohl zum Verschliessen des in das zweite Ende, d.h. den Kopf 15b des Implantats 15 mündenden Lochs 15h als auch als Haltemittel zum lösbaren Festhalten der Manschette 17 am Implantat 15. Der Kopf 19c der Schraube 19 ist in seinem zentralen Bereich noch mit einem Kreuzschlitz 19f versehen.

Nun soll die Behandlung des Patienten bei der Verwendung der Einrichtung 11 erläutert werden. Der Kieferknochen 1 hat bei der zum Einsetzen des Implantats vorgesehenen Stelle beispielsweise noch ein Loch, das früher eine natürliche Zahnwurzel enthielt, seine Form aber eventuell seit der Entfernung des Zahns wegen der Neubildung und/oder wegen des Abbaus vom Knochenmaterial verändert hat. Zum Einsetzen eines Implantats schneidet man die Gingiva 3 in der Nähe der zum Einsetzen des Implantats vorgesehenen Stelle auf und legt den Kieferknochen durch Wegklappen von mindestens einem Gingiva-Lappen frei, wie es in der Fig. 1 durch strichpunktierte Begrenzungen der Gingiva 3 angedeutet ist. Aus dem im Kieferknochen 1 bereits vorhandenen Loch wird nun durch Bearbeiten mit Schneidwerkzeugen das zum Aufnehmen des Implantats 15 dienende Loch 1a hergestellt. Dabei kann man zum Beispiel zuerst mit einem einen kugelförmigen Schneidkopf aufweisenden Bohrer ein Zentrierloch oder eine Körnung bilden, anschliessend mit einem Spiralbohrer einen zylindrischen Lochabschnitt in den Kieferknochen bohren, eventuell noch mit einem hohlzylindrischen Fräser eine Ringnut in den Grund des vorher gebohrten Lochabschnitts fräsen und schliesslich das Innengewinde 1c schneiden. Danach setzt und schraubt man das Implantat 15 in das Loch 1a ein, wodurch das Implantat im Grundabschnitt 1b des Lochs 1a sofort einigermassen fest verankert wird. Ferner befestigt man die Manschette 17 mit der Schraube 19 am Implantat 15, wobei die Manschette nötigenfalls zur Anpassung ihrer Umrissform vor ihrer Befestigung noch mit einer Schere zurechtgeschnitten werden kann. Anschliessend werden der bearbeitete Bereich des Kieferknochens 1, das Implantat 15, die Manschette 17 sowie die Schraube 19 wieder mit der Gingiva 3 bedeckt. Diese wird schliesslich bei der Schnittstelle noch mit einer Naht 5 vernäht.

Der Mündungsabschnitt 1d des Lochs 1a ist mindestens zum Teil durch das bereits vor der Bearbeitung des Kieferknochens mit Schneidwerkzeugen in diesem vorhandene Loch gebildet und im in der Fig. 1 gezeichneten Schnitt weiter als der sich in ihm befindende Teil des Implantats 15. Zwischen diesem Implantat-Teil, nämlich dem Implantat-Kopf 15b und der den Mündungsabschnitt 1d begrenzenden Innenfläche des Kieferknochens ist daher nach dem Einsetzen des Implantats 15 ein freier Zwischenraum vorhanden. Die Manschette 17 deckt diesen Zwischenraum und einen an diesen angrenzenden Bereich der Kieferknochen-Oberfläche gegen die Gingiva 3 ab. Die Manschette 17 ist derart flexibel, dass sich ihr äusserer Randabschnitt 17c gut an den den Mün-

dungsabschnitt 1d des Lochs 1a umschliessenden Oberflächenbereich des Kieferknochens anschmiegen kann. Die Manschette ist aber andererseits vorteilhafterweise genügend steif, um selbst eine Form und Lage beizubehalten, in der ihr äusserer Randabschnitt 17c eben am Kieferknochen anliegt. Wenn die Gingiva 3 die Manschette bedeckt, trägt sie dann ebenfalls dazu bei, den äusseren Randabschnitt 17c der Manschette 17 am Kieferknochen 1 festzuhalten.

Das Implantat 15, die Manschette 17 und die Schraube 19 werden nach der vorgängig beschriebenen Behandlung während einer als Einheilungsphase dienenden Zeitdauer im in der Fig. 1 gezeichneten Zustand belassen. Das Knochengewebe durchwächst während dieser Einheilungsphase die im Mantel des Implantat-Sockels 15a vorhandenen Löcher 15g. Im das Implantat 15 im Bereich des Mündungsabschnitts 1d des Kieferknochen-Lochs 1a umschliessenden Zwischenraum wächst während der Einheilungsphase ebenfalls neues Knochengewebe, das in der Fig. 1 durch eine Punktierung angedeutet ist. Wie bereits in der Einleitung dargelegt, wird die Bildung dieses Knochengewebes durch die Manschette 17 gefördert und beschleunigt. Der Kieferknochen wächst daher schliesslich gewissermassen an der ganzen Mantelaussenfläche 15c des Implantats 15 an und erstreckt sich rund um dieses herum wieder bis zur ursprünglichen Höhe des Kieferknochens.

Nach der Einheilungsphase schneidet man die inzwischen verheilte Gingiva 3 wieder auf und legt den das Implantat enthaltenden Bereich der Oberfläche des Kieferknochens 1 frei. Danach werden die Schraube 19 und die Manschette 17 entfernt, wobei die letztere aber eventuell auch im Körper des Patienten belassen werden könnte. Daraufhin wird am Implantat ein nicht gezeichnetes Sekundärelement befestigt, das einen in das Innengewinde 15i des Implantats einschraubbaren Gewindeteil und einen aus dem Kieferknochen herausragenden Pfeiler zum Tragen eines nicht gezeichneten Zahnersatzes aufweist. Anschliessend wird der das Implantat 15 sowie das Sekundärelement umgebende Bereich des Kieferknochens wieder mit der Gingiva bedeckt, wonach die letztere wieder vernäht werden kann.

Der in der Fig. 2 ersichtliche Kieferknochen 31 weist ein Loch 31a mit einem Mündungsabschnitt 31d auf. Der sich in der Fig. 1 links des Lochs 31a befindende Teil des Kieferknochens 31 ist – zum Beispiel infolge eines stattgefundenen Abbaus vom Knochenmaterial – weniger hoch als der sich rechts vom Loch 31a befindende Kieferknochen-Teil, so dass der Kieferknochen 31 und der Mündungsabschnitt 31d von dessen Loch 31a im gezeichneten, quer zum Kieferknochen verlaufenden Schnitt ziemlich asymmetrisch sind. Eine Einrichtung 41 weist ein in das Loch 31a eingesetztes Implantat 45, eine Manschette 47 sowie eine Schraube 49 auf. Das Implantat 45 und die Schraube 49 sind identisch ausgebildet wie bei der in der Fig. 1 ersichtlichen Einrichtung 11. Die Manschette 47 begrenzt gleich wie die Manschette 17 eine zentrale Öffnung 47a und hat einen inneren Randabschnitt 47b, der analog wie derjenige der Manschette 17 mit der Schraube 49 am Implantat 45 festgeklemmt ist. Die Manschette 47 unterscheidet sich von der Manschette 17 jedoch dadurch, dass sie grössere Umrissabmessungen hat. Der äussere Randabschnitt 47c der Manschette 47 ist zudem mit Löchern versehen und mit diese durchdringenden, direkt in den Kieferknochen 31 eingeschraubten Schrauben 51 an diesem befestigt. Diese Schrauben 51 bestehen zum Beispiel aus rostfreiem Stahl und/oder Titan, könnten aber auch aus einem der in der Einleitung angegebenen, vom menschlichen Organismus resorbierbaren Materialien bestehen.

Die Einrichtung 41 kann in ähnlicher Weise wie die Einrichtung 11 zur Befestigung eines künstlichen Zahnersatzes verwendet werden, wobei man lediglich beim Befestigen der Manschette 47 noch zusätzlich die Schraube 51 einschrauben und diese nachher zum allfälligen Entfernen der Manschette 47 wieder herausschrauben muss. Während der Einheilungsphase kann der Kieferknochen 31 im von der Manschette 47 abgedeckten Hohlraum durch eine Punktierung angedeutetes, neues Knochenmaterial aufbauen, so dass der Kieferknochen am Ende der Einheilungsphase an der ganzen Mantelaussenfläche des Implantats 45 anliegt.

Der in der Fig. 3 ersichtliche Kieferknochen 61 weist ein Loch 61a auf, das ähnlich wie das Loch 1a ausgebildet ist und insbesondere auch einen Mündungsabschnitt 61d mit einem Mündungsrand 61e hat. Von der Gingiva 63 sind in der Fig. 3 zwei aufgeschnittene und von der Mündung des Lochs 61a weggeklappte Lappen gezeichnet. Die zur Befestigung eines künstlichen Zahnersatzes dienende Einrichtung 71 weist ein Implantat 75 mit einem Sockel 75a sowie einem Kopf 75b auf. Das Implantat 75 hat eine ähnliche Form wie das Implantat 15 und besitzt insbesondere eine Mantelaussenfläche 75c, deren zum Kopf 75b gehörender Abschnitt 75e sich im Axialschnitt vom Sockel 75a weg leicht gebogen und annähernd konisch erweitert. Das Implantat 75 weist auch ein analog zum Loch 15h des Implantats 15 ausgebildetes, axiales Loch 75h auf. Während der äussere Rand der kopfseitigen Stirnfläche des Implantats 15 ungefähr bündig mit der höchsten Stelle des Kieferknochens 1 ist, ragt das Implantat 75 deutlich über den Mündungsrand 61e hinaus.

Die zur Einrichtung 71 gehörende Manschette 77 begrenzt eine kreisförmige Öffnung 77a, deren Durchmesser zwischen dem kleinsten und grössten Durchmesser des Abschnitts 75e der Implantat-Mantelaussenfläche 75c liegt. Der diese unterbruchslos umschliessende, innere Randabschnitt 77b der Manschette 77 ist nach oben gestülpt und/oder mit einem Wulst versehen und liegt am zum Implantat-Kopf 75b gehörenden Abschnitt 75e der Mantelaussenfläche 75c an. Der äussere Randabschnitt 77c der Manschette 77 liegt an der Oberfläche des Kieferknochens an. Die zum Verschliessen des Lochs 75h des Implantats 75 während der Einheilungsphase dienende Schraube 79 ist bei der Einrichtung 71 derart ausgebildet, dass sie vollständig im Implantat-Loch 75h versenkbar ist. Die Einrichtung 71 weist noch ein separat in der Fig. 4 gezeichnetes, ringförmiges, im entspannten Zustand koni-

sches, zum Beispiel aus einem metallischen Material, etwa Titan oder rostfreiem Stahl bestehendes Halteorgan 83 mit einem Innenrand 83a und einem Aussenrand 83b auf. Während das Halteorgan 83 entlang von seinem ganzen Innenrand 83a unterbruchslos zusammenhängt, sind vom Aussenrand 83b her Einschnitte 83c eingeschnitten, die federnde Zungen 83d begrenzen. Der Durchmesser des Innenrandes 83a ist grösser als der Durchmesser der Öffnung 77a, aber kleiner als der grösste Durchmesser des Abschnitts 75e der Implantat-Mantelaussenfläche 75c. Wenn das Halteorgan 83 gemäss der Fig. 3 am Implantat 75 angeordnet ist, liegt sein Innenrand 83a auf der dem Sockel 75a abgewandten Seite der Manschette 77 und in Abstand von deren innerem Randabschnitt 77b am Mantelaussenflächen-Abschnitt 75e des Implantats 75 an. Das Halteorgan 83 ist von seinem Innenrand 83a weg in Richtung zum Implantat-Sockel 75 hin geneigt und greift bei seinem Aussenrand 83b mit den freien Enden seiner Zungen 83d an der Manschette 77 an und drückt diese gegen den Kieferknochen 61 und also auch gegen das vom Sockel 75a gebildete, erste Ende des Implantats 75. Die Manschette 77 wird also in Zusammenwirkung mit dem Kieferknochen 61 durch Haltemittel gehalten und mit dem Implantat 75 verbunden, die durch den im Axialschnitt geneigten Mantelaussenflächen-Abschnitt 75d und das Halteorgan 83 gebildet sind.

Bei der Verwendung der Einrichtung 71 werden das ringförmige Halteorgan 83 und die Manschette 77 vor dem Einsetzen des Implantats 75 in das Kieferknochen-Loch 61a über das erste, sockelseitige, dünnere Ende des Implantats 75 auf dieses aufgeschoben, bis sie am Mantelaussenflächen-Abschnitt 75d anstehen.

Wenn das Halteorgan 83 nach der Einheilungsphase entfernt werden soll, kann man es beim oberen Ende von mindestens einem Einschnitt 83c – zum Beispiel durch Fräsen oder Schleifen – auftrennen und danach wegnehmen. Die Manschette 77 kann ebenfalls mit einem Schneidwerkzeug aufgeschnitten und danach entfernt werden.

Die Einrichtungen können noch auf andere Arten modifiziert werden. Man kann unter anderem Merkmale der verschiedenen beschriebenen Einrichtungen miteinander kombinieren und etwa die Manschette der Einrichtung gemäss der Fig. 3 statt mit dem ringförmigen Halteorgan 83 oder zusätzlich dazu mit den Schrauben 51 entsprechenden Schrauben am Kieferknochen fixieren.

Die Formen und Abmessungen der Implantate können ebenfalls auf verschiedene Weisen variiert werden. Beispielsweise kann man das Aussengewinde des Sockels und/oder das axiale, in die Stirnseite des Sockels mündende Loch weglassen. Ferner kann man ein einstückiges Implantat vorsehen, das sowohl den in einem Kieferknochen verankerbaren Sockel als auch einen im montierten Zustand aus dem Kieferknochen herausragenden Pfeiler zum Tragen eines Zahnersatzes bildet.

**Patentansprüche**

1. Einrichtung mit einem Implantat (15, 45, 75) zum Einsetzen in ein Loch (1a, 31a, 61a) eines Kieferknochens (1, 31, 61), gekennzeichnet durch eine Manschette (17, 47, 77) und Haltemittel (19, 49, 75e, 83), um die Manschette (17, 47, 77) derart am in das Loch (1a, 31a, 61a) des Kieferknochens (1, 31, 61) eingesetzten Implantat (15, 45, 75) zu halten, dass sie mindestens einen an dieses angrenzenden Bereich des Mündungsabschnitts (1d, 31d, 61d) des Lochs (1a, 31a, 61a) und/oder einen an den Mündungsabschnitt (1d, 31d, 61d) angrenzenden Bereich des Kieferknochens (1, 31, 61) abdeckt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (17, 47, 77) eine zu ihrer Verbindung mit dem Implantat (15, 45, 75) dienende Öffnung (17a, 47a, 77a) begrenzt und diese zusammenhängend sowie unterbruchslos umschliesst.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnung (17a, 47a, 77a) kreisförmig ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Implantat (75) eine Aussenfläche (75c) mit einem zu einer Achse (13) rotationssymmetrischen Abschnitt (75e) hat, der sich im Axialschnitt zur Achse (13) geneigt vom am tiefsten in das Kieferknochen-Loch (61a) einzusetzen bestimmten Ende des Implantats (75) weg erweitert, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (77) ausgebildet ist, um mit dem ihre Öffnung (77a) begrenzenden Randabschnitt (77b) am sich erweiternden Aussenflächen-Abschnitt (75e) des Implantats (75) anzuliegen und dadurch am Implantat (75) gehalten zu werden.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein ringförmiges Halteorgan (83), das ausgebildet ist, um beim in das Kieferknochen-Loch (61a) eingesetzten Implantat (75) auf der dem genannten Implantat-Ende abgewandten Seite der Manschette (77) und in Abstand von dieser am sich erweiternden Aussenflächen-Abschnitt (75e) des Implantats (75) anzuliegen und dort von diesem gehalten zu werden und das in am Implantat (75) angeordnetem Zustand von seinem Innenrand (83a) weg nach aussen sowie zum genannten Implantat-Ende hin geneigt ist, um die Manschette (77) federnd gegen den Kieferknochen (61) zu drücken, wobei das Halteorgan (83) vorzugsweise über seinen Umfang verteilte, seinen Aussenrand (83d) bildende, federnde Zungen (83d) aufweist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Implantat (15, 45) ein erstes, am tiefsten in das Kieferknochen-Loch (1a, 31a) einzusetzen bestimmtes Ende, ein diesem abgewandtes, zweites Ende und ein in das zweite Ende mündendes Loch (15h) mit einem Innengewinde (15i) aufweist und wobei eine in das Innengewinde (15i) einschraubbare Schraube (19, 49) vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (17, 47) mit dem Kopf (19c) der Schraube (19, 49) am Implantat (15, 45) festklemmbar ist.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, wobei das Implantat (15, 45) an seinem zweiten Ende eine das Loch (15h) des Implantats (15, 45) umschliessende, nach aussen zum ersten Implantat-Ende hin geneigte Fläche (15m) und die Schraube (19, 49) einen Kopf

(19c) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (17, 47) durch den Kopf (19c) der Schraube (19, 49) an der genannten Fläche (15m) des Implantats (15, 45) festklemmbar ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Manschette (17, 47, 77) durch eine flexible, beispielsweise poröse Folie gebildet ist und zum Beispiel aus gerecktem Polytetrafluoräthylen oder Siliconkautschuk oder einem Kollagen aufweisenden Material besteht.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch mindestens eine Schraube (51), um die Manschette (47) direkt am Kieferknochen (31) festzuschrauben, wobei diese mindestens eine Schraube (51) zum Beispiel aus einem metallischen Material – wie rostfreiem Stahl und/oder Titan – oder einem vom menschlichen Organismus resorbierbaren Material – wie Tricalciumphosphat oder einem Polymer auf der Basis von Milchsäure – besteht.

Fig. 1

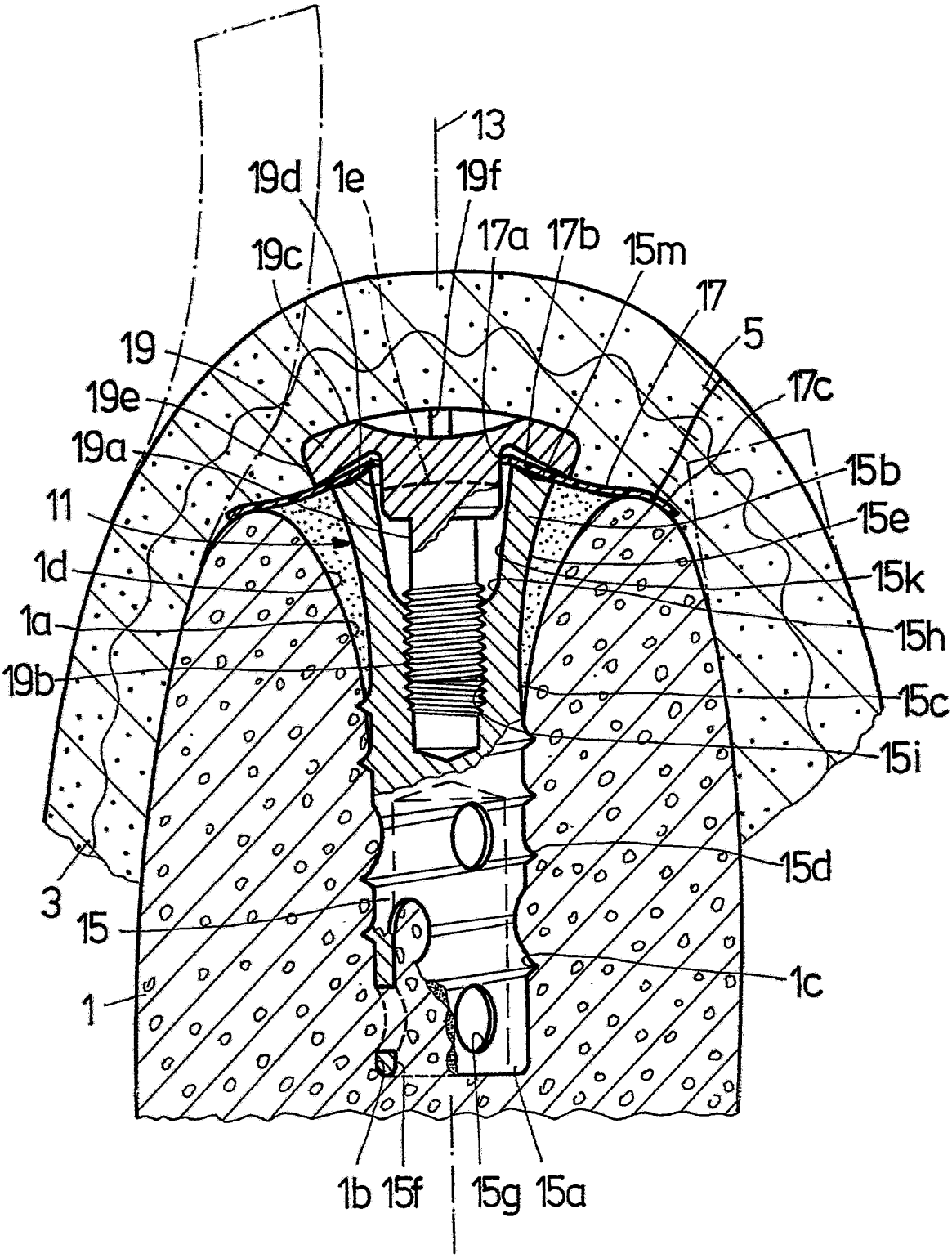

13
19d
1e
19f
19c
17a
17b
15m
17
5
19
19e
19a
17c
15b
11
15e
1d
15k
1a
15h
19b
15c
15i
15d
3
15
1c
1
1b
15f
15g
15a

Fig. 2

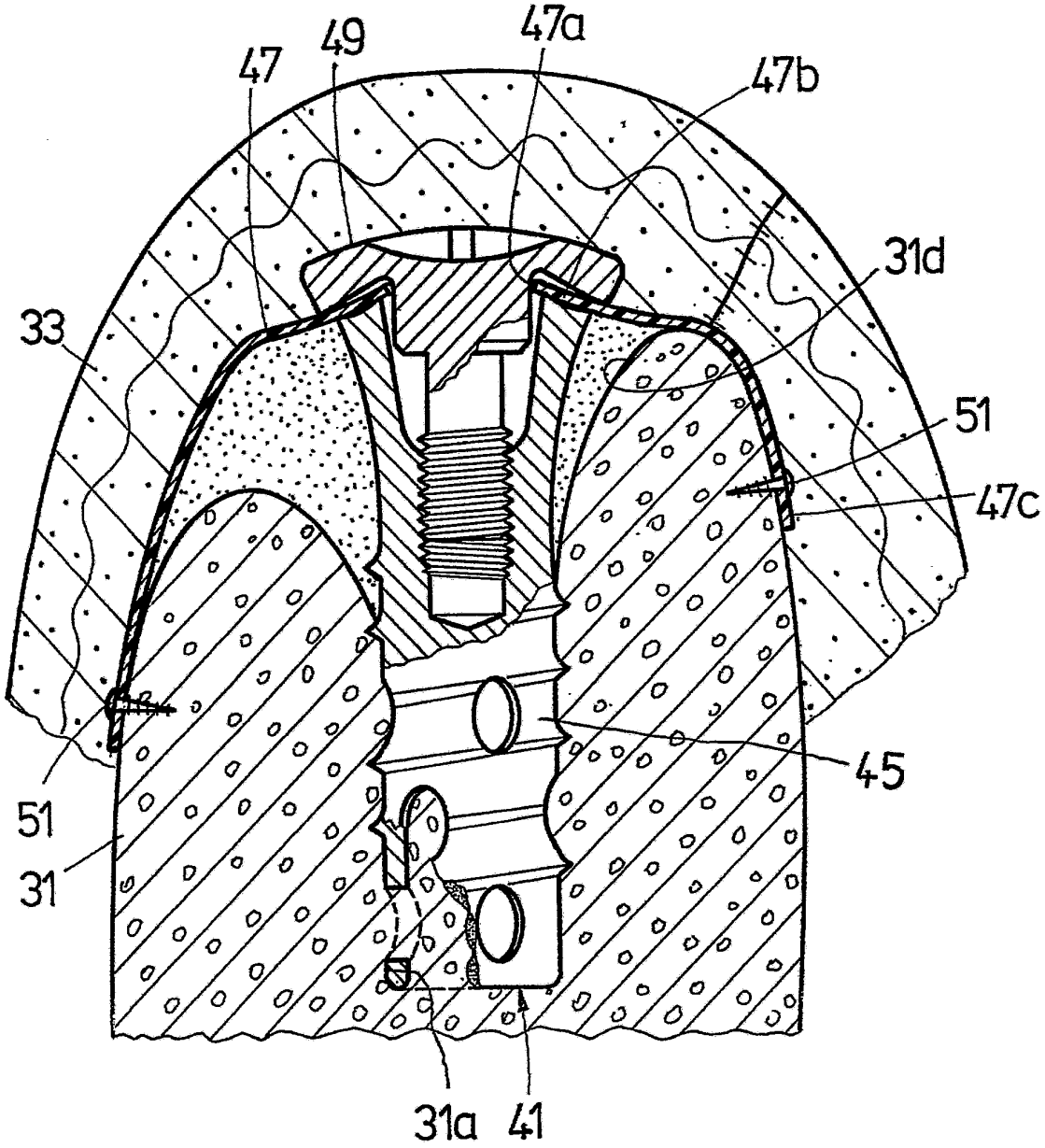


Fig. 4

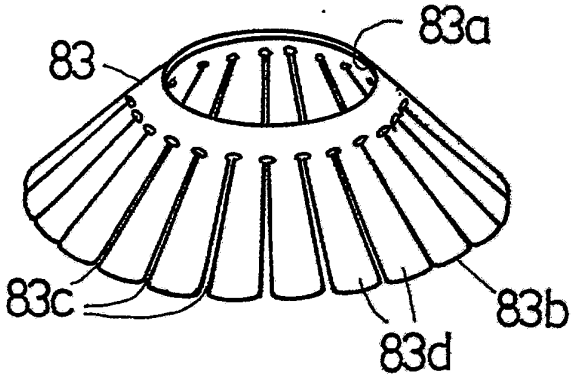
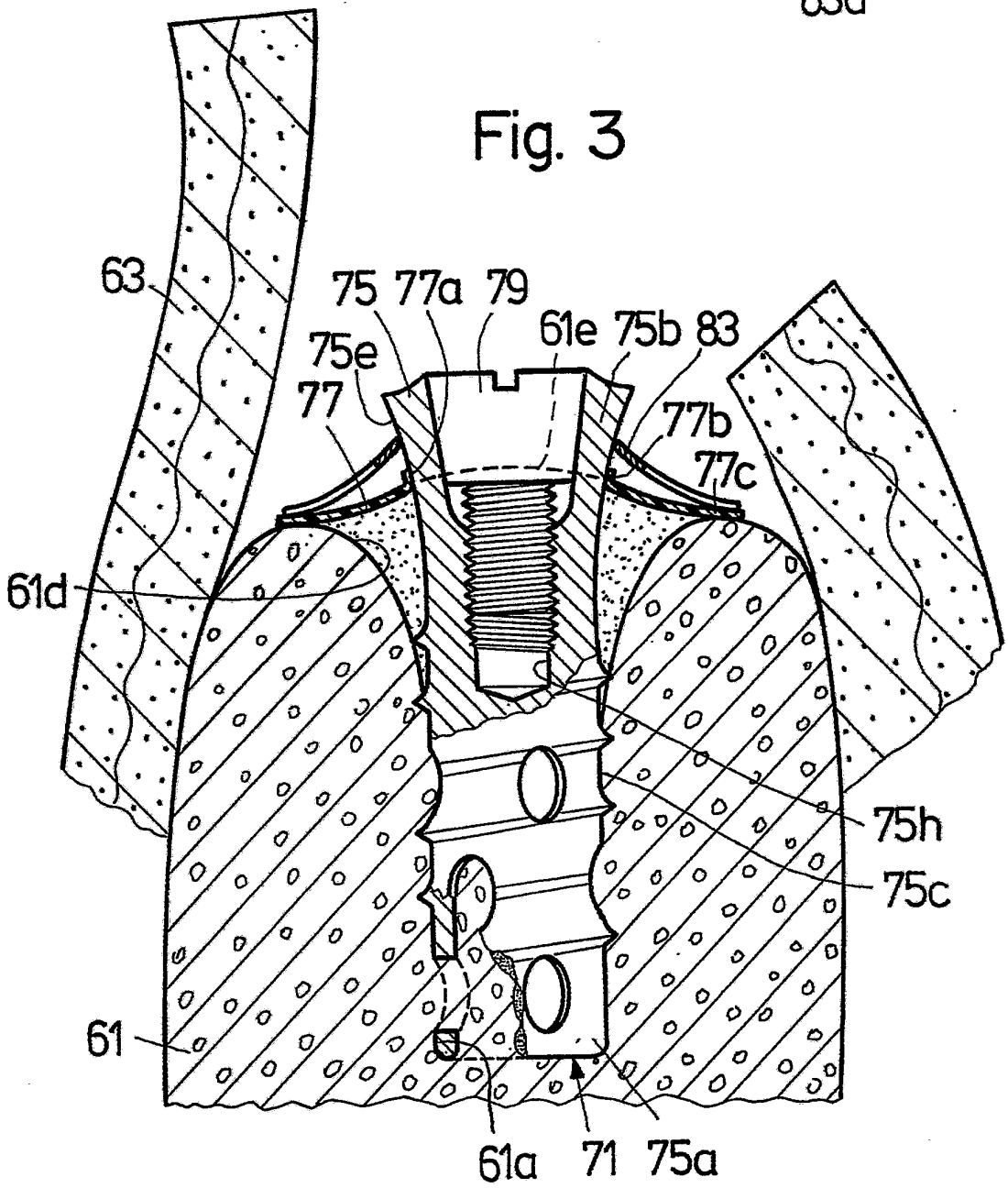

83a
83
83c
83b
83d

Fig. 3


63
75 77a 79
61e 75b 83
75e
77
77b
77c
61d
75h
75c
61
61a 71 75a