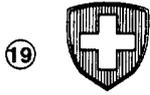




CH 687 672 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 687 672 A5

⑤ Int. Cl.⁶: A 61 C 008/00

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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 02099/91

㉒ Anmeldungsdatum: 15.07.1991

㉔ Patent erteilt: 31.01.1997

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.01.1997

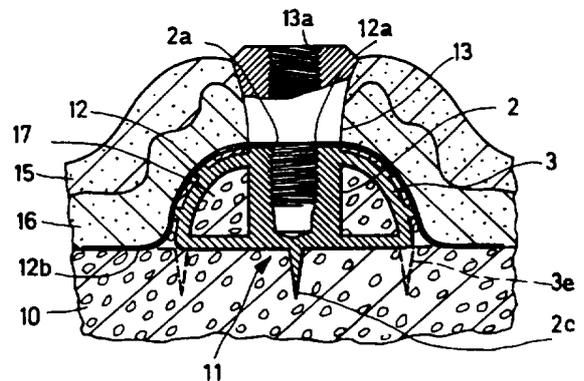
⑦③ Inhaber:
Institut Straumann AG, Hauptstrasse 26d,
4437 Waldenburg (CH)

⑦② Erfinder:
Schmid, Jürg, Dr., Ilanz (CH)
Hämmerle, Christoph, Dr., Forst b. Längenbühl (CH)
Lang, Niklaus Peter, Prof. Dr., Neuenegg (CH)
Sutter, Francis J., Hölstein (CH)

⑦④ Vertreter:
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG
Patentanwälte, Holbeinstrasse 36-38,
4051 Basel (CH)

⑤④ Zur Befestigung eines Zahnersatzes am Kiefer dienendes Implantat.

⑤⑦ Das erfindungsgemässe Implantat (11) findet insbesondere dann eine Verwendung, wenn das Kieferknochenangebot an der Stelle, an welcher ein Zahnersatz befestigt werden soll, minimal ist. Das Implantat (11) besteht im wesentlichen aus einem Träger und einer Membran (12). Der Träger besitzt einen länglichen, säulenartigen Mittelteil (2) und ein diesen Mittelteil (2) stützendes Gerüst (3) sowie zur Verankerung am Kieferknochen (10) dienende Spitzen (2c, 3e) und Mittel, um die Membran (12) an dem den Spitzen (3e) abgewandtem Ende des Mittelteiles (2) zu befestigen. Beim so ausgebildeten Implantat (11) werden in dem von der Membran abgedeckten Zwischenraum (17) günstige Bedingungen für das Wachstum des Knochengewebes geschaffen, wodurch das Einwachsen von Knochenmaterial in den Zwischenraum (17) und dadurch die feste Verankerung des Implantates (11) am Kieferknochen (10) erreicht wird.



CH 687 672 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein zur Befestigung eines Zahnersatzes am Kiefer dienendes Implantat. Das Implantat ist dabei insbesondere zur Befestigung eines Zahnersatzes am Oberkieferknochen bestimmt.

Bereits bekannte Implantate zur Befestigung eines Zahnersatzes weisen einen im allgemeinen hohlzylindrischen, mit Löchern versehenen Sockel und einen einstückigen Kopfteil auf, der sich vom Sockel weg erweitert. Das Implantat besitzt dabei eine in die Stirnseite des Kopfteles mündende, ein Innengewinde aufweisende koaxiale Bohrung. Wenn ein Zahnersatz mit einem derartigen Kopfteil an einem Kieferknochen befestigt werden soll, wird das Implantat 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 die in die Stirnseite des Kopfteles mündende Bohrung mit einer Verschlusschraube verschlossen. Das Implantat bleibt nun während einer beispielsweise einige Monate betragenden Einheilungsphase in diesem verschlossenen Zustand im Kieferknochen. Das Knochengewebe wächst während dieser Einheilungsphase in den zylindrischen Sockel hinein, wodurch dieser im Kieferknochen fest verankert wird. Danach wird die Verschlusschraube entfernt und ein Sekundärelement in das Implantat eingeschraubt. Dieses Sekundärelement bildet einen Pfeiler, an dem der künstliche Zahnersatz befestigt wird.

Während der vorgenannten Einheilungsphase wachsen das Epithelgewebe und das gingivale Bindegewebe normalerweise schneller als das Knochengewebe des Alveolarfortsatzes und insbesondere schneller als die Zement und desmodontales Bindegewebe bildenden Knochenzellen. Es kann daher geschehen, dass nach dem Einsetzen eines Implantates das Epithelgewebe und das gingivale Bindegewebe in die zwischen dem Kieferknochen und dem Implantat noch vorhandenen Lücken hineinwachsen und sich am Implantat anlagern, wodurch das Festwachsen des Knochengewebes am Implantat verzögert oder sogar ganz verhindert wird. Ferner können möglicherweise Mikroorganismen aus der Mundhöhle in die vorhandenen Lücken eindringen und Infektionen verursachen.

Ein zweites und aus der WO-A 9 007 308 bekanntes Implantat weist einen Träger und eine diesen zu überdecken bestimmte, biokompatible Membran auf. Der Träger besitzt dabei einen zum Befestigen eines künstlichen Zahnersatzes dienenden und mit einer Gewindebohrung versehenen Mittelteil. Beim Einsetzen des Trägers in ein im Kieferknochen angebrachtes Loch wird die Membran derart mit dem Träger verbunden, dass sie den den Träger umgebenden Bereich des Kieferknochens abdeckt. Die Membran schützt den abgedeckten Kieferknochen-Bereich zumindest weitgehend gegen das Einwachsen des gingivalen Bindegewebes und Epithelgewebes sowie gegen das Eindringen von Mikroorganismen. Ferner schafft die Membran im besagten Bereich günstige Bedingungen für das Wachsen von Knochenmaterial und insbesondere

von Zement und desmodontales Bindegewebe bildenden Knochenzellen.

Das Kieferknochenangebot kann nun an einer zum Einsetzen eines Implantates vorgesehenen Stelle so minimal sein, dass eine ausreichende Verankerung der vorstehend beschriebenen Implantate nicht mehr möglich ist. Dieses Problem ist bei Implantationen im Oberkiefer sehr häufig.

Das besagte Problem wurde bis jetzt auf zwei verschiedene Arten gelöst. Die erste Behandlungsart besteht darin, dass durch einen chirurgischen Eingriff Knochenpäne des Beckenkammes oder Teile von Rippen des Patienten zur Verdickung des Kieferknochens verwendet werden und dass nach dessen Verdickung eines der bekannten Implantate in die vorgesehene Stelle des Kieferknochens eingesetzt wird. Ein solcher Eingriff setzt aber voraus, dass das transplantierte Knochengewebe vollständig mit dem Kieferknochen und dem Implantat verwächst. Wie die Praxis jedoch zeigt, ist ein solcher Eingriff sehr kompliziert und führt infolge von Komplikationen nicht immer zum Erfolg.

Die zweite Behandlungsart besteht darin, dass vor dem Einsetzen eines Implantates in den Kieferknochen die Vermehrung und Verdickung des Knochengewebes des Alveolarfortsatzes und der Zement und desmodontales Bindegewebe bildenden Knochenzellen gezielt gefördert wird. Zellen, die diese Gewebe bilden, können sich an der Kieferknochen-Oberfläche vermehren, wenn diese während der Knochenregenerationsphase vom gingivalen Bindegewebe isoliert wird. Diese Isolierung kann mittels einer biokompatiblen Membran geschehen, die zwischen dem gingivalen Bindegewebe und dem Knochengewebe angeordnet wird.

Eine solche Membran weist vorzugsweise Poren auf, die zum Beispiel den Gasdurchtritt durch die Membran und/oder das Anlagern von Zellen und Einwachsen von solchen in die Membran ermöglichen.

Nach der Knochenbildung wird dann eines der bereits bekannten Implantate in den Kieferknochen eingesetzt. Dieses Behandlungsprozedere hat den grossen Nachteil, dass mindestens drei zeitlich voneinander getrennte Operationen notwendig sind, so dass die gesamte Behandlungszeit etwa doppelt so lang wird, wie die einer normalen Implantation, und die Gefahr eines Misserfolges dementsprechend gross ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Implantat zu schaffen, welches in seiner Anwendung die vorgenannten Nachteile der bekannten Implantate nicht aufweist.

Diese Aufgabe wird durch ein Implantat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Implantates gehen aus den abhängigen Ansprüchen hervor.

Das erfindungsgemässe Implantat ist insbesondere dann sehr hilfreich, wenn der zu behandelnde Kieferknochenbereich zum Implantieren eines der vorbekannten Implantate ungenügend ist. In diesen Fällen kann das erfindungsgemässe Implantat ohne vorhergehende Behandlung zur Knochenbildung auf den zu behandelnden Kieferknochenbereich aufgesetzt werden.

Die Membran, die das Verwachsen und Verfestigen des Implantates mit den Knochengeweben ermöglicht, besteht bei einer vorteilhaften Ausführungsform aus einem, wie bereits in der Einleitung beschriebenen und aus der CH-Patentschrift Nr. 679 117 bekannten flexiblen, biokompatiblen Material. Beim erfindungsgemässen Implantat werden in einem von der Membran abgedeckten Zwischenraum günstige Bedingungen für das Wachstum von neuem Knochengewebe geschaffen, wodurch das Anlagern von Knochenmaterial am Implantat und dessen feste Verankerung gezielt gefördert sowie beschleunigt werden. Ferner kann durch eine solche Membran das Anlagern von Mikroorganismen in dem von der Membran abgedeckten Bereich sowie die Ausbreitung von Infektionen gehemmt werden.

Die Membran kann beispielsweise aus dem unter dem Handelsnamen GORE-TEX bekannten, porösen Polytetrafluoräthylen bestehen. Die Membran kann jedoch statt aus GORE-TEX auch aus einem anderen gleichwertigen Material bestehen.

Die Erfindung wird nun anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Ansicht eines einstückigen Trägers eines Implantates,

Fig. 2 einen schematisierten Querschnitt durch einen Kieferknochen und ein Implantat mit einem teils im Schnitt und teils in Ansicht gezeichneten Zwischenstück,

Fig. 3 einen schematisierten Querschnitt durch einen Kieferknochen und ein Implantat mit einer teils im Schnitt und teils in Ansicht gezeichneter Schraube,

Fig. 4 eine Ansicht eines Werkstückes, das zur Herstellung des Gerüsts eines zweiteiligen Trägers verwendet wird,

Fig. 5 den in der Fig. 4 mit V bezeichneten Ausschnitt in grösserem Massstab und

Fig. 6 eine Ansicht eines zweiteiligen Trägers mit einem wie in der Fig. 4 dargestellten Gerüst.

Der in der Fig. 1 als ganzes mit 1 bezeichnete und in den Fig. 2 und 3 als Teil eines Implantates dargestellte Träger besteht aus einem einstückigen Gussstück und weist einen länglichen, säulenartigen Mittelteil 2 sowie ein diesen Mittelteil 2 umschliessendes Gerüst 3 auf. Der zum Befestigen eines nicht gezeichneten, künstlichen Zahnersatzes dienende Mittelteil 2 besitzt eine Gewindebohrung 2a. An seinem in der Zeichnung unten befindenden, geschlossenen Ende 2b weist der Mittelteil 2 eine zum Fixieren des Implantates auf dem Kieferknochen dienende Spitze 2c auf. Das den Mittelteil 2 umschliessende Gerüst 3 besteht aus einer durch Querrippen 3a und Längsrippen 3b gebildete Basis und sechs sich vom Basisrand erstreckenden, mit dem oberen Ende des Mittelteils verbundenen Streben 3c. Jede Strebe 3c weist auf der der Basis abgewandten Seite mindestens zwei Nocken 3d auf. Die Basis weist ferner sechs an den Kreuzungsstellen der Querrippen 3a und Längsrippen 3b angeordnete, zum Fixieren des Implantates auf dem Kieferknochen dienende Spitzen 3e auf.

In der Fig. 2 ist ein Kieferknochen 10 und ein auf diesen transgingival aufgesetztes Implantat 11 ersichtlich. Das Implantat 11 weist eine das Gerüst 3 des Trägers überdeckende Membran 12 auf, die aus einem flexiblen Folienstück besteht und in ihrem Zentrum eine der Bohrung 2a entsprechende kreisförmige Öffnung 12a besitzt. Die Membran 12 überdeckt das Gerüst 3, liegt mit ihrem äusseren Randabschnitt 12b auf der Oberfläche des Kieferknochens 10 auf und ist am Mittelteil 2 befestigt. Durch die Nocken 3d der Streben 3c wird die Membran 12 mindestens stellenweise in Abstand von den Streben 3c gehalten. Am oberen Ende 2d des Mittelteils 2 ist hier ein Zwischenstück 13 eingeschraubt, so dass die Membran 12 zwischen diesem Zwischenstück 13 und dem Mittelteil 2 fluidicht eingeklemmt ist.

Das Zwischenstück 13 hat einen Abschnitt, welcher sich vom Mittelteil 2 weg nach oben annähernd konisch, nämlich im Axialschnitt leicht konkav gebogen, erweitert, und ist mit einer axialen Gewindebohrung 13a versehen. Das Zwischenstück 13 besteht zweckmässigerweise aus dem gleichen Material wie der Träger, und zwar aus einem biokompatiblen Material, wie beispielsweise aus rostfreiem Stahl, Titan oder einer Titanlegierung, oder aus einem armierten Kunststoff.

Zum Einsetzen des Implantates 11 schneidet der Kieferchirurg das Epithelgewebe 15 und das gingivale Bindegewebe 16 an der zum Einsetzen des Implantates 11 vorgesehenen Stelle auf und legt den Kieferknochen 10 durch Wegklappen dieser weichen Gewebeschichten 15 und 16 frei. Auf die freigelegte Stelle des Kieferknochens 10 wird nun der Träger des Implantates 11, bestehend aus Mittelteil 2 und Gerüst 3 aufgesetzt. Um den Träger exakt zu positionieren, kann es je nach Knochenhärte von Vorteil sein, für die Spitzen 2c und 3e kleine Löcher anzubringen, was zweckmässigerweise mit Hilfe einer entsprechenden Schablone gemacht wird. Anschliessend wird das aus Träger, Membran 12 und Zwischenstück 13 zusammengesetzte Implantat 11 auf die zu behandelnde Stelle des Kieferknochens aufgesetzt, wobei darauf zu achten ist, dass die Spitzen 2c und 3e in die allenfalls vorbereiteten Löcher dringen. Daraufhin wird das so eingesetzte Implantat 11 mit Ausnahme des Zwischenstückes 13 durch Zurückklappen des gingivalen Bindegewebes 16 und des Epithelgewebes 15 zugedeckt.

Zwischen den Streben 3c des Gerüsts 3 und dem Kieferknochen 10 ist nun ein freier Zwischenraum 17 vorhanden, wobei die Membran 12 diesen freien Zwischenraum 17 gegen das Epithelgewebe 15 und gegen das gingivale Bindegewebe 16 abdeckt. Die Membran 12 ist zudem derart flexibel, dass sich ihr äusserer Randabschnitt 12b gut an den die Basis des Implantates 11 umschliessenden Oberflächenbereich des Kieferknochens 10 anschmiegen kann. Wenn die weichen Gewebeschichten 15 und 16 die Membran 12 bedecken, tragen diese ebenfalls dazu bei, den äusseren Randabschnitt 12b der Membran 12 am Kieferknochen 10 festzuhalten. Um jedoch speziell bei grösseren Umrissabmessungen der Membran 12 eine Unterwan-

derung des gingivalen Gewebes zu vermeiden, kann der äussere Randabschnitt 12b zusätzlich mit Löchern und mit ihn durchdringenden, direkt in den Kieferknochen 10 eingeschraubten, biokompatiblen Schrauben befestigt werden.

Das Implantat 11 wird nach der vorgängig beschriebenen Behandlung während einer als Einheilungsphase dienenden Zeitdauer im in der Fig. 2 dargestellten Zustand belassen. Während dieser Einheilungsphase proliferieren die knochenbildenden Zellen und bilden neues Knochengewebe, das in den von der Membran 12 abgedeckten Zwischenraum hineinwächst. Wie bereits in der Einleitung dargelegt, wird die Bildung des Knochengewebes durch die Membran 12 gefördert und beschleunigt.

Nach der Einheilungsphase wird auf dem Zwischenstück 13 ein nicht gezeichnetes Sekundärelement befestigt, das einen in die Gewindebohrung 13a des Zwischenstücks 13 einschraubbaren Gewindeteil und einen aus dem Kieferknochen herausragenden Pfeiler zum Tragen eines ebenfalls nicht gezeichneten Zahnersatzes aufweist. Anstelle des Pfeilers kann das Sekundärelement auch direkt einen Zahnersatz aufweisen. Selbstverständlich besteht auch die Möglichkeit, die Membran 12 noch vor dem Einsetzen des Sekundärelementes zu entfernen. Dabei muss man aber die inzwischen verheilten weichen Gewebeschichten 15 und 16 aufschneiden.

Das in der Fig. 3 dargestellte, als ganzes mit 21 bezeichnete Implantat weist den gleichen Träger auf, wie das anhand der Fig. 2 beschriebene Implantat 11.

Die Behandlung eines Patienten bei der Verwendung des Implantates 21 ist praktisch identisch mit der bereits beschriebenen Behandlung, wobei in diesem Fall die Gewindebohrung 2a des Mittelteiles 2 mit einer Schraube 22 verschlossen wird, die ihrerseits die Membran 23 am Mittelteil 2 festhält. Nach dem Einsetzen des Implantates 21, wird dieses mit dem gingivalen Bindegewebe 25 und dem Epithelgewebe 26 zugedeckt, worauf die Operationsstelle durch die Naht 27 verschlossen wird.

Nach der Einheilungsphase des in der Fig. 3 dargestellten Implantates 21 schneidet man die inzwischen verheilten Gewebe 25 und 26 auf. Danach wird die Schraube 22 und nötigenfalls die Membran 23 entfernt. Daraufhin wird auf dem Mittelteil 2 ein nicht gezeichnetes Sekundärelement befestigt, bei dem es sich entweder um einen Zahnersatz oder einen aus dem Kieferknochen herausragenden Pfeiler zum Tragen eines Zahnersatzes handelt.

In den Fig. 4, 5 und 6 sind Teile eines Implantates dargestellt, dessen Träger 41 aus zwei einstückigen Körpern zusammengesetzt ist. Der in der Fig. 6 dargestellte Träger 41 besteht dabei aus einem säulenartigen, eine Gewindebohrung aufweisenden Mittelteil 42 und einem diesen Mittelteil 42 umgebenden Gerüst 43. Der Mittelteil 42 ist dabei praktisch genau gleich ausgestaltet, wie der bereits beschriebene und in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Mittelteil 2. Das Gerüst 43 wird aus dem in den Fig. 4 und 5 dargestellten Werkstück hergestellt und weist vier trapezartige Gerüstteile 44 auf. Die

Gerüstteile 44 bestehen aus je zwei Streben bildenden Längsbalken 44a, einem Querbalken 44b und einer Spitze 44c, die der Fixierung des Trägers 41 auf dem Kieferknochen dient. Die Gerüstteile 44 weisen ferner je ein Basisteilelement 44d auf. Die die Streben bildenden Längsbalken 44a sowie auch die Querbalken 44b sind zudem derart wellenförmig, dass ihre Erhebungen 44e die Funktion, der anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen Nocken 3d erfüllen.

Bei der Herstellung des in der Fig. 6 dargestellten zweiteiligen Trägers 41 wird zuerst das durch Stanzen aus einem metallischen Blech hergestellte Werkstück zum Gerüst 43 geformt, wobei jeweils zwei Längsbalken 44a der einander benachbarten Gerüstteile 44 eine Strebe bilden. Dann wird das Gerüst 43 auf dem sich in der Fig. 6 oben befindenden Ende des Mittelteils 42 befestigt, beispielsweise aufgeschraubt oder aufgeschweisst. Daraufhin werden die Basisteilelemente 44d gegen den Mittelteil 42 hin gebogen, so dass dieser durch die Basisteilelemente 44d in seiner Lage zusätzlich fixiert wird. Die Basisteilelemente 44d gestatten es, den Mittelteil 42 so zu verschwenken, dass seine Achse die vom Chirurgen als nötig erachtete Richtung einnimmt, und dies unabhängig davon, wie die Lage der durch die Spitzen 44c aufgespannten Ebene ist.

Die Behandlung eines Patienten bei der Verwendung des Trägers 41 ist identisch mit den bereits beschriebenen Behandlungsmethoden.

Die beschriebenen Implantate und Träger können auf verschiedene Arten modifiziert und variiert werden. Wird beispielsweise der Träger aus einem der vorgenannten Metalle hergestellt, so besteht zudem die Möglichkeit, den Träger mit einer dünnen Titanschicht zu überziehen, um eine raue Oberfläche zu erhalten, die das Verwachsen und Verfestigen des Trägers mit dem sich neu bildenden Knochengewebe fördert.

Die Formen und Abmessungen der Träger bzw. Implantate können ebenfalls auf verschiedene Arten variiert werden. Die Höhe des Mittelteils eines Trägers beträgt dabei zweckmässigerweise etwa 2 bis 8 mm, die Länge der Basis etwa 4 bis 16 mm und die Breite der Basis etwa 2 bis 8 mm.

Patentansprüche

1. Zur Befestigung eines Zahnersatzes am Kiefer dienendes, mit einer Gewindebohrung (2a) versehenes Implantat (11, 21), welches einen Träger (1, 41) und eine diesen zu überdecken bestimmte, die Knochenbildung ermöglichende Membran (12, 23) aufweist, wobei der Träger (1, 41) einen säulenartigen, die Gewindebohrung (2a) enthaltenden Mittelteil (2, 42) und ein diesen Mittelteil (2, 42) umschliessendes Gerüst (3, 43) besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerüst (3) eine durch Querrippen (3a) und Längsrippen (3b) gebildete Basis und mindestens vier, sich vom Basisrand erstreckende Streben (3c) aufweist und dass der Träger (1, 41) mindestens zwei zum Fixieren des Implantates (11, 21) auf dem Kieferknochen (10) dienende Spitzen (2c, 3e, 44c) besitzt.

2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

- zeichnet, dass die Membran (12, 23) an der mit der Gewindebohrung (2a) versehenen Seite des Mittelteiles (2, 42) befestigt ist, auf an den Streben angeordneten Nocken (3d) oder Erhebungen (44e) aufliegt und einen abgebogenen, auf den Kieferknochen (10) zu liegenden bestimmten Randbereich (12b) besitzt. 5
3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Membran (12, 23) aus einem flexiblen, porösen Material, wie Polytetrafluoräthylen, besteht. 10
4. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) aus einem einstückigen Gussstück besteht.
5. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (41) aus zwei Teilen, dem Mittelteil (42) und dem Gerüst (43), zusammengesetzt ist. 15
6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Zwischenstück (13), um die Membran (12) am Träger zu befestigen. 20
7. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch eine Schraube (22), um die Membran (23) am Träger zu befestigen.
8. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch vier Spitzen (3e, 44c), die an den Ecken der als Viereck ausgebildeten Basis angeordnet sind. 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65
- 5

Fig.1

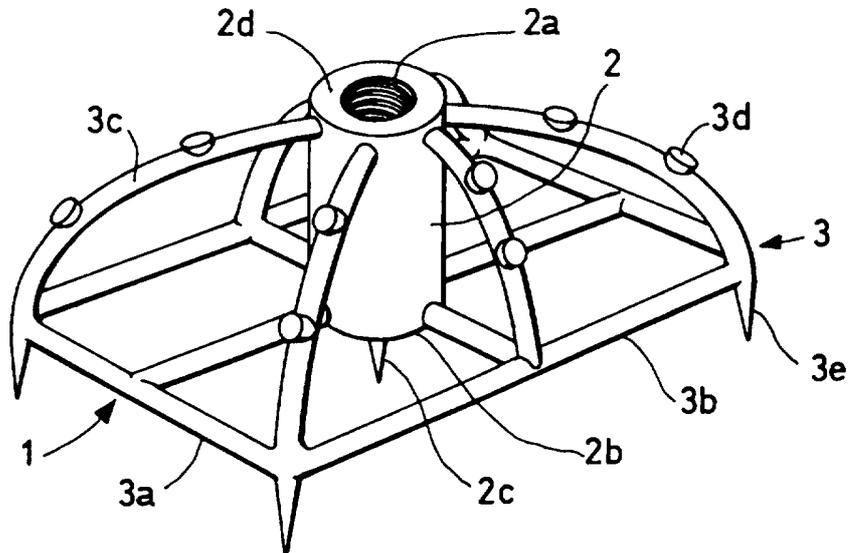


Fig.2

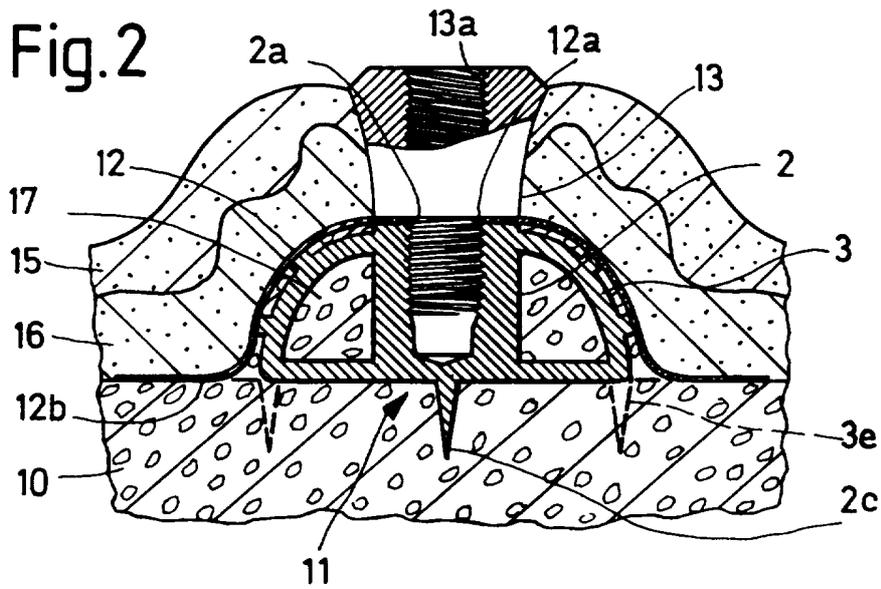


Fig.3

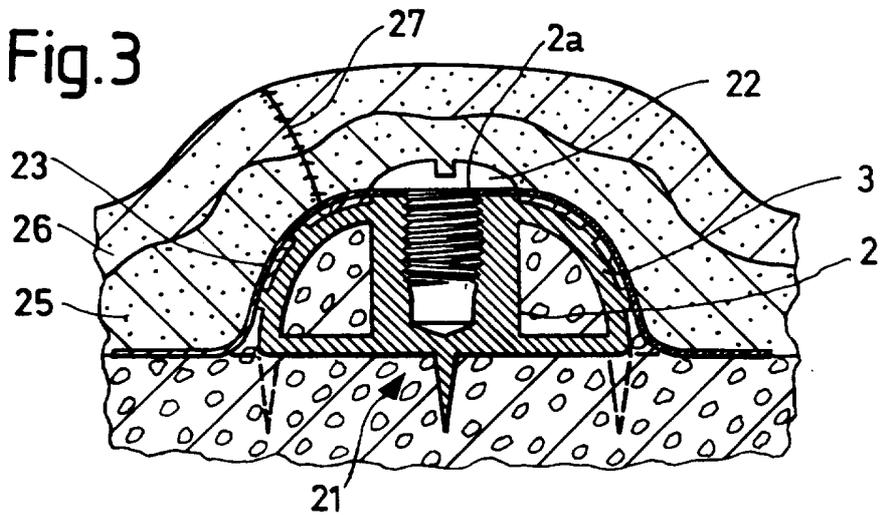


Fig.4

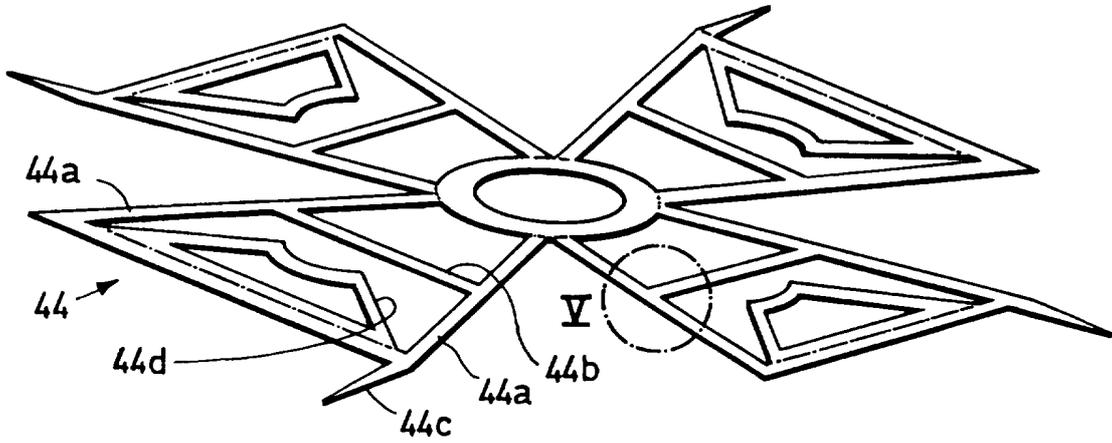


Fig.5

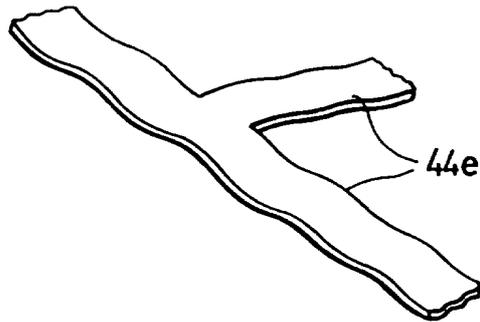


Fig.6

