



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 20 654 T2 2004.06.24**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 017 328 B1**

(51) Int Cl.7: **A61B 17/70**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 20 654.1**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/FR98/02010**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 944 026.8**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/015094**

(86) PCT-Anmeldetag: **21.09.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **01.04.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.07.2000**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **17.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.06.2004**

(30) Unionspriorität:
9711811 23.09.1997 FR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:
**Dimso Distribution Medicale du Sud Ouest,
Cestas, FR**

(72) Erfinder:
**BACCELLI, Christian, F-33650 Saint Medard
d'Eyrans, FR; CONCHY, Frederic, F-33000
Bordeaux, FR; HENRY, Patrick, F-92300 Levallois
Perret, FR**

(74) Vertreter:
**Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos, 40593
Düsseldorf**

(54) Bezeichnung: **PLATTE- UND SCHRAUBENSYSTEM ZUR OSTEOSYNTHESE DER WIRBELSÄULE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Systeme zur Osteosynthese der Wirbelsäule, der Art „Platte“.

[0002] Ein solches System ist bereits bekannt und umfasst zumindest zwei in den zu behandelnden benachbarten Wirbeln verankerte Fußschrauben und eine Verbindungsplatte, die dafür bestimmt ist, die Schraubenköpfe steif miteinander zu verbinden.

[0003] Insbesondere aus der EP-A-0 441 084 ist ein solches System bekannt, bei welchem jede Fußschraube einen Bereich mit sechseckigem Querschnitt zur Anordnung der Schraube in dem Knochen aufweist, wobei dieser Bereich von einer mit Gewinde versehenen Stange überragt wird.

[0004] Die Platte besitzt mehrere längliche Öffnungen, durch welche hindurch die verschiedenen, mit Gewinde versehenen Stangen eingegriffen werden können, und eine offene Rille auf ihrer Unterseite, um den sechseckigen Bereich jeder Fußschraube gegen die Drehung zu blockieren, um ihr Lösen zu verhindern.

[0005] In Verbindung mit jeder Fußschraube ist ebenfalls ein Bügel vorgesehen, der von der gewindeten Stange der Schraube durchquert wird, und der die Platte von oben übergreift, und eine Mutter wird schließlich auf der gewindeten Stange festgezogen, um zwischen sich und dem sechseckigen Bereich der Schraube die von ihrem Bügel überspannte Platte einzuschließen und zu blockieren.

[0006] Komplementäre Erhöhungen sind außerdem auf der Oberseite der Platte und auf der Unterseite des Bügels vorgesehen, um jegliches Gleiten in Längsrichtung der Platte bezüglich der Schraube zu verhindern.

[0007] Dieses Befestigungssystem weist, auch wenn es allgemein zufrieden stellend arbeitet, dennoch gewisse Nachteile auf.

[0008] So ist die Notwendigkeit, Erhöhungen vorzusehen, welche dafür bestimmt sind, das Weggleiten zu verhindern, darin begründet, dass die Platte und der Bügel nur über zwei flache, zusammengepresste Seiten miteinander zusammenwirken, und ihr Fehlen würde die Gefahr bergen, absolut unerwünschte Verschiebungen zwischen den Wirbeln hervorzurufen.

[0009] Allerdings erhöhen diese Erhöhungen durch die Bearbeitung, die sie erfordern, erheblich den Selbstkostenpreis der Platten und Bügel.

[0010] Außerdem können sie die Feineinstellung der Positionierung des Systems in dem Maße behindern, dass sie nur eine bestimmte Anzahl von gegenseitigen, diskreten Positionen zwischen der Platte und dem Bügel zulassen, d. h. nur eine bestimmte Anzahl diskreter Schraubenabstände; wenn außerdem die Mutter vor dem Festziehen übermäßig eingeschraubt wird, kann das Gleiten der Platte und des Bügels zueinander während der Einstellungen behindert sein.

[0011] Schließlich erfordert dieses bekannte Sys-

tem, vor dem Einschrauben der Muttern, die verschiedenen Bügel oberhalb der Platte aufzusetzen, was eine mühsame Arbeit ist, die ebenfalls die Gefahr einer falschen Positionierung dieser Bügel vor dem Festziehen birgt.

[0012] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, diese Nachteile zu beheben und ein Verbindungssystem der Art Platte vorzuschlagen, bei welchem die Bearbeitung der verschiedenen Komponenten wesentlich weniger aufwendig ist, wobei gleichzeitig eine ausgezeichnete Stabilität erzielt wird.

[0013] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung besteht darin, ein System vorzuschlagen, dessen Anordnung vereinfacht ist, indem die langwierige und instabile Montage von Bügeln vor dem Anordnen der Muttern vermieden wird.

[0014] Noch ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein System vorzuschlagen, das eine gewisse elastische Verformbarkeit aufweist, um die Beanspruchungen zwischen den verschiedenen Wirbeln besser zu verteilen.

[0015] So schlägt die vorliegende Erfindung ein System zur Osteosynthese der Wirbelsäule vor, mit wenigstens zwei Fußschrauben und einer Verbindungsplatte, die geeignet ist, die Schrauben in im wesentlichen steifer Weise miteinander zu verbinden, wobei jede Schraube einen gewindeten Bereich zur Knochenverankerung und einen Kopf mit einem nicht kreisförmigen Querschnittsbereich sowie eine gewindete Endstange aufweist, die in der Lage ist, mit einer Mutter zusammenzuwirken, wobei die Platte wenigstens eine Öffnung aufweist, welche dafür geeignet ist, von der gewindeten Endstange einer der Schrauben durchquert zu werden, um zwischen dem Kopf mit nicht kreisförmigem Querschnitt und der Mutter eingeschlossen zu werden, und wobei Vorrichtungen vorgesehen sind, um eine Winkelblockierung zwischen dem Kopf jeder Fußschraube und der Platte herzustellen, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtungen zur Winkelblockierung ein Element aufweisen, welches zwischen der Platte und dem Kopf der Fußschraube aufgesetzt ist, und welches von der gewindeten Endstange dieser letzteren durchquert ist, wobei dieses Element ein erstes blockierendes Formzusammenwirken mit dem Kopf und ein zweites blockierendes Formzusammenwirken mit der Platte bewirkt, wobei das Element in der Lage ist, das erste Zusammenwirken mit dem nicht kreisförmigen Querschnittsbereich des Kopfes herzustellen.

[0016] Bevorzugte, aber nicht begrenzende Aspekte des erfindungsgemäßen Systems sind die folgenden:

- das erste blockierende Formzusammenwirken besteht aus einer Überdeckung des Kopfes mit nicht kreisförmigem Querschnitt durch das von oben aufgesetzte Element;
- das aufgesetzte Element weist zwei Seitenstreben auf, welche zwischen sich einen Kanal mit geraden Kanten begrenzen, dessen Breite etwas größer als der Abstand zwischen zwei parallelen

Flächen des Kopfes der Fußschraube ist;

- das zweite blockierende Formzusammenwirken besteht aus einer Überdeckung der Platte durch das von unten aufgesetzte Element;
- das aufgesetzte Element weist zwei seitliche Stützen auf, welche zwischen sich einen Kanal mit schräg hochgerichteten Kanten definieren, und die Platte weist Seitenfasen auf, welche in der Lage sind, sich gegen die schrägen Kanten zu stützen;
- die Platte legt sich nur auf der Höhe der Seitenfasen auf das aufgesetzte Element auf;
- das aufgesetzte Element weist einen Kern mit allgemeiner Scheibenform aufweist, der von einer Mittelöffnung für den Durchgang der gewindeten Endstange der Fußschraube durchquert ist;
- die Breite des aufgesetzten Elementes ist praktisch gleich derjenigen der Platte;
- das System weist einen Satz Fußschrauben und einen Satz Platten auf, welche verschiedene Lochkonfigurationen mit einem leicht länglichen Loch mit konstanter Geometrie und einem oder mehreren langgestreckten Löchern mit verschiedenen Längen aufweisen;
- die Mutter kommt direkt in Auflage gegen die Oberfläche der Platte.

[0017] Weitere Gedanken, Ziele und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden besser aus der Lektüre der nachfolgenden detaillierten Beschreibung einer bevorzugten Ausführung dieser hervorgehen, die beispielhaft und unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen gemacht ist, bei welchen:

[0018] **Abb. 1** eine Gesamtperspektivansicht eines erfindungsgemäßen Wirbelsäulenimplantats ist,

[0019] **Abb. 2** ein Seitenaufriß des Implantats ist,

[0020] **Abb. 3** eine weitere Perspektivansicht des Implantats in vergrößertem Maßstab ist,

[0021] **Abb. 4** eine Endansicht im Aufriss des Implantats ist,

[0022] **Abb. 5** eine Perspektivansicht einer in dem Implantat verwendeten Platte ist,

[0023] **Abb. 6** ein Seitenaufriß einer anderen Version der Platte ist,

[0024] **Abb. 7** eine Endansicht im Aufriss der Platte der **Abb. 6** ist,

[0025] **Abb. 8** eine Draufsicht auf die Platte der **Abb. 6** und **7** ist,

[0026] die **Abb. 9** bis **11** Draufsichten auf drei weitere Versionen der Platte sind,

[0027] **Abb. 12** ein Vorderaufriß eines Verbindungs- und Blockierelementes des Implantats ist,

[0028] **Abb. 13** eine Seitenansicht des Elementes der **Abb. 12** ist, und

[0029] **Abb. 14** eine Draufsicht auf das Element der **Abb. 12** und **13** ist.

[0030] Unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ist ein Implantat zur Osteosynthese der Wirbelsäule der Art „Platte“ dargestellt, dessen Prinzip darin besteht, eine Reihe von Fußschrauben **10** in aneinander an-

grenzenden Wirbeln zu verankern und diese Schrauben **10** miteinander in steifer Weise mit Hilfe einer Platte mit Öffnungen zu verbinden.

[0031] Die **Abb. 1** bis **4** zeigen aus Gründen der Klarheit das Zusammenwirken der Platte mit nur einer einzigen Schraube.

[0032] Jede Schraube **10** umfasst in aus sich heraus klassischer Weise von einem Ende zum anderen einen gewindeten Bereich **11**, der dafür eingerichtet ist, ihre Verankerung in dem Wirbel zu ermöglichen, einen Kragen **12**, einen Kopf **13** mit sechseckigem Querschnitt zur Ermöglichung der Verschraubung in dem Wirbel mit Hilfe eines Schlüssels, und schließlich einen mit Gewinde versehenen, zylindrischen Endbereich **14**, dessen Gewinde einen konstanten Durchmesser und eine konstante Steigung aufweist. Eventuell weist die Spitze des gewindeten Bereichs **14** eine hohle Vertiefung mit sechs Flächen **15** auf (siehe **Abb. 1**), welche in einer Variante das Einschrauben der Schraube **10** in den Wirbel von oben mit Hilfe eines geeigneten Schraubenschlüssels ermöglicht.

[0033] Die Verbindungsplatte, die mit der Bezugszahl **20** bezeichnet ist, weist eine allgemein flache und abgerundete Form mit halbkreisförmigen Enden auf. Sie ist von einer Oberseite **23**, einer Unterseite **27**, einer Seitenfläche **24**, einer ersten Fase **25** mit 45° im Übergang von der Oberseite **23** zu der Seitenfläche **24**, und einer zweiten Fase **26**, ebenfalls mit 45° im Übergang von der Unterseite zu der Seitenfläche **24** begrenzt.

[0034] Hierbei ist zu beobachten, dass die untere Fase **26** auf der Höhe der Flanken der Platte breiter ausgebildet ist als auf der Höhe ihrer Endstücke.

[0035] Die Platte **20** ist in Richtung ihrer Dicke von einer Reihe Öffnungen durchquert, die für ihren Zusammenbau mit den Fußschrauben bestimmt sind, wobei diese Öffnungen in der Längsrichtung der Platte ausgerichtet sind. Typischerweise sind eine längliche Öffnung **22** von geringer Länge und eine oder mehrere längliche Öffnungen **21** von größerer Länge vorgesehen, wobei verschiedene Anordnungen dieser Öffnungen im Folgenden in Einzelheiten erläutert werden.

[0036] Das System umfasst ebenfalls in Verbindung mit jeder Schraube **10** ein Zwischenelement **30** und eine Mutter **40**.

[0037] Das Zwischenelement **30**, das eine Breite aufweist, die praktisch gleich derjenigen der Platte **20** ist, umfasst einen zentralen, allgemein scheibenförmig ausgebildeten Körper **31**, der von einer zentralen Öffnung **37** durchquert ist, deren Durchmesser etwas größer ist als der Gesamtdurchmesser der gewindeten Stange **14** der Schraube **10**.

[0038] In zwei diametral gegenüberliegenden Bereichen des Körpers **31** erstrecken sich nach unten zwei Streben **32**, **32'**, die äußerlich die kreisförmige Kontur des Körpers **31** annehmen, und die innerlich zwei einander gegenüber liegend angeordnete, gerade und parallele Flächen **36**, **36'** aufweisen, welche

durch einen etwas größeren Abstand voneinander getrennt sind als der Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden Flächen des sechseckigen Kopfes **13** der Schraube **10**. Diese Flächen **36**, **36'** begrenzen eine ebene Fläche **39**, die von der Unterseite des Körpers **31** des Elementes **30** gebildet ist.

[0039] Diese Streben **32**, **32'** sind am unteren Ende ihrer Außenflächen leicht abgerundet ausgebildet, um zu verhindern, dass sie scharfe Kanten definieren, die eine traumatisierende Wirkung haben können.

[0040] In diesen gleichen, diametral einander gegenüberliegenden Bereichen des Körpers **31** des Elementes **30** erstrecken sich nach oben zwei Stützen **33**, **33'**, die äußerlich die kreisförmige Kontur des Körpers aufweisen.

[0041] Diese Stützen weisen innerlich mit 45° abgeschrägte Flächen, jeweils **35** und **35'**, auf, welche zwischen sich einen ebenen Bodenbereich **34** begrenzen, der von der Oberseite des Körpers **31** gebildet ist.

[0042] Insbesondere in **Abb. 12** ist zu beobachten, dass parallel zu der Fläche **34** angeordnete Anflachungen **38** den Übergang zwischen den oberen Enden der Flächen **35**, **35'** und den oberen Enden der Außenkanten der Stützen sicherstellen, um zu vermeiden, dass sich eine sehr scharfe, traumatisierende Kante bildet.

[0043] Hierbei ist die Beobachtung von Bedeutung, dass die Breite des Bodens **34** des Elementes etwas kleiner ist als die Breite zwischen den Fasen der Unterseite **27** der Platte **20**, und zwar zu weiter unten erläuterten Zwecken.

[0044] Schließlich ist die Mutter **40** von der aus sich heraus bekannten klassischen Art. Sie weist einen Körper **41** mit sechs sechseckigen Flächen für ihr Festziehen auf, wobei der Körper von einem bauchigen Bereich **42** überragt wird, der von dem Körper **41** durch einen Querschlitz **43** getrennt ist.

[0045] Der Körper **41** und der bauchige Bereich **42** sind beide von einem axialen Innengewinde durchquert, wobei eine leichte plastische Verformung der Mutter durch Quetschung auf der Höhe des Schlitzes **43** ermöglicht, die beiden Bereiche des Innengewindes, die beidseits von dem Schlitz **43** angeordnet sind, leicht zueinander zu versetzen, um der Mutter eine selbstblockierende Eigenschaft zu verleihen.

Das hier oben beschriebene Implantat wird auf die folgende Weise angeordnet.

[0046] Nachdem mehrere Fußschrauben **10** in aneinander angrenzenden Wirbeln angeordnet worden sind, beginnt jede Schraube ein Element **30** aufzunehmen, das derart angeordnet ist, dass der Kopf **13** der Schraube in dem unterhalb des Elementes **30** von seinen Flächen **36**, **36'** und **39** definierten Kanal eingelassen ist, und dass die Spitze des Kopfes **13** auf der Fläche **39** aufliegt.

[0047] Die Elemente **30** sind außerdem derart aus-

gerichtet, dass die Achsen ihrer oberen Kanäle, die zwischen ihren Flächen **34**, **35** und **35'** definiert sind, im wesentlichen auf einer Linie liegen.

[0048] Dann wird eine Platte **20** mit geeigneter Geometrie derart angeordnet, dass die gewindeten Stangen **14** der Schrauben in Durchgangslöcher **21** oder **22** der Platte eingreifen, und dass sich die Basis der Platte in den jeweiligen oberen Kanal jedes Elementes einlegt, das eine Wiege bildet.

[0049] Hierbei ist zu beobachten, dass die um 45° geneigten Flächen **35** und **35'** jedes Elementes **30** während dieses Vorgangs, in Verbindung mit den Seitenbereichen der Fasen **26** der Platte, eine Autozentrierung der Platte auf dem jeweiligen Element **30** sicherstellen.

[0050] Sodann werden die Muttern **40** auf den gewindeten Stangen **14** der Schrauben **10** verschraubt, um die Platte **20** zusammengedrückt in ihrer jeweiligen Wiege anzuordnen.

[0051] Hierbei ist anzumerken, dass in besonders vorteilhafter Weise aufgrund dessen, dass die Breite der Unterseite **27** der Platte größer ist als die Breite des Bodens **34** der Wiege, die Platte **20** nur auf der Höhe der mit 45° geneigten Flächen, nämlich den Fasen **26** und den abgeschrägten Flächen **35**, **35'**, mit dem Element **30** in Kontakt ist, und dies sogar nach dem vollständigen Festziehen der Mutter. So zeigen insbesondere die **Abb. 2** und **4**, dass nach der Blockierung ein kleiner Zwischenraum, typischerweise zwischen 0,5 und 2 mm, zwischen den jeweiligen Flächen **27** und **34** der Platte **20** und des Elementes **34** bestehen bleibt.

[0052] Diese Eigenschaft bewirkt die Sicherstellung eines Zusammenwirkens zwischen der Platte **20** und jedem Element **30** entlang der schrägen Kraftlinien, welche eine leichte elastische Verformung der Materialien auf der Höhe der gegeneinander anliegenden Flächen und somit der starken Reaktionskräfte bewirken.

[0053] Unter diesem Umständen ist die Reibung zwischen den gegeneinander anliegenden Flächen ausreichend, um eine absolut stabile Blockierung der Anordnung sicherzustellen und die Zuhilfenahme von Erhöhungen, Einkerbungen oder ähnlichem zu vermeiden, die dafür bestimmt sind, unerwünschte Gleitbewegungen zu verhindern.

[0054] Es ist außerdem festzustellen, dass aufgrund dessen dass, nach der Anordnung der Platte **20**, sich die Elemente **30** zwischen dieser und den jeweiligen Köpfen **13** der Schrauben **10** eingeschlossen befinden, die Operationstechnik für den Chirurg erleichtert wird.

[0055] Nunmehr werden weitere Eigenschaften der Erfindung, insbesondere bezüglich der Platte **20**, beschrieben.

[0056] So zeigen die **Abb. 5**, **8**, **9**, **10** und **11** verschiedene Anordnungen der länglichen Löcher **21** und **22**.

[0057] In dem Fall der **Abb. 8** und **9** befindet sich ein kurzes Loch **22** zwischen zwei langen Löchern

21, für welche man Versionen mit verschiedenen Längen von langen Löchern vorschlagen kann (L1 in **Abb. 8** und L2, die kleiner ist als L1, in **Abb. 9**).

[0058] Ebenfalls lässt sich vorsehen, dass sich das kurze Loch **22** an einem Ende der Platte befindet, in Verbindung mit einem langen Loch **21** (**Abb. 10** und **11**) oder zwei langen Löchern **21a, 21b** (**Abb. 5**).

[0059] Diese Anordnung ermöglicht insbesondere, bei der Anordnung einer Platte mit einem kurzen Loch **22** auf der Höhe eines Endes des zu behandelnden Bereiches der Wirbelsäule zu vermeiden, dass das Implantatsystem in unerwünschter Weise in den angrenzenden, gesunden Bereich hineinragt.

[0060] In dem Fall der **Abb. 10** und **11** sind zwei lange Löcher **21** mit unterschiedlichen Längen, und zwar jeweils L3 und L4, vorgesehen.

[0061] In der Praxis wird dem Chirurgen ein Satz Platten angeboten, welche alle den gleichen Querschnitt, aber die zuvor genannten unterschiedlichen Anordnungen oder noch weitere Anordnungen aufweisen.

[0062] Eine weitere Beobachtung hinsichtlich der Platten ist, dass diese derart dimensioniert sein können, dass sie zwischen zwei Fußschrauben eine gewisse elastische Verformbarkeit aufweisen, die ermöglicht, die Verteilung der Beanspruchungen auf der Höhe der unterschiedlichen Wirbel zu verbessern.

[0063] Typischerweise, wenn die Platten aus einer klassischen, bioverträglichen Titanlegierung bestehen, wird den Schenkeln der Platte, welche jedes Loch **21** oder **22** aufweisen, neben ihrer besonderen Form, wie weiter oben beschrieben, ein Querschnitt gegeben, der vorzugsweise zwischen 6 und 11 mm², und bevorzugter zwischen 7,5 und 9,5 mm² liegt.

[0064] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung in keiner Weise auf die hier oben beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsformen beschränkt, sondern der Fachmann kann jede Variante oder Modifizierung gemäß ihrem Geist daran vornehmen.

Patentansprüche

1. Osteosynthesystem für die Wirbelsäule mit wenigstens zwei Fußschrauben (**10**) und einer Verbindungsplatte (**20**), die geeignet ist, die Schrauben in im wesentlichen steifer Weise miteinander zu verbinden, wobei jede Schraube einen gewindeten Bereich (**11**) zur Knochenverankerung und einen Kopf (**13**) mit einem nicht kreisförmigen Querschnittsbereich sowie eine gewindete Endstange (**14**) aufweist, die in der Lage ist, mit einer Mutter (**40**) zusammenzuwirken, wobei die Platte wenigstens eine Öffnung (**21, 22**) aufweist, welche dafür geeignet ist, von der gewindeten Endstange einer der Schrauben durchquert zu werden, um zwischen dem Kopf und der Mutter eingeschlossen zu werden, und wobei Vorrichtungen (**30**) vorgesehen sind, um eine Winkelblockierung zwischen dem Kopf (**13**) jeder Fußschraube

und der Platte herzustellen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtungen zur Winkelblockierung ein Element (**30**) aufweisen, welches zwischen der Platte und dem Kopf der Fußschraube aufgesetzt ist, und welches von der gewindeten Endstange dieser letzteren durchquert ist, wobei dieses Element ein erstes blockierendes Formzusammenwirken mit dem Kopf (**13**) und ein zweites blockierendes Formzusammenwirken mit der Platte (**20**) bewirkt, wobei das Element in der Lage ist, das erste Zusammenwirken mit dem nicht kreisförmigen Querschnittsbereich des Kopfes herzustellen.

2. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste blockierende Formzusammenwirken aus einer Überdeckung des Kopfes mit nicht kreisförmigem Querschnitt (**13**) durch das aufgesetzte Element (**30**) von oben her besteht.

3. System gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgesetzte Element zwei Seitenstreben (**32, 32'**) aufweist, welche zwischen sich einen Kanal mit geraden Kanten begrenzen, dessen Breite etwas größer als der Abstand zwischen zwei parallelen Flächen des Kopfes (**13**) der Fußschraube ist.

4. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite blockierende Formzusammenwirken aus einer Überdeckung der Platte (**20**) durch das aufgesetzte Element (**30**) von unten her besteht.

5. System gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgesetzte Element zwei seitliche Stützen (**33, 33'**) aufweist, welche zwischen sich einen Kanal mit schräg hochgerichteten Kanten (**35, 35'**) definieren, und dass die Platte (**20**) Seitenfasen (**26**) aufweist, welche in der Lage sind, sich gegen die schrägen Kanten zu stützen.

6. System gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Platte (**20**) nur auf der Höhe der Seitenfasen (**26**) auf das aufgesetzte Element (**30**) auflegt.

7. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das aufgesetzte Element (**30**) einen Kern (**31**) mit allgemeiner Scheibenform aufweist, der von einer Mittelöffnung (**37**) für den Durchgang der gewindeten Endstange (**14**) der Fußschraube (**10**) durchquert ist.

8. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des aufgesetzten Elementes (**30**) praktisch gleich derjenigen der Platte (**20**) ist.

9. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es einen Satz Fuß-

schrauben (**10**) und einen Satz Platten (**20**) aufweist, welche verschiedene Lochkonfigurationen mit einem leicht länglichen Loch (**22**) mit konstanter Geometrie und einem oder mehreren langgestreckten Löchern (**21**; **21a**, **21b**) mit verschiedenen Längen aufweisen.

10. System gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (**40**) direkt in Auflage gegen die Oberfläche der Platte (**20**) kommt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

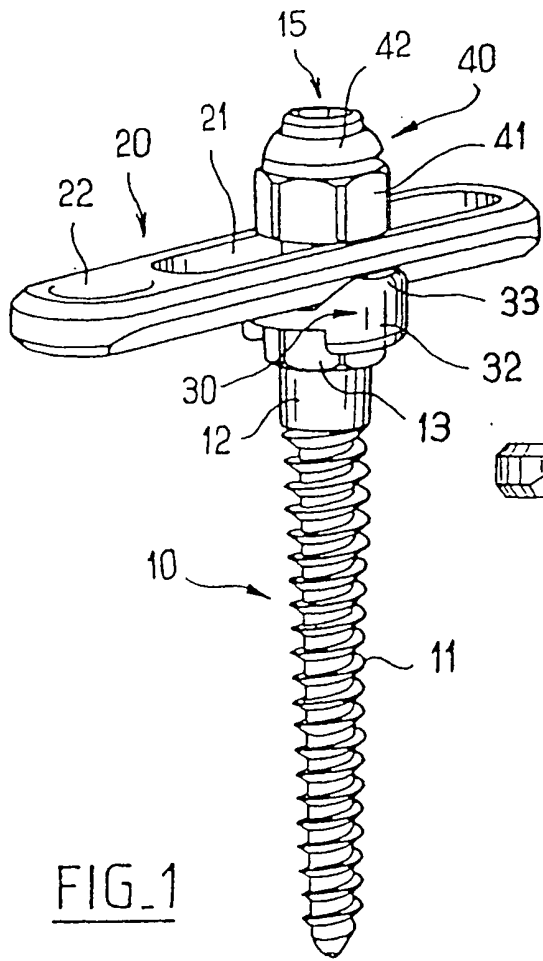


FIG. 1

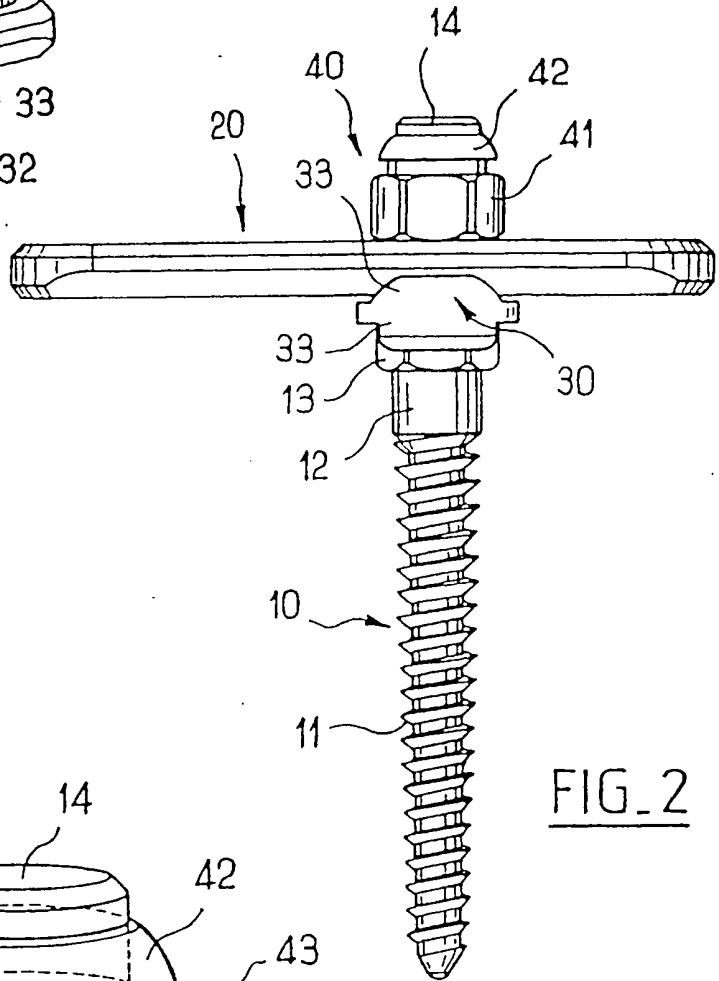


FIG. 2

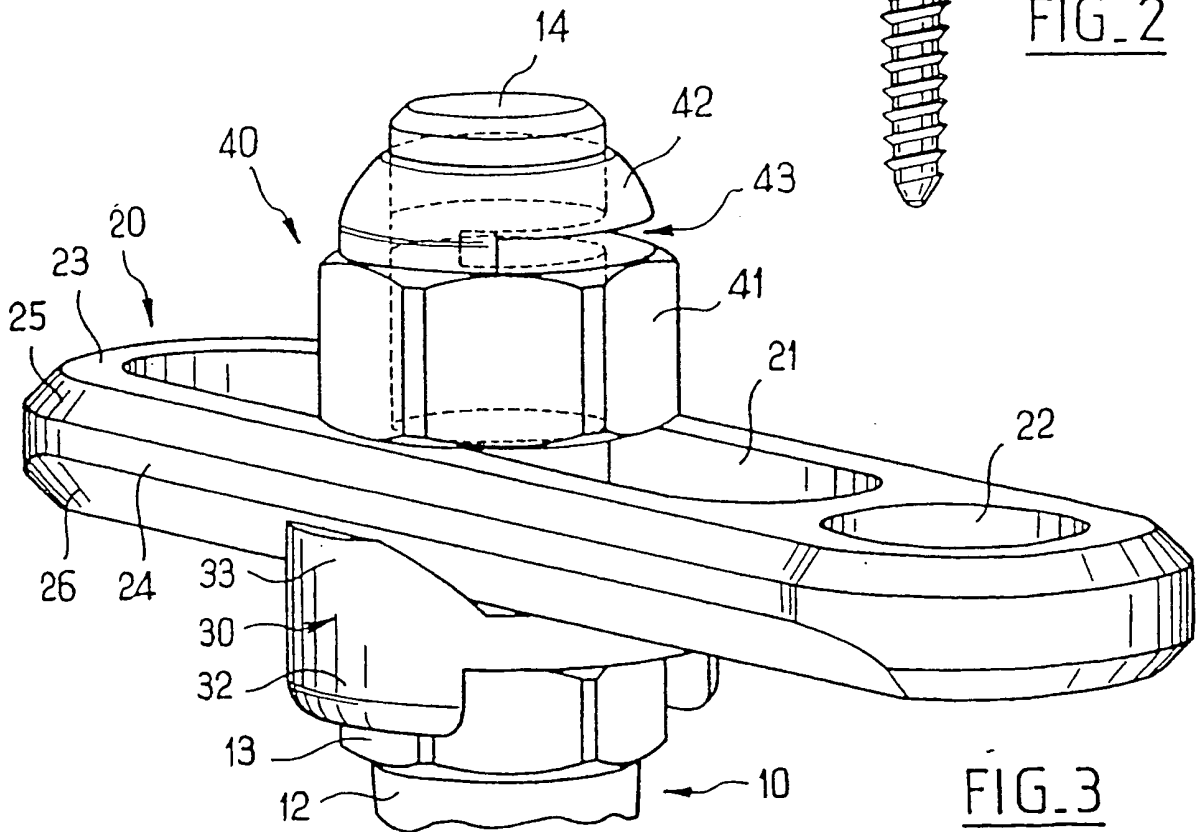


FIG. 3

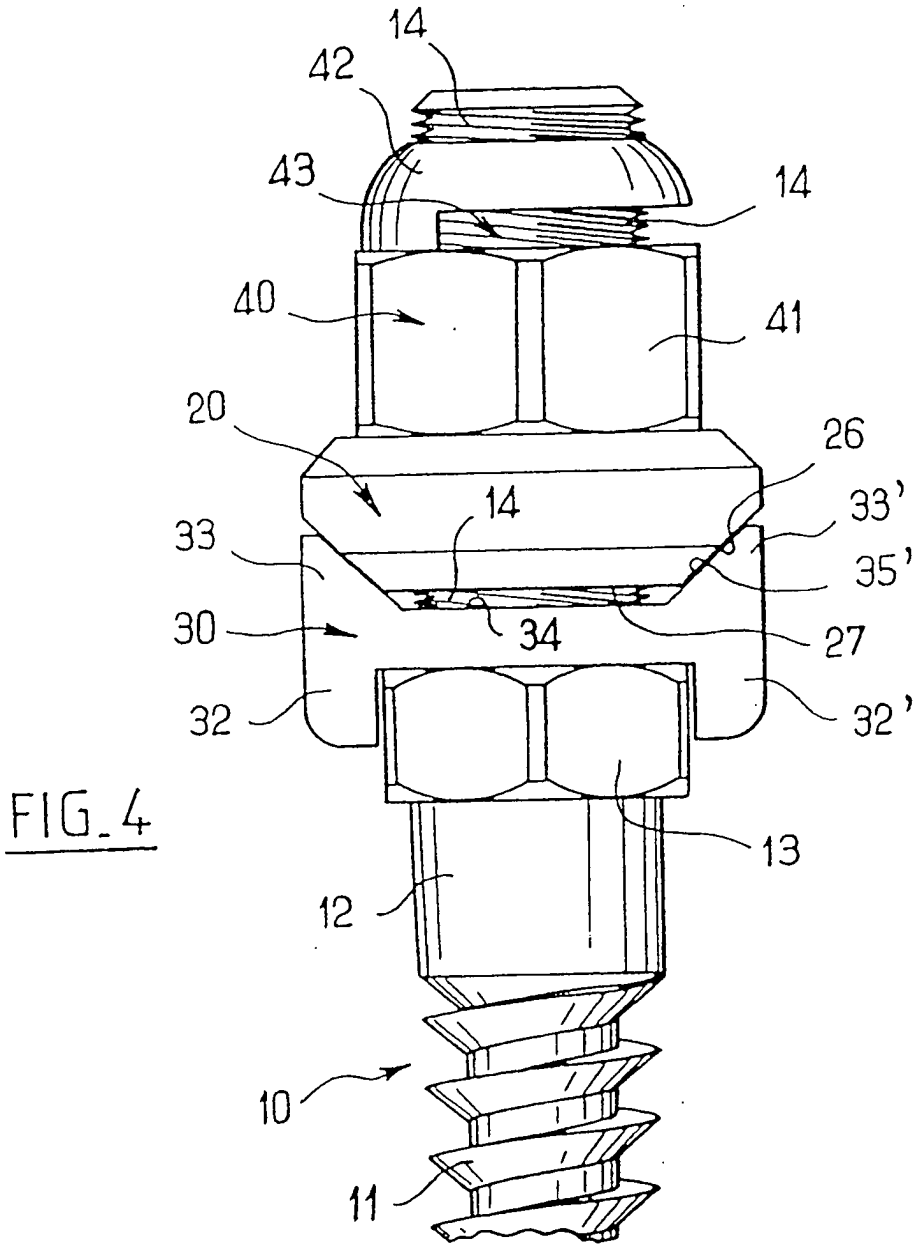


FIG. 4

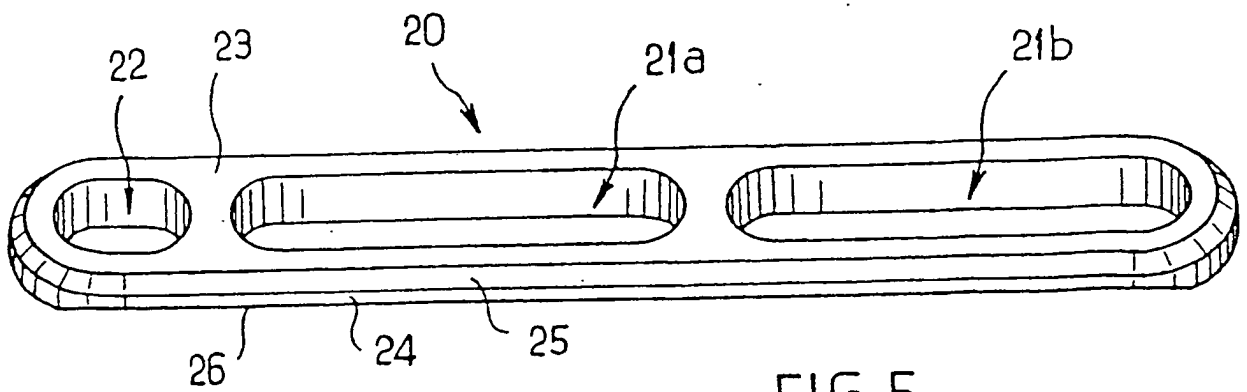


FIG. 5

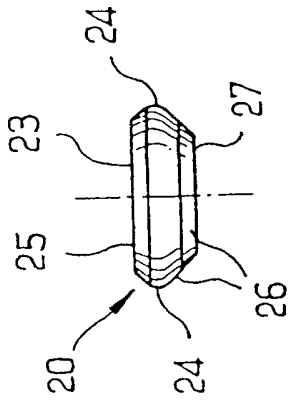


FIG. 7

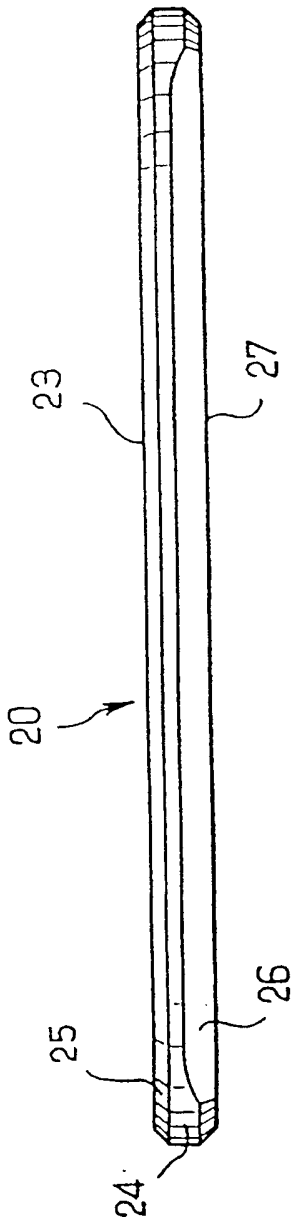


FIG. 6

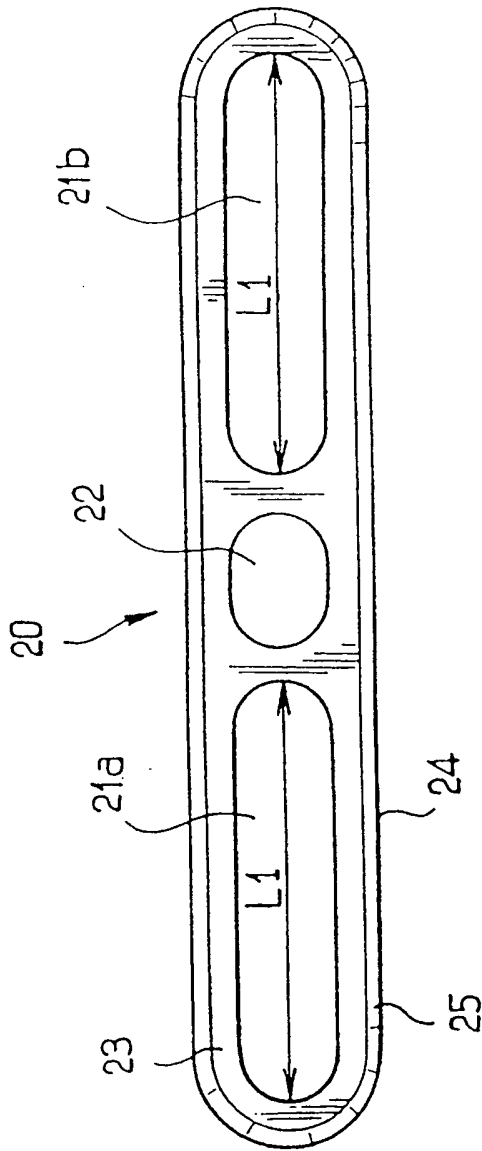


FIG. 8

