

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. Oktober 2002 (31.10.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/085221 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A61B 17/128**

(74) Anwälte: **DALLMEYER, Georg** usw.; Bahnhofsvorplatz
1, 50667 Köln (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04483

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2002 (24.04.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 20 367.5 25. April 2001 (25.04.2001) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **PIER, Arnold** [DE/DE]; Mauerstrasse 8, 52064
Aachen (DE).

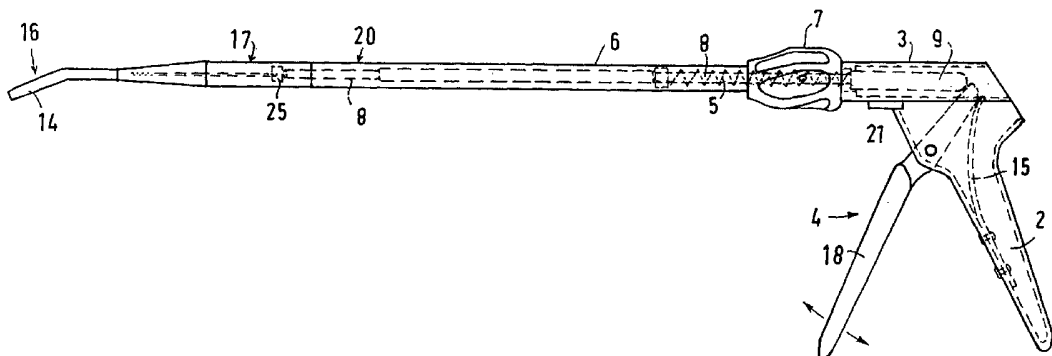
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SURGICAL-CLIP APPLICATOR

(54) Bezeichnung: CHIRURGISCHER KLAMMERAPPLIKATOR



(57) **Abstract:** The invention relates to a surgical-clip applicator (1) comprising a handle (2) with an actuating device (4), a tubular shaft (6), which is fixed to the handle and in which a push rod (8) that can be displaced longitudinally by the actuating device (4) and returned to its original position by means of a spring force, is located. The invention also comprises an interchangeable head part (17) on the distal end of the tubular shaft (6), said part containing a clip magazine (12) that holds several clips (10), and a closing element (14) for the clips (10) on the distal end (16) of the head part (17). The push rod (8) in the proximal part (20) of the tubular shaft (6) acts on a spring-loaded plunger element (25), which is located in the head part (17) and is connected to a transport slide (24) for the clips (10) in the clip magazine (12). The invention is characterised in that a detent element (54) is located between the push rod (8) and the plunger element (25).

(57) **Zusammenfassung:** Bei einem chirurgischen Klammerapplikator (1) mit einem Handgriff (2) mit einer Betätigungseinrichtung (4), einem an dem Handgriff (2) befestigten Schaftrohr (6), in dem eine von der Betätigungseinrichtung (4) längsverschiebbare und mit Federkraft rückstellbare Schubstange (8) angeordnet ist, und einem an dem distalen Ende des Schaftrohres (6) angeordneten auswechselbaren Kopfteil (17) mit einem mehrere Klammern (10) aufnehmenden Klammermagazin (12), und einem Schließelement (14) für die Klammern (10) am distalen Ende (16) des Kopfteils (17), wobei die Schubstange (8) im proximalen Teil (20) des Schaftrohres (6) auf ein im Kopfteil (17) angeordnetes, federbelastetes Kolbenelement (25) einwirkt, das mit einem Transportschieber (24) für die Klammern (10) im Klammermagazin (12) verbunden ist, ist vorgesehen, dass zwischen der Schubstange (8) und dem Kolbenelement (25) ein Rastelement (54) angeordnet ist.

WO 02/085221 A1



OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Chirurgischer Klammerapplikator

Die Erfindung betrifft einen chirurgischen Klammerapplikator nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Klammerapplikatoren werden beispielsweise für die laparoskopische Chirurgie verwendet, können aber auch für die offene Chirurgie eingesetzt werden.

Bei der laparoskopischen bzw. endoskopischen Chirurgie wird der Klammerapplikator durch eine Trokarhülse z.B. in den Abdominalbereich eingeführt.

Ein aus der DE-A-195 04 002 bekannter Klammerapplikator besteht aus einem Handgriff mit einer Betätigungseinrichtung, einem an dem Handgriff befestigten Schaftrohr, in dem eine von der Betätigungseinrichtung längsverschiebbare und mit Federkraft rückstellbare Schubstange angeordnet ist, und einem an dem distalen Ende des Schaftrohres angeordneten auswechselbaren Kopfteil mit einem mehrere Klammern aufnehmenden Klammermagazin, und einem Schließelement für die Klammern am distalen Ende des Kopfteils, wobei die Schubstange im proximalen Teil des Schaftrohres auf ein im Kopfteil angeordnetes, federbelastetes Kolbenelement

einwirkt, das mit einem Transportschieber für die Klammern im Klammermagazin verbunden ist.

Das Kopfteil, das ein Klammermagazin sowie einen Transportmechanismus und ein Schließelement für die Klammern enthält, ist lösbar mit dem proximalen Teil des Schaftrohrs gekoppelt. Auf diese Weise besteht der Klammerapplikator nach Abnahme des distalen Kopfteils nur noch aus wenigen mechanischen Teilen, die problemlos sterilisiert werden können. Das von Klammern entleerte Kopfteil kann entsorgt werden. Nach Sterilisation des Klammerapplikators wird ein neues steriles Kopfteil aufgesetzt, wodurch der sterilisierbare Klammerapplikator erneut einsetzbar ist. Die nicht zur Sterilisation geeigneten Elemente sind in dem Wegwerf-Klammermagazin im Kopfteil untergebracht. Da nur das Kopfteil des Schaftrohres und nicht der gesamte Klammerapplikator entsorgt werden muß, ist eine erhebliche Kostensenkung hinsichtlich der Verwendung von Klammerapplikatoren möglich.

Die Schubstange des proximalen Teils des Schaftrohres wirkt auf ein federbelastetes Kolbenelement in dem Kopfteil ein, wobei das Kolbenelement mit einem Transportschieber für die Klammern im Klammermagazin verbunden ist. Die Schubstange betätigt das Kolbenelement in dem Kopfteil, das federbelastet ist und sich bei Bewegung der Schubstange in proximaler Richtung aufgrund der Federkraft selbsttätig zurückstellt. Auf diese Weise ist es nur erforderlich, daß die Schubstange eine Kraft in distaler Richtung auf das Kolbenelement ausübt.

Das Klammermagazin kann vom menschlichen Körper resorbierbare Klammern aufnehmen.

Der Nachteil der bekannten Klammerapplikatoren besteht darin, daß eine Fehlbedienung nicht ausgeschlossen ist, wenn der Handgriff des Klammerapplikators losgelassen wird bevor die vorderste Klammer geschlossen ist. In diesem Fall wird bei erneuter Betätigung des Klammerapplikators eine weitere Klammer nachgeschoben, obwohl die vorderste Klammer noch nicht geschlossen ist und noch nicht appliziert ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen chirurgischen Klammerapplikator zu schaffen, der Fehlbedienungen ausschließt.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Erfindung sieht in vorteilhafter Weise vor, daß zwischen der Schubstange und dem Kolbenelement ein Rastelement angeordnet ist. Das Rastelement erlaubt es dem Operateur, einen bestimmten Vorschubweg reversibel auszuführen, ohne dass eine Fehlbedienung auftreten kann. In diesem ersten Vorschubbereich kann die Betätigungseinrichtung des Klammerapplikators auch gelöst werden, ohne dass bei erneuter Betätigung eine weitere Klammer vorgeschoben wird. Wird die Schubstange über den ersten Vorschubbereich in distaler Richtung vorbewegt, kann das Raststück in einer vorgegebenen Vorschubposition einrasten und dem Operateur anzeigen, dass ein „point of no return“ erreicht ist, bei dem die Klammer nunmehr ganz geschlossen werden muss. Das Einrasten des Raststücks ist vom Operateur am Handgriff spürbar, so dass eine Fehlbedienung des Instrumentes weitestgehend ausgeschlossen werden kann. Bei weiterer Bewegung der Schubstange in distaler Richtung wird die Klammer geschlossen und das Rastelement wieder in seine Ausgangsposition zurückgeführt. Das Raststück verhindert somit zuverlässig eine Fehlbedienung des Instrumentes und erlaubt zusätzlich in einem ersten Vorschubbereich den Klammerapplikator reversibel zu betätigen, wobei sich die vorderste Klammer bei proximaler Bewegung der Schubstange wieder öffnen kann. Selbst für den Fall, dass die vorderste Klammer bereits außer Eingriff ist mit der nachfolgenden Klammer, ist deren einwandfreie Betätigung sichergestellt.

In dem Klammermagazin sind mehrere hintereinander angeordnete Klammern in einem Klammerschacht geführt und miteinander im Eingriff. Das Klammermagazin kann eine für eine Operation ausreichende Anzahl von Klammern aufnehmen. Sollte die Anzahl der Klammern für eine Operation nicht genügen, besteht die Möglichkeit, ein geleertes Kopfteil gegen ein neues während der Operation auszutauschen. Dadurch daß die Klammern in dem Klammerschacht miteinander im Eingriff sind, können nur alle in dem Klammermagazin befindlichen Klammern gemeinsam transportiert werden.

Eine Sperrzunge hält die Klammern in dem Klammermagazin bei Bewegung des Transportschiebers in proximaler Richtung in Position. Die Sperrzunge verhindert so-

mit, daß bei der Rückstellbewegung des Kolbenelementes mit dem damit verbundenen Transportschieber die in dem Klammermagazin befindlichen Klammern in proximaler Richtung bewegt werden.

Es ist vorgesehen, daß die Sperrzunge beim Transport einer Klammer in distaler Richtung einfedert. Die Sperrzunge kann somit eine in distaler Richtung transportierte Klammer passieren lassen und sperrt lediglich die Bewegung der Klammer in proximaler Richtung.

Der Transportschieber weist einen Schiebekopf auf, der mit einer distalen Stirnfläche gegen ein proximales Ende einer Klammer drückt.

Der Transportschieber ist bei Bewegung in proximaler Richtung während des Überfahrens einer im Klammermagazin befindlichen Klammer in eine Nut des Kopfteils auslenkbar. Auf diese Weise kann der Transportschieber nach dem Auswurf der vordersten Klammer die in dem Klammermagazin nachfolgende Klammer hintergreifen, während die Sperrzunge diese in Position hält.

Die Klammern weisen an den Außenseiten der Schenkel angeordnete Vorsprünge auf, die in den Vorsprüngen angepaßte Aussparungen an den Innenseiten der Schenkel einer anderen, proximal angeordneten Klammer eingreifen. Der Transportschieber drückt bei Auslösung der Betätigungseinrichtung die vorderste Klammer in distaler Richtung. Alle nachfolgenden Klammern sind über die Vorsprünge und Aussparungen miteinander gekoppelt und werden infolge der Betätigung des Transportschiebers um eine Position in distaler Richtung vorgeschoben.

Dabei wird die zweite, in proximaler Richtung im Klammermagazin befindliche Klammer von der Sperrzunge gehalten, wodurch auch alle nachfolgenden Klammern in ihrer Position gehalten werden.

Das Rastelement kann distal von dem ersten Vorschubbereich, in dem eine reversible Bewegung möglich ist, in einer Vorschubposition des Transportschiebers einrasten, an der die Sperrzunge hinter das proximale Ende der zweiten Klammer eingreift. Das Einrasten des Rastelementes erfolgt demzufolge an dem „point of no return“, an dem

die Sperrzunge die zweite Klammer in ihrer Position fixiert. Ein Rückhub des Rastelementes und des Transportschiebers ist damit ausgeschlossen, so dass der Transportschieber bei erneuter Betätigung der Betätigungseinrichtung am Handgriff nicht die zweite Klammer in distaler Richtung bewegen kann. Somit ist ausgeschlossen ist, dass der Transportschieber so weit in proximaler Richtung bewegt werden kann, dass er die zweite Klammer bei erneuter Bewegung in distaler Richtung erfassen kann.

Das Kopfteil ist aus einer Oberschale und einer Unterschale gebildet, die vorzugsweise im Spritzgussverfahren hergestellt sind.

Das Kopfteil kann mit dem proximalen Ende des Schaftrohres über einen Bajonettverschluss verbunden sein.

Der Klammerschacht ist im distalen Bereich des Kopfteils gegenüber der Längsachse des Schaftrohres um ca. 7° bis 15°, vorzugsweise 9°, geneigt. Die Neigung des Klammerschachtes erleichtert die Handhabung des Klammerapplikators während eines Eingriffs.

Das Schließelement besteht aus einer Verengung des Klammerschachtes an dem distalen Ende, in der sich die Schenkel der vordersten Klammer beim Vorschub schließen. Ein derartiges Schließelement benötigt außer dem Transportschieber keine beweglichen Teile und eignet sich insbesondere für Klammern aus Kunststoff.

Anstelle der letzten Klammer ist im Klammermagazin ein Sperrteil eingesetzt. Das Sperrteil kann die letzte Klammer aufnehmen und verhindert eine Fehlbetätigung des Klammerapplikators. Der Operateur erhält somit einen Hinweis, daß keine Klammern mehr in dem Klammermagazin enthalten sind.

Der proximal abstehende Stegteil des Sperrteils verhindert zusätzlich, dass der Transportschieber das Sperrteil erfassen kann.

Das Schaftrohr ist vorzugsweise drehbar in dem Handgriff gelagert und ermöglicht damit während der Applikation ein Verschwenken des Schaftrohres einschließlich des Kopfteils um 360°.

Zumindest im Bereich des Klammermagazins kann das Kopfteil ein Sichtfenster aufweisen, das während der Operation die Feststellung erlaubt, daß noch genügend Klammern im Klammermagazin vorhanden sind. Das Sichtfenster kann zusätzlich mit einer Nummerierung versehen sein, so dass der Operateur die Anzahl der noch vorhandenen Klammern direkt ablesen kann.

Die Betätigungseinrichtung besteht aus einem an dem Handgriff gelagerten Auslösehebel, der auf die Schubstange einwirkt. Der Auslösehebel ist Bestandteil des Schubstangenantriebs, mit dem das Kolbenelement in distaler Richtung bewegt werden kann.

Der Auslösehebel kann gegen die Rückstellkraft der Schubstangen mit der Kraft einer Blattfeder beaufschlagt sein, die einen verschiebbaren Anschlag für den Auslösehebel bildet. Bei Bewegung des Auslösehebels entgegen der üblichen Betätigungsrichtung kann der von der Blattfeder gebildete Anschlag zurückgeschoben werden, bis die Schubstange freigegeben ist. Die Schubstange kann dann aus dem Schaftrohr und der Betätigungseinrichtung entnommen werden, wodurch sich der Klammerapplikator zur Sterilisation in einfacher Weise zerlegen läßt.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Klammerapplikator in Seitenansicht,
- Fig. 2 ein Kopfteil in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 3 das Kopfteil ohne Oberschale,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch das Kopfteil,

- Fig. 5 einen Querschnitt durch das Kopfteil in einer gegenüber Fig. 4 um 90° versetzten Ebene,
- Fig. 6 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 5,
- Fig. 7 einen Querschnitt entlang der Linie VII-VII in Fig. 5,
- Fig. 8 einen Längsschnitt entlang der Linie VIII-VIII in Fig. 7,
- Fig. 9 ein Nutprofil in der Unter- und Oberschale,
- Fig. 10 einen Schnitt entlang der Linie X-X in Fig. 9,
- Fig. 11 einen Schnitt entlang der Linie XI-XI in Fig. 9, und
- Fig. 12 ein Rastelement.

Der in Fig. 1 gezeigte Klammerapplikator 1 weist einen Handgriff 2 auf, in dem eine im wesentlichen aus einem Auslösehebel 18 und einer Schubstange 8 bestehende Betätigungseinrichtung 4 gelagert ist. Mit dem Auslösehebel 18 kann die Schubstange 8 in Richtung auf das distale Ende 16 des Klammerapplikators 1 geschoben werden. Nach Abschluß des Betätigungsvorgangs wird die Schubstange 8 mit Hilfe einer Rückstellfeder 5 wieder in die Ausgangsposition zurückgedrückt. Dabei liegt die Schubstange 8 mit einem Stößel 9 an dem Hebelarm 21 des Auslösehebels 18 an, wobei von einer Blattfeder 15 ein Gegendrehmoment auf den Hebelarm 21 ausgeübt wird. Die Blattfeder 15 bildet einen Anschlag. Die Blattfeder 15 kann entgegen der üblichen Betätigungsrichtung gedreht werden, wodurch der Hebelarm 21 in der Zeichnung weiter nach rechts verlagert wird, wodurch die Schubstange 8 aus dem Schaftrohr 6 zur Sterilisation entnommen werden kann.

Das Schaftrohr 6 ist drehbar in dem Gehäuse 3 des Handgriffs 2 gelagert und kann mit Hilfe eines Grifftrings 7 verdreht werden. Mit dem Schaftrohr kann auch die Schubstange 8 verdreht werden, die an ihrem proximalen und distalen Ende rotationssymmetrisch gestaltet ist. Das Schaftrohr 6 nimmt an seinem distalen Ende 20

ein Kopfteil 17 mit einem Klammermagazin 12 auf, das einen Klammerschacht 26 und einen Transportschieber 24 aufweist. Das Schaftrohr 6 nimmt das Kopfteil 17 als auswechselbare Einheit auf, das lösbar mit einem proximalen Teil 20 des Schaftrohres 6 verbunden ist. Die lösbare Verbindung besteht vorzugsweise aus einem Bajonettverschluss.

Das Schaftrohr 6 ist mit dem Grifftring 7 drehfest verbunden und über den Grifftring 7 mit dem Gehäuse 3 gekoppelt.

Die Schubstange 8 verläuft proximal mit kreisförmigem Querschnitt durch den Grifftring 7 hindurch bis in das Gehäuse 3, wobei die Schubstange 8 an ihrem proximalen Ende einen Stößel 9 aufweist, der gegen den in dem Gehäuse 3 befindlichen Hebelarm 21 stößt. Die Rückstellfeder 5 besteht aus einer Schraubenfeder, die das proximale Ende der Schubstange 8 umgibt und die mit ihrem einen Ende gegen die dem Hebelarm 21 gegenüberliegende Stirnfläche des Stößels 9 anliegt und mit dem anderen Ende sich gegen einen auf der Schubstange 8 verschiebbaren Scheibenring 29 abstützt, der seinerseits an dem Schaftrohr 6 befestigt ist. Der Stößel 9 ist beispielsweise auf das proximale Ende der Schubstange 8 aufgeschraubt.

Der Klammerapplikator 1 kann mit wenigen Handgriffen vollständig zerlegt werden. Wie bereits erwähnt, kann das Kopfteil 17 mit dem Schließelement 14 und dem Klammermagazin 12 entfernt werden. Nach dem Lösen von Befestigungsmitteln kann das Schaftrohr 6 von dem Gehäuse 3 getrennt werden.

Das Kopfteil 17 besteht vorzugsweise aus Kunststoff und ist ein Wegwerf-Artikel, der nicht resterilisierbar ist. Die übrigen Elemente des Klammerapplikators 1 sind dagegen zerlegbar und von einfacher Struktur, so daß eine Resterilisation ohne Probleme möglich ist. Der Klammerapplikator 1 besteht daher abgesehen von dem Kopfteil 17 vorzugsweise aus Metall.

Das Kopfteil 17 ist vorzugsweise als Kunststoffspritzgussteil hergestellt und besteht aus einer Oberschale 36 und einer Unterschale 35, die miteinander mit Ultraschall verschweißt werden können.

In der Oberschale 36 des Kopfteil 17 kann sich im Bereich des Klammermagazins 12 ein Sichtfenster 58 befinden, das eine Sichtkontrolle über die noch im Klammermagazin 12 befindlichen Klammern 10 erlaubt.

Ein Nummerierung auf dem Sichtfenster 58 ermöglicht das Ablesen der Anzahl der noch vorhandenen Klammern 10.

Das Schaftrohr weist im Querschnitt eine kreisförmige Form mit einem Durchmesser von maximal ca. 10 bis 15 mm, vorzugsweise 10 mm, auf. Es ist ein wesentlicher Vorteil der Konstruktion, daß ein solcher geringer Querschnittsdurchmesser erzielbar ist.

Anstelle der letzten Klammer 10 in dem Klammermagazin 12 kann ein Sperrteil 11 vorgesehen sein, das die letzte Klammer 10 aufnehmen kann. Das Sperrteil 11 dient dazu, zu verhindern, daß eine Leerbetätigung des Klammerapplikators 1 ohne Klammer 10 ausgeführt wird. Da das Sperrteil 11 nicht aus dem Schließelement 14 austreten kann, wird der Operateur darauf aufmerksam gemacht, dass das Klammermagazin 12 leer ist.

In dem Kopfteil 17 kann ein Anschlag 52 für ein Kolbenelement 25 vorgesehen sein, das in proximaler Richtung federbelastet ist. Das Kolbenelement 25 wird von einer Druckfeder 23 gegen ein Rastelement 54 gedrückt, das seinerseits distal an den Anschlag 52 anliegen kann und proximal an der Schubstange 8 anliegt. Die Druckfeder 23 stützt sich an ihrem distalen Ende an dem Klammermagazin 12 ab. An dem Kolbenelement 25 ist ein Transportschieber 24 befestigt, der zum Transport der Klammern 10 in dem Klammermagazin 12 dient.

Bei Bewegung der Schubstange 8 in distaler Richtung wird das Rastelement 54 und das Kolbenelement 25 mit dem Transportschieber 24 in gleicher Weise in distaler Richtung bewegt. Das Kolbenelement 25 ist dabei verdrehsicher geführt.

Das Kopfteil 17 mit dem Klammermagazin 12 kann aus zwei Hälften, nämlich einer Unterschale 35 und einer Oberschale 36 bestehen. Zwischen der Oberschale 36 und der Unterschale 35 des Klammermagazins 12 ist ein Klammerschacht 26 freigehalten,

in dem mehrere hintereinander angeordnete und miteinander im Eingriff befindliche Klammern 10 angeordnet sind.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich befindet sich der Transportschieber 24 mit einem Schiebekopf 27 an seinem distalen Ende in Anlage mit dem proximalen Ende der vordersten Klammer 10 im Klammermagazin 12. Eine an der Unterschale 35 des Klammermagazins 12 befestigte Sperrzunge 19 steht in Fig. 6 nach oben in den Klammerschacht 26 vor. Das distale Ende der Sperrzunge 19 liegt an dem proximalen Ende der zweiten Klammer in dem Klammermagazin 12 an und verhindert ein Zurückgleiten aller in dem Klammermagazin befindlichen Klammern während der Rückbewegung des Transportschiebers 24 in proximaler Richtung. Wird der Transportschieber 24 infolge der Betätigung der Schubstange 8 in distaler Richtung bewegt, schließen sich die Schenkel 10a und 10b der Klammer 10 infolge des Schließelementes 14, das an dem distalen Ende des Klammermagazins 12 eine Verengung 42 vorsieht. Durch die Vorwärtsbewegung der vordersten Klammer 10 schließt sich diese automatisch, wobei von den Schenkeln 10a, 10b vorstehende Vorsprünge 44 sich mit komplementären Vorsprüngen 45 des gegenüberliegenden Schenkels 10a, 10b verriegeln, womit die Klammer geschlossen und gleichzeitig aus dem Klammerschacht 26 ausgestoßen wird. Dabei lösen sich auch die an der Außenseite der Schenkel 10a, 10b angeordneten Vorsprünge aus den Aussparungen 30 der jeweils in proximaler Richtung dahinterliegenden Klammer 10. Nach dem Ausstoß der vordersten Klammer 10 kann sich der Transportschieber 24 bei Bewegung der Schubstange 8 in proximaler Richtung infolge der Wirkung der Druckfeder 23 zurückbewegen. Der Schiebekopf 27 kann aufgrund einer Schräge auf seiner proximalen Seite und einer Nut 22 im Oberteil 36 des Klammermagazins 12 nach oben ausgelenkt werden, wenn er über die nunmehr vorderste Klammer 10 im Klammermagazin 12 gleitet. Die Sperrzunge 19 hält dabei alle im Klammermagazin 12 befindlichen Klammern 10 in ihrer Position. Dabei ist bei der Abgabe der vordersten Klammer 10 die nachfolgende Klammer bereits soweit in distaler Richtung vorgezogen, daß die Sperrzunge 19 hinter der zweiten Klammer in proximaler Richtung des Klammermagazins 12 einrastet.

Die letzte Klammer 10 im Klammermagazin 12 ist mit einem Sperrteil 11 im Eingriff, das die Aufgabe hat, einen weiteren Auslösevorgang zu verhindern, um dem

Operateur anzuzeigen, daß das Klammermagazin 12 leer ist und gegen ein neues ausgetauscht werden muß.

Die Arbeitsweise des Rastelementes 54, wie perspektivisch in Fig. 12 dargestellt, wird im folgenden beschrieben:

Das Rastelement 54 liegt mit seiner proximalen Stirnfläche 70 an dem distalen Ende der Schubstange 8 an. An dem distalen Ende des Rastelementes 54 ist ein Flansch 74 vorgesehen, der seinerseits an dem Kolbenelement 25 anliegt und einen Anschlag 52, wie in Fig. 4 ersichtlich, hintergreift. Das Rastelement 54 weist zwei diametral gegenüberliegende Federteile 60 auf, die an ihren proximalen Enden radial abstehende Nasen 68 aufweisen, die in in beiden Schalenteilen 35,36 vorhandene Führungsnuten 62,64 eingreifen können. Die Führungsnuten 62,64 sind in den Fig. 9 bis 11 im Detail dargestellt.

Fig. 8 zeigt die in die Nut 62 eintauchenden Nasen 68 in der Ausgangsposition des Rastelementes 54. Die in beiden Schalenteilen diametral gegenüberliegenden Nuten 62 weisen einen Rastvorsprung 66 auf, hinter dem die radial abstehenden Nasen 68 der Federteile 60 einrasten können. Bis zum Einrasten der Nasen 68 distal hinter den Rastvorsprüngen 66 ist die Bewegung der Schubstange 8, des Rastelementes 54, des Kolbenelementes 25, des damit verbundenen Transportschiebers 24 und der distal vordersten Klammer 10, reversibel, d.h. bei einer Rückstellbewegung des Auslösehebels 18 in proximaler Richtung kehren alle Elemente in ihre Ausgangslage zurück. Bei einer erneuten Betätigung des Auslösehebels kann der Transportschieber 24 die proximal hinter der vordersten Klammer 10 befindliche Klammer nicht erfassen, so dass eine Fehlbedienung, bei der gleichzeitig zwei Klammern distal bewegt werden, ausgeschlossen ist. Ist die Vorschubbewegung so weit fortgeschritten, dass das Rastelement 54 einrastet, in dem die Nasen 68 distal vor den Rastvorsprung 66 gelangen, kann bei einem Loslassen des Auslösehebels 18 das Rastelement 54 nicht in seine Ausgangsposition zurück, wodurch verhindert wird, dass bei einer distal zu weit nach vorne vorbewegten vordersten Klammer 10 der Transportschieber 24 mit seinem Schiebekopf 27 hinter die zweite Klammer 10 gelangen kann. Bei erneuter Betätigung des Auslösehebels 18 wird nur die vorderste Klammer 10 distal bewegt. Dabei ist es unerheblich, ob sich die vorderste Klammer 10

sich bereits aus dem Eingriff mit der zweiten Klammer aufgrund einer vorangegangenen Betätigung gelöst hat. Das Rastelement 54 kann erst dann in seine Ausgangsposition zurückkehren, wenn die Nasen 68 wie in Fig. 9 ersichtlich von der Führungsnut 62 in die Führungsnut 64 übergewechselt sind und so weit distal nach vorne bewegt worden sind, dass das vorderste Klammerelement 10 geschlossen und ausgegeben worden ist. Auf diese Weise wird zuverlässig eine Fehlbedienung verhindert.

Fig. 11 zeigt einen Querschnitt entlang der im wesentlichen parallel zur Führungsnut 62 verlaufenden Führungsnut 64, die das Rastelement 54 in seine Ausgangsposition zurückbewegt.

Selbstverständlich sind auch andere Ausführungsbeispiele eines Rastelementes 54 möglich, die sicherstellen, dass das Rastelement von einer Ausgangsposition aus bis zum Erreichen einer Rastposition auf dem Vorschubweg zur Ausgangsposition zurückkehren kann und bei denen das Rastelement distal von der Rastposition erst dann in die Ausgangsposition zurückführbar ist, wenn die distal vorderste Klammer geschlossen ist.

Patentansprüche

1. Chirurgischer Klammerapplikator (1) mit
 - einem Handgriff (2) mit einer Betätigungseinrichtung (4),
 - einem an dem Handgriff (2) befestigten Schaftrohr (6), in dem eine von der Betätigungseinrichtung (4) längsverschiebbare und mit Federkraft rückstellbare Schubstange (8) angeordnet ist, und
 - einem an dem distalen Ende des Schaftrohres (6) angeordneten auswechselbaren Kopfteil (17) mit einem mehrere Klammern (10) aufnehmenden Klammermagazin (12), und einem Schließelement (14) für die Klammern (10) am distalen Ende (16) des Kopfteils (17), wobei die Schubstange (8) im proximalen Teil (20) des Schaftrohres (6) auf ein im Kopfteil (17) angeordnetes, federbelastetes Kolbenelement (25) einwirkt, das mit einem Transportschieber (24) für die Klammern (10) im Klammermagazin (12) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet ,

dass zwischen der Schubstange (8) und dem Kolbenelement (25) ein Rastelement (54) angeordnet ist.
2. Klammerapplikator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (54) von einer Ausgangsposition aus bis zum Erreichen einer Rastposition auf dem Vorschubweg eine Rückkehr zur Ausgangsposition zulässt, und dass das Rastelement (54) nach Erreichen der Rastposition erst dann in die Ausgangsposition rückführbar ist, wenn die distal vorderste Klammer (10) geschlossen ist.
3. Klammerapplikator nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Klammermagazin (12) mehrere hintereinander angeordnete Klammern (10) in einem Klammerschacht (26) geführt sind und miteinander im Eingriff sind.
4. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sperrzunge (19) bei Bewegung des Transportschiebers (24) in

proximaler Richtung die Klammern (10) in Position hält, wenn die am weitesten distale Klammer (10) geschlossen und ausgegeben ist.

5. Klammerapplikator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (54) distal von dem ersten Vorschubbereich in einer Vorschubposition der Schubstange (6) einrastet, an der die Sperrzunge (19) hinter das proximale Ende der zweiten Klammer (10) eingreift.
6. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportschieber (24) einen Schiebekopf (27) aufweist, der mit einer distalen Stirnfläche (28) gegen ein proximales Ende einer Klammer (10) drückt.
7. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportschieber (24) bei Bewegung in proximaler Richtung während des Überfahrens einer Klammer (10) auslenkbar ist.
8. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammern (10) an den Außenseiten der Schenkel (10a,10b) angeordnete Vorsprünge (13) aufweisen, die in den Vorsprüngen angepaßte Aussparungen (30) an den Innenseiten der Schenkel (10A,10B) einer anderen proximal angeordneten Klammer (10) eingreifen.
9. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Transportschieber (24) auf die am weitesten distal im Klammermagazin (12) befindliche Klammer (10) einwirkt.
10. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite in proximaler Richtung im Klammermagazin (12) befindliche Klammer (10) sich mit dem proximalen Ende an der Sperrzunge (19) abstützt.

11. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (17) aus einer Oberschale (36) und einer Unterschale (35) gebildet ist.
12. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (17) mit dem proximalen Teil (20) des Schaftrohres (6) über einen Bajonettverschluss verbunden ist.
13. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Klammerschacht (26) im distalen Bereich des Kopfteils (17) gegenüber der Längsachse des Schaftrohres (6) um ca. 7° bis 15°, vorzugsweise 9°, geneigt ist.
14. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließelement (14) aus einer Verengung (42) des Klammerschachtes (26) an dem distalen Ende besteht, in der sich die Schenkel (10a,10b) der vordersten Klammer (10) beim Vorschub schließen.
15. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle einer letzten Klammer (10) im Klammermagazin (12) ein Sperrteil (11) mit einem proximal abstehenden Stegteil (56) eingesetzt ist.
16. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfteil (17) zumindest im Bereich des distalen Endes des Klammermagazins (12) ein Sichtfenster (58) aufweist.
17. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaftrohr (6) drehbar in dem Handgriff (2) gelagert ist.
18. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (4) aus einem an dem Handgriff (2) gelagerten Auslösehebel (18) besteht, der auf die Schubstange (8) einwirkt.

19. Klammerapplikator nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslösehebel (18) gegen die Rückstellkraft der Schubstange (8) mit einer Blattfeder (15) beaufschlagt ist, die einen verschiebbaren Anschlag für den Auslösehebel (18) bildet.
20. Klammerapplikator nach einem der Ansprüche 2 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (54) mit mindestens einem Federteil (60) in mindestens eine Führungsnut (62,64) eingreift und dass die Führungsnut (62) mindestens eine Vertiefung oder einen Rastvorsprung (66) aufweist, in die eine Nase (68) des Federteils (60) in der Rastposition des Rastelementes (54) einrasten kann.

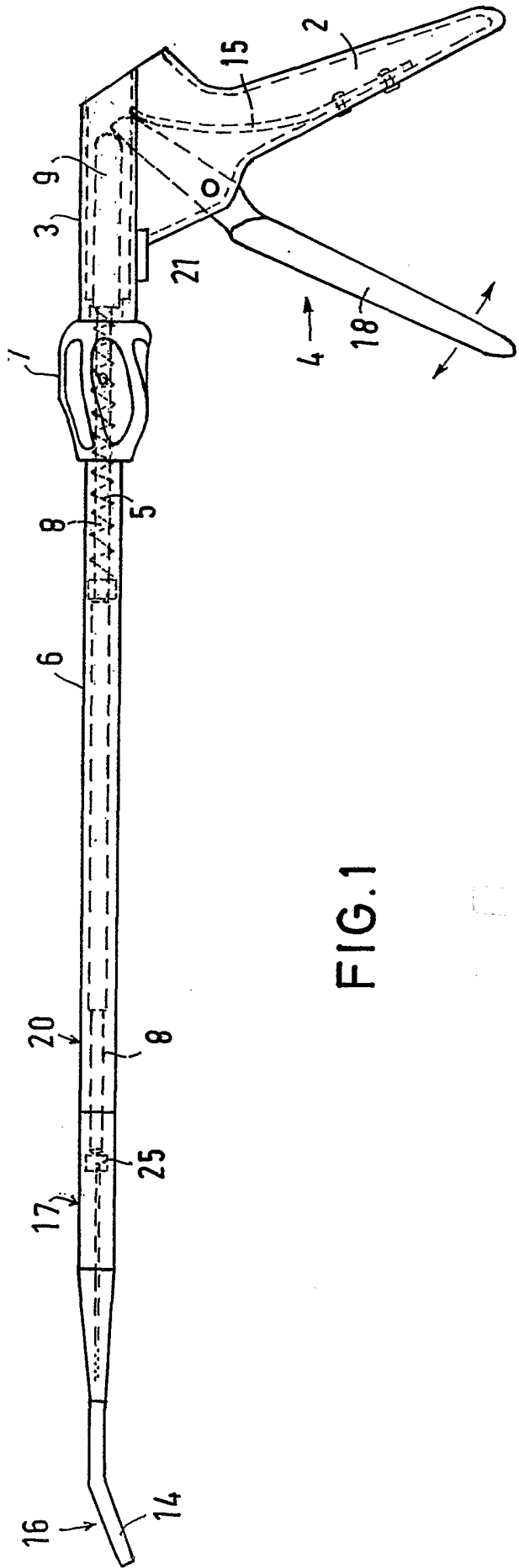
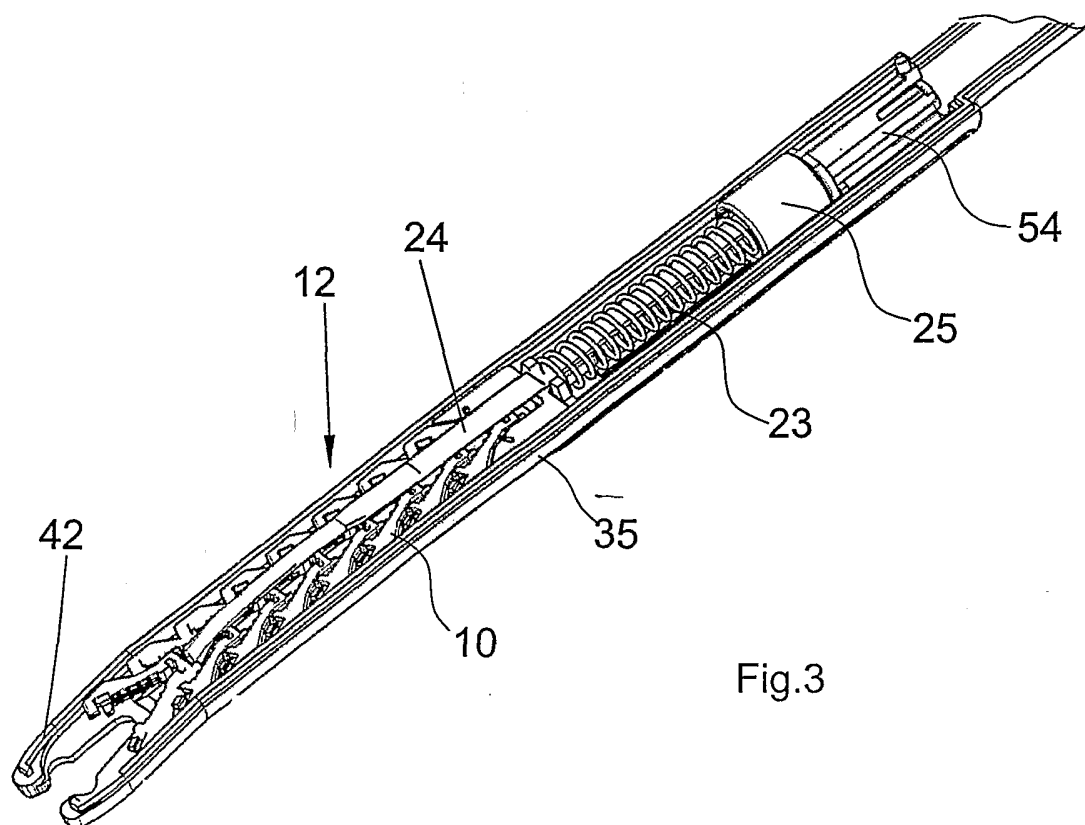
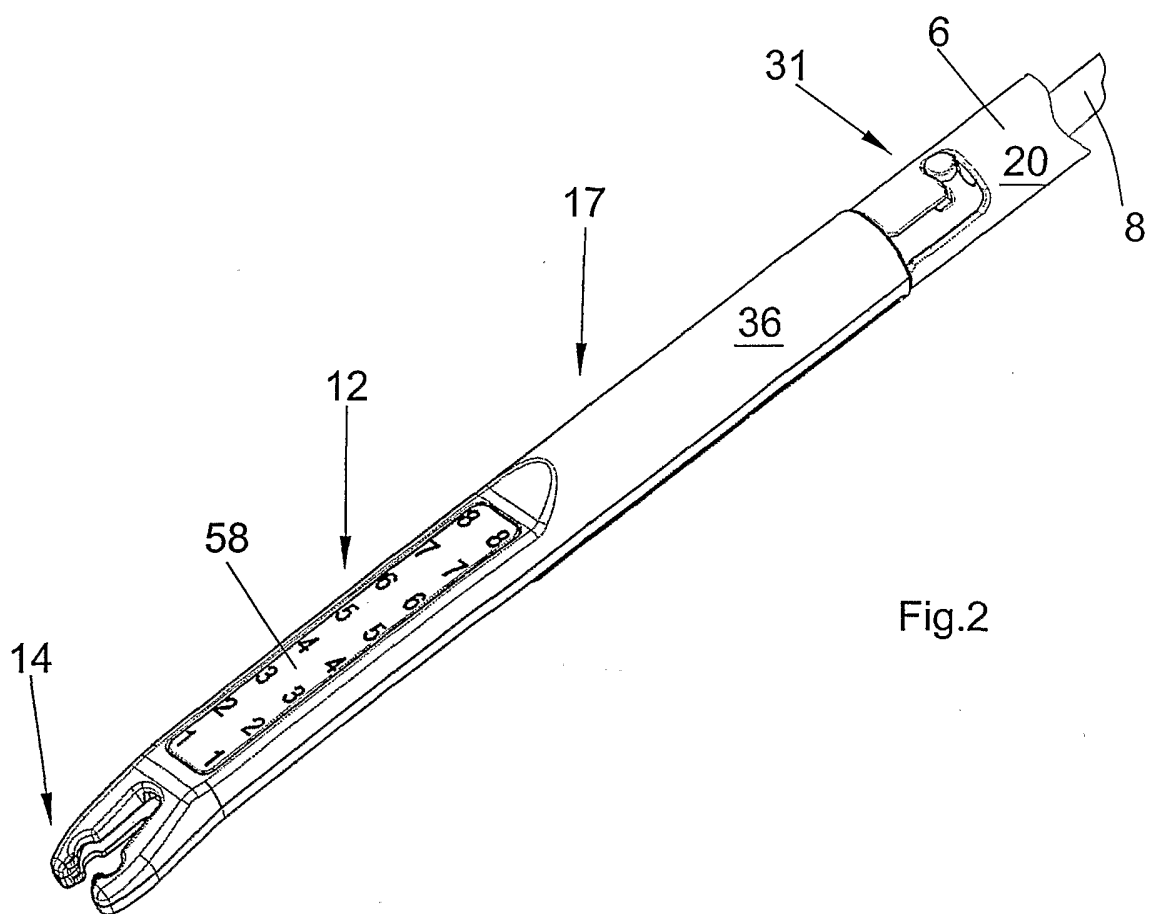


FIG.1



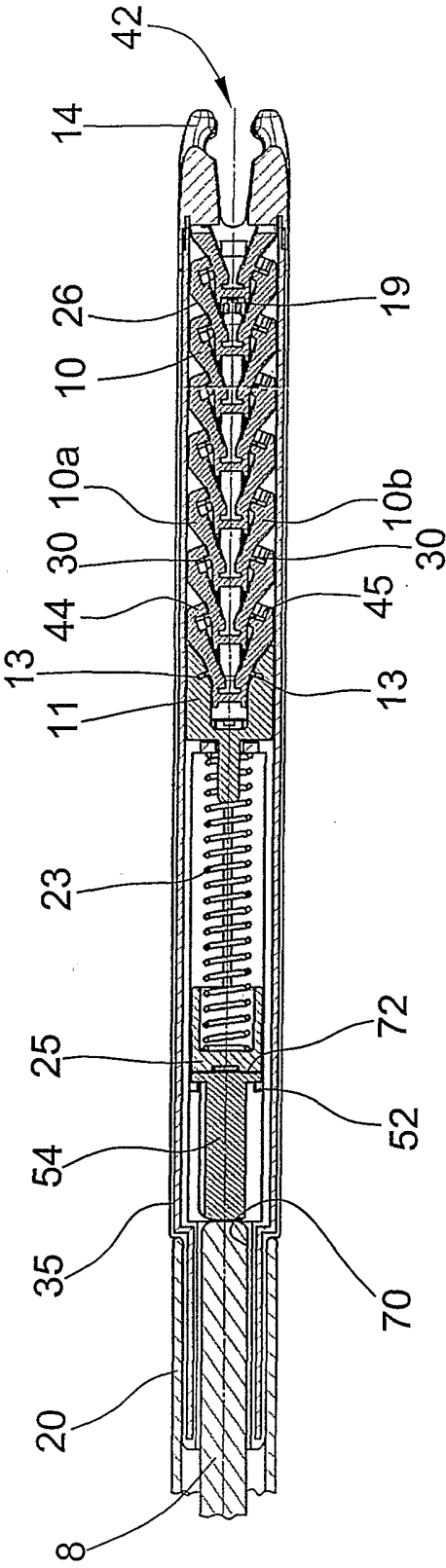


Fig.4

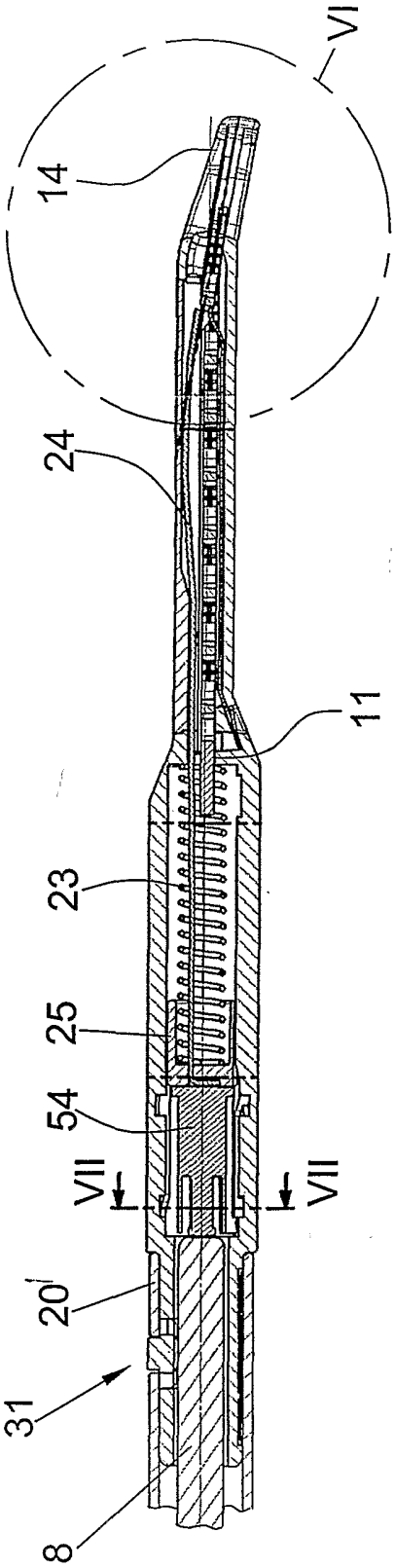


Fig.5

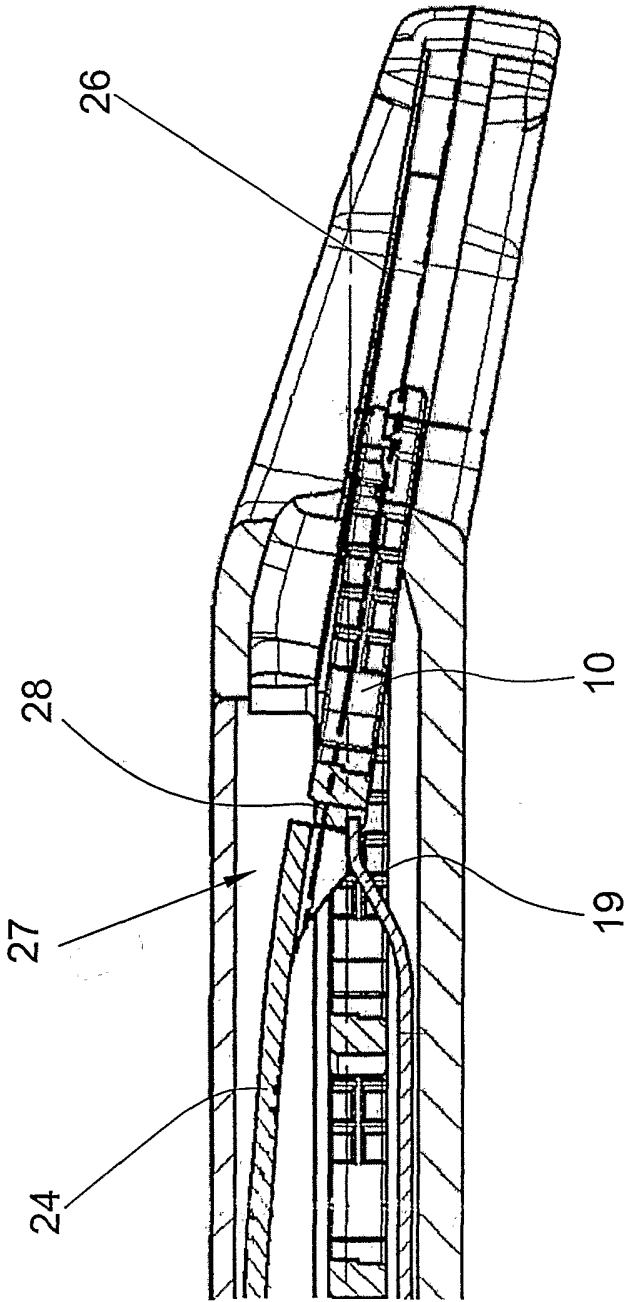
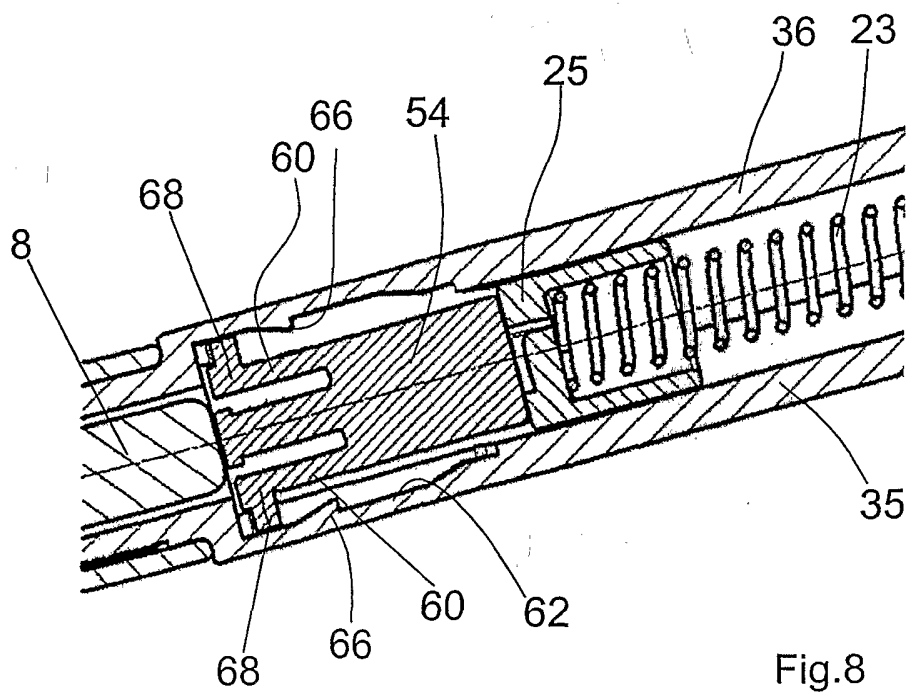
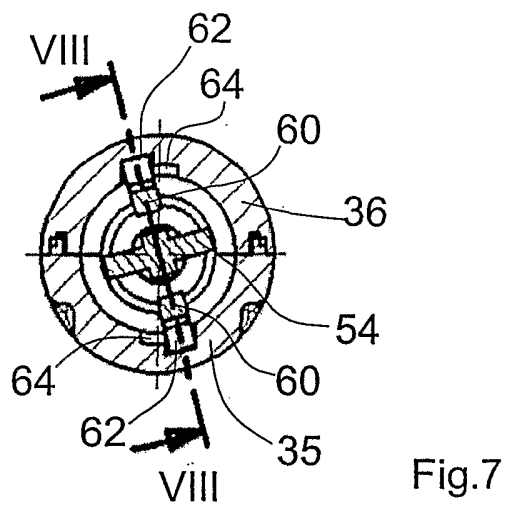


Fig.6



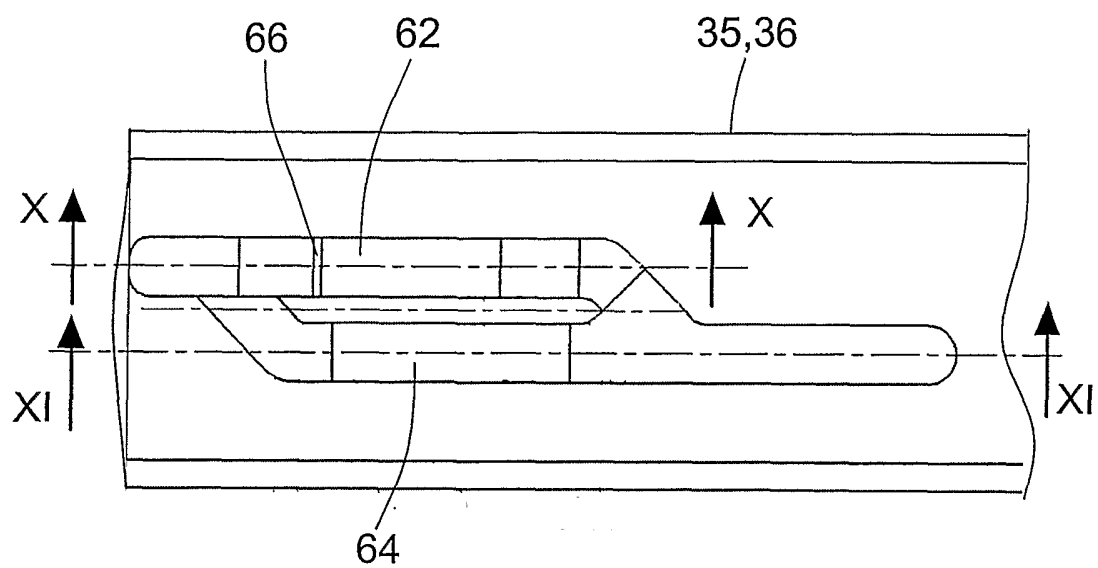


Fig.9

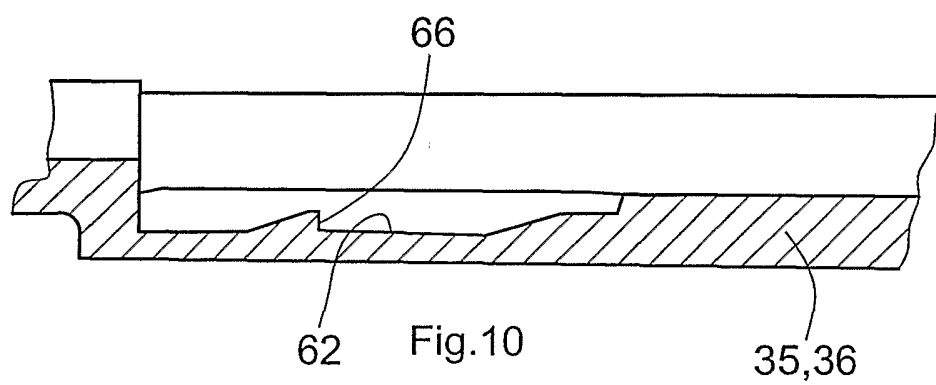


Fig.10

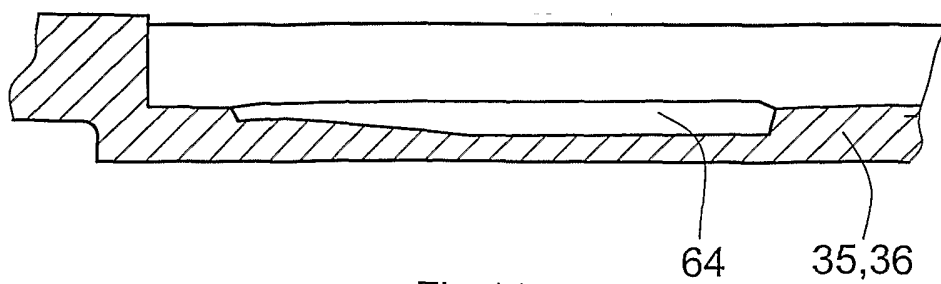


Fig.11

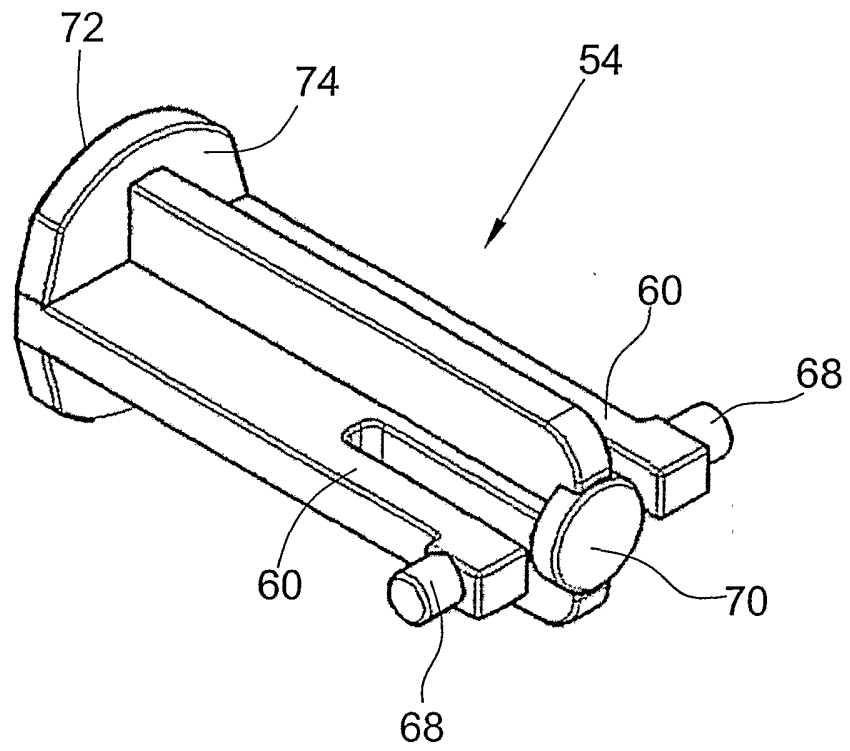


Fig.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/04483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B17/128

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|----------------------------|
| A | DE 195 04 002 A (PIER ARNOLD DIPL ING DR MED) 14 August 1996 (1996-08-14) cited in the application the whole document | 1,3-10, 13-15, 17-19 |
| A | US 5 829 662 A (SAMBI NARINDERJIT ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) column 13, line 19 - line 56; figures 2,22-31 | 1,2,20 |
| A | EP 0 605 254 B (WECK & CO INC EDWARD) 28 May 1997 (1997-05-28) the whole document | 1,11,12, 16 |



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 September 2002

Date of mailing of the international search report

30/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducreau, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

..information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/04483

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| DE 19504002 | A | 14-08-1996 | DE | 19504002 A1 | 14-08-1996 |
| | | | DE | 29520789 U1 | 05-06-1996 |
| | | | WO | 9624293 A1 | 15-08-1996 |
| <hr/> | | | | | |
| US 5829662 | A | 03-11-1998 | US | 5381943 A | 17-01-1995 |
| | | | AT | 162058 T | 15-01-1998 |
| | | | AU | 666580 B2 | 15-02-1996 |
| | | | AU | 4892693 A | 21-04-1994 |
| | | | BR | 9304210 A | 12-04-1994 |
| | | | CA | 2107970 A1 | 10-04-1994 |
| | | | DE | 69316305 D1 | 19-02-1998 |
| | | | DE | 69316305 T2 | 14-05-1998 |
| | | | DE | 69324272 D1 | 06-05-1999 |
| | | | DE | 69324272 T2 | 09-09-1999 |
| | | | EP | 0592244 A2 | 13-04-1994 |
| | | | EP | 0713684 A2 | 29-05-1996 |
| | | | ES | 2111137 T3 | 01-03-1998 |
| | | | ES | 2129896 T3 | 16-06-1999 |
| | | | JP | 6197901 A | 19-07-1994 |
| | | | US | 5431323 A | 11-07-1995 |
| | | | US | 5601224 A | 11-02-1997 |
| | | | US | 5607095 A | 04-03-1997 |
| | | | US | 5797536 A | 25-08-1998 |
| | | | US | 5626587 A | 06-05-1997 |
| | | | US | 5564615 A | 15-10-1996 |
| | | | US | 5577654 A | 26-11-1996 |
| | | | US | 5588580 A | 31-12-1996 |
| | | | US | 5634584 A | 03-06-1997 |
| | | | US | 5588581 A | 31-12-1996 |
| | | | US | 5662662 A | 02-09-1997 |
| <hr/> | | | | | |
| EP 0605254 | B | 06-07-1994 | AT | 153519 T | 15-06-1997 |
| | | | AU | 677795 B2 | 08-05-1997 |
| | | | AU | 5249793 A | 14-07-1994 |
| | | | BR | 9402371 A | 19-12-1995 |
| | | | CA | 2111946 A1 | 01-07-1994 |
| | | | DE | 69311085 D1 | 03-07-1997 |
| | | | EP | 0605254 A2 | 06-07-1994 |
| | | | EP | 0755655 A2 | 29-01-1997 |
| | | | JP | 6277221 A | 04-10-1994 |
| | | | US | 5403327 A | 04-04-1995 |
| | | | US | 5634930 A | 03-06-1997 |
| <hr/> | | | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04483

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61B17/128

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|----------------------------|
| A | DE 195 04 002 A (PIER ARNOLD DIPL ING DR MED) 14. August 1996 (1996-08-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument | 1,3-10, 13-15, 17-19 |
| A | US 5 829 662 A (SAMBI NARINDERJIT ET AL) 3. November 1998 (1998-11-03) Spalte 13, Zeile 19 - Zeile 56; Abbildungen 2,22-31 | 1,2,20 |
| A | EP 0 605 254 B (WECK & CO INC EDWARD) 28. Mai 1997 (1997-05-28) das ganze Dokument | 1,11,12, 16 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. September 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ducreau, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04483

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19504002 A | 14-08-1996 | DE 19504002 A1 | 14-08-1996 |
| | | DE 29520789 U1 | 05-06-1996 |
| | | WO 9624293 A1 | 15-08-1996 |
| US 5829662 A | 03-11-1998 | US 5381943 A | 17-01-1995 |
| | | AT 162058 T | 15-01-1998 |
| | | AU 666580 B2 | 15-02-1996 |
| | | AU 4892693 A | 21-04-1994 |
| | | BR 9304210 A | 12-04-1994 |
| | | CA 2107970 A1 | 10-04-1994 |
| | | DE 69316305 D1 | 19-02-1998 |
| | | DE 69316305 T2 | 14-05-1998 |
| | | DE 69324272 D1 | 06-05-1999 |
| | | DE 69324272 T2 | 09-09-1999 |
| | | EP 0592244 A2 | 13-04-1994 |
| | | EP 0713684 A2 | 29-05-1996 |
| | | ES 2111137 T3 | 01-03-1998 |
| | | ES 2129896 T3 | 16-06-1999 |
| | | JP 6197901 A | 19-07-1994 |
| | | US 5431323 A | 11-07-1995 |
| | | US 5601224 A | 11-02-1997 |
| | | US 5607095 A | 04-03-1997 |
| | | US 5797536 A | 25-08-1998 |
| | | US 5626587 A | 06-05-1997 |
| | | US 5564615 A | 15-10-1996 |
| | | US 5577654 A | 26-11-1996 |
| | | US 5588580 A | 31-12-1996 |
| | | US 5634584 A | 03-06-1997 |
| | | US 5588581 A | 31-12-1996 |
| | | US 5662662 A | 02-09-1997 |
| EP 0605254 B | 06-07-1994 | AT 153519 T | 15-06-1997 |
| | | AU 677795 B2 | 08-05-1997 |
| | | AU 5249793 A | 14-07-1994 |
| | | BR 9402371 A | 19-12-1995 |
| | | CA 2111946 A1 | 01-07-1994 |
| | | DE 69311085 D1 | 03-07-1997 |
| | | EP 0605254 A2 | 06-07-1994 |
| | | EP 0755655 A2 | 29-01-1997 |
| | | JP 6277221 A | 04-10-1994 |
| | | US 5403327 A | 04-04-1995 |
| | | US 5634930 A | 03-06-1997 |