



<p>(1) Internationale Patentklassifikation ⁵ : A61B 17/34, 19/00</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/20035</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. September 1994 (15.09.94)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/00387</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Februar 1994 (11.02.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 07 876.1 12. März 1993 (12.03.93) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KERN-FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH [DE/DE]; Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): OBERLE, Reinhold [DE/DE]; Im Bückert 8, D-75015 Bretten (DE).</p> <p>(74) Anwalt: RÜCKERT, Friedrich; Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Weberstrasse 5, D-76133 Karlsruhe (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: MECHANICAL CONTROL SYSTEM FOR ENDOSCOPIC SURGERY

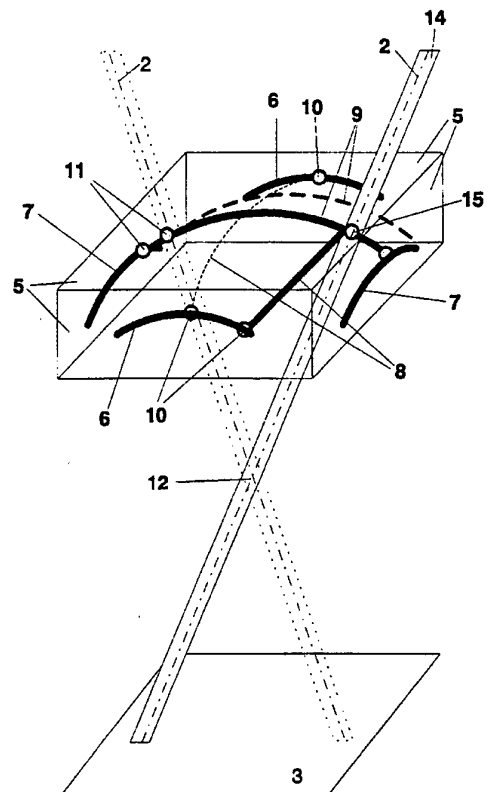
(54) Bezeichnung: MECHANISCHES FÜHRUNGSSYSTEM FÜR DIE ENDOSKOPISCHE CHIRURGIE

(57) Abstract

The control system proposed permits a surgical instrument whose shank is held in the system, or a trocar cannula, to be moved directly to any location within a double pyramid and held in that location, maintaining the point of intersection of the pyramids, the so-called invariant point, which lies on the axis of the shank, at all times. The distal end of the instrument held in the control system can therefore reach any point on the surface of its associated pyramid. When the instrument or cannula is simply moved within the double pyramid, no rotation of the shank about its axis occurs. The rotation occurs separately.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein mechanisches Führungssystem für die endoskopische Chirurgie. Ein in das System mit seinem Schaft eingespanntes chirurgisches Instrument oder eine Trokarhülle kann innerhalb einer Doppelpyramide unter jederzeitiger Einhaltung des Pyramidenschnittpunkts, des sogenannten invarianten Punkts, der auf der Schaftachse liegt, direkt in jede Stelle gefahren und dort festgestellt werden. Das ferne Ende des eingespannten Instruments erreicht daher jeden Punkt auf der Grundfläche der zugehörigen Pyramide. Beim reinen Verfahren des Instruments oder der Hülle innerhalb der Bewegungsdoppelpyramide erfolgt keine Drehung des Schaftes um seine Achse. Die Drehung erfolgt gesondert.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

Mechanisches Führungssystem für die endoskopische Chirurgie

Die Erfindung betrifft ein mechanisches Führungssystem für die endoskopische Chirurgie. Ein solches System dient der Unterstützung des Chirurgen beim Einsatz mehrerer chirurgischer Instrumente.

Bei der endoskopischen Chirurgie, insbesondere in der minimal invasiven Chirurgie (MIC), ist es unumgänglich, den sogenannten invarianten Punkt, das ist die Stelle, an der der Trokar oder das endoskopische Instrument die menschliche Körperoberfläche durchdringt, einhalten zu können.

Bekannt sind mechanische Führungssysteme zur Unterstützung bei Operationen. Zum einen ist der C-Bogen eine bewährte Einrichtung, wie er z. B. als stereotaktischer Manipulator für Eingriffe am Glaskörper Einsatz findet (siehe Druckschrift der Firma Zeiss).

Mit dem C-Bogen ist der invariante Punkt einstellbar. Er liegt auf der distalen Verlängerung der Halterung und an der Stelle, an der der Mittelpunkt des Bogens auf dieser Halterungsverlängerung liegt. Das chirurgische Instrument ist an der Laufeinrichtung auf dem C-Bogen eingespannt und kann auf diesem verfahren und an beliebiger Stelle festgestellt werden. So ist zunächst mit dem distalen Ende des eingespannten Instruments nur ein Kreisbogensektor kontinuierlich abfahrbar. Um einen räumlichen Schwenkbereich zu erhalten, muß zusätzlich der C-Bogen um die Achse der Halterung verlängert werden. Dadurch erst kann mit der Instrumentenspitze jeder Punkt auf einer geschlossenen Kugelzone durch zwei aufeinanderfolgende Manipulationen erreicht werden.

In einem Aufsatz von R. H. Taylor et al. wird unter dem Titel "An Experimental System for Computer Assisted Endoscopic Surgery" (veröffentlicht in RHT at YKTMH. LAN LIST PS processed on 05/28/92 13:37:27 Dist) die Entwicklung eines Telerobotic

- 2 -

Systems beschrieben. In Figur 2 (a) wird ein Führungssystem skizziert, mit einem invarianten Punkt der sich auf der Schaftachse des eingespannten Instruments, der gleichzeitig an einer vorbestimmten Stelle des menschlichen Körpers liegt, befindet.

Das Führungssystem hat eine Rotationshauptachse, um die zwei übereinander liegende, kreisbogenförmige Schieneneinrichtungen, um 90° gegeneinander verdreht, drehbar gelagert sind. Die Mittelpunkte der Schieneneinrichtungen fallen mit dem invarianten Punkt zusammen. Gemäß der Darstellung kann ein hohlkegelförmiger Bereich mit dem Instrumentenschaft abgefahren werden. Bei Rotation um die Hauptachse des Führungssystems dreht allerdings auch das eingespannte chirurgische Instrument. Das Innere des Hohlkegels ist mit dem Instrumentenschaft bis auf den invarianten Punkt nicht erreichbar, ohne das gesamte Führungssystem entsprechend zu schwenken. Die Feststellung des Instruments bei einer eingenommenen Position ist mit dieser Einrichtung zuverlässig möglich.

Aus der DE 32 05 085 A1 ist des weiteren ein mechanisches Führungssystem für die endoskopische Chirurgie bekannt, bei dem ein chirurgisches Instrument mit seinem Schaft derart eingespannt werden kann, daß auf der Schaftachse zum distalen Ende der Sonde hin ein Punkt unabhängig von der Position der Sonde zum liegen kommt, nämlich der Kreismittelpunkt der kreisbogenförmigen übereinander liegenden, um 90° gegeneinander verdrehten und miteinander verbundenen Bogensegmente. An beiden Bogensegmenten sind Feststeller vorhanden, um die Position der Sonde zu fixieren. Durch Bewegung des Schlittens und des Reiters auf den Bügeln sowie durch Verschieben des Auslegers erhält die Spitze der Sonde einen Bewegungsraum, der die Form einer rechteckigen Doppelpyramide hat, deren Ausmaße durch die Abmessungen der Bügel und des Auslegers bestimmt sind.

- 3 -

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mechanisches Führungssystem für die endoskopische Chirurgie, insbesondere die minimal invasive Chirurgie bereitzustellen, mit dessen Hilfe unter Einhaltung eines invarianten Punktes, der auf der Instrumentenachse liegt, das distale Ende des Instrumentes sicher, zielgenau geführt werden kann und andererseits an jeder Position innerhalb dieses Bereichs unverrückbar fixiert werden kann. Darüber hinaus soll das Führungssystem für den Einbau in ein komplexes medizinisches Manipulator- bzw. Robotersystem geeignet sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche kennzeichnen weitere vorteilhafte Eigenschaften des erfindungsgemäßen mechanischen Führungssystem.

Durch zwei um 90° gekreuzt zueinander liegende Kreisbogensektoren, deren jeweiliger Kreismittelpunkt mit dem invarianten Punkt zusammenfallen, und die innerhalb eines rechteckigen Rahmens auf Kreissegmenten an den Rahmenwänden unabhängig voneinander abrollen können, kann ein am Kreuzungspunkt der beiden Bögen über eine Führung eingespannter Instrumentenschaft innerhalb eines Doppelpyramidenbereichs durch eine einzige Manipulation beliebig verfahren werden und durch eine Fixiermöglichkeit an der Führung unverrückbar an jeder beliebigen Position innerhalb dieses Rahmens festgestellt werden.

Während der Verschiebung des Instrumentenschafts auf den beiden Kreisbogensektoren führt das eingespannte Instrument nicht automatisch eine Drehung um seine Schaftachse aus. Dies muß durch eine gesonderte Handlung ausgeführt werden.

Der Aufbau des Rahmens kann derart leicht erweitert werden, daß jeder auf zwei gegenüberliegenden Kreissegmenten aufliegende Kreisbogensektor über einen Motorantrieb an der einen Rahmenseite angetrieben werden kann und seine Position auf der gegenüberliegenden Rahmenseite erfaßt werden kann. Dadurch ist

- 4 -

dieses System in eine Manipulator- oder Robotereinrichtung integrierbar, da der Rahmen ohne weiteres an einen Manipulatorarm montiert werden kann. Durch einfache axiale Verschiebung des Instrumentenschaftes kann die Bewegungsdoppelpyramide für den Schaft vorgegeben werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in folgendem beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 das Trokarführungssystem perspektivisch;
- Figur 2a das Trokarführungssystem in der Draufsicht;
- Figur 2b das Trokarführungssystem im Schnitt;
- Figur 2c das Trokarführungssystem im Schnitt um 90° gedreht.

Im folgenden wird das mechanische Führungssystem 1 an Hand Prototypen erläutert. Das eingespannte chirurgische Instrument 2 war in diesem Fall eine Trokarhülse 2. Die Figuren sind im Prinzip gezeichnet, aus dem jeweils die Funktion sofort ersichtlich ist. Konstruktive Details sind der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet.

Figur 1 zeigt das Trokarführungssystem 1 in perspektivischer Ansicht mitsamt dem Arbeitsbereich 3, der mit dem distalen Ende des Trokars 2 erreicht werden kann. Der Hauptbestandteil ist der rechteckige, hier quadratische Rahmen 4, an dessen Seitenwänden 5 die Kreissegmente 6, 7 angebracht sind. Einander auf den Rahmenseitenwänden 5 gegenüberliegende Kreissegmente 6 bzw. 7 sind auf gleicher Höhe angebaut. Die Kreissegmente 7 liegen etwas höher als die Kreissegmente 6 und sind jeweils von einem Bogensektor 9 bzw. 8, der kreisförmig ist, überspannt. An den beiden Enden der jeweiligen Bogens 8 bzw. 9 befinden sich Laufeinrichtungen 10 oder Rollenlager 10, die auf den zugehörigen Kreissegmenten 6 bzw. 7 fahren können bzw. durch sie geführt werden. Durch den Höhenversatz der Kreissegmente 6 und 7 sind die beiden Bögen 8 und 9 auf ihnen unabhängig voneinander bewegbar und können von einer Seitenwand 5 auf die gegenüberliegende gefahren werden.

- 5 -

Eine Führung 13 verbindet die beiden übereinanderliegenden Bögen 8 und 9 miteinander, und zwar derart, daß die beiden Bögen nach wie vor unabhängig voneinander auf ihren jeweils beiden Kreissegmenten 6, 7 verfahren werden können. Hierzu besitzt die Führung 13 zwei bezüglich der Führungsachse 14 um 90° gegeneinander verdreht angebrachte Lauf- oder Rolleneinrichtungen 15, 16 die auf den Bögen 8, 9 geführt rollen. Die Führung 13 hat an ihren beiden Rolleneinrichtungen 15, 16 je eine Feststelleinrichtung, die unabhängig voneinander betätigt werden können, so daß die Führung entlang beiden Bögen 8, 9 gleichzeitig oder nur entlang einem abrollen kann oder aber festgestellt ist. Die Feststellung der Führung 13 auf einem der Bögen 8 oder 9 oder auf beiden gleichzeitig kann an jedem Punkt innerhalb des Bewegungsspielraums erfolgen.

Um einen invarianten Punkt 12 unterhalb des Rahmens in Figur 1 einhalten zu können, sind die Radien der Kreissegmente 6, 7 an den Rahmenwänden 5 und die der beiden Bögen 8, 9 konstruktiv abgestimmt. Der invariante Punkt 12 liegt damit für das Trokarführungssystem konstruktiv fest.

In die Führung 13 ist hier der Trokar 2 oder allgemein das chirurgische Instrument mit seinem Schaft 2 eingespannt. Der invariante Punkt 12 kommt auf der Achse 14 des Trokars 2, die mit der Achse 14 der Führung 13 zusammenfällt, zum Liegen. Durch die axiale Verschiebung des Trokars 2 ist der Arbeitsbereich 3 in seiner Ausdehnung einstellbar, er kann dadurch vergrößert oder verkleinert werden. Jeder Punkt innerhalb des Arbeitsbereichs ist entweder in zwei aufeinanderfolgenden rechteckigen Schritten entlang der Bögen 8, 9 oder durch einen einzigen Bewegungsschritt auf dem kürzesten Weg zum Zielort erreichbar. Letzteres geschieht durch gleichzeitiges Verfahren auf den beiden Bögen 8, 9. Die Lage des invarianten Punktes 12 bleibt dabei unverändert und ist gleichzeitig immer Radiusmittelpunkt der Kugelsektorfläche, die den Arbeitsbereich bildet.

- 6 -

Die Draufsicht auf das Trokarführungssystem 1 ist in Figur 2a schematisch dargestellt. Am Rahmen 4 am Innern der Seitenwände 5 sitzen die sich gegenüberliegenden Kreissegmente 6 bzw. 7. Auf ihnen rollen gegenüberliegende Lafeinrichtungen 10 bzw. 11 ab. Die sich gegenüberliegenden Lafeinrichtungen 10 bzw. 11 sind starr über den Bogen 8 bzw. 9 gekoppelt. Entlang diesen beiden Bögen 8, 9 wird die Führung 13, in die der Trokar 2 eingespannt wird, zwangsgeführt. Die Führung 13 ist innerhalb des gestrichelt eingezeichneten Bewegungsbereichs 17 an jede Position auf Umwegen oder auf dem kürzesten Wege einer Geraden in dieser Projektion-fahrbar. Der Bewegungsbereich 17 innerhalb des Rahmens liegt mit seinem Zentrum versetzt zum Zentrum des Rahmens 4, wie die strichlierte Umrandung zeigt.

Hier wird ersichtlich, eine Feststellung der Rolleneinrichtung 16 an der Führung 13 erlaubt nur noch eine Bewegung der Führung 13 auf dem Bogen 8 (in der Bildebene von oben nach unten bzw. umgekehrt). Dasselbe würde man erreichen, wenn die Lafeinrichtungen 10 festgestellt würden und die Rolleneinrichtung 16 gelöst wäre. Bei Feststellung der anderen Lauf- 11 bzw. Rolleneinrichtung 15 steht nur die andere freie Bewegungsmöglichkeit zur Verfügung.

Die Figuren 2a und 2b zeigen je einen Schnitt durch den Rahmen 4. Die Schnitte sind bezüglich der Achse des Rahmens 4 um 90° gegeneinander verdreht. Aus ihnen werden die Radienverhältnisse für die Kreissegmente 6, 7, die Bögen 8, 9 ersichtlich. Der Radiusmittelpunkt und damit der invariante Punkt 12 für die Fläche des Arbeitsbereichs 3, dem Bewegungsspielraum des distalen Trokarendes, als auch dem proximalen Ende ist jeweils ein Sektor aus einer Kugelfläche deren Mittelpunkt der invariante Punkt ist. Beide Kugelsektorflächen werden durch senkrecht aufeinanderstoßende Großkreissectoren berandet.

Eine des motorgetriebenen Verfahrens der Führung 13 innerhalb des Rahmens und damit auch eines eingespannten Instruments ist in Figur 2a durch die gestrichelten Konturen eingezeichnet.

- 7 -

Ein Motorantrieb 18 bzw. 19, der außen am Rahmen 4 angebaut ist, treibt über eine durchgehende Welle 22 bzw. 23 ein um das Kreissegment 6 bzw. 7 umlaufenden Zahnriemen 24 bzw. 25 an. An diesen Zahnriemen 24 bzw. 25 ist die Laufeinrichtung 10 bzw. 11 eingeklinkt und wird je nach Motordrehrichtung über das Kreissegment in die eine oder andere Richtung gezogen. Am andern Ende der Welle 22 bzw. 23 sitzt ein Positionsgeber 20 bzw. 21 über den ständig die Lage des Bogens 8 bzw. 9 innerhalb des Rahmens 4 angezeigt wird. Somit ist die Bewegung als auch die eigenommene Position der Führung ständig anzeigbar.

Bezugszeichenliste

- 1 mechanisches Führungssystem, Trokarführungssystem
- 2 chirurgisches Instrument, Trokar, Trokarhülse, Schaft
- 3 Arbeitsbereich
- 4 Rahmen
- 5 Seitenwand
- 6 Kreissegmente
- 7 Kreissegmente
- 8 Bogen
- 9 Bogen
- 10 Laufeinrichtung, Lager
- 11 Laufeinrichtung, Lager
- 12 invarianter Punkt
- 13 Führung
- 14 Führungssachse
- 15 Rolleneinrichtung
- 16 Rolleneinrichtung
- 17 Bewegungsbereich
- 18 Motorantrieb
- 19 Motorantrieb
- 20 Positionsgeber
- 21 Positionsgeber
- 22 Welle
- 23 Welle
- 24 Zahnriemen
- 25 Zahnriemen

PATENTANSPRÜCHE

1. Mechanisches Führungssystem für die endoskopische Chirurgie mit folgendem Aufbau:
 - a) ein in die Führung mit seinem Schaft eingespanntes chirurgisches Instrument hat den Bewegungsraum einer rechteckigen Doppelpyramide,
 - b) die zusammenfallenden Pyramidenspitzen bilden einen invarianten Punkt, der auf der Schaftachse liegt,
 - c) das distale als auch proximale Ende des Schafts bewegt sich je auf einer Kugelsektorfläche, wobei der jeweilige Kugelmittelpunkt stets mit dem invarianten Punkt zusammenfällt,
dadurch gekennzeichnet, daß
 - d) das Führungssystem (1) aus einem rechteckigen Rahmen (4) besteht, an dessen Innenwand an gegenüberliegenden Seiten (5) jeweils ein Paar gleichartiger Führungen (6) bzw. (7) gleichartig angebracht sind, auf denen Laufeinrichtungen (10) bzw. (11) abrollen können,
 - e) einander gegenüberliegenden Laufeinrichtungen (10) bzw. (11) über einen kreisförmiges Bogensegment (8) bzw. (9) starr miteinander gekoppelt sind und der Radiusmittelpunkt der beiden Bogensegmente (8, 9) in jeder Position mit dem invarianten Punkt (12) zusammenfällt,
 - f) die beiden übereinander liegenden, um 90° gegeneinander verdrehten, kreisförmigen Bogensegmente (8, 9) durch eine Führung (13) im projizierten Schnittpunkt der beiden Bogensegmente (8, 9) verbunden sind, und die Führung (13) an beiden Bogensegmenten (8, 9) feststellbar ist.

2. Mechanisches Führungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der im Führungssystem (1) eingespannte Schaft (2) während der geführten Bewegung auf den Bögen (8, 9) nicht automatisch eine Drehung um die Schaftachse ausführt, sondern diese gesondert durchgeführt werden muß.

- 10 -

3. Mechanisches Führungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der im Führungssystem (1) eingespannte Schaft (2) in jeder Position innerhalb der Bewegungsdoppelpyramide fixierbar ist.

4. Mechanisches Führungssystem nach Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß zwei über einen Bogen (8) bzw. (9) gekoppelte Laufeinrichtungen (10) bzw. (11) über einen Motorantrieb (18) bzw. (19) an einer der beiden Laufeinrichtung (10) bzw. (11) auf den beiden zugehörigen Kreissegmenten (6) bzw. (7) abrollbar sind und an der anderen, über den Bogen (8) bzw. (9) gekoppelten Laufeinrichtung (10) bzw. (11) eine Einrichtung (20) bzw. (21) zur Positionserfassung angebracht ist.

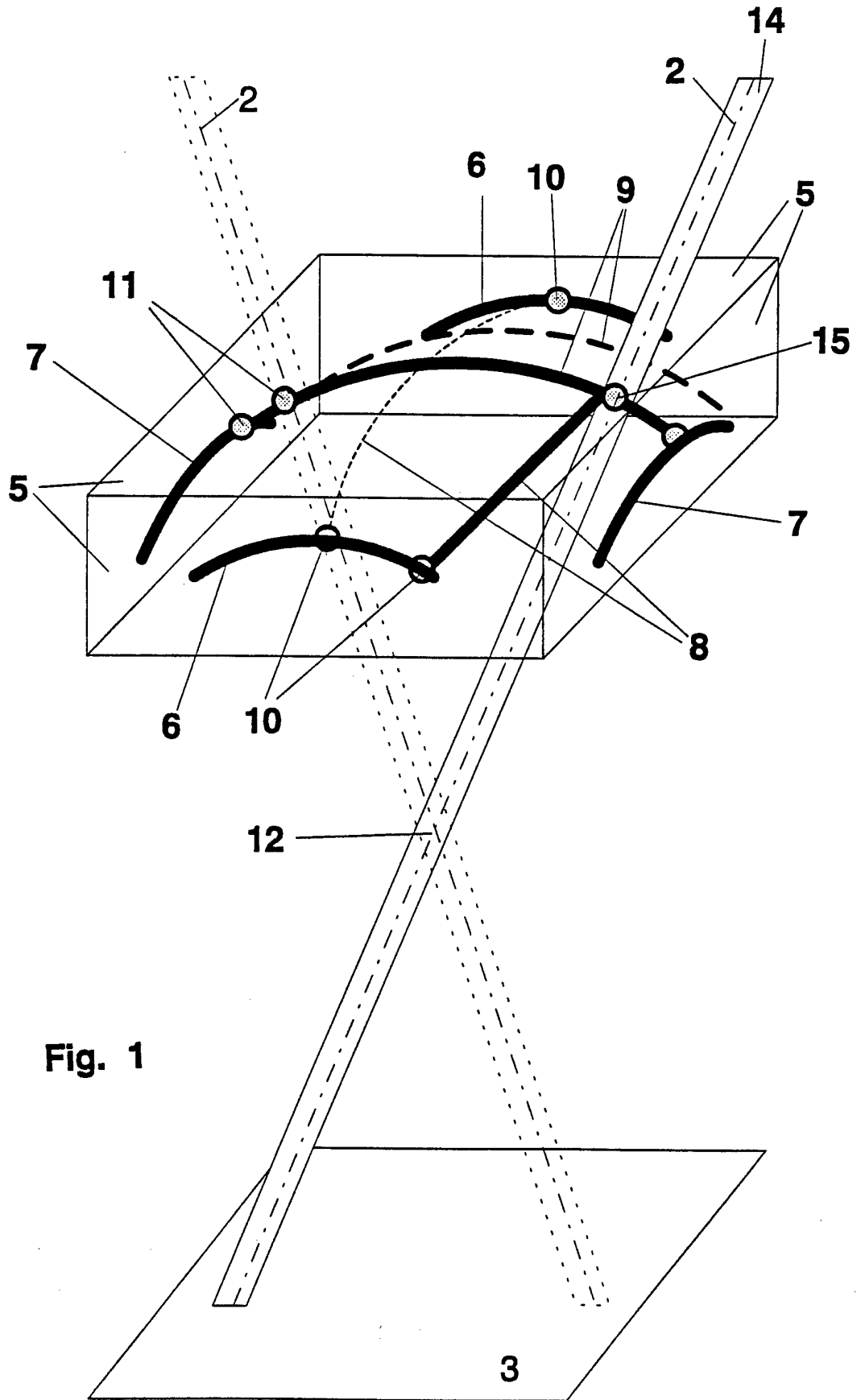


Fig. 1

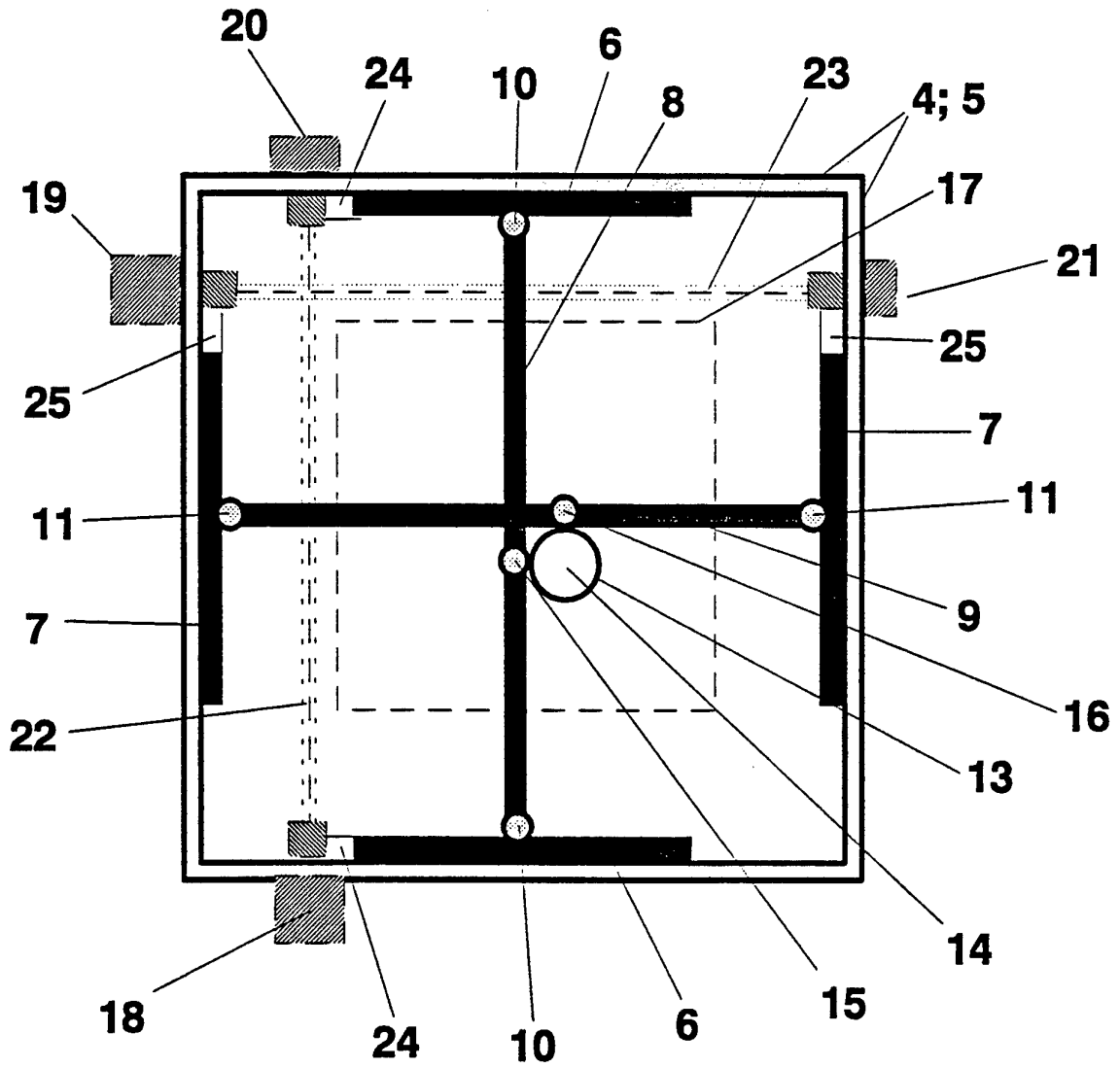


Fig. 2a

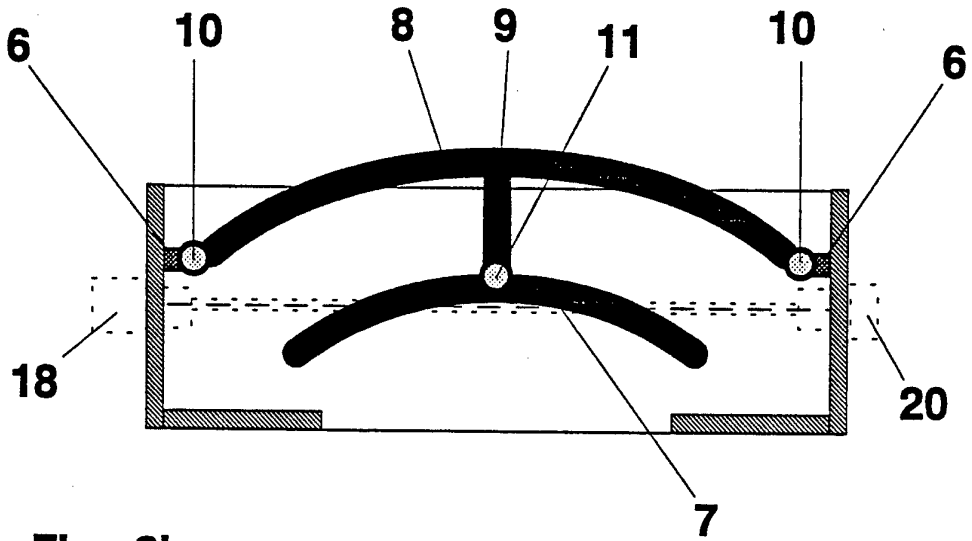


Fig. 2b

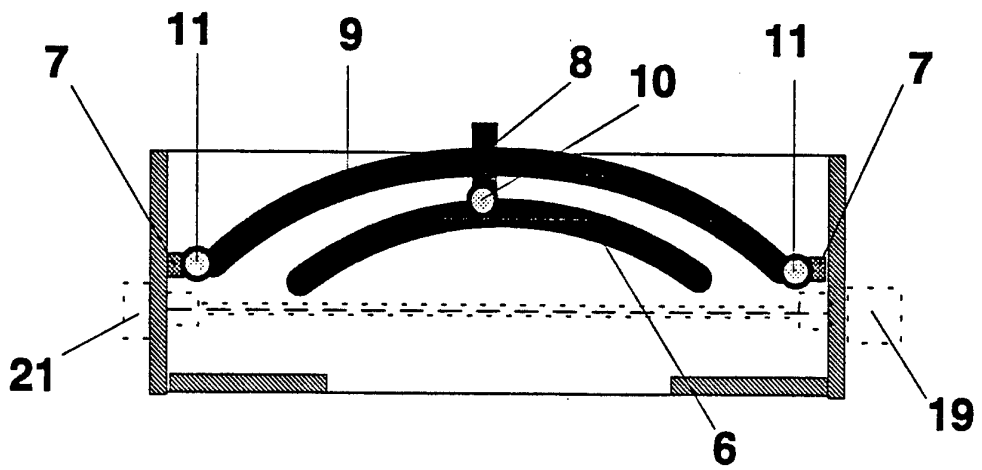


Fig. 2c

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. onal Application No

PCT/EP 94/00387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 5 A61B17/34 A61B19/00

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 5 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 883 053 (SIMON) 28 November 1989 see column 3, line 36 - line 67 see column 4, line 63 - column 5, line 27; figures 5,6,10 ---	1-4
Y	FR,A,1 282 623 (ALEXANDRE) 18 December 1961 see page 2, column 2, line 25 - line 45; figure 8 ---	1-4
A	EP,A,0 416 863 (WICKHAM) 13 March 1991 see claims 1-6; figures 1-4,6 ---	1-4
A	GB,A,922 007 (CONNELLEY) 27 March 1963 see page 2, line 23 - line 102; figures 1-4 ---	1-3
	-/--	

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

11 July 1994

Date of mailing of the international search report

28.07.94

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

Moers, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 94/00387

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,4 592 352 (PATIL) 3 June 1986 see abstract; figure 1 ----	1-3
A	US,A,3 262 452 (HARDY) 26 July 1966 see column 3, line 8 - line 25; figure 9 ----	1
A	DE,A,32 05 085 (N.Y.UNIVERSITY) 23 September 1982 cited in the application see page 35, line 1 - page 36, paragraph 1; figure 10 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/00387

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4883053	28-11-89	NONE	
FR-A-1282623		NONE	
EP-A-0416863	13-03-91	NONE	
GB-A-922007		NONE	
US-A-4592352	03-06-86	NONE	
US-A-3262452		NONE	
DE-A-3205085	23-09-82	AU-A- 7986682	19-08-82
		FR-A- 2499399	13-08-82
		GB-A- 2094590	15-09-82
		JP-A- 57177738	01-11-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 94/00387

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 5 A61B17/34 A61B19/00				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK				
B. RECHERCHIERTE GEBIETE				
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 5 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)				
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN				
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.		
Y	US,A,4 883 053 (SIMON) 28. November 1989 siehe Spalte 3, Zeile 36 - Zeile 67 siehe Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 5,6,10 ---	1-4		
Y	FR,A,1 282 623 (ALEXANDRE) 18. Dezember 1961 siehe Seite 2, Spalte 2, Zeile 25 - Zeile 45; Abbildung 8 ---	1-4		
A	EP,A,0 416 863 (WICKHAM) 13. März 1991 siehe Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-4,6 ---	1-4		
A	GB,A,922 007 (CONNELLEY) 27. März 1963 siehe Seite 2, Zeile 23 - Zeile 102; Abbildungen 1-4 ---	1-3		
--- -/--				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> * 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 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "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 </td> </tr> </table>			* 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
* 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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">11. Juli 1994</div>		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">28. 07. 94</div>		
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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Moers, R</div>		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/00387

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US,A,4 592 352 (PATIL) 3. Juni 1986 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-3
A	US,A,3 262 452 (HARDY) 26. Juli 1966 siehe Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 25; Abbildung 9 ---	1
A	DE,A,32 05 085 (N.Y.UNIVERSITY) 23. September 1982 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 35, Zeile 1 - Seite 36, Absatz 1; Abbildung 10 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/00387

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4883053	28-11-89	KEINE	
FR-A-1282623		KEINE	
EP-A-0416863	13-03-91	KEINE	
GB-A-922007		KEINE	
US-A-4592352	03-06-86	KEINE	
US-A-3262452		KEINE	
DE-A-3205085	23-09-82	AU-A- 7986682	19-08-82
		FR-A- 2499399	13-08-82
		GB-A- 2094590	15-09-82
		JP-A- 57177738	01-11-82