

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61M 25/00, A61B 5/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/44978 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1998 (15.10.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01906 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. April 1998 (02.04.98) (30) Prioritätsdaten: 197 14 572.8 9. April 1997 (09.04.97) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: HAINDL, Hans [DE/DE]; Hauptstrasse 39, D-30974 Wennigsen (DE). (74) Anwalt: LEINE & KÖNIG; Burckhardtstrasse 1, D-30163 Hannover (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, 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), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: CATHETER FOR MEASURING CHEMICAL PARAMETERS, IN PARTICULAR FOR INTRODUCING INTO BIOLOGICAL TISSUES, LIQUIDS OR THE LIKE

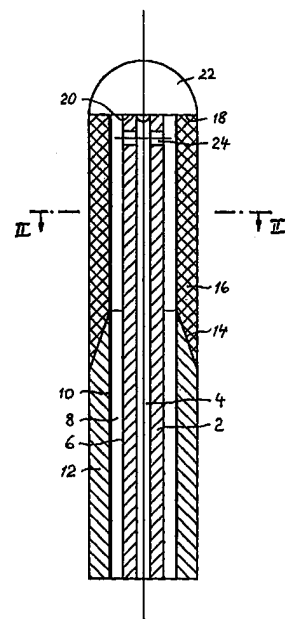
(54) Bezeichnung: KATHETER ZUR MESSUNG CHEMISCHER PARAMETER, INSBESONDERE ZUM EINFÜHREN IN BIOLOGISCHES GEWEBE, FLÜSSIGKEITEN ODER DERGLEICHEN

(57) Abstract

A catheter for measuring chemical parameters, in particular for introducing into biological tissues, liquids or the like, has a liquid supply channel which extends through the catheter in the longitudinal direction up to its distal end, a liquid return channel which extends through the catheter and a partially permeable, tubular membrane at the end of the catheter which surrounds the flow space between the end of the supply channel and the return channel. This catheter is characterised in that the supply channel (26) coaxially surrounds the return channel (4) or vice-versa. The tubular membrane (16) forms an inner wall (10) of the radially outermost return channel or supply channel (26) at least in the area of the end of the catheter. The supply channel (26) and the return channel (4) communicate at the end of the catheter through at least one radial passage (24) and spacers are provide to support the inner wall (10) of the radially outermost tubular part (12) and/or of the tubular membrane (16) on the outer wall (6) of the inner tubular part (2). This catheter is easy and economic to produce and with a small diameter and void volume ensures high level measurement without any considerable delays.

(57) Zusammenfassung

Katheter zur Messung chemischer Parameter, insbesondere zum Einführen in biologisches Gewebe, Flüssigkeiten oder dergleichen mit einem sich in Längsrichtung durch den Katheter bis zu seinem äußeren Ende erstreckenden Zuführkanal zum Zuführen einer Flüssigkeit, mit einem sich durch den Katheter erstreckenden Rückführkanal zur Rückführung der Flüssigkeit und mit einer teildurchlässigen schlauchförmigen Membran am Ende des Katheters, die den Strömungsraum zwischen dem Ende des Zuführkanals und dem Rückführkanal umgibt. Dieser Katheter ist dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführkanal (26) den Rückführkanal (4) im wesentlichen coaxial umgibt oder umgekehrt, daß die schlauchförmige Membran (16) wenigstens im Bereich des Endes des Katheters eine Innenwandung (10) des radial äußeren Rückführkanals bzw. des radial äußeren Zuführkanals (26) bildet, daß Zuführkanal (26) und Rückführkanal (4) am Ende des Katheters durch wenigstens einen radialen Durchbruch (24) miteinander verbunden sind und daß Distanzmittel vorgesehen sind, die die Innenwandung (10) des radial äußeren schlauchförmigen Teiles (12) und/oder der schlauchförmigen Membran (16) gegenüber der Außenwandung (6) des inneren schlauchförmigen Teiles (2) abstützen. Der Katheter ist einfach und preiswert herstellbar und ermöglicht einen geringen Durchmesser und Totraum und eine Messung ohne größere zeitliche Verzögerung auf einem hohen Meßniveau.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

- 1 -

Katheter zur Messung chemischer Parameter,
insbesondere zum Einführen in biologisches
Gewebe, Flüssigkeiten oder dergleichen

Die Erfindung betrifft einen Katheter der im Ober-
begriff des Anspruchs 1 genannten Art zur Messung che-
mischer Parameter, insbesondere zum Einführen in biolo-
gisches Gewebe, Flüssigkeiten oder dergleichen.

5 Katheter der betreffenden Art sind allgemein be-
kannt. Sie werden als Mikrodialysekatheter bezeichnet
und eingesetzt, um mit Hilfe der Mikrodialyse bestimmte
chemische Parameter im Inneren des biologischen Gewe-
bes, in der Regel des menschlichen Körpers, zu messen.
10 Ein typisches Beispiel eines solchen chemischen Para-
meters ist der Gehalt des Blutzuckers im subkutanen
Gewebe. Das Prinzip dieser Messung, das
z. B. in DE 40 01 760 C2 und in WO 95/32746 beschrieben
ist, besteht darin, daß eine doppelumige Sonde durch
15 die Haut eingeführt wird, die an ihrer Spitze einen
halbdurchlässigen Anteil hat. Eine Spüllösung wird
durch einen Kanal in den Katheter in diese Sonde ge-
pumpt, fließt an der halbdurchlässigen Membran vorbei
und nimmt dabei den Blutzucker aus dem subkutanen Gewe-
20 be auf. Durch einen zweiten Kanal in dem Katheter wird

diese mit Blutzucker angereicherte Spüllösung wieder aus dem Körper herausgeführt, außerhalb des Körpers mit einer Glukose-Oxidase-Lösung gemischt und einem Sensor zugeführt, der die Reaktionsprodukte der Glukose-Oxidase-Reaktion mißt. Mit einer solchen Anordnung ist mit
5 relativ geringer Verzögerung die kontinuierliche Messung des Blutzuckers möglich.

Mikrodialysesonden zur Durchführung der zuvor beschriebenen Messung sind beispielsweise in US 5 106 365
10 und WO 95/20983 bekannt. Durch DE 33 42 170 A 1 ist ein Katheter der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art bekannt. Sie ist dort als Dialysesonde bezeichnet und umfaßt eine Dialysemembran und Leitungen für den Perfusionsströmungsmittelstrom durch die Membran. Die
15 Dialysemembran ist von einem Gehäuse umgeben, welches die Membran stützt und teilweise freigibt und darüber hinaus steifer als die Membran selbst ist. Die Leitungen bilden diametral in dem Katheter gegenüberliegende Kanäle, die innerhalb der schlauchförmigen Membran en-
20 den. Das verhältnismäßig steife Gehäuse soll verhindern, daß nach Einführen des Katheters in biologisches Gewebe dieses die schlauchförmige Membran zusammen-
drückt und dadurch deren Funktion und die Strömung innerhalb der schlauchförmigen Membran beeinträchtigt.
25 Dieser bekannte Katheter ist durch die Anbringung des stützenden Gehäuses aufwendig und teuer in der Herstellung und erfordert außerdem einen verhältnismäßig großen Durchmesser. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Spülströmung innerhalb der schlauchförmigen
30 Membran nicht alle Teile der Membran in gleicher Weise erfaßt.

Neben dem Nachteil der ungleichmäßigen Benetzung der teildurchlässigen Membran durch den Flüssigkeitsstrom und der dadurch bedingten erheblichen Einschränkung der Austauschfläche ist von Nachteil, daß die Son-
35 de der betreffenden Art nicht unter Sog betrieben werden kann, weil dadurch innerhalb der schlauchförmigen

Membran ein Unterdruck entstehen würde, der zu einem Zusammenfall in der Membran führen würde. Bei Betrieb unter Druck kommt ein Totraumvolumen zum Tragen, wodurch sich eine zeitliche Verzögerung des Meßergebnisses ergibt. Abgesehen davon ist bei dieser bekannten Sonde das Gesamtvolumen innerhalb der schlauchförmigen Membran verhältnismäßig groß, so daß das Verhältnis von Austauschoberfläche zu Volumen gering ist mit der Folge, daß die Konzentration in dem abfließenden Flüssigkeitsstrom gering ist und somit die Messung auf einem geringeren Niveau erfolgen muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Katheter der betreffenden Art zu schaffen, der die beim Stand der Technik beschriebenen Nachteile nicht aufweist, der also insbesondere einfach und preiswert herstellbar ist, der einen geringen Durchmesser und Totraum hat und eine Messung ohne größere zeitliche Verzögerung und auf einem höheren Meßniveau ermöglicht.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebene Lehre gelöst.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, Zuführ- und Rückführleitung in dem Katheter coaxial auszuführen und dabei im Endbereich des Katheters die äußere Wandung des außenliegenden Kanals durch die halbdurchlässige schlauchförmige Membran zu bilden. Bereits dadurch ergibt sich ein geringes Totvolumen innerhalb der schlauchförmigen Membran, indem der Innenraum größtenteils durch den Querschnitt der Innenwandung des äußeren Kanals, die gleichzeitig Außenwandung des inneren Kanals ist, ausgefüllt ist. Um trotz der geringen lichten Weite des äußeren Kanals einen gleichmäßigen Querschnitt dieses Kanals zu sichern und gleichzeitig das Einfallen der schlauchförmigen Membran im Bereich des Endes des Katheters zu vermeiden, sieht ein weiteres Merkmal der Erfindung vor, daß Distanzmittel vorgesehen sind, die die Wandungen des radial äußeren Zu-

führungskanals bzw. des radial äußeren Rückführungs-
kanals gegeneinander abstützen. Zur Verbindung des in-
neren Kanals mit dem äußeren Kanal am äußeren Ende des
Katheters ist ein radialer Durchbruch vorgesehen, so
5 daß sichergestellt ist, daß der äußere Kanal im Bereich
der schlauchförmigen Membran über seine gesamte Länge
von der Spülflüssigkeit durchströmt wird und dadurch
ein wirksamer Abtransport der von der halbdurchlässigen
Membran aus dem umgebenden Gewebe durchgelassenen Be-
10 standteile sichergestellt ist.

Die Distanzmittel können in verschiedener Weise
ausgebildet sein. Eine Ausführungsform besteht darin,
daß die Distanzmittel durch Rippen auf der inneren Wan-
dung des äußeren Zuführungs- bzw. Rückführungskanals
15 gebildet sind. Die Rippen lassen sich in sehr einfacher
Weise beim Extrudieren des inneren Teiles des Katheters
erzeugen. Der äußere, die Außenwandung des äußeren Ka-
nals bildende Teil kann dann anschließend in Form eines
Schlauches über den inneren Teil gezogen bzw. geschoben
20 werden. Es ist aber auch denkbar, den gesamten Katheter
mit dem äußeren und inneren Teil und den Rippen in ei-
nem Stück zu extrudieren.

Im einfachsten Fall verlaufen die Rippen in Längs-
richtung des Katheters. Besonders zweckmäßig ist es
25 aber, wenn die Rippen wendelförmig verlaufen. Dadurch
ist eine intensive Benetzung der Innenfläche der halb-
durchlässigen Membran und damit eine Abführung der von
der halbdurchlässigen Membran durchgelassenen Bestan-
deile sichergestellt. Bei vorgegebenem Fördervolumen
30 der Spülflüssigkeit wird durch die wendelförmige Aus-
bildung der Rippen außerdem die Strömungsgeschwindig-
keit der Spülflüssigkeit erhöht, was weiter eine wir-
kungsvolle Mitnahme der durch die halbdurchlässige Mem-
bran durchgelassenen Bestandteile ermöglicht. Zweck-
35 mäßigerweise füllen die Rippen den gesamten radialen
Raum des äußeren Kanals aus, so daß sich keine Leck-
strömung zwischen den äußeren Rändern der Rippen und

der benachbarten Wandung ergibt.

Der Durchmesser der schlauchförmigen Membran kann grundsätzlich beliebig sein. Insbesondere kann er größer als der Katheter selbst sein, beispielsweise dann, wenn die schlauchförmige Membran mit ihrem dem Ende des Katheters abgewandten Ende auf den Strang des Katheters aufgeschoben und dort verbunden ist. Für den praktischen Gebrauch ist es jedoch zweckmäßig, daß die schlauchförmige Membran und der Katheter im wesentlichen gleichen Durchmesser haben.

Eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß das äußere schlauchförmige Teil über seine gesamte Länge aus Membranmaterial besteht und bis auf den vorderen Endbereich des Katheters mit einer undurchlässigen Schicht versehen ist. Das bedeutet, daß eine Verklebung zwischen dem schlauchförmigen Teil 12 und der Membran 16 im Bereich der Verklebungsfläche 14 entfällt und dadurch auch ein entsprechend komplizierter Arbeitsgang. Stattdessen wird das äußere schlauchförmige Teil über seine gesamte Länge aus Membranmaterial hergestellt, und der einzige noch durchzuführende Arbeitsgang besteht darin, die dichtende Schicht auf der inneren oder äußeren Wandung des äußeren schlauchförmigen Teiles anzubringen, was in einfacher Weise, beispielsweise durch einen Tauchvorgang, erfolgen kann.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Katheters im Bereich seines Endes,

Fig. 2 ist ein Schnitt II-II durch Fig. 1,

Fig. 3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Fig. 4 zeigt einen Schnitt IV-IV durch Fig. 3.

Fig. 1 zeigt ein inneres schlauchförmiges Teil 2,

in dem ein Rückführkanal 4 für Spülflüssigkeit verläuft. An einer Außenwandung 6 des schlauchförmigen Teiles 2 befinden sich radial gerichtete Rippen 8, die dicht an eine Innenwandung 10 eines äußeren schlauchförmigen Teiles 12 anschließen. Die Rippen 8 sind durch Extrusion zusammen mit dem inneren schlauchförmigen Teil 2 hergestellt.

Das äußere schlauchförmige Teil 12 geht im Bereich einer konischen Verklebungsfläche 14 in eine halbdurchlässige schlauchförmige Membran 16 über, deren Ende 18 ebenso wie ein Ende 20 des inneren schlauchförmigen Teiles 2 mit einer Kappe 22 verklebt ist, die insgesamt durch einen Klebstofftropfen gebildet sein kann. Der Außendurchmesser des äußeren schlauchförmigen Teiles beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel ca. 0,8 mm. Der Rückführkanal 4 ist über radiale Durchbrüche 24 mit einem im Bereich der Rippen 8 gebildeten Zuführkanal 26 verbunden, der in Fig. 2 sichtbar ist, die einen Schnitt II-II durch Fig. 1 zeigt. Der im Bereich der schlauchförmigen Membran 16 verlaufende Teil läßt sich als Sonde bezeichnen.

Bei Gebrauch, beispielsweise zur Messung von Blutzuckerwerten, wird der Katheter wenigstens mit dem Teil der schlauchförmigen Membran 16 mittels einer Kanüle in das Gewebe eingebracht. Danach wird Spülflüssigkeit durch den Zuführkanal 26 zugeführt und durch den inneren Rückführkanal 4 zurückgeführt. Dabei strömt die Spülflüssigkeit an der Innenfläche der schlauchförmigen Membran 16 entlang, wobei die Rippen 8 für in Umfangsrichtung gleichmäßigen Querschnitt des Zuführkanals 26 sorgen und insbesondere auch ein Einfallen der halbdurchlässigen Membran 16 aufgrund des Außendruckes des Gewebes auf die schlauchförmige Membran 16 oder durch einen von dem Rückführkanal 4 erzeugten Unterdruck verhindern. Die an der Innenwandung der schlauchförmigen Membran entlangströmende Flüssigkeit nimmt von der Membran 16 durchgelassene Bestandteile mit, die dann nach

Rückführung durch den Rückführkanal 4 gemessen und analysiert werden können.

Fig. 3 und 4 zeigen in gleicher Darstellung wie die Fig. 1 und 2 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 und 2. Gleiche oder sich entsprechende Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Der Unterschied besteht darin, daß statt der in Längsrichtung verlaufenden Rippen 8 gemäß Fig. 1 eine Wendelrippe 28 vorgesehen ist, die fest auf der Außenwandung 6 des inneren schlauchförmigen Teiles 2 aufliegt oder mit diesem ein Teil bildet. Zwischen den einzelnen Gängen der Wendelrippe 28 ist ein wendelförmiger Zuführkanal 30 für Spülflüssigkeit gebildet und dadurch deren Strömungsweg verlängert und bei vorgegebenem Fördervolumen auch deren Fördergeschwindigkeit im Bereich der schlauchförmigen Membran 16 erhöht, was eine gleichmäßige Benetzung der Innenfläche der schlauchförmigen Membran 16 durch die Spülflüssigkeit und eine intensive Mitnahme der von der schlauchförmigen Membran 16 durchgelassenen Bestandteile bewirkt.

Die Wendelrippe 28 kann in beliebiger Weise ausgebildet werden. Sie kann z. B. aus einem wendelförmigen Draht aus Metall oder Kunststoff bestehen, der auf den inneren schlauchförmigen Teil 2 aufgeschoben wird. Das äußere schlauchförmige Teil 12 und die schlauchförmige Membran 16 werden dann darübergeschoben.

Patentansprüche

1. Katheter zur Messung chemischer Parameter, insbesondere zum Einführen in biologisches Gewebe, Flüssigkeiten oder dergleichen

- 5 mit einem sich in Längsrichtung durch den Katheter bis zu seinem äußeren Ende erstreckenden Zuführkanal zum Zuführen einer Flüssigkeit,
- mit einem sich durch den Katheter erstreckenden
- 10 Rückführkanal zur Rückführung der Flüssigkeit und
- mit einer teildurchlässigen schlauchförmigen Membran am Ende des Katheters, die den Strömungsraum zwischen dem Ende des Zuführkanals und dem Rück-
- 15 führkanal umgibt,

dadurch gekennzeichnet,

- 20 daß der Zuführkanal (26) den Rückführkanal (4) im wesentlichen coaxial umgibt oder umgekehrt,
- daß die schlauchförmige Membran (16) wenigstens im Bereich des Endes des Katheters eine Innenwandung (10) des radial äußeren Rückführkanals bzw. des
- 25 radial äußeren Zuführkanals (26) bildet,
- daß Zuführkanal (26) und Rückführkanal (4) am Ende des Katheters durch wenigstens einen radialen Durchbruch (24) miteinander verbunden sind und
- 30 daß Distanzmittel vorgesehen sind, die die Innenwandung (10) des radial äußeren schlauchförmigen

Teiles (12) und/oder der schlauchförmigen Membran (16) gegenüber der Außenwandung (6) des inneren schlauchförmigen Teiles (2) abstützen.

- 5 2. Katheter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Distanzmittel durch Rippen (8) auf der Außen-
wandung (6) des inneren schlauchförmigen Teiles (2)
gebildet sind.
- 10 3. Katheter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Rippen (8) in Längsrichtung des Katheters ver-
laufen.
- 15 4. Katheter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Rippen (8) wendelförmig als Wendelrippen (28)
ausgebildet sind.
- 20 5. Katheter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Wendelrippen (28) ein gesondertes Teil bilden,
das auf dem radial inneren schlauchförmigen Teil (2)
sitzt.
- 25 6. Katheter nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch
gekennzeichnet**, daß die Rippen (8, 28) in Radialrich-
tung den äußeren Zuführkanal (30) bzw. Rückführkanal
ausfüllen, derart, daß zwischen ihnen ein wendelförmig-
er Kanal gebildet ist.
- 30 7. Katheter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die schlauchförmige Membran (16) und der Katheter
im wesentlichen gleichen Durchmesser haben.
- 35 8. Katheter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das äußere schlauchförmige Teil (12) über seine
gesamte Länge aus Membranmaterial besteht und bis auf
den vorderen Endbereich des Katheters mit einer un-
durchlässigen Schicht versehen ist.

- 10 -

9. Katheter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schicht auf der Außen- und/oder Innenseite des schlauchförmigen Teiles angeordnet ist.

1/2

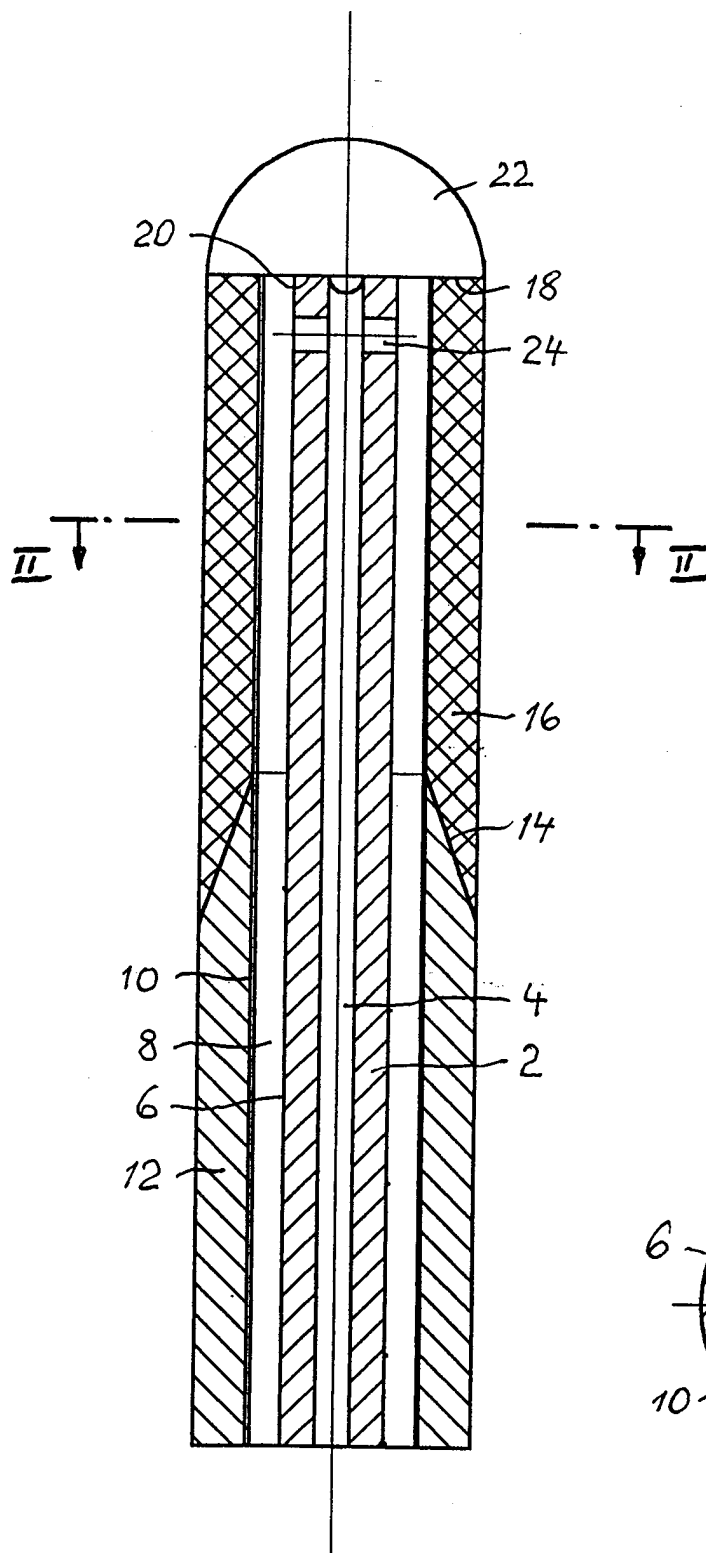


FIG. 1

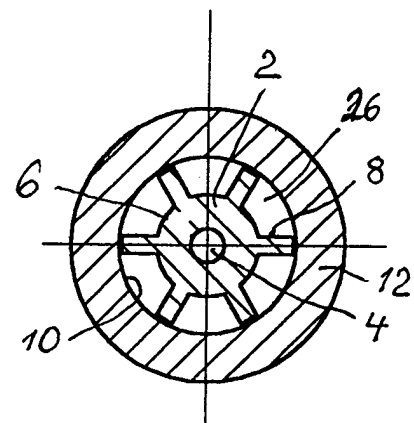


FIG. 2

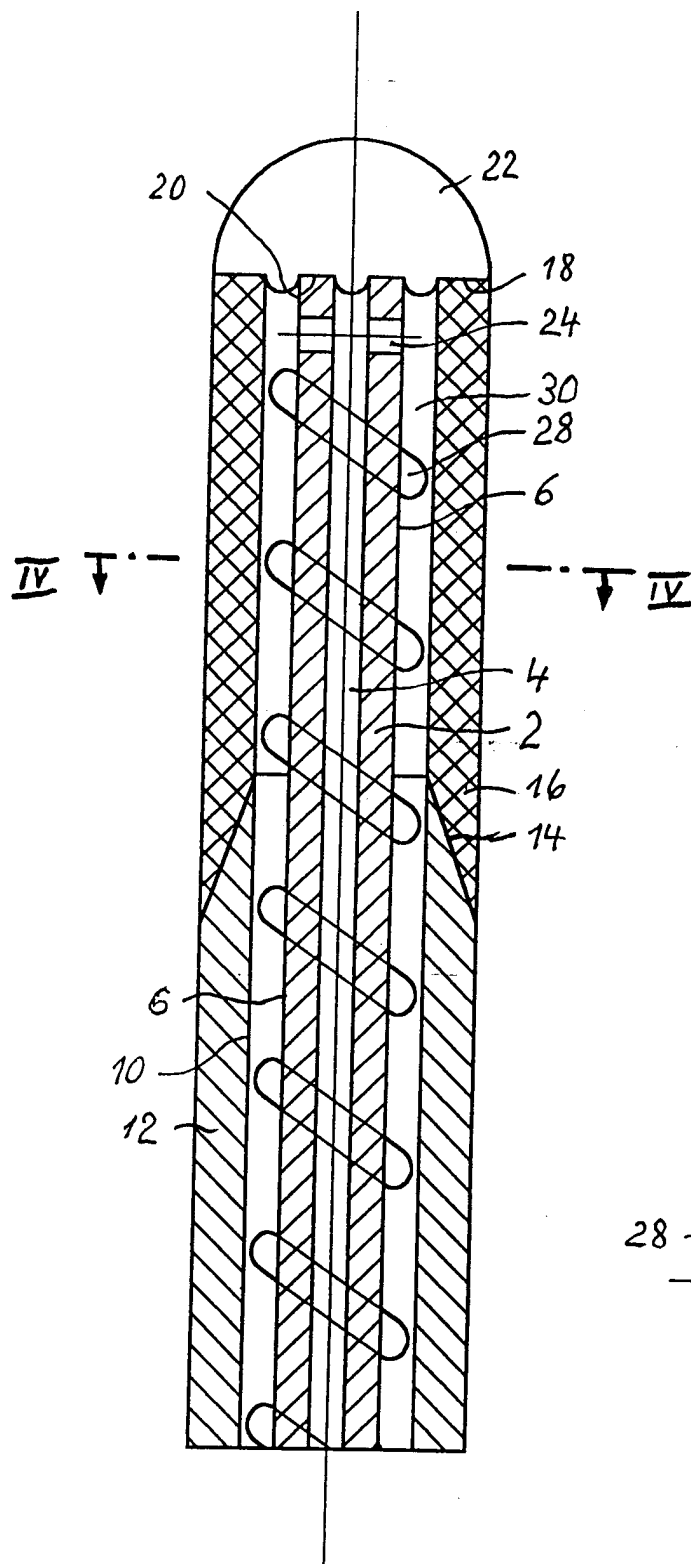


FIG. 3

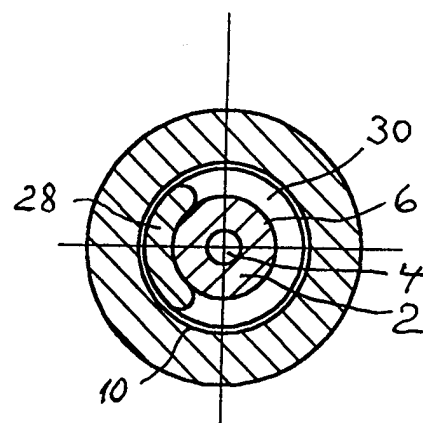


FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat	Application No
PCT/EP 98/01906	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 A61M25/00 A61B5/00

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 6 A61M 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	EP 0 401 179 A (AMPLISCIENTIFICA SRL) 5 December 1990 see abstract see page 2, line 46 - line 54 see page 3, line 43 - page 4, line 15; figure 4	1-9
Y	GB 2 030 454 A (DELPY) 10 April 1980 see abstract see page 1, line 39 - line 90; figures 1-5	1-9
A	FR 2 655 548 A (CLEEF) 14 June 1991 see figures 1,2	1,4
A	EP 0 381 062 A (ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEMS, INC.) 8 August 1990 see abstract; 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

14 August 1998

Date of mailing of the international search report

21/08/1998

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

Michels, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationa / Application No

PCT/EP 98/01906

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 33 42 170 A (UNGERSTEDT) 7 June 1984 cited in the application ---	
A	US 5 441 481 A (MISHRA ET AL.) 15 August 1995 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat Application No

PCT/EP 98/01906

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0401179 A	05-12-1990	DE 69025646 D	11-04-1996
		DE 69025646 T	26-09-1996
		US 5298022 A	29-03-1994
		US 5176632 A	05-01-1993
GB 2030454 A	10-04-1980	NONE	
FR 2655548 A	14-06-1991	NONE	
EP 0381062 A	08-08-1990	US 5021044 A	04-06-1991
		CA 2007646 A	30-07-1990
		DE 69007503 D	28-04-1994
		DE 69007503 T	20-10-1994
		JP 2297380 A	07-12-1990
DE 3342170 A	07-06-1984	SE 434214 B	16-07-1984
		AT 396871 B	27-12-1993
		AT 417383 A	15-05-1993
		AU 568104 B	17-12-1987
		AU 2175983 A	07-06-1984
		BE 898342 A	30-05-1984
		CA 1225296 A	11-08-1987
		CH 662739 A	30-10-1987
		DK 547783 A,B,	02-06-1984
		FI 834403 A,B,	02-06-1984
		FR 2537000 A	08-06-1984
		GB 2130916 A,B	13-06-1984
		JP 1770336 C	30-06-1993
		JP 3016861 B	06-03-1991
		JP 59111736 A	28-06-1984
		NL 8304089 A,B,	02-07-1984
		SE 8206863 A	02-06-1984
		US 4694832 A	22-09-1987
US 5441481 A	15-08-1995	AU 2654995 A	21-12-1995
		CA 2191303 A	07-12-1995
		WO 9532746 A	07-12-1995

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern ales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01906

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 A61M25/00 A61B5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61M 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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 401 179 A (AMPLISCIENTIFICA SRL) 5. Dezember 1990 siehe Zusammenfassung siehe Seite 2, Zeile 46 - Zeile 54 siehe Seite 3, Zeile 43 - Seite 4, Zeile 15; Abbildung 4 ---	1-9
Y	GB 2 030 454 A (DELPY) 10. April 1980 siehe Zusammenfassung siehe Seite 1, Zeile 39 - Zeile 90; Abbildungen 1-5 ---	1-9
A	FR 2 655 548 A (CLEEF) 14. Juni 1991 siehe Abbildungen 1,2 ---	1,4
A	EP 0 381 062 A (ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEMS, INC.) 8. August 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 ---	1-3
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

^o 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

14. August 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/08/1998

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

Michels, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: ☐ als Aktenzeichen

PCT/EP 98/01906

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 33 42 170 A (UNGERSTEDT) 7. Juni 1984 in der Anmeldung erwähnt -----	
A	US 5 441 481 A (MISHRA ET AL.) 15. August 1995 -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 98/01906

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0401179 A	05-12-1990	DE 69025646 D	11-04-1996
		DE 69025646 T	26-09-1996
		US 5298022 A	29-03-1994
		US 5176632 A	05-01-1993
GB 2030454 A	10-04-1980	KEINE	
FR 2655548 A	14-06-1991	KEINE	
EP 0381062 A	08-08-1990	US 5021044 A	04-06-1991
		CA 2007646 A	30-07-1990
		DE 69007503 D	28-04-1994
		DE 69007503 T	20-10-1994
		JP 2297380 A	07-12-1990
DE 3342170 A	07-06-1984	SE 434214 B	16-07-1984
		AT 396871 B	27-12-1993
		AT 417383 A	15-05-1993
		AU 568104 B	17-12-1987
		AU 2175983 A	07-06-1984
		BE 898342 A	30-05-1984
		CA 1225296 A	11-08-1987
		CH 662739 A	30-10-1987
		DK 547783 A,B,	02-06-1984
		FI 834403 A,B,	02-06-1984
		FR 2537000 A	08-06-1984
		GB 2130916 A,B	13-06-1984
		JP 1770336 C	30-06-1993
		JP 3016861 B	06-03-1991
		JP 59111736 A	28-06-1984
		NL 8304089 A,B,	02-07-1984
		SE 8206863 A	02-06-1984
		US 4694832 A	22-09-1987
US 5441481 A	15-08-1995	AU 2654995 A	21-12-1995
		CA 2191303 A	07-12-1995
		WO 9532746 A	07-12-1995