



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 ⁵ : A61M 25/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/09326 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Juni 1992 (11.06.92)
--	-----------	---

<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/02071</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. November 1991 (04.11.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 40 37 651.9 27. November 1990 (27.11.90) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: HAINDL, Hans [DE/DE]; Hauptstr. 39, D-3015 Wennigsen 1 (DE).</p> <p>(74) Anwalt: LEINE & KÖNIG; Burckhardtstr. 1, D-3000 Hannover 1 (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p>	<p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
---	--

(54) Title: CATHETER

(54) Bezeichnung: KATHETER

(57) Abstract

A catheter (1, 18) which is essentially rigid in cross-section in the peripheral region and has at least 2 lumina (3, 4, 19, 20) which are mutually separated by a wall (2, 21) which can be expanded and/or deformed in the transverse plane. The flow cross-sections of the lumina changes owing to the deformation of the separating wall (2, 21) depending on the prevailing differential pressure. If medicaments are introduced after one another through the lumina, there is in the lumen used an overpressure in relation to the other lumen or lumina which causes a deformation of the separating wall (2, 21) and hence a reduction in the resistance to flow. Therefore the catheter (24) can be given a smaller cross-section than that of prior art multi-lumen catheters (32, 33, 34), resulting in easier manipulation by the doctor and less risk for the patient.

(57) Zusammenfassung

Katheter (1, 18), der in seinem Umfangsbereich im wesentlichen querschnittssteif ist und der wenigstens zwei Lumina (3, 4, 19, 20) aufweist, die durch eine in der Querschnittsebene dehnbare und/oder verformbare Trennwand (2, 21) voneinander getrennt sind. Der Strömungsquerschnitt der Lumina ändert sich dadurch aufgrund der Verformung der Trennwand (2, 21) in Abhängigkeit von dem herrschenden Differenzdruck. Werden Medikamente zeitlich nacheinander durch die Lumina eingeleitet, so entsteht in dem jeweils benutzten Lumen im Verhältnis zu dem bzw. zu den anderen Lumina ein Überdruck, der zu einer Verformung der Trennwand (2, 21) und damit zu einer Verringerung des Strömungswiderstandes führt. Daher kann der Katheter (24) im Verhältnis zu bekannten mehrlumigen Kathetern (32, 33, 34) einen verringerten Querschnitt haben, was zu einer vereinfachten Handhabung durch den Arzt und zu einem geringeren Risiko für den Patienten führt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU ⁺	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakci	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

K a t h e t e r

1

Die Erfindung betrifft einen Katheter der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art.

5

10

15

20

Durch die Druckschrift "Medcomp" der Firma Medical Components Inc. 14999 Delp Drive Harleysville, PA 19438, USA, S. 4 ist ein Doppellumenkatheter bekannt, der aus einem querschnittssteifen Schlauch besteht, in dem "Seite an Seite" ein weiterer, querschnittssteifer, dünnerer Schlauch verläuft, der fest mit der Innenwandung des äußeren Schlauchs verbunden ist. Zwischen dem inneren und dem äußeren Schlauch ist ein Lumen gebildet, während das zweite Lumen innerhalb des inneren Schlauchs gebildet ist. Auf S. 6 der genannten Firmendruckschrift ist ein weiterer, doppellumiger Katheter gezeigt und beschrieben, der im Prinzip wie der zuerst beschriebene Katheter aufgebaut ist, bei dem jedoch der innere Schlauch lose und koaxial in dem äußeren Schlauch verläuft.

Durch die Druckschrift WO 8810128-A und durch die Druckschrift "CERTOFIX DUO/TRIO" der Firma B. Braun, Melsungen AG in D-3508 Melsungen sind Katheter der

1 betreffenden Art bekannt, die aus einem Schlauch
bestehen, der über seine Länge biegsam, im Quer-
schnitt jedoch im wesentlichen steif ist und in dem
drei unabhängige Lumina verlaufen.

5

 In der Medizin besteht ein starker Bedarf nach
mehr-lumigen Kathetern, um inkompatible Medikamente
durch einen einzigen Katheter getrennt voneinander
einführen zu können und außerdem um eine parallele
10 Infusion, sowohl mit Schwerkraft als auch mit einer
Pumpe, zu ermöglichen. Alle oben beschriebenen be-
kannten Katheter haben einen verhältnismäßig großen
Durchmesser, da ihr Gesamtquerschnitt im wesentlichen
der Summe der Einzelquerschnitte der einzelnen Lumina
15 entspricht. Durch den größeren Querschnitt und durch
die die einzelnen Lumina im Inneren des Katheters
voneinander trennenden Stege ergibt sich außerdem
aufgrund des erhöhten Widerstandsmoments eine höhere
Steifigkeit. Weiterhin besteht der Nachteil, daß die
20 durch die Stege zwischen den Lumina gebildete Ver-
steifung das Knickverhalten des Katheters zumindest
in einigen Biegerichtungen negativ beeinflusst. Aus
diesem Grunde müssen die Wandstärken solcher mehr-
lumiger Katheter größer sein als bei Einlumenka-
25 thetern. Hinzu kommt, daß der Strömungswiderstand in
den Lumina erhöht ist, da die Wandungsfläche im
Verhältnis zu einem runden, einlumigen Katheter
erhöht ist. Dies gilt insbesondere für die eingangs
beschriebenen bekannten Katheter, bei denen das
30 Lumen, das zwischen dem inneren und dem äußeren
Schlauch gebildet ist, eine unverhältnismäßig große
Umfangsfläche hat. Bekanntlich ist der Strömungswi-
derstand wesentlich durch die Größe der Umfangs-
fläche bestimmt.

1

Ein weiterer Nachteil der beschriebenen Mehr-
lumenkatheter besteht darin, daß, wie Statistiken
zeigen, bei ihrer Verwendung das Risiko für den
5 Patienten erhöht ist. Verantwortlich hierfür ist vor
allem der große Durchmesser, der eine verhältnismäßig
große Punktion erforderlich macht und in einem Gefäß
dessen Querschnitt verengt. Außerdem werden durch
die erhöhte Biegesteifigkeit in stärkerem Maße Biege-
10 kräfte auf die Punktionsöffnung und das Gefäß über-
tragen.

15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen
Katheter der betreffenden Art mit wenigstens zwei
Lumina zu schaffen, dessen Querschnitt im Verhältnis
zu den bekannten mehrlumigen Kathetern verkleinert
und dessen Biegesteifigkeit vermindert und bei dem
außerdem das Risiko für den Patienten verringert ist.

20

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

25

30

Die Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, daß
die einzelnen Lumina eines mehrlumigen Katheters
nicht gleichzeitig mit ihrer vollen Durchflußkapazi-
tät benutzt werden oder werden müssen. Innerhalb
eines im wesentlichen querschnittssteifen Umfangsbe-
reichs, der wie bei einem einlumigen schlauchförmigen
Katheter die gewünschte Handhabung gewährleistet, ist
der Querschnitt der Einzellumina variabel und dies
wird dadurch bewirkt, daß die Trennwand zwischen den
beiden Lumina in der Querschnittsebene dehnbar

1 und/oder verformbar ist. Dadurch ist es möglich, in
einem Lumen durch gegenüber dem anderen Lumen bzw.
den anderen Lumina erhöhten Druck dessen Querschnitt
auf Kosten des anderen Lumens bzw. der anderen Lumina
5 zu erhöhen. Entsprechendes gilt dann für das andere
Lumen bzw. die anderen Lumina. Bei einem dreilumigen
Katheter ergeben sich weitere Möglichkeiten, in dem
beispielsweise zwei Lumina ihren Querschnitt auf
Kosten des dritten Lumens erhöhen können oder umge-
10 kehrt. Bei Kathetern mit noch mehr Lumina ergeben
sich zusätzliche Variationsmöglichkeiten.

Die Trennwände erhöhen das Widerstandsmoment
des Gesamtkatheters aufgrund ihrer Dehnbarkeit
15 und/oder Verformbarkeit nicht oder nur unwesentlich.
Dadurch sind die Eigenschaften und die Handhabung
gegenüber der einfachsten und günstigsten Form eines
Katheters, nämlich eines Schlauches, praktisch unver-
ändert. Entsprechend ist die Handhabung für den Arzt
20 einfach und das Risiko für den Patienten gering.

Die innere Trennwand zwischen den einzelnen Lu-
mina kann beliebige Ausführungsformen haben. Nach der
Lehre des Anspruchs 2 bildet die Trennwand einen
25 inneren Schlauch, der innerhalb eines äußeren Schlauch-
es verläuft, der den im wesentlichen querschnitts-
steifen Umfangsbereich des Katheters bildet. Wird das
Lumen zwischen dem inneren Schlauch und dem äußeren
Schlauch durch eine Flüssigkeit mit Druck beauf-
30 schlägt, so faltet sich der innere, verformbare und
flexible Schlauch teilweise oder ganz zusammen, so
daß sich das Lumen zwischen dem inneren Schlauch und
dem äußeren Schlauch praktisch über die gesamte
lichte Weite des äußeren Schlauches erstreckt. Wird

1 der innere Schlauch mit einer Flüssigkeit unter einem
Druck beaufschlagt, der größer ist als der Druck
zwischen dem inneren Schlauch und dem äußeren
Schlauch, so dehnt sich der innere Schlauch auf
5 seinen gesamten Querschnitt aus. Ist der innere
Schlauch nicht nur flexibel, was bei einem dünnen,
aber zugfesten Material der Fall ist, sondern dehn-
bar, so kann sich bei entsprechender Druckbeaufschla-
gung des inneren Schlauches dessen Querschnitt bis
10 hin zu dem inneren Querschnitt des äußeren Schlauches
erweitern. In diesem Falle steht für beide variable
Lumina im Extremfall der gesamte lichte Querschnitt
des äußeren Schlauches zur Verfügung.

15 Bei der zuvor genannten Ausführungsform kann
der innere Schlauch lose in dem äußeren Schlauch
verlaufen. Der innere Schlauch kann aber auch teil-
weise mit dem äußeren Schlauch verbunden sein. In dem
äußeren Schlauch können auch gleichzeitig mehrere
20 innere Schläuche verlaufen.

 Eine andere Ausführungsform des erfindungsge-
mäßigen Grundgedankens ist im Anspruch 6 angegeben.
Danach erstreckt sich die Trennwand diametral oder
25 als Sekante in einem im wesentlichen runden, den
querschnittssteifen Umfangsbereich bildenden
Schlauch, und sie ist länger als der Durchmesser bzw.
die Sekante. Dies gilt im wesentlichen für den Fall,
daß der Steg weniger dehnbar als verformbar ist. Da
30 er länger als der Durchmesser bzw. die Sekante ist,
nimmt er, wenn kein Druck beaufschlagt ist, eine
beliebige Form, z. B. eine Schlangen- oder Bogenform
an. Bei Druck in einem Lumen (oder bei erhöhtem Druck
gegenüber dem anderen Lumen) verformt sich der Steg

1 im Sinne einer Vergrößerung des druckbeaufschlagten
Lumens und nimmt in Abhängigkeit von seiner Länge im
Extremfall eine Form an, in der er sich an die Innen-
wandung des äußeren Schlauches anlegt und somit das
5 nicht mit Druck beaufschlagte Lumen weitgehend zum
Verschwinden bringt.

Eine andere Ausführungsform ist in Anspruch 8
angegeben, wonach die Trennwand wenigstens drei Teil-
10 trennwände aufweist, die sternförmig zusammenlaufen
und so wenigstens drei Lumina bilden. Verlaufen dabei
die Teiltrennwände gestreckt, so sollten sie aus
einem dehnbaren Material bestehen. Zweckmäßig ist es
jedoch, wenn sie ähnlich wie bei der zuvor genannten
15 Ausführungsform länger sind als die direkte Verbin-
dungslinie zwischen ihrem gemeinsamen, zentralen
Verbindungspunkt und dem Verbindungspunkt am äußeren
Umfang. Ohne Druckbeaufschlagung verlaufen sie alle
z. B. bogenförmig, wobei der Bogen jeweils vom Lumen
20 höherer Druckbeaufschlagung zum Lumen ohne oder
geringer Druckbeaufschlagung auslenken kann.

Das distale Ende des Katheters kann grundsätz-
lich beliebig ausgebildet werden. Bei der Ausfüh-
25 rungsform, bei der die Trennwand einen inneren
Schlauch bildet, ist dieser am distalen Ende des
Katheters zweckmäßigerweise dicht mit dem vorzugswei-
se verdünnten äußeren Ende des äußeren Schlauches
verbunden, und in dem äußeren Schlauch befindet sich
30 entfernt von dem distalen Ende eine Öffnung. Auf
diese Weise sind die distalen Öffnungen der beiden
Lumina voneinander entfernt, was insbesondere für
inkompatible Medikamente zweckmäßig ist.

1 Bei den Ausführungsformen, bei denen die Trenn-
wand diametral oder als Sekante verläuft oder bei
denen die Trennwände im wesentlichen radial verlau-
fen, ist es zweckmäßig, daß die Lumina im distalen
5 Ende des Katheters bis auf eines verschlossen sind,
während das verschlossene Lumen bzw. die ver-
schlossenen Lumina entfernt von dem distalen Ende des
Katheters in vorzugsweise unterschiedlichen Entfer-
nungen davon Durchflußöffnungen durch den äußeren,
10 querschnittssteifen Umfangsbereich aufweisen. Auch
bei mehreren Lumina ist also eine Trennung der di-
stalen Mündungsöffnungen möglich, um so mehrere
nicht kompatible Medikamente voneinander räumlich
trennen zu können.

15 Zum Zwecke des Anschlusses des proximalen Endes
des erfindungsgemäßen Katheters ist es zweckmäßig,
wenn die Lumina in ihrem Durchmesser am proximalen
Ende des Katheters vergrößert und in diesem Bereich
20 mit einem Anschlußstück zum Anschluß der Lumina
versehen sind. Auf diese Weise sind die Lumina durch
das Anschlußstück in ihrem Durchmesser nicht beein-
trächtigt. Die Vergrößerung der Durchmesser ist
zweckmäßigerweise durch Intervalleextrusion oder durch
25 Aufweitung mittels eines beheizten Werkzeugs bewirkt.

30 Zum Anschluß eines erfindungsgemäßen Katheters,
bei dem die Trennwand einen Schlauch in einem äußeren
Schlauch bildet, ist es zweckmäßig, daß am proximalen
Ende der innere Schlauch den äußeren Schlauch über-
ragt. Beide Enden der Schläuche sind dicht in ko-
axiale Ausnehmungen eines Ansatzstückes eingesetzt,
wobei sich jeweils hinter den Enden der Schläuche ein
Raum befindet, der mit einem Anschluß verbindbar oder

1 verbunden ist.

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

5

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform der Erfindung,

10

Fig. 2 zeigt eine gegenüber der Ausführungsform nach Fig. 1 abgewandelte Ausführungsform,

Fig. 3 zeigt im Längsschnitt die Ausbildung des distalen Endes des Katheters gemäß Fig. 1,

15

Fig. 4 zeigt im Längsschnitt die Ausführung des distalen Endes des Katheters gemäß Fig. 2,

Fig. 5 zeigt im Längsschnitt das proximale Ende des Katheters gemäß Fig. 1,

20

Fig. 6 zeigt im Querschnitt eine dritte Ausführungsform des Katheters ohne Druckbeaufschlagung,

25

Fig. 7 zeigt im Schnitt den Katheter gemäß Fig. 6 mit Druckbeaufschlagung in einem Lumen,

Fig. 8 zeigt im Querschnitt eine vierte Ausführungsform der Erfindung ohne Druckbeaufschlagung,

30

Fig. 9 zeigt im Querschnitt die Ausführungsform gemäß Fig. 8 mit Druckbeaufschlagung in einem Lumen,

1 Fig. 10 zeigt im Längsschnitt die Ausbil-
dung des proximalen Endes des Katheters gemäß Fig.
6,

5 Fig. 11 ist ein Schnitt XI-XI durch Fig.10

und

10 Fig. 12 ist ein Schnitt XII-XII durch
Fig. 10.

15 Fig. 1 zeigt im Querschnitt einen Katheter,
der aus einem äußeren Schlauch 1 und einem inneren
Schlauch 2 besteht. Zwischen den Schläuchen 1 und 2
ist ein Lumen 3, und im Inneren des inneren Schlauch-
2 ist ein Lumen 4 gebildet. Der äußere Schlauch
hat eine verhältnismäßig große Wandstärke und ist wie
herkömmliche Schlauchkatheter im wesentlichen quer-
schnittssteif, über seine Längsausdehnung jedoch
20 biegsam. Der innere Schlauch 2 hat eine sehr geringe
Wandstärke und ist daher sehr leicht verformbar.

25 Wird bei Gebrauch eines Katheters gemäß Fig. 1
das Lumen 3 mit einer Flüssigkeit mit einem Druck
beaufschlagt, während das Lumen 4 mit einem geringe-
ren oder keinem Druck beaufschlagt ist, so faltet
sich der dünne, innere Schlauch 2 zusammen. Er kann
sich im Extremfall völlig zusammenfallen, so daß sich
das Lumen 3 auf den gesamten lichten Querschnitt des
30 äußeren Schlauches 1 ausdehnt. Wird danach das Lumen
4 mit Druck beaufschlagt, während das Lumen 3 mit
einem kleineren oder keinem Druck beaufschlagt ist,
so dehnt sich der innere Schlauch 2 wieder auf seinen
vollem Umfang aus, so daß das Lumen 4 wieder seine

1 volle Größe hat. Ist die Wandung des inneren Schlauch-
2 ches 2 dehnbar, so kann sich bei entsprechendem Druck
in dem Lumen 4 dieses noch weiter auf Kosten des
Lumens 3 vergrößern, es ist sogar möglich, daß sich
5 der Schlauch 2 soweit ausdehnt, daß er sich über den
gesamten Umfang an die Innenwandung des äußeren
Schlauches 1 anlegt. Das Lumen 4 hat in diesem Fall
den gleichen Querschnitt wie im vorgenannten Falle
das Lumen 3. Die Lumina 3 und 4 können also wechsel-
10 weise den gesamten lichten Querschnitt des äußeren
Schlauches 1 einnehmen.

Fig. 2 zeigt im Querschnitt eine Ausführungs-
form ähnlich gemäß Fig. 1. Gleiche Teile sind mit
15 gleichen Bezugsziffern versehen. Der Unterschied
besteht darin, daß der Schlauch 2 über einen Teil
seines Umfangs an einer Innenwandung 5 des äußeren
Schlauches 1 befestigt ist. Er hat damit eine weit-
gehend definierte Lage innerhalb des äußeren Schlauch-
20 ches 1. In der in Fig. 2 dargestellten Lage ist die
Wandung des inneren Schlauches 2 etwas nach innen
gebogen. Dies kann die Ruhelage sein, sich aber auch
dann ergeben, wenn das Lumen 3 mit Druck beaufschlagt
ist.

25 Fig. 3 zeigt im Längsschnitt ein distales En-
de des Katheters gemäß Fig. 1. Der äußere Schlauch 1
weist eine konische Verjüngung 6 bis auf einen Durch-
messer entsprechend dem äußeren Durchmesser des
inneren Schlauches 2 auf, in deren Bereich der innere
30 Schlauch 2 durch Material 7, beispielsweise Klebstoff
oder einen aushärtenden Kunststoff, mit dem äußeren
Schlauch 1 verbunden ist. Entfernt von einer Mündung
8 des inneren Schlauches 2 befindet sich hinter dem

1 Material 7 in dem äußeren Schlauch 1 eine Durchfluß-
öffnung 9.

5 Fig. 4 zeigt ein distales Ende eines Katheters
gemäß Fig. 2 ähnlich wie in Fig. 3. Gleiche oder sich
entsprechende Teile sind mit gleichen Bezugsziffern
versehen. Der Unterschied besteht darin, daß der
innere Schlauch 2 nicht koaxial wie bei Fig. 3 ver-
läuft, sondern an der Innenwandung 5 des äußeren
10 Schlauches 1 befestigt ist.

Fig. 5 zeigt im Längsschnitt die Ausbildung des
proximalen Endes des Katheters gemäß Fig. 1. Der
innere Schlauch 2 überragt den äußeren Schlauch 1 und
15 mündet dicht in einer Ausnehmung 10 eines Anschluß-
stückes 11, in dem sich außerdem koaxial zu der
Ausnehmung 10 eine weitere Ausnehmung 12 befindet, in
der dicht der äußere Schlauch 1 mündet. Die Aus-
nehmung 10 weist eine Erweiterung 13 auf, in der ein
20 Ende eines Anschlußschlauches 14 sitzt und dicht mit
dem hinteren Ende des inneren Schlauches 2 verbun-
den ist.

Im Bereich zwischen den Ausnehmungen 10 und 12
25 befindet sich in dem Anschlußstück 11 ein Ringraum
15, der in eine Ausnehmung 16 mündet, in der dicht
ein Anschlußschlauch 17 eingesetzt ist.

Fig. 6 zeigt im Schnitt eine Ausführungsform
30 mit einem äußeren, querschnittssteifen Umfangsbereich
18, der im wesentlichen schlauchförmig ist und in dem
sich zwei Lumina 19 und 20 befinden, die durch eine
Trennwand 21 getrennt sind, die sich zwischen zwei
diametral gegenüberliegenden Punkten 22 und 23 er-

1 streckt. In der Darstellung in Fig. 6 sind die beiden
Lumina 19 und 20 mit gleichem oder keinem Druck
beaufschlagt. Der Steg 21 hat eine S-Form, ist also
5 länger als der diametrale Abstand zwischen den Punk-
ten 22 und 23. Die Trennwand 21 ist leicht verform-
bar. Bei Druckbeaufschlagung beispielsweise des
Lumens 20 weicht die Trennwand 21 im Sinne einer
Vergrößerung des Lumens 20 aus und nimmt eine Form
10 ein, wie sie in Fig. 7 verdeutlicht ist. Es ist
erkennbar, daß das Lumen 20 in seinem Querschnitt
wesentlich gegenüber dem Lumen 19 vergrößert ist. Ist
der Druck in dem Lumen 19 gegenüber dem in dem Lumen
20 größer, so liegen die Verhältnisse natürlich
umgekehrt.

15

 Fig. 8 zeigt im Schnitt ein Ausführungsbeispiel
ähnlich gemäß Fig. 6. Ein Umfangsbereich 24 hat die
Form eines querschnittsteifen Schlauches, in dem
sich sternförmig oder radial ausgehend von Punkten
20 25, 26, 27 verformbare Trennwände 30 erstrecken, die
in einem Punkt 31 dicht zusammenlaufen. Auf diese
Weise sind Lumina 32, 33 und 34 gebildet.

 In der in Fig. 8 gezeigten Lage befindet sich
25 in den Lumina 32, 33 und 34 kein oder gleicher Druck.
Die Trennwände 28, 29 und 30 verlaufen dabei bogen-
förmig, können aber auch eine andere beliebige Form
in Abhängigkeit von ihrer Verformbarkeit einnehmen.
In jedem Fall sind sie länger als der radiale Abstand
30 zwischen dem Punkt 31 und jeweils den Punkten 25, 26
und 27.

 Wird das Lumen 32 mit einem Druck beaufschlagt,
während die Lumina 33 und 34 mit geringerem oder

1 keinem Druck beaufschlagt sind, so strecken sich, wie
das in Fig. 9 gezeigt ist, die Trennwände 28 und 30,
während sich die Trennwand 29 zusammenfaltet. Dadurch
vergrößert sich das Lumen 32, während sich die Lumina
5 33 und 34 verkleinern. Je nach der Größe des Drucks
in dem Lumen 32 ist es auch möglich, daß sich die
Trennwände 28 und 30 im Sinne einer Vergrößerung des
Lumens 32, also von dem Lumen 32 weg, krümmen, wie
das durch gestrichelte Linien 28' und 30' angedeutet
10 ist.

Ist der Druck in einem der anderen Lumina 32,34
größer, so ergeben sich entsprechende Verhältnisse.

15 Fig. 10 zeigt das proximale Ende des Katheters
gemäß Fig. 6 im Längsschnitt, Fig. 11 ist ein Schnitt
XI-XI durch Fig. 10 und Fig. 12 ist ein Schnitt
XII-XII durch Fig. 10. Durch alle drei Figuren 10, 11
und 12 wird deutlich, daß der Querschnitt des Katheters
im Bereich eines Endes 35 erweitert ist und
20 dicht in einem Anschlußstück 36 sitzt, das die Ver-
bindung zu zwei Anschlußschläuchen 37 und 38 her-
stellt. Das distale Ende des Katheters kann genauso
ausgebildet sein, wie das in Fig. 4 gezeigt ist.

25 Fig. 13 verdeutlicht die Herstellung des erwei-
terten Endes 35 durch Einführen eines keilförmigen,
warmen Werkzeugs 39 in Richtung eines Pfeiles 40.
Ganz rechts ist in Fig. 13 ein Querschnitt 41 des
30 Werkzeugs 39 gezeigt.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1

1. Katheter, der in seinem Umfangsbereich im wesentlichen querschnittssteif ist und der wenigstens zwei Lumina aufweist, die durch eine Trennwand voneinander getrennt sind, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Trennwand (2, 21, 28 - 30) in der Querschnittsebene dehnbar und/oder verformbar ist.

5

10

2. Katheter nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß die Trennwand einen inneren Schlauch (2) bildet, der innerhalb eines äußeren Schlauches (1) verläuft, der den im wesentlichen querschnittssteifen Umfangsbereich des Katheters bildet.

15

3. Katheter nach Anspruch 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der innere Schlauch (2) lose in dem äußeren Schlauch (1) verläuft.

20

4. Katheter nach Anspruch 2, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß der innere Schlauch (2) wenigstens über einen Teil seines Umfangs mit dem äußeren Schlauch (1) verbunden ist.

- 1 5. Katheter nach Anspruch 2, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, daß mehrere innere
Schläuche in dem äußeren Schlauch (1) angeordnet
sind.
- 5
6. Katheter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, daß die Trennwand (21)
sich diametral oder als Sekante in einem im wesent-
lichen runden, den querschnittssteifen Umfangsbe-
reich (18) bildenden Schlauch erstreckt und länger
10 als der Querschnitt bzw. die Sekante ist.
7. Katheter nach Anspruch 6, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, daß die Trennwand (21)
so lang ist, daß sie sich zur einen oder anderen
Seite bis an eine benachbarte Innenwand eines
15 Lumens anlegen kann.
8. Katheter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e-
k e n n z e i c h n e t, daß die Trennwand (21)
wenigstens drei Teiltrennwände (28, 29, 30) auf-
weist, die sternförmig aufeinander zulaufen und so
wenigstens drei Lumina bilden.
- 20
9. Katheter nach Anspruch 3 oder 4, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
innere Schlauch (2) am distalen Ende des Katheters
dicht mit einem vorzugsweise eine Verjüngung (6)
aufweisenden äußeren Ende des äußeren Schlauches
25 (1) verbunden ist und daß sich in dem äußeren
Schlauch (1) entfernt von dem distalen Ende eine
Durchflußöffnung (9) befindet.
- 30

1 10. Katheter nach Anspruch 6 oder 8, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Lumina am distalen Ende des Katheters bis auf eines
verschlossen sind, und daß das verschlossene Lumen
5 bzw. die verschlossenen Lumina entfernt von dem
distalen Ende des Katheters in vorzugsweise unter-
schiedlichen Entfernungen davon Durchflußöffnungen
durch den äußeren Umfangsbereich aufweist bzw.
aufweisen.

10 11. Katheter nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Lumina
(19,20) am proximalen Ende des Katheters vergrößert
und in diesem Bereich mit einem Anschlußstück (36)
15 zum Anschluß der Lumina (19, 20) versehen sind.

20 12. Katheter nach Anspruch 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Vergrößerung
der Querschnitte durch Intervalleextrusion oder
durch Aufweitung mittels eines Werkzeuges (39)
bewirkt ist.

25 13. Katheter nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß am proximalen
Ende des Katheters der innere Schlauch (2) den
äußeren Schlauch (1) überragt, daß beide Enden der
Schläuche (1, 2) dicht in koaxialen Ausnehmungen
(10, 12) eines Anschlußstückes (11) eingesetzt
sind, wobei sich jeweils hinter den Enden der
30 Schläuche (1, 2) ein Ringraum (13, 15) befindet,
der mit einem Anschluß oder einem Anschlußschlauch
(14, 17) verbindbar oder verbunden ist.

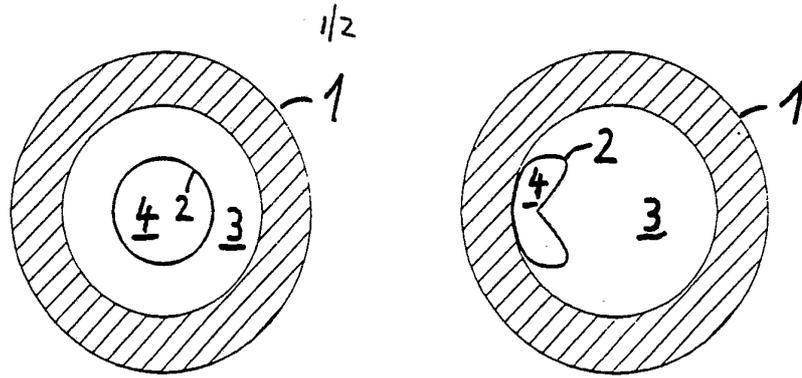


FIG. 1

FIG. 2

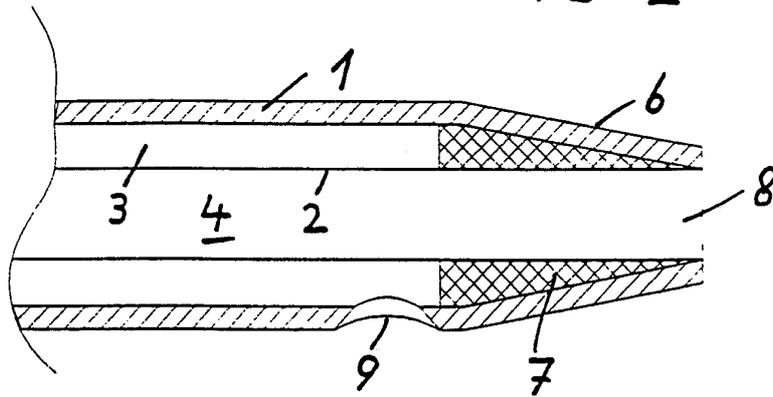


FIG. 3

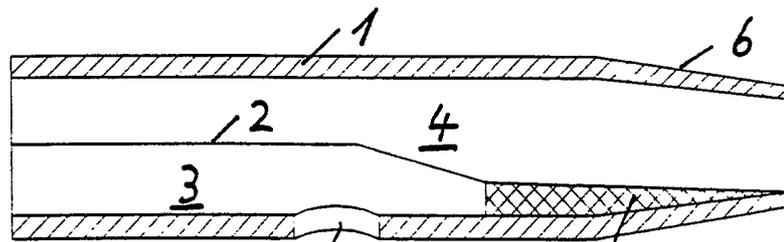


FIG. 4

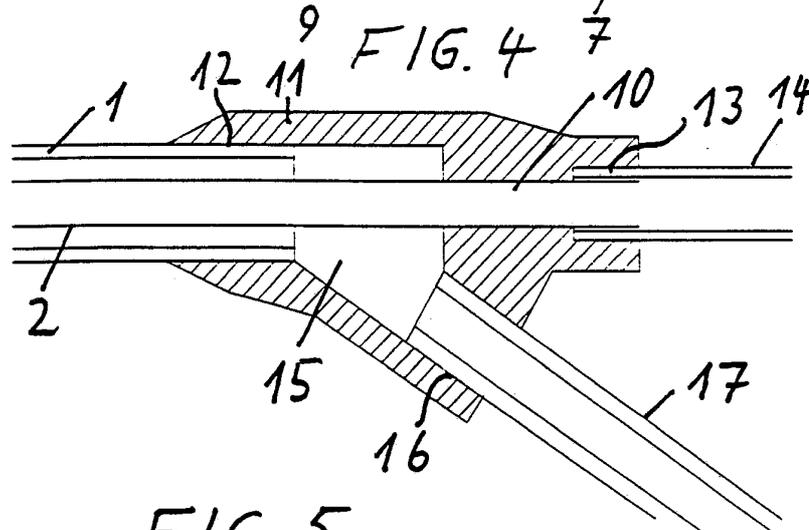
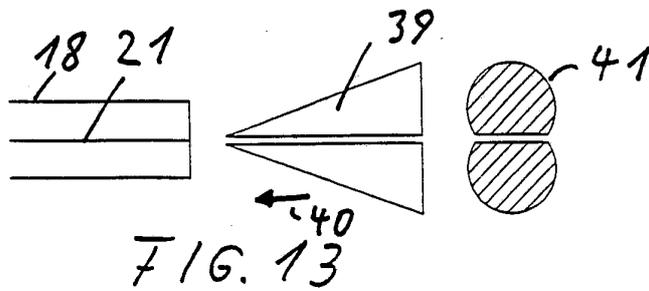
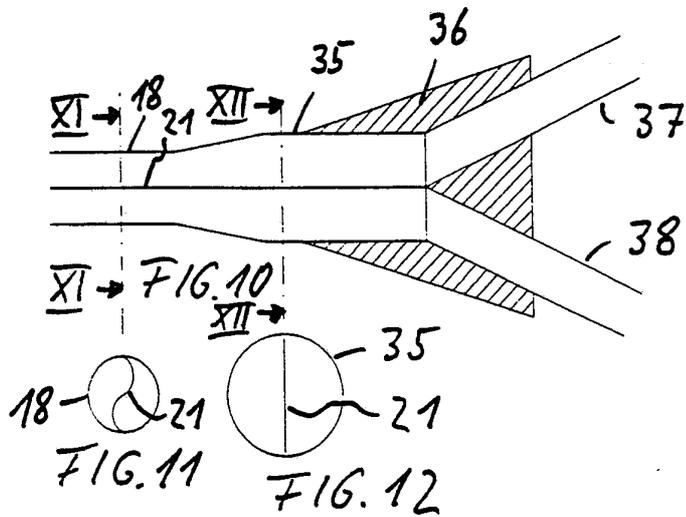
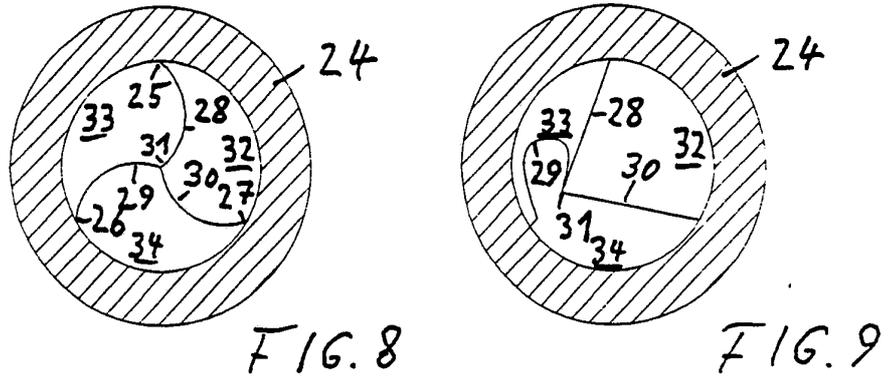
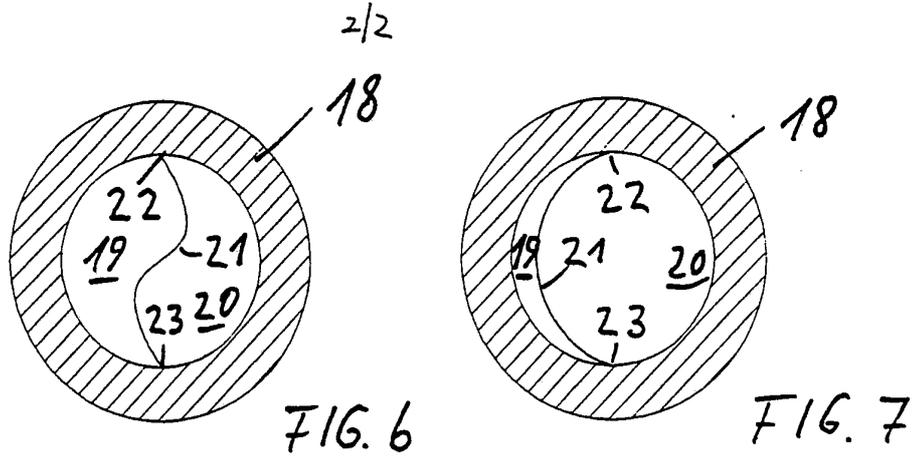


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP 91/2071

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ A61M25/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System ¹	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	A61M	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	US,A,4 705 501 (WIGNESS ET AL.) 10 November 1987, see column 2, line 24 - line 47 see column 3, line 25 - line 41 see column 4, line 38 - line 46 see abstract; claim 1; figures 1,4-8	1,2,4,6, 11,13
Y	---	5,7-10, 12
Y	US,A, 4 072 146 (HOWES) 7 February 1978, see column 5, line 47 - column 6, line 27 see abstract; figures 4-6	5,7,8
Y	EP,A,0 386 408 (HAINDL) 12 September 1990, see abstract; figure 6	9,10

	...	
<p>¹⁰ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
24 January 1992 (24.01.92)	18 February 1992 (18.02.92)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
Y	CA,A,1 219 785 (VAS-CATH) 31 March 1987, see page 9, line 8 - line 24; figures 12, 13A-B-C-D	12
A	US,A,4 406 656 (HATTLER AE AL.) 27 September 1983, see column 3, line 21 - line 42; figures 2-9, 12, 13	1

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9102071
SA 52642**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 24/01/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4705501	10-11-87	None	
US-A-4072146	07-02-78	AU-B- 514696	19-02-81
		AU-A- 2823177	01-03-79
		CA-A- 1112533	17-11-81
		GB-A- 1588894	29-04-81
		JP-B- 1023142	01-05-89
		JP-C- 1599463	31-01-91
		JP-A- 53051692	11-05-78
		SE-B- 430849	19-12-83
		SE-A- 7709779	09-03-78
		US-E- RE31873	30-04-85
EP-A-0386408	12-09-90	DE-A- 3907618	20-09-90
CA-A-1219785	31-03-87	US-A- 4682978	28-07-87
US-A-4406656	27-09-83	None	

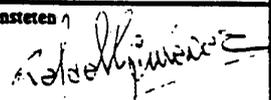
EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP 91/02071

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁸		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 A61M25/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	A61M	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	US,A,4 705 501 (WIGNESS ET AL.) 10. November 1987 siehe Spalte 2, Zeile 24 - Zeile 47 siehe Spalte 3, Zeile 25 - Zeile 41 siehe Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 46 siehe Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildungen 1,4-8	1,2,4,6, 11,13
Y	---	5,7-10, 12
Y	US,A,4 072 146 (HOWES) 7. Februar 1978 siehe Spalte 5, Zeile 47 - Spalte 6, Zeile 27 siehe Zusammenfassung; Abbildungen 4-6	5,7,8
Y	EP,A,0 386 408 (HAINDL) 12. September 1990 siehe Zusammenfassung; Abbildung 6	9,10
-/-		
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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 nahelegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	24. JANUAR 1992	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
		19.02.92
Internationale Recherchenbehörde	EUROPAISCHES PATENTAMT	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten ¹
		GIMENEZ BURGOS R. 

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	CA,A,1 219 785 (VAS-CATH) 31. März 1987 siehe Seite 9, Zeile 8 - Zeile 24; Abbildungen 12,13A-B-C-D ---	12
A	US,A,4 406 656 (HATTLER AE AL.) 27. September 1983 siehe Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 42; Abbildungen 2-9,12,13 ---	1

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9102071
 SA 52642

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24/01/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4705501	10-11-87	Keine	
US-A-4072146	07-02-78	AU-B- 514696	19-02-81
		AU-A- 2823177	01-03-79
		CA-A- 1112533	17-11-81
		GB-A- 1588894	29-04-81
		JP-B- 1023142	01-05-89
		JP-C- 1599463	31-01-91
		JP-A- 53051692	11-05-78
		SE-B- 430849	19-12-83
		SE-A- 7709779	09-03-78
		US-E- RE31873	30-04-85
EP-A-0386408	12-09-90	DE-A- - 3907618	20-09-90
CA-A-1219785	31-03-87	US-A- 4682978	28-07-87
US-A-4406656	27-09-83	Keine	

EPO FORM P0473