



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 393 812 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.03.2004 Patentblatt 2004/10

(51) Int Cl.7: **B04C 5/085**, B04C 5/08,
B04C 5/14

(21) Anmeldenummer: **03018826.2**

(22) Anmeldetag: **19.08.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Kämpfer, Hans-Peter**
35745 Herborn (DE)

(74) Vertreter: **Happe, Otto, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Meistersingerstrasse 34
45307 Essen (DE)

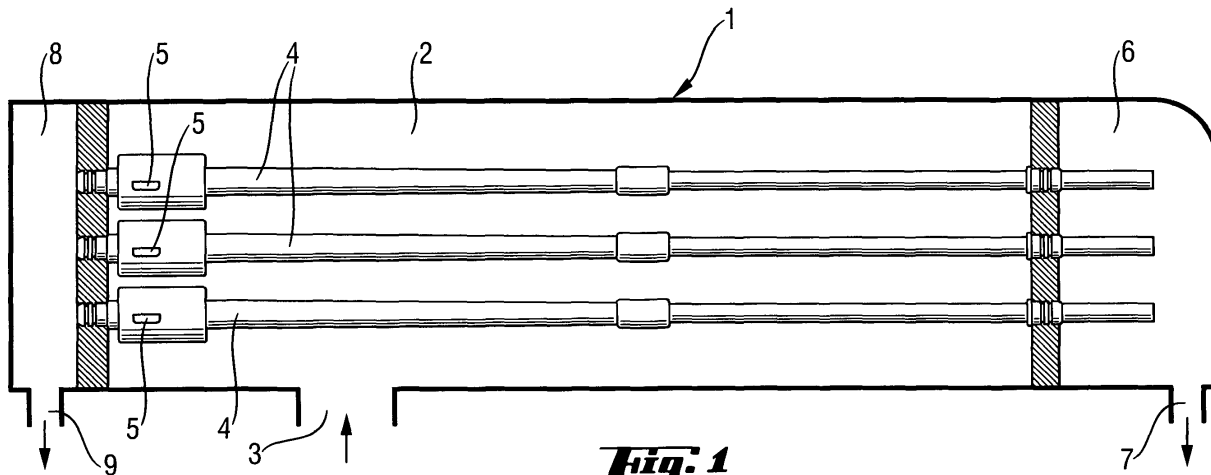
(30) Priorität: **24.08.2002 DE 10239359**

(71) Anmelder: **Kämpfer, Hans-Peter**
35745 Herborn (DE)

(54) **Mehrere Kammern aufweisender Hydrozyklonseparator**

(57) Bei einem mehrere Kammern aufweisenden Hydrozyklonseparator mit einer Vielzahl einzelner Hydrozyklone zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten, insbesondere zum Abscheiden von Öl aus einem Öl-Wasser-Sand-Gemisch, wie es bei der Ölgewinnung im Off-Shore-Be-

reich anfällt, weist der Hydrozyklonseparator eine Eintrittsöffnung für das Öl-Wasser-Sand-Gemisch, eine Austrittsöffnung für das den Sand mitführende Wasser und eine Austrittsöffnung für das Öl auf. Hierbei sind die Oberflächen der einzelnen Hydrozyklone mit einer Schicht aus einem hochleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff versehen.



EP 1 393 812 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mehrere Kammern aufweisenden Hydrozyklonseparator mit einer Vielzahl einzelner Hydrozyklone zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten, insbesondere zum Abscheiden von Öl aus einem Öl-Wasser-Sand-Gemisch, wie es bei der Ölgewinnung im Off-Shore-Bereich anfällt, wobei der Hydrozyklonseparator eine Eintrittsöffnung für das Öl-Wasser-Sand-Gemisch, eine Austrittsöffnung für das den Sand mitführende Wasser und eine Austrittsöffnung für das Öl aufweist.

[0002] Bei Hydrozyklonseparatoren der vorgenannten Art kommt es an den Oberflächen der einzelnen Hydrozyklone zu Ablagerungen. Dadurch wird der Innenraum der Kammern des Hydrozyklonseparators an den betreffenden Stellen verengt. Dies führt zu einer geringeren Leistung des Hydrozyklonseparators. Die Ablagerungen führen schließlich dazu, dass innerhalb verhältnismäßig kurzer Zeitabstände einzelne Hydrozyklone oder der gesamte Hydrozyklonseparator ausgetauscht werden müssen. Dadurch ergeben sich sehr häufige Stillstandzeiten für die betreffenden Anlagen, wodurch erhebliche Kosten verursacht werden. Ein Reinigen der betreffenden Teile von den Ablagerungen würde einen sehr hohen Aufwand an chemischen und abrasiven Reinigungsmitteln erfordern.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bei den bekannten Hydrozyklonseparatoren auftretenden Ablagerungen und den dadurch erforderlich werdende Austausch einzelner Hydrozyklone oder des gesamten Hydrozyklonseparator zu verhindern oder zumindest wesentlich zu verringern um höhere Standzeiten zu erzielen.

[0004] Die Lösung der gestellten Aufgabe besteht bei einem Hydrozyklonseparator der eingangs genannten Art darin, dass die Oberflächen der einzelnen Hydrozyklone mit einer Schicht aus einem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff versehen sind.

[0005] Die Schicht aus hochgleitfähigem und hochverschleißfestem Kunststoff bewirkt, dass an die Oberfläche der Hydrozyklone gelangende Feststoffpartikel an der glatten Kunststoffschicht abgleiten und sich nicht festsetzen können. Somit wird die Bildung von Ablagerungen an den Hydrozyklonen verhindert. Dadurch bleiben stets die ursprünglichen Querschnitte und damit auch die ursprünglichen Fließgeschwindigkeiten erhalten. Es ist daher im äußersten, Fall nur noch in sehr großen Zeitabständen ein Auswechseln der Hydrozyklone erforderlich.

[0006] Soweit sich an wenigen Stellen einzelner Hydrozyklone doch noch geringfügige Ablagerungen bilden sollten, ermöglicht die Schicht aus dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff, bei einer Wartung des Hydrozyklonseparators die von den Ablagerungen betroffenen Stellen der einzelnen Hydrozyklone durch einen einfachen Waschvorgang, durch den die Umwelt nicht belastet wird, zu reinigen.

[0007] In Ausgestaltung der Erfindung besteht der hochgleitfähige und hochverschleißfeste Kunststoff aus Polytetrafluorethylen (PTFE). Der unter dem Handelsnamen Teflon bekannte Werkstoff PTFE besitzt besonders gute Gleiteigenschaften bei sehr hoher Verschleißfestigkeit und weist daher ausgezeichnete Antihafteigenschaften auf.

[0008] Zweckmäßigerweise beträgt die Dicke der Schicht aus dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff mindestens 8 µm, vorzugsweise etwa 17 µm.

[0009] Ein besonders gutes Ergebnis bezüglich des Abgleitens von Feststoffpartikeln von der Schicht aus hochgleitfähigem und hochverschleißfestem Kunststoff wird dadurch erzielt, dass dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff filmbildende Harze und/oder mineralische Füllstoffe beigefügt sind.

[0010] Um eine gute Haftung des Kunststoffs an den Oberflächen der Hydrozyklone zu erzielen, weisen nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die einzelnen Hydrozyklone vor dem Aufbringen der Schicht aus einem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff eine raue Oberfläche auf.

[0011] In den meisten Fällen reicht es aus, die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone durch entsprechende mechanische Bearbeitung, beispielsweise durch einen Schleifvorgang zu bilden.

[0012] Die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone kann aber auch in einfacher Weise durch eine Laserbehandlung oder durch einen Ätzzvorgang erzielt werden.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Hydrozyklonseparators wird die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone durch thermisches Aufspritzen von Hartstoffgranulat erzielt.

[0014] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Hydrozyklonseparators dargestellt und nachstehend näher erläutert. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Hydrozyklonseparator in einem Längsschnitt;

Fig. 2 einen einzelnen Hydrozyklon in Seitenansicht.

[0015] Der in Fig.1 dargestellte Hydrozyklonseparator 1 weist eine erste Kammer 2 auf, in die durch eine Eintrittsöffnung 3 das Öl-Wasser-Sand-Gemisch eintritt. Bei dem Wasser kann es sich beispielsweise um Seewasser handeln. In der ersten Kammer 2 befindet sich eine Vielzahl einzelner Hydrozyklone 4, von denen nur einige dargestellt sind. Das Öl-Wasser-Sand-Gemisch gelangt über in den Hydrozyklonen 4 vorgesehene Öffnungen 5 in die Hydrozyklone 4, in denen das Öl von dem sandführenden Wasser abgeschieden wird. Das sandführende Wasser tritt aus den in eine zweite Kam-

mer 6 hineinragenden Enden der Hydrozyklone 4 aus und gelangt somit zunächst in die zweite Kammer 6. Von dort wird das sandführende Wasser über eine Austrittsöffnung 7 entsorgt. Das Öl tritt am anderen Ende der Hydrozyklone 4 aus und gelangt in eine dritte Kammer 8. Von dort wird das Öl über eine Austrittsöffnung 9 abgezogen.

[0016] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Hydrozyklon 4 ist eine Schicht 10 aus einem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff durch strichpunktierte Linien angedeutet. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, erstreckt sich die Schicht 10 aus dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff über die gesamte Länge der Hydrozyklone 4.

Patentansprüche

1. Mehrere Kammern aufweisender Hydrozyklonseparator mit einer Vielzahl einzelner Hydrozyklone zum Abscheiden von festen Stoffen oder von Flüssigkeiten aus Flüssigkeiten, insbesondere zum Abscheiden von Öl aus einem Öl-Wasser-Sand-Gemisch, wie es bei der Ölgewinnung im Off-Shore-Bereich anfällt, wobei der Hydrozyklonseparator eine Eintrittsöffnung für das Öl-Wasser-Sand-Gemisch, eine Austrittsöffnung für das den Sand mitführende Wasser und eine Austrittsöffnung für das Öl aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der einzelnen Hydrozyklone mit einer Schicht aus einem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff versehen sind. 20
2. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hochgleitfähige und hochverschleißfeste Kunststoff aus Polytetrafluorethylen (PTFE) besteht. 25
3. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Schicht aus dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff mindestens 8 µm beträgt. 30
4. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Schicht aus dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff etwa 17 µm beträgt. 35
5. Hydrozyklonseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet dass** dem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff filmbildende Harze und/oder mineralische Füllstoffe beigefügt sind. 40
6. Hydrozyklonseparator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet dass** die einzelnen Hydrozyklone vor dem Aufbringen der Schicht aus einem hochgleitfähigen und hochverschleißfesten Kunststoff eine raue Oberfläche aufweisen. 45
7. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone durch entsprechende mechanische Bearbeitung, beispielsweise durch einen Schleifvorgang gebildet ist. 50
8. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone durch eine Laserbehandlung erzielt wird. 55
9. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone durch einen Ätzvorgang erzielt wird.
10. Hydrozyklonseparator nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauigkeit der Oberfläche der einzelnen Hydrozyklone durch thermisches Aufspritzen von Hartstoffgranulat erzielt wird.

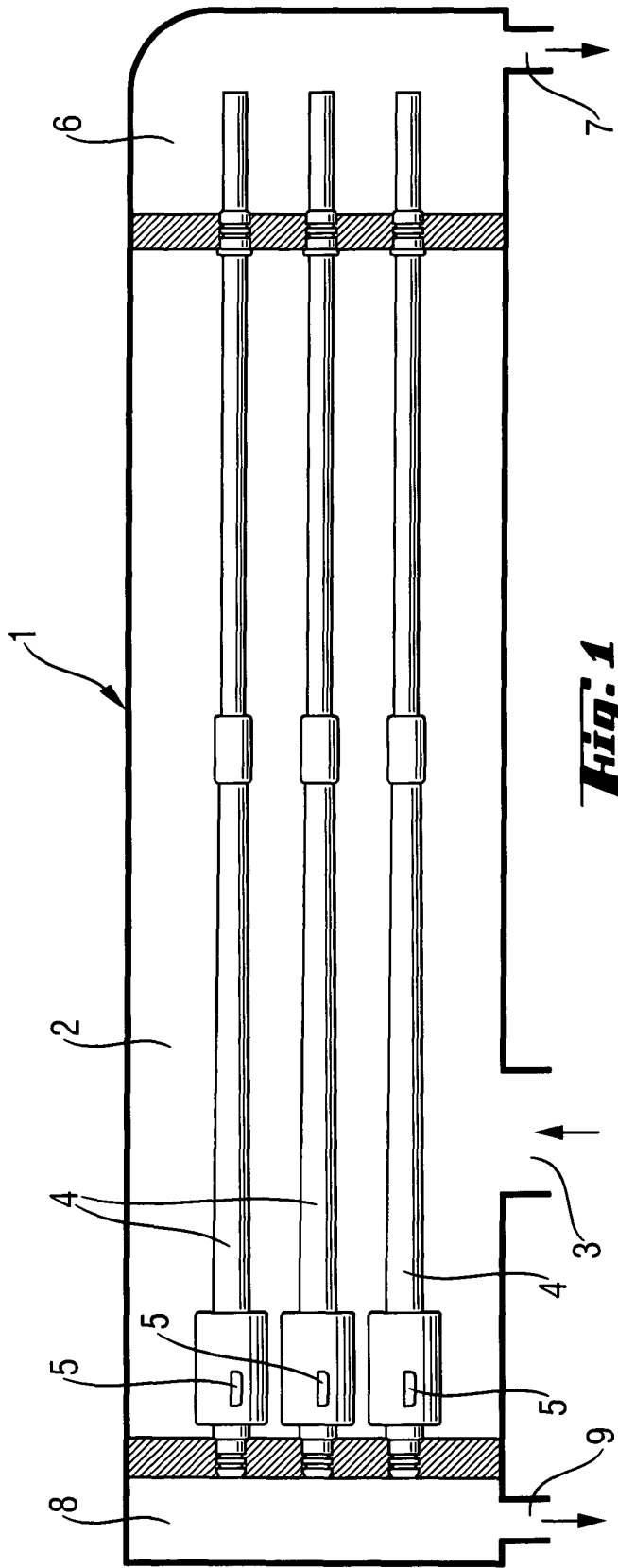


Fig. 1

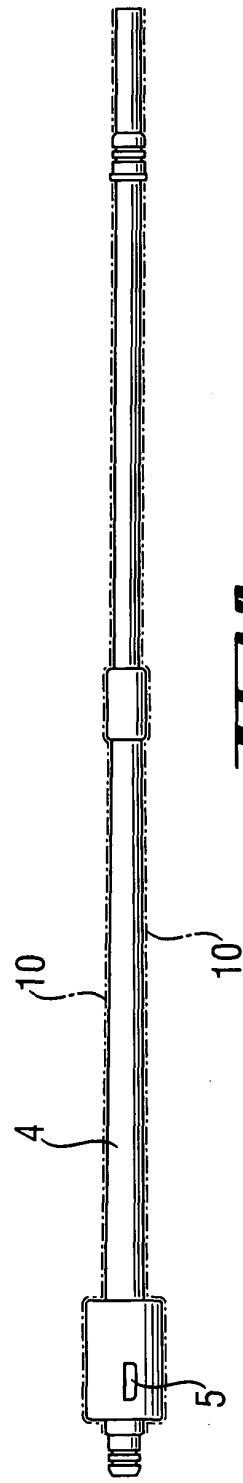


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 8826

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 6 129 217 A (L. A. TRICKEY) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) * Spalte 1, Zeile 9 - Zeile 14 * * Spalte 13, Zeile 52 - Zeile 59 * ---	1,2	B04C5/085 B04C5/08 B04C5/14
X	US 4 695 371 A (A. E. STARBUCK) 22. September 1987 (1987-09-22) * Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 66 * * Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 60 *	1,2	
Y	---	3-10	
Y	DATABASE WPI Section Ch, Week 199420 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A12, AN 1994-163592 XP002263592 -& JP 06 106677 A (FUJIKURA RUBBER WORKS LTD), 19. April 1994 (1994-04-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	3,4	
Y	US 3 915 679 A (C. J. ROACH) 28. Oktober 1974 (1974-10-28) * Spalte 4, Zeile 56 - Zeile 63; Abbildungen *	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B04C
Y	WO 97 17478 A (FISSLER GMBH ;DORFSCHMIDT KLAUS (DE)) 15. Mai 1997 (1997-05-15) * Seite 1 - Seite 1 * * Zusammenfassung *	6-10	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 199930 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A88, AN 1999-350042 XP002263593 -& JP 11 076868 A (FUJI XEROX CO LTD), 23. März 1999 (1999-03-23) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1,2	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 3. Dezember 2003	Prüfer Leitner, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 8826

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 235 (C-366), 14. August 1986 (1986-08-14) & JP 61 068152 A (NIPPON DONARUDOSON KK;OTHERS: 01), 8. April 1986 (1986-04-08) * Zusammenfassung *	1,2	
A	US 4 539 105 A (METCALF ROBERT L) 3. September 1985 (1985-09-03) ---		
A	EP 1 136 132 A (KAEMPFER HANS PETER) 26. September 2001 (2001-09-26) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	3. Dezember 2003	Leitner, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 01 8826

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen 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.

03-12-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6129217	A	10-10-2000	AU 2300597	A 22-10-1997
			EP 0889753	A1 13-01-1999
			WO 9736687	A1 09-10-1997
			TW 384232	B 11-03-2000
			ZA 9702635	A 21-10-1997

US 4695371	A	22-09-1987	KEINE	

JP 6106677	A	19-04-1994	KEINE	

US 3915679	A	28-10-1975	AU 6767874	A 09-10-1975
			CA 1001093	A1 07-12-1976
			DE 2418398	A1 24-10-1974
			FR 2225214	A1 08-11-1974
			GB 1465915	A 02-03-1977
			IT 1011238	B 20-01-1977
			JP 50008167	A 28-01-1975
			JP 54004106	B 02-03-1979
			JP 56069957	U 09-06-1981
			SE 412705	B 17-03-1980
ZA 7402328	A 30-04-1975			

WO 9717478	A	15-05-1997	WO 9717478	A1 15-05-1997
			AT 190362	T 15-03-2000
			DE 59507977	D1 13-04-2000
			DK 839216	T3 21-08-2000
			EP 0839216	A1 06-05-1998

JP 11076868	A	23-03-1999	KEINE	

JP 61068152	A	08-04-1986	KEINE	

US 4539105	A	03-09-1985	KEINE	

EP 1136132	A	26-09-2001	DE 10013337	A1 27-09-2001
			DE 20023035	U1 07-11-2002
			EP 1136132	A2 26-09-2001
			NO 20010590	A 18-09-2001
			US 2002003107	A1 10-01-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82