



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(51) Int Cl.7: **G21F 5/005**

(21) Anmeldenummer: **99125003.6**

(22) Anmeldetag: **15.12.1999**

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

- **Diersch, Rudolf, Dr. Dipl.-Ing.**
45147 Essen (DE)
- **Methling, Dieter, Dipl.-Ing.**
45525 Hattingen (DE)

(71) Anmelder: **GNB Gesellschaft für
 Nuklear-Behälter mbH**
45127 Essen (DE)

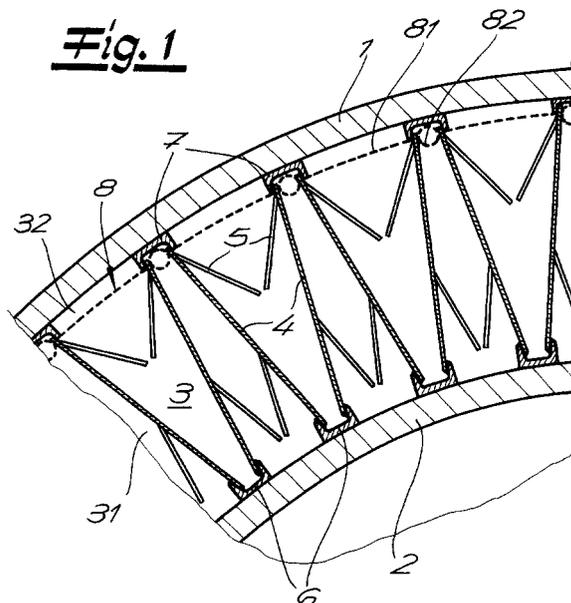
(74) Vertreter: **Masch, Karl Gerhard, Dr. et al**
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Sozien,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(72) Erfinder:
 • **Gluschke, Konrad, Dipl.-Ing.**
58739 Wickede (DE)

(54) **Verfahren zum Herstellen eines Transport- und/oder Lagerbehälters für radioaktive Gegenstände**

(57) Zum Herstellen eines Transport- und/oder Lagerbehälters für radioaktive Gegenstände wird ein zwischen einem metallischen Außenmantel (1) und einem metallischen Innenmantel (2) gebildeter hohlzylindrischer Mantelzwischenraum (3) mit einem eine Mindestkorngröße aufweisenden Betonzuschlag und anschließend im Rest mit einer Suspension aus Zement, Wasser und Additiven verfüllt. Ein solcher Behälter ist für hoch-

dosierte Neutronenquellstärken bei kompakten Abmessungen einsetzbar, wenn im Mantelzwischenraum (3) mit Hilfe eines Diaphragmas (8), dessen Durchtrittsöffnungen kleiner als die Mindestkorngröße sind, zwei zueinander konzentrische Teilräume (31, 32) gebildet werden und der Betonzuschlag sowie die Suspension jeweils nur in einen der beiden Teilräume eingegeben werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Transport- und/oder Lagerbehälters für radioaktive Gegenstände, insbesondere abgebrannte Kernreaktorbrennelemente, wobei ein zwischen einem metallischen Außenmantel und einem metallischen Innenmantel gebildeter hohlzylindrischer Mantelzwischenraum mit einem eine Mindestkorngröße aufweisenden Betonzuschlag und anschließend im Rest mit einer Suspension aus Zement, Wasser und Additiven verfüllt wird.

[0002] Bei einem bekannten Verfahren der genannten Art (WO 98/59346) wird der gesamte Mantelzwischenraum gleichartig verfüllt. Die auf diese Weise hergestellten Behälter eignen sich nur zur Abschirmung von Strahlenquellen mit relativ niedriger Neutronenquellstärke, z. B. Brennelementen mit niedrigem Abbrand. Soll ein solcher Behälter für Strahlenquellen mit hochdosierten Neutronenquellstärken, z. B. MOX-Brennelementen oder verglasten hochaktivem Abfall aus der Wiederaufarbeitung, verwendet werden, werden verhältnismäßig große Betonwanddicken erforderlich, um die für die Neutronenmoderation benötigten Wassermengen bereitzustellen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, im Rahmen des Verfahrens der eingangs genannten Art zu Transport- und/oder Lagerbehältern für radioaktive Gegenstände mit hohen Neutronenquellstärken zu gelangen, die geringere Betonwandstärken als bisher erfordern.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe werden erfindungsgemäß im Mantelzwischenraum mit Hilfe eines Diaphragmas, dessen Durchtrittsöffnungen kleiner als die Mindestkorngröße sind, zwei zueinander konzentrische Teilräume gebildet und der Betonzuschlag sowie die Suspension jeweils nur in einen der beiden Teilräume eingegeben.

[0005] Mit Hilfe der beschriebenen Maßnahmen wird der Mantelzwischenraum bzw. Betonraum in zwei unterschiedliche Teilräume mit unterschiedlicher Verfüllung geteilt. Der Betonzuschlag verbleibt aufgrund des Diaphragmas in dem Teilraum, in den er eingegeben worden ist, während das Diaphragma für die Suspension kein Hindernis darstellt und sich in beiden Teilräumen ausbreitet. Der von der Suspension allein eingenommene Teilraum enthält wesentlich mehr Wasser als bisher und kann daher die für die Neutronenmoderation benötigten Wassermengen bereitstellen.

[0006] Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird das Diaphragma aus Lochsieben oder -blechen oder Drahtgeflecht gebildet, deren Durchtrittsöffnungen insbesondere eine Öffnungsweite zwischen 2 und 4 mm aufweisen. Im Einzelnen kann dabei zunächst so vorgegangen werden, dass das Diaphragma durch Einführen von offenen und/oder geschlossenen Diaphragmaprofilen zwischen Wärmeleitungsradialstegen gebildet wird, die zwischen Innenmantel und Außenmantel ver-

laufen und an denen die Diaphragmaprofile anliegen. Die besagten Wärmeleitungsradialstege sind bei den in Rede stehenden Behältern an sich bekannt und dienen der Ableitung der von den radioaktiven Gegenständen entwickelten Wärme nach außen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass das Diaphragma auf eine innere Teilsteganordnung von Wärmeleitungsradialstegen, die zwischen Innenmantel und Außenmantel verlaufen, und auf das Diaphragma eine ergänzende äußere Teilsteganordnung aufgesetzt wird, die mit dem Innenmantel verschraubt wird. Hierbei empfiehlt es sich, das Diaphragma, die innere Teilsteganordnung und die äußere Teilsteganordnung im Bereich von einander entsprechenden Längssicken aufeinander zu setzen. Auch ergeben sich manipulationstechnische Vorteile, wenn jeweils zwei benachbarte Radialteilstege der äußeren Teilsteganordnung durch eine Außenbrücke miteinander verbunden sind. Entsprechend können auch zwei benachbarte Radialteilstege der inneren Teilsteganordnung durch eine Innenbrücke miteinander verbunden sein. In allen Fällen empfiehlt es sich, das Diaphragma bzw. die dieses bildenden Teile durch Schweißungen la-

gezuifixieren.
[0007] Um die gewünschte Zweizonenstruktur des Betons zuverlässig und schnell herzustellen, sollte der Betonzuschlag und die Suspension in denselben Teilraum eingegeben werden. Im Übrigen sollte der Betonzuschlag in den dem Innenmantel benachbarten Teilraum eingegeben werden, so dass der äußere Teilraum den höheren Wassergehalt für die Neutronenmoderation aufweist.

[0008] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Teil eines Behältermantels und

Fig. 2 einer anderen Ausführungsform.

[0009] In Fig. 1 erkennt man einen Mantel eines Lagerbehälters für radioaktive Gegenstände, der zunächst aus einem metallischen Außenmantel 1 und einem konzentrisch dazu angeordneten metallischen Innenmantel 2 gebildet ist. Zwischen Außenmantel 1 und Innenmantel 2 ist also ein hohlzylindrischer Mantelzwischenraum 3 gegeben. Zwischen Innenmantel 2 und Außenmantel 1 verlaufen Wärmeleitungsradialstege 4 mit ausgestellten Fensterelementen 5. Diese Wärmeleitungsradialstege 4 sind mit U-Profilen 6 verschweißt, die ihrerseits an dem Innenmantel 2 befestigt sind. Am Außenmantel 1 sind ebenfalls U-Profile 7 befestigt, an die die Wärmeleitungsradialstege 4 aber nur angepreßt sind.

[0010] Im Mantelzwischenraum 3 sind mit Hilfe eines Diaphragmas 8 zwei zueinander konzentrische Teilräume 31, 32 gebildet. Das Diaphragma 8 wird von offenen und geschlossenen Profilen 81, 82 von Lochsieben oder -blechen oder Drahtgeflecht gebildet, die zwischen die Wärmeleitungsradialstege 4 eingesetzt sind und an die-

sen anliegen sowie mit diesen verschweißt sind. Zum Fertigstellen des Behälters wird in den inneren Teilraum 31 ein Betonzuschlag mit einer Mindestkorngröße und anschließend eine Suspension aus Zement, Wasser und Additiven eingegeben. Da das Diaphragma 8 Durchtrittsöffnungen aufweist, die kleiner als die Mindestkorngröße sind, gelangt in den äußeren Teilraum 32 nur die Suspension.

[0011] Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 wird das Diaphragma 8 auf eine innere Teilsteganordnung 41 von Wärmeleitungsradialstegen 4 und auf das Diaphragma 8 eine ergänzende äußere Teilsteganordnung 42 aufgesetzt, die mit dem Innenmantel 2 verschraubt wird. Hierbei werden das Diaphragma 8, die innere Teilsteganordnung 41 und die äußere Teilsteganordnung 42 im Bereich von einander entsprechenden Längssicken 9 aufeinander gesetzt. Jeweils zwei benachbarte Radialteilstege der äußeren Teilsteganordnung 42 sind durch eine Außenbrücke 10 miteinander verbunden. Entsprechend sind auch jeweils zwei benachbarte Radialstege der inneren Teilsteganordnung 41 durch eine Innenbrücke 11 miteinander verbunden. Die Verschraubung 12 erfolgt durch die Außenbrücke 10 und das Diaphragma 8 mit dem Innenmantel 2. Der Außenmantel 1 ist unter elastischer Verformung der Wärmeleitungsradialstege 4 aufgesetzt worden. Die Verfüllung erfolgt in der gleichen Weise wie oben angegeben.

[0012] Die Zusammensetzung kann derjenigen entsprechen, welche in WO 98/59346 angegeben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Transport- und/oder Lagerbehälters für radioaktive Gegenstände, wobei ein zwischen einem metallischen Außenmantel und einem metallischen Innenmantel gebildeter hohlzylindrischer Mantelzwischenraum mit einem eine Mindestkorngröße aufweisenden Betonzuschlag und anschließend im Rest mit einer Suspension aus Zement, Wasser und Additiven verfüllt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Mantelzwischenraum mit Hilfe eines Diaphragmas, dessen Durchtrittsöffnungen kleiner als die Mindestkorngröße sind, zwei zueinander konzentrische Teilräume gebildet werden und der Betonzuschlag sowie die Suspension jeweils nur in einen der beiden Teilräume eingegeben werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Diaphragma aus Lochsieben oder -blechen oder Drahtgeflecht gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Diaphragma Durchtrittsöffnungen mit einer Öffnungsweite zwischen 2 und 4 mm aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Diaphragma durch Einführen von offenen und/oder geschlossenen Diaphragmaprofilen zwischen Wärmeleitungsradialstege gebildet wird, die zwischen Innenmantel und Außenmantel verlaufen und an denen die Diaphragmaprofile anliegen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Diaphragma auf eine innere Teilsteganordnung von Wärmeleitungsradialstegen, die zwischen Innenmantel und Außenmantel verlaufen, und auf das Diaphragma eine ergänzende äußere Teilsteganordnung aufgesetzt wird, die mit dem Innenmantel verschraubt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Diaphragma, die innere Teilsteganordnung und die äußere Teilsteganordnung im Bereich von einander entsprechenden Längssicken aufeinander gesetzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei benachbarte Radialteilstege der äußeren Teilsteganordnung durch eine Außenbrücke miteinander verbunden sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Diaphragma durch Schweißungen lagefixiert wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Betonzuschlag und die Suspension in denselben Teilraum eingegeben werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Betonzuschlag in den dem Innenmantel benachbarten Teilraum eingegeben wird.

Fig. 1

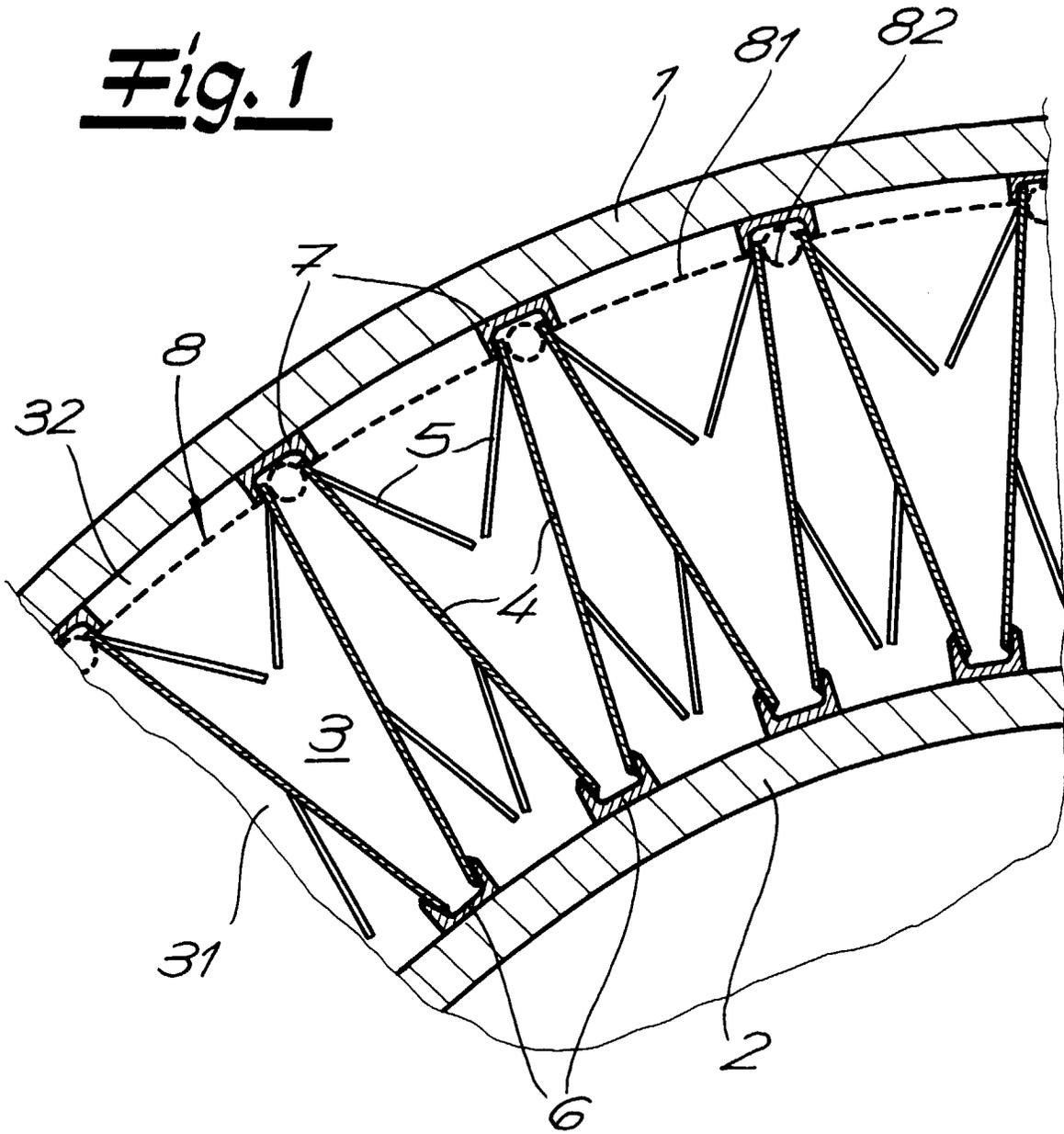
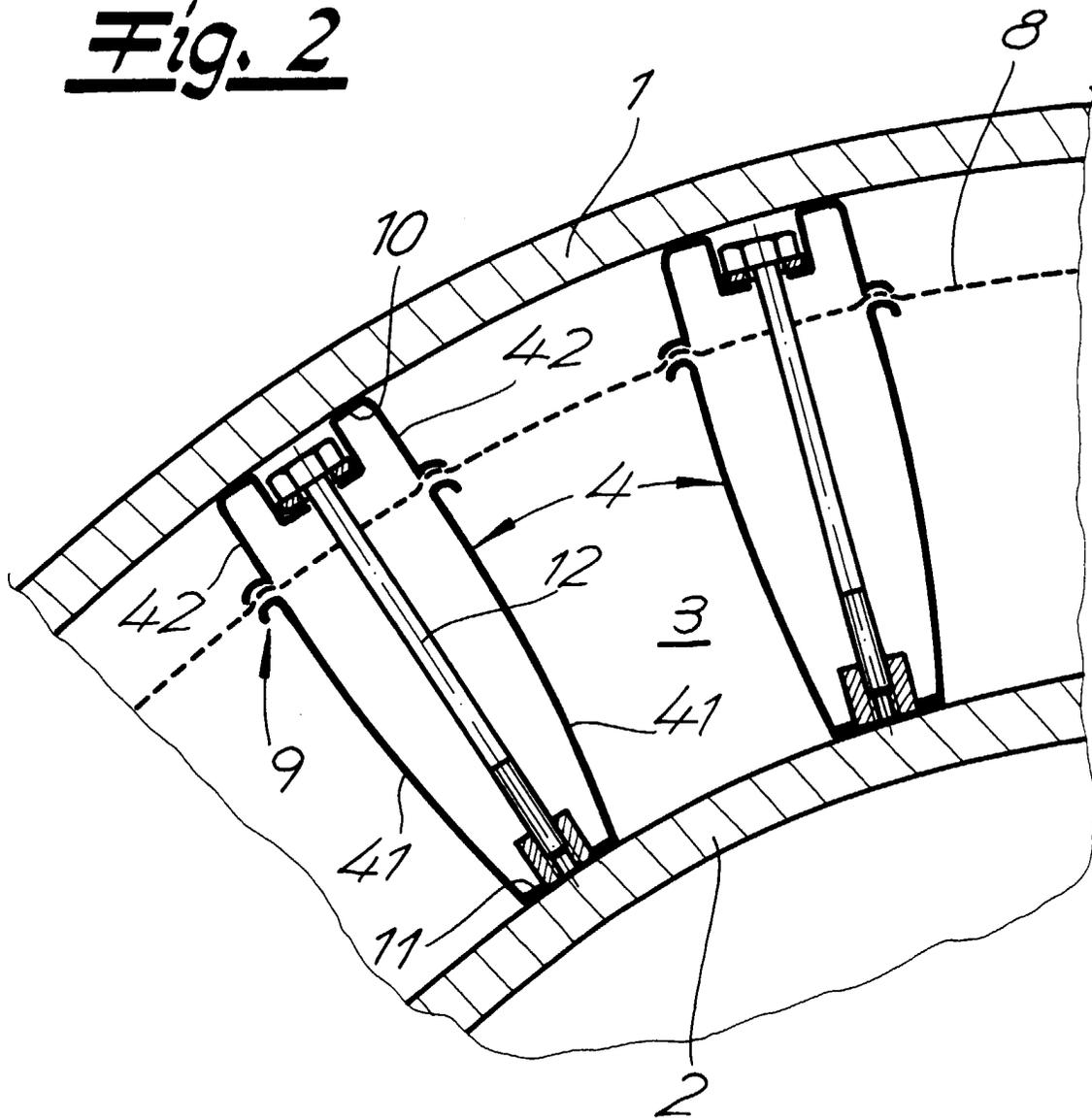


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 5003

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	EP 0 128 418 A (TRANSNUKLEAR GMBH) 19. Dezember 1984 (1984-12-19) * Ansprüche 1,5; Abbildung 1 *	1,4,10	G21F5/005
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 030 (P-1157), 24. Januar 1991 (1991-01-24) & JP 02 269998 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; OTHERS: 01), 5. November 1990 (1990-11-05) * Zusammenfassung *	1,4	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 198331 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L02, AN 1983-727910 XP002134121 & SU 961 971 A (HYDROTECH RES INST), 30. September 1982 (1982-09-30) * Zusammenfassung *	1,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 02, 30. Januar 1998 (1998-01-30) & JP 09 257995 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 3. Oktober 1997 (1997-10-03) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) G21F
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 09 101387 A (TOSHIBA CORP; TOSHIBA ENG CO LTD), 15. April 1997 (1997-04-15) * Zusammenfassung *	1,9	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 27. März 2000	Prüfer Deroubaix, P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 5003

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 123 392 A (HALL WILLIAM C ET AL) 31. Oktober 1978 (1978-10-31) * Ansprüche 1,7,16,17,21 *	1,10	
D,A	DE 197 25 922 A (GNB GMBH) 24. Dezember 1998 (1998-12-24) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. März 2000	Prüfer Deroubaix, P
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 : nichttechnische 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 03.92 (P04003)

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

EP 99 12 5003

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 Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0128418 A	19-12-1984	DE 3321250 A	13-12-1984
JP 02269998 A	05-11-1990	JP 2766670 B	18-06-1998
SU 961971 A	30-09-1982	KEINE	
JP 09257995 A	03-10-1997	KEINE	
JP 09101387 A	15-04-1997	KEINE	
US 4123392 A	31-10-1978	KEINE	
DE 19725922 A	24-12-1998	AU 8531398 A WO 9859346 A	04-01-1999 30-12-1998

EPO FORM P0461

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