



(11) **EP 2 216 514 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

(51) Int Cl.:
F01D 17/14^(2006.01) F01D 9/06^(2006.01)
F01D 25/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09001834.2**

(22) Anmeldetag: **10.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

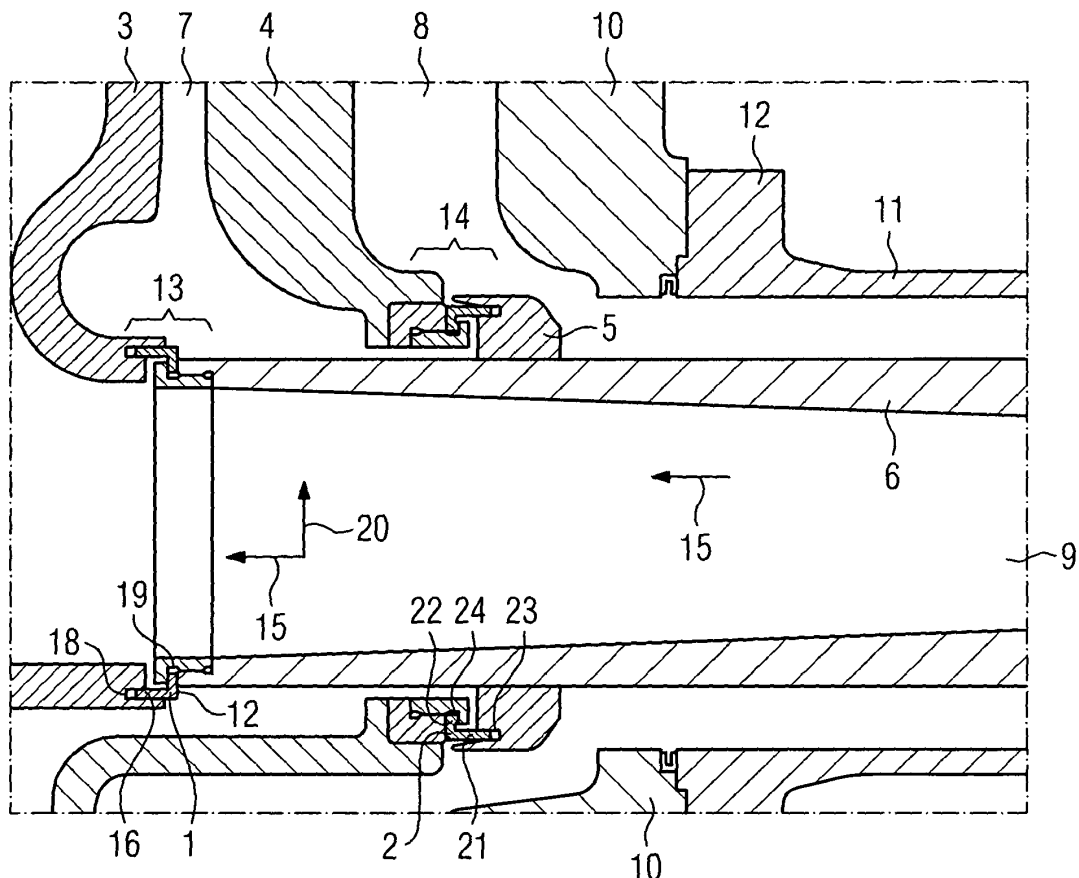
(72) Erfinder:
• **Dallinger, Heinz**
45475 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Müller, Thomas**
42579 Heiligenhaus (DE)
• **Ulma, Andreas**
45481 Mülheim an der Ruhr (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(54) **Dreischalige Dampfturbine mit Ventil**

(57) Die Erfindung betrifft eine dreischalige Dampfturbine mit einem äußeren Innengehäuse (4) und einem inneren Innengehäuse (3) sowie einem Außengehäuse (10), wobei ein Ventil an die dreischalige Dampfturbine

angekoppelt wird mittels einer ersten Winkelringverbindung (13) und einer zweiten Winkelringverbindung (14), wobei die zweite Winkelringverbindung (14) mittels eines aufgeschraubten Ventilrings (5) erfolgt.



EP 2 216 514 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine mit einem Ventil, wobei die Strömungsmaschine in inneres Innengehäuse, ein äußeres Innengehäuse und ein Außengehäuse umfasst, wobei das Ventil einen Ventildiffusor und ein Ventilgehäuse umfasst, wobei das Ventilgehäuse über einen Ventilflansch mit dem Außengehäuse verbunden ist, wobei das innere Innengehäuse über eine erste Winkelringverbindung mit dem Ventildiffusor verbunden ist.

[0002] Unter einer Strömungsmaschine wird beispielsweise eine Dampfturbine verstanden. Eine Dampfturbine weist üblicher Weise einen drehbar gelagerten Rotor und ein Gehäuse, das um den Rotor angeordnet ist auf. Zwischen dem Rotor und dem Innengehäuse ist ein Strömungskanal ausgebildet. Das Gehäuse in einer Dampfturbine muss mehrere Funktionen erfüllen können. Zum einen werden die Leitschaufeln im Strömungskanal am Gehäuse angeordnet und zum zweiten muss das Innengehäuse den Druck und den Temperaturen des Strömungsmediums für alle Last- und besondere Betriebsfälle standhalten. Bei einer Dampfturbine ist das Strömungsmedium Dampf. Des Weiteren muss das Gehäuse derart ausgebildet sein, dass Zu- und Abführungen, die auch als Anzapfungen bezeichnet werden, möglich sind. Eine weitere Funktion, die ein Gehäuse erfüllen muss, ist die Möglichkeit, dass ein Wellenende durch das Gehäuse durchgeführt werden kann.

[0003] Bei den im Betrieb auftretenden hohen Spannungen, Drücken und Temperaturen ist es erforderlich, dass die Werkstoffe geeignet ausgewählt werden sowie die Konstruktion derart gewählt ist, dass die mechanische Integrität und Funktionalität ermöglicht wird. Dafür ist es erforderlich, dass hochwertige Werkstoffe zum Einsatz kommen, insbesondere im Bereich der Einströmung und der ersten Leitschaufelnuten.

[0004] Für die Anwendungen bei Frischdampftemperaturen von über 650°C, wie z.B. 700°C, sind Nickel-Basis-Legierungen geeignet, da sie den bei hohen Temperaturen auftretenden Belastungen standhalten. Allerdings ist die Verwendung einer solchen Nickel-Basis-Legierung mit neuen Herausforderungen verbunden. So sind die Kosten für Nickel-Basis-Legierungen vergleichsweise hoch und außerdem ist die Fertigbarkeit von Nickel-Basis-Legierungen, z.B. durch beschränkte Gussmöglichkeit begrenzt. Dies führt dazu, dass die Verwendung von Nickel-Basis-Werkstoffen minimiert werden muss. Des Weiteren sind die Nickel-Basis-Werkstoffe schlechte Wärmeleiter. Dadurch sind die Temperaturgradienten über der Wandstärke so steil, dass Thermospannungen vergleichsweise hoch sind. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass bei der Verwendung von Nickel-Basis-Werkstoffen die Temperaturdifferenz zwischen Ein- und Auslass der Dampfturbine steigt.

[0005] Zweischalige Dampfturbinen sind bekannt. Bei einer zweischaligen Dampfturbine wird das Innengehäuse um den Rotor und das Außengehäuse um das Innen-

gehäuse angeordnet. Infolge von Temperaturänderungen kann es zu Bewegungen des Innengehäuses relativ zum Ventil kommen. Das Ventil umfasst im Wesentlichen ein Ventilgehäuse und einen im Ventil angeordneten Ventildiffusor. Der Ventildiffusor ist üblicher Weise zur Führung des Strömungsmediums ausgebildet. Wenn der Ventildiffusor und das Innengehäuse starr mittels kraftschlüssiger Verbindungen miteinander gekoppelt wären, würde dies zu Spannungen und ggf. zu Verformungen führen, die unerwünscht sind. Daher werden sog. Winkelringverbindungen eingesetzt. Dabei weisen der Ventildiffusor und das Innengehäuse jeweils eine Nut auf, in die ein Winkelring angeordnet ist. Dies führt dazu, dass eine Wärmebewegung sowohl in einer axialen als auch in einer radialen Richtung ausgeglichen werden kann.

[0006] Bei dreischaligen Dampfturbinen kommt nun zusätzlich zwischen dem inneren Innengehäuse und dem Außengehäuse ein weiteres Innengehäuse hinzu, das als äußeres Innengehäuse bezeichnet werden kann. Das äußere Innengehäuse führt ebenfalls in Folge von thermischen Veränderungen eine Wärmebewegung aus, die sich ggf. störend auf den Ventildiffusor auswirken kann. Eine weitere Anforderung besteht darin, dass der Raum zwischen dem inneren Innengehäuse und dem äußeren Innengehäuse sowie dem äußeren Innengehäuse und dem Außengehäuse abgedichtet werden sollte. Dennoch sollten aber mechanische Spannungen in Folge von Wärmebewegungen vermieden werden.

[0007] Wünschenswert wäre es, eine konstruktiv einfache Möglichkeit zu haben, das äußere Innengehäuse an den Ventildiffusor ankoppeln zu können.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Möglichkeit anzubieten, ein Ventil an eine dreischalige Dampfturbine anzukoppeln, wobei die Ankopplung konstruktiv einfach ausgeführt ist.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Strömungsmaschine mit einem Ventil, wobei die Strömungsmaschine ein inneres Innengehäuse, ein äußeres Innengehäuse und ein Außengehäuse umfasst, wobei das Ventil einen Ventildiffusor und ein Ventilgehäuse umfasst, wobei das Ventilgehäuse über einen Ventilflansch mit dem Außengehäuse verbunden ist, wobei das innere Innengehäuse über eine erste Winkelverbindung mit dem Ventildiffusor verbunden ist, wobei das äußere Innengehäuse über eine zweite Winkelringverbindung mit dem Ventildiffusor verbunden ist, wobei ein Ventilring auf dem Ventildiffusor aufgeschraubt ist und zum Aufnehmen der zweiten Winkelringverbindung ausgebildet ist.

[0010] Die Erfindung geht von dem Aspekt aus, dass eine bestehende Ventildiffusoreinrichtung lediglich leicht geändert werden muss, um an eine dreischalige Dampfturbine angekoppelt zu werden. Dazu ist es erforderlich, dass ein Ventilring auf den Ventildiffusor aufgeschraubt wird und derart ausgebildet ist, dass eine Aufnahme der zweiten Winkelringverbindung möglich ist.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0012] So ist es vorteilhaft, wenn der Ventilring eine

zweite Ventilringnut zum Aufnehmen des zweiten Ventilrings aufweist. Dadurch ist eine konstruktiv einfache Lösung angegeben, mit der es möglich ist, eine Wärmebewegung zwischen dem Ventildiffusor und dem äußeren Innengehäuse zu gewährleisten.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist der Ventildiffusor zum Strömen eines Strömungsmediums in einer Strömungsrichtung und die zweite Ventilringnut im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung ausgebildet. Dadurch ist eine Bewegung infolge von thermischen Ausdehnungen sowohl in Strömungsrichtung als auch senkrecht dazu möglich, ohne dass störende thermische Spannungen entstehen.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. Diese soll das Ausführungsbeispiel nicht maßstäblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wozu Erläuterungen dienen, in schematischer und/oder leicht versetzter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen, der aus der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

Es zeigt:

[0015]

FIG 1 eine Querschnittsansicht einer dreischaligen Dampfturbine mit Anbindung eines Ventils.

[0016] Die FIG 1 zeigt einen Ausschnitt einer dreischaligen Strömungsmaschine. Eine Dampfturbine ist beispielsweise eine Strömungsmaschine. Die Strömungsmaschine umfasst ein inneres Innengehäuse 3, ein um das innere Innengehäuse 3 angeordnetes äußeres Innengehäuse 4 und ein um das äußere Innengehäuse 4 angeordnetes Außengehäuse 10. An das Außengehäuse 10 wird ein Ventilgehäuse 11 über einen Flansch 12 an das Außengehäuse angekoppelt. Ein Ventildiffusor 6 wird über eine erste Winkelringverbindung 13 und eine zweite Winkelringverbindung 14 an das innere Innengehäuse 3 und das äußere Innengehäuse 4 angekoppelt. Innerhalb des Ventildiffusors 6 ist ein Strömungskanal 9 ausgebildet, in dem ein heißer Frischdampf strömt. Dieser heiße Frischdampf strömt in einer Strömungsrichtung 15 in die Dampfturbine. Im Raum 7 zwischen dem inneren Innengehäuse 3 und dem äußeren Innengehäuse 4 befindet sich ein Kühldampf. Im weiteren Raum 8 zwischen dem äußeren Innengehäuse 4 und dem Außengehäuse 10 befindet sich ein Abdampf. Die erste Winkelringverbindung 13 umfasst einen ersten Winkelring 1. Der erste Winkelring 1 umfasst einen ersten Winkelringschenkel 16 und einen zweiten Winkelringschenkel 17 auf. Der erste Winkelringschenkel 16 wird in eine passende innere Innengehäusenut 18 eingeführt. Der zweite Winkelringschenkel 17 wird in eine passende Ventildiffusornut 19 eingeführt. Dadurch kann der Ventildiffusor 6 gegenüber dem inneren Innengehäuse 3 einer Bewegung durch Wärmeausdehnung sowohl in Strömungs-

richtung 15 als auch senkrecht zur Strömungsrichtung 20 ausführen.

[0017] Die zweite Winkelringverbindung 14 umfasst einen zweiten Winkelring 2 und einen auf den Ventildiffusor 6 aufgeschraubten Ventilring 5 auf. Der zweite Winkelring 2 umfasst einen ersten Winkelringschenkel 21 und einen zweiten Winkelringschenkel 22. Der erste Winkelringschenkel 21 wird in eine entsprechende Ventilringnut 23 eingeführt. Der zweite Winkelringschenkel 22 wird entsprechend in eine äußere Innengehäusenut 24 eingeführt. Durch die erste Winkelringverbindung 13 und die zweite Winkelringverbindung 14 ist eine Wärmebewegung des Ventildiffusors 6 relativ zum inneren Innengehäuse 3 und dem äußeren Innengehäuse 4 möglich. Diese Wärmebewegung kann sowohl in Strömungsrichtung 15 als auch senkrecht zur Strömungsrichtung 20 erfolgen. Die erste Winkelringverbindung 13 und die zweite Winkelringverbindung 14 erlauben eine Bewegung sowohl in Strömungsrichtung 15 als auch senkrecht zur Strömungsrichtung 20. Der Ventilring 5 wird mittels gängiger Methoden auf den Ventildiffusor 6 aufgeschraubt. Die Ventilringnut 23 ist hierbei im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung 15 ausgebildet. Genauso ist die innere Innengehäusenut 18 im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung 15 ausgebildet. Wohingegen die Ventildiffusornut 19 und die äußere Innengehäusenut 24 im Wesentlichen senkrecht zur Strömungsrichtung 15 ausgebildet ist. Durch die senkrechte Anordnung der inneren Innengehäusenut 18 bzw. der Ventilringnut 23 zu der Ventildiffusornut 19 bzw. äußeren Innengehäusenut 24 ist eine thermische Verschiebung sowohl in Strömungsrichtung 15 als auch senkrecht zur Strömungsrichtung 20 kompensierbar.

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine mit einem Ventil, wobei die Strömungsmaschine ein inneres Innengehäuse (3), ein äußeres Innengehäuse (4) und ein Außengehäuse (10) umfasst, wobei das Ventil einen Ventildiffusor (6) und ein Ventilgehäuse (11) umfasst, wobei das Ventilgehäuse (11) über einen Ventilflansch (12) mit dem Außengehäuse (10) verbunden ist, wobei das innere Innengehäuse (3) über eine erste Winkelringverbindung (13) mit dem Ventildiffusor (6) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das äußere Innengehäuse (4) über eine zweite Winkelringverbindung (14) mit dem Ventildiffusor (6) verbunden ist und dass ein Ventilring (5) auf dem Ventildiffusor (6) aufgeschraubt ist und zum Aufnehmen der zweiten Winkelringverbindung (14) ausgebildet ist.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1,

wobei der Ventildiffusor (6) zum Strömen eines Strömungsmediums in einer Strömungsrichtung (15) ausgebildet ist und der Ventilring (5) eine Ventilringnut (23) zum Aufnehmen eines zweiten Winkelrings (2) aufweist.

5

3. Strömungsmaschine nach Anspruch 2, wobei die Ventilringnut (23) im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung (15) ausgebildet ist.

10

15

20

25

30

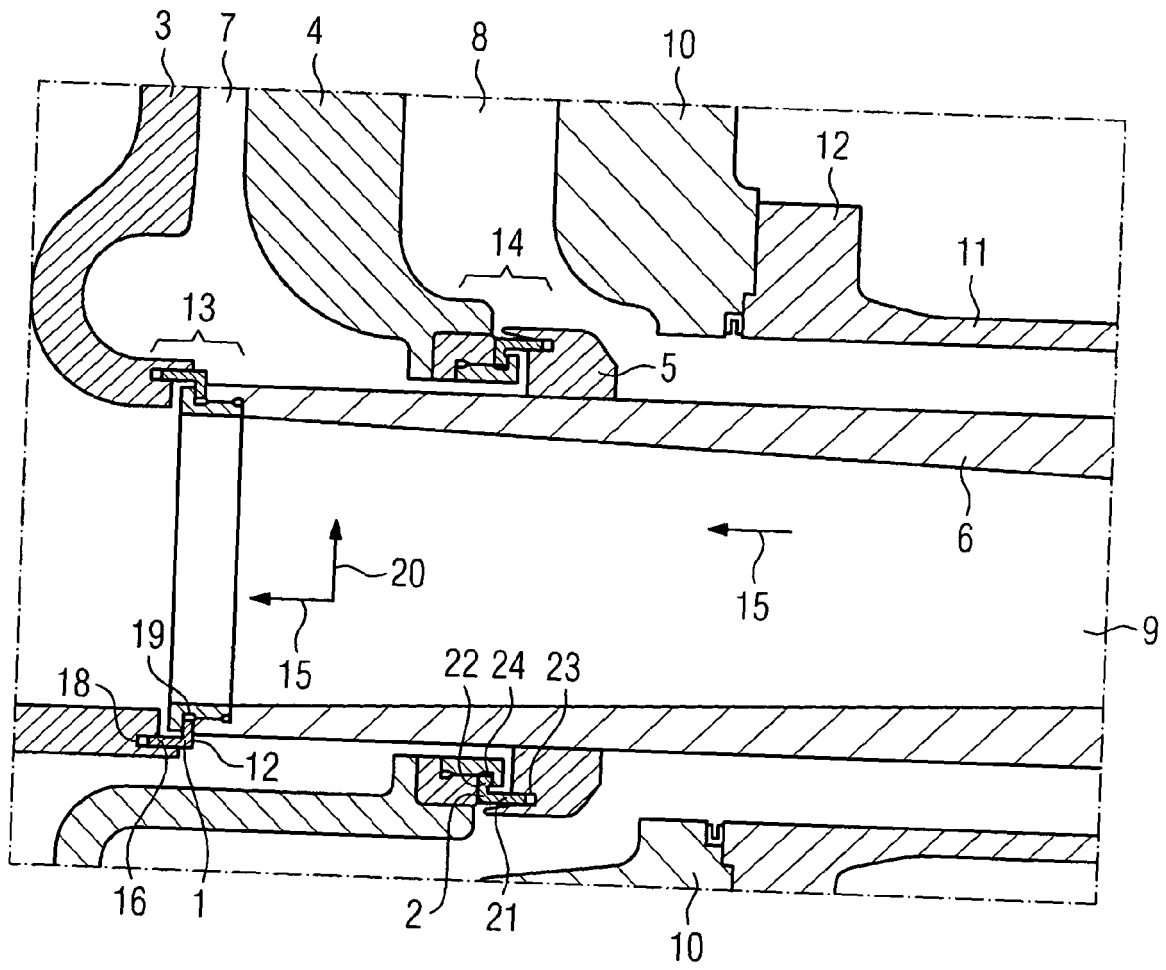
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 1834

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 128 343 A (BBC BROWN BOVERI & CIE [CH]) 19. Dezember 1984 (1984-12-19) * Seite 1, Zeile 4 - Seite 2, Zeile 32 * * Seite 4, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 3; Abbildungen 2,3 *	1-3	INV. F01D17/14 F01D9/06 F01D25/26
A	US 2003/035720 A1 (GERDES RALF [CH] ET AL) 20. Februar 2003 (2003-02-20) * Seite 2, Absatz 18 - Seite 3, Absatz 24; Abbildung 3 *		
A	US 5 443 589 A (BRANDON RONALD E [US]) 22. August 1995 (1995-08-22) * das ganze Dokument *	2,3	
A	JP 59 224404 A (FUJI ELECTRIC CO LTD) 17. Dezember 1984 (1984-12-17) * Abbildungen 2-4 *	2,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2009	Prüfer Rau, Guido
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 : mündliche 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	

1 EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 09 00 1834

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

01-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0128343	A	19-12-1984	CH 665450 A5	13-05-1988
			CS 8404328 A2	17-12-1987
			DE 3464782 D1	20-08-1987
			JP 1709723 C	11-11-1992
			JP 3077367 B	10-12-1991
			JP 60006004 A	12-01-1985
			PL 248097 A1	30-01-1985
			US 4642025 A	10-02-1987
			YU 94484 A1	31-12-1988

US 2003035720	A1	20-02-2003	KEINE	

US 5443589	A	22-08-1995	US 5484260 A	16-01-1996

JP 59224404	A	17-12-1984	KEINE	

EPO FORM P0461

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