

(19)



(11)

EP 2 014 876 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(51) Int Cl.:
F01D 17/18^(2006.01) F01D 17/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013509.0**

(22) Anmeldetag: **10.07.2007**

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

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

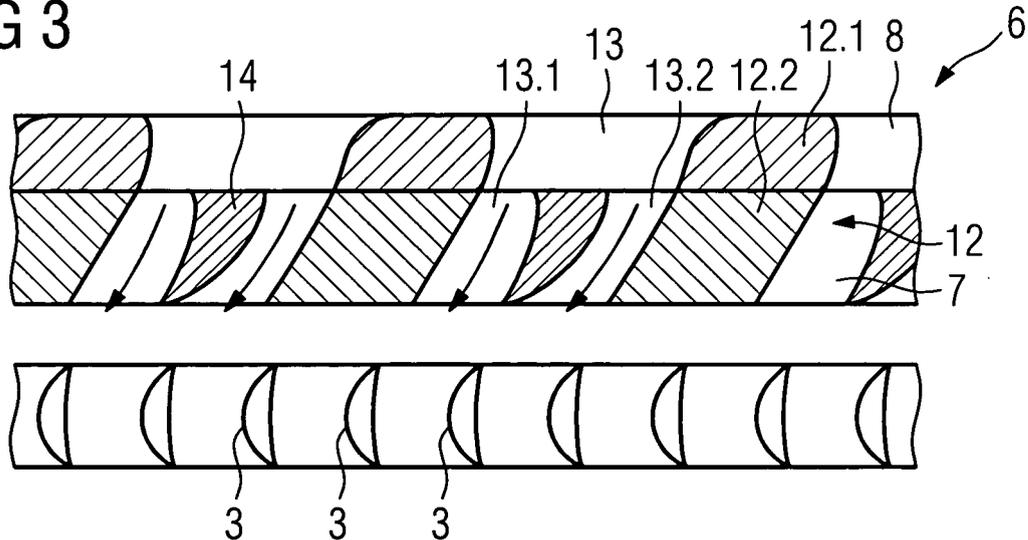
(72) Erfinder: **Geist, Richard 91207 Lauf (DE)**

(54) **Drehschieber zur Steuerung des Dampfdurchsatzes bei einer Dampfturbine**

(57) Ein Drehschieber zur Steuerung des Dampfdurchsatzes bei einer Dampfturbine besteht aus einem unbeweglichen Festtring (7) und einem konzentrisch auf diesem drehbeweglich angeordneten Drehring (8). Der Drehschieber (6) ist mit aus Profilköpfen (12.1) und Profilenden (12.2) bestehenden Steuerprofilen (12) versehen, zwischen denen Steuerschlitze (13) gebildet sind,

wobei die Profilköpfe (12.1) auf dem Drehring (8) und die Profilenden (12.2) auf dem Festring (7) angeordnet sind und in der Berührungsebene von Drehring (8) und Festring (7) die Breite des Steuerschlitzes (13) gleich der Breite des Steuerprofils (12) ist. Zwischen den Profilenden (12.2) in dem Festring (7) sind Schaufeln (14) angeordnet, die jeden Steuerschlitz (13) des Festtringes (7) in zwei Teilschlitze (13.1, 13.2) aufteilen.

FIG 3



EP 2 014 876 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Drehschieber zur Steuerung des Dampfdurchsatzes bei einer Dampfturbine mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

[0002] Als Axial-, oder Radialdrehschieber ausgebildete Drehschieber dienen zur Steuerung des Dampfdurchsatzes bei einer Dampfturbine. Mit dem unbeweglichen Festtring und dem konzentrisch auf diesem drehbeweglich angeordneten Drehring, dessen Winkelstellung durch einen Servomotor veränderbar ist, gelingt es, die in den beiden Ringen vorgesehenen Steuerschlitze mehr oder weniger zu öffnen oder zu schließen. Derartige Drehschieber sind im Vergleich zu den sonst im Dampfturbinenbau zur Steuerung von Dampfenahmen verwendeten Ventilen relativ einfach aufgebaut und weisen auch noch einige andere Vorzüge auf.

[0003] Ein gattungsgemäßer Drehschieber für eine Dampfturbine ist aus der DE 19 620 949 A1 bekannt. Der bekannte Drehschieber erzielt lediglich bei voller Öffnung den besten Wirkungsgrad für die Dampfturbine, da in dieser Stellung die Steuerschlitze optimal durchströmt sind. Wird der Drehschieber in Schließrichtung bewegt, indem die Profilköpfe im Drehring vor die Steuerschlitze im Festtring geschoben werden, kommt es im teilweise geschlossenen Zustand des Drehschiebers an den Kanten der Profilköpfe und der Profilenden zu starken Verwirbelungen. Aufgrund solcher Verwirbelungen ist der Wirkungsgrad der Dampfturbine bei Teillast deutlich schlechter.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Drehschieber so zu gestalten, dass der Wirkungsgrad der Dampfturbine im Teillastbereich verbessert wird.

[0005] Die Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Drehschieber erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Drehschieber können die Profilköpfe des Drehringes beide Teilschlitze des Steuerschlitzes freigeben oder überdecken. Zusätzlich ist es möglich, dass die Profilköpfe des Drehringes bei halber Öffnung des Drehschiebers jeweils einen der Teilschlitze verschließen, während der andere Teilschlitz geöffnet ist. Die Hälfte der Teilschlitze ist daher geöffnet und kann optimal und ungestört durchströmt werden. Auf diese Weise wird auch bei Halblast ein hoher Wirkungsgrad erreicht und die Verringerung des Wirkungsgrades bei den sonstigen Teillasten weniger stark beeinflusst.

[0007] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Querschnitt durch eine Dampfturbine mit einem Radialdrehschieber,

Fig. 2 den Längsschnitt durch einen Teilbereich

Fig. 3 bis 5

einer Dampfturbine mit einem Axialdrehschieber und

die teilweise Abwicklung des Drehschiebers, und zwar in Offenstellung des Drehschiebers (Fig. 3), in Geschlossenstellung des Drehschiebers (Fig. 4) und in Halboffenstellung des Drehschiebers (Fig. 5).

[0008] Von einer mehrstufigen Dampfturbine ist in der Fig. 2 nur der Mitteldruckteil gezeigt. Die Dampfturbine enthält ein Turbinengehäuse 1, in dem ein Turbinenrotor 2 umläuft. Der Turbinenrotor 2 ist mit Laufschaufeln 3 bestückt. Zwischen den Laufschaufeln 3 befinden sich feststehende Leitschaufeln 4, die an einem mit dem Turbinengehäuse 1 verbundenen Leitschaufelträger 5 aufgehängt sind.

[0009] Vor dem durch die Laufschaufeln 3 und die Leitschaufeln 4 gebildeten Strömungskanal der Dampfturbine ist ein als Axialdrehschieber ausgebildeter Drehschieber 6 zur Steuerung des Dampfdurchsatzes durch die Dampfturbine angeordnet (Fig. 2). Die Gestaltung des nachfolgend beschriebenen Drehschiebers kann bei entsprechender Anordnung innerhalb der Dampfturbine auch auf einen Radialdrehschieber angewendet werden, wie er in Fig. 1 dargestellt ist.

[0010] Der Drehschieber 6 weist einen Festtring 7 und einen Drehring 8 auf. Der Festtring 7 ist mit dem Leitschaufelträger 5 fest verbunden. Der Drehring 8 ist konzentrisch auf dem Festtring 7 drehbeweglich angeordnet. Zum drehbeweglichen Verstellen des Drehringes 8 gegenüber dem Festtring 7 dient ein Servomotor 9. Der zum Verstellen des in Fig. 1 dargestellten Radialdrehringes dienende Servomotor 9 greift über eine Anlenkspindel 10 und einen Anlenkhebel 11 an dem Drehring 8 an. Über den Hub des Servomotors 9 wird ein Verdrehen des Drehringes 8 bewirkt.

[0011] Der Drehschieber 6 ist mit Steuerprofilen 12 versehen, zwischen denen Steuerschlitze 13 gebildet sind. Im Falle des Axialdrehschiebers liegen die Steuerschlitze 13 koaxial zu dem Strömungskanal der Dampfturbine und sind in der Fig. 3 als voll geöffnet gezeigt. Die Steuerprofile 12 sind geschnitten und weisen jeweils einen Profilkopf 12.1 und ein Profilende 12.2 auf. Die Profilköpfe 12.1 sind in dem Drehring 8 und die Profilenden 12.2 sind in dem Festtring 7 angeordnet. Im voll geöffneten Zustand des Drehschiebers 6 (Fig. 3) liegen die Profilköpfe 12.1 und die Profilenden 12.2 formschlüssig aufeinander und bilden durch ihre aerodynamisch optimierte Form nur einen relativ geringen Widerstand für den in Pfeilrichtung den Laufschaufeln 3 des Turbinenrotors 2 zuströmenden Dampf.

[0012] Die Steuerprofile 12 und die Steuerschlitze 13 sind so aufeinander abgestimmt, dass in der Berührungsebene zwischen Drehring 8 und Festtring 7 die Breite der Steuerprofile 12 gleich der Breite der Steuerschlitze 13 ist. Zwischen den Profilenden 12.2 der Steuerprofile 12 innerhalb des Festtringes 7 sind aerodynamisch geformte

Schaufeln 14 angeordnet. Die Schaufeln 14 teilen die Steuerschlitze 13 zwischen jeweils zwei Profilenden 12.2 in zwei Teilschlitze 13.1, 13.2. Die Schaufeln 14 sind vorzugsweise mittig innerhalb des Steuerschlitzes 13 angeordnet, so dass jeweils zwei gleich breite Teilschlitze 13.1, 13.2 gebildet sind.

[0013] Eine solche Anordnung wird gewählt, wenn der Teillastpunkt bei 50% der Volllast liegt. Die Schaufeln 14 können auch außerhalb der Mitte des Steuerschlitzes 13 angeordnet werden, wenn der gewünschte Teillastpunkt nicht auf 50% liegt.

[0014] Die Bedeutung der durch die Schaufeln 14 gebildeten Teilschlitze 13.1, 13.2 wird aus der Fig. 5 in Verbindung mit den Fig. 3 und 4 deutlich. In der Fig. 3 ist der Drehring 8 gegenüber dem Festrings 7 so weit verdreht, dass die Profilköpfe 12.1 formschlüssig auf den Profilenden 12.2 liegen und die Steuerprofile 12 freigegeben sind. Die Steuerschlitze 13 können optimal und ungestört von dem Dampf durchströmt werden.

[0015] Durch ein Verdrehen des Drehringes 8 gegenüber dem Festrings 7 kann erreicht werden, dass die Profilköpfe 12.1 formschlüssig an den Kanten der Profilenden 12.2 anliegen und die Steuerschlitze 13 mit den Teilschlitzen 13.1, 13.2 vollständig überdecken und ein Durchtritt von Dampf gesperrt ist (Fig. 4).

[0016] Bei Halblast ist gemäß Fig. 5 der Drehring 8 gegenüber dem Festrings 7 so weit verdreht, dass jeder Profilkopf 12.1 teilweise formschlüssig an den Profilenden 12.2 anliegt und gerade einen Teilschlitz 13.1 überdeckt und den anderen Teilschlitz 13.2 freigibt. In einer solchen Stellung ist der geöffnete Teilschlitz 13.2 wiederum optimal und ungestört von Dampf durchströmt.

Patentansprüche

1. Drehschieber zur Steuerung des Dampfdrucksatzes bei einer Dampfturbine, mit einem unbeweglichen Festrings (7) und einem konzentrisch auf diesem drehbeweglich angeordneten Drehring (8), dessen Winkelstellung durch einen Servomotor (9) veränderbar ist, wobei der Drehschieber (6) mit aus Profilköpfen (12.1) und Profilenden (12.2) bestehenden Steuerprofilen (12) versehen ist, zwischen denen Steuerschlitze (13) gebildet sind, wobei die Profilköpfe (12.1) auf dem Drehring (8) und die Profilenden (12.2) auf dem Festrings (7) angeordnet sind und wobei in der Berührungsebene von Drehring (8) und Festrings (7) die Breite des Steuerschlitzes (13) gleich der Breite des Steuerprofils (12) ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Profilenden (12.2) in dem Festrings (7) Schaufeln (14) angeordnet sind, die jeden Steuerschlitz (13) des Festrings (7) in zwei Teilschlitze (13.1, 13.2) aufteilen.
2. Drehschieber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Schaufeln (14) mittig innerhalb der Steuerschlitze (13) angeordnet sind.

3. Drehschieber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mittig angeordneten Schaufeln (14) gleich große Teilschlitze (13.1; 13.2) der Steuerschlitze (13) bilden.
4. Drehschieber nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln (14) außerhalb der Mitte der Steuerschlitze (13) (verschiebbar) angeordnet sind.

FIG 1

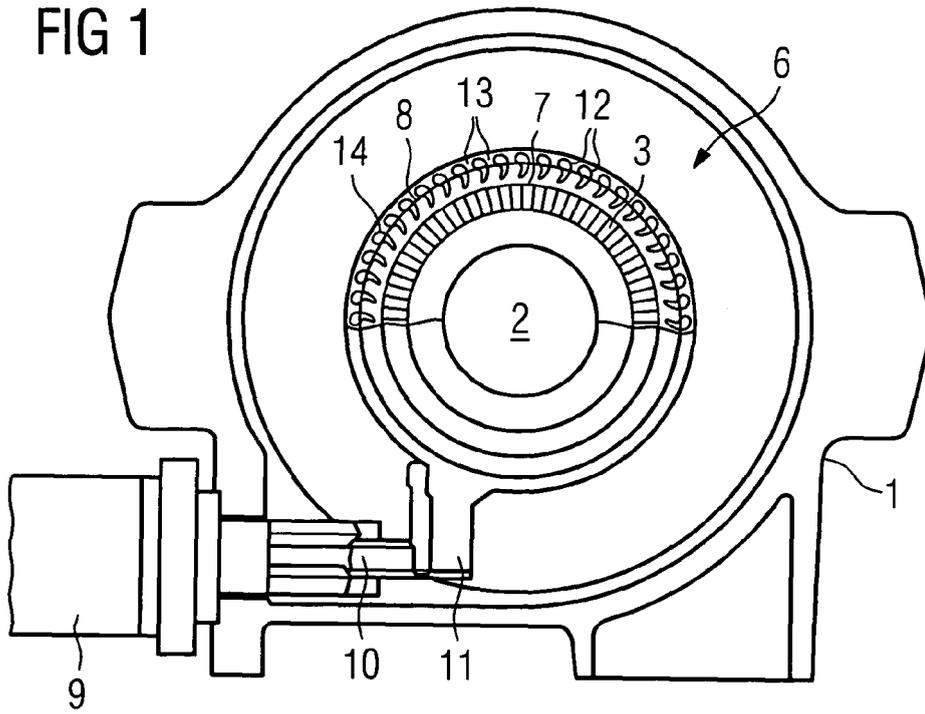


FIG 2

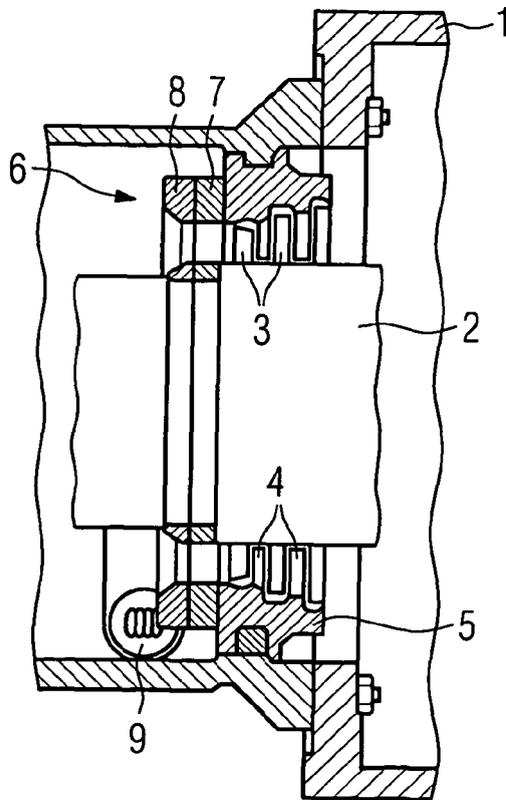


FIG 3

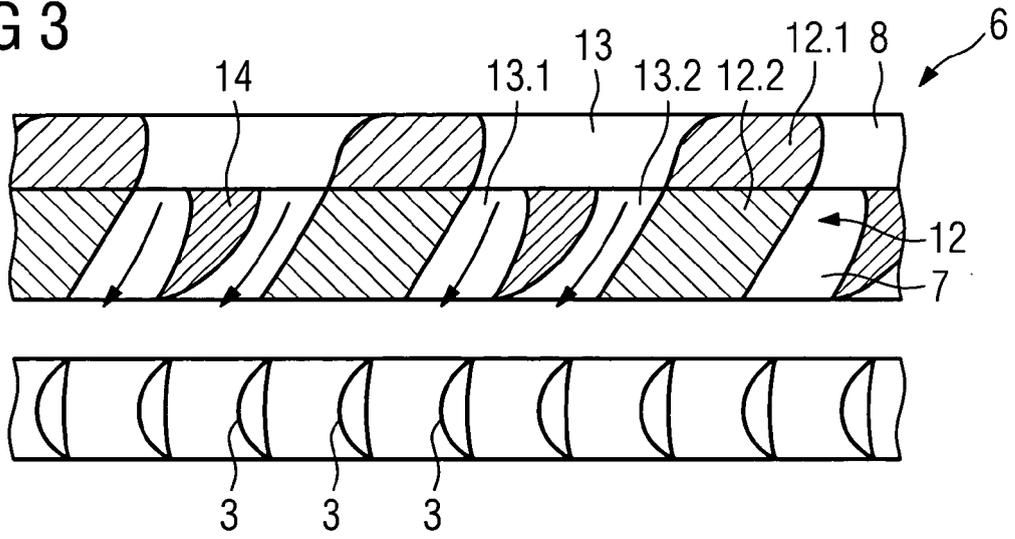


FIG 4

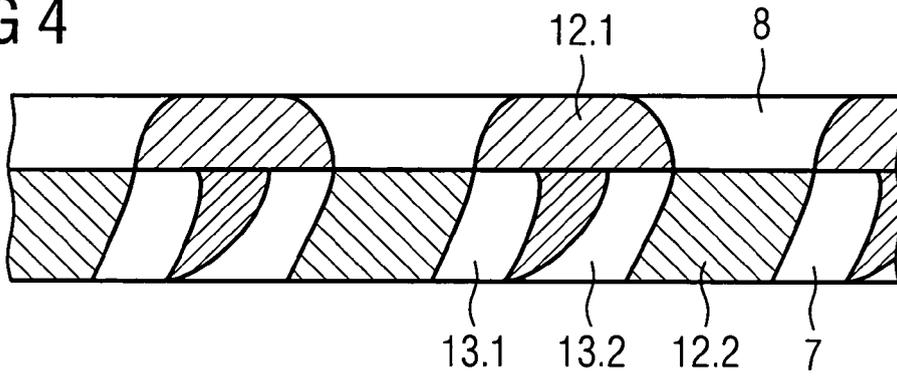
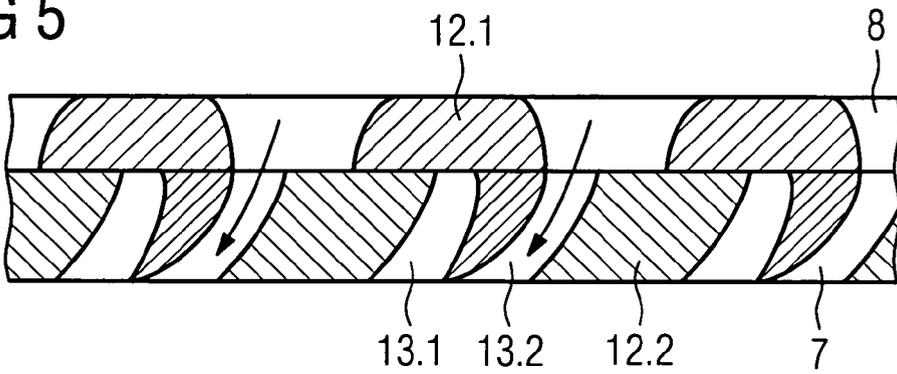


FIG 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	SU 802 562 A1 (KH TS K B GLAVENERGOREMONTA [SU]) 7. Februar 1981 (1981-02-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * -----	1-3	INV. F01D17/18 F01D17/14
X	FR 362 019 A (VEUVE BONNET, MARIE MARMIER) 9. Dezember 1907 (1907-12-09) * Abbildungen 1,2 * -----	1,4	
A,D	DE 196 20 949 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 27. November 1997 (1997-11-27) * das ganze Dokument * -----	1	
A	SE 75 786 C (J. A. CARLSSON) 12. Mai 1930 (1930-05-12) * Abbildungen 1,2 * -----	1-4	
A	DE 42 38 550 A1 (DAIMLER BENZ AG [DE]) 19. Mai 1994 (1994-05-19) * das ganze Dokument * -----	1-4	
A	WO 95/02448 A (SINVENT AS [NO]; LINGA HARALD [NO]; ONSRUD GISLE [NO]; SAGLI JAN RICHA) 26. Januar 1995 (1995-01-26) * Abbildungen 4-6 * -----	1-4	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC) F01D F16K F03B
A	GB 01187 A A.D. 1913 (WESTINGHOUSE GEORGE [US]) 19. Juni 1913 (1913-06-19) * Abbildung 2 * -----	1-3	
A	BE 501 076 A (A. BÜCHL) 28. Februar 1951 (1951-02-28) * Abbildungen 1-12 * -----	2-4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Januar 2008	Prüfer Koch, Rafael
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 82 (P04C03)

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

EP 07 01 3509

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.

24-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
SU 802562 A1	07-02-1981	KEINE	
FR 362019 A		KEINE	
DE 19620949 A1	27-11-1997	EP 0808992 A2 JP 10082470 A US 5799927 A	26-11-1997 31-03-1998 01-09-1998
SE 75786 C		KEINE	
DE 4238550 A1	19-05-1994	EP 0598174 A1 US 5372485 A	25-05-1994 13-12-1994
WO 9502448 A	26-01-1995	AT 184505 T AU 7276894 A CA 2167168 A1 CN 1126955 A DE 69420732 D1 DE 69420732 T2 DK 708681 T3 EP 0708681 A1 JP 3623505 B2 JP 9500573 T NO 932564 A US 5971604 A	15-10-1999 13-02-1995 26-01-1995 17-07-1996 21-10-1999 29-06-2000 03-04-2000 01-05-1996 23-02-2005 21-01-1997 16-01-1995 26-10-1999
GB 191301187 A	19-06-1913	KEINE	
BE 501076 A		KEINE	

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19620949 A1 [0003]