



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 580 509 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.09.2005 Patentblatt 2005/39

(51) Int Cl.7: **F27B 7/22**

(21) Anmeldenummer: **05006212.4**

(22) Anmeldetag: **22.03.2005**

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

(71) Anmelder: **KHD Humboldt Wedag GmbH**
51170 Köln (DE)

(72) Erfinder:
• **Stöcker, Edgar**
51399 Burscheid (DE)
• **Schinke, Karl**
50937 Köln (DE)

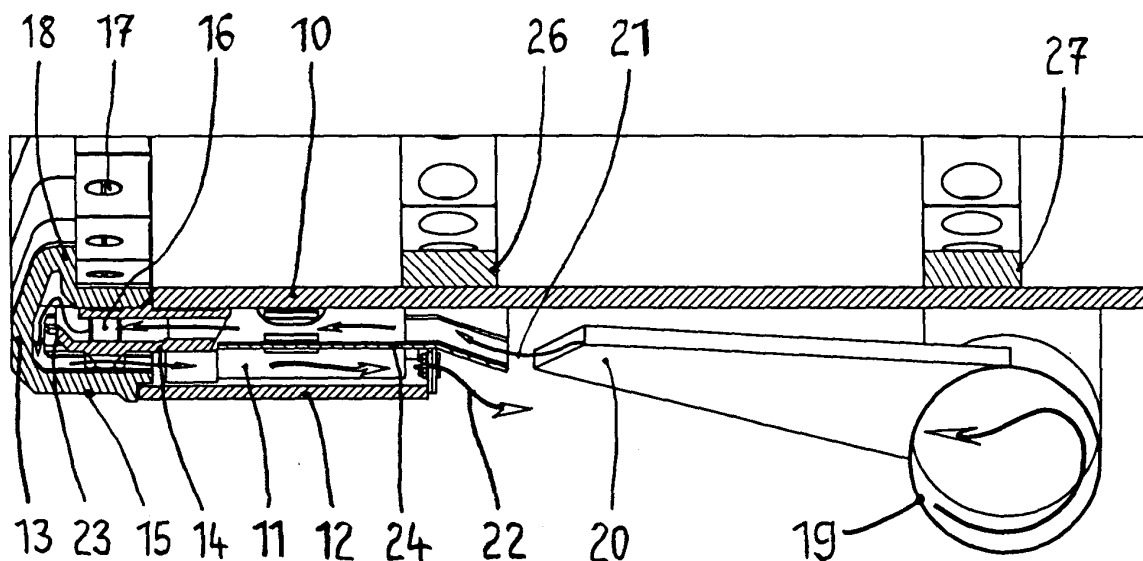
(30) Priorität: **26.03.2004 DE 102004014872**

(54) **Auslaufende eines Drehrohrofens**

(57) Um bei einem Drehrohrföfen insbesondere zur Herstellung von Zementklinker das Gutauslaufende so zu gestalten, dass die Standzeit des Drehrohrföfens auch den steigenden Beanspruchungen wie z. B. steigenden Temperaturen der aus dem Klinkerköhler zuströmenden Sekundärluft gerecht wird, werden erfindungsgemäß am Drehföfenauslaufende montierbare

Auslaufschutzsegmente (13) vorgeschlagen, die aus jeweils einteiligen hohlen Winkelköpfen bestehen, deren axiale hohle von Kühlluft durchströmbare Schenkel (15) auf die Tragarme (14) des Drehrohrföfenmantelrohres (10) gesteckt sind und deren radial nach innen gerichtete Nasen (18) ebenfalls hohl und gezielt von Kühlluft durchströmbare sind.

Fig. 1



EP 1 580 509 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft das Gutauslaufende eines Drehrohrofens zur thermischen Behandlung von mehlartigen Materialien wie Zementrohmehl zur Herstellung von Zementklinker, mit einem das Drehrohrofen-Mantelrohr am Auslaufende außen mit Abstand konzentrisch umgebenden Außenrohr, wobei das Stirnende des Doppelmantels durch um den Umfang verteilte hitzebeständige Auslaufschutzsegmente verschlossen ist, die auf von der Drehhofenauslaufkante auskragenden Tragarmen befestigt sind und die mit ihren radial nach innen gerichteten Nasen die feuerfeste Drehhofenauskleidung abstützen, wobei in den Hohlraum des Doppelmantels Kühlluft einblasbar ist.

[0002] Das Auslaufende eines Drehrohrofens insbesondere zur Herstellung von Zementklinker aus Zementrohmehl unterliegt hohen Beanspruchungen, nämlich mechanischen Beanspruchungen durch Oberflächenverschleiß infolge des über die Auslaufkante überlaufenden Gutes wie Zementklinker, durch vorbeiströmende feste Bestandteile des Gasstromes sowie durch Verformungen des Drehrohrofenmantels, und hohen thermochemischen Beanspruchungen durch Kontakt mit dem heißen Gut und mit der aus dem Klinkerkühler in das Auslaufende des Drehofens einströmenden heißen Sekundärluft, durch die Strahlung der heißen Brennerflamme des Drehofens sowie durch Kontakt mit den im Gasstrom enthaltenen festen und gasförmigen Bestandteilen. Von der Gestaltung und Ausrüstung des Auslaufendes des Drehrohrofens hängt entscheidend dessen Haltbarkeit und somit die Verfügbarkeit der gesamten Zementklinkerproduktionslinie ab.

[0003] Es hat sich in der Praxis bewährt, das Auslaufende des Drehrohrofens in Form eines Doppelmantels auszubilden, dessen Stirnende durch hitzebeständige Auslaufschutzsegmente abgeschlossen ist, die auf von der Drehhofenauslaufkante auskragenden Tragarmen befestigt sind und die mit ihren radial nach innen gerichteten Nasen die feuerfeste Drehhofenauskleidung abstützen können. Dabei kann in den Hohlraum des Doppelmantels Kühlluft eingeblasen werden (DE-A-21 60 300, DE-A 23 29 061 und EP-B-0 636 847).

[0004] Ganz besonders beansprucht sind bei den bekannten Auslaufschutzsegmenten die radial nach innen gerichteten Nasen, weil diese abgesehen von der Temperaturbelastung durch glühend heißen Zementklinker und z. B. 1100 °C heiße Sekundärluftströmung die Schubkräfte der feuerfesten Drehhofenauskleidung, insbesondere der feuerfesten Steine aufnehmen müssen, weshalb diese Nasen in der Fachwelt Steinhaltetasen genannt werden. Die Kühlung der bekannten Auslaufschutzsegmente ist nicht gezielt, insbesondere deren Steinhaltetasen sind vergleichsweise dickwandig und nicht gekühlt, so dass die Gefahr der Überhitzung speziell der Steinhaltetasen und damit Verformung des gesamten Drehhofenauslaufendes nicht ausgeschlossen ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Drehrohrofen insbesondere zur Herstellung von Zementklinker das Gutauslaufende so zu gestalten, dass die Standzeit des Drehrohrofens auch den steigenden Beanspruchungen wie z. B. steigenden Temperaturen der aus dem Klinkerkühler zuströmenden Sekundärluft gerecht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit einem Drehhofenauslaufende mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Beim erfindungsgemäßen Drehhofenauslaufende bestehen die dort angebrachten Auslaufschutzsegmente aus jeweils einteiligen hohlen Winkelnkörpern, deren axiale hohle von Kühlluft durchströmbare Schenkel auf die vom Drehhofenmantelrohr auskragenden Tragarme gesteckt sind und deren radial nach innen gerichtete Nasen ebenfalls hohl und von Kühlluft durchströmbare sind. Erfindungsgemäß gelingt es also, besonders Steinhaltetasen, die sehr hohen Temperaturen sowie hohen Schubkräften der feuerfesten Steine der Auskleidung des mit Gefälle installierten Drehrohrofens ausgesetzt sind, durch gezielte Kühlluftführung von innen wirkungsvoll zu kühlen, so dass auch die Steinhaltetasen eine ausreichend lange Standzeit erhalten. Sind die radial nach innen gerichteten hohlen Steinhaltetasen der erfindungsgemäßen Auslaufschutzsegmente mit einem Winkel von 90°, also mit rechtwinkliger Steinanlagefläche nach innen abgewinkelt, so können zur Feuerfestauskleidung des Drehrohrofens Standard-Steine verwendet werden. Bei Einsatz der erfindungsgemäßen gezielt kühlbaren Auslaufschutzsegmente ist die Gefahr einer Deformation des hoch beanspruchten Drehofen-Auslaufendes minimiert.

[0008] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Wandstärken der als hitzebeständige Gusskörper ausgebildeten winkelförmigen hohlen Auslaufschutzsegmente über den gesamten Gusskörper gleichmäßig verteilt. Damit wird eine gleichmäßige Temperaturverteilung in sämtlichen um den Umfang verteilten von innen gekühlten Auslaufschutzsegmenten erreicht und Wärmespannungen werden vermieden.

[0009] Die erfindungsgemäßen Drehrohrofen-Auslaufschutzsegmente sind durch gezielte Kühlluftführung gekühlt. Dazu sind nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bei den Auslaufschutzsegmenten die radial inneren Bereiche der axialen hohlen Schenkel als Kühlluftzuflusskanäle, die radial nach innen gerichteten hohlen Steinhaltetasen als Kühlluftumlenkbereiche und die radial außen liegenden Bereiche der axialen hohlen Schenkel als Kühlluftabströmungskanäle ausgebildet.

[0010] Die Erfindung und deren weitere Merkmale und Vorteile werden anhand des in den Figuren schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Es zeigt:

Fig. 1: einen Teillängsschnitt durch das erfindungsgemäß gestaltete Auslaufende eines Drehrohrofens mit um den Umfang verteilten Auslaufschutzsegmenten, und

Fig. 2: perspektivisch herausgezeichnet die Ansicht auf einen Umfangsausschnitt des Drehofenauslaufendes der Fig. 1.

[0012] Beim Drehrohrföfen der Fig. 1 zur Herstellung von Zementklinker aus calciniertem Rohmehl ist das Drehrohrföfen-Mantelrohr 10 am Gutauslaufende (linkes Ende) außen mit Abstand über um den Umfang verteilte radiale Abstandshalter 11 konzentrisch von einem Außenrohr 12 umgeben, wobei das Stirnende des Doppelmantels durch um den Umfang verteilte Auslaufschutzsegmente 13 verschlossen ist, die aus hitzebeständigem Guss bestehen. Am Drehrohrföfen-Mantelrohr 10 sind außen um den Umfang verteilte Tragarme 14 befestigt, die von der Drehofenauslaufkante auskragen. Die Auslaufschutzsegmente 13 bestehen jeweils aus einteiligen hohlen Winkelkörpern, deren axiale hohle von Kühlluft durchströmbare Schenkel 15 auf die ebenfalls als Hohlkörper ausgebildeten Tragarme 14 gesteckt sind und dort durch radiale Schraubenbolzen 16 gesichert sind. Mit 17 ist die Ansicht auf einen Schraubenkopf angezeigt. Die einteiligen Auslaufschutzsegmente 13 weisen radial nach innen gerichtete Nasen 18 (Steinhaltenasen) auf, die ebenfalls hohl und von Kühlluft durchströmbare sind.

[0013] Wie auch aus Fig. 2 hervorgeht, ist außen um das DrehofenMantelrohr 10 herum eine feststehende Kühlluft-Ringleitung 19 angeordnet, von der um den Umfang verteilte Kühlluftdüsen 20 abgehen, über deren Ausmündung Kühlluft 21 in den Hohlraum des Doppelmantels am Drehofenauslaufende eingeblasen wird. Die gezielte Führung der Kühlluft sowie gezielte Kühlung der Auslaufschutzsegmente 13 und insbesondere gezielte Kühlung der Steinhaltenasen 18 ist wie folgt:

[0014] Bei den Auslaufschutzsegmenten 13 sind die radial inneren Bereiche der axialen hohlen Schenkel 15 als Kühlluftzuströmungskanäle, die radial nach innen gerichteten hohlen Nasen 18 als Kühlluftumlenkbereiche und die radial außen liegenden Bereiche der axialen hohlen Schenkel 15 als Kühlluftabströmungskanäle ausgebildet, durch welche die Kühlluft bei 22 austritt. Dabei können die radial außen liegenden Wandungen der als Hohlkörper ausgebildeten und ebenfalls von Kühlluft durchströmten Tragarme 14 jeweils die Trennwand zwischen dem Kühlluftzuströmungskanal und dem Kühlluftabströmungskanal bilden. Zur noch gezielteren Kühlluftführung können die radial außen liegenden Wandungen der hohlen Tragarme 14 jeweils eine radial nach innen innerhalb der hohlen Steinhaltenase 18 liegende Luftleitnase 23 aufweisen. An die radial außen liegenden Wandungen der hohlen Tragarme 14 schließen an deren den Auslaufschutzsegmenten 13 abgewandten Ende um den Umfang verteilte Leitbleche

24 an, die den aus Drehofenmantelrohr 10 und Außenrohr 12 gebildeten Ringraum in den radial innen liegenden Kühlluftzuströmungskanal 21 und den radial außen liegenden Kühlluftabströmungskanal 22 unterteilen. Mit 25 sind Halterungen für die Luftleitbleche 24 angezeigt, die über die Halterungen am Außenrohr 12 befestigt sind.

[0015] Sind die hohlen Steinhaltenasen 18 rechtwinklig von ihren hohlen axialen Schenkeln 15 abgewinkelt, können mit den Nasen der erfindungsgemäßen Auslaufschutzsegmente auch feuerfeste Standardsteine sicher abgestützt werden. Mit 26 und 27 sind noch Steinhalteringe angezeigt, die an der Innenwandung des Drehofenmantelrohres 10 befestigt sind.

Patentansprüche

1. Auslaufende eines Drehrohrofens zur thermischen Behandlung von mehlförmigen Materialien wie Zementrohmehl zur Herstellung von Zementklinker, mit einem das Drehrohrföfen-Mantelrohr (10) am Auslaufende außen mit Abstand konzentrisch umgebenden Außenrohr (12), wobei das Stirnende des Doppelmantels durch um den Umfang verteilte hitzebeständige Auslaufschutzsegmente (13) verschlossen ist, die auf von der Drehofenauslaufkante auskragenden Tragarmen (14) befestigt sind und die mit ihren radial nach innen gerichteten Nasen (18) die feuerfeste Drehofenauskleidung abstützen, wobei in den Hohlraum des Doppelmantels Kühlluft (21) einblasbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslaufschutzsegmente (13) aus jeweils einteiligen hohlen Winkelkörpern bestehen, deren axiale hohle von Kühlluft durchströmbare Schenkel (15) auf die Tragarme (14) gesteckt sind und deren radial nach innen gerichtete Nasen (18) ebenfalls hohl und von Kühlluft durchströmbare sind.
2. Drehofenauslaufende nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Auslaufschutzsegmenten (13) die radial inneren Bereiche der axialen hohlen Schenkel (15) als Kühlluftzuströmungskanäle, die radial nach innen gerichteten hohlen Nasen (18) als Kühlluftumlenkbereiche und die radial außen liegenden Bereiche der axialen hohlen Schenkel (15) als Kühlluftabströmungskanäle ausgebildet sind.
3. Drehofenauslaufende nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragarme (14), auf welchen die winkelförmigen hohlen Auslaufschutzsegmente (13) mit ihren axialen hohlen Schenkeln (15) befestigt sind, als Hohlkörper ausgebildet sind, deren radial außen liegende Wandung die Trennwand zwischen dem Kühlluftzuströmungskanal (21) und dem Kühlluftabströmungskanal

nal (22) bildet.

4. Drehofenauslaufende nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die radial außen
liegenden Wandungen der hohlen Tragarme (14) 5
jeweils eine radial nach innen innerhalb der Aus-
laufschutzsegment-Nase (18) (Steinhaltenase) lie-
gende Luftleitnase (23) aufweisen.
5. Drehofenauslaufende nach Anspruch 3, 10
dadurch gekennzeichnet, dass an die radial au-
ßen liegenden Wandungen der hohlen Tragarme
(14) an deren den Auslaufschutzsegmenten (13)
abgewandtem Ende um den Umfang verteilte Leit-
bleche (24) anschließen, die den aus Drehofen- 15
mantelrohr (10) und Außenrohr (12) gebildeten
Ringraum in den radial innen liegenden Kühlluftzu-
strömungskanal (21) und den radial außen liegen-
den Kühlluftabströmungskanal (22) unterteilen. 20
6. Drehofenauslaufende nach einem der Ansprüche 1
bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wandstärken
der als Gusskörper ausgebildeten winkelförmigen
hohlen Auslaufschutzsegmente (13) über den ge- 25
samten Gusskörper verteilt gleichmäßig sind.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

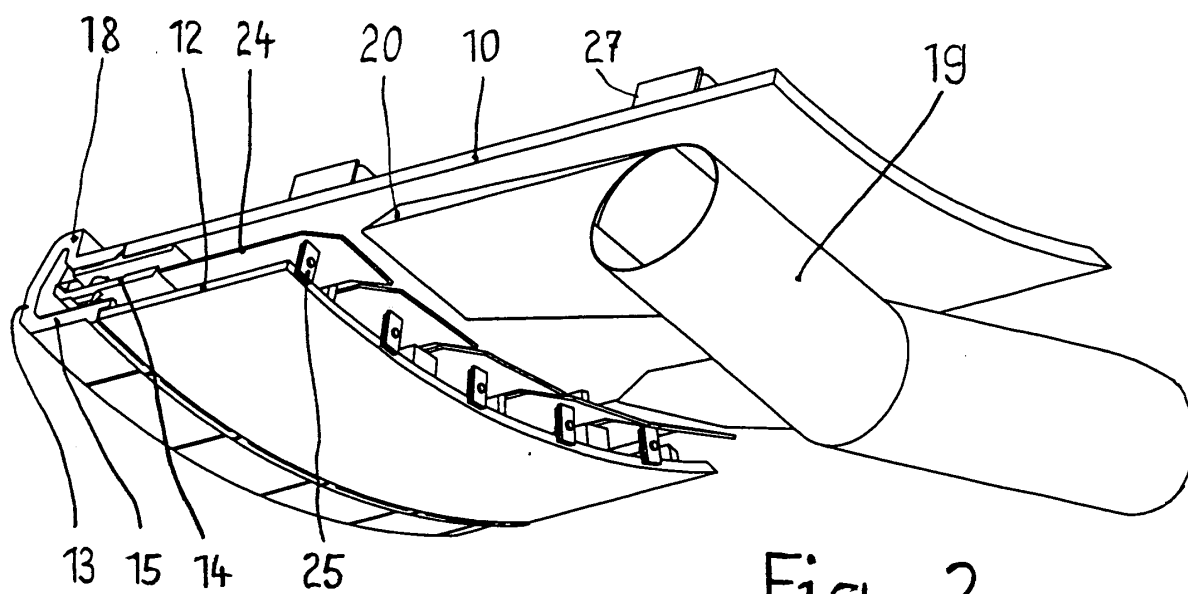
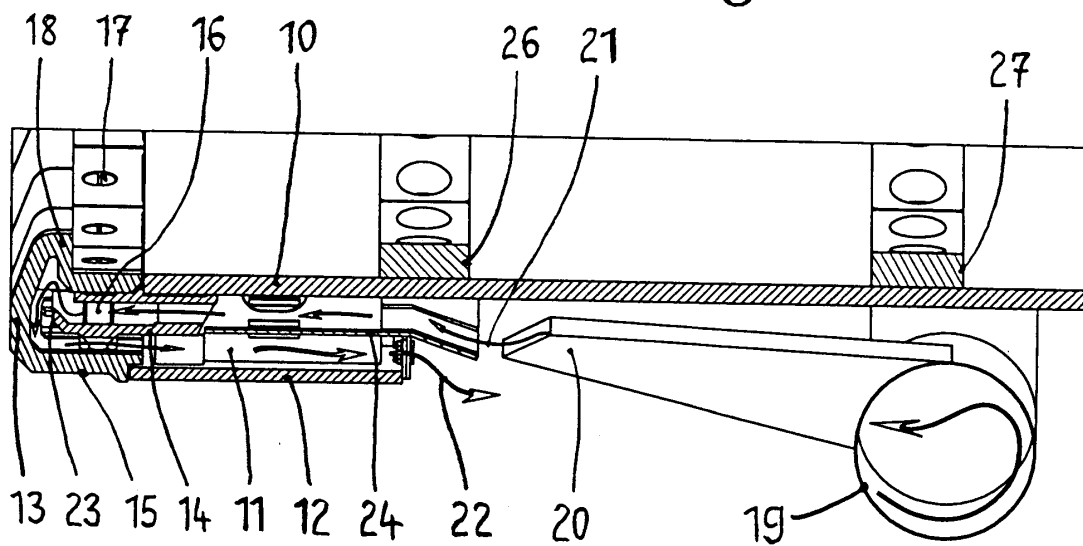


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 6212

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 22 35 560 A1 (KARL STEFFENS GMBH, 4032 LINTORF) 31. Januar 1974 (1974-01-31) * Seiten 1-4 * * Anspruch 1 * * Abbildungen 1,2 * -----	1,2	F27B7/22
X	DE 22 29 951 B1 (KARL STEFFENS GMBH, 4032 LINTORF) 19. Juli 1973 (1973-07-19) * Spalte 4 * * Abbildungen 1,2 * -----	1,2	
X	DE 28 52 363 A1 (FIVES-CAIL BABCOCK S.A) 7. Juni 1979 (1979-06-07) * Seiten 4-5 * * Seiten 8-9 * * Abbildungen 1,5 * -----	1,2	
D,A	DE 21 60 300 A1 (KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG, 5000 KOELN) 14. Juni 1973 (1973-06-14) * Abbildung 1 * -----	1-6	
A	DE 15 58 056 A1 (KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG) 19. März 1970 (1970-03-19) * Abbildung 1 * -----	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 38 24 083 A1 (FIVES-CAIL BABCOCK, MONTREUIL, FR) 26. Januar 1989 (1989-01-26) * Abbildungen 1,2 * -----	1-6	F27B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2005	Prüfer Baumgartner, R
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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 6212

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.

25-07-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 2235560	A1	31-01-1974	FR	2159118 A5	15-06-1973
DE 2229951	B1	19-07-1973	FR	2159118 A5	15-06-1973
DE 2852363	A1	07-06-1979	FR	2410802 A1	29-06-1979
			BE	872441 A1	16-03-1979
			BR	7807955 A	31-07-1979
			DE	2852362 A1	12-07-1979
			DK	550178 A	06-06-1979
			DK	550278 A	06-06-1979
			JP	54091836 A	20-07-1979
			JP	54091837 A	20-07-1979
DE 2160300	A1	14-06-1973	AT	313775 B	11-03-1974
			CS	174864 B2	29-04-1977
			DK	127344 B	22-10-1973
			ES	409061 A1	01-02-1976
			FR	2162103 A1	13-07-1973
			GB	1405306 A	10-09-1975
			IT	973831 B	10-06-1974
			JP	48076705 A	16-10-1973
			ZA	7208574 A	26-09-1973
DE 1558056	A1	19-03-1970	FR	1559891 A	14-03-1969
			GB	1209371 A	21-10-1970
DE 3824083	A1	26-01-1989	FR	2618215 A1	20-01-1989
			DK	399888 A ,C	18-01-1989
			FR	2634545 A2	26-01-1990
			JP	1260288 A	17-10-1989
			JP	2581768 B2	12-02-1997

EPO FORM P0461

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