



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 353 137 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**15.10.2003 Patentblatt 2003/42**

(51) Int Cl.7: **F27B 9/36, F27D 23/00**

(21) Anmeldenummer: **03004044.8**

(22) Anmeldetag: **25.02.2003**

(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 SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO**

(72) Erfinder: **Ridder, Jörg  
91238 Engelthal (DE)**

(74) Vertreter: **Becker, Thomas, Dr., Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte  
Becker & Müller,  
Turmstrasse 22  
40878 Ratingen (DE)**

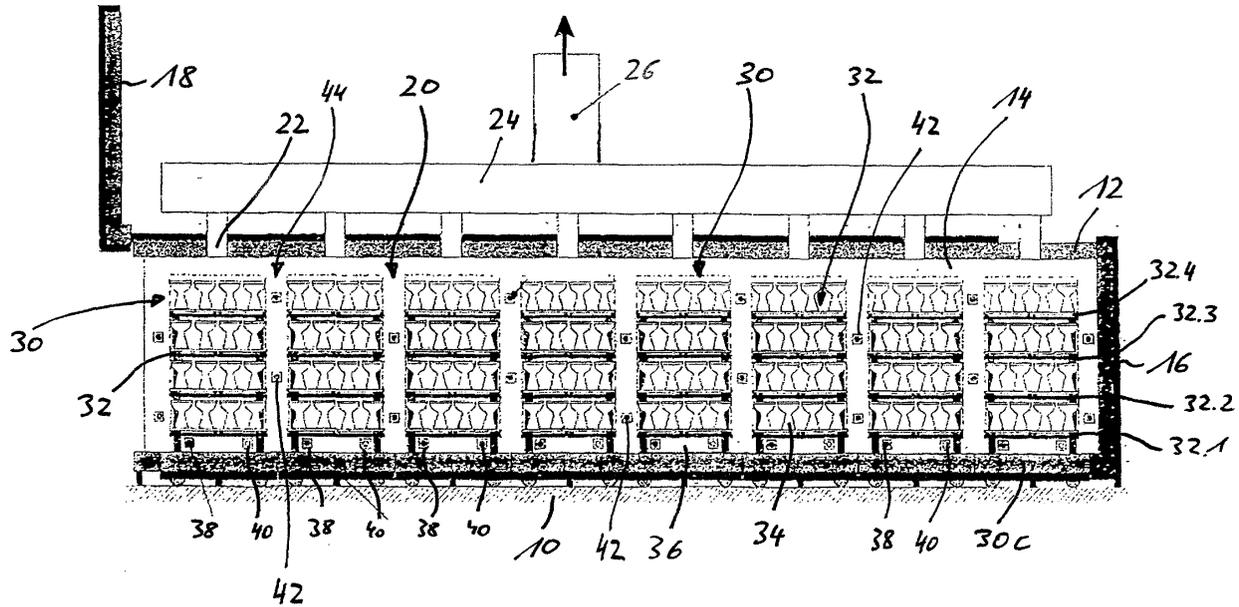
(30) Priorität: **10.04.2002 DE 10215670**

(71) Anmelder: **RIEDHAMMER GMBH  
90411 Nürnberg (DE)**

(54) **Industrieofen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Industrieofen mit einem Ofenraum zur Aufnahme von Brenntischen, die

mehrere Besatzebenen für Brenngut aufweisen. Die Brenner sind so angeordnet, daß sie unterhalb der untersten Besatzebene der Brenntische feuern.



EP 1 353 137 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Industrieofen mit einem Ofenraum zur Aufnahme von Brenntischen, die mehrere Besatzebenen für Brenngut aufweisen.

**[0002]** Solche Öfen sind sowohl als kontinuierliche wie diskontinuierliche Öfen, zum Beispiel in Form von Tunnelöfen (Rollenöfen), Herdwagenöfen oder Kammeröfen, Stand der Technik (Brunklaus "Industrieöfen" ISBN 3-8027-2906-4).

**[0003]** Die vorgenannten Öfen werden beispielsweise zum Brennen keramischer Produkte verwendet. Da keramische Erzeugnisse völlig unterschiedliche Eigenschaften haben können (beispielsweise Ferrite einerseits und Porzellan andererseits), müssen die Öfen ganz unterschiedliche Anforderungen erfüllen. Ein häufiges Kriterium ist die Einstellung einer definierten Ofenatmosphäre, beispielsweise um bestimmte Glasuren auf einem keramischen Scherben überhaupt brennen zu können.

**[0004]** Obwohl das Brennen von Keramik seit vielen tausend Jahren bekannt ist, besteht ein ständiges Bedürfnis, die Brennbedingungen im Sinne einer optimierten Steuerung/Regelung zu definieren.

**[0005]** Es ist das Verdienst der Erfinder, erkannt zu haben, dass eine deutliche Vergleichmäßigung der Ofenatmosphäre erzielt werden kann, wenn, ausgehend von einem Industrieofen der eingangs genannten Art, die Brenner so angeordnet werden, dass sie in einen Raum unterhalb der untersten Besatzebene der Brenntische feuern.

**[0006]** Mit anderen Worten: die Ofenbrenner sind in einem Bereich wirksam, der außerhalb der Besatzebenen für das Brenngut liegt. Im Gegensatz zu der bekannten Verwendung indirekt wirkender Brenner, beispielsweise von Strahlungsbrennern, werden aufgrund der hohen Leistung gezielt direkte Brenner, beispielsweise Gasbrenner, Öl/Kerosinbrenner oder sogenannte Schwachgasbrenner eingesetzt, deren Flamme jedoch in einen Raum unterhalb der untersten Besatzebene geführt wird. Dieser Raum steht selbstverständlich mit dem übrigen Ofenraum strömungstechnisch in Verbindung, so dass durch Konvektion die Wärme anschließend in den übrigen Ofenraum strömen kann. Gerade hierin liegt der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung, weil die heiße Ofenluft nunmehr das Brenngut gleichmäßig über den gesamten Ofenquerschnitt erwärmen kann.

**[0007]** Die Brenner werden üblicherweise horizontal ausgerichtet sein und entsprechend ist ihre Wirkrichtung horizontal in den Raum unterhalb der untersten Besatzebene.

**[0008]** Die Brenner können auf gegenüberliegenden Wänden des Ofenraums angeordnet sein. Bei einem diskontinuierlichen Ofen, wie einem Herdwagenofen, können Brenner auch im Bereich der weiteren Ofenwände vorgesehen werden.

**[0009]** Die Brenner können versetzt in einer horizon-

talen Ebene oder unterschiedlichen horizontalen Ebenen platziert werden. Ein Versatz der Brenner im Bereich gegenüberliegender Wandflächen führt dazu, dass die heiße Verbrennungsluft unmittelbar unterhalb der entsprechenden Besatzebene "durchströmen" und im Bereich der gegenüberliegenden Wand aufsteigen kann. Weitere Brenner sind nicht notwendig.

**[0010]** Es hat sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, zusätzliche Hilfsbrenner oberhalb der untersten Besatzebene der Brenntische vorzusehen, die aber, wie der Name schon sagt, lediglich eine "Hilfsfunktion" haben. Hierunter wird verstanden, dass die Energieleistung der Hilfsbrenner (innerhalb des Ofens oder Ofensegments) maximal 30 % der Gesamt-Energieleistung der Brenner ausmacht, wobei eine maximale Leistung der Hilfsbrenner von 20 % oder 10 %, ja sogar noch weniger, eher vorteilhaft ist.

**[0011]** Die Hilfsbrenner können in unterschiedlichen Abständen vom Boden des Ofenraums angeordnet werden.

**[0012]** Auch hier ist es von Vorteil, wenn die Hilfsbrenner so angeordnet werden, dass sie in Freiräume (Gassen) zwischen benachbarten Brenntischen feuern, also, wie die Hauptbrenner, das Brenngut nicht unmittelbar beaufschlagen.

**[0013]** Da die Brenntische (Brennwagen) in der Regel symmetrisch nebeneinander und hintereinander angeordnet werden, ergeben sich unmittelbar zwischen gegenüberliegenden Wänden durchgehende Gassen (Freiräume), in deren Bereich die Hilfsbrenner angeordnet werden können.

**[0014]** Die (Haupt-) und/oder Nebenbrenner können einzeln oder in Gruppen steuer- beziehungsweise regelbar sein. Insbesondere im Fall eines diskontinuierlichen Ofens, wie eines Herdwagenofens, bei dem zu einem bestimmten Zeitpunkt im gesamten Ofenraum mehr oder weniger konstante Temperatur- und Atmosphärenbedingungen herrschen (sollen), bietet es sich an, die Brenner beziehungsweise Hilfsbrenner stets synchron zu fahren, um über den Ofenraum möglichst konstante Bedingungen zu erhalten.

**[0015]** Alternativ können die Hauptbrenner in zwei Regelgruppen zusammengefasst werden, beispielsweise solche Brenner auf der einen und solche Brenner auf der gegenüberliegenden Ofenseite. Die Steuerung/Regelung kann über Thermoelemente erfolgen.

**[0016]** Auch die Hilfsbrenner lassen sich (analog) in Regelungsgruppen zusammenfassen. Jedem Hilfsbrenner kann ein eigenes Thermoelement zugeordnet werden. Etwaige Abweichungen von der Solltemperatur lassen sich sehr präzise lokal nachregeln.

**[0017]** Die weiteren Merkmale des Ofens, beispielsweise der Transport der Brenntische (Brennwagen) in den Ofen und aus dem Ofen heraus, die Isolierung des Ofens oder andere Merkmale können dem Stand der Technik entsprechen.

**[0018]** Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche sowie den son-

stigen Anmeldungsunterlagen.

**[0019]** Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

**[0020]** Die einzige Figur zeigt - in schematisierter Darstellung - einen zum Brennen von Sanitärporzellan vorgesehenen Herdwagenofen im vertikalen Längsschnitt.

**[0021]** Der mit rechteckiger Grundfläche ausgebildete Ofen umfaßt einen Boden 10, eine Decke 12 und drei, von denen zwei Wände, nämlich die Wände 14 und 16 in der Figur erkennbar sind.

**[0022]** Gegenüber der Wand 16 ist schematisch ein Ofentor 18 angeordnet, welches von der dargestellten geöffneten Position in eine Schließposition geführt werden kann, um den Ofenraum 20 umfangsseitig abzuschließen.

**[0023]** In der Decke 12 sind Abgaskanäle 22 vorgesehen, die in einen gemeinsamen Rauchgaskanal 24 münden, von dem aus Rauchgas über einen Kamin 26 abgeleitet wird.

**[0024]** Im Ofenraum 20 sind acht Ofenwagen 30 hintereinander angeordnet, wobei die Ofenwagen auf Rollen oder Kugeln geführt sind. Auf jedem Ofenwagen befindet sich ein Brenntischaufbau 32 mit (hier) vier Besatzebenen 32.1, 32.2, 32.3 und 32.4, wobei der Abstand der Besatzebenen durch die Höhe der zu brennenden Sanitärgegenstände 34 bestimmt ist.

**[0025]** Zu erkennen ist jeweils ein Freiraum 36 unterhalb jeder untersten Besatzebene 32.1, die wie die anderen Besatzebenen 32.2, 32.3 und 32.4 von einer feuerfesten Platte (einem Brennhilfsmittel) gebildet wird. Der Freiraum 36 wird unterseitig von einem Chassis 30c des zugehörigen Ofenwagens 30 begrenzt.

**[0026]** In diese Freiräume 36 feuern hier insgesamt 16 Rekuperator-Gasbrenner 38, 40, wobei die Brenner 40 im Bereich der Wand 14 und die Brenner 38 in der (nicht dargestellten) Wand gegenüber der Wand 14 angeordnet sind. Die Brenner 38 sind in eigener Regelungsgruppe zusammengefasst. Ebenso die Brenner 40. Die Temperaturüberwachung erfolgt für jede Regelungsgruppe über einen zentralen Temperaturfühler.

**[0027]** Jeweils ein Brennerpaar 38, 40 ist einem Brennwagen 30 beziehungsweise einem Freiraum 36 zugeordnet, wobei der Brenner 38 in Richtung auf die Wand 14 feuert und der Brenner 40 in Richtung auf die (nicht dargestellte) gegenüberliegende Wand. Die Brenner 38, 40 sind jeweils im Abstand zueinander angeordnet.

**[0028]** Auf Grund der Platzierung unterhalb der untersten Besatzebene 32.1 kommt es zu keiner unmittelbaren Flammbeaufschlagung des Brenngutes 34. Die Brenngase strömen jedoch aus den Freiräumen 36 in den Ofenraum 20 und verteilen sich dort gleichmäßig unter gleichmäßiger Erwärmung des Brenngutes 34.

**[0029]** Die Leistung der Brenner 38, 40 beträgt ca. 90 % der Gesamt-Brennleistung des Ofens. Die restlichen 10 % Energie werden durch sogenannte Hilfsbrenner 42 bereitgestellt, die oberhalb der untersten Besatzebe-

ne 32.1 der Brenntische 32 wandseitig angeordnet sind, und zwar in unterschiedlichen Höhen, wie in der Figur dargestellt.

**[0030]** Auch diese Hilfsbrenner 42 feuern nicht direkt auf das Brenngut 34, sondern ausschließlich in Gassen 44 zwischen benachbarten Brennwagen 30. Die Brenner 42 sind individuell regel-/steuerbar.

**[0031]** Auf diese Weise läßt sich je nach Anwendungsbereich ein definiertes Temperatur- und Atmosphärenprofil im Ofen einstellen, und zwar auch zeitabhängig.

**[0032]** Anstelle der genannten Rekuperator-Gasbrenner können andere Brennerformen, beispielsweise Tunnelbrenner, konventionelle Gasbrenner oder auch Ölbrenner, Impulsbrenner, Hochgeschwindigkeitsbrenner oder dergleichen Anwendung finden.

### Patentansprüche

1. Industrieofen mit einem Ofenraum (20) zur Aufnahme von Brenntischen (32), die ein oder mehrere Besatzebenen (32.1, 32.2, 32.3, 32.4) für Brenngut (34) aufweisen sowie mit Brennern (38, 40), die so angeordnet sind, dass sie in einen Raum (36) unterhalb der untersten Besatzebene (32.1) der Brenntische (32) feuern.
2. Industrieofen nach Anspruch 1, bei dem die Brenner (38, 40) auf gegenüberliegenden Wänden (14) des Ofenraums (20) angeordnet sind.
3. Industrieofen nach Anspruch 1, bei dem die Brenner (38, 40) auf sämtlichen Wänden (14, 16, 18) des Ofenraums (20) angeordnet sind.
4. Industrieofen nach Anspruch 1, bei dem die Brenner (38, 40) auf gegenüberliegenden Wänden (14) wechselweise horizontal versetzt zueinander angeordnet sind.
5. Industrieofen nach Anspruch 1, mit zusätzlichen Hilfsbrennern (42), die so angeordnet sind, dass sie in einen Raum (44) oberhalb der untersten Besatzebene (32.1) der Brenntische (32) feuern.
6. Industrieofen nach Anspruch 5, bei dem die Hilfsbrenner (42) in unterschiedlichen Abständen vom Boden (10) des Ofenraums (20) angeordnet sind.
7. Industrieofen nach Anspruch 5, bei dem die Energieleistung der Hilfsbrenner (42) an der Gesamtenergieleistung des Industrieofens weniger als 30 % beträgt.
8. Industrieofen nach Anspruch 5, bei dem die Energieleistung der Hilfsbrenner (42) an der Gesamtenergieleistung des Industrieofens weniger als 20 %

beträgt.

9. Industrieofen nach Anspruch 5, bei dem die Energieleistung der Hilfsbrenner (42) an der Gesamtenergieleistung des Industrieofens weniger als 10 % beträgt. 5
10. Industrieofen nach Anspruch 5, bei dem die Hilfsbrenner (42) so angeordnet sind, dass sie in Freiräume (44) zwischen benachbarten Brenntischen (32) feuern. 10
11. Industrieofen nach Anspruch 1 oder 5, bei dem die Brenner (38, 40) und/oder Hilfsbrenner (42) einzeln oder in Gruppen steuer- beziehungsweise regelbar sind. 15
12. Industrieofen nach Anspruch 1 oder 5, bei dem die Brenner (38, 40) und/oder Hilfsbrenner (42) Gasbrenner sind. 20
13. Industrieofen nach Anspruch 1 oder 5, bei dem die Brenner (38, 40) und/oder Hilfsbrenner (42) Rekuperator-Gasbrenner sind. 25
14. Industrieofen nach Anspruch 1 oder 5, bei dem die Brenner (38, 40) und/oder Hilfsbrenner (42) so angeordnet sind, dass keine unmittelbare Flammbeaufschlagung des Brenngutes (34) erfolgt. 30
15. Industrieofen nach Anspruch 1 in Form eines Herdwagenofens. 35

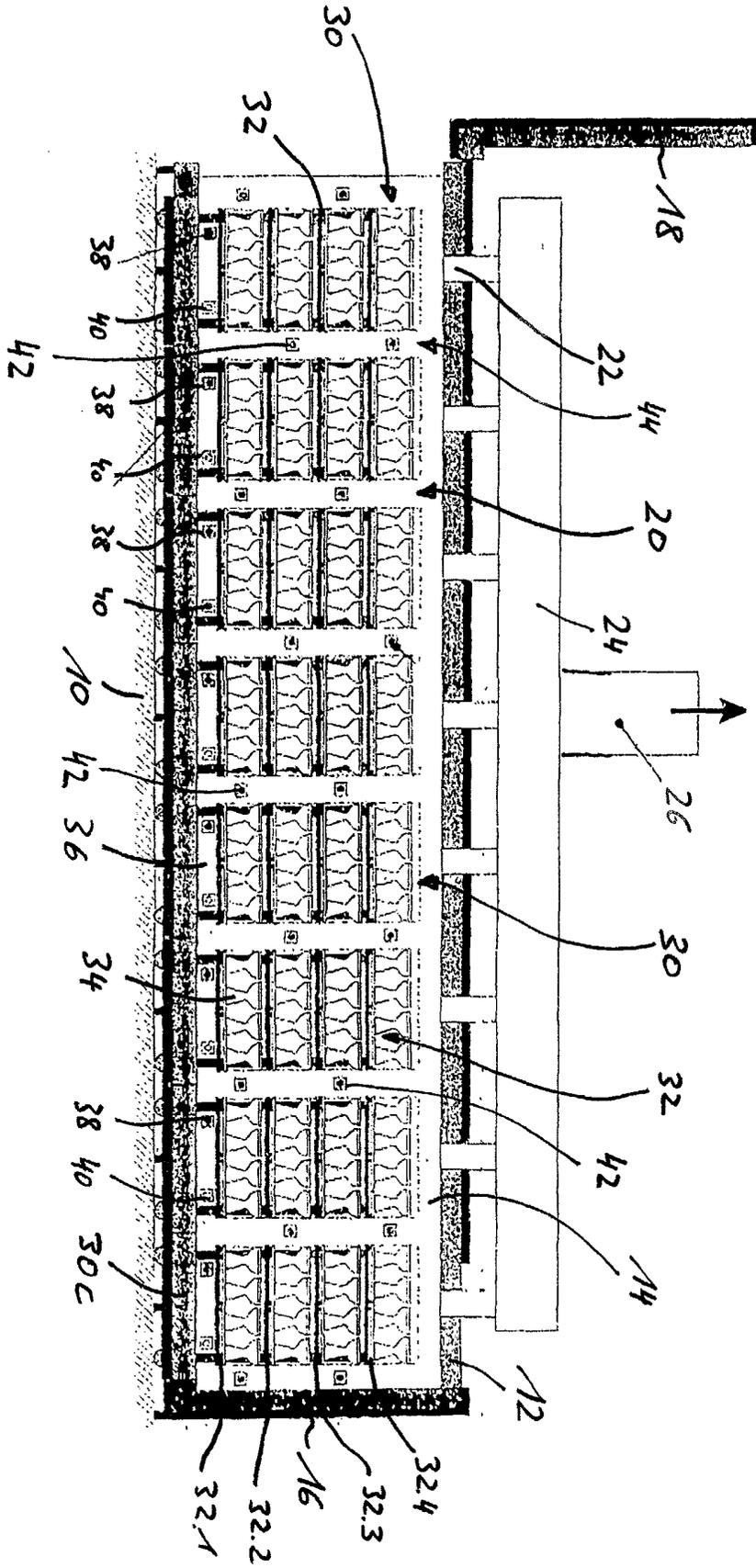
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 03 00 4044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	CH 352 272 A (ATON GMBH FUER PLANUNG UND BAU, FRECHEN, DE) 15. Februar 1961 (1961-02-15) * Seite 2, Zeile 97 - Seite 3, Zeile 38 * * Ansprüche 8,9 * * Abbildung 1 *	1-3, 5-12,14, 15	F27B9/36 F27D23/00
X	US 4 480 992 A (OKAMOTO KENJI, HIROSHIMA, JP) 6. November 1984 (1984-11-06) * Spalte 1, Zeile 60 - Spalte 2, Zeile 9; Abbildungen 4,5 *	1-4,14, 15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7)
			F27B F27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	18. Juni 2003	Peis, S	
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 ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie,übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503.03.02 (P04C03)

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

EP 03 00 4044

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

18-06-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 352272	A	15-02-1961	KEINE	
US 4480992	A	06-11-1984	JP 1515278 C	24-08-1989
			JP 59015725 A	26-01-1984
			JP 63067095 B	23-12-1988
			JP 1044766 B	29-09-1989
			JP 1568913 C	10-07-1990
			JP 58067820 A	22-04-1983
			DE 3238546 A1	23-06-1983
			FR 2519739 A1	18-07-1983
			GB 2113368 A , B	03-08-1983

EPO FORM P0461

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