



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 050 731 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.11.2000 Patentblatt 2000/45**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F27B 9/30**

(21) Anmeldenummer: **00108918.4**

(22) Anmeldetag: **27.04.2000**

(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**

(30) Priorität: **03.05.1999 DE 19920136**

(71) Anmelder:  
**EISENMANN MASCHINENBAU KG  
(Komplementär: EISENMANN-Stiftung)  
71002 Böblingen (DE)**

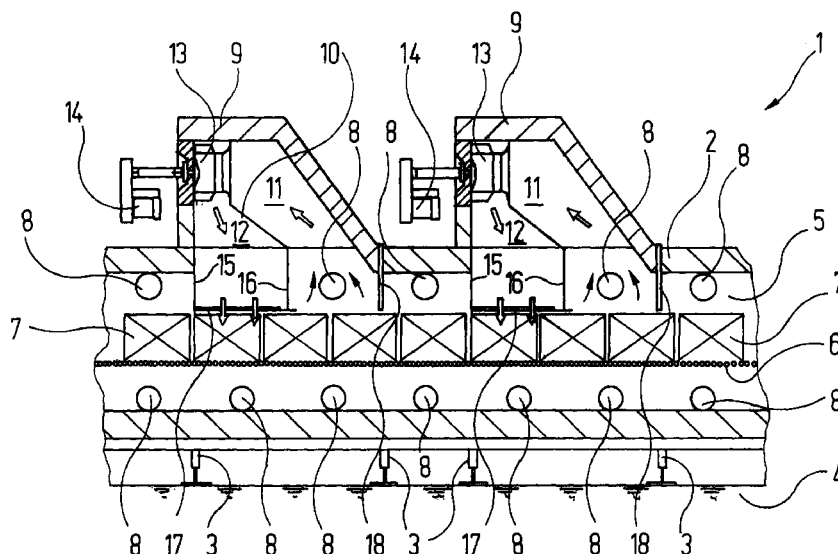
(72) Erfinder: **Wernet, Martin  
71093 Weil im Schönbuch (DE)**

(74) Vertreter: **Ostertag, Reinhard  
Patentanwälte  
Dr. Ulrich Ostertag  
Dr. Reinhard Ostertag  
Eibenweg 10  
70597 Stuttgart (DE)**

(54) **Brennofen**

(57) Ein Brennofen (1) zum Brennen insbesondere von Keramikwaren (7) umfaßt neben den bekannten Brennern (8), welche mit Hilfe einer geeigneten Regelung das im Ofenraum (5) erforderliche Temperaturprofil erzeugen, ein Gebläse (13) zur zusätzlichen Umwälzung der heißen Gase in bestimmten Zonen. Das Gebläse (13) saugt die aufsteigenden heißen Gase über einen Ansaugraum (11) an und führt diese über

einen Rückführraum (12) bis nahe an die obere Seite des Brenngutes (7) zurück. Dieses wird in dem fraglichen Bereich von heißen Gasen umspült und ggf. durchspült, wodurch im Brenngut (7) eine raschere Erwärmung sowie eine gleichmäßigere Temperaturverteilung beim Aufheizen und Brennen erzielt wird.



EP 1 050 731 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Brennofen mit einem Ofengehäuse, in dessen Innerem ein das Brenngut aufnehmender Ofenraum vorgesehen ist, und mit mindestens einer Heizeinrichtung, mit welcher der Ofenraum auf die zum Brennen erforderliche Temperatur aufheizbar ist.

[0002] Brennöfen dieser Art sind in unterschiedlichsten Detailausführungen bekannt. Als Heizeinrichtungen kommen dabei alle denkbaren Ausführungen zum Einsatz, mit denen der Ofenraum und insbesondere die dort befindliche Luft auf die erforderliche Temperatur gebracht werden können. Besonders bevorzugt sind offene Brenner, mit deren Verbrennungsgasen sich im Ofenraum Turbulenzen erzielen lassen, die zur Verbesserung des Wärmeaustausches und zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung erwünscht sind.

[0003] Bestimmte Arten von Brenngut, insbesondere Keramikwaren, die von inneren Kanälen durchzogen sind, erwärmen sich in diesen bekannten Brennöfen vergleichsweise langsam und noch immer mit einer verhältnismäßig starken Inhomogenität der inneren Temperaturverteilung, was zu Temperaturspannungen im Brenngut führen kann.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Brennofen der eingangs genannten Art derart fortzubilden, daß bei schnellen Aufheiz- und Brennzeiten eine gleichmäßigere Temperaturverteilung im Brenngut erzielt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Brennofen mindestens eine Zone aufweist, in welcher ein Gebläse vorgesehen ist, welches aufsteigende heiße Gase ansaugt und wieder zurück gegen das Brenngut drückt.

[0006] Erfindungsgemäß wird also die "Direktbeheizung" des Ofenraumes durch die Heizeinrichtung, vorzugsweise einen Brenner, durch eine Gasumwälzung ergänzt (wenn hier und nachfolgend von "Gas" die Rede ist, so handelt es sich dabei im allgemeinen um Luft, die bei Verwendung offener Brenner in gewissem Umfange Verbrennungsgase enthalten kann). Durch das erfindungsgemäß vorgesehene Gebläse wird die Konvektion im Ofenraum in einer Weise vergrößert, wie dies die vom Brenner selbst erzeugten Turbulenzen nicht erzielen können. Die Anblasgeschwindigkeit kann so hoch gewählt werden, daß die umgewälzten Gase nicht nur über die äußeren Oberflächen des Brenngutes strömen sondern ggf. auch zum großen Teil durch dessen innere Kanäle.

[0007] Vorteilhafterweise ist in der Zone, in welcher die Gasumwälzung stattfindet, eine Trennwand vorgesehen, welche einen Ansaugraum von einem Rückführraum trennt. Auf diese Weise läßt sich der Wirkungsgrad des Gebläses erhöhen und eine definierte Gaszirkulation erreichen.

[0008] Dabei ist zweckmäßig, wenn der Rückführraum bis nahe an das Brenngut heranreichende Schotts

aufweist. Das Brenngut befindet sich also an derjenigen Stelle, an welcher die umgewälzten Gase aus dem Rückführraum austreten und noch eine definierte, gerichtete Strömungsgeschwindigkeit aufweisen. Dies ist insbesondere dort wichtig, wo innere Kanäle des Brenngutes durchströmt werden sollen.

[0009] Der Rückführraum kann an seinem dem Brenngut benachbarten Ende durch einen Auslaßrost überbrückt sein. Dieser sorgt für eine Vergleichmäßigung der Zirkulationsströmung.

[0010] Besonders bevorzugt wird diejenige Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Brennofens, bei welcher im Bereich der Zonen, in welchen heiße Gase umgewälzt werden, das Gehäuse mit domartigen Erhöhungen versehen ist. In diesen kann das aufgrund seiner Temperatur nach oben steigende erhitzte Gas aufgefangen und besonders effektiv vom Gebläse angesaugt werden.

[0011] Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Konzept für Durchlauf-Brennöfen, die mit einem von einem Einlaß zu einem Auslaß führenden Transportsystem für das Brenngut ausgestattet sind.

[0012] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; die einzige Figur zeigt ausschnittsweise einen vertikalen Schnitt durch einen Durchlauf-Brennofen.

[0013] Der in der Zeichnung dargestellte Brennofen, der insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichnet ist, dient zum Brennen von Keramikwaren 7 und dabei insbesondere solchen, die von inneren Kanälen durchzogen sind. Er weist ein Gehäuse 2 auf, welches von Füßen 3 in einem bestimmten Abstand über dem Boden 4 getragen ist.

[0014] Das Innere des Gehäuses 2, der "Ofenraum" 5, ist tunnelartig ausgebildet und führt von einem Auslaß zu einem Einlaß, die beide in dem in der Zeichnung dargestellten Ausschnitt nicht mehr gezeigt sind. Vom Einlaß bis zum Auslaß führt durch den Ofenraum 5 ein Fördersystem 6, im dargestellten Beispiel ein Rollenfördersystem, auf welchem sich die zu brennenden Waren 7 mit im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit durch den Ofenraum 5 hindurch bewegen.

[0015] Oberhalb und unterhalb des Fördersystems 6 münden in den Ofenraum 5 Gasbrenner 8, mit welchen in bekannter Weise - temperaturgeregelt - der Ofenraum 5 auf die zum Brennen erforderliche Temperatur gebracht wird.

[0016] Im Bereich bestimmter Zonen, von denen in der Zeichnung zwei dargestellt sind, ist das Gehäuse 2 des Brennofens 1 nach oben hin durch domartige Erhöhungen 9 vergrößert. Der Innenraum der domartigen Erhöhungen 9 ist jeweils durch eine Trennwand 10 in einen Ansaugraum 11 und einen Rückführraum 12 unterteilt. Im oberen Bereich des Rückführraumes 12 ist ein Gebläse 13 angeordnet, welches durch eine Öffnung der Trennwand 10 aus dem Ansaugraum 11 heiße Gase ansaugt und in den Rückführraum 12 abgibt. Jedes Gebläse 13 wird durch einen außerhalb des

Gehäuses 2 des Brennofens 1 montierten Motor 14 angetrieben.

**[0017]** Der Rückführraum 12 ist nach unten durch zwei Schotts 15, 16 verlängert; an seinem unteren Ende wird der Rückführraum 12 von einem Auslaßrost oder -gitter 17 überspannt. Auch an dem dem Schott 15 gegenüber liegenden Ende der domartigen Erhöhungen 9 ist jeweils ein in den Ofenraum 5 bis nahe an die Waren 7 heranreichendes Schott 18 angebracht.

**[0018]** Der oben beschriebene Durchlauf - Brennofen 1 arbeitet wie folgt:

**[0019]** Die zu brennenden Waren 7 werden am Einlauf auf das Fördersystem 6 aufgesetzt und durch dieses in das Innere des Ofenraumes 5 eingefahren. Mit Hilfe der Brenner 8 werden sie zunehmend auf die zum Brennen erforderliche Temperatur gebracht, die im Bereich der domartigen Erhöhungen 9 erreicht ist. Die Brenner 8 werden, wie bereits erwähnt, durch eine Temperatursteuerung so geregelt, daß in allen Bereichen des Ofenraumes 5 längs des Bewegungsweges der Waren 7 ein gewünschtes Temperaturprofil aufrecht erhalten wird.

**[0020]** Im Bereich der domartigen Erhöhungen 9 des Gehäuses 2 des Brennofens 1 steigen die heißen, von den Brennern 8 erwärmten Gase in den Ansaugraum 11 auf, werden dort mit Hilfe des Gebläses 13 in den Rückführraum 12 überführt und sodann unter Druck durch den Auslaßrost 17 gegen die zu brennende Ware 7 geblasen. Diese Waren 7 werden dabei nicht nur außen überströmt; vielmehr treten die umgewälzten Gase auch in die inneren Kanäle der Waren 7 ein und geben über die dortigen inneren Flächen Wärme an die Waren 7 ab.

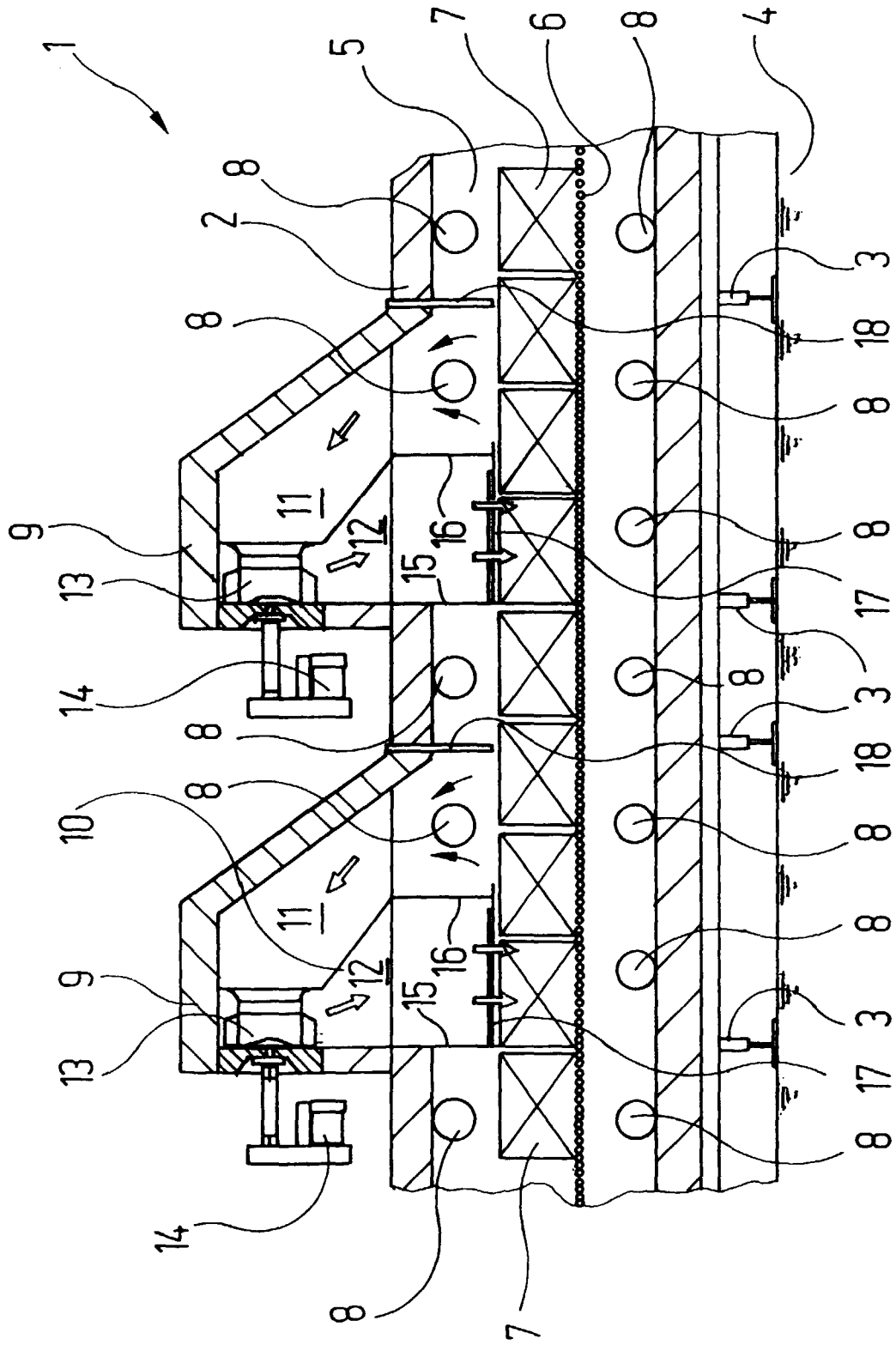
gekennzeichnet, daß der Rückführraum (12) an seinem dem Brenngut (7) benachbarten Ende durch einen Auslaßrost (17) überbrückt ist.

- 5 5. Brennofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Zonen, in welchen heiße Gase umgewälzt werden, das Gehäuse (2) mit domartigen Erhöhungen (9) versehen ist.
- 10 6. Brennofen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er als Durchlauf-Brennofen mit einem von einem Einlaß zu einem Auslaß führenden Transportsystem (6) für das Brenngut (7) ausgestattet ist.
- 15
- 20
- 25
- 30

## Patentansprüche

35

1. Brennofen mit einem Ofengehäuse, in dessen Innem ein das Brenngut aufnehmender Ofenraum vorgesehen ist, und mit mindestens einer Heizeinrichtung, mit welcher der Ofenraum auf die zum Brennen erforderliche Temperatur aufheizbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß er mindestens eine Zone aufweist, in welcher ein Gebläse (13) vorgesehen ist, welches aufsteigende heiße Gase ansaugt und wieder zurück gegen das Brenngut (7) drückt.
- 40 2. Brennofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zone eine Trennwand (10) vorgesehen ist, welche einen Ansaugraum (11) von einem Rückführraum (12) trennt.
- 45 3. Brennofen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückführraum (12) bis nahe an das Brenngut (7) heranreichende Schotts (15) aufweist.
- 50 4. Brennofen nach Anspruch 2 oder 3, dadurch
- 55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 10 8918

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                     |                                                     |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                 | Betrifft Anspruch                                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 3 982 889 A (B.F.OLSON)<br>28. September 1976 (1976-09-28)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                         | 1-3,6                                               | F27B9/30                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 34 34 906 A (O.JUNKER GMBH)<br>17. April 1986 (1986-04-17)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                         | 1-3,6                                               |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 3 869 249 A (D.G.FRISCHE)<br>4. März 1975 (1975-03-04)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                             | 1-4,6                                               |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 208 620 A (SECEM)<br>14. Januar 1987 (1987-01-14)<br>* Anspruch 5; Abbildungen 1,4,5 *                                         | 1,2,6                                               |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 5 195 673 A (M.J.IRISH)<br>23. März 1993 (1993-03-23)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                              | 1-4,6                                               |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 847 426 C (F.GAREIS)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                                                               | 5,6                                                 | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | FR 1 487 284 A (BIURO PROJEKTOW PRZEMYSŁU<br>HUTNICZEGO " BIPROHUT")<br>18. Oktober 1967 (1967-10-18)<br>* Ansprüche; Abbildungen * | 5,6                                                 | F27B                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 090 790 A (GLASKÜHL S.A.)<br>5. Oktober 1983 (1983-10-05)<br>* Ansprüche; Abbildungen *                                        | 1-6                                                 |                                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |                                                     |                                         |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br><b>14. Juni 2000</b> | Prüfer<br><b>Coulomb, J</b>             |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                     |                                                     |                                         |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 00 10 8918

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.

14-06-2000

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |           | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| US 3982889                                         | A | 28-09-1976                    | KEINE                             |           |                               |
| DE 3434906                                         | A | 17-04-1986                    | KEINE                             |           |                               |
| US 3869249                                         | A | 04-03-1975                    | KEINE                             |           |                               |
| EP 208620                                          | A | 14-01-1987                    | FR                                | 2584805 A | 16-01-1987                    |
|                                                    |   |                               | AT                                | 51956 T   | 15-04-1990                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 585772 B  | 22-06-1989                    |
|                                                    |   |                               | AU                                | 6005186 A | 15-01-1987                    |
|                                                    |   |                               | CA                                | 1276435 A | 20-11-1990                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 3670361 D | 17-05-1990                    |
|                                                    |   |                               | PT                                | 82964 A,B | 01-08-1986                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 4772199 A | 20-09-1988                    |
|                                                    |   |                               | ZA                                | 8605204 A | 25-03-1987                    |
| US 5195673                                         | A | 23-03-1993                    | KEINE                             |           |                               |
| DE 847426                                          | C |                               | KEINE                             |           |                               |
| FR 1487284                                         | A | 18-10-1967                    | KEINE                             |           |                               |
| EP 90790                                           | A | 05-10-1983                    | FR                                | 2524131 A | 30-09-1983                    |
|                                                    |   |                               | AT                                | 20619 T   | 15-07-1986                    |
|                                                    |   |                               | DE                                | 3364337 D | 07-08-1986                    |
|                                                    |   |                               | ES                                | 521007 D  | 01-01-1984                    |
|                                                    |   |                               | ES                                | 8401793 A | 16-03-1984                    |
|                                                    |   |                               | US                                | 4534780 A | 13-08-1985                    |

EPO FORM P0461

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