



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 502 991 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.02.2005 Patentblatt 2005/05**

(51) Int Cl.7: **D21F 5/18, D21F 1/42,**  
**B65H 23/24**

(21) Anmeldenummer: **04103162.6**

(22) Anmeldetag: **05.07.2004**

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

(30) Priorität: **31.07.2003 DE 10335581**

(71) Anmelder: **Voith Paper Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Aust, Richard**  
**41236, MÖNCHENGLADBACH (DE)**  
• **Paniagua, Juan**  
**41836, HÜCKELHOVEN (DE)**  
• **Schicht, Frank**  
**41466, NEUSS (DE)**  
• **Sommer, Herbert**  
**40221, Düsseldorf (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Führung und Trocknung einer laufenden Faserstoffbahn**

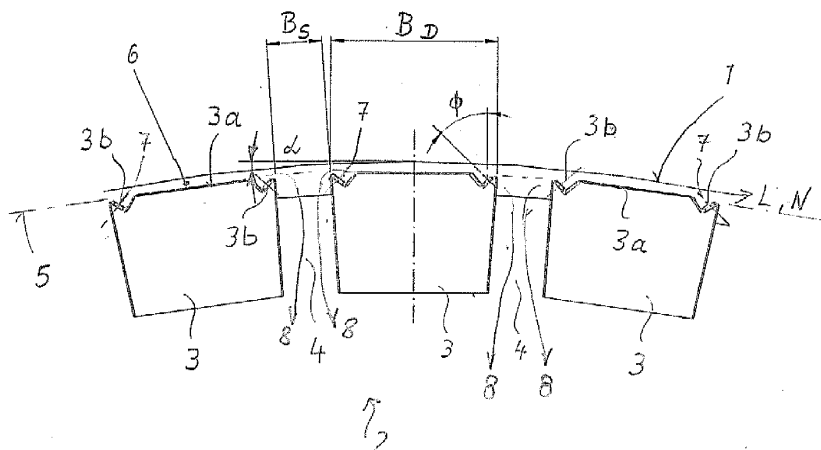
(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Führung und Trocknung einer laufenden Faserstoffbahn in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung dieser Faserstoffbahn, insbesondere einer gestrichenen Papier- oder Kartonbahn. Die Vorrichtung umfasst wenigstens einem Blasluft (7) - beaufschlagten, kastenartig aufgebauten Düsenbalken (3), welcher eine Reihe von Düsenöffnungen (3b) aufweist, aus denen die Blasluft (7) in Richtung der Faserstoffbahn (1) austritt und dabei ein Druckpolster (6) ausbildet.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Vorrich-

tung (2) eine bogenförmige Bahnführungsfläche (5) bildet, wobei neben dem wenigstens einen Düsenbalken (3) ein Saugspalt (4) vorhanden ist und wobei die Breite ( $B_D$ ) des Düsenbalkens (3) zur Breite ( $B_S$ ) des Saugspaltes (4) in folgendem Verhältnis steht:

$$2 < B_D/B_S < 50.$$

Fig. 1



EP 1 502 991 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist in der noch nicht veröffentlichten DE 102 56 512.0 (PU11425) beschrieben.

**[0003]** Eine Faserstoffbahn, insbesondere eine Papier- oder Kartonbahn, wird gegenwärtig aus Wirtschaftlichkeitsgründen in immer größerer Breite, die oftmals 10m und mehr betragen kann, hergestellt. Dies geschieht bei hohen Maschinengeschwindigkeiten. Außerdem wird die Faserstoffbahn, insbesondere zum Zwecke der besseren Bedruckbarkeit häufig mit Streichfarbe, Stärke oder Leim beschichtet. Dabei soll ein, über die gesamte Bahnbreite reichender gleichmäßiger Auftrag, sowie eine sichere Bahnführung möglich sein.

**[0004]** Diese Forderung ist insbesondere dann sehr anspruchsvoll, wenn die Bahn bei hohen Zügen gleichzeitig umgelenkt und getrocknet werden soll und ist um so schwieriger zu realisieren, je schneller die Bahn in der Maschine läuft. Außerdem spielt dabei die Qualität der Faserstoffbahn und das Auftragsmedium eine wichtige Rolle.

**[0005]** Es ist Aufgabe der Erfindung, eine geeignete Vorrichtung zum berührungslosen Führen, Ändern der Richtung und Trocknen einer laufenden Faserstoffbahn zu schaffen.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Die Erfinder haben erkannt, dass es dabei vor allem auf das Verhältnis von Düsenbalkenbreite und Saugspaltbreite ankommt.

**[0008]** Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist die Ausbildung eines ausgeprägten Druckpolsters zwischen Faserstoffbahn und erfindungsgemäßer Vorrichtung erstmalig ohne größeren Aufwand möglich. Das Druckpolster ist dabei sogar so stark ausgeprägt, dass es Gleichgewicht zu einem hohen eingestellten Bahnzug halten kann, was bisher nur, insbesondere bei hohen Lufttemperaturen, eingeschränkt möglich war.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich deshalb besonders effektiv zur Trocknung der Faserstoffbahn, insbesondere zur Trocknung einer frisch aufgetragenen Beschichtung auf eine Bahnseite einsetzen, wodurch die empfindliche Auftragsschicht geschont wird.

**[0010]** Der Trocknungseffekt erfolgt durch das Blasen von erhitzter Luft. Die erhitzte Luft belädt sich durch ihren Kontakt mit der feuchten Faserstoffbahn mit Wasserdampf und wird zwischen den einzelnen Düsenbalken durch erfindungsgemäße Saugspalte abgesaugt. Damit wird eine zweidimensionale Strömungsführung erzielt, wodurch das Feuchtequerprofil der Faserstoffbahn im Gegensatz zu herkömmlichen Vorrichtungen nicht negativ beeinflusst wird.

**[0011]** Gleichzeitig wird im Bereich des Düsenbal-

kens zwischen einer Düsenbalkenaußenfläche und der vorzugsweise bestrichenen Seite der Faserstoffbahn das oben beschriebene stabile Druckpolster geschaffen, auf dem die Faserstoffbahn berührungslos laufen kann, eine gewollte, definierte Richtungsänderung erfährt und wie gesagt auch getrocknet wird.

**[0012]** Dies ist um so bedeutender, da die Ausbildung eines stabilen, ausgeprägten Druckpolsters bisher in der Praxis nur durch Erhöhung der ausgeblasenen Luftmenge möglich war.

**[0013]** Diese erhöhten Luftmengen erfordern aber höheren Energieaufwand. Konstante Austrittsquerschnitte führen bei erhöhten Luftmengen zu einem erhöhten Turbulenzgrad, der wiederum zu Vibrationen und Bahnflattern führt. Außerdem sind der Größe der Austrittsquerschnitte im Hinblick auf die Gleichverteilung der zugeführten Luftmenge Grenzen gesetzt. Außerdem nehmen bei hohen Luftmengen die Strömungsgeräusche über ein tolerierbares Maß hinaus zu.

Des weiteren würden größere Luftmengen größere Abmessungen der Vorrichtung und der mit ihr verbundenen Einrichtungen (wie Rohrleitungen, Ventilatoren, Brennkammern, Wärmetauscher usw.) erfordern oder der Druckverlust innerhalb der Vorrichtung wird zu groß.

**[0014]** Diese negativen Auswirkungen werden durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung vermieden.

**[0015]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmerkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0016]** Nachfolgend soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

**[0017]** Es zeigt

**[0018]** **Figur 1** : einen Teilbereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Maschinenquerrichtung gesehen in schematischer Darstellung

**[0019]** Innerhalb einer Maschine zur Herstellung und/oder Veredelung einer Faserstoffbahn ist zur kontaktlosen Führung, Umlenkung und Trocknung der im Beispiel gewählten laufenden Kartonbahn 1 eine Vorrichtung 2 vorgesehen. Die Vorrichtung 2 entspricht in ihrer Länge dabei mindestens der Breite der über sie laufenden Kartonbahn 1.

**[0020]** Die Kartonbahn 1 wurde im gewählten Beispiel in einem vorherigen, nicht dargestellten Schritt mit einem flüssigen bis pastösen Beschichtungsmedium (z. B.

**[0021]** Streichfarbe) versehen und läuft in Laufrichtung L einem nächsten (im Beispiel nicht näher bestimmten) Behandlungsschritt N zu, wodurch eine kontaktlose Führung derselben relativ schwierig zu bewerkstelligen ist.

**[0022]** Die besagte Vorrichtung 2 besteht deshalb aus einer bogenförmigen Aneinanderreihung von mehreren kastenartigen, hohlen Düsenbalken 3 und mehreren dazwischen liegenden Saugkanälen 4, so dass eine bogenförmige, konvexe Bahnführungsfläche 5 entsteht. Je nachdem wie groß der Umschlingungs- bzw. Umlenkungswinkel  $\alpha$  sein soll, werden entsprechend viele Dü-

senbalken 3 und dazwischen befindliche Saugkanäle 4 gewählt. Den Anfang und das Ende der Vorrichtung - in Querrichtung gesehen - bildet je ein Düsenbalken 3.

**[0023]** Zur Ausbildung eines stabilen Druckpolsters 6 zwischen der Vorrichtung 2, das heißt zwischen einer Außenflächen 3a eines des Düsenbalkens 3 bzw. der Bahnführungsfläche 5 aller vorhanden Düsenbalken (siehe strichpunktierte Linie) und der Faserstoffbahn 1, steht die Breite eines Düsenbalkens 3 im bestimmten Verhältnis zur Breite eines dazwischen liegenden Saugkanals 4.

**[0024]** Mit dem gewähltem Breitenverhältnis wird ein optimales Verhältnis zwischen zuströmender Blasluft 7 und der mit Wasserdampf beladenen durch den Saugkanal 4 abzuführenden bzw. abzusaugenden Luft 8 pro zugeführtem Bereich der Faserstoffbahn 1 geschaffen, ohne dass die zugeführte Menge an Blasluft 7 erhöht werden muss. Außerdem sind dadurch hohe Bahnzüge beherrschbar.

**[0025]** Es ist vorgesehen, dass die Breite  $B_D$  eines Düsenbalkens 3, zwei bis fünfzig mal größer, vorzugsweise drei bis zehn mal größer als die Breite  $B_S$  eines in das Innere der Vorrichtung 2 gerichteten Saugkanals 4 ist.

**[0026]** Im Beispiel ist die dreifache Größe des Düsenbalkens 3 gegenüber dem Saugkanal 4 gewählt.

**[0027]** Ein solcher Düsenbalken 3 weist an seinen beiden oberen Außenrändern jeweils eine über seine gesamte Länge reichende Reihe an Düsenöffnungen 3b für die Zuführung der Blasluft 7 auf.

**[0028]** Die ansonsten ebene, der Faserstoffbahn 1 zugewandte, Außenfläche 3a des Düsenbalkens 3 ist dazu an diesen Rändern in einem Winkel  $\varphi$  von  $10^\circ$  bis  $80^\circ$ , vorzugsweise  $30^\circ$  bis  $60^\circ$  nach dem Inneren hin bzw. zur Mitte des Düsenbalkens 3 zeigend abgewinkelt, wodurch auch die Düsenöffnungen 3b in diesem Winkel geneigt sind. Die ausströmende Blasluft 7 erzeugt dadurch besonders effektiv das Druckpolster 6.

**[0029]** Die Blasluft 7 hat eine Austrittsgeschwindigkeit von 30 bis 80 m/s und weist eine Temperatur von bis zu  $450^\circ\text{C}$  auf, wodurch die Faserstoffbahn 1 bzw. die frisch aufgetragene Mediumsschicht kontaktlos getrocknet wird.

**[0030]** Die Düsenöffnungen 3b sind dabei in Form von kreisförmig, elliptisch oder polygonartig ausgebildeten Lochungen oder auch in Form von langgestreckten Schlitzfenstern in Frage. Kreisförmige Öffnungen sind allerdings einfacher herstellbar und besonders günstig hinsichtlich der Wärmeübertragungseigenschaften..

schlagten, kastenartig aufgebauten Düsenbalken (3), welcher eine Reihe von Düsenöffnungen (3b) aufweist, aus denen die Blasluft (7) in Richtung der Faserstoffbahn (1) austritt und dabei ein Druckpolster (6) ausbildet,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

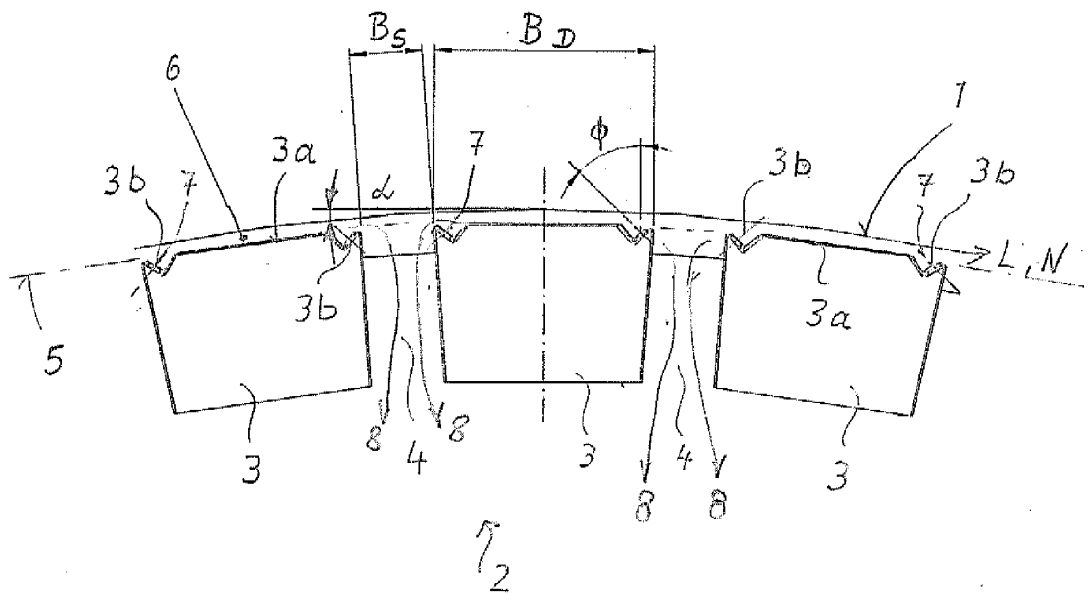
die Vorrichtung (2) eine bogenförmige Bahnführungsfläche (5) bildet, wobei neben dem wenigstens einen Düsenbalken (3) ein Saugspalt (4) vorhanden ist und wobei die Breite ( $B_D$ ) des Düsenbalkens (3) zur Breite ( $B_S$ ) des Saugspaltes (4) in folgendem Verhältnis steht:  $2 < B_D/B_S < 50$ .

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Verhältnis der Breiten zwischen Düsenbalken (3) und Saugspalt (4)  $3 < B_D/B_S < 10$  gewählt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenöffnungen (3b) im Düsenbalken (3) in einem Winkel  $\varphi$  zwischen  $10^\circ$  und  $80^\circ$ , insbesondere  $30^\circ$  und  $60^\circ$  zu Mitte des Düsenbalkens (3) hin geneigt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsgeschwindigkeit der Blasluft (7) aus den Düsenöffnungen (3b) 30 bis 80 m/s beträgt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur kontaktlosen Trocknung der Faserstoffbahn (1) die Blaslufttemperatur auf bis zu  $450^\circ\text{C}$  einstellbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenöffnungen (3b) kreisförmig, elliptisch, polygonartig oder schlitzförmig ausbildbar sind.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Führung und Trocknung einer laufenden Faserstoffbahn in Maschinen zur Herstellung und/oder Veredelung der Faserstoffbahn, insbesondere einer gestrichenen Papier- oder Kartonbahn, mit wenigstens einem Blasluft (7) - beauf-

Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 10 3162

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                 | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 0 561 256 A (VALMET PAPER MACHINERY INC) 22. September 1993 (1993-09-22)<br>* Ansprüche 14,15 *<br>* Spalte 12, Zeilen 6-13 *<br>* Abbildungen * | 1-6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | D21F5/18<br>D21F1/42<br>B65H23/24       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 38 41 909 A (VITS HILMAR)<br>19. Oktober 1989 (1989-10-19)<br>* Spalte 3, Zeile 34 - Spalte 4, Zeile 33 *<br>* Abbildungen *                     | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 4 021 931 A (RUSS STEPHEN J ET AL)<br>10. Mai 1977 (1977-05-10)<br>* Spalte 3, Zeilen 20-50 *<br>* Spalte 4, Zeilen 37-49 *<br>* Abbildungen *   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 5 016 363 A (KRIEGER KURT)<br>21. Mai 1991 (1991-05-21)<br>* Spalte 3, Zeilen 38-60 *<br>* Abbildungen *                                         | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | D21F<br>B65H                            |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                         |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                     | Abschlußdatum der Recherche<br>5. November 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer<br>Pregetter, M                  |
| 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 |                                                                                                                                                     | T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E: älteres Patentedokument, 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 04 10 3162

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.

05-11-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patendokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0561256 A                                      | 22-09-1993                    | FI 921193 A                       | 20-09-1993                    |
|                                                   |                               | AT 203071 T                       | 15-07-2001                    |
|                                                   |                               | BR 9301228 A                      | 21-09-1993                    |
|                                                   |                               | CA 2092004 A1                     | 20-09-1993                    |
|                                                   |                               | CN 1081485 A ,B                   | 02-02-1994                    |
|                                                   |                               | DE 69330413 D1                    | 16-08-2001                    |
|                                                   |                               | DE 69330413 T2                    | 20-06-2002                    |
|                                                   |                               | EP 0561256 A1                     | 22-09-1993                    |
|                                                   |                               | ES 2159510 T3                     | 16-10-2001                    |
|                                                   |                               | JP 3305802 B2                     | 24-07-2002                    |
|                                                   |                               | JP 6248593 A                      | 06-09-1994                    |
|                                                   |                               | KR 172974 B1                      | 30-03-1999                    |
| DE 3841909 A                                      | 19-10-1989                    | DE 3841909 A1                     | 19-10-1989                    |
|                                                   |                               | DD 283591 A5                      | 17-10-1990                    |
|                                                   |                               | WO 8909177 A1                     | 05-10-1989                    |
|                                                   |                               | EP 0408591 A1                     | 23-01-1991                    |
|                                                   |                               | US 5222726 A                      | 29-06-1993                    |
| US 4021931 A                                      | 10-05-1977                    | BR 7607691 A                      | 04-10-1977                    |
|                                                   |                               | CA 1059753 A1                     | 07-08-1979                    |
|                                                   |                               | FR 2332214 A1                     | 17-06-1977                    |
|                                                   |                               | JP 52064761 A                     | 28-05-1977                    |
|                                                   |                               | JP 58019025 B                     | 15-04-1983                    |
|                                                   |                               | SE 7612976 A                      | 22-05-1977                    |
| US 5016363 A                                      | 21-05-1991                    | DE 3715533 A1                     | 01-12-1988                    |
|                                                   |                               | AT 108892 T                       | 15-08-1994                    |
|                                                   |                               | DE 3850739 D1                     | 25-08-1994                    |
|                                                   |                               | WO 8808950 A1                     | 17-11-1988                    |
|                                                   |                               | EP 0314718 A1                     | 10-05-1989                    |
|                                                   |                               | FI 890076 A ,B,                   | 06-01-1989                    |

EPO FORM P0461

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