



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 737 525 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
16.10.1996 Patentblatt 1996/42

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B21C 1/12**, B65H 59/38,  
B65H 59/36

(21) Anmeldenummer: 96103995.5

(22) Anmeldetag: 13.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE FR GB IT LI NL**

(30) Priorität: 10.04.1995 DE 29505596 U

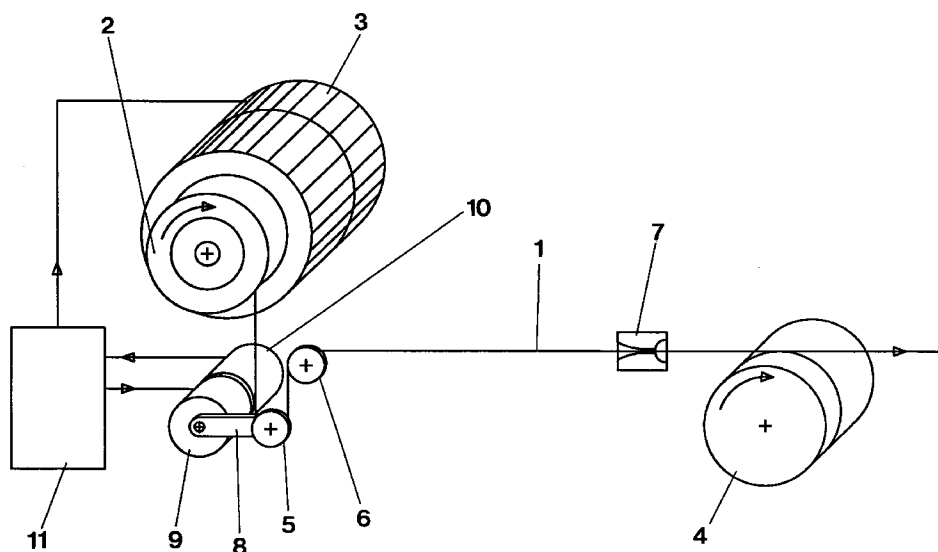
(71) Anmelder: **Patent-Treuhand-Gesellschaft  
für elektrische Glühlampen mbH  
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Illig, Dietmar**  
86179 Augsburg (DE)  
• **Spangenberg, Robert**  
86830 Schwabmünchen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Auf- und Abspulen von Metalldrähten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auf- und Abspulen von Metalldrähten, bei der die Regelung der Drahtspannung sowie der Drahtablaufgeschwindigkeit mit Hilfe eines Tänzersystems (5, 6, 9, 10) erfolgt, das einen Proportional-Drehmagneten (9) aufweist, der

an den Winkelcodierer (10) des Tänzersystems gekoppelt ist und der ein proportional zu seiner Versorgungsspannung anwachsendes Drehmoment erzeugt.



EP 0 737 525 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auf- und Abspulen von Metalldrähten gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in dem deutschen Gebrauchsmuster DE-U 81 06 539 offenbart. Hier wird eine Vorrichtung zum Ziehen von Metalldrähten beschrieben, bei der die Metalldrähte in den einzelnen Ziehstufen mit Hilfe von gemeinsam angetriebenen Ziehscheiben durch Ziehsteine gezogen werden, die eine Reduktion des Drahtdurchmessers bzw. der Drahtstärke bewirken. Die Ziehscheiben besitzen alle den gleichen Durchmesser, laufen jedoch mit unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten. Zwischen der letzten Ziehscheibe, die einen separaten Antrieb besitzt, und dem Endziehstein ist ein Tänzersystem, bestehend aus einem Winkelcodierer, einer Tänzerrolle und mehreren Umlenkrollen angeordnet. Dieses Tänzersystem spannt den Draht und ermöglicht eine automatische Anpassung der Drahtablaufgeschwindigkeit an die durch den Ziehvorgang verursachte Längenausdehnung des Metalldrahtes. Üblicherweise bestehen derartige Tänzersysteme im wesentlichen aus einem Winkelcodierer und einer Tänzerrolle. Dabei ist die Welle des Winkelcodierers über einen Arm starr mit der Achse der Tänzerrolle, die auf dem zu ziehenden Draht lastet, verbunden. Die Drahtspannung ist durch das vom Tänzersystem ausgeübte Drehmoment bestimmt, das von dem Verbindungsarm zwischen dem Winkelcodierer und der Tänzerrolle sowie von dem Tänzerrollengewicht und eventueller am Arm angebrachter Zusatzgewichte definiert wird. Es ist auch bekannt, die Tänzerlast mittels Torsions- oder Zugfedern, die auf den Verbindungsarm zwischen Winkelcodierer und Tänzerrolle einwirken, zu erzeugen. Nachteilig ist bei dieser Anordnung, daß zusätzlich zum Tänzergewicht dynamische Massenträgheitskräfte auf den Draht einwirken und zu undefiniert schwankenden Drahtspannungen führen können. Wird die Tänzerlast mittels Torsions- oder Zugfedern generiert, so können durch das Auftreten von Resonanzschwingungen und nicht-linearem Kraftverlauf ebenfalls undefiniert schwankende Drahtspannungen erzeugt werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zum Auf- und Abspulen von Metalldrähten bereitzustellen, die eine definierte und möglichst konstante Drahtspannung während des Spulvorganges gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Spulen von Metalldrähten besitzt ein Tänzersystem, das mit einem sogenannten Proportional-Drehmagneten ausgestattet ist. Dieser Proportional-Drehmagnet zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß er ein linear mit seinem Versorgungsstrom anwachsendes Drehmoment erzeugt und eine waagerecht verlaufende Drehmo-

ment-Drehwinkel-Kennlinie besitzt. Den vorgenannten Eigenschaften dürfte er auch seinen Namen verdanken. Die Welle des Proportional-Drehmagneten ist erfindungsgemäß starr mit der Welle des zum Tänzersystem gehörenden Winkelcodierers gekoppelt. Dadurch kann über den Versorgungsstrom des Proportional-Drehmagneten die mechanische Spannung des zu spulenden Metalldrahtes auf den gewünschten Wert eingestellt und geregelt werden. Das erfindungsgemäße Tänzersystem gewährleistet reproduzierbare Drahtspannungen, d.h., ein Auf- bzw. Abspulen des Metalldrahtes mit einstellbarer, konstanter Ablaufkraft.

Die Erfindung ist besonders vorteilhaft auf Vorrichtungen zum Ziehen von feinen Metalldrähten, insbesondere von Wolfram- oder Molybdändrähten mit einem Drahtdurchmesser bzw. einer Drahtstärke unterhalb von 500  $\mu\text{m}$ , anwendbar. Die Vorratsspule der Drahtziehvorrichtung ist mit einem eigenen Antrieb zum Abspulen des Metalldrahtes ausgerüstet, da derartig dünne Drähte wegen ihrer geringen Reißfestigkeit nicht einfach von der Vorratsspule abgezogen werden können. Das erfindungsgemäße Tänzersystem eignet sich besonders gut zur Regelung der Drahtspannung und der Drehzahl des Vorratsspulenantriebs.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Bei diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Vorrichtung zum Ziehen von Metalldrähten. Die Figur zeigt stark schematisiert die zum Verständnis der Erfindung wesentlichen Teile dieser Vorrichtung. Eine detaillierte Beschreibung einer Vorrichtung zum Ziehen von Metalldrähten, auf die die Erfindung anwendbar ist, findet man beispielsweise in dem als Stand der Technik zitierten Gebrauchsmuster DE-U 81 06 539.

Die zum Ziehen von Metalldrähten gemäß des Ausführungsbeispiels besitzt eine mit Wolframdraht 1 bestückte Vorratsspule 2, die von einem Elektromotor 3 angetrieben wird und von der der Drahtvorrat abgespult wird. Der Wolframdraht 1 wird in mehreren Ziehstufen mit Hilfe von Ziehscheiben 4 über die Tänzerrolle 5 sowie über eine Umlenkrolle 6 durch mehrere Ziehsteine 7 geführt, bis der gewünschte Enddurchmesser erreicht ist. In der stark schematisierten Figur ist der Einfachheit halber nur eine Ziehstufe, bestehend aus einer Ziehscheibe 4 mit einem davor angeordneten Ziehstein 7, abgebildet. Die Achse der Tänzerrolle 5 ist mittels eines Verbindungsarmes 8 starr mit der Welle eines Proportional-Drehmagneten 9 verbunden. Die Welle des Proportional-Drehmagneten 9 ist starr an die Welle eines Winkelcodierers 10 gekoppelt. Der Winkelcodierer 10, die Tänzerrolle 5 und der Proportional-Drehmagnet 9 bilden den Tänzer bzw. das Tänzersystem der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ziehen von Metalldrähten.

Sowohl der Proportional-Drehmagnet 9 als auch der Winkelcodierer 10 sind an die Steuerungseinheit 11 des Vorratsspulenantriebs 3 angeschlossen. Die Steuerungseinheit 11 regelt über einen Anschluß zum Antrieb 3 der Vorratsspule 2 die Drahtablaufgeschwindigkeit.

Der Winkelcodierer 10 mißt den Winkel, den der Verbindungsarm 8 mit der Horizontalen bildet und gibt ein diesem Winkel entsprechendes Eingangssignal an die Steuerungseinheit 11 weiter. An der Steuerungsvorrichtung 11 kann die Drahtspannung durch Anpassen des Proportional-Drehmagnet-Versorgungsstromes auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Durch den Versorgungsstrom des Proportional-Drehmagneten 9 wird die Winklereinstellung des Verbindungsarmes 8 und damit das auf den Wolframdraht 1 einwirkende Drehmoment festgelegt. Der Proportional-Drehmagnet 9 weist nämlich ein proportionales Verhalten zwischen dem von ihm erzeugten Drehmoment und seinem Versorgungsstrom sowie eine waagrecht verlaufende Drehmoment-Drehwinkel-Kennlinie und ein in seinem Arbeitsbereich konstantes Drehmoment auf.

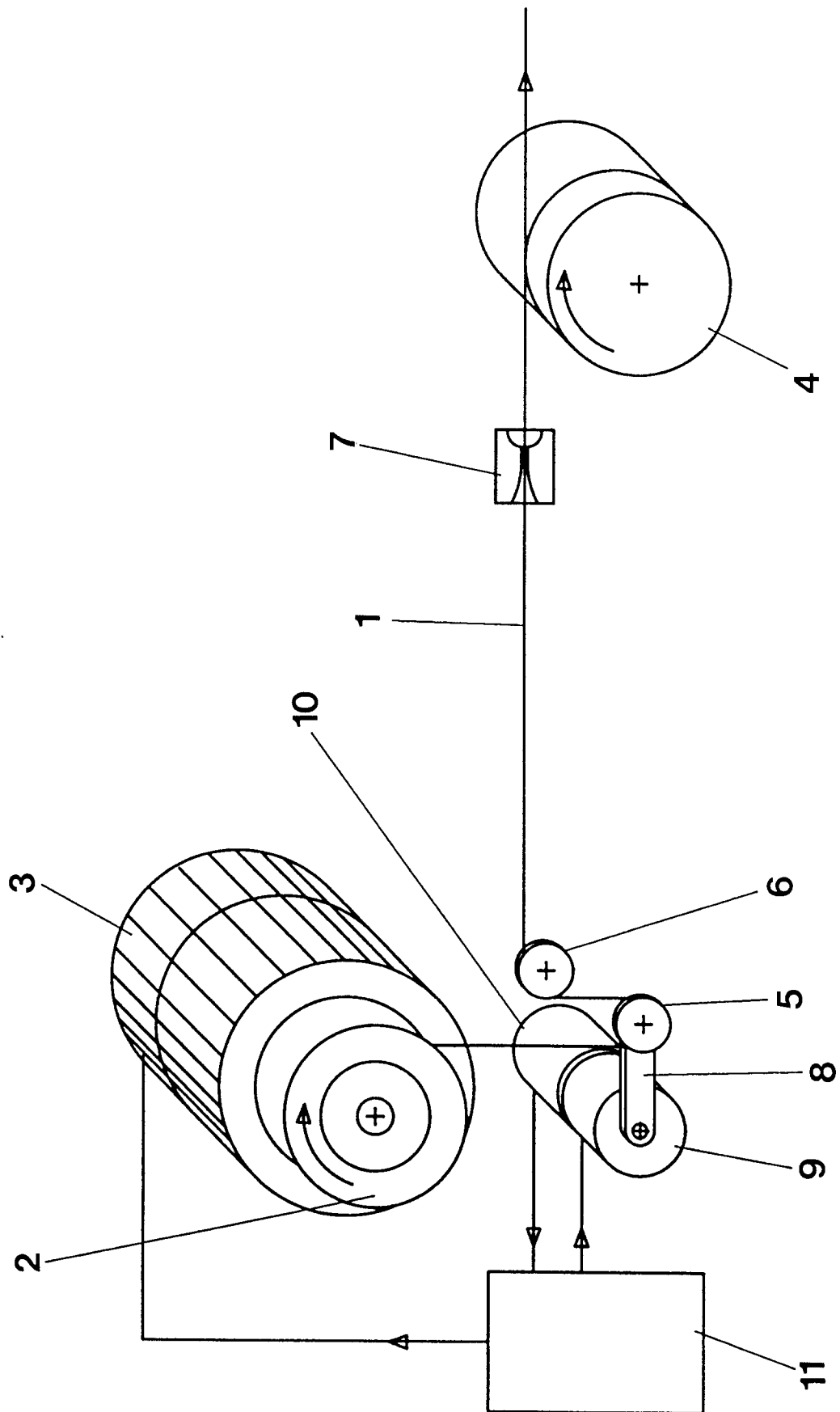
Die Steuerungseinheit 11 regelt die Drahtablaufgeschwindigkeit in Abhängigkeit von dem voreingestellten Sollwert der Drahtspannung und dem Eingangssignal, das sie von dem Winkelcodierer 10 erhält.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das näher beschriebene Ausführungsbeispiel. Beispielsweise kann das Tänzersystem 5, 6, 9, 10 auch an anderer Stelle, z.B. bei Mehrfachzügen zwischen den Ziehscheiben zum Regeln der folgenden Ziehscheibe integriert sein. Außerdem kann das erfindungsgemäße Tänzersystem auch in einer Wickelmaschine zur Herstellung von Gewendel für elektrische Lampen eingesetzt werden. Beispielsweise eignet sich das erfindungsgemäße Tänzersystem zur Regelung der Drahtspannung sowie der Drahtablaufgeschwindigkeit beim Auf- und Abspulen des Kerndrahtes. Ebenso kann das erfindungsgemäße Tänzersystem auch zur Regelung der Drahtspannung und der Drahtablaufgeschwindigkeit des um den Kerndraht zu wickelnden und von einer Vorratsspule abzuspulenden Leuchtmitteldrahtes verwendet werden. Eine Wendelwickelmaschine, die mit dem erfindungsgemäßen Tänzersystem ausgestattet werden kann, ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE 43 43 933 beschrieben.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auf- und Abspulen von Metalldrähten, bei der die Regelung der Drahtspannung sowie der Drahtablaufgeschwindigkeit mit Hilfe eines Tänzersystems erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß das Tänzersystem (5, 6, 9, 10) einen Proportional-Drehmagneten (9) aufweist, der an den Winkelcodierer (10) des Tänzersystems gekoppelt ist und der ein proportional zu seiner Versorgungsspannung anwachsendes Drehmoment erzeugt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Vorrichtung zum Ziehen von Metalldrähten ist, bei der die Metalldrähte (1) in einzelnen Ziehstufen mittels Ziehscheiben (4) durch Ziehsteine (7) gezogen werden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine Wickelmaschine zur Herstellung von Gewendel für elektrische Lampen ist, bei der die Regelung der Drahtspannung sowie der Drahtablaufgeschwindigkeit des Kerndrahtes und/oder des Leuchtmitteldrahtes mit Hilfe eines Tänzersystems erfolgt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle des Proportional-Drehmagneten (9) starr mit der Welle des Winkelcodierers (10) gekoppelt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung eine motorgetriebene Vorratsspule (2) für den Metalldraht (1) besitzt, wobei die Drehzahl des Motors (3) der Vorratsspule (2) mittels einer Steuerungseinheit (11) geregelt wird, so daß der Metalldraht (1) mit einer an der Steuerungseinheit (11) einstellbaren, konstanten Abziehkraft von der Vorratsspule (2) abgespult wird.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (11) die Versorgungsspannung des Proportional-Drehmagneten (9) regelt.
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerungseinheit (11) die Stellung bzw. das Ausgangssignal des Winkelcodierers (10) überwacht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalldrähte (1) Wolfram- oder Molybdändrähte sind.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metalldrähte (1) nach dem Ziehvorgang eine Stärke bzw. einen Durchmesser von weniger als 500 µm besitzen.





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 3995

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                  | Betrifft<br>Anspruch                                | KLASSIFIKATION DER<br>ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US-A-4 574 574 (KNAAK)                                                                                                                                                                               | 1,5,6                                               | B21C1/12                                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | * Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 38;<br>Abbildung 2 *                                                                                                                                          | 2,3                                                 | B65H59/38                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ---                                                                                                                                                                                                  | 4,7                                                 | B65H59/36                                  |
| P,Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | WIRE INDUSTRY,<br>Bd. 62, Nr. 8, 1. August 1995,<br>Seite 437/438 XP000516507<br>GREEN J: "BETTER WIRE DRAWN ON MULTIMOTOR<br>MACHINES MULTIMOTOR WIRE DRAWING MACHINES<br>GIVE GREATER FLEXIBILITY" | 2,3                                                 |                                            |
| P,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ---                                                                                                                                                                                                  | 1,4,5                                               |                                            |
| P,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 95, no. 004<br>& JP-A-07 108317 (SUMITOMO METAL MINING CO<br>LTD), 25. April 1995,<br>* Zusammenfassung *                                                          | 1-9                                                 |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ---                                                                                                                                                                                                  |                                                     |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | US-A-2 242 435 (PARVIN)                                                                                                                                                                              |                                                     |                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DE-A-30 09 779 (THAELMANN SCHWERMASCHBAU<br>VEB) 20. November 1980<br>-----                                                                                                                          |                                                     |                                            |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                            |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br><b>16. Juli 1996</b> | Prüfer<br><b>Barrow, J</b>                 |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer<br>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 Patentedokument, das jedoch erst am oder<br>nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes<br>Dokument |                                                                                                                                                                                                      |                                                     |                                            |

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)