



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 978 575 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2000 Patentblatt 2000/06

(51) Int. Cl.⁷: **C25D 7/06, C25D 5/48**

(21) Anmeldenummer: **99112617.8**

(22) Anmeldetag: **02.07.1999**

(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: **01.08.1998 DE 19834759**

(71) Anmelder: **Salzgitter AG**
31226 Peine (DE)

(72) Erfinder:
• **Weiss, Volkmar**
38268 Lengede (DE)
• **Holdinghausen, Andreas, Dr.-Ing.**
38239 Salzgitter (DE)

(74) Vertreter:
Lins, Edgar, Dipl.-Phys. Dr.jur. et al
Gramm, Lins & Partner GbR,
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)

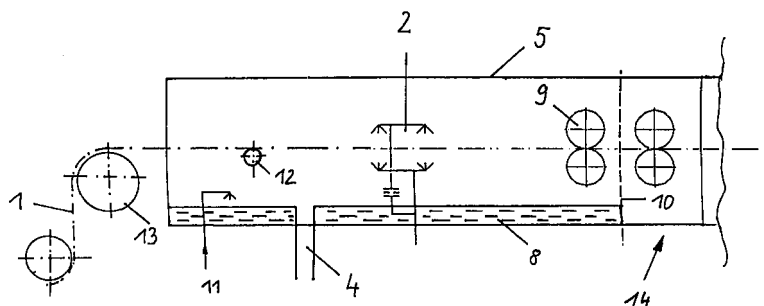
(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Entfernen von Dendriten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Dendriten auf der Oberfläche, vorzugsweise an den Kanten, von elektrolytisch beschichteten Bändern aus Metall, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die Dendriten mittels auf das Band gerichtetem Hochdruckflüssigkeitsstrahl entfernt werden. Die Vorrichtung zum Entfernen von Dendriten sieht in einem Behälter angeordnete Spritzdüsen vor, die durch ihren Spritzstrahl die Dendriten entfernen, wobei die Hochdruckflüssigkeit in einem Absetzbecken des Behälters

gesammelt wird und über einen Überlauf in den Beschichtungsprozeß zurückgeführt werden kann bzw. als Hochdruckflüssigkeit in den Kreislauf rückgeführt wird.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß Dendriten auf schonende Weise betriebssicher vom Band entferntbar sind, keine Abfälle entstehen und Beschädigungen am Band vermieden werden.

Fig. 2



EP 0 978 575 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Entfernen von Dendriten nach den Merkmalen des 1. Patentanspruches sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Das Verfahren ist überall dort anwendbar, wo sich an Metallbändern Kristalle anlagern, insbesondere Zinkkristalle, sogenannte Dendriten, die bei der elektrolytischen Beschichtung von Bändern entstehen.

[0003] Beim elektrolytischen Beschichten von Metallbändern bilden sich an den Bandkanten, bedingt durch die Ausbildung der elektrischen Feldlinien in den Galvanikzellen, Kristalle, sogenannte Dendriten. Diese brechen im weiteren Bearbeitungsprozeß, aber auch bei der Verarbeitung des Materials nach Auslieferung bei den Kunden ab, fallen auf die Blechoberfläche und verursachen Abdrücke, die zur Abwertung der Platinen führen. Es wird daher auf verschiedenste Weise unmittelbar nach dem Beschichtungsprozeß versucht, diese Dendriten an der Bandoberfläche, vor allem aber an den Bandkanten, zu entfernen. Zu diesem Zweck werden beispielsweise Vorrichtungen installiert, die durch mechanisches Abtragen die Dendriten von den Bandkanten entfernen. Dazu finden Messer, Ketten, Bürsten oder andere geeignete Vorrichtungen Anwendung.

[0004] Nachteil dieser mechanischen Verfahren ist, daß es zu einem hohen Verschleiß an der benutzten Vorrichtung und zu Beschädigungen des Bandes durch das Werkzeug kommen kann. Um ein Entfernen der Dendriten zu gewährleisten und die Beschädigungen am Band gering zu halten, muß das Band gegenüber dem Werkzeug sehr genau geführt werden, was einen erhöhten Aufwand bedeutet. Die Werkzeuge müssen erneuert bzw. nachgestellt werden, was einen weiteren erheblichen Aufwand im Verfahren zur Folge hat. Gleiches gilt für die Entfernung der Dendriten aus dem Prozeß.

[0005] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und eine Möglichkeit zu schaffen, Dendriten auf einfache Weise, kostengünstig bei hoher Betriebssicherheit so zu entfernen, daß keine Beschädigungen des Bandes auftreten und ohne daß Reststoffe entstehen.

[0006] Diese Aufgabe wird nach einem Verfahren mit den Merkmalen des 1. Patentanspruches und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des 6. Patentanspruches erfüllt.

[0007] Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wieder.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Entfernen von Dendriten auf der Oberfläche von elektrolytisch beschichteten Bändern aus Metall sieht vor, daß nach einer elektrolytischen Beschichtung die Dendriten mittels auf das Band, vorzugsweise auf die Bandkante, gerichtete Hochdruckflüssigkeitsstrahlen entfernt werden.

[0009] Das Verfahren hat den Vorteil, daß durch diese

Art der Dendritenentfernung keine Beschädigung des Bandes auftritt. Ein Verschleiß des Werkzeuges ist nicht zu verzeichnen. Das Verfahren arbeitet reststofffrei, da die Hochdruckflüssigkeit im Kreislauf geführt wird. Das Verfahren erlaubt es auch, die Dendriten rückzugewinnen, indem diese aufgelöst und dem Beschichtungsvorgang wieder zugeführt werden.

[0010] Um das Verfahren zu realisieren, ist um das über Rollen laufende Band ein Behälter angeordnet, wobei innerhalb des Behälters Spritzdüsen auf das Band, vorzugsweise auf die Bandkante, gerichtet sind und eine Hochdruckflüssigkeit auf die Oberfläche des Bandes wirkt.

[0011] Im unteren Teil des Behälters ist mindestens ein Absetzbecken angeordnet, welches einen Überlauf aufweist.

[0012] Als Druckflüssigkeit kann Wasser Anwendung finden. Vorteilhaft ist es aber, eine Flüssigkeit zu verwenden, die eine Auflösung der entfernten Dendriten herbeiführt. Dies kann im Falle des Verzinkens Schwefelsäure sein.

[0013] Erfindungswesentlich ist, daß die Druckflüssigkeit mit den entfernten Dendriten in den Auffang- und Sammelbehälter gelangt, in dem sich die Dendriten absetzen und in der Flüssigkeit auflösen. Dabei bildet sich im Falle des elektrolytischen Verzinkens mit schwefelsaurem Elektrolyt Wasserstoff, welcher entweicht, und Zinksulfat, das dem Elektrolyseprozeß wieder zugeführt werden kann. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die überlaufende Flüssigkeit des Sammelbehälters in einem Filter zu reinigen und über eine Hochdruckpumpe wieder als Druckflüssigkeit in den Prozeß zurückzuführen.

[0014] Erfindungswesentlich für die Vorrichtung ist, daß das Absetzbecken auch mehr als einen Überlauf aufweisen kann, wobei es möglich ist, überlaufende Flüssigkeit zum einen als Hochdruckflüssigkeit den Spritzdüsen wieder zuzuführen. Ein weiterer Überlauf kann dazu dienen, die überlaufende Flüssigkeit in den Elektrolyseprozeß zurückzuführen.

[0015] Erfindungswesentlich für die Vorrichtung ist weiterhin, daß die Spritzdüsen im Winkel und im Abstand zum Band verstellbar angeordnet sind. Damit kann ein Verstellen der Düsen bei verschiedenen Bandbreiten unkompliziert vorgenommen werden.

[0016] Vorteilhaft ist es, das Absetzbecken parallel zur Transportrichtung des Bandes anzuordnen.

[0017] Weiterhin ist es für den Prozeß vorteilhaft, die Spritzdüsen vor der Kaskadenspülung anzuordnen, die dem Beschichtungsprozeß nachgeschaltet ist.

[0018] Im folgenden soll die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel und 2 Figuren erläutert werden. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 Prinzipdarstellung des erfindungsgemäßen Dendritenabstreifers im Schnitt quer zum Band,

Fig. 2 Anordnung des Dendritenabstreifers vor einer Kaskadenspülung.

[0019] Die Fig. 1 zeigt den erfindungsgemäßen Dendritenabstreifer 2, bei dem an jeder Seite des Bandes 1 Spritzdüsen 3 angeordnet sind, die mit ihrer Spritzflüssigkeit auf das Band 1 wirken und die Dendriten entfernen. Diese gelangen gemeinsam mit der Spritzflüssigkeit in das Absetzbecken 8 im unteren Teil des Behälters 5. Da es sich bei der Hochdruckflüssigkeit um Schwefelsäure handelt, geht diese mit den Dendriten, die aus Zink bestehen, einen Umwandlungsvorgang ein, wobei sich im Sumpf des Behälters Zinksulfat bildet, welches über den Überlauf weitergepumpt wird und als Spritzflüssigkeit bzw. als Elektrolyt dienen kann. Das bei dem Prozeß entstehende Wasserstoffgas entweicht. Der in Fig. 1 gezeigte Überlauf 4 mündet in einen Filter 6, der feste Bestandteile aus der Überlauflflüssigkeit entfernt, die mittels Hochdruckpumpe 7 wieder unter hohem Druck durch die Düsen 3 auf das Band 1 gespritzt wird.

[0020] Die Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch den erfindungsgemäßen Dendritenabstreifer 2, wobei das Band 1 zunächst über eine Stromrolle 13 und eine Stützrolle 12 zum Dendritenabstreifer 2 gelangt und dann weiter über Abquetschrollen 9 einer Kaskadenspülung zugeführt wird. Der Behälter 5 ist durch Trennwände 10 so unterteilt, daß die Flüssigkeit aus einzelnen Bereichen abgezogen werden kann.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

[0021]

- | | |
|----|--------------------------------|
| 1 | Band |
| 2 | Dendritenabstreifer |
| 3 | Spritzdüse |
| 4 | Überlauf |
| 5 | Behälter |
| 6 | Filter |
| 7 | Hochdruckpumpe |
| 8 | Absetzbecken |
| 9 | Abquetschrollen |
| 10 | Trennwand |
| 11 | H ₂ SO ₄ |
| 12 | Tragrolle |

13 Stromrolle

14 Kaskadenspülung

5 Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfernen von Dendriten auf der Oberfläche, vorzugsweise an den Kanten, von elektrolytisch beschichteten Bändern aus Metall, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer elektrolytischen Beschichtung die Dendriten mittels auf das Band, vorzugsweise auf die Bandkante, gerichtete Hochdruckflüssigkeitsstrahlen entfernt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Druckflüssigkeit Wasser angewendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckflüssigkeit eine Säure oder ähnliche, die Dendriten auflösende Substanz zugesetzt wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckflüssigkeit mit den entfernten Dendriten in einen Auffang- und Sammelbehälter gelangt, in dem sich die Dendriten absetzen und in der Druckflüssigkeit auflösen, wobei Wasserstoff entweicht und die aufgelösten Dendriten in den Beschichtungsprozeß und/oder die Spritzdüsen zurückgeführt werden.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Überlauf des Sammelbehälters in einem Filter gereinigt und über eine Hochdruckpumpe wieder als Druckflüssigkeit angewendet wird.
6. Vorrichtung zum Entfernen von Dendriten auf der Oberfläche eines Bandes, bestehend aus:
 - einem Behälter (5), durch den das elektrolytisch beschichtete Band (1) über Rollen (9, 12, 13) hindurchläuft,
 - wobei auf das Band (1) gerichtete Spritzdüsen (3) um das Band (1) angeordnet sind und eine Hochdruckflüssigkeit auf die Oberfläche des Bandes (1) wirkt
 - und der untere Teil des Behälters (5) mindestens ein Absetzbecken (8) mit mindestens einem Überlauf (4) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß

der Überlauf (4) des Absetzbeckens (8) über einen Filter (6) mit einer Hochdruckpumpe (7) und den Spritzdüsen (3) verbunden ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Absetzbecken (8) einen Überlauf (4) für die Hochdruckflüssigkeit und einen Überlauf (4) für die Ableitung in den Beschichtungsprozeß aufweist. 5
10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzdüsen (3) in Winkel und Abstand zum Band (1) verstellbar angeordnet sind. 15
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzdüsen (3) in Richtung auf die Kanten des Bandes (1) angeordnet sind. 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Absetzbecken (8) parallel zur Transportrichtung des Bandes (1) angeordnet ist. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß den Spritzdüsen (3) eine Kaskadenspülung (14) nachgeschaltet ist. 30

35

40

45

50

55

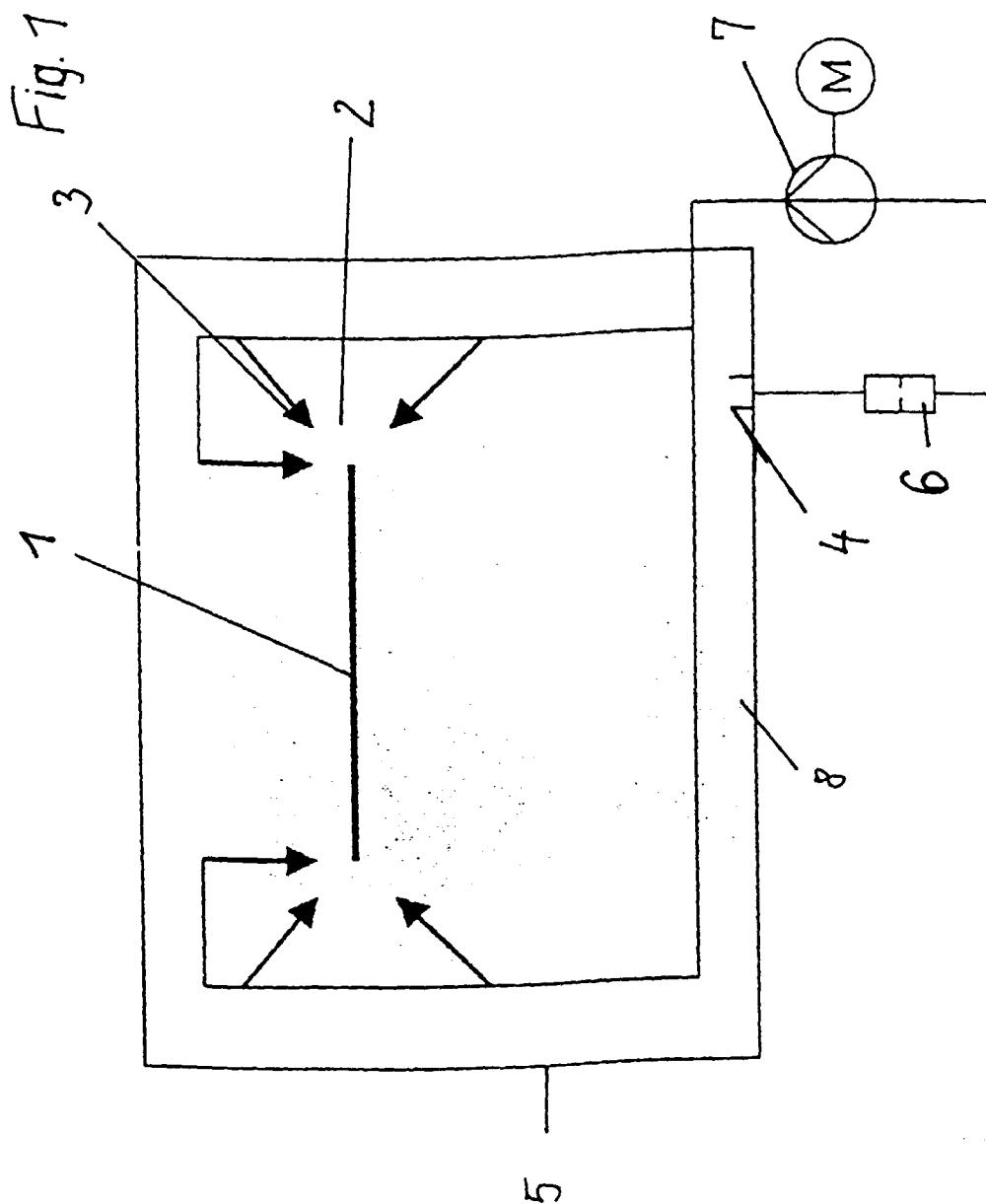
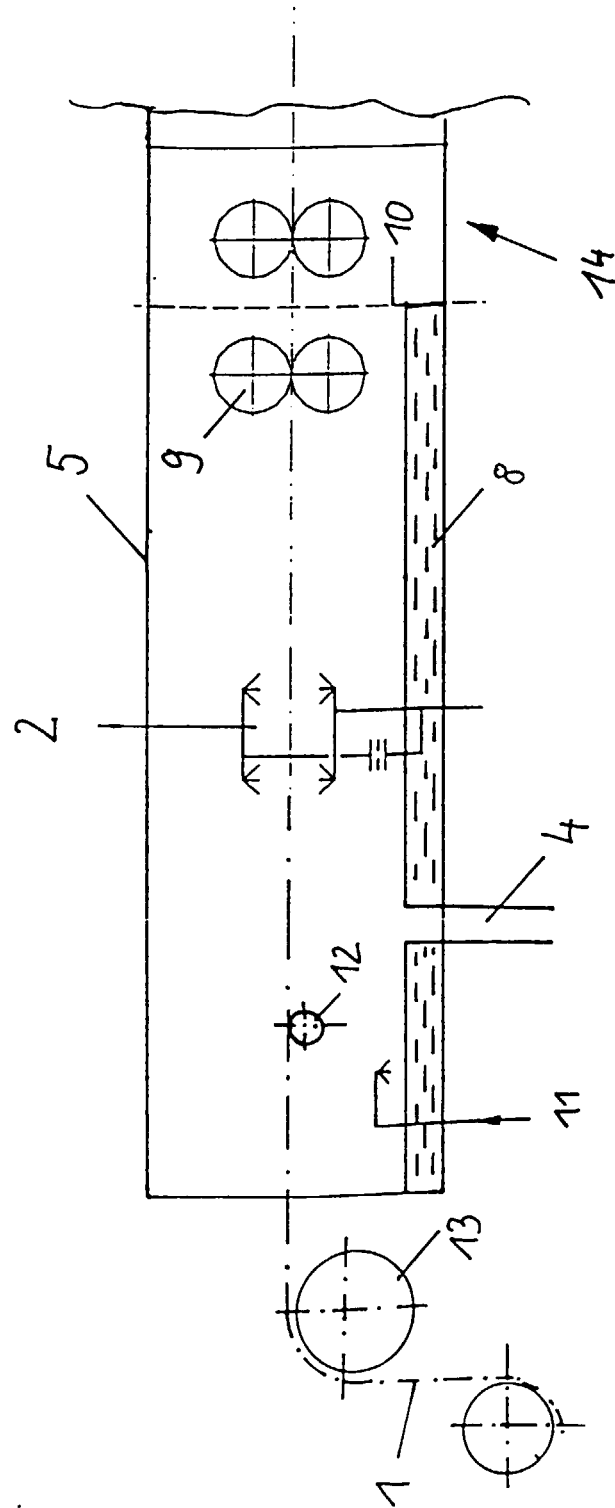


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 2617

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 4 787 112 A (GEBHARDT EDWIN J ET AL) 29. November 1988 (1988-11-29) ----		C25D7/06 C25D5/48
A	DATABASE WPI Week 199103 Derwent Publications Ltd., London, GB; Page 61, AN 1991-020342 XP002119450 & SU 1 563 959 A (NOVGOROD POLY), 15. Mai 1991 (1991-05-15) * Zusammenfassung *		
A	US 5 476 578 A (FORAND JAMES L ET AL) 19. Dezember 1995 (1995-12-19) ----		
A	GB 1 602 731 A (BRITISH STEEL CORP) 18. November 1981 (1981-11-18) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			C25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 1999	Prüfer Van Leeuwen, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 11 2617

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4787112 A	29-11-1988	AT 94916 T	15-10-1993
		CA 1323857 A	02-11-1993
		DE 3884399 D	28-10-1993
		DE 3884399 T	14-04-1994
		EP 0377652 A	18-07-1990
		ES 2010332 A	01-11-1989
		JP 3500065 T	10-01-1991
		KR 9604267 B	30-03-1996
		MX 168420 B	24-05-1993
		WO 8901995 A	09-03-1989
		US 4852198 A	01-08-1989
SU 1563959 A	15-05-1990	KEINE	
US 5476578 A	19-12-1995	US 5462649 A	31-10-1995
		EP 0848765 A	24-06-1998
		WO 9708365 A	06-03-1997
		US 5679233 A	21-10-1997
		US 5837120 A	17-11-1998
GB 1602731 A	18-11-1981	BE 866501 A	14-08-1978
		BR 7802685 A	14-11-1978
		CA 1091994 A	23-12-1980
		DE 2818620 A	02-11-1978
		ES 469210 A	01-10-1979
		ES 475992 A	16-07-1979
		FI 781304 A	30-10-1978
		FR 2388605 A	24-11-1978
		JP 54009122 A	23-01-1979
		LU 79566 A	03-11-1978
		NL 7804630 A	31-10-1978
		SE 7804918 A	30-10-1978
		ZA 7802226 A	25-04-1979

EPO FORM P0461

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