



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.08.2007 Patentblatt 2007/34**

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/06<sup>(2006.01)</sup> B21C 47/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **07002969.9**

(22) Anmeldetag: **13.02.2007**

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

(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH**  
**41069 Mönchengladbach (DE)**

(72) Erfinder: **Winterfeldt, Thomas**  
**47495 Rheinberg (DE)**

(30) Priorität: **21.02.2006 DE 102006008343**  
**30.01.2007 DE 102007005435**

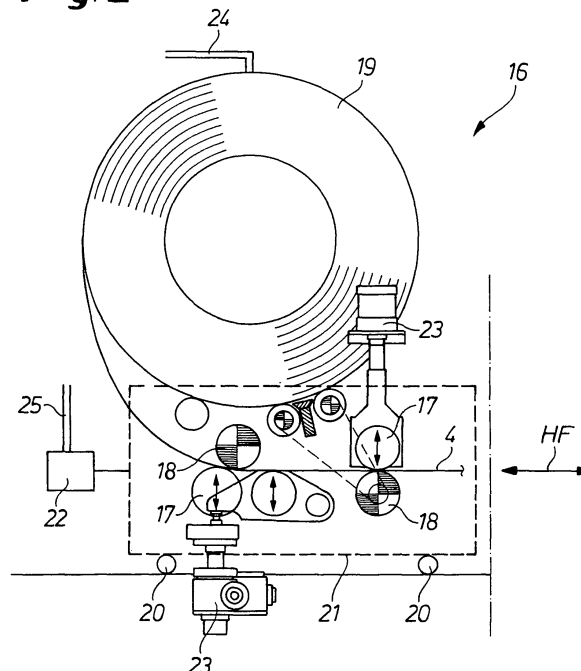
(74) Vertreter: **Grosse, Wolf-Dietrich Rüdiger**  
**Valentin, Gihse, Grosse**  
**Patentanwälte**  
**Hammerstrasse 3**  
**57072 Siegen (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung eines zu einem Coil wickelbaren Metallbandes**

(57) Ein Verfahren zur Erzeugung eines zu einem Coil (19) wickelbaren Metallbandes (4) in einer Horizontal-Bandgießanlage, bei welchem das Metallband (4) mittels einer Abzieheinheit aus einer einem Metallschmelzbehälter zugeordneten Kokille ausgefördert und über eine Bandtrenneinheit einer in Längsrichtung des Metallbandes (4) verlagerbaren Bandeinrollmaschine (16) zugeführt wird, in welcher das Metallband (4) rollengestützt zu dem Coil (19) gewickelt wird, werden

die auf die Bandeinrollmaschine (16) beim Ausfördern des Metallbandes (4) wirkenden horizontalen Kräfte (HF) gemessen und mittels der übergeordneten Steuerung wird abhängig von den Messwerten die Geschwindigkeit des abgezogenen Metallbandes (4) so geregelt, daß die gemessene horizontale Kraft (HF) gegen Null gehalten wird. Zur Ermittlung der horizontalen Kräfte (HF) ist der Bandeinrollmaschine (16) eine mit der übergeordneten Steuerung verbundene Messeinrichtung (22) zugeordnet.

**Fig. 2**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung eines zu einem Coil wickelbaren Metallbandes in einer mit einer übergeordneten Steuerung versehenen Horizontal-Bandgießanlage, bei welchem bzw. welcher das Metallband mittels einer Abzieheinheit in einem pilgerschrittartigen Zyklus aus einer einem Metallschmelzebehälter zugeordneten Kokille ausgefördert und über eine Bandtrenneinheit eine in Längsrichtung des Metallbandes verlagerbaren Bandeinrollmaschine zugeführt wird, in welcher das Metallband rollengestützt zum Coil gewickelt wird.

**[0002]** Eine solche Horizontal-Bandgießanlage mit einer linear verfahrbaren Bandeinrollmaschine bzw. Einrollleinheit, auf der das nach dem Erstarren der aus einem Warmhalteofen in die nachgeschaltete Kokille eingeleiteten Metallschmelze vorliegende Metallband aufgewickelt wird, ist durch die EP-B1-0 972 592 bekannt geworden. Es werden mindestens eine Wickelrolle der Einrollleinheit und wenigstens eine Abziehrolle der Abzieheinheit im Zyklus des Vorhubs und des Rückhubs des Metallbandes synchron angetrieben, wobei außerdem die angetriebene Wickelrolle mit der Einrollleinheit verlagert wird.

**[0003]** Trotz der Synchronisierung der angetriebenen Abziehrolle der Abzieheinheit und der angetriebenen Wickelrolle der Einrollleinheit über eine speicherprogrammierbare Steuerung und der horizontalen Bewegungsmöglichkeit der Einrollleinheit lässt sich nicht vermeiden, daß durch die auf das Metallband ausgeübte Massenbeschleunigung immer noch Zwangskräfte auftreten. Denn die Masse der Einrollleinheit und des Coils müssen den oszillierenden Bewegungen des Metallbandes entsprechend durch dieses selbst mit bewegt werden. Die dabei unvermeidlich wirksamen horizontalen Kräfte beeinflussen die Regelung der Zieheinrichtung und damit den Gieß- bzw. Herstellungsprozess, da die Genauigkeit der Bandbewegung reduziert wird. Zudem ist eine aufwendige Regelungstechnik erforderlich, weil die Antriebe der Abzieheinheit bzw. Zieheinrichtung und der Einrollleinheit mechanisch miteinander verbunden sind.

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, die eine einfachere Regelung ermöglichen und insbesondere Störfaktoren aufgrund von Massenbeschleunigungen verringern.

**[0005]** Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die auf die Bandeinrollmaschine beim Ausfördern des Metallbandes wirkenden horizontalen Kräfte gemessen werden und mittels der übergeordneten Steuerung abhängig von den Messwerten die Geschwindigkeit des abgezogenen bzw. ausgeförderten Metallbandes so geregelt wird, daß die gemessene horizontale Kraft gegen Null gehalten wird. Indem somit als Führungsgröße die von der Bandbewegung bzw. -geschwindigkeit bewirkten horizontalen Kräfte aktuell erfasst und mittels der Steuerung und dem

übergeordneten Regelkreis unmittelbar sogleich die Bandgeschwindigkeit entsprechend verändert und angepasst wird, so daß die horizontalen Kräfte gegen Null gehen, lässt sich erreichen, daß keine Zwangskräfte auf das Metallband ausgeübt werden. Die permanente Anpassung der Band- und damit auch Einrollgeschwindigkeit aufgrund der gemessenen horizontalen Kräfte ermöglicht es, daß die Bandeinrollmaschine kaum noch, bestenfalls gar keine, linearen Verfahrbewegungen durchführen muß. Es wird eine deutliche Erhöhung der Genauigkeit der Bandbewegung erzielt.

**[0006]** Eine Vorrichtung zur Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der Bandeinrollmaschine eine mit der übergeordneten Steuerung verbundene, die beim Ausfördern des Metallbandes auf die Bandeinrollmaschine wirkenden horizontalen Kräfte ermittelnde Messeinrichtung zugeordnet ist. Als Messeinrichtung eignet sich bevorzugt eine Kraft-/Druckmessdose; alternativ könnte ein an geeigneter Stelle vorgesehener Dehnungsmessstreifen oder dergleichen zum Einsatz kommen.

**[0007]** Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 ein Anlagenschema einer als solche bekannten Horizontal-Bandgießanlage, der sich am Ende eine verlagerbare Bandeinrollmaschine zum Aufwickeln des hergestellten Metallbandes zu einem Coil anschließt; und

Fig. 2 als Einzelheit in einer schematischen Seitenansicht eine einer Horizontal-Bandgießanlage nachgeschaltete Bandeinrollmaschine.

**[0008]** Eine in Fig. 1 dargestellte Horizontal-Bandgießanlage 1 besteht aus einem Warmhalteofen als Metallschmelzebehälter 2 und einer daran angeflanschten, gekühlten Kokille 3. Die in der Kokille erstarrende Metallschmelze tritt als Metallband 4, beispielsweise eine Kupferlegierung mit rechteckigem, flachen Querschnitt, aus und wird dann in Abzieh- bzw. Förderrichtung gemäß Pfeil FR über Tragrollen 5 einer Abzieheinheit 6 mit mehreren paarweise einander zugeordneten, angetriebenen Abziehrollen 7 zugeleitet. Deren nicht gezeigter Antrieb ist über eine angedeutete Steuerleitung 8 an ein Steuereinheit bzw. Steuerung 9 angeschlossen.

**[0009]** In Förderrichtung FR gelangt das Metallband 4 aus der pilgerschrittartig betriebenen Abzieheinheit in eine Bandtrenneinrichtung 10, die im Ausführungsbeispiel auf einem mit Rollen 11 bestücktem Rollenbett 12 gemäß Doppelpfeil DP bewegbare Schere 13 ausgebildet ist. Diese ist über eine angedeutete Steuerleitung 14 ebenfalls an die Steuerung 9 angeschlossen.

**[0010]** Nach dem Durchlauf der Bandtrenneinheit ge-

langt das von mindestens einer Tragrolle 15 abgestützte Metallband 4 in eine Bandeinrollmaschine 16, auf der das Metallband 4 mittels aus Treib- und Biegerollen 17 bzw. 18 bestehenden Rollenpaaren aus der Horizontalen umgelenkt und zu einem Wickelbund bzw. Coil 19 aufgewickelt wird (vgl. Fig. 2). Das Metallband 4 wird von der Schere 13 durchtrennt, sobald das Coil 19 das ausgelegte Bundgewicht erreicht.

**[0011]** Wie sich der die Bandeinrollmaschine 16 zeigenden Fig. 2 entnehmen lässt, ist diese mit einem die Funktionsteile aufnehmenden, hin und her bewegbaren, wie durch die Rollen 20 angedeutet, Maschinenrahmen 21 (gestrichelt dargestellt) ausgebildet. Der Bandeinrollmaschine 16 ist eine Kraft-/Druckmessdose 22 zugeordnet, mit der sich die auf das Metallband 4 beim Ausfördern aus der Kokille 3 bis hin zur Bandeinrollmaschine 16 auswirkenden horizontalen Bandkräfte HF ermitteln lassen.

**[0012]** Sowohl Antriebe 23 der Treibrollen 17 als auch die Kraft-/Druckmessdose bzw. Messeinrichtung 22 sind ebenfalls über, wie wiederum angedeutet, Steuerleitungen 24 bzw. 25 mit der Steuereinheit bzw. Steuerung 9 verbunden (vgl. Fig. 1). Es lässt sich damit über einen übergeordneten Regelkreis die abhängig von der mit der Kraft-/Druckmessdose 22 gemessene, von der Bandbewegung auf den Maschinenrahmen 21 bzw. auf die Bandeinrollmaschine 16 ausgeübte horizontale Bandkraft HF ermitteln und durch Geschwindigkeitsänderung das Ausfördern bzw. Abziehen und Aufwickeln des Metallbandes 4 so anpassen, daß die horizontale Kraft HF gegen Null geht bzw. zumindest nahe Null gehalten wird. Dadurch wird die Bandeinrollgeschwindigkeit entsprechend korrigiert und sichergestellt, daß keine Zwangskräfte durch eine Massenbeschleunigung auf das Metallband 4 ausgeübt werden.

Bezugsziffernliste:

**[0013]**

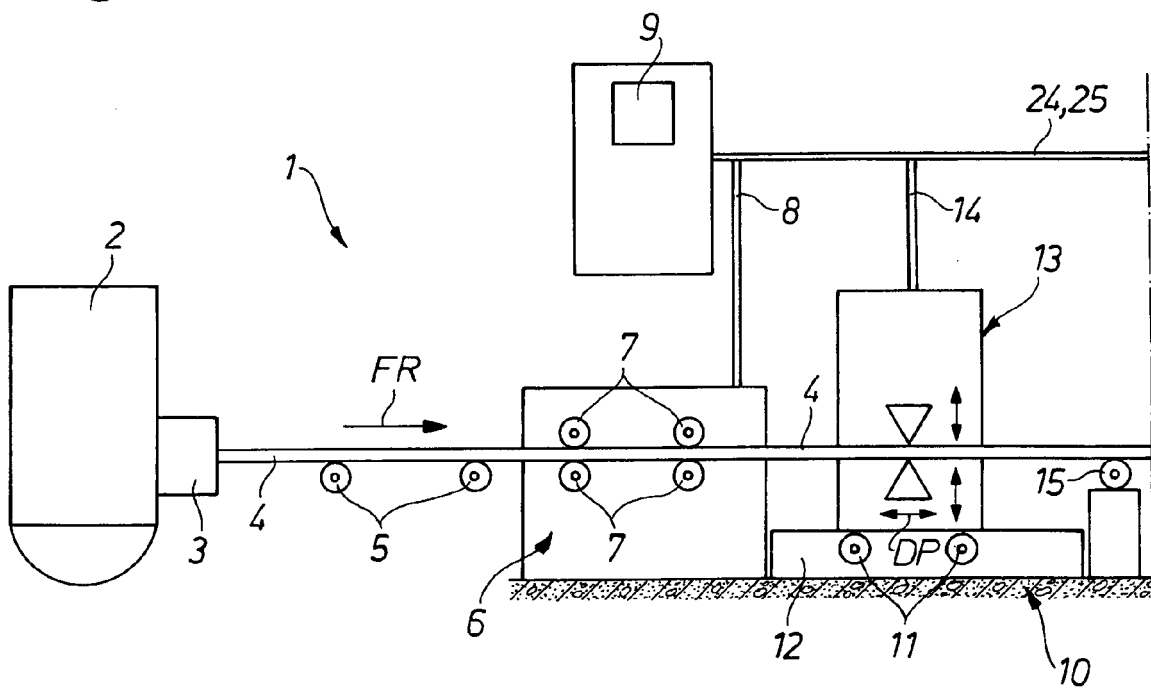
1	Horizontal-Bandgießanlage
2	Metallschmelzebehälter
3	Kokille
4	Metallband
5	Tragrollen
6	Abzieheinheit
7	Abziehrollen
8	Steuerleitung
9	Steuereinheit/Steuerung
10	Bandtrenneinrichtung
11	Rollen
12	Rollenbett
13	Schere
14	Steuerleitung
15	Tragrolle
16	Bandeinrollmaschine
17	Treibrolle
18	Biegerolle

19	Coil
20	Rolle
21	Maschinenrahmen
22	Kraft-/Druckmessdose bzw. Messeinrichtung
5 23	Antrieb
24	Steuerleitung
25	Steuerleitung
FR	Förderrichtung
DP	Doppelpfeil
10 HF	Horizontalkraft

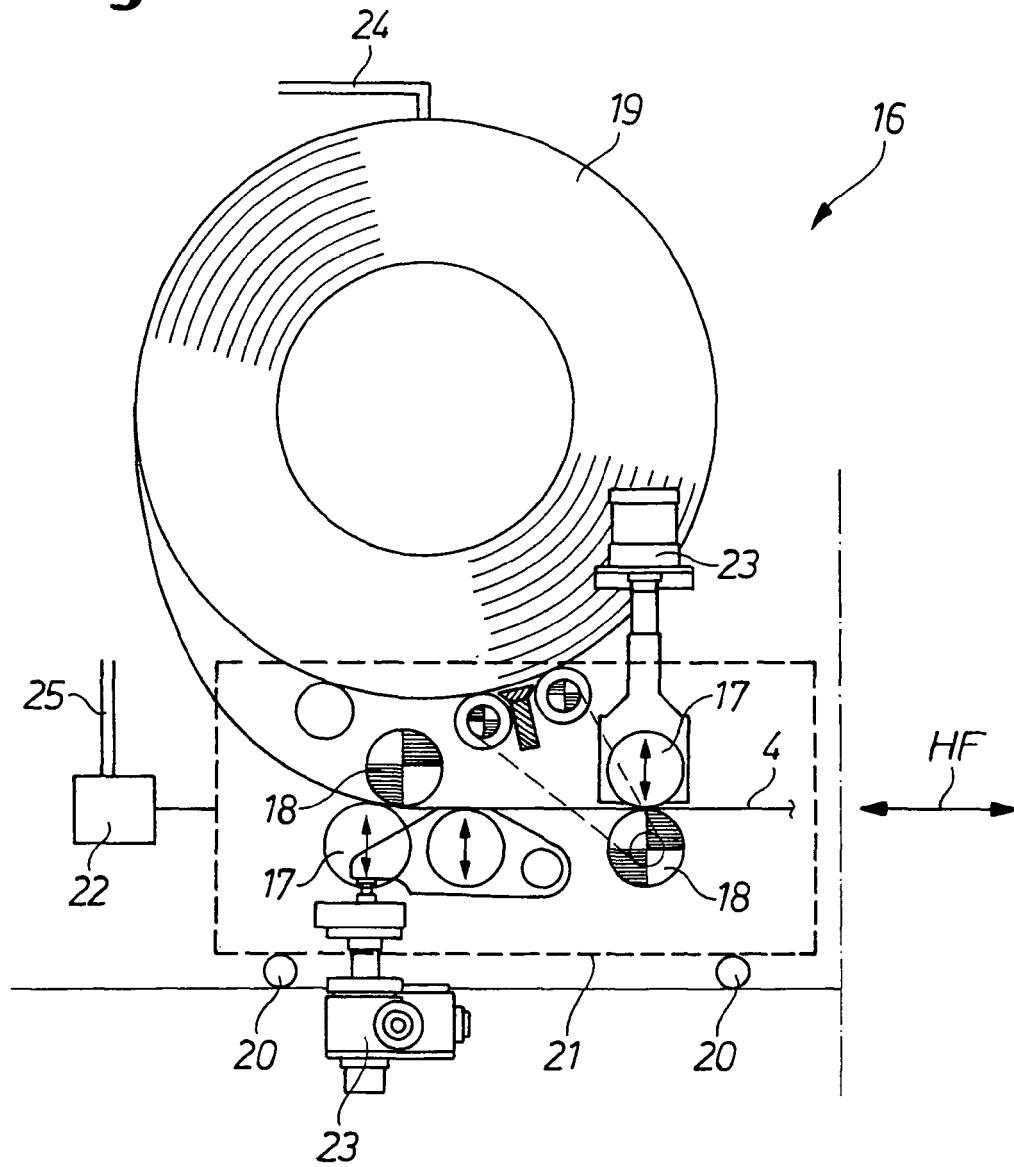
**Patentansprüche**

- 15 1. Verfahren zur Erzeugung eines zu einem Coil (19) wickelbaren Metallbandes (4) in einer mit einer übergeordneten Steuerung (9) versehenen Horizontal-Bandgießanlage (1), bei welchem das Metallband (4) mittels einer Abzieheinheit (6) aus einer einem Metallschmelzebehälter (2) zugeordneten Kokille (3) ausgefördert und über eine Bandtrenneinheit (10) einer in Längsrichtung des Metallbandes (4) verlagerten Bandeinrollmaschine (16) zugeführt wird, in welcher das Metallband (4) rollengestützt zu dem Coil (19) gewickelt wird,
- 20 **dadurch gekennzeichnet,**
- 25 **daß** die auf die Bandeinrollmaschine (16) beim Ausfördern des Metallbandes (4) wirkenden horizontalen Kräfte (HF) gemessen werden und mittels der übergeordneten Steuerung (9) abhängig von den
- 30 Messwerten die Geschwindigkeit des abgezogenen Metallbandes (4) so geregelt wird, daß die gemessene horizontale Kraft (HF) gegen Null gehalten wird.
- 35 2. Vorrichtung zur Erzeugung eines zu einem Coil (19) wickelbaren Metallbandes (4) in einer mit einer übergeordneten Steuerung (9) versehenen Bandgießanlage (1), bei welcher das Metallband (4) mittels einer Abzieheinheit (6) aus einer einem Metallschmelzebehälter (2) zugeordneten Kokille (3) ausgefördert und über eine Bandtrenneinheit (10) einer in Längsrichtung des Metallbandes (4) verlagerten Bandeinrollmaschine (16) zugeführt wird, in welcher das Metallband (4) rollengestützt zu dem Coil (19) gewickelt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1,
- 40 **dadurch gekennzeichnet,**
- 45 **daß** der Bandeinrollmaschine (16) eine mit der übergeordneten Steuerung (9) verbundene, die beim Ausfördern des Metallbandes (4) auf die Bandeinrollmaschine (16) wirkenden horizontalen Kräfte (HF) ermittelnde Messeinrichtung (22) zugeordnet ist.
- 50 3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
- 55 **gekennzeichnet durch** eine Kraft-/Druckmessdose als Messeinrichtung (22).

**Fig. 1**



**Fig. 2**





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 00 2969

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D,A	EP 0 972 592 B1 (KM EUROPA METAL AG [DE]) 2. Juli 2003 (2003-07-02) * das ganze Dokument *	1,2	INV. B22D11/06 B21C47/00
A	----- EP 0 316 949 A2 (KAWASAKI STEEL CO [JP]) 24. Mai 1989 (1989-05-24) * Seite 3, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 14; Abbildungen 1,5-8 *	1,2	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
			B22D B21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		31. Mai 2007	
		Prüfer	
		Scheid, Michael	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

4  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 2969

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.

31-05-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0972592	B1	02-07-2003	AT 244084 T	15-07-2003
			CN 1241463 A	19-01-2000
			DE 19831111 A1	13-01-2000
			DK 972592 T3	27-10-2003
			EP 0972592 A1	19-01-2000
			ES 2199504 T3	16-02-2004
			HU 9902347 A2	28-02-2000
			KR 20000011607 A	25-02-2000
			PL 190054 B1	31-10-2005
			PT 972592 T	28-11-2003
			TW 487609 B	21-05-2002
			US 6305068 B1	23-10-2001
			-----	
EP 0316949	A2	24-05-1989	DE 3869917 D1	14-05-1992
			US 4964583 A	23-10-1990
-----				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0972592 B1 [0002]