

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: **85730012.3**

⑤① Int. Cl.⁴: **C 25 D 7/06, C 25 D 3/22,**
C 25 D 17/00, C 25 D 17/02,
C 25 D 19/00

⑱ Anmeldetag: **30.01.85**

③① Priorität: **02.02.84 DE 3403646**
17.01.85 DE 3501617

⑦① Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft,**
Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **28.08.85**
Patentblatt 85/35

⑦② Erfinder: **Bühl, Friedrich, Zum Siepen 38,**
D-5758 Fröndenberg (DE)
 Erfinder: **Pempera, Franz-Gerhard,**
Wiedhöhenstrasse 30, D-5450 Neuwied (DE)

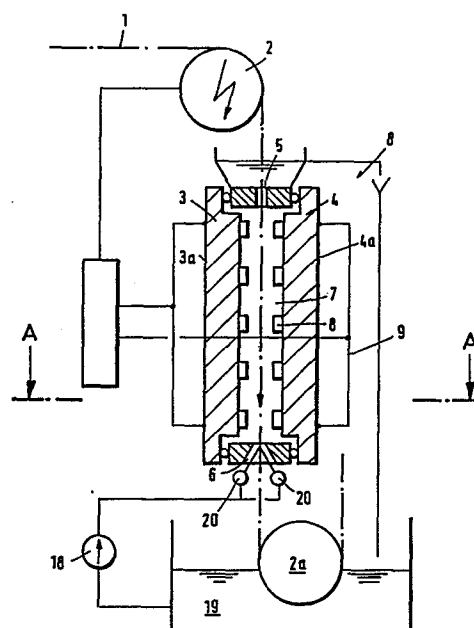
④④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE FR GB IT NL SE**

⑦④ Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al, Meissner &**
Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22,
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

④④ **Vorrichtung zum elektrolytischen Beschichten von Metallbändern.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrolytischen Beschichten von Metallbändern, insbesondere Verzinken von Stahlband, das kontinuierlich durch einen mit einer Elektrolytflüssigkeit gefüllten Behälter an den beidseitig der Bandoberflächen angeordneten unlöslichen Elektroden (Anoden) vorbeigeführt wird.

Um der Aufgabe gerecht zu werden, eine Vorrichtung zum elektrolytischen Beschichten von Metallbändern zu schaffen, insbesondere Verzinken von Stahlband, das kontinuierlich durch einen mit einer Elektrolytflüssigkeit gefüllten Behälter an den beidseitig der Bandoberflächen angeordneten unlöslichen Elektroden (Anoden) vorbeigeführt wird, wird vorgeschlagen, dass der Behälter (B) als allseitig geschlossener, mit Ein- und Auslauföffnungen (5, 6) für das Band (1) versehener Kanal (7) ausgebildet ist, wobei die den Bandoberflächen zugewandten Behälterwände durch die Elektroden (Anoden 3, 4) gebildet werden.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrolytischen Beschichten von Metallbändern, insbesondere Verzinken von Stahlband, das kontinuierlich durch einen mit einer Elektrolytflüssigkeit gefüllten Behälter an den beidseitig der Bandoberflächen angeordneten unlöslichen Elektroden (Anoden) vorbeigeführt wird.

Bekannte Anlagen dieser Art werden in horizontaler oder vertikaler Bauweise betrieben. Bei vertikalen Anlagen wird das zu beschichtende Band zunächst um eine als Stromrolle ausgebildete Umlenkrolle in die in einem Behälter befindliche Elektrolytflüssigkeit eingeführt, in dieser um eine Umlenkrolle umgelenkt und etwa parallel zum einlaufenden Band wieder aus der Elektrolytflüssigkeit herausgeführt. Die Elektroden (Anoden) sind innerhalb der Elektrolytflüssigkeit beidseitig der Bandoberfläche angeordnet; ihre Stromzuführung erfolgt am oberen außerhalb der Elektrolytflüssigkeit liegenden Ende der Elektroden. Der innerhalb der Elektrode auftretende Spannungsabfall bedingt, daß wenn eine gleichmäßige Beschichtung des Bandes erzielt werden soll, die Elektrode in dem dem Stromanschluß entfernten Bereich näher am Band angeordnet sein muß, als im Bereich des Stromanschlusses. Daraus ergibt sich zwangsläufig ein relativ großer Abstand der Elektrode vom Band, aus dem sich ein Energieverlust ableitet, der nicht nur kostenmäßig zu Buche schlägt. Die sich dabei ergebende Verlustenergie setzt sich im Elektrolyten in Wärme um und muß ständig rückgekühlt werden. Des weiteren besteht der Nachteil der bekannten Anlagen, daß infolge der Behälterausbildung ein großes Volumen der Elektrolytflüssigkeit vorhanden sein muß, was nur aufwendig umgewälzt werden kann. Turbulente Strömungen im Bereich zwischen dem zu beschichtenden Band und den Anoden lassen sich wegen der großen Volumina technisch kaum realisieren, obwohl gerade diese turbulenten Strömungen angestrebt werden, weil sie die Beschichtungsleistung verbessern.

Auch horizontale Anlagen sind mit diesen Nachteilen behaftet, weil die Anordnung der Elektroden innerhalb der Elektrolytflüssigkeit Stromzuführungen innerhalb des Flüssigkeitsbereiches mindestens für die untere

Elektrode erfordert und stets ein großer Behälter mit entsprechendem Flüssigkeitsvolumen vorgesehen sein muß.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das elektrolytische Beschichten von Metallbändern zu optimieren, um sowohl die Investitionskosten für die dafür erforderliche Anlage als auch die Betriebskosten für das Betreiben der Anlage zu reduzieren.

10 Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Behälter als allseitig geschlossener, mit Ein- und Auslauföffnungen für das Band versehener Kanal ausgebildet ist, wobei die den Bandoberflächen zugewandten Behälterwände durch die Elektroden (Anoden) gebildet werden.

15 Durch den Vorschlag der Erfindung läßt sich in überraschend einfacher Weise der Behälter klein halten, weil die Elektroden nicht mehr in den Behälter eingehängt zu werden brauchen, sondern selbst Teile desselben sind. Der sich dadurch ausbildende Kanal für das durchlaufende zu beschichtende Band beinhaltet nur noch eine geringe Menge Elektrolyt-
20 flüssigkeit, die einfach und schnell umgewälzt werden kann.

Der Abstand zwischen den Elektroden und dem Band kann sehr gering gehalten sein, so daß die Spannungsverluste minimierbar sind. Damit das die Kathode bildende Band nicht mit der Anode in Berührung kommen kann,
25 ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen, daß zwischen den Elektroden und dem Band Abstandhalter aus nichtleitendem Material vorgesehen sind.

Vorzugsweise können die Abstandhalter auf den dem Band zugewandten Oberflächen der Elektroden angeordnete seitlich beabstandete Leisten sein.
30 Durch diese Leisten wird nicht nur sichergestellt, daß das Band nicht mit den Elektroden in Berührung kommt, sondern es läßt sich auch eine turbulente Strömung zwischen Band und Elektroden innerhalb der Elektro-

23 346

lytflüssigkeit schaffen, die infolge des geringen Flüssigkeitsvolumens leicht erreichbar ist. Damit läßt sich die Leistungsfähigkeit der Anlage erhöhen.

Die Ausbildung der Elektroden als Behälterwand ist besonders vorteilhaft, wenn nach einem anderen Merkmal der Erfindung die Elektroden und/oder Abstandhalter austauschbar sind. Verschleiß- und Reparaturarbeiten werden dadurch vereinfacht.

Nach einem anderen günstigen Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, daß der Stromanschluß zentral an den der Badoberfläche abgekehrten Rückseiten der Elektroden, also außerhalb des Behälters vorgesehen ist. Damit entfällt der Stromanschluß innerhalb des Flüssigkeitsbades und es wird die Möglichkeit geschaffen, durch zentrale Einleitung des Stromes in die Elektroden einen Spannungsabfall innerhalb der Elektrode weitgehend zu verhindern.

Selbstverständlich ist es mit der beschriebenen erfindungsgemäßen Anlage möglich, auch Bänder einseitig elektrolytisch zu beschichten, indem beispielsweise eine der Elektroden abgeschaltet wird. Einen gleichen Effekt erzielt man, wenn nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung vorgesehen ist, daß eine Elektrode gegen eine Platte aus nichtleitendem Material austauschbar ist. In diesem Fall wird die Behälterwand aus beispielsweise einer Kunststoffplatte gebildet.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die den Bandkanten zugewandten Behälterwände mit quer zum Band verschiebbaren und gegen die Bandkanten anlegbaren nichtleitenden Führungen versehen sind, die den Raum zwischen den Elektroden ausfüllen. Bekanntlich besteht bei elektrolytischen Beschichtungsanlagen infolge der beidseitigen Anordnung der Elektroden die Gefahr, daß die Bänder im Bereich der Bandkanten wulstartige Verdickungen durch das Beschichtungsmedium aufweisen. Diese Verdickungen entstehen nicht, wenn die gegenüberliegen-

23 346

den Elektroden (Anoden) gegeneinander abgeschirmt sind, beispielsweise durch die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Führungen, die aus nichtleitendem Material bestehen und leicht gegen die Bandkanten des zu beschichtenden Bandes anlegbar sind. Diese Führungen schließen den Raum
5 zwischen den Elektroden weitgehend ab und schaffen dadurch geschlossene Elektrolytflüssigkeitsräume zwischen den Bandoberflächen und Elektroden der jeweiligen Bandseite.

Zur Anlage der Führungen an die Bandkanten und Einstellung auf unterschiedliche Bandbreiten ist nach einem weiteren ausgestaltungsm
10 der Erfindung vorgesehen, daß die Führungen mit Hilfe umsteuerbarer Kolben-Zylinder-Einheiten verschiebbar sind, deren Kolbenstangen durch Bohrungen der Behälterwände hindurchgeführt sind und die Kolbenräume der Kolben-Zylinder-Einheiten an den Elektrolytkreislauf angeschlossen sind.
15 Der Anschluß an den Elektrolytkreislauf, d. h. der Betrieb der Kolben-Zylinder-Einheit mit der in der Anlage vorhandenen Flüssigkeit, schaltet Leckageprobleme aus und ermöglicht ein Betreiben der Kolben-Zylinder-Einheiten mit geringem Druck; denn die Führungen sollen sich nur sehr leicht an die Bandkanten anlegen, um einen Verschleiß an den Führungen
20 und eine Beschädigung der Bandkanten zu verhindern.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt

25 Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch die Beschichtungsanlage und

Fig. 2 einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Behälter entlang den Schnittlinien A-A.

In Fig. 1 ist mit 1 das zu beschichtende Band bezeichnet, das bei der hier dargestellten vertikalen Anlage um die Stromwalze 2 umgelenkt wird, durch die an das Band eine negative Spannung angelegt wird. Das Band 1 wird dann durch den Behälter B geführt, dessen Elektroden 3 und 4 und Seitenwände 11 (Fig. 2) einen Kanal bilden. Am oberen und unteren Ende des Behälters sind Einlaßöffnungen 5 und 6 für das Band 1 vorgesehen, die in hier nicht interessierender aber herkömmlicher Weise gegen den Lufteintritt in die Anlage abgeschottet sind. Mit Hilfe einer Umwälzpumpe 18 wird Elektrolytflüssigkeit aus dem Behälter 19 durch Düsen 20 von unten in den Behälter B gepumpt, die über die Rücklaufleitung 21 nach Verlassen des Behälters B im Bereich der oberen Öffnung 5 in den Behälter 19 zurückgeführt wird.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind die die Behälterwände bildenden Elektroden 3 und 4 mit Leisten 8 versehen, die einerseits ein Anlegen des Bandes 1 an die Elektroden 3, 4 verhindern und zum anderen für den Aufbau einer turbulenten Strömung innerhalb des Behälters B Sorge tragen. Diese Turbulenz in der Grenzphase zwischen Elektrolyt und Band gewährleistet einen hohen Stromfluß per Flächeneinheit bei minimalem Spannungsabfall.

Der Strom wird an der rückseitigen Oberfläche 3a, 4a der Elektroden 3, 4 über die Leitungen 9 eingeleitet. Die Anschlüsse sind, weil sie außerhalb der Elektrolytflüssigkeit liegen, leicht zugänglich; Spannungsabfall innerhalb der Elektrode läßt sich gleichmäßig gestalten, weil eine zentrale Einleitung des Stromes ermöglicht ist.

In Fig. 2 sind gleiche Teile gleich bezeichnet. Wie erkennbar, sind die Seitenwände 11 des Behälters B gegenüber den durch die Elektroden 3, 4 gebildeten Behälterwände abgedichtet und mit Bohrungen versehen, durch die Kolbenstangen 14 von Kolben-Zylinder-Einheiten 13 hindurchgeführt sind. Am freien Ende dieser Kolbenstangen ist jeweils eine Führung 12 quer zum Band 1 verschiebbar angeordnet, die, aus nichtleitendem Material bestehend, den Raum zwischen den Elektroden 3, 4 ausfüllen.

23 346

5 Diese Führungen können durch Umsteuern der Kolben-Zylinder-Einheit 13 mit Hilfe der Umsteuerventile 16 hin- und herbewegt werden und lassen sich dadurch an die Kanten 10 des Bandes 1 anlegen. Dadurch wird verhindert, daß infolge der Beeinflussung der Elektroden 3, 4 eine wulst-
artige Verdickung von Beschichtungsmaterial im Bereich der Bandkanten 10 entsteht. In günstiger Weise reduzieren die Führungen 14 darüber-
hinaus das notwendige Elektrolytflüssigkeitsvolumen innerhalb des Be-
hälters, so daß mit geringen Elektrolytvolumina optimale Leistungen erzielt werden können.

10

Die vorliegende Erfindung läßt sich sowohl für horizontale als auch für vertikale Anlagen verwenden, wobei die beschriebenen erzielten Vorteile erhalten bleiben.

Mannesmann Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
4000 Düsseldorf 1

23 346

Vorrichtung zum elektrolytischen Beschichten von Metallbändern

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrolytischen Beschichten von Metallbändern, insbesondere Verzinken von Stahlband, das kontinuierlich durch einen mit einer Elektrolytflüssigkeit gefüllten Behälter an den beidseitig der Bandoberflächen angeordneten unlöslichen Elektroden (Anoden) vorbeigeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter (B) als allseitig geschlossener, mit Ein- und Auslauföffnungen (5, 6) für das Band (1) versehener Kanal (7) ausgebildet ist, wobei die den Bandoberflächen zugewandten Behälterwände durch die Elektroden (Anoden 3, 4) gebildet werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den Elektroden (3, 4) und dem Band (1) Abstandhalter
(8) aus nichtleitendem Material vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Abstandhalter (8) auf den dem Band zugewandten Oberflächen
der Elektroden (3, 4) angeordnete, seitlich beabstandete Leisten
sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elektroden (3, 4) und/oder Abstandhalter (8) austauschbar
sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Stromanschluß (9) zentral an den der Bandoberfläche abge-
kehrten Rückseiten (3a, 4a) der Elektroden (3, 4), also außerhalb
des Behälters (B) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Elektrode (3 oder 4) gegen eine Platte aus nichtleitendem
Material austauschbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die den Bandkanten (10) zugewandten Behälterwände (11) mit quer
zum Band verschiebbaren und gegen die Bandkanten (10) anlegbaren
nichtleitenden Führungen (12) versehen sind, die den Raum zwischen
den Elektroden (3, 4) ausfüllen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Führungen (12) mit Hilfe umsteuerbarer (16) Kolben-Zylinder-Einheiten (13) verschiebbar sind, deren Kolbenstangen (14) durch Bohrungen (15) der Behälterwände (11) hindurchgeführt sind und die Kolbenräume der Kolben-Zylinder-Einheiten (13) an den Elektrolytkreislauf angeschlossen sind.

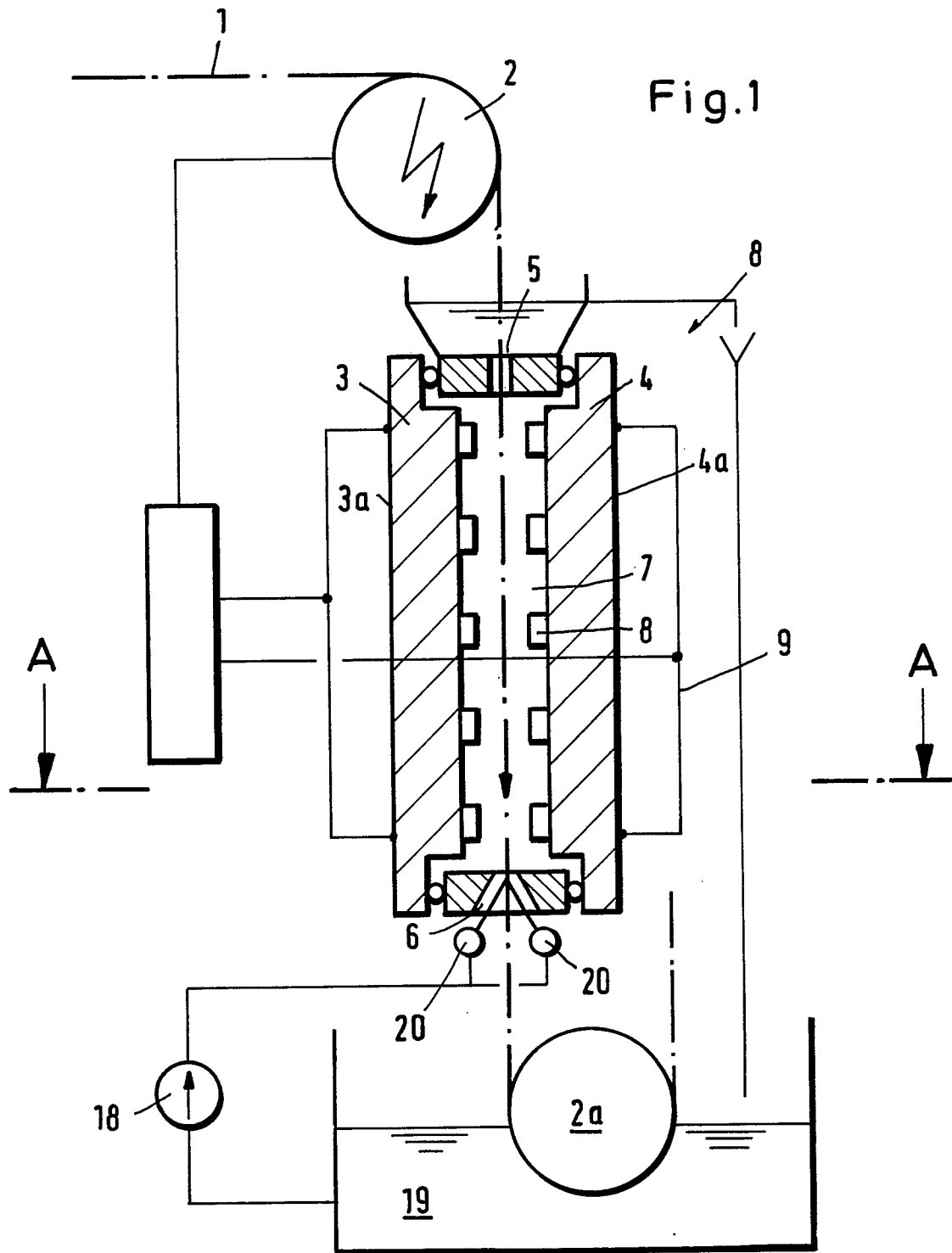
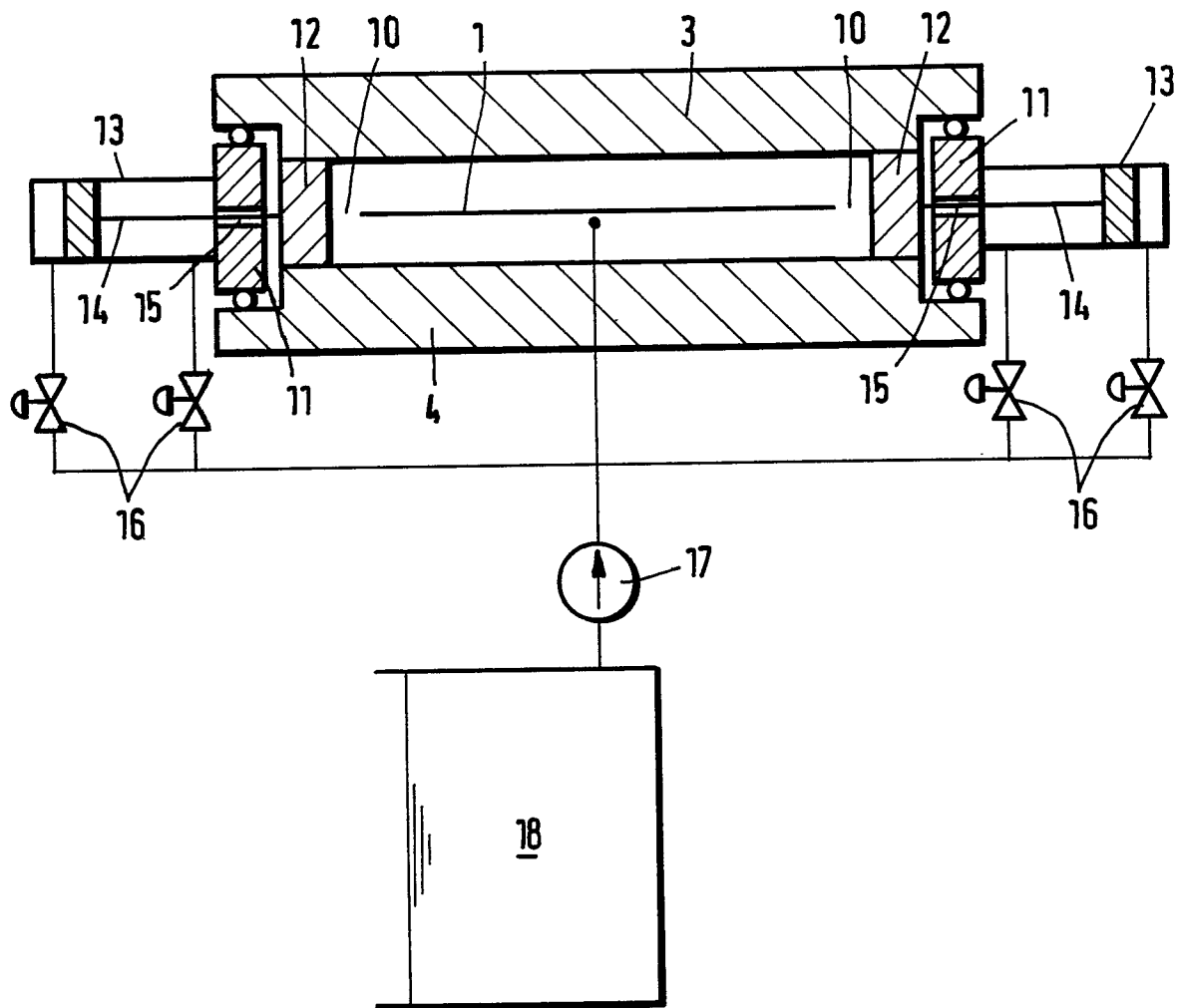


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0153272

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85730012.3														
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	AT - B - 366 424 (NIPPON STEEL CORPORATION) * Gesamt; insbesondere Fig. 1,2; Seite 3, Ansprüche * --	1-8	C 25 D 7/06 C 25 D 3/22 C 25 D 17/00 C 25 D 17/02 C 25 D 19/00														
X	AU - B - 473 480 (NIPPON STEEL CORPORATION) * Fig. 1-2c; Ansprüche * --	1-3															
X	US - A - 4 378 284 (NIPPON STEEL CORPORATION) * Fig. 1-4; Ansprüche * --	1,5															
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, C Field, Vol. 8, No. 67, 29. März 1984 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 25 C 216 * Kokai-Nr. 58-217 695 (SUMITOMO KINZOKU KOGYO K.K.) * --	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) C 25 D														
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined application, C Field, Vol. 8, No. 24, 2. Februar 1984 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 123 C 208 * Kokai-Nr. 58-189 398 (SUMITOMO KINZOKU KOGYO K.K.) * --	1,2,5															
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 02-05-1985	Prüfer SLAMA														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

-2-
0153272

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 85730012.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, C Field, Vol. 7, No. 232, 14. Oktober 1983 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 92 C 190 * Kokai-Nr. 58-123 898 (MITSUBISHI JUKOGYO K.K.) *	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, C Field, Vol. 6, No. 3, 9. Jänner 1982 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 86 C 86 * Kokai-Nr. 56-127 799 (SHIN NIPPON SEITETSU K.K.) *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 02-05-1985	Prüfer SLAMA
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			