



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ :

C23C 2/38, 2/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 93/18198**

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum: 16. September 1993 (16.09.93)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00207

(22) Internationales Anmeldedatum: 4. März 1993 (04.03.93)

(30) Prioritätsdaten:
P 42 08 578.0 13. März 1992 (13.03.92) DE

(71) Applicants (for all designated States except US):
MANNESMANN AG [DE/DE]; Mannesmannufer 2,
D-4000 Düsseldorf 1 (DE). I.P. BARDIN CENTRAL
RESEARCH INSTITUTE OF IRON AND STEEL
INDUSTRY [RU/RU]; Baumanskaja, 9/23-2, Moskau,
107005 (RU). SKB MGD, INSTITUTE OF PHYSICS
[LV/LV]; Latvian Academy of Sciences, Riga (LV).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : PARAMONOV, Vladi-
mir, A. [RU/RU]; TYCHININ, Anatolij, I. [RU/RU];
MOROZ, Anatolij, I. [RU/RU]; 9/23-2nd Baumanska-
ja, Moskau, 107005 (RU). BIRGER, Boris, L. [LV/LV];
Latvian Academy of Sciences, Riga (LV). FROM-
MANN, Klaus [DE/DE]; Winnendonk 8, D-4005 Meer-
busch 1 (DE). HAUPT, Werner [DE/DE]; Waldenbru-
gerstr. 20, D-4100 Duisburg 46 (DE). OTTERSBACH,
Walter [DE/DE]; Zimmerstr. 36, D-4100 Duisburg 28
(DE).

(74) Anwälte: MEISSNER, Peter, E. usw. ; Hohenzollern-
damm 89, D-1000 Berlin 33 (DE).

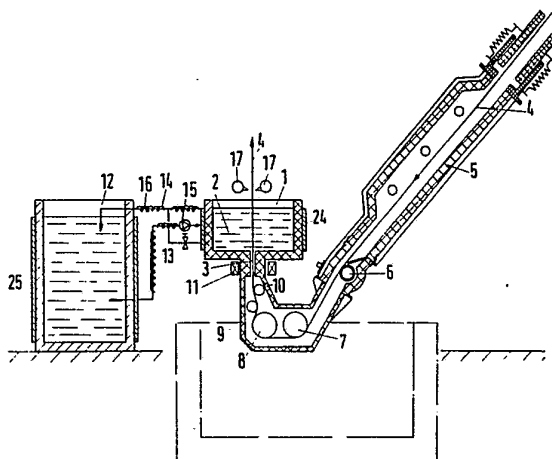
(81) Bestimmungsstaaten: AU, BB, BG, BR, CA, CZ, FI, HU,
JP, KP, KR, LK, MG, MN, MW, NO, NZ, PL, RO, RU,
SD, SK, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH,
DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
ML, MR, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelasse-
nen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderun-
gen eintreffen.

(54) Title: PROCESS FOR COATING THE SURFACE OF ELONGATED MATERIALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN DER OBERFLÄCHE VON STRANGFÖRMIGEM GUT



(57) Abstract

In a process for coating the surface of elongated materials, the materials go through a container for the molten coating material without reversing their direction. The container has a through channel surrounded by an electric field in which an electromagnetic force is generated and the dwelling time of the strip in the melt can be controlled independently from the strip advance speed. In order to improve the conventional strip coating process, so that favourable intermediate layers that ensure a good adherence and a good plasticity of the coating can be achieved, the molten coating material is continuously moved against the surface of the elongated material and is circulated in an atmosphere free from atmospheric oxygen while the hank-shaped goods so through the container. A device used therefor is characterized in that a pre-melting container (12) is associated to the coating container for the molten coating material (2), and that the melt (2) can circulate between the pre-melting container (12) and the coating container (1) in an atmosphere free from atmospheric oxygen.

(57) Zusammenfassung Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten der Oberfläche von strangförmigen Gut, bei dem das Gut ohne Richtungsumkehr durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter durchgeführt wird, der einen von einem elektrischen Feld umschlossenen Durchführkanal aufweist, in dem eine elektromagnetische Kraft erzeugt wird und bei dem die Verweildauer des Bandes in der Schmelze unabhängig von der Durchlaufgeschwindigkeit des Bandes steuerbar ist. Um das herkömmliche Bandbeschichtungsverfahren zu verbessern, um gezielt günstige Zwischenschichten für ein gutes Anhaften und eine gute Umformbarkeit der Beschichtung zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß während des Durchlaufes des strangförmigen Gutes das schmelzflüssige Überzugsmaterial in einer gegen die Oberfläche des strangförmigen Gutes gerichteten Bewegung gehalten und unter Abschluß von Luftsauerstoff umgewälzt wird. Die dabei verwendete Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß dem das schmelzförmige Überzugsmaterial (2) aufnehmenden Beschichtungsbehälter (1) ein Vorschmelzbehälter (12) zugeordnet ist, zwischen dem und dem Beschichtungsbehälter (1) die Schmelze (2) unter Abschluß von Luftsauerstoff umwälzbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam
FI	Finnland				

Verfahren zum Beschichten der Oberfläche von strangförmigem Gut

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten der Oberfläche von strangförmigem Gut, insbesondere Stahlband mit einem metallischen Überzug, bei dem das Gut ohne Richtungsumkehr durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen von einem elektrischen Feld umschlossenen Durchführskanal aufweist, in dessen Öffnungsbereich in der Schmelze eine betragsmäßig dem Produkt aus der Querschnittfläche der Eintrittsöffnung und dem metallostatistischen Druck proportionale, vektoriell dem metallostatistischen Druck entgegengerichtete gleichgroße oder größere elektromagnetische Kraft erzeugt wird und bei dem die Verweildauer des Bandes in der Schmelze unabhängig von der Durchlaufgeschwindigkeit des Bandes steuerbar ist.

Es sind Anlagen zum Beschichten der Oberfläche von Bandmaterial als sogenannte Feuerverzinkungs- oder Tauchbeschichtungsanlagen bekannt, bei denen das zu beschichtende Band, unter Schutzgas schräg von oben in den das Beschichtungsmedium aufnehmenden Behälter eingeführt und innerhalb des Schmelzbades um eine Umlenkrolle umgelenkt wird. Das umgelenkte Gut

verläßt den Schmelzbadbehälter gewöhnlich in vertikaler Richtung durch geeignete Vorrichtungen, wo das an der Bandoberfläche anhaftende Überzugsmaterial, beispielsweise Zink, in der Dicke eingestellt und gleichmäßig wird. Solche Vorrichtungen, z. B. in Form von Düsenmessern, halten überschüssiges Beschichtungsmaterial zurück, so daß eine gleichmäßig dicke glatte Oberfläche erzeugt wird.

Die bekannten Anlagen sind mit Nachteilen behaftet. Die Bandumlenkung im geschmolzenen Überzugsmaterial kann zu unruhigem Bandlauf und Rutschen des Bandes an der Rolle führen und die Qualität des beschichteten Bandes beeinträchtigen. Die im Bad gelagerten Rollenzapfen und Lager verschleiben schnell und müssen häufig gewechselt werden, was stets zu Stillstandszeiten der gesamten Anlage führt. Der Verschleiß der Zapfen und Lager kann zu Vibrationen des Bandes führen sowie zur Änderung des Abstandes zwischen Band und Abstreifdüsen, wodurch die Gleichmäßigkeit der Beschichtung über die Bandlänge und -breite nachteilig beeinflusst wird. Die Umlenkung des Bandes innerhalb des Behälters erfordert einen volumenmäßig großen Behälter mit entsprechend großer Menge an Überzugsmaterial. Das macht einerseits die Steuerung der Verweilzeit des Bandes im Bad sehr schwierig und andererseits das Füllen und Entleeren des Behälters zum Wechsel des Beschichtungsmaterials sehr zeitaufwendig.

Es sind auch Anlagen zum Beschichten von strangförmigem Gut bekannt, bei denen das Gut in horizontaler oder vertikaler Richtung durch das geschmolzene Überzugsmaterial hindurchgeführt wird (FR-A 22 29 782 und EP-B1-00 60 225). Solche Anlagen, bei denen das zu beschichtende strangförmige Gut durch bzw. in das schmelzflüssige Überzugsmaterial in Bereichen unterhalb der Schmelzbadoberfläche geführt wird, erfordern entsprechende Abdichtungen, die verhindern, daß das Überzugsmaterial aus dem Beschichtungsbehälter ausläuft.

Ein Vorschlag zum Abdichten des Behandlungsbehälters bei in vertikaler Richtung von unten nach oben den Behälter durchlaufendem strangförmigen Gut ist dem sowjetischen Urheberschein Nr.: 960311 zu entnehmen. Die dort beschriebene Vorrichtung besteht aus einem mit schmelzflüssigen Überzugsmaterial gefüllten Behälter mit einer bodenseitigen Durchführungsöffnung für das zu beschichtende Gut, die durch eine Elektromagnetpumpe abgedichtet ist. Mit Hilfe eines in das schmelzflüssige Überzugsmaterial eintauchenden Tauchkörper, der gleichfalls mit einer Elektromagnetpumpe zusammenwirkt, wird die wirksame Höhe des schmelzförmigen Überzugsmaterials geregelt und damit die Kontaktzeit des durchlaufenden strangförmigen Gutes mit dem schmelzflüssigen Überzugsmaterial eingestellt. Die mit dem Tauchkörper in die Schmelze eingetauchte Elektromagnetpumpe soll den Kontakt der Oberfläche des zu beschichtenden strangförmigen Gutes mit stark verschmutzten Oxiden verhindern. Selbst bei kurzem Kontakt mit der Schmelze wurde eine qualitativ einwandfreie Beschichtung erreicht.

Die Kontaktdauer, die Intensität des Kontaktes und die Temperatur des zu beschichtenden Gutes und des schmelzflüssigen Überzugsmaterials bestimmen auch die Ausbildung und die Dicke der entstehenden intermetallischen Zwischenschicht. Diese ist für die Schichthaftung und die Schichtqualität, besonders die Umformbarkeit der Beschichtung von großer Bedeutung. Die bekannten Einrichtungen nehmen darauf keine Rücksicht. So ist es mit Anlagen des Standes der Technik nicht möglich, die Bildung der Zwischenschicht durch kurzfristig geregelte Temperaturen von Schmelze und zu beschichtendem Gut und kurzfristige Veränderung der Kontaktzeiten des zu beschichtenden Gutes mit dem schmelzflüssigen Überzugsmaterial zu beeinflussen. Außerdem sind die bekannten Anlagen sehr bauaufwendig, wobei die Schmelze relativ hohe Verschmutzungen

durch Oxide, durch Eisen oder im Fall von Zink durch leichtes und schweres Hartzink aufweisen kann, die die Beschichtungsqualität beeinträchtigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt ausgehend von den beschriebenen Nachteilen und Problemen des Standes der Technik die Aufgabe zugrunde, das herkömmliche Bandbeschichtungsverfahren zu verbessern, um gezielt günstige Zwischenschichten für ein gutes Anhaften und eine gute Umformbarkeit der Beschichtung zu erreichen. Gleichzeitig sollen die Oberflächenqualität, die Schichtdickentoleranzen und die mechanischen Eigenschaften des zu beschichtenden Gutes verbessert sowie die Verunreinigung der Schmelze durch Oxide, Eisen und Hartzink minimiert werden. Dabei soll das aufzubringende Überzugsmaterial auch bei nicht optimalen Oberflächen des Stahlbandes fest haften. Eine erhebliche Reduzierung des Energieaufwandes, der Produktionskosten, der Instandhaltungskosten und der Investitionskosten ist ebenso möglich, wie ein schneller Wechsel des Beschichtungsmaterials.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Verfahren der eingangs geschilderten Art vorgeschlagen, daß dadurch gekennzeichnet ist, daß während des Durchlaufes des strangförmigen Gutes das schmelzflüssige Überzugsmaterial in einer gegen die Oberfläche des strangförmigen Gutes gerichteten Bewegung gehalten und unter Abschluß von Luftsauerstoff umgewälzt wird. Es hat sich gezeigt, daß besonders gute Beschichtungsergebnisse erreichbar sind, wenn nach dem Vorschlag der Erfindung das schmelzflüssige Überzugsmaterial im Kontaktbereich mit der Oberfläche des zu beschichtenden Gutes in Bewegung gehalten wird, wobei durch Umwälzen des Überzugsmaterials in einem abgeschlossenen System ohne Kontakt der Schmelze mit dem Sauerstoff der Luft stets frisches Überzugsmaterial dem Band zugeführt wird. Durch die Badbewegung wird außerdem die Größe der Hartzinkpartikel minimiert.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ergibt sich, wenn die Temperaturen des schmelzflüssigen Überzugsmaterials und/oder des strangförmigen Gutes kurzfristig einstellbar sind. Auf diese Weise lassen sich die optimalen Verhältnisse zur Bildung der Zwischenschicht und zum Anhaften des Überzugsmaterials bedarfsgerecht einstellen.

In einer günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das schmelzflüssige Überzugsmaterial während des Umwälzens von Verunreinigungen gereinigt wird. So läßt sich sicherstellen, daß die Beschichtungsqualität verschlechternden Verunreinigungen gar nicht erst mit dem zu beschichtenden Gut in Kontakt kommen.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß dem das schmelzflüssige Überzugsmaterial aufnehmenden Beschichtungsbehälter ein Vorschmelzbehälter zugeordnet ist, zwischen dem und dem Beschichtungsbehälter die Schmelze unter Abschluß von Luftsauerstoff umwälzbar ist. In einer günstigen weiteren Ausgestaltung ist der Beschichtungsbehälter volumenmäßig um ein Vielfaches kleiner als der Vorschmelzbehälter ausgebildet, vorzugsweise im Verhältnis 1 : 10.

Ein solches System aus getrenntem Beschichtungsbehälter und Vorschmelzbehälter ermöglicht es, stets frische, von Verunreinigungen wie z. B. Hartzink, freie Schmelze durch ein geeignetes Verteilersystem möglichst direkt an die Oberfläche des zu beschichtenden Gutes heranzuführen, wobei es über die Zuführwege und bei dem relativ kleinen Beschichtungsbehälter möglich ist, die Temperatur der Schmelze innerhalb eines engen Toleranzbereiches kurzzeitig zu regeln. Der Vorschmelzbehälter ist zum Einschmelzen des Überzugsmaterial in Form von Blöcken geeignet; in dem volumenmäßig kleinen Beschichtungsbehälter

Läßt sich der Spiegel des schmelzflüssigen Überzugsmaterials durch Pumpen sehr schnell erhöhen und absenken.

In einer anderen günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Vorschmelzbehälter seitlich unterhalb des Beschichtungsbehälters angeordnet ist.

Wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgesehen ist, daß zum Umwälzen des schmelzflüssigen Überzugsmaterials bekannte elektromagnetische Pumpen vorgesehen sind und die Rückführung des schmelzflüssigen Überzugsmaterials vom Behandlungsbehälter in den Vorschmelzbehälter mit Hilfe der Schwerkraft erfolgt, so ist eine besonders günstige Anlage geschaffen, die es ermöglicht, den Beschichtungsbehälter sehr schnell zu füllen und zu entleeren, wenn dies erforderlich werden sollte.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird vorgeschlagen, daß der Beschichtungsbehälter zweigeteilt ist in einen Innenbehälter mit der bodenseitig angeordneten Durchführöffnung für das strangförmige Gut und einen den Innenbehälter mindestens teilweise umgebenden Außenbehälter, dessen Behälterwände höher als die des Innenbehälters sind, wobei der Außenbehälter und der Innenbehälter je gesondert über Zu- und Abfuhrkanäle für das schmelzflüssige Überzugsmaterial mit dem Vorschmelzbehälter verbunden sind. Eine derartig ausgestaltete Anlage ermöglicht eine günstige Verbindung zwischen dem Vorschmelzbehälter und dem Beschichtungsbehälter einerseits und eine exakte Regelung der Beschichtung im Beschichtungsbehälter andererseits, dessen Volumen an schmelzflüssigem Überzugsmaterial auf ein notwendiges Minimum beschränkt wird. Da das ganze System unter Abschluß von Luftsauerstoff betrieben wird, sind besonders gute Beschichtungsergebnisse zu erwarten.

Eine Einstellung der Flüssigkeitssäule des schmelzflüssigen Überzugsmaterials läßt sich wirksam dadurch vornehmen, daß der an sich bekannte, das strangförmige Gut mit einer elektromagnetischen Dichtung umgreifender Tauchkörper in dem Innenbehälter heb- und senkbar geführt ist. Mit Hilfe dieses Tauchkörpers wird das schmelzflüssige Überzugsmaterial bis auf die gewünschte Badspiegelhöhe verdrängt, wobei die elektromagnetische Dichtung den den Tauchkörper durchlaufenden Abschnitt des zu beschichtenden strangförmigen Gutes frei von Überzugsmaterial hält. Das vom Tauchkörper verdrängte Überzugsmaterial läuft über die Behälterwände des Innenbehälters in den Außenbehälter und von dort zurück zum Vorschmelzbehälter.

Der Vorschmelzbehälter selbst ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung in einen offenen und einen geschlossenen Behälterteil aufgeteilt, wobei der Zufuhrkanal zum Innenbehälter des Behandlungsbehälters mit dem geschlossenen Behälterteil und der Abfuhrkanal des Außenbehälters mit dem offenen Behälterteil des Vorschmelzbehälters verbunden ist. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß mit der Zufuhr von frischem schmelzflüssigem Überzugsmaterial kein Luftsauerstoff in das abgeschlossene System gelangt, welcher die Schmelze verunreinigen könnte. Die Mündung des mit dem Außenbehälter verbundenen Abfuhrkanals ist in das schmelzflüssige Überzugsmaterial im offenen Behälterteil eingetaucht, so daß auch hier kein Sauerstoff eindringen kann.

Zum Fördern des schmelzflüssigen Überzugsmaterials durch den Zufuhrkanal zum Innenbehälter ist im Bereich des geschlossenen Behälterteils des Vorschmelzbehälters eine Magnetpumpe vorgesehen, die den Zufuhrkanal umgibt. Mit Hilfe dieser Magnetpumpe, die in Längsrichtung des Zufuhrkanals heb- und senkbar ist, läßt sich das schmelzflüssige

Überzugsmaterial aus dem geschlossenen Behälterteil des Vorschmelzbehälters in den Innenbehälter des Behandlungsbehälters fördern.

Dem offenen Behälterteil des Vorschmelzbehälters ist eine Beschickungsvorrichtung zugeordnet, mit der das Überzugsmaterial, beispielsweise in Blockform, in die Schmelze eingegeben werden kann, so daß sich der Vorrat an Überzugsmaterial stets ergänzen läßt.

In einer weiteren günstigen Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß unterhalb der im Innenbehälter vorgesehenen Durchführöffnung für das strangförmige Gut innerhalb des das strangförmige Gut umgebenden Kanals eine Rücklaufsperre für das schmelzflüssige Überzugsmaterial vorgesehen, zwischen der und der Durchführöffnung ein Abfuhrkanal zum offenen Behälterteil des Vorschmelzbehälters geführt ist. Diese Rücklaufsperre ist vorhanden, um im Fall von Leckagen oder der Notwendigkeit des schnellen Ablassens des Behandlungsbehälters keine Schmelze in den Zuführteil des zu beschichtenden strangförmigen Gutes gelangen kann. Schmelze, die die Durchführöffnung durchdringt, kann an der Rücklaufsperre aufgefangen und über den Abfuhrkanal in den Vorratsbehälter zurückgeführt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Rücklaufsperre mechanisch verschließbar ist, vorzugsweise durch einen Schieberverschluß, dessen Schieberplatte als Scherenmesser zum Durchtrennen des strangförmigen Gutes ausgebildet ist. In einem Notfall kann mit dieser so ausgebildeten Rücklaufsperre das Band abgesichert und gleichzeitig die Durchlaßöffnung verschlossen werden.

Im Rahmen der Erfindung ist es natürlich denkbar, einem Beschichtungsbehälter mehrere Vorschmelzbehälter zuzuordnen und diese mit verschiedenen Überzugsmaterialien zu versehen. Grundsätzlich kann die Durchlaufrichtung des zu beschichtenden strangförmigen Gutes von unten nach oben, aber auch von oben nach unten erfolgen.

Zur Erläuterung der Erfindung wird auf die Ausführungsbeispiele verwiesen, die in der Zeichnung dargestellt sind und nachfolgend beschrieben werden. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Beschichten von Stahlband,
- Fig. 2 die mechanische Abdichtung des Beschichtungsbehälters für Notfälle,
- Fig. 3 eine Vorrichtung zum Schnellentleeren der Schmelze und
- Fig. 4 eine weitere bevorzugte Vorrichtung zum Beschichten von Bandmaterial.

In Figur 1 ist mit 1 der Beschichtungsbehälter bezeichnet, in dem das Überzugsmaterial (Schmelze 2) aus flüssigem Zink aufgenommen ist. Der Beschichtungsbehälter 1 hat bodenseitig einen Durchführkanal 3, durch den das Band 4 von unten nach oben vertikal durch das Überzugsmaterial hindurchleitbar ist. Das Band 4 wird aus dem (nicht dargestellten) Ofen kommend, durch den sogenannten Ofenrüssel mittels der Rollen 6, 7, 8, 9 und 10 hindurchgeführt. Der Ofenrüssel wird unter Schutzgas betrieben, d. h. er ist zwischen Ofen und Beschichtungsbehälter 1 vom Luftsauerstoff abgeschlossen.

Die Rollen 9 und 10 stellen sicher, daß das Band 4 berührungsfrei durch die schlitzförmige Durchführkanal 3 in den Behandlungsbehälter 1 geführt wird. Der Kanal 3 selbst ist von einer Spule 11 umgeben, in der ein elektromagnetisches Feld erzeugt wird, welches seinerseits eine elektromagnetische Kraft erzeugt, die ein Ausfließen der Schmelze 2 aus dem Behälter 1 verhindert.

Neben dem Beschichtungsbehälter ist der erfindungsgemäße Vorschmelzbehälter 12 aufgestellt, der ein wesentlich größeres Volumen an flüssigem Zink aufnimmt, als der Beschichtungsbehälter 1. Der Vorschmelzbehälter ist über Zuführkanäle 13 und Abführkanäle 14 mit dem Beschichtungsbehälter 1 verbunden; das flüssige Metall wird mittels der Pumpe 15 vom Vorschmelzbehälter 12 in den Beschichtungsbehälter 1 gepumpt. Die Zu- und Ableitungen sind mit Heizeinrichtungen 16 versehen, mit denen die Temperatur der Schmelze 2 einstellbar ist. In Figur 1 ist weiterhin erkennbar, daß oberhalb des Beschichtungsbehälters 1 ein herkömmliches Düsenmesser 17 angeordnet ist, welches für eine gleichmäßige Beschichtungsdicke des Zinkmaterials sorgt, aber nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist.

In Figur 2 ist in vergrößerter Darstellung der Beschichtungsbehälter 1 erkennbar, in dem das Zinkbad 2 angeordnet ist. Die untere Durchführöffnung 3 ist elektromagnetisch abgedichtet, wie dies bei 11 erkennbar ist. Das Band 4 wird durch den Ofenrüssel 5 unter Schutzgas in den Beschichtungsbehälter 1 eingeführt, wobei zur Aufbringung des nötigen Zuges auf das Band die Rollen 7 und 8 als S-Rollen ausgeführt sind, die darüber hinaus beheizt und/oder gekühlt sind.

Im Notfall, d. h. wenn die elektromagnetische Abdichtung, beispielsweise infolge Stromausfall außer Funktion geraten sollte, kann mittels eines kombinierten Scheren/Schieber-Systems 18 der Kanal 3 im Behälter 1 verschlossen werden, nachdem das Band 4 durchtrennt wurde. Zu diesem Zweck ist der Schieber 19 mit einem Scherenmesser 20 versehen, welches mit dem Schieber 19 durch eine Kolben-Zylinder-Einheit 21 (in der Zeichnungsebene von rechts nach links) bewegbar, das Band 4 durchtrennt und gleichzeitig den Kanal 3 verschließt. Gleichzeitig mit dem Schieber 19 wird die an diesem angeordnete Führungsrolle 9 zur Seite bewegt, so daß das Band 4 ein Widerlager an der Kante 22 der Öffnung 3 findet.

In Figur 3 sind gleiche Teile gleich bezeichnet. In diesem Ausführungsbeispiel ist nur eine beheizte oder gekühlte Umlenkrolle 7 vorgesehen. Die Führungsrolle 9 ist quer zum Band verschiebbar, um das Band 4 seitlich aus der Durchlaufebene durch den Kanal 3 auszulenken. Dies hat den Sinn, daß über die unterhalb des Kanals 3 angeordnete Auffangrinne 23 das Zink aus dem Beschichtungsbehälter 1 ungestört ablaufen kann, wenn der Beschichtungsbehälter 1 geleert werden soll. Über den Ablauf 24 kann das flüssige Zink mittels geeigneter Pumpen in den Vorschmelzkessel 12 zurückgeleitet werden. Auch in diesem Ausführungsbeispiel ist die Verschlusseinheit in Kombination mit der Schere zum Abscheren des Bandes vorgesehen, die in Notfällen betätigt werden kann.

Unter Bezugnahme auf Figur 1 sei darauf hingewiesen, daß sowohl der Beschichtungsbehälter 1, wie auch der Vorschmelzbehälter induktiv oder durch elektrische Widerstandserwärmung beheizt werden können, wie dies bei 24 und 25 angedeutet ist.

Eine andere besonders günstige Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Figur 4 dargestellt. In Übereinstimmung mit Zeichnungsfigur 1 ist der Beschichtungsbehälter mit 1 und der Vorschmelzbehälter mit 12 bezeichnet. Der Beschichtungsbehälter 1 ist aufgeteilt in einen Innenbehälter 25 und einen Außenbehälter 26, wobei die Behälterwand 27 des Innenbehälters 25 niedriger als die äußere Behälterwand 28 des Außenbehälters 26 ist. An der Bodenseite des Innenbehälters 25 ist der Durchführkanal 3 für das Band 4 vorgesehen, der in der bereits beschriebenen Weise von der Spule 11 der elektromagnetischen Dichtung abgedichtet wird. Ebenfalls bodenseitig des Innenbehälters 25 sind die Zuführkanäle 29 angeschlossen, mit denen das Zink aus dem Vorschmelzbehälter 12 in den Innenbehälter 25 des Beschichtungsbehälters 1 gepumpt wird, wie später noch näher beschrieben wird.

Der Außenbehälter 26 ist gleichfalls im Bodenteil mit Abführkanälen 30 verbunden, die ebenfalls in den Vorschmelzbehälter 12 geführt sind.

Zur Einstellung der Schmelzbadspiegelhöhe h ist im Innenbehälter 25 des Beschichtungsbehälters 1 ein Tauchkörper 31 senkbar mittels eines Spindeltriebs 33 heb- und senkbargeführt, in dessen Inneren eine das Band 4 umgreifende magnethydrodynamische Dichtung vorgesehen ist. Der Tauchkörper 31 verdrängt das Überzugsmaterial 2 im Innenbehälter 25 in der gewünschten Höhe h , wobei die magnethydrodynamische Dichtung 34 ein Eindringen des Überzugsmaterials 2 in den Tauchkörper 34 verhindert.

Zum Fördern des Überzugsmaterials 2 aus dem Vorschmelzbehälter 12 dient die elektromagnetische Pumpe 35. Mit ihr wird das Überzugsmaterial 2 durch den Zuführkanal 29 direkt in den Innenbehälter 25 gefördert, wobei zwei Zuführkanäle 29 günstigerweise beidseitig des Bandes so angeordnet sind, daß eine gleichmäßige Strömung des Überzugsmaterials 2 auf beide Bandseiten erfolgt. Überschüssiges Überzugsmaterial wird nach dem Benetzen der Bandoberfläche über die Behälterwand 27 des Innenbehältes 25 hinweggepumpt und läuft in den Außenbehälter 26. Von dort gelangt es über die Abflußkanäle 30 zurück in den Vorschmelzbehälter 12.

Der Vorschmelzbehälter 12 ist ebenfalls in zwei Behälterteile aufgeteilt, von denen der eine Behälterteil 36 geschlossen und der andere Behälterteil 37 nach oben geöffnet ist. Beide Behälterteile 36, 37 sind durch eine im Bodenbereich des Behälters offene Wand 38 voneinander getrennt. Der geschlossene Behälterteil 36 ist durch einen in das Überzugsmaterial 2 eintauchenden topfförmigen Deckel verschlossen, in dem die elektromagnetische Pumpe 35 angeordnet ist, die den Zuführkanal 29 umgreift.

In den offenen Behälterteil mündet bei 39 der Ablaufkanal 30 aus dem Außenbehälter 26. Gleichzeitig gestattet der oben offene Behälterteil die Beschickung des schmelzflüssigen Überzugsmaterials 2 mit Blöcken 40 festen Überzugsmaterials, das über eine Beschickungsvorrichtung 41 zugeführt wird. Wie bei 42 angedeutet, ist der Vorschmelzbehälter 12 induktiv beheizbar.

Unterhalb der Durchführöffnung 3 ist, wie bei 43 angedeutet, eine Rücklaufsperre für schmelzflüssiges Überzugsmaterial vorgesehen, welches die Durchführöffnung 3 im Fall von Leckagen durchlaufen könnte.

Die Rücklaufsperr 43 steht mit einem Abführkanal 44 in Verbindung, der seinerseits an den Ablaufkanal 30 vom Außenbehälter 26 angeschlossen ist.

Es wird darauf hingewiesen, daß die gesamte Anlage unter Schutzgas betrieben wird, so daß - mit Ausnahme des offenen Teils des Vorschmelzbehälters 12 - die gesamte Anlage vom Luftsauerstoff abgeschlossen ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Figur 4 ist eine ständige und intensive Umwälzung des Überzugsmaterials im Gegenstrom zum Bandlauf erreichbar. Die Schmelze 2 wird aus dem geschlossenen Teil 36 des Vorschmelzbehälters 12 durch die Zuführkanäle 29 in den unteren Teil des Innenbehälters 25 gepumpt, wo es intensiv in Kontakt mit der Oberfläche des zu beschichtenden Bandes 4 gebracht wird. Die Schmelze 2 strömt weiter in den oberen Teil des Innenbehälters 25 und fließt dort über seine Behälterwände 27 in den Außenbehälter 26. Von dort wird die Schmelze über die Rückführkanäle 30 zurück in den offenen Teil 37 des Vorschmelzbehälters 12 geführt. Der Innenbehälter 25 ist, wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 1, am Boden durch die magnethydrodynamische Dichtung verschlossen. In der magnethydrodynamischen Dichtung 34 im Bereich des Tauchkörpers 31 ist das Magnetfeld nach unten gerichtet, damit keine Schmelze in den Tauchkörper eindringen kann. Auf diese Weise läßt sich die gewünschte Säule Überzugsmaterial im Innenbehälter 25 sehr einfach und vor allem sehr schnell einstellen. Die intensive Benetzung der Bandoberfläche mit der Schmelze gestattet die Schichtbildung in kürzester Zeit und ermöglicht eine kontrollierte Einstellung der Dicke der intermetallischen Schicht.

Das geschlossene, luftdichte Umwälzsystem der Schmelze 2 und des Bandes 4 unter Schutzgas schließt den Kontakt der Schmelze mit dem atmosphärischen Sauerstoff aus und verhindert somit sicher eine Oxidation. Da keine Umlenkmittel und andere Metallteile im Schmelzbad vorhanden sind, verringert sich die Bildung von leichtem und schwerem Hartzink. Der Vorschmelzbehälter 12 mit seinem offenen Teil 37 und seinem geschlossenen Teil 38 wirkt mit der Trennwand 38 wie eine kommunizierende Röhre und ermöglicht die ununterbrochene Zufuhr von blockförmigem Überzugsmaterial zum Einschmelzen.

Hartzinkverunreinigungen der Schmelzoberfläche können im offenen Teil 37 des Vorschmelzbehälters 12 entfernt werden, ein Eindringen der Verunreinigungen in den geschlossenen Teil 36 des Vorschmelzbehälters 12 ist ausgeschlossen.

Die Erfindung ermöglicht in vorteilhafter Weise eine optimale Beschichtung von strangförmigem gut mittels schmelzflüssigem Überzugsmaterials in kürzester Kontaktzeit mit besten Hafteigenschaften. Dabei kann die Dicke der intermetallischen Schicht leicht geregelt werden, Verunreinigungen der Schmelze durch Eisen und Oxide werden weitgehend vermieden. Der Energieaufwand zum Betreiben einer Anlage wird erheblich verringert und die Qualität des beschichteten Materials wird verbessert. Stillstandszeiten der Anlage werden wegen Fehlens von Verschleißteilen (Umlenkrollen in der Schmelze) erheblich verkürzt, so daß die Wirtschaftlichkeit der Anlage deutlich steigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten der Oberfläche von strangförmigem Gut, insbesondere Stahlband mit einem metallischen Überzug, bei dem das Gut ohne Richtungsumkehr durch einen das geschmolzene Überzugsmaterial aufnehmenden Behälter hindurchgeführt wird, der unterhalb des Schmelzbadspiegels einen von einem elektrischen Feld umschlossenen Durchführkanal aufweist, in dessen Öffnungsbereich in der Schmelze eine betragsmäßig dem Produkt aus der Querschnittsfläche der Kanalöffnung und dem metallostatistischen Druck proportionale, vektoriell dem metallostatistischen Druck entgegengerichtete gleichgroße oder größere elektromagnetische Kraft erzeugt wird und bei dem die Verweildauer des Bandes in der Schmelze unabhängig von der Durchlaufgeschwindigkeit des Bandes steuerbar ist,

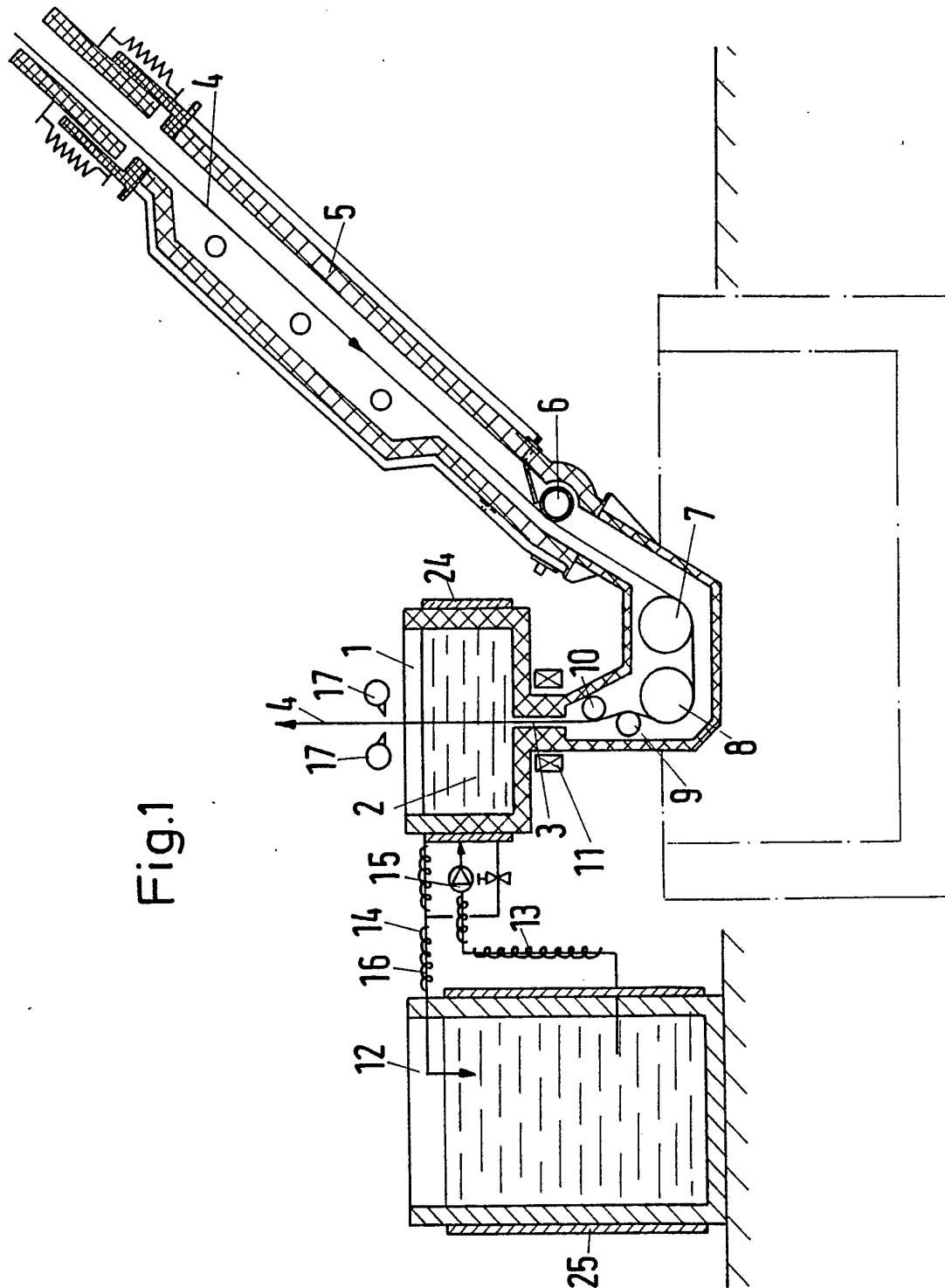
dadurch gekennzeichnet,
daß während des Durchlaufs des strangförmigen Gutes das
schmelzflüssige Überzugsmaterial in einer gegen die Oberfläche des
strangförmigen Gutes gerichteten Bewegung gehalten und unter
Abschluß von Luftsauerstoff umgewälzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Temperatur des schmelzflüssigen Überzugsmaterials und/oder
des strangförmigen Gutes einstellbar ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das schmelzflüssige Überzugsmaterial während des Umwälzens von
Verunreinigungen gereinigt wird.
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem das schmelzförmige Überzugsmaterial (2) aufnehmenden
Beschichtungsbehälter (1) ein Vorschmelzbehälter (12) zugeordnet
ist, zwischen dem und dem Beschichtungsbehälter (1) die Schmelze
(2) unter Abschluß von Luftsauerstoff umwälzbar ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Beschichtungsbehälter (1) volumenmäßig um ein Vielfaches
kleiner als der Vorschmelzbehälter (12) ausgebildet ist,
vorzugsweise im Verhältnis 1 : 10.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schmelzbadspiegel (h) im Beschichtungsbehälter (1) durch
Nachfüllen und/oder Entleeren des Vorschmelzbehälters (12)
einstellbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorschmelzbehälter (12) seitlich unterhalb des
Beschichtungsbehälters (1) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum Umwälzen des schmelzflüssigen Überzugsmaterials (2)
bekannte elektromagnetische Pumpen (15, 35) vorgesehen sind und die
Rückführung des schmelzförmigen Überzugsmaterials (2) vom
Beschichtungsbehälter (1) in den Vorschmelzbehälter (12) ggfs.
(Anspruch 7) mit Hilfe der Schwerkraft erfolgt.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Beschichtungsbehälter (1) zweigeteilt ist in einen
Innenbehälter (25) mit der bodenseitig angeordneten
Durchführkanal (3) für das strangförmige Gut (4) und einem den
Innenbehälter (25) mindestens teilweise umgebenden Außenbehälter
(26), dessen Behälterwände (28) höher als die (27) des
Innenbehälters (25) sind, wobei der Außenbehälter (26) und der
Innenbehälter (25) gesondert über Zu- und Abfuhrkanäle (29, 30) für
das schmelzflüssige Überzugsmaterial (2) mit dem Vorschmelzbehälter
(12) verbunden sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Einstellung der wirksamen Schmelzbadspiegelhöhe (h) ein an sich bekannter, das strangförmige Gut (4) mit einer magnethydrodynamischen Dichtung (34) umgreifender Tauchkörper (31) in dem Innenbehälter (25) heb- und senkbar (32, 33) geführt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Vorschmelzbehälter (12) in einen offenen (37) und in einen geschlossenen Behälterteil (36) aufgeteilt ist, wobei der Zuführkanal (29) zum Innenbehälter (25) des Beschichtungsbehälters (1) mit dem geschlossenen Behälterteil (36) und der Abfuhrkanal (30) des Außenbehälters (26) mit dem offenen Behälterteil (37) des Vorschmelzbehälters (12) verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Zuführkanal (29) zum Innenbehälter (25) im Bereich des geschlossenen Behälterteils (36) des Vorschmelzbehälters (12) von einer Magnetpumpe (35) oder dergleichen umgeben ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11 und 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß dem offenen Behälterteil (37) des Vorschmelzbehälters (12) eine Beschickungsvorrichtung (41) für das Überzugsmaterial (40) zugeordnet ist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des im Innenbehälter (25) vorgesehenen Durchführungskanals (3) für das strangförmige Gut (4) eine Rücklaufsperre (43) für das schmelzflüssige Überzugsmaterial (2) vorgesehen ist, zwischen der und dem Durchführungskanal (3) ein Abführkanal (44) zum offenen Behälterteil (37) des Vorschmelzbehälters (12) geführt ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Rücklaufsperre (43) mechanisch verschließbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 und 15, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verschließen der Rücklaufsperre (43) ein Schieberverschluß (19) vorgesehen ist, dessen Schieberplatte (21) als Scherenmesser zum Durchtrennen des strangförmigen Gutes (4) ausgebildet ist.



ERSATZBLATT

Fig.2

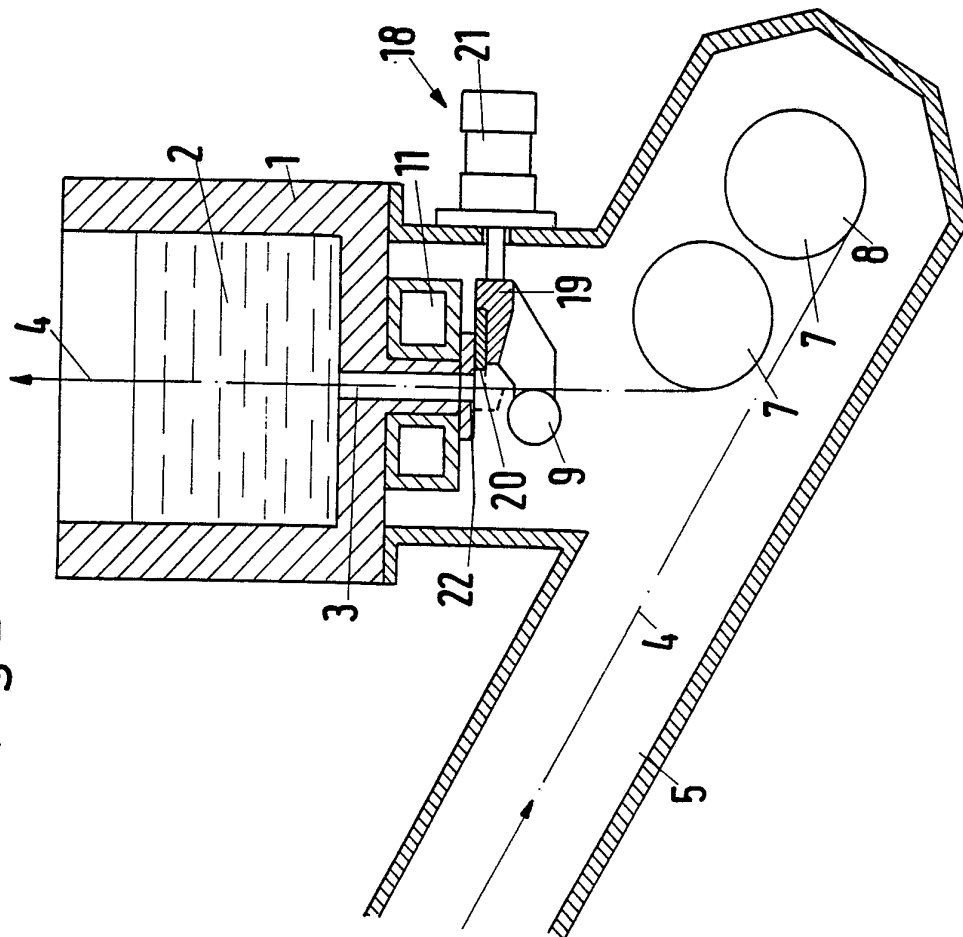
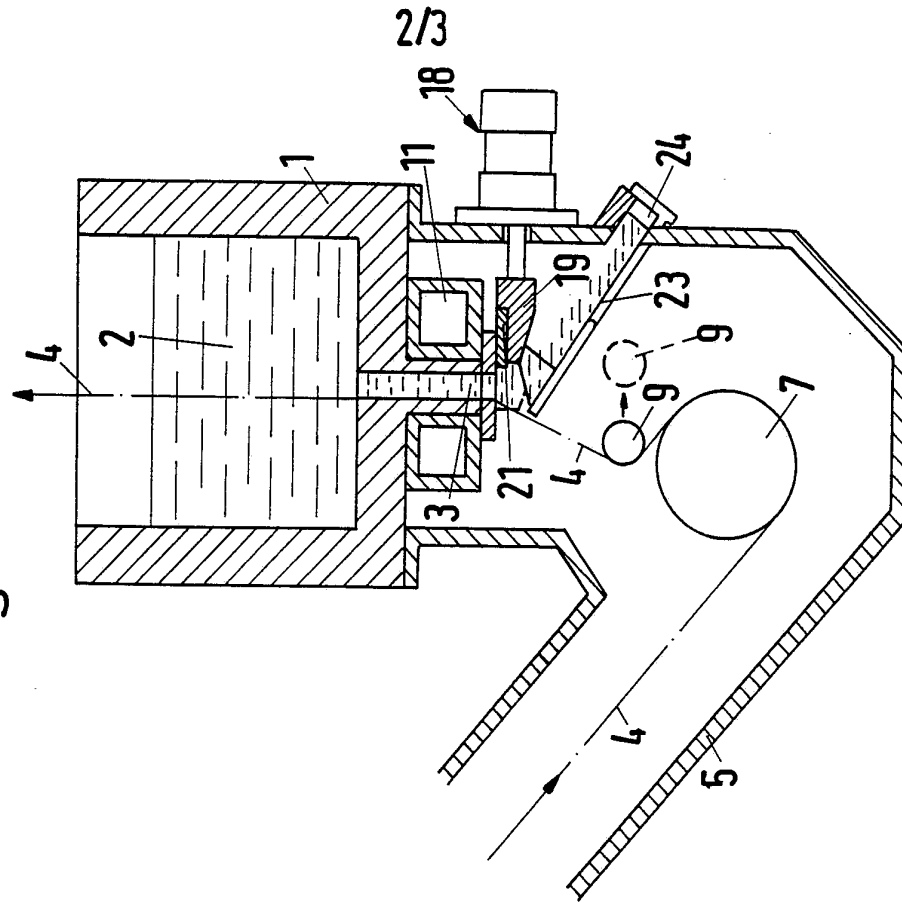
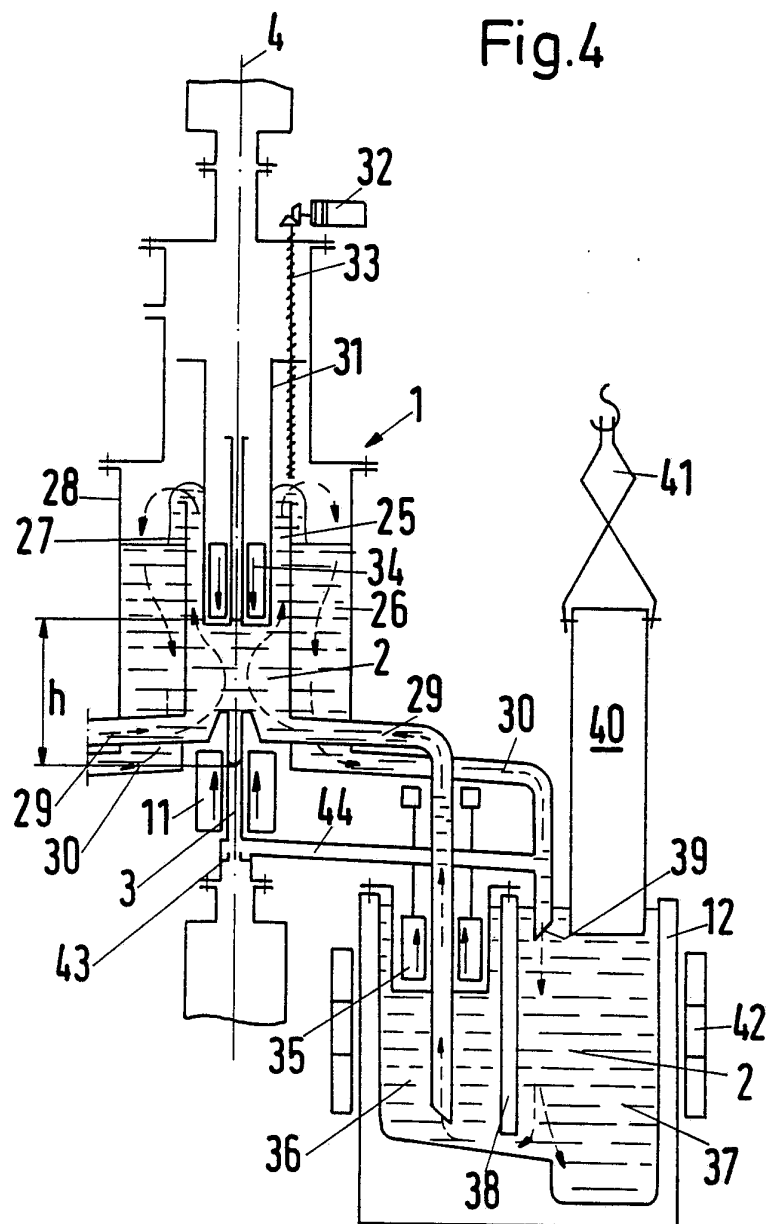


Fig.3



3/3

Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 93/00207

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.5: C23C2/38; C23C2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. 5: C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 14, No. 134 (C-701)(4077) 14 March 1990 & JP,A,28 356 (KAWASAKI STEEL CORP) 11 January 1990 see abstract	1,3,4,5,7,8
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 10, No. 120 (C-343)(2177) 6 May 1986 & JP,A,60 245 774 (KOBE SEIKOSHO) 5 December 1985 see abstract	1,4,5,7,8
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 011, No. 024 (C-399) 23 January 1987 & JP,A,61 199 064 (HITACHI CABLE) 3 September 1986 see abstract	1,4
	----- -/--	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 July 1993 (15.07.93)

Date of mailing of the international search report

26 July 1993 (26.07.93)

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 93/00207

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR,A,2 318 239 (PECHINEY UGINE KUHLMANN) 11 February 1977 see claims 1-6; figure 1	2,6
A	DE,A,2 733 075 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 13 April 1978 see page 14, line 9 - line 12 see page 16, line 9 - line 16; claim 3	2
A	US,A,3 538 884 (ROLAND P. CARREKER) 10 November 1970 see claims 1-4; figure 1	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 9, No. 228 (C-303)(1951) 13 September 1985 & JP,A,60 89 556 (SUMITOMO DENKI KOGYO) 20 May 1985 see abstract	9
A	WEEK K30 VEROFFENTLICHT 07-09-83 & SU-A-988398 (23-09-82) HARDWARE IND RES see abstract cited in the application	10
A	DE,A,3 821 485 (SPECIAL'NOE P.-K. I. T.B. ENERGOSTALPROEKT, DOMODEDOVO) 28 December 1989	14,15
A	EP,A,0 451 020 (SOLLAC) 9 October 1991	
A	EP,A,0 429 351 (SOLLAC) 29 May 1991	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9300207
SA 70839

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

15/07/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2318239	11-02-77	None	
DE-A-2733075	13-04-78	CH-A- 616351	31-03-80
		BE-A- 856939	19-01-78
		CA-A- 1107577	25-08-81
		SE-B- 434472	30-07-84
		SE-A- 7708323	21-01-78
		US-A- 4169426	02-10-79
US-A-3538884	10-11-70	None	
DE-A-3821485	28-12-89	AU-B- 608010	21-03-91
		AU-A- 1747788	26-04-90
		FI-A- 8802657	07-12-89
		FR-A- 2632975	22-12-89
EP-A-0451020	09-10-91	FR-A- 2660325	04-10-91
EP-A-0429351	29-05-91	FR-A- 2654749	24-05-91
		AU-A- 6675190	30-05-91
		CA-A- 2030336	22-05-91
		WO-A- 9107515	30-05-91
		JP-T- 4503086	04-06-92
		US-A- 5084094	28-01-92

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00207

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGS-GEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 C23C2/38; C23C2/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	C23C	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ¹⁰	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 134 (C-701)(4077) 14. März 1990 & JP,A,28 356 (KAWASAKI STEEL CORP) 11. Januar 1990 siehe Zusammenfassung ---	1,3,4,5,7,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 120 (C-343)(2177) 6. Mai 1986 & JP,A,60 245 774 (KOBE SEIKOSHO) 5. Dezember 1985 siehe Zusammenfassung ----	1,4,5,7,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 011, no. 024 (C-399)23. Januar 1987 & JP,A,61 199 064 (HITACHI CABLE) 3. September 1986 siehe Zusammenfassung ----	1,4
¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
15. JULI 1993	26. 07. 93	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	ELSEN D.B.	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR,A,2 318 239 (PECHINEY UGINE KUHLMANN) 11. Februar 1977 siehe Ansprüche 1-6; Abbildung 1 ---	2,6
A	DE,A,2 733 075 (BATTELLE MEMORIAL INSTITUTE) 13. April 1978 siehe Seite 14, Zeile 9 - Zeile 12 siehe Seite 16, Zeile 9 - Zeile 16; Anspruch 3 ---	2
A	US,A,3 538 884 (ROLAND P. CARREKER) 10. November 1970 siehe Ansprüche 1-4; Abbildung 1 ---	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 228 (C-303)(1951) 13. September 1985 & JP,A,60 89 556 (SUMITOMO DENKI KOGYO) 20. Mai 1985 siehe Zusammenfassung ---	9
A	WEEK K30 VERÖFFENTLICHT 07-09-83 & SU-A-988398 (23-09-82) HARDWARE IND RES siehe Zusammenfassung in der Anmeldung erwähnt ---	10
A	DE,A,3 821 485 (SPECIAL'NOE P.-K. I. T.B. ENERGOSTALPROEKT, DOMODEDOVO) 28. Dezember 1989 ---	14,15
A	EP,A,0 451 020 (SOLLAC) 9. Oktober 1991 ---	
A	EP,A,0 429 351 (SOLLAC) 29. Mai 1991 -----	

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9300207
SA 70839

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen 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.

15/07/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2318239	11-02-77	Keine	
DE-A-2733075	13-04-78	CH-A- 616351	31-03-80
		BE-A- 856939	19-01-78
		CA-A- 1107577	25-08-81
		SE-B- 434472	30-07-84
		SE-A- 7708323	21-01-78
		US-A- 4169426	02-10-79
US-A-3538884	10-11-70	Keine	
DE-A-3821485	28-12-89	AU-B- 608010	21-03-91
		AU-A- 1747788	26-04-90
		FI-A- 8802657	07-12-89
		FR-A- 2632975	22-12-89
EP-A-0451020	09-10-91	FR-A- 2660325	04-10-91
EP-A-0429351	29-05-91	FR-A- 2654749	24-05-91
		AU-A- 6675190	30-05-91
		CA-A- 2030336	22-05-91
		WO-A- 9107515	30-05-91
		JP-T- 4503086	04-06-92
		US-A- 5084094	28-01-92

EPO FORM P0473

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