



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 205 572 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2002 Patentblatt 2002/20

(51) Int Cl.7: **C23C 2/24**

(21) Anmeldenummer: **01125594.0**

(22) Anmeldetag: **26.10.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Brisberger, Rolf**
47661 Issum (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

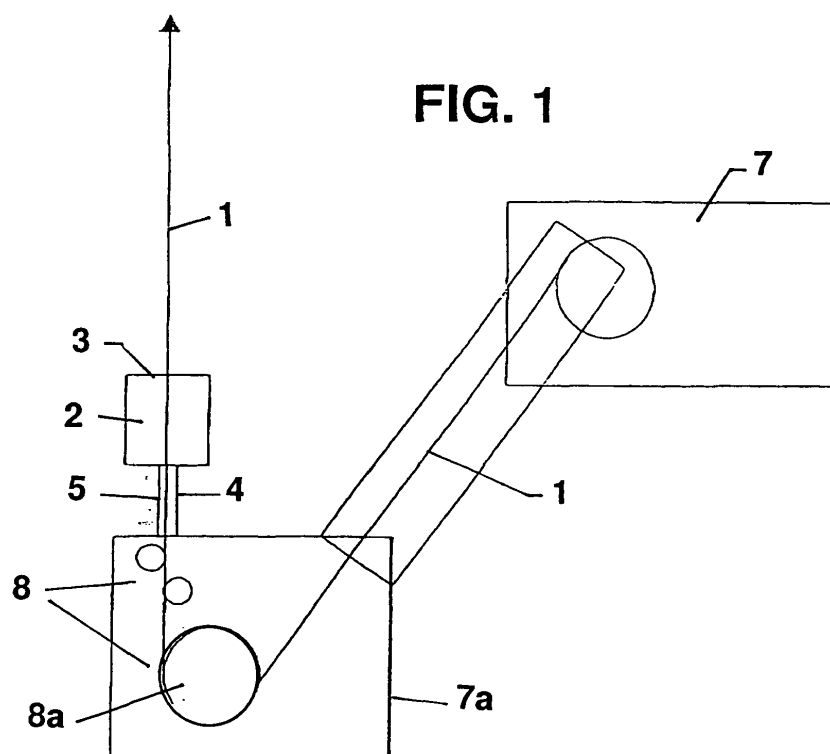
(30) Priorität: **11.11.2000 DE 10055979**

(71) Anmelder: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Verfahren und Einrichtung zum Schmelztauchbeschichten von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband**

(57) Bei einem Verfahren und einer Einrichtung zum Schmelztauchbeschichten von Metallsträngen (1), insbesondere von Stahlband (1a), bei dem der Metallstrang (1) vertikal durch ein das geschmolzene Beschichtungsmetall (2) aufnehmendes Schmelzgefäß (3) und durch einen vorgeschalteten Führungskanal (5), eines Induktors (4) hindurchgeführt wird, indem Wechsel-

wirkungen eines elektromagnetischen Feldes ausgenutzt werden, kann eine weitgehend mittige Führung des Metallstrangs (1) im Führungskanal (5) erzielt werden, indem ein Kräftegleichgewicht zwischen dem elektromagnetischen Feld im Metallstrang (1) und im Führungskanal (5) durch geregeltes Drehen des Induktors (4) oder des Führungskanals (5) um seine Drehlängsachse (4a) stattfindet.



EP 1 205 572 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Schmelztauchbeschichten von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband, bei dem der Metallstrang vertikal durch ein das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmendes Schmelzgefäß und durch einen vorgeschalteten Führungskanal hindurchgeführt wird, in dem durch ein elektromagnetisches Feld im Beschichtungsmetall Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld eine elektromotorische Kraft zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls bewirken.

[0002] Die Schmelztauchveredelung von Bändern aus weichen, unlegierten Stählen ist als vertikale Feuerverzinkung bekannt und wird in verschiedenen Veröffentlichungen beschrieben. Bei diesem Verfahren durchläuft ein Metallband ein mit schmelzflüssigem Metall aus Zink- und / oder Al-Legierungen gefülltes Arbeitsgefäß von unten nach oben, wobei das Metallband vorher eine Temperaturbehandlung erfahren hat und der Einlauf des Metallbandes in die Schmelze unter Luftabschluss erfolgt.

[0003] Ein derartiges Verfahren ist z.B. aus der EP 0 673 444 B1 bekannt. Dort ist allerdings die Aufgabe gelöst, ein Verfahren zu schaffen, um die Beruhigung der Schmelze im Führungskanal und auch im Behälter zu erzielen, weil die magnetischen Kräfte ungleichmäßig verteilt sind und Wirbel entstehen. Die bekannte Lösung besteht hierzu darin, dass einem Wanderfeld im oberen Bereich, in Schmelzgefäßnähe, des Führungskanals, ein konstantes Gleich- oder Wechselstromfeld entgegengesetzt gerichtet wird, welches eine Durchwirbelung im Beschichtungsmetall in diesem Bereich dämpft.

[0004] Ein anderes Verfahren sieht vor (WO 96 / 03533), mittels um den Führungskanal angeordneten Feldgeneratoren, ein oszillierendes Feld zu erzeugen. Die induzierten Kräfte vermögen jedoch lediglich den elektromagnetischen Verschluss des Führungskanals zu verschließen und erfüllen sonst keine weiteren Aufgaben.

[0005] Ein steuerbares Magnetfeld dient im Bereich des Durchführkanals zur Bandstabilisierung (DE 195 35 854 A1).

[0006] Die vorstehend beschriebenen Verfahrensweisen dienen überwiegend zur hydrodynamischen Dichtung des Beschichtungsmetalls aus dem Behälter nach unten, also den grundsätzlich erforderlichen physikalischen Größen, die das Verfahren als solches erst möglich machen.

[0007] Der Einsatz von elektromagnetischen Kräften bewirkt die Induktion von Wirbelströmen in der Schmelze, die senkrechte, resultierende Kräfte in der Schmelze erzeugen. Die magnetischen Felder erzeugen Kräfte, die senkrecht zur Metallstrang-Oberfläche verlaufen, die sich für den symmetrischen Fall gerade aufheben, die jedoch mit abnehmendem Abstand von der Metallstrang-Oberfläche zur Induktor-Oberfläche ansteigen.

Die symmetrische Lage der Felder zu den Oberflächen des Metallstrangs ist jedoch in der Praxis gerade ein Ausnahmefall, der selten erreicht werden kann. Für den normalen Fall, dass der Metallstrang die Mittenlage im Induktor verlässt, werden die anziehenden Kräfte hin zum Induktor, auf den die Startbewegung zunächst zugeht, größer und zusätzlich verstärkend werden die anziehenden Kräfte zum Induktor hin kleiner, von dem die Startbewegung zunächst weggeht.

[0008] Sofern daher die Lage des Metallstrangs im Führungskanal für den magnetohydrodynamischen Verschluss labil ist, bleibt nur noch der mechanische Längszug, der während des Prozesses auf dem Metallstrang ruht, der jedoch nicht ausreicht, den Metallstrang in einer stabilen Mittenlage zu halten.

[0009] Diese Lageinstabilität betrifft zum einen die Mittenlage des Metallstrangs und zum anderen jedoch auch die Form des Metallstrangs parallel zur Stranglaufrichtung im Führungskanal. Eine in einem Stahlband befindliche leichte Planheitsstörung wird ebenfalls verstärkt, d.h. ein Cross-Bow im Band wird vergrößert. Erste Versuche haben gezeigt, dass im magneto-hydrodynamischen Verschluss des Führungskanals Kräfte wirken, die in Kombination mit der Beschichtungstemperatur zu plastischen Veränderungen der Bandform führen. Neben den Cross-Bow-Fehlern wurden außerdem S-förmige Bandformfehler parallel zur Bandlaufrichtung festgestellt. Die beobachteten Kurvenformen der Deformation sind größer oder gleich der 2. Ordnung.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Metallstrang, der sich unter einer betriebsüblichen Zugspannung der Umlenkrollen-Anordnung befindet und sich im Führungskanal verformt, in eine etwa mittige glatt gestreckte Lage im Führungskanal zu bringen.

[0011] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zum berührungslosen Führen des Metallstrangs im Führungskanal bzw. im Induktionskanal ein Kräftegleichgewicht zwischen dem elektromagnetischen Feld im Metallstrang und im Führungskanal durch Drehen zumindest des Induktors um seine Längsachse eingestellt wird. Dadurch wird eine S-Form des Metallstrangs verhindert und der Metallstrang berührt auch nicht die Kanalwandungen des Führungskanals.

[0012] Dadurch wird ein stabiler Bandlauf erzielt. Ein solches System macht nicht den Versuch, eine Stabilisierung des Stranglaufs zu erreichen, sondern der Metallstrang wird über den inneren Querschnitt des Induktors eingestellt.

[0013] Unterstützend hierbei kann wirken, dass die das Verformen des Metallstrangs bewirkenden Induktionskräfte und / oder die auf den Führungskanal wirkenden Induktionskräfte gemessen und die Messwerte jeweils in einem Regelkreis zu einem Stellsignal für einen Verdrehantrieb des Induktors verarbeitet werden.

[0014] Weitere Merkmale bestehen darin, dass der Metallstrang unter einer erhöhten spezifischen Zugkraft gehalten wird. Diese Verfahrensweise ist möglich, da der Metallstrang vor dem Einlauf in den Führungskanal

mechanisch über ein Rollenpaar geführt und stabilisiert wird.

[0015] Eine Einrichtung zur Schmelztauchbeschichtung von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband, in der der Metallstrang vertikal durch ein das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmendes Schmelzgefäß und durch einen vorgeschalteten Führungskanal hindurchbewegbar ist, in dem durch ein elektromagnetisches Feld im Beschichtungsmetall Induktionsströme induzierbar sind, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls ausüben, löst die eingangs gestellte Aufgabe dadurch, dass zumindest der Induktor für den Metallstrang mittels eines regelbaren Verdreh-Antriebs zum durchlaufenden Metallstrang derart im Querschnitt des Führungskanals ausrichtbar ist, dass der Metallstrang berührungsfrei und etwa mittig innerhalb des Querschnitts des Führungskanals verläuft. Dadurch wird eine Berührung der Kanalinnenwandung des Führungskanals vermieden und der Metallstrang kann weitgehend glatt und mittig geführt werden. Die magnetische Kraftwirkung innerhalb des Führungskanals steht bei einem bestimmten Verdrehwinkel des Führungskanals im Gleichgewicht mit den Kräften, die durch die Rollenanordnung zusammen mit der spezifischen Zugkraft im Metallstrang ausgeübt werden.

[0016] Dadurch wird der Bandlauf stabil und der Metallstrang kann die erwähnte S-Form nicht mehr annehmen.

[0017] Die geregelte Einstellung kann dabei derart gestaltet sein, dass außen am Induktor ein Verstellzylinder mit Hebelabstand zu einer lotrechten Drehlängsachse des

[0018] Führungskanals angelenkt ist. Damit kann zumindest auch der Führungskanal unmittelbar auf die Lage des Metallstrang-Querschnitts eingestellt werden, um den angestrebten berührungsfreien, weitestgehend mittigen Bandlauf zu gewährleisten.

[0019] Nach weiteren Merkmalen ist vorgesehen, dass der Induktor zusammen mit dem Schmelzgefäß um die lotrechte Drehlängsachse verdrehbar ist. Dabei können Führungskanal und Schmelzgefäß eine Einheit bilden.

[0020] Eine Weiterbildung sieht vor, dass ein Regelkreis mit Messgeräten zur Ermittlung der Metallstrang-Querschnittslage im Führungskanal gebildet ist. Dadurch können die notwendigen Messwerte für die Signale des Verdreh-Antriebs erhalten werden.

[0021] Eine andere Ausgestaltung besteht darin, dass die Induktionskraft innerhalb des Führungskanals in Abhängigkeit des Verdrehwinkels des Metallstrangs in einer horizontalen Ebene messbar ist. Dadurch wird eine zusätzliche Messungsart geschaffen.

[0022] Die Einrichtung ist ferner dahingehend gestaltet, dass die Induktionskraft innerhalb des Induktors in Abhängigkeit des Verdrehwinkels des Metallstrangs im Gleichgewicht mit den Kräften messbar und einstellbar

ist, die durch eine Anordnung von Umlenkrollen innerhalb eines Vorwärm-Ofengehäuses entstehen, mittels der der Metallstrang unter einer Zugkraft transportierbar ist. Dadurch kann die Genauigkeit der Messung noch gesteigert werden.

[0023] Die Einrichtung kann ferner vorteilhaft derart untergebracht werden, dass das die Umlenkrollen-Anordnung aufnehmende Ofengehäuse an einer oberen Deckfläche des Schmelzgefäß mit dem Führungskanal für einen von unten nach oben hindurch bewegten Metallstrang trägt und dass auf dem Ofengehäuse neben dem Schmelzgefäß und dem Führungskanal der Verdreh-Antrieb angeordnet ist, der mittels einer Lenkerstange mit dem Schmelzgefäß und / oder mit dem Führungskanalgehäuse verbunden ist.

[0024] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt und wird nachfolgend näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht des Ofens mit Ofengehäuse, Schmelzgefäß und Führungskanal bzw. Induktionskanal,
- Fig. 2 dieselbe Seiten-Ansicht wie Fig. 1 mit dem Verdrehantrieb,
- Fig. 2A eine Draufsicht auf das Schmelzgefäß und den Führungskanal,
- Fig. 3A eine Draufsicht auf den Querschnitt des Induktors mit dem Führungskanal ohne die Wirkung der Induktionskraft,
- Fig. 3B den Querschnitt des Induktors mit dem Führungskanal mit wirkender Induktionskraft, aber ohne Einschalten des Verdreh-Antriebs und
- Fig. 3C den Querschnitt des Führungskanals bei wirkender Induktionskraft und eingeschaltetem Verdreh-Antrieb für den Führungskanal.

[0026] Das Verfahren zum Schmelztauchbeschichten von Metallsträngen 1, insbesondere von Stahlband 1a, setzt voraus, dass der Metallstrang 1 vertikal (von unten nach oben) durch ein das geschmolzene Beschichtungsmetall 2 aufnehmendes Schmelzgefäß 3 und durch einen vorgeschalteten Führungskanal 5 hindurch geführt wird. In dem Führungskanal 5 werden durch ein elektromagnetisches Feld im Beschichtungsmetall 2 Induktionsströme erzeugt, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld des Induktors 4 eine elektromotorische Kraft zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls 2 gegen Auslaufen nach unten bewirken.

[0027] Der Metallstrang 1 wird nunmehr dadurch berührungslos zur inneren Führungskanal-Wand im Führungskanal 5 mittig geführt, indem ein Kräftegleichgewicht zwischen dem elektromagnetischen Feld des Induktionskanals im Metallstrang 1 und im Führungskanal 5 durch Drehen des Führungskanals 5 um seine Drehlängsachse 4a stattfindet (erste Alternative).

[0028] Dazu werden die das Verformen des Metall-

strangs 1 bewirkenden Induktionskräfte gemessen und die Messwerte jeweils in einen Regelkreis zu einem Stellsignal für einen Verdrehantrieb 6 des Induktors 4 verarbeitet. Dabei kann der Metallstrang 1 auch unter einer erhöhten spezifischen Zugkraft gehalten werden.

[0029] Gemäß Fig. 1 findet das Schmelztauchbeschichten von Metallsträngen 1, insbesondere von Stahlband 1a, das vertikal von unten nach oben durch das geschmolzene Beschichtungsmetall 2 aufnehmende Schmelzgefäß 3 und durch den vorgeschalteten Führungskanal 5 gezogen wird, statt. Der Metallstrang 1 wird in einem Ofen 7 vorgewärmt und über eine Rollen-Anordnung 8 mit einer Umlenkrolle 8a in den Führungskanal 5 bzw. den Induktor 4 geführt. Der Führungskanal 5 hat verfahrensbedingt z.B. eine Öffnungsweite von ca. 20 mm und eine Höhe (= Länge) von z. B. 500 mm. In dem Schmelzgefäß 3 findet die Beschichtung statt. Das Beschichtungsmetall 2 kann z.B. aus einer Zink- oder Aluminium-Legierung bestehen. Der Induktor 4 ist mittels eines regelbaren Verstellzylinders 9 mit seinem Querschnitt 4b derart in der Lage ausrichtbar, dass der Metallstrang 1 berührungsfrei und weitgehend mittig innerhalb des Querschnitts 4b des Führungskanals 5 verläuft (vgl. Fig. 2A).

[0030] Am Induktor 4 ist der Verstellzylinder 9 mit Hebelabstand 10 (z.B. über eine Kolbenstange) zu der lotrechten Drehlängsachse 4a des Induktors 4 angelenkt.

[0031] Der Führungskanal 5 kann auch zusammen mit dem Schmelzgefäß 3 als Einheit drehbar sein.

[0032] Der (näher nicht dargestellte) Regelkreis weist Messgeräte zur Ermittlung der Metallstrang-Querschnittslage im Führungskanal 5 auf. Dabei kann die Induktionskraft im Induktor 4 in Abhängigkeit des Verdrehwinkels des Metallstrangs 1 in einer horizontalen Ebene gemessen werden. Die Induktionskraft ist innerhalb des Induktors 4 in Abhängigkeit des Verdrehwinkels des Metallstrangs 1 im Gleichgewicht mit den Kräften messbar und einstellbar. Diese Messwerte werden durch eine Anordnung 8 von Umlenkrollen 8a innerhalb eines Ofengefäßes 7a mitbestimmt, weil der Metallstrang 1 unter einer erhöhten Zugkraft transportiert wird.

[0033] Das die Rollen-anordnung 8 aufnehmende Ofengehäuse 7a ist an einer oberen Deckfläche 11 unter Einschaltung eines Kompensators 12 mit dem Führungskanal 5 bzw. dem Induktor 4 versehen. Der Metallstrang 1 wird durch den Führungskanal 5 von unten nach oben bewegt. Auf dem Ofengehäuse 7a befindet sich neben dem Schmelzgefäß 3 und dem Induktionskanal der Verdreh-Antrieb 6, der aus einem regelbaren hydraulischen Verstellzylinder 9 bestehen kann.

[0034] Gemäß Fig. 3A (zweite Alternative) ist im Querschnitt 4b der Bandlauf ohne die Wirkung der Induktionskraft dargestellt. In Fig. 3B findet der Bandlauf unter der Wirkung der Induktionskraft statt, so dass sich die nachteilige S-Form des Stahlbandes ergibt. In Fig. 3B ist der Verdreh-Antrieb 6 nicht eingeschaltet. Die bestmögliche Lösung zeigt daher Fig. 3C, in der der Bandlauf bei eingeschalteter Induktion und eingeschal-

tetem Verdreh-Antrieb 6 gezeigt ist, so dass sich dort eine vollständige mittige Lage des Querschnitts 4b im Führungskanal 5 ergibt.

5 Bezugszeichenliste

[0035]

1	Metallstrang
10	1 a Stahlband
2	geschmolzenes Beschichtungsmetall
3	Schmelzgefäß
4	Induktor
4a	Drehlängsachse
15	4b Querschnitt
5	Führungskanal
6	Verdrehantrieb
7	Ofen
7a	Ofengehäuse
20	8 Rollen-Anordnung
8a	Umlenkrollen
9	Verstellzylinder
10	Hebelabstand
11	obere Deckfläche
25	12 Kompensator

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schmelztauchbeschichten von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband, bei dem der Metallstrang vertikal durch ein das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmendes Schmelzgefäß und durch einen vorgeschalteten Führungskanal hindurchgeführt wird, in dem durch ein elektromagnetisches Feld im Beschichtungsmetall Induktionsströme induziert werden, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld eine elektromotorische Kraft zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls bewirken,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum berührungslosen Führen des Metallstrangs im Führungskanal bzw. im Induktionskanal ein Kräftegleichgewicht zwischen dem elektromagnetischen Feld im Metallstrang und im Führungskanal durch Drehen zumindest des Induktors um seine Längsachse eingestellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die das Verformen des Metallstrangs bewirkenden Induktionskräfte und / oder die auf den Führungskanal wirkenden Induktionskräfte gemessen und die Messwerte jeweils in einen Regelkreis zu einem Stellsignal für einen Verdrehantrieb des Induktors verarbeitet werden.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Metallstrang unter einer erhöhten spezifischen Zugkraft gehalten wird.

4. Einrichtung zur Schmelztauchbeschichtung von Metallsträngen, insbesondere von Stahlband, in der der Metallstrang vertikal durch ein das geschmolzene Beschichtungsmetall aufnehmendes Schmelzgefäß und durch einen vorgeschalteten Führungskanal hindurchbewegbar ist, in dem durch ein elektromagnetisches Feld im Beschichtungsmetall Induktionsströme induzierbar sind, die in Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld eine elektromagnetische Kraft zum Zurückhalten des Beschichtungsmetalls ausüben, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** zumindest der Induktor (4) für den Metallstrang (1) mittels eines regelbaren Verdreh-Antriebs (6) zum durchlaufenden Metallstrang (1) derart im Querschnitt (4b) des Führungskanals (5) ausrichtbar ist, dass der Metallstrang (1) berührungsfrei und etwa mittig innerhalb des Querschnitts (4c) des Führungskanals (5) verläuft.

5
10
15
20
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** außen am Induktor (4) ein Verstellzylinder (9) mit Hebelabstand (10) zu einer lotrechten Drehlängsachse (4b) des Führungskanals (4) angelenkt ist.

25
30
6. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Induktor (4) zusammen mit dem Schmelzgefäß (3) um die lotrechte Drehlängsachse (4b) verdrehbar ist.

35
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** ein Regelkreis mit Messgeräten zur Ermittlung der Metallstrang-Querschnittslage im Führungskanal (5) gebildet ist.

40
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Induktionskraft innerhalb des Führungskanals (5) in Abhängigkeit des Verdrehwinkels des Metallstrangs (1) in einer horizontalen Ebene messbar ist.

45
50
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Induktionskraft innerhalb des Induktors (4) in Abhängigkeit des Verdrehwinkels des Metallstrangs (1) im Gleichgewicht mit den Kräften messbar und einstellbar ist, die durch eine Anordnung (8) von Umlenkrollen (8a) innerhalb eines Vorwärm-Ofengehäuses (7a) entstehen, mittels der

55

der Metallstrang (1) unter einer Zugkraft transportierbar ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das die Umlenkrollen-Anordnung (8) aufnehmende Ofengehäuse (7a) an einer oberen Deckfläche (11) das Schmelzgefäß (3) mit dem Führungskanal (5) für einen von unten nach oben hindurch bewegten Metallstrang (1) trägt und dass auf dem Ofengehäuse (7a) neben dem Schmelzgefäß (3) und dem Führungskanal (5) der Verdreh-Antrieb (6) angeordnet ist, der mittels einer Lenkerstange mit dem Schmelzgefäß (3) und / oder mit dem Induktor (4) verbunden ist.

FIG. 1

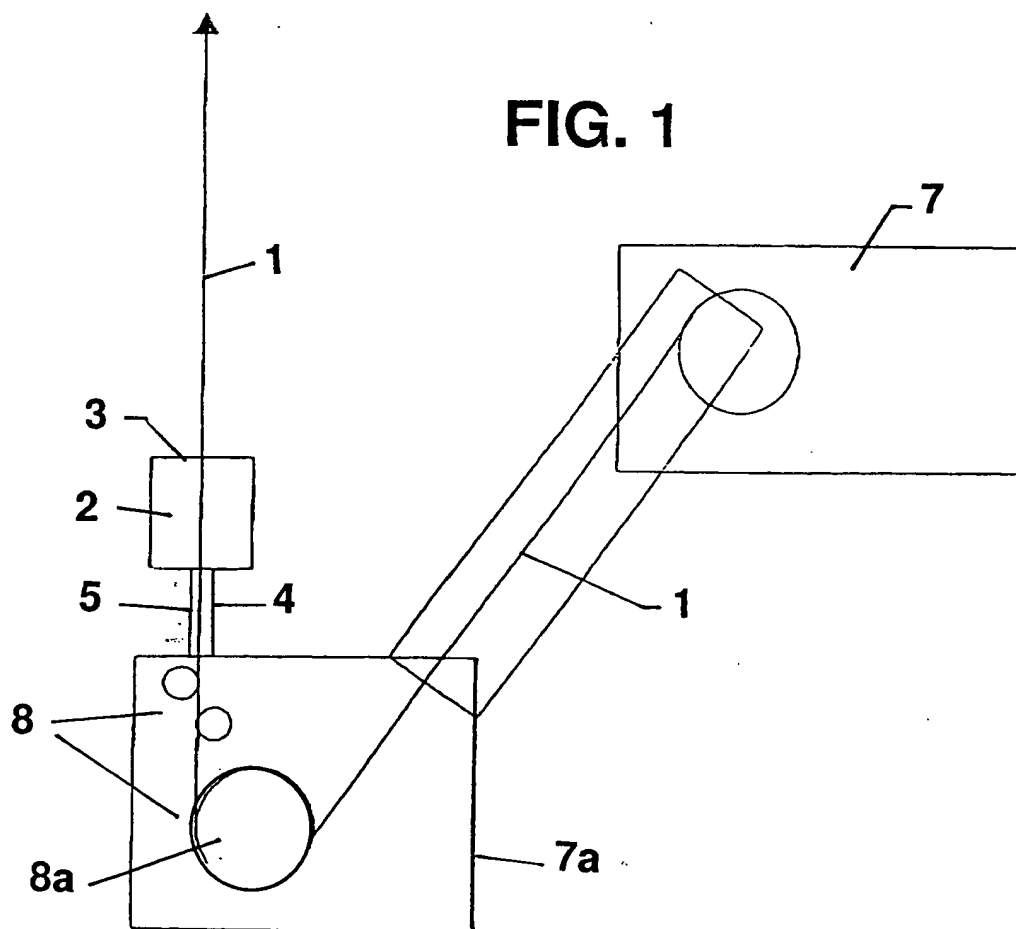


FIG. 3A

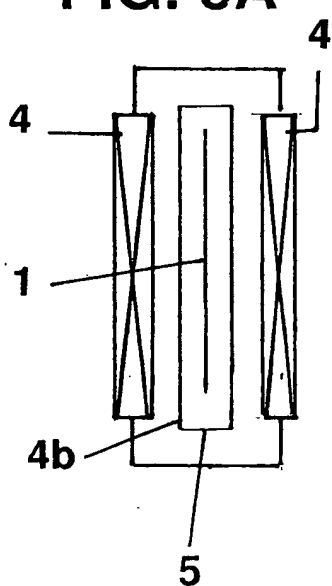


FIG. 3B

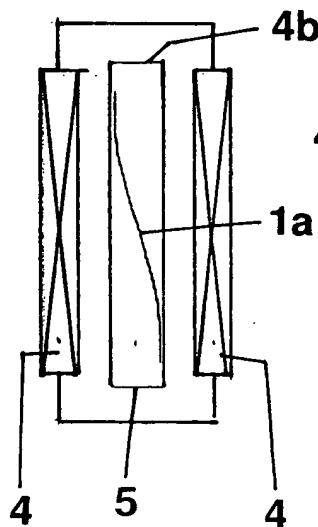


FIG. 3C

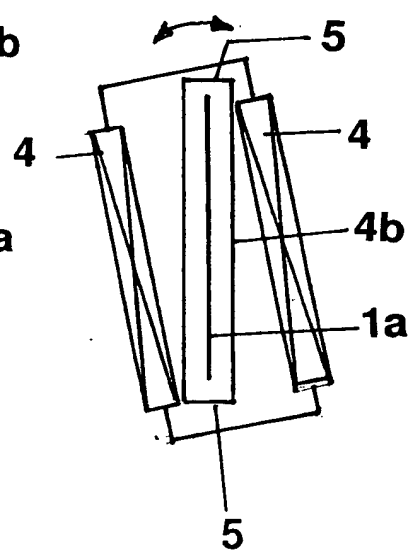
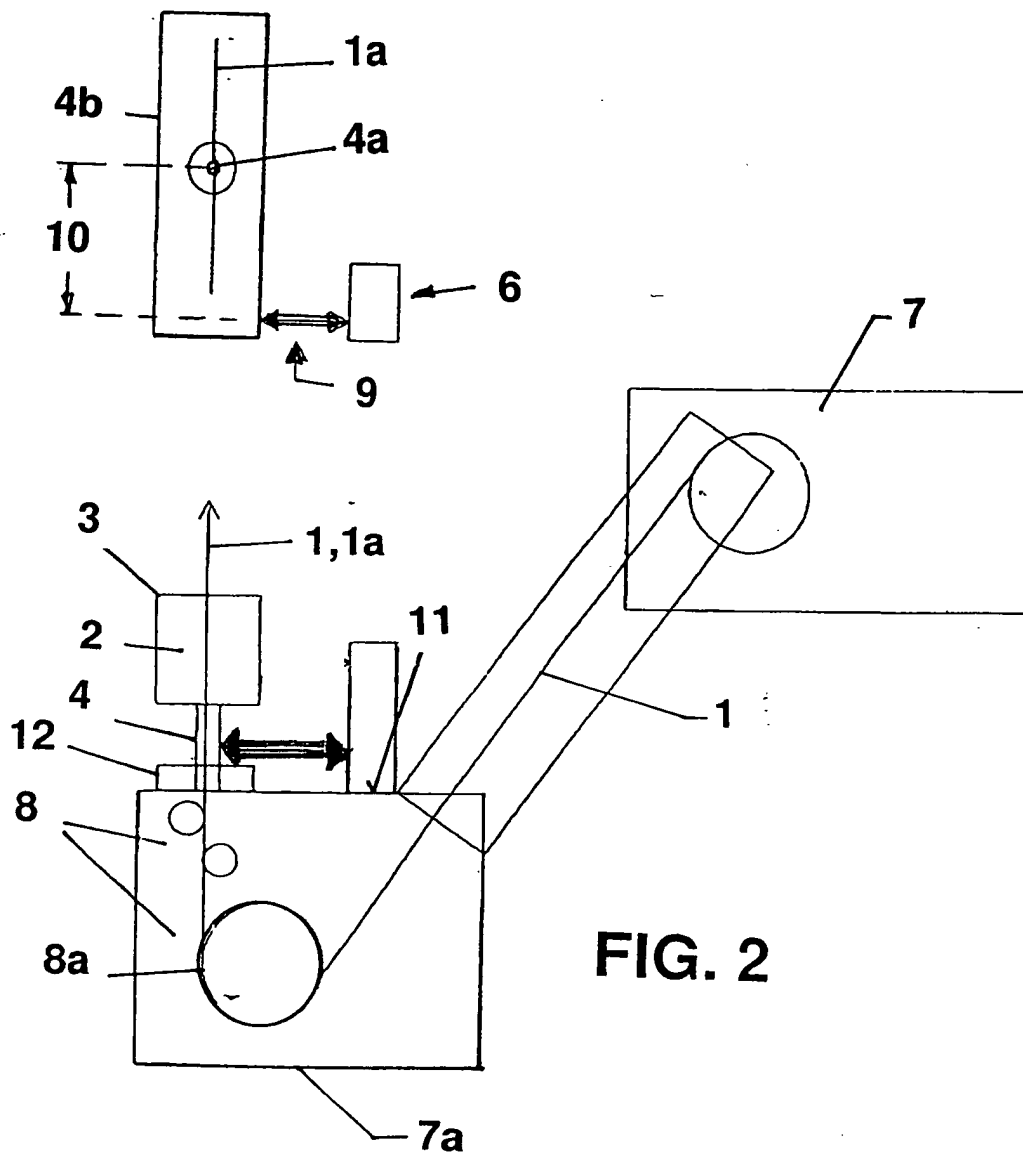


FIG. 2A





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 12 5594

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	WO 97 11206 A (MANNESMANN) 27. März 1997 (1997-03-27) * Seite 4, Zeile 16 - Zeile 21; Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-5 *	1, 2, 4, 5, 7	C23C2/24
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 120432 A (KOBE STEEL LTD), 14. Mai 1996 (1996-05-14) * Zusammenfassung *	1, 2, 4, 5, 7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 043 (C-0801), 31. Januar 1991 (1991-01-31) & JP 02 277755 A (KAWASAKI STEEL CORP), 14. November 1990 (1990-11-14) * Zusammenfassung *	1, 2, 4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 046310 A (NISSHIN STEEL CO LTD), 17. Februar 1998 (1998-02-17) * Zusammenfassung *	1, 2, 4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) C23C
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 06, 30. April 1998 (1998-04-30) & JP 10 046311 A (NISSHIN STEEL CO LTD), 17. Februar 1998 (1998-02-17) * Zusammenfassung *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22. Februar 2002	Prüfer Elsen, D
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 03/02 (P/04C03)

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

EP 01 12 5594

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.

22-02-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9711206 A	27-03-1997	DE 19535854 A1	20-03-1997
		AT 201719 T	15-06-2001
		AU 711871 B2	21-10-1999
		AU 7560396 A	09-04-1997
		CA 2232290 A1	27-03-1997
		WO 9711206 A1	27-03-1997
		DE 59607014 D1	05-07-2001
		EP 0854940 A1	29-07-1998
		ES 2157014 T3	01-08-2001
		JP 11512489 T	26-10-1999
		US 6194022 B1	27-02-2001
JP 08120432 A	14-05-1996	JP 3238290 B2	10-12-2001
JP 02277755 A	14-11-1990	KEINE	
JP 10046310 A	17-02-1998	KEINE	
JP 10046311 A	17-02-1998	KEINE	

EPO FORM PC461

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