



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 051 932.7**

(22) Anmeldetag: **04.11.2009**

(43) Offenlegungstag: **05.05.2011**

(51) Int Cl.: **C23C 2/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

SMS Siemag AG, 40237 Düsseldorf, DE

(72) Erfinder:

Behrens, Holger, Dr., 40699 Erkrath, DE; Karinos, Christos, 40549 Düsseldorf, DE; Kuhlmann, Joachim, 57223 Kreuztal, DE; Fontaine, Pascal, 40764 Langenfeld, DE

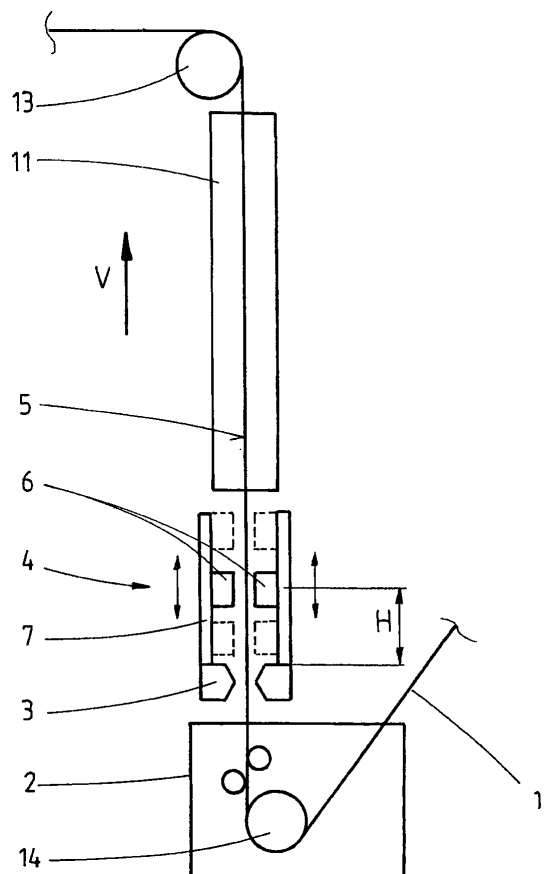
(74) Vertreter:

Hemmerich & Kollegen, 57072 Siegen

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Beschichten eines metallischen Bandes und Verfahren hierfür**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten eines metallischen Bandes (1) mit einem Beschichtungsmaterial, die einen mit einem flüssigen Beschichtungsmaterial gefüllten Beschichtungsbehälter (2) aufweist, durch den oder aus dem das beschichtete Band (1) vertikal (V) nach oben ausgeleitet wird, wobei oberhalb des Beschichtungsbehälters (2) eine Abstreifdüse (3) zum Abstreifen von noch flüssigem Beschichtungsmaterial von der Bandoberfläche angeordnet ist, wobei oberhalb der Abstreifdüse (3) eine elektromagnetische Einrichtung (4) zur Stabilisierung der Lage des Bandes (1) in einer Mittenlage (5) angeordnet ist, wobei die Einrichtung (4) zwei beidseitig des Metallbandes (1) auf derselben Höhe angeordnete Magnete (6) umfasst. Um in verbesserter und einfacherer Weise auf unterschiedliche Anforderungen an die Bandführung reagieren zu können, zeichnet sich die Erfindung aus durch Mittel (7) zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) der Magnete (6) von der Abstreifdüse (3). Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Beschichten eines metallischen Bandes.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten eines metallischen Bandes mit einem Beschichtungsmaterial, die einen mit einem flüssigen Beschichtungsmaterial gefüllten Beschichtungsbehälter aufweist, durch den oder aus dem das beschichtete Band vertikal nach oben ausgeleitet wird, wobei oberhalb des Beschichtungsbehälters eine Abstreifdüse zum Abstreifen von noch flüssigem Beschichtungsmaterial von der Bandoberfläche angeordnet ist, wobei oberhalb der Abstreifdüse eine elektromagnetische Einrichtung zur Stabilisierung der Lage des Bandes in einer Mittenlage angeordnet ist, wobei die Einrichtung mindestens zwei beidseitig des Metallbandes auf derselben Höhe angeordnete Magnete umfasst. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Beschichten eines metallischen Bandes mit einem Beschichtungsmaterial.

[0002] Eine Vorrichtung dieser Art sowie ein entsprechendes Verfahren sind bekannt. Die DE 10 2008 039 244 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Schmelztauchbeschichten, bei dem das Metallband durch das Beschichtungsbad geleitet und aus diesem vertikal nach oben ausgeleitet wird. Oberhalb des Beschichtungsbehälters ist eine Abstreifdüse angeordnet, mit der überschüssiges Beschichtungsmaterial von der Bandoberfläche abgeblasen wird. Oberhalb der Abstreifdüse ist in definiertem Abstand eine Bandstabilisierung angeordnet, mit der das Band mittig in der Mittenebene der Anlage gehalten werden soll.

[0003] Eine ähnliche Lösung ist aus der WO 02/14574 A1 bekannt. Details zu Schmelztauchbeschichtungsverfahren zeigen auch die WO 01/11101 A1, die EP 0 659 897 B1, die EP 0 854 940 B1 und die JP 1100 6046.

[0004] In Schmelztauchbeschichtungsanlagen, insbesondere in Feuerverzinkungsanlagen, werden unterschiedliche Anforderungen an die Bandlage und den Bandlauf gestellt. Besonders im Bereich der Abstreifdüsen sollen mit berührungslos wirkenden Systemen, den sog. elektromagnetischen Bandstabilisierungssystemen, Bandschwingungen reduziert und die Bandform beeinflusst werden.

[0005] In Anlagen mit einem der Abstreifdüse nachgeschalteten induktiven Erwärmungssystem (Galvannealer) werden zusätzlich oberhalb der Abstreifdüse vor der Erwärmungseinrichtung Führungsrollen eingesetzt, die einen ruhigen Bandlauf zwischen den Erwärmungsspulen gewährleisten und Defekte sowohl an der Anlage als auch auf dem Band durch Kontakt des Bandes mit diesen vermeiden sollen.

[0006] Ebenso ist ein stabiler mittiger Bandlauf in Anlagen mit und ohne nachgeschalteten Erwärmungs-

induktoren für die der Abstreifdüse nachfolgenden Bandkühleinrichtungen von großer Bedeutung, um eine gleichmäßige Kühlwirkung zu erzielen. Auch hier gilt es, Beschädigungen der Anlage und der Bandoberfläche zu vermeiden.

[0007] Es sind verschiedene Systeme bekannt geworden, die berührungslos, nämlich elektromagnetisch, Zusatzkräfte auf das Stahlband ausüben, um Bandbewegungen in Form von Schwingungen zu minimieren. Weiterhin kann mit diesen Systemen die Bandform quer zur Transportrichtung beeinflusst werden.

[0008] Die Bandposition normal zur Bandoberfläche wird im Bandstabilisierungssystem mittels Wegsensoren gemessen und in einem geschlossenen Regelkreis geregelt.

[0009] Dabei können auch weitere Messeinrichtungen innerhalb der nachgeschalteten Einrichtungen als Zusatzsignale für die Bandpositionsregelung verwendet werden.

[0010] Als nachteilig hat sich folgendes erwiesen: Die Position der Bandstabilisierung ist bauartbedingt definiert und konzentriert sich bei den vorbekannten Lösungen zumeist auf eine räumliche Nähe zur Abstreifdüse. Somit ergibt sich abhängig von der Konzeption ein Abstand der Bandstabilisierungs-Magnete von der Düsenlippe der Abstreifdüse (Luftaustritt aus der Düse).

[0011] Dadurch ist der Abstand zu den nachgeschalteten Einrichtungen, wie z. B. zu den Erwärmungsinduktoren oder zu der nachgeschalteten Bandkühlung, sehr groß. Hierdurch ergibt sich keine oder nur eine minimale Wirkung der Bandstabilisierungs-Magnete auf die dortige Bandbewegung und folglich keine Beeinflussungsmöglichkeit der Bandstabilität im von der Abstreifdüse beabstandeten Bereich.

[0012] Werden die Bandstabilisierung-Magnete indes direkt vor dem Erwärmungsinduktor oder der Bandkühlung installiert, ergibt sich entsprechend eine deutlich verringerte Wirkung auf die Bandzentrierung im Bereich der Abstreifdüse.

[0013] Bei den vorbekannten Anlagen ergibt sich daher immer nur eine ausgewählte Position, die meist auf die Wirkung im Bereich der Abstreifdüse abgestimmt ist, d. h. die Bandstabilisierungs-Magnete werden meist im Bereich der Abstreifdüse angeordnet.

[0014] Damit lassen sich allerdings die Anforderungen an eine moderne Bandverzinkungsanlage nicht bzw. nur eingeschränkt erfüllen.

[0015] Der Erfindung liegt im Lichte dieser Nachteile die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Be-

schichten eines metallischen Bandes mit einem Beschichtungsmaterial sowie ein entsprechendes Verfahren so fortzubilden, dass in verbesserter und einfacherer Weise auf die unterschiedlichen Anforderungen an die Bandführung reagiert werden kann. Demgemäß soll sich die Qualität der Schmelztauchbeschichtung, insbesondere der Feuerverzinkung, erhöhen lassen.

[0016] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist vorrichtungstechnisch gekennzeichnet durch Mittel zur Einstellung des vertikalen Abstands der Magnete von der Abstreifdüse.

[0017] Diese Mittel zur Einstellung des vertikalen Abstands können mindestens ein Hubelement umfassen, das direkt oder indirekt mit der Abstreifdüse verbunden ist. Die Abstreifdüse kann dabei eine Rahmenstruktur aufweisen bzw. mit einer solchen verbunden sein, auf der das mindestens ein Hubelement angeordnet ist.

[0018] Oberhalb der Abstreifdüse kann ein Heizelement zur Erhitzung des Bandes angeordnet sein, um einen sog. Galvannealing-Prozess durchführen zu können. Das Heizelement ist dabei bevorzugt als induktives Element ausgebildet. Die Mittel zur Einstellung der vertikalen Lage sind dabei bevorzugt ausgebildet zur Einstellung des vertikalen Abstands der Magnete im gesamten Bereich der Höhenerstreckung zwischen der Abstreifdüse und dem Heizelement.

[0019] Oberhalb des Heizelements kann weiterhin eine Kühlstrecke angeordnet sein. Zwischen Heizelement und Kühlstrecke kann ein Halteofen angeordnet sein.

[0020] Die Mittel zur Einstellung des vertikalen Abstands können mindestens einen hydraulischen oder pneumatischen Aktuator umfassen; sie können auch mindestens einen mechanischen Aktuator umfassen, insbesondere ein Spindel-Mutter-System.

[0021] Das Verfahren zum Beschichten eines metallischen Bandes mit einem Beschichtungsmaterial, bei dem das Band durch flüssiges Beschichtungsmaterial, das sich in einem Beschichtungsbehälter befindet, hindurchgeführt und dann vertikal nach oben aus dem Beschichtungsbehälter ausgeleitet wird, wobei oberhalb des Beschichtungsbehälters noch flüssiges Beschichtungsmaterial durch eine Abstreifdüse von der Bandoberfläche abgestreift wird und wobei oberhalb der Abstreifdüse das Band mittels einer elektromagnetischen Einrichtung zur Stabilisierung der Lage des Bandes in einer Mittenlage stabilisiert wird, wobei die Einrichtung zwei beidseitig des Bandes auf derselben Höhe angeordnete Magnete umfasst, zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass der vertikale Abstand der Magnete von der Abstreifdüse gemäß einem vorgegebenen Wert eingestellt

wird, wobei zur Einstellung des Abstands Mittel zur Einstellung des vertikalen Abstands von einer Steuerung betätigt werden.

[0022] Die Magnete werden dabei bevorzugt bei der Einstellung des vertikalen Abstands stets zentriert in der Mittenlage gehalten.

[0023] Der Kern der Erfindung stellt also darauf ab, dass die Position der Bandstabilisierungs-Magnete nicht ortsfest ist, sondern mittels einer geeigneten Hebevorrichtung den jeweiligen Erfordernissen angepasst werden kann. Dabei bleibt die ausgerichtete (zentrierte) und optimierte Position der Bandstabilisierungs-Magnete zum durchlaufenden Stahlband – in Richtung normal auf das Band – durch eine mechanische Kopplung der Bandstabilisierungs-Magnete mit der Abstreifdüse stets bestehen.

[0024] Aus physikalischen Überlegungen ergibt sich, dass das Bandstabilisierungssystem für eine optimale Funktion und damit zwecks Reduzierung der Bandbewegungen möglichst nahe an der jeweiligen Einrichtung bzw. Wirkstelle positioniert werden müssen (Prinzip von St. Vernant). Dies ist beispielsweise für eine Optimierung der Beschichtung mit flüssigem Metall eine Position möglichst nahe an den Abstreifdüsen, wobei für einen mittigen und ruhigen Bandlauf innerhalb der Nacherwärmungseinrichtung die Position der berührungslosen Bandstabilisierung möglichst nahe an dieser Einrichtung gewählt werden sollte. Somit ist es sinnvoll, mittels einer geeigneten Hilfseinrichtung beide Positionen (einmal nahe an der Abstreifdüse und einmal nahe der Erwärmungseinrichtung) ohne Verlust der Stabilisierungsfunktion anfahren zu können. Ferner können auch weitere Positionen angefahren werden, die eine Beeinflussung beider Anlagenteile (Abstreifdüse und Erwärmungseinrichtung) mit der Bandstabilisierung ermöglichen.

[0025] Mittels einer Hubvorrichtung kann also erfindungsgemäß die vertikale Position der Bandstabilisierungsmagnete, die Bestandteil einer Bandstabilisierungseinheit sind, auf einen gewünschten Wert flexibel eingestellt werden. Dies erfolgt abhängig vom Betriebszustand bzw. der gewünschten berührungslosen Bandlagenbeeinflussung. Die Positionierung erfolgt vorzugsweise zwischen der Abstreifdüse und der in Förderrichtung des Bandes nachgeschalteten Erwärmungsinduktoren für den Galvannealing-Betrieb bzw. einer nachgeschalteten Bandkühlung.

[0026] Die Betätigungsmittel für die Höheneinstellung der Magnete bleiben dabei stets zentriert zur Abstreifdüse, da sie mechanisch mit dieser gekoppelt sind.

[0027] Die Erfindung ermöglicht also eine veränderliche, gezielt einstellbare Position der Bandstabilisie-

rungs-Magnete oberhalb der Abstreifdüse in einer Feuerverzinkungsanlage.

[0028] Demgemäß erlaubt die vertikale Einstellmöglichkeit der Bandstabilisierungs-Magnete relativ zur Abstreifdüse jede Position zur Erlangung einer optimalen Betriebsweise zwischen den Extremstellen direkt an der Abstreifdüse und direkt vor den nachgeschalteten Heizelementen bzw. vor der Bandkühlung.

[0029] Bei kombinierten Anwendungen, bei denen sowohl die Bandpositionsbeeinflussung in der Abstreifdüse als auch die in den nachgeschalteten Einrichtungen wichtig ist, werden mittels eines mathematischen Modells unter Berücksichtigung der Spannungsverteilung im Band die Auswirkungen auf die jeweiligen Einrichtungen bestimmt; demgemäß wird eine vertikale Position der Bandstabilisierungsmagnete eingestellt, die für den Anwendungsfall optimiert ist.

[0030] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

[0031] [Fig. 1](#) schematisch eine Schmelztauchbeschichtungsanlage gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

[0032] [Fig. 2](#) in der Darstellung von [Fig. 1](#) eine alternative Ausführungsform der Erfindung,

[0033] [Fig. 3](#) in perspektivischer Darstellung einen Halterahmen für die Abstreifdüse der Schmelztauchbeschichtungsanlage, auf dem Magnete für die Bandstabilisierung höhenveränderlich angeordnet sind, und

[0034] [Fig. 4](#) in perspektivischer Darstellung die Magnete für die Bandstabilisierung, angeordnet an einer Höhenverstelleinrichtung.

[0035] In [Fig. 1](#) ist eine Schmelztauchbeschichtungsanlage skizziert, die zum Beschichten eines Bandes **1** mit einem Beschichtungsmetall dient. Das Band **1** wird im Ausführungsbeispiel in bekannter Weise in einen Beschichtungsbehälter **2** eingeführt, in dem flüssiges Beschichtungsmaterial enthalten ist. Vorliegend wird eine Umlenkung des Bandes **1** in die vertikale Richtung *V* mittels einer Umlenkrolle **14** vorgenommen. Natürlich kann genauso auch das CVGL-Verfahren eingesetzt werden, bei dem das Band **1** vertikal von unten in den Beschichtungsbehälter **2** eintritt und die Bodenöffnung mittels eines elektromagnetischen Verschlusses abgedichtet wird.

[0036] Nachdem das beschichtete Band **1** vertikal nach oben aus dem Beschichtungsbehälter **2** ausgetreten ist, wird überschüssiges Beschichtungsmetall durch eine Abstreifdüse **3** abgeblasen. Oberhalb der Abstreifdüse **3** ist eine Einrichtung **4** zum Stabilisieren des Bandes **1** vorhanden. Diese Einrichtung **4** hat als

Kernstück zwei beidseits des Bandes **1** angeordnete Elektro-Magnete **6**. Mit diesen wird erreicht, dass das Band gezielt so mit magnetischen Kräften beaufschlagt wird, dass es in einer symmetrischen Mittenlage **5** der Vorrichtung gehalten wird.

[0037] Wesentlich ist, dass Mittel **7** vorhanden sind, mit denen der vertikale Abstand *H* der Magnete **6** von der Abstreifdüse **3** gezielt eingestellt werden kann. Angedeutet ist dies in [Fig. 1](#) mit den Doppelpfeilen neben den Magneten **6** und dadurch, dass die Magnete **6** einmal (in einer mittleren Lage) mit durchgezogenen Linien skizziert sind und in zwei weiteren alternativen Positionen mit gestrichelten Linien, nämlich in einer unteren Lage nahe der Abstreifdüse **3** und in einer oberen Lage am oberen Ende der Verfahrensbewegung, die mit den Mitteln **7** bewerkstelligt werden kann.

[0038] Der Abstand der Magnete **6** vom oberen Ende der Abstreifdüse **3** ist mit *H* bezeichnet und gibt an, wie weit die Magnete **6** durch die Mittel **7** angehoben sind.

[0039] Oberhalb der Einrichtung **4** zur Stabilisierung ist in [Fig. 1](#) eine Kühlstrecke **11** für das Band **1** vorgesehen. Oberhalb der Kühlstrecke **11** wird das Band **1** durch eine Umlenkrolle **13** in die Horizontale umgelenkt.

[0040] In [Fig. 2](#) ist eine alternative Lösung skizziert, wobei hier im Vergleich mit [Fig. 1](#) noch eine induktive Heizeinrichtung **10** oberhalb der Bandstabilisierung **4** vorgesehen ist, mit der ein Galvannealing-Prozess in an sich bekannter Weise durchgeführt werden kann. Zwischen dem Heizelement **10** und der Kühlstrecke **11** befindet sich hier noch ein Halteofen **12**.

[0041] Eine Vorstellung vom konstruktiven Aufbau der vorgeschlagenen Vorrichtung geht aus [Fig. 3](#) hervor. Hier ist zu sehen, dass die Abstreifdüse **3** an einer Rahmenstruktur **9** angeordnet ist, auf der vier Hubelemente **8** befestigt sind, mit denen die Magnete **6** relativ zur Abstreifdüse **3** angehoben oder abgesenkt werden können.

[0042] Weitere Details des konstruktiven Aufbaus gehen aus [Fig. 4](#) hervor. Hier ist zu sehen, wie vier Hubelemente **8** – vorliegend ausgebildet als mechanische Aktuatoren in Form von Spindel-Mutter-Systemen – eingesetzt werden, um die Magnete **6** in vertikale Richtung *V* zu bewegen bzw. einzustellen. Die Abstreifdüsen **3** sind hier nicht dargestellt; sie befinden sich im unteren Bereich der Darstellung gemäß [Fig. 4](#).

[0043] Liegen Bandlagenänderungen vor, die zu einer Nachjustierung der Abstreifdüse führen, wird die Position der Bandstabilisierung durch die mecha-

nische Kopplung der Bandstabilisierungs-Magnete ebenfalls nachgeführt.

[0044] Die stufenlose Höheneinstellung der Magnete **6** der Bandstabilisierung ermöglicht folgendes Vorgehen:

Für den optimalen Galvannealing-Betrieb (GA-Betrieb) wird die Bandstabilisierung **4** und namentlich die Magnete **6** mittels der Mittel **7** (Hebevorrichtung) direkt unterhalb der induktiven Hezelemente **10** positioniert. Da die Beschichtungsdicke für GA-Produkte sehr dünn ist (maximal 90 g/m²) und daher durch die Bandstabilisierungswirkung nur geringe Verbesserungen im Schichtaufbau erzielt werden können, wird der Schwerpunkt der Stabilisierungswirkung auf den Bandlauf im Hezelement **10** (GA-Induktor) und damit auf die Qualität der GA-Beschichtung gelegt. Durch die mechanische Kopplung zur Abstreifdüse **3** stehen die Abstreifdüse **3** und die Magnete **6** der Bandstabilisierung jederzeit zentriert zum Band **1**.

[0045] Die Wirkung der Bandstabilisierung in den Bereich der Abstreifdüse **3** hinein ist in diesem Fall reduziert, fällt jedoch aufgrund der optimalen Positionsberechnung durch ein mathematisches Modell, das hierbei eingesetzt wird, nicht weg. Die Magnete **6** werden näher an den Hezelementen **10** (GA-Induktoren) als an der Abstreifdüse **3** positioniert, jedoch unter Berücksichtigung der physikalischen Wirkung in beide Richtungen.

[0046] Bei anderen Beschichtungsprodukten liegt der Schwerpunkt der Stabilisierungswirkung auf der Minimierung der Bandbewegung innerhalb der Abstreifdüse **3**. Hierfür wird die Position der Magnete **6** der Bandstabilisierung im Bereich der Abstreifdüse **3** gewählt.

[0047] Die Führungsrollen vor dem Hezelement, die bei bisher bekannten Anlagen eingesetzt werden, um das Band zu stabilisieren, sind nicht mehr erforderlich, da nunmehr die Stabilisierungswirkung gezielt im gesamten Höhenbereich zwischen der Abstreifdüse und dem Hezelement beeinflusst werden kann.

[0048] Die Mittel **7** (Hubvorrichtung) ermöglichen ebenfalls in vorteilhafter Weise ein manuelles Reinigen der Abstreifdüse **3** während des Betriebs. Die Bandstabilisierung bzw. die Magnete **6** werden in eine erhöhte Position gefahren, ohne jedoch die Stabilisierungswirkung zu verlieren. Bei vorbekannten Systemen ist dies nicht möglich. Damit erlangt das Wartungspersonal einen freien Zugang zur Abstreifdüse **3** und kann daher die Düsenlippen manuell reinigen. Diese Anforderung ist bei jeder Feuerverzinkungsanlage gegeben.

[0049] Die Positionierung der Magnete **6** der Bandstabilisierung erfolgt wie erläutert mit einer Vorrichtung, die zwei Führungen, Halterungen und entspre-

chende Klemmvorrichtungen aufweisen kann, die die Verspannung des Systems und somit die parallele Ausrichtung der Bandstabilisierung (der Magnete **6**) zum Band bzw. zum Abstreifdüsenträgersystem bewirken. Diese Vorrichtung zur Veränderung der Bandstabilisierungsposition ist auf der Abstreifdüse **3**, die eine Rahmenkonstruktion mit Stellelementen zur Ausrichtung enthält, fest montiert.

[0050] Das Prinzip ist also eine Rahmenkonstruktion, die wiederum fest mit der Grundrahmenkonstruktion der Abstreifdüse **3** verbunden ist. Damit erfolgt mit der Ausrichtung der Abstreifdüse **3** zum Band **1** ebenfalls immer eine synchrone Ausrichtung der Magnete **6** der Bandstabilisierung zum Band **1**.

Bezugszeichenliste

1	Band
2	Beschichtungsbehälter
3	Abstreifdüse
4	Einrichtung zur Stabilisierung
5	Mittenlage
6	Magnet
7	Mittel zur Einstellung der vertikalen Lage
8	Hubelement
9	Rahmenstruktur
10	Hezelement
11	Kühlstrecke
12	Halteofen
13	Umlenkrolle
14	Umlenkrolle
V	vertikale Richtung
H	Abstand

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008039244 A1 [0002]
- WO 02/14574 A1 [0003]
- WO 01/11101 A1 [0003]
- EP 0659897 B1 [0003]
- EP 0854940 B1 [0003]
- JP 11006046 [0003]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten eines metallischen Bandes (1) mit einem Beschichtungsmaterial, die einen mit einem flüssigen Beschichtungsmaterial gefüllten Beschichtungsbehälter (2) aufweist, durch den oder aus dem das beschichtete Band (1) vertikal (V) nach oben ausgeleitet wird, wobei oberhalb des Beschichtungsbehälters (2) eine Abstreifdüse (3) zum Abstreifen von noch flüssigem Beschichtungsmaterial von der Bandoberfläche angeordnet ist, wobei oberhalb der Abstreifdüse (3) eine elektromagnetische Einrichtung (4) zur Stabilisierung der Lage des Bandes (1) in einer Mittenlage (5) angeordnet ist und wobei die Einrichtung (4) mindestens zwei beidseitig des Metallbandes (1) auf derselben Höhe angeordnete Magnete (6) umfasst, gekennzeichnet durch Mittel (7) zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) der Magnete (6) von der Abstreifdüse (3).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (7) zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) mindestens ein Hubelement (8) umfassen, das direkt oder indirekt mit der Abstreifdüse (3) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstreifdüse (3) eine Rahmenstruktur (9) aufweist, auf der das mindestens eine Hubelement (8) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb der Abstreifdüse (3) ein Heizelement (10) zur Erhitzung des Bandes (1) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Heizelement (10) als induktives Element ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (7) ausgebildet sind zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) der Magnete (6) im gesamten Bereich der Höhenerstreckung zwischen der Abstreifdüse (3) und dem Heizelement (10).

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass oberhalb des Heizelements (10) eine Kühlstrecke (11) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Heizelement (10) und Kühlstrecke (11) ein Halteofen (12) angeordnet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (7) zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) mindestens einen hydraulischen oder pneumatischen Aktuator umfassen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (7) zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) mindestens einen mechanischen Aktuator umfassen, insbesondere ein Spindel-Mutter-System.

11. Verfahren zum Beschichten eines metallischen Bandes (1) mit einem Beschichtungsmaterial, bei dem das Band (1) durch flüssiges Beschichtungsmaterial, das sich in einem Beschichtungsbehälter (2) befindet, hindurchgeführt und dann vertikal (V) nach oben aus dem Beschichtungsbehälter (2) ausgeleitet wird, wobei oberhalb des Beschichtungsbehälters (2) noch flüssiges Beschichtungsmaterial durch eine Abstreifdüse (3) von der Bandoberfläche abgestreift wird und wobei oberhalb der Abstreifdüse (3) das Band (1) mittels einer elektromagnetischen Einrichtung (4) zur Stabilisierung der Lage des Bandes (1) in einer Mittenlage (5) stabilisiert wird, wobei die Einrichtung mindestens zwei beidseitig des Bandes (1) auf derselben Höhe angeordnete Magnete (6) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der vertikale Abstand (H) der Magnete (6) von der Abstreifdüse (3) gemäß einem vorgegebenen Wert eingestellt wird, wobei zur Einstellung des Abstands (H) Mittel (7) zur Einstellung des vertikalen Abstands (H) von einer Steuerung betätigt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnete (6) bei der Einstellung des vertikalen Abstands (H) stets zentriert in der Mittenlage (5) gehalten werden.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

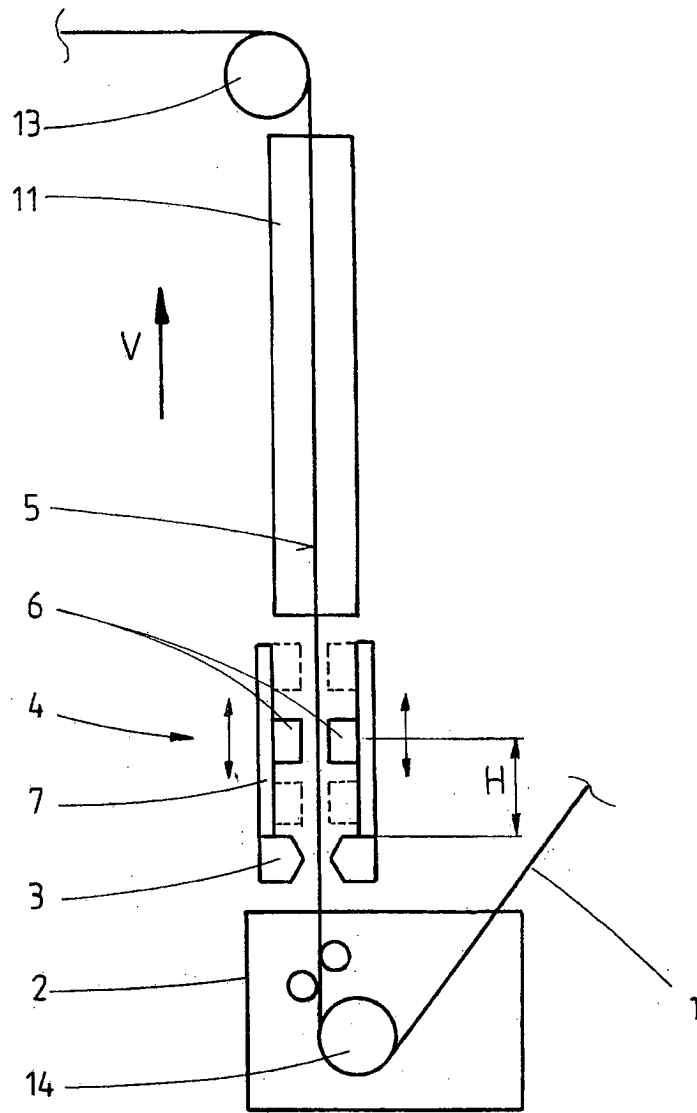


FIG.1

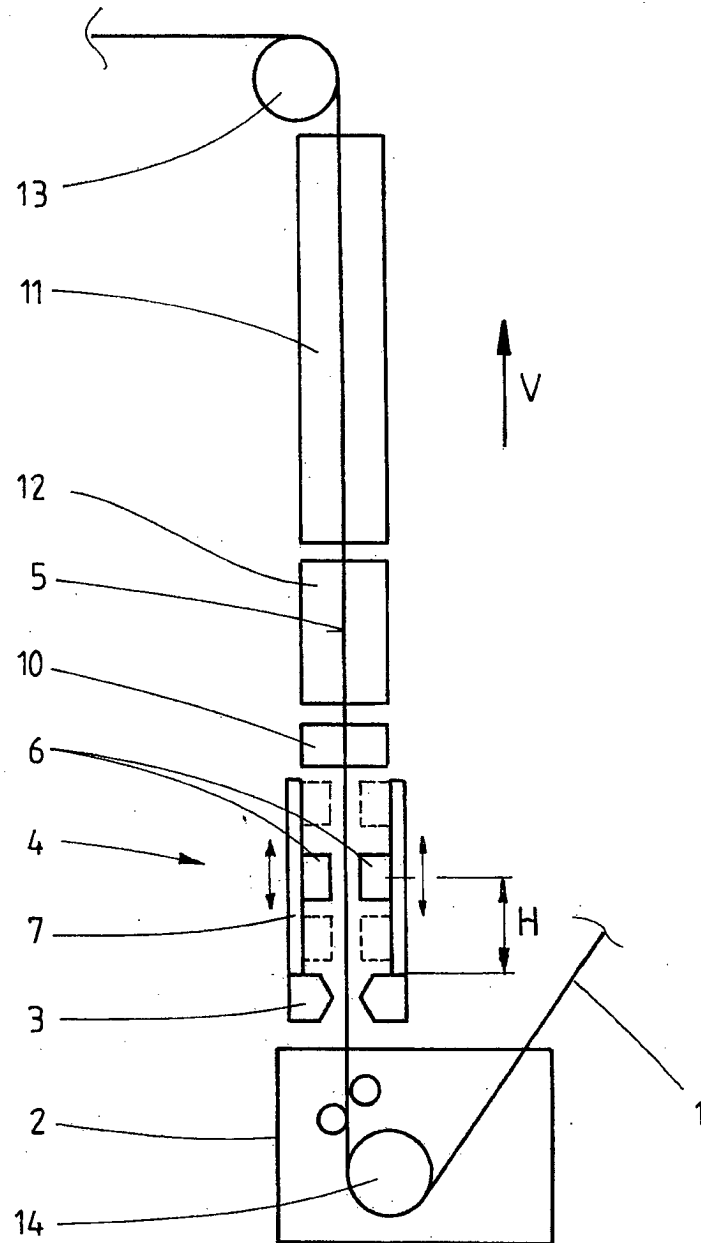


FIG.2

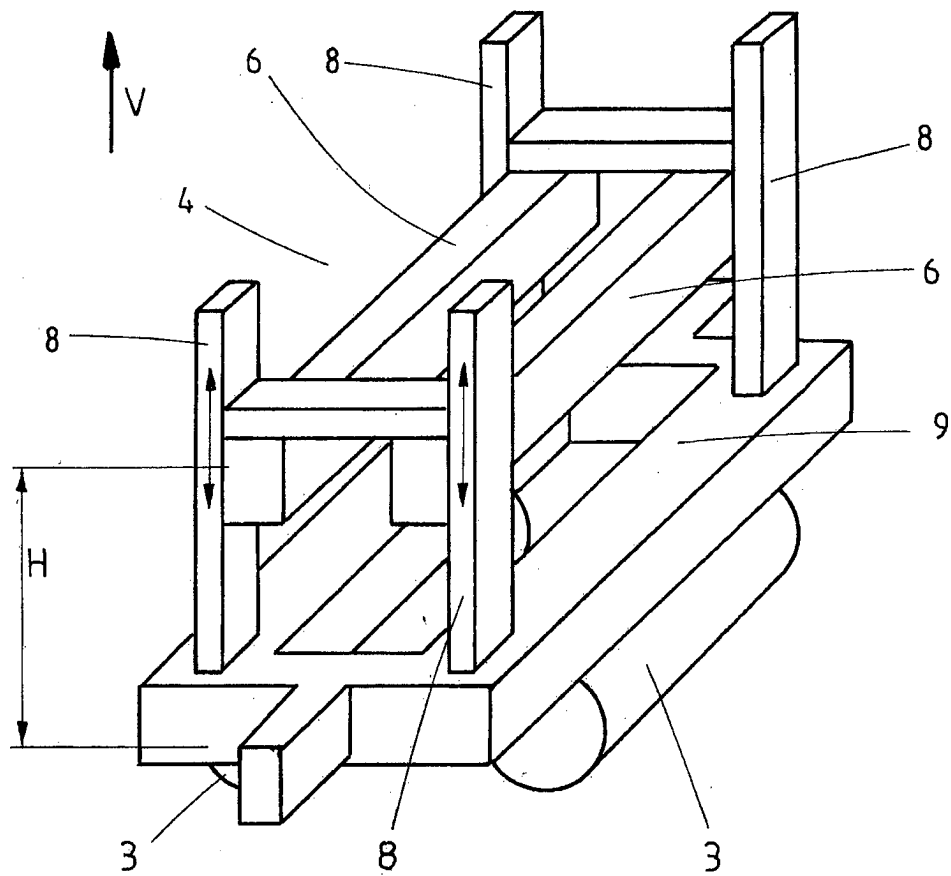


FIG. 3

