

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 776 703 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.06.1999 Patentblatt 1999/26

(51) Int. Cl.⁶: **B05B 5/14**

(21) Anmeldenummer: **96116810.1**

(22) Anmeldetag: **18.10.1996**

(54) Vorrichtung zum elektrostatischen Pulverbeschichten der Oberfläche eines Bandes

Process for electrostatic powder coating of the surface of a band

Procédé pour recouvrir électrostatiquement la surface d'un produit en bande

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FI FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **29.11.1995 DE 19544530**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.06.1997 Patentblatt 1997/23

(73) Patentinhaber:
WAGNER INTERNATIONAL AG
9450 Altstätten (CH)

(72) Erfinder: **Adams, Horst, Dr.**
88149 Nonnenhorn (DE)

(74) Vertreter:
Liesegang, Roland, Dr.-Ing.
FORRESTER & BOEHMERT
Franz-Joseph-Strasse 38
80801 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 2 660 293 **US-A- 3 776 187**
US-A- 3 874 333 **US-A- 4 901 666**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 776 703 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrostatischen Pulverbeschichten der Oberfläche eines Bandes aus elektrostatisch aufladbarem Material, insbesondere Metall, das längs einer Beschichtungsstrecke kontinuierlich an einer Beschichtungseinrichtung vorbeigeführt wird.

[0002] In der Pulverbeschichtungstechnik ist geläufig, ein Metallband von einer Bandmetallrolle ("coil") in einem kontinuierlichen Vorgang abzuwickeln, vorzubehandeln, mit Pulver zu beschichten, das Pulver einzubrennen und das einseitig beschichtete Metallband wieder aufzuwickeln bzw. direkt weiterzuverarbeiten.

[0003] Dies ist in Fig. 1 dargestellt, wo mit der Bezugszahl 1 eine Rohmetallrolle ("Roh-Coil"), mit Bezugszahl 2 ein Vorbehandlungsbad, mit Bezugszahl 3 ein Trockner, mit Bezugszahl 4 eine Beschichtungsstrecke, mit Bezugszahl 5 eine Beschichtungseinrichtung mit Pulversprühdüsen auf der Vorderseite des zu beschichtenden Metallbandes, mit Bezugszahl 6 ein Einbrennofen und mit Bezugszahl 7 eine Aufwickelrolle für das fertig beschichtete Metallband bezeichnet sind.

[0004] Das Metallband selbst ist mit der Bezugszahl 8 bezeichnet, und in Fig. 2 ist in einem Teilquerschnitt in größerem Maßstab der eine Seitenrand des Metallbandes 8 dargestellt, das nach dem Verlassen des Einbrennofens 6 auf seiner Vorderseite 9 mit einer eingebrannten Pulverschicht 10 bedeckt ist. Aufgrund der sich an den Seitenrändern ausbildenden erhöhten Feldstärken beim elektrostatischen Pulverbeschichten bildet sich an diesen Seitenrändern ein verdickter Wulst 11 aus, der die Seitenkante 12 umgreift, so daß auch die Rückseite 14 des Metallbandes 8 im Randbereich bei 13 mit Pulver beschichtet wird. Wird ein so fertig beschichtetes Metallband 8 nach dem Einbrennen auf die Aufwickelrolle 7 aufgewickelt, so verstärkt sich der Effekt der Kantenverdickung aufgrund der Vielzahl der aufgewickelten Lagen zu den Seitenrändern der Aufwickelrolle 7 hin, und es bildet sich eine konkave Bandrolle 7 gemäß Fig. 3, in der die Lagen über die Breite der Rolle nicht gleichmäßig aufeinander liegen. Falls die Kantenverdickung an den beiden Seitenrändern und an der Rolle 7 nicht absolut gleich ist, ergibt sich sogar eine schiefgewinkelte Bandrolle.

[0005] Es liegt auf der Hand, daß die beschriebene Wulstbildung hinsichtlich des Abziehens und Weiterverarbeitens, des Pulververbrauches und des späteren Gebrauchs des beschichteten Bandes und daraus hergestellter Artikel nachteilig ist.

[0006] Aus dem deutschen Patent DE 26 60 293 C2 ist ein Metallsubstrat bekannt, das auf einer Oberfläche einen Gleitmittelauftrag aufweist, der durch elektrostatisches Aufbringen von Gleitmittelteilchen gebildet wurde, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines solchen, elektrostatisch aufladbaren Metallsubstrates. Bei dem Verfahren wird dieses Metallsubstrat längs einer Beschichtungsstrecke kontinuierlich an einer Beschich-

tungseinrichtung vorbeigeführt. Dabei liegen an der Rückseite des Metallsubstrates mit diesem mitlaufende, endlose Laufbänder an.

[0007] Aus dem US-Patent 4,901,666 ist es bekannt, bei einer Pulverbeschichtungsvorrichtung auf einem leitfähigen und geerdeten Transportband separat aufgereichte Objekte gleichmäßig zu beschichten, wobei diese zu beschichtenden Objekte auf dem gleichen elektrostatischen Potential wie das auf beiden Seiten dieser Objekte überstehende Transportband liegen.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, daß eine wulstartige Verdickung des Bandes an den Seitenrändern vermieden und eine gleichmäßig starke Beschichtung nur der Oberfläche auf der Vorderseite des Bandes über seine gesamte Breite sichergestellt ist.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe dient Anspruch 1.

[0010] Das Laufband liegt an der Unterfläche des Metallbandes an und wird vorzugsweise mit gleicher Geschwindigkeit wie das zu beschichtende Band bewegt. Aufgrund des vorzugsweise auf beiden Seiten gleichen Überstandes des Laufbandes gegenüber dem darüber angeordneten Metallband nimmt das Pulver elektrostatisch keine Bandkante mehr wahr sondern lediglich eine Stufe, die überall das gleiche (Erd-) Potential hat. Vorzugsweise ist die Stärke des zu beschichtenden Bandes klein im Vergleich zu den beidseitigen Überständen, und wenn der Abstand der elektrostatischen Beschichtungseinrichtung (Pulversprühdüsen) ebenfalls größer als die Stufe ist, kann diese Stufe elektrostatisch vernachlässigt werden, so daß an den Seitenrändern des Metallbandes keine oder höchstens eine stark reduzierte Wulstbildung auftritt. Zudem wird sicher verhindert, daß Pulver auf die Unterfläche des Metallbandes gelangt.

[0011] Bevorzugt wird die Erfindung bei einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Beschichten eines von einer Rohbandrolle ("Rohcoil") abgewickelten Metallbandes angewendet.

[0012] Das Laufband ist vorteilhafterweise endlos, und läuft über Rollen um, von denen eine angetrieben ist. Die vorzugsweise geradlinige Beschichtungsstrecke des Metallbandes verläuft horizontal oder vertikal. Die Beschichtungseinrichtung umfaßt Pulversprühdüsen, deren Sprühhichtung senkrecht oder besser schräg in Laufrichtung des zu beschichtenden Bandes ausgerichtet ist, wie an sich bekannt. Bei schräger Sprühhichtung wird die Relativgeschwindigkeit der Pulverpartikel zum Band klein, so daß die elektrostatischen Anziehungskräfte besser wirken können. Dies erlaubt höhere Bandgeschwindigkeiten.

[0013] Vorzugsweise ist dem Laufband an seinem ablaufenden Ende eine Pulverabsaugvorrichtung zugeordnet, so daß auch in diesem Bereich eine Wulstbildung der Pulverschicht an den Seitenrändern vermieden werden kann. Das abgesaugte Pulver kann dem Kreislauf wieder zugeführt werden, so daß kein

Pulververlust auftritt. Vielmehr wird bei der Anwendung einer Vorrichtung nach der Erfindung wegen Vermeidens der Wulstbildung an den seitlichen Rändern Pulver eingespart.

[0014] Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel im Vergleich zum Stand der Technik mit weiteren Einzelheiten näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine elektrostatische Pulverbeschichtungsanlage nach dem Stand der Technik für das kontinuierliche Pulverbeschichten eines Metallbandes, welches von einer Rolle abgewickelt wird;

Fig. 2 einen Teilquerschnitt durch den Seitenrandbereich eines mit einer Vorrichtung nach Fig. 1 gemäß dem Stand der Technik beschichteten Metallbandes;

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Aufwickelrolle eines fertig beschichteten Metallbandes mit einer Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 4 in einer Ansicht wie Fig. 1 in größerem Maßstab eine Beschichtungsstrecke, die erfindungsgemäß abgewandelt ist;

Fig. 5 eine Teildraufsicht in Richtung des Pfeiles V in Fig. 4;

Fig. 6 einen Teilschnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 5 in größerem Maßstab;

Fig. 7 in einer Teildarstellung wie Fig. 4 eine abgewandelte Ausgestaltung der Erfindung.

[0015] Fig. 4 zeigt den Teil einer Vorrichtung gemäß Fig. 1 im Bereich einer horizontalen Beschichtungsstrecke 4, wobei unterhalb des Metallbandes 8 ein endloses Laufband 15 aus elektrisch leitendem Material über Rollen 16, 17 mit gleicher Geschwindigkeit wie die Geschwindigkeit des Metallbandes 8 bewegt wird. Eine der beiden Rollen 16, 17 ist angetrieben, und das Laufband 15 ist über die Rolle 17 bei 18 geerdet. Die Oberseite des Laufbandes 15 liegt an der Rückseite 14 des Metallbandes 8 an, wie Fig. 6 deutlich macht.

[0016] In den Figuren 5 und 6 ist übertrieben dargestellt, daß das in gleicher Richtung wie das Metallband 8 bewegte Laufband 15 über beide Seitenkanten 12 des Metallbandes einen beidseitig gleich großen Überstand s hat, der wesentlich größer als die Dicke t des Metallbandes 8 ist. Die so gebildete Stufe wird von dem Pulver "elektrisch" nicht als Bandkante wahrgenommen, so daß sich über die gesamte Breite des Metallbandes 8 eine gleichmäßige Schichtdicke der Pulverschicht 10 auf der Vorderseite 9 ergibt, ohne daß im Bereich der Seitenkante 12 ein Wulst 11 entsteht, wie er übertrieben in Fig. 2 dargestellt ist.

[0017] Das Verhältnis zwischen der Dicke t zum Überstand s sollte in der Praxis zwischen 1/1000 und 1/30 liegen. Praxisnahe Werte für die Dicke t des Bandes und die Größe des Überstandes s sind für Dicke t : 0,5 - 3 mm, für den Überstand s : 9 - 50 cm und für die Band-

breite b : 1cm - 2m. Die Bandgeschwindigkeit kann 10 - 50 m/min betragen. Die Dicke der Pulverschicht 10 beträgt in der Praxis 20 - 60 μm .

[0018] Bei der Ausführung gemäß Fig. 7 ist im Bereich unterhalb der Umlenkrolle 17 am ablaufenden Ende des Laufbandes 15 eine Pulverabsaugvorrichtung 20 vorgesehen, über welche überschüssiges Pulver zurückgewonnen und über eine Leitung 21 einem Pulvervorratsbehälter (nicht gezeigt) für die Pulverbeschichtungseinrichtung 5 wieder zugeführt werden kann. Damit ist auch im ablaufenden Bereich des Laufbandes 15 eine Wulstbildung im Bereich der Seitenränder des Metallbandes 8 sicher vermieden.

[0019] Zu beschichtende Metallbänder 8 können auf der Rückseite bei der Vorbehandlung mit einem sehr dünnen, mittels Rollen aufgebracht, UV-gehärteten Naß-Lack-Film als Kratz-Schutz versehen worden sein (in Fig. 1 nicht dargestellt). Um die Rückseite 14 nicht doch zu zerkratzen, sollte das Laufband 15 relativ weich sein. Aus diesem Grunde ist bevorzugt, wenn das Laufband 15 ein leitfähig beschichtetes (Kunststoff-) Gewebeband ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Pulverbeschichten der Vorderseite (9) eines Bandes (8) aus elektrostatisch aufladbarem Material, insbesondere Metall, das längs einer Beschichtungsstrecke (4) kontinuierlich an einer Beschichtungseinrichtung (5) vorbeigeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein an der Rückseite (14) des Bandes (8) anliegendes, elektrisch leitendes, geerdetes Laufband (15), welches zumindest über die Beschichtungsstrecke (4) mit dem zu beschichtenden Band (8) mitläuft und in Breitenrichtung des Bandes (8) gesehen über dessen beide Seitenkanten (12,12) mit einem Überstand (s) vorsteht, der ein Verhältnis zur Dicke (t) des Bandes (8) im Bereich von 1000 : 1 bis 30 : 1 aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufband (15) mit gleicher Geschwindigkeit wie das zu beschichtende Band (8) angetrieben ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufband (15) endlos ist und über Rollen (16,17) umläuft von denen eine angetrieben ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufband (15) aus einem mit einer leitfähigen Schicht versehenen Gewebeband besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebeband aus Kunststoff

besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß dem endlosen Laufband (15) an seinem ablaufenden Ende eine 5 Pulverabsaugvorrichtung (20) zugeordnet ist.

Claims

1. An arrangement for electrostatically coating the front side (9) of a band (8) made of electrostatically chargeable material, in particular metal, with powder, which band is continuously guided along a coating path (4) past a coating device (5), characterised in that an electrically conductive, earthed conveyor band (15) which rests against the rear side (14) of the band (8), at least over the coating path (4), runs together with the band (8) which is to be coated and, viewed in the lateral direction of the band (8), protrudes beyond the two lateral edges (12, 12) of the band (8) by a projecting length (s), the ratio of the projecting length (s) to the thickness (t) of the band (8) being in the range of 1000 : 1 to 30 : 1. 10 15 20
2. An arrangement according to claim 2, characterised in that the conveyor band (15) is driven at the same speed as the band (8) which is to be coated. 25
3. An arrangement according to one of claims 1 or 2, characterised in that the conveyor band (15) is continuous and circulates by way of rollers (16, 17), one of which is driven. 30
4. An arrangement according to one of claims 1 to 3, characterised in that the conveyor band (15) consists of a band of fabric which is provided with a conductive layer. 35
5. An arrangement according to claim 4, characterised in that the band of fabric consists of synthetic material. 40
6. An arrangement according to claim 4, characterised in that a powder-suction arrangement (20) is associated with the continuous conveyor band (15) at its trailing end. 45

Revendications

1. Dispositif pour recouvrir électrostatiquement d'une couche de poudre la face avant (9) d'une bande (8) en matériau chargeable électrostatiquement, en particulier en métal, laquelle est déplacée en continu le long d'un parcours de recouvrement (4), devant un dispositif de recouvrement (5), caractérisé par un tapis roulant (15) électriquement conducteur, mis à la terre, s'appliquant contre la face 50 55

arrière (14) de la bande (8), qui tourne au moins sur le parcours de recouvrement (4) avec la bande (8) à recouvrir et qui, vu dans le sens de la largeur de la bande (8), dépasse de ses deux bords latéraux (12, 12), d'une distance de dépassement (s), qui présente un rapport compris entre 1000 à 1 et 30 à 1 par rapport à l'épaisseur (t) de la bande (8).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le tapis roulant (15) est entraîné à la même vitesse que la bande (8) à recouvrir.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le tapis roulant (15) est sans fin et tourne sur des rouleaux (16, 17) dont un est entraîné.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le tapis roulant (15) est constitué d'une bande de tissu pourvue d'une couche conductrice.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bande de tissu est en matière synthétique.
6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au tapis roulant (15) sans fin est associé, à son extrémité de sortie, un dispositif d'aspiration de poudre (20).

Fig. 1

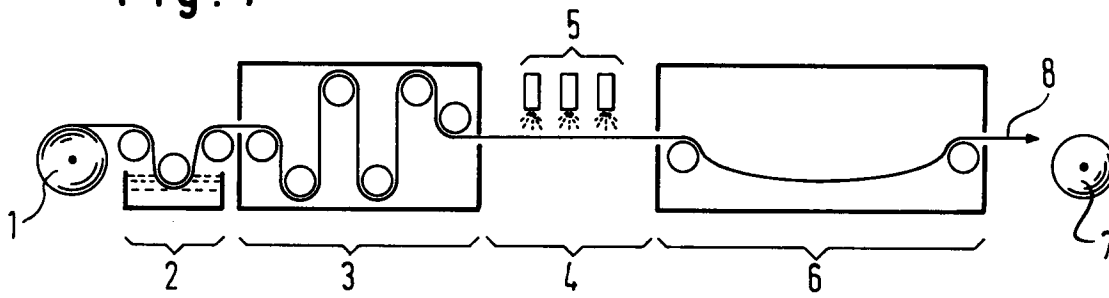


Fig. 2

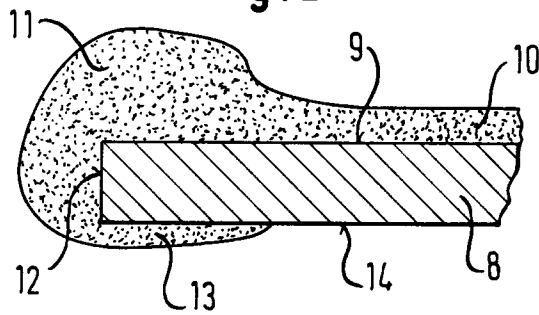


Fig. 3

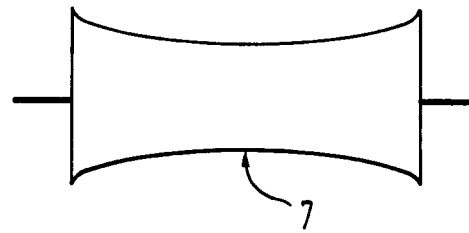


Fig. 4

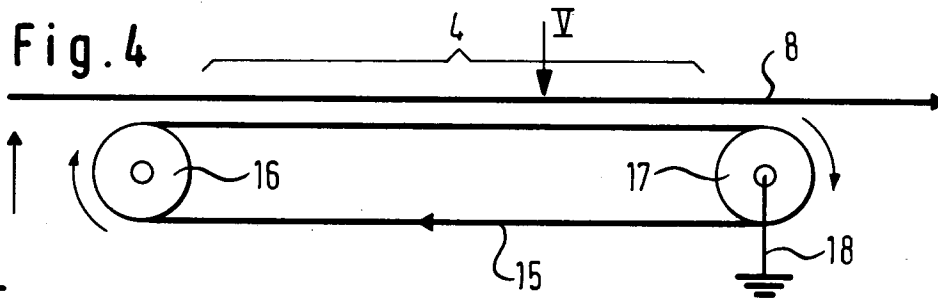


Fig. 5

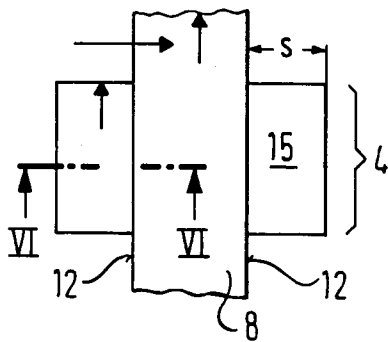


Fig. 6

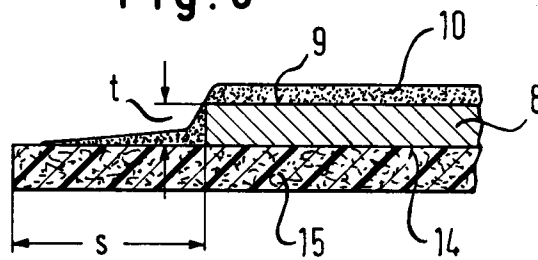


Fig. 7

