

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: **89121340.7**

⑤① Int. Cl.⁵: **B05D 1/26, B05C 5/02, B05D 1/40**

⑳ Anmeldetag: **17.11.89**

③① Priorität: **17.11.88 DE 3838928**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.90 Patentblatt 90/21

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
ES FR GB IT SE

⑦① Anmelder: **COLUMBUS SYSTEM PATENT AG**
c/o Straub AG Wiesentalstrasse 83
CH-7000 Chur(CH)

⑦② Erfinder: **Berkmann, Adolf**
Bismarckstrasse 80
CH-7251 Weissach(CH)

⑦④ Vertreter: **Zmyj, Erwin, Dipl.-Ing.**
Rosenheimer Strasse 52
D-8000 München 80(DE)

⑤④ **Verfahren zum Beschichten von bahnförmigen Bandblechen mit Pulverlack und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

⑤⑦ Zum Beschichten eines mit hoher Geschwindigkeit geförderten Bandbleches wird dieses zunächst in einer Vorbehandlungsstation (5) gereingt, entfettet, gespült und phosphatiert. Hierauf wird das Bandblech (3) in einer Trockenstation (8) mittels Infrarotstrahlung und Luft getrocknet, bevor es mit einer Pulverlackschicht versehen wird. Diese Schicht wird mittels eines Extruders (11) durch eine oder mehrere Düsen (12) unmittelbar auf das Bandblech (3) aufgetragen, worauf die so aufgetragene Pulverlackschicht mittels Walzenpaaren (14) in einer Pulverlackverteil- und Oberflächenglättungsstation (13) weitgehend gleichmäßig auf das Bandblech (3) verteilt und aufgepreßt wird. Anschließend wird die Pulverlackschicht in einer Nachbehandlungs- und Aushärtstation (14) so weit erhitzt, daß das Kunststoffmaterial sich völlig gleichmäßig verteilen kann. Durch die höhere Temperatur erfolgt die Aushärtung des Pulverlackes. Im Anschluß hieran wird das mit einer Pulverlackschicht versehene Bandblech gekühlt und in einer Aufwickelstation (4) zu einer Bandrolle aufgewickelt, wobei von einer Bandrolle (19) Trennpapier mit eingewickelt wird.

EP 0 369 477 A2

Verfahren zum Beschichten von bahnförmigen Bandblechen mit Pulverlack und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Beschichten von bahnförmigen Bandblechen mit Pulverlack, die auf einer Bandrolle aufgewickelt sind. Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist bekannt, Gegenstände beliebiger Art mit Pulverlack zu beschichten. Dabei wird der Gegenstand in ein elektrostatisches Feld gebracht und mit trockenem, feinkörnigem Pulverlack besprüht, worauf der so beschichtete Gegenstand in einen Ofen gebracht und das anhaftende Pulver geliert und ausgehärtet wird.

Um diesen Vorgang durchführen zu können ist es notwendig, den Pulverlack in feinkörniger Form zur Verfügung zu stellen.

Zur Herstellung von Pulverlack werden Festharz, Härter, Färbpigmente, Additive und Extender gemischt, in einem Extruder plastifiziert und aus dem Extruder ausgebracht, worauf das aus dem Extruder austretende strangförmige Material zwischen Kühlwalzen ausgewalzt und auf einem anschließenden Kühlband gekühlt wird. Nach dem Kühlen wird das erhärtete Kunststoffband zerkleinert und anschließend zermahlen und gesiebt. Danach kann das so erhaltene Pulver als Pulverlack zur Beschichtung von Gegenständen eingesetzt werden. Üblicherweise werden Gegenstände mit endlichen Abmessungen beschichtet. Wenn nun endlose Bänder, die von einer Bandrolle abgewickelt werden mit Pulverlacken beschichtet werden sollen, so sind, wenn eine rationelle Fertigung angestrebt werden soll, was hohe Bandgeschwindigkeiten voraussetzt, sehr viele Pulversprühpistolen notwendig. Die aus den Pulversprühpistolen austretenden pulverförmigen Massen, die nicht am Band haften bleiben, müssen aber wieder abgesaugt werden, was bei großen Bandbreiten wegen der notwendigen großen Absauggeschwindigkeit zu ungleichförmigen Pulververteilungen auf dem Band führen kann.

Außerdem ist der Aufwand mit den vielen Sprühpistolen und der starken Absaugleistung sehr groß.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit deren Hilfe von einer Bandrolle mit hoher Geschwindigkeit abgezogene bahnförmige Bandbleche mit Pulverlack in gleichmäßiger Weise bei geringem Aufwand beschichtet werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das bahnförmige Bandblech zunächst vorbehandelt und getrocknet wird, daß auf das bewegte Bandblech der Pulverlack in fließfähigem Zustand mit einer Temperatur, die unterhalb der

Reaktionstemperatur des Härters liegt, unmittelbar aufgetragen und auf das Bandblech aufgepreßt und verteilt wird und daß dann die aufgebrachte Pulverlackschicht durch Wärmeeinwirkung auf eine Temperatur oberhalb der Reaktionszeit des Härters gebracht und damit verflüssigt und gleichmäßig verteilt und zum Aushärten gebracht wird, worauf das Bandblech gekühlt und zu einer Bandrolle aufgewickelt wird. Das Aufbringen des Pulverlackes erfolgt dabei in vorteilhafter Weise direkt mittels eines Extruders auf das Bandblech.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird der aufgebrachte fließfähige Pulverlack durch Walzen auf das Bandblech verteilt und aufgepreßt.

Durch diese Verfahrensweise ist es möglich, auch bei schnell laufenden Bändern eine gleichmäßige Schicht von Pulverlack in fließfähigem Zustand aufzubringen. Das so beschichtete Band läuft dann durch einen Ofen, wobei die Wärmezufuhr zum Verflüssigen und Aushärten der aufgetragenen Pulverlackschicht durch mittelwellige Infrarotstrahlen erfolgt. Durch das Erhitzen der aufgetragenen Lackschicht wird diese noch feiner verteilt und zum Aushärten gebracht, wodurch nach dem Abkühlen ein völlig gleichmäßig beschichtetes Bandblech erhalten wird.

Diese Verfahrensweise bringt viele Vorteile mit sich. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, daß Bandbleche mit großen Durchlaufgeschwindigkeiten und damit hoher Wirtschaftlichkeit beschichtet werden können. Wesentlich ist hierbei die Tatsache, daß der Pulverlack in fließfähigem Zustand aufgebracht wird, wodurch der beim üblichen Pulverbeschichten notwendige Aufwand, der im Einsatz vieler Sprühpistolen und der Absaugung und Rückgewinnung der überschüssigen Pulvermenge zu sehen ist, entfällt. Außerdem wird durch das Aufbringen im fließfähigem Zustand und anschließendem Verteilen und Verpressen mittels Walzen eine wesentlich gleichmäßigere Verteilung der Lackschicht erzielt, als dies bei großen Bandbreiten im trockenen pulverförmigen Zustand wegen der notwendigen Absaugung möglich ist, wobei bei einer trockenen Pulverbeschichtung diese Schwierigkeiten mit zunehmender Bandbreite und zunehmender Transportgeschwindigkeit des Bandbleches zunehmen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil, der sich aus dieser Verfahrensweise ergibt besteht darin, daß der Aufwand zur Herstellung des Pulverlackes wesentlich verringert werden kann. Da nach dem vorliegenden Verfahren der Pulverlack unmittelbar aus dem Extruder auf das Bandblech aufgebracht wird, entfällt das bei der üblichen Pulverlackherstellung notwendige Kühlen, Zerkleinern, Zermahlen und

Sieben des aus dem Extruder ausgebrachten Kunststoffmaterials.

Das vorliegende Verfahren ermöglicht also nicht nur das Aufbringen einer gleichmäßigen Lackschicht bei großen Bandbreiten und hohen Bandgeschwindigkeiten, die mit den üblichen Beschichtungsmethoden mit pulverförmigem, trockenem Lack gar nicht erzielbar wäre, sondern führt auch zu einer erheblichen Einsparung bei der Herstellung des Pulverlackes, da, wie oben aufgezeigt, mehrerer Verfahrensschritte, die zur Herstellung des trockenen Pulverlackes notwendig sind, entfallen.

Nach dem Aushärten der auf das Bandblech aufgetragenen Lackschicht wird das so beschichtete Bandblech gekühlt und anschließend zu einer Bandrolle aufgewickelt, wobei in vorteilhafter Weise eine Trennpapierbahn mit aufgewickelt werden kann.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfaßt eine Bandblech-Halte- und Abwickelstation, eine Vorbehandlungsstation, eine Trockenstation, einen Extruder für den Pulverlack mit direkter Pulverlackauftragung auf das Bandblech mittels einer oder mehrere Düsen, eine Pulverlackverteil- und Oberflächenglättungsstation, eine Nachbehandlungs- und Aushärtstation, eine Kühlstation und eine Bandblechaufwickelstation.

In vorteilhafter Weise können zwischen der Vorbehandlungsstation und der Trockenstation Abquetschwalzen für das Abquetschen von Oberflächenwasser vorgesehen sein.

Die Vorbehandlungsstation weist eine Durchlaufkammer mit Sprühdüsen auf, die wahlweise an eine Quelle mit Reinigungs- oder Behandlungsflüssigkeit und eine Quelle mit Spülflüssigkeit anschließbar sind. Dabei wird das Bandblech entfettet, gereinigt, gespült und phosphatiert.

Die Trockenstation weist in vorteilhafter Ausgestaltung eine Durchlaufkammer mit Infrarotstrahlern und Luftausblasedüsen auf, um das vorbehandelte und gereinigte Bandblech zu trocknen.

Der Extruder zum Aufbringen des fließfähigen Kunststoffmaterials auf das Bandblech kann entsprechend einer Ausführungsvariante nach der Erfindung eine Breitschlitzdüse aufweisen, die direkt über dem bewegten Bandblech mündet. Es ist aber auch möglich, daß der Extruder mehrerer nebeneinander geordnete Düsen aufweist, die direkt über dem bewegten Bandblech münden. Diese letztere Variante ist deshalb möglich, weil nach dem Auftragen des fließfähigen Kunststoffmaterials auf das Bandblech, dieses aufgetragene Kunststoffmaterial in der Pulverlackverteil- und Oberflächenglättungsstation gleichmäßig verteilt wird. Dabei weist diese Station zumindest ein Walzenpaar auf, bei dem die Walzen einander gegenüberliegend zu beiden Seiten gegen das Bandblech angedrückt sind. In vorteilhafter Weise kommen mehrere hin-

tereinander geschaltete Walzenpaare zum Einsatz, um eine gleichmäßige Verteilung des aufgetragenen fließfähigen Kunststoffmaterials zu bewirken und dabei eine ausreichende Haftung zwischen diesem Material und dem Bandblech durch den beim Walzen eintretenden Preßvorgang herbeizuführen.

In der Nachbehandlungs- und Aushärtstation, die in vorteilhafter Weise eine Durchlaufkammer mit Infrarotstrahlen aufweist, wird dann das aufgetragene Kunststoffmaterial in einen noch fließfähigeren Zustand versetzt bevor aufgrund der höheren Temperatur die Aushärtung beginnt. In diesem fließfähigen Zustand kann sich das Kunststoffmaterial äußerst gleichmäßig verteilen, so daß auch bei großen Bandbreiten eine äußerst gleichmäßig verteilte und damit gleichmäßig dicke Pulverlack-schicht erzielbar ist.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens näher erläutert.

Die Zeichnung zeigt in schematischer Weise ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung bzw. Anlage zum Beschichten von bahnförmigen Bandblechen.

Wie aus der Zeichnung ersichtlich ist in einer Bandblech-Halte- und Abwickelstation 1 eine Bandrolle 2 drehbar gelagert, von der ein Bandblech 3 abgezogen und mit hoher Geschwindigkeit beispielsweise mit 60 Meter/Minute durch die einzelnen nachfolgenden Stationen gefördert wird, um dann am Ende als beschichtetes Band in einer Aufwickelstation 4 zu einer Bandrolle aufgewickelt zu werden.

Das von der Bandrolle 2 abgezogene Bandblech 3 durchläuft zunächst eine Vorbehandlungsstation 5, welche als Durchlaufkammer ausgebildet ist und im Inneren Sprühdüsen 6 aufweist, die wahlweise mit einer Behandlungsflüssigkeit oder einer Spülflüssigkeit beaufschlagt werden können, wobei die Behandlungsflüssigkeit zum Reinigen, Entfetten und Phosphatieren des Bandbleches dient. Im Anschluß an diese Vorbehandlungsstation ist ein Quetschwalzenpaar 7 vorgesehen, um das am Bandblech anhaftende Wasser, welches zum Abspülen der Behandlungsflüssigkeit benötigt wurde, abzuquetschen, bevor das Bandblech 3 in eine Trockenstation 8 einläuft, die als Durchlaufkammer ausgebildet ist und im Inneren Infrarotstrahler 9 sowie Luftausblasedüsen 10 aufweist, um das noch anhaftende Wasser abzutrocknen.

Das so gereinigte, entfettet, phosphatierte und getrocknete Bandblech 3 gelangt dann zu einem Extruder 11, der mit einer Breitschlitzdüse 12 ausgerüstet ist, die unmittelbar über dem Bandblech 3 mündet und das im Extruder plastifizierte Kunststoffmaterial direkt auf das Bandblech 3 aufträgt.

Das im fließfähigen Zustand auf das Bandblech 3 unmittelbar aufgetragene Kunststoffmaterial wird dann in einer Pulverlackverteil- und Oberflächenglättungsstation 13, die mehrere Walzenpaare 14 aufweist, gleichmäßig verteilt und auf das Bandblech 3 aufgepreßt.

Die Walzenpaare 14 können je nach den vorliegenden Erfordernissen beheizt oder gekühlt sein. Die Temperatur des aus dem Extruder austretenden Kunststoffmaterials liegt dabei knapp unterhalb derjenigen Temperatur, bei welcher der im Material enthaltene Härter zu reagieren beginnt.

Nach dem Verteilen und Aufpressen einer weitgehend gleichmäßigen Pulverlackschicht auf das Bandblech 3, läuft dieses in eine Nachbehandlungs- und Aushärtstation 15, die ebenso wie die Vorbehandlungs- und Trockenstation als tunnelartige Durchlaufkammer ausgebildet ist und in ihrem Inneren Infrarotstrahler 16 aufweist, die die auf das Bandblech 3 aufgetragene Pulverlackschicht soweit erwärmen, daß diese Schicht in einen noch fließfähigeren Zustand gelangt, wodurch eine vollständig gleichmäßige Verteilung der Pulverlackschicht auf dem Bandblech erzielt wird. Durch die Erhitzung dieser Pulverlackschicht wird der Härter aktiviert, so daß nach der Verteilung des Pulverlackmaterials dieses aushärtet und trocknet. Anschließend gelangt das Bandblech in eine Kühlstation 17, die ebenfalls als tunnelartige Durchlaufkammer ausgebildet ist. Hier wird das Bandblech mittels Luft, die aus Ausblasedüsen 18 austritt, gekühlt. Im Anschluß hieran wird das so beschichtete Bandblech in der Aufwickelstation 4 zu einer Bandrolle aufgewickelt, wobei von einer Bandrolle 19 ein Trennpapier abgezogen und zwischen die einzelnen Wicklungen des Bandbleches mit eingewickelt wird, um die aufgetragene Pulverlackschicht zu schonen.

Ansprüche

1. Verfahren zum beschichten von bahnförmigen Bandblechen mit Pulverlack, die auf eine Bandrolle aufgewickelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das bahnförmige Bandblech von der Rolle abgewickelt und zunächst vorbehandelt und getrocknet wird, daß auf das bewegte Bandblech der Pulverlack in fließfähigem Zustand mit einer Temperatur, die unterhalb der Reaktionstemperatur des Härters liegt, unmittelbar aufgetragen und auf das Bandblech aufgepreßt wird und daß dann die aufgetragene Pulverlackschicht durch Wärmeeinwirkung auf eine Temperatur oberhalb der Reaktionstemperatur des Härters gebracht und damit verflüssigt und gleichmäßig verteilt und zum Aushärten gebracht wird, worauf das Bandblech gekühlt und zu einer Bandrolle aufgewickelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Aufbringen des Pulverlackes direkt mittels eines Extruders auf das Bandblech erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der aufgetragene fließfähige Pulverlack durch Walzen auf das Bandblech verteilt und aufgepreßt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmezufuhr zum Verflüssigen und Aushärten der aufgetragenen Pulverlackschicht durch mittelwellige Infrarotstrahlung erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Aufrollen des beschichteten Bandbleches eine Trennpapierbahn mit aufgewickelt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** ein Bandblech-Halte- und Abwickelstation, eine Vorbehandlungsstation, eine Trockenstation, einen Extruder für den Pulverlack mit direkter Pulverlackauftragung auf das Bandblech mittels einer oder mehrerer Düsen, eine Pulverlackverteil- und Oberflächenglättungsstation, eine Nachbehandlungs- und Aushärtstation, eine Kühlstation und eine Bandblechaufwickelstation.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Vorbehandlungsstation und der Trockenstation Quetschwalzen für das Abführen von Oberflächenwasser vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorbehandlungsstation eine Durchlaufkammer mit Sprühdüsen aufweist, die wahlweise an eine Quelle mit Reinigungs- oder Behandlungsflüssigkeit und eine Quelle mit Spülflüssigkeit anschließbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trockenstation eine Durchlaufkammer mit Infrarotstrahlern und Luftausblasedüsen aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Extruder eine Breitschlitzdüse aufweist, die direkt über dem bewegten Band mündet.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Extruder mehrere nebeneinander angeordnete Düsen aufweist, die direkt über dem bewegten Blechband münden.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Pulverlackverteil- und Oberflächenglättungsstation zumindest ein Walzenpaar aufweist, bei dem die Walzen einander gegenüberliegend zu beiden Seiten gegen das Bandblech angedrückt sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6

bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Nachbehandlungs- und Aushärtestation eine Durchlaufkammer mit Infrarotstrahlern aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

