

(19)



(11)

**EP 1 837 084 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.09.2007 Patentblatt 2007/39**

(51) Int Cl.:  
**B05B 13/04 (2006.01) B05B 1/14 (2006.01)**  
**B05C 9/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07004727.9**

(22) Anmeldetag: **08.03.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Ledvina, Rudolf**  
**42287 Wuppertal (DE)**  
• **Rödder, Michael**  
**42699 Solingen (DE)**

(30) Priorität: **24.03.2006 DE 102006014101**

(74) Vertreter: **Vomberg, Friedhelm**  
**Patentanwalt,**  
**Schulstrasse 8**  
**42653 Solingen (DE)**

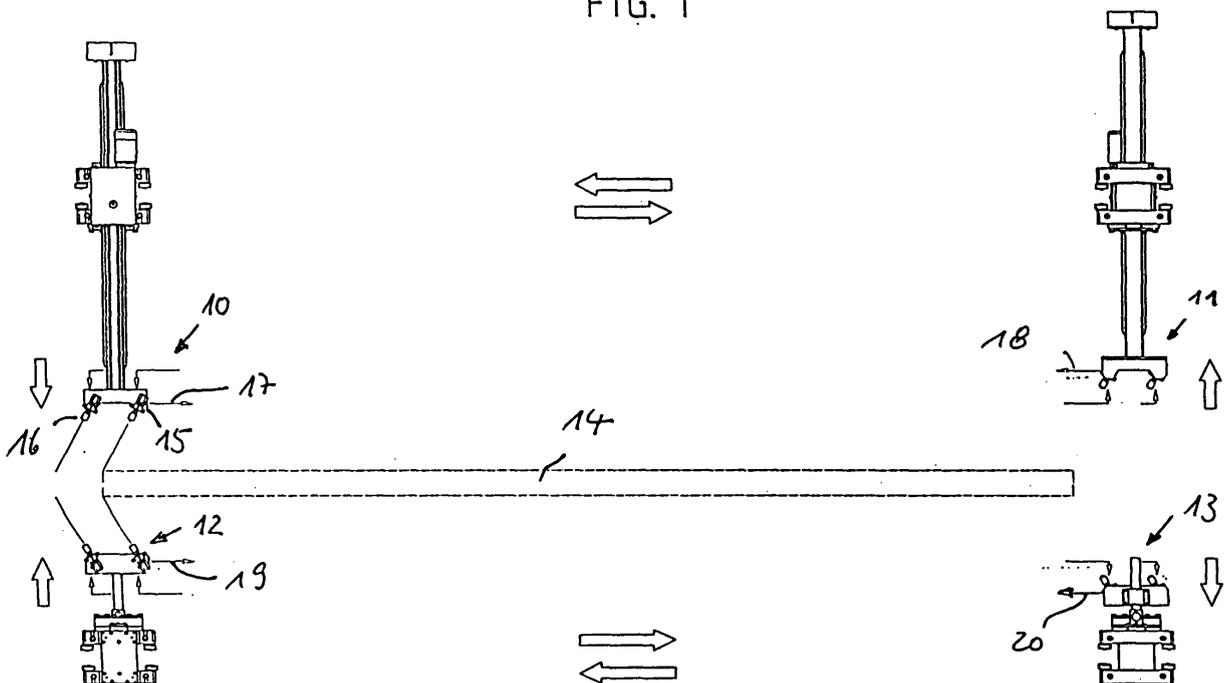
(71) Anmelder: **inTEC GmbH Lackiersysteme**  
**426999 Solingen (DE)**

(54) **Vorrichtung zur Spritzbeschichtung von Werkstücken**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Spritzbeschichtung von Werkstücken (14), insbesondere von Metallbauteilen wie Blechen, die über eine Förderstrecke transportiert und hierbei durch quer zu dieser Förderstrecke bewegte Spritzdüsen (15, 16) beschichtet werden, die an zwei oder mehr separaten, jeweils mit mindestens einer Spritzdüse ausgestatteten, hin- und herbewegbaren Spritzeinheiten (10 bis 13) angeordnet

sind. Erfindungsgemäß werden auf einer Beschichtungsseite des Metallbauteils (14) zwei Spritzeinheiten (10, 11; 12, 13) gleichzeitig in einer einzigen gemeinsamen Bewegungsebene so geführt, dass sie eine geschlossene Bahn durchlaufen, wobei in einer Bewegungsrichtung Spritzbeschichtungen durchführbar und auf dem Rückweg die Spritzeinheiten, vorzugsweise mit höherer Geschwindigkeit, an der anderen Spritzeinheit vorbeiführbar sind.

FIG. 1



**EP 1 837 084 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Spritzbeschichtung von Werkstücken, insbesondere von Metallbauteilen wie Blechen, die über eine Förderstrecke transportiert und hierbei durch quer zu dieser Förderstrecke bewegte Spritzdüsen beschichtet werden, die an zwei oder mehr separaten, jeweils mit mindestens einer Spritzdüse ausgestatteten, hin- und herbewegbaren Spritzeinheiten angeordnet sind.

**[0002]** Bereits in der DE 23 23 572 wird eine Spritzbeschichtungsvorrichtung beschrieben, die zum beiderseitigen Spritzbeschichten, insbesondere mit Lacken, von langgestreckten Werkstücke wie beispielsweise Blechen, Profilstange und/oder dergleichen geeignet ist. Diese Vorrichtung weist eine Spritzkammer auf, in der eine kopfseitig vorgesehene, mit nach unten gerichtetem Sprühstrahl arbeitende Farbspritzpistole und eine bodenseitig mit nach oben gerichtetem Sprühstrahl arbeitende Farbspritzpistole angeordnet sind. Unterhalb der nach unten gerichteten Spritzpistole ist eine Zubring-Förderstrecke vorgesehen, die von einzelnen Förderwalzen gebildet wird. Die gegenüberliegend der Förderstrecke angeordnete Farbspritzpistole ist hinter der in Förderrichtung gesehen letzten Förderwalze angeordnet. Über die Förderstrecke wird ein Blech beim Transport ober- und unterseitig lackiert. Um ein aufgrund der geringen Blechstärke zu befürchtendes Absenken des frei schwebenden Werkstückendes zu vermeiden, ist eine exzentrisch gelagerte Stützwalze vorgesehen, die das Werkstück an seiner vorderen Längskante aus der abgesenkten Stellung wieder etwa in Höhe der Übernahmestelle zu einem Endlosförderer anheben soll. Die Spritzdüsen sind vertikal zur Förderstrecke ausgerichtet.

**[0003]** Um ein manuelles Nachspritzen an solchen Werkstück-Teilbereichen zu verhindern, die vertikal zur Transportebene bzw. parallel zur Spritzdüsenrichtung ausgerichtet sind, wird in der DE 34 20 633 A1 vorgeschlagen, zusätzlich weitere Spritzpistolen schrägwinklig vorzusehen. Eine schrägwinklige Anordnung der Spritzdüsen ist insbesondere bei der Beschichtung von T- oder I-Trägern anwendbar.

**[0004]** Generell sind bei Beschichtungsverfahren und den hierzu notwendigen Anlagen sowohl werkstückspezifische als auch verfahrenstechnische Aufgaben zu lösen. Das Werkstück selbst soll möglichst gleichmäßig, insbesondere fehlerfrei beschichtet werden, dem der Wunsch nach einer größtmöglichen Durchlaufgeschwindigkeit gegenüber steht, um die Beschichtungskosten zu minimieren. Die in die Beschichtungsvorrichtung eingeführten Werkstücke sind bereits vorbehandelt, z. B. durch Strahlverfahren, um die Walzhaut bei Blechen zu beseitigen. Die zunder- und staubfrei angelieferten Werkstücke können Durchlaufgeschwindigkeiten von 4 bis 6 m/min erreichen. Um eine hinreichende Oberflächenbeschichtung während solcher Durchlaufgeschwindigkeiten gewährleisten zu können, müssen entsprechend der Winkelgröße Spritzfahnen durch Düsen erzeugt und die

Düsen mit einer ausreichend großen Quergeschwindigkeit über das Werkstück geführt werden. Grenzen der Düsen-Laufgeschwindigkeiten liegen etwa im Bereich von 1,2 bis 1,4 m/s, da bei höheren Spritzgeschwindigkeiten die Spritzfahne zu inhomogen und damit die Beschichtung zu ungleichmäßig wird.

**[0005]** Um den Wirkungsgrad zu erhöhen wird zudem mit Spritzeinheiten gearbeitet, die mehrere nebeneinander liegende Düsen tragen. Die Anzahl der Düsen wird durch die Spritzgeometrie sowie die Abstände der Rollen einzelner Rollgänge bestimmt.

**[0006]** Bearbeitungsobjekte sind insbesondere Bleche, deren Dicke zwischen 4 und 160 mm bei Längen von 2,5 m bis 24 m und Breiten von 1,5 m bis 4,5 m liegen kann. Bei dünnen Blechen ist selbstverständlich mit einer entsprechend guten Unterstützung zu arbeiten, welche der Durchbiegung entgegenwirkt.

**[0007]** Bei nach dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen sind an einer quer zur Förderrichtung des Werkstückes bewegbaren Traverse mehrere Spritzdüsen angeordnet, die sich in zwei Gruppen aufteilen lassen, von denen eine erste Gruppe um 45° nach der einen Richtung und die andere Gruppe um 45° nach der anderen Richtung geneigt ist. Auf dem Hinweg, den die Traverse bei Überquerung des geförderten Bleches zurücklegt, sprüht die erste Gruppe der Düsen, wohingegen auf dem Rückweg der Traverse die zweite Gruppe der Düsen sprüht. Problematisch bei dieser alternierenden Sprühbearbeitung sind die jeweiligen Übergangszeiten bzw. Anschlussbereiche beim Wechsel der Sprühbearbeitung von der ersten Gruppe der Düsen auf die zweite Gruppe der Düsen. Um ein gleichmäßiges Sprühbild bzw. eine homogene Beschichtung auf dem Werkstück zu erzeugen, muss entweder mit einer verringerten Fördergeschwindigkeit oder unter hohem steuerungstechnischem Aufwand, mit dem die Relativgeschwindigkeit des Beschichtungsgutes an die Ungleichmäßigkeit beim "Düsenwechsel" ausgeglichen wird, gearbeitet werden.

**[0008]** Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der mit einfachen Hilfsmitteln ohne hohen steuerungstechnischen Aufwand eine optimale Spritzbeschichtung von Werkstücken bei hohen Fördergeschwindigkeiten, vorzugsweise  $\geq 6$  m/min oder mehr, erzielt wird.

**[0009]** Diese Aufgabe löst die Vorrichtung nach Anspruch 1. Erfindungsgemäß besitzt diese Vorrichtung auf einer Beschichtungsseite des Metallbauteiles zwei Spritzeinheiten, die gleichzeitig in einer einzigen gemeinsamen Bewegungsebene so geführt werden, dass sie eine geschlossene Bahn durchlaufen, wobei nur in einer Bewegungsrichtung Spritzbeschichtungen durchgeführt und auf dem Rückweg die Spritzeinheiten, vorzugsweise mit höherer Geschwindigkeit, an der anderen Spritzeinheit vorbeiführbar sind. Durch die beschriebene Vorrichtung ergibt sich zunächst, dass die Düsen von zwei getrennten Spritzeinheiten jeweils nur bei einer Bewegungsrichtung, z. B. auf dem Hinweg, spritzen, hingegen auf dem Rückweg abgestellt sind. Hierdurch wird das

Beschichtungsergebnis gleichmäßiger. Erreichbare Fördergeschwindigkeiten können bei 10 m/min und mehr liegen.

**[0010]** Zudem ist es möglich, dass der Rückweg schneller durchlaufen wird, so dass die Spritzeinrichtung vor Wiederaufnahme des Spritzvorganges in einer weiteren Zone des geförderten Werkstückes exakt positionierbar ist. Vorzugsweise liegt die gemeinsame Bewegungsebene vertikal zur Förderrichtung, d. h. bei einer horizontalen Förderrichtung werden die Spritzeinheiten auf dem Hinweg in Sprühtätigkeit nahe dem Werkstück bewegt, anschließend angehoben bzw. abgesenkt und auf dem Rückweg an der anderen Spritzeinheit, die inzwischen die Sprühtätigkeit aufgenommen hat, vorbei geführt.

**[0011]** Sofern Werkstücke sowohl an der Ober- als auch an der Unterseite beschichtet werden müssen, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung so ausgestaltet sein, dass je zwei Spritzeinheiten auf gegenüberliegenden Seiten der Förderstrecke angeordnet sind, die in der vorbeschriebenen Art und Weise geführt werden.

**[0012]** Aus eingangs genannten Gründen ist es empfehlenswert, die Spritzeinheiten mit Geschwindigkeiten von maximal 1,4 m/s, vorzugsweise  $\leq 1$  m/s zur Spritzbeschichtung zu bewegen, wohingegen auf dem Rückweg Laufgeschwindigkeiten von 1,5 m/s und mehr möglich sind.

**[0013]** Aus konstruktiven Gründen werden die vorhandenen Spritzeinheiten über zwei Motoren angetrieben, wobei die unterschiedlichen Laufgeschwindigkeiten durch Frequenzumrichter realisiert werden.

**[0014]** Vorzugsweise werden die an der Spritzeinheit befestigten Düsen unter einem Winkel von  $30^\circ$  bis  $60^\circ$ , insbesondere  $45^\circ$  zur Bewegungsrichtung geneigt, was den Vorteil hat, dass auch vertikal stehende Flächenstücke gleichermaßen wie waagrecht liegende Werkstückflächen beim Besprühen erreicht werden. Da nur in einer Bewegungsrichtung gesprüht wird, sind alle Düsen in der gleichen Richtung geneigt, wobei optional eine Neigungsverstellung der Düsen vorgesehen sein kann.

**[0015]** Gegebenenfalls ist die erfindungsgemäße Spritzeinrichtung in einer Kabine angeordnet, die zur Zuführung und Abführung der Werkstückteile Öffnungen aufweist. Insbesondere sind zur Zuförderung der Werkstückteile Rollgänge und zur Abförderung Bandendlosförderer vorgesehen.

**[0016]** Um Werkstücke unterschiedlicher Dicken bzw. Höhen ohne Maschinenumrüstung bearbeiten zu können, ist nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung die relative Lage der Spritzeinheiten zu dem Beschichtungsgut über eine vorhandene Messeinrichtung erfassbar und der Abstand der Spritzeinheiten zum Beschichtungsgut steuerbar oder regelbar. Auf diese Weise ist stets derselbe optimale Beschichtungsabstand zu gewährleisten.

**[0017]** Weitere Vorteile und Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1+2 jeweils schematische Seitenansichten der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0018]** Die Spritzbeschichtungsvorrichtung besitzt insgesamt vier Spritzeinheiten 10, 11, 12 und 13, von denen zwei Spritzeinheiten 10, 11 oberhalb eines zu lackierenden Bleches 14 und zwei Spritzeinheiten 12, 13 unterhalb des zu lackierenden Bleches 14 angeordnet sind. Jede der Spritzeinheiten 10 bis 13 besitzt im dargestellten Ausführungsbeispiel zwei Düsen 15, 16, die mit nicht näher dargestellten Zuführeinrichtungen mit einem Lackierungsmittel versorgt werden. Die Spritzeinheiten 10 bis 13 sind, wie durch Pfeile 17 bis 20 gekennzeichnet, in der Blattebene hin- und herbewegbar, ferner, wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, in der Höhe verstellbar. In Fig. 1 befinden sich die Spritzeinheiten 10 und 12 in ihrer Startposition, d.h. nächst möglich und mit eingestelltem Abstand zum zu bespritzenden Werkstück (Blech 14). Während des Spritzvorganges werden die Spritzeinheiten 10 und 12 von links nach rechts (entsprechend der Abbildung in Fig. 1) geführt. Hierbei wird das Blech 14 von oben und unten gleichmäßig lackiert. Während dieses Lackauftrags wird das Blech in einer senkrecht zur Zeichnungsebene stehenden Richtung weiter transportiert, wobei die Fortführungsgeschwindigkeit des Bleches etwa bei 3 bis 10 m/min liegt, während die Bewegungsgeschwindigkeit der Spritzeinheiten beim Lackieren bei 1 m/s oder darunter liegt. Während derselben Zeit, während die Spritzeinheiten 10 und 12 über die Blechbreite geführt werden, wird die Spritzeinheit 11 angehoben bzw. die Spritzeinheit 13 abgesenkt und in jeweils größerem Abstand zum Blech 14 mit größerer Rückfördergeschwindigkeit von beispielsweise 1,5 m/s in die Ausgangslage transportiert (in Fig. 1 links am Blattrand), wonach die Spritzeinheiten wieder in Richtung auf das Blech 14 abgesenkt bzw. angehoben werden. Der Abstand zu dem zu lackierenden Werkstück wird mittels Messeinrichtungen festgestellt und während des Lackierens konstant gehalten.

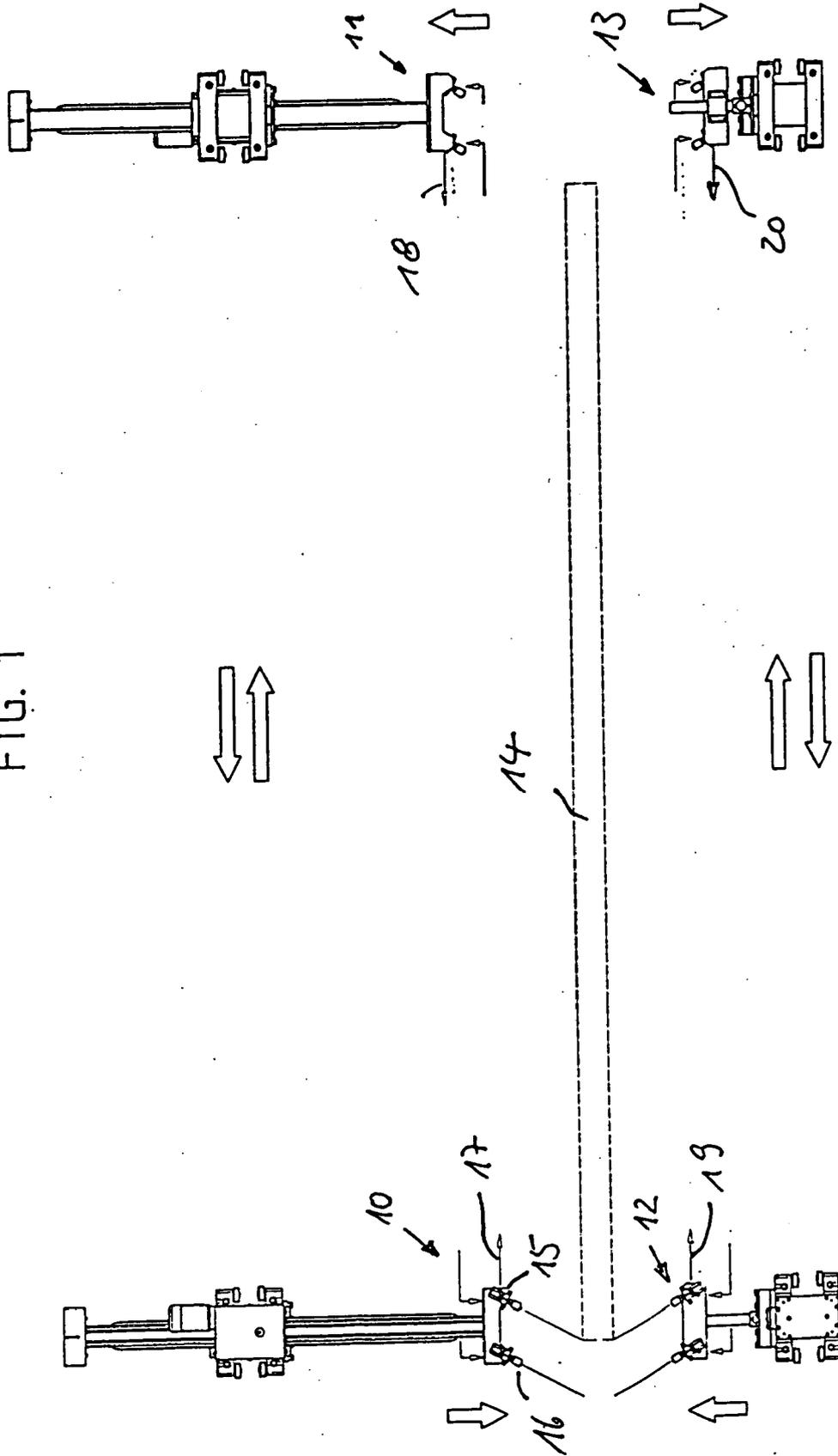
**[0019]** Aus Fig. 2 ist ersichtlich, dass die Spritzeinheiten 10, 11 und 12, 13 allesamt in einer einzigen Ebene liegen, die senkrecht zu der Förderebene und Querschnittsebene des Bleches (14) liegt. Mit anderen Worten: Die Spritzeinheiten 10 und 11 werden auf einer geschlossenen, annähernd rechtwinkligen Bahn geführt, welche eine Ebene beschreibt, die senkrecht zu der Werkstückebene liegt. Mit 21 und 22 sind die Sprühkegel bezeichnet, die beim Spritzbeschichten gebildet werden. Selbstverständlich besitzt jede Spritzeinrichtung so viele nebeneinander angeordnete Düsen, dass ein vorbestimmter entsprechend großer Streifen des zu beschichteten Werkstückes erfasst wird. Durch Überführung der Düsen über die gesamte Breite des Werkstückes wird so das Werkstück jeweils streifenweise nach und nach lackiert, bis das Werkstück durch die Vorschubbewegung komplett über seine gesamte Länge unter den Düsen hindurchgeführt bzw. (bei Beschichtung von unten) über den Düsen hinweggeführt worden ist.

[0020] Die Vorschubgeschwindigkeit des Werkstückes 14, die Spritzkegel sowie die erfasste Spritzbreite und die Vorschubgeschwindigkeit der Spritzeinheiten 10 bis 13 sind aufeinander abgestimmt. Erfindungsgemäß wird das Blech 14 nur bei einer Vorschubrichtung der Düsen 15 und 16 lackiert, weshalb alle Düsen in der gleichen Richtung geneigt sind. Auf dem Rückweg der Düsen in die Ausgangslage wird eine deutlich höhere Vorschubgeschwindigkeit gewählt, die bis zu 2mal so groß wie die Vorschubgeschwindigkeit sein kann.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Spritzbeschichtung von Werkstücken (14), insbesondere von Metallbauteilen wie Blechen, die über eine Förderstrecke transportiert und hierbei durch quer zu dieser Förderstrecke bewegte Spritzdüsen (15, 16) beschichtet werden, die an zwei oder mehr separaten, jeweils mit mindestens einer Spritzdüse ausgestatteten, hin- und herbewegbaren Spritzeinheiten (10 bis 13) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Beschichtungsseite des Metallbauteils (14) zwei Spritzeinheiten (10, 11; 12, 13) gleichzeitig in einer einzigen gemeinsamen Bewegungsebene so geführt werden, dass sie eine geschlossene Bahn durchlaufen, wobei in einer Bewegungsrichtung Spritzbeschichtungen durchführbar und auf dem Rückweg die Spritzeinheiten, vorzugsweise mit höherer Geschwindigkeit, an der anderen Spritzeinheit vorbeiführbar sind. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemeinsame Bewegungsebene vertikal zur Förderrichtung liegt. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** je zwei Spritzeinheiten auf gegenüberliegenden Seiten der Förderstrecke. 15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzeinheiten (10 bis 13) mit Geschwindigkeiten von maximal 1,4 m/s, vorzugsweise  $\leq 1$  m/s zur Spritzbeschichtung und mit  $\geq 1,5$  m/s, vorzugsweise  $\geq 2$  m/s auf dem Rückweg bewegbar sind. 20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzeinheiten (10 bis 13) über zwei Motoren antreibbar sind. 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Spritzeinheit befestigten Düsen (15, 16) unter einem Winkel von  $30^\circ$  bis  $60^\circ$ , vorzugsweise  $45^\circ$  zur Bewegungsrichtung geneigt sind. 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzeinrichtungen in einer Kabine angeordnet sind, die zur Zuführung und Abführung der Werkstücke Öffnungen aufweist. 35
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkstücke über Rollgänge zugeführt und über einen Bandlosförderer abgeführt werden. 40
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die relative Lage der Spritzeinheiten zu dem Beschichtungsgut über eine Messeinrichtung erfassbar und deren Abstand zum Beschichtungsgut steuer- oder regelbar ist. 45

FIG. 1



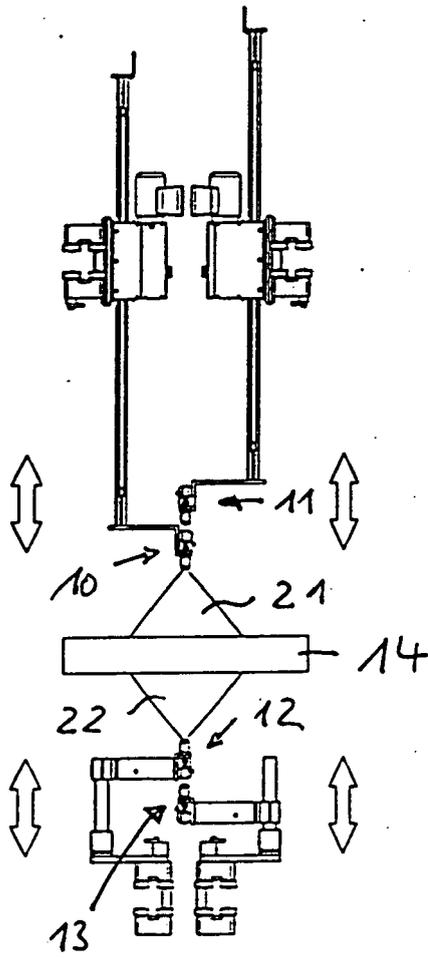


FIG. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 2323572 [0002]
- DE 3420633 A1 [0003]