(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 066 456 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
**11.06.2014 Patentblatt 2014/24**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
**21.07.2010 Patentblatt 2010/29**

(21) Anmeldenummer: **07786677.0**

(22) Anmeldetag: **14.08.2007**

(51) Int Cl.:
***B05D 7/06*** *(2006.01)* ***B05D 3/04*** *(2006.01)*
***B05D 3/02*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2007/007162**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2008/034497 (27.03.2008 Gazette 2008/13)**

# (54) VERFAHREN ZUM PULVERBESCHICHTEN VON HOLZSUBSTRATEN

METHOD FOR POWDER COATING WOOD SUBSTRATES

PROCÉDÉ DE REVÊTEMENT EN POUDRE DE SUBSTRATS EN BOIS

(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**

(30) Priorität: **22.09.2006 DE 102006044959**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**10.06.2009 Patentblatt 2009/24**

(73) Patentinhaber: **Vits Technology GmbH**
**40764 Langenfeld (DE)**

(72) Erfinder:
- **HAUER, Peter**
  **A-6971 Hard (AT)**
- **DEURING, Werner**
  **A-6900 Bregenz (AT)**

(74) Vertreter: **Thomas, Stephan et al**
**Frese Patent - Patentanwälte**
**Dr. Beate Frese-Göddeke, Dr. Stephan Thomas**
**Hüttenallee 237b**
**47800 Krefeld (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-97/05964** **DE-A1-102005 003 802**
**US-A1- 2004 234 919**

- **W. SAUTER ET AL: 'Demonstrationsanlage zur umweltfreundlichen MDF-Pulverbeschih' INVESTITIONEN ZUR VERMINDERUNG VON UMWELTBELASTUNGEN November 2004, Seiten 1 - 73**

EP 2 066 456 B2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Pulverbeschichten von Holzsubstraten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

**[0002]** Die Pulverbeschichtung von Metallteilen ist bereits gut bekannt. In z.B. der Möbelindustrie besteht das Bestreben, Holzsubstrate zu verwenden, die pulverbeschichtet sind. Hierbei bestand wegen der schlechten elektrischen Leitfähigkeit von Holz zunächst das Problem, das Lackpulver gleichmäßig auf die Holzsubstrate aufzutragen. Dieses Problem erscheint weitgehend gelöst. Weiterhin muss die Pulverschicht verschmolzen und vernetzt werden. Hierbei darf einerseits das Holzsubstrat nicht zu heiß werden, weil sonst Dampfblasen entstehen, die die Pulverbeschichtung zerstören können. Besonders bei Holzfaserplatten wie z.B. MDF- Platten können hohe Temperaturen die Leimanteile schädigen und so die Stabilität der Platten erheblich verringern.

**[0003]** Als Holzsubstrat sind Teile definiert, die Holz enthalten, also z.B. Massivholz, Sperrholz oder Holzfasern. Das Holzsubstrat liegt insbesondere in Form von Platten vor.

**[0004]** Die US 6,596,347 B2 beschreibt einen mehrstufiges Verfahren zum Auftragen von zwei Pulverschichten auf Substrate aus Metall oder Kunststoff. Die Schichten werden nacheinander vernetzt, wobei Infrarot-Strahlung und Heißluftbehandlung gleichzeitig erfolgen. Die Luftgeschwindigkeit beträgt 0,5 bis 13 m/s. Die Temperatur des Substrats erreicht 125° bis 200°C. Das Verfahren ist für die Behandlung von Holzsubstraten nicht geeignet, weil die Temperatur des Substrats zu hoch ist.

**[0005]** Aus der DE 10 2005 003 802 A1 ist eine Anordnung zum Pulverbeschichten von MDF-Platten bekannt, bei der die mit Pulver besprühten Platten mit Energiestrahlern bestrahlt und anschließend in einem Umluftofen behandelt werden. Die Träger der Energiestrahler sind bewegbar ausgebildet. In dem Umluftofen ist die Luft vertikal geführt, also parallel zu den Hauptflächen der Platten; die Luftgeschwindigkeit beträgt 1 bis 5 m/s und die Behandlungszeit ca. 8 min. Nachteil der bekannten Vorrichtung ist eine unvollständige Vernetzung mit der Folge einer geringeren Stabilität der Lackschicht.

**[0006]** Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Pulverlackierung von Holzsubstraten zu schaffen, bei dem die Lackschicht weitestgehend vernetzt ist. Eine weitere Aufgabe ist es, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Verfügung zu stellen.

**[0007]** Die Aufgabe ist durch Anspruch 1 gelöst. Die frisch besprühten Holzsubstrate werden so mittels einer kurzzeitigen Infrarotstrahlung vorbehandelt, dass das Lackpulver so eben an den Holzsubstraten haftet und die Oberfläche der Pulverschicht vorvernetzt wird. Hierbei schmilzt der größte Teil des Lackpulvers, so dass die Lackpulverteile gegenseitig und mit der Substratoberfläche verkleben. Erst hierdurch wird die anschließende Heißluftbehandlung möglich. Diese erfolgt erfindungsgemäß intensiv, das heißt kurz und mit sehr hohen Luftgeschwindigkeiten. Dies bewirkt, dass sehr schnell Wärme auf die Oberflächen der Holzsubstrate übertragen wird und so innerhalb kürzester Zeit die erforderliche Temperatur in der Pulverschicht und daher die Vernetzung erzielt wird. Die kurze Behandlungszeit bewirkt, dass die Wärme nicht weit in die Platte eindringt und diese daher nur relativ wenig erwärmt wird. Aufgrund der sehr hohen Luftgeschwindigkeit werden nicht nur die Hauptflächen z.B. von Platten intensiv behandelt, sondern auch z.B. Stirnseiten und/oder hinterschnittene Flächen. Hierdurch entfallen Sonderbehandlungen für solche Flächen. Aufgrund der kurzen erforderlichen Behandlungszeiten ist die Produktivität hoch.

**[0008]** Entgegen dem Vorurteil der Fachwelt hängen die Holzsubstrate trotz der hohen Luftgeschwindigkeit während des Transports ausreichend ruhig - das heißt, ohne so zu pendeln, dass sie anstoßen.

**[0009]** Eine Vorbehandlung, wie sie in der DE 10 2005 003 802 A1 beschrieben ist (Schleifen, Flämmen), ist für das erfindungsgemäße Verfahren nur bei solchen Holzsubstraten durchzuführen, bei denen die Oberflächen nicht eine erforderliche Glätte in Abhängigkeit von dem eingesetzten Lackpulver aufweisen. Ein Besprühen mit Primer ist in keinem Fall erforderlich.

**[0010]** Für die Vorrichtung nach Anspruch 6 gilt Entsprechendes, wobei die im Wesentlichen senkrecht auf die Hauptflächen auftreffenden Luftströme die hohe Intensität des Wärmeübergangs bewirken.

**[0011]** Die Unteransprüche betreffen die vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung.

**[0012]** Bei den hohen Luftgeschwindigkeiten von 6 bis 40 m/s können große Wärmemengen zu den Holzsubstraten transportiert werden.

**[0013]** Die Temperatur der Heißluft von 120° bis 200°C gewährleistet eine weitestgehende Vernetzung der Lackschicht, ohne dass das Holzsubstrat zu heiß wird.

**[0014]** Die Behandlungszeit der Heißluftbehandlung von 100 s bis 300 s ist auf die Temperatur der Heißluft abgestimmt.

**[0015]** Bei der Behandlungszeit der Vorbehandlung von 30 s bis 90 s wird ein Anschmelzen der Oberfläche der Pulverschicht erreicht, die die nachgeschaltete intensive Heißluftbehandlung ermöglicht.

**[0016]** Die Anordnung mehrerer Düsenkästen hintereinander erlaubt eine optimale Abstimmung zwischen Transportgeschwindigkeit der Holzsubstrate und der Behandlungszeit in der Heißluftbehandlung.

**[0017]** Die variable Einstellbarkeit des Abstands gegenüberliegender Düsenkästen erlaubt eine optimale Einstellung des Abstands der Düsenkästen zur Oberfläche der Holzsubstrate.

**[0018]** Wenn Düsen mit unterschiedlichen Düsenböden eingesetzt sind, kann die Anströmung auf die Holzsubstrate entsprechend deren Ausbildung angepasst werden.

**[0019]** Die fischgratartige Anordnung von Strahlern in

der Vorbehandlung bewirkt, dass auch andere als die Hauptflächen der Holzsubstrate von den Strahlen erreicht werden. Damit werden praktisch alle Flächen der Pulverbeschichtung angeschmolzen.

**[0020]** Die Erfindung wird anhand der vereinfacht dargestellten Zeichnung weiter erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Pulverbeschichten von Holzsubstraten,
Figur 2 eine Anordnung von Strahlern in der Vorwärmung,
Figur 3 eine Ansicht einer Anordnung von einen Düsenkasten mit einem gegenüber liegenden weiteren Düsenkasten in Transportrichtung,
Figur 4 einen horizontalen Schnitt gemäß der Figur 3,
Figur 5 eine Düse mit zickzack- förmigem Düsenboden und
Figur 6 eine andere Düse mit zickzack- förmigem Düsenboden.

**[0021]** Wie aus der Figur 1 ersichtlich umfasst eine Vorrichtung zum Pulverbeschichten eine Transportvorrichtung 1, an der Holzsubstrate 2 mit genereller Transportrichtung gemäß Pfeil 3 an einer Aufgabestation einhängbar sind. Die Transportvorrichtung 1 ist z.B. als endlose Schleife geführt. In der Transportrichtung 3 folgen aufeinander Mittel zum Aufsprühen 4 des Lackpulvers, Mittel zum Vorwärmen 5 der frisch aufgetragenen Pulverschicht mittels Infrarot- Strahlen und Mittel zum Verschmelzen und Vernetzen 6 der vorgewärmten Pulverschicht.

**[0022]** Die Transportvorrichtung 1 ist z.B. ein Hängeförderer mit einer Schiene 7, in der eine umlaufende Kette geführt ist. An der Kette sind in (entsprechend der Größe der Holzsubstrate) wählbaren Abständen Haken 8 einhängbar.

**[0023]** Die Mittel zum Aufsprühen 4 des Lackpulvers sind bekannt und werden z.B. von der Firma Wagner (CH Altstätten) oder Nordson (DE Erkrath) geliefert. Sie werden hier nicht näher beschrieben.

**[0024]** Die Mittel zum Vorwärmen 5 des frisch aufgesprühten Lackpulvers sind in Figur 2 besonders gut zu erkennen und umfassen zwei sich mit ihren Frontseiten parallel gegenüberliegende Tragegestelle 9. Deren gegenseitiger Abstand ist variabel über z.B. ein Handrad einstellbar. Jedes Tragegestell 9 ist an fünf Seiten von einem ersten Gehäuse 10 umgeben, und an der Frontseite ist eine Vielzahl von Infrarotstrahlern 11 befestigt. Die Infrarotstrahler 11 sind röhrenförmige Karbonstrahler, die fischgratartig auf der Ebene der Frontseite befestigt sind. Die Infrarotstrahler 11 sind hierbei in zwei Spalten angeordnet, wobei sie unter einem Winkel von circa 45° von außen unten nach oben zur Mitte der Frontseite verlaufen. Unten sind von der Mitte und oben von den Seiten der Frontseite ausgehend Infrarotstrahler 11 geringerer (hier halber wirksamer) Länge befestigt, um die Fläche ohne Infrarotstrahler möglichst gering zu halten. Aus der Umhüllenden der Gesamtheit der Infrarotstrahler 11 ergibt sich für jede Seite eine wirksame Fläche der Mittel zum Vorwärmen 5. Die Karbonstrahler, z.B. Typ CRS 2300 G von Heraeus, sind auf ihrer dem Gehäuse zugewandten Seite mit einem Infrarotstrahlen reflektierenden Material beschichtet, z.B. mit Gold bedampft. Die Infrarotstrahler 11 können so verdreht eingebaut sein, dass die Abstrahlrichtung wechselweise um z.B. 45° nach oben und nach unten gerichtet ist. Um die Infrarotstrahler 11 vor Überhitzung zu schützen, ist ihnen eine Zwangsbelüftung zugeordnet. In einer bevorzugten Ausführung sind die Infrarotstrahler 11 einzeln oder in Gruppen einschaltbar.

**[0025]** In den Figuren 3 und 4 sind die Mittel zum Verschmelzen und Vernetzen 6 näher dargestellt. Diese grenzen unmittelbar an die Mittel zum Vorwärmen 5 und sind hier in fünf identische Felder 6a unterteilt. Die fünf Felder 6a umfassen zehn Düsenkästen 12, die in zwei parallelen Reihen angeordnet sind. Auf diese Weise liegt jedem Düsenkasten 12 ein weiterer in vorbestimmtem Abstand gegenüber, und jedes Feld 6a weist zwei gegenüberliegende Düsenkästen 12 auf. Der Abstand zweier gegenüber liegender Frontseiten der Düsenkästen 12 ist variabel einstellbar.

**[0026]** Jeder Düsenkasten 12 ist in einem Maschinengestell 13 gelagert. Jedem Düsenkasten 12 ist ein Druckkasten 14 zugeordnet, der über Kanäle 15 mit jenem verbunden ist. In jedem Druckkasten 14 ist an einer Saugöffnung ein Ventilator 16 angeordnet, der über einen Motor antreibbar und in dem Maschinengestell 13 gelagert ist. An der Frontseite jedes Düsenkastens 12 ist eine Vielzahl von hier acht parallelen, vertikal ausgerichteten Düsen 17 befestigt. Jede Düse 17 weist eine plane Düsenebene mit in einem Muster angeordneten Düsenöffnungen auf und ist durch eine Druckleitung 18 mit dem Düsenkasten 12 verbunden. Zwischen gegenüberliegenden Düsenebenen ist ein Behandlungsraum gebildet. Als Wärmequelle zur Aufheizung von Umluft ist ein Brenner 19 so angeordnet, dass die ihn verlassenden Heizgase in den Saugraum des Ventilators 16 gelangen.

**[0027]** Die Mittel zum Verschmelzen und Vernetzen 6 sind mit Ausnahme eines Schlitzes 20 für die Durchführung der Haken 8 und der Holzsubstrate 2 von einem wärmeisolierenden Gehäuse umgeben. In das Gehäuse ist das Maschinengestell 13 integriert. Alle oder einzelne Zwischenwände zwischen zwei Feldern 6a können isoliert sein.

**[0028]** Alternativ sind einzelne oder alle der oben beschriebenen Düsen 17 mit planer Düsenebene durch Düsen 17 mit spezieller Düsenebene ersetzt. Zwei Beispiele hierfür sind aus den Figuren 5 und 6 ersichtlich. Die Düsenebenen sind hier jeweils zickzack- förmig, wobei die zickzack- Form bei dem Beispiel der Figur 5 im Querschnitt und bei dem Beispiel der Figur 6 im Längsschnitt der Düsenebene gebildet ist.

**[0029]** Die wirksame Höhe der Mittel zum Vorwärmen 5 und der Mittel zum Verschmelzen und Vernetzen 6 ent-

spricht mindestens der größten zu behandelnden Höhe der Holzsubstrate 2, wobei sich letztere Höhe auf einen in die Transportvorrichtung 1 eingehängten Zustand bezieht. Die wirksame Höhe beträgt hier circa 2 m.

**[0030]** Die in der Vorrichtung zu bearbeitenden Holzsubstrate 2 weisen vorzugsweise eine Feuchte von 7 Gewichts- % auf. Hierfür werden sie vor der Pulverbeschichtung z.B. in einer Klimakammer bei 50 % relativer Feuchte und einer Temperatur von 20°C gelagert.

**[0031]** Im Betrieb werden die bereitgestellten Holzsubstrate 2 maschinell oder von Hand in die Haken 8 der Transportvorrichtung 1 eingehängt und kontinuierlich in Richtung des Pfeils 3 durch die Vorrichtung gefördert. Die Holzsubstrate 2 gelangen zuerst in die Mittel zum Aufsprühen 4, wo alle Oberflächen mit einem geeigneten Lackpulver in gleichmäßiger Dicke besprüht werden; damit das Lackpulver ausreichend an den Holzsubstraten 2 haftet, werden diese elektrostatisch aufgeladen.

**[0032]** Die frisch mit dem Lackpulver besprühten Holzsubstrate 2 werden dann in die Mittel zum Vorwärmen 5 transportiert. Hier sind im Normalfall alle Infrarotstrahler 11 eingeschaltet. Hierdurch wird die Pulverschicht so erwärmt, dass sie zumindest erweicht und mit dem Holzsubstrat 2 sowie die einzelnen Teilchen untereinander verklebt. Durch die spezielle Anordnung der Infrarotstrahler 11 werden auch die Nebenflächen (Ober-, Unter-, Vorder- und Hinterseiten) der Holzsubstrate 2 ausreichend erwärmt.

**[0033]** Unmittelbar nach den Mitteln zum Vorwärmen 5 gelangen die Holzsubstrate 2 in die Mittel zum Verschmelzen und Vernetzen 6. Hier sind die Ventilatoren 16 in Betrieb und blasen heiße Luft aus den Düsen 17 auf die Oberflächen der Holzsubstrate 2; die Luft hat hierbei eine Temperatur von 130° bis 200°C und eine Auftreffgeschwindigkeit von 20 bis 35 m/s. Infolge dieser intensiven Heißluftbehandlung schmilzt die vorher angeschmolzene Pulverschicht komplett auf und wird innerhalb kurzer Zeit weitestgehend vernetzt (gesintert). Es entsteht eine geschlossene Lack- Oberfläche der Pulverschicht mit einer bestimmten Glätte, die eine hohe chemische und mechanische Stabilität aufweist.

**[0034]** In den Mitteln zum Verschmelzen und Vernetzen 6 wird die Luft als Heißluft im Kreislauf geführt. Hierfür saugt jeder Ventilator 16 die Luft aus einem oberen und einen unteren Teil des Behandlungsraums und drückt sie über den Druckkasten 14, die Luftkanäle 15, den Düsenkasten 12, die Druckleitungen 18 und die Düsen 17 zurück in den Behandlungsraum auf die Holzsubstrate 2.

**[0035]** Hierbei trifft die aus den Düsen 17 austretende Luftströmung im Wesentlichen senkrecht auf die Hauptflächen der Holzsubstrate 2. Für die Düsen 17 mit planer Düsenebene bedeutet dies, dass die Heißluft senkrecht zu der Düsenebene austritt und geradlinig zu den Holzsubstraten 2 strömt. Bei den Düsen 17 mit zickzack- förmiger Düsenebene tritt die Heißluft zwar in einem Winkel von 45° aus der Düsenebene aus; es entstehen aber auch Verwirbelungen, die bewirken, dass sowohl ein betreffender Teil der Hauptflächen als auch die Vorder-, Hinter-, Ober- und Unterseiten intensiv von der Heißluft behandelt werden:

**[0036]** Die Luft wird durch die Brenner 19 auf die gewünschte Temperatur von 130° bis 200°C aufgeheizt und durch eine entsprechende Regelung konstant gehalten.

**[0037]** Falls nach dem Vernetzen eine Kühlung der Holzsubstrate erforderlich ist, sind die Brenner 19 des letzten Feldes 6a außer Betrieb, und die Ventilatoren 16 saugen Umgebungsluft als Kühlluft an. Hierfür sind entsprechende Klappen geöffnet. Die erwärmte Kühlluft wird abgeleitet.

**[0038]** Die fertig beschichteten Holzsubstrate 2 werden von Hand oder maschinell aus der Transportvorrichtung 1 ausgehängt und abtransportiert oder zwischengelagert.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Pulverbeschichten von Holzsubstraten,
   wobei die Holzsubstrate (2) bereit gestellt und dann kontinuierlich transportiert werden,
   wobei die Holzsubstrate (2) mit dem Lackpulver besprüht werden und wobei das frisch auf die Holzsubstrate (2) aufgetragene Lackpulver zu einer Lackschicht verschmolzen und vernetzt wird,
   **dadurch gekennzeichnet, dass** die frisch besprühten Holzsubstrate (2) so mittels einer kurzzeitigen Infrarotstrahlung vorbehandelt werden, dass das Lackpulver so eben an den Holzsubstraten (2) haftet und die Oberflächen der Pulverschicht vorvernetzt werden,
   und dass dann die Oberflächen der so vorbehandelten Holzsubstrate (2) einer intensiven Heißluftbehandlung ausgesetzt werden, wobei die mittlere Temperatur der Holzsubstrate (2) unter 100°C bleibt, wobei die Anströmung der Heißluft im Wesentlichen senkrecht auf die Flächen der Holzsubstrate (2) erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit der Heißluft an den Oberflächen 6 bis 40 m/s, vorzugsweise 20 bis 35 m/s beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatur der Heißluft 130° bis 200°C beträgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungszeit der Heißluftbehandlung 100 s bis 300 s beträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Behandlungszeit der Vorbehandlung 30 s bis 90 s beträgt.

6. Vorrichtung zum Pulverbeschichten von Holzsubstraten,
mit Transportmitteln (1) für die Holzsubstrate (2),
mit Mitteln zum Aufsprühen des Lackpulvers auf die Holzsubstrate (2),
mit Mitteln zum Vorwärmen (5) der frisch aufgetragenen Pulverschicht mittels InfrarotStrahlen,
und mit Mitteln zum Verschmelzen und Vernetzen (6) der vorbehandelten Pulverschicht,
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Verschmelzen und Vernetzen (6) mindestens ein Paar Düsenkästen (12) umfassen, die sich in vorbestimmtem Abstand gegenüber liegen,
dass Düsen (17) der Düsenkästen (12) senkrecht und im Wesentlichen parallel zueinander sind
und dass eine Düsenebene jeder Düse (17) derart ausgebildet ist, dass austretende Luftströme im Wesentlichen senkrecht auf die Hauptflächen der Holzsubstrate (2) treffen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Transportrichtung gesehen mehrere Düsenkästen (12) hintereinander angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand gegenüber liegender Düsenkästen (12) variabel einstellbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand gegenüber liegender Düsenkästen (12) 100 mm bis 500 mm beträgt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Düsen (17) mit unterschiedlichen Düsenebenen eingesetzt sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Vorwärmen (5) eine Vielzahl elektrischer, rohrförmiger Infrarotstrahler (11) umfasst, die fischgratartig angeordnet sind.

## Claims

1. Method for powder coating wood substrates,
wherein the wood substrates (2) are supplied and then transported continuously ,
wherein the wood substrates (2) are sprayed with the paint powder, and wherein the paint powder freshly applied onto the wood substrates (2) is melted and crosslinked to produce a paint layer,
**characterised in that**
the freshly sprayed wood substrates (2) are pretreated by means of brief infrared radiation so that the paint powder just adheres to the wood substrates (2) and the surfaces of the powder coating are precrosslinked,
**in that** then the surfaces of the wood substrates (2) pretreated in this manner are exposed to intensive hot air treatment with the average temperature of the wood substrates (2) remaining below 100 °C and
**in that** the hot air is directed essentially perpendicularly onto the surfaces of the wood substrates (2).

2. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the speed of the hot air at the surfaces is 6 to 40 m/s, preferably 20 to 35 m/s.

3. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the temperature of the hot air is 130 ° to 200 °C.

4. Method according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the hot air treatment takes 100 s to 300 s.

5. Method according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the pretreatment takes 30 s to 90 s.

6. Device for powder coating wood substrates,
comprising transport means (1) for the wood substrates (2),
means for spraying the paint powder onto the wood substrates (2),
means for preheating (5) the freshly applied powder layer by infrared radiation,
and means for melting and crosslinking (6) the pretreated powder layer, **characterised in that** the means for melting and crosslinking (6) comprise at least one pair of nozzle chambers (12), which lie opposite one another with a predetermined spacing,
**in that** nozzles (17) of the nozzle chambers (12) are vertical and essentially parallel to one another, and
**in that** the nozzle plane of each nozzle (17) is configured in such a manner that exiting air streams impact the main surfaces of the wood substrates (2) essentially perpendicularly.

7. Device according to claim 7, **characterised in that** as seen in transport direction, multiple nozzle chambers (12) are disposed one behind the other.

8. Device according to claim 7 or 8, **characterised in that** the spacing between opposite nozzle chambers (12) can be adjusted variably.

9. Device according to one of claims 7 to 9, **characterised in that** the spacing between opposite nozzle chambers (12) is 100 mm to 500 mm.

10. Device according to one of claims 7 to 10, **characterised in that** nozzles 17) with different nozzle planes are used.

**11.** Device according to one of claims 7 to 11, **characterised in that** the means for preheating (5) comprises a plurality of electrical, tubular infrared emitters (11), arranged in a fishbone pattern.

**Revendications**

**1.** Procédé de revêtement de substrats en bois par poudrage,
dans lequel les substrats en bois (2) sont préparés et ensuite transportés en continu,
dans lequel la peinture en poudre est pulvérisée sur les substrats en bois (2),
et dans lequel la peinture en poudre fraîchement déposée sur les substrats en bois (2) est fondue et réticulée pour former une couche de peinture,
**caractérisé en ce que** les substrats en bois (2) fraîchement revêtus par pulvérisation sont prétraités avec un rayonnement infrarouge de courte durée de telle façon que la peinture en poudre adhère de justesse aux substrats en bois (2) et que les surfaces de la couche de poudre sont pré-réticulées,
**en ce que** les surfaces des substrats en bois (2) ainsi traités sont ensuite soumises à un traitement à l'air chaud intensif dans lequel la température des substrats en bois (2) reste inférieure à 100°C
et **en ce que** le flux d'air chaud est sensiblement perpendiculaire aux surfaces des substrats en bois (2.

**2.** Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la vitesse de l'air chaud au niveau des surfaces va de 6 à 40 m/s, de préférence de 20 à 35 m/s.

**3.** Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la température de l'air chaud se situe dans la plage de 130° à 200°C.

**4.** Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la durée du traitement à l'air chaud se situe dans la plage de 100 secondes à 300 secondes.

**5.** Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la durée du prétraitement se situe dans la plage de 30 secondes à 90 secondes.

**6.** Dispositif de revêtement de substrats en bois par poudrage,
avec des moyens de transport (1) pour les substrats en bois (2),
avec des moyens de pulvérisation de la peinture en poudre sur les substrats en bois (2),
avec des moyens de préchauffage (5) de la couche de poudre fraîchement déposée par un rayonnement infrarouge,
et avec des moyens de fusion et réticulation (6) de la couche de poudre prétraitée,
**caractérisé en ce que** les moyens de fusion et réticulation (6) comprennent au moins une paire de boites de buses (12) qui se font face à une distance prédéfinie,
**en ce que** les buses (17) des boites de buses (12) sont disposées verticales et sensiblement parallèles les unes aux autres,
et **en ce qu'**un plan de chaque buse (17) est configuré de telle sorte que les flux d'air sortants frappent les surfaces principales des substrats en bois (2) sensiblement à la verticale.

**7.** Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** plusieurs boites de buses (12) sont disposées à la suite les unes des autres dans le sens de transport.

**8.** Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la distance entre les boites de buses opposées (12) est réglable de manière variable.

**9.** Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** la distance entre les boites de buses opposées (12) va de 100 mm à 500 mm.

**10.** Dispositif selon l'une des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** les buses (17) sont utilisées avec différents plans de buses.

**11.** Dispositif selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** les moyens de préchauffage (5) comprennent une pluralité de rayonneurs infrarouges électriques tubulaires (11) disposés en arête de poisson.

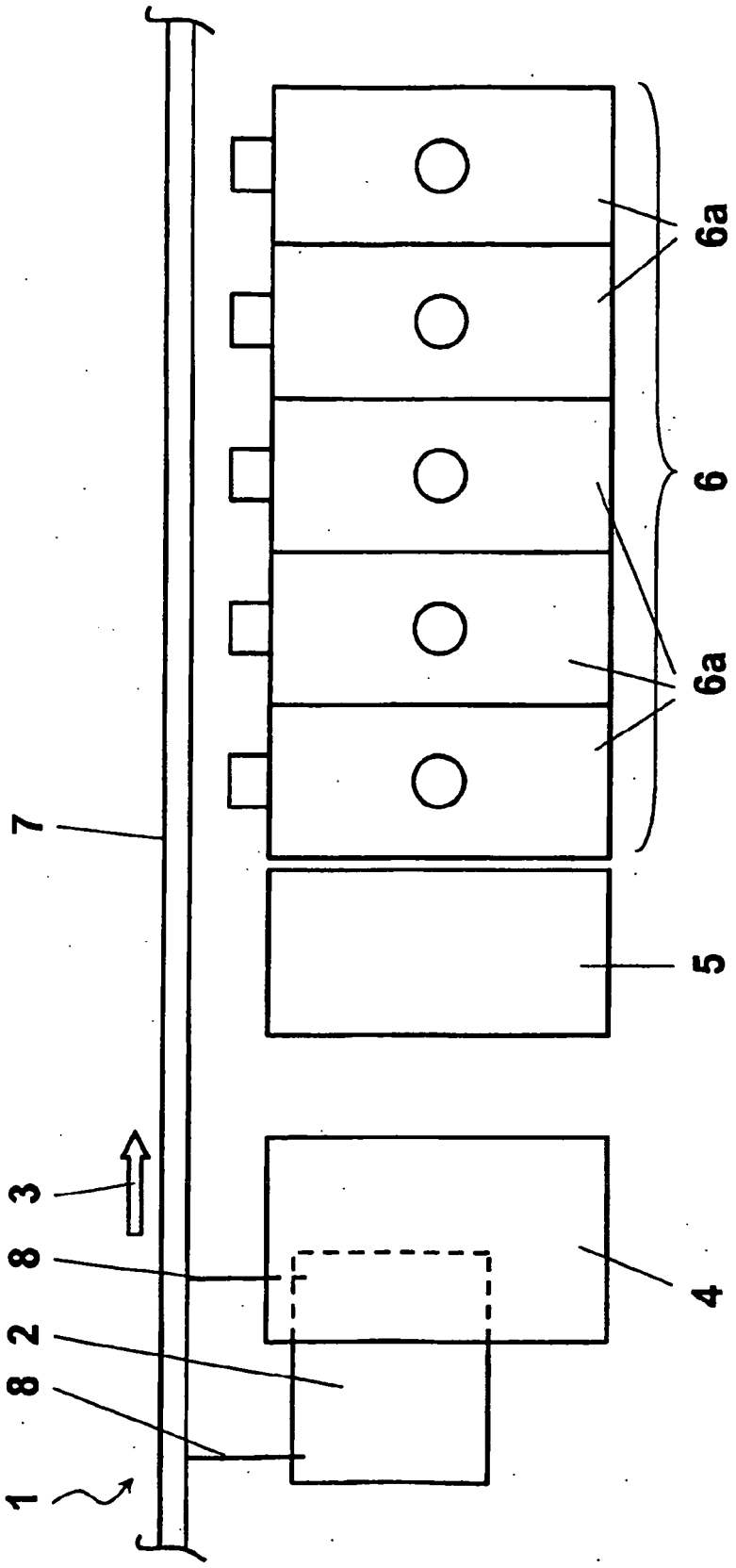



Fig. 1

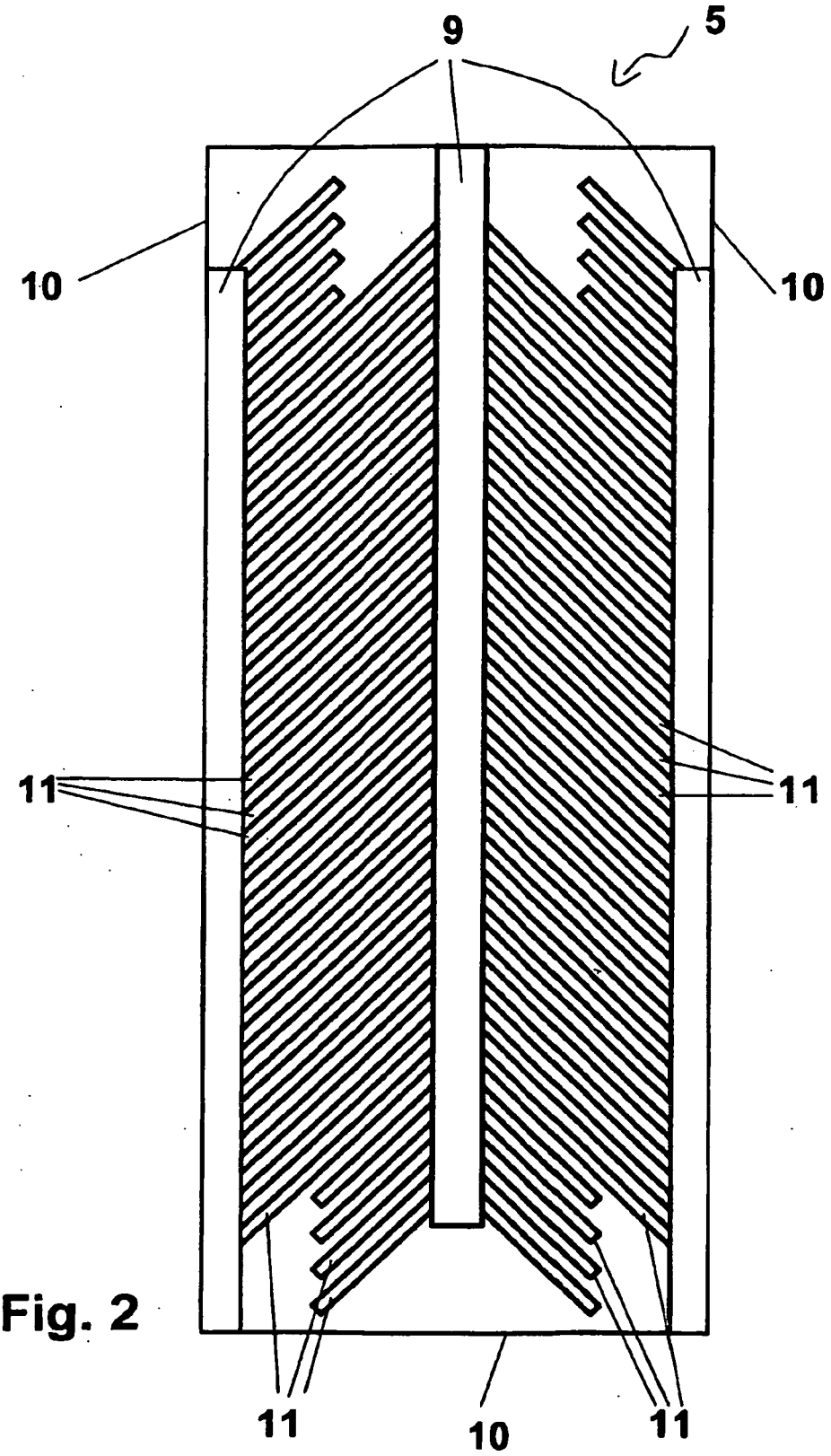



Fig. 2

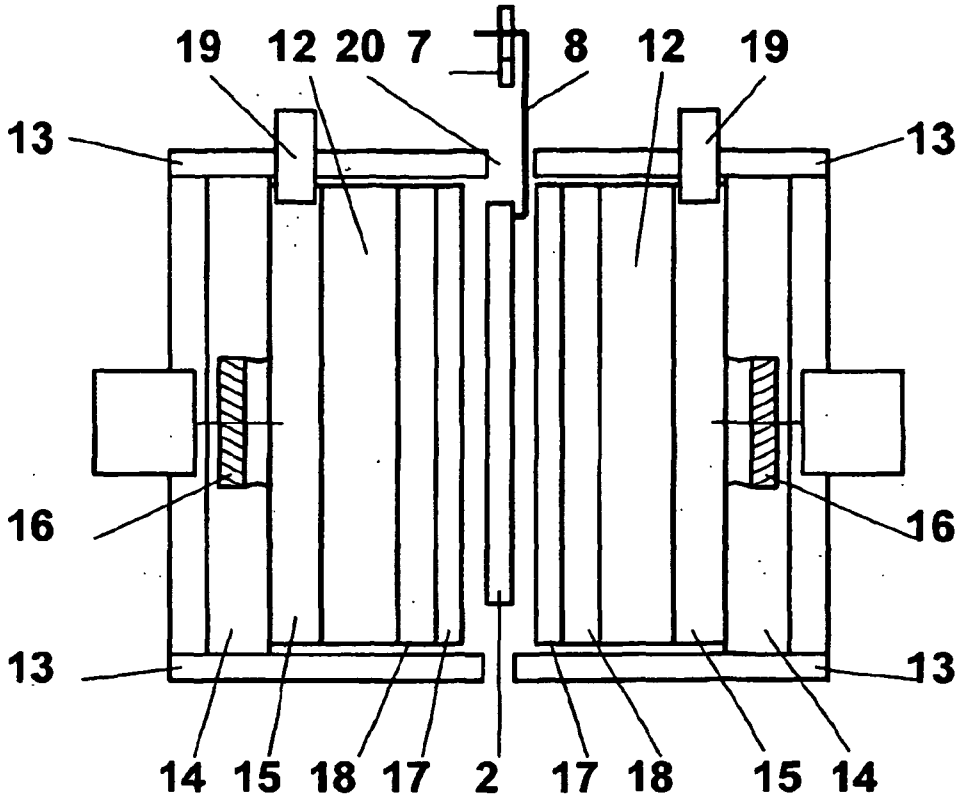

19
12
20
7
8
12
19
13
13
16
16
13
13
14
15
18
17
2
17
18
15
14

Fig. 3

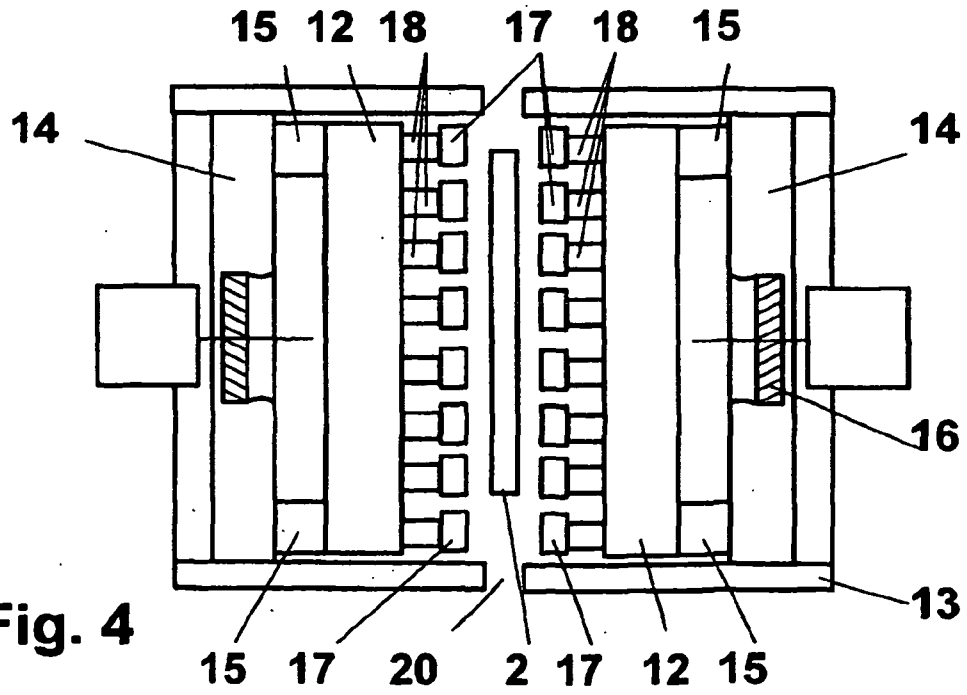

15
12
18
17
18
15
14
14
16
13
15
17
20
2
17
12
15

Fig. 4

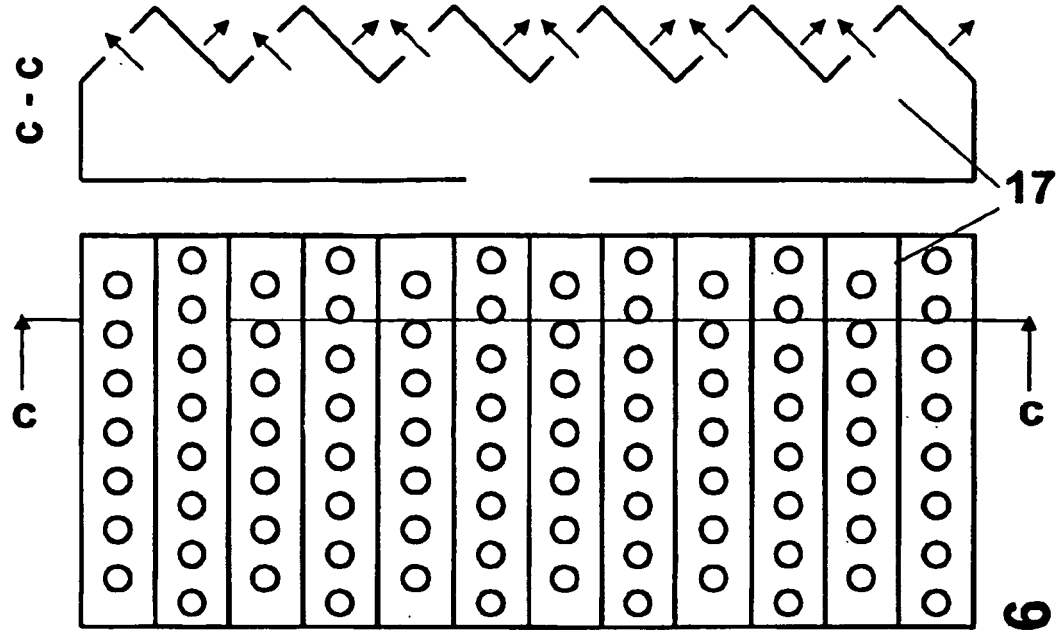



Fig. 6

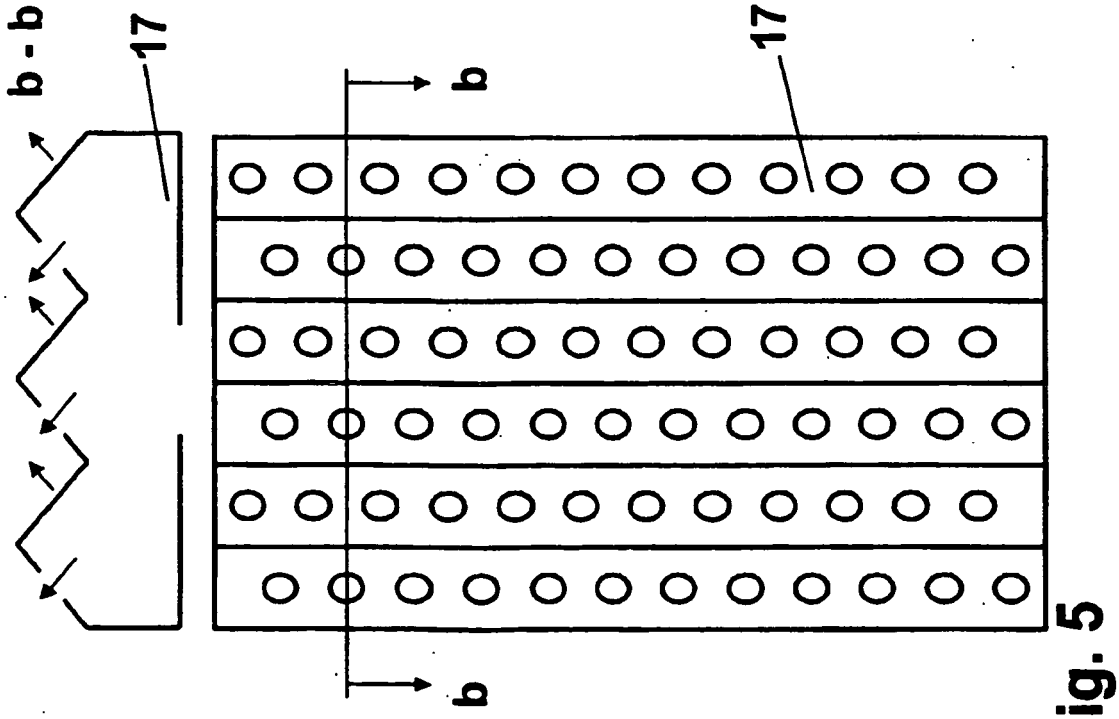



Fig. 5

## 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


- US 6596347 B2 **[0004]**
- DE 102005003802 A1 **[0005] [0009]**