

(19)



(11)

EP 4 069 482 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B27D 5/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B27D 5/003

(21) Anmeldenummer: **20820132.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/084704

(22) Anmeldetag: **04.12.2020**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2021/110952 (10.06.2021 Gazette 2021/23)

(54) **VORRICHTUNG SOWIE EIN VERFAHREN ZUM BESCHICHTEN EINER FLÄCHE EINES WERKSTÜCKS**

DEVICE AND METHOD TO COVER THE SURFACE OF A WORKPIECE

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ POUR COUVRIR UNE SURFACE DE PIÉCE DE TRAVAIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

• **HOMEIER, Achim**
72285 Pfalzgrafenweiler (DE)

(30) Priorität: **06.12.2019 DE 102019133335**

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle**
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 726 443 EP-A1- 1 839 883
EP-A1- 1 892 107 EP-A1- 1 935 657
EP-A1- 2 065 217 WO-A1-02/00449
WO-A1-02/00449 DE-A1-102015 212 409
DE-A1-102015 219 108 DE-U1-202004 000 662
DE-U1-202019 104 261

(73) Patentinhaber: **HOMAG GmbH**
72296 Schopfloch (DE)

(72) Erfinder:

- **SCHWARZ, Sergej**
90491 Nürnberg (DE)
- **SCHMID, Johannes**
72181 Starzach (DE)

EP 4 069 482 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Beschichten einer Fläche eines Werkstücks, insbesondere einer Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks. Eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren sind aus dem Dokument WO 02/00449 A1 bekannt.

Stand der Technik

[0002] Schmalseiten plattenförmiger Werkstücke aus Holz oder Holzwerkstoffen werden in vielen Fällen mit einem sogenannten Kantenband verschlossen. Das Kantenband kann dabei beispielsweise ein Furnierstreifen oder ein Streifen aus einem Kunststoffmaterial sein. Ein derartiges Vorgehen ist gerade dann notwendig, wenn es sich bei dem plattenförmigen Werkstück um eine Spanplatte oder generell um ein Werkstück mit einer zu schützenden oder aus optischen Gründen zu verdeckenden Kernschicht handelt, die an der Schmalseite vergleichsweise offenporige Strukturen aufweist. Konventionelle Kantenbänder weisen eine definierte Breite auf. Ein Kantenband mit einer bestimmten Breite wird somit bei einem Werkstück mit entsprechender Dicke eingesetzt. Um die Variabilität zu steigern, werden deshalb Kantenbänder mit unterschiedlichen Breiten und in unterschiedlichen Mustern bereitgehalten. Dies führt allerdings zu einem erhöhten logistischen Aufwand.

[0003] In diesem Zusammenhang ist beispielsweise die EP 1 726 443 A1 bekannt, die eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Bemustern der Schmalseite von plattenförmigen Werkstücken beschreibt. Die Vorrichtung umfasst eine stationäre Druckeinheit mit mindestens einem Tintenstrahl Druckkopf, eine Fördereinrichtung sowie eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen der Abmessungen und/oder der Lage der zu bemusternden Schmalseite. Mit dieser Vorrichtung wird vermieden, dass bei wechselnden Bauteilabmessungen jedes Mal erneut justiert werden muss. Vielmehr können beispielsweise im Durchlaufbetrieb Bauteile mit unterschiedlichsten Abmessungen bemustert werden, ohne den Betrieb der Vorrichtung anzuhalten. Darüber hinaus erhält man durch die genannte Vorrichtung eine verbesserte Bemusterungsqualität. So wird durch die individuelle Erfassung jedes einzelnen Werkstücks sichergestellt, dass tatsächlich nur die Schmalseiten, und nicht beispielsweise die Ober- oder Unterseiten der Werkstücke unerwünscht bemustert werden.

[0004] Ferner ist das Dokument DE 10 2015 219 108 A1 bekannt, das ein Verfahren zur Schmalseitenbeschichtung an insbesondere plattenförmigen Werkstücken betrifft, mit den Schritten: Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen einem Werkstück und einer Auftragseinheit, welche Auftragseinheit zum Aufbringen einer Masse vorgesehen ist, Einstellen eines Aufbringbe-

reichs zum Aufbringen der Masse, insbesondere in Abhängigkeit von der Breite der Schmalseite eines mit der Masse zu versehenen Werkstücks, und Aufbringen der Masse an einer Schmalseite des Werkstücks zur Ausbildung eines dreidimensionalen Körpers.

[0005] Im Dokument EP 1 892 107 A1 wird eine Vorrichtung zum Bemustern von Werkstücken beschrieben.

Gegenstand der Erfindung

[0006] Die Erfindung zielt darauf ab, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren bereitzustellen, um eine Fläche eines Werkstücks, insbesondere eine Schmalseite eines Werkstücks, mit hoher Qualität zu beschichten, wobei eine hohe Variabilität erreicht werden soll.

[0007] Die Erfindung stellt eine entsprechende Vorrichtung bereit. Weitere Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren gemäß Anspruch 10. Merkmale des Verfahrens sowie weiterer Ausführungsformen hiervon können im Rahmen der Vorrichtung eingesetzt werden. Entsprechendes gilt für Merkmale der Vorrichtung sowie deren bevorzugte Weiterbildungen, die im Rahmen des Verfahrens zum Einsatz kommen können.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist zum Beschichten einer Fläche eines Werkstücks geeignet. Bei der Fläche handelt es sich bevorzugt um eine Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks. Die Vorrichtung umfasst: zumindest eine Vorbehandlungseinrichtung zum Vorbehandeln einer zu beschichtenden Fläche, eine Einrichtung zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen der Vorbehandlungsvorrichtung und dem Werkstück, und mindestens eine Druckeinrichtung, insbesondere eine Inkjet-Druckeinrichtung, wobei die Druckeinrichtung mindestens einen digitalen Druckkopf umfasst. Der Druckkopf kann als Inkjet-Druckkopf ausgebildet sein. Ferner ist es vorgesehen, dass die Vorbehandlungseinrichtung eingerichtet ist, ein Vorbehandlungsmaterial auf die zu bedruckende Fläche des Werkstücks aufzutragen.

[0009] Gemäß der Erfindung weist die Vorrichtung ferner eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen einer Eigenschaft der zu beschichtenden Fläche auf. Ferner ist eine Steuereinrichtung der Vorrichtung eingerichtet, auf Grundlage des Erfassungsergebnisses der Erfassungseinrichtung die Vorbehandlungseinrichtung und/oder die Druckeinrichtung zu steuern und/oder zu regeln. Somit kann gewissermaßen eine intelligente Überwachung bereitgestellt werden, die im Fall der Regelung ein sich selbst justierendes System bereitstellt.

[0010] Die Erfassungseinrichtung weist ein erstes Erfassungsmodul auf, das angeordnet und eingerichtet ist, um die zu beschichtende Fläche vor dem Vorbehandeln zu erfassen. Somit ist das erste Erfassungsmodul im Fall einer Durchlaufmaschine in Durchlaufrichtung vor dem Vorbehandlungsmodul angeordnet. Mittels des ersten Erfassungsmoduls können Unterschiede in der Rohdichte und/oder der Porigkeit der zu beschichtenden Fläche

ermittelt werden. Diese Informationen können genutzt werden, um die Vorbehandlung gezielt zu beeinflussen.

[0011] Zusätzlich umfasst die Erfassungseinrichtung ein zweites Erfassungsmodul, das angeordnet und eingerichtet ist, die zu beschichtende Fläche nach dem Vorbehandeln zu erfassen. Im Fall einer Durchlaufmaschine ist das zweite Erfassungsmodul in Durchlaufrichtung nach dem Vorbehandlungsmodul angeordnet.

[0012] Die Erfindung hat insbesondere Vorteile, dass das Beschichten eines Werkstücks mit hoher Variabilität und Qualität der Oberfläche durchgeführt werden kann. Ferner werden auch die mit einer Beschichtung von Schmalseiten verbundene Logistik vereinfacht und damit die Produktionskosten reduziert. Darüber hinaus wird dem Nutzer der Vorrichtung/ des Verfahrens die Möglichkeit gegeben, das Design und die Qualität der Beschichtung des Werkstücks zu beeinflussen.

[0013] In einer Ausführungsform ist es vorgesehen, dass die Vorbehandlungseinrichtung eingerichtet ist, einen Lack, einen Schmelzkleber, ein Zweikomponenten-Material oder ein thermoplastisches Material auszubringen. Das Vorbehandlungsmaterial (beispielsweise Lack, Schmelzkleber, Zweikomponenten-Material oder thermoplastisches Material) ist dazu geeignet, Poren an der Oberfläche des Werkstücks zu verschließen und/oder Unebenheiten auszugleichen, so dass in einem nachfolgenden Schritt zum Beschichten der Fläche des Werkstücks ein hochwertiges Ergebnis erzielt werden kann.

[0014] Ein thermoplastisches Material kann im erwärmten Zustand auf ein Werkstück aufgebracht werden und härtet nachfolgend aus. Der Aushärtprozess kann beispielsweise durch eine Kühleinrichtung beschleunigt werden. Ein Zweikomponenten-Material hat sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen, da dieses Material selbsthärtend ist.

[0015] Die Vorbehandlungseinrichtung kann eine Aktivierungseinrichtung, insbesondere eine UV-Aktivierungseinrichtung, umfassen, um ein zügiges Aushärten eines Vorbehandlungsmaterials zu erreichen, insbesondere wenn es sich um einen UV-Lack oder UV-Schmelzkleber handelt.

[0016] Es ist bevorzugt, dass die Vorbehandlungseinrichtung eine Düse, insbesondere eine Schlitzdüse, und eine Abstreifeinrichtung zum Glätten des von der Düse ausgebrachten Materials umfasst. Somit kann ein hochwertiges Vorbehandlungsergebnis erreicht werden.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Vorbehandlungseinrichtung eine Auftragsdüse/Spritzdüse oder mehrere Auftragsdüsen. Auf diese Weise kann ein kontaktloser und dabei gleichmäßiger Auftrag eines Vorbehandlungsmaterials erfolgen.

[0018] Ferner ist es möglich, unterschiedliche Vorbehandlungsmaterialien an der Fläche des Werkstücks aufzutragen, beispielsweise bei einem Zweikomponenten-Werkstoff einen Härter im Randbereich der Fläche. Alternativ oder zusätzlich können Farbstoffe gezielt beige-mischt werden.

[0019] Die Druckeinrichtung weist zumindest einen

Druckkopf, bevorzugt mehrere Druckköpfe auf. Die Düsen des Druckkopfs haben in einer Ausführungsform einen Durchmesser im Bereich von $2\mu\text{m}$ bis $200\text{--}300\mu\text{m}$, bevorzugt im Bereich von $2\mu\text{m}$ bis $100\mu\text{m}$, besonders bevorzugt im Bereich von $2\mu\text{m}$ bis $12\mu\text{m}$.

[0020] Wenn die Druckeinrichtung mehrere Druckköpfe aufweist, wie dies gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen ist, kann mit jedem Druckkopf jeweils eine Deckschicht am Werkstück derart aufgetragen werden, dass ausgehend von der mit der Vorbehandlungseinrichtung vorbehandelten Oberfläche ein mehrschichtiger Aufbau entsteht.

[0021] Dabei ist es auch möglich, bestimmten Schichten des mehrschichtigen Aufbaus bestimmte Funktionen zuzuweisen. Insbesondere kann eine äußerste Schicht als Schutzschicht ausgebildet sein, die aus einem besonders widerstandsfähigen Material ausgebildet ist. Ist diese äußerste Schicht transparent, so kann eine Dekorschicht unterhalb dieser Schutzschicht ausgebildet sein. Ferner können Schichten bereitgestellt werden, die der gesamten Beschichtung eine bestimmte Dicke verleihen, die mit der Ausgestaltung der an der Breitseite vorliegenden Deckschicht abgestimmt ist. In einer der Schichten kann gemäß einer weiteren Ausführungsform ein elektrisch leitfähiges Material vorgesehen sein.

[0022] Es ist bevorzugt, dass die Druckköpfe der Druckeinrichtung jeweils einen separaten Materialspeicher aufweisen. Somit können die Druckköpfe mit unterschiedlichen Materialien versorgt werden.

[0023] Die Druckköpfe der Druckeinrichtung können eine veränderbare Druckhöhe aufweisen. Somit können beispielsweise unterschiedlich dicke Werkstücke an einer Schmalfläche bedruckt werden.

[0024] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Beschichten einer Fläche eines Werkstücks, wie insbesondere einer Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks. Im Rahmen des Verfahrens kann eine Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche zum Einsatz kommen. Das Verfahren umfasst die Schritte: Vorbehandeln einer zu beschichtenden Fläche mit einer Vorbehandlungseinrichtung, Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen der Vorbehandlungsvorrichtung und dem Werkstück, und Bedrucken der vorbehandelten Fläche mittels einem oder mehrerer Druckköpfe.

[0025] Es ist bevorzugt, dass ein von der Vorbehandlungseinrichtung ausgebrachtes Material ein UV-Lack, ein UV-Schmelzkleber, ein Zweikomponenten-Material oder ein thermoplastisches Material ist. Ein UV-Lack oder ein UV-Schmelzkleber kann insbesondere mittels einer UV-Quelle ausgehärtet werden. Somit kann die derart vorbehandelte Fläche relativ zügig bedruckt werden. Ein thermoplastisches Material kann im erwärmten Zustand auf ein Werkstück aufgebracht werden und härtet nachfolgend aus. Der Aushärtprozess kann beispielsweise durch eine Kühleinrichtung beschleunigt werden. Ein Zweikomponenten-Material hat sich dahingehend als besonders vorteilhaft erwiesen, dass ein Zweikomponenten-Material selbsthärtend ist.

[0026] In einer weiteren Ausführungsform des Verfahrens ist es vorgesehen, dass ein von zumindest einem der Druckköpfe ausgebrachtes Material PVC (Polyvinylchlorid), PP (Polypropylen), ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer), Holz-Kunststoff-Verbundmaterial (WPC; Wood-Plastic-Composites) oder Akrylharz ist.

[0027] Es ist bevorzugt, dass die Fläche ein Profil aufweist, beispielsweise einen oder mehrere Radien und/oder Fasen. Dabei kann es vorgesehen sein, dass das Profil mittels einer Bearbeitungseinrichtung, beispielsweise einem Fräser, in das Werkstück eingebracht und anschließend der Schritt des Vorbehandelns erfolgt. In einer weiteren Ausführungsform wird eine Eigenschaft der zu beschichtenden Fläche vor oder nach einem Vorbehandeln erfasst. Auf Grundlage des Erfassungsergebnisses kann (insbesondere mittels einer Steuereinrichtung) die Vorbehandlungseinrichtung und/oder der oder die Druckköpfe gesteuert und/oder geregelt werden.

[0028] Kurze Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0029] Anhand der beigefügten Figur wird eine bevorzugte Ausführung einer Vorrichtung gemäß der Erfindung beschrieben. In diesem Zusammenhang genannte Modifikationen einzelner Merkmale können jeweils einzeln kombiniert werden, um weitere Ausführungsformen der Erfindung auszubilden. Obwohl die nachfolgend beschriebene Vorrichtung sowie das entsprechende Verfahren rein beispielhaft, und nicht einschränkend, zu verstehen sind, können Merkmale der beschriebenen Ausführungsform auch zur weiteren Charakterisierung der in den Ansprüchen genannten Vorrichtung und des Verfahrens herangezogen werden.

[0030] In Figur 1 wird schematisch eine Vorrichtung dargestellt, mit der plattenförmige Werkstücke mit einer Beschichtung an deren Schmalseite versehen werden können. Beispielsweise handelt es sich bei den genannten plattenförmigen Werkstücken um Werkstücke aus Holz, Holzwerkstoffen oder Verbundstoffen, insbesondere um Spanplatten, MDF-Platten oder dergleichen.

[0031] An der Schmalseite solcher Werkstücke soll im Rahmen der Verarbeitung eine Beschichtung aufgebracht werden, um die Schmalseite zu vergüten. Die Hauptseite, auch Breitseite genannt, verfügt entweder über eine Deckschicht oder bedarf keiner weiteren Beschichtung.

[0032] Ein Werkstück W wird mittels der Vorrichtung in einer horizontalen Richtung bewegt. Die Bewegungsrichtung ist in der beigefügten Figur mit einem Pfeil angedeutet. Hierzu umfasst die Vorrichtung eine Fördereinrichtung, wie einen Transportriemen, ein Förderband oder Förderkette. Auch kann das Bewegen eines Werkstücks mittels eines Roboters erfolgen.

[0033] Die Vorrichtung verfügt ferner über eine Vorbehandlungseinrichtung 20, die eingerichtet ist, ein Vorbehandlungsmaterial auf die zu beschichtende Schmalseite des Werkstücks W aufzubringen. Die Vorbehandlungseinrichtung 20 umfasst hierzu eine Düse (insbesondere Schlitzdüse) und eine Abstreifeinrichtung zum Glätten des von der Düse ausgebrachten Materials. Alternativ oder zusätzlich kann die Vorbehandlungseinrichtung eine Spritzdüse umfassen. Das Vorbehandlungsmaterial wird dazu verwendet, Poren und Unebenheiten einer Schmalseite des Werkstücks W auszugleichen und eine ebene und gleichmäßige Oberfläche bereitzustellen.

[0034] Als Vorbehandlungsmaterial haben sich insbesondere ein UV-Lack, ein UV-Schmelzkleber, ein Zweikomponenten-Material oder ein thermoplastisches Material als vorteilhaft erwiesen, wobei insbesondere ein UV-Lack und ein UV-Schmelzkleber mittels einer UV-Quelle ausgehärtet werden können. Ein thermoplastisches Material kann im erwärmten Zustand auf ein Werkstück aufgebracht werden und härtet nachfolgend aus. Der Aushärteprozess kann beispielsweise durch eine Kühleinrichtung beschleunigt werden. Ein Zweikomponenten-Material kann vor dem Auftrag auf das Werkstück aus zwei Komponenten gemischt werden, so dass ein selbstaushärtender Prozess gestartet wird.

[0035] Die Vorbehandlungseinrichtung 20 ist demnach eingerichtet, zumindest eines der genannten Materialien an der Schmalseite des Werkstücks W aufzubringen und die Schmalseite somit für einen nachfolgenden Verarbeitungsschritt vorzubereiten.

[0036] Die mit dem ausgehärteten Vorbehandlungsmaterial versehene Schmalseite des Werkstücks W stellt eine Oberfläche bereit, die im Zuge der weiteren Verarbeitung vergütet, insbesondere bedruckt, werden kann. Eine derartige Oberfläche hat eine ähnlich harte Struktur wie andere Seiten des Werkstücks.

[0037] Ferner umfasst die Vorrichtung eine Druckeinrichtung 30, die über mehrere Druckköpfe 30a, 30b verfügt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei Druckköpfe vorgesehen, wobei auch eine größere Anzahl (Anzahl n) an Druckköpfen eingesetzt werden kann. Mit den Druckköpfen 30a, 30b wird jeweils eine Deckschicht am Werkstück W derart aufgetragen, dass ausgehend von der mit der Vorbehandlungseinrichtung 20 vorbehandelten Oberfläche ein mehrschichtiger Aufbau entsteht.

[0038] Die Druckköpfe sind als Inkjet-Druckköpfe ausgebildet, deren Düsen einen Durchmesser im Bereich von ca. 2 µm bis 12 µm aufweisen.

[0039] Dabei ist es möglich, bestimmten Schichten des mehrschichtigen Aufbaus bestimmte Funktionen zuzuweisen. Insbesondere kann eine äußerste Schicht als Schutzschicht ausgebildet sein, die aus einem besonders widerstandsfähigen Material ausgebildet ist. Ist diese äußerste Schicht transparent, so kann eine Dekorschicht unterhalb dieser Schutzschicht ausgebildet sein. Ferner können Schichten bereitgestellt werden, die der gesamten Beschichtung eine bestimmte Dicke verleihen,

die mit der Ausgestaltung der an der Breitseite vorliegenden Deckschicht abgestimmt ist. In einer der Schichten kann ein elektrisch leitfähiges Material vorgesehen sein.

[0040] Je nach Anwendung können die zu beschichtenden Oberflächen bereits mit einem Profil versehen sein. Dementsprechend sind auch die Druckköpfe 30a, 30b der Druckeinrichtung 30 an ein solches Profil angepasst, um einen gleichen Abstand der Düsen der Druckköpfe zur zu beschichtenden Oberfläche zu gewährleisten.

[0041] Die Vorrichtung umfasst ferner eine Erfassungseinrichtung 10, die ein erstes Erfassungsmodul 10a sowie ein zweites Erfassungsmodul 10b aufweist. In Durchlaufrichtung ist das erste Erfassungsmodul 10a vor der Vorbehandlungseinrichtung 20 angeordnet, wohingegen das zweite Erfassungsmodul 10b der Vorbehandlungseinrichtung 20 nachrangig angeordnet ist. Die Erfassungsmodule 10a, 10b sind eingerichtet, eine kontaktlose Erfassung einer Fläche vorzunehmen.

[0042] Mit dem ersten Erfassungsmodul 10a wird eine noch unbehandelte Oberfläche des Werkstücks W erfasst und basierend auf dem Erfassungsergebnis eine Einstellung oder Justierung der Vorbehandlungseinrichtung 20 vorgenommen. Beispielsweise kann die zu dosierende Menge des Vorbehandlungsmaterials eingestellt oder verändert werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass mögliche Poren oder Unebenheiten an der Schmalseite des Werkstücks W ausgeglichen und/oder verfüllt werden.

[0043] Mit dem zweiten Erfassungsmodul 10b kann das Arbeitsergebnis der Vorbehandlungseinrichtung 20 überprüft werden, um eine hochwertige Oberfläche vor dem Bedrucken mit der Druckeinrichtung 30 sicherzustellen.

[0044] Die Vorrichtung kann ferner eine Bearbeitungseinrichtung zum Bearbeiten der Fläche eines Werkstücks W. Mit dieser Bearbeitungseinrichtung kann bei Bedarf ein Profil in der Fläche eines Werkstücks W eingebracht werden, bevor mittels der Vorbehandlungseinrichtung 20 ein Vorbehandlungsmaterial auf die zu beschichtende Schmalseite des Werkstücks W aufgebracht wird. Gemäß einer anderen Ausführungsform kann die Bearbeitungseinrichtung entfallen, insbesondere wenn mit der Vorrichtung Werkstücke beschichtet werden sollen, die eine ebene Schmalseite aufweisen oder bereits mit einem Profil versehen wurden.

[0045] Eine Verarbeitung eines plattenförmigen Werkstücks wird wie nachfolgend erläutert durchgeführt.

[0046] Zunächst wird das Werkstück W auf eine Fördereinrichtung der Vorrichtung aufgebracht und in der Bewegungsrichtung bewegt. Beim Auflegen oder beim Bewegen des Werkstücks W wird dieses ausgerichtet und in den Bereich des ersten Erfassungsmoduls 10a der Erfassungseinrichtung 10 gefördert. Das erste Erfassungsmodul 10a ermittelt, ob die bewertete Schmalseite des Werkstücks Unebenheiten und/oder Poren aufweist. Dabei wird auch eine quantitative Erfassung der Unebenheiten und/oder Poren vorgenommen.

[0047] Das vom ersten Erfassungsmodul 10a ermittelte Ergebnis wird an die Steuereinrichtung der Vorrichtung übertragen, wobei die Steuereinrichtung eingerichtet ist, basierend auf dem Erfassungsergebnis Einstellungen an der in Durchlaufrichtung nachrangig angeordneten Vorbehandlungseinrichtung 20 vorzunehmen.

[0048] Mit der Vorbehandlungseinrichtung 20 wird nachfolgend die Fläche des Werkstücks W vorbehandelt, indem ein Vorbehandlungsmaterial an der Fläche des Werkstücks aufgebracht wird. Dieses Vorbehandlungsmaterial ist bevorzugt ein UV-Lack, UV-Schmelzkleber, oder ein thermoplastisches Material, der/das mittels einer Düse ausgebracht und mittels einer Glättungseinrichtung auf der Fläche des Werkstücks W verteilt und geglättet wird.

[0049] In Durchlaufrichtung nachrangig zur Vorbehandlungseinrichtung 20 ist ein zweites Erfassungsmodul 10b vorgesehen, das die mit der Vorbehandlungseinrichtung 20 vorbehandelte Fläche erfasst. Das Erfassungsergebnis wird an die Steuereinrichtung der Vorrichtung übermittelt. Die Steuereinrichtung ist eingerichtet, basierend auf dem Erfassungsergebnis des zweiten Erfassungsmoduls 10b eine Regelung der Vorbehandlungseinrichtung 20 durchzuführen, bspw. die durch die Vorbehandlungseinrichtung 20 ausgebrachte Menge zu verringern oder zu erhöhen.

[0050] Nachfolgend gelangt das Werkstück W in den Bereich der Druckeinrichtung 30, die eine Vielzahl von Druckköpfen aufweist. Durch Verwendung mehrerer Druckköpfe 30a, 30b wird an der Schmalseite des Werkstücks W ein mehrschichtiger Aufbau generiert, um die Schmalseite des Werkstücks W zu vergüten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten einer Fläche eines Werkstücks (W), insbesondere einer Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks, umfassend:

zumindest eine Vorbehandlungseinrichtung (20) zum Vorbehandeln einer zu beschichtenden Fläche,

eine Einrichtung zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen der Vorbehandlungsvorrichtung (20) und dem Werkstück (W), und mindestens eine Druckeinrichtung (30), insbesondere eine Inkjet-Druckeinrichtung, wobei die Druckeinrichtung (30) mindestens einen digitalen Druckkopf (30a, 30b) umfasst, wobei die Vorbehandlungseinrichtung (20) eingerichtet ist, ein Vorbehandlungsmaterial auf die zu bedruckende Fläche des Werkstücks (W) aufzutragen,

ferner aufweisend eine Erfassungseinrichtung (10) zum Erfassen einer Eigenschaft der zu beschichtenden Fläche, wobei eine Steuereinrichtung der Vorrichtung eingerichtet ist, auf Grund-

lage des Erfassungsergebnisses der Erfassungseinrichtung (10) die Vorbehandlungseinrichtung (20) und/oder die Druckeinrichtung (30) zu steuern und/oder zu regeln,
dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (10) umfasst:

ein erstes Erfassungsmodul (10a), das angeordnet und eingerichtet ist, um die zu beschichtende Fläche vor dem Vorbehandeln zu erfassen, und
 ein zweites Erfassungsmodul (10b), das angeordnet und eingerichtet ist, die Fläche nach dem Vorbehandeln zu erfassen.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorbehandlungseinrichtung (20) eingerichtet ist, einen Lack, einen Schmelzkleber, ein Zweikomponenten-Material oder ein thermoplastisches Material auszubringen.
3. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorbehandlungseinrichtung (20) eine Aktivierungseinrichtung, insbesondere eine UV-Aktivierungseinrichtung, umfasst.
4. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorbehandlungseinrichtung (20) eine Düse, insbesondere eine Schlitzdüse oder Spritzdüse, und bevorzugt eine Abstreifeinrichtung zum Glätten des von der Düse ausgebrachten Materials umfasst.
5. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsen des Druckkopfs einen Durchmesser im Bereich von $2\mu\text{m}$ bis $300\mu\text{m}$, bevorzugt $2\mu\text{m}$ bis $200\mu\text{m}$, weiter bevorzugt im Bereich von $2\mu\text{m}$ bis $100\mu\text{m}$, besonders bevorzugt im Bereich von $2\mu\text{m}$ bis $12\mu\text{m}$ aufweist.
6. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Druckeinrichtung mehrere Druckköpfe (30a, 30b) aufweist.
7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (30a, 30b) der Druckeinrichtung (30) jeweils einen separaten Materialspeicher aufweisen.
8. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 6-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckköpfe (30a, 30b) der Druckeinrichtung (30) eine veränderbare Druckhöhe aufweisen.
9. Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, ferner umfassend eine Bearbeitungs-

einrichtung zum Bearbeiten der Fläche eines Werkstücks (W), insbesondere zum Einbringen eines Profils in der Fläche eines Werkstücks (W).

- 5 10. Verfahren zum Beschichten einer Fläche eines Werkstücks (W), insbesondere einer Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks, umfassend:

Vorbehandeln einer zu beschichtenden Fläche mit einer Vorbehandlungseinrichtung (20),
 Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen der Vorbehandlungsvorrichtung (20) und dem Werkstück (W), und
 Bedrucken der vorbehandelten Fläche mittels eines digitalen Druckkopfs oder mehrerer digitaler Druckköpfe (30a, 30b),
gekennzeichnet durch ein Erfassen einer Eigenschaft der zu beschichtenden Fläche vor und nach dem Vorbehandeln, wobei auf Grundlage des Erfassungsergebnisses die Vorbehandlungseinrichtung (20) und/oder der oder die Druckköpfe gesteuert und/oder geregelt werden

- 25 11. Verfahren gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von der Vorbehandlungseinrichtung (20) ausgebrachtes Material ein UV-Lack, ein UV-Schmelzkleber, ein Zweikomponenten-Material oder ein thermoplastisches Material ist.
- 30 12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von dem Druckkopf oder von zumindest einem der Druckköpfe (30a, 30b) ausgebrachtes Material Polyvinylchlorid, Polypropylen, ABS, Holz-Kunststoff-Verbundmaterial oder Akrylharz ist.
- 35 13. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fläche ein Profil aufweist.
- 40

Claims

- 45 1. Device for coating a surface of a workpiece (W), in particular a narrow side of a planar workpiece, comprising:
 at least one pretreatment apparatus (20) for pre-treating a surface to be coated,
 an apparatus for bringing about a relative movement between the pretreatment device (20) and the workpiece (W),
 and at least one printing apparatus (30), in particular an inkjet printing apparatus, wherein the printing apparatus (30) comprises at least one digital printing head (30a, 30b), wherein the pretreatment apparatus (20) is configured to
- 50
- 55

apply a pretreatment material to the surface of the workpiece (W) to be printed on, further comprising a detection apparatus (10) for detecting a property of the surface to be coated, wherein a control apparatus of the device is configured to control the pretreatment apparatus (20) and/or the printing apparatus (30) in an open-loop and/or closed-loop manner based on the detection result of the detection apparatus (10),
characterised in that the detection apparatus (10) comprises:

a first detection module (10a) which is arranged and configured to detect the surface to be coated before the pretreatment, and a second detection module (10b) which is arranged and configured to detect the surface after the pretreatment.

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the pretreatment apparatus (20) is configured to dispense a lacquer, a hot-melt adhesive, a two-component material or a thermoplastic material.
3. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pretreatment apparatus (20) comprises an activation apparatus, in particular a UV activation apparatus.
4. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the pretreatment apparatus (20) comprises a nozzle, in particular a slotted nozzle or spray nozzle, and preferably a scraping apparatus for smoothing the material dispensed by the nozzle.
5. Device according to any of the preceding claims, **characterised in that** the nozzles of the printing head have a diameter in the range of from 2µm to 300µm, preferably from 2µm to 200µm, more preferably in the range of from 2µm to 100µm, particularly preferably in the range of from 2µm to 12µm.
6. Device according to any of the preceding claims, wherein the printing apparatus comprises multiple printing heads (30a, 30b).
7. Device according to claim 6, **characterised in that** the printing heads (30a, 30b) of the printing apparatus (30) each have a separate material store.
8. Device according to any of claims 6-7, **characterised in that** printing heads (30a, 30b) of the printing apparatus (30) have an adjustable printing height.
9. Device according to any of the preceding claims, further comprising a machining apparatus for machining the surface of a workpiece (W), in particular for

making a profile in the surface of a workpiece (W).

10. Method for coating a surface of a workpiece (W), in particular a narrow side of a planar workpiece, comprising:

pretreating a surface to be coated by means of a pretreatment apparatus (20), bringing about a relative movement between the pretreatment device (20) and the workpiece (W), and printing on the pretreated surface by means of a digital printing head or a plurality of digital printing heads (30a, 30b),

characterised by detecting a property of the surface to be coated before and after the pretreatment, wherein the pretreatment apparatus (20) and/or the printing head or heads are controlled in an open-loop and/or closed-loop manner based on the detection result.

11. Method according to claim 10, **characterised in that** a material dispensed by the pretreatment apparatus (20) is a UV lacquer, a UV hot-melt adhesive, a two-component material or a thermoplastic material.
12. Method according to claim 10 or 11, **characterised in that** a material dispensed by the printing head or by at least one of the printing heads (30a, 30b) is polyvinylchloride, polypropylene, ABS, wood-plastics composite material or acrylic resin.
13. Method according to any of claims 10 to 12, **characterised in that** the surface has a profile.

Revendications

1. Dispositif pour le revêtement d'une surface d'une pièce (W), en particulier d'une tranche d'une pièce en forme de panneau, comprenant :

au moins un dispositif de prétraitement (20) destiné à prétraiter la surface à revêtir, un système destiné à déclencher un déplacement relatif entre le dispositif de prétraitement (20) et la pièce (W), et

au moins un système d'impression (30), en particulier un système d'impression à jet d'encre, dans lequel le système d'impression (30) comprend au moins une tête d'impression numérique (30a, 30b), dans lequel le dispositif de prétraitement (20) est mis au point pour appliquer un matériau de prétraitement sur la surface de la pièce (W) à imprimer, présentant en outre un système de détection (10) destiné à détecter une propriété de la surface à revêtir, dans lequel un système de com-

mande du dispositif est mis au point pour commander et/ou réguler le dispositif de prétraitement (20) et/ou le système d'impression (30) sur la base du résultat de détection du système de détection (10),

caractérisé en ce que le système de détection (10) comprend :

un premier module de détection (10a), qui est disposé et est mis au point pour détecter la surface à revêtir avant le prétraitement, et un deuxième module de détection (10b), qui est disposé et est mis au point pour détecter la surface après le prétraitement.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de prétraitement (20) est mis au point pour appliquer une laque, une colle thermofusible, un matériau à deux composants ou un matériau thermoplastique.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de prétraitement (20) comprend un dispositif d'activation, en particulier un dispositif d'activation aux UV.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de prétraitement (20) comprend une buse, en particulier une buse à fente ou une buse de pulvérisation, et de préférence un système de raclage destiné à lisser le matériau distribué depuis la buse.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les buses de la tête d'impression présentent un diamètre dans la plage de 2 μm à 300 μm , de préférence de 2 μm à 200 μm , plus préférentiellement dans la plage de 2 μm à 100 μm , le plus préférentiellement dans la plage de 2 μm à 12 μm .

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le système d'impression présente plusieurs têtes d'impression (30a, 30b).

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (30a, 30b) du système d'impression (30) présentent respectivement un réservoir de matériau séparé.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 7, **caractérisé en ce que** les têtes d'impression (30a, 30b) du système d'impression (30) présentent une hauteur d'impression variable.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant en outre un système d'usinage destiné à usiner la surface d'une pièce (W), en

particulier destiné à pratiquer un profil dans la surface d'une pièce (W).

10. Procédé destiné à revêtir une surface d'une pièce (W), en particulier une tranche d'une pièce en forme de panneau, comprenant :

le prétraitement d'une surface à revêtir avec un dispositif de prétraitement (20),
le déclenchement d'un déplacement relatif entre le dispositif de prétraitement (20) et la pièce (W), et
l'impression de la surface prétraitée au moyen d'une tête d'impression numérique ou de plusieurs têtes d'impression numériques (30a, 30b),

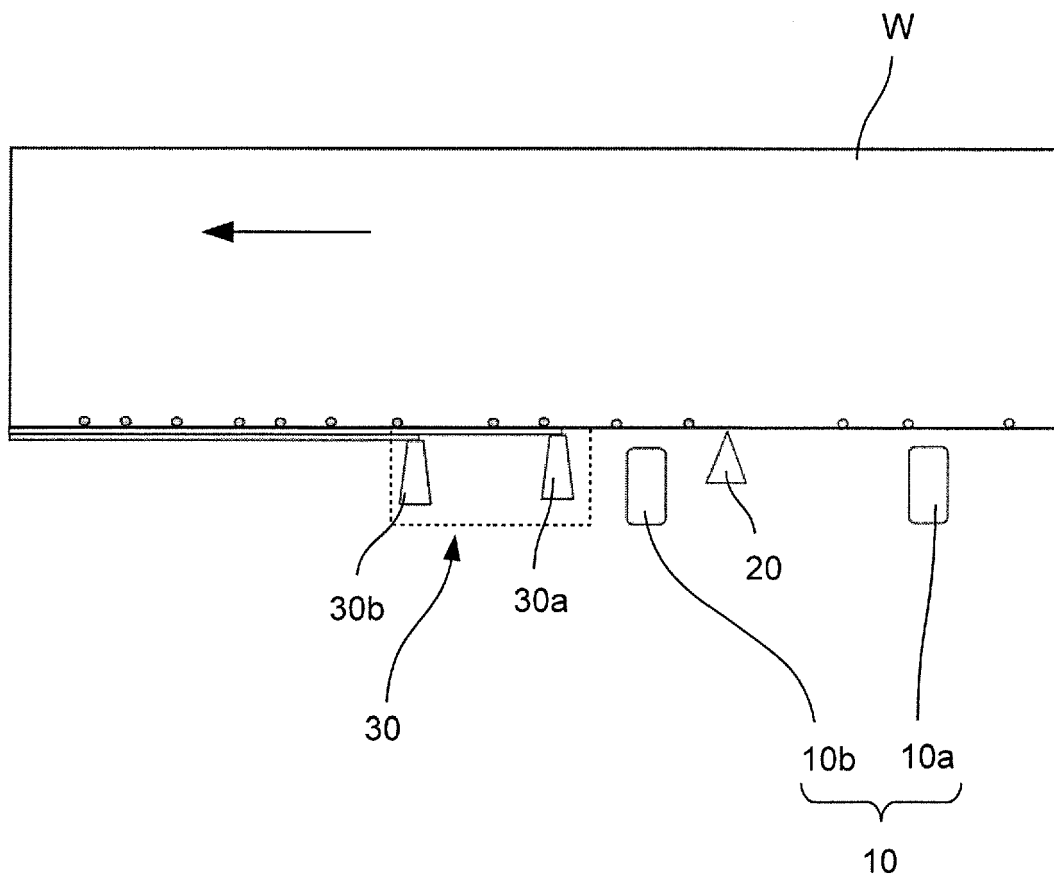
caractérisé par une détection d'une propriété de la surface à traiter avant et après le prétraitement, dans lequel le dispositif de prétraitement (20) et/ou la ou les têtes d'impression sont commandés et/ou régulés sur la base du résultat de détection.

11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce qu'un** matériau distribué depuis le dispositif de prétraitement (20) est une laque UV, une colle thermofusible UV, un matériau à deux composants ou un matériau thermoplastique.

12. Procédé selon la revendication 10 ou la revendication 11, **caractérisé en ce qu'un** matériau distribué par la tête d'impression ou par au moins une des têtes d'impression (30a, 30b) est du chlorure de polyvinyle, du polypropylène, de l'ABS, un matériau composite en bois-matière plastique ou de la résine acrylique.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** la surface présente un profil.

Fig. 1



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

- WO 0200449 A1 [0001]
- EP 1726443 A1 [0003]
- DE 102015219108 A1 [0004]
- EP 1892107 A1 [0005]