



(11)

EP 4 488 066 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2025 Patentblatt 2025/02

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41F 23/00 ^(2006.01) **B27N 7/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23184314.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41F 23/007; B27N 3/02; B27N 3/04; B27N 7/005;
B41J 3/407; B41J 11/002; B41M 5/0011;
 B41F 23/044; B41F 23/0476; B41J 11/0015;
 B41M 5/0017

(22) Anmeldetag: **07.07.2023**

(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 ME MK MT NL
 NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **SWISS KRONO Tec AG**
6004 Luzern (CH)

(72) Erfinder: **DICKE, Sebastian**
16868 Bantikow (DE)

(74) Vertreter: **Gramm, Lins & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbH
Frankfurter Straße 3c
38122 Braunschweig (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEDRUCKEN EINES PLATTENFÖRMIGEN WERKSTÜCKES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken eines plattenförmigen Werkstückes mittels einer Digitaldruckanlage, die wenigstens ein Farbauftragswerk zum Aufbringen von Drucktinte aufweist, wobei die Drucktinte eine Tintentemperatur aufweist, wenn sie auf das Werkstück aufgebracht wird, wobei das Werkstück in einer Temperiereinrichtung auf eine vorbestimmte Werkstücktemperatur gebracht wird, bevor es dem Farbauftragswerk zugeführt wird, wobei die vorbestimmte Werkstücktemperatur von der Tintentemperatur abhängt.

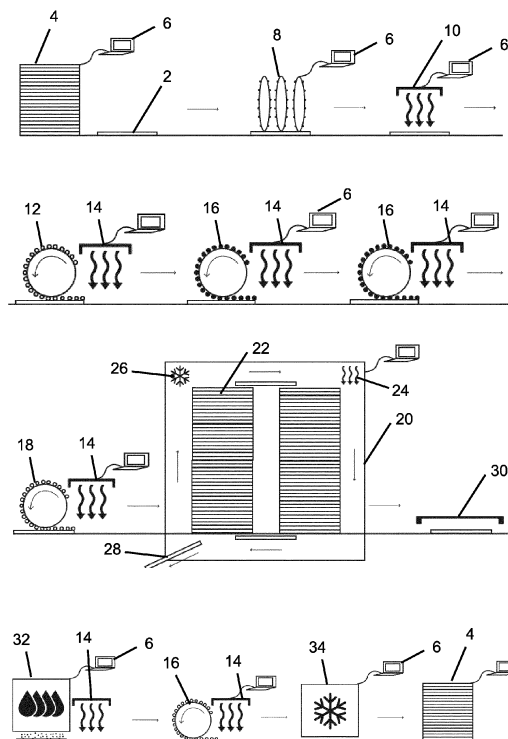


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken eines plattenförmigen Werkstückes mittels einer Digitaldruckanlage, die wenigstens ein Farbauftragswerk zum Aufbringen von Drucktinte aufweist, wobei die Drucktinte eine Tintentemperatur aufweist, wenn sie auf das Werkstück aufgebracht wird. Die Erfindung betrifft zudem eine Vorrichtung zum Durchführen eines derartigen Verfahrens.

[0002] Das Bedrucken eines plattenförmigen Werkstückes ist für viele Anwendungen heute gängiger Stand der Technik und wird beispielsweise beim Herstellen von Fußbodenpaneelen, Möbelbauteilen oder Arbeitsplatten verwendet. Dabei werden Holz-, Stein- oder Fantasiedekore auf plattenförmige Kerne gedruckt, die beispielsweise eine Holzwerkstoffplatte beinhalten. Die Digitaldruckanlagen, die dabei zum Einsatz kommen, beinhalten oft Grundierungsbauteile, um die zu bedruckenden Plattenkerne in gegebenenfalls mehreren Schritten weiß zu grundieren. Dabei wird jede einzelne aufgebrachte Grundierungsschicht im Verfahren, also Inline, getrocknet, ohne die Platten auf ihren Transportbändern zu stoppen. Dadurch wird viel Wärmeenergie benötigt, die in das Verfahren und damit in die Digitaldruckanlage eingebracht wird. Die zu bedruckenden Kerne erreichen dabei Temperaturen von mehr als 70 °C und werden oft mit einer Temperatur von beispielsweise 55 °C dem Farbauftragswerk zugeführt. Dies hat mehrere Nachteile. Durch die warmen Platten, die oftmals mit mehreren Schichten Grundierung versehen sind, wird eine große Menge Flüssigkeit und Feuchtigkeit in die Digitaldruckanlage eingebracht. Zudem ist es beispielsweise aus der EP 2 927 003 A1 bekannt, dass die Temperatur des zu bedruckenden Werkstückes einen signifikanten Einfluss auf das Druckergebnis hat. Sie hat Einfluss auf die Viskosität der aufgetragenen Tintentröpfchen und damit auf den optischen Eindruck des hergestellten Dekors, beispielsweise die Farbsättigung und die Schärfe der hergestellten Abbildung.

[0003] Um zumindest die Reproduzierbarkeit des Druckergebnisses gewährleisten zu können, wird daher in der EP 2 927 003 A1 vorgeschlagen, die zu bedruckende Oberfläche auf eine Temperatur innerhalb eines vorbestimmten Wertebereiches zu erwärmen oder abzukühlen. Für das Bedrucken von Papier stellen sich weitere Schwierigkeiten, da die durch das warme Werkstück eingebrachte Feuchtigkeit die Oberflächenbeschaffenheit, beispielsweise die Welligkeit, eines Druckpapiers deutlich stärker beeinflusst, als dies bei einem festen Werkstück, beispielsweise einer Holzwerkstoffplatte, der Fall wäre. Aus der EP 2 206 605 B2 ist es daher bekannt, unterschiedliche Klimazonen mit unterschiedlicher Raum-Luftfeuchtigkeit zu erzeugen, in denen unterschiedliche Teile des eigentlichen Druckverfahrens stattfinden. Dies hat einen hohen apparativen Aufwand und einen großen Energiebedarf zur Folge, wodurch das Verfahren kompliziert und kostenintensiv wird.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit denen die Nachteile aus dem Stand der Technik zumindest abgemildert, bestenfalls überwunden werden.

[0005] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, welches sich dadurch auszeichnet, dass das Werkstück in einer Temperiereinrichtung auf eine vorbestimmte Werkstücktemperatur gebracht wird, bevor es dem Farbauftragswerk zugeführt wird, wobei die vorbestimmte Werkstücktemperatur von der Tintentemperatur abhängt. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es keine absolute Werkstücktemperatur gibt, die unabhängig von anderen Parametern immer das optimale Druckergebnis liefert. Vielmehr hängt die vorbestimmte Werkstücktemperatur von der Temperatur der verwendeten Tinte ab. Allgemein hat sich gezeigt, dass eine höhere Tintentemperatur auch eine höhere vorbestimmte Werkstücktemperatur zur Folge hat.

[0006] Die verwendete Digitaldruckanlage verfügt vorzugsweise über eine elektrische Steuerung, beispielsweise eine elektronische Datenverarbeitungseinrichtung, die eingerichtet ist, Sensordaten, beispielsweise von Temperatursensoren, zu verarbeiten. Ein solcher Temperatursensor, der ebenfalls Teil der Digitaldruckanlage sein kann, wird beispielsweise verwendet, um die Temperatur der verwendeten Drucktinte zu bestimmen. Der vom Sensor erfassten Messwerte wird der elektrischen Steuerung übergeben, die daraus eine vorbestimmte Werkstücktemperatur errechnet. Wenigstens ein weiterer Temperatursensor, der ebenfalls Teil der Digitaldruckanlage sein kann, wird verwendet, um die aktuelle Werkstücktemperatur, also den Ist-Wert der Werkstücktemperatur, zu bestimmen. Auch dieser Messwert wird der elektrischen Steuerung übergeben, die die so ermittelte aktuelle Werkstücktemperatur mit der vorbestimmten Werkstücktemperatur vergleicht und eingerichtet ist, die Temperiereinrichtung so zu steuern, dass die aktuelle Werkstücktemperatur der vorbestimmten Werkstücktemperatur angeglichen wird.

[0007] Die Temperiereinrichtung verfügt vorzugsweise über wenigstens ein Heizelement, um die aktuelle Werkstücktemperatur zu erhöhen und/oder über wenigstens ein Kühlelement, um die aktuelle Werkstücktemperatur zu reduzieren. Die elektrische Steuerung ist eingerichtet, diese Elemente in Abhängigkeit der Messwerte der Sensoren zu steuern.

[0008] Vorzugsweise weisen die Tintentemperatur und die vorbestimmte Werkstücktemperatur eine Differenz von höchstens 10 °C, vorzugsweise von höchstens 5 °C, besonders bevorzugt höchstens 2 °C auf. Vorzugsweise beträgt die Tintentemperatur wenigstens 20 °C, vorzugsweise wenigstens 25 °C, besonders bevorzugt wenigstens 30 °C und höchstens 40 °C, bevorzugt höchstens 38 °C, besonders bevorzugt höchstens 35 °C.

[0009] Durch die geringe Temperaturdifferenz zwischen der Tintentemperatur und der vorbestimmten

Werkstücktemperatur kommt es beim Aufbringen der Drucktinte innerhalb des wenigstens einen Farbauftragswerkes auf das plattenförmige Werkstück nur zu einer geringen Kondensatbildung im Bereich der Druckköpfe des wenigstens einen Farbauftragswerkes. Dies ist von Vorteil, da Kondensat an Druckköpfen einerseits die empfindliche Elektronik beeinflussen kann und andererseits einen negativen Einfluss auf den Prozess der Tröpfchenbildung der Drucktinte am Druckkopf hat.

[0010] Vorzugsweise weist die Digitaldruckanlage mehrere Farbauftragswerke zum Aufbringen von Drucktinte verschiedener Farben auf, wobei die Tintentemperaturen benachbarter Farbauftragswerke sich um höchstens 1,5 °C, bevorzugt höchstens 1,3 °C, besonders bevorzugt höchstens 1,0 °C unterscheiden. Vorzugsweise ist die vorbestimmte Werkstücktemperatur von der Tintentemperatur des ersten Farbauftragswerkes oder vom Durchschnitt aller Tintentemperaturen abhängig.

[0011] Vorteilhafterweise wird auf das Werkstück wenigstens eine Grundierung aufgebracht, bevor das Werkstück der Temperiereinrichtung zugeführt wird. Dabei wird vorzugsweise das Werkstück nach dem Aufbringen der wenigstens einen Grundierung getrocknet, bevor es der Temperiereinrichtung zugeführt wird. Für den Fall, dass die Grundierung in mehreren einzelnen Schichten aufgebracht wird, ist es von Vorteil, das Werkstück nach dem Aufbringen jeder einzelnen Schicht der Grundierung zu trocknen. Unabhängig davon, in wie vielen einzelnen Schichten die Grundierung aufgebracht wird, wird durch das Trocknen des Werkstückes vor dem Zuführen zu Temperiereinrichtung erreicht, dass die Menge der in die Temperiereinrichtung eingebrachten Feuchtigkeit reduziert wird.

[0012] Vorzugsweise wird das Werkstück in der Temperiereinrichtung auf die vorbestimmte Werkstücktemperatur abgekühlt.

[0013] Vorzugsweise ist die vorbestimmte Werkstücktemperatur ein Temperaturbereich, in dem die aktuelle Werkstücktemperatur liegen muss, damit das Werkstück dem Farbauftragswerk zugeführt werden kann. Der Temperaturbereich der vorbestimmten Werkstücktemperatur erstreckt sich beispielsweise über höchstens 5 °C, vorzugsweise über höchstens 3 °C, besonders bevorzugt über höchstens 1 °C. Alternativ dazu, die vorbestimmte Werkstücktemperatur als einen Temperaturbereich zu verstehen, kann die vorbestimmte Werkstücktemperatur auch ein exakter Wert sein, wobei das Werkstück in diesem Fall dem Farbauftragswerk zugeführt wird, wenn die Differenz zwischen der aktuellen Werkstücktemperatur und der vorbestimmten Werkstücktemperatur kleiner als ein vorbestimmter Grenzwert ist. Dieser Grenzwert beträgt beispielsweise 2,5 °C, vorzugsweise 1,5 °C, besonders bevorzugt 0,5 °C. In diesem Fall gilt die aktuelle Werkstücktemperatur als "auf die vorbestimmte Werkstücktemperatur gebracht", wenn die Differenz zwischen der aktuellen Werkstücktemperatur und der vorbestimmten Werkstücktemperatur kleiner als der vorbestimmte Grenzwert ist.

[0014] Vorzugsweise wird das Werkstück aussortiert, bevor es dem wenigstens einen Farbauftragswerk zugeführt wird, wenn wenigstens ein durch wenigstens einen Sensor gemessener Parameter nicht in einem vorbestimmten Wertebereich liegt, wobei das Werkstück dann vorzugsweise einer Nachbehandlung unterzogen wird, um den wenigstens einen Parameter so zu beeinflussen, dass er nach der Nachbehandlung in dem vorbestimmten Wertebereich liegt. Ist der Parameter die Feuchtigkeit des zu bedruckenden Werkstückes, wird das Werkstück beispielsweise aussortiert, wenn die Feuchtigkeit zu hoch ist, um ein ausreichend gutes Druckbild zu erreichen. Die Nachbehandlung beinhaltet dann die Trocknung des zu bedruckenden Werkstückes. Ist der Parameter die Welligkeit der zu bedruckenden Oberfläche des Werkstückes, wird das Werkstück beispielsweise aussortiert, wenn die Welligkeit zu hoch ist. Die Nachbehandlung beinhaltet dann eine Glättung der Oberfläche.

[0015] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe zudem durch eine Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens der hier beschriebenen Art, wobei die Vorrichtung eine Digitaldruckanlage mit wenigstens einem Farbauftragswerk, eine Temperiereinrichtung und eine elektrische Steuerung aufweist, die eingerichtet ist, ein hier beschriebenes Verfahren durchzuführen.

[0016] Vorzugsweise verfügt die Vorrichtung über wenigstens ein Auftragswerk für eine Grundierung und/oder die Digitaldruckanlage verfügt über mehrere Farbauftragswerke.

[0017] In einer bevorzugten Ausgestaltung verfügt die Vorrichtung über wenigstens einen Trockner, der in Prozessrechnung hinter wenigstens einem Farbauftragswerk der Digitaldruckanlage angeordnet ist. Besonders bevorzugt verfügt die Vorrichtung über einen Trockner für jedes Farbauftragswerk und/oder für jedes Auftragswerk für eine Grundierung, wobei jeder Trockner in Prozessrichtung hinter dem jeweiligen Auftragswerk angeordnet ist. Ist dies bedeutet, dass das zu bedruckende Werkstück zunächst in dem Auftragswerk mit Grundierung oder Tinte beaufschlagt wird und anschließend vom Trockner getrocknet wird.

[0018] Vorzugsweise verfügt die Temperiereinrichtung über wenigstens einen Temperatursensor zum Bestimmen einer aktuellen Werkstücktemperatur des Werkstückes, wobei der Sensor eingerichtet ist, Sensordaten an die elektrische Steuerung zu übermitteln.

[0019] Vorzugsweise verfügt die Temperiereinrichtung über wenigstens ein Temperierelement, vorzugsweise über wenigstens ein Heizelement und/oder wenigstens ein Kühlelement, durch das die aktuelle Werkstücktemperatur des Werkstückes beeinflussbar ist.

[0020] Die elektrische Steuerung ist eingerichtet, die aktuelle Werkstücktemperatur der zu bedruckenden Oberfläche des Werkstückes zu überwachen. Dies bedeutet insbesondere, dass in regelmäßigen zeitlichen Abständen die aktuelle Werkstücktemperatur von dem wenigstens einen Temperatursensor an die elektrische

Steuerung übermittelt wird, die diese aktuelle Werkstücktemperatur mit der vorbestimmten Werkstücktemperatur vergleicht.

[0021] Vorzugsweise ist der wenigstens eine Temperatursensor eingerichtet, die aktuelle Werkstücktemperatur orts aufgelöst zu bestimmen. Vorzugsweise sind dafür mehrere Temperatur so vorhanden, die beispielsweise über die Breite des Werkstückes angeordnet sind und orts aufgelöst die aktuelle Werkstücktemperatur messen und die Messdaten an die elektrische Steuerung übermitteln.

[0022] Bevorzugt ist das Temperierelement eingerichtet, die aktuelle Werkstücktemperatur des Werkstückes orts aufgelöst zu beeinflussen. Dazu ist es von Vorteil, denn das Temperierelement mehrere Heizelemente und/oder mehrere Kühlelemente aufweist, die jeweils eingerichtet sind, die aktuelle Werkstücktemperatur nur in einem Bereich der Oberfläche zu beeinflussen.

[0023] Vorzugsweise herrscht innerhalb der Temperiereinrichtung die vorbestimmte Werkstücktemperatur, wobei die elektrische Steuerung eingerichtet ist, das Werkstück erst dann aus der Temperiereinrichtung zu dem wenigstens einen Farbauftragswerke zu leiten, wenn eine Differenz zwischen der aktuellen Werkstücktemperatur und der vorbestimmten Werkstücktemperatur kleiner als der vorbestimmte Grenzwert ist oder die aktuelle Werkstücktemperatur innerhalb des Bereiches liegt, der durch die vorbestimmte Werkstücktemperatur definiert ist.

[0024] Vorzugsweise verfügt die Vorrichtung über eine Sortiereinrichtung, um ein Werkstück auszusortieren, bevor es dem wenigstens einen Farbauftragswerk zugeführt wird.

[0025] Vorzugsweise ist dieser Sortiereinrichtung eingerichtet, das Werkstück dann einer weiteren Arbeitsstation zuzuführen, in der eine Nachbehandlung stattfinden kann.

[0026] Besonders bevorzugt verfügt die Vorrichtung, beispielsweise als Teil der Temperiereinrichtung, über eine Auffangeinrichtung, die es der Vorrichtung ermöglicht, einzelne Werkstücke so lange in der Temperiereinrichtung verweilen zu lassen, bis die vorbestimmte Werkstücktemperatur erreicht ist. Dies kann beispielsweise durch eine Transportschleife, beispielsweise in Form eines Paternosters, erreicht werden. Die enthaltenen Werkstücke bewegen sich in dieser Transportschleife umlaufend auf einer geschlossenen Transportbahn. Bei jedem Umlauf besteht die Möglichkeit, das jeweilige Werkstück aus der Temperiereinrichtung oder der Auffangeinrichtung heraus zu leiten oder zu entnehmen und dem wenigstens einen Farbauftragswerk zuzuleiten. Dabei wird das Werkstück dem Farbauftragswerk zugeleitet, wenn die aktuelle Werkstücktemperatur der vorbestimmten Werkstücktemperatur entspricht. Anderenfalls verbleibt das Werkstück in der Transportschleife, bis die aktuelle Werkstücktemperatur der vorbestimmten Werkstücktemperatur entspricht.

[0027] Eine solche Auffangeinrichtung oder Transport-

schleife hat vorzugsweise zudem die Aufgabe, die Beschickung oder den Werkstückeinschub zum Farbauftragswerk zu beeinflussen und kann als Werkstückpuffer verwendet werden, wenn eine in Prozessrichtung spätere Einrichtung, beispielsweise das Farbauftragswerk, aufgrund einer Funktionsstörung nicht den erwarteten Durchsatz an Werkstücken aufweist. Die elektrische Steuerung der Vorrichtung ist in diesem Fall vorzugsweise eingerichtet, die Werkstücke so lange in der Auffangeinrichtung oder der Transportschleife zu belassen, bis die Störung aufgehoben ist und Werkstücke wieder dem Farbauftragswerk oder der weiteren Einrichtung zugeführt werden können.

[0028] Vorzugsweise verfügt das plattenförmige Werkstück über einen Kern oder besteht aus einem solchen. Der Kern ist vorzugsweise eine Holzwerkstoffplatte, beispielsweise eine MDF, HDF, OSB, Spanplatte oder eine Sperrholzplatte. Auch Platten, die eine Mischung aus Holzpartikeln und Kunststoff verwendet wird, sind bevorzugte Ausgestaltungen eines Kerns. Dies betrifft beispielsweise WPC (wood plastic composite)-Platten. Der Kern kann auch vollständig aus einem Kunststoff bestehen, beispielsweise in Form von Kunststoffplatten oder SPC (solid polymere core)-Platten. Auch Platten, die beispielsweise unter der Bezeichnung "Corepel" angeboten werden (siehe www.corepel.com) und die beispielsweise einen aus Holzfasern aufgebauten Innern haben, der von Harzen, vorzugsweise Hochleistungsharzen umgeben ist, können als Kern vorteilhaft sein. Der Kern ist vorzugsweise wenigstens 3 mm dick.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand eines konkreten Beispiels näher beschrieben. Bei einem Hersteller für Laminatfußbodendielen werden auf hochverdichteten Holzfaserplatten (HDF) mittels Digitaldruck Holz-, Stein- und Fantasiedekore gedruckt. Die Platten sind 2800 mm lang, 2070 mm breit und haben eine Stärke von 6 mm bis 12 mm. Die Gesamtanlage hat eine Vorschubgeschwindigkeit von 80 m/min bei einer Lücke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werkstücken von ca. 1500 mm. Die gesamte Vorrichtung beinhaltet eine automatisierte Plattenbeschickung sowie alle für das Verfahren notwendigen Elemente. Durch die Grundierungseinrichtung und deren Trocknungseinheiten erreichen die Platten Oberflächentemperaturen von über 70°C. Die Vorrichtung verfügt über eine Auffangeinrichtung in Form eines Paternosters, der in Prozessrichtung vor dem Farbauftragswerk angeordnet ist und der 100 Platten aufnehmen kann. Die Auffangeinrichtung ist in diesem Ausführungsbeispiel Teil der Temperiereinrichtung und hat die Möglichkeit, die dort enthaltenen Platten zu kühlen sowie auch einzeln oder gemeinsam über Strahler, die Strahlung im Bereich des nahen Infrarots (NIR) aussenden, zu erwärmen. Es werden alle vorgrundierten und/oder geprimerten Platten aus der Anlage aufgenommen. Für jede einzelne Platte wird die Oberflächentemperatur an neun Punkten gemessen und überwacht. Diese sind in Längsrichtung der Platte vorn, in der Mitte und hinten, sowie in Querrichtung (der Breite)

links, in der Mitte und rechts positioniert. Entscheidend ist und bewertet wird der Mittelwert dieser Messpunkte in diesem Ausführungsbeispiel. Die Tintentemperatur und damit in etwa die Temperatur der Druckköpfe beträgt 32°C (Toleranz +/-1 °C). Mittels der elektrischen Steuerung wird die Temperiereinrichtung so gesteuert, dass die aktuelle Werkstücktemperatur der Platten direkt vor dem Zuleiten an das Farbauftragswerk auf diese Temperatur, die also als vorbestimmte Werkstücktemperatur verwendet wird, eingestellt, indem sie vor der Zuleitung gekühlt oder erwärmt werden.

[0030] Eine weitere Temperaturüberwachung (ebenfalls 9 Messpunkte) direkt vor dem wenigstens einen Farbauftragswerk zeigt im Mittelwert einer Platte 32,8°C. Die aktuelle Werkstücktemperatur dieser Platte im Paternoster betrug direkt vor der Ausgabe an das Farbauftragswerk 30,8°C, demnach eine herabgesetzte Temperaturtoleranz um 2 °C. Die Temperaturüberwachung und -steuerung der elektrischen Steuerung stellte fest, dass sich die Oberflächentemperatur von der Ausgabe aus der Auffangeinrichtung bis unmittelbar vor dem Farbauftragswerk um 2°C wieder erwärmt und hat dies entsprechend berücksichtigt. Die Temperaturdifferenzen zwischen Tintentemperatur, Plattentemperatur im Paternoster und Plattentemperatur unmittelbar vor dem Farbauftragswerk variieren aufgrund von Umwelteinflüssen und werden vorzugsweise ständig angepasst und innerhalb vorgegebener Toleranzen gehalten. Durch die genaue Überwachung und Steuerung der Plattentemperatur tritt im Druckbereich keinerlei Kondensat durch starke Temperaturunterschiede auf der Materialien. Außerdem hatten die vorgrundierte Platten im Paternoster Zeit auszudünsten. Durch die nahezu identischen Materialtemperaturen im Druckbereich des Farbauftragswerkes kommt zu keinen Störungen oder technischen Ausfällen in Folge von Überhitzung durch heiße Platten.

[0031] Mithilfe der beiliegenden Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung näher erläutert. Es zeigt

Figur 1 - den schematischen Ablauf eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0032] Figur 1 zeigt schematisch einen möglichen Ablauf eines Verfahrens zum Bedrucken eines plattenförmigen Werkstückes. Zunächst werden die Werkstücke 2, die in Form eines Stapels 4 angeliefert oder bereitgestellt werden, vereinzelt und der Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens zugeleitet. Durch den schematisch dargestellten Computer 6, der bei fast allen Stationen, die bei dem Verfahren durchlaufen werden, dargestellt ist, wird die elektrische Steuerung dargestellt, die zur Steuerung der jeweiligen Station und vorzugsweise der gesamten Vorrichtung geeignet ist und verwendet wird.

[0033] Nach dem Vereinzeln der Werkstücke 2 werden diese einem Schleifer 8 zugeführt, in der die später zu bedruckende Oberfläche des Werkstücks 2 an geschliffen wird, um eine bessere Bedruckbarkeit zu erreichen.

Dieser Schritt ist von Vorteil, jedoch für das Verfahren nicht notwendig. Anschließend werden die vereinzelt und an geschliffenen Werkstücke 2 in einer Heizung 10 vorgewärmt, bevor sie einem ersten Auftragswerk 12 zugeführt werden, bei dem sie mit einem transparenten Grundierauftrag versehen werden. Im anschließenden Trockner 14 wird die aufgetragene Schicht getrocknet. Anschließend durchlaufen die Werkstücke 2 mehrere Auftragswerke 16 mit anschließenden Trockner 14, in denen im gezeigten Ausführungsbeispiel jeweils eine Schicht einer weißen Grundierung aufgebracht wird. Je nach Notwendigkeit können hier auch mehr oder weniger Auftragswerke durchlaufen werden.

[0034] Nachdem die Grundierung aufgebracht wurde, werden die Werkstücke 2 im gezeigten Ausführungsbeispiel einem weiteren Auftragswerk 18 zugeführt, in dem ein Primer auf die zu bedruckende Oberfläche aufgebracht wird. Auch diesem Auftragswerk 18 schließt sich ein Trockner 14 an.

[0035] Die so vorbereiteten Werkstücke werden einer Temperiereinrichtung 20 zugeführt, die im gezeigten Ausführungsbeispiel eine Auffangeinrichtung 22 aufweist. Diese ist als umlaufende Transportschleife ausgebildet, in der die einzelnen Werkstücke umlaufend gefördert werden. Die Temperiereinrichtung 20 verfügt über mindestens ein Heizelement 24 und wenigstens ein Kühlelement 26, die in Figur 1 nur schematisch dargestellt sind. Vorzugsweise sind mehrere Heizelemente 24 und mehrere Kühlelemente 26 vorhanden, die besonders bevorzugt einzelne Werkstücke 2 beeinflussen und so die Temperatur verändern können. Die Werkstücke 2 können auf zwei unterschiedlichen Wegen die Temperiereinrichtung 20 verlassen. Sollten die Werkstücke 2 nicht geeignet sein, dem weiteren Verfahren zugeführt zu werden, können Sie über die Sortiereinrichtung 28 aussortiert werden. Andernfalls werden sie nach einer Temperaturkontrolle 30 dem wenigstens einen Farbauftragswerk 32 zugeführt, dem sich im gezeigten Ausführungsbeispiel wieder ein Trockner 14 anschließt.

[0036] Danach wird auf die so bedruckte Oberfläche im gezeigten Ausführungsbeispiel noch eine Deckschicht in einem Auftragswerk 16 aufgebracht, die mit dem anschließenden Trockner 14 getrocknet wird, bevor das Werkstück 2 in der Kühlung 34 auf die endgültige Temperatur gekühlt und anschließend wieder als Stapel 4 bereitgestellt wird.

Bezugszeichenliste

[0037]

2	Werkstück
4	Stapel
6	Computer
8	Schleifer
10	Heizung
12	erstes Auftragswerk
14	Trockner

16 Auftragswerk
 18 Auftragswerk
 20 Temperiereinrichtung
 22 Auffangeinrichtung
 24 Heizelement
 26 Kühlelement
 28 Sortiereinrichtung
 30 Temperaturkontrolle
 32 Farbauftragswerk
 34 Kühlung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken eines plattenförmigen Werkstückes mittels einer Digitaldruckanlage, die wenigstens ein Farbauftragswerk zum Aufbringen von Drucktinte aufweist, wobei die Drucktinte eine Tintentemperatur aufweist, wenn sie auf das Werkstück aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück in einer Temperiereinrichtung auf eine vorbestimmte Werkstücktemperatur gebracht wird, bevor es dem Farbauftragswerk zugeführt wird, wobei die vorbestimmte Werkstücktemperatur von der Tintentemperatur abhängt. 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tintentemperatur und die vorbestimmte Werkstücktemperatur eine Differenz von höchstens 10 °C, vorzugsweise von höchstens 5°C, besonders bevorzugt höchstens 2°C aufweisen. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tintentemperatur wenigstens 20°C, vorzugsweise wenigstens 25°C, besonders bevorzugt wenigstens 30 °C und höchstens 40 °C, bevorzugt höchstens 38 °C, besonders bevorzugt höchstens 35 °C beträgt. 25
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Digitaldruckanlage mehrere Farbauftragswerke zum Aufbringen von Drucktinte verschiedener Farben aufweist, wobei die Tintentemperaturen benachbarter Farbauftragswerke sich um höchstens 1,5 °C, bevorzugt höchstens 1,3 °C, besonders bevorzugt höchstens 1,0 °C unterscheiden. 30
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Werkstücktemperatur von der Tintentemperatur des ersten Farbauftragswerkes oder vom Durchschnitt aller Tintentemperaturen abhängt. 35
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf das Werkstück wenigstens eine Grundierung aufgebracht wird, bevor das Werkstück der Temperiereinrichtung zuge- 40

führt wird, wobei vorzugsweise das Werkstück nach dem Aufbringen der wenigstens einen Grundierung getrocknet wird, bevor es der Temperiereinrichtung zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück in der Temperiereinrichtung auf die vorbestimmte Werkstücktemperatur abgekühlt wird. 5
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück aussortiert wird bevor es dem wenigstens einen Farbauftragswerk zugeführt wird, wenn wenigstens ein durch wenigstens einen Sensor gemessener Parameter nicht in einem vorbestimmten Wertebereich liegt, wobei das Werkstück dann vorzugsweise eine Nachbehandlung unterzogen wird, um den wenigstens einen Parameter so zu beeinflussen, dass er nach der Nachbehandlung in dem vorbestimmten Wertebereich liegt. 10
9. Vorrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Digitaldruckanlage mit wenigstens einem Farbauftragswerk, eine Temperiereinrichtung und eine elektrische Steuerung aufweist, die eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen. 25
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung wenigstens ein Auftragswerk für eine Grundierung aufweist und/oder die Digitaldruckanlage mehrere Farbauftragswerke aufweist. 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung wenigstens einen Trockner aufweist, der in Prozessrichtung hinter wenigstens einem Farbauftragswerk der Digitaldruckanlage angeordnet ist. 35
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung einen Trockner für jedes Farbauftragswerk und/oder für jedes Auftragswerk für eine Grundierung aufweist, wobei jeder Trockner in Prozessrichtung hinter dem jeweiligen Auftragswerk angeordnet ist. 40
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinrichtung wenigstens einen Temperatursensor zum Bestimmen einer aktuellen Werkstücktemperatur des Werkstückes aufweist, der eingerichtet ist, Sensordaten an die elektrische Steuerung zu übermitteln. 45

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass die Temperierein-
richtung wenigstens ein Temperierelement, vorzug-
weise wenigstens ein Heizelement und/oder we-
nigstens ein Kühlelement, aufweist, durch das die 5
aktuelle Werkstücktemperatur des Werkstückes be-
einflussbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** wenigstens ein Temperierelement 10
eingerichtet ist, die aktuelle Werkstücktemperatur
des Werkstückes ortsaufgelöst zu beeinflussen.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der Tem- 15
periereinrichtung die vorbestimmte Werkstücktem-
peratur herrscht und die elektrische Steuerung ein-
gerichtet ist, das Werkstück erst dann aus der Tem-
periereinrichtung zu dem wenigstens einen Farb-
auftragswerk zu leiten, wenn eine Differenz zwi- 20
schen der aktuellen Werkstücktemperatur und der
vorbestimmten Werkstücktemperatur kleiner als ein
vorbestimmter Grenzwert ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung
eine Sortiereinrichtung aufweist, um ein Werkstück
auszusortieren bevor es dem wenigstens einen
Farbauftragswerk zugeführt wird.

30

35

40

45

50

55

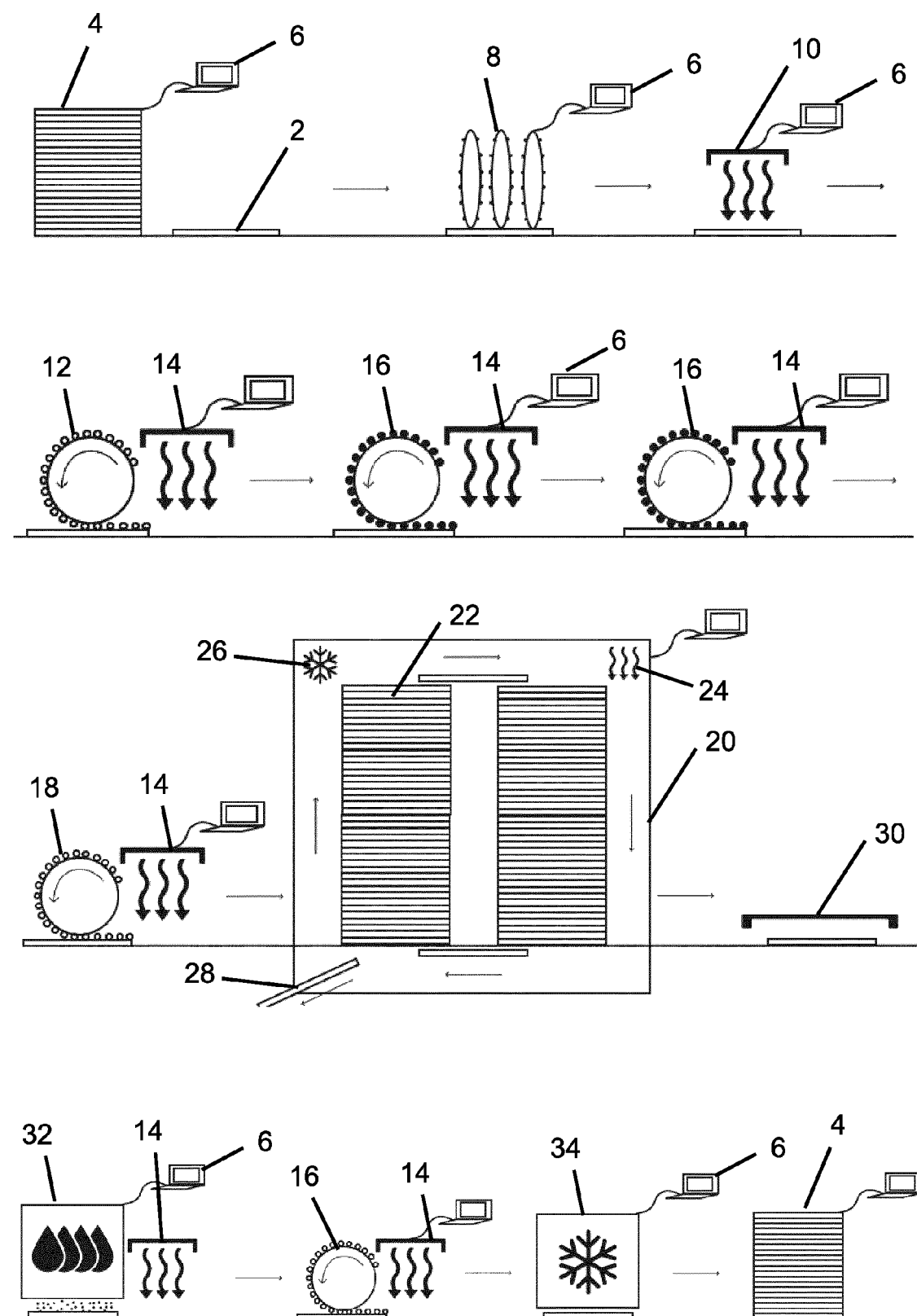


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 4314

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 2021/046782 A1 (MEEUS PASCAL [BE]) 18. Februar 2021 (2021-02-18) * Absatz [0150] - Absatz [0175]; Ansprüche 16-27; Abbildungen 1-4 *	1-17	INV. B41F23/00 B27N7/00
A	JP 2008 194827 A (KONICA MINOLTA HOLDINGS INC) 28. August 2008 (2008-08-28) * Absatz [0043] - Absatz [0056]; Ansprüche 1-14; Abbildungen 1-4 *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41F B41M B27N B41J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. März 2024	Prüfer Durucan, Emrullah
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 18 4314

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2021046782 A1	18-02-2021	BR 112020018225 A2	29-12-2020
		CN 111801224 A	20-10-2020
		EP 3536511 A1	11-09-2019
		RU 2754886 C1	08-09-2021
		US 2021046782 A1	18-02-2021
		WO 2019170456 A1	12-09-2019

JP 2008194827 A	28-08-2008	KEINE	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2927003 A1 [0002] [0003]
- EP 2206605 B2 [0003]