(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. August 2011 (25.08.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/101148 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000773

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2011 (17.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 008 295.3
17. Februar 2010 (17.02.2010) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DIEFFENBACHER SYSTEM-AUTOMATION GMBH** [DE/DE]; Jakob-Dieffenbacher-Str. 4, 75031 Eppingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **PETER, Thomas** [DE/DE]; Enzbachweg 16, 73114 Schlat (DE). **GRIESDORN, Martin** [DE/DE]; Am Mühlwald 2, 74918 Angelbachtal (DE). **SATTLER, Sven** [DE/DE]; Austrasse 11a, 75057 Kürnbach (DE). **SOLAWA, Thilo** [DE/DE]; Sandweeg 4/1, 69469 Weinheim-Oberflockenbach (DE).

(74) Anwalt: **HARTDEGEN, Anton**; Angerfeldstr. 12, 82205 Gilching (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PRINTING SURFACES OF MATERIAL PANELS, ESPECIALLY WOOD PANELS, WITH A MULTI-COLOUR IMAGE

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BEDRUCKEN VON OBERFLÄCHEN VON WERKSTOFFPLATTEN, INSBESONDERE HOLZPLATTEN, MIT EINER MEHRFARBIGEN ABBILDUNG

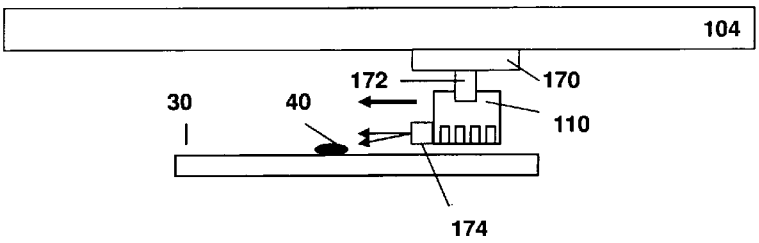


Fig. 10

(57) Abstract: The invention relates to a method for printing surfaces of material panels, especially wood panels, with a multi-colour image, comprising: the orientation of the material panel (30) such that the surface thereof is in a defined position and at a defined height; holding the material panel (30) in place; moving a printing unit (110) along a path of displacement over the surface of the material panel (30) held in place; and printing the surface of the material panel held in place, by means of the printing unit, the printing unit (110) comprising a plurality of adjacently arranged printing heads (12, 112), respectively for a plurality of colours, according to the width of the surface to be printed. The printing device (100) also comprises a collision prevention system, a sensor (174) arranged on the printing unit identifying objects (40) that may appear on the surface of the material panel (30), the identification of an object (40) causing the means for moving the printing unit (110) to have an immediate braking reaction and/or causing the printing unit (11) to move upwards, out of the way, by means of lifting means. The invention is characterised in that the sensor (174), arranged in the printing direction at a distance from the printing unit (110), as a wire, thread or contact plate, identifies the object (40) by contact by vibrations or contact pressure.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/101148 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung, aufweisend: Ausrichten der Werkstoffplatte (30) in eine definierte Lage und Höhe der Oberfläche; Halten der Werkstoffplatte (30); und Verfahren einer Druckeinheit (110) entlang eines Verfahrweges über die Oberfläche der gehaltenen Werkstoffplatte (30) und Bedrucken der Oberfläche der gehaltenen Werkstoffplatte mit Druckeinheit (110), wobei die Druckeinheit (110) für eine Mehrzahl von Farben jeweils eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Druckköpfen (12, 112) entsprechend der Breite der zu bedruckenden Oberfläche aufweist; wobei die Druckvorrichtung (100) ferner ein System zur Kollisionsvermeidung aufweist, wobei ein an der Druckeinheit angeordneter Sensor (174) eventuell sich auf der Oberfläche der Werkstoffplatte (30) befindliche Objekte (40) erkennt, und wobei bei Erkennen eines Objekts (40) die Mittel zum Verfahren der Druckeinheit (110) zu einer sofortigen Bremsreaktion veranlasst wird und/oder die Druckeinheit (110) mit Hebemitteln zu einer Ausweichbewegung nach oben veranlasst wird; dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (174) als Draht, Faden oder Kontaktblech in Druckrichtung in einem Abstand vor der Druckeinheit (110) durch Schwingungen oder Kontaktdruck bei Berührung das Objekt (40) erkennt.

Vorrichtung und Verfahren zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung.

Im Stand der Technik war es bereits bekannt, dass Holzplatten direkt mit einer mehrfarbigen Abbildung nach Art des Tintenstrahldrucks bedruckt werden können. So schlägt das Dokument WO 02/00449 vor, Frontplatten für eine Küche zu bedrucken, indem eine Frontplatte auf einem Förderband zu einer Druckvorrichtung bewegt wird und die Druckvorrichtung einen einzigen Druckkopf an einem bewegten Wagen über die Frontplatte bewegt, um den Bereich unter dem Druckkopf zu bedrucken. Nach einem Druckdurchlauf wird die Frontplatte mit dem Förderband um eine entsprechende Distanz weiterbewegt, worauf der nächste Druckvorgang erfolgt und so weiter, bis die Oberfläche der Frontplatte vollständig bedruckt ist.

Dieses Verfahren, bei dem der Druck in mehreren Durchgängen erfolgt, im sogenannten Multi-Pass, ist für eine industrielle Produktion unwirtschaftlich, da ein kleiner Druckkopf zigfach über das Werkstück fahren muss, um eine größere Fläche zu bedrucken. Dadurch ist das Verfahren sehr langsam und damit zeitaufwändig. Darüber hinaus liefert das Verfahren keine zufriedenstellende Druckqualität, da es bei dem wiederholten Bedrucken lediglich einzelner Streifen auf der Frontplatte häufig zu einem wahrnehmbaren Versatz zwischen den einzelnen Streifen kommt.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Es wurde im Dokument WO 02/00449 bereits vorgeschlagen, dieses Multi-Pass Verfahren dahin gehend abzuändern, dass der einzige, bewegte Druckkopf durch in Förderrichtung hintereinander angeordnete Düsenbalken ersetzt wird, die sich quer über das Förderband erstrecken, um damit die Frontplatten in ihrer gesamten Breite zu bedrucken.

Entsprechendes ist auch aus dem Dokument EP 1 872 959 A1 bekannt. Dieses Dokument schlägt ein Verfahren zum Bedrucken flacher Elementoberflächen auf Holzbasis vor, das in der Fig. 1 dargestellt ist. In jenem Verfahren wird eine Holzplatte 10 von einem Förderband 14 gegenüber fest stehenden Druckköpfen 12 für mehrere Farben bewegt. Die Druckköpfe 12 decken dabei die gesamte Breite der zu bedruckenden Oberfläche ab. Während das Förderband 14 die Holzplatte fördert, geben die Druckköpfe 12 kleine Tintentröpfchen ab, um die Oberfläche der Holzplatte zu bedrucken.

Aus dem Dokument JP 2000-334684 ist ebenfalls bekannt, zum Bedrucken von Holzobjekten, diese mit einem Förderband an einem feststehenden Druckkopf vorbeizufahren.

Diese Verfahren, bei denen die Holzplatten in einem einfachen Durchgang „Single Pass“ mit feststehenden Druckköpfen bedruckt werden, wobei die Holzplatten kontinuierlich mit einem Förderband durch die Anlage und an den Druckköpfen vorbei bewegt werden, stellen gegenüber den „Multi-Pass“ Verfahren eine beträchtliche Verbesserung in der Wirtschaftlichkeit dar. Jedoch besitzen auch diese Verfahren mehrere Nachteile.

Insbesondere ist es bei diesen Verfahren, in denen die Druckköpfe feststehend angeordnet sind und die Holzplatten auf einem Transportband liegend gegenüber den Druckköpfen bewegt werden, nicht möglich, Druckergebnisse zu erzielen, die hohen und höchsten Anforderungen genügen. Insbesondere führt der Transport

der zu bedruckenden Werkstücke auf dem Förderband dazu, dass es aufgrund inhärenter Elastizitäten des Förderbandes zu Schwankungen in der Geschwindigkeit kommt, mit der die Werkstücke an den Druckköpfen vorbei bewegt werden. Weitere Einflüsse von außen, wie Lastwechsel, Messgenauigkeit, Messfehler externer (mitlaufender) Messsysteme auf Transportmedien, Geradeauslauf der Werkstoffplatten und ähnliches beeinflussen das Druckergebnis entsprechend. Dies führt dazu, dass die Druckpunkte oder „Dots" einzelner Farben nicht mehr auf den vorgesehenen Orten zu liegen kommen. Vielmehr fährt das Werkstück in einem zeitlichen Versatz unter den einzelnen Farbköpfen hindurch und das Drucken der einzelnen Farbpunkte erfolgt dann zwangsläufig mit einem Versatz zum nächsten Druckkopf. Entsprechend verrutschen die Druckpunkte, etwa für Cyan C, Magenta M, Gelb Y oder Schwarz K, auf der Oberfläche des Werkstücks in ihrer Lage relativ zu einander, wie in der Fig. 3 gezeigt, anstatt in regulären vorgesehenen Abständen wie in der Fig. 2 gezeigt. Dies wird insbesondere dann zu einer wahrnehmbaren Beeinträchtigung der Druckqualität führen, wenn Punkte unterschiedlicher Farbe deckungsgleich aufeinander liegend gedruckt werden sollen, um eine Mischfarbe darzustellen. Durch den Versatz aufgrund schwankender Transportgeschwindigkeit werden diese Punkte sich nur noch in Teilbereichen überdecken, um die Mischfarbe entstehen zu lassen, in Randbereichen aber zu einem Farbsaum führen, der die Farbgebung negativ beeinträchtigt.

Die vorgenannten Schwankungen in der Transportgeschwindigkeit des Werkstückes führen auch zu Problemen, den Druck rechtzeitig an der Kante des Werkstücks zu beginnen. Das Dokument WO 02/00449 schlägt dazu vor, zur Erfassung der Position des Werkstücks auf dem Förderband, sowie die Kontur und Dicke des Werkstücks, Sensoren vorzusehen. So wird mit einem Sensor etwa die Vorderkante des Werkstücks erfasst, bevor das Werkstück in den Bereich unter dem Druckkopf kommt. Damit kann anhand der Fördergeschwindigkeit und der Entfernung zwischen Sensor und Druckkopf das Startsignal für den Druckbeginn gegeben werden. Aufgrund der genannten Geschwindigkeitsschwankungen des

Förderbandes wird es jedoch zu entsprechenden Positionsschwankungen kommen, so dass der Druck zu früh oder zu spät beginnt und entsprechend zu früh oder zu spät endet. Auch dies wird sich als sichtbarer, unbedruckter Bereich negativ auf das Erscheinungsbild auswirken.

Zudem ist es mit einem Förderband nur schwer möglich, ein Werkstück immer in einem definierten, festen Abstand zu den Druckköpfen zu halten. Prinzip bedingt erfordern solche Druckköpfe, dass für eine gleichbleibend gute Bildqualität ein vorgegebener Abstand zwischen Druckkopf und zu bedruckender Oberfläche eingehalten werden muss, wobei der Abstand vielfach lediglich 1 mm oder weniger beträgt. Selbst kleine Abweichungen können dabei das Druckbild negativ beeinflussen. Da die Förderbänder sich im Lauf der Zeit abnutzen und/oder durch unerwünschte Tintenablagerungen in Dicke zunehmen können, wobei diese Effekte nicht über das gesamte Band gleichmäßig auftreten, kommt es bei den bekannten Verfahren dazu, dass die Förderbänder die Werkstücke mit sich ändernden Abständen an den Druckköpfen vorbeiführen, wobei sich die Abstände von Werkstück zu Werkstück und mit dem Lauf der Zeit verändern können. Eine gleichbleibend gute Druckqualität kann mit diesen Verfahren daher nicht gewährleistet werden. Zudem besteht die Gefahr, dass die Werkstücke zu hoch gefördert werden, so dass die Gefahr einer Berührung und Beschädigung der Druckköpfe besteht.

Darüber hinaus kommt es, wie in der Fig. 4 gezeigt, bedingt durch die Bewegung der Holzplatte 10, respektive der Werkstoffplatte 30, häufig zu Luftverwirbelungen 20 an den Kanten, wenn sich diese durch das Förderband 14 bewegt und mit hoher Geschwindigkeit den Druckköpfen 12 nähert.

Diese Luftverwirbelungen 20 führen dazu, dass beim Drucken in der Nähe der Kante der Werkstoffplatte 30, respektive der Holzplatte 10, die von den einzelnen Druckköpfen 12 abgespritzten Tintentröpfchen unkontrolliert verwirbelt werden

und nicht mehr auf den vorgesehenen Orten zu liegen kommen. Dies führt zu einer Verschlechterung des Druckbildes, wobei eine derartige Verschlechterung in einem Bereich von 0,5 bis 2 cm von der Kante entfernt wahrnehmbar ist. Zudem treten die Luftverwirbelungen 20 bei jedem der nach Farbe getrennt vorgesehenen Druckköpfe 12 auf, wobei diese Luftverwirbelungen 20 aufgrund der unterschiedlichen räumlichen und aerodynamischen Gegebenheiten sich für jeden Druckkopf 12 unterscheiden werden. Dadurch werden auch die Farbtröpfchen der unterschiedlichen Farben unterschiedlich verwirbelt, was die Druckqualität weiter negativ beeinflusst. Entsprechende Effekte treten ebenso an der hinteren Kante des Werkstücks auf, die eine Abrisskante für den Luftstrom bildet.

Dieses Einflüsse, welche die Druckqualität bei den bekannten Single-Pass Verfahren negativ beeinträchtigen, nehmen mit zunehmender Produktionsgeschwindigkeit, und damit größerer Transportgeschwindigkeit der Werkstücke, sowie mit zunehmender Größe, Dicke und/oder Gewicht der Werkstücke zu, so dass die bekannten Verfahren insbesondere für immer schnellere Fertigungsanlagen für immer größere Werkstücke sich hinsichtlich der damit erzielbaren Druckqualität zunehmend verschlechtern.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung bereitzustellen, welches bei hoher Produktivität eine gleichbleibend hohe Druckqualität bietet.

Ein erster Aspekt betrifft eine Druckvorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung, aufweisend Mittel zum Halten einer Werkstoffplatte in einer ausgerichteten Lage; eine Druckeinheit zum Bedrucken einer Oberfläche der Werkstoffplatte, wobei die Druckeinheit für eine Mehrzahl von Farben jeweils eine Vielzahl von

nebeneinander angeordneten Druckköpfen entsprechend der Breite der zu bedruckenden Oberfläche aufweist; und Mittel zum Verfahren der Druckeinheit entlang eines Verfahrbereichs über die Oberfläche der fest gehaltenen Werkstoffplatte.

Bevorzugt wird dabei die Druckeinheit in einer Richtung verfahren, die senkrecht zu einer Richtung ist, in der eine Werkstoffplatte der Druckeinheit zugeführt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Mittel zum Halten einer Werkstoffplatte in einer ausgerichteten Lage als eine oder mehrere Trägerplatten ausgebildet, auf denen die Werkstoffplatte flach aufliegt und durch ein Vakuum gehalten wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Mittel zum Halten einer Werkstoffplatte in einer ausgerichteten Lage dazu eingerichtet, eine Werkstoffplatte in einer ersten Höhe aufzunehmen und auf eine zweite Höhe anzuheben, wobei die zweite Höhe einer Lage entspricht, auf der die Oberfläche der Werkstoffplatte von der Druckeinheit bedruckt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner Luftleiteinrichtungen auf, die in Druckrichtung zu beiden Seiten der Werkstoffplatte angeordnet sind. Die Luftleiteinrichtungen können auch Luftführungseinrichtungen genannt werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Reinigungseinrichtung auf, die entlang des Verfahrbereichs der Druckeinrichtung angeordnet ist und eingerichtet ist, einen Reinigungszyklus für die Druckeinheit auszuführen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Teilreinigungseinrichtung auf, die entlang des Verfahrbereichs der Druckeinrichtung angeordnet ist und eingerichtet ist, von Düsen der Druckköpfe zur Teilreinigung abgegebene Farbtröpfchen aufzufangen und zu sammeln. .

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität auf, die entlang des Verfahrbereichs der Druckeinrichtung angeordnet ist, wobei die Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität Mittel zur Zufuhr eines Kontrolldruckstreifens in eine Position aufweist, in der der Kontrolldruckstreifen mit der Druckeinheit mit einem Testmuster bedruckt werden kann, und die Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität ferner ein optisches System zum Erfassen des gedruckten Testmusters aufweist, sowie Mittel zum Vergleichen des erfassten gedruckten Testmusters mit einem Sollmuster zur Überwachung der Druckqualität.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner ein System zur Kollisionsvermeidung auf, wobei ein an der Druckeinheit angeordneter Sensor eventuell sich auf der Oberfläche der Werkstoffplatte befindliche Objekte erkennt, und wobei bei Erkennen eines Objekts die Mittel zum Verfahren der Druckeinheit zu einer sofortigen Bremsreaktion veranlasst wird und/oder die Druckeinheit mit Hebemitteln zu einer Ausweichbewegung nach oben veranlasst wird. Alternativ ist es natürlich möglich die Werkstoffplatte nach unten abzusenken.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Mittel zum Verfahren der Druckeinheit dazu eingerichtet, die Druckeinheit zumindest über die Oberfläche der Werkstoffplatte in Geschwindigkeitsregelung mit einer vorgegebenen, konstanten Geschwindigkeit V_{Druck} zu bewegen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die Mittel zum Verfahren der Druckeinheit einen Linearmotorantrieb auf.

Bevorzugt stellt die Druckvorrichtung einen Teil einer Fertigungsanlage zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung dar.

Weiter bevorzugt weist die Fertigungsanlage ferner eine Ausrichtungsvorrichtung auf, wobei die Ausrichtvorrichtung dazu eingerichtet ist, eine Werkstoffplatte in einer ersten Richtung und in einer zweiten Richtung senkrecht zur ersten Richtung auszurichten.

In einer weiteren Ausführungsform weist die Fertigungsanlage ein Lagersystem zum Zwischenlagern einer Vielzahl von bereits bedruckten Werkstoffplatten, wobei die Werkstoffplatten auf Bändern in das Lagersystem eingeführt, in diesem auf mehreren Ebenen gelagert und aus diesem ausgeführt werden können, ohne die bedruckte Oberfläche der Werkstoffplatten zu berühren.

Ein zweiter Aspekt betrifft ein Verfahren zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung, aufweisend Ausrichten der Werkstoffplatte in eine definierte Lage und Höhe der Oberfläche; Halten der Werkstoffplatte; und Verfahren einer Druckeinheit entlang eines Verfahrweges über die Oberfläche der gehaltenen Werkstoffplatte und Bedrucken der Oberfläche der gehaltenen Werkstoffplatte mit Druckeinheit, wobei die Druckeinheit für eine Mehrzahl von Farben jeweils eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Druckköpfen entsprechend der Breite der zu bedruckenden Oberfläche aufweist;

Eine bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens weist ferner ein Zuführen der Werkstoffplatte in einer Zufuhrrichtung auf, wobei die Zufuhrrichtung senkrecht zu der Richtung ist, in der die Druckeinheit verfahren wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens weist ferner auf ein Verfahren der Druckeinheit zu einer Reinigungsposition über einer Reinigungseinrichtung oder zu einer Teilreinigungsposition über einer Teilreinigungseinrichtung hin, wobei die Reinigungsposition oder die Teilreinigungsposition entlang des Verfahrweges angeordnet sind, und das Ausführen eines Reinigungszyklusses für die Druckeinheit oder Ausführen einer Teilreinigung, bei der unbenutzte Düsen der Druckköpfe dazu gebracht werden, kleine Farbtröpfchen abzugeben.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens weist ferner auf Verfahren der Druckeinheit in eine Position für einen Kontrolldruck; Ausführen eines Drucks mit einem Testmuster auf einem Kontrolldruckstreifen; Erfassen des gedruckten Testmusters mit einer Kamera; und Vergleichen des erfassten gedruckten Testmusters mit einem Sollbild zum Überwachen der Druckqualität.

Die Erfindung wird im Folgenden im Detail anhand verschiedener Ausführungsformen beschreiben werden, wobei sich auf die beigefügten Zeichnungen bezogen wird, welche zeigen:

Fig. 1 stellt ein Verfahren zum Bedrucken von Holzplatten gemäß dem Stand der Technik dar;

Fig. 2 stellt eine ideale Verteilung von Druckpunkten unterschiedlicher Farbe auf einer bedruckten Oberfläche dar;

Fig. 3 stellt eine Verteilung von Druckpunkten unterschiedlicher Farbe auf einer bedruckten Oberfläche dar, bei der die Druckpunkte aufgrund von Positionsversatz zueinander verschoben sind;

Fig. 4 stellt das Auftreten von Luftverwirbelungen bei dem Verfahren nach Fig. 1 dar;

Fig. 5 stellt eine Vorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten mit einer mehrfarbigen Abbildung gemäß einer ersten Ausführungsform dar;

Fig. 6 zeigt ein Diagramm für ein Verfahren zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten mit einer mehrfarbigen Abbildung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 7 stellt eine Vorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten mit einer mehrfarbigen Abbildung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform dar;

Fig. 8 stellt eine schematische Querschnittsansicht durch die in Fig. 7 gezeigte Vorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten mit einer mehrfarbigen Abbildung in einer Ruheposition dar;

Fig. 9 stellt eine schematische Querschnittsansicht durch die in Fig. 7 gezeigte Vorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten mit einer mehrfarbigen Abbildung während des Druckens dar;

Fig. 10 zeigt schematisch ein System zur Vermeidung von Kollisionen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 11 zeigt schematisch eine erste Ausführungsform einer Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität;

Fig. 12 zeigt schematisch eine zweite Ausführungsform einer Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität;

Fig. 13 bis 15
zeigen schematisch eine Ausführungsform einer Lagereinrichtung gemäß einer Ausführungsform;

Fig. 16 stellt schematisch eine bevorzugte Ausführungsform einer Luftleiteinrichtungen dar und

Fig. 17 zeigt eine an der Druckeinheit befestigte Trocknungseinrichtung.

Es werden verschiedene Ausführungsformen von Verfahren und Vorrichtungen zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung beschrieben.

Die Vorrichtungen und Verfahren sind dazu geeignet, Holzplatten, oder holzbasierte Paneele, wie etwa Spanplatten, mitteldichte Faserplatten MDF, hochdichte Faserplatten HDF, mit einer Dicke zwischen 0,5 mm und 50 mm, eine Breite von bis zu 1300 mm, bevorzugt bis zu 3050 mm, und einer Länge von bis zu 3000 mm, bevorzugt bis zu 6000 mm zu bedrucken. Dabei sind die Vorrichtungen und Verfahren nicht auf Holzplatten beschränkt, sondern können auch auf andere flache und großflächige Werkstoffplatten angewandt werden, wie etwa aus Glas oder Kunststoff. Natürlich sind auch Mischplatten aus Kunststoffen und Holzteilchen denkbar, ebenso wie entsprechende Laminate aus Werkstoffplatten, die bevorzugt eine für die verwendete Drucktechnik vorbereitete oder geeignete Oberfläche aufweisen sollten. Auch sind Metall- oder Nichtmetallplatten, respektive Mischungen oder Schichtkörper derselben, als Werkstoffplatten zum Bedrucken denkbar.

Die Fig. 5 zeigt eine erste Ausführungsform einer Druckvorrichtung 100. Wie in der Fig. 5 zu sehen, werden die Werkstoffplatten 30 mit einem Förderband 14 in die als Druckstation einer Fertigungsanlage ausgebildete Druckvorrichtung 100

eingebracht. In der Druckvorrichtung 100 werden die Werkstoffplatten in eine definierte Position und Lage ausgerichtet. Nachdem die Ausrichtung erfolgt ist, wird die Werkstoffplatte 30 in dieser ausgerichteten Position und Lage gehalten. Danach überfährt eine Druckeinheit 110 in einem einzelnen Durchgang, sogenannter Single-Pass, die Oberfläche der Werkstoffplatte 30, um das gewünschte Druckbild zu erzeugen. Der Druckkopf 110 ist dazu mit einer Vielzahl von Druckköpfen 112 (vgl. Fig. 9) für jede Farbe versehen, welche die gesamte Breite der zu bedruckenden Oberfläche abdecken. Die Druckköpfe weisen jeweils eine Vielzahl von Düsen auf, welche jeweils einen kleinen Tröpfchen einer Farbflüssigkeit abgeben können. Bevorzugt sind die Druckköpfe als Piezo-Tintenstrahlköpfe ausgebildet. Die Druckköpfe 112 werden von einem Computersystem angesteuert, um basierend auf digitalen Bilddaten eine mehrfarbige Abbildung zu erzeugen. Nachdem der Druck erfolgt ist, wird die Werkstoffplatte 30 mit dem Förderband 14 aus der Druckvorrichtung ausgeschleust. Da dabei die Werkstoffplatte 30 in vordefinierter und ausgerichteter Lage fest gehalten wird, ist ein reproduzierbarer Druckstart möglich. Ebenfalls entfallen negative Einflüsse durch Positionsungenauigkeiten, Höhenschwankungen oder Gleichlaufschwankungen, wie sie bei den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren mit durchlaufendem Werkstück auftreten. Dies erlaubt eine deutlich wahrnehmbare Verbesserung und Reproduzierbarkeit der Druckqualität zu erzielen. Dabei ist es bevorzugt, dass die Bewegung der Druckeinheit 110 in einer Richtung ausgeführt wird, die quer zur Richtung des Transports der Werkstoffplatten 30 durch die Druckeinrichtung verläuft. Dies erlaubt es, auf Vorteilhafte Weise in der Druckeinheit 100 weitere Einrichtungen und Funktionalitäten vorzusehen, wie weiter unten beschrieben werden wird.

Mit Bezug auf die Fig. 6 wird nun ein bevorzugtes Verfahren zum Bedrucken von Oberflächen von Holzplatten mit einer mehrfarbigen Abbildung beschrieben. In einem Schritt 501 werden Werkstoffplatten zugeführt. Die Werkstoffplatten können mit unbeschichteten oder vorbeschichteten Oberflächen versehen sein, oder

als Rohspanplatten, mitteldichte Faserplatten MDF oder hochdichte Faserplatten HDF ausgeführt sein. Bevorzugt werden in einer Kurztaktpresse oder einer Kurztaktbeschichtungsanlage Werkstoffplatten mit einem Unidekor oder Wunschdesign als Absperrschicht zum Beispiel weiß, beschichtet. Vorzugsweise werden dabei kaschierte Werkstoffplatten mit einer Melaminoberfläche hergestellt. Das Herstellen der „Grundierung" auf diesem Wege spart Investitionen und ist auch in den Produktionskosten günstiger als ein klassischer Aufbau einer Grundierung in mehreren Schichten. Danach werden die Werkstoffplatten aus der Kurztaktbeschichtungsanlage ausgeschleust und einem Schritt 502 der Vorbehandlung zugeführt.

In dem Schritt 502 der Vorbehandlung werden dann die Werkstoffplatten mit einem Primer versehen. Der Primer dient dazu, eine für das Bedrucken gut geeignete Oberfläche zu schaffen. Je nach gewünschter Oberfläche, zum Beispiel Hochglanz, kann der Primer durch ein oder mehrere Schleif- und oder Spachtelvorgänge ersetzt oder ergänzt werden.

Die vorbehandelten Werkstoffplatten werden dann auf einem Förderband einer Ausrichtvorrichtung 200 (siehe Fig. 7) zugeführt, in der in einem Schritt 503 eine Ausrichtung der Werkstoffplatten erfolgt.

Im Schritt 504 wird dann mit einer Druckeinrichtung 100 im Digitaldruck das sichtbare Drucklayout, zum Beispiel ein Furnierbild auf die Oberflächen der Werkstoffplatten 30 aufdruckt. Das noch frische Druckbild wird in einem Schritt des Trocknens 505 getrocknet. Das Trocknen kann dabei mittels kontrollierter Luftzufuhr, insbesondere von Warm- oder Heißluft, mittels UV-Licht oder nach anderen bekannten Verfahren erfolgen. Es ist dabei auch möglich, dass die gesamte Ausrichtung der Werkstoffplatten in der Druckeinrichtung 100 erfolgt. In diesem Fall kann auf den Schritt 503 verzichtet werden.

Bevorzugt werden die getrockneten Werkstoffplatten im Schritt 506 in einem Lagerspeicher zwischengelagert, bevor sie in einem Schritt der Nachbehandlung 507 nachbehandelt werden. Der Lagerspeicher ermöglicht eine gezielte, auftragsbezogene Zuführung in diese Nachbehandlung der Oberfläche. Gleichzeitig dient der Lagerspeicher als Puffer, um bedruckte Werkstoffplatten aufzunehmen, während die Vorrichtungen zur Ausführung der Nachbearbeitung im Schritt 507 aufgrund regelmäßig vorzunehmender Reinigungsarbeiten vorübergehend nicht produktiv eingesetzt werden können. Der Lagerspeicher entkoppelt auf diese Weise den Druckvorgang von der Nachbearbeitung und erlaubt es, ungeachtet der Reinigungsarbeiten im Bereich der Nachbearbeitung den Druckvorgang durchgehend zu betreiben.

Bei der Nachbehandlung im Schritt 507 wird zum Beispiel auf das Druckbild eine transparente Schutzschicht aus Melamin, sogenanntes Overlay, ein Lackauftrag oder ein Reaktiver PU-Auftrag aufgebracht. Der Einsatz ist wahlweise, je nach Kundenanforderung, möglich. Bei Einsatz des Overlays als Abschlußschicht kann durch die Strukturierung der Pressbleche eine Oberflächenstruktur erzeugt werden.

Mit Bezug auf die Fig. 7 bis 9 wird nun eine bevorzugte Ausführungsform einer Druckvorrichtung 100 beschrieben.

Wie in Fig. 7 gezeigt, wird die Werkstoffplatte 30 zunächst einer Ausrichtungsvorrichtung 200 zugeführt, die vorzugsweise als Station einer Fertigungsstraße ausgebildet ist. Die Werkstoffplatte 30 kann dabei mit einem Förderband wie dem Förderband 14 der Fig. 5, oder auf andere geeignete Weise in die Ausrichtungsvorrichtung 200 eingebracht werden. In der Ausrichtungsvorrichtung 200 sind Förderbänder 120 vorgesehen, auf die die Werkstoffplatte 30 abgelegt wird. Die Ausrichtungsvorrichtung 200 führt eine Ausrichtung der Werkstoffplatte 30 aus,

indem die Werkstoffplatte 30 mit einem verfahrbaren Anschlag 220 gegen einen Festanschlag 210 geschoben wird. Der verfahrbare Anschlag 220 wird dabei von einer Verfahreinrichtung 222 bewegt, die von einer nicht dargestellten Steuereinheit kontrolliert wird. Auf diese Weise wird eine Ausrichtung der Werkstoffplatte 30 in einer Richtung quer zur Laufrichtung der Förderbänder 120 herbeigeführt, so dass die Werkstoffplatte mit ihrer seitlichen Kante eine durch den Festanschlag 210 definierte seitliche Ausrichtung einnimmt. Gleichzeitig wird mit einer verfahrbaren Zentriereinheit 240, die beispielsweise in Form eines hebbaren oder schwenkbaren Anschlags, der in Form eines Rechens ausgebildet ist, die Werkstoffplatte 30 in einer Richtung parallel zur Laufrichtung der Förderbänder gegen einen Anschlag 230 gefahren, der bevorzugt ebenfalls als hebbarer oder schwenkbare Anschlag ausgeführt sein kann. Auf diese Weise wird die Werkstoffplatte 30 sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung bezogen auf die durch die Förderbänder 120 definierte Transportrichtung ausgerichtet. Nach erfolgter Ausrichtung bewegt die Verfahreinrichtung 222 den verfahrbaren Anschlag 220 von der Werkstoffplatte 30 weg, und der heb- oder schwenkbaren Anschlag 230 wird durch schwenken oder heben aus dem Verfahrweg der Werkstoffplatte 30 bewegt, um diese frei zu geben. Die Förderbänder 120 bewegen dann die seitlich ausgerichtete Werkstoffplatte 30 zu und in die Druckvorrichtung 100. Um zu verhindern, dass bei dem Transport von der Ausrichtungsvorrichtung 200 in die Druckvorrichtung 100 die Werkstoffplatte 30 ihre Ausrichtung wieder verliert, indem sie zum Beispiel verrutscht, ist bevorzugt vorgesehen, die Werkstoffplatte 30 mittels eines Vakuums auf den Förderbändern 120 fest zu halten. Dazu sind die Förderbänder 120 mit Löchern versehen, durch die Luft hindurch dringen kann. Unter den Förderbändern 120 sind Kammern vorgesehen, die mit einer Luftabsauganlage verbunden sind, wobei durch das Absaugen der Luft durch die Förderbänder 120 und aus den Kammern ein Vakuum gebildet wird, das die Werkstoffplatte 30 auf den Förderbändern 120 fest hält. Das Vakuum ist dabei bevorzugt ein geschaltetes Vakuum. Dabei wird das Vakuum angeschaltet, wenn die Werkstoffplatte 30 von dem verfahrbaren Anschlag 220 gegen den Festanschlag 210 gedrückt wird, um die Werkstoffplatte 30 in dieser seitlich definierten Ausrichtung fest zu halten.

Mit eingeschaltetem Vakuum wird dann die Werkstoffplatte 30 in die Druckvorrichtung 100 gefahren.

Die Fig. 8 stellt eine schematische Querschnittsansicht durch die Druckvorrichtung 100 der Fig. 7 dar. Die Druckvorrichtung 100 ist dabei vorzugsweise in Portalbauweise ausgeführt, mit einem Maschinenbett 102, Portalsäulen 106, 108 und einem Querträger 104. Die Druckeinheit 110 ist an einem Schlitten 170 über eine Aufhängung 172 befestigt. Alternativ kann die Druckeinheit 110 auch direkt mit dem Schlitten 170 verbunden, oder einstückig mit dem Schlitten 170 ausgeführt sein. Der Schlitten 170 ist mit Längsführungen (nicht dargestellt) am Querträger 104 gelagert und gehalten und mit einer Antriebsvorrichtung (nicht dargestellt) relativ zum Querträger 104 verfahrbar. Die Antriebsvorrichtung kann einen Spindelantrieb aufweisen, der von einem Servomotor angetrieben wird. Vorzugsweise ist die Antriebsvorrichtung als Linearmotor, insbesondere als synchroner Linearmotor ausgebildet. Der Läufer des Linearmotors ist mit dem Schlitten 170 fest verbunden und der Ständer des Linearmotors ist mit dem Querträger 104 fest verbunden. Zusätzlich ist ein Längenmesssystem mit Linearmaßstab vorgesehen, das die Position des Schlittens, und damit des Läufers, ermittelt. Die Verwendung eines Linearmotors ist insbesondere vorteilhaft, da eine derartige Antriebskonstruktion es erlaubt, eine Verfahrachse mit hoher Steifigkeit zu realisieren, wodurch eine hohe Genauigkeit der Bewegung erzielt werden kann. Gleichzeitig können Linearmotoren hohe Beschleunigungskräfte erzeugen, wodurch sich die Verfahrachse mit hoher Dynamik und hoher Verfahrgeschwindigkeit bewegen lässt. Dadurch lassen sich kurze Taktzyklen mit entsprechend hoher Produktivität und Wirtschaftlichkeit realisieren.

In der Druckvorrichtung 100 sind weiter vorzugsweise eine Luftleiteinrichtung 130 und eine verstellbare Luftleiteinrichtung 132 angeordnet. Weiter sind bevorzugt eine Teilreinigungseinrichtung 150 und/oder eine Reinigungseinrichtung 160 vorgesehen. Zwischen der verfahrbaren Luftleiteinrichtung 132 und der Reini-

gungseinrichtung 160 kann eine Einheit 140 zur Überwachung der Druckqualität vorgesehen sein.

Die Druckvorrichtung 100 weist ferner bevorzugt Trägerplatten 124 auf, welche von Pneumatikzylindern 128 mittels Kolbenstangen 126 getragen werden und in der Höhe verfahrbar sind. In der Fig. 8 sind ebenfalls schematisch die Förderbänder 120 zu erkennen. Die Fig. 8 stellt dabei die Druckvorrichtung 100 in einem Zustand dar, in dem sich die Druckeinheit 110 in einer Ruheposition über der Teilreinigungseinrichtung 150 befindet. Es befindet sich keine Werkstoffplatte 30 in der Druckvorrichtung 100.

Es wird nun der Betrieb der Druckvorrichtung 100 beschrieben. Mit den Förderbändern 120 wird eine Werkstoffplatte 30 in die Druckvorrichtung 100 transportiert. Die Werkstoffplatte 30 ist dabei bereits in Richtung längs und quer zur Transportrichtung der Förderbänder 120 ausgerichtet. In der Druckvorrichtung 100 ist bevorzugt in Richtung quer zu den Förderbändern 120 ein Anschlag (nicht dargestellt) vorgesehen. Die Förderbänder 120 fördern die Werkstoffplätte 30, bis sie in Anschlag gegen diesen Anschlag (nicht dargestellt) kommt. Auf diese Weise wird die Lage der Werkstoffplatte 30 in Längsrichtung der Förderbänder 120 fein ausgerichtet. Die Werkstoffplatte 30 ist nun in Auflage auf den Trägerplatten 124. Diese sind bevorzugt ebenfalls nach Art der Vakuum-Technik ausgebildet. Es wird nun das Vakuum für die Trägerplatten 124 eingeschaltet und das Vakuum für die Förderbänder 120 ausgeschaltet. Die Werkstoffplatte 30 wird nun in definierter Ausrichtung sowohl in Längs- als auch in Querrichtung von den Trägerplatten 124 gehalten, ohne dass dabei die Oberfläche der Werkstoffplatte irgendwie berührt wird. Dadurch ist die Oberfläche einerseits frei dem Bedrucken zugänglich und andererseits keinerlei Gefahren einer Beschädigung oder Beeinträchtigung ausgesetzt, welche das Druckergebnis negativ beeinträchtigen könnten. Die Pneumatikzylinder 128 heben nun mittels der Kolbenstangen 126 die Trägerplatten 124, und damit die darauf gehaltene Werkstoffplatte 30 auf eine vordefinierte Höhe an, wie sie in der Fig. 9 dargestellt ist.

In der in Fig. 9 dargestellten angehobenen Position der Werkstoffplatte 30 nimmt diese eine vordefinierte, als Nulllage bezeichnete Position ein. Dabei entspricht die Nulllage der Lage der Oberfläche einer Werkstoffplatte von definierter Dicke, die als Referenz dient. Es ist nun möglich, für Werkstoffplatten 30 mit davon abweichender Dicke eine Positionierung in Nulllage der Oberfläche dadurch herbeizuführen, dass die Tragplatten 124 mittels der Pneumatikzylinder 128 in ihrer Höhe einstellbar verstellt werden, was entsprechende verstellbare Anschläge mit entsprechenden Stellantrieben, oder Positionsmesssysteme und Steuerungen für die Vielzahl von Pneumatikzylindern 128 erfordert. Es ist jedoch bevorzugt, dass eine Einstellung der Druckvorrichtung 100 auf unterschiedliche Dicken der Werkstoffplatten 30 dadurch erfolgt, dass der Querträger 104 mittels nicht dargestellter Hebevorrichtungen in der Höhe verstellbar ist, um die Höhenlage des Druckkopfes auf unterschiedliche Werkstoffplattendicken einzustellen.

Die Druckeinheit 110 wird nun mittels des angetriebenen Schlittens 170 aus ihrer Ruhestellung verfahren. Dabei wird der Schlitten gemäß einem vordefinierten Beschleunigungsprofil zunächst stark beschleunigt, um eine vorgegebene Arbeitsgeschwindigkeit für den Druckvorgang, v_{Druck}, zu erreichen. Dabei ist die Beschleunigung derart ausgelegt, dass die Druckeinheit die Geschwindigkeit v_{Druck} erreicht hat, bevor der Druckvorgang beginnt. Da die Werkstoffplatte 30 in ausgerichteter und definierter Lage gehalten wird, wobei die Position der Kante der Werkstoffplatte 30 definiert und bekannt ist, kann der Druckvorgang mit hoher Genauigkeit an der Kante begonnen werden. Um selbst kleine, eventuell verbleibende Abweichungen in der Lage der Kante zu berücksichtigen, kann ein Sensorsystem zur Erfassung der Lage der Kante verwendet werden. Da die Werkstoffplatte 30 still stehend gehalten wird, können die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme eines Positionsversatzes aufgrund sich ändernder Geschwindigkeiten nicht auftreten, so dass der Druck exakt an der durch den Sensor erfassten Position der Kante begonnen werden kann. Die Druckeinheit 110 wird dann unter konstanter Geschwindigkeit v_{Druck} über die Oberfläche der Werkstoffplatte

30 verfahren, wobei die Düsen der Druckköpfe 112 der Druckeinheit 110 kleine Farbtröpfchen abgeben, um das gewünschte Druckbild zu drucken. Wenn die Druckeinheit 110 die Oberfläche der Werkstoffplatte 30 überfahren und bedruckt hat, wird der Schlitten gemäß einem vorgegebenen Verzögerungsprofils abgebremst, bis die Druckeinheit 110 zum Stillstand kommt. Anschließend wird die Druckeinheit 110 wieder zurück in die Ruheposition verfahren. Gleichzeitig mit dem Zurückfahren in die Ruheposition kann die Werkstoffplatte 30 mittels der Trägerplatten 124 abgesenkt werden, bis sie auf den Förderbändern 120 zur Auflage kommt. Nun wird das Vakuum der Trägerplatten 124 abgeschaltet und das Vakuum für die Förderbänder 120 eingeschaltet, um die bedruckte Werkstoffplatte 30 aus der Druckvorrichtung 100 heraus zu fördern. Es kann nun, bevorzugt gleichzeitig mit dem Abfördern der bedruckten Werkstoffplatte 30, eine neue Werkstoffplatte 30 zum Bedrucken in die Druckvorrichtung 100 gefördert werden.

Zur Erzielung einer verbesserten Druckqualität wird bevorzugt vorgesehen, dass die Druckeinheit 110 mit konstanter Geschwindigkeit v_{Druck} über die fest gehaltene Werkstoffplatte 30 verfahren wird, wobei die Antriebseinheit des Schlittens 170 in einem geschlossenen Geschwindigkeitsregelkreis arbeitet. Die einzelnen Farben Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz, sowie gegebenenfalls weiterer Farben werden als Farbpunkte bzw. Dots in einem durch den Aufbau der Druckeinheit 100 fest vorgegebenen mechanisch fixierten Abstand und in einer durch eine Computersteuerung (nicht dargestellt) der Druckeinheit vorgegebene, genau definierbarer Zeitfolge auf die Oberfläche der Werkstoffplatte 30 aufgebracht. Da die Druckeinheit 110 mit konstanter Geschwindigkeit fährt, ist der Auftrag und die Positionierung der einzelnen Farbpunkte genau bestimmbar. Da die tatsächliche Geschwindigkeit des Schlittens 170 und damit der Druckeinheit 110 kontinuierlich gemessen wird und von der Antriebssteuerung des Antriebssystems des Schlittens 170 in einem internen Regelkreis mit der Sollgeschwindigkeit verglichen und etwaige Abweichungen sofort ausgeregelt werden, kann der Schlitten

170 und die Druckeinheit 110 sehr genau mit konstanter Geschwindigkeit v_{Druck} verfahren werden. Dadurch können die Farbpunkte oder Dots mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit auf der Oberfläche des Werkstücks 30 angebracht werden und eine hohe Druckqualität erzielt werden.

Wie in den Fig. 8 bis 10 gezeigt, weist die Druckvorrichtung bevorzugt zwei Luftleiteinrichtungen 130 und 132 auf. Die Luftleiteinrichtungen 130 und 132 sind mit dem Oberbau des Portals verbunden, so dass sie sich bei einer Hebung oder Absenkung des Querträgers und damit der Ebene der Druckköpfe 112 der Druckeinheit 110 zur Anpassung auf unterschiedliche Werkstoffplattendicken mit bewegt und derart einen relativ zur Ebene der Druckköpfe 112 gleichbleibenden Abstand einhalten. Die Luftleiteinrichtung 130 ist dabei fest stehend ausgebildet, während die Luftleiteinrichtung 132 bevorzugt in der Werkstückebene und parallel zur Ebene der Druckköpfe 112 verschiebbar oder verfahrbar angeordnet ist. Auf diese Weise ist es möglich, die Luftleiteinrichtung 132 in ihrer Position auf unterschiedliche Abmessungen der zu bedruckenden Werkstoffplatten 30 einzustellen. Die Luftleiteinrichtungen 130, 132 dienen dazu, schroffe Übergänge an Werkstückkanten, welche zu Luftverwirbelungen führen können, zu verdecken und für eine geordnete Leitung der sich beim Verfahren der Druckeinheit 110 ergebenden Luftströme zu sorgen. Zu diesem Zweck sind die Luftleiteinrichtungen 130, 132, wie beispielhaft in der Fig. 16 gezeigt, so ausgebildet und angeordnet, dass ein erster Abschnitt 134 im Wesentlichen gerade ausgebildet und auf Höhe der Oberfläche des zu bedruckenden Werkstücks 30 und in unmittelbarer Nähe zu diesem angeordnet ist. Daran schließt sich ein zweiter Abschnitt 136 mit einem aerodynamisch geformten Profil an, in der Fig. 16 beispielhaft als kurvenförmig nach unten abfallender Abschnitt. Wenn die Druckeinheit 110 zum Bedrucken der Werkstoffplatte 30 verfahren wird, so nähert sich die Druckeinheit 110 zuerst der Luftleiteinrichtung 130. Aufgrund des aerodynamisch geformten Profils des Abschnitts 136 stellen sich keine harten Kanten dem Luftstrom entgegen und durch den graduellen Anstieg des Abschnitts 136 wird der Luftstrom so geleitet, dass es

zu keinen oder nur zu relativ geringen Luftverwirbelungen kommt. Der Abschnitt 134, der gerade und parallel zur Werkstoffplattenoberfläche ausgebildet ist, sorgt zudem weiter dafür, dass sich über die Erstreckung des Abschnitts eventuelle Luftverwirbelungen wieder abbauen können. Auf diese Weise werden chaotische Luftverwirbelungen vermieden und für einen konstanten, geführten Luftstrom gesorgt, vergleichbar mit den Effekten, welche ein Spoiler an einem Fahrzeug hervorruft oder an der Vorderkante eines Flugzeugflügels auftreten. An der eigentlichen Kante der Werkstoffplatte 30 treten daher keine oder nur unwesentliche chaotische Luftverwirbelungen auf, welche das Druckergebnis unkontrolliert negativ beeinträchtigen könnten. Auf der gegenüberliegenden Seite der Werkstoffplatte 30 sorgt die zweite Luftleiteinrichtunge132 auf entsprechende Weise dazu, dass es zu keinen Luftverwirbelungen an einer Abrisskante kommt und trägt auf diese Weise ebenfalls dazu bei, Verschlechterungen der Druckqualität in den Randbereichen durch Luftverwirbelungen zu vermeiden. Eventuelle verbleibende Einflüsse durch den an den Luftleiteinrichtungen 130, 132 auftretenden konstanten, geführten Luftstrom können auch bei der Positionierung der Farbpunkte berücksichtigt werden. Die Luftleiteinrichtungen 130, 132 können dabei auf verschiedenste Weisen ausgeführt werden. Wie in den in den Fig. 8 bis 10 und 16 dargestellten Ausführungsformen der Luftleiteinrichtungen 130, 132 können diese als voluminöse Elemente ausgeführt werden. Es ist auch möglich, unterhalb des Abschnitts 134 eine Hinterschneidung vorzusehen, oder die Luftleiteinrichtungen 130, 132 lediglich als entsprechend gekrümmte Bleche auszuführen.

Wie oben beschrieben, wird die Druckeinheit 110, nachdem sie die Werkstoffplatte 30 überfahren und bedruckt hat, in ihrer Bewegung abgebremst und zum Stillstand gebracht. Dies kann erfolgen sofort nachdem die Druckeinheit 110 die Werkstoffplatte 30 vollständig überfahren hat. Alternativ kann die Druckeinheit 110 weiter verfahren und erst über der bevorzugt vorgesehenen Reinigungseinrichtung 160 zum Stillstand gebracht werden.

Mit Hilfe der Reinigungseinrichtung 160 kann eine Reinigung der Druckköpfe 112 erfolgen, die auch als „Purgen" bezeichnet wird. Die Ausführung derartiger Reinigungszyklen ist aufgrund des Funktionsprinzips der verwendeten Druckköpfe in regelmäßigen Abständen zwingend erforderlich. Dabei werden die Düsen gespült und sich an und in den Düsen befindende Tintenreste entfernt und abgesaugt, um zu Vermeiden dass der Druckkopf oder die Druckköpfe unbrauchbar werden. Die Reinigungseinrichtung 160 sammelt auch die von den Düsen abgegebenen Tintenmengen auf und führt diese ab. Die regelmäßige Ausführung derartiger Reinigungszyklen erhöht die Standzeit der teuren Verschleißteile Druckköpfe. Weil die Reinigungseinrichtung 160 dabei im Verfahrbereich des Schlittens 170 und damit der Druckeinheit 110 angeordnet ist, erfordert die Ausführung derartiger Reinigungszyklen im Wesentlichen lediglich die für die Ausführung des Reinigungszyklusses selbst benötigte Zeit. Hingegen ist es nicht notwendig, die Druckeinheit 110 und/oder die Druckköpfe 112 aus der Druckvorrichtung 100 heraus zu fahren. Dies stellt eine wesentliche Verbesserung gegenüber den im Stand der Technik bekannten Single-Pass Verfahren dar. Bei jenen müssen für eine Reinigung die Druckköpfe aus der Druckposition in die Reinigungsposition aus dem System heraus gefahren werden. Dies stellt einen hohen Wartungsaufwand dar. Gleichzeitig steht während der für die Reinigung benötigte Zeit still, einschließlich der Zeit, die dazu benötigt wird, die Druckköpfe aus der Druckposition in die Reinigungsposition herauszufahren und umgekehrt, die Druckvorrichtung nicht für die Produktion zur Verfügung, was zu einem höheren Produktionsausfall führt.

Ebenfalls Prinzip bedingt ist es notwendig, dass alle Düsen der Druckköpfe 112 in regelmäßigen Abständen benutzt werden, was bedeutet, dass mit allen Düsen regelmäßig zumindest kleine Tintenmengen abgegeben werden müssen. Ansonsten droht eine Tintenmenge in einer Düse einzutrocknen und diese zu verstopfen, was zu einem Ausfall dieser Düse und zu einem fehlenden Punkt im Druckbild führt. Diese Gefahr droht insbesondere, wenn bei großen Fertigungslosen immer wie-

derkehrend dasselbe Muster gedruckt wird und dieses Muster derart beschaffen ist, dass bestimmte Düsen nicht verwendet werden. Daher ist in der Druckvorrichtung 100 eine Teilreinigungseinrichtung 150 vorgesehen. Die Teilreinigungseinrichtung 150 dient dazu, von den Druckköpfen 112 abgegebene Farbtröpfchen aufzufangen und zu sammeln. Sie kann einfach als ein Blech oder Brett ausgebildet sein, auf der ein Schwamm oder ein Vlies angeordnet ist, um die aufgefangenen Farbtröpfchen zurückzuhalten. Die Druckeinheit 110 kann dann in regelmäßigen Abständen, oder nach einer computergestützten Auswertung der Benutzung der Düsen beim Drucken über die Teilreinigungseinrichtung 150 verfahren werden und zumindest für ungenügend benutzte Düsen kleine Farbmengen abzugeben und auf diese Weise vorbeugend zu Reinigen und ein Eintrocknen der Düsen verhindern. Dies wird auch als Teilreinigung oder „teilweises Purgen" bezeichnet. Dies stellt ebenfalls eine wesentliche Verbesserung gegenüber den im Stand der Technik bekannten Single-Pass Verfahren dar, bei denen wegen des fest stehenden Druckkopfs eine derartige vorbeugende Reinigung und Abspritzung von Farbmengen nur entweder auf ein Werkstück oder auf das durchlaufende Transportband erfolgen kann. Wird bei einer derartigen Reinigung Tinte auf ein Werkstück gespritzt, so führt dies meist zu wahrnehmbaren Beeinträchtigungen des Druckbildes, so dass das Werkstück als Ausschuss zu behandeln ist und entsprechend die Produktivität sinkt. Wird hingegen auf das Förderband gespritzt, wird das Förderband beschmutzt und es werden sich mit der Zeit immer mehr und immer größere Tintenablagerungen auf dem Förderband bilden, so dass die Werkstücke auf dem Förderband zunehmend höher liegen, was wiederum die Druckqualität negativ beeinflussen und/oder die Gefahr von Kollisionen erhöhen kann.

Die Reinigungseinrichtung 160, die Einrichtung 140 zur Überwachung der Druckqualität und die Teilreinigungseinrichtung 150 sind bevorzugt mit dem Oberbau des Portals verbunden, so dass sie sich bei einer Hebung oder Absenkung des Querträgers und damit der Ebene der Druckköpfe 112 der Druckeinheit

110 zur Anpassung auf unterschiedliche Werkstoffplattendicken mit bewegt und derart einen relativ zur Ebene der Druckköpfe 112 gleichbleibenden Abstand einhalten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Druckvorrichtung 100 mit einem System zur Kollisionsvermeidung ausgestattet. Wie in der Fig. 10 gezeigt, ist zu diesem Zweck an der Druckeinheit 110 ein Sensor 174 angeordnet, der Objekte 40 oder andere Unebenheiten, Vorsprünge etc. erkennt, die sich in der Bahn der Druckeinheit 110 befinden und mit denen ein Kontakt bzw. eine Kollision droht. Der Sensor kann ein Ultraschallsensor, ein Infrarotsensor, ein Schwingungssensoroder ein Bildsensor sein. Der Sensor kann auch als Draht, Faden oder Kontaktblech ausgebildet sein, der in einem Abstand vor der Druckeinheit angeordnet ist und einen Kontakt auslöst, wenn er in Berührung mit einem Objekt 40 kommt. Der Sensor erkennt Objekte 40 in einem Bereich von bevorzugt 200 mm vor der Druckeinheit. Wenn ein solches Objekt 40 erkannt wird, wird die Antriebseinrichtung des Schlittens 170 veranlasst, eine sofortige Bremsreaktion einzuleiten und die Druckeinheit still zu setzen und so eine Kollision zu verhindern. Dies verhindert eventuelle Schäden an den teuren Verschleißteilen Druckköpfe und vermeidet längere Stillstände zur Behebung von Schäden und steigert somit die Zuverlässigkeit der Druckvorrichtung.

Alternativ oder ergänzend dazu ist es auch möglich, in der Druckeinheit 110 eine Hebevorrichtung (nicht gezeigt) vorzusehen. Wenn ein Objekt 40 vom Sensor 174 erkannt wird, hebt die Hebevorrichtung, beispielsweise unter Verwendung eines oder mehrerer Pneumatikzylinder, die Druckeinheit 110 in Richtung des Schlittens 170 an. Auf diese Weise wird die Druckeinheit 110 dazu gebracht, dem Objekt 40 sozusagen aus dem Weg zu gehen. Damit wird der Schutz vor Kollisionen verbessert. Um zu verhindern, dass die Druckeinheit 110 bei dieser Hebebewegung gegen den Schlitten 170 und/oder Teile der Aufhängung 172 hart anschlägt und dadurch stärkeren Erschütterungen ausgesetzt wird, welche die Druckeinheit

110 beschädigen oder in ihrer Funktion beeinträchtigen könnten, werden vorzugsweise Dämpfungsmittel (nicht gezeigt) an der Druckeinheit 110 und/oder an dem Schlitten 170 vorgesehen. Die Dämpfungsmittel können zum Beispiel Gummipuffer sein, die einen etwaigen Aufprall abdämpfen können.

Mit Bezug auf die Fig. 11 und 12 werden nun bevorzuge Ausführungsformen von Einrichtungen 140 zum Überwachen der Druckqualität beschrieben.

Die Fig. 11 zeigt eine erste Ausführungsform einer Einrichtung 140 zum Überwachen der Druckqualität. Wie in der Fig. 11 gezeigt, wird von einer Papierrolle 143 eine Papierbahn 142 abgewickelt und über Umlenkrollen zu einer Druckposition geführt und dient dort als Kontrolldruckstreifen 145. Die Druckeinheit 110 fährt nach einer frei zu definierenden Anzahl von Drucken auf den Werkstücken 30 zusätzlich über den im Bereich hinter der Werkstoffplatte 30 angeordneten Kontrolldruckstreifen 145 und bedruckt diesen mit einem Testmuster. Nach dem Bedrucken mit einem Testmuster wird der Kontrolldruckstreifen 145 als Teil der Papierbahn von der Rolle 144 aufgewickelt. Dabei wird der Kontrolldruckstreifen 145 an einer Kamera 141 vorbeigeführt, welche ein Bild des Ausdrucks des Testmusters auf dem Kontrolldruckstreifen 145 aufnimmt. Die Kamera 141 kann zum Beispiel eine zeilenbasierte schwarz/weiß Kamera oder eine Farbkamera sein. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein Farbmesssystem, insbesondere ein Farbspektrometer verwendet werden. Ein Computersystem, das an die Kamera angeschlossen ist, vergleicht dann das von der Kamera aufgenommene Testbild mit einem Sollbild und erstellt ein Fehlerprotokoll der Druckqualität. Dadurch können möglicherweise fehlende Druckpunkte bzw. Dots gefunden werden, die einen Hinweis auf verstopfte Druckdüsen darstellen, womit eine Fehlstellung der Druckköpfe und eine Farbabweichung des Drucks zeitnah zu einem Druckvorgang und damit quasi „online“ überprüft werden kann. Je nach Ergebnis des Vergleichs mit dem Sollbild können zum Beispiel Reinigungszyklen ausgelöst oder eine notwendige Farbkorrektur vorgenommen werden. Die zulässigen Toleranzen

können definiert und eingestellt werden. Dies erlaubt es, eventuelle Probleme, welche die Druckqualität negativ beeinflussen oder beeinflussen könnten rasch zu erkennen und zu beheben. Auf diese Weise kann die Druckqualität gleich bleibend hoch und Ausschuss wegen mangelhafter Druckqualität gering zu halten. Die Verwendung eines vom Werkstück getrennten, separaten Kontrolldruckstreifens 145 erlaubt es zudem, ein Testbild zu verwenden, das sich erheblich von dem Bild unterscheidet, das auf die Werkstoffplatte 30 selbst aufgedruckt wird. Da darüber hinaus das Bedrucken des Kontrolldruckstreifens 145 in unmittelbarer Nähe zur Werkstoffplatte 30 erfolgt, ist es möglich, dass die Druckeinheit 110 einen Testdruck in einem Arbeitsgang mit dem Bedrucken der Werkstoffplatte 30 ausführt. Die Druckqualitätskontrolle ist damit vollständig in den Druckprozess integriert.

Würde eine Überwachung der Druckqualität mit einem System ausgeführt, das ein Abbild des Druckbildes auf der Werkstoffplatte 30 mit einem Sollbild dieses Druckbildes vergleicht, könnten je nach Druckbild bestimmte Fehler nicht oder nur unzureichend erkannt werden. Wenn zum Beispiel in einem Druckbild bestimmte Düsen nicht verwendet werden, könnte damit ein Verstopfen der im Druckbild nicht verwendeten Düsen nicht erkannt werden. Ebenfalls ist es bei einem Druckbild, das lediglich aus einer gleichmäßigen Farbe, oder einem sich graduell ändernden Farbverlauf besteht, nicht möglich, einen Versatz der Druckeinheit und/oder der einzelnen Druckköpfe zu erkennen. Allenfalls wäre es bei einem derartigen System nur möglich, eine Werkstoffplatte als Ganzes oder zumindest teilweise als „Testmuster“ für die Überwachung der Druckqualität zu opfern, was zu entsprechendem Ausschuss führt, und damit zu entsprechendem Zeit- und Geldverlust.

Die Fig. 12 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Einrichtung 140 zum Überwachen der Druckqualität. In der Fig. 12 wird als Kontrollstreifen kein kontinuierlicher Papierstreifen, sondern ein Kontrollmusterstreifen 146 verwendet.

Der Kontrollmusterstreifen 146 hat eine vordefinierte Größe und kann ein Muster aus Papier, Karton oder ähnliches sein. Vorzugsweise besteht der Kontrollmusterstreifen 146 aus demselben Material wie die Werkstoffplatte 30. Der Kontrollmusterstreifen 146 wird seitlich zu- und abgeführt. Eine Kamera 147, vorzugweise eine Farbkamera, erstellt ein Bild des auf dem Kontrollmusterstreifen 146 aufgebrachten Testdrucks. Auch in diesem Fall findet ein Vergleich mit einem Sollbild statt, um die Druckqualität zu überwachen, wie vorstehend mit Bezug auf die Fig. 11 beschrieben.

Es wird nun Bezug auf die Fig. 17 genommen. Wie in der Fig. 17 gezeigt, ist bevorzugt an der Druckeinheit 110 eine Trocknungseinrichtung 180 befestigt. Die Trocknungseinrichtung 180 ist auf der in Druckrichtung gesehen hinteren Seite der Druckeinrichtung 110 angeordnet und dient dazu, die auf der Oberfläche von den Druckköpfen 112 gedruckten Farbpunkte anzutrocknen, so dass diese nicht verlaufen. Die Trocknungseinrichtung 180 kann mit UV-Strahlung, mit Infrarotstrahlung oder mit Warmluft arbeiten. Da die Trocknungseinrichtung 180 mit der Druckeinheit bewegt wird, kann ein gleichmäßiges Antrocknen der Farbpunkte auf der Oberfläche erzielt werden.

Die Fig. 13 bis 15 stellen eine Ausführungsform eines Lagersystems 300 zum Zwischenlagern von bereits bedruckten Werkstoffplatten 30 dar. Da frisch bedruckte oder lackierte Werkstoffplatten 30 nicht übereinander gestapelt werden können aufgrund der Gefahr der Beschädigung der Oberfläche, in manchen Fällen jedoch für die Weiterverarbeitung zwischengelagert werden müssen, können in der Holzverarbeitung sonst übliche Lagersysteme, bei denen holzbasierte Werkstoffplatten aufeinander gestapelt werden oder in einem Wendestapler gelagert und dabei gewendet werden, jedoch nicht verwendet werden. Es wird daher vorgesehen, dass das Lagersystem 300 die Werkstoffplatten 30 ohne Kontaktierung der Oberfläche in mehreren Ebenen aufnimmt. Die bedruckten Werkstoffplatten 30 werden hintereinander liegend auf Bändern 310 zum Beispiel tragenden Strei-

fenbändern, dem Lagersystem 300 zugeführt. Das letzte Band 320 vor dem Lager kann durch eine Höhenverstellung des Bandes 320 die verschiedenen Ebenen ansteuern. Die einzelnen hintereinander ankommenden Werkstoffplatten 30 werden in den Lageretagen ebenfalls von Streifenbändern 310 übernommen. Das Lager 300 kann im Auslauf über ein höhenverstellbares Band 330 wieder entleert werden. Eine Entleerung kann aber auch durch Umkehr der Förderrichtung über die Zuführbänder (Bänder 320) erfolgen. Alternativ ist es auch möglich, anstatt die Bänder 320 und 330 in der Höhe zu verstellen, im Lagersystem 300 die Ebenen der Bänder 310 höhenverstellbar auszugestalten.

Wie vorstehend beschrieben, ist es bevorzugt, eine Ausrichtung der Werkstoffplatten 30 mit Hilfe der Ausrichtvorrichtung 200 vorzunehmen. Alternativ ist es auch möglich, die Ausrichtung in der Druckvorrichtung 100 auszuführen. Dazu ist es zum Beispiel möglich, die Luftleiteinrichtungen 130, 132 gleichzeitig als Anschlag für die Werkstoffplatte 30 zu verwenden.

Ebenfalls ist es möglich, die Förderbänder 120 und Trägerplatten 124 durch ein Kassettensystem zu ersetzen. Dabei wird mit der Druckeinheit 100 zumindest eine Kassette bereitgestellt, welche als Fördereinrichtung und Träger für die Werkstoffplatten 30 dient. Die Kassette kann ebenfalls nach Art der Vakuum-Technik ausgebildet sein, um die Werkstoffplatten fest zu halten. Die Kassette kann bevorzugt ebenfalls in Höhe verfahrbar ausgebildet sein.

Die vorstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen ist nicht beschränkend. Insbesondere können die beschriebenen Vorrichtungen und Verfahren auf verschieden Weisen abgewandelt werden.

Wie vorstehend beschrieben, ist bevorzugt vorgesehen, mit in der Höhe verstellbaren Trägerplatten 124 die Werkstoffplatte 30 in der Höhe anzuheben, wobei die

Werkstoffplatte 30 über das Niveau der Förderbänder 120 angehoben wird. Wenn der Hub derart bemessen wird, dass sich das Niveau der Werkstoffplatte 30 auf einer derartigen Höhe befindet, dass sich auch die bevorzugt vorgesehenen Einheiten, wie Luftleiteinrichtungen 130, 132, Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität 140, Teilreinigungseinrichtung 150 und/oder Reinigungseinrichtung 160 auf einem ausreichenden Niveau über dem Förderband 120 angeordnet sind, ist es auch möglich, das Förderband 120 nicht, wie bevorzugt vorgesehen, quer durch die Druckvorrichtung 100 sondern längs durch diese hindurch verlaufen zu lassen.

Ebenfalls lassen sich die in der vorstehenden Beschreibung genannten Pneumatikzylinder durch Hydraulikzylinder, Stellmotorantriebe oder andere geeignete Antriebsmittel ersetzen.

Darüber hinaus sind verschieden Aspekte der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen nicht auf diese beschränkt. So ist es zum Beispiel denkbar, das vorstehend beschriebene System zur Kollisionsvermeidung auch bei den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren einzusetzen, bei denen Werkstoffplatten in einem einfachen Durchgang „Single Pass“ mit feststehenden Druckköpfen bedruckt werden, wobei die Werkstoffplatten kontinuierlich mit einem Förderband 120 durch die Anlage und an den Druckköpfen vorbei bewegt werden, wie mit Bezug auf die Fig. 1 beschrieben. Ebenfalls ist es denkbar, Luftleiteinrichtungen wie die vorstehend beschriebene Luftleiteinrichtung 130 oder 132 auf einem Förderband 120 in einem derartigen Verfahren wie mit Bezug auf die Fig. 1 beschrieben vorzusehen, wobei die Werkstoffplatten 30 zwischen den Luftleiteinrichtungen liegend gefördert werden. Auch ist es möglich, dass der Sensor zur Erkennung von Objekten möglichst nah oder benachbart oder angrenzend zur Oberfläche der Werkstoffplatte positioniert wird. PP1083

Liste der Bezugszeichen PP1083:

10	Holzplatte
12	Druckköpfe
14	Förderband
16	Umlenkrollen
20	Luftverwirbelungen
30	Werkstoffplatte
40	Objekt
100	Druckvorrichtung
102	Maschinenbett
104	Querträger
106, 108	Portalstützen
110	Druckeinheit
112	Druckköpfe
120	Förderbänder
124	Trägerplatten
126	Kolbenstange
128	Pneumatikzylinder
130, 132	Luftleiteinrichtungen
134	erster Abschnitt
136	zweiter Abschnitt
140	Einrichtung zur Überwachung der Druckqualität
141	Kamera
142	Papierbahn
143, 144	Papierrollen
145	Kontrolldruckstreifen
146	Kontrollmusterstreifen
147	Kamera
150	Teilreinigungs-einrichtung
160	Reinigungseinrichtung
170	Schlitten
172	Aufhängung
174	Sensor zur Kollisions-vermeidung
180	Trocknungseinrichtung
200	Ausrichtungsvorrichtung
210	Fester Anschlag
220	verfahrbarer Anschlag
222	Verfahreinheit
230	Heb- oder schwenkbarer Anschlag
240	Zentriereinrichtung
300	Lagersystem
310	Bänder
320	Bänder (Zufuhreinheit)
330	Bänder (Abfuhreinheit)
501 – 507	Schritte des Verfahrens

Patentansprüche

1. Druckvorrichtung zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung, aufweisend:

Mittel zum Halten einer Werkstoffplatte (30) in einer ausgerichteten Lage;

eine Druckeinheit (110) zum Bedrucken einer Oberfläche der Werkstoffplatte (30), wobei die Druckeinheit (110) für eine Mehrzahl von Farben jeweils eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Druckköpfen (12, 112) entsprechend der Breite der zu bedruckenden Oberfläche aufweist; und Mittel zum Verfahren der Druckeinheit (110) entlang eines Verfahrbereichs über die Oberfläche der fest gehaltenen Werkstoffplatte (30);

wobei die Druckvorrichtung (100) ferner ein System zur Kollisionsvermeidung aufweist, wobei ein an der Druckeinheit angeordneter Sensor (174) eventuell sich auf der Oberfläche der Werkstoffplatte (30) befindliche Objekte (40) erkennt, und wobei

bei Erkennen eines Objekts (40) die Mittel zum Verfahren der Druckeinheit (110) zu einer sofortigen Bremsreaktion veranlasst wird und/oder die Druckeinheit (110) mit Hebemitteln zu einer Ausweichbewegung nach oben veranlasst wird; dadurch gekennzeichnet, dass

der Sensor (174) als Draht, Faden oder Kontaktblech in Druckrichtung in einem Abstand vor der Druckeinheit (110) angeordnet ist.

2. Druckvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Sensor (174) zur Kollisionsvermeidung Mittel zur Aufnahme der Schwingungen am Draht, Faden oder Kontaktblech aufweist.

3. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (174) in Druckrichtung bevorzugt 200 mm vor der Druckeinheit (110) angeordnet ist.

4. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erkennen eines Objekts (40) das Absenken der Werkstoffplatte (30) nach unten veranlaßt wird.

5. Verfahren zum Bedrucken von Oberflächen von Werkstoffplatten, insbesondere Holzplatten, mit einer mehrfarbigen Abbildung, aufweisend:

Ausrichten der Werkstoffplatte (30) in eine definierte Lage und Höhe der Oberfläche; Halten der Werkstoffplatte (30); und

Verfahren einer Druckeinheit (110) entlang eines Verfahrweges über die Oberfläche der gehaltenen Werkstoffplatte (30) und

Bedrucken der Oberfläche der gehaltenen Werkstoffplatte mit Druckeinheit (110),

wobei die Druckeinheit (110) für eine Mehrzahl von Farben jeweils eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Druckköpfen (12, 112) entsprechend der Breite der zu bedruckenden Oberfläche aufweist; wobei die Druckvorrichtung (100) ferner ein System zur Kollisionsvermeidung aufweist, wobei ein an der Druckeinheit angeordneter Sensor (174) eventuell sich auf der Oberfläche der Werkstoffplatte (30) befindliche Objekte (40) erkennt, und wobei

bei Erkennen eines Objekts (40) die Mittel zum Verfahren der Druckeinheit (110) zu einer sofortigen Bremsreaktion veranlasst wird und/oder die Druckeinheit (110) mit Hebemitteln zu einer Ausweichbewegung nach oben veranlasst wird; dadurch gekennzeichnet, dass

der Sensor (174) als Draht, Faden oder Kontaktblech in Druckrichtung in einem Abstand vor der Druckeinheit (110) durch Schwingungen oder Kontaktdruck bei Berührung das Objekt (40) erkennt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei Erkennen eines Objektes (40) die Werkstoffplatte (30) nach unten verfahren wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (174) benachbart oder angrenzend zur Oberfläche der Werkstoffplatte geführt wird.

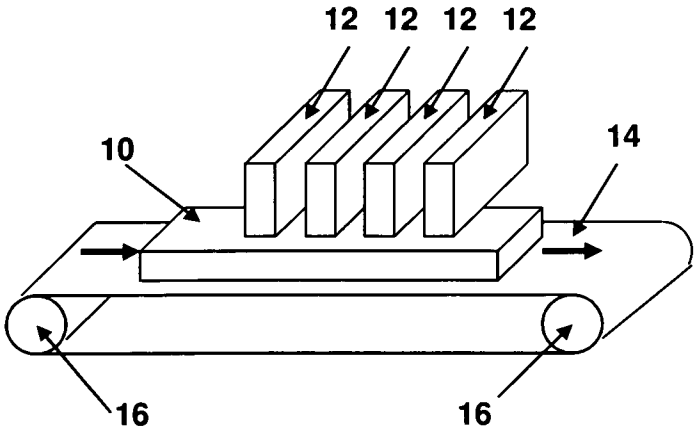


Fig. 1

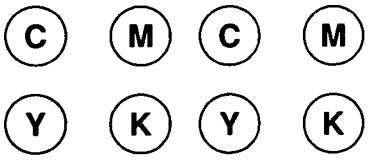


Fig. 2

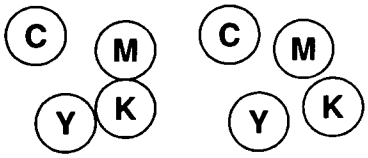


Fig. 3

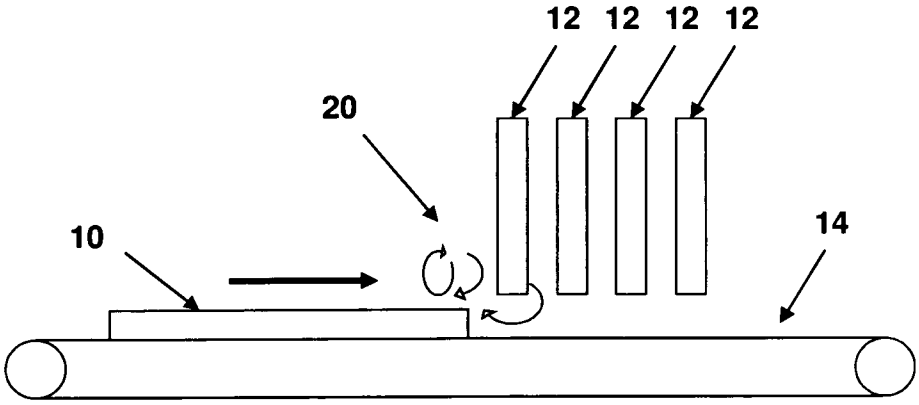


Fig. 4

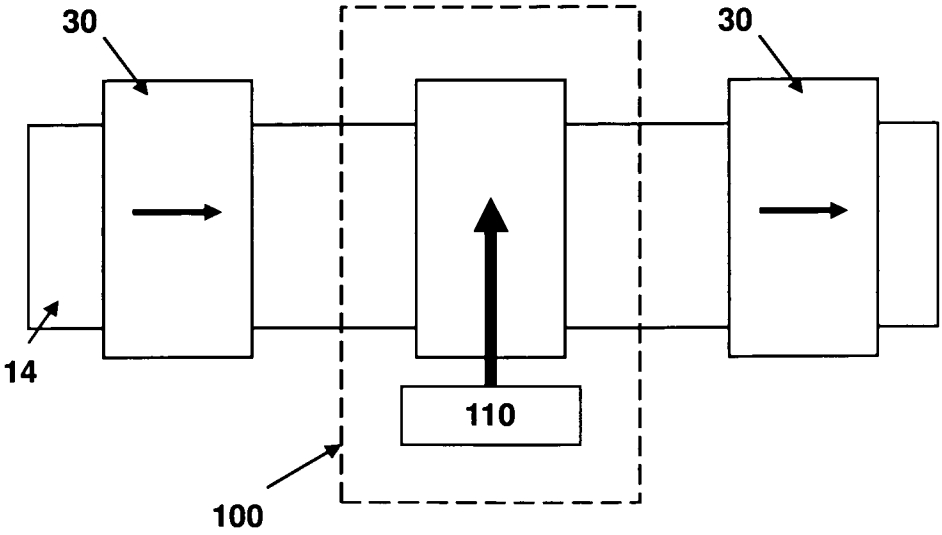


Fig. 5

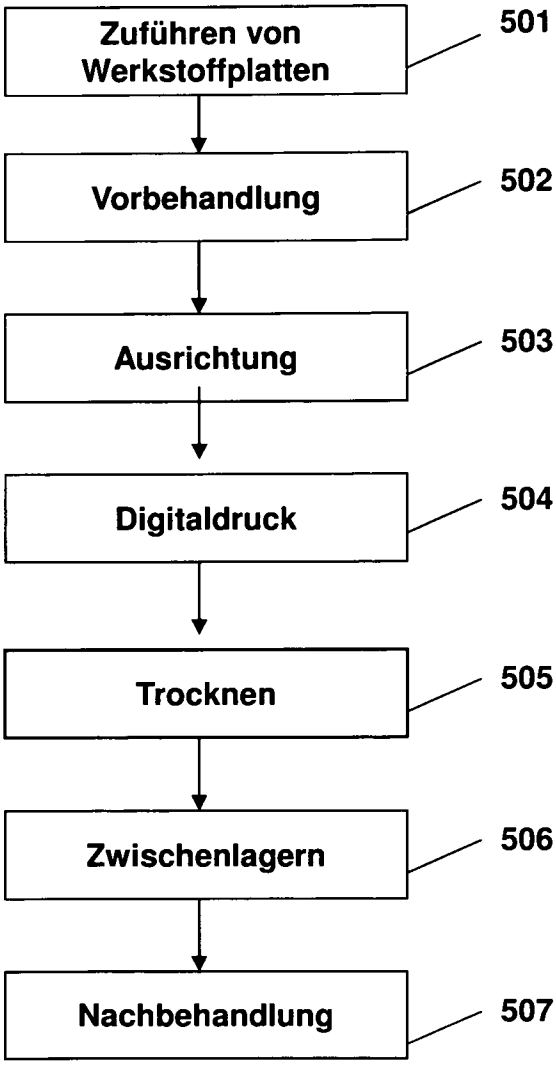

Zuführen von Werkstoffplatten
501
Vorbehandlung
502
Ausrichtung
503
Digitaldruck
504
Trocknen
505
Zwischenlagern
506
Nachbehandlung
507

Fig. 6

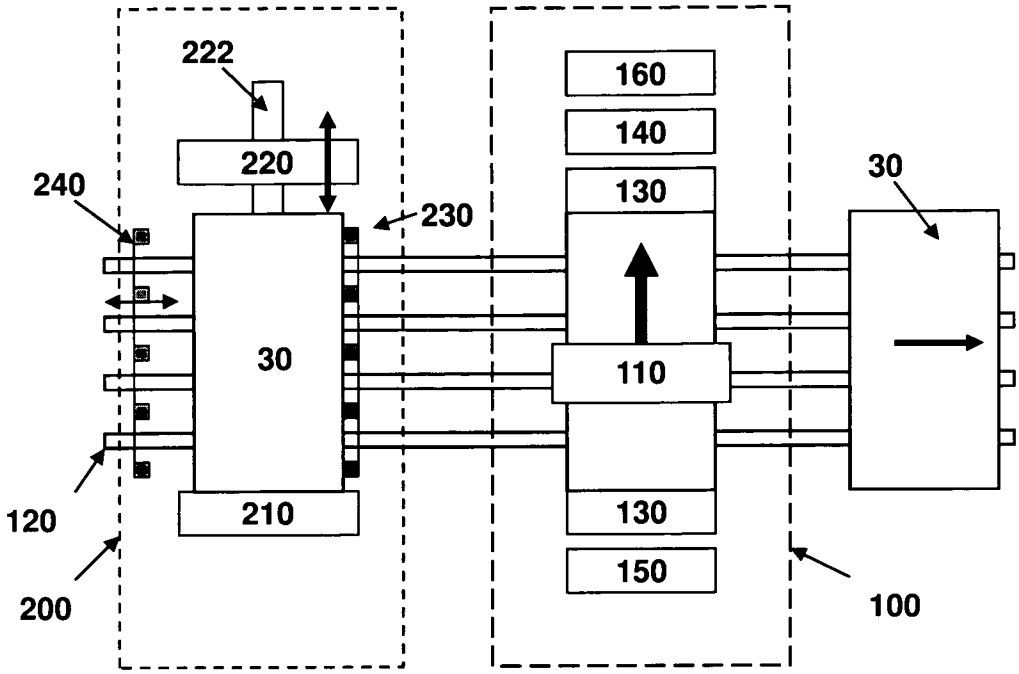

222
220
240
230
160
140
130
30
30
110
120
210
130
150
200
100

Fig. 7

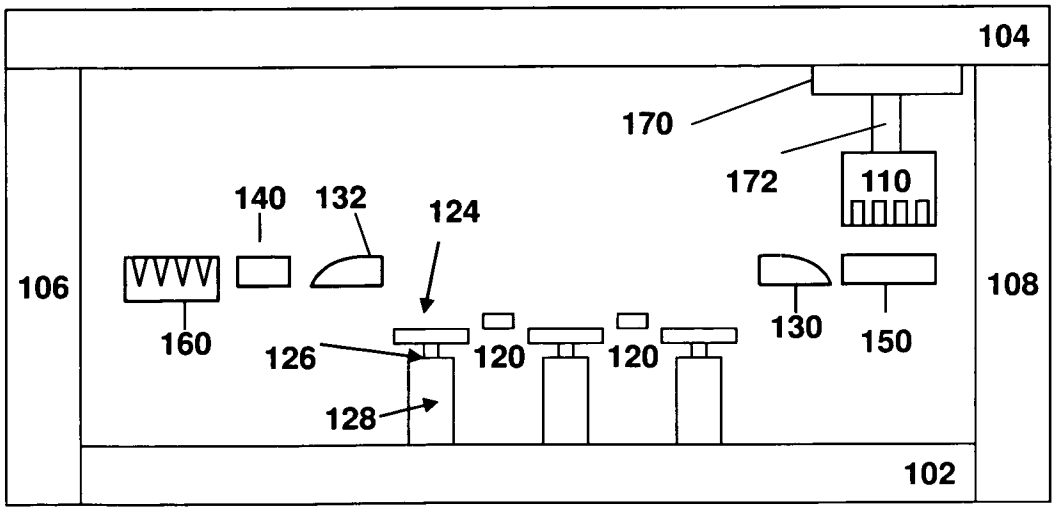

104
170
172
110
140
132
124
106
108
160
126
120
120
130
150
128
102

Fig. 8

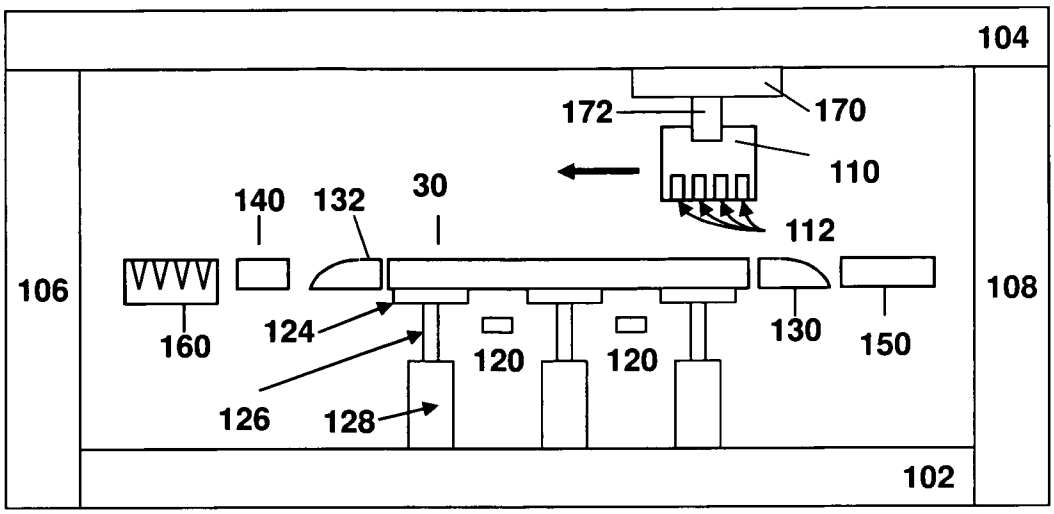


Fig. 9

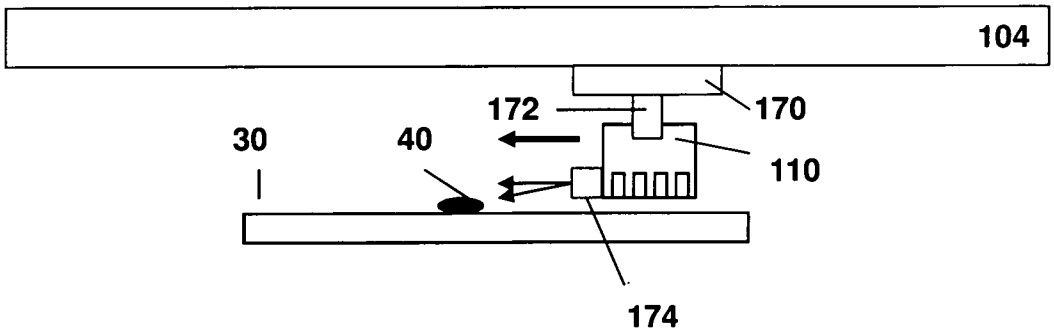


Fig. 10

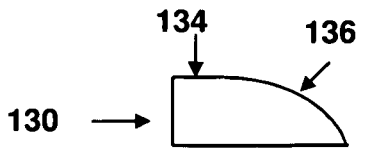


Fig. 16

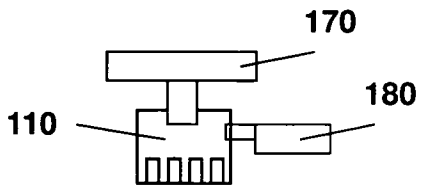


Fig. 17

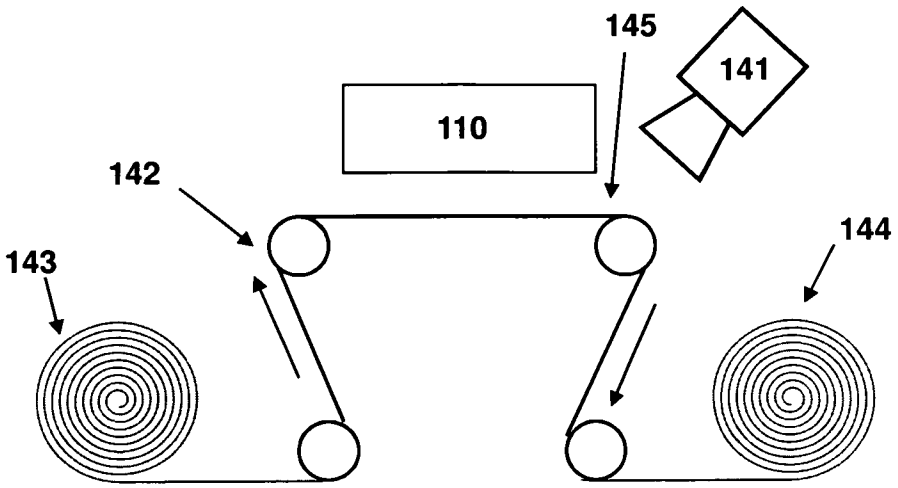


Fig. 11

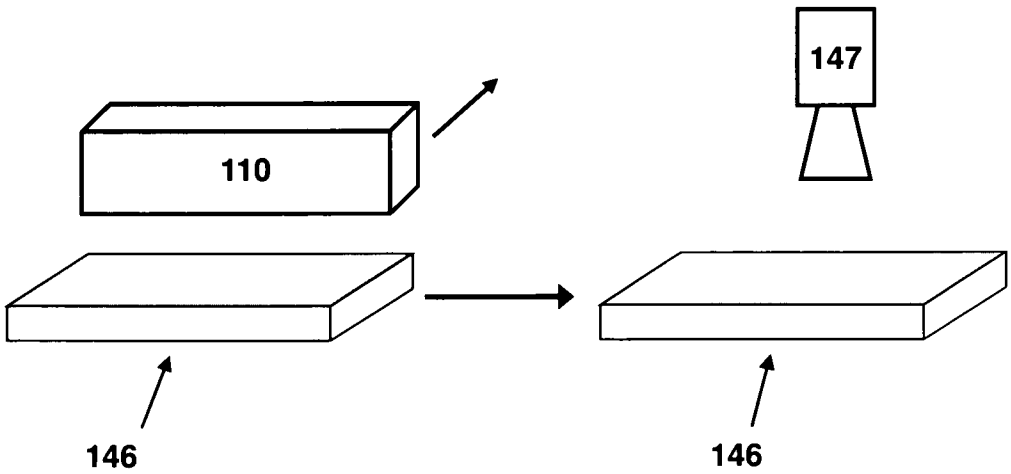


Fig. 12

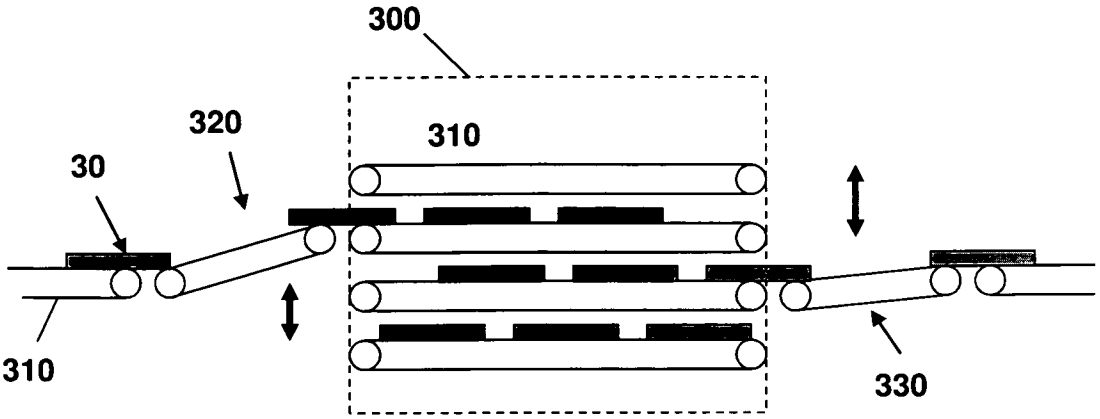


Fig. 13

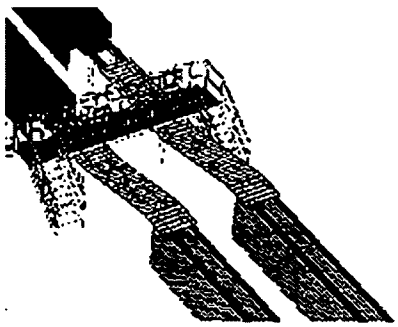


Fig. 14

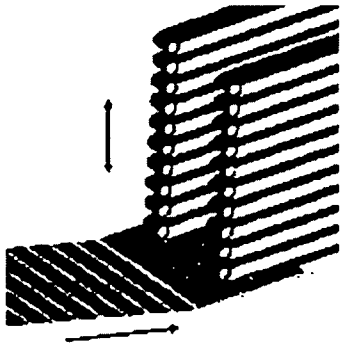


Fig. 15