



(11)

EP 3 013 589 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2017 Patentblatt 2017/26

(51) Int Cl.:
B44C 5/04 ^(2006.01) **B41J 3/407** ^(2006.01)
B41J 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15701673.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/000115

(22) Anmeldetag: **22.01.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/149894 (08.10.2015 Gazette 2015/40)

(54) **HOLZWERKSTOFFPLATTEN-HERSTELLANLAGE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER HOLZWERKSTOFFPLATTE**

WOOD MATERIAL BOARD PRODUCTION ASSEMBLY AND METHOD FOR MANUFACTURING A WOOD MATERIAL BOARD

INSTALLATION DE FABRICATION DE PLAQUES EN MATÉRIAU DÉRIVÉ DU BOIS ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE PLAQUE EN MATÉRIAU DÉRIVÉ DU BOIS

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

• **HABETHA, Thomas**
17209 Priborn (DE)

(30) Priorität: **02.04.2014 EP 14163278**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.05.2016 Patentblatt 2016/18

(74) Vertreter: **Plöger, Jan Manfred**
Gramm, Lins & Partner
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbH
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)

(73) Patentinhaber: **Flooring Technologies Ltd.**
Pieta PTA 9044 (MT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 820 640 EP-A1- 2 226 201
EP-A1- 2 301 762 EP-A2- 0 875 382
DE-A1-102008 008 292

(72) Erfinder:
• **SKORZIK, Timo**
99867 Gotha (DE)

EP 3 013 589 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Holzplatten-Herstellanlage gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 7.

[0002] Die Oberflächen von Holzwerkstoffplatten, insbesondere von hochdichten Faserplatten, weisen eine Färbung auf, die sich von Charge zu Charge und sogar innerhalb einer Charge verändern kann. Besonders deutlich tritt dieser Effekt bei einer Änderung des zur Herstellung der Holzwerkstoffplatte verwendeten Holzrezepts und/oder der Bedingung des thermomechanischen Aufschlusses auf. Daher werden Holzwerkstoffplattenrohlinge oft vor dem Bedrucken grundiert. Die Grundierung soll dabei sowohl von Platte zu Platte als auch von Charge zu Charge eine gleichmäßige Färbung sicherstellen, sodass das nachträgliche Bedrucken zu einem reproduzierbaren Ergebnis führt. Üblicherweise werden die Holzwerkstoffplattenrohlinge weiß grundiert. Dazu wird der Holzwerkstoffplattenrohling mit mehreren Aufträgen mit weiß pigmentierten Kunstharzen, beispielsweise Melaminharz, grundiert. Vor dem Bedrucken wird die Grundierung getrocknet, um den Wasseranteil im Kunstharz zu senken.

[0003] Es hat sich jedoch herausgestellt, dass trotz der Grundierung bei identischen Druckereinstellungen mit der Zeit veränderte Druckergebnisse auf dem Holzwerkstoffplattenrohling erzielt werden, was unerwünscht ist.

[0004] Aus der EP 2 301 762 A1 ist ein Verfahren zum Aufbringen einer Struktur auf eine Holzwerkstoffplatte bekannt, bei der ein temperaturgesteuerter Trockner verwendet wird. Es hat sich gezeigt, dass mit derartigen Vorrichtungen reproduzierbare Drucke auf Holzwerkstoffplattenrohlinge möglich sind. Das setzt allerdings voraus, dass die Prozessparameter innerhalb ihrer Toleranzbänder konstant gehalten werden, was aufwendig ist.

[0005] Aus der DE 10 2008 008 292 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen eines bedruckten oder bedruckbaren Bauteils bekannt, bei der eine Papierlage bedruckt und diese auf den Holzwerkstoffplattenrohling aufgebracht wird. Um ein gutes Druckergebnis zu erzielen, wird die Papierschicht vor, während und/oder nach dem Aufbringen der Farbschicht beheizt.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Reproduzierbarkeit beim Bedrucken von Holzwerkstoffplattenrohlingen zu erhöhen.

[0007] Die Erfindung löst das Problem durch Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage mit den Merkmalen von Anspruch 1. Gemäß einem zweiten Aspekt löst die Erfindung das Problem durch ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 7.

[0008] Vorteilhaft an der Erfindung ist, dass die hergestellten Holzwerkstoffplatten eine geringere Farbschwankung aufweisen. Es hat sich nämlich herausgestellt, dass die Temperatur des Holzwerkstoffplattenrohlings einen signifikanten Einfluss auf das Druckergebnis hat. Bei höherer Temperatur fließt die beim Bedrucken aufgespritzte Tinte weniger weit, da sie aufgrund der höheren Temperatur rascher an Wasser verliert. Bei einer höheren Temperatur des Holzwerkstoffplattenrohlings steigt daher die Viskosität der aufgespritzten Tinte schneller an und die Tintentröpfchen haben einen relativ kleinen Durchmesser. Bei einer niedrigen Temperatur des Holzwerkstoffplattenrohlings hingegen fällt die Viskosität der Tintentröpfchen langsamer ab, sodass bei ansonsten gleichen Druckereinstellungen die Tintentröpfchen stärker verlaufen.

[0009] Der beschriebene Effekt führt dazu, dass bei höherer Einlauf-Temperatur das Druckbild entsättigt erscheint. Bei niedriger Einlauf-Temperatur ergibt sich eine höhere Deckung, jedoch eine unscharfe Abbildung des gedruckten Motivs. Beide Effekte sind nicht erwünscht. Durch die Temperaturmessvorrichtung kann die Einlauf-Temperatur überwacht werden, mit der der Holzwerkstoffplattenrohling in die Digitaldruckvorrichtung einläuft. Das ermöglicht es, auf Basis der ermittelten Temperatur Einfluss auf die Einlauf-Temperatur zu nehmen, sodass die Einlauf-Temperatur stets in einem Soll-Intervall gehalten wird.

[0010] Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass die gemessene Einlauf-Temperatur dazu verwendet wird, die Digitaldruckvorrichtung zumindest zeitweise zu deaktivieren, wenn die Einlauf-Temperatur außerhalb des Soll-Intervalls liegt. So wird verhindert, dass eine Holzwerkstoffplatte mit einem unbefriedigenden Druck versehen wird und eröffnet die Möglichkeit, den Holzwerkstoffplattenrohling in einem späteren Arbeitsgang zu bedrucken. Beides führt zu weniger Ausschuss.

[0011] Es ist ein weiterer Vorteil, dass die Steigerung der Druckqualität mit technisch einfachen Mitteln erreicht werden kann. Die Messung der Temperatur erfordern nur einen geringen apparativen Aufwand und kann zudem prozesssicher durchgeführt werden. Der Vorteil des verbesserten Druckergebnisses muss daher nur mit einem geringen zusätzlichen apparativen Aufwand erkaufte werden.

[0012] Es ist ein weiterer Vorteil, dass detailliertere und zugleich farbgesättigte Dekore aufdruckbar sind. Durch die Möglichkeit, die Einlauf-Temperatur im Soll-Intervall zu halten, muss beim Design des Dekors nicht mehr auf die erreichbare Detailtiefe geachtet werden, sodass auch detaillierte Dekore aufgedruckt werden können. Aufgrund der Erfindung können daher der Realität noch näher kommende Dekore aufgedruckt werden.

[0013] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter der Digitaldruckvorrichtung insbesondere eine Druckvorrichtung verstanden, mittels der zumindest eine Farbflüssigkeit in kleinen Tröpfchen so auf den Holzwerkstoffplattenrohling abgegeben werden kann, dass ein Bild aufgedruckt wird.

[0014] Unter der Temperaturmessvorrichtung wird insbesondere eine Vorrichtung verstanden, mittels der eine Temperatur zumindest an einer Oberfläche des Holzwerkstoffplattenrohlings bestimmt werden kann, die in eindeutiger

Zusammenhang mit der Einlauf-Temperatur steht. Unter der Einlauf-Temperatur wird diejenige Temperatur verstanden, die der Holzwerkstoffplattenrohling hat, wenn er von der Digitaldruckvorrichtung bedruckt wird. In anderen Worten ist die Einlauf-Temperatur die Temperatur der Oberfläche des Holzwerkstoffplattenrohlings unmittelbar unterhalb des Druckbalkens.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Temperaturmessvorrichtung an oder in der Digitaldruckvorrichtung angeordnet. Alternativ ist die Temperaturmessvorrichtung so angeordnet, dass mittels der Temperaturmessvorrichtung ein Temperaturmesswert erhalten wird, mittels dem auf die Einlauf-Temperatur mit hinreichender Genauigkeit geschlossen werden kann.

[0016] Vorzugsweise ist die Temperaturmessvorrichtung in einer Materialflussrichtung vor der Digitaldruckvorrichtung angeordnet. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich, dass die Temperaturmessvorrichtung hinter der Digitaldruckvorrichtung angeordnet ist, wobei die so erhaltenen Temperaturmesswerte in der Regel eine geringere Aussagekraft haben.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Holzwerkstoffplattenrohling-Herstellvorrichtung eine Grundiervorrichtung zum Grundieren des Holzwerkstoffplattenrohlings, wobei die Grundiervorrichtung einen Trockner aufweist. Vorzugsweise ist die Temperaturmessvorrichtung mit dem Trockner zum Regeln einer Trocken-Temperatur verbunden, sodass die Einlauf-Temperatur durch Verändern der Trocken-Temperatur einstellbar ist.

[0018] Vorzugsweise ist die Grundiervorrichtung eingerichtet zum weißen Grundieren der Holzwerkstoffplatte, beispielsweise ist die Grundiervorrichtung zum Aufbringen eines pigmentierten, insbesondere weiß pigmentierten, Kunstharzes, insbesondere eines Melaminharzes, ausgebildet. Derartige Grundiervorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden daher nicht weiter beschrieben.

[0019] Da die Grundiervorrichtung in Materialflussrichtung vor der Digitaldruckvorrichtung angeordnet ist, führt eine Erhöhung der Trocken-Temperatur in aller Regel zu einer Erhöhung der Einlauf-Temperatur. Es ist daher möglich, die Einlauf-Temperatur durch Verändern der Trocken-Temperatur zu regeln. Um den Wassergehalt der Grundierung auch bei variierenden Temperaturen konstant zu halten, ist es möglich und stellt eine bevorzugte Ausführungsform dar, dass ein den Trocknungsfortschritt beeinflussender Parameter, beispielsweise eine Luftgeschwindigkeit, mittels der Warmluft über den grundierten Holzwerkstoffplattenrohling geblasen wird, von einer Regelung oder Steuerung des Trockners automatisch so gegenläufig zur Temperatur geändert wird, dass sich zwar die Einlauf-Temperatur ändert, nicht aber die Feuchte der Grundierung.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform besitzt die Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage eine Ansteuereinheit, die mit der Temperaturmessvorrichtung und der Digitaldruckvorrichtung verbunden ist und die eingerichtet ist zum automatischen Generieren eines Temperatur-Warnsignals, wenn die Einlauf-Temperatur außerhalb eines vorgegebenen Soll-Intervalls liegt und/oder zum automatischen Unterbrechen des Bedruckens, wenn die Einlauf-Temperatur außerhalb des vorgegebenen Soll-Intervalls liegt. Es ist möglich, dass das Temperatur-Warnsignal in ein vom Menschen wahrnehmbares Signal umgewandelt wird. Das ermöglicht es einem Maschinenführer, Einfluss auf die Produktionsbedingungen zu nehmen, sodass die Einlauf-Temperatur in das vorgegebene Soll-Intervall bringbar ist. Das Unterbrechen des Bedruckens führt zwar dazu, dass keine Holzwerkstoffplatte hergestellt wird, ermöglicht es aber, die Holzwerkstoffplatte in einem nachgeschalteten Arbeitsschritt bei richtiger Temperatur zu bedrucken.

[0021] Gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform besitzt die Temperaturmessvorrichtung zumindest drei räumlich beabstandete Temperatursensoren und ist eingerichtet zum Bestimmen einer Temperaturdifferenz zwischen zumindest zwei der beabstandeten Temperatursensoren und zum Generieren eines Temperaturdifferenzwarnsignals, wenn die Temperaturdifferenz außerhalb eines vorgegebenen Temperatur-Intervalls liegt. Vorzugsweise sind die Temperatursensoren so angeordnet, dass die Temperaturdifferenz über eine Breite des Holzwerkstoffplattenrohlings bestimmt werden kann. Die Breite des Holzwerkstoffplattenrohlings ist dabei diejenige Erstreckung, die senkrecht zur Materialflussrichtung verläuft. Grundsätzlich ist es anzustreben, dass der Holzwerkstoffplattenrohling über seine komplette Breite einen möglichst geringen Temperaturgradienten aufweist. Wird der Temperaturgradient zu groß und damit die Temperaturdifferenz, variiert das Druckergebnis über die Breite der Holzwerkstoffplatte, was unerwünscht ist.

[0022] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Temperaturmessvorrichtung eingerichtet zum Bestimmen eines Temperaturverlaufs über die Breite des Holzwerkstoffplattenrohlings und zum Bestimmen einer maximalen Temperaturdifferenz zwischen zwei Orten entlang der Breitenerstreckung. Liegt die so errechnete Temperaturdifferenz außerhalb des vorgegebenen Temperaturdifferenz-Intervalls, wird beispielsweise ein Warnsignal ausgegeben. Alternativ oder zusätzlich wird eine in Materialflussrichtung vor der Temperaturmessvorrichtung angeordnete Komponente der Holzplatten-Herstellvorrichtung so angesteuert, dass die maximale Temperaturdifferenz verringert wird. Beispielsweise umfasst die Temperaturmessvorrichtung eine Thermokamera.

[0023] Gemäß einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform ist der Trockner ausgebildet zum lokalen Erwärmen des Holzwerkstoffplattenrohlings und so mit der Temperaturmessvorrichtung verbunden, dass die Temperaturdifferenz vermindert ist. Beispielsweise kann der Trockner mit Warmluft betrieben sein und mehrere Austrittsdüsen aufweisen, durch die warme Luft ausströmt. Wird nun beispielsweise detektiert, dass die rechte Kante des Holzwerkstoffplattenrohlings zu kalt ist, kann die Düse über dieser Kante weiter geöffnet werden, sodass mehr heiße Luft auf den Holzwerkstoffplattenrohling gelangt und diesen daher stärker erwärmt. Auf diese Weise wird die Temperaturdifferenz

vermindert. Alternativ oder zusätzlich kann die Temperatur der Luft verändert werden.

[0024] In anderen Worten ist es besonders günstig, wenn die Temperaturmessvorrichtung ausgebildet ist zum Bestimmen eines Temperaturverlaufs über die Breite des Holzwerkstoffplattenrohlings, wobei der Trockner mit der Temperaturmessvorrichtung verbunden und eingerichtet ist zum Erwärmen des Holzwerkstoffplattenrohlings, sodass der Temperaturverlauf möglichst wenig von einem Soll-Temperaturverlauf abweicht. In aller Regel wird der Soll-Temperaturverlauf eine gleichmäßige Temperatur über die volle Breite des Holzwerkstoffplattenrohlings sein.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Holzplatten-Herstellanlage eine Temperiereinheit, die ausgebildet ist zum Bringen des Holzwerkstoffplattenrohlings zumindest an seiner Oberfläche auf eine vorgegebene Einlauf-Temperatur und/oder zum Bringen des Holzwerkstoffplattenrohlings zumindest an seiner Oberfläche auf eine vorgegebene Einlauf-Temperatur-Verteilung. Mittels einer solchen Temperiereinheit können unerwünschte Temperatur-Abweichungen, die der Holzwerkstoffplattenrohling nach Verlassen der Grundiereinheit hat, ausgeglichen werden, sodass die Einlauf-Temperatur und/oder der Einlauf-Temperaturverlauf zeitlich konstant sind. Unter dem Merkmal, dass die Einlauf-Temperatur zeitlich konstant ist, wird eine technische Konstanz verstanden, das heißt, dass Temperaturschwankungen zwar unvermeidlich sind, ein vorgegebene Soll-Intervall aber nicht verlassen.

[0026] Vorzugsweise umfasst die Temperiereinheit lokal wirksame Wärmeaufbringelemente, mittels derer zumindest die Oberfläche des Holzwerkstoffplattenrohlings auf eine vorgegebene Einlauf-Temperatur erwärmbar ist. Beispielsweise sind die Wärmeaufbringelemente Wärmestrahlelemente oder Warmluftquellen zum Abgeben von warmer Luft.

[0027] Alternativ oder zusätzlich umfasst die Temperiereinheit lokal wirksame Kühlelemente, mittels derer zumindest die Oberfläche des Holzwerkstoffplattenrohlings lokal auf die vorgegebene Einlauf-Temperatur kühlbar ist. Beispielsweise sind die Kühlelemente Kaltgasquellen zum Abgeben eines kühlenden Gases, insbesondere Luft.

[0028] Unter dem Merkmal, dass ein Wärmeaufbringelement oder Kühlelement lokal wirksam ist, wird insbesondere verstanden, dass der Holzwerkstoffplattenrohling mittels der Wärmeaufbringelemente auf einem Breitenabschnitt von höchstens einem Drittel seiner Breite so erwärmbar oder kühlbar ist, dass eine so bewirkte Temperaturänderung in diesem Breitenabschnitt zumindest das Doppelte einer Temperaturänderung in einem benachbarten Breitenabschnitt beträgt.

[0029] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 einen Ablaufplan einer erfindungsgemäßen Holzplatten-Herstellanlage.

[0030] Figur 1 zeigt schematisch eine Holzplatten-Herstellanlage 10, die eine Holzwerkstoffplattenrohling-Herstellvorrichtung 12 und eine Digitaldruckvorrichtung 14 umfasst. In einer Materialflussrichtung R hinter der Holzwerkstoffplattenrohling-Herstellvorrichtung 12 ist ein Lager 16 angeordnet, in dem die Holzwerkstoffplattenrohlinge 18.1, 18.2, ... zwischengelagert werden. In Materialflussrichtung R hinter dem Lager 16 ist eine Schleifanlage 20 angeordnet, mittels der die Holzwerkstoffplattenrohlinge 18 an zumindest einer Seite geschliffen werden. So wird eine reproduzierbar ebene Oberfläche erhalten.

[0031] In Materialflussrichtung R hinter der Schleifanlage 20 ist eine Grundiervorrichtung 22 angeordnet, die beispielsweise eine Auftragswalze 24 umfasst, mittels der ein pigmentiertes Kunstharz 26, das über eine Zuführung 28 zugeführt wird, auf den Holzwerkstoffplattenrohling 18 aufgebracht wird. Hinter der Auftragswalze 24 ist ein Trockner 30 angeordnet.

[0032] Im Teilbild unten ist ein Schnitt gemäß der Linie A-A angeordnet. Es ist zu erkennen, dass der Trockner 30 eine Mehrzahl an Heizelementen 32.1, 32.2, ... umfasst, die entlang einer Breitenerstreckung B des Holzwerkstoffplattenrohlings 18 angeordnet sind. Jedes Heizelement 32 (Bezugszeichen ohne Zählsuffix beziehen sich jeweils auf alle entsprechenden Objekte) ist individuell in seiner Heizleistung und/oder seiner Temperatur steuerbar oder regelbar, sodass eine Temperatur T des Holzwerkstoffplattenrohlings 18 an seiner Oberfläche O in Abhängigkeit von einer Querkoordinate y, die entlang der Breite B verläuft, veränderbar ist.

[0033] In Materialflussrichtung R hinter dem Trockner 30 kann eine Temperiereinheit 31 angeordnet sein, die lokal wirksame Kühlelemente 33.1, 33.2, 33.3 ... aufweist, mittels derer zumindest die Oberfläche O des Holzwerkstoffplattenrohlings 18 lokal auf eine vorgegebene Temperatur T(y) kühlbar ist. Das ist im Teilbild zum Schnitt D-D gezeigt. Beispielsweise sind die Kühlelemente 33 Gebläse zum Abgeben eines gerichteten Kühlgasstroms aus einem Kühlgas 35, beispielsweise Luft, auf die Oberfläche O. Es ist möglich, dass dazu Umgebungsluft verwendet wird, die meist ungekühlt verwendet werden kann.

[0034] Es ist möglich, dass der Trockner 30 nicht zum Einstellen einer lokalen Temperatur ausgebildet ist. In diesem Fall kann die Temperiereinheit 31 neben den Kühlelementen 33 die Heizelemente 32 aufweisen. Selbstverständlich ist es möglich, dass die Temperiereinheit 31 nur Kühlelemente oder nur Heizelemente aufweist.

[0035] Durch das Erwärmen und/oder Kühlen ergibt sich eine Temperatur-Verteilung T(y), die so gewählt ist, dass sich am Ort eines Druckkopfs 15 der Digitaldruckvorrichtung 14 eine vorgegebene Einlauf-Temperatur T_{14} oder ein vorgegebener Einlauf-Temperaturverlauf $T_{14}(y)$ einstellt. Wie die Temperatur-Verteilung T(y) einzustellen ist, so dass sich der vorgegebene Einlauf-Temperaturverlauf $T_{14}(y)$ ergibt, wird in Vorversuchen ermittelt. In der Regel wird als Einlauf-Temperaturverlauf $T_{14}(y)$ eine möglichst gleichmäßige Temperatur für alle y-Positionen angestrebt.

[0036] In Materialflussrichtung R hinter dem Trockner 30 ist die Digitaldruckvorrichtung 14 angeordnet. In Materialflussrichtung R vor der Digitaldruckvorrichtung 14 befindet sich eine Temperaturmessvorrichtung 34. Die Temperaturmessvorrichtung 34 umfasst zumindest einen Temperatursensor 36, im vorliegenden Fall besitzt die Temperaturmessvorrichtung 34 mehrere Temperatursensoren 36.1, 36.2, Mittels der Temperatursensoren 36 kann die Temperatur T orts aufgelöst bezüglich einer Breitenerstreckung des Holzwerkstoffplattenrohlings 18 gemessen werden, wie im unteren Teilbild schematisch dargestellt ist. Bei den Temperatursensoren 36 handelt es sich vorzugsweise um berührungslos arbeitende Infrarotsensoren, die die Wärmestrahlung des Holzwerkstoffplattenrohlings 18, die durch die Pfeile schematisch angedeutet ist, detektieren.

[0037] Die Holzplatten-Herstellanlage 10 umfasst eine Ansteuereinheit 38, die mit der Temperaturmessvorrichtung 34 und der Digitaldruckvorrichtung 14 verbunden ist. Die Ansteuereinheit 38 liest die Temperatursensoren 36.1, 36.2, ... 36.n aus, wobei n eine natürliche Zahl ist. Aus den ausgelesenen Temperaturen $T(x_i)$ mit $i=1,2,...,n$ wird eine Einlauf-Temperatur T_{14} berechnet, beispielsweise durch Bilden des arithmetischen Mittelwerts. Sofern die Temperaturmessvorrichtung 34 nur einen Temperatursensor 36 aufweist, ist die von diesem Temperatursensor gemessene Temperatur T gleich der Einlauf-Temperatur T_{14} , wenn der Abstand zwischen der Temperaturmessvorrichtung 34 und dem Ort, an dem der Holzwerkstoffplattenrohling 18 bedruckt wird, hinreichend klein ist.

[0038] Liegt die Temperatur T für einen oder mehrere der Temperatursensoren 36 unterhalb einer vorgegebenen Soll-Temperatur T_{Soll} , so steuert die Ansteuereinheit 38, die auch mit dem Trockner 30 verbunden ist, die Heizelemente 32 so an, dass die Temperatur T des Holzwerkstoffplattenrohlings 18 sich zumindest an den Stellen erhöht, an denen die Temperatur zu niedrig ist. Umfasst die Temperaturmessvorrichtung 34 nur einen Temperatursensor oder umfasst die Temperaturmessvorrichtung 34 mehrere Temperatursensoren, die jedoch nicht orts aufgelöst messen, so kann der Trockner 30 nur ein Heizelement aufweisen, beispielsweise ein Heißluftgebläse.

[0039] Die Ansteuereinheit 38 ist zudem mit der Digitaldruckvorrichtung 14 verbunden. Liegt die Einlauf-Temperatur T_{14} außerhalb eines vorgegebenen Soll-Intervalls $I=[T_{min}, T_{max}]$ mit der vorgegebenen Minimaltemperatur T_{min} und der vorgegebenen Maximal-Temperatur T_{max} , so wird das Drucken unterbrochen, sodass das Aufbringen von Tinte 40 unterbrochen wird und der Holzwerkstoffplattenrohling 18 unbedruckt bleibt.

[0040] In Materialflussrichtung R hinter der Digitaldruckvorrichtung 14 ist eine Trockenvorrichtung 42 angeordnet, mittels der die Tinte und die Grundierung getrocknet werden. Danach werden die entstandenen Holzwerkstoffplatten in einem Lager 44 gelagert und danach, in einer Beschichtungsanlage 46 beispielsweise mittels der Flüssig-Overlay-Technologie mit einer Abrasionsschutzschicht endbeschichtet, so dass eine fertige Holzwerkstoffplatte 48 entsteht.

Bezugszeichenliste

10	Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage	B	Breite
12	Holzwerkstoffplattenrohling-Herstellvorrichtung	I	Soll-Intervall
14	Digitaldruckvorrichtung	n	natürliche Zahl
15	Druckkopf	R	Materialflussrichtung
16	Lager	O	Oberfläche
18	Holzwerkstoffplattenrohling	T	Temperatur
20	Schleifanlage	T_{14}	Einlauf-Temperatur
22	Grundiervorrichtung	T_{Soll}	Solltemperatur
24	Auftragsvolumen		
26	Kunstharz		
28	Zuführung		
30	Trockner		
31	Temperiereinheit		
32	Heizelement		
34	Temperaturmessvorrichtung		
35	Kühlgas		
36	Temperatursensor		
38	Ansteuereinheit		

(fortgesetzt)

40	Tinte
42	Trockenvorrichtung
44	Lager
46	Beschichtungsanlage
48	Holzwerkstoffplatte

Patentansprüche

1. Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte (48), insbesondere einer hochdichten Faserplatte, mit

- (a) einer Holzwerkstoffplattenrohling-Herstellvorrichtung (12) zum Herstellen eines Holzwerkstoffplattenrohlings (18),
- (b) einer Digitaldruckvorrichtung (14) zum Bedrucken des Holzwerkstoffplattenrohlings (18) und
- (c) einer Temperaturmessvorrichtung (34), die angeordnet ist zum Bestimmen einer Einlauf-Temperatur (T_{14}) des Holzwerkstoffplattenrohlings (18) beim Bedrucken

dadurch gekennzeichnet, dass

- (d) die Temperaturmessvorrichtung (34)

- zumindest drei räumlich beabstandete Temperatursensoren (36.1, 36.2, 36.3) aufweist und
- eingerichtet ist zum Bestimmen einer Temperaturdifferenz und zum Generieren eines Temperaturdifferenz-Warnsignals, wenn die Temperaturdifferenz außerhalb eines vorgegebenen Temperaturdifferenz-Intervalls liegt und/oder

- (e) ein Trockner (30) ausgebildet ist zum lokalen Erwärmen des Holzwerkstoffplattenrohlings (18) und so mit der Temperaturmessvorrichtung (34) verbunden ist, dass die Temperaturdifferenz vermindert ist.

2. Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Holzwerkstoffplattenrohling-Herstellvorrichtung (12) eine Grundiervorrichtung (22) zum Grundieren des Holzwerkstoffplattenrohlings (18) umfasst, wobei die Grundiervorrichtung (22) einen Trockner (30) aufweist, und dass
- die Temperaturmessvorrichtung (34) mit dem Trockner (30) zum Regeln einer Trocken-Temperatur (T) verbunden ist, so dass die Einlauf-Temperatur (T_{14}) durch Verändern der Trocken-Temperatur einstellbar ist.

3. Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Ansteuereinheit (38), die

- mit der Temperaturmessvorrichtung (34) und der Digitaldruckvorrichtung (14) verbunden ist und
- eingerichtet ist zum automatischen Generieren eines Temperatur-Warnsignals, wenn die Einlauf-Temperatur (T_{14}) außerhalb eines vorgegebenen Soll-Intervalls (I) liegt und/oder zum automatischen Unterbrechen des Bedruckens, wenn die Einlauf-Temperatur (T_{14}) außerhalb eines vorgegebenen Soll-Intervalls (I) liegt.

4. Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Temperiereinheit (31), die ausgebildet ist zum Bringen des Holzwerkstoffplattenrohlings (18) zumindest an seiner Oberfläche (O) auf eine vorgegebene Temperatur (T) und/oder eine vorgegebene Temperatur-Verteilung (T(y)).

5. Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinheit (31) lokal wirksame Heizelemente (32) aufweist, mittels derer zumindest die Oberfläche (O) des Holzwerkstoffplattenrohlings (18) lokal auf eine vorgegebene Temperatur (T) erwärmbar ist.

6. Holzwerkstoffplatten-Herstellanlage nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperiereinheit (31) lokal wirksame Kühlelemente (33) aufweist, mittels derer zumindest die Oberfläche (O) des Holzwerkstoffplat-

tenrohrlings (18) lokal auf die vorgegebene Temperatur (T) kühlbar ist.

7. Verfahren zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte (48), insbesondere einer hochdichten Faserplatte, mit den Schritten:

- (i) Herstellen eines Holzwerkstoffplattenrohrlings (18)
- (ii) Bedrucken des Holzwerkstoffplattenrohrlings mit einem Dekor,
- (iii) Bestimmen einer Einlauf-Temperatur (T_{14}) des Holzwerkstoffplattenrohrlings (18) vordem Bedrucken und
- (iv) Generieren eines Temperatur-Warnsignals, wenn die Einlauf-Temperatur (T_{14}) außerhalb eines vorgegebenen Soll-Intervalls (I) liegt

gekennzeichnet durch die Schritte:

- (v) Bestimmen einer Temperaturdifferenz an räumlich beabstandeten Stellen bezüglich einer Querrichtung, die senkrecht zu einer Materialflussrichtung (R) verläuft, und Regeln einer örtlichen Verteilung der Trocken-Temperatur (T), so dass die Temperaturdifferenz in einem vorgegebenen Temperaturdifferenz-Intervall liegt und/oder
- (vi) vor dem Bedrucken des Holzwerkstoffplattenrohrlings (18) Grundieren des Holzwerkstoffplattenrohrlings, wobei das Grundieren ein Trocknen bei einer Trocken-Temperatur (T) umfasst und Regeln der Trocken-Temperatur, so dass die Einlauf-Temperatur (T_{14}) im Soll-Intervall (I) liegt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bedrucken unterbrochen wird, wenn die Einlauf-Temperatur (T_{14}) außerhalb eines vorgegebenen Soll-Intervalls (I) liegt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **gekennzeichnet durch** den Schritt:

Temperieren des Holzwerkstoffplattenrohrlings (18) zumindest an seiner Oberfläche auf eine Einlauf-Temperatur (T_{14}), die innerhalb des vorgegebenen Soll-Intervalls (I) liegt, wenn die Einlauf-Temperatur (T_{14}) außerhalb des vorgegebenen Soll-Intervalls (I) liegt.

Claims

1. A wood material board production installation for producing a wood material board (48), in particular a high density fiberboard with,

- (a) a wood material board workpiece production device (12) for producing a wood material board workpiece (18),
- (b) a digital printing device (14) for printing the wood material board workpiece (18), and
- (c) a temperature measurement device (34) that is disposed to determine an entering temperature (T_{14}) of the wood material board workpiece (18) during printing

characterized by the fact that

- (d) the temperature measurement device (34)

- comprises at least three temperature sensors (36.1, 36.2, 36.3) that are placed at a distance from one another and
- is installed to determine a temperature difference and to generate a temperature difference warning signal if the temperature difference lies outside of a predetermined temperature difference interval and/or

- (e) a dryer (30) is designed to locally heat up the wood material board workpiece (18) and is connected to the temperature measurement device (34) in such a way that the temperature difference can be reduced.

2. The wood material board production installation according to claim 1, **characterized by** the fact that

- the wood material board workpiece production device (12) comprises a priming device (22) for priming the wood material board workpiece (18), the priming device (22) having a dryer (30), and that
- the temperature measurement device (34) is connected to the dryer (30) for the regulation of a drying tem-

perature (T) such that the entering temperature (T_{14}) can be set by altering the drying temperature.

3. The wood material board production installation according to one of the above claims, **characterized by** a control unit (38) that

- is connected to the temperature measurement device (34) and the digital printing device (14) and
- is installed to automatically generate a temperature warning signal if the entering temperature (T_{14}) lies outside of a predetermined target interval (I) and/or to automatically interrupt the printing if the entering temperature (T_{14}) lies outside of a predetermined target interval (I).

4. The wood material board production installation according to one of the above claims, **characterized by** a temperature control unit (31) that is designed to bring the wood material board (18) to a predetermined temperature (T) and/or a predetermined temperature distribution ($T(y)$), at least on its surface (O).

5. The wood material board production installation according to claim 4, **characterized by** the fact that the temperature control unit (31) comprises locally effective heating elements (32), by means of which at least the surface (O) of the wood material board workpiece (18) can be locally heated to a predetermined temperature (T).

6. The wood material board production installation according to claim 4 or 5, **characterized by** the fact that the temperature control unit (31) comprises locally effective cooling elements (33), by means of which at least the surface (O) of the wood material board workpiece (18) can be locally cooled to the predetermined temperature (T).

7. A method for producing a wood material board (48), in particular a high density fiberboard, featuring the steps:

(i) production of a wood material board workpiece (18),
(ii) printing of the wood material board workpiece with a decoration,
(iii) determination of an entering temperature (T_{14}) of the wood material board workpiece (18) prior to printing and
(iv) generation of a temperature warning signal if the entering temperature (T_{14}) lies outside of a predetermined target interval (I),

characterized by the steps:

(v) determination of a temperature difference at locations placed at a distance from one another with regards to a transverse direction that runs perpendicular to a direction of material flow (R) and regulation of a local distribution of the drying temperature (T) so that the temperature difference lies in a predetermined temperature difference interval and/or

(vi) priming of the wood material board workpiece before printing the wood material board workpiece (18), said priming comprising drying at a drying temperature (T) and regulation of the drying temperature so that the entering temperature (T_{14}) lies in the target interval (I).

8. The method according to claim 7, **characterized by** the fact that the printing is interrupted if the entering temperature (T_{14}) lies outside of a predetermined target interval (I).

9. The method according to one of the claims 7 or 8, **characterized by** the step:

priming of the wood material board workpiece before printing the wood material board workpiece (18), said priming comprising drying at a drying temperature (T) and regulation of the drying temperature so that the entering temperature (T_{14}) lies in the target interval (I).

Revendications

1. Installation de fabrication de plaques en matériau à base de bois pour fabriquer une plaque en matériau à base de bois (48), en particulier une plaque de fibres de haute densité, comportant

(a) un dispositif (12) de fabrication d'une ébauche de plaque en matériau à base de bois pour fabriquer une ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois,
(b) un dispositif d'impression numérique (14) pour imprimer l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de

bois, et

(c) un dispositif de mesure de température (34) qui est prévu pour déterminer une température d'entrée (T_{14}) de l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois lors de l'impression,

caractérisée en ce que

(d) le dispositif de mesure de température (34)

- comprend au moins trois capteurs de température (36.1, 36.2, 36.3) écartés dans l'espace, et
- est conçu pour déterminer une différence de température et pour générer un signal d'avertissement de différence de température lorsque la différence de température se trouve à l'extérieur d'un intervalle de différence de température prédéterminé et/ou

(e) un sécheur (30) est réalisé pour chauffer localement l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois et est relié au dispositif de mesure de température (34) de manière à pouvoir réduire la différence de température.

2. Installation de fabrication de plaque en matériau à base de bois selon la revendication 1, caractérisée en ce que

- le dispositif (12) de fabrication d'ébauche de plaque en matériau à base de bois comprend un dispositif d'application d'apprêt (22) pour appliquer un apprêt sur l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois, le dispositif d'application d'apprêt (22) comprenant un sécheur (30), et
- le dispositif de mesure de température (34) est relié au sécheur (30) pour réguler une température de séchage (T) de telle sorte que la température d'entrée (T_{14}) est réglable en modifiant la température de séchage.

3. Installation de fabrication de plaque en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par une unité de pilotage (38) qui

- est reliée au dispositif de mesure de température (34) et au dispositif d'impression numérique (14), et
- est conçue pour générer automatiquement un signal d'avertissement de température lorsque la température d'entrée (T_{14}) est à l'extérieur d'un intervalle de consigne prédéterminé (I) et/ou pour interrompre automatiquement l'impression lorsque la température d'entrée (T_{14}) est à l'extérieur d'un intervalle de consigne prédéterminé (I).

4. Installation de fabrication de plaque en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par une unité de températion (31) qui est réalisée pour amener l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois, au moins sur sa surface (O), à une température prédéterminée (T) et/ou à une répartition de température prédéterminée ($T(y)$).

5. Installation de fabrication de plaque en matériau à base de bois selon la revendication 4, caractérisée en ce que

- l'unité de températion (31) comprend des éléments de chauffage (32) efficaces localement au moyen desquels au moins la surface (O) de l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois peut être chauffée localement à une température prédéterminée (T).

6. Installation de fabrication de plaque en matériau à base de bois selon la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que

l'unité de températion (31) comprend des éléments de refroidissement (33) efficaces localement, au moyen desquels au moins la surface (O) de l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois peut être refroidie localement à une température prédéterminée (T).

7. Procédé de fabrication d'une plaque (48) en matériau à base de bois, en particulier une plaque de fibres de haute densité, comportant les étapes suivantes consistant à :

- (i) fabriquer une ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois,
- (ii) imprimer l'ébauche de plaque en matériau à base de bois avec un décor,
- (iii) déterminer une température d'entrée (T_{14}) de l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois avant

de l'impression, et

(iv) générer un signal d'avertissement de température lorsque la température d'entrée (T_{14}) est à l'extérieur d'un intervalle de consigne prédéterminé (I),

5 **caractérisé par** les étapes suivantes consistant à

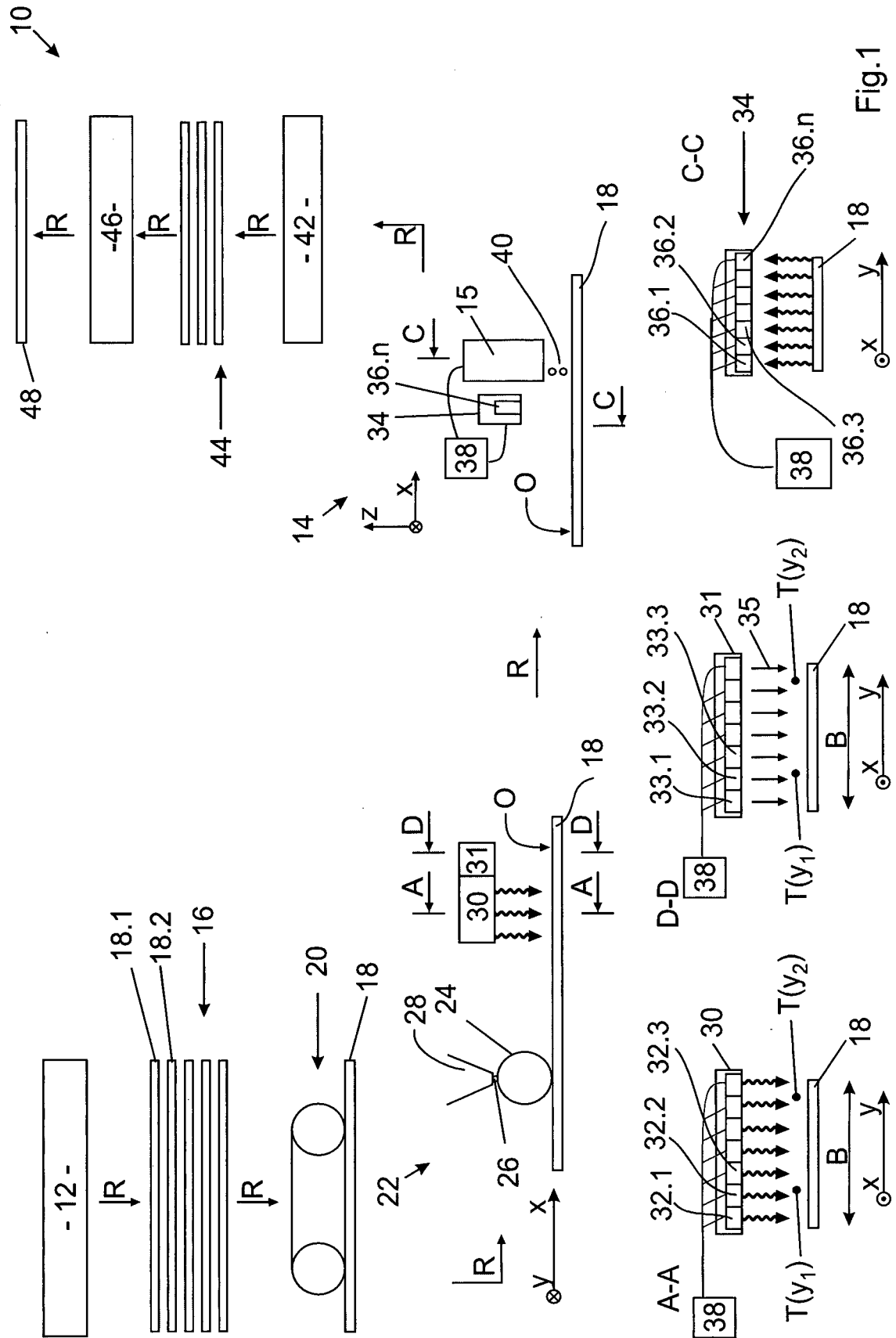
(v) déterminer une différence de température à des endroits écartés dans l'espace par rapport à une direction transversale qui s'étend perpendiculairement à une direction de flux de matériau (R), et réguler une répartition locale de la température de séchage (T), de telle sorte que la différence de température se trouve dans un intervalle de différence de température prédéterminé, et/ou

(vi) avant d'imprimer l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois, appliquer un apprêt sur l'ébauche de plaque en matériau à base de bois, l'application de l'apprêt incluant un séchage à une température de séchage (T) et une régulation de la température de séchage, de sorte que la température d'entrée (T_{14}) se trouve dans l'intervalle de consigne (I).

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'on interrompt l'impression lorsque la température d'entrée (T_{14}) se trouve à l'extérieur d'un intervalle de consigne prédéterminé (I).

9. Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé par** l'étape consistant à :

tempérer l'ébauche (18) de plaque en matériau à base de bois, au moins sur sa surface (O), à une température d'entrée (T_{14}) qui se trouve à l'intérieur d'un intervalle de consigne prédéterminé (I) lorsque la température d'entrée (T_{14}) se trouve à l'extérieur de l'intervalle de consigne prédéterminé (I).



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 2301762 A1 [0004]
- DE 102008008292 A1 [0005]