

(19)



(11)

EP 3 475 073 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.04.2020 Patentblatt 2020/17

(51) Int Cl.:
B30B 5/06 (2006.01) B27N 3/24 (2006.01)
B27N 1/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17769109.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/074374

(22) Anmeldetag: **26.09.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/065262 (12.04.2018 Gazette 2018/15)

(54) HOLZWERKSTOFFPLATTEN-PRESSVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN EINER HOLZWERKSTOFFPLATTEN-PRESSVORRICHTUNG

WOOD MATERIAL PANEL PRESSING DEVICE AND METHOD FOR MONITORING A WOOD MATERIAL PANEL PRESSING DEVICE

PRESSE POUR PANNEAUX EN MATÉRIAUX DÉRIVÉS DU BOIS ET PROCÉDÉ DE SURVEILLANCE D'UNE TELLE PRESSE POUR PANNEAUX EN MATÉRIAUX DÉRIVÉS 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

(30) Priorität: **06.10.2016 EP 16192631**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.05.2019 Patentblatt 2019/18

(73) Patentinhaber: **SWISS KRONO Tec AG**
6004 Luzern (CH)

(72) Erfinder: **SPERLICH, Daniel**
16945 Halenbeck-Rohlsdorf (DE)

(74) Vertreter: **Gramm, Lins & Partner**
Patent- und Rechtsanwälte PartGmbB
Theodor-Heuss-Straße 1
38122 Braunschweig (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/071738 DE-A1-102005 049 880
DE-A1-102007 019 390 DE-A1-102013 112 260
US-A1- 2008 055 591

EP 3 475 073 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 Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung zum Pressen eines Faserkuchens zu einer Holzwerkstoffplatte, mit einer Kontrollvorrichtung, die ausgebildet ist zum Ausgeben eines Signals im Fall einer Störung und/oder zum Überwachen des Faserkuchens im Einlaufbereich gemäß Anspruch 1. Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Überwachen einer Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung zum Pressen eines Faserkuchens zu einer Holzwerkstoffplatte gemäß Anspruch 9.

[0002] Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtungen werden verwendet, um Faserkuchen zu verdichten oder zu Holzwerkstoffplatten zu verpressen. Die Erfindung betrifft insbesondere kontinuierlich arbeitende Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtungen, bei denen der Faserkuchen kontinuierlich gestreut und gepresst und/oder verpresst wird. Es ist wünschenswert, eine derartige Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung mit einer möglichst hohen Geschwindigkeit zu betreiben. Allerdings führen hohe Vorschubgeschwindigkeiten, mit denen der Faserkuchen durch die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung bewegt wird, mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu Materialfehlern. So muss der Faserkuchen beim Pressen verdichtet werden. Das aber setzt voraus, dass Luft aus dem Faserkuchen herausgepresst wird. Geschieht das zu schnell, kann die austretende Luft Fasern des Faserkuchens mit sich reißen, was zu kraterartigen Ausbrüchen führt. Derartige Ausbrüche, die auch Ausbläser genannt werden, führen in aller Regel dazu, dass die hergestellte Holzwerkstoffplatte in dem Bereich des Ausbruchs nicht verwendet werden kann, sodass Ausschuss entsteht.

[0003] Eine weitere Fehlerquelle ist eine Schwankung des Faserkuchens über ein vorgegebenes Toleranzmaß hinaus.

[0004] Aus der DE 196 22 712 B4, der DE 10 2007 019 390 A1 und der DE 10 2005 049 880 A1 ist bekannt, dünne Metalldrähte über den Faserkuchen schleifen zu lassen, die einen elektrischen Kontakt mit einem Pressblech der einen Pressvorrichtung herstellen, wenn die Dicke des Faserkuchens eine vorgegebene Höchst-Dicke überschreitet. Nachteilig an diesem System ist, dass lediglich eine binäre Überwachung möglich ist, nämlich ob die Höchst-Dicke überschritten ist. Nachteilig ist zudem, dass Ausbrüche, wie sie oben beschrieben sind, nur dann detektiert werden, wenn sie unmittelbar unter einem Draht auftreten. DE 10 2005 049880 A1 offenbart weiterhin die Möglichkeit, eine Kamera bei der Überwachung des zu drückenden Faserkuchens einzusetzen.

[0005] Aus der WO 2009/071738 A1 ist eine Pressenanlage zum Verkleben von Holzstäbchen zu Leimholzplatten bekannt. Um eine gleichmäßige Verklebung zu gewährleisten, wird nach dem Verkleben ein Thermographiebild mittels einer Thermokamera aufgenommen. Weicht die Temperatur der fertigen gegebenenfalls auch nur lokal Leimholzplatten zu stark von einer vorgegebenen Temperatur ab, wird die Heizleistung der Pressenanlage korrigiert. Für ein besonders genaues Messergebnis kann die Temperatur der angeordneten Holzstäbchen zudem vor dem Verkleben mittels einer Thermokamera gemessen werden. So kann ermittelt werden, wo die Pressenanlage eine zu geringe lokale Heizleistung hat. Eine derartige Pressenanlage ist zum Pressen von Faserkuchen zu Holzwerkstoffplatten ungeeignet, da ein Faserkuchen einen hohen flächigen Druck erfordert und lateralen Druck nicht erträgt. Des Weiteren ist mit einem solchen System lediglich die (lokale) Heizleistung steuer- oder regelbar, für das Vermeiden von Ausbläsern ist sie ungeeignet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Ausschuss zu vermindern.

[0007] Die Erfindung löst das Problem durch eine gattungsgemäße Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung, bei der die Kontrollvorrichtung eine Kamera und eine Auswerteeinheit aufweist, und wobei die Kamera an einem Einlaufbereich der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung angeordnet und die Auswerteeinheit ausgebildet ist zum automatischen Durchführen eines Verfahrens mit den Schritten (i) kontinuierliches Aufnehmen von Bildern des Einlaufbereichs, (ii) kontinuierliches Erfassen von Messdaten für Auswertebereich-Pixel von Bildern, die zu einem vorgegebenen Auswertebereich gehören, der zumindest einen Bereich umfasst, der nach oben an einen Soll-Horizont des Faserkuchens angrenzt, sodass Auswertedaten erhalten werden, und (iii) Ausgeben eines Signals, wenn sich die Auswertedaten um mehr als einen vorgegebenen Toleranzwert ändern.

[0008] Erfindungsgemäß ist zudem eine Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung zum Pressen eines Faserkuchens zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte, mit (a) einer Kontrollvorrichtung, die ausgebildet ist zum Ausgeben eines Signals im Fall einer Störung, wobei (b) die Kontrollvorrichtung eine Kamera und eine Auswerteeinheit aufweist, (c) die Kamera an einem Einlaufbereich der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung angeordnet ist und (d) die Auswerteeinheit ausgebildet ist zum automatischen Durchführen eines Verfahrens mit den Schritten: (i) kontinuierliches Aufnehmen von Bildern des Einlaufbereichs, (ii) kontinuierlich Erfassen von Messdaten für Auswertebereich-Pixel von Bildern, die zu einem vorgegebenen Auswertebereich gehören, der zumindest einen Bereich umfasst, der nach oben an einen Soll-Horizont des Faserkuchens angrenzt, sodass Auswertedaten erhalten werden, und (iii) Abgeben eines Signals, wenn sich die Auswertedaten um mehr als einen vorgegebenen Toleranzwert ändern. Die im Folgenden beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen beziehen sich auf beide oben genannten Aspekte der Erfindung.

[0009] Gemäß einem zweiten Aspekt löst die Erfindung das Problem durch ein Verfahren zum Überwachen einer Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung zum Pressen eines Faserkuchens zu einer Holzwerkstoffplatte mit den oben genannten Schritten.

[0010] Vorteilhaft an der Erfindung ist, dass eine Überwachung quasi in Echtzeit möglich ist. In anderen Worten ist eine Zeitspanne zwischen dem Auftreten eines Fehlers und dem Erkennen des Fehlers sehr klein und kann beispielsweise

weniger als eine Sekunde betragen. Das ermöglicht eine schnelle Reaktion, sodass beispielsweise Verfahrensparameter so geändert werden können, dass der Fehler in Zukunft vermieden wird.

[0011] Es ist ein weiterer Vorteil, dass diese Überwachung mit sehr geringem Aufwand möglich ist. So sind die notwendigen Komponenten wie die Kamera und die Auswerteeinheit in Form von Auswerteelektronik Standard-Produkte, die einfach beschafft werden können.

[0012] Dass die Prozessüberwachung mittels Kamera überhaupt funktioniert, war als nicht realistisch eingestuft worden, da derartige Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtungen stark stauben können. Es war daher zu befürchten, dass Späne zu Fehlalarmen und/oder zu einer schnellen Verschmutzung der Kamera führen. Zudem existieren auf der Einlaufseite von Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtungen in der Regel Sprühhvorrichtungen, mittels denen eine Flüssigkeit, beispielsweise tensidhaltiges Wasser, auf den Faserkuchen aufgesprüht werden kann. Eine Positionierung der Kamera, sodass sie ihren Zweck erfüllen kann, setzt daher in der Regel einen Umbau dieser Vorrichtungen voraus.

[0013] Bei der Kamera kann es sich um eine Infrarot-Kamera oder eine Kamera handeln, die sichtbares Licht aufnimmt.

[0014] Die Kamera hat eine optische Achse, die mit der Materialflussrichtung einen Anstellwinkel von vorzugsweise höchstens 70°, insbesondere höchstens 60°, vorzugsweise höchstens 50°, ganz besonders bevorzugt höchstens 40° bildet. Der Anstellwinkel beträgt vorzugsweise zumindest 0°, insbesondere zumindest 5°, vorzugsweise zumindest 10°.

[0015] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter einer Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung beispielsweise eine Vorrichtung verstanden, mittels der der Faserkuchen kontinuierlich zu einer Holzwerkstoffplatte verpressbar ist. Dazu weist die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung vorzugsweise ein umlaufendes Pressblech auf, das beheizt und auf den Faserkuchengepresst wird. Bei der Holzwerkstoffplatte handelt es sich vorzugsweise um eine HDF-, eine MDF- oder eine OSB-Platte. Alternativ ist die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung eine Vorpresse, die Teil einer Anlage zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten ist, und weist ein Presselement in Form eines Pressstuchs auf.

[0016] Unter der Kontrollvorrichtung wird insbesondere eine Vorrichtung verstanden, die es einem Anlagenführer erlaubt, den Zustand der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung zu erfassen. Es ist möglich, nicht aber notwendig, dass die Kontrollvorrichtung mit einer Maschinensteuerung verbunden ist, sodass das Signal ohne menschliche Einwirkung, also direkt, zu einer Änderung zumindest eines Maschinenparameters führt. Unter einem Maschinenparameter wird ein Parameter verstanden, der die Produktionsbedingungen der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung bestimmt, beispielsweise Pressdruck, Temperatur oder Einlaufwinkel. Der Einlaufwinkel ist derjenige Winkel, unter dem ein Presselement an der Einlaufseite relativ zur Horizontalen orientiert ist, unmittelbar bevor das Presselement den Faserkuchen kontaktiert und verdichtet.

[0017] Unter dem kontinuierlichen Aufnehmen der Bilder des Einlaufbereichs wird insbesondere verstanden, dass in regelmäßigen Zeitabständen Bilder aufgenommen werden. Es ist möglich und bevorzugt, dass die Bilder in zeitlich äquidistanten Zeitabständen aufgenommen werden, das ist aber nicht notwendig. Insbesondere wird zumindest alle drei Sekunden ein Bild aufgenommen, vorzugsweise zumindest einmal pro Sekunde. Besonders günstig ist es, wenn mehrfach pro Sekunde ein Bild aufgenommen wird. Kameras haben in der Regel eine Bildaufnahmefrequenz von mehr als 10 Bildern pro Sekunde. Es ist möglich, in der Regel aber nicht notwendig, dass mehr als 20 Bilder pro Sekunde aufgenommen werden.

[0018] Unter dem Auswerte-Bereich wird ein Bereich der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung verstanden, insbesondere der Abschnitt des Presselements, der zu einem gegebenen Zeitpunkt einen vorbestimmten Abstand zum Soll-Horizont des Faserkuchens besitzt. Der Soll-Horizont des Faserkuchens ist diejenige gedachte Linie, die im Blickfeld der Kamera die Oberseite des Faserkuchens an der Stelle beschreibt, wo die Oberseite in Kontakt mit dem Pressblech kommt. Unter idealen Produktionsbedingungen ist der Soll-Horizont eine, insbesondere horizontal verlaufende, Gerade, die sich in ihrer Lage nicht ändert.

[0019] Die Messdaten sind insbesondere diejenigen Daten, die die Kamera in jedem Aufnahmezyklus für jedes Pixel erfasst. In der Regel sind die Messdaten Spannungen oder elektrische Ströme, die eine Farbe und eine Helligkeit des Lichts kodieren, das auf das entsprechende Pixel fällt.

[0020] Unter dem Abgeben eines Signals wird insbesondere verstanden, dass ein vom Menschen wahrnehmbares oder nicht wahrnehmbares Zeichen abgegeben wird, beispielsweise eine Änderung einer Spannung oder ein digital kodiertes Signal. Selbstverständlich ist es möglich, dass kontinuierlich Signale abgegeben werden, auch wenn die Auswertedaten sich nicht um mehr als einen vorgegebenen Toleranzwert ändern. Maßgeblich ist lediglich, dass dann, wenn die Abweichung größer ist als der Toleranzwert, ein Signal abgegeben wird oder ein ansonsten abgegebenes Signal, das einen störungsfreien Zustand anzeigt, unterbleibt.

[0021] Es ist möglich, nicht aber notwendig, dass dieses Signal an eine Maschinensteuerung weitergeleitet wird, die automatisch zumindest einen Produktionsparameter ändert. Es ist vielmehr auch möglich, dass das Signal für einen Maschinenbediener optisch und/oder akustisch dargestellt wird, sodass dieser geeignete Maßnahmen ergreifen kann.

[0022] Es ist möglich, nicht aber notwendig, dass zusätzliche Pixel ausgewertet werden, die keine Auswertebereich-Pixel sind. Beispielsweise kann die Kontrollvorrichtung so ausgebildet sein, dass sie kontinuierlich eine Hintergrund-Helligkeit erfasst, sodass Schwankungen der Helligkeit, die beispielsweise durch sich ändernde Lichtverhältnisse hervorgerufen werden, nicht zu einem Fehlalarm führen.

[0023] Unter dem Merkmal, dass sich die Auswertedaten um mehr als den vorgegebenen Toleranzwert ändern, wird insbesondere auch verstanden, dass aus den Auswertedaten abgeleitete Daten oder Größen, beispielsweise zeitliche Änderungen (also die erste zeitliche Ableitung) oder die Änderung von Änderungen (also die zweite zeitliche Ableitung) oder sonstige aus den Messdaten errechnete Größen oder Größenverläufe erfasst bzw. berechnet werden und mit dem vorgegebenen Toleranzwert verglichen werden.

[0024] Unter dem Presselement wird insbesondere ein Pressblech oder ein Presstuch verstanden. Ein Pressblech ist insbesondere ein umlaufendes Blech, mittels dem der Faserkuchen zu einer Holzwerkstoffplatte verpresst wird. Unter einem Presstuch wird insbesondere ein luftdurchlässiges Element verstanden, das Teil einer Vorpresse ist und dazu dient, Luft aus den Faserkuchen herauszudrücken. Bei dem Presstuch kann es sich um ein Textil handeln. Es ist aber auch möglich, dass es sich bei dem Presstuch um ein sonstiges luftdurchlässiges Element handelt, beispielsweise ein Drahtgewebe oder ein Lochblech.

[0025] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden die Messdaten für eine Vielzahl an Bereichen erfasst, die aneinander angrenzen und gemeinsam eine volle Breite des Faserkuchens abdecken. In anderen Worten wird der Faserkuchen über eine volle Breite von der Kamera erfasst und die entsprechenden Messdaten ausgewertet.

[0026] Vorzugsweise besitzt die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung ein umlaufendes Presselement, das auch als Pressblech bezeichnet werden kann, wenn die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung eine Heißpresse ist, wobei die Kontrollvorrichtung ausgebildet ist zum automatischen Durchführen eines Verfahrens, das den Schritt eines kontinuierlichen Erfassens von Messdaten für Referenzbereich-Pixel umfasst, wobei die Referenzbereich-Pixel zu zumindest einem vorgegebenen Referenz-Bereich gehören und wobei jedem Auswertebereich genau ein Referenz-Bereich zugeordnet ist, der bezüglich einer Presselement-Bewegungsrichtung vor dem Auswertebereich liegt, umfasst.

[0027] Das kontinuierliche Erfassen von Messdaten für Auswertebereich-Pixel umfasst dann vorzugsweise ein Berechnen einer Abweichung zwischen den Messdaten der Auswertebereich-Pixel und den um eine Zeitverzögerung verschobenen Messdaten der Referenzbereich-Pixel, wobei die Zeitverzögerung diejenige Zeit ist, die ein Abschnitt des Presselements vom Referenzbereich zum Auswertebereich benötigt. Das hat den Vorteil, dass etwaige Inhomogenitäten des Presselements, insbesondere des Pressblechs, nicht zu Fehlalarmen führen. Der Hintergrund ist, dass das Pressblech bei Beschädigungen häufig dadurch repariert wird, dass die beschädigte Stelle herausgeschnitten wird. In das entstehende Loch wird ein geeignetes Stück Blech eingesetzt. Insbesondere an den Fugestellen zwischen dem eingesetzten Blech und der Umgebung kann es zu Farbveränderungen kommen, die wiederum Fehlalarme auslösen können. Durch die angegebenen Verfahrensschritte wird das vermieden. Erfindungsgemäß ist zudem ein erfindungsgemäßes Verfahren, das diese Schritte aufweist.

[0028] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung eine Heißpresse, das heißt eine Presse, an deren Auslaufseite eine formstabile Holzwerkstoffplatte ausläuft. Unter einer formstabilen Holzwerkstoffplatte wird eine Holzwerkstoffplatte verstanden, die ihr eigenes Gewicht trägt, wenn sie auf eine Seitenkante gestellt wird. Unter einer Heißpresse wird insbesondere eine Presse verstanden, die Wärme aufgrund von Wärmeleitung, und insbesondere mikrowellenfrei, in den Faserkuchen einbringt.

[0029] Alternativ ist die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung eine Vorpresse, an deren Auslaufseite ein Faserkuchen ausläuft, der nicht formstabil ist.

[0030] Erfindungsgemäß ist zudem eine Holzwerkstoffplatten-Pressanlage, die zumindest eine Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung aufweist. Vorzugsweise handelt es sich bei einer dieser Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtungen um eine Vorpresse, die die oben genannte Kontrollvorrichtung aufweist, wobei in Materialflussrichtung hinter dieser Vorpresse eine zweite Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung in Form einer Heißpresse zum Verpressen des aus der Vorpresse auslaufenden Faserkuchens zu einer Holzwerkstoffplatte angeordnet ist.

[0031] Vorzugsweise weist die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung eine Beleuchtungsvorrichtung zum Beleuchten des Einlaufbereichs auf. Das hat den Vorteil, dass etwaige externe Schwankungen der Lichtverhältnisse in einer Umgebung des Einlaufbereichs zu prozentual kleineren Schwankungen der Messergebnisse führen.

[0032] Vorzugsweise ist die Kontrollvorrichtung ausgebildet zum automatischen Durchführen eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Hierunter wird insbesondere verstanden, dass die Kontrollvorrichtung auch ohne Eingriff eines Bedieners die angegebenen Schritte ausführt.

[0033] Vorzugsweise umfasst das Verfahren die Schritte (i) Gruppieren von Auswertebereich-Pixeln zu einem ersten Gebiet und zumindest einem zweiten Gebiet und (ii) für alle Gebiete Erfassen derjenigen Pixel, bei denen sich eine Eigenschaft, insbesondere die Farbe, die Helligkeit und/oder der Kontrast zu zumindest einem Nachbar-Pixel, stärker ändert als ein Schwellenwert, und (iii) Berechnen eines Änderungsparameters aus der Zahl dieser Pixel und Vergleichen des Änderungsparameters mit dem Toleranzwert.

[0034] Es ist möglich, nicht aber notwendig, dass die Änderung der Eigenschaft aus zeitlich unmittelbar aufeinander folgenden Messergebnissen berechnet wird. Es ist auch möglich, dass über zwei, drei oder mehr zeitlich nacheinander folgende Messwerte gemittelt oder aus diesen Messergebnissen ein anderweitiger verarbeiteter Messwert berechnet wird.

[0035] In einem idealen Prozess ändern sich die Messdaten der Pixel mit der Zeit nicht. In einem störungsfreien Betrieb

schwanken die Messdaten, beispielsweise aufgrund statistischer Messfehler oder sich zufällig ändernder Umweltbedingungen. Tritt eine Störung auf, beispielsweise ein oben geschilderter Ausbruch einer Gasblase, ändert sich die Eigenschaft zeitlich stärker.

[0036] Der Schwellenwert wird dadurch bestimmt, dass die zeitliche Schwankung der Eigenschaft im störungsfreien Betrieb erfasst wird. Der Schwellenwert wird beispielsweise so gewählt, dass er im störungsfreien Betrieb pro Minute und Pixel höchstens einmal durch zufällige Fluktuation überschritten wird.

[0037] Der Toleranzwert für den Änderungsparameter wird dadurch bestimmt, dass der Änderungsparameter zunächst im störungsfreien Betrieb über eine vorgegebene Zeit von beispielsweise einer Stunde ermittelt wird. Danach wird die Vorschubgeschwindigkeit und/oder der Einlaufwinkel α solange vergrößert, bis es zu den oben geschilderten Ausbrüchen oder Ausbläsern kommt, die zu Ausschuss führen. Gleichzeitig wird der Änderungsparameter ermittelt. Der Toleranzwert wird so gewählt, dass er unterhalb desjenigen Änderungswerts liegt, bei dem Ausschuss auftritt.

[0038] Vorzugsweise werden die Auswertebereich-Pixel in zumindest 20 Gebieten gruppiert. Günstig ist es, wenn diese Gebiete aneinander angrenzen. Das heißt, dass zwischen zwei Gebieten keine Pixel oder so wenige Pixel liegen, dass Ausbläser dennoch sicher erkannt werden können. Besonders günstig ist es, wenn die Gebiete aneinander unmittelbar angrenzen, da so die höchste Erkennwahrscheinlichkeit von Fehlern erreicht wird.

[0039] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform bewirkt das Abgeben des Signals ein Verändern des Einlaufwinkels, wobei der Einlaufwinkel der Winkel zwischen der Horizontalebene und einer Ausgleichsgeraden durch das Presselement ist. Alternativ oder zusätzlich bewirkt das Abgeben des Signals ein Verringern der Vorschubgeschwindigkeit. Um dies zu erreichen, kann die Kontrollvorrichtung direkt mit einer Maschinensteuerung verbunden sein. Beispielsweise wird die Vorschubgeschwindigkeit zwischen 3 % und 5 % reduziert, wenn der Toleranzwert überschritten wird.

[0040] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Verfahren die Schritte eines Berechnens eines Ist-Horizonts des Faserkuchens und eines Ausgebens eines Signals, wenn der Ist-Horizont vom Soll-Horizont um mehr als einen Niveaufehler-Schwellenwert abweicht. Übersteigt der Ist-Horizont den Soll-Horizont um mehr als einen Alarmwert, wird die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung vorzugsweise automatisch stillgelegt, um einen Schaden an der Presse zu vermeiden.

[0041] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung,

Figur 2a eine perspektivische Detailansicht des Einlaufbereichs der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung gemäß Figur 1 und

Figur 2b ein Bild des Einlaufbereichs, in dem die Gebiete, die zur Auswertung verwendet werden, eingezeichnet sind.

Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung, die eine Vorpresse aufweist.

[0042] Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung 10 in Form einer Heißpresse zum Pressen eines Faserkuchens 12 zu einer Holzwerkstoffplatte 14. Die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung besitzt eine Streuvorrichtung 16 zum Streuen des Faserkuchens 12 auf einen Förderer 18.

[0043] Die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung 10 besitzt eine Kontrollvorrichtung 20, die eine Kamera 22 und eine mit dieser verbundene Auswerteeinheit 24 aufweist. Eine optische Achse A ist unter einem Achswinkel α zur Horizontalen H ausgerichtet, der im Allgemeinen zwischen 0° und 45° liegt und im vorliegenden Fall $\alpha = 10^\circ$ beträgt. Ein positiver Achswinkel bedeutet, dass die Kamera nach unten blickt.

[0044] Die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung 10 besitzt ein Presselement 26 in Form eines Presseblechs, das eine geschlossene Schlaufe bildet und mittels Walzen 28.1, 28.2, ... mit einer Presskraft F auf den Faserkuchen 12 gepresst wird. Über eine schematisch eingezeichnete Heizung 29 wird das Presselement 26 zudem mittels heißem Thermoöl auf eine vorgegebene Temperatur T_{26} temperiert. Im vorliegenden Fall besitzt die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung 10 zudem ein zweites Presselement 26', das über Walzen 28'.1, 28'.2, ... von unten gegen den Faserkuchen 12 gedrückt wird. Das zweite Presselement 26' ist ebenfalls durch Heizelemente 29' beheizt.

[0045] Das Presselement 26 verläuft in dem Bereich, in dem es erstmalig Kontakt mit dem Faserkuchen 10 bekommt, unter einem Einlaufwinkel ε zur Horizontalen H. Der Einlaufwinkel ε ist einstellbar, wie durch das gestrichelt gezeichnete Presseblech angedeutet ist.

[0046] Die Kamera 22 nimmt Bilder eines Einlaufbereichs 30 auf, in dem der Faserkuchen 12 erstmalig in Kontakt mit dem Presselement 26 kommt. Im Innenbereich hat der Faserkuchen 12 einen Ist-Horizont auf einer Höhe h_{ist} , der in der in Figur 1 gezeigten Situation einer Sollhöhe h_{soll} entspricht. Ein Niveaufehler Δh liegt unterhalb eines Niveaufehler-Schwellenwert Δh_s .

[0047] Im Betrieb bewegt sich der Faserkuchen 12 in eine Materialflussrichtung M mit einer Vorschubgeschwindigkeit

v. In Materialflussrichtung 12 hinter der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung ist beispielsweise eine Besäumanlage 32 und/oder weitere Verarbeitungsvorrichtungen angeordnet, beispielsweise eine Digitaldruckvorrichtung zum Bedrucken der Holzwerkstoffplatte 14.

[0048] Figur 2a zeigt eine perspektivische Ansicht des Einlaufbereichs 30 der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung. Zu erkennen ist der Faserkuchen 12, das Presselement 26, eine Beleuchtungsvorrichtung 34, im vorliegenden Fall in Form einer LED-Lampe, der Kamera 22 sowie eine Befeuchtungsanlage 36. Mittels der Befeuchtungsanlage 36 kann ein Flüssigkeitsnebel, insbesondere aus tensidhaltigem Wasser, auf den Faserkuchen 12 aufgesprüht werden.

[0049] Figur 2b zeigt ein Bild B des Einlaufbereichs 30, das mit der Kamera 22 aufgenommen wurde. Ein auf der Höhe h_{ist} liegender Ist-Horizont H_{ist} des Faserkuchens 12 ist im unteren Bildteil zu erkennen. Eingezeichnet ist zudem ein Auswerte-Bereich 37, der nach oben an den auf der Höhe h_{istsoll} liegenden Soll-Horizont H_{soll} des Faserkuchens 12 angrenzt, wobei im vorliegenden Fall $h_{\text{ist}} = h_{\text{soll}}$ gilt.

[0050] Der Auswerte-Bereich 37 ist aufgeteilt in N Gebiete G_i ($i = 1, 2, \dots, N$), die jeweils mehrere Pixel P besitzen. Die Gebiete G_i könnten auch als Cluster bezeichnet werden.

[0051] Jedes Gebiet G_i betrifft ein Bild eines Bereichs B_i des Auswerte-Bereichs 37. In anderen Worten bezeichnen Bereiche Abschnitte der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung, beispielsweise des Presselements 26, wohingegen die Gebiete G_i Gruppen von Pixeln $P_{n,m}$ sind, wobei n und m die Zählindizes der Pixel der Kamera 22 sind.

[0052] Für jeden Pixel $P_{n,m}$ wird in regelmäßigen Zeitabständen t_j ($j = 1, 2, \dots$) ein Messwert $P_{n,m}(t_j)$ aufgenommen, insbesondere die Helligkeit $b_{n,m}(t_j)$ und die Farbe $f_{n,m}(t_j)$. Zudem werden der Helligkeitskontrast, zum Beispiel $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n-1,m}(t_j)$ sowie der Farbkontrast $k_{n,m}(t_j) = f_{n,m}(t_j) - f_{n-1,m}(t_j)$ berechnet. Alternativ kann der Helligkeitskontrast anders definiert sein, zum Beispiel $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n+1,m}(t_j)$ oder $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n,m-1}(t_j)$ oder $K_{n,m}(t_j) = b_{n,m}(t_j) - b_{n,m+1}(t_j)$ oder ein Mittelwert aus diesen Werten. Gleiches gilt für den Farbkontrast $k_{n,m}(t_j)$. Die Messdaten der Auswertebereich-Pixel werden Auswertedaten genannt, da vorzugsweise nur sie an der Auswertung teilnehmen.

[0053] Für die Auswertedaten $b_{n,m}(t_j)$, $f_{n,m}(t_j)$, $K_{n,m}(t_j)$ und $k_{n,m}(t_j)$ bestimmt die Auswerteeinheit 24 zu jedem Zeitpunkt t_j und für jedes Gebiet i ein Änderungsparameter D_i , ob sie jeweils größer sind als ein vorgegebener Schwellenwert. Es wird also für alle n und m, für die der Pixel $P_{n,m}$ im Gebiet i liegt, geprüft, ob $b_{n,m}(t_j) > b_{\text{max}}$, $f_{n,m}(t_j) > f_{\text{max}}$, $K_{n,m}(t_j) > K_{\text{max}}$ und $k_{n,m}(t_j) > k_{\text{max}}$ gilt. Es werden für jedes Gebiet G_i die Pixel gezählt, für die zumindest eine der Bedingungen erfüllt ist, die entsprechende Zahl ist der Änderungsparameter D. Überschreitet der Änderungsparameter D_i für zumindest ein Gebiet G_i einen Toleranzwert D_T , wird ein Signal ausgegeben.

[0054] Alternativ wird aus den zeitlichen Änderungen $b(t_j) - b(t_{j-1})$, $f(t_j) - f(t_{j-1})$, $K(t_j) - K(t_{j-1})$, $k(t_j) - k(t_{j-1})$ von der Auswerteeinheit 24 zu jedem Zeitpunkt t_j und für jedes Gebiet i ein Änderungsparameter D_i bestimmt zu

$$D_i(t_j) = \sum_{n,m \text{ mit } P_{n,m} \in G_i} (\alpha b_{n,m}(t_j) + \beta f_{n,m}(t_j) + \gamma K_{n,m}(t_j) + \delta k_{n,m}(t_j)).$$

[0055] Die Parameter α , β , γ , δ sind reelle Zahlen, die in Vorversuchen ermittelt werden. Überschreitet der Änderungsparameter D_i in zumindest einem Gebiet G_i betragsmäßig einen Toleranzwert D_T also $D_i > D_T$, wird ein Signal abgegeben.

[0056] Figur 2b zeigt zudem, dass im Bild B Referenz-Bereiche R_i erfasst werden. Vorzugsweise sind die Referenz-Bereiche R_i genauso viele Pixel breit wie die Gebiete G_i . Das Presselement 26 bewegt sich mit der Vorschubgeschwindigkeit v. Um externe Einflüsse auf das Messergebnis möglichst klein zu halten, wird vorzugsweise der absoluten Helligkeit B die relative Helligkeit $\hat{b}$ verwendet, die den Unterschied zu dem gleichen Bereich auf dem Presselement 26 beim Durchlaufen des Referenz-Bereichs R_i angibt.

[0057] Alternativ wird der Änderungsparameter D wie oben beschrieben berechnet, vor dem Vergleich mit dem Toleranzwert T_t jedoch ein Referenz-Änderungsparameter D_R abgezogen, der aus den entsprechenden Pixeln des Referenz-Bereichs R_i zu einem Zeitpunkt berechnet wird, zu dem das entsprechende Areal des Presselements 26 den Referenz-Bereich R_i passiert hat.

[0058] Figur 3 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Holzwerkstoffplatten-Pressanlage 42, bei der vor einer Heißpresse 38, wie sie oben beschrieben ist, eine Vorpresse 40 angeordnet ist, die den Faserkuchen 12 verdichtet, bevor dieser in die Heißpresse 38 einläuft. Das Presselement 26 der Vorpresse 40 ist als Presstuch ausgebildet.

Bezugszeichenliste

10	Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung	D_T	Toleranzwert
12	Faserkuchen	D	Änderungsparameter
14	Holzwerkstoffplatte	F	Presskraft
16	Streu­vorrichtung	f	Farbe
18	Förderer	G_i	Gebiet

(fortgesetzt)

			H	Horizontale
	20	Kontrollvorrichtung	h_{ist}	Ist-Höhe
5	22	Kamera	h_{soll}	Soll-Höhe
	24	Auswerteeinheit	Δh	Niveaufehler
	26	Presselement	Δh_S	Niveaufehler-Schwellenwert
	28	Walze	H	Horizont
10	29	Heizelemente	i	Laufindex $i = 1, 2, \dots N$
			j	Zählindex
	30	Einlaufbereich	K	Helligkeitskontrast
	32	Besäumanlage	k	Farbkontrast
	34	Beleuchtungsvorrichtung	M	Materialflussrichtung
15	36	Beleuchtungsanlage		
	37	Auswertebereich	N	Zahl der Gebiete
	38	Heißpresse	$P_{n,m}(t_i)$	Messwert
	40	Vorpresse	R	Referenz-Bereich
20			t	Zeit
	A	optische Achse	v	Vorschubgeschwindigkeit
	B	Bild		
	b	Helligkeit	α	Achswinkel
	D_R	Referenz-Änderungsparameter	β	Einlaufwinkel
25				

Patentansprüche

1. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung zum Pressen eines Faserkuchens (12) zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte (14), mit

- (a) einer Kontrollvorrichtung (20), die ausgebildet ist zum Ausgeben eines Signals im Fall einer Störung, wobei
 (b) die Kontrollvorrichtung (20) eine Kamera (22) und eine Auswerteeinheit (24) aufweist,
 (c) die Kamera (22) an einem Einlaufbereich (30) der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung (10) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 (d) die Auswerteeinheit (24) ausgebildet ist zum automatischen Durchführen eines Verfahrens mit den Schritten:

- (i) kontinuierliches Aufnehmen von Bildern (B) des Einlaufbereichs (30),
 (ii) kontinuierlich Erfassen von Messdaten für Auswertebereich-Pixel von Bildern (B), die zu einem vorgegebenen Auswerte-Bereich gehören, der zumindest einen Bereich umfasst, der nach oben an einen Soll-Horizont des Faserkuchens (12) angrenzt, sodass Auswertedaten erhalten werden, und
 (iii) Abgeben eines Signals, wenn sich die Auswertedaten um mehr als einen vorgegebenen Toleranzwert (D_T) ändern.

2. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Streuvorrichtung (16) zum Streuen des Faserkuchens (12) auf einen Förderer (18).

3. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- Messdaten für eine Vielzahl an Bereichen (B_i) erfasst werden,
 - wobei die Bereiche (B_i) aneinander angrenzen und gemeinsam eine volle Breite (B) des Faserkuchens (12) abdecken.

4. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**

- (a) ein umlaufendes Presselement (26) zum Pressen des Faserkuchens (12),
 (b) wobei das Verfahren den folgenden Schritt aufweist:

kontinuierlich Erfassen von Messdaten für Referenzbereich-Pixel, die zu zumindest einem vorgegebenen Referenz-Bereich (R_i) gehören,
wobei jedem Auswerte-Bereich genau ein Referenz-Bereich (R) zugeordnet ist, der bezüglich einer Presselement-Bewegungsrichtung vor dem Auswerte-Bereich liegt, und

(c) wobei das kontinuierliche Erfassen von Messdaten für Auswertebereich-Pixel, die zu zumindest einem vorgegebenen Auswerte-Bereich gehören, ein Berechnen einer Abweichung zwischen

- den Messdaten der Auswertebereich-Pixel und
- den um eine Zeitverzögerung verschobenen Messdaten der Referenzbereich-Pixel

umfasst,
wobei die Zeitverzögerung diejenige Zeit ist, die ein Abschnitt des Presselements vom Referenz-Bereich zum Auswertebereich benötigt.

5. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung (10) eine Heißpresse (38) ist und das Presselement (26) ein Pressblech ist oder
- die Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung (10) eine Vorpresse ist und das Presselement (26) ein Presstuch ist.

6. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Beleuchtungsvorrichtung (34) zum Beleuchten des Einlaufbereichs (30).

7. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontrollvorrichtung (20) ausgebildet ist zum automatischen Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 14.

8. Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine optische Achse (A) der Kamera (22) einen Achswinkel (α) mit der Horizontalen (H) bildet, der zwischen 0° und 20° liegt.

9. Verfahren zum Überwachen einer Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung (10) zum Pressen eines Faserkuchens (12) zu einer Holzwerkstoffplatte (14), mit den Schritten:

- (i) kontinuierliches Aufnehmen von Bildern (B) des Einlaufbereichs (30),
- (ii) kontinuierlich Erfassen von Messdaten für Auswertebereich-Pixel, die zu zumindest einem vorgegebenen Auswerte-Bereich gehören, der nach oben an einen Soll-Horizont des Faserkuchens (12) angrenzt, sodass Auswertedaten erhalten werden, und
- (iii) Abgeben eines Warnsignals, wenn sich die Auswertedaten um mehr als einen vorgegebenen Toleranzwert (D_T) ändern.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** die Schritte:

- (i) Gruppieren von Auswertebereich-Pixeln zu einem ersten Gebiet (G_1) und zumindest einem zweiten Gebiet (G_2), und
- (ii) für alle Gebiete (G_i)
 - Erfassen derjenigen Pixel, bei denen sich eine Eigenschaft (Farbe, Helligkeit, Kontrast zu zumindest einem Nachbar-Pixel) stärker ändert als ein Schwellenwert,
 - Berechnen eines Änderungsparameters (D) aus der Zahl dieser Pixel und
 - Vergleichen des Änderungsparameters (D) mit dem Toleranzwert (D_T).

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertebereich-Pixel zu zumindest 20 Gebieten (G) gruppiert werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Abgeben des Warnsignals ein Verändern eines Einlaufwinkels bewirkt,
- wobei der Einlaufwinkel (β) der Winkel zwischen der Horizontalebene und dem Presselement (26) der Holzwerkstoffplatten-Pressvorrichtung (10) ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abgeben des Warnsignals ein Verändern einer Vorschubgeschwindigkeit (v) bewirkt.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **gekennzeichnet durch** die Schritte:

- (i) Berechnen einer Lage des Ist-Horizonts des Faserkuchens und
- (ii) Ausgeben eines Signals, wenn der Ist-Horizont vom Soll-Horizont um mehr als einen Niveaufehler-Schwellenwert (Δh_S) abweicht.

Claims

1. A wood material panel pressing device (10) for pressing a fibrous press cake (12) for producing a wood material panel (14), comprising:

- (a) an inspection device (20), which is designed to emit a signal in the event of a disruption, wherein:
- (b) the inspection device (20) has a camera (22) and an evaluation unit (24),
- (c) the camera (22) is arranged in an intake region (30) of the wood material panel pressing device (10); and
- characterized by that**
- (d) the evaluation unit (24) is designed to automatically carry out:

- (i) continuous recording of images (B) of the intake region (30),
- (ii) continuous detection of measurement data for evaluation region pixels of images (B), which belong to a predefined evaluation region comprising at least one region bordering a target horizontal of the fibrous press cake (12) at a top, such that evaluation data is obtained, and
- (iii) emission of a signal if the evaluation data change by more than a predetermined tolerance value (D_T).

2. The wood material panel pressing device according to claim 1, further comprising a spreading device (16) for spreading the fibrous press cake (12) onto a conveyor (18).

3. The wood material panel pressing device according to one of the previous claims, further comprising:

- measurement data is recorded for a number of regions (B_i),
- the regions (B_i) border one another and together cover a full width (B) of the fibrous press cake (12).

4. The wood material panel pressing device according to one of the previous claims, further comprising:

- (a) a circulating press element (26) for pressing the fibrous press cake (12),
- (b) wherein continuous recording of measurement data for reference region pixels which belong to at least one predetermined reference region (R_i), wherein precisely one reference region (R) is allocated to each evaluation region, said reference region being located in front of the evaluation region in terms of a direction of movement of the circulating press element, and
- (c) wherein the continuous recording of measurement data for evaluation region pixels, which belong to at least one predetermined evaluation region, comprises a calculation of a deviation between:

- the measurement data of the evaluation region pixels; and
- the measurement data of the reference region pixels that have been shifted by a time delay, and

wherein the time delay is the time needed for a section of the circulating press element to pass from the reference region to the evaluation region.

5. The wood material panel pressing device according to one of the previous claims, **characterized in that**

- the wood material panel pressing device (10) is a hot press (38) and

the press element (26) is a press plate or
- the wood material panel pressing device (10) is a pre-press and
the press element (26) is a press cloth.

- 5 6. The wood material panel pressing device according to one of the previous claims, further comprising a lighting device (34) for illuminating the intake region (30).
7. The wood material panel pressing device according to one of the previous claims, wherein the inspection device (20) is designed to automatically carry out a method according to one of the Claims 9 to 14.
- 10 8. The wood material panel pressing device according to one of the previous claims, further comprising an optical axis (A) of the camera forms an axis angle (α) with a horizontal (H) that lies between 0° and 20° .
- 15 9. A method for monitoring a wood material panel pressing device for pressing a fibrous press cake (12) to produce a wood material panel (14) comprising:
 - (i) continuous recording of images (B) of the intake region (30),
 - (ii) continuous detection of measurement data for evaluation region pixels of images, which belong to a predefined evaluation region that borders a target horizontal of the fibrous press cake (12) at the top, such that evaluation data is obtained, and
 - 20 (iii) emission of a warning signal if the evaluation data change by more than a predetermined tolerance value (D_T).
10. The method according to claim 9, further comprising:
 - 25 (i) grouping of evaluation pixels into a first region (G_1) and at least one second region (G_2), and
 - (ii) for all regions (G_i):
 - detection of the pixels which feature one property that changes more drastically than a threshold value,
 - calculation of a change parameter (D) from the number of these pixels and
 - 30 - comparison of this change parameter (D) with the tolerance value (D_T).
11. The method according to claim 9 or 10, wherein the evaluation region pixels are grouped into at least 20 regions (G).
12. The method according to one of the claims 9 to 11,
 - 35 - wherein the emission of the warning signal effects an adjustment of an intake angle, and
 - wherein the intake angle (β) is the angle between the horizontal plane and the press element (26) of the wood material panel pressing device (10).
- 40 13. The method according to one of the claims 9 to 12, wherein the emission of the warning signal effects an adjustment of a feed speed (v).
14. The method according to one of the claims 9 to 13, further comprising:
 - 45 (i) calculation of a position of the actual horizontal of the fibrous press cake, and
 - (ii) emission of a signal if the actual horizontal deviates from the target horizontal by more than one level error threshold value (Δh_S).

50 Revendications

1. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois (10) pour presser une ébauche (12) sous la forme d'un gâteau de fibres pour fabriquer un panneau HDF ou un panneau MDF (14), comportant
 - 55 (a) un dispositif de contrôle (20) réalisé pour délivrer un signal en cas de défaut,
 - (b) le dispositif de contrôle comprenant une caméra (22) et une unité d'évaluation (24),
 - (c) la caméra (22) étant agencée dans une zone d'entrée (30) du dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois (10),

caractérisé en ce que

(d) l'unité d'évaluation (24) est réalisée pour mettre en œuvre automatiquement un procédé comprenant les étapes consistant à :

- 5 (i) prendre en continu des images (B) de la zone d'entrée (30),
(ii) acquérir en continu des données de mesure pour des pixels de zone d'évaluation d'images (B) qui font partie d'une zone d'évaluation donnée qui comprend au moins une zone qui avoisine vers le haut un horizon de consigne du gâteau de fibres (12), de manière à obtenir des données d'évaluation, et
10 (iii) émettre un signal lorsque les données d'évaluation changent de plus d'une valeur de tolérance donnée (D_T).
2. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon la revendication 1, **caractérisé par** un dispositif de dispersion (16) pour disperser une ébauche sous la forme d'un gâteau de fibres (12) sur un convoyeur (18).
15
3. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
- des données de mesure sont acquises pour une multitude de zones (B_i),
20 - les zones (B_i) sont adjacentes les unes aux autres et recouvrent conjointement une largeur complète (B) du gâteau de fibres (12).
4. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par**
25 (a) un élément de pressage en recirculation (26) pour presser le gâteau de fibres (12),
(b) le procédé comprenant l'étape suivante consistant à :
acquérir en continu des données de mesure pour des pixels de zone de référence qui font partie d'au moins une zone de référence donnée (R_i), précisément une zone de référence (R) étant associée à chaque zone
30 d'évaluation, qui se trouve en amont de la zone d'évaluation par rapport à une direction de mouvement de l'élément de pressage, et
(c) l'acquisition continue de données de mesure pour des pixels de zone de référence faisant partie d'au moins une zone d'évaluation donnée inclut un calcul d'un écart entre
35 - les données de mesure des pixels de zone d'évaluation, et
- les données de mesure décalées d'un retard temporel des pixels de zone de référence,

le retard temporel étant le temps que nécessite une portion de l'élément de pressage depuis la zone de référence jusqu'à la zone d'évaluation.
40
5. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**
- le dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois (10) est une presse à chaud (38) et l'élément
45 de pressage (26) est une tôle de pressage, ou
- le dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois (10) est une presse préalable et l'élément de pressage (26) est une toile de pressage.
6. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** un dispositif d'éclairage (34) pour éclairer la zone d'entrée (30).
50
7. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de contrôle (20) est réalisé pour mettre en œuvre automatiquement un procédé selon l'une des revendications 9 à 14.
55
8. Dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** axe optique (A) de la caméra (22) forme un angle d'axe (a) avec l'horizontale (H) compris entre 0° et 20°.

9. Procédé pour surveiller un dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois (10) pour presser une ébauche (12) sous la forme d'un gâteau de fibres pour donner un panneau HDF ou un panneau MDF, comprenant les étapes consistant à :

- 5 (i) prendre en continu des images (B) de la zone d'entrée (30),
 (ii) acquérir en continu des données de mesure pour des pixels de zone d'évaluation qui font partie d'au moins une zone d'évaluation donnée qui avoisine vers le haut un horizon de consigne du gâteau de fibres (12), de manière à obtenir des données d'évaluation, et
 10 (iii) émettre un signal d'alerte lorsque les données d'évaluation changent de plus d'une valeur de tolérance donnée (D_T).

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé par** les étapes consistant à :

- 15 (i) regrouper des pixels de zone d'évaluation en une première région (G_1) et en au moins une seconde région (G_2), et
 (ii) pour toutes les régions (G_i)
 - détecter ceux des pixels dans lesquels une propriété (couleur, luminosité, contraste par rapport à au moins un pixel voisin) change plus fortement qu'une valeur seuil,
 20 - calculer un paramètre de changement (D) à partir du nombre de ces pixels, et
 - comparer le paramètre de changement (D) à la valeur de tolérance (D_T).

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les pixels de zone d'évaluation sont regroupés en au moins 20 régions (G).

12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que**

- 30 - l'émission du signal d'alerte provoque un changement de l'angle d'entrée (β),
 - l'angle d'entrée (β) est l'angle entre le plan horizontal et l'élément de pressage (26) du dispositif de pressage de panneaux en matériau à base de bois (10).

13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** l'émission du signal d'alerte provoque un changement d'une vitesse d'avance (v).

14. Procédé selon l'une des revendications 9 à 13, **caractérisé par** les étapes consistant à :

- 35 (i) calculer d'un horizon actuel de l'ébauche (12) sous la forme d'un gâteau de fibres et
 (ii) émettre un signal lorsque l'horizon actuel s'écarte de l'horizon consigne de plus qu'une valeur seuil d'erreur niveau (Δh_s).
 40

45

50

55

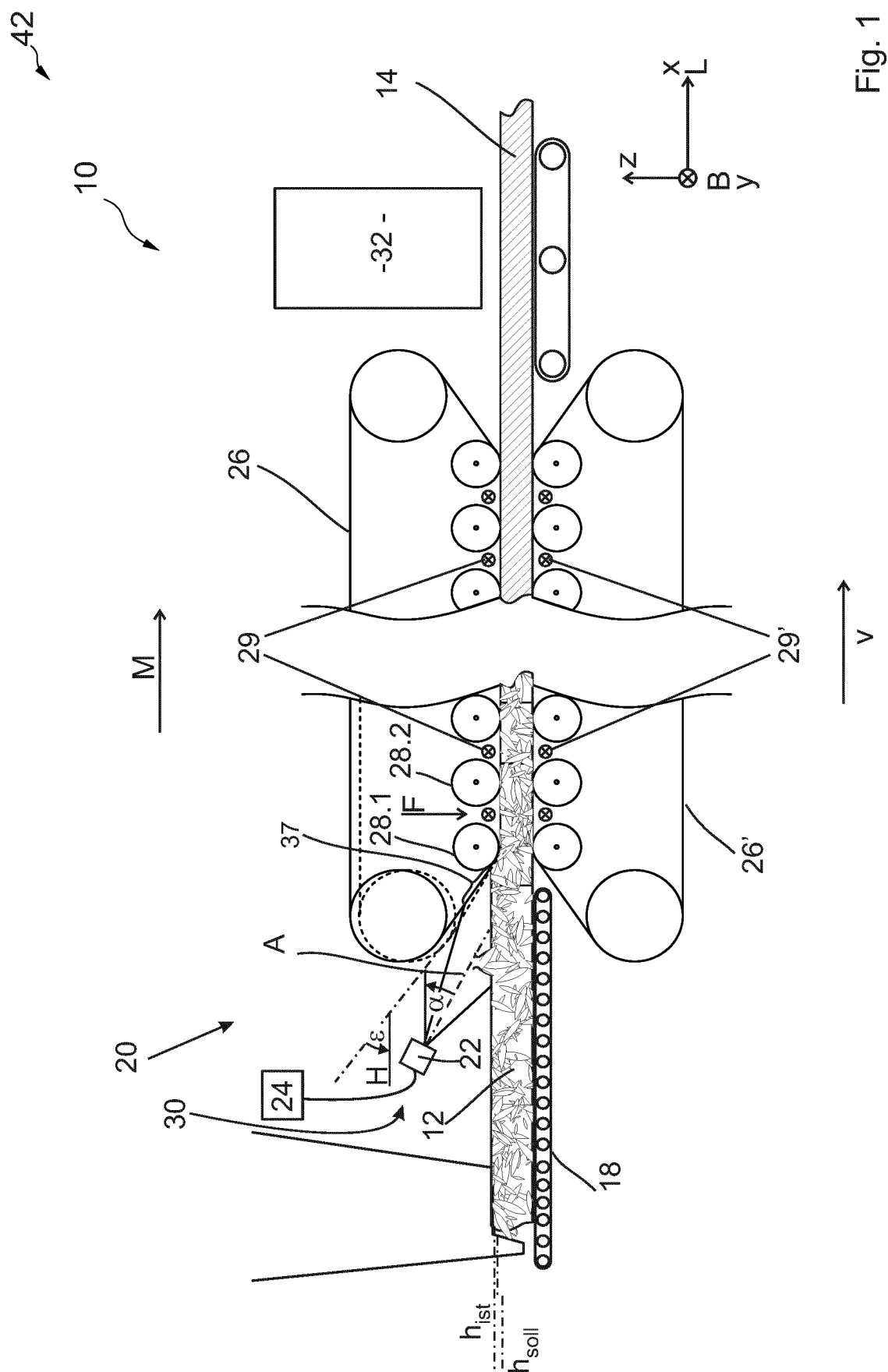


Fig. 1

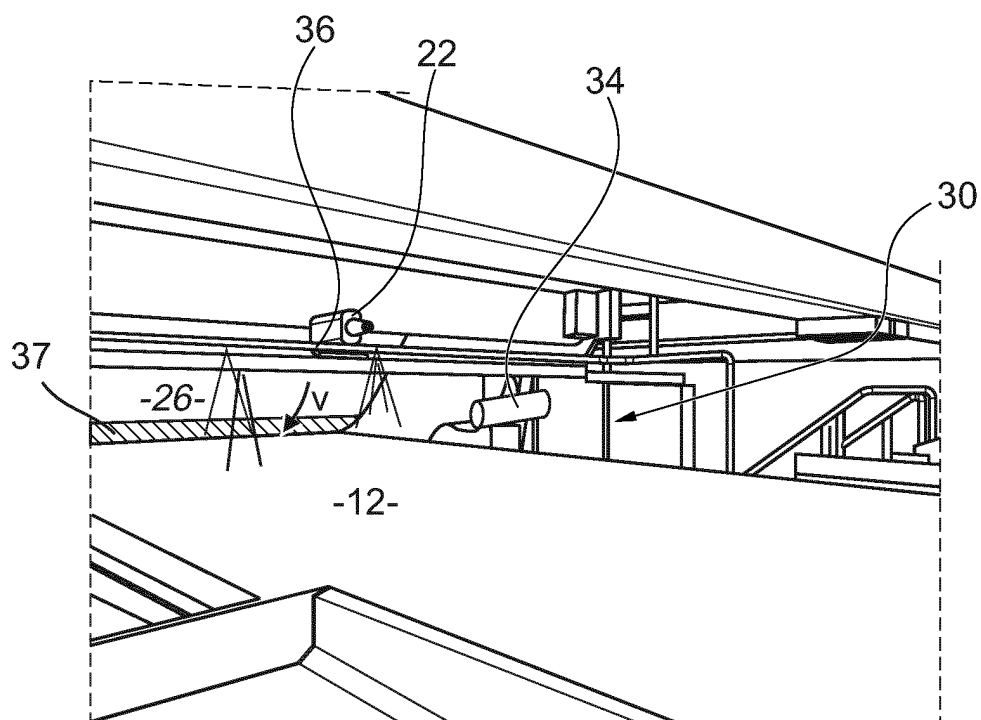


Fig. 2a

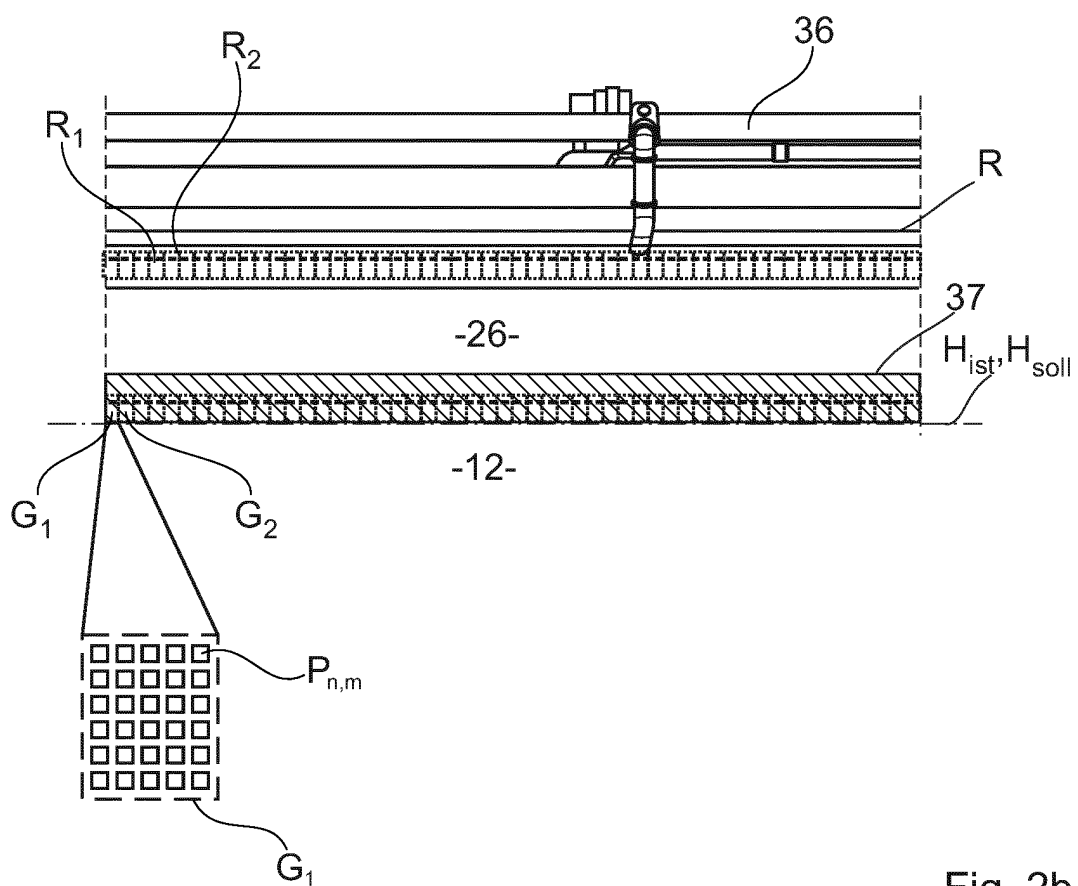


Fig. 2b

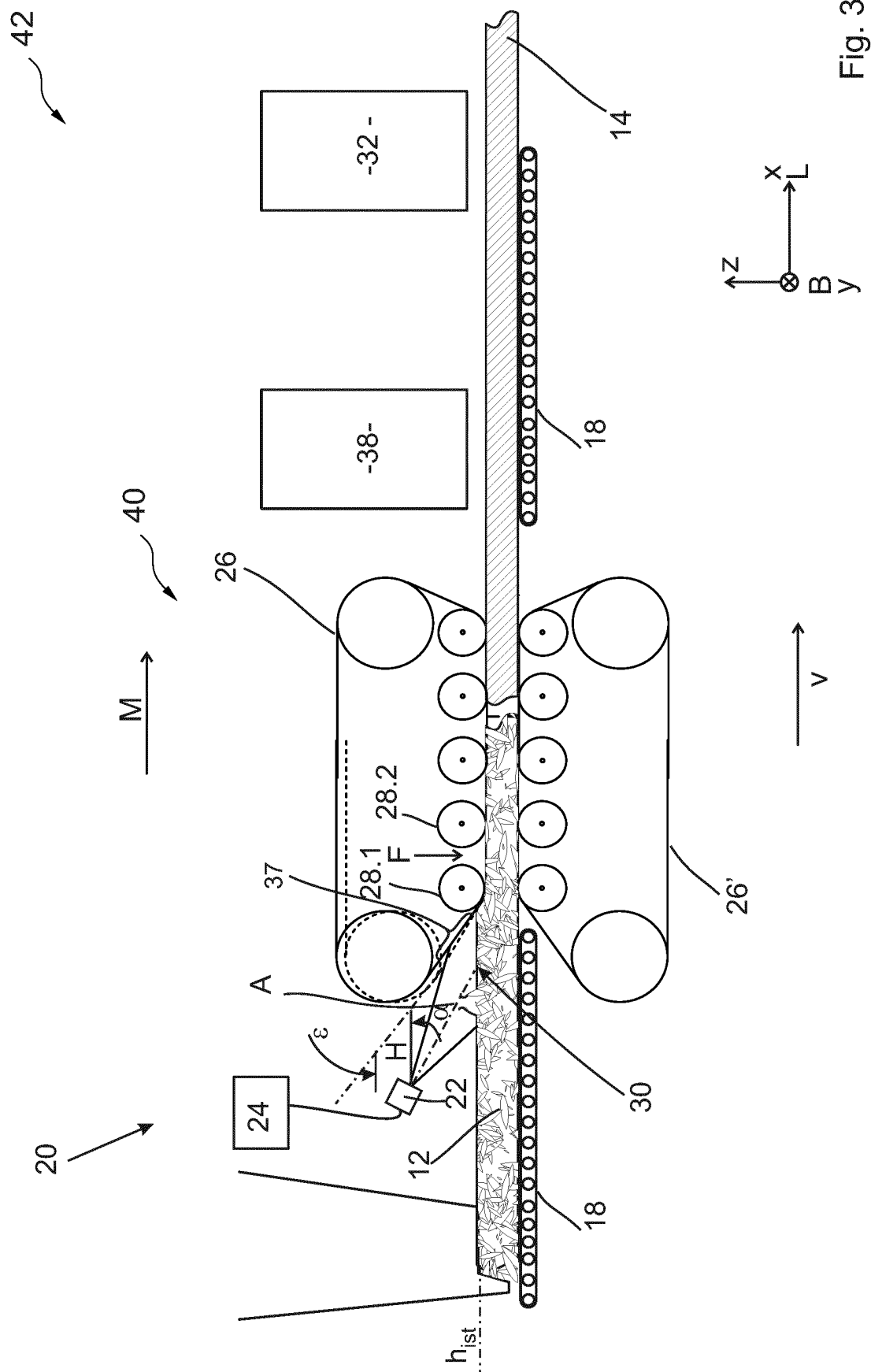


Fig. 3

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

- DE 19622712 B4 [0004]
- DE 102007019390 A1 [0004]
- DE 102005049880 A1 [0004]
- WO 2009071738 A1 [0005]