



(11) **EP 3 771 537 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.02.2021 Patentblatt 2021/05

(51) Int Cl.:
B27D 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20186854.4**

(22) Anmeldetag: **21.07.2020**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **IMA Schelling Deutschland GmbH**
32312 Lübbecke (DE)

(72) Erfinder: **Bilges, Kevin Christoph**
32351 Stemwede (DE)

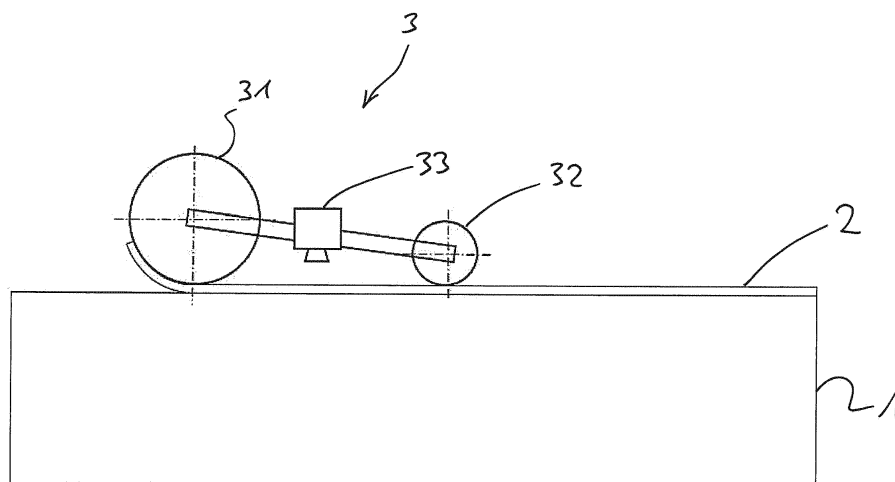
(74) Vertreter: **Schober, Mirko**
Thielking & Elbertzhagen
Patentanwälte
Gadderbaumer Strasse 14
33602 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **29.07.2019 DE 102019120376**

(54) **KANTENVERARBEITUNGSVERFAHREN**

(57) Bei dem Kantenverarbeitungsverfahren wird wenigstens ein Kantenstreifen (2, 2') an der Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks (1) aus Holz oder Holzersatzstoff mittels einer Andruckeinrichtung (31) unter relativer Bewegung von Andruckeinrichtung (31) und Werkstück (1) angedrückt. Dabei wird unter Erwärmen eines an dem Kantenstreifen (2, 2') und/oder dem Werkstück (1) vorgesehenen Verbindungsmittels angebracht. Das eine Ende (2a') des Kantenstreifens (2, 2') bildet auf dem Werkstück (1) einen Stoßbereich (S) mit dem an-

deren Ende (2a) des Kantenstreifens (2, 2') oder einem Ende eines weiteren Kantenstreifens aus. Alternativ bildet die dem Werkstück (1) zugewandte Seite des Kantenstreifens (2, 2') mit dem Werkstück (1) einen Fugenbereich. Der oder die Kantenstreifen (2, 2'), insbesondere der Stoßbereich (S) oder der Fugenbereich, wird/ werden mittels einer der Andruckeinrichtung nachgeführten bildgebenden Systems, insbesondere einer Infrarotkamera (33) oder Hyperspektralkamera oder einem Lichtschnittsensor bildlich erfasst.



← X

Fig. 1

EP 3 771 537 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kantenverarbeitungsverfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Das Kantenverarbeitungsverfahren wird bei der Verarbeitung von plattenförmigen Werkstücken aus Holz oder Holzersatzstoffen eingesetzt, bei denen ein Kantenstreifen oder eine Mehrzahl Kantenstreifen auf der Schmalseite des plattenförmigen Werkstücks angebracht wird/werden.

[0003] Gerade bei Freiformen wird der entsprechende Kantenstreifen um die Schmalseite herumgezogen, so dass sich beide Enden des Kantenstreifens in einem Stoßbereich treffen. Die Ausbildung dieses Stoßbereichs ist im Hinblick auf die Verarbeitungsqualität von entscheidender Bedeutung. Ist beispielsweise die Stoßfuge zu breit, kann das entsprechende plattenförmige Werkstück so nicht weiterverarbeitet oder kommissioniert werden. Es muss der Kantenstreifen entfernt und neu aufgebracht werden. In der Regel wird im Rahmen der Qualitätskontrolle die Stoßverleimung durch eine Person durch Inaugenscheinnahme überprüft und dann entschieden, ob das Werkstück den Qualitätsanforderungen genügt. Gerade bei der maschinellen Verarbeitung plattenförmiger Werkstücke ist dies sehr zeitaufwendig, weswegen der Wunsch besteht, das Überprüfen weitgehend zu automatisieren, um dabei auch in der Lage zu sein, Teile mit unzureichender Stoßverleimung zu erkennen und entsprechend weiter zu verarbeiten.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Kantenverarbeitungsverfahren zu schaffen, welches eine weitgehende Automatisierung des genannten Prozesses ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird durch ein Kantenverarbeitungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0006] Erfindungsgemäß wird ein bildgebendes Verfahren eingesetzt, um den Stoßbereich des Werkstücks zu überprüfen und zu entscheiden, ob der Stoßbereich den Qualitätsanforderungen genügt oder nicht. Dazu wird beim erfindungsgemäßen Kantenverarbeitungsverfahren wenigstens ein Kantenstreifen an der Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks aus Holz oder Holzersatzstoff mittels einer Andruckeinrichtung unter relativer Bewegung von Andruckeinrichtung und Werkstück angedrückt und dabei unter Erwärmen eines an dem Kantenstreifen und/oder dem Werkstück vorgesehenen Verbindungsmittels angebracht. Das Anbringen erfolgt entweder so, dass das eine Ende des Kantenstreifens auf dem Werkstück einen Stoßbereich mit dem anderen Ende des Kantenstreifens oder einem Ende eines weiteren Kantenstreifens ausbildet. Alternativ kann das Anbringen so erfolgen, dass die dem Werkstück zugewandte Seite des Kantenstreifens mit dem Werkstück einen Fugenbereich bildet.

[0007] Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, dass der oder die Kantenstreifen, insbesondere der genannte

Stoßbereich oder der genannte Fugenbereich, mittels eines der Andruckeinrichtung nachgeführten bildgebenden Systems, insbesondere einer Infrarotkamera oder einer Hyperspektralkamera oder einem Lichtschnittsensor bildlich erfasst wird/werden. Durch diese Bilderfassung kann das entsprechende Bild des Stoßbereichs oder Fugenbereichs unmittelbar ausgewertet und das Auswertungsergebnis an die Maschinensteuerung weitergeleitet werden, welche dann entscheidet, ob das entsprechende Werkstück einem erneuten Beschichtungsvorgang mit Kantenstreifen unterzogen werden muss oder ob es als Gutteil dem weiteren geplanten Verarbeitung- oder Kommissionierungsprozess zugeführt werden kann.

[0008] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform kann aus dem durch das bildgebende System erfassten Wärmebild der Abstand zwischen den den Stoßbereich bildenden Enden oder der Abstand im Fugenbereich zwischen Kantenstreifen und dem Werkstück ermittelt werden. Durch Ermittlung dieses Abstands kann der so ermittelte Abstand mit einem in der Maschinensteuerung hinterlegten vorgegebenen, die Qualitätsanforderungen erfüllenden Mindestabstand bzw. Höchstwert verglichen werden. So kann entschieden werden, ob ein Gutteil vorliegt oder nicht. Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass im unmittelbaren Anschluss an die genannte Vergleichsüberprüfung der oder die Kantenstreifen wieder vom Werkstück entfernt wird/werden, wenn der ermittelte Abstand den vorgegebenen Höchstwert überschreitet.

[0009] Beim erfindungsgemäßen Kantenverarbeitungsverfahren kann es auch vorteilhaft sein, wenn mit dem bildgebenden System ein Bild, insbesondere 2D-Bild oder 3D-Bild, der Temperaturverteilung des wenigstens einen Kantenstreifens aufgenommen wird. Über die Temperaturverteilung lässt sich beispielsweise feststellen, ob der verwendete Klebstoff an allen Stellen die erforderliche Temperatur erreicht hat bzw. ob diese unterschritten wurde. Zeigt die Temperaturverteilung beispielsweise lokal zu geringe Temperaturen, kann es sein, dass der Kantenstreifen nur unzureichend am Werkstück anhaftet und deshalb wieder entfernt werden muss.

[0010] Vorteilhaft ist auch, wenn das Bild durch das bildgebende System in einem Spektralbereich innerhalb des Bereiches 400 nm bis 2500 nm erfasst wird. In diesem Spektralbereich kann einerseits der Stoß- oder Fugenbereich gut ausgemessen, andererseits auch eine zumeist im Infrarotbereich liegende Temperaturverteilung aufgenommen werden.

[0011] Nach einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Verbindungsmittel einen Schmelzkleber und/oder eine an einem Kantenstreifen vorgesehene aufschmelzbare Funktionsschicht umfasst. Die Funktionsschicht ist durch eine Laserquelle und/oder Infrarotquelle und/oder Ultraschallquelle und/oder Magnetfeldquelle und/oder Mikrowellenquelle und/oder Heißluftquelle und/oder Plasmaquelle aufschmelzbar oder wird durch wenigstens eine der genann-

ten Quellen aufgeschmolzen.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 3 schematisch näher erläutert.

Figur 1 zeigt ein Werkstück, welches mit einem Kantenstreifen beschichtet wird.

Figur 2 zeigt ein Werkstück, bei welchem ein Stoßbereich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren überprüft wird.

[0013] Die Figuren 3a und 3b zeigen ein Werkstückausschnitt in perspektivischer Ansicht von oben, bei welchem ein Stoßbereich mit einem Lichtschnittsensor überprüft wird.

[0014] In Figur 1 ist schematisch ein plattenförmiges Werkstück 1 angedeutet, welches mit einem Kantenstreifen 2 an dessen Schmalseite beschichtet wird. Dazu wird der Kantenstreifen 2, der zuvor aktiviert, d. h. klebrig, gemacht wird, an die Schmalseite des Werkstücks 1 gefügt und mittels einer Andruckrolle 31 angedrückt. Die Andruckrolle 31 ist im gezeigten Beispiel Teil einer Einrichtung 3, welche ein bildgebendes System 33, insbesondere eine Infrarotkamera oder eine Hyperspektralkamera oder einen Lichtschnittsensor, umfasst. Die Nachführrolle 32 ist in diesem Falle vorgesehen, um zu gewährleisten, dass sich der Abstand des bildgebenden Systems 33 vom Kantenband nicht verändert, sondern konstant bleibt. Wie im Bild der Figur 1 gezeigt, wird das bildgebende System 33 der Andruckrolle 31 nachgeführt. Die relative Bewegungsrichtung X deutet nur an, dass sich die Einrichtung 3 - es können Andruckrolle 31 und bildgebendes System 33 auch getrennt und unabhängig voneinander verfahren werden - und das Werkstück 1 relativ zueinander bewegen müssen. Dies kann im Durchlaufverfahren geschehen, natürlich ist auch die Verwendung in einem Bearbeitungszentrum möglich. Die schematische Abbildung der Figur 1 lässt sich auf beide Situationen anwenden.

[0015] In Figur 2 ist beispielhaft der Stoßbereich S gezeigt, der entweder durch zwei Enden 2a, 2a' desselben Kantenstreifens 2 oder zwei aufeinanderstoßende Enden zweier verschiedener Kantenstreifen 2, 2' erzeugt wird. Wie gezeigt, ist das bildgebende System 33 in der in Figur 2 dargestellten Situation nun oberhalb der Stoßfuge positioniert und kann diese bildlich erfassen. Eine nicht gezeigte Auswertungseinrichtung ermittelt entweder ein Temperaturprofil, welches im Verlauf des Überfahrens der angebrachten Kantenstreifen 2 mit dem bildgebenden System 33 aufgezeichnet wird, um zu überprüfen, ob der Kantenstreifen 2 überall gleich gut mit dem Werkstück 1 verbunden ist. Alternativ kann die Auswertungseinrichtung aus dem durch das bildgebende Verfahren aufgenommenen Bild der Stoßfuge die Breite des Stoßes ermitteln und diese mit einem Schwellenwert vergleichen, der beispielsweise ein Höchstmaß für die Breite der Stoßfuge beinhaltet.

[0016] Abhängig von den ermittelten Werten und/oder

der ermittelten Temperaturverteilung kann dann die Auswertungseinrichtung entscheiden, ob gegebenenfalls der Kantenstreifen 2 vom Werkstück 1 entfernt werden muss oder nicht. Entsprechende Anordnungen können dann an die Maschinensteuerung weitergegeben werden.

[0017] Natürlich können mit dem bildgebenden Verfahren auch andere Größen ermittelt werden, zum Beispiel auch die Leimfuge, die zwischen Kantenstreifen 2 und Werkstück 1 entsteht. Analog zur Stoßfuge kann auch diese Leimfuge mit dem bildgebenden System 33 vermessen und mit entsprechend hinterlegten Qualitätskriterien bzw. Qualitätsmaßen verglichen werden.

[0018] In Figur 3 wird der Ausschnitt einer Oberfläche an dem Stoßbereich S der Kantenstreifen 2, 2' eines Werkstücks 1 dargestellt. Dabei wird in dem gezeigten Ausführungsbeispiel das bildgebende System 33 von einem Lichtschnittsensor gebildet. Dabei sendet eine Lichtquelle, bevorzugt handelt es sich dabei um eine Laserlichtquelle, einen zur Linie aufgeweiteten Lichtstrahl 4 auf die Oberfläche des Werkstücks 1, von wo es reflektiert bzw. gestreut wird.

[0019] Zu dem Lichtschnittsensor gehört ebenfalls ein flächenmäßiges Lichterfassungssystem, was bevorzugt eine CCD-Kamera ist, die ein Bild der Oberfläche des Werkstücks 1 im Bereich des auftreffenden Lichtstrahls 4 erfasst. Dabei liegen der einfallende Lichtstrahl 4 und der vom Lichterfassungssystem erfasste Lichtstrahl 4' nicht in einer Ebene. Das bedeutet, dass das hier nicht gezeigte Auswertesystem, das die Position des erfassten Lichtstrahls 4' im flächenmäßigen Lichterfassungssystem bestimmt, mit dem Prinzip der Triangulation über den Versatz des erfassten Lichtstrahls 4' im Lichterfassungssystem ein Höhenprofil der Oberfläche des Werkstücks 1 errechnen kann.

[0020] In dem hier gezeigten Beispiel bewegt sich das Werkstück 1 unter dem bildgebenden System 33 in Richtung x hinweg. Es ist auch möglich, dass das Werkstück 1 ruht, während das bildgebende System 33 über die Oberfläche des Werkstücks 1 hinwegbewegt wird.

[0021] In der in Figur 3a dargestellten Situation bewegt sich das Ende 2a eines Kantenstreifens 2 unter dem Lichtstrahl 4 hinweg. Dabei trifft der größere Teil des Lichtstrahls 4 auf den Kantenstreifen 2, während sich bei einem kleineren Teil des Lichtstrahls 4 (links oben) das Ende 2a des Kantenstreifens bereits unter dem Lichtstrahl 4 hinwegbewegt hat und der Lichtstrahl 4 auf den Stoßbereich S zwischen den Kantenstreifen 2, 2' trifft. Für das Lichterfassungssystem weist der erfasste Lichtstrahl 4' einen Versatz auf, aus dem das Auswertesystem eine Stufe auf der Oberfläche erfassen kann.

[0022] In der in Figur 3b dargestellten Situation bestrahlt der Lichtstrahl 4 die Oberfläche des Werkstücks 1 zwischen den Kantenstreifen 2, 2', der erfasste Lichtstrahl 4' ist wieder eine Linie, bis sich das Ende 2a' des folgenden Kantenstreifens 2' durch den Lichtstrahl 4 bewegt und zu einem Versatz in die andere Richtung im bildgebenden System 33 führt.

[0023] Aus der Stärke des Versatzes wird die Höhe der Stufe bestimmt, aus dem Verlauf des Versatzes über den Lichtstrahl 4 die Lage der Kanten und über die Dauer des Versatzes die Breite des Stoßbereiches S, so dass das Auswertesystem den Stoßbereich gut bewerten kann.

[0024] Wie oben bereits erwähnt handelt es sich bei dem Lichtfassungssystem bevorzugt um eine CCD-Kamera. Dabei ist es nicht notwendig, dass das System im sichtbaren Bereich des Lichtes arbeitet. Es ist durchaus auch denkbar, dass IR-Licht Anwendung findet, so dass auch eine Infrarotkamera oder sogar eine Hyperspektralkamera eingesetzt werden kann. Dabei kann neben der Lichtlinie ebenfalls die Temperaturverteilung auf der Oberfläche erfasst werden, um beispielsweise die Qualität der Kantenstreifenverklebung zu bestimmen.

Patentansprüche

1. Kantenverarbeitungsverfahren, bei welchem wenigstens ein Kantenstreifen (2, 2') an der Schmalseite eines plattenförmigen Werkstücks (1) aus Holz oder Holzersatzstoff mittels einer Andruckeinrichtung (31) unter relativer Bewegung von Andruckeinrichtung (31) und Werkstück (1) angedrückt und dabei unter Erwärmen eines an dem Kantenstreifen (2, 2') und/oder dem Werkstück (1) vorgesehenen Verbindungsmittels angebracht wird,
 - i) dass das eine Ende (2a') des Kantenstreifens (2, 2') auf dem Werkstück (1) einen Stoßbereich (S) mit dem anderen Ende (2a) des Kantenstreifens (2, 2') oder einem Ende eines weiteren Kantenstreifens ausbildet, oder
 - ii) dass die dem Werkstück (1) zugewandte Seite des Kantenstreifens (2, 2') mit dem Werkstück (1) einen Fugenbereich bildet,

dadurch gekennzeichnet,
dass der oder die Kantenstreifen (2, 2'), insbesondere der Stoßbereich (S) oder der Fugenbereich, mittels eines der Andruckeinrichtung (31) nachgeführten bildgebenden Systems (33), insbesondere einer Infrarotkamera oder einer Hyperspektralkamera oder einem Lichtschnittsensor, bildlich erfasst wird/werden.
2. Kantenverarbeitungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass aus dem durch das bildgebende System (33) erfassten Wärmebild der Abstand zwischen den den Stoßbereich (S) bildenden Enden (2a', 2a) oder der Abstand im Fugenbereich zwischen Kantenstreifen (2, 2') und dem Werkstück (1) ermittelt wird.
3. Kantenverarbeitungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der ermittelte Abstand mit einem vorgegebenen Höchstwert verglichen wird.
4. Kantenverarbeitungsverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der oder die Kantenstreifen (2, 2') wieder vom Werkstück (1) entfernt wird/werden, wenn der ermittelte Abstand den vorgegebenen Höchstwert überschreitet.
5. Kantenverarbeitungsverfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mit dem bildgebenden System (33) ein Bild, insbesondere 2D-Bild oder 3D-Bild, der Temperaturverteilung des wenigstens einen Kantenstreifens (2, 2') aufgenommen wird.
6. Kantenverarbeitungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Bild durch das bildgebende System in einem Spektralbereich innerhalb des Bereiches 400 nm bis 2500 nm erfasst wird.
7. Kantenverarbeitungsverfahren nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Verbindungsmittel einen Schmelzkleber und/oder eine an einem Kantenstreifen (2, 2') vorgesehene aufschmelzbare Funktionsschicht umfasst, welche durch eine Laserquelle und/oder Infrarotquelle und/oder Ultraschallquelle und/oder Magnetfeldquelle und/oder Mikrowellenquelle und/oder Heißluftquelle und/oder Plasmaquelle aufschmelzbar ist oder aufgeschmolzen wird.

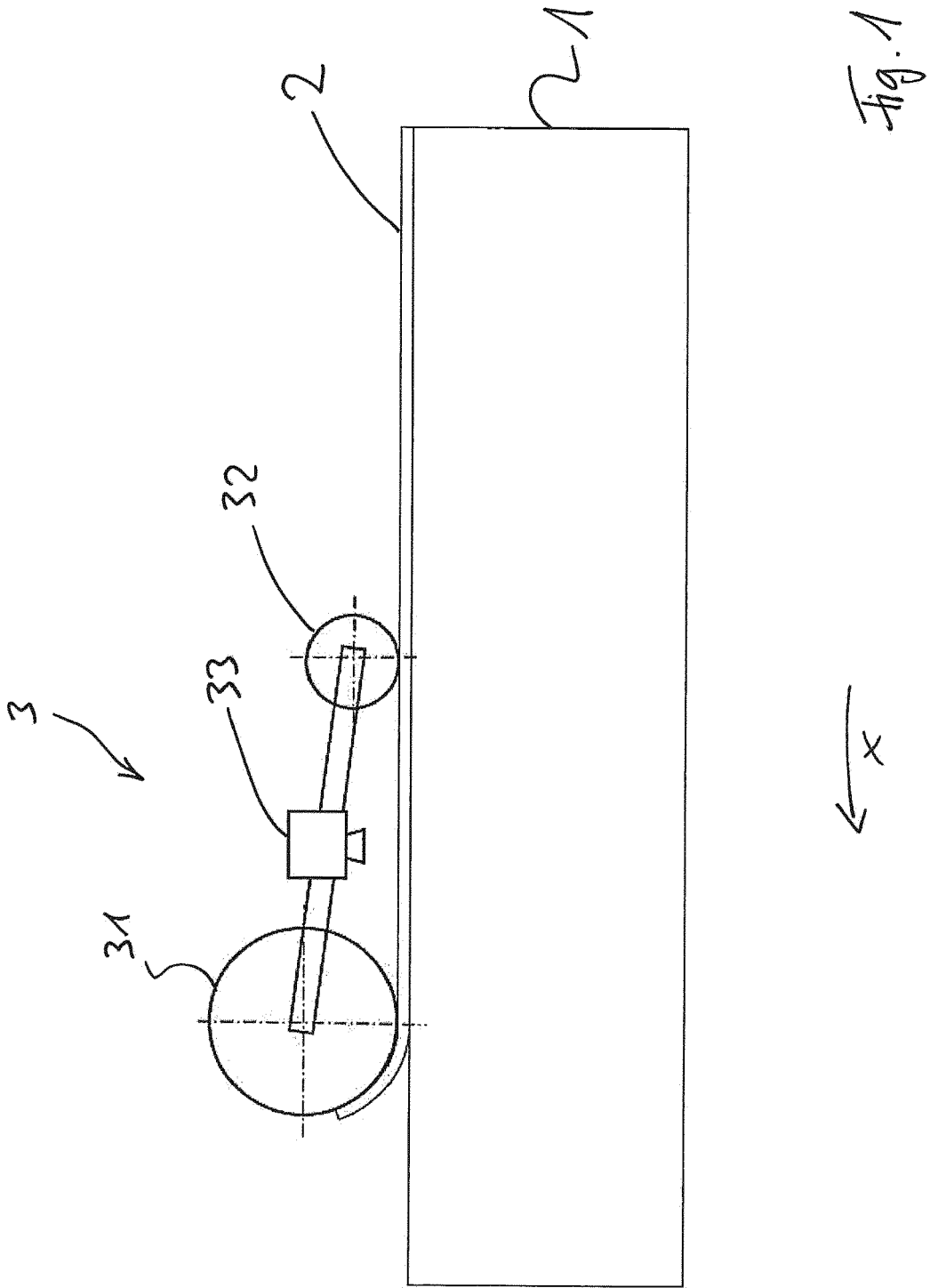


Fig. 1

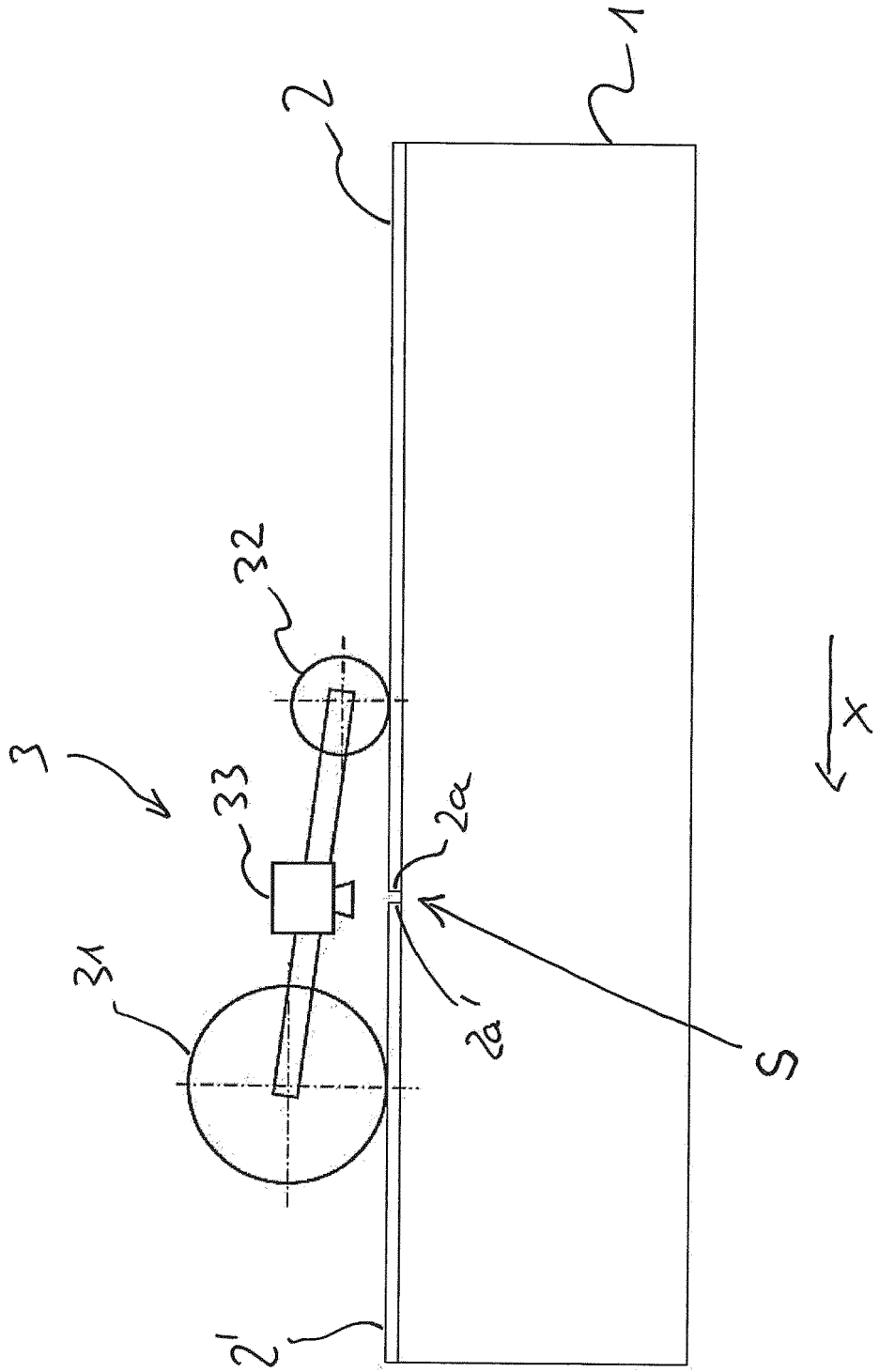


Fig. 2

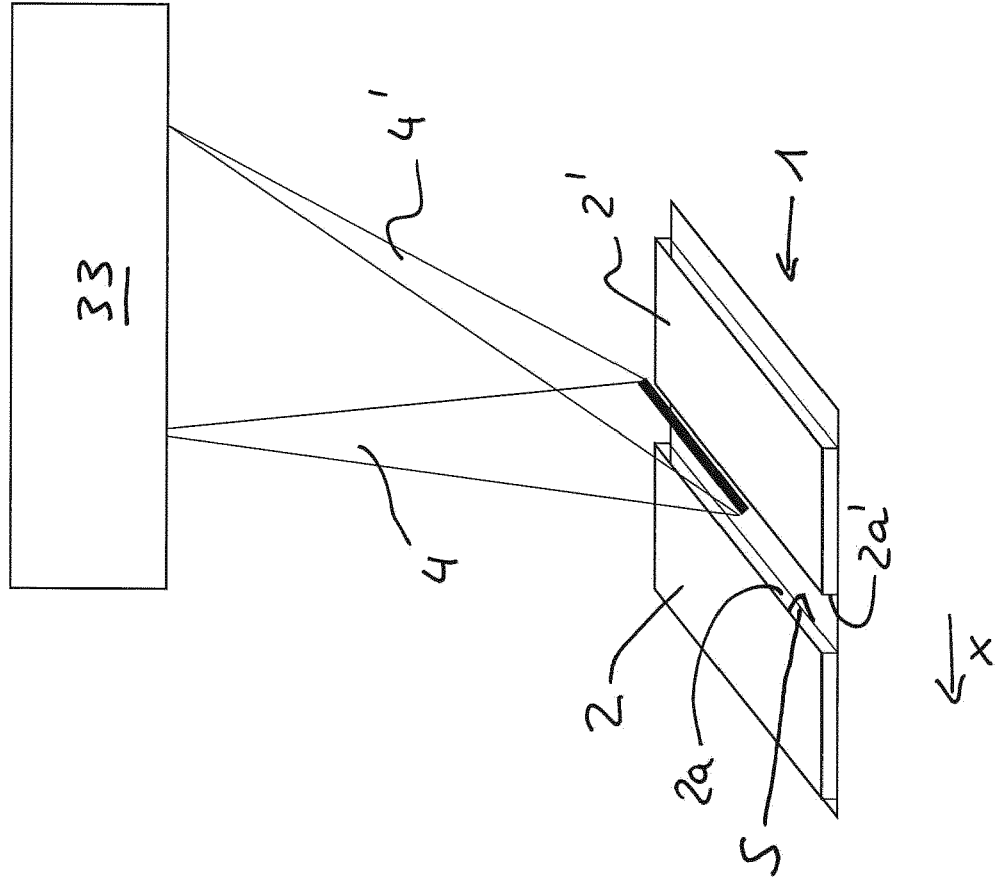


Fig. 3b

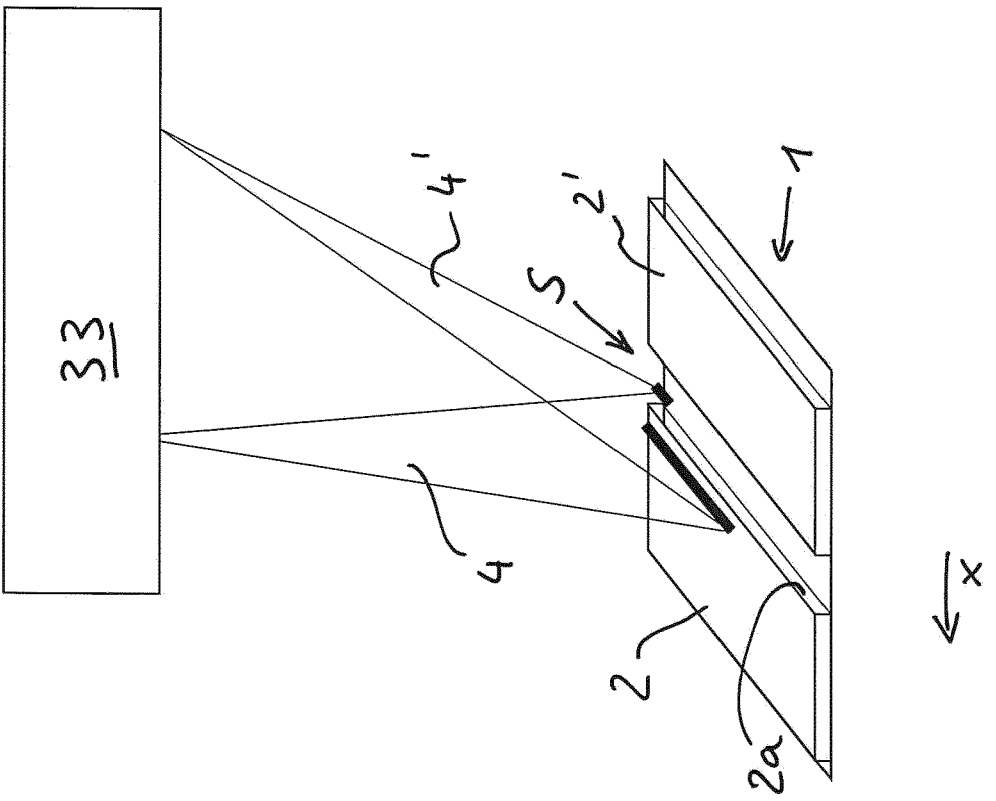


Fig. 3a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 20 18 6854

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 0 510 231 A1 (HOMAG MASCHINENBAU AG [DE]) 28. Oktober 1992 (1992-10-28) * Zusammenfassung * * Spalte 7, Zeile 5 - Zeile 15 * * Spalte 7, Zeile 57 - Spalte 8, Zeile 11 * * Spalte 8, Zeile 21 - Zeile 22 * * Abbildungen *	1,3-7 2	INV. B27D5/00
X A	DE 20 2018 100420 U1 (SCHULTE GOEBEL CHRISTOF [DE]) 5. April 2018 (2018-04-05) * Zusammenfassung * * Absatz [0008] * * Absatz [0016] * * Absatz [0030] * * Absatz [0037] - Absatz [0038] * * Absatz [0042] - Absatz [0043] * * Abbildungen *	1,3-7 2	
X	DE 10 2017 114970 A1 (HOMAG GMBH [DE]) 10. Januar 2019 (2019-01-10) * Zusammenfassung * * Absatz [0002] * * Absatz [0003] * * Absatz [0017] * * Absatz [0037] - Absatz [0040] * * Absatz [0045] * * Abbildungen *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B27D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. Dezember 2020	Prüfer Hamel, Pascal
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 20 18 6854

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

07-12-2020

10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0510231 A1	28-10-1992	EP 0510231 A1 ES 2071152 T3	28-10-1992 16-06-1995
DE 202018100420 U1	05-04-2018	KEINE	
DE 102017114970 A1	10-01-2019	KEINE	

EPO FORM P0461

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