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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
08. Februar 2018 (08.02.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/024769 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B24B 21/06 (2006.01) *B24B 21/18* (2006.01)
B24B 49/16 (2006.01) *B24B 21/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/069520

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. August 2017 (02.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 214 568.1
05. August 2016 (05.08.2016) DE

(71) Anmelder: **WEEKE BOHRSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Benzstraße 10-16, 33442 Herzebrock-Clarholz (DE).

(72) Erfinder: **BETTERMANN, Thomas**; Kolmarer Str. 103, 33699 Bielefeld (DE).

(74) Anwalt: **GLAS, Johannes** et al.; HOFFMANN EITLE PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTMBB, Arabellastraße 30, 81925 München (DE).

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

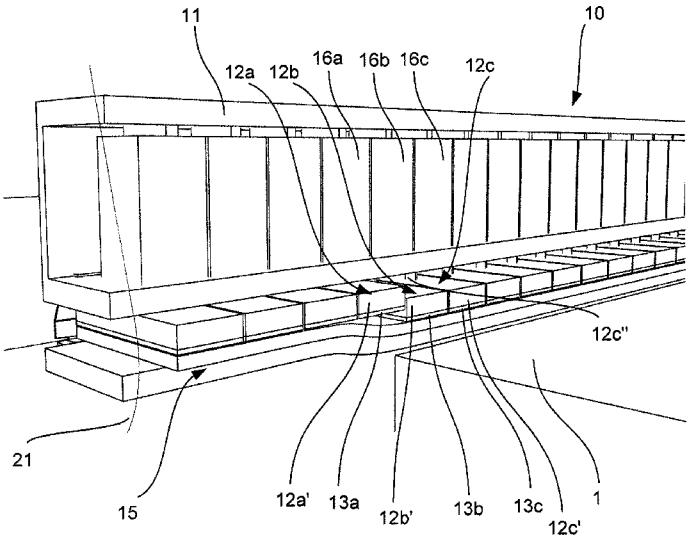
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

WO 2018/024769 A2

(54) **Title:** MACHINING DEVICE AND MACHINING METHOD

(54) **Bezeichnung:** BEARBEITUNGSVORRICHTUNG UND BEARBEITUNGSVERFAHREN

Fig. 1



(57) **Abstract:** The present invention relates to a device for sanding surfaces of a workpiece, preferably at least portions of which are made of wood, a manufactured wood product, plastic, or such like. The invention further relates to a sanding machine and a method.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schleifen von Oberflächen eines Werkstücks, das bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzwerkstoff, Kunststoff oder dergleichen ausgebildet ist. Ferner bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Schleifmaschine und ein Verfahren.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

Bearbeitungsvorrichtung und Bearbeitungsverfahren

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Schleifen von Oberflächen eines Werkstücks, das bevorzugt zumindest abschnittsweise aus Holz, Holzwerkstoff, Kunststoff oder dergleichen ausgebildet ist. Ferner bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Schleifmaschine und ein Verfahren.

Stand der Technik

Schleifmaschinen umfassen im Stand der Technik Trägerelemente mit Trägerelementsegmenten, wobei letztere einzeln verstellt werden können, um ein Schleifband gegen einen Abschnitt eines zu bearbeitenden Werkstücks zu drücken. Die Ausstellbewegung der Trägerelementsegmente wird von einer Steuereinrichtung initiiert, der Informationen bzgl. des Werkstücks zugeführt werden.

Wird allerdings z.B. ein Werkstück bearbeitet, das über den Bearbeitungsweg Höhenunterschiede aufweist, variieren die Andruckkräfte am Werkstück. Dies kann zu unterschiedlichen Schleifergebnissen innerhalb bestimmter, definierter Dickentoleranzen führen.

Darstellung der Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren bereitzustellen, mit denen eine Schleifbearbeitung exakter durchgeführt werden kann.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 stellt hierfür eine Vorrichtung bereit. Anspruch 15 betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks. Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen aufgeführt, die jeweils einzeln mit den unabhängigen Ansprüchen kombiniert werden können.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung oder das erfindungsgemäße Verfahren können unter anderem die nachfolgend genannten Vorteile erreicht werden. Insbesondere ist es möglich, das Schleifergebnis unter wechselnden Bedingungen (Dickenunterschiede eines Werkstücks) konstant zu halten. Ferner können die durch die Sensoren gemessenen Kräfte gespeichert und später analysiert werden. Sind die optimalen Einstellungen für die Anwendung der Maschine bekannt, so kann eine direkte Rückmeldung mit Verbesserungsvorschlägen an den Bediener erfolgen.

Ferner ist es möglich, individuell die optimalen Einstellungen bezüglich des Schleifdrucks zu ermitteln. Zusammen mit anderen gesammelten Kundendaten der Nutzer der Vorrichtung wird es für den Hersteller einer solchen Vorrichtung möglich, das entsprechende Bedienverhalten besser nachzuvollziehen und durch Vorschläge oder konstruktive Änderungen weiter zu verbessern.

Wird beispielsweise festgestellt, dass durchgängig ein zu hoher Schleifdruck aufgebracht wird, so können einzelne Drucksegmente nachjustiert werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Schleifen eines Werkstücks weist dabei ein Trägerelement und eine Mehrzahl von Drucksegmenten auf, die entlang des Trägerelements angeordnet sind und die jeweils ausgestaltet sind, ein Schleifelement, insbesondere ein, bevorzugt umlaufendes, Schleifband, gegen ein Werkstück zu drücken. Ferner umfasst die Vorrichtung zumindest einen Sensor, der der Erfassung einer durch eines der Drucksegmente an einem Werkstück aufgebrachten Druckkraft dient. Durch Erfassen der Druckkraft können wechselnde Bedingungen, beispielsweise bei Dickenunterschieden eines Werkstücks, erfasst und diese Ergebnisse zur Verbesserung der Schleifbearbeitung herangezogen werden.

Die Vorrichtung umfasst dabei Drucksegmente, die bevorzugt jeweils elektromagnetisch bewegbar sind. Diese Ausführungsform führt zu einer schnellen und akkuraten Steuerung der entsprechenden Drucksegmente.

Bevorzugt umfasst die Vorrichtung eine Steuereinrichtung, die eingerichtet ist, eine durch den zumindest einen Sensor erfasste Druckkraft mit einem Kraft-Sollwert zu vergleichen und eine Art und/oder Dauer einer Betätigung des entsprechenden Drucksegments zur Erreichung des Kraft-Sollwerts zu variieren. Durch diese Vorrichtung kann das Schleifergebnis unter wechselnden Bedingungen, beispielsweise bei Dickenunterschieden eines Werkstücks, konstant gehalten werden. Beispielsweise werden Magnetaktuatoren mit längeren oder kürzeren Stromimpulsen angeregt, um den entsprechenden Schleifdruck zu variieren.

Bei der genannten Steuereinrichtung kann es sich um die zentrale Steuereinrichtung der Vorrichtung oder um eine dezentrale, im Bereich oder am Trägerelement angeordnete Steuereinrichtung handeln.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird ein Sensor für jedes Drucksegment zum Erfassen einer Druckkraft vorgesehen. Dieser ist entweder durchgehend auf der Schleifzunge oder abschnittsweise je Drucksegment angeordnet, beispielsweise an den Drucksegmenten befestigt, womit eine effiziente und ganzheitliche Erfassung der Druckkraft gewährleistet wird.

In einer Ausführungsform ist es bevorzugt, dass an den Drucksegmenten jeweils ein Sensor angebracht ist, wobei bevorzugt ist, dass die Sensoren folienartig ausgestaltet sind. Nachdem an jedem Drucksegment eine Druckkraft ermittelt werden kann, können die Drucksegmente entsprechend einzeln überwacht und deren am Werkstück aufgebrachte Druckkraft ggf. geregelt werden. Die folienartige Ausgestaltung der Sensoren ermöglicht eine äußerst kompakte Bauweise.

Ferner kann die Vorrichtung eine Schleifzunge aufweisen, die sich entlang des Trägerelements erstreckt, wobei bevorzugt ist, dass der oder die Sensoren zwischen der Schleifzunge und dem Trägerelement vorgesehen ist/sind. Durch diese Ausführungsform kann eine präzise abschnittsweise Erkennung des Drucks gewährleistet werden.

Nach einer anderen Ausführungsform der Vorrichtung sind die Sensoren bzw. ist der Sensor an der Schleifzunge angebracht oder in die Schleifzunge integriert. Die Schleifzunge ist ein auswechselbares Bauteil, so dass bei einem derart angebrachten Sensor keine aufwendigen konstruktiven Änderungen notwendig sind.

In einer Ausführungsform ist es bevorzugt, dass die Sensoren zwischen der Schleifzunge und dem jeweiligen Drucksegment vorgesehen sind. Somit kann gemäß dieser Ausführungsform eine kompakte Anordnung erreicht werden.

Nach einer besonderen Ausführungsform der Vorrichtung weisen die Drucksegmente jeweils einen, bevorzugt plattenförmigen, Anlageabschnitt zur Anlage gegen ein Schleifband und einen, bevorzugt zylinderförmigen, Führungsabschnitt zur Führung einer Bewegung des Drucksegments auf, wodurch die Bewegung ermöglicht wird. Es ist bevorzugt, dass am zum Schleifelement, insbesondere Schleifband, weisenden Seite des Anlageabschnitts der bevorzugt folienartige Sensor angebracht ist.

Die Vorrichtung kann ferner aufweisen eine Lichtleiste, die insbesondere eine LED-Leiste ist, welche abschnittsweise in verschiedenen Farben leuchten kann, und so ausgestaltet ist, dass das Verhältnis des Kraft-Sollwerts und der ermittelten Druckkraft qualitativ über das Leuchten in einer spezifischen Farbe des jeweiligen Abschnitts darzustellen. So bekommt der Benutzer eine optische Rückmeldung über dieses Verhältnis.

Die LED-Leiste der Vorrichtung kann weiter bevorzugt in einer bestimmten Farbe leuchten, welche signalisiert, dass die ermittelte Druckkraft des entsprechenden Drucksegments über dem vorgegebenen Kraft-Sollwert liegt. Die Zuordnung einer bestimmten Farbe zu diesem zu hohen Druck kann dem Benutzer somit mitgeteilt werden, so dass der Nutzer auf dieses Ereignis reagieren kann.

In dieser Ausführungsform können die ermittelten Druckkräfte und der entsprechende Kraft-Sollwert wahlweise zusätzlich gespeichert werden. So kann zu einem späteren Zeitpunkt eine Auswertung der gespeicherten Daten erfolgen.

Ferner können die ermittelten und gespeicherten Druckkräfte und entsprechende Kraft-Sollwerte wahlweise an einen externen Server übermittelt werden. Die so gesammelten Daten können so zentral gesammelt, ausgewertet und weiterverwendet werden. Beispielsweise können Daten an eine vor- oder nachgelagerte

Maschine übermittelt werden, um deren Kennwerte in Abstimmung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung einzustellen.

Weiter bevorzugt kann die Vorrichtung eingerichtet sein, die ermittelte Druckkraft mittels drahtloser Datenübertragung, insbesondere RFID-Technologie, an die Steuereinrichtung zu übermitteln. Dies reduziert das Gewicht der Vorrichtung. Ferner wird die Montage vereinfacht.

Ferner betrifft die Erfindung eine Schleifmaschine mit einer Vorrichtung gemäß einem der vorangegangenen Aspekte sowie einer Bewegungseinrichtung zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen einem Werkstück und dem Trägerelement. Weiter bevorzugt kann die Bewegungseinrichtung ein Förderband oder einen oder mehrere Förderriemen umfassen. Bevorzugt handelt es sich bei der Schleifmaschine um eine Breitbandschleifmaschine oder um eine Querbandschleifmaschine.

Neben der zuvor beschriebenen Vorrichtung kann die Schleifmaschine eine Werkstückerkennungseinrichtung umfassen, mit der ein zu bearbeitendes Werkstück erkannt wird. Basierend auf der Werkstückerkennung wird ein Drucksegment oder mehrere Drucksegmente betätigt, um eine Schleifbearbeitung durchzuführen.

In einer alternativen Ausführungsform kann auch das Trägerelement bewegt werden, wobei das Werkstück während der Bewegung des Trägerelements stationär gehalten oder ebenfalls bewegt wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks, welches bevorzugt unter Verwendung einer Vorrichtung, wie vorig beschrieben, umfasst:

Herstellen von einer Relativbewegung zwischen einem Werkstück und einem Trägerelement, wobei entlang des

Trägerelements eine Mehrzahl von Drucksegmenten angeordnet ist,

Bearbeiten des Werkstücks durch ein Schleifelement, insbesondere durch ein Schleifband, wobei zumindest eines der Drucksegmente gegen das Schleifelement gedrückt wird,

wobei eine von zumindest einem Drucksegment am Werkstück aufgebrachte Druckkraft durch einen Sensor erfasst wird.

Ferner ist es bevorzugt, dass die erfasste Druckkraft mit einem Kraft-Sollwert verglichen wird, und das Drucksegment zur Erreichung des Kraft-Sollwerts bewegt wird. Durch dieses Verfahren kann ein Schleifergebnis unter wechselnden Bedingungen, beispielsweise bei Dickenunterschieden eines Werkstücks, konstant gehalten werden.

Die zuvor diskutierten Modifikationen der erfindungsgemäßen Vorrichtung können auch im Rahmen des Verfahrens zum Einsatz kommen.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung wird folgende Vorrichtung bereitgestellt:
Vorrichtung zum Schleifen eines Werkstücks aufweisend:

ein Trägerelement,

eine Mehrzahl von pneumatisch betätigten Drucksegmenten, die entlang des Trägerelements angeordnet sind und die jeweils ausgestaltet sind, ein Schleifelement, insbesondere ein Schleifband, gegen ein Werkstück zu drücken,

zumindest einen Sensor zum Erfassen einer durch eines der Drucksegmente an einem Werkstück aufgebrachten Druckkraft.

Die Vorrichtung gemäß dieser Zielrichtung kann Merkmale gemäß einer oder mehrerer der zuvor genannten bevorzugten Ausführungsformen oder die in einem oder mehreren der abhängigen Ansprüche widergegebenen Merkmale aufweisen. Auch kann eine solche Vorrichtung im Rahmen eines Verfahrens zum

Einsatz kommen, wie dies im unabhängigen Anspruch 16 dargestellt ist.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig. 1 zeigt eine Detailansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2a ist eine schematische Querschnittsansicht der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit heruntergefahrenen Drucksegmenten.

Fig. 2b ist eine schematische Querschnittsansicht der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit hochgefahrenen Drucksegmenten.

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

Nachfolgend wird anhand der beigefügten Figuren eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben. Weitere in diesem Zusammenhang genannte Modifikationen bestimmter Einzelmerkmale können jeweils einzeln miteinander kombiniert werden, um neue Ausführungsformen auszubilden.

Figur 1 zeigt eine Detailansicht einer Vorrichtung 10, welche in der hier erläuterten Ausführungsform ein Schleifaggregat einer Breitbandschleifmaschine ist. Eine perspektivische Darstellung der Breitbandschleifmaschine, in der mehrere Schleifaggregate aufgenommen sein können, ist in Fig. 3 abgebildet. Es ist ersichtlich, dass die Vorrichtung 10 auch bei einer Querbandschleifmaschine zum Einsatz kommen kann.

Die Vorrichtung 10 umfasst ein Trägerelement 11, das sich über ein in Figuren 1-2 nicht im Detail dargestelltes Maschinenbett erstreckt. Das Trägerelement 11 befindet sich innerhalb der in Fig. 3 dargestellten Einhausung der Breitbandschleifmaschine und erstreckt sich quer zum Förderweg eines Werkstück. Insbesondere kann ein Werkstück 1 mittels eines bevorzugt umlaufenden Förderbands 22 bewegt und hierdurch unter dem Trägerelement 11 hindurch geführt werden.

Am Trägerelement 11 sind mehrere Führungen 16a, 16b, 16c befestigt, die sich, in vertikaler Richtung, zum Maschinenbett, und somit in Richtung des Förderbands 22, erstrecken. In den Führungen 16a, 16b, 16c sind Magnetaktuatoren aufgenommen.

Jede der Führungen 16a, 16b, 16c steht mit einem Drucksegment 12a, 12b, 12c in Verbindung, wobei die Drucksegmente relativ zu den Führungen 16a, 16b, 16c bewegt werden können. Durch eine Bewegung eines Drucksegments 12a, 12b, 12c in Richtung eines Schleifbands 21 wird dieses, die nachfolgend erläutert, abschnittsweise gegen ein Werkstück 1 gedrückt.

Die Drucksegmente 12a, 12b, 12c umfassen jeweils einen plattenförmigen Anlageabschnitt 12a‘, 12b‘, 12c‘, um ein Schleifband 21 gegen ein Werkstück 1 drücken zu können, und einen zylinderförmigen Führungsabschnitt 12a‘‘, 12b‘‘, 12c‘‘ zur Führung einer Bewegung des Drucksegments 12a, 12b, 12c innerhalb der jeweiligen Führung 16a, 16b, 16c. Wenn der in der jeweiligen Führung aufgenommene Magnetaktuator betätigt wird, wird das entsprechende Drucksegment in vertikaler Richtung nach unten (in Richtung des Förderbands 22) bewegt.

Zur Betätigung eines Magnetaktuators, der eine Ausstellbewegung eines Drucksegments 12a, 12b, 12c bedingt, wird diesem ein bestimmter Stromwert zugeführt. Je nach Art und/oder Dauer der Betätigung kann der Schleifdruck eingestellt werden. Der Magnetaktuator wird mit

Stromimpulsen angeregt, um je nach Art und/oder Länge der Stromimpulse eine höhere oder geringere Druckkraft am Werkstück aufzubringen. Auf diese Weise wird der Schleifdruck variiert.

In vertikaler Richtung unterhalb der Vielzahl der Drucksegmente 12a, 12b, 12c ist eine Schleifzunge 15 vorgesehen, die sich entlang des Trägerelements 11 erstreckt. Die Schleifzunge 15 ist somit zwischen dem (im vorliegenden Ausführungsbeispiel über mehrere Walzen umlaufenden) Schleifband 21 und den Drucksegmenten 12a, 12b, 12c vorgesehen.

Die Schleifzunge 15 umfasst mehrere Abschnitte, umfassend ein Basiselement 15a sowie ein unterhalb diesem angeordnetes Polster 15b. Ein Halter 17, der am Trägerelement 11 befestigt ist, ist mit dem Basiselement 15a in Kontakt und hält somit die Schleifzunge 15 am Trägerelement 11. An der zur Rückseite des Schleifbands 21 weisenden Seite des Polsters 15b ist eine Gleitschicht vorgesehen, um das Schleifband mit möglichst geringer Reibung über das Polster 15b gleiten zu lassen.

Zwischen jedem der Drucksegmente 12a, 12b, 12c und der Schleifzunge 15 ist jeweils ein Sensor 13a, 13b, 13c eingefügt, die gemäß der vorliegenden Ausführungsform an den Drucksegmenten 12a, 12b, 12c befestigt sind. Die Sensoren 13a, 13b, 13c sind flach ausgebildet und können somit vorteilhaft zwischen einem jeweiligen Drucksegment oder Schleifzunge 15 angeordnet sein. Mit den Sensoren kann eine durch das jeweilige Drucksegment an einem Abschnitt des Werkstücks 1 aufgebrachte Kraft, und somit der lokale Schleifdruck, ermittelt werden.

Die Sensoren 13a, 13b, 13c stehen mit einer Steuereinrichtung der Vorrichtung 10 oder der Breitbandschleifmaschine in Verbindung. In der Steuereinrichtung sind Druckkraft-Sollwerte hinterlegt, mit denen die Drucksegmente jeweils im

Einsatzfall gegen das Werkstück 1 gedrückt werden sollen. Die Steuereinrichtung ist ferner eingerichtet, Druckkraft-Istwerte, die durch die Sensoren der betätigten Drucksegmente erfasst werden, mit einem jeweiligen Druckkraft-Sollwert abzugleichen und basierend auf diesem Abgleich eine Regelung der Druckkraft am Werkstück durchzuführen. Auf diese Weise können Abweichungen der Werkstückdicke berücksichtigt und ein gleichmäßiger lokaler Schleifdruck ermöglicht werden.

In Figur 3 wird eine Ausführungsform einer Breitbandschleifmaschine mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 von außen dargestellt. Oberhalb eines Einlegebereichs zum Auflegen eines Werkstücks auf das Förderband 22 ist eine Lichtleiste 23, insbesondere LED-Leiste, vorgesehen, die sich quer zur Bewegungsrichtung des Förderbands 22 erstreckt. Die Lichtleiste 23 steht mit der Steuereinrichtung in Verbindung.

Die Steuereinrichtung kann eingerichtet ist, die ermittelte Druckkraft in jedem Segment an einen externen Server zu übermitteln. Diese Daten können beispielsweise zur Auswertung oder Information an eine vorgelagerte Maschine weitergeleitet werden, um beispielsweise auf diese Weise deren Prozesse zu steuern.

Die Lichtleiste 23 kann abschnittsweise in verschiedenen Farben leuchten, und kann somit das Verhältnis des Kraft-Sollwerts und des Kraft-Istwerts qualitativ über das Leuchten in einer spezifischen Farbe des jeweiligen Abschnitts darzustellen. Wird beispielsweise über einen Bereich der Lichtleiste 23 mittels einer roten Farbe angezeigt, dass mit einem zu hohem Druck geschliffen wird, so kann dies vom Bedienpersonal bemerkt und/oder berücksichtigt und/oder automatisch nachgeregelt werden.

An der LED-Leiste sind mehrere in Spalten und Reihen angeordnete Bereiche definiert. Dabei bilden die Reihen bspw.

mehrere in der Maschine hintereinanderliegende Schleifaggregate ab. In den entsprechenden Feldern der Spalten können dem Bediener beispielsweise Abnutzungsgrade der Aggregate in einem bestimmten Segment angezeigt werden.

Nachfolgend wird ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks mit der Breitbandschleifmaschine, welche die Vorrichtung 10 der vorliegenden Ausführungsform umfasst, beschrieben.

Zunächst wird ein Werkstück 1 auf das Förderband 22 aufgebracht oder aufgelegt. Das umlaufende Förderband 22 bewegt das Werkstück 1 in Richtung des Trägerelements 11, der die Vielzahl der Drucksegmente 12a, 12b, 12c umfasst. Basierend auf den Ergebnissen einer Werkstückerkennungseinrichtung (nicht dargestellt), die dem Trägerelement in Durchlaufrichtung des Werkstücks vorgelagert ist und das Vorliegen eines Werkstücks erkennt, werden bestimmte Drucksegmente in Richtung des Förderbands 22 relativ zum Trägerelement 11 bewegt, um das Schleifband 21 abschnittsweise mit dem Werkstück 1 in Kontakt zu bringen.

In Fig. 2a ist eine Querschnittsansicht der Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zumindest einigen abgesenkten Drucksegmenten gezeigt, so dass durch die abgesenkten Drucksegmente das Schleifband 21 gegen das Werkstück gedrückt wird.

Eine derartige Bewegung der Drucksegmente 12a, 12b, 12c erfolgt je nach Ausgestaltung des Werkstücks 1. Handelt es sich bei dem Werkstück 1 um ein Rahmenbauteil (wie beispielsweise einen Fensterahmen), so werden an den Längsseiten des Werkstücks 1 diejenigen Drucksegmente 12a, 12b, 12c ausgestellt, mit denen das Schleifband 21 mit entsprechenden Abschnitt des Werkstücks 1 Kontakt gebracht werden soll. In der in Fig. 1 dargestellten Situation befinden sich (in diesem Beispiel vier) Drucksegmente im

Randbereich in ihrer Ausgangsstellung, während weitere Drucksegmente 12a, 12b, 12c betätigt sind.

Die zwischen der Schleifzunge 15 und jedem Drucksegment 12a, 12b, 12c vorgesehenen Sensoren 13a, 13b, 13c erfassen kontinuierlich Kräfte, die durch die Drucksegmente 12a, 12b, 12c am jeweiligen Abschnitt des Werkstücks 1 aufgebracht werden.

Die erfassten Kräfte werden an die Steuereinrichtung übermittelt und können mit entsprechenden Sollwerten abgeglichen werden. Basierend auf diesem Abgleich kann die Ausstellposition des jeweiligen Drucksegments nachjustiert werden. Somit ist es möglich, variierende Werkstückdicken, die im Toleranzbereich einer Werkstückerkennungseinrichtung (nicht dargestellt) liegen und sich entlang der Bearbeitungsstrecke ergeben können, auszugleichen. Mit anderen Worten kann ein gleichbleibender Schleifdruck über das gesamte Werkstück sichergestellt werden. Dieser Schleifdruck kann beispielsweise ein werkstoffspezifischer oder anwendungsspezifischer Schleifdruck sein, der im Folgenden nach Einstellung nicht mehr geändert werden muss.

Ansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Schleifen eines Werkstücks (1) aufweisend:

ein Trägerelement (11),

eine Mehrzahl von, insbesondere elektromagnetisch, betätigbaren Drucksegmenten (12a, 12b, 12c), die entlang des Trägerelements (11) angeordnet sind und die jeweils ausgestaltet sind, ein Schleifelement, insbesondere ein Schleifband (21), gegen ein Werkstück (1) zu drücken,

zumindest einen Sensor (13a, 13b, 13c) zum Erfassen einer durch eines der Drucksegmente an einem Werkstück aufgebrachten Druckkraft.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, die eine Steuereinrichtung umfasst, die eingerichtet ist, eine durch den zumindest einen Sensor (13a, 13b, 13c) erfasste Druckkraft mit einem Kraft-Sollwert zu vergleichen und eine Art und/oder Dauer einer Betätigung- des entsprechenden Drucksegments (12a, 12b, 12c) zur Erreichung des Kraft-Sollwerts zu variieren.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der
für jedes Drucksegment (12a, 12b, 12c) ein Sensor (13a, 13b, 13c) zum Erfassen einer Druckkraft vorgesehen ist,
oder ein durchgehender Sensor vorgesehen ist, welcher mehrere Sensorabschnitte aufweist, die jeweils eingerichtet sind, eine durch ein Drucksegment am Werkstück aufgebrachte Druckkraft zu erfassen.

4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der an den Drucksegmenten jeweils ein Sensor (13a, 13b, 13c) angebracht ist, wobei bevorzugt ist, dass die Sensoren folienartig ausgestaltet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Vorrichtung eine Schleifzunge (15) umfasst, die sich entlang des Trägerelements (11) erstreckt, wobei bevorzugt ist, dass der oder die Sensoren (13a, 13b, 13c) zwischen der Schleifzunge (15) und dem Trägerelement (11) vorgesehen ist/sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei der oder die Sensoren an der Schleifzunge (15) angebracht oder integriert ist/sind, wobei bevorzugt ist, dass der oder die Sensoren folienartig ausgestaltet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, bei der der oder die Sensoren (13a, 13b, 13c) zwischen der Schleifzunge (15) und dem jeweiligen Drucksegment (12a, 12b, 12c) vorgesehen ist/sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Drucksegmente (12a, 12b, 12c) jeweils durch einen in einer am Trägerelement (11) vorgesehenen Führung (16a, 16b, 16c) aufgenommenen Magnetaktuator elektromagnetisch bewegbar sind.

9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Drucksegmente (12a, 12b, 12c) jeweils einen, bevorzugt plattenförmigen, Anlageabschnitt (12a‘, 12b‘, 12c‘) zur Anlage gegen ein Schleifband (21) und einen, bevorzugt zylinderförmigen, Führungsabschnitt (12a‘‘, 12b‘‘, 12c‘‘) zur Führung einer Bewegung des Drucksegments aufweist, wobei bevorzugt ist, an der zum Schleifelement, insbesondere Schleifband, weisenden Seite des Anlageabschnitts der, bevorzugt folienartige, Sensor angebracht ist.

10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner aufweisend:

eine Lichtleiste (23), insbesondere eine LED-Leiste (23), die abschnittsweise in verschiedenen Farben leuchten

kann, und ausgestaltet ist, das Verhältnis des Kraft-Sollwerts und der ermittelten Druckkraft qualitativ über das Leuchten in einer spezifischen Farbe des jeweiligen Abschnitts darzustellen.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei das Leuchten eines Abschnitts der LED-Leiste (23) in einer bestimmten Farbe signalisiert, dass die ermittelte Druckkraft des entsprechenden Drucksegments (12a, 12b, 12c) über dem vorgegebenen Kraft-Sollwert liegt.

12. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der die Steuereinrichtung eingerichtet ist, die ermittelte Druckkraft und den entsprechenden Kraft-Sollwert zu speichern.

13. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, bei der die Steuereinrichtung eingerichtet ist, die ermittelte Druckkraft an einen externen Server zu übermitteln.

14. Vorrichtung nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Vorrichtung eingerichtet ist, die ermittelte Druckkraft mittels drahtloser Datenübertragung, insbesondere RFID-Technologie, an die Steuereinrichtung zu übermitteln.

15. Schleifmaschine mit einer Vorrichtung gemäß einer der vorangegangenen Ansprüche und einer Bewegungseinrichtung (22) zum Herbeiführen einer Relativbewegung zwischen einem Werkstück (1) und dem Trägerelement (11), wobei bevorzugt ist, dass die Bewegungseinrichtung (22) ein Förderband, oder ein oder mehrere Förderriemen oder Förderrollen, umfasst.

16. Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks (1), bevorzugt unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder einer Schleifmaschine gemäß Anspruch 15, umfassend:

Herstellen einer Relativbewegung zwischen einem Werkstück (1) und einem Trägerelement (11), wobei entlang des Trägerelements (11) eine Mehrzahl von Drucksegmenten (12a, 12b, 12c) angeordnet ist,

Bearbeiten des Werkstücks (1) durch ein Schleifelement (21), insbesondere ein Schleifband (21), wobei zumindest eines der Drucksegmente (12a, 12b, 12c) das Schleifelement durch eine, insbesondere elektromagnetische, Betätigung gegen das Werkstück (1) drückt,

wobei eine von zumindest einem Drucksegment am Werkstück (1) aufgebrachte Druckkraft durch einen Sensor (13a, 13b, 13c) erfasst wird, wobei ferner bevorzugt ist, dass die erfasste Druckkraft mit einem Kraft-Sollwert verglichen und das Drucksegment (12a, 12b, 12c) zur Erreichung des Kraft-Sollwerts betätigt wird.

Fig. 1

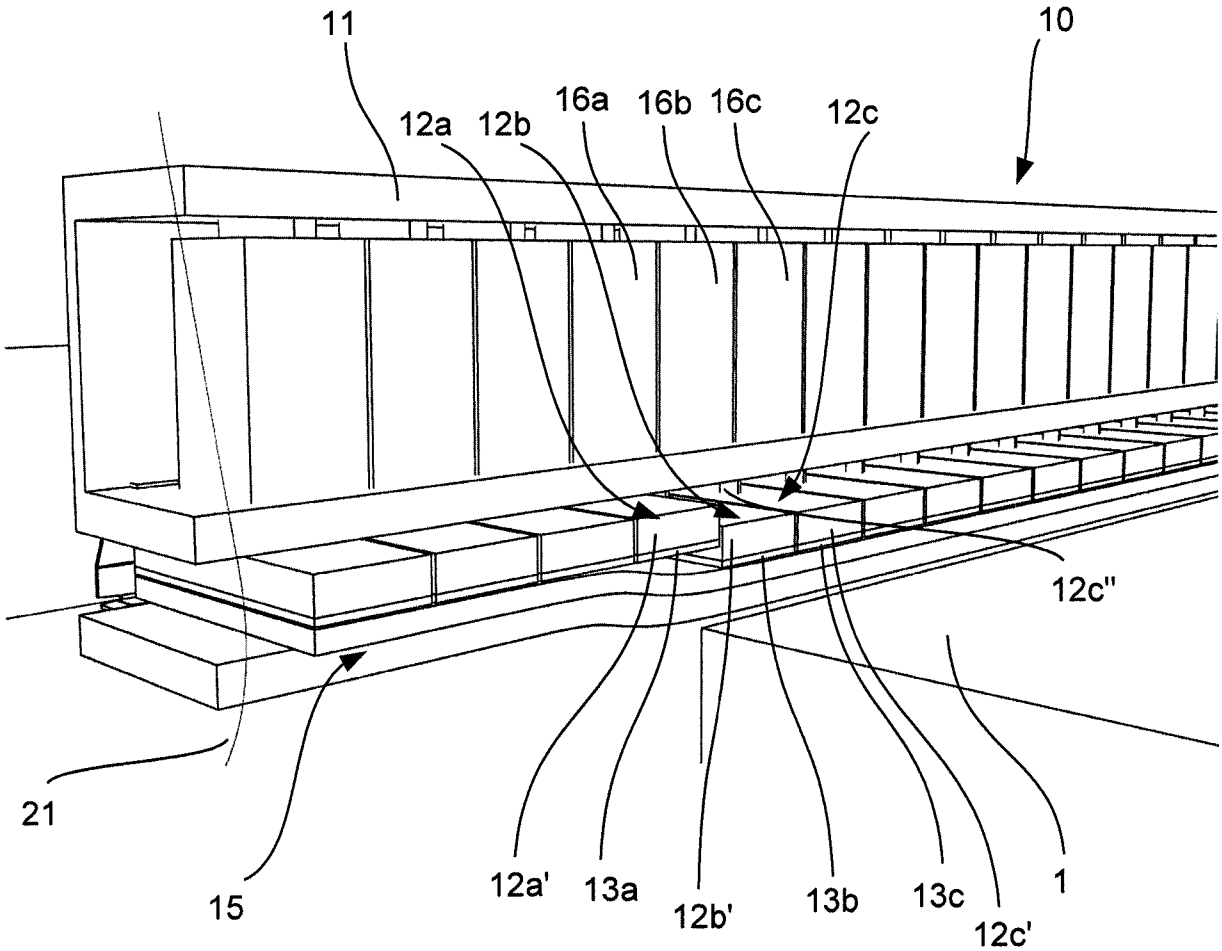


Fig. 2a

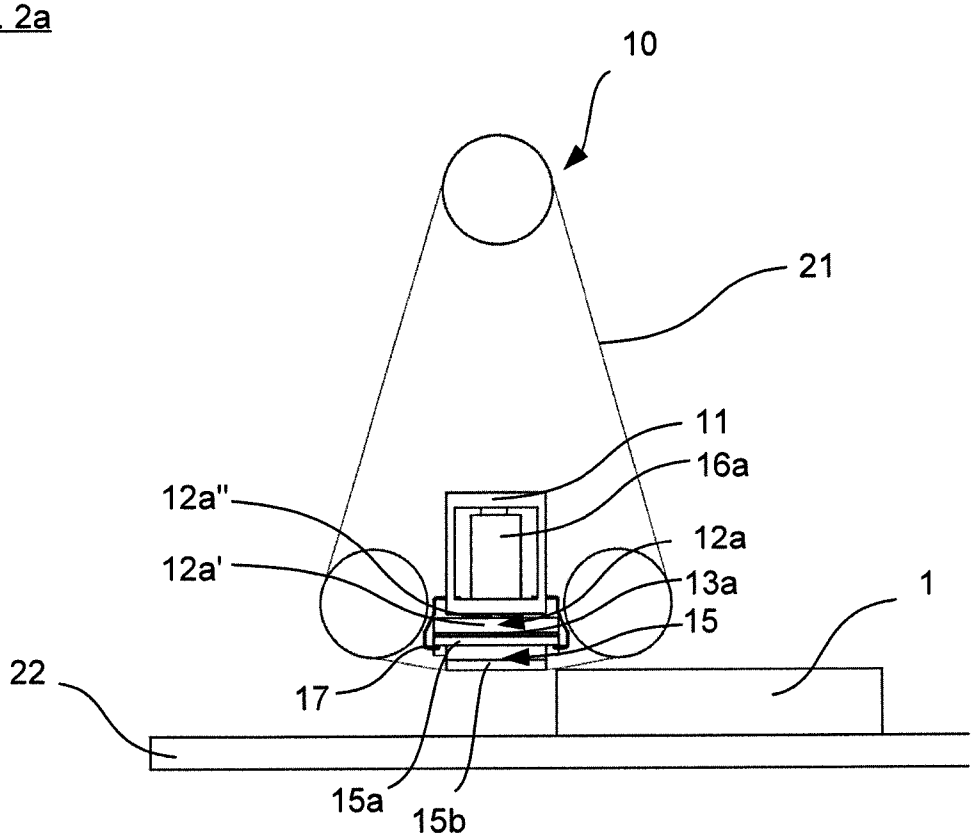

10
21
11
16a
12a"
12a
12a'
13a
1
15
22
17
15a
15b

Fig. 2b

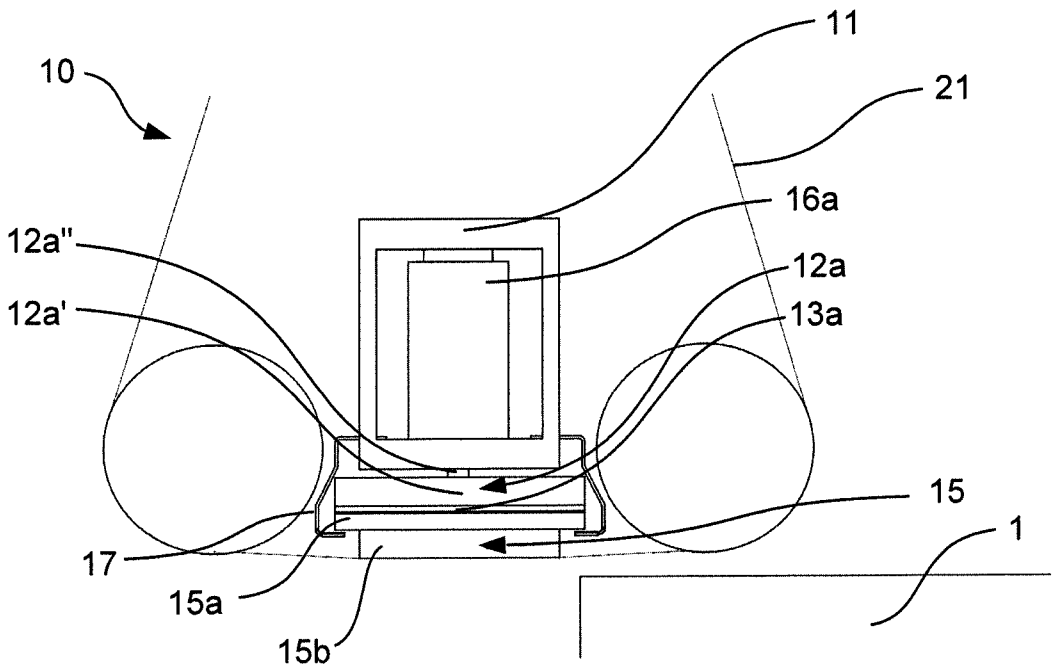

11
10
21
16a
12a"
12a
12a'
13a
15
1
17
15a
15b

Fig. 3

