

(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
12. Dezember 2024 (12.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/251963 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D06C 11/00 (2006.01) *G01B 21/30* (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/065764

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Juni 2024 (07.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2023 001 240.6
07. Juni 2023 (07.06.2023) DE

(71) Anmelder: **QASS GMBH QUALITÄT AUTOMATION SYSTEME SOFTWARE** [DE/DE]; Schöllinger Feld 28, 58300 Wetter (DE). **MATCHPOINT TEXTILMASCHI-**

NENBAU GMBH [DE/DE]; Hehler 38D, 41366 Schwalm-
tal (DE).

(72) Erfinder: **SEUTHE, Ulrich**; Karl-Siepmann-Str. 51,
58300 Wetter (DE). **SCHMÄSCHKE, Jörg**; Hehler 38 D,
41366 Schwalmtal (DE).

(74) Anwalt: **GROSSE SCHUMACHER KNAUER VON HIRSCHHAUSEN**; Schloss Schellenberg - Backhaus
Renteilichtung 1, 45134 Essen (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: IN-SITU MEASURING METHOD FOR THE OBJECTIVE ASSESSMENT OF THE SURFACE FINISHING OF TEXTILES, AND ELEMENTS AND DEVICES FOR THIS PURPOSE

(54) Bezeichnung: IN-SITU MESSVERFAHREN ZUR OBJEKTIVEN BEURTEILUNG DER OBERFLÄCHENVEREDELUNG VON TEXTILIEN SOWIE ELEMENTE UND VORRICHTUNGEN DAFÜR

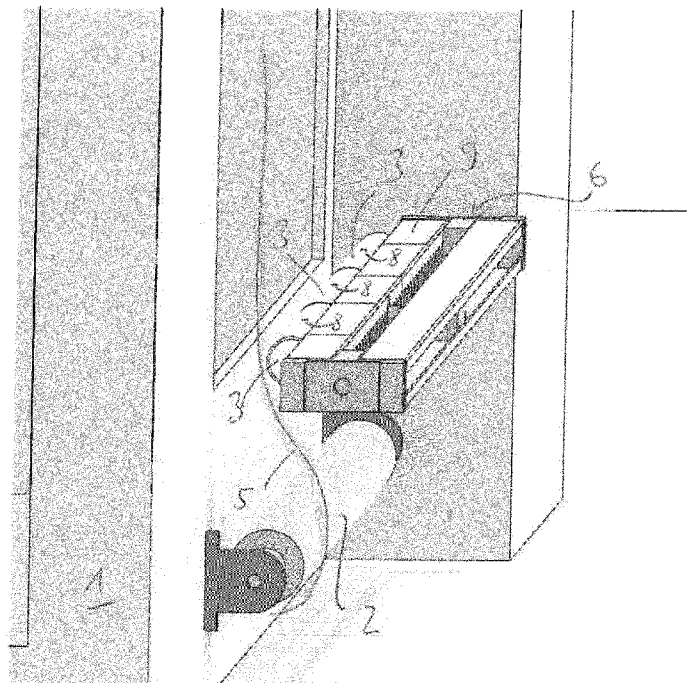


Fig. 2A

(57) Abstract: The invention relates to an element (3) for exciting and picking up acoustic vibrations from a textile web (5), comprising a body, in particular elongated body, having a curved contact surface for contacting the textile web under tension, and an acoustic sensor (8) for picking up the acoustic vibrations. The invention also relates to a device (6) for attachment to a textile web processing station (1) together with the element and to a textile processing station comprising the device. In addition, the invention relates to an in-situ measuring method for objective assessment of the surface finishing of textiles.



WO 2024/251963 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
 - vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)
 - in Schwarz-Weiss; die internationale Anmeldung enthielt in ihrer eingereichten Fassung Farbe oder Graustufen und kann von PATENTSCOPE heruntergeladen werden.
-

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Element (3) zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen einer Textilbahn (5), umfassend einen insbesondere langgestreckten Korpus mit einer gekrümmten Kontaktfläche zum Kontaktieren der Textilbahn unter Spannung sowie einen akustischen Sensor (8) zum Abnehmen der akustischen Schwingungen. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung (6) zum Anbringen an eine Textilbahnbearbeitungsstation (1) mit dem Element sowie eine die Vorrichtung umfassende Textilbearbeitungsstation. Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein in-situ Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung von Textilien.

5

10

15

20

25

**In-situ Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung
von Textilien sowie Elemente und Vorrichtungen dafür**

30

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Element zum Anregen und Abnehmen akustischer
35 Schwingungen einer Textilbahn, eine Vorrichtung zum Anbringen an eine
Textilbahnbearbeitungsstation, eine Textilbearbeitungsstation sowie ein in-situ
Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung von Textilien
nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 7, 8 bzw. 9.

40

Hintergrund der Erfindung

5 Textilien werden in ihrer Herstellung mechanisch bearbeitet, um das haptische Empfinden auf der Haut von Lebewesen als angenehm empfindsam einzustellen oder dem Textil eine technische Funktion zu ermöglichen. Die mechanische Bearbeitung findet u.a. mit Schleifmitteln (Siliziumkarbid, Diamant und ähnlichen Mitteln) statt.

10 So wird während der Bearbeitung (Schleifen, Aufrauen) der Oberfläche das Fasermaterial im textilen Flächengebilde zielgerichtet geöffnet, so dass eine gewollte Veränderung der Oberfläche stattfindet. Die technischen Parameter sind abhängig vom Ausgangsmaterial, der verwendeten Technik und Technologie. Die Oberflächenbearbeitung von Textilien ist dabei sehr vielseitig in der Anwendung und
15 sehr variabel in ihrer Gestaltung und ihren funktionalen Ergebnissen ausgehend vom Grundmaterial und dem zu produzierenden Produkt. Beispiele für verschiedene Produkte und gewünschte Ergebnisse sind:

- Jeansware: haptische Relevanz / Wohlbefinden
- 20 • Heimtextilien: haptische und technischer Relevanz / Stabilität
- technischen Textilien wie Klettverschluss oder Dämmmaterialien: hohe technischer Relevanz

Da sich die Schleifmittel mit der Zeit abnutzen, ist eine Qualitätskontrolle über
25 teilweise mehrere Kilometer Textilbahn notwendig. Verändern sich die allgemeinen Bedingungen durch Veränderung des Schleifmittels, oder durch Veränderungen der Maschineneinstellungen wie Zustellung, Winkellagen der Walzenausrichtung und weiteres, ist eine gleichbleibende Oberflächenqualität ebenfalls gefährdet. Da es zudem während der Bearbeitung immer zu Ungleichmäßigkeiten im Prozess
30 kommen kann, entsteht eine hohe prozentuale Anzahl an Materialien, welche entweder nicht mehr zu verwenden sind, nur noch eingeschränkt verwendet werden können, oder nochmals aufwendig überarbeitet werden müssen oder aber erst gar

nicht erkannt werden und somit ein großes Potential an schlechten Textilien produziert und ausgeliefert wird mit nachteiligen Folgen für die Sicherheit und ggf. Umwelt.

- 5 Die Oberflächenbearbeitung wird während des Prozesses nach aktuellem Stand der Technik rein nach den Erfahrungswerten der verantwortlichen Personen beurteilt und findet maßgeblich durch haptische Überprüfung statt. Das haptische Empfinden ist dabei durch den menschlichen Faktor bestimmt. Hierbei fühlen Mitarbeiter stichprobenartig den Zustand durch Handauflegen. Das Verfahren ist stark subjektiv
10 geprägt und von Umweltbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchte abhängig.

Da es sich um eine rein subjektive Beurteilung handelt, kann die Fehlerquote bei der Beurteilung teilweise sehr hoch sein. Erst nach dem Prozess wird eine umfangreichere Qualitätskontrolle vorgenommen um zu ermitteln, ob die produzierte
15 Ware den Vorgaben entspricht.

Derzeit ist kein objektives Überwachungssystem bekannt, dass die Qualität des Bearbeitungszustands in-situ erfasst. Maßgeblich für die derzeitige Beurteilung sind die haptische Prüfung und die der Herstellung nachgelagerte Bestimmung eines
20 textilen Reinkoeffizienten (Rauheitsmessung) in Tribometern (Labor).

Zusammenfassung der Erfindung

- 25 Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Element zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen einer Textilbahn, eine Vorrichtung zum Anbringen an eine Textilbahnbearbeitungsstation, eine Textilbearbeitungsstation sowie ein In-situ-Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung von Textilien nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, 7,
30 8 bzw. 9 zu schaffen, mit denen die Qualität der Textilbahn in-situ erfassbar ist.

Diese Aufgabe wird entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 1, 7, 8 bzw. 9 gelöst.

Hierdurch wird ein Überwachungssystem ermöglicht, welches kontinuierlich einen Sollwert mit einem Istwert während des Herstellungsprozesses einer Textilbahn überwacht und Änderungen noch während der Produktion anzeigt. Dies schafft einen
5 großen Fortschritt in der Produktionskontrolle, Qualitätssicherung und Maschinenproduktivität.

Erfindungsgemäß werden akustische, insbesondere piezoelektrische, Sensoren über ein Trägermaterial in Form eines Elements nach Anspruch 1 nach erfolgter
10 Bearbeitung des Textils in textilen Bearbeitungsmaschinen appliziert. Dabei kommen verschiedene Sensorpositionen zum Einsatz. Das Trägermaterial dient als eine Art Tonabnehmer, das wie ein Kamm die Oberfläche des Textils abfährt und die Rauheit eines Textils durch spezifische Reibung erfasst. Maßgebliche Größe sind dabei die offengelegten Fasern nach Bearbeitung in Abhängigkeit der physikalischen
15 Größen wie Steifigkeit, Temperatur, Feuchte sowie Anzahl/Kontaktfläche. Für ein Gesamtsystem werden die Messgrößen Temperatur und Feuchte mitgemessen.

Die resultierenden Schwingungen können einer an sich bekannten mehrdimensionalen Auswertung unterworfen werden.

20

Die Erfindung schafft ein Element zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen einer Textilbahn noch während ihrer Herstellung, umfassend einen vorzugsweise langgestreckten Korpus mit einer zweckmäßigerweise gekrümmten Kontaktfläche zum Kontaktieren der Textilbahn unter Spannung sowie einen
25 akustischen (Körperschall-)Sensor zum Abnehmen der akustischen Schwingungen. Dieses vorzugsweise teilweise oder vollständig aus Kunststoff, insbesondere Polyoxymethylen (POM Kunststoff), hergestellte Element wird unter zweckmäßigerweise einstell- oder regelbarer Kraft an die Textilbahn angelegt, während diese zwischen Rollen bewegt wird. Ggf. ist das Element teilweise oder
30 vollständig aus Metall oder Keramik oder einem anderen Material hergestellt oder umfasst ein solches Material. Besonders zweckmäßig ist eine Anordnung unmittelbar

nach einer Bearbeitungsrolle, z.B. einer diamantbasierten Aufrauungsrolle, und/oder vor einer Aufwickelrolle für das Endprodukt.

Durch die fachübliche Herstellung des Elements weist dessen Kontaktfläche bereits eine Oberflächenstruktur mit einer gewissen Rauigkeit auf. Diese führt jedenfalls bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Kunststoffen und insbesondere von POM Kunststoff zu einer hervorragenden Anregung von Schwingungen der in Kontakt entlang laufenden Textilbahn, wobei der Anpressdruck an die Textilbahn zweckmäßigerweise variabel ist. Gegebenenfalls kann eine weitere Aufrauung der Kontaktfläche in Abhängigkeit des Materials der Textilbahn zweckmäßig sein.

Vorzugsweise sind zusätzlich ein Temperatursensor, ein Feuchtigkeitssensor und/oder ein Kontaktkraftsensor am Element oder an einer Textilbearbeitungsstation vorgesehen. Damit sind alle relevanten Parameter erfass- und auswertbar.

Der akustische Sensor ist zweckmäßigerweise ein piezoelektrischer Schallsensor zur Erfassung von Körperschall am Korpus. Schwingungen aus dem Kontaktbereich zwischen dem Material und dem Körper werden dort durch die Anordnung des Sensors am Körper übertragen. Der Sensor kann einen Frequenzbereich zwischen 100Hz (oder z.B. 20kHz) und 400kHz abdecken. Ein größerer Frequenzbereich bis zu mehreren MHz kann ebenfalls vorgesehen sein. Auch können niedrigere Frequenzen je nach Anlagen- und Bearbeitungsparameter verwertbare Informationen enthalten. Abhängig von der Materialgeschwindigkeit in m/s und der Materialbeschaffenheit (z.B. Material – Kunststofffaser, Naturfaser, Faserdicke, Faserdichte; Stoffart; Knotendichte; Materialsteifigkeit; Materialrauigkeit; Größe der Gamschlingen; eingewebte oder aufgelegte Materialelemente; wie viele und welche Fasern erstrecken sich aus der Materialoberfläche heraus; Oberflächenbehandlung; Materialdopplungen usw.) sowie der Beschaffenheit des Korpus und der Kontaktfläche enthalten verschiedene Frequenzbereiche, auch niederfrequente und hochfrequente Bereiche, relevante Informationen. Somit ist ein Frequenzbereich beginnend deutlich unterhalb von 20kHz, insbesondere ab 0Hz, 100Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 3kHz, 5kHz, 10kHz, 15kHz jeweils bis zu einem Frequenzbereich deutlich über 400kHz, etwa 500kHz, 1Mhz, 2MHz, 5Mhz, 10MHz, 50MHz, 100MHz, 200MHz, 300MHz, 500 MHz oder mehr je nach Anwendungssituation zweckmäßig.

Vorzugsweise ist der akustische Sensor in den Korpus derart eingelassen, dass er dessen Schwingungen aufnimmt. Der durch die Reibung angeregte Schall wird dann nicht aus der Materialbahn oder der Umgebung, sondern aus dem Korpus aufgenommen.

- 5 Ggf. ist der akustische Sensor gegenüber der Kontaktfläche in Richtung des Korpusinneren zurückversetzt und/oder ohne Durchbrechung der Kontaktfläche, oder oberflächenbündig mit der Kontaktfläche, oder außen an den Korpus angekoppelt.

Die Kontaktfläche des Korpus stellt eine Verbindung mit der Materialbahn her. Die
10 Kontaktfläche muss so beschaffen sein, dass sie einen relevanten Bereich des Materials abtasten kann. Hierbei wird die Struktur des Materials, umfassend z.B. Garn oder Garnschlingen oder Knoten oder hervorstehende Materialteile oder eingewebte oder aufgebrachte weitere Materialelemente oder dergleichen, durch den Kontakt idealerweise elastisch verformt, ausgelenkt und/oder gestreckt und
15 gelangt nach dem Kontakt idealerweise wieder in die Ursprungsform zurück, z.B. richten sich die Materialelemente nach dem Kontakt wieder (teilweise oder vollständig) auf. Der hierdurch entstehende Körperschall gibt einen Aufschluss über die Materialbahn in der Nähe der Kontaktfläche. Sie kann z.B. flach, spitz, halbkugelförmig oder dergleichen sein oder Kontaktelemente wie Spitzen, Zylinder,
20 Pyramiden, Kammfinger, Löcher, Vertiefungen, Aussparungen und/oder dergleichen auch in Kombination aufweisen. Besonders vorteilhaft ist der Korpus langgestreckt, um einen größeren Teil der Materialbahn oder die gesamte Materialbahnbreite abzutasten. Der Korpus ist zweckmäßigerweise erheblich länger als er breit ist, z.B. 40 bis 100cm lang und 2 bis 6cm im Durchmesser. Der langgestreckte Korpus kann
25 z.B. ein Längen-zu-Durchmesserverhältnis von $\geq 3:1$, $\geq 5:1$, $\geq 10:1$ oder $\geq 20:1$ aufweisen.

Der Korpus kann ferner quer zu seiner Längserstreckung gerundet sein. Geeignet ist z.B. ein halbrunder oder runder Stab. Der Korpus kann auch eine scharfe Kante aufweisen, z.B. einen (drei-)eckigen Querschnitt aufweisen, oder teils gerundet, teils
30 spitz oder anderweitig ausgeformt sein.

Die Kontaktfläche quer zur Längserstreckung des Korpus' kann halbkreis- oder ovalförmig gekrümmt sein, und/oder der Korpus kann, insbesondere halbzylinderförmig, mit einem Befestigungsmittel auf der der gekrümmten Fläche abgewandten Längsseite ausgestaltet sein wie etwa einer Feder für eine Nut oder mit Schraubvorrichtungen. Hierdurch ist eine lösbare Befestigung technisch einfach realisierbar.

Die Erfindung schafft ferner eine Vorrichtung zum Anbringen an eine Textilbahnbearbeitungsstation, umfassend eine langgestreckte Halterung und ein an der Halterung befestigtes Element oder mehrere, wenigstens zwei oder wenigstens drei, an der Halterung in Längsrichtung benachbart befestigte Elemente zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen einer Textilbahn, wobei die Halterung vorzugsweise quer zur Längsrichtung der Vorrichtung für wenigstens zwei, drei, vier oder mehr unterschiedliche Kontaktspannungen zur Textilbahn ggf. kontinuierlich einstellbar ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung lässt sich z.B. über zwei halterungsendseitige Winkel oder dergleichen Befestigungselemente einfach an einer vorhandene Textilbearbeitungsstation nachrüsten. Werden mehrere Elemente, insbesondere drei oder mehr, vorgesehen, kann die über die Textilbahnbreite variierende Spannung berücksichtigt werden. Besonders vorteilhaft ist eine Verstellmöglichkeit der Halterung und damit aller Elemente in Richtung Textilbahn zur Änderung der Kontaktkraft; ggf. sind die Elemente einzeln oder gruppenweise in Richtung Textilbahn verstellbar.

Die Erfindung schafft ferner eine Textilbearbeitungsstation umfassend wenigstens zwei Rollen für eine Textilbahn, z.B. Umlenk-, Bearbeitungs- oder Aufwickelrollen, und vorzugsweise Textilbearbeitungselemente insbesondere an einer oder mehreren Rollen in Form von Schleifmitteln oder dergleichen, wobei eine erfindungsgemäße Vorrichtung vorgesehen ist und eine Auswerteeinrichtung für eine In-Situ-Messung der Oberflächenveredelung der Textilbahn und/oder eines Verschleißzustands der Textilbearbeitungsstation vorgesehen oder drahtgebunden oder drahtlos verbindbar ist.

Die Erfindung schafft schließlich ein In-situ-Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung von Textilien, bei dem eine Textilbahn zwischen zwei Rollen über ein erfindungsgemäßes Element oder eine erfindungsgemäße Vorrichtung insbesondere mit einer erfindungsgemäßen Textilbearbeitungsstation geführt wird, vorzugsweise die Kontaktspannung zwischen der Kontaktfläche und der Textilbahn eingestellt wird, Schall über den akustischen Sensor erfasst wird, der erfasste Schall in einem vorgegebenen Frequenzbereich ausgewertet wird, und abhängig von der Auswertung die Oberflächenveredelung mit einem Wert belegt wird. Abhängig von dem Wert kann die Bearbeitung automatisch gestoppt oder ein Signal kann ausgegeben werden, um z.B. die Produktion von Ausschuss zu verhindern oder schlechte oder sich verschlechternde Qualität anzuzeigen. Zweckmäßig ist z.B. eine optische Anzeige in einer ersten Farbe (Ware i.O.) und einer zweiten Farbe (Ware nicht i.O.) und ggf. weiteren Farben (Ware grenzwertig o.dgl.). Wird der Zeitpunkt des Werts protokolliert und gespeichert, ist der Qualitätswert beim Abwickeln von der Rolle für jeden Textilbahnabschnitt nachvollziehbar. Die Textilbahn kann sodann nach der Produktion in Ausschuss und gute Ware geteilt werden.

Erfindungsgemäß wird die Energie in Abhängigkeit von der Zeit erfasst und ausgewertet. Dazu wird ein Maß für die Energie des detektierten Körperschalls in einem ausgewählten Frequenzbereich, z. B. zwischen 20 kHz und 200 kHz oder zwischen 1 kHz und 1 MHz, oder in zwei oder mehreren ausgewählten und vorzugsweise benachbarten Frequenzbereichen wie etwa 100Hz bis 5 kHz und 5kHz bis 200kHz kontinuierlich berechnet, z. B. durch Aufsummieren der Schallintensität oder Amplituden über ein Zeitfenster vorgegebener oder variabler Länge, meist zwischen 1 Mikrosekunde und bis zu 1 Sekunde. So kann z. B. die Amplitude des Schallsignals zwischen 25 kHz und 100 kHz der letzten 50 ms vor einem Zeitpunkt t als Maß für die Energie kontinuierlich aufaddiert sein und ein Maß für die Energie zum Zeitpunkt t bilden. Ein engerer oder breiterer Frequenzbereich oder zusätzliche Frequenzbereiche mit jeweils individuellen Zeitfenstern können bis hin zu einer quasi-kontinuierlichen Auswertung verwendet werden.

Die Änderung der Energie über die Zeitachse, also die Frequenz der Energieänderung und der Amplitudenbereich, können zur Beurteilung der Qualität mit Sollwerten verglichen werden. Auch kann der erfasste Körperschall auf Basis einer insbesondere mehrdimensionalen Mustererkennung ausgewertet werden. Es
5 kann zudem der zeitliche Verlauf von Schallfrequenz und Amplitude (oder Intensität) mehrdimensional ausgewertet, insbesondere musterausgewertet werden. Hierzu kann eine künstliche Intelligenz (KI) mit Mustern guten und fehlerhaften Materials trainiert werden.

10 Zweckmäßigerweise wird bei der Auswertung die Amplitude als Funktion der Zeit auf eine Variation und/oder auf vorgegebene Muster untersucht; und/oder die Temperatur und/oder Feuchtigkeit und/oder die Kontaktspannung können berücksichtigt werden; und/oder der Verschleiß der Textilbearbeitungs- und/oder Prüfstation oder von Teilen davon kann über die akustische Auswertung beurteilt
15 werden.

Weitere Merkmale und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

20

Figurenbeschreibung

Fig. 1A, 1B illustrieren eine Textilbearbeitungsstation.

25 Fig. 2A illustriert eine Vorrichtung an der Textilbearbeitungsstation der Fig. 1.

Fig. 2B illustriert eine Aufrauhwalze.

Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung.

30

Fig. 4 zeigt die Vorrichtung an einer Textilbahn.

Fig. 5 zeigt eine Textilbahn an Umlenkrollen und einer Vorrichtung sowie eine Auswertweeinheit.

Fig. 6A, 6B, 6C zeigen Detail der Vorrichtung.

5

Beschreibung der Ausführungsformen

Bei der in **Fig. 1A, 1B** dargestellten Textilbearbeitungsstation 1 wird eine in der Figur nicht dargestellte endlose Textilbahn unter Spannung von einer unteren Rolle 2 über drei Elemente 3 zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen zu einer oberen Rolle 4 geführt.

Der in **Fig. 1A** gelb umrandete und in **Fig. 2A** vergrößert dargestellte Bereich illustriert den Verlauf der Textilbahn 5, die hier in der Figur von links unten aus einem geschützten Bereich der Textilbearbeitungsstation 1 kommend an der unteren Rolle 2 nach oben und an der oberen Rolle 4 nach links zurück in den geschützten Bereich umgelenkt wird.

Innerhalb des geschützten Bereichs der Textilbearbeitungsstation 1 und/oder an der unteren Rolle 2 kann eine Oberflächenbearbeitung der Textilbahn 5 erfolgen. Hierzu ist es im Stand der Technik bekannt, z.B. beim sogenannten Rauen an einer Rolle oder Trommel Kratzenwalzen vorzusehen, über welche die Textilbahn geführt wird, siehe **Fig. 2B**. Weitere oder andere Oberflächenbearbeitungen sind Scheren, Schmirgeln, Schleifen usw.

Oberhalb der Rolle 2 ist eine Vorrichtung 6 an der Textilbahnbearbeitungsstation 1 angebracht. Die Vorrichtung 6 greift dabei mit hier drei beispielhaft halbstabförmigen Elementen 7 in den Umlaufweg der bearbeiteten Textilbahn 5 dergestalt ein, dass diese in der Figur nach links ausgelenkt wird und straff mit einer einstellbaren Spannung entlang der drei Elemente 7 geführt wird. Durch die Bewegung der Textilbahn 5 entlang der Elemente 7 werden infolge Reibung akustische Schwingungen erzeugt.

30

Die Elemente 7 weisen jeweils einen akustischen Sensor 8 auf, der den Körperschall des jeweiligen Elements 7 erfasst. Die Sensordaten können von den Sensoren 8 zugeordneten Signalverstärkern, die beispielsweise an einer Halterung 9 der Elemente vorgesehen sein können, verstärkt und ggf. digitalisiert werden, um
5 drahtgebunden oder drahtlos an eine Auswerteeinheit 10 (siehe **Fig. 5**) weitergeleitet zu werden.

Bei der in **Fig. 3** dargestellten Ablichtung einer Ausführungsform sind die Elemente 7 halbstabförmig ausgebildet mit einer rückseitigen sich heraus erstreckenden Feder, die in eine Nut der Halterung 9, hier in Form einer Metallschiene, beispielhaft nahezu
10 ohne Abstand zueinander eingeschoben sind.

Bei der Ablichtung der **Fig. 4** ist die Auslenkung der Textilbahn gut erkennbar. Für eine optimale Bahnspannung ist die Auslenkung einstellbar. Dies kann wie in der Fig. dargestellt über eine Hebeleinrichtung 11 erfolgen oder über eine lineare Einstelleinrichtung 12, siehe **Fig. 6A**. Zweckmäßigerweise sind wenigstens zwei
15 unterschiedliche Kontaktspannungen zur Textilbahn einstellbar, idealerweise können zwischen diesen beiden Kontaktspannungen Zwischenwerte eingestellt werden.

Die aufgenommenen und ggf. über einen Verstärker 13 signalverstärkten Messsignale werden einer Auswerteeinrichtung 14 für eine In-Situ-Messung der Oberflächenveredelung der Textilbahn zugeführt, siehe **Fig. 5**. Die
20 Auswerteeinrichtung kann ein Computer oder eine dezidierte Steuerungseinheit sein, die zudem die Kontaktspannung elektronisch einstellt bzw. regelt.

Die langgestreckte Halterung 9 mit dem Element 7 oder den mehreren Elementen 7 und ggf. der Hebeleinrichtung 11 bzw. Einstelleinrichtung 12 kann wie in **Fig. 6B** dargestellt als insbesondere nachrüstbare Vorrichtung zum Anbringen an eine
25 Textilbahnbearbeitungsstation ausgestaltet sein, ggf. mit Befestigungswinkeln 15, siehe **Fig. 6C**. Zweckmäßigerweise sind an der Vorrichtung auch ein Temperatursensor, ein Feuchtigkeitssensor und/oder ein Kontaktkraftsensor vorgesehen.

Im Betrieb ermöglicht die Erfindung ein In-situ Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung von Textilien, bei dem die Textilbahn 5 zwischen zwei Rollen 2, 4 über ein Element 7 oder eine (nachgerüstete) Vorrichtung mit dem Element 7 insbesondere in einer Textilbearbeitungsstation 1 geführt wird. 5 Hierbei erfolgt an wenigstens einer Rolle, insbesondere einer Rolle in der Textilbearbeitungsstation 1 oder der Rolle 2, eine Bearbeitung der Oberfläche der Textilbahn 5. Mit einer geeigneten Kontaktspannung, die eingestellt und ggf. geregelt werden kann, zwischen der Kontaktfläche des Elements 7 und der Textilbahn 5 wird Schall erzeugt und über den akustischen Sensor erfasst, der erfasste Schall in einem 10 vorgegebenen Frequenzbereich ausgewertet, und abhängig von der Auswertung wird die Oberflächenveredelung mit einem Wert belegt.

Die bei einer beispielhaften Textilbearbeitung erfasste Schallenergie im zeitlichen Verlauf ist in **Fig. 7** dargestellt.

Ersichtlich variiert die Energie im Vorlauf, bei der 1. und der 2. Zustellung sowie im 15 Nachlauf. Bei Stillstand verharrt die Energie auf einem Basislevel. Eine Naht in der Textilbahn ist als Spike erkennbar. Die Variation der Energie ist ein Maß für die haptische Qualität. Bleibt die Frequenz der Energie gleich (gut) oder variiert sie stark im Verlauf der Zeit (nachteilig), sind die Ausschläge der Variation gleich oder in einem vorgegebenen Bereich (gut) oder ungleich mit Ausbrüchen (schlecht) usw. Hier kann 20 die weitergehende Auswertung anhand von Mustererkennung, Auswertung der Energieänderung pro Zeiteinheit, Auftreten von Spikes usw. erfolgen.

Die Schallmessung kann auf einfache Weise durch Aufaddition über den gesamten erfassten Schallfrequenzbereich als Energie zu einer bestimmten Zeit erfasst werden, wie dargestellt.

Ansprüche

1. Element zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen einer Textilbahn, umfassend einen insbesondere langgestreckten Korpus mit einer
5 insbesondere gekrümmten Kontaktfläche zum Kontaktieren der Textilbahn unter Spannung sowie einen akustischen Sensor zum Abnehmen der akustischen Schwingungen.
2. Element nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Korpus aus
10 Kunststoff, insbesondere aus Polyoxymethylen (POM Kunststoff), hergestellt ist und insbesondere die Kontaktfläche eine Oberflächenstruktur und/oder eine Rauigkeit zum Anregen von Schwingungen der Textilbahn aufweist.
3. Element nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein
Temperatursensor, ein Feuchtigkeitssensor und/oder ein Kontaktkraftsensor
vorgesehen sind.
- 15 4. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der akustische Sensor ein piezoelektrischer Schallsensor ist und/oder einen Frequenzbereich zwischen 100Hz und 400kHz oder 100Hz und 10kHz abdeckt.
- 20 5. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der akustische Sensor in den Korpus eingelassen ist, insbesondere gegenüber der Kontaktfläche in Richtung des Korpusinneren zurückversetzt und/oder ohne Durchbrechung der Kontaktfläche, oder oberflächenbündig mit der Kontaktfläche, oder dass der akustische Sensor außen an den Korpus angekoppelt ist.
- 25 6. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktfläche quer zur Längserstreckung des Korpus' halbkreis- oder ovalförmig gekrümmt ist, und/oder der Korpus, insbesondere halbzyylinderförmig, mit einem Befestigungsmittel auf der der gekrümmten Fläche abgewandten Längsseite ausgestaltet ist.

- 5 7. Vorrichtung zum Anbringen an eine Textilbahnbearbeitungsstation, umfassend eine langgestreckte Halterung und wenigstens drei an der Halterung in Längsrichtung benachbart zueinander befestigte Elemente zum Anregen und Abnehmen akustischer Schwingungen einer Textilbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Halterung quer zur Längsrichtung der Vorrichtung für wenigstens zwei unterschiedliche Kontaktspannungen zur Textilbahn einstellbar ist.
- 10 8. Textilbearbeitungsstation umfassend wenigstens zwei Rollen für eine Textilbahn und vorzugsweise Textilbearbeitungselemente insbesondere an wenigstens einer der Rollen in Form von Schleifmitteln, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung nach Anspruch 7 und eine Auswerteinrichtung für eine In-Situ-Messung der Oberflächenveredelung der Textilbahn und/oder eines Verschleißzustands der Textilbearbeitungsstation.
- 15 9. In-situ Messverfahren zur objektiven Beurteilung der Oberflächenveredelung von Textilien, bei dem eine Textilbahn zwischen zwei Rollen über ein Element nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder eine Vorrichtung nach Anspruch 7 insbesondere in einer Textilbearbeitungsstation nach Anspruch 8 geführt wird, an einer Rolle eine Bearbeitung der Oberfläche der Textilbahn erfolgt, die Kontaktspannung zwischen der Kontaktfläche und der Textilbahn eingestellt wird, Schall über den akustischen Sensor erfasst wird, der erfasste Schall in 20 einem vorgegebenen Frequenzbereich ausgewertet wird, und abhängig von der Auswertung die Oberflächenveredelung mit einem Wert belegt wird.
- 25 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Auswertung die Schall- oder Energieamplitude als Funktion der Zeit auf eine Variation und/oder auf Muster untersucht wird; und/oder die Temperatur und/oder Feuchtigkeit und/oder die Kontaktspannung berücksichtigt werden; und/oder der Verschleiß der Textilbearbeitungs- und/oder Prüfstation oder von Teilen davon über die akustische Auswertung beurteilt werden.

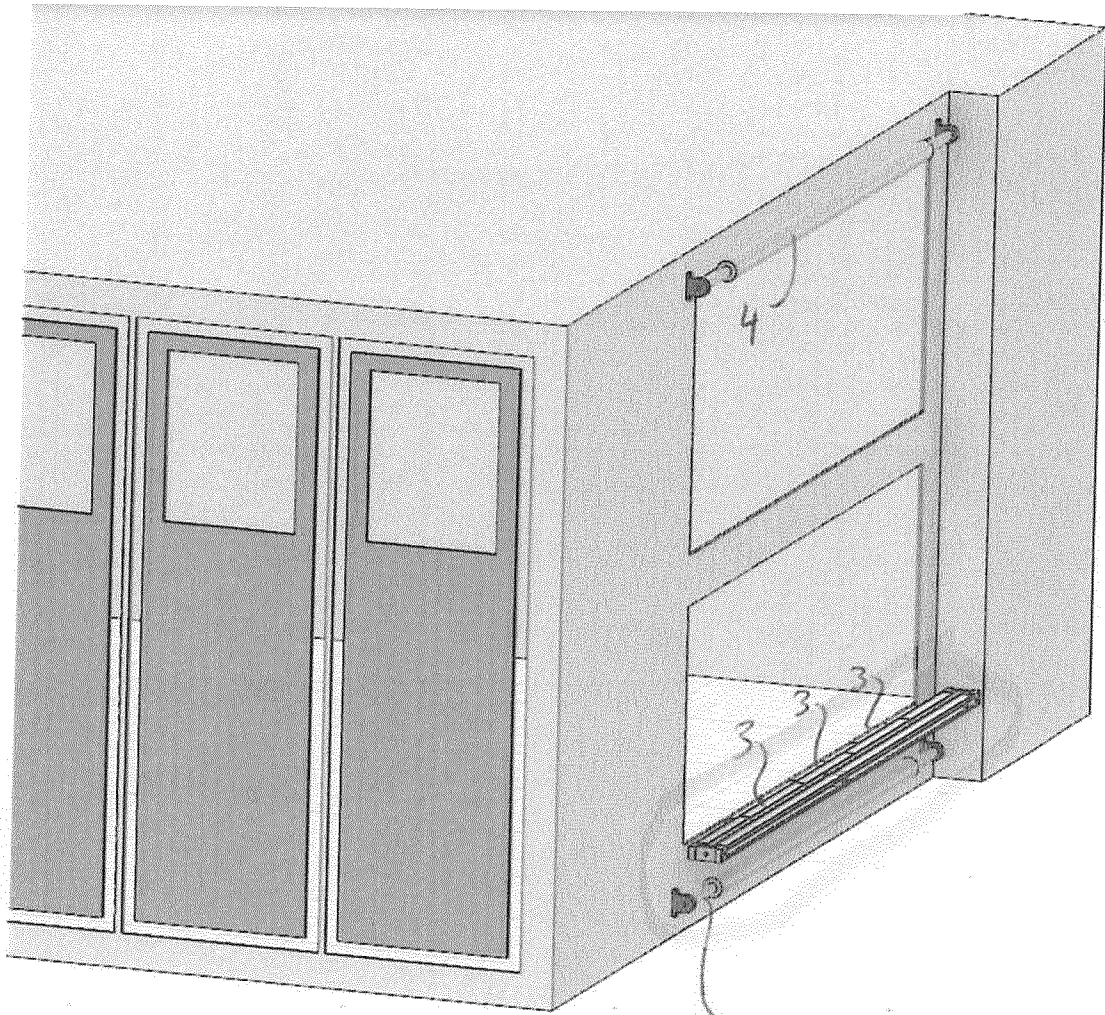


Fig. 1A



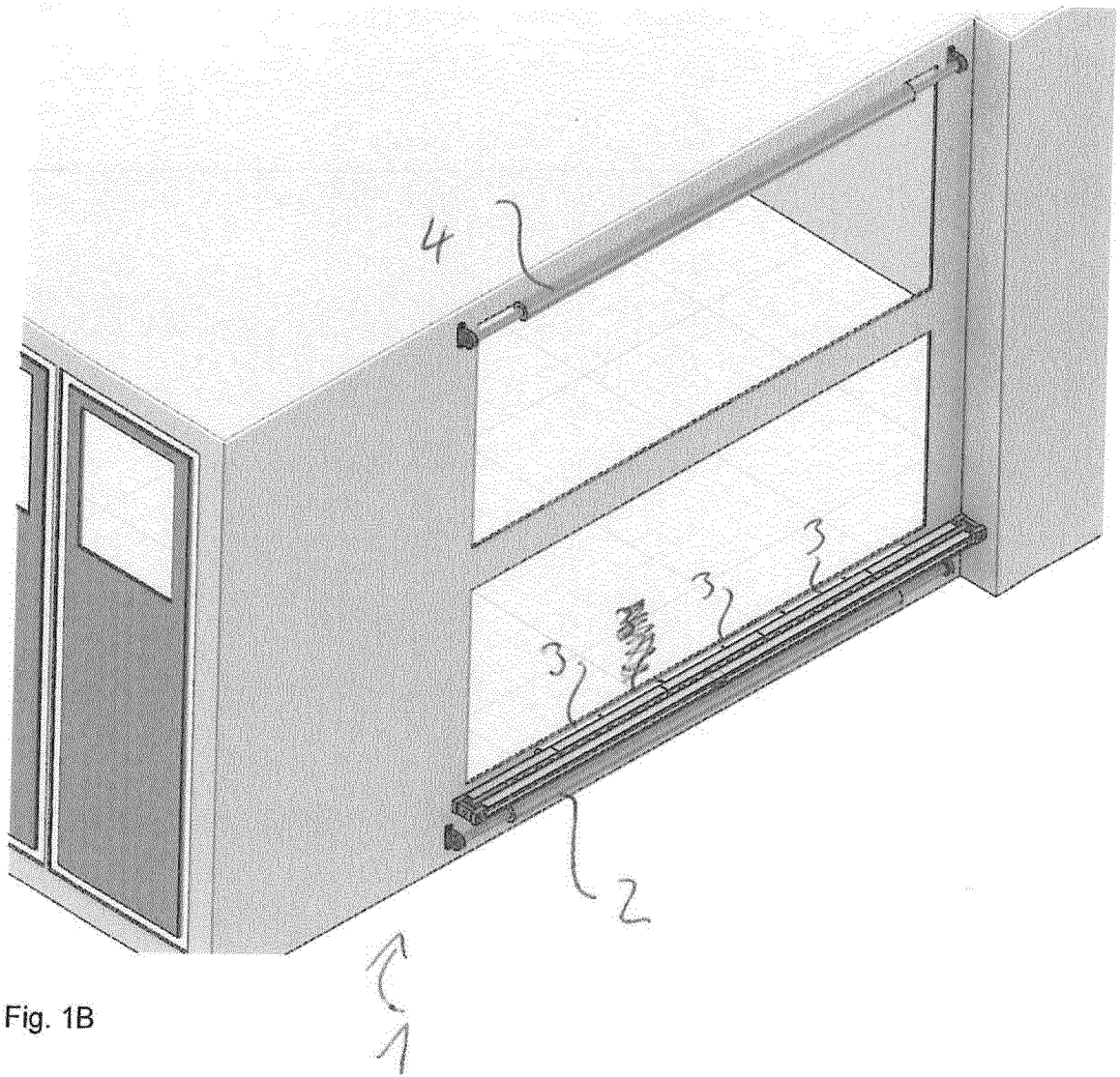


Fig. 1B

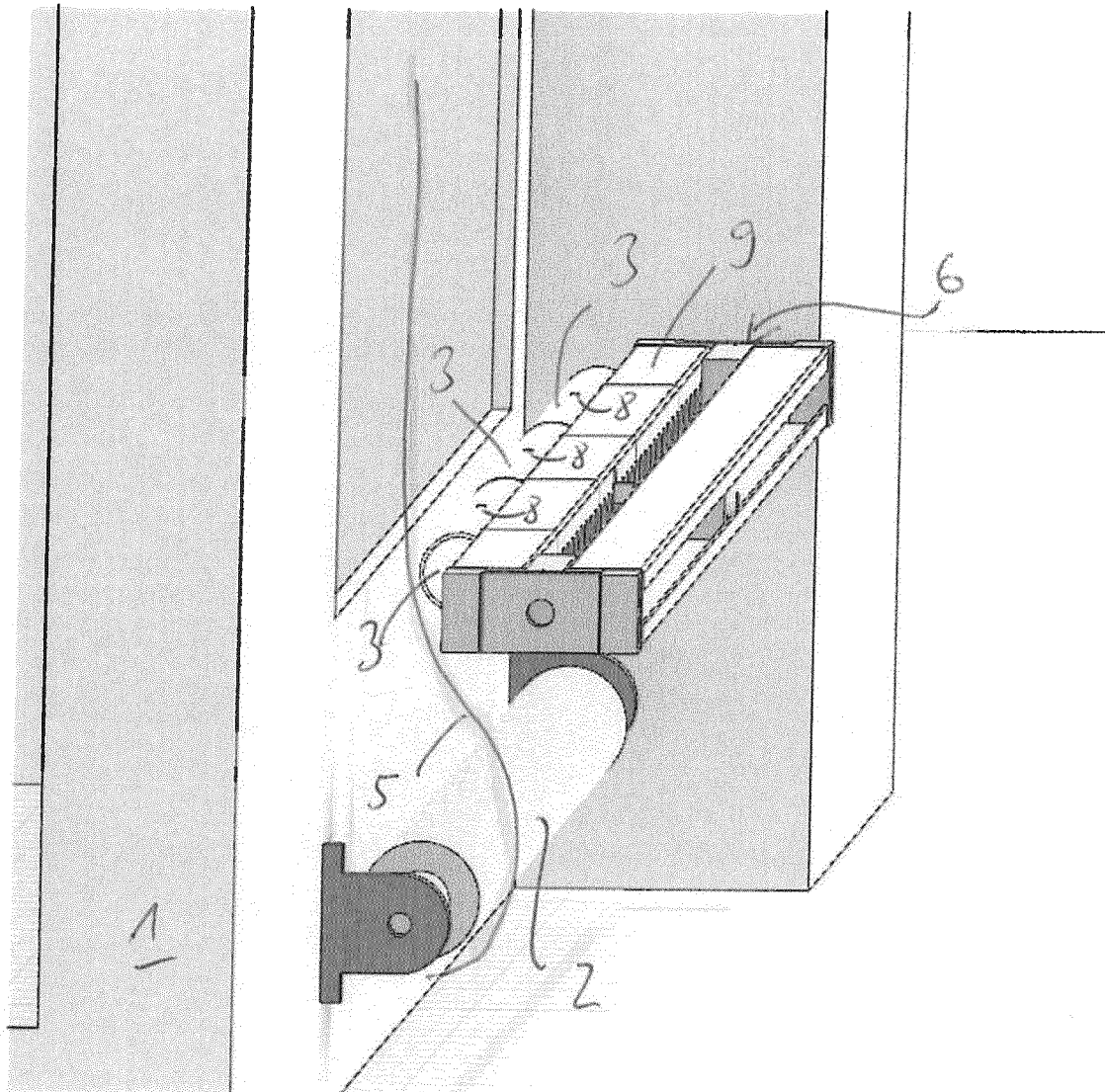


Fig. 2A

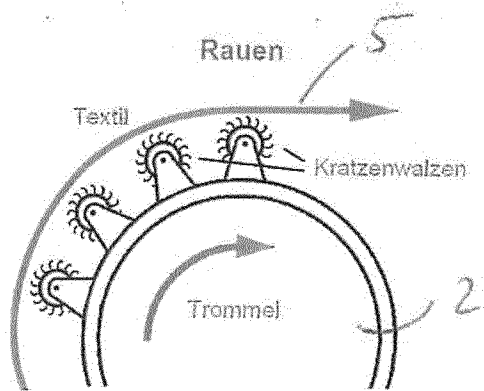
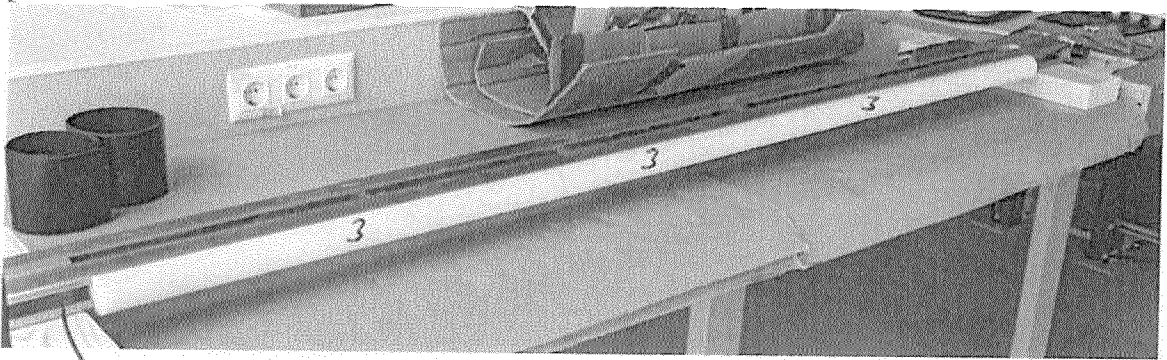
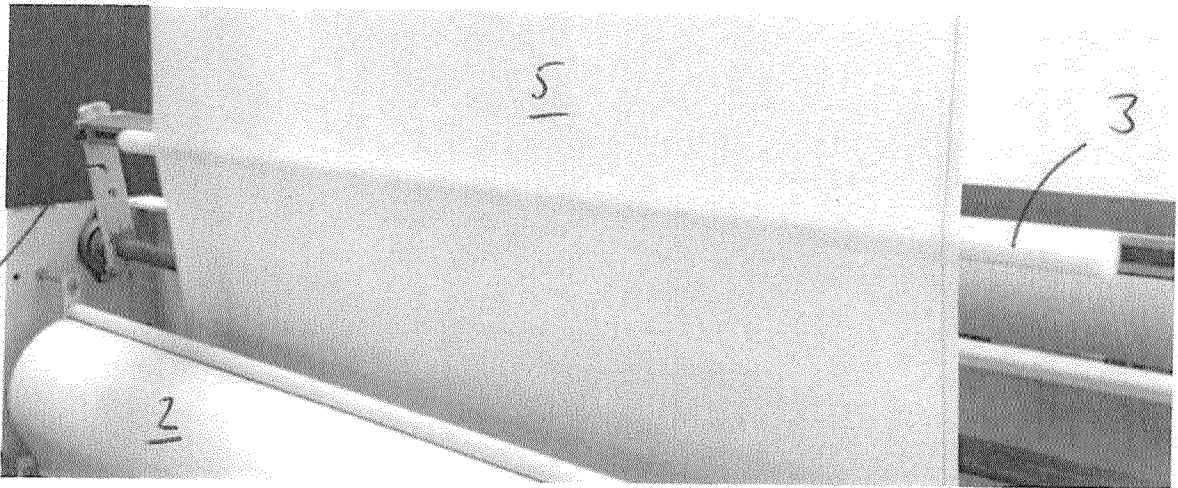


Fig. 2B



5 Fig. 3



10 Fig. 4

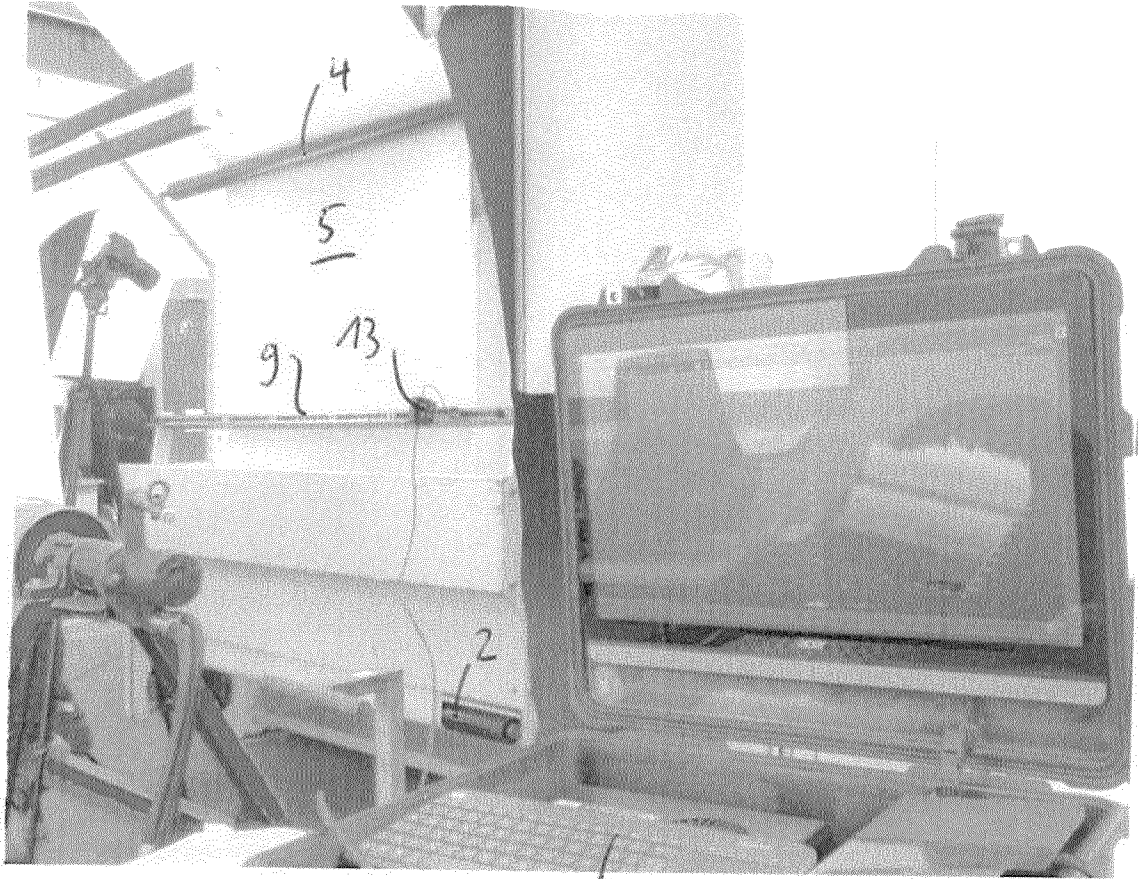


Fig. 5

AD

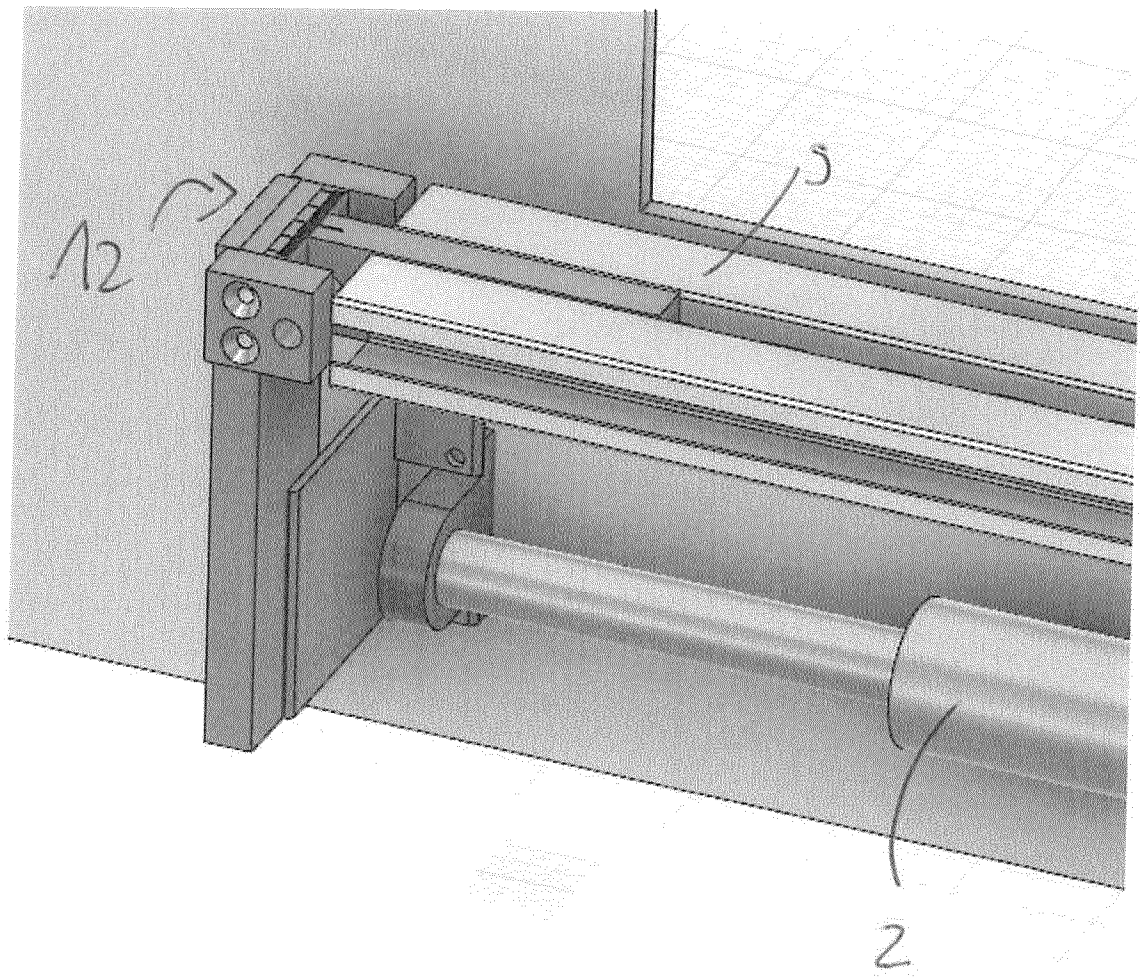


Fig. 6A

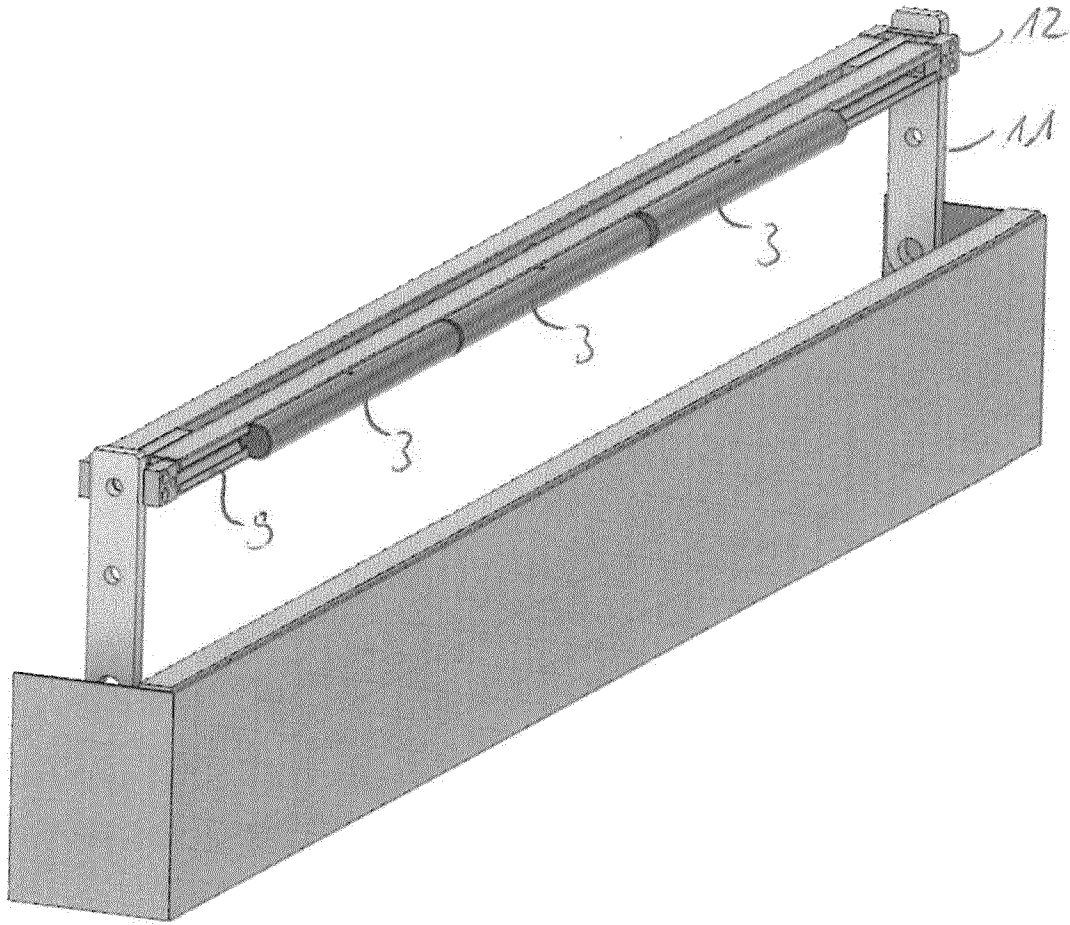


Fig. 6B

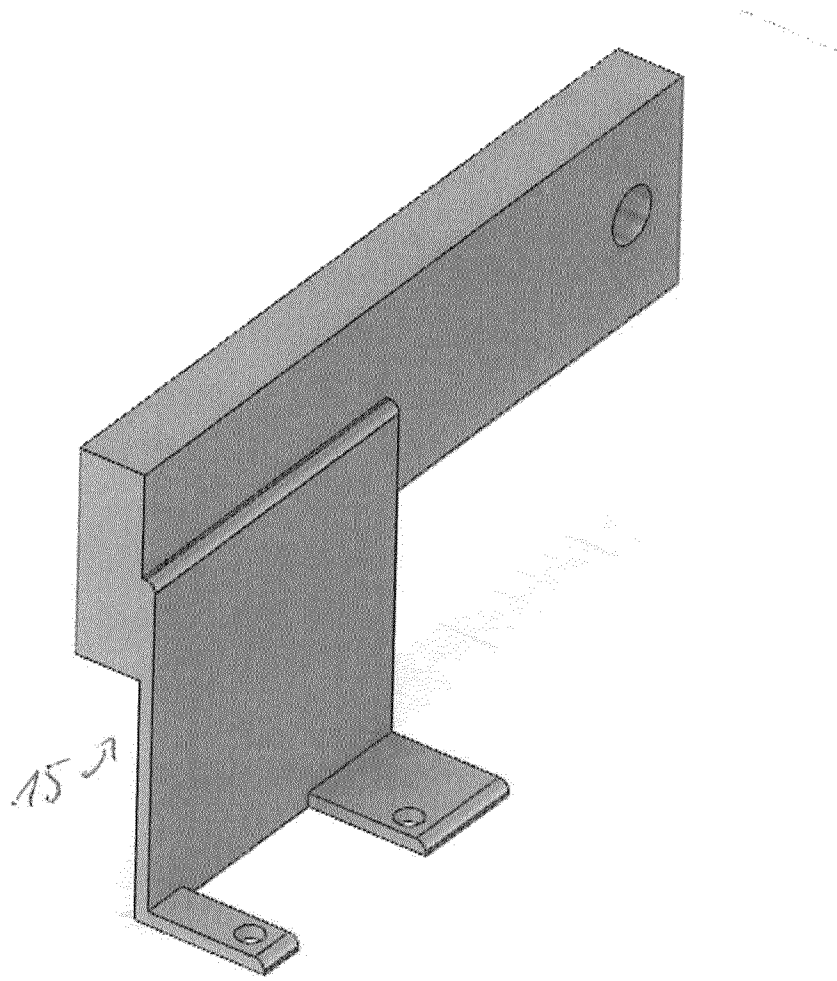


Fig. 6C

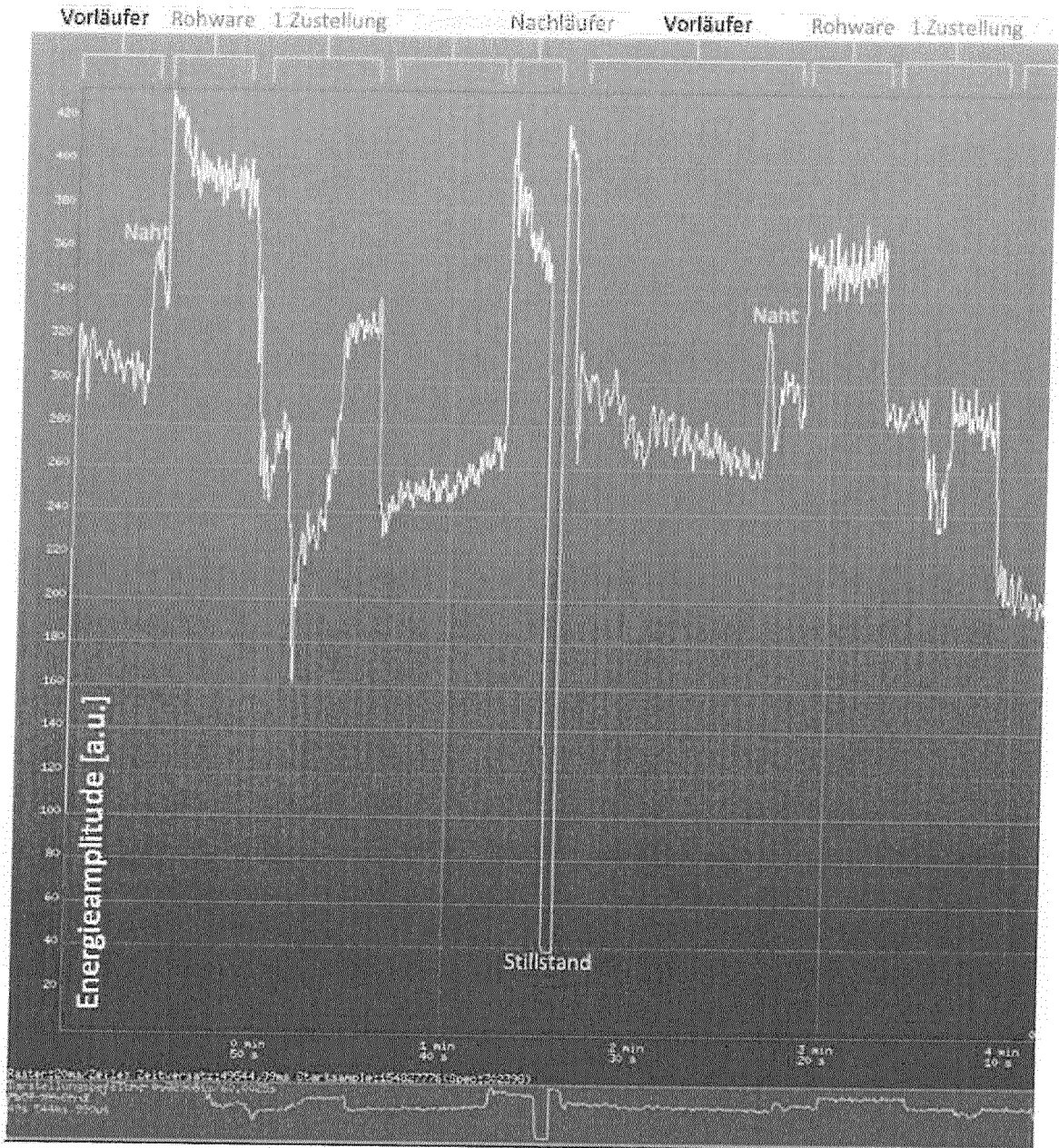


Fig. 7 (linke Hälfte)

Beschriftung im Titel: Vorläufer Rohware 1. Zustellung 2. Zustellung Nachläufer
Vorläufer Rohware 1. Zustellung 2. Zu

Beschriftung im Bild: Energieamplitude (arbitrary units) Naht Stillstand Naht

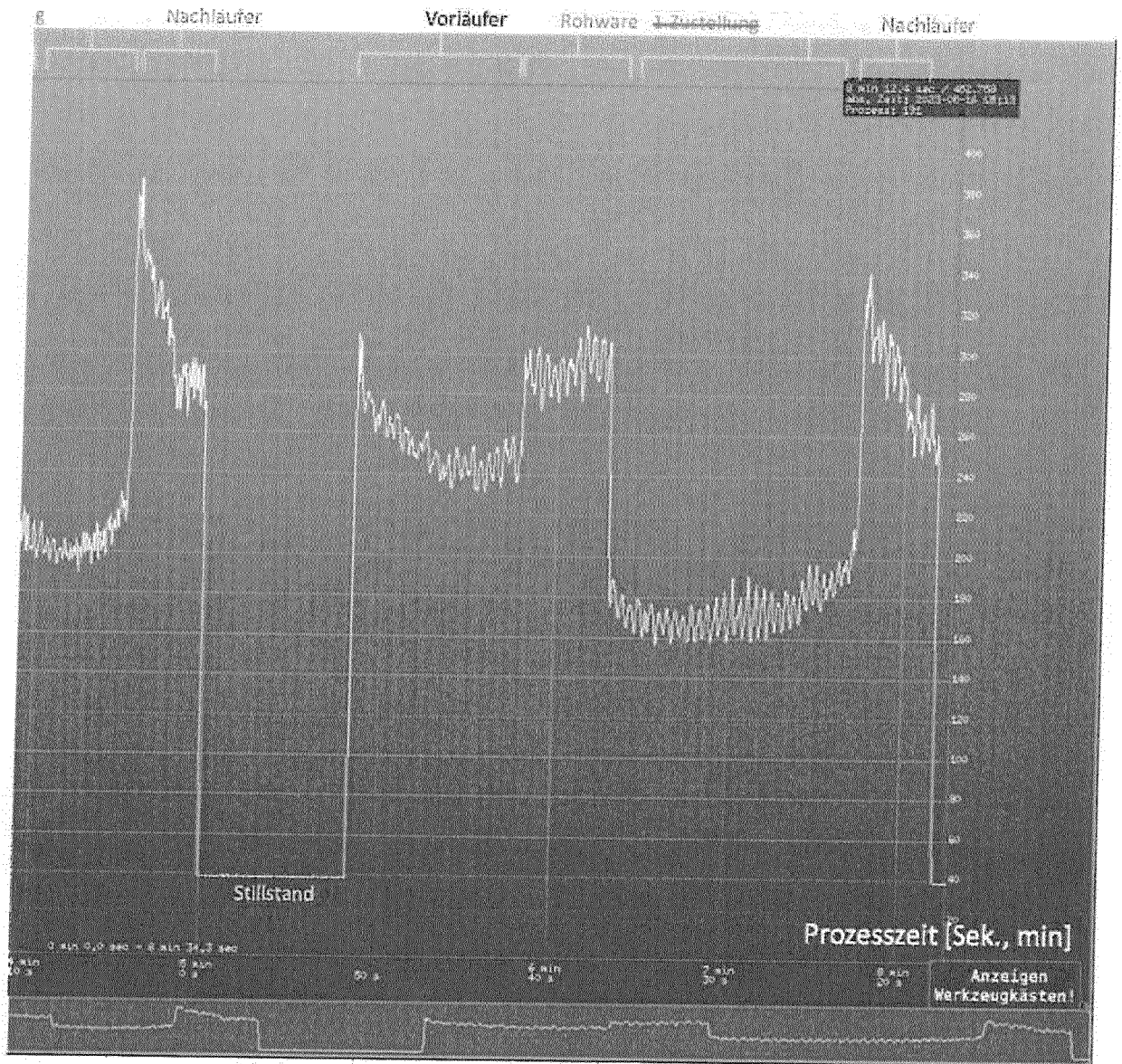


Fig. 7 (rechte Hälfte)

Beschriftung im Titel: 2. Zustellung Nachläufer Voriäufer Rohware 1. Zustellung 2. Zustellung Nachläufer

Beschriftung im Bild: Stillstand Prozesszeit (Sek., min.)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/065764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>D06C 11/00</i> (2006.01)i; <i>G01N 33/36</i> (2006.01)i; <i>G01B 21/30</i> (2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D06C; G01N; G01B Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003150270 A1 (BUENO-BIGUE MARIE-ANGE [FR] ET AL) 14 August 2003 (2003-08-14) paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0015] paragraph [0019] paragraph [0031] - paragraph [0034]; figure 1 paragraph [0039] - paragraph [0042]; figures 4-5 paragraph [0050] - paragraph [0060]	1-10
X	US 5014547 A (HOLROYD TREVOR J [GB]) 14 May 1991 (1991-05-14) column 1, line 7 - line 8 column 1, line 33 - line 49 column 2, line 4 - line 7 column 2, line 67 - column 4, line 35; figures 1,3	1, 5, 6
X	GB 961914 A (HANS BIEL) 24 June 1964 (1964-06-24) page 1, line 8 - line 21 page 1, line 54 - line 68 page 2, line 25 - line 92; figures 1-2	1, 4, 5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 11 October 2024		Date of mailing of the international search report 22 October 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Pollet, Didier Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/065764

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0757788 B1 (RHODIA INDUSTRIAL YARNS AG [CH]) 28 November 2001 (2001-11-28) paragraph [0001] paragraph [0006] - paragraph [0007] paragraph [0010] - paragraph [0011] paragraph [0017] paragraph [0020] - paragraph [0022]; figures 1-2	1, 5, 6
A	EP 3153619 B1 (LAFER SPA [IT]) 02 May 2018 (2018-05-02) paragraph [0001] - paragraph [0004] paragraph [0038] - paragraph [0044]; figure 1	7-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/065764

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2003150270	A1	14 August 2003	AT	E315774	T1	15 February 2006
				AU	6612801	A	17 December 2001
				CA	2409997	A1	13 December 2001
				DE	60116627	T2	19 October 2006
				EP	1290405	A1	12 March 2003
				ES	2256258	T3	16 July 2006
				FR	2810111	A1	14 December 2001
				IL	153256	A	10 December 2006
				JP	2003536060	A	02 December 2003
				US	2003150270	A1	14 August 2003
			WO	0194878	A1	13 December 2001	
US	5014547	A	14 May 1991	EP	0372690	A1	13 June 1990
				JP	H02198312	A	06 August 1990
				US	5014547	A	14 May 1991
GB	961914	A	24 June 1964	AT	239554	B	12 April 1965
				DE	1164708	B	05 March 1964
				GB	961914	A	24 June 1964
				US	3164015	A	05 January 1965
EP	0757788	B1	28 November 2001	AT	E209781	T1	15 December 2001
				EP	0757788	A1	12 February 1997
				JP	H09512638	A	16 December 1997
				WO	9627126	A1	06 September 1996
EP	3153619	B1	02 May 2018	EP	3153619	A1	12 April 2017
				TR	201809042	T4	23 July 2018

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. D06C11/00 G01N33/36 G01B21/30
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 D06C G01N G01B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2003/150270 A1 (BUENO-BIGUE MARIE-ANGE [FR] ET AL) 14. August 2003 (2003-08-14) Absatz [0001] - Absatz [0002] Absatz [0015] Absatz [0019] Absatz [0031] - Absatz [0034]; Abbildung 1 Absatz [0039] - Absatz [0042]; Abbildungen 4-5 Absatz [0050] - Absatz [0060] -----	1-10
X	US 5 014 547 A (HOLROYD TREVOR J [GB]) 14. Mai 1991 (1991-05-14) Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 8 Spalte 1, Zeile 33 - Zeile 49 Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 7 Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 4, Zeile 35; Abbildungen 1,3 ----- - / - -	1,5,6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absdtedatum des internationalen Recherchenberichts
11. Oktober 2024	22/10/2024

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Pollet, Didier
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 961 914 A (HANS BIEL) 24. Juni 1964 (1964-06-24) Seite 1, Zeile 8 - Zeile 21 Seite 1, Zeile 54 - Zeile 68 Seite 2, Zeile 25 - Zeile 92; Abbildungen 1-2 -----	1,4,5
X	EP 0 757 788 B1 (RHODIA INDUSTRIAL YARNS AG [CH]) 28. November 2001 (2001-11-28) Absatz [0001] Absatz [0006] - Absatz [0007] Absatz [0010] - Absatz [0011] Absatz [0017] Absatz [0020] - Absatz [0022]; Abbildungen 1-2 -----	1,5,6
A	EP 3 153 619 B1 (LAFER SPA [IT]) 2. Mai 2018 (2018-05-02) Absatz [0001] - Absatz [0004] Absatz [0038] - Absatz [0044]; Abbildung 1 -----	7-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/065764

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003150270 A1	14-08-2003	AT E315774 T1	15-02-2006
		AU 6612801 A	17-12-2001
		CA 2409997 A1	13-12-2001
		DE 60116627 T2	19-10-2006
		EP 1290405 A1	12-03-2003
		ES 2256258 T3	16-07-2006
		FR 2810111 A1	14-12-2001
		IL 153256 A	10-12-2006
		JP 2003536060 A	02-12-2003
		US 2003150270 A1	14-08-2003
		WO 0194878 A1	13-12-2001
US 5014547 A	14-05-1991	EP 0372690 A1	13-06-1990
		JP H02198312 A	06-08-1990
		US 5014547 A	14-05-1991
GB 961914 A	24-06-1964	AT 239554 B	12-04-1965
		DE 1164708 B	05-03-1964
		GB 961914 A	24-06-1964
		US 3164015 A	05-01-1965
EP 0757788 B1	28-11-2001	AT E209781 T1	15-12-2001
		EP 0757788 A1	12-02-1997
		JP H09512638 A	16-12-1997
		WO 9627126 A1	06-09-1996
EP 3153619 B1	02-05-2018	EP 3153619 A1	12-04-2017
		TR 201809042 T4	23-07-2018