(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
05. Dezember 2019 (05.12.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/229059 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D01H 1/20 (2006.01) *D01H 13/16* (2006.01)
D01H 4/14 (2006.01) *D01H 13/32* (2006.01)
D01H 4/42 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/063812

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Mai 2019 (28.05.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 112 801.0
29. Mai 2018 (29.05.2018) DE

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK RIETER AG** [CH/CH]; Klosterstrasse 20, 8406 Winterthur (CH).

(72) Erfinder: **KUEBLER, Markus**; Bergwasenstr. 20, 73312 Geislingen (DE). **LAUER, Matthias**; Zwierenstrasse 18, 73337 Unterboehringen (DE). **MALECK, Mario**; Am Kernberg 16, 85137 Walting (DE). **RIEGER, Constantin**; Bismarckstrasse 11/1, 73333 Gingen (DE). **WEIN, Robin**; Fichtenstrasse 9, 85077 Manching (DE).

(74) Anwalt: **BAUDLER, Ron**; Canzler & Bergmeier Patentanwälte Partnerschaft mbB, Friedrich-Ebert-Strasse 84, 85055 Ingolstadt (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,

WO 2019/229059 A1

(54) **Title:** METHOD FOR DETERMINING PROPERTIES OF A FIBRE MATERIAL AT A WORKING POINT OF A TEXTILE MACHINE AND TEXTILE MACHINE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM ERMITTELN VON EIGENSCHAFTEN EINES FASERMATERIALS AN EINER ARBEITSSTELLE EINER TEXTILMASCHINE UND EINE TEXTILMASCHINE

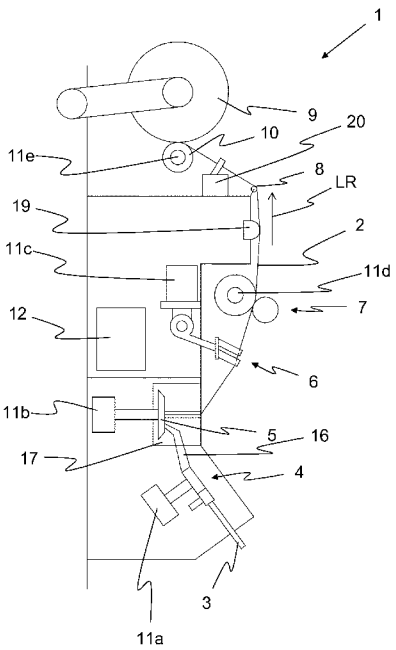

Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for determining the presence and/or properties of a fibre material at a working point (1) of a textile machine (18), in particular an open-end or air spinning machine, wherein the textile machine (18) comprises a plurality of working points (1), and wherein a respective working point (1) has at least one drive (11), with the aid of which at least one treatment means (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19) of the respective working point (1) which is assigned to the drive (11) is operated in order to treat the fibre material (2, 3). According to the invention, by using a measurement of a load variable, specifically a load angle (a), of the at least one drive, at least one property and/or the presence of the fibre material (2, 3, 16) treated with the aid of the treatment means (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19) assigned to the drive is determined. The invention also relates to a textile machine for carrying out a method for determining properties of a fibre material at a working point (1) of a textile machine (18).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln des Vorhandenseins und/oder von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle (1) einer Textilmaschine (18), insbesondere einer Offenend- oder Luftspinnmaschine, wobei die Textilmaschine (18) eine Vielzahl an Arbeitsstellen (1) umfasst, und wobei jeweils eine Arbeitsstelle (1) zumindest einen Antrieb (11) aufweist, mit dessen Hilfe zumindest ein dem Antrieb (11) zugeordnetes Behandlungsmittel (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19) der jeweiligen Arbeitsstelle (1) zum Behandeln des Fasermaterials (2, 3) betrieben wird. Erfindungsgemäß wird anhand einer Messung einer Lastgröße, nämlich eines Lastwinkels (a), des zumindest einen Antriebs wenigstens eine Eigenschaft und/oder das Vorhandensein des mit Hilfe des dem Antrieb zugeordneten Behandlungsmittels (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19) behandelten Fasermaterials (2, 3, 16) ermittelt. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Textilmaschine zur Durchführen eines Verfahrens zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle (1) einer Textilmaschine (18).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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, 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:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Verfahren zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine und eine Textilmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine, insbesondere einer Offenend- oder Luftspinnmaschine, wobei die Textilmaschine eine Vielzahl an Arbeitsstellen umfasst, und wobei jeweils eine Arbeitsstelle zumindest einen Antrieb aufweist, mit dessen Hilfe zumindest ein dem Antrieb zugeordnetes Behandlungsmittel der jeweiligen Arbeitsstelle zum Behandeln des Fasermaterials betrieben wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Textilmaschine zum Durchführen des Verfahrens zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle.

Aus der EP 0 289 009 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Überwachen und Einhalten einer vorgegebenen Garnqualität eines mittels einer Friktions-Spinnvorrichtung erzeugten Garns bekannt. Darin wird eine Eigenschaft des Garns in Form einer mechanischen Spannung des laufenden Garns festgestellt und anhand der Eigenschaft die Spinnvorrichtung entsprechend eingestellt. Nachteilig daran ist es, dass die Eigenschaft umständlich ermittelt wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, den Nachteil des Stands der Technik zu beheben.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine sowie einer Textilmaschine zum Durchführen des Verfahrens zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Ermitteln von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle einer Textilmaschine, wobei es sich bei der Textilmaschine um eine Offenend- oder Luftspinnmaschine handeln kann. Die Textilmaschine umfasst ferner eine Vielzahl an Arbeitsstellen, um die Produktivität der Textilmaschine entsprechend der Anzahl der Arbeitsstellen zu erhöhen.

Jeweils eine Arbeitsstelle weist zumindest einen Antrieb auf, mit dessen Hilfe zumindest ein dem Antrieb zugeordnetes Behandlungsmittel der jeweiligen Arbeitsstelle zum Behandeln des Fasermaterials betrieben wird. Handelt es sich bei der Arbeitsstelle beispielsweise um eine Spinnstelle, kann das Behandlungsmittel beispielsweise eine Auflöseeinheit sein, die aus einem Fasermaterial in Form eines Faserbandes einzelne Fasern auslöst. Das Behandlungsmittel kann bei der Spinnstelle auch ein Spinnrotor sein, der die einzelnen Fasern erhält und daraus ein Fasermaterial in Form eines Garns spinnt. Die Arbeitsstelle kann des Weiteren noch eine Vielzahl an weiteren Behandlungsmitteln aufweisen, die das Fasermaterial in einer bestimmten Gestalt, beispielsweise das Faserband, die einzelnen Fasern und/oder das Garn, weiterverarbeiten, weiterleiten oder auf irgendeine andere Art behandeln.

Das Fasermaterial kann beispielsweise beim Eintritt in die Arbeitsstelle bandförmig ausgebildet sein, wobei es die Arbeitsstelle anschließend zumindest abschnittsweise kontinuierlich durchläuft. Die Arbeitsstelle kann das Fasermaterial kontinuierlich behandeln. Das Fasermaterial kann die Arbeitsstelle in einer Bearbeitungsrichtung bzw. Lieferrichtung durchlaufen. Auf dem Weg des Fasermaterials in Bearbeitungsrichtung bzw. Lieferrichtung durch die Arbeitsstelle kann das Fasermaterial gemäß der Ausführung der Arbeitsstelle in seiner Gestalt, seiner Form oder seinen sonstigen Eigenschaften durch das Behandeln mittels der Behandlungsmittel verändert werden.

Erfindungsgemäß werden anhand einer Lastgröße des zumindest einen Antriebs wenigstens eine Eigenschaft des mit Hilfe des dem Antrieb zugeordneten Behandlungsmittels behandelten Fasermaterials ermittelt. Es kann natürlich auch auf Eigenschaften des Fasermaterials geschlossen werden, das in der Arbeitsstelle als Ausgangsfasermaterial gedient hat. Ist die Arbeitsstelle beispielsweise eine Spinnstelle, kann beispielsweise aus zumindest einer Lastgröße eines Antriebs mit einem zugeordneten Behandlungsmittel die Eigenschaft des Ausgangsfasermaterials in einer Kanne abgeleitet werden.

Es kann auch auf die Eigenschaft des Fasermaterials geschlossen werden, bevor es durch das Behandlungsmittel mit dem zugeordneten Antrieb behandelt wurde. Kann beispielsweise die Auflöseeinheit von dem zugeordneten Antrieb schwergängiger angetrieben werden als in einem Referenzfall, in dem das Fasermaterial eine bestimmungsgemäße Qualität aufweist, kann daraus geschlossen werden, dass das Fasermaterial, bevor es zur Auflöseeinheit gelangt ist, eine schlechtere Qualität aufwies. Ebenso ist auch die Erkennung eines Materials des Fasermaterials möglich. So sind zum Beispiel Polyesterfasern durch die Auflösewalze deutlich schwerer zu verarbeiten als Baumwollfasern. Es kann somit anhand einer Veränderung der Lastgröße auch erkannt werden, ob das richtige Fasermaterial vorliegt bzw. ob dieses gewechselt wurde.

Alternativ oder zusätzlich ist es aber auch möglich, anhand der Messung einer Lastgröße auf das Vorhandensein des Fasermaterials zu schließen. Kann beispielsweise in o.g. Beispiel die Auflöseeinheit von dem zugeordneten Antrieb wesentlich leichter angetrieben werden als in dem Referenzfall, so kann darauf auf das Fehlen des Fasermaterials geschlossen werden oder umgekehrt. Durch Messung der Lastgröße kann somit auch erkannt werden, ob ein der Auflöseeinheit vorgelegtes Faserband ausgelaufen ist oder ein Bandbruch vorliegt. Die Lastgröße kann nach einer ersten Ausführung beispielsweise die Stromaufnahme des Antriebs sein. Diese ist beispielsweise bei dem Antrieb der Auflöseeinheit höher, wenn ein Fasermaterial vorliegt

und durch die Auflösewalze ausgekämmt wird, als wenn das Fasermaterial fehlt und die Auflöseeinheit daher leer dreht.

Die Lastgröße kann beispielsweise ein Lastwinkel sein. Der Lastwinkel kann insbesondere bei einem elektrischen Antrieb als Winkel zwischen einem Magnetfeld eines Stators und einem Magnetfeld eines Rotors definiert sein.

Zusätzlich oder alternativ kann die Lastgröße aber auch ein Drehmoment des Antriebs sein. Durch die Messung der Lastgröße kann ferner beispielsweise auf eine Belastung bzw. Last geschlossen werden, die an dem Antrieb anliegt. Die Last kann beispielsweise proportional zum Lastwinkel und/oder zum Drehmoment sein. Die auf den Antrieb wirkende Last kann dabei abhängig von den Eigenschaften des Fasermaterials sein. Mit Hilfe der Messung der Lastgröße können somit die Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden, woraus wiederum qualitative Aussagen über das Fasermaterial getroffen werden können.

Wenn beispielsweise der Lastwinkel als Lastgröße gemessen wird, bringt es Vorteile mit sich. Der Lastwinkel kann beispielsweise mittels einer Messung eines Verlaufs einer Stromstärke und/oder eines Verlaufs der Spannung des elektrischen Antriebs ermittelt werden. Er kann dabei insbesondere durch eine ohnehin in der Steuerung des Antriebs vorhandene Treiberschaltung ermittelt werden. Dadurch kann auf einen zusätzlichen Sensor zur Erfassung der Lastgröße in Form des Lastwinkels verzichtet werden. Die Messung der Lastgröße, insbesondere des Lastwinkels und/oder des Drehmoments, kann infolgedessen sensorlos erfolgen.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird anhand der Messung der Lastgröße die Eigenschaft des Fasermaterials in Form einer Spannung, einer Dicke, einer Dichte, einer Zugfestigkeit, eines E-Moduls und/oder einer Art des Fasermaterials ermittelt. Anhand der Dicke können beispielsweise Dick- und/oder Dünnstellen im Fasermaterial erkannt werden, die eine Quali-

tät des Fasermaterials beeinträchtigen können. Im Allgemeinen ist ein Fasermaterial mit einer konstanten Dicke gewünscht. Die Zugfestigkeit und/oder der E-Modul sind beispielsweise wichtige Eigenschaften, um die Stabilität des Fasermaterials zu gewährleisten. Da beispielsweise ein dickeres Fasermaterial den Antrieb stärker belastet als ein dünneres Fasermaterial, ändert sich dementsprechend auch die Lastgröße. Anhand der Lastgröße und/oder der Veränderung der Lastgröße kann infolgedessen auf die Dicke und/oder eine Dickeänderung des Fasermaterials geschlossen werden.

Vorteilhafterweise wird die Lastgröße zumindest am Antrieb gemessen, der dem Behandlungsmittel in Form einer Auflöseeinheit, eines Spinnrotors, einer Changiereinrichtung, eines Abzugswalzenpaars und/oder einer Spulwalze zugeordnet ist. Dadurch können die Eigenschaften oder das Vorhandensein des Fasermaterials erkannt werden, wenn das Fasermaterial durch das entsprechende Behandlungsmittel behandelt wird. Ferner kann erkannt werden, wenn sich die Eigenschaften des Fasermaterials am entsprechenden Behandlungsmittel ändern oder das Fasermaterial fehlt.

Von Vorteil ist es, wenn nach dem Ermitteln des Vorhandenseins des Fasermaterials der oder die Antriebe des oder der zugeordneten Behandlungsmittel gestoppt werden. Handelt es sich bei dem Antrieb um den Antrieb einer Auflöseeinheit, so kann beispielsweise bei fehlendem Fasermaterial der Antrieb sowohl der Auflöseeinheit als auch der Speiseeinheit der Spinnstelle gestoppt werden. Hierdurch kann ein unnützer Anspinnvorgang vermieden werden. Zudem kann auch ein übermäßiger Verschleiß der leer laufenden Behandlungsmittel, insbesondere der Speisewalze, vermieden werden.

Ebenso ist es vorteilhaft, wenn nach dem Ermitteln der Eigenschaften des Fasermaterials Parameter zum Steuern der Antriebe angepasst werden. Zusätzlich oder alternativ können auch Parameter zum Steuern der Behandlungsmittel angepasst werden. Wird beispielsweise als Eigenschaft des Fasermaterials ermittelt, dass das Fasermaterial zu dünn ist, kann ein Antrieb

und/oder ein Behandlungsmittel derart gesteuert werden, dass das Fasermaterial dicker ausgebildet wird. Beispielsweise kann diese Problematik am Spinnrotor der Spinnstelle auftreten. Bildet der Spinnrotor ein Fasermaterial in Form des Garns aus, das zu dünn ist, kann der Spinnrotor und/oder der Antrieb des Spinnrotors derart gesteuert werden, dass das Garn dicker ausgebildet wird. Da der Spinnrotor mit einzelnen Fasern gespeist wird, die von einer Auflöseeinheit kommen, kann zusätzlich oder alternativ, um das Garn dicker auszubilden, die Menge an einzelnen Fasern, die von der Auflöseeinheit pro Zeiteinheit geliefert werden, erhöht werden. Dazu kann die Auflöseeinheit entsprechend gesteuert werden. Dazu kann ein der Auflöseeinheit zugeordneter Antrieb und/oder ein Antrieb, der eine das Fasermaterial zur Auflösewalze transportierende Faser-Speiseeinheit antreibt, mit einer höheren Leistung, insbesondere mit einer höheren Geschwindigkeit bzw. Drehzahl, betrieben werden, um die höhere Anzahl an einzelnen Fasern bereitstellen zu können.

Ferner ist es von Vorteil, wenn aus der Messung der Lastgröße ein Lastgrößenprofil erstellt wird. Um das Lastgrößenprofil zu erstellen, kann die Lastgröße beispielsweise in einem Zeitintervall gegen die Zeit aufgetragen werden. Mittels eines Lastgrößenprofils, das in einem vergleichsweise geringen Zeitintervall, beispielsweise einigen Sekunden, den Lastgrößenverlauf beschreibt, können beispielsweise Änderungen der Eigenschaften des Fasermaterials erkannt werden, die relativ abrupt auftreten. Damit kann beispielsweise eine Dünn- und/oder Dickstelle im Fasermaterial erkannt werden, die sich über einen begrenzten Abschnitt des bandförmigen Fasermaterials erstreckt. Insbesondere können damit Änderungen der Dicke des Fasermaterials, wie sie beispielsweise an den Übergangsstellen zwischen den Dünnstellen, den Dickstellen und den Bereichen einer bestimmungsgemäßen Dicke des Fasermaterials auftreten, erkannt werden. Ebenso kann dadurch auch ein Bruch des Fasermaterials festgestellt werden, da dieser eine abrupte Änderung der Lastgröße hervorruft.

Vorteilhaft ist es auch, wenn aus der Messung der Lastgröße wenigstens ein Referenzwert, vorzugsweise ein Referenzprofil, erstellt wird. Der Referenzwert bzw. das Referenzprofil kann beispielsweise zu einem Zeitpunkt bzw. innerhalb eines Zeitraums erstellt werden, in dem das Fasermaterial Eigenschaften aufweist, die den bevorzugten Eigenschaften des Fasermaterials entsprechen. Die bevorzugten Eigenschaften können beispielsweise durch Qualitätsvorgaben definiert sein. Dadurch liegen die bevorzugten Eigenschaften des Fasermaterials, die den Qualitätsvorgaben für das Fasermaterial entsprechen, in Gestalt des Referenzwerts bzw. Referenzprofils vor. Ebenso kann der Referenzwert bzw. das Referenzprofil auch für wenigstens einen Betriebszustand des jeweiligen Behandlungsmittels erstellt werden. Beispielsweise kann im Falle einer Auflöseeinheit als Referenzwert ein Wert der Lastgröße während des regulären Auskämmprozesses oder auch während des Leerlaufes ohne Auskämmen erstellt werden. Der Referenzwert bzw. das Referenzprofil kann beispielsweise in einer Steuerung abgespeichert werden, um zu einem späteren Zeitpunkt darauf zurückgreifen zu können.

Zusätzlich oder alternativ kann der Referenzwert bzw. das Referenzprofil mit dem aktuellen Wert der Lastgröße bzw. dem aktuellen Lastgrößenprofil verglichen werden. Dadurch können Abweichungen zwischen dem aktuellen Wert der Lastgröße bzw. dem aktuellen Lastgrößenprofil und dem der Referenzwert bzw. Referenzprofil ermittelt werden. Anhand der Art der Abweichungen können die Eigenschaften und/oder Abweichungen der Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden. Ebenso kann dadurch in besonders zuverlässiger Weise das Fehlen des Fasermaterials ermittelt werden, da normale Schwankungen der Lastgröße, welche aufgrund verschiedener Umstände auch relativ groß ausfallen können, nicht zu Fehlbeurteilungen führen können.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Lastgröße eines Antriebs einer ersten Arbeitsstelle mit der Lastgröße des entsprechenden Antriebs einer zweiten Ar-

beitsstelle verglichen wird. Zusätzlich oder alternativ kann auch das Lastgrößenprofil des Antriebs der ersten Arbeitsstelle mit dem Lastgrößenprofil des entsprechenden Antriebs der zweiten Arbeitsstelle verglichen werden. Dadurch kann ein Unterschied zwischen den Eigenschaften der Fasermaterialien zwischen den beiden Arbeitsstellen ermittelt werden. Beispielsweise kann dadurch erkannt werden, dass das Fasermaterial in der ersten Arbeitsstelle eine größere Dicke aufweist als in der zweiten Arbeitsstelle, da die Lastgröße bzw. das Lastgrößenprofil eine andere Größe bzw. einen anderen Verlauf aufweist. Dadurch kann auch ein Unterschied in der Art des Fasermaterials zwischen den beiden Arbeitsstellen erkannt werden. Dadurch kann beispielsweise erkannt werden, dass in der einen Arbeitsstelle Naturfasern und in der anderen Kunstfasern verarbeitet werden. Dies kann beispielsweise anhand eines Unterschieds zwischen den Lastgrößen und/oder Lastgrößenprofilen der Antriebe der beiden Arbeitsstellen ermittelt werden. Die Art des Fasermaterials kann beispielsweise auch dadurch erkannt werden, dass die Lastgröße und/oder das Lastgrößenprofil mit einem Referenzprofil verglichen wird, das mit einer bestimmten Art an Fasermaterial aufgenommen wurde.

Von Vorteil ist es außerdem, wenn die Lastgröße zumindest eines ersten Antriebs einer Arbeitsstelle mit einer Lastgröße eines zweiten Antriebs derselben Arbeitsstelle verglichen wird. Zusätzlich oder alternativ kann das Lastgrößenprofil des zumindest einen ersten Antriebs mit dem Lastgrößenprofil des zweiten Antriebs derselben Arbeitsstelle verglichen werden. Dabei können die beiden Antriebe, deren Lastgrößen und/oder Lastgrößenprofile miteinander verglichen werden, in Bearbeitungsrichtung des Fasermaterials, insbesondere unmittelbar, hintereinander angeordnet werden. Dadurch kann eine Änderung der Eigenschaften des Fasermaterials innerhalb der Arbeitsstelle ermittelt werden.

Ist beispielsweise die Lastgröße des ersten Antriebs größer als die des zweiten Antriebs, kann auf ein sich verdünnendes Fasermaterial geschlossen

werden. Zusätzlich oder alternativ können die Lastgrößen und/oder Lastgrößenprofile der beiden Antriebe der Arbeitsstelle mit den jeweiligen Referenzprofilen der entsprechenden Antriebe verglichen werden. Daraus kann ermittelt werden, ob die Änderungen der Eigenschaften des Fasermaterials auf ohnehin auftretende Änderungen der Eigenschaften des Fasermaterials innerhalb des Verarbeitungsprozesses der Arbeitsstelle zurückzuführen sind oder ob die Änderungen der Eigenschaften des Fasermaterials unvorhersehbar auftreten, was darin begründet sein kann, dass ein Behandlungsmittel einen Fehler aufweist oder fehlerhaft arbeitet und/oder dass das Fasermaterial einen Fehler aufweist.

Wenn die Lastgröße eines Antriebs statistisch ausgewertet wird, bringt dies ebenfalls Vorteile mit sich. Zusätzlich oder alternativ ist es vorteilhaft, wenn das Lastgrößenprofil statistisch ausgewertet wird. Beispielsweise kann aus einer kontinuierlichen, insbesondere stetigen, Änderung der Lastgröße und/oder des Lastgrößenprofils auf eine Änderung in der Dicke des Fasermaterials geschlossen werden. Es kann somit beispielsweise eine Steigung (positiv oder negativ) über die Zeit ermittelt werden. Es kann beispielsweise eine Standardabweichung, eine Varianz und/oder eine statistische Verteilung, insbesondere eine Gauß-Verteilung, der Lastgröße ausgewertet werden. Daraus können die Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden, wie beispielsweise eine Abweichung der Dicke des Fasermaterials von der bestimmungsgemäßen Dicke des Fasermaterials.

Von Vorteil ist es, wenn ein Mittelwert der Lastgröße ermittelt wird. Zusätzlich oder alternativ kann auch der Mittelwert des Lastgrößenprofils ermittelt werden. Dadurch kann beispielsweise eine durchschnittliche Dicke des Fasermaterials ermittelt werden. Dabei kann beispielsweise ein zeitlicher Mittelwert ermittelt werden. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine, insbesondere periodische, Schwankung der Lastgröße und/oder des Lastgrößenprofils ermittelt werden.

Vorteilhaft ist es auch, wenn ein Unterschreiten eines Grenzwerts der Lastgröße erkannt wird. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein Überschreiten eines Grenzwerts der Lastgröße erkannt werden. Wird beispielsweise ein Grenzwert der Lastgröße unterschritten, kann das ein Hinweis darauf sein, dass die Dicke des Fasermaterials unter eine gerade noch zulässige Dicke gefallen ist, wenn der Grenzwert entsprechend gewählt ist, oder dass das Fasermaterial ausgelaufen oder gebrochen ist. Da die Lastgröße mit der Last zusammenhängt, die am Antrieb des Behandlungsmittels angreift, folgt anhand des Absinkens der Lastgröße ein Absinken der an dem Antrieb anliegen Last. Ein Fasermaterial, das eine geringere Dicke aufweist, belastet den Antrieb weniger, so dass anhand dessen die Dicke bzw. die Dickeabnahme als Eigenschaft des Fasermaterials erkannt wird. Fällt die ermittelte Dicke unter den Grenzwert, der in Abhängigkeit von Qualitätsanforderungen für das Fasermaterial definiert sein kann, kann die Qualität des Fasermaterials nicht mehr ausreichen.

Vorgeschlagen wird außerdem eine Textilmaschine, bei der es sich um eine Offenend- oder Luftspinnmaschine handeln kann. Die Textilmaschine umfasst eine Vielzahl an Arbeitsstellen.

Die Arbeitsstellen weisen jeweils zumindest einen Antrieb auf, mit dessen Hilfe zumindest ein dem Antrieb zugeordnetes Behandlungsmittel der jeweiligen Arbeitsstelle zum Behandeln eines Fasermaterials betreibbar ist. Ist die Arbeitsstelle beispielsweise eine Spinnstelle einer Textilmaschine, die dann eine Spinnmaschine ist, kann das Behandlungsmittel beispielsweise eine Auflöseeinheit sein, die aus einem Fasermaterial in Gestalt eines Faserbandes einzelne Fasern auslöst (die ebenfalls ein Fasermaterial sind). Das Behandlungsmittel kann auch ein Spinnrotor der Spinnstelle sein, der die einzelnen Fasern erhält und daraus ein Fasermaterial in Form eines Garns spinnt.

Die Behandlungsmittel sind die Hilfsmittel der Arbeitsstelle, mit deren Hilfe das Fasermaterial von einem Ausgangszustand in einen Endzustand gebracht werden kann. Die Behandlungsmittel können das Fasermaterial zusätzlich oder alternativ lediglich weiter- oder umleiten, ohne dabei die Form des Fasermaterials zu ändern. Im Fall einer Luftspinnmaschine kann es sich bei dem Behandlungsmittel beispielsweise um ein Streckwerk für ein Faserband bzw. eine Streckwerkswalze desselben oder ein Abzugswalzenpaar für das mit Hilfe der Luftspinndüse erzeugte Garn handeln.

Des Weiteren umfasst die Textilmaschine zumindest eine Steuerung, mit deren Hilfe der jeweilige Antrieb steuerbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann eine Steuerung auch einer Arbeitsstelle und/oder einer Vielzahl an Arbeitsstellen zugeordnet sein. Die Steuerung kann ferner eine Speichereinheit, eine Recheneinheit und/oder zumindest eine Schnittstelle aufweisen. Mit Hilfe der Schnittstelle kann eine Verbindung zum Steuern des Antriebs ausgebildet werden. Über die Schnittstelle kann die Steuerung des Weiteren eine Lastgröße des Antriebs ermitteln. Beispielsweise kann die Steuerung eine Stromstärke, eine Spannung und/oder deren Verläufe ermitteln und daraus die Lastgröße berechnen.

Erfindungsgemäß ist die Steuerung derart ausgebildet, die Textilmaschine nach einem Verfahren gemäß zumindest einem der in der vorangegangenen und/oder nachfolgenden Beschreibung genannten Merkmale zu betreiben.

Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer Arbeitsstelle,

Figur 2a - c schematischer Querschnitt eines Antriebs mit Stator und Rotor,

Figur 3 eine schematische Vorderansicht einer Textilmaschine mit zwei Arbeitsstellen, und

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Referenzprofils am Beispiels einer Auflöseeinheit.

Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Arbeitsstelle 1 einer Textilmaschine 18. Die Textilmaschine 18 kann eine Vielzahl an Arbeitsstellen 1 umfassen, um eine Produktivität der Textilmaschine entsprechend der Anzahl der Arbeitsstellen 1 zu erhöhen. Die Arbeitsstelle 1 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als eine Spinnstelle ausgebildet. Die Spinnstelle kann ein Fasermaterial erhalten und ein Garn 2 herstellen. Die in Figur 1 gezeigte Arbeitsstelle 1 stellt aus einem Faserband 3 das Garn 2 her. Das Garn 2 durchläuft in einer Lieferrichtung LR die Arbeitsstelle 1 und kann auf eine Spule 9 aufgewickelt werden.

Die Arbeitsstelle 1 des vorliegenden Ausführungsbeispiels weist als Behandlungsmittel eine Auflöseeinheit 4 auf, die aus dem Faserband 3 ein Fasermaterial in Form von einzelnen Fasern 16 auslöst. Die einzelnen Fasern 16 werden zu einem Spinnrotor 5 geführt, der aus den einzelnen Fasern 16 das Garn 2 herstellt. Der Spinnrotor 5 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel in einer Spinnbox 17 angeordnet. Das durch den Spinnrotor 5 gebildete Garn 2 wird mit Hilfe eines Abzugswalzenpaares 7 vom Spinnrotor 5 aus der Spinnbox 17 abgezogen, wobei das Garn 2 noch eine erste Changiereinrichtung 6 passieren kann, die das Garn 2 changiert. In Lieferrichtung LR dem Abzugswalzenpaar 7 nachgeordnet, weist die Arbeitsstelle 1 eine Umlenkeinheit 8 auf, die das Garn 2 zur Spule 9 umlenkt, auf der es aufgewickelt wird. Die Spule 9 kann von einer Spulwalze 10 angetrieben werden, die an der Spule 9 anliegt und über Reibung zwischen der Spule 9 und der Spulwalze 10 die Spule 9 antreibt.

Zwischen dem Abzugswalzenpaar 7 und der Umlenkeinheit 8 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Fadenwächter 19 angeordnet, mit dessen Hilfe eine Anwesenheit des Garns 2 überwacht werden kann.

Der Umlenkeinheit 8 ist in Lieferrichtung LR eine zweite Changiereinrichtung 20 nachgeordnet, mittels der das Garn 2 hin und her changiert werden kann, so dass das Garn 2 in einem Bereich auf der Spule 9 aufgewickelt werden kann. Die erste und die zweite Changiereinrichtung 6, 20 können das Garn 2 seitlich zur Lieferrichtung LR changieren.

Die Auflöseeinheit 4, der Spinnrotor 5, die erste Changiereinrichtung 6, das Abzugswalzenpaar 7, die Umlenkeinheit 8, die Spule 9, die Spulwalze 10, der Fadenwächter 19 und/oder die zweite Changiereinrichtung 20 sind gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel Behandlungsmittel, mit denen das Fasermaterial in der Arbeitsstelle 1 verarbeitet und/oder behandelt wird. Dabei verändert beispielsweise die Auflöseeinheit 4 eine Form des Fasermaterials. Die Auflöseeinheit 4 löst aus einem Faserband 3 einzelne Fasern 16 aus. Der Spinnrotor 5 kann die einzelnen Fasern 16 zu einem Garn 2 verarbeiten. Die Changiereinrichtungen 6, 20 bewegen das Garn 2 zwischen zwei Endpositionen hin und her. Das Abzugswalzenpaar 7 transportiert dagegen das Garn 2 in Lieferrichtung LR.

Des Weiteren weist die Arbeitsstelle 1 zumindest einen Antrieb 11 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Arbeitsstelle 1 mehrere Antriebe 11a – 11f auf, wobei den Behandlungsmitteln, die gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Auflöseeinheit 4, der Spinnrotor 5, die erste Changiereinrichtung 6, das Abzugswalzenpaar 7, die Spulwalze 10 und die zweite Changiereinrichtung 20 sind, jeweils ein Antrieb 11a – 11f (der Antrieb 11f der zweiten Changiereinrichtung 20 ist in Figur 3 gezeigt) zugeordnet ist. Die erste Changiereinrichtung 6 und/oder die zweite Changiereinrichtung 20 muss nicht zwingend vorhanden sein. Die Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 10, 20 können somit einzeln und unabhängig voneinander mit Hilfe der zugeord-

neten Antriebe 11a – 11f angetrieben werden. Zusätzlich oder alternativ kann auch ein Antrieb 11 zwei Behandlungsmittel antreiben.

Außerdem kann die Arbeitsstelle 1 vorteilhafterweise eine Steuerung 12 aufweisen, die mittels einer hier nicht gezeigten Verbindung mit dem zumindest einen Antrieb 11a – 11f verbunden sein kann, um diesen zu steuern und um dadurch den Herstellungsprozess des Garns 2 ausführen zu können.

Erfindungsgemäß kann anhand einer Messung einer Lastgröße zumindest eines Antriebs 11a – 11f die Eigenschaften des durch ein Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20 behandelten Fasermaterials ermittelt werden. Zusätzlich oder alternativ können auch die Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden, das momentan mit einem Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20 behandelt wird. Bei der Lastgröße kann es sich beispielsweise um einen Lastwinkel α und/oder ein Drehmoment des Antriebs 11a – 11f handeln.

Die Lastgröße kann von der auf den Antrieb 11a – 11f lastenden Last abhängen. Die auf den Antrieb 11a – 11f lastenden Last kann wiederum davon abhängen, wie träge das Fasermaterial auf den Antrieb 11a – 11f bzw. auf das vom Antrieb 11a – 11f angetriebene Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20 wirkt. Weist das Fasermaterial beispielsweise eine große Dicke auf, wird der Antrieb 11a – 11f höher belastet, als wenn das Fasermaterial eine geringere Dicke aufweisen würde. Gleiches gilt, wenn das Fasermaterial ein höheres Gewicht bzw. ein höheres Gewicht pro Länge aufweist. Dann wird der Antrieb 11a – 11f, der das zur Behandlung des Fasermaterials verwendete Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20 antreibt, höher belastet. Anhand der Lastgröße und/oder daraus abgeleiteten Größen, wie beispielsweise ein Lastgrößenprofil, können die Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden.

In den folgenden Figuren 2a – 2c wird der Lastwinkel α als Beispiel für eine Lastgröße erklärt. Der Lastwinkel α ist als Winkel zwischen einem Statorfeld und einem Rotorfeld N – S eines Elektromotors definiert. Die Antriebe 11a – 11f können somit elektrische Antriebe, insbesondere Elektromotoren, sein.

Figuren 2a – c zeigen schematische Querschnitte eines elektrischen Antriebs 11 mit einem Stator 13 und einem Rotor 14. Gemäß den Figuren 2a – 2c ist der Rotor 14 um eine Drehachse 15 drehbar. Der Stator 13 bildet zumindest im Betrieb des Antriebs 11 das Statorfeld N – S aus, das exemplarisch im Stator 13 ausgebildet ist. Der Rotor 14 bildet ferner zumindest im Betrieb des Antriebs 11 das Rotorfeld N‘ – S‘ aus, das hier beispielhaft zwischen dem Nordpol N‘ des Rotorfelds N‘ – S‘ und dem Südpol S‘ des Rotorfelds N‘ – S‘ ausgebildet ist. Die beiden Felder N‘ – S‘, N – S beeinflussen sich gegenseitig, so dass der Antrieb 11 ein Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20 antreiben kann.

Der Nordpol N sowie der Südpol S des Statorfelds N – S können sich beim Betrieb des Antriebs 11 in Drehrichtung DR1 drehen. Der Nordpol N und der Südpol S sind gemäß dieses Ausführungsbeispiels stets um 180° zueinander versetzt angeordnet, so dass sie sich auch stets gleichartig in Drehrichtung DR1 bewegen. Infolgedessen ist an den beiden dem Nordpol N und dem Südpol S zugeordneten Pfeilen das gleiche Bezugszeichen DR1 zugeordnet.

Aufgrund einer magnetischen Kraft F zwischen dem Statorfeld N – S und dem Rotorfeld N‘ – S‘, kann mittels einer erzeugten Drehung des Statorfelds N – S in der Drehrichtung DR1 auch der Rotor 14 in Drehung versetzt werden. Die magnetische Kraft F ist dabei zwischen dem Südpol S und dem Nordpol N‘ sowie dem Nordpol N und dem Südpol S‘ ausgebildet. Der Rotor 14 dreht sich dann in der Drehrichtung DR2.

Dreht sich beispielsweise der in Figur 2a im oberen Abschnitt des Stators 13 angeordnete Südpol S des Statorfeldes N – S in Drehrichtung DR1, zieht er

den Nordpol N‘ des Rotorfeldes N‘ – S‘ aufgrund der magnetischen Kraft F mit, so dass sich der Rotor 14 in Drehrichtung DR2 mitdreht. Gleiches gilt für den im unteren Abschnitt des Stators 13 angeordneten Nordpol N des Statorfeldes N – S. Der Nordpol N zieht den Südpol S‘ des Rotorfeldes N‘ – S‘ aufgrund der magnetischen Kraft F mit, so dass sich der Rotor 14 wieder in Drehrichtung DR2 mitdreht. Die Drehrichtung DR1 und die Drehrichtung DR2 sind in einem Normalbetrieb des Antriebs 11 stets gleich orientiert.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Figur 2a ist der Lastwinkel α zwischen dem Statorfeld N – S und dem Rotorfeld N‘ – S‘ 0°, da der Südpol S und der Nordpol N‘ sowie der Nordpol N und der Südpol S‘ zueinander nicht winkelversetzt sind. Dies ist im Betrieb des Antriebs 11 der Fall, wenn der Antrieb 11 unbelastet ist. Ohne Belastung kann der Rotor 14 stets dem drehenden Statorfeld N – S folgen.

In Figur 2b ist ein Beispiel gezeigt, bei dem der Antrieb 11 belastet ist. Auf den Antrieb 11 wirkt somit eine Last. Der Nordpol N und der Südpol S des Statorfeldes N – S sind gegenüber Figur 2a weiterrotiert. Das Statorfeld N – S eilt dem Rotorfeld N‘ – S‘ voraus. Da auf den Rotor 14 eine Last wirkt, hemmt diese die Rotation des Rotors 14. Die Last bremst den Rotor 14. Das Statorfeld N – S eilt dem Rotorfeld N‘ – S‘ vor, so dass der Lastwinkel α nun im Bereich von ungefähr 45° liegt.

Der Lastwinkel α von ungefähr 45° bewirkt allerdings auch, dass die magnetische Kraft F und der Rotor 14 winklig zueinander sind, so dass aufgrund des Hebelgesetzes ein Drehmoment durch die magnetische Kraft F auf den Rotor 14 wirkt. Der Antrieb 11 kann die an ihm anliegende Last bewegen.

Figur 2c zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem der Lastwinkel α ungefähr 90° beträgt. Das Statorfeld N – S eilt dem Rotorfeld N‘ – S‘ gegenüber der Figur 2b noch weiter vor. Die Last, die auf den Antrieb 11 wirkt, ist hier größer als die Last in Figur 2b. Bei einem derartigen Lastwinkel α kann ein ma-

ximales Drehmoment auf den Rotor 14 übertragen werden. Allerdings besteht bei dem Lastwinkel α von 90° die Gefahr, dass der Antrieb 11 kippt, wenn der Lastwinkel α größer als 90° wird. Dadurch kann der Antrieb 11 stehen bleiben, so dass die Arbeitsstelle 1 dadurch außer Betrieb gesetzt werden kann.

Mit Hilfe der Messung des Lastwinkels α können die Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden. Wie oben erläutert, hängt der Lastwinkel α auch von der Last ab, mit der der Antrieb 11 beaufschlagt ist. Mittels der Messung des Lastwinkels α kann somit auf die Last geschlossen werden, die an dem Antrieb 11 und/oder am Behandlungsmittel 4, 5, 6, 7, 10, 20 anliegt. Anhand der Last und/oder einem zeitlichen Verlauf der Last können die Eigenschaften des Fasermaterials ermittelt werden.

Beispielsweise kann das Fasermaterial in Gestalt des Garns 2 in Lieferrichtung LR nach dem Spinnrotor 5 der Figur 1 eine Dünnstelle aufweisen, die sich über einen Abschnitt entlang des Garns 2 erstreckt. Aus der Dünnstelle folgt ferner, dass im Bereich der Dünnstelle das Garn 2 ein geringeres Gewicht aufweist. Da das Abzugswalzenpaar 7 das Garn 2 aus dem Spinnrotor 5 abzieht, wird auch die Dünnstelle zwischen dem Abzugswalzenpaar 7 hindurchlaufen. Infolge der Dünnstelle und des damit verringerten Gewichts des Garns 2 wird der Antrieb 11d des Abzugswalzenpaares 7 für den Zeitraum, in dem die Dünnstelle zwischen dem Abzugswalzenpaar 7 angeordnet ist, weniger belastet. Durch die verringerte Belastung wird sich die Lastgröße, gemäß dem Beispiel, dass der Antrieb 11d ein elektrischer Antrieb ist, der Lastwinkel α, verändern. Der Lastwinkel α wird gemäß der Belastung des Antriebs 11d ebenfalls absinken. Aus der Messung der Lastgröße in Gestalt des Lastwinkels α können die Eigenschaften, hier die Dicke, des Fasermaterials, hier das Garn 2, erkannt werden.

Vorteilhaft ist es auch, wenn aus der Messung der Lastgröße ein Lastgrößenprofil erstellt wird. Gemäß dem gerade genannten Beispiel, dass eine

Dünnstelle im Garn 2 angeordnet ist, kann mit Hilfe des Lastgrößenprofils beispielsweise die Länge der Dünnstelle entlang des Garns 2 ermittelt werden. Das Lastgrößenprofil wird solange ein geringeres Niveau aufweisen, solange die Dünnstelle zwischen dem Abzugswalzenpaar 7 angeordnet ist. Mittels einer Liefergeschwindigkeit des Garns 2 und der Zeit an dem das Lastgrößenprofil ein geringeres Niveau aufweist, kann die Länge der Dünnstelle entlang des Garns 2 ermittelt werden.

Vorteilhaft ist es, wenn aus der Messung der Lastgröße ein Referenzprofil der Lastgröße zumindest eines Antriebs 11a – 11f erstellt wird. Das Referenzprofil kann anschließend mit einem Lastgrößenprofil verglichen werden, dass während dem Betrieb der Arbeitsstelle 1 aufgenommen wird. Das Lastgrößenprofil kann über ein Zeitintervall stetig aufgenommen werden. Das Lastgrößenprofil kann Änderungen der Lastgröße und/oder die Größen der Lastgrößen umfassen. Das Lastgrößenprofil kann dabei auch statistisch ausgewertet werden.

Figur 4 zeigt schematisch ein Beispiel eines Lastgrößenprofils 23. Das Lastgrößenprofil 23 umfasst vorliegend den Verlauf der Stromstärke I eines Antriebs, hier beispielsweise des Antriebs 11a (s. Fig. 1) der Auflöseeinheit 4, über die Zeit t während eines Anspinnvorgangs. Dabei ist erkennbar, dass zu einem ersten Zeitpunkt t_1, der den Beginn des Anspinnens an einer Arbeitsstelle 1 markiert, die Stromaufnahme des Antriebs 11a zunächst von 0 auf einen ersten Wert I_0 steigt. In diesem Zeitraum dreht sich der Antrieb der Auflöseeinheit zwar, ist jedoch noch nicht durch ein Faserband 3 belastet. Entsprechend bezeichnet der Wert I_0 die Stromaufnahme des leer, d.h. ohne Fasermaterial, umlaufenden Antriebs 11a. Zum Zeitpunkt t_2 wird nun die Fasereinspeisung gestartet. Da nun der Antrieb 11a durch das Auskämmen des zugespeisten Faserbands 3 belastet wird, steigt die Stromaufnahme des Antriebs 11a entsprechend von dem Wert I_0 bis auf den Wert I_s des belasteten Antriebs 11a, welcher während des weiteren Spinnprozesses mehr oder weniger konstant bleibt.

Fehlt nun der charakteristische Stromanstieg vom Wert I_0 auf den Wert I_s, so wird daraus auf das Fehlen des Faserbands 3 geschlossen und die weitere Fasereinspeisung zum Zeitpunkt t_3 gestoppt bzw. das Anspinnen abgebrochen. Ein Sensor zur Erfassung der Bandvorlage an der Arbeitsstelle 1 ist somit nicht erforderlich. Dabei kann die Stromaufnahme des Antriebs 11a direkt gemessen werden. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Stromaufnahme nur indirekt durch Erfassung einer mit der Stromaufnahme in Zusammenhang stehenden Größe wie dem oben beschriebenen Lastwinkel α gemessen bzw. erfasst wird.

Um das Fehlen oder das Vorhandensein des Faserbandes 3 zu erkennen, kann natürlich das oben gezeigte Lastgrößenprofil 23 als Referenzprofil hinterlegt werden und ein ständiger Abgleich mit der aktuell gemessenen Lastgröße erfolgen. Somit können Abweichungen des aktuellen Lastgrößenprofils 23 von dem Referenzprofil erkannt werden.

Aufgrund des charakteristischen Anstiegs der Stromaufnahme bzw. der Lastgröße ist es jedoch ausreichend, den aktuell gemessenen Wert der Lastgröße, hier die Stromaufnahme I_s des belasteten Antriebs 11a, zu erfassen und vorzugsweise mit einem Referenzwert 21 zu vergleichen. Da die Stromaufnahme I_s bei verschiedenen Arbeitsstellen 1 sowie unter verschiedenen Umständen wie verschiedenen Materialien, unterschiedlichen Verschleißzuständen, der Lagerreibung oder verschiedenen Garnituren, jedoch starken Schwankungen unterworden sein kann, wird vorliegend der Wert I_0 der Stromaufnahme des leer laufenden Antriebs derselben Arbeitsstelle 1 als Referenzwert 21 herangezogen. Liegt nach dem Start der Fasereinspeisung bzw. im laufenden Spinnbetrieb der aktuell gemessene Wert der Lastgröße 22 über dem zuvor ermittelten Referenzwert 21, so wird davon ausgegangen, dass das Faserband 3 vorhanden ist und das Anspinnen bzw. der reguläre Spinnprozess wird fortgesetzt. Wird hingegen festgestellt, dass der Wert der Lastgröße 22 gleich dem zuvor ermittelten Referenzwert 21 ist, so wird dar-

aus auf das Fehlen des Faserbandes 3 geschlossen und das Anspinnen abgebrochen bzw. im Falle einer laufenden Arbeitsstelle 1 die betreffende Arbeitsstelle 1 stillgesetzt.

Nach einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens wird dabei die Faserbanderkennung nicht wie oben beschrieben erst nach dem Beginn des Anspinnvorgangs durchgeführt, sondern erfolgt bereits während des Vorspeisens. An Spinnmaschinen ist es üblich, der Auflöseeinheit bereits vor dem Einleiten des Anspinnvorgangs kurzzeitig Faserband zuzuführen und zunächst ohne Anspinnen aufzulösen. Anschließend wird die Faserzuführung gestoppt und das Faserband durch die Speisewalze wieder ein Stück weit von der Auflösewalze zurückgezogen. Die aufgelösten Fasern werden vor dem Anspinnen aus der Spinnkammer abgeführt. Dies dient dazu, für den Anspinnvorgang das Faserbandende in reproduzierbarer Qualität zur Verfügung zu stellen. Wird das Fehlen des Faserbandes bereits während des Vorspeisens festgestellt, so können unnütze Anspinnversuche in besonders effizienter Weise vermieden werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführung des Verfahrens wird der Anspinnvorgang nicht unmittelbar abgebrochen, wenn während des Vorspeisens das Fehlen des Faserbandes 3 festgestellt wird. Vielmehr wird zumindest ein Teil der das eigentliche Anspinnen, also das Zurückführen des Fadenendes in den Spinnrotor 5 bzw. in eine Fasersammelrille des Spinnrotors 5, vorbereitenden Arbeiten noch durchgeführt. Diese umfassen insbesondere das Ablängen und Vorbereiten eines spulenseitigen Fadenendes zum Anspinnen. Auf diese Weise kann an der Arbeitsstelle 1 die Produktion schneller wieder aufgenommen werden, sobald wieder ein Faserband 3 vorliegt, da dann zum Anspinnen nur noch das Fadenende abgeworfen werden muss.

Figur 3 zeigt eine Textilmaschine 18 mit zumindest zwei Arbeitsstellen 1, 1‘ in einer Vorderansicht. Die beiden Arbeitsstellen 1, 1‘ weisen untereinander sowie zur Figur 1 die gleichen Merkmale auf, so dass diese der Einfachheit

halber nicht nochmals erklärt werden. Bei der Arbeitsstelle 1‘ sind die Elemente mit gestrichenen Bezugszeichen versehen. Die beiden Arbeitsstellen 1, 1‘ weisen ferner die schematisch dargestellten zweiten Changiereinrichtung 20, 20‘ auf, die von den jeweiligen Antrieben 11f, 11f‘ angetrieben werden können. Mit Hilfe der zweiten Changiereinrichtung 20, 20‘ können die jeweiligen Garne 2, 2‘ auf der Spule hin und her bewegt werden.

Vorteilhafterweise kann die Lastgröße eines Antriebs 11a – 11f der ersten Arbeitsstelle 1 mit der Lastgröße des entsprechenden Antriebs 11a‘ – 11f‘ der zweiten Arbeitsstelle 1‘ verglichen werden. Beispielsweise kann die Lastgröße des Antriebs 11d des Abzugswalzenpaares 7 mit der Lastgröße des Antriebs 11d‘ des Abzugswalzenpaares 7‘ verglichen werden. Dadurch kann ein Unterschied in den Dicken der beiden Garne 2, 2‘ erkannt werden.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn diese in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.

Bezugszeichenliste

1	Arbeitsstelle
2	Garn
3	Faserband
4	Auflöseeinheit
5	Spinnrotor
6	erste Changiereinrichtung
7	Abzugswalzenpaar
8	Umlenkeinheit
9	Spule
10	Spulwalze
11	Antrieb
12	Steuerung
13	Stator
14	Rotor
15	Drehachse
16	Fasern
17	Spinnbox
18	Textilmaschine
19	Fadenwächter
20	zweite Changiereinrichtung
21	Referenzwert
22	aktuell gemessener Wert der Lastgröße
23	Lastgrößenprofil
LR	Lieferrichtung
α	Lastwinkel
N	Nordpol
S	Südpol
N‘	Nordpol
S‘	Südpol

N – S	Statorfeld
N‘ – S‘	Rotorfeld
F	magnetische Kraft
DR1	Drehrichtung des Statorfelds
DR2	Drehrichtung des Rotorfelds
I	Stromstärke
I_0	Stromaufnahme leer laufender Antrieb
I_s	Stromaufnahme belasteter Antrieb
t	Zeit
t_1	Zeitpunkt Beginn Anspinnen
t_2	Zeitpunkt Beginn Fasereinspeisung
t_3	Zeitpunkt Stopp Fasereinspeisung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln des Vorhandenseins und/oder von Eigenschaften eines Fasermaterials an einer Arbeitsstelle (1) einer Textilmaschine (18), insbesondere einer Offenend- oder Luftspinnmaschine,
wobei die Textilmaschine (18) eine Vielzahl an Arbeitsstellen (1) umfasst,
und wobei jeweils eine Arbeitsstelle (1) zumindest einen Antrieb (11) aufweist, mit dessen Hilfe zumindest ein dem Antrieb (11) zugeordnetes Behandlungsmittel (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) der jeweiligen Arbeitsstelle (1) zum Behandeln des Fasermaterials (2, 3) betrieben wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass anhand einer Messung einer Lastgröße, nämlich eines Lastwinkels (α), des zumindest einen Antriebs wenigstens eine Eigenschaft und/oder das Vorhandensein des mit Hilfe des dem Antrieb zugeordneten Behandlungsmittels (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) behandelten Fasermaterials (2, 3, 16) ermittelt wird.

2. Verfahren nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass anhand der Messung der Lastgröße die Eigenschaft des Fasermaterials (2, 3, 16) in Form einer Spannung, einer Dicke, einer Dichte, einer Zugfestigkeit, eines E-Moduls und/oder einer Art des Fasermaterials (2, 3, 16) ermittelt wird.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastgröße zumindest am Antrieb (11) gemessen wird, der dem Behandlungsmittel (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) in Form einer Auflöseeinheit (4), eines Spinnrotors (5), einer Changiereinrich-

tung (6, 20), eines Abzugswalzenpaars (7) und/oder einer Spulwalze (10) zugeordnet ist.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Ermitteln des Vorhandenseins und/oder der wenigstens einen Eigenschaft des Fasermaterials (2, 3, 16) der/die Antriebe (11) des/der zugeordnete(n) Behandlungsmittel (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) gestoppt werden und/oder Parameter zum Steuern der Antriebe (11) und/oder der Behandlungsmittel (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) angepasst werden.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Messung der Lastgröße ein Lastgrößenprofil (23) erstellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Messung der Lastgröße wenigstens ein Referenzwert (21), vorzugsweise ein Referenzprofil, erstellt wird, wobei vorzugsweise der Referenzwert (21) mit der aktuell gemessenen Lastgröße (22), insbesondere das Referenzprofil mit dem aktuellen Lastgrößenprofil (23), verglichen wird.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Referenzwert (21) für wenigstens einen Betriebszustand des Behandlungsmittels (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) erstellt wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastgröße und/oder das Lastgrößenprofil (23) eines Antriebs (11) einer ersten Arbeitsstelle (1) mit der Lastgröße und/oder dem Lastgrößenprofil (23) des entsprechenden Antriebs (11‘) einer zweiten Arbeitsstelle (1‘) verglichen wird.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastgröße und/oder das Lastgrößenprofil (23) zumindest eines ersten Antriebs (11) einer Arbeitsstelle (1) mit einer Lastgröße und/oder einem Lastgrößenprofil (23) eines zweiten Antriebs (11) derselben Arbeitsstelle (1) verglichen wird.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastgröße und/oder das Lastgrößenprofil (23) eines Antriebs (11) statistisch ausgewertet wird.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein, insbesondere zeitlicher, Mittelwert und/oder eine, insbesondere periodische, Schwankung der Lastgröße und/oder des Lastgrößenprofils (23) ermittelt wird.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Unter- und/oder ein Überschreiten eines Grenzwerts der Lastgröße erkannt wird.

13. Textilmaschine (18), insbesondere Offenend- oder Luftspinnmaschine, mit einer Vielzahl an Arbeitsstellen (1), die jeweils zumindest einen Antrieb (11) aufweisen, mit dessen Hilfe zumindest ein dem Antrieb (11) zugeordnetes Behandlungsmittel (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 20) der jeweiligen Arbeitsstelle (1) zum Behandeln eines Fasermaterials (2, 3, 16) betreibbar ist, und mit zumindest einer Steuerung (12), mit deren Hilfe der jeweilige Antrieb (11) steuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (12) ausgebildet ist, die Textilmaschine (18) nach einem Verfahren gemäß zumindest einem der vorangegangenen Ansprüche zu betreiben.

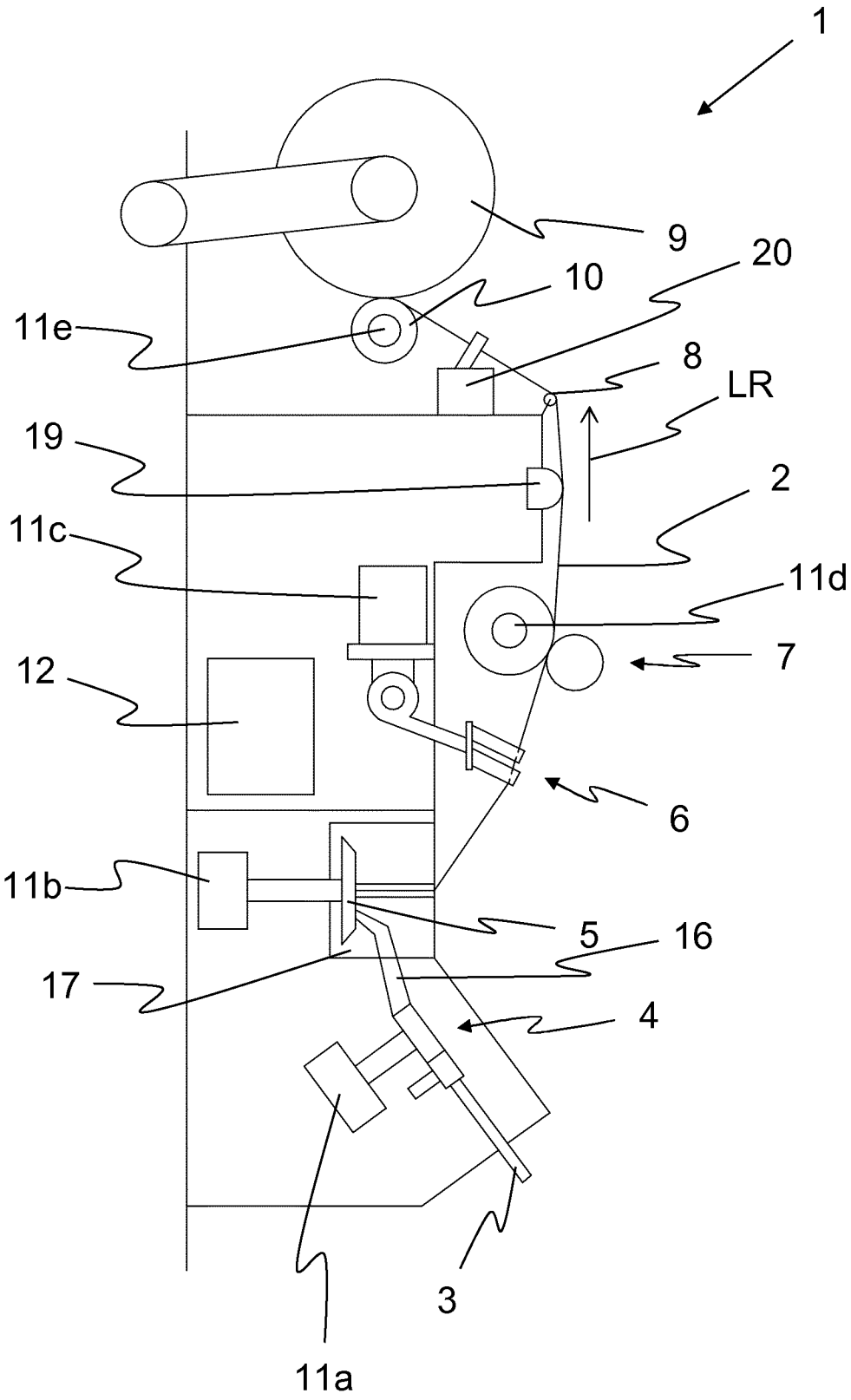

Fig. 1

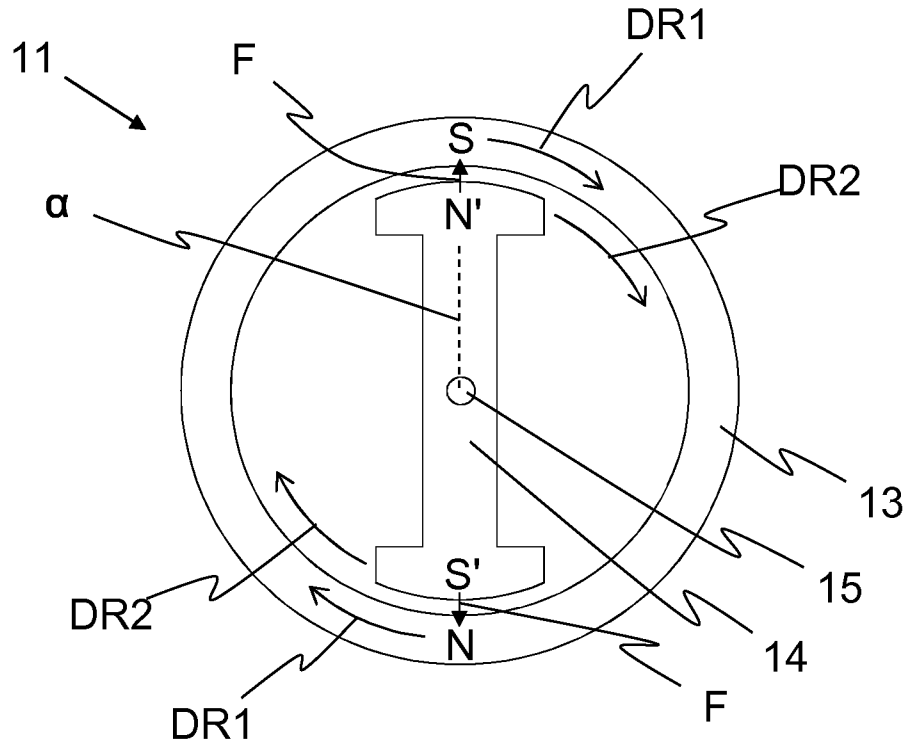
11
F
DR1
S
DR2
α
N'
13
15
S'
DR2
N
14
DR1
F

Fig. 2a

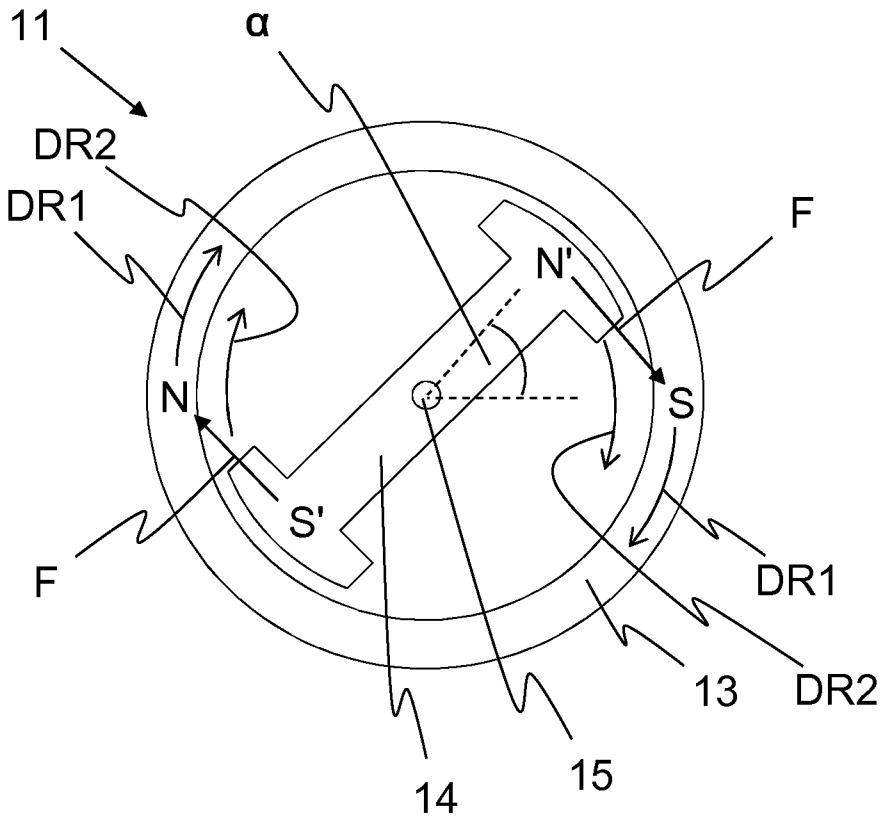
11
α
DR2
DR1
F
N'
N
S
S'
F
DR1
13
DR2
14
15

Fig. 2b

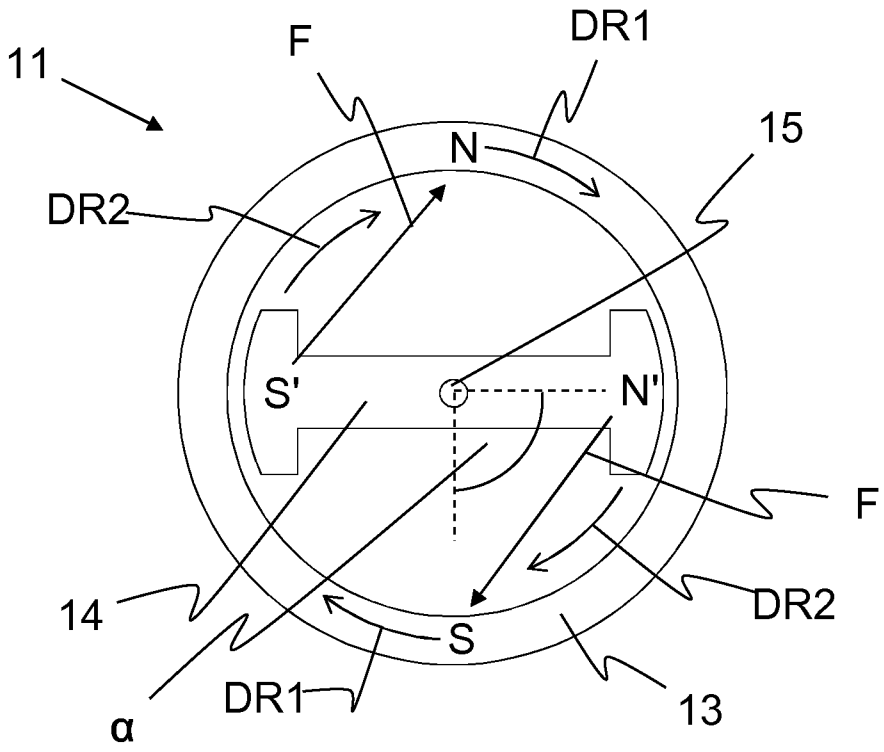

Fig. 2c

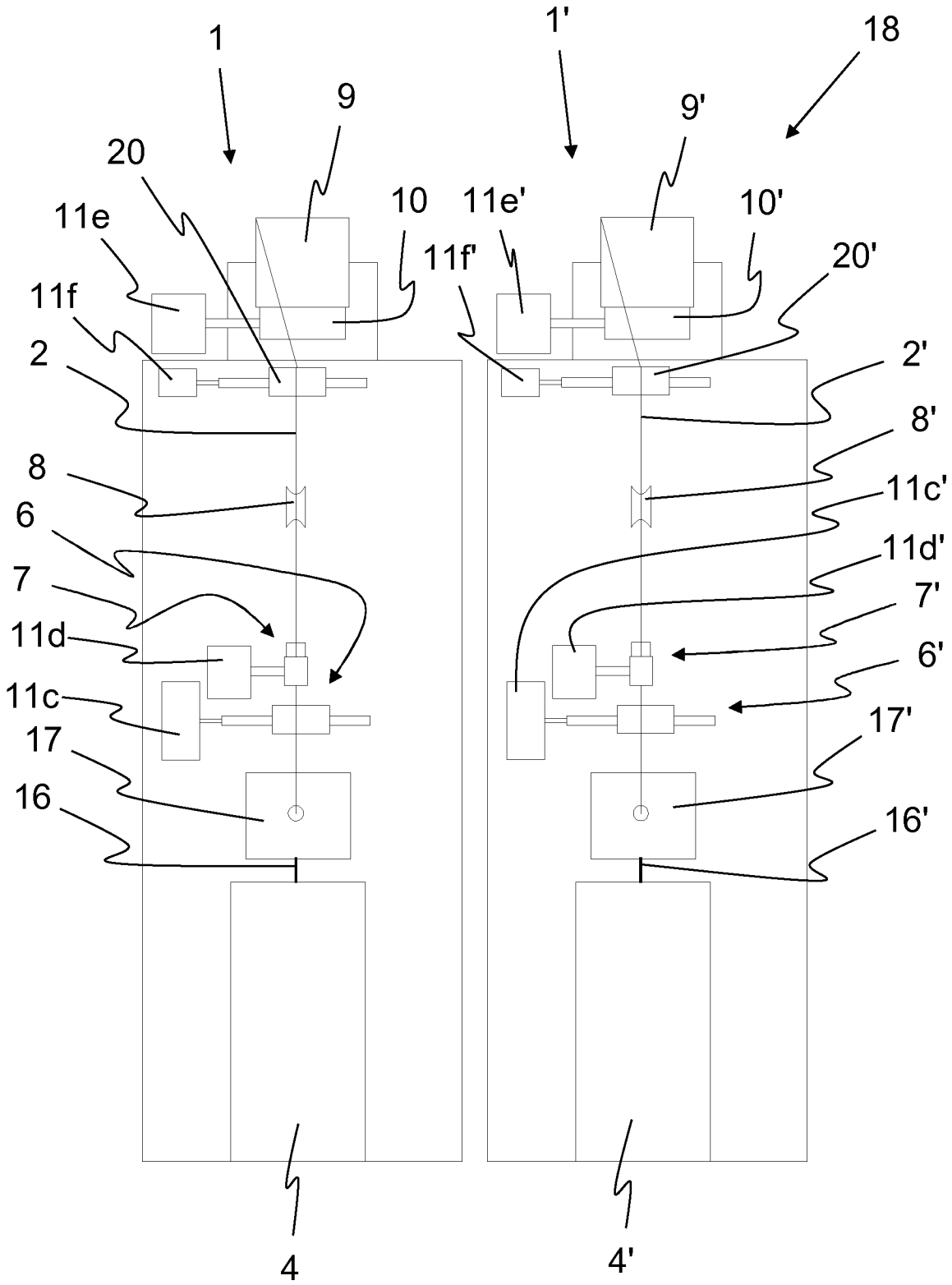
1
1'
18
9
9'
20
10
11e'
10'
11e
11f'
20'
11f
2
2'
8'
8
11c'
6
11d'
7
7'
11d
6'
11c
17'
17
16
16'
4
4'

Fig. 3

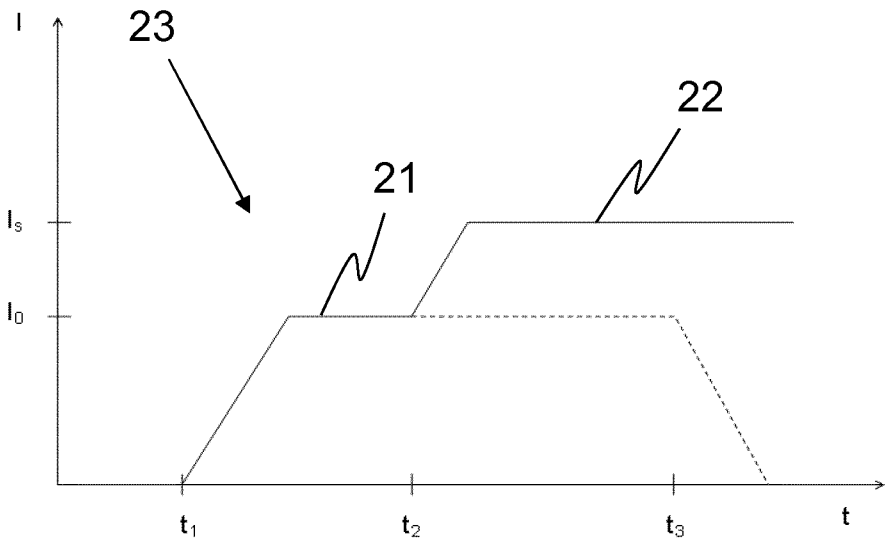

Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/063812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D01H 1/20(2006.01)i; ***D01H 4/14***(2006.01)i; ***D01H 4/42***(2006.01)i; ***D01H 13/16***(2006.01)i; ***D01H 13/32***(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)

D01H

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 4118829 A1 (ZINSER TEXTILMASCHINEN GMBH [DE]) 10 December 1992 (1992-12-10)	1,3,4,6-8,10-13
A	column 1, line 58 - column 2, line 10 column 3, line 27 - line 47 claim 10	2,5,9
X	DE 102005029937 A1 (SAURER GMBH & CO KG [DE]) 11 January 2007 (2007-01-11)	1-8,10-13
A	paragraph [0026] - paragraph [0036] paragraph [0051] - paragraph [0059] paragraph [0065] paragraph [0073] - paragraph [0096] paragraph [0099] - paragraph [0109]	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 August 2019	**09 September 2019**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands**	**Hausding, Jan**
Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/063812

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 4118829 A1	10 December 1992	NONE	
DE 102005029937 A1	11 January 2007	CN 101203753 A	18 June 2008
		DE 102005029937 A1	11 January 2007
		WO 2007000203 A1	04 January 2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/063812

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D01H1/20 D01H4/14 D01H4/42 D01H13/16 D01H13/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D01H

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 41 18 829 A1 (ZINSER TEXTILMASCHINEN GMBH [DE]) 10. Dezember 1992 (1992-12-10)	1,3,4, 6-8, 10-13
A	Spalte 1, Zeile 58 - Spalte 2, Zeile 10 Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 47 Anspruch 10	2,5,9

X	DE 10 2005 029937 A1 (SAURER GMBH & CO KG [DE]) 11. Januar 2007 (2007-01-11)	1-8, 10-13
A	Absatz [0026] - Absatz [0036] Absatz [0051] - Absatz [0059] Absatz [0065] Absatz [0073] - Absatz [0096] Absatz [0099] - Absatz [0109]	9

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
29. August 2019	09/09/2019

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/063812

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4118829 A1	10-12-1992	KEINE	
DE 102005029937 A1	11-01-2007	CN 101203753 A	18-06-2008
		DE 102005029937 A1	11-01-2007
		WO 2007000203 A1	04-01-2007