



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.04.2017 Patentblatt 2017/15

(51) Int Cl.:
D01H 1/20 (2006.01) D01H 13/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16190847.0**

(22) Anmeldetag: **27.09.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Neumann, Richard**
32805 Horn-Bad Meinberg (DE)
• **de la Haye, Ralf**
33604 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Wickord, Wiro**
Tarvenkorn & Wickord Patentanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Technologiepark 11
33100 Paderborn (DE)

(30) Priorität: **05.10.2015 EP 15188417**

(71) Anmelder: **Hanning Elektro-Werke GmbH & Co. KG**
33813 Oerlinghausen (DE)

(54) **ANTRIEBSANORDNUNG FÜR EINE TEXTILMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft Antriebsanordnung für eine Textilmaschine umfassend einen Bereitstellungsvorrat (1) für ein Textil (3), einen Entnahmevorrat (2) für das Textil, eine Mehrzahl von in einem Wirkverbund zusammengefassten Antrieben (4, 5, 6), welche zwischen dem Bereitstellungsvorrat und dem Entnahmevorrat angeordnet sind, und mit einer Steuerung, welche ausgebildet ist zum Ansteuern der Antriebe, wobei die Steuerung mit den Antrieben derart zusammenwirkt, dass die Antriebe des Wirkverbunds gemeinsam auf das Textil einwirken, wobei Erfassungsmittel vorgesehen sind zum Bestimmen eines Motordrehmomentsignals und/oder eines Motorstromsignals für wenigstens einen der Antriebe und dass das Motordrehmomentsignal und/oder das Motorstromsignal einer Auswerteeinheit zuführbar ist, wobei die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass auf Basis des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals ein Systemzustand der Antriebsanordnung durch Vergleich des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals mit mindestens einem in einem Referenzdatenspeicher abgelegten Referenzsignalzustand der Antriebsanordnung identifiziert wird und/oder dass der Systemzustand der Antriebsanordnung mit Mitteln des maschinellen Lernens aus den Motordrehmomentsignal und/oder dem Motorstromsignal bestimmt wird.

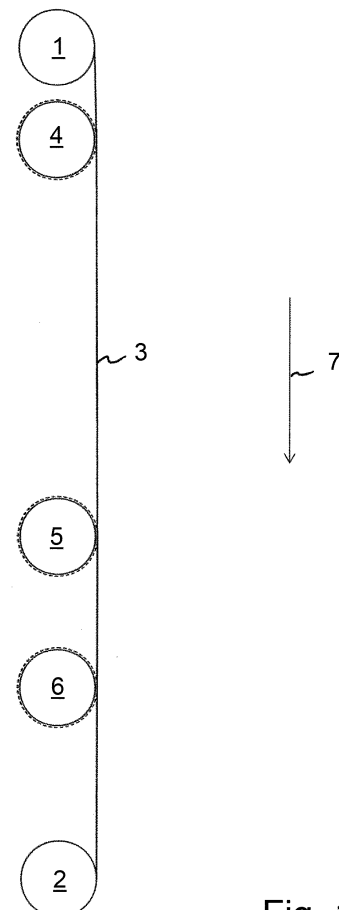


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Antriebsanordnung für eine Textilmaschine umfassend einen Bereitstellungsvorrat für ein Textil, einen Entnahmevorrat für das Textil, eine Mehrzahl von in einem Wirkverbund zusammengefassten Antrieben welche zwischen dem Bereitstellungsvorrat und dem Entnahmevorrat angeordnet sind, und mit einer Steuerung, welche ausgebildet ist zum Ansteuern der Antriebe, wobei die Steuerung mit den Antrieben derart zusammenwirkt, dass die Antriebe des Wirkverbunds gemeinsam auf das Textil einwirken.

[0002] Heute üblicherweise verwendete Textilmaschinen sehen eine Antriebsanordnung mit einer Vielzahl von Antrieben vor, welche in beispielsweise drei Antriebssträngen angeordnet sind und antriebsstrangübergreifend eine Mehrzahl von Textilien gleichzeitig bearbeiten. Typisch ist, dass je Antriebsstrang acht oder zehn oder zwölf Antriebe vorgesehen werden, wobei ein erstes Textil von jeweils ersten Antrieben der verschiedenen Antriebsstränge bearbeitet wird, ein zweites Textil von jeweils zweiten Antrieben der Antriebsstränge und so weiter. Insgesamt können so acht oder zehn oder zwölf Textilien gleichzeitig bearbeitet werden.

[0003] Jeweils bilden die auf ein Textil gemeinsam einwirkenden Antriebe antriebsstrangübergreifend einen Wirkverbund. Zum koordinierten Betreiben der Antriebe des Wirkverbunds und zur Sicherstellung eines reibungslosen Zusammenwirkens dieser Antriebe ist eine antriebsstrang- und wirkverbundübergreifend Steuerung vorgesehen. Zusätzlich werden über einen beispielsweise mechanischen oder optischen Sensor der Zustand des Textils überwacht und/oder die Verarbeitungs- beziehungsweise Betriebsparameter der Textilmaschine kontrolliert.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine hinsichtlich der Kosten optimierte Antriebsanordnung für eine Textilmaschine anzugeben.

[0005] Zur Lösung der Aufgabe ist die Erfindung in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gekennzeichnet, dass Erfassungsmittel vorgesehen sind zum Bestimmen eines Motordrehmomentsignals und/oder eines Motorstromsignals für wenigstens einen der Antriebe und dass das Motordrehmomentsignal und/oder das Motorstromsignal einer Auswerteeinheit zuführbar ist, wobei die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass auf Basis des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals ein Systemzustand der Antriebsanordnung durch Vergleich des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals mit mindestens einem in einem Referenzdatenspeicher abgelegten Referenzsignalzustand der Antriebsanordnung identifiziert wird und/oder dass der Systemzustand der Antriebsanordnung mit Mitteln des maschinellen Lernens aus den Motordrehmomentsignal und/oder dem Motorstromsignal bestimmt wird.

[0006] Der besondere Vorteil der Erfindung besteht darin, dass ein Systemzustand der Antriebsanordnung

ohne das Vorsehen eines Fadensensors überwacht werden kann. Es können insofern die Kosten für den Fadensensor eingespart werden und die Ausgestaltung der Antriebsanordnung vereinfacht sind.

[0007] Statt einen Fadenspannungssensor zu verwenden, wird aus dem Betriebssignalen (Motordrehmomentsignal, Motorstromsignal) wenigstens für einen der Antriebe und bevorzugt für alle Antriebe der Ist-Zustand der Antriebsanordnung ermittelt. Im Weiteren wird durch einen Vergleich des Motordrehmomentsignals beziehungsweise des Motorstromsignals mit einem Referenzsignalzustand ein momentaner Systemzustand (Ist-Zustand) der Antriebsanordnung erfasst. Für den Vergleich ist eine Auswerteeinheit vorgesehen, der zum einen das Motordrehmomentsignal beziehungsweise Motorstromsignal zugeführt wird und die zum anderen mit einem Referenzdatenspeicher zusammenwirkt beziehungsweise diesen aufweist. In dem Referenzdatenspeicher ist der mindestens eine Referenzsignalzustand der Antriebsanordnung hinterlegt. Die Auswerteeinheit umfasst insofern insbesondere geeignet ausgebildete Rechenmittel.

[0008] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Erfassungsmittel beziehungsweise die Auswerteeinheit beziehungsweise die Steuerung ausgebildet ist zum Nachbearbeiten des Motordrehmomentsignals beziehungsweise Motorstromsignals. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass auf dynamische, zeitveränderliche Komponenten der Signale abgestellt wird. Beispielsweise können aus dem Motordrehmomentsignal beziehungsweise dem Motorstromsignal die Amplituden extrahiert werden oder es wird eine Transformation des Signals aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich durchgeführt. Die Steuerung beziehungsweise die Erfassungsmittel oder die Auswerteeinheit sieht hierzu entsprechende Rechenmittel vor. Zur Transformation des Signals aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich werden insbesondere die Fourier-Transformation, die Wavelet-Transformation beziehungsweise die Hilbert-Huang-Transformation mit der Empirical Mode Decomposition als Hauptbestandteil verwendet. Im Rahmen der Fourier-Transformation kann insbesondere die Kurzzeit-Fourier-Transformation, die Gabor-Transformation, die schnelle Fourier-Transformation beziehungsweise die diskrete Fourier-Transformation in der Ausbildung als diskrete Kosinus-Transformation oder als diskrete Sinus-Transformation zur Anwendung kommen. Bei der Wavelet-Transformation werden insbesondere die diskrete Wavelet-Transformation, die schnelle Wavelet-Transformation, die Wavelet-Paket-Transformation beziehungsweise die stationäre Wavelet-Transformation verwendet. Ebenso können diskrete, statische Kenngrößen der Signale verwendet und auf eine Transformation der Signale in dem Frequenzbereich verzichtet werden. Als Kenngrößen kommen insbesondere Zufallsvariable wie der Erwartungswert, die absolute Abweichung, die Varianz, die Schiefe, der Exzess beziehungsweise die Kovarianz zur Anwendung. Ebenso können die Signale kor-

reliert, insbesondere Kreuz-Korreliert beziehungsweise Auto-Korreliert werden. Schließlich ist eine Kombination der transformierten Signale und der statischen Kenngrößen darstellbar. Die gemeinsame Intention ist insbesondere, im Rahmen der Mustererkennung das tatsächliche Messsignal mit dem Referenzsignalzustand zu vergleichen. Dies erfolgt insbesondere anhand spezifischer Merkmale, welche aus dem Signal erzeugt und in einem Merkmalswerkzeug zusammengefasst werden, auf Basis einer Aussage über die Ähnlichkeit der in Rede stehenden Signale.

[0009] Es kann weiter vorgesehen sein, dass in dem Referenzdatenspeicher eine Mehrzahl von Referenzsignalzuständen abgelegt ist. Beispielsweise sind in dem Referenzdatenspeicher ein erster Referenzsignalzustand, welcher einen Lagerdefekt des zugeordneten Antriebs charakterisiert, und ein zweiter Referenzsignalzustand, welcher eine beispielsweise auf einen Knoten im Textil zurückgehende lokale Verdickung des Textils charakterisiert, und ein dritter Referenzsignalzustand hinterlegt, welcher einen Riss in dem Textil charakterisiert. Weitere Referenzsignalzustände können beispielsweise vorgesehen sein, um auf einen Lagerdefekt in dem Bereitstellungsvorrat oder dem Entnahmevorrat des Textils zu schließen, um eine Unwucht an dem Antriebsstrang zu erkennen, um einen defekten beziehungsweise nicht ordnungsgemäß arbeitenden Lüfter des Antriebs zu identifizieren oder um Defekte am Bereich der Elektronik zu charakterisieren. Ebenso können lose Galetten, welche als Rotationskörper an den Wellen der Antriebe festgelegt sind, oder Wicklungsdefekte über entsprechende Referenzsignalzustände identifiziert werden. Jeweils werden hierzu die über die Erfassungsmittel bestimmten Betriebssignale unmittelbar oder in aufbereiteter Form von der Auswerteeinheit mit den abgespeicherten Referenzsignalzuständen verglichen. Ein mechanischer beziehungsweise optischer Fadensensor ist in diesem Fall beispielsweise nicht notwendig, um einen Riss in dem Textil zu identifizieren. Jeweils können für den Wirkverbund abhängig von dem ermittelten Systemzustand der Antriebsanordnung bestimmte Aktionen eingeleitet oder ausgeführt werden. Beispielsweise kann bei einem Lagerdefekt der gesamte Wirkverbund mit allen Antrieben stillgesetzt werden, bis die notwendigen Instandhaltungsarbeiten abgeschlossen sind. Ebenso kann vorgesehen sein, dass alle Antriebe des Wirkverbunds bei einem Riss des Textils abgeschaltet werden.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung kann die Steuerung ausgebildet sein zum Ermitteln eines ersten Motordrehmomentsignals beziehungsweise eines ersten Motorstromsignals für einen ersten Antrieb und eines zweiten Motordrehmomentsignals beziehungsweise eines zweiten Motorstromsignals für einen benachbarten zweiten Antrieb des gleichen Wirkverbunds. Weiter ist die Steuerung ausgebildet zum Ermitteln einer Differenz der Motordrehmomentsignale beziehungsweise der Motorstromsignale. Anhand der Differenz wird dann ein Verarbeitungsparameter für das Textil, insbesondere

eine Fadenspannung ermittelt. Vorteilhaft kann aufgrund der Fadenspannung auf den ordnungsgemäßen Verlauf des Produktionsprozesses geschlossen und eine Qualitätskontrolle für das Textil jedenfalls mittelbar realisiert werden.

[0011] Die Steuerung der Antriebsanordnung ist nach einer Weiterbildung der Erfindung mehrstufig ausgebildet. Sie umfasst eine übergeordnete Maschinensteuereinheit sowie eine Mehrzahl von Steuermodulen, welche die verschiedenen Antriebe des Wirkverbunds betreiben. Die Maschinensteuereinheit und die Steuermodule sind über eine Datenbusleitung datentechnisch miteinander verbunden. Beispielsweise sind die Erfassungsmittel zum Bestimmen des Motordrehmomentsignals beziehungsweise es Motorstromsignals und/oder die Auswerteeinheit und/oder der Referenzdatenspeicher und/oder die Rechenmittel Teil der Steuerung.

[0012] Aus den weiteren Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung sind weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung zu entnehmen. Dort erwähnte Merkmale können jeweils einzeln für sich oder auch in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Die Zeichnungen dienen lediglich beispielhaft der Klarstellung der Erfindung und haben keinen einschränkenden Charakter.

[0013] Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Antriebsanordnung für eine Textilmaschine,

Fig. 2 einen ersten Zeitverlauf eines Motordrehmomentsignals,

Fig. 3 einen zweiten Zeitverlauf des Motordrehmomentsignals und

Fig. 4 einen dritten Zeitverlauf des Motordrehmomentsignals.

[0014] Die erfindungsgemäße Antriebsanordnung nach Fig. 1 umfasst einen Bereitstellungsvorrat 1 für ein von der Textilmaschine zu bearbeitetes Textil 3, welche exemplarisch nach Art eines Fadens ausgebildet ist, sowie einen Entnahmevorrat 2, in dem das Textil 3 nach der Bearbeitung aufgenommen wird. Zwischen dem Bereitstellungsvorrat 1 und dem Entnahmevorrat 2 sind drei Antriebe 4, 5, 6 vorgesehen, welche in einem Wirkverbund zusammengeschlossen sind und gemeinsam auf das Textil 3 einwirken. Zur Ansteuerung der Antriebe 4, 5, 6 ist eine nicht dargestellte Steuerung vorgesehen. Die Steuerung umfasst beispielsweise eine übergeordnete Maschinensteuereinheit und drei den Antrieben 4, 5, 6 zugeordnete Steuermodul, die über eine Datenbusleitung mit der Maschinensteuereinheit datentechnisch verbunden sind. Der Entnahmevorrat 2 sieht beispielsweise eine Spindel oder Spule zur Aufnahme des Textils 3 sowie einen weiteren Antrieb vor zum Rotieren der das

Textil 3 aufnehmenden Spindel beziehungsweise Spule. Der Bereitstellungsvorrat 1 umfasst exemplarisch ebenfalls eine Spindel beziehungsweise Spule für das Textil 3. Er ist nach dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Erfindung jedoch passiv ausgebildet, das heißt er verzichtet auf einen Antrieb. Das Textil 3 wird durch eine Betätigung der in dem Wirkverbund zusammengeschlossenen Antriebe 4, 5, 6 aus dem Bereitstellungsvorrat 1 entnommen.

[0015] Bei der Bearbeitung des Textils 3 wird eben dieses zunächst einem ersten Antrieb 4 des Wirkverbunds, dann einem zweiten Antrieb 5 des Wirkverbunds und schließlich einem dritten Antrieb 6 des Wirkverbunds zugeführt. Die Antriebe 4, 5, 6 sind dabei reihenartig angeordnet, wobei in eine Fadentransportrichtung 7 betrachtet der dritte Antrieb 6 vor dem zweiten Antrieb 5 und der zweite Antrieb 5 vor dem ersten Antrieb 4 vorgesehen sind.

[0016] Der erste Antrieb 4 ist dabei Teil eines ersten Antriebsstrangs der Antriebsanordnung. Weitere Antriebe dieses ersten Antriebsstrangs werden gemeinsam mit dem ersten Antrieb 4 durch das dem ersten Antrieb 4 zugeordnete Steuermodul betätigt. In analoger Weise sind der zweite Antrieb 5 und der dritte Antrieb 6 jeweils Teil eines zweiten und eines dritten Antriebsstrangs. Der zweite Antriebsstrang mit dem zweiten Antrieb 5 sowie weiteren Antrieben wird von einem zweiten Steuermodul und der dritte Antriebsstrang mit dem dritten Antrieb 6 sowie weiteren Antrieben von einem dritten Steuermodul betrieben. Die Steuermodule der Antriebsstränge sind bevorzugt über eine Datenbusleitung mit der übergeordneten Maschinensteuereinheit datentechnisch gekoppelt.

[0017] Während des Betriebs werden ein Motordrehmomentsignal und/oder ein Motorstromsignal für den ersten Antrieb 4, dem zweiten Antrieb 5 und dem dritten Antrieb 6 über geeignete Erfassungsmittel bestimmt. Beispielsweise wird insbesondere das Motorstromsignal sensorisch erfasst, wohingegen die anderen Betriebsparameter modellbasiert bestimmt beziehungsweise berechnet werden (sensorloser Antrieb). Es ist dann insbesondere so, dass die Erfassungsmittel als Teil der Steuerung ausgebildet sind und der aufgeprägte Motorstrom direkt erfasst wird zur Bestimmung des Motorstromsignals oder dass das Motordrehmomentsignal modellbasiert aus dem Betriebsparametern der Antriebsanordnung bestimmt wird.

[0018] Nach einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung können das Motordrehmomentsignal und das Motorstromsignal sensorisch erfasst werden. Es können hierzu geeignete Sensoren, beispielsweise ein Drehwinkelsensor, ein Drehzahlsensor beziehungsweise ein Drehmomentsensor vorgesehen werden. Die Sensoren sind bevorzugt als Teil der Antriebe 4, 5, 6 ausgeführt beziehungsweise funktional und/oder räumlich in diesen integriert realisiert. Ebenso kann vorgesehen sein, dass zur modellgestützten Bestimmung des Motordrehmoments der Motorstrom einer-

seits und der Drehwinkel und/oder die Drehzahl andererseits sensorisch erfasst werden. Demzufolge sind Sensoren zur Erfassung des Motorstroms und Drehwinkelsensoren und/oder Drehzahlsensoren vorgesehen.

[0019] Die über die Erfassungsmittel bestimmten Betriebssignale (Motordrehmomentsignal, Motorstromsignal) der Antriebe 4, 5, 6 werden einer Auswerteeinheit der Antriebsanordnung zugeführt. Beispielsweise bestimmt die Auswerteeinheit einen Systemzustand der Antriebsanordnung, indem die Betriebssignale mit wenigstens einem Referenzsignalzustand der Antriebsanordnung verglichen wird, welcher in einem Referenzdatenspeicher abgelegt ist. Bevorzugt wird in dem Referenzdatenspeicher eine Mehrzahl von Referenzsignalzuständen hinterlegt, welche beispielsweise einen Lagerdefekt für einen der Antriebe 4, 5, 6 beziehungsweise einen Lagerdefekt für den Bereitstellungsvorrat 1 oder den Entnahmevorrat 2 charakterisieren. In analoger Weise können weitere Referenzsignalzustände vorgesehen sein, um den Zustand der Antriebsanordnung zu charakterisieren. Insbesondere können Referenzsignalzustände in dem Referenzdatenspeicher hinterlegt sein, aus denen auf einen defekten Lüfter, eine Unwucht im Antriebsstrang oder eine defekte Elektronik (Kontroller, Frequenzumrichter) der Antriebe geschlossen werden kann. Beispielsweise erfolgt die Beurteilung des Systemzustands der Antriebsanordnung über Mittel des maschinellen Lernens.

[0020] Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass korrespondierende Betriebssignale für benachbarte Antriebe bestimmt werden und aus einer Differenz der Betriebssignale der benachbarten Antriebe 4, 5, 6 auf eine Fadenspannung geschlossen wird. Es kann insofern vorgesehen sein, dass zusätzlich zu den Referenzsignalzuständen, welche auf die physikalischen Komponenten der Antriebsanordnung abstellen, weitere Referenzsignalzustände hinterlegt sind, welche den Zustand beziehungsweise die aktuelle Verarbeitung des Textils 3 charakterisieren. Insofern können beispielsweise Referenzsignalzustände in dem Referenzdatenspeicher hinterlegt sein, welche auf eine lokale Verdickung oder Schädigung des Textils 3 schließen lassen. Eine lokale Verdickung kann beispielsweise durch einen Knoten hervorgerufen sein.

[0021] Exemplarisch zeigen die Fig. 2 bis 4 den zeitlichen Verlauf von Motordrehmomentsignalen, welche über die Erfassungsmittel der Antriebsanordnung bestimmt sind. Jeweils ist aufgetragen das Motordrehmoment M über der Zeit t .

[0022] Ein erstes Beispiel für das Motordrehmomentsignal nach Fig. 2 zeigt ein periodisch wiederkehrendes Motordrehmomentsignal, welches beispielsweise kennzeichnend ist für einen Lagerdefekt A des zugeordneten Antriebs 4, 5, 6. Das Motordrehmomentsignal wird nunmehr aufbereitet und durch Vergleich der Werte mit dem in den Referenzdatenspeicher abgelegten Referenzsignalzuständen auf dem Systemzustand der Antriebsanordnung geschlossen.

[0023] Nach Fig. 3 wird in einem weiteren Motordrehmomentsignal im zeitlichen Verlauf eine Drehmomentcharakteristik offenbart, welche einen Knoten B im Textil 3 beim Zusammenwirken mit einem Antrieb 4, 5, 6 zeigt. Auch hier ist durch den Vergleich des Motordrehmomentsignals mit den gespeicherten Referenzsignalzuständen der Systemzustand in Bezug auf das verarbeitete Textil 3 identifiziert. Weißt das Textil 3 beispielsweise außerplanmäßig einen Knoten auf, kann der Produktionsprozess kurzfristig gestoppt beziehungsweise unterbrochen werden. Wird beispielsweise ein Textil mit lokal unterschiedlicher Dickenstruktur verarbeitet, kann durch das periodische Signal ein planmäßiger beziehungsweise reibungsloser Produktionsverlauf überwacht werden.

[0024] Eine Kombination der Systemzustände nach den Fig. 2 und 3 ist in dem Motordrehmomentsignal nach Fig. 4 dargestellt. Hier treffen ein defektes Motorlager A und ein Knoten B im Textil zusammen. Die beiden Ereignisse werden durch einen insbesondere in der Auswerteeinheit durchgeführten Mustervergleich erkannt und es kann insbesondere vorgesehen werden, die Textilmaschine zur Behebung des Lagerdefekts oder zur Durchführung von Korrektoren am Textil 3 zu stoppen.

[0025] Lediglich exemplarisch zeigen die Fig. 2 bis 4 die Motordrehmomentsignale in zeitlichen Verlauf. Zu Auswertezwecken kann insbesondere eine Nachbearbeitung des Signals, eine Filterung beziehungsweise eine Extraktion charakteristisch dynamischer Größen erfolgen. Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass Motordrehmomentsignal und/oder Motorstromsignal aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich zu transformieren oder anderweitig nachzubearbeiten. Die Auswerteeinheit, die Erfassungsmittel oder die Steuerung weisen hierzu die notwendigen Rechenmittel auf. Zur Verarbeitung des Motordrehmomentsignals beziehungsweise des Motorstromsignals können insbesondere eine Fourieranalyse, eine Wavelettransformation, ein Wasserfalldiagramm oder die Empirical Mode Decomposition zur Anwendung kommen.

[0026] Gleiche Bauteile und Bauteilfunktionen sind durch gleiche Bezugszeichen gekennzeichnet.

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung für eine Textilmaschine umfassend einen Bereitstellungsvorrat (1) für ein Textil (3), einen Entnahmevorrat (2) für das Textil (3), eine Mehrzahl von in einem Wirkverbund zusammengefassten Antrieben (4, 5, 6), welche zwischen dem Bereitstellungsvorrat (1) und dem Entnahmevorrat (2) angeordnet sind, und mit einer Steuerung, welche ausgebildet ist zum Ansteuern der Antriebe (4, 5, 6), wobei die Steuerung mit den Antrieben (4, 5, 6) derart zusammenwirkt, dass die Antriebe des Wirkverbunds gemeinsam auf das Textil (3) einwirken, **dadurch gekennzeichnet, dass** Erfassungs-

mittel vorgesehen sind zum Bestimmen eines Motordrehmomentsignals und/oder eines Motorstromsignals für wenigstens einen der Antriebe (4, 5, 6) und dass das Motordrehmomentsignal und/oder das Motorstromsignal einer Auswerteeinheit zuführbar ist, wobei die Auswerteeinheit derart ausgebildet ist, dass auf Basis des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals ein Systemzustand der Antriebsanordnung durch Vergleich des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals mit mindestens einem in einem Referenzdatenspeicher abgelegten Referenzsignalzustand der Antriebsanordnung identifiziert wird und/oder dass der Systemzustand der Antriebsanordnung mit Mitteln des maschinellen Lernens aus den Motordrehmomentsignal und/oder dem Motorstromsignal bestimmt wird.

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel ausgebildet sind zum sensorlosen Bestimmen des Motordrehmomentsignals.
3. Antriebsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungsmittel zum Bestimmen des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals und/oder die Auswerteeinheit und/oder der Referenzdatenspeicher als Teil der Steuerung ausgebildet sind.
4. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung und/oder die Auswerteeinheit Rechenmittel vorsieht und derart ausgebildet ist, dass das Motordrehmomentsignals und/oder das Motorstromsignal aus dem Zeitbereich in den Frequenzbereich transformiert wird.
5. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Referenzdatenspeicher eine Mehrzahl von Referenzsignalzuständen abgelegt ist wenigstens umfassend einen ersten Referenzsignalzustand, welcher einen Lagerdefekt für einen der Antriebe (4, 5, 6) und/oder für den Bereitstellungsvorrat (1) und/oder für den Entnahmevorrat (2) charakterisiert, und/oder einen zweiten Referenzsignalzustand, welcher eine lokale Verdickung des Textils (3) charakterisiert, und/oder einen dritten Referenzsignalzustand, welcher einen Riss des Textils (3) charakterisiert.
6. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung mehrstufig ausgebildet ist und eine übergeordnete Maschinensteuereinheit sowie eine Mehrzahl von Steuermodulen vorsieht, wobei die Steuermodule über eine Datenbusleitung mit der Maschinensteuereinheit verbunden sind und wobei jeder Antrieb (4,

5, 6) des Wirkverbunds mit anderen Steuermodulen zusammenwirkt.

7. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung und/oder die Erfassungsmittel und/oder die Auswerteeinheit ausgebildet sind zum Bestimmen eines ersten Motordrehmomentsignals und/oder eines ersten Motorstromsignals für einen ersten Antrieb (4) in dem Wirkverbund und eines zweiten Motordrehmomentsignals und/oder eines zweiten Motorstromsignals für ein benachbarten, zweiten Antrieb (5) in dem Wirkverbund und einer Differenz der Motordrehmomentsignale und/oder der Motorstromsignale, und dass die Steuerung derart ausgebildet ist, dass aus der Differenz ein Verarbeitungsparameter für das Textil, bevorzugt eine Fadenspannung ermittelt wird.

5
10
15

8. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung und/oder die Erfassungsmittel und/oder die Auswerteeinheit ausgebildet sind zum Erkennen von Merkmalen aus dem Motordrehmomentsignal und/oder dem Motorstromsignal einerseits und dem Referenzsignalzustand andererseits und zum Vergleichen dieser Merkmale in Bezug auf ihre Ähnlichkeit.

20
25

9. Antriebsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung und/oder die Erfassungsmittel und/oder die Auswerteeinheit ausgebildet ist zum Extrahieren einer Mehrzahl von Merkmalen aus dem Motordrehmomentsignal und/oder dem Motorstromsignal einerseits und aus dem Referenzsignalzustand andererseits und zum Zusammenfassen der Merkmale des Motordrehmomentsignals und/oder des Motorstromsignals einerseits in einem ersten Merkmalsvektor und des Referenzsignalzustands andererseits in einem zweiten Merkmalsvektor und zum Vergleichen des ersten Merkmalsvektors mit dem zweiten Merkmalsvektor.

30
35
40

45

50

55

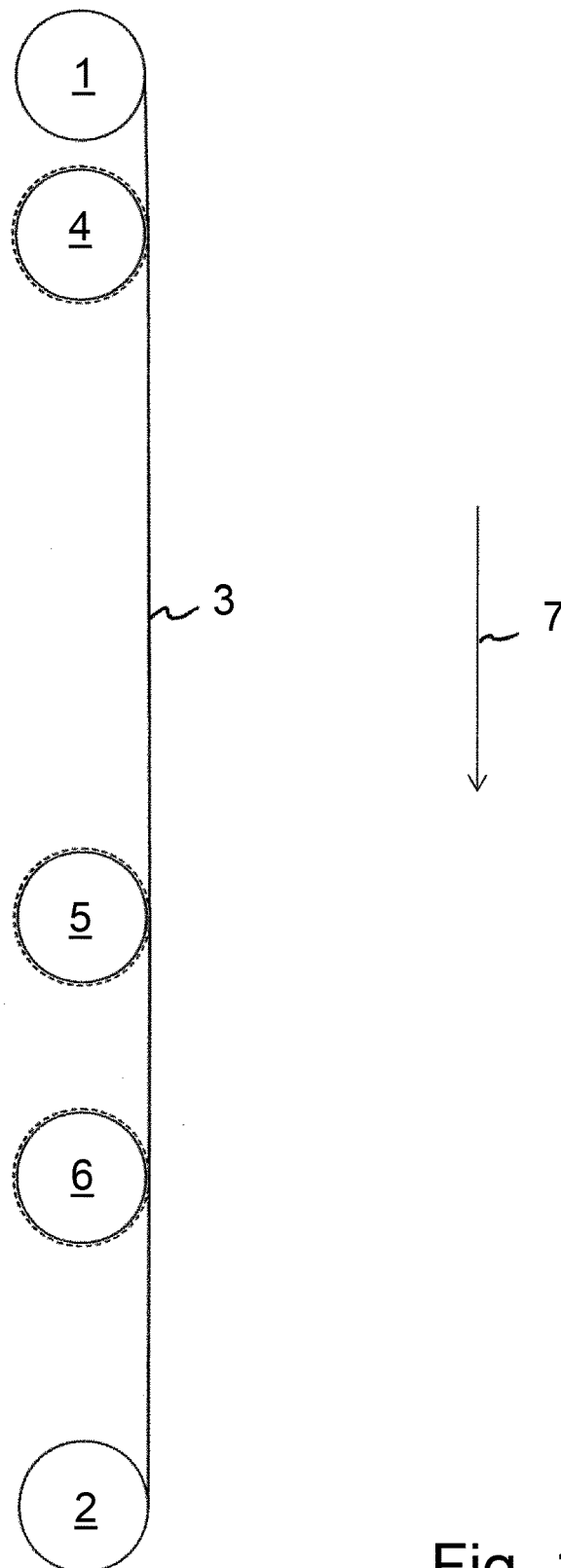


Fig. 1

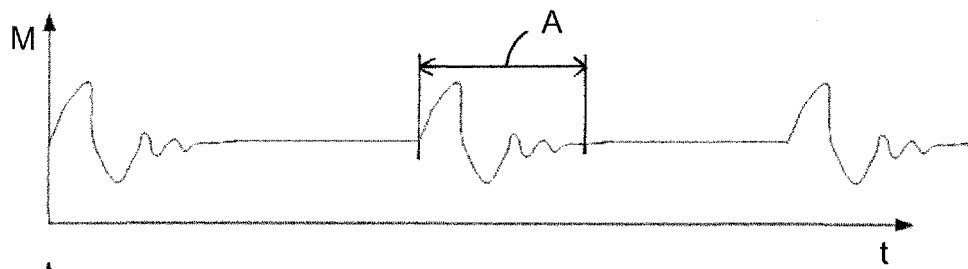


Fig. 2

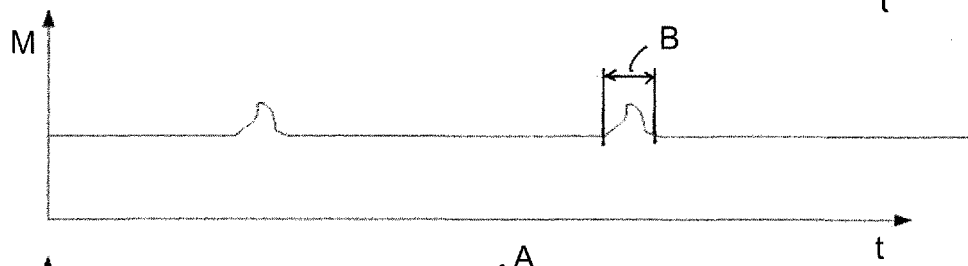


Fig. 3

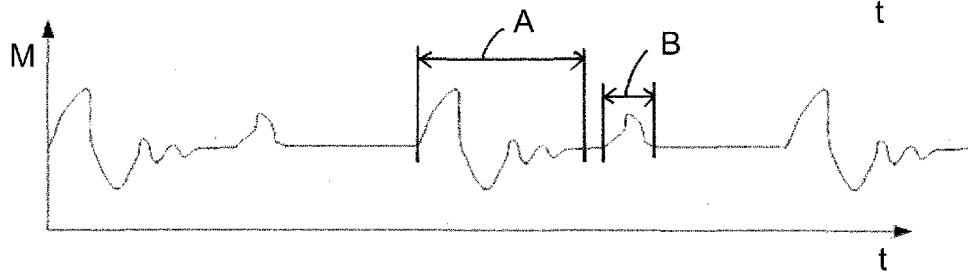


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 0847

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 198 40 408 A1 (BARMAG BARMER MASCHF [DE]) 18. März 1999 (1999-03-18) * Spalte 3, Zeile 5 - Spalte 4, Zeile 52; Abbildung 1 *	1,3,7-9	INV. D01H1/20 D01H13/14
X	WO 2015/059142 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 30. April 2015 (2015-04-30) * Seite 1, Absatz 2 * * Seite 3, Absatz 5 - Seite 4, Absatz 3 * * Seite 6, Absatz 2 - Absatz 5 * * Seite 7, Absatz 4 * * Seite 9, Absatz 4 - Seite 14, Absatz 1; Abbildungen 1-2 * * Seite 16, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 2; Abbildung 5 *	1-3,5,6	
X	WO 2015/028309 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 5. März 2015 (2015-03-05) * Seite 3, Absatz 5 - Seite 4, Absatz 3 * * Seite 9, Absatz 4 - Seite 10, Absatz 3; Abbildungen 1-2 * * Seite 12, Absatz 2 - Seite 14, Absatz 1 *	1-3,5,6	
X	EP 1 609 893 A2 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]) 28. Dezember 2005 (2005-12-28) * Absatz [0010] - Absatz [0025]; Abbildungen 1,3 * * Absatz [0036] - Absatz [0037] *	1-3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D01H D02G D01G H02P B65H D02J
X	EP 2 759 623 A1 (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 30. Juli 2014 (2014-07-30) * Absatz [0056] - Absatz [0060]; Abbildung 2 *	1,3,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2017	Prüfer Pollet, Didier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 19 0847

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2014 014729 A1 (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 21. Mai 2015 (2015-05-21) * Absatz [0037] - Absatz [0047]; Abbildungen 1-2 *	1,6	
X	DE 10 2010 009164 A1 (HANNING ELEKTRO WERKE [DE]) 25. August 2011 (2011-08-25) * das ganze Dokument *	1-5,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Januar 2017	Prüfer Pollet, Didier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 19 0847

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

25-01-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19840408 A1	18-03-1999	KEINE	
WO 2015059142 A1	30-04-2015	CN 105683074 A EP 3060506 A1 JP 2016535713 A WO 2015059142 A1	15-06-2016 31-08-2016 17-11-2016 30-04-2015
WO 2015028309 A1	05-03-2015	CN 105517930 A EP 3038964 A1 JP 2016533992 A WO 2015028309 A1	20-04-2016 06-07-2016 04-11-2016 05-03-2015
EP 1609893 A2	28-12-2005	CN 1710166 A EP 1609893 A2 JP 2006002300 A	21-12-2005 28-12-2005 05-01-2006
EP 2759623 A1	30-07-2014	CN 103827366 A EP 2759623 A1 JP 2013067916 A WO 2013042427 A1	28-05-2014 30-07-2014 18-04-2013 28-03-2013
DE 102014014729 A1	21-05-2015	KEINE	
DE 102010009164 A1	25-08-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

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