(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 565 310 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.03.2014 Patentblatt 2014/13

(51) Int Cl.:
D04B 27/14 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11007029.9**

(22) Anmeldetag: **30.08.2011**

(54) **Kettenwirkmaschine**

Warp knitting machine

Métier à tricoter à chaîne

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.03.2013 Patentblatt 2013/10

(73) Patentinhaber: **Karl Mayer Textilmaschinenfabrik GmbH**
63179 Obertshausen (DE)

(72) Erfinder: **Brandl, Klaus Benno**
63512 Hainburg (DE)

(74) Vertreter: **Knoblauch, Andreas**
Patentanwälte Dr. Knoblauch
Schlosserstrasse 23
60322 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 028 779
DE-A1- 2 627 793
US-A- 2 811 027
US-A- 3 412 583
US-A- 3 631 689

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 565 310 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kettenwirkmaschine mit einem Fadenlieferbereich, einem Wirkbereich und einer Fadenspannungsausgleichseinrichtung zwischen dem Fadenlieferbereich und dem Wirkbereich, wobei die Fadenspannungsausgleicheinrichtung eine von außen betätigbare Stelleinrichtung aufweist, mit der eine Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleicheinrichtung veränderbar ist.

[0002] Eine derartige Kettenwirkmaschine ist aus US 3 631 689 A bekannt.

[0003] Bei der Herstellung einer Wirkware werden die Kettfäden vielfach mit einer konstanten Geschwindigkeit aus dem Fadenlieferbereich zugeführt. Der Fadenlieferbereich weist hierzu beispielsweise einen Kettbaum auf, der so angetrieben wird, dass die Geschwindigkeit der gelieferten Fäden konstant ist. Beim Wirkvorgang selbst, also bei der eigentlichen Maschenbildung, ist der Fadenverbrauch jedoch nicht konstant, sondern schwankt um einen Mittelwert, der der konstanten Geschwindigkeit entspricht. Um dennoch ein gutes Maschenbild und eine gute Maschenbildung zu erreichen, ist eine Fadenspannungsausgleichseinrichtung zwischen dem Fadenlieferbereich und dem Wirkbereich angeordnet. Mit dieser Fadenspannungsausgleichseinrichtung wird der unterschiedliche Fadenverbrauch während der Maschenbildung ausgeglichen. Die Fadenspannungsausgleichseinrichtung nimmt auch den negativen Fadenverbrauch auf, d.h. den Rücksprung der Maschenbildung.

[0004] Eine relativ einfache Ausführungsform einer Fadenspannungsausgleichseinrichtung weist eine Federanordnung auf. Durch eine Verformung der Federn der Federanordnung wird die wechselnde Länge der Fäden zwischen dem Fadenlieferbereich und dem Wirkbereich ausgeglichen, der sich bei der Maschenbildung ergibt. Diese Federanordnung wird bei jeder Maschenbildung einmal belastet und einmal entlastet. Dementsprechend wirkt eine Anregung auf die Federanordnung mit einer Frequenz, die von der Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine abhängt. Hierbei kann es leicht vorkommen, dass die Fadenspannungsausgleichseinrichtung so in Schwingungen versetzt wird, dass sie ihre eigentliche Aufgabe, den wechselnden Fadenverbrauch auszugleichen, nicht mehr erfüllen kann. Dieses Risiko besteht prinzipiell auch dann, wenn anstelle einer Federanordnung andere Mittel verwendet werden, um die Schwankungen im Fadenverbrauch aufzunehmen.

[0005] Für verschiedene Wirkbewegungen, Legungsarten und Maschinenarten und je nach gearbeiteter Wirkware und verwendetem Prozessmaterial tritt dieser "Störfall" allerdings bei völlig unterschiedlichen Maschinengeschwindigkeiten auf. Aus diesem Grunde ist es notwendig, die Fadenspannungsausgleichseinrichtung bei jedem neuen Auftrag neu einzurichten. Hierzu ist ein erheblicher Arbeitsaufwand erforderlich. Der Arbeiter, der mit der Einstellung betraut ist, muss über die Maschinenbreite verteilt viele Einstellarbeiten vornehmen, beispielsweise an jeder Stützstelle der Fadenspannungsausgleichseinrichtung, wie dies beispielsweise in US 2 811 027 A oder US 3 412 583 A beschrieben ist. Hierbei muss er zudem dafür Sorge tragen, dass die entsprechende Veränderung gleichmäßig über die Maschinenbreite erfolgt, so dass sie später keine zusätzlichen Störungen ergibt. Dennoch ist es in vielen Fällen nur der Erfahrung des Arbeiters geschuldet, wenn eine Wirkware mit der gewünschten Qualität erzeugt werden kann. Bereits kleine Fehleinstellungen führen zu einer Qualitätsverminderung an der Wirkware.

[0006] DE 20 28 229 A zeigt eine Einrichtung zum Ausgleich und zur Steuerung von unterschiedlichen Garnspannungen bei Kettenwirkmaschinen. Diese Einrichtung weist Blattfedern auf, die ein längliches Spannglied mit einer gerundeten Oberfläche tragen, über die die Fäden geführt sind. Die Blattfedern sind an einer Basis befestigt, die bei jedem Maschenbildungsvorgang hin und her geschwenkt wird.

[0007] DE 26 27 793 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Inbetriebsetzung von Kettenwirkmaschinen, bei der vor dem Einschalten der Kettenwirkmaschine eine Fadenwippe gespannt wird. Nach dem Einschalten der Kettenwirkmaschine wird die auf die Fadenwippe wirkende Spannung auf ein Betriebsmaß verringert.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf einfache Weise eine Qualitätsverminderung an Wirkwaren klein zu halten.

[0009] Diese Aufgabe wird bei einer Kettenwirkmaschine der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die Stelleinrichtung einen Stellantrieb aufweist, der mit einer Steuereinrichtung verbunden ist, die den Stellantrieb ansteuert.

[0010] Man ist also nicht mehr darauf angewiesen, dass der Arbeiter vor Beginn eines Wirkvorgangs oder beim Einrichten der Wirkmaschine für eine neue Wirkware die Fadenspannungsausgleichseinrichtung Punkt für Punkt entlang der Maschinenbreite verstellt, sondern man kann durch die Stelleinrichtung zentral so auf die Fadenspannungsausgleichseinrichtung einwirken, dass ihre Eigenfrequenz verändert wird. Die Eigenfrequenz kann damit so eingestellt werden, dass sie bei der Produktion der Wirkware durch eine Anregung der Kettenwirkmaschine nicht erreicht wird, so dass die Fadenspannungsausgleichseinrichtung nicht in einem überkritischen Zustand betrieben wird. Da die Stelleinrichtung von außen betätigbar ist, ist es unter Umständen sogar möglich, die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung noch im Betrieb der Kettenwirkmaschine zu verändern, weil für diese Veränderung kein Eingriff in die Kettenwirkmaschine mehr erforderlich ist. Der Arbeiter kann also beim Anlaufen der Kettenwirkmaschine oder zu Beginn der Produktion der Wirkware beispielsweise die Stelleinrichtung betätigen und dafür Sorge tragen, dass die Fadenspannungsausgleichseinrichtung den schwankenden Fadenverbrauch optimal ausgleicht, ohne selbst in Schwingungen zu geraten. Der

Stellantrieb kann auf unterschiedliche Weise ausgebildet sein. Es kann sich um einen elektrischen Motor handeln. Der Stellantrieb kann allerdings auch pneumatisch, hydraulisch, magnetisch, mit Piezotechnik oder auf andere Weise erfolgen. In vielen Fällen ist eine große Betätigungslänge nicht erforderlich, um die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung so zu verändern, dass sie optimal auf die zugeführten Fäden einwirken kann. Der Stellantrieb ist mit einer Steuereinrichtung verbunden, die den Stellantrieb ansteuert. Man kann dann die Verstellung der Eigenfrequenz jedenfalls teilweise automatisieren.

[0011] Vorzugsweise weist die Fadenspannungsausgleichseinrichtung eine Federanordnung auf. Eine Federanordnung ist eine relativ einfach aufgebaute Einrichtung, um Schwankungen im Fadenverbrauch und damit verbundene Fadenspannungsschwankungen auszugleichen.

[0012] Vorzugsweise weist die Federanordnung eine Mehrzahl von Federn auf, die über die Arbeitsbreite der Kettenwirkmaschine verteilt angeordnet sind, wobei die Stelleinrichtung auf alle Federn gleichzeitig wirkt. So kann die Stelleinrichtung beispielsweise die Härte der Federn verändern oder ein Angriffspunkt der Federn am Maschinengestell. Bei der Verwendung von Gasfedern, beispielsweise pneumatischen Federn, kann der Druck in den Gasfedern geändert werden. Es entfällt also der zeitaufwändige Vorgang, alle Federn manuell einstellen zu müssen.

[0013] Vorzugsweise sind die Federn mit einer Vorspanneinrichtung verbunden, deren Vorspannung durch die Stelleinrichtung veränderbar ist. Dadurch lässt sich die Kraft, mit der die Federn letztendlich wirken, verändern. Dies ist eine einfache Möglichkeit, um auf die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung einzuwirken.

[0014] Vorzugsweise weist die Vorspanneinrichtung für jede Feder mindestens eine Hilfsfeder mit zwei Abschnitten auf, von denen ein erster Abschnitt mit der Feder und ein zweiter Abschnitt mit einem Stellorgan verbunden ist. Wenn das Stellorgan betätigt wird, dann ändert sich die Vorspannung der Hilfsfeder und damit auch die Kraft, gegen die die Federanordnung arbeiten muss. Das Stellorgan kann von außen betätigt werden, beispielsweise von einer Stirnseite der Kettenwirkmaschine her.

[0015] Hierbei ist bevorzugt, dass das Stellorgan der Stelleinrichtung als drehbar angeordnete Welle ausgebildet ist, auf der die Hilfsfedern mit ihrem zweiten Abschnitt drehfest festgelegt sind. Wenn die Welle gedreht wird, dann ändert sie die Vorspannung der Hilfsfedern.

[0016] Hierbei ist bevorzugt, dass die Federn jeweils einen schraubenlinienförmig geführten Abschnitt aufweisen, der um die Welle herumgeführt ist. Damit werden die Federn relativ zu den Hilfsfedern auf einfache Weise räumlich festgelegt. Durch ein Verstellen des Stellorgans erfolgt also keine Änderung der Geometrie insgesamt.

[0017] Vorzugsweise ist eine Geschwindigkeitserfassungseinrichtung für die Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine vorgesehen, die mit der Steuereinrichtung verbunden ist, wobei die Steuereinrichtung den Stellantrieb in Abhängigkeit vom Ausgangssignal der Geschwindigkeitserfassungseinrichtung betätigt. Wie oben ausgeführt, hängt die Frequenz der Belastung, die auf die Fadenspannungsausgleichseinrichtung einwirkt, von der Geschwindigkeit ab, mit der die Kettenwirkmaschine arbeitet. Wenn man diese Geschwindigkeit kennt, dann kennt man auch die "Störfrequenz" und kann dann die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung entsprechend anpassen. Die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung muss dabei die Geschwindigkeit oder Drehzahl nicht unmittelbar messen. Es reicht aus, wenn sie ein Signal liefert, das eine ausreichende Aussagekraft über die Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine hat.

[0018] Hierbei ist bevorzugt, dass die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung eine Strommesseinrichtung aufweist, die den Strom eines Hauptantriebsmotors der Kettenwirkmaschine erfasst. Der Strom des Hauptantriebsmotors der Kettenwirkmaschine hängt von der Drehzahl dieses Motors ab. Durch eine Messung dieses Stromes kann man also eine ausreichend genaue Information über die Drehzahl der Kettenwirkmaschine und damit über die Arbeitsgeschwindigkeit gewinnen, so dass die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung mit ausreichender Genauigkeit eingestellt werden kann.

[0019] Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung einen Drehzahlsensor aufweist. Ein Drehzahlsensor ist bei vielen Kettenwirkmaschinen ohnehin vorhanden, weil er für bestimmte Steuerungsaufgaben benötigt wird. Ein Drehzahlsensor liefert eine relativ genaue Aussage über die aktuelle Drehzahl der Kettenwirkmaschine.

[0020] Weiterhin kann zusätzlich oder alternativ ein Schwingungssensor vorgesehen sein, der eine Schwingung der Kettenwirkmaschine erfasst und mit der Steuereinrichtung verbunden ist. Ein Schwingungssensor erfasst Schwingungen an der Kettenwirkmaschine, die auch auf die Fadenspannungsausgleichseinrichtung wirken. Auch mit dieser Information kann die Steuereinrichtung den Stellantrieb so ansteuern, dass die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung nicht mit der Schwingung der Kettenwirkmaschine übereinstimmt.

[0021] Vorzugsweise weist die Steuereinrichtung eine Speichereinrichtung auf, in der eine Zuordnung zwischen einem Geschwindigkeitsverlauf und einem Verlauf der Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung gespeichert ist. Damit lässt sich die Frequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung in Abhängigkeit von der Maschinendrehzahl verändern. Beim Anfahren wird die Drehzahl der Kettenwirkmaschine gesteigert, bis die gewünschte Arbeitsgeschwindigkeit erreicht ist. Bei diesem An- oder Hochfahren kann man dann die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung je-

weils an die aktuelle Maschinendrehzahl anpassen, so dass eine optimale Spannungsverteilung in den Fäden eingestellt werden kann. Das Gleiche gilt natürlich auch beim Herunterfahren der Kettenwirkmaschine, bei dem die Drehzahl von der Arbeitsgeschwindigkeit bis auf Null vermindert wird. Auch hier kann man die Eigenfrequenz entsprechend nachfahren.

[0022] Vorzugsweise ist die Speichereinrichtung mit einer Eingabeeinrichtung verbunden, mit der die Zuordnung veränderbar ist. Damit lässt sich die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung auch an unterschiedliche Waren, Legungen, Maschinen etc. anpassen. Die Eingabeeinrichtung kann beispielsweise eine Tastatur und einen Bildschirm umfassen. Sie kann auch eine Lesestation für einen Datenträger aufweisen oder eine Schnittstelle mit einem Computer. Die "Kurven", also die Zuordnungen zwischen verschiedenen Geschwindigkeitsverläufen und den dazugehörigen Eigenfrequenzverläufen, lassen sich experimentell oder durch Berechnung ermitteln. Es ist auch möglich, die Kurven durch Berechnung vorzugeben und eine Korrektur durch den Arbeiter zuzulassen.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung einer Kettenwirkmaschine und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer Fadenspannungsausgleichseinrichtung im Ausschnitt.

[0024] Fig. 1 zeigt stark schematisiert eine Kettenwirkmaschine 1 mit einem Fadenlieferbereich 2 und einem Wirkbereich 3. Im Fadenlieferbereich 2 ist hier ein Kettbaum 4 angeordnet, der eine Fadenschar liefert. Die Fadenschar weist eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Fäden 5 auf, von denen einer in der Figur zu erkennen ist. Die anderen Fäden befinden sich senkrecht zur Zeichenebene dahinter.

[0025] Der Kettbaum 4 ist durch einen Antrieb 6 so angetrieben, dass die Fäden 5 mit einer konstanten Geschwindigkeit abgegeben werden.

[0026] Der Wirkbereich 3, der hier stark vereinfacht dargestellt ist, weist eine Wirknadelbarre 7 auf, an der mehrere Wirknadeln 8 angeordnet sind. Die Wirknadeln 8 sind senkrecht zur Zeichenebene hintereinander angeordnet, so dass nur eine Wirknadel 8 sichtbar ist. Ferner weist der Wirkbereich 3 eine Legebarre 9 auf, an der eine Vielzahl von Lochnadeln 10 angeordnet sind. Die anderen Lochnadeln befinden sich senkrecht zur Zeichenebene dahinter. Jeder Faden 5 ist durch eine Lochnadel 10 (auch als Legenadel bezeichnet) geführt.

[0027] Bei einem Maschenbildungsvorgang werden die Lochnadeln 10 relativ zu den Wirknadeln 8 so bewegt, dass die Fäden 5 um die Wirknadeln 8 herumgeführt werden. In diesem Abschnitt eines Maschenbildungsvorgangs benötigt die Kettenwirkmaschine 1 etwas mehr Fäden. Wenn die Masche fertig gestellt ist und von den Wirknadeln 8 abgestreift wird, entsteht ein Fadenüberschuss. Um diesen temporär schwankenden Fadenverbrauch auszugleichen, ist eine Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 vorgesehen, die im Folgenden erläutert wird.

[0028] Die Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 weist im vorliegenden Fall ein Rohr 12 auf, über das die Fäden 5 gleitend geführt sind. Zuvor sind die Fäden 5 durch ein Riet 13 geführt worden, das die Verteilung der Fäden 5 in Breitenrichtung der Kettenwirkmaschine (senkrecht zur Zeichenebene) gleichmäßig hält.

[0029] Für die weitere Erläuterung wird zunächst auf Fig. 2 verwiesen.

[0030] Das Rohr 12 ist über mehrere Federn 14 an einer maschinenfesten Halterung 15 befestigt. Jede Feder 14 weist dabei einen schraubenlinienförmig geführten Abschnitt 16 auf, der um eine Welle 17 herumgeführt ist. Die Welle 17 ist durch die Federn 14 räumlich festgelegt, kann sich aber in den Federn 14 drehen, ohne deren Vorspannung zu beeinflussen. Das nicht mit dem Rohr 12 verbundene Ende der Feder 14 ist mit einer Klemmeinrichtung 18 an der Halterung 15 festgelegt. Nebeneinander angeordnete Federn 14 haben im schraubenlinienförmig geführten Abschnitt 16 entgegen gesetzte Steigungen und bilden ein Paar.

[0031] Zwischen jeweils zwei derartigen Paaren von Federn 14 sind Hilfsfedern 19 angeordnet. Die Hilfsfedern 19 sind mit einem Ende 20 durch eine Klemmeinrichtung 21 drehfest mit der Welle 17 verbunden. Anstelle einer Klemmeinrichtung 21 kann man das Ende 20 auch an der Welle 17 festschrauben. Die Hilfsfeder 19 ist damit mit der Welle 17 drehfest verbunden. Das andere Ende der Hilfsfeder 19 ist über eine Verbindungseinrichtung 22 mit dem Ende der Feder 14 verbunden, das seinerseits mit dem Rohr 12 verbunden ist.

[0032] Wenn nun die Welle 17 gedreht wird, wie dies durch einen Doppelpfeil 23 dargestellt ist, dann wird mit Hilfe der Hilfsfedern 19 die Vorspannung der Federn 14 verändert. Bezogen auf die Darstellung der Fig. 2 wird die Vorspannung erhöht, wenn die Welle 17 gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird und erniedrigt, wenn die Welle mit dem Uhrzeigersinn gedreht wird.

[0033] Da alle Hilfsfedern 19 mit der Welle 17 drehfest verbunden sind und alle Hilfsfedern 19 auf eine Feder 14 wirken, lässt sich durch eine Drehung der Welle 17 Einfluss auf das Federungsverhalten der Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 nehmen. Durch ein Verdrehen der Welle 17 lässt sich dann die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 verändern. Die Welle 17 bildet also ein Stellorgan.

[0034] Die Welle 17 kann durch einen Stellantrieb 24 (Fig. 1) gedreht werden. Der Stellantrieb 24 kann beispielsweise als elektrischer Schrittmotor ausgebildet sein. In einfach gelagerten Fällen kann der Stellantrieb 24 auch durch ein manuell betätigbares Getriebe gebildet sein. Anstelle eines elektrischen Motors kann man auch

einen anderen Motor verwenden, der beispielsweise pneumatisch oder hydraulisch betätigt wird oder man kann einen Piezoantrieb verwenden.

[0035] Der Stellantrieb 24 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel angesteuert durch eine Steuereinrichtung 25. Die Steuereinrichtung 25 ist verbunden mit einem Hauptantriebsmotor 26 der Kettenwirkmaschine, der eine Hauptwelle 27 antreibt. Die Hauptwelle 27 betätigt in an sich bekannter Weise die Wirknadelbarre 7 (wie schematisch durch einen Stößel 28 dargestellt) und auch die Legebarre 9.

[0036] Der Hauptmotor 26 kann dabei einen Drehzahlgeber 29 aufweisen, der eine Drehzahlinformation an die Steuereinrichtung 25 liefert. Es ist aber auch möglich, dass die Steuereinrichtung 25 mit einer Strommesseinrichtung 30 verbunden ist, die den Strom des Hauptantriebsmotors 26 ermittelt. Der Strom, der vom Hauptantriebsmotor 26 verbraucht wird, und die Drehzahl des Hauptantriebsmotors 26 haben einen bekannten Zusammenhang, der nicht unbedingt linear sein muss. Wenn die Information über den Stromverbrauch zur Verfügung steht, dann steht auch eine Information über die Drehzahl und damit die Drehfrequenz der Kettenwirkmaschine zur Verfügung.

[0037] Schließlich kann auch ein Schwingungssensor 31 vorgesehen sein, der Schwingungen der Kettenwirkmaschine 1 ermittelt. Auch diese Schwingungen könnten sich auf die Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 übertragen.

[0038] Die Steuereinrichtung 25 ist mit einer Speichereinrichtung 32 verbunden. In der Speichereinrichtung 32 können Vorgaben abgelegt sein, wie die Steuereinrichtung 25 den Stellantrieb 24 ansteuern muss, damit die Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 bei jeder Drehzahl optimal arbeiten kann. So kann man beispielsweise eine Zuordnung zwischen einem Geschwindigkeitsverlauf und einem Eigenfrequenzverlauf der Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 hier speichern. Diese Zuordnung kann in Form von Kurven gespeichert werden. Es ist aber auch möglich, diese Zuordnung in Form von Tabellen zu speichern.

[0039] Die Speichereinrichtung 32 ist verbunden mit einer Eingabeeinrichtung 33. Mit Hilfe der Eingabeeinrichtung 33 ist es möglich, unterschiedliche "Kurven" oder "Tabellen" in die Speichereinrichtung 32 einzulesen, so dass die Abhängigkeiten bei unterschiedlichen Kettenwirkmaschinen oder unterschiedlichen Wirkwaren, die sich beispielsweise in der Legung, in dem verarbeiteten Material, in der Fadenspannung oder dergleichen unterscheiden, gespeichert werden können.

[0040] Man stellt die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 zweckmäßigerweise so ein, dass sie einen gewissen Abstand zur Arbeitsfrequenz der Kettenwirkmaschine 1 hat. Wenn die Kettenwirkmaschine 1 hochgefahren wird, dann muss man natürlich die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 mit zunehmender Drehzahl der Kettenwirkmaschine erhöhen. Wenn die Kettenwirkmaschine gebremst wird, muss man die Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung 11 entsprechend absenken.

Patentansprüche

1. Kettenwirkmaschine mit einem Fadenlieferbereich (2), einem Wirkbereich (3) und einer Fadenspannungsausgleichseinrichtung (11) zwischen dem Fadenlieferbereich (2) und dem Wirkbereich (3), wobei die Fadenspannungsausgleichseinrichtung (11) eine von außen betätigbare Stelleinrichtung (17, 24) aufweist, mit der eine Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung (11) veränderbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinrichtung (17, 24) einen Stellantrieb (24) aufweist, der mit einer Steuereinrichtung (25) verbunden ist, die den Stellantrieb (24) ansteuert.

2. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenspannungsausgleichseinrichtung (11) eine Federanordnung aufweist.

3. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federanordnung eine Mehrzahl von Federn (14) aufweist, die über die Arbeitsbreite der Kettenwirkmaschine verteilt angeordnet sind, wobei die Stelleinrichtung (17, 24) auf alle Federn (14) gleichzeitig wirkt.

4. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federn (14) mit einer Vorspanneinrichtung verbunden sind, deren Vorspannung durch die Stelleinrichtung (17, 24) veränderbar ist.

5. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorspanneinrichtung für jede Feder (14) mindestens eine Hilfsfeder (19) mit zwei Abschnitten aufweist, von denen ein erster Abschnitt mit der Feder (14) und ein zweiter Abschnitt (20) mit einem Stellorgan (17) der Stelleinrichtung (17, 24) verbunden ist.

6. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellorgan als drehbar angeordnete Welle (17) ausgebildet ist, auf der die Hilfsfedern (19) mit ihrem zweiten Abschnitt (20) drehfest festgelegt sind.

7. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federn (14) jeweils einen schraubenlinienförmig geführten Abschnitt (16) aufweisen, der um die Welle (17) herumgeführt ist.

8. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1

bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Geschwindigkeitserfassungseinrichtung für die Arbeitsgeschwindigkeit der Kettenwirkmaschine vorgesehen ist, die mit der Steuereinrichtung (25) verbunden ist, wobei die Steuereinrichtung (25) den Stellantrieb (24) in Abhängigkeit vom Ausgangssignal der Geschwindigkeitserfassungseinrichtung betätigt.

9. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung eine Strommesseinrichtung (30) aufweist, die den Strom eines Hauptantriebsmotors (26) der Kettenwirkmaschine (1) erfasst.

10. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeitserfassungseinrichtung einen Drehzahlsensor (29) aufweist.

11. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Schwingungssensor (31) vorgesehen ist, der eine Schwingung der Kettenwirkmaschine (1) erfasst und mit der Steuereinrichtung (25) verbunden ist.

12. Kettenwirkmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (25) eine Speichereinrichtung (32) aufweist, in der eine Zuordnung zwischen einem Geschwindigkeitsverlauf und einem Verlauf der Eigenfrequenz der Fadenspannungsausgleichseinrichtung (11) gespeichert ist.

13. Kettenwirkmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Speichereinrichtung (32) mit einer Eingabeeinrichtung (33) verbunden ist, mit der die Zuordnung veränderbar ist.

Claims

1. Warp knitting machine having a yarn feed region (2), a knitting region (3) and a yarn tension equaliser (11) between the yarn feed region (2) and the knitting region (3), the yarn tension equaliser (11) comprising an externally actuatable regulating device (17, 24) which can be used to change a resonant frequency of the yarn tension equaliser (11), **characterised in that** the regulating device (17, 24) comprises a servomotor (24) which is connected to a controller (25) which controls the servomotor (24).

2. Warp knitting machine according to claim 1, **characterised in that** the yarn tension equaliser (11) comprises a spring arrangement.

3. Warp knitting machine according to claim 2, **characterised in that** the spring arrangement comprises a plurality of springs (14) distributed over the working width of the warp knitting machine, the regulating device (17, 24) acting simultaneously on all springs (14).

4. Warp knitting machine according to claim 3, **characterised in that** the springs (14) are connected to a pretensioning device, the pretension of which is changeable by means of the regulating device (17, 24).

5. Warp knitting machine according to claim 4, **characterised in that** for each spring (14) the pretensioning device comprises at least one auxiliary spring (19) having two portions, a first portion thereof being connected to the spring (14) and a second portion (20) being connected to a regulating member (17) of the regulating device (17, 24).

6. Warp knitting machine according to claim 5, **characterised in that** the regulating member is formed as a rotatably arranged shaft (17) on which the auxiliary springs (19) are non-rotatably fixed via their second portion (20).

7. Warp knitting machine according to claim 6, **characterised in that** each spring (14) comprises a helically guided portion (16) which is guided around the shaft (17).

8. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** there is a speed detector for the working speed of the warp knitting machine, which detector is connected to the controller (25), the controller (25) actuating the servomotor (24) according to the output signal from the speed detector.

9. Warp knitting machine according to claim 8, **characterised in that** the speed detector comprises a current measuring device (30) which detects the current in a main drive motor (26) of the warp knitting machine (1).

10. Warp knitting machine according to either claim 8 or claim 9, **characterised in that** the speed detector comprises a rotational speed sensor (29).

11. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 10, **characterised in that** there is a vibration sensor (31) which detects a vibration of the warp knitting machine (1) and is connected to the controller (25).

12. Warp knitting machine according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** the controller (25) comprises a storage device (32) in which a correlation between a speed curve and a curve of the resonant frequency of the yarn tension equaliser (11) is stored.

13. Warp knitting machine according to claim 12, **characterised in that** the storage device (32) is connected to an input device (33) which can be used to change the correlation.

Revendications

1. Métier à tricoter à chaîne comprenant une zone de fourniture de fil (2), une zone de tricotage (3) et un dispositif régulateur de tension de fil (11) entre la zone de fourniture de fil (2) et la zone de tricotage (3), dans lequel le dispositif régulateur de tension de fil (11) présente un dispositif de réglage (17, 24) qui peut être commandé de l'extérieur, avec lequel dispositif on peut modifier une fréquence propre du dispositif régulateur de tension de fil (11), **caractérisé en ce que** le dispositif de réglage (17, 24) présente un servomoteur (24) qui est connecté à un dispositif de commande (25) qui commande le servomoteur (24).

2. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif régulateur de tension de fil (11) présente un aménagement à ressorts.

3. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'aménagement à ressorts présente une pluralité de ressorts (14) qui sont aménagés distribués sur la largeur de travail du métier à tricoter à chaîne, dans lequel le dispositif de réglage (17, 24) agit simultanément sur tous les ressorts (14).

4. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les ressorts (14) sont raccordés à un dispositif de précontrainte dont la précontrainte peut être modifiée par le dispositif de réglage (17, 24).

5. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de précontrainte présente, pour chaque ressort (14), au moins un ressort auxiliaire (19) avec deux sections, dont une première section est reliée au ressort (14) et une seconde section (20) à un organe de réglage (17) du dispositif de réglage (17, 24).

6. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'organe de réglage se présente sous la forme d'un arbre (17) monté à rotation, sur lequel les ressorts auxiliaires (19) sont fixés solidaires en rotation par leur seconde section (20).

7. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les ressorts (14) présentent respectivement une section (16) guidée en hélice, qui est enroulée autour de l'arbre (17).

8. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un dispositif capteur de vitesse pour la vitesse de travail du métier à tricoter à chaîne, qui est connecté au dispositif de commande (25), dans lequel le dispositif de commande (25) commande le servomoteur (24) en fonction du signal de sortie du dispositif capteur de vitesse.

9. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif capteur de vitesse présente un dispositif de mesure de courant (30) qui capte le courant d'un moteur de commande principal (26) du métier à tricoter à chaîne (1).

10. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 8 ou la revendication 9, **caractérisé en ce que** le dispositif capteur de vitesse présente un capteur de nombre de tours (29).

11. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque dés revendications 1 à 10, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un capteur de vibrations (31) qui capte une vibration du métier à tricoter à chaîne (1) et est connecté au dispositif de commande (25).

12. Métier à tricoter à chaîne selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (25) présente un dispositif de mémorisation (32) dans lequel on mémorise une relation entre une variation de la vitesse et une variation de la fréquence propre du dispositif régulateur de tension de fil (11).

13. Métier à tricoter à chaîne selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le dispositif de mémorisation (32) est connecté à un dispositif d'entrée (33) avec lequel la relation peut être modifiée.

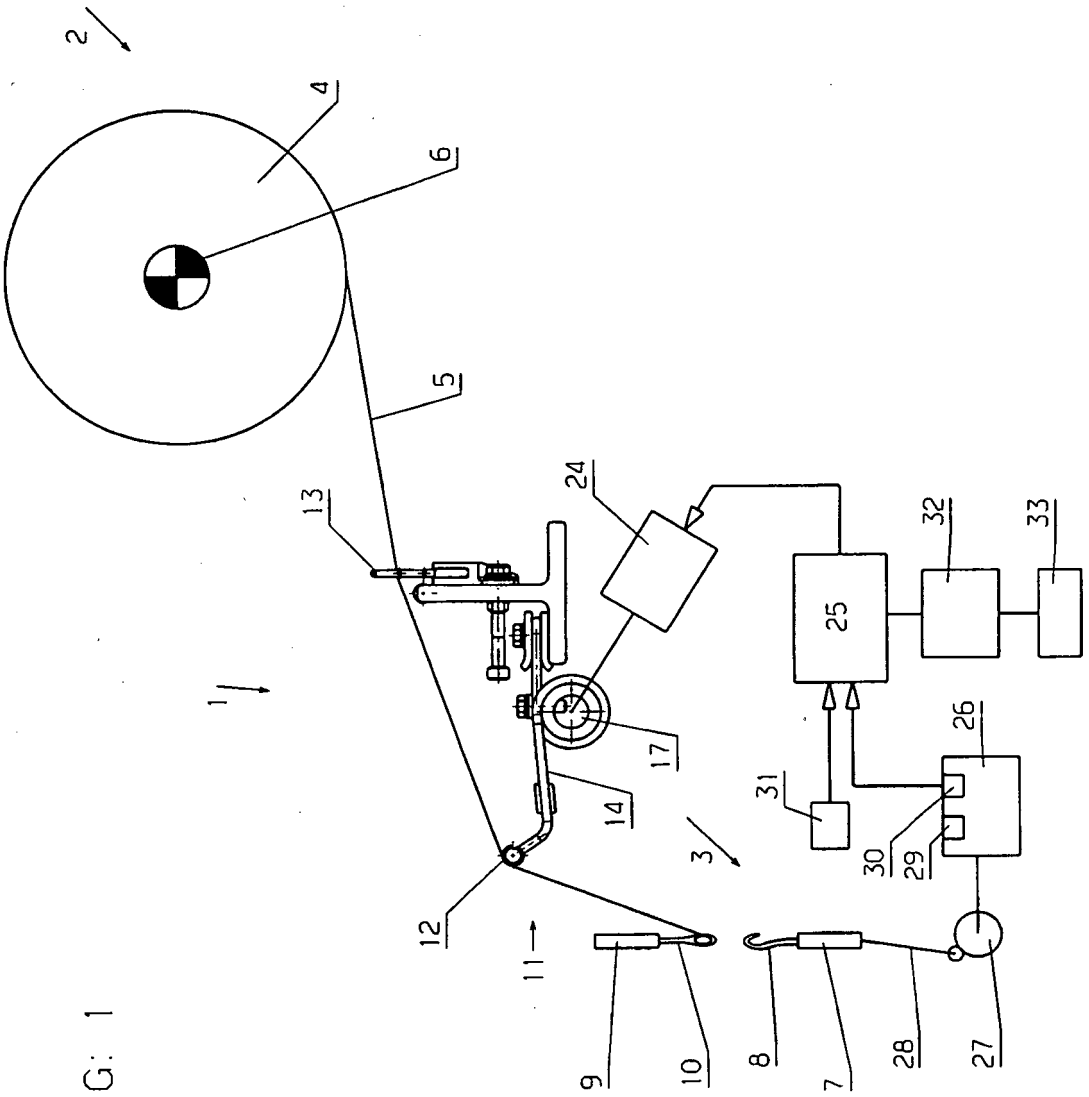


FIG: 1

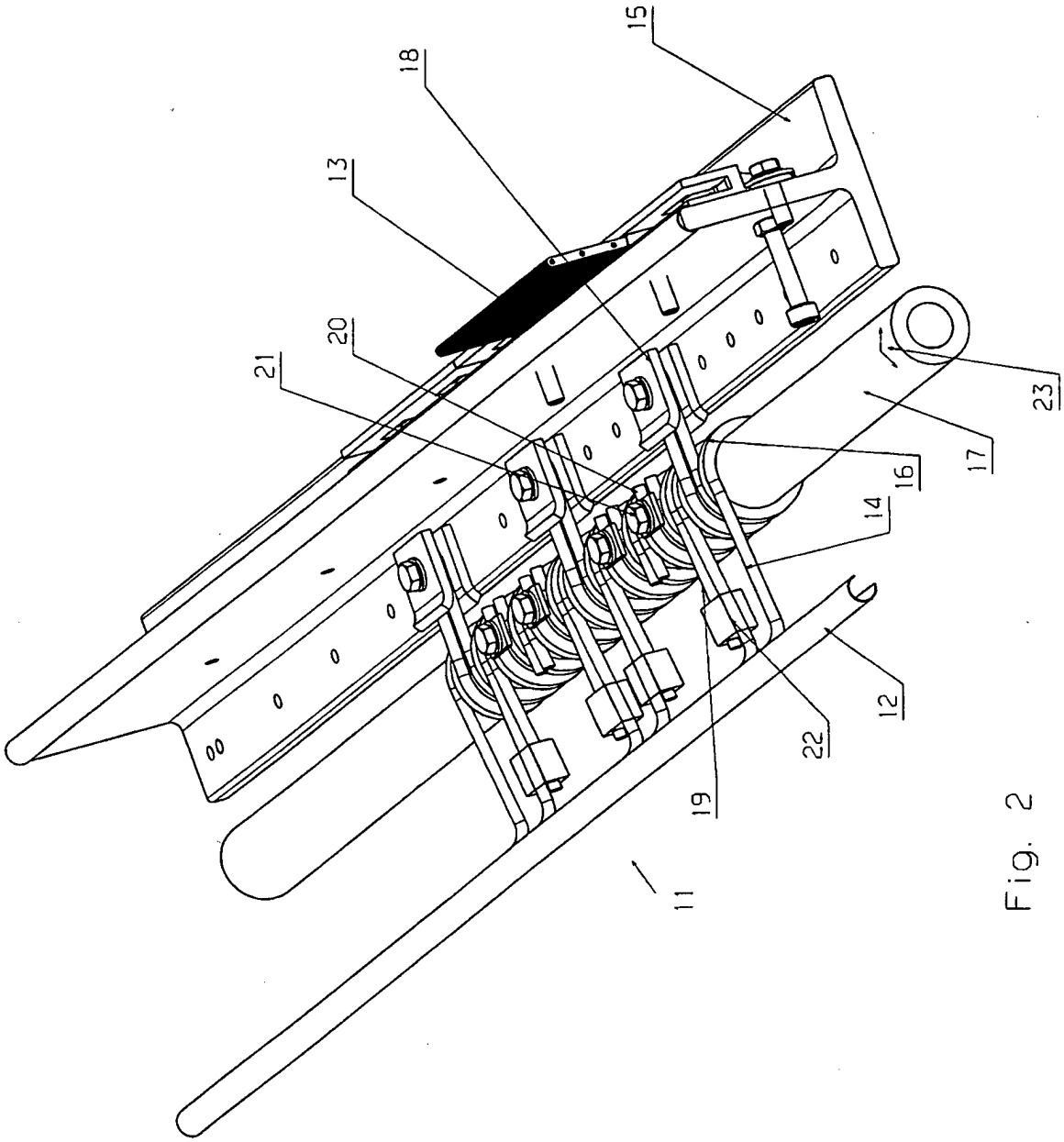


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 3631689 A **[0002]**
- US 2811027 A **[0005]**
- US 3412583 A **[0005]**
- DE 2028229 A **[0006]**
- DE 2627793 A1 **[0007]**