



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 240 799 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **02.05.91**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **D04B 15/44**

Anmeldenummer: **87104021.8**

Anmeldetag: **19.03.87**

Verfahren und Vorrichtung zum Beeinflussen der Länge und des Maschenbildes von Strickstücken.

Priorität: **21.03.86 DE 3609719**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.10.87 Patentblatt 87/42**

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**02.05.91 Patentblatt 91/18**

Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB IT**

Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 108 660**  
**DE-A- 3 431 743**  
**FR-A- 2 362 228**  
**US-A- 3 408 832**

Patentinhaber: **UNIVERSAL Maschinenfabrik  
Dr. Rudolf Schieber GmbH & Co. KG**  
**Postfach 20**  
**W-7084 Westhausen(DE)**

Erfinder: **Kühnert, Gottfried, Dipl.-Ing.(FH)**  
**Adlerstrasse 13**  
**W-7080 Aalen(DE)**

**EP 0 240 799 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beeinflussen der Länge und des Maschenbildes von auf einer Strickmaschine hergestellten Strickstücken, wobei die Strickmaschine eine Garnspule, eine Fadenbremse und/oder eine Fadenrückholfeder, einen Fadenspannungsmesser sowie einen Fadenführer in der angegebenen Reihenfolge bezüglich der Fadenlaufrichtung aufweist, wobei ein Prozessregler vorgesehen ist, der einen Sollwert für die Fadenspannung vorgibt, und wobei die Bremskraft der Fadenbremse und/oder der Fadenrückholfeder in Abhängigkeit eines Ausgangssignals des Fadenspannungsmessers geändert wird.

Auf Flachstrickmaschinen hergestellte Strickstücke unterliegen aufgrund unterschiedlicher stricktechnischer Voraussetzungen bzw. Parameter wie Garnspannung, Warenabzug und Strickgeschwindigkeit einer Längentoleranz, die Verbesserungsbedürftig ist.

Es sind Einrichtungen bekannt, mit denen über Kontrollorgane die Länge des Strickstücks beeinflusst werden kann. Dabei wird beispielsweise die gestrickte Länge des Strickstücks gemessen, und durch Verstellen der Nadelsenker werden die Abzugswerte für das als nächstes herzustellende Strickstück korrigiert. Dies ist eine indirekte Messung, bei der die Parameter für das nächste Strickstück bereits beispielsweise vom Ablauf des Fadens schon wieder ganz anders gelagert sein können und damit die für dieses nächste Strickstück korrigierten Abzugswerte nicht mehr zu einer korrekten Länge des Strickstücks führen können.

Weiter ist es bekannt, innerhalb eines Strickstücks beispielsweise durch Abtasten eines Rapportes Korrekturwerte zu ermitteln und diese dann an eine Verstelleinrichtung der Nadelsenker, beispielsweise in Form von Schrittmotoren, zur Nachjustierung weiterzugeben.

Durch die DE-OS 33 00 240 ist eine Einrichtung zur Längenmessung bekanntgeworden, bei der das Strickstück während der Herstellung gemessen und bei Nichterreichen einer gewünschten Länge nach einer vorprogrammierten Anzahl von Strickreihen ein Befehl erteilt wird, beispielsweise einen Rapport mehr zu stricken. Andererseits kann beim frühzeitigen Erreichen einer vorbestimmten Länge des Gestricks das Programm abgebrochen und die Maschine über wenige zusätzliche Schlittendurchläufe wieder in die Anfangsstellung gebracht werden, wobei Fadenführer und Versatzeinrichtung in die Grundstellung gebracht werden.

Schließlich ist es bekannt, eine Kontrolle in der Fadenzuführung über eine Längenmessung des zu verstrickenden Fadens durchzuführen. Die Länge des zu verstrickenden Fadens wird dabei überwacht und bei bestimmten vorgegebenen Strickrei-

hen erfaßt. Die zugehörigen Kontrollorgane geben dann auftretende Abweichungen in der Fadenlänge an Verstelleinrichtungen für die Nadelsenker, beispielsweise Schrittmotoren, weiter, wodurch die folgenden Maschenreihen mit Maschen größerer oder kleinerer Festigkeit gestrickt werden.

Bei einer Flachstrickmaschine wird der Faden den Nadeln über Fadenführer zugeführt. Die Nadeln, die beim Stricken den Faden von einer Garnspule holen müssen, ziehen diesen über mehrere Umlenkungen von der Garnspule ab. Da einerseits fast immer mit mehreren Fäden gearbeitet wird und andererseits auch ständig neue Garnspulen für die Fadenzufuhr angesetzt werden müssen, entstehen laufend unterschiedliche Fadenspannungsverhältnisse.

Darüber hinaus treten große Fadenspannungsunterschiede bei der Schlittenumkehr auf. Diejenigen Fäden, die von links und von rechts außen parallel unterhalb der Fadenführerschiene dem Fadenführer zugeführt werden, unterliegen nach der Schlittenumkehr bei Beginn einer neuen Strickreihe grundsätzlich unterschiedlichen Spannungen. Wird der Faden von rechts außen dem Fadenführer zugeführt, so ergeben sich bei einem Schlittenlauf von rechts nach links zu Beginn der neuen Strickreihe größere Spannungen, als wenn der Schlitten von links nach rechts läuft. Bei einem Schlittenlauf von rechts nach links muß der Faden von Beginn an von der Garnspule abgezogen werden. Beim Schlittenlauf von links nach rechts wird erst der von der rechten Fadenumlenkung bis zur linken Fadenführer-Abstellung zur Verfügung stehende Faden verstrickt, bis für den Rest der Strickreihe noch Faden von der Garnspule benötigt wird.

Zwar werden die Nadeln von einem Nadelsenker konstant abgezogen, die Nadeln, die gerade eine Masche bilden, holen sich den Faden jedoch nicht nur von der Garnspule, sondern auch von der zuvor gebildeten Masche, deren Nadel vom Nadelsenker nicht mehr gehalten wird.

Der Faden, der von der Garnspule kommt, durchläuft verschiedene Kontrollstellen, wie z. B. einen Knotenwächter und einen Wächter für den Ablauf der Spule. Er wird daher von einer Fadenbremse und einer Fadenrückholfeder unterschiedlich stark in seiner Spannung beeinflusst. Bei bekannten Flachstrickmaschinen können die Fadenbremse und die Fadenrückholfeder nur von Hand verstellt werden. Ändert sich daher innerhalb eines Strickstückes die Fadenspannung, beispielsweise auch durch unterschiedlich hart gewickelte Garnspulen, so kann diese nur durch eine Handnachstellung beeinflusst werden. Die Maschen werden unregelmäßig, die Qualität des Maschenbildes schlecht und auch die Gestricklänge unterschiedlich.

Durch die DE-OS 33 16 078 ist eine Fadenaus-

gleichseinrichtung an einer Flachstrickmaschine bekannt geworden, bei der zur Bildung einer Fadenschleife eine vertikal bewegliche Fadenleitöse sowie eine elektromagnetisch ein- und ausschaltbare Fadenbremse vor der Fadenschleife vorgesehen ist. Solange durch die Fadenleitöse eine Fadenschleife gebildet ist, ist die Fadenbremse eingeschaltet und verhindert ein weiteres Fadenabziehen von einer Fadenspule. Erfasst ein Fühler eine obere Endstellung der Fadenleitöse und damit eine längenverringerte Fadenschleife, so wird die Fadenbremse ausgeschaltet oder auf ein voreinstellbares Bremsmaß geschaltet. Eine Messung der Fadenspannung erfolgt nicht.

Aus der US-A-3 408 832 ist eine eingangs genannte Vorrichtung für das Stricken von Strümpfen bekannt. Ein Fadenspannungsdetektor gibt zwei diskrete Signale ab, und zwar jeweils in Abhängigkeit davon, ob eine der Fadenspannung entsprechende Stellung eines Abdeckzeigers einen Lichtweg freigibt oder unterbricht. Bei Auftreten einer Maximal- oder Minimal-Fadenspannung wird einer von zwei Magneten erregt. In einer Fadenbremse wird in Abhängigkeit von der Erregung des einen oder des anderen Magneten eine Basisplatte mit übereinander angeordneten Rollen, über die der Faden geführt wird, hin oder her gedreht, so daß die Bremskraft zwischen zwei Werten nach Art einer Zweipunkterege lung diskontinuierlich umgeschaltet wird. Eine kontinuierliche, schnell ansprechende und die Bremskraft auf einem konstanten werthaltende Regelung, die für ein einheitliches Gestrück mit gleichmäßigen Maschen und gleichmäßiger Länge insbesondere bei feinen Feinheiten erforderlich ist, läßt sich mit der bekannten Vorrichtung nicht erreichen. Darüber hinaus ist es mit der bekannten nicht oder nur mit für praktische Anwendungen unrealistisch großem Aufwand möglich, die Bremskraft, auf die geregelt werden soll, in Abhängigkeit vom Garn und den Fadenbewegungsparametern auf einfache Weise zu wählen.

Ausgehend von der aus der US-A- 3 408 832 bekannten Vorrichtung liegt der vorliegenden Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit der es auf einfache und sichere Weise möglich ist, die Länge und die Maschenbildung eines auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Gestricks während des Strickens kontinuierlich auf besonders gleichmäßigerer Konstanz zu halten, und die Länge und Maschenbildung auf einfache Weise zu wählen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Prozessregler einen in Abhängigkeit des Gestricks, der Garnart, der Fadenführung und/oder der Fadenbewegung wählbaren Sollwert für die Fadenspannung vorgibt, und mit dem Fadenspannungsmesser zum Erfassen des Fadenspannungs-Istwerts sowie mit der Faden-

bremse und/oder der Fadenrückholfeder zum Einstellen des gewählten Fadenspannungs-Sollwerts bis einer Flachstrickmaschine verbunden ist. Der Prozeßregler enthält vorzugsweise einen Mikroprozessor.

Der Prozeßregler ist vorteilhafterweise in eine Maschinensteuerung einer elektronisch gesteuerten Flachstrickmaschine integriert.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß für jeden von mehreren zu verstrickenden Fäden jeweils eine Garnspule, eine Fadenbremse und/oder eine Fadenrückholfeder, ein Fadenspannungsmesser und ein Fadenführer vorgesehen ist, und daß der Prozeßregler für entsprechend mehrere Sollwerte der Fadenspannung ausgebildet und mit jedem Fadenspannungsmesser und jeder Fadenbremse und/oder jeder Fadenrückholfeder verbunden ist.

Vorteilhafterweise ist der Sollwert bzw. sind die Sollwerte der Fadenspannungen in den Prozeßrechner einprogrammiert.

Die Erfindung ist im folgenden an einem Ausführungsbeispiel und anhand der Zeichnungen näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Seitenansicht,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Fadenbremse in der Vorrichtung nach Fig. 1, gesehen in Richtung des Pfeiles II in Fig. 1, und

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Vorrichtung in Fig. 1, gesehen in Richtung des Pfeiles III in Fig. 1.

Die in der Zeichnung dargestellte Vorrichtung weist eine Garnspule 1 auf, von der ein zu verstrickender Faden 2 abgezogen wird. Der von der Garnspule 1 kommende Faden durchläuft eine Fadenbremse 3, einen Knotenwächter 4 und eine Rückholfeder 5. über ein Umleitblech 6 wird der Faden 2 dem Fadenführer 7 eines längs der Flachstrickmaschine bewegten Fadenführers zugeführt.

Im Bereich des Fadenaustritts aus dem Umleitblech 6 ist ein mit dem Faden 2 in operativer Verbindung stehender Fadenspannungsmesser 8 angeordnet. Die Ausgangsgröße des Fadenspannungsmessers 8 entsprechend dem Fadenspannungswert ist einem Prozeßregler 9 zugeführt. Der Prozeßregler 9, der vorteilhaft einen Mikroprozessor enthält und in die Maschinensteuerung einer elektronisch gesteuerten Flachstrickmaschine integriert sein kann, führt einen Vergleich des Fadenspannungswerts mit einem in ihn einprogrammierten Fadenspannungssollwert durch.

Sowohl die Fadenbremse 3 als auch die Fadenrückholfeder 5 sind von dem Prozeßregler 9 automatisch ansteuerbar. Sie weisen zweckmäßig je einen Schrittmotor 10 und 11 auf, über welchen die Vorspannung einer Feder 12 bzw. 13 ver stellt

wird.

Verändert sich nun im Laufe der Herstellung eines Strickstücks, auch während des Durchlaufs einer Strickreihe, die Fadenspannung, dann wird diese von dem Fadenspannungsmesser 8 erfaßt, im Prozeßregler 9 mit einem dort je nach Gestrick und Garn vorprogrammierten Fadenspannungssollwert verglichen und das Ergebnis des Soll/Istwertvergleichs an die Fadenbremse 3 und/oder die Fadenrückholfeder 5 bzw. deren Schrittmotoren 10, 11 weitergegeben. Die Fadenspannung wird damit kontinuierlich auf den vorgegebenen Fadenspannungssollwert geregelt, und zwar durch Veränderung der Brems- bzw. Rückholfederkräfte der Fadenbremse 3 bzw. der Fadenrückholfeder 5.

Für jeden Fadenführer mit Fadenführernüßchen 7 einer Flachstrickmaschine ist eine der beschriebenen Vorrichtungen vorgesehen. Alle diese Vorrichtungen arbeiten auf einem einzigen Prozeßregler 9. In dem Prozeßregler 9 können dabei unterschiedliche Fadenspannungssollwerte für die verschiedenen Fäden einprogrammiert sein. Die Sollwerte der Fadenspannungen können in dem Prozeßregler 9 auch durch einen oder mehrere Fadenspannungssistwerte beeinflußt werden.

Die Erfindung führt auf höchst einfache und zuverlässige Weise zu einer Vergleichmäßigung der Länge und des Maschenbildes von auf einer Flachstrickmaschine hergestellten Strickstücken durch einfache Erfassung der Fadenspannung vor der strickenden Nadel und Regeln dieser Fadenspannung auf einen vorgegebenen Wert zum Ausgleich von durch die Garnart, Fadenführung und Fadenbewegung hervorgerufenen Fadenspannungsänderungen.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum Beeinflussen der Länge und des Maschenbildes von auf einer Strickmaschine hergestellten Strickstücken, wobei die Strickmaschine eine Garnspule (1), eine Fadenbremse (3) und/oder eine Fadenrückholfeder (5), einen Fadenspannungsmesser (8) sowie einen Fadenführer (7) in der angegebenen Reihenfolge bezüglich der Fadenlaufrichtung aufweist, wobei ein Prozeßregler (9) vorgesehen ist, der einen Sollwert für die Fadenspannung vorgibt, und wobei die Bremskraft der Fadenbremse (3) und/oder der Fadenrückholfeder (5) in Abhängigkeit eines Ausgangssignals des Fadenspannungsmessers (8) geändert wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Prozeßregler (9) einen in Abhängigkeit des Gestricks, der Garnart, der Fadenführung

und/oder der Fadenbewegung wählbaren Sollwert für die Fadenspannung vorgibt, und mit dem Fadenspannungsmesser (8) zum Erfassen des Fadenspannungs-Istwerts sowie mit der Fadenbremse (3) und/oder der Fadenrückholfeder (5) zum Einstellen des gewählten Fadenspannungs-Sollwerts bei einer Flachstrickmaschine verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Einspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Prozeßregler (9) einen Mikroprozessor enthält.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Prozeßregler (9) in eine Maschinensteuerung einer elektronisch gesteuerten Flachstrickmaschine integrieren ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß für jeden von mehreren zu verstrickenden Fäden jeweils eine Garnspule (1), eine Fadenbremse (3), und/oder eine Fadenrückholfeder (5), ein Fadenspannungsmesser (8) und ein Fadenführer (7) vorgesehen ist, und daß der Prozeßregler (9) für entsprechend mehrere Sollwerte der Fadenspannung ausgebildet und mit jedem Fadenspannungsmesser (8) und jeder Fadenbremse (3) und/oder jeder Fadenrückholfeder (5) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Sollwerte der Fadenspannungen in den Prozeßregler (9) einprogrammiert sind.

## Claims

1. An apparatus for adjusting the length and the mesh structure of a knitted article produced on a knitting machine, wherein the knitting machine comprises, a yarn spool (1), a yarn brake (3), and/or a yarn restoring spring (5), a yarn tension sensor (8) as well as a yarn guide (7) which are all arranged in the order stated vis a vis the direction in which the yarn is fed, wherein there is provided a process controller (9) which contains a predetermined value for the yarn tension, and wherein the braking force of the yarn brake (3) and/or the yarn restoring spring (5) are adjusted in dependence on an output signal of the yarn tension sensor, **characterised in that**, in a flat knitting machine the process controller (9) contains predetermined values for the yarn tension which are selectable in dependence on the fabric, the

- type of yarn, the way in which the yarn is guided and/or the movement of the yarn and in that the controller is connected to the yarn tension sensor (8) for obtaining the current value of the yarn tension and also to the yarn brake (3) and/or the yarn restoring spring (5) for adjusting the yarn tension to the selected reference values.
2. An apparatus according to claim 1, **characterised in that**, the process controller (9) comprises a microprocessor.
  3. An apparatus according to claim 1 or 2, **characterised in that**, the process controller (9) is integrated into the control system of an electronically controlled flat knitting machine.
  4. An apparatus according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that**, a yarn spool (1), a yarn brake (3) and/or a yarn restoring spring (5), a yarn tension sensor (8) and a yarn guide (7) are provided for each one of several yarns which are to be knitted, and in that the process controller (9) contains a corresponding plurality of predetermined values of yarn tension and is connected to each of the yarn tension sensors (8) and yarn brakes (3) and/or yarn restoring springs (5).
  5. An apparatus according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that**, the preferred value or values of the yarn tension are programmed into the process controller (9).
- rappel du fil (5) afin de régler la valeur de consigne sélectionnée pour la tension du fil sur une machine A tricoter rectiligne.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le régulateur de processus (9) contient un microprocesseur.
  3. Dispositif selon les revendications 1 et 2, caractérisé par le fait que le régulateur de processus (9) est intégré dans la commande machine d'une machine à tricoter rectiligne commandée électroniquement.
  4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'une bobine de fil (1), un tendeur de fil (3) et/ou un ressort de rappel du fil (5), un dynamomètre pour fil (8) et un guide-fil (7) sont prévus pour chacun des différents fils destinés à être tricotés, et que le régulateur de processus (9) est conçu en conséquence pour plusieurs valeurs de consigne de tension du fil et relié à chaque dynamomètre pour fil (8) et à chaque tendeur de fil (3) et/ou à chaque ressort de rappel du fil (5).
  5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les valeurs de consigne des tensions de fils sont entrées dans le programme du régulateur de processus (9).

## Revendications

1. Dispositif permettant de modifier la longueur et la présentation des mailles des articles tricotés sur une machine possédant une bobine de fil (1), un tendeur de fil (3) et/ou un ressort de rappel du fil (5), un dynamomètre pour fil (8) ainsi qu'un guide-fil (7), aménagés dans le sens de passage du fil, tandis qu'un régulateur de processus (9) est prévu pour prédéterminer une valeur de consigne de tension du fil et pour modifier la force de freinage du tendeur de fil (3) et/ou du ressort de rappel du fil (5) en fonction d'un signal de sortie émis par le dynamomètre pour fil (8), caractérisé par le fait que le régulateur de processus (9) prescrit une valeur de consigne pour la tension du fil sélectionnable en fonction du tricot, du type de fil, du guidage du fil et/ou du mouvement du fil, et qu'il est relié au dynamomètre pour fil (8) pour mesurer la valeur réelle de tension du fil, ainsi qu'au tendeur de fil (3) et/ou au ressort de

