



(11) **EP 1 350 878 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(51) Int Cl.:
D03D 51/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02007476.1**

(22) Anmeldetag: **02.04.2002**

(54) **Verfahren zum Überwachen des Schussfadens in einer Webmaschine**

Method for monitoring the weft thread in a loom

Procédé pour surveiller le fil de trame dans un métier à tisser

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.10.2003 Patentblatt 2003/41

(73) Patentinhaber: **Gebrüder Loepfe AG**
CH-8623 Wetzikon (CH)

(72) Erfinder:
• **Weidmann Erich**
CH-8623 Wetzikon (CH)
• **Schümperli Walter**
CH-8623 Wetzikon (CH)

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil et al**
E. BLUM & Co. AG
Patent- und Markenanwälte VSP
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 816 545 **AT-B- 377 795**
CH-A- 375 305 **DE-U- 29 900 477**
FR-A- 2 447 416

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 015, no. 252
(C-0844), 26. Juni 1991 (1991-06-26) -& JP 03
082853 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD),
8. April 1991 (1991-04-08)

EP 1 350 878 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen des Schussfadens in einer Webmaschine gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Um den Schussfaden in einer Webmaschine zu überwachen, ist zwischen der Fadenbremse und dem Fach in der Regel ein Fadenwächter vorgesehen. Bekannte Wächter dieser Art, wie sie z.B. in CH 651 329 beschrieben sind, basieren z.B. auf piezoelektrischen Sensoren und detektieren eine Bewegung des Fadens. In CH 375 305 und AT 377 795 sind optische Überwachungsrichtungen offenbart, bei welchen die Anwesenheit des Schussfadens zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort optisch überwacht wird.

[0003] Aufgabe des Fadenwächters ist es in erster Linie einen Fadenbruch festzustellen. Es zeigt sich jedoch, dass konventionelle Wächter insbesondere gegen Ende des Schusseintragszyklus nicht immer zuverlässig detektieren. Dies gilt insbesondere dann, wenn feines Garn überwacht wird und/oder es im Bereich des Fadenwächters starke, betriebsbedingte Erschütterungen oder Schallimmissionen gibt, z.B. durch Druckluft.

[0004] Es stellt sich deshalb die Aufgabe ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches eine zuverlässiger Überwachung des Schussfadens erlaubt.

[0005] Diese Aufgabe wird vom Verfahren gemäss Anspruch 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäss ist also ein gebündelter Lichtstrahl vorgesehen, mit welchem die Position des Schussfadens geprüft werden kann. Dabei wird zu mindestens einem Zeitpunkt im Maschinenzklus und an mindestens einem Ort entlang des Sollwegs des Schussfadens gemessen, ob sich der Schussfaden auf dem Sollweg befindet.

[0007] Dieses Verfahren basiert auf der Erkenntnis, dass der Schussfaden bei einem Fadenbruch oder einer anderen unerwarteten, abrupten Änderung seinen Sollweg in der Regel verlässt, z.B. da er seine Spannung verliert oder da sich eine seitliche Auslenkung dem Schussfaden entlang ausbreitet.

[0008] Hierbei wird der Lichtstrahl so positioniert, dass er vom Schussfaden unterbrochen wird, wenn sich dieser zum gegebenen Zeitpunkt auf dem Sollweg befindet.

[0009] Besonders effizient ist das Verfahren, weil der Schussfaden abhängig vom Maschinenzklus seitlich ausgelenkt wird. Entsprechende Auslenkungen finden bereits bei heutigen Webmaschinen im Bereich des Fadenspanners oder, bei Greifer-Webmaschinen im Bereich der Fadenvorleger und der Greifer statt, so dass diese Auslenkungen ohne grossen Eingriff in die Funktion der Maschine ausgenutzt werden können.

[0010] Im Bereich, in welchem der Schussfaden seitlich ausgelenkt wird (dem Auslenkbereich), ist der Sollweg zeitabhängig, d.h. abhängig davon, in welchem Teil des Maschinenzklus sich die Webmaschine befindet. Der Lichtstrahl wird so angeordnet, dass der Schussfa-

den beim Auslenken durch den Lichtstrahl läuft. Ein Fehler kann in diesem Falle z.B. festgestellt werden, indem der Zeitpunkt, zu welchem der Schussfaden durch den Lichtstrahl tritt, mit einem Sollzeitbereich verglichen wird.

[0011] Das vorliegende Verfahren eignet sich auch zur Anwendung in Webmaschinen mit mehreren Schussfäden.

[0012] Weitere bevorzugte Ausführungen des Verfahrens finden sich in den abhängigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch den Aufbau einer Webmaschine, Fig. 2 verschiedene Signalzüge, Fig. 3 einen zweite mögliche Position der Messanordnung, Fig. 4 einen Signalzug für den Aufbau nach Fig. 3 über einen Maschinenzklus, Fig. 5 einen ersten konkreten Aufbau einer Webmaschine im Bereich der Fadenspanner und Fig. 6 einen zweiten konkreten Aufbau einer Webmaschine im Bereich der Fadenspanner.

[0013] In Fig. 1 sind die im vorliegenden Zusammenhang wichtigsten Teile einer Projektil-Webmaschine dargestellt, wobei die Erfindung jedoch auch in projektillosen Webmaschinen-Typen eingesetzt werden kann, z.B. in Greifer-Webmaschinen. In der gezeigten Webmaschine durchläuft der Schussfaden 1 zuerst eine Fadenbremse 2, sodann einen Fadenspanner 3 und, als Eintragsvorrichtung, eine Projektil-Abschussvorrichtung 4. Von der Projektil-Abschussvorrichtung 4 wird das Projektil 1 ins Fach 5 des Gewebes 6 geschossen. Auf der gegenüberliegenden Seite des Fachs ist ein Bremswerk 7 für das Projektil vorgesehen.

[0014] Der Fadenspanner 3 wird, wie gestrichelt angedeutet, in bekannter Weise innerhalb eines Maschinenzklus verschwenkt um die Fadenspannung auf einem optimalen Niveau zu halten. Dabei findet eine zeitabhängige seitliche Auslenkung des Schussfadens 1 statt.

[0015] Im Auslenkbereich, d.h. in dem Bereich, in welchem der Schussfaden 1 vom Fadenspanner 3 seitlich ausgelenkt wird, ist eine schematisch als Punkt dargestellte Messanordnung 8 angeordnet. Diese besteht im wesentlichen aus einem gebündelten Lichtstrahl, vorzugsweise einem Laserstrahl, der den Sollweg des Schussfadens 1 am dargestellten Punkt schneidet.

[0016] Aufgrund der Bewegung des Fadenspanners 3 durchtritt der Schussfaden 1 im Normalfall zu einem bestimmten Zeitpunkt den Lichtstrahl und unterbricht diesen, was mit einem geeigneten Detektor festgestellt werden kann. Erfolgt vor dem Durchtritt des Schussfadens 1 durch den Lichtstrahl ein Fadenbruch bzw. verliert das Projektil den Faden, so kommt es in der Regel sehr rasch zu einer seitlichen Abweichung des Schussfadens 1 von seinem (zeitabhängigen) Sollweg, so dass die Unterbrechung des Lichtstrahls nicht zum erwarteten Zeitpunkt

stattfindet.

[0017] In Fig. 2 ist dies anhand einiger Signalzüge in Abhängigkeit der Zeit bzw. des Maschinenzyklus dargestellt, wobei die Grafik nur einen Teil eines ganzen Maschinenzyklus darstellt. Dabei zeigen die Spitzen in den

Signalen den jeweiligen Unterbruch des Lichtstrahls an. **[0018]** Im Folgenden werden Zeitpunkte und Zeitdauern in Sekunden bzw. Milli- oder Mikrosekunden angegeben. Dem Fachmann ist jedoch klar, dass diese Werte auch als Position im Maschinenzyklus (z.B. in Grad) angegeben bzw. ausgewertet werden können.

[0019] Die Signalzüge a und b wurden in einem normalen Maschinenzyklus ohne Fadenbruch gemessen. Wie daraus ersichtlich ist, liegen die Signalspitzen in einem Sollzeitbereich T1.

[0020] Die Signalzüge c bis f wurden bei Fadenbrüchen gemessen. Da die seitliche Auslenkung des Schussfadens 1 in diesem Falle unkontrolliert ist, können Signalspitzen vor, nach oder auch während dem Sollzeitbereich T1 auftreten. Es können auch mehrere Signalspitzen auftreten, wenn sich der Schussfaden 1

mehrmals durch den Lichtstrahl bewegt. Generell zeigt es sich jedoch, dass mindestens eine Signalspitze in einem Zeitintervall T2a vor dem Sollzeitbereich T1 oder einem Zeitintervall T2b nach dem Sollzeitbereich auftritt. **[0021]** Definiert man die Zeitintervalle T2a und T2b als Fehlzeitbereich, so kann also auf einen Fehler geschlossen werden, wenn der Lichtstrahl in diesem Fehlzeitbereich unterbrochen wird. Ferner liegt auch ein Fehler vor, wenn der Lichtstrahl im Sollzeitbereich T1 nicht unterbrochen wird. Vorzugsweise werden beide diese Kriterien geprüft und ein Fehler angezeigt, wenn eines oder beide nicht erfüllt sind.

[0022] Die Länge des Sollzeitbereichs T1 ist so zu wählen, dass die natürliche Streuung der Signalspitzen ohne Fadenbruch berücksichtigt wird. Bei der Wahl der Länge der Zeitintervalle T2a, T2b ist zu berücksichtigen, dass der Schussfaden 1 im normalen Betrieb pro Maschinenzyklus zwei mal durch den Lichtstrahl tritt, wobei vorzugsweise der zweite reguläre Durchtritt für die Messung verwendet wird, da der Schussfaden 1 während dem ersten regulären Durchtritt in der Regel nicht oder weniger gespannt ist. Die Zeitintervalle T2a, T2b sollten so kurz sein, dass sie den bei einer Einzelmessung nicht zu erfassenden anderen regulären Durchtritt nicht umfassen.

[0023] In einem konkreten Beispiel lag eine günstige Länge des Sollzeitbereichs T1 bei etwa 1 ms, diejenige der Zeitintervalle T2a, T2b bei 5 bis 10 ms.

[0024] Die Position des Sollzeitbereichs T1, d.h. der Referenzzeitpunkt der Messung, kann z.B. relativ zum Maschinenzyklus gewählt werden. Dies setzt jedoch voraus, dass die Bewegung des Fadenspanners 3 ohne Abweichung dem Maschinenzyklus folgt. Für eine genauere Messung kann auch die Bewegung des Fadenspanners 3 erfasst werden. Dies kann mit einem separaten Sensor oder mit der Messanordnung 8 geschehen.

[0025] Soll die Messanordnung 8 zur Messung der Be-

wegung des Fadenspanners 3 verwendet werden, so kann die in Fig. 3 gezeigte Anordnung gewählt werden. Dabei ist die Messanordnung 3 so angeordnet, dass der Lichtstrahl auch vom Fadenspanner 3 bei seiner Bewegung unterbrochen wird.

[0026] Fig. 4 zeigt einen normalen Signalzug für die Vorrichtung gemäss Fig. 3 während dem gesamten Maschinenzyklus. Wie ersichtlich, treten darin drei Signalspitzen 10 - 13 auf, von denen die Spitzen 10 und 13 vom Schussfaden 1 herrühren und die Spitzen 11 und 12 vom Schattenwurf des Fadenspanners 3. In diesem Fall wird die Position des Sollzeitbereichs T1 relativ zum zweiten Signalspitze 12 des Fadenspanners 3 festgelegt, z.B. indem der Sollzeitbereich zu einer Zeit Tx nach Ende der Spitze 12 beginnt wird. Die Zeit Tx kann dabei z.B. durch Testmessungen festgelegt werden. Hierzu kann (für jedes Garn) in einem Testmodus, z.B. nach Artikelwechsel, die Steuerung der Webmaschine die Durchgangszeiten des Garns durch den Laserstrahl und deren Streuung festhalten und daraus den jeweils optimalen Sollzeitbereich festlegen.

[0027] Generell sollte, wie bereits erwähnt, mindestens eine Messung möglichst spät im Maschinenzyklus erfolgen, zu einem Zeitpunkt, wenn der Schussfaden das Fach 5 bereits vollständig durchlaufen haben müsste, so dass auch späte Brüche erkannt werden können. Die Messung sollte jedoch nicht so spät erfolgen, dass der Schussfaden bereits von den Kettfäden bzw. Randfäden oder von Randfadenklemmen festgehalten wird.

[0028] Fig. 5 zeigt die konkrete Anordnung der Messanordnung 8 in einer Projektil-Webmaschine mit vier Schussfäden 1. Bei dieser Maschine tritt jeder Schussfaden 1 vor dem Fadenspanner 3 durch eine erste Öse 20, sodann durch die Öse 21 des Fadenspanners 3 und schliesslich durch eine der Projektil-Abschussvorrichtung 4 vorgelagerte zweite Öse 22. Der Auslenkbereich der Schussfäden 1 befindet sich in dieser Ausführung also zwischen der ersten Öse 20 und der zweiten Öse 22.

[0029] Es sind z.B. vier Fadenspanner 3 vorgesehen, von denen in der Regel pro Maschinenzyklus einer über eine Kurvenscheibe 23 betätigt wird.

[0030] Um die Anordnung nach Fig. 1 zu realisieren, wird im Beispiel nach Fig. 4 die Messanordnung mit Laser 8a, Lichtstrahl 8c und Lichtdetektor 8b im Bereich zwischen der ersten Öse 20 und dem Fadenspanner 3 angeordnet, so dass der jeweils bewegte Schussfaden 1 durch den Lichtstrahl 8b tritt.

[0031] Bei der Ausführung nach Fig. 5 sind die vier hebelartigen Fadenspanner 3 um eine gemeinsame Schwenkachse 24 verschwenkbar und führen gleichartige Bewegungen aus. Dies erlaubt es, durch Anordnung des Lichtstrahls 8c ungefähr parallel zur Schwenkachse 24 alle Schussfäden mit nur einem Lichtstrahl zu überwachen.

[0032] Falls eine gemeinsame Überwachung aller Schussfäden durch einen einzigen Lichtstrahl nicht möglich ist, so sind entsprechend mehrere Lichtstrahlen an geeigneten Positionen vorzusehen.

[0033] Bei der Ausführung nach Fig. 5 wird vorzugsweise für jeden Schussfaden 1 ein individueller Sollzeitbereich T1 festgelegt, da die relativen Positionen der Ösen 20 und 21 zum Lichtstrahl nicht für alle Schussfäden genau gleich sind, und auch die Bewegungen der Fadenspanner 3 geringfügig voneinander abweichen können.

[0034] Fig. 6 zeigt eine Ausführung, bei welcher die Messanordnung 8a, 8b, 8c so angeordnet ist, dass der Lichtstrahl 8c von den Fadenspannern 3 bei ihrer Bewegung unterbrochen wird. Diese Anordnung erlaubt eine Messung gemäß Fig. 3, bei welcher die Position des Sollzeitbereichs T1 im Bezug auf die Bewegung der Fadenspanner festgelegt werden kann.

[0035] Pro Maschinenzklus können, wie erwähnt, eine oder mehrere Messungen durchgeführt werden. Vorzugsweise findet mindestens eine Messung jedoch zu einem Zeitpunkt statt, wenn der Faden beim korrekten Bewegungsverlauf das Fach vollständig durchlaufen haben müsste. Dies erlaubt die Erkennung relativ später Brüche, z.B. beim Abbremsen des Projektils in einer Projektil-Webmaschine. Derartige späte Brüche können mit konventionellen Fadenwächtern oftmals nur noch unzuverlässig festgestellt werden, da zu diesem Zeitpunkt die Fadenbewegung gering ist.

[0036] Es ist auch denkbar, mehrere Lichtstrahlen zu verwenden bzw. einen Lichtstrahl aufzuteilen, um zu verschiedenen Zeitpunkten bzw. an verschiedenen Orten Messungen durchzuführen und somit eine genauere Überwachung des Schussfadens 1 über den Maschinenzklus zu erreichen.

[0037] In den bisher beschriebenen Beispielen wurde der Lichtstrahl im Auslenkbereich des Schussfadens angeordnet, d.h. in jenem Bereich, in welchem sich der Sollweg des Schussfadens abhängig vom Zeitpunkt im Maschinenzklus ändert. Es ist jedoch auch denkbar, z.B. eine Messung zwischen der Fadenbremse 2 und der ersten Öse 20 oder zwischen der zweiten Öse 22 und der Eintragsvorrichtung 4 durchzuführen. In diesem Fall basiert die Messung auf dem Effekt, dass auch in diesem Bereich bei einem Fadenbruch eine leichte seitliche Auslenkung des Schussfadens 1 zu erwarten ist, welche durch den Lichtstrahl erfasst werden kann. Auch in diesem Falle findet die Messung vorzugsweise zu einem oder mehreren festgelegten Zeitpunkten im Maschinenzklus statt, in denen der Schussfaden 1 an sich gespannt sein müsste.

[0038] Vorzugsweise wird hierbei der Faden zwischen zwei Laserstrahlen hindurchgeführt, wobei bei einer Störung mindestens einer der Strahlen durch die Auslenkung des Fadens unterbrochen wird.

[0039] Das hier beschriebene Messprinzip kann auch bei anderen Typen von Webmaschinen eingesetzt werden, vorzugsweise bei solchen Typen, bei denen zwischen Bremse und Fach ein Auslenkbereich existiert, in welchem der Faden abhängig vom Maschinenzklus in definierter Weise seitlich ausgelenkt wird. Dies ist insbesondere bei Greifer-Webmaschinen mit mehreren

Schussfäden der Fall, bei denen ein Greifer als Eintragsvorrichtung dient. Eine derartige Webmaschine ist in EP 1 099 784 beschrieben, deren Figur 1 durch Bezug hier aufgenommen wird. Dort wird der ins Fach einzubringende Schussfaden von Fadenvorlegern und vom Greifer seitlich ausgelenkt, so dass vor und hinter den Fadenvorlegern ein Auslenkbereich entsteht, in welchem durch einen Lichtstrahl geprüft werden kann, ob sich der Schussfaden zu einem gegebenen Zeitpunkt auf seinem Sollweg befindet.

[0040] Um die Verlässlichkeit der Messungen zu erhöhen, kann der Faden im Bereich der Messung von einem seitlichen Luftstrahl beaufschlagt werden. Dieser Luftstrahl stellt eine seitliche Auslenkung des Fadens im Störfall sicher. In Fig. 1 ist eine entsprechende Luftdüse 30 gestrichelt dargestellt. Die Luftdüse 30 ist vorzugsweise nur während der Messung in Betrieb.

[0041] Das beschriebene Verfahren kann alternativ oder in Ergänzung zu konventionellen Fadenwächtern eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen des Schussfadens in einer Webmaschine, bei welcher der Schussfaden (1) entlang einem Sollweg und durch eine Eintragsvorrichtung (4) in das Fach gelangt, wobei mindestens zu einem Zeitpunkt in einem Maschinenzklus und an mindestens einem Ort entlang des Sollwegs mit einem gebündelten Lichtstrahl (8c) gemessen wird, ob sich der Schussfaden (1) auf dem Sollweg befindet, wobei der gebündelte Lichtstrahl (8c) so positioniert wird, dass er vom Schussfaden (1) unterbrochen wird, wenn sich der Schussfaden (1) bei der Messung auf dem Sollweg befindet, wobei der Schussfaden (1) abhängig vom Maschinenzklus in einem Auslenkbereich seitlich ausgelenkt wird, so dass der Sollweg zeitabhängig ist, wobei der Lichtstrahl (8c) im Auslenkbereich angeordnet wird, derart, dass der Schussfaden (1) beim Auslenken durch den Lichtstrahl (8c) läuft, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schussfaden (1) von einem abhängig vom Maschinenzklus bewegten Fadenspanner (3) seitlich ausgelenkt wird, wobei der gebündelte Lichtstrahl vom Schussfaden (1) aufgrund der Bewegung des Fadenspanners (3) unterbrochen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Zeitpunkt, zu welchem der Schussfaden (1) durch den Lichtstrahl (8c) läuft, mit einem Sollzeitbereich (T1) verglichen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei auf einen Fehler geschlossen wird, wenn der Lichtstrahl (8c) nicht im Sollzeitbereich (T1) unterbrochen wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3, wobei

auf einen Fehler geschlossen wird, wenn der Lichtstrahl (8c) in einem Fehlzeitbereich unterbrochen wird, wobei der Fehlzeitbereich ein erstes Zeitintervall (T2a) vor dem Sollzeitbereich (T1) und ein zweites Zeitintervall (T2b) nach dem Sollzeitbereich (T1) umfasst.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Zeitpunkt, zu welchem der Schussfaden (1) durch den Lichtstrahl (8c) läuft, mit einem Sollzeitbereich verglichen wird, und wobei zum Bestimmen einer Position des Sollzeitbereichs die Bewegung des Fadenspanners (3) gemessen wird, und insbesondere wobei die Bewegung des Fadenspanners (3) gemessen wird, indem der Lichtstrahl (8c) so angeordnet wird, dass er vom Fadenspanner (3) entlang seiner Bewegung unterbrochen wird, und indem der Sollbereich relativ zur Unterbrechung des Lichtstrahls (8c) durch den Fadenspanner (3) festgelegt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Webmaschine eine Greifer-Webmaschine ist, in welcher der jeweilige Schussfaden (1) von einem Fadenvorleger einem Greifer zugeführt wird, wobei der Schussfaden (1) vom Fadenvorleger und/oder vom Greifer im Auslenkbereich seitlich ausgelenkt wird, und wobei der Lichtstrahl im Auslenkbereich angeordnet wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere Schussfäden (1) überwacht werden, und insbesondere wobei die Schussfäden im Auslenkbereich nacheinander ausgelenkt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei der Zeitpunkt, zu welchem jeder Schussfaden (1) durch den Lichtstrahl (8c) läuft, mit einem Sollzeitbereich verglichen wird, wobei für jeden Schussfaden (1) ein individueller Sollzeitbereich festgelegt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei jeder Schussfaden (1) von einem eigenen Fadenspanner (3) ausgelenkt wird, wobei die Fadenspanner (3) um eine gemeinsame Schwenkachse (24) geschwenkt werden und der Lichtstrahl (8c) im wesentlichen parallel zur Schwenkachse (24) verläuft um alle Schussfäden (1) erfassen zu können.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Maschinenzyklus mindestens einmal zu einem Zeitpunkt gemessen wird, wenn der Faden beim korrekten Bewegungsverlauf das Fach vollständig durchlaufen haben müsste.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Faden durch eine Bremse (2) geführt

und nach der Bremse (2) gemessen wird.

12. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Faden am Ort von einem seitlichen Luftstrahl beaufschlagt und im Fehlerfall vom seitlichen Luftstrahl ausgelenkt wird.

Claims

1. A method for monitoring the weft thread in a weaving machine, in which the weft thread (1) passes along a desired path and through an insertion device (4) into the shed, it being measured with a collimated light beam (8c) at least at one moment in a machine cycle and at at least one location along the desired path whether the weft thread (1) is on the desired path, the collimated light beam (8c) being positioned such that it is interrupted by the weft thread (1) if the weft thread (1) upon measurement is on the desired path, the weft thread (1), dependent on the machine cycle, being deflected laterally in a deflection region so that the desired path is time-dependent, the light beam (8c) being arranged in the deflection region such that the weft thread (1) upon deflection passes through the light beam (8c), **characterised in that** the weft thread (1) is deflected laterally by a thread tensioner (3) moved dependent on the machine cycle, the collimated light beam being interrupted by the weft thread (1) due to the movement of the thread tensioner (3).
2. A method according to Claim 1, the moment at which the weft thread (1) passes through the light beam (8c) being compared with a desired time range (T1).
3. A method according to Claim 2, it being concluded that there is an error if the light beam (8c) is not interrupted within the desired time range (T1).
4. A method according to one of Claims 2 to 3, it being concluded that there is an error if the light beam (8c) is interrupted in an error time range, the error time range comprising a first time interval (T2a) before the desired time range (T1) and a second time interval (T2b) after the desired time range (T1).
5. A method according to one of the preceding claims, the moment at which the weft thread (1) passes through the light beam (8c) being compared with a desired time range, and the movement of the thread tensioner (3) being measured for determining a position of the desired time range, and in particular the movement of the thread tensioner (3) being measured by arranging the light beam (8c) such that it is interrupted by the thread tensioner (3) along its movement, and by establishing the desired range relative to the interruption of the light beam (8c) by

the thread tensioner (3).

6. A method according to one of the preceding claims, the weaving machine being a rapier weaving machine, in which the respective weft thread (1) is supplied to a rapier by a thread holder, the weft thread (1) being deflected laterally by the thread holder and/or the rapier in the deflection region, and the light beam being arranged in the deflection region.
7. A method according to one of the preceding claims, with a plurality of weft threads (1) being monitored, and in particular the weft threads being deflected in succession in the deflection region.
8. A method according to Claim 7, the moment at which each weft thread (1) passes through the light beam (8c) being compared with a desired time range, with an individual desired time range being established for each weft thread (1).
9. A method according to one of Claims 7 or 8, each weft thread (1) being deflected by its own thread tensioner (3), the thread tensioners (3) being pivoted about a common pivot axis (24) and the light beam (8c) extending substantially parallel to the pivot axis (24) in order to be able to detect all the weft threads (1).
10. A method according to one of the preceding claims, with a measurement being made in the machine cycle at least once at a moment when the thread ought to have completely cleared the shed if the path of movement was correct.
11. A method according to one of the preceding claims, the thread being passed through a brake (2) and measurement taking place after the brake (2).
12. A method according to one of the preceding claims, the thread being acted upon at the location by a lateral air jet and in the event of an error being deflected by the lateral air jet.

Revendications

1. Procédé de surveillance du fil de trame dans un métier à tisser dans lequel le fil de trame (1) passe dans la foule le long d'un parcours de consigne et sous l'action d'un dispositif d'introduction (4), et dans lequel à au moins un instant d'un cycle de machine et en au moins un emplacement situé sur le parcours de consigne, on mesure à l'aide d'un rayon lumineux (8c) en faisceau si le fil de trame (1) se trouve sur le parcours de consigne, le rayon lumineux (8c) en faisceau étant positionné de manière à être interrompu par le fil de trame (1) lorsque le fil de trame (1) se

trouve sur le parcours de consigne lors de la mesure, le fil de trame (1) étant dévié latéralement dans une zone de déviation en fonction du cycle de machine de telle sorte que le parcours de consigne dépend du temps, le rayon lumineux (8c) étant placé dans la zone de déviation de telle sorte que le fil de trame (1) traverse le rayon lumineux (8c) lorsqu'il est dévié, **caractérisé en ce que**

le fil de trame (1) est dévié latéralement par un tendeur de fil (3) déplacé en fonction du cycle de machine, le rayon lumineux en faisceau étant interrompu par le fil de trame (1) suite au déplacement du tendeur de fil (3).

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'instant auquel le fil de trame (1) traverse le rayon lumineux (8c) est comparé à une plage temporelle de consigne (T1).
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel on conclut à une erreur lorsque le rayon lumineux (8c) n'est pas interrompu dans la plage temporelle de consigne (T1).
4. Procédé selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel on conclut à une erreur lorsque le faisceau lumineux (8c) est interrompu dans une plage temporelle erronée, la plage temporelle erronée comprenant un premier intervalle de temps (T2a) en amont de la plage temporelle de consigne (T1) et un deuxième intervalle de temps (T2b) situé en aval de la plage temporelle de consigne (T1).
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'instant auquel le fil de trame (1) traverse le faisceau lumineux (8c) est comparé à une plage temporelle de consigne et dans lequel, pour déterminer la position de la plage temporelle de consigne, on mesure le déplacement du tendeur de fil (3), et dans lequel on mesure en particulier le déplacement du tendeur de fil (3) en disposant le faisceau lumineux (8c) de telle sorte qu'il soit interrompu par le tendeur de fil (3) lorsque ce dernier se déplace et en définissant la plage de consigne par rapport à l'interruption de rayon lumineux (8c) par le tendeur de fil (3).
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le métier à tisser est un métier à tisser à griffe dans lequel chaque fil de trame (1) est amené à une pince par un dévideur de fil, le fil de trame (1) étant dévié latéralement dans la zone de déviation par le dévideur de fil et/ou la pince et le faisceau lumineux étant disposé dans la zone de déviation.
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel plusieurs fils de trame (1) sont sur-

veillés et en particulier dans lequel les fils de trame sont déviés successivement dans la zone de déviation.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel l'instant auquel chaque fil de trame (1) traverse le rayon lumineux (8c) est comparé à une plage temporelle de consigne et dans lequel une plage temporelle de consigne séparée est définie pour chaque fil de trame (1). 5 10
9. Procédé selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel chaque fil de trame (1) est dévié par son propre tendeur de fil (3), le tendeur de fil (3) pivotant autour d'un axe de pivotement (24) commun et le rayon lumineux (8c) s'étendant essentiellement en parallèle à l'axe de pivotement (24) de manière à pouvoir détecter tous les fils de trame (1). 15
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel au cours d'un cycle de machine, on effectue la mesure en au moins un instant auquel le fil a dû traverser complètement la foule si son déplacement s'est déroulé correctement. 20 25
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le fil est guidé par un frein (2) et est mesuré après le frein (2).
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le fil est sollicité à l'emplacement d'un jet d'air latéral et, en cas de défaut, est dévié par le jet d'air latéral. 30

35

40

45

50

55

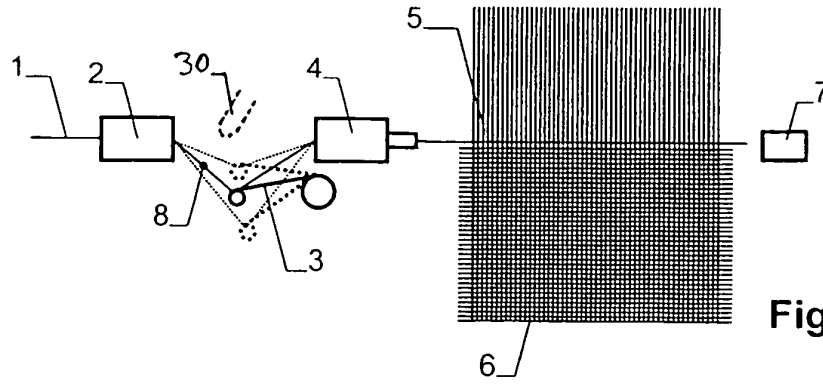


Fig. 1

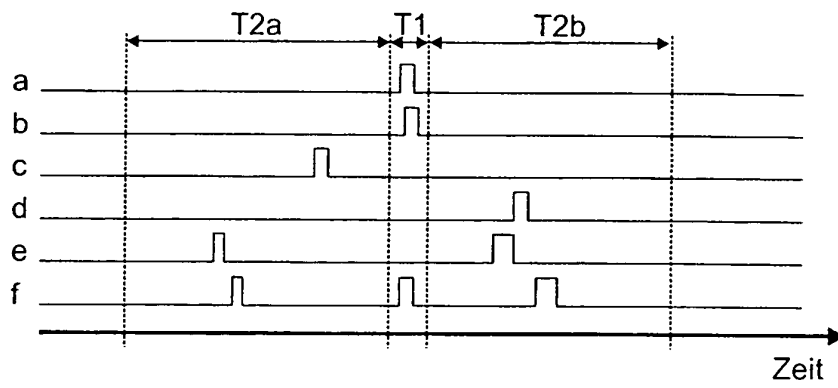


Fig. 2

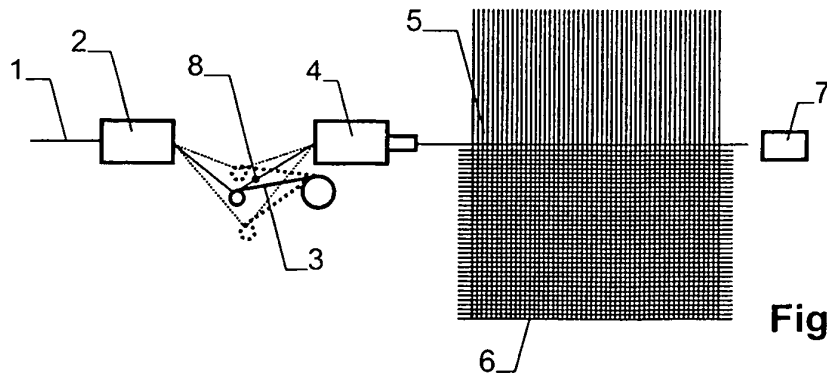


Fig. 3

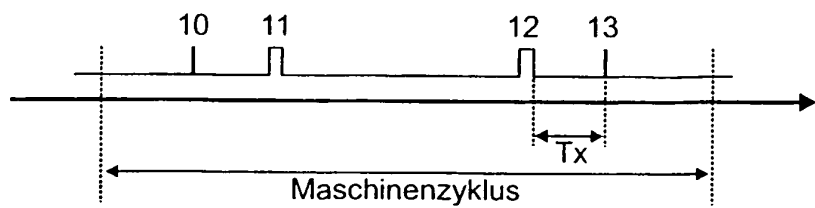
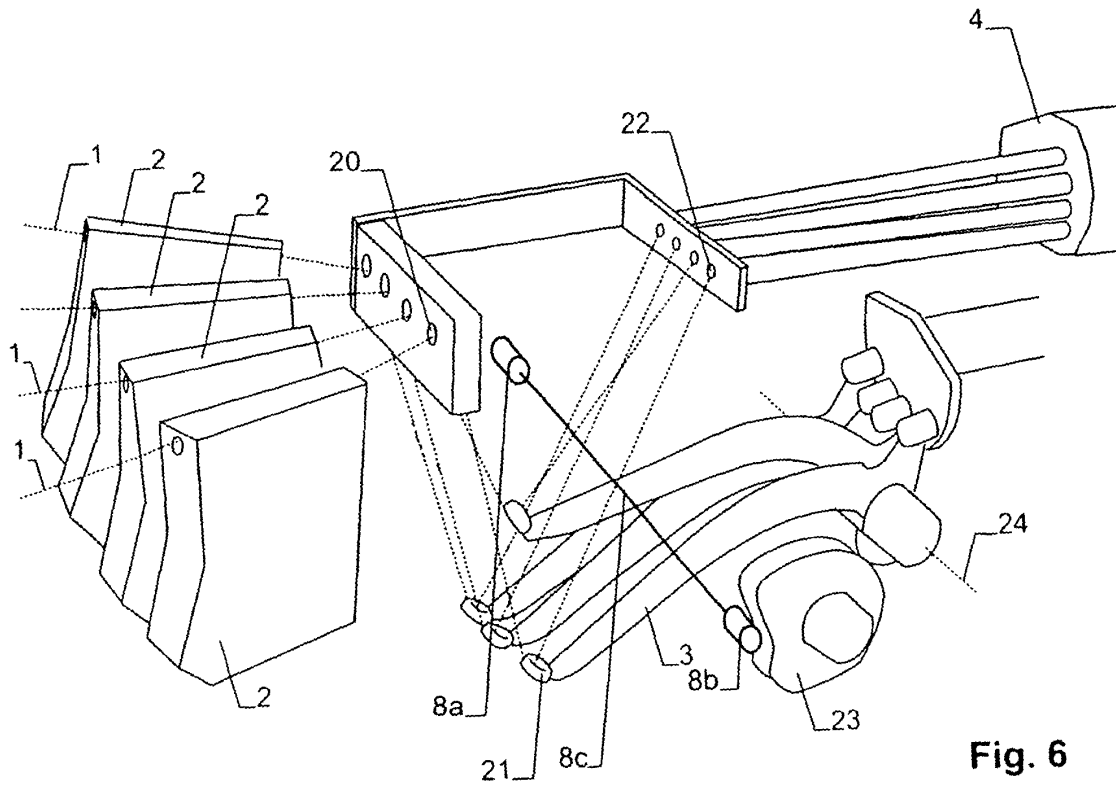
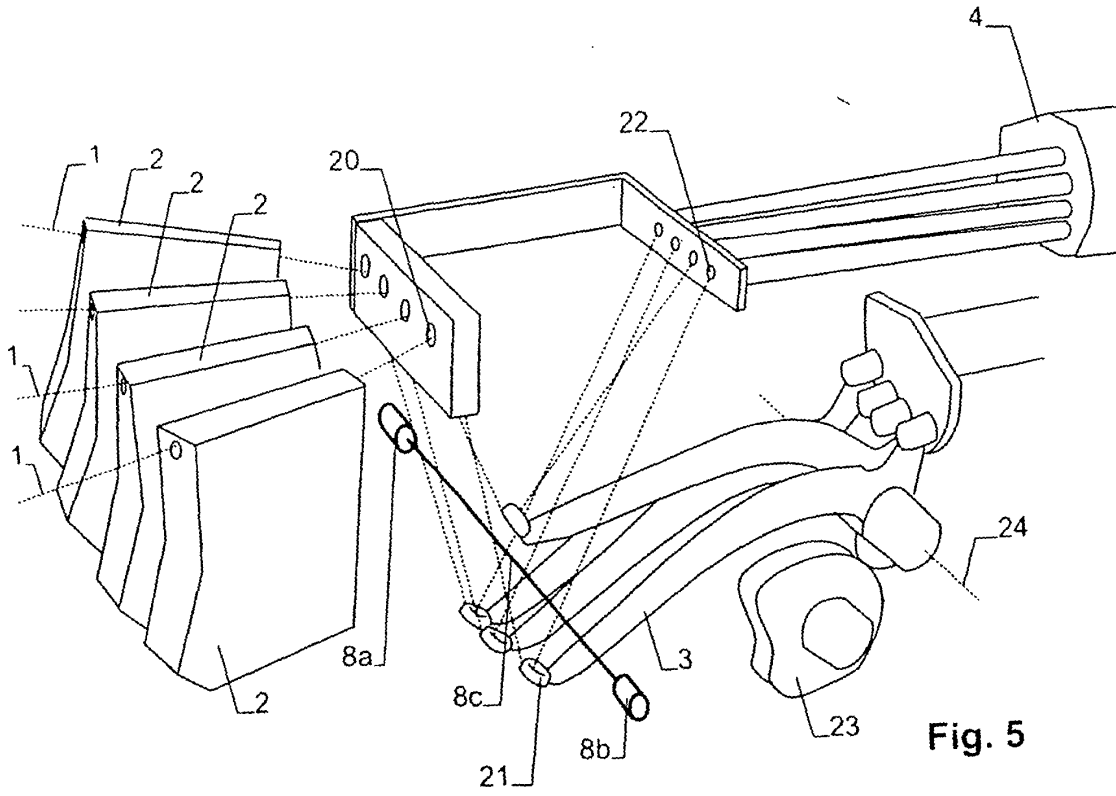


Fig. 4



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

- CH 651329 [0002]
- CH 375305 [0002]
- AT 377795 [0002]
- EP 1099784 A [0039]