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

(11) **EP 2 462 268 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2015 Patentblatt 2015/04

(21) Anmeldenummer: **10765564.9**

(22) Anmeldetag: **24.07.2010**

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

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2010/000867

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/015178 (10.02.2011 Gazette 2011/06)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERWACHUNG DER FADENANKUNFT BEIM SCHUSSEINTRAG VERSCHIEDENER SCHUSSFÄDEN AN EINER WEBMASCHINE**

METHOD AND DEVICE FOR MONITORING THE THREAD ARRIVAL DURING THE WEFT INSERTION OF DIFFERENT WEFT THREADS ON A WEAVING MACHINE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE CONTRÔLE DE L'ARRIVÉE DU FIL LORS DE L'INSERTION DE DIFFÉRENTS FILS DE TRAME DANS UN MÉTIER À TISSER

(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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.08.2009 DE 102009035904**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(73) Patentinhaber: **Lindauer Dornier Gesellschaft mbH**
88129 Lindau (DE)

(72) Erfinder: **TEUFEL, Dieter**
88085 Langenargen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 374 398 **EP-A2- 1 445 365**

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 2 462 268 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überwachung der Fadenankunft von Schussfäden an einer Webmaschine während des webmusterabhängigen Eintrags verschiedener Schussfäden in ein Webfach.

[0002] Bei Webmaschinen sind im Stand der Technik Überwachungen von Schussfäden während des Schusseintrags bekannt.

[0003] Eine derartige Vorrichtung zeigt zum Beispiel die EP 0 374 398 B1. Diese betrifft einen Schussfadenwächter für Luftwebmaschinen mit einem Schusseintrag von Fäden unterschiedlicher Qualität, wobei die Fäden vom jeweiligen Fadenspeicher abgezogen und über von einer Lufteintragssteuerung angesteuerte Haupt- und Stafettendüsen in den Luftkanal eines Profilriets und damit in ein Webfach eingetragen werden. An der Ausgangsseite des Profilriets ist der Schussfadenwächter mit Sensoren angeordnet, deren elektrische Signale dem Eingang eines Verstärkers und anschließend der Lufteintragssteuerung zugeführt und dort ausgewertet werden. Je nach Ergebnis der Auswertung wird der Eintragsvorgang fortgesetzt oder unterbrochen und eine Fehlermeldung ausgegeben. Bei jedem Schusseintrag bzw. Überwachungsvorgang wird dem Verstärker des Schussfadenwächters von der Lufteintragssteuerung ein elektrisches Signal zugeführt, welches von den mechanischen und luftwirksamen Eigenschaften des jeweiligen Schussfadens bestimmt wird. Der Verstärker ist so ausgebildet, dass er abhängig von den Eigenschaften der Schussfäden das elektrische Ausgangssignal des Sensors verstärkt, ehe es der Lufteintragssteuerung zur Auswertung zugeführt wird. An der Lufteintragssteuerung ist eine Programmierung vorgesehen, mit der die mechanischen und luftwirksamen Eigenschaften der Schussfäden für das betreffende Webmuster bzw. die Schussfolge erfasst, aufbereitet, gespeichert und in Form von elektrischen Korrektursignalen webmusterabhängig dem Verstärker zugeführt werden.

[0004] Diese Korrektur der Ausgangssignale, die der Sensor über den Verstärker an die Lufteintragssteuerung leitet, ist sinnvoll, um Webfehler zu vermeiden. Auf diese Weise kann dem System Sensor/Verstärker vorausschauend mitgeteilt werden, welche Signalstärke beim nächsten Schusseintrag in Abhängigkeit von den Eigenschaften des Schussfadens zu erwarten ist und wie die Signalverstärkung vorzunehmen ist, damit von der Auswerteinheit der Lufteintragssteuerung erkannt wird, ob der Schussfaden an der Ausgangsseite angekommen - d.h. korrekt eingetragen- ist oder nicht.

[0005] Durch die derartige Anpassung an den jeweiligen Schussfaden können Webfehler vermieden werden, die zum Beispiel dadurch entstehen, dass Faserflug ein Sensorsignal (=Faden vorhanden) auslöst, obwohl der Schussfaden selber nicht ordnungsgemäß eingetragen, dass heißt am Schusswächter bzw. Sensor angekommen ist. Die webmusterabhängigen Schussfadeneigenschaften müssen dem System jedoch erst vom Bediener mitgeteilt werden. Die Programmiereinheit der Lufteintragssteuerung ermittelt daraus die passenden Korrektursignale für den Verstärker. Auf welche Weise eine selbstständige Erkennung der verschiedenen Arten von Schussfäden durch das System Sensor/Verstärker- Lufteintragssteuerung der Webmaschine erfolgen soll, ist nicht offenbart.

[0006] Die EP 1 445 365 B1 beschreibt ein Verfahren zur Überwachung von Schussfäden an einer Webmaschine während des webmusterabhängigen Eintrags verschiedener Schussfäden in ein Webfach, wobei jeder einzutragende Schussfaden am Ende des Schusseintragsweges von einem oder zwei Sensoren überwacht wird, der zu bestimmten Zeitpunkten detektiert, ob eine Schussfaden vorhanden ist oder nicht. Dabei werden außerhalb des Zeitraums, in dem der Durchtritt eines Schussfadens durch den Sensor überwacht wird, mittels einer elektronischen Steuereinheit aus dem Sensor-Signal ein Referenz-Schwellenwert und ein Verstärkungsfaktor berechnet. Diese Berechnung findet zu bestimmten Zeitpunkten statt, die über Eingaben des Bedieners hinsichtlich der Eigenschaften des jeweils webmusterabhängig einzutragenden Schussfadens vorgegeben werden. Beim Vergleich des tatsächlich beim Durchtritt des Schussfadens durch den Sensor erzeugten Signals mit dem Referenz-Schwellenwert wird das Vorliegen verschiedener Zusatzbedingungen überprüft. Diese Zusatzbedingungen werden in Abhängigkeit von der Art des jeweils einzutragenden Schussfadens ebenfalls zuvor vom Bediener vorgegeben.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit der verschiedene für die Überwachung der Fadenankunft des Schussfadens ausschlaggebende Eigenschaften verschiedener webmusterabhängig einzutragender Schussfäden während des Schusseintrags an einer Webmaschine vom System "Sensor / Steuereinheit Webmaschine" selbstständig erkannt werden. Damit soll eine optimale Anpassung des Überwachungsvorgangs an verschiedene Arten von Schussfäden und somit eine Vermeidung von Webfehlern oder Fehlabstellungen an der Webmaschine ermöglicht werden, ohne dass der Bediener dazu Eingaben bezüglich der Eigenschaften der Schussfäden in die Steuereinheit der Webmaschine vornehmen muss.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst.

[0009] Ein Verfahren zur Überwachung der Fadenankunft von Schussfäden an einer Webmaschine während des webmusterabhängigen Eintrags verschiedener Schussfäden in ein Webfach sieht die Überwachung eines einzutragenden Schussfadens im Bereich des Endes des Schusseintragsweges durch mindestens einen opto-elektronischen Sensor vor.

[0010] Dabei werden abhängig von verschiedenen für die Überwachung des Schussfadens ausschlaggeben-

den Eigenschaften des Schussfadens beim Durchtritt von Schussfäden mit verschiedenen derartigen Eigenschaften durch den Sensor verschiedene elektrische Signalverläufe erzeugt.

[0011] Diese Signalverläufe werden von wenigstens einer elektronischen Steuereinheit ausgewertet.

[0012] Erfindungsgemäß wird mittels der Steuereinheit für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden aus mehreren durch Schusseinträge an der Webmaschine beim Durchtritt des jeweiligen Schussfadens durch den Sensor erzeugten Signalverläufen ein für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden typisches Referenz-Signal berechnet und gespeichert.

[0013] Hierzu wird die Tatsache genutzt, dass Sensor-Elemente, die üblicherweise zur Überwachung von Schussfäden an Webmaschinen eingesetzt werden, beim Durchtritt z.B. eines dünnen Schussfadens ein anderes Ausgangssignal liefern als bei Durchtritt eines dicken Schussfadens. Beim webmusterabhängigen Schusseintrag von Schussfäden z.B. unterschiedlicher Dicke ergibt sich demnach für jeden Schusseintrag im Webmuster ein charakteristischer Signalverlauf am Ausgang des Sensors. Für verschiedene Arten von Schussfäden können jedoch auch andere Eigenschaften der Schussfäden die Ursache für verschiedene Signalverläufe beim Durchtritt eines Schussfadens durch den Sensor sein. Ein glatter Schussfaden ohne Fasern wird andere Signalverläufe erzeugen als ein haariger Schussfaden - auch wenn sie die gleiche Fadenstärke haben.

[0014] Zur Überwachung des Schussfadens können im Rahmen der Erfindung Sensoren mit verschiedenen Technologien verwendet werden, soweit diese beim Durchtritt des Schussfadens durch den Sensor Signalverläufe erzeugen, die für verschiedene Arten und verschiedenes Verhalten von Schussfäden verschieden sind.

[0015] Das können zum Beispiel opto-elektrische Sensoren sein, bei denen einer oder mehrere Lichtstrahlen von mindestens einem Sender ausgestrahlt und das Licht von einem oder mehreren Empfängern detektiert wird, solange der Lichtstahl nicht oder nur teilweise z.B. durch einen Schussfaden unterbrochen wird. Derartige Sensoren sind heute oft mit einer eigenen Elektronikeinheit innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses untergebracht. Diese Elektronikeinheit steuert z.B. das Lichtsignal und bereitet die vom Lichtempfänger erzeugten Signale für die weitere Verarbeitung in der elektronischen Steuereinheit der Webmaschine auf. Es kann auch notwendig sein, der Elektronikeinheit des Sensors von der Steuereinheit der Webmaschine Signale zu senden. Im Rahmen der Erfindung ist mit "Sensor" eine Baugruppe gemeint, die -je nach Sensorart - auch eine Elektronikeinheit der hier beschriebenen Art umfassen kann. Mit "Signalverlauf" des Sensors ist somit der Verlauf des Signals gemeint, das entweder vom Sensor direkt oder aber von der mit diesem in Verbindung stehenden eigenen Elektronikeinheit erzeugt wird.

[0016] Verwendbar sind jedoch auch Sensoren, bei denen das von mindestens einem Sender ausgestrahlte Licht von Hindernissen im Bereich des Lichtstrahls reflektiert und von einem oder mehreren Empfängern detektiert wird, die so angeordnet sind, dass reflektiertes Licht von den Empfängern aufgefangen und die Lichtstärke und/oder die Position in ein elektrisches Signal umgewandelt wird.

[0017] Je nach Sensorart können auch verschiedene Positionen des durch den Sensor hindurch tretenden Schussfadens im Bereich des Sensors unterschiedliche von der Steuereinheit auswertbare Signalverläufe erzeugen. Das bedeutet, dass bei diesen Sensoren auch das Verhalten des Schussfadens bei der Ermittlung der Signalverläufe berücksichtigt wird.

[0018] Der Sensor wird in der Regel am Ende des Schusseintragsweges angebracht. Oft ist es sinnvoll, einen oder mehrere weitere Sensoren - in Bezug auf die Schusseintragsrichtung - noch weiter hinten, entfernt vom ersten Sensor anzuordnen. Damit kann z.B. bei einer Luftwebmaschine festgestellt werden, ob ein Schussfadenabschnitt, der vom ersten Sensor richtig erkannt worden ist, nicht etwa zuvor schon beim Schusseintrag gerissen ist. Auch die Ankunft eines Schussfadens bzw. Schussfadenabschnitts in einem solchen zweiten Sensor kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren überwacht werden.

[0019] Die hier gemeinten Sensoren sind somit in jedem Fall im Bereich des Schusseintragsweges positioniert.

[0020] Die analogen elektrischen Signalverläufe der Sensoren, von denen erfindungsgemäß die Rede ist, sind durch verschiedene Signalhöhen und verschiedene Zeitpunkte gekennzeichnet, zu denen die Signale vom Sensor erzeugt werden.

[0021] Mit elektronischer Steuereinheit ist hier die Gesamtheit aller Hard- und Softwareelemente gemeint, die innerhalb der Webmaschine elektrische Signale empfangen, verarbeiten und an Webmaschinenkomponenten oder Anzeigeeinheiten weiterleiten. Je nach Ausführungsform des Sensors ist hiervon ggf. die weiter oben beschriebene eigene Elektronikeinheit des Sensors zu unterscheiden, die aber auch in die Steuereinheit integriert sein kann.

[0022] Erfindungsgemäß wird für einen Webzyklus der Ist-Signalverlauf, der beim Durchtritt eines Schussfadens durch den Sensor erzeugt wird, mittels der Steuereinheit mit dem gespeicherten Referenz-Signal des webmusterabhängig in diesem Webzyklus einzutragenden Schussfadens elektronisch verglichen.

[0023] Im Allgemeinen besteht das Referenz-Signal aus einem einzelnen Signalwert (z.B. einen Mittelwert), der zu einem bestimmten Zeitpunkt während des Webzyklus mit dem tatsächlichen Signalverlauf durch die Steuereinheit elektronisch verglichen wird.

[0024] Wie oben beschrieben wird zur Berechnung des Referenz-Signals für einen webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden erfindungsgemäß aus meh-

reren durch Schusseinträge an der Webmaschine beim Durchtritt des jeweiligen Schussfadens durch den Sensor erzeugten Signalverläufen mindestens ein für den webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden typisches Referenz-Signal berechnet und gespeichert.

[0025] Für diese Berechnung, aber auch für den Vergleich im aktuellen Webzyklus kann der tatsächliche Signalverlauf noch aufbereitet, dass heißt in an sich bekannter Weise elektronisch verstärkt, integriert, gemittelt oder in anderer Weise für die Auswertung und den elektronischen Vergleich passend verändert werden. Denkbar ist jedoch auch, anstatt eines einzelnen Signalwerts ein Referenz-Signal in Form eines Signalverlaufs zu speichern und mit einem tatsächlichen für die Auswertung und den Vergleich passend aufbereiteten analogen Signalverlauf zu bestimmten Zeitpunkten zu vergleichen. Derartige Verfahren zum Vergleich verschiedener Signalverläufe sind dem Fachmann bekannt. Erfindungsgemäß werden dabei die Signalverläufe berücksichtigt, die beim Durchtritt des Schussfadens durch den Sensor erzeugt werden.

[0026] Bei Anwendung des Verfahrens bezüglich der Signale eines weiteren Sensors, der z.B. ein abgerissenes Fadenende detektieren soll, kann die Ermittlung der Referenz-Signale prinzipiell auch aus den Signalverläufen des ersten Sensors erfolgen. Allerdings ist auch möglich, hierfür diejenigen Verläufe zu verwenden, die der zweite Sensor im Fehlerfall - Schussfaden beim Eintrag abgerissen - erzeugt. Die Auswertung der Signale in der elektronischen Steuereinheit zum Zweck der Überwachung der Fadenankunft des Schussfadens kann neben dem Vergleich der Signalverläufe des Sensors auch noch weitere in der Steuerung vorliegende elektrische Signalwerte berücksichtigen. Signalwerte aufgrund von Eingaben des Bedieners hinsichtlich der verschiedenen zu überwachenden Schussfäden sind jedoch nicht erforderlich.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform gibt die elektronische Steuereinheit je nach Ergebnis der Auswertung mindestens eines von mehreren möglichen Signalen aus. Bevorzugt wird mindestens ein Signal für WM-Stopp ausgegeben, wenn die Auswertung der Signale durch die Steuerung ergibt, dass der Schussfaden nicht im Bereich des Endes des Webfachs angekommen oder gerissen ist. Der Webprozess wird unterbrochen; sinnvoll ist dann auch die Ausgabe einer Fehlermeldung an den Bediener. Diese Ausgabe erfolgt z.B. an verschiedene am Webprozess beteiligte Komponenten. Dies können zum Beispiel der Hauptantrieb, die Vorspulgeräte oder die Komponenten zum Schusseintrag sein. Auch eine Signalausgabe an die eventuell vorhandene Elektronikeinheit des Sensors ist bei Bedarf durchführbar.

[0028] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Auswertung in einer Lernphase der Webmaschine dazu genutzt, erste Referenz-Signale zu berechnen, ohne dass bereits Fehlermeldungen mit Stopp der Webmaschine herbei geführt werden, wenn der Vergleich zwischen tatsächlichem Signal und dem Referenz-Signal negativ ausfällt. Die Steuereinheit arbeitet in einer sogenannten Lemphase. Dies ist z.B. sinnvoll beim Anweben von neuen Gewebemustem mit geänderten webmusterabhängig einzutragenden Schussfäden.

[0029] Denkbar ist natürlich auch, bereits in früheren Produktionsläufen ermittelte Referenz-Signale für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden mit den gesamten Gewebe- und Musterdaten eines bestimmten Gewebes von einem externen Datenträger herunter zu laden. Dann kann die Lernphase entfallen.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wird die Berechnung des Referenz-Signals während des laufenden Webbetriebs mittels der Steuereinheit regelmäßig wiederholt und damit an die aktuellen Eigenschaften des jeweils webmusterabhängig einzutragenden Schussfadens angepasst.

[0031] Eine Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst wenigstens einen Sensor im Bereich des-Eintragswegs zur Überwachung der Fadenankunft beim Eintrag verschiedener Schussfäden in das Webfach einer Webmaschine.

[0032] Der Sensor ist von der Art, die für das erfindungsgemäße Verfahren, wie weiter oben beschrieben, erforderlich ist. Das bedeutet, dass Sensoren verwendet werden, die beim Durchtritt des Schussfadens durch den Sensor Signale erzeugen, die für verschiedene Arten und/oder verschiedenes Verhalten von Schussfäden verschieden sind. Die sind vorwiegend opto-elektrische Sensorprinzipien, die Signalverläufe entweder durch Unterbrechung von Lichtstrahlen oder durch deren Reflexion an Hindernissen erzeugen.

[0033] Es handelt sich um Sensoren oder auch Sensor-Elektronik-Baugruppen-sogenannte Schusswächter-, mit denen analoge elektrische Signalverläufe erzeugt werden, die durch verschiedene Signalhöhen zu verschiedenen Zeitpunkten gekennzeichnet sind.

[0034] Der oder die Sensoren sind in der Regel am Ende des Eintragsweges angebracht.

[0035] Weiterhin ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die Signal übertragend mit einem oder mehreren Sensoren verbunden ist. Die Steuereinrichtung umfasst Elemente, die webmusterabhängig den Eintrag verschiedener Schussfäden ermöglichen.

[0036] Die Steuereinrichtung ist Signal übertragend mit weiteren für den Webprozess wichtigen Komponenten einer Webmaschine verbunden; zum Beispiel mit dem Hauptantrieb und den Komponenten des Schusseintrags.

[0037] Weiterhin können Anzeigevorrichtungen vorgesehen sein, die Meldungen der Steuereinrichtung für den Bediener sichtbar machen.

[0038] Erfindungsgemäß ist die Steuereinheit mit derartiger Hard- und Software ausgestattet, dass das oben beschriebene erfindungsgemäße Verfahren damit durchführbar ist. Dazu sind elektronische Bausteine oder Software-Module vorgesehen, die ein Speichern von Signalverläufen, eine Mittelwertbildung und den Vergleich von einzelnen Signalen oder ganzen Signalverläufen zu-

lassen. Inwieweit hier Hard- und/oder Software eingesetzt wird, bleibt dem Fachmann überlassen, dem derartige Bausteine oder Software-Module prinzipiell bekannt sind.

[0039] Bevorzugt wird dabei eine Ausführungsform, bei der in Abhängigkeit von der Auswertung der Signalverläufe der Sensoren in der Steuereinheit verschiedene Signale ausgegeben werden können. Insbesondere die Ausgabe eines Signals für WM-Stopp ist hier durchführbar, damit die Webmaschine angehalten werden kann, wenn Sensor und Steuereinheit erkennen, dass das Signal im aktuellen Webzyklus vom Referenz-Signal unzulässig abweicht. Letzteres bedeutet meist, dass ein Schussfaden nicht ordnungsgemäß eingetragen wurde.

[0040] In einer Ausführungsform der Erfindung sind an der Vorrichtung Eingabemöglichkeiten vorhanden, mit denen der Bediener eine Lernphase vorgeben kann, während der die ersten Referenz-Signale ermittelt werden.

[0041] In einer weiteren Ausführungsform sind Eingabemöglichkeiten vorgesehen, über die der Bediener die Anzahl von Webzyklen der Webmaschine vorgeben kann, die der Berechnung des Referenz-Signals für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden zu Grunde liegen soll.

Figur 1 Schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Figur 2 Beispielhafte Signalverläufe am Ausgang eines Sensors während der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens

[0042] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0043] Gezeigt ist beispielhaft der Schusseintrag an einer Luftwebmaschine.

[0044] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist jedoch auch bei Webmaschinen mit anderen Eintragprinzipen - z.B. Wasserstrahlmaschinen - einsetzbar, bei denen die Überwachung der Fadenankunft durch einen Sensor am Ende des Eintragsweges vorgenommen wird.

[0045] Ein Schussfaden 1 wird aus einer Anzahl von Schussfäden 1,2,3 ... n webmusterabhängig ausgewählt, von Vorratspulen mittels Vorspulgeräten 9 abgezogen und z.B. durch Hauptdüsen 10 und Hilfsdüsen 13 in den Kanal eines Profilriets 12 eingetragen. Das Profilriet 12 befindet sich im Bereich von nicht dargestellten Kettfäden, die ein Webfach bilden. Der Schusseintragsweg 5 reicht in diesem Fall von den Hauptdüsen 10 über die Breite des Webfachs hinweg bis zur äußersten Position, die das vordere Schussfadenende nach erfolgtem Schusseintrag einnehmen kann.

[0046] Die Ankunft des Schussfadens 1 am Ende des Schusseintragsweges 5 wird von einem oder mehreren Sensoren 4 überwacht, die sich im Bereich des Endes des Schusseintragsweges befinden.

[0047] Der Sensor 4, der auch eine eigene, nicht dargestellte Elektronik enthalten kann, erzeugt einen Signalverlauf 6, der an eine elektronische Steuereinheit 7 weiter geleitet wird. In der Steuereinheit 7 wird der Signalverlauf 6 mit dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren ausgewertet.

[0048] Abhängig vom Ergebnis der Auswertung gibt die Steuereinheit 7 ggf. ein Signal 11 an verschiedene Webmaschinenkomponenten 8, 9,10,13 aus. Falls erforderlich, kann auch ein Signal an den Sensor 4 bzw. an die mit dem Sensor verbundene Elektronik zurückgegeben werden.

[0049] Figur 2 zeigt gemessene Signalverläufe 6.1, 6.2, 6.3.....6.n am Ausgang eines Sensors 4 zur Überwachung der Fadenankunft von Schussfäden 1,2, 3...n während mehrerer Webzyklen einer Webmaschine.

[0050] Für jeden webmusterabhängigen Eintragszyklus eines Schussfadens 1, 2, 3... n in das Webfach ergibt sich ein anderer typischer Verlauf des Signals 6, das der Sensor 4 erzeugt, wenn der Schussfaden 1 durch den Bereich des Sensors hindurch tritt. Bei Einsatz gleichartiger Schussfäden in aufeinander folgenden Webzyklen werden die Signalverläufe weniger oder gar nicht voneinander abweichen.

[0051] Die Figur 2 zeigt mehrere dieser Durchtrittsvorgänge mit ihren jeweils typischen Signalverläufen 6.1, 6.2, 6.3.....6.n in zeitlicher Abfolge mehrerer webmusterabhängig eingetragener verschiedener Schussfäden 1, 2, 3... n.

[0052] Im vorliegenden Fall ist beispielhaft das Verhalten an einer Luftwebmaschine gezeigt, bei der ein optoelektronischer Sensor 4 am Ausgang des Kanals eines Profilriets 12 angeordnet ist.

[0053] Jeder einzelne Signalverlauf 6.1, 6.2, 6.3...6.n zeigt die Ankunft des betreffenden Schussfadens 1, 2, 3... n am Ende des Eintragsweges und damit den erfolgreichen Schusseintrag an. Bei fehlerhaftem Schusseintrag fehlt das betreffende Signal. Beim unerwünschten, jedoch nicht vermeidbaren Eintrag von Faserstaub oder Flusen ergibt sich ein Signalverlauf 6, der von dem für den webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden typischen Signalverlauf abweicht - entweder in der Höhe und/oder hinsichtlich des Zeitpunkts des Signals. Dies wird bei der Auswertung der Signalverläufe 6 mit Hilfe des erfindungsgemäß ermittelten Referenz-Signals erkannt und der Vorgang wird von der Steuereinheit 7 als nicht ordnungsgemäßer Schusseintrag interpretiert.

Bezugszeichen-Liste

[0054]

1,2, 3... n	Schussfaden
4	Sensor
5	Schusseintragsweg
6	Signalverlauf des Sensors
7	Elektronische Steuereinheit
8	Hauptantrieb

9	Fadenspeicher
10	Hauptdüsen für Schussfäden 1,2,3...n
11	eines von verschiedenen möglichen Signalen
12	Profilriet
13	Hilfsblasdüsen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Fadenankunft verschiedener Schussfäden (1, 2, 3... n) beim webmusterabhängigen Eintrag in das Webfach einer Webmaschine, wobei ein eingetragener Schussfaden (1) von einem opto-elektronischen Sensor (4) im Bereich des Endes des Eintragswegs (5) überwacht wird, der abhängig von verschiedenen für die Überwachung des Schussfadens (1) ausschlaggebenden Eigenschaften und/oder abhängig vom Verhalten des Schussfadens (1) beim Durchtritt des Schussfadens (1) durch den Sensor (4) verschiedene elektrische Signalverläufe (6.1, 6.2, 6.3.....6.n) erzeugt, die durch verschiedene Signalhöhen und verschiedene Zeitpunkte gekennzeichnet sind und die von wenigstens einer elektronischen Steuereinheit (7) ausgewertet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Steuereinheit aus mehreren durch Schusseinträge an der Webmaschine beim Durchtritt des jeweiligen Schussfadens (1) durch den Sensor (4) erzeugten Signalverläufen (6) der Durchtrittsvorgänge ein für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden (1,2,3 ... n) typisches Referenz-Signal berechnet und gespeichert wird und dass innerhalb eines Webzyklus der Webmaschine der Ist-Signalverlauf (6) des Durchtrittsvorgangs, der beim Durchtritt eines Schussfadens (1) durch den Sensor (4) erzeugt wird, mittels der Steuereinheit (7) mit dem gespeicherten Referenz-Signal des webmusterabhängig in diesem Webzyklus einzutragenden Schussfadens (1,2,3... n) elektronisch verglichen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Referenz-Signal in Form eines Signalverlaufs berechnet und gespeichert wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (7) in Abhängigkeit vom Ergebnis der Auswertung mindestens eines von verschiedenen möglichen Signalen (11) ausgibt, wobei ein mögliches Signal (11) das Signal für WM-Stopp ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** während einer vorgebbaren Lernphase der Webmaschine ein auf Grund der Auswertung erzeugtes Stoppsignal (11) nicht an die am Webprozess beteiligten Webmaschinenkomponenten (8, 9,10,13) weiter geleitet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Berechnung des Referenz-Signals für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden (1,2,3... n) während des laufenden Webbetriebs mittels der Steuerung (7) regelmäßig wiederholt und damit das Referenz-Signal laufend aktualisiert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden (1,2,3... n) die Anzahl von Webzyklen vorgeben wird, die der Berechnung des Referenz-Signals für diesen Schussfaden (1,2,3... n) zu Grunde liegt.

7. Vorrichtung zur Überwachung der Fadenankunft verschiedener Schussfäden (1,2,3... n) beim webmusterabhängigen Eintrag in das Webfach einer Webmaschine, mit wenigstens einem im Bereich des Endes des Eintragswegs (5) angebrachten optoelektronischen Sensor (4) von der Art, dass abhängig von verschiedenen für die Überwachung des Schussfadens (1) ausschlaggebenden Eigenschaften und/oder dem Verhalten des Schussfadens (1) beim Durchtritt durch den Sensor (4) verschiedene elektrische Signalverläufe (6.1, 6.2, 6.3.....6.n) erzeugt werden, die durch verschiedene Signalhöhen und verschiedene Zeitpunkte gekennzeichnet sind, und mit einer elektronischen Steuereinheit (7) mit Steuerelementen, die webmusterabhängig den Eintrag verschiedener Schussfäden (1,2,3... n) ermöglichen und die Signal übertragend derartig mit dem wenigstens einen Sensor (4) verbunden ist, dass die Steuereinheit (7) in der Lage ist die Signalverläufe (6) des Sensors auszuwerten, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Steuereinheit (7) mit derartiger Hard- und Software ausgestattet ist, dass für webmusterabhängig einzutragende Schussfäden (1,2,3... n) aus mehreren durch Schusseinträge an der Webmaschine beim Durchtritt des jeweiligen Schussfadens (1) durch den Sensor (4) erzeugten Signalverläufen (6) der Durchtrittsvorgänge ein für den jeweiligen webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden (1,2,3... n) typisches Referenz-Signal berechnet und gespeichert werden kann und
für einen Webzyklus der Ist-Signalverlauf (6) des Durchtrittsvorgangs, der beim Durchtritt eines Schussfadens (1) durch den Sensor (4) erzeugt wird, mittels der Steuereinheit (7) mit dem gespeicherten Referenz-Signal des webmusterabhängig in diesem Webzyklus einzutragenden Schussfadens (1,2,3... n) elektronisch vergleichbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Steuereinheit (7) in Ab-

hängigkeit vom Ergebnis der Auswertung mindestens eines von verschiedenen möglichen Signalen (11) ausgebbar ist, wobei ein mögliches Signal (11) das Signal für WM-Stopp ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektronische Steuereinheit (7) Eingabemittel aufweist, über die der Bediener eine Lernphase der Webmaschine vorgeben kann, während derer ein auf Grund des Vergleichs erzeugtes Signal (11) für WM-Stopp nicht ausgegeben wird.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der elektronische Steuereinheit (7) die Berechnung des Referenz-Signals für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden (1,2,3... n) während des laufenden Webbetriebs regelmäßig wiederholbar und damit das Referenz-Signal laufend aktualisierbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (7) Mittel aufweist, über die der Bediener die Anzahl von Webzyklen der Webmaschine vorgeben kann, die der Berechnung des Referenz-Signals für jeden webmusterabhängig einzutragenden Schussfaden (1,2,3... n) zu Grunde liegen soll.

Claims

1. A method for monitoring the thread arrival during the insertion depending on the weaving pattern of different weft threads (1, 2, 3 ... n) into the shed of a weaving machine, wherein an inserted weft thread (1) is monitored by an opto-electronic sensor (4) in the area of the end of the insertion path (5), which depending on different properties crucial for the monitoring of the weft thread (1) and/or depending on the behavior of the weft thread (1) during the passage through the sensor (4) generates different electrical signal profiles (6.1, 6.2, 6.3 ... 6.n), which are **characterized by** different levels and different points in time and which are evaluated by at least one electronic control unit (7), **characterized in that** a reference signal typical for each weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern is calculated and stored by means of the control unit from several signal profiles (6) of the passage processes generated by weft insertions into the weaving machine during the passage of the respective weft threads (1) through the sensor (4) and that within a weaving cycle of the weaving machine (WM) the actual signal profile (6) of the passage process, which is generated during the passage of a weft thread (1) through the sensor (4), is electronically compared by means of the control unit (7) with the stored reference signal of the weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern in said weaving cycle.

2. A method according to claim 1, **characterized in that** the reference signal is calculated and stored in the form of a signal profile.

3. A method according to one of claims 1 to 2, **characterized in that** the control unit (7) depending on the result of the evaluation emits at least one of various possible signals (11), wherein a possible signal (11) is the signal for WM stop.

4. A method according to claim 3, **characterized in that**
during a specifiable learning phase of the weaving machine a stop signal (11) generated on the basis of the evaluation is not transmitted to the weaving machine components (8, 9, 10, 13) participating in the weaving process.

5. A method according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** the calculation of the reference signal for each weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern is regularly repeated during the ongoing weaving operation by means of the control unit (7) and thus the reference signal is up-dated on an ongoing basis.

6. A method according to one of claims 1 or 5, **characterized in that** for each weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern the number of weaving cycles is specified, which underlies the calculation of the reference signal for said weft threads (1, 2, 3 ... n).

7. A device for monitoring the thread arrival during the insertion depending on the weaving pattern of different weft threads (1, 2, 3 ... n) into the shed of a weaving machine, having at least one opto-electronic sensor (4) mounted in the area of the end of the insertion path (5) of such a nature that depending on different properties crucial for the monitoring of the weft thread (1) and/or depending on the behavior of the weft thread (1) during the passage through the sensor (4) different electrical signal profiles (6.1, 6.2, 6.3 ... 6.n) are generated, which are **characterized by** different levels and different points in time, and having an electronic control unit (7) with control elements, which make possible the insertion of different weft threads (1, 2, 3 ... n) depending on the weaving pattern and which is connected by signal transmission with the at least one sensor (4) in such a manner, that the control unit (7) is able to evaluate the signal profiles (6) of the sensor, **characterized in that** the control unit (7) is equipped with such hardware and software, that for weft threads (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern

a reference signal typical for the respective weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern can be calculated and stored from several signal profiles (6) of the passage processes generated by weft insertions in the weaving machine during the passage of the respective weft thread (1) through the sensor (4) and
for one weaving cycle of the actual signal profile (6) of the passage process, which is generated during the passage of a weft thread (1) through the sensor (4), can be compared electronically by means of the control unit (7) with the stored reference signal of the weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted in said weaving cycle depending on the weaving pattern.

8. A device according to claim 7, **characterized in that** at least one of various possible signals (11) can be transmitted by the control unit (7) depending on the result of the evaluation, wherein a possible signal (11) is the signal for WM stop.

9. A device according to claim 8, **characterized in that** the electronic control unit (7) has input means, by which the operator can specify a learning phase of the weaving machine, during which a signal (11) generated due to the comparison is not transmitted for WM stop.

10. A device according to one of claims 7 to 9, **characterized in that** the calculation of the reference signal for each weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern can be repeated regularly by means of the electronic control unit (7) during the ongoing weaving operation and thus the reference signal can be up-dated on a regular basis.

11. A device according to claim 7 or 10, **characterized in that** the control unit (7) has means, by which the operator can specify the number of weaving cycles of the weaving machine, which should underlie the calculation of the reference signal for each weft thread (1, 2, 3 ... n) to be inserted depending on the weaving pattern.

Revendications

1. Procédé de surveillance de l'arrivée de différents fils de trame (1, 2, 3 ... n) lors de l'insertion en fonction du motif de tissage dans l'ouverture de fil d'une machine à tisser, un fil de trame (1) inséré étant surveillé par un capteur optoélectronique (4) au niveau de l'extrémité du trajet d'insertion (5), qui génère, en fonction de différentes propriétés importantes pour la surveillance du fil de trame (1) et/ou en fonction du comportement du fil de trame (1) lors du passage du fil de trame (1) à travers le capteur (4), différents tracés de signaux électriques (6.1, 6.2, 6.3, ...6.n), qui sont **caractérisés par** différents niveaux de signaux et différents moments et qui sont analysés par au moins une unité de commande électronique (7), **caractérisé en ce que**, grâce à l'unité de commande, à partir de plusieurs tracés de tracés de signaux (6) des processus de passage du fil de trame (1) correspondant à travers le capteur (4) générés par des insertions de fils de trame sur la machine à tisser, un signal de référence typique est calculé et enregistré pour chaque fil de trame (1, 2, 3 ...n) à insérer en fonction du motif de tissage et **en ce que**, dans le cadre d'un cycle de tissage de la machine à tisser, le tracé réel du signal (6) du processus de passage, qui est généré lors du passage d'un fil de trame (1) à travers le capteur (4), est comparé électroniquement, à l'aide de l'unité de commande (7), avec le signal de référence enregistré du fil de trame (1, 2, 3 ...n) à insérer en fonction du motif de tissage dans ce cycle de tissage.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le signal de référence est calculé et enregistré sous la forme d'un tracé de signal.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (7) envoie un signal en fonction du résultat de l'analyse d'au moins un parmi différents signaux possibles (11), un signal possible (11) étant le signal d'arrêt de la machine à tisser.

4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que**, au cours d'une phase d'apprentissage prédéfinie de la machine à tisser, un signal d'arrêt (11) généré sur la base de l'analyse n'est pas transmis aux composants de la machine à tisser (8, 9, 10, 13) impliqués dans le processus de tissage.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le calcul du signal de référence pour chaque fil de trame (1, 2, 3 ...n) à insérer en fonction du motif de tissage, est répété régulièrement pendant le tissage en cours à l'aide de l'unité de commande (7) et le signal de référence est donc constamment actualisé.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 5, **caractérisé en ce que**, pour chaque fil de trame (1, 2, 3 ...n) à insérer en fonction du motif de tissage, le nombre de cycles de tissage prédéfini est basé sur le calcul du signal de référence pour ce fil de trame (1, 2, 3 ...n).

7. Dispositif de surveillance de l'arrivée de différents fils de trame (1, 2, 3 ... n) lors de l'insertion en fonction du motif de tissage dans l'ouverture de fil d'une machine à tisser, avec au moins un capteur optoélectronique (4) monté au niveau de l'extrémité du trajet

d'insertion (5), de façon à ce que, en fonction de différentes propriétés importantes pour la surveillance du fil de trame (1) et/ou en fonction du comportement du fil de trame (1) lors du passage du fil de trame (1) à travers le capteur (4), différents tracés de signaux électriques (6.1, 6.2, 6.3, ...6.n), qui sont **caractérisés par** différents niveaux de signaux et différents moments, et avec une unité de commande électronique (7) avec des éléments de commande, qui permettent l'insertion de différents fils de trame (1, 2, 3 ... n) en fonction du motif de tissage et le signal est relié par transmission à l'au moins un capteur (4) de façon à ce que l'unité de commande (7) puisse analyser les tracés des signaux (6) du capteur, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (7) est équipée d'un matériel et d'un logiciel de façon à ce que, pour des fils de trame (1, 2, 3 ... n) insérés en fonction du motif de tissage, à partir de plusieurs tracés de tracés de signaux (6) des processus de passage du fil de trame (1) correspondant à travers le capteur (4) générés par des insertions de fils de trame sur la machine à tisser, un signal de référence typique puisse être calculé et enregistré pour chaque fil de trame à insérer en fonction du motif de tissage (1, 2, 3 ...n) et pour un cycle de tissage, le tracé réel du signal (6) du processus de passage, qui est généré lors du passage d'un fil de trame (1) à travers le capteur (4) puisse être comparé électroniquement, à l'aide de l'unité de commande (7), avec le signal de référence enregistré du fil de trame à insérer en fonction du motif de tissage (1, 2, 3 ...n) dans ce cycle de tissage.

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (7) permet d'envoyer un signal en fonction du résultat de l'analyse d'au moins un parmi différents signaux (11) possibles, un signal possible (11) étant le signal d'arrêt de la machine à tisser.

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'unité de commande électronique (7) possède des moyens d'entrée grâce auxquels l'opérateur peut prédéfinir une phase d'apprentissage de la machine à tisser, pendant laquelle un signal (11) généré sur la base de la comparaison n'est pas envoyé pour l'arrêt de la machine à tisser.

10. Dispositif selon l'une des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** l'unité de commande électronique (7) permet de répéter régulièrement le calcul du signal de référence pour chaque fil de trame à insérer en fonction du motif de tissage (1, 2, 3 ...n) pendant le tissage en cours et le signal de référence peut ainsi être constamment actualisé.

11. Dispositif selon l'une des revendications 7 ou 10, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (7) comprend des moyens grâce auxquels l'opérateur peut prédéfinir le nombre de cycles de tissage de la machine à tisser, sur lequel sera basé le calcul du signal de référence pour chaque fil de trame à insérer en fonction du motif de tissage (1, 2, 3 ...n).

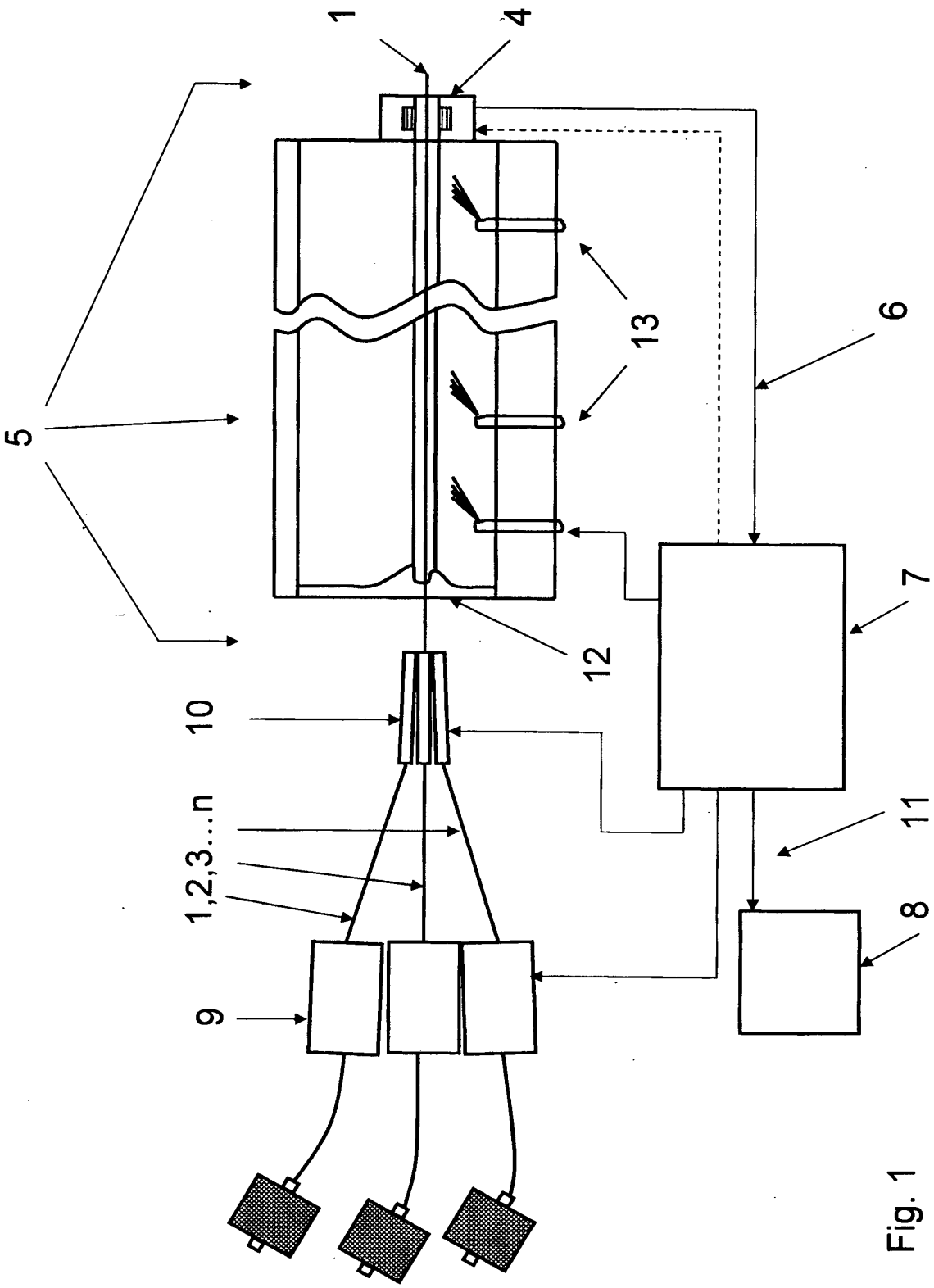


Fig. 1

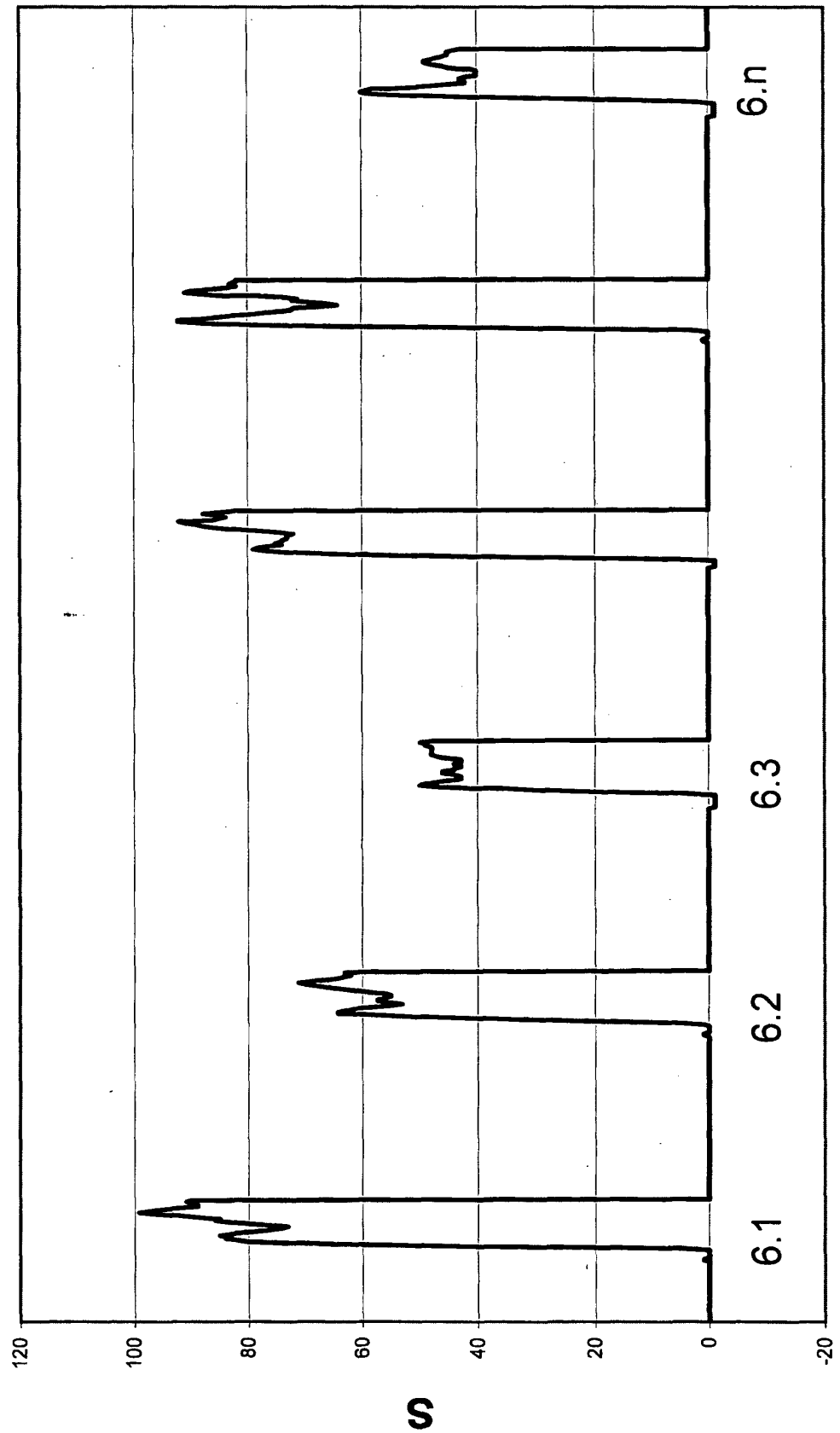


Fig.2

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

- EP 0374398 B1 **[0003]**
- EP 1445365 B1 **[0006]**