



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 688 825 A5

51 Int. Cl.⁶: B 65 H 054/22
B 65 H 059/08
D 01 H 013/16

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02189/94

22 Anmeldungsdatum: 08.07.1994

30 Priorität: 17.07.1993 DE A4323994.3

24 Patent erteilt: 15.04.1998

45 Patentschrift veröffentlicht: 15.04.1998

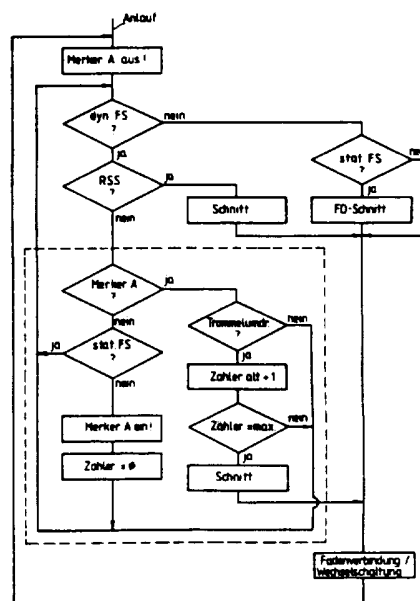
73 Inhaber:
W. Schlafhorst AG & Co.,
Blumenbergerstrasse 143-145,
D-41061 Mönchengladbach 1 (DE)

72 Erfinder:
Haasen, Rolf, Mönchengladbach (DE)
Kargel, Heribert, Viersen (DE)
Kippe, Horst, Mönchengladbach (DE)

74 Vertreter:
Schmauder & Wann Patentanwaltsbüro,
Zwängiweg 7, 8038 Zürich (CH)

54 Verfahren zum Überwachen des laufenden Fadens an einer Spulstelle einer automatischen Spulmaschine.

57 Zum Überwachen des laufenden Fadens werden üblicherweise elektronische Reiniger eingesetzt, die ein dynamisches Fadensignal (dyn. FS) und ein Reinigerschnittsignal (RSS) bei Fadenungleichmässigkeiten erzeugen können. Die Aufgabe besteht darin, die Überwachung des laufenden Fadens weiter zu verbessern. Erfindungsgemäss wird hierfür zusätzlich ein statisches Fadensignal (stat. FS) generiert, das nur die Anwesenheit des Fadens im Messschlitz anzeigt (Anwesenheitssignal). Nach dem Ausfall des statischen Fadensignals aufgrund des Austritts des Fadens aus dem Messschlitz wird ein Trennimpuls erzeugt. Vorteilhaft wird dieser Trennimpuls über eine Zeit gespeichert und erst dann ausgelöst, wenn der Spulprozess nicht aufgrund anderer Ursachen unterbrochen wurde. Dadurch können Fadenfehler erfasst werden, die nicht durch den Messschlitz gelaufen sind.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruchs 1.

An den Spulstellen von automatischen Spulmaschinen wird, wie das zum Beispiel aus der gattungsbildenden CH-PS 389 470 bekannt ist, mittels elektronischer Fadenwächter, die üblicherweise auch als elektronische Reiniger bezeichnet werden, der laufende Faden ständig überwacht. Das vom Faden innerhalb eines Messschlitzes eines Messkopfes des elektronischen Reinigers erzeugte elektrische Signal wird nach seiner Verstärkung ausgewertet. Die entstehende Spannung, die vorteilhaft zur Auswertung gleichgerichtet wird, repräsentiert die Durchmesser Schwankung des Fadens. Durch entsprechende Festlegung von Toleranzgrenzen für diese Spannung lässt sich bestimmen, welche Schwankungen im Durchmesser (oder der Masse) des Fadens zugelassen und welche Schwankungen als nicht mehr tolerierbar eingestuft werden sollen. Hat der Fadenreiniger eine solche nicht mehr tolerierbare Fadenunregelmässigkeit erkannt, wird ein Trennimpuls für eine Fadentrenneinrichtung erzeugt. Dadurch kann die Fehlerstelle aus dem Faden entfernt werden. Ein sich anschliessender Fadenverbindungs Vorgang schafft die Voraussetzung für die Fortsetzung des Spulvorganges. Neben der Auswertung der beim Fadenlauf entstehenden Spannung bezüglich der Durchmesser- oder Masse Schwankungen des Fadens wird ein dynamisches Fadensignal beziehungsweise Rauschsignal abgeleitet, durch das der Fadenlauf überwacht wird.

Um darüber hinaus festzustellen, ob nach dem Ausbleiben des dynamischen Fadensignals, insbesondere durch Kopsauslauf, der Faden den Messschlitz verlassen hat, wurde in der CH-PS 467 209 vorgeschlagen, die negative Spannungsspitze, die entsteht, wenn der Faden den Messschlitz verlässt, auszuwerten. Daraus wird zum Beispiel die Notwendigkeit eines Kopswechsels abgeleitet.

Bei neueren technischen Lösungen wird die Faden Vorlage im Rahmen eines Fadenverbindungszyklus überprüft (DE 3 937 824 A1). Dabei ist es nicht mehr erforderlich, bereits vor Beginn des Fadenverbindungszyklus den Durchlauf des Fadens durch den Reiniger zu detektieren, um an dieser Stelle über den Kopswechsel zu entscheiden. Da jedoch der bei seiner Vorlage in den Messschlitz des Reinigers eingelegte Faden im Messschlitz steht, entsteht kein dynamisches Fadensignal. Deshalb besitzt ein derartiger elektronischer Fadenreiniger einen weiteren Auswertekanal für ein statisches Fadensignal, durch welches die Anwesenheit des im Messschlitz stehenden Fadens erkennbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, das durch die gattungsbildende Schrift bekannte Verfahren so weiterzuentwickeln, dass die Überwachung des laufenden Fadens verbessert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die Überwachung des statischen Signales, das heisst, der Anwesenheit des Fadens im Messschlitz

des elektronischen Reinigers auch während des Spulvorganges ermöglicht es, selbst einen vorübergehenden Austritt des Fadens aus dem Messschlitz zu erkennen und entsprechend darauf zu reagieren. Hingegen würde das kurzzeitige Ausbleiben des aufgrund der Fadenbewegung erzeugten Rauschens noch nichts bewirken. Grund dafür ist, dass zur Aufrechterhaltung der Produktivität der Maschine ein kurzzeitiges Ausbleiben oder Abschwächen des Rauschens nicht bereits zu einer entsprechenden Reaktion führen darf. So ist zu berücksichtigen, dass auch ein kurzer glatter Fadenabschnitt ohne oder nahezu ohne Masse- oder Volumenschwankungen und ohne abstehende Fasern häufig auftritt, jedoch keinen zu beseitigenden Fadenfehler darstellt. Deshalb werden erst wenn das Rauschen über eine Laufstrecke von beispielsweise 0,5 bis 1,0 m ausbleibt, weitere Schritte (zum Beispiel Stoppen des Spulprozesses und Start einer Fadenverbindungs Einrichtung) eingeleitet.

Es wurde nun erkannt, dass auf die Kreuzspule aufgelaufene Fadenfehler, insbesondere Kringel oder Schlingen, dadurch nicht erkannt wurden, dass diese nicht durch den Messschlitz des Fadenreinigers gelaufen sind. Wenn dann nach dem erneuten Eintauchen des Fadens in den Messschlitz der Faden keine nichttolerierbaren Unregelmässigkeiten aufweist, wird aufgrund der Kurzzeitigkeit des Ausbleibens des dynamischen Fadensignals auch kein Trennimpuls ausgelöst.

Durch die Erfindung wird dafür Sorge getragen, dass auch bei einem solchen, bisher unerkannten Fadenfehler ein Trennimpuls erzeugt wird, der in der Folge das Eliminieren des Fadenfehlers ermöglicht. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass durch zum Beispiel elektromagnetische Störungen im Bereich des Fadenreinigers ein Rauschen detektiert und damit das dynamische Fadensignal aufrechterhalten wird, auch wenn der Faden den Messschlitz verlassen hat. In einem solchen Fall würde der Spulbetrieb nicht unterbrochen. Das würde letztlich dazu führen, dass die Auflaufspule während der gesamten Dauer der Aufrechterhaltung des dynamischen Fadensignals angetrieben würde, ohne dass Faden aufgespult wird. Dadurch würde in Abhängigkeit von der Dauer dieses Prozesses die Oberfläche der Kreuzspule erheblich geschädigt. Das Fadenende würde so eingewalzt, dass es zumindest automatisch nicht mehr auffindbar wäre.

Durch vorliegende Erfindung würde die Abwesenheit des Fadens durch Ausbleiben des statischen Fadensignales erkannt und ein Trennimpuls ausgelöst. Dabei ist davon auszugehen, dass prinzipiell ein Trennimpuls das Stillsetzen der Spulstelle nach sich zieht.

Für den Fall, dass das statische Signal aus den zuletzt genannten Gründen ausbleibt und nicht wiederkommt, kann mit hoher Sicherheit angenommen werden, dass der Faden gebrochen ist. Deshalb könnte es auch bereits ausreichend sein, ohne Trennvorgang die Spulstelle abzuschalten. Da jedoch der Faden zum Beispiel noch ausserhalb des Messschlitzes laufen kann oder gekürzt werden muss, ist es von Vorteil, dennoch einen Trennimpuls auszulösen, der zumindest dann erfolgreich ist,

wenn der Faden im Bereich der Trenneinrichtung liegt oder läuft.

Auf die beschriebene Weise lässt sich erreichen, dass alle bisher nicht erfassten Fehler im Faden erkannt und ausgereinigt werden können und zusätzlich eine effektive Überwachung von anderen Störungen am Reiniger selbst ermöglicht wird. Die Erfindung ist vorteilhaft durch die Merkmale der Ansprüche 2 bis 5 weitergebildet.

Auch wenn es im Rahmen der Erfindung möglich ist, im Bereich des Messschlitzes des elektronischen Reinigers einen Fadenanwesenheitssensor, zum Beispiel in Form einer Lichtschranke, zusätzlich vorzusehen, um das statische Fadensignal zu bilden, ist es vorteilhaft, dieses statische Fadensignal ebenfalls aus dem Spannungssignal, welches vom Reiniger am laufenden Faden abgenommen wird, abzuleiten und dieses zu digitalisieren.

Dem Trennen des Fadens aufgrund des vorübergehenden Austritts aus dem Messschlitz kommt vorzugsweise eine Auffangfunktion zu. Dabei wird zunächst abgewartet, ob andere, bisher auch aus dem Stand der Technik bekannte Abstellkriterien für die Spulstelle wirksam werden.

Diese Verfahrensweise ermöglicht es, das optimale Abstellverfahren auszuwählen. So kann es beispielsweise bei Kopsauslauf vorkommen, dass vor dem Durchlauf des Fadenendes der plötzlich an Spannung verlierende Faden kurzzeitig den Messschlitz verlässt und nochmals eintaucht. Bei sofortigem Trennen aufgrund des kurzzeitigen Ausbleibens des statischen Fadensignals könnte in diesem Falle das letzte Fadenstück abgetrennt werden und unkontrolliert in der Spulstelle verbleiben oder auf die Kreuzspule auflaufen, da dieses hinter der Schnittstelle liegende Fadenstück nicht von einer üblicherweise im Bereich der Trenneinrichtung angeordneten Fadenfangdüse eingesaugt würde. Dieses Fadenstück kann deshalb später zu Störungen führen. Ebenso ist es nicht wünschenswert, die Trenneinrichtung zu betätigen, wenn in ihrem Bereich kein Faden vorhanden ist. Im Ergebnis des verzögerten Trennens aufgrund des kurzzeitigen Ausbleibens des statischen Fadensignals wird sichergestellt, dass die Trenneinrichtung den richtigen Trennvorgang auf den laufenden Faden ausüben kann. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Trennvorgänge zum Beispiel bei erkannter Dickstelle im Faden (Reinigerschnitt) und bei Fadenbruch zwischen Reiniger und Auflaufspule (also am laufenden oder stehenden Faden) unterschiedlich ablaufen. So wird bei einem Reinigerschnitt zunächst ein Trennmesser betätigt und erst unmittelbar anschliessend eine stromauf angeordnete Klemmeinrichtung. Bei Fadenbruch stromab des Reinigers wird zunächst geklemmt und dann das zuvor in der Regel von der stromabliegenden Fadenfangdüse angesaugte Fadenende abgetrennt, welches daraufhin durch die Fadenfangdüse abgesaugt wird.

Das, wie beschrieben, verzögerte Trennen des Fadens aufgrund des kurzzeitigen Ausfalls des statischen Fadensignals führt zwangsläufig auch dazu, dass der auf die Kreuzspule auflaufende, hinter der Fehlerstelle liegende Fadenabschnitt länger ist als in den anderen Fällen der früheren Unterbrechung des

Spulvorganges. Dementsprechend ist auch dafür Sorge zu tragen, dass der im Rahmen eines Fadenverbindungszyklus' von der Saugdüse eingesaugte Fadenabschnitt entsprechend länger ist, um die Fehlerstelle mit abzusaugen und dadurch beim Fadenverbindungsprozess nicht wieder mit vorzulegen.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der im Rahmen der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens erforderlichen Baugruppen,

Fig. 2 ein Zeitdiagramm, aus dem der zeitliche Ablauf der entsprechenden Signalfolgen bei einer dem Wiedereintritt des Fadens folgenden Dickstelle zu ersehen ist

Fig. 3 ein Zeitdiagramm mit den entsprechenden Signalfolgen im Falle eines Fadenbruches zwischen Fadenreiniger und Auflaufspule,

Fig. 4 ein Zeitdiagramm mit den Signalfolgen, wobei entsprechend zeitversetzt das Trennsignal aufgrund des kurzzeitigen Ausfalls des statischen Fadensignals weitergeleitet wird und

Fig. 5 ein Flussdiagramm, welches die Verfahrensschritte gemäss der Erfindung verdeutlicht.

Die schematische Darstellung in Fig. 1 zeigt nur einige wichtige Baugruppen, die geeignet sind, das erfindungsgemässe Verfahren auszuführen.

Der durch den Messschlitz 2' eines Messkopfes 2 eines elektronischen Fadenreinigers geführte Faden 1 wird im Messschlitz vorzugsweise optisch oder kapazitiv, also berührungslos, überwacht. Dabei werden, je nach Messsystem, das sich durch den Fadenlauf ständig ändernde Fadenvolumen beziehungsweise die Fadenmasse erfasst. Die dabei entstehende Spannung wird in einer Verarbeitungseinheit 3 zerlegt und in drei Auswertekanäle 4' bis 4''' gespeist.

Im Auswertekanal 4' wird ein Reinigerschnittsignal gebildet. Dies geschieht mit Hilfe eines Tiefpassfilters in Form einer Demodulation, das heisst, durch Herausfiltern der Amplitudenschwankungen des im Messkopf entstehenden Spannungssignals. Wird eine obere Toleranzgrenze überschritten (Dickstelle) oder eine untere Toleranzgrenze unterschritten (Dünnstelle), so wird, üblicherweise auch in Abhängigkeit von der Zeitdauer der Toleranzgrenzenüberschreitung ein Trennpuls abgeleitet, der in diesem Fall als Reinigerschnitt bezeichnet wird. Dies wird über eine Steuereinheit 5, die hier auch eine Signalverstärkung vornimmt, und eine Steuerleitung 6' an eine Trenneinrichtung 6 weitergeleitet. Zeitversetzt wird über eine Steuerleitung 7' der Antrieb 7 für eine Fadenverbindungseinrichtung gestartet. Über eine weitere Steuerleitung 8' wird ein Ventil 8 angesteuert, welches eine von einer Saugluftquelle 10 kommende Saugluftleitung 10' mit einer zu einer Saugdüse 9 für das Erfassen des auflaufspulenseitigen Fadens führenden Saugluftleitung 9' für eine bestimmte Zeit verbindet. Diese Zeit (Fadensuchzeit) kann auch ausschliesslich durch Pausieren des Antriebs 7, der üblicherweise auch das Ventil 8 ansteuert, variiert werden.

Wird die Steuerung des Ventiles 8 ausschliesslich durch den Antrieb 7 realisiert, wäre die Steuerleitung 8' zwischen dem Antrieb 7 und dem Ventil 8 anzuordnen. Es ist aber auch, wie in Fig. 1 dargestellt und oben beschrieben, möglich, das Ventil 8 direkt durch die Steuereinheit 5 anzusteuern oder auch zusätzlich zu beeinflussen.

Obwohl die Trenneinrichtung 6 hier nur als Schneideinrichtung symbolisiert wird, besteht diese üblicherweise aus einer reinen Schneideinrichtung in Form eines Trennmessers und einer Klemmeinrichtung, die gemeinsam als Trenneinrichtung zusammenwirken. Die unterschiedlichen Trennabläufe werden weiter unten noch erläutert.

Von der Verarbeitungseinheit 3 wird in den Auswertekanal 4' ein vom Spannungssignal abgeleitetes digitalisiertes statisches Fadensignal gespeist. Dabei ist unter einem statischen Fadensignal im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht etwa ein Signal zu verstehen, welches vom ruhenden Faden abgenommen wird, sondern ein von der Bewegung des Fadens unabhängiges Anwesenheitssignal des Fadens im Messschlitz des Reinigers. Es entsteht durch Digitalisieren des im Messkopf 2 entstehenden Reinigersignals. Die Schaltschwelle kann dabei auf zum Beispiel 25 Prozent der normalen Fadenstärke gesetzt werden, um zum Beispiel Dünnstellen nicht über das statische Fadensignal zu erfassen. Das Fehlen des Fadens wird mit diesem Signal auch im millisekundenbereich erkannt. Dadurch sind auch durch «Springen» des Fadens bedingte Fadenausstritte aus dem Messschlitz 2' erfassbar und somit auswertbar.

Während mit dem statischen Fadensignal keine Aussage zur Bewegung des Fadens getroffen werden kann, ist dies in einem dritten Auswertekanal 4'' für ein dynamisches Fadensignal (Rauschsignal) möglich. Da jedoch das durch die Bewegung des Fadens hervorgerufene «Rauschen» zum Beispiel bei einem relativ glatten Fadenabschnitt nahezu vollständig ausfallen kann, darf dies erst dann zur Unterbrechung des Spulprozesses führen, wenn dieser Abschnitt eine längere Ausdehnung hat. Deshalb wird prinzipiell dieser Auswertekanal 4'' mit einer solchen Trägheit ausgestattet, dass das dynamische Fadensignal zum Beispiel erst fünfzig Millisekunden nach dem Ausbleiben des Rauschens abfällt und damit das Stillsetzen der Spulstelle veranlasst.

Durch die Steuerleitung 11', die zur Antriebsstrommel 11 führt, soll symbolisiert werden, dass die Trommelrücklaufzeit für die Fadensuche einstellbar ist. Weitere Einzelheiten hierzu sind weiter unten beschrieben.

In den Fig. 2 bis 4 sind Zeitdiagramme dargestellt, aus denen der zeitliche Ablauf der entsprechenden Signalfolgen beispielhaft in drei verschiedenen Fällen der Spulunterbrechung dargestellt sind.

In Fig. 2 ist mit 12 der Verlauf der durch den laufenden Faden erzeugten Spannung bezeichnet. 12' zeigt einen kurzen glatten Abschnitt in dem aufgrund eines Austritts des Fadens 1 aus dem Messschlitz 2' diese Signalfolge unterbrochen wird. Unmittelbar darauf folgt eine positive Spannungsspitze

12'', die eine Dickstelle im Faden signalisiert. Daran schliesst sich wieder ein Abschnitt an, der dem normalen Fadenlauf entspricht. Der sich wiederum anschliessende Abschnitt 12''' zeigt an, dass sich der Faden nicht mehr bewegt. Ursache dafür ist ein Trennimpuls 16' innerhalb eines Signalverlaufes 16 für die Trenneinrichtung 6.

Mit dem Bezugszeichen 13 ist der Signalverlauf des statischen Fadensignals (Auswertekanal 4') dargestellt. 13' zeigt den kurzzeitigen Austritt des Fadens 1 aus dem Messschlitz 2' an. Der Signaleinbruch 13'' entsteht zu einem späteren Zeitpunkt, das heisst, erst im Rahmen des Fadenverbindungszyklus, wenn der ablaufspulenseitige Faden mittels eines Zubringers erfasst wird und dabei auch der im Messschlitz 2' liegende Fadenabschnitt eingesaugt wird.

In einem Reinigerschnittsignalverlauf 14 (Auswertekanal 4') ist mit 14' der Abschnitt gekennzeichnet, während dem der Faden aus dem Messschlitz 2'' ausgetreten ist und mit 14'' der Amplitudenschlag aufgrund der Dickstelle bezeichnet. 14''' deutet ebenfalls darauf hin, dass aufgrund des ausbleibenden Reinigersignals auch keine Amplitudenschwankungen mehr erfassbar sind, wenn der Faden aufgrund des Trennsignals 16' zum Stillstand gekommen ist. Der Signalverlauf 15 (Auswertekanal 4'') zeigt das dynamische Fadensignal an, welches gegenüber dem Trennsignal 16' zeitverzögert abfällt. Der Signalverlauf 17, der die Inbetriebnahme der Fadenverbindungseinrichtung kennzeichnet, zeigt bei 17' den Start des Fadenverbindungszyklus an. Aus der Darstellung in Fig. 2 wird sichtbar, dass aufgrund dessen, dass nach dem Wiedereintreten des Fadens in den Messschlitz 2' eine Dickstelle erfasst wird, ein Trennsignal entsteht. Dadurch wird der aufgrund des Ausfalls des statischen Signals erzeugte Trennimpuls gelöscht. Das Trennen erfolgt hierbei so, dass zunächst ein Fadenabschnitt durchgeführt wird und unmittelbar danach stromauf das Klemmen des Fadens erfolgt. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Beispiel ist ein Fadenbruch zwischen Reiniger und Auflaufspule erfolgt. Dabei ist es zunächst kurzzeitig zu einem Austritt des Fadens 1 aus dem Messschlitz 2' gekommen, wie das statische Signal 113 bei 113' zeigt. Bei der Spannungskurve 112 zeigt 112' an, dass ab dann das Reinigersignal ausfällt. Damit soll angedeutet werden, dass der Faden nach seinem erneuten Eintritt in den Messschlitz sich nicht mehr bewegt. Ein entsprechender Signalverlauf ergibt sich für das Reinigerschnittsignal 114. Der Signalverlauf des dynamischen Fadensignals 115 zeigt bei 115' den Abfall dieses Signals mit der Folge des Einsetzens des Fadenverbindungszyklus an der Stelle 117' innerhalb des Signalverlaufes 117. Der Signalverlauf 116 für den Trennimpuls zeigt an, dass das Trennsignal 116' unmittelbar nach dem Abfall 115' des dynamischen Fadensignals ausgegeben wird. Dieses Trennsignal löst jedoch im Gegensatz zum ersten Beispiel die umgekehrte Trennreihenfolge aus. So wird zuerst geklemmt und dann das normalerweise in eine Fadenfangdüse eingesaugte Fadenende abgetrennt, wonach dieses vollständig eingesaugt wird.

Die in Fig. 2 angegebene Zeitspanne Δt_1 verkörpert die bereits angesprochene Verzögerung zwischen dem Zeitpunkt des Ausbleibens des Rauschens und dem Abfall des dynamischen Fadensignals.

Bei einer in Fig. 4 dargestellten dritten Variante ist der für vorliegende Erfindung bedeutendste Fall dargestellt, in dem das Aufspulen eines bisher nicht erkennbaren Fadenfehlers verhindert wird. An der Stelle 212', 213' und 214' ist erkennbar, dass ein kurzzeitiger Austritt des Fadens 1 aus dem Messschlitz 2' erfolgt ist. Dabei ist für die Auswertung nur das entsprechende statische Signal 213' brauchbar. Der Spannungsverlauf 212'' führt weder zu einem auswertbaren Reinigerschnittsignal innerhalb des Signalverlaufes 214, noch liegt in diesem Bereich ein Ausfall des statischen Signals vor, da der Faden, wie beschrieben, nur kurzzeitig aus dem Messschlitz ausgetreten war. Nach der Zeitspanne $\Delta t_2'$ die länger ist als Δt_1 wird dann aufgrund des statischen Signals 213' das gespeicherte Trennsignal 216' (im Signalverlauf 216) ausgelöst. Dadurch entsteht im Signalverlauf 212 der Spannung der geglättete Abschnitt 212''' und im Reinigerschnittsignalverlauf der Abschnitt 214''. Nach dem Trennen fällt nach einer weiteren Zeitspanne, die Δt_1 entspricht, auch das dynamische Fadensignal 215 an der Stelle 215' ab, was jedoch aufgrund des vorherigen Trennens des Fadens ohne Einfluss ist. Im Anschluss daran wird, wie der Signalverlauf 217 zeigt, bei 217' der Fadenverbindingsszyklus gestartet.

Durch das Flussbild in Fig. 5 soll nochmals verdeutlicht werden, welche wesentlichen Schritte im Rahmen vorliegender Erfindung durchzuführen sind. Nach dem Anlauf der Spulstelle, das heisst, zum Beispiel nach der Fadenverbinding beziehungsweise Wechselschaltung, wird zunächst ein Merker A ausgeschaltet, wenn dieser zuvor aufgrund des Ausfalls des statischen Fadensignales des laufenden Fadens gesetzt war. Ist das Ergebnis der darauffolgenden Abfrage des dynamischen Fadensignals negativ, wird das statische Fadensignal des stehenden Fadens abgefragt. Ist dieses vorhanden, deutet das auf einen Fadenbruch zwischen Reiniger und Auflaufspule hin. In diesem Fall wird ein sogenannter Fangdüsenschnitt ausgeführt, bei dem nach dem Klemmen das von der Fangdüse angesaugte Fadenende von dem geklemmten Fadenende abgetrennt wird und in die Fangdüse eingesaugt werden kann. Anschliessend wird eine Fadenverbindingsschaltung gestartet. Kann im Rahmen dieser Fadenverbindingsschaltung der ablaufspulenseitige Faden nicht vorgelegt werden, wird im Rahmen dieser Schaltung auch noch ein Kopswechsel durchgeführt (Wechselschaltung). Lag kein statisches Fadensignal des stehenden Fadens vor, wird davon ausgegangen, dass der Faden zwischen Ablaufspule und Reiniger gebrochen ist und demzufolge ein Fangdüsenschnitt keinen Sinn ergibt. Deshalb wird unmittelbar die Fadenverbindingsschaltung ausgelöst.

War ein dynamisches Fadensignal vorhanden, wird abgefragt, ob aufgrund einer Fadenunregelmässigkeit ein Reinigerschnittsignal abgegeben

werden muss. Ist dies der Fall, erfolgt ein Schnitt mit anschliessendem Klemmen. Daraufhin wird ebenfalls die Fadenverbindingsschaltung gestartet.

Liegt kein Reinigerschnittsignal an, wird der Merker A (siehe oben) abgefragt. Ist dieser gelöscht beziehungsweise nicht eingeschaltet, wird das statische Fadensignal, unabhängig vom Ausbleiben des dynamischen Fadensignales abgefragt. Ist dieses vorhanden, beginnt der Abfragezyklus erneut mit der Abfrage des dynamischen Fadensignals. Ist (im Augenblick) kein statisches Fadensignal vorhanden, wird der Merker A eingeschaltet. Ein Zähler wird auf Null beziehungsweise einen Startwert geschaltet. Daraufhin erfolgt der Rücklauf zur Abfrage des dynamischen Fadensignals. Dieses ist unmittelbar nach dem Ausbleiben des Rauschens noch nicht abgefallen. Falls kein Reinigerschnittsignal anliegt, wird der Merker A abgefragt, der aber jetzt gesetzt ist. Daraufhin wird zum Beispiel nach Trommelumdrehungen, die üblicherweise überwacht werden, abgefragt. Solange noch keine volle Trommelumdrehung erfolgt ist, startet erneut der eben beschriebene Abfragezyklus. Nach einer Trommelumdrehung wird der Zähler um eins erhöht. Anschliessend wird abgefragt, ob im Zähler ein Maximal- oder Schwellwert, der zuvor eingegeben wurde, erreicht ist. Ist dies nicht der Fall, läuft der Abfragezyklus erneut ab, bis die Anzahl Trommelumdrehungen den eingestellten Zählermaximalwert erreicht hat. Daraufhin wird ein Schnitt durchgeführt, der dann den Start der Fadenverbindingsschaltung nach sich zieht.

Bei der Erläuterung des Flussdiagrammes wird deutlich, dass der Abfragezyklus immer wieder die Abfrage des dynamischen Fadensignals und des Reinigerschnittsignals einschliesst. Dadurch ist gesichert, dass der Schnitt aufgrund des Ausbleibens des statischen Fadensignals erst dann erfolgt, wenn das dynamische Fadensignal und das Reinigerschnittsignal nicht zuvor einen Trennpuls ausgelöst haben.

Durch den gestrichelt dargestellten Kasten in Fig. 5 ist verdeutlicht, an welcher Stelle im Rahmen des Flussdiagramms der Kernpunkt der Erfindung liegt.

Wie des weiteren dem Flussdiagramm der Fig. 5 zu entnehmen ist, wird der aufgrund des Ausbleibens des statischen Fadensignals erzeugbare Trennpuls völlig unabhängig von der Dauer des Ausbleibens des statischen Fadensignals ausgelöst, indem sofort der Merker A gesetzt wird. Dadurch kann sowohl ein sehr kurzzeitiges Austreten des Fadens aus dem Messschlitz als auch ein dauerhafter Austritt erfasst werden. Auf diese Weise kann auch ein Fadenbruch oder ein Verlassen des Messschlitzes durch den Faden erkannt werden, wenn aufgrund einer Störung durch Aussendung von elektromagnetischen Wellen aus einem benachbarten elektrischen Aggregat der Spulstelle das dynamische Fadensignal nur vorgetäuscht wird. Der damit verbundene Vorteil wurde weiter oben erläutert. Da die in Fig. 4 mit Δt_2 bezeichnete Zeitspanne grösser ist als die Zeitspanne, die üblicherweise zwischen einem Fadenfehler und der Trennstelle des Fadens liegt, wird nach der Fehlstelle

eine grössere Fadenlänge auf die Auflaufspule aufgespult. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, muss in dem Falle, in dem der Trennvorgang ausschliesslich aufgrund des Ausbleibens des statischen Fadensignals durchgeführt wurde, die Faden-
 erfassungszeit des auflaufspulenseitigen Fadens verlängert werden. Dabei erhöht sich sowohl die Saugzeit an der Saugdüse 9 als auch die Rückdrehzeit der Antriebstrommel 11. Diese Steuerung erfolgt entsprechend Fig. 1 über die Steuerleitungen 8' und 11'.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen des laufenden Fadens an einer Spulstelle einer automatischen Spulmaschine mittels eines elektronischen Reinigers, der aus dem entstehenden Reinigersignal ein durch den Fadenlauf bedingtes dynamisches Fadensignal als Rauschsignal und ein die Garnmasse- oder die Garnvolumenschwankungen des laufenden Fadens anzeigendes Fadensignal als Reinigerschnittsignal ableitet, wobei über das Reinigerschnittsignal bei ausserhalb vorgegebbarer Qualitätstoleranzen liegenden, also nichttolerierbaren Fadenunregelmässigkeiten, ein Trennimpuls für eine Fadentrenneinrichtung erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich ein statisches Fadensignal (13; 113; 213), das nur die Anwesenheit des Fadens (1) im Messschlitz (2') anzeigt, als Anwesenheitssignal generiert wird, und dass nach dem Ausfall des statischen Fadensignals (13; 113; 213) aufgrund des Austritts des Fadens (1) aus dem Messschlitz (2') ebenfalls ein Trennimpuls (16'; 116'; 216') erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das statische Fadensignal (13'; 113'; 213') aus dem Reinigersignal (12; 112; 212) abgeleitet und digitalisiert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der nach dem kurzzeitigen Ausfall des statischen Fadensignals (13; 113; 213) erzeugte Trennimpuls gespeichert und erst dann weitergeleitet wird, wenn nicht aufgrund eines unmittelbar nach dem Wiedereintreten des Fadens (1) in den Messschlitz (2') erzeugten, auf einer nichttolerierbaren Fadenunregelmässigkeit beruhenden Signals ein Trennimpuls gegeben wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der nach dem Ausfall des statischen Fadensignals (213) erzeugte Trennimpuls (216') gespeichert und erst dann weitergeleitet wird, wenn nicht das dynamische Fadensignal (215) innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne abfällt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bei aufgrund des Ausfalls des statischen Fadensignals (213) erzeugtem Trennimpuls (216') die beim Abwickeln des erfassten auflaufspulenseitigen Fadens abgewickelte Fadenlänge so bemessen wird, dass ein fehlerhafter Fadenabschnitt mit abgesaugt wird.

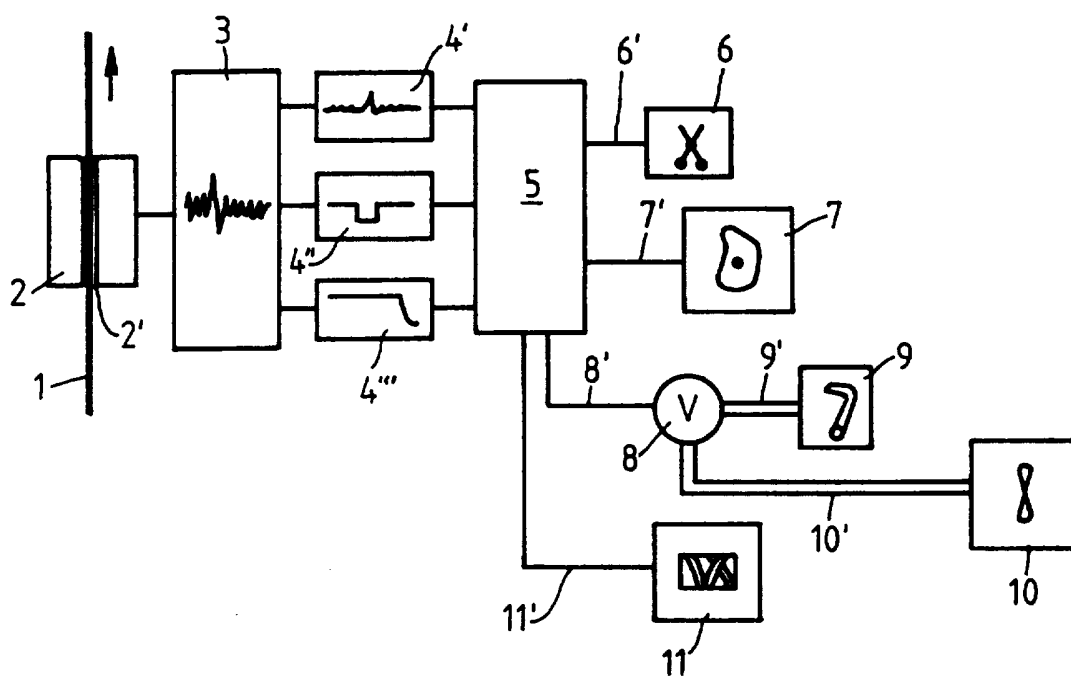


FIG. 1

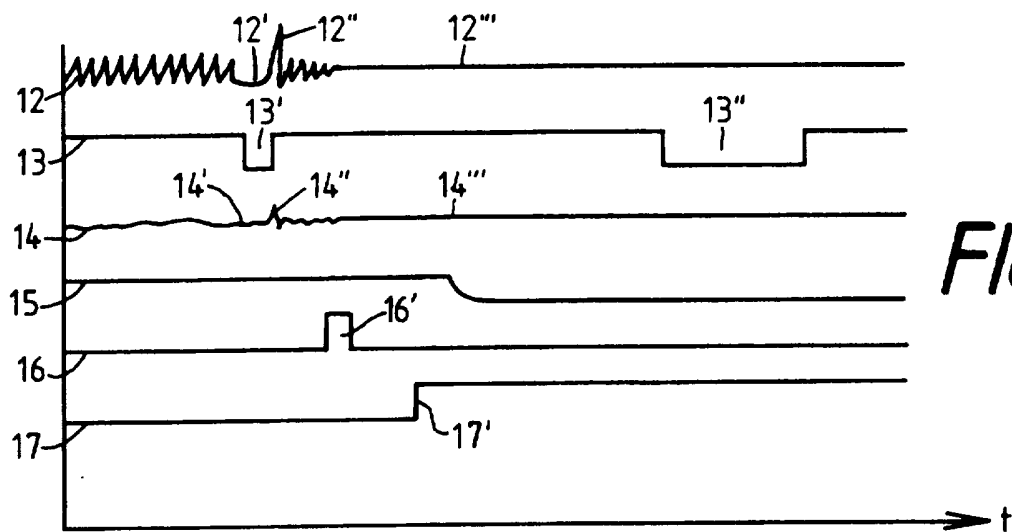


FIG. 2

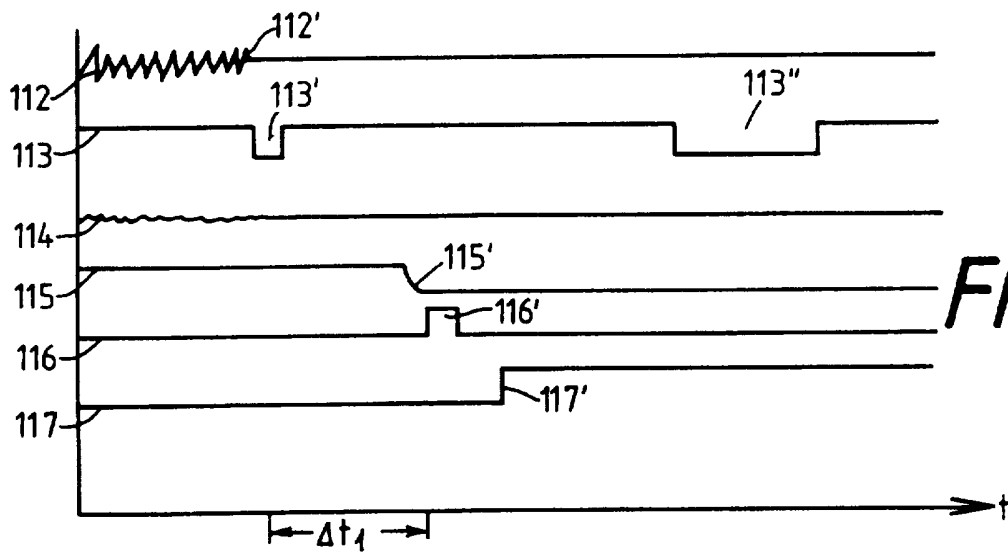


FIG. 3

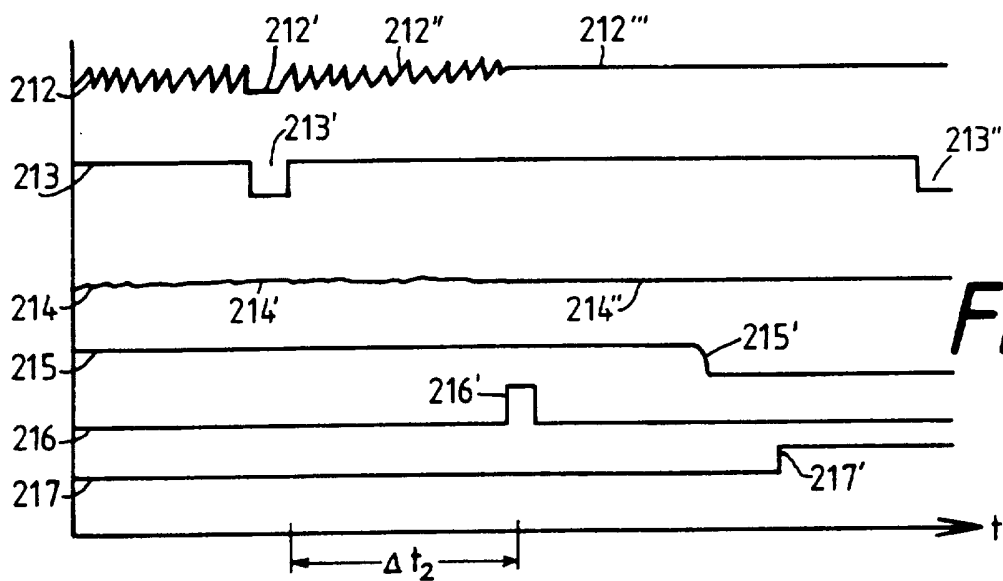


FIG. 4

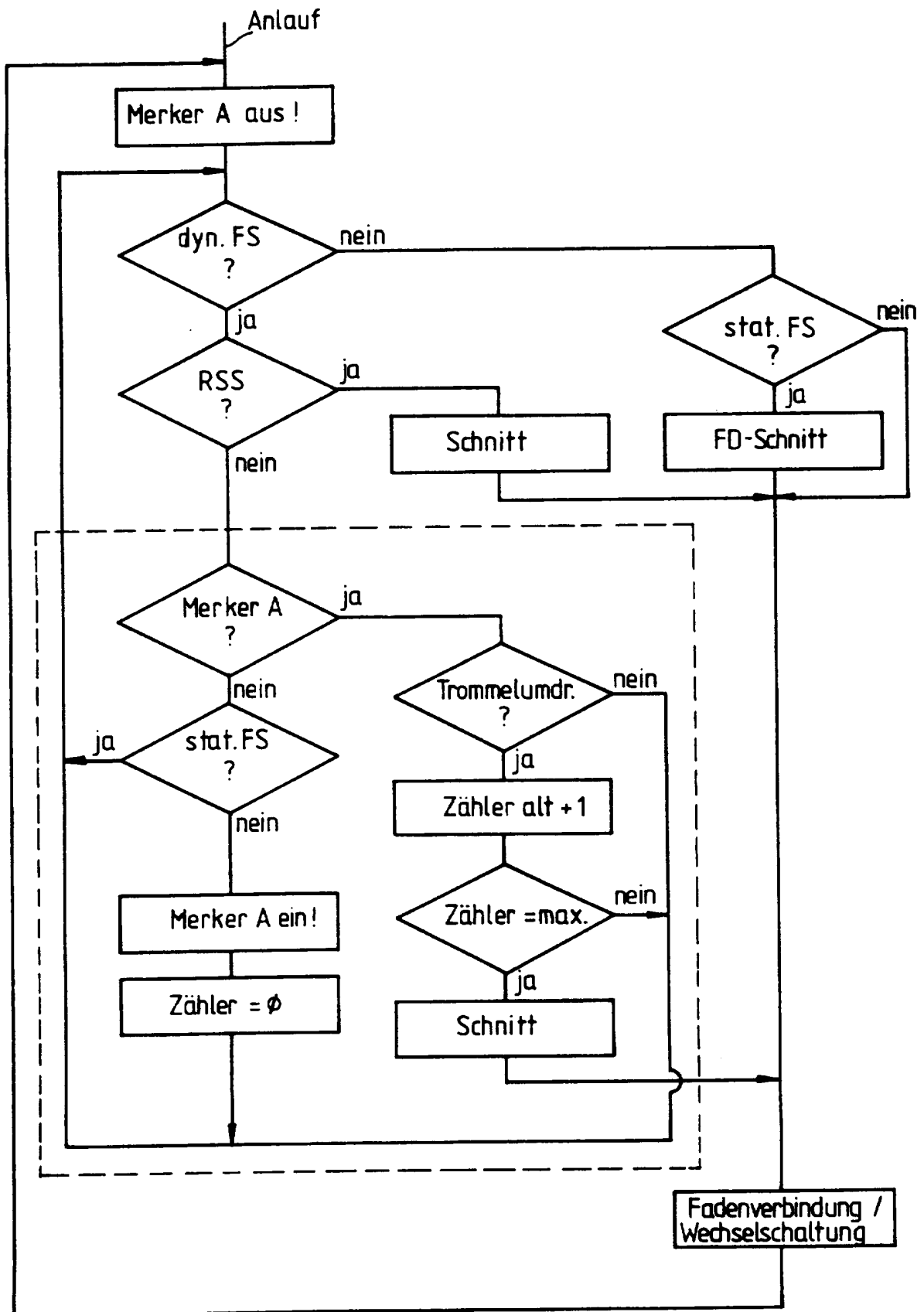


FIG. 5