



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: D 03 D 51/34
D 03 D 47/24

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

643 614

⑳ Gesuchsnummer: 2556/80

㉓ Inhaber:
Gebrüder Loepfe AG, Wetzikon ZH

㉔ Anmeldungsdatum: 01.04.1980

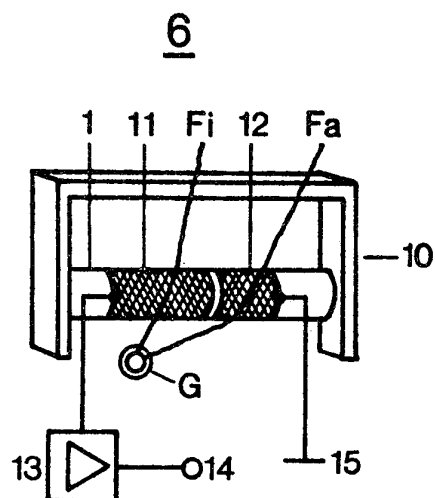
㉖ Patent erteilt: 15.06.1984

㉙ Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1984

㉚ Erfinder:
Erich Weidmann, Wetzikon ZH
Alfred Rüegg, Wetzikon ZH

⑤④ **Elektronischer Schussfadenwächter.**

⑤⑦ Der elektronische Schussfadenwächter überwacht an einer Webmaschine mit einem freiliegenden Greiferschützen und einem zwischen einer feststehenden Fadenführungsöse (G) und dem Schusswerk angeordneten Spannorgan den Schussfaden im Bereich der Auslenkung zwischen der Fadenführungsöse (G) und dem Spannorgan mit Hilfe einer Abtastvorrichtung, die ein Leitglied (1) enthält, welches den Schussfaden (Fi, Fa) während der Auslenkung in einer Richtung quer zur Längserstreckung des Schussfadens führt. Die Abtastvorrichtung weist einen ersten Bereich (11) hoher und einen zweiten Bereich (12) niedriger Ansprechempfindlichkeit auf, derart, dass der Schussfaden (Fi, Fa) während der Auslenkung an dem Leitglied (1) entlanggleitet und nacheinander vom ersten in den zweiten Bereich geführt wird.



PATENTANSPRÜCHE

1. Elektronischer Schussfadenwächter an einer Greiferschützenwebmaschine mit einem Schusswerk, einem Fangwerk mit Organen zum Abbremsen und Zurückschieben des Greiferschützens in eine definierte Fadenlösestellung, und einem zwischen einer feststehenden Fadenführungsöse und dem Schusswerk angeordneten Spannorgan, durch welches der Schussfaden während des Zurückschiebens des Greiferschützens ausgelenkt und gespannt wird, wobei der Schussfadenwächter eine im Bereich der Auslenkung zwischen der Fadenführungsöse und dem Spannorgan für den Schussfaden angeordnete Abtastvorrichtung und eine von der Webmaschine gesteuerte Schaltvorrichtung zur Erzeugung eines Kontrollsignals, dessen Dauer die Zeit der Überwachung des Schussfadens bestimmt, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastvorrichtung (6, 7, 8, 9) ein Leitglied (1-1d) aufweist, welches den Schussfaden (F0-F4) während der Auslenkung in einer Richtung (R, R') quer zur Längserstreckung des Schussfadens führt, und dass die Abtastvorrichtung (6, 7, 8, 9) einen ersten Bereich (11-11d) hoher und einen zweiten Bereich (12-12d) niedriger Ansprechempfindlichkeit aufweist, derart, dass der Schussfaden während der Auslenkung an dem Leitglied (1-1d) entlanggleitet und nacheinander vom ersten in den zweiten Bereich geführt wird, und dass die Schaltvorrichtung (43) so ausgebildet ist, dass das Kontrollsignal ein Zeitintervall bis mindestens kurz vor Beendigung des Schusses überdeckt.

2. Elektronischer Schussfadenwächter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitglied (1, 1a) gleichzeitig als taktiles Abtastorgan für den Schussfaden ausgebildet ist und zwei aufeinanderfolgende Abschnitte (11, 12; 11a, 12a) aufweist, deren erster den ersten Bereich (11, 11a) und deren zweiter den zweiten Bereich (12, 12a) bildet.

3. Elektronischer Schussfadenwächter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastvorrichtung (8) ein taktiles Abtastorgan (24) und ein vor diesem angeordnetes Leitglied (1b, 1c) mit einer Leitkante (19, 29) aufweist, auf die der Schussfaden während seiner Auslenkung aufläuft und dadurch vom Abtastorgan (24) abgehoben wird.

4. Elektronischer Schussfadenwächter nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastvorrichtung in Richtung des Schusses (S) aufeinanderfolgend eine Fadenführungsöse (20), ein sich quer zur Richtung des Schusses (S) erstreckendes taktiles Abtastorgan (24) und ein sich quer zur Richtung des Schusses (S) erstreckendes Leitglied (1b, 1c) aufweist, wobei der Schussfaden (Fi) in einem ersten Bereich der Auslenkung am Abtastorgan (24) anliegt und in einem zweiten Bereich der Auslenkung mit dem Leitglied (1b, 1c) in Kontakt kommt und vom Abtastorgan (24) abgehoben wird.

5. Elektronischer Schussfadenwächter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine berührungslos arbeitende Abtastvorrichtung (9) mit einem Messfeld (M) vorgesehen ist, und dass das stabförmig ausgebildete Leitglied (1d) sich quer durch das Messfeld erstreckt, so dass der innerhalb des Messfeldes liegende Teil des Leitgliedes (1d) den ersten Bereich (11d) und ein ausserhalb des Messfeldes (M) liegender Teil den zweiten Bereich (12d) definiert.

6. Elektronischer Schussfadenwächter nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltvorrichtung (43) ein Kontrollsignal (KS) in Gestalt eines Einzelimpulses liefert und eine Vorrichtung (48) zum Einstellen des Endes des Kontrollsignals (KS) umfasst.

Schussfadenwächter an einer Greiferschützenwebmaschine gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Webmaschinen mit Greiferschützen, auch Projektilschießen genannt, sind bekannt und in grossem Umfang im praktischen Einsatz. Eine Maschine dieser Art ist zum Beispiel im schweizerischen Patent Nr. 399 354 (deutsches Patent Nr. 1 535 615) beschrieben. Ebenso ist dort ein im Bereich des Fadenspanners angeordneter Schussfadenwächter behandelt, der auf die sogenannte Nachziehbewegung des Schussfadens während des letzten Abschnitts des Spannvorgangs anspricht, das heisst, nachdem der Schuss bereits eingetragen und der Faden gespannt ist.

Weiter beschreibt das schweizerische Patent Nr. 489 642 einen elektronischen Schussfadenwächter an einer solchen Webmaschine, welcher eine im Bereich des Fadenspanners angeordnete Abtastvorrichtung, auch Tastkopf genannt, aufweist und den Eintrag des Schussfadens in das Webfach innerhalb eines durch besondere Massnahmen geschaffenen Kontrollintervalls überwacht. Es ist notwendig, die Überwachung auf ein solches Kontrollintervall zu beschränken, da auch bei intaktem Schussfaden am Ende eines jeden Schusseintrags das vom Tastkopf gelieferte Abtastsignal verschwindet und dadurch ein Fadenbruch vorgetäuscht würde. Ein für einen solchen Schussfadenwächter geeigneter triboelektrischer Tastkopf ist zum Beispiel im schweizerischen Patent Nr. 479 478 beschrieben (DE-P. 1 928 783, U.S.-P. 3 676 769 und andere).

Zur Erhöhung der Sicherheit der Anzeige von Schussbrüchen und anderen Schussfehlern ist es vorteilhaft, sowohl den Schusseintrag als auch den darauf folgenden Spannvorgang zu überwachen. Ein solcher Schussfadenwächter ist im schweizerischen Patent Nr. 622 561 vom 1.11.1977 beschrieben (DE-OS 2 845 940, U.S.-Ser. No. 956 277 vom 30.10.1978). Es treten hierbei zwei zeitlich getrennte Abtastsignale, eines für den Schusseintrag und eines für die Spannphase, auf. Demgemäss müssen für die Überwachung dieser beiden getrennten Abtastsignale auch zwei aufeinanderfolgende Kontrollintervalle erzeugt werden. Die exakte Einstellung dieser Kontrollintervalle macht jedoch wegen der in der Praxis unvermeidlichen Streuungen der Dauer des Schusseintrags und der Spannphase erhebliche Schwierigkeiten.

Bei Überwachung des Schusseintrags an Mehrfarben-Webmaschinen der genannten Art ergibt sich ein weiteres Problem. Es ist hier normalerweise jedem Schussfaden eine eigene Abtastvorrichtung zugeordnet, und alle Tastköpfe sind an einen gemeinsamen Signalkreis angeschlossen. Da auch die ruhenden, nicht zum Schuss bereitgestellten Fäden an den ihnen zugeordneten Tastköpfen anliegen, können diese Fäden infolge Vibrationen der Webmaschine bewegt werden und dadurch Störsignale erzeugen: diese können bei Bruch des in das Fach eingetragenen Fadens einen intakten Faden vortäuschen und die erforderliche Abstellung der Webmaschine verhindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektronischen Schussfadenwächter für Projektilwebmaschinen zu schaffen, der eine Überwachung des Schusseintrags allein oder zusätzlich auch der Spannphase ausführen kann und der zudem nicht die vorgenannten Nachteile der bekannten Schussfadenwächter aufweist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Schussfadenwächter mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Gemäss einer bevorzugten Ausbildung des erfindungsgemässen Schussfadenwächters ist es möglich, innerhalb eines einzigen zusammenhängenden Kontrollintervalls sowohl den Schusseintrag als auch die Spannphase zu überwachen, wodurch die richtige Einstellung des Kontrollintervalls

erheblich erleichtert und die Sicherheit der Erfassung von «Schussfehlern» erhöht wird.

Für den erfindungsgemässen Schussfadenwächter können sowohl taktile als auch berührungslos arbeitende Abtastvorrichtungen verwendet werden. Taktile Abtastvorrichtungen sprechen auf Berührung und Relativbewegung des Schussfadens an. Beispielsweise seien genannt Abtastvorrichtungen mit einem triboelektrischen, piezoelektrischen, elektromagnetischen oder elektrodynamischen Wandler. Zu den berührungslos arbeitenden gehören optoelektrische und kapazitive Abtastvorrichtungen.

Die erfindungsgemässen Abtastvorrichtungen weisen zwei Bereiche unterschiedlicher Ansprechempfindlichkeit auf: einen ersten Bereich hoher Ansprechempfindlichkeit (oder kurz «Ansprechbereich») und einen zweiten Bereich niedriger Ansprechempfindlichkeit (oder kurz «Totbereich»). Das Leitglied führt den Schussfaden während der Auslenkung von dem einen in den anderen Bereich. Demgegenüber sind alle bekannten, im praktischen Einsatz stehenden Abtastvorrichtungen so ausgelegt, dass sie bei Kontakt mit dem längsbewegten Schussfaden unabhängig von dessen Auslenkung ansprechen.

Die Auswertung der von den genannten Arten von Wandlern oder Abtastvorrichtungen gelieferten Signale ist bekannt und nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung. Einzelheiten hiezu sind z.B. für triboelektrische Wandler in dem schweizerischen Patent Nr. 479 478 (deutsches Patent Nr. 1 928 783, französisches Patent Nr. 2 011 048, U.S. Patent Nr. 3 676 769 und andere) beschrieben.

Die Auswertung von Abtastsignalen einer optoelektrischen Vorrichtung zum Überwachen laufender Fäden ist z.B. aus dem schweizerischen Patent Nr. 427 350 bekannt.

Im folgenden werden die geometrische Anordnung und verschiedene Ausführungsformen der Abtastvorrichtung des erfindungsgemässen Schussfadenwächters anhand der Zeichnungen beispielsweise erläutert. Es zeigen in schematischer, vereinfachter Darstellung:

Fig. 1a, 1b und 1c den Fadenlauf bei waagrechter Anordnung des Leitgliedes einer Abtastvorrichtung im Bereich des Spannorgans bei unterschiedlich grosser Auslenkung, von vorn, von der Seite und von oben gesehen;

Fig. 2a, 2b und 2c in entsprechender Darstellung wie Fig. 1a–1c die Verhältnisse bei senkrechter Anordnung des Leitgliedes;

Fig. 3 ein erstes Beispiel einer triboelektrischen Abtastvorrichtung;

Fig. 4 ein zweites Beispiel einer triboelektrischen Abtastvorrichtung;

Fig. 5 und 6 eine piezoelektrische Abtastvorrichtung in zwei verschiedenen Ansichten;

Fig. 7 ein abgeändertes Detail der in Fig. 5 gezeigten Abtastvorrichtung;

Fig. 8 eine optoelektrische Abtastvorrichtung;

Fig. 9 ein Schaltbild des Schussfadenwächters und mit diesem zusammenwirkende Teile der Webmaschine, und

Fig. 10 in schematischer Darstellung verschiedene Signale zur Erläuterung der Arbeitsweise des Spannphasenwächters.

Die Fig. 1a, 1b und 1c zeigen als Teile der nicht dargestellten Webmaschine zwei gestellfeste Fadenösen G und E und dazwischen das Spannorgan H. Hinsichtlich der Konstruktion der Webmaschine sei auf das bereits genannte schweizerische Patent Nr. 399 354, Fig. 1, hingewiesen, ferner auf Fig. 3 hinsichtlich des Fadenspanners. Das Spannorgan H ist um eine horizontale Drehachse K schwenkbar und trägt in seinem freien Ende eine Fadenöse L. Die Richtung S der Verbindungslinie zwischen den Fadenösen G und E sei kurz

als «Schussrichtung» bezeichnet, obwohl sie mit der Richtung des Schusseintrags nicht übereinzustimmen braucht.

Fig. 1a zeigt die Anordnung der genannten Teile von der Vorderseite der Webmaschine, Fig. 1b vom Fach aus, das heisst entgegen der Schussrichtung S, und Fig. 1c von oben gesehen. Es sind hier verschiedene Stellungen des Spannorgans H mit den zugehörigen Lagen F0, F1–F4 des Schussfadens dargestellt. Die Auslenkung des Spannorgans H in seiner tiefsten Stellung ist Null. Bei seiner Bewegung aufwärts durchläuft das Spannorgan H nacheinander die Abschnitte O, A, B und C bis zur höchsten Stellung.

Die auf- und abgehende Schwenkbewegung des Spannorgans oder Spannhebels H wird von der Webmaschine synchron mit deren Arbeitszyklus wie folgt gesteuert. Vor Beginn des Schusses befindet sich das Spannorgan H bei grösster Auslenkung – entsprechend der in Fig. 1a–1c und 2a–2c gezeichneten Stellung der Fadenöse L – in seiner höchsten Stellung, auch Ruhestellung genannt; der Faden nimmt dabei im Bereich D zwischen den Fadenösen G und L die Lage F1 ein. Nachdem das nicht dargestellte Projektil rechts von der Fadenöse E das rechte Ende des Fadens ergriffen hat, wird dieser in das Webfach eingetragen. Kurz vor dem Schuss senkt das Spannorgan H den Faden im Bereich D von der höchsten Lage F1 in die tiefste Lage F0 ab, die er bis kurz vor Beendigung des Schusseintrags beibehält. Wenn nach erfolgtem Schusseintrag das Projektil im Fangwerk der Maschine zurückgeschoben wird, führt das Spannorgan H den Faden aufwärts und hält ihn dadurch gespannt. Nach dem Blattanschlag und Einlegen der inzwischen abgetrennten Enden des eingetragenen Schussfadens vollendet das Spannorgan H seine Auslenkbewegung und geht in die Ruhestellung zurück. Als wesentlicher Teil der Abtastvorrichtung ist in Fig. 1a–1c ein als Rundstab ausgebildetes Leitglied 1 – der besseren Anschaulichkeit wegen ohne Halterung, Gehäuse und sonstige Teile – abgebildet. Das Leitglied 1 liegt in einer Horizontalebene und in dieser quer zur Schussrichtung S, und zwar in solcher Anordnung, dass der Faden in allen Stellungen des Spannorgans H am Leitglied 1 anliegt. Die Anordnung des Leitgliedes 1 zwischen der Fadenöse G und der durch das Spannorgan H bestimmten Vertikalebene erfolgt vorzugsweise näher an der Fadenöse G als an dieser Vertikalebene; dadurch werden die Abmessungen des Leitgliedes 1 bzw. der ganzen Abtastvorrichtung in den allgemein und auch durch die Konstruktion der Webmaschine gegebenen Grenzen gehalten.

Wie aus Fig. 1b hervorgeht, überstreicht der Faden während der Auslenkbewegung des Spannorgans H das Leitglied 1 in Richtung des eingezeichneten Pfeils R, das heisst von der Frontseite der Webmaschine gesehen von vorn nach hinten oder quer zur Schussrichtung S. Während des Schusseintrags befindet sich der Faden innerhalb der Lagen F0 und F4, das heisst innerhalb des Abschnitts O der Auslenkung des Spannorgans H; die Fadenbewegung längs des Leitgliedes 1 muss also zwecks Erfassung des Schusses in diesem Abschnitt überwacht werden. Eine Überwachung in den beiden Abschnitten A und B erfasst zusätzlich die Spannphase.

Gemäss Fig. 2a, 2b und 2c ist das Leitglied 1 vertikal gestellt und so angeordnet, dass der Faden in allen Lagen zwischen der höchsten und tiefsten Stellung des Spannorgans H stets am Leitglied 1 anliegt. Bei der Aufwärtsbewegung des Spannorgans H überstreicht der Faden das vertikale Leitglied 1 in Richtung des senkrechten Pfeils R', von unten nach oben.

Hinsichtlich der Richtungen R und R', die das Leitglied 1 zur Schussrichtung S bildet, ist folgendes zu bemerken. Gemäss den Fig. 1a–1c und 2a–2c verlaufen die Richtungen R und R' rechtwinklig zur Schussrichtung S, und zwar parallel bzw. senkrecht zur Horizontalebene durch die Fadenösen G und E. Allgemein kann jedoch das Leitglied 1 auch in

anderen Richtungen angeordnet werden. Insbesondere kann das Leitglied 1 auch einen spitzen Winkel mit der Schussrichtung S bilden. Aber auch bei Anordnung in einer zur Schussrichtung S senkrechten Ebene, wie in Fig. 1a–1c und 2a–2c dargestellt, braucht das Leitglied nicht notwendig in der Horizontalebene oder senkrecht angeordnet sein, sondern kann abweichende Lagen einnehmen.

In jedem Falle muss aber die Bedingung erfüllt sein, dass der Faden bei allen Stellungen des Spannorgans H stets am Leitglied 1 anliegt und durch dieses geführt wird, und zwar so, dass der Faden bei der Auslenkung durch das Spannorgan H zumindest im Bereich der Überwachung eine Querbewegung in Längsrichtung des Leitgliedes ausführt.

Die folgenden Figuren 3 bis 8 zeigen einige Ausführungsformen von Abtastvorrichtungen, die eine Überwachung erstens der Phase des Schusses, auch 1. Phase genannt, zweitens der Phase des Spannens des Schussfadens oder der 2. Phase oder drittens dieser beiden Phasen zusammen ermöglichen. Die Darstellungen hinsichtlich der Grösse oder Ausdehnung der Bereiche der Ansprechempfindlichkeit der Abtastvorrichtungen erheben keinen Anspruch auf massstäbliche Genauigkeit; sie sind viel mehr so gewählt, dass das Prinzip der Abtastung in jedem Falle klar verdeutlicht wird.

Fig. 3 zeigt in Schrägansicht – von der Fangseite der Maschine aus gesehen – eine triboelektrische Abtastvorrichtung 6 mit einem gleichzeitig als Abtastorgan wirkenden Leitglied 1 und einem U-förmigen Halter 10. Leitglied 1 und Halter 10 sind in einem an der Maschine zu befestigenden abschirmenden Gehäuse (nicht dargestellt) untergebracht. Die Anordnung des Leitgliedes 1 an der Maschine kann beispielsweise der des Leitgliedes 1 in Fig. 1a–1c und 2a–2c entsprechen.

Das aus Isoliermaterial, wie Keramik, bestehende Leitglied 1 ist als Rundstab ausgebildet und trägt auf seiner Mantelfläche zwei Elektroden 11 und 12. Die axiale Ausdehnung dieser Elektroden ist so bemessen, dass der noch nicht stark ausgelenkte Faden Fi innerhalb des Abschnitts 0, Fig. 1b bzw. 2b, oder nach Wunsch auch innerhalb des Abschnitts A oder der Abschnitte A und B mit der Elektrode 11 in Kontakt steht, jedoch der stark ausgelenkte Faden Fa an der Elektrode 12 anliegt, deren Ausdehnung dem Abschnitt C, Fig. 1b bzw. 2b, entspricht. Die Elektrode 11, deren Länge den Ansprechbereich bestimmt, ist mit einem Signalkreis 13 verbunden, der an seinem Ausgang 14 ein Signal liefert, wenn sich der nicht stark ausgelenkte Faden Fi über die Elektrode 11 bewegt. Die Elektrode 12 liegt an Masse 15, liefert also kein Signal. Sie bestimmt also den Totbereich, in welchem die Abtastvorrichtung 6 unempfindlich ist.

Für den praktischen Einsatz an der Webmaschine ist zur Verhinderung des Abriebs der Elektroden 11, 12 deren Oberfläche mit einem harten keramischen Überzug versehen. Dieser ist jedoch in Fig. 3 nicht dargestellt und auch zum Verständnis der beschriebenen Funktion nicht erforderlich.

Fig. 4 zeigt eine ringförmige triboelektrische Abtastvorrichtung 7 mit Elektroden 11a und 12a auf einem Keramikring 1a. Anordnung und Funktion dieser Abtastvorrichtung 7 an der Webmaschine sind ähnlich wie bei der in Fig. 3 dargestellten Abtastvorrichtung.

Bei den in Fig. 3 und 4 dargestellten Abtastvorrichtungen wirken die aus Isoliermaterial bestehenden Leitglieder 1 bzw. 1a zusammen mit den Elektroden 11, 12 bzw. 11a, 12a als Abtastorgane für den Schussfaden, so dass in diesen Fällen keine besonderen Leitglieder benötigt werden. Es ergibt sich demgemäss ein sehr einfacher Aufbau der Abtastvorrichtungen.

In Fig. 5 ist ein piezoelektrischer Tastkopf 8 in Ansicht vom Webfach aus und in Fig. 6 im vertikalen Schnitt durch das Gehäuse des Tastkopfs gemäss der Linie VI–VI in Fig. 5

dargestellt. Die Vorderseite des Gehäuses 16 ist durch eine Frontplatte 17 und ein Leitglied 1b mit einem horizontalen Schlitz 18 abgedeckt. In der Rückwand des Gehäuses 16 ist in einer Bohrung eine Fadenöse 20 angebracht. Im Gehäuse 16 ist an einem Metallblock 21 ein piezoelektrisches System mit den Komponenten 22, 23 und 24 befestigt. Ein mit dem Metallblock 21 starr verbundenes schwingungsfähiges Plättchen 22 trägt an seiner freien unteren Kante einen stabförmigen Reibkörper 24 und ist an einer seiner grossen Flächen mit einem flachen piezoelektrischen Element 23 fest verbunden. Nähere Angaben über den Aufbau solcher piezoelektrischer Tastköpfe sind im schweizerischen Patent Nr. 580 533 enthalten (deutsches Patent Nr. 2 526 969, U.S. Patent Nr. 4 110 654 und andere).

Während des Schusses läuft der Faden Fi aus der Fadenöse G der Webmaschine durch die Fadenöse 20, über den Reibkörper 24 und verlässt durch den Schlitz 18 den Tastkopf 8. Dabei wird das piezoelektrische System 22, 23, 24 zu Schwingungen angeregt und liefert ein elektrisches Signal in Form einer Wechsellspannung.

Um zu verhindern, dass mechanische Schwingungen oder Körperschall von der Webmaschine auf das piezoelektrische System 22, 23, 24 übertragen werden und falsche Signale erzeugen, ist der Metallblock 21 in ein weichelastisches Lagermaterial 25, wie Schaumgummi, eingebettet.

Wie insbesondere aus Fig. 5 hervorgeht, ist der Schlitz 18 des Leitgliedes 1b an seiner oberen Seite durch eine in der Mitte nach oben ausgebuchtete Leitkante 19 begrenzt. Im Bereich der Ausbuchtung 11b des Leitgliedes 1b liegt der noch nicht stark ausgelenkte Faden Fi am Reibkörper 24 an und steht damit in Wirkverbindung mit dem piezoelektrischen System 22, 23, 24. Wird jedoch der Faden gemäss der Lage Fa stark ausgelenkt, dann wird er aus der Ausbuchtung 11b der Leitkante 19 herausgeführt und vom Reibkörper 24 abgehoben, so dass er den Ansprechbereich des piezoelektrischen Systems verlässt und in den Totbereich 12b gelangt, wo er kein Signal erzeugen kann.

Fig. 7 zeigt eine gegenüber Fig. 5 abgeänderte Form eines Leitgliedes 1c mit einem Schlitz 28 und schräg verlaufender geradliniger Leitkante 29. Die Funktion dieses Leitgliedes 1c ist ähnlich wie die des Leitgliedes 1b in Fig. 5. Der Ansprechbereich ist hier mit 11c, der Totbereich mit 12c bezeichnet.

Fig. 8 zeigt als Beispiel für berührungslose Abtastung eine geöffnete optoelektrische Abtastvorrichtung 9 – entgegen der Richtung des Schusses S, Fig. 1, gesehen.

Im Gehäuse 30 befindet sich oben eine Lichtquelle 31 mit einer Sammellinse 32, die das Licht parallel richtet und nach unten auf eine Blende 33 lenkt. Unterhalb der Blende 33 befindet sich eine weitere Sammellinse 34, in deren Fokus ein Photosensor 35 angeordnet ist. An diesen ist ein Signalkreis 13 angeschlossen. Zwischen den Sammellinsen 32, 34 befindet sich das Messfeld M, dessen seitliche Ausdehnung im wesentlichen durch die Blende 33 begrenzt ist.

Zur Führung des Fadens Fi, Fa ist in der Rückwand des Gehäuses 30, also hinter dem Messfeld M, eine Fadenöse 20 und vor dem Messfeld M ein quer verlaufendes stabförmiges Leitglied 1d angeordnet. Der Ansprechbereich 11d dieser Abtastvorrichtung 9 erstreckt sich über den mittleren Teil des Leitgliedes 1d und entspricht dem Abschnitt 0, Fig. 1b, geringer Auslenkung des Schussfadens. Das heisst, die Überwachung des Fadens Fi ist hier auf die erste Phase oder den Schusseintrag beschränkt. Befindet sich jedoch der stark ausgelenkte Faden Fa im Totbereich 12d und damit ausserhalb des Messfeldes M, dann kann der Photosensor 35 den Faden nicht wahrnehmen und kein Abtastsignal bilden.

Fig. 9 zeigt in schematischer Darstellung als zur Webmaschine gehörende Teile eine Vorratsspule V, die Fadenbremse FB, die feststehenden Fadenösen G und E und die beweg-

liche Fadenöse L des Fadenspanners in der Ruhestellung, das Schusswerk SW und das Fangwerk FW mit Schützenbremse SB und Rückschieber RS. Die Flugbahn FL des Projektils ist als gestrichelte Linie eingezeichnet.

Der Schussfadenwächter umfasst einen piezoelektrischen Tastkopf 8 und einen an diesen angeschlossenen Signalkreis 40 mit einem Verstärker 41 und Demodulator 42. Der Signalkreis 40 liefert bei intaktem laufenden Schussfaden ein rechteckiges negativ gehendes oder «normales» Fadensignal FS. Zur Erzeugung des bereits genannten Kontrollsignals KS in Form eines positiv gehenden Rechteckimpulses ist eine Schaltvorrichtung 43 vorgesehen. Die Ausgänge des Signalkreises 40 und der Schaltvorrichtung 43 sind an die beiden Eingänge eines UND-Gliedes 44 angeschlossen, welches seinerseits eine mit einem Schaltrelais versehene Stoppvorrichtung 45 ansteuert.

Die Schaltvorrichtung 43 enthält zwei induktive Impulsgeber, nämlich einen Startimpulsgeber 46 und einen Stoppimpulsgeber 47. Der Startimpulsgeber 46 bestimmt den Anfang und der Stoppimpulsgeber zusammen mit einem daran angeschlossenen einstellbaren Monoflop 48 das Ende des Kontrollsignals KS. Der Startimpulsgeber 46 arbeitet mit einem an einer rotierenden Scheibe DS der Webmaschine befestigten Auslösemagneten M derart zusammen, dass er einen Startimpuls liefert, wenn sich das abgeschlossene Projektil etwa in der Mitte der Flugbahn FL befindet. Start und Stoppimpuls werden den Eingängen eines RS-Flipflop 49 zugeführt, wobei der Startimpulsgeber das RS-Flipflop 49 setzt und die Rückflanke des vom Monoflop 48 gelieferten Stoppimpulses dasselbe zurückstellt. Die Rückflanke dieses Impulses kann am Monoflop 48 verstellt werden, beispielsweise in Stufen derart, dass Stoppimpulse von 7, 9, 13, 30 und 40 ms Dauer erzeugt werden können. Es entstehen dabei Kontrollsignale KS mit festliegender Vorderflanke und verschiedener Dauer. In jedem Falle muss das Kontrollsignal KS vollständig innerhalb der Dauer des normalen Fadensignals FS liegen.

Bei den kurzen Einstellungen des Monoflop 48 mit Impulsdauern bis zu 13 ms werden Kontrollsignale KS erzeugt, die einer Überwachung des Schusseintrags entsprechen. Die längeren Impulsdauern von 30 und 40 ms liefern Kontrollsignale, die zusätzlich die Phase des Zurückschiebens des Projektils durch den Rückschieber RS und des Spannens des Fadens durch den Fadenspanner umfassen.

Fig. 10 erläutert die gegenüber dem bekannten Stand neuartige Arbeitsweise des beschriebenen Schussfadenwächters anhand der Darstellung des bei regulärem Betrieb und intaktem Schussfaden auftretenden Kontroll- und Fadensignals. Der entscheidende Fortschritt liegt in der Art der Bildung dieser Signale bei Überwachung der ersten und zweiten Phase, das heisst bis zum Ende des Spannvorgangs. Fig. 10 zeigt bei a) die Form des Fadensignals, wie es von dem in dem eingangs genannten schweizerischen Patent beschriebenen Schussfadenwächter erzeugt wird. Dieses Fadensignal weist zwei deutlich voneinander getrennte Impulse, nämlich einen Impuls für den Schusseintrag und einen zweiten Impuls für die Spannphase auf. Entsprechende Form hat das zugehörige Kontrollsignal, das hier nicht abgebildet ist. Bei b) ist nun das durchlaufende Fadensignal des im vorangehenden beschriebenen Schussfadenwächters dargestellt: die Lücke ist hier nicht mehr vorhanden. Fig. 10 zeigt endlich bei c) die Form des zum Fadensignal bei b) gehörenden Kontrollsignals in

Form eines ununterbrochenen Rechteckimpulses.

Die in den Figuren 3–8 dargestellten und vorstehend beschriebenen Abtastvorrichtungen bieten gegenüber den bekannten Schussfadenwächtern verschiedene Vorteile. Insbesondere kann der Ansprechbereich der Abtastvorrichtungen auf beliebige Abschnitte oder Phasen des Schusseintrags und anschliessenden Spannvorgangs beschränkt werden, und zwar allein durch entsprechende konstruktive Ausbildung und Anordnung an der Webmaschine. Die Überwachung des Schusseintrags und der anschliessenden Spannphase wird durch die in Fig. 10 b) gezeigte Form des Fadensignals als zusammenhängender Einzelimpuls erheblich einfacher. Diese Form ergibt sich daraus, dass die in der ersten Phase erfolgende Längsbewegung des Schussfadens lückenlos in die Querbewegung übergeht, die durch die Auslenkung des Spannhebels zwangsläufig erzeugt wird. Die richtige Einstellung des Kontrollsignals wird dadurch erheblich erleichtert.

Die Signalgabe bei der Überwachung der Spannphase ist durch die zwangsläufige Querbewegung des Schussfadens längs des Leitgliedes erheblich sicherer als mit der bekannten Vorrichtung, welche die Nachziehbewegung ausnützt. Damit ist die sichere Überwachung sowohl des Schusseintrags als auch des folgenden Spannvorgangs mit einer einzigen, einfach aufgebauten Abtastvorrichtung erst durch die vorstehend beschriebenen, erfindungsgemässen Konstruktionen möglich geworden.

Alle diese Vorteile fallen besonders ins Gewicht bei Mehrfarben-Webmaschinen mit Greiferschützen, in denen jedem der 2–6 Schussfäden eine eigene Abtastvorrichtung zugeordnet ist und alle diese Abtastvorrichtungen an einen gemeinsamen Signalkreis angeschlossen sind. Bei Verwendung der vorbeschriebenen Abtastvorrichtungen können bei diesen Maschinen keine die Erfassung eines Schussfadenbruches verhindernden Störsignale durch Fäden, die nicht zum Schuss bereitgestellt sind, ausgelöst werden, da diese Fäden sich nicht im Ansprechbereich der Abtastvorrichtungen befinden. Zur Erläuterung des Zusammenwirkens des erfindungsgemässen Spannphasenwächters mit der Webmaschine sei noch folgendes ausgeführt.

Zur sicheren Signalabgabe bei der Überwachung der Spannphase ist die Querbewegung des Schussfadens besonders wichtig. Bei «spitzer» Maschineneinstellung, insbesondere der Fadenbremsen, kann die Spannhebelbewegung gerade ausreichen zur Kompensation des beim Projektilrückschub anfallenden Fadenstückes, zur Straffung von unter Umständen bei der Projektilbremsung nachgeschleuderten gekräuselten Fadenstücken und zur Erzeugung einer statischen Spannung im eingetragenen Schussfaden. Die Nachziehbewegung des Schussfadens ist nicht grundsätzlich nötig, sondern dient nur als Sicherheit gegen die unvermeidlichen statistischen Streuungen im Ablauf obiger Vorgänge. Die Nachbeziehung kann bei einzelnen Schüssen ausbleiben, ohne dass dadurch Webfehler oder Funktionsstörungen der Maschine entstehen. Es treten dadurch aber Fehlabbildungen beim eingangs erwähnten bekannten Schussfadenwächter auf, der die Nachziehbewegung zur Signalgabe ausnützt. Im Gegensatz dazu führt bei der erfindungsgemässen Vorrichtung bereits die Querbewegung des Schussfadens zur Signalgabe, und diese Querbewegung findet zwangsläufig statt, unabhängig von Zufälligkeiten bei der Wirkung der Fadenbremsen.

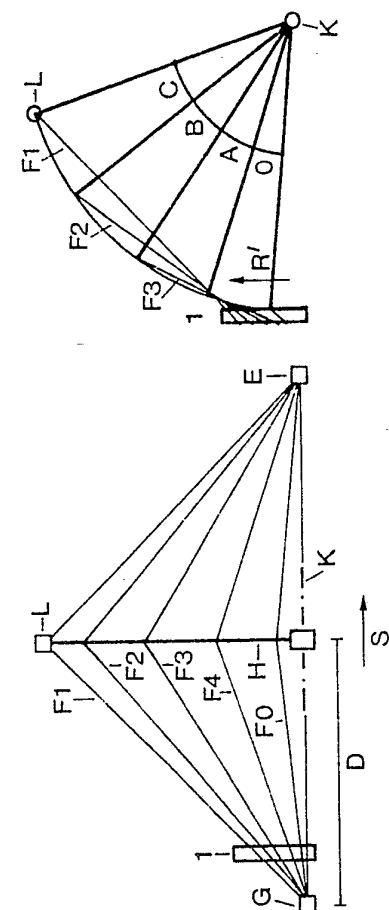


Fig. 2b

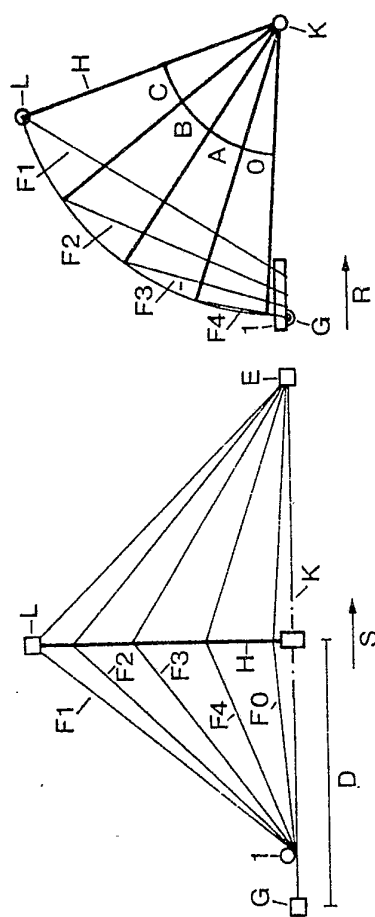
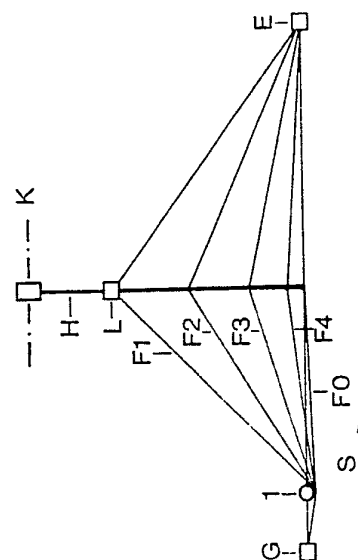


Fig. 1b

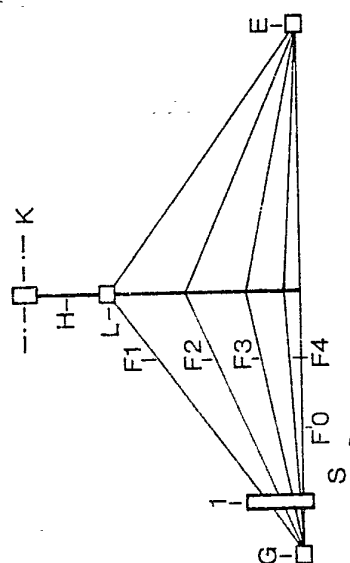


Fig.1c

Fig. 3

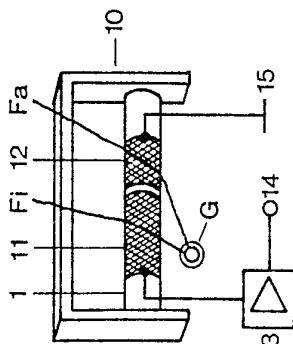


Fig. 4

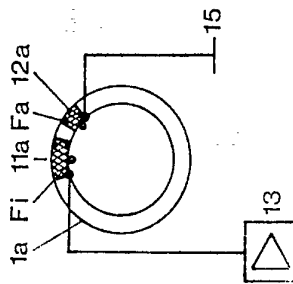


Fig. 5

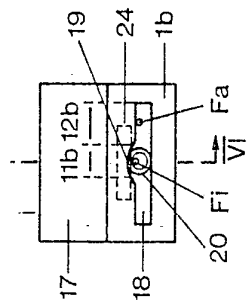


Fig. 6

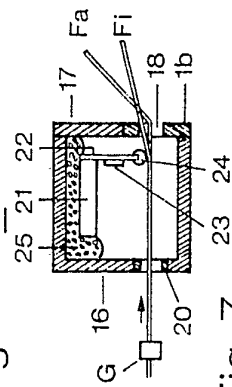


Fig. 7

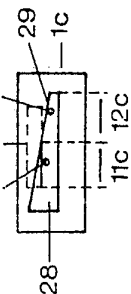


Fig. 8

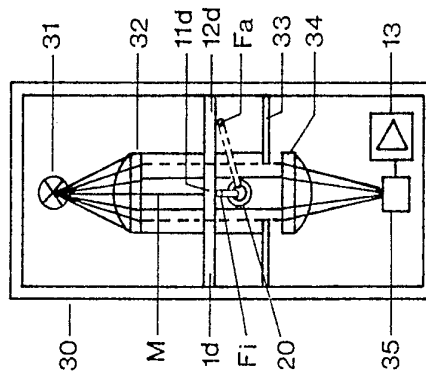


Fig. 9

