



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
05.08.92 Patentblatt 92/32

⑤① Int. Cl.⁵ : **D05B 47/00, D05B 51/00**

②① Anmeldenummer : **89912950.6**

②② Anmeldetag : **17.11.89**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer :
PCT/EP89/01383

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer :
WO 90/05804 31.05.90 Gazette 90/12

⑤④ **STICHBILDENDE MASCHINE MIT EINEM MESSWERTAUFNEMER UND EINER
STEUERVORRICHTUNG.**

③⑩ Priorität : **24.11.88 DE 3839733**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
11.09.91 Patentblatt 91/37

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
05.08.92 Patentblatt 92/32

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
ES IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
WO-A-86/03233
CH-A- 368 697
DE-A- 3 021 450
DE-A- 3 030 669
US-A- 4 170 951

⑦③ Patentinhaber : **G.M. Pfaff Aktiengesellschaft**
Königstrasse 154
W-6750 Kaiserslautern (DE)

⑦② Erfinder : **WILLENBACHER, Erich**
Ludwig-Wilhelmstrasse 9
W-7500 Karlsruhe (DE)
Erfinder : **MERTEL, Bernhard**
Ludwig-Wolker-Strasse 6
W-6753 Enkenbach-Alsenborn (DE)
Erfinder : **SPICKERMANN, Rainer**
Talstrasse 69
W-6784 Thaleischweiler (DE)
Erfinder : **SINN, Walter**
Hauptstrasse 7
W-6759 Medard (DE)

⑦④ Vertreter : **Klein, Friedrich**
Königstrasse 154
W-6750 Kaiserslautern (DE)

EP 0 445 157 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Fadenwächter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der US-PS 41 70 951 ist ein Fadenwächter zur Anzeige von Fehlstichen bekannt. Der an einer Nähmaschine im Weg des Nadelfadens angeordnete Fadenwächter weist einen Meßwertaufnehmer mit einem Federbügel auf, an dem ein Dehnungsmeßstreifen-Element, im folgenden kurz DMS-Element genannt, befestigt ist. Das DMS-Element erzeugt eine elektrische Spannung, die proportional zu seiner durch die Auslenkbewegung des Federbügels verursachten mechanischen Verformung ist. Die elektrische Spannung wird einer dem Meßwertaufnehmer nachgeschalteten Auswertelektronik zugeführt.

Im Verlauf eines Stiches wird bei der Aufweitung der Nadelfadenschlinge ein erster kleinerer Spannungspegel und während der Verknotung ein zweiter größerer Spannungspegel erzeugt. Zum Nachweis von Fehlstichen werden die Spannungspegel in Meßfenstern überwacht, deren Positionierung und Größe durch zwei die Stellung der Armwelle überwachende Signalgeber vorgegeben ist.

Von dem kleineren Spannungspegel wird eine Mehrzahl von Istwerten ermittelt und mit einem Schwellwert verglichen, dessen Betrag vom Maximalwert des beim vorangegangenen Stich gebildeten größeren Spannungspegels abhängt. Wenn alle Istwerte diesen Schwellwert unterschreiten, wird durch die Auswertelektronik ein Warnsignal zur Anzeige eines Fehlstiches ausgegeben.

Da sich der Maximalwert des größeren Spannungspegels bei jedem Stich von dem entsprechenden Wert des vorangegangenen Stiches unterscheiden kann und der Schwellwert von diesem Maximalwert abhängt, ist der Schwellwert bei jedem Stich neu zu bestimmen. Eine derartige Auswertung von Signalen ist insbesondere bei hoher Nähgeschwindigkeit problematisch und macht eine aufwendige Auswertelektronik erforderlich.

Aufgrund seiner Abhängigkeit vom vorangegangenen größeren Spannungspegel kann der Schwellwert nach Anlauf der Nähmaschine beim ersten mit ordnungsgemäßigem Spannungsverlauf ausgeführten Stich noch nicht gebildet werden, was eine Verzögerung des Überwachungsvorganges bewirkt. Um diesen Nachteil zu verhindern, sind zusätzliche, in der US-PS 41 70 951 nicht geoffenbarte Steuerelemente erforderlich. Dies erhöht den schaltungstechnischen Aufwand der Auswertelektronik, die ausschließlich zur Anzeige von durch fehlende Aufweitung der Nadelfadenschlinge entstehenden Fehlstichen geeignet ist.

Der im Anspruch 1 oder 2 angegebenen Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Steuervorrichtung einer einen Meßwertaufnehmer aufweisenden stichbildenden Maschine so auszubilden, daß durch diese die von dem Meßwertaufnehmer gelieferten Meßwerte bei geringem schaltungstechnischen Aufwand vom ersten mit ordnungsgemäßigem Spannungsverlauf ausgeführten Stich an zum Nachweis einer Mehrzahl unterschiedlicher Fehlstiche sowie von Fadenstörungen an dem überwachten Faden und an den mit diesem über die Stichbildung zu verknüpfenden Fäden auswertbar sind.

Diese Aufgabe wird bei der stichbildenden Maschine durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

Mit der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 besteht die Möglichkeit, unter Verwendung eines einzelnen Meßwertaufnehmers eine Mehrzahl unterschiedlicher Fehlfunktionen am Faden, wie beispielsweise verschiedenartige Fehlstiche oder den Bruch des Nadel- und, bei Doppelstepstich- sowie bei mehrfädigen Kettenstichmaschinen den Bruch des Greiferfadens zu detektieren, da eine derartige Fehlfunktion durch die Betragsänderung der dieser zugeordneten Spannungsspitze eindeutig nachweisbar ist.

Die Überwachung der Spannungsspitzen durch die Vergleichsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2 ist von Vorteil, wenn zumindest einer der Spannungspegel eine Mehrzahl von Spannungsspitzen aufweist. Da zumeist nicht jede dieser Spannungsspitzen zum Nachweis einer Fehlfunktion geeignet ist, werden nur diejenigen überwacht, an denen eine Fehlfunktion erkennbar ist. Dadurch ist die Überwachungszeit auf ein Minimum verkürzbar.

Da durch Überwachung der Spannungsspitzen eine Mehrzahl unterschiedlicher Fehlfunktionen erkennbar sind, ist es zweckmäßig, bei einer Fehlfunktion die Maschine zu stoppen und die Fehlfunktion durch ein dieser zugeordnetes separates Anzeigeelement kenntlich zu machen. Das über die Schaltvorrichtung schaltbare Anzeigeelement kann optisch oder akustisch warnend ausgebildet sein.

Durch Vorgabe der der jeweiligen Spannungsspitze zugeordneten Grenzspannung nach Anspruch 1 oder der für alle Spannungsspitzen einheitlichen Grenzspannung nach Anspruch 2 wird bewirkt, daß bereits beim ersten mit ordnungsgemäßigem Spannungsverlauf ausgeführten Stich die Spannungsspitzen überwachbar sind, da jeder Spannungsspitze sofort die entsprechende Grenzspannung durch die Vergleichsvorrichtung zugeordnet ist.

Durch Vorgabe einer an die jeweilige Spannungsspitze angepaßte Grenzspannung durch die Vergleichsvorrichtung gemäß Anspruch 1 ist der Wert der Spannung, unterhalb der eine Fehlfunktion erkennbar ist, individuell an das Maximum der Spannungsspitze anpaßbar, so daß eine Fehlfunktion zwar möglichst schnell nach ihrem Auftreten anzeigbar ist, jedoch nähtechnisch verursachte Betragsschwankungen der Spannungs-

spitzen keinen Schaltvorgang bewirken.

Bei der Ausführung der Vergleichsvorrichtung nach Anspruch 2 wird zur Vereinfachung des schaltungs-
technischen Aufbaues für alle Spannungsspitzen unabhängig von deren Betrag eine gemeinsame Grenzspan-
nung eingestellt. Als zweite Information ist die Phase der Stichbildung der Maschine notwendig, die der
5 Vergleichsvorrichtung als Signal zugeführt wird. Das Absinken einer Spannungsspitze unter die Grenzspan-
nung dient dabei zum Nachweis einer Fehlfunktion, während durch die der Spannungsspitze zugeordnete Pha-
se der Stichbildung die Art der Fehlfunktion bestimmbar ist.

In Anspruch 3 ist eine besonders vorteilhafte Anwendung der erfindungsgemäßen Steuervorrichtung an-
gegeben, wonach unterschiedliche Fehlstiche infolge eines Aufnahme- oder eines Abstechfehlers sowie Bruch
10 oder Ende des Nadel- und des Greiferfadens durch Überwachung der die entsprechenden Informationen an-
zeigenden Spannungsspitzen erkennbar sind.

Aus Meßversuchen hat sich ergeben, daß durch Parameter wie Nähgeschwindigkeit, Stichlänge und Fa-
deneigenschaften das Maximum der Spannungsspitzen nur unwesentlich verändert wird, während sich die Ein-
stellung der Spannvorrichtung maßgeblich auf dieses auswirkt. Um Nachteile bei der Überwachung des
15 Fadens bei geänderter Einstellung der Spannvorrichtung auszuschließen, wird die Grenzspannung und damit
die Ansprechschwelle der Vergleichsvorrichtung durch die Stellvorrichtung nach Anspruch 4 an die eingestellte
Fadenspannung angepaßt.

Durch die Maßnahme nach Anspruch 5 weist das Federelement bei einer vorbestimmten Biegefestigkeit
die geringstmögliche Masse auf. Dadurch ist die Auswirkung der Eigenschwingungen des Federelementes auf
20 die der Steuervorrichtung zugeleiteten Werte der Fadenspannung auch bei hohen Nähgeschwindigkeiten ver-
nachlässigbar gering.

Die Maßnahme gemäß Anspruch 6 reduziert die von der Maschine auf den Meßwertaufnehmer übertra-
genen Schwingungen auf ein vernachlässigbar kleines Maß, so daß die Werte der Fadenspannung durch diese
Schwingungen nicht verfälscht werden.

Die Maßnahme nach Anspruch 7 bewirkt, daß durch die Stichbildung erzeugte Schwankungen der Span-
nung, die eine Verfälschung der an die Steuervorrichtung übertragenen Fadenspannung verursachen könn-
25 ten, auf ein Minimum reduziert werden.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigt:
Fig. 1 eine Seitenansicht einer Nähmaschine mit einem einen Meßwertaufnehmer aufweisenden Faden-
30 wächter;

Fig. 2 der vergrößert herausgezeichnete Meßwertaufnehmer nach Fig. 1;

Fig. 3 eine vereinfachte Steuervorrichtung;

Fig. 4 Schaubilder zur Darstellung folgender Verläufe, bezogen auf einen Stich:

a) Fadenspannung (U_F) ohne Fehlfunktion,

35 b) Fadenspannung (U_F) bei einem Aufnahmefehler oder bei einer Störung am Nadelfaden,

c) Fadenspannung (U_F) bei einem Abstechfehler oder bei einer Störung am Greiferfaden,

d) Komparatorspannung (U_K) ohne Fehlfunktion,

e) Komparatorspannung (U_K) bei einer Fehlfunktion gemäß Fig. 4b,

f) Komparatorspannung (U_K) bei einer Fehlfunktion gemäß Fig. 4c,

40 g) Impulse (I) eines Positionsgebers;

Fig. 5 eine vergrößert herausgezeichnete zweite Ausführung des Meßwertaufnehmers;

Fig. 6 eine vereinfachte zweite Ausführung der Steuervorrichtung;

Fig. 7 Fadenspannung (U_F) ohne Fehlfunktion gemäß der zweiten Ausführung der Steuervorrichtung.

Am Ständer (1) der in Fig. 1 dargestellten zweifädigen Kettenstich-Nähmaschine ist eine Spannvorrichtung
45 (2) für den von einem nicht gezeigten Fadenvorrat kommenden Nadelfaden angeordnet. In Fadennachzugrich-
tung hinter der Spannvorrichtung (2) ist ein Meßwertaufnehmer (3) vorgesehen, der über ein Dämpfungsele-
ment (4) (Fig. 2), beispielsweise aus Gummi, an der Nähmaschine befestigt ist. Der Meßwertaufnehmer (3)
weist einen Biegebalken (5) auf, dessen Breite von der Einspannstelle ausgehend zum freien Ende hin redu-
ziert ist. An seinem freien Ende ist der Biegebalken (5) an der Unterseite mit einer den Nadelfaden aufneh-
50 menden Öse (6) ausgebildet.

Zur Aufnahme der Spannung des Nadelfadens sind Dehnungsmeßstreifen-Elemente, im folgenden kurz
DMS-Elemente genannt, vorgesehen. Ein erstes DMS-Element (7) ist an der Oberseite und ein zweites DMS-
Element (8) an der Unterseite des Biegebalkens (5) dicht neben dessen Einspannstelle befestigt.

Die DMS-Elemente (7 und 8) sind an eine Spannungsquelle (Fig. 3) angelegt und zu einer Halbbrücke (9)
geschaltet, die mit einem Verstärker (10) verbunden ist. Der Ausgang des Verstärkers (10) ist an einen Span-
nungsmesser (11) mit einem Anzeigedisplay (12) und an einen Komparator (13) mit einer zur Einstellung von
55 dessen Schaltschwelle dienenden Stellvorrichtung (14) angeschlossen.

Der Ausgang des Komparators (13) ist mit je einem Eingang von UND-Gliedern (15, 16) verbunden, deren

zweiter Eingang jeweils an einen die Umdrehungen der Hauptwelle (17) ermittelnden Positionsgeber (18) angeschlossen ist. Dieser weist eine an den Pluspol einer geregelten Spannungsquelle angeschlossene Leuchtdiode (19), die über einen Widerstand (20) an Masse gelegt ist und einen ebenfalls am Pluspol angeschlossenen, als Fototransistor ausgebildeten Fotodetektor (21), der über einen Widerstand (22) an Masse gelegt ist, auf. Weiterhin ist der Positionsgeber (18) mit einer an den Pluspol der Spannungsquelle angeschlossenen Leuchtdiode (23), die über einen Widerstand (24) an Masse gelegt ist und mit einem ebenfalls am Pluspol angeschlossenen, als Fototransistor ausgeführten Fotodetektor (25), der über einen Widerstand (26) an Masse gelegt ist, versehen. Zwischen den Leuchtdioden (19 und 23) und den Fotodetektoren (21 und 25) ist eine drehfest auf der Hauptwelle (17) angeordnete Scheibe (27) vorgesehen, die im Lichtweg zwischen der Leuchtdiode (19) und dem Fotodetektor (21) eine erste Öffnung (28) und, auf einem anderen Radius, im Lichtweg zwischen der Leuchtdiode (23) und dem Fotodetektor (25) eine zweite Öffnung (29) zum Durchgang der Lichtstrahlen aufweist. Bei jedem Durchgang durch die Öffnung (28) wird ein Impuls an das UND-Glied (15) und bei jedem Durchgang durch die Öffnung (29) ein Impuls an das UND-Glied (16) abgegeben, wobei das UND-Glied (16) jeweils um den einer 180°-Drehung der Scheibe (27) entsprechenden Zeitraum nach dem UND-Glied (15) angesteuert wird.

Der Ausgang des UND-Gliedes (15) ist mit dem Setzeingang (S) eines Flipflop-Speichers (30) und der des UND-Gliedes (16) mit dem Setzeingang (S) eines Flipflop-Speichers (31) verbunden. Die UND-Glieder (15 und 16) bilden zusammen mit den Speichern (30 und 31) eine Schaltvorrichtung (32).

Der Ausgang (Q) des Speichers (30) ist mit einem Anzeigeelement (33), das über einen Widerstand (34) an Masse angeschlossen ist, verbunden, während am Ausgang (Q) des Speichers (31) ein Anzeigeelement (35) angeschlossen ist, das über einen Widerstand (36) an Masse gelegt ist. Mit den Ausgängen (Q) der Speicher (30 und 31) ist außerdem ein Schalter (37) verbunden, der an eine Abschaltvorrichtung (38) eines Antriebsmotors (39) angeschlossen ist. Der Antriebsmotor (39) treibt die Hauptwelle (17) über einen Keilriemen an.

Die Elemente (10 bis 37) bilden eine Steuervorrichtung (40), die zur Auswertung der von dem Meßwert-aufnehmer (3) gemessenen Fadenspannung (U_F) vorgesehen ist.

In Fadenabzugsrichtung hinter dem Meßwertaufnehmer (3) (Fig. 1) ist am Arm (41) der Nähmaschine ein erstes Fadenführungselement (42) und am Kopf (43) ein zweites Fadenführungselement (44) befestigt. Von dem Fadenführungselement (44) wird der Nadelfaden über einen Fadenhebel (45) und weitere, nicht dargestellte Fadenführungselemente sowie einer an der Nadelstange (46) ausgebildeten Öse (47) der Nadel (48) zugeleitet.

Unterhalb der in der Grundplatte (49) aufgenommenen Stichplatte (50) ist ein Kettenstich-Greifer (51) angeordnet. Der Greiferfaden wird dem Greifer (51) über eine am Ständer (1) befestigte Spannvorrichtung (52) sowie über nicht gezeigte Fadenführungselemente zugeleitet.

Die Elemente (45, 46, 48 und 51) sind nachfolgend als stichbildende Elemente (53) bezeichnet.

Die Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Beim Nähbetrieb wird der Nadel- und der Greiferfaden vom Fadenvorrat nachgezogen, wobei sich die Spannung der Fäden in Abhängigkeit von der Bewegung der stichbildenden Elemente (53) ändert. Da der Nadel- und der Greiferfaden durch die Stichbildung spannungsmäßig miteinander zu verknüpfen sind, genügt ein Meßwertaufnehmer (3) im Weg des Nadelfadens, um den Verlauf der aus den Spannungen aller Fäden gebildeten Fadenspannung (U_F) zu ermitteln.

In Fig. 4a ist der Verlauf der Fadenspannung (U_F) bei störungsfreier Stichbildung über einen Stich dargestellt.

Der die Normalspannung (U_N) übersteigende erste Spannungspegel (U_{P1}) entsteht, wenn nach Durchgang der Nadel (48) durch ein Nähgut die Schlinge des Nadelfadens von dem Greifer (51) erfaßt und aufgeweitet wird. Der erste Spannungspegel (U_{P1}) erreicht zu der Zeit (t_1) seine Spannungsspitze (U_1).

Der zweite Spannungspegel (U_{P2}) wird gebildet, wenn der Fadenhebel 45 zum Festziehen der durch den Nadelfaden und den Greiferfaden gebildeten Verschlingung eine Bewegung nach oben ausführt. Der Spannungspegel (U_{P2}) weist zwei Spannungsspitzen ($U_{2,1}$ und $U_{2,2}$) zu den Zeiten (t_2 und t_3) auf, wobei der Wert der ersten Spannungsspitze ($U_{2,1}$) den der zweiten Spannungsspitze ($U_{2,2}$) übersteigt.

Wenn der Greifer (51) die Nadelfadenschlinge verfehlt, liegt ein Aufnahmefehler vor. Bei einem derartigen Fehler oder beim Bruch des Nadelfadens in Fadennachzugrichtung hinter der Spannvorrichtung (2) ändert sich der Verlauf der Fadenspannung (U_F) gemäß Fig. 4b. Der erste Spannungspegel (U_{P1}) nimmt den Betrag der Normalspannung (U_N) an oder sinkt sogar unter diese ab, während der zweite Spannungspegel (U_{P2}) lediglich mit einer Spannungsspitze (U_2) ausgebildet ist.

Sollte die Nadel (48) nach Durchdringen des Nähgutes die durch den Greiferfaden gebildete Schlinge verfehlen, so liegt ein Abstechfehler vor. Dieser wird, ebenso wie ein Bruch des Greiferfadens in Fadennachzugrichtung hinter der Spannvorrichtung (52), durch eine Veränderung des Verlaufes der Fadenspannung (U_F)

gemäß der Fig. 4c angezeigt. Der erste Spannungspegel (U_{P1}) bleibt ebenso wie die erste Spannungsspitze ($U_{2,1}$) des zweiten Spannungspegels (U_{P2}) nahezu unverändert, während der Betrag der zweiten Spannungsspitze ($U_{2,2}$) stark reduziert ist.

Der Meßwertaufnehmer (9) (Fig. 1) ist derart zwischen der Spannvorrichtung (2) und dem Fadenführungselement (42) angeordnet, daß der Nadelfaden beim Durchgang durch die Öse (6) umgelenkt wird. Dadurch entsteht eine Kraft senkrecht zur Erstreckungsrichtung des Biegebalkens (5), durch welche dieser nach unten ausgelenkt wird. Infolge dieser Auslenkung, die proportional zu der Fadenspannung (U_F) ist, wird das DMS-Element (7) an der Oberseite des Biegebalkens (5) auf Zug und das DMS-Element (8) an dessen Unterseite auf Druck beansprucht, so daß beide DMS-Elemente (7, 8) ihren elektrischen Widerstand ändern. Dadurch wird eine der Auslenkung des Biegebalkens (5) proportionale Differenzspannung (U_D) gebildet, deren Verlauf über einen Stich dem der Fadenspannung (U_F) entspricht.

Nach Verstärkung durch den Verstärker (10) (Fig. 3) wird die Differenzspannung (U_D) dem deren Wert anzeigenden Spannungsmesser (11) sowie dem Komparator (13) zugeleitet. In Abhängigkeit von der Einstellung der Spannvorrichtung (2) ist durch die Stellvorrichtung (14) die Schaltschwelle des Komparators (13) einstellbar, so daß dessen Empfindlichkeit der Spannung des Nadelfadens angepaßt ist. Die Schaltschwelle ist so gewählt, daß sie nur dann von einer der Spannungsspitzen (U_1 , $U_{2,2}$) unterschritten wird, wenn eine Fehlfunktion, wie ein Fehlstich oder Fadenbruch aufgetreten ist. Die der Schaltschwelle entsprechende Spannung ist im folgenden als Grenzspannung (U_G) bezeichnet, die in den Fig. 4a bis 4c eingezeichnet ist.

Der Komparator (13) ist eingeschaltet, solange die an seinem Eingang anliegende Differenzspannung (U_D) kleiner als die Grenzspannung (U_G) ist und wird ausgeschaltet, sobald die Differenzspannung (U_D) den Wert der Grenzspannung (U_G) annimmt oder überschreitet. In Fig. 4d ist der Verlauf der Ausgangsspannung (U_K) des Komparators (13) in Abhängigkeit von der Differenzspannung (U_D) gemäß Fig. 4a eingezeichnet, während der Verlauf von (U_K) nach Fig. 4e dem von (U_D) nach Fig. 4b und der Verlauf von (U_K) nach Fig. 4f dem von (U_D) nach Fig. 4c zugeordnet ist.

Solange keine Fehlfunktion eingetreten ist, liegt die Komparatorspannung (U_K) immer nur dann am Eingang der UND-Glieder (15 und 16) an, wenn keiner der in Fig. 4g gezeigten, von dem Positionsgeber (13) gelieferten Impulse (I_1 oder I_2) eintrifft. Dadurch kann kein Signal die UND-Glieder (15 und 16) verlassen.

Bei einer Fehlfunktion gemäß der Fig. 4b gelangt zur Zeit (t_1) der Impuls (I_1) des Positionsgebers (13) von dem Fotodetektor (21) an einen Eingang des UND-Gliedes (15), wenn an dessen anderem Eingang die Komparatorspannung (U_K) anliegt. Daraufhin wird ein Signal am Ausgang des UND-Gliedes (15) abgegeben und dem Setzeingang (S) des Speichers (30) zugeleitet. Der Impuls bewirkt, daß der Speicher (30) über seinen Ausgang (Q) das Anzeigeelement (33) einschaltet, das einen Aufnahmefehler oder den Bruch des Nadelfadens anzeigt. Der Ausgang (Q) des Speichers (30) betätigt bei geschlossenem Schalter (37) gleichzeitig die Abschaltvorrichtung (38), die je nach Ausführung den Antriebsmotor (39) sofort abschaltet oder dessen Wiederanlauf nach dem nächsten Anhaltvorgang verhindert.

Nach Betätigen eines nicht dargestellten Rückstellschalters wird in geeigneter Weise ein elektrischer Impuls auf den Rücksetzeingang (R) des Speichers (30) gegeben, so daß dieser das Anzeigeelement (33) abschaltet und den Antriebsmotor (39) freigibt.

Bei einer Fehlfunktion nach der Fig. 4c liefert der Fotodetektor (25) des Positionsgebers (18) zur Zeit (t_2) einen Impuls (12) an einen Eingang des UND-Gliedes (16), während an dessen anderem Eingang die Komparatorspannung (U_K) anliegt. Dadurch wird das UND-Glied (16) durchgeschaltet und gibt an seinem Ausgang ein Signal an den Setzeingang (S) des Speichers (31) ab, so daß dieser über seinen Ausgang (Q) das Anzeigeelement (35) einschaltet, das einen Abstechfehler oder den Bruch des Greiferfadens anzeigt. Der Ausgang (Q) des Speichers (31) steuert wie derjenige des Speichers (30) bei geschlossenem Schalter (37) gleichzeitig die Abschaltvorrichtung (38) des Antriebsmotors (39) an. Das Anzeigeelement (35) wird durch einen elektrischen Impuls auf den Rücksetzeingang (R) des Speichers (31) abgeschaltet und der Antriebsmotor (39) freigegeben.

In Fig. 5 ist eine zweite Ausführung des Meßwertaufnehmers (3) dargestellt. An dem freien Ende des Biegebalkens (5) ist an dessen Oberseite ein Dauermagnet (54) befestigt. Am freien Ende eines Tragarmes (55) ist, dem Dauermagneten (54) zugewendet, ein Hallsensor (56) befestigt.

Bei Auslenkung des Biegebalkens (5) unter der Wirkung des Nadelfadens nach unten wird der Abstand des Dauermagneten (54) zu dem Hallsensor (56) vergrößert, wodurch sich die magnetische Flußdichte und somit die Hallspannung des Hallsensors (56) entsprechend der Auslenkung des Biegebalkens (5) reduziert. Die Hallspannung wird der Steuervorrichtung (40) zugeleitet und ausgewertet.

In Fig. 6 ist eine zweite Ausführung der Steuervorrichtung (40) dargestellt. Der Ausgang des Verstärkers (10) ist mit dem Spannungsmesser (11) und, über einen A/D-Wandler (57), mit dem Eingang (E1) eines Mikroprozessors (58) verbunden. An einen zweiten Eingang (E2) des Mikroprozessors (58) ist eine Eingabevorrichtung (59) angeschlossen.

Der Mikroprozessor (58) weist Ausgänge (A1 und A2) auf, von denen der Ausgang (A1) mit dem Setzein-

gang (S) eines Flipflop-Speichers (60) und der Ausgang (A2) mit dem Setzeingang (S) eines Flipflop-Speichers (61) verbunden ist. Die Speicher (60 und 61) bilden eine Schaltvorrichtung (62).

Der Ausgang (Q) des Speichers (60) ist mit dem Anzeigeelement (33), der des Speichers (61) mit dem Anzeigeelement (35) verbunden. Beide Ausgänge (Q) sind außerdem über den Schalter (37) an die Abschaltvorrichtung (38) des Antriebsmotors (39) angeschlossen.

Die zweite Ausführung der Steuervorrichtung (40) arbeitet wie folgt:

Nach Verstärkung im Verstärker (10) wird die Differenzspannung (U_D) (Fig. 7) dem A/D-Wandler (57) zugeleitet. Am Ausgang des A/D-Wandlers (57) liegt eine digitale Spannung an, die zu der an dessen Eingang anliegenden Differenzspannung (U_D) proportional ist.

Durch den Mikroprozessor (58) wird die am Eingang (E1) aufgenommene digitale Spannung nur in den Zeitintervallen ausgewertet, in denen die Spannungspegel (U_{p1} und U_{p2}) ausgebildet werden.

Der Mikroprozessor (58) ermittelt von allen dem ersten Spannungspegel (U_{p1}) zugeordneten digitalen Spannungen den Wert und bildet aus diesen Werten den Maximalwert (U_{M1}). Der Maximalwert (U_{M1}) wird mit einem ersten Schwellwert, der einer ersten Grenzspannung (U_{G1}) (Fig. 7) zugeordnet ist, verglichen. Die Grenzspannung (U_{G1}) ist in Abhängigkeit von der Einstellung der Spannvorrichtung (2) an der Eingabevorrichtung (59) vorzuwählen und wird dem Mikroprozessor (58) über dessen Eingang (E2) zugeführt.

Solange der Maximalwert (U_{M1}) dem ersten Schwellwert entspricht oder diesen übersteigt, erfolgt keine Signalausgabe durch den Mikroprozessor (58). Wenn dagegen der Maximalwert (U_{M1}) infolge eines Aufnahmefehlers oder einer Störung am Nadelfaden den ersten Schwellwert unterschreitet, gibt der Mikroprozessor (58) am Ausgang (A1) einen Impuls an den Speicher (60) ab, wodurch dieser umgeschaltet wird und über seinen Ausgang (Q) das Anzeigeelement (33) und, bei geschlossenem Schalter (37), die Abschaltvorrichtung (38) des Antriebsmotors (39) ansteuert.

Von den Werten der der zweiten Spannungsspitze ($U_{2,2}$) des Spannungspegels (U_{p2}) zugeordneten digitalen Spannungen wird der Maximalwert (U_{M2}) gebildet und mit einem zweiten Schwellwert verglichen, der einer zweiten Grenzspannung (U_{G2}) (Fig. 7) zugeordnet ist. Diese ist wie die erste Grenzspannung (U_{G1}) in Abhängigkeit von der Einstellung der Spannvorrichtung (2) an der Eingabevorrichtung (59) vorzuwählen.

Wenn der Maximalwert (U_{M2}) dem zweiten Schwellwert entspricht oder diesen überschreitet, erfolgt keine Signalausgabe durch den Mikroprozessor (58). Unterschreitet der Maximalwert (U_{M2}) dagegen den zweiten Schwellwert als Folge eines Abstechfehlers oder einer Störung am Greiferfaden, dann gibt der Mikroprozessor (58) am Ausgang (A2) einen Impuls an den Speicher (61) ab. Dadurch wird dieser umgeschaltet und steuert über seinen Ausgang (Q) das Anzeigeelement (35) und die Abschaltvorrichtung (38) des Antriebsmotors (39) an.

Die Speicher (60 und 61) sind jeweils über ein elektrisches Signal auf den Rücksetzeingang (R) in ihre Ausgangsstellung umschaltbar.

Durch die Vorgabe unterschiedlich großer Grenzspannungen (U_{G1} , U_{G2}) für die verschiedenen Maximalwerte (U_{M1} und U_{M2}) ist der jeweilige Schwellwert optimal an den entsprechenden Maximalwert anpaßbar.

Patentansprüche

1. Stichbildende Maschine mit einem Meßwertaufnehmer zur Ermittlung der in einem Faden enthaltenen Spannung, die während der Stichbildung unter Ausbildung von Spannungspegeln höhere Werte annimmt und mit einer Steuervorrichtung, durch welche die Auswertung dieser Spannung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (40) eine Vergleichsvorrichtung (58) aufweist, durch die jede zum Nachweis einer Fehlfunktion nutzbare Spannungsspitze (U_1 , $U_{2,2}$) eines jeden Spannungspegels (U_{p1} , U_{p2}) mit einer dieser zugeordneten Grenzspannung (U_{G1} , U_{G2}) vergleichbar ist und daß beim Absinken einer Spannungsspitze (U_1 , $U_{2,2}$) unter ihre zugeordnete Grenzspannung (U_{G1} , U_{G2}) eine nachgeschaltete, mit einer Abschaltvorrichtung (38) des Antriebsmotors (39) der Maschine sowie mit einer Mehrzahl von Anzeigeelementen (33, 35) verbundene Schaltvorrichtung (62) in Abhängigkeit von der unterschrittenen Grenzspannung (U_{G1} , U_{G2}) ansteuerbar ist, so daß durch die Schaltvorrichtung (62) die Maschine stillsetzbar und das der unterschrittenen Grenzspannung (U_{G1} , U_{G2}) zugeordnete Anzeigeelement (33, 35) schaltbar ist.

2. Stichbildende Maschine mit einem Meßwertaufnehmer zur Ermittlung der in einem Faden enthaltenen Spannung und mit einer Steuervorrichtung, durch welche die Auswertung der Spannung innerhalb einzelner Phasen der Stichbildung erfolgt, in denen die Spannung unter Ausbildung von Pegeln höhere Werte annimmt, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuervorrichtung (40) eine Vergleichsvorrichtung (13) aufweist, durch die alle zum Nachweis einer Fehlfunktion nutzbaren Spannungsspitzen (U_1 , $U_{2,2}$) eines jeden Spannungspegels (U_{p1} , U_{p2}) mit einer vorbestimmbaren gemeinsamen Grenzspannung (U_G) vergleichbar sind und beim Absinken einer Spannungsspitze (U_1 , $U_{2,2}$) unter die Grenzspannung (U_G) eine nachgeschaltete, mit einer Abschaltvor-

richtung (38) eines Antriebsmotors (39) der Maschine sowie mit einer Mehrzahl von Anzeigeelementen (33, 35) verbundene Schaltvorrichtung (32) in Abhängigkeit von der die Grenzspannung (U_G) unterschreitenden Spannungsspitze ($U_1, U_{2,2}$) zugeordneten Phase der Stichbildung ansteuerbar ist, so daß durch die Schaltvorrichtung (32) die Maschine stillsetzbar und das dieser Phase der Stichbildung zugeordnete Anzeigeelement (33, 35) schaltbar ist.

3. Stichbildende Maschine nach Anspruch 1 oder 2 zur Bildung einer Kettenstichnaht, deren Fadenspannung beim Aufweiten der Nadelfadenschlinge einen ersten Spannungspegel und beim Verknoten der gebildeten Schlinge einen zweiten Spannungspegel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung (32; 62) durch die Vergleichsvorrichtung (13; 58) beim Absinken der Spannungsspitze (U_1) des ersten Spannungspegels (U_{P1}) unter die Grenzspannung ($U_{G1}; U_G$) zum Schalten des ersten Anzeigeelementes (33) für den Nachweis eines Aufnahmefehlers oder einer Störung am Nadelfaden und beim Absinken der zweiten Spannungsspitze ($U_{2,2}$) des zwei Spannungsspitzen ($U_{2,1}$ und $U_{2,2}$) aufweisenden zweiten Spannungspegels (U_{P2}) unter die jeweilige Grenzspannung ($U_{G2}; U_G$) zum Schalten des zweiten Anzeigeelementes (35) für den Nachweis eines Abstechfehlers oder, bei einer mehrfädigen Kettenstichmaschine, einer Störung am Greiferfaden ansteuerbar ist.

4. Stichbildende Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergleichsvorrichtung (13; 58) eine Stellvorrichtung (14; 59) aufweist, durch welche die Grenzspannung (U_{G1}, U_{G2}, U_G) in Abhängigkeit von der Einstellung der dem überwachten Faden zugeordneten Spannvorrichtung (2) vorbestimmbar ist.

5. Stichbildende Maschine nach Anspruch 1 oder 2 mit einem Meßwertaufnehmer, der ein durch den gespannten Faden auslenkbares Federelement mit einer proportional zu dessen Auslenkung ansprechenden Sensoreinrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement als Biegebalken (5) ausgebildet ist, der sich, von seiner Einspannstelle ausgehend, zu seinem freien Ende hin verjüngt.

6. Stichbildende Maschine nach Anspruch 1 oder 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufnehmer (3) über ein Dämpfungselement (4) an der Maschine befestigt ist.

7. Stichbildende Maschine nach Anspruch 1 oder 2 und 5, 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßwertaufnehmer (3) in Fadenabzugrichtung unmittelbar hinter der zugeordneten Spannvorrichtung (2) angeordnet ist.

Claims

1. Stitch-forming machine, comprising a transducer for determining the tension contained in a thread, which tension assumes higher values during the stitch forming process by the provision of tension levels, and comprising a control device, by means of which the evaluation of this tension is effected, characterised in that the control device (40) has a comparator (50), by means of which each tension peak ($U_1, U_{2,2}$) of each tension level (U_{P1}, U_{P2}), which peak is utilisable as evidence of a malfunction, is comparable with a limit tension (U_{G1}, U_{G2}) associated with said peak, and in that, in the event of a tension peak ($U_1, U_{2,2}$) falling beneath its associated limit tension (U_{G1}, U_{G2}), a subsequently connected switching device (62), which is connected both to a cut-off device (38) of the driving motor (39) of the machine and to a plurality of indicators (33, 35), is actuatable in dependence on the non-attained limit tension (U_{G1}, U_{G2}), so that the machine can be stopped by the switching device (62), and so that the indicator (33, 35) associated with the non-attained limit tension (U_{G1}, U_{G2}) is switchable

2. Stitch-forming machine, comprising a transducer for determining the tension contained in a thread, and comprising a control device, by means of which the evaluation of the tension is effected within individual phases of the stitch forming process, in which phases the tension assumes higher values by the provision of levels, characterised in that the control device (40) has a comparator (13), by means of which all of the tension peaks ($U_1, U_{2,2}$) of each tension level (U_{P1}, U_{P2}) are comparable with a predeterminable common limit tension (U_G), which peaks are utilisable as evidence of a malfunction, and, in the event of a tension peak ($U_1, U_{2,2}$) falling beneath the limit tension (U_G), a subsequently connected switching device (32), which is connected both to a cut-off device (38) of a driving motor (39) of the machine and to a plurality of indicators (33, 35), is actuatable in dependence on the phase of the stitch forming process associated with the tension peak ($U_1, U_{2,2}$) not attaining the limit tension (U_G), so that the machine can be stopped by the switching device (32), and so that the indicator (33, 35) associated with this phase of the stitch forming process is switchable.

3. Stitch-forming machine according to claim 1 or 2, for the formation of a chain stitch seam, the thread tension of which has a first tension level with the enlarging of the needle thread loop and has a second tension level with the knotting of the formed loop, characterised in that the switching device (32; 62) is actuatable by the comparator (13; 58) in the event of the tension peak (U_1) of the first tension level (U_{P1}) falling beneath the

limit tension (U_{G1} ; U_{G2}) for the switching of the first indicator (33) for the evidence of a pick-up error or a fault with the needle thread and in the event of the second tension peak ($U_{2,2}$) of the second tension level (U_{p2}), having two tension peaks ($U_{2,1}$ and $U_{2,2}$), falling beneath the respective limit tension (U_{G2} ; U_G) for the switching of the second indicator (35) for the evidence of a cutting-off error or, in the case of a multi-threaded chain stitching machine, a fault with the gripper thread.

4. Stitch-forming machine according to claim 1 or 2, characterised in that the comparator (13; 58) has an adjusting device (14; 59), by means of which the limit tension (U_{G1} , U_{G2} ; U_G) is predeterminable in dependence on the setting of the tensioning device (2) associated with the monitored thread.

5. Stitch-forming machine according to claim 1 or 2, comprising a transducer, which has a resilient element deflectable by the tensioned thread and provided with a sensor, which responds proportionally to its deflection, characterised in that the resilient element is a flexible bar (5), which tapers towards its free end from the location where it is clamped in position.

6. Stitch-forming machine according to claim 1 or 2 and 5, characterised in that the transducer (3) is mounted on the machine through the intermediary of a damping element (4).

7. Stitch-forming machine according to claim 1 or 2 and 5, 6, characterised in that the transducer (3) is disposed immediately behind the associated tensioning device (2), when viewed with respect to the unwinding direction of the thread.

Revendications

1. Machine à faire des points, avec un capteur de valeur de mesure en vue de déterminer dans un fil la tension, qu'il prend pendant la formation du point, en mettant en évidence les valeurs élevées des niveaux de tension, et avec un dispositif de commande, au moyen duquel s'effectue l'exploitation de cette tension, caractérisée en ce que le dispositif de commande (40) présente un dispositif comparateur (58), au moyen duquel la pointe de tension ($U_1, U_{2,2}$) spécifique, utilisable pour établir la preuve d'un fonctionnement défectueux, de chaque niveau de tension (U_{p1}, U_{p2}) est susceptible d'être comparée à une tension limite (U_{G1}, U_{G2}) lui étant associée, et en ce que, lors de la descente d'une pointe de tension ($U_1, U_{2,2}$) au-dessous de sa tension limite (U_{G1}, U_{G2}) associée, un dispositif de commutation (62), mis en circuit en aval, relié à un dispositif de mise hors service (38) du moteur d'entraînement (39) de la machine, ainsi qu'à une pluralité d'éléments d'affichage (33,35), est susceptible d'être commandé en fonction de la tension limite (U_{G1}, U_{G2}) au-dessous de laquelle on est descendu, de telle façon que, grâce au dispositif de commutation (62), la machine puisse être mise à l'arrêt et qu'il puisse y avoir commutation de l'élément d'affichage (33,35) associé à la tension limite (U_{G1}, U_{G2}) au-dessous de laquelle on est descendu.

2. Machine à faire des points, avec un capteur de valeur de mesure en vue de déterminer dans un fil la tension, et avec un dispositif de commande, au moyen duquel s'effectue l'exploitation de cette tension, qu'il prend pendant la formation du point, en mettant en évidence les valeurs élevées des niveaux de tension, caractérisée en ce que le dispositif de commande (40) présente un dispositif comparateur (13), au moyen duquel toutes les pointes de tension ($U_1, U_{2,2}$) spécifiques, utilisables pour établir la preuve d'un fonctionnement défectueux, de chaque niveau de tension (U_{p1}, U_{p2}) sont susceptibles d'être comparées à une tension limite (U_G) commune prédéterminable et, lors de la descente d'une pointe de tension ($U_1, U_{2,2}$) au-dessous de sa tension limite (U_G), un dispositif de commutation (32), mis en circuit en aval, relié à un dispositif de mise hors service (38) d'un moteur d'entraînement (39) de la machine, ainsi qu'à une pluralité d'éléments d'affichage (33,35), est susceptible d'être commandé en fonction de la phase de formation du point associée à la pointe de tension ($U_1, U_{2,2}$) qui descend au-dessous de la tension limite (U_G), de telle façon que, grâce au dispositif de commutation (62), la machine puisse être mise à l'arrêt et qu'il puisse y avoir commutation de l'élément d'affichage (33,35) associé cette phase de la formation du point.

3. Machine à faire des points selon la revendication 1 ou 2, pour former un cordon de point de chaînette, dont la tension de fil présente un premier niveau de tension lors de l'agrandissement de la boucle de fil passant dans l'aiguille et un deuxième niveau de tension lors du nouage de la boucle formée, caractérisée en ce que le dispositif de commutation (32;62) est susceptible d'être commandé au moyen du dispositif comparateur (13;58), lors de la diminution de la pointe de tension (U_1) du premier niveau de tension (U_{p1}) au-dessous de la tension limite (U_{G1}, U_{G2}) en vue de commuter le premier élément d'affichage (33) pour établir la preuve d'un défaut d'enregistrement ou d'une perturbation sur le fil d'aiguille et, lors de la descente de la deuxième pointe de tension (U_1, U_2) du deuxième niveau de tension (U_{p2}) présentant deux pointes de tension ($U_{2,1}$ et $U_{2,2}$) au-dessous de la tension limite (U_{G1}, U_{G2}) respective, pour commuter le deuxième élément d'affichage (35) pour établir la preuve d'un défaut de piquage, dans le cas d'une machine à point de chaînette à plusieurs fils, d'une perturbation sur le fil saisisseur.

4. Machine à faire des points selon la revendication 1, ou 2, caractérisée en ce que le dispositif comparateur (13;58) présente un dispositif de réglage (14;59), au moyen duquel la tension limite (U_{G1} , U_{G2} , U_G) est susceptible d'être prédéterminée, en fonction du réglage du dispositif de serrage (2) associé au fil surveillé.

5 5. Machine à faire des points selon la revendication 1, ou 2, avec un capteur de valeur de mesure qui présente un élément élastique, susceptible d'être infléchi par le fil tendu, avec un dispositif de capteur réagissant de façon proportionnelle à sa déviation, caractérisée en ce que l'élément élastique est réalisé sous la forme d'une poutre de flexion (5) allant en s'effilant, depuis son point d'encastrement jusqu'à son extrémité libre.

6. Machine à faire des points selon la revendication 1, ou 2 et 4, caractérisée en ce que le capteur de valeur de mesure (3) est fixé sur la machine par l'intermédiaire d'un élément amortisseur (4).

10 7. Machine à faire des points selon la revendication 1, ou 2 et 4, caractérisée en ce que le capteur de valeur de mesure (3) est disposé immédiatement derrière le dispositif de serrage (2) associé, dans la direction d'extraction de fil.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

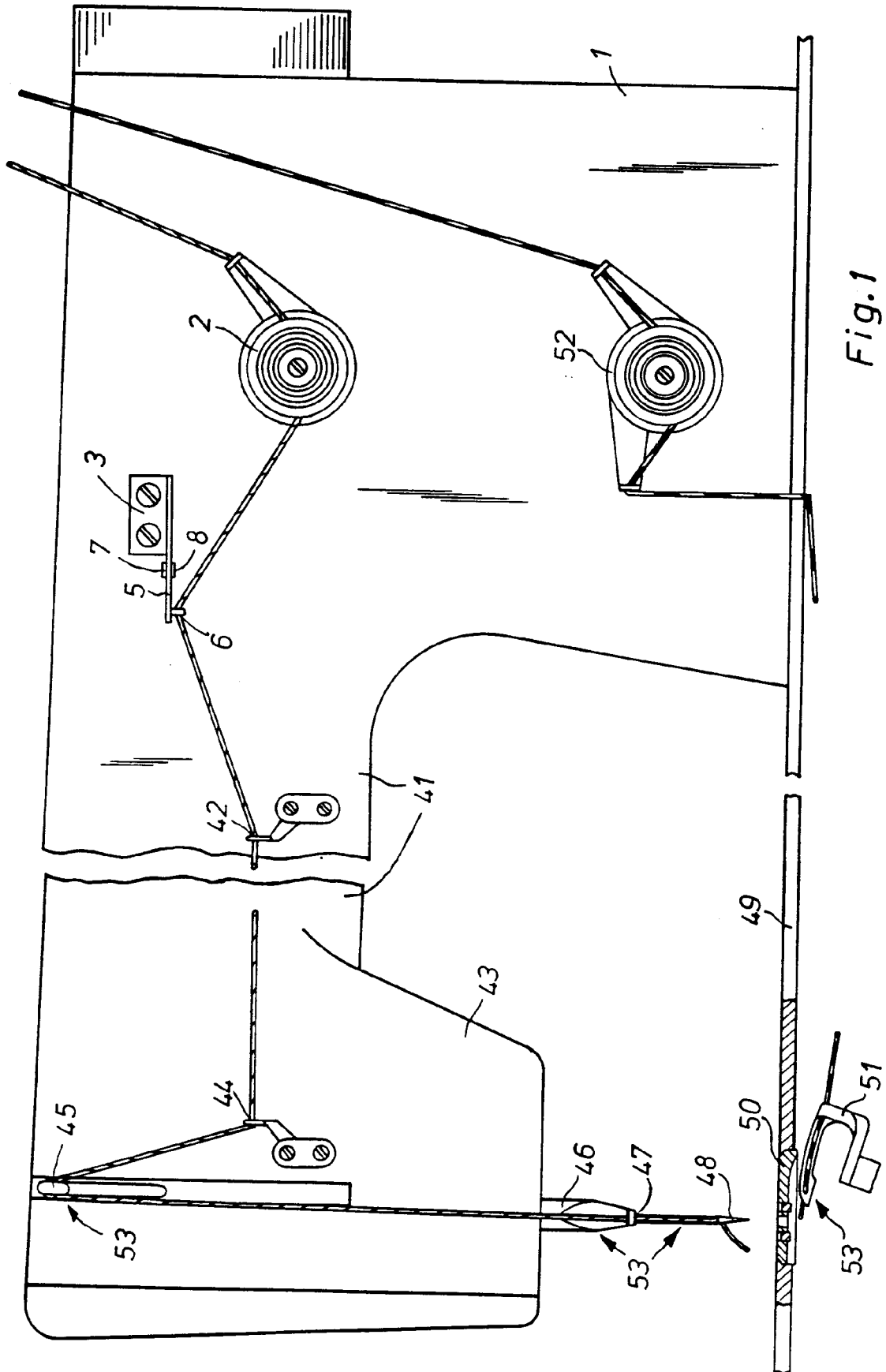


Fig. 1

Fig. 2

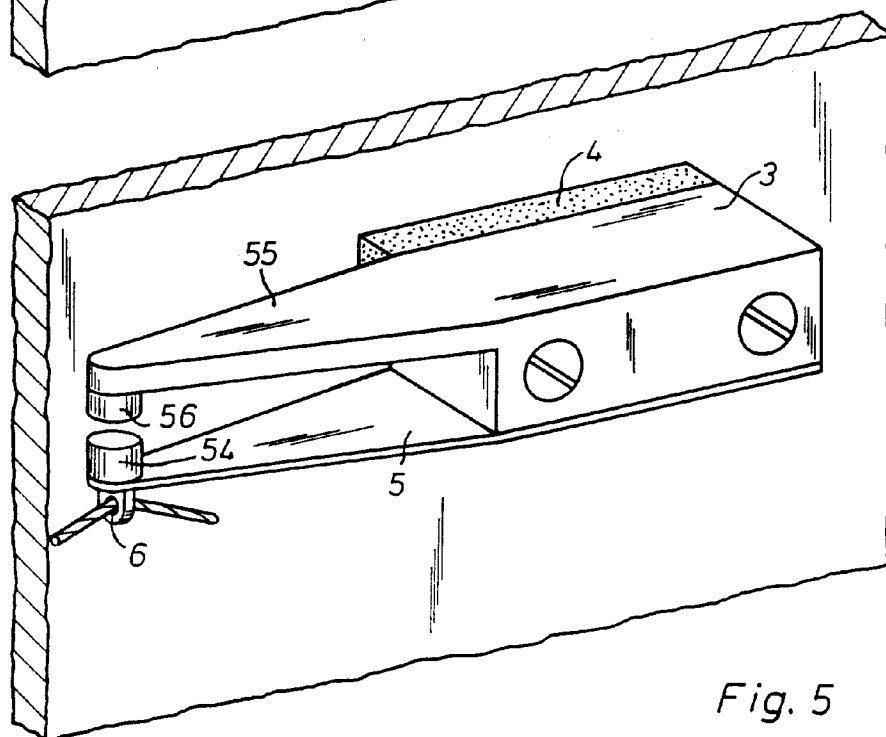
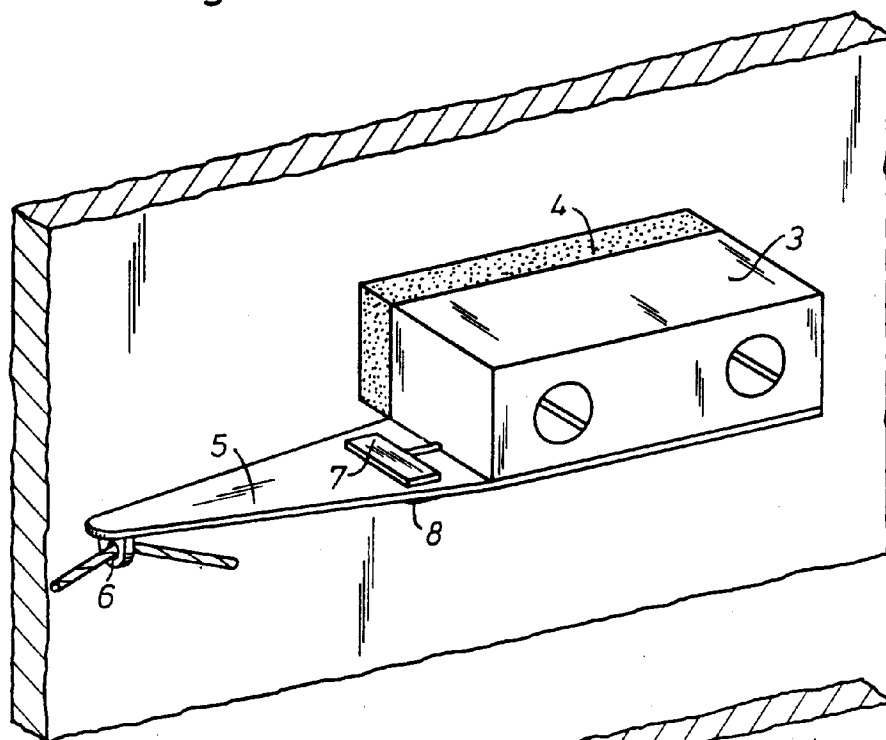


Fig. 5

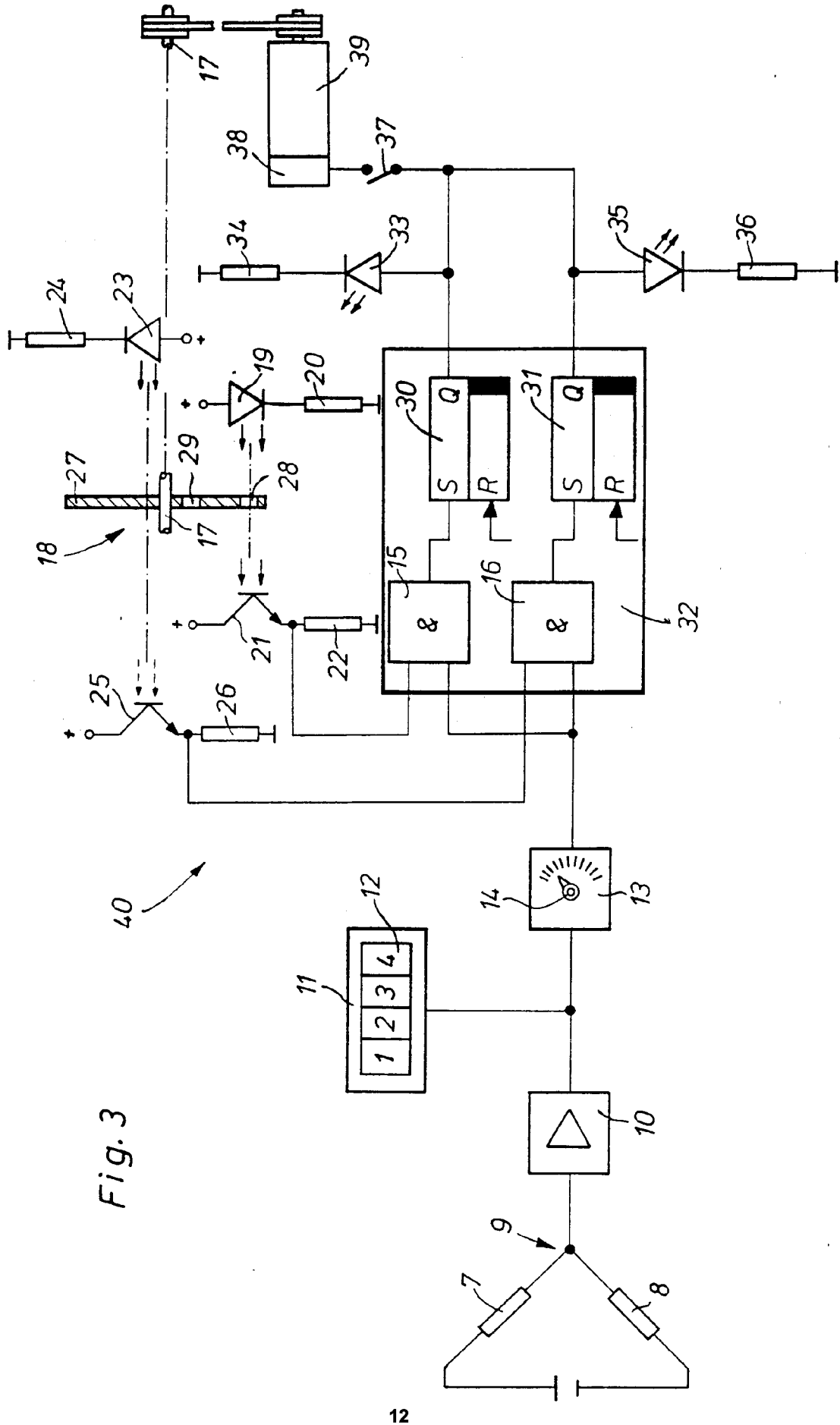


Fig. 3

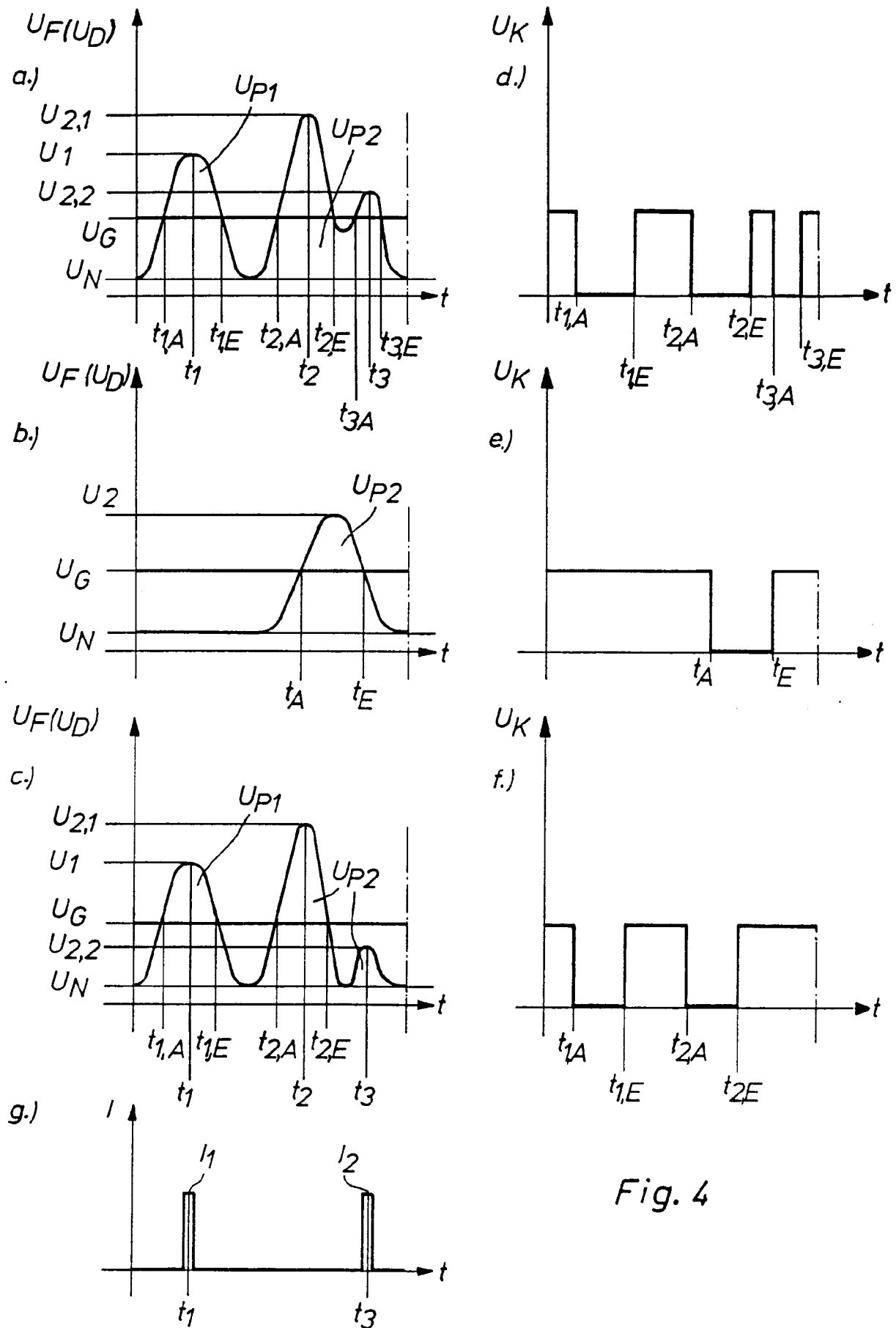


Fig. 4

