



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.01.2004 Patentblatt 2004/01

(51) Int Cl.7: **D05B 59/02**

(21) Anmeldenummer: **03405172.2**

(22) Anmeldetag: **12.03.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder: **Durville, Gérard**
5073 Gipf-Oberfrick (CH)

(74) Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf et al**
Badstrasse 5
Postfach 323
8501 Frauenfeld (CH)

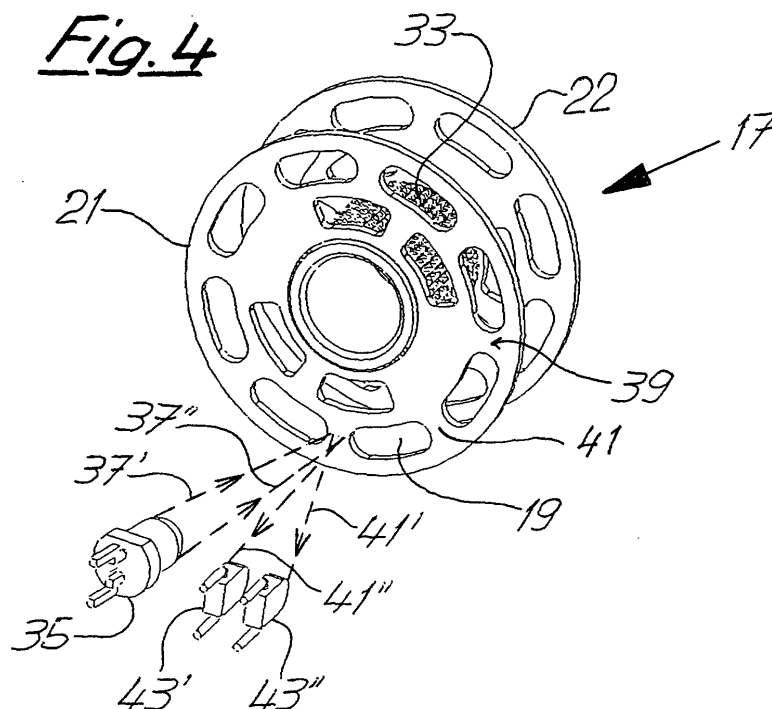
(30) Priorität: **30.05.2002 CH 8932002**

(71) Anmelder: **FRITZ GEGAUF AG**
BERNINA-NÄHMASCHINENFABRIK
CH-8266 Steckborn (CH)

(54) **Näh- oder Stickmaschine**

(57) Die Überwachung der Drehzahl und des Stillstands der Unterfadenspule (17) in einer Nähmaschine wird mit Hilfe eines Lichtsenders (35) und zweier Reflektionslichtschranken (43',43'') festgestellt. Die an der Oberfläche (39) des vorderen Flansches (21) der Spule (17) reflektierten Lichtstrahlen (41',41'') treffen in zeitlich unterschiedlicher Folge auf die Reflektionslichtschranken (43',43'') auf. Mit einem Rechner, es kann der Rech-

ner der Nähmaschine sein, werden diese Daten ausgewertet und zum Stoppen der Maschine bzw. des Nähvorgangs verwendet, bevor das Fadenende die Stichplatte der Nähmaschine verlässt. Durch die beobachtete Drehrichtung der Spule kann auch festgestellt werden, ob die Spule richtig in das Spulengehäuse eingelegt ist. Aus dem Verhältnis Stichart, Stichgeschwindigkeit, Spulen-Drehgeschwindigkeit lässt sich auch der Spulen-Fadenvorrat berechnen.



Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Näh- oder Stickmaschine gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Beim Nähen und Sticken mit einer Nähmaschine werden bekanntlich zwei Fäden, der Oberfaden und der Unterfaden, miteinander verschlauft. Der obere, auch Nadelfaden genannt, wird von einer auf oder neben der Nähmaschine angeordneten Spule geliefert, deren Grösse im wesentlichen frei wählbar ist. Der Unterfaden ist auf eine Spule gewickelt, welche in das Innere des drehbar gelagerten und antreibbaren Greifers der Nähmaschine eingelegt wird und dort frei drehbar gelagert ist. Durch den Durchmesser des Greifers wird folglich die maximale Grösse der darin liegenden Unterfadenspule bestimmt. Die aufgespulte Unterfadenmenge bzw. der Unterfadenvorrat ist in jedem Fall im Verhältnis zum Oberfadenvorrat auf der aussen angeordneten Spule um ein Vielfaches kleiner und zudem ist die Unterfadenspule beim Nähen von aussen nicht einsehbar, da sie sich innerhalb des Greifergehäuses und letzteres innerhalb der Nähmaschine befindet. Aus diesem Grunde ist das Überwachen des momentanen Unterfadenvorrats, des Unterfadenabzugs und des Fadenendes während des Stickoder Nähvorgangs schwierig. Erschwerend kommt hinzu, dass häufig beim Nähen kleinerer Nähgutstücke durch die Bedienungsperson eine teilweise bereits gefüllte Unterfadenspule mit einem anderen Faden überwickelt wird. Dieser andere Faden ist mit dem bereits auf der Spule vorhandenen nicht verbunden. Nach Verbrauch dieses äusseren Fadenvorrats kann keine Naht mehr erzeugt werden, obwohl z. B. mit bekannten Fühlern auf dem Spulenkern beispielsweise noch 50% oder 70% Füllungsgrad festgestellt wird.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind bereits Messvorrichtungen bekannt, mit denen versucht wird, das Ende und/oder die Restmenge des Unterfadens auf der Unterfadenspule festzustellen und die Nähmaschine anzuhalten, bevor das Ende des Unterfadens vom Oberfaden durch das Nähgut herausgezogen wird und bevor Stiche genäht werden, die auf der Nähgutunterseite folglich nicht von einem Unterfaden gehalten werden.

[0004] Aus der WO 82/04447 ist eine Vorrichtung zum Erkennen des Fadenendes auf einer Unterfadenspule einer Nähmaschine bekannt. Eine Lichtquelle sendet einen Lichtstrahl im wesentlichen radial von aussen durch eine Öffnung im Greifergehäuse in Richtung auf die Drehachse des Greifers und der darin eingelegten Unterfadenspule. Tangential versetzt zur Lichtquelle sind beabstandet zwei Lichtempfänger angeordnet und ebenfalls im wesentlichen auf die Drehachse des Greifers und der Unterfadenspule gerichtet und liegen über einer geeignet im Greifergehäuse angebrachten Öffnung. Auf dem Kern der Unterfadenspule sind Flachstellen angeformt und deren Oberfläche ist poliert, so

dass von der Lichtquelle gegen den Kern der Unterfadenspule gerichtete Lichtstrahlen an den Flachstellen reflektiert und die reflektierten Strahlen bei drehender leerer Spule von den beiden Lichtempfängern nacheinander empfangen werden können. Solange auf der Spule ein Fadenvorrat vorhanden ist, findet keine Reflexion von Lichtstrahlen statt. Dies wird von der Maschinensteuerung dahingehend interpretiert, dass der Nähvorgang fortgesetzt werden kann, weil noch Faden zur Verfügung steht. Sobald der Faden bis auf eine einzige Fadenlage verbraucht ist, und die von der Lichtquelle auf die Spule gerichteten Lichtstrahlen am Kern bzw. an den Flachstellen reflektiert und von den Lichtempfängern empfangen werden können, erkennt die Maschinensteuerung das unmittelbar nahende Fadenende. Gleichzeitig erkennt sie, in welcher Drehrichtung die Unterfadenspule vom abgezogenen Faden angetrieben wird, indem die reflektierten Strahlen in entsprechender Reihenfolge auf die beiden hintereinander angeordneten Lichtempfänger auftreffen. Durch eine zwischen Unterfadenspule und Greifergehäuse eingesetzte ringförmige Kupplung wird die Unterfadenspule, sobald das Fadenende die Spule verlassen hat und daher diese nicht mehr anzutreiben vermag, in entgegengesetzter Richtung durch den Greifer angetrieben. Nun treffen die Lichtstrahlen bei den beiden Empfängern in umgekehrter Reihenfolge auf und dies wird dann als Fadenende erkannt und die Maschine stillgesetzt. Am Nähgut bleibt dadurch eine Restlänge vom Unterfaden zurück. Diese Vorrichtung ermöglicht es wohl, das Fadenende festzustellen, doch werden zu diesem Zweck speziell gefertigte Unterfadenspulen mit Flachstellen benötigt. Solche sind im Handel nicht erhältlich. Im weiteren muss das Greifergehäuse mit entsprechenden Öffnungen versehen werden, um die Lichtstrahlen in den Packungsraum eintreten und aus diesem wieder austreten zu lassen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass sowohl die Lichtquelle als auch die beiden Empfänger einer starken Verflusung ausgesetzt sind und deren Reinigung durch die Näherin kaum möglich ist. Das Fadenende bei überspulten Fäden kann nicht festgestellt werden.

[0005] Aus der DE-A 3046260 sind ein anderes Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Nahtkontrolle an Nähmaschinen bekannt geworden, bei dem der Fadenverbrauch des Nähfadens bzw. des Unterfadens der Nähnaht jedes einzelnen Nahtstiches überwacht und mit einem einstellbaren Mindestwert verglichen wird. Solche aufwendigen Längenmessgeräte können aus Platzgründen nicht in Haushaltsnähmaschinen eingesetzt werden und sie nützen zudem wenig, denn bei Haushaltsnähmaschinen ist - im Gegensatz zu Industrienähmaschinen - der auf der Unterfadenspule befindliche Unterfadenvorrat nicht exakt bekannt. Folglich nützt auch eine Längenmessung zur Bestimmung des Fadenendes nichts.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung, mit der die Stick- oder

Nähmaschine stillsetzbar ist, sobald das Ende des Unterfadens eine vorgebbare minimale Länge unterschreitet.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Näh- oder Stickmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

[0008] Mit der erfindungsgemässen Näh- oder Stickmaschine kann unabhängig davon, ob ein oder ob mehrere Fäden auf der Unterfadenspule übereinander gespult sind, das Fadenende des zuletzt gespulten Unterfadens erkannt und die Maschine rechtzeitig stillgesetzt werden, bevor das Fadenende die Stichplatte verlässt. Die Überwachung eines Fadenbruchs oder des Fadenendes kann unabhängig vom Fabrikat des Unterfaden-Spulenkörpers sicher erfolgen.

[0009] Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen

- Figur 1 eine schematische Darstellung der Seitenansicht einer Nähmaschine (Unterarm teilweise aufgeschnitten),
- Figur 2 eine vergrösserte stirnseitige Darstellung des Greifers mit eingesetzter Unterfadenspule,
- Figur 3 eine seitliche Darstellung des Greifers in Figur 2,
- Figur 4 eine perspektivische Darstellung der Unterfadenspule mit Sensoren,
- Figuren 5A-5D eine graphische Darstellung der Reflexion der Strahlen der Lichtquelle auf die beiden Lichtempfänger in vier unterschiedlichen Stellungen der Spule bezüglich der Lichtempfänger mit einem Brennpunkt vor der Spulenflanke,
- Figuren 6A-6D eine graphische Darstellung der Reflexion der Strahlen der Lichtquelle auf die beiden Lichtempfänger in vier unterschiedlichen Stellungen der Spule bezüglich der Lichtempfänger mit einem Brennpunkt hinter der Spulenflanke und
- Figuren 7A-7D eine graphische Darstellung der Reflexion bei parallel verlaufenden Strahlen der Lichtquelle auf die beiden Lichtempfänger in vier unterschiedlichen Stellungen der Spule bezüglich des Lichtempfängers.

[0010] Die in Figur 1 dargestellte Haushaltnähmaschine 1 umfasst eine Grundplatte 3, einen Unter- oder Freiarm 5, einen Oberarm 7 mit Nadelstange 9 sowie das Maschinengehäuse 11, in dem die Antriebsorgane untergebracht sind. Ein seitlich angeordneter Deckel 13 am vorderen Ende des Unterarms 5 ist teilweise aufgeschnitten, um die Lage des Greifers 15 sichtbar zu machen. Im Greifer 15 ist ein Unterfaden-Spulenkörper,

kurz eine Unterfadenspule 17 mit einer Vielzahl von Durchbrüchen 19 oder nicht reflektierenden Markierungen in mindestens dem vorderen Flansch 21 eingesetzt und sichtbar (Figuren 2 und 3). Die übrigen Teile des handelsüblichen Greifers 15 wie der Greiferkörper 23, die Antriebswelle 25 und das auf der Antriebswelle 25 sitzende Ritzel 27 sowie das Fadenfangblech 29 mit der Spitze 31 werden nicht näher beschrieben.

[0011] In Figur 4 sind der besseren Übersichtlichkeit halber der Greifer 15 mit dem Greiferkörper 23 weggelassen und es wird nur die Unterfadenspule 17 allein dargestellt. Sichtbar ist in dieser Figur auch der hohle Spulendorn oder -kern 33, an dessen Enden die beiden Flanschen 21 und 22 befestigt sind. In mindestens dem vorderen Flansch 21 sind die Durchbrüche 19 ausgebildet. Sie liegen konzentrisch zur Spulenachse A. Alternativ zum dargestellten Beispiel können auch je eine oder zwei konzentrisch angeordnete Lochreihen in beiden Flanschen 21 und 22 vorhanden sein. Die Grösse, Form und Anzahl der Durchbrüche 19 ist für die Funktionsfähigkeit der Erfindung ohne Einfluss und daher frei wählbar. Die Unterfadenspule 17 kann aus Metall oder Kunststoff hergestellt sein. Vorzugsweise ist sie im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung aus Metall hergestellt und weist mindestens am vorderen Flansch 21 eine polierte Oberfläche auf, die eine optimale Reflexion eines darauf gerichteten gebündelten Lichtstrahls ermöglicht.

[0012] Axial beabstandet zur Oberfläche 39 des vorderen Flansches 21 der Spule 17 ist eine Lichtquelle 35 für sichtbares oder unsichtbares Licht angebracht, beispielsweise eine LED, mit der ein Lichtstrahl, vorzugsweise ein gepulster Lichtstrahl 37 auf die vordere Oberfläche 39 des Flansches 21 gerichtet und von diesem reflektiert wird. Der Reflektionswinkel eines Lichtstrahls 41' an einer Ebene 37 ist so lange konstant als dieser auf dem zur Drehachse der Unterfadenspule 17 lotrecht liegenden Oberflächenbereich des vorderen Flansches 21 auftrifft (Figur 5A).

[0013] In den Beispielen gemäss den Figuren 5 und 6 sendet die Lichtquelle 35 einen kegelförmigen Lichtstrahl 37 in spitzem Winkel zur Oberfläche 39 des Flansches 21 aus. Im Beispiel gemäss den Figuren 5A-5D liegt der Brennpunkt F der Strahlen 37 vor der Oberfläche 39. Der äusserste Lichtstrahl 37' trifft folglich an der Stelle 38' auf die Oberfläche 39 und wird von dort als Reflektionsstrahl 41' in den Empfangsbereich eines ersten Lichtempfängers 43" reflektiert.

[0014] Als Lichtempfänger können lichtempfindliche Elemente, wie z.B. Fototransistoren, verwendet werden.

[0015] Der zweite begrenzende Lichtstrahl 37" wird an der Stelle 38" auf der Oberfläche 39 reflektiert und als Reflektionsstrahl 41" in den Bereich des zweiten Lichtempfängers 43' reflektiert. Dargestellt in den Figuren sind jeweils nur die zuäusserst liegenden Strahlen des Strahlenbündels. Solange die Lichtstrahlen 37 folglich auf die Oberfläche 39, gebildet durch die Stege 40

zwischen zwei Durchbrüchen 19 fallen, wird von beiden Lichtempfängern 43',43" gleichzeitig Licht empfangen. Bei der weiteren Drehung der Spule 21 trifft der das Bündel begrenzende Lichtstrahl 37" nicht mehr auf die Oberfläche 39, sondern durchdringt die Durchbrechung 19 und wird daher, falls auf der Spule ein Fadenvorrat hinter den Durchbrechungen vorhanden ist, an diesem reflektiert. Die Reflektion ist allerdings nur noch minimal, so dass der reflektierte Lichtstrahl 41" sehr schwach ist und als solcher vom Lichtempfänger 43' erkannt wird. Der begrenzende Lichtstrahl 37' hingegen fällt noch auf die Oberfläche 39 und wird als starker Reflektionsstrahl 41' reflektiert, was durch den Empfangsteil 43" entsprechend erkannt wird. Die Nähmaschinen-Elektronik erkennt durch den Wegfall des starken Reflektionslichtes im Bereich des Lichtempfängers 43' die Drehrichtung der Spule in Richtung des Pfeiles v, in den Figuren 5, 6 und 7 von links nach rechts, in der Figur 4 im Uhrzeigersinn. Durch die weitere Drehung der Spule 17 treffen beide Begrenzungslichtstrahlen 37' und 37" in den Bereich eines Durchbruchs 19 und werden folglich nur schwach reflektiert, was durch die beiden Lichtempfänger 43' und 43" erkannt wird (Figur 5C). Bei der weiteren Drehung der Spule 17 bzw. des Spulenflansches 21 trifft der Begrenzungsstrahl 37" auf die Oberfläche 39 des zur Durchbrechung 19 liegenden Steges 40. Der Strahl 37" wird vollständig als Begrenzungsstrahl 41" zum Lichtempfänger 43' reflektiert und von diesem so erkannt. Der noch in den Durchbruch 19 fallende Strahl 37' wird nur schwach als Strahl 41' reflektiert und vom Empfangsteil 43" als solcher erkannt. Alternativ zu den Durchbrüchen 19 könnte die Spulenflansch-Oberfläche Markierungen, z.B. schwarze, wenig Licht reflektierende Flächen aufweisen.

[0016] In der Ausgestaltung der Erfindung gemäss den Figuren 6A-6D, bei der der Brennpunkt F hinter der Oberfläche 39 des Spulenflansches 21 liegt, besteht der Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 5A-5D darin, dass die Lichtstrahlen 37' und 37" vor dem Brennpunkt auf die Oberfläche 39 des Spulenflansches 21 auftreffen und reflektiert werden. Die Reflektionsstrahlen 41' und 41" fallen dann, im Gegensatz zum Beispiel gemäss den Figuren 5A-5D, in umgekehrter Reihenfolge auf die Lichtempfänger 43',43". Sie werden folglich durch die Lichtempfänger 43' und 43" entsprechend erkannt.

[0017] Im dritten Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 7A-7D wird durch eine entsprechend ausgebildete Linse 36 das Strahlenbündel 37 der Lichtquelle 35 in parallel verlaufende Lichtstrahlen 37' und 37" gebündelt. Die reflektierten Strahlen 41' und 41" fallen dabei gemäss Darstellung in den Figuren 7A-7D auf die Lichtempfänger 43' und 43".

[0018] Die beiden Lichtempfänger 43',43" sind mit einer Auswertelektronik (nicht dargestellt) in der Nähmaschine 1 verbunden, welche aus der zeitlichen Abfolge des Auftreffens der reflektierten Lichtstrahlen 41' und 41" auf den Lichtempfängern 43' und 43" Rückschlüsse

auf die Drehrichtung der Spule 17 und auf deren Drehzahl n_1 ermöglicht. Weiter erlaubt die Auswertelektronik die Erfassung von Drehzahländerungen und den Stillstand der Spule 17. Die Auswertelektronik ist mit einem weiteren Sensor verbunden, der die Drehzahl n_0 der Hauptwelle oder des Antriebmotors feststellt, um den erfassten Stillstand der Unterfadenspule 17 bei Nähunterbruch nicht als Fadenbruch oder Fadenende zu deuten.

[0019] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Lichtquelle 35 und die beiden Lichtempfänger 43' und 43" in einem gemeinsamen Gehäuse nebeneinander eingesetzt, welches am Deckel 13, der gelenkig mit dem Unterarm 5 der Nähmaschine verbunden ist, aufgesetzt ist. Diese Anordnung ermöglicht es, diese Elemente ohne zusätzliche Haltevorrichtungen und damit auch ohne weitere Kosten an den bestehenden Teilen (Deckel 13) der Nähmaschine 1 anzubringen und beim Öffnen des Deckels den Zugang zur Unterfadenspule 17 und zu diesen Elementen freizulegen. Auch können die vorzugsweise vor der Lichtquelle 35 und den Lichtempfänger 43' und 43" aufgesetzten Linsen 36 leicht von Flusen befreit werden.

[0020] Durch die beobachtete Drehrichtung der Spule kann auch festgestellt werden, ob die Spule richtig in das Spulengehäuse eingelegt ist. Aus dem Verhältnis Stichart, Stichgeschwindigkeit, Spulen-Drehgeschwindigkeit lässt sich auch der Spulen-Fadenvorrat berechnen.

Patentansprüche

1. Näh- oder Stickmaschine (1) mit einem von einem Antriebsmotor antreibbaren Greifer (15) und mit einer im Greifer (15) drehbar gelagerten Unterfadenspule (17) zur Aufnahme eines Unterfadenvorrats mit einem hohlzylindrischen Dorn und an den Dornenden aufgesetzten ringförmigen Flanschen (21,22), von denen mindestens einer (21) mit Durchbrüchen (19) durchsetzt oder nicht reflektierenden Markierungen versehen ist und mit einer Lichtquelle (35) sowie zwei Lichtempfängern (43', 43") zum Empfangen der von der Lichtquelle (35) emittierten Lichtstrahlen (37) an zwei beabstandeten Stellen, sowie eine Rechen- und Steuereinheit zur Verarbeitung der von den Lichtempfängern (43', 43") gelieferten Signalen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (35) und die beiden Lichtempfänger (43',43") axial beabstandet vor dem Flansch (21) mit den Durchbrüchen (19) oder mit Markierungen angeordnet sind und dass die Lichtstrahlen (37) in einem spitzen Winkel auf die Oberfläche (39) des vorne liegenden Flansches (21) gerichtet sind.
2. Näh- oder Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Feststellen der

Drehgeschwindigkeit der Hauptwelle oder des Antriebmotors ein Sensor mit der Steuereinheit verbunden ist.

3. Näh- oder Stickmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (35) ein kegelförmiges Lichtstrahlenbündel (37) aussendet, dessen Brennpunkt (F) vor oder hinter dem Flansch (21) der Spule (17) liegt. 5
4. Näh- oder Stickmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (35) ein Lichtstrahlenbündel (37) mit parallel verlaufenden Lichtstrahlen aussendet. 10
5. Näh- oder Stickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstrahlen des Lichtstrahlenbündels (37), die auf die Oberfläche (39) des vorne liegenden Flansches (21) der Spule (17) auftreten und an dieser reflektierbar sind, entweder von je einem der beiden Lichtempfänger (43') oder (43'') allein oder von beiden Lichtempfängern (43',43'') gemeinsam empfangbar sind. 15 20
6. Näh- oder Stickmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intensität und die Reihenfolge des Auftreffens der reflektierten Lichtstrahlen (37) auf die Lichtempfänger (43',43'') in Abhängigkeit von der Reflektion an der Flanschoberfläche (39) oder der geringeren Reflektion an den in den Durchbrüchen (19) sichtbaren Fäden auf der Spule (17) gemessen und durch die Steuerung auswertbar ist. 25 30 35

40

45

50

55

Fig.1

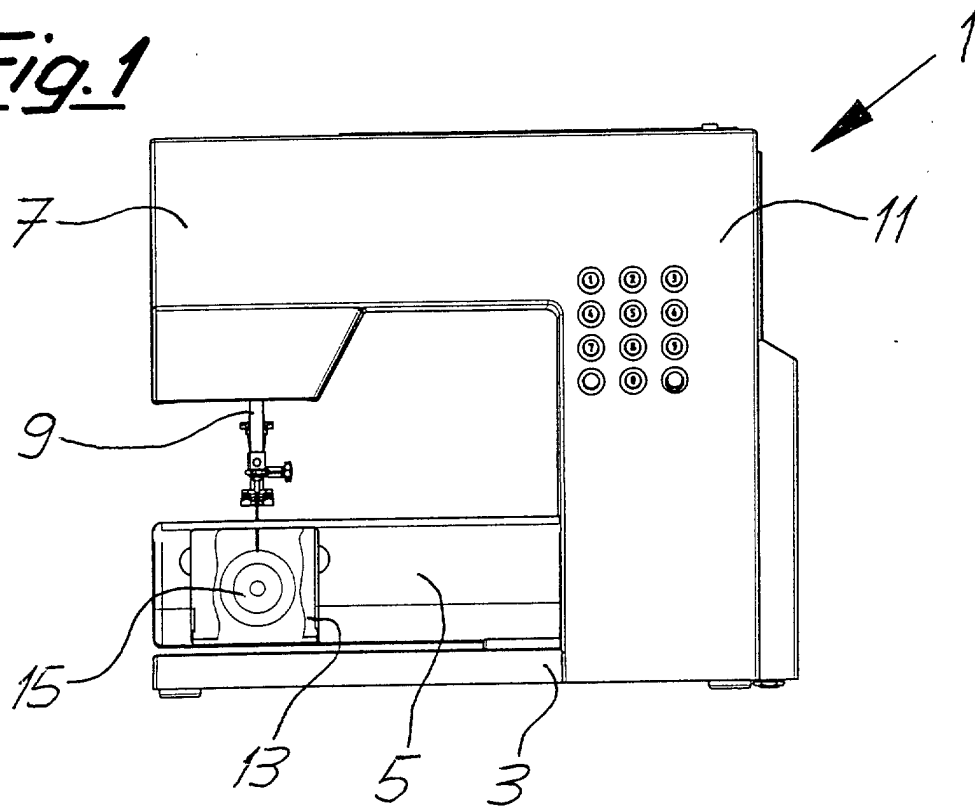


Fig.2

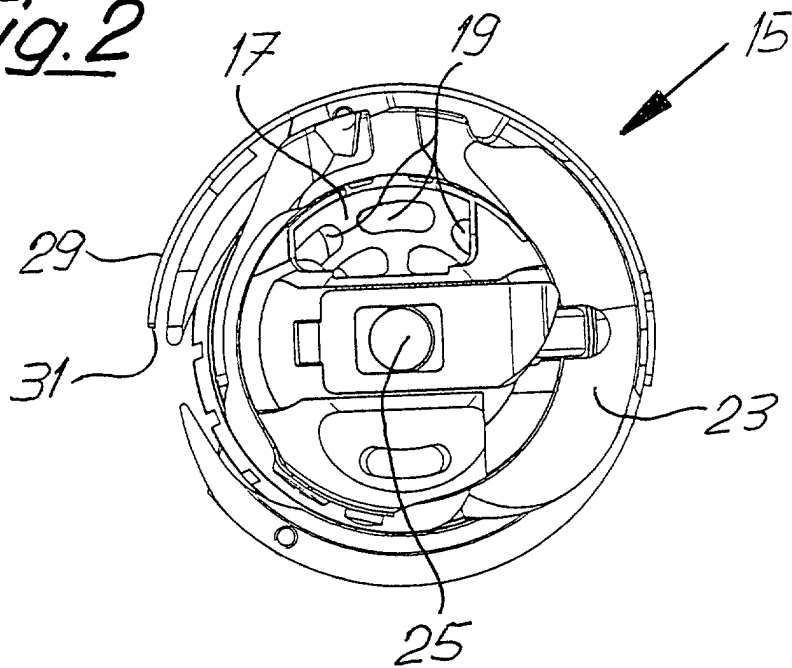


Fig. 4

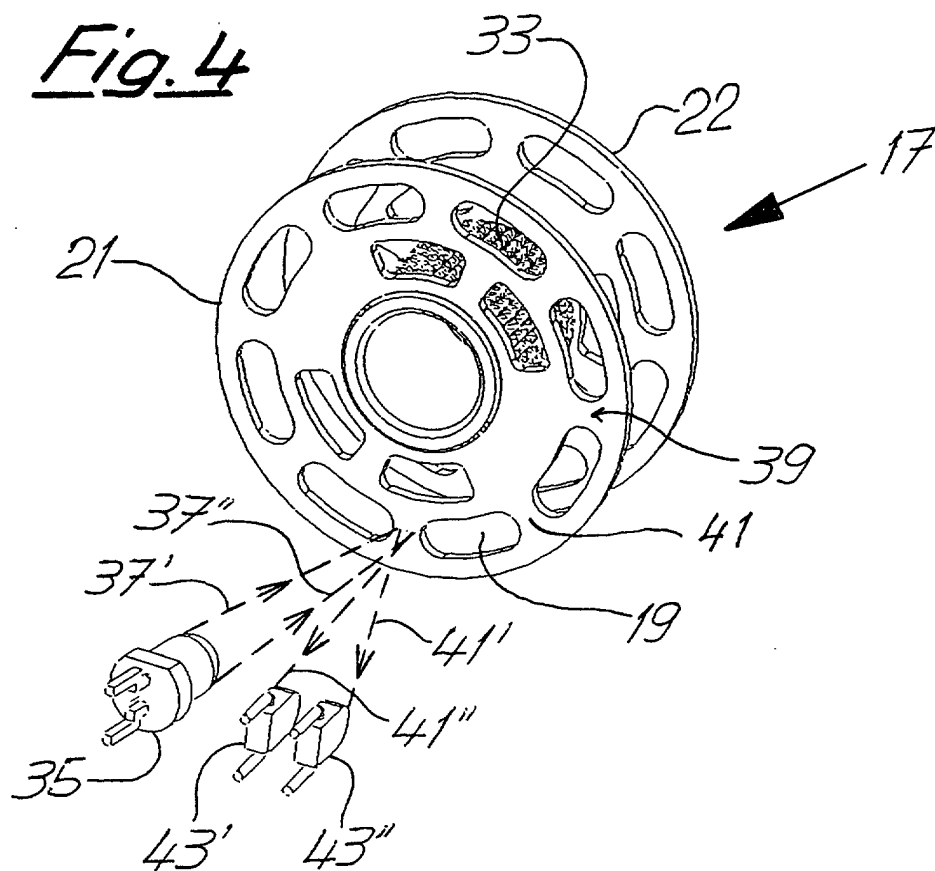
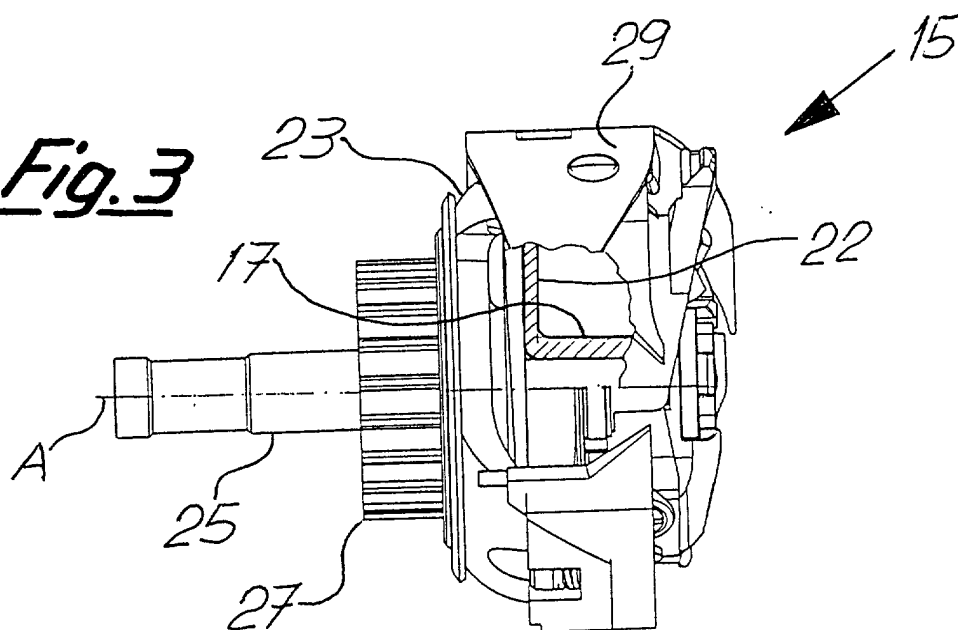


Fig. 3



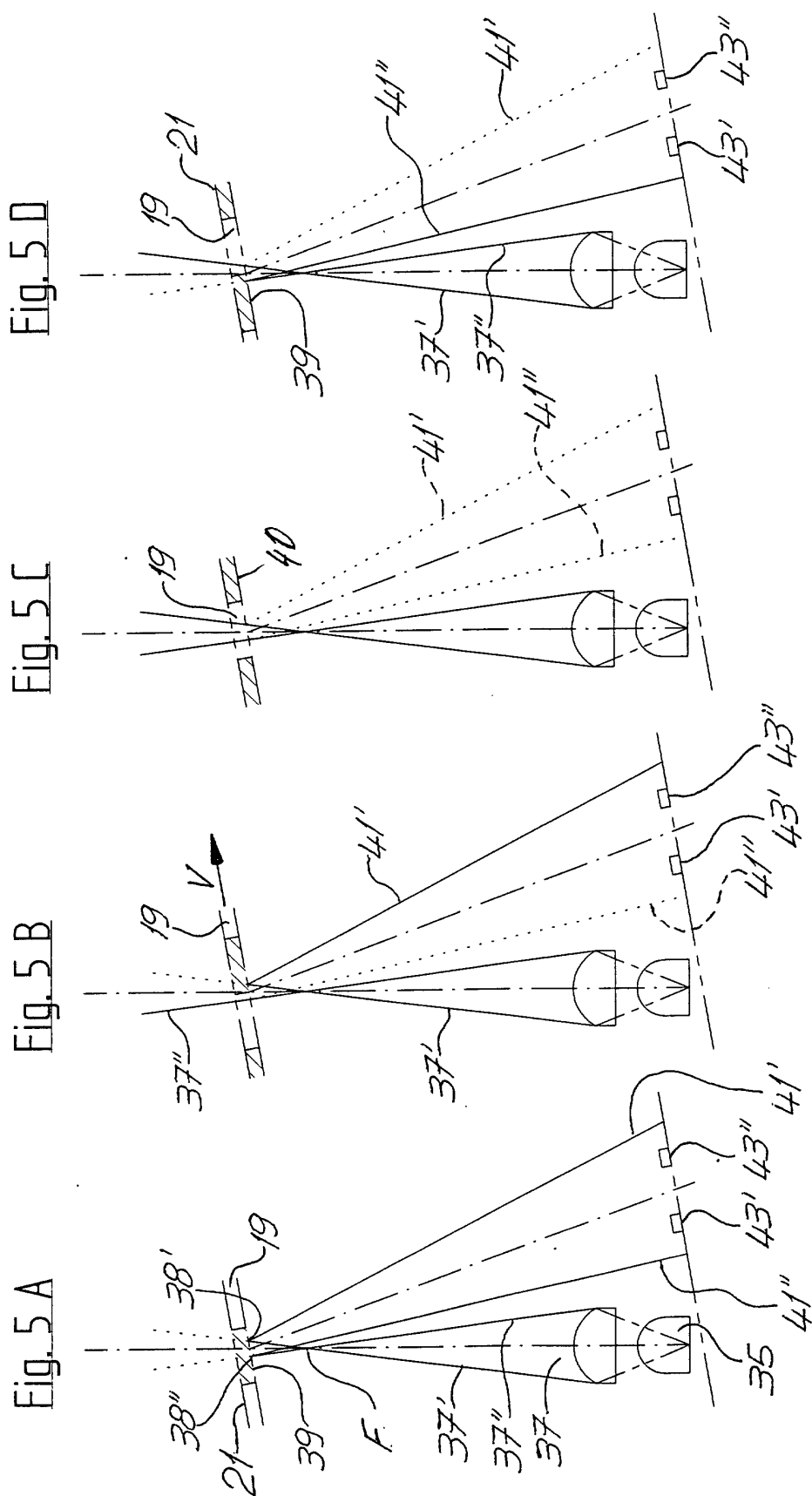


Fig. 6 A

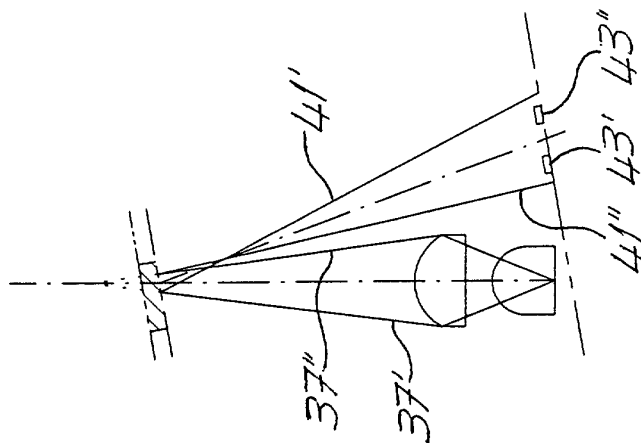


Fig. 6 B

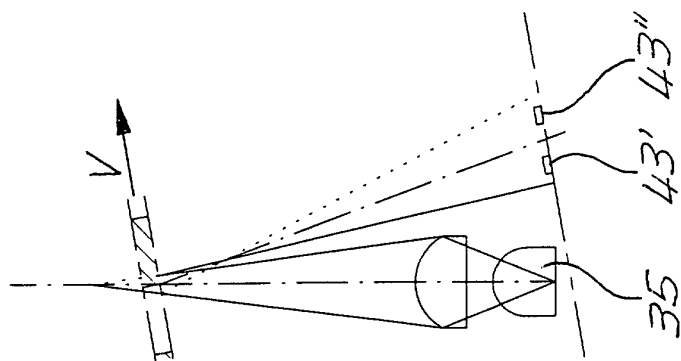


Fig. 6 C

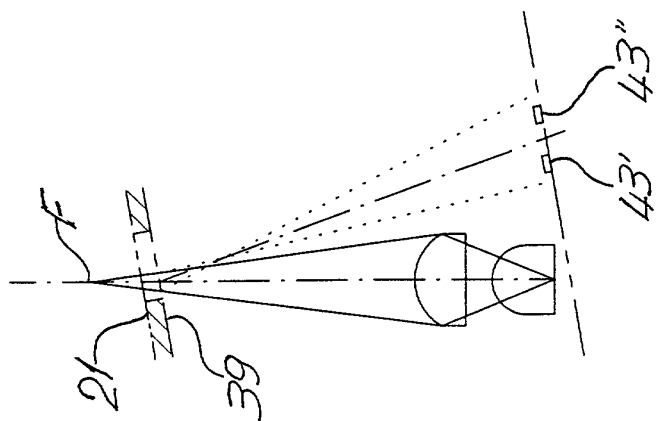


Fig. 6 D

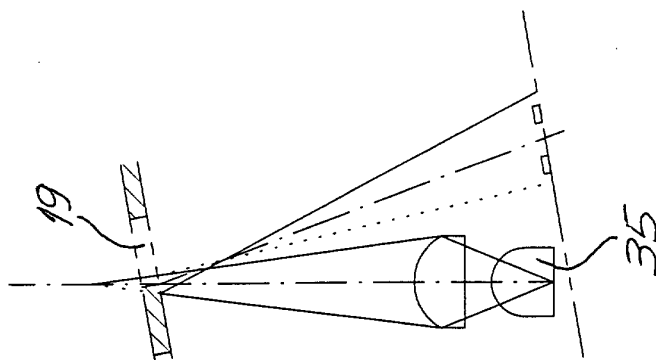


Fig. 7 A

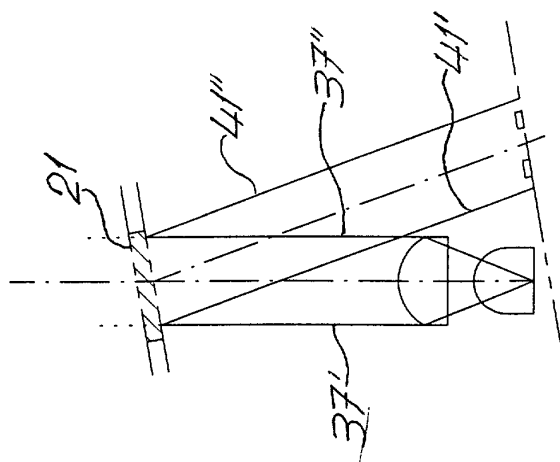


Fig. 7 B

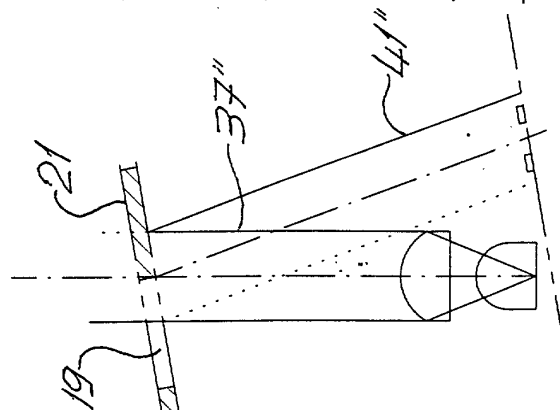


Fig. 7 C

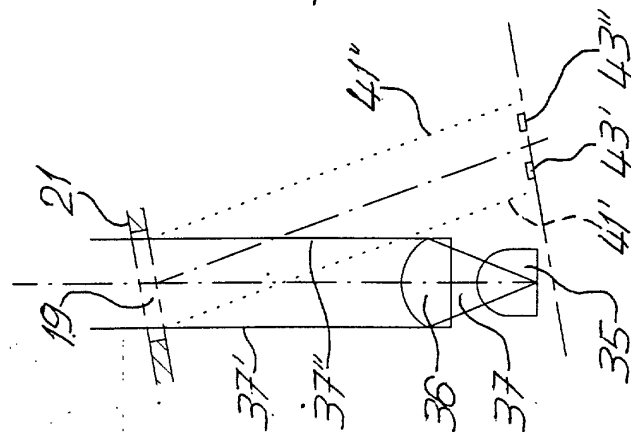


Fig. 7 D

