

(19)



(11)

EP 1 700 941 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.05.2008 Patentblatt 2008/21

(51) Int Cl.:
D05B 59/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06405023.0**

(22) Anmeldetag: **23.01.2006**

(54) **Näh-oder Stickmaschine**

Sewing or embroidery machine

Machine à coudre ou à broder

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

(30) Priorität: **11.03.2005 CH 4242005**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.09.2006 Patentblatt 2006/37

(73) Patentinhaber: **BERNINA International AG
8266 Steckborn (CH)**

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

- **Beer, Roland
8570 Weinfelden (CH)**
- **Steinacher, Beda
5400 Baden (CH)**
- **Berger, Michael
78465 Konstanz (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 375 725 DE-A1- 3 447 138

EP 1 700 941 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Oberfaden, auch Nadelfaden genannt, wird von einer auf oder neben der Nähmaschine angeordneten, frei zugänglichen und austauschbaren Spule geliefert. Deren Grösse ist im wesentlichen frei wählbar. Der Unterfaden ist auf eine Unterfadenspule gewickelt, welche in das Innere des drehbar gelagerten und antreibbaren Greifers der Nähmaschine eingelegt wird und dort frei drehbar gelagert ist. Der Durchmesser des Greifers bestimmt folglich auch die maximale Grösse bzw. der Durchmesser der darin liegenden Unterfadenspule. Die auf der Unterfadenspule aufgespulte Unterfadenmenge, d.h. der Unterfadenvorrat, ist in jedem Fall im Verhältnis zum Oberfadenvorrat auf der ausserhalb des Maschinengehäuses angeordneten Spule um ein Vielfaches kleiner. Zudem ist die Unterfadenspule beim Nähen von aussen nicht einsehbar, da sie sich innerhalb des Greifergehäuses und letzteres innerhalb des Gehäuses der Nähmaschine befindet. Aus diesem Grunde ist das Überwachen des momentanen Unterfadenvorrats und des Fadenendes während des Stick- oder Nähvorgangs schwierig und mit technischem Aufwand verbunden.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind bereits Messvorrichtungen bekannt, mit denen versucht wird, die Restmenge des Unterfadens auf der Unterfadenspule möglichst exakt 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 DE-C2 34 47 138 ist eine solche Einrichtung an einer Doppelstepstichnähmaschine bekannt, mit welcher die Bewicklung der Unterfadenspule und der Nähbetrieb überwacht werden können. An der Unterfadenspule sind im vorderen Flansch in gleichbleibendem radialem Abstand zur Spulendrehachse, d.h. auf einem gemeinsamen Teilkreis, Bohrungen vorgesehen, durch welche von einer Lichtquelle Lichtstrahlen durch den zwischen den kreisringförmigen Flanschen des Spulenkörpers liegenden Fadenraum der Spule hindurch an den hinteren Flansch geleitet und bei geringem Fadenvorrat vom hinteren Flansch reflektiert und durch einen Strahlungsempfänger registriert werden. Diese Einrichtung ermöglicht das Feststellen einer Restfadenmenge, wenn deren Durchmesser auf der Spule kleiner wird als der Durchmesser, auf dem die Bohrungen liegen. Im weiteren kann durch die intermittierende Reflektion, hervorgerufen durch die beabstandeten Bohrungen festgestellt werden, ob die Spule stillsteht (Fadenbruch oder Fadenende) oder ob sie weiter rotiert (angetrieben durch den Fadenabzug). Mit dieser Vorrichtung kann also das

Unterschreiten einer minimalen Fadenmenge und der Drehzustand der Spule festgestellt werden. Es ist jedoch nicht möglich, die Abnahme der Fadenmenge pro Zeiteinheit auf der Spule festzustellen und folglich daraus auch der mutmassliche Zeitpunkt des Fadenendes zu errechnen. Es fehlt auch die Möglichkeit, die Fadendicke zu bestimmen.

[0005] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Näh- oder Stickmaschine mit einer Vorrichtung zur Bestimmung des momentanen Vorrats an Unterfaden auf der Unterfadenspule, zur Errechnung der Fadendicke und damit der Restfadenlänge.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Näh- oder Stickmaschine mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen wiedergegeben.

[0008] Mit der erfindungsgemässen Näh- oder Stickmaschine kann die Restfadenlänge auf der Unterfadenspule und die Fadendicke mit einfachen Mitteln und hoher Zuverlässigkeit errechnet werden. Das Fadenende und der Fadenverbrauch pro Zeiteinheit oder pro Stich kann aus der pro Zeiteinheit gemessenen Abnahme des Fadenvorrats ebenfalls sehr genau errechnet werden. Die Vorrichtung (Spulenkörper und Mess-Elektronik) ist kostengünstig und mit geringem Raumbedarf einbaubar. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der Kenntnis der Fadendicke, nämlich die Möglichkeit, die Oberfadenspannung und allenfalls weitere Nähparameter wie Nähgutvorschub durch den Transporteur oder die Stichfrequenz der Nadel automatisch an die jeweiligen Parameter des Unterfadens anzupassen.

[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 perspektivische Darstellung der Unterfadenspule sowie der Sensoren,
- Figur 4 eine Aufsicht (axial) auf den vorderen Flansch der Unterfadenspule,
- Figur 5 eine Aufsicht (axial) auf den vorderen Flansch der Unterfadenspule und die Sensoren,
- Figur 6 eine axiale Aufsicht auf die Unterfadenspule mit ganz und teilweise abgedeckten Löchern,
- Figur 7 eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit unterschiedlich grossen Löchern, deren Zentrum auf einem gemeinsamen konzentrischen Kreis liegen,
- Figur 8 eine axiale Aufsicht auf eine volle Unterfadenspule sowie auf das Impuls-/Umdrehungsdiagramm,

- Figur 9 eine Aufsicht auf eine Spule mit einem freien Lochpaar und eine axiale Aufsicht auf eine nicht ganz volle Unterfadenspule sowie auf das Impuls-/Umdrehungsdiagramm,
- Figur 10 eine Aufsicht auf eine Spule mit zwei freien Lochpaaren und eine axiale Aufsicht auf eine halbvolle Unterfadenspule sowie auf das Impuls-/Umdrehungsdiagramm,
- Figur 11 eine Aufsicht auf eine Spule mit drei freien Lochpaaren und eine axiale Aufsicht auf eine zu einem Viertel volle Unterfadenspule sowie auf das Impuls-/Umdrehungsdiagramm.

[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 für den Nähvorgang notwendigen Antriebsorgane untergebracht sind. Ein benutzerseitig angeordneter Deckel 13 am benutzerseitigen vorderen Ende des Unterarms 5 ist teilweise aufgeschnitten, um die Lage des um eine horizontale Achse umlaufenden Greifers 15 sichtbar zu machen. Selbstverständlich könnte die Drehachse des Greifers 15 auch vertikal angeordnet sein und der Deckel 15 in der Ebene der Stichplatte 14 auf dem Freiarm 5 liegen. Im Greifer 15 ist ein Unterfaden-Spulenkörper, kurz eine Unterfadenspule 17 mit einer Mehrzahl von Löchern 19 im vorderen Flansch 21 eingesetzt. Die Unterfadenspule 17 ist in Figur 2 nur ausschnittsweise sichtbar. Die übrigen Teile des handelsüblichen Greifers 15, wie der Greifkörper 23, die Antriebswelle 25 und das auf der Antriebswelle 25 sitzende Ritzel sowie das Fadenfangblech 29 mit der Spitze 31, werden nicht näher beschrieben oder gezeigt. In Figur 3 sind der besseren Übersichtlichkeit halber der Greifer 15 mit dem Greifkörper 23 sowie die Befestigungsmittel für die Sensoren 35, 39 weggelassen und es werden nur die Unterfadenspule 17 allein und die Lichtstrahlenverläufe von und zu den Sensoren dargestellt. Sichtbar ist in dieser Figur auch der Spulendorn oder Kern 33, an dessen Enden die beiden kreisringförmigen Flanschen 21 und 22 befestigt sind.

Im vorderen, einer Lichtquelle 35 näherliegenden Flansch 21 sind die Löcher 19 ausgebildet. Sie liegen im ersten Ausführungsbeispiel auf einer zur Spulenachse A spiralförmig verlaufenden fiktiven Linie L. Je zwei paarweise nebeneinander angeordnete Löcher 19 können auch auf einem gemeinsamen Teilkreis liegen (vergl. Figuren 5, 8-11). Die Grösse, Form und Anzahl der Löcher 19 ist für die Funktionsfähigkeit der Erfindung in geeignetem Rahmen frei wählbar. Die Unterfadenspule 17 kann aus Metall oder Kunststoff hergestellt sein. Vorzugsweise ist sie im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung aus Metall gefertigt. Es könnten auch im hinteren Flansch 22 erfindungsgemäss angeordnete Löcher 19 angebracht sein. Diese sind vorzugsweise nicht deckungsgleich zu denjenigen im vorderen Flansch 21 angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass beim Spulen, d.h. Befüllen der Spule mit Faden, nicht auf die Aufspulrich-

tung geachtet werden muss.

[0011] Die in den Figuren beispielsweise kreisrund dargestellten Löcher 19 sind radial derart versetzt, dass das am nächsten zur Spulendrehachse A angeordnete Loch oder Lochpaar 19' nahe der Oberfläche des Spulendorns 33 liegt (r1) und das zuäusserst liegende Loch oder Lochpaar 19" nahe am peripheren Rand 21' des Flansches 21 liegt (r2). Die Löcher 19', 19, 19" können sich über einen Winkel von 360° oder, wie im Beispiel gemäss Figur 4 dargestellt, über einen Winkel von ca. 270° erstrecken.

Die Löcher 19 können - als Extremfall einer gestreckten Spirale - auch auf einer Sehne angeordnet sein (keine Abb.).

[0012] Axial beabstandet zur Oberfläche des in den Beispielen vorderen Flansches 21 der Spule 17 ist ein Sensor in Gestalt einer Lichtquelle 35 für sichtbares oder unsichtbares Licht angebracht, beispielsweise eine LED, mit der ein Lichtstrahl, es kann ein gepulster Lichtstrahl 36 sein, achsparallel oder wie dargestellt, in einem spitzen Winkel auf die vordere Oberfläche des vorderen Flansches 21 gerichtet und - falls der Lichtstrahl 36 auf ein Loch 19 auftrifft - nach dem Durchqueren des Spulenraums vom hinteren Flansch 22 reflektiert wird.

Auch ein gelochter, hinterer Flansch kann zur Reflektion verwendet werden, wenn die Löcher zu den Löchern im vorderen Flansch versetzt sind. Falls der hintere Flansch 22 mit deckungsgleich angeordneten Löchern 19 versehen ist, kann die Reflektion des Lichtstrahls 36 an einer hinter der Spule 17 angeordneten reflektierenden Fläche erfolgen (Fläche nicht dargestellt). Der spitzwinkelig reflektierte Strahl 38 verlässt die Spule 17 je nach Einfallswinkel durch das Einfallloch oder durch ein benachbartes Loch 19. Die an der Oberfläche des hinteren Flansches 22 reflektierten Strahlen 38 oder bei noch vorhandenem Fadenvorrat an den Fäden nicht detektierbare reflektierten Strahlen werden von einem Lichtempfänger 39, z.B. einem Transistor, empfangen. Es ist dabei unerheblich, ob die Reflektion direkt als Strahl erfolgt oder ob nur Streulicht auf den Lichtempfänger 39 fällt (Figuren 3 und 5).

[0013] Der in gebrochener Linie dargestellte Kreis K in Figur 6 stellt die Peripherie des auf der Unterfadenspule 17 befindlichen momentanen Fadenvorrats 37 dar. Die Löcher 19, die ausgefüllt sind (schwarz dargestellt), werden vom Fadenvorrat 37 verdeckt; die restlichen Löcher 19 (als Kreise dargestellt), die ausserhalb des Fadenvorrats 37 liegen, sind unverdeckt und es können die von der Lichtquelle 35 gegen die Unterfadenspule 17 gerichteten Lichtstrahlen 36, 38 in den Spulenraum eintreten und an der Oberfläche des hinteren Flansches 22 reflektiert werden (siehe Figuren 3 und 5). Lichtstrahlen 36, die auf eines der Löcher 19 treffen, welche vor dem Fadenvorrat 37 liegen, werden nicht reflektiert. An der Oberfläche des vorderen Flansches 21 neben den Löchern 19 direkt reflektierte Strahlen werden vom Lichtempfänger 39 nicht erfasst, da die reflektierten Strahlen nicht auf dem Lichtempfänger 39 auftreffen können; sie

führen am Lichtempfänger 39 vorbei.

[0014] Wenn folglich die Unterfadenspule 17 vollständig mit Unterfaden gefüllt ist und alle Löcher 19 hinten vom Faden abgedeckt sind, so erfolgt keine für den Lichtempfänger 39 empfangbare Reflektion. Zusätzlich kann die Oberfläche des vorderen Flansches 21 nicht-reflektierend gestaltet sein, zum Beispiel geschwärzt sein, um Streulicht zu verhindern, welches eine Verfälschung des Resultats der Messung bewirken kann. Je mehr reflektierte Strahlen pro Umdrehung der Spule auf den Lichtempfänger 39 fallen, umso kleiner ist folglich der Fadenvorrat auf der Unterfadenspule 17. Anders herum ausgedrückt: Je grösser die empfangene Lichtmenge, umso geringer der Fadenvorrat.

[0015] Es können jeweils zwei benachbarte Löcher 19 auf dem gleichen Teilkreis nebeneinander angeordnet sein. Der von der Lichtquelle 35 abgesendete Lichtstrahl 36 wird in spitzem Winkel zur Spulennachse A auf die Unterfadenspule 21 gerichtet und kann, in Drehrichtung gesehen, beim ersten Loch 19 eintreten und wird, sofern am hinteren Flansch 22 reflektiert, beim zweiten Loch 19 austreten. Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung kann die Oberfläche des ersten Flansches 21 herkömmlich ausgebildet sein, d.h. auch reflektierend sein, wie bei Metallspulen üblich.

[0016] Die Lichtquelle 35 sendet ihr Licht vorzugsweise nicht, wie in Figur 3 dargestellt, punktförmig auf den Flansch 21, sondern in Gestalt eines radial zur Spulendrehachse A liegenden Streifens 41, wie dargestellt in Figur 5. Auch der Lichtempfänger 39 ist entsprechend streifenförmig ausgebildet, um die reflektierten Lichtstrahlen, die dann in einem unterschiedlichen Abstand von der Achse A auftreffen, über die radiale Ausdehnung der Flanschen 21 oder 22 empfangen zu können.

[0017] Die axiale Ansicht der Spule 17 in Figur 7 zeigt beispielsweise fünf Löcher 19 mit unterschiedlichen Durchmessern D , die auf einem konzentrischen Teilkreis T mit Radius r_3 angeordnet sind. Die der Drehachse A der Spule 17 zugewendeten Scheitel S liegen wiederum auf einer spiralförmig verlaufenden fiktiven Linie L . Selbstverständlich liegen auch die aussenliegenden Scheitel S' auf einer spiralförmig verlaufenden Linie und bei Abnahme des Durchmessers des Fadenvorrats wird ein Loch 19 nach dem andern sukzessive für die Lichtstrahlen durchlässig. Liegt die Peripherie des Fadenvorrats K wie in Figur 7 dargestellt, so sind die Querschnitte von drei der fünf Löcher 19 teilweise freigelegt. Zwei Löcher sind noch vollständig vom Faden verdeckt.

[0018] Die Figuren 8 - 11 zeigen die Impulse, welche in Abhängigkeit des Füllstandes der Spule 17 pro Spulenumdrehung gemessen werden können. Ist die Spule 17 vollständig mit Faden gefüllt, so kann kein Impuls gemessen werden, denn keines der Löcher 19 ist freigelegt.

[0019] Der Betriebszustand der Spule (Stillstand, Vor- oder Rückwärtslauf) kann zu diesem Zeitpunkt nur anhand der Markierungen 45 in der Peripherie des Flansches 21 und den Sensoren 47, 49 festgestellt werden. In Figur 9 ist das erste Lochpaar 19" vollständig freigelegt

und es erfolgt bei jeder Spulenumdrehung ein Impuls 51 mit einem Maximum M . Bei zwei freigelegten Lochpaaren 19 gemäss Figur 10 fallen bereits zwei Impulse 51 pro Umdrehung der Spule 17 an. Ab diesem Moment kann der Betriebszustand der Spule 17, da die geometrische Lage der beiden Lochpaare 19 bekannt ist, auch allein durch die Impulse 51 bzw. die gegenseitige Abstände a der Maxima M festgestellt werden. In Figur 11 sind bereits drei Lochpaare 19 ausserhalb des Fadenvorrats und es kann durch die zwischen dem ersten Durchtreten von Lichtstrahlen durch die einzelnen Lochpaare 19 vergangenen Zeitspanne, den Abstand r der Löcher von der Drehachse und der Umdrehungszahl der Verlauf des Fadenverbrauchs und damit der Zeitpunkt des Fadenendes errechnet werden.

[0020] Alternativ zu den peripher angebrachten Markierungen 45 zur Messung des Betriebszustandes können ausserhalb der Peripherie des maximalen Füllstandes Bohrungen 53 angebracht sein, durch die auch bei maximalem Füllgrad Lichtstrahlen reflektiert werden, anhand welcher der Betriebszustand der Spule 17 errechnet werden kann (vgl. Figur 7). Vorzugsweise sind die Abstände der Bohrungen 53 ungleich, um dadurch auch die Drehrichtung der Spule 17 feststellen zu können.

[0021] Die Ausführungsbeispiele sind vorzugsweise mit einer Vorrichtung, wie sie in der EP-A2 1 375 725 beschrieben ist, kombiniert. Mit der bekannten Vorrichtung kann der momentane Betriebszustand der Unterfadenspule 17 (Drehzahl pro Minute und Drehrichtung) gemessen werden. Auf der Oberfläche des vorderen Flansches 21 sind Markierungen oder Löcher 45 ringförmig angeordnet. Die Markierungen 45 liegen vorzugsweise ausserhalb der für die Messung des Fadenvorrats notwendigen Löcher 19. Mit einem Lichtsender 47 und zwei Empfängern 49 wird die Drehrichtung und die Drehgeschwindigkeit der Spule 17 festgestellt.

Eine Auswertelektronik ist mit einem weiteren Sensor verbunden, der die Drehzahl n_0 der Hauptwelle oder des Antriebmotors der Nähmaschine feststellt, um einen erfassten Stillstand der Unterfadenspule 17 bei Nähunterbruch (Stillstand der Nähmaschine) nicht unrichtig als Fadenbruch oder Fadenende zu deuten.

Aus oben gewonnenen Messwerten lässt sich exakt nebst dem momentanen Füllgrad der Unterfadenspule 17 (Restfadenmenge) auch der Zeitpunkt des Fadenendes errechnen. Erscheint nämlich pro Umdrehung der Unterfadenspule 17 kein reflektierter Lichtstrahl auf dem Empfänger 39, so ist der Fadenvorrat oberhalb des detektierbaren Bereichs, d.h. die Spule 17 ist annähernd voll. Je mehr Reflektionen pro Umdrehungen gemessen oder je grösser die empfangene Lichtmenge werden, umso kleiner ist der Vorrat. Werden gemäss Beispiel fünf Reflektionen pro Umdrehung gemessen, so nähert sich der Zeitpunkt des Fadenendes, denn hinter keinem der Löcher 19 befindet sich Faden, der eine Reflektion der Lichtstrahlen verhindert. Mit den Messwerten, nämlich Drehzahl der Unterfadenspule 17 und Abnahme des Durchmessers der Fadenpackung auf der Unterfaden-

spule 17 pro Zeiteinheit, kann die Fadendicke und damit die Restfadenmenge in Metern bestimmt werden. Aus der Restfadenmenge lässt sich auch die Anzahl der Stiche bzw. die Länge der Naht bestimmen, die noch mit der Restfadenmenge genäht werden kann.

Die Kenntnis der Fadendicke erlaubt weiter das automatische Anpassen der Oberfadenspannung, mit welcher die Lage des Knotens von Ober- und Unterfaden innerhalb des Nähguts eingestellt werden kann.

Die Messwerte erlauben es folglich auch, den Fadenverbrauch pro Zeiteinheit bzw. pro Stich zu errechnen. Ist der Fadenverbrauch pro Stich grösser als ein gespeicherter Sollwert, so liegen entweder die Knoten zwischen Ober- und Unterfaden zu nahe der Nähgutoberfläche oder das Verhältnis zu Stoffvorschub und Stichzahl entspricht nicht dem Sollwert. Es kann folglich mit der Abweichung des Fadenverbrauchs pro Stich vom Sollwert entweder der Nähgutvorschub des Transporteurs gesteuert und/oder, falls der Transporteur ausser Eingriff mit dem Nähgut steht, die Stichzahl pro Zeiteinheit erhöht oder reduziert werden, um die Stichlänge konstant zu halten.

[0022] Zur Erhöhung der Genauigkeit der Messdaten kann anstelle der Impulse, welche von einem Loch generiert werden, zusätzlich die Intensität, d.h. die prozentuale Querschnittsfläche des Lochs, die bereits freigegeben worden ist, gemessen und in die Rechnung einbezogen werden. Dies bedeutet, dass nicht nur die Anzahl der Impulse pro Umdrehung der Spule, sondern zusätzlich der Impulspegel jedes Lochs in jeder Umdrehung detektiert wird.

[0023] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Lichtquelle 35 und der Lichtempfänger 39 in einem gemeinsamen Gehäuse 55 nebeneinander eingesetzt, welches am Deckel 13, der gelenkig mit dem Unterarm 5 der Nähmaschine verbunden ist, aufgesetzt ist (vgl. Figur 5). Diese Anordnung ermöglicht es, diese Elemente ohne zusätzliche Haltevorrichtungen und damit auch ohne weitere Kosten an den bestehenden Teilen (d.h. am Deckel 13) der Nähmaschine 1 anzubringen und beim Öffnen des Deckels 13 den Zugang zur Unterfadenspule 17 und zu diesen Elementen freizulegen. Auch können so die vorzugsweise vor der Lichtquelle 35 und dem Lichtempfänger 39 aufgesetzten Linsen leicht von Flusen befreit werden.

Die Lichtquellen und Lichtempfänger können auch hinter der Spule 17 angeordnet sein (bei vertikaler Spulennachse unter der Spule).

Die Lichtquellen können auch vor und die Lichtempfänger hinter der Spule 17 angeordnet sein. Das Licht geht ohne Reflektion durch beide Spulenflansche hindurch oder es wird unterbrochen, wenn der Fadenvorrat den Weg versperrt.

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 (37) mit einem Dorn und an den Dornenden aufgesetzten ringförmigen Flanschen (21,22), von denen mindestens einer der Flansche (21) mit einer Mehrzahl von Löchern (19) durchsetzt ist, und mit einer axial vor oder hinter der Unterfadenspule (17) angeordneten Lichtquelle (35) und einem vor oder hinter der Unterfadenspule (17) angeordneten Lichtempfänger (39) zum Empfangen der von der Lichtquelle (35) emittierten Lichtstrahlen sowie eine Rechen- und Steuereinheit zur Verarbeitung des vom Lichtempfänger (39) gelieferten Empfangssignals,

dadurch gekennzeichnet, dass

die bezüglich der Drehachse (A) der Unterfadenspule (17) radial aussen liegenden Scheitel (S') der Löcher (19) im Flansch (21) der Unterfadenspule (17) unterschiedliche Abstände zur Drehachse (A) aufweisen.

2. Näh- oder Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zentren der Löcher (19) oder die aussen liegenden Scheitel (S'') der Löcher (19) entlang einer zur Drehachse (A) der Spule (17) spiralförmig verlaufenden Linie (L') angeordnet sind.

3. Näh- oder Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (19) auf einer Sehne angeordnet sind.

4. Näh- oder Stickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** je paarweise benachbart auf gemeinsamen Teilkreisen liegende Löcher (19) angeordnet sind.

5. Näh- oder Stickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstrahlen (36) der Lichtquelle (35) achsparallel zur Drehachse (A) auf die Unterfadenspule (17) gerichtet sind.

6. Näh- oder Stickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtstrahlen (36) der Lichtquelle (35) in einem spitzen Winkel zur Drehachse (A) auf die Unterfadenspule (17) gerichtet sind.

7. Näh- oder Stickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Löcher (19) unterschiedliche Durchmesser (D) aufweisen und auf einem gemeinsamen Teilkreis (T) angeordnet sind.

8. Näh- oder Stickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Löcher (19) den gleichen Durchmesser aufweisen.

9. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 1 zum Errechnen der Restfadenmenge, der Fadendicke, des Fadenverbrauchs pro Zeiteinheit und/oder pro Stich.

Claims

1. Sewing or embroidery machine (1) having a hook (15) which can be actuated by a drive motor and having a lower thread bobbin (17), which is mounted rotatably in the hook (15), for receiving a lower thread supply (37) with a mandrel and annular flanges (21, 22) which are mounted on the ends of the mandrel and of which at least one of the flanges (21) is penetrated by a plurality of holes (19), and having a light source (35) which is disposed axially in front of or behind the lower thread bobbin (17) and having a light receiver (39), which is disposed in front of or behind the lower thread bobbin (17), for receiving the light beams which are emitted by the light source (35) and also a computing- and control unit for processing the received signal which is delivered from the light receiver (39),

characterised in that

the vertices (S') of the holes (19) in the flange (21) of the lower thread bobbin (17), which vertices are situated radial outwardly with respect to the axis of rotation (A) of the lower thread bobbin (17), have different spacings relative to the axis of rotation (A).

2. Sewing or embroidery machine according to claim 1, **characterised in that** the centres of the holes (19) or the outwardly situated vertices (S'') of the holes (19) are disposed along a line (L') which extends in a spiral shape relative to the axis of rotation (A) of the bobbin (17).
3. Sewing or embroidery machine according to claim 1, **characterised in that** the holes (19) are disposed on a chord.
4. Sewing or embroidery machine according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** holes (19) are disposed in pairs respectively situated adjacently on common graduated circles.
5. Sewing or embroidery machine according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the light beams (36) of the light source (35) are directed with axes parallel to the axis of rotation (A) towards the lower thread bobbin (17).
6. Sewing or embroidery machine according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** the light beams (36) of the light source (35) are directed at an acute angle relative to the axis of rotation (A) towards the lower thread bobbin (17).

7. Sewing or embroidery machine according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** the holes (19) have different diameters (D) and are disposed on a common graduated circle (T).

5

8. Sewing or embroidery machine according to one of the claims 1 to 6, **characterised in that** all the holes (19) have the same diameter.

10

9. Use of the device according to claim 1 for calculating the residual quantity of thread, the thread thickness, the thread consumption per unit of time and/or per stitch.

15

Revendications

1. Machine à coudre ou à broder (1), comprenant un préhenseur (15) pouvant être entraîné par un moteur d'entraînement et comprenant une bobine de fil inférieur (17) montée avec faculté de rotation dans le préhenseur (15) afin de recevoir une réserve de fil inférieur (37) pourvue d'une pointe et de brides en forme d'anneau (21, 22) placées sur les extrémités de la pointe, parmi lesquelles au moins une des brides (21) est traversée par une pluralité de trous (19), et comprenant une source de lumière (35) agencée axialement devant ou derrière la bobine de fil inférieur (17) et comprenant un récepteur de lumière (39) agencé devant ou derrière la bobine de fil inférieur (17) afin de recevoir les rayons de lumière émis par la source de lumière (35), ainsi qu'une unité de calcul et de commande pour traiter le signal de réception livré par le récepteur de lumière (39),

20

25

30

35

caractérisée en ce que

les sommets S' des trous (19) dans la bride (21) de la bobine de fil inférieur (17), lesquels sont disposés radialement à l'extérieur par rapport à l'axe de rotation (A) de la bobine de fil inférieur (17), présentent des distances différentes envers l'axe de rotation (A).

2. Machine à coudre ou à broder selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les centres des trous (19) ou les sommets S'' des trous (19), lesquels sont disposés à l'extérieur, sont agencés le long d'une ligne (L') s'étendant en forme de spirale par rapport à l'axe de rotation (A) de la bobine (17).

45

50

3. Machine à coudre ou à broder selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les trous (19) sont agencés sur une corde.

55

4. Machine à coudre ou à broder selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** des trous (19) disposés sur des cercles partiels communs sont agencés en adjacence respectivement par paire.

5. Machine à coudre ou à broder selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les rayons lumineux (36) de la source de lumière (35) sont dirigés parallèlement à l'axe de rotation (A) vers la bobine de fil inférieur (17). 5
6. Machine à coudre ou à broder selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les rayons lumineux (36) de la source de lumière (35) sont dirigés sous un angle aigu par rapport à l'axe de rotation (A) vers la bobine de fil inférieur (17). 10
7. Machine à coudre ou à broder selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** les trous (19) présentent des diamètres différents (D) et **en ce qu'ils** sont agencés sur un cercle partiel commun (T). 15
8. Machine à coudre ou à broder selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** tous les trous (19) présentent le même diamètre. 20
9. Utilisation du dispositif selon la revendication 1 pour calculer la quantité de fil résiduel, l'épaisseur de fil, la consommation de fil par unité de temps et/ou par piquage. 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

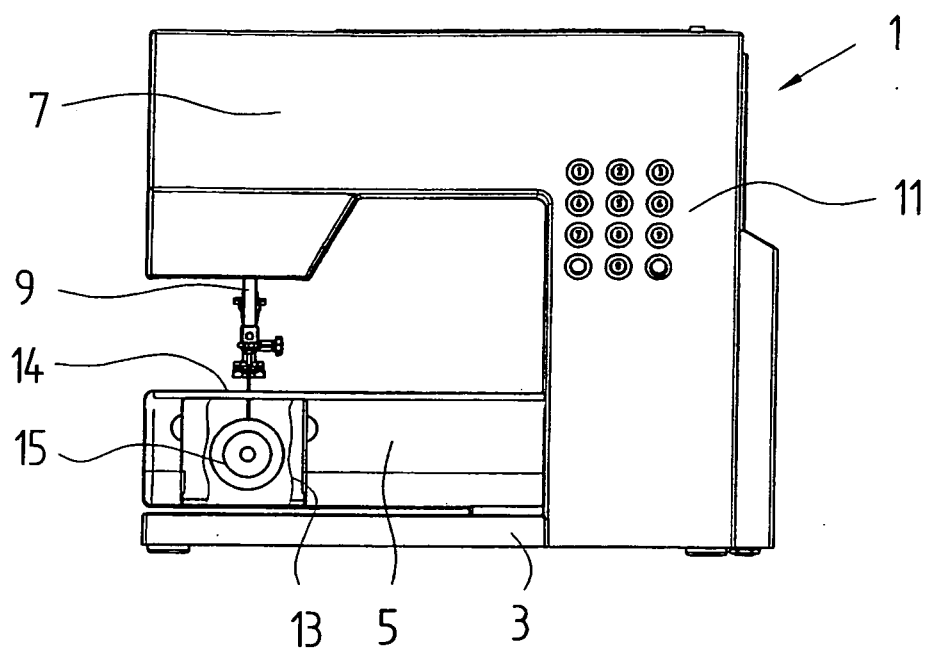


Fig. 2

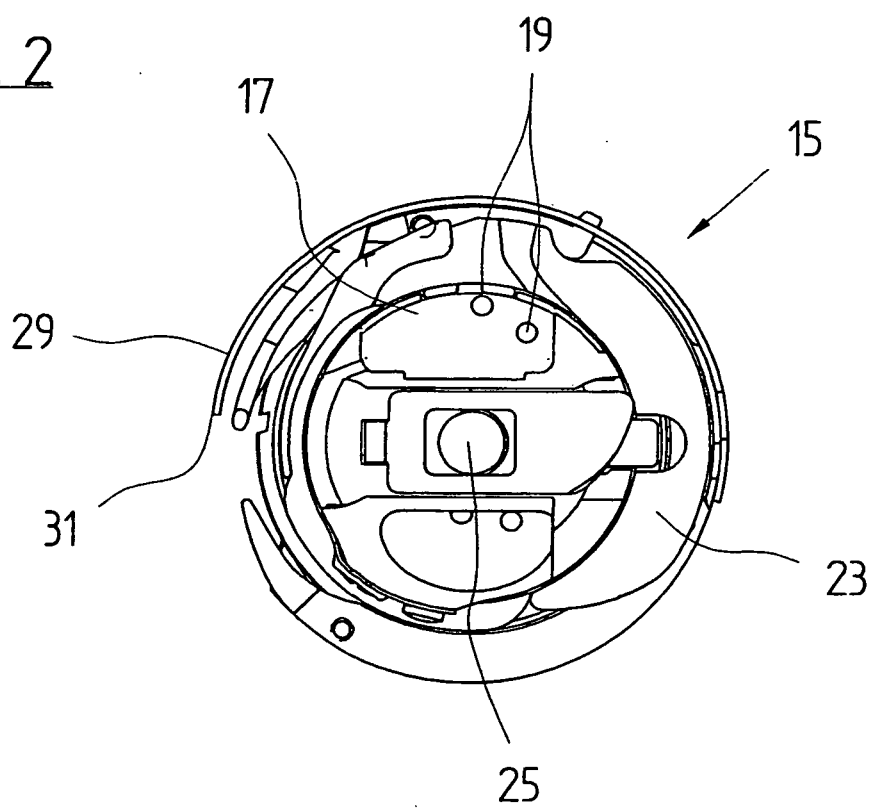


Fig. 3

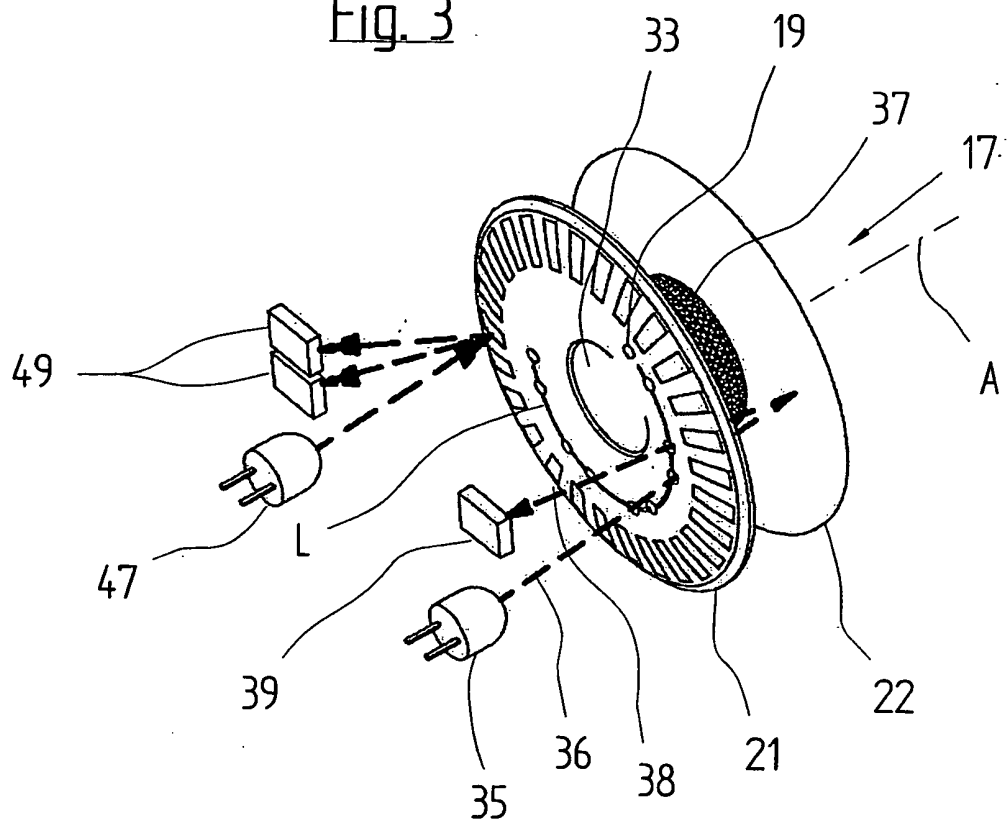


Fig. 4

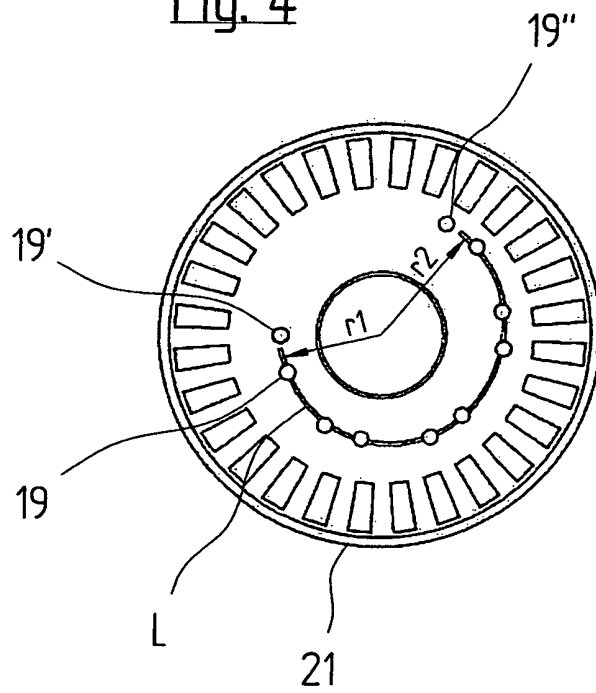


Fig. 5

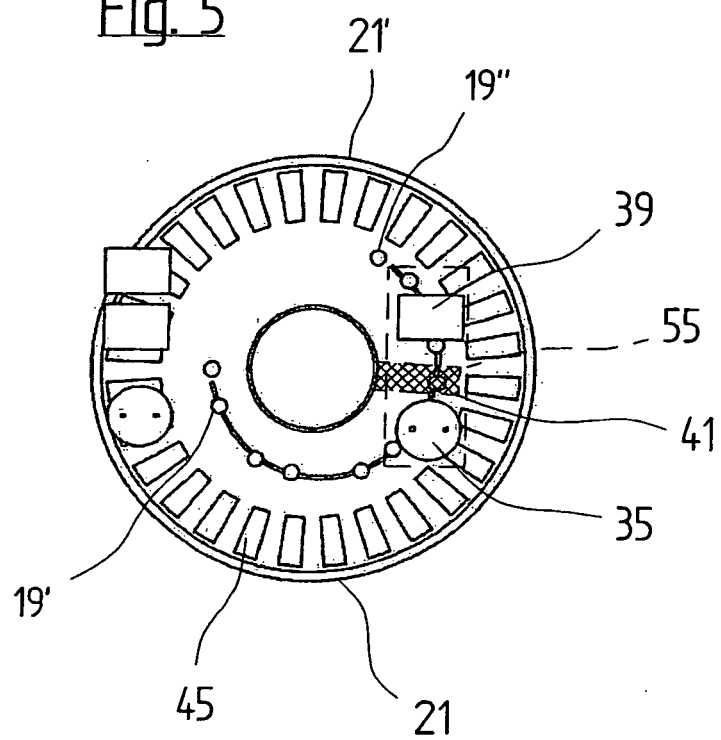


Fig. 6

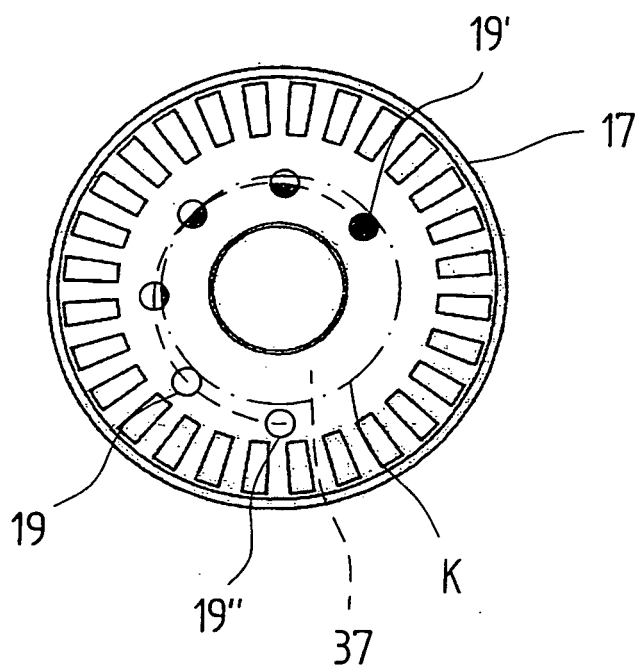


Fig. 7

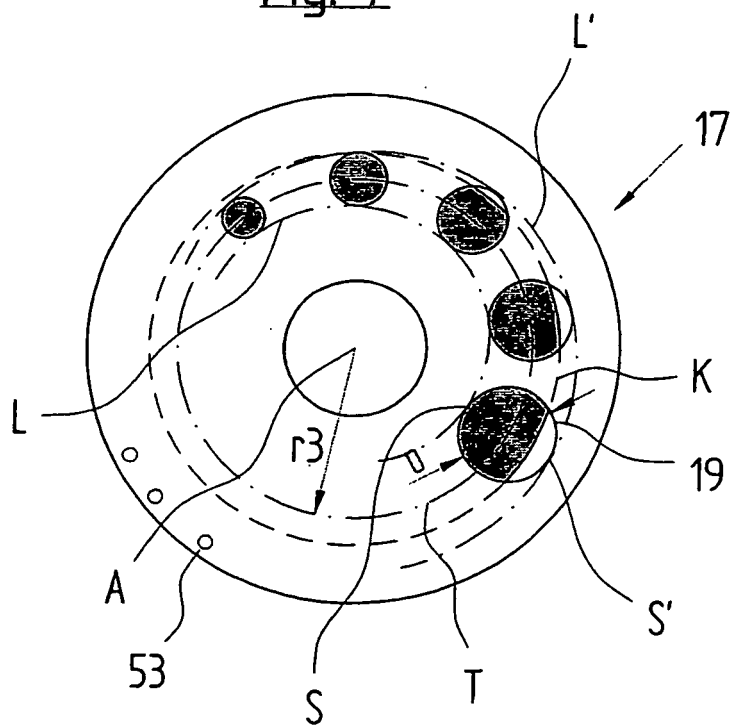


Fig. 8

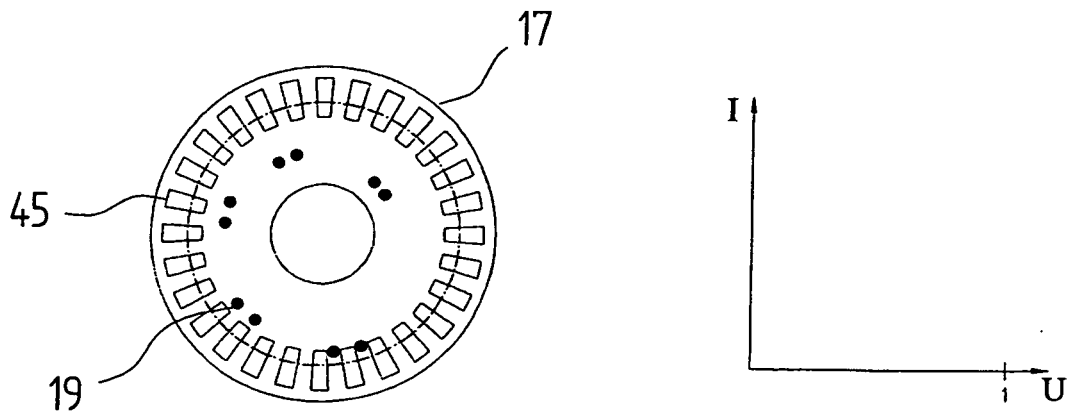


Fig. 9

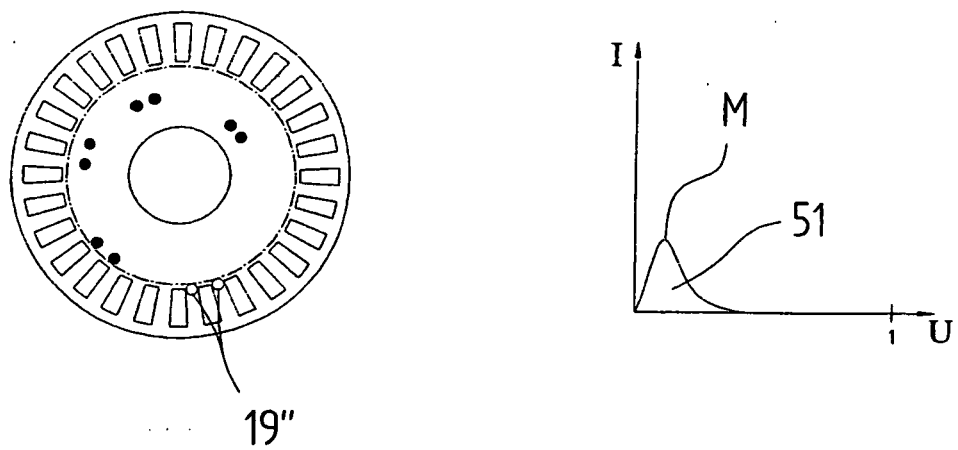


Fig. 10

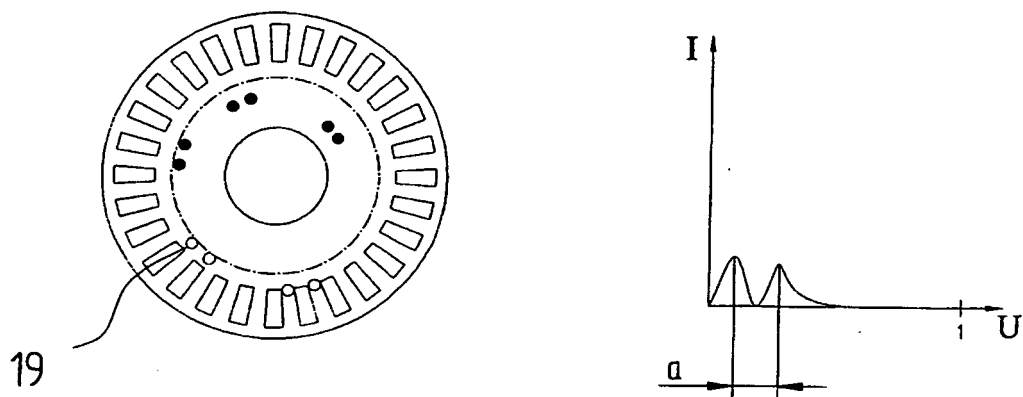
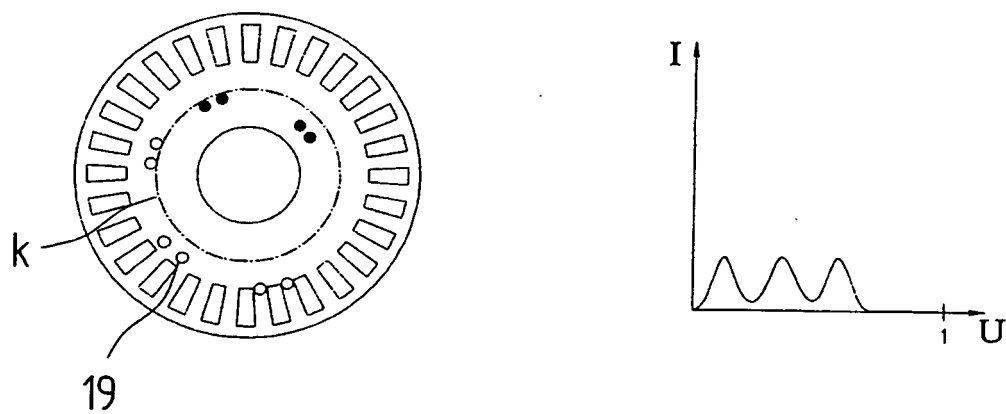


Fig. 11



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3447138 C2 [0004]
- EP 1375725 A2 [0021]