

(19)



(11)

EP 3 006 617 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

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

(21) Anmeldenummer: **15187054.0**

(22) Anmeldetag: **28.09.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(72) Erfinder:
• **Dyck, Andreas**
33605 Bielefeld (DE)
• **Heckner, Christoph**
32130 Enger (DE)
• **Langreck, Gerd**
33378 Rheda-Wiedenbrück (DE)

(30) Priorität: **07.10.2014 DE 102014220209**

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Dürkopp Adler AG**
33719 Bielefeld (DE)

(54) SENSORBAUGRUPPE FÜR EINE NÄHMASCHINE

(57) Eine Sensorbaugruppe (28) dient zur Fehlstickerkennung für eine Nähmaschine. Eine Lichtquelle dient dabei zur Erzeugung eines Detektionslichtstrahls (30). Ein Sensor dient zur Detektion des Detektionslichtstrahls (30). Die Lichtquelle ist so zum Sensor ausgerichtet, dass der Detektionslichtstrahl (30) über einen reflektierenden Abschnitt (31) einer Komponente (32) der

Nähmaschine geführt ist, der bei einem Nähmaschinen-Betrieb von einem Faden passiert wird. Eine mit dem Sensor in Signalverbindung stehende Auswerteeinheit dient zur zeitaufgelösten Auswertung eines vom Sensor erzeugten Detektionssignals. Es resultiert eine Sensorbaugruppe, mit der eine Fehlstickerkennung ermöglicht ist.

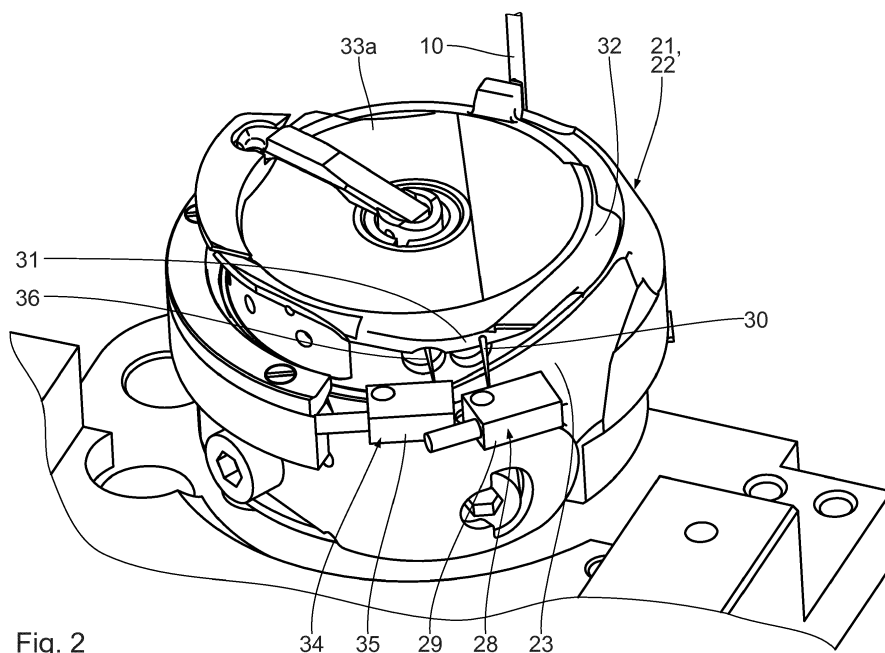


Fig. 2

EP 3 006 617 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Patentanmeldung nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2014 220 209.4 in Anspruch, deren Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft eine Sensorbaugruppe für eine Nähmaschine. Ferner betrifft die Erfindung eine Nähmaschine mit einer derartigen Sensorbaugruppe.

[0003] Eine Sensorbaugruppe für eine Nähmaschine ist beispielsweise bekannt aus der EP 2 045 386 A1. Die US 4,569,298 beschreibt eine optische Vorwarneinrichtung für eine Nähmaschine. Die DE 37 07 321 C1 beschreibt eine Nähmaschine mit einem Fadenwächter für den Faden einer Spule. Die DE 41 16 638 A1 beschreibt eine Vorrichtung zum Feststellen eines auf eine Spule aufgewickelten Fadenrestes einer Nähmaschine. Die US 2003/0221601 A1 beschreibt eine Nähmaschine mit einer Überwachung einer Rotation einer Unterfadenspule. Die DE 11 2005 002 785 T5 beschreibt eine Unterfadenzuführvorrichtung mit Restfadenerkennung für eine Nähmaschine. Die EP 1 700 941 A1 beschreibt eine Näh- oder Stickmaschine mit einer Einrichtung zum Feststellen eines Fadenvorrats auf einer Unterfadenspule.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sensorbaugruppe für eine Nähmaschine so weiterzuentwickeln, dass eine Fehlstickerkennung ermöglicht ist.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Sensorbaugruppe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0006] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass der Umstand, dass bei der Stichbildung ein Faden um das Unterfaden-Spulengehäuse einer Nähmaschine herumgeführt wird und dabei verschiedene Nähmaschinekomponenten passiert, zur Fehlstickerkennung genutzt werden kann. Bei der erfindungsgemäßen Sensorbaugruppe unterbricht der Faden, der den Detektionslichtstrahl reflektierenden Abschnitt passiert, diesen Detektionslichtstrahl bei der Stichbildung vorübergehend. Diese vorübergehende Unterbrechung kann vom Sensor erfasst und von der Auswerteeinheit zur Fehlstickerkennung ausgewertet werden. Die Auswerteeinheit misst dabei, ob sich das Detektionssignal aufgrund des vorbeilaufenden Fadens ändert. Wird diese Änderung gemessen und ausgewertet, ist gesichert, dass nicht unerwünscht ohne den Faden genäht wird. Ansonsten wird ein Fehlstich erkannt. Der reflektierende Abschnitt kann am Unterfaden-Spulengehäuse selbst vorgesehen sein. Der reflektierende Abschnitt kann insbesondere im Bereich eines Mittelteils des Unterfaden-Spulengehäuses angeordnet sein. Alternativ kann der reflektierende Abschnitt auch an einer anderen Komponente der Nähmaschine vorgesehen sein, die mindestens einen Abschnitt aufweist, der beim Nähmaschinen-Betrieb vom Faden passiert wird. Ein Beispiel für eine solche Nähmaschinekomponente ist eine Greiferspitze eines Greifers. In diesem Fall wird als reflektierender Abschnitt bevorzugt

ein Greiferspitzenbereich ausgewählt, der vom Faden berührt wird.

[0007] Eine direkte Anordnung des Sensors im Lichtweg des Detektionslichtstrahls führt zu einer Messung einer Signalreduktion durch eine Verringerung der Reflexion des reflektierenden Detektionslichtstrahls aufgrund des überstreichenden Fadens. Der Sensor misst also im Regelfall eine Grundintensität des reflektierten Detektionslichtstrahls, die bei der Fadenpassage und der resultierenden Unterbrechung des Detektionslichtstrahls reduziert wird. Alternativ ist es möglich, den Sensor so anzuordnen, dass er nicht direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls angeordnet ist, sondern gestreutes Detektionslicht misst. Hierbei wird ausgenutzt, dass das Detektionslicht von der Nähmaschinen-Komponente, insbesondere vom Unterfaden-Spulengehäuse anders und in der Regel geringer gestreut wird als vom vorbeilaufenden Oberfaden. Sobald der Faden durch den Detektionslichtstrahl hindurch läuft, also den reflektierenden Abschnitt der Nähmaschinen-Komponente passiert, wird hierdurch vom Sensor messbares Streulicht erzeugt. Im Falle der Streulichtmessung ist eine Nullmessung mit verschwindendem oder geringem Untergrundsignal möglich.

[0008] Bei der Ausführung der Auswerteeinheit nach Anspruch 3 kann der gleitende Mittelwert mit einem Vorgabewert verglichen werden. Dies kann beispielsweise zu Driftmessungen oder auch zu einer Verschmutzungsdetektion genutzt werden. Die Signalbildung kann insbesondere phasensynchronisiert mit der Stichbildung erfolgen.

[0009] Eine Bildung mehrerer Detektionssignale in verschiedenen Zeitabschnitten während der Stichbildungsperiode nach Anspruch 4 ermöglicht einen zusätzlichen Signalvergleich, was wiederum die Aussagekraft der Detektion verbessert.

[0010] Die Vorteile einer Nähmaschine nach Anspruch 5 entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Sensorbaugruppe bereits erläutert wurden.

[0011] Eine hochreflektierende Ausführung nach Anspruch 6 erhöht die Sensitivität der Detektion. Der reflektierende Abschnitt kann poliert ausgeführt sein. Der reflektierende Abschnitt kann plan ausgeführt sein und insbesondere die Lichtquelle in den Sensor abbilden.

[0012] Eine Anordnung des Greifers nach Anspruch 7 vermeidet eine greiferbedingte Störung der Detektion durch die Sensorbaugruppe.

[0013] Eine Auswahl des reflektierenden Abschnitts nach Anspruch 8 vermeidet eine Beeinflussung einer Detektion aufgrund einer Verschmutzung des reflektierenden Abschnitts.

[0014] Eine Ausgestaltung nach Anspruch 9 stellt eine einfache Möglichkeit zur Berücksichtigung einer Phase der Stichbildungsperiode bei der Auswertung dar. Insbesondere eine phasensynchrone Messung, die eine Auswertegenauigkeit erhöht, ist möglich.

[0015] Eine alternativ oder zusätzlich mögliche Sen-

sorbaugruppe für eine Nähmaschine hat eine Lichtquelle zur Erzeugung eines Detektionslichtstrahls und einen Sensor zur Detektion des Detektionslichtstrahls. Die Lichtquelle ist so zum Sensor ausgerichtet, dass der Detektionslichtstrahl über einen reflektierenden Abschnitt einer Komponente der Nähmaschine geführt ist. Eine Auswerteeinheit steht mit dem Sensor in Signalverbindung und dient zur zeitaufgelösten Auswertung eines vom Sensor erzeugten Detektionssignals. Die Auswerteeinheit ist derart ausgeführt, dass sie einen gleitenden Mittelwert zumindest eines in einem Zeitabschnitt während einer Stichbildungsperiode erzeugten Detektionssignals bildet. Mit einer derartigen Sensorbaugruppe lässt sich eine Verschmutzung der Nähmaschine messen. Mit zunehmender Verschmutzung der Nähmaschine, zum Beispiel durch Staub beziehungsweise Flusen, die sich im Betrieb auf der Nähmaschine absetzen, ergibt sich eine Verschlechterung lichtführender Eigenschaften innerhalb eines Detektionslichtweges. Dies wird mit der Sensorbaugruppe genutzt. Der gebildete gleitende Mittelwert kann in der Auswerteeinheit mit einem Vorgabewert bzw. mit einem Referenzwert verglichen werden. Bei dem Referenzwert kann es sich um einen fiktiven Wert des Detektionssignals bei optimaler Reflexion des Detektionslichtstrahls über den reflektierenden Abschnitt hin zum Sensor handeln. Überschreitet oder unterschreitet eine Differenz zwischen dem Detektionssignal und dem Vorgabewert einen Toleranzbereich, kann ein Störungssignal, zum Beispiel "Verschmutzung" ausgegeben werden. Der Toleranzbereich kann durch Vorgabe eines minimal zulässigen Wertes für das Detektionssignal vorgegeben werden. Das Störungssignal kann akustisch sein und/oder durch eine Bedienfeld-Anzeige erfolgen. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass über das Störungssignal direkt in den Nähmaschinenbetrieb eingegriffen wird, insbesondere dass ein Anhalten des Maschinenbetriebes erfolgt.

[0016] Der Sensor kann direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls angeordnet sein. Die Vorteile einer derartigen Anordnung entsprechen denen, die vorstehend unter Bezugnahme auf den Anspruch 2 bereits erläutert wurden. Auch die alternative Anordnung, bei der der Sensor so angeordnet ist, dass er nicht direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls angeordnet ist, sondern gestreutes Detektionslicht misst, ist möglich.

[0017] Mehrere Lichtquellen/Sensor-Paare nach Anspruch 10 ermöglichen einen Vergleich der gleitenden Mittelwerte der jeweiligen Paare in der Auswerteeinheit. Dies vergrößert die Genauigkeit einer Verschmutzungsdetektion. Alternativ oder zusätzlich kann eine Sensorbaugruppe zur Fehlstickerkennung für eine Nähmaschine vorgesehen sein mit einer rahmenfesten Lichtquelle zur Erzeugung eines Detektionslichtstrahls, mit einem rahmenfesten Sensor zur Detektion des Detektionslichtstrahls, wobei die Lichtquelle so zum Sensor ausgerichtet ist, dass der Detektionslichtstrahl über mindestens einen reflektierenden Abschnitt einer Unterfaden-Spule der Nähmaschine geführt ist, und mit einer Auswerteein-

heit, die mit dem Sensor in Signalverbindung steht, zur zeitaufgelösten Auswertung eines vom Sensor erzeugten Detektionssignals.

[0018] Ausgenutzt wird hier der Umstand, dass sich beim korrekten Betrieb einer mit einer Unterfaden-Spule ausgerüsteten Nähmaschine diese Unterfaden-Spule aufgrund des Unterfaden-Verbrauchs dreht. Diese Drehung wird mit der Sensorbaugruppe sicher erfasst. Soweit sich die Unterfaden-Spule dreht, reflektiert diese immer dann den Detektionslichtstrahl mit dem reflektierenden Abschnitt, wenn dieser vom Detektionslichtstrahl getroffen wird. Sofern kein Detektionssignal oder keine charakteristische zeitliche Änderung des Detektionssignals gemessen wird, ist dies ein Anzeichen dafür, dass nicht mit korrektem Unterfadenverbrauch genäht wird und es kann ein entsprechendes Fehlersignal ausgegeben werden.

[0019] Der Sensor kann direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls angeordnet sein. Es ergeben sich dann die vorstehend im Zusammenhang mit einer solchen direkten Anordnung bereits angegebenen Vorteile. Alternativ ist auch hier wiederum eine Anordnung möglich, bei der der Sensor so angeordnet ist, dass er nicht direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls angeordnet ist, sondern gestreutes Detektionslicht misst.

[0020] Die Auswerteeinheit kann derart ausgeführt sein, dass sie einen gleitenden Mittelwert zumindest eines in einem Zeitabschnitt während einer Stichbildungsperiode erzeugten Detektionssignals bildet. Die Auswerteeinheit kann alternativ oder zusätzlich derart ausgebildet sein, dass sie einen gleitenden Mittelwert mindestens zweier in verschiedenen Zeitabschnitten während der Stichbildungsperiode erzeugter Detektionssignale bildet. Die Vorteile einer derartigen Auswerteeinheit entsprechen denen, die vorstehend bereits erörtert wurden.

[0021] Auch diese weitere Sensorbaugruppe kann Teil einer Nähmaschine sein, die Stichbildungswerkzeuge in Form einer Nadel und eines Greifers umfasst, der um das Unterfaden-Spulengehäuse umläuft. Die Vorteile einer solchen Nähmaschine entsprechen denen, die vorstehend bereits erläutert wurden.

[0022] In Umfangsabschnitten um die Spule können in einer Mantelwand von dieser mehrere reflektierende Abschnitte zur Reflexion des Detektionslichtstrahls ausgeführt sein.

[0023] Eine Mehrzahl reflektierender Abschnitte erhöht die Messgenauigkeit der Sensorbaugruppe, da die zu einem Detektionssignal führende Situation, bei der der Detektionslichtstrahl vom reflektierenden Abschnitt reflektiert wird, während einer Umdrehung der Spule mehrfach auftritt. Die mehreren reflektierenden Abschnitte können in Umfangsrichtung um die Spule ungleich verteilt sein. Es können beispielsweise in einem ersten Quadranten in Aufsicht der Spule drei reflektierende Abschnitte, in einem zweiten, entgegen der Umfangsrichtung anschließenden Quadranten zwei reflektierende Abschnitte und in einem dritten, wiederum entgegen dem Uhrzeigersinn anschließenden Quadranten

kann ein einziger reflektierender Abschnitt angeordnet sein. Es lässt sich dann bei der Auswertung auch eine Richtung der Spulendrehung angeben. Im vorstehenden Beispiel würde eine Auswertesequenz "3/2/1" den Rückschluss erlauben, dass sich die Spule im Uhrzeigersinn dreht. Die umgekehrte Auswertesequenz "1/2/3" würde zum Ergebnis führen, dass sich die Spule entgegen dem Uhrzeigersinn dreht. Eine entsprechende Möglichkeit einer Entscheidung über die Drehrichtung der Spule lässt sich alternativ oder zusätzlich durch verschiedene Abmessungen der reflektierenden Abschnitte in Umfangsrichtung erreichen. Es können beispielsweise in Umfangsrichtung gleich verteilt reflektierende Abschnitte mit drei verschiedenen Umfangserstreckungen zum Einsatz kommen, wobei diese drei Umfangserstreckungen beispielsweise in absteigender Sequenz ihrer Erstreckungslänge angeordnet sind. Es ist dann eine Drehrichtungsentscheidung analog zu dem möglich, was vorstehend im Zusammenhang mit der Ungleichverteilung in Umfangsrichtung erläutert wurde.

[0024] Der mindestens eine reflektierende Abschnitt kann so in der Spulen-Mantelwand ausgeführt sein, dass ein voller Durchmesser der Spule auch über den Umfangsbereich des mindestens einen reflektierenden Abschnitts, insbesondere der volle Durchmesser einer oberen Spulen-Abschlusswand bzw. eines oberen Spulendeckels, erhalten bleibt. Auf diese Weise wird sicher verhindert, dass ein Spulenfaden unerwünscht am Umfangsort des reflektierenden Abschnitts aus dem Spulenbereich austritt. Der mindestens eine reflektierende Abschnitt kann so ausgeführt sein, dass beispielsweise über eine axiale Höhe von bis zu 0,5 mm der volle Spulendurchmesser erhalten bleibt.

Die reflektierenden Abschnitte können als Facetten an der Spule ausgeführt sein. Eine Facettenausführung ist kostengünstig möglich.

[0025] Es können mindestens vier reflektierende Abschnitte vorgesehen sein. Vier reflektierende Abschnitte haben sich zur sicheren Detektion als besonders geeignet herausgestellt. Es können auch weniger oder mehr als vier reflektierende Abschnitte, beispielsweise mehr als sechs, mehr als zehn, zum Beispiel zwölf oder noch mehr reflektierende Abschnitte zum Einsatz kommen.

[0026] Die Auswerteeinheit kann mit einem Motor zum Antrieb mindestens eines der Stichbildungswerkzeuge in Signalverbindung stehen. Die Vorteile dieser Anordnung entsprechen denen, die vorstehend im Zusammenhang mit der Auswerteeinheit bereits erläutert wurden. Bei der Auswertung können Störsignale und/oder Fehlsignale herausgefiltert werden.

[0027] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine teilweise innere Details freigebende Vorderansicht einer Nähmaschine;

Fig. 2 stark vergrößert bei abgenommener Auflage-

platte eine perspektivische Aufsicht auf einen Ausschnitt der Nähmaschine im Bereich eines Greifers mit mehreren Sensorbaugruppen, insbesondere zur Fehlstickerkennung;

Fig. 3 eine zu Fig. 2 ähnliche Ansicht, wobei zusätzlich ein Unterfaden-Spulengehäuse entfernt ist; und

Fig. 4 in einer zu Fig. 2 ähnlichen Ansicht Anordnungsbeispiele weiterer Ausführungen einer Umschlingungs-Sensorbaugruppe, die anstelle einer Umschlingungs-Sensorbaugruppe bei der Ausführung nach den Fig. 2 und 3 zum Einsatz kommen kann.

[0028] Eine Nähmaschine 1 weist eine Grundplatte 2 mit einem sich davon aufwärts erstreckenden Ständer 3 und einem abgewinkelten Arm 4 auf. Letzterer endet in einem Kopf 5. In dem Arm 4 ist drehbar eine Armwelle 6 gelagert, die in dem Kopf 5 einen Kurbeltrieb 7 mit einem Fadenhebel 8 antreibt. Der Kurbeltrieb 7 steht antriebsmäßig mit einer in dem Kopf 5 verschiebbar gelagerten Nadelstange 9 in Verbindung. Letztere hat an ihrem unteren Ende eine Nähnaedel 10. Die Nähnaedel 10 ist vom Kurbeltrieb 7 auf und ab bewegbar. Hierbei durchläuft die Nähnaedel 10 einen Bewegungsraum. Die Nähnaedel 10 führt in einem Ohr einen von einer Garnrolle 12 über eine Fadenspannvorrichtung und den Fadenhebel 8 zugeführten Nadelfaden 13.

[0029] Auf der Grundplatte 2 ist eine Auflageplatte 16 montiert, auf der ein Nähgutteil 17 aufliegt. Die Auflageplatte 16 hat eine Stoffschieber-Öffnung, die für den Durchtritt eines Stoffschiebers 19 ausgebildet ist. Der Stoffschieber 19 hat ein Stichloch 20 für den Durchtritt der Nähnaedel 10. Der Stoffschieber 19 ist über ein unterhalb der Grundplatte 2 angeordnetes Schub- und Hubgetriebe angetrieben.

[0030] Unterhalb der Auflageplatte 16 ist ein Greifer 21 angeordnet, der ein Greifergehäuse 22 mit einer mantelseitigen Greiferspitze 23 aufweist. Der Greifer 21 ist ein Vertikalgreifer, hat also eine vertikale Drehachse 24, die senkrecht auf einer Auflageebene der Auflageplatte 16 steht.

[0031] Die Nähnaedel 10 einerseits und der Greifer 21 andererseits sind Stichbildungswerkzeuge der Nähmaschine 1.

[0032] Das Greifergehäuse 22 ist fest mit einer Welle verbunden, die koaxial zur Drehachse 24 verläuft. Gelagert ist diese Welle drehbar in einem mit der Grundplatte 2 verschraubten Lagerbock 25. In diesem ist zudem eine Antriebswelle 26 gelagert, die mit einem im Inneren des Lagerbocks 25 angeordneten Zahnradgetriebe verbunden ist. Die Antriebswelle 26 ist über einen Riementrieb 27 antriebsmäßig mit der Armwelle 6 verbunden.

[0033] Die Fig. 2 und 3 zeigen Details mehrerer Sensorbaugruppen der Nähmaschine 1, die zur Fehlstickerkennung dienen und gleichzeitig eine Verschmutzung

detektieren können.

[0034] Eine erste Sensorbaugruppe 28 dient zu einer Fehlstickerkennung in Form einer Umschlingungskontrolle. Die Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28, die als Oberfadenfehlstich-Sensorbaugruppe ausgeführt ist, detektiert, ob der Nadelfaden 13, also der Oberfaden, in gewünschter Weise am Nahtbildungsprozess der Nähmaschine 1 beteiligt ist und zur Umschlingung des Greifers 21 von der Greiferspitze 23 korrekt mitgenommen wird.

[0035] Die Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 hat eine LichtquelleDetektionseinheit 29, die rahmenfest neben dem Greifergehäuse 22 in einem Grundplattengehäuse montiert ist. Die Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 hat eine Lichtquelle zur Erzeugung eines Detektionslichtstrahls 30. Als Lichtquelle kommt eine rote LED beziehungsweise eine rote Laserdiode zum Einsatz. Auch eine andere Lichtquelle kann für den Detektionslichtstrahl 30 zum Einsatz kommen. Weiterhin hat die LichtquelleDetektionseinheit 29 einen Sensor in Form einer Fotodiode zur Detektion des Detektionslichtstrahls 30. Der Sensor ist neben der Lichtquelle in entsprechenden Gehäuseaufnahmen der LichtquelleDetektionseinheit 29 untergebracht. Der Sensor ist als einzelne Fotodiode ausgeführt. Alternativ kann der Sensor auch als ortsauflösender Sensor mit mehreren Fotodioden, beispielsweise als Quadrantendetektor ausgeführt sein. Der Sensor kann auch als Fototransistor oder allgemein als lichtempfindliches Bauteil ausgeführt sein. Im Falle der Ausführung als ortsauflösender Sensor kann dieser als CCD-Sensor oder als CMOS-Sensor ausgeführt sein.

[0036] Der Greifer 21 ist relativ zum Lichtweg des Detektionslichtstrahls 30 so angeordnet, dass der Greifer in einer komplett umlaufenden Greifer-Bewegungsbahn den Detektionslichtstrahl 30 nicht unterbricht.

[0037] Die Lichtquelle der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 ist so zum Sensor der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 ausgerichtet, dass der Detektionslichtstrahl 30 über einen reflektierenden Abschnitt 31 eines Unterfaden-Spulengehäuses 32 der Nähmaschine 1 geführt ist, der bei einem Nähmaschinen-Betrieb vom Nadelfaden 13 passiert wird. Der Greifer 21 läuft um das Unterfaden-Spulengehäuse 32 um.

[0038] Der reflektierende Abschnitt 31 des Unterfaden-Spulengehäuses 32 ist so ausgewählt, dass der reflektierende Abschnitt 31 bei Vorbeilaufen des Nadelfadens 13 und Unterbrechen des Detektionslichtstrahls 30 berührend vom Nadelfaden 13 überstrichen wird. Der Nadelfaden 13 poliert auf diese Weise den reflektierenden Abschnitt 31 und hält diesen frei von einer Verschmutzung.

[0039] Im Unterfaden-Spulengehäuse 32 ist eine Spule 33a für den Unterfaden der Nähmaschine 1 untergebracht.

[0040] Die Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 hat weiterhin eine schematisch in der Fig. 1 angedeutete Auswerteeinheit 33. Diese steht mit dem Sensor der Um-

schlingungs-Sensorbaugruppe 28 in Signalverbindung. Die Auswerteeinheit 33 dient zur zeitaufgelösten Auswertung eines vom Sensor der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 erzeugten Detektionssignals. Die Auswerteeinheit 33 misst, ob sich das Detektionssignal aufgrund des vorbeilaufenden Nadelfadens 13 ändert. Wird eine entsprechende Signaländerung erfasst, ist gesichert, dass beim Betrieb der Nähmaschine 1 nicht unerwünscht ohne den Nadelfaden 13 genäht wird. Wird innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne beim Betrieb der Nähmaschine 1 keine entsprechende Signaländerung aufgrund des vorbeilaufenden und den Detektionslichtstrahl 30 unterbrechenden Nadelfadens 13 von der Auswerteeinheit 33 gemessen, wird von der Auswerteeinheit 33 ein Fehlstichsignal ausgegeben und der Betrieb der Nähmaschine 1 unter Ausgabe eines Fehlersignals beziehungsweise einer Fehleranzeige automatisch gestoppt.

[0041] Der Sensor der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 ist direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls 30 angeordnet. Gemessen wird daher von der Auswerteeinheit 33 beim Unterbrechen dieses Lichtwegs durch den Nadelfaden 13 eine Signalreduktion aufgrund einer Verringerung der Reflexion des reflektierten Detektionslichtstrahls 30 im Vergleich zum hochreflektierend ausgeführten reflektierenden Abschnitt 31 des Unterfaden-Spulengehäuses 32.

[0042] Bei einer alternativen, nicht dargestellten Ausführung der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 ist der Sensor so angeordnet, dass er gestreutes Detektionslicht misst, also nicht direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls 30 angeordnet ist. Das Detektionslicht wird vom Unterfaden-Spulengehäuse anders und in der Regel geringer gestreut als vom am reflektierenden Abschnitt 31 vorbeilaufenden Nadelfaden 13, sodass beim Vorbeilaufen des Nadelfadens 13 am reflektierenden Abschnitt eine Änderung, insbesondere eine Erhöhung, eines erfassten Detektionslicht-Streusignals bei dieser alternativen Ausführung der Umschlingungs-Sensorbaugruppe gemessen wird. In diesem Fall ist eine Nullmessung mit verschwindendem oder sehr geringem Untergrundsignal möglich.

[0043] Die Auswerteeinheit 33 ist derart ausgeführt, dass sie einen gleitenden Mittelwert zunächst eines zumindest in einem Zeitabschnitt während einer Stichbildungsperiode erzeugten Detektionssignals bildet. Dieser gleitende Mittelwert, der eine Mittelung beispielsweise über zehn Stiche oder auch über eine größere Anzahl von Stichen darstellen kann, wird in der Auswerteeinheit 33 mit einem Vorgabewert verglichen. Unterscheidet sich der gleitende Mittelwert vom Vorgabewert um mehr als einen Toleranzbereich, gibt die Auswerteeinheit ein vom Signal "Fehlstich - kein Nadelfaden" sich unterscheidendes Signal "Verschmutzung" aus. Das Signal "Verschmutzung" kann beispielsweise durch Farbänderung einer ansonsten grün leuchtenden Signalleuchte an der Nähmaschine 1 geschehen, welche ihre Farbe bei geringer Verschmutzung zunächst nach gelb und bei stärkerer Verschmutzung nach rot ändert. Je nach dem aus-

gegebenen Verschmutzungssignal kann die Auswerteeinheit 33 auch entsprechende Maßnahmen automatisch ansteuern, beispielsweise ein Stoppen der Nähmaschine 1 oder die Inbetriebnahme einer Gas-Spüleinrichtung zum Reinigen insbesondere von verschmutzungsanfalligen Komponenten der Nähmaschine 1.

[0044] Alternativ oder zusätzlich kann die Auswerteeinheit 33 auch so ausgeführt sein, dass sie einen gleitenden Mittelwert mindestens zweier in verschiedenen Zeitabschnitten während der Stichbildungsperiode erzeugter Detektionssignale bildet. Die Auswertung erfolgt dabei phasensynchronisiert mit der Stichbildung, wobei beispielsweise ein Messsignal vor dem Einstich der Nähnadel 10 in das Nähgutteil 17 und ein zweites Messsignal nach dem Einstich erfasst und über diese beiden Messsignale jeweils ein gleitender Mittelwert aus verschiedenen Stichen gebildet wird. Die auf diese Weise erzeugten mehreren Detektionssignale ermöglichen einen Vergleich des zeitlichen Verlaufs beider Detektionssignale und hierüber eine verbesserte Aussagekraft hinsichtlich einer Verschnitzungsdetektion. Einflüsse auf die Stärke des Detektionssignals, die andere Ursachen haben als eine Verschmutzung, können auf diese Weise mit vergrößerter Sicherheit selektiert beziehungsweise unterdrückt werden.

[0045] Verschmutzungseinflüsse, die so über die Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 erfasst werden können, betreffen insbesondere lichtquellen- und sensorseitige Verschmutzungen oder beispielsweise Flusen, die an sonstigen Stellen in den Lichtweg des Detektionslichtstrahls 30 treten.

[0046] Zur Phasensynchronisierung kann die Auswerteeinheit 33 mit einem Motor zum Antrieb mindestens eines der Stichbildungswerkzeuge 10, 21, insbesondere mit einem Hauptantrieb der Nähmaschine 1, in Signalverbindung stehen.

[0047] Eine Phasensynchronisierung der Detektion kann dazu genutzt werden, das Detektionssignal genau dann zu erfassen, wenn das Vorbeistreichen des Nadelfadens 13 und damit das Unterbrechen des Detektionslichtstrahls 30 zu erwarten ist. Neben einer Oberfaden-Fehlstickerkennung kann hierüber auch erfasst werden, ob die Stichbildung insgesamt korrekt verläuft, ob also der Nadelfaden zum richtigen Zeitpunkt über den vorgesehenen Abschnitt des Unterfaden-Spulengehäuses läuft, was die Qualität einer Verknotung bei der Nahtbildung beeinflussen kann.

[0048] Die Phasensynchronisierung der Detektion kann auch zur Erhöhung einer Messsicherheit genutzt werden. Eine Fehlmessung kann hierdurch vermieden werden.

[0049] Unabhängig von der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 kann die Nähmaschine 1 auch eine weitere, nicht dargestellte Verschmutzungs-Sensorbaugruppe aufweisen, die grundsätzlich genauso aufgebaut ist wie die Umschlingungs-Sensorbaugruppe, im Unterschied hierzu aber einen anderen Abschnitt einer Nähmaschinenkomponente als reflektierenden Abschnitt

entsprechend dem reflektierenden Abschnitt 31 des Unterfaden-Spulengehäuses 32 nutzt. Eine derartige Verschmutzungs-Sensorbaugruppe kann mindestens zwei Paare aus einer Lichtquelle und einem über einen hiervon erzeugten Detektionslichtstrahl zugeordneten Sensor, also insbesondere zwei Lichtquellen/Detektionseinheiten nach Art der Lichtquellen/Detektionseinheit 29, aufweisen. Diese Einheiten können über Führungen eines Detektionslichtstrahls über einen entsprechenden reflektierenden Abschnitt einer Nähmaschinenkomponente die Verschmutzung an verschiedenen Orten der Nähmaschine 1 messen. Über einen entsprechenden Vergleich von in der Auswerteeinheit 33 erzeugten gleitenden Mittelwerte der Detektionssignale dieser Lichtquellen/Detektionseinheiten kann eine Sicherheit sowie eine Genauigkeit einer Messung eines Verschmutzungsgrades verbessert werden.

[0050] Die Nähmaschine 1 hat weiterhin eine Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 zur Überwachung einer Drehung der Spule 33a.

[0051] Die Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 hat eine Lichtquellen/Detektionseinheit 35, die grundsätzlich baugleich zur Lichtquellen/Detektionseinheit 29 ausgeführt und ebenfalls rahmenfest benachbart zur Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 montiert ist. Auch die Lichtquellen/Detektionseinheit 35 der Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 hat eine Lichtquelle zur Erzeugung eines Detektionslichtstrahls 36 und einen Sensor zur Detektion dieses Detektionslichtstrahls 36. Der Sensor der Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 ist direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls 36 angeordnet.

[0052] Bei der Lichtquellen/Detektionseinheit 35 der Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 ist die Lichtquelle so zum Sensor ausgerichtet, dass der Detektionslichtstrahl 36 über einen reflektierenden Abschnitt 37 (vergleiche Fig. 3) der Unterfaden-Spule 33a der Nähmaschine 1 geführt ist. Mit dem Sensor der Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 steht wiederum die Auswerteeinheit 33 zur zeitaufgelösten Auswertung des von diesem Sensor erzeugten Detektionssignals in Signalverbindung.

[0053] Die Spule 33a hat umfangsseitig eine Mehrzahl reflektierender Abschnitte 37. Diese sind in Umfangsabschnitten um die Spule 33a in einer Mantelwand 38 von dieser als Facetten ausgeführt. Bei der in der Fig. 3 dargestellten Ausführung der Spule 33a liegen insgesamt sechs reflektierende Abschnitte 37 vor. Diese sind in Umfangsrichtung um die Spule 33a gleich verteilt, sodass nach einer Drehung der Spule um 60° ein benachbarter reflektierender Abschnitt 37 an die Stelle des aktuell gemäß Fig. 3 reflektierenden Abschnitts 37 tritt. Je nach Ausführung der Spule 33a können zwei reflektierende Abschnitte 37, mindestens vier reflektierende Abschnitte 37, mehr als vier reflektierende Abschnitte 37, mehr als sechs, mehr als zehn oder auch zwölf reflektierende Abschnitte 37 oder noch mehr reflektierende Abschnitte 37 vorgesehen sein. Die reflektierenden Abschnitte 37 ha-

ben in Umfangsrichtung um die Spule 33a jeweils die gleiche Umfangserstreckung.

[0054] Bei alternativen Gestaltungen der reflektierenden Abschnitte 37 sind diese in Umfangsrichtung um die Spule 33a ungleich verteilt und/oder haben in Umfangsrichtung um die Spule 33a verschiedene Umfangserstreckungen. Bei der Auswertung eines Detektionssignals ist bei derartigen Anordnungen der reflektierenden Abschnitte 37 eine Entscheidung über eine Drehrichtung der Spule 33a möglich. Dies kann genutzt werden, um spezifische Betriebszustände der Nähmaschine 1 zu erfassen.

[0055] Bei der figürlich dargestellten Ausführung sind die reflektierenden Abschnitte 37 so in einer oberen Spulenwand, die den Raum für den ausgespulten Unterfaden nach oben abschließt, ausgeführt, dass am Ort des jeweiligen reflektierenden Abschnitts 37 eine geringfügige Verringerung des vollen Spulendurchmessers der Spule 33a entsteht. Alternativ können die reflektierenden Abschnitte 37 auch so ausgeführt sein, dass sie lediglich über einen Teil einer gesamten axialen Erstreckung der Spulenwand verlaufen, so dass beispielsweise ein oberseitiger Steg verbleibt und die obere Spulenwand trotz der dort eingebrachten reflektierenden Abschnitte 37 über ihren gesamten Umfang den vollen Spulendurchmesser beibehält. Lücken zwischen der oberen Spulenwand und dem hieran angrenzenden Spulengehäuse können dann vermieden werden.

[0056] Der mindestens eine reflektierende Abschnitt 37 kann für den Detektionslichtstrahl 36 hochreflektierend ausgebildet sein. Der reflektierende Abschnitt 37 kann plan oder konkav ausgebildet sein. Bei einer konkaven Ausbildung kann ein Krümmungsradius des reflektierenden Abschnitts 37 so gewählt sein, dass der reflektierende Abschnitt 37 die Lichtquelle in den Sensor der Lichtquellen/Detektionseinheit abbildet.

[0057] Beim Betrieb der Nähmaschine 1 dreht sich aufgrund des Unterfaden-verbrauchs die Spule 33a. Immer dann, wenn einer der reflektierenden Abschnitte 37 das Detektionslicht der Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 in deren Sensor reflektiert, führt dies zu einem Sensorsignal, welches die Auswerteeinheit 33 auswerten kann. Die Auswerteeinheit 33 erfasst also, ob sich die Spule 33a dreht, und erkennt demnach bei ausbleibendem Signal, dass die Spule 33a steht und kein Unterfaden verbraucht wird. In diesem Fall gibt die Auswerteeinheit 33 das Signal "Fehlstich - kein Unterfaden" aus. Gleichzeitig kann die Auswerteeinheit 33 den Betrieb der Nähmaschine 1 automatisch stoppen.

[0058] Auch die Drehüberwachungs-Sensorbaugruppe 34 kann, wie vorstehend bereits erläutert, zur Verschmutzungsdetektion herangezogen werden.

[0059] Die Auswerteeinheit 33 bildet wiederum einen gleitenden Mittelwert des Detektionssignals. Alternativ oder zusätzlich kann die Auswerteeinheit 33 einen gleitenden Mittelwert zumindest eines in einem Zeitabschnitt während einer Stichbildungsperiode erzeugten Detektionssignals, also insbesondere einen phasensynchronen

gleitenden Mittelwert bilden.

[0060] Detektionslicht einer entsprechenden Sensorbaugruppe kann wiederum durch Fenster des Spulengehäuses so geführt sein, dass es von einer äußeren Mantelwand 39 (vergleiche Fig. 3) des zentralen Körpers der Spule 33a reflektiert wird. Das Detektionslicht, das von der Lichtquelle einer solchen Sensorbaugruppe ausgestrahlt wird, wird nach Reflexion von der Mantelwand 39 vom zugeordneten Sensor dieser Sensorbaugruppe detektiert. Diese Reflexion findet nur dann statt, wenn die Spule komplett abgewickelt ist, sich also kein Unterfaden auf der Spule mehr befindet. Auf diese Weise ist durch eine solche Sensorbaugruppe eine Restfadenerkennung gegeben. Bei einer Variante der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 ist der reflektierende Abschnitt für den Detektionslichtstrahl an der Greiferspitze 23 des Greifers 21 ausgebildet. Es wird dann gemessen, ob dieser reflektierende Abschnitt im Nähmaschinenbetrieb vom Nadelfaden passiert wird. Die Funktion einer entsprechenden Variante der Umschlingungs-Sensorbaugruppe entspricht derjenigen, die vorstehend im Zusammenhang mit der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 bereits erläutert wurde.

[0061] Fig. 4 zeigt beispielhaft zwei weitere Anordnungsvarianten für die Umschlingungs-Sensorbaugruppe, die anstelle der Anordnung nach den Fig. 2 und 3 zum Einsatz kommen kann. Diese beiden Anordnungsvarianten der Umschlingungs-Sensorbaugruppe werden nachfolgend mit 28a und 28b bezeichnet.

[0062] Die Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28a ist zum Zusammenwirken mit einem reflektierenden Abschnitt für den Detektionslichtstrahl ausgeführt, der an der Greiferspitze 23 des Greifers 21 ausgebildet ist, wie vorstehend bereits erläutert.

[0063] Die alternative Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28b ist zum Zusammenwirken mit einem reflektierenden Abschnitt 40 am Unterfaden-Spulengehäuse 32 ausgebildet. Im Vergleich zum reflektierenden Abschnitt 31, der bei der Anordnung der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 nach den Fig. 2 und 3 genutzt wird, ist der reflektierende Abschnitt 40 in einer Aufsicht auf den Greifer 31 entgegen dem Uhrzeigersinn beabstandet. Auch mit der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28b wird gemessen, ob der reflektierende Abschnitt 40 im Nähmaschinenbetrieb vom Nadelfaden passiert wird. Die Funktion der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28b entspricht ansonsten derjenigen, die vorstehend im Zusammenhang mit der Umschlingungs-Sensorbaugruppe 28 bereits erläutert wurde.

Patentansprüche

1. Sensorbaugruppe (28; 28a; 28b) zur Fehlstickerkennung für eine Nähmaschine (1)

- mit einer Lichtquelle zur Erzeugung eines Detektionslichtstrahls (30),

- mit einem Sensor zur Detektion des Detektionslichtstrahls (30),
 - wobei die Lichtquelle so zum Sensor ausgerichtet ist, dass der Detektionslichtstrahl (30) über einen reflektierenden Abschnitt (31; 23; 40) einer Komponente (32) der Nähmaschine (1) geführt ist, der bei einem Nähmaschinen-Betrieb bei der Stichbildung von einem Faden (13) passiert wird,
 - mit einer Auswerteeinheit (33), die mit dem Sensor in Signalverbindung steht, zur zeitaufgelösten Auswertung eines vom Sensor erzeugten Detektionssignals. 5

- 2. Sensorbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor direkt im Lichtweg des Detektionslichtstrahls (30) angeordnet ist. 15

- 3. Sensorbaugruppe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (33) derart ausgeführt ist, dass sie einen gleitenden Mittelwert zumindest eines in einem Zeitabschnitt während einer Stichbildungsperiode erzeugten Detektionssignals bildet. 20

- 4. Sensorbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (33) derart ausgeführt ist, dass sie einen gleitenden Mittelwert mindestens zweier in verschiedenen Zeitabschnitten während der Stichbildungsperiode erzeugter Detektionssignale bildet. 25 30

- 5. Nähmaschine (1)
 - mit einer Sensorbaugruppe (28; 28a; 28b) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, 35
 - mit Stichbildungswerkzeugen in Form einer Nadel (10) und eines Greifers (21), der um ein Unterfaden-Spulengehäuse (32) umläuft. 40

- 6. Nähmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der reflektierende Abschnitt (31) der Nähmaschinen-Komponente (32) hochreflektierend ausgeführt ist. 45

- 7. Nähmaschine nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Greifer (21) so relativ zum Lichtweg des Detektionslichtstrahls (30) angeordnet ist, dass der Greifer (21) in einer komplett umlaufenden Greifer-Bewegungsbahn den Detektionslichtstrahl (30) nicht unterbricht. 50

- 8. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der reflektierende Abschnitt (31; 23; 40) der Nähmaschinen-Komponente (32) so ausgewählt ist, dass dieser beim Vorbeilaufen berührend vom Faden (13) überstrichen wird. 55

- 9. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinheit (33) mit einem Motor zum Antrieb mindestens eines der Stichbildungswerkzeuge (10, 21) in Signalverbindung steht.

- 10. Sensorbaugruppe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorbaugruppe (28; 28a; 28b; 34) mindestens zwei Paare aus jeweils einer Lichtquelle und einem über einen hiervon erzeugten Detektionslichtstrahl (30; 36) zugeordneten Sensor aufweist.

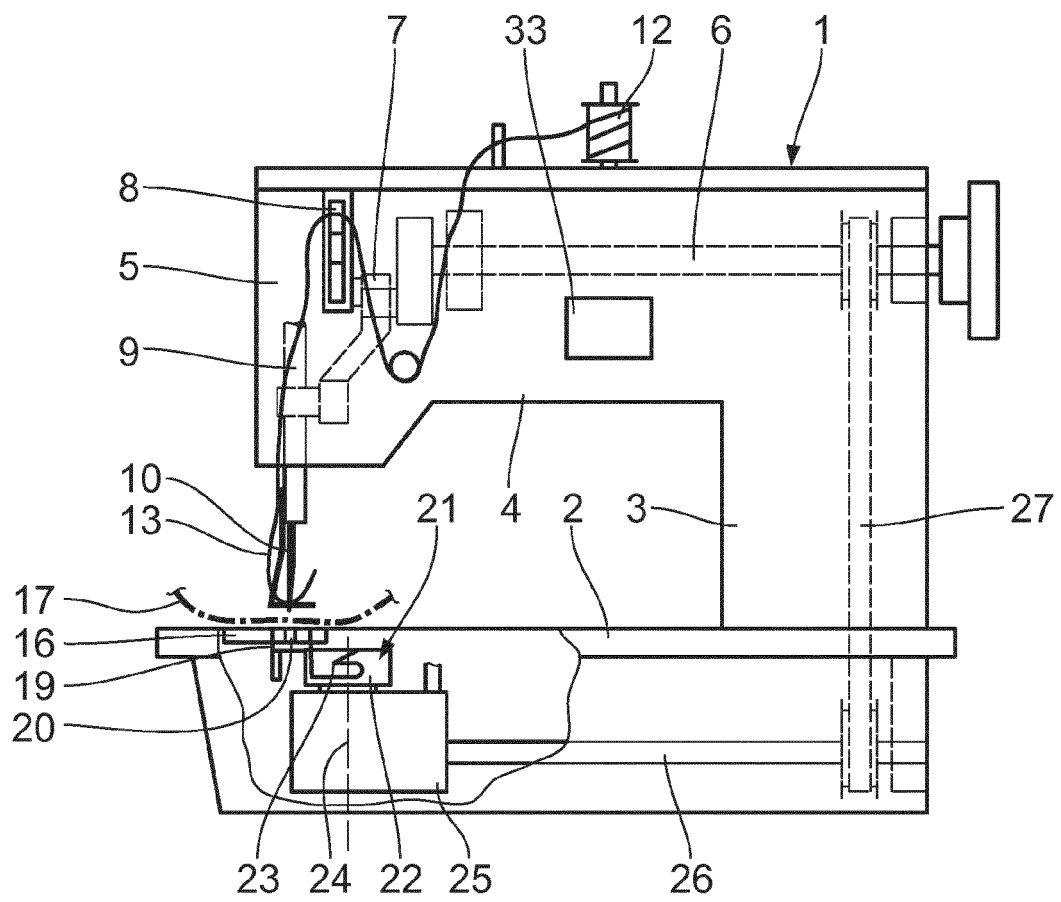


Fig. 1

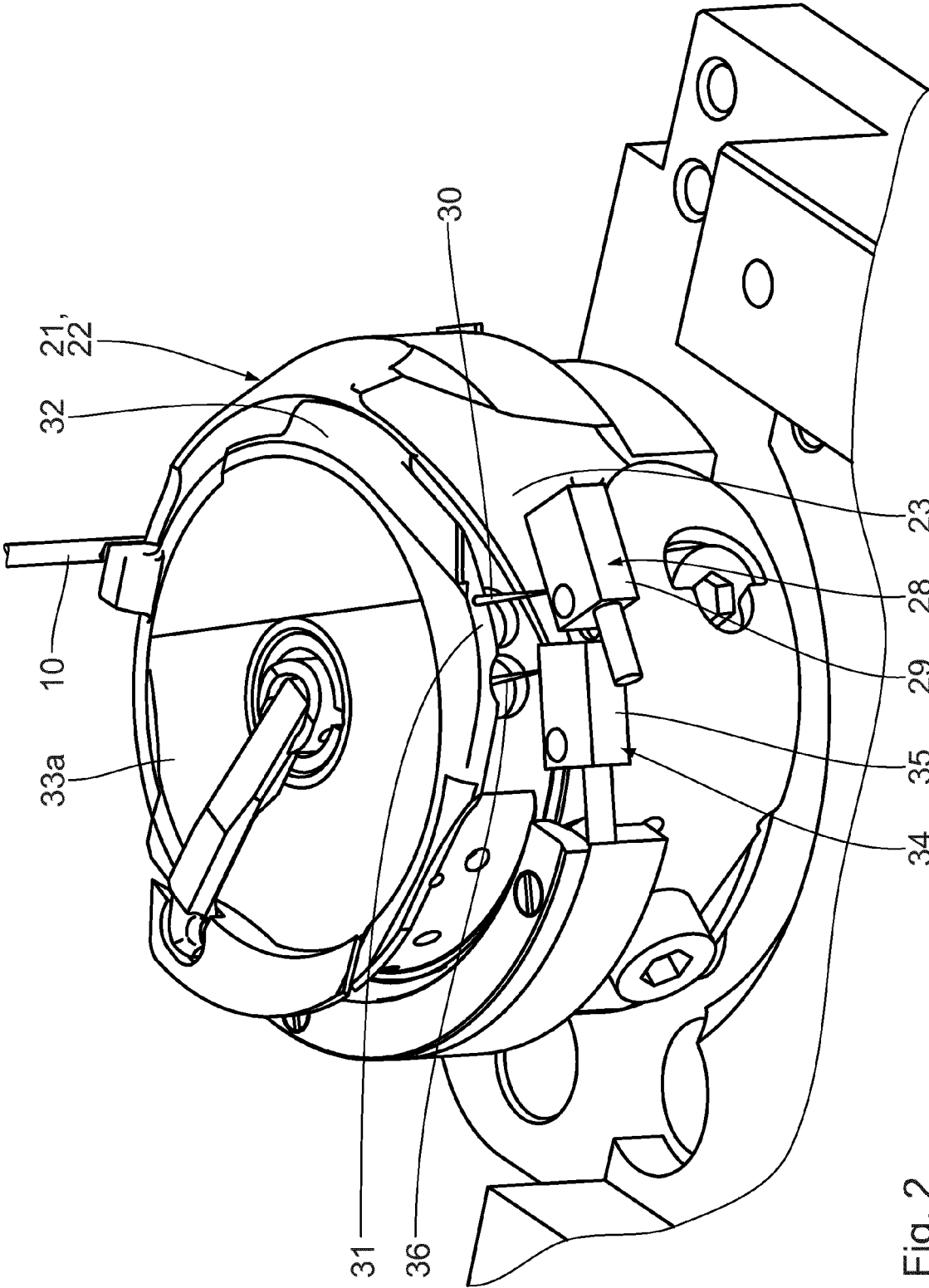
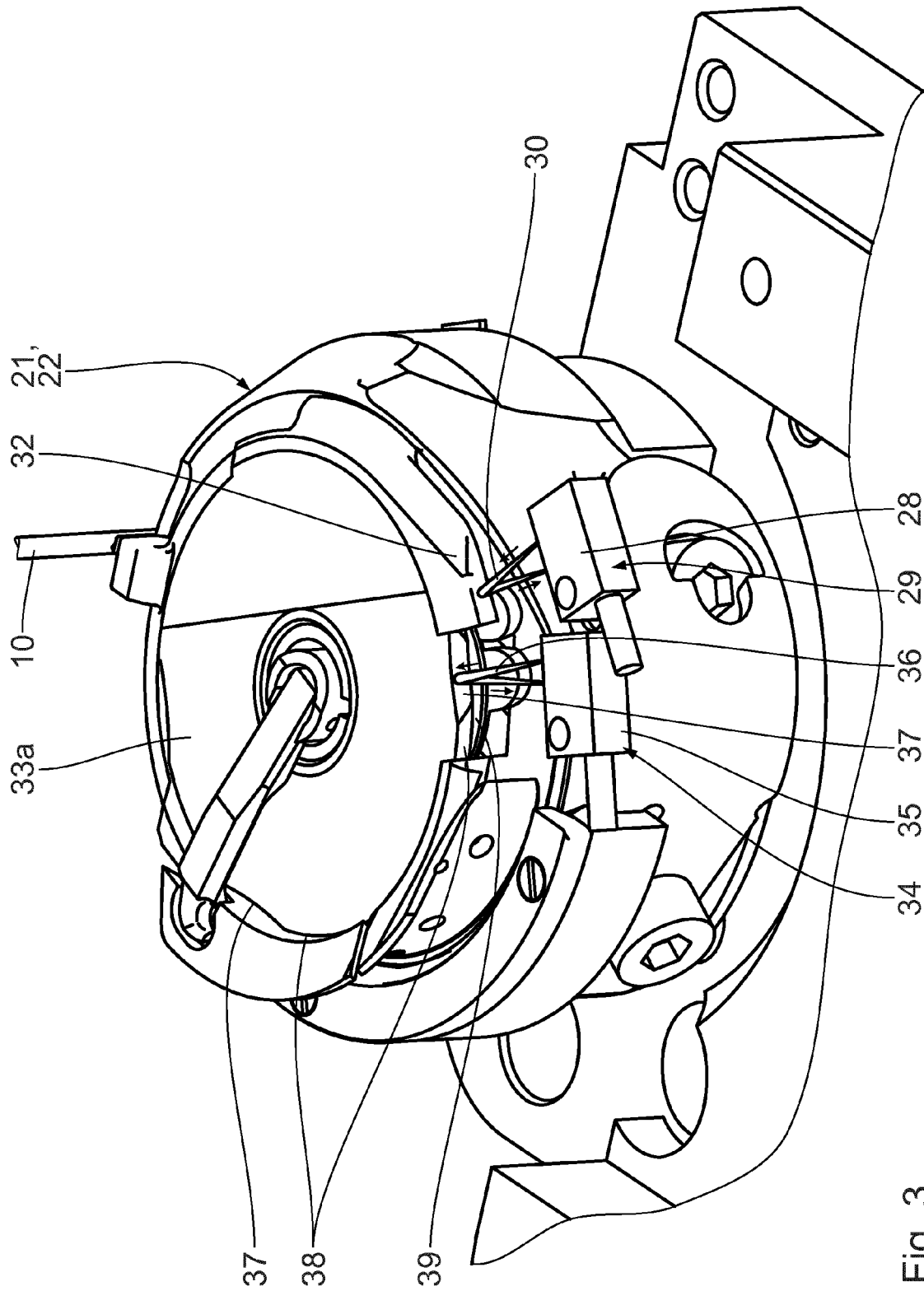


Fig. 2



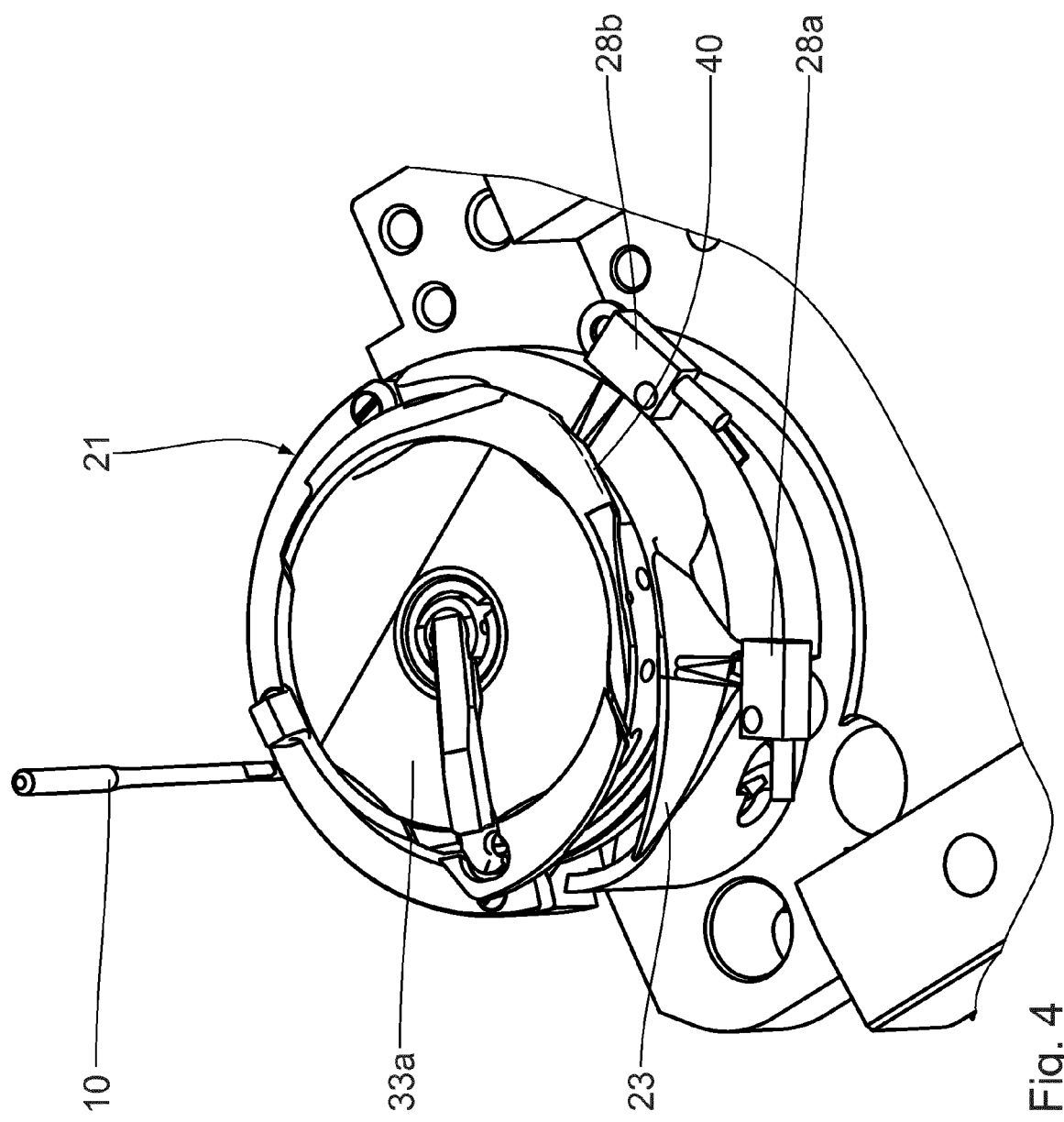


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 7054

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 41 16 788 C1 (G.M. PFAFF AG) 25. Juni 1992 (1992-06-25) * Seite 4, Zeile 21 - Seite 9, Zeile 61; Abbildungen 1-13 *	1-10	INV. D05B59/02
X	DE 41 41 207 A1 (BROTHER IND LTD [JP]) 17. Juni 1992 (1992-06-17) * Spalte 4, Zeile 6 - Spalte 9, Zeile 16; Abbildungen 1-7 *	1,2,5-9	
X	EP 2 589 695 A1 (DUERKOPP ADLER AG [DE]) 8. Mai 2013 (2013-05-08) * Absatz [0013] - Absatz [0028]; Abbildungen 1-5 *	1-10	
X	US 2003/029365 A1 (BUTZEN EDGAR [DE] ET AL) 13. Februar 2003 (2003-02-13) * Absatz [0041] - Absatz [0061]; Abbildungen 1-18 *	1-10	
X	US 5 118 958 A (NOSHI SHINJI [JP] ET AL) 2. Juni 1992 (1992-06-02) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 58; Abbildungen 1-6 *	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2015	Prüfer Herry-Martin, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 7054

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

30-10-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4116788 C1	25-06-1992	DE 4116788 C1	25-06-1992
		JP H05212186 A	24-08-1993
		TW 212213 B	01-09-1993
		TW 224989 B	11-06-1994
		US 5267518 A	07-12-1993
		US 5350127 A	27-09-1994
DE 4141207 A1	17-06-1992	DE 4141207 A1	17-06-1992
		JP 2836252 B2	14-12-1998
		JP H04215794 A	06-08-1992
		US 5211121 A	18-05-1993
EP 2589695 A1	08-05-2013	CN 203049235 U	10-07-2013
		DE 102011085775 A1	08-05-2013
		EP 2589695 A1	08-05-2013
		KR 20130002869 U	14-05-2013
		TW M457745 U	21-07-2013
US 2003029365 A1	13-02-2003	CN 1405394 A	26-03-2003
		DE 10140636 C1	24-04-2003
		JP 4204274 B2	07-01-2009
		JP 2003111992 A	15-04-2003
		TW I265990 B	11-11-2006
		US 2003029365 A1	13-02-2003
US 5118958 A	02-06-1992	DE 4008795 A1	20-09-1990
		IT 1240802 B	17-12-1993
		US 5118958 A	02-06-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102014220209 [0001]
- EP 2045386 A1 [0003]
- US 4569298 A [0003]
- DE 3707321 C1 [0003]
- DE 4116638 A1 [0003]
- US 20030221601 A1 [0003]
- DE 112005002785 T5 [0003]
- EP 1700941 A1 [0003]