



(11)

EP 2 028 311 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.2009 Patentblatt 2009/09

(51) Int Cl.:
D05B 47/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08014040.3**(22) Anmeldetag: **06.08.2008**

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

(30) Priorität: **22.08.2007 DE 102007039596**

(71) Anmelder: **DÜRKOPP ADLER
AKTIENGESELLSCHAFT
33703 Bielefeld (DE)**

(72) Erfinder:

- **Römich, Samuel
33647 Bielefeld (DE)**
- **Enns, Johann
33813 Oerlinghausen (DE)**

(74) Vertreter: **Hofmann, Matthias et al
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)**

(54) **Nähmaschine sowie Verfahren zum Nähen eines Nahtanfangs mit einer derartigen Nähmaschine**

(57) Eine Nähmaschine hat einen Vorrat für einen Oberfaden (9). Eine Nadelstange (7) mit einer Nähnadel (8) dient zur Führung des Oberfadens (9) durch ein Nähgut. Ein Greifer (10) dient zum Erfassen des Oberfadens (9) während einer Stichbildung. Eine erste Oberfadenklemme (14) ist im vorratsseitigen Oberfadenverlauf zwischen dem Greifer (10) und einem Fadenhebel (18) angeordnet. Eine Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) ist im vorratsseitigen Oberfadenverlauf vor der ersten Oberfadenklemme (14) angeordnet. Eine zweite ansteuerbare Oberfadenklemme (28) ist im vorratsseitigen Oberfadenverlauf vor der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) angeordnet. Zwischen dem Fadenhebel (18) und der zweiten Oberfadenklemme (28) ist eine Fadenzieheinrichtung (24) angeordnet. Diese ist gesteuert umstellbar zwischen einer Neutralstellung und einer Fadenziehstellung, wobei der Weg des Oberfadens (9) in der Fadenziehstellung um eine Fadenweg-Differenz länger ist als in der Neutralstellung. Es resultiert eine Nähmaschine, bei der auf betriebssichere Weise ein kurzes am Nahtanfang aus dem Nähgut herausstehendes Oberfadenstück gewährleistet ist.

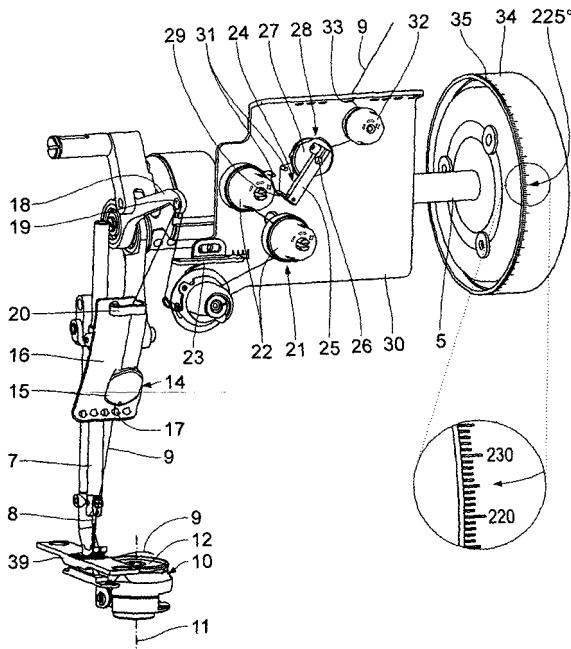


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nähmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Nähen eines Nahtanfangs mit einer derartigen Nähmaschine.

[0002] Eine gattungsgemäße Nähmaschine ist bekannt aus der DE 102 34 251 A. Die dort beschriebenen Maßnahmen zum Zurückziehen eines freien Fadenendes eines Nadelfadens sind aufwändig.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, auf betriebssichere Weise ein kurzes am Nahtanfang aus dem Nähgut herausstehendes Oberfadenstück zu gewährleisten, wobei dies mit geringem baulichen Aufwand geschehen soll.

[0004] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Nähmaschine mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0005] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine Fadenzieheinrichtung zwischen dem Fadenhebel und einer zweiten Oberfadenklemme zur Möglichkeit führt, einen bei einer Abwärtsbewegung des Fadenhebels entstehenden Fadenüberschuss vom Fadenhebelbereich zum Oberfadenvorrat hin zurückzuziehen und mithilfe des Fadenhebels den Oberfaden beim Nähen des Nahtanfangs so weit im Nähgut zurückzuziehen, dass das freie Ende des Oberfadens am Nahtanfang nur noch gering aus dem Nähgut heraussteht. Der Oberfaden wird dabei um eine Länge zurückgezogen, die der Fadenweg-Differenz, die über die Fadenzieheinrichtung herbeigeführt wird, entspricht. Es resultiert ein optisch gefälliger Nahtanfang, ohne dass die Notwendigkeit besteht, das herausstehende freie Ende des Oberfadens durch Abschneiden weiter zu verkürzen. Dies ist insbesondere bei Anwendungen von Vorteil, bei denen die optische Nahtqualität von besonderem Interesse ist, beispielsweise beim Vernähen von Leder bei Innenraumkomponenten eines Kraftfahrzeugs. Die Fadenzieheinrichtung kann als von der zweiten ansteuerbaren Oberfadenklemme separates Bauteil ausgeführt sein. Beispielsweise kann die Fadenzieheinrichtung als mit dem Oberfaden im Verlauf zwischen dem Fadenhebel und der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung zusammenwirkender Fadenmitnehmer gestaltet sein.

[0006] Eine Anordnung der Fadenzieheinrichtung nach Anspruch 2 hat sich als besonders günstig herausgestellt.

[0007] Eine Fadenweg-Differenz nach Anspruch 3 führt zu einer optisch gefälligen Naht. Abhängig von der Anwendung der Nähmaschine sind auch andere Fadenweg-Differenzen möglich.

[0008] Eine Fadenzieheinrichtung nach Anspruch 4 kann mit geringem baulichen Aufwand in eine Oberfadenführung integriert werden.

[0009] Mehrere Fadenziehstellungen nach Anspruch 5 erlauben eine Anpassung des Oberfaden-Rückzugs am Nahtanfang an jeweils vorliegende Randbedingungen. Die wahlweise vorgebbaren Fadenziehstellungen

können insbesondere automatisch umgestellt werden. Damit kann je nach den Anforderungen an die Nähmaschine eine von mehreren möglichen Fadenweg-Differenzen automatisch vorgegeben werden. Dies kann beispielsweise gesteuert abhängig vom jeweiligen, von einer Bedienperson ausgewählten Nähprogramm erfolgen. Diese Umstellung erfolgt dann mit Hilfe eines gesteuerten Antriebs der Fadenzieheinrichtung.

[0010] Ein Antrieb nach Anspruch 6 lässt sich betriebs sicher, mit schneller Umstellzeit und mit geringen Kosten realisieren. Alternativ sind auch ein pneumatischer Antrieb oder ein Schrittmotorantrieb zur Umstellung der Fadenzieheinrichtung möglich.

[0011] Eine Anordnung der Fadenzieheinrichtung nach Anspruch 7 ermöglicht eine Integration der Fadenzieheinrichtung und der zweiten Oberfadenklemme in eine Baueinheit, die zusammen montiert werden kann.

[0012] Die Vorteile eines Verfahrens nach Anspruch 8 entsprechen denen, die vorstehend im Zusammenhang mit der Vorrichtung bereits erläutert wurden.

[0013] Eine Ansteuerung nach Anspruch 9 verhindert ein unnötiges Ansteuern der Fadenzieheinrichtung während des Nähens, also im Anschluss an den Anfangsstich. Die Fadenzieheinrichtung wird beim ersten Stich, also am Nahtanfang, angesteuert. Bevorzugt wird der gesamte Ablauf dieses ersten Stichs mit einer festliegenden Armwellendrehzahl ausgeführt, die gegenüber einer sonstigen Betriebsdrehzahl der Armwelle reduziert ist.

[0014] Eine Zeitverzögerung nach Anspruch 10 hat sich zur Sicherstellung eines betriebssicheren Ablaufes zum Oberfaden-Rückzug am Nahtanfang herausgestellt. Die Zeitverzögerung sollte, damit der Rückzug betriebssicher erfolgt, einen bestimmten Minimalwert nicht unterschreiten.

[0015] Eine absolute Zeitverzögerung nach Anspruch 11 hat sich zur Gewährleistung eines betriebssicheren Betriebs der Fadenzieheinrichtung als besonders geeignet herausgestellt.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Vorderansicht einer Nähmaschine;

Fig. 2 gegenüber Fig. 1 vergrößert Details einer Oberfadenführung der Nähmaschine nach Fig. 1 in einer Armwellenstellung "205° Schleifenhub";

Fig. 3 eine zu Fig. 2 ähnliche Darstellung der Oberfadenführung, bei der im Vergleich zu Fig. 2 Komponenten weggelassen sind;

Fig. 4 gegenüber Fig. 1 vergrößert Details einer Oberfadenführung der Nähmaschine nach Fig. 1 in einer Armwellenstellung "225° aktivierte Fadenzieheinrichtung";

- Fig. 5 eine zu Fig. 4 ähnliche Darstellung der Oberfadenführung, bei der im Vergleich zu Fig. 4 Komponenten weggelassen sind;
- Fig. 6 gegenüber Fig. 1 vergrößert Details einer Oberfadenführung der Nähmaschine nach Fig. 1 in einer Armwellenstellung "305° beendete Rückstellung Fadenzieheinrichtung";
- Fig. 7 eine zu Fig. 6 ähnliche Darstellung der Oberfadenführung, bei der im Vergleich zu Fig. 6 Komponenten weggelassen sind;
- Fig. 8 gegenüber Fig. 1 vergrößert Details einer Oberfadenführung der Nähmaschine nach Fig. 1 in einer Armwellenstellung "0° Nadelstange oberer Totpunkt";
- Fig. 9 gegenüber Fig. 1 vergrößert Details einer Oberfadenführung der Nähmaschine nach Fig. 1 in einer Armwellenstellung "65° Fadenhebel oberer Totpunkt";
- Fig. 10 eine zu Fig. 9 ähnliche Darstellung der Oberfadenführung, bei der im Vergleich zu Fig. 9 Komponenten weggelassen sind;
- Fig. 11 schematisch einen vertikalen Schnitt durch ein doppelagiges Nähgut längs einer durch einen Oberfaden und einen Unterfaden vorgegebenen Nahtebene, wobei ein Anfangs-Nahtabschnitt sichtbar ist.

[0017] Eine Nähmaschine 1 hat einen oberen Arm 2 und eine untere gehäuseartige Grundplatte 3, die durch einen Ständer 4 zu einem C-förmigen Gehäuse miteinander verbunden sind. Im Arm 2 ist eine Armwelle 5 (vgl. Fig. 2) gelagert, die mithilfe eines im Ständer 4 untergebrachten Riementriebes von einem Motor antreibbar ist. Mit dem Motor ist eine zentrale Steuereinrichtung 6 verbunden, die in der Fig. 1 schematisch im oberen Arm 2 dargestellt ist, die aber auch an anderer Stelle und auch relativ zur Nähmaschine 1 extern und mit dieser beispielsweise über einen Kabelstrang verbunden angeordnet sein kann. Von der Armwelle 5 abgeleitet wird eine Nadelstange 7 auf und ab gehend angetrieben, an deren unterem Ende eine Nadel 8 montiert ist. Durch ein Öhr der Nadel 8 verläuft ein Oberfaden 9 (vgl. Fig. 2).

[0018] In der Grundplatte 3 ist ein Greifer 10 angeordnet, der in üblicher Weise abgeleitet von der Armwelle 5 um eine vertikale Drehachse 11 (vgl. Fig. 2) drehantreibbar ist. In einem Spulen- bzw. Fadenwickelgehäuse 12 des Greifers 10 befindet sich ein Vorrat eines Unterfadens 13 (vgl. Fig. 11).

[0019] Fig. 2 zeigt die Führung des Oberfadens 9 der Nähmaschine 1 im Detail. Vom Öhr in der Nadel 8 aus im vorratsseitigen Oberfadenverlauf entgegen der Oberfadentransportrichtung, also stromaufwärts, ist eine er-

ste Oberfadenklemme 14 angeordnet, die eine Klemmplatte 15 aufweist, die relativ zu einem Grundkörper 16 der ersten Oberfadenklemme 14 verlagerbar ist. Die erste Oberfadenklemme 14 steht mit der Steuereinrichtung 6 in Signalverbindung und ist zwischen einer Fadenklemmstellung, in der der Oberfaden 9 am Ort der ersten Oberfadenklemme 14 festgeklemmt ist, und einer Fadenfreigabestellung, in der die erste Oberfadenklemme 14 den Oberfaden 9 freigibt, verlagerbar. Im Bereich der ersten Oberfadenklemme 14 verläuft der Oberfaden 9 im Wesentlichen vertikal.

[0020] Ein Durchgangsort des Oberfadens 9 durch die erste Oberfadenklemme 14 kann mithilfe einer Mehrzahl von Faden-Durchgangsöffnungen 17 im Grundkörper 16 vorgegeben werden. Bei der in der Zeichnung dargestellten Ausführung verläuft der Oberfaden 9 in der zweiten Faden-Durchgangsöffnung 17 von rechts von insgesamt vier quer zur Fadentransportrichtung angeordneten Faden-Durchgangsöffnungen.

[0021] Stromaufwärts der ersten Oberfadenklemme 14 ist ein Fadenhebel 18 angeordnet, dessen Auf- und Abwärtsbewegung ebenfalls von der Armwelle 5 in an sich bekannter Weise abgeleitet wird. Zwischen einer am freien Ende des Fadenhebels 18 angeordneten Fadenhebelöse 19 und der ersten Oberfadenklemme 14 verläuft der Oberfaden 9 noch durch eine Führungsöse 20, die am in der Fig. 2 oberen Ende des Grundkörpers 16 angebracht ist.

[0022] Stromaufwärts des Fadenhebels 18 durchläuft der Oberfaden 9 eine Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21. Letztere hat zwei in an sich bekannter Weise arbeitende und in der Oberfadentransportrichtung direkt hintereinander angeordnete Hauptspannungsgeber 22. Die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 steht mit der zentralen Steuereinrichtung 6 in Signalverbindung. Die Hauptspannungsgeber 22 setzen den Oberfaden 9 bei Aktivierung durch die Steuereinrichtung 6 unter eine vorgegebene Fadenspannung.

[0023] Zwischen der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 und dem Fadenhebel 18 durchläuft der Oberfaden 9 eine weitere, quer zur Oberfadentransportrichtung einstellbar verlagerbare Führungsöse 23.

[0024] Stromaufwärts der beiden Hauptspannungsgeber 22 ist eine Fadenzieheinrichtung 24 angeordnet. Die Fadenzieheinrichtung 24 hat einen schwenkbaren Ausleger 25, der über ein Schwenkgelenk 26 an einer Klemmplatte 27 einer zweiten Oberfadenklemme 28 angelenkt ist. Die Fadenzieheinrichtung 24 ist also an der Klemmplatte 27 der zweiten Oberfadenklemme 28 montiert. An seinem freien Ende hat der Ausleger 25 der Fadenzieheinrichtung 24 eine Fadenöse 29, die quer zum Fadenlauf des Oberfadens 9 zwischen dem stromaufwärtigen Hauptspannungsgeber 22 und der zweiten Oberfadenklemme 28 auslenkbar ist. Der Ausleger 25 ist umstellbar zwischen einer in der Fig. 2 dargestellten Neutralstellung und einer in der Fig. 4 dargestellten Fadenziehstellung, in der der Oberfaden 9 zwischen der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 und der zweiten

Oberfadenklemme 28 einen Fadenweg nimmt, der um eine Fadenweg-Differenz länger ist als der entsprechende Fadenweg des Oberfadens 9 beim Ausleger 25 in der Neutralstellung. Diese Fadenweg-Differenz beträgt bei der dargestellten Ausführung beispielsweise 20 Millimeter.

[0025] Zwischen der Fadenöse 29 in der Neutralstellung und dem stromaufwärtsigen Hauptspannungsgeber 22 einerseits und der zweiten Oberfadenklemme 28 andererseits ist im Oberfadenverlauf an einer Montageplatte 30, die am Arm 2 montiert ist, jeweils ein Fadenführungsstift 31 angeordnet. In der Fadenziehstellung des Auslegers 25 läuft der Oberfaden 9 über beide Fadenführungsstifte 31 und zwischen den Fadenführungsstiften 31 über Eck durch die Fadenöse 29 des Auslegers 25. Die beiden Fadenführungsstifte 31 bewirken dabei, dass unabhängig davon, ob der Ausleger 25 in der Fadenziehstellung oder in der Neutralstellung ist, der Oberfaden 9 an der gleichen Position aus der zweiten Oberfadenklemme 28 ausläuft und in den stromaufwärtsigen Hauptspannungsgeber 22 einläuft.

[0026] Der Ausleger 25 ist zwischen der Neutralstellung und der Fadenziehstellung umstellbar durch einen elektromagnetischen Antrieb, der wiederum mit der Steuereinrichtung 6 in Signalverbindung steht. Alternativ zu einem elektromagnetischen Antrieb kann der Ausleger 25 auch pneumatisch oder durch einen Schrittmotor angetrieben sein.

[0027] Stromaufwärts der zweiten Oberfadenklemme 28 ist eine Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32 angeordnet, die ebenfalls in an sich bekannter Weise arbeitet und mit der Steuereinrichtung 6 in Signalverbindung stehen kann. An der Montageplatte 30 angebracht sind neben den Führungsstiften 31 auch die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 mit den beiden Hauptspannungsgebern 22, die zweite Oberfadenklemme 28 mit der daran montierten Fadenzieheinrichtung 24 und die Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32.

[0028] Stromaufwärts der Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32 durchtritt der Oberfaden 9 eine Faden-Durchgangsöffnung 33, die in der Montageplatte 30 in einem in der Fig. 2 oberen und nach vorne um etwa 90° umgebogenen Kantenbereich ausgeführt ist. Stromaufwärts der Faden-Durchgangsöffnung 33 ist eine nicht näher dargestellte Oberfadenspule als Oberfadenvorrat angeordnet.

[0029] Die Figuren 2 bis 10 zeigen Momentan-Drehstellungen der Armwelle 5. An einem mit der Armwelle 5 endseitig drehfest verbundenen Handrad 34 ist eine Drehwinkelskala 35 angeordnet, die eine volle Umdrehung der Armwelle 5 unterteilt in 360 Winkelgrad-Schritte anzeigt. Auf diese Gradstellung der Drehwinkelskala 35 wird nachfolgend jeweils Bezug genommen.

[0030] Die Figuren 2 und 3 zeigen die Armwelle 5 in der Stellung 205°. In dieser Stellung ist die Nadelstange 7 ein Stück weit von ihrem unteren Totpunkt, der bei 180° erreicht war, wieder zurückgekehrt, so dass sich neben dem Öhr der Nadel 8 eine Oberfadenschleife 36 gebildet

hat. In der Position 205° kann eine Greiferspitze 37 des Greifers 10 in die Oberfadenschleife 36 eingreifen und den Oberfaden 9 anschließend mitnehmen.

[0031] Eine Nähgutebene NE ist in der Fig. 3 durch eine Linie dargestellt. Diese Linie entspricht einer Auflageposition von Nähgut 38 auf einer Stichplatte 39 der Nähmaschine 1.

[0032] In der Stellung 205° ist die erste Oberfadenklemme 14 in der Fadenklemmstellung. Die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 ist deaktiviert, so dass sie den Oberfaden 9 nicht unter Spannung setzt. Die Fadenzieheinrichtung 24 ist in der Neutralstellung. Die zweite Oberfadenklemme 28 ist in der Fadenklemmstellung. Die Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32 ist aktiviert, so dass sie den Oberfaden 9 zwischen der Oberfadenspule und der Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32 unter Spannung hält. Der Fadenhebel 18 befindet sich auf seinem Weg zum unteren Totpunkt. Der Fadenhebel 18 ist schon von seinem oberen Totpunkt entfernt, so dass zwischen den beiden Oberfadenklemmen 14, 28 ein Fadenüberschuss resultiert, der Faden dort also nicht gespannt vorliegt, wie in den Figuren 2 und 3 dargestellt. Dieser Fadenüberschuss ist in etwa der doppelte Weg der Fadenhebelöse 19 vom oberen Totpunkt des Fadenhebels 18 bis zur in den Figuren 2 und 3 dargestellten Stellung 205°.

[0033] Figuren 4 und 5 zeigen die Armwellenstellung 225°. Gegenüber der Stellung nach den Figuren 2 und 3 hat sich die Armwelle 5 in Nähbetriebsrichtung also um 20° weiter gedreht.

[0034] In der Stellung 225° ist die erste Oberfadenklemme 14 in der Fadenklemmstellung. Die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 ist weiterhin deaktiviert. Der Ausleger 25 der Fadenzieheinrichtung 24 ist nun umgestellt in die Fadenziehstellung. Die zweite Oberfadenklemme 28 ist in der Fadenklemmstellung.

[0035] Die Fadenhebelöse 19 ist in der Stellung 225° weiter abgesenkt und vor ihrem unteren Totpunkt. Durch die Umstellung der Fadenzieheinrichtung 24 in die Fadenziehstellung ist der Oberfadenüberschuss, der in der Stellung nach den Figuren 2 und 3 noch im Bereich der Fadenhebelöse 19 vorlag, nun zur Fadenöse 29 der Fadenzieheinrichtung 24 zurückgezogen. Zwischen der Fadenhebelöse 19 und der ersten Oberfadenklemme 14 liegt der Oberfaden 9 nun in etwa gespannt vor.

[0036] In der Stellung 225° hat sich auch der Greifer 10 um die Drehachse 11 entsprechend weiter gedreht, und zwar um 40° um die Drehachse 11. Durch die Greiferspitze 37 wird der Oberfaden 9 nun nach unten gezogen.

[0037] Figuren 6 und 7 zeigen die Armwellenstellung 305°. In der Stellung 305° ist die Fadenhebelöse 19 im Bereich des unteren Totpunkts.

[0038] Die erste Oberfadenklemme 14 ist in der Fadenfreigabestellung. Die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 ist aktiviert und hält den Oberfaden 9 unter Spannung. Der Ausleger 25 der Fadenzieheinrichtung 24 ist in der Neutralstellung. Die zweite Oberfadenklemme 28 ist in der Fadenfreigabestellung. Die Oberfaden-

Vorspanneinrichtung 32 ist aktiviert. In der Stellung 305° ist der Oberfaden 9 durch den Greifer 10 weiter nach unten gezogen worden.

[0039] Auf dem Weg zwischen der Armwellenstellung 225° und der Armwellenstellung 305° zieht der Greifer 10 ein freies Ende 40 des Oberfadens 9 durch das Nähgut 38 nach unten. Im weiteren Verlauf der Armwellendrehung zieht der Fadenhebel 18 den Oberfaden im Nähgut zurück. Das freie Ende 40 steht dann um einen entsprechend geringeren Betrag der Fadenlänge aus dem Nähgut heraus.

[0040] Fig. 8 zeigt die Armwellenstellung 0°. In dieser Armwellenstellung ist die Nadelstange 7 am oberen Totpunkt. Diese Stellung wird zu Beginn des Nähens, also am Nahtanfang, gewählt, da dort der größte Durchgang unter der Nadel 8 zum Einlegen des Nähguts 38 vorliegt.

[0041] In der Stellung 0° ist die erste Oberfadenklemme 14 in der Fadenfreigabestellung. Die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 ist aktiviert. Die Fadenzieheinrichtung 24 ist in der Neutralstellung. Die zweite Oberfadenklemme 28 ist deaktiviert. Die Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32 ist aktiviert. Der Fadenhebel 18 ist auf dem Weg vom unteren Totpunkt nach oben.

[0042] Figuren 9 und 10 zeigen die Armwellenstellung 65°. Die Nadel 8 ist auf dem Weg nach unten. Die beiden Oberfadenklemmen 14 und 28 sind in der Freigabestellung. Die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 ist aktiviert. Die Oberfaden-Vorspanneinrichtung 32 ist aktiviert. Die Fadenzieheinrichtung 24 ist in der Neutralstellung.

[0043] Die vorstehende Reihenfolge der Armwellen-Winkelstellungen gemäß den Figuren 1 bis 10 wurde gewählt, um die Arbeitsweise der Fadenzieheinrichtung 24 darzustellen.

[0044] Ein tatsächlicher Betrieb der Fadenzieheinrichtung 24 beginnt in der Armwellenstellung 0° nach Fig. 8 bei nicht verknotetem, also freiem Ende 40 des Oberfadens 9. In dieser Stellung wird das zweilagige Nähgut 38 eingelegt. In der Steuereinrichtung 6 ist eine Statusinformation "Nahtanfang" hinterlegt. Ausgehend von der Stellung nach Fig. 8 beginnt das Nähen einer Naht im Nähgut 38, wie in der Fig. 11 dargestellt. Beim allerersten Stich, und nur dann, arbeitet die Fadenzieheinrichtung 24, wie vorstehend erläutert. Bei allen Folgestichen bleibt die Fadenzieheinrichtung 24 durchgängig in der Neutralstellung. Die Aktivierung der Fadenzieheinrichtung 24 in die Fadenziehstellung bei der Armwellenstellung 225° führt dazu, dass das freie Ende 40 des Oberfadens 9 mit dem Fadenhebel 18 durch das Nähgut 38 zurückgezogen und damit verkürzt wird.

[0045] Nach dem erstmaligen Umstellvorgang der Fadenzieheinrichtung 24 von der Neutralstellung in die Fadenziehstellung und zurück wird die Statusinformation "Nahtanfang" in der Steuereinrichtung 6 umgesetzt in "laufende Naht". Eine erneute Umstellung in "Nahtanfang" erfolgt nach einem Fadenabschneidvorgang über die Steuereinrichtung 6. Diese Statusinformation wird während des weiteren Nähvorgangs abgefragt. Die Fadenzieheinrichtung 24 wird nur betätigt, wenn die Statusinfor-

mation "Nahtanfang" vorliegt.

[0046] Die Länge des über das Nähgut 38 überstehenden freien Endes 40 kann durch die Winkelstellung des Auslegers 25 in der Fadenziehstellung vorgegeben werden. In der Steuereinrichtung 6 können insbesondere dann, wenn der Ausleger 25 über einen Schrittmotor angetrieben ist, mehrere Anfangsfadenlängen vorgewählt werden. Je nach der gewählten Anfangsfadenlänge resultiert die von der Steuereinrichtung 6 angesteuerte Winkelstellung des Auslegers 25 in der Fadenziehstellung. Eine Fadenziehlänge, die zu einer entsprechenden Anfangsfadenlänge führt, kann alternativ auch über einen mechanischen Anschlag für den Ausleger 25 eingestellt werden.

[0047] Die Fadenzieheinrichtung 24 wird 50 ms nach dem gleichzeitigen Ansteuern der Oberfadenklemmen 14 und 28 und dem Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspannungseinrichtung 21 von der Neutralstellung in die Fadenziehstellung umgestellt. Die anschließenden Rückstellungen, also die Umstellung der Oberfadenklemmen 14, 28 in die Freigabestellung sowie die Aktivierung der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 und die Rückführung der Fadenzieheinrichtung 24 in die Neutralstellung, die beim beschriebenen Ausführungsbeispiel schon in der Stellung 305° abgeschlossen sind, müssen in jedem Fall bis etwa zur Stellung 350° vollzogen sein, um eine störungsfreie Nahtfortsetzung zu gewährleisten.

[0048] Die Zeitverzögerung wird von der Steuereinrichtung 6 vorgegeben, und ist im Wesentlichen abhängig von der Umstelldauer, die für ein betriebssicheres Umstellen der Oberfadenklemmen 14, 28 und der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 erforderlich ist.

[0049] Der gesamte Ablauf des ersten Stichs am Nahtanfang, während dem die Fadenzieheinrichtung 24 von der Neutralstellung in die Fadenziehstellung und zurück umgestellt wird, erfolgt bei einer festgelegten Armwellendrehzahl, die gegenüber der sonstigen Betriebsdrehzahl der Armwelle 5 reduziert ist. Auch diese reduzierte Armwellendrehzahl wird von der Steuereinrichtung 6 vorgegeben. Da der erste Stich bei einer festen Armwellendrehzahl geschieht, ergibt sich für die Zeitverzögerung der Umstellung der Fadenzieheinrichtung 24 nach dem Ansteuern der Oberfadenklemmen 14 und 28 sowie dem Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 ein konstanter Wert von beispielsweise 50 ms. Die Zeitverzögerung der Umstellung der Fadenzieheinrichtung 24 nach dem gleichzeitigen Ansteuern der Fadenklemmen 14, 28 und dem Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung 21 kann unabhängig von einer auch variabel möglichen Drehzahl der Armwelle 5 der Nähmaschine 1 vorgegeben werden.

55 Patentansprüche

1. Nähmaschine (1)

- mit einem Vorrat für einen Oberfaden (9)
- mit einer Nadelstange (7) mit einer Nähnadel (8) zur Führung des Oberfadens (9) durch ein Nähgut (38), wobei die Nähnadel (8) angetrieben zwischen einem unteren Totpunkt und einem oberen Totpunkt vertikal auf und ab bewegbar ist,
- mit einem Greifer (10) zum Erfassen des Oberfadens (9) während einer Stichbildung,
- mit einem Fadenhebel (18) zum Schlingenziehen des Oberfadens (9),
- mit einer ersten ansteuerbaren Oberfadenklemme (14) im vorratsseitigen Oberfadenverlauf zwischen dem Greifer (10) und dem Fadenhebel (18),
- mit einer Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) im vorratsseitigen Oberfadenverlauf vor der ersten Oberfadenklemme (14), wobei die Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) im aktivierten Zustand der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) den Oberfaden (9) unter eine definierte Fadenspannung setzt,

gekennzeichnet durch

- eine zweite ansteuerbare Oberfadenklemme (28) im vorratsseitigen Oberfadenverlauf vor der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21),
- eine Fadenziecheinrichtung (24), die im Oberfadenverlauf zwischen dem Fadenhebel (18) und der zweiten Oberfadenklemme (28) angeordnet ist und gesteuert umstellbar ist zwischen

-- einer Neutralstellung, in der der Oberfaden (9) zwischen dem Fadenhebel (18) und der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) einen ersten Fadenweg nimmt,
-- einer Fadenziehstellung, in der der Oberfaden (9) zwischen dem Fadenhebel (18) und der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) einen zweiten Fadenweg nimmt, der im Vergleich zum ersten Fadenweg um eine Fadenweg-Differenz länger ist.

2. Nähmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenziecheinrichtung im Oberfadenverlauf zwischen der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) und der zweiten Oberfadenklemme (28) angeordnet ist.
3. Nähmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine Anordnung der Fadenziecheinrichtung (24) derart, dass die **durch** die Umstellung zwischen der Neutralstellung und der Fadenziehstellung erzeugte Fadenweg-Differenz etwa 20 mm beträgt.
4. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, dass die Fadenziecheinrichtung (24) einen schwenkbaren Ausleger (25) aufweist, an dessen quer zum Fadenlauf schwenkbaren Ende eine Fadenöse (29) angeordnet ist.

5. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenziecheinrichtung (24) gesteuert in eine von mehreren, wahlweise vorgebbaren Fadenziehstellungen automatisch umgestellt werden kann, wobei die Fadenweg-Differenz bei jeder der verschiedenen Fadenziehstellungen einen anderen Betrag hat.
6. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen elektromagnetischen Antrieb zur Umstellung der Fadenziecheinrichtung (24).
7. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenziecheinrichtung (24) an einer Klemmplatte (27) der zweiten Oberfadenklemme (28) montiert ist.
8. Verfahren zum Nähen eines Nahtanfangs mit einer Nähmaschine (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 mit folgenden Schritten:
 - Ausbilden einer Oberfadenschleife (36) durch Anheben der Nadelstange (7) mit der Nähnadel (8), ausgehend vom unteren Totpunkt, bis zu einer Schleifenhubstellung zwischen dem unteren Totpunkt und dem oberen Totpunkt, wobei dieses Anheben bei zur Freigabe des Oberfadens offener erster und zweiter Oberfadenklemme (14, 28), bei aktiverter Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) und bei der Fadenziecheinrichtung (24) in der Neutralstellung erfolgt,
 - nach Erreichen der Schleifenhubstellung der Nadelstange (7): Ansteuern einer Fadenklemmstellung der ersten und der zweiten Oberfadenklemme (14, 28) und Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21), so dass der Oberfaden (9) spannungsfrei ist,
 - nach dem Ansteuern der Fadenklemmen (14, 28) und dem Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21): Umstellen der Fadenziecheinrichtung (24) von der Neutralstellung in die Fadenziehstellung, so dass der Oberfaden (9) bei abgesenktem Fadenhebel (18) zwischen dem Fadenhebel (18) und der ersten Oberfadenklemme (14) verkürzt wird,
 - anschließendes Ansteuern einer Fadenfreigabestellung der ersten und der zweiten Oberfadenklemme (14, 28) sowie Aktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) sowie Rückstellen der Fadenziecheinrichtung (24) in die Neutralstellung.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenzieheinrichtung (24) nur bei der ersten Schlingenbildung jeweils am Nahtanfang angesteuert wird.

5

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zeitverzögerung der Umstellung der Fadenzieheinrichtung (24) nach dem gleichzeitigen Ansteuern der Fadenklemmen (14, 28) und dem Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) unabhängig von der Drehzahl einer Armwelle (5) der Nähmaschine (1) vorgegeben wird.

10

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenzieheinrichtung (24) etwa 50 ms nach dem gleichzeitigen Ansteuern der Fadenklemmen (14, 28) und dem Deaktivieren der Oberfaden-Hauptspanneinrichtung (21) in die Fadenziehstellung umgestellt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

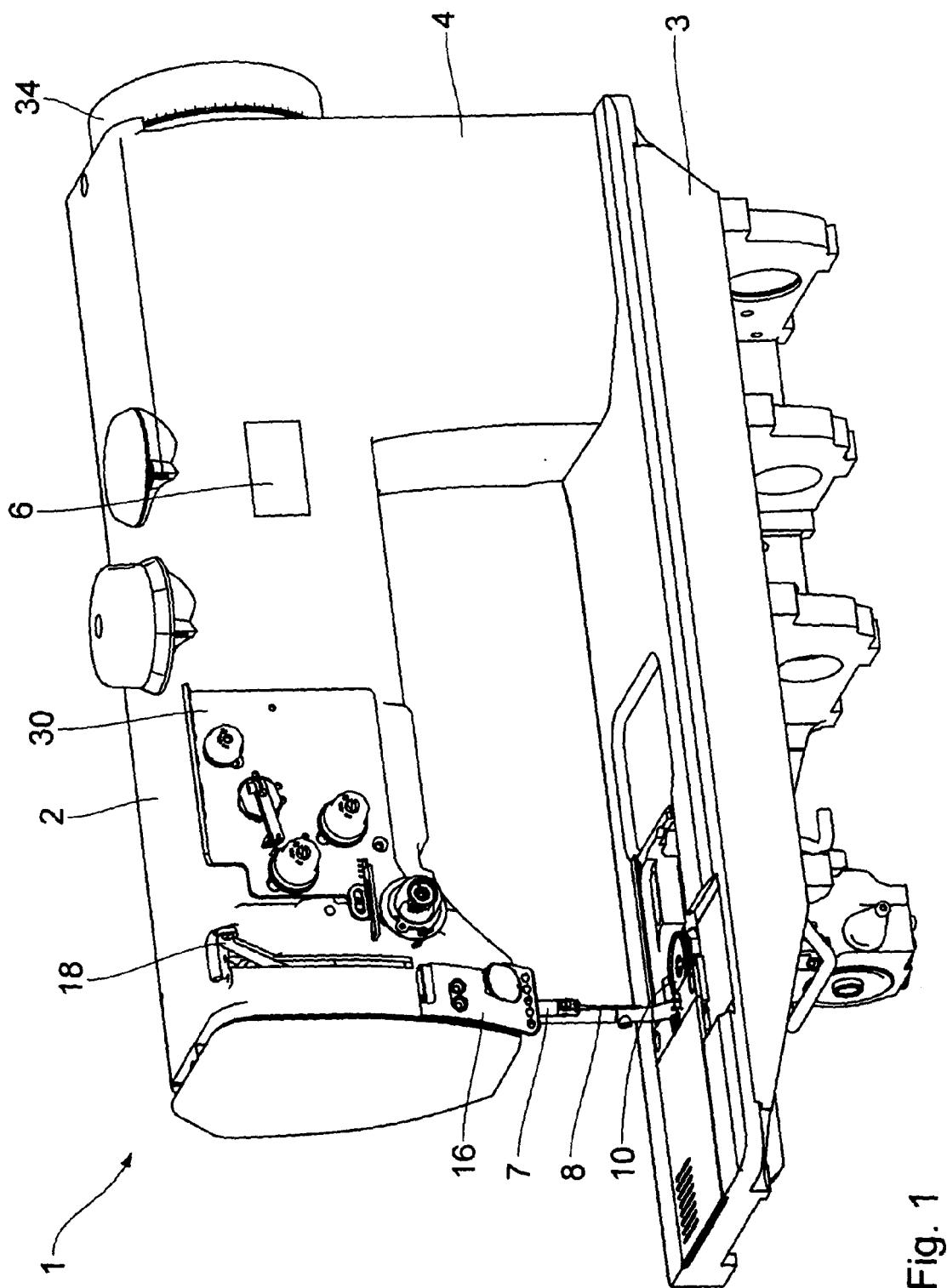


Fig. 1

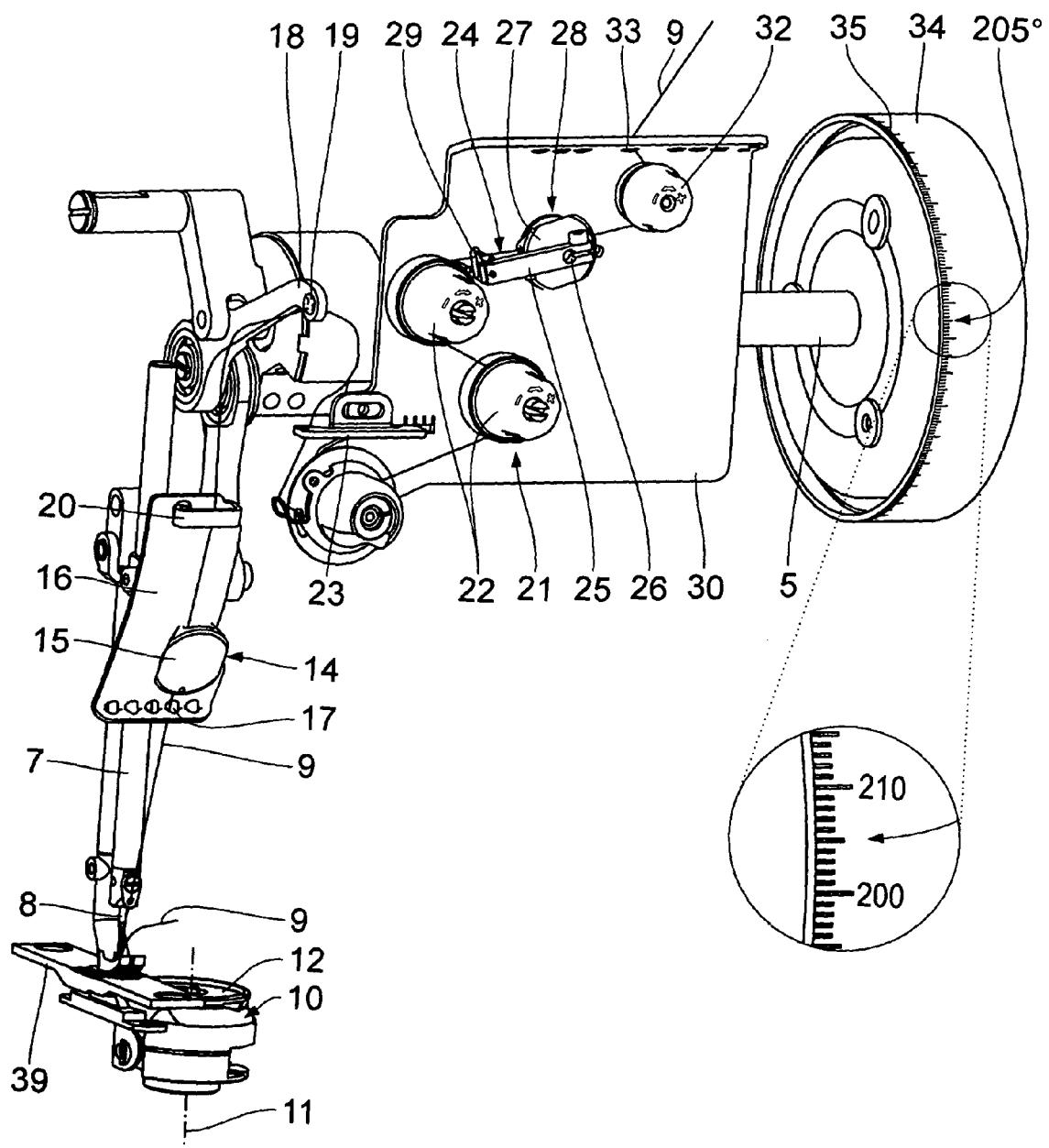


Fig. 2

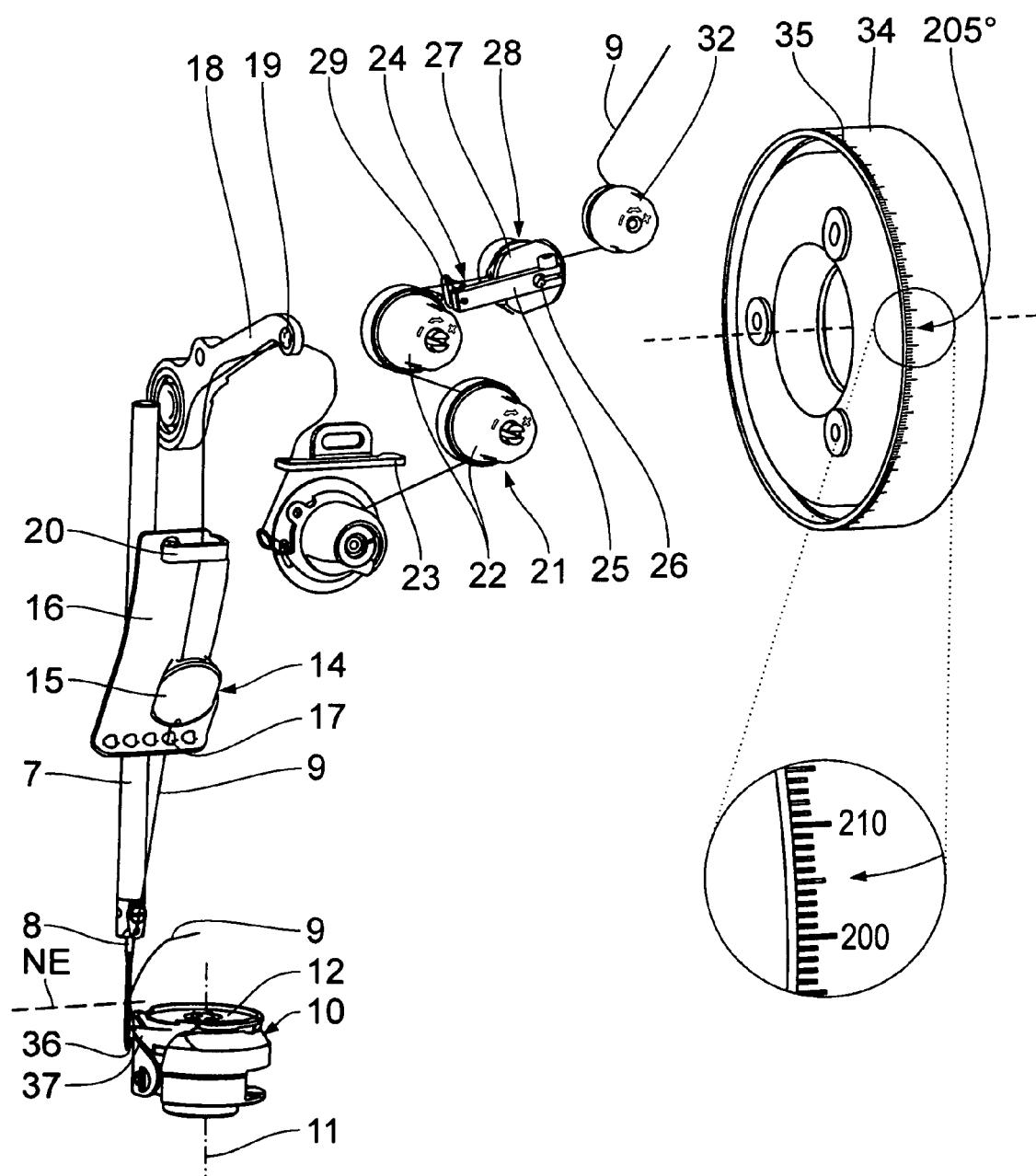


Fig. 3

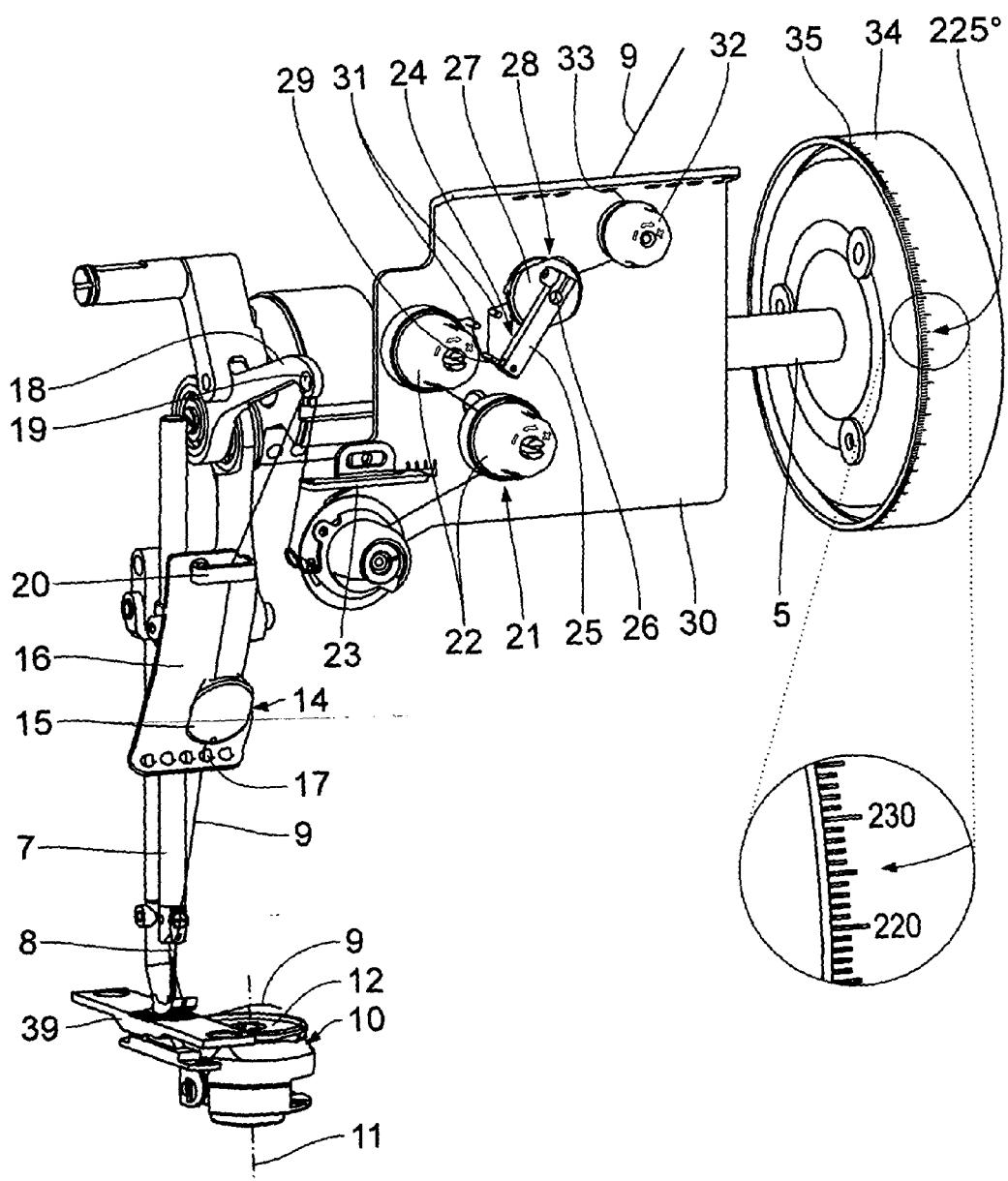


Fig. 4

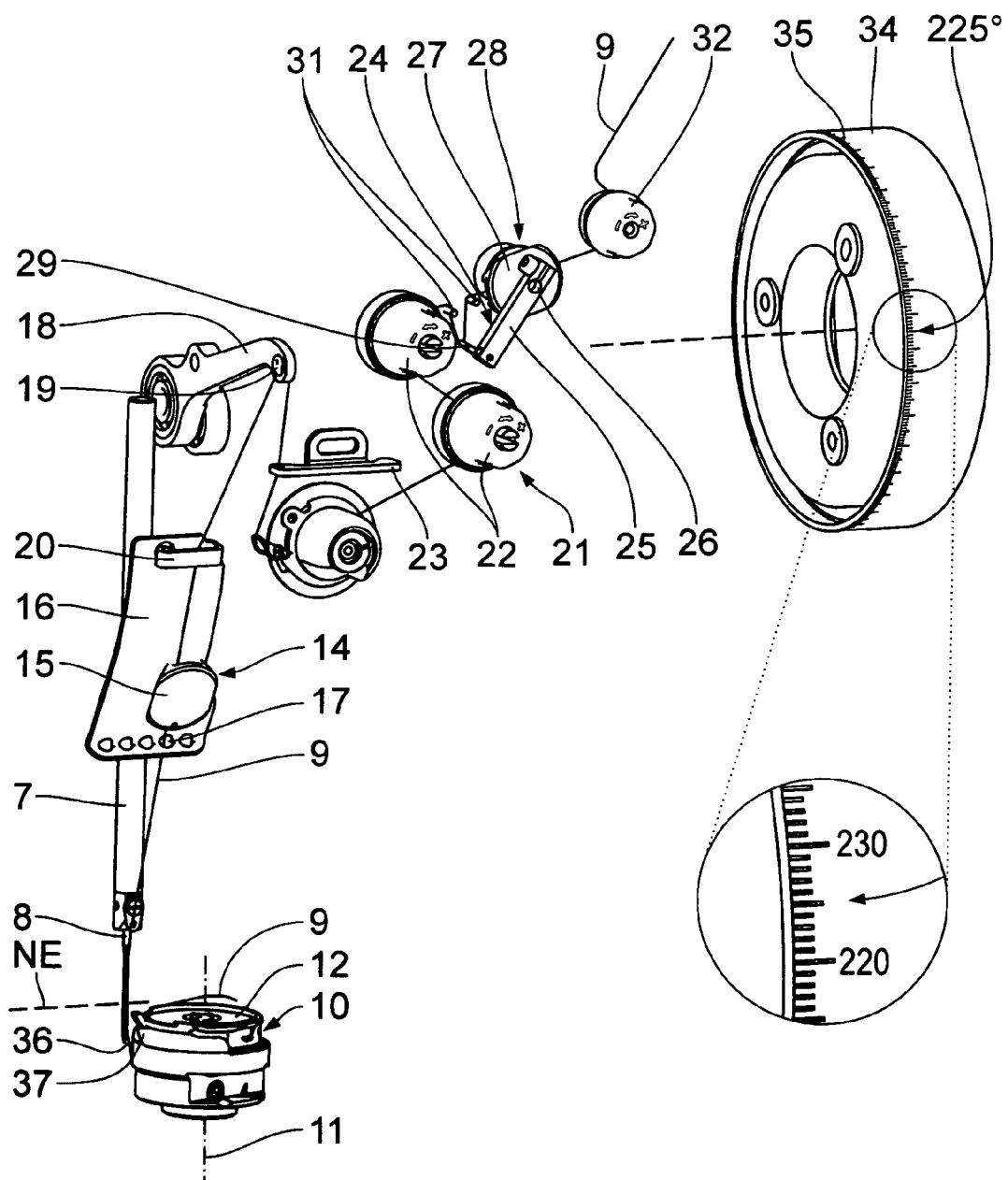


Fig. 5

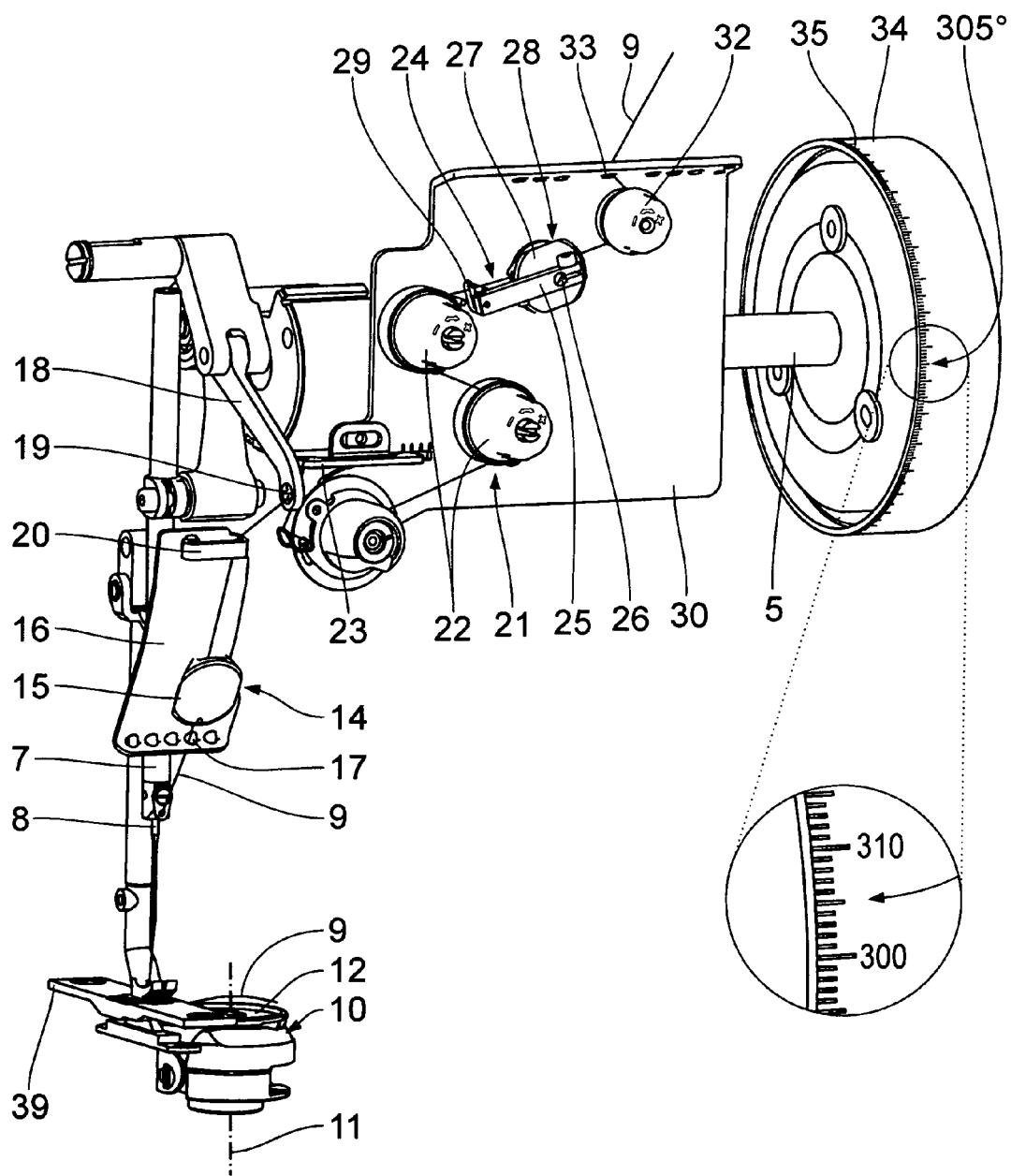


Fig. 6

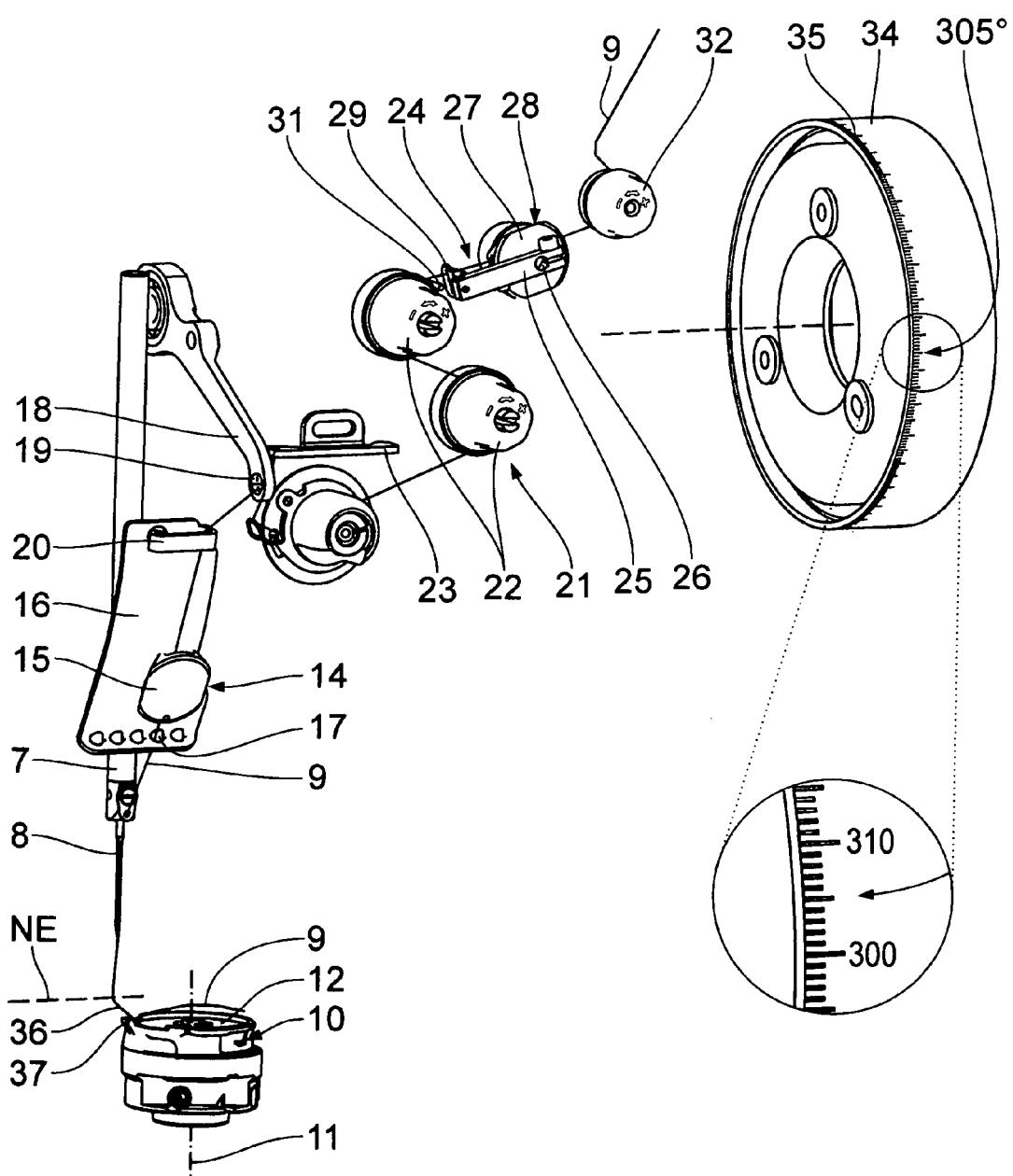


Fig. 7

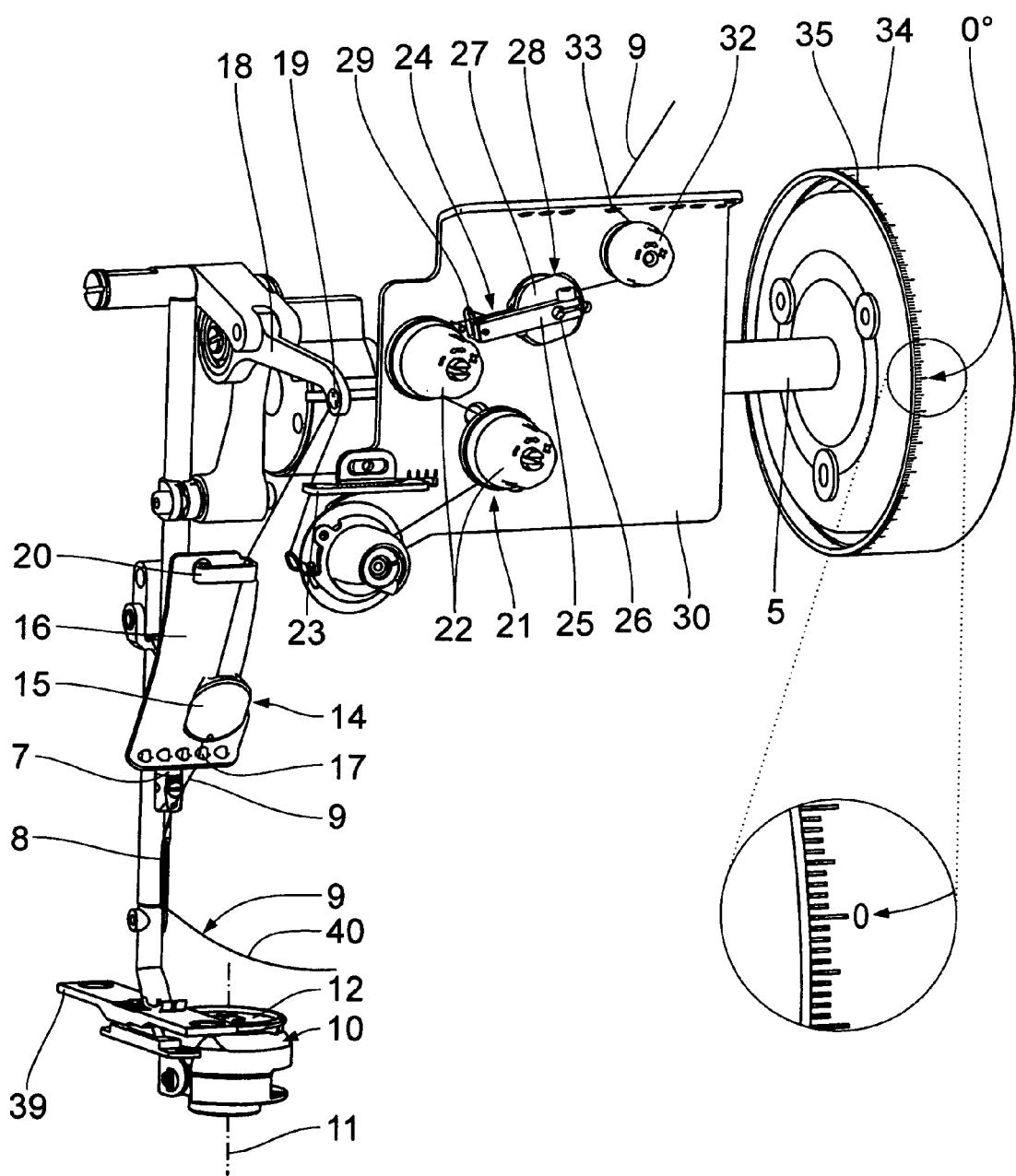


Fig. 8

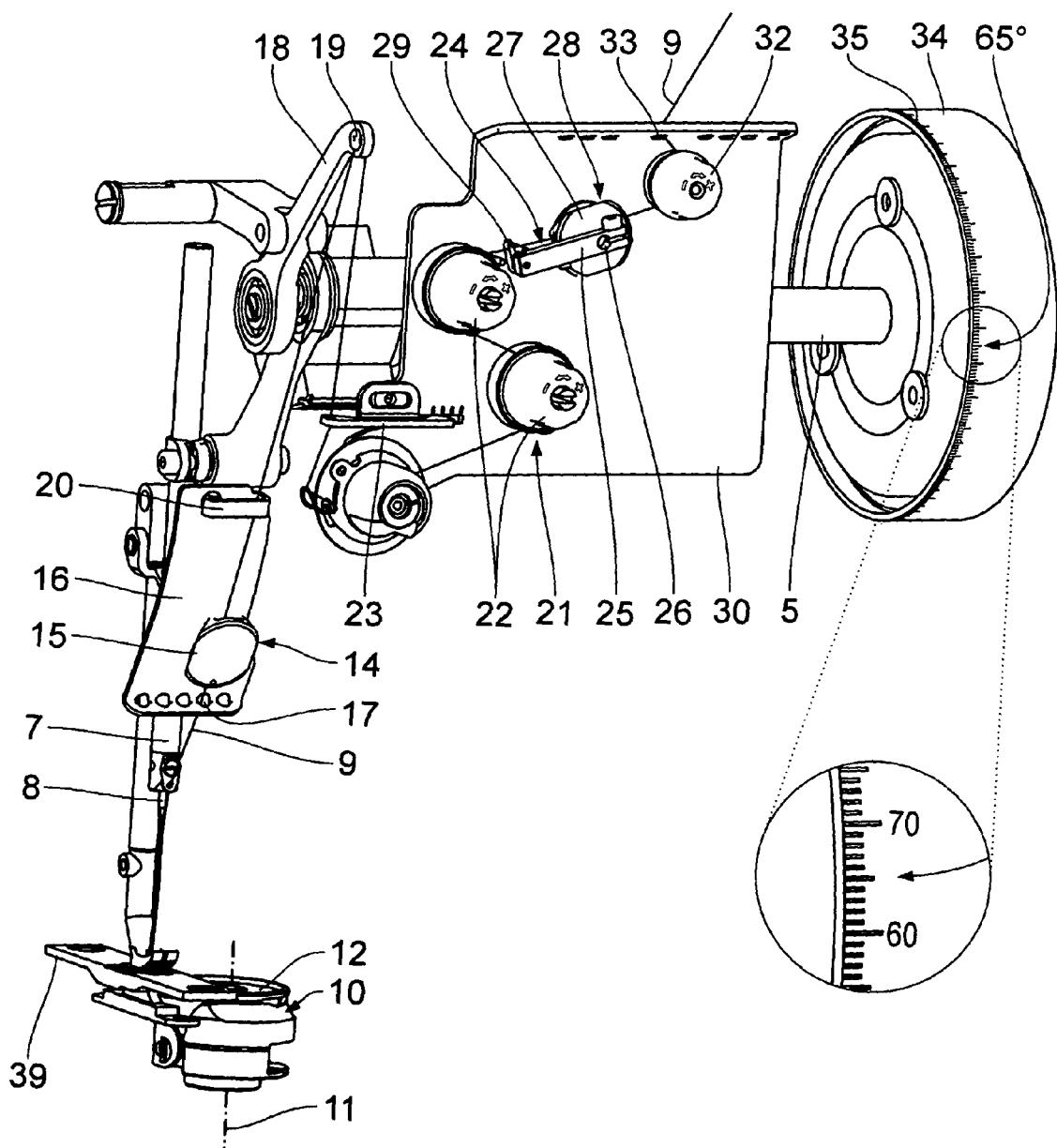


Fig. 9

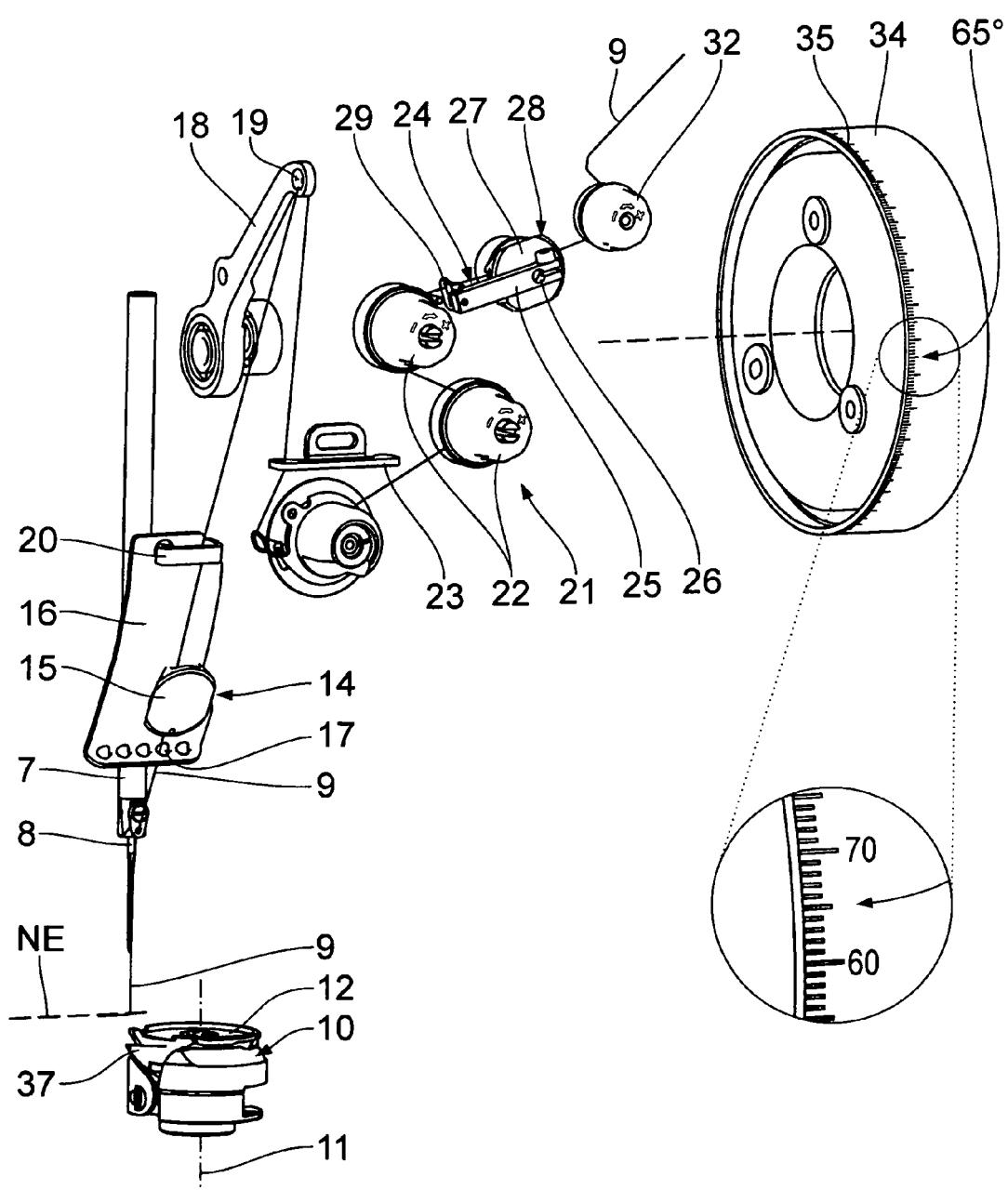


Fig. 10

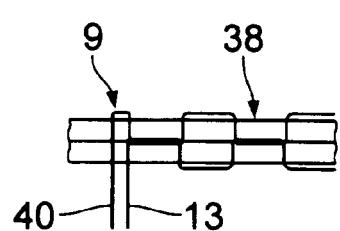


Fig. 11

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 10234251 A [0002]