

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 052 322 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.11.2000 Patentblatt 2000/46

(51) Int Cl.7: **D05B 57/30**

(21) Anmeldenummer: **00810086.9**

(22) Anmeldetag: **31.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **07.05.1999 CH 85999**

10.12.1999 CH 227299

(71) Anmelder: **FRITZ GEGAUF AG**

BERNINA-NÄHMASCHINENFABRIK

CH-8266 Steckborn (CH)

(72) Erfinder: **Anderegg, Christian**

8500 Frauenfeld (CH)

(74) Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf**

Patentanwalt H.R. Gachnang

Badstrasse 5

Postfach

8501 Frauenfeld (CH)

(54) **Antriebsvorrichtung für einen oszillierenden Greifer einer Nähmaschine**

(57) Zur Erhöhung der Drehgeschwindigkeit des Greifers (21) beim Erfassen der Fadenschlinge ist das Zahnritzel (17) zum Antrieb des Greifers (21) exzen-

trisch zur Drehachse (A) der Antriebswelle (19) für den Greifer (21) angeordnet. Eine entsprechend ausgebildete Führung hält die Zahnstange (15) jederzeit in sicherem Eingriff mit den Zähnen (27) des Zahnrads (17).

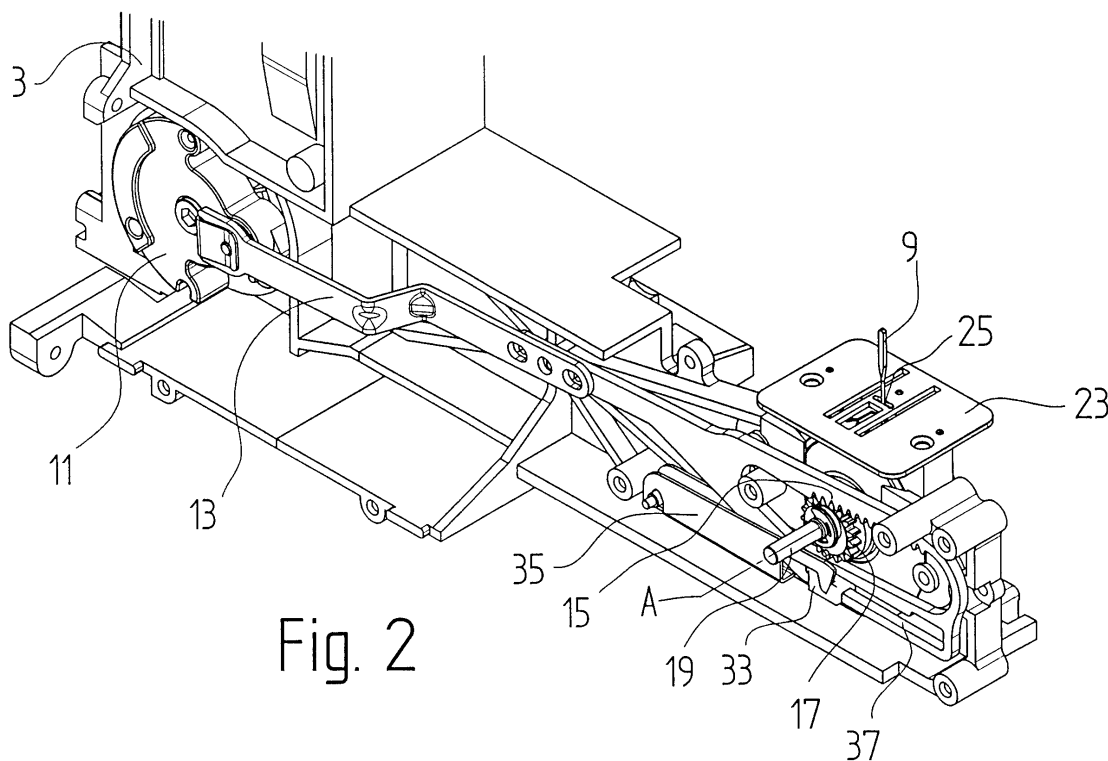


Fig. 2

EP 1 052 322 A2

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Antriebsvorrichtung für einen oszillierenden Greifer einer Nähmaschine gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Ausführungen von Antriebsvorrichtungen für oszillierende Greifer bekannt. Diese haben die Aufgabe, den Greifer in eine oszillierende Drehbewegung zu versetzen, um mit der Greiferspitze die Oberfadenschlaufe zu erfassen und um die Spulenkapsel zu führen. Der Antrieb des Greifers erfolgt in den meisten Fällen mit einer Kurbel, welche von einem umlaufenden oder oszillierenden Antriebsselement in Bewegung versetzt wird und über eine Zahnstange ein auf der Greifertreiberwelle sitzendes Zahnrad antreibt.

[0003] In der Schweizer Patentschrift 241880 ist die Zahnstange in einer Längsführung tangential zum Zahnrad geführt und wird von einer auf einer Kurbel befestigten Kurbelstange angetrieben. In der englischen Patentschrift 1,035,881 sind die Zähne der Zahnstange direkt auf einer Verlängerung der Kurbelstange ausgebildet. Letztere wird von einem Schwinghebel in eine oszillierende Bewegung versetzt. Beide Antriebsvorrichtungen können sowohl an horizontal als auch vertikal oszillierenden Greifern eingesetzt werden.

[0004] Die Antriebsvorrichtungen der eingangs genannten Art haben den Nachteil, dass die erreichbare Drehgeschwindigkeit des Greifers im Moment der Schlingenübernahme durch die Greiferspitze relativ gering ist. Die Drehgeschwindigkeit des Greifers lässt sich aber mit den bekannten Antrieben nicht beliebig ändern, da die Antriebsbewegungen der Nadelstange und des Greifers einer Doppelsteppstich-Nähmaschine synchron verlaufen müssen. Solange sich die Nadel in der mittleren, d.h. Nullage bewegt, also nicht zum Zick-Zack-Nähen seitlich ausgelenkt wird, stimmen die Bewegungen des Greifers mit der Nadellage exakt überein. Die Oberfadenschlinge kann sicher erfasst und gleichmässig geführt werden. Beim Nähen von Zick-Zack-Nähten verändert sich die Phasenlage zwischen Nadelöhr und Greiferspitze im Moment der Schlingenübernahme durch den Greifer in Abhängigkeit von der momentanen Seitenlage der Nadel, d.h. deren seitlichen Auslenkung aus der mittleren Lage. Während sich nämlich die Greiferspitze zum Erfassen der von der Nadel dargebotenen Oberfadenschlinge an der Nadel vorbeibewegt, fährt die Nadel bereits nach oben. Durch diesen seitlichen Versatz der Nadel beim Zick-Zack-Nähen verändert sich zwangsläufig der Abstand zwischen Nadelöhr und Greiferspitze. Ist dieser Abstand kleiner oder grösser als der Nennabstand, so können Fehlstiche entstehen, weil die Gestalt und Grösse der Fadenschlinge sich mit der Auslenkung ebenfalls ändert und die Greiferspitze im ungünstigsten Fall die Schlinge nicht erfasst. Die maximal erreichbare Zick-Zack-Breite, d.h. Auslenkung der Nadel, wird durch die Abweichung der Phasenlage zwischen Nadelöhr und Greiferspitze be-

einflusst bzw. nach oben begrenzt. Die Auswirkungen dieser Phasenverschiebung werden im Handbuch von Renters "Der Nähmaschinen-Fachmann", Band 3, 1957, beschrieben und dargestellt. Auf eine weitere Erläuterung der Verhältnisse der Schlingenübernahme beim Zick-Zack-Nähen wird daher verzichtet. Zusammenfassend wird deutlich, dass durch geringe oder im Idealfall gar keine Abweichungen von den Verhältnissen, wie sie beim Nähen einer geraden Naht vorliegen, eine grössere Zick-Zack-Breite erreichbar wäre.

[0005] Die obigen Ausführungen machen deutlich, dass die Sticksicherheit und die maximal erreichbare Stichbreite beim Zick-Zack-Nähen insbesondere auch durch die Geschwindigkeit der Relativbewegungen zwischen Nadel und Greifer sehr stark beeinflusst werden. Sowohl die translatorische Bewegung von Nadelstange und Nadel als auch die oszillierende Bewegung des Greifers erfolgen - bedingt durch die Bewegungscharakteristik (Beschleunigung/Verzögerung) ihrer Kurbelantriebe - ungleichförmig. Um diese Bewegungsverhältnisse im Bereich der Fadenschlingenaufnahme durch die Greiferspitze zu verbessern bzw. die Phasenverschiebung zwischen Nadelöhr und Greiferspitze in diesem Bereich zu vermindern, müsste entweder die Nadelbewegung verzögert oder die Bewegungsgeschwindigkeit des Greifers erhöht werden.

[0006] Daraus stellt sich die Aufgabe der Erfindung, die Antriebsvorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass eine grössere Sticksicherheit und/oder eine grössere Stickbreite beim Zick-Zack-Nähen erreicht werden kann.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Antriebsvorrichtung für den oszillierenden Greifer mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Es gelingt durch die exzentrische Anordnung des Antriebszahnrad an der Greifertreiberwelle, die Geschwindigkeit der Greiferspitze beim Erfassen der von der Nadel dargebotenen Oberfadenschlinge wesentlich zu erhöhen. Die Winkellage der grössten Exzentrizität des Zahnrad bezüglich der Greiferspitze wird dabei so gewählt, dass die Greiferspitze im Schlingenerfassungsbereich bzw. -zeitpunkt mit der grössten Geschwindigkeit an der Nadel vorbeibewegt wird. Das exzentrisch auf der Greifertreiberwelle sitzende Ritzel lässt sich kostengünstig herstellen. Zur Führung der Zahnstange auf dem Zahnrad kann coaxial zum exzentrisch angeordneten Zahnrad eine Führungsscheibe vorgesehen werden, welche durch ein daran anliegendes Führungsmittel das Abheben der Zahnstange von den Zähnen verhindert. In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die Zahnstange, welche vorzugsweise am Ende einer Kurbelstange ausgebildet ist, durch Federkraft in Eingriff mit den Zähnen des Zahnrad gehalten werden.

[0009] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann durch Anordnung der Zähne der Zahnstange auf einer gekrümmten Linie der Geschwindigkeitsverlauf der Greiferspitze beim Erfassen der Fa-

denschlinge weiter optimiert werden. Vorteilhaft bezüglich der Geräuscentwicklung erweist sich die Verwendung eines Zahnriemens als Übertriebsmittel.

[0010] Anhand illustrierter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine Seitenansicht einer Freiarm-Nähmaschine, mit längs aufgeschnittenem Freiarm (hintere Extremlage der Zahnstange),
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung des Freiarms (Gehäuse weggelassen); Zahnstange in vorderer Extremlage,
- Figur 3 eine perspektivische Darstellung eines weiteren Greiferantriebs mit offener Gabel und einer Zahnstangenführung an einer exzentrisch gelagerten Scheibe,
- Figur 4 eine schematische Seitenansicht des Greifers mit drei Nadelstellungen beim Einstich,
- Figur 5 eine Seitenansicht weiteren Ausgestaltung einer Freiarm-Nähmaschine, mit längs aufgeschnittenem Freiarm.

[0011] In Figur 1 ist schematisch eine Nähmaschine 1 in Seitenansicht dargestellt, und es ist darin ein Maschinengehäuse 3, an welches unten der Freiarm 5 und oben der Kopf 7 mit den nicht dargestellten Nähfuss- und Nadelstangenhalterungen angebaut ist, sichtbar. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist nur die Nadel 9 ohne Nadelstange dargestellt, um deren ungefähre Lage sichtbar zu machen. Im seitlich aufgeschnittenen Freiarm 5 ist auf der linken Seite ein Kurbelantrieb 11 mit einer daran angelenkten Kurbelstange 13 und an deren vorderem Ende eine Zahnstange 15 sichtbar. Die Zahnstange 15 kämmt mit einem Zahnrad oder Zahnritzel 17, welches exzentrisch auf der Antriebswelle 19 für den Greifer 21 aufgesetzt ist.

[0012] Über dem Greifer 21 ist die Stichplatte 23 sichtbar, durch deren Stichloch 25 die Nadel 9 hindurchführbar ist. Der Kurbelantrieb 11 wird durch einen nicht dargestellten Motor in Rotation versetzt. Der Kurbelantrieb ist synchron mit dem Antrieb für die nicht dargestellte Nadelstange und deren daran befestigte Nadel 9 ausgebildet. In Figur 1 befindet sich der Kurbelantrieb 13 mit der daran angebrachten Zahnstange 15 in der hinteren Position und die Nadel 9 ist nicht im Eingriff mit dem Nähgut (Nähgut nicht dargestellt). In Figur 2 ist die Nadel 9 durch das Stichloch 25 in die Stichplatte 23 eingetaucht und die Zahnstange 15 hat ihre vordere Extremlage erreicht. In der vorderen Extremlage sind diejenigen Zähne des Zahnritzels 17 mit den Zähnen der Zahnstange 15 im Eingriff, welche den kleinsten Abstand zur Achse A der Antriebswelle 19 aufweisen. Dies bedeutet, dass in diesem Bereich die grösste Übersetzung zwischen dem Kurbelantrieb 11, d.h. dem Hauptantrieb und damit die grösste Drehgeschwindigkeit erreicht wird. Mit zunehmendem Abstand der Zähne des Zahnritzels 17 von der Achse A nimmt das Übersetzungsverhältnis ab und erlangt ein

Minimum, wenn die Zahnstange 15 mit den Zähnen kämmt, die den grössten Abstand von der Achse A aufweisen. Diese Stellung wird erreicht kurz nachdem die Kurbel 13 die hintere Tot- und Umkehrlage verlassen hat.

[0013] Im ersten Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 1 und 2 liegen die Zähne 27 der Zahnstange 15 innerhalb einer schlaufenförmigen Ausnehmung 29 am Ende der Kurbelstange 13. Der den Zähnen 27 gegenüberliegende Bereich des Kurbelstangenendes weist eine im wesentlichen parallel zu den Zahnrückenden verlaufende schlitzförmige Öffnung 31 auf. In dieser ist ein längsbeweglich ausgebildeter Gleitstein 33 eingesetzt und wird von einem Niederhalter 35 an die untere Begrenzungsfläche 37 der schlitzförmigen Öffnung 31 angepresst. Der Niederhalter 35 umfasst vorzugsweise zwei parallelliegende Schenkel, die je seitlich der schlitzförmigen Öffnung 31 zu liegen kommen und diese seitlich abdecken. Der Niederhalter 35 ist einendig an einer Schwenkachse 39 angelenkt und wird von einer Feder 41 im Uhrzeigersinn auf den Gleitstein 33 gedrückt. Die Kraft der Feder 41 ist derart bemessen, dass sie ausreicht, die Zähne 27 der Zahnstange 15 jederzeit sicher im Eingriff mit den Zähnen des Zahnritzels 17 zu halten.

[0014] In der Ausgestaltung der Erfindung gemäss dem zweiten Ausführungsbeispiel in Figur 3 erfolgt die Führung der Zahnstange 15 auf dem Zahnritzel 17 durch die Führungskante 43 am gabelförmig ausgebildeten Ende 14 der Kurbelstange 13. Als Gegenführung zur Kante 43 ist konzentrisch zum Zahnritzel 17 stirnseitig an dieses eine kreisförmige Scheibe 45 angeformt, deren Peripherie 47 als Führungsfläche fungiert. Vorzugsweise ist die Scheibe 45 einteilig mit dem Zahnritzel 17 hergestellt und sitzt mit gleicher Exzentrizität auf der Antriebswelle 19 des Greifertreibers 22. Dies gewährleistet, dass der Abstand der Zahnflanken, welche mit der Zahnstange 15 im Eingriff sind und der Berührungslinie zwischen der Peripherie 47 der Scheibe 45 mit der Führungsfläche 43 am Ende 14 der Kurbelstange 13 stets konstant bleibt. Die seitliche Führung der Kurbelstange 13 mit der Zahnstange 15 und der Führungsfläche 43 kann durch eine in Figur 3 nicht dargestellte auf der Antriebswelle 19 sitzende Scheibe erfolgen, welche eine seitliche Bewegung des Endes 14 der Kurbelstange 13 in Richtung der Achse A verhindert. Eine solche Scheibe gleitet nur auf dem unteren Schenkel des gabelförmigen Endes 14 der Kurbelstange 13, da dieses seitlich versetzt zu dem die Zahnstange 15 enthaltenden Gabelende liegt.

[0015] Die Kurbelstange 13 mit der Zahnstange 15 ist vorzugsweise als Feinschnitt-Stanzteil erzeugt und lässt sich daher sehr präzise und zudem äusserst kostengünstig herstellen.

[0016] In der Ausgestaltung der Erfindung nach Figur 5 tritt an die Stelle der Zahnstange ein Zahnriemen 61, welcher einerseits das exzentrisch gelagerte Zahnritzel 17 und andererseits ein auf einer Achse 75 drehbar gela-

geres Abtriebs-Zahnrad 63 umschlingt, das von der Kurbelstange 13 oszillierend antreibbar ist. Ein durch eine Feder 69 belasteter Riemenspannhebel 65 mit einer Spannrolle 67 gleicht die durch die Exzentrizität des Zahnritzels 17 verursachten Veränderungen der Umschlingungslänge des Zahnriemens 61 aus. Die Veränderungen der Umschlingungslänge sind sehr klein, weil auch die Exzentrizität des Zahnritzels 17 äussert gering ist.

[0017] Alternativ oder zusätzlich kann auch das Zahnrad 63 exzentrisch auf einer Achse 77 gelagert sein. Anstelle von Zahnritzel und -rädern 17,63 könnten auch segmentartige Riementräger eingesetzt werden, da der Zahnriemen 61 ohnehin nur einen sehr begrenzten oszillierenden Hubweg ausführt.

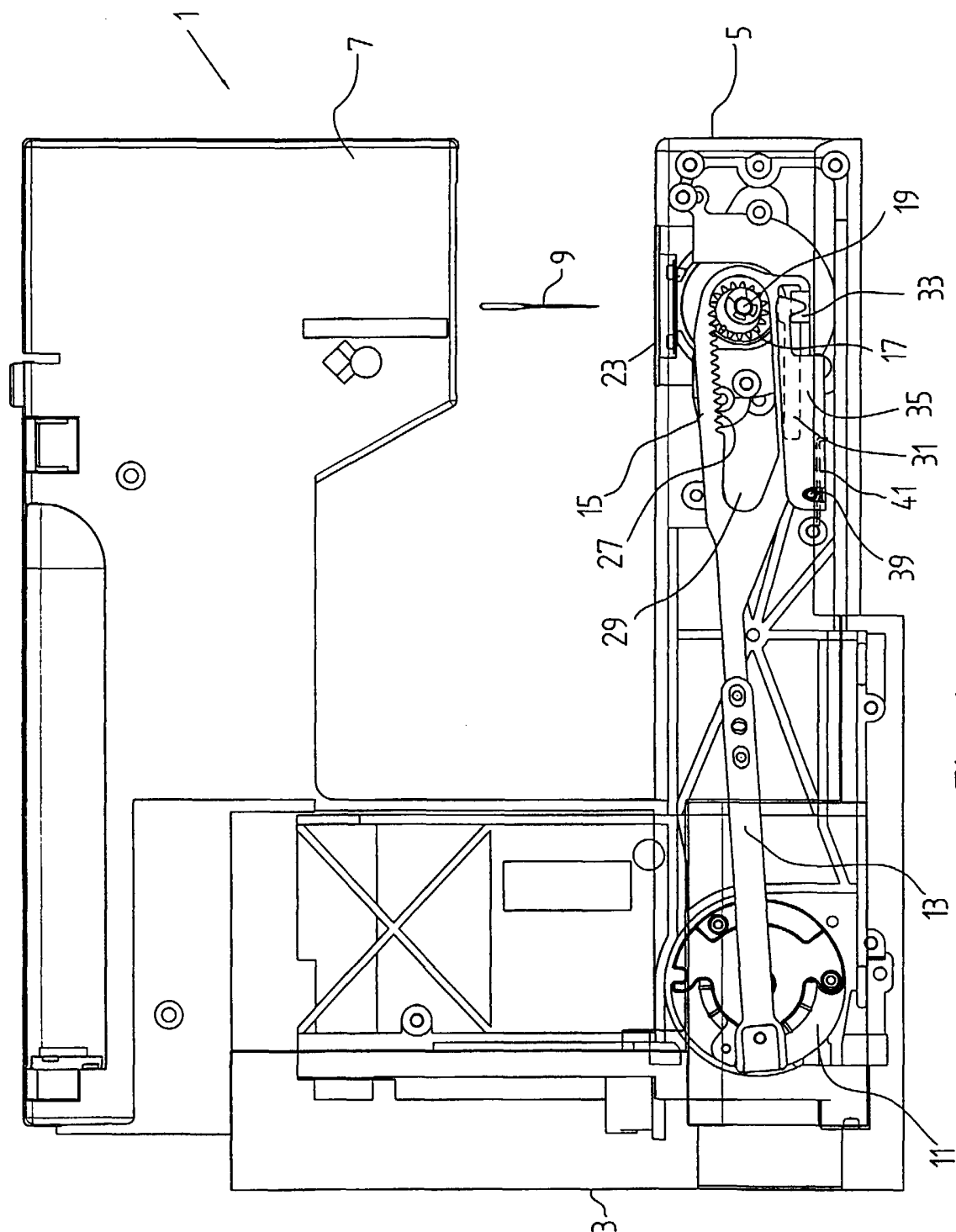
[0018] In Figur 4 wird in schematischer Darstellung die Lage der Nadel 9 in den drei möglichen Einstichpositionen bezüglich des Greifers 21 bzw. der Greiferspitze 53 gezeigt. In der Position a ist die Stellung der Nadel 9 und des Greifers 21 beim Einstich "rechts" ersichtlich. Die Stellung b zeigt die Stellung von Greifer 21 und Nadel 9 beim Mitteleinstich, wie er für gerade Nähte benutzt wird, und in der Stellung c ist die Nadel 9 und der Greifer 21 in der Einstichposition "links" ersichtlich. Diese Darstellung macht deutlich, dass der Abstand B zwischen dem Nadelöhr 51 und der Greiferspitze 53 in Abhängigkeit von der Seitenlage der Nadel 9 unterschiedlich gross ist (unterschiedliche Phasenlage). Durch die Erhöhung der Drehgeschwindigkeit des Greifers 21 und damit auch der daran angeordneten Greiferspitze 53 wird erreicht, dass letztere die Fadenschlinge schneller erfassen kann und damit die Stichsicherheit bei grösstmöglicher Seitenlage der Nadel 9 erhöht wird.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung für einen oszillierenden Greifer (21) einer Nähmaschine (1), umfassend ein auf der Antriebswelle (19) für den Greifer (21) angeordnetes Zahnritzel (17) und eine von einem oszillierenden Kurbelantrieb (13) hin- und herführbares gezahntes Übertriebsmittel, dessen Zähne (27) mit dem Zahnritzel (17) im Eingriff stehen, dadurch gekennzeichnet, dass das Zahnritzel (17) exzentrisch auf der Antriebswelle (19) für den Greifer (21) aufgesetzt ist.
2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Übertriebsmittel eine Zahnstange (15) oder ein Zahnriemen (61) zwischen dem Kurbelantrieb (13) und dem Zahnritzel (17) eingesetzt ist.
3. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnstange (15) eine Führungsfläche (43) zugeordnet und dazu ausgebildet

und bestimmt ist, die Zahnstange (15) im Eingriff mit dem Zahnritzel (17) zu halten.

4. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche (43) innerhalb einer unterhalb der Zahnstange (13) angeordneten, stirnseitig offenen oder einer geschlossenen schlitzförmigen Öffnung (31) am Ende der Kurbelstange (13) ausgebildet ist.
5. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche (43) gleitend an einer koaxial zum Zahnritzel (17) auf der Antriebswelle (19) aufgesetzten Führungsscheibe (45) anliegt.
6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsscheibe (45) als stirnseitige axiale Verlängerung des Zahnritzels (17) ausgebildet oder als separates Teil auf der Antriebswelle (19) aufgesetzt ist.
7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Führungskante (37) an der Kurbelstange (13) ein federbelasteter Gleitschuh (33) längsverschiebbar gehalten ist.
8. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungskante (37) im wesentlichen parallel zu den Zähnen der Zahnstange (15) verläuft und Teil der Kurbelstange (13) ist.
9. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Gleitschuh (33) von einem federbelasteten Hebel (35) auf die Führungskante (37) niederdrückbar ist.
10. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Übertriebsmittel ein Zahnriemen (61) eingesetzt ist, welcher einerseits das Zahnritzel (17) und andererseits einen Riementräger oder ein Zahnrad (63) umschlingt, welcher Riementräger oder welches Zahnrad (63) durch den Kurbelantrieb (13) oszillierend antreibbar ist.
11. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Zahnriemen (61) mit einem federbelasteten Spannhebel (65) und einer daran befestigten Spannrolle (67) gespannt gehalten wird.
12. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebszahnrad (63) exzentrisch auf der Achse (77) gelagert ist.



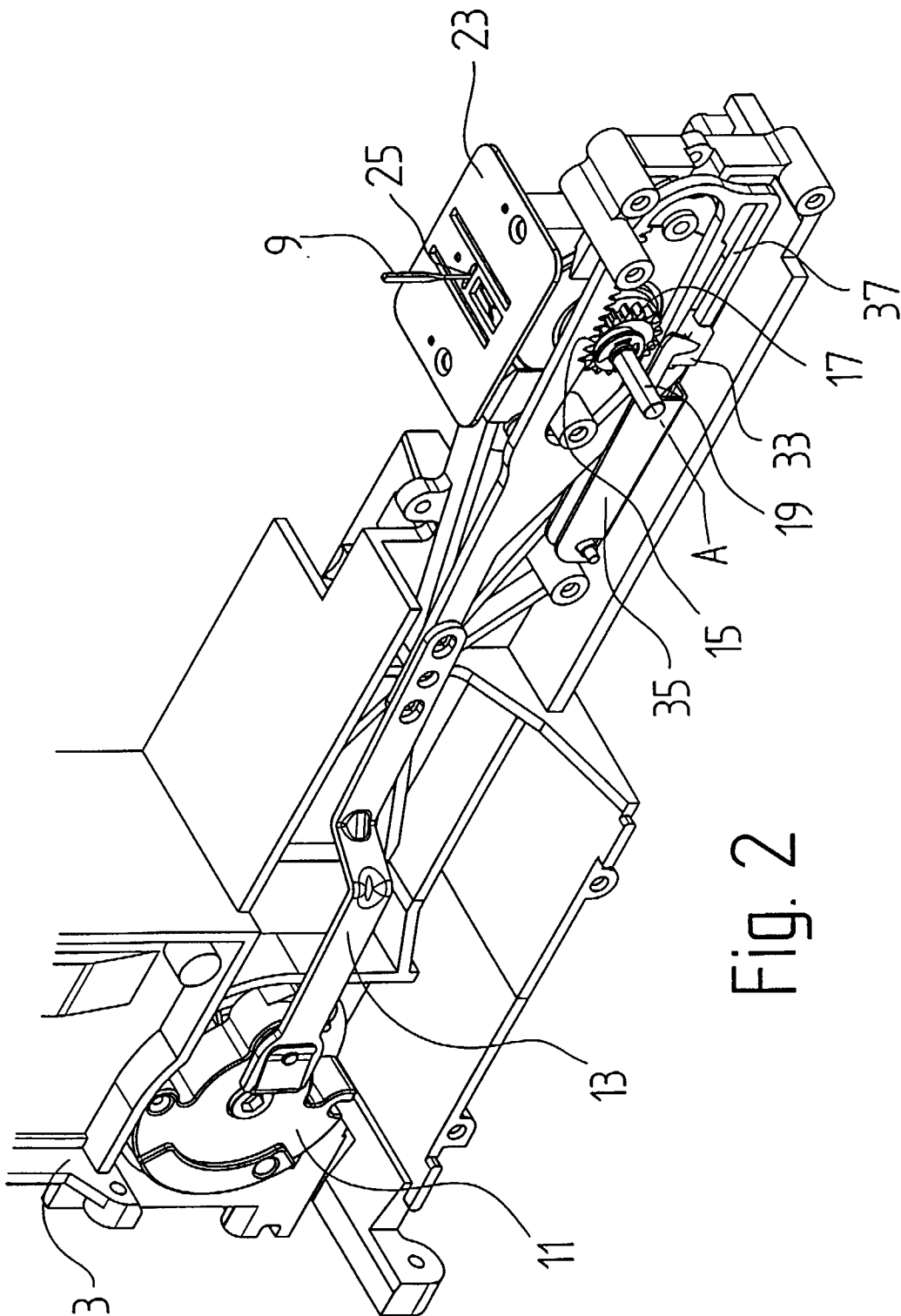


Fig. 2

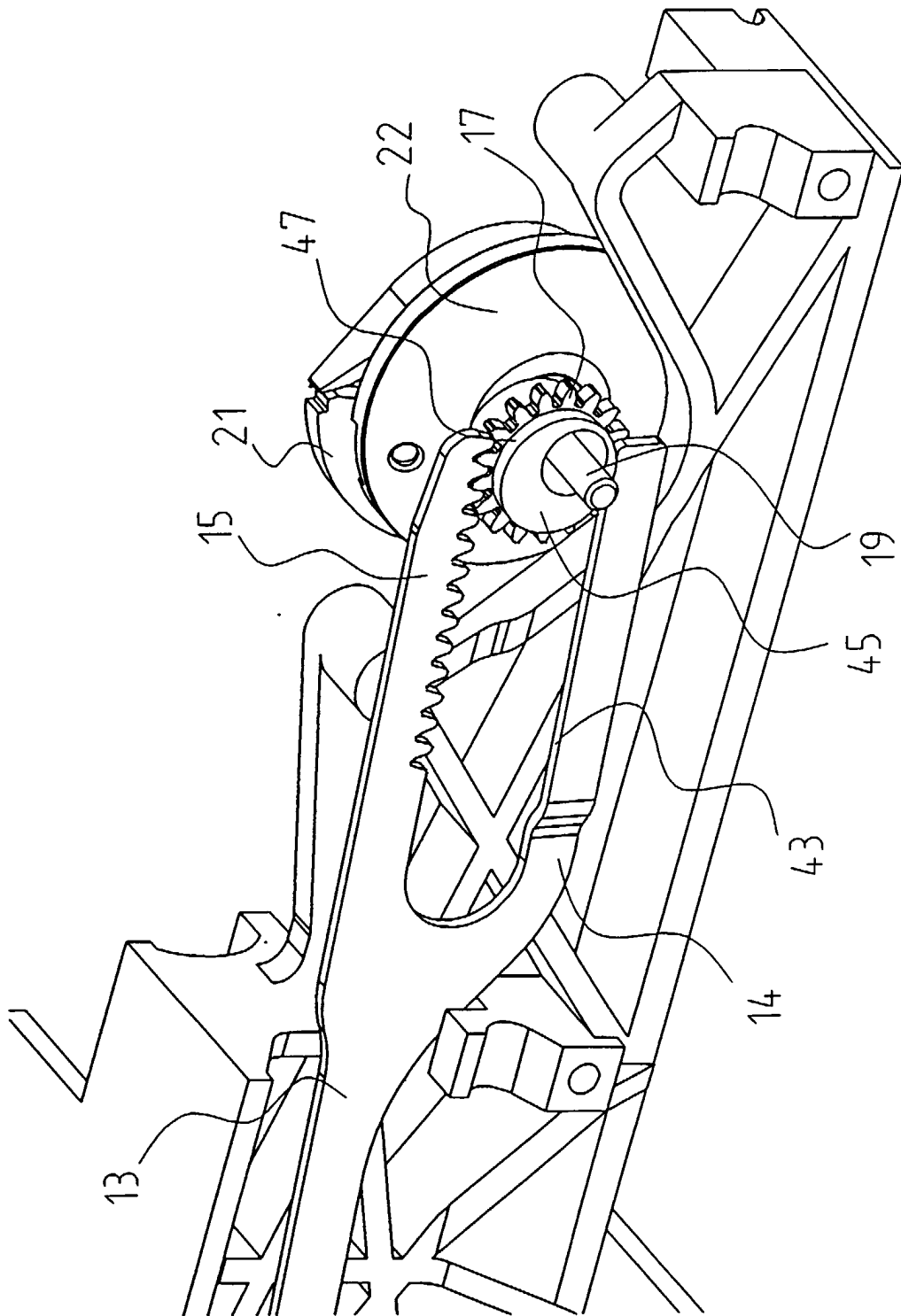


Fig. 3

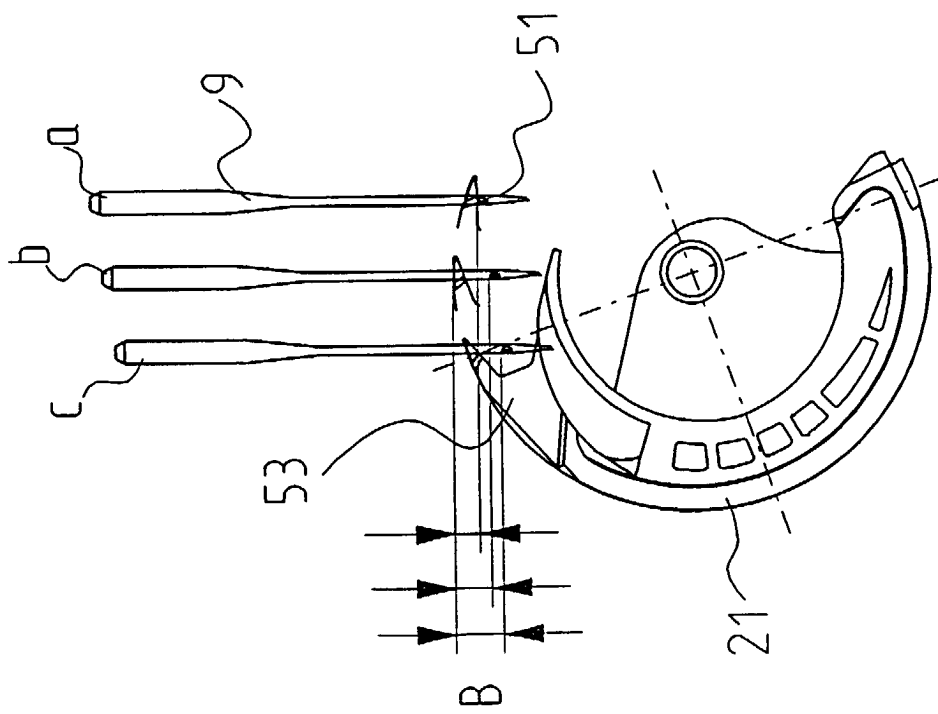


Fig. 4

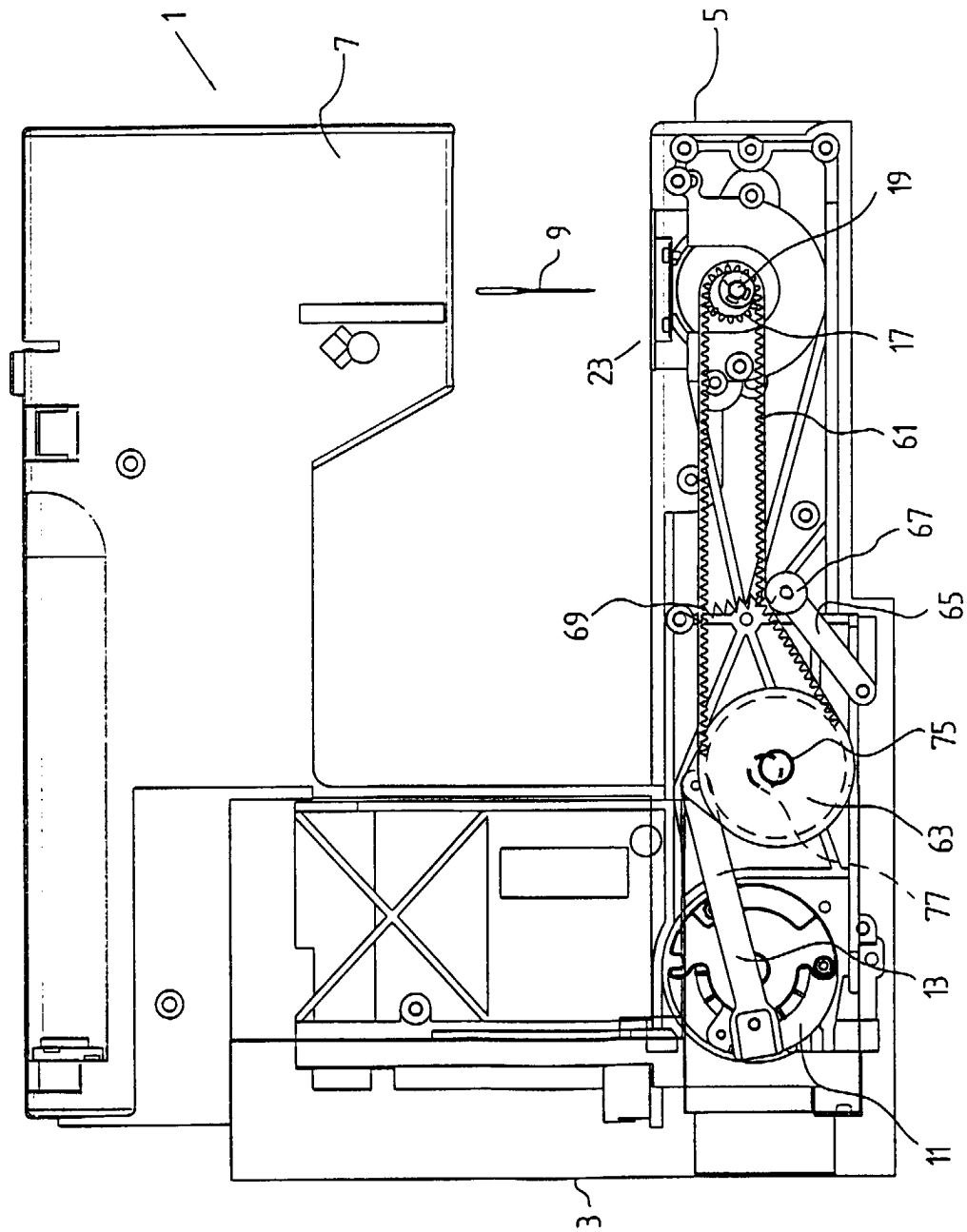


Fig. 5