



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2002 Patentblatt 2002/22

(51) Int Cl.⁷: **D05C 11/08**

(21) Anmeldenummer: **01811102.1**

(22) Anmeldetag: 16.11.2001

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

(72) Erfinder: **Lässer, Franz**
9444 Diepoldsau (CH)

(74) Vertreter: **Riederer, Conrad A., Dr. et al**
c/o Riederer Hasler & Partner
Patentanwälte AG
Elestastrasse 8
Postfach
7310 Bad Ragaz (CH)

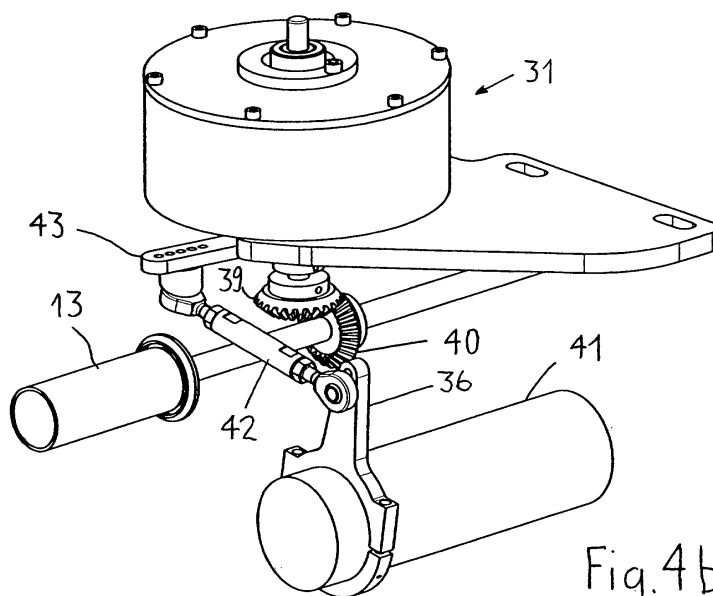
(30) Priorität: **21.11.2000 CH 22632000**

(71) Anmelder: **Franz Lässer AG**
CH-9444 Diepoldsau (CH)

(54) **Verfahren zur Stichbildung bei einer Stickmaschine und Stickmaschine zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Kupplungsvorrichtung (31) dient der Erzeugung eines unterstützenden Drehmoments für die Fadenwalze (13), wenn diese beim Sticken durch Zug der um die Fadenwalze (13) geschlungenen Nadelfäden in Drehung versetzt wird. Als Antrieb dient die Nadelstößelantriebswelle (41), welche mittels des Hebels (36) und des Gestänges (42) den Schwenkhebel (43) hin- und herbewegen kann. Dieser wird somit bei jedem Maschinenzyklus synchron mit den Nadelstößeln hin- und herbewegt. Ein Leerlauf sorgt dafür, dass die Kupplung (31) ein unterstützendes Drehmoment nur in einer Richtung über das Getriebe (39,40) an die Fadenwalze (13)

anlegen kann. Da im Maschinenzyklus unabhängig von der Stichweite für jeden Stich immer ein gleich langer Zyklusabschnitt zur Verfügung steht, wird durch die um die Fadenwalze (13) geschlungenen Fäden diese bei grossen Stichweiten mit grösserer Geschwindigkeit rotiert als bei kleinen Stichweiten. Die Kupplung (31) ist aber steuerbar, um die Grösse des unterstützenden Drehmoments aufgrund der in Stickprogrammen enthaltenen Daten für den jeweils auszuführenden Stich zu bemessen, so dass die Spannung in den Nadelfäden für alle Stichweiten praktisch gleich gehalten werden kann und die Gefahr von Fadenbrüchen weitgehend vermieden wird.



EP 1 209 273 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Stichbildung bei einer Fadenwalze oder Fadenrollen aufweisenden Stickmaschine, bei welcher Faden von den Spulen durch Fadenzug mit Unterstützung eines auf die Fadenwalze oder die Fadenrollen wirkenden Drehmoments abgezogen wird.

[0002] In den letzten Jahren ist die Geschwindigkeit, mit welcher Schiffstickmaschinen arbeiten, ständig gesteigert worden. Arbeiteten im Jahre 1996 Schiffstickmaschinen mit mehr als 200 Stichen pro Minute, so sind es gegenwärtig bis zu 600 Stiche pro Minute. Um dies zu ermöglichen, ist es notwendig, der Tendenz von Fadenbrüchen entgegenzuwirken. Zu diesem Zwecke sind bereits früh verschiedene Massnahmen getroffen worden. So ist aus der GB 177 317 eine angetriebene Fadenwalze für einen positiven Fadenvorschub zu den Nadeln bekannt, mit der bei der Fadenlieferung die Spannung im Nadelfaden möglichst konstant gehalten und die grossen Schwankungen in der Spannung, denen die Nadeln ausgesetzt sind, minimiert werden sollen. Um zu vermeiden, dass die Nadeln im Zusammenspiel mit den Fadenleitern den Nadelfaden von den Spulen abziehen und dabei die Fadenwalze in Bewegung versetzen müssen, was zu hohen Spannungen im Faden und in den Nadeln führt, wird die Fadenwalze intermittierend rotiert. Dies geschieht wie folgt: Wenn die Nadeln gegen den Stickboden bewegt werden, wird, um Spannungsspitzen in den Nadelfäden zu vermeiden, die Fadenwalze durch einen Antrieb um ein vorbestimmbares Mass gedreht. Dadurch wird Faden für die Stichbildung geliefert. Durch einen Verstellhebel kann der Winkel, um welche die Fadenwalze gedreht wird, eingestellt werden.

[0003] Da aber die für einen Stich benötigte Fadenlänge von Stich zu Stich verschieden sein kann, sehen die DE 410 516 und die DE 692 218 einen Mechanismus vor, um die Fadenwalze je nach Stichweite mehr oder weniger zu drehen. Statt die Fadenwalze mit mechanischen Mitteln zu steuern, schlägt die EP 0 014 897 einen unabhängig von der Fadenspannung arbeitenden elektrischen Stellantrieb für den Antrieb der Fadenwalze vor. Dieser Stellantrieb wird von der Steuereinheit gesteuert, um die Fadenwalze von Stich zu Stich um das von der Steuervorrichtung vorgegebene Mass zu drehen. Auch die EP 0 666 351 sieht als Liefereinheit eine von der Steuereinheit gesteuerte Fadenwalze vor, welche entsprechend der auf das Stickgut aufzubringenden Fadenmenge gedreht wird. Dies scheint sich jedoch nicht bewährt zu haben, denn verschiedene Besitzer von Maschinen des Typs von EP 0 666 351 haben in ihre Maschinen nachträglich einen Freilauf eingebaut, welcher es erlaubt, durch Fadenzug die Fadenwalze zu drehen, wenn die gelieferte Fadenmenge knapp bemessen ist.

[0004] In der EP 0 906 982, Spalte 2, Zeilen 17 bis 30 wird ausgeführt, dass es praktisch schwierig oder unmöglich ist, eine genaue Berechnung der auf das Stick-

gut aufzubringenden Fadenmenge vorzunehmen, denn diese hängt nicht nur von der Stichweite, sondern auch von anderen Faktoren, wie z.B. der Stoffdicke und der Stichart ab. Wird aber zuviel Faden geliefert, so entsteht eine lose Stickerei. Wird jedoch eine zu knappe Fadenmenge geliefert, so entsteht eine zu straffe Stickerei und zudem besteht die Gefahr eines Fadenbruchs. Um den Nachteil des Verfahrens gemäss der EP 0 666 351 zu vermeiden, wird deshalb in der EP 0 906 982 vorgeschlagen, die Fadenwalze so zu steuern, dass nur eine Teilmenge des für den Stich notwendigen Fadens geliefert wird und dass die restliche Menge durch Fadenzug abgezogen wird. Um dies zu ermöglichen, wird der Einbau eines Freilaufes zwischen Fadenwalzenantrieb und Fadenwalze vorgesehen. Wenn der positive Antrieb der Fadenwalze aufhört, kann die Fadenwalze daher durch Fadenzug weitergedreht werden.

[0005] Während bei der Kategorie von Stickmaschinen, welche vorher näher beschrieben wurde, eine bestimmte Fadenlänge durch positiven Antrieb der Fadenwalze geliefert wird, muss bei der nachfolgend beschriebenen Kategorie von Stickmaschinen der Faden von der Spule durch Fadenzug mit Unterstützung eines auf die Fadenwalze wirkenden Drehmoments abgezogen werden. Bei Maschinen dieser Kategorie muss keine Berechnung der von Stich zu Stich auf das Stickgut aufzubringenden Fadenmenge erfolgen, denn es findet kein Fadenvorschub statt. Der Faden wird vielmehr abgezogen, wobei aber auf die Fadenwalze ein unterstützendes Drehmoment ausgeübt wird, das die Entstehung von unzulässig hohen Spannungen im Nadelfaden verhindert.

[0006] Als erstes Beispiel kann die CH 115 089 angeführt werden. In dieser Patentschrift wird ausdrücklich die Aufgabe gestellt, den Drehwiderstand der Fadenwalze von Schiffchenstickmaschinen zu vermindern. Dabei wird darauf hingewiesen, dass dieser Widerstand folgende Ursachen hat:

1. Reibung der Fadenwalze in den Lagern
2. Trägheitswiderstand der Massen
3. Nachziehen des Nadelfadens ab den Spulen
4. Wirkung der regulierbaren Fadenwalzenbremse

[0007] Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird dann von der CH 115 089 eine Vorrichtung zur Verminderung des zum Drehen der Fadenwalze nötigen Fadenzugs vorgeschlagen, bei welcher unter Federkraft in Richtung des Fadenablaufs auf die Fadenwalze wirkende Organe mitwirken. Zu diesem Zweck wird von einem regelmässig bewegten Maschinenteil, z.B. dem grossen Fadenleiter, eine Feder gespannt, welche dann ein unterstützendes Drehmoment liefert, das den zum Drehen der Fadenwalze nötigen Fadenzug vermindert. Die Verwendung einer Feder hat den Vorteil, dass sie das unterstützende Drehmoment unabhängig davon liefert, wie schnell die Fadenwalze durch den Fadenzug gedreht wird. Es ist nämlich zu beachten, dass bei grossen

Stichweiten die Fadenwalze durch Fadenzug schneller gedreht wird als bei kleinen Stichweiten.

Als Nachteil dieser Vorrichtung erweist sich aber der Umstand, dass das unterstützende Drehmoment nur durch Auswechseln der Feder verändert werden kann.

[0008] Die EP 0 795 638 beschreibt ebenfalls ein Verfahren, bei welchem der Vorderfaden von der Spule durch Fadenzug mit Unterstützung eines auf die Fadenwalze wirkenden Drehmoments abgezogen wird. Dieses unterstützende Drehmoment wird aber nicht von einer Feder, sondern von einem Motor oder dem Hauptantrieb geliefert. Dies setzt voraus, dass der Motor oder der Hauptantrieb die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens mit einer auch für grosse Stichweiten ausreichenden Geschwindigkeit antreibt. Die Vorrichtung sieht eine Art von Schlupfkupplung vor, mit welcher manuell das auf die Fadenwalze ausgeübte maximale Drehmoment eingestellt werden kann. Diese Kupplung weist die Form eines Differenzialgetriebes mit einem ersten und einem zweiten Sonnenrad und einem Planetenrad auf, wobei der Antriebsstrang von der Antriebsvorrichtung zur Fadenwalze über das erste Sonnenrad, das Planetenrad zum zweiten Sonnenrad und von dort über einen Freilauf zur Fadenwalze verläuft. Das Planetenrad ist auf einer um eine Achse drehbare Bremscheibe angeordnet, und eine Bremsvorrichtung ist vorgesehen, mit welcher eine Bremskraft auf die drehbare Scheibe ausgeübt werden kann. Der Freilauf dient dazu, eine weitere Bewegung der Fadenwalze durch Fadenzug zu ermöglichen, wenn kein unterstützendes Drehmoment mehr wirksam ist. Die Bremsvorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem verschwenkbaren Bremshebel, welcher mittels einer Bremsbacke auf die Peripherie der Bremscheibe einwirken kann. Mit einer Stellschraube kann eine Feder, die auf den Bremshebel einwirkt, mehr oder weniger stark gespannt werden, um den Druck der Bremsbacke auf die Bremscheibe auf das benötigte Mass einzustellen.

[0009] Vorrichtungen gemäss der EP 0 795 638 mit Motorantrieb sind unter der Bezeichnung "Servo-Feed" bei Stickmaschinen im Einsatz. Sie erlauben ein Sticken mit bis zu 600 Stichen pro Minute. Als nachteilig hat sich aber erwiesen, dass die Vorrichtung mit Motorantrieb relativ teuer ist. Mit dem Motorantrieb ergeben sich auch gewisse Synchronisationsprobleme.

[0010] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche den Erfordernissen der Stichbildung besser Rechnung trägt als dies bei den bekannten Verfahren und Vorrichtungen der Fall ist. Auch sollte die Vorrichtung kostengünstig herstellbar und einfach zu bedienen sein.

[0011] Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse des unterstützenden Drehmoments aufgrund von im Stickprogramm enthaltenen Daten für den jeweils auszuführenden Stich; insbesondere den für die Stichweite massgebenden Daten, bemessen wird.

[0012] Das erfindungsgemässe Verfahren geht von

der Erkenntnis aus, dass der Fadenzug, der notwendig ist, um die Fadenwalze zu drehen, bei grossen Stichweiten stärker ist als bei kleinen Stichweiten. Im Maschinenzyklus steht nämlich für jeden Stich immer ein gleich langer Zyklusabschnitt zur Verfügung, so dass die Geschwindigkeit, mit welcher Faden abgezogen wird, von der Stichweite abhängt. Die Fadenwalze wird daher je nach Stichweite mehr oder weniger stark beschleunigt. In der Praxis wird allerdings für grosse Stichweiten die Maschinengeschwindigkeit in der Regel etwas reduziert. Trotzdem besteht natürlich die Gefahr, dass bei grossen Stichweiten im Nadelfaden Kräfte entstehen, welche zum Reißen des Fadens führen können. Diese Gefahr wird durch das erfindungsgemässe Verfahren weitgehend vermieden, weil das unterstützende Drehmoment automatisch aufgrund der im Stickprogramm enthaltenen Daten für jeden jeweils auszuführenden Stich individuell bemessen wird.

[0013] Es ist möglich, bei der Bemessung der Grösse des unterstützenden Drehmoments zusätzlich auch die im Stickprogramm enthaltenen Daten betreffend die Stickart zu berücksichtigen, so dass der Stich der Stickart entsprechend mehr oder weniger stark angezogen wird.

[0014] Zweckmässigerweise ist die Grösse des unterstützenden Drehmoments, die aus den im Programm enthaltenen Daten ermittelt wird, manuell vergrösser- oder verkleinerbar. Dies ermöglicht eine Feinregulierung und Anpassung an die Eigenschaften des zu bestickenden Stoffes, bzw. eine Anpassung an die Anzahl der stickenden Stickstellen.

[0015] Das Verfahren kann derart beschaffen sein, dass nach Wegfall des unterstützenden Drehmoments die Weiterbewegung der Fadenwalze durch Fadenzug allein erfolgt. Bei dieser Weiterbewegung kann die Fadenwalze durch die Fadenwalzenbremse entsprechend der Stickart mehr oder weniger stark gebremst werden. Bei den Sticharten, z.B. dem Steppstich, bei denen der Schiffchenfaden auf die Vorderseite der Stickerei gezogen wird, wird relativ stark gebremst. Umgekehrt wird bei allen Sticharten, also z.B. dem Plattstich, bei denen der Schiffchenfaden keinesfalls auf die Vorderseite gezogen werden darf, weniger stark gebremst.

[0016] Die Erfindung betrifft auch eine Stickmaschine mit einer Steuereinheit, welche die Maschine entsprechend dem eingegebenen Stickprogramm steuert, Stickwerkzeugen, welche von der Antriebseinheit antreibbar sind, einer Fadenwalze, über welche der Faden von der Spule zur Nadel verläuft und welche durch Fadenzug antreibbar ist, einer Fadenwalzenbremse, und einer von der Antriebseinheit oder einem Motor antreibbaren, an die Fadenwalze angeschlossenen Kupplung zum Anlegen eines unterstützenden Drehmoments an die durch Fadenzug antreibbare Fadenwalze. Diese Stickmaschine ist erfindungsgemäss dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit Mittel aufweist, welche aus den Daten des Stickprogramms die Stichweite des jeweiligen Stiches ermittelt und daraus mittels einer vor-

gegebenen Kurve ein Steuersignal oder eine Steuerbewegung erzeugt, und dass die Kupplung derart ausgebildet ist, dass sie auf Grund des Steuersignals oder der Steuerbewegung das für die jeweilige Stichweite erforderliche unterstützende Drehmoment erzeugt.

[0017] Moderne Stickmaschinen besitzen eine elektronische Steuereinheit, welche in der Lage ist, aufgrund eines Stickprogramms insbesondere die Bewegungen des Gatters zu steuern. Des weiteren kann die Steuereinheit noch viele Nebenaufgaben erfüllen, z.B. aufgrund des Stickprogramms für jeden Stich die Stichweite errechnen. Diese Daten können dann verwendet werden, um den Fadenverbrauch anzuzeigen. Mit der vorliegenden Vorrichtung werden die Daten betreffend die Stichweite benutzt, um das Steuersignal oder die Steuerbewegung für die Kupplung zu erzeugen, welche das unterstützende Drehmoment an die Fadenwalze anlegt.

[0018] Die Steuereinheit kann weiter Mittel aufweisen, welche aus den Daten des Stickprogramms betreffend die Stichart ein Steuersignal für die Fadenwalzenbremse erzeugt. Dadurch kann die Fadenwalzenbremse gesteuert werden, um je nach Stichart den Nadelfaden mehr oder weniger stark anzuziehen, wenn das unterstützende Drehmoment wegfällt und die Fadenwalze allein durch Fadenzug entgegen der Bremswirkung der Fadenwalzenbremse weiterbewegt wird. Zweckmäßigerweise ist zwischen der Kupplungsvorrichtung und der Fadenwalze ein Freilauf angeordnet, damit die Kupplung nicht bremsend wirkt, wenn sie kein unterstützendes Drehmoment liefert.

[0019] Es ist auch möglich, die Kupplungsvorrichtung zugleich als Fadenwalzenbremse wirken zu lassen. In diesem Fall kann auf die separate Fadenwalzenbremse verzichtet werden. Diese Lösung bietet sich insbesondere für kleine Maschinen an. Es ist ferner möglich, eine Fadenwalzenbremse vorzusehen und die Kupplung als zusätzliche Fadenwalzenbremse wirken zu lassen.

[0020] Eine zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Kupplungsvorrichtung die Form eines Differenzialgetriebes mit einem ersten und einem zweiten Sonnenrad und einem auf einem Planetenradträger angeordnete Planetenrad aufweist, wobei der Antriebsstrang von der Antriebsvorrichtung zur Fadenwalze über das erste Sonnenrad, das Planetenrad zum zweiten Sonnenrad verläuft, dass der Planetenradträger mit einer um eine Achse drehbaren Bremscheibe gekuppelt ist, und dass eine durch die Steuereinheit steuerbare Bremse vorgesehen ist, mit welcher eine Bremskraft auf die drehbare Bremscheibe ausgeübt werden kann. Die Bremse, z.B. elektromagnetische Bremse, ist zweckmäßigerweise coaxial zu den Sonnenrädern angeordnet und weist ein stationäres Teil und ein rotierbares Teil auf, welches mit der drehbaren Bremscheibe gekuppelt ist. Diese Ausbildung der Bremse erlaubt eine gute Regulation der Bremskraft.

[0021] Vorteilhaft weist die Kupplungsvorrichtung ein Gehäuse auf, in welchem mindestens die Bremse, z.B.

elektromagnetische Bremse, in einem Oelbad angeordnet ist. Diese Ausbildung ist besonders vorteilhaft, wenn die Kupplung von der Antriebseinheit, z.B. mittels einer Kurvenscheibe, antreibbar ist. In diesem Fall ist die Antriebsgeschwindigkeit für kleine und grosse Stichweiten immer die gleiche. Bei kleinen Stichweiten entsteht daher beim Bremsen viel Schlupf und dadurch relativ viel Wärme. Diese wird dann über das Oelbad zum Gehäuse abgeführt und von diesem abgestrahlt. Des weiteren garantiert das Oelbad eine gleichbleibende Bremswirkung und einen geringen Abrieb der Reibungsflächen. Es ist möglich, für den Antrieb statt einer Kurve einen separaten Motor zu verwenden.

[0022] Die Kupplungsvorrichtung ist aber besonders kostengünstig, wenn der Antrieb nicht durch einen separaten Motor erfolgt, sondern von der Antriebseinheit z.B. mittels einer Kurve, intermittierend angetrieben wird. Besonders vorteilhaft erweist sich der Antrieb durch die Kurve für die Nadelbewegung. Die Kupplungsvorrichtung kann mittels eines Hebelsystems und eines Freilaufs mit dem von der Kurve für die Nadelbewegung betätigbaren Nadelstößel gekoppelt sein. Dies stellt eine besonders einfache und preisgünstige Ausführung dar, weil dann auch der Aufwand für eine separate Kurve entfällt. Der Nadelstößel kann mittels einer Kurbelstange an einen Schwenkhebel angelenkt sein, welche über den Freilauf mit dem ersten Sonnenrad gekuppelt ist.

[0023] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung der Stichbildungswerkzeuge,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der bei der Durchführung des Verfahrens beteiligten Organe,
- Fig. 3 die Erzeugung des Steuersignals,
- Fig. 4a die Kupplung und ihr Antrieb durch die Nadelstößelbetätigungswelle von vorn betrachtet,
- Fig. 4b die Kupplung und ihr Antrieb von hinten betrachtet, und
- Fig. 5 einen Schnitt durch die Kupplung von Figur 3.

[0024] Figur 1 zeigt schematisch die Anordnung der Stickwerkzeuge, wie sie in der Regel bei Schiffstickmaschinen zur Anwendung gelangen. Diese Figur ist im wesentlichen dem Werk von Schöner, Spitzen, Enzyklopädie der Spitzentechniken, VEB Fachbuchverlag Leipzig 1980, Seiten 320 bis 325 entnommen worden, wo der Stichbildungsvorgang, wie er bei Schiffstickmaschinen zur Anwendung gelangt, beschrieben wird. Da dies zum Fachwissen jedes Stickereitechnikers gehört, kann auf eine detaillierte Beschreibung des Stichbildungsvorgangs verzichtet, bzw. auf das zitierte Werk von Schöner verwiesen werden. Zusammengefasst kann aber folgendes festgehalten werden: Der Vorderfaden 11,

auch Nadelfaden genannt, führt von der Fadenspule 12 über die Fadenwalze 13 zum kleinen Fadenleiter 14 und von dort über den grossen Fadenleiter 15 zur Nadel 16. Der Hinterfaden 21, der von der Bobine 22 im Schiffchen 23 geliefert wird, wird bei der Stichbildung mit dem Schiffchen 23 durch eine Schlaufe des Vorderfadens 11 hindurchgeführt, welche hinter dem Stickboden 18 beim Zurückziehen der Nadel entsteht. Der grosse Fadenleiter dient dazu, kurzzeitig die für die Schlaufenbildung notwendige Fadenmenge zur Verfügung zu stellen.

[0025] Bei jedem Stich wird je nach Stichweite mehr oder weniger Nadelfaden von der Fadenspule 12 abgezogen, wobei durch den Fadenzug die Fadenwalze 13 entgegen der Kraft der Fadenwalzenbremse 24 (Fig. 2) bewegt wird. Damit in den Nadelfäden 11 keine zu hohe Fadenspannung entsteht, wird an die Fadenwalze 13 ein unterstützendes Drehmoment angelegt, dessen Grösse aufgrund von im Stickprogramm enthaltenen Daten für den jeweils auszuführenden Stich bemessen wird. Dadurch wird dem Umstand Rechnung getragen, dass bei grossen Stichweiten die Fadenwalze mehr beschleunigt werden muss als bei kleinen Stichweiten. Dies wird nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher beschrieben.

[0026] Die schematische Darstellung von Figur 2 zeigt die bei der Durchführung des Verfahrens beteiligten Organe. Die Steuereinheit 25 umfasst einen Computer, in welchen das Stickprogramm eingegeben wird. Der Computer erzeugt die notwendigen Steuersignale zur Steuerung der Motoren 28, 29, 30, der Kupplungsvorrichtung 31 und der Fadenwalzenbremse 24 der Stickmaschine. So steuert die Steuereinheit den Motor 28 für den Hauptantrieb und die Motoren 29, 30 für den Gatterantrieb. Im Betrieb liefert also der Computer für jeden Stich Informationen für die Gatterbewegung in waagrecht und vertikaler Richtung. Die gleichen Informationen werden benützt, um das Steuersignal für die Kupplungsvorrichtung 31 zu erzeugen, welches an die Fadenwalze 13 ein unterstützendes Drehmoment anlegt, das je nach Stichweite verschieden gross ist, nämlich grösser für grosse Stichweiten als für kleine Stichweiten, bei denen die Fadenwalze weniger beschleunigt werden muss.

[0027] Die Erzeugung des Steuersignals wird in Fig. 3 dargestellt. Aus den Informationen für die Gatterbewegung in x- und y-Richtung wird in Block 33 die Stichweite ermittelt. Die Werte für das unterstützende Drehmoment für verschiedene Stichweiten sind in Block 35 gespeichert. Diese Werte sind durch Versuche ermittelt worden. Diese Werte ergeben eine Kurve, die anfangs linear mit der Stichweite verläuft und dann mit grösser werdender Stichweite abflacht. Das Ausgangssignal von Block 35 kann mittels der Justiervorrichtung 37 manuell vergrössert und verkleinert werden, um gegebenenfalls das unterstützende Drehmoment zu erhöhen oder zu erniedrigen. Es leuchtet ein, dass das Drehmoment nicht so gross sein darf, um die Fadenwalze 13 auch beim Fehlen von Fadenzug zu drehen, weil sonst

mehr Faden geliefert würde als für den Stich notwendig ist. Es ist dem Fachmann klar, dass der Computer der Steuereinheit 25 programmiert werden kann, um die in Fig. 3 dargestellten Operationen auszuführen.

[0028] Der Antrieb der Kupplungsvorrichtung 31 kann auf verschiedene Weisen erfolgen. In Figur 2 ist die Kupplungsvorrichtung 31 von einer Kurvenscheibe 38 des Hauptantriebs 28 antreibbar. Da somit kein separater Motor notwendig ist, stellt dies eine kostengünstige Lösung dar. Kostenmässig noch vorteilhafter ist der Antrieb durch die Bewegung der Nadelstösselantriebswelle, wie dies später unter Bezug auf Fig. 4a und 4b beschrieben wird. Es ist aber nach wie vor auch möglich, die Kupplungsvorrichtung 31 auch mittels eines Motors anzutreiben.

[0029] Das am Ausgang der Kupplungsvorrichtung 31 auftretenden unterstützende Drehmoment für die Fadenwalze 13 wird über die Kegelhäder 39, 40 auf die Fadenwalze 13 übertragen. Wie bereits unter Bezugnahme auf Figur 1 beschrieben wurde, führt der Nadelfaden 11 von der Fadenspule 11 über die Fadenwalze 13, um durch Fadenzug die Fadenwalze 13 entgegen der Wirkung der Fadenwalzenbremse 24 und weiterer Reibungskräfte und der Trägheit der zu bewegenden Massen anzutreiben. Durch die Kupplungsvorrichtung 31 wird nun dieser Antrieb der Fadenwalze 13 durch ein Drehmoment unterstützt.

[0030] Es ist dem Fachmann klar, dass die Fadenwalze 13 nicht wie in den Figuren 1 und 2 dargestellt ausgeführt werden muss. Vielmehr ist es auch möglich, für jeden Faden 11 in bekannter Weise eine ein- und auskuppelbare Fadenrolle vorzusehen. Wenn in dieser Schrift von Fadenwalze die Rede ist, ist dies auch im weiteren Sinne zu verstehen.

[0031] Wie die Fig. 4a und 4b zeigen, ist es auch möglich, die Bewegung der Nadelstösselantriebswelle 41 auszunützen, die von der Nadelkurvenscheibe (nicht eingezeichnet) in Bewegung versetzt wird. Diese Bewegung wird vom Hebel 36 über das Gestänge 42 auf den Schwenkhebel 43 übertragen. Dieser wird somit bei jedem Maschinenzyklus synchron mit den Nadelstösseln hin- und herbewegt.

[0032] In Fig. 5 ist ein Ausführungsbeispiel der Kupplungsvorrichtung 31 in Details dargestellt. Diese besteht im Wesentlichen aus der durch den Antrieb, z.B. einem Schwenkhebel 43 gemäss den Figuren 4a und 4b, in einer Richtung rotierbare Hohlwelle 45, einem Differentialgetriebe 47, welches ein erstes Sonnenrad 49, einen Planetenradträger 50 mit einem Planetenrad 51 und ein zweites Sonnenrad 53 umfasst, einem Freilauf 55, einer vom zweiten Sonnenrad 53 über den Freilauf 55 antreibbaren Welle 57 und einer elektromagnetischen Bremse 59 mit einer axial verschiebbaren Bremsscheibe 61. Das Planetenrad 51 besteht aus zwei miteinander verbundenen Zahnrädern 79, 80 und ist um eine Achse 82 drehbar. Diese ist fest mit dem scheibenförmigen Planetenradträger 50 verbunden. Der Planetenradträger 50 ist mittels Mitnehmerbolzen 63 mit der axial ver-

schiebbaren Bremsscheibe 61 gekoppelt.

[0033] Der Freilauf 55 ist zwischen der Nabe 54 des zweiten Sonnenrads 53 und einer mit der Welle 57 fest verbundenen Büchse 56 angeordnet und ermöglicht ein Drehen der Fadenwalze 13 bzw. der Welle 57 durch Fadenzug allein, wenn das unterstützende Drehmoment aufhört und somit das zweite Sonnenrad 53 stillsteht.

[0034] Ein weiterer Freilauf 58 ist zwischen der Nabe 54 des zweiten Sonnenrads 53 und der stationären Hülse 62 angeordnet, die mit dem Deckel 69 verbunden ist. Der Freilauf 58 verhindert ein Rückwärtsdrehen des zweiten Sonnenrads 53. Der Freilauf 58 ist jedoch entsperrenbar ausgebildet, um bei Bedarf ein Rückwärtsdrehen der Fadenwalze 13 zu ermöglichen.

[0035] Die Hohlwelle 45 könnte z.B. durch einen Motor angetrieben werden. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt der Antrieb jedoch durch einen Schwenkhebel 43 (vgl. Fig. 4), der pro Maschinenzyklus einmal hin- und herbewegt wird. Ein zwischen dem Schwenkhebel 43 und der Hohlwelle 45 angeordneter Freilauf 75 sorgt dafür, dass die Hohlwelle 45 nur in einer Drehrichtung rotiert wird.

[0036] Ausser dem Freilauf 75 befinden sich die Organe der Kupplungsvorrichtung 31 in einem mit dem Deckel 69 verschlossenen Gehäuse 71, das einen Auslass 73 zum Wechseln des Oelbads aufweist. Fest mit dem Gehäuse 71 verbunden ist der stationäre Teil 60 der elektromagnetischen Bremse 59, welcher die Magnetspule enthält. Ueber dem stationären Teil 60 ist der bewegliche Teil der Bremse, die axial verschiebbare Bremsscheibe 61, angeordnet.

[0037] Der Antriebsstrang vom Schwenkhebel 43 verläuft über den Freilauf 75 auf die Hohlwelle 45, das mit der Hohlwelle 45 mit Schrauben 77 verbundene erste Sonnenrad 49, das Planetenrad 51, welches aus den zwei miteinander verbundenen Zahnrädern 79,80 besteht, das zweite Sonnenrad 53, die Freilaufnabe 55, die Welle 57, die Kegelräder 39,40 und die Antriebswelle 81 zur Fadenwalze 13.

[0038] An konstruktiven Details kann noch erwähnt werden, dass für die Hohlwelle 45 eine Dichtung 83 vorgesehen ist. Auch zwischen der Hohlwelle 45 und der Welle 57 ist eine Dichtung 85 angeordnet.

[0039] Die Stickmaschine arbeitet wie folgt:

[0040] Wie bereits vorher näher beschrieben wurde, liefert die Steuereinheit 25 ein aus den Daten für den jeweiligen Stich ermitteltes Steuersignal. Dieses wird an die elektromagnetische Bremse 59 angelegt, um eine dem Steuersignal entsprechende Bremswirkung zu erzeugen. Gleichzeitig mit der Bewegung der Nadeln gegen den Stickboden wird auch der Schwenkhebel 43 verschwenkt. Dieser verursacht eine Rotation der Hohlwelle 45 und somit des ersten Sonnenrads 49. Solange der Fadenzug an der Fadenwalze 13 nicht ein bestimmtes Ausmass erreicht hat, steht aber die Fadenwalze 13 und somit auch das mit ihr über die Welle 57 und dem Freilauf 55 in Wirkverbindung stehende zweite Sonnenrad 53 still. Infolge der Drehung des ersten Son-

nenrads 49 dreht das Planetenrad 51 und kreist um die Achse 87 der Vorrichtung, wobei der so in Drehung versetzte Planetenradträger 50 durch die Mitnehmerbolzen 63 die Bremsscheibe 61 mitnimmt. Solange das Steuersignal auf die Bremse 59 wirkt, schleift die Bremsscheibe 61 auf dem stationären Teil 60 der elektromagnetischen Bremse 59. Dadurch wird an das zweite Sonnenrad 53 ein Drehmoment angelegt. Sobald der Fadenzug ein bestimmtes Ausmass erreicht, bewirkt er zusammen mit dem genannten Drehmoment ein Drehen der Fadenwalze 13. Das unterstützende Drehmoment vermindert die im Nadelfaden auftretenden Spannungen, die zum Reißen führen könnten. Bei der erfindungsgemässen Stickmaschine ist das unterstützende Drehmoment bei grossen Stickweiten höher als bei kleinen Stickweiten, wie dies bereits vorher unter Bezugnahme auf die Figuren 2 und 3 beschrieben wurde. Dadurch kann die Spannung im Nadelfaden bei grossen und kleinen Stichweiten praktisch gleich gehalten werden. Damit wird die Gefahr von Fadenbrüchen noch weiter reduziert als es mit den bekannten Vorrichtungen zur Lieferung eines unterstützenden Drehmoments möglich war.

[0041] Es ist möglich, das unterstützende Drehmoment durch Abschalten der Bremse 59 der Kupplungsvorrichtung zu beenden bevor der Fadenzug nachlässt. Der Freilauf 55 ermöglicht dann eine weitere Drehung der Fadenwalze 13 durch Fadenzug allein entgegen der Bremswirkung der Fadenwalzenbremse 24 (Fig. 2). Diese wird dabei entsprechend der Stichart gesteuert, dass sie mehr oder weniger stark bremst.

[0042] Die Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt. So könnte z.B. die Bremse 59 als mechanisch betätigbare Bremse ausgeführt werden, welche von einem Stellorgan, z.B. einem Elektromotor, unterschiedlich stark betätigbar ist. Auch wäre es möglich, aus der Gatterbewegung auf mechanischem Weg eine Bewegung zur Steuerung einer Bremse 59 abzuleiten. So könnte z.B. mit einer Mechanik wie in DE 410516 oder DE 692218 beschrieben, statt die Fadenwalze, die Bremse 59 gesteuert werden.

[0043] Zusammenfassend kann folgendes festgehalten werden:

[0044] Die Kupplungsvorrichtung 31 dient der Erzeugung eines unterstützenden Drehmoments für die Fadenwalze 13, wenn diese beim Sticken durch Zug der um die Fadenwalze 13 geschlungenen Nadelfäden in Drehung versetzt wird. Als Antrieb dient die Nadelstößelantriebswelle 41, welche mittels des Hebels 36 und des Gestänges 42 den Schwenkhebel 43 hin- und herbewegen kann. Dieser wird somit bei jedem Maschinenzyklus synchron mit den Nadelstösseln hin- und herbewegt. Ein Leerlauf sorgt dafür, dass die Kupplung 31 ein unterstützendes Drehmoment nur in einer Richtung über das Getriebe 39,40 an die Fadenwalze 13 anlegen kann. Da im Maschinenzyklus unabhängig von der Stichweite für jeden Stich immer ein gleichlanger Zyklusabschnitt zur Verfügung steht, wird durch die um die

Fadenwalze 13 geschlungenen Fäden diese bei grossen Stichweiten mit grösserer Geschwindigkeit rotiert als bei kleinen Stichweiten. Die Kupplung 31 ist aber steuerbar, um die Grösse des unterstützenden Drehmoments aufgrund der in Stickprogrammen enthaltenen Daten für den jeweils auszuführenden Stich zu bemessen, so dass die Spannung in den Nadelfäden für alle Stichweiten praktisch gleich gehalten werden kann und die Gefahr von Fadenbrüchen weitgehend vermieden wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Stichbildung bei einer Fadenwalze (13) oder Fadenrollen aufweisenden Stickmaschine, bei welcher Faden (11) von den Spulen durch Fadenzug mit Unterstützung eines auf die Fadenwalze (13) oder die Fadenrollen wirkenden Drehmoments abgezogen wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grösse des unterstützenden Drehmoments aufgrund der im Stickprogramm enthaltenen Daten für den jeweils auszuführenden Stich bemessen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus den im Programm enthaltenen Daten die Stichweite ermittelt und daraus die Grösse des unterstützenden Drehmoments abgeleitet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Bemessung der Grösse des unterstützenden Drehmoments zusätzlich die im Stickprogramm enthaltenen Daten betreffend die Stichart berücksichtigt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grösse des unterstützenden Drehmoments, die aus den im Programm enthaltenen Daten ermittelt wird, manuell vergrösserbar verkleinerbar ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Wegfall des unterstützenden Drehmoments die Weiterbewegung der Fadenwalze durch Fadenzug allein erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Wegfall des unterstützenden Drehmoments die Fadenwalze (13) entsprechend der Stickart programmgesteuert mehr oder weniger stark gebremst wird.
7. Stickmaschine mit einer Steuereinheit (25), welche die Maschine entsprechend dem eingegebenen Steuerprogramm steuert, Stickwerkzeugen, welche

von der Antriebseinheit (28) antreibbar sind, einer Fadenwalze (13), über welche der Faden (11) von der Spule (12) zur Nadel (16) verläuft und welche durch Fadenzug antreibbar ist, einer Fadenwalzenbremse (24), und einer von der Antriebseinheit oder einem Motor antreibbaren Kupplungseinrichtung (31) zum Anlegen eines unterstützenden Drehmoments an die durch Fadenzug antreibbare Fadenwalze (13), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (25) Mittel aufweist, welche aus den Daten des Stickprogramms die Stichweite des jeweiligen Stiches ermittelt und daraus mittels einer vorgegebenen Kurve ein Steuersignal oder eine Steuerbewegung erzeugt, und dass die Kupplungseinrichtung (31) derart ausgebildet ist, dass sie aufgrund des Steuersignals oder der Steuerbewegung das für die jeweilige Stichweite erforderliche unterstützende Drehmoment erzeugt.

8. Stickmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (25) weitere Mittel aufweist, welche aus den Daten des Stickprogramms betreffend die Stickart ein Steuersignal für die Fadenwalzenbremse (24) erzeugt.
9. Stickmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Kupplungsvorrichtung (31) und der Fadenwalze (13) ein Freilauf (55) angeordnet ist.
10. Stickmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung (31) zugleich als Fadenwalzenbremse wirkt.
11. Stickmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung (31) zusätzlich zur Fadenwalzenbremse (24) bremsend wirkt.
12. Stickmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung die Form eines Differenzialgetriebes (47) mit einem ersten und einem zweiten Sonnenrad (49,53) und einem auf einem Planetenradträger (50) angeordneten Planetenrad (51) aufweist, wobei der Antriebsstrang von der Antriebseinrichtung zur Fadenwalze (13) über das erste Sonnenrad (49), das Planetenrad (51) zum zweiten Sonnenrad (53) verläuft, dass der Planetenradträger (50) mit einer um eine Achse drehbaren Bremsscheibe (61) gekuppelt ist, und dass eine durch die Steuereinheit (25) steuerbare Bremse vorgesehen ist, mit welcher eine Bremskraft auf die Bremsscheibe (61) ausgeübt werden kann.
13. Stickmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bremse (59), z.B. eine elektromagnetische Bremse, coaxial zu den Son-

nenrädern (49,53) angeordnet ist und ein stationäres Teil und ein rotierbares Teil aufweist, welches mit der drehbaren Scheibe gekoppelt ist.

14. Stickmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung (31) ein Gehäuse (71) aufweist, in welchem mindestens die Bremse (59) in einem Oelbad angeordnet ist. 5
- 10
15. Stickmaschine nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung (31) vom Hauptantrieb, z.B. mittels einer Kurve (38), intermittierend betätigbar ist. 15
16. Stickmaschine nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung durch die Kurve für die Nadelbewegung intermittierend betätigbar ist. 20
17. Stickmaschine nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsvorrichtung mittels eines Hebelsystem (42,43) und einem Freilauf (75) mit dem von der Kurve für die Nadelbewegung betätigbaren Nadelstößelwelle (41) gekoppelt ist 25
18. Stickmaschine nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelstößelwelle mittels einer Kurbelstange (42) an einen Schwenkhebel (43) angelenkt ist, welcher über den Freilauf (75) mit dem ersten Sonnenrad (49) gekoppelt ist. 30
19. Stickmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem zweiten Sonnenrad (53) und einem Gehäuseteil (60) ein Freilauf (58) angeordnet ist. 35

40

45

50

55

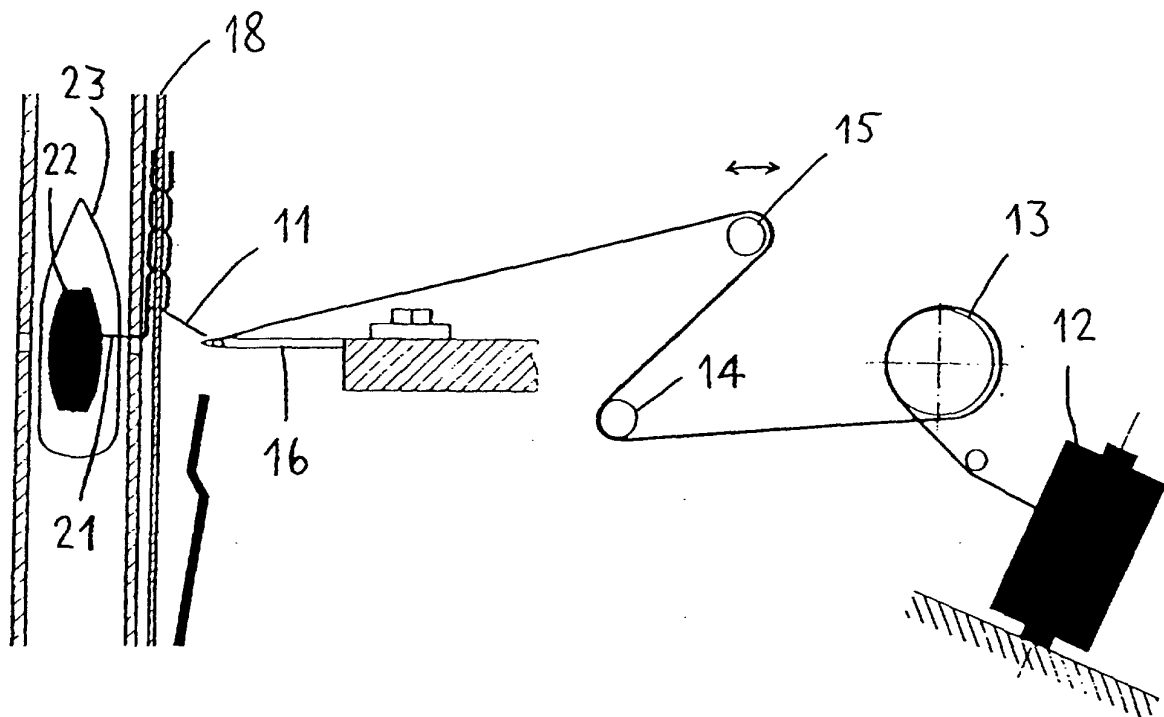


Fig.1

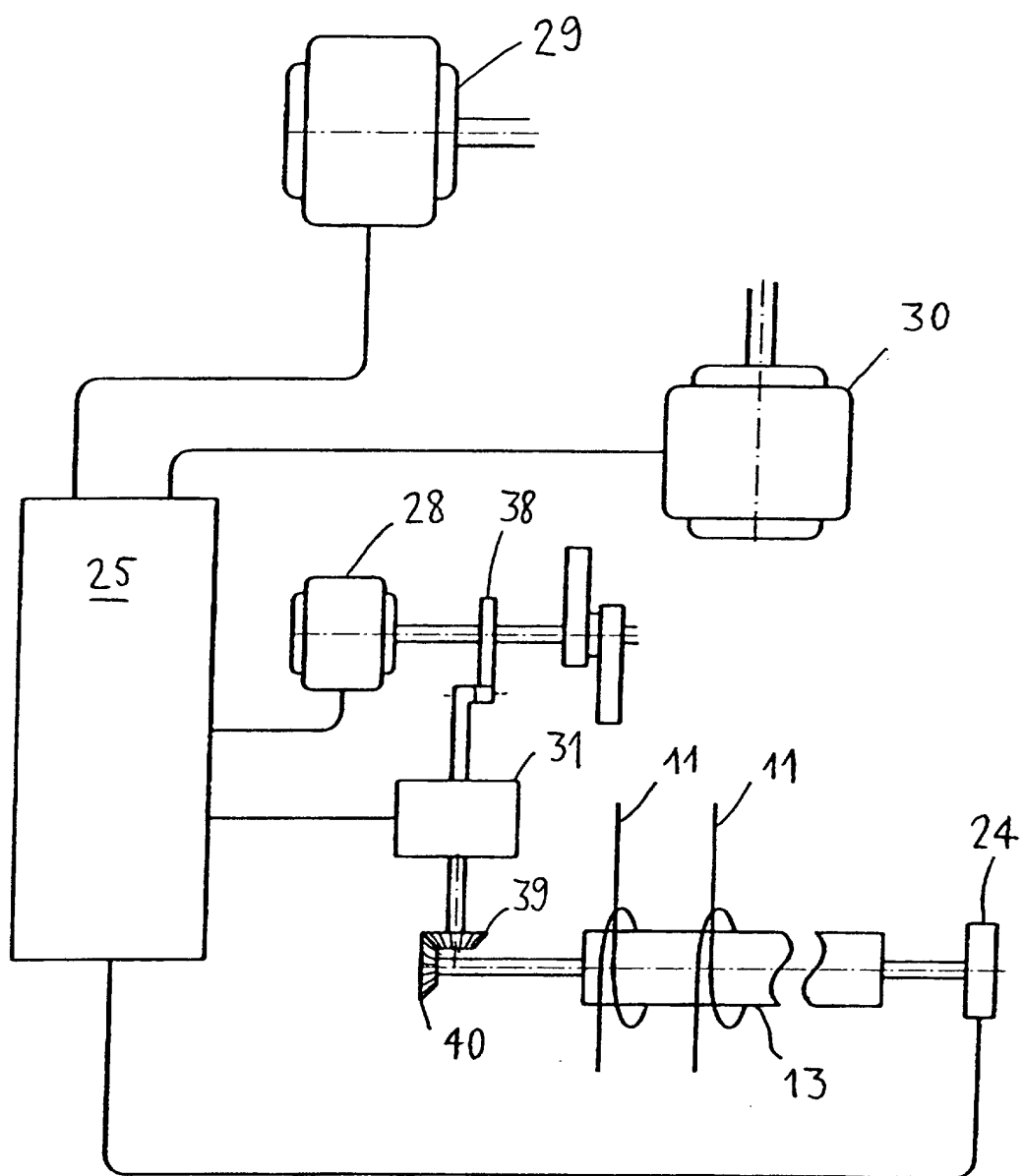


Fig. 2

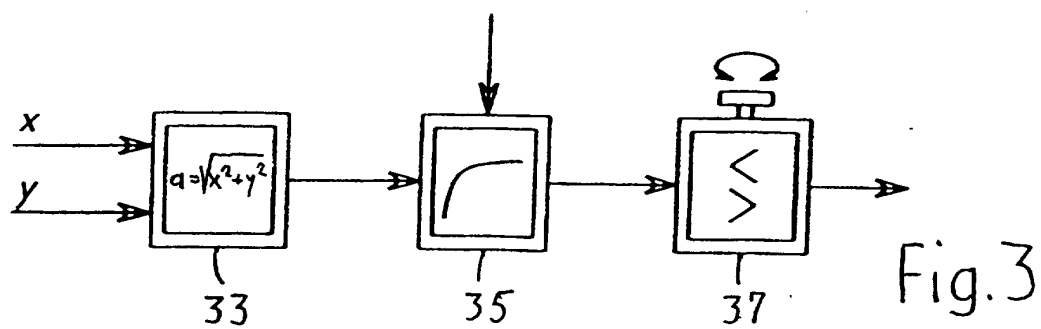
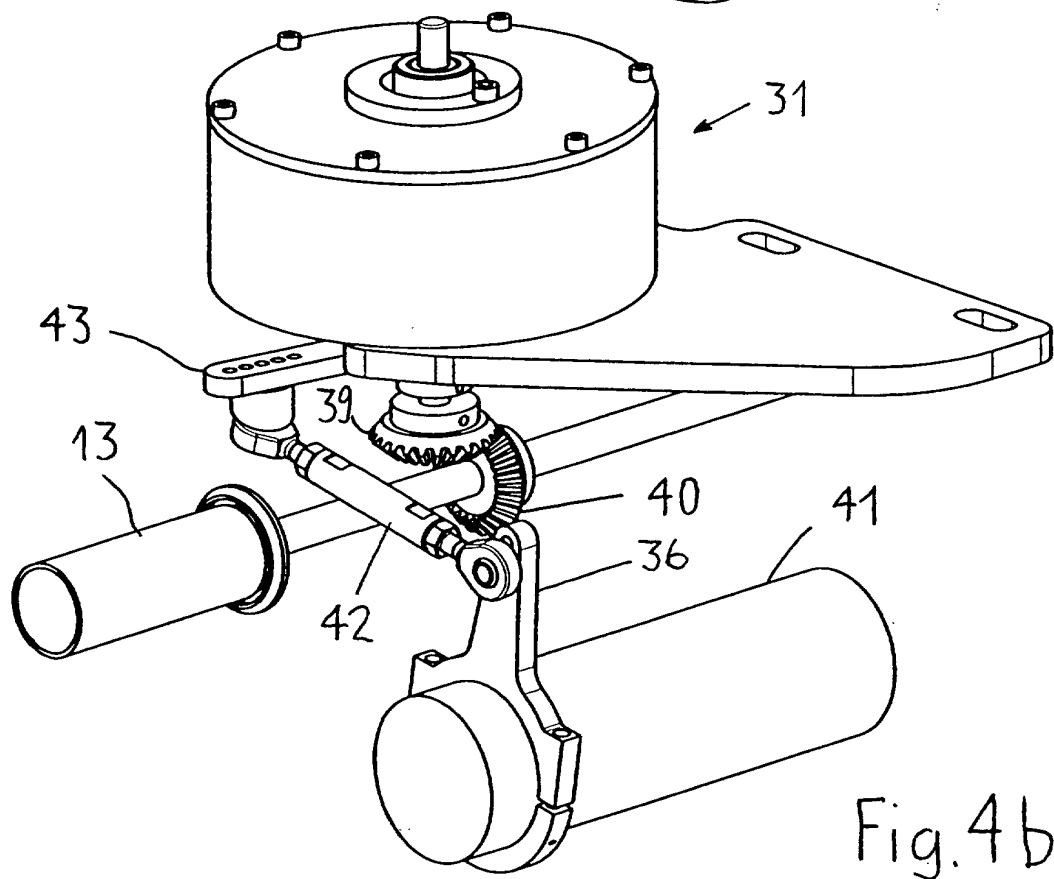
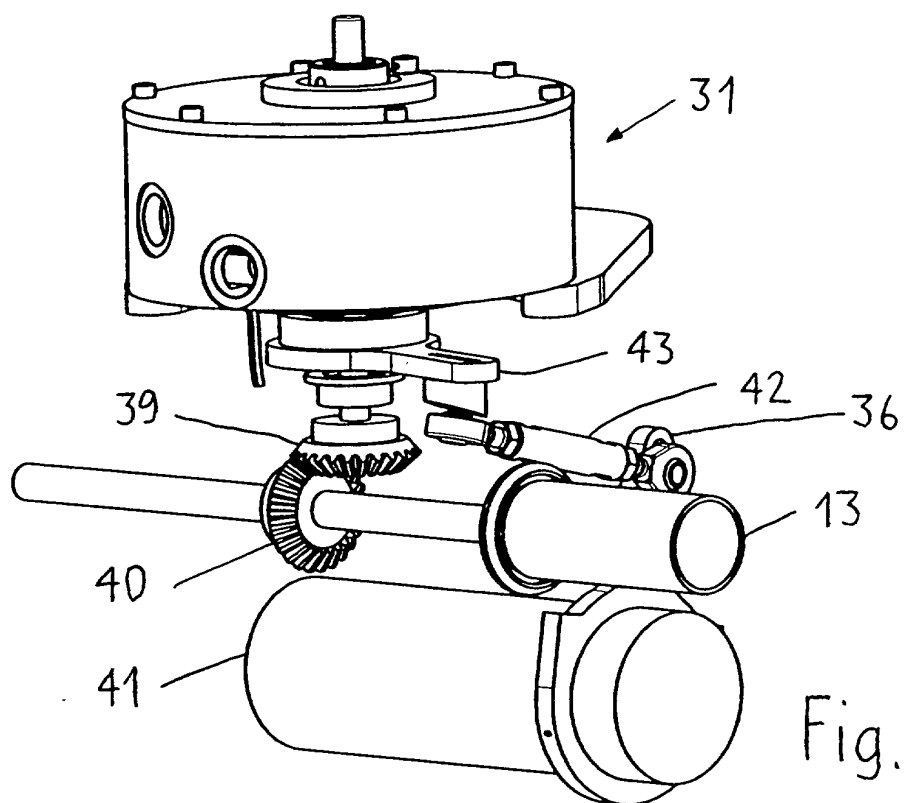


Fig. 3



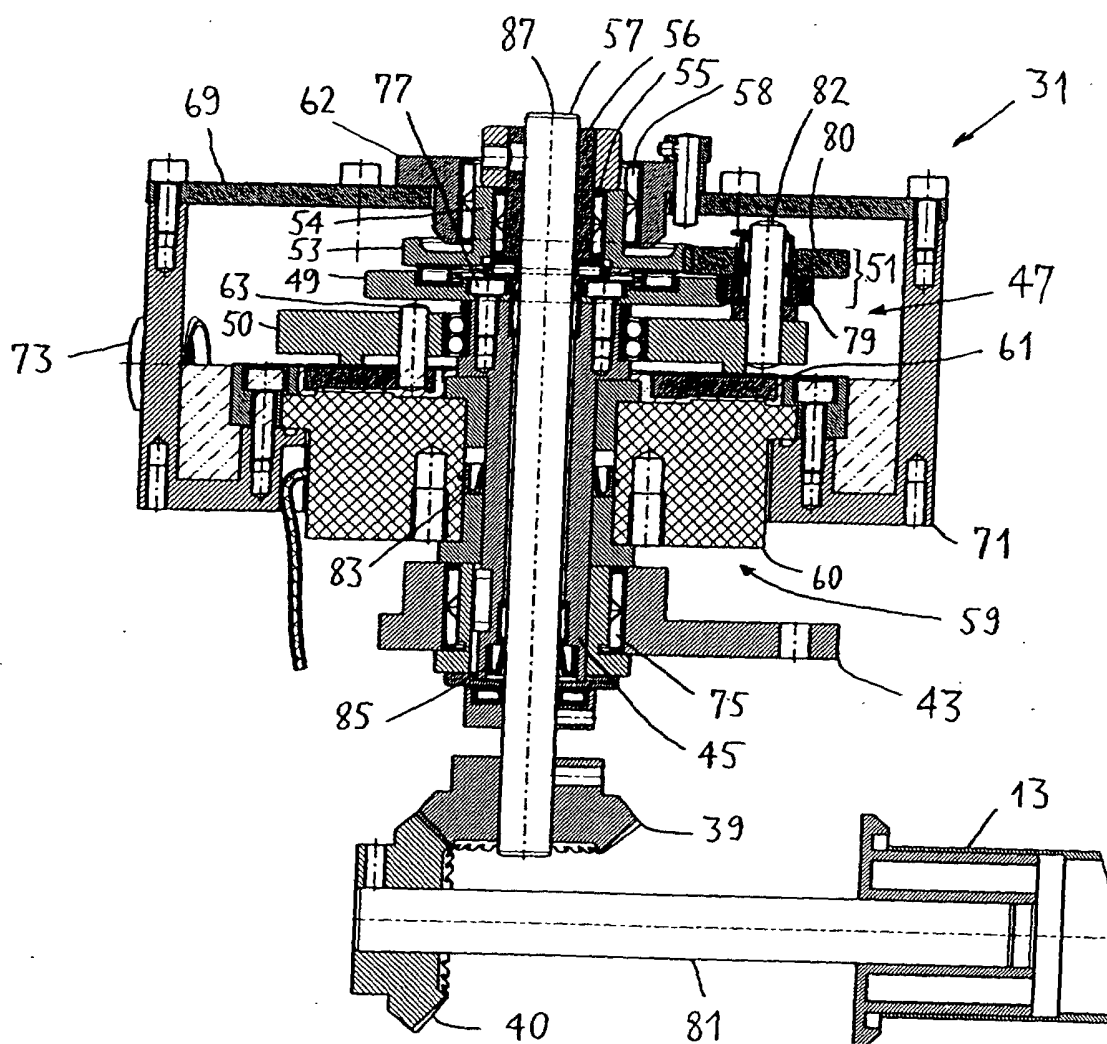


Fig. 5