



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 234 397 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **16.06.93** (51) Int. Cl.⁵: **D05B 19/00, D05B 69/22**

(21) Anmeldenummer: **87101807.3**

(22) Anmeldetag: **10.02.87**

(54) **Steuerung für den Antrieb der Nadelstange bzw. -stangen und des Nähguttransportes bzw. der Nähguttransporte an Stick- Stepp- oder Nähmaschinen.**

(30) Priorität: **14.02.86 AT 392/86**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.87 Patentblatt 87/36

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.06.93 Patentblatt 93/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 117 170 DE-A- 3 022 904
DE-A- 3 222 716 GB-A- 2 077 952
US-A- 3 450 076 US-A- 4 120 254
US-A- 4 404 509 US-A- 4 455 953

(73) Patentinhaber: **Neuelektrik Aktiengesellschaft**
Im Malarsch 11
FL-9494 Schaan(LI)

(72) Erfinder: **Sprenger, Gebhard**
Im Malarsch 51
FL-9494 Schaan(LI)

(74) Vertreter: **Hefel, Herbert, Dipl.-Ing.**
Egelseestrasse 65a
A-6800 Feldkirch-Tosters (AT)

EP 0 234 397 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerung für den Antrieb der Nadelstange bzw. der Nadelstangen und des Nähguttransports bzw. der Nähguttransporte an Stick- oder Steppmaschinen.

Aus der deutschen Patentschrift 30 20 721 ist eine Drehzahlsteuerung für den Antriebsmotor für die Nadelstange oder Nadelstangen an Stick-, Stepp- oder Nähmaschinen bekannt, bei welcher die Stichlängen mehrerer anstehender Stiche aus einem Informationsträger nacheinander abgefragt, seriell gespeichert und taktweise gemessen werden. Dann wird die Drehzahl des Nadelstangenantriebsmotors jeweils dem höchsten der in einer Serie gemessenen Werte angepaßt. Der Nadelstangenantriebsmotor ist als Drehstrommotor ausgebildet, dessen Drehzahl unmittelbar von der Frequenz einer Stromversorgung abhängt, die wiederum vom Ergebnis jeder taktweisen Messung gesteuert wird. Die Steuerung der Stromversorgung für den Nadelstangenantriebsmotor erfolgt dabei durch eine in einem Rechner in Abhängigkeit vom Ergebnis der taktweisen Messung erzeugten Frequenz.

Bekannt ist weiterhin eine Stick-, Stepp- oder Nähmaschine, bei der die Verknüpfung von Oberfaden und Unterfaden mittels Greifer bzw. Schiffchen erfolgt, während sich die Nadel im Gut befindet, mit einer Steuerung der Stichbildungsantriebe mittels eines Musterinformationsträgers, der die erforderlichen Werte für eine mustergemäß Gubewegung enthält. Bei dieser vorbekannten Stick- und Steppmaschine ist der Wiedereintritt der Nadel nach ihrem Austritt aus dem Gut beliebig verzögerbar. Die Steuerung erzeugt den Befehl zur Verzögerung, wenn die nächstfolgende aus dem Musterinformationsträger abgerufene Stichlänge einen Wert übersteigt, der innerhalb der Verschiebephase für das Gut eines normalen Arbeitszyklus nicht durchführbar ist (deutsche Patentschrift 32 06 731). Der Nachteil dieser bekannten Maßnahme ist darin zu sehen, daß der Nadelantrieb ständig beschleunigt und verzögert werden muß, obgleich er die größere Masse darstellt als jene, die mit der Transporteinrichtung für das Nähgut vorgegeben ist.

Vor allem ist hier aber das wenigstens zum Teil automatisierte Nähverfahren und die dafür vorgesehene Näheinrichtung nach der EU-OS 117 170 zu erwähnen. Die Erfindung nach dieser Vorveröffentlichung geht von folgenden Gedanken und Überlegungen aus: In der Konfektionsindustrie, bei der Herstellung von Strumpfwirkwaren und von Schuhen, von Lederartikeln, von Erzeugnissen des Sattlerhandwerks, im Bereich von Artikeln der Kinderpflege und selbst bei Möbeln und bei der Dekoration, arbeitet das Personal mit großen Serien völlig identischer Arbeitsvorgänge unter Verwendung von Maschinen zum Nähen oder zum Durch-

stechen. Dies trifft besonders bei der Kleiderherstellung zu, wo die Aufgaben auf eine Vielzahl von Arbeitsposten verteilt sind, an welchen jeweils eine Arbeiterin den gleichen Vorgang durchführt. Bei jedem dieser Vorgänge ist ein Abschnitt vorhanden, der eine besondere Aufmerksamkeit der Benutzerin der Maschine verlangt, wie beispielsweise ein Nahtende, eine Richtungsänderung oder die Erstellung eines Kragenendes, was eine sehr bedeutsame nervliche Anstrengung darstellt. Die Suche nach einer Erleichterung dieser Anstrengung hat zur Automatisierung dieser sich wiederholenden Vorgänge geführt. Diese vorbekannte Erfindung betrifft daher ein Verfahren zur zumindest teilweisen Automatisierung einer Nahtherstellung, die mittels einer Nähmaschine erfolgt, die eine Geschwindigkeitssteuerung mittels eines stufenweise arbeitenden Elements aufweist und die mit einem Zeitgeber, einem Geber für die Position des Nahtgeschwindigkeitssteuerelementes und einem mit einem Stoff zusammenwirkenden Geber ausgestattet ist, gemäß welchem man zuerst eine Aufzeichnungsphase der selbständig vorzunehmenden Nahtherstellung durchführt, um anschließend in sich wiederholender Weise die Naht herzustellen. Der mit dem Stoff zusammenwirkende Geber ist ein Geber für Nahtlänge, der dazu dient, die Länge des unter der Nadel hindurchtretenden Stoffes zu erfassen. Die Aufzeichnungsphase umfaßt nach allgemeiner Aktivierung des Zeitgebers, des Gebers für die Position des Nahtgeschwindigkeitssteuerelements und des Nahtlängengebers die Speicherung des Augenblickswertes eines jeden dieser drei Parameter bei jeder vom Benutzer gesteuerten Änderung der Position des Geschwindigkeitssteuerelements, wogegen die Wiedergabephase darin besteht, in kontinuierlicher Weise die Zeit und die Strecke der Naht nach einer allgemeinen Aktivierung der Geber zu erfassen. Zur Steuerung der Position des Geschwindigkeitssteuerelements wird die abgelaufene Zeit schrittweise mit der gespeicherten Zeit verglichen, wenn die ermittelte Position des Geschwindigkeitssteuerelements durch Lesen seines gespeicherten Werts eine Position mit der Geschwindigkeit Null ist, und die Nahtstrecke wird mit der gespeicherten Nahtstrecke verglichen, wenn die erfaßte Position des Geschwindigkeitssteuerelements eine Position mit einer Geschwindigkeit ungleich Null ist. Dabei wird die Aktivierung der drei genannten Geber zur gleichen Zeit gesteuert, wie auch das Absenken des Nadelhebers der Maschine. Vereinfacht und mit anderen Worten ausgedrückt handelt es sich also darum, einzelne Arbeitsabläufe innerhalb eines Konfektionsbetriebes im Zuge der Arbeitsvorbereitung aufzunehmen und zu speichern, und die gespeicherten Arbeitsabläufe den einzelnen Näherinnen zuzuteilen. Hier wird also ein sich X-fach wiederholender Nähvorgang im

Rahmen eines Konfektionsbetriebes aufgenommen und gespeichert und dann den Näherinnen zur Verfügung gestellt, um ihre Arbeit zu erleichtern.

Schlußendlich ist zum Stand der Technik noch zu erwähnen, daß Nähmaschinen bekannt sind, sowohl für den Hausgebrauch wie auch für den industriellen Einsatz, die einen Nähkopf mit Fadenspanner, einen Drückerfuß, eine Unterfadenrolle mit einem Greifer zur Führung des Unterfadens und Transporteinrichtungen zum Weitertransport des Nähgutes und gegebenenfalls zusätzlicher Nähhilfen aufweisen (DE-OS 32 22 716). Die einzelnen Elemente besitzen dabei getrennte Antriebe, die von einer Steuereinrichtung synchron ansteuerbar sind. Die Steuereinrichtung kann auf hydraulischer Basis oder auf elektronischer Basis aufgebaut sein. Ziel dieser Maßnahme ist es, durch die Trennung der bislang formschlüssigen Kraft- und Bewegungsübertragung die einzelnen Elemente wie Nähkopf, Unterfadenrolle, Greifer und Transporteinrichtungen unabhängig von den anderen Elementen konstruktiv auszustalten und sie weitgehend flexibel zu positionieren, damit jeder Näharbeitsplatz entsprechend den jeweiligen Nähauflagen optimal ausgerüstet werden kann, d.h. es sollen keine Beeinträchtigungen durch Systeme entstehen, die für den speziellen Näharbeitsplatz und Näharbeitsgang nicht benötigt werden.

Die gegenständliche Erfindung geht von dem eingangs erörterten Stand der Technik aus und zielt darauf ab, einerseits die Steuerung zu vereinfachen und andererseits vor allem den Lauf der Maschine zu vergleichmäßigen, um auf diese Weise eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit zu erzielen. Gemäß der Erfindung gelingt die Lösung dieser Aufgabe durch jene Maßnahmen, die Inhalt und Gegenstand des Patentanspruches 1 sind. Dadurch wird erreicht, daß die Nadel beim Erfindungsgegenstand mit vorgegebener, wählbarer Geschwindigkeit läuft, wogegen der Nähguttransport in Abhängigkeit der Länge der jeweiligen Komponenten des Steppstiches nachgeführt wird, um so den Lauf der Maschine möglichst zu vergleichmäßigen und dabei gleichzeitig eine maximale Arbeitsgeschwindigkeit zu erzielen.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung im Zusammenhang mit der Steuerung für eine Steppmaschine näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Steuerung;

Fig. 2 eine drei Stiche umfassende Stichfolge und die

Fig. 3, 4 und 5 Weg-Zeit-Diagramme und zwar für die Nadel und für die X- und Y-Komponenten der Stiche nach der Stichfolge gemäß Fig. 2.

Die Steppmaschine, die hier im einzelnen nicht dargestellt ist, besitzt einen Nadelantrieb, sowie je einen Antrieb für die Wegkomponenten X und Y des Nähgutes. Der Aufbau der Steppmaschine ent-

spricht der herkömmlichen Bauart. Für den Antrieb der Nadeln ist ein Antriebsmotor M_N vorgesehen, dessen Drehzahl in Abhängigkeit vom jeweiligen Näh- oder Steppprogramm manuell über einen Regler P eingegeben wird. Zwei weitere Antriebsmotoren M_X und M_Y dienen der Bewegung des Nähgutes, wobei der eine Antriebsmotor M_X für die Vor- und die Rückwärtsbewegung (X-Komponente) des Nähgutes sorgt und der andere Antriebsmotor M_Y für die seitliche Hin- und Herbewegung (Y-Komponente). Als Antriebsmotoren eignen sich frequenzgeregelte Asynchronmaschinen, feldgeregelte Gleichstrommaschinen, Schrittmotoren oder pulsrichtergeregelte Synchronmotoren. Im vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel wird davon ausgegangen, daß hier Wechselstromantriebsmaschinen verwendet werden, deren Drehzahl unmittelbar von der Frequenz der Speisespannung abhängig ist, die ihrerseits durch die Regeleinrichtung beeinflußt wird. Solche Frequenzsteuerungen sind bekannt und werden auf dem Markt angeboten.

Jeder der drei Antriebsmotoren M_N , M_X , M_Y ist mit einem Impulsgeber G_N , G_X , G_Y verbunden, die beim betriebsmäßigen Einsatz ihre Impulse einem Rechner CR zuführen, wobei die Anzahl der von einem bestimmten Zeitpunkt ausgehende Zählung der Impulse einem entsprechenden Verstellweg der Motoren M_X , M_Y entspricht, bzw. einer vorgegebenen Zeitspanne, während der die Nadel einen vorgegebenen Weg zurücklegt. Der Rechner erhält die für ihn notwendigen Vergleichswerte über einen, das Steppprogramm beinhaltenden Informationsträger, beispielsweise einen Lochstreifen oder ein Magnetband, dessen jeweilige Programmwerte von einem Leser L dem Rechner CR zugeleitet werden. Die vom Rechner ermittelten Regelgrößen werden dann partiell im Vergleich mit den Zählimpulsen des Antriebsmotors den Regelgliedern R_MY und R_{MX} zugeleitet, die ihrerseits auf die ihnen zugeordneten Antriebsmotoren M_X und M_Y im Sinne einer Drehzahlsteigerung bzw. Drehzahlreduzierung einwirken.

Fig. 2 veranschaulicht ein drei Stiche S_1 , S_2 , S_3 umfassende Stichfolge. Die Position O' ist als Ausgangsposition gewählt und der Endstellung der Stichfolge entspricht Punkt C. Die den einzelnen Stichen S_n zugeordneten Wegkomponenten S_{xn} und S_{yn} sind dem Diagramm nach Fig. 2 direkt entnehmbar. Sie können einen positiven Wert (Vorwärtsbewegung) oder einen negativen Wert (Rückwärtsbewegung) aufweisen. Entsprechend der jeweiligen Länge eines Stiches S_n und entsprechend seiner Lage innerhalb des rechtwinkligen Koordinatensystems X-Y sind diese Wegkomponenten sehr unterschiedlich, sowohl was ihre Größe als auch was ihre Richtung betrifft.

Das Diagramm nach Fig. 3 veranschaulicht den Lauf der Nadel N und es ist hier festzuhalten, daß sich der Antriebsmotor M_N in Abhängigkeit des durchzuführenden Stepprogrammes mit konstanter Geschwindigkeit dreht, so daß die Bewegung der Nadel über die Zeit t einen sinusartig Verlauf zeigt und die Zeitspanne T, während der die Nadel eine vollständige Bewegung durchführt, als Periode bezeichnet ist. Die Geschwindigkeit des Motors M_N für den Nadelantrieb wird über einen Regler P manuell eingestellt und hängt von der Art des abzuführenden Programmes ab. Im Zeit-Weg-Diagramm nach Fig. 3 veranschaulicht die Linie E die Ebene des Nähgutes und es ist aus der Lage dieser Linie E im Diagramm erkennbar, daß die Zeitspanne t_a , während der die Nadel außerhalb des Nähgutes ist, erheblich kleiner ist als die Zeitspanne t_i , während der die Nadel in das Nähgut eingestochen ist und während der der eigentliche Stich gebildet wird, während der also Ober- und Unterfaden miteinander verschlungen werden, wobei die dazu dienenden Mittel bekannte Schiffchen oder Greifer sind. Das Verhältnis dieser beiden Zeitspannen $t_a : t_i = \text{zirka } 1 : 2$, die Summe dieser beiden Zeitspannen t_a und t_i entsprechen der Periode T. Die Zeitspanne t_a , während der die Nadel außerhalb des Nähgutes liegt und während der das Nähgut gegenüber der Nadel verschiebbar ist, ist also nur halb so lang wie jene Zeitspanne t_i , während der die Fäden verschlungen werden.

Die beiden dem Zeit-Weg-Diagramm nach Fig. 3 zugeordneten Zeit-Weg-Diagramme nach den Fig. 4 und 5 veranschaulichen die Stichkomponenten S_{xn} bzw. S_{yn} .

Wird der erste Stich S_1 betrachtet, der sich von O' - A erstreckt (Fig. 2) und der nur eine Wegkomponente nämlich die Wegkomponente S_{x1} besitzt, so ist aus den einander zugeordneten Diagrammen nach den Fig. 3 bis 5 erkennbar, daß während der ersten Zeitspanne t_a , die sich vom Punkt O' - A auf der Zeitlinie t des Diagrammes nach Fig. 3 erstreckt, das Nähgut in der X-Richtung den Weg S_{x1} zurückgelegt haben muß, wogegen in der Y-Richtung keine Bewegung durchgeführt wird. Korrespondierendes gilt auch für die nachfolgenden Stiche S_2 und S_3 bzw. der diesen Stichen zugeordneten Wegkomponenten. Diesen Stichen S_2 und S_3 gehen jedoch Bewegungen sowohl in der X- wie auch in der Y-Richtung voraus. Die für die jeweilige Verschiebungsrichtung sowohl in der X- wie auch in der Y-Richtung zur Verfügung stehende Zeitspanne ist stets t_a , dies ist jene Zeit, während der die mit konstanter Geschwindigkeit angetriebene Nadel außerhalb des Nähgutes liegt. Da - wie schon erwähnt - der Nadelantrieb konstant ist, ist die für die jeweilige Verschiebungsrichtung sowohl in X- wie auch in Y-Richtung zur Verfügung stehende Zeitspanne t_a konstant. Da aber die wäh-

rend dieser konstanten Zeitspanne zurückzulegenden Wege sehr unterschiedlich sind (siehe S_{xn} und S_{yn} in den Fig. 2, 4 und 5) ist die Geschwindigkeit der Verstellung des Nähgutes, die durch die Motoren M_x und M_y erwirkt wird, pro Stich sehr unterschiedlich. Ein Maß für die jeweilige Geschwindigkeit, in der diese Verstellung abgewickelt werden muß, stellen die Winkel α und β in den Diagrammen nach den Fig. 4 und 5 dar.

Damit die Antriebsmotoren M_x und M_y während der für die Verstellung des Nähgutes zur Verfügung stehenden Zeitspanne t_a dienotwendige und von der Lage und der Länge des jeweiligen Stiches abhängige Wegstrecke durchfahren können, müssen sie ständig der Nadelbewegung nachgeführt werden. Zu diesem Zweck entspricht der Zeitspanne t_a , während der die Nadel außerhalb des Nähgutes ist, eine Impulsfolge von beispielsweise hundert Impulsen. Jeder Stichkomponente S_{xn} bzw. S_{yn} ist ferner eine Impulsfolge zugeordnet, deren Anzahl proportional der Länge der jeweiligen Strecke ist, beispielsweise sei hier die Stichkomponente S_{x1} als Einheitslänge vorausgesetzt, mit einer Impulsfolge von hundert Impulsen. Während der ersten Zeitspanne t_a (O' - A) gelangen somit vom Impulsgeber G_N des Nadelantriebmotors M_N hundert Impulse zum Rechner CR. Während dieser Zeit werden vom Informationsträger über den Leser L dem Rechner CR für die Wegkomponente S_{x1} hundert Impulse vorgegeben.

Der tatsächlich durch den Motor M_x erzwungene Verstellweg in der X-Richtung wird durch die Anzahl der vom Impulsgeber G_x kommenden Impulse ermittelt. Zu jedem Zeitpunkt t_x während der Zeitspanne t_a (Fig. 3) müssen die im Rechner CR eintreffenden Impulse I_N und I_x hinsichtlich ihrer Anzahl gleich sein, in welchem Falle gewährleistet ist, daß zum Zeitpunkt A auf der Zeitlinie t nach Fig. 3, also wenn die Nadel in das Nähgut einsticht, der Motor M_x das Nähgut um den Betrag S_{x1} gegenüber der Nadel verstellt hat. Liegen zu einem beliebigen Zeitpunkt t_x hinsichtlich der Anzahl der eintreffenden Impulse I_N und I_x Unterschiede vor, so wird über den Rechner CR der Regler RM_x aktiviert und dadurch die Drehzahl des Motors M_x je nach dem, ob der Unterschied positiv oder negativ ist, reduziert bzw. erhöht, so daß bis zum Ende der Zeitspanne t_a , also wenn der Zeitpunkt A erreicht ist, das Nähgut in der X-Richtung den für den Stich S_1 vorgesehenen Weg S_{x1} zur Gänze durchfahren hat. In analoger Weise gilt das für den Stich S_1 . Geschilderte auch für die nachfolgenden Stiche S_2 und S_3 , wobei bei diesen Stichen bzw. bei den für diese Stiche vorgesehenen Verschiebungsrichtungen X und Y im Rechner noch zusätzlich die vom Geber G_Y ankommenen Impulse verarbeitet werden, jedoch in der beschriebenen Weise.

Es ist durchaus möglich, der Zeitspanne t_a und der Einheitsweglänge eines Stiches unterschiedliche Impulszahlen zuzuordnen, beispielsweise hundert Impulse für die Zeitspanne t_a und zweihundert Impulse für die Einheitsweglänge S_{x1} . Die während der Zeitspanne t_a laufend summierten und miteinander verglichenen Impulsmengen müssen am Ende der Zeitspanne t_a , das ist der Punkt A auf der Zeitlinie nach dem Zeit-Weg-Diagramm nach Fig.3 einander entsprechen, das heißt, es müssen zum Zeitpunkt A hundert Impulse vom Geber G_N und zweihundert Impulse vom Geber G_X im Rechner eingelangt sein.

Es ist aus den Diagrammen nach den Fig. 4 und 5 ersichtlich, daß beispielsweise die Wegkomponente S_{y3} zirka 2,3 mal größer ist, als die hier als Einheitsweglänge angenommene Komponente S_{x1} , das heißt, die der Wegkomponente S_{y3} zugeordnete Impulsfolge muß daher 2,3 mal größer sein als jene der Einheitsweglänge, das ist hier zweihundertdreißig Impulse. Der Motor M_Y muß also während der ihm für die Zurücklegung dieses Weges vorgegebenen Zeit t_a zweihundertdreißig Impulse über seinen Impulsgeber G_Y an den Rechner CR liefern, die ihm vom Stepprogramm, das über den Leser L eingegeben wird, vorgegeben ist. Zum Zeitpunkt t_y (siehe Fig. 3), wenn also die Nadel die Hälfte ihres außerhalb des Nähgutes liegenden Weges zurückgelegt hat, wobei über den ihrem Antriebsmotor M_N zugeordneten Impulsgeber G_N fünfzig Impulse beim Rechner CR eingelangt sind, müssen über den Geber G_Y des Antriebsmotors M_Y hundertfünfzehn Impulse eingetroffen sein, die vom Stepprogramm vorgegeben sind. Falls jedoch zwischen der tatsächlich eingelangten Impulszahl und der vom Informationsträger für den Weg S_{y3} vorgegebenen Impulszahl eine Differenz besteht, wird, wie oben ausgeführt, über den Regler R_MY die Drehzahl des Antriebsmotors M_Y erhöht bzw. erniedrigt, so daß gewährleistet ist, daß am Ende der Zeitspanne t_a das Nähgut die Wegkomponente S_{y3} zurückgelegt hat. Die dem Stich S_3 zugeordnete X-Komponente S_{x3} ist erheblich kürzer als die Y-Komponente, so daß in der X-Richtung gleichzeitig das Nähgut langsamer bewegt werden kann. Der Unterschied der Geschwindigkeiten ergibt sich aus dem Vergleich der Winkel α'' und β'' , die ein Maß für die Verstellgeschwindigkeit darstellen.

Auf diese Weise ist es möglich, den eine große Masse aufweisenden Nadelantrieb mit konstanter Geschwindigkeit anzutreiben und den Nähgutträger bzw. die Nähguttransporteinrichtung, die gegenüber dem Nadelantrieb eine viel geringere Masse aufweist, entsprechend den abzufahrenden Weglängen zu beschleunigen und zu verzögern, wodurch die Bewegung des Nähgutes in optimaler Weise der höchstmöglichen Nähgeschwindigkeit anpaßbar ist. Diese höchstmögliche Nähgeschwin-

digkeit wird aus der Art des Stepp- oder Nähprogrammes ermittelt und wird manuell über den Drehzahlregler P für den Antriebsmotor M_N des Nadelantriebes eingestellt.

Die erfindungsgemäße Steuerung wird zweckmäßig bei neuen Stick-, Stepp- oder Nähmaschinen vorgesehen. Es ist aber durchaus möglich, diese Steuerung als Bausatz zu gestalten, mit welchem bereits vorhandene Maschinen dieser Art nach- und ausgerüstet werden können, um sie so für eine höhere Arbeitskapazität auszulegen.

Wenn vorstehend von konstanten Zeitspannen die Rede ist, beispielsweise der Zeitspanne t_a , während der die Nadel außerhalb des Nähgutes liegt, so gilt dies für ein bestimmtes Muster, das auf der Stick-, Stepp- oder Nähmaschine gerade zu fertigen ist. In Abhängigkeit der Größe und der Ausgestaltung des Musters und/oder in Abhängigkeit von den Materialien, die auf der Maschine verarbeitet werden, kann diese Zeitspanne t_a sich ändern, da ja die Geschwindigkeit der Nadelbewegung an das jeweils zu fertigende Muster bzw. an die jeweils zu bearbeitenden Materialien anzupassen ist, wie dies vorstehend schon erwähnt wurde.

Die Erfindung wurde definiert und erläutert unter Bezug auf die erwähnten Zeitspannen. Grundsätzlich ist es möglich, anstelle von Zeitspannen Wegstrecken als Definitionsrößen heranzuziehen, denn diese beiden physikalischen Größen sind über die jeweilige Geschwindigkeit als Umrechnungsfaktor linear voneinander abhängig.

Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel wurde für die beiden Zeitspannen t_a und t_i ein Verhältnis von 1:2 angegeben. Die Erfindung ist auch bei solchen Maschinen mit Erfolg einsetzbar, bei welchen dieses Verhältnis einen anderen Zahlenwert, beispielsweise 1:3 beträgt.

Patentansprüche

1. Steuerung für den Antrieb der Nadelstange bzw. der Nadelstangen und des Nähguttransports bzw. der Nähguttransporte an Stick- oder Steppmaschinen, wobei jeweils für die Nadelstange und jeweils für den Nähguttransport getrennte Motoren vorgesehen sind, wobei die Steuerung Impulsgeber sowie Speichereinheiten aufweist und die Impulsgeber (G_N , G_X , G_Y) mit den Antriebsmotoren (M_N , M_X , M_Y) sowohl für die Nadelstange wie auch für den Nähguttransport verbunden sind und die während einer konstanten Zeitspanne (t_a) zwischen Austritt der Nähnadel aus und Wiedereintritt in das Nähgut anfallenden Impulse (I_N) vom Impulsgeber (G_N) des Antriebsmotors (M_N) der Nadelstange in einem Rechner (CR) summiert werden, daß jedem auszuführenden Stich, bzw. seinen Wegkomponenten (X, Y) eine der jewei-

ligen Länge des Stiches proportionale Impulsfolge zugeordnet ist und diese von einem das Nähpogramm beinhaltenden Informationsträger über einen Leser (L) dem Rechner (CR) zugeführte Impulsfolge bzw. deren jeweilige Augenblickssumme mit dem vom Impulsgeber (G_x, G_y) des Antriebsmotors (M_x, M_y) bzw. der Antriebsmotoren des Nähguttransports gelieferte Impulsanzahl und mit der vom Impulsgeber (G_N) des Antriebsmotors (M_N) der Nadelstange gelieferte Impulsanzahl in Vergleich gesetzt wird und im Falle von Differenzen der Rechner (CR) einen bzw. mehrere Regler (R_{M_x}, R_{M_y}) aktiviert, welche die Drehzahl des Antriebsmotors (M_x, M_y) bzw. der Antriebsmotoren für den Nähguttransport erhöhen oder erniedrigen, und so am Ende der konstanten Zeitspanne (t_a) die vom Impulsgeber (G_N) des Nadelantriebes (M_N) gelieferte und dieser Zeitspanne (t_a) zugeordnete Impulsanzahl der vom Impulsgeber (G_x, G_y) des Nähguttransports gelieferten und der Länge der nachfolgend auszuführenden Stiches (S_n) zugeordneten Impulsanzahl entspricht.

2. Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Nähguttransport für jede Komponente (X,Y) der Bewegung in an sich bekannter Weise einen eigenen Antrieb (M_x, M_y) besitzt und jedem dieser Antriebe ein Impulsgeber (G_x, G_y) zugeordnet ist.
3. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Nadel bzw. zum Antrieb des Nähguttransports frequenzgesteuerte Wechsel- bzw. Drehstrommotoren (M_x, M_y) vorgesehen sind.
4. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Nadel bzw. zum Antrieb des Nähguttransports in an sich bekannter Weise impulssteuerte Schrittmotoren (M_x, M_y) vorgesehen sind.
5. Steuerung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb der Nadel bzw. zum Antrieb des Nähguttransports feldgeregelte Gleichstrommotoren (M_x, M_y) vorgesehen sind.

Claims

1. Control system for the drive of the needle bar or needle bars and of the transport device or devices for the material to be sewn on embroidery or quilting machines, in which separate motors are provided for the needle bar and the

5 transport device for the material to be sewn respectively, in which the control system incorporates impulse transmitters and storage units and the impulse transmitters (G_N, G_x, G_y) are linked to the drive motors (M_N, M_x, M_y) both for the needle bar and for the transport device for the material to be sewn and the pulses (I_N) from the impulse transmitter (G_N) of the needle bar drive motor (M_N), which occur between the emergence of the sewing needle from and its reinsertion into the material to be sewn, are added together in a computer (CR), that a sequence of impulses in proportion to the particular length of the stitch is allocated to each stitch to be performed or its directional components (X, Y) and this sequence of impulses, which is input into the computer (CR) by a reader (L) from an information carrier containing the sewing program, or its instantaneous total is compared with the number of impulses supplied by the impulse transmitter (G_x, G_y) of the drive motor (M_x, M_y) or drive motors of the transport device for the material to be sewn and with the number of impulses supplied by the impulse transmitter (G_N) of the drive motor (M_N) of the needle bar and, in the event of differences, the computer (CR) activates one or more regulators (R_{M_x}, R_{M_y}), which increase or reduce the rotational speed of the drive motor (M_x, M_y) or drive motors for the transport device for the material to be sewn, with the result that at the end of the constant time interval (t_a) the number of impulses supplied by the impulse transmitter (G_N) of the needle drive (M_N) and allocated to this time interval (t_a) corresponds with the number of impulses supplied by the impulse transmitter (G_x, G_y) of the transport device for the material to be sewn and allocated to the length of the next stitch (S_n) to be performed.

10

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Control system in accordance with claim 1, characterised by the fact that the transport device for the material to be sewn incorporates a separate drive (M_x, M_y) for each component (X, Y) of the movement in a manner already known per se, and an impulse transmitter (G_x, G_y) is allocated to each of these drives.

3. Control system in accordance with one of claims 1 or 2 characterised by the fact that frequency-regulated alternating-current or three-phase-current motors (M_x, M_y) are provided for driving the needle or for driving the transport device for the material to be sewn.

4. Control system in accordance with one of claims 1 or 2, characterised by the fact that

impulse-regulated stepping motors (M_X, M_Y) are provided for driving the needle or for driving the transport device for the material to be sewn in a manner already known per se.

5. Control system in accordance with one of claims 1 or 2, characterised by the fact that field-regulated direct-current motors (M_X, M_Y) are provided for driving the needle or for driving the transport device for the material to be sewn.

Revendications

1. Commande d'entraînement de la ou des barres d'aiguille et du ou des transporteurs du matériau à piquer sur des machines à coudre ou à broder équipées de moteurs distincts entraînant séparément la barre à aiguille et le transporteur du matériau à piquer, le dispositif de commande comportant des unités de mémoire ainsi que des émetteurs d'impulsions (G_N, G_X, G_Y) reliés aux moteurs d'entraînement (M_N, M_X, M_Y) de la barre à aiguille et du transporteur du matériau à piquer, les impulsions (I_N) pendant un intervalle de temps constant (t_a) séparant la sortie de l'aiguille du matériau et sa rentrée dans celui-ci, par l'émetteur (G_N) associé au moteur (M_N) d'entraînement de la barre à aiguille étant totalisées dans un calculateur (CR), caractérisée en ce qu'à chaque pas de piqûre qui doit être effectué, plus exactement à chacune des composantes (X, Y) de ce pas est associée une série d'impulsions, correspondant à la longueur de la composante, cette série d'impulsions étant adressée par un programmeur contenant le programme de piqûre, par l'intermédiaire d'un lecteur (L) au calculateur (CR), de sorte que s'effectue la comparaison de cette somme, c'est-à-dire de sa valeur instantanée avec le nombre d'impulsions issues des émetteurs (G_X, G_Y) du ou des moteurs (M_X, M_Y) entraînant le transporteur du matériau à coudre et avec le nombre d'impulsions délivrées par l'émetteur (G_N) associé au moteur (M_N) entraînant la barre à aiguille, de sorte que, à l'apparition d'une différence, le calculateur (CR) fait intervenir un ou plusieurs régulateurs (RM_X, RM_Y) agissant sur les vitesses des moteurs (M_X, M_Y) entraînant le transporteur pour mettre en correspondance le nombre d'impulsions délivrées, pendant un intervalle de temps constant (t_a) par le générateur d'impulsions (G_N) associé au moteur (M_N) entraînant la barre à aiguille et le nombre d'impulsions délivrées par les émetteurs (G_X, G_Y) associés au transporteur du matériau et repré-

sentant la longueur du pas de piqûre (S_N) suivant à effectuer.

5. Commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le transporteur du matériau à piquer est équipé, de manière connue, de moteurs individuels d'entraînement (M_X, M_Y) assurant respectivement une des composantes (X, Y) du mouvement et associés respectivement à un générateur d'impulsions (G_X, G_Y).
10. Commande selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'entraînement de l'aiguille et/ou du transporteur est assuré par des moteurs (M_X, M_Y) à courant alternatif ou triphasé, à fréquence pilotée.
15. Commande selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'entraînement de l'aiguille et/ou du transporteur du matériau est associé, de manière connue en soi, par des moteurs pas à pas, à impulsions pilotées.
20. Commande selon une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'entraînement de l'aiguille et/ou du transporteur du matériau à piquer est assuré par des moteurs à courant continu, à réglage de champ.
- 25.
- 30.
- 35.
- 40.
- 45.
- 50.
- 55.

Fig. 1

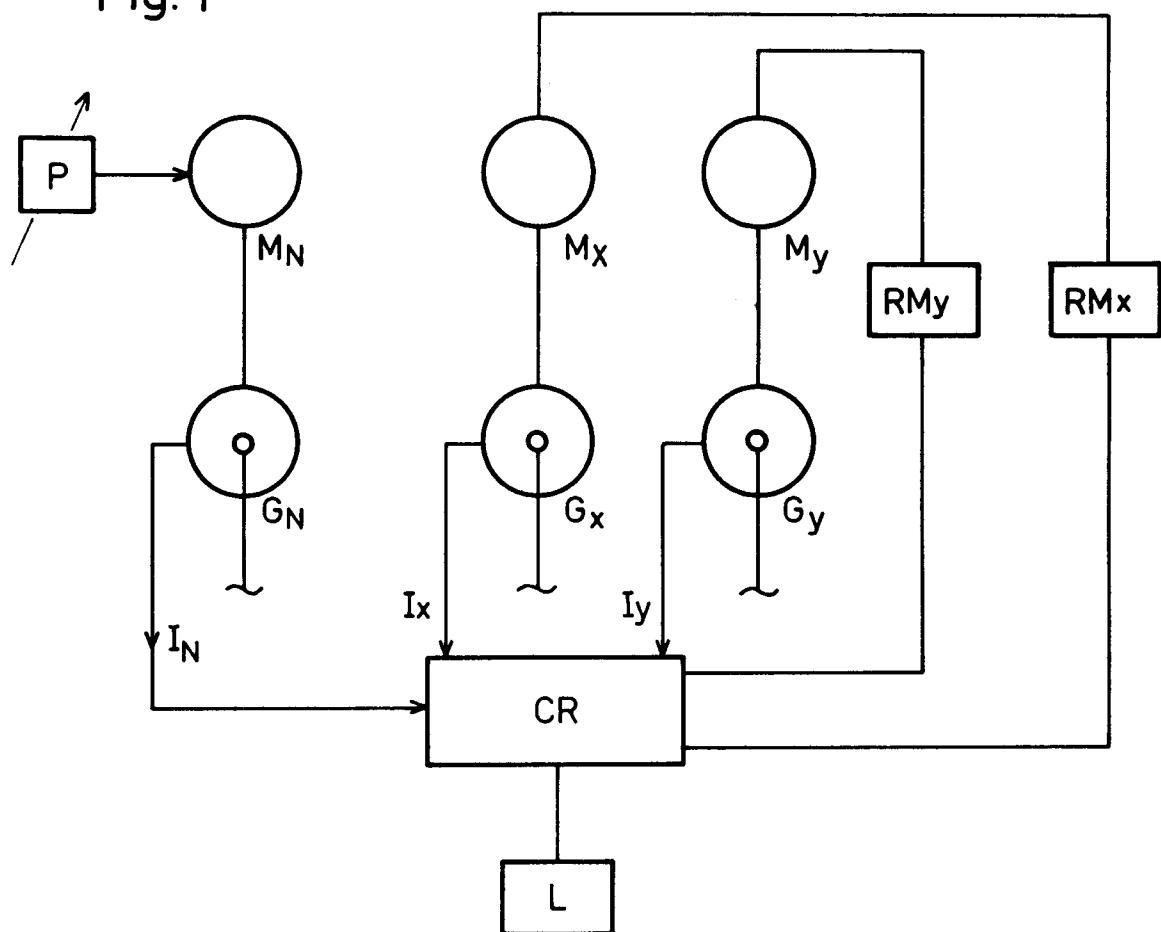


Fig. 2

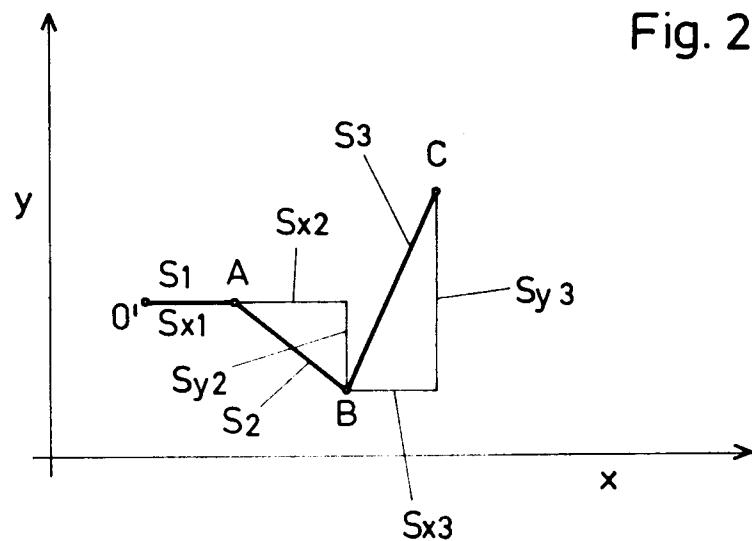


Fig. 3

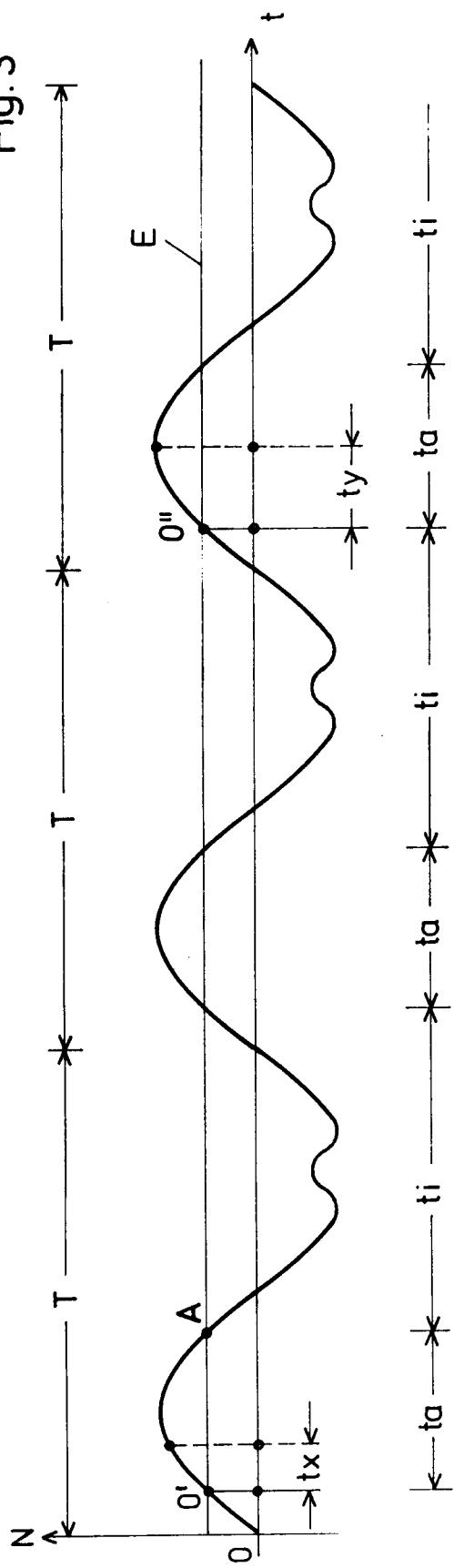


Fig. 4

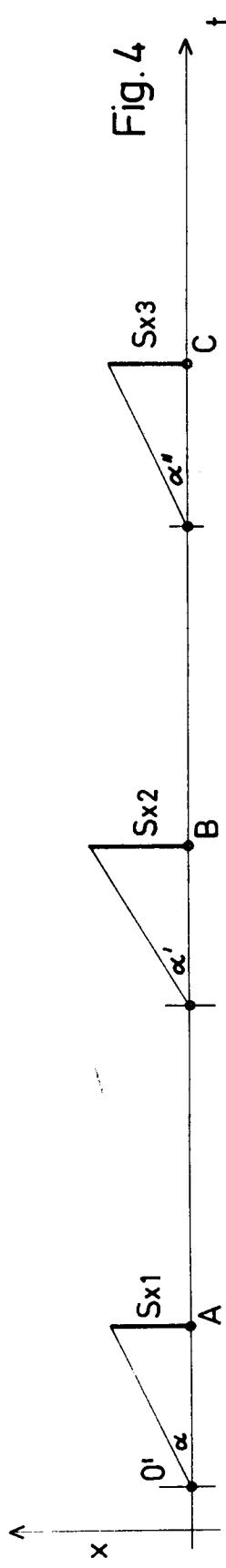


Fig. 5

