



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 344 858 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.2003 Patentblatt 2003/38

(51) Int Cl.7: **D05B 55/14**, D05B 29/02,
D05B 69/10

(21) Anmeldenummer: **03004682.5**

(22) Anmeldetag: **03.03.2003**

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

(71) Anmelder: **KSL Keilmann Sondermaschinenbau
GmbH**
64653 Lorsch (DE)

(72) Erfinder: **Keilmann, Robert**
64625 Bensheim (DE)

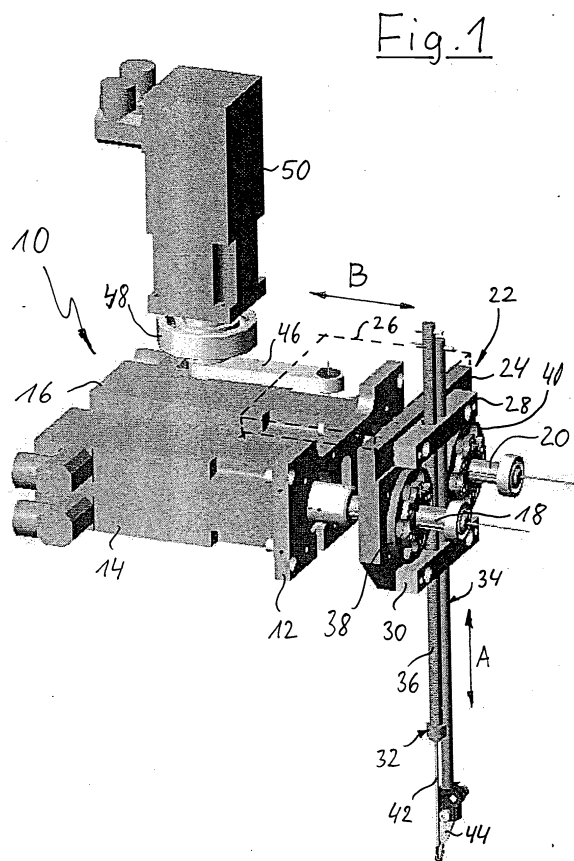
(30) Priorität: **15.03.2002 DE 10211528**

(74) Vertreter: **Schaumburg, Thoenes & Thurn**
Postfach 86 07 48
81634 München (DE)

(54) Nähmaschine

(57) Bei einer Nähmaschine, umfassend einen Nähmaschinenoberteil (10) mit einem Rahmen, einer Nadelstange (32) und einer Nähfußstange (34), die parallel zueinander in dem Rahmen hin- und herbewegbar geführt sind, und mit Antriebsmitteln für die Nadelstange

(32) und die Nähfußstange (34), sind die Nadelstange (32) und die Nähfußstange (34) jeweils mit einer Zahnstange (36) gekoppelt, die jeweils im Eingriff mit einem Antriebszahnrad (38, 40) steht, das von einem eigenen programmgesteuerten Elektromotor (14, 16) antreibbar ist.



EP 1 344 858 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nähmaschine, umfassend ein Nähmaschinenoberteil mit einem Rahmen, einer Nadelstange und einer Nähfußstange, die parallel zueinander in dem Gehäuse hin- und herbewegbar geführt sind, und einer Antriebseinrichtung für die Nadelstange und den Nähfuß.

[0002] Bei herkömmlichen Nähmaschinen werden die Nadelstange und der Nähfuß sowie gegebenenfalls auch der Fadenziehhebel von einer gemeinsamen Welle her angetrieben, deren Rotationsbewegung jeweils über eine Kurbel oder einen Exzenterantrieb in eine lineare Hin- und Herbewegung der Nadelstange und des Nähfußes umgesetzt wird. Dies hat nicht nur den Nachteil, dass relativ viele Einzelteile benötigt und relativ große Massen bewegt werden müssen, sondern dass auch die Bewegungsphasen der Nadelstange und des Nähfußes innerhalb eines Zyklus' praktisch nicht verändert werden können. Der Hub der Stangen ist durch eine Verstellung des Exzenters zwar in der Regel in begrenztem Umfang veränderbar, jedoch muss für die Verstellung des Hubes der Nähtrieb unterbrochen werden.

[0003] Aus der DE 198 27 846 A1 ist bereits eine Industrienähmaschine bekannt, bei welcher die Nadelstange mittels eines elektromagnetischen Linearantriebes linear hin- und herbewegt wird. Durch entsprechende Ansteuerung der entlang des Nadelstangenweges angeordneten Elektromagneten kann die Nadelstange entsprechend einem vorgebbaren Geschwindigkeits- bzw. Beschleunigungsprofil bewegt werden. Neben dem beträchtlichen Aufwand für die Ansteuerung der Vielzahl der Elektromagneten haftet dieser Lösung vor allem der Nachteil an, dass die für eine qualitätsgerechte Stichbildung erforderliche Genauigkeit der Endlagen des Nadelstangenhubes nur bei sehr geringen Arbeitsgeschwindigkeiten erreicht werden kann. Darüber hinaus ist dieses Antriebsprinzip nur für geradlinige Bewegungen anwendbar und kann daher nicht problemlos auf andere Bewegungsformen, beispielsweise die rotatorische Bewegung eines Umlaufgreifers übertragen werden.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu beseitigen und eine Nähmaschine der eingangs genannten Art anzugeben, die eine höhere Flexibilität bei der Steuerung der Bewegung von Nadelstange und Nähfuß, insbesondere bei der Einstellung des Nadelhubes unter Beibehaltung einer höchstmöglichen Präzision gewährleistet. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Zweckmäßige und vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 8 wiedergegeben.

[0005] Kern der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass die Nadelstange und die Nähfußstange jeweils mit einer Zahnstange gekoppelt sind, die jeweils im Eingriff mit einem Antriebszahnrad steht, das von einem eigenen programmgesteuerten Elektromotor antreibbar ist.

[0006] Nadelstange und Nähfußstange können bei der erfindungsgemäßen Lösung völlig unabhängig voneinander mit hoher Präzision auf- und abbewegt werden. Es kann nicht nur das Geschwindigkeits- und/oder Beschleunigungsprofil separat eingestellt und gegebenenfalls verändert werden, sondern es kann auch der Nadelhub während des Nähbetriebes je nach Wunsch verändert werden. Dies ist insbesondere für Tuftingmaschinen und Nähgut von Bedeutung, dessen Materialstärke sich kontinuierlich oder sprunghaft ändert. Hier ist es wichtig, den Nadelhub entsprechend der Materialstärke zu verändern, um eine saubere Stichbildung zu erreichen. Gleichzeitig kann der Nähfuß solange gegen die Oberfläche des Nähgutes gedrückt werden, wie dies für das Herausziehen der Nadel aus dem Nähgut und das Festhalten des Fadens in dem Nähgut erforderlich ist, da die Bewegung des Nähfußes unabhängig von der Bewegung der Nadelstange steuerbar ist. Die Nähgeschwindigkeit kann ohne Mühe an die Materialstärke und den Nadelhub angepasst werden.

[0007] Vorzugsweise sind die Nadelstange und die Nähfußstange einstückig mit der jeweiligen Zahnstange ausgebildet, d.h. die Nadelstange und die Nähfußstange können selber eine entsprechende Zahnung ausweisen.

[0008] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Nadelstange und die Nähfußstange zusammen mit mindestens den Antriebsrädern an einem Schlitten angeordnet, der in dem Gehäuse parallel zur Nährichtung verschiebbar geführt und mittels eines separaten programmgesteuerten Schlittenantriebes verstellbar ist. Diese Ausführung ermöglicht eine Bewegung der Nadelstange und der Nähfußstange in bzw. entgegen der positiven Nährichtung. Hierdurch ist es möglich, die gesamte Nähmaschine kontinuierlich mit einem hierfür geeigneten Manipulator, z.B. einem Industrieroboter entlang der vorgesehenen Nahtlinie zu bewegen. Eine bei Industrienähmaschinen übliche und wegen der ständigen Beschleunigung und Abbremsung die Arbeitsgeschwindigkeit begrenzende intermittierende Relativbewegung zwischen Nähgut und Nähmaschine ist somit nicht erforderlich. Wichtig ist hierbei, dass das Bewegungsgesetz für die Schlittensteuerung so generiert wird, dass weder die Nadel noch der Nähfuß eine Bewegung in Nährichtung relativ zum Nähgut ausführen, solange sich eines dieser Nähwerkzeuge mit dem Nähgut in Kontakt befindet.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist vorzugsweise auch der Fadengeber durch einen separaten programmgesteuerten Stellmotor antreibbar. Beispielsweise kann der Fadengeber einen an einer Zahnstange angeordneten Fadenziehhebel haben, wobei die Zahnstange mit einem durch den Stellmotor angetriebenen Zahnrad im Eingriff steht. Dadurch kann auch die Zufuhr des Fadens zur Nadel von der Nadelbewegung selbst entkoppelt und für den jeweiligen Nähvorgang optimiert werden. Die Fadenspannung kann durch eine Fadenbremse mit programmgesteuert einstellbarer Bremswir-

kung eingestellt werden.

[0010] Dem Nähmaschinenoberteil kann ein Unterteil mit mindestens einem rotierenden oder oszillierenden Greifer zugeordnet sein, der von einem separaten programmgesteuerten Motor antreibbar ist, so dass auch andere Sticharten wie beispielsweise ein Kettenstich durchführbar sind.

[0011] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische perspektivische Darstellung der wesentlichen Elemente eines erfindungsgemäßen Nähmaschinenoberteiles und

Figur 2 eine schematische Darstellung der bewegten Teile der erfindungsgemäßen Nähmaschine und ihrer Antriebe.

[0012] In Figur 1 erkennt man ein allgemein mit 10 bezeichnetes Nähmaschinenoberteil mit einer Platte 12, die Teil eines Rahmens oder Gehäuses ist. An der Platte 12 sind ein erster und ein zweiter Servomotor 14 bzw. 16 angeflanscht, deren Wellen 18 bzw. 20 durch die Platte 12 hindurch ragen.

[0013] An dem Rahmen ist in nicht dargestellter Weise ein Schlitten 22 mit einer zu der Platte 12 parallelen Lagerplatte 24 und einer zu dieser senkrechten und nur gestrichelt angedeuteten Platte 26 in Richtung des Doppelpfeiles B verschiebbar geführt. An der Lagerplatte 24 sind Führungen 28, 30, eine Nadelstange 32 und eine Nähfuß- oder Presserfußstange 34 in Richtung des Doppelpfeiles A auf und abbewegbar geführt. Jede der Stangen 32 und 34 hat eine Zahnleiste 36, die mit einem an der Lagerplatte 24 gelagerten Zahnrad 38, 40 in Eingriff steht. Die Zahnräder 38 und 40 sind axial verschiebbar auf den Wellen 18 bzw. 20 angeordnet und über eine Keilverzahnung drehfest mit diesen Wellen verbunden. Somit können die Zahnräder 38 und 40 durch die Motoren 14 bzw. 16 angetrieben werden und ihrerseits die Nadelstange 32 mit einer Nadel 42 sowie die Nähfußstange 34 mit dem Näh- oder Presserfuß 44 auf und ab bewegen.

[0014] Die Platte 26 des Schlittens 22 ist über ein Pleuel 46 und einen Exzenter 48 mit einem Elektromotor 50 verbunden, so dass der Schlitten 22 in Richtung des Doppelpfeiles B relativ zu der Platte 12 des Rahmens oder Gehäuses hin- und herbewegbar ist. Der Motor 50 bildet zusammen mit dem Exzenter 48 und dem Pleuel 46 den so genannten Nadeltransport, der dafür sorgt, dass der Schlitten 22 relativ zum Nähgut still steht, solange sich die Nadel oder der Nähfuß mit dem Nähgut in Kontakt befinden, auch, wenn sich der Rahmen des Nähmaschinenoberteiles in Nährichtung, d.h. parallel zum Pfeil B kontinuierlich relativ zum Nähgut bewegt.

[0015] In Figur 2 erkennt man die bisher beschriebenen Funktionselemente in schematischer Darstellung, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Zusätzlich zu den bisher genannten Elementen erkennt man in Figur 2 ferner einen Fadenziehhebel 52, der an einer Zahnstange 54 befestigt ist, die in Eingriff mit einem von einem Motor 56 angetriebenen Zahnrad 58 steht und durch dieses in Richtung des Pfeiles C auf- und abbewegt werden kann. Ferner ist unterhalb der Nadelstange 32 und der Nähfußstange 34 ein Greifer 60 angeordnet, der durch einen Motor 62 entweder als oszillierender Greifer hin- und herbewegt oder aber als Umlaufgreifer gedreht werden kann, wie dies durch die Pfeile D bzw. E angedeutet ist.

[0016] Alle Motoren 14, 16, 50, 56 und 62 sind mit einer Steuereinheit 64 verbunden, über welche die einzelnen Motoren unabhängig voneinander angesteuert werden können. So sind jeweils der Hub, die Beschleunigung, die Verzögerung und die Stillstandszeiten der Nadelstange, des Nähfußes und des Schlittens frei programmierbar, d.h. diese Bewegungen sind nicht zwangsweise miteinander verkoppelt. Alle Größen können während des Nähvorganges programmgesteuert und unabhängig voneinander verändert werden. Das gleiche gilt für den Antrieb des Greifers 60 und des Fadenziehhebels 52.

[0017] Das Nähmaschinenoberteil selber kann mittels einer Schwenkeinrichtung an einem Roboter gehalten sein, so dass die Nadel auch unter einem Winkel relativ zur Z-Achse in das Nähgut einstechen kann. Die Halterung an dem Roboter kann so ausgebildet sein, dass das Nähmaschinenoberteil rasch ausgewechselt werden kann.

Patentansprüche

1. Nähmaschine, umfassend einen Nähmaschinenoberteil (10) mit einem Rahmen, einer Nadelstange (32) und einer Nähfußstange (34), die parallel zueinander in dem Rahmen hin- und herbewegbar geführt sind, und mit Antriebsmitteln für die Nadelstange (32) und die Nähfußstange (34), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelstange (32) und die Nähfußstange (34) jeweils mit einer Zahnstange (36) gekoppelt sind, die jeweils im Eingriff mit einem Antriebszahnrad (38, 40) steht, das von einem eigenen programmgesteuerten Elektromotor (14, 16) antreibbar ist.
2. Nähmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelstange (32) und die Nähfußstange (34) einstückig mit der jeweiligen Zahnstange (36) ausgebildet sind.
3. Nähmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nadelstange (32) und die Nähfußstange (34) zusammen mit mindestens

ihrem jeweiligen Antriebszahnrad (38, 40) an einem Schlitten (22) angeordnet sind, der an dem Rahmen parallel zur Nährichtung (B) verschiebbar geführt und mittels eines separaten programmgesteuerten Schlittenantriebes (50, 48, 46) verstellbar ist.

5

4. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** einen Fadengeber, der **durch** einen separaten programmgesteuerten Stellmotor (56) antreibbar ist. 10
5. Nähmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadengeber einen an einer Zahnstange (54) angeordneten Fadenziehhebel (52) hat, wobei die Zahnstange (54) mit einem durch den Stellmotor (56) antreibbaren Zahnrad (58) in Eingriff steht. 15
6. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Fadenbremse mit programmgesteuert einstellbarer Bremswirkung. 20
7. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Nähmaschinenoberteil (10) ein Unterteil mit mindestens einem rotierenden oder oszillierenden Greifer (60) zugeordnet ist, der von einem separaten programmgesteuerten Motor (62) antreibbar ist. 25
8. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motoren (14, 16, 50, 56, 62) Servomotoren sind. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1

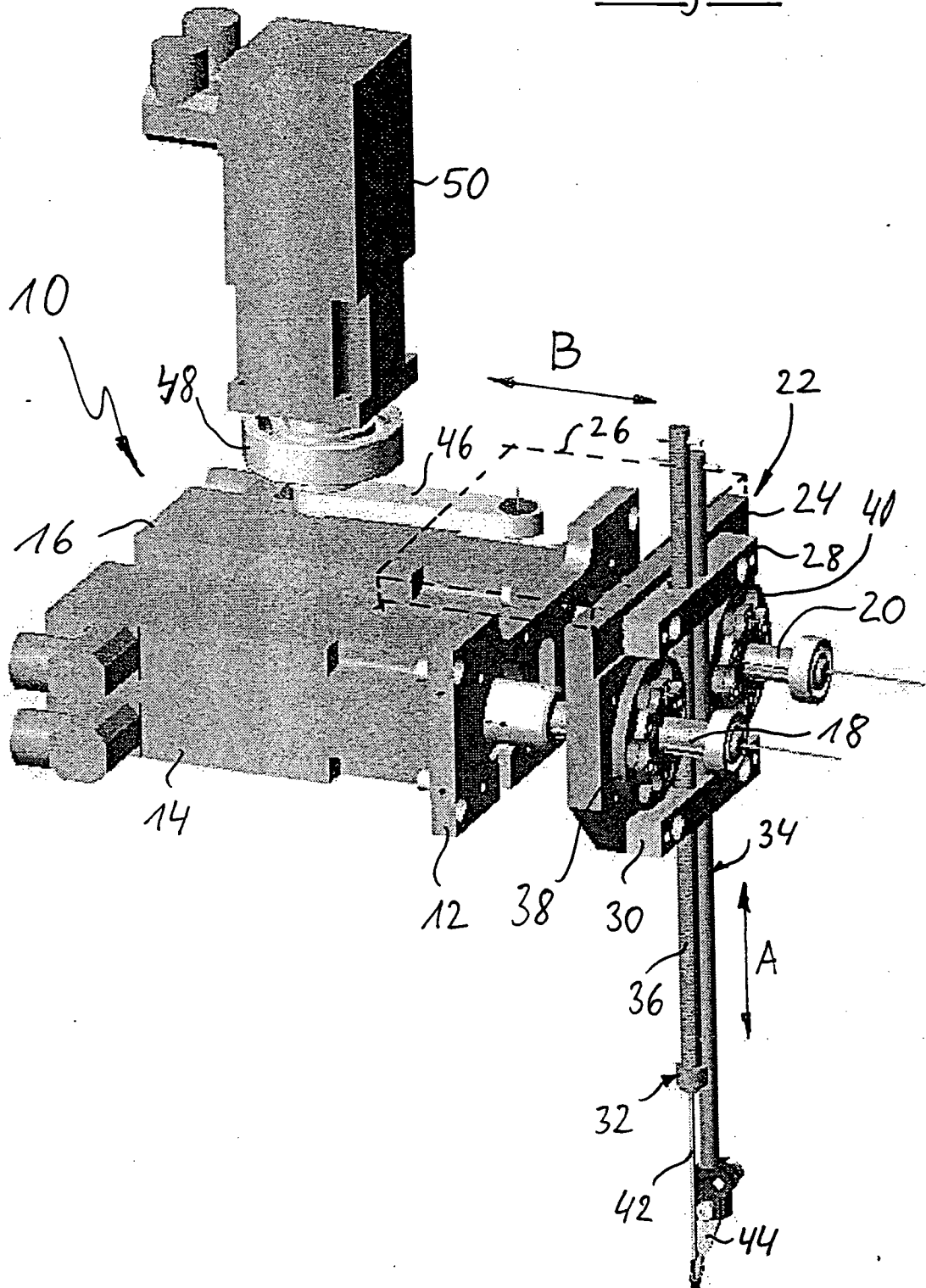


Fig. 2

