



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.03.2008 Patentblatt 2008/11

(51) Int Cl.:
D05B 27/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07013752.6**

(22) Anmeldetag: **13.07.2007**

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

(30) Priorität: **08.09.2006 DE 102006042332**

(71) Anmelder: **DÜRKOPP ADLER AKTIENGESELLSCHAFT D-33719 Bielefeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **Filges, Karsten 33699 Bielefeld (DE)**
• **Pofalla, Bernd 33824 Werther (DE)**

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

(54) **Nähmaschine zum Vernähen zweier Nähgutteile unter Einarbeitung von Mehrweite**

(57) Eine Nähmaschine (1) dient zum Vernähen zweier Nähgutteile unter Einarbeitung von Mehrweite. Die Nähmaschine (1) hat ein Gehäuse (2, 3, 4), eine über einen Nadelantrieb (7) auf- und abgehend angetriebene Nadelstange (9) mit einer Nadel. Zum Vorschieben der beiden Nähgutteile dienen ein unterer Stoffschieber und ein oberer Stoffschieber. Eine Hubeinrichtung (26, 32) dient zum intermittierenden Anheben des oberen Stoffschiebers relativ zum unteren Stoffschieber während des Nähbetriebs. Die Hubeinrichtung (26, 32) umfasst einen vom Nadelantrieb unabhängigen und am Gehäuse (2, 3, 4) festgelegten Hub-Antriebs-Motor (26), der mit einer Hub-Antriebs-Steuereinrichtung (30) zusammenwirkt. Es resultiert eine Nähmaschine, bei der Einstellmöglichkeiten für das intermittierende Anheben des oberen Stoffschiebers während des Nähbetriebs flexibler gestaltet sind.

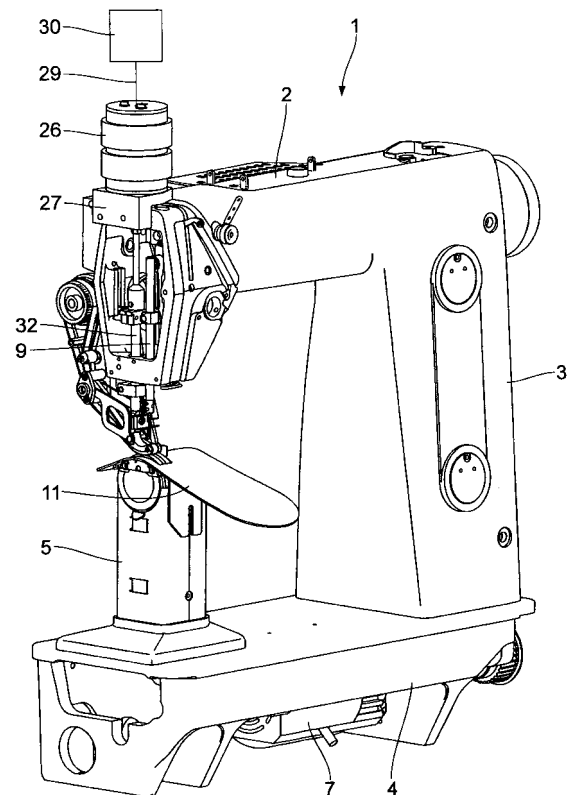


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nähmaschine zum Vernähen zweier Nähgutteile unter Einarbeitung von Mehrweite.

[0002] Eine derartige Nähmaschine mit der Typenbezeichnung Klasse 550-16 der Anmelderin ist durch offenkundige Vorbenutzung bekannt. Dort wird das intermittierende Anheben des oberen Stoffschiebers realisiert durch eine mechanisch von der Drehung einer Armwelle zum Antrieb der Nadelstange abgeleitete Bewegung. Der hiermit verbundene konstruktive Aufwand ist erheblich. Zwar lässt sich der Hubzyklus des oberen Stoffschiebers über Anschläge in gewissen Grenzen variieren, eine insbesondere automatisierte Anpassung der Hubbewegung an sich verändernde Nähbedingungen ist jedoch nicht möglich.

[0003] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Nähmaschine der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Einstellmöglichkeiten für das intermittierende Anheben des oberen Stoffschiebers während des Nähbetriebs flexibler gestaltet sind.

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

[0005] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein unabhängig vom Nadelantrieb arbeitender Hub-Antriebsmotor die für die Variation der Einstellungen des intermittierenden Anhebens des oberen Stoffschiebers notwendige Flexibilität schafft. Das intermittierende Anheben des oberen Stoffschiebers erfolgt hierbei insbesondere synchronisiert jeweils während des Einstechens der Nähnadel. Hierdurch wird eine unerwünschte Relativverschiebung der beiden Nähgutteile zueinander bzw. der beiden Nähgutteile zu einem Stichloch der Nähmaschine bei angehobenem oberen Stoffschieber vermieden. Durch den unabhängig vom Nadelantrieb erfolgenden angesteuerten Hub des oberen Stoffschiebers kann dessen Hubsequenz während des Nähbetriebs völlig frei vom Nadelantrieb vorgegeben werden. Auch die Hubhöhe und bevorzugt auch die Kraft, mit der der obere Stoffschieber in seiner abgesenkten Position gegen den unteren Stoffschieber drückt und damit die zwischenliegenden Nähgutteile klemmt, kann in feiner Abstimmung vorgegeben werden.

[0006] Ein Linearmotor nach Anspruch 2 führt zu einem besonders einfachen Aufbau des unabhängigen Hubantriebs des oberen Stoffschiebers.

[0007] Ein Hubzyklus nach Anspruch 3 ermöglicht einen sicheren Hubbetrieb des oberen Stoffschiebers. Ein derartiger Hubzyklus kann auch bei hohen Arbeitsfrequenzen der Nadel mit deren Hubzyklus synchronisiert werden.

[0008] Eine Ausgestaltung der Hubantriebs-Steuer-einrichtung nach Anspruch 4 vermindert eine Geräuschbelastung beim Nähbetrieb, da der obere Stoffschieber beim Absenken nicht ungebremst auf die Nähgutteile bzw. den unteren Stoffschieber aufschlägt. Neben der

Geräuschbelastung wird auch eine Belastung der beteiligten Komponenten verringert.

[0009] Eine Hubstange nach Anspruch 5 führt zu einem einfachen mechanischen Aufbau des hubverlagerbaren oberen Stoffschiebers.

[0010] Dies gilt insbesondere für einen fluchtenden Aufbau nach Anspruch 6.

[0011] Ein Tragkörper nach Anspruch 7 gewährleistet, dass nur derjenige Teil einer oberen Stoffschieber-Baugruppe tatsächlich hubverlagert wird, der zum Nähgut-Vorschub tatsächlich benötigt wird, nämlich ein am Nähgut anliegender Abschnitt der oberen Stoffschieber-Baugruppe, der in dieser Beschreibung als "oberer Stoffschieber" bezeichnet wird. Dies reduziert die bewegten Massen, so dass der Hubantrieb auch bei hohen Nähfrequenzen synchronisiert mit der Bewegung der Nadel erfolgen kann.

[0012] Eine Hubantriebs-Steuer-einrichtung nach Anspruch 8 vermeidet das Erfordernis einer separaten Nadel-Positionsbestimmung durch die Hubantriebs-Steuer-einrichtung. Die Nadelpositionsinformation kann bei der Ausgestaltung der Hubantriebs-Steuer-einrichtung nach Anspruch 8 vom Nadelantrieb, der über einen entsprechenden Positionsgeber verfügt, abgefragt werden.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 perspektivisch eine Nähmaschine, bei der zur Sichtbarmachung interner Details Gehäuseelemente abgenommen sind;

Fig. 2 Näh- und Antriebskomponenten der Nähmaschine nach Fig. 1 im Bereich einer oberen Stoffschieber-Baugruppe von dieser, wobei ein oberer Stoffschieber in einer bis auf den unteren Stoffschieber abgesenkten Position dargestellt ist;

Fig. 3 eine zu Fig. 2 ähnliche Darstellung mit angehobenem oberen Stoffschieber;

Fig. 4 eine Seitenansicht der Näh- und Antriebskomponenten im Bereich der oberen Stoffschieber-Baugruppe in der Position nach Fig. 2;

Fig. 5 eine stirnseitige Ansicht gemäß Blickrichtung V in Fig. 4;

Fig. 6 eine zu Fig. 5 ähnliche Darstellung mit der oberen Stoffschieber-Baugruppe in angehobener Position;

Fig. 7 einen Detailausschnitt der Nähmaschine im Bereich einer Stichlochplatte;

Fig. 8 ein Zeitdiagramm, welches den zeitlichen Verlauf einerseits einer Bestromung eines Hub-An-

triebsmotors und andererseits einer Hubbewegung eines oberen Stoffschiebers während eines Hubzyklus darstellt.

[0014] Eine Nähmaschine 1 hat einen oberen Arm 2, einen vertikalen Ständer 3 und ein unteres Gehäuse, das üblicherweise als Grundplatte 4 bezeichnet ist. Die Grundplatte 4 hat eine nach oben ragende Säule 5, weshalb die Nähmaschine 1 auch als Säulennähmaschine bezeichnet wird. Im Arm 2 ist eine Armwelle 6 gelagert, die z. B. in der Ausschnittsdarstellung der Fig. 2 gezeigt ist. Der Antrieb der Armwelle 6 und damit der wesentlichen Nähkomponenten der Nähmaschine 1 erfolgt über einen in der Grundplatte 4 montierten Antriebsmotor 7 und einen in der Zeichnung nicht näher dargestellten und im Ständer 3 untergebrachten Riemenantrieb. Über die Armwelle 6 und einen Kurbeltrieb 8 ist eine im Arm 2 vertikal gelagerte Nadelstange 9 vertikal auf- und abgehend antreibbar, die an ihrem unteren Ende eine Nadel 10 trägt. Unterhalb der Nadelstange 9 ist in der Säule 5 ein Greifer drehantreibbar gelagert. Zu vernähende Nähgutteile werden über eine die Oberseite der Säule 5 bildende und seitlich längs der Nährichtung über die Säule 5 überstehende Stichlochplatte 11 geführt, durch die die Nadel 10 in den Bereich des Greifers hindurchtritt.

[0015] Zum Vorschieben der miteinander zu vernähenden Nähgutteile in Nährichtung der Nähmaschine 1 dienen eine untere Stoffschieber-Baugruppe 12 und eine obere Stoffschieber-Baugruppe 13.

[0016] Die untere Stoffschieber-Baugruppe 12 hat zwei nebeneinander laufende untere Transportbänder 14, 15, die als Polyuretan-beschichtete Zahnriemen ausgeführt sind. Die Transportbänder 14, 15 werden über in der Säule 5 gelagerte Zahnscheiben von einem gemeinsamen Antrieb so angetrieben, dass sie sich relativ zur Stichplatte 11 in der Nährichtung mit gleicher Geschwindigkeit bewegen.

[0017] Jeweils mit einem der beiden unteren Transportbänder 14, 15 zum Nähgut-Vorschub wirken zwei obere Transportbänder 16, 17 zusammen. Die oberen Transportbänder 16, 17 sind als geschlossene Endlos-Transportbänder und ebenfalls als Polyuretan-beschichtete Zahnriemen ausgeführt. Das obere Transportband 16 ist dabei oberhalb des unteren Transportbandes 14 angeordnet und wirkt mit diesem zusammen. Das obere Transportband 17 ist oberhalb des unteren Transportbandes 15 angeordnet und wirkt mit diesem zusammen. In Nährichtung ist das obere Transportband 17 gegenüber dem oberen Transportband 16 versetzt angeordnet. Die Nadel 10 sticht neben dem oberen Transportband 16 und aus Blickrichtung der Fig. 4 vor dem oberen Transportband 17 in das Nähgut ein und übergibt einen nicht dargestellten Nadelfaden zwischen den beiden unteren Transportbändern 14 und 15 an den Greifer.

[0018] Dort, wo das obere Transportband 16 mit dem unteren Transportband 14 zusammenwirkt, ist das obere Transportband 16 über eine Umlenkrolle 18 umgelenkt. Im weiteren Verlauf wird das obere Transportband 16

durch Umlenk- und Führungselemente so geführt, dass ein abwärtslaufendes Transportbandtrum benachbart zu einem aufwärtslaufenden Transportbandtrum läuft. Die Führungs- und Umlenkelemente sind getragen von einer gehäusefesten Tragstruktur 19.

[0019] Entsprechend ist dort, wo das andere obere Transportband 17 mit dem unteren Transportband 15 zusammenwirkt dieses obere Transportband 17 über eine Umlenkrolle 20 umgelegt. Im weiteren Verlauf wird auch das obere Transportband 17 durch Umlenk- und Führungselemente so geführt, dass ein abwärtslaufendes Transportbandtrum benachbart zu einem aufwärtslaufenden Transportbandtrum läuft. Auch die Führungs- und Umlenkelemente für das obere Transportband 17 sind von der Tragstruktur 19 getragen.

[0020] Angetrieben werden die oberen Transportbänder 16, 17 über benachbarte Zahnscheiben 21, 22, die drehfest auf eine parallel zur Armwelle 6 verlaufende Antriebswelle 23 aufgesteckt sind. Letztere wird über ein Umlenkgetriebe 24 angetrieben von einem Bandantriebs-Schrittmotor 25. Die dem oberen Transportband 17 zugeordnete Zahnscheibe 22 hat eine größere Zahnzahl als die dem oberen Transportband 16 zugeordnete Zahnscheibe 21, deshalb, da beide Zahnscheiben 21, 22 vom gleichen Bandantrieb-Schrittmotor 25 angetrieben sind, das obere Transportband 17 mit größerer Transportgeschwindigkeit umläuft, als das obere Transportband 16.

[0021] Der Abschnitt der oberen Transportbänder 16, 17, der beim Nähgut-Vorschub am Nähgut anliegt, wird nachfolgend auch als "oberer Stoffschieber" bezeichnet. Zum intermittierenden Anheben der oberen Stoffschieber 16, 17 relativ zur unteren Stoffschieber-Baugruppe 12 während des Nähbetriebs der Nähmaschine 1 dient ein als Linearmotor ausgeführter Hub-Antriebsmotor 26. Der Linearmotor 26 ist über eine Adapterplatte 27 am Arm 2 der Nähmaschine 1 montiert. Der interne Aufbau des Linearmotors 26 mit einem magnetischen Kern, ab einer Spulenkörper mit ansteuerbar stromdurchflossenen Wicklungen aufweisenden Statoreinheit sowie einer Bewegungseinheit mit einer Permanentmagnet-Hülse, die zwischen dem inneren Kern und der Statoreinheit angeordnet und über einen Bolzen mit einer Schub- und Zugstange 28 fest verbunden ist, ist dem Fachmann bekannt. Die Schub- und Zugstange 28 des Linearmotors 26 kann entsprechend der Bestromung der Statorwicklungen längs der Stangenrichtung linear in beide Richtungen gesteuert verlagert werden. Über eine Steuerleitung 29 steht der Linearmotor 26 mit einer in der Fig. 1 schematisch angedeuteten Hubantriebs-Steuereinrichtung 30 in Verbindung. Letztere steht in nicht dargestellter Weise mit weiteren Komponenten der Nähmaschine 1, insbesondere mit dem Antriebsmotor 7 und einem Positionsgeber der Armwelle 6 in Verbindung.

[0022] Über ein Adapterglied 31 steht die Schub-Zugstange 28 mit einer Hubstange 32 in Schub- / Zugverbindung. Die Hubstange 32 ist axial geführt von einer Führungsöse 33, die fest mit der Tragstruktur 19 verbun-

den ist. Die Hubstange 32 ist über einen Verbindungskörper 34 mit hebelförmigen Tragelementen 35, 36 für die Umlenkrollen 18, 20 der oberen Transportbänder 16, 17 verbunden. Die Tragelemente 35, 36 sind relativ zum Verbindungskörper 34 um Schwenkachsen 37, 38 schwenkbar, um in der z. B. in der Fig. 7 gezeigten abgesenkten Stellung der oberen Transportbänder 16, 17 einem Gegendruck durch ein dickes Nähgut nachgeben zu können. In dieser abgesenkten Stellung sind die Tragelemente 35, 36 durch nicht dargestellte Federn vorgespannt. Die genaue Position der abgesenkten Stellung des Tragelements 36 kann über einen als Schraube 39 ausgeführten verstellbaren Anschlag vorgegeben werden.

[0023] Die Antriebsstange des Linearmotors 26, also die Schub- / Zugstange 28 ist fluchtend mit der Hubstange 32 schub- und zugfest verbunden.

[0024] Mit der gehäusefesten Tragstruktur 19 ist der Verbindungskörper 34 über einen treibparallele Tragelemente umfassenden Tragkörper 40 verbunden.

[0025] Die Antriebswelle 23 ist axial und radial in der Tragstruktur 19 gelagert. Auf diese Weise ist der Antrieb für die obere Stoffschieber-Baugruppe 13 an der Tragstruktur 19 festgelegt.

[0026] Der Tragkörper 40 ist zwischen einer oberen Hubposition, die einem angehobenen oberen Stoffschieber 16, 17 entspricht und z. B. in der Fig. 3 dargestellt ist, und einer unteren Hubposition, die dem abgesenkten oberen Stoffschieber 16, 17 entspricht und in der Fig. 2 dargestellt ist, um eine Schwenkachse 41 relativ zur Tragstruktur 19 verschwenkbar.

[0027] Der Hub-Antriebsmotor 26 wird abhängig von der über den Nadelantrieb, nämlich über den mit der Armwelle 6 verbundenen Positionsgeber, erfassten Position der Nadelstange 9 angesteuert. Dies wird nachfolgend anhand der Fig. 8 beschrieben. Letztere zeigt einen Nähzyklus, der in sechs Zeitscheiben I bis VI unterteilt ist. Die Summe der Längen der ersten fünf Zeitscheiben I bis V ist dabei gleich der Länge der Zeitscheibe VI. Während der Zeitscheiben I bis V ist die Nadel 10 in einer abgesenkten Position, in der sich die Nadel im Nähgut befindet. Während der Zeitscheibe VI ist die Nadel 10 in einer gegenüber dem Nähgut angehobenen Position. Die Zeitscheiben I bis VI definieren eine komplette Umdrehung der Armwelle 6 und gleichzeitig einen kompletten Hubzyklus des oberen Stoffschiebers 16, 17. Während der führenden Zeitscheibe I werden die Wicklungen des Linearmotors 26 mit einem ersten Beschleunigungsstrom zur Initiierung eines Hubs der Hubstange 32 nach oben zum Anheben des oberen Stoffschiebers 16, 17 bestromt. Aufgrund der Wirkung des ersten Beschleunigungsstroms beginnt sich die Hubstange 32 zu heben, wie im Wegdiagramm dargestellt. Anschließend, während der Zeitscheibe II werden die Wicklungen mit einem dem ersten Beschleunigungsstrom entgegen gerichteten ersten Bremsstrom bestromt. Aufgrund des Bremsstroms wird die Hubbewegung der Hubstange 32 verlangsamt, wie im Wegdiagramm dargestellt, bis sie in der

maximal angehobenen Position des Stoffschiebers 16, 17 am Ende der Zeitscheibe II stehen bleibt.

[0028] In der Fig. 8 ist oben ein Strom-Zeitdiagramm, welches den zeitlichen Stromverlauf darstellt (I/t) und unten ein Weg-Zeitdiagramm, welches den zeitlichen Verlauf (z/t) zeigt, dargestellt.

[0029] In der sich anschließenden Zeitscheibe III werden die Wicklungen des Linearmotors 26 mit einem Haltestrom bestromt, dessen Stromstärke geringer ist als die des ersten Beschleunigungsstroms. Dieser Strom reicht aus, um die Position der Bewegungseinheit im Linearmotor 26 zwischen dem inneren Kern und der Statoreinheit zu sichern. Die Hubstange 32 verharrt während der Zeitscheibe II daher in der angehobenen Position. In der darauffolgenden Zeitscheibe IV werden die Wicklungen des Linearmotors 26 mit einem dem ersten Beschleunigungsstrom entgegen gerichteten zweiten Beschleunigungsstrom zur Initiierung eines Gegenhubs zum Absenken der Hubstange 32 und damit des oberen Stoffschiebers 16, 17 bestromt. Wie im Wegdiagramm der Fig. 8 dargestellt, beginnt die Hubstange 32 während der Zeitscheibe IV mit dem Absenken. In der darauffolgenden Zeitscheibe V werden die Wicklungen mit einem dem im zweiten Beschleunigungsstrom entgegen gerichteten zweiten Bremsstrom bestromt. Dies bremst die Hubstange 32 und den oberen Stoffschieber 16, 17 ab, bevor dieser in seiner maximal abgesenkten Position mit der unteren Stoffschieber-Baugruppe 12 in Kontakt kommt. Ein lautes Auftreffen der beiden Stoffschieber-Baugruppen 12, 13 aufeinander wird dadurch vermieden. Idealerweise wird der zweite Bremsstrom so dimensioniert, dass der obere Stoffschieber 16, 17 in der maximal abgesenkten Position gerade zum Stillstand kommt. In der maximal abgesenkten Position werden in der danach folgenden Zeitscheibe VI die Wicklungen des Linearmotors 26 mit einem in Richtung des zweiten Beschleunigungsstroms gerichteten Haltestrom bestromt, dessen Stromstärke geringer ist als die des zweiten Beschleunigungsstroms. Hierdurch wird der obere Stoffschieber 16, 17 in der maximal abgesenkten Position gesichert. Diese Sicherung gilt genaugenommen nur für die Haltestange 32, da der obere Stoffschieber 16, 17 entgegen der auf ihn durch dickeres Nähgut ausgeübten Kraft nach oben gegen die Vorspannung der nicht dargestellten Federn ausweichen kann. Während der Zeitscheibe VI wird das Nähgut fest zwischen den beiden Stoffschieber-Baugruppen 12, 13 gehalten.

[0030] Während des Nähbetriebs kann immer dann, wenn der obere Stoffschieber 16, 17 von der unteren Stoffschieber-Baugruppe 12 abgehoben ist, das Nähgut in seiner Ausrichtung gegenüber den Transportbändern 14 bis 17 nachjustiert werden. Da dann, wenn die oberen Stoffschieber 16, 17 von der unteren Stoffschieber-Baugruppe 12 abgehoben sind, die Nadel 10 sich im Nähgut befindet, ist verhindert, dass die beiden zu vernähenden Nähgutteile bei diesem Ausrichtvorgang relativ zueinander und relativ zur Stichposition unerwünscht verschoben werden. Es ist ausschließlich ein Drehen der beiden

miteinander zu vernähenden Nähgutteile um die Nadel 10 möglich.

[0031] Mit der Nähmaschine 1 werden insbesondere Sakko-Ärmel eingenäht. Hierbei wird eine Mehrweite des einen Nähgutteils zum mit diesem zu vernähenden Nähgutteil erzeugt, da sich die beiden oberen Transportbänder 16, 17 mit anderer Geschwindigkeit im Stichbereich bewegen als die unteren Transportbänder 14, 15. Die Mehrweite des einen Nähgutteils gegenüber dem anderen Nähgutteil, also z. B. des Ärmels gegenüber dem Vorder- und Rückteil des Sakkos führt dazu, dass der eingenähte Ärmel gewünscht eng am Sakko anliegt.

[0032] Der Hub-Antriebsmotor 26 ist vom Antriebsmotor 7 unabhängig.

[0033] Die Schub- / Zugstange 28 stellt eine Antriebsstange des Hub-Antriebsmotors 26 dar.

Patentansprüche

1. Nähmaschine (1) zum Vernähen zweier Nähgutteile unter Einarbeitung von Mehrweite

- mit einem Gehäuse (2, 3, 4),
- mit einer über einen Nadelantrieb (7) auf- und abgehend angetriebenen Nadelstange (9) mit einer Nadel (10),
- mit mindestens einem unteren Stoffschieber (14, 15) zum Vorschieben eines ersten Nähgutteils,
- mit mindestens einem oberen Stoffschieber (16, 17) zum Vorschieben eines zweiten Nähgutteils,
- mit einer Hubeinrichtung (26, 28, 31, 32) zum intermittierenden Anheben des oberen Stoffschiebers (16, 17) relativ zum unteren Stoffschieber (14, 15) während des Nähbetriebs,

dadurch gekennzeichnet, dass die Hubeinrichtung (26, 28, 31, 32) einen vom Nadelantrieb (7) unabhängigen und am Gehäuse (2, 3, 4) festgelegten Hub-Antriebsmotor (26) umfasst, der mit einer Hubantriebs-Steuereinrichtung (30) zusammenwirkt.

2. Nähmaschine nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Linearmotor als Hub-Antriebsmotor (26).

3. Nähmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubantriebs-Steuereinrichtung (30) derart ausgeführt ist, dass ein Hubzyklus des Hub-Antriebsmotors (26) durch folgende Bestromungssequenz von Spulen des Hub-Antriebsmotors (26) gesteuert wird:

- (I) Bestromen mit einem ersten Beschleunigungsstrom zur Initiierung eines Hubs zum Anheben des oberen Stoffschiebers (16, 17)

(II) Bestromen mit einem dem ersten Beschleunigungsstrom entgegen gerichteten ersten Bremsstrom,

(III) Bestromen mit einem in Richtung des ersten Beschleunigungsstroms gerichteten Haltestrom, dessen Stromstärke geringer ist als die des ersten Beschleunigungsstroms,

(IV) Bestromen mit einem dem ersten Beschleunigungsstrom entgegen gerichteten zweiten Beschleunigungsstrom zur Initiierung eines Gegenhubs zum Absenken des oberen Stoffschiebers (16, 17),

(VI) Bestromen mit einem in Richtung des zweiten Beschleunigungsstroms gerichteten Haltestrom, dessen Stromstärke geringer ist als die des zweiten Beschleunigungsstroms.

4. Nähmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubantriebs-Steuereinrichtung (30) derart ausgeführt ist, dass die Bestromungssequenz für den Hubzyklus nach der Bestromung mit dem zweiten Beschleunigungsstrom noch umfasst:

(V) Bestromen mit einem dem zweiten Beschleunigungsstrom entgegengerichteten zweiten Bremsstrom.

5. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hub-Antriebsmotor (26) mit einer Hubstange (32) zusammenwirkt, die den oberen Stoffschieber (16, 17) trägt.

6. Nähmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Antriebsstange (28) des Hub-Antriebsmotors (26) fluchtend mit der Hubstange (32) schub- und zugfest verbunden ist.

7. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** einen Tragkörper (40) für den oberen Stoffschieber (16, 17), der an einer gehäusefesten Tragstruktur (19), an der ein Stoffschieber-Antrieb (23, 24, 25) festgelegt ist, angelenkt und zwischen einer oberen Hubposition und einer unteren Hubposition des oberen Stoffschiebers (16, 17) um eine Schwenkachse (41) relativ zur Tragstruktur (19) verschwenkbar ist.

8. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubantriebs-Steuereinrichtung (30) mit dem Hub-Antriebsmotor (26) und dem Nadelantrieb (7) verbunden ist, wobei der Hub-Antriebsmotor (26) abhängig von der über den Nadelantrieb (7) erfassten Nadelstangenposition angesteuert ist.

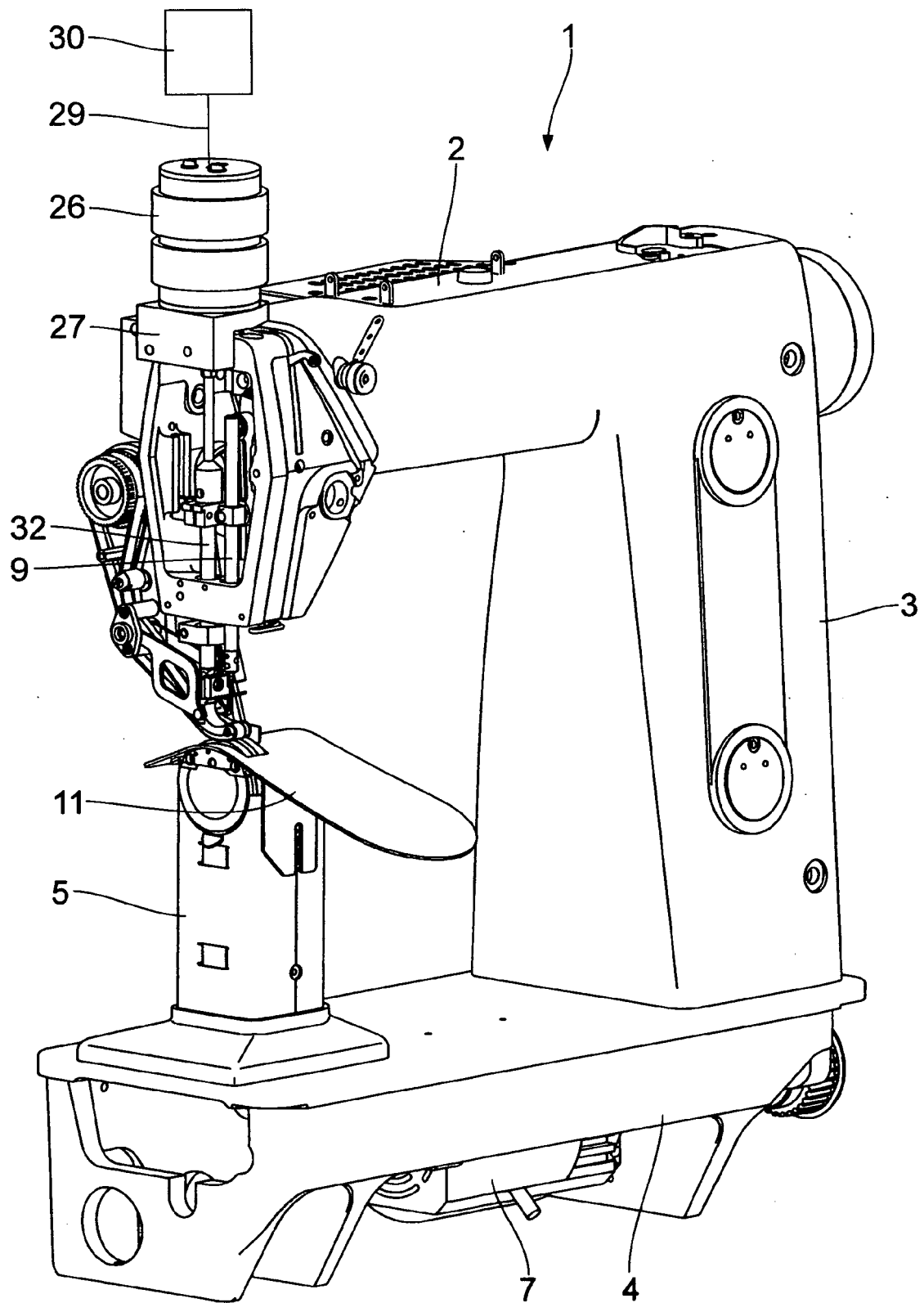


Fig. 1

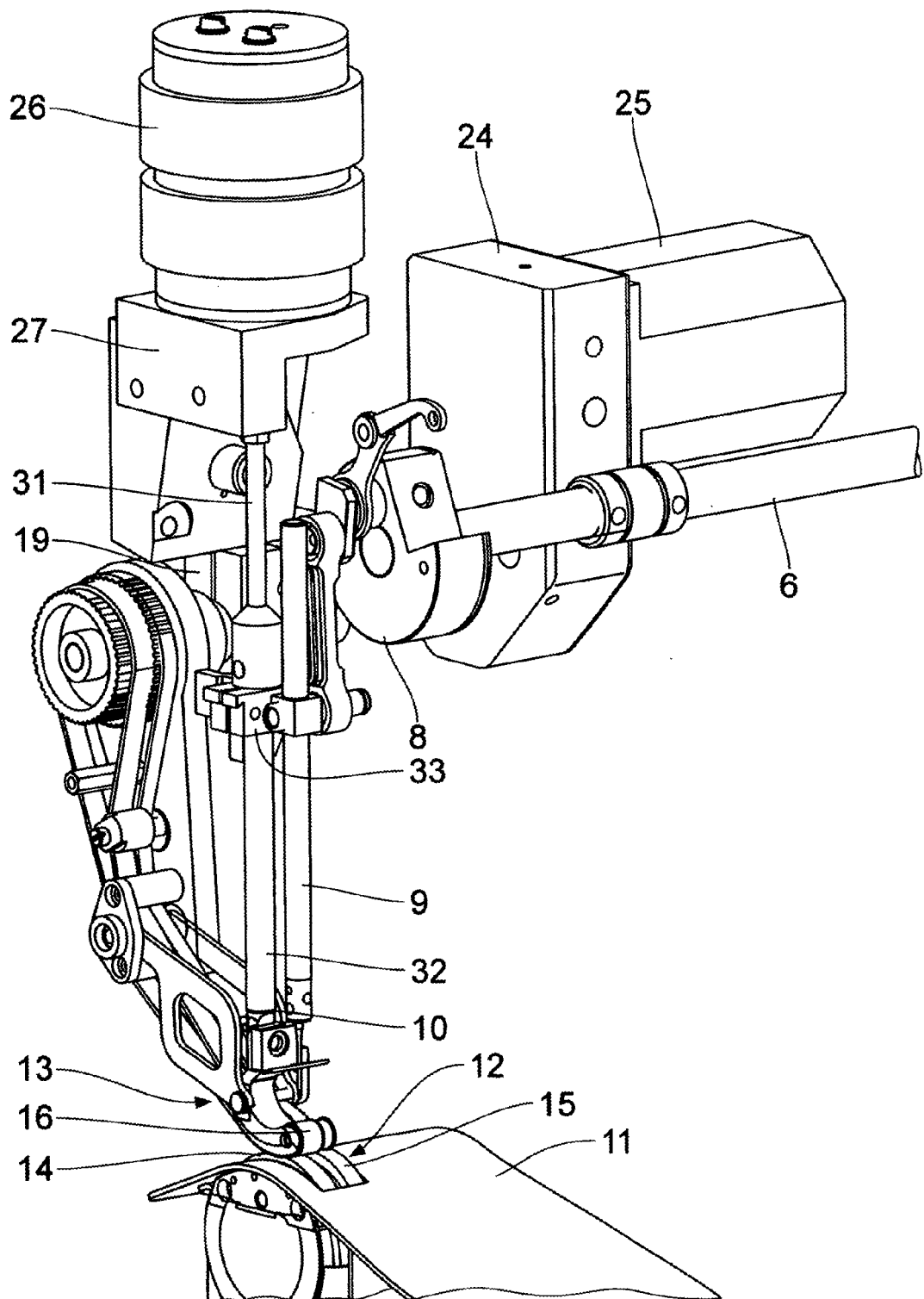


Fig. 2

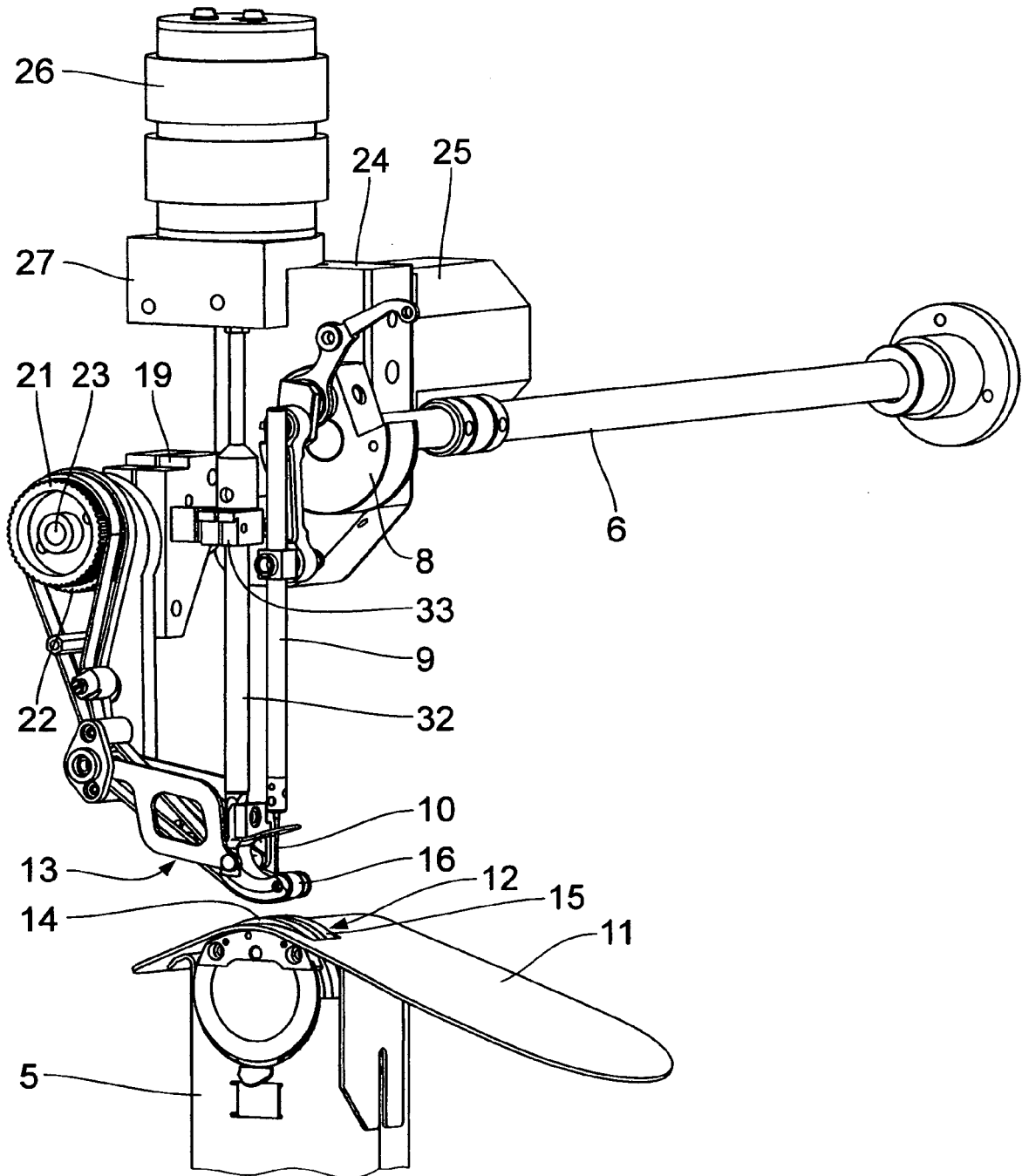


Fig. 3

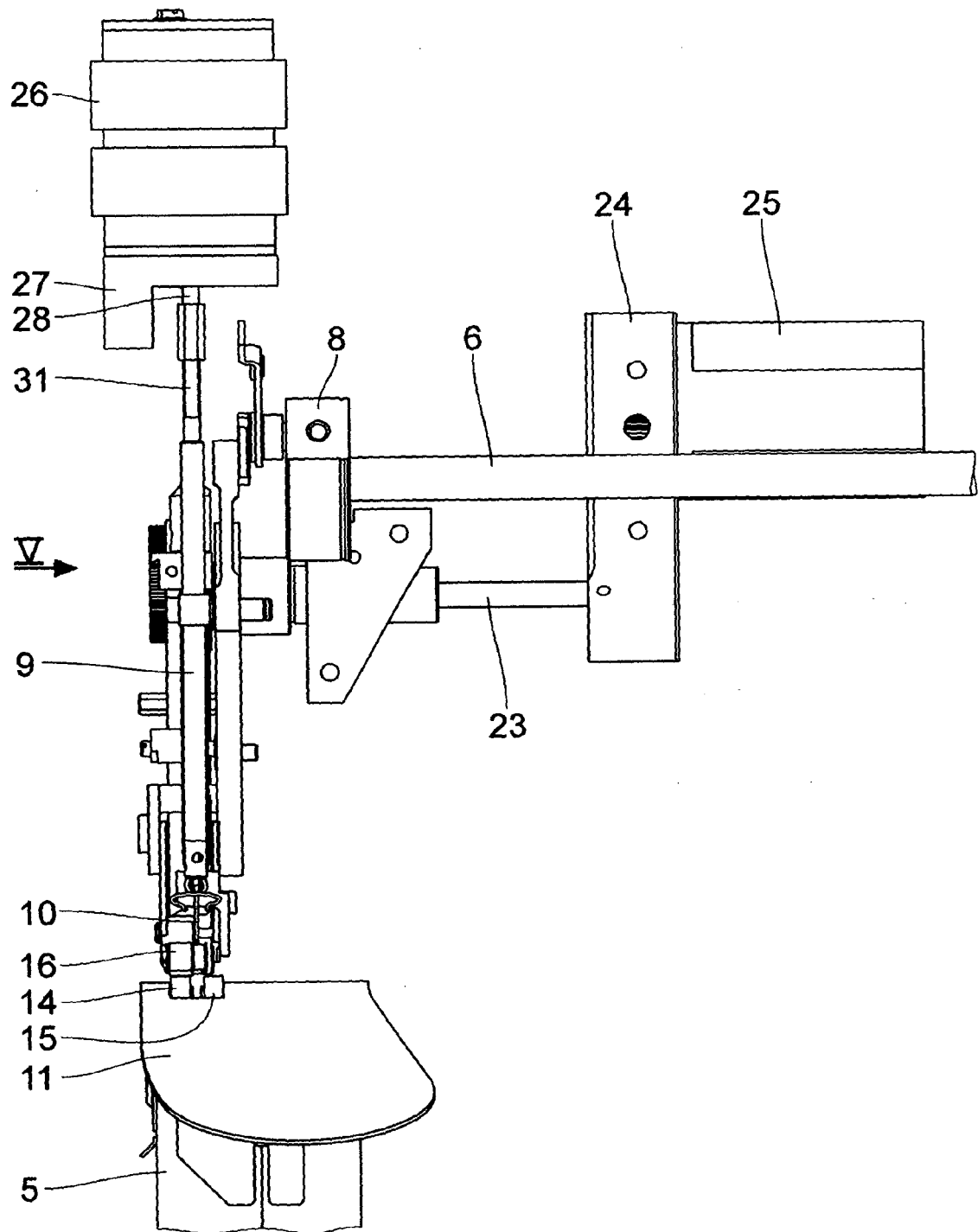


Fig. 4

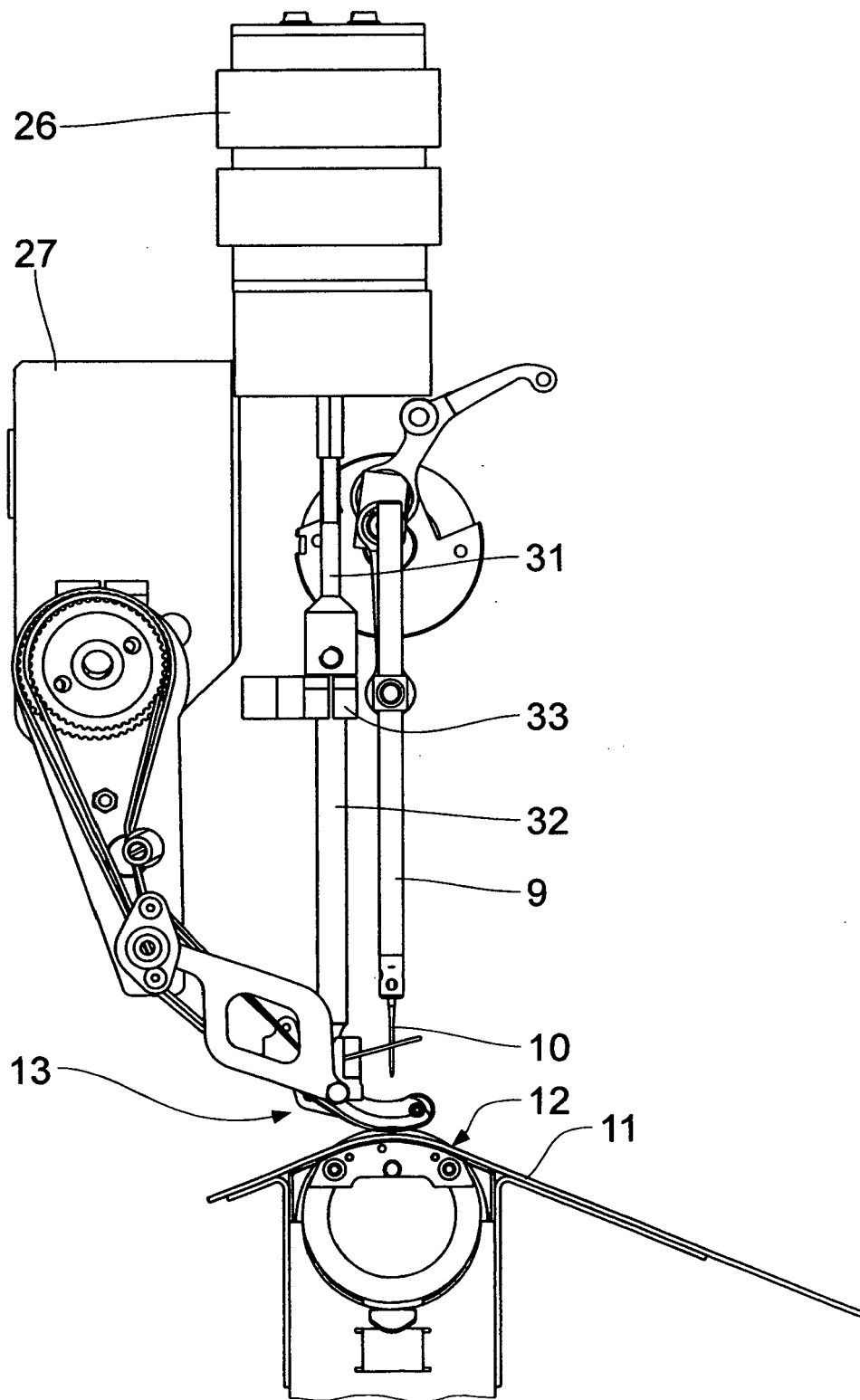


Fig. 5

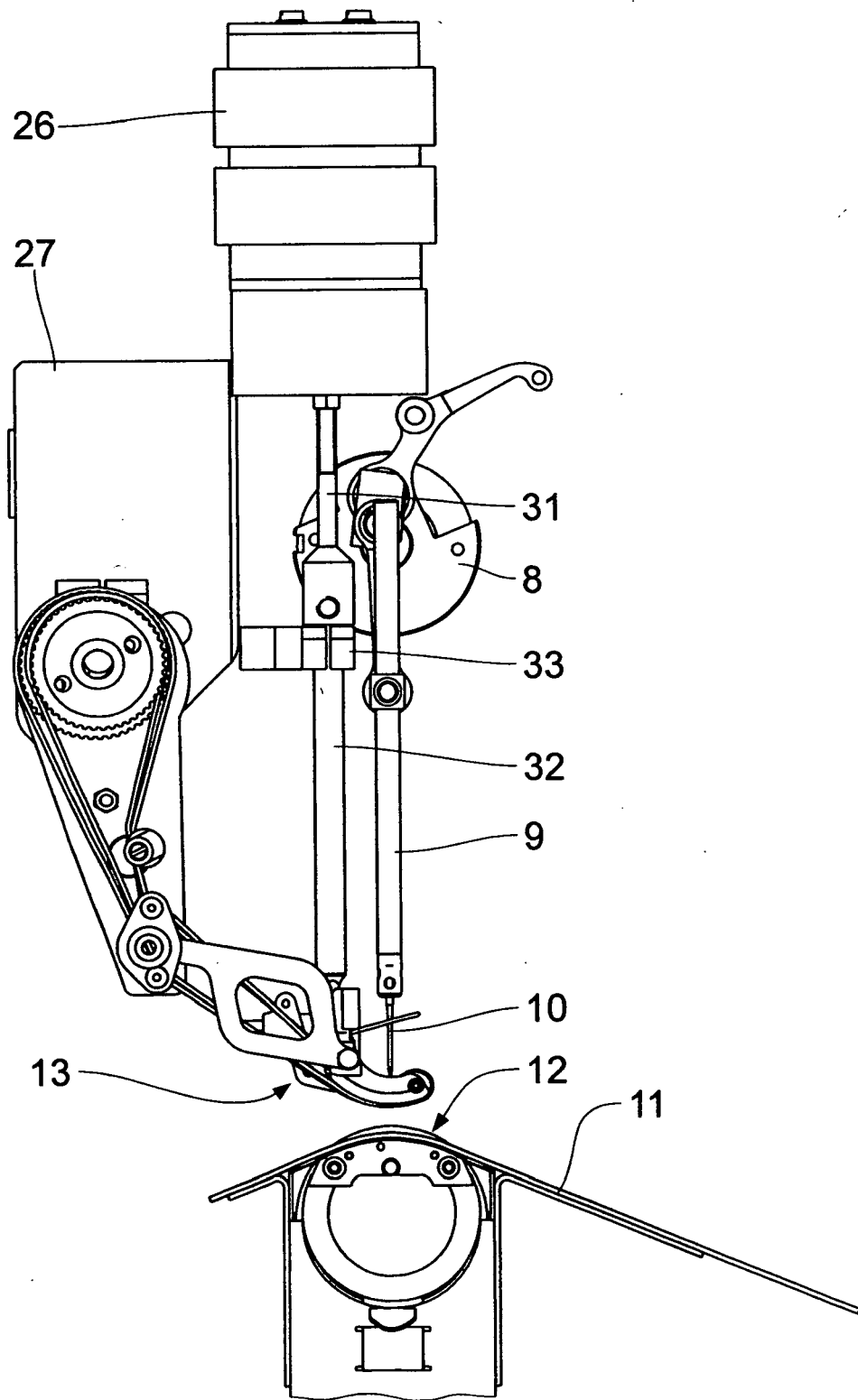


Fig. 6

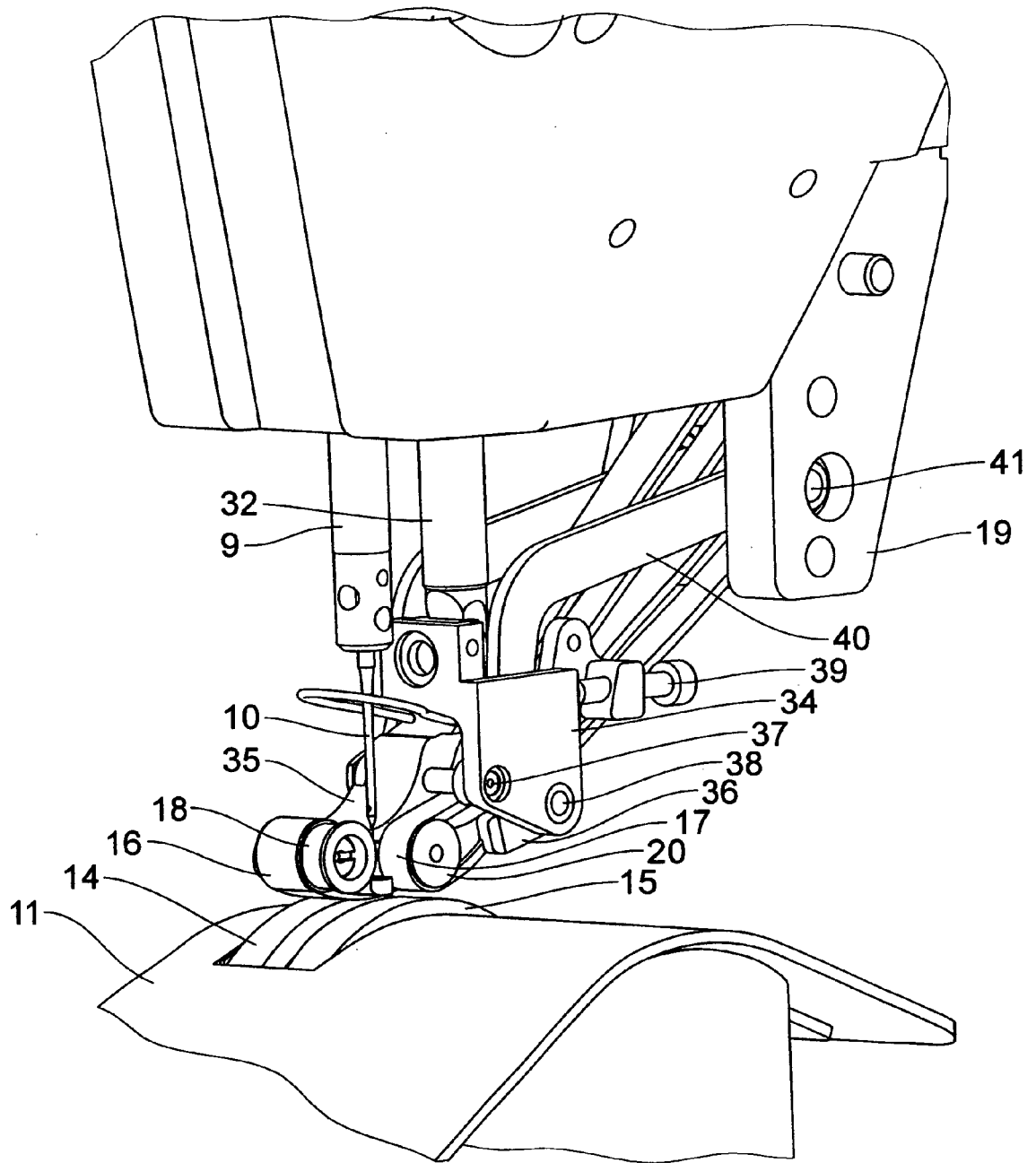


Fig. 7

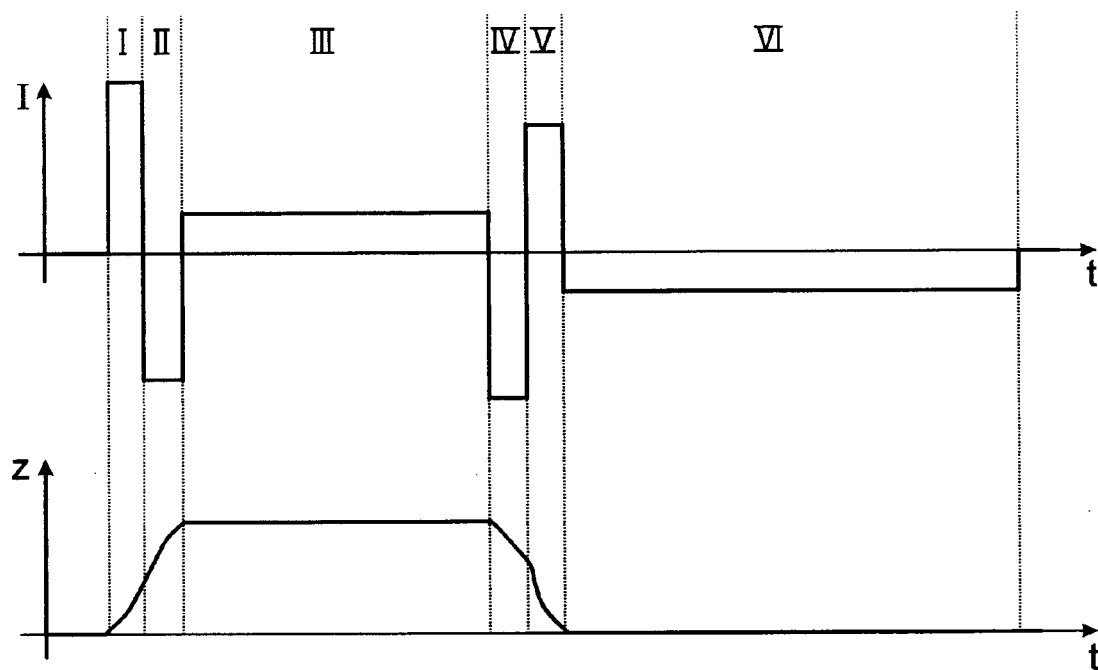


Fig. 8