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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 601 343 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93118107.7**

(51) Int. Cl.5: **D05C 11/06**

(22) Anmeldetag: **09.11.93**

(30) Priorität: **08.12.92 DE 4241200**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.94 Patentblatt 94/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR IT LI

(71) Anmelder: **SAURER STICKSYSTEME AG**
Ch-9320 Arbon(CH)

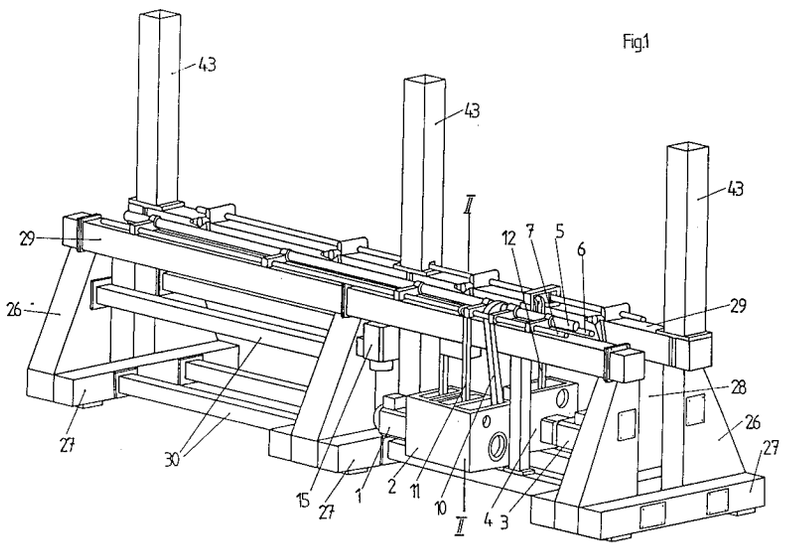
(72) Erfinder: **Henz, Jürgen, Dr.**
Freiestrasse 15 a
CH-8580 Amriswil(CH)
Erfinder: **Abegglen, Hans, Dipl.-Ing.**
Römerstrasse 27
CH-9320 Arbon(CH)
Erfinder: **Zesch, Manfred, Maschinenbau-Ing.**
Mahd 44
A-6972 Fussach(AT)

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.,**
Patentanwalt
Postfach 31 60
D-88113 Lindau (DE)

(54) Stickmaschine mit Mitten-Antrieb.

(57) Gegenstand der Erfindung ist eine Stickmaschine mit einer Vielzahl von Stickstellen mit den entsprechenden Stickwerkzeugen (13,19,20,21), welche auf sich längs der Stickmaschine erstreckenden, im Betriebszustand oszillierenden Wellen (5,6,7) befestigt sind, welche ihrerseits über entsprechende Antriebe in Bewegung versetzt werden. Um die Verdrehung dieser mitunter langen Wellen und ihre Torsionsschwingungen, welche zu einer Verzerrung der an den Stickwerkzeugen geforderten Bewegung und zu einer zeitlichen Phasenverschiebung zwischen vorderem und hinterem Teil der Maschine führt, zu verringern, sind erfindungsgemäss die Antriebe der Nadeln (19) und anderer Stickwerkzeuge (13,20,21) etwa auf halber Länge der Stickmaschine vorgesehen.

Fig.1



EP 0 601 343 A2

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Stickmaschine mit horizontaler Anordnung einer großen Anzahl einzelner Stickstellen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Für den Antrieb der Stickwerkzeuge bei Großstickmaschinen sind bisher zwei grundsätzliche Anordnungen bekannt.

Nach dem einen Prinzip wird seitlich und quer zur Stickmaschine ein Hauptmotor mit einer Hauptantriebswelle angeordnet. Auf dieser Hauptantriebswelle sind Kurvenscheiben für die verschiedenen Stickwerkzeug-Antriebe befestigt. Über Rollenhebel und weitere Übertragungsmittel wird die Bewegung auf mehrere sich längs der ganzen Maschine erstreckende, oszillierende Wellen übertragen, welche ihrerseits die entsprechenden Stickwerkzeuge an den vielen Stickstellen in ihrer Linearbewegung antreiben. Eine ähnliche Anordnung ist schematisch in der DE 35 02 894 Figur 1 dargestellt und beschrieben.

Nach einem anderen Prinzip wird die Hauptantriebswelle längs der Maschine angeordnet. Vorn und hinten werden auf dieser rotierenden Hauptantriebswelle die entsprechenden Kurvenscheiben befestigt. Von diesen werden die Bewegungen wiederum auf verschiedene, sich längs der Stickmaschine erstreckende, oszillierende Wellen übertragen, die ihrerseits die entsprechenden Stickwerkzeuge an den vielen Stickstellen antreiben. Eine solche Anordnung zeigt die EP 0 193 625 in Figur 1.

Im weiteren wird in diesem Patent eine neue Lösung vorgeschlagen, in dem die Kurvenscheiben durch hochdynamische Elektromotoren ersetzt werden, so daß die verschiedenen, sich längs der Stickmaschine erstreckenden, oszillierenden Wellen zum Antrieb der Stickwerkzeuge durch "elektronische Kurvengetriebe" angetrieben werden.

Alle drei Lösungen haben einen großen Nachteil: bei Längen der Groß-Stickmaschinen von 10 - 20 m wird es sehr schwierig, oszillierende Wellen von dieser Länge bei höheren Drehzahlen dynamisch zu beherrschen. Die Verdrehung dieser langen Wellen und ihre Torsionsschwingungen führen zu einer Verzerrung der an den Stickwerkzeugen geforderten Bewegung und zu einer zeitlichen Phasenverschiebung zwischen vorderem und hinterem Teil der Maschine. Bei Drehzahlen über 200/min. wird dies zu einem der drehzahlbegrenzenden Faktoren für Groß-Stickmaschinen.

Die Erfindung setzt sich nun zum Ziel, diese technische Drehzahlbegrenzung nach oben zu schieben und gleichzeitig eine kostengünstigere Lösung anzustreben.

Erfindungsgemäss wird dies mit einer Stickmaschine dadurch erreicht, daß die Antriebe der Nadeln und der anderen Stickwerkzeuge etwa auf halber Länge der Stickmaschine vorgesehen sind.

Durch die Anordnung der Antriebe der verschiedenen oszillierenden, die verschiedenen Stickwerkzeuge antreibenden, Wellen in der Mitte der Maschine wird die oszillierende Länge dieser Antriebswellen generell halbiert, wodurch die Grenzwerte der tolerierbaren dynamischen Abweichungen erst bei höheren Drehzahlen auftreten. Zugleich fällt damit die längs oder quer zur Maschine angeordnete Hauptantriebswelle weg.

Durch diese konzentrierte Mittenanordnung wird eine Zusammenfassung aller dieser Antriebe in einer kompakten Antriebsgruppe möglich.

Um die oszillierenden Antriebswellen für die verschiedenen Stickwerkzeuge in noch kürzere Abschnitte aufzuteilen, können mehrere solcher Antriebsgruppen längs der Maschine verteilt werden. Diese werden vorteilhaft in modulare, vormontierte Baugruppen eingefügt, deren Aneinanderreihen bei der Endmontage Stickmaschinen entsprechender Länge ergeben. Diese Antriebsgruppen können durch eine gemeinsame Welle miteinander verbunden und von einem gemeinsamen Motor angetrieben werden. Die moderne Antriebstechnik ermöglicht aber auch, jede Antriebsbaugruppe mit einem eigenen Antriebsmotor auszurüsten und diese Motoren sehr genau miteinander zu synchronisieren.

Die Forderungen der Sticktechnik einerseits, die dynamischen Probleme bei so großen Maschinen und relativ hohen Drehzahlen andererseits ergeben für die verschiedenen Stickwerkzeuge recht komplexe Bewegungsabläufe, die untereinander genauestens synchronisiert sein müssen. Kurvengetriebe mit Doppelnocken haben sich für solche Antriebe bewährt. Sie können wohl zeitlich gegeneinander leicht verstellt werden, um so besondere Erfordernisse des Stickvorgangs zu berücksichtigen. Ihre Kurvenform aber ist konstant und damit auch der Bewegungsablauf der entsprechenden Stickwerkzeuge. Durch den Einsatz hochdynamischer Motoren und moderner Regelungstechnik ist es möglich, durch Steuerung/Regelung des Motors direkt solche komplexen Bewegungsabläufe zu erzeugen. Diese Technik erlaubt auch, verschiedene vorprogrammierte Bewegungsabläufte abzuspeichern und je nach Bedarf im Maschinenprogramm aufzurufen. Es zeigt sich aber, daß bei extremen Beschleunigungen/Verzögerungen auch die modernste Motorund Regelungstechnik an ihre Grenzen stösst. Eine optimale Gesamtlösung kann dadurch erzielt werden, daß je nach technischen Möglichkeiten und Forderungen des Stickprozesses die einen Stickwerkzeuge über Kurvengetriebe angetrieben werden, andere Stickwerkzeuge aber über hochdynamisch geregelte Motoren.

Alle Stickwerkzeuge müssen in ihrem Bewegungsablauf zeitlich genau synchronisiert sein. Bei Anordnung der Hauptantriebsbaugruppe in der Mitte der Maschine stellt sich das Problem der Verbin-

dung/Synchronisation der Stickwerkzeuge auf der Vorderseite und der Hinterseite des zu bestickenden Stoffes. Beim konventionellen Aufbau der Groß-Stickmaschinen mit dem Mittelgraben für den Spannrahmen ist eine mechanische Verbindung aufwendig und schwierig. Je ein Antriebsmotor an der Antriebsgruppe für die Stickwerkzeuge vor dem Spannrahmen und ein zweiter Antriebsmotor an der Antriebsbaugruppe hinter dem Spannrahmen werden elektrisch genau synchronisiert, wobei die Möglichkeit genau definierbarer, kleiner zeitlicher Verschiebungen zwischen den Bewegungen der Stickwerkzeuge vor und hinter dem Spannrahmen in der Steuerung vorgesehen wird.

Ein anderer neuartiger Aufbau ermöglicht, den Mittelgraben für den Spannrahmen wegzulassen.

Mit diesem Aufbau wird eine direkte mechanische Verbindung zwischen den Antriebsbaugruppen vor und hinter dem Stickrahmen ermöglicht. Es gibt hierfür zwei verschiedene Ausführungsformen, nämlich einmal eine direkte mechanische Verbindung über entsprechende Antriebswellen und dergleichen und als weitere Ausführungsform kann auch eine elektronische Kopplung vorgesehen werden.

Durch diese Lösung kann ein einziger Hauptantriebsmotor in Maschinenmitte eingesetzt werden und die genaue zeitliche Synchronisation der Bewegungsabläufe ist ohne weiteren Aufwand gesichert.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

Figur 1: perspektivisch ein mittleres Montagemodul einer Stickmaschine mit Mittelantrieb,

Figur 2: Schnitt durch ein mittleres Montagemodul etwa in Höhe der Linie II in Figur 1,

Figur 3: Schnitt durch einen separaten Stickwerkzeug-Antrieb mit Darstellung eines separaten Motors für den Bohrerantrieb,

Figur 4: Stirnansicht mit teilweisem Schnitt durch einen Rahmen nach Figur 1 mit Darstellung einer zusätzlichen mechanischen Verbindung für die Antriebe auf der Vorder- und Rückseite des Rahmens.

Erfindungsgemäss ist der Rahmen der Stickmaschine U-förmig ausgebildet und besteht aus unteren, querverlaufenden Trägern 27, zwischen denen aufragende Seitenständer 26 aufgenommen sind, die zwischen sich einen stirnseitig offenen Kanal 28 definieren.

Damit wird ein etwa U-förmiger Rahmen geschaffen, der durch entsprechende längsverlaufende Wangen 29 verstärkt wird.

Unterhalb der Wangen 29 sind weitere Längsträger 30 angeordnet. Auf den Wangen 29 sind die Stickwerkzeuge angeordnet.

Mit dem gegebenen Aufbau wird der Vorteil erreicht, daß stirnseitig weitere U-förmige Rahmen angeschlossen werden können.

Im mittleren Bereich ist an der Vorderseite des Rahmens ein Hauptmotor 1 angeordnet, der eine Antriebsgruppe 2 ebenfalls an der Vorderseite antreibt.

An der Rückseite ist eine weitere Antriebsgruppe 4 vorgesehen, die von dem Hauptmotor 3 angetrieben wird.

Die beiden Antriebsgruppen 2,4 wirken auf zugeordnete Längswellen 5,6,7, wobei über die Verbindungsstangen 10, 11,12 die entsprechenden Stickwerkzeuge angetrieben werden.

Die Verbindungsstange 10 treibt die Längswelle 5 für den Antrieb der Sticknadel an, während die Verbindungsstange 11 die Längswelle 7 für den Antrieb des Fadenleiters antreibt.

Die Antriebsgruppe 4 an der Rückseite treibt über die Verbindungsstange 12 den oszillierenden Längsstab 9 für den Schiffchenantrieb an.

Aus der Darstellung nach Figur 1 wird deutlich, daß die etwa in der Mitte angeordneten Antriebe 1,4 in der Mitte des Rahmens angeordnet sind und daher die beschriebenen, angetriebenen Elemente ebenfalls mittig angetrieben werden. Die Verbindungsstangen 10,11,12 wirken hierbei auf entsprechende Hebel, die drehfest mit den beschriebenen Längswellen verbunden sind. Dies ergibt sich insbesondere aus Figur 2.

In Figur 2 ist zusätzlich dargestellt, daß die Verbindungsstange 11 auf den Hebel 8 wirkt, der in zwei verschiedenen Positionen dargestellt ist. Dementsprechend nimmt auch der Fadenleiter 13 zwei unterschiedliche Positionen 13,13' ein, je nach der Stellung des Hebels 8.

Die Längswelle 6 ist über einen weiteren Hebel mit dem Bohrer 20 verbunden, während die Längswelle 5 mit den Nadeln 19 gekoppelt ist.

Die beiden Werkzeuge wirken in Verbindung mit einem gegenüberliegenden Schiffchen 21. Der Antrieb des Schiffchens erfolgt hierbei über die Verbindungsstange 12, welche auf den oszillierenden Längsstab 9 wirkt, der wiederum eine oszillierende Vertikalbewegung dem Schiffchen 21 zuordnet.

Die oszillierenden Bewegungen der verschiedenen Verbindungsstangen 10,11,12 werden durch entsprechende rotierende Exzenter in den Antriebsgruppen 2,4 erzeugt.

Hierbei ist beispielsweise die Getriebeausgangswelle 31 drehfest mit einer Kurvenscheibe 22 verbunden, auf die sich ein zugeordneter Rollenhebel abstützt, wobei ein Doppelrollenhebel 23 für den Fadenleiterantrieb vorgesehen ist.

Die Antriebsgruppe 4 auf der Rückseite weist eine gleichartige Getriebeausgangswelle 32 auf, die drehfest mit einer zugeordneten Kurvenscheibe 24 für den Schiffchenantrieb gekoppelt ist. Es handelt sich wiederum um einen Doppelrollenhebel 25, der mit der Verbindungsstange 12 gekoppelt ist.

Im Bereich des Kanals 28 sind nun die Stoffwellen 39 vertikal übereinander angeordnet, wobei sich die Stoffwellen 39 sowohl vertikal als auch horizontal bewegen.

Die Figur 1 zeigt im übrigen, daß nicht nur der Antrieb für die Stickwerkzeuge einen oder mehrere Mittenmotoren aufweist, sondern daß auch dem Bohrer ein eigener Antrieb über einen Motor 15 zugeordnet wird, welcher ebenfalls etwa im Mittenbereich des Rahmens angeordnet ist. Damit werden dieselben erfindungswesentlichen Eigenschaften erzielt, nämlich einen mittigen Antrieb von in Längsrichtung sich über den Rahmen erstreckenden Wellen, die nicht mehr so starken Torsionsschwingungen ausgesetzt sind.

Gemäss Figur 3 ist auf dem Motor 15 der Antrieb für den Bohrer 20 angeflanscht.

Die verlängerte Motorwelle 17 des Motors 15 wird über einen Hebelmechanismus 18 übertragen, der mit einer Verbindungsstange 16 gekoppelt ist, die an einem Hebel 33 angreift, welcher drehfest mit der oszillierenden Längswelle 6 verbunden ist. Drehfest mit der Längswelle 6 sind weitere Hebel verbunden, die ein Längsrohr 34 um die Drehachse der Längswelle 6 herum oszillierend antreiben; eine Klinke 35 greift in das Längsrohr 34 ein, und je nach Stellung der Klinke wird der Bohrer 20 in Richtung auf den Stickboden 40 vorgeschoben und durchdringt dieses oder er wird zurückgezogen. Oberhalb des Bohrers 20 sind hierbei die Nadeln 19 angeordnet, denen ein eigener Antrieb zugeordnet ist, wobei ebenfalls eine Klinke 37 mit einem gleichartigen Längsrohr 38 in Verbindung steht.

Wichtig bei der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 ist, daß der Hauptmotor 1 der Vorderseite und der Hauptmotor 3 der Rückseite elektronisch miteinander gekoppelt sind. Dies hat den großen Vorteil, daß man elektronisch die vorher beschriebenen Kurvenscheiben gegeneinander verstellen kann, ohne daß es hierbei mechanischer Verstellmittel bedarf.

Es handelt sich hierbei um ein elektronisches Getriebe, d.h. die Drehzahl und die Phasenlage der beiden Hauptmotoren 1,3 ist elektronisch geregelt (mit einer Rückführung gegeneinander und synchronisiert wahlfrei veränderbar.

Die Figur 4 zeigt als Alternative zu der vorher beschriebenen elektronischen Kopplung zwischen den Motoren 1 und 3 eine mechanische Kopplung über eine mechanische Verbindungswelle 41, wobei nur noch z.B. der Hauptmotor 1 der Vorderseite vorhanden ist, der über eine entsprechende, nicht näher dargestellte, Antriebswelle die Antriebsgruppe 2 an der Vorderseite antreibt, und über eine Ausgangswelle 42 und ein Stirnradgetriebe wird die mechanische Verbindungswelle 41 angetrieben, die ihrerseits über ein weiteres Stirnradgetriebe und eine zugeordnete Ausgangswelle die Antriebsgruppe 4 auf der Rückseite antreibt.

Insbesondere bei dieser Ausführungsform können einzelne und/oder mehrere zu einer Gruppe zusammengefasste Stickwerkzeugantriebe durch schaltbare Kupplungen derart mit dem Elektromotorantrieb gekoppelt sein, daß die Stickwerkzeugantriebe beliebig wahlweise zu- oder abgeschaltet werden können.

Zu dem Aufbau des Rahmens wird noch angefügt, daß im Bereich der in Längsrichtung verlaufenden Wangen 29 vertikale Stützen 43 angeordnet sind, die auch als Gattertürme bezeichnet werden, an welchen der Spannrahmen mit den Stoffwellen angeordnet und längsverschiebbar geführt ist.

Wichtig ist, daß sämtliche Wellen, die vorhin beschrieben wurden, stirnseitig verlängerbar sind, so daß an die Stirnseite des Montagemoduls nach Figur 1 ein weiteres Montagemodul angeschlossen werden kann, welches durch die Antriebseinheit 2,4 des in Figur 1 dargestellten Montagemoduls angetrieben wird.

Damit können im Vergleich zu einer Stickmaschine, bei welcher der gesamte Antrieb lediglich an einer Stirnseite angeordnet ist, höhere Drehzahlen erzielt werden und eine wesentlich größere Leistung.

Ein weiteres wesentliches Merkmal ist, daß die genannten Antriebsmotoren elektronisch geregelt sind, wodurch die Notwendigkeit der Anordnung unterschiedlicher mechanischer Verstellglieder entfällt, weil die Regelung dieser Motoren 1,3 rein elektronisch erfolgt. Damit wird die mechanische Aufgabe der Maschine wesentlich vereinfacht und kostengünstiger ausgestaltet.

Wegen des direkten Kraftverlaufs ist damit auch der Antrieb ruhiger und schwingungsärmer.

Durch die kompakte Bauweise und aufgrund der modulartig ausgebildeten Antriebskästen kann die Antriebseinheit leicht auswechselbar ausgestaltet werden, und damit können Stickmaschinen unterschiedlicher Leistung auf einfache Weise modulartig zusammengebaut werden.

Zeichnungs-Legende

1 Hauptmotor Vorderseite
2 Antriebsgruppe Vorderseite
3 Hauptmotor Rückseite
4 Antriebsgruppe Rückseite
5 oszillierende Längswelle (Antrieb Sticknadeln)
6 oszillierende Längswelle (Antrieb Bohrer)
7 oszillierende Längswelle (Antrieb Fadenleiter)
8 Hebel
9 oszillierender Längsstab (Schiffchenantrieb)
10 Verbindungsstange Antriebsgruppe - oszill.Nadelwelle
11 Verbindungsstange Antriebsgruppe - oszill. Fadenleiterwelle
12 Verbindungsstange Antriebsgruppe - oszill. Schiffchenantrieb
13 Fadenleiter 13'
15 Motor als Separatantrieb f.best.Stickwerkzeuge (z.B. Bohrer) 16 Verbindungsstange Motor zu oszill. Bohrwelle
17 Welle
18 Hebelmechanismus
19 Nadel
20 Bohrer
21 Schiffchen
22 Kurvenscheibe f.Fadenleiterantrieb
23 Doppelrollenhebel f. Fadenleiterantrieb
24 Kurvenscheibe f. Schiffchenantrieb
25 Doppelrollenhebel f. Schiffchenantrieb
26 Seitenständer
27 unterer Träger
28 Kanal
29 Wangen
30 Längsträger
31 Getriebeausgangswelle
32 Getriebeausgangswelle
33 Hebel
34 Längsrohr Bohrerantrieb
35 Klinke Bohrerantrieb
37 Klinke Nadelantrieb
38 Längsrohr Nadelantrieb
39 Stoffwelle
40 Stickboden
41 mech. Verbindungswelle
42 Ausganswelle
43 vertikale Stützen

Patentansprüche

1. Stickmaschine mit horizontaler Anordnung einer großen Anzahl Stickstellen in gleichem Abstand nebeneinander, mit jeweils einer Nadel und den dazugehörenden Stickwerkzeugen, wie z.B. Bohrer, Fadenleiter, Stoffdrücker, Schiffchen, weitere maschenbildende Nadeln, die teilweise auf der Vorder- und der Hinterseite eines Stickbodens gegenüberliegend in einer oder mehreren Reihen übereinander angeordnet sind, wobei jeweils gleiche Werkzeuge über eine längs der Stickmaschine verlaufende Welle miteinander verbunden sind und gemeinsam mittels eines entsprechenden Antriebs betätigbar sind, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebe für die Nadeln (19) und die dazugehörenden Stickwerkzeuge (13,20,21) etwa auf halber Länge der Stickmaschine vorgesehen sind.

2. Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß mindestens zwei der Antriebe zu einer Antriebsgruppe (2,4) zusammengefasst und gemeinsam mittels eines separaten Elektromotors (1) antreibbar sind.

3. Stickmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß mindestens zwei Antriebsgruppen (2,4) über die Länge der Maschine verteilt angeordnet sind.

4. Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebe für die verschiedenen Stickwerkzeuge (13,19,20,21) als Kurvengetriebe (22-25) ausgebildet sind.

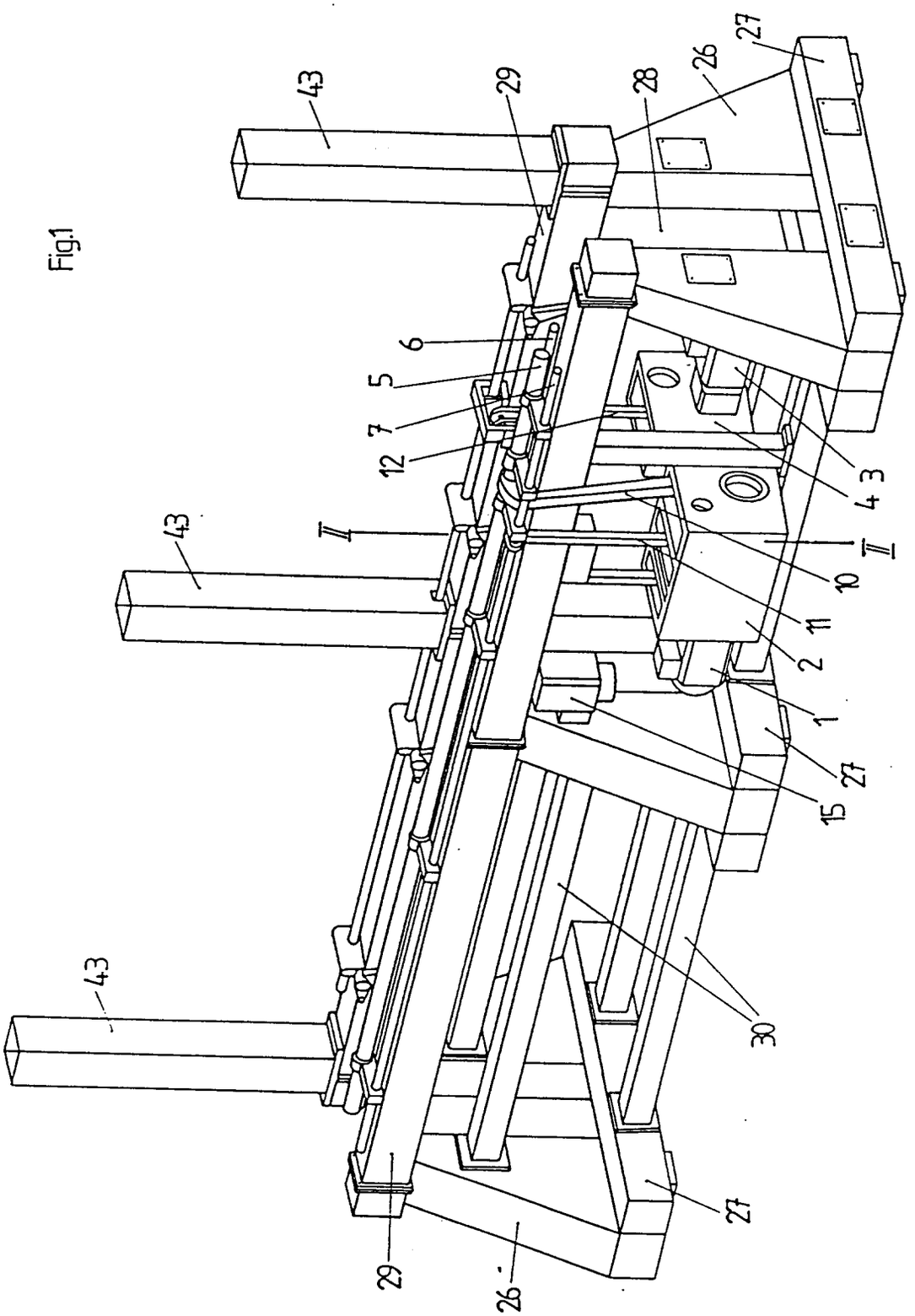
5. Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebe für die verschiedenen Stickwerkzeuge (13,19,20,21) als hochdynamische Motoren ausgebildet sind.

6. Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebe für einen Teil der Stickwerkzeuge als Kurvengetriebe und für den anderen Teil der Stickwerkzeuge als hochdynamische Motoren ausgebildet sind.

7. Stickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Antriebsgruppe (2) auf der Vorderseite vorgesehen ist, und die Antriebe der Stickwerkzeuge (21) auf der Rückseite derart mechanisch mit der Antriebsgruppe (2) verbunden sind, daß diese gemeinsam mittels desselben Motors (1) antreibbar sind.

8. Stickmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Antriebe mittels schaltbaren Kupplungen derart mit dem gemeinsamen Elektromotor (1) verbunden sind, daß die Stickwerkzeug-Antriebe beliebig wählbar zu- oder abgeschaltet werden können.

Fig.1



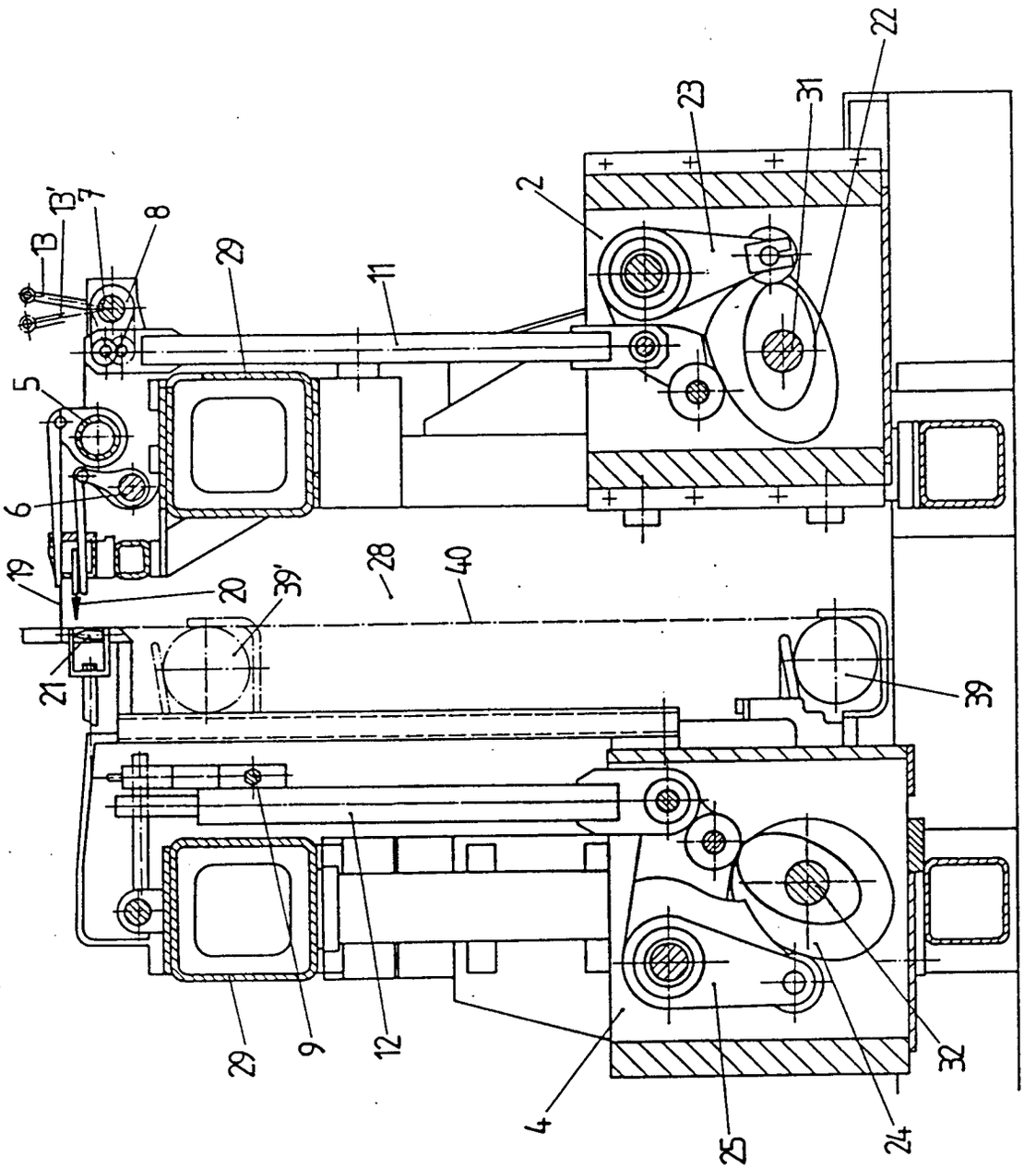
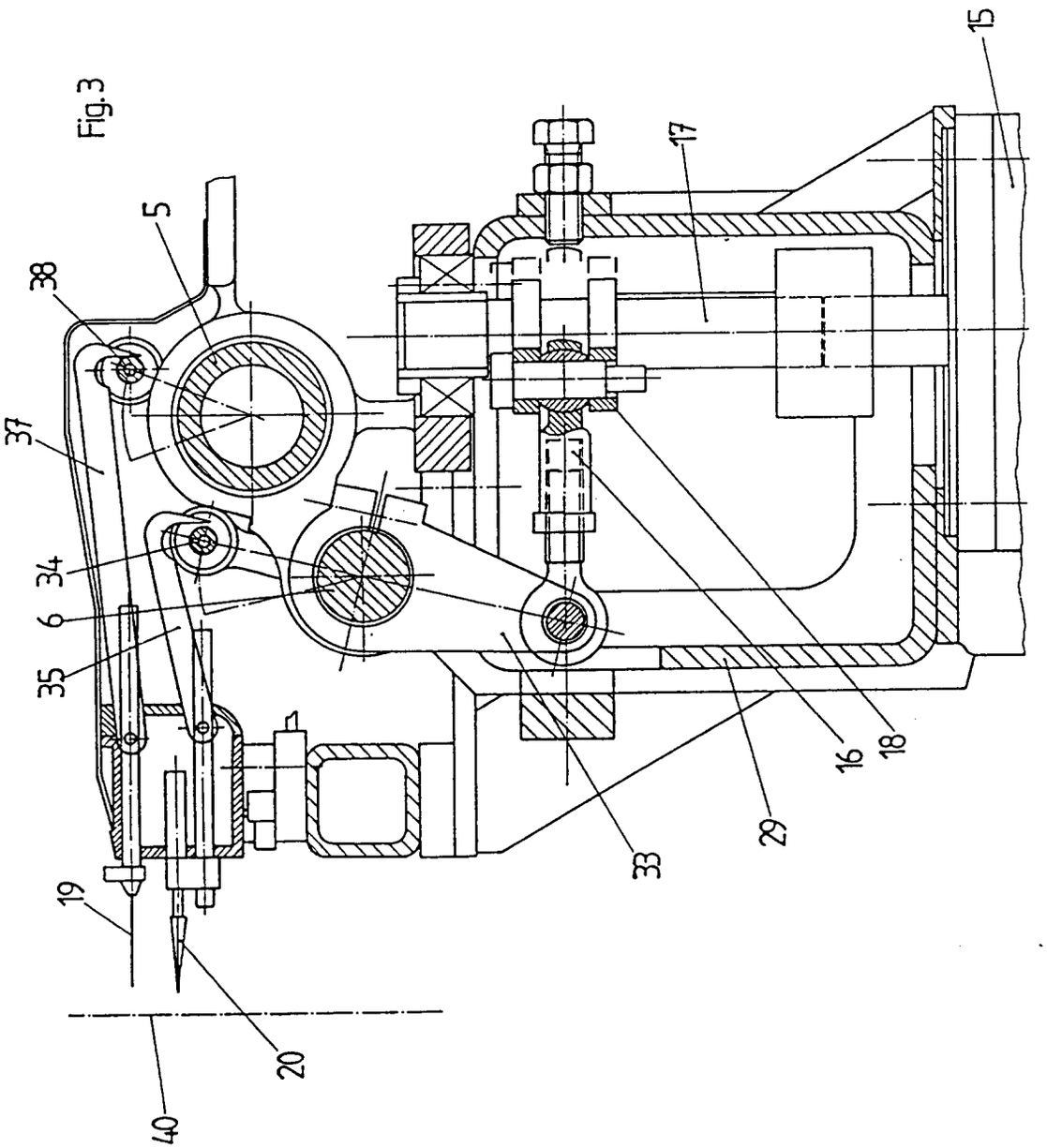


Fig. 2

Fig.3



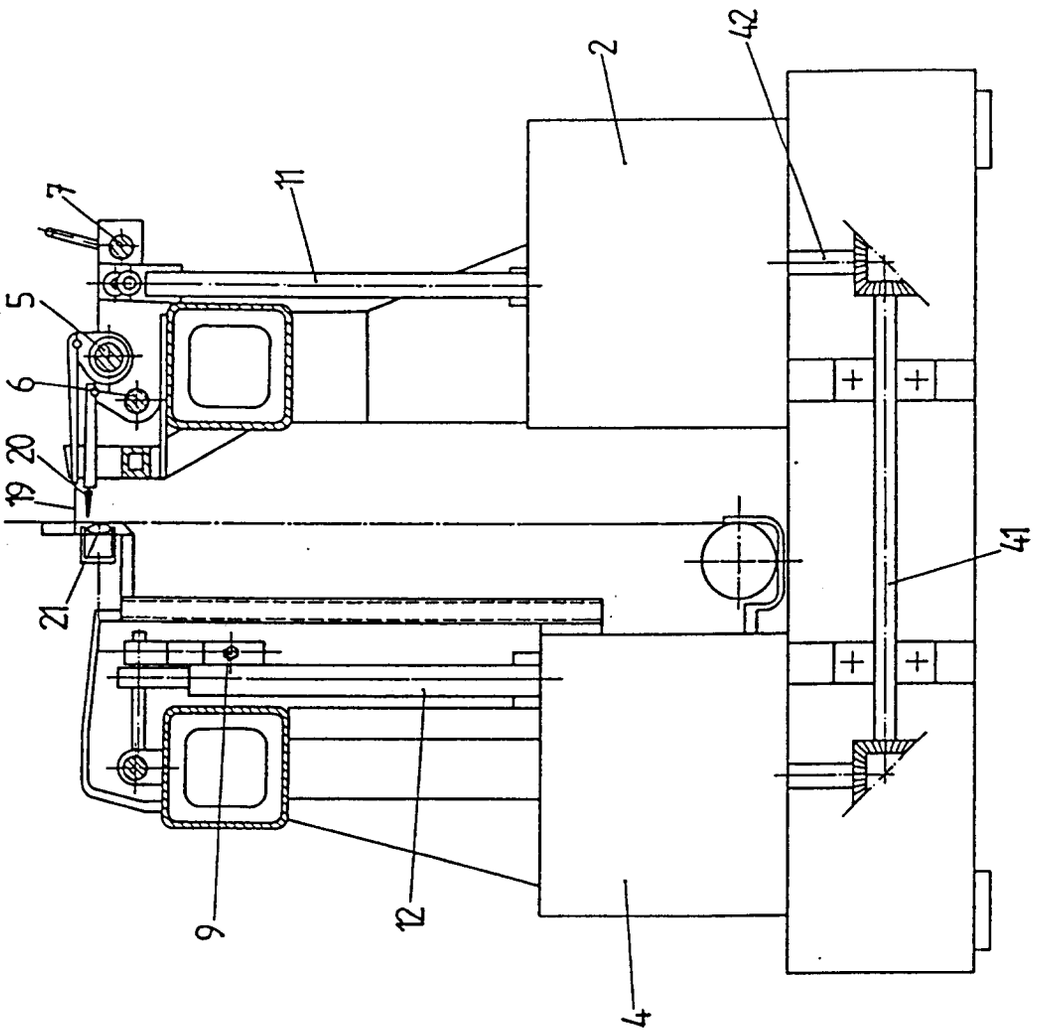


Fig.4