

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 651 406 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94202479.5**

(51) Int. Cl.⁶: **H01F 41/06**

(22) Anmeldetag: **31.08.94**

(30) Priorität: **27.10.93 CH 3233/93**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.95 Patentblatt 95/18

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

(71) Anmelder: **METEOR AG**
Moosstrasse 7
CH-8803 Rüschlikon (CH)

(72) Erfinder: **Ernst, Arnold**
Nassenwilerstrasse 8
CH-8107 Buchs (CH)

(74) Vertreter: **Schütz, Peter, Dipl.-Ing. et al**
Dr. Dieter von Bezold
Dipl.-Ing. Peter Schütz
Dipl.-Ing. Wolfgang Heusler
Brienner Strasse 52
D-80333 München (DE)

(54) **Dreiachsen-Schlitten zur Bewegung von Drehführung und Schneidvorrichtungen einer Mehrfach-Wickelmaschine für elektrische Spulen.**

(57) Ein in X-,Y-,Z-Achsen verschiebbarer Schlitten einer Mehrfach-Wickelmaschine besteht aus einem X-Achsen-Querschlitten (20), einem Y-Achsen-Schlitten und einem Z-Achsen-Schlitten (40). Zur Horizontalbewegung (40-Z,40-Z' - strichliert umrahmt) sind beiderseitig jeweils zwei Y-Führungsschlitten (36-1,36-2; 36-1',36-2') bzw. Z-Führungsschlitten (46-1,46-2;46-1',46-2') angeordnet, die über vertikal bzw. horizontal angeordnete Y- bzw. Z-Gewindespindeln

(34,34' bzw.44,44') mittels Spindelmutter (45,45') spielfrei führbar sind. Die Y- und Z-Gewindespindeln (34,34' bzw.44,44') sind beiderseitig der Wickelmaschine aussenliegend parallel zueinander angeordnet und über jeweils entlang einer Querverbindung (31 bzw.41) führbare Zahnriemen (32 bzw.42) und zugehörige Zahnriemenräder (33,33' bzw.43,43') synchron betätigbar.

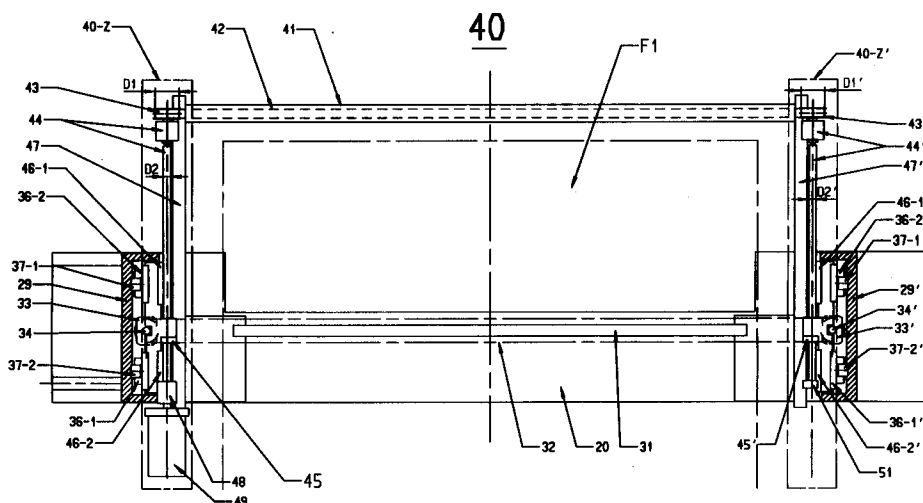


FIG.4

EP 0 651 406 A2

Die Erfindung betrifft einen Dreiaxsen-Schlitten einer Mehrfach-Wickelmaschine für elektrische Spulen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Bei Mehrfach-Wickelmaschinen ist es üblich zur Bewegung der Drahtführer und Schneidvorrichtungen einen frei programmierbaren in X-,Y-,Z-Achsen verschiebbaren Schlitten zu verwenden, wobei an dessen vorderen Stirnseite ein Träger für die Drahtführer und Schneidvorrichtungen vorgesehen ist. Der Schlitten stellt eine verhältnismässig grosse zu bewegende Masse dar und erfordert einen grossen Platzbedarf infolge jeweils einer zentral in der Y-Achse und der Z-Achse verlaufende Gewindespindel, wodurch die Freizügigkeit der konstruktiven Ausgestaltung eingeengt ist und die Zugänglichkeit in Bereichen der Wickelkörper, der Drahtführungen, der Zuhörteile u.ä. beeinträchtigt wird. Durch Zusammenwirken der Drahtführer mit den Schneidvorrichtungen ist eine universelle Bearbeitung der Wicklungsdrahtenden bei unterschiedlichsten Spulenformen, sowohl mit radial als auch mit axial an Spulenkörpern angeordneten Anschlussstiften möglich, wobei eine grosse Genauigkeit beim Führen, Wickeln und Positionieren der Wicklungsdrähte, insbesondere von Drahtabschnitten, erforderlich ist. Eine derartige Wickelmaschine ist aus der DE 35 31 730 bekannt.

Eine Bewicklung von elektrischen Spulen mit mehreren Wicklungen, insbesondere bei sogenannten Zweikammer-Spulen, beispielsweise mit einer Primär- und einer Sekundär-Wicklung, erfolgt üblicherweise entweder in einer Serie-Bewicklung, indem bei allen Spulen zuerst die erste (Primär-) Wicklung und nachfolgend die zweite (Sekundär-) Wicklung gewickelt wird oder erfolgt die Bewicklung auf einer Wickelmaschine gemäss der EP 0507 376 A1, welche Drahtführungsköpfe mit zwei zueinander versetzten schwenkbaren Drahtführern aufweist, wobei sich jeweils ein Drahtführer in Arbeitsposition und der andere in Warteposition befindet, so dass auf derselben Wickelmaschine zuerst die erste (Primär-) Wicklung und unmittelbar danach die zweite (Sekundär-) Wicklung bewickelt sind.

Bei Fertigungsstrassen ist es üblich, dass jeder Spulenkörper zuerst auf einer Wickelmaschine mit der ersten (Primär-) Wicklung und unmittelbar danach auf einer nachfolgenden zusätzlichen Wickelmaschine mit der zweiten (Sekundär-)Wicklung bewickelt wird.

Das erfordert einerseits einen grösseren Zeit- bzw. Investitionsaufwand und die Handhabung, insbesondere durch mehrfaches Einrichten, Positionieren der Spulenkörper, mehrfaches Anbringen der Drahtenden an die Anschlussstifte erschwert wird und die Genauigkeit, insbesondere bei extrem kleinen Spulen beeinträchtigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Dreiaxsen-Schlitten so weiterzubilden, dass durch Reduzierung der Schlittengewichte die zu bewegende Masse verringert, die Wickelgenauigkeit durch Erhöhung der Schlitten-Steifigkeit erhöht und durch Platzersparnis Freiräume in den Bereichen der Drahtzuführung und der Wickelkörper geschaffen werden sollen. Weiterhin soll alternativ gewährleistet sein, dass bei der Bewicklung von Zweikammer-Spulenkörpern jede Kammer bei einem frei wählbaren Drahtvorschub mit einer beliebigen Wicklung parallel autonom bewickelbar ist und die Drahtenden an die Anschlussstifte fixierbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen- teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die erfindungsgemässe Anordnung der beiderseitig unmittelbar im Bereich der Y-,Z-Führungsschlitten aussenliegenden parallelen Y- und Z-Gewindespindeln sind kürzere Schlittenführungen auch bei grossen Führungsabständen möglich, wobei eine genauere Führung der Schlitten gewährleistet ist und ein Verkanten der Führungsschlitten vermieden wird.

Durch leichtere Bauweise und grössere Steifigkeit sind schnellere Schlittenbewegungen des Dreiaxsen-Schlittens möglich, wodurch die Schwingungen (Vibrationen) der gesamten Wickelmaschine wesentlich herabgesetzt werden.

Durch eine Gewichtsabnahme der Dreiaxsen-Schlitten, insbesondere der Y- und Z-Führungsschlitten, wird die zu bewegende Masse verringert, wodurch eine Energieersparnis erzielt wird.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die durch Gewindespindeln an und für sich präzisen spielfreien Bewegungen der in Y- und Z-Achsen geführten Führungsschlitten bei der über Querverbindungen stattfindenden Uebertragung, durch das Uebertragungsverhältnis von mindestens 1 : 3 zwischen den Durchmessern der Gewindespindeln zu den Durchmessern der Zahnriemenräder gewährleistet bleiben.

Ein U-förmiges Gestell der Mehrfach-Wickelmaschine ermöglicht im Bereich der Wickelspindeln einen Freiraum zu schaffen, im welchen Einrichtungen zum Wegführen der Drahtreste, Bandagiergeräte, Handling-Einrichtungen für zusätzliche Arbeitsoperationen während der Wickelvorgänge angeordnet werden können.

Zwischen den beiderseitig aussenliegend parallel zueinander verlaufenden vertikal bzw. horizontal angeordneten Y- bzw. Z-Gewindespindeln gebildete Freiraum ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Anordnung von Drahtvorratsrollen und/oder Zuhörteile, wie Draht-Verdrillgeräte, Abisoliergeräte und/oder von Drahtführungs-Elementen.

Durch diese geschaffene Freiräume werden die Draht-Zuführungen sowie die Drahtverbindungen zu den einzelnen Hilfsgeräten wesentlich verkürzt, was sich auf den Arbeitsablauf, insbesondere genaue Drahtführung, Platzbedarf und bessere Zugänglichkeit für die Bedienung günstig auswirkt.

Ein besonderer Vorteil besteht bei einer alternativen Ausbildung der Mehrfach-Wickelmaschine mit zwei in X-,Y-,Z- und X'-,Y'-,Z'-Achsen verschiebbaren Schlitten-Einheiten zur Bewicklung von Zweikammer-Spulenkörpern, bei welchen jede der beiden Kammern bei einem frei wählbaren Drahtvorschub mit einer beliebigen Wicklung gleichzeitig parallel autonom bewickelbar ist.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig.1 eine perspektivische Ansicht einer zum Stand der Technik gehörenden Mehrfach-Wickelmaschine für elektrische Spulen mit einem in X-,Y-,Z-Achsen verschiebbaren Schlitten mit einem Zentralantrieb für die Y- und Z-Achsen.

Fig.1A ein vereinfachtes Schema der in den Y- und Z-Achsen zentral angeordneten Gewindespindeln gemäss der Fig.1,

Fig.2 eine perspektivische Ansicht einer Mehrfach-Wickelmaschine für elektrische Spulen mit einem in X-,Y-,Z-Achsen verschiebbaren Schlitten mit erfindungsgemäss in den Y- und Z-Achsen beiderseitig aussenliegend angeordneten Y- und Z-Gewindespindeln.

Fig.2A ein vereinfachtes Schema der in Y- und Z-Achsen angeordneten Gewindespindeln gemäss der Fig.2,

Fig.3 eine Frontansicht des X-,Y-,Z-Schlittens gemäss der Fig.2,

Fig.4 eine Draufsicht auf den in X-,Y-,Z-Achsen verschiebbaren Schlitten gemäss der Fig.2 und 3,

Fig.5 eine Frontansicht einer gegenüber der Fig.2,2A, 3 und 4 abgewandelten Wickelmaschine für elektrische Spulen mit zwei in X-,Y-,Z- und X'-,Y'-,Z'-Achsen verschiebbaren Schlitten-Einheiten,

Fig.5A eine Seitenansicht der Wickelmaschine gemäss der Fig.5,

Fig.6 eine Frontansicht der zwei Schlitten-Einheiten gemäss der Fig.5,

Fig.7 eine Draufsicht der zwei Schlitten-Einheiten gemäss der Fig.5 bzw.6, und

Fig.8 eine Detailansicht einer Wickelstelle der Wickelmaschine betätigbar mit zwei Schlitten-Einheiten entlang der Linie A-A gemäss der Fig.5.

In den Fig.1 und 1A ist eine zum Stand der Technik gehörende Spulenwickelmaschine 10 mit einem X-,Y-,Z-Schlitten 20,22 dargestellt, welcher auf einem an einem Gestell 11 aufliegenden Sup-

port 14 mit Wickelspindeln 16/1-16/12 angeordnet ist. Längs der X-Achse des Schlittens verläuft ein Querschlitten 20 und ein in Richtung von Y-,Z-Achsen bewegbarer Schlitten 22, der von einem Zentralantrieb 24,25,26,27 jeweils mittels einer Spindelmutter 25 bzw.27 über eine vertikal angeordnete Y-Gewindespindel 24 bzw. eine horizontal angeordnete Z-Gewindespindel 26 von einem nicht dargestellten Antriebsmotor antreibbar ist. Der Schlitten 22 ist mittels mit Führungsschienen versehenen Trägern 47,47' in der Z-Achse verschiebbar. Entlang der beispielsweise 12 Wickelstellen 16/1-16/12 ist auf dem Y-,Z-Achsen-Schlitten 22 ein gemeinsamer stabförmiger Träger 17 mit Drahtführern 18 und Schneidvorrichtungen 19 angeordnet.

In den Fig.2 und 2A ist eine gegenüber den Fig.1, 1A erfindungsgemäss abgewandelte Spulenwickelmaschine 10-1 dargestellt, bei welcher der X-Schlitten 20 beibehalten wird, jedoch anstatt des zentral angetriebenen Y-,Z-Schlittens 22 separate aussenliegende Y- bzw.Z-Achsen-Schlitten 30 bzw.40 mit je zwei beiderseitig der Wickelmaschine 10-1 zueinander parallel Y- bzw. Z-Gewindespindeln (siehe Fig.3 und 4) 34,34' bzw.44,44' angeordnet sind. Die Gewindespindeln sind jeweils über mechanische Antriebselemente, vorzugsweise über in einer Querverbindung 31 bzw.41 angeordneten Zahnriemen 32 bzw. 42 und über Zahnriemenräder 33,33' bzw.43,43' jeweils durch einen Antriebsmotor 39 bzw.49 und eine Kupplung 38 bzw.48 -wie in den Fig.3 und 4 näher gezeigt und beschrieben wird- synchron antreibbar. Die Wickelmaschine 10-1 weist zwei auf einem U-förmigen Gestell 12,12' aufliegende Grundplatten 13,13' auf, wobei auf dem Support 14 die Wickelspindeln 16/1-16/12 angeordnet sind. Analog zu der Fig.1 ist ein nicht dargestellter Träger 17 mit Drahtführern 18 und Schneidvorrichtung 19 vorgesehen.

In den Fig.3 und 4 ist der Y-Achsen-Schlitten 30 beiderseitig (30-Y,30-Y' - strichliert umrahmt) in Y-Vertikalachsen bzw. der Z-Achsen-Schlitten 40 (40-Z,40-Z' - strichliert umrahmt) ebenfalls beiderseitig in Z-Horizontalachsen (Wickelachsen) angeordnet. Zur vertikalen Bewegung des Y-Schlittens 30-Y, 30-Y' und zur horizontalen Bewegung des Z-Achsen-Schlittens 40-Z,40-Z' sind jeweils separate gegenüber der Wickelmaschine 10-1 beiderseitig aussenliegende parallel verlaufende vertikale Y-Führungsschlitten 36-1,36-2;36-1',36-2' bzw. 46-1,46-2;46-1', 46-2' angeordnet, welche jeweils mittels des in der Querverbindung 31 bzw.41 und über die Zahnriemenräder 33,33' bzw.43, 43' fuhrbaren Zahnriemen 32 bzw.42 synchron betätigbar sind. Die Y-Achsen-Führungsschlitten 36-1,36-2;36-1',36-2' bzw. Z-Achsen-Führungsschlitten 46-1,46-2;46-1',46-2' sind über die vertikal angeordneten Y-Gewindespindeln 34,34' bzw. über die horizontal angeordnete Z-Gewindespindeln 44,44' mittels

Spindelmuttern 35,35' bzw. 45,45' führbar, wobei jeweils der mit der Kupplung 38 bzw. 48 versehene Antriebsmotor 39 bzw. 49 einseitig angeordnet ist. Innerhalb eines Y-Supportes 29,29' sind die vertikal angeordneten Y-Achsen-Führungsschlitten 36-1,36-2;36-1',36-2' entlang von entsprechenden vertikal angeordneten Führungsschienen 37-1,37-2;37-1',37-2' führbar und abstützbar ausgebildet. Demgegenüber werden in Quersupporten 50,50' die horizontal angeordneten Z-Achsen Führungsschlitten 46-1,46-2;46-1',46-2' entlang von entsprechenden mit Führungsschienen versehenen Trägern 47,47' geführt und abgestützt. An den entgegengesetzten Enden der mit Zahnriemenrädern 33,33' bzw. 43,43' versehenen Y- bzw. Z-Gewindespindeln 34,34' bzw. 44,44' ist entweder der mit Kupplung 38 bzw. 48 versehene Antriebsmotor 39 bzw. 49 oder an der Y-Gewindespindel 34 bzw. an der Z-Gewindespindel 44' ein Lager 39 bzw. 51 angeordnet.

Der Durchmesser D1,D1' der Zahnriemenräder 33,33' bzw. 43,43' wird gegenüber dem Durchmesser D2,D2' der Y- bzw. Z-Achsen-Gewindespindeln 34,34' bzw. 44,44' derart gewählt, dass die Ungenauigkeiten der Uebertragung, die durch Teilungsfehler, Zahnspiel und Elastizität des Zahnriemens 32 bzw. 42 entstehen können, auf einen unbedeutenden Wert reduziert werden. In diesem Sinn hat sich ein Uebertragungsverhältnis von mindestens 1 : 3 zwischen den Durchmessern D2,D2' und D1,D1' als zufriedenstellend erwiesen.

Wie bereits beschrieben entsteht zwischen den beiderseitig angeordneten Y- und Y'- Vertikalachsen 30-Y,30-Y' (strichliert umrahmt) bzw. der Z- und Z'-Horizontalachsen 40-Z,40-Z'(ebenfalls strichliert umrahmt) im Bereiche der Drahtzuführungen ein Freiraum F1. Gleichzeitig entsteht bei den Wickelmaschinen 10-1, 10-2 durch das U-förmige Gestell 12,12' gemäss der Fig.2 im Bereiche der Wickelspindeln 16/1-16/12 ein Freiraum F2 wodurch eine kompaktere Bauweise der Wickelmaschine 10-1,10-2 gewährleistet wird.

Fig.5, 5A, 6 und 7 zeigen eine gegenüber der Fig.2, 2A, 3 und 4 eine abgewandelte Wickelmaschine 10-2, indem die drei in X-, Y-,Z-Achsen bewegbaren Schlitten eine erste Schlitten-Einheit 20,30,40 bilden, die durch eine zweite in X',Y',Z'-Achsen bewegbare Schlitten-Einheit 20',30',40' beiderseitig derart versetzt umschlossen ist, dass die beiden Schlitten-Einheiten in den X-,Y-,Z-, und X',Y',Z'-Achsen autonom bewegbar sind. Die erste Schlitten-Einheit 20,30,40 gemäss der Fig.2,2A,3 und 4 und die zweite Schlitten-Einheit 20',30',40' gemäss der Fig.5, 5A, 6 und 7 sind im wesentlichen identisch ausgebildet. Bei der zweiten Schlitten-Einheit 20',30',40' der Wickelmaschine 10-2 sind lediglich der Schlitten 20', die mit Führungsschienen versehene Träger 47A,47A', die

Querverbindungen 31',41' und die Zahnriemen 32',42' gegenüber der ersten Schlitten-Einheit 20,30, 40 länger ausgebildet, da die zweite Schlitten-Einheit 20',30', 40' - wie bereits erwähnt - die erste Schlitten-Einheit 20,30,40 beiderseitig versetzt umschlingt.

In der Fig.8 ist eine beispielsweise erste auf dem angedeuteten Support 14 befestigte Wickelspindel 16/1 der Wickelmaschine 10-2 dargestellt, die mit der ersten in X-,Y-,Z-Achsen und der zweiten in X',Y',Z'-Achsen bewegbaren Schlitten-Einheit 20,30,40 und 20',30',40' ausgerüstet ist. Auf der Spulenaufnahme 55 ist ein Zweikammer-Spulenkörper 52 mit Anschlussstiften 53,53' aufgesteckt, wobei eine erste Kammer 52-1 beispielsweise für eine Primärwicklung und eine zweite Kammer 52-2 für eine Sekundärwicklung aufweist. Zur Bewicklung des Zweikammer-Spulenkörpers 52 sind beide in X-,Y-,Z- bzw. X',Y',Z'-Achsen bewegbare Schlitten-Einheiten mit einem Träger 17,17' für Drahtführer 18,18' und Schneidvorrichtungen 19,19' ausgerüstet. Die Drahtenden 58,58' der über die Drahtführer zugeführten Wicklungsdrähte 56,56' werden an Halterungen (Parkierstiften) 54,54' gehalten und an Anschlussstifte 53,53' des Zweikammer-Spulenkörpers 52 angedrillt und nachfolgend abgetrennt, so dass in den Drahthalterungen 54,54' Drahtreste 59,59' verbleiben, die nach Öffnen der Drahthalterungen 54,54' entfernt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass jede der beiden Kammern 52-1, 52-2 mit einer beliebigen Wicklung bei einem beliebigen Drahtvorschub parallel autonom bewickelbar ist.

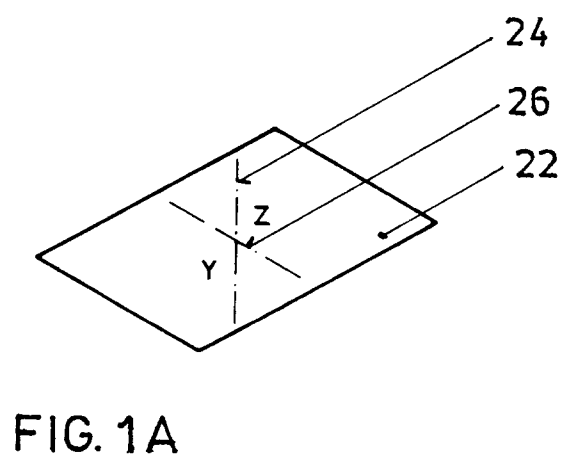
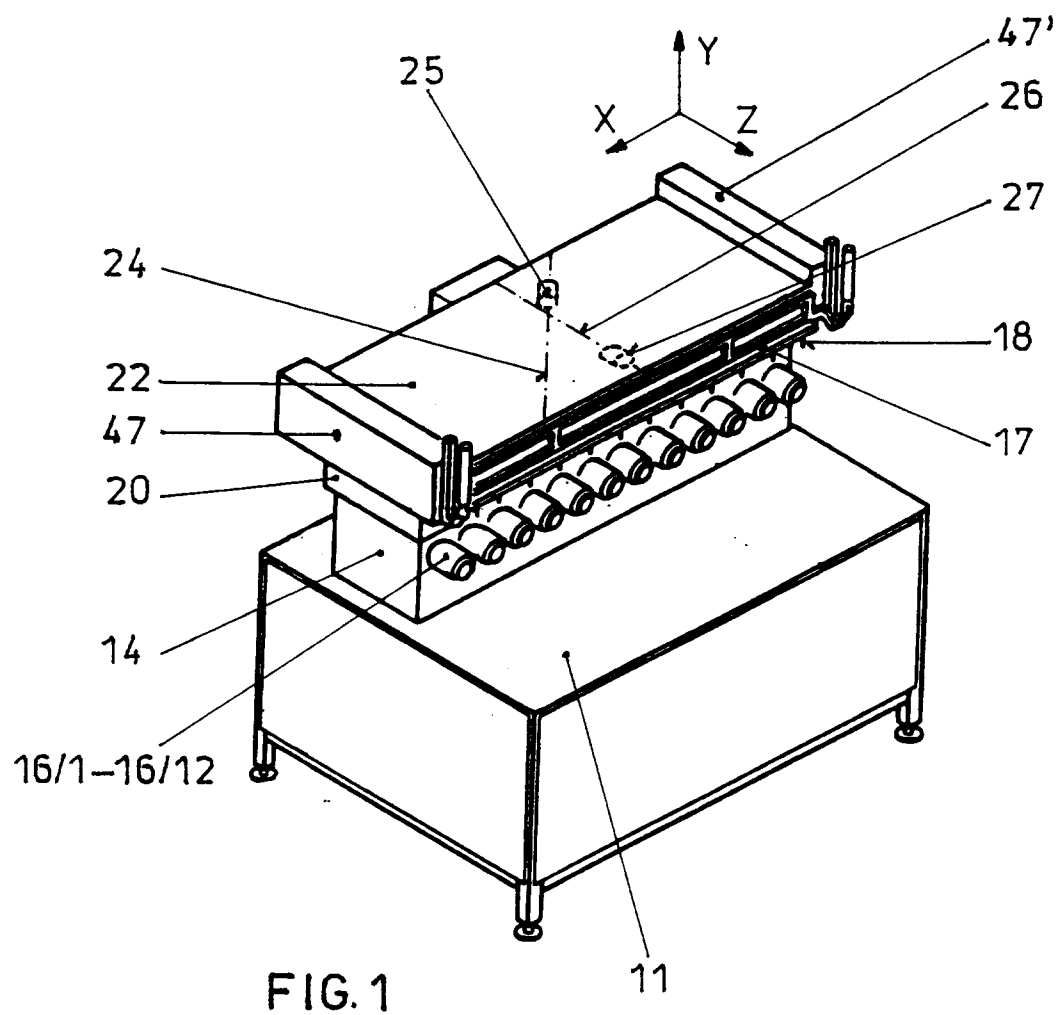
Durch eine hohe Steifigkeit der X-,Y-,Z-, und X',Y',Z'-Schlitten-Einheiten 20,30,40 und 20',30',40' ist gewährleistet, dass auch bei grossen Führungsabständen ein Nachfedern der Schlitten vermieden wird.

Patentansprüche

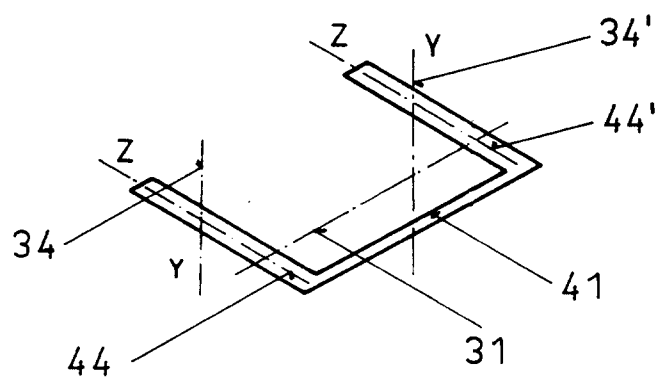
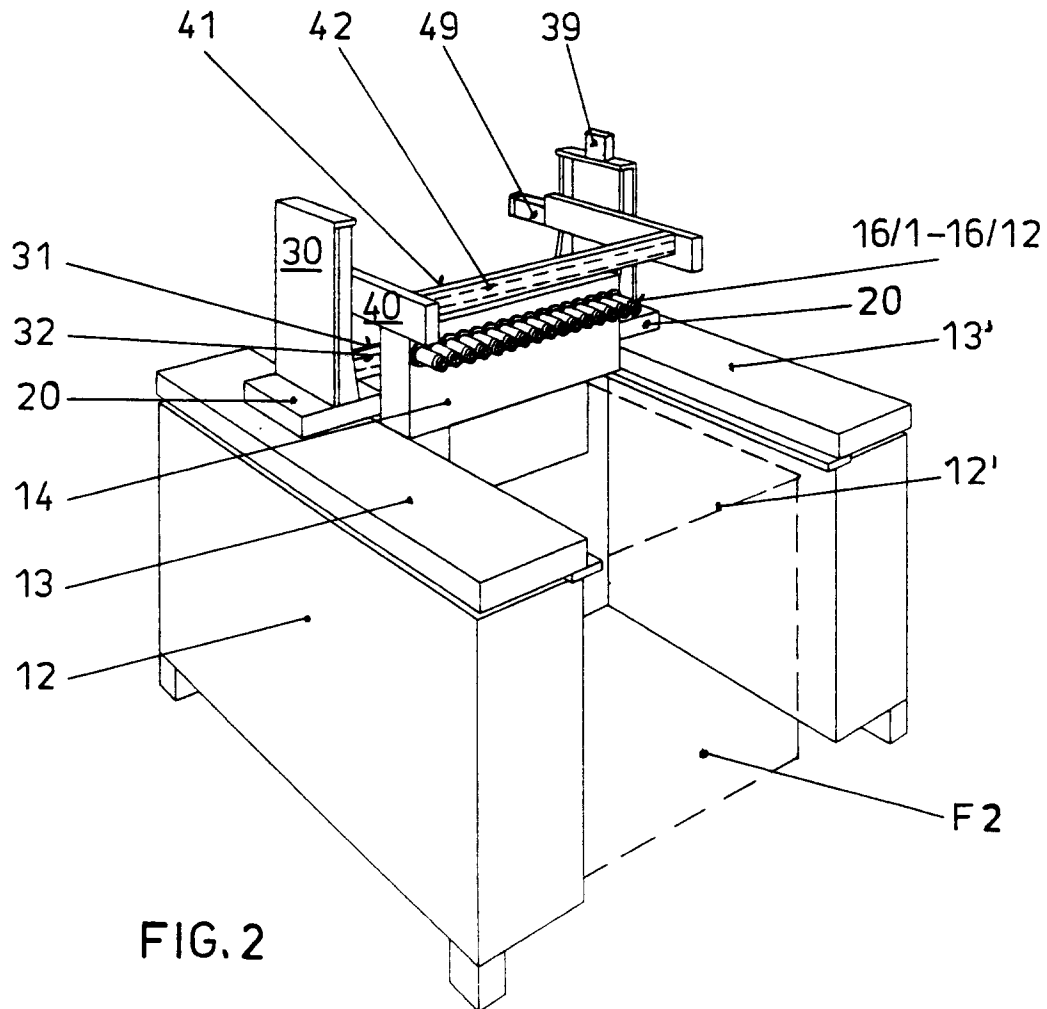
1. Mehrfach-Wickelmaschine mit einem in drei Achsen bewegbaren Schlitten zum gleichzeitigen lagenweisen Wickeln von Vorratsrollen abgezogenen Wicklungsdrähten auf in nebeneinander liegende Wickelstellen rotierender Wickelkörper elektrischer Spulen, mit einem allen Wickelstellen gemeinsamen Träger (17,17') für Drahtführer (18,18') und Schneidvorrichtungen (19,19') und einem horizontal verschiebbaren X-Achsen-Querschlitten (20,20'), dadurch gekennzeichnet, dass zur Y-Achsen-Vertikalbewegung bzw. Z-Achsen-Horizontalbewegung des Schlittens (30 bzw. 40; 30' bzw. 40') beiderseitig je zwei Y-Führungsschlitten (36-1,36-2; 36-1',36-2') bzw. Z-Führungsschlitten (46-1,46-2; 46-1',46-2') vorgesehen sind, welche über vertikal bzw. horizontal angeordnete Y- bzw. Z-

- Gewindespindeln (34,34' bzw.44,44') spielfrei führbar sind und die Y- bzw. Z-Gewindespindeln (34,34' bzw.44,44') unmittelbar im Bereich der Führungsschlitten (36-1,36-2; 36-1'36-2' bzw. 46-1, 46-2; 46-1',46-2') beiderseitig der Wickelmaschine (10-1,10-2) aussenliegend parallel zueinander angeordnet sind und jeweils über eine Querverbindung (31,31' bzw. 41,41') miteinander gekoppelt und über mechanische Antriebselemente (33,33';32,32' bzw.43,43';42,42') synchron betätigbar sind.
2. Mehrfach-Wickelmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die drei in X-,Y-,Z-Achsen bewegbaren Schlitten eine erste Schlitten-Einheit (20,30,40) bilden und dass die erste Schlitten-Einheit durch eine zweite in X'-,Y'-,Z'-Achsen bewegbare Schlitten-Einheit (20',30',40') beiderseitig derart versetzt umschlossen ist, dass die beiden Schlitten-Einheiten (20,30,40 und 20',30',40') in den X-,Y-,Z- und X',Y'-,Z'-Achsen autonom bewegbar sind.
3. Mehrfach-Wickelmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mechanischen Antriebselemente durch entlang der jeweiligen Querverbindung (31,41;31',41') führbare Zahnriemen (32,42;32',42') und zugehörige Zahnriemenräder (33,43;33',43') gebildet sind.
4. Mehrfach-Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das durch die Durchmesser (D2 bzw.D2') der Y- bzw.Z-Achsen-Gewindespindeln (34,34' bzw. 44,44') und die Durchmesser (D1 bzw.D1') der Zahnriemenräder (33,33' bzw.43,43') bestimmte Uebertragungsverhältnis (D2 : D1 bzw. D2' : D1') mindestens 1 : 3 beträgt.
5. Mehrfach-Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass in einem zwischen den beiderseitig aussenliegend parallel zueinander verlaufenden vertikal bzw. horizontal angeordneten Y- bzw. Z-Gewindespindeln (34,34' bzw.44,44') gebildete Freiraum (F1) Drahtvorratsrollen und/oder Zubehörteile, wie Draht-Verdrallgeräte, Abisoliergegeräte und/oder Drahtführungs-Elemente angeordnet sind.
6. Mehrfach-Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Wickelspindeln (16/1 - 16/12) durch ein U-förmiges Gestell (12,12') ein Freiraum (F2) entsteht,im welchen Einrichtungen zum Wegführen der Drahtreste, Bandagiergeräte, Handling-Vorrichtungen für zusätzliche
- Arbeitsoperationen während der Wickelvorgänge u.dgl. angeordnet sind.
7. Mehrfach-Wickelmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bewicklung von Zweikammer-Spulenkörpern (52) die Wickelmaschine (10-2) mit der ersten (X,Y,Z)- und der zweiten (X',Y',Z')-Schlitten-Einheit (20,30,40 und 20' 30'40') ausgerüstet ist und die beiden Kammern (52-1,52-2) des Spulenkörpers (52) mittels der beiden Schlitten-Einheiten (20,30,40 und 20',30',40') jeweils mit einer beliebigen Wicklung bei einem beliebigen Drahtvorschub parallel autonom bewickelbar sind.

10



10-1



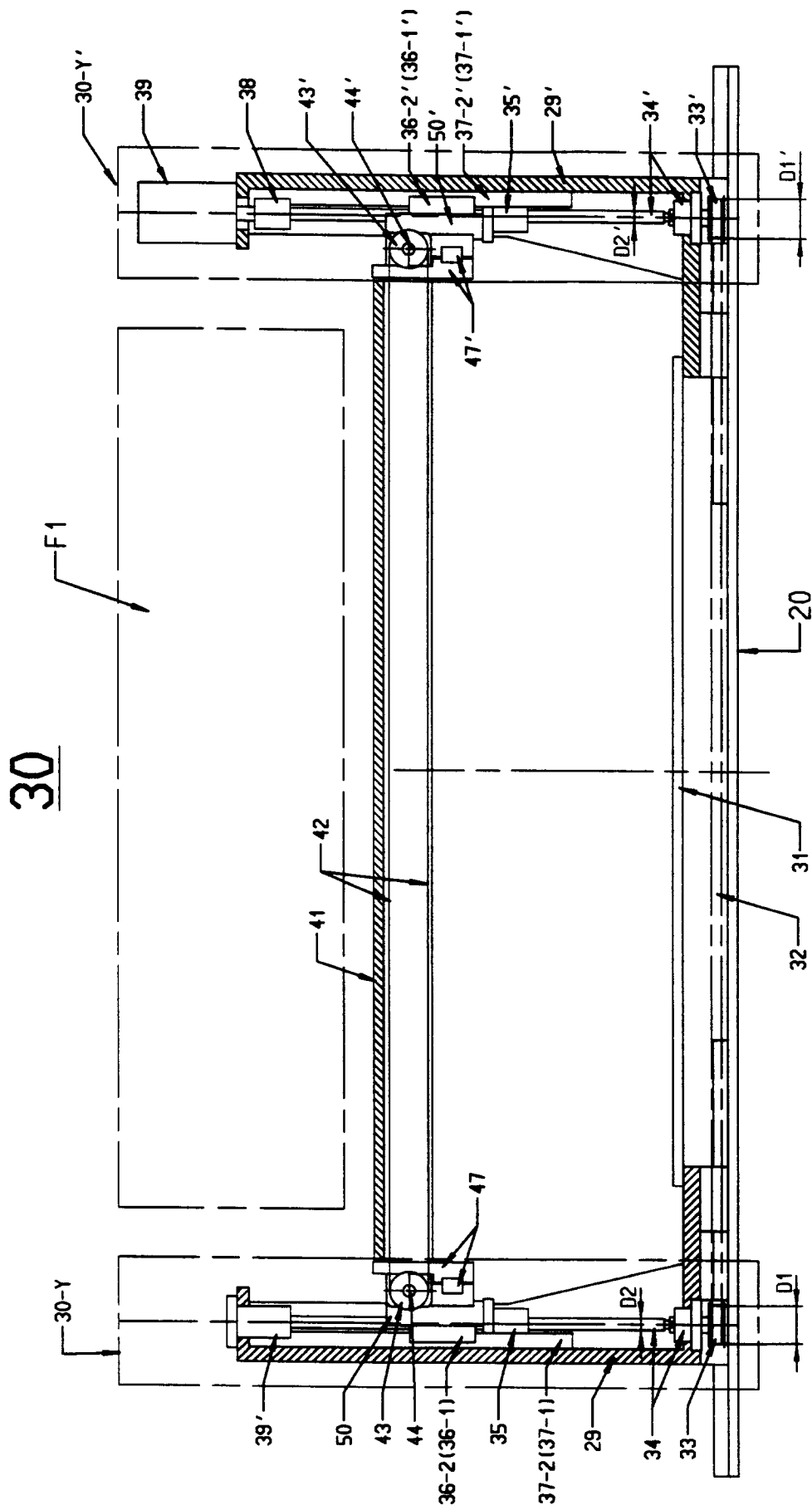


FIG 3

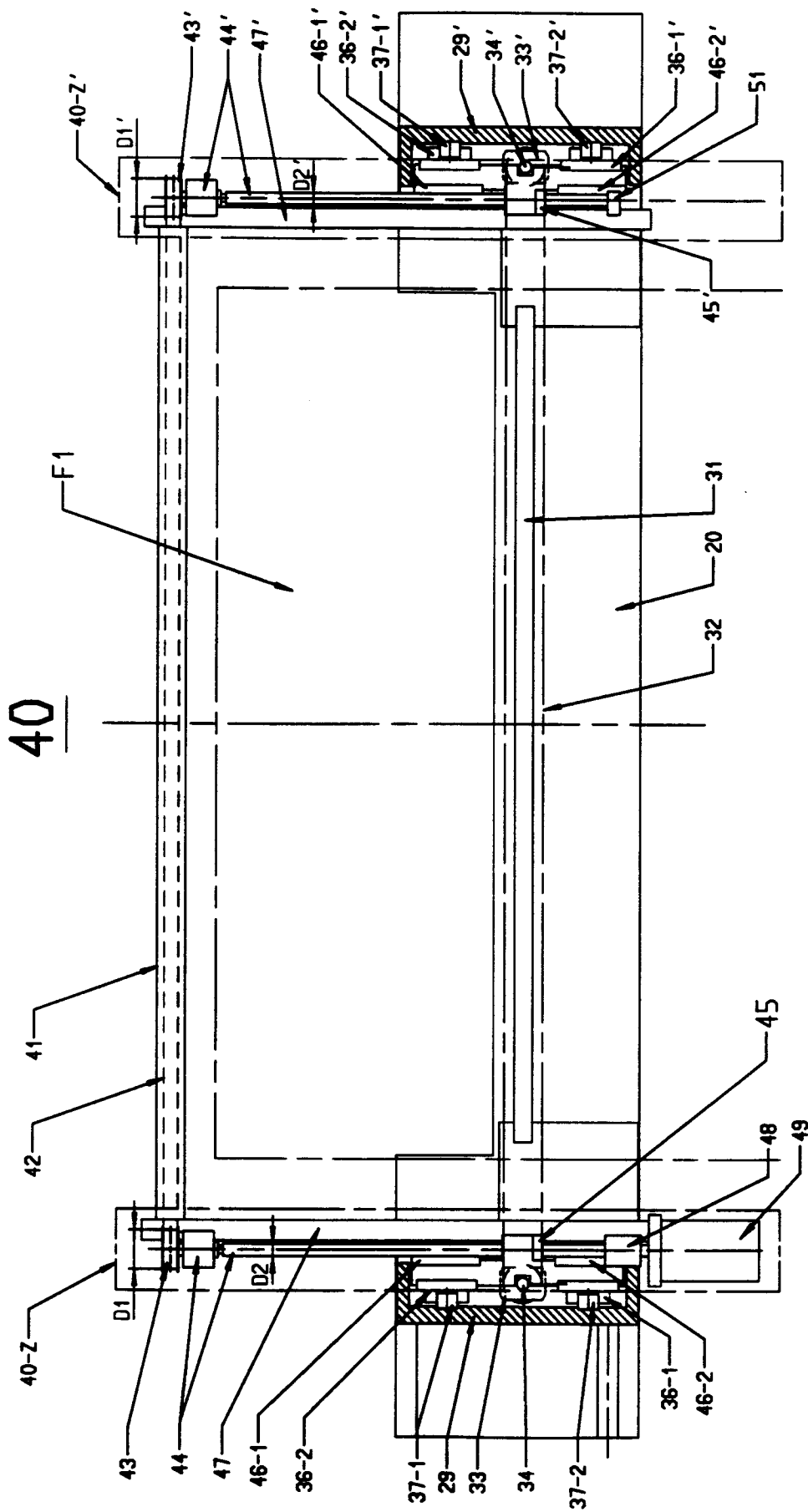


FIG. 4

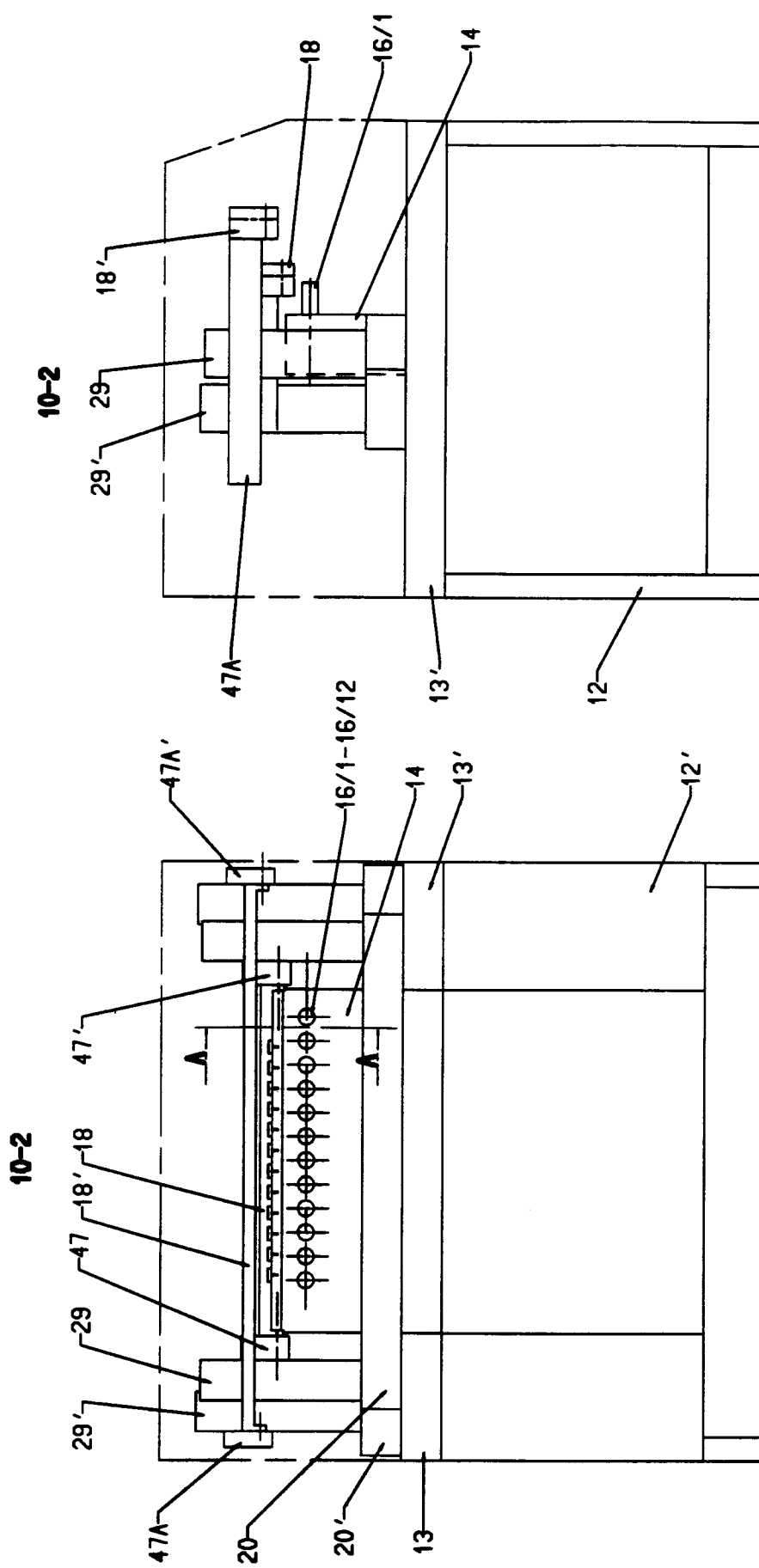
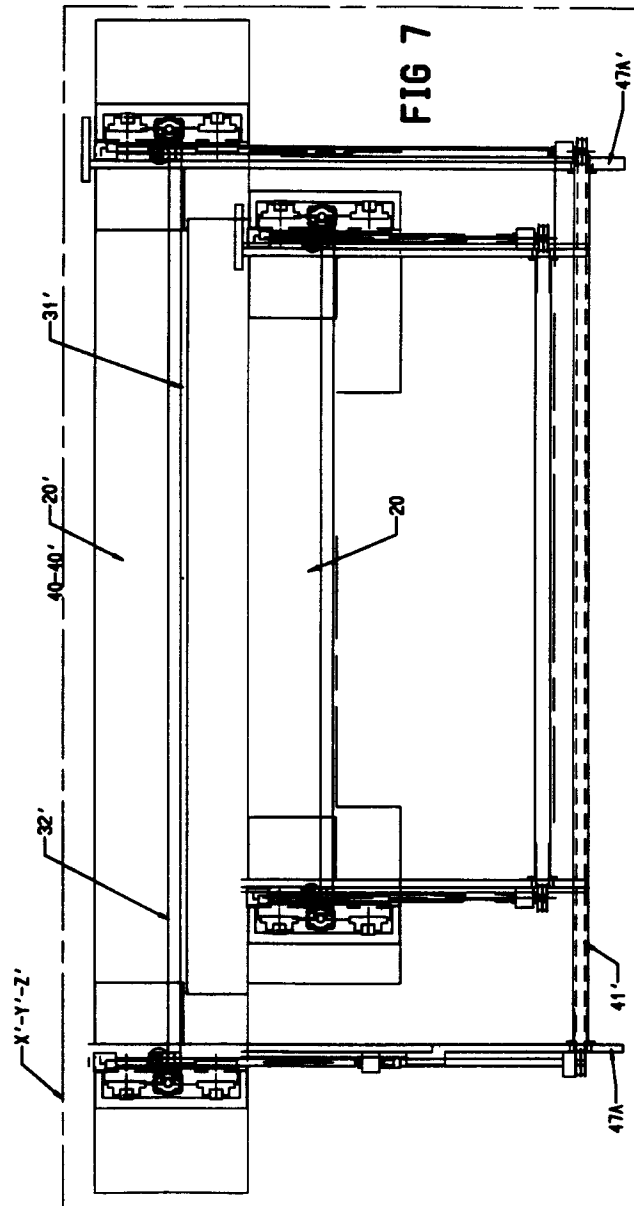
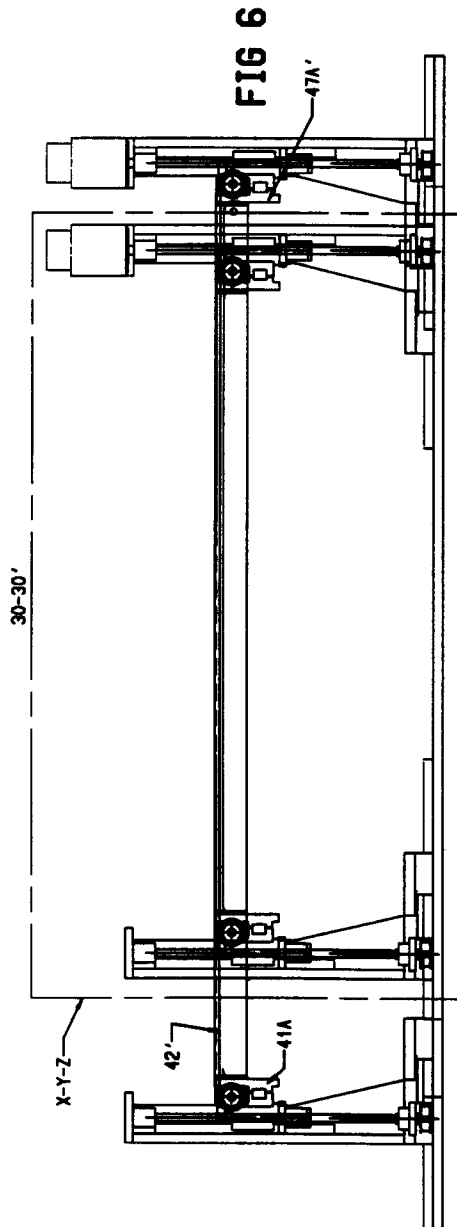


FIG 5A

FIG 5



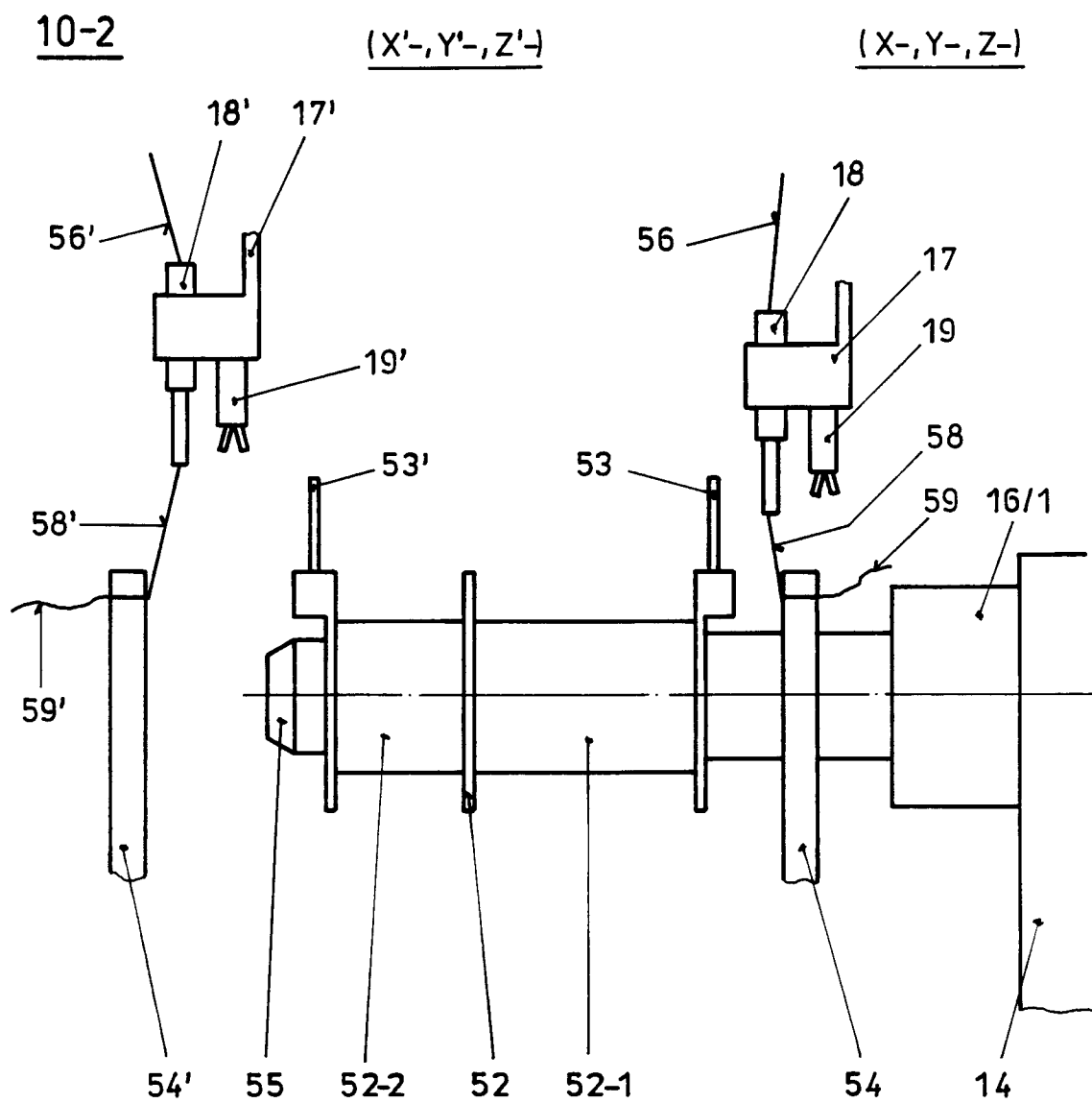


FIG.8