



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 663 308 A5

⑤① Int. Cl.4: H 05 K 7/02
H 05 K 13/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 6061/83

㉔ Anmeldungsdatum: 10.11.1983

㉓ Priorität(en): 24.11.1982 NO 823934

㉔ Patent erteilt: 30.11.1987

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1987

㉓ Inhaber:
Artos Engineering Company, New Berlin/WI
(US)

㉓ Erfinder:
Thorkildsen, Finn, Hovik (NO)
Pepin, Thierry, Hovik (NO)
Lunde, Tom, Hosle (NO)

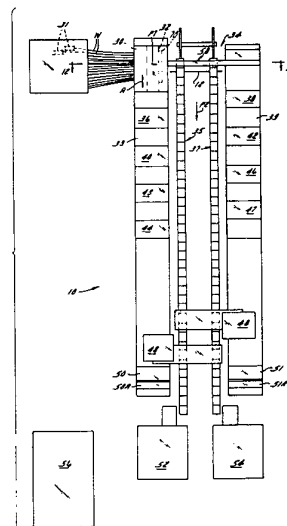
㉓ Vertreter:
Schmauder & Wann, Patentanwaltsbüro, Zürich

⑤④ **Vorrichtung zum Herstellen und Verarbeiten von Drahtstücken.**

⑤⑦ Die Vorrichtung ist vorzugsweise programmierbar und zur Herstellung von vollständigen Verdrahtungen oder Teilen davon geeignet. Sie umfasst:

- eine Zubringereinrichtung (32) für den Vorschub eines Drahtstranges (W) entlang einer bestimmten Bahn (P1);
- eine Vorwähleinrichtung (30) zum Ausrichten der freien Enden einer Vielzahl von Drahtsträngen (W) in einer vorbestimmten Reihenfolge auf die Zubringereinrichtung (32) für den Vorschub entlang der genannten Bahn (P1);
- eine Schneideinrichtung zum Abschneiden jedes Drahtstranges (W) an der Ausgangsseite der Zubringereinrichtung (32) zur Gewinnung jeweils eines Drahtstückes (12);
- eine Transporteinrichtung (34) mit zur Freigabe betätigbaren Klemmeinrichtung für die Aufnahme eines abgeschnittenen Drahtstückes (12), wobei die Klemmeinrichtung ein Paar in gegenseitigem Abstand angeordneter Halteklemmen zum Ergreifen eines Drahtstückes (12) nahe seiner beiden Enden aufweisen; ferner

- längs der Transporteinrichtung (34) angeordnete Bearbeitungseinrichtungen (36, 38, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 58, 50, 51, 50A, 51A, 52, 54) zum Bearbeiten der Drahtstücke (12).



PATENTANPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Herstellen und Verarbeiten von Drahtstücken, gekennzeichnet durch:

- eine Zubringereinrichtung (32) für den Vorschub eines Drahtstranges (W) entlang einer bestimmten Bahn (P1);
- eine Vorwähleinrichtung (30) zum Ausrichten der freien Enden einer Vielzahl von Drahtsträngen (W) in einer vorbestimmten Reihenfolge auf die Zubringereinrichtung (32) für den Vorschub entlang der genannten Bahn (P1);
- eine Schneideinrichtung (180) zum Abschneiden jedes Drahtstranges (W) an der Ausgangsseite der Zubringereinrichtung (32) nach dem Vorschub eines Teiles desselben entlang der genannten Bahn (P1) zur Gewinnung jeweils eines Drahtstückes (12);
- eine Transporteinrichtung (34) mit zur Freigabe betätigbaren Klemmeinrichtungen (39) für die Aufnahme eines entlang der genannten Bahn (P1) vorgeschoben Drahtstranges (W) und für den Transport eines davon abgeschnittenen Drahtstückes (12), wobei die Klemmeinrichtungen ein Paar in gegenseitigem Abstand angeordneter Halteklemmen (39) zum Ergreifen eines Drahtstückes (12) nahe seiner beiden Enden aufweisen; ferner
- längs der Transporteinrichtung (34) angeordnete Bearbeitungseinrichtungen (36, 38, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 50, 51, 50A, 51A, 52, 54) zum Bearbeiten der Drahtstücke (12).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine sich entlang der genannten Bahn (P1) zwischen zwei in gegenseitigem Abstand entlang dieser angeordneten Halteklemmen (39) erstreckende, längliche Drahtführung (58B) mit einem sie durchsetzenden Draht-Durchlass (59) und Einrichtungen (61, 62) zum Öffnen des Durchlasses (59) entlang einer Seite desselben, so dass ein Drahtstrang (W) zwischen den beiden Halteklemmen (39) eine Schlaufe von beliebiger Länge bilden und ein von dem Drahtstrang (W) abgeschnittenes Drahtstück (12) mittels der Halteklemmen (39) seitlich von der Drahtführung (58B) wegtransportiert werden kann.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine mittels eines sich entlang der genannten Bahn (P1) bewegenden Drahtstranges (W) betätigbare Schalteinrichtung (60, 61A) zum Betätigen der Einrichtung (61, 62) zum Öffnen des Durchlasses (59) erst nachdem der Drahtstrang (W) zwischen den beiden in gegenseitigem Abstand angeordneten Halteklemmen (39) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine innerhalb des Durchlasses (59) angeordnete, am Drahtstrang (W) angreifende Einrichtung (63) zum Verhindern einer Rückwärtsbewegung des Drahtstranges (W) in dem Durchlass (59) vor dem Schliessen der beiden Halteklemmen (39).

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch Einrichtungen (56, 152, 58) zum Bestimmen der Länge des zwischen den beiden Halteklemmen (39) eines für die Aufnahme und den Transport des jeweiligen Drahtstückes (12) bestimmten Paares der Halteklemmen verlaufenden Teils eines Drahtstückes (12).

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Einrichtung (40, 42) zum Entnehmen eines Endes (16) eines Drahtstückes (12) aus einer es ursprünglich festhaltenden Halteklemme (39) und zum Einbringen des genannten Endes (16) in eine nachfolgende, ein Ende (16) eines anderen Drahtstückes (12) festhaltenden Halteklemme (39) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie Bearbeitungseinrichtungen (43, 44, 46, 47) zum Anbringen von Anschlüssen an mindestens einem Ende mindestens eines Drahtstückes (12) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Bearbeitungseinrichtung eine Blockanschlusseinrichtung (52) für die Bereitstellung eines wenigstens eine Öffnung (24) aufweisenden Anschlussblocks (22)

und zum Einführen eines Endes wenigstens eines Drahtstückes in die Öffnung aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockanschlusseinrichtung (52) eine lösbare Greifeinrichtung (308) zum Übernehmen des Drahtstückes (12) von der Transporteinrichtung (34) sowie Antriebseinrichtungen (316, 318, 320) zum Bewegen der lösbaren Greifeinrichtung (308) in drei Achsen (X, Y, Z) relativ zu der Öffnung (24) des Anschlussblockes (22) aufweist, und dass die Blockanschlusseinrichtung (52) ferner einen an der lösbaren Greifeinrichtung (308) angeordneten Anschlag (328) enthält, sowie einen verstell- und feststellbaren Gegenanschlag (332) mit einer Anzahl von Anschlagflächen (330), an denen der Anschlag (328) zum Ausrichten der Greifeinrichtung (308) auf die Öffnung (24) des Anschlussblockes (22) in Anlage bringbar ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blockanschlusseinrichtung (52) ferner eine mehrzylindrige pneumatische Antriebseinrichtung zum Einstellen des Gegenanschlages (332) aufweist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen und Verarbeiten von Drahtstücken.

Verdrahtungen für die elektrischen Anlagen etwa von Kraftfahrzeugen und anderen Fahrzeugen, für Haushaltsgeräte, elektronische Ausrüstungen und dergl. sind dem jeweiligen Zweck eigens angepasst, so dass es eine Vielzahl der verschiedensten Formen davon gibt. Einige Verdrahtungen umfassen lediglich ein Bündel von Drahtstücken jeweils von einer gewünschten Länge, Stärke und Farbe, welche an den Enden abisoliert oder mit Anschlüssen versehen sind. Bei anderen, aufwendigeren Verdrahtungen müssen zwei oder mehr Drahtstücke mit einem gemeinsamen Anschluss versehen werden, oder die Enden einiger bestimmter oder aller Drahtstücke müssen einzeln, zu zweien oder zu mehreren in bestimmte Öffnungen eines mit Anschlüssen bestückten Isoliertkörpers, z.B. eines Anschlussverteilers eingeführt werden.

Bisher wurden jeweils Teile solcher Verdrahtungen in Serie gefertigt und nach entsprechender Auswahl zu vollständigen Verdrahtungen zusammengebaut. Die Fertigung solcher Verdrahtungsteile erfolgt gewöhnlich mittels Vorrichtungen, welche bei der Bearbeitung einer gegebenen Fertigungsserie jeweils für die Verarbeitung von Draht oder Kabeln von nur einer bestimmten Art einstellbar sind, wobei dann manchmal auch verschiedene Art Anschlüsse angebracht werden können. Besondere Verfahren des Zusammenbaus, z.B. die Herstellung von Mehrfachanschlüssen oder das Anschliessen an Anschlussverteiler usw., werden als besondere Arbeitsgänge entweder von Hand oder mittels besonderer Vorrichtungen ausgeführt, wobei die Zufuhr der verschiedenen Teile zu solchen Vorrichtungen bei komplizierteren Verdrahtungen ebenfalls von Hand erfolgt. In einem bekannten Verfahren für die Herstellung von Mehrfachanschlüssen werden abisolierte Drahtstücke von zwei oder mehr nebeneinander angeordneten Abläng- und Abisolier- vorrichtungen einer gemeinsamen Anschliessvorrichtung zugeführt, welche dann einen einzelnen Anschluss auf die abisolierten Enden der zugeführten Drahtstücke aufquetscht. Diese gebräuchlichen Fertigungsverfahren sind offensichtlich äusserst zeitraubend und teuer, da sie sich aus einer grösseren Anzahl von aufeinander folgenden Verfahrensschritten zusammensetzen und einen grossen Aufwand an Handarbeit erfordern, wobei vorhandene Vorrichtungen für jede Fertigungsserie mit Drähten oder Anschlüssen von anderen Abmessungen neu eingestellt werden oder zahlreiche verschiedene Vorrichtungen vorhanden sein müssen. Es gibt zwar bereits einige programmierbare Drahtverarbeitungsvorrichtungen, welche insbesondere für die Fertigstellung von einzelnen Baugruppen mit hoher Geschwindigkeit und damit mit hohem Ausstoss eingerichtet sind, solche

Vorrichtungen sind gewöhnlich jedoch nur in der Lage im Rahmen einer Fertigungsreihe eine einzige Art von Draht zu verarbeiten, wobei dann jedoch Drahtstücke verschiedener Länge hergestellt und mit verschiedenartigen Anschlüssen versehen werden können.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer programmierbaren, mit hoher Geschwindigkeit betreibbaren Vorrichtung zum Herstellen und Verarbeiten von Drahtstücken, mit der vorzugsweise vollständige Verdrahtungen oder Teile davon hergestellt werden können, wie sie in Kraftwagen, anderen Fahrzeugen, Haushaltsgeräten, elektronischen Ausrüstungen und dergleichen verwendet werden.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Mittels der Vorrichtung sind zunächst isolierte Drahtstücke herstellbar, welche sich in verschiedener Hinsicht voneinander unterscheiden. So können die Drahtstücke verschiedene Länge und/oder Stärke aufweisen, ihre Isolierung kann verschieden gefärbt oder markiert sein, und die Enden der Drahtstücke können jeweils über eine unterschiedliche Länge abisoliert sein. Im weiteren Verlauf kann die Vorrichtung derartige Drahtstücke in einer beliebig bestimmbarer Reihenfolge transportieren, nach Bedarf die Isolierung von Enden der Drahtstücke entfernen, Anschlüsse gleicher oder verschiedener Art an jeweils einem oder beiden abisolierten Enden der Drahtstücke anbringen, jeweils einen gemeinsamen Anschluss an den abisolierten Enden zweier oder mehrerer bestimmter Drahtstücke anbringen und/oder jeweils ein Ende oder beide Enden eines oder mehrerer Drahtstücke unter Verwendung oder Weglassung von daran angebrachten Anschlüssen einzeln oder zu mehreren in einer vorbestimmbaren Anordnung mit einem oder mehreren Kunststoff-Isolierkörpern verbinden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 10 beschrieben.

Die längs der Transporteinrichtung angeordneten Bearbeitungseinrichtungen können sein: eine Abisoliereinrichtung, eine Sammelinrichtung, wenigstens eine Anschluss-Aufquetscheinrichtung, Drahtmarkiereinrichtungen und Anschlussblock-Befestigungseinrichtungen. Vorzugsweise vorgesehene programmierbare Steuer- und Antriebseinrichtungen dienen dazu, die verschiedenen Teile der Vorrichtung synchron und/oder in einer einstellbaren Reihenfolge zu betätigen.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung bietet gegenüber dem bekannten Stand der Technik verschiedene Vorteile. Sie ist äusserst leistungsfähig und lässt sich mühelos und schnell für die verschiedensten, kurzfristig und mit hoher Geschwindigkeit zu erstellenden Fertigungsreihen programmieren, was im Hinblick auf den schnellen Wechsel des bei einem Abnehmer auftretenden Bedarfs aus wirtschaftlicher Sicht äusserst wichtig ist. Dabei kann die Vorrichtung jedoch ebenso auch für grosse Fertigungsreihen eingesetzt werden.

Die Vorrichtung ist vorzugsweise in grossem Masse automatisiert, so dass sich die für die Fertigung einfacher und besonders auch komplizierter Verdrahtungen notwendige Handarbeit auf ein Mindestmass verringert. Die erfindungsgemässe Vorrichtung lässt sich mit einer grossen Anzahl von beispielsweise bis zu fünfundzwanzig verschiedenen, mehr oder weniger komplizierten Hilfseinrichtungen kombinieren, beispielsweise mit Abisoliereinrichtungen, Verzineinrichtungen einschliesslich Einrichtungen zum Aufbringen von Flussmitteln, Zusammentrageinrichtungen, Anschluss-Befestigungseinrichtungen, Anschlussblock-Befestigungseinrichtungen und anderen Hilfseinrichtungen für die verschiedensten Zwecke. Die Vorrichtung eignet sich für die Fertigung und Verarbeitung von Drahtstücken, deren Länge zwischen einigen Zentimetern und einem Meter oder mehr variieren kann, ohne dass dabei irgendwelche Änderungen an den Abmessungen der Vorrichtung notwendig sind. Mittels der Vorrichtung herstellbare Verdrahtungen kön-

nen verschiedene Anzahlen von Drahtstücken enthalten, welche ihrerseits die verschiedensten Farben, Stärken und/oder Längen haben und mit Anschlüssen verschiedener Art und von unterschiedlicher Grösse versehen sein können. Das jeweilige Programm kann über eine Tastatur von Hand eingegeben werden oder in Form einer vorprogrammierten Bandkassette oder einer entsprechenden Datenspeichereinrichtung vorliegen.

Im folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine Schrägansicht einer Vorrichtung gemäss der Erfindung von der Eintragsseite her gesehen,

Fig. 2 eine Schrägansicht der Vorrichtung von der Austragsseite her gesehen,

Fig. 3 eine schematisierte Draufsicht auf die Vorrichtung,

15 Fig. 4 bis 11 schematisierte Darstellungen von mittels der Vorrichtung nach Fig. 1 bis 3 herstellbaren Verdrahtungen und Verdrahtungsteilen,

Fig. 12 eine vergrösserte Ansicht im Schnitt entlang der Linie 12-12 in Fig. 3,

20 Fig. 13 eine vergrösserte Draufsicht auf einen Drahtvorwähler, einen Drahtzubringer und Teile eines Drahttransporteurs entsprechend der Linie 13-13 in Fig. 12,

Fig. 14 eine Seitenansicht des Drahtzubringers entsprechend der Linie 14-14 in Fig. 13,

25 Fig. 15 eine Schrägansicht einer in Fig. 13 und 14 gezeigten Führungsanordnung,

Fig. 16 eine Darstellung einer Antriebsanordnung entsprechend der Linie 16-16 in Fig. 13,

Fig. 17 eine Darstellung einer Vorschubwalzenanordnung entsprechend der Linie 17-17 in Fig. 13,

30 Fig. 18 eine stark vergrösserte und genauere Darstellung von im oberen Abschnitt von Fig. 12 gezeigten Teilen,

Fig. 19 eine Draufsicht auf eine in Fig. 18 rechts dargestellte Drahtführungsanordnung,

35 Fig. 20 eine in kleinerem Massstab dargestellte Seitenansicht der Drahtführungseinrichtung nach Fig. 19,

Fig. 21 eine Vorderansicht der Drahtführungseinrichtung nach Fig. 19 und 20,

40 Fig. 22 eine teilweise im Schnitt dargestellte Ansicht einer an verschiedenen Stellen der Vorrichtung verwendeten Drahtzug-einrichtung,

Fig. 23 eine Ansicht entsprechend der Linie 23-23 in Fig. 22,

45 Fig. 24 eine teilweise im Schnitt dargestellte, vergrösserte Ansicht einer in Fig. 3 gezeigten Doppelanschlusseinrichtung in einer ersten Betriebsstellung,

Fig. 25 eine Fig. 24 entsprechende Ansicht der Doppelanschlusseinrichtung in einer zweiten Betriebsstellung,

Fig. 26 eine vergrösserte Seitenansicht einer in Fig. 25 dargestellten Klemme mit zwei darin festgehaltenen Drähten,

50 Fig. 27 eine Ansicht entsprechend der Linie 27-27 in Fig. 24,

Fig. 28 eine vergrösserte Seitenansicht der obersten in Fig. 27 dargestellten Klemme,

Fig. 29 eine stark vergrösserte Draufsicht auf eine in Fig. 3 gezeigte Einrichtung zum Anschliessen eines Anschlussblocks,

55 Fig. 30 eine teilweise im Schnitt dargestellte Stirnansicht entsprechend der Linie 30-30 in Fig. 29,

Fig. 31 eine Seitenansicht entsprechend der Linie 31-31 in Fig. 29,

60 Fig. 32 eine Schrägansicht der in Fig. 29 bis 31 dargestellten Einrichtung in einer ersten Arbeitsstellung und

Fig. 33 eine Fig. 32 entsprechende Schrägansicht der genannten Einrichtung in einer zweiten Arbeitsstellung.

In Fig. 1, 2 und 3 erkennt man eine Vorrichtung 10 für die Fertigung von vollständigen Verdrahtungen oder Teilen davon.

65 Fig. 1 und 2 zeigen eine vom Eintrags- bzw. vom Austragsende der Vorrichtung her gesehene Schrägansicht derselben, während Fig. 3 eine schematisierte Draufsicht auf die Vorrichtung zeigt.

Fig. 4 bis 11 zeigen verschiedenen Arten von Verdrahtungen und Verdrahtungsteilen, welche mittels der Vorrichtung 10 herstellbar sind. In diesen Figuren ist jedes Drahtstück unabhängig von seiner Länge usw. mit dem Bezugszeichen 12 bezeichnet. Wie man in Fig. 4 erkennt, weist jedes Drahtstück 12 einen elektrischen Leiter 14, vorzugsweise in Form einer Litze, auf, welcher von einer Isolierung 15 umhüllt ist. Jeweils ein Teil der Isolierung 15 ist entfernt, so dass die Enden 16 des Leiters 14 freiliegen. Wie man in Fig. 5 erkennt, können die Drahtstücke 12 jeweils an einem oder an beiden Enden 16 mit einem elektrischen Anschluss versehen sein, welcher auf das jeweilige Ende aufgequetscht ist und in jedem Falle mit dem Bezugszeichen 18 bezeichnet ist. Fig. 6 zeigt eine einfache Verdrahtung 20 aus zwei Drahtstücken 12, welche an einem Ende mit einem gemeinsamen Anschluss 18 versehen sind, um die einfachste Form eines Doppel- oder Mehrfachanschlusses zu zeigen. Fig. 7 zeigt eine etwas kompliziertere Verdrahtung 20 mit sechs Drahtstücken 12, deren Enden jeweils paarweise mit einem gemeinsamen Anschluss 18 versehen sind, um so einen Vielfach- Doppelanschluss darzustellen. Fig. 8, 9, 10 und 11 zeigen verschiedene Arten von Verdrahtungen, welche jeweils einen oder mehrere mit Öffnungen versehene und mit Anschlüssen bestückte Kunststoff-Isolierkörper 22 aufweisen. Jeder Isolierkörper oder Anschlussblock 22 hat eine Anzahl von Öffnungen 24 für die Aufnahme eines gegebenenfalls mit einem Anschluss versehenen Endes eines Drahtstücks 12. In Fig. 8 sind drei verschiedene Verdrahtungen 20 gezeigt, welche jeweils einen Anschlussblock 22 aufweisen, an welchem jeweils ein Ende von vier Drahtstücken 12 beliebiger Länge angeschlossen ist, wobei die anderen Enden der Drahtstücke einzeln oder paarweise mit jeweils einem Anschluss 18 versehen sind. In Fig. 9, 10 und 11 weist jede Verdrahtung 20 wenigstens zwei Anschlussblöcke 22 auf. In Fig. 9 sind beide Enden jedes Drahtstücks 12 an einem Anschlussblock 22 angeschlossen. In Fig. 10 sind einige Drahtstücke 12 an beiden Enden an jeweils einem Block 22 angeschlossen, während andere Drahtstücke 12 lediglich mit einem Ende an einem Block 22 angeschlossen und am anderen Ende einzeln oder paarweise mit einem Anschluss 18 versehen sind. Fig. 11 zeigt eine Ausführung eines Anschlussblocks 22, an welchem eine Anzahl von Drahtstücken 12 in einer Reihe nebeneinander anschliessbar ist. Mittels der Vorrichtung 10 sind noch andere, in Fig. 4 bis 11 nicht gezeigte Arten von Verdrahtungen herstellbar.

Die in Fig. 1, 2 und 3 dargestellte Vorrichtung 10 ist für die Fertigung bzw. Verarbeitung von isolierten Drahtstücken 12 eingerichtet, welche sich in verschiedener Hinsicht von einander unterscheiden können. So können die Drahtstücke 12 unterschiedliche Länge und/oder Stärke aufweisen und verschiedenfarbige Isolierungen oder sonstige Markierungen tragen. Die Vorrichtung 10 ist ferner dazu eingerichtet, die Drahtstücke 12 in einer beliebige bestimmbar Reihenfolge zu transportieren, nach Bedarf die Enden 16 abzuisolieren, die abisolierten Enden 16 der Drahtstücke 12 mit Anschlüssen 18 gleicher oder verschiedener Art zu versehen, wahlweise die abisolierten Enden 16 von zwei oder mehr Drahtstücken 12 mit einem gemeinsamen Anschluss 18 zu versehen und jeweils ein Ende oder beide Enden 16 eines oder mehrerer Drahtstücke 12, gleich ob mit einem Anschluss 18 versehen oder nicht, einzeln oder zu mehreren in einer beliebige bestimmbar Reihenfolge an einem oder mehreren Kunststoff-Anschlussblock bzw. -blöcke 22 anzuschliessen.

Zu der Vorrichtung 10 gehören in der Hauptsache ein Drahtvorwähler 30, ein Drahtzubringer 32 und ein Drahttransporteur 34, entlang welchem eine Anzahl von Verfahrenseinrichtungen an jeweils einer Arbeitsstation 33 angeordnet ist, darunter z.B. Abisoliereinrichtungen 36 und 38, Mehrfach-Anschliesseinrichtungen 40 und 42, Anschluss-Befestigungseinrichtungen 43, 44, 46 und 47, ein Paar Drahtmarkierungseinrichtungen 48, Drahtzugeinrichtungen 50 und 51, Prüfeinrich-

tungen 50A und 51A und Blockanschlusseinrichtungen 52 und 54. Eine programmierbare Steuereinheit 56 mit einem Steuer-schrank 56A dient in Verbindung mit im folgenden beschriebenen Antriebseinrichtungen dazu, die verschiedenen Teile der Vorrichtung synchron und/oder in beliebige bestimmbarer Reihenfolge zu betätigen.

Wie man in Fig. 3 erkennt, zeigt der Drahtvorwähler 30 Drahtstränge von einer Anzahl verschiedener Vorratsrollen 31 ab und präsentiert sie dem Drahtzubringer 32 einzeln und in der jeweils gewählten Reihenfolge. Der Drahtzubringer 32 führt jeden Drahtstrang W entlang einer ersten Bahn P1 dem Drahttransporteur 34 zu und schneidet dann ein Drahtstück 12 von der jeweils benötigten Länge davon ab. Der Transporteur 34 transportiert das abgeschnittene Drahtstück 12 schrittweise entlang einer quer zur ersten Bahn P1 verlaufenden zweiten Bahn P2 für die weitere Bearbeitung desselben an den verschiedenen daran entlang angeordneten Arbeitsstationen. Bei den Drahtsträngen W handelt es sich beispielsweise um mit PVC isolierte Drahtlitzen mit einem Querschnitt von etwa 0,5 bis 1,5 mm², welche von einzelnen Spulen 31 ablaufen. In der dargestellten Ausführungsform sind sechzehn Drahtstränge W vorhanden, es kann jedoch auch eine grössere oder kleinere Anzahl vorgesehen sein. Die Drahtstränge W können, wie vorstehend angedeutet, in verschiedener Hinsicht untereinander verschieden sein, wobei die für eine Verdrahtung 20 von gegebener Form verwendeten Drahtstücke 12 wahlweise von einem oder von beliebig vielen der sechzehn Drahtstränge W stammen können. Die Drahtstränge W sind durch jeweils eine Öffnung einer von zahlreichen Öffnungen durchsetzten Ausrichtplatte 70 des Zubringers 32 hindurchgeführt. Unter Steuerung durch die programmierbare Steuereinrichtung ist die Ausrichtplatte 70 etwa mittels eines pneumatischen Antriebs 108 in Richtung eines Pfeils A in Fig. 3 hin und her bewegbar, um jeweils einen bestimmten Drahtstrang W zu einer bestimmten Zeit einem nachstehend beschriebenen Vorschubwalzensatz zuzuführen. Dieser ist von einem Motor angetrieben, um jeweils ein Stück des Drahtstrangs W von vorbestimmbarer Länge entlang der ersten Bahn P1 zu transportieren. Der Drahtvorwähler 30 arbeitet gemäss dem jeweils vorgegebenen Programm, um jeweils einen Drahtstrang der gerade benötigten Art aus den beispielsweise sechzehn vorhandenen Drahtsträngen W auszuwählen. Der Drahtzubringer 32 führt den Drahtstrang W dem Transporteur 34 zu, misst die benötigte Länge ab und schneidet ein Drahtstück von entsprechender Länge ab, bevor der Transporteur 34 um einen Schritt weiterläuft. Anschliessend transportiert der Transporteur 34 das Drahtstück 12 schrittweise an den verschiedenen daran entlang vorhandenen Arbeitsstationen 33 vorüber. Dabei kann die Art der an den einzelnen Stationen vorhandenen Verfahrenseinrichtungen je nach der Art der zu fertigenden Verdrahtungen variieren. Die maximale Geschwindigkeit des linearen Drahtvorschubs beträgt 5 m/sec, wobei die Genauigkeit der Längenmessung dann etwa $\pm 1,5$ mm betragen kann. Die tatsächliche Geschwindigkeit des linearen Drahtvorschubs hängt jedoch von verschiedenen anderen Komponenten ab.

Vor dem Hintergrund der vorstehenden allgemeinen Beschreibung der Vorrichtung und ihrer Wirkungsweise sind im folgenden die einzelnen Teile der Vorrichtung im einzelnen beschrieben, darunter der Drahtvorwähler 30, der Drahtzubringer 32, eine am Eintragsende des Drahttransporteurs 34 angeordnete Drahtführung 58, der Drahttransporteur 34, die Abisoliereinrichtungen 36 und 38, die Mehrfach-Anschliesseinrichtungen 40 und 42, die Anschluss-Aufquetscheinrichtungen 43, 44, 46 und 47, die Drahtmarkierungseinrichtungen 48, die Draht-Zugeinrichtungen 50 und 51, die Prüfeinrichtungen 50A und 51A, die Blockanschlusseinrichtungen 52 und 54 und die elektronische Steuereinheit 56.

Wie in Fig. 1 dargestellt, ist der Transporteur 34 über ein Schneckengetriebe 25 und ein Malteserkreuzgetriebe 26 von

einem Motor 24 angetrieben, so dass der Transport in genau bemessenen Einzelschritten erfolgt. Wie nachstehend fallweise im einzelnen erläutert, sind verschiedene bewegliche Teile der einzelnen Verfahrenseinrichtungen mittels pneumatischer Motoren oder pneumatischer Zylinder antreibbar, wobei auch ein Antrieb mit in gegenseitiger Verlängerung angeordneten pneumatischen Zylindern verwendet wird. Die Drahtvorschubwalzen des Drahtzubringers 32 sind mittels eines Servomotors antreibbar, welcher einen schnellen und dabei genau messbaren Vorschub der Drahtstränge gewährleistet. Alle diese Antriebe sind von der elektronischen Steuereinheit 56 steuerbar.

Drahtvorwähler 30 und Drahtzubringer 32

Wie am besten in Fig. 13, 14 und 15 zu erkennen, weist der Drahtvorwähler 30 ein feststehendes Gestell 100 auf, welches nahe einer Seite des Transporteurs 34 angeordnet ist. Am Gestell 100 ist ein Paar senkrecht beweglicher Stützplatten 102 gelagert, zwischen denen ein Paar Führungsschienen 104 angeordnet ist. Die Ausrichtplatte 70 ist mittels zweier Endscheiben 106 waagerecht verschieblich auf den Schienen 104 gelagert und mittels eines Antriebs 108 in Pfeilrichtung in jede beliebige von sechzehn Stellungen bewegbar. Die Stützplatten 102 sind zusammen mit der Ausrichtplatte 70 um etwa 18 mm zwischen einer in Fig. 12, 14 und 18 gezeigten unteren Endstellung und einer (nicht gezeigten) oberen Endstellung senkrecht bewegbar. Dies erfolgt mittels eines pneumatischen Zylinders 120 über ein Gestänge 122 und einen Nocken 124, dessen Drehung das Heben und Senken der Stützplatten 102 bewirkt. Die Ausrichtplatte 70 umfasst sechzehn nebeneinander angeordnete Drahtführungseinheiten 110 jeweils mit einem Drahtführungsrohr 112, durch welches ein von einer jeweiligen Vorratsrolle 31 ablaufender Drahtstrang W hindurchgeführt ist, und mit einer darin angeordneten Halteklemme 114. Jedes Führungsrohr 112 hat an der Ober- und an der Unterseite jeweils ein Paar Aussparungen 116 bzw. 118 für den Eingriff einer Rolle oder Walze. Die Halteklemmen 114 sind durch eine Druckfeder 126 in die Haltestellung belastet (Fig. 18) und sind mittels eines pneumatischen Zylinders 128 über ein Gestänge 130 öffnend betätigbar.

Der Antrieb 108, mittels dessen die Ausrichtplatte 70 schrittweise waagerecht bewegbar ist, so dass jeweils eine bestimmte der sechzehn Drahtführungseinheiten 110 in Ausrichtung mit einem Durchlass der Drahtführung 58 kommt, weist eine Anzahl von axial miteinander fluchtenden pneumatischen Zylindern 108A, 108B, 108C, 108D auf. Einander benachbarte Zylinder 108A bis 108D sind jeweils über den Zylinderkopf oder die Kolbenstange miteinander verbunden. Dabei ist die Hublänge der einzelnen Zylinder verschieden, so dass verschieden Antriebschrittlängen kombinierbar sind. Die Hublänge beispielsweise des ersten Zylinders entspricht vorzugsweise dem Abstand zwischen benachbarten in der Ausrichtplatte geführten Drähten. Die Hublänge der anschließenden Zylinder beträgt dann vorzugsweise jeweils das Doppelte von derjenigen des vorausgehenden Zylinders, d.h. die Hublänge des zweiten Zylinders beträgt das Doppelte, die des dritten Zylinders das Vierfache und die des vierten Zylinders das Achtfache von der des ersten Zylinders. Damit sind dann insgesamt sechzehn genau bemessene, gleich grosse Bewegungsschritte möglich. Die Luftein- und -auslässe der verschiedenen Zylinder sind jeweils durch eigene Ventile gesteuert, so dass sich die Ausrichtplatte in jeder der sechzehn Stellungen auf ein Paar Drahtvorschubrollen oder -walzen ausrichten lässt.

Im Betrieb wird die Ausrichtplatte 70 unter Steuerung durch die elektronische Steuereinheit 56 von den Vorschubrollen oder -walzen des Drahtzubringers 32 abgehoben und darauf in waagerechter Richtung versetzt, um die jeweils gewünschte Drahtführungseinheiten 110 und damit den darin festgehaltenen Drahtstrang W auf den Durchlass der Drahtführung 58 auszurichten, worauf die Ausrichtplatte 70 dann wieder abgesenkt wird.

Wie man am besten in Fig. 12, 13, 14, 16, 17 und 18 erkennt, weist der Drahtzubringer 32 eine untere Vorschubrolle 150 und eine untere Messrolle 152 auf, welche in der abgesenkten Stellung der Ausrichtplatte 70 in den unteren Öffnungen 118 des jeweiligen Führungsrohrs 112 Aufnahme finden und an dem darin festgehaltenen Drahtstrang W angreifen. Die oberen Öffnungen 116 dienen der Aufnahme einer oberen Vorschubrolle 154 und einer oberen Messrolle 156, welche an senkrecht verschwenkbaren Hebelarmen 158 bzw. 160 drehbar gelagert sind. Während die unteren Rollen 150 und 152 senkrecht nicht bewegbar sind, lassen sich die oberen Rollen 154 und 156 mittels eines über ein Gestänge 162 mit den Hebelarmen 158 und 160 verbundenen pneumatischen Zylinders 120 heben und in die Arbeitsstellung absenken. Wie man in Fig. 18 erkennt, greift der Hebelarm 158 beim Absenken am Hebelarm 160 an und hebt diesen dadurch an. Wie in Fig. 16 zu erkennen werden die beiden Vorschubrollen 150 und 154 von einem Servomotor 166 angetrieben. Eine auf der Welle 167 des Motors 166 sitzende Riemenscheibe 168 ist über einen endlosen Riemen 169 mit einer zweiten Riemenscheibe 170 verbunden. Diese ist ihrerseits über einen endlosen Riemen 171 antriebsübertragend mit einer Riemenscheibe 150A verbunden, welche ihrerseits mit der unteren Vorschubrolle 150 verbunden ist. Über noch eine Riemenscheibe 172 und einen weiteren endlosen Riemen 174 ist die Riemenscheibe 170 ausserdem antriebsübertragend mit noch einer weiteren Riemenscheibe 176 verbunden. Diese treibt über einen weiteren endlosen Riemen 178 eine mit der oberen Vorschubrolle 154 verbundene Riemenscheibe 154A an. Die beiden Vorschubrollen 150 und 154 sind unter Steuerung durch die elektronische Steuereinheit 56 antreibbar, um den dazwischen festgehaltenen Drahtstrang W um das jeweils notwendige Längemass vorzuschieben. Die jeweilige Vorschublänge wird durch die Messrollen 152, 156 gemessen, indem diese von dem dazwischen hindurchlaufenden Drahtstrang W in Drehung versetzt werden. Da es sich bei dem Motor 166 um einen Servomotor handelt, lässt er sich äusserst genau in Gang setzen und anhalten, so dass sich die Vorschublänge des jeweiligen Drahtstrangs W genau bestimmt lässt.

Wie man in Fig. 12, 13, 14, 16 und 18 erkennt, ist zwischen den Vorschubrollen 150, 154 und dem Transporteur 34 eine Schneidklinge 180 angeordnet, welche mittels eines pneumatischen Zylinders 182 betätigbar ist, um in Abhängigkeit von von der Steuereinheit 56 ausgehenden Steuersignalen Drahtstücke 12 der jeweils benötigten Länge von den Drahtsträngen W abzuschneiden. Dabei wirkt die Klinge 180 mit einem am Gestell 100 angeordneten Amboss 181 zusammen.

Drahttransporteur 34 und Drahtführung 58

Wie man in Fig. 1, 2, 3, 12, 13 und 18 erkennt, umfasst der Drahttransporteur 34 ein Paar in gegenseitigem Queraufstand verlaufende Kettenförderer 35, 37 jeweils mit einer endlos umlaufenden Förderkette 41, welche in bestimmten Längsabständen mit öffnend und schliessend betätigbaren Draht-Halteklemmen 39 bestückt ist, sowie eine sich entlang der ersten Bahn P1 zwischen den beiden Kettenförderern 35 und 37 sowie beiderseits derselben erstreckende, öffnend und schliessend betätigbare Drahtführung 58. Der Transporteur 34 ist in der vorstehend beschriebenen Weise antreibbar.

Wie man am besten in Fig. 12, 18, 19, 20 und 21 erkennt, hat die Drahtführung 58 einen Durchlass 59 mit einem diesem zugeordneten Schalter 60, welcher das Öffnen und Schliessen einer Tür 62 an einer Seite des Durchlasses 59 der Führung 58 steuert. Die Drahtführung 58 setzt sich zusammen aus einem zwischen den beiden Kettenförderern 35 und 37 angeordneten Mittelstück 58B, einem zwischen dem Kettenförderer 35 und dem Zubringer 32 angeordneten Einlassteil 58A und einem jenseits des Kettenförderers 37 angeordneten Endstück 58C. Die Teile 58A und 58C haben jeweils eine trichterförmige Öffnung

zum Erleichtern des Eintritts eines Drahtstrangs W in den sich durch alle drei Teile hindurch erstreckenden Durchlass 59. Der elektrische Schalter 60, oder wenigstens ein Betätigungsglied 61A desselben, ist innerhalb des Mittelstücks 58A im Durchlass 59 angeordnet. Das Endstück 58C enthält im Durchlass 59 eine federbelastete Drahtbremse 63, welche das Herausziehen eines Drahtstrangs W rückwärts verhindert. Wie man in Fig. 19 und 21 erkennt, ist das Ende des Durchlasses 59 im Endstück 58C durch einen versetzbaren Anschlag 64 verschlossen. Die drei Teile 58A, 58B, 58C der Führung 58 haben verschwenkbare Türen oder Klappen 62A, 62B bzw. 62C, welche über einen Beschlag 62D mit einer Betätigungseinrichtung 61 verbunden und gemeinsam öffnend und schliessend betätigbar sind.

Wie man in Fig. 18 erkennt, führt der Drahtzubringer 32 jeweils einen Drahtstrang W in ein Paar offengehaltener Halteklemmen 39 des Transporteurs 34 ein und dabei durch den sich dazwischen erstreckenden Durchlass 59 der Führung 58 hindurch. Bei Betätigung des Schalters 60 durch den vorgeschobenen Drahtstrang W erzeugt die elektronische Steuereinheit 56 ein Signal für die Betätigung eines pneumatischen Zylinders 61, welcher daraufhin die Tür 62 an der Seite der Führung 58 öffnet, so dass sich zwischen den beiden Kettenförderern 35 und 37 eine herabhängende Drahtschleife von der jeweils benötigten Länge bilden kann. Nach Erreichen der jeweils vorgesehenen Länge bringt die Steuereinheit 56 den Drahtvorschub zum Stillstand, die beiden Halteklemmen 39 des Transporteurs 34 schliessen sich und das Drahtstück 12 wird abgeschnitten, worauf es dann vom Transporteur 34 schrittweise weitertransportiert und an den aufeinander folgenden Arbeitsstationen weiterverarbeitet wird. Die Tür 62 wird wieder geschlossen und die beschriebene Anordnung in Bereitschaft für die Zufuhr des nächsten Drahtstrangs W gebracht.

Der Drahttransporteur 34 ist freistehend angeordnet und hat an beiden Seiten Tische oder Arbeitsstationen 33, an denen je nach Art der mittels der Vorrichtung 10 herzustellenden Verdrahtungen verschiedene Verfahrenseinrichtungen in verschiedenen Kombinationen angeordnet werden können. Der Abstand zwischen den Ketten 41 der beiden Förderer 35 und 37 ist unveränderlich, so dass das abgeschnittene Drahtstück 12 je nach seiner Länge mehr oder weniger tief zwischen den beiden Teilen des Transporteurs herabhängt. Je nach der Länge des Transporteurs 34 können beispielsweise etwa zehn bis fünfundzwanzig Arbeitsstationen daran entlang angeordnet sein (Fig. 3). Jede Verfahrenseinrichtung nimmt etwa zwei bis drei Stationen ein. Die Länge des Transporteurs und damit die Anzahl der Arbeitsstationen ist abhängig von der Anzahl der benötigten Verfahrenseinrichtungen. In der Praxis ist die Anzahl der Stationen zumeist kleiner als die der Verfahrenseinrichtungen, da wenigstens einige derselben beträchtliche Abmessungen aufweisen können. Der Abstand zwischen den beiden Ketten 41 beträgt beispielsweise 150 mm, und der Abstand zwischen benachbarten Klemmen 39 auf jeder Kette 41 beträgt etwa 190,5 mm. Über einen Transporteurantrieb sind die Ketten 41 schrittweise antreibbar. Der Antrieb umfasst ein gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Kupplung von einem Motor 24 angetriebenes Malteserkreuzgetriebe 26, und die Schrittschaltzeit beträgt 0,3 Sekunden.

Abisoliereinrichtungen 36, 38

Jede der in Fig. 1, 2 und 3 zu erkennenden Abisoliereinrichtungen 36 und 38 ist einzeln programmierbar. Bei diesen Verfahrenseinrichtungen kann es sich um handelsübliche Vorrichtungen etwa des abgewandelten Typs CS-18 handeln, welche jeweils mit einem genormten Werkzeughalter und V-förmig angeordneten Klingen arbeiten. Derartige Vorrichtungen sind in vier programmierbaren Schritten auf PVC-isolierte Drahtlitzen mit Querschnitten zwischen etwa 0,5 und 1,5 mm² sowie auf das Abisolieren von Endstücken mit einer Länge zwischen etwa 3 und 15 mm einstellbar.

Mehrfach-Anschliesseinrichtungen 42

Wie man in Fig. 1, 2, 3 und 24 bis 28 erkennt, ist jede Mehrfach-Anschliesseinrichtung 42 an der Zulaufseite einer Anschluss-Aufquetscheinrichtung 43 bzw. 46 angeordnet und dient dazu, ein Ende 16 eines ausgewählten Drahtstücks 12 aus der es festhaltenden Klemme 39 zu entnehmen und es an eine nachfolgende Klemme 39 zu übergeben, welche bereits ein Ende 16A eines anderen Drahtstücks 12A festhält (Fig. 26), so dass dann an der folgenden Aufquetscheinrichtung 43, 44, 46 oder 47 ein einziger Anschluss 18 auf die beiden Drahtstücke aufgequetscht wird. Die Mindestlänge auf diese Weise mit einem Folgenden zu verbindenden Drahtstücks 12 beträgt 400 mm. Zwei in der dargestellten Weise an gegenüberliegenden Seiten des Transporteurs 34 angeordnete Mehrfach-Anschliesseinrichtungen 40 und 42 ermöglichen die Herstellung einer endlosen Kette aus miteinander verbundenen Drahtstücken. Wie man aus Fig. 24 bis 28 entnehmen kann, weist jede Mehrfach-Anschliesseinrichtung 42 einen starren Rahmen 200 auf, welcher mittels Schrauben 201 an einer geeigneten Arbeitsstation 33 beispielsweise zunächst dem Kettenförderer 35 befestigbar ist. Der Rahmen 200 trägt zwei in gegenseitigem Abstand senkrecht angeordnete Führungsstangen 202 sowie eine feststehende untere Greiferanordnung 204. Eine obere Greiferanordnung 206 ist unter Antrieb durch einen pneumatischen Zylinder 208 zwischen einer oberen und einer unteren Endstellung verschieblich entlang den senkrechten Führungsstangen 202 geführt. Die Greiferanordnungen 204 und 206 weisen jeweils zwei Greifbacken 210 bzw. 212 auf, welche unter Steuerung durch die Steuereinheit 56 mittels pneumatischer Antriebe 214 bzw. 216 zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung bewegbar sind (Fig. 27 bzw. 28).

In einem typischen Arbeitsablauf bewegt sich eine geschlossene, das Ende 16 eines Drahtstücks 12 festhaltende Halteklemme 39 in eine Stellung zunächst der Mehrfach-Anschliesseinrichtung 42 (Fig. 24). Darauf wird die obere Greiferanordnung 206 abgesenkt und ergreift mit ihrer Greifbacke 212 das Drahtstück 12 (Fig. 28). Ein Stößel 223 eines in Fig. 24, 25 und 28 dargestellten pneumatischen Zylinders 222 betätigt einen Auslösehebel 220 der betreffenden Halteklemme 39, wodurch diese geöffnet wird und das Drahtstück 12 freigibt. Die obere Greiferanordnung 206 mit dem darin festgehaltenen, in Fig. 25 mit 12A bezeichneten Drahtstück wird dann in ihre obere Endstellung angehoben, in welcher sie sich an einem Anschlag 226 abstützt. Die Halteklemme 39, aus welcher das Drahtstück 12A entnommen wurde, schliesst sich, und der Transporteur 34 bewegt sich um einen Schritt weiter, um das nächste Drahtstück 12 in die in Fig. 25 gezeigte Stellung zu bringen. Die untere Greiferanordnung 204 wird nun mit geöffneten Greifbacken 210 aus der in Fig. 25 gezeigten unteren Endstellung in ihre obere Endstellung angehoben, in welcher die Greiferbacken 210 sich schliessen, um das Drahtstück 12 zu ergreifen, worauf die Halteklemme 39 des Transporteurs geöffnet wird, ohne dass das davon festgehaltene Drahtstück 12 daraus entnommen wird. Die obere Greiferanordnung wird nun mit dem zwischen ihren geschlossenen Greifbacken 212 festgehaltenen Drahtstück 12A abgesenkt, um das Drahtstück 12A oberhalb des Drahtstücks 12 in die Halteklemme 39 einzuführen, worauf sich diese schliesst und dann beide Drahtstücke festhält (Fig. 26). Nach öffnender Betätigung der jeweiligen Greiferbacken 210 und 212 werden dann die untere und die obere Greiferanordnung 204 bzw. 206 in ihre untere bzw. obere Endstellung zurückgeführt. Anschliessend bewegt sich der Transporteur 34 schrittweise weiter, um die beiden Drahtstücke 12 und 12A einer Anschluss-Befestigungseinrichtung zuzuführen, sofern dies durch das Programm vorgesehen ist.

Anschluss-Befestigungseinrichtungen 43, 44, 46, 47

Der Transporteur 34 transportiert die einzelnen Drahtstücke 12 in Querrichtung entlang der zweiten Bahn P2 und führt sie

dabei schrittweise wenigstens einer Anschluss-Aufquetscheinrichtung herkömmlicher Art zu. Die Aufquetscheinrichtungen 43, 44, 46 und 47 sind dazu eingerichtet, jeweils einen Anschluss 18 der benötigten Art auf ein abisoliertes Ende 16 eines Drahtstücks 12 aufzuquetschen. An jeder Seite des Transporteurs 34 können bis zu acht oder neun solcher Aufquetscheinrichtungen angeordnet sein, so dass eine grosse Anzahl von verschiedenen Anschlüssen verarbeitet werden kann. Für das Anbringen der Anschlüsse können Pressen schwerer oder leichter Bauart verwendet werden. Für jede Ausführung von Anschlüssen sowie für jede im Programm vorgesehene Drahtstärke ist eine eigene Presse mit jeweils besonderen Werkzeugen notwendig. Die Anschlüsse können dabei in Reihen hintereinander oder nebeneinander zugeführt werden.

Drahtmarkierungseinrichtung 48

Es können eine oder zwei Drahtmarkierungseinrichtungen 48 bekannter Art verwendet werden, um die Drahtstücke mit programmierten Ziffern oder Farben zu kennzeichnen.

Blockanschlusseinrichtungen 52, 54

Wie man in Fig. 3 und 29 bis 33 erkennt, sind die Blockanschlusseinrichtungen 52 und 54 jenseits der Anschluss-Aufquetscheinrichtungen, der Markiereinrichtungen, der Zugeinrichtung und der Prüfeinrichtungen nahe dem Austragsende des Transporteurs 34 angeordnet. Sie sind dazu eingerichtet, einen mit Öffnungen 24 versehenen, isolierten Anschlussblock 22 bereitzuhalten und die Enden 16 bestimmter Drahtstücke 12 einzeln oder zu mehreren, und im Falle von einzelnen Drahtstücken mit oder ohne am jeweiligen Ende 16 angebrachten Anschluss 18, in dafür bestimmte Öffnungen 24 des Anschlussblocks 22 einzuführen und damit eine Verdrahtung fertigzustellen. Die Öffnungen 24 des Anschlussblocks 22 können, wie in Fig. 11 dargestellt, in einer Reihe nebeneinander oder auch in mehreren übereinander liegenden Reihen angeordnet sein, wobei beispielsweise bis zu vier solche Reihen vorhanden sein können. Die Blockanschlusseinrichtungen 52 und 54 sind getrennt vom Transporteur 34 angeordnet und entnehmen die vorbereiteten Drahtstücke 12 aus den Halteklemmen 39 desselben, um sie in einer programmierbaren Reihenfolge in die Öffnungen 24 des Anschlussblocks 22 einzuführen. Sofern die Drahtstücke zuvor bereits mit Anschlüssen 18 versehen sind, lassen diese sich nur dann einführen, wenn sich ihre Achse in der Einsteckrichtung erstreckt. Zur Verwendung kommen vorzugsweise nur solche Anschlussblöcke 22, welche sich zuverlässig mittels einer Rüttel-
einrichtung zuführen lassen, in Magazinen enthalten sind oder in Form von Streifen vorliegen. Der Mindestabstand zwischen den Öffnungen 24 beträgt waagrecht und senkrecht vorzugsweise etwa 5 mm, und die Höchstanzahl von Öffnungen in einer waagerechten Reihe beträgt etwa sechzehn, wobei höchstens vier Reihen übereinander angeordnet sind. Das Einführen der Drahtstücke kann in jeder Reihe in willkürlicher Reihenfolge geschehen, mit möglichen Überkreuzungen zwischen den Anschluss-einrichtungen 52 und 54, anderenfalls können die Drahtstücke jedoch auch in der Reihenfolge der Öffnungen von der untersten bis zur obersten Reihe eingeführt werden. Jede Anschluss-einrichtung 52, 54 kann gleichzeitig mit zwei identischen Blöcken 22 beschickt werden. Nach dem Einführen jedes Drahtstücks wird eine Zugprüfung vorgenommen, um festzustellen, ob der betreffende Anschluss 18 bzw. das betreffende Ende 16 sicher in der jeweiligen Öffnung 24 festgehalten ist. Ausserdem wird auch eine Prüfung der elektrischen Verbindung ausgeführt.

Die beiden Blockanschlusseinrichtungen 52 und 54 sind in spiegelverkehrter Anordnung einander gleich ausgeführt. Deshalb ist im folgenden lediglich eine der beiden Einrichtungen im einzelnen beschrieben.

Ist in der dargestellten Ausführungsform ein Drahtstück 12 sehr straff zwischen den Halteklemmen 39 der Kettenförderer

35 und 37 festgehalten, so lassen sich die Enden des betreffenden Drahtstücks 12 mittels der Blockanschlusseinrichtungen 52 und 54 nicht auswärts über die Kettenförderer 35 und 37 hinaus bewegen und in Öffnungen 24 des jeweiligen Blocks 22 einführen. In diesem Falle ist eine Draht-Zugeinrichtung 50 oder 51 notwendig, um die Enden des betreffenden Drahtstücks an den Kettenförderern 35 und 37 soweit einwärts zu ziehen, dass dazwischen eine gewisse Lose entsteht. Derartige Zugeinrichtungen können auch an anderen Stellen des Transporteurs 34 verwendet werden, an denen es notwendig ist, einem straffgehaltenen Drahtstück 12 eine gewisse Lose zu geben, so dass seine Enden bei der Ausführung irgend eines Arbeitsschritts axial auswärts bewegt werden können.

Eine in Fig. 22 und 23 dargestellte Draht-Zugeinrichtung 51 hat einen festen Rahmen 300, welcher mittels Schrauben 302 od. der gl. an einer Arbeitsstation des Transporteur-tisches 33 befestigt ist. Der Rahmen 300 trägt vier Lagerbuchsen 304, in denen zwei Stützwellen 306 in entgegengesetzten Richtungen axialverschieblich geführt sind. An jeweils einem Ende der beiden Wellen 306 ist eine Greiferanordnung 308 starr befestigt. Ein zwischen der Greiferanordnung 308 und dem Rahmen 300 angeordneter pneumatischer Zylinder 310 ist über die Steuereinheit 56 betätigbar, um die Greiferanordnung 308 zwischen den beiden in Fig. 22 gestrichelt und ausgezogen gezeichneten Stellungen hin und her zu verschieben. Die Greiferanordnung 308 hat ein Paar Greiferbacken 312, welche mittels eines in einem Gehäuse 314 der Greiferanordnung 308 untergebrachten (nicht gezeigten) pneumatischen Antriebs öffnend und schliessend betätigbar sind, wie in Fig. 23 mit gestrichelten bzw. ausgezogenen Linien dargestellt. Im Betrieb ergreifen die Greiferbacken 312 der in der in Fig. 22 ausgezogen gezeichneten Stellung befindlichen Greiferanordnung 308 ein von einer Transporteur-Halteklemme 39 festgehaltenes Drahtstück 12 nahe seinem Ende 16, worauf sich die Halteklemme 39 öffnet und die Greiferanordnung 308 sich unter dem Antrieb des pneumatischen Zylinders 310 in die ausgefahrene Stellung bewegt, um dem Drahtstück 12 eine gewisse Lose zu geben. Nach dieser Bewegung um einen in Fig. 22 mit D bezeichneten Betrag schliesst sich die Halteklemme 39 wieder, um das Drahtstück 12 festzuhalten, während sich die Greiferbacken 312 öffnen und das Drahtstück 12 freigeben. Während der Transporteur 34 dann das Drahtstück um einen Schritt weiter transportiert, wird die Greiferanordnung in ihre Ausgangsstellung zurückgezogen.

In Fig. 31 erkennt man ein Drahtstück 12, welches mit einer ausreichenden Lose zwischen den Kettenförderern 35 und 37 hängt und von einer Halteklemme 39 derselben an die Blockanschlusseinrichtung 52 übergeben wird. Zu diesem Zweck wird die Halteklemme 39 mittels einer an ihrem Auslösehebel 220 angreifenden, hin und her bewegbaren Betätigungseinrichtung 301 öffnend betätigt. Die Betätigungseinrichtung 301 wird ihrerseits durch einen Nocken 302 bewegt, welcher fest auf einer Kettenrad 306 des Transporteurs tragenden Welle 304 sitzt. Ein der Anschluss-einrichtung 52 zugeführter Anschlussblock 22 wird mittels herkömmlicher, nicht im einzelnen dargestellter Einrichtungen in der in Fig. 30 bis 33 gezeigten Stellung festgehalten. Das gegebenenfalls mit einem Anschluss 18 versehene Ende 16 eines Drahtstücks 12 wird von einem Paar Greiferbacken 308 ergriffen und nach dem Öffnen der Halteklemme 39 unter Steuerung durch die Steuereinheit 56 in eine dafür bestimmte Öffnung 24 eingeführt. Die Greiferbacken 308 sind zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung verschwenkbar in einer Greiferanordnung 312 gelagert und unter Steuerung durch die Steuereinheit 56 mittels eines pneumatischen Zylinders 313 betätigbar.

Die Greiferanordnung ist relativ zu dem festgehaltenen Anschlussblock 22 entlang drei Achsen X, Y und Z bewegbar. Entlang der Achse X bewegt sich die Greiferanordnung 312 waagrecht weg vom Transporteur, entlang der Achse Y bewegt

sie sich waagrecht quer zum Transporteur 34 und entlang der Achse Z bewegt sie sich in bezug auf den Transporteur 34 senkrecht. Die Bewegungen entlang den drei Achsen X, Y und Z erfolgen unter dem Antrieb von pneumatischen Zylindern 316, 318 bzw. 320.

Wie man in Fig. 29 erkennt, sitzt die Greiferanordnung 312 am Ende einer Führung 322, welche durch den Zylinder 318 entlang der Y-Achse verschieblich in einem Träger 324 geführt ist. Die Anordnung 312 ist ihrerseits mit Hilfe des Zylinders 316 entlang der X-Achse verschieblich in einem weiteren Träger 326 geführt und trägt einen Anschlag 328, welcher an einer von insgesamt sechzehn Stufen 330 eines Stufenanschlages 332 in Anlage bringbar ist. Dieser ist seinerseits unter Antrieb durch einen pneumatischen Zylinder 336 entlang der Y-Achse verschieblich an einem Träger 337 geführt. Der Zylinder 336 hat vorzugsweise den gleichen Aufbau wie der vorstehend anhand von Fig. 13 bis 15 beschriebene Zylinder 108, so dass sich der Stufenanschlag 332 in insgesamt sechzehn Stellungen entlang der Y-Achse genau ausrichten lässt. Durch die Anlage des Anschlages 328 an einer der sechzehn Stufen 330 des Stufenanschlages 332 lässt sich das Ende 16 eines Drahtstücks 12 dann genau auf die dafür vorgesehene Öffnung 24 des Anschlussblocks 22 ausrichten. Die Bestätigung der verschiedenen pneumatischen Zylinder 316, 318, 320 und 336 erfolgt unter Steuerung durch die elektronische Steuereinheit 56. Die Anordnung 312 ist entlang der Z-Achse mittels des Zylinders 320 verschieblich.

Wie man in Fig. 30, 32 und 33 erkennt, neigen bereits am Anschlussblock 22 angeschlossene Drahtstücke 12 dazu, ungeordnet herabzuhängen, wodurch sie das Einführen eines weiteren Drahtstücks 12 stören können. Um dem zu begegnen, weist die Blockanschlusseinrichtung 52 ein Paar Spreizbacken 34 auf, welche schwenkbar in einer Spreizbackenanordnung 346 gelagert und mittels eines in dieser untergebrachten pneumatischen Antriebs 335 zwischen einer in Fig. 33 gezeigten geöffneten und einer in Fig. 32 gezeigten geschlossenen Stellung bewegbar sind. Die Spreizbacken 334 sind auf die Greiferbacken 308 ausgerichtet und bewegen sich gleichlaufend mit diesen, so dass sie im geschlossenen Zustand auf eine bestimmte Öffnung 24 ausgerichtet und anschließend geöffnet werden, wie in Fig. 32 bzw. 33 dargestellt, um in benachbarten Öffnungen sitzende Drahtstücke 12 auseinanderzuspreizen und damit die betreffende Öffnung 24 für das Einführen des zugeordneten Drahtstücks 12 durch die Greiferbacken 308 freizuhalten.

Elektronische Steuereinheit 56

Die programmierbare Steuereinheit 56, zu welcher auch der Steuerkasten 56A gehört, steuert die Betätigung der verschiedenen vorstehend beschriebenen Einrichtungen sowie den Antrieb des Transporteurs 34 entsprechend dem jeweils gewählten Programm, um aus Drahtstücken 12 der jeweils benötigten Art und in der jeweils vorgesehenen Reihenfolge Verdrahtungen 22 der jeweils benötigten Art zusammenzustellen. Die Steuereinheit 56 steuert den Schrittantrieb des Transporteurs und stimmt ihn auf die Funktion der verschiedenen Verfahreneinrichtungen ab. Das Fertigungsprogramm kann über eine am Steuerkasten 56A vorhandene Tastatur eingegeben werden oder in Form einer (nicht gezeigten) vorprogrammierten Bandkassette vorliegen, welche dann beispielsweise das Arbeitsprogramm für eine vollständige Verdrahtung oder für die Fertigung einer beliebigen Kombination von Verdrahtungsteilen enthalten kann. Die Steuereinheit 56 enthält alle für die Steuerung der Vorrichtung 10 notwendigen Schaltungen und Komponenten. Der Steuerkasten 56A ist in zwei getrennte Teile unterteilt, namentlich in ein Antriebsteil und ein Elektronikteil. Das Antriebsteil enthält beispielsweise die folgenden Einrichtungen: einen 380/110 V Transformator, eine 24 V Gleichstromquelle sowie Relais, Schalter, Sicherungen und Anschlussklemmen. Das Elektronik-

teil umfasst beispielsweise die folgenden (nicht im einzelnen dargestellten) Einrichtungen: eine Prozessoreinheit, Eingangsmodule, Ausgangsmodule, eine Bandkassetteneinheit, eine Bedienungstafel und die Motorsteuerung.

Die Vorrichtung 10 ist mit 380 V Dreiphasenwechselstrom von 50 Hz oder 220 V Wechselstrom von 50 Hz gespeist. Der Transformator setzt die Eingangsspannung von 380 V auf eine Arbeitsspannung von 110 V für die Speisung von Schaltern, Elektromagneten usw. herab. Die Eingangsspannung von 380 V oder 220 V wird für die verschiedenen Antriebe verwendet.

Die elektronisch gegen Kurzschluss gesicherte, stabilisierte 24 V Gleichstromquelle wird für alle Eingangssignale für die Steuereinheit verwendet, z.B. für Annäherungssensoren oder Begrenzungsschalter.

Die Anzahlen von Schaltern, Relais, Anschlussverbindern usw. variiert entsprechend der jeweiligen Auslegung der Vorrichtung 10.

Alle Funktionen der Vorrichtung 10 werden von der Prozessoreinheit der Steuereinheit 56 gesteuert. Bei der (nicht gezeigten) Prozessoreinheit handelt es sich beispielsweise um den Typ Struthers Dunn 4001 PLC mit einer Kapazität von 4 k. Zur Überwachung der Vorrichtung erhält die Prozessoreinheit alle Informationen über Eingangsmodule zugeführt. Die Eingangssignale können Spannungen von 12 V bis 200 V aufweisen, wobei sowohl Gleich- als auch Wechselspannung in Frage kommen kann. Der Betrieb der Vorrichtung 10 wird über (nicht gezeigte) Ausgangsmodule gesteuert. Die Ausgangssignale können Gleichspannung von 125 V (NPN) oder 48 V (PNP) oder eine Wechselspannung von bis zu 240 V haben. Für die Aufbereitung von Daten können (nicht gezeigte) Daten-Eingangs- und -Ausgangsmodule vorhanden sein. Das Arbeitsprogramm wird der (nicht gezeigten) Prozessoreinheit im Steuerkasten 56A mittels einer (nicht gezeigten) Daten-Kassetteneinheit eingegeben.

Wie in Fig. 2 und 3 zu erkennen ist, werden alle Funktionen wie Anlaufen und Stillsetzen der Vorrichtung, zeitweilige Betriebsunterbrechungen, intermittierende Betriebsweise und dergl. von der an der Tür des Steuerkastens 56A angeordneten Bedienungstafel 57 aus gesteuert. Darüber hinaus können von dieser Stelle auch andere Parameter, wie z.B. die Länge der Drahtstücke usw. eingestellt werden. Die Bedienungstafel 57 ermöglicht auch die Überwachung von einzelnen Komponenten des Betriebszustands, z.B. die Ursache für plötzlichen Stillstand, den Verschlusszustand von Sicherheitseinrichtungen, Luftdruck, Ende einer Fertigungsreihe, Motorschutz, Vorrat an Draht und Anschlüssen und dergl. mehr. Die Steuerfunktionen der Bedienungstafel sind mittels eines (nicht gezeigten) Sicherheits-Schaltenschlosses aktivierbar. Die Antriebssteuerung ist abhängig von der Art des im Drahtzubringer verwendeten Motors.

Die Bedienungstafel 57 kann für die Steuerung der verschiedenen Funktionen beispielsweise die folgenden Schalter und Bedienungselemente aufweisen: einen Betriebs-Hauptschalter, einen Wählschalter zum Einstellen der Anzahl der herzustellenden Verdrahtungen, ein Bedienungselement zum Einstellen der Drahtlängen, ein Bedienungselement zum Einstellen der Länge der abzuisolierenden Drahtenden, einen Wählschalter für Einzelschrittbetrieb und dergl. mehr.

Ferner kann die Bedienungstafel 57 die folgenden Anzeigeelemente aufweisen: Druckluftanzeiger, Nothaltsanzeiger, Vorratsanzeiger für Draht und Anschlüsse, Motorstörungsanzeiger, Anzeige für Anzahl der gefertigten Verdrahtungen, Fehleranzeige usw.

Es können auch viele andere, hier nicht gezeigte Verfahreneinrichtungen für verschiedenartige Bearbeitung der Drahtenden vorgesehen werden, beispielsweise für den Auftrag von Flussmitteln, zum Verzinnen der Drahtenden oder zum Aufstecken von Drahtzwingen. So können je nach Bedarf des Benutzers die verschiedensten Verfahreneinrichtungen zugefügt werden.

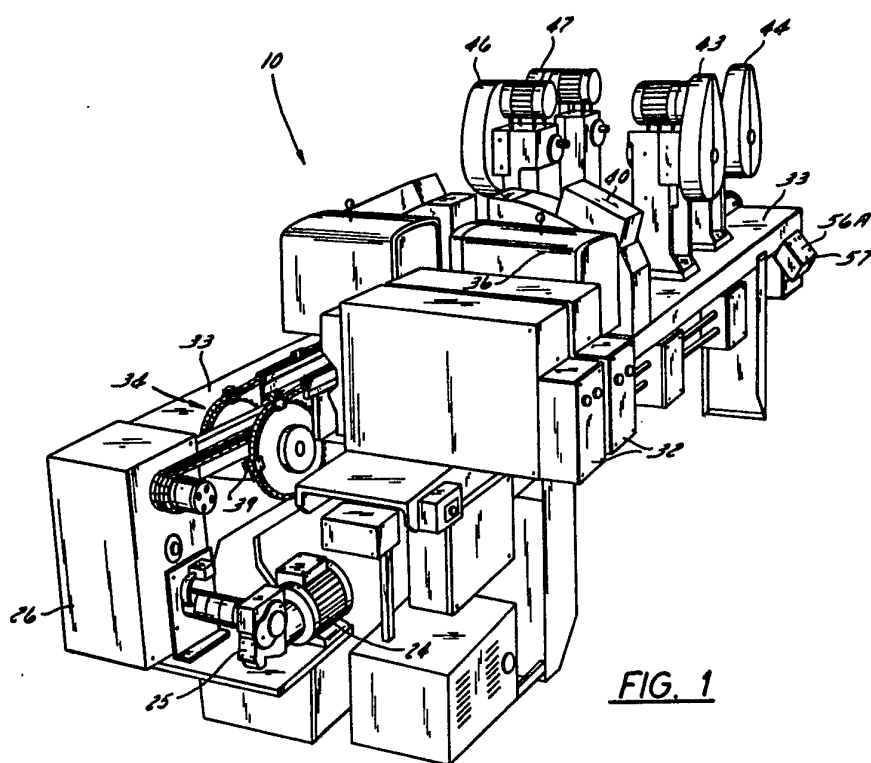


FIG. 1

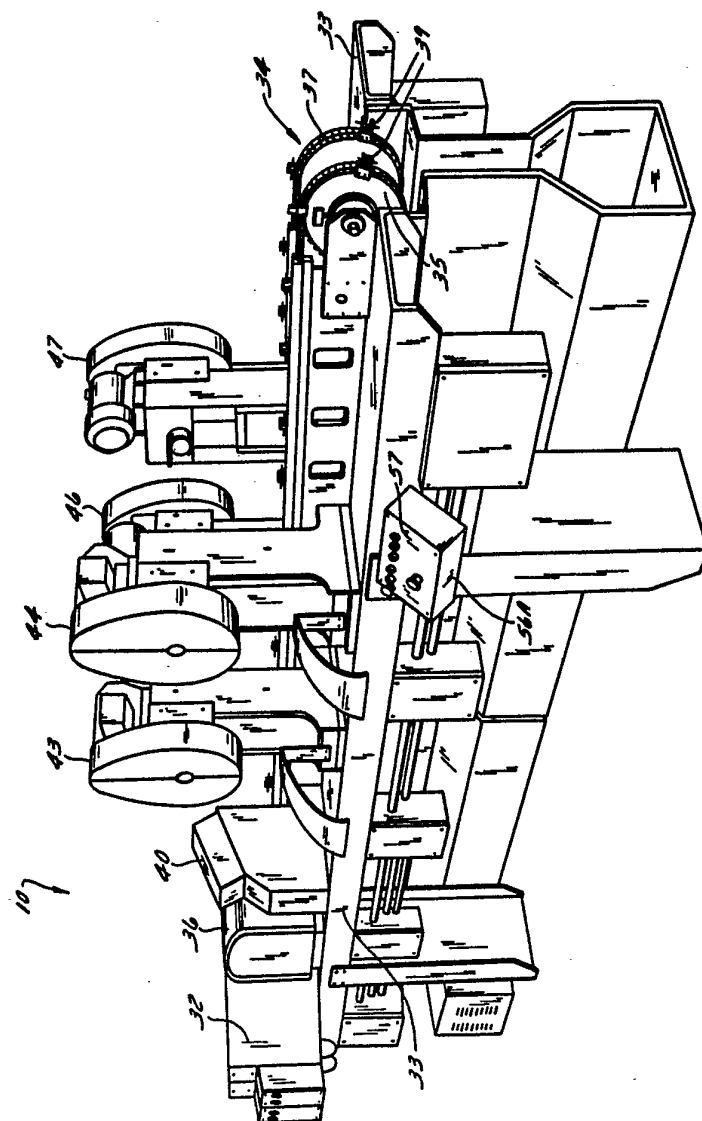
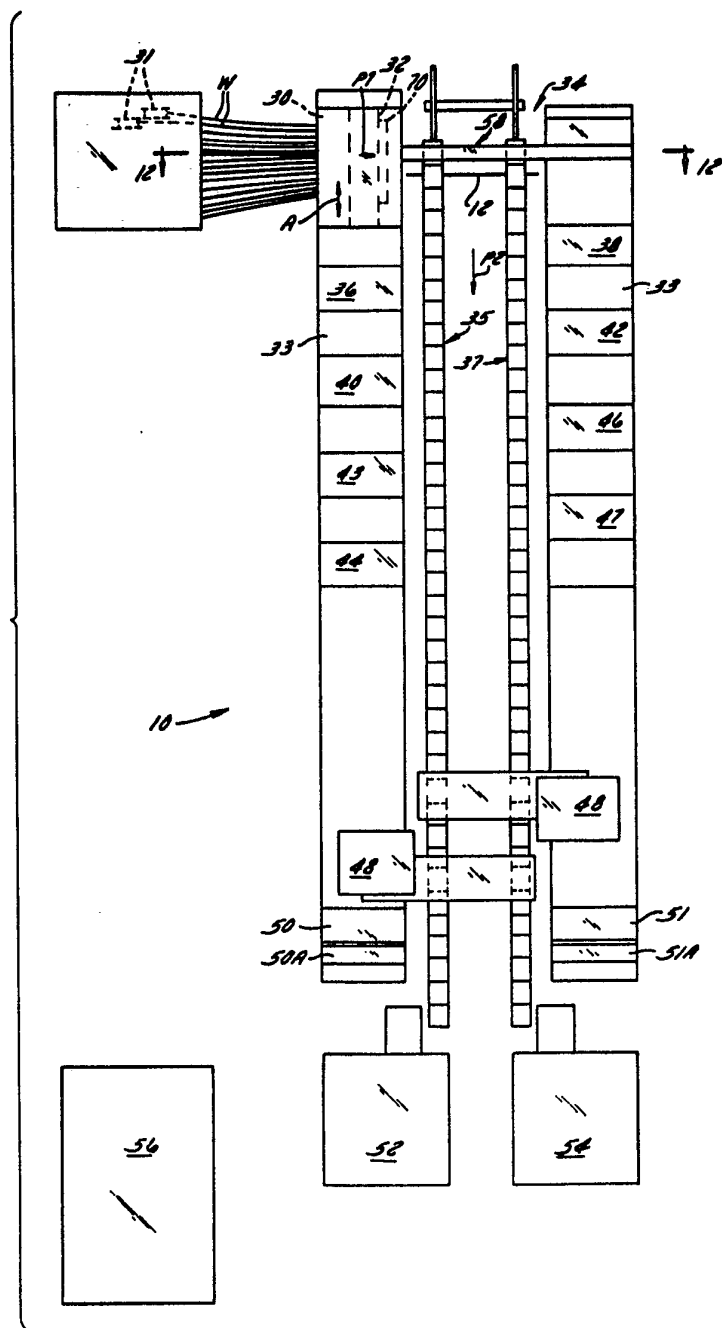
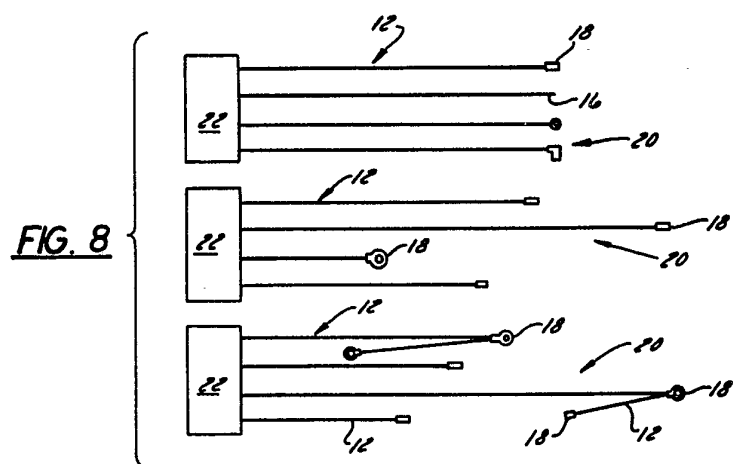
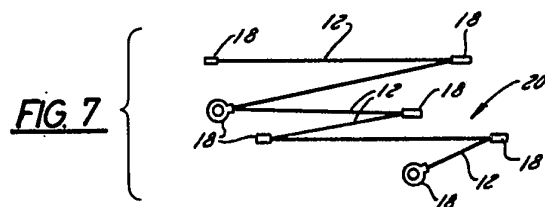
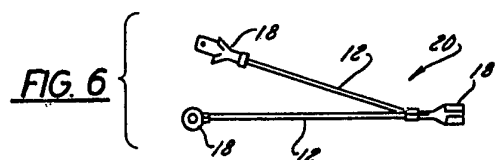
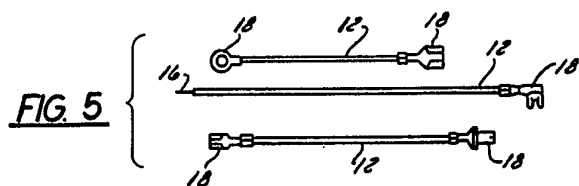
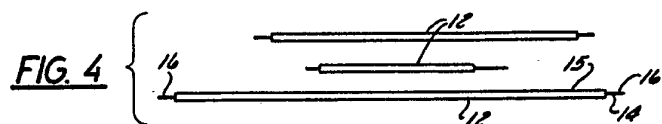
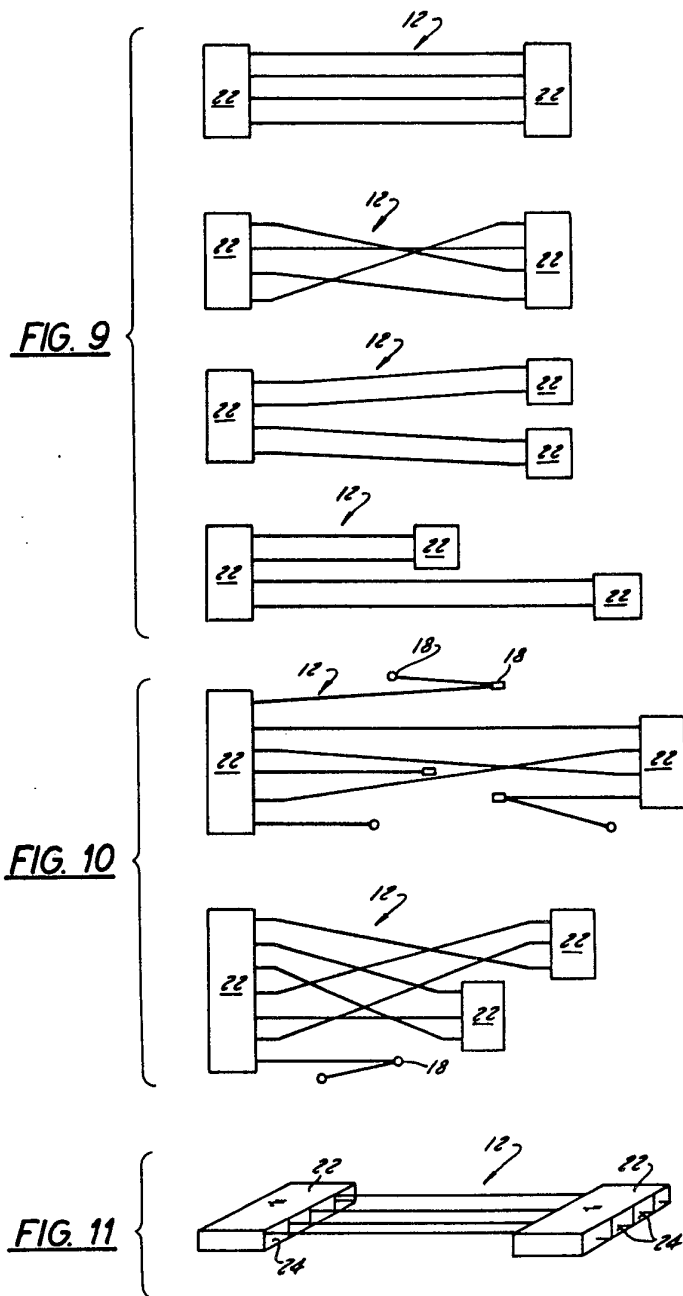


FIG. 2

FIG 3







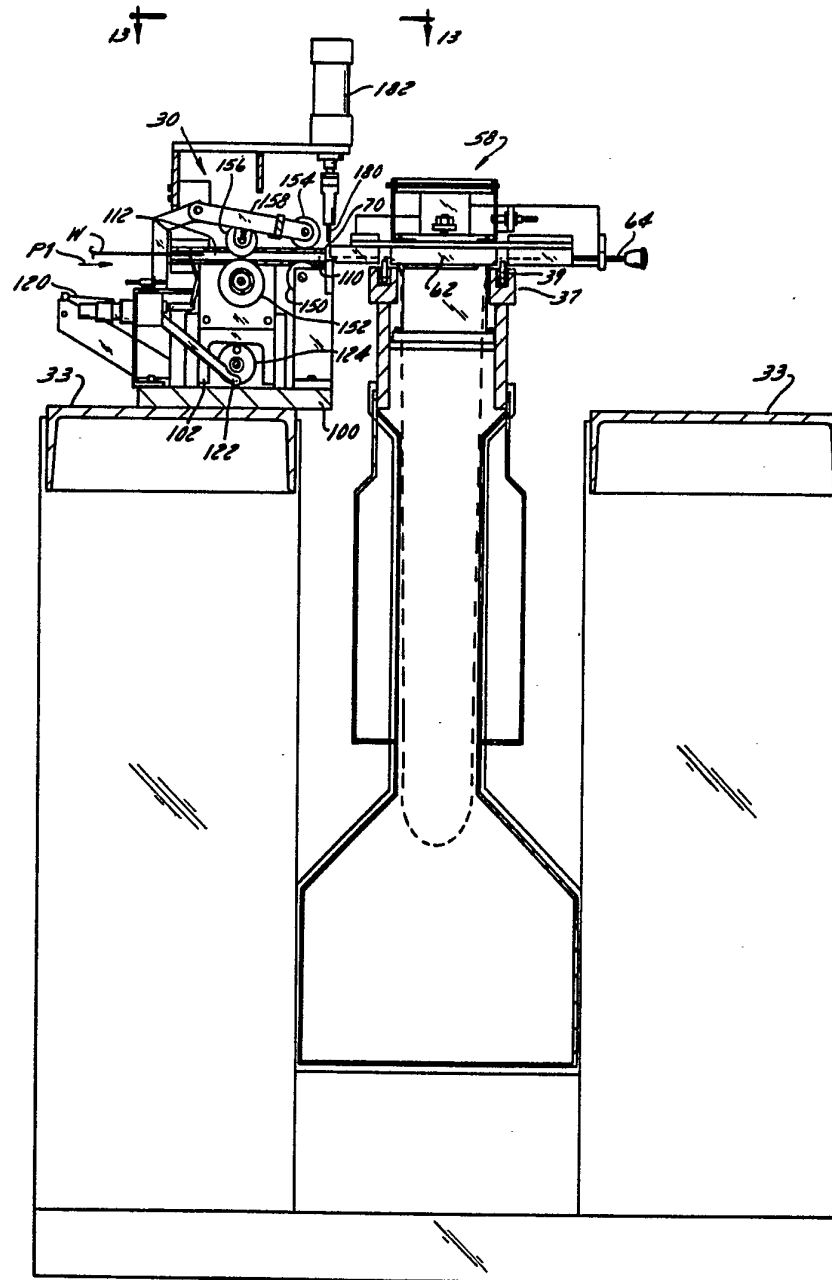


FIG. 12

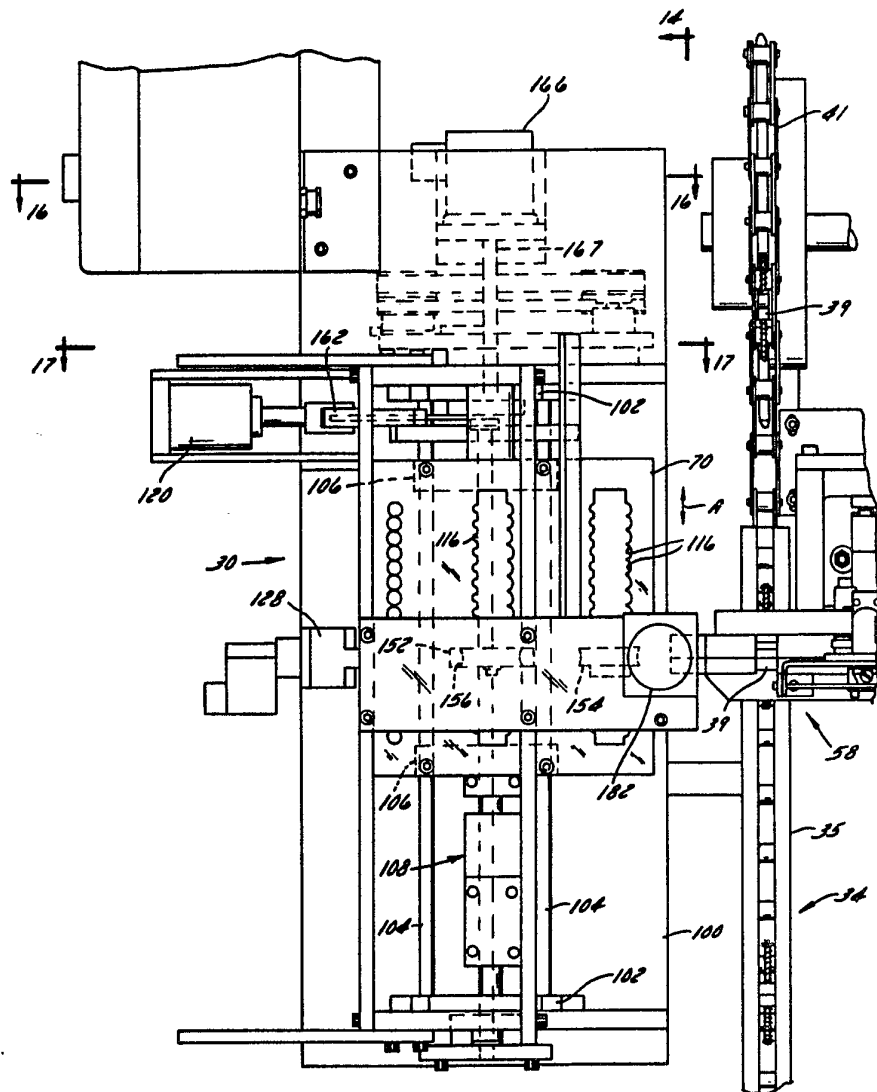


FIG. 13

14

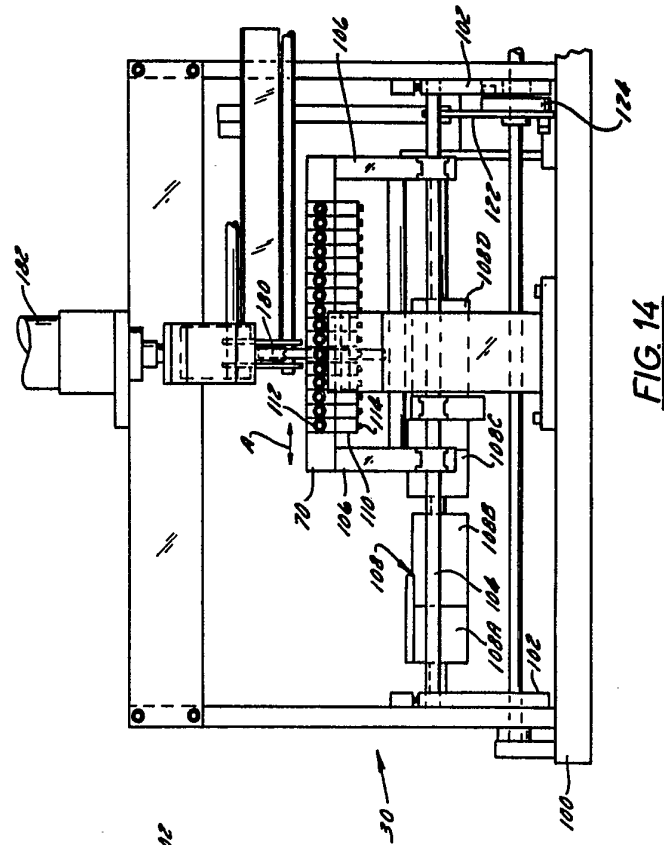


FIG. 14

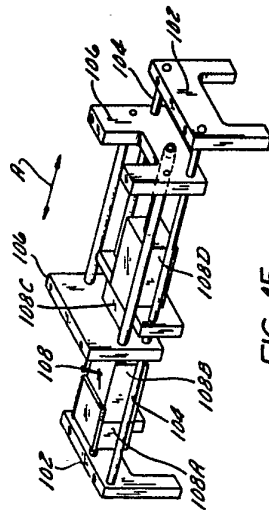
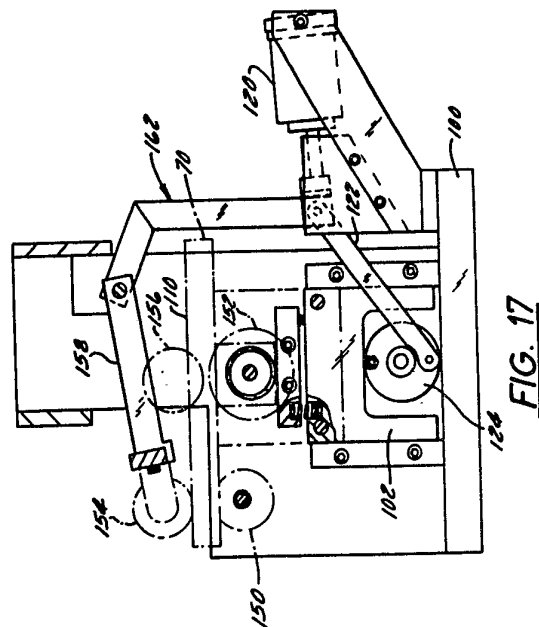
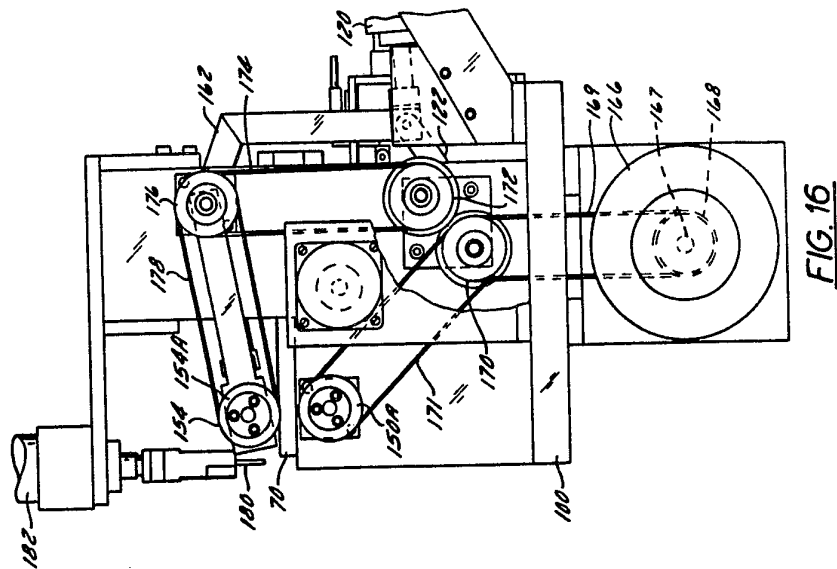
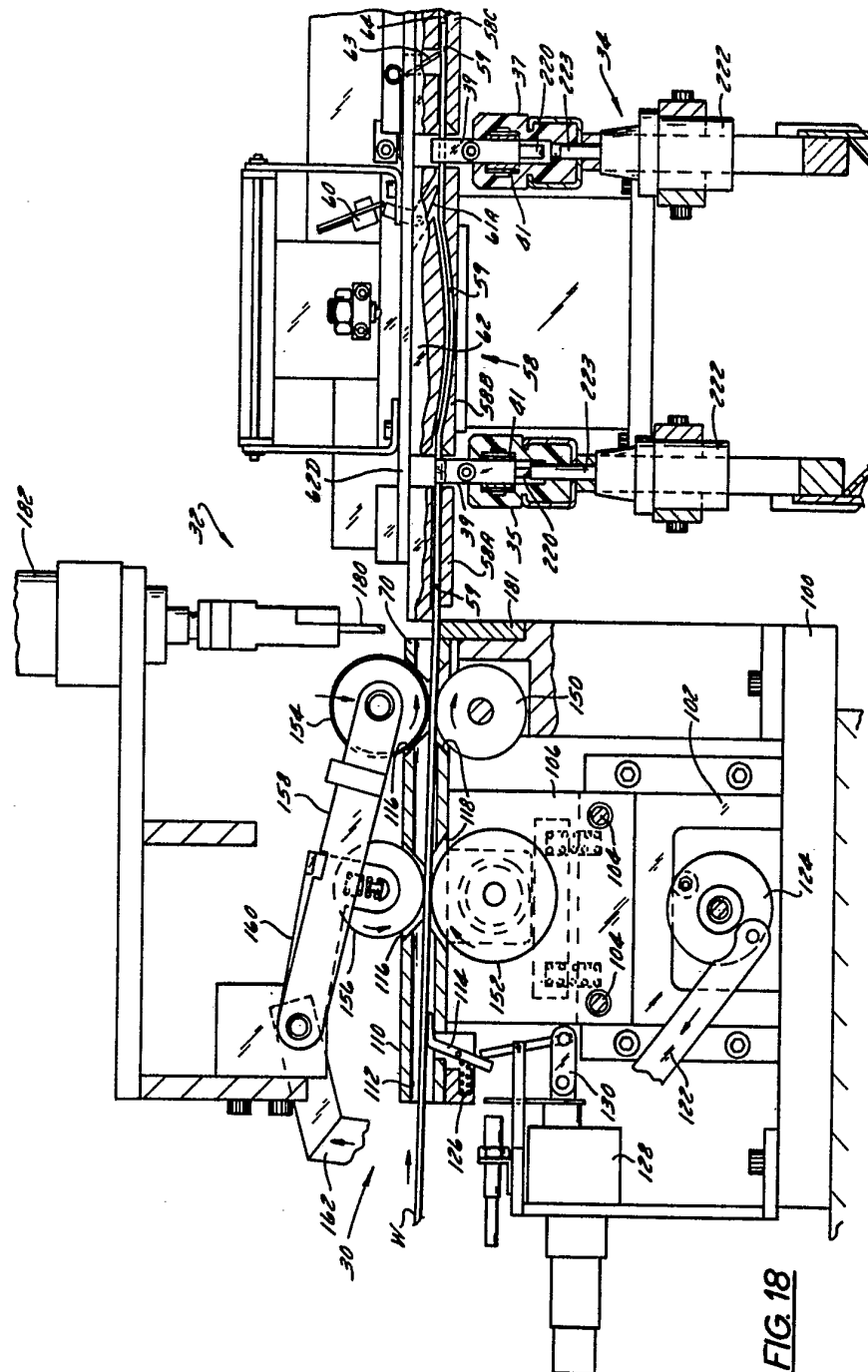


FIG. 15





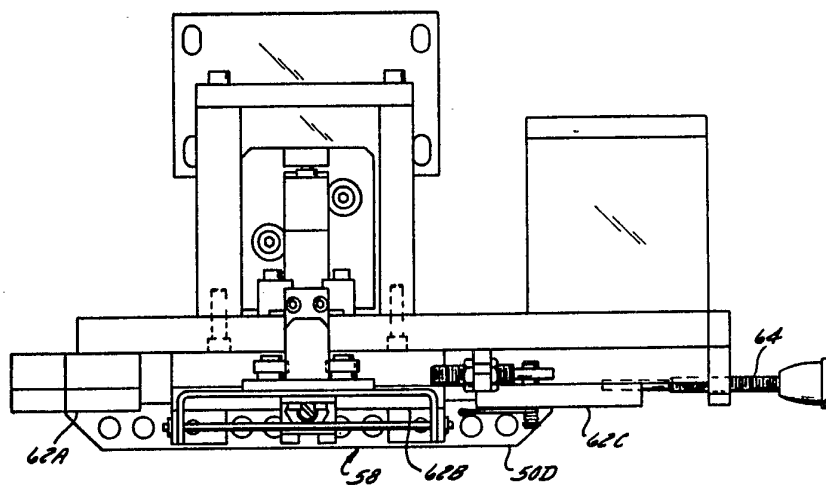


FIG. 19

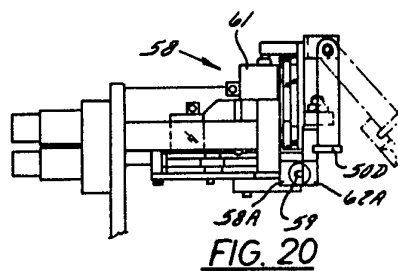


FIG. 20

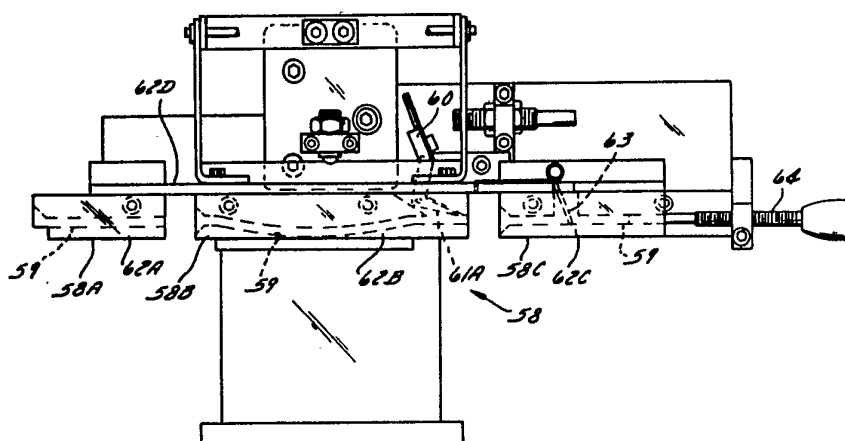


FIG. 21

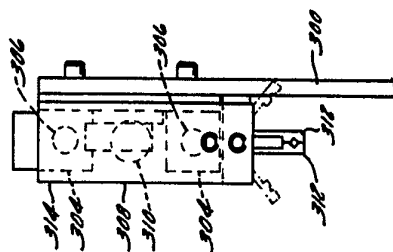
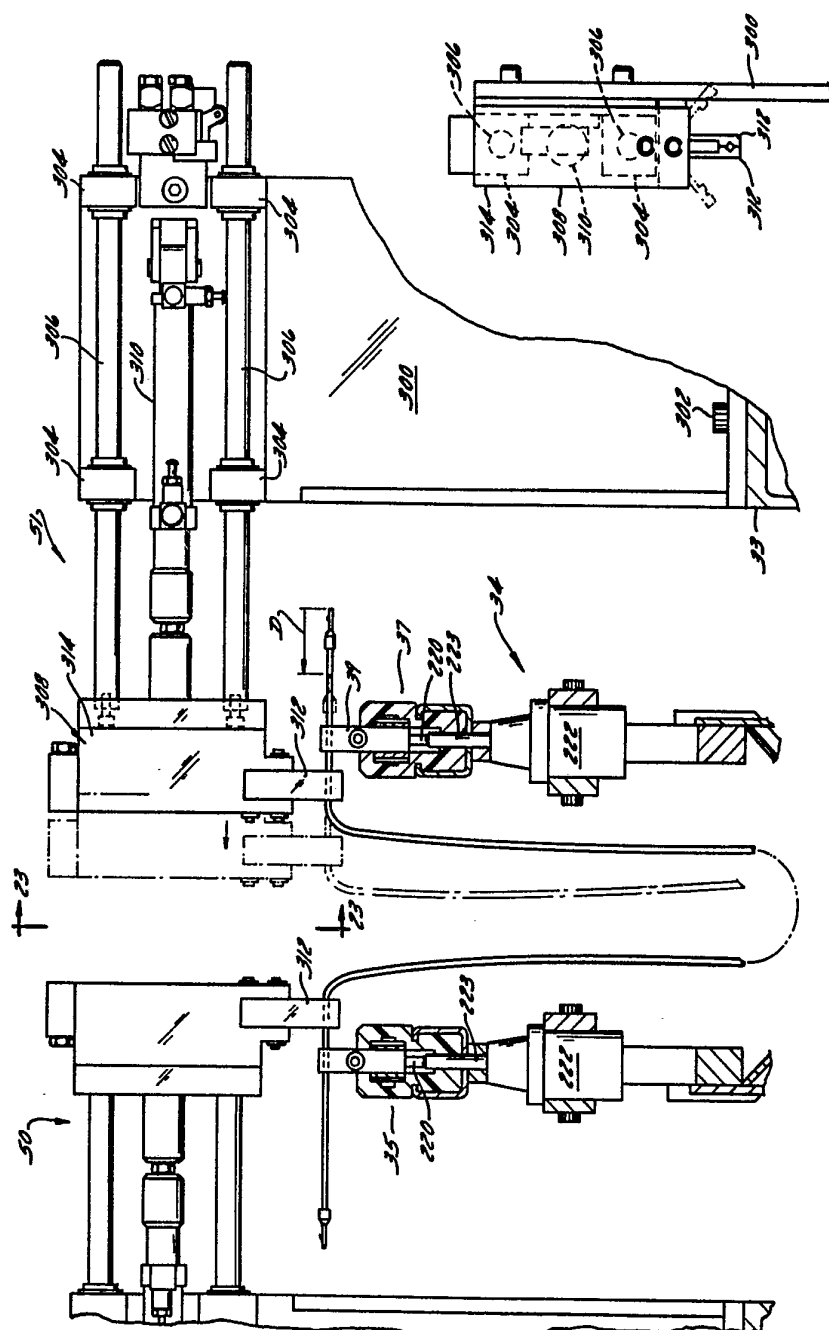
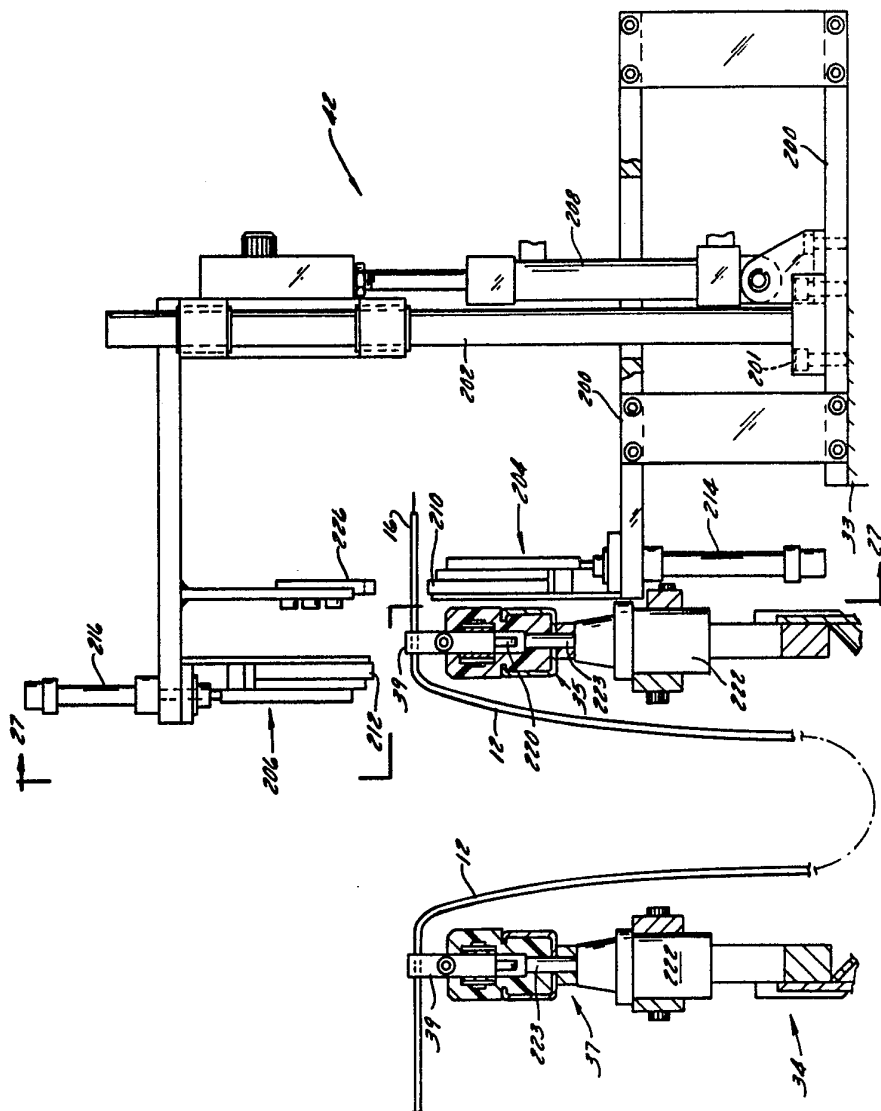
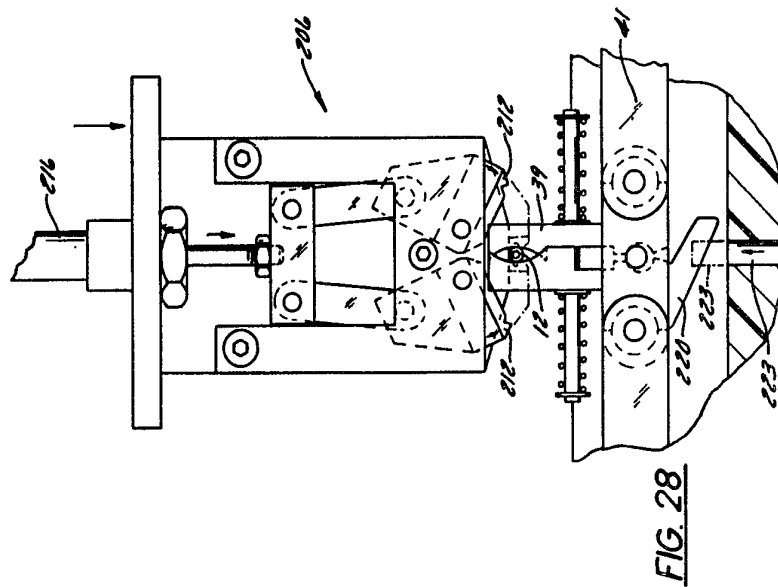
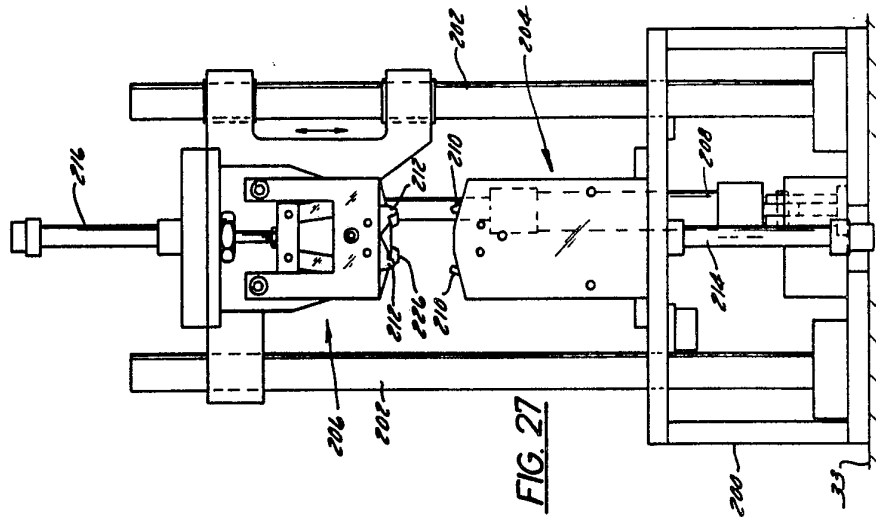
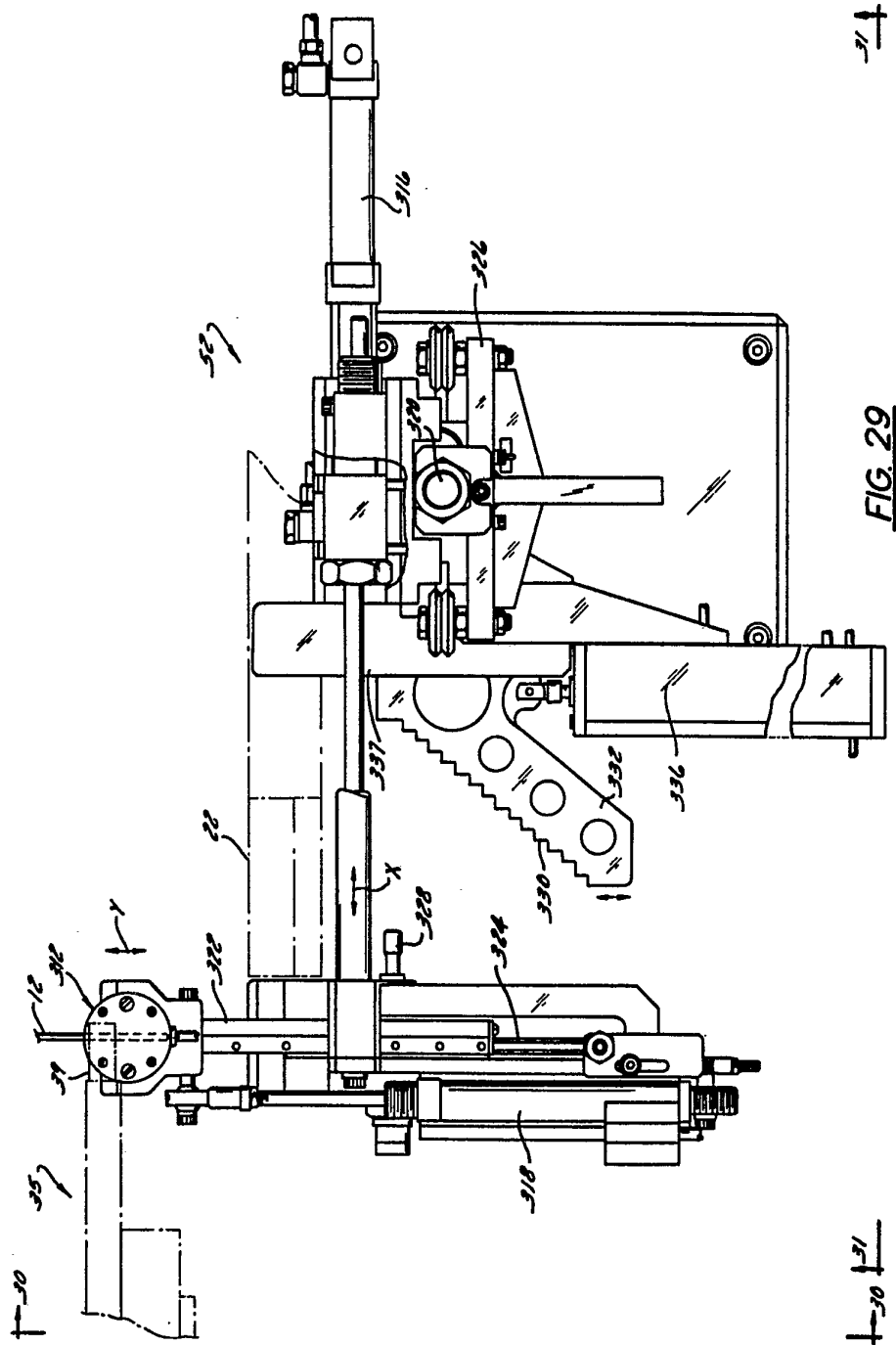


FIG. 24









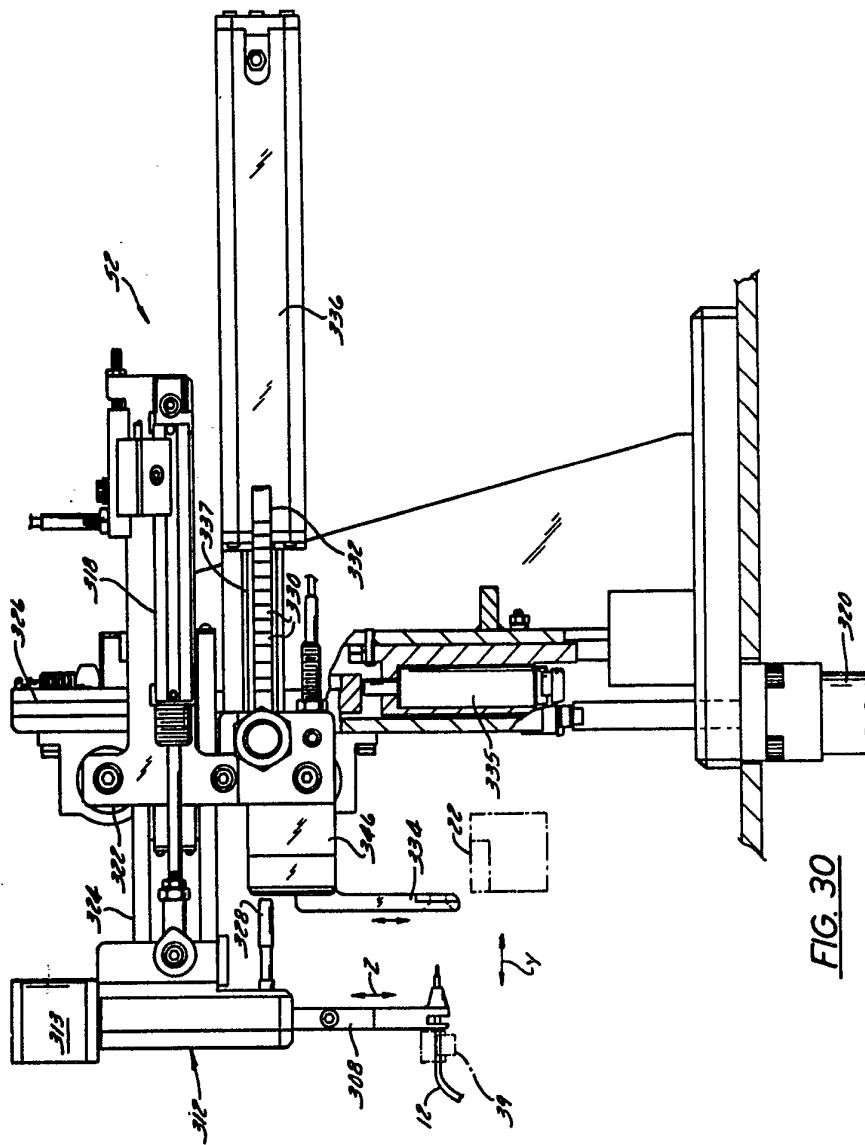


FIG. 30

