



CH 689 689 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 689 689 A5

51 Int. Cl.⁶: B 23 D 019/08
B 21 D 043/09

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02791/94

22 Anmeldungsdatum: 14.09.1994

24 Patent erteilt: 31.08.1999

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1999

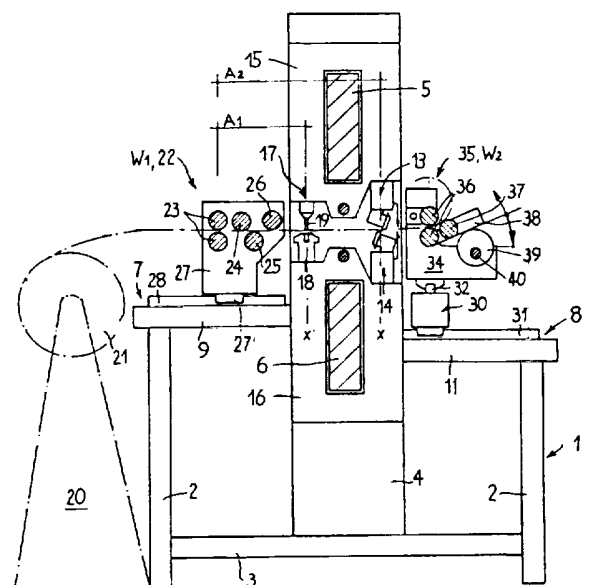
73 Inhaber:
Mabi AG Isoliermaschinen, Schulstrasse 5,
5200 Windisch (CH)

72 Erfinder:
Biland, Max, Windisch (CH)

74 Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG, Gotthardstrasse 53,
8023 Zürich (CH)

54 Verfahren zur programmgesteuerten Dünnblech-Bearbeitung sowie Dünnblech-Bearbeitungsmaschine.

57 Das Blech wird mittels einer Transporteinrichtung einem Blechschneidkopf (13, 14) plan zugeführt und für den Formschnitt eines Zuschnittes vorwärts und rückwärts bewegt. Gleichzeitig wird der Blechschneidkopf (13, 14) quer zur Transporteinrichtung hin und her verfahren. Um den Transportaufwand für das Blech oder die Zuschnitte von einer Arbeitsoperation zur nächsten zu vermeiden ist vorgesehen, dass das Blech von einer Walzeinrichtung (22, 35) von rund zu plan oder plan zu rund geformt und dabei im Bereich des Blechschneidkopfes (13, 14) plan geführt wird und dass zumindest die Walzeinrichtung (22, 35) in Transportrichtung zu dem Blechschneidkopf (13, 14) zu oder weg bewegt wird, um die für den Formschnitt erforderliche Vor- und Rückwärtsbewegung auszuführen.



CH 689 689 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur programmgesteuerten Dünnblech-Bearbeitung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Dünnblechformen werden zum Beispiel für die Herstellung von Isolierverschalungen benötigt. Die Isolierverschalungen an sich, aber noch viel mehr die einzelnen Zuschnitte für den Aufbau von Bögen, Kalotten, Stützen, Konusformen, usw. weisen eine enorme Formenvielfalt auf, die aber geometrisch doch relativ genau bestimmbar sind. Über einen programmgesteuerten Schneidkopf kann der Zuschnitt exakt und sehr schnell hergestellt werden. Die Programmsteuerung kontrolliert und koordiniert alle wesentlichen Bewegungen von Blech und Blechschneidkopf. Flache Blechtafeln oder von sogenannten Coils abgewickelte Blechbänder werden für die Herstellung der Zuschnitte verwendet.

Es haben sich für die Dünnblech-Bearbeitung besondere Verarbeitungstechniken bzw. ganz besondere Maschinengattungen etabliert. Die Blechschneidmaschine ist das eigentliche Herzstück. Es wird hierzu auf die Patentschrift Nr. CH-A 687 131 desselben Erfinders verwiesen, die eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung des Schneidkopfes sowie dessen Arbeitstechnik beschreibt.

Die Schweizer Patentschrift Nr. CH-A 685 479 ist ferner ein Beispiel für eine Rundmaschine, mit der die Rohrform herstellbar, aber auch das Sicken und Bördeln durchführbar ist. Jede dieser Maschinen ist in der einen oder anderen Grundform seit Jahrzehnten bekannt. Heute wird mit dem Einsatz von sehr leistungsfähigen Rechnern und Programmen das exakte Ermitteln von Abwicklungen, Teilformschnitten, usw. vollkommen von der Maschine übernommen. Es bleibt nur noch das Bereitstellen der rohen Blechform als Platte oder Coil, das Eingeben der gewünschten Endformmasse und das Überführen der Teilfabrikate von Maschine zu Maschine.

Jede Grundoperation, also Längeschneiden, Formausschneiden, Rollen bzw. Bördeln und Sicken hat ihren eigenen Rhythmus. Abhängig von diesen Grundoperationen werden bestimmte Bewegungsabläufe, wie zum Beispiel Bewegungsstop, programmgesteuerter Bewegungsverlauf für die Blechtafeln und/oder ein Durchlaufen bei der Rundmaschine und eine Handentnahme verlangt. Je nach Art und Menge der herzustellenden Teile ist ein wenigstens ein- oder mehrfaches Zwischenlagern der Teilfabrikate notwendig. Das Zwischenlagern und die Problematik der Stückidentifikation sind die Haupthindernisse, weshalb eine vollständig automatische Herstellung der Teile bis heute nicht möglich war. Eine besondere Eigenheit bei der Herstellung von Isolierverschalungen ist die in weiten Grenzen variierende Stückzahl bestimmter Zuschnitte, die für eine Isolation notwendig sind. Es werden oft nur wenige gleiche Zuschnitte oder sogar nur Einzelstücke aber auch eine grössere Anzahl gleicher Zuschnitte benötigt. Die Variation der Stückzahl der Zuschnitte sowie der Rhythmus der verschiedenen Operationen sind weitere Hindernisse für die bis heute verhinderte volle Automatisierung der Herstellung von Zuschnitten.

Der Erfindung wurde nun die Aufgabe gestellt, nach Mittel und Wegen zu suchen, die Dünnblech-Bearbeitung trotz der aufgezeigten Hindernisse rationeller durchzuführen, bei höchster Qualität, den zeitlichen Aufwand und die Kosten für die Herstellung von Zuschnitten aus Dünnblech für Dünnblech-Raumformen zu senken.

Die erfindungsgemässe Lösung ergibt sich aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Im Stande der Technik ist es bekannt, als Blechvorschub bzw. als Transporteinrichtung ein gegenläufig angetriebenes Walzenpaar zu verwenden, zwischen dem das Dünnblech nach Programm vorwärts und rückwärts bewegt wird. Die Vorschubkräfte erzeugen dabei die gegenläufig drehenden Walzen. Die Erfindung schlägt demgegenüber aber vor, die ganze Walzeinrichtung in Transportrichtung zu dem Schneidkopf hin oder von ihm weg zu bewegen. Die Walzen der Walzeinrichtung bekommen dadurch eine Doppelfunktion. Ein Kerngedanke liegt, überspitzt ausgedrückt, darin, weil neu die Walzeinrichtung in Vorschubrichtung bewegbar ist, muss sich jetzt der mit der Herstellung der Zuschnitte befasste Betriebsmitarbeiter für die sich folgenden Bearbeitungsvorgänge nicht mehr von Maschine zu Maschine bewegen und dort den teilbearbeiteten Zuschnitt exakt einführen. Die Erfindung erlaubt nicht nur ein absolutes Minimum an Rüst- und Einrichtzeit um ganze Teile herzustellen, sondern die Zeit für Zwischenmanipulationen, die bisher ein-, meistens zwei- oder mehrmalig notwendig waren (für die erwähnte manuelle Übergabe der Teile von Maschine zu Maschine), fallen ganz weg, da gegebenenfalls eine Walzeinrichtung nebst der Transportfunktion auch die eigentliche Walzfunktion im Sinne einer Verformung ausführen kann, wie dies in der Folge erläutert wird.

Die Erfindung erlaubt eine ganze Anzahl vorteilhafter Ausgestaltungen. Bevorzugt wird die Walzeinrichtung, für die Blechzuführung als Richt- und Transporteinrichtung ausgebildet, die das Blech von rund zu plan richtet, damit das Blech programmgesteuert vorwärts und rückwärts bzw. als ebene Blechplatte auf den Blechschneidkopf zu oder von diesem weg bewegt wird, und der Formschnitt einen ebenen Zuschnitt ergibt. Andererseits kann aber auch unmittelbar nach dem Blechschneidkopf eine Walzeinrichtung angeordnet und diese als Rundeinheit ausgebildet werden, um das Blech nach dem Formschnitt von plan zu rund zu verformen und je nach Erfordernis zum Beispiel Sicken oder eine Borde anzubringen.

Gemäss einer höchsten Ausbaustufe kann somit über eine Programmsteuerung das Dünnblech von einer Coil abgewickelt, im Durchlauf plan gerichtet und anschliessend oder gleichzeitig dem Blechschneidkopf zugeführt werden. Dabei wird durch eine gesteuerte Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Bleches koordiniert mit einem gesteuerten Hin- und Herfahren eines automatischen Blechschneidkopfes, aus einem ebenen Blechabschnitt ein ebener Zuschnitt ausgeschnitten. Der ebene Zuschnitt kann dann nach Bedarf (nach entsprechender Zustellung der Rundeinheit) gekrümmt oder gewünschtenfalls rohrförmig gewalzt werden.

Die Erfindung betrifft ferner eine Dünnblech-Bearbeitungsmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 5. Die erfindungsgemässe Dünnblech-Bearbeitungsmaschine kann prinzipiell in drei Kombinationen bezüglich der wichtigsten Grundoperationen ausgerüstet werden:

Erstens: Richten – Formschneiden

Zweitens: Formschneiden – Rund-Walzen

Drittens: Richten – Formschneiden – und Rund Walzen

Gemäss der ersten und dritten Kombination wird die Walzeinrichtung selbst als Transporteinrichtung und als Walz- oder Richteeinheit ausgebildet. Dabei wird über die Programmsteuerung koordiniert, die Vor- und Rückwärtsbewegung des Dünnbleches sowie das Zu- und Wegschieben der Walz- und Richteeinheit gesteuert.

Die Dünnblech-Bearbeitungsmaschine wird bevorzugt als eine Maschine mit einem aufrechten Ständer konstruiert, der die Rechtermittel mit Bildschirm direkt zugeordnet werden. Die Maschine kann ferner eine Abrolleinrichtung für eine Coil aufweisen, von der das Dünnblech direkt durch die Walz- und Blechrichteeinheit abgezogen, gerichtet und dann der Schneideinrichtung plan zugeführt wird.

Gemäss einer weiteren, bevorzugten Ausgestaltung weist die Maschine ein Gestell auf, an dem, in Transportrichtung gesehen, vor und/oder hinter dem Schneidwerkzeug parallel zur Transportrichtung Führungen angeordnet sind, auf denen über steuerbare Antriebsmittel die Walzeinrichtung gegen den Blechschneidkopf bzw. von diesem weg verschiebbar ist. Vorteilhafterweise wird an dem Gestell wenigstens eine weitere programmsteuerbare Bearbeitungseinrichtung zum Beispiel eine Stanzeinrichtung, in Transportrichtung zwischen der Walz- und Richteeinheit sowie dem Blechschneidkopf angeordnet. Anschliessend an den Blechschneidkopf wird die zweite Walzeinrichtung angeordnet. Bevorzugt wird diese als Rundeeinheit etwa gemäss der CH-A 685 479 ausgebildet. Die Rundeeinheit kann ebenfalls eine Mehrfachfunktion haben. Werden lange Zuschnitte ausgeschnitten, so kann das voranlaufende Ende des Zuschnitts so lange er noch nicht von der Blechtafel abgetrennt ist, durch die Walzen der Rundeeinheit als zweite Vorschubwalze gehalten und geführt werden. Wichtig ist dabei, dass bei dieser Operation die Vorschubbewegung des Bleches durch die Richtwalzen bzw. der Richt- und Transporteinheit absolut koordiniert wird mit der Vorschubbewegung der Walzen der Rundeeinheit. Für diese Funktion muss die dritte Walze der Rundeeinheit ausgeschwenkt sein. Ist der Schneidvorgang zu Ende, kann der Zuschnitt zurück gestossen werden, bis er in optimaler Einführlage zu den Vorschubwalzen der Rundeeinheit ist. Nach dem Einschwenken und Positionieren der dritten Walze der Rundeeinheit (auch Zustellwelle genannt) kann der Rundevorgang begonnen werden. Für die optimale Betriebsweise und um möglichst viele Formen vollautomatisch herstellen zu können, weist die Rundeeinheit zudem zwei, quer zur Transportrichtung verschiebbare und zueinander einstellbare, Rollengerüste für das Rundwalzen auf. Von einfachsten Rohrstücken kann auf diese Weise eine bisher nicht

für möglich gehaltene Formenvielfalt automatisch über Programme erstellt werden, ohne dass eine Bedienungsperson zwischen den verschiedenen Bearbeitungsoperationen die Zuschnitte je berühren müsste. Die Programme können in jeder Hinsicht ausgebaut werden: In Bezug auf jede einzelne Operation, auf einen zeitlichen Ablaufplan, ein Optimierungsprogramm für optimale Blechsausnutzung, Warteschlangen für verschiedene Aufträge bis hin zu Programmen für die Stückekennzeichnung. Die ganze Maschine kann in Hochständerform oder in Tischform ausgebildet werden.

Anhand der beiliegenden schematischen Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Vorrichtung entsprechend der Linie I-I in Fig. 2,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Vorrichtung gemäss Fig. 1,

Fig. 3 ein Blockschema zum Antrieb und zur Steuerung einer Vorrichtung nach Fig. 1 und 2,

Fig. 4 und 5 Beispiele von Ummantelungen und die Abwicklung ihrer Segmente,

Fig. 6 zeigt eine Dünnblech-Bearbeitungsmaschine mit einer Richt- und Blechschneideinheit,

Fig. 7 sowie 7a zeigt eine Blechschneid- und Rundeinheit.

Die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Maschine weist einen auf vier Beinen 2 stehenden Ständer 1 auf. Die seitlichen Beinpaare 2 sind je durch eine Querstrebe 3 versteift. Mittig auf die beiden Querstreben 3 ist je eine Stütze 4 gestellt. Die beiden Stützen 4 sind durch eine obere bzw. eine untere Führungswange 5 bzw. 6 miteinander fest verbunden. Zu beiden Seiten der Stützen 4 ist je ein Tisch 7, 8 befestigt, welche Tische 7, 8 auf den Beinen 2 abgestützt und von Trägern 9, 10 bzw. 11, 12 gebildet sind.

An der oberen Führungswange 5 ist ein Schlitten 15 mit einem Werkzeugober- und -unterteil 13 und an der unteren Führungswange 6 ein Schlitten 16 mit einem Werkzeugunterteil 14 in horizontaler Richtung geradlinig verfahrbar. Werkzeugober- und -unterteil 13 bzw. 14 sind um eine gemeinsame Vertikalachse X am zugeordneten Schlitten 15 bzw. 16 drehbar gelagert. Die Werkzeuge des Werkzeugober- und -unterteils 13 bzw. 14 sind Kreismesser und können gegeneinander in eine Arbeitsstellung eingerückt und voneinander weg in eine Ruhestellung ausgerückt werden. Der Aufbau der Schlitten 15 bzw. 16 mit dem Werkzeugober- und -unterteil 13 bzw. 14 ist Gegenstand der europäischen Patentanmeldung 94103074.4 und dort im einzelnen beschrieben. In soweit ist der Inhalt dieser älteren Anmeldung integrierender Bestandteil dieser Beschreibung.

Um nebst der Schneidoperation am Dünnblech auch Nietlöcher, Schlitze und kleinere Ausnehmungen und dgl. anbringen zu können, ist an den Schlitten 15, 16 vorzugsweise eine weitere Bearbeitungseinheit 17 in Form eines Feinstanzwerkzeuges oder eines Nipplers angebracht. Dabei ist eine Matrize 18 direkt mit dem unteren Schlitten 16 verbunden und ein Stempel 19 und dessen Antrieb an

dem oberen Schlitten 15 fixiert. Der Stempel 19 bewegt sich synchron mit dem Werkzeugoberteil 13 und die Matrize 18 bewegt sich synchron mit dem Werkzeugunterteil 14. Es ist möglich das Feinstanzwerkzeug 17 mit einem Sensor zur exakten Einstellung des Stempels 19 und der Matrize 18 auszurüsten und damit auch periodisch die Arbeitsposition des Werkzeugoberteils 13 sowie des Werkzeugunterteils 14 anzugleichen, da gerade das Stanzwerkzeug in dieser Beziehung die höchsten Anforderungen stellt. Die Matrize 18 und der Stempel 19 können ebenfalls um ihre gemeinsame Vertikalachse X' wie die Werkzeugeile 13 und 14 drehbar am zugeordneten Schlitten 15 bzw. 16 gelagert und von nicht dargestellten Motoren angetrieben und von einem Rechner gesteuert sein. Die Bearbeitungseinheit 17 kann auch aus einem Sickenrollenpaar bestehen, mit dem zur Vorschubrichtung quer orientierte Sicken in der Blechplatte angebracht werden.

Der Bearbeitungseinheit 17 bzw. den Werkzeugteilen 13, 14 wird das Dünnblech ab einem auf einem Lagerbock 20 drehbar gelagerten Wickel 21 zugeführt. Dabei wird das vorangehende Ende des abgewickelten Blechbandes zwischen die ausgerückten Werkzeugeile 13, 14, 18, 19 vorgeschoben. Dem Vorschub dient eine Blechrichtevorrichtung 22. Der Wickel kann motorisch angetrieben und für unbeabsichtigtes Abrollen gebremst sein.

Die Blechrichtevorrichtung 22 bzw. Walzeinheit W1 weist ein Vorschubwalzenpaar 23 sowie drei dazu achsparallele Richtwalzen 24, 25, 26 auf, von denen die Walze 24 in vertikaler Richtung verstellbar ist. Die vertikale Einstellung der Richtwalze 24 richtet sich nach der Biegung und der Dicke des einlaufenden Blechbandes. Sie wird so gewählt, dass das Blechband beim Durchlaufen der Blechrichtevorrichtung 22 insoweit eine Gegenbiegung erfährt, dass es diese in ebenem Zustand verlässt. Die Walzen 23 bis 26 sind endseitig drehbar in zwei Wangen 27 gelagert, die ihrerseits je über einen Schlitten 27' längsverschiebbar auf zwei, zur Bewegungsebene des Bleches parallelen Führungsbahnen 28 sind. Der Abstand A1, A2, usw. der Walzen 23 bis 26 zu den nachfolgenden Werkzeugteilen 13, 14, 18, 19 ist damit einstellbar. Dem Antrieb des Vorschubwalzenpaares 23 dient ein Motor M. Dieser ist an einer mit der Wange 28 fest verbundenen Konsole 29 befestigt. An der Konsole 29 ist weiter eine Gewindehülse 44 befestigt, die auf eine Spindel 31 aufgeschraubt ist. Die von einem nicht dargestellten Motor in beiden Drehrichtungen antreibbare Spindel ist von ihren Enden zur Längsmittle hin mit gegenläufigen Gewinden versehen. Durch eine Drehung der Spindel 31 lässt sich die Gewindehülse 44 und mit ihr die ganze Blechrichtevorrichtung 22 auf den Führungsbahnen 28 hin und her verschieben.

Auf dem der Blechrichtevorrichtung 22 gegenüberliegenden Tisch 8, das heisst auf der Austrittseite des Bleches ist ein Kreuzschlitten 30 mit zwei in Blechvorschubrichtung parallelen Führungsbahnen 31 und einer Querbahn 32. Auf der Querbahn 32 sind zwei Lagerböcke 33, 34 einer Runderichtung 35 bzw. einer Walzeinheit W2 gelagert. Der

Aufbau der Runderichtung 35 ist im einzelnen in der EP-A 584 486 beschrieben, so dass sie nachfolgend nur in groben Zügen beschrieben wird. Die Runderichtung weist ein Vorschub- oder Klemmwalzenpaar 36 und eine dritte Walze 37, nachfolgend Zustellwelle genannt auf.

Die Zustellwelle 37 ist mit ihren Enden drehbar in Laschen 38 gelagert, die um die Längsachse der unteren Klemmwalze 36 schwenkbar sind. Beide Laschen 38 liegen je auf einem zugeordneten Exzenter 39. Die beiden Exzenter 39 sitzen drehfest auf einer Teleskopwelle 40. Die Drehlage der Teleskopwelle 40 bestimmt die Neigung der Laschen 38 und damit den Zustellweg der Zustellwelle 37.

Die obere Klemmwalze 36 dreht im Gegenuhrzeigersinn; die Klemmwalze 36 im Uhrzeigersinn, so dass nach richtiger Einstellung der Walzendistanz ein Blech von dem Walzenpaar 36 mit steuerbarem Vorschub eingezogen werden kann. Die beiden Klemmwalzen 36 haben die gleiche Umfangsgeschwindigkeit und können ohne Behinderung oder Verformung 9 das Blech in einer horizontalen Bahn durchziehen. Damit das Blech, wenn dies erforderlich ist, gerundet wird, muss die Zustellwelle 37 über einen bestimmten Zustellweg nach oben verschoben werden, so dass die Rundarbeit ermöglicht wird und ein gerundetes Blech entsteht. Ersichtlich liegt die Zustellwelle 37 auf einem kreisförmigen Zustellweg.

Die obere Klemmwalze 36 ist an einem verschwenkbaren Lagerträger über einen Lagerzapfen an den beiden Lagerböcken 33, 34 endseitig gelagert. Über Spannschrauben wird die erforderliche Walzendistanz zwischen den Klemmwalzen 36 eingestellt. Die Zustellwelle 37 hat den gleichen Drehsinn wie die untere Klemmwalze 36, so dass sich die beiden nicht berühren dürfen. Die Zustellwelle 37 wird über einen einfachen Kettenübertrieb von der unteren Klemmwalze 36 aus angetrieben. Wenigstens einer der beiden Lagerböcke 33, 34 ist mit einem Antrieb versehen.

Die Haltung der Klemmwalzen 36 geschieht mittels Aufsteckdorne 41, auf welche die Klemmwalzen 36 über Keilbahnen verdrehsicher aufschiebbar sind. An beiden Endseiten der Klemmwalzen 36 kann ferner je ein Sickenrollenpaar 42 axial und auswechselbar auf die Aufsteckdorne 41 drehfest aufgesetzt werden. Zum Auswechseln der Wellen 36, 37 können die Lagerböcke 33, 34 auf der Querbahn 32 verschoben werden.

Dadurch, dass die Runderichtung 35 auf einem Kreuzschlitten 30 gelagert ist, können die Lagerböcke 33, 34 sowohl in Richtung der Führungsbahn 31 als auch in Richtung der Querbahn 34 verschoben und dadurch die Breite der Walzen 36 und ihr Abstand von den Werkzeugteilen 13, 14 bedarfsgerecht und gegebenenfalls über Programme eingestellt werden.

Der Lagerbock 34 kann über eine Teleskopkuppelung 43 mit einer, auf der Spindel 31 aufgeschraubten Mutterhülse 44' verbunden sein. Durch ein Drehen der Spindel 32 können somit die Blechrichtevorrichtung 22 bzw. die Walzeinheit W1 als auch die Runderichtung 35 bzw. Walzeinheit W2 koordiniert bewegt oder z.B. von- bzw. gegeneinander

auf den Führungsbahnen 28, 31 verschoben und in der gewünschten Lage festgestellt werden.

Wird die beschriebene Einrichtung zur Feinblechbearbeitung für die Herstellung von in der Form weniger variierender Hohlkörper verwendet als dies beim Ummanteln von Leitungsisolierungen der Fall ist, so kann die Blechrichtevorrichtung 22 bzw. die Walzeinheit W1 und/oder die Runderichtung 35 bzw. Walzeinheit W2 je als antreibbares Vorschubwalzenpaar oder als Rollschlitten ausgebildet werden, welches auf den Führungsbahnen 28, 31 programmgesteuert verstellbar gelagert ist.

Wie der Fig. 3 zu entnehmen ist, ist die beschriebene Einrichtung durch einen programmierbaren Rechner 45 gesteuert. Die Querverschiebung der Schlitten 15, 16 entlang den Führungswangen 5, 6 erfolgt mittels eines Motors M15, 16. Der Bearbeitungseinheit 17 sind Motoren M17, M19 und M18, 19 zugeordnet. Von diesen dient der Motor M17 dem Ein- und Ausrücken der Werkzeuge 18, 19. Der Motor M19 ist der Arbeitsantrieb für den Stempel 19 und mittels des Motors M18, 19 sind die Werkzeuge 18, 19 um ihre Vertikalachse X' drehbar.

Für das Ein- und Ausrücken des Werkzeugober- bzw. -unterteils 13, 14 ist je ein Motor M13 bzw. M14 vorhanden. Deren Kreismesser sind je durch einen Motor M13' bzw. M14' angetrieben, wobei für die Drehung dieser Werkzeuge um ihre Vertikalachse X je ein Motor M13'' bzw. M14'' vorgesehen ist.

Das Klemmwalzenpaar 36 der Runderichtung 35 ist durch einen Motor M36 vor- und rückwärts antreibbar und als Reversierantrieb für das Vorschubwalzenpaar 23 ist ein Motor M23 vorgesehen. Für die Zustellung der Zustellwelle 37 ist ein die Teleskopwelle 40 treibender Motor M40 vorhanden, der die Lage der Exzenter 39 und damit die Lage der Laschen 38 verändert.

Die Abstandeinstellung der Blechrichtevorrichtung 22 und der Runderichtung 35 von den Führungswangen 5, 6 erfolgt mittels eines auf die Spindel 31 wirkenden Motors M31. Die vorerwähnten Motoren können Elektromotoren, hydraulische und/oder pneumatische Motoren sein.

Sind beispielsweise wie in Fig. 4 gezeigt Rohrkrümmer (Fig. 4A), Winkelstücke (Fig. 4B) und eine Kesselabdeckung (Fig. 4C) herzustellen, werden deren Zuschnitte a, b und c aus einem vom Wickel 21 abgewickelten und in der Blechrichtevorrichtung 22 gerade gebogenen Blechteil 46 des Blechbandes ausgeschnitten. Zu Beginn ist die Zustellwelle 37 nach unten geschwenkt, so dass nur die Klemmwalzen 36 zusammen mit dem Vorschubwalzenpaar 23 mit dem Blechband in Wirkverbindung stehen und dieses für die einzelnen Arbeitsoperationen der Bearbeitungseinheit 17 und der Werkzeugteile 13 und 14 vor- und rückwärts verschieben. Zuerst steuert der Rechner 45 entsprechend den eingegebenen Abmessungen den Blechteil 46 und die Bearbeitungseinheit 17 so zueinander, dass letztere nacheinander die Stanzlöcher 47 der Zuschnitte c ausstanzt. Danach verschiebt er den Blechteil 46 und die Werkzeugteile 13 und 14 so lange gegeneinander, bis die Umfangslinien 48 der Zuschnitte c aus dem Plattenteil 46 ausgeschnitten sind.

Danach verschiebt der Rechner den Plattenteil 46 für die Herstellung der Zuschnitte a und b in den Wirkbereich der Bearbeitungseinheit 17, welche zuerst die Nietlöcher 49 und 50 ausstanzt. Nach dem Ausstanzen der Nietlöcher 49 und 50 werden mittels der Werkzeugteile 13 und 14 die Umfangslinien 51 und 52 der Zuschnitte a und b ausgeschnitten.

Nach dieser Schneidoperation wird der Blechteil 46 mit dem vorangehenden Ende zwischen das Klemmwalzenpaar 36 der Runderichtung 35 zurückgezogen und die Zustellwelle 37 vom Rechner so weit zugestellt, als dies die Krümmung der Zuschnitte c erfordert. Anschliessend wird der Blechteil 46 vorgeschoben, bis die Zuschnitte c die Runderichtung 35 passiert haben. Ohne den Blechvorschub zu stoppen wird die Zustellung der Zustellwalze 37 dem Radius der Zuschnitte a und b selbsttätig angepasst. Erreicht die Schnittlinie 53 des Blechbandes die Werkzeugteile 13 und 14, wird der Vorschub gestoppt und der vorangehende Blechteil 46 mit einem Querschnitt abgetrennt. Hernach wird der Blechteil 46 von den Klemmwalzen 36 vollständig durch die Runderichtung 35 geschoben und die Bearbeitungsoperation beendet.

Die Zuschnitte a, b und c können danach von Hand aus dem Blechteil 46 herausgedrückt, um die vorgesehene Isolation gelegt und miteinander vernietet werden. Dem Werkzeugoberteil 13 sowie dem Werkzeugunterteil 14 der Schneideinrichtung kann ferner eine Klemmeinrichtung zugeordnet werden, so dass eine einzelne fertig erstellte Blechform zum Beispiel ein Segment C nach Beendigung des Schnittes gehalten und gleichzeitig eventuell gekennzeichnet werden kann. Das Blechteil 46 wird nach Freigabe durch die Klemmwalzen 36 von dem Vorschubwalzenpaar 23 oder durch eine Rückwärtsbewegung der ganzen Walzeinheit W₁ von dem Segment C separiert, so dass dieses allein über die Klemmwalzen 36 ausgestossen wird. Nach Bedarf kann aber auch das Segment C durch die Runderichtung 35 nach der entsprechenden Zustellung zu einer Rundform gewalzt werden.

Wird aber eine ganze Gruppe von gleichen Segmenten C wie in Fig. 5 eingezeichnet ist, ausgeschnitten, kann derselbe Vorgang auch ausgenutzt werden, damit der Blechabfall durch entsprechende Schneidseparationen zuerst allein ausgestossen wird und dann der Rollenvorgang eingeleitet wird.

Die Fig. 6 und 7 zeigen zwei Ausführungsformen der Erfindung. Gleiche Hinweisnummern bezeichnen gleiche oder äquivalente Teile, so dass auf deren wiederholende Beschreibung verzichtet wird. Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 entfällt die Runderichtung 35, so dass die Blechrichtevorrichtung 22 allein als Walzeinrichtung und als Transporteinrichtung dient. Gewünschtenfalls könnte bei dieser Ausführungsform noch ein Klemmwalzenpaar 36' (entsprechend dem Klemmwalzenpaar 36) zusätzlich für die Vor- und Rückwärtsbewegung des Dünnbleches eingesetzt werden. Diese Lösung ist dann sehr vorteilhaft, wenn nur plane Blechformen hergestellt werden müssen oder wenn ein Rollvorgang vorteilhafterweise in einer getrennt angeordneten Maschine durchgeführt wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 entfällt die

Blechrichtevorrichtung 22. Die Lösung gemäss Fig. 7 wird dann verwendet, wenn anstelle von Wikkeln 21 nur gerade Blechtafeln verwendet werden. Das Transportelement 52 kann dabei in irgendeiner Weise mit Klemmschlitten zum Beispiel gemäss der CH-PS Nrn. 687 131 oder 119/94 oder über ein symbolisch dargestelltes Walzenpaar 23' (entsprechend dem Walzenpaar 23) vorgesehen sein. Sind die Walzenpaare 23' bzw. 36' vorhanden, können diese auf einem steuerbaren Schlitten bzw. Kreuzschlitten gelagert werden. Mit Ausnahme des Blechrichtens können alle Arbeitsabläufe analog zu der Lösung gemäss der Fig. 1 durchgeführt werden. In der Fig. 7a ist die Walzeinheit W_2 vom Abstand B_1 auf einen Abstand B_2 durch Verschieben der ganzen Walzeinheit W_2 eingestellt worden.

Mit zwei Pfeilen 50 ist zudem in der Fig. 7a eine Fest-Klemmeinrichtung angedeutet, über die zum Beispiel durch gegeneinander gepresste Klauen P zum Beispiel ein Segment C blockiert wird. In Ergänzung dazu kann durch ein Markiergerät 51 eine Stückkennzeichnung vorgenommen werden. Es lassen sich mit der Ausführung gemäss Fig. 7 und 7a zum Beispiel folgende Grundoperationen durchführen:

Formschneiden von kurzer Form: Operation durch Transportelement 52 und der Schneidwerkzeugober- und -unterteile. Der Abstand B wird über die Verschiebung der Walzeinheit W_2 optimal gestellt. Je nach Länge kann die hintere Walze der Klemmwalze 36 nur als Auflage dienen.

Einzelformschnitt und Rollen:

Wie beim Formschneiden. Nach dem Formschneiden wird die Blechtafel 46 von dem Transportelement 52 zurückgezogen, wobei die Klemmwalzen 36 das Blech freigeben, gleichzeitig wird über die Fest-Klemmeinrichtung die ausgeschnittene Form gehalten. Zustellwelle 37 wird zugestellt. Wiedereinzug der Form durch die Klemmwalzen 36 und Runden der Form.

Formschnitt von langer Form:

Der Abstand B_1 wird minimal eingestellt. Der Vorschub der Transportelemente 52 wird koordiniert mit dem Vorschub der Klemmwalze 36. Die Hin- und Herbewegung erfolgt so lange bis zum Beispiel alle langen Segmente C ausgeschnitten sind. Mit einem Querschnitt werden alle Segmente C von der Blechtafel 46 getrennt. Über Klemmwalzenpaare 36 werden alle Segmente gleichzeitig ausgestossen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur programmgesteuerten Dünnblech-Bearbeitung, wobei das Blech mittels einer Transporteinrichtung einem Blechschneidkopf (13, 14) plan zugeführt, und für den Formschnitt eines Zuschnittes vorwärts und rückwärts bewegt wird, wobei der Blechschneidkopf (13, 14) quer zur Transporteinrichtung hin und her verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Blech von einer Walzeinheit (22, 35) von rund zu plan oder plan zu rund geformt und dabei im Bereich des Blechschneidkopfes (13, 14) plan geführt wird, und dass zumindest die Walzeinheit (22, 35) in Transportrichtung zu dem Blechschneidkopf (13,

14) zu oder weg bewegt wird, um die für den Formschnitt erforderliche Vor- und Rückwärtsbewegung auszuführen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzeinheit (22) als Richt- und Transporteinrichtung ausgebildet ist und das Blech von rund zu plan richtet und das Blech programmgesteuert vorwärts und rückwärts bzw. auf den Blechschneidkopf (13, 14) zu oder weg bewegt wird, um einen ebenen Zuschnitt herzustellen.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzeinheit (35) als Rundeinheit ausgebildet ist und das Blech nach dem Formschnitt von plan zu rund verformt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass über eine Programmsteuerung (45) das Dünnblech von einer Rolle (21) abgewickelt, im Durchlauf plan gerichtet und dem Blechschneidkopf (13, 14) zugeführt wird, wobei durch eine von der Programmsteuerung (45) koordinierte Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Bleches und ein koordiniertes Hin- und Herfahren des Blechschneidkopfes (13, 14) der ebene Zuschnitt ausgeschnitten wird, und der ebene Zuschnitt nach Bedarf, nach entsprechender Zustellung der Rundeinheit direkt rohrförmig gewalzt wird.

5. Dünnblech-Bearbeitungsmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einer Transporteinrichtung für die Zuführung von Dünnblech, mit Steuermitteln (45) zur Vor- und Rückwärtsbewegung des Dünnbleches sowie einer Schneideinrichtung (13, 14), die quer zur Transportrichtung des Dünnbleches hin und her verschiebbar ist, zur programmsteuerbaren Herstellung von Dünnblechzuschnitten, dadurch gekennzeichnet, dass sie wenigstens eine Walzeinheit (22, 35) aufweist, die als Einheit in Transportrichtung in bezug auf die Schneideinrichtung (13, 14) zu- oder wegschiebbar und positionierbar ist.

6. Dünnblech-Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzeinheit (22) als Transporteinrichtung und als Walz- und Richteinheit ausgebildet ist.

7. Dünnblech-Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass über die Programmsteuerung (45) koordiniert die Vor- und Rückwärtsbewegung des Dünnbleches sowie das Zu- und Wegschieben der Walz- und Richteinheit steuerbar ist.

8. Dünnblech-Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Abrolleinrichtung (20) für eine Rolle (21) aufweist, die derart angeordnet ist, dass das Dünnblech direkt von der Walz- und Richteinheit abziehbar und der Schneideinrichtung (13, 14) plan zuführbar ist.

9. Dünnblech-Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Gestell (1) aufweist, an dem in Transportrichtung gesehen, vor und/oder hinter der Schneideinrichtung (13, 14) parallel zur Transporteinrichtung Führungen (28, 31) angeordnet sind, auf denen über motorische Antriebsmittel (M31) die

Walzeinrichtung in Bezug auf die Schneideinrichtung (13, 14) zu- oder wegschiebbar ist.

10. Dünoblech-Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gestell (1) wenigstens eine weitere programmsteuerbare Bearbeitungseinrichtung (17) zum Beispiel eine Stanzeinrichtung in Transportrichtung zwischen der Walz- und Richteinheit (22) sowie der Schneideinrichtung (13, 14) angeordnet ist. 5
11. Dünoblech-Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Walzeinrichtung als Rundeinheit (35) ausgebildet und nach der Schneideinrichtung (13, 14) angeordnet ist. 10
12. Dünoblech-Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Rundeinheit (35) zwei, quer zur Transportrichtung verschiebbare und zueinander einstellbare Rollengerüste (33) für Rundwalzen (36, 37) aufweist. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 2

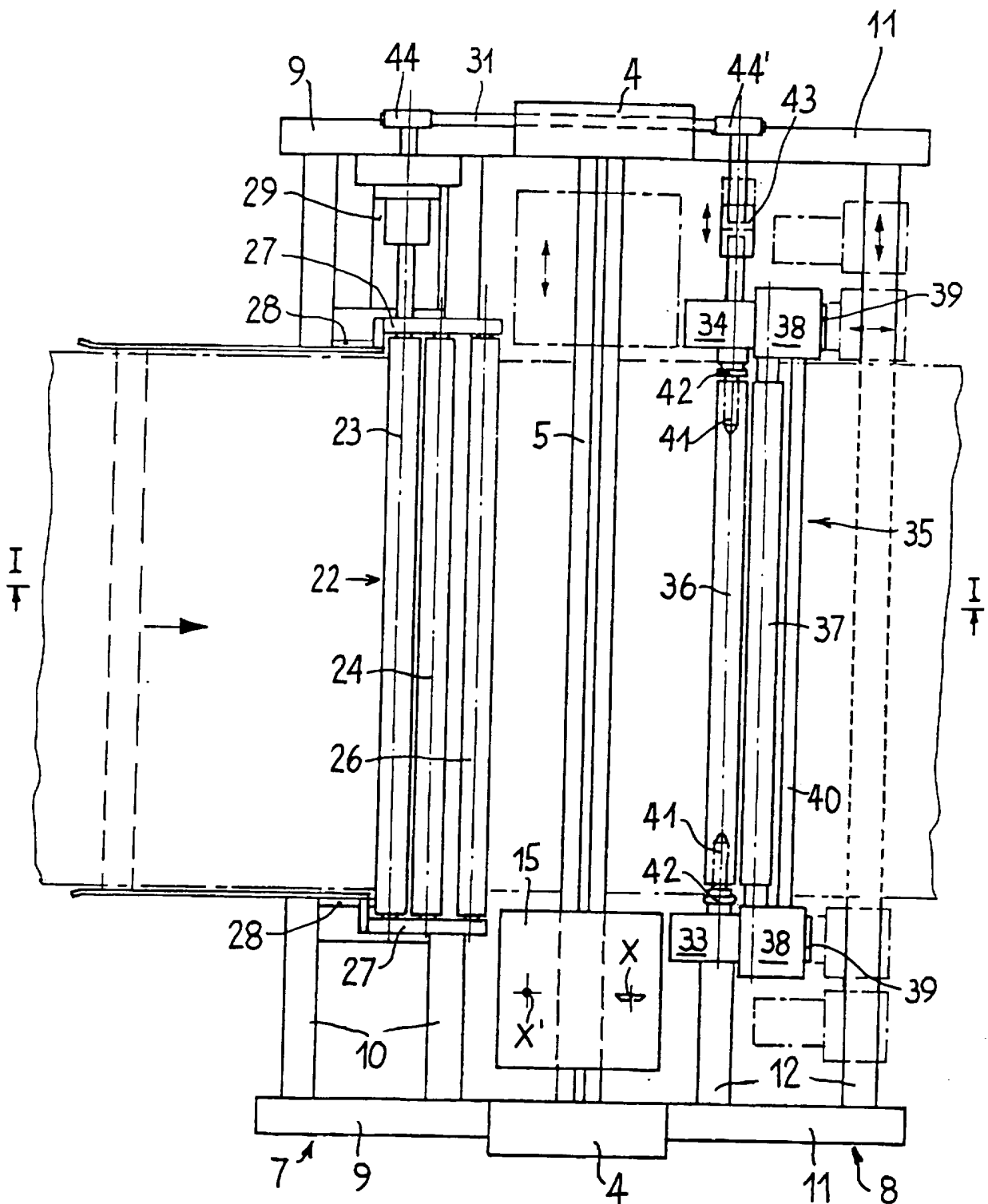


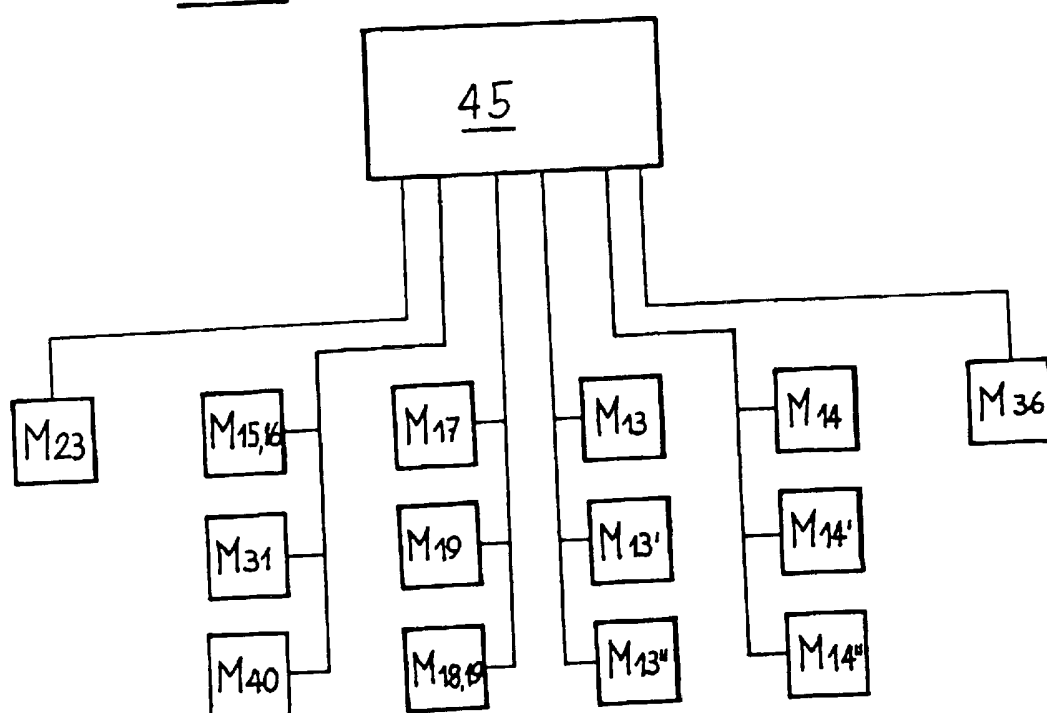
Fig.3

Fig.4

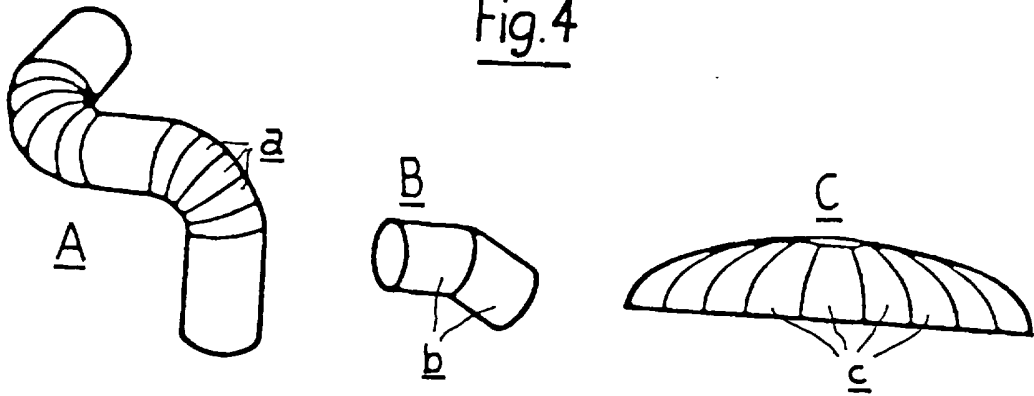
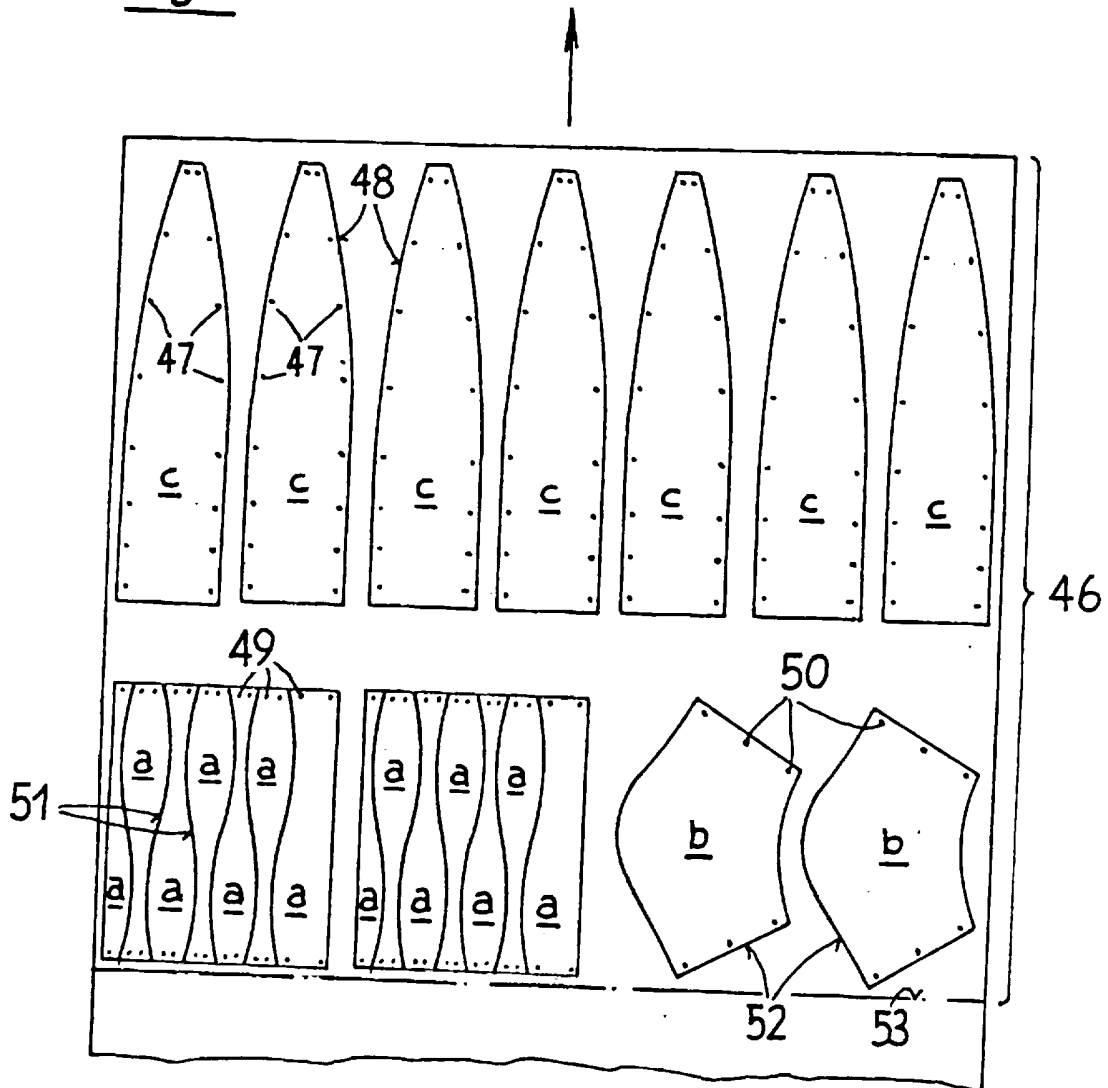


Fig.5



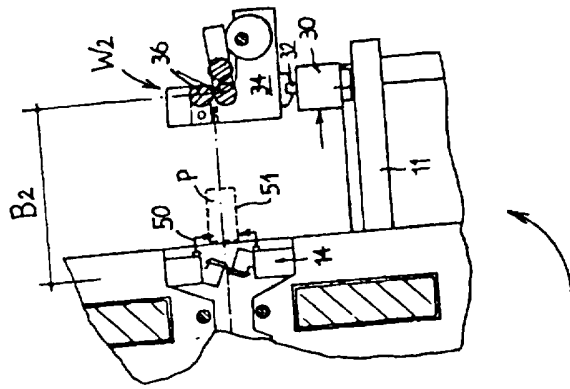


Fig. 7a

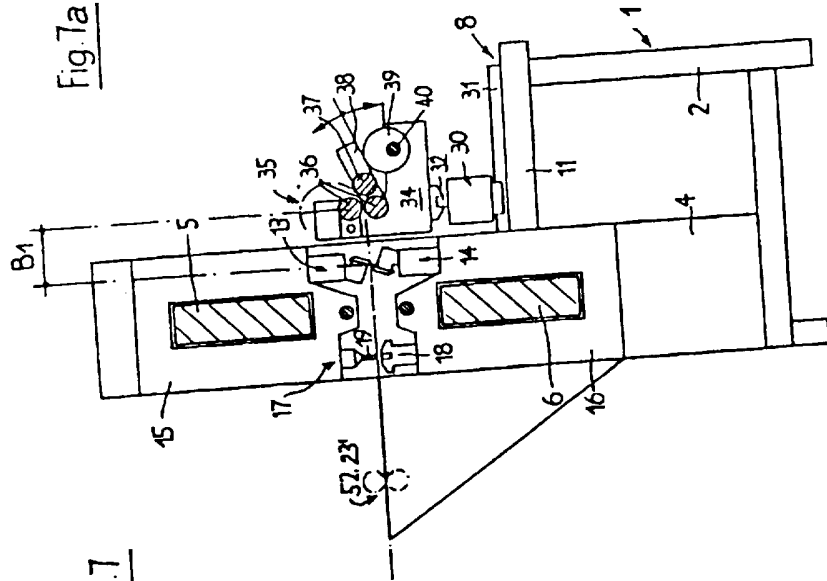


Fig. 7

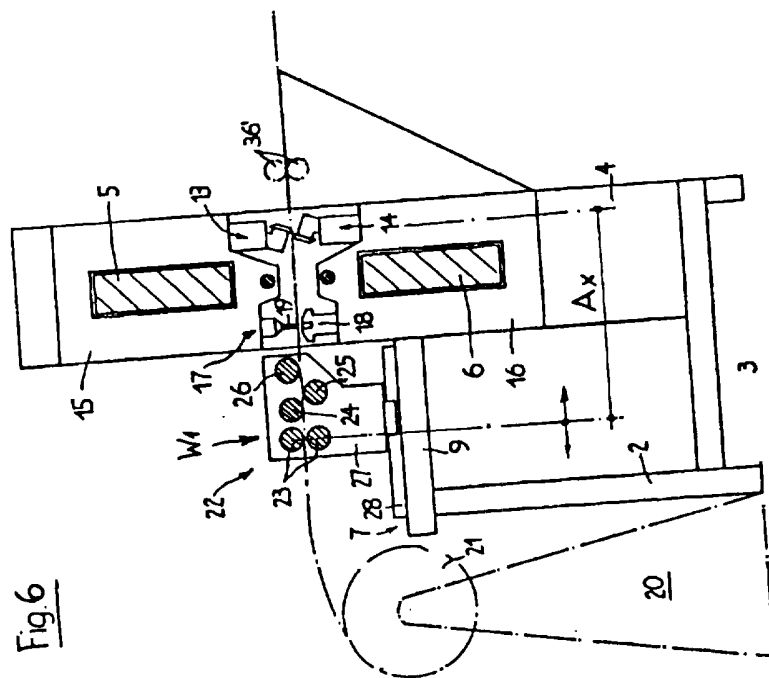


Fig. 6