

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 250 803**  
**A2**

12

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87106930.8

51 Int. Cl.4: **B21D 43/10**

22 Anmeldetag: 13.05.87

30 Priorität: 30.05.86 AT 1462/86  
28.04.87 AT 1053/87

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
07.01.88 Patentblatt 88/01

64 Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Hämmerle AG**  
**Wuhrmattstrasse 1**  
**CH-4800 Zofingen(CH)**

72 Erfinder: **Zbornik, Vaclav**  
**Titlisstrasse 4**  
**CH-4665 Oftringen(CH)**

74 Vertreter: **Rottmann, Richard**  
**Rottmann Patentanwälte AG Dufourstrasse**  
**101**  
**CH-8034 Zürich(CH)**

54 Manipulator für in einer Blechbearbeitungsmaschine zu verformende Blechstücke.

57 Der Manipulator für Blechstücke wird in Verbindung mit einer Blechbearbeitungsmaschine gebraucht und weist zwei drehbare und in drei Dimensionen verschiebbare Halteorgane (20) auf. Die Halteorgane (20) weisen sowohl je eine Klemmzange (22) auf, welche auf die Oberfläche des zu bearbeitenden Blechstückes (24) wirkt, als auch je eine Klemmleiste (23), welche Druck parallel zur Blechoberfläche ausüben. In dieser Weise wird ermöglicht, dass das zu bearbeitende Blechstück in einer ersten Arbeitsphase, wenn es noch eben ist, entlang von zwei parallelen Kanten mittels Zangen ergriffen wird und nach der ersten Bearbeitung nur mit den Klemmleisten gehalten wird.

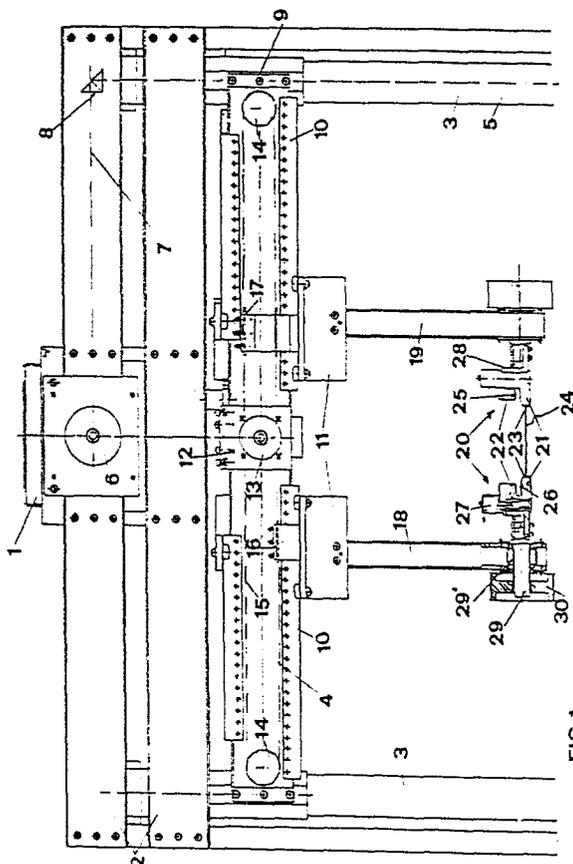


FIG. 1

**EP 0 250 803 A2**

### Manipulator für in einer Blechbearbeitungsmaschine zu verformende Blechstücke

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Manipulator für in einer Blechbearbeitungsmaschine zu verformende Blechstücke mit zwei drehbaren und in drei Dimensionen verschiebbaren Halteorganen.

Die Blechbearbeitungsmaschine kann z.B. eine Blechpresse sein, mittels welcher die Blechstücke zu verformen sind.

Es sind bereits Blechbearbeitungsmaschinen bekannt, auf welchen die Verformung von Blechtafeln automatisch und vorprogrammiert erfolgt, indem Blechtafeln, die zur vorgesehenen Profilierung benötigten Arbeitsgänge automatisch durchlaufen. Die in Verbindung von solchen Blechbearbeitungsmaschinen zur Verwendung gelangenden Manipulervorrichtungen sind besonders bei der Verarbeitung von schweren und grossen Blechtafeln vorteilhaft, welche von einem einzelnen Arbeiter ohne Hilfsmittel nicht mehr oder nur schwer bewegt werden können. Zum Ergreifen der Blechstücke sind meistens zwei drehbare Zangen vorhanden, welche die Blechtafeln seitlich erfassen, wobei dafür Sorge getragen wird, dass die Haltezangen in drei Dimensionen verschiebbar gehalten werden.

Bei einer bekannten Einrichtung findet eine Greifeinrichtung Verwendung, welche das Blechstück mittels zwei Zangen an entgegengesetzten Seiten ergreift. Die Verwendung von solchen Zangen ist jedoch bei wiederholtem Gebrauch nachteilig, da die sehr empfindliche Oberfläche der Blechstücke bei wiederholtem Einsetzen der Zangen beschädigt wird, indem die Zangen Abdrücke und andere Spuren hinterlassen.

Eine weitere bekannte Einrichtung, welche als Greiforgane Saugnäpfe aufweist, kann ebenfalls nicht befriedigen. Die Verwendung von Saugnäpfen bringt den Nachteil mit sich, dass das Blechstück, insbesondere wenn es dünn ist, stark durchbiegt, so dass ein rationelles Arbeiten nur mit sehr vielen Saugnäpfen möglich ist, welche entlang der ganzen Blechfläche gleichmässig verteilt sein müssen. Da Blechstücke von verschiedensten Grössen bearbeitet werden, ist eine praktische Ausführung einer Halteeinrichtung mit Saugnäpfen nicht möglich.

Schliesslich kommt die Verwendung von Klemmleisten in Betracht, welche paarweise entlang von zwei parallelen Kanten des Blechstückes wirken. Solche Klemmleisten sind jedoch nur dann anwendbar, wenn die Blechstücke eine gewisse Steife aufweisen und beim Einklemmen zwischen den Klemmleisten nicht durchbiegen.

Zweck der Erfindung ist, einen Manipulator vorzuschlagen, welcher sehr einfach aufgebaut ist und die Blechstücke ohne Beschädigung derselben einfach und sicher festhält.

5 Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird ein Manipulator gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches I vorgesehen, welcher die im kennzeichnenden Teil des Anspruches I aufgeführten Merkmale aufweist.

10 Durch die Verwendung eines Halteorganes, welches sowohl Klemmorgane als auch auf die Oberfläche des Blechstückes wirkende Halteeinrichtungen aufweist, wird ermöglicht, dass das zu bearbeitende Blechstück in einer ersten Arbeitsphase entlang von zwei parallelen Kanten mittels der Zangen oder durch Klemmleisten und Saugnäpfe ergriffen wird und nach der ersten Bearbeitung, d.h., wenn das Blechstück nicht mehr eben, sondern abgekantet ist, zur weiteren Bearbeitung nur mit Hilfe der Klemmleisten erfasst wird. Dies ist nunmehr ohne weiteres möglich, da durch die erste Formgebung die Steifheit des Blechstückes wesentlich erhöht wurde.

15 Auf beiliegender Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Manipulators dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht einer ersten Ausführung teilweise im Vertikalschnitt;

20 Fig. 2 einen Horizontalschnitt bzw. eine Draufsicht zu Fig. 1;

Fig. 3 eine Prinzipskizze einer zweiten Ausführung;

Fig. 4 eine vereinfachte Darstellung der für das Ergreifen wichtigen Teile; und

35 Fig. 5 bis 8 Prinzipskizzen von verschiedenen Anwendungen des Manipulators gemäss der zweiten Ausführung.

Der Manipulator gemäss der ersten Ausführung ist mit einem Schlitten I versehen, welcher vor einer Blechbearbeitungsmaschine in zwei Koordinatenrichtungen beweglich angeordnet ist. Am Schlitten I ist ein Doppelrahmen 2 vorgesehen, an welchem zwei sich vertikal nach unten erstreckende Führungsbalken 3 befestigt sind. Zwischen den beiden Führungsbalken 3 ist ein horizontaler Verbindungsbalken 4 entlang der beiden Führungsbalken 3 heb- und senkbar angeordnet. In den beiden Führungsbalken 3 ist je eine Spindel 5 ebenfalls vertikal nach unten gerichtet vorgesehen, welche Spindel 5 von einem zentralen im Doppelrahmen 2 angeordneten Antriebsmotor 6 angetrieben werden. Die Anordnung kann so getroffen sein, dass der Motor 6 je eine horizontale Welle 7 antreibt, die an ihren, dem Motor 6 abgekehrten Enden je eine Kegelradverbindung 8 tragen, die die

Drehbewegung der Welle 7 auf die Spindel 5 übertragen. Mit der Spindel 8 kämmen entsprechende Gewindemuttern 9 so, dass durch die Bewegung der Spindel 5 ein Heben und Senken des Verbindungsbalkens 4 erreicht wird.

Auf dem Verbindungsbalken 4 ist eine in der Mitte unterbrochene Schiene 10 angeordnet, wobei auf den beiden Schienenhälften je ein Wagen II nach unten hängend verschiebbar angeordnet ist. Zum Antrieb dieser Wagen II entlang der Schienenhälften ist in der Mitte des Verbindungsbalkens 4 ein Antriebsmotor 12 angeordnet, welcher mit Hilfe eines Zahnrades 13 eine über Umlenkrollen 14 endlos geführte Kette 15 antreibt. Der eine Wagen II ist mit dem unteren Kettentrum und der andere Wagen II mit dem oberen Kettentrum verbunden, so dass durch die hin- und hergehende Bewegung der Kette 15 die Wagen II sich einander nähern oder sich voneinander entfernen. Die Verbindungen der Kette 15 mit den Wagen II sind mit 16 und 17 bezeichnet.

Jeder Wagen II ist mit einem vertikalen Träger 18 bzw. 19 versehen, welche Träger an ihren unteren Enden mit je einem Halteorgan 20 ausgerüstet sind, die zum Erfassen eines Blechstückes wahlweise als Zange oder als Klemmleiste ausgebildet und um eine horizontale Achse drehbar angeordnet sind. Jedes Halteorgan 20 ist mit einer unteren Backe 21, sowie mit einer Klemmbacke 22 ausgebildet. Jede untere Backe 21 weist eine in einer vertikalen Querebene liegende Klemmleiste 23 auf, wobei die beiden Klemmleisten 23 der unteren Backen 21 direkt einander gegenüberliegen und ein Blechstück 24 so festhalten können, indem Klemmdruck parallel zur Blechoberfläche ausgeübt wird. Dieser Klemmdruck wird durch Verstellung der beiden unteren Backen 21 in ihrem gegenseitigen Abstand erzeugt.

Die Klemmbacke 22 ist mit einer zur Blechoberfläche parallelen Klemmfläche 25 versehen. Unterhalb der Klemmfläche 25 ist eine entsprechende Klemmfläche 26 der unteren Backe 21 vorhanden, wobei die erwähnte Klemmbacke 22 bezüglich der unteren Backe 21 auf- und abbewegbar ist, so dass die beiden Flächen 25 und 26 eine Zange bilden, welche geschlossen und geöffnet werden kann. Zur Zangenbetätigung ist ein Luftzylinder 27 vorhanden, welcher die unter Einwirkung einer Feder in der offenen Stellung gehaltene Klemmbacke 22 schliesst.

Das ganze Halteorgan 20 ist auf einem L-förmigen Träger 28 angeordnet, welcher seinerseits mit einer Welle 29 fest verbunden ist. Diese ist am unteren Ende des vertikalen Trägers 18 bzw. 19 mit Hilfe von Lagern 29' drehbar befestigt. Das dem Träger 28 abgekehrte Ende der Welle 29 trägt ein Keilriemenrad 30, welches mittels einem nicht gezeichneten endlosen Riemen mit einem An-

triebsrad 30' verbunden ist, das auf einer Keilwelle 30" synchron mit dem Keilriemenrad 30 verschiebbar gehalten ist. Werden also die Wagen II verschoben, so führen die Räder 30, 30' die gleiche Bewegung aus. Das Antriebsrad 30' verschiebt sich auf der Keilwelle 30", die gleichzeitig zum Antrieb des Rades 30" dient.

Der beschriebene Manipulator arbeitet wie folgt:

Ein zu bearbeitendes, ebenes Blechstück, welches eine gewisse Dimension aufweist, wird entlang von zwei parallelen Rändern mit Hilfe der Zangen zwischen die beiden Flächen 25 und 26 eingeklemmt, indem der Luftzylinder 27 die obere Klemmbacke 22 gegen die untere Backe 21 presst. Nach Übernahme des Blechstückes wird dieses der zugeordneten, in der Zeichnung nicht gezeigten Blechbearbeitungsmaschine zugeführt, wobei die dazu notwendigen Bewegungen durch die Führung der Schlitten in zwei Dimensionen (X-Y-Richtungen) und durch die Höhenverstellung des Verbindungsbalkens 4 ausgeführt werden. Nach Durchführung des ersten Arbeitsganges ist das Blechstück nicht mehr eben, sondern weist eine entsprechende Verformung auf, wodurch die Steifigkeit des Blechstückes wesentlich erhöht wurde. Zur weiteren Manipulation werden die erwähnten Zangen nicht mehr benötigt, sondern das Blechstück wird entlang von zwei parallelen Kanten zwischen den beiden Klemmleisten 23 der unteren Backen 21 festgehalten. Anschliessend können die weiteren Arbeitsgänge ausgeführt werden.

In der beschriebenen Weise wird die sehr empfindliche Oberfläche des Blechstückes geschont und durch die Zangen nicht beschädigt. Es entstehen keine Zangenabdrücke und keine anderen Spuren.

In der Fig. 3 ist die prinzipielle Ausführung und Anordnung des Manipulators gemäss einer weiteren Ausführung dargestellt, welche wiederum in Verbindung mit einer nicht gezeichneten Blechbearbeitungsmaschine gebraucht wird. Die Blechbearbeitungsmaschine ist eine gewöhnliche Blechpresse mit einer auswechselbaren oder einstellbaren Matrize und mit einem gegenüber der Matrize beweglichen Stössel, mittels welchem das Abkanten eines Blechstückes durchgeführt wird. Zum Ergreifen des Blechstückes, welches in der Fig. 3 schematisch gezeichnet und mit 38 bezeichnet ist, dienen zwei Greiforgane 32, welche das Blechstück an zwei parallelen Kanten 33 so ergreifen, dass das Blechstück zwischen den Greiforganen eingeklemmt wird. Gleichzeitig wird an der Blechoberfläche eine Halteeinrichtung 34 ange-

setzt, welche Saugnäpfe 35 aufweist, die das Blechstück durch Vakuumwirkung festhalten und ein Durchbiegen desselben infolge der Greifwirkung der Klemmorgane 32 verhindern.

Sowohl die Klemmorgane 32 als auch die Halteeinrichtung 34 ist an einem Haltebalken 36 angeordnet, welcher seinerseits mittels zwei Kurbelarmen 37 in einer U-förmigen Aufhängevorrichtung 37a um die horizontale Achse 39 drehbar untergebracht ist. Die Drehachse 39 liegt in der Ebene des Blechstückes und die Drehbewegung kann in beiden Richtungen erfolgen und 180° betragen. Ferner ist der Balken 36 samt Aufhängevorrichtung 37a um die vertikale Achse 38 wiederum in beiden Richtungen um 180° drehbar gelagert. Zur Drehung um die horizontale Achse 39 dient ein Motor 43, welcher an der Aufhängevorrichtung 37a befestigt ist und über ein Zahnrad 44 und Kette 45 ein auf der Achse 39 angeordnetes Kettenrad 50 antreibt. Um die Achse 39 sind die Kurbelarme 37 drehbar befestigt, mittels welchen der Haltebalken 36 samt Klemmorganen 32, Halteeinrichtung 35 und Blechstück verschwenkt werden können. Die Drehung um die vertikale Achse 38 erfolgt durch einen Motor 46 und Zahnradverbindung 51,52, welche die ganze Aufhängevorrichtung 37a in Drehung versetzt.

Schliesslich ist die Aufhängevorrichtung 37a samt Haltebalken 36 und Drehvorrichtungen in allen drei Dimensionen verschiebbar angeordnet, wobei die diesbezüglichen Mittel bekannt sind und nicht näher erläutert werden. Es ist also sowohl eine Höhen-, eine Tiefen-, als auch eine Längenverstellung vorgesehen.

Die U-förmige Aufhängevorrichtung 37a setzt sich aus einem horizontalen, kastenförmigen Balken 40 und aus zwei ebenfalls kastenförmigen Balken 41 zusammen, die an den beiden Enden des Balkens 40 angeordnet sind und ein Traggestell sowohl für den Haltebalken 36 mit Kurbelarmen 37, Klemmorganen 32 und Halteeinrichtung 34, als auch für die Drehvorrichtungen bilden, die die beiden Motoren 43,46 und die dazugehörigen Kettenübertragungen 44,45 bzw. 51,52 beinhalten.

Am abstehenden Ende jeder der Kurbelarme 37 ist je ein Wellenstumpf 47 angeordnet, die in Lagern 48 der vertikalen Balken 41 Aufnahme finden. Der eine Wellenstumpf 47 weist eine Verlängerung 49 auf, die sich über dem Lager 48 hinaus erstreckt und ein Kettenrad 50 trägt, über welches und über das Zahnrad 44 die Kette 45 geführt ist.

Es wurde bereits erwähnt, dass die ganze Einrichtung in allen drei Dimensionen verstellbar gehalten ist, wobei die diesbezüglichen konstruktiven Einzelheiten als bekannt vorausgesetzt werden können und nicht näher dargestellt sind. Zu diesem Zwecke ist zweckmässigerweise ein

höhenverstellbarer Schlitten vorgesehen, welcher die Aufhängevorrichtung 37a samt Zubehör trägt, wobei die Lagerung des Schlittens sowohl in der Längen- als auch in der Breiten-Richtung verstellbar werden kann. Eine solche Ausführung ist z.B. im AT-Patent Nr. 378 701 näher beschrieben.

Am freien Ende des sich nach unten erstreckenden vertikalen Balkens 41, ist der Haltebalken 36 um die horizontale Achse drehbar angeordnet. Die Anordnung ist so getroffen, dass in beiden Richtungen, d.h. im Uhrzeigersinn und Gegenuhrzeigersinn eine Verdrehung von 180° möglich ist. Diese Verdrehung erfolgt um die Wellenstumpfe 47 mit Hilfe des Zahnrades 50, das seinerseits über die Kette 45 mit dem Zahnrad 44 des Stellmotors 43 verbunden ist.

Der Haltebalken 36 ist kastenförmig ausgebildet und weist innwendig eine Führungsschiene 53 auf, welche mittels Stegen 54 im Haltebalken 36 befestigt ist. Auf dieser Schiene 53 sind die Klemmorgane 32 befestigt, in einer Weise, dass der Abstand zwischen den beiden vergrössert oder verkleinert werden kann. Auch die Halteeinrichtung 34 ist auf diesem Balken 36 angeordnet, wobei die nähere Ausbildung der genannten Teile anhand der Fig. 2 erläutert wird.

Auf der Schiene 53 ist ein erster Schlitten 55 verschiebbar angeordnet, welcher eine sich vertikal nach oben erstreckende Stange 56 trägt, die sich durch einen Längsschlitz 57 erstreckt, welcher in der oberen Begrenzung des Haltebalkens 36 vorgesehen ist. Das obere freie Ende der Stange 56 ist über eine Kolbenstange 58 mit dem Kolben 59 verbunden, der beidseitig beaufschlagbar ist und in einem Zylinder 60 Aufnahme findet. Der Zylinder 60 ist bei 61 schwenkbar am Gehäuse des Haltebalkens 36 befestigt.

In einem Abstand vom Schlitten 55 entfernt ist ein zweiter Schlitten 62 vorgesehen. Ferner ist ein Kettenzug vorhanden, welcher aus den Ketten 63 und 64 besteht, die um an beiden Enden der Führungsschiene 53 angeordneten Umlenkrollen 65 bzw. 66 geführt sind und die beiden Schlitten 52 und 53 miteinander zwangsweise verbinden. Wird der erste Schlitten 55 mit Hilfe des Kolbens 59 und Kolbenstange 58 in der Fig. 4 nach rechts verschoben, so wird gleichzeitig der zweite Schlitten 62 mit Hilfe der Kette 64 um den gleichen Betrag nach links versetzt. Bei einer Verschiebung des ersten Schlittens 55 nach links, wird der zweite Schlitten 62 mit Hilfe der Kette 63 nach rechts versetzt.

Jeder der Schlitten 55 und 63 ist mit je einem Halter 67 versehen, welche sich nach unten erstrecken, wobei die untere Begrenzung des Haltebalkens 36 mit entsprechenden Längsschlitz 68 versehen ist, durch welche die genannten Halter 67 geführt sind. An den Haltern 67 sind unten horizo-

ntale Klemmorgane 69 vorgesehen, mittels welchen das zu bearbeitende Blechstück 70 an zwei entgegengesetzten, parallelen Kanten durch Klemmwirkung festgehalten wird.

Da die Klemmwirkung der Klemmorgane 69 allein nicht genügt, um das Blechstück 70 ohne Verformung zu halten, sind ein oder mehrere Saugnäpfe 35 vorhanden, die als eine an der Blechoberfläche aufsetzbare Halteeinrichtung wirken. Die gezeigten beiden Saugnäpfe 35 sind an einem als Hohlkörper ausgebildeten Saugteller 71 angebracht, welcher zentral mit Hilfe einer Aufhängung 72 am Haltebalken 36 befestigt ist. Die Aufhängung 72 ist hohl ausgebildet und steht durch eine nur schematisch gezeigte Leitung 73 mit einer Vakuumquelle in Verbindung. Die Aufhängung 72 ist z.B. als starres Rohr vorgesehen, welches in einer sich nach unten erstreckenden Führung 74 frei beweglich ist, wobei die untere Endlage der rohrförmigen Aufhängung 72 mit Hilfe eines Anschlagringes 75 begrenzt ist.

Ferner ist zum Festhalten der rohrförmigen Aufhängung 72 eine Druckluftbremse vorgesehen, welche einen Bremskörper 76 mit die Aufhängung umfassenden Bremsbacken 77 aufweist und mit Hilfe eines Zylinders 78 betätigt wird. Dieser ist mittels einer nur schematisch gezeichneten Leitung 79 mit einer Druckluftquelle verbunden und an einem Gestellkörper 80 angebracht, der an der Ausenfläche der unteren Begrenzung des Haltebalkens 36 befestigt ist. Der Gestellkörper 80 umgibt teilweise die Bremse 76 und weist eine zentrale Ausnehmung zur Aufnahme der Aufhängung 72 und der Führung 74 auf.

In der Ausgangslage ruht das zu bearbeitende Blechstück 70 auf Stützkonsolen 81. Der Manipulator wird in Einsatz gebracht, so dass die Klemmorgane 69 zwei parallele Kanten des Blechstückes 70 umfassen und die Saugnäpfe 35 auf der Blechoberfläche aufliegen, wobei die Aufhängung 72 etwas zurückgestossen wird, wie dies in der Fig. 2 dargestellt ist. Diese Ausgangslage eines zu bearbeitenden Blechstückes 70 mittels einer automatischen Biegeeinrichtung ist in der Fig. 3 in Aufsicht dargestellt. Die Bearbeitung erfolgt auf der nur schematisch gezeichneten Biegematrize 82, wobei das Blechstück 70 zuerst auf den Stützkonsolen 81 ruht. Der Manipulator wird in Stellung gebracht, wie dies in der Fig. 2 ersichtlich ist, wobei die beiden parallelen Seitenkanten des Blechstückes 70 mittels der Klemmorgane 69 eingeklemmt werden. Zu diesem Zwecke wird der Kolben 59 von rechts nach links verschoben (Fig. 4) und gleichzeitig die sich oberhalb des Blechstückes befindliche, frei hängende Halteeinrichtung 34 etwas zurückgestossen, wobei Saugnäpfe 35 auf der Oberfläche des Blechstückes 70 zur Auflage kommen. Das Absenken der Halteeinrichtung 34 erfolgt ein-

fach durch Lösen der Bremse 76, so dass die Aufhängung 72 samt Saugteller 71 und Saugnäpfen 35 unter Eigengewicht nach unten fällt. In dieser Stellung wird die Druckluftbremse 76 in Tätigkeit gesetzt und die Aufhängung 72 in der eingenommenen Stellung festgehalten. Durch die Leitung 73 wird Vakuum angelegt, so dass das Blechstück in der Mitte durch Vakuum gestützt wird. Ein Durchsacken oder Aufbeulen des Blechstückes 70 ist nicht möglich. Anschliessend wird der ganze Manipulator in Richtung der Biegeeinrichtung bewegt, so dass das Blechstück 70 von den Stützelementen 81 abgehoben wird und die der Biegeeinrichtung zugekehrte, mit dieser parallel verlaufende Kante 83 des Blechstückes 70 auf der anderen Seite der Matrize 82 zu liegen kommt. Jetzt werden die Halter 67 auseinanderbewegt und die Klemmorgane 69 gelöst. Auch die Saugnäpfe 35 werden belüftet und von der Blechoberfläche entfernt. Um das Blechstück in die vorgeschriebene Biegestellung zu bringen, welche z.B. hinter der Biegevorrichtung durch einen Anschlag 84 markiert ist, werden zuerst an den Stützkonsolen vorhandene Förderbänder 85 in Bewegung gesetzt. Nachdem das Blechstück vollständig von den Förderbändern entfernt wurde, werden die Klemmorgane 69 gegeneinander bewegt, so dass sie die aus der Fig. 6 ersichtliche Stellung einnehmen und in dieser Stellung als Stossorgane zum weiteren Verschieben des Blechstückes 70 auf der Matrize 82 bis zum Anschlag 84 wirken. Das Blechstück 70 befindet sich jetzt in der Arbeitsstellung und die Bearbeitung erfolgt mittels des Stössels. Während des Biegevorganges wirken jetzt die Klemmorgane 69 als Hebehilfen und greifen unter den, vor der Biegematrize liegenden Teil des Bleches. Sie üben eine Stützfunktion beim Biegen aus und können als Stützen eingesetzt werden.

Die beschriebenen Klemmorgane 69 wirken in dieser Weise nicht nur als Klemmorgane, sondern auch als untere Stütze für das Blech und als Stossorgan, um das Blech in die Bearbeitungsstellung zu bringen.

Anschliessend werden die Klemmorgane 69 wieder an den Seitenkanten des Blechstückes 70 zusammen mit den Saugnäpfen 35 eingesetzt, worauf das Blechstück 70 z.B. durch Drehen und/oder Verschieben des Manipulators in eine zur weiteren Bearbeitung geeignete Stellung gebracht wird.

Es sei ferner noch erwähnt, dass die Stützkonsolen 81, welche wie erwähnt mit Förderbändern 85 ausgerüstet sein können, zweckmässigerweise in der Höhe verstellbar sind und auch im Abstand voneinander verstellt werden können.

Die zuletzt beschriebene Ausführung eignet sich insbesondere für leichte und schmale Blechstücke, welche mehrfach gebogen werden müssen und mit Hilfe von Zangen nicht erfasst werden können. Durch das Ansetzen der durch Vakuum wirkenden Halteeinrichtung wird überhaupt ermöglicht, die an den Kanten gefassten und eingeklemmten Blechstücke zu bewegen. Es wird eine besonders schonende Behandlung erreicht, da keinerlei Abdrücke an der Blechoberfläche entstehen können, welche sonst bei der mehrfachen Verwendung von Zangen oft auftreten. Solche Zangenabdrücke wirken nicht nur unschön, sondern beeinträchtigen auch die Präzision des fertigen Produktes.

### Ansprüche

1. Manipulator für in einer Blechbearbeitungsmaschine zu verformende Blechstücke mit zwei drehbaren und in drei Dimensionen verschiebbaren Halteorganen, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteorgane sowohl paarweise entlang von zwei parallelen Kanten des Blechstückes wirkende Klemmorgane als auch auf die Oberfläche des Blechstückes wirkende Halteeinrichtungen aufweisen, wobei die Klemmorgane durch Verstellung in ihrem gegenseitigen Abstand Klemmdruck parallel zur Blechoberfläche ausüben, während die Halteeinrichtungen senkrecht zur Klemmrichtung auf das Blechstück wirken.

2. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteorgane (20) sowohl eine Klemmzange (22) als auch eine Klemmleiste (23) aufweisen.

3. Manipulator nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass an einem in zwei Koordinatenrichtungen beweglichen Schlitten (I) eine Tragkonstruktion (2) befestigt ist, die einen in der vertikalen Richtung verstellbaren Balken (4) trägt, der seinerseits zum Erfassen des Blechstückes (24) mit zwei, ihren gegenseitigen Abstand verstellbaren Halteorganen (20) ausgerüstet ist, die wahlweise als Zange und als Klemmleiste verwendbar mittels einer horizontalen Welle (29) drehbar angeordnet sind.

4. Manipulator nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragkonstruktion als Doppelrahmen (2) ausgebildet und mit zwei sich vertikal nach unten erstreckenden Führungsbalken (3) ausgerüstet ist, zwischen welchen ein Verbindungsbalken (4) höhenverstellbar geführt ist.

5. Manipulator nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Führungsbalken (4) mit Hilfe eines Kettenzuges an Schienen (10) verschiebbare Wagen (II) angeordnet sind, die eine einander entgegengesetzte Bewegung ausführen.

6. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteorgane (20) die sowohl eine Klemmzange als eine Klemmleiste aufweisen, am unteren Ende je eines vertikalen Trägers drehbar befestigt sind.

7. Manipulator nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Halteorgan (20) eine untere Backe (21) mit einer horizontalen Zangenfläche (26) und einer vertikalen Klemmleiste (23), sowie eine gegenüber der unteren Backe (21) bewegliche Klemmbacke (22) aufweist, die eine gegenüber der Klemmfläche (26) der unteren Backe liegende Klemmfläche (25) besitzt.

8. Manipulator nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb der Welle (29) mittels einer Keilriemenverbindung (31,32) erfolgt, deren Antriebsrad auf einer Keilwelle (33) synchron zur Bewegung der Wagen (II) verschiebbar gehalten ist.

9. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung aus Saugnäpfen (5) besteht, die die durch die Klemmwirkung bedingte Durchbiegung des Blechstückes verhindern.

10. Manipulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Klemmorgane als auch die Halteeinrichtung (34) in einem Haltebalken (36) angeordnet sind, welcher mittels zwei Kurbelarmen (37) in einer Aufhängevorrichtung (37a) um eine horizontale Achse (39) drehbar untergebracht ist.

11. Manipulator nach den Ansprüchen 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (9) in der Ebene des Blechstückes (I) liegt.

12. Manipulator nach den Ansprüchen 1, 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass zur Drehung um die horizontale Achse (39) ein Motor (43) vorhanden ist, welcher an der Aufhängevorrichtung (37a) befestigt und über ein Zahnrad (44) und Kette (45) die Achse (39) verdreht.

13. Manipulator nach den Ansprüchen 1 und 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufhängevorrichtung (37a) aus einem horizontalen Längsbalken (40) und aus zwei Querbalken (41) besteht, die an den beiden Enden des Längsbalkens (40) angeordnet sind und ein um eine vertikale Achse (38) drehbares Traggestell sowohl für den Haltebalken (36) mit Kurbelarmen (37), Klemmorganen (32) und Halteeinrichtung (34), als auch für die Drehvorrichtungen bilden, die die beiden Motoren (43) und (46) und die dazugehörigen Kettenübertragungen (44, 45) bzw. (51,52) beinhalten.

14. Manipulator nach den Ansprüchen I und IO bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass am abstehenden Ende jeder der Kurbelarme (37) je ein Wellenstumpf (47) angeordnet ist, die in Lagern (48) der Querbalken (41) Aufnahme finden, wobei der eine Wellenstumpf eine Verlängerung (59) aufweist, die sich über der Lagerung (48) hinaus erstreckt und ein Kettenrad (50) zum Antrieb trägt.

5

15. Manipulator nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltebalken (36) inwendig eine Führungsschiene (53) aufweist, auf welcher die Klemmorgane (32) befestigt sind, so dass der Abstand zwischen den beiden vergrößert oder verkleinert werden kann.

10

15

16. Manipulator nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass jedes der Klemmorgane (69) an einem Schlitten (55) bzw. (62) angeordnet ist, die auf der Führungsschiene (53) angeordnet und miteinander so verbunden sind, dass sie an der Schiene (53) entgegengesetzte Bewegungen ausführen.

20

17. Manipulator nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass zur direkten Bewegung des einen Schlittens (55), mit welchem der andere Schlitten (62) zwangsverbunden ist, eine Zylinderkolbenanordnung (59,60) vorhanden ist.

25

18. Manipulator nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugnapf der Halteeinrichtung (34) an einem als Hohlkörper ausgebildeten Saugteller (71) angebracht und zentral mit Hilfe einer Aufhängung (72) am Haltebalken (36) befestigt ist, welche Aufhängung (72) als starres Rohr ausgebildet und in einer Führung (74) frei beweglich angeordnet ist, wobei die untere Endlage der Aufhängung mit Hilfe eines Anschlagringes (45) begrenzt ist.

30

35

19. Manipulator nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass zum Festhalten der Aufhängung (72) eine Druckluftbremse (76,77) vorgesehen ist, welche mit Hilfe einer Druckluftquelle betätigbar ist.

40

20. Manipulator nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb der zur Aufnahme des Blechstückes (70) vorgesehenen Fläche je eine Stützkonsole (81) vorhanden ist, die je ein Förderband (85) aufweisen und horizontal gegeneinander, sowie in der Höhenrichtung verstellbar sind.

50

55

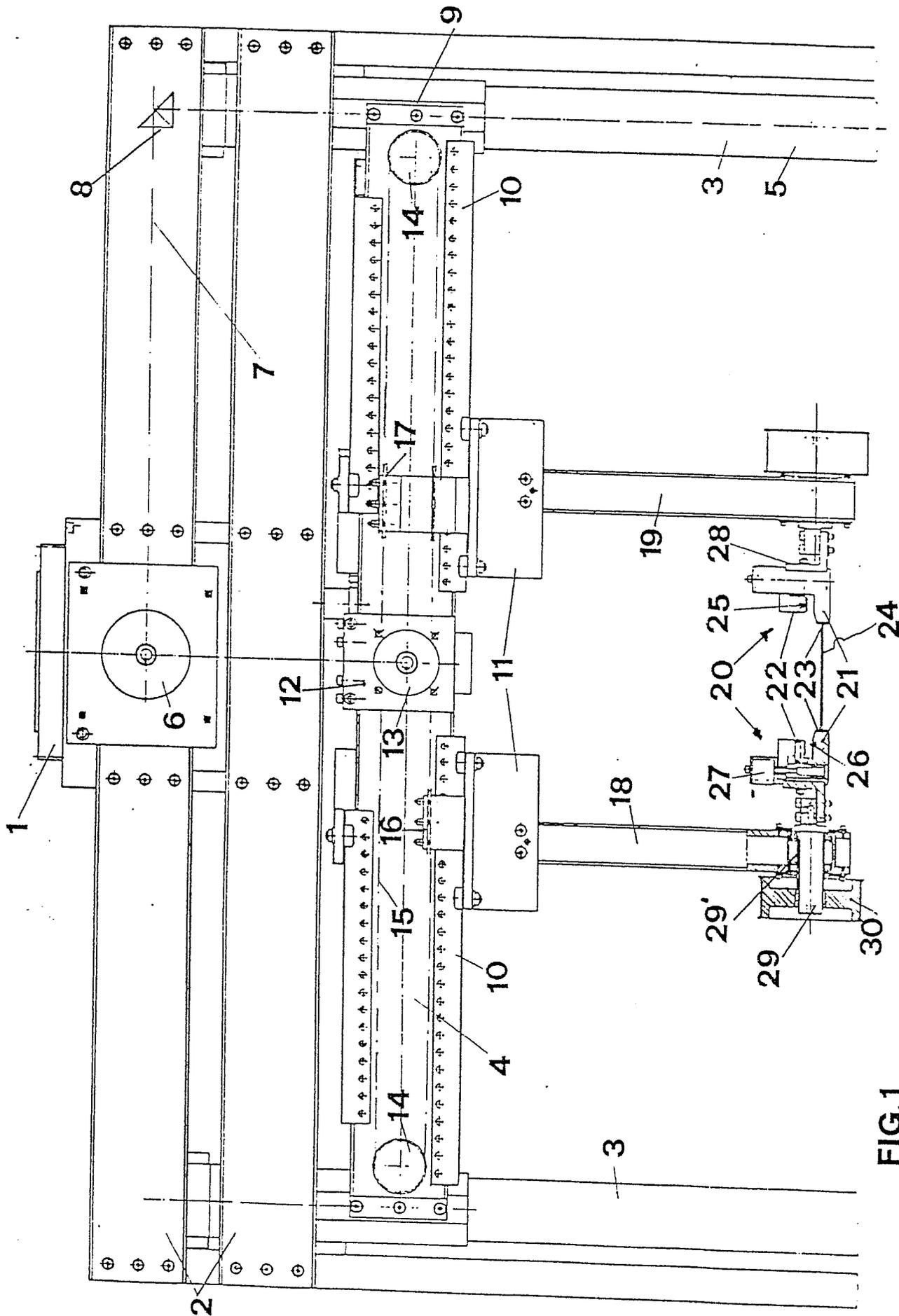


FIG.1

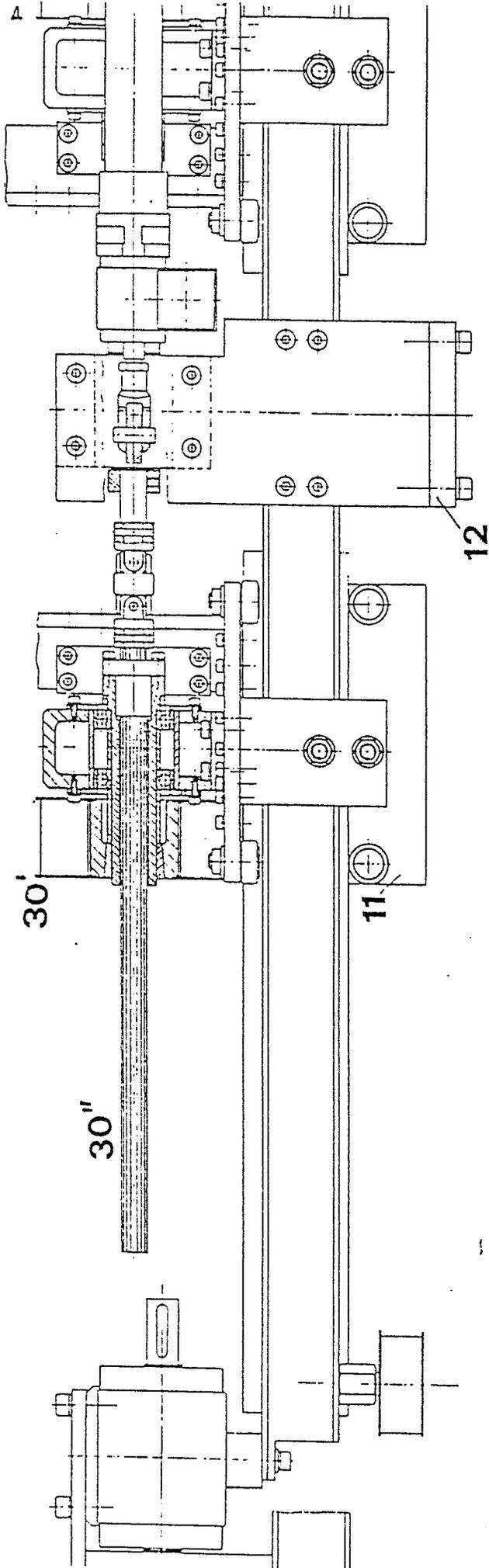


FIG. 2

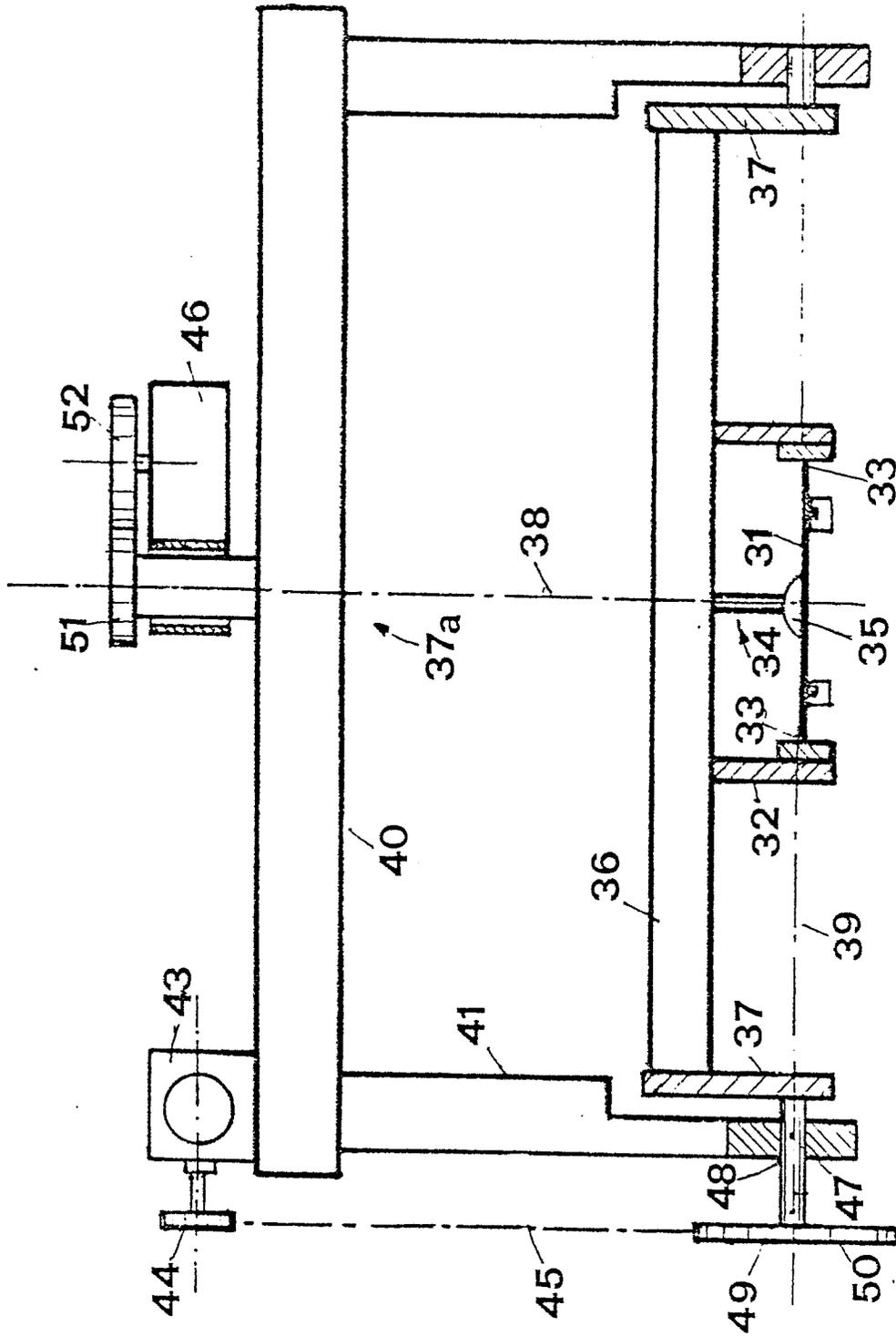
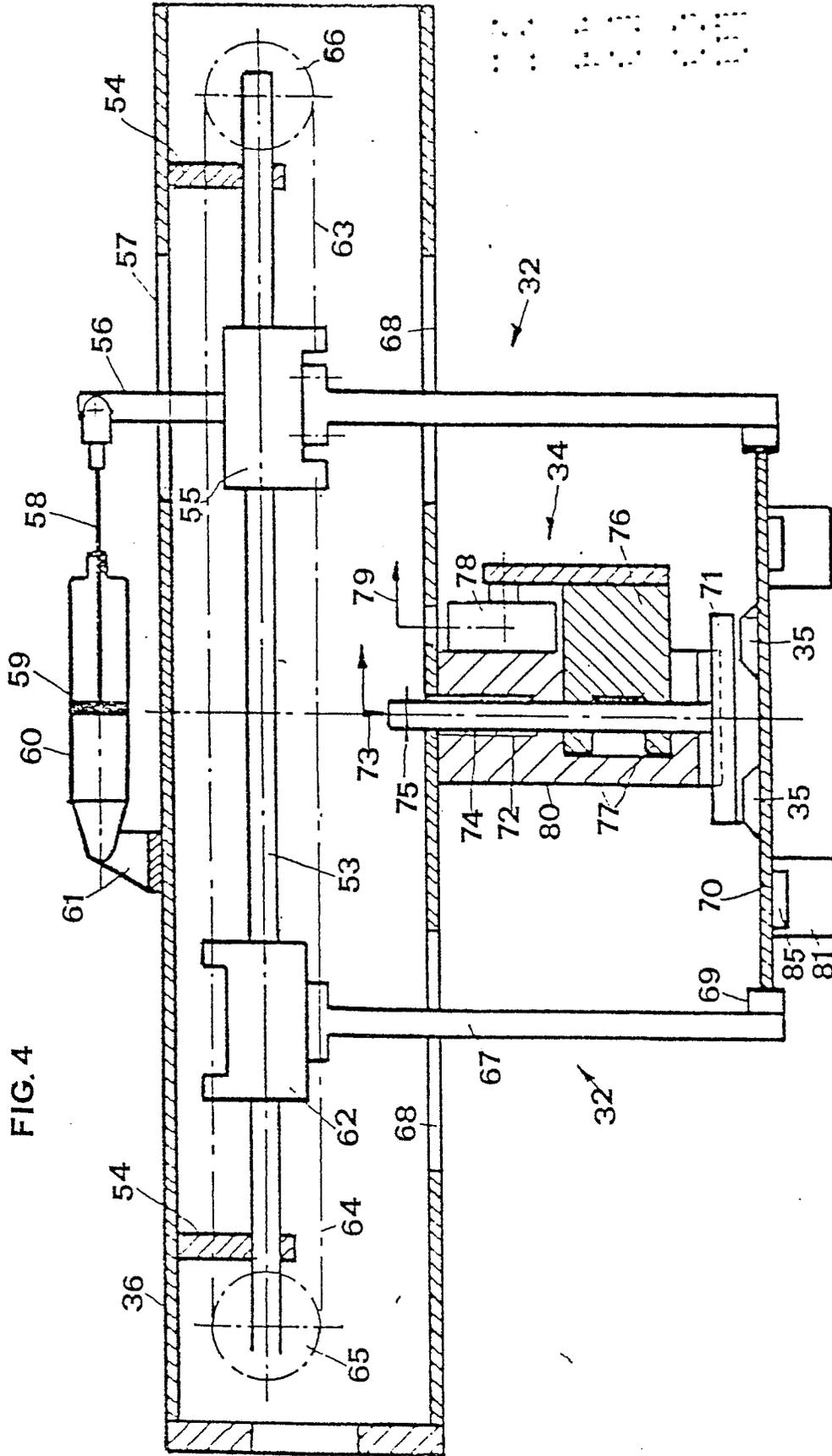


FIG. 3

FIG. 4



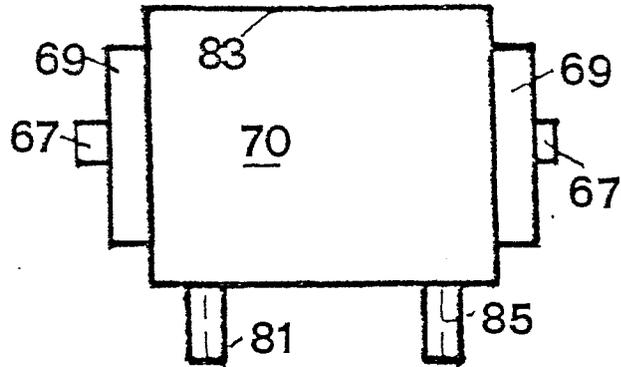
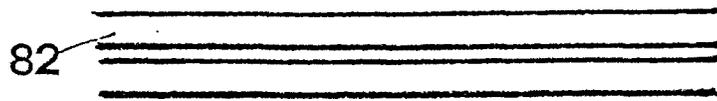


FIG. 5

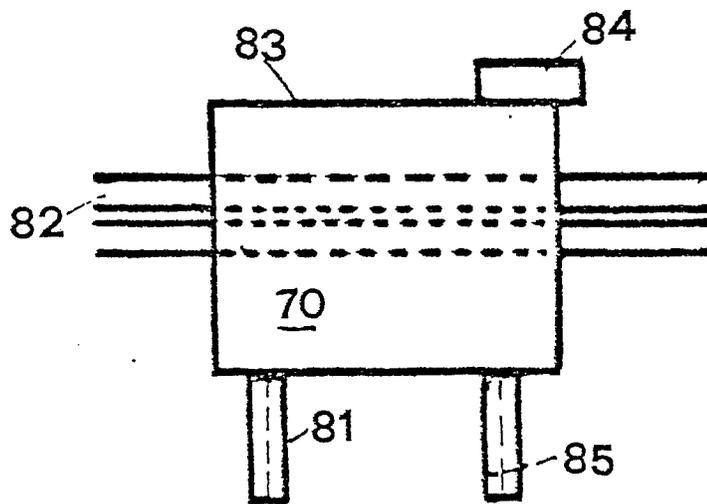


FIG. 6

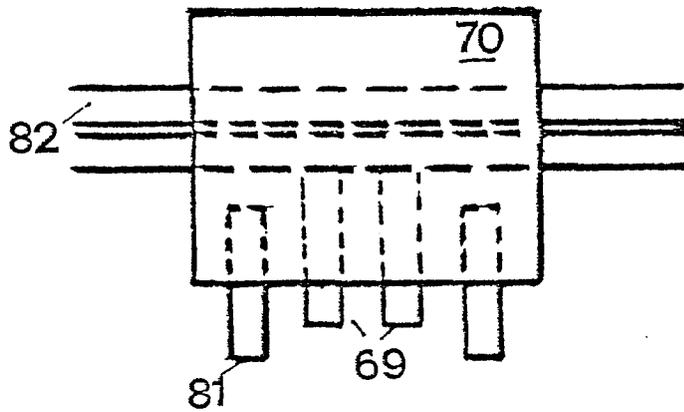


FIG. 7