



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 86117828.3

(51) Int. Cl. 4: F16P 3/04, B21J 15/10,
A41H 37/04

(22) Anmelddatum: 20.12.86

(30) Priorität: 04.01.86 DE 3600101

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.87 Patentblatt 87/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: William Prym-Werke GmbH & Co.
KG
Zweifaller Strasse 130
D-5190 Stolberg/Rhld.(DE)

(72) Erfinder: Herten, Ernst
Eschenweg 8
D-5190 Stolberg(DE)

(74) Vertreter: Mentzel, Norbert, Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte Dipl.-Phys. Buse Dipl.-Phys.
Mentzel Dipl.-Ing. Ludewig Unterförthen 114
D-5600 Wuppertal 2(DE)

(54) Nietpresse zum Anbringen von Kurzwaren-Funktionselementen, wie Druckknopfteilen, an Trägern.

(57) Bei einer Nietpresse zum Anbringen von Kurzwaren-Funktionselementen, wie Druckknopfteilen, an Trägern mittels verformbarer Befestigungselemente, wird außer dem Unterwerkzeug ein zweiteiliges, hubbewegliches Oberwerkzeug verwendet. Dieses umfaßt eine Zange zum Positionieren eines oberen Elements und einen pneumatisch betätigbaren Oberstempel. Ferner ist eine Fingerschutz-Einrichtung an der Zange vorgesehen, die bis zu einem bestimmten Sicherheitsabstand eine Abwärtsbewegung des Oberstempels verhindert, wenn ein Hindernis in den Bewegungsweg der Zange tritt. Um eine einfache und sichere Fingerschutz-Einrichtung zu erlangen und dabei eine einwandfreie Vernietung zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, die Hubbewegung der Zange über ein Pedal, aber die Hubbewegung des Oberstempels über einen pneumatischen Kolben-Zylinder-Trieb zu besorgen, wobei ein pneumatisch über alternativen Steuerdruck betätigbares Impulsventil zwischen zwei Arbeitsstellungen umsteuerbar ist und damit wenigstens das kolbenseitige Zylinderende mit Luftdruck versorgt und die Abwärtsbewegung des Oberstempels veranlaßt. Die Zange ist dabei mit einem Paar mitbeweglicher Nocken versehen, die auf zugehörige Steuerventile einwirken, die den alternati-

ven Steuerdruck für die Umsteuerung des Impulsventils liefern. Der zweite Nocken und sein Steuerventil bilden aber zugleich die Fingerschutz-Einrichtung, wenn die maßgebliche Nockenfläche gegenüber dem stoßwirksamen Ende der Zange soweit zurückgesetzt ist, daß die Nockenfläche erst unterhalb des Sicherheitsabstands auf das Steuerventil einwirkt.

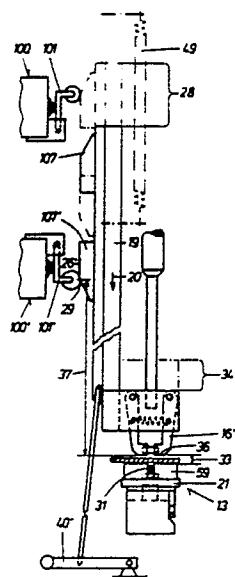


FIG. 4

EP 0 232 534 A2

Nietpresse zum Anbringen von Kurzwaren-Funktionselementen, wie Druckknopfteilen, an Trägern

Die Erfindung richtet sich auf eine Nietpresse der im Oberbegriff des Anspruches I genannten Art. Bei der bekannten Nietpresse dieser Art (DE-OS 29 15 328.4) ist das Oberwerkzeug zweiteilig ausgebildet und umfaßt eine hubbewegliche Zange, die ein oberes Element, wie einen Druckknopfteil, in ihrer oberen Totpunktage von Zuführungsmitteln empfängt und im Vollzug ihres Arbeitshubs auf dem Träger, wie einem Kleidungsstück, positioniert. Das Hubgestänge der Zange ist aber mit einer Fingerschutz-Einrichtung versehen, die in der ersten Phase der Abwärtsbewegung der Zange wirksam wird, wenn ein Hindernis zwischen die Zange und das Unterwerkzeug gelangt, z.B. ein Finger der Bedienungsperson. In diesem Fall spricht die Fingerschutz-Einrichtung an und verhindert die Abwärtsbewegung des zum Oberwerkzeug gehörenden Oberstempels, der normalerweise die zum Nieten erforderlichen Verformungen zwischen dem oberen und dem vom Unterwerkzeug positionierten unteren Element ausführt. Für das Oberwerkzeug wird ein eigenes Hubgetriebe verwendet. Die Fingerschutz-Einrichtung ist aber ausgeschaltet, wenn die Zange unter eine bestimmte Grenze, die man "Sicherheitsabstand" nennt, sich dem Unterwerkzeug genähert hat. Dieser Sicherheitsabstand ist kleiner als das kleinste zu erwartende Hindernis, also kleiner als die Höhe des Fingers der Bedienungsperson. Dann kann die Zange ohne weiteres gegen den auf dem Unterwerkzeug liegenden Träger, wie ein Kleidungsstück, gedrückt werden und das von ihr erfaßte obere Element exakt positionieren, ohne daß die Fingerschutz-Einrichtung irrigerweise den Hubantrieb des Oberstempels stoppt. Unterhalb des Sicherheitsabstands kann vielmehr das Hubgetriebe des Oberstempels wirksam werden und die erforderliche Nietarbeit zwischen dem oberen und unteren Element vollziehen.

Bei dieser bekannten Nietpresse werden sowohl die Hubbewegung der Zange als auch die dazu phasenversetzte Hubbewegung des Oberstempels über eigene Exzenter von einem elektrischen Antrieb besorgt. Eine solche Zwangssteuerung beider Hubbewegungen ist kostspielig und erfordert eine umständliche Anpassung der Maschine für die Verarbeitung unterschiedlicher Träger und unterschiedlicher Befestigungselemente. Dazu ist eine Umrüstung der Presse nötig. Obwohl wegen des elektrischen Antriebs die Fingerschutz-Einrichtung nach dem Prinzip gegeneinander federbelasteter Kontakte gestaltet werden konnte, sind hierfür zusätzliche, platzaufwendige Bauteile erforderlich gewesen, denn das Hubgestänge mußte aus zwei gegeneinander bewegli-

chen Teilen zusammengebaut werden, die durch eine vorgespannte Feder gekuppelt waren, aber auch Zusatzelemente, wie Exzenter, waren nötig, um die Fingerschutz-Einrichtung unterhalb des Sicherheitsabstands unwirksam zu setzen.

Bei einer anderen Presse (DE-OS 28 06 997), die keine eigene, hubbewegliche Zange aufweist, sondern nur einen Oberstempel besitzt, ist es bekannt, den Arbeitshub des Oberstempels auf pneumatischem Wege durch einen Kolben-Zylinder-Trieb auszuführen, wo der Oberstempel an der Kolbenstange sitzt. Schwierig ist es, eine solche Presse zu automatisieren und über Zuführmittel die oberen und unteren Elemente jeweils dem Ober- und Unterwerkzeug zuzuführen. Als Fingerschutz-Einrichtung wurden zahlreiche zusätzliche Bauteile verwendet, nämlich ein den Oberstempel umschließender Korb und ein das Unterwerkzeug umgebender Bügel zusammen mit zugehörigen Hebeln, Laschen und Rückstellfedern, zwischen denen auch ein Schalter mit einem Betätigter für die Auslösung des Hubantriebs des Oberstempels erforderlich war. Abgesehen von dem großen Platzbedarf dieser Bauteile verdeckt der Korb die Sicht auf die Nietstelle zwischen den beiden Werkzeugen, weshalb eine exakte Positionierung des zu verarbeitenden Trägers, wie eines Kleidungsstücks, schwierig war.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine preiswerte, zuverlässige Nietpresse der im Oberbegriff genannten Art zu entwickeln, welche beliebige Träger und Befestigungselemente einwandfrei zu verarbeiten gestattet und dabei eine einfache und doch sichere Fingerschutzeinrichtung aufweist. Dies wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches I angeführten Maßnahmen erreicht, denen folgende Bedeutung zukommt:

Die Hubbewegung der Zange wird ganz einfach durch Muskelkraft der Bedienungsperson bewirkt, wozu ein einfaches Pedal genügt, welches die Zange gegen eine Rückstellfeder auf- und abzubewegen gestattet. Kostspielige maschinelle Zwangssteuerungen sind hierfür überflüssig. Diese Betätigung ist aber zugleich kräfteparend und beansprucht die Bedienungsperson nicht, weil die eigentliche Nietarbeit des Oberstempels auf pneumatischem Wege vollzogen wird.

Die Zange übernimmt nämlich bei der Erfindung die neue Funktion, über mitbeweglich mit ihr verbundene Nocken den anderen Teil des Oberwerkzeugs, nämlich den Oberstempel, zu steuern. Dies erfolgt durch das gleiche Medium, wie die Hubbewegung des Oberstempels, nämlich pneumatisch, weshalb keine unterschiedlichen Energiequellen hierfür erforderlich sind. Wegen

dieser Steuerungsfunktion ist die Hubbewegung der Zange einerseits mit der Hubbewegung des Oberstempels andererseits genau abgestimmt. Das Impulsventil mit zugehörigen Steuermitteln sorgt dabei für eine hohe Nietqualität. Diese pneumatischen Steuermittel erfüllen zugleich die Funktion einer Fingerschutz-Einrichtung, weshalb für letztere keine zusätzlichen Bauteile mehr erforderlich sind. Der für die Arbeitsstellungen des Impulsventils maßgebliche zweite Nocken an der Zange bildet zugleich die Fingerschutz-Einrichtung, wenn er erfahrungsgemäß positioniert wird. Dazu genügt es, ihn so am Gestänge der Zange anzutragen, daß die Anfangsstelle der steuerwirksamen Nockenfläche das Betätigungsglied des zugehörigen Steuerventils erst dann berührt, wenn die Zange sich unterhalb des Sicherheitsabstands gegen das Unterwerkzeug heranbewegt hat. Dann kann nämlich über die Wirksamkeit des Steuerventils das Impulsventil in seine andere Arbeitsstellung umgesteuert werden, wo das kolbenseitige Ende des Zylinders mit der Druckluftquelle verbunden ist und daher seinen Abwärtshub ausführen kann. Bei der Erfindung wirkt somit auch die Fingerschutz-Einrichtung auf pneumatischem Weg, weshalb auch hierfür keine andere Energiequelle als die nur ohnehin erforderliche Druckluft nötig ist.

Eine besonders einfache Bauweise ergibt sich durch die Maßnahmen des Anspruches 2, weil die Schubstange ohnehin zur Führung der Zange erforderlich ist und erfahrungsgemäß zugleich die Funktion übernimmt, die Nocken zu tragen. Zu Justierungszwecken wird man die Nocken verstellbar mit der Schubstange verbinden.

Der Anspruch 3 liefert eine besonders einfache Bauweise der Nietpresse, weil der Aufwärtshub des Oberstempels einfach durch Federkraft besorgt wird. Es hat sich aber als vorteilhaft erwiesen, die Druckluft auch für den Aufwärtshub des Oberstempels zu verwenden, weshalb man dann die Maßnahmen des Anspruches 4 anwendet. Dann erfolgt die Auf- und Abbewegung des Oberstempels auf gleichem Wege, nämlich pneumatisch. Ein besonderer Vorteil ist dabei die schnelle Rückkehr des Oberstempels in seine die Ruhestellung der Nietpresse kennzeichnende obere Totpunktage.

In den Zeichnungen ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Es zeigen:

Fig. IA und IB eine erste Arbeitsstellung der Steuer- und Antriebsmittel der erfahrungsgemäß Nietpresse in einer Ausgangslage,

Fig. IC die Bauteile von Fig. IB in einer demgegenüber veränderten Zwischenposition,

Fig. 2A und 2B eine zweite Arbeitsstellung der Steuer- und Antriebsmittel, wo sich die Nietpresse in einer ersten Arbeitslage befindet,

Fig. 2C die Bauteile von Fig. 2B in einer zu Fig. 2A gehörenden anderen Arbeitslage,

Fig. 3 die schematische Ansicht der wichtigsten Bauteile der Nietpresse in der Ausgangslage, die der Position der Steuer- und Antriebsmittel von Fig. IA und IB entspricht,

5 Fig. 4 eine der Fig. 3 entsprechende Ansicht, wenn sich die Steuermittel in der in Fig. IA und IC gezeigten Position befinden,

Fig. 5 eine weitere der Fig. 3 entsprechende Ansicht, die der Position der Mittel in Fig. 2A und 10 2B entspricht und

Fig. 6 eine letzte Ansicht auf die Nietpresse, wenn die zugehörigen Steuer- und Antriebsmittel in der Position von Fig. 2A und 2C sich befinden.

In Fig. 3 ist die Ausgangslage der erfahrungsgemäß Nietpresse gezeigt, die aus einem zweiteiligen Oberwerkzeug II und einem zweiteiligen Unterwerkzeug I3 besteht. Das Oberwerkzeug II umfaßt einen Oberstempel I5, der, wie Fig. IA erkennen läßt, an der Kolbenstange 56 eines pneumatischen Kolben-Zylinder-Triebs I2 sitzt und daher pneumatisch auf- und abbewegbar ist. Zum Oberwerkzeug II gehört auch noch eine Zange I6, deren beide Zangenschenkel Halteklaue bilden, zwischen denen ein Funktionselement, z.B. ein Druckknopfteil 30, aufgenommen wird. Diese Funktionselemente werden über eine nicht näher gezeigte Ladeeinrichtung, die sich in der Darstellung von Fig. 3 hinter der Zeichenebene befindet, in die Zange eingeführt und dort in einem entsprechenden Aufnahmenest 25 zunächst festgehalten. Die Zange I6 ist über einen Kopf I8 an einer Schubstange I9 befestigt, die parallel zum Oberstempel I5 in einer Führung auf- und abbeweglich ist, wie durch den Pfeil 20 verdeutlicht wird. Die Schubstange I9 ist von einer Rückstellfeder 49 belastet, die bestrebt ist, die Stange I9 in der oberen Totpunktage gemäß Fig. 3 zu halten, von der sie durch Fußbetätigung eines Pedals 40 über eine Kupplungsstange 47 abwärts bewegt werden kann in die untere Totpunktage von Fig. 5.

Das zweiteilige Unterwerkzeug I3 besteht zunächst aus einer plattenförmigen Bühne 21, auf der ein Paar von zueinander spreizbeweglichen Unterbacken 59 schwenkbar gelagert ist. Die Oberseite der Unterbacken 49 dient als Auflagefläche für den zu behandelnden Träger 20, z.B. ein Kleidungsstück. Zwischen den Unterbacken 59 befindet sich eine Aussparung 24, wo durch eine weitere nicht näher gezeigte Ladeeinrichtung komplementäre Elemente, nämlich ein Befestigungselement 31 einzuführt wird. Als Befestigungselement wird im dargestellten Fall ein Niet verwendet, doch könnten auch umbiegbare Krampen, einsteckbare oder verformbare Stifte verwendet werden. In manchen Fällen kann auch das Befestigungsmittel Bestandteil des im Oberwerkzeug befindlichen Funktionselementes sein, wenn im Unterwerkzeug I3 dann

komplementäre Aufnahmemittel, wie Lochscheiben, Kappen od. dgl. verwendet werden, die zur Verankerung der von oben durch den Träger hindurchgeführten Befestigungsmittel dienen. Schließlich wäre es auch möglich, die Zuordnung der Funktions- und Befestigungselemente 30, 31 in spiegelbildlicher Weise zu Fig. 3 dem Ober- und Unterwerkzeug vorzunehmen. Die Beschreibung gilt dann sinngemäß.

Zum Unterwerkzeug I3 gehört auch noch ein Unterstempel 23, der ortsfest in der Maschine angeordnet und mit der Aussparung 24 zwischen den Unterbacken 59 ausgerichtet ist. Die Bühne 21 mit ihren Unterbacken 59 ist demgegenüber abwärts beweglich, was noch näher beschrieben wird, weshalb die Bühne 21 in ihrer Platte eine Öffnung für den Durchtritt des Unterstempels 23 besitzt, was nicht näher gezeigt ist. Die erwähnten Ladeeinrichtungen für die beiden Elemente 30, 31 sind Bestandteil von Zuführungsmitteln, zu denen auch Vorratsbehälter gehören, die in Fig. IA und 2A mit 32, 32' bezeichnet sind und hier aus elektrisch betriebenen Schwingförderern bestehen, deren Stromversorgung 39 über die gezeigten Leitungen 41, 42, 43 und die Schalter 50, 46 erfolgt. In den Schwingförderern 32, 32' werden die Elemente orientiert und über Zuführungskanäle den genannten Ladeeinrichtungen zugeführt, von wo aus sie in der oberen Totpunktage der Werkzeuge II, I3 gemäß Fig. 3 in die Aussparung 24 bzw. das Aufnahmenest 25 einzelweise überführt werden.

Die pneumatische Schaltung 70 zur Steuerung des Kolben-Zylinder-Triebs I2 ist in den Fig. IA und IB verdeutlicht. Von einer Druckluftquelle wird über den Anschluß 60 und über ein einstellbares Regelventil 68 Druckluft zu einem ersten Verteilerstück 69 geführt, wo über zwei Leitungen 99, 99' zwei Steuerventile 100, 100' angeschlossen sind und wo eine Versorgungsleitung 71 Druckluft zu einem in zwei Arbeitsstellungen überführbaren Impulsventil 72 leitet. Das Impulsventil 72 besitzt einen ersten Ventilkanal 73 und läßt in dieser Arbeitsstellung Druckluft an seine erste Ausgangsleitung 74, die über ein Rückschlagventil 75 die Druckluft zu dem stangenseitigen Zylinder-Ende 53 führt. Deshalb kann sich stangenseitig der in Fig. IA gezeigte Luftdruck 51 im Zylinder I7 aufbauen und den Kolben 52 in der dortigen oberen Totpunktage gedrückt halten. Im Rückschlagventil 75 befindet sich der Ventilkörper 76 in einer eine dortige Entlüftungsöffnung 77 verschließenden Position. Die Entlüftungsöffnung 77 ist über einen Schalldämpfer 78 zur Umgebung hin offen.

Das klobenseitige Zylinder-Ende 53' ist über ein ähnliches Rückschlagventil 75' an eine Leitung 79 angeschlossen, die zu einem zweiten Verteilerstück 80 führt. In der Position von Fig. IA verschließt aber ein im Rückschlagventil 75' vorgesetz-

hener Ventilkörper 76' diese Druckluftleitung 79 und hält eine Entlüftungsöffnung 77' über einen Schalldämpfer 78' zur Umgebung hin offen. Am Verteilerstück 80 sitzt eine zweite Ausgangsleitung 74' des Impulsventils, die über einen zweiten Ventilkanal 73' zu einer mit einem Schalldämpfer 81 ausgerüsteten Entlüftungsöffnung 82 am Impulsventil führt. Dadurch wird das Verteilerstück 80 mit den daran angeschlossenen Leitungen, nämlich einer Steuerleitung 67 und einer Meßleitung 83, entlüftet. Die Steuerleitung 67 wirkt auf den erwähnten Schalter 50, der als PE-Wandler ausgebildet ist.

Die vom Verteilerstück 80 abgehende Meßleitung 83 führt zu einem in Fig. IB gezeigten Druckschaltventil 87, das aus einem Druckwächter 92 und einem damit zusammenwirkenden Steuerschieber 88 besteht. Der Druckwächter 92 umfaßt ein unter der Wirkung der Druckfeder 94 stehendes verschiebliches Wächterglied 93. Die Druckfeder 94 ist über ein Einstellglied 95 einstellbar. In der Ausgangslage von Fig. IA, IB ist die Meßleitung 83 über die Ventilöffnung 82 entlüftet, weshalb die Druckfeder 94 das Wächterglied normalerweise in der Sperrlage 93 hält, wo ein Kanal 96 nicht in Ausrichtung mit einer Eingangs- und Ausgangsleitung 97, 98 ist. An der Schubstange 19 befinden sich in definiertem Abstand I08 ein Paar Nocken I07, I07', die in ihrer Längslage an der Schubstange 19 einstellbar sind, und zwar zunächst so, daß in der oberen Totpunktage von Fig. 3 die Nockenfläche 26 des ersten Nockens I07 auf einen Rollenhebel I01 des ersten Steuerventils I00 einwirkt und den zugehörigen Ventilkörper I02 gegen die Wirkung einer Rückstellfeder I03 in die Position von Fig. IB eingedrückt hält. In dieser Position ist die Anschlußleitung 99 über einen ersten Ventilkanal I04 mit einer Ausgangsleitung I09 verbunden und liefert Druckluft zum Druckschaltventil 87, und zwar an zwei Stellen. Die Druckluft wird zunächst über die Ausgangsleitung I09 an einen Eingang 27 des Steuerschiebers 88 geführt, wird dort aber nicht weitergeleitet, weil eine dem Steuerschieber 88 zugeordnete Steuerleitung 84 in dieser Schieberposition durch einen ersten Schieberkanal 90 mit einer Entlüftungsöffnung 86 verbunden ist. Die Steuerleitung 84 wird daher drucklos gehalten. Vor dem Eingang 27 verzweigt sich die Ausgangsleitung I09 zu der bereits erwähnten Eingangsleitung 97 für den Druckwächter 92 und liefert daher auch die Druckluft zum dortigen Wächterglied 93. Durch die erwähnte Position des Wächterglieds 93 aufgrund der Druckfeder 94 ist aber auch diese Leitung 97 zunächst gesperrt. Die Position des Steuerschiebers 88 von Fig. IB ist von einer Rückstellfeder 89 gesichert.

In der Ausgangslage von Fig. 3 ist der zweite Nocken I07' mit der Anfangsstelle 27 seiner steuerwirksamen Nockenfläche 26' in einem definierten Abstand 38 von einem entsprechenden Rollenhebel I01' des zweiten Steuerventils I00' entfernt, weshalb dessen Ventilkörper I02' unter der Wirkung einer zugehörigen Rückstellfeder I03' sich in der Auschubposition von Fig. 1B befindet, wo ein zweiter Ventikanal I05' mit einer Entlüftungsöffnung I06' in Verbindung steht und daher die zum zweiten Steuerventil I00' gehörende Steuerleitung 84' entlüftet. Im Falle der Fig. 1A und 1B sind somit in der Ausgangslage beide Steuerleitungen 84, 84' drucklos. Diese Steuerleitungen 84, 84' wirken auf gegenüberliegenden Seiten auf das erwähnte Impulsventil ein und sorgen für dessen Umsteuerung, wenn sie mit Druckluft beaufschlagt sind, was im Falle der Fig. 1B nicht gilt. Das Impulsventil wird folglich in seiner Arbeitsstellung 72 von Fig. 1A belassen, in die es aufgrund vorausgehender Druckbeaufschlagung der Steuerleitung 84 gelangt ist, was später im Zusammenhang mit Fig. 2C noch näher beschrieben wird.

In der Ausgangslage von Fig. 3, wo die beiden Werkzeuge II, I3 mit den zu verarbeitenden Elementen 30, 31 versehen sind, kann die Bedienungsperson den Träger 22 auf das Unterwerkzeug I3 aufliegen und mit der Nietstelle ausrichten, welche durch nicht näher gezeigte optische Marken markiert ist. Dann kann die Bedienungsperson einen Hubzyklus der Presse auslösen. Dies geschieht, indem die Bedienungsperson das Pedal 40 im Sinne des Pfeils von Fig. 3 mit dem Fuß tritt und dieses - schließlich bis in die unterste Position 40" von Fig. 5 führt. Auf dem Wege dorthin gelangt das Pedal aber in eine Zwischenposition 40' von Fig. 4, welche erfindungsgemäß eine pneumatisch wirkende "Fingerschutz-Einrichtung" wirksam setzt, die durch die beschriebenen Bauteile der pneumatischen Schaltung 70 zugleich gebildet wird.

Durch Treten des Pedals wird über die Kupplungsstange 47 die Schubstange I9 mitgenommen und gibt den Rollenhebel I01 des ersten Steuerventils I00 frei, weshalb dieses unter der Wirkung seiner Rückstellfeder I03 in die Position von Fig. 1C gelangt. Jetzt gelangt ein im dortigen Ventilglied I02 vorgesehener zweiter Ventikanal I05 mit der Ausgangsleitung I09 in Verbindung und entlüftet diese über eine Ventilöffnung I06 in die Umgebung. Zugleich wird die Druckluft vom Verteiler 69 aus zuführende Anschlußleitung 99 im Ventilglied I02 gesperrt. Jetzt wird sogar das Druckschaltventil 87 drucklos gemacht; auch die in der Eingangsleitung 97 anstehende Druckluft gemäß Fig. 1B wird durch die jetzige Schaltstellung von Fig. 1C über die Ausgangsleitung I09 ebenfalls entlüftet. Die Sperrstellung vom Druckwächter 92 und Steuer-

schieber 88 wird noch zuverlässiger gesichert. Das Impulsventil 72 wird noch sicherer in der Arbeitsstellung von Fig. 1A gehalten. Die obere Totpunktage des Oberstempels I5 von Fig. 1A ist damit sichergestellt. Eine Verletzung durch einen Abwärtshub des Oberstempels I5 ist nicht zu befürchten. Es liegt die Wirkung einer Fingerschutz-Sicherung vor, die bis zu der Position I6' der Zange von Fig. 4 anhält.

In den Ansichten von Fig. 3 bis 5 sind die durch Bruchlinien voneinander getrennten Bauteile in zueinander unterschiedlicher Größe und daher nicht maßstabgerecht dargestellt, was auch für Fig. 4 und die dort vermerkten Wegstrecken gilt. Fig. 4 zeigt die Grenzlage, bis zu welcher die beschriebene Fingerschutz-Wirkung der Erfindung anhält. Bis dahin ist die Schubstange I9 über das in die Zwischenposition 40' überführte Pedal um die Wegstrecke 28 abwärts bewegt worden, wo sich der zweite Nocken I07 aus der strichpunktierter ange deuteten Position in die ausgezogene Lage bewegt hat. In Fig. 4 ist zwar die steuerwirksame Nockenfläche 26' noch nicht am Steuerventil I00 wirksam, doch hat die Anfangsstelle 29 dieser Nockenfläche 26' bereits den dortigen Rollenhebel I01 erreicht und wird im nächsten Moment wirksam. In dieser Grenzlage hat sich die Zange aus ihrer strichpunktierter in Fig. 4 ersichtlichen Ausgangslage, die derjenigen von Fig. 3 entspricht, um das entsprechende Wegstück 34 in eine Zwischenposition I6' bewegt, wo das stoßwirksame freie Ende 36 der Zangenschenkel einen bestimmten Abstand 33 gegenüber der Oberseite der Unterwerkzeuge I3 einnimmt, der nachfolgend kurz "Sicherheitsabstand" 33 bezeichnet werden soll. Die maßgebliche Oberseite des Unterwerkzeugs I3 ist durch die auf der erwähnten Bühne 21 schwenkbar gelagerten Unterbacken 59 bestimmt, zwischen denen das Befestigungselement 31 in der erwähnten Aussparung 24 von Fig. 3 positioniert ist. Die Spitze des Befestigungselements überragt dabei die Oberseite der Backen 59 noch nicht. Der Nocken I07' ist dabei mit der Anfangsstelle 29 seiner steuerwirksamen Nockenfläche 26' um die aus Fig. 4 ersichtliche Strecke 37 in einem definierten Versatz gegenüber dem stoßwirksamen Ende 36 der Zangenschenkel. Die Bühne 21 mit den Unterbacken 59 befindet sich in Fig. 4 immer noch in ihrer oberen Totpunktage gemäß Fig. 3. Diese obere Totpunktage der Bühne 21 ist in Fig. 3 bis zur Zwischenposition von Fig. 4 durch nicht näher gezeigte Sperrmittel gesichert. Ein auf die Oberseite der Unterbacken 59 ausgeübter abwärtsgerichteter Druck kann noch keine Abwärtsbewegung der Bühne 21 mit den Unterbacken 59 bewirken.

Gelangt ein Hindernis, z.B. der Finger der Bedienungsperson, versehentlich unter die sich gegen das Unterwerkzeug I3 auf dem Wege 34 befindliche Zange, so trifft das Zangenende 36 gegen das Hindernis und die weitere Abwärtsbewegung 20 der Steuerstange I9 wird gestoppt. Eine Abwärtsbewegung des Oberstempels I5 kann bis dahin nicht ausgelöst werden. Wegen eines solchen Hindernisses muß die Bedienungsperson das Pedal wieder loslassen, weshalb sich dieses unter der Wirkung der Rückstellfeder 49 wieder in die Ausgangslage 40 von Fig. 3 zurückbewegt. Dadurch wird die Zange wieder in ihre obere Totpunktage I6 überführt. Jetzt kann das Hindernis entfernt und ein neuer Versuch der Bedienungsperson zum Auslösen der Presse unternommen werden. Der Sicherheitsabstand 33 ist dabei so klein gewählt, daß auch das kleinste zu erwartende Hindernis nicht mehr in die enge Lücke zwischen der Zange I6' und dem Unterwerkzeug I3 gelangen kann, wofür in der Praxis ein Abstand von maximal 8 mm genügt.

Ist kein Hindernis vorhanden, so kann die Zange den Sicherheitsabstand 33 unterschreiten. Das Pedal kann über die Grenzlage 40' von Fig. 4 hinaus abwärtsgetreten werden, bis es schließlich in die aus Fig. 5 ersichtliche tiefste Position 40" gelangt. Dadurch wird der zweite Nocken I07' aus Fig. 4 schließlich in die aus Fig. 5 ersichtliche tiefste Lage mitgenommen. Dabei läuft der Rollenhebel I01' über die Anfangsstelle 29 auf die zugehörige Nockenfläche 26' auf und drückt den zugehörigen Ventilkörper I02' gegen die Wirkung der dortigen Rückstellfeder I03' in die aus Fig. 2B ersichtliche Position. Jetzt wird die vom Verteiler 69 kommende Anschlußleitung 99' über den ersten Ventikanal I04' mit der bereits erwähnten Steuerleitung 84' verbunden, die zu der linken Stirnseite des Impulsventils gemäß Fig. 2A führt. Die Position der übrigen Bauteile ist in Fig. 2B die gleiche wie in Fig. 1C. Die Steuerleitung 84 ist folglich immer noch über die Entlüftungsöffnung 86 offen und behindert die Umsteuerung des Impulsventils nicht. Das Impulsventil wird daher in die aus Fig. 2A ersichtliche zweite Arbeitsstellung 72' überführt durch den Steuerdruck in der Leitung 84'.

Das Impulsventil führt in dieser Arbeitsstellung 72', gemäß Fig. 2A, von der Versorgungsleitung 71 Druckluft über einen Ventikanal 85 zu der genannten zweiten Ausgangsleitung 74'. Jetzt wird der Verteiler 80 mit Druckluft beaufschlagt, wodurch über die Druckleitung 79 Druckluft an das kolbenseitige Zylinder-Ende 53' gelangt.

Wie Fig. 2A verdeutlicht, verschließt dann der Ventilkörper 76' im Rückschlagventil 75' die Entlüftungsöffnung 77'. Es gelangt Druckluft auf die Oberseite des Kolbens und es kommt zur durch den Pfeil I4 verdeutlichten Abwärtsbewegung

des Oberstempels I5. Dabei ist das stangenseitige Zylinder-Ende 53 zur Entlüftungsöffnung 77 hin offen, weil der dortige Ventilkörper 76 jetzt die erste Ausgangsleitung 74 versperrt. Die Ausgangsleitung 74 ist durch einen zweiten Ventikanal 85' im Impulsventil mit der Ventilöffnung 82 und ihrem Schalldämpfer 81 verbunden.

Im weiteren Vollzug der Abwärtsbewegung 20 stößt das Zangenende 36 nachdem es den Sicherheitsabstand 33 von Fig. 4 durchschritten hat, auf den über dem Unterwerkzeug I3 liegenden Träger 22. Die erwähnten Sperrmittel an der Bühne 21, die bisher wirksam waren, werden unwirksam gesetzt. Im Zuge der weiteren Abwärtsbewegung 20 drückt folglich die Zange die Bühne 21 mit den darauf - schwenkbar gelagerten Unterbacken 59 um das aus Fig. 5 ersichtliche Wegstück 35 gegen die Wirkung der bereits erwähnten, nicht näher gezeigten Rückstellfeder in die untere Totpunktage 21" der Bühne. Dabei fährt, wie die Schnittansicht von Fig. 5 verdeutlicht, der Unterstempel 23 in die Aussparung zwischen den Unterbacken, so daß sich diese auf der Bühne dabei in die Position 59" spreizen. Das dort befindliche Befestigungselement 31 wird durch den Träger 22 hindurch gedrückt und gelangt durch eine Bodenöffnung in das Innere des dabei von der Zange I6" positionierten Funktionselements 30, nämlich eines Druckknopfteils.

Währenddessen ist es zu der genannten Auslösung des Abwärtshubs I4 des Oberstempels I5 gemäß Fig. 2A gekommen, wobei der Kolben zunächst in eine Zwischenposition 52' gelangt, die einer entsprechenden Zwischenposition I5' des Oberstempels gemäß Fig. 5 entspricht. Der Oberstempel I5' fährt zwischen die beiden Schenkel der Zange I6" ein, spreizt diese auseinander und drückt das Funktionselement 30 aus der Zange I6" gegen die Oberseite des Trägers 22. Das Funktionselement 30 ist nach oben hin offen, weshalb im weiteren Vollzug des Abwärtshubs I4 der Oberstempel I5' ins Innere eindringen kann, um dort die Verformungsarbeit des zwischenzeitlich von unten durch den Träger 22 gedrückten Befestigungselementes 31 zu vollziehen. Das Funktionselement 30 ist in seiner Position durch den Oberstempel I5' bereits gesichert, weshalb die Zange I6" ihre Ausrichtfunktion erledigt hat. Das Pedal braucht nicht mehr in seiner Position 40" zu verbleiben.

Wird das Pedal losgelassen, so wird es unter der Wirkung der auf ihn wirkenden Rückstellfeder 49 wieder in die Ausgangslage 40 von Fig. 6 zurückgeführt, wodurch die Schubstange I9 auch wieder in ihre obere Totpunktage zurückkehrt und dabei die beiden Nocken I07,I07' mitnimmt. Auf der rechten Seite der pneumatischen Schaltung 70 treten wieder die Verhältnisse von Fig. 1B ein. Der Nocken I07' hat den Rollenhebel I01' wieder freigegeben, wodurch der Ventilkörper I02' durch seine

Rückstellfeder I03' in seine Ausgangslage zurückgesetzt worden ist, in welcher die bisher unter Druck stehende Steuerleitung 84' über den Ventikanal I05' und die Entlüftungsöffnung I06' im Steuerventil I00' zur Umgebung hin geöffnet ist. Zugleich ist die Anschlußleitung 99' gesperrt. Dies ändert aber die Arbeitsstellung 72' des Impulsventils in Fig. 2A nicht; die Fig. 2A bleibt in Ergänzung der Schaltung von Fig. 1B noch gültig. Der Oberstempel kann immer noch seine Abwärtsbewegung I4 vollziehen, was von der Stärke 91 des Trägermaterials 22 und der Beschaffenheit des Befestigungselements 3I hinsichtlich Länge und Materialhärte abhängt. Der Oberstempel muß nämlich in Abhängigkeit von der Art und dem Werkstoff des Trägers 22 und des Befestigungselementes 3I eine unterschiedliche Verformungsarbeit beim Nietvorgang ausführen, was durch das erwähnte Druckschaltventil 87 in folgender Weise gesteuert wird:

Solange die volle Verformungsarbeit noch nicht vollbracht ist, kann sich der Kolben aus der Zwischenposition 5I' von Fig. 2A weiter abwärts bewegen. Der kolbenseitige Druck 5I' hat noch nicht seinen endgültigen Wert erreicht; es strömt immer noch Druckluft in den Zylinder I7 nach. Dies wird über die Meßleitung 83 vom Druckwächter 92 überwacht. Seine Druckfeder 94 ist über sein Einstellglied 95 auf einen bestimmten Mindestdruck eingestellt, der für eine einwandfreie Nietverformung nötig ist. Diese Nietverformung hängt, wie bereits erwähnt wurde, von der Beschaffenheit und der Stärke 91 des Trägermaterials 22 sowie von der Art und Länge des Befestigungselementes 3I ab. Ist die Verformung vollzogen, so ist eine weitere Abwärtsbewegung des Oberstempels nicht mehr möglich, es liegt seine aus Fig. 6 ersichtliche untere Totpunktage I5" vor. Jetzt kann kolbenseitig der Druck 5I' nicht mehr weiter ansteigen und erreicht den erwähnten Mindestdruck, wodurch sich die Verhältnisse gemäß Fig. 2C ergeben.

Gemäß Fig. 2C wird der den Mindestdruck überschreitende Zylinderdruck über die Meßleitung 83 dem Druckwächter 92 mitgeteilt und sein Wächterglied, gegen die Wirkung der Druckfeder 94 in die Position 93' überführt, wo der Kanal 96 die Leitungen 97, 98 miteinander verbindet. Das Steuerventil I00 ist immer noch in seiner bereits im Zusammenhang mit Fig. 1B beschriebenen wirksamen Lage, wodurch über den dortigen Ventikanal I04, wie bereits beschrieben wurde, die Ausgangsleitung I09 unter Druck steht, der dann über die davon abzweigende Eingangsleitung 97 und den Kanal 96 des Wächterglieds 93' jetzt auch in die Ausgangsleitung 98 gelangt. Jetzt wird auch der Steuerschieber durch die Druckluft in der Leitung 98 gegen die Wirkung der Rückstellfeder 89 in die aus Fig. 2C ersichtliche Position 88'

überführt, wo der Schiebereingang 27 über einen zweiten Schieberkanal 90' mit der Steuerleitung 84 verbunden ist. Erst jetzt kann der vom Steuerventil I00 ausgehende Steuerdruck an die in Fig. 2A rechte Stirnseite des Impulsventils gelangen und dieses wieder in ihre ursprüngliche Arbeitsstellung 72 von Fig. 1A zurückziehen. Jetzt wird, wie schon im Zusammenhang mit Fig. 1A ausführlich erläutert wurde, wieder das stangenseitige Zylinder-Ende 53 mit Druckluft versorgt und es setzt die durch den Pfeil I4' verdeutlichte Aufwärtsbewegung der Kolbenstange 56 ein. Erst jetzt beginnt sich der Oberstempel aus seiner unteren Totpunktage I5" von Fig. 6 wieder aufwärts zu bewegen, bis schließlich die Ausgangslage von Fig. 3 erreicht ist.

Damit ist sichergestellt, daß bei einem Träger 22 aus dünnem Material und entsprechend weichem und kurzem Befestigungselement 3I bereits nach kurzer Zeit eine Umsteuerung des Impulsventils aus der Arbeitsstellung 72' in die ursprüngliche Ausgangsstellung 72 erfolgt, weil nur eine verhältnismäßig geringe Verformungsarbeit zu vollziehen ist. Dagegen bei einem massiven Träger 22 mit langem und hartem Befestigungselement 3I dauert die Verformungsarbeit entsprechend länger, ohne daß die Nietpresse I0 baulich verändert werden müßte. Auch in diesem Fall wird eine einwandfreie Vernietung erreicht. Die Nietpresse kehrt in kürzest möglicher Zeit in ihre Ausgangsstellung zurück, wodurch sich eine optimale Nutzung der Presse ergibt. Diese Verhältnisse stellen sich bei der erfindungsgemäßen Presse I0 von selbst automatisch ein.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird auch der Aufwärtshub I4' des Oberstempels I5 pneumatisch über das in der Arbeitsstellung 72 befindliche Impulsventil gemäß Fig. 1A ausgeführt. Stattdessen wäre es aber auch möglich, den Aufwärtshub I4' des Kolbens 52 durch eine nicht näher gezeigte Rückstellfeder zu bewirken, die im Inneren des Zylinders I2 um die Kolbenstange 56 herumgelegt ist. Die Druckluftversorgung des stangenseitigen Zylinder-Endes 53 über den Ventikanal 73 des Impulsventils 72 ist dadurch eingespart. Der andere Ventikanal 73' wird zweckmäßigerweise beibehalten, um die am Verteilerstück 80 angeschlossenen Leitungen 79, 67 und insbesondere die Meßleitung 83 über die Ventilöffnung 82 drucklos zu machen.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|----|---|
| 55 | I0 Nietpresse
II zweiteiliges Oberwerkzeug
I2 pneumatischer Hubantrieb, Kolben-Zylinder-Trieb |
|----|---|

I3 Unterwerkzeug		56 Kolbenstange
I4 Abwärtspfeil der Hubbewegung von I5		59 Unterbacke (obere Totpunktage)
I4' Aufwärtspfeil der Hubbewegung von I5		59" Unterbacke in unterer Totpunktage -
I5 Oberstempel (obere Totpunktage)		
I5' Oberstempel in Zwischenposition	5	(Spreizposition)
I5" Oberstempel in unterer Totpunktage		60 Druckluftanschluß, Druckluftquelle
I6 Zange (obere Totpunktage)		61 Rückstellfeder
I6' Zange im Sicherheitsabstand		
I6" Zange in unterer Totpunktage	10	67 Steuerleitung
I7 Zylinder		68 Regelventil
I8 Hubkopf		69 erstes Verteilerstück
I9 Schubstange von I6		70 pneumatische Schaltung
I20 Bewegungspfeil von I6		71 Druckluft-Versorgungsleitung
I21 Bühne (obere Totpunktage)		72 Impulsventil (erste Arbeitsstellung)
I21" Bühne in unterer Totpunktage	15	72' zweite Arbeitsstellung von 72
I22 Träger		73 erster Ventikanal in 72
I23 Unterstempel		73' zweiter Ventikanal von 72
I24 Aussparung		74 erste Ausgangsleitung von 72
I25 Aufnahmenest in I6		74' zweite Ausgangsleitung von 72
I26 Nockenfläche von I07	20	75 Rückschlagventil bei 53
I26' Nockenfläche von I07'		75' Rückschlagventil bei 53'
I27 Eingang von 88		76 Ventilkörper von 75
I28 Wegstrecke von I9 bzw. I07'		76' Ventilkörper von 75'
I29 Anfangsstelle von 26'		77 Entlüftungsöffnung von 75
I30 Funktionselement	25	77' Entlüftungsöffnung von 75'
I31 Befestigungselement		78 Schalldämpfer an 77
I32 Schwingförderer, Vorratsbehälter		78' Schalldämpfer an 77'
I32' Schwingförderer, Vorratsbehälter		79 Druckluftleitung
I33 Sicherheitsabstand		80 zweites Verteilerstück
I34 Wegstück zwischen I6,I6'	30	81 Schalldämpfer an 82
I35 Wegstück zwischen 2I, 2I"		82 Entlüftungsöffnung von 72
I36 stoßwirksames Ende von I6 bzw. I6'		83 Meßleitung bei 80
I37 Versatzstrecke zwischen 36 und 29		84 zweite Steuerleitung von 72
I38 Abstand zwischen 27, I0I'		84' erste Steuerleitung von 72
I39 Stromversorgung von 32, 32'	35	85 erster Ventikanal
I40 Pedal (Ausgangsstellung)		85' zweiter Ventikanal
I40' Pedal beim Sicherheitsabstand		86 Entlüftungsöffnung
I40" Pedal in tiefster Position		87 Druckschaltventil
I41 elektrische Leitung von 36		88 Steuerschieber (in normaler Sperrlage)
I42 elektrische Leitung von 36	40	88' Steuerschieber (in Durchlaßlage)
I43 Erdleitung von 36		89 Rückstellfeder von 88
		90 erster Schieberkanal von 88
I46 Handbetätigungsenschalter		90' zweiter Schieberkanal von 88
I47 Kupplungsstange	45	91 Stärke des Trägers
		92 Druckwächter
I49 Rückstellfeder		93 Wächterglied (in Ruhelage)
I50 PE-Wandler, Schalter		93' Wächterglied in Ansprechlage
I51 stangenseitiger Druck		94 Druckfeder
I51' kolbenseitiger Druck		95 Einstellglied
I52 Kolben (obere Totpunktage)	50	96 Kanal
I52' Kolben in Zwischenposition		97 Eingangsleitung zu 92
I52" Kolben in unserer Totpunktage		98 Ausgangsleitung zu 92
I53 stangenseitiges Zylinder-Ende, Druckluft-		99 Anschlußleitung für I00
leitung		99' Anschlußleitung für I00'
I53' kolbenseitiges Zylinder-Ende, Druckluft-	55	I00 erstes Steuerventil
leitung		I00' zweites Steuerventil
		I01 Rollenhebel von I00
		I01' Rollenhebel von I00'

I02 Ventilkörper von I00
 I02' Ventilkörper von I00'
 I03 Rückstellfeder von I02
 I03' Rückstellfeder von I02'
 I04 erster Ventikanal von I02
 I04' erster Ventikanal von I02'
 I05 zweiter Ventikanal von I02
 I05' zweiter Ventikanal von I02'
 I06 Entlüftungsöffnung von I00
 I06' Entlüftungsöffnung von I00'
 I07 erster Nocken
 I07' zweiter Nocken
 I08 Abstand zwischen I07, I07'
 I09 Ausgangsleitung von I00

Ansprüche

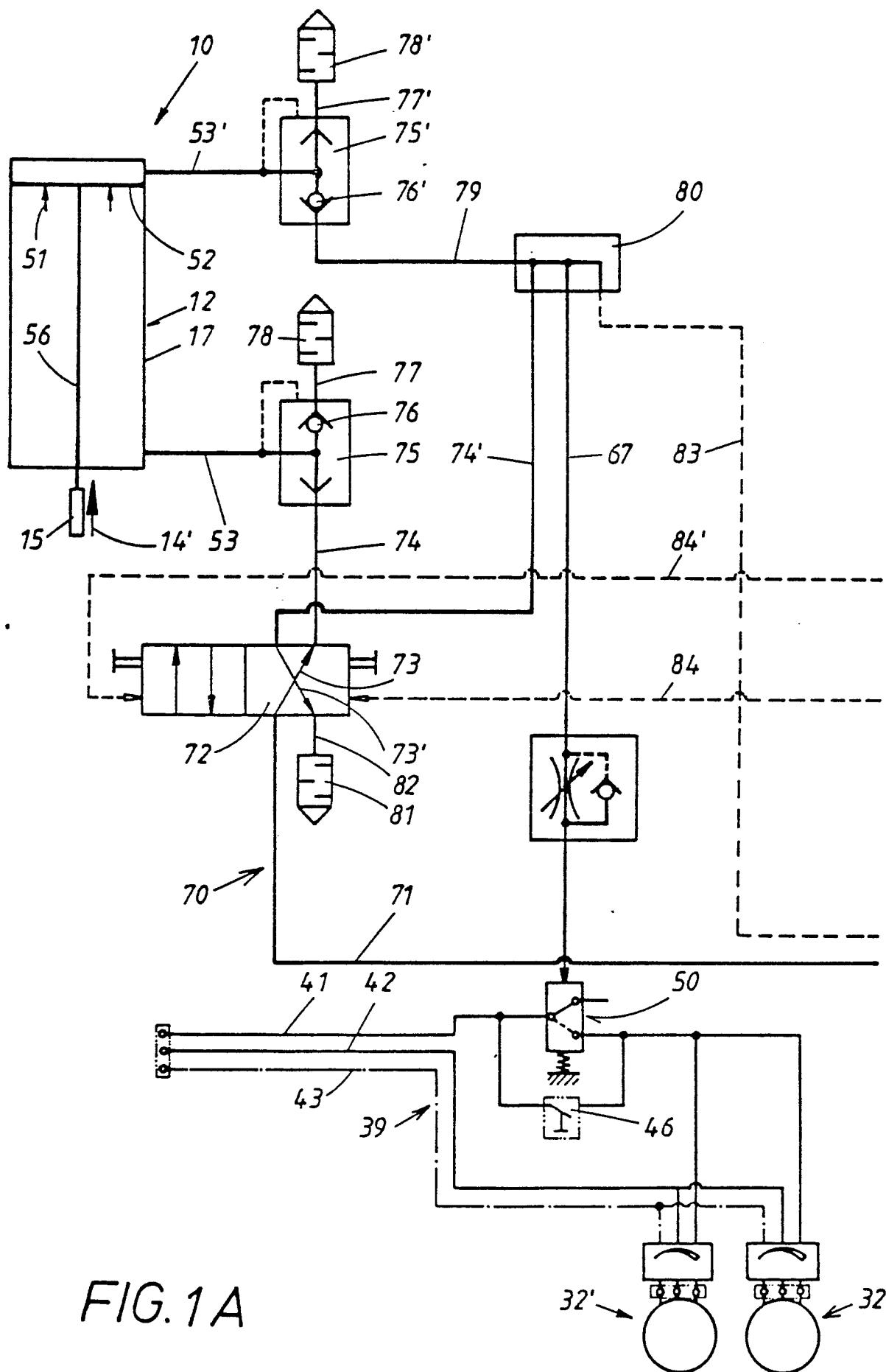
I.) Nietpresse (I0) mit einem Ober- und Unterwerkzeug (II; I3) zum Anbringen eines Kurzwaren-Funktionselements (30), wie Druckknopfteil, Öse, Haken, Nietknopf od. dgl., an einem Träger (22), wie einem Kleidungsstück, mittels eines verformbaren Befestigungselement (31), wie umbiegbarer Krampen, stauchbarer Nietschäfte, eindrückbarer Stifte od. dgl., dessen hubbewegliches Oberwerkzeug (II) zweiteilig ausgebildet ist und einerseits aus einer hubbeweglichen Zange (I6) zum Positionieren eines oberen Elements (30), wie eines Druckknopfteils, auf dem Träger (22) gebildet ist sowie andererseits aus einem dazu in zeitlicher Verzögerung hubbeweglichen Oberstempel (I5) für die Nietarbeit zwischen dem oberen (30) und dem vom Unterwerkzeug (II; I3) positionierten unteren Element (31) besteht, und mit einer am Hubgestänge (I9) der Zange (I6) angeordneten Fingerschutz-Einrichtung, die bei der Abwärtsbewegung (20) der Zange (I6) bis zu einem bestimmten Sicherheitsabstand (33) gegenüber dem Unterwerkzeug (I3) wirksam ist, durch ein im Abwärtsweg befindliches Hindernis anspricht und die Abwärtsbewegung (I4) des Oberstempels (II) im Ansprechfall verhindert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hubbewegung (20) der Zange (I6) durch Muskelkraft, insbesondere durch Betätigen eines Pedals (40), erfolgt, aber die Hubbewegung (I4,I4') des Ober-Stempels (I5) über einen pneumatischen Kolben-Zylinder-Trieb (I2) erzeugt ist, an dessen Kolbenstange (56) der Oberstempel (I5) sitzt, und daß ein pneumatisch betätigbares Impulsventil (72, 72') durch alternativen Steuerdruck (84,84') wahlweise zwischen zwei Arbeitsstellungen umsteuerbar ist, wobei wenigstens das kolbenseitige Zylinder-Ende

(53') in der einen Arbeitsstellung (72') mit der Luftdruckquelle (60) und in der anderen Arbeitsstellung (72) mit einem Auslaß (77';82) verbunden ist zur Ab-bzw. Aufwärtsbewegung (I4) des Oberstempels (I5), die Zange (20) ein Paar mitbeweglicher Nocken - (I07, I07') trägt, von denen in der ersten Totpunktage (I6) der Zange der erste Nocken (I07) ein erstes Steuerventil (I00) und in der unteren Totpunktage (I6") der Zange der zweite Nocken (I07') ein zweites Steuerventil (I00') wechselweise mit der Druckluftquelle - (60) verbindet und damit den alternativen Steuerdruck (84, 84') für die Umsteuerung (72, 72') des Impulsventils liefert, und der zweite Nocken (I07') zugleich die Fingerschutz-Einrichtung bildet und mit seiner steuerwirksamen Nockenfläche (29,26') gegenüber dem stoßwirksamen Ende (36) der Zange (I6) soweit zurückgesetzt (37) ist, daß die Nockenfläche (29,26') erst unterhalb der den Sicherheitsabstand (33) kennzeichnenden Lage (I6') der Zange das Steuerventil (I00') betätigt (I01').
 2.) Nietpresse nach Anspruch I, dadurch gekennzeichnet,
 daß die Nocken (I07,I07') an einer die Zange (I6) haltenden, längsverschieblichen Schubstange (I9) justierfähig befestigt sind.
 3.) Nietpresse nach Anspruch I oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 daß der Aufwärtshub (I4') des an der Kolbenstange (56) sitzenden Ober-Stempels (I5) durch eine den Kolben (52) belastende Federkraft erzeugt ist,(nicht dargestellt).
 4.) Nietpresse nach Anspruch I oder 2, dadurch gekennzeichnet,
 daß das Impulsventil in der anderen Arbeitsstellung (72) zugleich das stangenseitige Zylinder-Ende - (53) mit der Druckluftquelle (60) verbindet - (71,73,74), die Aufwärtsbewegung (I4') des Ober-Stempels (I5) bewirkt und die zum kolbenseitigen Zylinder-Ende (53') gehörenden Leitungen (83,80,74') entlüftet (73',82), (vergl. Fig. IA).

45

50

55



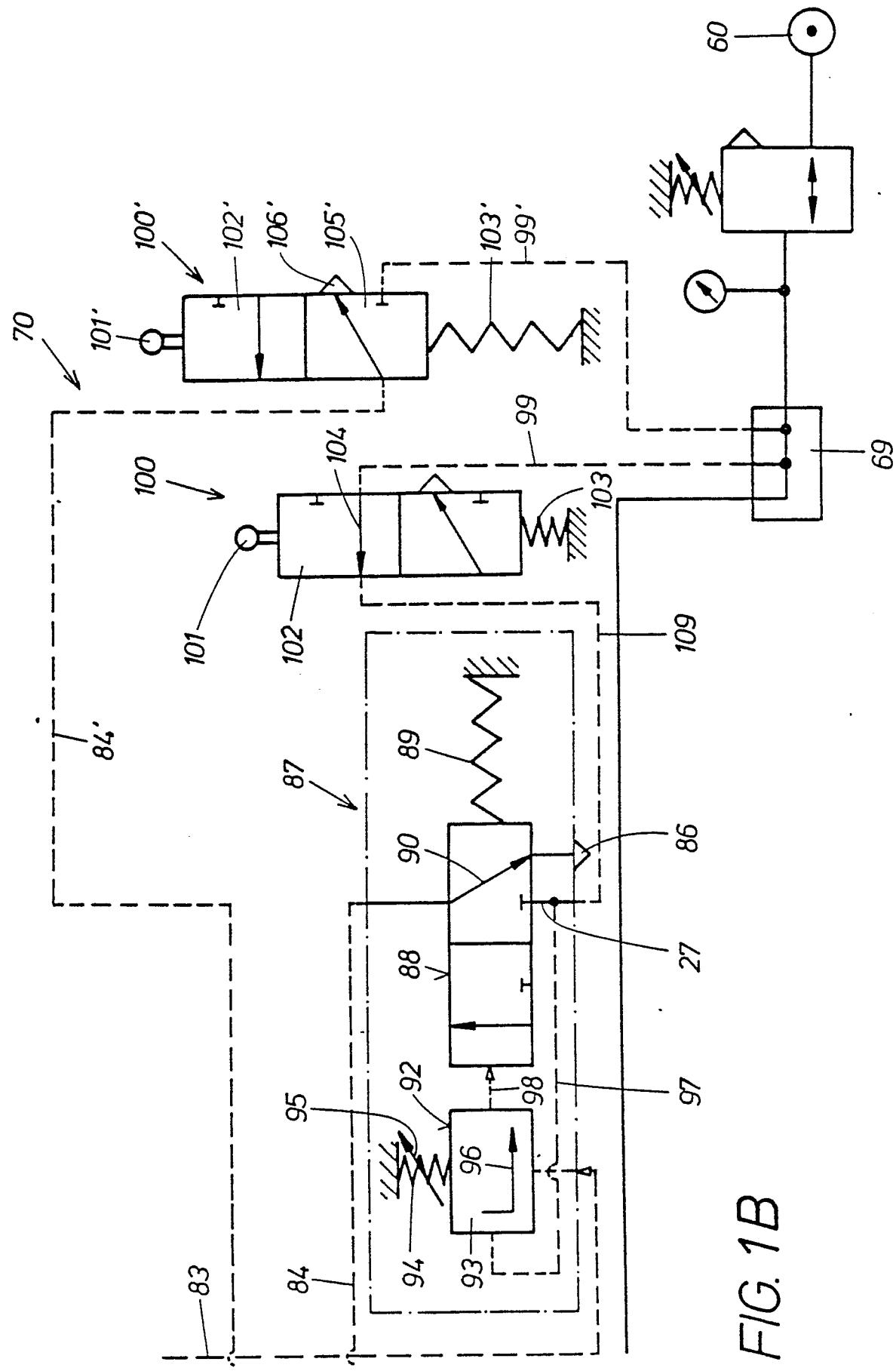


FIG. 1B

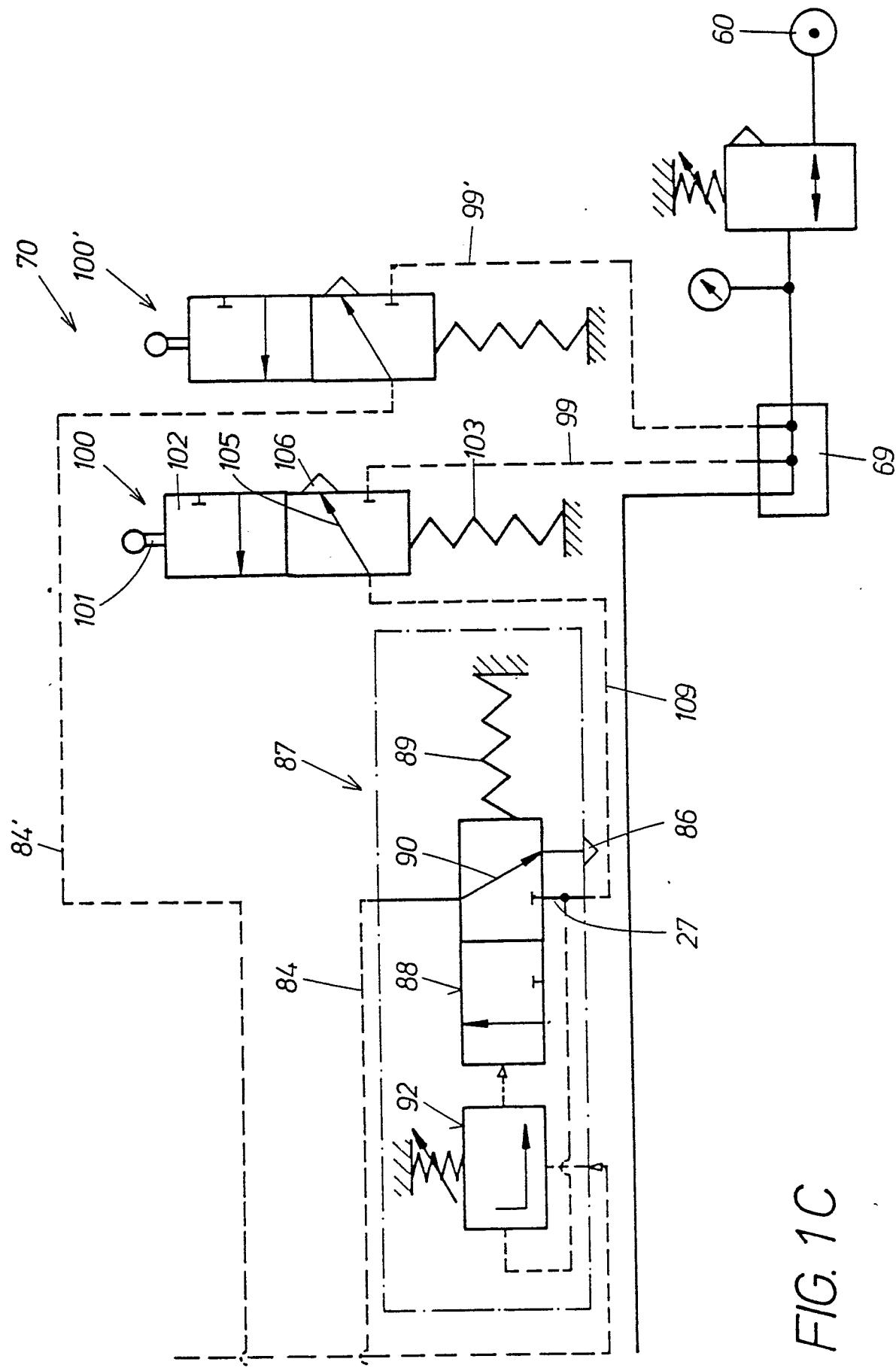


FIG. 1C

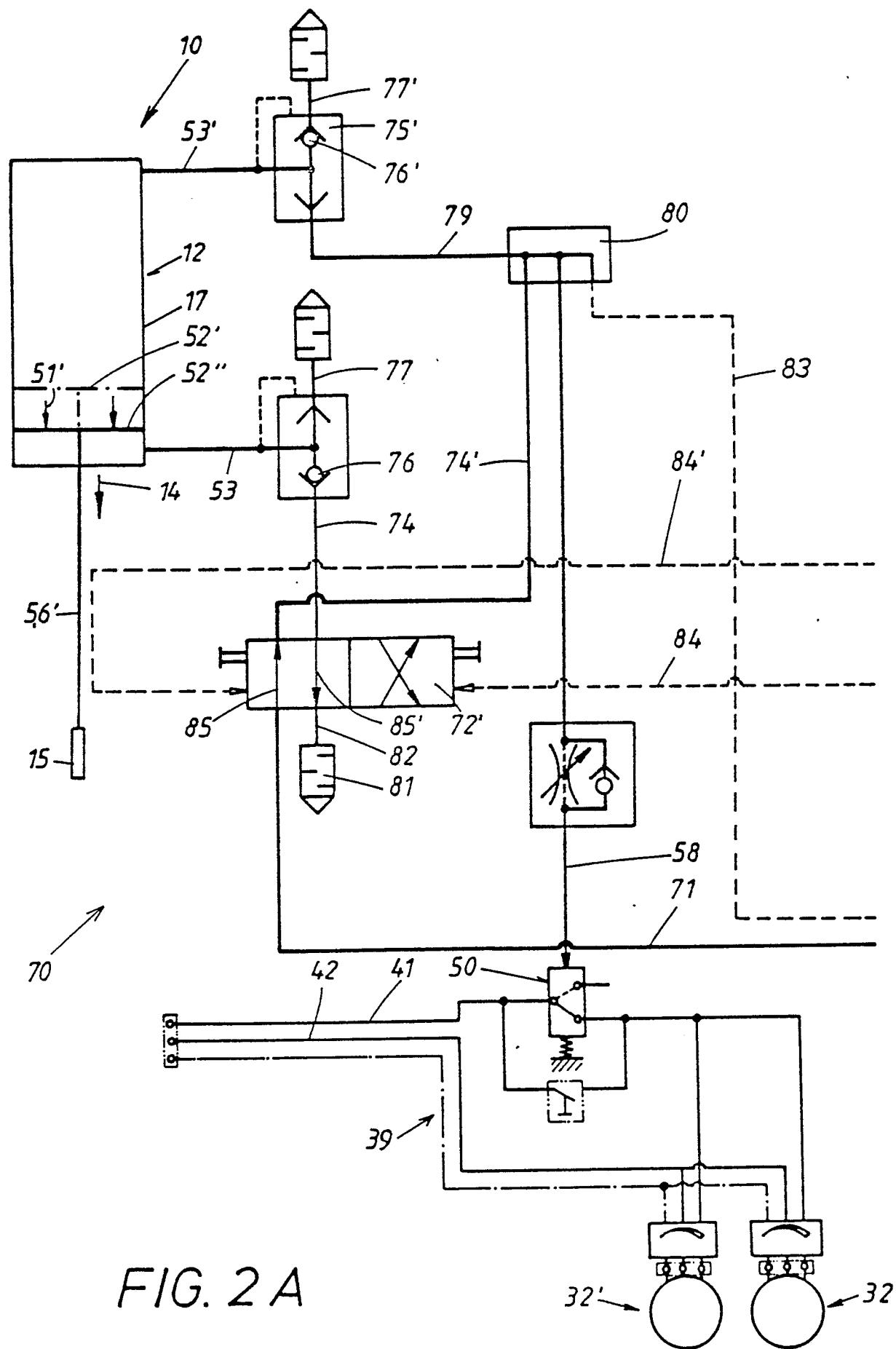


FIG. 2 A

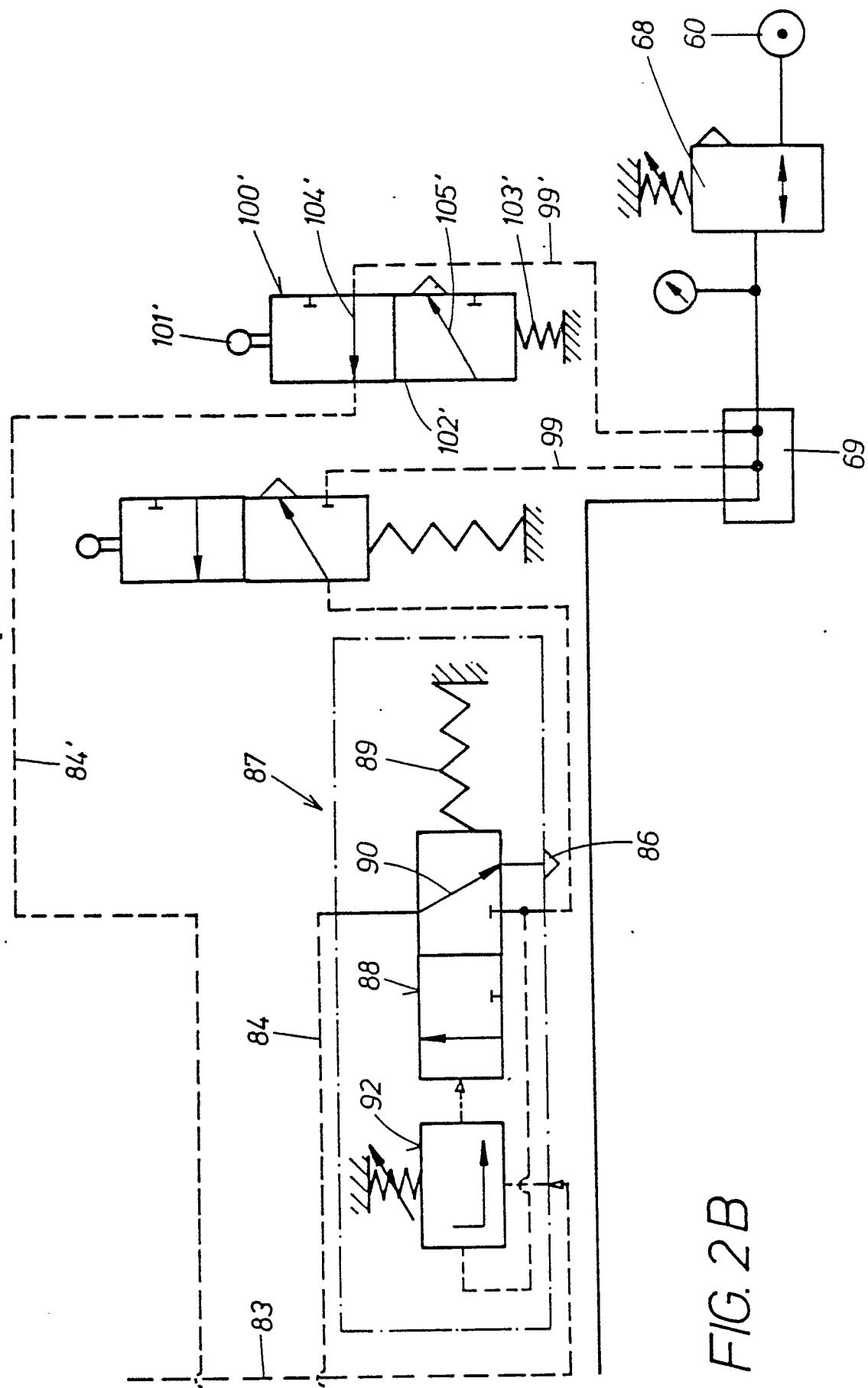


FIG. 2B

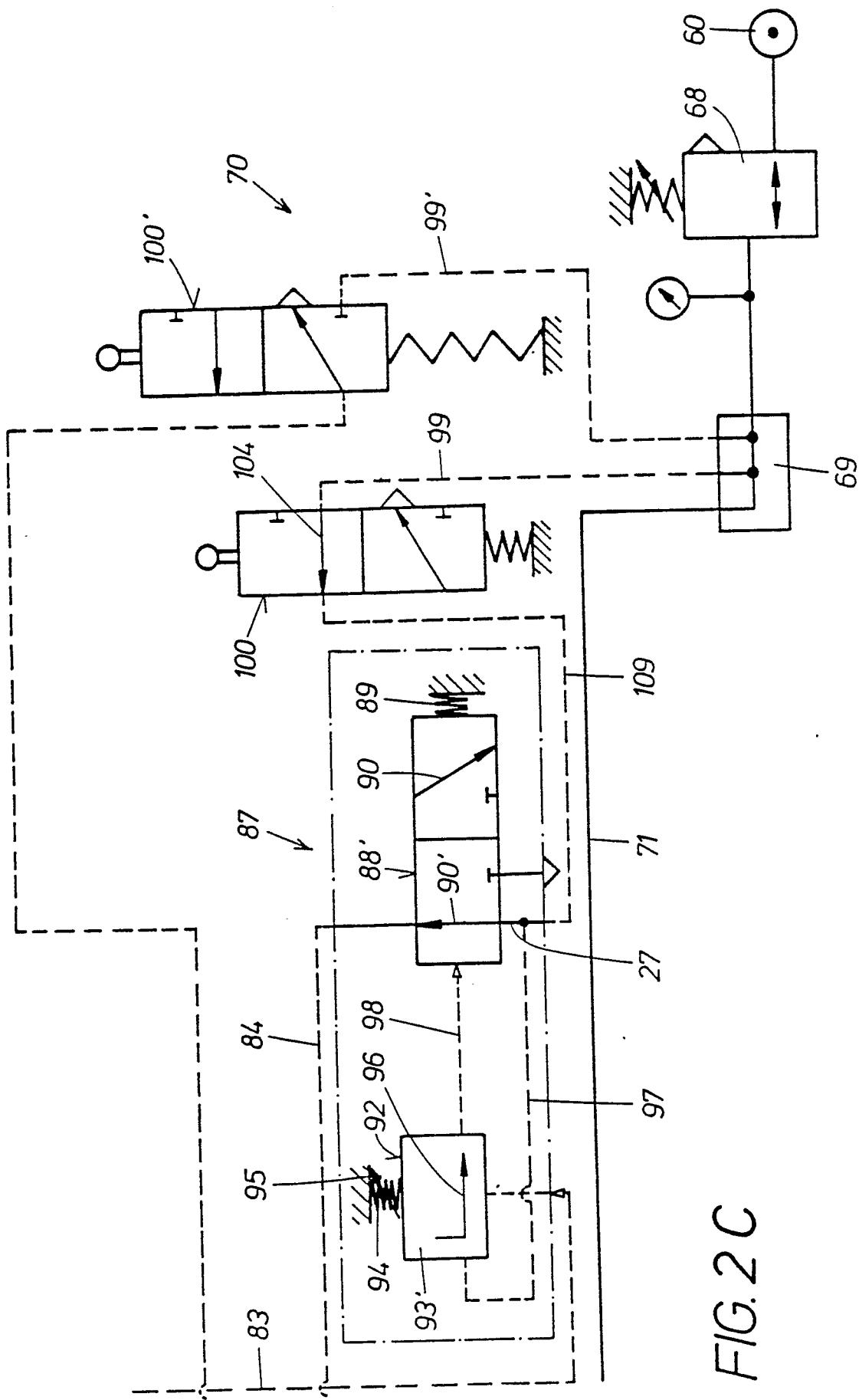


FIG. 2 C

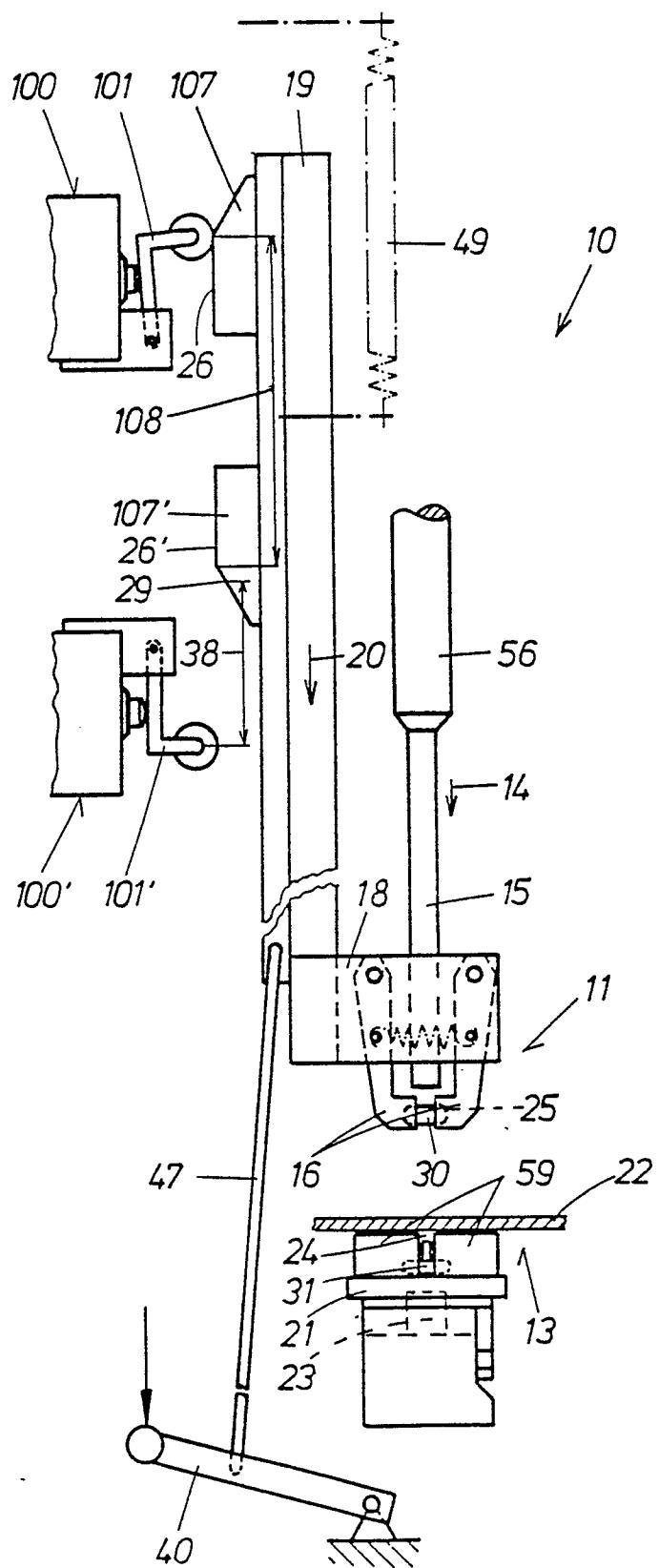


FIG. 3

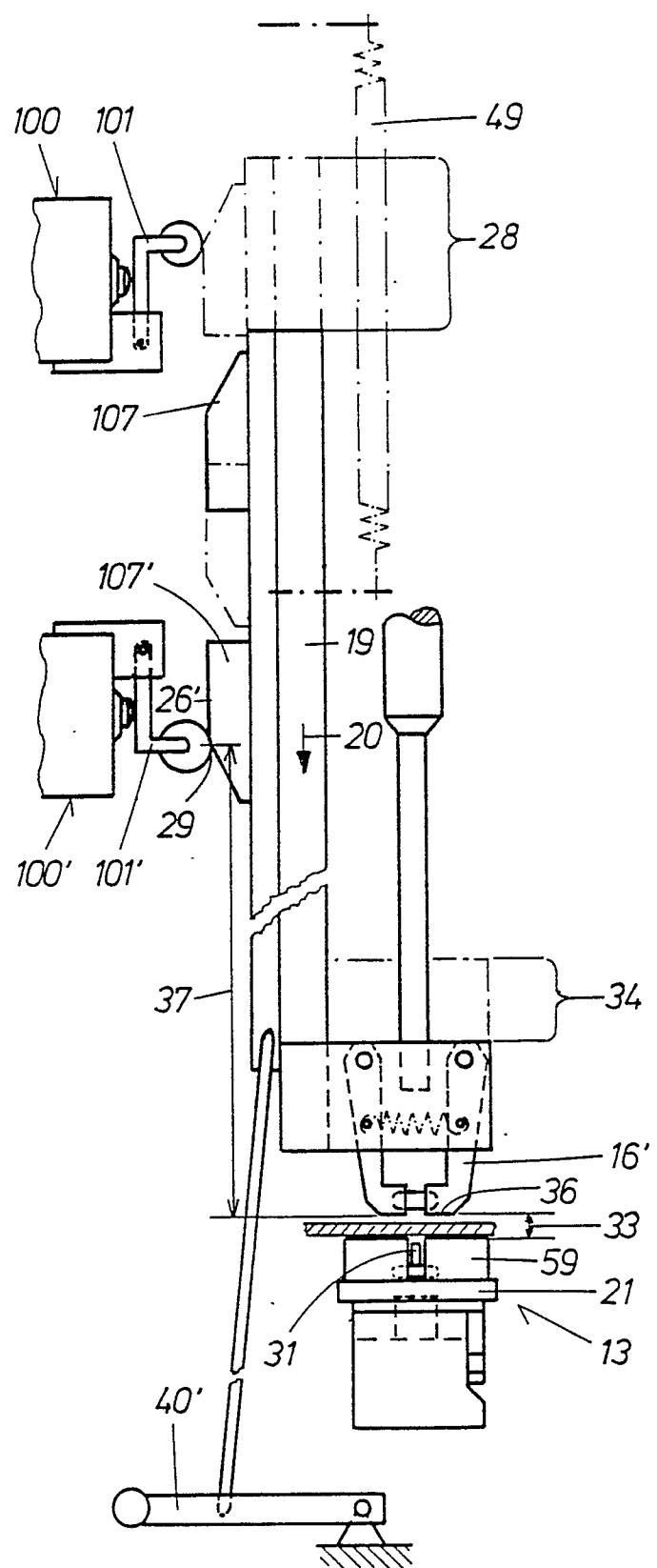


FIG. 4

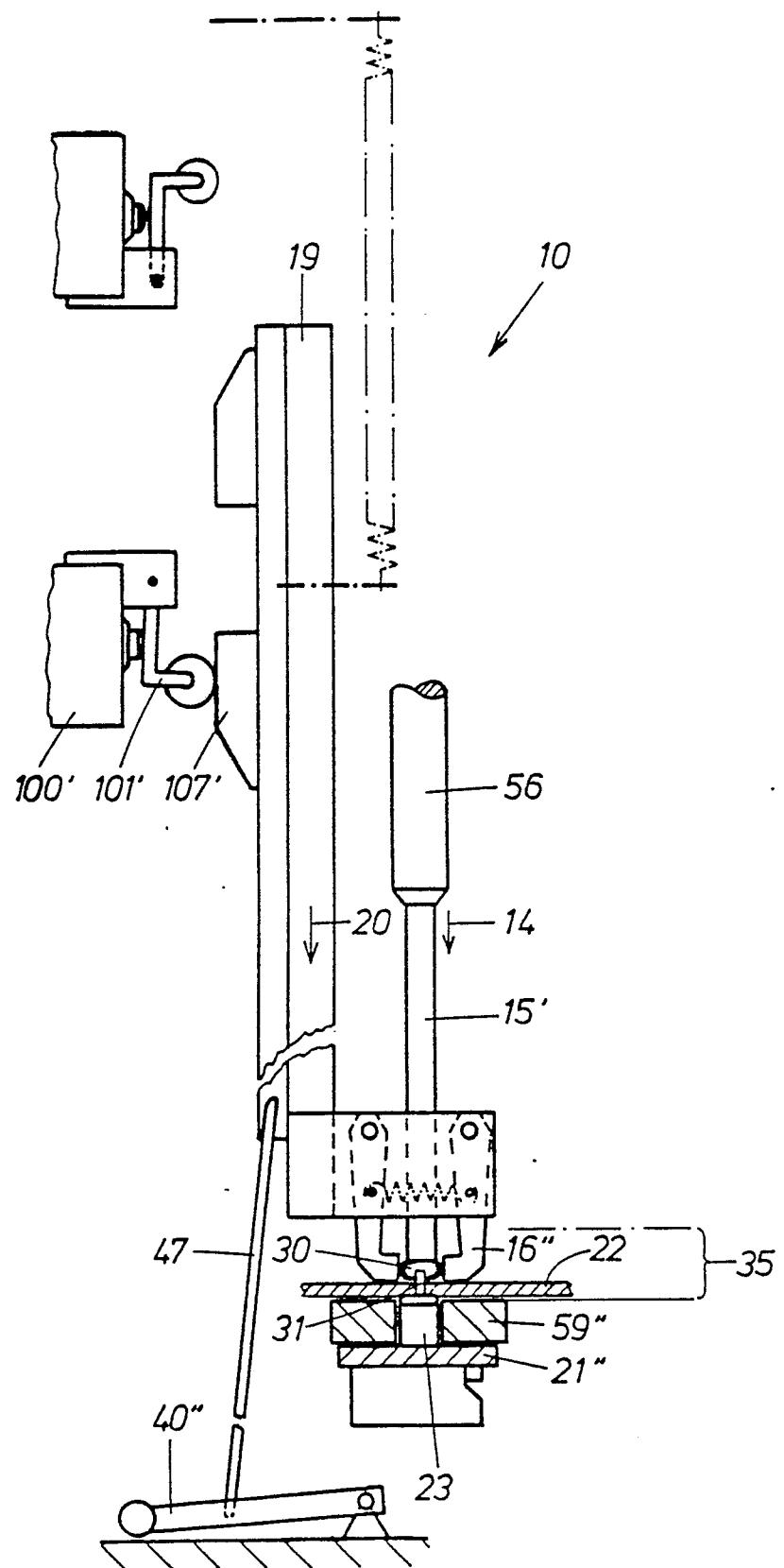


FIG. 5

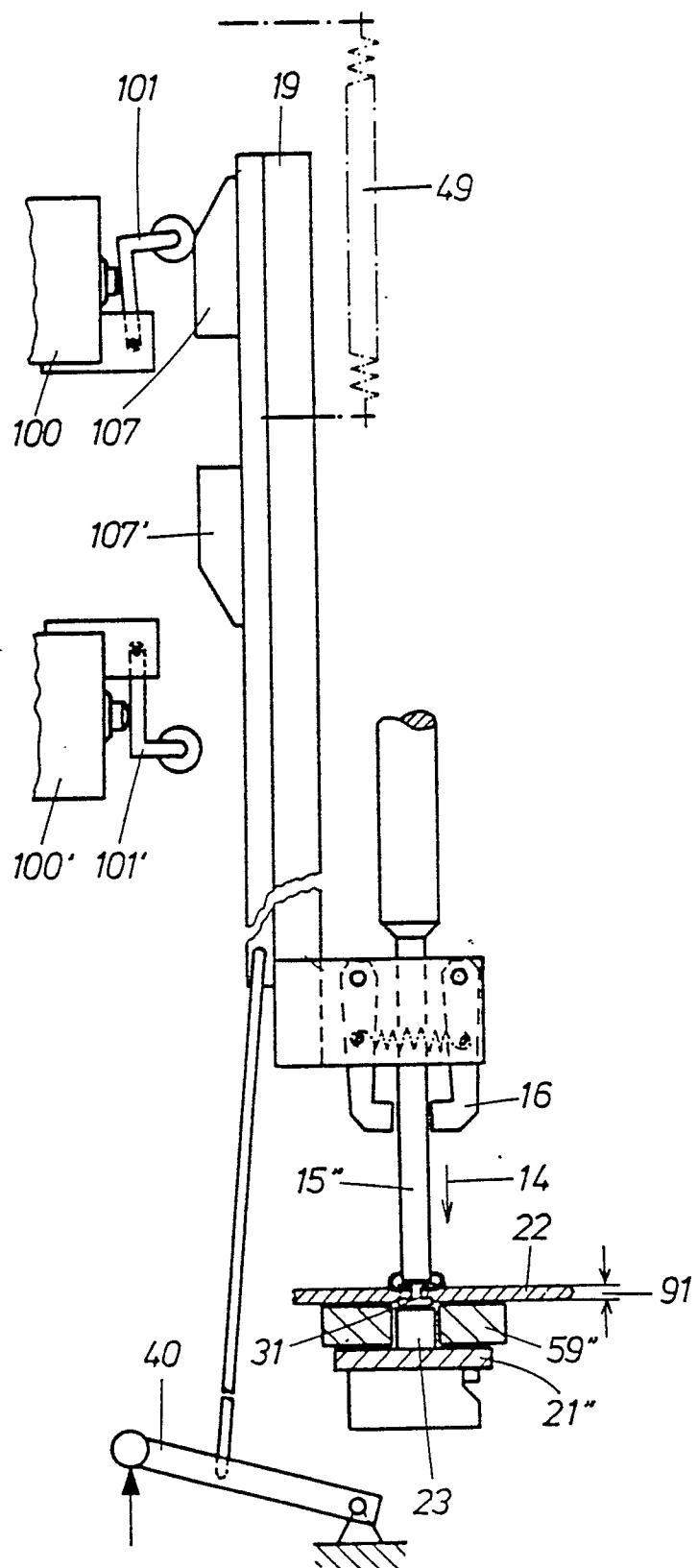


FIG. 6