

(12)

## Patentschrift

(48) Ausgabetag der Berichtigung: 15.11.2009

(21) Anmeldenummer: A 1467/2008

(22) Anmeldetag: 19.09.2008

(45) Veröffentlicht am: 15.09.2009

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **B21D 39/04** (2006.01)

**B21D 28/28** (2006.01)

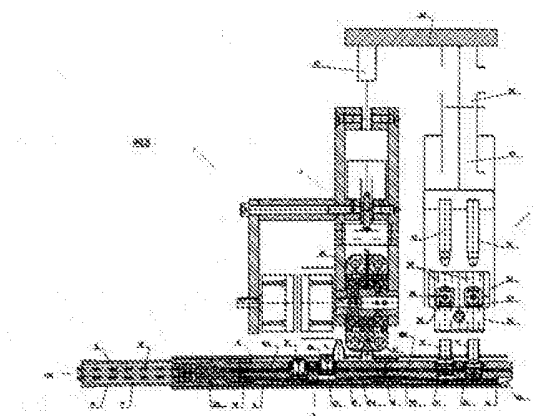
**B01D 46/04** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 10220422A1 DE 1812894A1  
DE 102007017190A1  
DE 10304668A1 JP 7275973A  
EP 1475139A1

(73) Patentinhaber:  
SCHEUCH GMBH  
A-4971 AUROLZMÜNSTER (AT)

### (54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES TREIBSTRAHLROHRS

(57) Zum Herstellen eines Treibstrahlrohrs (6') zur Abreinigung von Filterschläuchen wird in einem Rohrkörper (6) wenigstens eine Öffnung (70) angebracht und ein Düsenrohr (11) in Strömungsverbindung mit der Öffnung (70) am Rohrkörper (6) befestigt; insbesondere wird die Öffnung im Rohrkörper (6) von dessen Innerem her gestanzt, und danach wird das Düsenrohr (11) mit einem Endbereich (11A) in die Öffnung (70) eingesetzt und in seinem eingesetzten Bereich durch Kaltverformung am Rand der Öffnung (70) fixiert.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Treibstrahlrohrs zur Abreinigung von Filterschläuchen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Weiters bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zum Herstellen eines Treibstrahlrohrs gemäß einem solchen Verfahren.

**[0003]** Aus der AT 377 711 B ist eine Vorrichtung zur Abreinigung von außen beaufschlagten Filterschläuchen bekannt, wobei eine Injektordüse in das Innere des jeweiligen auf einen Stützkorb aufgezogenen Filterschlauchs hineinragt, an dessen Außenseite sich ein Filterkuchen während des Filterbetriebs anlegt. Zum Abreinigen wird Druckgas, nämlich Druckluft, durch die Injektordüse in das Innere des Filterschlauchs eingeblasen, wodurch der Filterkuchen vom Filterschlauch „abgesprengt“ wird, vgl. hierzu auch EP 796 645 B1. Die Druckluft wird in die Injektordüse mit Hilfe von Treibstrahldüsen eingeblasen, die an einem Treibstrahlrohr, Druckluftzufuhrrohr genannt, angebracht sind. Dabei ist ein derartiges Treibstrahlrohr oberhalb einer Reihe von Filterschläuchen in einer Filteranordnung angeordnet, und in Abständen entsprechend den Filterschläuchen sind die Treibstrahldüsen am Rohrkörper des Treibstrahlrohrs befestigt. Bei dem bekannten Treibstrahlrohr werden im Einzelnen die Treibstrahldüsen am Rohrkörper angeschweißt, nachdem zuvor an der Stelle der jeweiligen Düse eine Öffnung im Rohrkörper - durch Bohren - angebracht wurde. Diese Art der Anbringung der Treibstrahldüsen am Rohrkörper ist jedoch relativ aufwändig, so dass sie nur schwer einer Automatisierung zugänglich ist. Auch ist das Anschweißen verhältnismäßig zeitaufwändig.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Treibstrahlrohren, wie eingangs angegeben, vorzuschlagen, wobei eine wirtschaftliche, rasche, insbesondere automatische Herstellung, nämlich Anbringung der Treibstrahldüsen am Rohrkörper des Treibstrahlrohrs, möglich ist; weiters soll dabei eine nichtsdestoweniger stabile, ausreichend dichte Verbindung zwischen Treibstrahldüsen und Rohrkörper ermöglicht werden.

**[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Treibstrahlrohrs, wie in Anspruch 1 bzw. 10 definiert, vor; vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0006]** Bei der vorliegenden Technik wird die Treibstrahldüse bzw. als Vorläufer hiervon ein Düsenrohr in eine zuvor im Rohrkörper von innen her gestanzte Öffnung eingesetzt und dann durch eine plastische Materialverformung, nämlich Kaltverformung, am Rand der Öffnung im Rohrkörper fixiert. Im Einzelnen wird bei der Materialverformung das Düsenrohr am inneren Ende, an der Innenseite des Rohrkörpers „vernietet“, d. h. mit Hilfe eines Nietzylinders umgebördelt; außen am Rohrkörper wird bevorzugt ein Wulst am Düsenrohr, durch Stauchen des Düsenrohrs, erzeugt. Auf diese Weise wird eine formschlüssige Fixierung der Treibstrahldüse am Rohrkörper erreicht. Diese formschlüssige Verbindung ist nicht nur sehr stabil, sondern auch ausreichend dicht, um den im Betrieb auftretenden Drücken bei Zufuhr von Druckluft zu den Filterschläuchen zu widerstehen.

**[0007]** Die vorliegende Vorrichtung zur Herstellung von Treibstrahlrohren zeichnet sich somit durch eine in Rohr-Längsrichtung verfahrbare Rohr-Klemmeinheit, durch eine Stanzstation mit einem vom Rohrkörper im Inneren aufnehmbaren Stanz-Dorn, der zumindest einen Druckmittel-betätigten Stanzkolben aufweist, und durch eine Kaltverformungsstation mit einem vom Rohrkörper im Inneren aufnehmbaren Niet-Dorn, der zumindest einen Druckmittel-betätigten Nietkolben aufweist, und mit einem außerhalb des Rohrkörpers gegenüber dem Nietkolben vorgesehenen Gegenhalter-Werkzeug aus.

**[0008]** Die jeweilige Öffnung im Rohrkörper wird von dessen Innerem her gestanzt, und zwar mit Hilfe eines an einem Dorn im Inneren des Rohrkörpers vorgesehenen Stanzkolbens. Durch dieses Stanzen vom Rohrinnen her wird nicht nur eine rasche und exakte Anbringung der Öffnung im Rohrkörper ermöglicht, sondern auch ein Stanzabfall im Inneren des Rohres vermieden; dadurch kann sofort nach dem Stanzen das Düsenrohr in der Öffnung angebracht

werden. Zum „Fixieren“ des Düsenrohrs am Rohrkörper wird in entsprechender Weise ein an einem inneren Dorn angebrachter Nietkolben verwendet, und der Nietkolben sowie der Stanzkolben können insbesondere gleichzeitig mit einem Druckmittel (bevorzugt einem Hydrauliköl, etwa mit 500 oder 1000 bar) beaufschlagt werden, was die Effizienz bei einer automatisierten Herstellung des Treibstrahlrohrs erhöhen kann. Bevorzugt werden - wie an sich bekannt - die Treibstrahldüsen am Rohrkörper immer paarweise, je zwei Treibstrahldüsen für einen Filterschlauch, vorgesehen, und demgemäß werden vorzugsweise jeweils zwei Öffnungen gleichzeitig gestanzt bzw. zwei Düsenrohre am Rohrkörper gleichzeitig vernietet. Beim Stanzvorgang ist auch von Vorteil, dass er nur mit Hilfe eines inneren Stanzwerkzeuges - mittels der genannten Stanzzylinder - durchführbar ist, d. h. es ist an dieser Stelle (Station) an der Außenseite des Rohrkörpers kein Gegenwerkzeug vorhanden. Beim Vernieten des inneren Randes der Düsenrohre ist jedoch ein äußerer Gegenhalter, ein Gegenhalter-Werkzeug, vorhanden, und dieses Gegenhalter-Werkzeug führt auch bevorzugt in einem Führungskanal einen zum Stauchen des Düsenrohrs, um den Wulst in Anlage am Rohrkörper zu erzeugen, eingesetzten Stempel. Auch hier sind wieder bevorzugt zwei derartige Stauch-Stempel nebeneinander, in Ausrichtung zu den innerhalb des Werkstückes (also des Rohrkörpers) zur Wirkung gelangenden Nietkolben (die bei dieser Wulstbildung als Gegenhalter fungieren), vorgesehen. Die Führungskanäle für die Stauch-Stempel können zugleich als Düsenrohr-Nachfüllkanäle dienen, durch die jeweils frische Düsenrohre, die seitlich von einem Magazin in das Gegenhalter-Werkzeug zugeführt werden können, in die Öffnungen im Rohrkörper eingesetzt werden.

**[0009]** Die Treibstrahldüsen können im Bereich ihrer Düsenöffnung abgeflacht werden, insbesondere mit einer ovalen Düsenöffnung versehen werden. Um diese Flachform der Düsenöffnung zu erzeugen, wird das Düsenrohr am äußeren Ende durch Rollenpaare kaltverformt, wozu benachbart dem Gegenhalter-Werkzeug eine Düsenformeinheit, insbesondere mit Formrollen, vorgesehen sein kann, zu der der Rohrkörper mit den fixierten Düsenrohren, nach deren formschlüssiger Anbringung am Rohrkörper, hin verschoben wird. Die Düsenformeinheit kann insbesondere ein Düsenformstern sein, d. h. eine Düsenformeinheit mit sternförmig angeordneten Rollenpaaren, die verschiedene Dimensionen aufweisen und somit verschieden große Düsenrohre bearbeiten können.

**[0010]** Es ist vorteilhaft, wenn die Stanzstation und die Kaltverformungsstation in einem vorgegebenen Abstand, entsprechend dem Abstand zwischen benachbarten Düsenrohren bzw. Düsenrohr-Paaren am Rohrkörper, vorgesehen sind.

**[0011]** Wenngleich die Dorne für die Nietkolben und für die Stanzkolben, nachstehend kurz Niet-Dorn und Stanz-Dorn genannt, voneinander unabhängig vorliegen können, so ist es doch günstig, sie zu einer gemeinsamen Dorneinheit, vorzugsweise mit gemeinsamem Druckmittelanschluss, zusammenzufassen, da dann die Abstandsverhältnisse zwischen der Nietstation (Kaltverformungsstation) und der Stanzstation genau vorgegeben sind und überdies eine gleichzeitige Druckmittelbetätigung der Niet- und Stanz-Zylinder auf einfache Weise ermöglicht wird. Die entsprechenden Druckmittelleitungen sind dabei im Inneren der Dorne bzw. der Dorneinheit vorgesehen.

**[0012]** Die Rohr-Klemmeinheit, mit deren Hilfe der Rohrkörper erfasst, in die Vorrichtung gezogen und linear in seiner Längsrichtung vor und zurück verfahren werden kann, wenn die verschiedenen Treibstrahldüsen angebracht werden, kann in Form einer Spannzange ausgebildet sein, und der Antrieb für die Längsverschiebungen wird zweckmäßigerweise mit Hilfe eines Servomotors mit Zahnriemen bewerkstelligt.

**[0013]** Ein Treibstrahlrohr kann z. B. eine Länge von mehreren Metern, etwa 4 m oder 6 m, aufweisen, und es kann z. B. 20 Treibstrahldüsen-Paare enthalten.

**[0014]** Theoretisch wäre es auch denkbar, bereits vorgestauchte Düsenrohre, die bereits nahe dem unteren Rand einen im Vorhinein durch Stauchen erzeugten Wulst aufweisen, in den Rohrkörper, d. h. in die jeweils darin angebrachte Öffnung, einzusetzen; im Interesse einer effizienten, vollständig automatisierten Fertigung wird jedoch diese Wulst-Stauchung im Anschluss an das Vernieten bzw. Umbördeln des unteren Randes der Düsenrohre in derselben Kaltverfor-

mungsstation durchgeführt, so dass eine gesonderte Bearbeitung der Düsenrohre nicht erforderlich ist.

**[0015]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, und unter Bezugnahme auf die Zeichnung noch weiter erläutert. In der Zeichnung zeigen dabei im Einzelnen:

**[0016]** Fig. 1 schematisch eine Ansicht einer Vorrichtung zur Herstellung von Treibstrahlrohren, d. h. zur Anbringung von Treibstrahldüsen an einem Rohrkörper;

**[0017]** Fig. 1A eine vergleichbare Ansicht einer derartigen Vorrichtung, jedoch mit Darstellung der einzelnen Komponenten mehr im Detail;

**[0018]** Fig. 2 in gegenüber Fig. 1A vergrößertem Maßstab, teilweise schematisiert, eine teilweise geschnittene Ansicht der Hauptstationen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, nämlich der Stanzstation, der Nietstation oder Kaltverformungsstation sowie der Düsenformstation;

**[0019]** die Fig. 3, 4 und 5 in einem Längsschnitt, in einer Draufsicht und in einem Querschnitt gemäß der Linie V-V in Fig. 3 einen Stanz-Dorn mit zwei Stanzkolben;

**[0020]** die Fig. 6, 7 und 8 in vergleichbarer Weise in einer Längsschnittdarstellung, in einer Draufsicht und in einem Querschnitt gemäß der Linie VIII-VIII in Fig. 6 einem Niet-Dorn mit zwei Nietkolben;

**[0021]** die Fig. 9, 10, 11, 12 und 13 verschiedene Phasen während des Anbringens von Düsenrohren an einem Rohrkörper mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und zwar jeweils in Form von Ansichten bzw. Längsschnitten, teilweise schematisiert;

**[0022]** die Figuren 10A und 12A Querschnittdarstellungen in einem im Verhältnis zu den Figuren 10 und 12 vergrößerten Maßstab, zur Veranschaulichung des Niet- und Wulstformungsvorgang (Kaltformungsvorgangs) beim Befestigen der Düsenrohre am Treibstrahlrohr-Rohrkörper;

**[0023]** Fig. 13A eine der Fig. 13 entsprechende Darstellung der Phase nach dem Kaltverformen der Düsenrohre zwecks Verbindung mit dem Treibstrahlrohr-Rohrkörper, jedoch in einer schematischen Querschnittdarstellung, in einem rechten Winkel zur Schnittebene gemäß Fig. 13;

**[0024]** Fig. 14 schematisch eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung, zur Veranschaulichung einer Einrichtung zum Nachfüllen von Düsenrohren zur Vorrichtung, zwecks ihrer Verbindung mit dem Rohrkörper des Treibstrahlrohres; und

**[0025]** Fig. 15 in einem Querschnitt ähnlich der Querschnittdarstellung in Fig. 13A die Düsenformstation mit einem verdrehbaren Düsenformstern, der Formrollen in verschiedenen Dimensionen, zur Formung von verschiedenen Treibstrahldüsen, aufweist.

**[0026]** In Fig. 1 und 1A ist eine Vorrichtung 1 zur Herstellung eines Treibstrahlrohrs zur Abreinigung von Filterschläuchen gezeigt, wobei diese Vorrichtung als wesentliche Arbeitsstationen drei Stationen, nämlich eine Stanzstation 2, eine Kaltverformungsstation 3, nachfolgend auch kurz Nietstation 3 genannt, sowie eine Düsenformstation 4 aufweist. Diesen Stationen 2, 3 und 4 ist eine längliche Dorneinheit 5 zugeordnet, deren Länge so bemessen ist, dass ein Treibstrahlrohr-Rohrkörper 6, der in Fig. 1 und 1A nur teilweise veranschaulicht ist, von der gemäß der Darstellung in Fig. 1, 1A rechten Seite über diese Dorneinheit 5 im Wesentlichen mit seiner gesamten Länge aufgeschoben werden kann. Zum Aufnehmen eines solchen Rohrkörpers 6 auf der rechten Seite der Vorrichtung 1 und zum Ziehen dieses Rohrkörpers 6 über die Dorneinheit 5 ist eine in Längsrichtung der Dorneinheit 5 bzw. des Rohrkörpers 6 verfahrbare Rohr-Klemmeinheit 7 vorgesehen, die entlang eines Maschinengestells 8 linear verfahrbar, wobei zum Antrieb dieser Rohr-Klemmeinheit 7 beispielsweise ein Elektromotor, insbesondere Servomotor 9, mit Zahnriemen 10 vorgesehen ist. In Fig. 1 und 1A ist die Rohr-Klemmeinheit 7, nachstehend auch kurz Klemmeinheit oder auch Spannzange 7 genannt, in einer linken Arbeitsposition, in der der Rohrkörper 6 am rechten Ende am Beginn der Arbeiten zur Anbringung der Düsenrohre, bearbeitet wird, sowie der Einfachheit halber auch in einer rechten Position dargestellt, wenn die Ausstattung des Rohrkörpers 6 mit Düsenrohren beendet und das fertige

Treibstrahlrohr 6' dann abgegeben wird. In Fig. 1A ist der Einfachheit halber der teilweise veranschaulichte Rohrkörper 6 bereits mit Düsen bzw. Düsenrohren 11 versehen veranschaulicht. Es sollte aber klar sein, dass der ursprüngliche Rohrkörper 6 an eben dieser Stelle, von rechts, ohne Düsenrohre 11 der Vorrichtung 1 zugeführt wird, wie dies schematisch der Fig. 1 zu entnehmen ist, und am Ende der Bearbeitung an eben dieser rechten Seite als fertiges Treibstrahlrohr 6' abgenommen wird.

**[0027]** Am gemäß der Darstellung in Fig. 1 und 1A linken Ende der Vorrichtung 1 bzw. Dorneinheit 5 ist eine stationäre Abstützung 12 der Dorneinheit 5 vorgesehen, wobei in diesem Bereich ferner die für die Dorneinheit 5 erforderlichen hydraulischen bzw. pneumatischen Druckmittel zugeführt werden. Eine entsprechende Druckmittelversorgungseinheit 13 ist schematisch in Fig. 1 veranschaulicht.

**[0028]** In Fig. 2 sind die Arbeitsstationen 2, 3 und 4 der vorliegenden Vorrichtung 1 im Vergleich zu Fig. 1 bzw. 1A in größerem Maßstab, teilweise schematisch, veranschaulicht, wobei auch die Dorneinheit 5 mehr im Detail gezeigt ist. Mehr im Einzelnen weist die Dorneinheit 5 einen Niet-Dorn 14 sowie einen Stanz-Dorn 15 auf, die über eine Verbindungsbuchse 16 und unter Zwischenlage von aus der Zeichnung erkennbaren Dichtungen derart miteinander verbunden sind, dass Druckmittelleitungen 17A, 17B bzw. 18A, 18B dicht miteinander verbunden sind. Die Druckmittelleitungen 17A, 17B bzw. 18A, 18B sind über ein, an ein Rohr 19 anschließendes Verbindungsstück 20 mit entsprechenden Druckmittelleitungen 17 bzw. 18 im Rohr 19 verbunden, die ihrerseits mit der in Fig. 1 veranschaulichten Druckmittelversorgungseinheit 13 verbunden sind. Dort wird mit Hilfe herkömmlicher Ventilsteuerungen die Druckmittelzufuhr zur Druckmittelleitung 17 bzw. 17A, 17B oder aber, unter Drucklosschaltung dieser Druckmittelleitungen 17, 17A, 17B, zur Druckmittelleitung 18, 18A bzw. 18B gesteuert, um so die Bearbeitungsvorgänge am Rohrkörper 6 vorzunehmen, wie nachfolgend, insbesondere unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 5 bzw. 6 bis 8, näher erläutert wird.

**[0029]** In Fig. 3 bis 5 ist in einem Längsschnitt, in einer Draufsicht bzw. in einem Querschnitt der Stanz-Dorn 15 in vergrößertem Maßstab gezeigt, wobei zwei Stanzkolben 21, 22, die jeweils mit einem Antriebskolben 23 fest bzw. einteilig verbunden sind, veranschaulicht sind, und zwar der Einfachheit halber - auch wenn dies in der Praxis nicht möglich ist - in den zwei möglichen Endstellungen, nämlich in der oberen Stanz-Endstellung (linker Stanzkolben 21) bzw. in der unteren Ruhestellung (rechter Stanzkolben 22). Wenn Druckmittel (Hydraulikmedium) über die Leitung 17A dem Stanz-Dorn 15 zugeführt wird, wird der jeweilige Antriebskolben 23 mit Druck beaufschlagt, so dass der zugehörige Stanzkolben, z. B. 21, in einem Arbeitshub nach oben ausgefahren wird. Die Stanzkolben oder -Werkzeuge 21, 22 sind in abgestuften Querbohrungen 24 im Stanz-Dorn 15 angeordnet, wobei diese Querbohrungen 24 zugleich Druckkammern 25 bzw. 26 definieren, die unterhalb bzw. oberhalb des Antriebskolbens 23 vorliegen und mit der jeweiligen Druckmittelleitung 17A bzw. 18A verbunden sind; die Stanzkolben 21, 22 sind weiters mit Hilfe von in die abgestuften Bohrungen 24 eingesetzten Abschluss- und Führungselementen 27, 28 in ihren Arbeitsbewegungen geführt und in den Bohrungen 24 beschränkt hin und her bewegbar festgehalten. Beispielsweise kann das obere Halterungselement 27 in dem oberen Bereich der Bohrung 25 durch Einschrauben fixiert sein.

**[0030]** An den beiden Stirnenden des Stanz-Dorns 15 sind abgesetzte Kupplungsteile 29 mit Blindbohrungen 30 für zylindrische Kupplungsstifte (nicht gezeigt) vorgesehen, um so die Verbindung zum Niet-Dorn 14 bzw. zum Verbindungsstück 20 - unter Umschließung durch eine Buchse oder Muffe 16 - herzustellen.

**[0031]** In ähnlicher Weise weist der Niet-Dorn 14, wie insbesondere aus den Figuren 6 bis 8 ersichtlich ist, zwei Nietkolben oder -Werkzeuge 31, 32 auf, die wieder in der Längsschnittdarstellung gemäß Fig. 6 einmal in der oberen Arbeitsposition (Nietkolben 31) und der Einfachheit halber zugleich in der unteren Ruheposition (Nietkolben 32) gezeigt sind. (Es sei darauf hingewiesen, dass bei der Darstellung in Fig. 6 und 7 der Niet-Dorn 14 in einer im Vergleich zur Darstellung in Fig. 2 um 180° gewendeten Ausrichtung dargestellt ist, wobei das in Fig. 2 rechts ersichtliche Stirnende des Niet-Dorns 14, das zwecks Erleichtern des Aufschiebens eines Rohr-

körpers 6 auf Dorneinheit 5 mit Abschrägungen 14' versehen ist, in Fig. 6 und 7 auf der linken Seite gezeigt ist). Die Nietkolben 31, 32 sind wiederum beispielsweise einstückig mit Antriebskolbenteilen 33 verbunden, welche in Bohrungen 34 im Niet-Dorn 14, die in Querrichtung vorgesehen sind, unter Abdichtung bewegbar gelagert sind. Dabei ist wiederum eine untere Druckmittelkammer 35 bzw. eine obere Druckmittelkammer 36 definiert, wobei die untere Druckmittelkammer 35 mit der unteren Druckmittelleitung 18A und die obere Druckmittelkammer 36 mit der oberen Druckmittelleitung 18B in Verbindung steht. Zum Zurückhalten und Führen der Nietkolben 31, 32 ist wiederum eine beispielsweise einschraubbare, sockelartige Fassung oder Halterung 37 - hier in einem Stück - vorgesehen.

**[0032]** An der äußeren Stirnseite werden die Druckmittelleitungen 18A, 18B durch eingeschraubte Gewindestifte 38A, 38B dicht abgeschlossen. Weiters ist wiederum am dem Stanz-Dorn 15 zugewandten Stirnende ein Durchmesser - kleinerer, abgesetzter Anschluss - oder Kupplungsteil 39 mit zylindrischen Sackbohrungen 40 zum Kuppeln mit dem Stanz-Dorn 15 vorgesehen.

**[0033]** Ein aus Fig. 8 ersichtlicher Zylinderstift 41 dient zur zusätzlichen linearen Führung des jeweiligen Nietkolbens 31 bzw. 32.

**[0034]** Gemäß Fig. 2 enthält die Kaltverformungsstation 3 ein Gegenhalter-Werkzeug 50, das zwei zu den Nietkolben 31, 32 ausgerichtete Stempel 51, 52 enthält, die einerseits zusammen mit dem Gegenhalter-Werkzeug 50, mit Hilfe eines Haltekolbens 53, und andererseits gesondert, relativ zu einem am Gegenhalter-Werkzeug gebildeten Anschlageteil 54, mit Hilfe eines Wulstkolbens 55 vertikal verstellbar sind. Im Anschlageteil 54 sind weiters noch in horizontaler Ausrichtung zwei Sperrzylinder 56, 57 angebracht, die ausfahrbare zylindrische Anschläge oder Auflager 58 für von oben her in Düsenrohr-Füllkanäle 59 eingesetzte Düsenrohre 11 (vgl. auch die nachfolgend noch näher zu erläuternde Fig. 10) aufweisen. Die Nachfüllkanäle 59 bilden zugleich Führungskanäle für die Stempel 51, 52.

**[0035]** Benachbart der Kaltverformungsstation 3, bevorzugt mit dieser in einer Baueinheit (s. Fig. 1A) zusammengebaut, befindet sich die Düsenformstation 4, die bevorzugt einen Düsenformstern 60 mit an Sternarmen vorgesehenen Formrollen-Paaren 61, 62, 63 und 64 (vgl. auch Fig. 15) aufweist. Die Formrollen dieser Formrollen-Paare 61 bis 64 können dabei verschieden groß dimensioniert sein, um so je nach Position des Düsenformsterns 60 an den am Rohrkörper 6 befestigten Düsenrohren 11 verschieden gestaltete Flachdüsen-Enden durch Kaltverformen zu formen. Die so gebildete Düsenformeinheit 60 kann wiederum mit Hilfe eines schematisch dargestellten Arbeitszylinders 65 auf und ab verfahren werden. Die verschiedenen Arbeitszylinder bzw. Zylinder-Kolben-Aggregate 53, 55, 65 können an einem gemeinsamen Haupt 66 der Vorrichtung 1 angebracht sein.

**[0036]** Nachfolgend soll anhand der Figuren 9 bis 15, insbesondere auch unter Bezugnahme auf die Figuren 10A und 12A, die Vorgangsweise beim Anbringen der Düsenrohre 11 am jeweiligen Rohrkörper 6 eines Treibstrahlrohrs 6' in den einzelnen Phasen näher erläutert werden.

**[0037]** Zu Beginn werden im zugeführten Rohrkörper 6, der mit Hilfe der Klemmeinheit 7 über die Dorneinheit 5 gemäß der Darstellung in Fig. 1A von rechts bis zum Anschlag nach links gezogen wurde, im dem rechten Ende des Rohrkörpers 6 benachbarten Bereich in der Stanz-Station 2 mit Hilfe der Stanz-Kolben 21, 22, vgl. Fig. 2 bis 5, von der Rohrkörper-Innenseite her Öffnungen 70 im Rohrkörper 6 gestanzt. Diese Phase entspricht der nachstehend noch näher erläuterten, an sich in Fig. 11 veranschaulichten Arbeitsphase, und sie geht der Arbeitsphase gemäß Fig. 9 vor.

**[0038]** Gemäß Fig. 9 werden nach dem Stanzen der (ersten) Öffnungen 70 und Verschieben des Rohrkörpers 6 nach rechts um eine Distanz x (s. Fig. 1) Düsenrohre 11, die zuvor durch die Sperrzylinder 56, 57 in ihrer oberen Position in den Füllkanälen 59 gehalten wurden, durch Schwerkraft dem Rohrkörper 6 zugeführt, so dass sie in die nun dort befindlichen, zuvor gestanzten Öffnungen 70 fallen und dabei auf den in der Ruheposition befindlichen Nietkolben oder Nietwerkzeugen 31 bzw. 32 zur Auflage kommen. Um diesen Arbeitsschritt bewerkstelli-

gen zu können, muss der Rohrkörper 6 wie zuvor erwähnt aus der vorherigen Position, in der die Öffnungen 70 in der Stanzstation 2 gestanzt wurden, gemäß der Darstellung in der Zeichnung, insbesondere Fig. 2, um die vorgegebene Distanz  $x$  wieder nach rechts - mit Hilfe der Klemmeinheit 7 - verschoben werden, damit die gestanzten Öffnungen 70 in Ausrichtung zu den Füllkanälen 59 bzw. Stempeln 51, 52 in der Kaltverformungsstation 3 gelangen. Die Distanz  $x$  entspricht dabei dem Abstand zwischen beispielsweise dem jeweils linken (oder aber jeweils rechten) Stanzkolben 21 (bzw. 22) und dem entsprechenden Nietkolben 31 bzw. 32, allgemein der Distanz zwischen den Arbeitsstationen 2 und 3 (und natürlich dem erforderlichen Abstand der Düsenrohr-Paare im Treibstahlrohr 6' nach dessen Fertigstellung). Der Vorteil dieser Anordnung liegt, wie nachstehend anhand der Fig. 11 erläutert werden wird, im Besonderen darin, dass die Stanz- und Nietwerkzeuge 21, 22 bzw. 31, 32 gleichzeitig mit dem hydraulischen Druckmittel für eine Aufwärtsbewegung oder aber für eine Rückziehbewegung beaufschlagt werden können, so dass gleichzeitig Öffnungen 70 im Rohrkörper 6 gestanzt bzw. die Kaltverformungsvorgänge an den Düsenrohren 11 vorgenommen werden können, wodurch Zeit gespart werden kann.

**[0039]** In der Position gemäß Fig. 9 ist im Übrigen die Stellung der Düsenformeinheit 60, d. h. des Düsenformsterns 60, beliebig.

**[0040]** Nachdem die Düsenrohre 11 in die in Fig. 9 gezeigte Nietposition gefallen sind, wird gemäß Fig. 10 der Haltekolben 53 abwärts verfahren, wobei die Stempel 51, 52 abwärts bewegt und die Düsenrohre 11 in die Nietposition gedrückt werden. Der Anschlagteil 54 befindet sich dabei in der abwärts verfahrenen Stellung; die Stempel 51, 52 liegen jedoch noch nicht in ihrer untersten Endposition vor, welche dann gegeben ist, wenn gemäß Fig. 12 der Wulstkolben 55 abwärts verfahren wird, vgl. auch Fig. 12A.

**[0041]** Es werden nunmehr, ausgehend von Fig. 11, die Stanzkolben 21, 22 und die Nietkolben 31, 32 (bzw. genauer deren Antriebskolben 23 bzw. 33) in Aufwärtsrichtung mit Druckmittel beaufschlagt, welches über die Leitungen 17, 17A, 17B zugeführt wird. Das Druckmittel kann beispielsweise unter einem Druck von 800 bar stehen. Diese Situation ist in Fig. 12 und 12A veranschaulicht, wobei in dieser Phase die unteren Enden der Düsenrohre 11 mit Hilfe der Nietkolben 31, 32 auswärts umgebördelt oder umgenietet wurden, so dass sie an der Innenseite des Rohrkörpers 6 am Öffnungsrand mit der Umbördelung 72 anliegen, wie aus Fig. 12 und 12A (und auch Fig. 11, rechts) ersichtlich ist.

**[0042]** Gleichzeitig mit diesem Hochfahren der Nietkolben 31, 32 werden auch die Stanzkolben 21, 22 wie erwähnt hochgefahren, um in der Stanzstation 2 das nächste Paar Öffnungen 70 von der Rohrkörper-Innenseite her zu stanzen.

**[0043]** Die Situation vor dem „Umnieten“ des unteren Endes der Düsenrohre 11 ist in Fig. 10A mehr im Detail veranschaulicht, wobei ersichtlich ist, dass der Nietkolben 31 (bzw. 32) an seiner Oberseite eine entsprechende Form hat, um das untere Ende des jeweiligen Düsenrohrs 11 auswärts umzubördeln. In Fig. 10A ist das Gegenhalter-Werkzeug 54 noch etwas oberhalb der Nietposition gezeigt, jedoch ist ersichtlich, dass der Stempel 51 (oder 52) mit einem Absatz 71 am oberen Rand des Düsenrohrs 11 anliegt. Dies ist für die nachfolgende Formung eines Wulstes 73 im unteren Bereich 11A des Düsenrohrs 11, wie aus Fig. 10A und 12A ersichtlich, von Bedeutung, wobei für diese Wulstformung der Stempel 51 (bzw. 52) mit Hilfe des Wulstkolbens 55 abwärts verfahren wird. In dieser Phase - gemäß Fig. 12 und 12A - bleiben die im Inneren des Rohrkörpers 6 in der Dorneinheit 5 gelagerten Stanz- und Nietkolben unter Druck.

**[0044]** Gemäß Fig. 13 ist das Gegenhalter-Werkzeug 54 samt Stempel 51, 52 mit Hilfe des Haltezylinderaggregats 53 wieder nach oben verfahren, so dass die Düsenrohre 11, die nun durch die Kaltverformung (Nieten- sowie Pulsbildung) fest mit dem Rohrkörper 6 verbunden sind, freigegeben werden. Es werden dann die Stanzkolben 21, 22 und die Nietkolben 31, 32 durch Zuführung von Hydraulikmedium über die Leitungen 18, 18A, 18B nach unten in die Ruhestellung verfahren, vgl. auch Fig. 2, und der Rohrkörper 6 kann um die Distanz  $x$  in die nächste Position nach rechts verstellt werden, in der die soeben gestanzten zwei Öffnungen 70 in die Kaltverformungsstation 3 gelangen, so dass der soeben beschriebene Vorgang - gleich-

zeitiges Stanzen von weiteren zwei Öffnungen 70 sowie Vernieten von Düsenrohren 11 in den zuvor gestanzten Öffnungen 70 im Rohrkörper 6 mit nachfolgender Wulstbildung mit Hilfe der Stempel 51, 52 - wiederholt werden kann.

**[0045]** In der Querschnittsstellung gemäß Fig. 13A, die ebenfalls die Phase gemäß Fig. 13 zeigt, ist schematisch veranschaulicht, dass in dieser Phase auch neue Düsenrohre 11 den Füllkanälen 59 zugeführt werden, nachdem zuvor die Sperrzylinder 56, 57 ihren Anschlag 58 in das Innere des Füllkanals 59 ausgefahren haben, um so das Düsenrohr 11 in der oberen Position zu halten.

**[0046]** Aus Fig. 14 ist ein Zuführaggregat mit einem Zuführkolben 74 zum Zuführen von Düsenrohren zu den Füllkanälen 59 in einer Draufsicht erkennbar. Dieser Zuführkolben 74 kann - gemäß der Darstellung (Ansicht) in den Fig. 1 und 2 - an der Rückseite des Anschlagteils 54 vorgesehen sein, und er übernimmt aus einem in der Zeichnung nicht näher dargestellten Magazin jeweils zwei Düsenrohre 11 und schiebt diese nach vor in Ausrichtung zu den Füllkanälen 59 im Anschlagteil 14, wo er sie frei gibt, so dass die Düsenrohre 11 in die Füllkanäle 59 fallen können. Um dies zu erleichtern, können die Füllkanäle 59 zur Oberseite hin divergierend ausgebildet sein, wie beispielsweise aus Fig. 10A oder aber auch Fig. 13A ersichtlich ist.

**[0047]** In Fig. 13A wie auch in Fig. 15 ist ferner im Querschnitt eine Spanneinrichtung für den Rohrkörper 6 gezeigt, wobei es sich hierbei beispielsweise um die Klemmeinheit 7 oder aber um eine eigene, den Bearbeitungsstationen 3 bzw. 4 zugeordnete Klemmeinheit handeln kann.

**[0048]** In Fig. 15 ist schließlich in einer Schnittdarstellung im rechten Winkel zur Ansicht bzw. Längsschnittdarstellung gemäß 1 oder 2 die Düsenformstation 4 mit dem Düsenformstern 60 veranschaulicht, wobei weiters die Formrollen 61, 62, 63, 64 mit verschiedenen Kalibern schematisch dargestellt sind; dadurch kann je nach Drehlage des Düsenformsterns 60 entweder, wie in Fig. 15 gezeigt, das Rollenpaar 61 oder aber eines der anderen Rollenpaare 62, 63, 64 in die Arbeitsposition gebracht werden, in der - bei einem Absenken der Düsenformeinheit, d. h. des Düsenformsterns 60 mit Hilfe des in Fig. 15 nur schematisch gezeigten Zylinder-Kolben-Aggregats 65 - die Formrollen, z. B. 61 mit der Oberseite des jeweiligen Düsenrohrs 11 in Eingriff gelangen und diese Oberseite zu einer Flach- oder Schlitzdüse verformen. Hierfür wurden zuvor der Rohrkörper 6 eine kurze Distanz zurück, nach links, bewegt, und zwar entsprechend der Distanz zwischen den Stationen 3 und 4.

**[0049]** Die einzelnen Vorschubbewegungen und Rückwärtsbewegungen des Rohrkörpers 6 auf der Dorneinheit 5 werden mit Hilfe der linear verfahrbaren Klemmeinheit 7 durchgeführt. Jeweils nach fertigem Anbringen von zwei Düsenrohren 11 am Rohrkörper 6 wird dieser Rohrkörper 6 (bzw. das Treibstrahlrohr 6') gemäß der Darstellung in den Zeichnungen ein entsprechendes Stück x weiter nach rechts ausgeschoben, und es werden die verschiedenen Stanz- und Kaltverformungsvorgänge in den Stationen 2, 3 und 4 wiederholt, bis am linken Ende des Treibstrahlrohrs 6' die letzten Düsenrohre 11 angebracht wurden. Dann wird das Treibstrahlrohr 6' an der rechten Seite der Vorrichtung 1 ausgeschoben und abgenommen, und der nächste Rohrkörper 6 wird zugeführt und von der Klemmeinheit 7 erfasst sowie über die Dorneinheit 5 gezogen, und die beschriebenen Vorgänge wiederholen sich.

**[0050]** Die Vorrichtung 1 hat in an sich üblicher - und hier nicht näher erläuterter - Weise Gestell- und Ständerteile, um die verschiedenen Aggregate der Vorrichtung 1 abzustützen, zu tragen bzw. zu führen. Weiters ist eine entsprechende Maschinensteuerung, beispielsweise mit Hydraulikmedium- und Druckluft-Ventilen für die verschiedenen Druckmittelleitungen, z. B. 17, 18, aber auch für die verschiedenen Kolben- bzw. Zylinderaggregate, in an sich herkömmlicher Weise vorgesehen.

**[0051]** Die Vorrichtung 1 ist auch geeignet, verschieden große Rohrkörper 6 aufzunehmen, wie in Fig. 11 schematisch bei 6A veranschaulicht ist. Weiters ist je nach gewünschter Form des Treibstrahlrohrs 6' auch eine Vorgangsweise denkbar, bei der jeweils nur eine Düse am Treibstrahlrohr 6' angebracht wird. Um gleichzeitig Öffnungen 70 für die Düsenrohre 11 im Rohrkörper 6 in der Stanzstation 2 stanzen und in der Nietstation 3 oder allgemein Kaltverformungssta-



tion 3 ein Vernieten durch Umbördeln des unteren Randes der Düsenrohre 11 im Rohrinernen bewerkstelligen zu können, müssen diese beiden Bearbeitungsstationen 2, 3 wie erwähnt im durch die Position der Düsenrohre 11 am Treibstrahlrohr 6' vorgegebenen Abstand x vorgesehen sein. Sofern sich dieser Abstand x bei anderen Treibstrahlrohren 6' ändert, ist es zweckmäßig, auch zumindest eine der Bearbeitungsstationen, z. B. 2, in ihrem Abstand zur anderen Bearbeitungsstationen, z. B. 3, zu ändern, etwa indem in der Dorneinheit 5 ein modifizierter Dorn, z. B. Stanz-Dorn 15, eingebaut wird.

### Patentansprüche

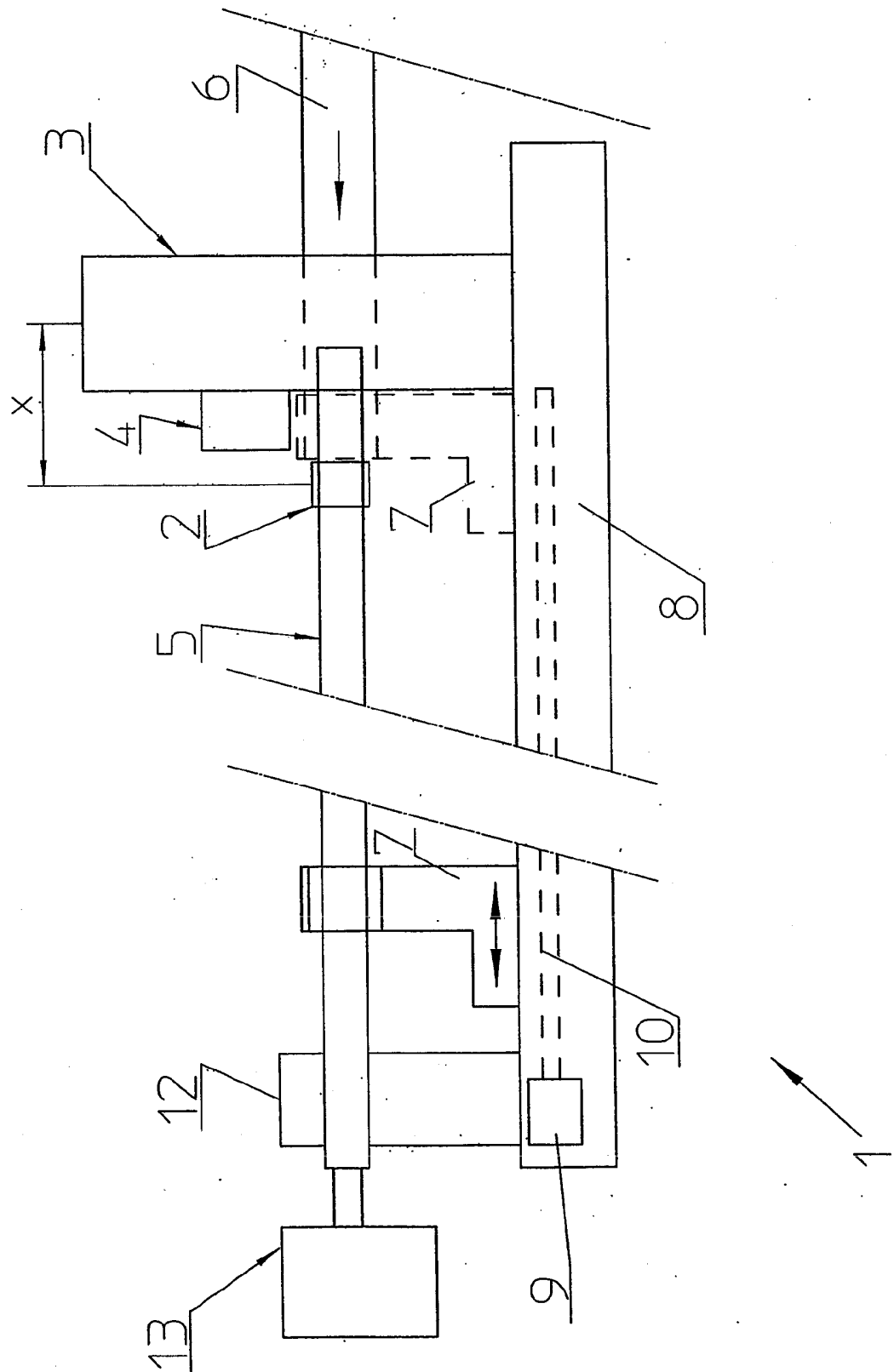
1. Verfahren zum Herstellen eines Treibstrahlrohrs (6') zur Abreinigung von Filterschläuchen, wobei in einem Rohrkörper (6) wenigstens eine Öffnung (70) angebracht und ein Düsenrohr (11) in Strömungsverbindung mit der Öffnung (70) am Rohrkörper (6) befestigt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung im Rohrkörper (6) von dessen Innerem her gestanzt wird, wonach das Düsenrohr (11) mit einem Endbereich (11A) in die Öffnung (70) eingesetzt und danach in seinem eingesetzten Bereich durch Kaltverformung am Rand der Öffnung (70) fixiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Kaltverformung der untere Rand des Düsenrohrs (11) in einem Nietvorgang im Inneren des Rohrkörpers (6) gegen den Rand der Öffnung im Rohrkörper (6) umbördelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Kaltverformung am Düsenrohr (11) durch Stauchen gegen den Rohrkörper (6) ein an der Außenseite des Rohrkörpers (6) anliegender Wulst hergestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wulst erst nach dem Umbördeln des Düsenrohrs (11) hergestellt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass gleichzeitig mit der Kaltverformung an einer anderen Stelle im Rohrkörper (6) wenigstens eine weitere Öffnung (70) gestanzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils mehrere, z. B. zwei, Öffnungen (70) gleichzeitig gestanzt werden.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils mehrere, z. B. zwei, Düsenrohre (11) gleichzeitig eingesetzt und durch Kaltverformung am Rohrkörper (6) fixiert werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Düsenrohr (11) nach der Fixierung am Rohrkörper (6) durch Kaltverformung eine flache Düsenöffnung geformt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die flache Düsenöffnung durch rollformen geformt wird.
10. Vorrichtung (1) zur Herstellung eines Treibstrahlrohrs (6') gemäß dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** eine in Rohr-Längsrichtung verfahrbare Rohr-Klemmeinheit (7), durch eine Stanzstation (2) mit einem vom Rohrkörper (6) im Inneren aufnehmbaren Stanz-Dorn (15), der zumindest einen Druckmittel betätigten Stanzkolben (21, 22) aufweist, und durch eine Kaltverformungsstation (3) mit einem vom Rohrkörper (6) im Inneren aufnehmbaren Niet-Dorn (14), der zumindest einen Druckmittel betätigten Nietkolben (31, 32) aufweist, und mit einem außerhalb des Rohrkörpers (6) gegenüber dem Nietzylinder (31, 32) vorgesehenen Gegenhalter-Werkzeug (59).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gegenhalter-Werkzeug (59) einen zum Nietkolben (31, 32) ausgerichteten Stempel (51, 52) zum Stauchen des Düsenrohrs (11) enthält.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Niet-Dorn (14) zwei

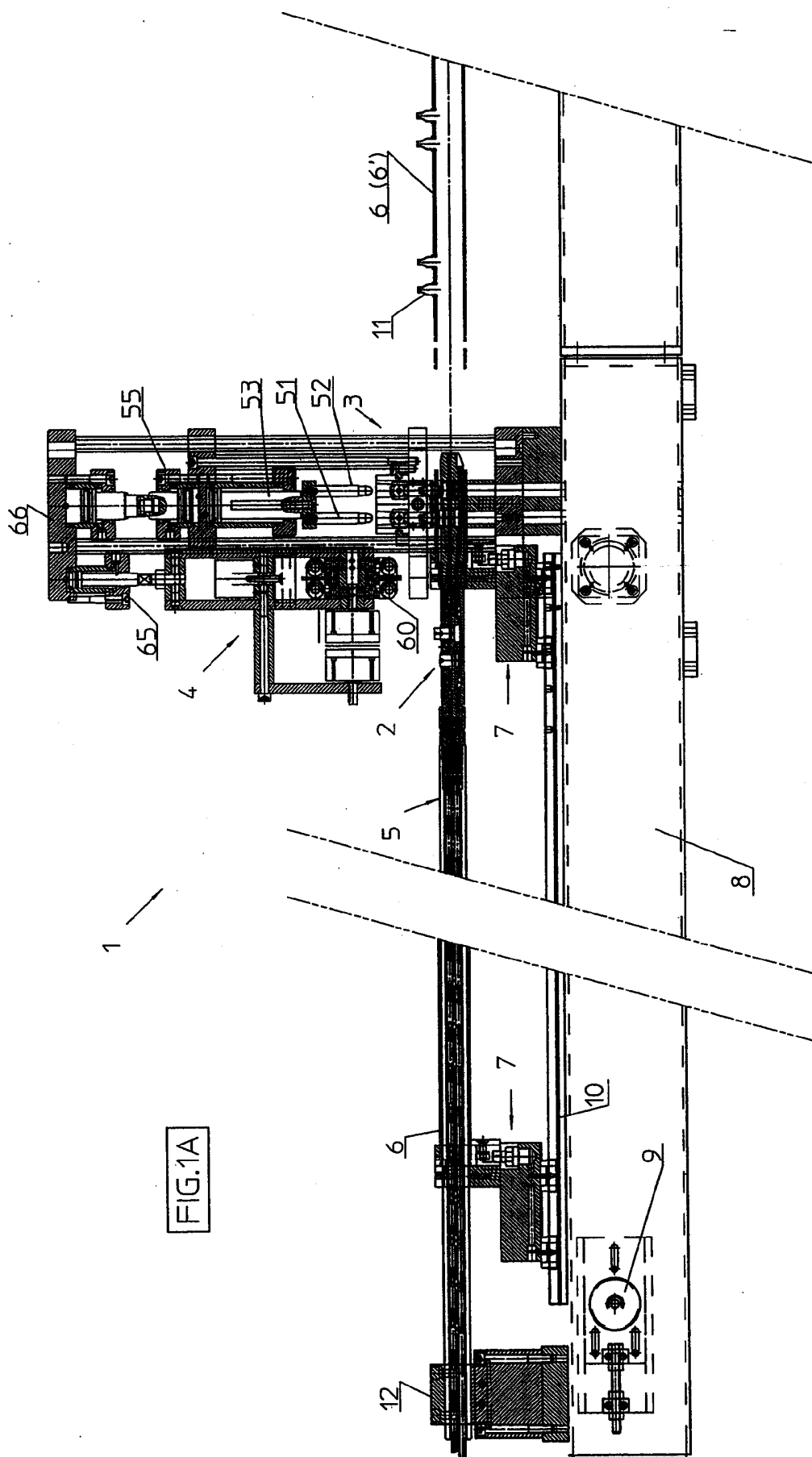
benachbarte, gleichzeitig betätigbare Nietkolben (31, 32) aufweist und das Gegenhalter-Werkzeug (59) zwei diesen Nietkolben (31, 32) gegenüberliegende Stauchstempel (51, 52) enthält.

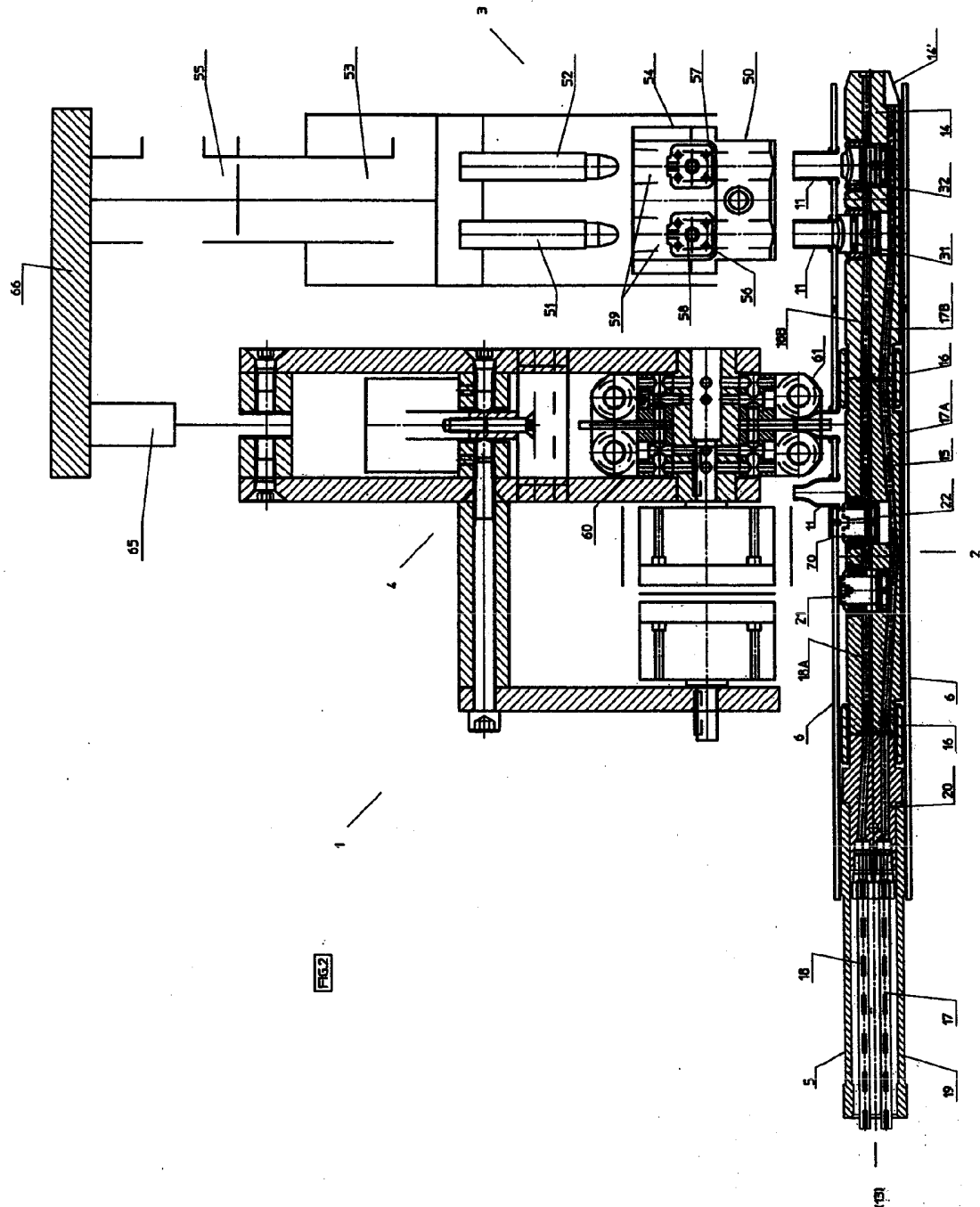
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stanz-Dorn (15) zwei benachbarte, gleichzeitig betätigbare Stanzkolben (21, 22) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Niet-Dorn (14) und der Stanz-Dorn (15) zu einer Dorneinheit (5) zusammengefasst sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dorneinheit (5) eine gemeinsame Druckmittelversorgung (13) zugeordnet.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Gegenhalter-Werkzeug (59) wenigstens einen Düsenrohr-Füllkanal (59) aufweist, der vorzugsweise durch einen Führungskanal für den Stempel (51, 52) gebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, **gekennzeichnet durch** eine Düsenformstation (4), vorzugsweise mit einem Rollenpaare (61, 62, 63, 64) aufweisenden Düsenformstern (60), zum Kaltformen einer flachen Düsenöffnung.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düsenformstation (4) mit der Kaltverformungsstation (3) zu einer Baueinheit zusammengefasst ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stanzstation (2) und die Kaltverformungsstation (3) in einem vorgegeben Abstand (x), entsprechend dem Abstand zwischen benachbarten Düsenrohr (11) bzw. Düsenrohr-Paaren am Rohrkörper (6), vorgesehen sind.

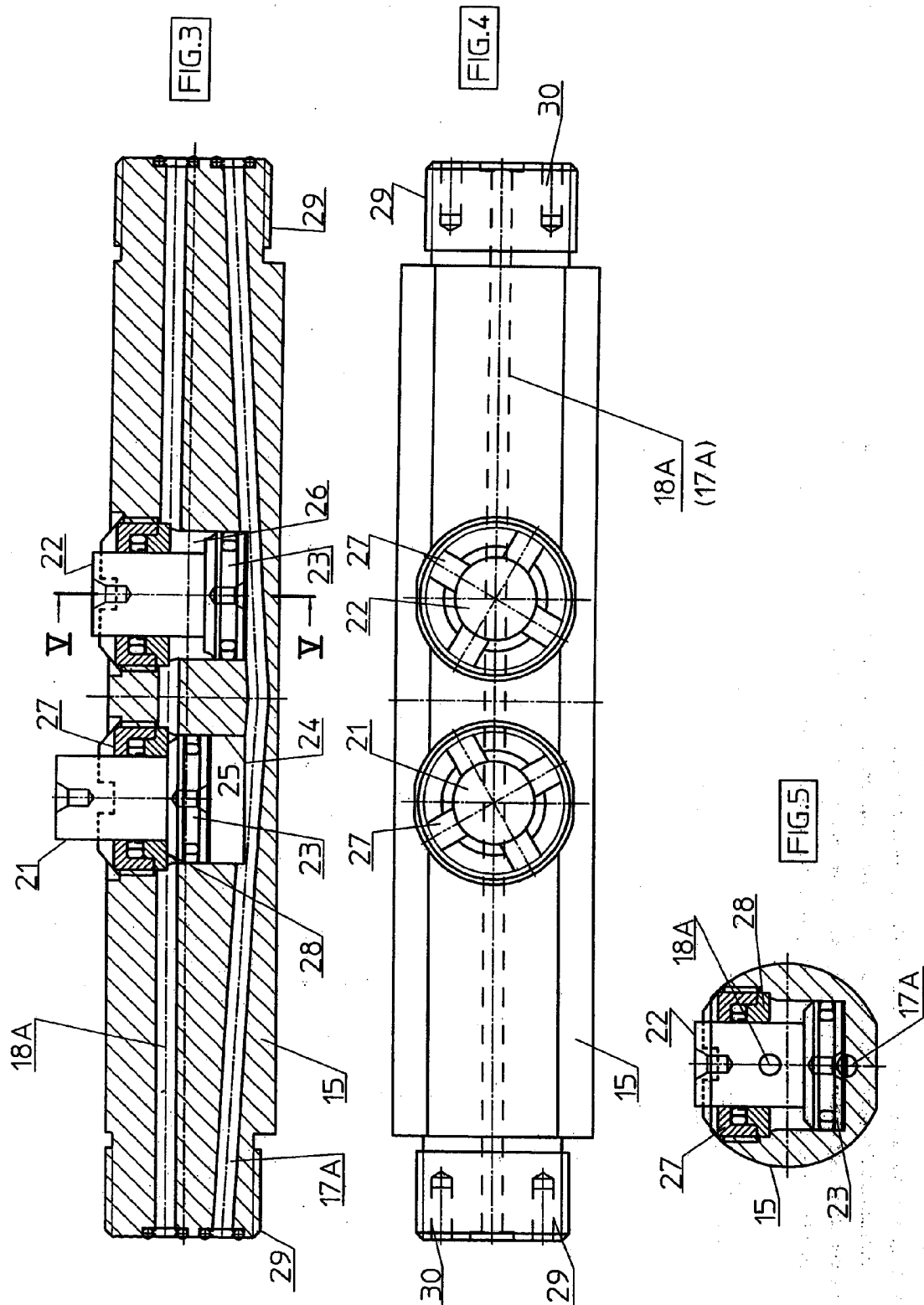
**Hierzu 15 Blatt Zeichnungen**

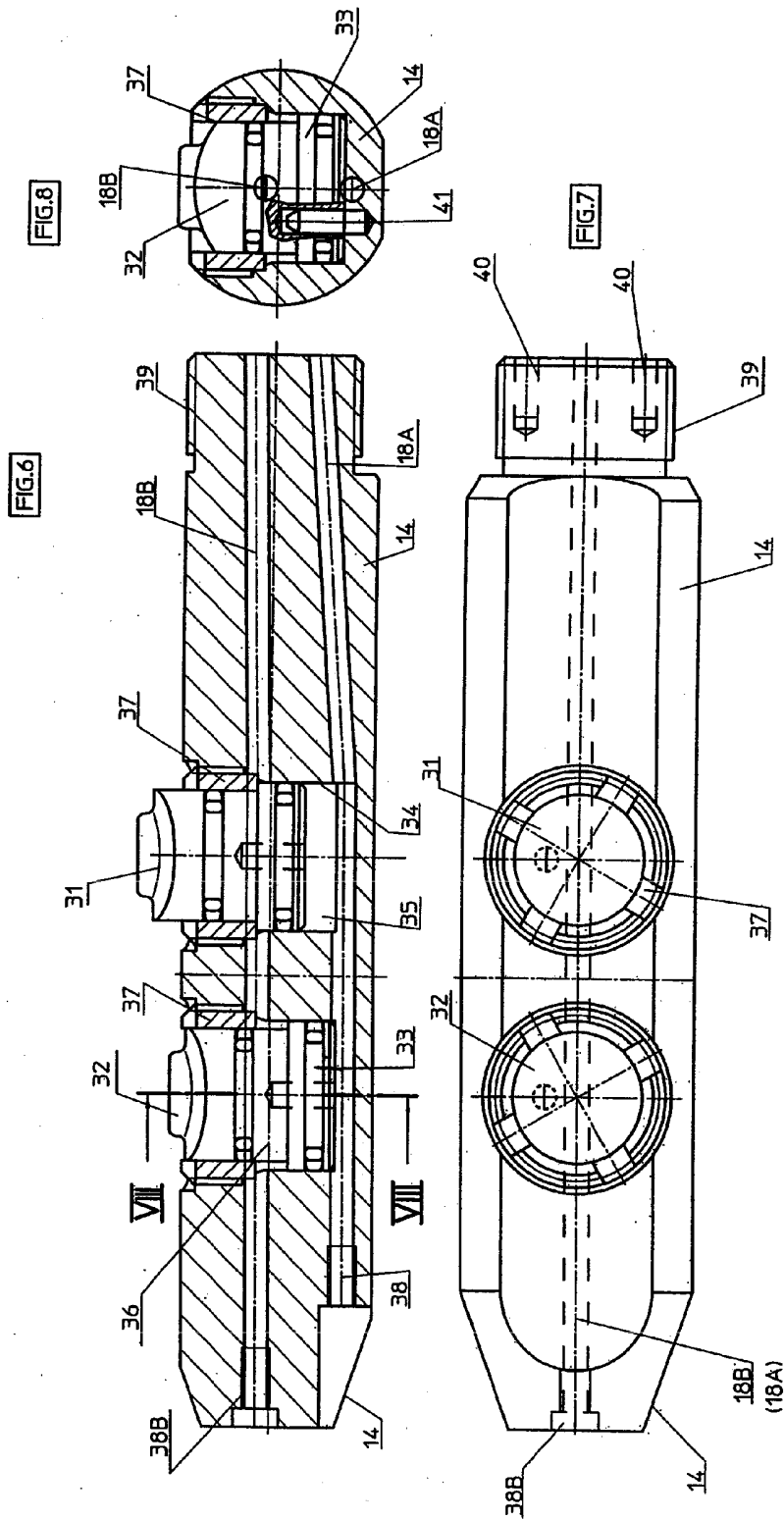
FIG.1











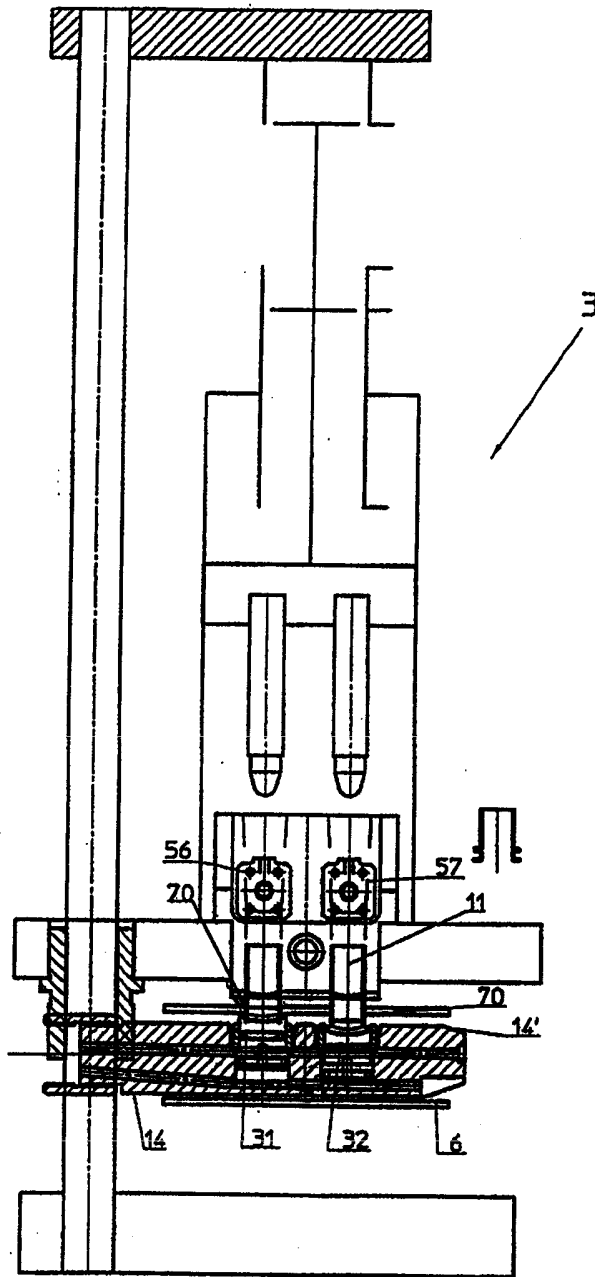


FIG. 9



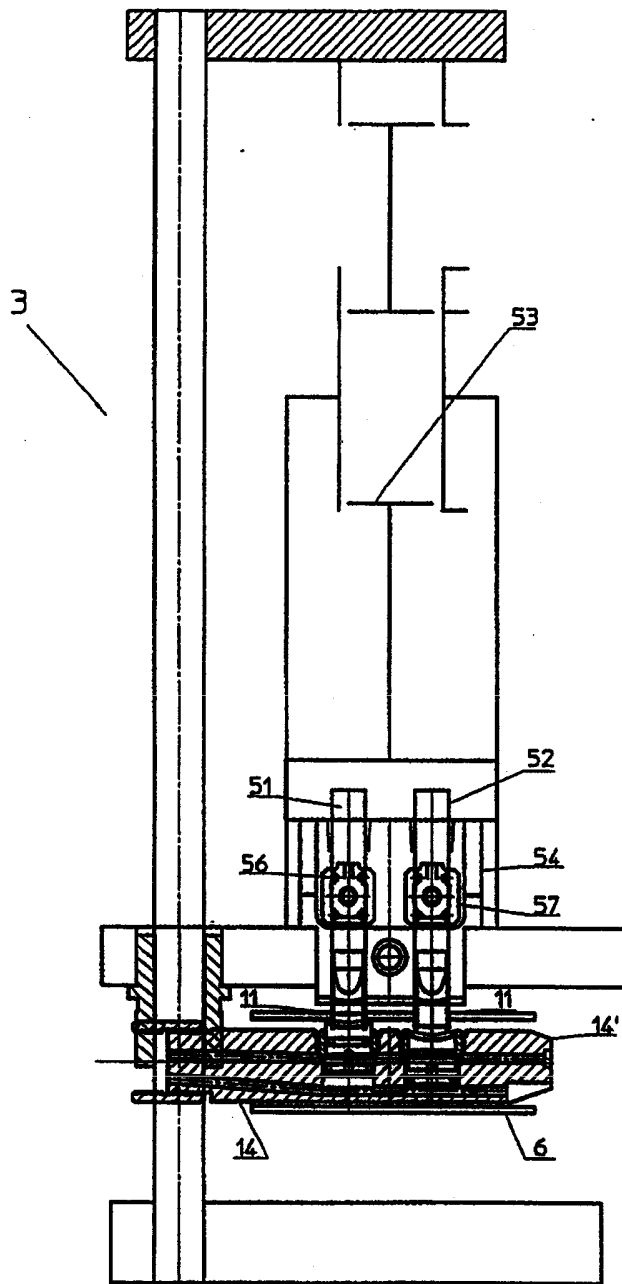


FIG.10

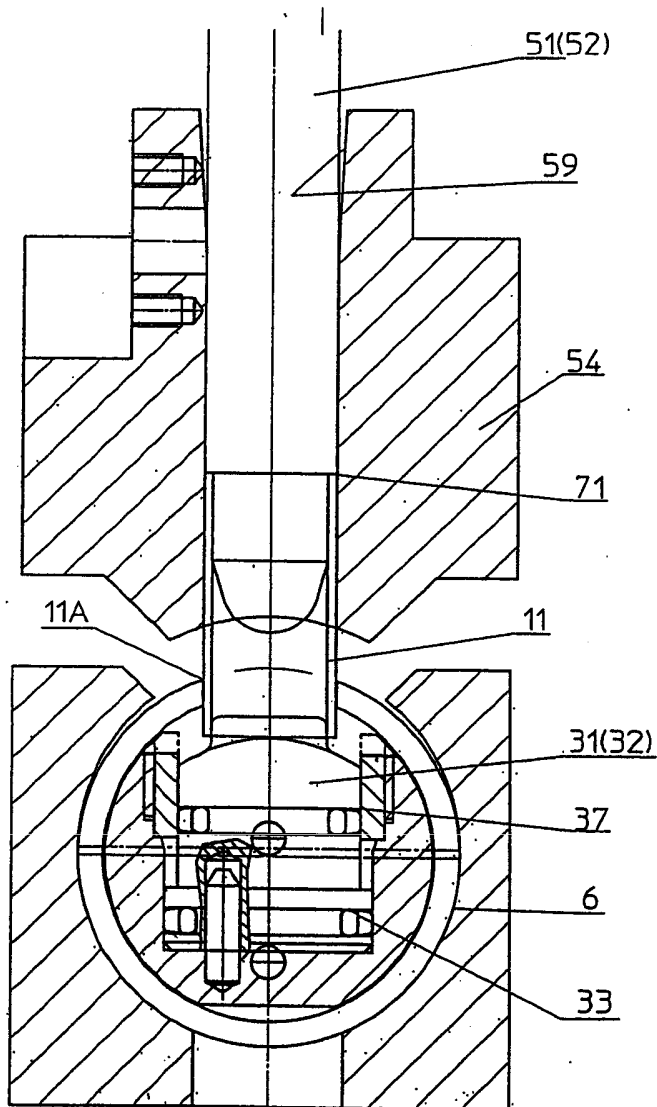


FIG.10A

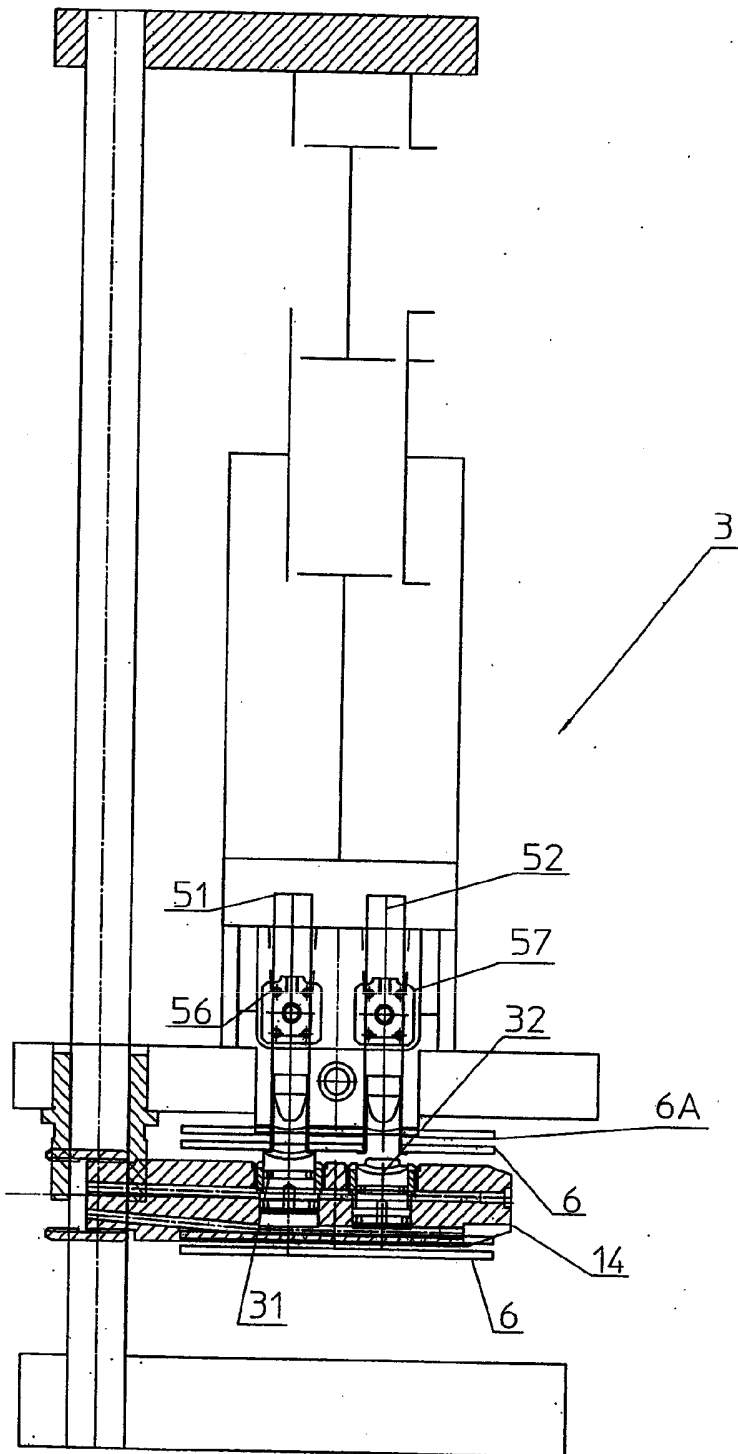


FIG.11

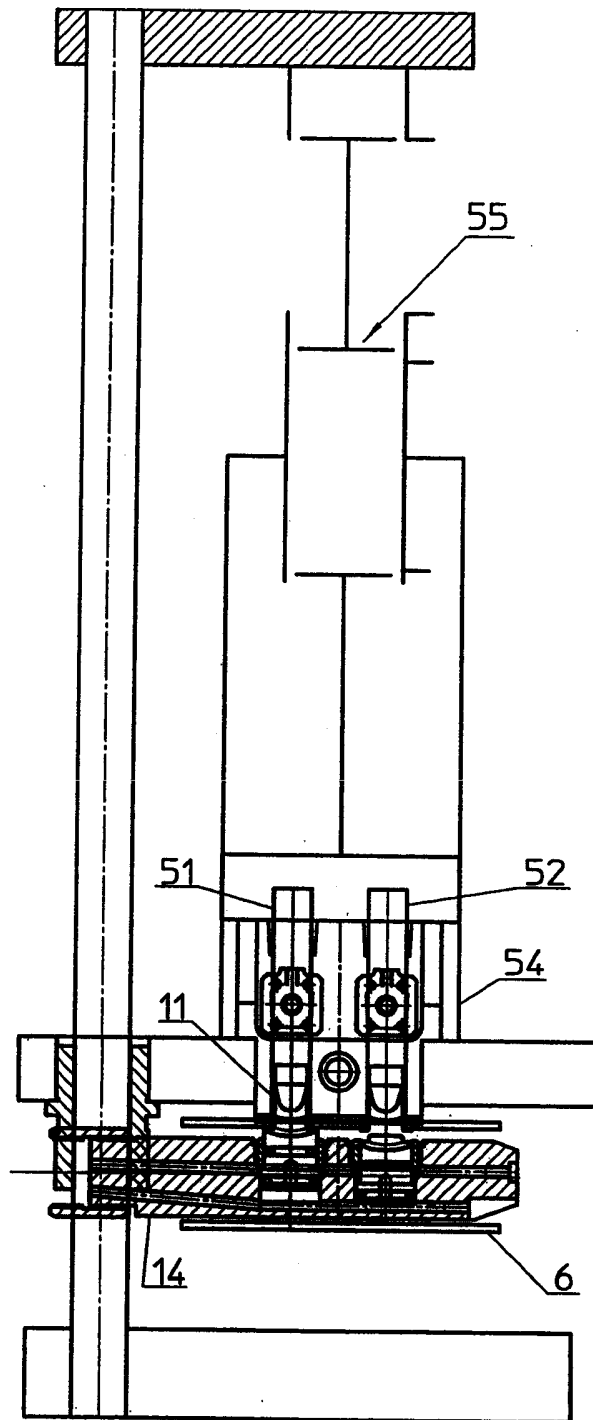


FIG.12

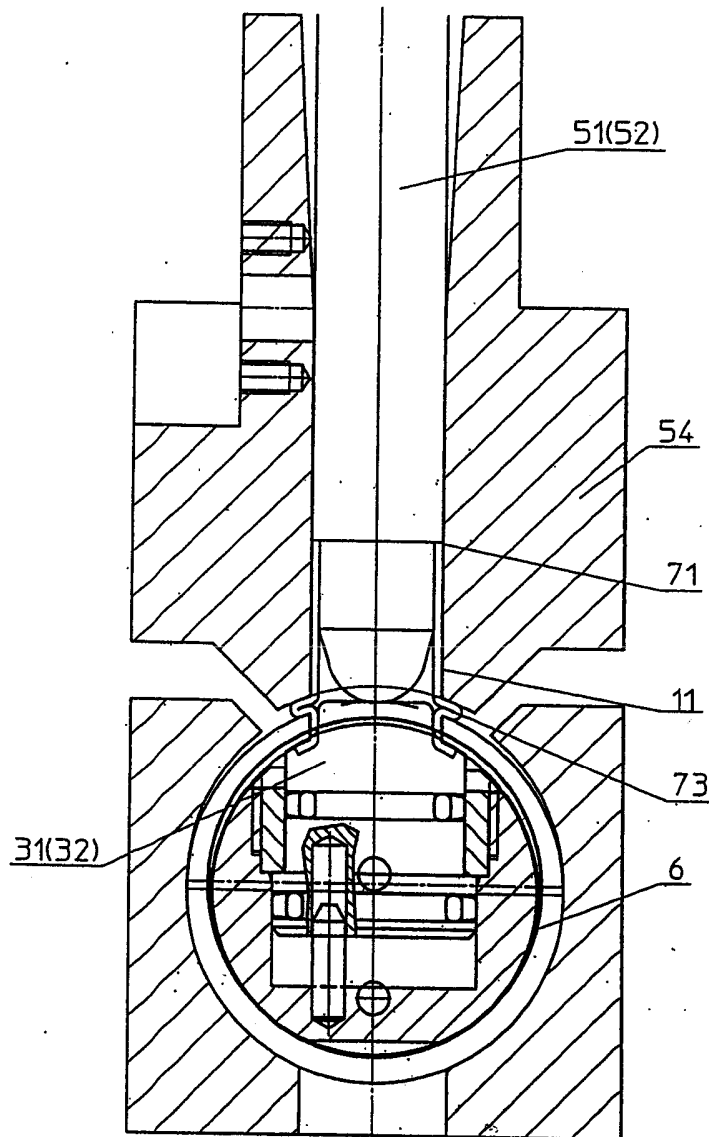
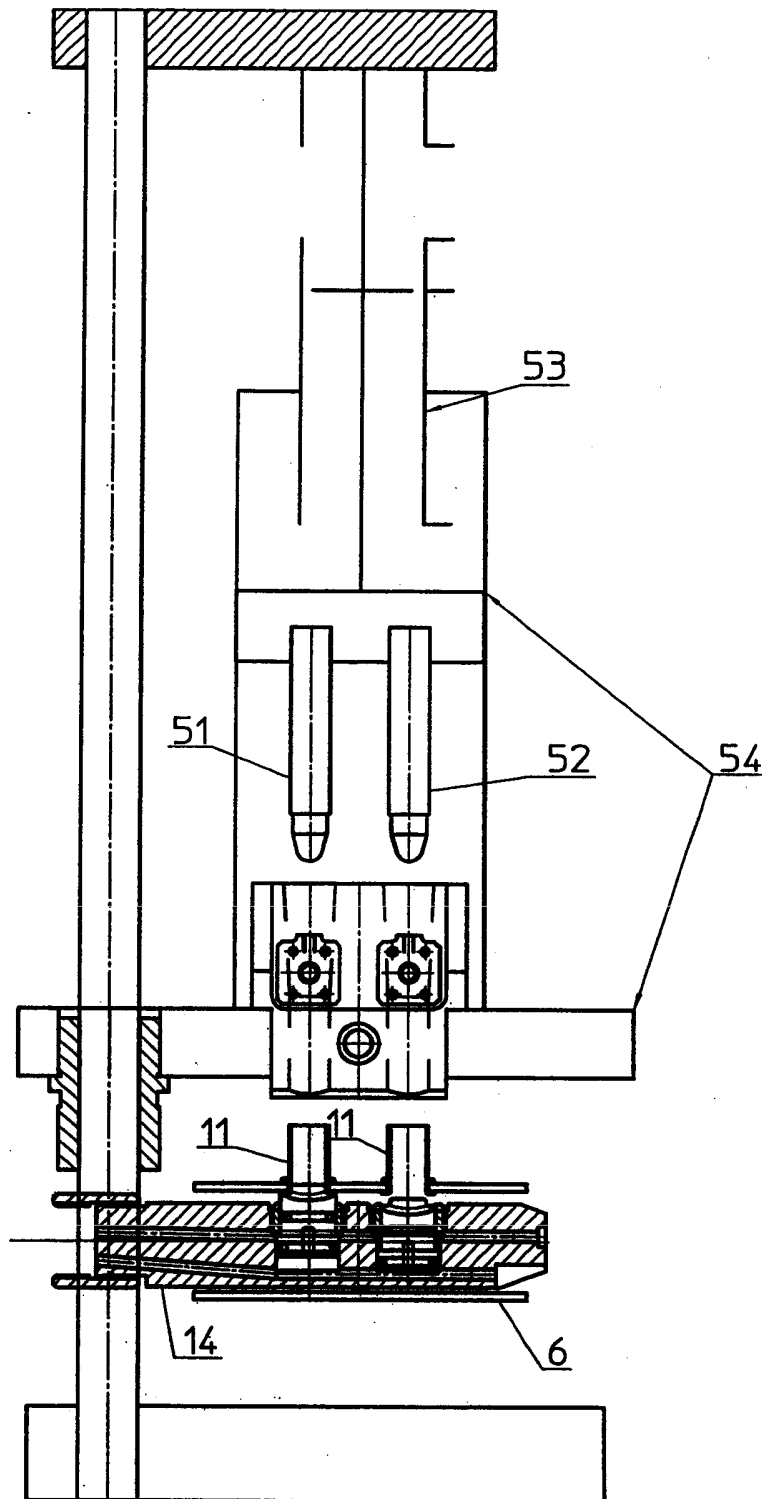
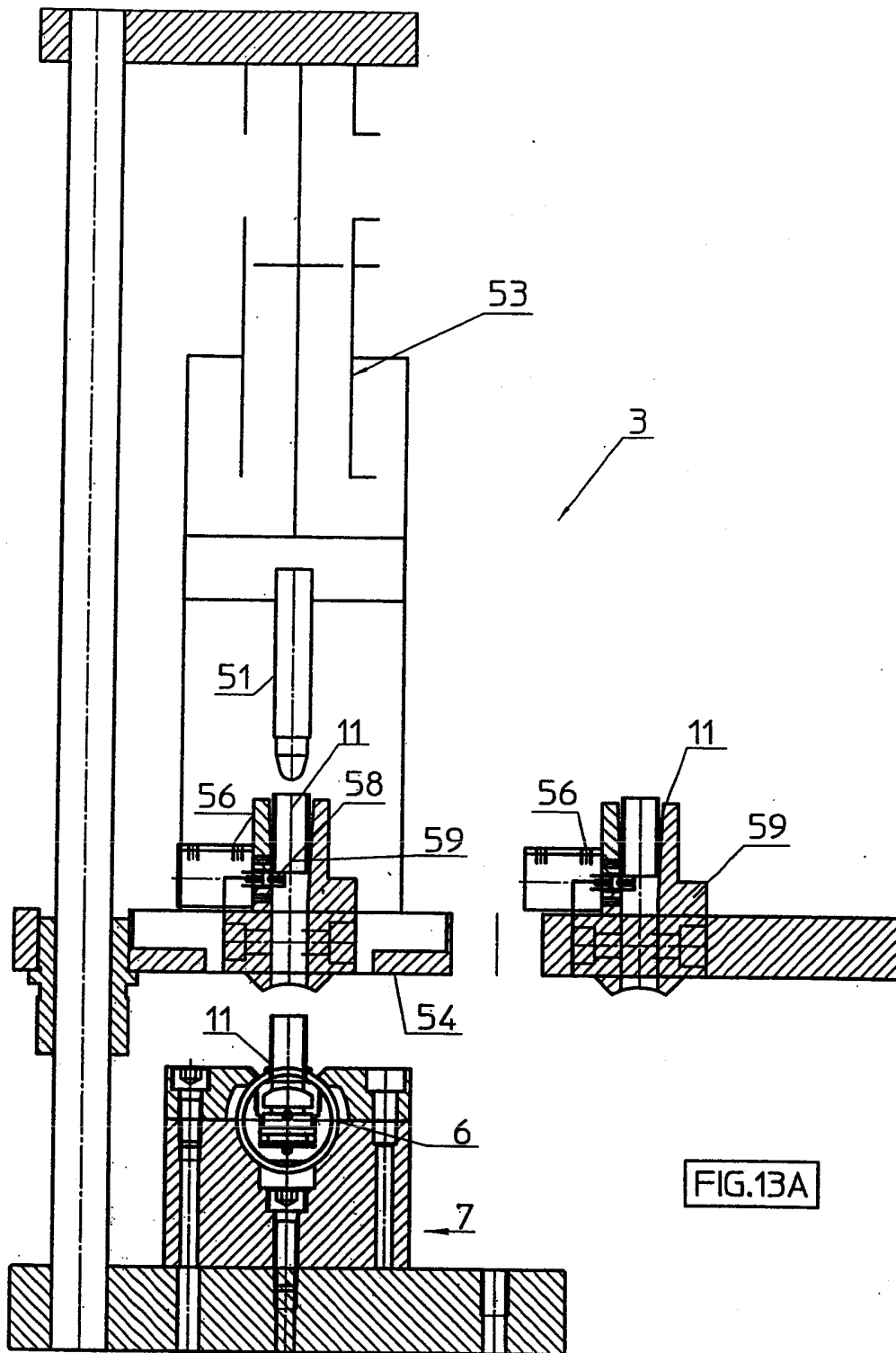


FIG. 12A





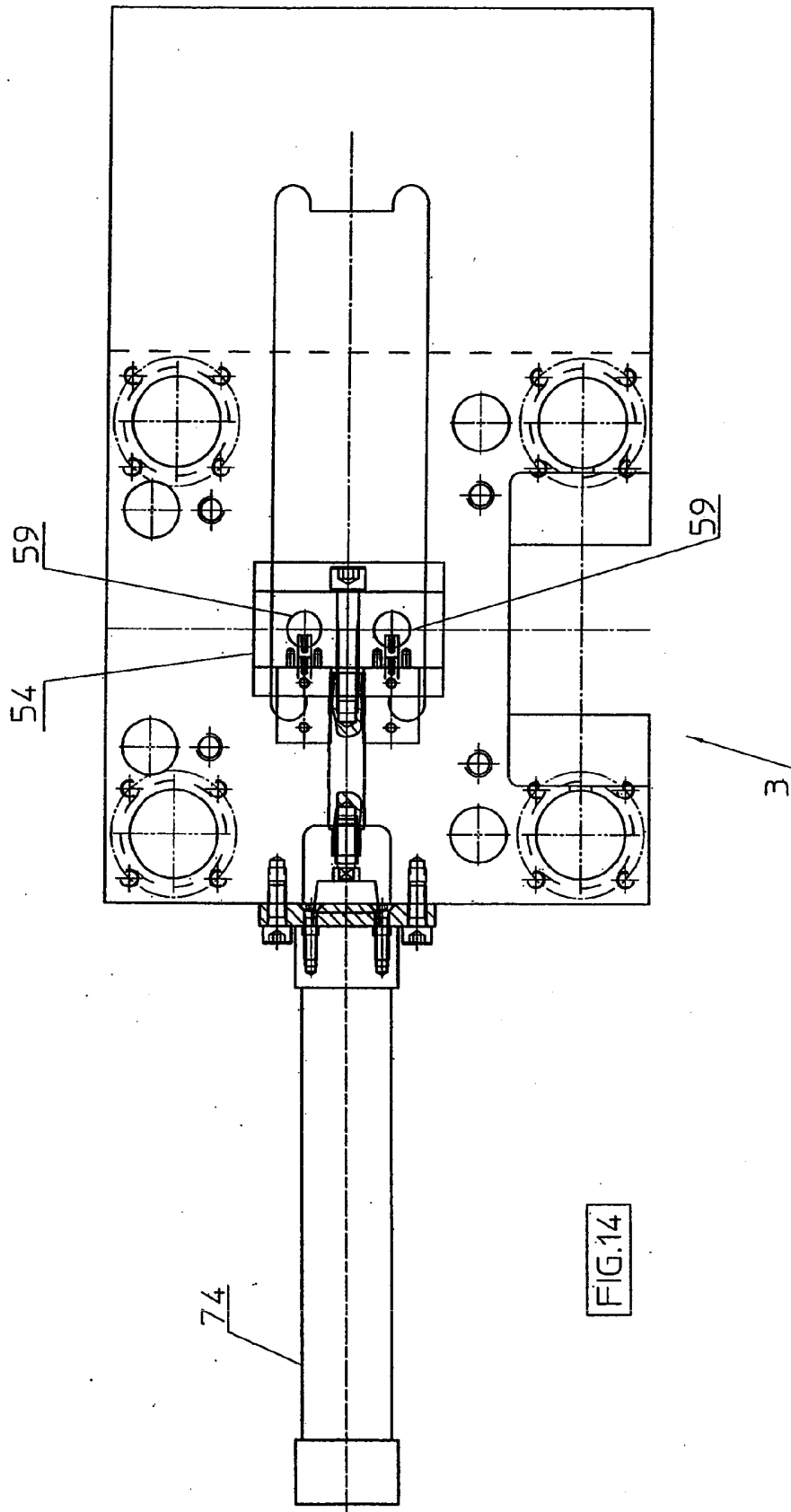




FIG.15

