



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 411 249 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90107165.4

51 Int. Cl.⁵: **B25D 9/08, B25D 9/26, B44B 5/00**

22 Anmeldetag: 14.04.90

30 Priorität: 01.08.89 DE 8909282 U

D-7035 Waldenbuch(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.02.91 Patentblatt 91/06

72 Erfinder: **Vogt, Theo**
Bahnhofstrasse 5
D-7035 Waldenbuch(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL

71 Anmelder: **J. Lorch Ges. & Co. KG KG**
Bahnhofstrasse 22

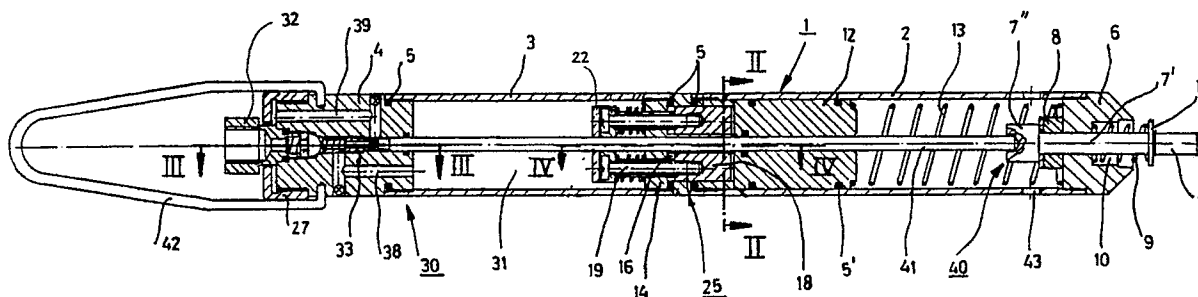
74 Vertreter: **Dreiss, Hosenthien & Fuhlendorff**
Gerokstrasse 6
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Pneumatische betriebene Vorrichtung zur plastischen Verformung, insbesondere zum Schlagstempeln.**

57 Bei einer pneumatisch betriebenen Vorrichtung zur plastischen Verformung, insbesondere zum Schlagstempeln, Einstanzen, Stemmen, Einpassen, Nieten, Bördeln und dgl., mit einem in einem Führungszylinder (2) zwischen zwei Stellungen bewegbar angeordneten druckluftbeaufschlagbaren Schlagkolben (12), der durch eine mindestens einen Haltemagneten (18) aufweisende Haltevorrichtung (25) in einer an einem Ende des Führungszylinders (2) gelegenen Auslösestellung gehalten wird, einem am anderen Ende des Führungszylinders (2) verschiebbar aufgenommenen Verformungswerkzeug (7), der durch Axialbelastung über eine Auslösevorrichtung (40) ein Steuerventil (33) einer Impulsvorrichtung (30) ansteuert, durch den der Schlagkolben (12) stirnseitig druckbeaufschlagbar ist und bei Über-

schreiten der Haltekraft des Magneten (8) freigegeben wird und eine Schlagimpulsübertragung auf das Verformungswerkzeug (7) erfolgt, und einem Rückstellelement (13), durch das der Schlagkolben (12) wieder in Eingriff mit der Haltevorrichtung (25) bringbar ist, wird eine variable Schlagimpulsauslösung, d.h., eine Schlagkraftänderung und eine Vereinfachung der Auslöservorrichtung dadurch erreicht, daß die Haltevorrichtung (25) eine Einstellvorrichtung (26) zur Veränderung der Haltekraft zwischen Magnet (18) und dem in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben (12) aufweist und daß die Impulsvorrichtung (30) eine Druckkammer (31) aufweist, die über ein einziges Steuerventil (33) druckbeaufschlagbar und entlüftbar ist.

FIG. 1



EP 0 411 249 A1

PNEUMATISCH BETRIEBENE VORRICHTUNG ZUR PLASTISCHEN VERFORMUNG, INSBESONDERE ZUM SCHLAGSTEMPELN

Die Erfindung betrifft eine pneumatisch betriebene Vorrichtung zur plastischen Verformung, insbesondere zum Schlagstempeln, Einstanzen, Stemmen, Einpassen, Nieten, Bördeln und dgl., mit einem in einem Führungszylinder zwischen zwei Stellungen bewegbar angeordneten druckluftbeaufschlagbaren Schlagkolben, der durch eine mindestens einen Haltemagneten aufweisende Haltevorrichtung in einer an einem Ende des Führungszylinders gelegenen Auslösestellung gehalten wird, einem am anderen Ende des Führungszylinders verschiebbar aufgenommenen Verformungswerkzeug, der durch Axialbelastung über eine Auslösevorrichtung ein Steuerventil einer Impulsvorrichtung ansteuert, durch den der Schlagkolben stirnseitig druckbeaufschlagbar ist und bei Überschreiten der Haltekraft des Magneten freigegeben wird, wodurch eine Schlagimpulsübertragung auf das Verformungswerkzeug erfolgt und einem Rückstellelement, durch das der Schlagkolben wieder in Eingriff mit der Haltevorrichtung bringbar ist.

Ein solches druckluftbetriebenes Schlagwerkzeug ist aus der CH-PS 655 680 bekannt. Dort ist ein Schlagkolben gezeigt, der verschiebbar in einem von beiden Enden mit Druckluft beaufschlagbaren Zylinderraum gelagert ist. Der Schlagkolben ist in der Ruhelage von einem Magneten an einem Zylinderende gehalten. Am anderen Zylinderende ist ein verschiebbar gelagerter Stößel vorgesehen, dessen eines Ende ein Verformungswerkzeug trägt und zwei radiale Flansche aufweist, welche in angepaßte zylindrische Hohlräume der Stößelführung zwischen einer oberen und unteren Lage verschiebbar sind. Der Stößel ist durch eine in Schlagrichtung wirkende Druckfeder in einer Ruhestellung gehalten. Wenn das Verformungswerkzeug auf ein Werkstück gedrückt wird, verändert sich die Stellung der Stößelflansche in den Hohlräumen, so daß über Druckluftsteuerleitungen eine mehrere Steuerventile aufweisende Steuervorrichtung betätigt wird, und eine Stirnseite des Schlagkolbens durch eine Bohrung des Magneten hindurch druckluftbeaufschlagt wird. Nach Überwinden der Magnethaltekraft löst sich der Schlagkolben vom Magneten und schlägt auf den Stößel auf. Danach wird die Druckluft mittels eines zeitgesteuerten Ventils der Steuervorrichtung, welches seinerseits durch die Stellung der Stößelflansche gesteuert wird, in das andere Ende des Zylinderraums geleitet, wodurch der Schlagkolben wieder in seine Ruhelage am Magneten bewegt wird.

Das beschriebene Schlagwerkzeug weist eine Reihe von Nachteilen auf. Die Schlagkraft des Schlagkolbens kann nur bedingt über die Höhe der

Druckbeaufschlagung verändert werden. Erst wenn ein ausreichender Druck zur Überwindung der Magnethaltekraft auf die Stirnseite des Schlagkolbens aufgebaut wird, erfolgt ein Lösen des Schlagkolbens, so daß dieser zwar von Beginn seines Schlaghubes an mit hohem Druck beaufschlagt ist, aber der Ablösezeitpunkt und somit die Schlagkraft abhängig der Magnethaltekraft ist. Durch schlagartige Aufbringung einer Druckkraft, die größer als die Magnethaltekraft ist, kann zwar ein höherer Schlagimpuls und dementsprechend eine größere Schlagkraft erzeugt werden, aber niemals ein Schlagimpuls ausgelöst werden, dessen Schlagkraft geringer als die Magnethaltekraft ist. Ein weiterer wesentlicher Nachteil liegt darin, daß eine komplizierte, mehrere Impulsventile aufweisende Steuervorrichtung vorgesehen ist, um die entsprechenden Hohlräume der Stößelführung sowie den Druckraum, zum richtigen Zeitpunkt abhängig der Stellung des Stößels sowie des Schlagkolbens mit Druckluft zu beaufschlagen oder zu entlüften.

Aus der DE 31 12 463 A1 ist eine Druckluftramme bekannt, bei welcher der Schlagkolben ebenfalls mittels Magneten in seiner Auslösestellung gehalten wird. Eine Steuerung der Schlagkraft ist, wie dort ausdrücklich erwähnt wird, nur über eine Dimensionierung der Haltemagnete oder durch Steuerung der Kompressorleistung möglich. Die kleinstmögliche Schlagkraft ist aber auch hier abhängig von der Haltekraft zwischen Magnet und Schlagkolben festgelegt. Die gleichen Nachteile sind auch bei einem aus der DE-AS 21 11 653 bekannten druckluftbetätigten Klopfer vorhanden.

Aus der DE 21 24 51 992 B1 sowie der FR-PS 15 10 061 sind pneumatische Markierhammer und aus der DE-AS 10 29 759 eine pneumatische Nageleinschlag-Vorrichtung bekannt, die ebenfalls einen druckluftbeaufschlagten Schlagkolben aufweisen, der aber in Arretierstellung entweder über Druckluft oder über eine mechanische Arretiervorrichtung gehalten wird. Eine Auslösung des Schlaghubes erfolgt zudem nicht erst bei Kontakt des Prägwerkzeugs mit dem Werkstück, sondern über eine manuelle Vorrichtung, so daß ein unbeabsichtigtes Auslösen mit entsprechender Gefährdung des Bedieners gegeben ist.

Ferner sind mechanische Schlagstempler bekannt, bspw. von der Firma Manfred Brochies GmbH unter der Bezeichnung "Marcator MV", bei welchen die Impakt-Schlagkraft auf ein Verformungswerkzeug durch die Expansion einer spiralförmigen Druckschlagfeder erzeugt wird, die auf einen Schlagkolben wirkt. Zum Verändern der Schlagkraft kann dort die Vorspannung der Schlag-

feder verändert werden. Nachteilig bei der dort gezeigten handbetriebenen Vorrichtung ist jedoch, daß zum Auslösen des Schlages eine hohe Zustellkraft durch Andrücken des Schlagstemplers auf das Werkstück aufgebracht werden muß, da die Federarretierung des Schlagkolbens in Auslösestellung nur durch entsprechenden Kraftaufwand durch den Bediener gelöst werden kann. Ein weiterer Nachteil ist, daß alle bewegbaren Teile zur einwandfreien Betätigung geölt werden müssen und ein Verschleiß der Teile möglich ist. Die letztgenannten Nachteile sind auch bei solchen Schlagstemplern vorhanden, die über einen pneumatischen Antrieb in Produktionseinrichtungen automatisch zustellbar sind.

In Vermeidung der geschilderten Nachteile liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß eine variable Schlagimpulsauslösung möglich ist, d.h. die Schlagkraft veränderbar ist, wobei zusätzlich eine Vereinfachung der Auslösesteuerung angestrebt wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist vorgesehen, daß die Haltevorrichtung eine Einstellvorrichtung zur Veränderung der Haltekraft zwischen Magnet und den in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben aufweist, und daß die Impulsvorrichtung eine Druckkammer aufweist, die über ein einziges Steuerventil druckbeaufschlagbar und entlüftbar ist. Hierdurch ist eine variable Einstellung des Schlagkolbenimpulses möglich, wobei die zur Verfügung stehende Schlag-/Verformungsenergie des Verformungswerkzeugs auf das Werkstück variiert werden kann. Wird in bekannter Art und Weise eine Druckfeder geringer Federkraft zwischen Schlagkolben und dem unteren Teil des Führungszylinders angeordnet, so kann eine Ventilumsteuerung zur Rückstellung des Schlagkolbens an die Haltevorrichtung entfallen, wodurch die Ventilsteuerung erheblich vereinfacht werden kann. Die Druckkammer der Impulsvorrichtung, in welcher der notwendige Druck zur Erzeugung des Schlagimpulses aufgebaut wird, kann hierdurch über ein einziges Steuerventil druckbeaufschlagt oder entlüftet werden. Durch Vorsehen einer Druckkammer kann zudem eine größere Luftmenge komprimiert werden, so daß im Vergleich zum Schlagwerkzeug aus der CH-PS 655 680 eine größere unter Impulsdruck stehende Luftmasse den Schlagkolben zusätzlich antreibt. Ein weiterer Vorteil dieser Vorrichtung besteht darin, daß die Anzahl an beweglichen Teilen in der Vorrichtung stark vermindert wird, und die Schadensanfälligkeit verringert ist. Dadurch, daß der in der Druckkammer erzeugbare Druck durch Veränderung der Magnethaltekraft variierbar sein kann, wird die Schlagkraft des Schlagkolbens auf das Verformungswerkzeug festgelegt.

Eine besonders einfache Ausgestaltung sieht

vor, daß der Abstand zwischen Magnet und dem in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben durch die Einstellvorrichtung veränderbar sein kann. Hierdurch ist eine effektive und einfache Methode gegeben, wie die Haltekraft des Magnets gegenüber dem aufgebrachten Kompressionsdruck der Druckkammer verändert werden kann.

Um in einfacher Art und Weise ein Einwirken des Magnets mit dem Schlagkolben zu gewährleisten, ist vorgesehen, daß die Haltevorrichtung einen Magnetzylinder aufweisen kann, in welchem der Magnet in einer Aufnahmeausnehmung begrenzt axial verschiebbar aufgenommen ist, daß der Schlagkolben in seiner Auslösestellung an einer die Aufnahmeausnehmung aufweisende Anlagegestirnseite des Magnetzylinders anliegt und daß der Abstand des Magnets zur Anlagegestirnseite durch die Einstellvorrichtung veränderbar ist.

Dadurch, daß der Magnetzylinder mindestens eine Aufnahmebohrung aufweisen kann, in der ein mit dem Magnet verbundenes Befestigungselement, insbesondere eine Befestigungsschraube axial begrenzt verschiebbar geführt ist, und daß der Magnet gegen die Wirkung mindestens einer Druckfeder durch Eingriff der Einstellvorrichtung mit dem Befestigungselement oder dem Magnet in einen gewünschten Abstand zur Anlagegestirnseite des Magnetzylinders bringbar ist, wird eine sog. "schwimmende Lagerung" des Magnets in der Aufnahmeausnehmung erreicht, wobei gegen die Wirkung der Druckfeder ein einfaches Zustellen eines geeigneten Elements der Einstellvorrichtung genügt, um den Abstand des Magnets zur Anlagegestirnseite zu verändern.

Um eine raumsparende Ausgestaltung der Haltevorrichtung und die Verwendung von handelsüblichen Normteilen zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Haltevorrichtung vier vorzugsweise zylindrische Magnete aufweisen kann, die in vier äquidistant zueinander um die Längsachse des Magnetzylinders angeordneten Aufnahmeausnehmungen aufgenommen liegen, daß die Magnete durch in diese eingreifende Befestigungsschrauben axial verschiebbar haltbar sind, wobei die Befestigungsschrauben durch entsprechende Aufnahmebohrungen der rückwärtigen Stirnwand des Magnetzylinders insbesondere den Abstandshülsen verlaufen können und gegen die Wirkung von Druckfedern axial bewegbar sind, die jeweils um die Abstandshülsen angeordnet und kraftschlüssig zwischen der rückwärtigen Stirnwandung und einer die Schraubenköpfe aufnehmende Schraubenhalterung angeordnet sind und daß der Abstand aller Magnete zur Anlagegestirnseite gleichzeitig durch den Eingriff der Einstellvorrichtung veränderbar ist. Durch die Anordnung der Druckfedern außerhalb der Aufnahmeausnehmung um die Befestigungsschrauben herum, ist sichergestellt, daß der gesamte Bereich der

Aufnahmeausnehmungen als Verschiebebereich für die Magnete verwendet werden kann. Der Abstand der Magnete zur Anlagestirnseite kann somit durch einfaches axiales Verschieben der Schraubenhalterung verändert werden.

Um eine möglichst kompakte Ausführungsform für die pneumatisch betriebene Vorrichtung zu ermöglichen, ist vorgesehen, daß die Druckkammer in axialer Verlängerung des Führungszylinders angeordnet innerhalb einer zylindrischen Verbindungshülse vorgesehen sein kann, deren oberes Ende durch einen Verschlußkörper verschlossen ist und deren ebenfalls verschlossenes unteres Ende mindestens eine Druckbohrung aufweist, die die Druckkammer mit dem Inneren des Führungszylinders verbindet. Hierdurch ist gleichzeitig eine handliche Formgestaltung der Vorrichtung gegeben.

Der Magnetzylinder kann gleichzeitig als Verbindungselement zwischen der Verbindungshülse und dem Führungszylinder verwendet werden, wobei hierzu der Magnetzylinder über zwei durch einen Umfangsflansch voneinander getrennte Außengewindebereiche verfügt, die in entsprechende Innengewinde für Verbindungshülse bzw. des Führungszylinders eingreifen. Die rückwärtige Stirnwandung des Magnetzylinders bildet somit einen mit mindestens einer Druckbohrung versehenen unteren Abschluß der Druckkammer.

Das Steuerventil kann vorteilhafterweise im Inneren des Verschlußkörpers insbesondere in Form eines 3/2-Wegeventils ausgebildet sein und über einen ebenfalls am Verschlußkörper vorgesehenen Gasanschlußstutzen mit einer Druckluftquelle verbindbar sein. Zur Steuerung des Steuerventils ist dieses mit der Auslösevorrichtung verbunden. Hierdurch erfolgt eine Druckbeaufschlagung der Druckkammer erst bei Betätigung der Auslösevorrichtung, so daß eine zusätzliche Sicherung des Schlagkolbens in seiner Auslösestellung gegeben ist. Um sicherzustellen, daß die Vorrichtung nur bei Anlage des Verformungswerkzeugs am Werkstück aus lösbar ist, ist vorgesehen, daß die Auslösevorrichtung das Verformungswerkzeug, eine hiermit in Eingriff befindliche Rückstellfeder sowie eine zwischen Steuerventil und Verformungswerkzeug angeordnete Schaltstange beinhaltet.

Eine einfache körperliche Ausgestaltung des Steuerventils sieht vorteilhafterweise vor, daß das Steuerventil einen zylindrischen Ventilsteuerungskörper aufweisen kann, der in einer Führungsbohrung über die Schaltstange gegen eine Feder axial verschiebbar ist, so daß bei kraftschlüssiger Anlage des Verformungswerkzeugs mit dem zu bearbeitenden Werkstück bei zurückbewegter Stellung der Schaltstange der Ventilsteuerungskörper einen Schließkegel gegen Federkraftwirkung in einer Druckluftfreigabestellung hält, wodurch Druckluft über einen Gasanschlußstutzen in die Führungs-

bohrung gelangt und die Druckkammer über einen Zufuhrkanal druckbeaufschlagt ist und daß bei freigegebener Schaltstange der Ventilsteuerungskörper und der Schließkegel in einer Verschlußstellung sind, wodurch die Führungsbohrung von der Druckluftquelle abgetrennt und die Druckkammer über einen Entlüftungskanal entlüftet ist.

Um die Magnete mittels eines nicht extra zu sichernden Einstellmechanismus in korrektem Halteabstand im Magnetzylinder verschiebbar zu halten, ist vorgesehen, daß die Einstellvorrichtung ein bzgl. dem Magnetzylinder axial verschiebliches Verstellglied, insbesondere eine Verstellmutter aufweisen kann, die über ein Einstellglied, insbesondere einem Einstellstift auf die Befestigungselemente oder dem Magnet eingreift, so daß durch Betätigung des Einstellglieds der Abstand des Magnets zum in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben zwischen zwei Stellungen stufenlos verstellbar ist.

Dadurch, daß die Verstellmutter eine Überwurfmutter sein kann, und diese sich in Eingriff mit einem am hinteren Ende des Verschlußkörpers ausgebildetes Gewinde befindet, ist eine einfache Ausführungsform des Verstellglieds gegeben, wobei ferner zwei Einstellstifte in abdichtender Anlage in axialen Führungsbohrungen des Verschlußkörpers aufgenommen liegen können, so daß sie sich mit ihren Enden in Eingriff mit der Verstellmutter und der Schraubenhalterung befinden, so daß durch eine Verdrehung der Verstellmutter der/die Magnet/e gegen die Kraftwirkung der Druckfedern in ihrem Abstand zur Anlagestirnseite des Magnetzylinders veränderbar sind.

Um die pneumatische Vorrichtung in automatische Prozeßabläufe integrieren zu können, z.B. in Montage-, Prüf-, Meß-, oder Produktionseinrichtungen zum Stempeln, Bördeln, od. dgl. ist vorgesehen, daß eine zustellbare pneumatische Vorrichtung das Vorrichtungsgehäuse, bestehend aus Führungszylinder und Führungshülse in einer Aufnahmeführung, insbesondere einem Zylindergehäuse axial bewegbar aufnehmen kann, und daß das Vorrichtungsgehäuse kontinuierlich zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung, in der sich das Verformungswerkzeug mit einem zu bearbeitenden Werkstück in Eingriff befindet, durch eine Antriebsvorrichtung hin und her bewegbar sein kann.

Dadurch, daß die Stirnwandungen des Zylindergehäuses in abdichtender Anlage von beiden Enden des Vorrichtungsgehäuses durchragt werden und daß das Vorrichtungsgehäuse einen radial erweiterten Bereich, insbesondere einen Umfangsflansch aufweisen kann, der abdichtend anliegend an der Innenumfangswandung des Zylindergehäuses führbar ist und dadurch zwei ringförmige Druckkammern ausbildet, ist es möglich, durch al-

ternierende Druckbeaufschlagung der Druckkammern, das Vorrichtungsgehäuse im Zylindergehäuse zwischen der Arbeitsstellung und der Ruhestellung zu bewegen, wodurch eine einfache pneumatische Zustellvorrichtung gegeben ist.

Zur Integrierung in eine automatische Fertigungslinie kann es besonders vorteilhaft sein, daß das Zylindergehäuse auf einer Anschlußplatte mittels Befestigungselementen montiert werden kann. Um eine Wegbegrenzung des Vorrichtungsgehäuses im Zylindergehäuse zu ermöglichen, ist es vorgesehen, daß das Vorrichtungsgehäuse ein axial verschiebbar angeordnetes und in einer axialen Lage am Vorrichtungsgehäuse befestigbares Anschlagelement insbesondere in Form eines verspannbaren Anschlags aufweisen kann. Eine Verdrehsicherung des Vorrichtungsgehäuses im Zylindergehäuse kann durch Eingreifen des Anschlagelements in einer Führung der Anschlagplatte erreicht werden.

Dadurch, daß der Magnetzylinder den Umfangsfansch als integraler Bestandteil aufweisen kann, läßt sich ein getrennt vorzusehender Umfangsfansch vermeiden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert und werden nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße pneumatisch betriebene Vorrichtung, die unter anderem zum Schlagstempeln dient.

Figur 2 zeigt einen entlang der Linie II-II geführten Querschnitt durch die Vorrichtung nach Figur 1 in vergrößertem Maßstab.

Figur 3 zeigt einen entlang der Linie III-III geführten Schnitt der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung in vergrößertem Maßstab.

Figur 4 zeigt einen entlang der Linie IV-IV geführten Schnitt der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung in vergrößertem Maßstab.

Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch eine zustellbare pneumatische Vorrichtung, die in einem Zylindergehäuse druckbetrieben axial verschiebbar ist.

Figur 1 zeigt eine zylinderförmig ausgestaltete Ausführungsform einer pneumatisch betriebenen Vorrichtung zur plastischen Verformung von Werkstücken. Eine solche Vorrichtung wird insbesondere zum Schlagstempeln verwendet. Möglich ist es auch, diese als Einstanz-, Stemm-, Einpress-, Niet- oder Bördelvorrichtung und dgl. zu verwenden, d.h. überall dort, wo eine plastische Verformung durch Aufschlagen eines Verformungswerkzeugs auf ein Werkstück ausgeführt werden soll.

Das Vorrichtungsgehäuse 1 wird von zwei zylindrischen Hülse gebildet, dem Führungszylinder 2 und der mit diesem stirnseitig verbindbaren Ver-

bindungshülse 3. Das Vorrichtungsgehäuse 1 wird an seinem hinteren Ende durch einen Verschlusskörper 4 in abdichtender Weise verschlossen. In dieser Ausführungsform wird der ebenfalls zylindrische Verschlusskörper 4 mittels eines Feingewindes in das hintere Ende der Verbindungshülse 3 eingeschraubt und durch eine in einer Umfangsnut befindlichen Gehäusedichtung 5 abgedichtet. Das Vorrichtungsgehäuse 1 weist an seinem vorderen Ende einen in den Führungszylinder 2 einschraubbaren Führungskörper 6 auf, der eine zentral liegende axiale Durchgangsbohrung aufweist. In dieser Bohrung liegt ein Verformungswerkzeug 7 axial verschieblich aufgenommen; das hier gezeigte Verformungswerkzeug 7 ist in Form eines Schlagbolzens ausgeführt, wobei andere Ausführungsarten dem Verwendungszweck angepaßt, verwendet werden können. Es ist auch denkbar, an der Spitze des Verformungswerkzeugs 7 ein dem jeweiligen Zweck angepaßten Verformungsaufsatz aufzuschrauben oder andersartig zu befestigen. Zwischen dem Verformungswerkzeugkopf 7' und dem Führungskörper 6 angeordnet befindet sich im Inneren des Führungszylinders 2 ein Dämpfungsring 8 aus einem hartelastomeren Material. Der Verformungswerkzeugkopf 7' wird in Anlage zum Dämpfungsring 8 durch eine Rückstellfeder 9 gehalten, die am vorderen Ende des Führungskörpers 6 in einer Ausnehmung 10 um den Verformungswerkzeugenschaft 7' angeordnet ist und sich mit dem Verformungswerkzeug 7 über einen mittels eines Sprenglings befestigten Stützrings 11 in Eingriff befindet. Das Verformungswerkzeug 7 ist somit gegen die Kraftwirkung der Rückstellfeder 9 in der Durchgangsbohrung begrenzt axial verschiebbar.

Innerhalb des Führungszylinders 2 befindet sich ein zylindrischer Schlagkolben 12, welcher vorzugsweise aus einem extrem harten Material wie Edelstahl oder dgl. hergestellt ist. Dieser ist axial bewegbar angeordnet und ist in Eingriff mit dem Verformungswerkzeug 7 gegen die nur schwache Rückstellkraft einer Rückholfeder 13 bringbar. Der Schlagkolben 12 weist in Umfangsnuten angeordnet Kolbendichtringe 5' auf, die eine abdichtende Anlage des Schlagkolbens 12 mit der inneren Wandung des Führungszylinders 2 weitestgehend sicherstellen sollen.

Zwischen Führungszylinder 2 und Verbindungshülse 3 befindet sich ein Magnetzylinder 14 (Fig 3,4). In der hier gezeigten Ausführungsform wird der Magnetzylinder 14 als Verbindungsstück zwischen Verbindungshülse 3 und Führungszylinder 2 verwendet, wobei hierzu der Magnetzylinder 14 über zwei durch einen Umfangsflansch 15 voneinander getrennte Außengewindebereiche verfügt, die in entsprechende Innengewinde der Verbindungshülse 3 bzw. des Führungszylinders 2 eingreifen. Um eine Abdichtung zwischen den Teilen

2,3,14 zu erreichen, sind hierzu Gehäusedichtungen 5 vorgesehen. Der Umfangsflansch 15 hat den gleichen Außendurchmesser wie die Verbindungshülse 3 und Führungszylinder 2. In anderen Ausführungsformen kann der Umfangsflansch 15 entfallen oder, wie später gezeigt wird, einen wesentlich größeren Außendurchmesser aufweisen.

Der Magnetzylinder 14 weist vier äquidistant zueinander um die Längsachse des Vorrichtungsgehäuses 1 angeordnete Aufnahmeausnehmungen 16 auf, die führungszylinderseitig an einer Anlagestirnseite 17 beginnend sich zylinderförmig in das Innere des Magnetzylinders 14 erstrecken. In den Aufnahmeausnehmungen 17 sind ebenfalls zylinderförmige Magnete 18 begrenzt axial verschiebbar aufgenommen, die in ihrer Länge kleiner sind als die Aufnahmeausnehmungen 6. Die Magnete 18 werden jeweils durch in diese eingreifende Befestigungsschrauben 19 axial verschiebbar gehalten, die durch entsprechende axiale Aufnahmebohrungen 20 in der rückwärtigen Stirnwandung 21 des Magnetzylinders 14 verlaufen. Die Köpfe der Befestigungsschrauben 19 sind im Abstand von der rückwärtigen Stirnwandung 21 in einer Schraubenhalterung 22 versenkt angeordnet aufgenommen, wobei die Schraubenschäfte innerhalb von Abstandshülsen 23 verlaufen, die stirnseitig anliegend zwischen Schraubenhalterung 22 und Magnete 18 durch die Aufnahmebohrungen 20 reichen. Die Ausgangslage der Magnete 18 am Boden der Aufnahmeausnehmung 16 wird durch das Eingreifen von zwischen der rückwärtigen Stirnwandung 21 des Magnetzylinders 14 und der Schraubenhalterung 22 um die Abstandshülsen 23 angeordneten Druckfedern 24 gesichert.

Somit ist eine Haltevorrichtung 25 ausgebildet, durch die der Schlagkolben 12 durch die Magnethaltekraft der Magnete 18 in einer Auslösestellung an der Anlagestirnseite 17 des Magnetzylinders 14 gehalten wird. Um eine Veränderung der Haltekraft zwischen Magneten 18 und dem in der Auslösestellung befindlichen Schlagkolben 12 zu bewirken, ist der Abstand der Magnete 18 zur Anlagestirnseite 17 mittels einer Einstellvorrichtung 26 veränderbar. Die Abstandsveränderung der Magnete 18 in Relation zum Schlagkolben 12 findet nur in einem kleinen Millimeterbereich statt, da dies ausreicht um die Magnethaltekraft ausreichend zu beeinflussen. Die einzelnen Magnete 18 können auch durch einen einzelnen ringförmigen Magneten ersetzt werden. Im Falle der Verwendung von Elektromagneten ist auch eine andere Art der Veränderung der Haltekraft zwischen Magnet 18 und Schlagkolben 12 denkbar, wobei hier eine Abstandsveränderung der Magnete 18 im Magnetzylinder 14 nicht vorgenommen zu werden braucht.

Zwischen der rückwärtigen Stirnwandung 21 des Magnetzylinders 14 und dem Verschlusskörper

4 ist innerhalb der Verbindungshülse 3 eine Druckkammer 31 ausgebildet. Sie bildet das eigentliche Kernstück einer Impulsvorrichtung 30, die ferner eine nicht gezeigte Druckluftquelle beinhaltet, die über einen Gasanschlußstutzen 32 und ein Steuerventil 33 mit der Druckkammer 31 verbunden werden kann. Um eine Druckbeaufschlagung des Schlagkolbens 12 zu ermöglichen, weist der Magnetzylinder 14 axiale Druckbohrungen 34 auf, die die Druckkammer 31 mit dem Inneren des Führungszylinders 2 verbinden (Figur 2). Das Steuerventil 33 ist im Inneren des Verschlusskörpers 4 in Form eines 3/2-Wegeventils ausgebildet und weist einen zylindrischen Ventilsteuerungskörper 35 auf, der in einer in Längsmittelachse durch den Verschlusskörper 4 reichenden Führungsbohrung 36 aufgenommen liegt. In rückwärtiger axialer Verlängerung zum Ventilsteuerungskörper 35 befindet sich in einem erweiterten Bereich der Führungsbohrung 36 ein Schließkegel 37, der gegen eine Feder durch den Ventilsteuerungskörper 35 aus dessen die Führungsbohrung 36 verschließende Stellung bewegbar ist, so daß über den Gasanschlußstutzen 32 Druckluft in das Innere der Führungsbohrung 36 gelangen kann. Die Führungsbohrung 36 ist in bekannter Weise über einen Zufuhrkanal 38 mit der Druckkammer 31 verbunden und über einen Entlüftungskanal 39 mit der Umgebung verbunden. Auf die Funktionsweise eines 3/2-Wegeventils braucht hier nicht näher eingegangen zu werden, da dies als allgemein bekannt vorausgesetzt wird.

Zur Betätigung des Steuerventils 33 ist eine Schaltstange 41 vorgesehen, die in das Innere des Verschlusskörpers 4 in die Führungsbohrung 36 hineinragt und sich in Anlage mit dem Ventilsteuerungskörper 35 befindet. Die Schaltstange 41 verläuft entlang der Längsachse des Vorrichtungsgehäuses 1 durch entsprechende axiale Bohrungen in der Schraubenhalterung 22, dem Magnetzylinder 14 und dem Schlagkolben 12 und kommt in einer entsprechenden Aufnahmebohrung des Verformungswerkzeugkopfes 7 zu liegen. Die Schaltstange 41 ist Bestandteil einer Auslösevorrichtung 40, die ferner als Kontaktgeber das Verformungswerkzeug 7 aufweist und die mit dem Verformungswerkzeug 7 in Eingriff befindliche Rückstellfeder 9 umfaßt.

Zum Betätigen der pneumatischen Vorrichtung wird diese mit dem Verformungswerkzeug 7 gegen ein Werkstück gedrückt; bei weiterer Zustellung bewegt sich das Verformungswerkzeug 7 entgegen der Kraftwirkung der Rückstellfeder 9 und überträgt diese Bewegung auf die mit ihr gekoppelte Schaltstange 41. Die Schaltstange 41 überträgt die kurze Hubbewegung auf den Ventilsteuerungskörper 35, der aus einer Entlüftungsstellung - welche dadurch charakterisiert ist, daß die Druckkammer 31 über

den Zufuhrkanal 38 durch die Führungsbohrung 36 und dem Inneren des Ventilsteuerungskörpers 35 mit dem Entlüftungskanal 39 verbunden ist - in eine Druckbeaufschlagungsstellung gelangt; hierbei bewegt der Ventilsteuerkörper 35 den Schließkegel 37 aus einer Verschlussstellung, wobei die Druckluftzufuhr in das Innere der Druckkammer 31 freigegeben ist; der Entlüftungskanal 39 wird gleichzeitig verschlossen. Der in der Druckkammer 31 aufgebaute Druck wird über die Druckbohrungen 34 durch den Magnetzylinder 14 auf die rückwärtige Stirnoberfläche des Schlagkolbens 12 aufgebracht. Wird während der Phase des Druckaufbaus in der Druckkammer 31 eine Druckkraft erzeugt, die die Haltekraft zwischen Magnet 18 und Schlagkolben 12 geringfügig übersteigt, reißt sich der Schlagkolben 12 augenblicklich vom Magnetzylinder 14 los. Nach Lösen des Schlagkolbens 12 vom Magnetzylinder 14 findet kein weiterer Druckaufbau in der Druckkammer 31 statt, so daß der Schlagkolben 12 mit der gerade zur Verfügung stehenden Druckkraft des Luftdrucks beschleunigt wird. Dieser bewegt sich, angetrieben durch die Kraft der Druckluft, welche auf die gesamte Stirnfläche des Schlagkolbens 12 wirkt und die der Gewichtskraft des Schlagkolbens 12 überlagert ist in Richtung des Verformungswerkzeugs 7. Die im Führungszylinder 2 befindliche Luft entweicht dabei über vier radial im Führungszylinder 2 angeordnete Entlüftungsbohrungen 43, die im unteren Bereich in der Nähe des Führungskörpers 6 angeordnet sind. Eine Schlagübertragung vom Schlagkolben 12 auf das Verformungswerkzeug 7 findet statt und somit eine plastische Verformung des an diesem anliegenden Werkstücks.

Um den Schlagkolben 12 aus seiner Schlagstellung in seine Auslösestellung zurückzubringen, ist die Rückholfeder 13 vorgesehen. Durch Entfernen der pneumatischen Vorrichtung vom Werkstück wird der Verformungswerkzeugkopf 7" wieder in Anlage zum Führungskörper 6 durch die Rückstellfeder 9 gebracht; die Schaltstange 41 wird ihrerseits durch eine zwischen Schließkegel 37 und Ventilsteuerungskörper 35 angeordnete Feder wieder in die Ausgangslage gebracht. Hierdurch wird das Steuerventil 33 zur Druckluftseite geschlossen, wobei gleichzeitig die Entlüftungsstellung erreicht ist. Der Schlagkolben 12 wird nun durch die Rückholfeder 13 in die Auslösestellung gedrückt.

Wie bereits erwähnt, kann mittels einer Einstellvorrichtung 26 die Magnethaltekraft, mit der die Magnete 18 den Schlagkolben 12 in der Auslösestellung am Magnetzylinder 14 festhalten, verändert werden; hierdurch ist eine Veränderung der Schlag-Impulskraft mit der der Schlagkolben 12 auf das Verformungswerkzeug 7 auftrifft gegeben, da der Impuls, mit der der Schlagkolben 12 auf das Verformungswerkzeug 7 trifft, abhängig vom Ab-

stand der Magnete 18 zum Schlagkolben 12 in Auslösestellung ist. Wird der Abstand zwischen Schlagkolben 12 und Magneten 18 verringert, so ist eine starke Haltekraft in Auslösestellung vorhanden, wird der Abstand vergrößert, so verringert sich die Haltekraft und dementsprechend der bis zum Auslösezeitpunkt aufgebrauchte Druck in der Druckkammer 31.

Um den Abstand der Magnete 18 im Magnethalter 14 zu verändern, sind im hier gezeigten Ausführungsbeispiel eine Einstellmutter 27' und zwei Einstellstifte 28 vorgesehen. Die Einstellmutter 27' ist in Form einer Überwurfmutter am hinteren Ende des Verschlusskörpers 4 über ein an diesem ausgebildetes Außengewinde verdrehbar angebracht. Zwei Einstellstifte 28 sind in abdichtender Anlage in axialen Führungsbohrungen 29 des Verschlusskörpers 4 aufgenommen und befinden sich mit ihren Enden zum einen in Eingriff mit der Einstellmutter 27' und zum anderen durch die Druckkammer 31 verlaufend, mit der Schraubenhalterung 22. Die Einstellmutter 27' kann nun so verdreht werden, daß die Schraubenhalterung 22 entgegen der Kraftwirkung der Druckfedern 24 entlang der axialen Achse des Vorrichtungsgehäuses 1 bewegt wird und somit der Abstand der Magnete 18 zur Anlagestirnseite 17 des Magnetzylinders 14 verändert wird. Abhängig von der gewählten Gewindesteigung der am Verschlusskörper 4 und Einstellmutter 27' vorgesehenen Gewinde ist eine stufenlose Feinjustierung des Abstands der Magnete 18 zum in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben 12 und somit der Magnethaltekraft gegeben.

Die so beschriebene pneumatische Vorrichtung ist für den Handbetrieb geeignet. Um die Vorrichtung am Arbeitsplatz griffbereit zu halten, weist diese einen am Verschlusskörper 4 angebrachten Befestigungsbügel 42 auf. Soll die beschriebene pneumatische Vorrichtung hingegen in automatische Abläufe integriert werden, z.B. in Montage-, Prüf-, Meß-, oder Produktionseinrichtungen zum Stempeln eines Prüfzeichens, Bördeln oder dgl., so ist eine zustellbare pneumatische Vorrichtung wie in Figur 4 gezeigt, vorgesehen.

Diese weist die bereits beschriebene pneumatische Vorrichtung in einer Aufnahmeführung auf, in der sich die Vorrichtung axial bewegen läßt. Die Vorrichtung kann somit kontinuierlich zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung, in der sich das Verformungswerkzeug 7 mit einem Werkstück in Eingriff befindet, durch eine geeignete Antriebsvorrichtung hin- und her bewegt werden. Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Aufnahmeführung aus einem Zylindergehäuse 50, in dem das Vorrichtungsgehäuse 1 axial bewegbar aufgenommen liegt, wobei die Stirnwandungen 51', 51" des Zylindergehäuses 50 jeweils einen zylindrischen Durchbruch aufweisen, durch

die das hintere und vordere Ende des Vorrichtungsgehäuses 1 hindurchtragen. Um eine abdichtende Anlage des glatt geschliffenen Vorrichtungsgehäuses 1 in den Durchbrüche der Stirnwandungen 51', 51'' zu erreichen, weisen diese in Umfangsnuten Dichtringe 52 auf. Die hintere Stirnwandung 51'' ist als abnehmbarer Deckel vorgesehen, der an der Umfangswandung 51 des Zylindergehäuses 50 in abdichtender Anlage befestigt ist. Das Vorrichtungsgehäuse 1 weist einen radial zur Längsachse verlaufenden Umfangsflansch 53 auf, welcher an der inneren Umfangswandung 51 formschlüssig anliegt. Hierdurch werden zwei ringförmige Druckkammern 54, 54' gebildet, die begrenzt werden von der Wandung des Vorrichtungsgehäuses 1, dem Umfangsflansch 53, sowie der Umfangswandung 51 und den Stirnwandungen 51', 51''. Um eine weitgehende Abdichtung der Druckkammern 54, 54' voneinander zu erreichen, weist der Umfangsflansch 53 in einer rechteckigen Umfangsnut eine O-ringförmige Flanschabdichtung 55 auf, die an der inneren Umfangswandung 51 anliegt. Im hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Umfangsflansch 53 integrierter Bestandteil des Magnetzylinders 14 und entspricht somit dem Umfangsflansch 15, welcher, wie bereits ausgeführt, einen größeren Durchmesser als das Vorrichtungsgehäuse 1 aufweist. Der Umfangsflansch 53 kann aber auch als getrenntes Bauteil zwischen Führungszylinder 2 und Verbindungshülse 3 in Form einer Kreistringscheibe ausgebildet sein, die über geeignete Befestigungsmittel, bspw. einem integriert ausgebildeten Gewinde entweder mit dem Magnetzylinder 14 oder mit einem der Vorrichtungsgehäuseteile 2, 3 verbindbar ist. Durch diese Ausgestaltung des Vorrichtungsgehäuses 1 mit dem radial erweiterten Bereich, d.h. dem Umfangsflansch 53, kann die pneumatische Vorrichtung als Kolbenstange mit Kolben angesehen werden, die in dem Zylindergehäuse 50 zwischen zwei Stellungen verschiebbar gehalten ist. Zur Druckbeaufschlagung der ringförmigen Druckkammern 54, 54' weist das Zylindergehäuse 50 zwei Druckluftzugangsstutzen 56, 56' auf, welche jeweils mit einer der Druckkammern 54, 54' verbunden sind. Diese Druckluftzugangsstutzen 56, 56' sind in dem hier gezeigten Beispiel an der Umfangswandung 51 befestigt und in Form von L-Schnellverschraubungen, die bspw. die Firma FESTO mit der Typ-Bezeichnung LCK-M5-PK4 liefert, ausgeführt. Diese werden mit Hilfe eines 4/2-Wegeventils, das hier nicht gezeigt ist, mit Druckluft versorgt und angesteuert. Somit ist eine alternierende Druckbeaufschlagung der Druckkammern 54, 54' möglich, wodurch die pneumatische Vorrichtung in Eingriff mit dem Werkstück bringbar ist und aus diesem Eingriff wieder zurückbewegt werden kann. Die Auslösung des Schlagkolbens 12 aus der Auslösestellung er-

folgt dabei in der gleichen Art und Weise wie die Auslösung bei der handbetriebenen pneumatischen Vorrichtung. Um eine Hubbegrenzung der pneumatischen Vorrichtung im Zylindergehäuse 50 zu erreichen, weist das Vorrichtungsgehäuse 1 an dem den Verschlusskörper 4 aufweisenden Ende einen axial verschiebbar angeordneten und in einer axialen Lage am Vorrichtungsgehäuse 1 verspannbaren Anschlagring 57 auf. Bei Erreichen der Anschlagbegrenzungs-Stellung kommt der Anschlagring 57 an der hinteren Stirnwandung 51'' des Zylindergehäuses 50 zum Anliegen. Das Zylindergehäuse 50 ist mittels Befestigungsschrauben auf einer Anschlußplatte 58 montiert. Durch Eingriff einer entsprechenden Nut des Anschlagrings in eine Führungsschiene der Anschlußplatte 58 wird gleichzeitig ein Verdrehen der pneumatischen Vorrichtung innerhalb des Zylindergehäuses 50 unterbunden.

Es sind auch andere Antriebskonzepte möglich, die die pneumatische Vorrichtung automatisch auf der Aufnahmeführung (Zylindergehäuse) bewegen können. Dies kann auf mechanischem Weg oder in einer anderen bekannten Art und Weise ausgeführt werden.

Ansprüche

1. Pneumatisch betriebene Vorrichtung zur plastischen Verformung, insbesondere zum Schlagstempeln, Einstanzen, Stemmen, Einpassen, Nieten, Bördeln und dgl., mit einem in einem Führungszylinder (2) zwischen zwei Stellungen bewegbar angeordneten druckluftbeaufschlagbaren Schlagkolben (12), der durch eine mindestens einen Haltemagneten (18) aufweisende Haltevorrichtung (25) in einer an einem Ende des Führungszylinders (2) gelegenen Auslösestellung gehalten wird, einem am anderen Ende des Führungszylinders (2) verschiebbar aufgenommenen Verformungswerkzeug (7), der durch Axialbelastung über eine Auslösevorrichtung (40) ein Steuerventil (33) einer Impulsvorrichtung (30) ansteuert, durch den der Schlagkolben (12) stirnseitig druckbeaufschlagbar ist und bei Überschreiten der Haltekraft des Magnets (8) freigegeben wird und eine Schlagimpulsübertragung auf das Verformungswerkzeug (7) erfolgt, und einem Rückstellelement (13), durch das der Schlagkolben (12) wieder in Eingriff mit der Haltevorrichtung (25) bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haltevorrichtung (25) eine Einstellvorrichtung (26) zur Veränderung der Haltekraft zwischen Magnet (18) und dem in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben (12) aufweist und daß die Impulsvorrichtung (30) eine Druckkammer (31) aufweist, die über ein einziges Steuerventil (33) druckbeaufschlagbar und entlüftbar ist.

2. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in der Druckkammer (31) erzeugbare Druck durch Veränderung der Magnet-Haltekraft variierbar ist.

3. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen Magnet (18) und dem in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben (12) durch die Einstellvorrichtung (26) veränderbar ist.

4. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (25) einen Magnetzylinder (14) aufweist, in welchem der Magnet (18) in einer Aufnahmeausnehmung (16) begrenzt axial verschiebbar aufgenommen ist, daß der Schlagkolben (12) in seiner Auslösestellung an einer die Aufnahmeausnehmung (16) aufweisende Anlagestirnseite (17) des Magnetzylinders (14) anliegt, und daß der Abstand des Magnets (18) zur Anlagestirnseite (11) durch die Einstellvorrichtung (26) veränderbar ist.

5. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetzylinder (14) mindestens eine Aufnahmebohrung (20) aufweist, in der ein mit dem Magnet (18) verbundenes Befestigungselement (19), insbesondere eine Befestigungsschraube axial begrenzt verschiebbar geführt ist, und daß der Magnet (18) gegen die Wirkung mindestens einer Druckfeder (24) durch Eingriff der Einstellvorrichtung (26) mit dem Befestigungselement (19) oder dem Magnet (18) in einen gewünschten Abstand zur Anlagestirnseite (17) des Magnetzylinders (14) bringbar ist.

6. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (25) vier vorzugsweise zylindrische Magnete (18) aufweist, die in vier äquidistant zueinander um die Längsachse des Magnetzylinders (14) angeordneten Aufnahmeausnehmungen (16) aufgenommen liegen, daß die Magnete (18) durch in diese eingreifende Befestigungsschrauben (19) axial verschiebbar gehalten sind, wobei die Befestigungsschrauben (19) durch entsprechende Aufnahmebohrungen (20) der rückwärtigen Stirnwand (21) des Magnetzylinders (14) insbesondere in Abstandshülsen (23) verlaufend gegen die Wirkung von Druckfedern (24) axial bewegbar sind, die jeweils um die Abstandshülsen (23) angeordnet und kraftschlüssig zwischen der rückwärtigen Stirnwandung (21) und einer die Schraubenköpfe aufnehmenden Schraubenhalterung (22) angeordnet sind, und daß der Abstand aller Magnete (18) zur Anlagestirnseite (17) gleichzeitig durch den Eingriff der Einstellvorrichtung (26) veränderbar ist.

7. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammer (31) in axialer Verlängerung des Führungszylinders (2) angeordnet innerhalb einer zylindrischen Verbindungshülse (3) vorgesehen

ist, deren oberes Ende durch einen Verschlusskörper (4) verschlossen ist, in dessen Innerem das Steuerventil (33) insbesondere in Form eines 3/2-Wegeventils ausgebildet ist und deren verschlossenes unteres Ende mindestens eine Druckbohrung (34) aufweist, die die Druckkammer (31) mit dem Inneren des Führungszylinders (2) verbindet.

8. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnetzylinder (14) zwischen der Verbindungshülse (3) und dem Führungszylinder (2) angeordnet als Verbindungselement dienend mit diesen dicht und fest verbindbar ist, wobei die rückwärtige Stirnwandung (21) des Magnetzylinders (14) einen mit mindestens einer Druckbohrung (34) versehenen unteren Abschluß der Druckkammer (31) bildet.

9. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (33) einen zylindrischen Ventilsteuerungskörper (35) aufweist, der in einer Führungsbohrung (36) mittels einer zwischen Verformungswerkzeug (7) und Verschlusskörper (4) verlaufenden Schaltstange (41) gegen eine Feder axial verschiebbar ist, daß bei kraftschlüssiger Anlage des Verformungswerkzeugs (7) mit dem zu bearbeitenden Werkstück unter zurückbewegter Stellung der Schaltstange (41) der Ventilsteuerungskörper (35) einen Schließkegel (37) gegen Federkraftwirkung in einer Druckluftfreigabestellung hält, wodurch Druckluft über einen Gasanschlußstutzen (32) in die Führungsbohrung (36) gelangt und die Druckkammer (31) über einen Zufuhrkanal (38) druckbeaufschlagt ist, und daß bei freigegebener Schaltstange (41) der Ventilsteuerungskörper (35) und der Schließkegel (37) in einer Verschlussstellung sind, wodurch die Führungsbohrung (36) von der Druckluftquelle abgetrennt und die Druckkammer (31) über einen Entlüftungskanal (39) entlüftet ist.

10. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellvorrichtung (26) ein bzgl. dem Magnetzylinder (14) axial verschiebliches Verstellglied (27), insbesondere eine Verstellmutter (27') aufweist, daß ferner mindestens ein Einstellglied, insbesondere ein Einstellstift (28) zwischen dem Verstellglied (27) und dem Befestigungselement (19) oder dem Magnet (18) vorgesehen ist und daß durch Betätigung des Verstellglieds (27) der Abstand des Magnets (18) zum in Auslösestellung befindlichen Schlagkolben (12) zwischen zwei Stellungen stufenlos verstellbar ist.

11. Pneumatisch betriebene Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellmutter (27') eine Überwurfmutter ist und diese sich in Eingriff mit einem am hinteren Ende des Verschlusskörpers (4) ausgebildetes Gewinde befindet, daß ferner zwei Einstellstifte (28) in abdichten-

der Anlage in axialen Führungsbohrungen (29) des Verschlußkörpers (4) aufgenommen liegen und sich mit ihren Enden in Eingriff mit der Verstellmutter (27') und der Schraubenhalterung (22) befinden und daß durch eine Verdrehung der Verstellmutter (27') der/die Magnet/e (18) gegen die Kraftwirkung der Druckfedern (24) in ihrem Abstand zur Anlagestirnseite (17) des Magnetzylinders (14) veränderbar sind.

12. Zustellbare pneumatische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorrichtungsgehäuse (1), bestehend aus Führungszylinder (2) und Führungshülse (3) in einer Aufnahme Führung, insbesondere einem Zylindergehäuse (50) axial bewegbar aufgenommen liegt, und daß das Vorrichtungsgehäuse (1) kontinuierlich zwischen einer Ruhestellung und einer Arbeitsstellung, in der sich das Verformungswerkzeug (7) mit einem zu bearbeitenden Werkstück in Eingriff befindet, durch eine Antriebsvorrichtung hin- und her bewegbar ist, wodurch die pneumatische Vorrichtung insbesondere in eine automatische Fertigungslinie integrierbar ist.

13. Zustellbare pneumatische Vorrichtung zur plastischen Verformung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnwandungen (51', 51'') des Zylindergehäuses (50) von beiden Enden des Vorrichtungsgehäuses (1) abdichtend durchragt werden und daß das Vorrichtungsgehäuse (1) einen radial erweiterten Bereich, insbesondere einen Umfangsflansch (53) aufweist, der abdichtend anliegend an der Innenumfangswandung (51) des Zylindergehäuses (50) führbar ist und zwei ringförmige Druckkammern (54, 54') ausbildet, wodurch bei alternierender Druckbeaufschlagung der Druckkammern (54, 54') das Vorrichtungsgehäuse (1) zwischen der Arbeitsstellung und der Ruhestellung bewegbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

10

FIG. 1

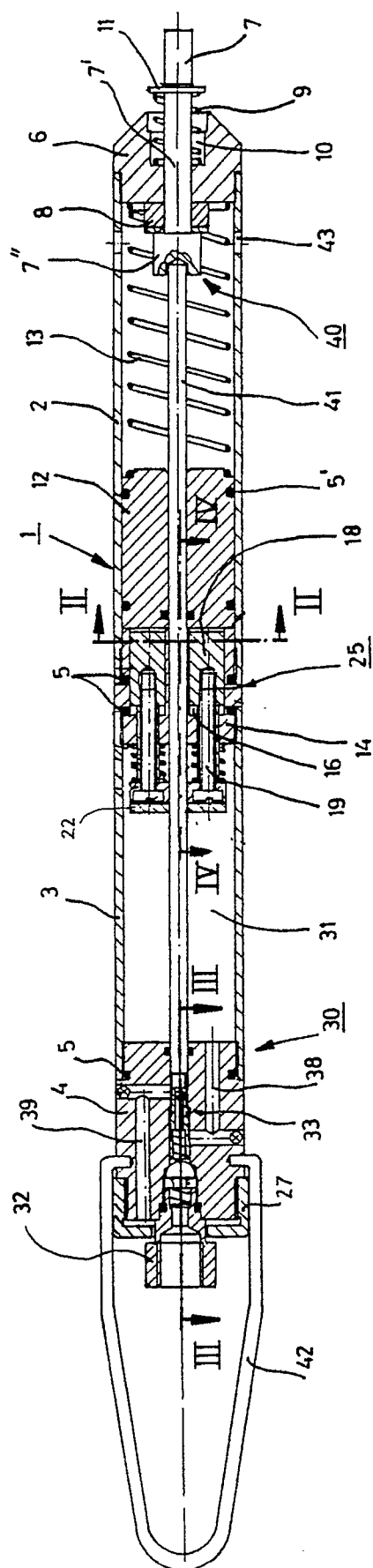
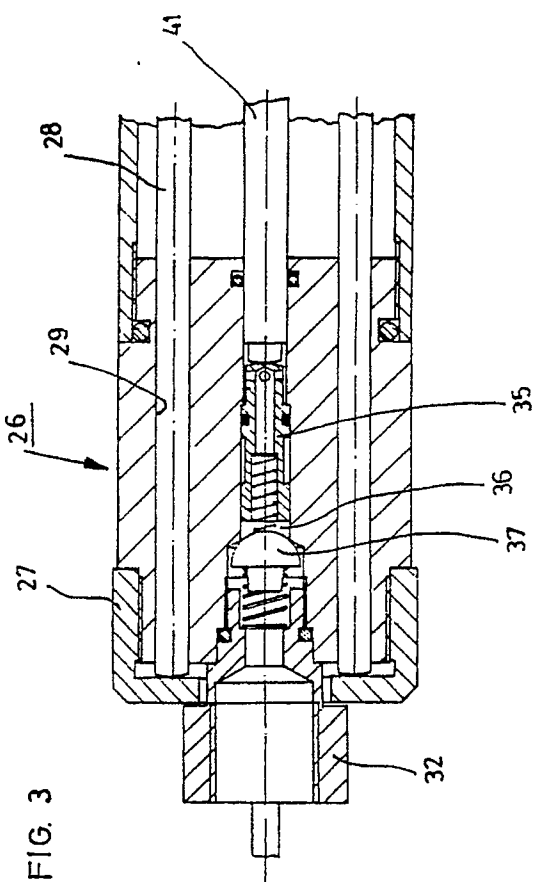
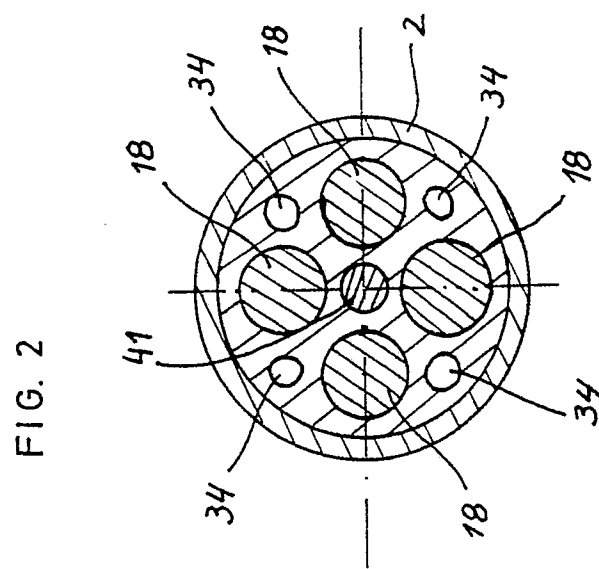
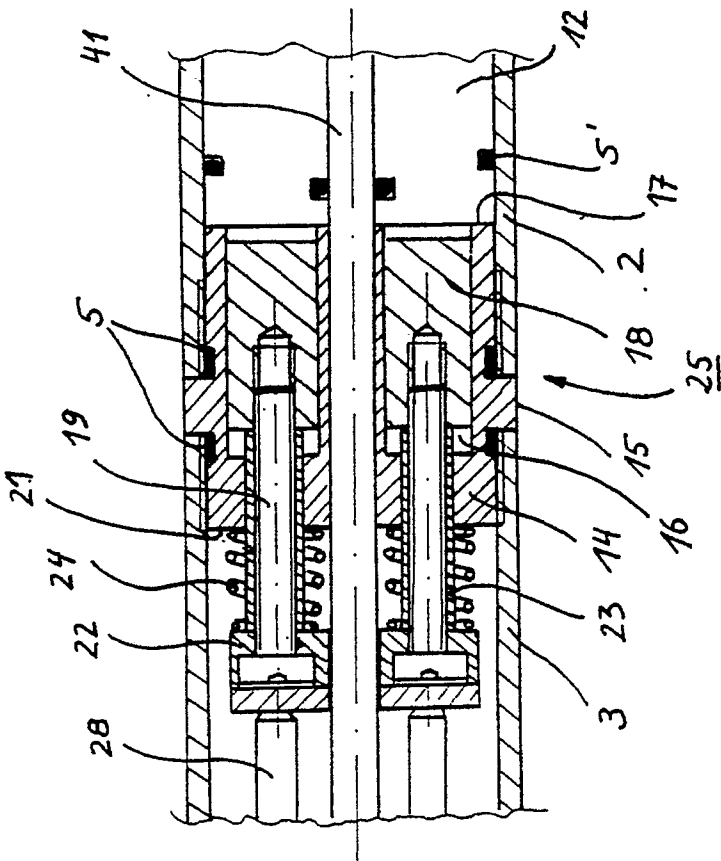
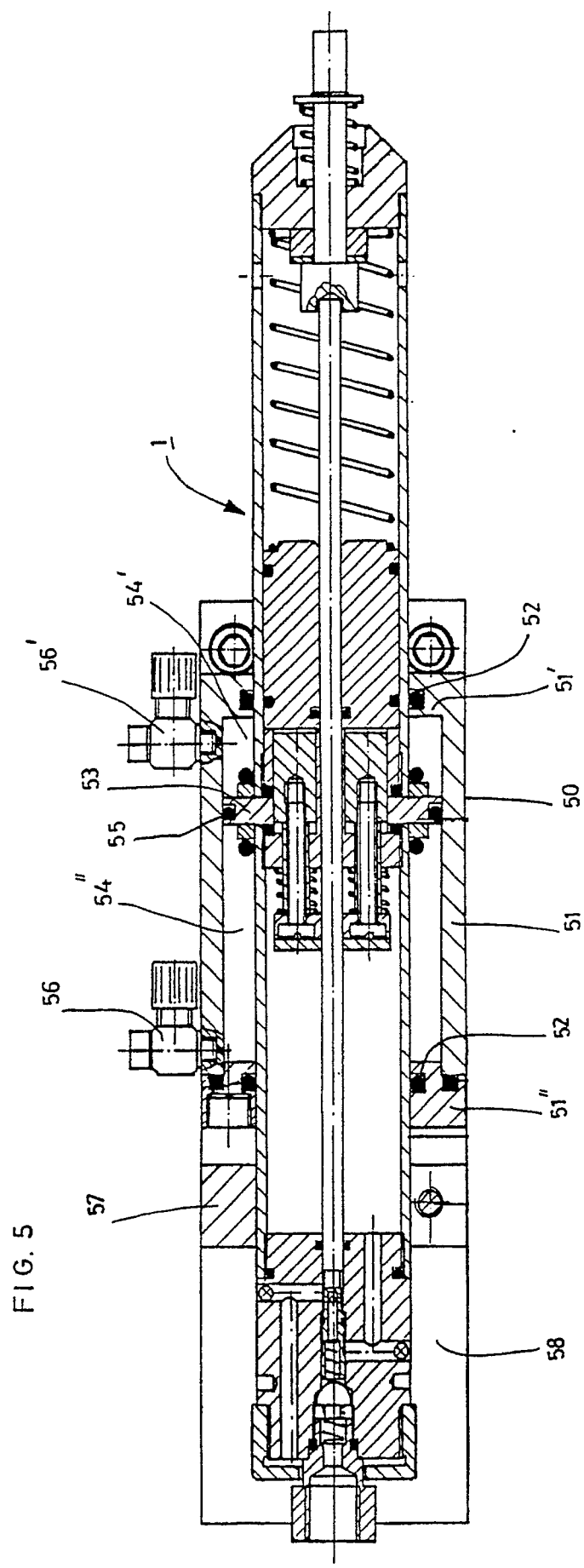


FIG. 3









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 7165

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	CH-A-6 556 80 (NUSSBAUM AG) * Ganzes Dokument * -- -- --	1	B 25 D 9/08 B 25 D 9/26 B 44 B 5/00
A,D	DE-A-2 426 181 (LÜER) * Ganzes Dokument * -- -- --	1	
A,D	DE-A-3 112 463 (ZINCK) * Zusammenfassung; Abbildungen * -- -- --	1	
A,D	DE-A-2 111 653 (ERWIN) * Ganzes Dokument * -- -- -- --	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) B 25 D B 44 B
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 26 Oktober 90	Prüfer WEIAND T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			