

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑲ Anmeldenummer: 82103618.3

⑤① Int. Cl.³: **B 25 C 1/04**

⑳ Anmeldetag: 28.04.82

③① Priorität: 20.05.81 DE 3119956

⑦① Anmelder: **Joh. Friedrich Behrens AG, Bogenstrasse 43, D-2070 Ahrensburg (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 24.11.82
Patentblatt 82/47

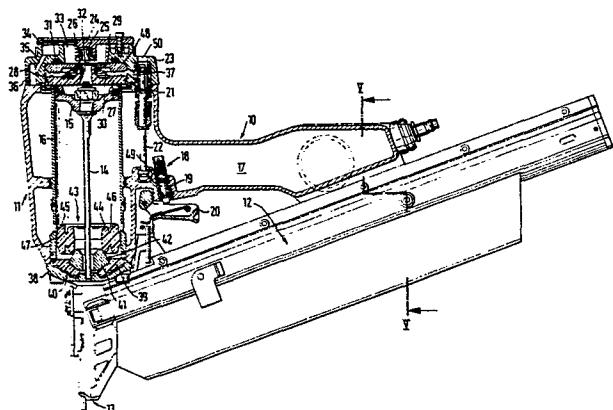
⑦② Erfinder: **Elliesen, Wolfgang, Syltring, D-2070 Ahrensburg (DE)**

④④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH FR GB IT LI NL SE**

⑦④ Vertreter: **Dipl.-Ing. H. Hauck Dipl.-Phys. W. Schmitz
Dipl.-Ing. E. Graafls Dipl.-Ing. W. Wehnert Dr.-Ing. W. Döring, Neuer Wall 41, D-2000 Hamburg 36 (DE)**

⑤④ **Schallgedämpftes Eintreibgerät für Befestigungsmittel.**

⑤⑦ Schallgedämpftes Eintreibgerät für Befestigungsmittel, bei dem das Ventilglied des Hauptventils oberhalb eines Arbeitszylinders angeordnet ist und in der unteren Stellung den Arbeitszylinder von einer Druckluftquelle trennt und mit Atmosphäre verbindet und in der oberen Stellung den Arbeitszylinder mit der Druckluftquelle verbindet und die Verbindung mit Atmosphäre sperrt, bei dem ferner der Raum oberhalb des Hauptventilglieds wechselweise mit Atmosphäre oder Druckluft verbindbar ist und bei dem im Raum oberhalb des Hauptventilglieds ein schalldämpfendes Mittel angeordnet ist, das eine Verzögerungsscheibe oberhalb des Hauptventilglieds enthält, die begrenzt axial beweglich gelagert ist. Zwischen der Verzögerungsscheibe und der zugekehrten Gehäusewand ist ein federelastisches Dämpfungsmaterial angeordnet.



0065142

PATENTANWÄLTE
DR.-ING. H. NEGENDANK (-1979)
HAUCK, SCHMITZ, GRAALFS, WEHNERT, DÖRING
HAMBURG MÜNCHEN DÜSSELDORF

PATENTANWÄLTE · NEUER WALL 41 · 2000 HAMBURG 38

Joh. Friedrich Behrens AG
Bogenstr. 43-45
2070 Ahrensburg

Dipl.-Phys. W. SCHMITZ · Dipl.-Ing. E. GRAALFS
Neuer Wall 41 · 2000 Hamburg 38
Telefon + Telecopier (040) 36 67 55
Telex 02 11 769 input d

Dipl.-Ing. H. HAUCK · Dipl.-Ing. W. WEHNERT
Mozartstraße 23 · 8000 München 2
Telefon + Telecopier (089) 53 92 36
Telex 05 216 553 pamu d

Dr.-Ing. W. DÖRING
K.-Wilhelm-Ring 41 · 4000 Düsseldorf 11
Telefon (02 11) 57 50 27

ZUSTELLUNGSANSCHRIFT / PLEASE REPLY TO:

HAMBURG,

27. April 1982

Schallgedämpftes Eintreibgerät für
Befestigungsmittel

Die Erfindung bezieht sich auf ein schallgedämpftes Eintreib-
gerät für Befestigungsmittel, bei dem das Ventilglied des
Hauptventils oberhalb eines Arbeitszylinders angeordnet ist
und in der oberen Stellung den Arbeitszylinder von einer
Druckluftquelle trennt und mit Atmosphäre verbindet und in
der unteren Stellung den Arbeitszylinder mit der Druckluft-
quelle verbindet und die Verbindung mit Atmosphäre sperrt,
und bei dem der Raum oberhalb des Hauptventilgliedes wechsel-
weise mit Atmosphäre oder Druckluft verbindbar ist und bei
dem im Raum oberhalb des Hauptventilgliedes ein schalldämpfen-
des Mittel angeordnet ist.

.../2

Druckluftbetriebene Eintreibgeräte dienen zum Verarbeiten von Befestigungsmitteln, wie Klammern, Nägel, Stifte, Schrauben usw. Ein vollständiger Arbeitszyklus derartiger Eintreibgeräte setzt sich aus einer Eintreib- und einer Ausblasphase zusammen. Während der Eintreibphase wird nach dem Öffnen des hilfsge- steuerten Hauptventils der Kolben mit Druckluft beaufschlagt und hoch beschleunigt, so daß das Befestigungsmittel auf dem Hubweg mit großer Geschwindigkeit eingetrieben wird. Die überschüssige, beim Eintreibvorgang nicht verbrauchte Restenergie des Kolbens wird am Hubende durch ein Pufferelement aufge- fangen. Während der Ausblasphase kehrt der Arbeitskolben in seine Ausgangsstellung zurück und drückt dadurch die im Arbeits- zylinder befindliche Luft in die Atmosphäre.

Beide Arbeitszyklen verursachen impulsartigen Luft- und Körper- schall unterschiedlicher Intensität. Der in der Eintreibphase abgestrahlte, pegelbestimmende Luftschall entsteht durch das Aufschlagen des Kolbens am Hubende auf das Pufferelement. In der Ausblasphase werden hochfrequente Geräusche durch das Ausströmen der Druckluft verursacht.

Es ist bekannt, die Abstrahlung von Geräuschen während der Ausblasphase durch geeignete Schalldämpfer zu verringern. Es ist bekannt, als Schalldämpfer einen dünnen mit Löchern ver- sehenen Kunststoffring einzusetzen (DE-OS 24 22 222) oder ein eng gepreßtes Drahtgeflecht zu nehmen (DE-OS 27 24 220). Es ist auch bekannt, die austretende Druckluft über ein Zweikammer-

system zu entlassen (DE-OS 28 27 279).

Im Hinblick auf die Geräuschemission ist es vorteilhaft, in der Eintreibphase den Kolben so aufzufangen, daß der Bremsvorgang zeitlich gedehnt wird. Dies wird bei einem bekannten Eintreibgerät mit Hilfe einer Luftfederung erreicht (DE-OS 25 04 094). Die hierfür erforderliche Konstruktion ist jedoch außerordentlich aufwendig und sehr störanfällig.

Es ist auch bekannt, bei einem Eintreibgerät mit der Unterseite des Eintreibkolbens einen Ring aus Polyurethanschaum zu verbinden, der am Hubende auf ein Pufferelement aus vernetztem Polyurethan einer vorgegebenen Shorehärte auftrifft. Untersuchungen haben ergeben, daß wirkungsvolle Vernichtung der Schlagenergien und damit optimale Verringerung der Luft- und Körperschallschwingungen nur durch eine Streckung des Kraft-Zeitverlaufes beim Abbremsvorgang erreicht wird. Bei der bekannten Anordnung wird dies mit einem längeren Bremsweg und größerer Körpermasse erreicht. Die mit dem Kolben verbundene Körpermasse und der für die Vernichtung von Schlagenergie vorgesehene Bremsweg ist indessen zu gering, so daß eine weiche Dämpfung durch das Schaumstoff-Dämpfungselement kaum zum Tragen kommt und folglich die Dämpfung fast ausschließlich von dem harten Pufferelement auf einem sehr kurzen Bremsweg übernommen wird (DE-AS 23 39 163).

Es ist ferner bekannt, ein Prollelement so auszubilden, daß

es beim Auftreten des Eintreibkolbens eine radiale Streckung erfährt (DE-OS 25 10 858). Auch diese bekannte Anordnung ist mit nicht unwesentlichen Nachteilen behaftet. Durch die zentrale Anhäufung der Prollementmasse kann eine radiale Streckung nur durch eine sehr hohe Schlagenergie, wie sie beispielsweise bei Freischüssen auftritt, stattfinden. Die von einem Eintreibvorgang nicht aufgezehrten Restenergien aber sind zur radialen Verformung des Prollements nicht in der Lage, so daß eine schockartige und relativ harte Dämpfung für den normalen Betriebsbereich die Folge ist. Die Ausformung des Prollements führt außerdem zu einer erheblichen Wärmeentwicklung durch innere Reibungswärme bei der Verformungsarbeit. Hierdurch wird die Lebensdauer des Pufferelements negativ beeinflußt.

Eine weitere Ursache für die Geräuschentwicklung in der Eintreibphase liegt in der Bewegung des Ventilgliedes des Hauptventils. Insbesondere bei Geräten mit großer Eintreibleistung führt der Beschleunigungswechsel des Hauptventilgliedes zu schockartigen Abbremsvorgängen, welche eine starke Geräuschentwicklung zur Folge haben. Darüber hinaus wirkt sich dieser Vorgang in einem starken Rückstoß am Gerätegriff aus, welchen die Bedienungsperson wirksam verspürt. In diesem Zusammenhang ist auch bekanntgeworden, an der Innenseite der Kappe des Zylindergehäuses einen Dämpfungsring aus weichem Material anzubringen, gegen den das Hauptventilglied anschlägt, wenn es

in die Öffnungsrichtung verstellt wird. Mit dieser Maßnahme ist es zwar möglich, das Aufprallgeräusch in Richtung niedriger Frequenz zu verlagern, eine entscheidende Geräuschdämpfung wird indessen nicht erzielt, ebenso wenig wie eine zufriedenstellende Dämpfung des Rückstoßes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein schallgedämpftes Eintreibgerät für Befestigungsmittel zu schaffen, das wirksame Mittel für eine Schall- und Schwingungsdämpfung für die Eintreibphase vorsieht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Verzögerungsscheibe oberhalb des Hauptventilgliedes begrenzt axial beweglich gelagert ist und zwischen der Verzögerungsscheibe und der zugekehrten Gehäusewand ein federelastisches Dämpfungsmaterial angeordnet ist.

Bei bekannten Geräten wird versucht, den durch das Hauptventilglied verursachten Rückstoß durch eine Gehäusekappe mit großem spezifischen Gewicht zu kompensieren. Dadurch kommt es jedoch zu einer Schwerpunktverlagerung und die Geräte werden kopflastig. Mit dieser Maßnahme wird daher der Bedienungskomfort verschlechtert. Insbesondere wird bei schweren Geräten mit nicht ausgewogenem Gewicht das Handgelenk der Bedienungsperson erheblich beansprucht.

Bei der Erfindung hingegen wird eine verhältnismäßig kleine,

indessen bewegliche Masse eingesetzt, um einen gleichen oder besseren Effekt zu erzielen. Die Bewegungsrichtung der Verzögerungsscheibe ist der des Hauptventilglieds entgegengesetzt. Dies beruht darauf, daß in bekannter Weise der Raum oberhalb des Ventilgliedes wechselweise an Druckluft oder Atmosphäre gelegt wird. Zur Einleitung des Öffnungsvorgangs wird dieser Raum zur Atmosphäre entlüftet, so daß sich das Ventilglied vom Zylinder abhebt und sich in Richtung Gerätegehäusekappe bewegt. Die Verzögerungsscheibe, die ihrerseits gegen das federelastische Dämpfungsmaterial anliegt, wird von diesem in Richtung Ventilglied bewegt, wodurch die Bewegung des Ventilgliedes mehr oder weniger gebremst wird und beide Teile, nämlich Ventilglied und Verzögerungsscheibe den ursprünglichen Weg des Ventilgliedes fortsetzen, bis sich die Verzögerungsscheibe wieder unter Verformung des Dämpfungsmaterials gegen dieses fest anlegt.

Mit der beschriebenen Maßnahme läßt sich eine zeitlich gedehnte Abbremsung des Ventilgliedes erreichen, wobei auch schockartige Stöße dadurch gemildert werden, daß Verzögerungsscheibe einerseits und Ventilglied andererseits aus unterschiedlichen Materialien geformt sind. Das Hauptventilglied wird daher vorzugsweise nach einer Ausgestaltung der Erfindung aus relativ leichtem Material, vorzugsweise Kunststoff geformt, während die Verzögerungsscheibe aus relativ schwerem Material, vorzugsweise Messing geformt ist. Die einzelnen Komponenten lassen sich darüber hinaus so dimensionieren, daß der eigentliche

Abbremsvorgang des Hauptventilgliedes zu einem Zeitpunkt erfolgt, in dem der Kolben an dem ohnehin vorzusehenden unteren Pufferelement auftrifft. Da dieser Stoß weitaus stärker ist als der durch das Ventilglied verursachte Rückstoß, kann daher auf diese Weise der Rückstoß völlig kompensiert werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß ein O-Ring zwischen Verzögerungsscheibe und Gehäusewand angeordnet ist. Der O-Ring dient einerseits als geräuschdämpfender Anschlag für die Verzögerungsscheibe und andererseits als Federmittel, welches die Verzögerungsscheibe in Richtung Hauptventilglied vorspannt. Der O-Ring kann sowohl in der Verzögerungsscheibe als auch im Gehäuse selbst angeordnet sein, vorzugsweise sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß der O-Ring in einer Nut der Gehäusewand sitzt.

Da Verzögerungsscheibe und Hauptventilglied bei ihrer gegenläufigen Bewegung gegeneinanderprallen, ist eine weitere Maßnahme nach der Erfindung vorteilhaft, nach der auf der Oberseite des Hauptventilglieds Noppen oder ähnliche Erhebungen angeordnet sind. Es versteht sich, daß derartige Erhebungen auch in der Verzögerungsscheibe geformt sein können. Es besteht auch die Möglichkeit, derartige Noppen als getrennte Teile, zum Beispiel aus einem elastomeren Material, in Ausnehmungen der Verzögerungsscheibe oder des Ventilgliedes unterzubringen.

Wie weiter oben bereits erwähnt, bildet das Aufschlagen des Eintreibkolbens mit seiner Restenergie oder bei Freischüssen mit seiner vollen Energie auf ein unteres Pufferelement eine weitere erhebliche Geräuschquelle. Daher sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß ein erster Abschnitt und ein zweiter Abschnitt des Pufferelements so geformt sind, daß sie beim Auftreffen des Eintreibkolbens nacheinander verformt werden. Hierbei ist von folgenden Überlegungen ausgegangen worden: Für das Abbremsen des Eintreibkolbens am Hubende steht nur eine verhältnismäßig kleine Wegstrecke zur Verfügung. Deshalb hat es wenig Sinn, das Pufferelement verhältnismäßig weich auszubilden, um harte Schläge zu vermeiden. Nach Leistung verhältnismäßig kleiner Verformungsarbeit gerät der Eintreibstößel an einen "Anschlag", wodurch wiederum ein Stoß oder Schlag erzeugt wird. Andererseits führt, wie gesagt, ein relativ hartes Material zu Abbremszwecken zu verhältnismäßig harten Schlägen. Die Erfindung sieht nun am Pufferelement zwei verschiedene Abschnitte vor, gegen die sich der Eintreibkolben am Hubende nacheinander anlegt. Ist die Restenergie am Hubende verhältnismäßig klein, braucht lediglich der erste Abschnitt, mit dem der Eintreibkolben in Berührung gelangt, Bremsarbeit zu leisten. Ist die Restenergie größer, zum Beispiel bei einem Freischuß, tritt auch der zweite Abschnitt zur Abbremsung des Eintreibkolbens hinzu. Nur eine über den gesamten Bereich der auftretenden Restenergie durch Verformungsarbeit abgebremster Eintreibkolben verursacht keine Schläge oder ein schockartiges Abfangen, durch welches bekannt-

lich sehr hohe Schwingungsamplituden hervorgerufen werden. In einer weiteren Ausgestaltung hierzu sieht die Erfindung vor, daß innerer und äußerer Abschnitt von zwei radial beabstandeten, sich coaxial erstreckenden Wülsten gebildet sind. Vorzugsweise tritt der Eintreibkolben zunächst mit dem inneren Wulst in Berührung und verformt diesen radial. Bei größerer Restenergie wird dann der äußere Wulst mehr oder weniger axial gestaucht. Mit Hilfe einer derartigen Ausbildung des Dämpfungselementes kann die zeitliche Dehnung des Abbremsvorgangs in ausreichender Weise vorgenommen werden, um eine Dämpfung zu optimieren.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß auch an der Unterseite des einteilig geformten Pufferelementes zwei radial beabstandete coaxial sich erstreckende Wülste geformt sind und der innere Wulst mit der konischen Außenfläche eines an sich bekannten Führungsgliedes zusammenwirkt. Das Führungsglied dient zur sicheren Führung des am Eintreibkolben befestigten Eintreibstößels. Das Führungsglied ist erfindungsgemäß in vorteilhafter Weise mit einer konischen Außenfläche versehen, so daß der innere Wulst bei einer Bewegung des gesamten Dämpfungsringes nach unten radial aufgeweitet wird und zu einer wirksamen Abbremsung beiträgt.

Das Herunterpressen des Dämpfungsringes durch den auftretenden Eintreibkolben führt zu einer Verdichtung der Luft im Zwischenraum zwischen Bohrungswand, Dämpfungsring und Zylinderboden.

Damit diese Luft entweichen kann, sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß an der Außenseite des Pufferelementes mindestens eine, vorzugsweise mehrere in Umfangsrichtung beabstandete Rippen angeordnet sind, die an der Wandung des Arbeitszylinders anliegen. Über den durch die Rippen gebildeten Spalt kann die Luft aus dem erwähnten Ringraum unterhalb des Pufferelementes nach oben entweichen. Diese Luft ist verhältnismäßig stark erwärmt, da das Dämpfungselement durch die innere Reibung des Materials eine außerordentlich starke Erwärmung erfährt. Wenn sich das Pufferelement bei der Rückkehr des Eintreibkolbens wieder entspannt und nach oben bewegt und dadurch den erwähnten Ringraum vergrößert, kann kühlere Luft am Dämpfungselement vorbei in den unteren Ringraum streichen und das Dämpfungselement hierdurch kühlen.

Als weitere Dämpfungsmaßnahme sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß am Zylinderboden unterhalb des Pufferelements ein Dämmglied aus schwerem oder nachgebendem Material angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Dämmglied an der Unterseite mit Rippen oder ähnlichen Vorsprüngen geformt, so daß die Übertragungsfläche für Körperschall nur ein geringes Maß erreicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht teilweise im Schnitt eines Eintreibgeräts nach der Erfindung.

Fig. 2 zeigt den Kopf des Gerätes nach Fig. 1 in vergrößerter Darstellung und in einer anderen Betriebsstellung.

Fig. 3 zeigt den unteren Bereich des Arbeitszylinders des Eintreibgerätes nach Fig. 1 in einer vergrößerten Darstellung und einer anderen Betriebsstellung.

Fig. 4 zeigt perspektivisch das Pufferelement des Eintreibgeräts nach Fig. 1.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch die Darstellung nach Fig. 1 entlang der Linie 5-5.

Bevor auf die in den Zeichnungen dargestellten Einzelheiten näher eingegangen wird, sei vorangestellt, daß jedes der beschriebenen Teile für sich oder in Verbindung mit Merkmalen der Ansprüche von erfindungswesentlicher Bedeutung ist.

Das in Fig. 1 dargestellte Eintreibgerät enthält ein Griffgehäuse 10, ein Zylindergehäuse 11, ein Magazin 12 für Befestigungsmittel und ein Mündungswerkzeug 13 mit einem nicht gezeigten Schußkanal für einen Eintreibstößel 14, der an einem Eintreibkolben 15 befestigt ist. Der Eintreibkolben 15 wird von einem Arbeitszylinder 16 geführt, der in bekannter

Weise im Zylindergehäuse 11 befestigt ist. Hierauf und auf die erforderliche Abdichtung wird nicht eingegangen.

Im Griffgehäuse 10 befindet sich ein Druckluftreservoir 17. Ferner ist im Griffgehäuse ein Auslöseventil 18 angeordnet, dessen Ventilschieber 19 mit Hilfe eines Auslösehebels 20 in bekannter Weise betätigt wird. Ferner ist im Griffgehäuse 10 ein Steuerventil 21 angeordnet, das einen axial beweglichen Ventilschieber 22 enthält. Auf weitere Einzelheiten wird, soweit nötig, im Zusammenhang mit der Beschreibung der Funktion des beschriebenen Gerätes eingegangen.

Die Oberseite des Zylindergehäuses 11 bzw. des Zylinders 16 wird durch eine Kappe 23 abgeschlossen, die in bekannter Weise am Zylindergehäuse 11 befestigt ist. Die ihrerseits nach oben offene Kappe 23 wird durch eine Platte 24 abgeschlossen, die in einem axialen Bund bzw. in dessen Sackbohrung ein buchsenartiges Ventilsitzelement 25 aufnimmt. Das Ventilsitzelement 25 wirkt mit einem durchbohrten axialen Bund 26 eines Hauptventilgliedes 27 zusammen, das in einer Bohrung 28 der Kappe 23 beweglich und dichtend gelagert ist. In Ruhestellung liegt das Ventilglied 27 gegen die Stirnseite des Zylinders 16.

Oberhalb des Ventilglieds 27 befindet sich in der Bohrung 28 eine Verzögerungsscheibe 29. Während das Ventilglied 27 aus verhältnismäßig leichtem und festem Kunststoffmaterial besteht, besteht die Verzögerungsscheibe 29 vorzugsweise aus einem

schwereren Material, beispielsweise Messing. Sie hat eine mittige Durchbohrung, durch die dichtend (O-Ring) der axiale Bund 26 des Ventilglieds 27 hindurchgeführt ist. Zwischen dem Ventilglied 27 und der Verzögerungsscheibe 29 ist eine Kegelfeder 30 angeordnet, welche die beiden Teile auseinanderzudrücken sucht. Im Boden der Bohrung 28 ist in einer Nut ein O-Ring 31 angebracht, der in entspanntem Zustand teilweise in die Bohrung 28 hineinsteht (siehe hierzu auch Fig. 2). In der in Fig. 1 dargestellten Position der einzelnen Teile ist die Durchbohrung 32 des Ventilglieds 27 über eine erste Kammer 33 in der Kappe 23 und eine damit verbundene zweite Kammer 34 und einen Kanal 35 sowie einen Schalldämpfer 36 mit Atmosphäre verbunden.

Das Zylindergehäuse 11 bzw. der Zylinder 16 werden am unteren Ende durch eine Kappe 38 abgeschlossen. Auf der Innenseite der Bodenkappe 38 stützt sich ein Dämmglied 39 aus verhältnismäßig schwerem Kunststoffmaterial ab. Es besitzt im Querschnitt zahnförmig umlaufende Rippen 40, über die es sich an der Bodenkappe 38 abstützt. In einer Ausnehmung des Dämmgliedes 39 sitzt ein Führungsglied 41, das eine mittige Bohrung zur Führung des Eintreibstößels 14 enthält sowie an der Außenseite eine nach unten divergierende konische Fläche 42. Oberhalb des Dämmgliedes 39 ist ein Pufferring 43 angeordnet, der zu einer Querachse symmetrisch aufgebaut ist. Er besitzt einen inneren Ringwulst 44 und einen äußeren Ringwulst 45, welche Wülste 44, 45 durch eine Nut 46 voneinander getrennt sind (entsprechende

Wülste sind an der Unterseite des Pufferringes 43 geformt). Der untere innere Ringwulst 44 liegt im entspannten Zustand (Fig. 1) gegen die konische Außenfläche 42 des Führungsgliedes 41 an. Aus Fig. 4 erkennt man, daß die Außenfläche des Pufferringes 43 im mittleren Bereich eine zylindrische Fläche 46a aufweist, an die in Umfangsabständen Stege 47 angeformt sind. Die Stege 47 liegen gegen die Innenwand des Zylinders 16 an und ermöglichen dadurch einen Luftdurchtritt von oben nach unten bzw. umgekehrt.

Die Wirkungsweise des beschriebenen Gerätes ist wie folgt:

In der in Fig. 1 dargestellten Position ist der Handhebel oder Auslösehebel 20 entlastet. Die Stellung des Ventilschiebers 22 des Steuerventil 21 ermöglicht, daß über die Bohrung 47 in der Gehäusekappe 23 der zwischen Verzögerungsscheibe 29 und Ventilglied 27 vorhandene Raum 48 mit dem Druck des Reservoirs 17 beaufschlagt ist. Das Ventilglied 27 wird daher gegen den Ventilsitz am Zylinder 16 gedrückt. Andererseits wirkt der Druck des Reservoirs auch gegen den äußeren Ringabschnitt des Ventilgliedes 27, der über den Umfang des Zylinders 16 sich hinauserstreckt. In Schließrichtung wirkt schließlich auch die Kegelringfeder 30 auf das Ventilglied 27 ein. Wird nun der Auslösehebel 20 betätigt, wird der Ventilschieber 19 des Auslöseventils 18 verschoben, wodurch über eine Bohrung 49 im Griffgehäuse 10 der untere Abschnitt des Ventilschiebers 22 mit dem Druck des Reservoirs 17 beaufschlagt wird. Der

Ventilschieber 22 bewegt sich nach oben in die in Fig. 2 dargestellte Position. Dadurch wird der Raum 48 über eine Öffnung 50 in der Gehäusekappe 23 entlüftet. Der von unten gegen das Ventilglied 27 wirkende Druck bewegt das Ventilglied 27 nach oben entgegen dem Druck der Feder 30. Gleichzeitig bewegt sich indessen die Verzögerungsscheibe 29 unter dem Druck des O-Ringes 31 nach unten, so daß auf einer mittleren Strecke beide Teile gegeneinander stoßen. Der Stoß wird durch Noppen 51 an der Oberseite des Ventilglieds 27 gedämpft. Anschließend bewegt sich die Einheit aus Verzögerungsscheibe 29 und Ventilglied 27 nach oben, bis der axiale Bund 26 gegen das Ventilsitzelement 25 anschlägt bzw. die Verzögerungsscheibe 29 gegen den O-Ring 31. Damit ist die Bewegung dieser Teile nach oben beendet. Die Luft aus dem Reservoir 17 beaufschlagt inzwischen voll den Kolben 15 und treibt ihn in bekannter Weise nach unten, um ein Befestigungsmittel in ein Werkstück einzutreiben.

In Fig. 3 ist das Abfangen des Eintreibkolbens 15 am Hubende dargestellt. Der Kolben besitzt eine konische Fläche 52, die sich am unteren Ende in die Öffnung des Pufferringes 43 hineinbewegt und damit fortschreitend den inneren Wulst 44 radial nach außen verformt. Gleichzeitig wird eine axiale Kraft auf den Pufferring 43 ausgeübt. Dadurch bewegt sich der Pufferring 43 nach unten, wobei der untere innere Wulst 44 durch Entlanglaufen auf der konischen Fläche 42 ebenfalls fortschreitend radial nach außen verformt wird. Diese Verformungsarbeit

reicht normalerweise aus, die bei einem Einschlagen des Befestigungsmittels im Kolben 15 noch verbliebene Restenergie zu vernichten. Bei größerer Restenergie, zum Beispiel bei einem Freischuß, trifft der äußere Abschnitt des Kolbens 15 von oben gegen den äußeren Wulst 45, so daß unterer und oberer äußerer Wulst axial mehr oder weniger gestaucht werden. Dadurch wird dann der restliche Teil der Restenergie wirksam aufgezehrt.

Bei seiner Abwärtsbewegung hat der Kolben 15 einen Teil der von ihm vor sich hergeschobenen Luft über Öffnungen 53 in einen Ringraum 54 gedrückt. Ein O-Ring 55 sorgt in bekannter Weise dafür, daß die Luft aus dem Ringraum 54 nicht in den Zylinder 16 zurückströmen kann. Der von Zylindergehäuse 11 und Zylinder 16 gebildete Ringraum ist außerdem über Öffnungen 56 mit dem Raum unterhalb des Kolbens 15 in seiner Endstellung verbunden. Über diese Öffnungen 56 wird der Kolben 15 von der Unterseite beaufschlagt, um in die obere Endlage zurückbewegt zu werden. Bei der Abwärtsbewegung des Pufferringes 43 wird der unter diesem befindliche Ringraum 57 zwangsläufig verkleinert. Der durch die Stege 47 gebildete Spalt ermöglicht, daß die Luft aus dem Ringraum 57 nach oben strömen und über die Öffnung in den Ringraum 54 entweichen kann. Bei der Entspannung des Pufferringes 43 bewegt sich dieser wieder nach oben und vergrößert dadurch den Ringraum 57. Dadurch strömt kühle Luft aus dem Ringraum 54 in den unteren Ringraum 57 und kann daher auf diese Weise den Pufferring 43, der durch die Verformungsarbeit erheblich erwärmt wird, in ausreichendem Maße kühlen.

Das Dämmglied 39 trägt bei dem beschriebenen Vorgang dazu bei, daß noch vorhandene impulsartige Geräusche nicht über die Bodenkappe 38 nach außen abgestrahlt werden.

Beim Rückhub drückt der Kolben 15 die über ihm befindliche Luft über die Durchbohrung 32 sowie die Kammern 33, 34, den Kanal 35 und den Schalldämpfer 36 nach außen. Sind Auslösehebel 20 und damit das Auslöseventil 18 nicht betätigt, nehmen die Ventile 18 und 21 wieder die in Fig. 1 dargestellte Lage ein. Dadurch kann das Hauptventilglied 27 schließen und die erwähnte Verbindung des Zylinderraums mit Atmosphäre herstellen. Dadurch ist ein gesamter Arbeitszyklus beendet.

Auf den Aufbau des Magazins 12, der aus Fig. 5 näher hervorgeht, soll im einzelnen nicht eingegangen werden. Es sei lediglich erwähnt, daß das gezeigte Magazin 12 für mit Kopf verschene Nägel geformt ist, welche Nägel mit Hilfe von Kunststoffstegen zu einem Magazinstreifen zusammengefaßt werden. Aus Fig. 5 ist ferner zu erkennen, daß am Griffgehäuse eine Schicht 60 aus körperschalldämpfendem Material angebracht ist. Derartige Schichten 60 können an mehreren Stellen, vor allen Dingen an stark schallabstrahlenden Flächen angebracht werden und gleichzeitig als schonende Ablagefläche für das Gerätegehäuse dienen.

A n s p r ü c h e:

1. Schallgedämpftes Eintreibgerät für Befestigungsmittel, bei dem das Ventilglied des Hauptventils oberhalb eines Arbeitszylinders angeordnet ist und in der unteren Stellung den Arbeitszylinder von einer Druckluftquelle trennt und mit Atmosphäre verbindet und in der oberen Stellung den Arbeitszylinder mit der Druckluftquelle verbindet und die Verbindung mit Atmosphäre sperrt, bei dem der Raum oberhalb des Hauptventilglieds wechselweise mit Atmosphäre oder Druckluft verbindbar ist und bei dem im Raum oberhalb des Hauptventilglieds ein schalldämpfendes Mittel angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Verzögerungsscheibe (29) oberhalb des Hauptventilglieds (27) begrenzt axial beweglich gelagert ist und zwischen der Verzögerungsscheibe (29) und der zugekehrten Gehäusewand ein federelastisches Dämpfungsmaterial (31) angeordnet ist.
2. Eintreibgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hauptventilglied (27) aus relativ leichtem Material, vorzugsweise Kunststoff, und die Verzögerungsscheibe (29) aus relativ schwerem Material, vorzugsweise Messing, geformt ist.
3. Eintreibgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Feder (30) zwischen Verzögerungsscheibe (29) und Hauptventilglied (27) angeordnet ist.

4. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein O-Ring (31) zwischen Verzögerungsscheibe (29) und Gehäusewand angeordnet ist.
5. Eintreibgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der O-Ring (31) in einer Nut der Gehäusewand sitzt.
6. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Oberseite des Hauptventilgliedes (27) Noppen (51) oder ähnliche Erhebungen angeordnet sind.
7. Schallgedämpftes Eintreibgerät für Befestigungsmittel, bei dem am unteren Ende ein Pufferelement im Arbeitszylinder angeordnet ist, gegen das der Eintreibkolben am Ende eines Arbeitshubes anschlägt und radial und axial verformt, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein erster Abschnitt (44) und ein zweiter Abschnitt (45) des Pufferelements (43) so geformt sind, daß sie beim Auftreffen des Eintreibkolbens (15) nacheinander verformt werden.
8. Eintreibgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein innerer und ein äußerer Abschnitt von zwei radial beabstandeten, sich coaxial erstreckenden Wülsten (44, 45) gebildet sind.

9. Eintreibgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß auch an der Unterseite des einteilig geformten Pufferelements (43) zwei radial beabstandete, sich coaxial erstreckende Wülste (44, 45) geformt sind und der innere Wulst (41) mit der konischen Außenfläche (42) eines an sich bekannten Führungsgliedes (41) zusammenwirkt.
10. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite des Pufferelements (43) mindestens eine, vorzugsweise mehrere in Umfangsrichtung beabstandete Rippen (47) angeordnet sind, die an der Wandung des Arbeitszylinders (16) anliegen.
11. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß am Zylinderboden (38) unterhalb des Pufferelements (43) ein Dämmglied (39) aus schwerem oder nachgebendem Material angeordnet ist.
12. Eintreibgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite des Dämmgliedes (39) Rippen (40) geformt sind.
13. Eintreibgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an einer oder an mehreren Flächen des Gerätesgehäuses (10) Körperschalldämpfende Schichten (60) angebracht sind.

14. Eintreibgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (60) in einer äußeren Ausnehmung der Gehäusewand angeordnet sind.

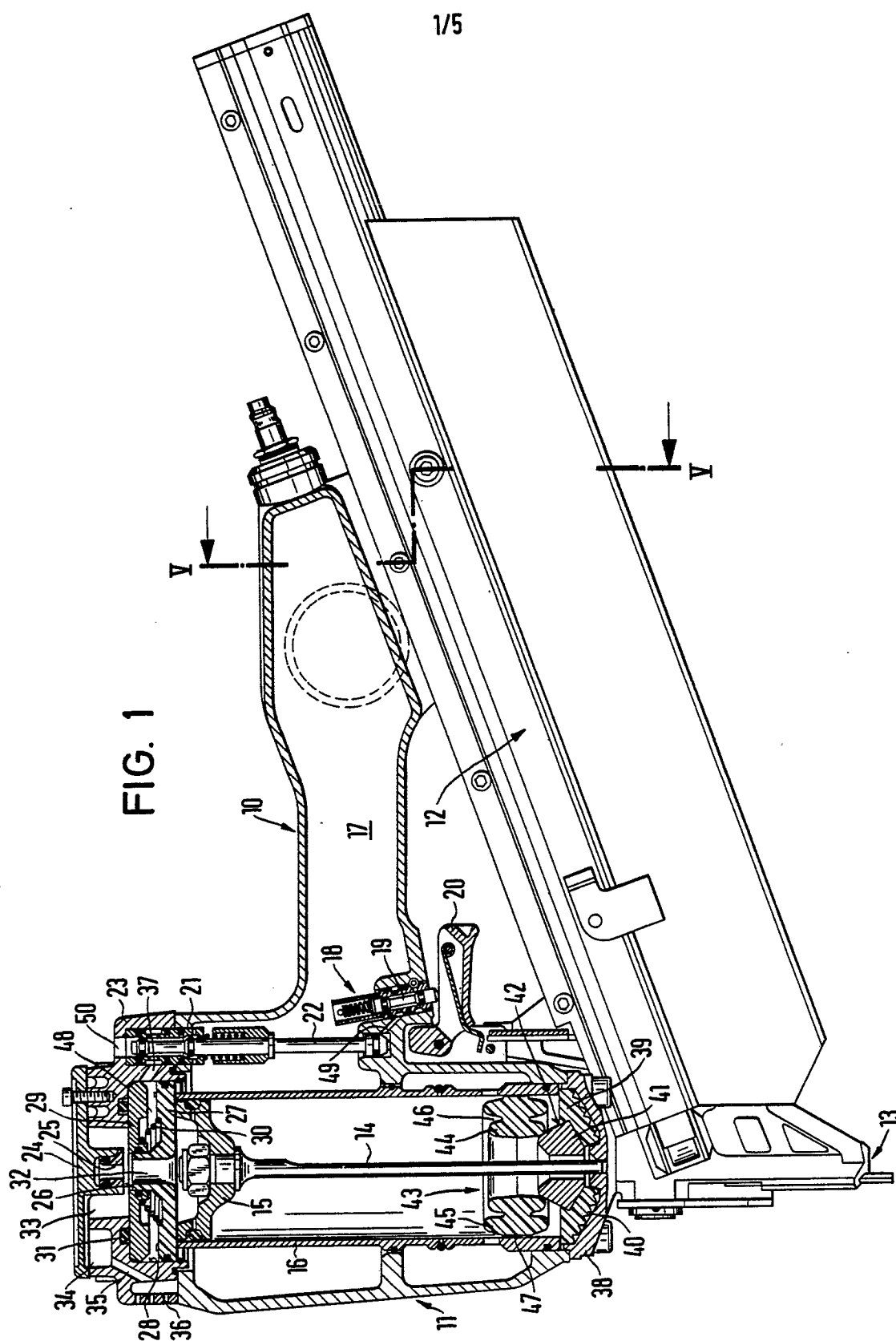


FIG. 2

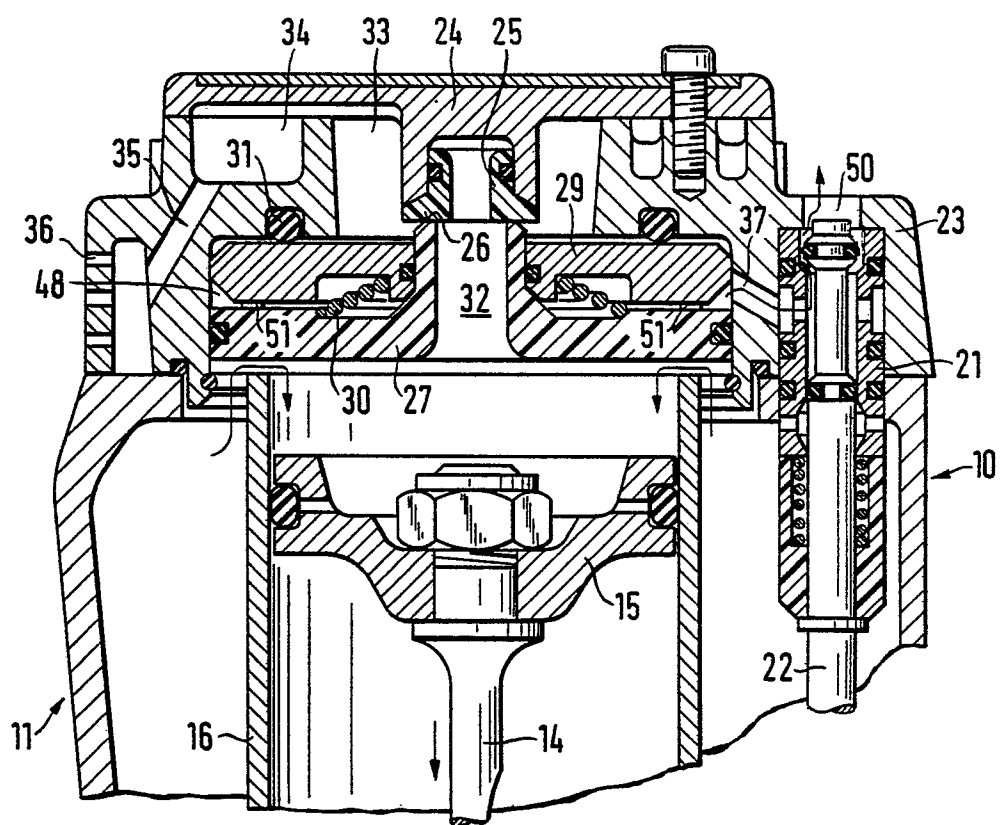
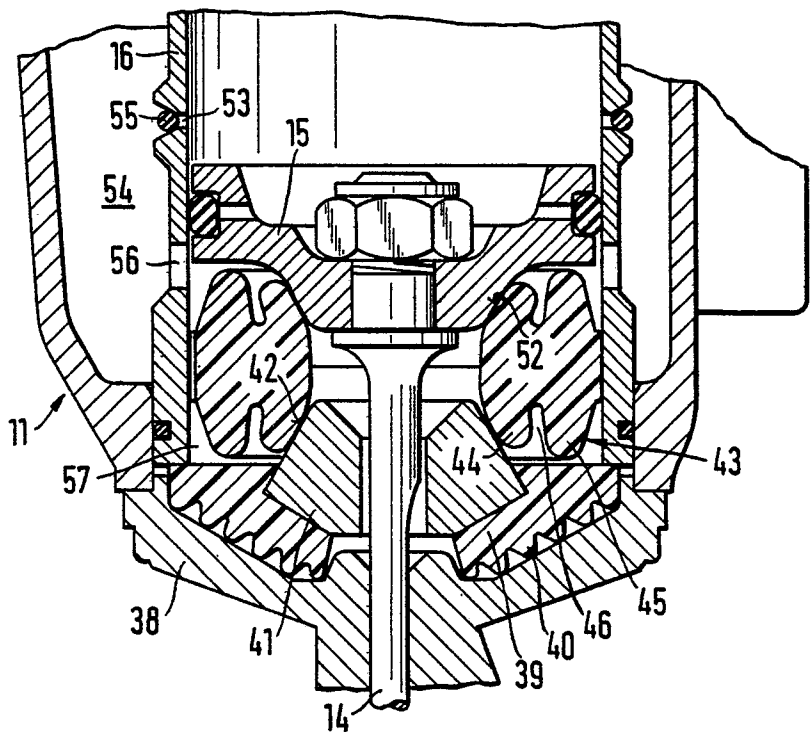


FIG. 3



4/5

FIG. 4

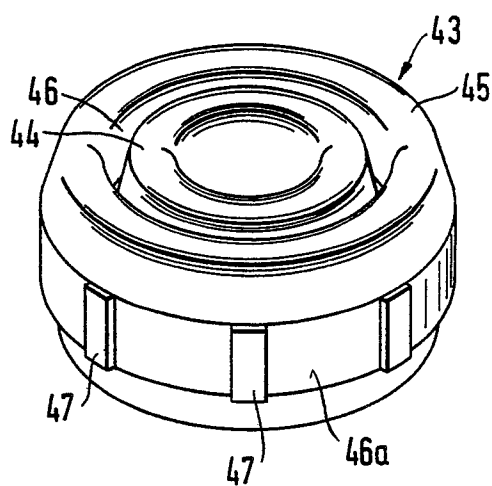


FIG. 5

