

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **80104168.2**

(51) Int. Cl.³: **F 15 B 15/20**

F 15 B 3/00, B 21 D 28/00

(22) Anmeldetag: **17.07.80**

(30) Priorität: **21.07.79 DE 2929616**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.81 Patentblatt 81/4

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **RAPP, Eugen**
Max-Regerstrasse 4
D-7981 Berg(DE)

(71) Anmelder: **HAUG, Paul**
Albstrasse 14
D-7307 Aichwald 1(DE)

(72) Erfinder: **Rapp, Eugen**
Max-Reger-Strasse 4
D-7981 Berg(DE)

(74) Vertreter: **Eisele, Eberhard, Dipl.-Ing.**
Goetheplatz 7
D-7980 Ravensburg(DE)

(54) **Druckübersetzter hydropneumatischer Antrieb.**

(57) Ein druckübersetzter hydropneumatischer Antrieb für Eilgang und Krafthub, insbesondere zum Antrieb von Stan-
zwerkzeugen, umfaßt einen Arbeitszylinder (2) mit einem
hydraulisch betätigbaren Arbeitskolben (15) und einen Über-
setzerzylinder (1) mit einem pneumatisch betätigbaren Plun-
ger (10) und einem diesen aufnehmenden, ölgefüllten Ein-
stoßraum (13). Zur Verkürzung der Zylinder-Kolben-
Anordnung ist der Einstoßraum (13) mittels eines aus der
Plungerachsrichtung abbiegenden Kanals (14) mit dem
Arbeitszylinder (2) verbunden.

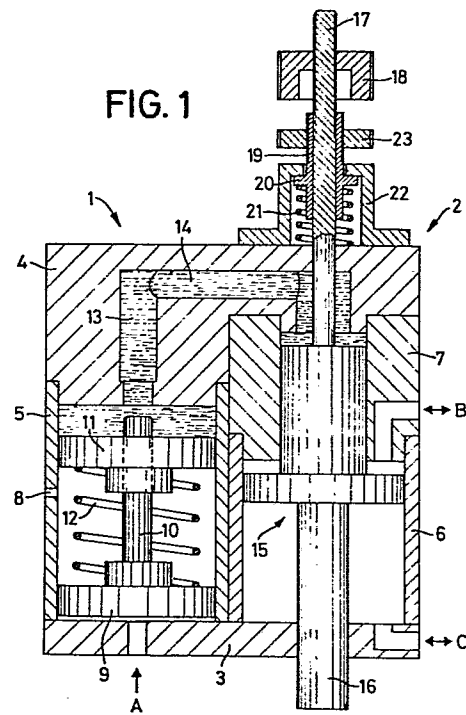
Die beiden Zylinder (1 und 2) können einander in beliebi-
ger Entfernung und Winkellage, bezogen auf die Kolbenbe-
wegungsrichtung, zugeordnet und als gemeinsames Zylind-
dergehäuse oder als einzelne, durch eine druckfeste Rohr-
oder Schlauchleitung (28) miteinander verbundene Gehäuse
ausgebildet sein. Mehrere Arbeitszylinder (29) mit gleichem
Krafthubtakt sind an einem gemeinsamen Übersetzerzylinder
(24) angeschlossen.

Mittels einer zweiten rückseitig aus dem Arbeitszylinder
(2) herausgeführten Kolbenstange (17), welche einen ver-
stellbaren Anschlag (18) aufweist, läßt sich der Gesamthub
des Arbeitskolbens (15) wählen. Ein zusätzlicher elastischer
Anschlag (23) macht auch die Hubstellung des Arbeitskolbens

(15) wählbar, in welcher die Umschaltung vom Eilgang zum
Krafthub erfolgt.

./...

FIG. 1



- 1 -

Anmelder: RAPP, Eugen HAUG, Paul
Max-Reger-Str. 4 Albstr. 14
7981 Berg 7307 Aichwald 1
5 Bezeichnung: Druckübersetzter hydropneumatischer
Antrieb

10 Technisches Gebiet:

Die Erfindung betrifft einen druckübersetzten hydropneumatischen Antrieb für Eilgang und Krafthub, insbesondere zum Antrieb von Stanzwerkzeugen, mit einem Arbeitszylinder-
15 dergehäuse oder -gehäuseteil, das einen hydraulisch betätigbaren Arbeitskolben enthält, mit einem Übersetzerzylinder-
gehäuse oder -gehäuseteil, das einen pneumatisch betätigbaren Plunger enthält, und mit einem im Übersetzerzylinder-
gehäuse enthaltenen, mit Hydrauliköl gefüllten
20 gehäusefesten Einstoßraum, der den Plunger in seiner Endstellung aufzunehmen vermag.

Stand der Technik: DE-OS 22 58 593
DE-OS 20 01 387

Ein derartiger Antrieb ist beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift 22 58 593 bekannt. Dabei schließt sich der Arbeitskolben in Achsrichtung an den Einstoßraum an, so daß sich die Längen des Übersetzerzylindergehäuses und des Arbeitszylindergehäuses addieren. Bei einem ähnlichen Antrieb nach der deutschen Offenlegungsschrift 20 01 387 wird zwar insofern schon eine Verkürzung erreicht, als der Arbeitskolben als Topfkolben ausgebildet ist und der Einstoßraum in Form eines rüsselförmigen Ansatzes in den Arbeitskolben hineinragt. Wenn jedoch der Arbeitskolben für einen beträchtlichen Hub auszulegen ist, ergibt sich eine für viele Fälle unpraktikable Gesamtlänge des Antriebes.

Offenbarung der Erfindung:

Die Erfindung besteht darin, daß bei einem druckübersetzten hydropneumatischen Antrieb der einleitend bezeichneten Art der Einstoßraum mittels wenigstens eines aus der Plungerachsrichtung abbiegenden oder abzweigenden Kanals mit dem Arbeitszylindergehäuse oder -gehäuseteil verbunden ist.

Bei allen bisher bekannten Antrieben sind die beiden Zylindergehäuseabschnitte in einer Achse angeordnet und der Plunger gewegt sich im Betrieb in gleicher Richtung wie der Arbeitskolben. Der neue Vorschlag läuft demgegenüber darauf hinaus, die Zylindergehäuseabschnitte für den Plunger und für den Arbeitskolben entweder nebeneinander anzuordnen, d. h. in einer konstruktiven Einheit mit vorzugsweise parallelen Achsen und entgegengesetzter Bewegungsrichtung von Plunger und Arbeitskolben, oder als vollkommen getrennte Zylindergehäuse in beliebiger Orientierung, wobei der Kanal als druckfeste Rohr- oder

- Schlauchleitung ausgeführt ist. Die erste Variante ermöglicht eine Verkürzung des gesamten Antriebs auf nahezu die halbe Länge. Die zweite Variante eröffnet die Möglichkeit einer räumlich weiter voneinander getrennten
- 5 Anordnung der beiden Zylindergehäuse, so daß nur noch das Arbeitszylindergehäuse in die betreffende Maschine eingebaut werden muß, welche einen solchen Antrieb benötigt.
- 10 Eine zweckmäßige Weiterbildung der zuletzt genannten Variante besteht darin, daß ein größeres Übersetzerzylindergehäuse und mehrere kleinere, über eigene Kanäle an dessen Einstoßraum angeschlossene Arbeitszylindergehäuse vorgesehen sind. Diese Lösung hat den
- 15 Vorteil einer nicht unerheblichen Kosteneinsparung, weil in Fällen in denen fünf, zehn oder mehr Einzelantriebe innerhalb einer maschinellen Einrichtung benötigt werden, statt einer Vielzahl von Plungern und sonstigen üblicherweise im Übersetzerzylindergehäuse
- 20 enthaltenen Bauteilen, jeweils nur ein Stück mit entsprechend vergrößerten Abmessungen gefertigt werden muß.
- Nicht selten besteht das Bedürfnis, den Hub des Arbeits-
- 25 kolbens stufenlos wählbar zu begrenzen. In Weiterbildung der vorstehenden Vorschläge kann dies dadurch erreicht werden, daß der Arbeitskolben eine zweite, rückseitig aus dem Arbeitszylindergehäuse herausgeführte Kolbenstange aufweist, die ein in Längsrichtung verstellbares Anschlagorgan trägt. Ferner ist es nicht selten
- 30 wünschenswert, die Umschaltung vom Eilgang zum Krafthub in stufenloser Auswahl wegabhängig steuern zu können, und zwar auch bei Antrieben, die von Haus aus kraftabhängig umschalten, d. h. sobald der Arbeitskolben auf

ein Hindernis aufläuft, ihm also eine bestimmte Kraft entgegengesetzt wird. Eine wegabhängige Umschaltung wird erreicht durch eine längsverschiebbare, die Kolbenstange umgebende Anschlaghülse, die sich über eine
5 Druckfeder am Arbeitszylindergehäuse abstützt und an der das vorerwähnte Anschlagorgan zum Anschlag kommt. Wenn außerdem auch diese Anschlaghülse ein in Längsrichtung verstellbares Anschlagorgan aufweist, welches mit dem Anschlagorgan der Kolbenstange zusammenwirkt,
10 so lassen sich sowohl der Umschaltpunkt als auch der Gesamthub des Arbeitszylinders getrennt einstellen.

Für die Ausbildung des Arbeitskolbens im einzelnen stehen verschiedene an sich bekannte Varianten zur Wahl.
15 Ist der Arbeitskolben ein Topfkolben, der mit seiner Innenwand auf einem rüsselförmigen Ansatz des Arbeitszylindergehäuses abgedichtet geführt ist, so ergibt sich, bedingt durch die Vereinzelung des Arbeitszylinders, die vorteilhafte Möglichkeit, den vom Einstoßraum ankommenden drückfesten Kanal an dem stirnseitigen Ringraum anzuschließen, welcher den rüsselförmigen
20 Ansatz umgibt. Dabei wird der Arbeitskolben an seiner stirnseitigen Ringfläche mit Hydrauliköl beaufschlagt, während bekannte Topfkolben an dieser Ringfläche zum Antrieb im Eilgang mit Luft beaufschlagt sind. Es können also im Interesse einer Erweiterung der Anwendbarkeit eines bestimmten Arbeitszylindergehäuses die in gleicher Richtung wirkenden Luft- und Hydraulikölan-
25 schlüsse vertauscht werden.

30

Kurze Beschreibung der Zeichnung:

Fig. 1 zeigt einen Axialschnitt einer Antriebseinheit mit nebeneinanderliegenden Zylindergehäusen,
35

- Fig. 2 zeigt einen Axialschnitt einer Antriebsanordnung mit einem größeren Übersetzerzylindergehäuse und mehreren kleineren Arbeitszylindergehäusen und
- 5 Fig. 3 zeigt eine andere Ausführungsform eines Arbeitszylindergehäuses für die Anordnung nach Fig. 2.

10 In den durchweg schematischen Darstellungen der Zeichnung sind Spann- oder sonstige mechanische Verbindungselemente ebenso wie die notwendigen Dichtungen weglassen.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung:

15

Die Arbeitseinheit nach Fig. 1 gliedert sich in ein Übersetzerzylindergehäuse 1 (linke Hälfte) und ein Antriebszylindergehäuse 2 (rechte Hälfte). Zwischen einer Stirnplatte 3 und einem Kopfstück 4 ist links ein Zylindermantel 5 und sind rechts zwei ineinander gesteckte Zylindermäntel 6 und 7 eingespannt. In dem Zylindermantel 5, der über eine Öffnung 8 Verbindung mit der Außenatmosphäre hat, bewegen sich ein Plungerkolben 9 mit daran befestigtem Plunger 10 und ein den Plunger umgebender Ringkolben 11. Zwischen dem Plungerkolben 9 und dem Ringkolben 11 ist eine Druckfeder 12 eingespannt. Der Plungerkolben 9 ist über einen Anschluß A mit Druckluft beaufschlagt. Dabei bewegt sich der Plunger 10 nach oben in einen Einstoßraum 13 hinein, der im Kopfstück 4 enthalten ist.

30

An seinem oberen Ende ist der Einstoßraum 13 über einen Kanal 14 mit der stirnseitigen Öffnung des Zylindermantels 7 verbunden. In diesem Zylindermantel und im Zylindermantel 6 bewegt sich ein gestufter Arbeitskolben 15,

dessen die Antriebskraft übertragende Kolbenstange 16 nach unten durch die Stirnplatte 3 herausragt. Auf der gegenüberliegenden Seite ragt eine Kolbenstange 17 durch das Kopfstück heraus. Auf ihr mit einem Gewinde versehenes Ende ist eine Anschlagsschraube 18 aufgeschraubt. Ferner ist eine auf der Kolbenstange 17 leicht verschiebbare Anschlaghülse 19 vorgesehen, die einen Bund 20 aufweist. Zwischen diesem Bund und dem Kopfstück 4 ist eine Druckfeder 21 eingespannt. Sie drückt die Anschlaghülse mit ihrem Bund 20 nach oben gegen eine Ringhaube 22, die mit dem Kopfstück 4 fest verbunden ist. Auch das obere Ende der Anschlaghülse 19 trägt ein Gewinde und auf dieses ist eine Anschlagsschraube 23 etwa gleichen Durchmessers wie die Anschlagsschraube 18 aufgeschraubt. Die Ringräume oberhalb und unterhalb des Arbeitskolbenschnitts größten Durchmessers sind mit Druckluftanschlüssen B bzw. C versehen. Die zusammenhängenden Räume zwischen dem Ringkolben 11 und dem Arbeitskolben 15 sind mit Hydrauliköl gefüllt.

Die Wirkungsweise der Antriebseinheit nach Fig. 1 ist wie folgt: Beaufschlagt man den Anschluß B mit Druckluft, so bewegt sich der Arbeitskolben 15 im Eilgang nach unten, wobei er mit seinem Abschnitt kleineren Durchmessers Hydrauliköl aus dem Speicherraum oberhalb des Ringkolbens 11 nachsaugt. Dies ist der Eilgang. Wird außerdem der Anschluß A mit Druckluft beaufschlagt, so fährt der Plunger 10 in den Einstoßraum 13 ein, so daß der Arbeitskolben nach Maßgabe des hydraulischen Übersetzungsverhältnisses im Krafthub mit großer Kraft nach unten bewegt wird.

Die Umschaltung vom Eilgang auf den Krafthub, d. h. die Zuschaltung des pneumatischen Anschlusses A, besorgt

eine nicht dargestellte pneumatische Steuereinrichtung. Diese wird wirksam, sobald die dem Arbeitskolben 15 entgegengesetzte Kraft ein bestimmtes Maß erreicht, was die Steuereinrichtung am Anwachsen des Luftdrucks in der bei
5 B angeschlossenen Leitung erfüllt. Man kann die Umschaltposition des Arbeitskolbens 15, in der die Gegenkraft der Druckfeder 21 wirksam wird, an den Anschlagsschrauben 18 und 23 einstellen. Sobald die Anschlagsschraube 18 auf die Anschlagsschraube 23 aufsetzt, wird über die Anschlaghülse
10 19 die Druckfeder 21 zusammengepreßt. Dadurch wächst die auf den Arbeitskolben 15 einwirkende Gegenkraft sehr schnell an, was die Umschaltung zum Krafthub auslöst.

Kommt schließlich die Anschlagsschraube 23 auf der Ringhaube 22 zur Auflage, so wird der Arbeitszylinder 15
15 blockiert. Man kann also durch Verstellen der Anschlagsschraube 23 bezüglich der Anschlaghülse 19 auch den Krafthub wahlweise begrenzen.

20 Die Antriebsanordnung nach Fig. 2 umfaßt ein Übersetzerzylindergehäuse 24, das als getrennte Baueinheit ausgeführt und verhältnismäßig groß bemessen ist, im konstruktiven Aufbau aber dem Übersetzerzylindergehäuse 1 nach Fig. 1 entspricht. Ein Kopfstück 25 enthält ebenfalls
25 einen Einstoßraum 26, von dem hier jedoch mehrere Kanäle 27 abzweigen. Drei sind gezeichnet, darunter auch ein axial nach außen führender Kanal. Es könnten aber durch Ergänzung zu einer sternförmigen Anordnung beliebig viele sein. An den Kanälen 27 sind über Druckschläuche 28
30 kleinere Arbeitszylindergehäuse 29 angeschlossen, von denen zwei nur verkleinert und schematisch dargestellt sind. Jedes dieser Arbeitszylindergehäuse 29 enthält einen topfförmigen Arbeitskolben 30, in den ein an seinem vorderen Ende abgedichteter rüsselförmiger Ansatz 31 hineinragt.

Jedes Arbeitszylindergehäuse hat zwei Druckluftanschlüsse B und C. Durch deren wechselseitige Beaufschlagung führen die Arbeitskolben ihren Eilgang und ihren Rückhub aus. Der Krafthub erfolgt durch hydraulische Beaufschlagung über die Kanäle 27 und die Druckschläuche 28, wenn
5 der für alle Arbeitszylindergehäuse 29 gemeinsame Plungerkolben im Übersetzerzylindergehäuse 24 am Anschluß A mit Druckluft beaufschlagt wird.

10 Abgesehen von der geringen Baulänge besteht ein weiterer Vorteil der Arbeitszylindergehäuse 29 nach Fig. 2 darin, daß der Druckluftanschluß für den Eilgang und der hydraulische Anschluß gegeneinander ausgetauscht werden können. In diesem Fall wird der Arbeitszylinder 30 an seiner zentralen Innenfläche mit Druckluft beaufschlagt und an seiner
15 stirnseitigen Ringfläche mit Hydrauliköl. Die Vorschubkraft im Eilgang wird dadurch zwar geringer, dafür aber die hydraulische Vorschubkraft beim Krafthub wesentlich größer. Somit lassen sich mit demselben Arbeitszylindergehäuse zwei sehr unterschiedliche Einsatzfälle beherrschen.
20

In Fig. 3 ist schließlich noch eine andere Ausführungsform eines Arbeitszylindergehäuses dargestellt, das ebenfalls zusammen mit dem Übersetzerzylindergehäuse 24 nach
25 Fig. 2 verwendet werden könnte. Hierbei ließe sich wie in Fig. 1 eine Hubbegrenzung und eine wegabhängige Umschaltung vom Eilgang zum Krafthub anbringen.

30 Gewerbliche Verwertbarkeit:

Die Erfindung wird durch eine bestimmte Ausgestaltung eines körperlichen Gegenstandes, nämlich einer Kolben-Zylinder-Anordnung, verwirklicht. Sie ist daher durch

insbesondere industrielle Herstellung, durch Verkauf oder Benutzung dieser Gegenstände sowie dadurch gewerblich verwertbar, daß die erwähnten Tätigkeiten Dritten gegen Entgelt gestattet werden.

A n s p r ü c h e

1. Druckübersetzter hydropneumatischer Antrieb für
5 Eilgang und Krafthub, insbesondere zum Antrieb von Stanz-
werkzeugen, mit einem Arbeitszylindergehäuse (29) oder
-gehäuseteil (2), das einen hydraulisch betätigbaren Ar-
beitskolben (30; 15) enthält, mit einem Übersetzerzylind-
10 dergehäuse 24 oder -gehäuseteil (1), das einen pneuma-
tisch betätigbaren Plunger (10) enthält, und mit einem
im Übersetzerzylindergehäuse enthaltenen, mit Hydraulik-
öl gefüllten gehäusefesten Einstoßraum (26; 13), der den
Plunger (10) in seiner Endstellung aufzunehmen vermag,
dadurch gekennzeichnet, daß der Einstoßraum (13; 26) mit-
15 tels wenigstens eines aus der Plungerachsrichtung abbie-
genden oder abzweigenden Kanals (27; 14) mit dem Arbeits-
zylindergehäuse (29) oder -gehäuseteil (2) verbunden ist.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß ein Arbeitszylindergehäuseteil (2) und ein Übersetzer-
zylindergehäuseteil (1) nebeneinander angeordnet sind und
der Arbeitskolben (15) und der Plunger (10) vorzugsweise
entgegengesetzte Bewegungsrichtungen aufweisen.
3. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
25 daß getrennte Zylindergehäuse (24, 29) für den Plunger
und den Arbeitskolben (30) vorgesehen sind, und daß der
Kanal (27) streckenweise als druckfeste Rohr- oder
Schlauchleitung (28) ausgebildet ist.
- 30
4. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß ein Übersetzerzylindergehäuse (24) und mehrere klei-
nere, über eigene Kanäle (27, 28) an dessen Einstoßraum
(26) angeschlossene Arbeitszylindergehäuse (29) vorge-
35 sehen sind.

5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Arbeitskolben (15) eine zweite, rückseitig aus dem Arbeitszylindergehäuse (2) herausgeführte Kolbenstange (17) aufweist, die ein in Längsrichtung verstellbares Anschlagorgan (18) zur Hubbegrenzung trägt.
6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (17) von einer längsverschiebbaren, sich über eine Druckfeder (21) am Arbeitszylindergehäuse (2) abstützenden Anschlaghülse (19) umgeben ist.
7. Antrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Anschlaghülse (19) ein mit dem Anschlagorgan (18) der Kolbenstange (17) zusammenwirkendes, in Längsrichtung verstellbares Anschlagorgan (23) trägt.
8. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einem als Topfkolben ausgebildeten Arbeitskolben (30), der mit seiner Innenwand auf einem rüsselförmigen Ansatz (31) des Arbeitszylindergehäuses (29) abgedichtet geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (27, 28) an dem Ansatz (31) oder an dem stirnseitigen, den Ansatz umgebenden Ringraum angeschlossen ist.

$\frac{1}{2}$

FIG. 1

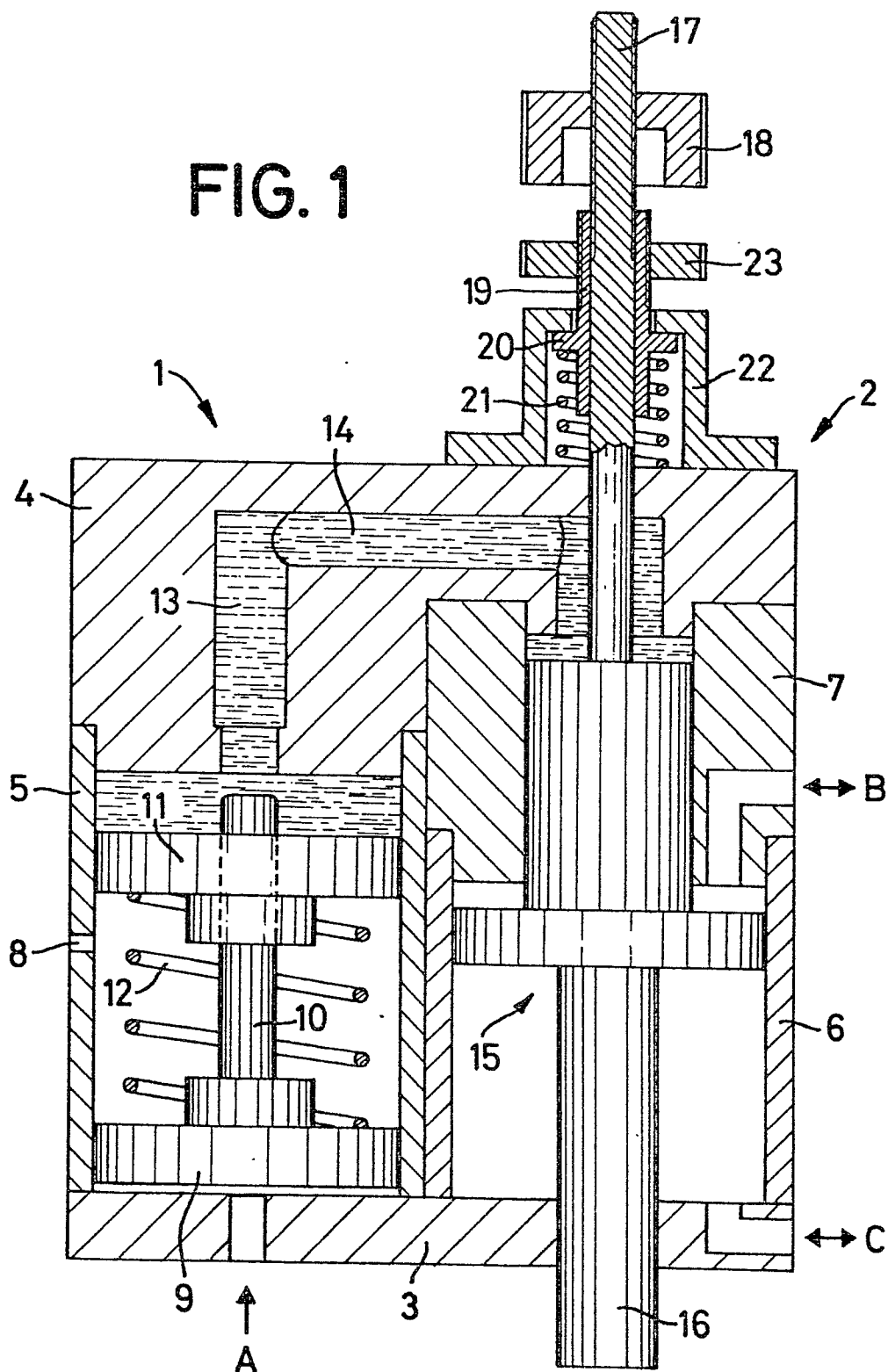


FIG. 2

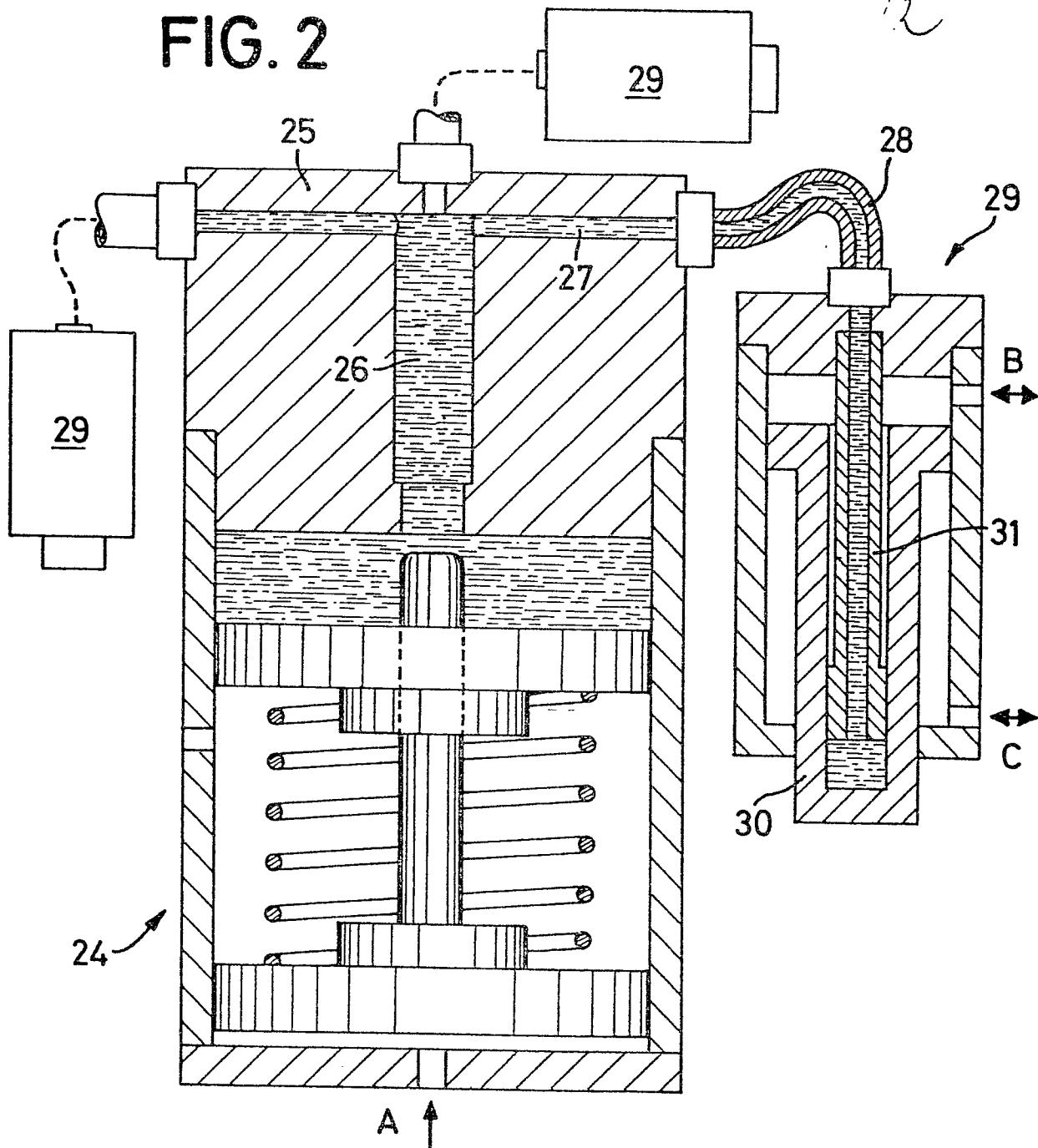
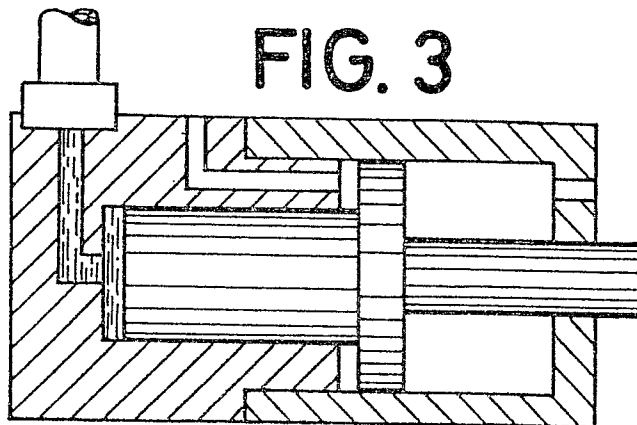


FIG. 3






Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0023030

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 416^s

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>FR - A - 2 412 732</u> (LEZIER) * Seite 1, Zeile 25 bis Seite 6, Zeile 23 * --	1, 2	F 15 B 15/20 3/00 B 21 D 28/00
X	<u>US - A - 3 426 530</u> (A. GEORGELIN) * Spalte 8, Zeilen 21 bis 51 * --	1, 3	
X	<u>DE - A - 1 908 058</u> (DIMTER) * Seite 6, Zeilen 13 bis 15 * --	1, 3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
X	<u>GB - A - 1 144 373</u> (TOOL SPECIAL- TY) * Seite 2, Zeilen 50 bis 62 * --	4	F 15 B B 21 D
X	<u>DE - A - 2 651 398</u> (HORCHER) * Seite 4, Zeilen 24 bis 29 * --	5	
D/A	<u>DE - A - 2 258 593</u> (STUBER)		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
D/A	<u>DE - A - 2 001 387</u> (VOLKSWAGEN) -----		X von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patent- familie, übereinstimmendes Dokument
 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28-10-1980	Prüfer KNOPS