



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: 84114495.9

 Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 39/00**

**F 42 B 3/00, F 15 B 15/19**

 Anmeldetag: 29.11.84

 Priorität: 30.12.83 DE 3347553  
27.04.84 DE 3415680

 Anmelder: DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT  
Postfach 1261  
D-5210 Troisdorf, Bez. Köln(DE)

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.07.85 Patentblatt 85/28

 Erfinder: Bender, Richard, Dr.  
Hohe Marter 28  
D-8560 Lauf(DE)

 Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE FR GB IT LI NL SE

 Erfinder: Bendler, Hellmut  
Stahlstrasse 13  
D-8500 Nürnberg(DE)

 Erfinder: Scheiderer, Gerrit  
Spitzwiesenstrasse 1  
D-8510 Fürth(DE)

 Erfinder: Winkler, Hans  
Kornblumenstrasse 1  
D-8510 Fürth(DE)

 **Druckgasbetätigtes mechanisches Kraftelement.**

 In einem Gehäuse (1) sind zwei Zylinderräume (2a,2b) vorgesehen, von denen jeder einen Kolben (3a,3b) enthält. Von den Kolben stehen Stifte (4a,4b) als Kolbenstangen in unterschiedliche Richtungen ab. In dem Bereich zwischen den Kolben (3a,3b) befindet sich ein Kanal (9), der an eine Druckgaspatrone angeschlossen ist. Beim Auslösen der Druckgaspatrone bewegt das sich entwickelnde Gas die Kolben (3a,3b) auseinander, wodurch die Stifte (4a,4b) gleichzeitig oder nach einem vorbestimmten Funktionsablauf bewegt werden.

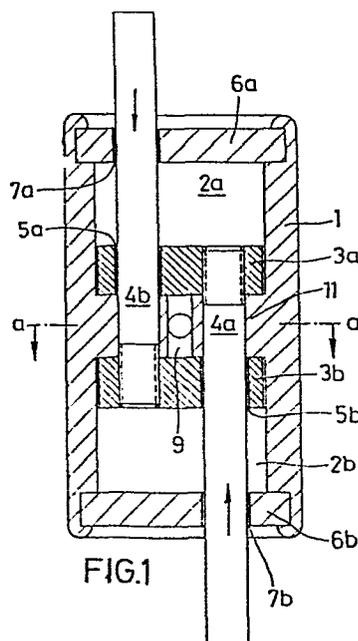


FIG.1



wendungen, beispielsweise als Schalter für die Abgabe von Signalen oder für Entriegelungszwecke.

5 Die bekannten Kraftelemente können nur jeweils eine  
einzige Funktion ausüben, indem sie mit ihrem Stift,  
der im Auslösefalle eingezogen oder herausgefahren  
wird, auf ein externes Bauteil einwirken. Wenn mehrere  
Funktionen gleichzeitig ausgeführt werden sollen, müs-  
sen entsprechend viele Kraftelemente vorgesehen sein,  
10 die gleichzeitig gezündet werden. Der erforderliche  
Aufwand an druckgasbetätigten Kraftelementen verviel-  
fältigt sich damit.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein druckgas-  
betätigtes mechanisches Kraftelement der eingangs ge-  
nannten Art so auszubilden, daß es imstande ist, nach  
dem Auslösen der Druckgaspatrone mehrere Funktionen  
gleichzeitig auszuüben.

20 Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorge-  
sehen, daß das Gehäuse wenigstens einen zweiten Zylinderräum  
mit einem darin verschiebbaren zweiten Kolben  
mit aus dem Gehäuse herausragendem Stift enthält und  
daß beide Zylinderräume untereinander und mit der ge-  
25 meinsamen Druckgaspatrone verbunden sind.

Nach der Erfindung werden durch die Druckgaspatrone  
zwei (oder mehr) Kolben gleichzeitig mit Druck beauf-  
schlagt, so daß beide Kolben synchron bewegt werden.  
30 Die auf externe Elemente einwirkenden Stifte der Kolben  
werden gleichzeitig und mit gleichen Kräften eingezogen  
oder ggf. auch ausgefahren, so daß sichergestellt ist,  
daß die externen Elemente genau gleichzeitig und mit  
untereinander gleichen Kräften eingezogen und/oder aus-

5 gefahren werden. Es ist auch möglich, durch spezielle  
bauliche Maßnahmen eine Verzögerung des einen Stiftes  
gegenüber dem anderen Stift hervorzurufen und so mit  
dem gleichen Kraftelement zwei unterschiedliche Betäti-  
gungsvorgänge mit definiertem kurzen zeitlichen Abstand  
10 durchzuführen. In jedem Fall stehen die beiden Betäti-  
gungsvorgänge, die durch die Stifte ausgeführt werden,  
in einem vorbestimmten Verhältnis zueinander und beide  
Betätigungsvorgänge werden von derselben Druckgaspatrone  
ausgelöst, so daß es nicht vorkommen kann, daß infolge  
einer Fehlfunktion nur einer der Stifte bewegt wird.  
Auch können durch unterschiedlich große Kolbenflächen  
die über die Stifte übertragenen Kräfte unterschiedlich  
sein.

15 Vorzugsweise verlaufen die Stifte der Kolben parallel  
zueinander. Dies ergibt eine kleine Bauform des Ge-  
häuses, in dem die Zylinderräume mit parallelen Achsen  
angeordnet sind. Prinzipiell ist es aber auch möglich,  
die Zylinderräume in unterschiedlichen Richtungen aus-  
zurichten, so daß beispielsweise die Stifte unter einem  
20 Winkel, der größer ist als Null, bewegt werden können.  
Das erfindungsgemäße Kraftelement kann somit in unter-  
schiedliche Richtungen wirken und den jeweiligen bau-  
lichen Verhältnissen angepaßt werden, d.h. es kann auf  
25 Elemente, die in verschiedenen Richtungen beaufschlagt  
werden müssen, gleichzeitig einwirken. Nach Erzeugung  
des Gases werden über die Bewegungen der Kolben die  
Stifte um einen durch das Volumen des jeweiligen Zy-  
linderraumes bzw. dessen axiale Länge gegebenen Weg  
eingezogen oder ausgestoßen. Es ist auch möglich, den  
30 einen Stift einzuziehen und den anderen Stift auszu-  
stoßen.

Die Zylinderräume sind vorzugsweise über mindestens einen Kanal mit der Druckgaspatrone verbunden. Dieser Kanal kann auch aus einer Leitung bestehen, so daß es nicht erforderlich ist, die Druckgaspatrone im Innern des Gehäuses unterzubringen.

Eine besonders kleine Bauform ergibt sich, wenn die Druckgaspatrone in einem der Kolben angeordnet ist.

Bei druckgasbetätigten mechanischen Krafterelementen greifen die Stifte normalerweise zentrisch am Kolben an. Bei dem erfindungsgemäßen doppelt-wirkenden Kraft-  
element kann der Gehäusedurchmesser dadurch verringert werden, daß mindestens einer der Stifte an dem zugehörigen Kolben exzentrisch angeordnet ist und durch eine Bohrung des anderen Kolbens hindurchragt. Dadurch wird erreicht, daß bei relativ großem Kolbenquerschnitt die Kolben entlang einer gemeinsamen Achse bewegt werden und daß die Stifte (Kolbenstangen) durch den jeweils anderen Kolben bzw. Zylinderraum linear geführt werden. Die auf die Kolben einwirkende Kräfte sind infolge der großen Kolbenquerschnitte entsprechend groß.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Krafterelement,
- 25 Fig. 1a einen Querschnitt entlang der Linie a-a von Fig. 1,
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform des Krafterelementes,
- Fig. 2a einen Schnitt entlang der Linie a-a von Fig. 2,

- Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform des Kraftelementes,  
Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine vierte Ausführungsform des Kraftelementes und  
5 Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine fünfte Ausführungsform des Kraftelementes.

Gemäß Fig. 1 und 1a befinden sich in einem Gehäuse 1 aus Metall, z.B. einer Messinglegierung oder Stahlliegierung, zwei axial hintereinander angeordnete Zylinderräume 2a,2b, von denen jeder einen axial verschiebbaren Kolben 3a,3b enthält. Beide Zylinderräume 2a und 2b sind durch eine querlaufende Trennwand 11 des Gehäuses 1 voneinander getrennt. An jedem der Kolben 3a,3b ist eine Kolbenstange in Form eines zylindrischen Stiftes 4a,4b befestigt. Jeder Stift ragt durch eine Bohrung der Trennwand 11 und durch eine Bohrung 5a,5b des gegenüberliegenden Kolbens hindurch. Zu den Außenseiten des Gehäuses 1 sind die Zylinderräume 2a,2b durch eine eingebördelte Stirnwand 6a,6b begrenzt. Durch Bohrungen 7a,7b der Stirnwände 6a,6b ragen die Stifte 4b,4a hindurch aus dem Gehäuse 1 heraus.

Im Innern der Trennwand 11 befindet sich in einer Querbohrung die Druckgaspatrone 8, die rechtwinklig zur Längsrichtung des Gehäuses 1 ausgerichtet ist und mit einem Schraubbolzen 10 im Gehäuse festgehalten wird. Von der Druckgaspatrone 8 führen elektrische Zuleitungen 12 aus dem Gehäuse heraus. Wird an die Zuleitungen 12 eine elektrische Spannung gelegt, dann wird die Druckgaspatrone 8 gezündet. Durch die auftretende Gasentwicklung platzt die zum Gehäuseinnern gerichtete Stirnwand der Druckgaspatrone auf. Hierdurch gelangt Druckgas in den durch die Trennwand 11 hindurchgehenden axialen Kanal 9, der in die beiden Zylinderräume 2a und

2b mündet. Die Kolben 3a und 3b, die sich zunächst im eingezogenen Zustand befinden, d.h. an der Trennwand 11 anliegen, werden mit dem Druck des Druckgases beaufschlagt und in den Zylinderräumen 2a und 2b nach außen  
5 getrieben. Dadurch werden die beiden Stifte 4a und 4b in Richtung der eingezeichneten Pfeile in das Gehäuse 1 eingezogen. Die Einzugswege werden durch die Längen der Zylinderräume 2a und 2b begrenzt. Da der Druckaufbau  
10 des Druckgases sehr schnell erfolgt, ist eine Abdichtung der Kolben zur jeweiligen Wand des Zylinderraumes nur dann erforderlich, wenn beim Einziehen der Stifte große Kräfte zu überwinden sind.

15 Während bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 1a beide Stifte 4a und 4b exzentrisch an dem zugehörigen Kolben 3a bzw. 3b angreifen, zeigen die Fig. 2 und 2a eine Variante, bei der die Zylinderräume 2a und 2b axial und seitlich gegeneinander versetzt sind. Das Gehäuse 1  
20 besteht aus zwei Gehäuseteilen 1a und 1b, die gegeneinandergesetzt sind und von denen jedes einen Zylinderraum 2a, 2b enthält. Das Teil 1a ist in einen hülsenförmigen Ansatz des Teiles 1b eingesetzt und durch Umbördeln festgehalten. An der inneren Stirnwand des einen Ge-  
25 häuseteils 1a ist eine Ausnehmung 9' vorgesehen, in die die beiden Zylinderräume 2a und 2b münden. Die Zylinderräume sind Sackbohrungen, die von der inneren Stirnwand des jeweiligen Gehäuseteils ausgehen und sich im zu-  
sammengesetzten Zustand des Gehäuses 1 nach entgegengesetzten Richtungen erstrecken. In jedem Zylinderraum  
30 2a, 2b ist ein Kolben 3a, 3b angeordnet, an dem der Stift 4a, 4b zentrisch angreift. Jeder Stift ist durch eine Längsbohrung des anderen Gehäuseteils hindurch nach außen geführt.

Die Druckgaspatrone 8 befindet sich in einer Querbohrung des Gehäuses 1, welche in die die Zylinderräume 2a,2b verbindende Ausnehmung 9' mündet. Beim Zünden der Druckgaspatrone 8 baut sich in der Ausnehmung 9' ein Druck auf, der auf die Kolben 3a,3b übertragen wird und diese in den Zylinderräumen 2a,2b nach außen bewegt.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fign. 2 und 2a werden beim Auslösen der Druckgaspatrone 8 beide Stifte 4a und 4b in das Gehäuse eingezogen. Alternativ ist es möglich, einen der Stifte (oder beide) nicht durch die Ausnehmung 9' hindurchzuführen, sondern zur entgegengesetzten Seite durch eine Bohrung in der Stirnwand des betreffenden Zylinderraumes aus dem Gehäuse herauszuführen. In diesem Fall würde der betreffende Stift beim Auslösen der Druckgaspatrone aus dem Gehäuse 1 herausbewegt. Auch eine kombinierte Anordnung ist möglich, bei der ein Stift eingezogen und der andere Stift herausgedrückt wird.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante sind die Zylinderräume 2a und 2b axial zueinander ausgerichtet, ohne daß sich zwischen ihnen eine Trennwand befindet. Die Stifte 4a,4b gehen auch hier (wie in Fig. 1) durch Bohrungen des jeweils anderen Kolbens hindurch und jeder der Stifte greift an seinem zugehörigen Kolben exzentrisch an. Jeder Kolben 3a,3b ist mit einem Dichtungsring 13 zur Abdichtung gegen die Wand des zugehörigen Zylinderraumes 2a,2b versehen. Die Druckgaspatrone 8 befindet sich in einem vom dem Gehäuse 1 seitlich abstehenden Gehäuseansatz 14, von dem ein Kanal 15 in den Bereich zwischen den Kolben 3a,3b mündet.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 befindet sich die Druckgaspatrone 8 in einer Bohrung im Innern des einen Kolbens 3b. Diese Bohrung mündet in den Raum zwischen den Kolben 3a und 3b, so daß bei der Gasentwicklung beide Kolben auseinandergetrieben werden. Die elektrischen Zuleitungen 12 führen durch den Zylinder-  
5 raum 2b hindurch zur Druckgaspatrone 8.

Es ist auch möglich, entsprechend Fig. 2 die einzelnen Zylinderräume und Kolben durch lange Zuleitungsrohre für das Gas zu verbinden und räumlich getrennt unterzubringen. Durch Gestaltung der Zuleitungen für das Gas, z.B. Änderung des Durchmessers und Bildung von Vorkammern, ist es außerdem möglich, den Zeitablauf der  
10 Funktion zu beeinflussen.  
15

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 besteht das Gehäuse 1 aus einem langgestreckten Zylinder, der zwei Zylinderräume 2a und 2b von gleichem Querschnitt enthält. Die Zylinderräume 2a und 2b sind in axialer Richtung hintereinander angeordnet und sie gehen stoßfrei und ohne Absatz ineinander über. In dem Zylinderraum 2a ist der Kolben 3a verschiebbar und in dem Zylinderraum 2b ist der Kolben 3b verschiebbar. In der  
20 Ruhestellung befinden sich beide Kolben 3a und 3b einander benachbart und durch einen Zwischenraum 16 voneinander getrennt in der Mitte des Zylinders. In den Zwischenraum 16 mündet der Kanal 15, der von der Druckgaspatrone 8, wenn diese ausgelöst wird, mit  
25 Druckgas versorgt wird. Der als Kolbenstange von dem Kolben 3a abstehende Stift 4a führt durch eine Öffnung der den Zylinderraum 2a abschließenden Stirnwand 6a des Gehäuses 1 hindurch und der mit dem Kolben 3b als Kolbenstange verbundene Stift 4b führt durch eine Öffnung  
30

der den Zylinderraum 2b abschließenden Stirnwand 6b des Gehäuses 1 hindurch. Während die Stirnwand 6a dem Gehäuse 1 einstückig angeformt ist, besteht die Stirnwand 6b aus einer nachträglich in das zylindrische Gehäuse  
5 eingesetzten Platte mit Mittelöffnung.

Im Falle des Auslösens der Druckgaspatrone 8 strömt Druckgas in den Zwischenraum 16 und treibt die Kolben 3a und 3b auseinander, wodurch die Stifte 4a und 4b aus  
10 dem Gehäuse 1 ausgestoßen werden. Beide Stifte 4a und 4b sind koaxial zum Gehäuse 1 angeordnet.

15

20

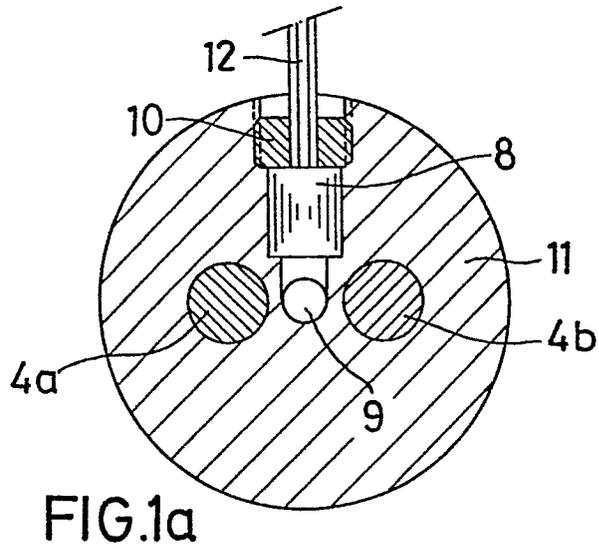
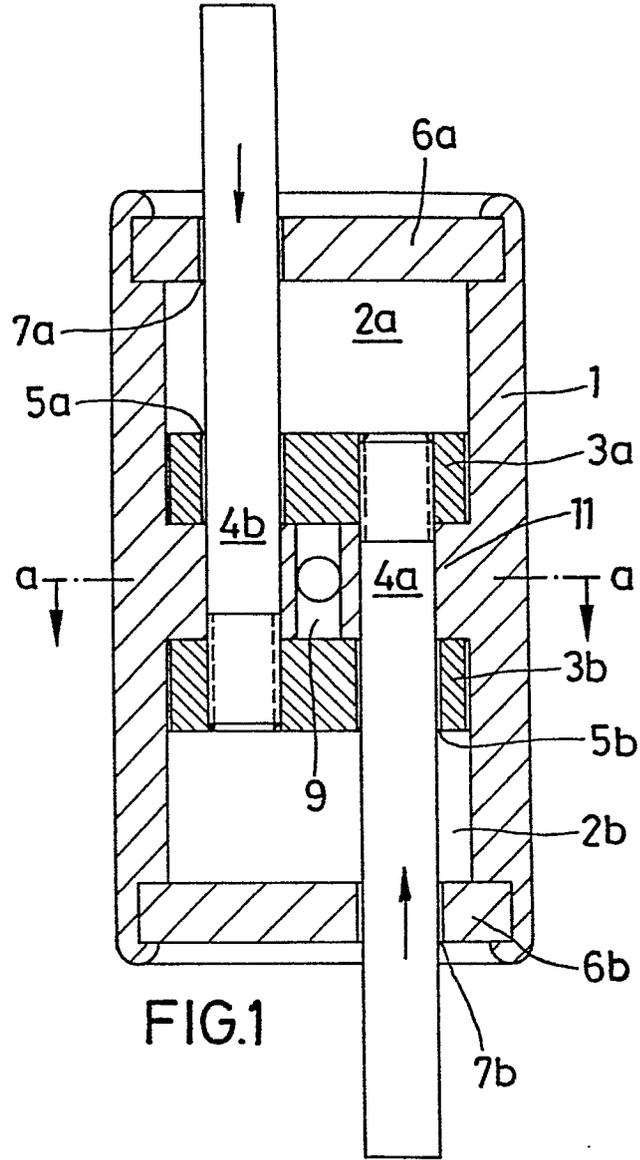
25

30

A N S P R Ü C H E

1. Druckgasbetätigtes mechanisches Kraftelement mit einem Gehäuse (1), das einen Zylinderraum (2a) enthält, einem in dem Zylinderraum (2a) verschiebbaren Kolben (3a), der einen aus dem Gehäuse (1) herausragenden Stift (4a) trägt, und mit einer mit dem Zylinderraum (2a) verbundenen Druckgaspatrone (8),  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
daß das Gehäuse (1) wenigstens einen zweiten Zylinderraum (2b) mit einem darin verschiebbaren zweiten Kolben (3b) mit aus dem Gehäuse herausragendem Stift (4b) enthält und daß beide Zylinderräume (2a,2b) untereinander und mit der jeweiligen Druckgaspatrone (8) verbunden sind.
2. Kraftelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (4a,4b) der Kolben parallel zueinander verlaufen.
3. Kraftelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderräume (2a,2b) über mindestens einen Kanal mit der Druckgaspatrone (8) verbunden sind.
4. Kraftelement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckgaspatrone (8) außerhalb des Gehäuses (1) untergebracht ist.
5. Kraftelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckgaspatrone (8) in einem der Kolben (3b) untergebracht ist.

6. Kraftelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderräume (2a,2b) entlang einer gemeinsamen Achse einander gegenüberliegend angeordnet sind.
7. Kraftelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Stifte (4a,4b) an dem zugehörigen Kolben (3a,3b) exzentrisch angeordnet ist und durch eine Bohrung (5b,5a) des anderen Kolbens hindurchragt.
8. Kraftelement nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Achsen der Zylinderräume (2a,2b) seitlich gegeneinander versetzt sind und daß die Stifte (4a,4b) zentrisch an den Kolben (3a,3b) angeordnet sind.
9. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderräume (2a,2b) in unterschiedlichen Richtungen ausgerichtet sind.
10. Kraftelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stifte (4a,4b) von den Kolben (3a,3b) nach entgegengesetzten Richtungen abstehen und daß die Druckgaspatrone (8) mit einem Zwischenraum (16) zwischen den Kolben (3a,3b) verbunden ist.



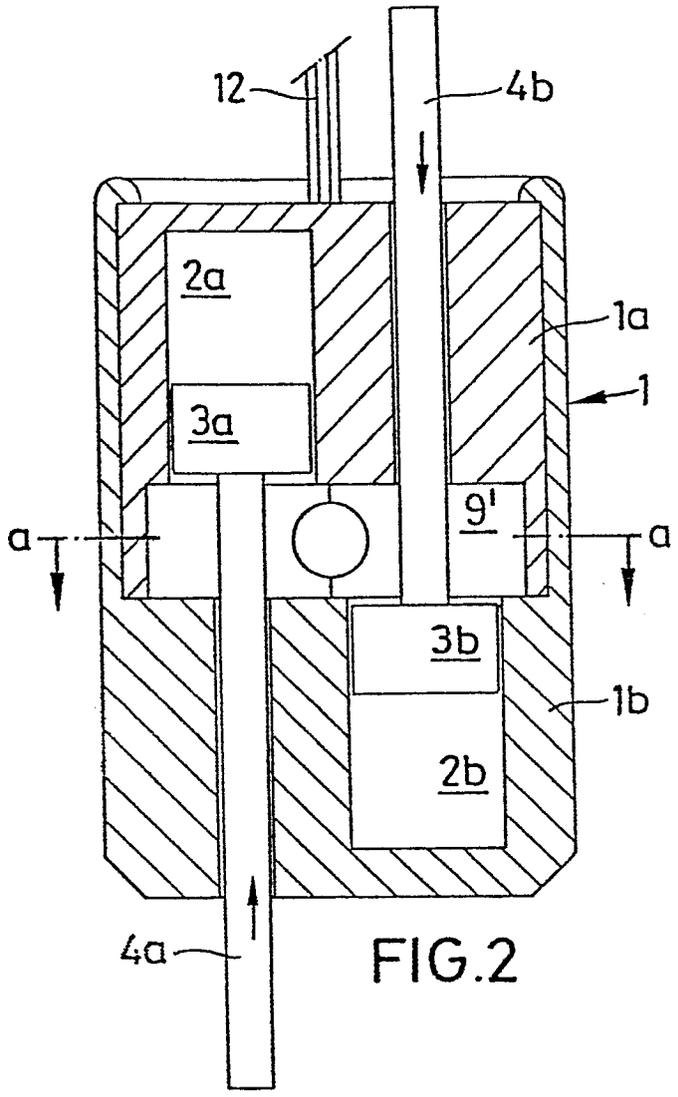


FIG. 2

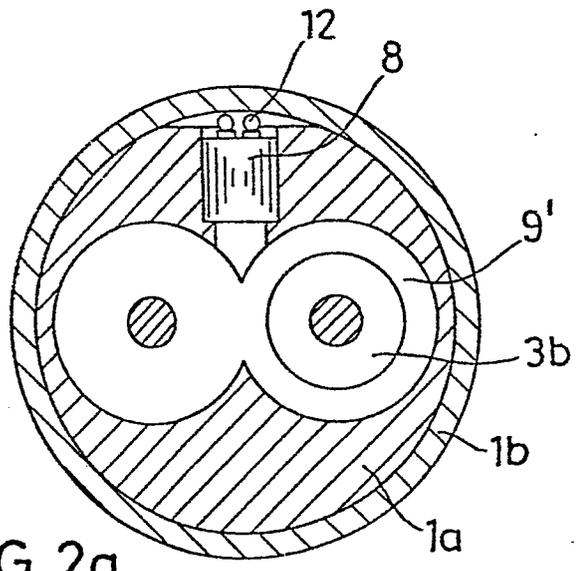


FIG. 2a

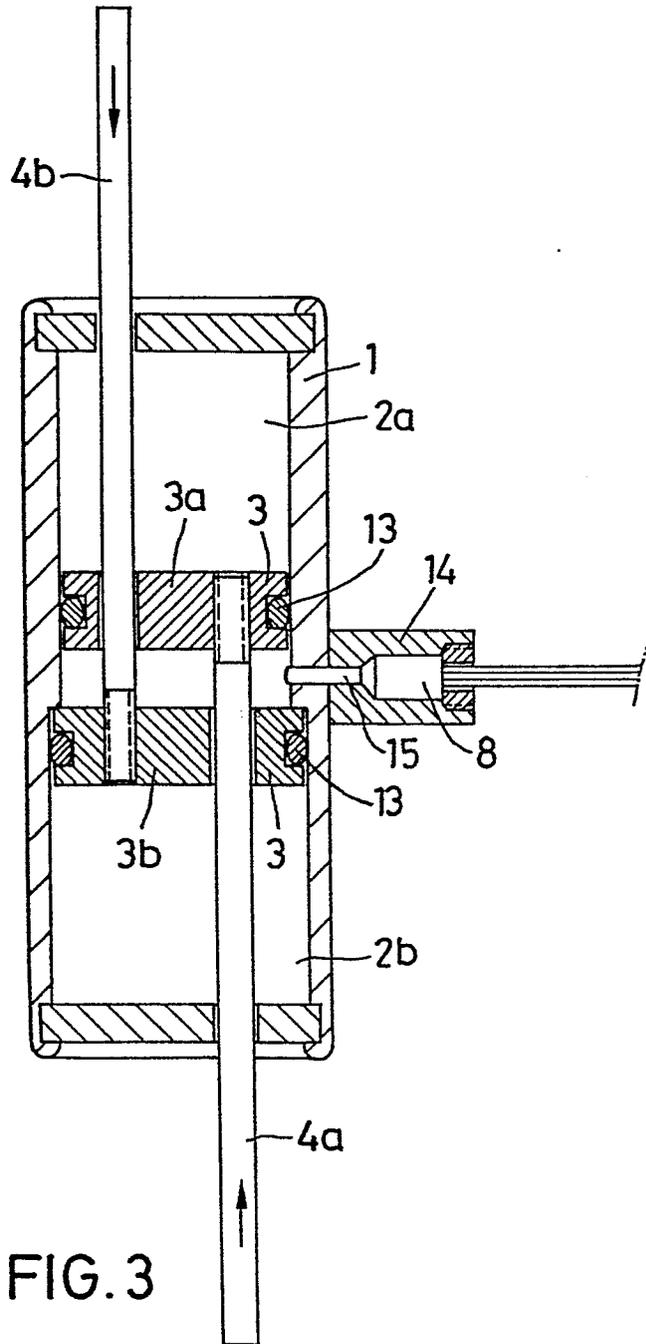


FIG. 3

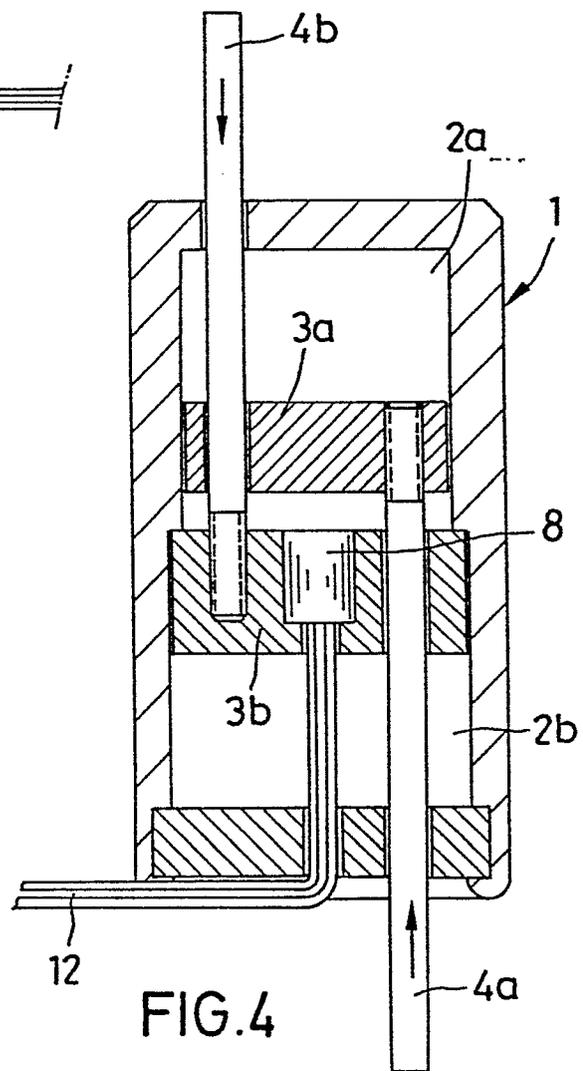


FIG. 4

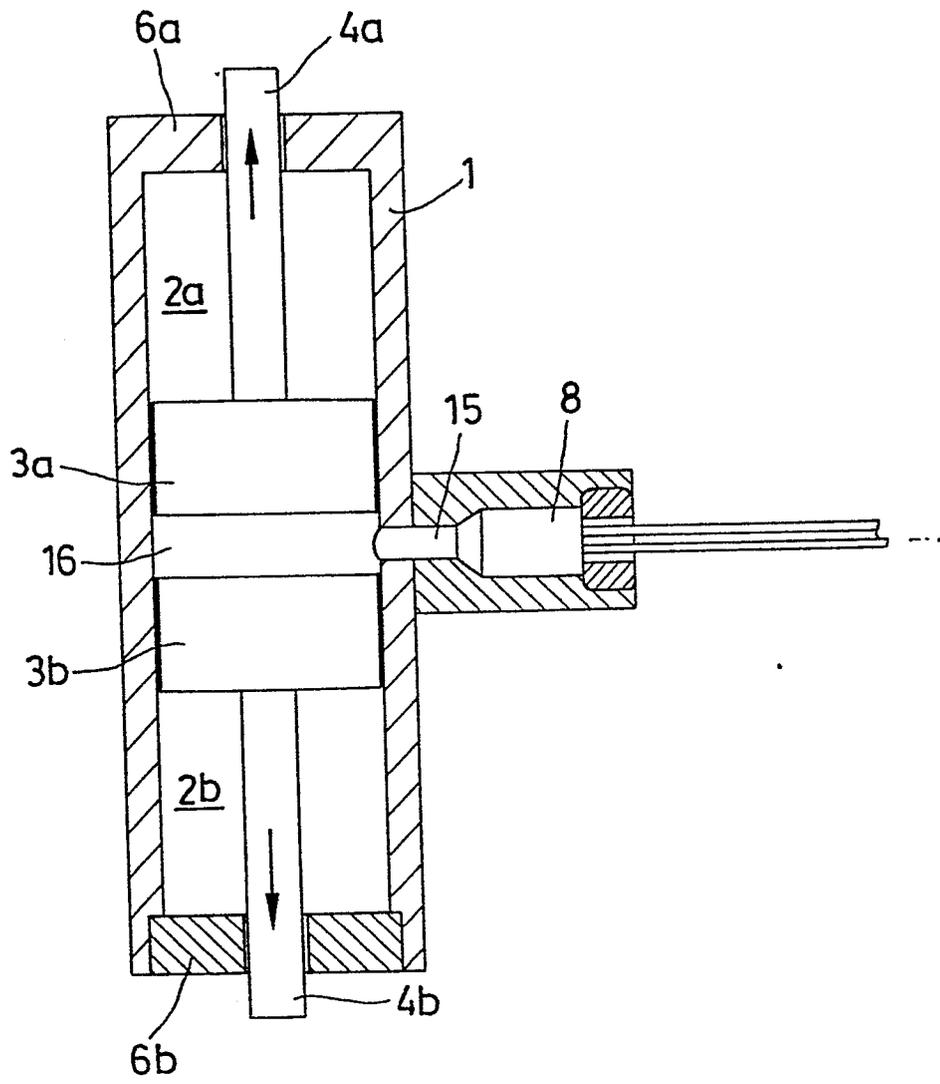


FIG.5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	US-A-3 478 760 (HOSEK) * Figuren 1,3; Spalte 1, Zeilen 27-47; Spalte 2, Zeilen 33-56; Spalte 3, Zeilen 50-57 *	1-4	H 01 H 39/00 F 42 B 3/00 F 15 B 15/19
Y	---	5,6,8,10	
Y	DE-A-2 654 441 (BBC AG BROWN) * Figur 1; Seite 22; Seite 23, Zeilen 1-8 *	5	
Y	US-A-3 592 138 (BROSKE) * Figur 2; Zusammenfassung; Spalte 1, Zeilen 71-75; Spalte 2, Zeilen 1-53 *	6,8,10	
Y	US-A-3 771 551 (JOHN) * Figur 1; Spalte 1, Zeilen 56-67; Spalte 2, Zeilen 1-20 *	1-4	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
Y	CH-A- 470 069 (LINDBERG) * Figur 4; Spalte 7, Zeilen 43-67; Spalte 8, Zeilen 1,2 *	1-4	H 01 H F 42 B F 42 C F 16 K F 15 B B 60 R
A	FR-A-1 513 588 (AVIONS MARCEL DASSAULT) * Insgesamt *	1,2,4,6,9,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-03-1985	
		Prüfer HAMMOND A.D.	
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : mündliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			