



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 02 445 T2 2006.05.04

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 362 674 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 602 02 445.5

(96) Europäisches Aktenzeichen: 02 445 029.8

(96) Europäischer Anmeldetag: 05.03.2002

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 19.11.2003

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 29.12.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 04.05.2006

(51) Int Cl.⁸: **B25D 9/20 (2006.01)**

B25D 9/12 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

IPT Technologies AB, Stockholm, SE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(74) Vertreter:

Anwaltskanzlei Gulde Hengelhaupt Ziebig &
Schneider, 10179 Berlin

(72) Erfinder:

Törnqvist, Peter Johan Torsten, 181 35 Lidingö, SE

(54) Bezeichnung: Vorrichtung zur Erzeugung einer Hin- und Herbewegung und pneumatisches Werkzeug

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Anwendungsbereich der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein mit Druckmittel angetriebene Vorrichtung, um eine Hin- und HerBewegung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu erzeugen. Sie betrifft auch ein pneumatisches Werkzeug, das eine derartige Vorrichtung miteinschließt.

Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist aus der US-A-50 82 067 bekannt. Eine Ausführungsform in dem Dokument umfasst eine Arbeitskammer zwischen zwei zueinander beweglichen Teilen, jedes mit einem Kanal oder Leitung für Zufuhr oder Abfuhr des Druckflüssigkeits-Antriebsmittels, passend komprimierte Luft. Eine axiale Bewegung eines rohrförmigen Pfostens nimmt das Ventilelement aus seiner Aufnahme, dadurch öffnet sich eine Flüssigkeitsbahn, um Antriebsmittel in die Arbeitskammer zu liefern.

[0003] Die Unter-Druck-Setzung der Arbeitskammer versetzt die beweglichen Teile in gegenüberliegende Richtungen, und wenn die beweglichen Teile genügend weit auseinander liegen, schließt sich der Zuflusskanal, und der Abflusskanal in dem Pfosten öffnet sich zur Entladung des Antriebsmittels, so dass die zueinander beweglichen Teile sich einander wieder nähern, um das oben beschriebene Verfahren zu wiederholen. Eine Hin- und HerBewegung wird durch Verwendung eines Federsystems oder anderer Mittel erhalten, damit die Teile nach der Druckentlastung zueinander zurückkehren.

[0004] Die Verwendung der beschriebenen Ausführungsform wäre sehr nützlich in einer Anordnung, bei der die beiden beweglichen Teile gegenseitig diskret sind und hintereinander in demselben Gehäuse angeordnet sind. Diese Anordnung wäre sehr attraktiv, da der Werkzeugdurchmesser kleiner gemacht werden kann, und sie schüfe daher Werkzeuge, die leichter handzuhaben sind, weniger Ansprüche an Toleranzen haben, niedrigere Produktionskosten, weniger tragende Oberflächen und daher weniger Vibrationen. Jedoch hat eine Vorrichtung, die in der beschriebenen Art gebaut worden ist, eine Ist-Leistung, die zu niedrig ist, um von praktischem Nutzen zu sein.

Ziel und Hauptmerkmal der Erfindung

[0005] Es ist ein Ziel dieser Erfindung, eine Lösung der Probleme des Standes der Technik vorzusehen und eine Lösung vorzuschlagen, mit der man eine bessere Ist-Leistung erreicht, unter Aufrechterhaltung der Vorteile des Standes der Technik.

[0006] Es ist ein weiteres Ziel, eine Lösung vorzusehen, die eine vorteilhaftere Größe und einfache und wirtschaftliche Herstellung erlaubt, dank einer Vorrichtung mit verringerten Ausmaßen bei derselben Leistung, im Vergleich zum Stand der Technik. Es ist noch ein weiteres Ziel, diese Verbesserungen nützlich für Vorrichtungen zu machen, die als pneumatische Werkzeuge arbeiten, einschließlich Systeme zur Vibrationsreduzierung.

[0007] Diese Ziele werden erfindungsgemäß durch die Merkmale von Anspruch 1 erreicht. Weitere Ausführungsformen werden in den abhängigen Patentsprüchen 2–13 offenbart.

[0008] Durch Steuermittel, verbunden mit mindestens einem der Ventilelemente, so dass die Ventilelemente der

[0009] Ventilanordnung axial getrennt werden, so dass der Flüssigkeitseintritt in die Arbeitskammer vom Flüssigkeitsauslass getrennt ist, werden mehrere Vorteile erreicht. Die Positionen und Ausmaße des Ein- und Auslasses sind unabhängig voneinander. Daher kann jeder unabhängig optimiert werden, je nach Funktion und Strömungsmerkmalen, die für die spezifische Anwendung wünschenswert sind, für die die Vorrichtung angewandt werden soll.

[0010] Dadurch, dass die Ventilelemente beweglich in bezug auf die Teile sind, werden mehrere Vorteile erhalten, wie zum Beispiel Selbsteinstellung der Ventilanordnung. Dies macht die Anordnung verhältnismäßig unempfindlich gegen Toleranzen, was wirtschaftliche Herstellung erlaubt.

[0011] Gemäß einem besonders bevorzugten Aspekt sind die Ventilelemente miteinander durch das Steuermittel verbunden (z.B. einen Schaft), um einen Ventilkörper zu bilden. Dies sorgt für hervorragende Selbsteinstellungs-Eigenschaften.

[0012] Wenn man den Ventilelementen eine beschränkte Bewegung in bezug aufeinander während des Betriebs auferlegt, kann der Arbeitszyklus weiter optimiert werden. Diese Möglichkeit sorgt für eine vorteilhafte Steuerung des Arbeitszyklus und daher verbesserte Leistung. Zum Beispiel, die Zeit während derer Druckmittel aktiv in der Arbeitskammer vor dem Auslass ist, kann verlängert werden.

[0013] Diese Funktion kann durch die Verbindung zwischen den Ventilelementen erhalten werden, die elastisch flexibel sind.

[0014] Der Arbeitszyklus kann auch vorteilhafterweise dadurch geändert werden, dass mindestens eines der Ventilelemente flexibel ist.

[0015] Ein entsprechender funktioneller Vorteil wird

dagegen dadurch erreicht, dass mindestens einer der Ventilsitze elastisch flexibel ist.

[0016] Der Flüssigkeitsdruck kann auch auf eines oder beide Ventilelemente einwirken, um sicherzustellen, dass das Element oder die Elemente in der beabsichtigten Position oder Positionen ist oder sind, um die gewünschte Funktion auszuführen.

[0017] Wenn man die beiden beweglichen Teile in einem gemeinsamen Gehäuse derart plaziert, dass sie gegenseitig diskret sind und nacheinander angeordnet und jedes Teil gegen das Gehäuse abdichtet, ermöglicht dies nicht nur, Vorrichtungen mit kleineren Durchmessern zu bauen, sondern auch mit kleineren Dichtflächen und weniger Auflageflächen. Dies senkt die Produktionskosten und beeinflusst mehrere andere wichtige Variablen positiv und sorgt für höhere Leistung und weniger Lärm und Vibrationen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die Erfindung wird jetzt im einzelnen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben werden, wobei

[0019] [Fig. 1](#) zeigt, in einem Axialschnitt, eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer ersten Position,

[0020] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen, in Axialschnitten und in größerem Maßstab, die Ventilanordnung in verschiedenen Positionen,

[0021] [Fig. 4](#) zeigt, in einem Axialschnitt, eine zweite Ausführung der Erfindung, und

[0022] [Fig. 5](#) zeigt, in einem Axialschnitt, eine dritte Ausführung der Erfindung.

Beschreibung von Vorzugslösungen

[0023] In dieser Beschreibung haben gleiche Elemente in verschiedenen Ausführungsformen dieselben Bezugszeichen.

[0024] In [Fig. 1](#) bezieht sich Bezugszeichen 1 auf eine mit Druckmittel angetriebene Vorrichtung, um eine Hin- und Herbewegung zu erzeugen. Die Vorrichtung umfasst ein Gehäuse 2, das ein erstes bewegliches Teil 5 mit einem ersten Kanal oder einen Flüssigkeitsdurchlass 6 enthält. Auch ein zweites bewegliches Teil 3 liegt im Gehäuse 2. Das Teil 3 ist mit einem Ergänzungsteil 4 entworfen (in diesem Fall ein Stift, aber andere Entwürfe mit Feilen, Messern, Sägen, Meißeln etc. können auch verwendet werden oder es kann ein Kolben sein, der auf einen Meißel trifft, Amboss, Nadeln oder ähnliches) zum Arbeiten an einem Werkstück (nicht gezeigt). Die beweglichen Teile begrenzen eine Arbeitskammer 7 zusammen mit dem Gehäuse 2.

[0025] Die Vorrichtung kann angepasst werden, um eine Hin- und Herbewegung zu erzeugen, die auch für andere Anwendungen mit Antriebsgliedern für eine Pendelbewegung verwendet werden kann.

[0026] Druckmittel von einer Druckflüssigkeitsquelle (nicht gezeigt) wird über einen Einlass 14 in das Gehäuse 2 gelassen und strömt durch den Flüssigkeitsdurchlass 6 in die Arbeitskammer 7 und wird von dieser Arbeitskammer 7 in einem zweiten Kanal oder einem Auslassdurchtritt 15 zu einem Auslass geführt. Der Auslass ist im Falle der gezeigten Ausführung Kanäle durch die Wand des Gehäuses 2.

[0027] Die Druckflüssigkeitsströmung durch die Vorrichtung 1 wird durch eine Ventilanordnung kontrolliert, die einen Ventilkörper 8 mit einem ersten Ventilelement 10 umfasst, das mit dem ersten beweglichen Teil 5 zusammenarbeitet, und ein zweites Ventilelement 9, das mit dem zweiten beweglichen Teil 3 zusammenarbeitet.

[0028] Dies ist detaillierter in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) dargestellt. [Fig. 2](#) zeigt die Position des Ventilkörpers 8, wenn die beiden beweglichen Teile weit weg voneinander sind und der Auslassdurchtritt 15 offen ist.

[0029] [Fig. 2](#) zeigt insbesondere das erste Ventilelement 10 zusammenarbeitend mit einer Oberfläche, die auf einer vorgeschalteten Seite des ersten Teils 5 liegt, und mit einem ersten Ventilsitz 13. Das zweite Ventilelement 9 arbeitet mit einem zweiten Ventilsitz 12 zusammen, der auf dem zweiten Teil 3 ([Fig. 3](#)) vorgesehen ist.

[0030] Dies bedeutet, dass Druck in der Flüssigkeit, die von dem Druckflüssigkeitseinlass 14 in [Fig. 1](#) kommt, das erste Ventilelement 10 gegen den ersten Ventilsitz 13 in der Position laut [Fig. 2](#) drängt. Auf ähnliche Weise wird das zweite Ventilelement 9, durch Flüssigkeitsdruck, der in der Arbeitskammer 7 vorhanden ist, in einer Richtung gegen den zweiten Ventilsitz 12 gedrückt, um den Durchgang von der Arbeitskammer zum Auslassdurchtritt 15 zu schließen, wie in [Fig. 3](#).

[0031] [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen auch, dass der Ventilkörper 8 ein Steuermittel umfasst, in diesem Fall einen Schaft 11, um das erste und das zweite Ventilelement 9 und 10 zu verbinden. Die Ventilelemente sind daher um einen gewählten Abstand voneinander axial beabstandet. Der Schaft 11 ist groß genug, um einen gewählten Abstand zwischen den Teilen 3 und 5 zu gestatten, zur Trennung der Ein- und Auslassbereiche. Dieses Merkmal bietet erfindungsgemäß vorteilhafte Strömungsmerkmale in bezug auf die Strömung von Flüssigkeit in die und aus der Arbeitskammer, ohne dass die Strömung gestört oder durch Elemente eingeschränkt wird, die der anderen Ein- oder Auslassfunktion angehören. Der Schaft ist steif in der

gezeigten Ausführungsform, aber er kann auch flexibel sein, was später besprochen wird. Der Bau mit den Ventilelementen und dem Steuermittel ist eine vollständige Einheit, die frei ist, so dass beide Ventilelemente beweglich in bezug auf die Teile sind, und ist vorteilhaft dadurch, dass er Selbsteinstellung erlaubt und die Vorrichtung verhältnismäßig unempfindlich gegen Toleranzen macht.

[0032] Des weiteren ist in [Fig. 1](#) dargestellt, dass das erste Teil **5** mit einem ersten Kraftakkumulator verbunden ist, in diesem Fall einer Feder **18**. Dieser Feder **18** wird erhöhte Last auferlegt, wenn das erste bewegliche Teil sich in eine erste Richtung bewegt, d. h. vorwärts oder nach rechts in [Fig. 1](#).

[0033] Da das Druckflüssigkeits-Antriebsmittel in die Arbeitskammer **7** durch den Einlasskanal **6** eintritt, an dem Ventilelement **10** vorbei, werden die beiden Teile **5**, **3** in entgegengesetzte Richtungen angetrieben, das erste Teil **5** nach links in [Fig. 1](#), unter gleichzeitiger Abnahme der Last auf seiner angeschlossenen Feder, und das zweite Teil **3** nach rechts unter gleichzeitigem Anstieg der Last auf seinen angeschlossenen Kraftakkumulator, in diesem Fall eine Feder **17**.

[0034] Die Gesamtsumme der Reaktionskräfte, die durch die beiden Federn direkt oder indirekt auf das Gehäuse **2** aufgebracht werden, bleibt daher im wesentlichen konstant über den ganzen Bewegungszyklus, so dass die Vibratoren des Gehäuses abnehmen. Natürlich können andere Kraftakkumulatoren als Federn verwendet werden, z.B. Zugfedern, Balg, Gasfedern, Gummischläuche usw.

[0035] Bei der Ausführungsform von [Fig. 4](#) sind die Ventilelemente getrennte Elemente, und das zweite Ventilelement **9** ist mit einem Steuermittel **20** in Form eines Schafts ausgestattet, der im ersten Teil geführt wird, um eine beschränkte Bewegung in bezug darauf zu erlauben. Zu diesem Zweck ist es mit einer Vergrößerung **21** gegenüber dem zweiten Ventilelement ausgestattet das mit Halteelementen in dem ersten Teil **5** zusammenwirkt, um zu verhindern, dass das Steuermittel aus dem ersten Teil **5** herausfällt. Das Steuermittel **20** ist angebracht, um ein erstes Ventilelement **23** in eine offene Position zu drängen, wenn die Arbeitskammer **7** sich zusammenzieht, d. h. die Teile sich einander nähern, und das zweite Ventilelement **9** in eine offene Position zu drängen, wenn die Arbeitskammer **7** sich ausdehnt, d. h. die Teile voneinander abrücken. Der Bau von [Fig. 4](#) kann so umgekehrt werden, dass das erste Ventilelement an dem Steuermittel angebracht werden könnte, das in diesem Fall in dem zweiten Teil geführt würde. Die Ventilelemente würden dann ähnlich dem obigen Fall beeinflusst werden.

[0036] Bei der Ausführungsform von [Fig. 5](#) ist eine

Anordnung dargestellt, die im Prinzip auf dieselbe Art wirkt wie die Anordnungen in den [Fig. 1–Fig. 3](#). Jedoch ist ein Ventilkörper **8'** mit Ventilelementen **9'** und **10'** mit einer Leitung **24** ausgestattet, die eine Druckflüssigkeitsverbindung zwischen Volumen (nicht gezeigt) auf jeder Seite der Teile **3** und **5** herzustellen. Dies ist vorteilhaft z.B. wenn Hochdruckmittel zum sauberen Blasen benutzt wird, um ein Werkzeug (z.B. einen Meißel) in einer spezifischen Position zu halten, um die Kraft zum Öffnen des Ventils für ankommende Flüssigkeit zu reduzieren etc. In der gezeigten Ausführung hat der Ventilkörper **8'** eine Verlängerung **25** mit einer Vergrößerung **26** an seinem freien Ende, das in den Kanal **27** passt und zum Führen und Abdichten dient. Abgehende Flüssigkeit wird durch einen Abflusskanal **28** entladen, die sich unterhalb des Ventilsitzes für das Ventilelement **9'** öffnet. Die Ausdehnung **24** und die Vergrößerung **26** sind jedoch optional, was das Prinzip der Druckflüssigkeitsverbindung durch die Leitung **8'** betrifft.

[0037] Die Erfindung kann im Rahmen der angehängten Patentansprüche abgeändert werden. Die Erfindung kann auch in jeglicher Ausrüstung anwendbar sein, unter Verwendung der Hin- und Her-Bewegung, neben Werkzeugen.

[0038] Der Arbeitszyklus kann abgeändert werden, indem man den Ventilelementen eine relative Bewegung zueinander gestattet, z.B. dadurch, dass man den Schaft **11** flexibel macht. Der Arbeitszyklus kann auch durch Verwendung von Ventilelementen abgeändert werden, die flexible Zusammenwirkung mit den beweglichen Teilen vorsehen.

[0039] Eine weitere Art, den Arbeitszyklus abzuändern, besteht darin, Ventilaufnahmemittel zu verwenden, wie zum Beispiel Sitze, was flexibel ist, da es flexible Zusammenwirkung mit den Ventilelementen bietet.

[0040] Die Ventilanordnung kann auf viele verschiedene Arten gemacht werden, einschließlich bestehend aus Schieberventilelementen, die in den betreffenden Teilen positioniert sind.

[0041] Jedes der beweglichen Teile kann als aktives arbeitendes Teil verwendet werden, aber beide Teile können auch verwendet werden, um die nützliche Arbeit auszuführen. Sie können z.B. auf verschiedenen Teile eines Ambosses einwirken.

[0042] Die Ausführung von [Fig. 1](#) kann derart korrigiert werden, dass eines der Teile fest an einer Tragkonstruktion angebracht ist. Daher ist in diesem Fall nur das eine der Teile frei, sich zu bewegen. Das Gehäuse kann getrennt von, einstückig mit oder an jedem beliebigen der Teile befestigt sein.

[0043] Statt Komprimierungsfedern zu verwenden,

um die beweglichen Teile zueinander zurückzuführen, gibt es viele andere Möglichkeiten einschließlich der Verwendung von Druckmittel von der Druckflüssigkeitsquelle.

Patentansprüche

1. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel elastisch und flexibel ist.

1. Vorrichtung für die Erzeugung einer Hubbewegung, umfassend einen ersten (5) und einen zweiten (3) axial relativ zueinander bewegbaren Teil, wobei ein abwechselnd unter Druck stehender Arbeitsraum (7) vorgesehen ist, um die Teile relativ zueinander zu bewegen, wobei das erste Teil (5) mit einem ersten Kanal (6) für die Versorgung mit einem Druckmittel für den Arbeitsraum (7) und das zweite Teil mit einem zweiten Kanal (15) für die Entspannung des Druckmittels vom Arbeitsraum (7) ausgeführt ist, und wobei eine Ventilanordnung (8) mit relativ zu den Teilen bewegbaren Ventilelementen ausgeführt ist, um den Druckmittelfluss sowohl im ersten als auch im zweiten Kanal in Abhängigkeit der relativen Position der Teile und damit die Druckbeaufschlagung des Arbeitsraums zu steuern, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilanordnung ein Steuermittel umfasst, welches mit mindestens einem der beiden Ventilelemente verbunden ist, so dass die Ventilelemente axial getrennt voneinander sind, wobei ein Druckmitteleinlass in den Arbeitsraum (7) des ersten Kanals von einer Druckmittelauslass in den zweiten Kanal (15) getrennt ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilelemente aus einem ersten Ventilelement (10) für die Steuerung des Druckmittelflusses in den ersten Kanal (6) und einem zweiten Ventilelement (9) für die Steuerung des Druckmittelflusses in den zweiten Kanal (15) bestehen.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Betrieb das erste Ventilelement (10) mit dem ersten Kanal (6) durch den Druck des Druckmittels in eine zur Dichtwirkung (13) vorgesehene Dichtstellung gebracht wird.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Betrieb das zweite Ventilelement (9) mit dem zweiten Kanal (15) durch den Druck des Druckmittels in eine zur Dichtwirkung (12) vorgesehene Dichtstellung gebracht wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilelemente durch das Steuermittel miteinander verbunden (11) sind, um einen Ventilkörper (8) zu bilden.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilelemente dafür vorgesehen sind, eine relative Bewegung zueinander auszuführen.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuermittel elastisch und flexibel ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Ventilelemente elastisch und flexibel ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil (5) und das zweite Teil (3) in einem Gehäuse (2) angeordnet sind, umfassend einen Einlass und einen Auslass für das Druckmittel und dass das sowohl das erste Teil als auch das zweite Teil gegenüber dem Gehäuse beweglich ist.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden beweglichen Teile (5; 3) gegen das Gehäuse (2) dichtend angeordnet sind, um den Arbeitsraum (7) zu bilden.

11. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kraftspeicher mit einem der Teile verbunden ist und dafür vorgesehen ist, als eine Reaktion der Bewegung dieses Teils in einer ersten Richtung gegen den Arbeitsraum unter einer erhöhte Federkraft produzierende Bedingung gestellt zu sein, und dass ein zweiter Kraftspeicher verbunden ist mit dem anderen Teil und dafür vorgesehen ist, unter einer erhöhte Federkraft produzierende Bedingung als eine Reaktion der Bewegung des anderen Teils in der ersten Richtung gestellt zu sein.

12. Vorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die Ventilelemente mit den Ventilelementaufnahmenmitteln zusammenwirken, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Ventilelementaufnahmenmittelflexibel ist.

13. Pneumatikwerkzeug, umfassend eine Vorrichtung entsprechend einem der Ansprüche 1–12.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig 1

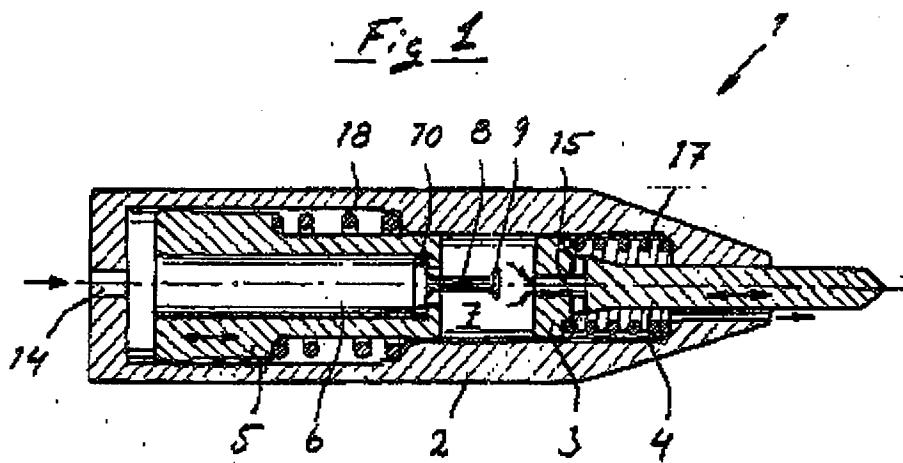


Fig 5

