



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 283 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

1045/98

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F15B 15/28

(22) Anmeldetag:

18.06.1998

(42) Beginn der Patentdauer:

15.06.2000

(45) Ausgabetag:

26.02.2001

(56) Entgegenhaltungen:

US 4756229A US 4736674A US 4681992A  
US 4385297A US 4316145A JP 1170801A

(73) Patentinhaber:

HOERBIGER HYDRAULIK GMBH  
D-86956 SCHONGAU (DE).

(72) Erfinder:

KNAPP MICHAEL  
SCHONGAU (DE).  
SCHAUER HARALD  
PEITING (DE).  
STOLLE KLAUS  
SCHWABNIEDERHOFEN (DE).  
SCHLEICH GISELA  
SCHWABBRUCK (DE).  
HOLLERBACH TONI  
STEINGADEN/URSPRING (DE).  
OSTERRIED JÜRGEN  
PFRONTEN (DE).  
TECHET GERNOT  
AUGSBURG (DE).

## (54) ARBEITSZYLINDER

AT 407 283 B

(57)

Ein Arbeitszylinder, insbesondere für verschwenkbare Klappen an Fahrzeugen oder Fahrzeugverdecke, weist einen druckmittelbetätigten, in einem Zylinderrohr (1) verschiebbaren Kolben (4) und zumindest ein Paar von elektrischen Kontakten (13, 14) auf, die bei einer definierten Stellung des Kolbens (4) im Zylinderrohr (1), vorzugsweise einer der Endstellungen, öffnen oder schliessen und derart ein Signal über die Stellung des Kolbens bewirken, wobei einer (13) dieser Kontakte vom Kolben (4) oder einem damit verbundenen Betätigungsabschnitt (7, 8) im wesentlichen radial zur Achse des Zylinderrohrs (1) gegen die Wirkung eines elastischen Vorspannelementes (15) und relativ zum anderen, feststehenden Kontakt (14) verschiebbar ist, sobald der Kolben in die definierte Stellung gelangt. Um einen bei einfacherem, flexilem Aufbau und wenig aufwendiger Herstellung die Nachteile der bekannten Konstruktionen vermeidenden Arbeitszylinder zu schaffen, der ohne Abdichtungsprobleme die sichere und störungsfreie Stellungskontrolle gestattet, sind beide Kontakte (13, 14) über eine seitliche Bohrung (9) im Zylinder (A) in dessen Inneres geführt und ist von einem Kontakt (13) lediglich eine gegen den Zylinder (A) isolierte elektrische Leitung (16) nach außen geführt.

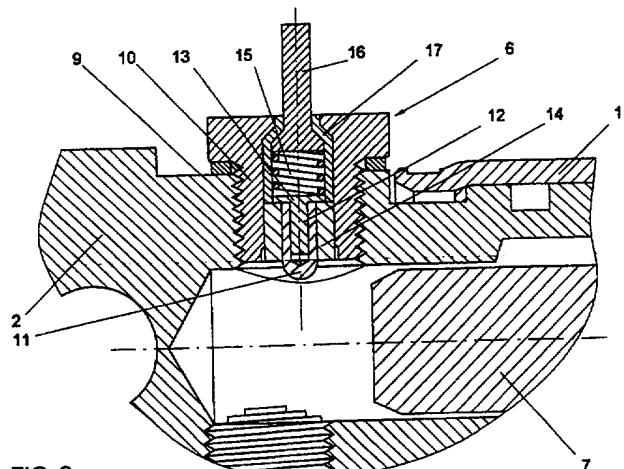


FIG. 2

Die Erfindung betrifft einen Arbeitszylinder, insbesondere für verschwenkbare Klappen an Fahrzeugen oder Fahrzeugverdecke, mit einem druckmittelbetätigten, in einem Zylinderrohr verschiebbaren Kolben und zumindest einem Paar von elektrischen Kontakten, die bei einer definierten Stellung des Kolbens im Zylinderrohr, vorzugsweise einer der Endstellungen, öffnen oder schliessen und derart ein Signal über die Stellung des Kolbens bewirken, wobei einer dieser Kontakte vom Kolben oder einem damit verbundenen Betätigungsabschnitt vorzugsweise im wesentlichen radial zur Achse des Zylinderrohres gegen die Wirkung eines elastischen Vorspannelementes und relativ zum anderen, feststehenden Kontakt verschiebbar ist, sobald der Kolben in die definierte Stellung gelangt.

Um den Bewegungsablauf beispielsweise hydraulischer automatischer Verdecke oder automatischer Heckdeckel bzw. Motorraumabdeckungen zu steuern werden zur Zeit Mikroschalter oder Drehwinkelgeber, Hall-Sensoren, etc. in das Verdeck eingebaut. Dadurch erhöht sich der Aufwand für Montage und Einstellung. Daher wäre die Integration eines einfachen Schalters in ein bestehendes System, etwa direkt in Verbindung mit den ohnehin erforderlichen Arbeitszylindern bedeutend günstiger.

So sind beispielsweise aus der EP 0 448 906 A2 Endschalter bekannt, bei welchen ein mit dem Kolben verbundener Betätigungsabschnitt einen Betätigungsstift radial zur Längsachse des Zylinderrohres verschiebt und damit mittelbar einen Kontakt eines außerhalb des Zylinderrohres befindlichen Schalters betätigt, um ein Endlagensignal hervorzurufen. Diese Konstruktion hat aber den Nachteil, daß das die Bewegung auf den Kontakt übertragende Element zwar beweglich aber doch gegenüber hohe Drücke abgedichtet sein muß, was sehr aufwendig und trotzdem sehr störungsanfällig ist. Überdies benötigen die außerhalb des Zylinderrohres angeordneten Schalter relativ viel Platz, der bei der Anwendung für zum Beispiel Fahrzeugverdecke oder Betätigungsanordnungen für verschwenkbare Klappen an Fahrzeugen meist nicht vorhanden ist.

Weiters dürfen bei den herkömmlichen Lösungen die Schalter bzw. Zylinder nur in bestimmten Lagen eingebaut werden, da ansonst bei Schmutz im Druckmedium dieser Schmutz sich um den isolierten Kontakt ablagern und einen Kurzschluß hervorrufen kann. Damit sind Fehlschaltungen möglich, die, speziell im Zusammenspiel mit anderen Arbeitszylindern, zu Beschädigungen des Systems führen können. Auch kann der Einbau des Schalters oftmals nur gegenüber der Zylinderanschlußbohrung erfolgen.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher in der Schaffung eines vorzugsweise für die Anwendung in Systemen von Fahrzeugverdecken oder verschwenkbaren Klappen an Fahrzeugen geeigneten Arbeitszylinders mit zumindest einem Schalter für die Erkennung zumindest einer Position des Kolbens im Zylinder, welcher Arbeitszylinder bei einfacherem, flexiblerem Aufbau und wenig aufwendiger Herstellung die Nachteile der bekannten Konstruktionen vermeidet und ohne Abdichtungsproblemen die sichere und störungsfreie Stellungskontrolle gestattet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß beide Kontakte über eine seitliche Bohrung im Zylinder in dessen Inneres geführt und von einem Kontakt lediglich eine gegen den Zylinder isolierte elektrische Leitung nach außen geführt ist. Damit müssen keine Bewegungen aus dem Zylinder oder Zylinderrohr dichtend herausgeführt werden, wodurch Abdichtungsprobleme vermieden werden können. Lediglich eine feststehende elektrische Leitung, der Abdichtung keinerlei Probleme bereitet, muß herausgeführt werden.

Vorteilhafterweise ist der feststehende Kontakt mit dem Zylinder elektrisch leitend verbunden, so daß dieser elektrisch als Masse dienen kann und weiter Anschlüsse vermieden werden können.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß der verschiebbare Kontakt über das elastische Vorspannelement elektrisch leitend mit der nach außen geführten elektrischen Leitung verbunden, gegen den Kolben oder dessen Betätigungsabschnitt elektrisch isoliert und in seiner vom feststehenden Kontakt getrennten Stellung auch gegen den Zylinder elektrisch isoliert ist. Das elastische Vorspannelement stellt ein sicheres Schaltverhalten durch klare Definition der Kraft für den Schaltvorgang sicher. Das erlaubt auch, daß die Kontaktflächen mit besser leitenden Materialien beschichtet werden können, um einen noch geringeren Durchgangswiderstand zu erreichen.

Vorteilhafterweise und unter Vermeidung zusätzlicher Bauteile wird die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem feststehenden Kontakt und dem Zylinder durch direkte Berührung hergestellt. Der Aufbau des Arbeitszylinders bleibt dadurch einfach und mit geringem Aufwand

herstellbar.

Um eine einfache Montage und auch Reparatur im Störungsfall zu gewährleisten ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß eine Bohrung, vorzugsweise eine Gewindebohrung, im Zylinder vorgesehen und die beiden zusammenwirkenden Kontakte in einem vorzugsweise schraubenförmigen, in die besagte Gewindebohrung einsetzbaren und den Zylinder dicht verschließenden Gehäuse aufgenommen sind, aus dem lediglich die elektrische Leitung isoliert gegen das Gehäuse hinausgeführt ist. Damit kann der Aufwand sowohl beim Zusammenbau als auch bei Wartung und Reparatur verringert werden.

Vorteilhafterweise ist das Gehäuse elektrisch leitend, vorzugsweise durch direkte Berührung, mit dem Zylinder verbunden, ist der feststehende Kontakt mit dem Gehäuse elektrisch leitend verbunden und ist der verschiebbare Kontakt in seiner vom feststehenden Kontakt getrennten Stellung gegen das Gehäuse elektrisch isoliert. Damit ist bei einfacherem Aufbau mit geringer Anzahl von Bauteilen die sichere Funktion des Schalters gewährleistet.

Wenn gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform das Gehäuse mit dem Zylinder und/oder dem feststehenden Kontakt durch direkte Berührung elektrisch leitend verbunden ist, können der Aufbau und die Montage weiter vereinfacht werden.

Für ein sicheres Schaltverhalten ist es weiters vorteilhaft, wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der feststehende Kontakt buchsenartig ausgebildet und der scheibenförmig ausgebildete, verschiebbare Kontakt in geschlossener Stellung auf der radial äußeren Stirnfläche des feststehenden Kontaktes aufliegt, wobei der Kolben oder dessen Betätigungsabschnitt mittels eines durch die zentrale Öffnung der Buchse hindurchgeföhrten Betätigungslementes aus elektrisch nicht leitendem Material auf den verschiebbaren Kontakt einwirkt. Damit wird einerseits ein guter elektrischer Kontakt durch großflächige Berührung der beiden Kontakte als auch ein genaues und rasches Schalten bei geringsten Relativbewegungen der beiden Kontakt zueinander sichergestellt. Überdies kann das Betätigungslement in der Buchse anliegend gefördert werden und so das Eindringen von Schmutz oder anderen Verunreinigungen zwischen die Kontakte verhindern, so daß auch bei verschmutztem Druckmedium und in allen Einbaulagen die Funktion des Schalters sicher erhalten bleibt.

Eine weitere Steigerung der Exaktheit des Schaltens ist dann gegeben, wenn vom scheibenförmigen verschiebbaren Kontakt ausgehend ein Kontaktstift in die zentrale Öffnung der Buchse hineinragt und durch das elektrisch nicht leitende Material des Betätigungslementes gegen den feststehenden Kontakt isoliert ist. Damit ist eine sichere Führung und eine in jedem Fall genau auf die Lage der Kontaktflächen ausgerichtete Orientierung der Kontakte zueinander gewährleistet.

Ein einfacher und doch funktionssicherer Aufbau bei klarer Definierbarkeit des Schaltverhaltens ist gegeben, wenn der verschiebbare Kontakt über ein elektrisch leitendes elastisches Element, vorzugsweise eine Schraubenfeder, mit der nach außen geförderten Leitung elektrisch leitend verbunden ist.

Allen genannten Ausführungsformen ist der Vorteil gemeinsam, daß durch die Montage des Schalters direkt im Arbeitszylinder eine wesentliche Platzersparnis gegeben ist, die noch dadurch verstärkt wird, daß die elektrischen Leitungen mit den Hydraulikschläuchen zusammen gefördert werden können, wodurch auch die Montage weiter vereinfacht ist.

In der nachfolgenden Beschreibung soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels, das auch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, näher erläutert werden. Dabei zeigt die Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfundungsgemäßen Arbeitszylinder mit zwei Endlagenschaltern und Fig. 2 ist eine vergrößerte Detaildarstellung des Bereiches B der Fig. 1.

Im Zylinderrohr 1 eines vorzugsweise hydraulischen Arbeitszylinders A ist zwischen dem Boden 2 und dem Deckel 3 ein Kolben 4 verschiebbar gefördert. Die Verschiebung des Kolbens 4 und damit das Ausfahren oder Einfahren der mit dem Kolben 4 verbundenen Kolbenstange 5 wird über das Druckmedium, vorzugsweise ein Hydrauliköl, bewirkt, das über geeignete Steuerelemente und Leitungen dem Boden 2 oder dem Deckel 3, durch welchen auch die Kolbenstange 5 abgedichtet hindurchgefördert ist, zugeführt wird.

Um nun das Erreichen einer bestimmten Stellung des Kolbens 4 im Zylinderrohr 1 feststellen zu können, im vorliegenden Fall das Erreichen der jeweiligen Endstellung, d.h. der vollständig eingefahrenen bzw. vollständig ausgefahrenen Position der Kolbenstange 5, ist im Boden 2 sowie im Deckel 3 des Arbeitszylinders A jeweils zumindest ein Endlagenschalter 6 eingesetzt. Dieser

Endlagenschalter 6 wird von einem mit dem Kolben 4 verbundenen Betätigungsabschnitt betätigt, wobei der bodenseitige Betätigungsabschnitt durch einen am Kolben 4 befestigten Fortsatz 7 und stangenseitig durch eine Verdickung oder Auflage 8 auf der Kolbenstange 5 gebildet ist. Selbstverständlich sind aber auch andere Konstruktionen denkbar, beispielsweise eine Verlängerung der Kolbenstange 5 durch den Kolben 4 hindurch auf den Boden 2 hin, eine Schaltnocke auf der Kolbenstange 5 oder in Verlängerung des Kolbens, etc.

In Fig. 2 ist der Schalter 6 und dessen Einbaubereich in vergrößertem Maßstab dargestellt. Dabei ist die vorteilhafte Ausführungsform deutlich zu erkennen, bei der der Schalter 6 aus einem in einer Gewindebohrung 9 eingesetzten, schraubenförmigen Gehäuse 10 mit den elektrischen Einbauten besteht.

Der Fortsatz 7 am Kolben 4 bewegt bei Erreichen der Endstellung einen Zapfen 11 aus Isoliermaterial radial von der Achse des Zylinderrohres 1 nach außen, welcher Zapfen 11 einen Kontaktstift 12 eines ersten, verschiebbaren Kontaktes 13, vorzugsweise in Scheibenform, umgibt. Der Zapfen 11 aus Isoliermaterial isoliert dabei den Kontaktstift 12 elektrisch gegen den vorzugsweise buchsenförmig ausgebildeten feststehenden Kontakt 14, der fest im Gehäuse 10 gehalten ist. Der Zapfen 11 füllt die zentrale Öffnung des buchsenförmigen, feststehenden Kontaktes 14 vollständig aus und verhindert somit das Eindringen von Schmutz und Verunreinigungen zwischen die Kontakte 13 und 14. Diese Abdicht- und Schutzfunktion wirkt in jeder Einbaulage des Schalters 6 und jeder Lage des Arbeitszylinders A, so daß deren Gebrauch keinen Einschränkungen mehr unterworfen ist und die ordnungsgemäße Funktion auch bei bereits verschmutztem Hydrauliköl sichergestellt ist.

Solange der Kolben 4 seine Endstellung nicht erreicht hat, liegt der scheibenförmige Kontakt 13 auf der Stirnfläche des Kontaktes 14 satt auf und hält somit den elektrischen Kreis geschlossen. Der verschiebbare Kontakt 13 wird durch eine Schraubenfeder 15 oder ein gleichartiges elastisches Element gegen den Kontakt 14 vorgespannt, wobei die Feder 15 zwischen dem Kontakt 13 und einer aus dem Gehäuse 10 und damit dem Arbeitszylinder A nach außen geführten elektrischen Anschlußstück 16 für eine elektrische Leitung zur Steuerelektronik eingespannt ist. Dieses Anschlußstück 16 als auch der Kontakt 13 in seiner vom Kontakt 14 abgehobenen Stellung sind durch die Isolierung 17 gegen das Gehäuse 10 und damit den elektrisch als Masse wirkenden Arbeitszylinder A isoliert.

Das Gehäuse 10 könnte auch eingeklebt, eingeschoben und durch eine Art Bajonettverschluß oder durch eine Überwurfmutter gehalten oder auf funktionell gleichartige Art und Weise in den Boden 2, den Deckel 3 oder für die Feststellung von Zwischenstellungen auch in das Zylinderrohr 1 selbst eingesetzt sein. Anstelle von Anschlußstücken 16 zur Verbindung mit aufsteck- oder sonst damit verbindbaren Leitungen könnte auch gleich die Leitung selbst im Arbeitszylinder A oder dem Gehäuse 10 eingesetzt und isoliert nach außen geführt sein. Auch kann der erfindungsgemäße Schalter 6 bei entsprechenden Voraussetzungen am Arbeitszylinder A selbst und bei dessen Einbau derart angeordnet sein, daß die Bewegung des Verschiebbaren Kontaktes 13 nicht genau radial sondern in einem spitzen Winkel zur Längsachse des Zylinderrohres 1, allenfalls sogar parallel zu dieser Längsachse erfolgt, wobei dann eine größere Freiheit für die Anordnung der Zu- und Ableitungen für das Druckmedium gegeben ist. Letztere koaxiale Anordnung des Schalters 6 und des Zylinderrohres 1 wird aber meist nur beim Boden 2 des Arbeitszylinders A möglich sein.

45

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Arbeitszylinder, insbesondere für verschwenkbare Klappen an Fahrzeugen oder Fahrzeugverdecke, mit einem druckmittelbetätigten, in einem Zylinderrohr (1) verschiebbaren Kolben (4) und zumindest einem Paar von elektrischen Kontakten (13, 14), die bei einer definierten Stellung des Kolbens (4) im Zylinderrohr (1), vorzugsweise einer der Endstellungen, -öffnen oder schließen und derart ein Signal über die Stellung des Kolbens bewirken, wobei einer (13) dieser Kontakte vom Kolben (4) oder einem damit verbundenen Betätigungsabschnitt (7, 8) vorzugsweise im wesentlichen radial zur Achse des Zylinderrohres (1) gegen die Wirkung eines elastischen Vorspannelementes (15) und relativ zum anderen, feststehenden Kontakt (14) verschiebbar ist, sobald der Kolben in die definierte

Stellung gelangt, dadurch gekennzeichnet, daß beide Kontakte (13, 14) über eine seitliche Bohrung (9) im Zylinder (A) in dessen Inneres geführt und von einem Kontakt (13) lediglich eine gegen den Zylinder (A) isolierte elektrische Leitung (16) nach außen geführt ist.

- 5      2. Arbeitszylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Kontakt (14) mit dem Zylinder (A) elektrisch leitend verbunden ist.
- 10     3. Arbeitszylinder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Kontakt (13) über das elastische Vorspannelement (15) elektrisch leitend mit der nach außen geführten elektrischen Leitung (16) verbunden, gegen den Kolben (4) oder dessen Betätigungsabschnitt (7, 8) elektrisch isoliert und in seiner vom feststehenden Kontakt (14) getrennten Stellung auch gegen den Zylinder (A) elektrisch isoliert ist.
- 15     4. Arbeitszylinder nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung zwischen dem feststehenden Kontakt (14) und dem Zylinder (A) durch direkte Berührung hergestellt wird.
- 20     5. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bohrung, vorzugsweise eine Gewindebohrung (9), im Zylinder (A) vorgesehen und die beiden zusammenwirkenden Kontakte (13, 14) in einem vorzugsweise schraubenförmigen, in die besagte Bohrung (9) einsetzbaren und den Zylinder (A) dicht verschließenden Gehäuse (10) aufgenommen sind, aus dem lediglich die elektrische Leitung (16) isoliert gegen das Gehäuse (10) hinausgeführt ist.
- 25     6. Arbeitszylinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) elektrisch leitend, vorzugsweise durch direkte Berührung, mit dem Zylinder (A) verbunden ist, der feststehende Kontakt (14) mit dem Gehäuse (10) elektrisch leitend verbunden und der verschiebbare Kontakt (13) in seiner vom feststehenden Kontakt (14) getrennten Stellung gegen das Gehäuse (10) elektrisch isoliert ist.
- 30     7. Arbeitszylinder nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) mit dem Zylinder (A) und/oder dem feststehenden Kontakt (14) durch direkte Berührung elektrisch leitend verbunden ist.
- 35     8. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der feststehende Kontakt (14) buchsenartig ausgebildet und der scheibenförmig ausgebildete, verschiebbare Kontakt (13) in geschlossener Stellung auf der radial äußeren Stirnfläche des feststehenden Kontaktes (14) aufliegt, wobei der Kolben (4) oder dessen Betätigungsabschnitt (7, 8) mittels eines durch die zentrale Öffnung der Buchse hindurchgeförderten Betätigungselements (11) aus elektrisch nicht leitendem Material auf den verschiebbaren Kontakt (13) einwirkt.
- 40     9. Arbeitszylinder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß vom scheibenförmigen verschiebbaren Kontakt (13) ausgehend ein Kontaktstift (12) in die zentrale Öffnung der Buchse hineinragt und durch das elektrisch nicht leitende Material des Betätigungselements (11) gegen den feststehenden Kontakt (14) isoliert ist.
- 45     10. Arbeitszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der verschiebbare Kontakt (13) über ein elektrisch leitendes elastisches Element, vorzugsweise eine Schraubenfeder (15), mit der nach außen geführten Leitung (16) elektrisch leitend verbunden ist.

45

## HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

50

55

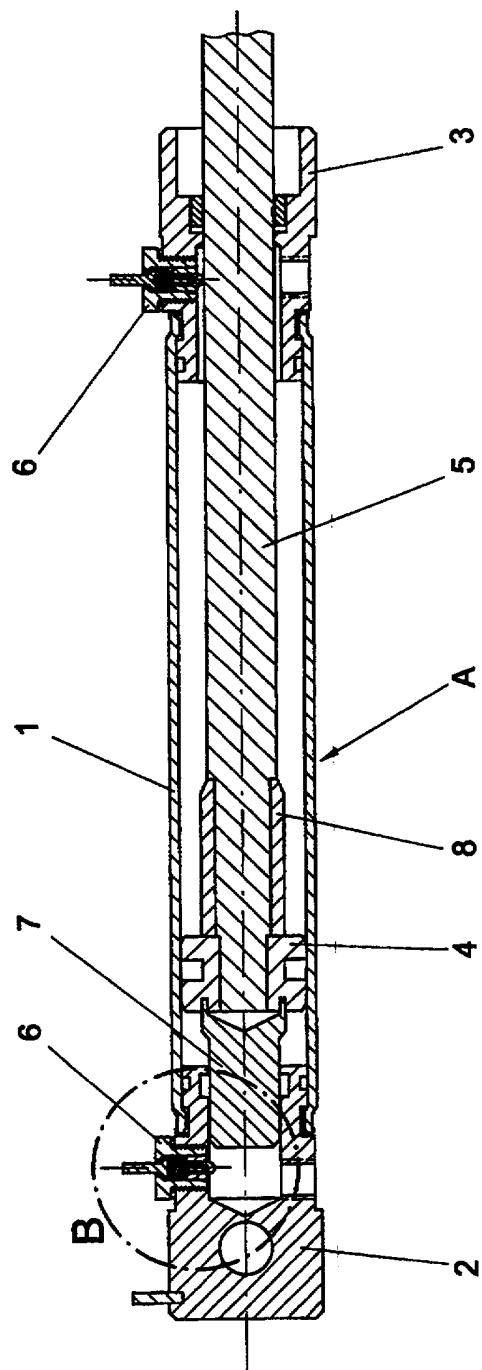


FIG. 1

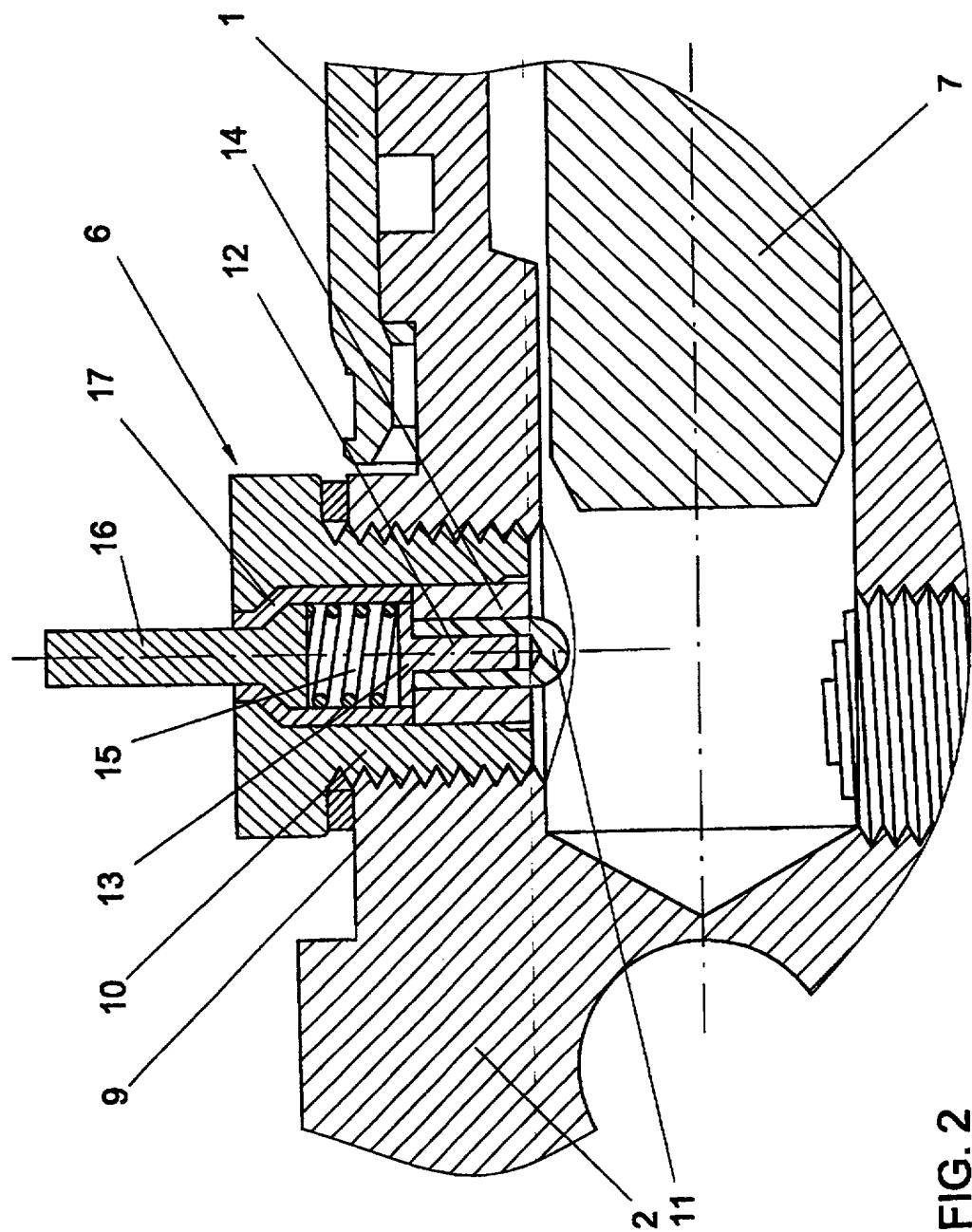


FIG. 2