

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 498 918 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91105106.8**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/28**

(22) Anmeldetag: **29.03.91**

(30) Priorität: **15.02.91 DE 9101734 U**

(72) Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.92 Patentblatt 92/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**
c/o E. Blum & Co Patentanwälte Vorderberg
11
CH-8044 Zürich(CH)

(71) Anmelder: **HYGRAMA AG**
Birkenstrasse 49
CH-6343 Rotkreuz(CH)

(54) **Druckmittelzylinder.**

(57) Um den Kolben (4) in einem kolbenstangenlosen Druckmittelzylinder zu positionieren und seine Bewegung zu steuern, ist am Kolben (4) ein Magnet (14) mit einer etwa senkrecht zu einem Radius des Querschnitts verlaufenden Polfläche (15) angeordnet. Dieser wirkt als Positionsgeber für eine an der Aussen- seite des Zylindergehäuses (1) angeordnete Positions- aufnahmeeinrichtung. Diese besitzt einen sich in Zylinderlängsrichtung erstreckenden, in einem Längsprofil (6) angeordneten Schallwellenleiter aus magnetorestriktivem Material. Am Ende des Leiters ist eine Auswerteeinrichtung angebracht, mit welcher der jeweilige Abstand zum Positionsgeber bestimmt wird.

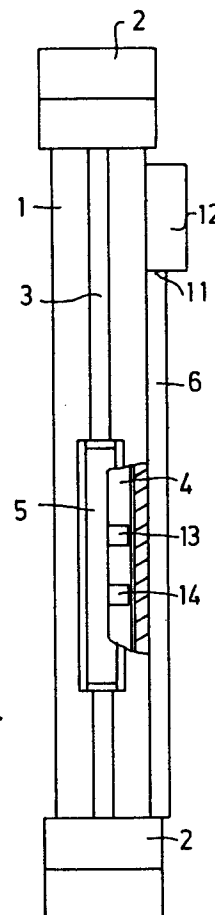


FIG. 1

EP 0 498 918 A1

Die Erfindung betrifft einen Druckmittelzylinder.

Es sind Druckmittelzylinder bekannt, die ein abgedichtetes Gehäuse aufweisen, in dessen zylindrischen Innenraum ein abgedichteter Kolben längs verschiebbar geführt ist. Der Kolben wird durch den Druckunterschied auf seinen beiden Stirnseiten angetrieben. Die Kraftabnahme kann entweder durch einen Längsschlitz über einen Bügel erfolgen, oder aber durch die Stirnseiten des Gehäuses mit Hilfe eines Bandes. Um Druckmittelzylinder dieser Art positionieren und ihre Bewegung möglichst genau steuern zu können, ist es erforderlich, die tatsächliche Position des Kolbens gegenüber dem Zylindergehäuse feststellen zu können.

Es ist bei einem Druckmittelzylinder dieser Art bereits bekannt (DE-GM 83 16 167), an der Außenseite des Zylindergehäuses ein Magnetband etwa 90 Grad gegenüber dem Längsschlitz versetzt anzuordnen, das mit einem Signalkopf zusammenwirkt, der über einen Bügel mit dem Kolben verbunden ist. Der von dem Bügel überstrichene Bereich der Außenseite des Zylindergehäuses muß jedoch freigehalten werden. Darüberhinaus muß der Signalkopf über eine Leitung mit der Auswerteinrichtung verbunden sein. Insbesondere bei langen Zylindern kann diese Leitung sehr störend sein.

Es ist es ebenfalls bekannt (DE-GM 85 03 341), das Magnetband im Bereich des Längsschlitzes anzuordnen. In diesem Fall kann das Zylindergehäuse ohne Rücksicht auf die Verbindung zwischen dem Kolben und dem Signalkopf angeordnet werden, da dieser praktisch nur im Bereich des Längsschlitzes vorhanden ist, der sowieso frei bleiben muß. Das Problem mit der Mitführung der Leitung bleibt jedoch bestehen.

Es ist ein Verfahren zur Positionsbestimmung bekannt, bei dem in einem Schallwellenleiter aus magnetostrikтивem Material ein hoher Stromimpuls erzeugt wird. Dieser erzeugt ein zirkulares Magnetfeld um den Schallwellenleiter. Ist nun an einer Stelle längs des Schallwellenleiters bereits ein Magnetfeld vorhanden, so führt die Überlagerung der beiden Magnetfelder aufgrund der Magnetostriktion zur einer Veränderung des Kristallgefüges und damit zu einem Ultraschallimpuls, der sich in beide Richtungen fortsetzt. Am einen Ende wird der Ultraschallimpuls in einer Dämpfungsstrecke absorbiert. Am anderen Ende des Schallwellenleiters wird der Zeitablauf zwischen der Erzeugung des Stromimpulses und dem Ankommen des Ultraschallimpulses gemessen und daraus die Entfernung bestimmt. Bei einer bekannten Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist es erforderlich, daß der von einem Schutzrohr mit Abstand umgebene Schallwellenleiter von einem Ring umgeben ist, der mehrere radial verlaufende kurze Stabmagnete enthält. Dieser den Schallwellenleiter

allseits umgebende Ring wird als Positionsgeber verwendet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckmittelzylinder zu schaffen, bei dem sich die Position exakt bestimmen läßt, ohne daß die Positionierbestimmungseinrichtung in irgendeiner Weise zur einer Einschränkung der Befestigungsmöglichkeit oder der Anordnungsart des Zylinders führt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Druckmittelzylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 vorgesehen.

Der Erfinder der vorliegenden Anmeldung hat herausgefunden, daß die Verwendung eines Magneten innerhalb des Zylindergehäuses in der Lage ist, die Rolle des Positionsgebers für das außerhalb des Gehäuses angeordnete Leiterelement zu spielen. Es ist also nicht mehr eine Umfassung des Leiterelements durch ein Ringelement mit vier Magneten erforderlich, was ja eine mechanische Verbindung zwischen dem Kraftabnahmeteil des Kolbens und dem Positionsgeber außerhalb des Zylindergehäuses nötig machen würde. Daher ist der von der Erfindung vorgeschlagene Druckmittelzylinder besonders geeignet, die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe zu lösen. Er enthält an seiner Außenseite zur Durchführung der Messung der Position keinerlei zusätzliche mechanische Elemente oder Verbindungen. Es werden auch keine Leitungen mehr mit dem Kolben mitgeführt, da alle Auswertungselemente an dem stirnseitigen Ende des Leiterelements ortsfest angeordnet sind.

Da herkömmliche kolbenstangenlose Druckmittelzylinder häufig schon zum Schließen von außerhalb des Gehäuses angeordneten Reed-Kontakten oder dgl. verwendet werden, haben in vielen Fällen die Kolben bereits Magnete, die diese zusätzliche Aufgabe mit übernehmen können.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Leiterelement einen Schallwellenleiter aus magnetostrikтивem Material aufweist und die Auswerteinrichtung einen Impulsgeber zur Erzeugung eines Stromimpulses aufweist.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, daß der Schallwellenleiter in einem ihn umgebenden Schutzrohr angeordnet ist.

Die Erfindung schlägt vor, daß das Schutzrohr mit dem Schallwellenleiter direkt an der Außenseite des zylindrischen Gehäuses befestigt ist. Damit entfallen nach einer erstmaligen Festlegung eines Nullpunkts alle späteren Justierungen. Die Befestigung kann beispielsweise mit Vorteil dadurch geschehen, daß das Schutzrohr in einem Profil angeordnet ist, das an der Außenseite des Zylindergehäuses befestigt wird, insbesondere in eine dort vorhandene Nut eingehängt, eingeschoben oder eingeklinkt wird. Derartige Nuten sind zur Anbringung des Erfindergehäuses an Befestigungsele-

menten häufig schon vorhanden.

In Weiterbildung kann vorgesehen sein, daß die Auswerteinrichtung und/oder der Impulsgeber im Bereich des einen Endes des Zylindergehäuses angeordnet sind. Damit kann längs der gesamten ausnutzbaren Länge des Zylindergehäuses gemessen und damit auch positioniert werden. Die elektrischen Leitungen, die mit der Auswerteinrichtung verbunden sind, stören an dieser Stelle am wenigsten, da hier auch die hydraulischen und/oder pneumatischen Leitungen sowie die Steuerleitungen für die Ventile zur Steuerung der Bewegung des Kolbens vorhanden sind. Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sowie anhand der Zeichnung. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine teilweise aufgebrochene Aufsicht auf einen Druckmittelzylinder nach der Erfindung;

Fig. 2 in vergrößertem Maßstab einen Querschnitt durch die Anordnung der Figur 1.

Figur 1 zeigt eine stark vereinfachte Aufsicht auf einen kolbenstangenlosen Druckmittelzylinder. Der Druckmittelzylinder enthält ein zylindrisches Gehäuse 1, das in der Figur 1 verkürzt dargestellt ist. Das Gehäuse 1 besteht beispielsweise aus Aluminium. Es ist an beiden Stirnseiten durch je ein Abschlußelement 2 abgeschlossen. Die Abschlußelemente 2 enthalten Ventile, die entweder direkt im Abschlußelement 2 angeordnet sind oder in dort vorhandene Öffnungen einschraubbar und befestigbar sind. Die Ventile dienen dazu, Druckmedium in das Innere des Zylindergehäuses einzuführen, um die Bewegung eines Kolbens zu steuern. Die Ventile sind in der Regel durch elektrische Leitungen ansteuerbar.

Das Gehäuse 1 enthält einen sich in Längsrichtung erstreckenden Schlitz, der sowohl an der Außenseite als auch an der Innenseite durch ein Dichtband 3 abgedeckt ist, von denen in Figur 1 nur das äußere Dichtband 3 zu sehen ist. Das Dichtband 3 besteht beispielsweise aus Stahl, so daß es von beidseits des Längsschlitzes angeordneten Magneten festgehalten wird.

Das Gehäuse 1 enthält einen kreiszylindrischen Innenraum, in dem ein Kolben 4 längs verschiebbar geführt ist. Der Kolben 4 ist in der Figur 1 teilweise sichtbar. Die Bewegung des Kolbens wird durch die erwähnten Ventile gesteuert, und die Erfindung befaßt sich damit, die exakte Position des Kolbens festzustellen.

Wie sich aus der Figur ergibt, enthält der Kolben 4 einen Kraftabnahmeabsatz 5, an dem die Bewegung des Kolbens abgenommen und auf eine anzutreibende Vorrichtung übertragen wird.

An der Außenseite des Zylindergehäuses 1 ist

ein Profil 6 befestigt, das sich in Längsrichtung des Gehäuses 1 über praktisch dessen gesamte Länge erstreckt und seitlich eine nasenartige Rippe 7 aufweist. Die Rippe ist so geformt, daß sie in eine der an der Außenseite des Gehäuses 1 vorhandenen bogenförmigen Nuten 8 hineinpaßt. Aufgrund der Bogenform der Nuten 8 läßt sich das Profil von der Seite her in die Nuten 8 einsetzen und hochschwenken, bis der untere Abschnitt 9 des Profils 6 die in Figur 2 dargestellte Stellung eingenommen hat. Diese kann dadurch fixiert werden, daß durch eine Gewindebohrung des Abschnittes 9 eine Schraube hindurchgeschraubt wird, die sich etwa radial zum Gehäuse 1 erstreckt und sich auf dessen Außenseite abstützt.

Das Profil 6 enthält einen in Querschnitt kreisförmigen Innenraum 10, der sich in Längsrichtung des Profils 6 erstreckt. In den Innenraum 10 wird ein im einzelnen nicht dargestelltes Schutzrohr für ein Meßsystem eingeschoben, in dessen Inneren ein Schallwellenleiter aus magnetostruktivem Material angeordnet ist.

An dem einen stirnseitigen Ende 11 des Profils 6 ist ein Gehäuse 12 angeordnet, das mit dem Wellenleiter und dem Schutzrohr verbunden ist. In dem Gehäuse sind alle zur Bestimmung des Abstands bzw. der Position des Kolbens erforderlichen Einrichtungen untergebracht, einschließlich einer Auswertelektronik.

Der Kolben 4 enthält zwei Stabmagnete 13, 14, die sich quer zur Längsrichtung und, im Querschnitt gesehen, unter einem Winkel von 90 Grad gegenüber der Richtung des Längsschlitzes erstrecken. Beide Stabmagnete 13, 14 enthalten Pole bildende Endflächen 15, die so orientiert sind, daß die austretenden Magnetlinien auf das Profil 6 und damit auf den in diesem angeordneten Schallwellenleiter gerichtet sind. Die beiden Stabmagnete 13, 14, die parallel zueinander verlaufen, weisen umgekehrte Orientierung auf, so daß ein auf den Schallwellenleiter gerichteter Pol ein Südpol und der andere ein Nordpol ist. Es wird damit ein sich durch den Schallwellenleiter schließender magnetischer Kreis erzeugt. Es wäre selbstverständlich für die Zwecke der Positionsmessung auch möglich, anstelle der beiden Stabmagnete einen Hufeisenmagnet zu verwenden. Die Stabmagnete 13, 14 haben jedoch den Vorteil, daß sie auf der gegenüberliegenden Außenseite des Gehäuses 1 zur Bedienung von magnetisch betätigbaren Schaltern verwendet werden können.

Nach Anbringen des Meßsystems, d.h. nach Festlegen des Profils 6, wird der Nullpunkt bestimmt, indem der Kolben in eine bestimmte Ausgangsposition gebracht und das Gerät einjustiert wird. Anschließend läßt sich die exakte Position des Kolbens in jeder beliebigen Stellung bestimmen. Der Kolben enthält an seiner Außenseite kei-

nerlei bewegliche, mit dem Positionsmeßsystem zusammenwirkende Teile. Es gibt keine mit der Bewegung des Kolbens mitgeführten Leitungen oder dgl., da alle Leitungen im Endbereich des zylindrischen Gehäuses 1 ortsfest angeordnet sind. Mit Ausnahme des geringen Platzbedarfs, den das Profil 6 selbst benötigt, steht die gesamte Außenseite des Gehäuses zur Verfügung, um beispielsweise das Gehäuse 1 mit Befestigungsteilen zu versehen und zu befestigen.

5

10

Der Positionsgeber, dessen Position die Auswerteeinrichtung bestimmt, wird von den im Innern des Gehäuses in dem Kolben 4 angeordneten Magneten 13, 14 gebildet, die eigentlich zu anderen Zwecken, nämlich zu Betätigung von Magnetschaltern, sowieso schon vorhanden sind.

15

Patentansprüche

1. Druckmittelzylinder mit
einem Zylindergehäuse (1) aus nicht ferromagnetischen Material,
einer an der Außenseite des Zylindergehäuses (1) angeordneten Positionsaufnahmeeinrichtung, die ein sich in Längsrichtung des Zylindergehäuses (1) erstreckendes Leiterelement und
eine am Ende des Leiterelements angeordnete Auswerteeinrichtung zur Bestimmung des Abstands zu einem mit dem Leiterelement zusammenwirkenden Positionsgeber aufweist,
einem in einem Innenraum des Zylindergehäuses (1) verschiebbaren Kolben (4), der
einen Magnet (13, 14) mit einer etwa senkrecht zu einem Radius des Querschnitts verlaufenden Polfläche (15) aufweist,
wobei der am Kolben (4) angebrachte Magnet (13, 14) als Positionsgeber für die Positionsaufnahmeeinrichtung dient.
2. Druckmittelzylinder nach Anspruch 1, bei dem das Leiterelement einen Schallwellenleiter aus magnetostriktivem Material aufweist und die Auswerteeinrichtung einen Impulsgeber zur Erzeugung eines Stromimpulses aufweist.
3. Druckmittelzylinder nach Anspruch 2, bei dem der Schallwellenleiter in einem ihn umgebenden Schutzrohr angeordnet ist.
4. Druckmittelzylinder nach Anspruch 3, bei dem das Schutzrohr in einem an dem Zylindergehäuse (1) befestigten Profil (6) angeordnet ist.
5. Druckmittelzylinder nach Anspruch 4, bei dem das Profil (6) in eine Nut (8) an der Außenseite des Zylindergehäuses (1) eingehängt, eingeschoben bzw. eingeklinkt ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

6. Druckmittelzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Auswerteeinrichtung und/oder der Impulsgeber im Bereich des einen Endes des Zylindergehäuses (1) angeordnet ist.

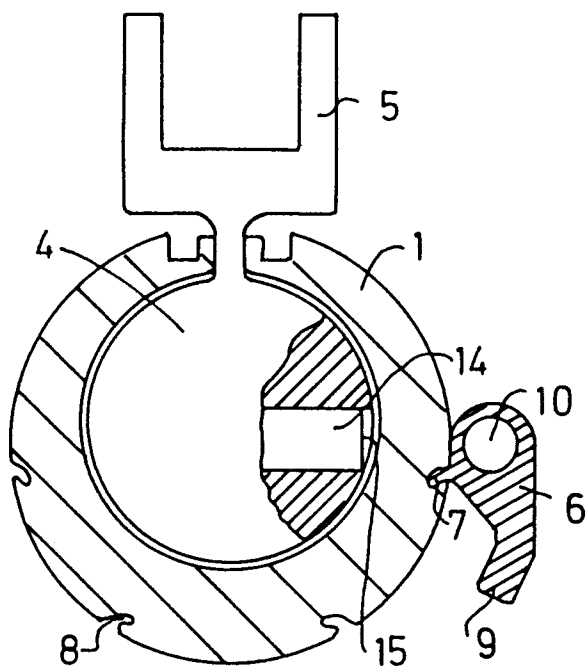


FIG. 2

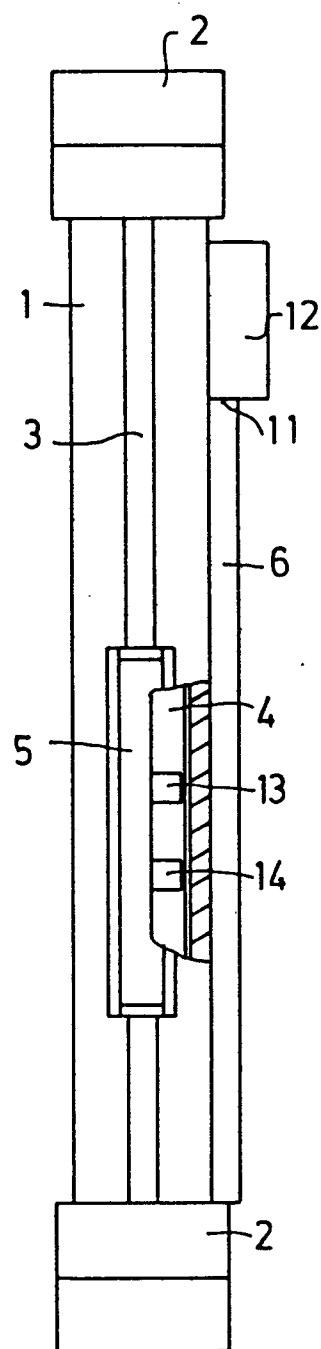


FIG. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 5106

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-U-8235659 (FESTO) * Seite 9, Zeile 20 - Seite 10, Zeile 8; Figuren *	1, 2, 5.	F15B15/28
Y	US-A-3898555 (TELLERMAN) * Zusammenfassung; Figuren *	1, 2, 5.	
A	US-A-4252176 (PAGE)	.	
A	DE-A-3644591 (ENFO)		
A	GB-A-2230385 (FESTO)		
A	FR-A-2546577 (FESTO)		
A	MACHINE DESIGN, vol. 57, no. 28, 21 November 1985, CLEVELAND US Seiten 79 - 83; "sonic position measurement" * Seiten 82 - 83 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 AUGUST 1991	Prüfer KNOPS J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		I : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze 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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	