

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2022 Patentblatt 2022/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F15B 15/28 ^(2006.01) **F15B 15/14** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22172405.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F15B 15/2807; F15B 15/2892; F15B 15/1428;
F15B 15/1433

(22) Anmeldetag: **09.05.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:

- Kurtlucan, Muhammed
63322 Rödermark (DE)
- Triller, Max
61440 Oberursel (DE)
- Buhac, Damir
60433 Frankfurt (DE)

(30) Priorität: 17.05.2021 DE 102021112746

(71) Anmelder: **Hans E. Winkelmann GmbH**
63322 Rödermark (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht Buchhold
Keulertz
Partnerschaft mbB
Bettinastraße 53-55
60325 Frankfurt am Main (DE)**

(54) ZYLINDER, VERWENDUNG EINES ZYLINDERS

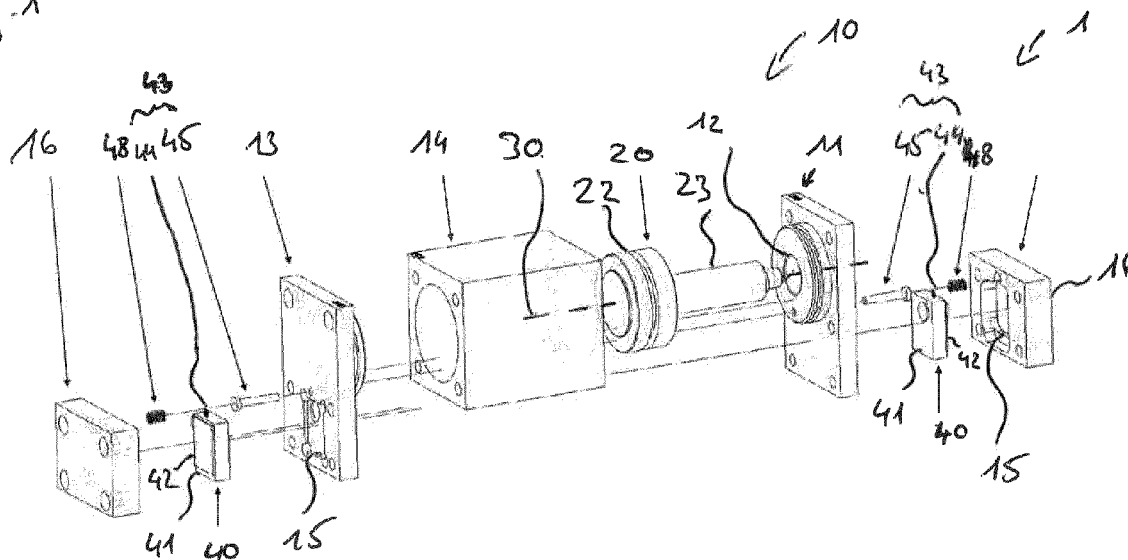
(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinder 1, aufweisend

- ein Zylindergehäuse 10 und einen Kolben 20, wobei der Kolben 20 in dem Zylindergehäuse 10 zwischen einer eingefahrenen Position P1 und einer ausgefahrenen Position P2 entlang einer Kolbenachse 30 bewegbar gelagert ist,
- wobei zumindest eine Positionserkennungseinheit 40 vorgesehen ist, mittels der die Ist-Position des Kolbens

20 in Bezug auf die Kolbenachse 30 ermittelbar ist, wobei

- die zumindest eine Positionserkennungseinheit 40 eine Sendeeinheit 41 zur Erzeugung eines Signals zur kabellosen Übermittlung der Ist-Position an eine Steuereinheit 100 aufweist und/oder die zumindest eine Positionserkennungseinheit 40 eine interne Energiegebeeinheit 42 zur Energieversorgung der Positionserkennungseinheit 40 aufweist.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen pneumatischen oder hydraulischen Zylinder gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Erfindung betrifft zudem die Verwendung eines Zylinders gemäß Anspruch 12.

[0002] Pneumatische oder hydraulische Zylinder kommen vielfältig zum Einsatz, beispielsweise in der Förder-Antriebs- oder Handhabungstechnik oder allgemein in der Automatisierungstechnik. Dabei ist in der Regel eine Positionserkennung erforderlich, um zumindest feststellen zu können, ob sich der Kolben des Zylinders in der eingefahrenen Position oder der ausgefahrenen Position befindet. Diese Position des Kolbens wird dann an eine übergeordnete Steuereinheit übermittelt.

[0003] Bei aus dem Stand der Technik bekannten Zylindern werden zur Positionserkennung des Kolbens Näherungsschalter bzw. Sensoren eingesetzt, die beispielsweise an einem Mantelelement des Zylindergehäuses befestigt werden. Diese Positionserkennungseinheiten werden über Kabel, die mit externen Energiegebern bzw. Energiequellen verbunden sind, mit Strom versorgt. Das Signal zur Übermittlung der Ist-Position des Kolbens wird ebenso über ein Kabel an eine Steuereinheit übermittelt.

[0004] Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Zylinder bereit zu stellen, bei dem die Positionserkennung mit geringem Aufwand realisierbar ist.

[0005] Hauptmerkmale der Erfindung sind im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 11.

[0006] Die Aufgabe wird bei einem hydraulischen oder pneumatischen Zylinder, der ein Zylindergehäuse und einen Kolben aufweist, wobei der Kolben in dem Zylindergehäuse zwischen einer eingefahrenen Position und einer ausgefahrenen Position entlang einer Kolbenachse bewegbar gelagert ist, und wobei zumindest eine Positionserkennungseinheit vorgesehen ist, mittels der eine Ist-Position des Kolbens in Bezug auf die Kolbenachse ermittelbar ist, erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Positionserkennungseinheit eine Sendeeinheit zur Erzeugung eines Signals zur kabellosen Übermittlung der Ist-Position an eine Steuereinheit und/oder eine interne Energiegebereinheit zur Energieversorgung der Positionserkennungseinheit aufweist. Durch den Verzicht auf eine externe Verkabelung der Positionserkennungseinheit ist eine flexible Positionierung mit einem geringem Montageaufwand möglich.

[0007] Die Kolbenachse ist eine Mittelachse des Kolbens, entlang der sich der Kolben hin- und herbewegt. Mittels der Positionserkennungseinheit ist die axiale Ist-Position des Kolbens, also insbesondere das Erreichen der eingefahrenen oder ausgefahrenen Position, ermittelbar. Die Energiegebereinheit versorgt die Positionserkennungseinheit und die Sendeeinheit teilweise oder vollständig mit elektrischer Energie. Die Sendeeinheit übermittelt das Signal kabellos an eine übergeordnete Steuereinheit.

[0008] Die Energiegebereinheit ist mit der Positionserkennungseinheit und deren Sendeeinheit als Einheit zusammengefasst. Die Positionserkennungseinheit kann dadurch autark ohne zusätzliche Verkabelung eingesetzt werden.

[0009] Vorzugsweise wandelt die Energiegebereinheit eine Bewegungsenergie des Kolbens in elektrische Energie zur Versorgung der Positionserkennungseinheit um. Denkbar ist auch die Nutzung anderer autarker Energiequellen, wie beispielsweise von Lichtenergie oder Temperatur.

[0010] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Energiegebereinheit zusammen mit der Sendeeinheit als batterieloses Funksensor-Modul ausgebildet, das insbesondere auf Basis der EcOcean Technologie arbeitet. Bei dieser Technologie wird beispielsweise aus einer Bewegung eine ausreichende elektrische Energie gewonnen, die zur Übertragung eines Funksignals ausreicht. Dabei können bekannte Funkstandards zum Einsatz kommen, beispielsweise Zigbee oder Bluetooth.

[0011] In einer alternativen Ausgestaltung ist die Energiegebereinheit als Batterie und/oder als Piezoelement ausgebildet. Eine Batterie ist leicht auszutauschen und benötigt relativ wenig Bauraum. Ein Piezoelement nutzt die Energie aus der Kolbenbewegung und ist entsprechend wartungsfrei, da sie im Gegensatz zur Batterie nicht getauscht werden muss. In jedem Fall ist durch die autarke Ausbildung der Positionserkennungseinheit diese unabhängig von einer externen Stromversorgung. Das System ist entsprechend robust.

[0012] Vorzugsweise umfasst die Positionserkennungseinheit eine Betätigungseinheit, durch deren Betätigung das Signal erzeugbar ist, wobei die Betätigungseinheit insbesondere mechanisch und/oder magnetisch zwischen einer Ruhelage und einer Sendelage schaltbar ist. Die beim Schalten wirkende mechanische Energie kann dann durch die Energiegebereinheit in elektrische Energie zur Versorgung der Positionserkennungseinheit mit der Sendeeinheit gewandelt werden. Die Betätigungseinheit ist aus einer Sendelage in eine Ruhelage oder aus einer Ruhelage in eine Sendelage bringbar, wobei die Betätigungseinheit vorzugsweise durch den Kolben direkt oder indirekt geschaltet wird. Damit ist die Signalerzeugung wenig anfällig für Fehler und arbeitet zuverlässig.

[0013] Es kann auch von Vorteil sein, wenn die Betätigungseinheit einen Betätigungsschalter, der insbesondere als ein Betätigungstaster ausgebildet ist, umfasst. Durch eine Betätigung des Betätigungsschalters, insbesondere des Betätigungstasters, ist das Signal erzeugbar. Dabei wird die Betätigungseinheit aus der Ruhelage in die Sendelage oder aus der Sendelage in die Ruhelage gebracht.

[0014] Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die Betätigungseinheit einen Betätigungsstift und/oder einen Betätigungsmagneten umfasst. Die Betätigungseinheit ist durch eine Bewegung des Betätigungsstifts und/oder den Betätigungsmagneten in die Sendelage und/oder die

Ruhelage bringbar. Die Bewegung des Kolbens ist ursächlich für die Bewegung des Betätigungsstifts und/oder den Betätigungsmagneten. Durch die Bewegung des Betätigungsstifts und/oder des Betätigungsmagneten ist der Betätigungsschalter, insbesondere der Betätigungstaster betätigbar. Dabei liegen in einer bevorzugten Ausgestaltung der Betätigungsstift und/oder der Betätigungsmagnet an dem Betätigungsschalter, insbesondere dem Betätigungstaster an.

[0015] Der Betätigungsstift ist vorzugsweise in dem Zylindergehäuse bewegbar gelagert. Beispielsweise mit Erreichen der eingefahrenen Position oder der ausgefahrenen Position erfolgt eine Betätigungseinheit durch Kontakt des Kolbens mit dem Betätigungsstift, der dadurch bewegt wird. Der Stift ermöglicht auf zuführende Weise eine mechanische Signalerzeugung.

[0016] Der Magnet funktioniert berührungslos, also ohne dass ein Kontakt mit den Kolben erfolgt. Damit ist im Unterschied zur Verwendung eines Betätigungsstiftes keine Öffnung im Zylinder notwendig, die entsprechend abgedichtet werden müsste. Auch ist eine Erfassung von Zwischenpositionen des Kolbens über einen Betätigungsmagneten mit geringerem Aufwand realisierbar.

[0017] Bevorzugterweise weist die Positionserkennungseinheit eine Rückstelleinheit zur Rückstellung der Betätigungseinheit in die Ruhelage oder die Sendelage auf. Die Rückstelleinheit ist beispielsweise als Feder ausgebildet. Der Aufbau ist dadurch recht einfach. Dabei kann durch die Zurückstellung gegebenenfalls ein weiteres Signal erzeugt werden.

[0018] Vorteilhafterweise ist eine Auslöseeinheit zur Betätigung der Betätigungseinheit vorgesehen. Mittels der Auslöseeinheit ist die Betätigungseinheit aus einer Ruhelage in eine Sendelage oder aus einer Sendelage in eine Ruhelage bringbar. Die Auslöseeinheit ist insbesondere fest mit dem Kolben verbunden und bewegt sich dementsprechend mit dem Kolben mit.

[0019] Bei einer Betätigungseinheit mit Betätigungsstift ist die Auslöseeinheit beispielsweise als Erhebung oder Kontaktfläche in Stirnbereichen des Kolbens ausgebildet.

[0020] Bei einer Betätigungseinheit mit Betätigungsmagnet kann es vorteilhaft sein, wenn die Auslöseeinheit zumindest als ein Auslösemagnet oder als magnetisierbares Element ausgebildet ist. Der zumindest eine Auslösemagnet ist an dem Kolben vorgesehen. Der Kolben umfasst einen Kolbenkopf und eine Kolbenstange und der Auslösemagnet ist an dem Kolbenkopf vorgesehen. Der Kolbenkopf weist einen Boden und eine Mantelfläche auf, wobei der Auslösemagnet an dem Boden und/oder der Mantelfläche vorgesehen ist. Der Magnet arbeitet als Auslöseeinheit zuverlässig und benötigt keine Stromanbindung.

[0021] Der Auslösemagnet ist beispielsweise ein Magnetstreifen. Der Magnetstreifen kann gerade, kreisförmig oder kreissegmentförmig ausgebildet sein. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung verläuft der Magnetstreifen in Umfangsrichtung um die Kolbenachse. Aufgrund der

Anziehung und/oder der Abstoßung zwischen dem Betätigungsmagneten und dem Auslösemagneten ist die Betätigungseinheit in die Sendelage und/oder die Ruhelage bringbar.

[0022] Ebenso ist es ein Vorteil, wenn zumindest zwei Positionserkennungseinheiten vorgesehen sind. Die Positionserkennungseinheiten sind axial beabstandet vorgesehen, so dass zwei unterschiedliche axiale Ist-Positionen gemessen werden. Beispielsweise sind genau zwei Positionserkennungseinheiten vorgesehen, wobei an jedem Ende des Zylinders jeweils eine Positionierheit angeordnet ist. Damit sind die eingefahrene Position und die ausgefahrene Position, also die beiden Endlagen, sicher detektierbar.

[0023] Es kann ein Vorteil sein, wenn das Zylindergehäuse ein Deckelelement, ein Bodenelement und ein Mantelelement aufweist. Das Deckelelement umfasst insbesondere ein Lager für den Kolben, insbesondere für eine Kolbenstange. Das Bodenelement ist in einer Richtung axial zur Kolbenachse gegenüber dem Deckelelement angeordnet ist. Das Deckelelement und das Bodenelement verschließen dabei Stirnseiten des zylindrischen Mantelelements, das dementsprechend zwischen dem Deckelelement und dem Bodenelement angeordnet ist. Die zumindest eine Positionserkennungseinheit ist dann im oder am Bodenelement und/oder Deckelelement und/oder Mantelelement angeordnet.

[0024] Vorzugsweise ist eine Positionserkennungseinheit im Deckelelement und/oder eine Positionserkennungseinheit im Bodenelement angeordnet. Zwei Positionserkennungseinheiten sind im oder am Mantelelement angeordnet. Die zwei Positionserkennungseinheiten sind axial übereinander angeordnet. Durch die entsprechende Anordnung wird die Genauigkeit der Positionserfassung verbessert.

[0025] In einer bevorzugten Weiterbildung kann das Zylindergehäuse zumindest einen Hohlraum aufweisen, wobei die zumindest eine Positionserkennungseinheit zumindest teilweise oder vollständig innerhalb des zumindest einen Hohlraums vorgesehen ist. Für jede Positionserkennungseinheit ist vorzugsweise ein separater Hohlraum in dem Zylindergehäuse vorgesehen. Durch die Anordnung in einem Hohlraum ist die Positionserkennungseinheit vor Schmutz oder Beschädigung geschützt.

[0026] Die oben genannte Aufgabe wird auch durch die Verwendung eines Zylinders wie beschrieben gelöst, wobei zur Ermittlung der Ist-Position eines Zylinders die Positionserkennungseinheit zur Anwendung kommt. Bei entsprechender Verwendung profitiert ein Benutzer von den genannten Vorteilen.

[0027] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 einen Zylinder mit Betätigungsstift und Positionserkennungseinheiten in Deckel- und Bo-

- denelement;
 Fig. 2 einen Zylinder mit Betätigungsmagnet und Positionserkennungseinheiten in Deckel- und Bodenelement;
 Fig. 3 einen Zylinder mit Betätigungsmagnet und Positionserkennungseinheiten in Mantelelement;
 Fig. 4a einen Zylinder mit ausgefahrenem Kolben;
 Fig. 4b einen Zylinder mit eingefahrenem Kolben.

[0028] Gemäß Fig. 1 weist ein Zylinder 1 ein Zylindergehäuse 10 mit einem Deckelelement 11, einem Mantelelement 14 und einem Bodenelement 13 auf. Das Deckelelement 11 weist ein Lager 12 für einen Kolben 20 mit einer Kolbenachse 30 auf, die sich entlang einer Mittelachse des Kolbens 20 erstreckt. Das Bodenelement 13 ist in einer Richtung axial zur Kolbenachse 30 gegenüber dem Deckelelement 11 angeordnet. Das Mantelelement 14 ist zwischen dem Deckelelement 11 und dem Bodenelement 13 angeordnet. Der Kolben 20 weist eine Kolbenstange 23 und einen Kolbenkopf 22 auf. Die Kolbenstange 23 ist in dem Lager 12 bewegbar gelagert. Der Kolbenkopf 22 ist in dem Mantelelement 14 bewegbar gelagert.

[0029] Das Zylindergehäuse 10 weist zwei separate Hohlräume 15 auf. Ein Hohlraum 15 ist in dem Deckelelement 11 und ein Hohlraum 15 ist in dem Bodenelement 13 vorgesehen. Die Hohlräume 15 sind jeweils mittels eines Deckels 16 verschließbar. In den Hohlräumen 15 ist jeweils eine Positionserkennungseinheit 40 vorgesehen.

[0030] Die Positionserkennungseinheit 40 weist eine Sendeeinheit 41 und eine interne Energiegebereinheit 42 auf. Die Sendeeinheit 41 dient zur Erzeugung eines Funksignals zur kabellosen Übermittlung der in Bezug auf die Kolbenachse 30 axialen Ist-Position des Kolbens an eine Steuereinheit 100. Die interne Energiegebereinheit 42 versorgt die Positionserkennungseinheit 40 mit Energie, mithin mit Strom. Dabei kommt insbesondere die sogenannten EnOcean Technologie zum Einsatz. Zudem ist eine Betätigungseinheit 43 umfassend einen Betätigungsschalter 44 und einen Betätigungsstift 45 vorgesehen. Ferner ist eine als Feder ausgebildete Rückstelleinheit 48 vorgesehen.

[0031] Gemäß Fig. 2 ist der Betätigungsstift 45 der Positionserkennungseinheit 40 jeweils durch einen Betätigungsmagneten 46, der als Scheibenmagnet ausgebildet ist, ersetzt. Zudem ist eine als ein Auslösemagnet ausgebildete Auslöseeinheit 50 im Boden 24 des Kolbenkopfs 22 vorgesehen. Der Auslösemagnet ist ein kreisförmig ausgebildeter Magnetstreifen, der in Umfangsrichtung um die Kolbenachse 30 verläuft. Sonst ist der Zylinder 1 baugleich zum Zylinder nach Fig. 1.

[0032] Nach Fig. 3 ist auch jeweils ein Betätigungsmagnet 46 vorgesehen. Die zwei Positionserkennungseinheiten 40 sind in einem Hohlraum 15 des Mantelelements 14 axial beabstandet positioniert. Die Auslöseeinheit 50 ist in einer Mantelfläche 25 angeordnet. Sie ist erneut als Auslösemagnet ausgebildet, wobei der Auslösemagnet

ein kreisförmig ausgebildeter Magnetstreifen ist. Der Hohlraum 15 wird durch das Deckelelement 11 und das Bodenelement 13 verschlossen. Abgesehen von diesen Merkmalen ist der Zylinder 1 nach Fig. 3 baugleich zum Zylinder nach Fig. 1.

[0033] Der Kolben 20 ist in dem Zylindergehäuse 10 zwischen einer ausgefahrenen Position P2 gemäß Fig. 4a und einer eingefahrenen Position P1 nach Fig. 4b bewegbar gelagert. Ein Betätigungsstift 45 ist in dem Bodenelement 13 bewegbar gelagert. In der ausgefahrenen Position P2 ist der Betätigungsstift 45 aufgrund der Wirkung der Rückstelleinheit 48 teilweise in dem Mantelelement 14 angeordnet. Der Betätigungsschalter 44 liegt an dem Betätigungsstift 45 an. Somit befindet sich die Betätigungseinheit 43 beziehungsweise der Betätigungsschalter 44 in einer Ruhelage RL.

[0034] Bei Anfahrt des Kolbens 20 in die eingefahrene Position P1 wird mittels des Kolbens 20 der Betätigungsstift 45 aus dem Mantelelement 14 bewegt. Dadurch wird auch der Betätigungsschalter 44 bewegt. Die Betätigungseinheit 43 befindet sich dann wie dargestellt in einer Sendelage SL und sendet ein Funksignal an die Steuereinheit 100.

[0035] Sind anstatt des Betätigungsstifts 45 ein Betätigungsmagnet 46 und eine als Auslösemagnet ausgebildete Auslöseeinheit 50 vorgesehen, ist aufgrund der magnetischen Abstoßung zwischen dem Betätigungsmagneten 46 und dem Auslösemagneten die Betätigungseinheit 43 in die Sendelage SL bringbar.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar.

[0037] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritte können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

40 Bezugszeichenliste

[0038]

- 1 - Zylinder
- 10 - Zylindergehäuse
- 11 - Deckelelement
- 12 - Lager
- 13 - Bodenelement
- 14 - Mantelelement
- 15 - Hohlraum
- 16 - Deckel
- 20 - Kolben
- 22 - Kolbenkopf
- 23 - Kolbenstange
- 24 - Boden
- 25 - Mantelfläche
- 30 - Kolbenachse
- 40 - Positionserkennungseinheit

- 41 - Sendeeinheit
- 42 - Energiegebereinheit
- 43 - Betätigungseinheit
- 44 - Betätigungsschalter
- 45 - Betätigungsstift
- 46 - Betätigungsmagnet
- 48 - Rückstelleinheit
- 50 - Auslöseeinheit
- 100 - Steuereinheit
- P1 - eingefahrene Position
- P2 - ausgefahrene Position
- RL - Ruhelage
- SL - Sendelage

Patentansprüche

1. Zylinder (1), aufweisend

- ein Zylindergehäuse (10) und einen Kolben (20), wobei der Kolben (20) in dem Zylindergehäuse (10) zwischen einer eingefahrenen Position (P1) und einer ausgefahrenen Position (P2) entlang einer Kolbenachse (30) bewegbar gelagert ist,
- wobei zumindest eine Positionserkennungseinheit (40) vorgesehen ist, mittels der eine Ist-Position des Kolbens (20) in Bezug auf die Kolbenachse (30) ermittelbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die zumindest eine Positionserkennungseinheit (40) eine Sendeeinheit (41) zur Erzeugung eines Signals zur kabellosen Übermittlung der Ist-Position an eine Steuereinheit (100) aufweist und/oder die zumindest eine Positionserkennungseinheit (40) eine interne Energiegebereinheit (42) zur Energieversorgung der Positionserkennungseinheit (40) aufweist.

2. Zylinder (1) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiegebereinheit (42) zusammen mit der Sendeeinheit (41) als batterieloses Funksensor-Modul ausgebildet ist, das insbesondere auf Basis der EnOcean Technologie arbeitet.

3. Zylinder (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionserkennungseinheit (40) eine Betätigungseinheit (43) umfasst, durch deren Betätigung das Signal erzeugbar ist, wobei die Betätigungseinheit (43) mechanisch und/oder magnetisch zwischen einer Ruhelage (RL) und einer Sendelage (SL) schaltbar ist.

4. Zylinder (1) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungseinheit (43) einen Betätigungsschalter (44) umfasst.

5. Zylinder (1) gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinheit (43) einen Betätigungsstift (45) und/oder einen Betätigungsmagneten (46) umfasst.

6. Zylinder (1) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionserkennungseinheit (40) eine Rückstelleinheit (48) zur Rückstellung der Betätigungseinheit (43) in die Ruhelage (RL) oder die Sendelage (SL) aufweist.

7. Zylinder (1) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auslöseeinheit (50) zur Betätigung der Betätigungseinheit (43) vorgesehen ist.

8. Zylinder (1) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslöseeinheit (50) zumindest als ein Auslösemagnet oder als magnetisierbares Element ausgebildet ist.

9. Zylinder (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Positionserkennungseinheiten (40) vorgesehen sind.

10. Zylinder (1) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zylindergehäuse (10) zumindest einen Hohlraum (15) aufweist, wobei die zumindest eine Positionserkennungseinheit (40) zumindest teilweise oder vollständig innerhalb des zumindest einen Hohlraums (15) vorgesehen ist.

11. Verwendung eines Zylinders (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei zur Ermittlung der Ist-Position des Kolbens (20) die Positionserkennungseinheit (40) zur Anwendung kommt.

Fig. 1

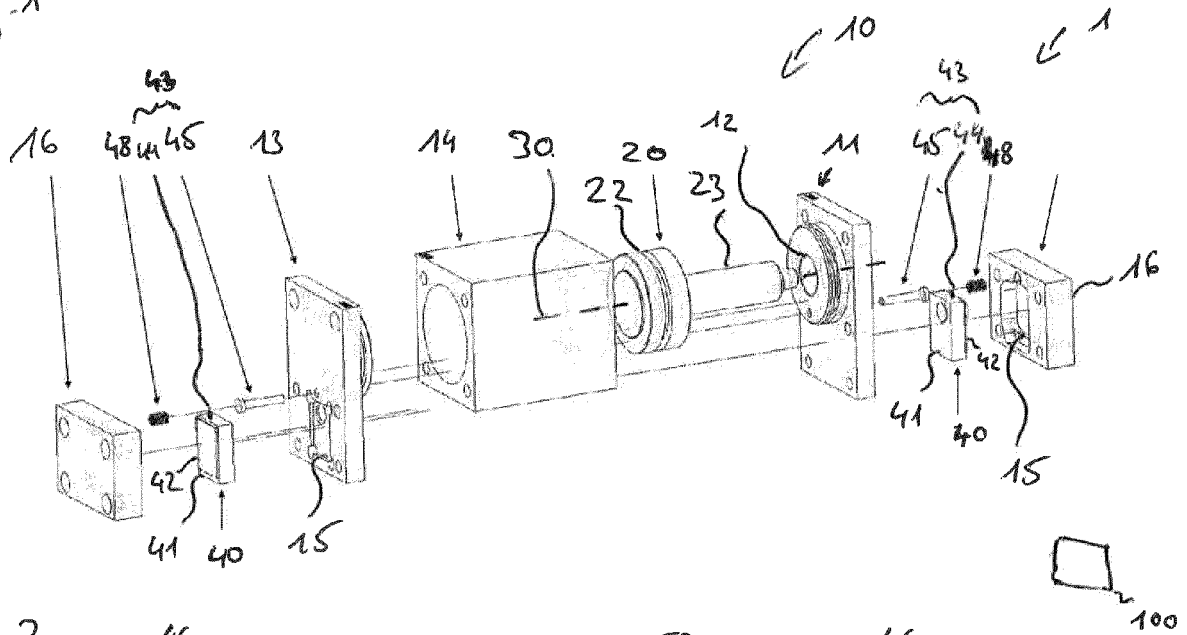


Fig. 2

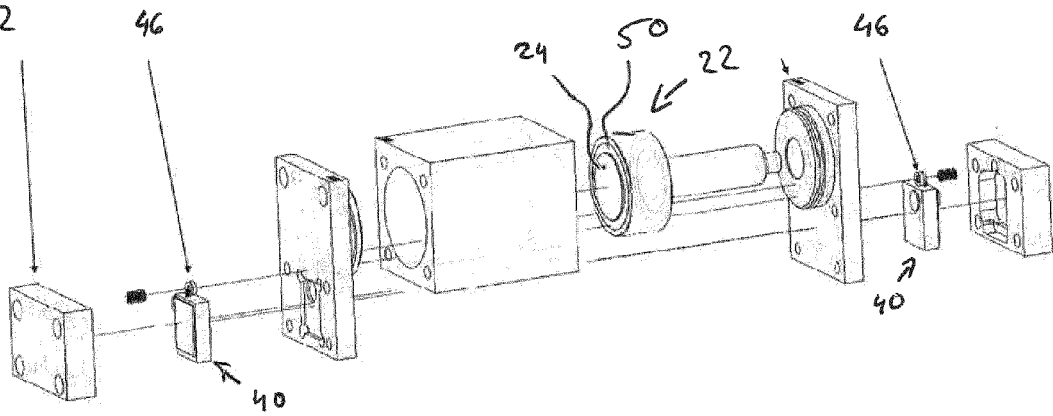


Fig. 3

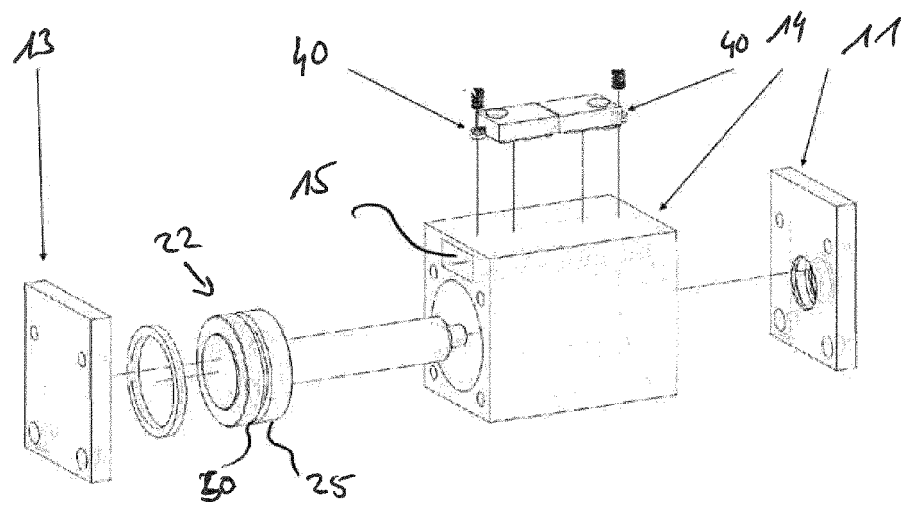


Fig. 4a

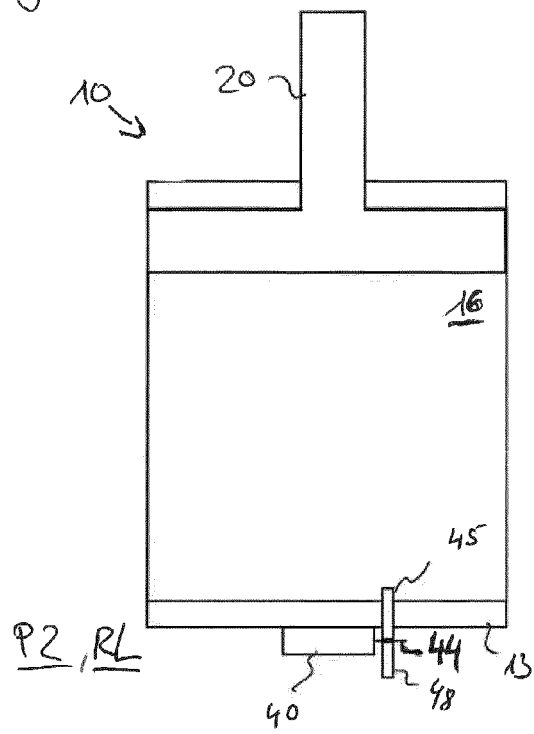
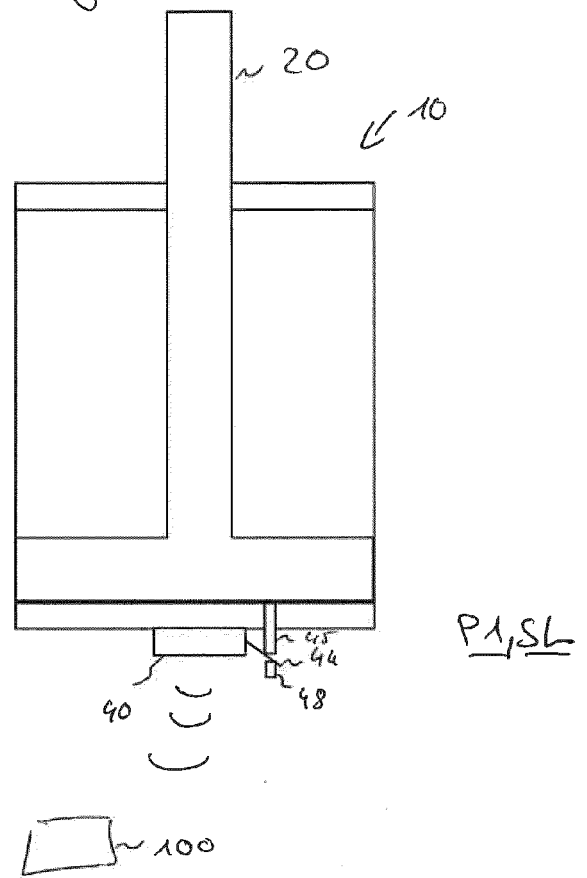


Fig. 4b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 2405

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 015111 A1 (FESTO AG & CO KG [DE]) 2. Oktober 2008 (2008-10-02)	1, 11	INV.
Y	* Abbildung 5 *	1, 11	F15B15/28
	-----		F15B15/14
X	DE 10 2005 015948 A1 (FESTO AG & CO [DE]) 12. Oktober 2006 (2006-10-12)	1, 3, 4, 6-11	
Y	* Abbildungen 1-2 *	1, 3-11	

X	DE 203 00 594 U1 (FESTO AG & CO [DE]) 20. März 2003 (2003-03-20)	1, 3, 4, 6-11	
Y	* Abbildungen 1-2 *	1, 3-11	

X	DE 10 2007 062909 A1 (SICK AG [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25)	1-4, 6-8, 11	
Y	* Abbildungen 1-5 *	1-11	

Y	CH 418 841 A (FESTO MASCHF STOLL G [DE]) 15. August 1966 (1966-08-15)	1-7, 9-11	
	* Abbildung 3 *		

Y	JP H06 33911 A (KANSEI KK) 8. Februar 1994 (1994-02-08)	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildung 3 *		F15B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2022	Prüfer Bindreiff, Romain
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		T : 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 2405

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-09-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102007015111 A1	02-10-2008	CN 101275598 A DE 102007015111 A1 GB 2448028 A US 2008243422 A1	01-10-2008 02-10-2008 01-10-2008 02-10-2008
20	DE 102005015948 A1	12-10-2006	KEINE	
25	DE 20300594 U1	20-03-2003	KEINE	
30	DE 102007062909 A1	25-06-2009	AT 545187 T DE 102007062909 A1 EP 2073343 A1	15-02-2012 25-06-2009 24-06-2009
35	CH 418841 A	15-08-1966	CH 418841 A FR 1363691 A	15-08-1966 12-06-1964
40	JP H0633911 A	08-02-1994	KEINE	
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82