

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/151708 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F15B 15/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2012/000101

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Mai 2012 (09.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
787/11 9. Mai 2011 (09.05.2011) CH

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder : MUELLER, Peter A. [CH/CH];
Obstgartenstrasse 26, CH-8136 Gattikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: OPERATING CYLINDER SENSOR

(54) Bezeichnung : WIRKZYLINDERSENSOR

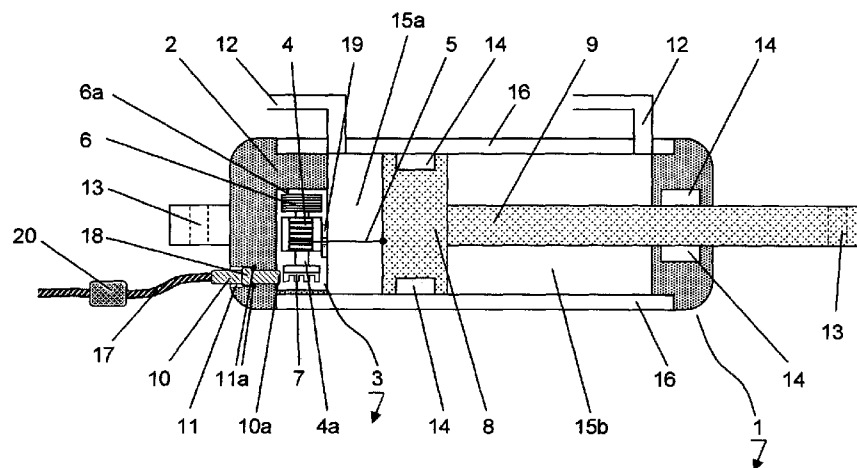


Fig 1

(57) Abstract: The invention relates to a sensor (10) which can be screwed into an operating cylinder (1), said cylinder being pressure-sealed and the sensor opening (11) being sealed at the same time from leakage by a sealing ring (11a), or an insert (27) in the operating cylinder (1) functioning as a seal. The sensor tip (10a) detects the sensor element (7) which is sunk in the operating cylinder (1) and a spring (6), a cable-operated means (3) or a spindle (21) are fastened on the sensor element (7), a rotation of the piston rod (9) not having any influence on the cable-operated means (3) owing to the pivot bearing (28).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen im Wirkzylinder (1) einschraubbaren, Sensor (10), welcher entweder druckdicht ist und die Sensoröffnung (11) mittels eines Dichtrings (11a) zugleich gegen Leckage dichtet oder eine Einlage (27) im Wirkzylinder (1) als Dichtmittel wirkt und die Sensorspitze (10a) den im Wirkzylinder eingelassenen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/151708 A1



Wirkzylindersensor

Technisches Gebiet

5

Die Erfindung geht aus von einem im Gehäuse eines Wirkzylinders einschraubbaren, druckfesten Sensors, welcher als Hubmessung an einem Wirkzylinder dient, der durch einen an der Kolbenstange angebrachten Seilzug oder darin liegenden Spindel, ein im
10 Wirkzylinder liegendes Abtastelement detektiert, nach dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

Stand der Technik

15

Hubmessung an einem Wirkzylinder, sei dieser ein hydraulischer oder pneumatischer oder elektrischer Zylinder, ist in vielen Bereichen ein Muss und deshalb stehen verschiedene Messsysteme zu Verfügung, um damit die Hubstellung der Kolbenstange an gewissen
20 Positionen oder permanent zu erkennen.
Gemessen wird berührungslos im Zylinder z.B. mittels induktiven Lanzen oder aussen-
liegenden Magnetaufnehmern oder mittels separaten Messmitteln, optischen oder magnetischen, welche an die Kolbenstange angreifen. Im Weiteren sind Messsysteme bekannt, welche Markierungen an der Kolbenstange erkennen, oder mittels Andrücken von
25 Rollen an die Kolbenstange die Rotation dieser detektiert wird und in einem Controller aufbereitet und als Hubweg ausgegeben.

30

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Wirkzylinder eine sichere

- 5 Wegmessung auch in unwirtlicher Umgebung oder und hohem Druck im Wirkzylinder zu einem günstigen Preis bereitzustellen, welcher zudem bei einem unerwarteten Defekt leicht und schnell ausgetauscht werden kann.

Eine solche Forderung kann mittels eines den Kolbenraum eines Wirkzylinders durch-

- 10 stossenden Sensors erreicht werden, welcher den Hub der Kolbenstange mittels eines am Kolben montierten Seilzugs und dort am rotierenden Seilzug angebrachten Abtastmittel misst oder die Drehbewegung einer in der Kolbenstange gelagerten Spindel, an welcher ein Abtastmittel angebracht ist, misst. Ein zentrales Element der Hubmessung ist die Hysterese möglichst gering zu halten, idealerweise schon auf der mechanischen Ebene, welches
15 mittels einer einseitig gerichteten Federkraft gelöst werden kann, wie unten im Text aufgezeichnet. Ein Sensor welcher in einen druckbeaufschlagten Wirkzylinder eingeführt wird, muss deshalb druckfest sein oder der Wirkzylinder weist an der Sensorstelle eine nichtmetallische druckfeste Abdeckung auf, welche dem Druck in der Zylinderkammer gewachsen ist. Eine Konstruktion die mehr als 5 bar Zylinderinnendruck widersteht, gilt laut
20 Definition als druckfester Sensor.

Kleine Wirkzylinder weisen oftmals eine Kolbenstange aus Vollmaterial auf und damit ist eine spindelgeführte Messeinheit nicht möglich. In diesem Fall, aber auch bei grösseren

- oder sehr langen Kolbenstangen oder Teleskopzylinder, welche eine Hohlbohrung auf-
25 weisen, lassen sich mittels Seilzugs, welcher im Boden des Wirkzylinders eingelassen ist und das Auszugseil mit dem Kolben verbunden ist, mittels einer Feder auf- und abrollen. An der Aufzugsrolle kann ein preiswertes Abtastelement angebracht werden, z.B. ein metallischer Zahnring, sodass ein induktiver Sensor die einzeln vorbeigeführten Zähne zählen kann und daraus sich der Messhub darstellt lässt. Statt einem induktiven Sensor
30 kann ein Hallgeber oder ein optischer Sensor angebracht sein oder es kann mittels eines Wirbelstromsensor gemessen werden. Ein Hall- oder induktiver oder nach dem Wirbelstrom- oder LVDT Prinzip Sensor kann in einem Hydraulikzylinder direkt im Öl platziert sein, unter der Voraussetzung, dass dieser druckfest ist, welches mittels eines nicht metallischen Abdeckung, z.B. keramischen Abdeckung am oder vor dem Sensor bewerkstelligt wird.

Kann die Aufzugsrolle nicht so verbaut werden, dass das Seil sich genau mittig zum Kolben erstreckt, ist eine Umlenkrolle oder mehrere vorgesehen, sodass sichergestellt ist, dass das Seil zur Mitte des Kolbens fluchtend ist oder mittels eines Drehlagers sichergestellt ist, dass das Seil an einem bestimmten Ort in der Längsausrichtung verharret.

5

Ebenfalls kann der gleiche Sensor und das gleiche preiswerte Abtastelement in einer weiteren Variante mittels Hohlkolbenstange verwendet werden und darin eine kostengünstige Spindel, evtl. auch aus Kunststoff, Platz findet. Der Kolben weist eine Spindelmutter auf und aufgrund der Ausführung, dass die Kolbenstange sich nur axial verschiebt, führt dies zu einer Drehbewegung der gelagerten Spindel, welche axial und radial geführt ist. Der Sensor detektiert die Verzahnung oder Magnete oder Abstand zum oder am Abtastelement und mittels eines Controllers wird damit der Istwert des Hubs errechnet. Um die Hysterese möglichst gering zu halten, befindet sich an der Spindel eine Spiralfeder oder eine Druckfeder, welche eine ständige Torsion, resp. einen Druck auf die Spindel ausübt und dazu führt, dass, die Flanken der Spindelmutter, in beide Verschieberichtungen der Kolbenstange, immer an derselben Gewindeflanke der Spindel anliegen. Es wäre auch denkbar, dass zwei Spindelmutter, welche zueinander verdreht sind, auf diese Weise das Spiel zwischen Spindel und Spindelmutter aufgehoben wird. Diese Option wird mit einer wesentlich höheren Reibung erkauft und bedingt ein sauberes Einstellen der gegenseitigen Verdrehung.

20

Das gemeinsame der beiden Varianten ist das Durchführen des Sensors durch den Wirkzylinder, wobei der Sensor einerseits direkt das Abtastelement am Seilzug oder an der Spindel detektiert, andererseits das Sensorkabel nicht durch den Wirkzylinder geführt zu werden braucht und nicht zuletzt, dient der Sensor als Stopfbuchse und dichtet die Sensoröffnung ideal ab, indem z.B. der druckfeste Sensor in den Wirkzylinder eingeschraubt wird und ein Dichtring die Verschraubung vor Leckage schützt, oder der Wirkzylinder weist eine nicht metallische druckfeste Einlage auf. In der Seilzugvariante kann mittels Umlenkrollen sichergestellt werden, dass das Seil mittig zum Kolben angebracht ist oder und, selbst bei einem seitlich angebrachten Seil am Kolben, dort ein Drehlager dafür sorgt, dass das Seil keine Verdrehung erfahren kann.

25

30

Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

Kern der Erfindung ist, mittels eines in den Wirkzylinder einschraubbaren, abgedichteten Sensors, welcher den Kolbenhub mittels eines drehinduzierenden Mittels, an dem einfache Abtastelemente angebracht sind, misst und mittels eines Controllers den zurückgelegten Hub in effektive Messlängen konvertiert.

5

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im Folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher
5 erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugs-
zeichen versehen.

Es zeigen:

10 Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders, an welchem im
Zylinderboden ein federbelastetes Seilzugmittel eingelassen ist und das Seilende
am Kolben befestigt ist und an einer Seite des Seilzugmittels eine Welle
hervorsteht an der ein Abtastelement befestigt ist und im Abstand ein mittels eines
Dichtrings gedichteter Sensor im Gehäuse des Wirkzylinders platziert ist und das
15 Sensorkabel mit dem Controller verbunden ist

Fig. 1a eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders, an welchem im
Zylinderboden ein federbelastetes Seilzugmittel eingelassen ist und das Seilende
am Kolben befestigt ist und mittels Umlenkrollen mittig auf den Kolben wirkt
20

Fig. 1b eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders, an welchem im
Zylinderboden ein federbelastetes Seilzugmittel eingelassen ist und das Seilende
am Kolben mittels eines Drehlagers befestigt ist und das Seil lagestabil hält

25 Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders, an welchem im
Zylinderboden eine axial und radial geführte sowie federbelastete Spindel mit
einem Abtastelement angebracht ist, wobei die Spindel in der Kolbenstange
eingelassen ist und im Kolben eine Spindelmutter montiert ist und im Gehäuse des
Wirkzylinders sich ein dichter Sensor mit einem Sensorkabel befindet, welches mit
30 dem Controller verbunden ist.

Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente
schematisch gezeigt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders 1, an welchem im Zylinderboden 2 ein Seilzugmittel 3 eingelassen ist, bestehend aus der Aufzugsrolle - 4, an welcher das Seil 5 befestigt ist und seitlich von der Aufzugsrolle 4 die Feder 6 und auf der gegenüberliegenden Seite das drehbare Abtastelement 7 befestigt ist und ein Ende des Seils 5 am Kolben 8 angebracht ist, der mit der Kolbenstange 9 verbunden ist. In einem definierten Abstand zum Abtastelement 7 befindet sich der Sensor 10 mit der Sensorspitze 10a, welcher mittels eines Dicht-rings 11a in der Sensoröffnung 11 im Zylinderboden 2 einen Fluiddruck gegen aussen hin dichtet. Der Sensor 10 ist mittels des Sensorkabels 17 mit dem Controller 20 verbunden.

Der Wirkzylinder 1 kann ein pneumatischer oder hydraulischer Fluidzylinder sein, angezeigt hier als ein doppelwirkender Wirkzylinder 1 mit dem jeweiligen Ein- und Auslass 12 für das Fluid, wobei der Wirkzylinder 1 an den beiden Drehaugen 13 mittels Lagerbolzen an eine Geräteapplikation festgemacht wird. Die Dichtungen 14 verhindern Leckage innerhalb der Zylinderkammern 15a und 15b, als auch gegen den Aussenbereich.

Der Zylinderboden 2 wird mit dem Zylinderrohr 16 zusammen geschraubt, entweder mittels eines grossen Gewindes oder mittels mehreren radial angeordneten Schrauben, sodass auch rasch und einfach Zugang zum Seilzugmechanismus gewährleistet ist. Eine einfache Ausnehmung genügt, um das ganze Seilzugmittel 3 mittels eines hier nicht dargestellten Befestigungsmittels in Position zu halten. Der Vorteil liegt darin, dass das Seilzugmittel 3 ausserhalb des Wirkzylinders 1 als Einheit vormontiert werden kann und es keine Ausrichtung einer Welle gegenüber dem Wirkzylinder 1 oder Durchführung einer Welle durch das Gehäuse des Wirkzylinder 1 und eine komplizierte Drehabdichtung bei einem hohen Hydraulikdruck im Wirkzylinder 1 benötigt.

An der drehgelagerten Aufzugsrolle 4 ist das Seil 5 befestigt und entsprechend aufgerollt und mittels der daran befestigten Feder 6, z.B. einer Spiralfeder, welche in Zugrichtung, d.h. in Richtung Einziehen des Seils 5 wirkt. Die Feder 6 wird mittels des aussenliegenden Federdorns 6a am Zylinderboden 2 oder am Montagerahmen festgemacht, um eine Vorspannung zu sichern. Auf der gegenüberliegenden Seite der Aufzugsrolle 4 befindet sich das Abtastelement 7, welches z.B. ein mehrkantiges oder scheibenartiges Element darstellt oder ein magne-

5 tisches Element aufweist, sodass ein entsprechender Sensor 10 induktiv oder kapazitiv oder als Hallsensor u.a. Sensortypen wirkt, mit dem sich eine Distanz messen oder ein Objekt entsprechend detektieren lässt. Der Sensor 10 wird in die Sensoröffnung 11 im Zylinderboden 2 z.B. eingedreht und mittels einer Schulter 18 als Eindrehanschlag und zugleich oder separat als Dichtfläche mittels des Dicht- rings 11a druckdicht gemacht. Ist der Sensor 10 ebenfalls druckdicht, indem z.B. die aktive Sensorfläche aus dem keramischen Zirkoniumoxyd oder einem ölbeständigen hochwertigen Kunststoff besteht, können auch hohe Hydraulik- drücke im Wirkzylinder 1 dem Messsystem nichts anhaben. Am Sensor 10, welcher 10 sich aus dem Zylinderboden 2 erstreckt, ist das Sensorkabel 17 aussenseitig angebracht, sodass hierfür auch keine Sensorkabeldurchführung durch den Wirkzylinder 1 nötig wird, d.h. eine Risikostelle in Sachen Leckage und ein weiterer Kostenfaktor ist hiermit eliminiert. Eine am Sensor 10 optional angebrachte Kontrolldiode als LED lässt mittels Aufleuchten der Diode erkennen, ob jeweils 15 gemessen wird, wobei auch die Hubgeschwindigkeit erfasst werden kann. Der Sensor 10 ist im Weiteren somit auch ein mechanisches Bindeglied zwischen dem Abtastelement 7 und dem Sensorkabel 17 und zugleich ein Dichtmittel am Wirkzylinder 1.

20 Nach der Montage des Seilzugmittels 3 im Zylinderboden 2 kann am Kolben 8, welches im Zylinderrohr 18 geführt ist, daran das Seil 5 befestigt werden. Eine wahlweise Seilführung 19 führt das Seil 5 zusätzlich. Nach der Verbindung des Zylinderbodens 2 mit dem Zylinderrohr 18 und dem darin gelagerten Kolben 8 mit der Kolbenstange 9, ist die Hubmessung bereit und wird an den Controller 20 angeschlossen, welcher die inkrementelle oder absoluten Werte des Sensors 10 in 25 entsprechende Distanzwerte umrechnet. Die Kalibrierung der Messdistanz ist wie üblich bei Längenmessungen und entspricht dem Stand der Technik, indem die Kolbenstange 9 z.B. von Anschlag zu Anschlag abgefahren wird und die Um- drehungen und Teilumdrehung am Abtastelement 7 aufgrund des Ab- und Aufwickelns des Seils 5 auf die Aufzugsrolle 4 den Gesamthub ergibt, als auch 30 damit der Startpunkt für die Hubmessung definiert wird.

Das Seilzugelement ist damit messbereit und von äusseren Einflüssen wie Schmutz oder Seilberührung geschützt und im Hydrauliköl zugleich selbst- schmierend gelagert. Im Weiteren ist das Sensorkabel 17 ideal aussenliegend am Sensor 10 montiert und braucht somit keine weitere Kabelabdichtung, d.h. mit 35 weniger Teilen und Einfachheit kann eine präzise Hubmessung erfolgen.

Fig. 1a zeigt eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders 1, an welchem im Zylinderboden 2 ein federbelastetes Seilzugmittel 3 eingelassen ist und das Ende des Seils 5 am Kolben 8 befestigt ist und mittels mindestens einer Umlenkrolle 26 mittig auf den Kolben 8 wirkt. Je nach Position der Aufzugsrolle 4 muss einmal oder zweimal umgelenkt werden, sodass das Seil 5 immer waagrecht und fluchtend zur Mitte des Kolbens 8 wirkt. Die Umlenkrollen 26 können drehbare Pulleys oder eine entsprechend geformte Hülse sein, welche das Seil 5 störungsfrei führen.

Statt wie in Fig. 1 erwähnt, kann in dieser Variante der Sensor 30 statt eine druckfeste Ausführung, eine ordinäre Ausführung darstellen, indem im Zylinderboden 2 eine nicht metallische, druckfeste Einlage 27 am Ende der Sensoröffnung 11 angebracht ist, z.B. mittels Einklebens eines Keramikelementes.

Fig. 1b zeigt eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders 1, an welchem im Zylinderboden 2 ein federbelastetes Seilzugmittel 3 eingelassen ist und das Ende des Seils 5 an einem Drehlagers 28 befestigt ist, welches sich am Kolben 8 befindet und das Seil 5 lagestabil hält. Insbesondere bei Elektrospindelantrieben, bei welchen der Antrieb der hier nicht gezeigten Kolbenspindel durch die Mitte des Wirkzylinders 1 führt, angezeigt durch den Pfeil MG, ist es zwingend das Seil 5 seitlich davon anzubringen. Das allgemeine Problem von Kolbenstangen 9 ist, dass der Nutzer diese evtl. dreht und beim nächsten Aus- und Wiedereinbau nochmals dreht und somit ein starr festgemachtes Seil 5 an einer solchen Kolbenstange 9 unweigerlich sich verhaspeln würde und die Wegmessung nicht mehr ausgeführt werden könnte. Deshalb befindet sich am Ende des Kolbens 8 ein Drehlager 28, sodass im Falle die Kolbenstange 9 gedreht werden würde, das Seil 5 in Position bleibt und somit die Wegmessung gewährleistet bleibt. Selbstverständlich könnte man an der Kolbenstange eine Markierung anbringen wie diese zu stehen hat, aber ist einmal eine volle Umdrehung ausgeführt worden, ist der vorausgegangene Verdrehvorgang nicht mehr sichtbar oder wird die Kolbenstange 9 sogar dazu genutzt um die Einbaulänge in einem Gerät fein zu justieren, ist ein Drehlager 28 ebenfalls ein Muss.

Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Wirkzylinders 1, an welchem im Zylinderboden 2 eine axial und radial geführte, sowie mittels der Feder 6, eine federbelastete Spindel 21 mit einem Abtastelement 7 angebracht ist und seitlich

daran sich ein Sensor 10 erstreckt und im Kolben 8 eine Spindelmutter 22 eingelassen ist, wobei die Spindel axial sowie radial mittels des Lagertellers 23 und der Lagermittel 24 geführt wird.

Eine im Zylinderboden 2 platzsparend platzierte Sensoreinbau-Variante ist eine nicht selbsthemmende Spindel 21 in der Kolbenstange 9, welche eine Drehung mittels der im Kolben 8 eingebetteten Spindelmutter 22 und dem Lagerteller 23 erzeugt. Die Spindel 21 erstreckt sich bis zum Zylinderboden 2 und mündet in einen Lagerteller 23, welcher axial, wie radial durch Lagermittel 24 leichtgängig gehalten und geführt wird. Aufgrund der drehstarrten Spindelmutter 22, welche sich nur axial mit dem Kolben 8 verschiebt und die, mittels des Lagertellers 23 und Lagermittel 24 axial gehaltene und geführte Spindel 21, führt dies zu einer Rotation der Spindel 21. Deshalb ist am Lagerteller 23 das Abtastelement 7 angebracht und dessen Drehbewegung wird mittels des Sensors 10, identisch zur Fig. 1 Lösung, erkannt und ausgewertet. Der Sensor 10 kann wie in Fig. 1 längs zum Wirkzylinder 1 liegen oder wie hier gezeigt querab oder jede andere Winkelposition einnehmen, solange dieser das Abtastelement 7 korrekt detektieren kann und der Sensor 10 zugleich einfach, sicher und dicht montierbar ist oder der Zylinderboden 2 weist eine entsprechend druckdichte Einlage auf und der Sensor 10 stellt ein handelsübliche Standardausführung dar.

Um sicherzustellen, dass die Spindel 21 mit der Spindelmutter 22 spielfrei geführt ist, kann eine zweite Spindelmutter 22 angebracht werden, welche zur ersten Spindelmutter 22 verdreht ist, sodass die Spindel 21 vorgespannt wird und das Spiel zwischen den Gewinden 25 der Spindel 21 und Spindelmutter 22 in beiden Drehrichtungen aufgehoben wird. Eine andere Variante ist, dass die Spindel 21 gegenüber der Spindelmutter 22 mittels der Welle 4a und Feder 6, in Form einer Spiral- oder Druckfeder, sich permanent gegen eine Flankenseite eines Gewindes 25 anlegt und auf diese Weise die Spindel 21 gegenüber der Spindelmutter 22 in beiden Drehrichtungen der Spindel 21 spielfrei wirkt und so die mechanische Hysterese effektiv eliminiert.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht nur auf die gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Bezugszeichenliste

	1	Wirkzylinder
5	2	Zylinderboden
	3	Seilzugmittel
	4	Aufzugsrolle
	4a	Welle
	5	Seil
10	6	Feder
	6a	Federdom
	7	Abtastelement
	8	Kolben
	9	Kolbenstange
15	10	Sensor druckfest
	10a	Sensorspitze
	11	Sensoröffnung
	11a	Dichtring
	12	Ein- und Auslass
20	13	Drehauge
	14	Dichtung
	15a, 15b	Zylinderkammer
	16	Zylinderrohr
	17	Sensorkabel
25	18	Schulter
	19	Seilführung
	20	Controller
	21	Spindel
	22	Spindelmutter
30	23	Lagerteller
	24	Lagermittel
	25	Gewinde
	26	Umlenkrolle
	27	Einlage
35	28	Drehlager
	30	Sensor Standard

Patentansprüche

1. Wirkzylinder (1)
5 gekennzeichnet,
dass der Sensor (10) in den Wirkzylinder (1) einführbar ist und die Sensorspitze
(10a) das Abtastelement (7) im Wirkzylinder (1) mittels eines druckfesten
Sensors (10) und daran angebrachtem Dichtring (11a) oder mittels eines
Standardsensors (30) mit davor angebrachter Einlage (27) detektiert und dass
10 an der Welle (4a) eine Feder (6) befestigt ist und das Seil (5) fluchtend und mittig
am Kolben (8) oder am Drehlager (28) befestigt ist.
2. Wirkzylinder (1) nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
15 dass das Seil (5) mittels einer oder mehr Umlenkrollen (26) fluchtend und mittig
am Kolben (8) befestigt ist oder aussermittig am Drehlager (28), welches sich am
Kolben (8) befindet.
3. Wirkzylinder (1) nach Anspruch 1
20 dadurch gekennzeichnet,
dass am Abtastelement (7) ein Seilzugmittel (3) mit einer Feder (6) angebracht
ist oder eine Spindel (21) die in eine Spindelmutter (22) eingreift und die
Spindelmutter (22) in einem Kolben (8) montiert ist und die Spindel (21) gegen
eine Feder (6) wirkt oder dass die Spindel (21) zwei Spindelmuttern (22)
25 aufweist, welche gegeneinander spielfrei verschränkt sind.
4. Wirkzylinder (1) nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass der Sensor (10) in einem beliebigen Winkel zum Abtastelement (7)
30 angebracht werden kann.
5. Wirkzylinder (1) nach Anspruch 1
dadurch gekennzeichnet,
dass der Standardsensor(30) in eine Sensoröffnung (11) eingesetzt wird, an
35 dessen Ende eine druckfeste und nichtmetallische Einlage (27) angebracht ist.

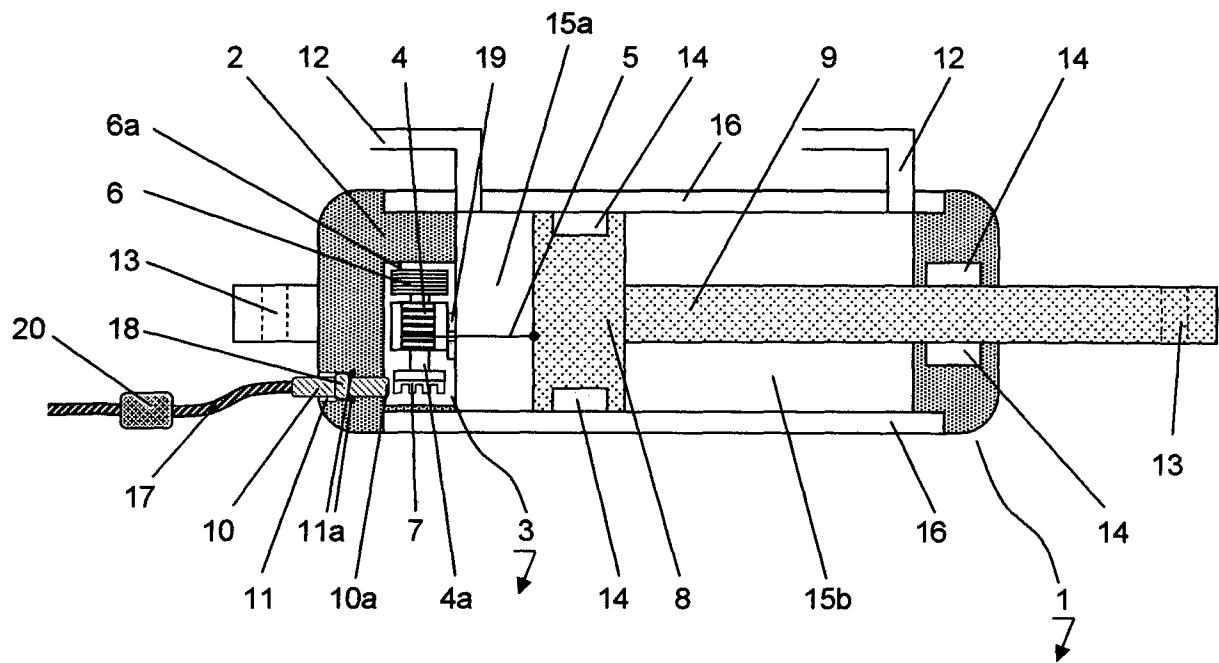


Fig 1

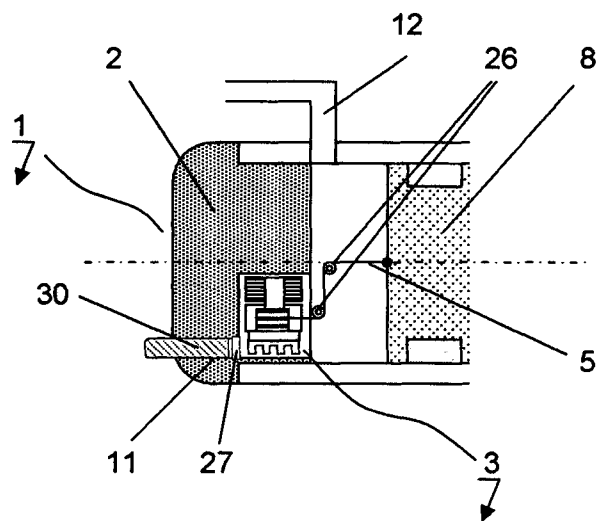


Fig 1a

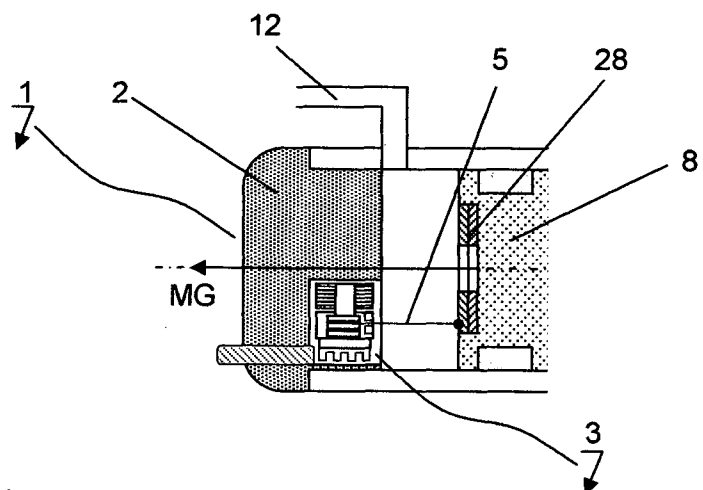


Fig 1b

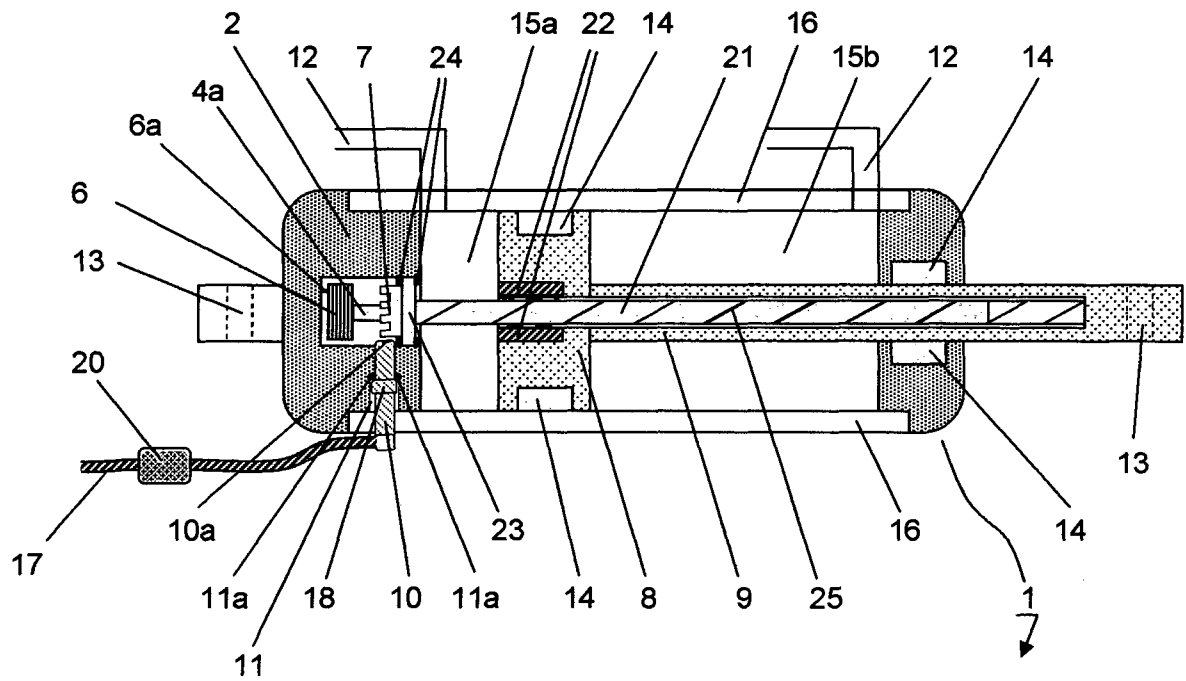


Fig 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2012/000101

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F15B15/28
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11 336714 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 7 December 1999 (1999-12-07)	1,3-5
Y	abstract; figures 1,4,6	2
Y	----- US 3 160 836 A (FARLEY HOWARD G) 8 December 1964 (1964-12-08) column 5, lines 40-48	2
Y	----- EP 0 305 306 A1 (SDEM SOC ET MONTAGES [FR]) 1 March 1989 (1989-03-01) column 2, line 53 - column 3, line 11; figures 5-6	2
X	----- FR 2 216 467 A1 (POCLAIN SA [FR]) 30 August 1974 (1974-08-30) page 2, line 19 - page 4, line 15 ----- -/-	1,3-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 2012

Date of mailing of the international search report

14/09/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toffolo, Olivier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH2012/000101

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 154 282 A (H C H MANUFACTURING LTD) 4 September 1985 (1985-09-04) page 2, lines 38-45 -----	1,3-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2012/000101

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11336714	A	07-12-1999	NONE
US 3160836	A	08-12-1964	NONE
EP 0305306	A1	01-03-1989	DE 3860698 D1 31-10-1990 EP 0305306 A1 01-03-1989 FR 2619870 A1 03-03-1989
FR 2216467	A1	30-08-1974	NONE
GB 2154282	A	04-09-1985	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F15B15/28
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F15B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 11 336714 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 7. Dezember 1999 (1999-12-07)	1,3-5
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,4,6 -----	2
Y	US 3 160 836 A (FARLEY HOWARD G) 8. Dezember 1964 (1964-12-08) Spalte 5, Zeilen 40-48 -----	2
Y	EP 0 305 306 A1 (SDEM SOC ET MONTAGES [FR]) 1. März 1989 (1989-03-01) Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildungen 5-6 -----	2
X	FR 2 216 467 A1 (POCLAIN SA [FR]) 30. August 1974 (1974-08-30) Seite 2, Zeile 19 - Seite 4, Zeile 15 ----- -/-	1,3-5

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. September 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/09/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Toffolo, Olivier

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 154 282 A (H C H MANUFACTURING LTD) 4. September 1985 (1985-09-04) Seite 2, Zeilen 38-45 -----	1,3-5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2012/000101

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 11336714	A	07-12-1999	KEINE
US 3160836	A	08-12-1964	KEINE
EP 0305306	A1	01-03-1989	DE 3860698 D1 31-10-1990 EP 0305306 A1 01-03-1989 FR 2619870 A1 03-03-1989
FR 2216467	A1	30-08-1974	KEINE
GB 2154282	A	04-09-1985	KEINE