



(10) **DE 10 2013 213 003 A1** 2015.01.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 213 003.1**

(22) Anmeldetag: **03.07.2013**

(43) Offenlegungstag: **08.01.2015**

(51) Int Cl.: **G01B 21/00 (2006.01)**

G01D 5/347 (2006.01)

H01R 43/048 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 83301 Traunreut,
DE**

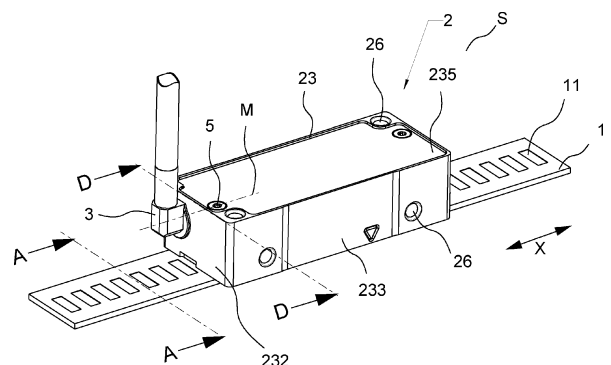
(72) Erfinder:

**Riesemann, Bernhard, 83373 Taching, DE;
Pucher, Wolfgang, Dr., 83278 Traunstein, DE;
Kühnhauser, Stefan, 83373 Taching, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Abtasteinheit zur Abtastung eines Maßstabs und Positionsmesseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Abtasteinheit (2) einer Positionsmesseinrichtung umfasst ein Gehäuse (23), in dessen Innenraum ein Detektor (22) zur Generierung von positionsabhängigen Abtastsignalen angeordnet ist. Die Abtastsignale werden über eine Leitung (25) durch das Gehäuse (23) nach außen geführt. Diese elektrische Leitung (25) ist innerhalb eines Drehkörpers (3) geführt, der um eine in Messrichtung (X) verlaufende Drehachse (M) am Gehäuse (23) drehbar gelagert ist. Der Drehkörper (23) besteht aus zwei Abschnitten (31, 32), wobei der Drehkörper (23) mittels des ersten Abschnitts (31) am Gehäuse (23) gelagert ist und der zweite Abschnitt (32) um 90° gegenüber dem ersten Abschnitt (31) abgewinkelt verläuft.



Beschreibung

GEBIET DER TECHNIK

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abtasteinheit zur Abtastung eines Maßstabs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Positionsmesseinrichtung mit einer derart ausgebildeten Abtasteinheit.

[0002] Derartige Abtasteinheiten und Positionsmesseinrichtungen werden beispielsweise bei Werkzeugmaschinen und vermehrt auch in der Halbleiterindustrie zur Messung von Wegen, Winkeln und Geschwindigkeiten eingesetzt. Hierzu wird zunehmend ein platzsparender Aufbau der Abtasteinheit bzw. der Positionsmesseinrichtung gefordert.

STAND DER TECHNIK

[0003] Aus der EP 2 068 125 A2 ist eine derartige Abtasteinheit bzw. Positionsmesseinrichtung bekannt. Die Positionsmesseinrichtung besteht aus zwei eigenständig handhabbaren Baueinheiten, nämlich einer Abtasteinheit und einem Maßstab. Zur Positionsmessung in einer Messrichtung X ist die Abtasteinheit in dieser Messrichtung X relativ zum Maßstab verfahrbar, wozu der Maßstab in Messrichtung X verläuft.

[0004] Die Abtasteinheit enthält einen Detektor zur Erzeugung von positionsabhängigen elektrischen Abtastsignalen bei der Abtastung des in Messrichtung X verlaufenden Maßstabs. Um die Abtastsignale nach außen zu führen, ist eine elektrische Leitung durch das Gehäuse der Abtasteinheit geführt.

[0005] Wie die Fig. 1 der EP 2 068 125 A2 zeigt, sind bei dieser Abtasteinheit mehrere Außenflächen als mögliche Anbauflächen ausgestaltet, indem diese Außenflächen Befestigungsbohrungen aufweisen. Eine Richtungsanpassung des Kabels an die momentane Anbausituation ist durch Biegung des Kabels möglich. Der zulässige Biegeradius des Kabels ist aber relativ groß und durch die Biegung werden Kräfte auf die Abtasteinheit eingeleitet, welche die Messgenauigkeit der Positionsmesseinrichtung nachteilig beeinflussen. Durch Wahl eines kleinen Biegeradius kann darüber hinaus das Kabel bzw. können die darin verlaufenden Litzen beschädigt werden.

[0006] Dieses Problem versucht die JP 04-198714 A1 damit zu lösen, indem an mehreren rechtwinklig zueinander ausgerichteten Außenflächen der Abtasteinheit jeweils eine Buchse zum Anstecken eines Kabels vorgesehen ist. Damit kann die Richtung des Kabelabgangs durch Umstecken variabel an die vorliegende Anbausituation angepasst werden.

[0007] Nachteilig dabei ist aber, dass durch das Vorsehen mehrerer Buchsen am Gehäuse der Abtasteinheit der Aufwand zur sicheren Abdichtung erheblich steigt. Darüber hinaus ist zur Herstellung einer sicheren Steckverbindung am Gehäuse ein relativ großer Gegenstecker erforderlich.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Abtasteinheit bzw. eine Positionsmesseinrichtung anzugeben, die derart ausgebildet ist, dass eine einfache und platzsparende Anpassung an die vorliegende Anbausituation ermöglicht wird und in jeder Anbausituation eine genaue Positionsmessung gewährleistet ist.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Abtasteinheit mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und mit einer Positionsmesseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 14.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Die erfindungsgemäß ausgestaltete Abtasteinheit ist zur Abtastung eines Maßstabes zur Positionsmessung in einer Messrichtung ausgestaltet.

[0012] Die Abtasteinheit umfasst ein Gehäuse mit einem Detektor zur Erzeugung von positionsabhängigen Abtastsignalen bei der Abtastung des Maßstabes in Messrichtung. Der Detektor ist im Innenraum des Gehäuses untergebracht und wird vom Gehäuse umschlossen.

[0013] Zur Stromversorgung der Abtasteinheit und / oder zum Herausführen der positionsabhängigen Abtastsignale weist die Abtasteinheit eine elektrische Leitung auf, welche durch das Gehäuse in Messrichtung verlaufend nach außen geführt ist. Diese elektrische Leitung ist in einem Drehkörper geführt, der einen ersten Abschnitt aufweist, der in Messrichtung verläuft und einen zweiten Abschnitt aufweist, der in einer zweiten Richtung verläuft, die gegenüber der Messrichtung abgewinkelt verläuft. Der Drehkörper ist um eine Drehachse am Gehäuse drehbar gelagert ist, die ebenfalls in Messrichtung verläuft.

[0014] In vorteilhafter Weise ist der zweite Abschnitt des Drehkörpers gegenüber dem ersten Abschnitt um 90° abgewinkelt, was eine besonders platzsparende Leitungsführung ermöglicht.

[0015] Die Abtasteinheit ist vorzugsweise als eigenständige Baueinheit ausgebildet, die dem abzutastenden Maßstab zuordenbar ist.

[0016] Der Maßstab und die Abtasteinheit bilden dabei gemeinsam die Positionsmesseinrichtung, die

vorzugsweise als Längenmesseinrichtung mit einem linear verlaufenden Maßstab ausgebildet ist.

[0017] Die Abtasteinheit kann dabei aber auch einem Maßstab zugeordnet werden, der gekrümmt verläuft. Der Maßstab kann ein am Außen- oder Innenumfang eines Trägers aufgebrachtes, z.B. gespanntes bzw. geklebtes Band sein. Der Maßstab und die Abtasteinheit bilden in diesem Fall eine Winkelmesseinrichtung. Die Messrichtung ist bei dieser Positionsmesseinrichtung definiert durch die Umfangsrichtung bzw. die Tangente am Abtastort des Maßstabes.

[0018] Die Abtasteinheit ist vorzugsweise mit einer Drehbegrenzung versehen, welche den möglichen Drehwinkel des Drehkörpers gegenüber dem Gehäuse beschränkt. Vorzugsweise begrenzt die Drehbegrenzung die Drehbarkeit des Drehkörpers derart, dass der zweite Abschnitt des Drehkörpers ausschließlich in Drehlagen gebracht werden kann, die innerhalb eines Schwenkbereiches von $\pm 100^\circ$ zur Senkrechten der Oberfläche des abzutastenden Maßstabes liegen.

[0019] Das Gehäuse weist zumindest eine parallel zur Messrichtung verlaufende Außenfläche auf, die zum Anbau an ein zu messendes Objekt ausgestaltet ist. Diese Ausgestaltung der zumindest einen Außenfläche des Gehäuses als Anbaufläche zum Anbau an ein zu messendes Objekt erfolgt insbesondere dadurch, dass senkrecht zu dieser Anbaufläche verlaufende Befestigungsbohrungen darin eingebracht sind. Diese Befestigungsbohrungen können Durchgangsbohrungen oder Sacklochbohrungen sein und mit einem Innengewinde versehen sein.

[0020] Die zumindest eine zum Anbau ausgestaltete Anbaufläche des Gehäuses ist vorzugsweise als ebene Fläche ausgebildet, die aufgespannt wird durch die Messrichtung und eine Senkrechte zur abzutastenden Maßstaboberfläche

[0021] Insbesondere sind zwei parallel zueinander und gegenüber liegende Außenflächen des Gehäuses als Anbauflächen ausgebildet, so dass der zweite Abschnitt des Drehkörpers durch Drehen um die Drehachse in zumindest zwei Drehlagen gebracht werden kann, wobei er in der ersten Drehlage von einer dieser zwei Anbauflächen in einem rechten Winkel weg weist und in der zweiten Drehlage von der anderen der beiden Anbauflächen in einem rechten Winkel weg weist.

[0022] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Abtasteinheit ergibt sich, wenn die Außenkontur des Gehäuses quaderförmig ist. Dadurch werden mehrere in Messrichtung verlaufende Außenflächen geschaffen, die wahlweise als Anbauflächen genutzt werden können.

[0023] Zur axialen Sicherung des Drehkörpers am Gehäuse ist zwischen dem Gehäuse und dem Drehkörper eine Auszugsicherung vorgesehen. Diese axial wirkende Auszugsicherung kann in Form von mehreren im Gehäuse senkrecht zur Drehachse des Drehkörpers verlaufende Stifte ausgeführt sein, die mit einer umlaufenden Nut im Drehkörper korrespondieren. Diese Stifte sind vorzugsweise Spannstifte.

[0024] Vorteilhaft ist es, wenn der Drehkörper mittels eines Sperrelementes in einer eingestellten Drehlage am Gehäuse arretierbar ist. Somit kann der Anwender die gewünschte Ausgangsrichtung der Leitung der aktuellen Anbaulage optimal anpassen und den Drehkörper in dieser Drehlage am Gehäuse fixieren. Zur Fixierung der Drehlage ist eine Schraube, beispielsweise eine Madenschraube, von außen betätigbar ins Gehäuse einschraubbar. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Schraube von der Außenfläche des Gehäuses aus betätigbar ist, die der Außenfläche mit dem Abtastfenster parallel gegenüberliegend angeordnet ist.

[0025] Der Innenraum des Gehäuses ist gegenüber dem Außenraum mittels einer umlaufenden Dichtung abgedichtet. Hierzu weist der am Gehäuse drehbar gelagerte erste Abschnitt des Drehkörpers eine runde Außenkontur auf, die mittels eines Dichtringes, insbesondere eines O-Ringes gegenüber einer runden Innenkontur des Gehäuses abgedichtet ist.

[0026] Zur Aufnahme des Dichtringes weist das Gehäuse und / oder der erste Abschnitt des Drehkörpers eine Ringnut auf.

[0027] Der Dichtring ist bezüglich des von außen betätigbaren Sperrelementes – z.B. als Madenschraube ausgeführt – Gehäuseinnenraumseitig angeordnet.

[0028] Die zum Ende des zweiten Abschnitts des Drehkörpers geführten Leitungen können dort an eine Steckverbindung angeschlossen werden. Besonders platzsparend ist aber, wenn ein Kabel mit dem zweiten Abschnitt des Drehkörpers verbunden ist, und dass die im Drehkörper geführten Leitungen Litzen dieses Kabels sind. Bei dieser Ausgestaltung ist der Drehkörper insbesondere über eine Crimphülse mit einem Schirm des Kabels elektrisch leitend verbunden, und diese Crimphülse umschließt einen Mantel dieses Kabels. Dadurch fixiert die Crimphülse das Kabel am Drehkörper. Eine Fixierung bzw. Festlegung durch eine umlaufende Klemmung des Kabels an dem Drehkörper mittels der Crimphülse gewährleistet auch eine gegenseitige Abdichtung zwischen dem Kabel und dem Drehkörper.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0029] Es zeigt

[0030] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Positionsmesseinrichtung gemäß der Erfindung;

[0031] Fig. 2 einen Querschnitt A-A durch die Abtasteinheit der Positionsmesseinrichtung gemäß Fig. 1 in einer ersten Drehlage des Drehkörpers;

[0032] Fig. 3 einen Querschnitt A-A durch die Abtasteinheit der Positionsmesseinrichtung gemäß Fig. 1 in einer zweiten Drehlage des Drehkörpers;

[0033] Fig. 4 eine weitere Ansicht der Abtasteinheit der Positionsmesseinrichtung gemäß Fig. 1;

[0034] Fig. 5 einen Teilschnitt C-C durch die Abtasteinheit gemäß Fig. 2;

[0035] Fig. 6 einen Teilschnitt B-B durch die Abtasteinheit gemäß Fig. 2, und

[0036] Fig. 7 einen Teilschnitt D-D durch die Abtasteinheit der Positionsmesseinrichtung gemäß Fig. 1.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0037] Die Erfindung ist in den Fig. 1 bis Fig. 7 am Beispiel einer Längenmesseinrichtung als Positionsmesseinrichtung dargestellt und wird nachfolgend im Detail beschrieben. Diese Längenmesseinrichtung umfasst einen Maßstab 1 und eine als eigenständige Baueinheit diesem Maßstab 1 zuordenbare Abtasteinheit 2. Der Maßstab 1 weist eine Messteilung 11 auf, die von der Abtasteinheit 2 lichtelektrisch abtastbar ist. Die Messteilung 11 ist im Beispiel als reflektierende Inkrementalteilung ausgebildet. Der Maßstab 1 verläuft in Messrichtung X und die Abtasteinheit 2 ist in dieser Messrichtung X relativ zum Maßstab 1 verschiebbar. Zur Positionsmessung umfasst die Abtasteinheit 2 eine Lichtquelle 21 und einen Detektor 22. Bei der Positionsmessung wird ein von der Lichtquelle 21 ausgehendes Lichtbündel von der Messteilung 11 positionsabhängig moduliert. Das positionsabhängig modulierte Lichtbündel wird von dem Detektor 22 erfasst, der daraufhin positionsabhängige elektrische Abtastsignale erzeugt.

[0038] Die Abtasteinheit 2 umfasst ein Gehäuse 23, welches die Lichtquelle 21 und den Detektor 22 umschließt. Die Außenkontur des Gehäuses 23 ist quaderförmig. Eine der so gebildeten Außenflächen 231 weist ein Abtastfenster 24 auf, das dem Maßstab 1 gegenüberliegend angeordnet ist. Das Abtastfenster 24 ist für den Abtaststrahlengang durchlässig, schließt das Gehäuse 23 aber gegen Verschmutzungen ab. Das Abtastfenster 24 ist beispielsweise aus Glas. In einer weiteren dazu senkrecht verlaufenden Außenflächen 232 ist eine Öffnung vorgesehen, durch die elektrische Leitungen 25 vom Innenraum des Gehäuses 23 nach außen geführt sind. Über diese elektrischen Leitungen 25 können die elektrischen

Abtastsignale des Detektors nach außen geführt werden und / oder es kann eine Versorgungsspannung der Abtasteinheit 2 zugeführt werden.

[0039] Die elektrischen Leitungen 25 sind in einem Drehkörper 3 geführt, der rohrförmig ausgeführt ist. Dieser Drehkörper 3 weist einen ersten Abschnitt 31 auf, der geradlinig in Messrichtung X verläuft. Dieser erste Abschnitt 31 ist weiterhin in der Öffnung des Gehäuses 23 drehbar gelagert, wobei die Drehachse M in Messrichtung X verlaufend ausgerichtet ist. Im weiteren Verlauf weist der Drehkörper 3 einen zweiten Abschnitt 32 auf, der gegenüber dem ersten Abschnitt 31 abgewinkelt ist, in vorteilhafter Weise um 90° abgewinkelt ist.

[0040] Durch das Vorsehen der Lagerung des Drehkörpers 3 direkt in einer Gehäusewand der Abtasteinheit 2 ist eine platzsparende Anordnung des Drehkörpers 3 möglich. Die Maßnahme, dass der erste Abschnitt 31 des Drehkörpers 3 in Messrichtung X verläuft, hat den Vorteil, dass der für die Verschiebung der Abtasteinheit 2 zur Verfügung stehende Raum optimal genutzt wird.

[0041] Die Abwinkelung des zweiten Abschnitts 32 des Drehkörpers 3 gegenüber dem ersten Abschnitt 31 hat in Verbindung mit der Drehbarkeit den besonderen Vorteil, dass die Richtung des zweiten Abschnitts 32 und somit der weitere Verlauf der elektrischen Leitungen 25 der Anbausituation der Abtasteinheit 2 optimal angepasst werden kann, ohne dass Biegekräfte auf die Abtasteinheit 2 ausgeübt werden. Die Abwinkelung des zweiten Abschnitts 32 gegenüber dem ersten Abschnitt 31 um 90° ist besonders vorteilhaft, da für die Leitungsführung wenig Platz verbraucht wird und die elektrischen Leitungen 25 auf dem kürzesten Weg von der Abtasteinheit 2 weg geführt werden können.

[0042] Das quaderförmige Gehäuse 23 der Abtasteinheit 2 weist eine erste parallel zur Messrichtung X verlaufende Außenfläche 233, ausgebildet als Anbaufläche auf, über welche die Abtasteinheit 2 an ein zu messendes Objekt – beispielsweise eine Linearachse einer Maschine – anbaubar ist. Hierzu sind in dieser Außenfläche 233 senkrecht zu seiner Oberfläche verlaufende Befestigungsbohrungen 26 eingebracht. Diese erste Außenfläche 233 verläuft rechtwinkelig zu der Außenfläche 231, welche das Abtastfenster 24 aufweist. Die beiden Außenflächen 233 und 234 sind ebene Flächen, die jeweils aufgespannt werden durch die Messrichtung X und eine Senkrechte S zur Außenfläche 231 bzw. zur abzutastenden Maßstaboberfläche am Abtastort.

[0043] Am Gehäuse 23 ist eine weitere parallel zur Messrichtung X und parallel zur ersten Außenfläche 233 verlaufende Außenfläche 234 als zweite Anbaufläche ausgebildet. Die erste Außenfläche 233 und

die zweite Außenfläche **234** stehen dem Anwender wahlweise zum Anbau der Abtasteinheit **2** an ein zu messendes Objekt zur Verfügung. Um hierfür den Verlauf der elektrischen Leitungen **25** jeweils platzsparend wählen zu können, ist der zweite Abschnitt **32** des Drehkörpers **3** durch Drehen um die Drehachse M in zumindest zwei Drehlagen bringbar. In der ersten Drehlage weist dabei der zweite Abschnitt **32** des Drehkörpers **3** in einem rechten Winkel von der ersten Außenfläche **233** weg und in der zweiten Drehlage weist der zweite Abschnitt **32** des Drehkörpers **3** in einem rechten Winkel von der zweiten Außenfläche **234** weg.

[0044] Der Drehwinkel des Drehkörpers **3** ist mittels einer Drehbegrenzung **4** eingeschränkt. Eine beispielhafte Ausgestaltung dieser Drehbegrenzung **4** ist in **Fig. 7** dargestellt und mit den Bezugszeichen **4.1** und **4.2** versehen.

[0045] Am ersten Abschnitt **31**, welcher in einer Wandung des Gehäuses **23** drehbar gelagert ist, ist eine Nase **4.1** vorgesehen, der mit einer ringförmigen Nut **4.2** des Gehäuses **23** korrespondiert. Diese Nut **4.2** ist nicht über 360° umlaufend ausgebildet, und bildet somit für die Nase **4.1** einen Anschlag. Zum Schutz des Maßstabes **1** begrenzt die Drehbegrenzung **4** die Drehbarkeit des Drehkörpers **3** insbesondere derart, dass der zweite Abschnitt **32** des Drehkörpers **3** ausschließlich in Drehlagen gebracht werden kann, die innerhalb eines Schwenkbereiches von $+100^\circ$ und -100° zur Senkrechten S der Oberfläche des abzutastenden Maßstabes **1** liegen. Diese Senkrechte S ist auch die Senkrechte zu der das Abtastfenster **24** aufweisende Außenfläche **231** des Gehäuses **23**.

[0046] Die vom Anwender für die aktuelle Anbausituation optimal gewählte Drehlage des Drehkörpers **3** kann mittels eines Sperrelementes **5** in der eingestellten Drehlage am Gehäuse **23** arretiert werden. Ein besonders platzsparendes Sperrelement **5** ist in **Fig. 6** dargestellt. Es besteht aus einer in die Wandung des Gehäuses **23** quer zur Drehachse M des Drehkörpers **3** eingeschraubte Schraube, welche den Drehkörper **3** klemmend ortsfest am Gehäuse **23** fixiert.

[0047] Wie in der **Fig. 5** dargestellt ist, erfolgt die drehbare Lagerung des Drehkörpers **3** am Gehäuse **23** durch eine in dem ersten Abschnitt **31** des Drehkörpers **3** eingebrachte umlaufende Nut **6.1**, die mit quer zur Drehachse M verlaufenden Stiften **6.2** kooperiert. Diese Stifte **6.2** sind in der quer zur Messrichtung X verlaufenden Wandung des Gehäuses **23** eingebracht und sind in vorteilhafter Weise als Spannstifte ausgeführt. Die Nut **6.1** in Verbindung mit den Stiften **6.2** haben auch die Funktion einer Auszugsicherung, indem sie den Drehkörper **3** axial am Gehäuse **23** formschlüssig fixieren.

[0048] Zwischen dem Drehkörper **3** und dem Gehäuse **23** ist eine Dichtung vorgesehen. Wie in den Schnittdarstellungen **Fig. 5** und **Fig. 6** dargestellt ist, wird diese Dichtung von einem Dichtring **7** in Form eines O-Rings gebildet, der radial zwischen einer runden Außenkontur des ersten Abschnitts **31** des Drehkörpers **3** und einer runden Innenkontur des Gehäuses **23** angeordnet ist. Der Dichtring **7** ist bezüglich des von außen betätigbaren Sperrelementes **5** innenraumseitig angeordnet. Das heißt, dass der Dichtring **7** axial gesehen zwischen dem Innenraum des Gehäuses **23** und dem Sperrelement **5** angeordnet ist. Diese Anordnung gewährleistet eine sichere Abdichtung des Innenraumes, da das Sperrelement **5**, beispielsweise ausgeführt in Form der radial eingeschraubten Schraube, und die Stifte **6.2** vom Innenraum aus gesehen nach dem Dichtring **7** platziert sind.

[0049] Der zweite Abschnitt **32** des Drehkörpers **3** kann endseitig mit einer Steckvorrichtung zum Anschluss an die elektrischen Leitungen **25** versehen sein oder mit einem Kabel **8**. Besonders platzsparend ist die Fortführung der Leitungen **25** mittels eines Kabels **8**, wie in **Fig. 5** dargestellt. Dabei sind die im Drehkörper **3** geführten elektrischen Leitungen **25** die Litzen des Kabels **8**. Das Kabel **8** weist einen Schirm **81** auf, der elektrisch leitend mit dem zweiten Abschnitt **32** des Drehkörpers verbunden ist. Der Schirm **81** ist vorzugsweise ein Schirmgeflecht, das über den Außenumfang des rohrförmigen zweiten Abschnitts **32** des Drehkörpers **3** gelegt ist. Die Fixierung des Schirms **81** am Drehkörper **3** erfolgt durch eine Crimphülse **9**. Diese Crimphülse **9** umschließt zusätzlich einen äußeren Mantel **82** des Kabels **8** und fixiert somit den Mantel **82** und somit auch das Kabel **8** am Drehkörper **3**. Der umlaufende Crimpbereich, an dem die Crimphülse **9** den Mantel **82** des Kabels **8** klemmt wirkt auch als Abdichtung zwischen dem Kabel **8** und dem Drehkörper **3**. Indem der Drehkörper **3** mit dem Gehäuse **23** in Kontakt steht ist auch gewährleistet, dass das Gehäuse **23** mit dem Schirm **81** des Kabels elektrisch verbunden ist.

[0050] Bei dem oben erläuterten Ausführungsbeispiel beruht die Positionsmessung auf dem lichtelektrischen Abtastprinzip. Die Erfindung ist aber auch bei anderen physikalischen Abtastprinzipien einsetzbar, wie z. B. magnetisch, kapazitiv oder induktiv. Weiterhin kann die Messteilung alternativ oder zusätzlich eine absolute Codierung umfassen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2068125 A2 [0003, 0005]
- JP 04198714 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Abtasteinheit, ausgebildet zur Abtastung einer Messteilung (11) eines Maßstabes (1) zur Positionsmessung in einer Messrichtung (X), umfassend: ein Gehäuse (23) mit einem Detektor (22) zur Generierung von positionsabhängigen Abtastsignalen; eine elektrische Leitung (25), welche durch das Gehäuse (23) in Messrichtung (X) verlaufend nach außen geführt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Leitung (25) in einem Drehkörper (3) geführt ist, wobei der Drehkörper (3) einen ersten Abschnitt (31) aufweist, der in Messrichtung (X) verläuft und einen zweiten Abschnitt (32) aufweist, der in einer zweiten Richtung verläuft, die gegenüber der Messrichtung (X) abgewinkelt verläuft, und dass der Drehkörper (3) um eine Drehachse (M) am Gehäuse (23) drehbar gelagert ist, die in Messrichtung (X) verläuft.

2. Abtasteinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Abschnitt (32) des Drehkörpers (3) gegenüber dem ersten Abschnitt (32) um 90° abgewinkelt verläuft.

3. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei in Messrichtung (X) und parallel zueinander gegenüber liegende Außenflächen (233, 234) des Gehäuses (23) als Anbauflächen ausgebildet sind, und dass der zweite Abschnitt (32) des Drehkörpers (3) durch Drehen um die Drehachse (M) in zumindest zwei Drehlagen gebracht werden kann, wobei er in der ersten Drehlage von einer dieser zwei Außenflächen (233) in einem rechten Winkel weg weist und in der zweiten Drehlage von der anderen der beiden Außenflächen (234) in einem rechten Winkel weg weist.

4. Abtasteinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenflächen (233, 234) des Gehäuses (23) als Anbaufläche zum Anbau an ein zu messendes Objekt ausgebildet sind, indem jeweils senkrecht zu diesen Außenflächen (233, 234) verlaufende Befestigungsbohrungen (26) eingebracht sind.

5. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenkontur des Gehäuses (23) quaderförmig ist.

6. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Einschränkung des Drehwinkels des Drehkörpers (3) gegenüber dem Gehäuse (23) eine Drehbegrenzung (4) vorgesehen ist.

7. Abtasteinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Drehbegrenzung (4) die Drehbarkeit des Drehkörpers (3) derart begrenzt,

dass der zweite Abschnitt (32) des Drehkörpers (3) ausschließlich in Drehlagen gebracht werden kann, die innerhalb eines Schwenkbereiches von $\pm 100^\circ$ zur Senkrechten (S) der Oberfläche des abzutastenden Maßstabes (1) liegen.

8. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Gehäuse (23) und dem Drehkörper (3) eine axiale Auszugsicherung (6) vorgesehen ist.

9. Abtasteinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die axiale Auszugsicherung (6) mehrere im Gehäuse (23) eingebrachte Stifte (6.1, 6.2) umfasst, die mit einer umlaufenden Nut (6.3) des Drehkörpers (3) korrespondieren.

10. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehkörper (3) mittels eines Sperrelementes (5) in einer eingestellten Drehlage am Gehäuse (23) arretierbar ist.

11. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der am Gehäuse (23) drehbar gelagerte erste Abschnitt (31) des Drehkörpers (3) eine runde Außenkontur aufweist, die mittels eines Dichtringes (7) gegenüber einer runden Innenkontur des Gehäuses (23) abgedichtet ist.

12. Abtasteinheit nach Anspruch 10 und Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Dichtring (7) vom Innenraum des Gehäuses (23) ausgehend vor dem Sperrelement (7) angeordnet ist.

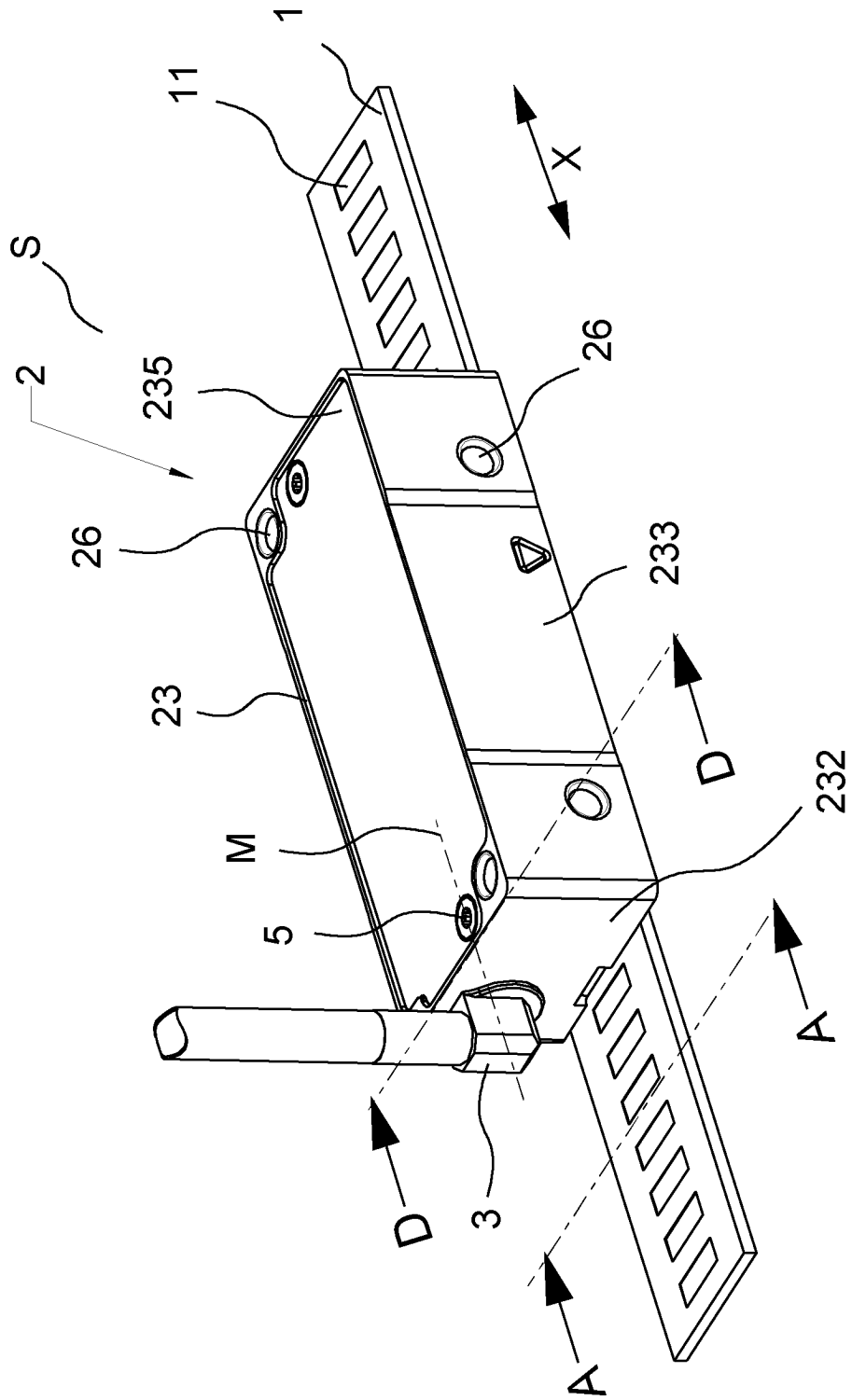
13. Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kabel (8) mit dem zweiten Abschnitt (32) des Drehkörpers (3) verbunden ist, und dass die im Drehkörper (3) geführte elektrische Leitung (25) Litzen dieses Kabels (8) sind.

14. Abtasteinheit nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Drehkörper (3) über eine Crimphülse (9) mit einem Schirm (81) des Kabels (8) elektrisch leitend verbunden ist, und dass diese Crimphülse (9) einen Mantel (82) dieses Kabels (8) umschließt und den Mantel (82) mit dem Drehkörper (3) lagefixiert.

15. Positionsmesseinrichtung mit einer Abtasteinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einem der Abtasteinheit (2) zugeordneten Maßstab (1), der zur Positionsmessung in Messrichtung (X) ausgebildet ist und sich in Messrichtung (X) erstreckt.

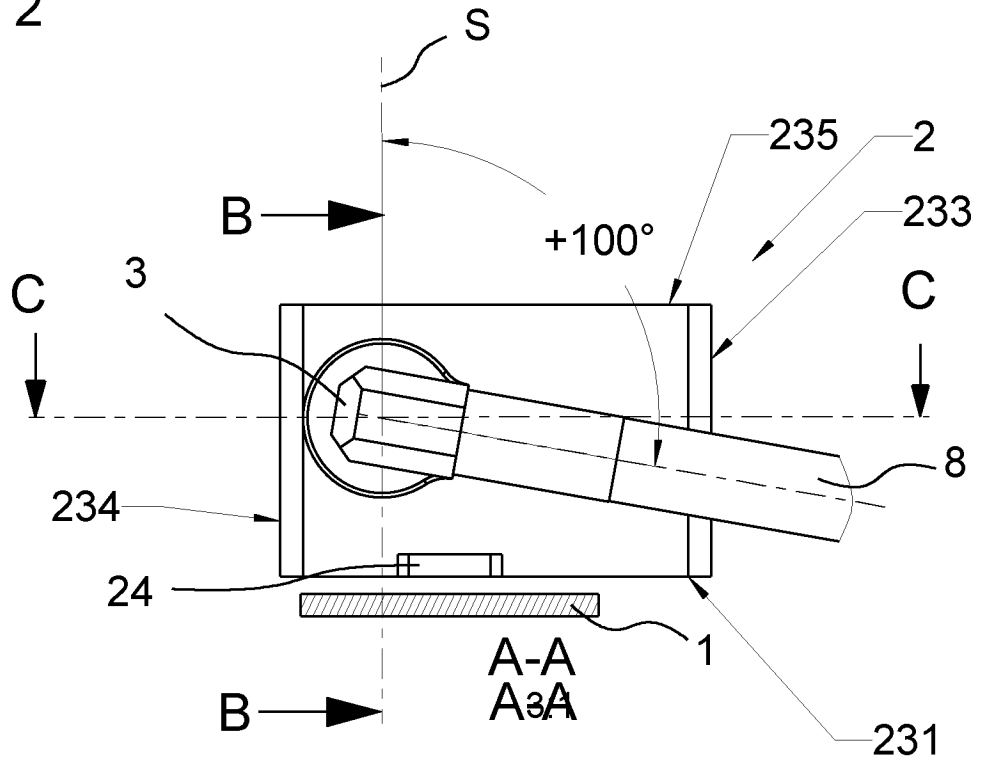
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

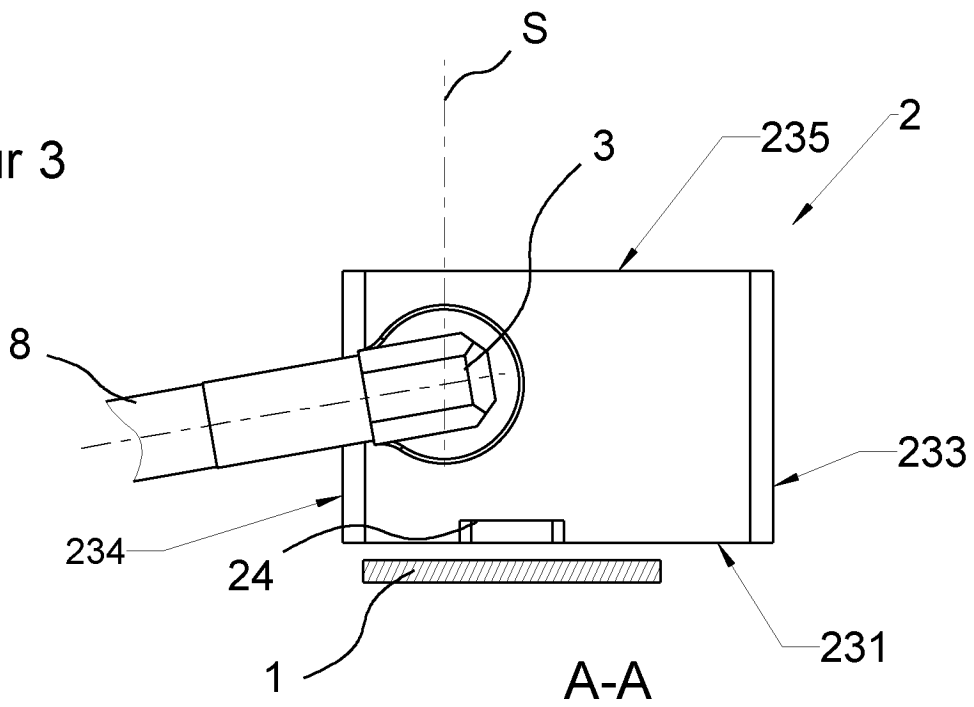


Figur 1

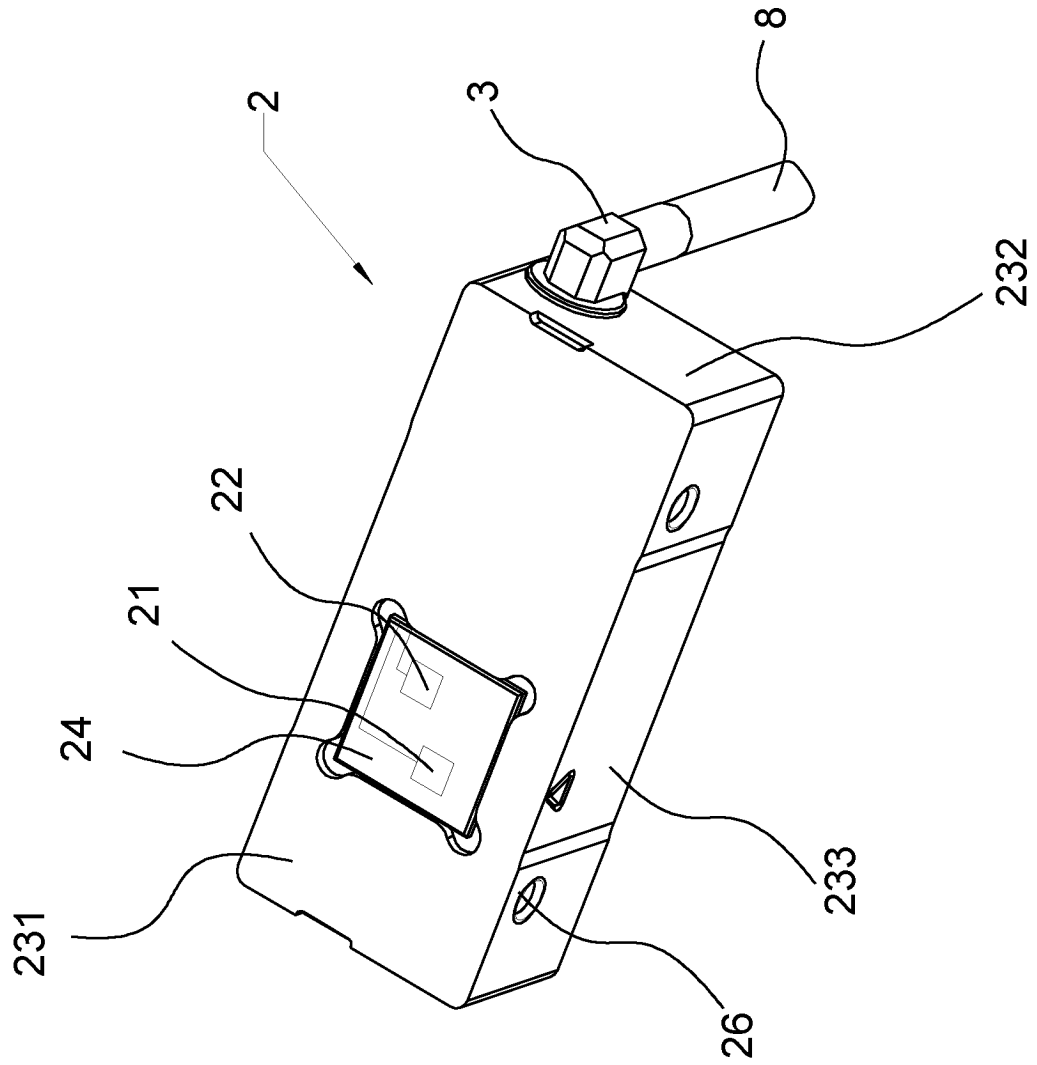
Figur 2



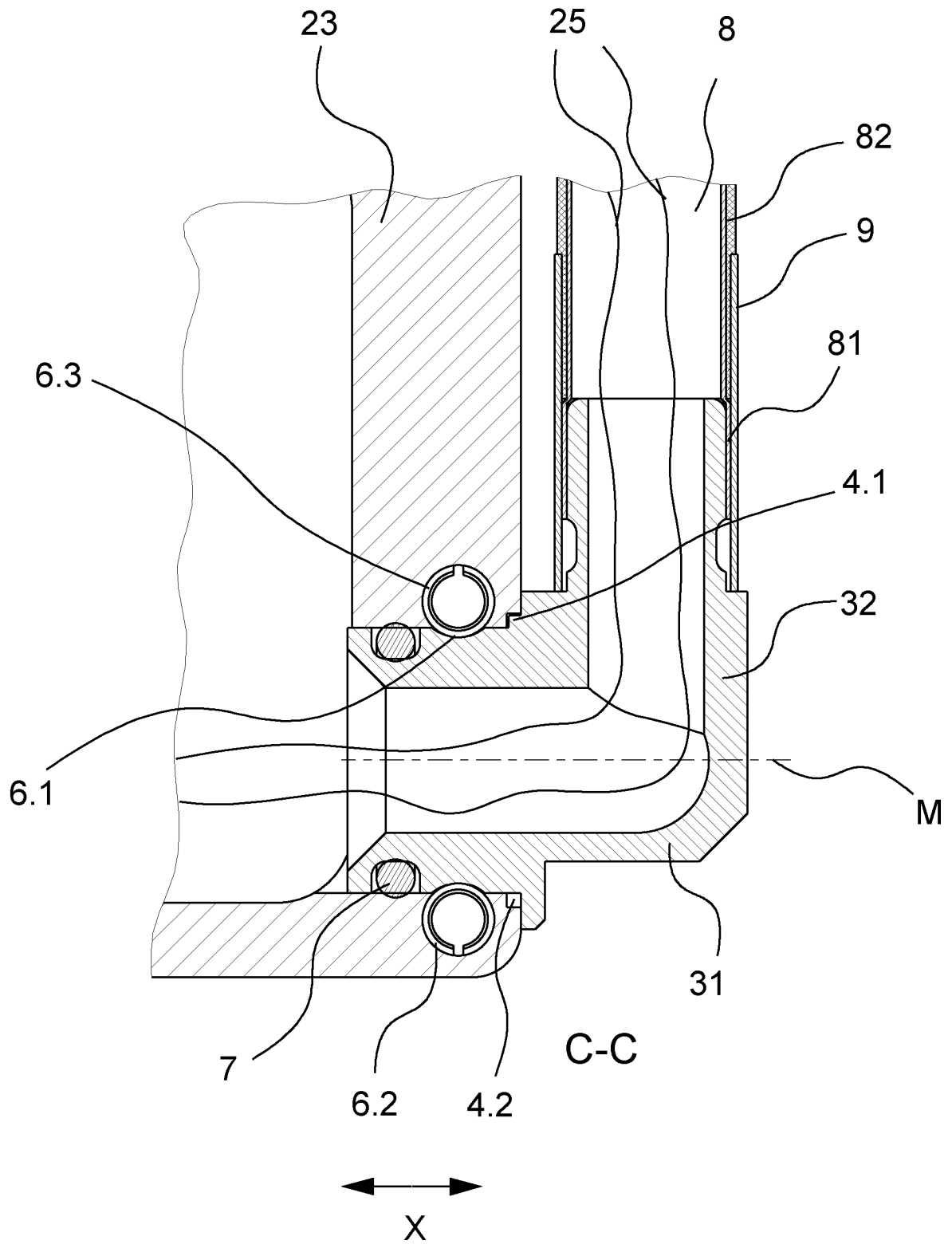
Figur 3



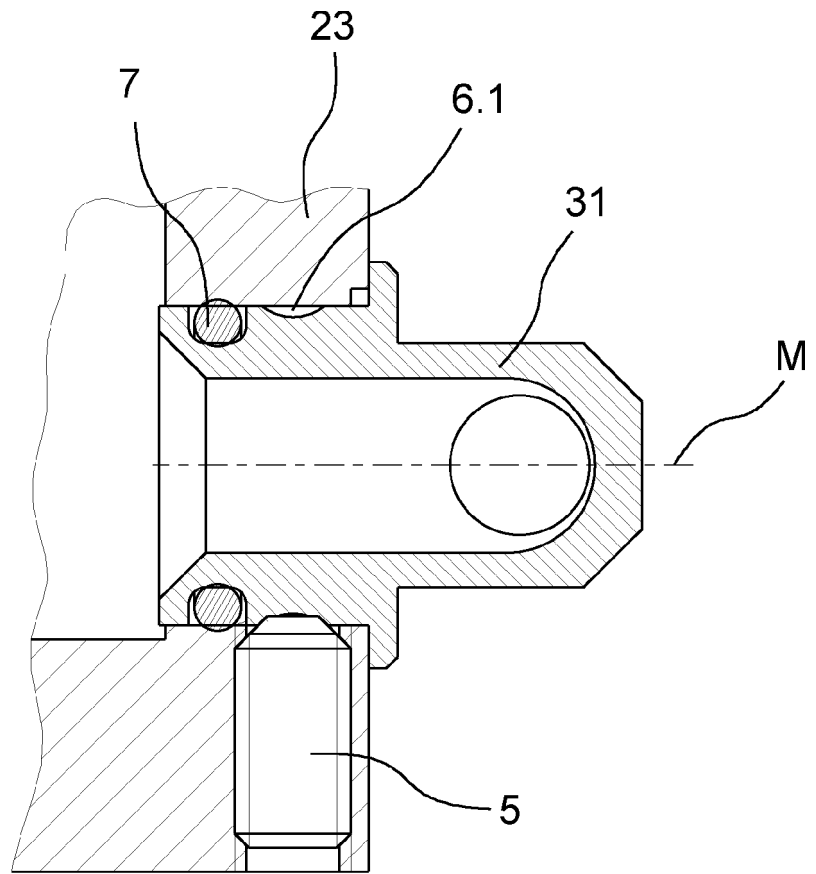
Figur 4



Figur 5

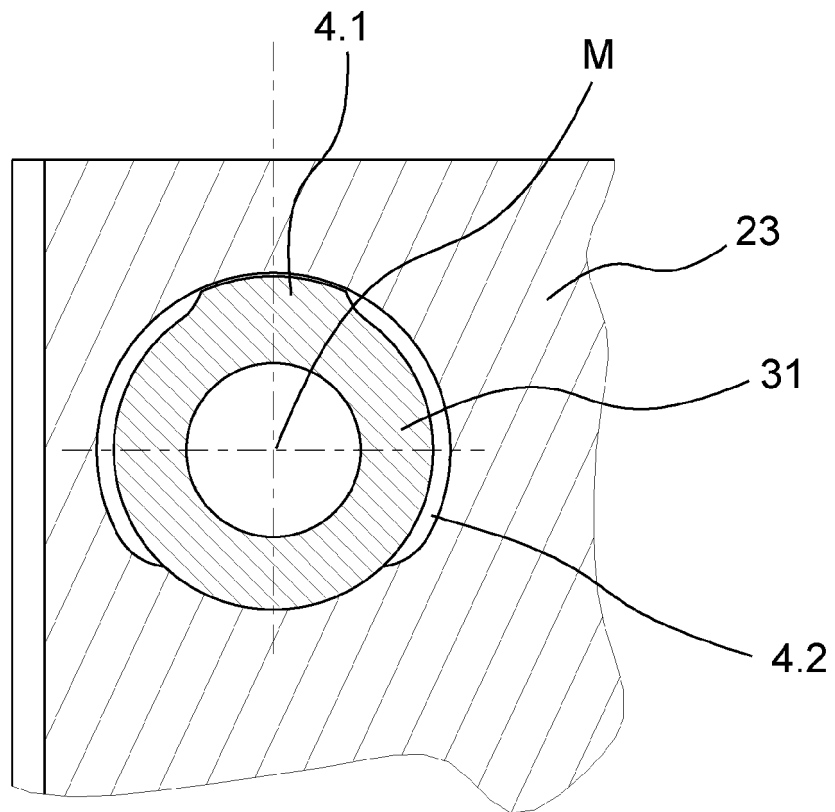


Figur 6



B-B

Figur 7



D-D