

(19)



(11)

**EP 2 423 151 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**01.05.2019 Patentblatt 2019/18**

(51) Int Cl.:  
**B66C 23/84** <sup>(2006.01)</sup>

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**11.11.2015 Patentblatt 2015/46**

(21) Anmeldenummer: **11175629.2**

(22) Anmeldetag: **27.07.2011**

**(54) Radialspielausgleichende Drehwinkelgeberanordnung**

Rotary encoder assembly with radial clearance compensation

Dispositif de capteur angulaire de rotation à équilibrage de jeu radial

(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**

(30) Priorität: **24.08.2010 DE 202010011721 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**29.02.2012 Patentblatt 2012/09**

(73) Patentinhaber: **Manitowoc Crane Group France  
SAS  
69574 Dardilly Cedex (FR)**

(72) Erfinder: **Schröder, Dierk  
26197 Grossenkneten (DE)**

(74) Vertreter: **SSM Sandmair  
Patentanwälte Rechtsanwalt  
Partnerschaft mbB  
Joseph-Wild-Straße 20  
81829 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2006/054485 DE-A1-102004 022 770  
DE-A1-102008 025 027 US-A- 5 045 034  
US-A- 6 035 736**

- **Anlagenvolut der Fernsteuergeräte FSG Kurt  
Oelsch GmbH**

**EP 2 423 151 B2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine radialspielausgleichende Drehwinkelgeberanordnung für die Kran-Drehverbindung, im Speziellen für eine Drehverbindung an Arbeitsmaschinen, insbesondere für eine Kugeldrehverbindung oder Rollendrehverbindung zwischen Ober- und Unterwagen eines Mobilkrans.

**[0002]** Der Drehtisch eines Oberwagens ist bei einem Mobilkran üblicherweise über eine Kugeldrehverbindung oder Rollendrehverbindung mit dem Unterwagen drehbar verbunden. Sofern die Drehverbindung nicht exakt am Drehtisch zentriert wird, kann bei der Erstmontage der Drehverbindung auf den Drehtisch eine gewisse Radialtoleranz zwischen Drehverbindung und Drehtisch auftreten. Wenn am Drehtisch des Oberwagens ein Drehwinkelgeber angeordnet ist, kommt es am Eingriff des Drehwinkelgebers am umlaufenden Zahnkranz der Drehverbindung dann ebenfalls zu einer ungewollten Radialtoleranz. Im Stand der Technik ordnet man daher den Drehwinkelgeber an einem Ende eines biegbaren Arms an, der mit seinem anderen Ende am Drehtisch des Oberwagens fixiert ist und den Drehwinkelgeber unter Vorspannung an den Zahnkranz hält. Durch die elastische Verformung des biegbaren Armes wird die Radialtoleranz ausgeglichen. Da die Drehverbindungen sehr große Durchmesser aufweisen, kommt es aufgrund von Fertigungstoleranzen auch oftmals zu Toleranzen im Rundlauf des Zahnkranzes, welche durch den biegbaren Arm ebenfalls ausgeglichen werden. Ein an einem Ende eines biegbaren Arms montierter Drehwinkelgeber ist im Dokument DE 10 2004 022 770 A1 offenbart.

**[0003]** Allerdings kann beim Drehen des Oberwagens der über den Drehtisch hinausragende biegbare Arm zusammen mit dem Drehwinkelgeber leicht beschädigt werden, beispielsweise durch auf dem Unterwagen abgelegte Hebelmittel wie Gurte oder Ketten, die am Arm hängen bleiben und diesen verbiegen.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, eine Drehwinkelgeberanordnung bereitzustellen, welche das auftretende Radialspiel an der Drehverbindung ausgleicht und zugleich Beschädigungen am Drehwinkelgeber vermeidet.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Schutzanspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren dabei bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Drehwinkelgeberanordnung ist für eine Krandrehverbindung vorgesehen, welche eine Drehung zwischen zwei Drehelementen, beispielsweise einem Ober- und einem Unterwagen eines Mobilkrans ermöglicht. Jedoch wäre es selbstverständlich möglich, den erfindungsgemäßen Grundgedanken auf andere Drehverbindungen, insbesondere auch auf Drehverbindungen an beliebigen mobilen Arbeitsmaschinen anzuwenden.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Drehwinkelgeberanordnung umfasst ein elastisches Abrollelement, welches

mit dem Drehwinkelgeber gekoppelt über seine Umfangsfläche am ersten Drehelement abrollt, wobei der Drehwinkelgeber die Rotationsbewegung um die Rotationsachse des Abrollelements erfasst und das Abrollelement vom zweiten Drehelement mittels einer Lagerung translatorisch und/oder rotatorisch verstellbar gehalten wird, um so den Abstand des Abrollelements zum ersten Drehelement zu variieren.

**[0008]** Mit anderen Worten umfasst die Drehwinkelgeberanordnung ein im elastischen Bereich verformbares Abrollelement, was beispielsweise wie ein Reibrad eine glatte umlaufende Abrollfläche aufweisen kann. Um Schlupf zwischen Abrollelement und Drehelement zu vermeiden, kann es allerdings auch eine Verzahnung oder ähnliches aufweisen. Dieses Abrollelement rollt über seine Umfangsfläche an einer korrespondierenden Fläche eines ersten Drehelements ab und wird dabei von einem zweiten Drehelement gehalten bzw. gelagert, welches relativ zum ersten Drehelement rotatorisch bewegbar ist. Die Rotationsachse des Abrollelements ist dabei zum zweiten Drehelement fest und die Rotationsbewegung des Abrollelements wird auf einen Drehwinkelgeber übertragen, so dass der Abrollweg des Abrollelements festgestellt werden kann.

**[0009]** Gemäß der vorliegenden Erfindung wird das Abrollelement nicht direkt vom ersten Drehelement gelagert, vielmehr ist dazu eine Lagerung vorgesehen, welche zwischen Abrollelement und Drehelement geschaltet ist und so Abrollelement und zweites Drehelement aneinander koppelt. Diese Lagerung erlaubt eine Rotation des Abrollelements relativ zum ersten Drehelement. Auf diese Weise kann der Abstand von Abrollelement und ersten Drehelement verändert werden.

**[0010]** Bevorzugterweise wird das Abrollelement allerdings mittels einer im Wesentlichen innerhalb des ersten Drehelements angeordneten Lagerung und somit geschützt vor Beschädigungen gehalten.

**[0011]** Die Lagerung hält das Abrollelement so, dass dieses um eine von der Rotationsachse des Abrollelements verschiedene zweite Rotationsachse rotiert werden kann. Da sich die zweite Rotationsachse von der ersten, durch die Abrollbewegung des Abrollelements bewirkten Rotationsachse unterscheidet, ergibt sich bei einer Drehung des Abrollelements um die zweite Rotationsachse eine Abstandsveränderung zwischen Abrollelement und erstem Drehelement, an welchem das Abrollelement abrollt.

**[0012]** Durch diese Abstandsänderung wird gemäß der vorliegenden Erfindung das elastische Abrollelement gegenüber dem ersten Drehelement bzw. dem Zahnkranz vorgespannt. Anschließend müssen nur noch durch etwaige Fertigungs-/Montagetoleranzen der Drehverbindung bzw. des Zahnkranzes der Drehverbindung ausgeglichen werden. Gemäß der vorliegenden Erfindung geschieht dies durch das elastische Abrollelement, welches in einem bestimmten Maße Rundlauftoleranzen ausgleicht, während die Drehachse des Abrollelements relativ zum Drehtisch/zweiten Drehelement ihre Position

und Ausrichtung nicht ändert. Man kann also sagen, dass die vorliegende Erfindung einen doppelten Radialtoleranzausgleich bereitstellt, wobei durch Verdrehen des Abrollelements in der Lagerung um die zweite Rotationsachse eine Grobeinstellung erfolgt und die durch die Fertigung der Drehverbindung bzw. des Zahnkranzes der Drehverbindung hervorgerufene Toleranzen durch die elastische Ausgestaltung des Abrollelements ausgeglichen werden.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Abrollelement ein Ritzel, welches in die Umfangsverzahnung eines Drehverbindungs-Zahnkranzes am ersten Drehelement eingreift und abrollt. Der Vorteil einer korrespondierenden Verzahnung von Ritzel und Zahnkranz besteht darin, dass kein Schlupf zwischen Abrollelement und dem ersten Drehelement mit dem Zahnkranz und damit einhergehende Messungenauigkeiten befürchtet werden müssen.

**[0014]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verläuft die zweite Rotationsachse parallel zur Rotationsachse des Abrollelements, um welche die durch das Abrollen hervorgerufene Rotation erfolgt. Folglich ist die Bewegung, die das Abrollelement durch Verdrehen um die zweite Rotationsachse ausführt, senkrecht auf die erste Rotationsachse gerichtet wird und, sofern die Umfangsfläche des Abrollelements parallel zur ersten Rotationsachse ausgerichtet ist, auch senkrecht auf diese Umfangsfläche. Des Weiteren ist es möglich, dass die zweite Rotationsachse parallel zur Drehachse zwischen erstem und zweitem Drehelement gerichtet ist, so dass die Bewegung, welche das Abrollelement beim Drehen um die zweite Rotationsachse ausführt, senkrecht zur Drehachse zwischen den Drehelementen gerichtet ist, und, sofern die korrespondierende Abrollfläche bzw. Verzahnung am zweiten Drehelement/Unterwagen parallel zur Drehachse zwischen den Drehelementen verläuft, auch senkrecht zu dieser Abrollfläche bzw. Zahnkranzverzahnung des Unterwagens. Verlaufen alle drei Drehachsen parallel, so wird das Abrollelement beim Verdrehen um die zweite Rotationsachse senkrecht zu den Drehachsen in die Außenverzahnung des Zahnkranzes ein- bzw. ausgefahren, so dass auf diese Weise ein etwaiges Radialspiel auf einfache Weise ausgeglichen werden kann. Dies wird gemäß der vorliegenden Erfindung nach der Montage der Drehverbindung auf den Drehtisch erfolgen, wobei die gewünschte Position des Drehwinkelgebers anschließend fixiert wird, so dass der Drehwinkelgeber ab diesem Zeitpunkt positionell korrekt auf die Drehverbindung eingestellt ist. Daher muss bei der vorliegenden Erfindung zum Ausgleich großer Toleranzen der Drehwinkelgeber nicht mehr an einem störungsanfälligen biegbaren Arm befestigt werden.

**[0015]** Zum Ausgleich weiterer kleinerer Toleranzen kann das elastische Abrollelement gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einen elastischen Werkstoff umfassen. Dies kann etwa ein elastischer Kunst-

stoff, insbesondere Gummi sein. Das Abrollelement kann hierbei zur Gänze aus elastischem Material gefertigt sein, so dass sich eine Art Gummizahnrad ergibt. Andererseits wäre es auch möglich, die Abroll- und Umfangsfläche bzw. die Abrollverzahnung an einem inelastischen Element auszubilden, welches ein elastisches Element umfänglich umgibt. Auf diese Weise kann die Abrollfläche bzw. Verzahnung des Abrollelements hart-, druck- und verschleißfest ausgebildet werden, ohne die elastischen Eigenschaften des Abrollelements als gesamtes zu verlieren. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Gefahr von Vereisungen an Zahnprofilflächen zu befürchten sind. Das inelastische Element kann dabei als Ring ausgestaltet sein, in welchen eine Verzahnung eingearbeitet ist und welcher ein Gummielement als Einlage umläuft. Das innen gelegene elastische Element koppelt dann den inelastischen Ringteil an ein Antriebselement des Drehwinkelgebers, um die Rotation des Abrollelements an den Drehwinkelgeber weiterzugeben.

**[0016]** Bevorzugterweise umfasst die Lagerung eine Aufnahme für einen Exzenter, wobei die Lagerung selbst am oder im zweiten Drehelement ausgebildet sein kann. Der aufgenommen Exzenter lagert das Abrollelement dann so, dass die Rotationsachse des Abrollelements im Exzenter von der Rotationsachse des Exzenter in der Aufnahme des Drehelements unterschiedlich ist.

**[0017]** Insbesondere kann die Aufnahme eine Durchgangsbohrung im zweiten Drehelement bzw. im Drehtisch eines Mobilkrans sein. Bei dieser Ausgestaltungsform sitzt die Lagerung und somit auch das Abrollelement mehr oder weniger im massiv gebauten Drehtisch und ist vorteilhafterweise nicht mehr so beschädigungsanfällig außerhalb des Drehtisches an einem biegbaren Arm befestigt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung lagert der Exzenter das an den Drehwinkelgeber gekoppelte Abrollelement zusammen mit dem Drehwinkelgeber selbst, und zwar so, dass der Exzenter den Drehwinkelgeber umfänglich umgreift und festhält.

**[0018]** Prinzipiell wäre es jedoch auch vorstellbar, wenn der Drehwinkelgeber an anderer Stelle als an oder in der Lagerung angeordnet ist und über ein Antriebselement die Drehbewegung des Abrollelements übertragen bekommt, beispielsweise über eine starre oder biegsame Welle.

**[0019]** Um die gewünschte Position des Abrollelements und ggfs. des Drehwinkelgebers relativ zum ersten Drehelement bzw. Zahnkranz des Unterwagens nach der Montage und einer anschließenden Positionierung der Drehwinkelgeberanordnung zu fixieren, kann die erfindungsgemäße Drehwinkelgeberanordnung eine Feststelleinrichtung aufweisen, mit der die verstellbare Halterung des Abrollelements und ggfs. des Drehwinkelgebers arretiert werden kann, so dass keine weitere Verdrehung des Abrollelements und ggfs. des Drehwinkelgebers um die zweite Rotationsachse möglich ist. Auch kann das Abrollelement hierdurch mit einer gewissen

Kraft gegen den Zahnkranz spielausgleichend vorgespannt werden, was durch den Einsatz eines elastischen Abrollelements ermöglicht wird.

**[0020]** Auch ist es vorstellbar, dass die Feststelleinrichtung einen Klemmring umfasst, der mit dem Exzenter verschraubt wird und dadurch eine zwischen Klemmring und Exzenter angeordnete, Langlöcher für die Verschraubung aufweisende und am zweiten Drehelement fixierte Basis einklemmt. Sobald die gewünschte Position des Abrollelements relativ zum ersten Drehelement eingestellt worden ist, wird die Verschraubung von Klemmring zu Exzenter angezogen und klemmt hierbei eine Basis zwischen Klemmring und Exzenter ein, wobei die Basis selbst mit dem Drehtisch fest verbunden, beispielsweise verschraubt werden kann. Indem die Verschraubung zwischen Klemmring und Exzenter in Langlöchern der Basis geführt wird, ist eine einfache Verstellung der Drehwinkelgeberanordnung möglich.

**[0021]** Die vorliegende Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels aus den Figuren 1 bis 4 näher erläutert. Die Erfindung kann hierbei gezeigte Merkmale einzeln sowie in jedweder sinnvollen Kombination umfassen.

**[0022]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Drehwinkelgeberanordnung im eingebauten Zustand
- Fig. 2 die Ausführungsform aus Figur 1 in einer perspektivischen Ansicht
- Fig. 3 die Ausführungsform aus Figur 1 in einer Draufsicht
- Fig. 4 die Ausführungsform aus Figur 1 im aus der Figur 3 ersichtlichen Schnitt

**[0023]** In der Figur 1 ist ein Drehtisch 2 eines Oberwagens und ein Zahnkranz 1 eines Unterwagens gezeigt, wobei der Drehtisch 2 um die Rotationsachse D relativ zum Zahnkranz 1 rotatorisch bewegbar ist. Sofern eine solche Rotation stattfindet, wird die fest am Drehtisch 2 verschraubte Drehwinkelgeberanordnung in ihrer Lagerung 5 um die Rotationsachse D bewegt, wobei das Abrollelement 3 mit seiner Umfangsfläche 3a an einer korrespondierenden Umfangsfläche 1a des Zahnkranzes 1 abrollt. Die Umfangsflächen 1a und 3a sind hierbei korrespondierende Stirnradverzahnungen.

**[0024]** Das Abrollelement 3 dreht sich um die Rotationsachse R und ist mit dem Drehwinkelgeber 4 so verschraubt, dass lediglich eine rotatorische Bewegung um die Achse R möglich ist. Das Gehäuse des Drehwinkelgebers 4 wird dabei vom Exzenter 10 fest gehalten. Zu sehen ist ferner, dass der Drehtisch 2 auch eine Durchgangsbohrung 9 aufweist, in welche der Exzenter 10 eingelassen ist. Mittels der Verschraubung 14 wird die Basis 15 vom Klemmring 12 und dem Exzenter 10 eingeklemmt, so dass der Exzenter zusammen mit dem Klemmring 12 relativ zur Basis 10 nicht verdreht werden kann. Da die Basis 15 mit dem Drehtisch 2 verschraubt

ist, ist auch der Exzenter fest im Drehtisch 2 gehalten.

**[0025]** Die Figur 2 zeigt eine perspektivische Ansicht der Drehwinkelgeberanordnung mit dem Exzenter 10, der Basis 15, dem um die Rotationsachse R rotatorisch bewegbaren Abrollelement 3 mit der Umfangsverzahnung 3A. Zu sehen ist ferner die Verschraubung 8 des elastischen Abrollelements 3, wobei eine weiter nicht bezeichnete inelastische Scheibe die Verschraubung des elastischen Abrollelements 3 an die Eingangswelle des Drehwinkelgebers zulässt.

**[0026]** Aus der Figur 3, einer Aufsicht auf die erfindungsgemäße Drehwinkelgeberanordnung ist die Exzentrizität e zwischen der ersten Rotationsachse, um welche sich das Abrollelement 3 beim Abrollen über seine Verzahnung 3A dreht, und der zweiten Rotationsachse E gezeigt, um welche sich der Exzenter 10 in der Bohrung 9 verdrehen lässt, sofern dieser nicht mit dem Klemmring 12 und der Verschraubung 14 an der Basis 15 verdrehsicher verklemmt ist. Zu sehen sind ferner die Langlöcher 13, welche eine Verdrehung des Exzentrums zusammen mit dem Klemmring 12 und der Verschraubung 14 zulassen, sofern die Verschraubung 14 gelöst wurde.

**[0027]** Aus der Figur 4 ist eine Schnittansicht entlang A-A aus der Figur 3 zu sehen. Insbesondere ist noch zu sehen, dass das Abrollelement 3 hier keinen inelastischen, umlaufenden Ring aufweist, sondern sich der elastische Teil 7 bis zur Abrollverzahnung 3A erstreckt und direkt mit der Verzahnung 1A des Zahnkranzes in Kontakt tritt. Ferner ist zu sehen, dass das Gehäuse des Drehwinkelgebers eine Art Schlüsselfläche aufweist, die in eine weiter nicht bezeichnete korrespondierende Haltefläche des Exzentrums 10 eingreift und eine Verdrehung des Drehwinkelgebers 4 relativ zum Exzenter 10 verhindert. Dies wird durch eine weiter nicht bezeichnete Verschraubung unterstützt.

## Patentansprüche

1. Drehwinkelgeberanordnung für eine Drehverbindung an einer Arbeitsmaschine, insbesondere für eine Kran-Drehverbindung, zwischen zwei Drehelementen (1, 2), mit einem elastischen Abrollelement (3), welches mit dem Drehwinkelgeber (4) gekoppelt über seine Umfangsfläche (3a) am ersten Drehelement (1) abrollt, wobei der Drehwinkelgeber (4) die Rotationsbewegung um die Rotationsachse (R) des Abrollelements (3) erfasst und das Abrollelement (3) vom zweiten Drehelement (2) mittels einer Lagerung (5) um eine von der Rotationsachse (R) verschiedene zweite Rotationsachse (E) rotatorisch verstellbar gehalten wird, um so den Abstand des Abrollelements (3) zum ersten Drehelement (1) zu variieren, wobei die Lagerung (5) eine Feststelleinrichtung (11) aufweist, mit welcher die verstellbare Halterung des Abrollelements (3) arretiert werden kann..

2. Drehwinkelgeberanordnung nach Anspruch 1, wobei das Abrollelement (3) ein Ritzel (3) ist, welches in die Umfangsverzahnung (1a) eines Drehverbindungs-Zahnkranzes am ersten Drehelement (1) eingreift und abrollt. 5
3. Drehwinkelgeberanordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die zweite Rotationsachse (E) parallel zur Rotationsachse (R) des Abrollelements (3) und/oder parallel zur Drehachse (D) zwischen erstem und zweitem Drehelement (1, 2) gerichtet ist. 10
4. Drehwinkelgeberanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Abrollelement (3) einen elastischen Werkstoff, insbesondere Kunststoff, im Speziellen Gummi umfasst. 15
5. Drehwinkelgeberanordnung nach Anspruch 4, wobei die Umfangsfläche (3a) des Abrollelements (3), die insbesondere Teil eines inelastischen Ringteils ist, mittels eines elastischen Elements (6), insbesondere einer Einlage (6) mit einem Antriebselement (8) gekoppelt ist, welches die Rotationsbewegung des Abrollelements (3) an den Drehwinkelgeber (4) übermittelt. 20 25
6. Drehwinkelgeberanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Lagerung (5) eine Aufnahme (9) für einen Exzenter (10) am oder im zweiten Drehelement (2) umfasst, die den Exzenter (10) um die zweite Rotationsachse (E) lagert, und wobei der Exzenter (10) das Abrollelement (3) um die Rotationsachse (R) des Abrollelements (3) lagert. 30
7. Drehwinkelgeberanordnung nach Anspruch 6, wobei die Aufnahme (9) eine Durchgangsbohrung im zweiten Drehelement (2), insbesondere im Drehtisch (2) ist. 35
8. Drehwinkelgeberanordnung nach Anspruch 6 oder 7, wobei der Exzenter (10) das an den Drehwinkelgeber (4) gekoppelte Abrollelement (3) mittels des Drehwinkelgebers (4) lagert, und insbesondere wobei der Exzenter (10) den Drehwinkelgeber (4) umfänglich umgreift. 40 45
9. Drehwinkelgeberanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Feststelleinrichtung (11) einen Klemmring (12) umfasst, der mit dem Exzenter (10) verschraubt wird, und dadurch eine zwischen Klemmring (12) und Exzenter (10) angeordnete, Langlöcher (13) für die Verschraubung (14) aufweisende und am zweiten Drehelement (2) fixierte Basis (15) einklemmt. 50 55

## Claims

1. Rotary encoder arrangement for a rotational connection on a working machine, in particular for a crane rotational connection, between two rotational elements (1, 2), having an elastic unwinding element (3), which unwinds on the first rotational element (1) in a manner coupled to the rotary encoder (4) via its peripheral surface (3a), wherein the rotary encoder (4) detects the rotational movement around the axis of rotation (R) of the unwinding element (3), and the unwinding element (3) is held in a rotationally adjustable manner around a second axis of rotation (E) different from the axis of rotation (R) by the second rotational element (2) by means of a bracket (5), in order to thus vary the spacing of the unwinding element (3) in relation to the first rotational element (1), wherein the bracket (5) has a determining device (11), with which the adjustable bracket of the unwinding element (3) can be stopped.
2. Rotary encoder arrangement according to claim 1, wherein the unwinding element (3) is a pinion (3), which engages with, and unwinds, the peripheral gearing (1a) of a rotational connection gear rim on the first rotational element (1).
3. Rotary encoder arrangement according to claim 1 or 2, wherein the second axis of rotation (E) is aligned in parallel to the axis of rotation (R) of the unwinding element (3) and/or in parallel to the axis of rotation (D) between the first and second rotational element (1, 2).
4. Rotary encoder arrangement according to one of claims 1 to 3, wherein the unwinding element (3) comprises an elastic material, in particular plastic, specifically rubber.
5. Rotary encoder arrangement according to claim 4, wherein the peripheral surface (3a) of the unwinding element (3), which is, in particular, part of an inelastic annular part, is coupled to a drive element (8) by means of an elastic element (6), in particular an insert (6), said drive element (8) conveying the rotational movement of the unwinding element (3) to the rotary encoder (4).
6. Rotary encoder arrangement according to one of claims 1 to 5, wherein the bracket (5) comprises a receiver (9) for an eccentric cam (10) on or in the second rotational element (2), said bracket (5) mounting the eccentric cam (10) around the second axis of rotation (E), and wherein the eccentric cam (10) mounts the unwinding element (3) around the axis of rotation (R) of the unwinding element (3).
7. Rotary encoder arrangement according to claim 6,

wherein the receiver (9) is a through bore in the second rotational element (2), in particular in the rotary table (2).

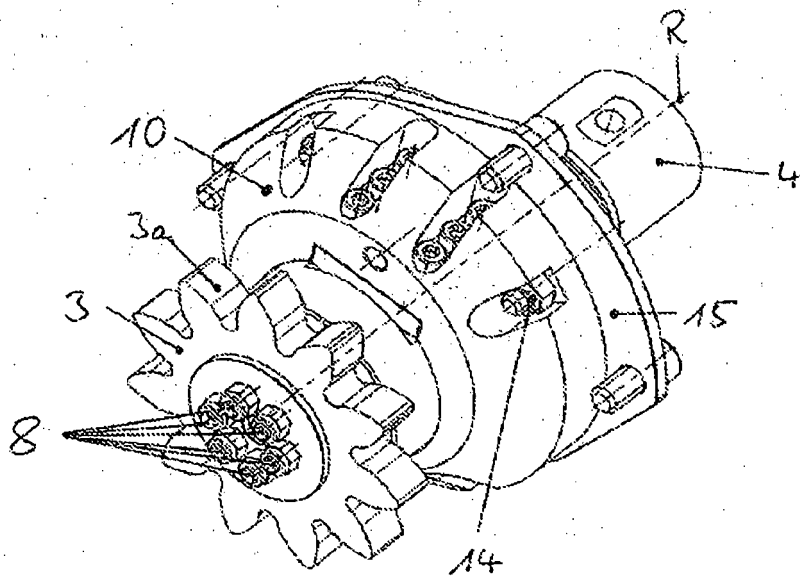
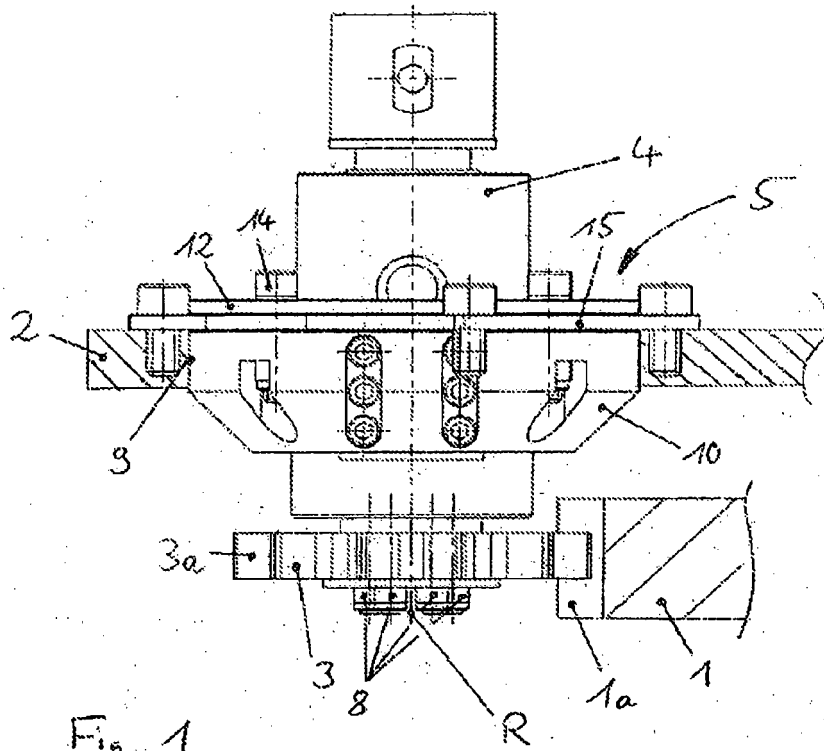
8. Rotary encoder arrangement according to claim 6 or 7, wherein the eccentric cam (10) mounts the unwinding element (3) coupled to the rotary encoder (4) by means of the rotary encoder (4), and, in particular wherein the eccentric cam (10) engages around the rotary encoder (4) on the periphery.
9. Rotary encoder arrangement according to one of claims 1 to 8, wherein the determining device (11) comprises a clamping ring (12), which is screwed to the eccentric cam (10), and thus clamps a base (15) that is arranged between clamping ring (12) and eccentric cam (10), has elongated holes (13) for the screw connection (14) and is fixed on the second rotational element (2).

## Revendications

1. Ensemble de capteur d'angle de rotation pour une liaison rotative sur une machine-outil, notamment pour une liaison rotative d'une grue, entre deux éléments rotatifs (1, 2), avec un élément de roulement (3) élastique, qui en accouplement au capteur d'angle de rotation (4), roule sur le premier élément rotatif (1) par l'intermédiaire de sa surface périphérique (3a), le capteur d'angle de rotation (4) détectant le mouvement de rotation autour de l'axe de rotation (R) de l'élément de roulement (3) et l'élément de roulement (3) étant maintenu de manière réglable en rotation par le deuxième élément rotatif (2) au moyen d'un palier (5) autour d'un deuxième axe de rotation (E) différent de l'axe de rotation (R), pour ainsi faire varier la distance entre l'élément de roulement (3) et le premier élément rotatif (1), le palier (5) comportant un dispositif de blocage (11), avec lequel le maintien réglable de l'élément de roulement (3) peut être bloqué.
2. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon la revendication 1, dans lequel l'élément de roulement (3) est un pignon (3), lequel vient en prise dans la denture périphérique (1a) d'une couronne dentée de la liaison rotative sur le premier élément rotatif (1) et qui roule sur lui.
3. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le deuxième axe de rotation (E) est aligné parallèlement à l'axe de rotation (R) de l'élément de roulement (3) et/ou parallèlement à l'axe de rotation (D) entre le premier et le deuxième élément rotatif (1, 2).
4. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon l'une

des revendications 1 à 3, dans lequel l'élément de roulement (3) comprend un matériau élastique, notamment une matière synthétique, en particulier du caoutchouc.

5. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon la revendication 4, dans lequel la surface périphérique (3a) de l'élément de roulement (3), qui constitue notamment une partie d'une pièce annulaire inélastique, s'accouple à un élément d'entraînement (8) au moyen d'un élément élastique (6), notamment d'un insert (6), l'élément d'entraînement (8) transmettant le mouvement de rotation de l'élément de roulement (3) au capteur d'angle de rotation (4).
6. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le palier (5) comprend un réceptacle (9) pour un excentrique (10) sur ou dans le deuxième élément rotatif (2), qui supporte l'excentrique (10) autour du deuxième axe de rotation (E), et dans lequel l'excentrique (10) supporte l'élément de roulement (3) autour de l'axe de rotation (R) de l'élément de roulement (3).
7. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon la revendication 6, dans lequel le réceptacle (9) constitue un alésage traversant dans le deuxième élément rotatif (2), notamment dans la table rotative (2).
8. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon la revendication 6 ou 7, dans lequel l'excentrique (10) supporte l'élément de roulement (3) qui s'accouple au capteur d'angle de rotation (4) au moyen du capteur d'angle de rotation (4), et dans lequel l'excentrique (10) enserre notamment le capteur d'angle de rotation (4) autour de la circonférence.
9. Ensemble de capteur d'angle de rotation selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le dispositif de blocage (11) comprend une bague de serrage (12) qui est vissée sur l'excentrique (10), et serre ainsi une base (15) disposée entre la bague de serrage (12) et l'excentrique (10), comportant des trous oblongs (13) pour le vissage (14) et étant fixée sur le deuxième élément rotatif (2).



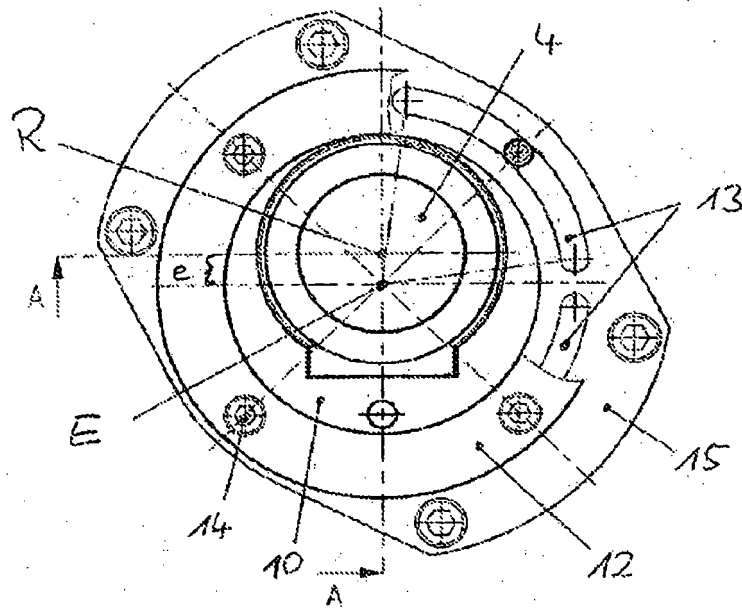


Fig. 3

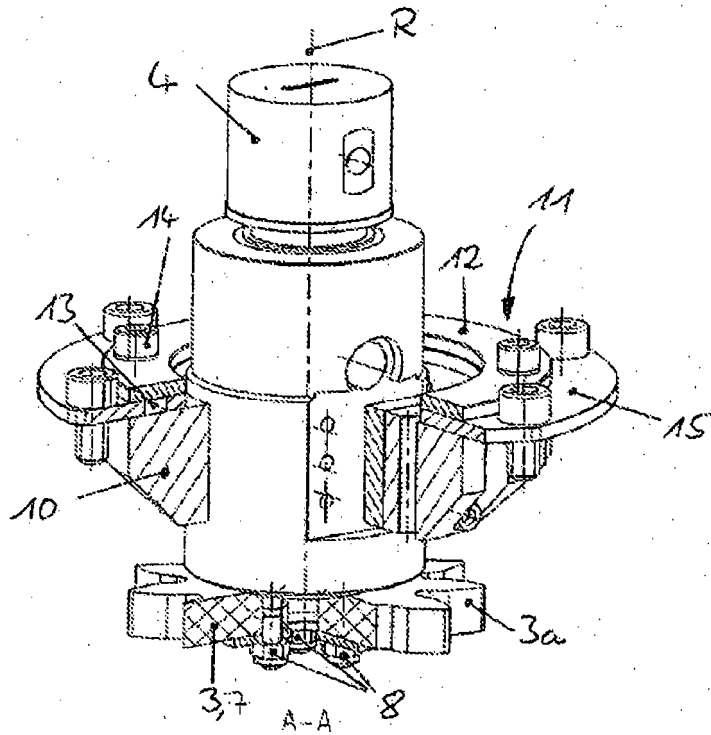


Fig. 4



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102004022770 A1 [0002]