

(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
11. August 2016 (11.08.2016)(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/124546 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: F16G 13/16 (2006.01)
- (74) Anwalt: LIPPERT, STACHOW & PARTNER; Postfach 30 02 08, 51412 Bergisch Gladbach (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052074
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2016 (01.02.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 20 2015 100 484.2 2. Februar 2015 (02.02.2015) DE
- (71) Anmelder: IGUS GMBH [DE/DE]; Spicher Str. 1a, 51147 Köln (DE).
- (72) Erfinder: HERMEY, Andreas; Annostr. 96, 53773 Hennef (DE). THEISS, Georg; Mainzer Straße 3, 50678 Köln (DE). JAEKER, Thilo-Alexander; An den drei Eichen 41, 53757 Sankt Augustin (DE). HOWOLD, Philip; Rudolfstraße 65, 50226 Frechen (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CABLING DEVICE HAVING A MOTION SENSOR, AND DRIVE ARRANGEMENT AND REEL APPARATUS HAVING SUCH A CABLING DEVICE

(54) Bezeichnung : LEITUNGSFÜHRUNGSEINRICHTUNG MIT EINEM BEWEGUNGSSENSOR, SOWIE ANTRIEBSANORDNUNG UND WICKELVORRICHTUNG MIT EINER SOLCHEN LEITUNGSFÜHRUNGSEINRICHTUNG

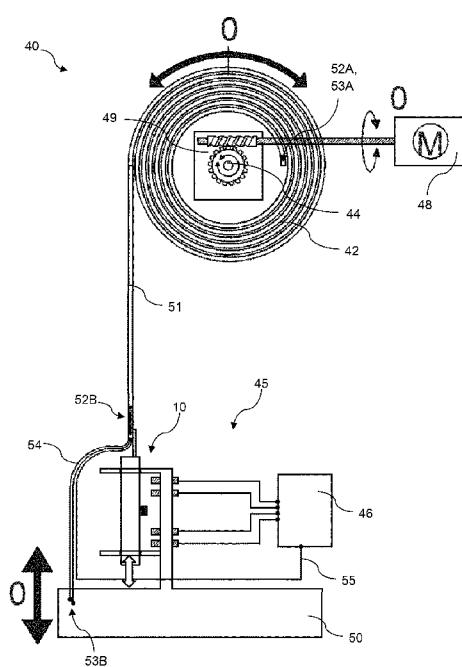


FIG.4A

(57) Abstract: The invention relates to cabling devices, e.g. energy chains (31, 51), having a motion sensor. One aspect relates to a motion sensor (10; 20), comprising a bearing having a first component, e.g. a guide (11; 21) of a linear bearing, and a second component that is mobile relative thereto, e.g. a longitudinally displaceable slider (12; 22), and also at least one pickup (13, 14; 23, 24), the output signal from which is dependent on the relative position of the two components. The motion sensor (10; 20) can have the first component arranged at the connection point that is to be supplied with power and can have the second component arranged at the mobile end of the cabling device, or vice versa. A further aspect relates to an apparatus (30; 40) for winding and unwinding a cabling device. A rotatable drum (32; 42) for winding and unwinding the cabling device has a drum drive (38; 48). The load-side end region (52B) of the cabling device has a sensor unit (35; 45) arranged on it for sensing a motion quantity. A control unit (36; 46) connected to the sensor unit (35; 45) controls the drum drive.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Veröffentlicht:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)*

Die Erfindung betrifft Leitungsführungseinrichtungen, z.B. Energieführungsketten (31, 51), mit einem Bewegungssensor. Ein Aspekt betrifft einen Bewegungssensor (10; 20), umfassend ein Lager mit einem ersten Bauteil, z.B. einer Führung (11; 21) eines Linearlagers, und einem dazu relativbeweglichen zweiten Bauteil, z.B. ein längsverschiebbares Gleitstück (12; 22), sowie mindestens einen Aufnehmer (13, 14; 23, 24), dessen Ausgangssignal von der Relativposition beider Bauteile abhängt. Der Bewegungssensor (10; 20) kann mit dem ersten Bauteil, an der zu versorgenden Anschlussstelle und mit dem zweiten Bauteil, am beweglichen Ende der Leitungsführungseinrichtung angeordnet werden, oder umgekehrt. Ein weiterer Aspekt betrifft eine Vorrichtung (30; 40) zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung. Eine drehbare Trommel (32; 42) zum Auf- und Abwickeln der Leitungsführungseinrichtung hat einen Trommelenantrieb (38; 48). Am verbraucherseitigen Endbereich (52B) der Leitungsführungseinrichtung ist eine Sensoreinheit (35; 45) angeordnet zur Erfassung einer Bewegungsgröße. Eine mit der Sensoreinheit (35; 45) verbundene Steuereinheit (36; 46) steuert den Trommelenantrieb.

5

10 **Leitungsführungseinrichtung mit einem Bewegungssensor, sowie
Antriebsanordnung und Wickelvorrichtung mit einer solchen
Leitungsführungseinrichtung**

Die Erfindung betrifft allgemein eine Leitungsführungseinrichtung,
15 insbesondere eine Energieführungskette, mit einem Bewegungssensor.
Die Erfindung betrifft auch eine Anordnung zur Leitungsführung
umfassend einen Antrieb zur Unterstützung der Hin- und/oder
Rückfahrbewegung der Leitungsführungseinrichtung, eine
Steuereinheit zum Ansteuern des Antriebs und eine Sensoreinheit
20 zur Erfassung einer Bewegungsgröße der
Leitungsführungseinrichtung. Die Erfindung betrifft ferner eine
Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln einer gattungsgemäßen
Leitungsführungseinrichtung und deren Verwendung zur
Landstromversorgung (Engl. Shore Power / Alternative Maritime
25 Power), oder auch zur Versorgung eines Tiefbauwerkzeugs.

Leitungsführungseinrichtungen, z.B. einer Energieführungskette,
sind allgemein bekannt und dienen zur geschützten Führung von
Leitungen, Kabeln, Schläuchen oder dgl. zwischen einer ersten
30 Anschlussstelle und einer zu dieser relativbeweglichen zweiten
Anschlussstelle an einem Verbraucher wie bspw. einem beweglichen
Maschinenteil. Es ist ebenfalls bekannt, Energieführungsketten mit
bestimmter Sensortechnik auszurüsten. So beschreibt z.B. die
Patentanmeldung WO 2009/095470 A1 einen Kraftmesssensor an einem
35 besonders ausgeführten Mitnehmer und eine Einheit zur Überwachung
der auf die Energieführungskette ausgeübten Zug- und Schubkräfte,
um ggf. einen Kettenbruch zu vermeiden. Zur Ansteuerung eines
Antriebs für eine selbsttätige Bewegung der Energieführungskette
ist diese Sensortechnik allerdings nicht unmittelbar geeignet bzw.

recht aufwendig.

Die Patentanmeldung WO 2014/102170 A1 beschreibt eine besondere Anordnung zur Leitungsführung umfassend eine solche Energieführungskette und einen Antrieb welcher mit der 5 Energieführungskette wirkverbunden ist zur Unterstützung der Hin- und/oder Rückfahrbewegung der Energieführungskette. Zum Ansteuern des Antriebs wird eine Steuereinheit vorgeschlagen, welche mit einer Sensoreinheit zur Erfassung einer Bewegungsgröße am beweglichen Endbereich der Energieführungskette signaltechnisch verbunden ist. Die WO 2014/102170 A1 beschreibt in diesem 10 Zusammenhang, insbesondere mit Bezug auf deren Fig. 11, eine Energieführungskette mit einer Kopplungseinrichtung, die mit einem ersten Mitnehmer an einem Maschinenteil verbunden ist. Die Kopplungseinrichtung hat wenigstens einen Sensor, z.B. einen 15 Wegsensor. Die Kopplungseinrichtung ist mit einem zweiten Mitnehmer an der eigentlichen Energieführungskette verbunden. Die Kopplungseinrichtung kann als Bewegungspuffer einen Abschnitt einer weiteren Energieführung aufweisen. Der erste Mitnehmer ist in Längsrichtung relativ zum zweiten Mitnehmer hin und her 20 verfahrbar. In Abhängigkeit vom relativen Verfahrweg des ersten Mitnehmers liefert der Wegsensor ein Signal an eine Steuerung. Die Steuerung aktiviert oder deaktiviert eine Antriebseinrichtung zum Unterstützen des beweglichen Trums der Energieführungskette.

Die Bauweise dieser Kopplungseinrichtung mit Wegsensor ist 25 ebenfalls aufwendig, zudem relativ groß und nicht für alle Anwendungsfälle geeignet.

Eine mögliche Anwendung einer antriebsgestützten Leitungsführungseinrichtung ist aus der Patentanmeldung DE 10 2012 110 967 A1 bekannt. Hier wird eine Vorrichtung zum Auf- 30 und Abwickeln einer Energieführungskette, beschrieben mit einer drehbar gelagerten Trommel zum Auf- und Abwickeln der Leitungsführungseinrichtung und mit einem Trommelantrieb zum Drehen der Trommel. Durch den motorischen Trommelantrieb wird die Energieführungskette in und gegen die Abwicklungsrichtung von bzw. 35 auf die Trommel gespult. Wie der Trommelantrieb zu steuern ist, lässt die DE 10 2012 110 967 A1 jedoch offen.

Ein Tiefbauwerkzeug mit einer Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung, deren Auf- und Abwickeln nicht motorgestützt ist, wird in der Patentanmeldung EP 0 518 292 A1 beschrieben. Im Vergleich zu der dort vorgeschlagenen aufwendigen Bauweise der Leitungsführung könnte eine mit einem Antrieb unterstützte Leitungsführung auf deutlich geringere Zug- und Schubbelastung ausgelegt werden und damit deutlich vereinfacht werden.

Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt eine erste Aufgabe der Erfindung darin, eine einfache, kompakte und robuste Bauweise eines Bewegungssensors zur Erfassung einer Bewegungsgröße einer Leitungsführungseinrichtung, sowie eine damit ausgerüstete Leitungsführungsanordnung vorzuschlagen. Letztere soll insbesondere sowohl für vertikale als auch für horizontale Anwendungen geeignet sein. Dies wird mit den Merkmalen aus Anspruch 1 bzw. Anspruch 8 erreicht.

Eine zweite ggf. unabhängige Aufgabe liegt darin, eine Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung mit einer einfachen Ansteuerung auszurüsten, welche insbesondere zur Verwendung mit schweren Leitungen, z.B. in der Landstromversorgung von Schiffen oder aber zur Verwendung in Tiefbaumaschinen geeignet ist. Dies wird mit den Merkmalen aus Anspruch 10, insbesondere durch Anspruch 15 bzw. Anspruch 16 erreicht.

Die erste Aufgabe kann in einer besonders einfachen Ausführungsform dadurch gelöst werden, dass bei einer einen Bewegungssensor umfassenden Leitungsführungseinrichtung zur geschützten Führung von Leitungen, Kabeln, Schläuchen oder dergleichen zwischen einer ersten Anschlussstelle und einer dazu relativbeweglichen zweiten Anschlussstelle, und dass der Bewegungssensor ein Lager mit einem ersten Bauteil und mit einem dazu relativbeweglichen zweiten Bauteil aufweist, und mindestens einen Aufnehmer umfasst, dessen Ausgangssignal von der Relativposition des zweiten Bauteils in Bezug auf das erste Bauteil abhängt. Je nach Ausführung des Bewegungssensors kann das erste Bauteil an der zweiten Anschlussstelle und das zweite Bauteil am entsprechenden beweglichen Ende der Leitungsführungseinrichtung befestigt werden, oder umgekehrt.

Das Lager kann insbesondere als Linearlager ausgeführt sein, d.h. der Bewegungssensor umfasst eine Führung, ein in der Führung längsverschiebbares Gleitstück {Englisch: slider} und mindestens einen Aufnehmer, dessen Ausgangssignal von der Position des

5 Gleitstücks relativ zur Führung abhängt. Der Bewegungssensor kann so ausgeführt sein, dass die Führung an der zweiten Anschlussstelle befestigbar ist und das Gleitstück am damit zu verbindenden, beweglichen Ende der Leitungsführungseinrichtung befestigbar ist. Auch die mechanisch äquivalente umgekehrte

10 Ausführung liegt Rahmen der Erfindung, d.h. mit dem Gleitstück am Mitnehmer zu befestigen bzw. in diesen zu integrieren und mit der Führung am beweglichen Endbereich der Leitungsführungseinrichtung zu befestigten.

Das Lager kann auch als Drehlager bzw. Radiallager ausgeführt

15 sein, beispielsweise mit einem am ersten Bauteil drehbar gelagerten Schwenkarm, dessen Drehstellung die Bewegungsrichtung anzeigt. Bei einem Bewegungssensor mit einem Drehlager zur Positionsbestimmung kann unter Verwendung eines herkömmlichen Potentiometers bereits eine präzise Regelung der Relativposition

20 bzw. der Bewegung des beweglichen Endbereichs erzielt werden.

Die Führung kann eine verschiebbliche und schwimmende Lagerung, insbesondere eine Gleitlagerung, des Gleitstücks bilden und diese in den beiden dazu senkrechten Richtungen im Wesentlichen spielfrei lagern. Die Längsrichtung kann insbesondere der

25 Verfahrrichtung der zweiten Anschlussstelle bzw. des beweglichen Endes der Leitungsführungseinrichtung entsprechen, welche typisch mit der Längserstreckung dieses Endbereichs der Leitungsführungseinrichtung zusammenfällt.

Als Bewegungssensor wird vorliegend jede Vorrichtung verstanden,

30 welche eine räumliche Bewegung bzw. Positionsänderung in eine elektromagnetische Größe umsetzt, die mit einer geeigneten Schaltung ausgewertet werden kann. Als Bewegungsgröße wird insbesondere die Richtung und/oder das Ausmaß einer räumlichen Positionsänderung verstanden.

35 In einer mechanisch einfachen Ausführung ist der mindestens eine Aufnehmer am Gleitstück oder an der Führung oder, bei einer

mehrteiligen Bauweise ggf. an beiden angebracht.

Eine messtechnisch besonders einfache Ausführungsform umfasst mindestens oder genau zwei Aufnehmer, wovon jeweils nur einer bei Näherung an eine von zwei Endpositionen in Längsrichtung

5 anspricht. Dies kann besonders einfach durch einen ersten und einen zweiten berührungsfreien Näherungsschalter erzielt werden, welche mit einem Abstand in Längsrichtung vorgesehen sind. Auf diese Weise wird ein besonders einfacher Hysterese-Sensor realisiert, welcher nur die Bewegungsrichtung des beweglichen
10 Endes der Kette anzeigt. Als geeignete Näherungsschalter kommen elektromagnetisch, wie z.B. induktive, kapazitive Aufnehmer oder magnetische Aufnehmer, wie z.B. ein Reedkontakt oder Hall-sensor, in Betracht. Auch eine optische Bewegungserfassung liegt im Rahmen der Erfindung, z.B. mit Lichtschranken und einer diese
15 unterbrechenden Positions fahne. Komplexere Bewegungssensoren sind nicht erforderlich, kämen aber in Betracht, um eine präzisere Regelung zu erreichen, wenn z.B. neben der Richtungserkennung eine Angabe zur Geschwindigkeit gewünscht ist. Die Richtungserkennung kann ggf. auch mit einer Sensorkomponente realisiert werden, wenn
20 diese zum Signalversatz drei geeignet angeordnete Hallelemente aufweist. Als Geber kann bei solchen Sensoren eine ferromagnetische Zahnstange, ein Stanzblech oder ein Geber mit in Längsrichtung alternierenden Magnetpolen dienen.

Die Leitungsführungseinrichtung bzw. der Bewegungssensor kann
25 zusätzlich zu dem mindestens einen Aufnehmer zwei Endschalter an gegenüberliegenden Enden der Führung bzw. des Gleitstücks aufweisen, um das Erreichen einer maximalen Längsverschiebung anzuzeigen. So kann z.B. eine Überbelastung der Leitungsführungseinrichtung durch einen Nothalt des beweglichen
30 Mitnehmers bzw. der zweiten Anschlussstelle realisiert werden. Bei besonders anfälligen bzw. anspruchsvollen Leitungsführungseinrichtungen kommt auch ein Abkoppeln der Leitungsführungseinrichtung von der zweiten Anschlussstelle in Betracht. In diesem Fall sollte das Gleitstück zerstörungsfrei aus der Führung heraus lösen, und die geführten Leitungen mit einer leicht trennbaren Verbindung angeschlossen sein.

Die vorgenannte Gestaltung stellt mit dem vorgeschlagenen

Bewegungssensor ein einfaches und robustes Messglied bereit, welches mit einer Steuereinheit verbunden werden kann, um ein Stellglied anzusteuern, z.B. einen oder mehrere Motorantriebe zur Entlastung bzw. Unterstützung einer Energieführungskette wie in 5 WO2014102170A1 beschrieben. Die Steuereinheit kann hierbei im Sinne der Regelungstechnik eine Regelung mit Rückkopplung oder ggf. auch eine einfache Steuerung bilden.

Vorteilhaft werden die Signalleitungen, z.B. zum Verbinden des Bewegungssensors mit einer Steuereinheit und/oder mit einem 10 Stellglied, durch die Leitungsführungseinrichtung selbst geschützt zu deren feststehendem Ende geführt.

Die Steuerung, welche die Signale des Bewegungssensors auswertet, kann entweder am Festpunkt oder am beweglichen Verbraucher angeordnet sein. Letzteres ist insbesondere bei besonders langen 15 zu führenden Leitungen vorteilhaft, da die Anzahl der von der zweiten zur ersten Anschlussstelle rückzuführenden Leitungen geringer ausfallen kann. Es kann z.B. eine einzige Datenleitung ausreichen, wenn Steuerungseinheit und/oder Bewegungssensor über ohnehin vorgesehen Versorgungsleitungen gespeist werden können. 20 Eine Datenübertragung per Funk liegt auch im Rahmen der Erfindung.

Der Bewegungssensor kann mit einer Steuereinheit verbunden sein, welche einen Antrieb zur Unterstützung der Leitungsführungseinrichtung als Stellglied ansteuert. Die Steuerung löst vorzugsweise auch einen Nothalt des beweglichen 25 Verbrauchers aus, welcher die zweite Anschlussstelle umfasst, wenn der Bewegungssensor das Erreichen einer maximal zulässigen Längsverschiebung zwischen Führung und Gleitstück anzeigt, z.B. durch geeignete Endschalter. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn das bewegliche Ende der Leitungsführungseinrichtung vom 30 Verbraucher zu Schutzzwecken abkoppelbar bzw. abtrennbar ist.

Bevorzugt kann der Bewegungssensor den Verbraucher mit dem beweglichen Ende der Leitungsführungseinrichtung mechanisch koppeln, ähnlich wie ein Mitnehmer, jedoch mit Spiel bzw. schwimmend in Längsrichtung. Hierzu kann er insbesondere an der 35 Führung bzw. am Gleitstück zwei Endanschläge aufweisen zur Begrenzung der maximalen Längsverschiebung und zur

Kraftübertragung zwischen beiden Teilen.

Gemäß einem Aspekt betrifft die Erfindung eine Anordnung zur Leitungsführung mit einer gattungsgemäßen Energieführungskette, einem Antrieb, welcher die Energieführungskette bei ihrer Hin- und/oder Rückfahrbewegung unterstützt, eine Steuereinheit für den Antrieb sowie eine Sensoreinheit zur Erfassung einer Bewegungsgröße am beweglichen Endbereich der Energieführungskette. Dieser Aspekt der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Sensoreinheit einen Bewegungssensor umfasst, mit einer Führung, einem in der Führung längsverschiebbaren Gleitstück und mindestens einem Aufnehmer, dessen Ausgangssignal von der Position des Gleitstücks relativ zur Führung abhängt. Der Bewegungssensor kann hierbei entweder mit der Führung ortsfest am Verbraucher und mit dem Gleitstück ortsfest am beweglichen Ende oder aber mit der Führung ortsfest am beweglichen Ende und mit dem Gleitstück ortsfest am Verbraucher ausgeführt sein.

In einer Ausführung dieser Anordnung zur Leitungsführung, erfolgt die Hin- und/oder Rückfahrbewegung der Energieführungskette im Wesentlichen in horizontaler Richtung, wobei die Energieführungskette ein Untertrum, einen Umlenkbogen und ein Obertrum bildet und der Antrieb die Fahrbewegung des Obertrums und/oder des Umlenkbogens unterstützt. Dies kann z.B. anhand von mehreren Motorantrieben in einer Gleitschiene oder anhand eines motorbetriebenen Laufbands oder dgl. erfolgen. Die Kette selbst kann auch mit einem oder mehreren Antrieben im Bereich des Obertrums ausgerüstet sein, welche dieses in der gewünschten Richtung antreiben. Ferner ist es denkbar, den Umlenkbogen in seiner Bewegung zu unterstützen, insbesondere, wenn bereits eine Umlenkrolle vorhanden ist, über welche die Energieführungskette umgelenkt wird.

Gemäß einem unabhängigen weiteren Aspekt, wird die zweite eingangs genannte Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung, insbesondere einer Energieführungskette, umfassend eine gattungsgemäße Leitungsführungseinrichtung, eine drehbar gelagerte Trommel zum Auf- und Abwickeln der Leitungsführungseinrichtung, und einen Trommelantrieb zum Drehen der Trommel. Dieser Aspekt kann sich

dadurch auszeichnen, dass am verbraucherseitigen Endbereich der Leitungsführungseinrichtung eine Sensoreinheit zur Erfassung einer Bewegungsgröße der Leitungsführungseinrichtung angeordnet ist, und eine mit dieser Sensoreinheit und dem Trommelantrieb verbundene Steuereinheit zum Ansteuern des Trommelantriebs vorgesehen ist.

Mit dieser Anordnung lässt sich besonders einfach eine Reduzierung der typischen Zug- und Schubkräfte in Leitungsführungseinrichtungen allgemein und insbesondere in einer Energieführungskette erzielen. Unter Trommel wird auch eine Haspel oder jede ähnliche Vorrichtung verstanden, welche zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung geeignet ist.

Die Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln der Trommel kann insbesondere gemäß der Lehre aus DE102012110967A1 ausgeführt sein.

Besonders bevorzugt, aber nicht zwingend, wird umfasst die Sensoreinheit einen Bewegungssensor gemäß dem ersten vorgenannten Aspekt der Erfindung, d.h. mit einer Führung, einem in der Führung längsverschiebbaren Gleitstück und mindestens einem Aufnehmer, dessen Ausgangssignal von der Position des Gleitstücks relativ zur Führung abhängt.

Die Steuereinheit kann den Trommelantrieb in Bezug auf dessen Drehrichtung und dessen Drehzahl ansteuern, insbesondere so regeln, dass das freie, aus- bzw. einfahrbare Ende der Leitungsführungseinrichtung einer Bewegung des Verbrauchers im Wesentlichen synchron folgt.

In einfacher Ausführung umfasst der Trommelantrieb einen Elektromotor, z.B. einen frequenzgesteuerten Elektromotor wie eine Drehstrom-Asynchronmaschine.

Um ein ungewolltes Abwickeln bei Motorstillstand zu verhindern, umfasst der Trommelantrieb vorzugsweise ein antriebsseitig mit einem Motor verbundenes selbsthemmendes Getriebe, welches abtriebsseitig mit der Trommelachse bzw. -welle verbunden ist. Besonders geeignet ist Schneckengetriebe als selbsthemmendes Getriebe.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung vereinfacht diese die

Versorgung eines im Hafen festgemachten Schiffes. Durch Landstromversorgung kann u.a. vermieden werden, dass die Schiffsgeneratoren zur Stromerzeugung benötigt werden, d. h. eine Abgasreduzierung wird erreicht. Gemäß diesem weiteren Aspekt der 5 Erfindung kann diese insbesondere bei der Landstromversorgung eines Hochseeschiffs verwendet werden. Die Leitungsführungseinrichtung hat dabei vorzugsweise eine auf- und abwickelbare Energieführungskette zum Führen der Starkstromkabel.

Die Erfindung betrifft schließlich auch die Verwendung der 10 Vorrichtung nach dem vorletzten, zweiten Aspekt zur Versorgung und ggf. auch Entsorgung eines vertikal verfahrbaren Tiefbauwerkzeugs, wie beispielsweise eines Tiefbohrkopfes, eines Schneidkopfs für den Rückbau von Plattformsperrfeilern, einer Schlitzwandfräse gemäß EP0518292A1 oder dergleichen. Hierbei ist das die zweite 15 Anschlussstelle aufweisende Tiefbauwerkzeug typischerweise von einem Zugseil einer Winde getragen und fährt mittels eines Windenantriebs überwiegend vertikal auf- bzw. ab. Aufgrund der hier vorgeschlagenen Sensoreinheit und der Steuereinheit kann der Trommelantrieb synchron oder quasi synchron dem Windenantrieb 20 nachlaufen, ohne dass hierzu aufwendige Regelungstechnik erforderlich wäre.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung sind der nachfolgenden, ausführlicheren Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der beiliegenden Figuren zu entnehmen. 25 Diese zeigen ohne Beschränkung in schematischer und nicht maßstabsgerechter Darstellung:

FIG.1: eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführung eines Bewegungssensors gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;

30 FIG.2: eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführung eines Bewegungssensors gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;

FIG.3: eine schematische Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Auf- und 35 Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung gemäß dem zweiten Aspekt;

FIG.4A-4C: schematische Seitenansichten einer weiteren Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln gemäß dem zweiten Aspekt, z.B. für die Verwendung an einem Tiefbauwerkzeug; und

5 FIG.5: eine schematische Ansicht der Verwendung einer Vorrichtung zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung, z.B. nach FIG.3 oder FIG.4A-4C, zwecks Landstromversorgung eines Schiffs.

FIG.1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Bewegungssensors
10. In einer Führung 11 ist ein Gleitstück 12 in Längsrichtung L
verschieblich gelagert, z.B. mittels Gleitlagern. Die Lager können
in koaxialen Öffnungen an zwei gegenüberliegenden Haltearmen der
Führung 11, die senkrecht zur Längsrichtung L liegen, vorgesehen
werden, wie in FIG.1 angedeutet. In FIG.1 sind an der Führung 11
15 zwei Aufnehmer 13, 14 in vorbestimmten Längsabstand angebracht.
Etwa mittig am Gleitstück 12 ist ein Auslöselement 15, z.B. ein
Permanentmagnet, angeordnet welches mit den Aufnehmern 13, 14
zusammenwirkt. Die Aufnehmer 13, 14 können so als berührungslöse
Näherungsschalter, wie Reed-Kontakte oder dgl. ausgeführt sein.

20 Wenn ein an der Führung 11 befestigter Verbraucher sich entfernt
wird das Gleitstück 12 relativ zur Führung 11 rückwärts bewegt
(nach links in FIG.1), d.h. der erste Aufnehmer 13 wird dann
ansprechen. Wenn sich das Gleitstück 12 relativ zur Führung
vorwärts (nach rechts in FIG.1) bewegt, wird der zweite Aufnehmer
25 14 ansprechen. So kann robust und besonders einfach die
Bewegungsrichtung erkannt werden, da das Ausgangssignal der
Aufnehmer 13, 14 von der Relativposition des schwimmend gelagerten
Gleitstücks 12 relativ zur Führung 11 abhängt. Es ist hierbei
unerheblich, ob die Führung 11 an der verbraucherseitigen
30 Anschlussstelle und das Gleitstück 12 am entsprechenden
beweglichen Ende einer Leitungsführungseinrichtung (vgl. FIG.3-4)
befestigt wird oder umgekehrt, lediglich das Verhalten der
Aufnehmer 13, 14 wird sich dementsprechend umkehren.

FIG.1 zeigt neben den Aufnehmer 13, 14 zusätzlich zwei Endschalter
35 16, 17 an gegenüberliegenden Enden der Führung 11, gleich neben
den Haltearmen. Die Endschalter 16, 17 wirken nach dem gleichen

Prinzip wie die Aufnehmer, zeigen jedoch das Erreichen einer maximal gewünschten Längsverschiebung an, entsprechend welcher der Abstand zwischen den Endschaltern 16, 17 und damit der Bewegungssensor 10 zu dimensionieren ist.

5 FIG.2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Bewegungssensors 20, welcher sich im Wesentlichen nur in zwei Aspekten von FIG.1 unterscheidet. Die Aufnehmer 23, 24 zur Richtungserkennung sind hier nicht an der Führung 21, sondern am Gleitstück 22 angebracht. Dementsprechend sind an der Führung 21 an den Endbereichen zwei 10 Auslöseelemente 15 vorgesehen. Die Wirkweise der Aufnehmer 23, 24 ist jedoch identisch wie die der Aufnehmer 13, 14. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass der Bewegungssensor 20 15 Relativbewegung des Gleitstücks 22 in Bezug auf die Führung 21 und sind ggf. hinreichend stark ausgeführt, um den Bewegungssensor 20 zugleich als Mitnehmer mit schwimmender Lagerung in Längsrichtung L zu verwenden.

FIG.3 zeigt eine Vorrichtung 30 zum horizontalen Auf- und 20 Abwickeln einer Energieführungskette 31 zur geschützten Führung von Leitungen, Kabeln, Schläuchen oder dgl. (in FIG.3 nicht gezeigt). Die Vorrichtung 30 umfasst eine drehbar gelagerte Trommel 32 zum Auf- und Abwickeln der Energieführungskette 31 mit einem entsprechenden Trommelantrieb 38 zum Antreiben der Trommel.

25 Zur Vermeidung von Schleifkontakte oder dgl. weist die Vorrichtung ein spezielles Spiralband 33 auf, welches das nicht ausfahrbare Ende der Energieführungskette 31 mit dem Festpunkt verbinden. Die Vorrichtung 30 ist insoweit im Wesentlichen gemäß DE 10 2012 110 967 A1 ausgeführt.

30 Zum Ansteuern und ggf. zur Regelung des Trommelantriebs 38 ist am aus- und einfahrbaren bzw. verbraucherseitigen Endbereich der Energieführungskette 31 eine Sensoreinheit 35 vorgesehen, welche einen Bewegungssensor 10 bzw. 20 gemäß FIG.1 oder FIG.2 umfasst zur Erfassung einer Bewegungsgröße, insbesondere der 35 Bewegungsrichtung des Verbrauchers (nicht gezeigt in FIG.3). Eine mit der Sensoreinheit 35 und dem Trommelantrieb 38 jeweils signaltechnisch verbundene Steuereinheit 36 dient zum Ansteuern

des Trommelantriebs 38 entsprechend der erfassten Bewegungsgröße.

FIG.4A-4C zeigen eine Vorrichtung 40 zum vertikalen Auf- und Abwickeln einer Energieführungskette 51, zur geschützten Führung von Versorgungsleitungen 54, z.B. für ein Tiefbauwerkzeug,

5 zwischen einer ersten Anschlussstelle 53A und einer zu dieser relativbeweglichen zweiten Anschlussstelle 53B an einem Verbraucher 50. Die Vorrichtung 40 ist nach einem ähnlichen Prinzip aufgebaut wie die Vorrichtung 30 aus FIG.3 und umfasst insbesondere eine Sensoreinheit 45 mit einem Bewegungssensor 10 gemäß FIG.1, wobei die Führung ortsfest am Verbraucher 50 und das Gleitstück am beweglichen Endbereich 52B der Energieführungskette 51 ortsfest angebracht ist. Die Anordnung kann auch umgekehrt sein.

Die Vorrichtung 40 nach FIG.4A-4C hat einen Elektromotor 48 als 15 Antrieb zur Unterstützung der Auf- und/oder Einfahrbewegung der Energieführungskette 51 bzw. zum Antreiben der drehbaren Trommel 42. Die Sensoreinheit 35 erfasst anhand des Bewegungssensors 10 die Bewegungsrichtung des Verbrauchers 50. Wie ein Vergleich der FIG.4B bzw. FIG.4C mit dem Ruhezustand in FIG.4A zeigt, wird der 20 eine Aufnehmer 13 ansprechen wenn der Verbraucher 50 abwärts fährt und der andere Aufnehmer 14 ansprechen, wenn der Verbraucher 50 aufwärts fährt. Dementsprechend steuert die Steuereinheit 46 über die Signalleitung 55 den Trommelantrieb 48 an, um die Energieführungskette 31 aufzuwickeln (FIG.4C) oder abzuspulen 25 (FIG.4B). Aufgrund der Gestaltung des Bewegungssensors 10 wird hierbei die Energieführungskette 31 im Wesentlichen der Bewegung des Verbrauchers nachfolgen können. Sollte eine Panne, z.B. ein verhaken der Energieführungskette 31 auftreten, kann die Steuereinheit 46 dies anhand der Endschalter 16, 17 erkennen und 30 ggf. einen Nothalt des Verbrauchers 50 auslösen, z.B. im dem diese eine Seilwinde für das Tiefbauwerkzeug stoppt.

FIG.4A-4C zeigen auch ein antriebsseitig mit dem Trommelantrieb 48 verbundenes, selbsthemmendes Schneckengetriebe aufweist, welches abtriebsseitig die Trommelachse 44 d.h. Welle der Trommel 42 35 antreibt. So wird ein unkontrollierter Freilauf verhindert.

Anders als in FIG.4A-4C gezeigt, kann die Steuereinheit 46 auch

beim Trommelantrieb 48, d.h. auf der stationären Seite der Energieführungskette 31 angeordnet sein.

FIG.5 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel der Vorrichtung 40, z.B. gemäß FIG.4A-4C, zur Stromversorgung eines hochseetauglichen Schiffes 50 als Verbraucher. Zur Landstromversorgung (Engl. Shore Power / Alternative Maritime Power) des Schiffes 50 ist die Vorrichtung 40 (hier nicht näher gezeigt) in einem Standard-Container vorgesehen, der in FIG.5 beispielhaft direkt an der Kaimauer eines Hafens aufgestellt ist. Das Schiff 50 weist einen Auslegerarm mit Seilwinde 56 auf, mit Stahlseil 58 und Kranhaken (nicht gezeigt) zum Hoch- und Runterfahren einer kombinierten Kupplungs- und Sensoreinheit 45 der Vorrichtung 40. Zum Verbinden der elektrischen Versorgungsleitungen 54 des Schiffes 50 mit den von der Energieführungskette 51 zugeführten Versorgungsleitungen (vgl. FIG.4A-4C) ist nahe der Seilwinde 56 eine Kupplungsvorrichtung 57, z.B. zur Steckverbindung, am Auslegerarm des Schiffes 50 angeordnet. Der Endbereich 52B der Energieführungskette 51 ist, wie zu FIG.4A-4C erläutert, innerhalb der Kupplungs- und Sensoreinheit 45 schwimmend gelagert und mit einem Bewegungssensor (vgl. FIG.4A-4C) wirkverbunden.

Die Wirkweise der Anordnung nach FIG.5 ist bzgl. der Kräfte entsprechend umgekehrt als zu FIG.4A-4C beschrieben, wobei auch hier der Trommelantrieb dem Antrieb der Seilwinde 56 nachläuft. Der Aufbau der Vorrichtung 40 ist auf die umgekehrten Kraftverhältnisse angepasst, ansonsten analog wie zu FIG.4A-4C beschrieben. Wird die kombinierte Kupplungs- und Sensoreinheit 45 durch die Seilwinde 56 hochgezogen, schaltet der Trommelantrieb der Vorrichtung 40 ein und fährt die Energieführungskette 51 aus, bis diese an der Kupplungsvorrichtung 57 des Schiffes 50 einrastet und mit den Versorgungsleitungen 54 verbindet. Zu diesem Zeitpunkt stoppt die Seilwinde 56, was ein Abschalten des Trommelantriebs verursacht. Das Abkoppeln, Zurückfahren und Aufwickeln der Energieführungskette 51 in den Container der Vorrichtung 40 verläuft entsprechend umgekehrt, mit automatischem Aufwickeln der Energieführungskette 51 auf die Trommel (FIG.4A-4C).

Alternativ zu dem in FIG.5 abgebildeten Anwendungsbeispiel kann die Vorrichtung 40 auch auf dem Schiff 50, insbesondere einem

Containerschiff, selbst angeordnet sein, wobei die motorgestützte und sensorgesteuerte Vorrichtung 40 zum Aus- bzw. Einfahren der Energieführungskette 51 vom Schiff zur Anlegestelle eingesetzt wird, mit Wirkweise und Aufbau identisch wie zu FIG.3 oder FIG.4A-
5 4C beschrieben.

Typische Leistungsaufnahmen zur Landstromversorgung, z.B. von Container- oder Kreuzfahrtschiffen, liegen im Bereich von einigen Megawatt (MW) bei drei Phasen. Daher haben geeignete Versorgungsleitungen ein extrem hohes Gewicht. Somit kann die
10 motorgestützte und sensorgesteuerte Anordnung zur Leitungsführung besonders vorteilhaft zur Landstromversorgung eingesetzt werden.

5

10

15

Bezugszeichenliste

FIG.1

- 10 Bewegungssensor
20 11 Führung
12 Gleitstück
13 erster Aufnehmer
14 zweiter Aufnehmer
15 Auslöseelement
25 16, 17 Endschalter
L Längsrichtung

FIG.2

- 20 Bewegungssensor
30 21 Führung
22 Gleitstück
23 erster Aufnehmer
24 zweiter Aufnehmer
25 Auslöselemente
35 28, 29 Endanschläge
L Längsrichtung

FIG.3

30 Wickelvorrichtung
31 Energieführungskette
32 Trommel
5 33 Spiralband
34 Trommelachse
35 Sensoreinheit
36 Steuereinheit
38 Elektromotor

10

FIG.4A-4C

10 Bewegungssensor
40 Wickelvorrichtung
42 Trommel
15 44 Trommelachse
45 Sensoreinheit
46 Steuereinheit
48 Elektromotor
49 Schneckengetriebe
20 50 Verbraucher
51 Energieführungskette
52A, 52B Endbereiche
53A, 53B Anschlussstellen
54 Versorgungsleitungen
25 55 Signalleitungen

FIG.5

40 Wickelvorrichtung
45 Sensor- und Kupplungseinheit
30 50 Schiff (Verbraucher)
51 Energieführungskette
52B Endbereiche
54 Versorgungsleitungen
56 Seilwinde
35 57 Kupplungsvorrichtung
58 Stahlseil

5

10

15

Ansprüche

1. Leitungsführungseinrichtung, insbesondere Energieführungskette, mit einem Bewegungssensor, wobei die Leitungsführungseinrichtung (31, 51) zur geschützten Führung von Leitungen, Kabeln, Schläuchen oder dergleichen zwischen einer ersten Anschlussstelle und einer zu dieser relativbeweglichen zweiten Anschlussstelle ausgeführt ist;
dadurch gekennzeichnet, dass
der Bewegungssensor (10; 20) ein Lager mit einem ersten Bauteil und mit einem dazu relativbeweglichen zweiten Bauteil aufweist und mindestens einen Aufnehmer (13, 14; 23, 24) umfasst, dessen Ausgangssignal von der Position des zweiten Bauteils in Bezug auf das erste Bauteil abhängt; wobei der Bewegungssensor (10; 20) insbesondere ein Linearlager aufweist, mit einer Führung (11; 21), einem in der Führung in Längsrichtung (L) verschiebbaren Gleitstück (12; 22), und mindestens einen Aufnehmer (13, 14; 23, 24) umfasst, dessen Ausgangssignal von der Position des Gleitstücks relativ zur Führung abhängt; und
der Bewegungssensor (10; 20) mit dem ersten Bauteil, insbesondere mit der Führung, an der zweiten Anschlussstelle und mit dem zweiten Bauteil, insbesondere mit dem Gleitstück,

am entsprechenden beweglichen Ende der Leitungsführungseinrichtung, oder umgekehrt, angeordnet werden kann.

2. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Aufnehmer (13, 14; 23, 24) am Gleitstück oder an der Führung angebracht ist.
3. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Aufnehmer, insbesondere ein erster und ein zweiter berührungsfreier Näherungsschalter (13, 14; 23, 24) mit einem Abstand in Längsrichtung, vorgesehen sind.
4. Leitungsführungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungssensor (10) zusätzlich zwei Endschalter (16, 17) an gegenüberliegenden Enden der Führung bzw. des Gleitstücks aufweist, um das Erreichen einer maximalen Längsverschiebung anzuzeigen.
5. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungssensor mit einer Steuereinheit (36; 46) verbunden ist, welche ein Stellglied ansteuert.
- 20 6. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, insbesondere nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass Signalleitungen (55) zum Verbinden des Bewegungssensors (10) mit einer Steuereinheit (46) und/oder einem Stellglied (durch die Leitungsführungseinrichtung zum feststehenden Ende dieser geführt sind.
7. Leitungsführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, insbesondere nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungssensor (10; 20) mit einer Steuereinheit (36; 46) verbunden ist, welche einen Antrieb (38; 48) zur Unterstützung der Leitungsführungseinrichtung als Stellglied ansteuert und einen Nothalt eines die zweite Anschlussstelle umfassenden, beweglichen Verbrauchers auslöst, wenn der Bewegungssensor das

Erreichen einer maximalen Längsverschiebung anzeigt; oder dadurch gekennzeichnet, dass der Bewegungssensor die zweite Anschlussstelle mit dem beweglichen Ende der Leitungsführungseinrichtung mechanisch koppelt und hierzu insbesondere an der Führung bzw. am Gleitstück zwei Endanschläge (28, 29) aufweist zur Begrenzung der maximalen Längsverschiebung.

8. Anordnung zur Leitungsführung umfassend eine Energieführungskette (31; 51) zur geschützten Führung von Leitungen, Kabeln, Schläuchen oder dergleichen (54, 55) zwischen einer ersten Anschlussstelle und einer zu dieser relativbeweglichen zweiten Anschlussstelle an einem Verbraucher;
einem Antrieb (38, 48) welcher mit der Energieführungskette wirkverbunden ist zur Unterstützung der Hin- und/oder Rückfahrbewegung der Energieführungskette;
eine Steuereinheit (36; 46) zum Ansteuern des Antriebs;
eine Sensoreinheit (35, 45) zur Erfassung einer Bewegungsgröße eines beweglichen Endbereichs (52B) der Energieführungskette; dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit einen Bewegungssensor (10; 20) umfasst, mit einer Führung (11; 21), einem in der Führung längsverschiebbaren Gleitstück (12; 22) und mindestens einem Aufnehmer (13, 14; 23, 24), dessen Ausgangssignal von der Position des Gleitstücks relativ zur Führung abhängt, und der Bewegungssensor mit der Führung ortsfest am Verbraucher (50) und mit dem Gleitstück ortsfest am beweglichen Endbereich (52B) oder mit der Führung ortsfest am beweglichen Endbereich und mit dem Gleitstück ortsfest am Verbraucher angeordnet ist.
9. Anordnung zur Leitungsführung nach Anspruch 8, wobei die Hin- und/oder Rückfahrbewegung der Energieführungskette (31) im Wesentlichen in horizontaler Richtung erfolgt, die Energieführungskette ein Untertrum, einen Umlenkogen und ein Obertrum bildet und der Antrieb die Fahrbewegung des Obertrums und/oder des Umlenkogens unterstützt.

10. Vorrichtung (30; 40) zum Auf- und Abwickeln einer Leitungsführungseinrichtung, insbesondere einer Energieführungsleitung, umfassend
5 eine Leitungsführungseinrichtung (31; 51) zur geschützten Führung von Leitungen, Kabeln, Schläuchen oder dergleichen zwischen einer ersten Anschlussstelle (53A) und einer zu dieser relativbeweglichen zweiten Anschlussstelle (53B) an einem Verbraucher;
- 10 eine drehbar gelagerte Trommel (32; 42) zum Auf- und Abwickeln der Leitungsführungseinrichtung;
- 15 einen Trommelantrieb (38; 48) zum Drehen der Trommel;
gekennzeichnet durch,
eine am verbraucherseitigen Endbereich (52B) der Leitungsführungseinrichtung angeordnete Sensoreinheit (35; 45) zur Erfassung einer Bewegungsgröße der Leitungsführungseinrichtung;
- 20 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinheit (35; 45) einen Bewegungssensor (10; 20) umfasst, mit einer Führung, einem in der Führung in Längsrichtung (L) verschiebbaren Gleitstück und mindestens einem Aufnehmer, dessen Ausgangssignal von der Position des Gleitstücks relativ 25 zur Führung abhängt.
- 25 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (36; 46) den Trommelantrieb (38; 48) in Bezug auf Drehrichtung und Drehzahl ansteuert, insbesondere regelt oder steuert.
- 30 13. Vorrichtung nach Anspruch 10, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Trommelantrieb einen Elektromotor (48) und ein damit antriebsseitig verbundenes selbsthemmendes Getriebe (49) aufweist, welches abtriebsseitig mit der Trommelachse verbunden ist.
- 35 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das

Getriebe ein Schneckengetriebe (49) ist.

15. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14 zur Landstromversorgung eines Schiffs, insbesondere eines Hochseeschiffs, wobei die Leitungsführungseinrichtung vorzugsweise eine Energieführungskette (51) umfasst, welche Starkstromkabel zur Landstromversorgung führt.
5
16. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14 zur Versorgung eines vertikal verfahrbaren Tiefbauwerkzeugs, wie beispielsweise eines Tiefbohrkopfes oder dergleichen, wobei das die zweite Anschlussstelle aufweisende Tiefbauwerkzeug von einem Zugseil einer Winde getragen ist und mittels eines Windenantriebs überwiegend vertikal auf- bzw. abfährt, und der Trommelantrieb dem Windenantrieb nachläuft.
10

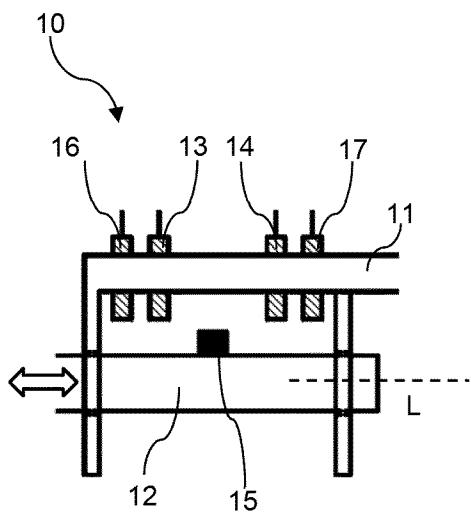


FIG.1

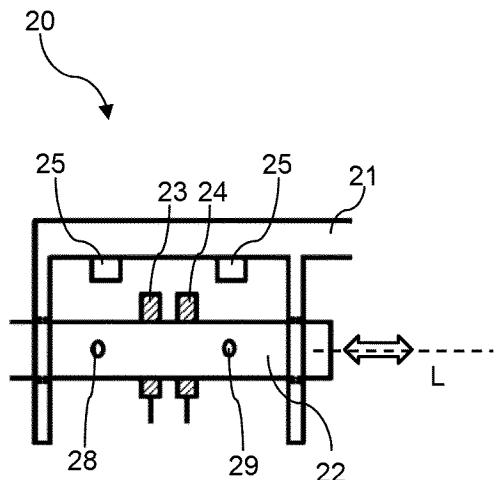


FIG.2

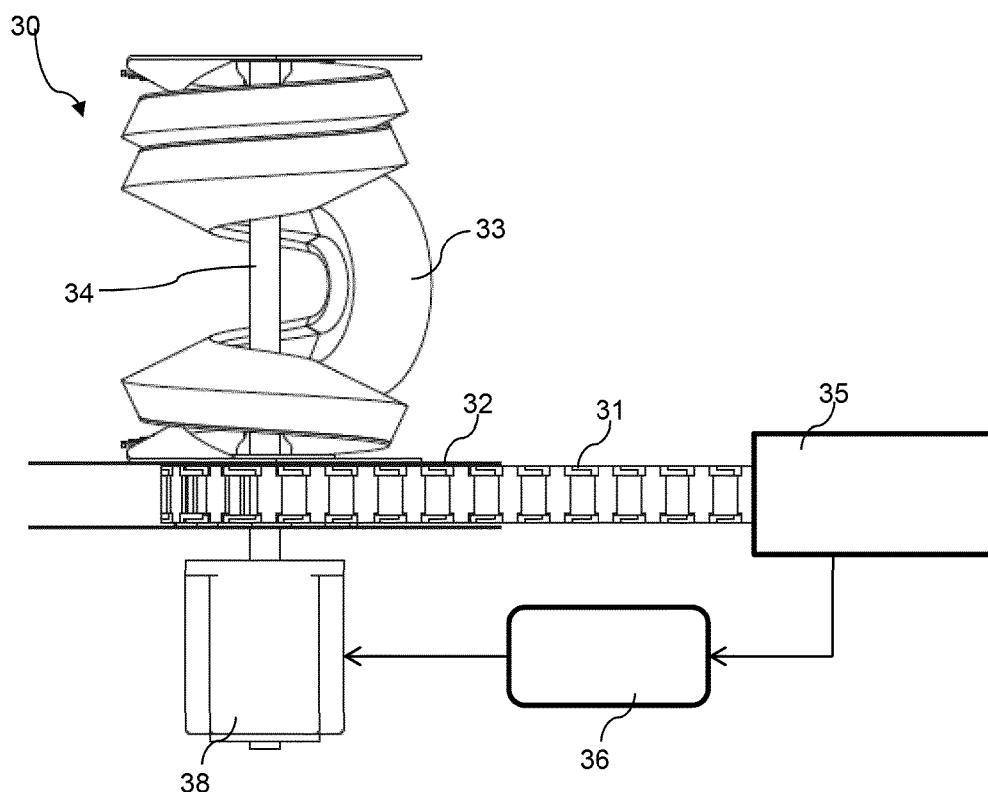


FIG.3

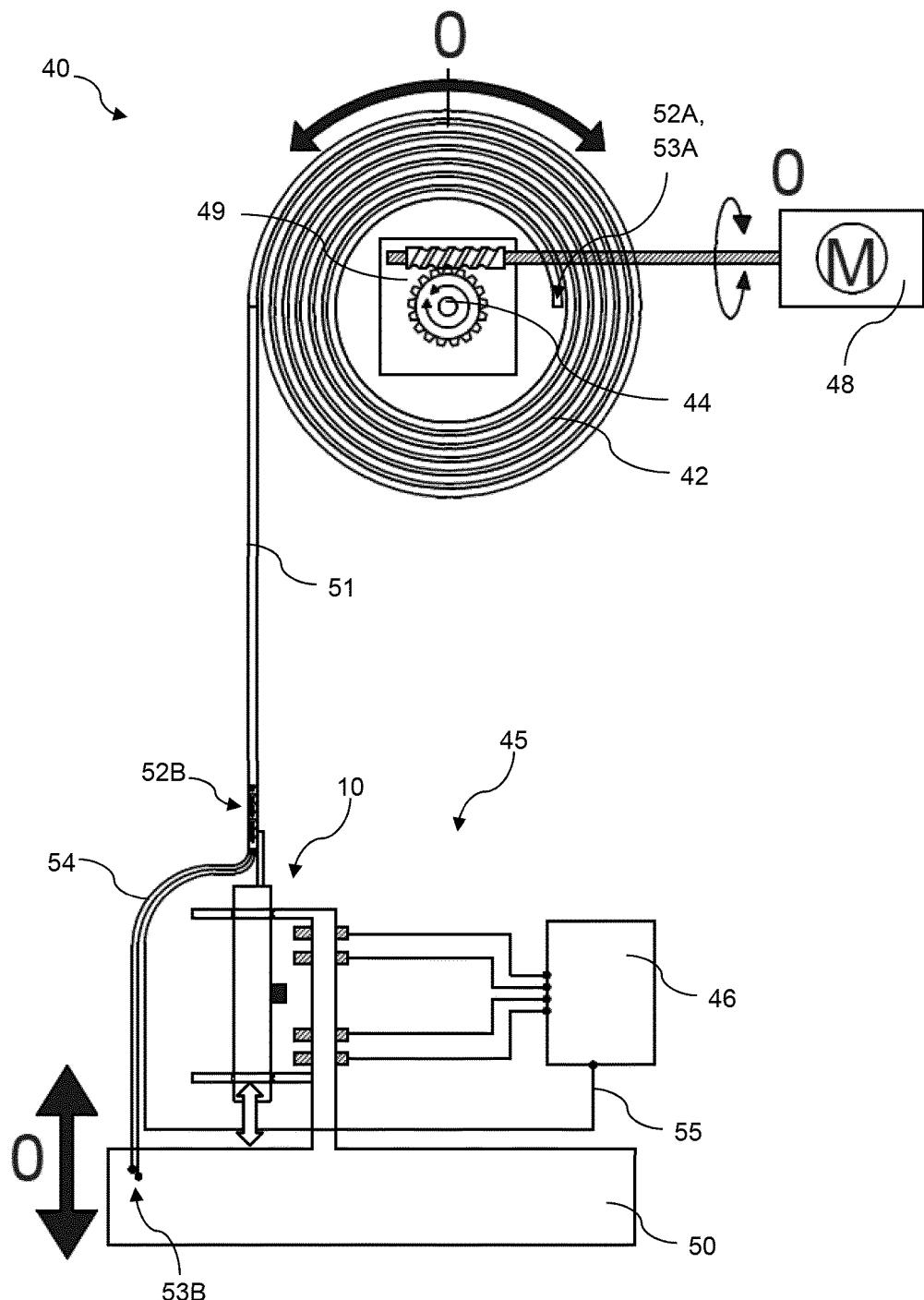


FIG.4A

3 / 5

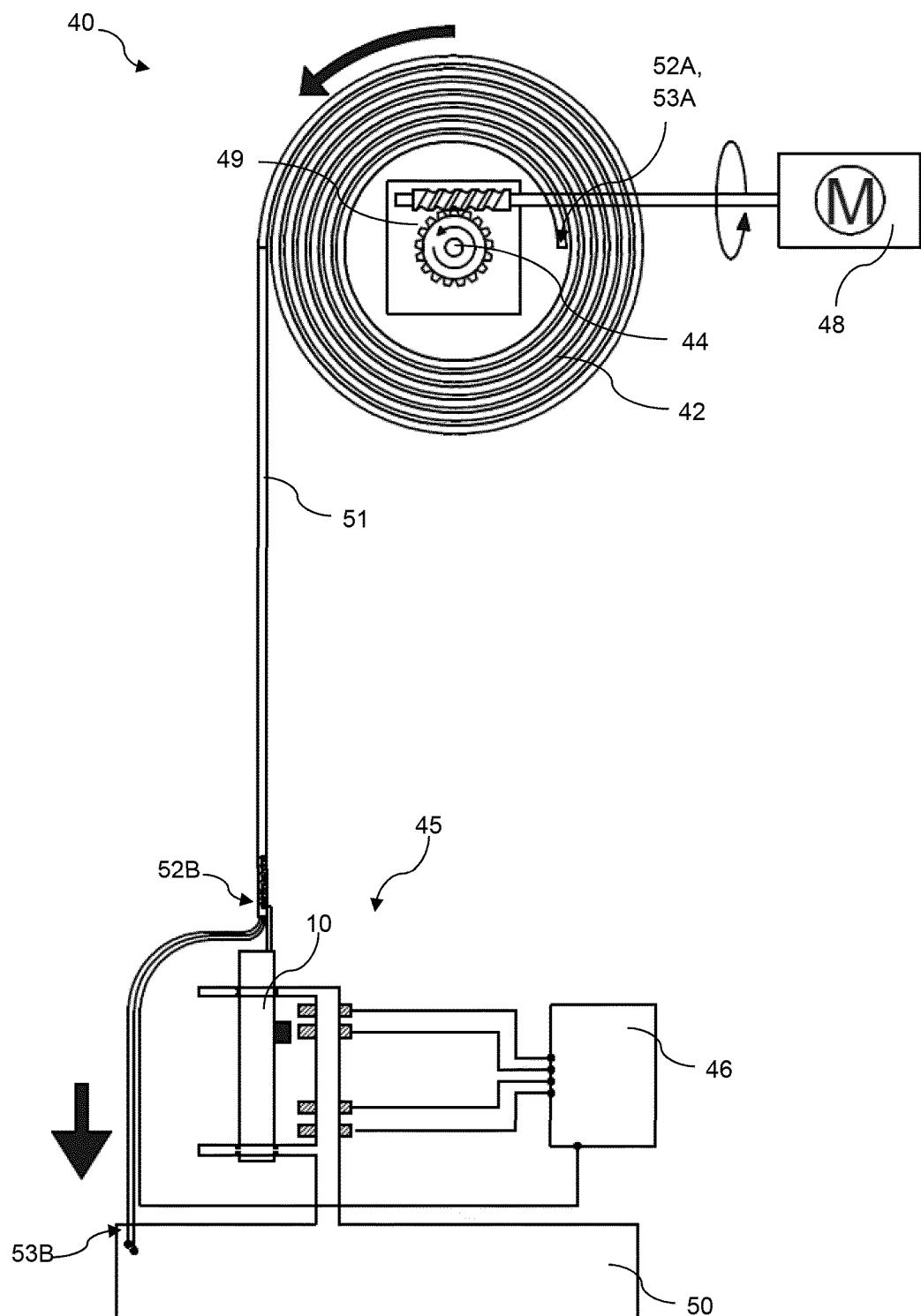


FIG.4B

4 / 5

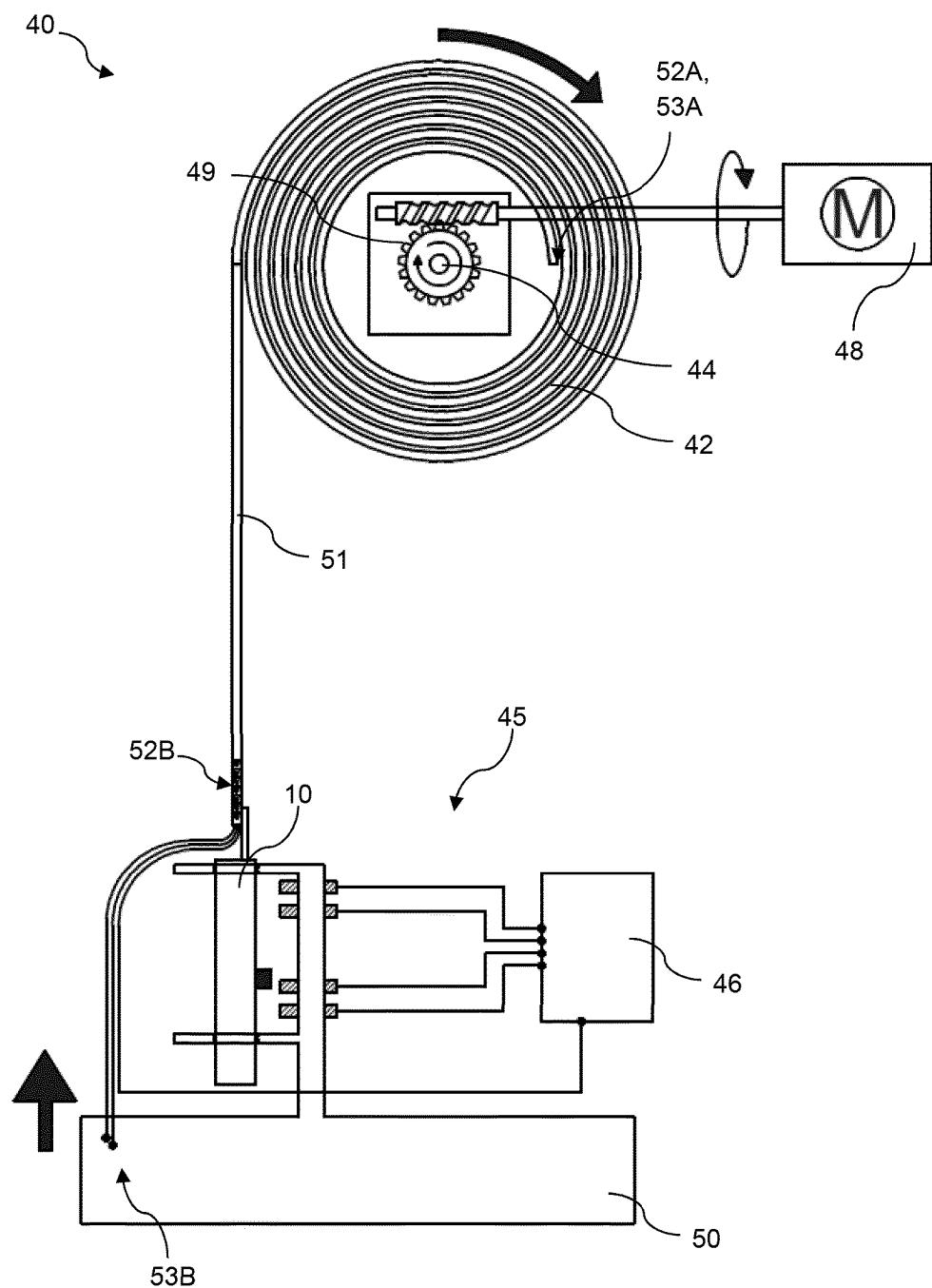


FIG.4C

5 / 5

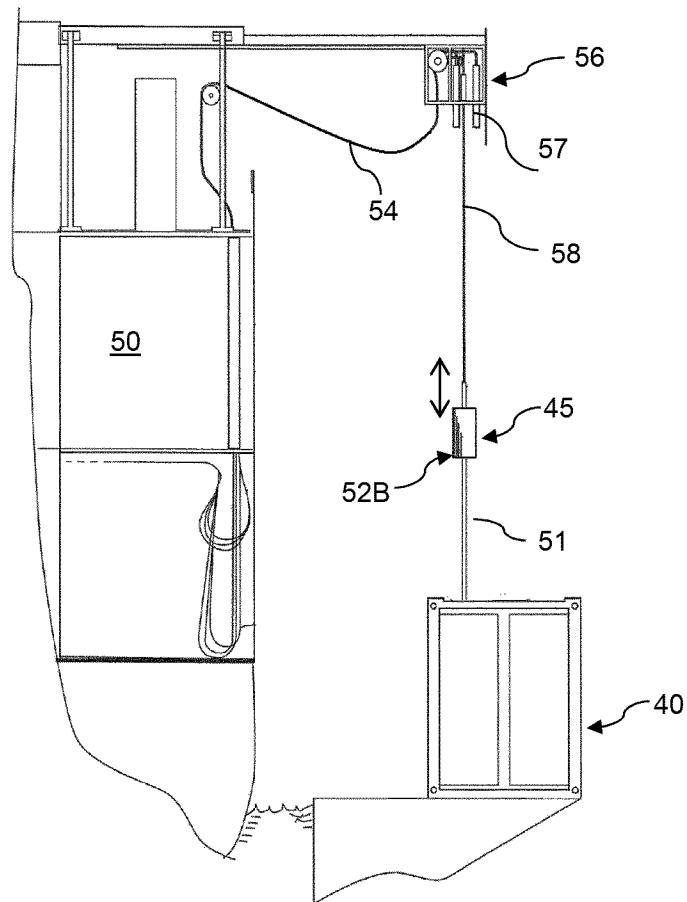


FIG.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16G13/16
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)
H02G G01D

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2014 100540 U1 (IGUS GMBH [DE]) 20 March 2014 (2014-03-20)	1-9
Y	paragraph [0051]; figures 1-5 -----	10-16
Y	DE 20 2011 107804 U1 (IGUS GMBH [DE]) 16 December 2011 (2011-12-16) cited in the application paragraph [0012]; figures 1-14 -----	10-16
A	US 6 057 682 A (MCCURLEY JEFFREY L [US] ET AL) 2 May 2000 (2000-05-02) -----	1



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	Date of mailing of the international search report
22 April 2016	11/05/2016

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) 340-3046

Authorized officer

Lantsheer, Martijn

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/052074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202014100540 U1	20-03-2014	DE 202014100540 U1 WO 2015118143 A1	20-03-2014 13-08-2015
DE 202011107804 U1	16-12-2011	DE 102012110967 A1 DE 202011107804 U1	16-05-2013 16-12-2011
US 6057682 A	02-05-2000	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052074

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16G13/16
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H02G G01D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2014 100540 U1 (IGUS GMBH [DE]) 20. März 2014 (2014-03-20)	1-9
Y	Absatz [0051]; Abbildungen 1-5 -----	10-16
Y	DE 20 2011 107804 U1 (IGUS GMBH [DE]) 16. Dezember 2011 (2011-12-16) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0012]; Abbildungen 1-14 -----	10-16
A	US 6 057 682 A (MCCURLEY JEFFREY L [US] ET AL) 2. Mai 2000 (2000-05-02) -----	1

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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
22. April 2016	11/05/2016

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

Lantsheer, Martijn

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052074

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202014100540 U1	20-03-2014	DE 202014100540 U1 WO 2015118143 A1	20-03-2014 13-08-2015
DE 202011107804 U1	16-12-2011	DE 102012110967 A1 DE 202011107804 U1	16-05-2013 16-12-2011
US 6057682 A	02-05-2000	KEINE	