(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2014 103 145 U1** 2015.11.19

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2014 103 145.6**
(22) Anmeldetag: **09.07.2014**
(47) Eintragungstag: **12.10.2015**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **19.11.2015**

(51) Int Cl.: ***F21V 23/06*** (2006.01)
F21S 8/08 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
alfa GmbH Fahnen- und Lichtmasten, 86368 Gersthofen, DE

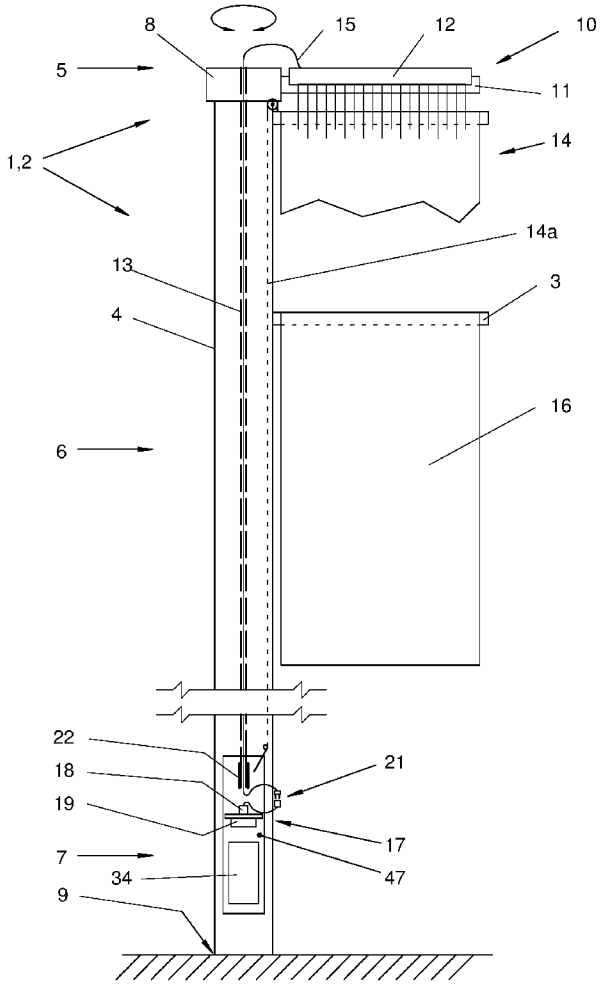
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Ernicke, Klaus, Dipl.-Ing.(Univ.), 86153 Augsburg, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	**39 18 169**	**A1**
DE	**103 23 306**	**A1**
DE	**20 2007 001 082**	**U1**
DE	**20 2010 016 056**	**U1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Beleuchtung für einen Fahnenmast und Energiezuführungsvorrichtung**



(57) Hauptanspruch: Energiezuführungsvorrichtung für eine drehbare Mastbeleuchtung (10) mit einem am Kopfbereich (5) eines Mastes (1) abgestützten drehbaren Stützkörper (8) zur Unterstützung einer Mastbeleuchtung (10) und einem in den Mast (1) einführbaren Leitungsträger (13), wobei der Leitungsträger (13) drehfest mit dem Stützkörper (8) verbunden ist und eine Energieversorgungsleitung (15) führt.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahnenmast mit einer Beleuchtungsvorrichtung zum Anleuchten einer gehissten und im Wind drehbaren Fahne. Damit die Fahnenbeleuchtung jederzeit den gewünschten Effekt, nämlich das Erhellen der Fahne erzielt, muss die Beleuchtung mit der Fahne mitdrehen können. In der Praxis liegen keine voll zufriedenstellenden Fahnenbeleuchtungen vor. Insbesondere weisen die Energiezuführungen der bisher bekannten Mastbeleuchtungen eine schlechte Wartungsfähigkeit und hohe Herstellungskosten auf.

[0002] Aus der DE 296 18 542 ist ein Fahnenmast mit einer Beleuchtung bekannt, die an einem drehbaren Ausleger angebracht sein kann. Am Mastkopf ist ein Schleifkontakt vorgesehen, um Energie vom drehfest angeordneten Mast auf den drehbaren Ausleger zu übertragen. Eine Kontaktierung erfolgt in dem Schleifkontakt nur dann, wenn der Fahnenausleger gehisst ist, d.h. wenn der Fahnenausleger in der obersten Position und in Anlage mit dem Mastkopf ist. Der Schleifkontakt ist vom Boden her nicht zugänglich.

[0003] Aus der DE 103 23 306 A1 ist eine selbstleuchtende Fahne bekannt, d.h. ein Fahnenkörper der von innen heraus leuchtet. Der selbstleuchtende Fahnenkörper ist gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel in einen Aufnahmeschlitz am Oberteil eines Fahnenstabes eingeschoben. Der Oberteil ist insgesamt gegenüber einem Mittelteil drehbar gelagert. Zwischen dem Mittelteil und dem Oberteil sind Schleifkontakte zur Übertragung der Stromversorgung vorgesehen. Im Mittelteil ist ein Batterie- oder Akkumodul integriert. Diese Fahne soll klein und leicht handhabbar sein und beispielsweise als Eck-Fahne für ein Fußballfeld dienen. Gemäß einer zweiten Ausführungsform kann die selbstleuchtende Fahne in Halteleisten an der Außenseite eines Fahnenmastes geführt sein. In diesem Fall ist die Fahne drehfest mit dem Mast verbunden.

[0004] Aus der DE 20 2007 001 082 U1 ist eine weitere Ausführung eines Fahnenmastes bekannt, bei der eine Fahnenbeleuchtung an einem Fahnenausleger befestigt ist. Hier wird ein Versorgungsstrom für die drehbare Beleuchtung über einen Schleifkontakt eingespeist, der am Mastkopf angeordnet ist. Dort ist der Schleifkontakt im aufgestellten Zustand des Mastes nicht zugänglich. Alternativ kann an einer Beleuchtungseinrichtung, die auf dem Ausleger befestigt ist, auch eine Solareinheit angebracht sein, um eine autarke Energieversorgung zu gewährleisten.

[0005] Aus der DE 20 2010 011 983 U1 ist eine an einem Fahnenausleger befestigte Mastbeleuchtung bekannt, die von einem extern angeordneten Solarmodul mit Strom versorgt wird. Auch hier befindet sich ein Schleifkontakt zur Übertragung des Stroms am Mastkopf.

[0006] Aus der DE 295 19 098 U1, der DE 20 2011 106 901 U1, der DE 20 2011 102 886 U1, der DE 20 2005 021 297 U1 sowie JP 2000010515A gehen jeweils Fahnenbeleuchtungen hervor, die eine am Mastkopf oder auf einem Fahnenausleger angeordnete Solarstromenergieversorgung als ausschließliche Stromquelle aufweisen.

[0007] Die Anordnung eines Schleifkontakts am Mastkopf hat sich als nachteilig herausgestellt. Durch die ständigen Witterungseinflüsse neigen die Schleifkontakte zu schneller Alterung. Ein Austausch ist in der Regel nur bei vollständiger Demontage des Mastes und durch Fachpersonal des Mast-Herstellers möglich, sodass sich erhebliche Wartungskosten und Wartungsdauern ergeben.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Beleuchtungs- und Energiezuführungstechnik für Fahnenmasten aufzuzeigen sowie einen Masten, der mit einer solchen Technik ausgestattet ist. Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Kennzeichenteil der jeweils eigenständigen Ansprüche.

[0009] Gemäß einem ersten eigenständigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Energiezuführungsvorrichtung für eine drehbare Mastbeleuchtung vorgesehen. Die Energiezuführungsvorrichtung weist einen Stützkörper zur Unterstützung der Mastbeleuchtung auf. Der drehbare Stützkörper ist am Kopfbereich des Mastes, insbesondere eines Fahnenmastes, abgestützt. Er kann beispielsweise über ein Drehlager an einem Mastrohr abgestützt sein. Alternativ kann er mit einem drehbaren Teil des Mastrohres verbunden sein.

[0010] Die Energiezuführungsvorrichtung weist ferner einen torsionssteifen Leitungsträger auf, der in den Mast einführbar ist. Der Leitungsträger ist drehfest mit dem Stützkörper verbunden und dient als Führungsmittel für die Energieversorgungsleitung, mit der die Mastbeleuchtung mit Strom versorgt wird. D.h. der Leitungsträger führt die Energieversorgungsleitung im Mast.

[0011] Die gesamte Energiezuführungsvorrichtung kann sich mitsamt der Energieversorgungsleitung um die Hochachse des Fahnenmastes drehen. Über den Leitungsträger ist die Energieversorgungsleitung als durchgehende Leitung vom Mastkopf und der dort angeordneten Beleuchtung bis zum Mastfuß führbar. Die Energieversorgungsleitung braucht auf der gesamten Strecke zwischen Beleuchtung und Mastfuß nicht unterbrochen zu werden. Der Leitungsträger kann als Führungskanal für die Energieversorgungsleitung dienen, sodass die Leitung einfach vom Mast-

fuß bis zum Mastkopf eingeschoben werden kann. Entsprechend kann die Leitung bei Bedarf in einfacher Weise zu einer Seite herausgezogen und durch eine neue Leitung ersetzt werden.

[0012] Im Bereich des Mastkopfes sowie im Mittelbereich des Mastes brauchen keine Schleifkontakte vorgesehen zu werden. Hierdurch wird die Energiezuführungsvorrichtung erheblich haltbarer und außerdem wartungsfreundlicher. Die durchgehende Leitung ist in der Regel über mehrere Jahre wartungsfrei. Alle gegebenenfalls verschleiß- oder alterungsanfälligen Teile können an einer gut zugänglichen Stelle im Mastfuß angeordnet werden. Dies gilt insbesondere für eine elektrische Drehkopplung. Wenn es zu einer Störung oder dem Versagen eines elektrischen oder elektronischen Bauteils kommen sollte, sind alle wartungsrelevanten Teile durch nur eine Öffnung im Mastfuß sofort zugänglich.

[0013] Gemäß einem zweiten eigenständigen Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist eine Energiezuführungsvorrichtung für eine hissbare Mastbeleuchtung vorgesehen. Eine hissbare Beleuchtung kann am Mast hochgezogen oder heruntergelassen werden. Die vorgeschlagene Energiezuführungsvorrichtung weist eine Speichervorrichtung auf, die eine beim Hissen der Mastbeleuchtung freiwerdende Länge der Energieversorgungsleitung in Form von mindestens einer Leitungsschlaufe aufnimmt. Die Speichervorrichtung ist im Mast, d.h. insbesondere innerhalb des Mastrohres angeordnet. Sie kann bevorzugt an oder in einem Leitungsträger geführt sein.

[0014] Die Mastbeleuchtung kann über eine eigene Hiss-Vorrichtung am Mast hochgezogen und heruntergelassen werden. Alternativ kann die Mastbeleuchtung an einem zum Hissen einer Fahne vorgesehenen Träger befestigt sein und zusammen mit diesem hochgezogen oder heruntergelassen werden. Durch das Speichern der freiwerdenden Leitungslänge in einer Leitungsschlaufe braucht die Zuführungsleitung nicht zwischen dem Kopfbereich und dem Fußbereich des Mastes unterbrochen zu werden. Ferner ist kein Aufrollen oder elastisches Verformen der Energieversorgungsleitung notwendig, sodass eine besonders geringe mechanische Beanspruchung erfolgt. Die überschüssige Leitungslänge ist jederzeit ordentlich im Mast aufgeräumt.

[0015] Es kann ein stationärer elektrischer Anschluss der Energieversorgungsleitung am Mastfuß vorgesehen sein. Somit können auch bei der hissbaren Mastbeleuchtung alle energieführenden Bauteile, die oberhalb des Mastfußes angeordnet sind, wartungsfrei betrieben werden. Ferner kann die Mastbeleuchtung beispielsweise zum Austausch eines Leuchtmittels auf einfache Weise herabgelassen werden, ohne dass dazu die Energieversorgungsleitung abgeklemmt oder aus dem Mast entfernt werden müsste.

[0016] Die vorgenannten Aspekte können jeweils separat genutzt oder miteinander kombiniert werden. D.h. im Rahmen der vorliegenden Offenbarung ist auch eine drehbare und hissbare Mastbeleuchtung vorgesehen, die mit einer entsprechend drehbaren Energieversorgungsvorrichtung verbunden ist, welche das Hissen und Drehen der Mastbeleuchtung unterstützt.

[0017] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist ein Mast, insbesondere ein Fahnenmast, mit einer Energiezuführungsvorrichtung der vorgenannten Art vorgesehen.

[0018] In den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen sind weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung angegeben.

[0019] Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielhaft und schematisch dargestellt. Es zeigen:

[0020] **Fig.** 1: Einen Fahnenmast mit einer Energiezuführungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsvariante mit einer drehbaren Mastbeleuchtung;

[0021] **Fig.** 2 u. **Fig.** 3: Anwendungen einer Energiezuführungsvorrichtung für eine drehbare Mastbeleuchtung für einen Mast mit feststehendem sowie mit drehbar gelagertem Mastrohr;

[0022] **Fig.** 4: eine isolierte Darstellung einer Energiezuführungsvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführung;

[0023] **Fig.** 5 u. **Fig.** 6: bevorzugte Ausbildungen eines Stützkörpers mit einer Rotationskoppeleinrichtung zur Herstellung einer erwünschten Soll-Drehlage zwischen dem Stützkörper und einer Trägerhülse;

[0024] **Fig.** 7: eine Energiezuführungsvorrichtung für eine hissbare Mastbeleuchtung mit einer Speichervorrichtung für eine Leitungsschlaufe gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

[0025] **Fig.** 8: ein Beispiel für eine Energieversorgungsleitung mit mehreren elektrischen Adern und zwei Tragadern zur Aufnahme von Zugkräften;

[0026] **Fig.** 9: eine Führungsschiene für einen hissbaren Trägerschlitten mit zusätzlichen Aufnahmen für Leuchtmittel einer Fahnenbeleuchtung;

[0027] **Fig.** 10: eine bevorzugte Ausführungsform eines Mastfußes mit einem Drehgelenk und einer zentralen Durchführung für eine Energieversorgungsleitung;

[0028] **Fig.** 11 bis **Fig.** 13: ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Fahnenmastes mit einer Energiezuführungsvorrichtung für eine hissbare Mastbeleuchtung und einer Speichervorrichtung.

[0029] Eine Energiezuführungsvorrichtung (**2**) und ein Fahnenmast (**1**) mit einer Energiezuführungsvorrichtung (**2**) gemäß einer ersten Ausführungsform sind in **Fig.** 1 dargestellt.

[0030] Die vorliegende Erfindung ist für Masten (**1**) für verschiedene Anwendungszwecke geeignet. Die Masten (**1**) können bevorzugt Fahnenmasten sein und eine Hiss-Vorrichtung (**14**) zum Hochziehen und Herablassen einer Fahne (**16**) umfassen. Alternativ können die Masten zum Hissen von vergleichbaren Gegenständen verwendet werden, wie beispielsweise Werbeschildern oder Anzeigetafeln. Im Folgenden wird vereinfachend davon ausgegangen, dass der Mast (**1**) ein Fahnenmast ist.

[0031] Der Mast (**1**) hat einen Fußbereich (**7**), d.h. ein unteres Ende, über das er stationär und gegebenenfalls lösbar an einem Fundament (**9**) oder einer Bodenhalterung fixiert ist. Die Bezeichnung Mastfuß (**7**) dient im weiteren als räumlicher Bezugspunkt und meint zumindest einen unteren Teilbereiches des Mastes (**1**). Der Mast (**1**) kann dabei beliebig ausgebildet sein. Er kann ein einteiliges Mastrohr (**4**, **4a**) haben. In diesem Fall wird zumindest der unterste Teilbereich des Mastrohrs (**4**) als Mastfuß (**7**) bezeichnet. Alternativ kann ein mehrteiliges, insbesondere zweiteiliges Mastrohr (**4**) vorgesehen sein. In diesem Fall kann der unterste stationär montierte Teil als Mastfuß (**7**) bezeichnet sein. Ein solcher Mastfuß (**7**) kann beispielsweise ein Drehlager (**35b**) abstützen, über das der obere Teil des Mastrohrs (**4b**) drehbar angebunden ist. In den nachfolgenden Ausführungsbeispielen werden verschiedene Ausführungen für einen Mast (**1**) genauer beschrieben.

[0032] Bei dem in **Fig.** 1 gezeigten Beispiel ist das Mastrohr (**4**) einteilig und es erstreckt sich vom Fußbereich (**7**) bis zum Kopfbereich (**5**) des Mastes (**1**), d.h. bis einem oberen Ende. Es kann sich über seine gesamte Länge nicht drehen. Eine alternative Ausbildung eines Mastes (**1**) mit zumindest teilweise drehbarem Mastrohr (**4**, **4b**) wird weiter unten behandelt.

[0033] Im Kopfbereich (**5**) des Mastes (**1**) von **Fig.** 1 ist ein Stützkörper (**8**) angeordnet. Der Stützkörper (**8**) kann beispielsweise über ein beliebiges Drehlager (nicht dargestellt) am Mastkopf befestigt sein. Er kann auf beliebige Weise die Gewichtskräfte der Mastbeleuchtung (**10**) abstützen. In dem gezeigten Beispiel ist an dem Stützkörper (**8**) ein Leuchtmittelträger (**11**) befestigt, welcher wiederum ein oder mehrere Leuchtmittel (**12**) trägt. Alternativ können die Leuchtmittel (**12**) direkt am Stützkörper (**8**) oder in beliebiger anderer Weise angeordnet sein.

[0034] Der Leuchtmittelträger (**11**) und die ein oder mehreren Leuchtmittel (**12**) können wie in dem gezeigten Beispiel quer zur Hochachse des Mastes (**1**) orientiert sein, d.h. im Wesentlichen horizontal ausgerichtet sein, und in Radialrichtung vom Stützkörper (**8**) abstehen. Alternativ ist eine andere Ausrichtung möglich, beispielsweise horizontal ausgerichtet, jedoch tangential zum Stützkörper (**8**) verlaufend. Es können ferner mehrere Leuchtmittelträger (**11**) vorgesehen sein.

[0035] An dem Mast (**1**) ist eine Fahne (**16**) angeordnet, die über eine Hiss-Vorrichtung (**14**) hochgezogen und heruntergelassen werden kann. Die Hiss-Vorrichtung (**14**) kann beliebig ausgebildet sein. In dem gezeigten Beispiel weist sie eine Fahnenhalterung (**3**) auf, die über ein Hiss-Seil (**14a**) hochgezogen werden kann. Die Fahnenhalterung (**3**) ist bevorzugt axial verschieblich und drehbar am Mast (**1**) gelagert. Hierzu kann ein beliebig ausgebildeter Träger vorgesehen sein. Weiter unten werden verschiedenen Ausführungen für einen am Mast verschieblich gelagerten Träger (**24**, **37**) aufgezeigt.

[0036] Eine Fahne (**16**) kann an dem beweglichen Fahnenausleger (**3**) befestigt und mit diesem am Mast hochgezogen oder heruntergelassen werden. Die Fahne (**16**) kann zusätzlich über beliebige Befestigungsmittel (nicht dargestellt) an der am Mast liegenden Hochkante der Fahne (**16**) mit dem Mastrohr (**4**) verbunden sein. Hierfür eignen sich beispielsweise Befestigungsschlaufen.

[0037] An dem Stützkörper (**8**) ist ein Leitungsträger (**13**) drehfest fixiert. Der Leitungsträger (**13**) kann in den Mast (**1**) eingeführt werden und verläuft innerhalb des Mastrohres (**4**) vom Kopfbereich (**5**) bis zum Fußbereich (**7**). Der Leitungsträger (**13**) ist bevorzugt torsionssteif ausgeführt und kann eine beliebige Form haben. Er kann insbesondere durch einen Hohlkörper mit einem beliebigen Querschnittsprofil gebildet sein, beispielsweise ein Rohr, ein C-Profil, ein U-Profil, ein quadratisches Profil, oder ein Vollkreis-Profil (nicht hohl) haben. Im Weiteren wird vereinfachend davon ausgegangen, dass der Leitungsträger (**13**) durch ein Hohlprofil, insbesondere ein kreisrundes Rohr gebildet ist, in das eine Energieversorgungsleitung (**15**) einführbar ist.

[0038] Innerhalb des Leitungsträgers (**13**) oder außenseitig am Leitungsträger (**13**) kann die Energieversorgungsleitung (**15**) geführt werden. Wie ist einerseits im Fußbereich (**7**) des Mastes (**1**) aus dem Fußende des Leitungsträgers (**13**) herausgeführt und andererseits am Kopfbereich (**5**) des Mastes (**1**) direkt oder indirekt an eine Mastbeleuchtung (**10**) anschließbar. Im oder am Stützkörper (**8**) können weitere Führungsmittel vorgesehen sein, die eine Energieversorgungsleitung (**15**) zu einer Austrittsöffnung führen. Von dort aus kann die Leitung (**15**) bspw. frei

hängend zur Mastbeleuchtung (**10**) geführt sein. Alternativ können auch außerhalb des Stützkörpers (**8**) Führungsmittel, bspw. Leerrohre oder Leerschläuche, vorgesehen sein, welche die Leitung bis in ein Gehäuse der Mastbeleuchtung (**10**) hineinführen. Somit kann die Energieversorgungsleitung (**15**) zwischen den beiden Anschlusspunkten im Mastfuß (**7**) und an einem Leuchtmittel (**11**) vollständig durch Führungsmittel umschlossen sein. Die Führungsmittel, der Stützkörper (**8**), der Leitungsträger (**13**) und alle dazwischen liegenden Kontaktstellen können ggfs. wasserdicht ausgeführt sein. Hierdurch wird eine besonders gut gegen Umwelteinflüsse geschützte Energieversorgung ermöglicht.

[0039] Bei dem in **Fig.** 1 dargestellten Beispiel ist nur die Fahne (**16**) über den Fahnenausleger (**3**) hissbar. Die Mastbeleuchtung (**10**) ist in Axialrichtung fest am Mastkopf (**5**) angeordnet, jedoch um die Hochachse des Mastes (**1**) drehbar gelagert. Bei der gezeigten Ausführung kommen als Leuchtmittel (**12**) bevorzugt LEDs zum Einsatz, die eine besonders lange Lebensdauer haben, insbesondere mehrere zehntausend Stunden Betriebszeit. Alle weiteren elektronischen Komponenten der Energiezuführungsvorrichtung sind bevorzugt im Bereich des Mastfußes (**7**) und dort ferner bevorzugt innerhalb des Mastrohres (**4**) angeordnet. Sie können durch einen Ausschnitt im Mastrohr, der eine Öffnung (**47**) bildet, zugänglich gemacht sein. Der Mastfuß (**7**) kann eine Höhe von bevorzugt weniger als 1,80m haben. Die Öffnung (**47**) kann bevorzugt auf einer Höhe von maximal 1, 50 über dem Boden angeordnet sein, um eine möglichst bequeme Wartung der im Mastfuß (**7**) angeordneten Komponenten zu ermöglichen, ohne dass Leitern o.Ä. eingesetzt werden müssten.

[0040] Die Energieversorgungsleitung (**15**) ist bevorzugt zwischen der Mastbeleuchtung (**10**) und dem Mastfuß (**7**) unterbrechungsfrei geführt und über den Stützkörper (**8**), den Leitungsträger (**13**) sowie ggfs. die oben erwähnten weiteren Führungsmittel von äußeren Drehkräften entkoppelt. Eine Drehbewegung der Mastbeleuchtung (**10**) ist mit einer Drehung des Stützkörpers (**8**) und einer Drehung des Leitungsträgers (**13**) verbunden, so dass der gesamte im Mittelbereich (**6**) und im Kopfbereich (**5**) liegende Teil der Energiezuführungsvorrichtung (**2**) als ein Stück drehen kann.

[0041] Im Fußbereich (**7**) ist bevorzugt eine elektrische Drehkupplung (**17**) angeordnet. Diese weist einen Rotorteil (**18**) und einen Statorteil (**19**) auf, zwischen denen eine elektrische Energieübertragung erfolgt. Die Energieübertragung kann beispielsweise durch einen Schleifkontakt, einen Rollkontakt, einen Fluidkontakt oder auf beliebige andere Weise erfolgen. Die Drehkupplung (**17**) ist bevorzugt ein separates und austauschfähiges Bauelement. Sie kann bei einem Wartungsfall von außen durch die Öffnung (**47**) angebracht oder entfernt werden, wobei sie elektrisch von der Energieversorgungsleitung (**15**) getrennt wird. Es ist somit ein einzelner Tausch der elektrischen Drehkupplung möglich, ohne die Energieversorgungsleitung (**15**) entfernen zu müssen. Ferner brauchen keine Teile des Mastrohres (**4**) oder der Hiss-Vorrichtung (**14**) für den Austausch der Drehkupplung (**17**) demontiert oder ersetzt zu werden.

[0042] Am Rotorteil (**18**) kann bevorzugt eine Anschlussleitung vorgesehen sein, die über eine Steckverbindung (**21**) mit dem am Fußende des Leitungsträgers (**13**) austretenden Ende der Energieversorgungsleitung (**15**) verbindbar ist. Hierdurch wird eine besonders einfache und schnelle Montage ermöglicht. Ferner können Kabel-Überlängen vorgesehen sein, die auch einen Austausch der Steckverbindung (**21**) gestatten. Die Steckverbindung (**21**) sowie die Überlängen können nach dem Anschließen bspw. mit Kabelbindern am Fußende des Leitungsträgers (**22**) oder am Rotorteil (**18**) befestigt werden.

[0043] An dem Statorteil (**18**) kann eine weitere Anschlussleitung vorgesehen sein (in **Fig.** 1 nicht dargestellt), die beispielsweise an eine Netzstromleitung oder einen zwischengeschalteten Energiewandler (**34**) angeschlossen sein kann. Hier können entsprechend ebenfalls Kabelüberlängen und Steckkontakte vorgesehen sein.

[0044] Das Fußende des Leitungsträgers (**13**) wird bevorzugt über ein Verbindungselement (**22**) drehfest mit dem Rotorteil (**18**) der elektrischen Drehkupplung (**17**) verbunden. Das Verbindungselement (**22**) kann beliebig ausgebildet sein. Bei dem in **Fig.** 1 gezeigten Beispiel besteht das Verbindungselement (**22**) aus einer Schiebehülse, die auf dem Fußende des Leitungsträgers (**13**) aufgesetzt ist und nach unten über den Rotorteil (**18**) geschoben werden kann. Alternativ kann ein beliebiges anderes Verbindungselement (**22**) genutzt werden.

[0045] **Fig.** 2 zeigt eine zweite Variante eines Fahnenmastes (**1**) mit einer Energiezuführungsvorrichtung (**2**) im Querschnitt. Hier ist erneut der Stützkörper (**8**) über ein Drehgelenk (**35a**) am Mastkopf (**5**) gelagert und mit einer quer abstehenden Mastbeleuchtung (**10**) ausgestattet. Außen am Mast ist eine Schlittenhülse (**25**) geführt, auf der eine Trägerhülse (**24**) mit einem Fahnenausleger (**3**) aufgesetzt ist. Die Schlittenhülse (**25**) und die Trägerhülse (**24**) können Bestandteil einer Hiss-Vorrichtung (**14**) sein. Die Schlittenhülse (**25**) kann über ein Hiss-Seil (nicht dargestellt) hochgezogen oder heruntergelassen werden. Sie ist bevorzugt drehfest und axial verschieblich am stationären Mastrohr (**4a**) gelagert. Die Trägerhülse (**24**) wird von der Schlittenhülse (**25**) mitgenommen und ist auf dieser drehbar gelagert, so dass der Fahnenausleger (**3**) mit einer Fahne frei um das stationäre Mastrohr (**4a**) im Wind drehen kann.

[0046] Am Fußende (**7**) ist innerhalb des Mastfußes erneut eine Drehkupplung (**17**) mit einem Rotorteil (**18**) und einem Statorteil (**19**) angeordnet, die in der vorerwähnten Weise mit der Energieversorgungsleitung (**15**) und einer Netzleitung (**20**) verbunden werden kann.

[0047] In dem in **Fig.** 2 gezeigten Beispiel ist die elektrische Drehkupplung (**17**) in Axialrichtung des Mastes (**1**) verschieblich angeordnet. Die verschiebliche Anordnung kann auf beliebige Weise erreicht werden, insbesondere über eine Befestigung an einer Schiene (**38**) (vgl. **Fig.** 4). Der Rotorteil (**18**) der Drehkupplung (**17**) kann nach oben verschoben werden, so dass er in die am Fußende gelegene Öffnung des Leitungsträgers (**13**) eintaucht. Eine drehfeste Verbindung kann hier auf einfache Weise durch ein Verbindungselement (**22**) in Form einer Klemmschraube erreicht werden, die in das Fußende des Leitungsträgers (**13**) eingedreht wird. Die Anschlusskabel des Rotorteils (**18**) können erneut über eine Steckverbindung (**21**) mit der Energieversorgungsleitung (**15**) verbunden werden. Hierzu können die jeweiligen Kabelenden durch eine seitliche Öffnung am Fußende des Leitungsträgers (**13**) herausgeführt sein.

[0048] In **Fig.** 3 ist eine alternative Ausführung eines Fahnenmastes (**1**) und einer Energiezuführungsvorrichtung (**2**) dargestellt. In diesem Fall ist der Mast mehrteilig ausgeführt. Er hat einen stationären Mastfuß (**7**) und einen drehbaren oberen Teil (**4b**), der über ein Drehgelenk (**35b**) am Mastfuß (**7**) gelagert ist.

[0049] Ein Stützkörper (**8**) ist in diesem Fall drehfest mit dem drehbar gelagerten Mastrohr (**4b**) verbunden und an dessen Kopfende (**5**) befestigt. An dem Stützkörper (**8**) ist wiederum eine Mastbeleuchtung (**10**) angeordnet und ein Leitungsträger (**13**) erstreckt sich von dem Stützkörper (**8**) aus nach unten hin zum Mastfuß (**7**).

[0050] Das Drehgelenk (**35b**) am Mastfuß kann beliebig ausgebildet sein. Es weist bevorzugt eine mittige Öffnung zur Durchführung des Leitungsträgers (**13**) auf. In dem Beispiel von **Fig.** 3 besteht der Mastfuß (**7**) im unteren Bereich aus einem Fußrohr (**50**), an das ein etwas dünneres Tragrohr (**53**) zur Aufnahme der äußeren Lagerringe des Drehgelenks (**35b**) anschließt. Die inneren Lagerringe sind über ein Verbindungsrohr (**48**) mit einer Hülse (**49**) verbunden, an der außenseitig das drehbare Mastrohr (**4b**) aufgesetzt ist. Durch das Verbindungsrohr (**48**) kann das Fußende des Leitungsträgers (**13**) hindurchgeführt werden. Somit können der innere Teil des Drehgelenks (**35**), das Mastrohr (**4b**), der Stützkörper (**8**), der Leitungsträger (**13**) sowie die Mastbeleuchtung (**10**) als ein Stück drehen. Sie sind allesamt über das Drehgelenk (**35b**) drehbar gegenüber dem Mastfuß (**7**) gelagert. In diesem Fall kann das drehbare Mastrohr (**4b**) die Torsionskräfte übertragen, sodass der Leitungsträger (**13**) schwächer ausgeführt sein kann, beispielsweise als dünnwandiges Rohr oder als Schlauch.

[0051] Außen an dem drehbaren Mastrohr (**4b**) ist eine Führungsschiene (**36**) für einen Trägerschlitten (**37**) angeordnet. An dem Trägerschlitten (**37**) ist ein Fahnenausleger (**3**) befestigt, über den eine Fahne (**16**) am Mast (**1**) hochgezogen oder heruntergelassen werden kann. Hierfür kann ein an sich bekanntes Hiss-Seil vorgesehen sein (nicht dargestellt).

[0052] Als Variante zu **Fig.** 3 kann ein Mast (**1**) den beschriebenen Mastfuß (**7**) mit dem Drehgelenk (**35b**) und dem daran drehbar belagerten Mastrohr (**4b**) aufweisen, wobei jedoch auf einen Leitungsträger (**13**) verzichtet wird. Eine Energieversorgungsleitung (**15**) kann in diesem Fall mit dem Rotorteil (**18**) der im Mastfuß (**7**) angeordneten Drehkupplung (**17**) verbunden und dann durch das Drehgelenk (**35b**) in das drehbare Mastrohr (**4b**) geführt sein. In diesem Fall kann der Rotorteil (**18**) statt mit dem Leitungsträger (**13**) direkt mit dem Verbindungsrohr (**48**) drehfest verbunden sein. Die Energieversorgungsleitung (**15**) kann dann im Mastrohr (**4b**) bis zum Kopfbereich (**5**) geführt und dort mit der Mastbeleuchtung (**10**) verbunden sein. Auch in diesem Fall wird die Energieversorgungsleitung (**15**) von den Torsionskräften entlastet und der gesamte obere Mastteil kann als ein Stück drehen. Wiederum alternativ kann ein flexibler Leitungsträger (**13**), bspw. in Form eines Schlauches, vorgesehen sein, der einen Führungskanal für die Energieversorgungsleitung (**15**) zwischen dem Drehgelenk (**35b**) und dem Mastkopf (**5**) bildet.

[0053] In **Fig.** 4 ist eine Energiezuführungsvorrichtung (**2**) separat dargestellt. Aus dem Vergleich zu den **Fig.** 2 und **Fig.** 3 ist ersichtlich, dass die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) lediglich durch eine Anpassung des Stützkörpers (**8**) an die beiden Anwendungsfälle mit stationären Mastrohr (**4a**) oder mit drehbaren Mastrohr (**4b**) angepasst werden kann. Es ist somit eine Modulbauweise möglich und die Herstellkosten können auch bei einer Vielzahl von Mastlängen und Mastformen gering gehalten werden.

[0054] Die elektrische Drehkupplung (**17**) ist bevorzugt gemeinsam mit einem etwaig vorhandenen Energiewandler (**34**) auf einer Schiene (**38**) befestigt, die im Mastfuß (**7**) axial verschieblich gelagert ist. Die Schiene (**38**) mit der Drehkupplung (**17**) und dem Energiewandler (**34**) bildet eine Modulbaugruppe, die je nach der zu verwendenden Art der Leuchtmittel vorgefertigt sin kann.

[0055] Die Energieversorgungsleitung (**15**) kann bevorzugt mehradrig sein. Sie kann als Standardleitung mit 3–5 Adern ausgeführt und für verschiedene Formen von Leuchtmitteln wie beispielsweise LEDs,

Leuchtstoffröhren, UV-Röhren und dergleichen verwendbar sein. Hierdurch wird das Modulkonzept weiter ausgebaut. Die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) kann an einem Mast (**1**) vormontiert werden. Die Auswahl eines gewünschten Leuchtmittels (LED, Leuchtstoff-Röhre etc.) und der passenden Modulbaugruppe und Ausstattung für den Mastfuß (mit Trafo für 12V o. 24V / mit 230V-Versorgung / mit Dimmer / mit Zeitschaltuhr etc.) kann unabhängig von der Energiezuführungsvorrichtung (**2**) erfolgen, da diese für alle Arten gleichermaßen geeignet sein kann. Somit ist eine besonders schnelle Endmontage bei gleichzeitig großer Variantenvielfalt mit vielen Gleichteilen möglich.

[0056] Die Mastbeleuchtung (**10**) auf LED-Basis kann bevorzugt als Niedervoltsystem mit 12V oder 24V Versorgungsspannung ausgeführt sein. Ein Energiewandler (**34**) in Form eines Trafos kann von der üblichen Netzspannung auf die Versorgungsspannung der Leuchtmittel transformieren. Er kann im Mastfuß (**7**) leicht zugänglich und gegen Umwelteinflüsse geschützt angeordnet sein. Die Öffnung (**47**) im Mastfuß (**7**) kann durch eine Klappe verschlossen werden, die gegebenenfalls wasserdicht und absperrbar ausgeführt ist. Ein Netzanschlusskabel (**20**) wird bevorzugt durch das Fundament (**9**) von unten her in den Mastfuß (**7**) eingeführt. Somit können alle elektrischen Komponenten gegen Vandalismus gesichert im Mastinneren aufgenommen werden. Ferner kann die elektrische Drehkupplung (**17**) im Mastfuß (**7**) gegenüber vielfältigen Umwelteinflüssen geschützt werden, sodass einer Korrosion der Kontaktelemente vorgebeugt und eine sehr hohe Lebensdauer erreicht wird.

[0057] Sollte dennoch ein Defekt auftreten, sind alle verschleiß- oder wartungsanfälligen Komponenten, insbesondere die elektrische Drehkupplung (**17**) und ein Energiewandler (**34**) durch die Öffnung (**47**) im Mastfuß (**7**) leicht zugänglich. Sie können vor Ort von einem Elektriker oder dem Eigentümer des Mastes selbst gewechselt werden, was für den Kunden eine besonders hohe Nutzerfreundlichkeit bedeutet, da kein Techniker des Mastherstellers gerufen werden muss und der Mast bei den Wartungsarbeiten stehen bleiben kann. Es kann gegebenenfalls vorgesehen sein, dass in dem Mastfuß (**7**) eine zusätzliche Drehkupplung (**17**) oder andere Ersatzteile vorgehalten werden.

[0058] **Fig.** 5 und **Fig.** 6 zeigen zwei Beispiele für eine Rotationskoppeleinrichtung (**23**), die an einem Stützkörper (**8**) vorgesehen werden kann, um die Drehbewegung des Stützkörpers (**8**) mit einer Drehbewegung eines Fahnenträgers, hier einer Trägerhülse (**24**) zu verbinden. Derartige Rotationskoppeleinrichtungen (**23**) können an Fahnenmasten (**1**) vorgesehen werden, die ein stationär gelagertes Mastrohr (**4a**) (nicht drehbar) haben. Gegenüber dem Mastrohr (**4a**) sind dann einerseits die Trägerhülse (**24**) mit einem Fahnenausleger (**3**) und andererseits der Stützkörper (**8**) mit der Mastbeleuchtung (**10**) jeweils für sich drehbar gelagert. Damit die Mastbeleuchtung (**10**) die Fahne (**16**) korrekt ausleuchten kann, müssen der Fahnenausleger (**3**) und die Mastbeleuchtung (**10**) jedoch möglichst fluchtend übereinander angeordnet sein (vgl. **Fig.** 2). Ferner sollten der Fahnenausleger (**3**) und die Mastbeleuchtung (**10**) gemeinsam, d.h. mit gleicher Drehgeschwindigkeit und einer festen Relativlage zueinander um den Mast (**1**) drehen, wenn die Fahne (**16**) gehisst ist. Diese fluchtende Ausrichtung ist eine Soll-Drehlage. Für andere Beleuchtungsmittel und andere zu beleuchtende Körper können entsprechende Soll-Drehlagen definiert sein.

[0059] **Fig.** 5 zeigt eine erste Variante einer Führungsvorrichtung, die beim Hissen der Trägerhülse (**24**) eine gemeinsame Flucht als gewünschte Soll-Drehlage zwischen dem Stützkörper (**8**) und der Trägerhülse (**24**) herstellt. Die Führungsvorrichtung ist hier als Schrägführung (**23a**) ausgebildet, die sich nach unten hin aufweitet. Der an der Trägerhülse (**24**) angeordnete Fahnenausleger (**3**) kann beim Hissen in die Schrägführung (**23a**) eingreifen und wird an der obersten Position in eine End-Drehlage gebracht, in der der Fahnenausleger (**3**) fluchtend unter der Fahnenbeleuchtung (**10**) ausgerichtet ist.

[0060] Zwischen der Traghülse (**24**) und dem Stützkörper (**8**) kann ferner ein Klemmkontakt (**39**) vorgesehen sein, um Energie von der Energieversorgungsleitung (**15**) auf einem an der Trägerhülse (**24**) befestigten Verbraucher zu übertragen. Bei dem in **Fig.** 5 dargestellten Beispiel kann der Klemmkontakt durch Kontaktstifte gebildet sein, die in Kontaktbuchsen am jeweils anderen Teil eingreifen. Als Verbraucher können beispielsweise an der Trägerhülse (**24**) zusätzliche Beleuchtungsmittel zum Anleuchten einer Fahne (**16**) oder beliebige andere Verbraucher vorgesehen sein. Ferner kann die in **Fig.** 2 und **Fig.** 3 dargestellte Mastbeleuchtung (**10**) statt an dem Leuchtmittelträger (**11**) auch am Fahnenausleger (**3**) befestigt sein und zusammen mit diesem am Fahnenmast hochgezogen und heruntergelassen werden. Sie bildet dann eine hissbare Mastbeleuchtung. Weiter unten werden weitere Ausführungsbeispiele für eine hissbare Mastbeleuchtung behandelt.

[0061] In **Fig.** 6 ist eine alternative Ausführungsform für eine Rotationskoppeleinrichtung (**23**) dargestellt. Hier ist am Stützkörper (**8**) oder alternativ an der Trägerhülse (**24**) ein Klinkenmechanismus (**23b**) vorgesehen. Der Klinkenmechanismus (**23b**) kann mehrere bewegliche Klinken aufweisen, die jeweils eine schräg zur horizontalen Ebene verlaufende Auflaufkante und eine im Wesentlichen vertikal ausgerichtete Rastkante aufweisen. Die Klinken können mit einem Fahnenausleger (**3**) oder einem anderen geeigneten Kontaktelement an der Trägerhülse (**24**) zu-

sammen wirken. Eine Klinke kann durch den Ausleger weggedrückt werden, wenn dieser an der Auflaufkante entlang gedreht wird. Dies geschieht beispielsweise wenn die Trägerhülse (**24**) durch Windeinwirkung bewegt wird und sich relativ gegenüber dem Stützkörper (**8**) dreht. Eine Relativdrehung ist dabei jeweils nur in der Richtung möglich, die zu der gewünschten Soll-Drehlage zwischen dem Stützkörper (**8**) und der Trägerhülse (**24**) hin gerichtet ist. In der Gegenrichtung wird eine Relativdrehung jedoch durch die Sperrkanten an den Klinken verhindert.

[0062] Bei dem in **Fig.** 6 dargestellten Beispiel sind nur zwei Klinken mit relativ großer Ausbildung dargestellt. Alternativ können größere Klinkenzahlen vorgesehen sein und die Klinken können deutlich kleiner ausgebildet sein. Wenn die Trägerhülse (**24**) gehisst wird und zur Anlage mit dem Stützkörper (**8**) bzw. dem Klinkenmechanismus (**23b**) kommt, kann zunächst eine von der Soll-Drehlage abweichende Relativlage vorliegen. Sobald jedoch die Fahne (**16**) und somit die Trägerhülse (**24**) durch Windeinwirkung bewegt wird, verdrehen sich der Stützkörper (**8**) und die Trägerhülse (**24**) relativ zueinander und kommen nach und nach in die gewünschte Soll-Drehlage. In dieser Soll-Drehlage werden sie dann durch den Klinkenmechanismus gehalten, bis der Träger (**24**) wieder herabgelassen wird.

[0063] Zwischen dem Stützkörper (**8**) und der Trägerhülse (**24**) kann wiederum ein Klemmkontakt (**39**) vorgesehen sein, der hier beispielsweise durch Kontaktfedern gebildet ist. Eine mögliche Ausführung solcher Kontaktfedern (**39**) ist in **Fig.** 6 im Querschnitt dargestellt. Sobald der Stützkörper (**8**) und die Trägerhülse (**24**) in die Soll-Drehlage gelangt sind, kommen die jeweiligen Kontaktfedern miteinander in Eingriff und werden dann in dieser Kontaktposition gehalten. Es handelt somit um einen Klemmkontakt, bei dem die Kontaktpartner ab dem Erreichen der Soll-Drehlage zueinander unbewegt bleiben.

[0064] In **Fig.** 7 sind ein Fahnenmast (**1**) und eine Energiezuführungsvorrichtung (**2**) gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Offenbarung dargestellt. Der Fahnenmast (**1**) hat in dem gezeigten Beispiel ein feststehendes Mastrohr (**4**), an dem ein Fahnenausleger (**3**) geführt ist. An dem Fahnenausleger (**3**) ist eine Mastbeleuchtung (**10**) angeordnet, die zumindest ein Leuchtmittel (**12**) umfasst. Das Leuchtmittel (**12**) ist im Wesentlichen parallel zum Ausleger (**3**) und somit quer zum Mast (**1**) ausgerichtet. Der Ausleger (**3**) und die Mastbeleuchtung (**10**) können über einen gemeinsamen Träger gehisst werden. Alternativ oder zusätzlich können ein oder mehrere Leuchtmittel in einer anderen Orientierung oder an anderer Stelle hissbar angeordnet sein. Insbesondere können ein oder mehrere langgestreckte Leuchtmittel parallel zum Mast angeordnet und gemeinsam mit dem Fahnenausleger (**3**) hissbar gelagert sein.

[0065] Das Hissen der Beleuchtungsvorrichtung (**10**) kann durch ein separates Hiss-Seil (**14a**) erfolgen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Energieversorgungsleitung (**15**) einen Teil der Hiss-Vorrichtung (**14**) bildet. Hierfür kann die Energieversorgungsleitung (**15**) die Zugkräfte, die zum Hochziehen und/oder Herablassen der hissbaren Elemente erforderlich sind, teilweise oder vollständig aufnehmen und auf den in Axialrichtung des Mastes (**1**) verschieblichen Träger (**14**, **37**) übertragen.

[0066] Die Energieversorgungsleitung (**15**) kann entsprechend ein biegeelastisches und zugstabiles Zugmittel umfassen, über welches die Zugkräfte aufgenommen werden. Bevorzugt werden dabei die energieführenden Leitungsbestandteile von den Zugkräften entkoppelt. **Fig.** 8 zeigt ein Beispiel für eine derartige Energieversorgungsleitung (**15**). Diese ist beispielhaft als Flachkabel ausgebildet, welches ein oder mehrere elektrische oder in sonstiger Form energieführende Adern (**30**) aufweist. Diese Adern (**30**) können bevorzugt zugelastisch sein. Daneben beinhaltet die Energieversorgungsleitung in dem gezeigten Beispiel zwei zugstabile Tragadern (**31**) oder Seelen.

[0067] Da die Tragadern (**31**) zugstabil sind, während die energieführenden Adern (**30**) zugelastisch sind, werden die durch den Hiss-Vorgang in die Energieversorgungsleitung (**15**) eingebrachten Zugkräfte weit überwiegend oder ausschließlich über die Tragadern (**31**) aufgenommen. In dem gezeigten Beispiel sind alle Adern (**30**, **31**) in einer gemeinsamen Hülle (**32**) eingefasst, die hier beispielsweise als Kunststoffüberzug aus einem Kautschukmaterial oder aus EPDM gebildet ist.

[0068] Alternativ können die energieführenden Adern in eine zugstabile Umhüllung (**32**) eingebettet sein. Wiederum alternativ kann ein Zugmittel durch eine Gliederkette gebildet sein, in die eine biegeelastische Energieversorgungsleitung (**15**) eingebettet ist. Daneben kann eine beliebige andere konstruktive Ausführung gewählt werden, durch die die energieführenden Adern (**30**) der Energieversorgungsleitung (**15**) von den zum Hissen erforderlichen Zugkräften entkoppelt oder teilweise oder vollständig entlastet werden.

[0069] Die in **Fig.** 7 dargestellte Energiezuführungsvorrichtung (**2**) weist eine Speichervorrichtung (**26**) auf, die eine beim Hissen der Mastbeleuchtung (**10**) freiwerdende Länge der Energieversorgungsleitung (**15**) in einer Leitungsschlaufe (**15a**) aufnimmt. In dem gezeigten Beispiel ist eine einzelne Leitungsschlaufe (**15a**) vorgesehen, die nach oben hin geöffnet ist. Die Energieversorgungsleitung (**15**) verläuft von einem Fußende des Leitungsträgers (**13**) aus in aufsteigender Richtung bis zum Kopfbereich (**5**) des Mastes, wo sie bevorzugt über eine Klemmvorrichtung oder

in ähnlicher Weise fixiert ist. Gegebenenfalls können nur die zugstabilen Adern oder die in sonstiger Weise vorgesehenen die Zugkräfte aufnehmenden Elemente der Energieversorgungsleitung (**15**) am Mastkopf fixiert sein, beispielsweise durch eine Klemmung.

[0070] Im weiteren Verlauf bildet die Energieversorgungsleitung (**15**) vom Mastkopf (**5**) ausgehend die nach unten in den Mast (**1**) hängende Leitungsschlaufe (**15a**), d.h. die Leitung verläuft vom Mastkopf aus zunächst wieder in vertikaler Richtung nach unten und wird im Bereich einer Umlenkvorrichtung (**27**) nach oben zurück geführt, wo sie dann wieder bis zum Mastkopf zurückläuft. Dort wird sie über eine oder mehrere Umlenkrollen zur Außenseite des Mastes (**1**) geführt, von wo aus sie als im Wesentlichen freihängende Leitung bis zu der hissbaren Mastbeleuchtung (**10**) verläuft. An der hissbaren Mastbeleuchtung (**10**) ist die Energieversorgungsleitung (**15**) zur Übertragung der Zugkräfte auf den Ausleger (**3**) fixiert, insbesondere durch klemmendes Fixieren der Tragadern (**31**) am Träger (**24**, **37**).

[0071] Zwischen der Fixierstelle im Kopfbereich des Mastes und der Fixierstelle an den hissbaren Teilen ist somit ein beweglicher Leitungsabschnitt der Energieversorgungsleitung (**15**) gebildet, deren freier Teil in der Leitungsschlaufe (**15a**) gespeichert ist. Wenn die Mastbeleuchtung (**10**) herabgelassen wird, verkürzt sich die Leitungsschlaufe (**15a**), wobei die Umlenkvorrichtung (**27**) mit nach oben gezogen wird. Aus der Leitungsschlaufe (**15a**) wird ein Teil der Energieversorgungsleitung (**15**) freigegeben, welcher sich über die Umlenkrollen zur Außenseite des Mastes bewegt und dort hinabläuft.

[0072] In dem in **Fig.** 7 gezeigten Beispiel ist die Umlenkvorrichtung (**27**) über Führungselemente in Form von Ringen am Leitungsträger (**13**) axial verschieblich geführt. Sie kann alternativ oder zusätzlich am Mastrohr (**4**) geführt sein oder frei hängen.

[0073] Die Umlenkvorrichtung (**27**) ist in dem Beispiel gemäß **Fig.** 7 weiterhin mit einem Hiss-Seil (**14a**) gekoppelt. Das Hiss-Seil (**14a**) ist vom Fußbereich (**7**) aus innerhalb des Mastrohres (**4**) nach oben bis zu einer Umlenkrolle geführt, die mit der Umlenkvorrichtung (**27**) zugfest und im Wesentlichen starr verbunden ist. Von dieser Umlenkrolle aus wird das Hiss-Seil (**14a**) wieder nach unten und zur Öffnung (**47**) im Mastfuß zurück geführt. Somit bildet das Hiss-Seil (**14a**) einen Seilzug, durch welchen eine Zugkraft zum Hissen der Mastbeleuchtung (**10**) auf die Umlenkvorrichtung (**27**) und hierüber in die Leitungsschlaufe (**15a**) übertragen werden kann.

[0074] Gemäß einer Abwandlung der **Fig.** 7 kann für das Hissen der Mastbeleuchtung (**10**) und/oder eines Tragkörpers zur Führung einer Fahne (**16**) eine separate Hiss-Vorrichtung (**14**) vorgesehen sein. Diese kann beispielsweise gemäß den in den **Fig.** 1, oder **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 gezeigten Varianten ausgebildet sein. Alternativ kann sie in beliebiger anderer Weise ausgebildet sein und insbesondere gemäß der Offenbarung in DE 10 2004 032 153 B3. Es kann sich also um eine Hiss-Vorrichtung handeln, die zumindest teilweise in einer Mastnut angeordnet ist und einen in der Mastnut geführten Schlitten umfasst. Ein Zugseil der Hiss-Vorrichtung (**14**) ist bevorzugt durch den inneren Hohlraum eines Mastrohrs (**4**) nach unten geführt, so dass es gegen äußere Manipulationen gesichert ist.

[0075] Bei dem in **Fig.** 7 gezeigten Beispiel kann die Mastbeleuchtung (**10**) drehbar oder stationär angeordnet sein. Bevorzugt ist die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) einschließlich der Mastbeleuchtung (**10**), der Speichervorrichtung (**26**) und dem Leitungsträger (**13**) drehbar und insbesondere als ein Stück drehbar. Im Fußbereich (**7**) des Mastes (**1**) kann die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) gemäß **Fig.** 7 im Wesentlichen dieselben Komponenten aufweisen, die bereits mit Bezug zu den vorhergehenden Figuren beschrieben worden sind.

[0076] In **Fig.** 9 ist eine Führungsschiene (**36**) zur außenseitigen Befestigung an einem Mastrohr (**4**), insbesondere an einem drehbar gelagerten Mastrohr (**4b**) dargestellt. Die Führungsschiene (**36**) umfasst eine Schlittennut (**40**), in der ein Trägerschlitten (**37**) für einen Fahnenträger (**3**) führbar ist. In der Schlittennut (**40**) kann ferner ein Seilzug einer Hiss-Vorrichtung (**14**) geführt sein, insbesondere ein Flaschenzug.

[0077] In die Führungsschiene (**36**) ist ferner als integrales Element zumindest eine Leuchtmittelaufnahme (**41**) in Form einer weiteren Führungsnut eingebracht. Diese Führungsnut (**41**) kann zur direkten oder indirekten Aufnahme eines Leuchtmittels ausgebildet sein. Es kann insbesondere ein LED-Streifen in der Führungsnut (**41**) einsetzbar sein. Ferner kann an der Führungsnut (**41**) eine transparente Schutzabdeckung angebracht oder befestigt sein, um ein Leuchtmittel vor Umwelteinflüssen zu schützen. Die Führungsnut (**41**) ist bevorzugt je einmal zu jeder Seite der Schlittennut (**40**) vorgesehen und parallel und mit gleichbleibendem Abstand zur Schlittennut (**40**) angeordnet.

[0078] An der Führungsnut (**41**) können an Stelle eines LED-Streifens auch andere Leuchtmittel wie beispielsweise Leuchtstoffröhren, UV-Röhren und dergleichen befestigt werden. Eine Energieversorgung für ein an der Führungsnut (**41**) angebrachtes Leuchtmittel kann auf beliebige Weise erfolgen, insbesondere über die im Leitungsträger (**13**) zum Kopfbereich geführte Energieversorgungsleitung (**15**). Alternativ kann ein separates Anschlusskabel vom Fußbereich des Mastes und insbesondere vom Rotorteil (**18**) der

Drehkupplung (**17**) aus durch das Mastrohr (**4**) zu einer Führungsnut (**41**) geführt sein. Eine in der Führungsnut (**41**) angeordnete oder dort befestigte Fahnenbeleuchtung kann bevorzugt mit einer im Kopfbereich (**5**) angeordneten Mastbeleuchtung (**10**) kombiniert sein. Ferner kann eine Kombination mit einer hissbaren Mastbeleuchtung vorgesehen sein. Die in **Fig.** 9 gezeigte Führungsschiene (**36**) kann insbesondere an einem Mast (**1**) mit drehbarem Mastrohr (**4b**) gemäß **Fig.** 3 Verwendung finden.

[0079] **Fig.** 10 zeigt eine weitere bevorzugte Ausführungsform für einen Mastfuß (**7**) mit einem Drehlager (**35b**) zur Aufnahme eines drehbaren Mastrohrs (**4b**). Der Mastfuß (**7**) umfasst eine Bodenplatte (**51**), über die er an einem Fundament (**9**) oder einem anderen stationären stabilen Element befestigt werden kann. An der Bodenplatte (**51**) ist ein Fußrohr (**50**) befestigt, das die Außenkontur des Mastfußes (**7**) bildet. In dem Fußrohr (**50**) ist ein Innenraum (**61**) gebildet, in dem eine Drehkupplung (**17**) gemäß der obigen Beschreibung sowie weitere Teile der Energiezuführungsvorrichtung (**2**) aufgenommen werden können.

[0080] Am oberen Ende des Fußrohres (**50**) ist über einen Distanzring (**52**) ein Tragrohr (**53**) fixiert. Am oberen Ende des Tragrohrs (**53**) befindet sich ein Lagerhalter (**54**), der in dem gezeigten Beispiel als separates Bauteil vorgesehen ist. Der Lagerhalter kann alternativ einstückig an das Tragrohr (**53**) anschließen.

[0081] Über den Lagerhalter (**54**) wird ein Kugellager (**55**) abgestützt, welches einen ersten Teil der Drehlagerung (**35b**) für das drehbare Mastrohr (**4b**) bildet. Weiter unten an der Außenseite des Tragrohrs (**53**) ist eine Gleitlagerbuchse (**56**) angeordnet, die den zweiten Teil des Drehlagers (**35b**) bildet. Die Gleitlagerbuchse (**56**) wirkt mit einer Lagerhülse (**57**) zusammen. Der äußere Ring des Kugellagers (**55**) und die Lagerhülse (**57**) sind an einem Verbindungsrohr (**58**) befestigt. Auf dieses Verbindungsrohr (**58**) kann das drehbare Mastrohr (**4b**) aufgeschoben werden. Der Mastfuß gemäß **Fig.** 7 kann einschließlich des Drehlagers (**35b**) und des Verbindungsrohrs (**58**) als Modulbaugruppe vorgefertigt sein und mit verschiedenen Formen und Größen von Mastrohren (**4b**) kombiniert werden.

[0082] Innerhalb des Tragrohrs (**53**) ist eine Durchführung (**60**) für die Energieversorgungsleitung (**15**) und den Leitungsträger (**13**) vorgesehen. Ferner kann an dem Tragrohr (**53**), hier am unteren Ende, eine Gleitlagerbuchse vorgesehen sein, durch die ein beispielsweise rohrförmiger Leitungsträger (**13**) aufgenommen werden kann. An dem Fußrohr (**50**) kann an einer beliebigen Stelle eine Öffnung (**47**) vorgesehen sein, um den Innenraum (**61**) und die dort angeordneten Teile der Energiezuführungsvorrichtung (**2**) von außen zugänglich zu machen. Die Öffnung (**47**) ist bevorzugt durch eine absperrbare Klappe verschließbar. Das Mastrohr (**4b**) kann beispielsweise durch Schrauben (**59**) auf dem Verbindungsrohr (**58**) befestigt und mit diesem drehfest verbunden werden.

[0083] In den **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 ist eine weitere Variante für einen Fahnenmast (**1**) mit einer Energiezuführungsvorrichtung (**2**) dargestellt. In dem gezeigten Beispiel weist der Fahnenmast (**1**) ein stationäres, also nicht drehbares, Mastrohr (**4**) auf. Im Kopfbereich ist ein Stützkörper (**8**) drehbar gelagert. Mit dem Stützkörper (**8**) ist drehfest ein Leitungsträger (**13**) verbunden, der sich in Axialrichtung des Mastes nach unten hin zum Mastfuß erstreckt. In dem gezeigten Beispiel ist innerhalb des Leitungsträgers (**13**) eine Speichervorrichtung (**26**) mit einer Leitungsschlaufe (**15a**) angeordnet. Die Leitungsschlaufe (**15a**) ist hier nach unten geöffnet und über eine bewegliche Umlenkvorrichtung (**27**) aufgenommen. Außen am Mastrohr (**4**) ist eine axial verschiebliche Schlittenhülse (**25**) angeordnet, die eine Trägerhülse (**24**) aufnimmt. Die Trägerhülse (**24**) ist gegenüber der Schlittenhülse (**24**) drehbar gelagert. Die Schlittenhülse (**25**) kann gegenüber dem Mastrohr (**4**) drehfest gelagert sein.

[0084] Die Schlittenhülse (**25**) wird in dem gezeigten Beispiel durch eine Hiss Vorrichtung (**14**) am Mastrohr (**4**) hochgezogen oder heruntergelassen. Die Hiss-Vorrichtung (**14**) umfasst einen ersten Seilabschnitt, der von der Schlittenhülse (**25**) über eine am Mastkopf (**5**) angeordnete Umlenkrolle zu einer Flasche (**43**) geführt ist. Die Flasche (**43**) ist mit einem Hiss-Seil (**14a**) verbunden, welches sich vom Mastfuß (**7**) zur Flasche (**43**), dann wieder herunter zu einer Umlenkrolle und durch eine Öffnung (**47**) nach Außen hin ziehen lässt. Über das Hiss-Seil (**14a**) kann die Zugkraft zum Hochziehen und/oder Herablassen der Schlittenhülse und aller daran abgestützten Teile aufgebracht werden.

[0085] In dem gezeigten Beispiel ist die Umlenkvorrichtung (**27**) über eine Axialführung, bspw. ein Langloch, in dem Leitungsträger (**13**) verschieblich gelagert. Wenn die Umlenkvorrichtung (**27**) nach oben gezogen wird, wird ein Teil der Energieversorgungsleitung (**15**) in der dabei verlängerten Leitungsschlaufe (**15a**) gespeichert. Wenn die Umlenkvorrichtung (**27**) sich nach unten bewegt, wird entsprechend wieder ein Teil der Verbindungsleitung (**15**) aus der Leitungsschlaufe (**15a**) freigegeben. Dieser Teil kann über die weiteren Umlenkrollen am Fußende des Leitungsträgers (**13**) und im Stützkörper (**8**) nach außen aus dem Mast (**1**) heraus und zu einem Verbindungspunkt an der Mastbeleuchtung (**10**) geführt werden.

[0086] In dem in **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 gezeigten Beispiel ist die Mastbeleuchtung (**10**) über einen Leuchtmittelträger (**11**) an der Trägerhülse (**24**) befestigt und kann zusammen mit dieser in Axialrichtung des Mastes bewegt sowie frei um die Hauptachse des Mas-

tes (**1**) gedreht werden. Zwischen dem Stützkörper (**8**) und der Trägerhülse (**24**) ist ggfs. eine Rotationskoppeleinrichtung (**23**) vorgesehen, die beispielsweise gemäß **Fig.** 5 oder **Fig.** 6 ausgebildet sein kann. Alternativ kann eine beliebige andere Rotationskoppelvorrichtung (**23**) vorgesehen sein. Wiederum alternativ kann auf eine Rotationskoppelvorrichtung (**23**) verzichtet werden und die Energieversorgungsleitung (**15**) kann die Rotationskräfte zwischen dem Träger (**24**) und dem Stützkörper (**8**) übertragen.

[0087] Bei der Ausführungsvariante gemäß den **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 wird die Speichervorrichtung (**26**) über die separat angeordnete Hiss-Vorrichtung (**14**) mitbewegt, wobei jedoch die Energieversorgungsleitung (**15**) von den Zugkräften zum Hochziehen oder Ablassen der Schlittenhülse (**25**) entkoppelt ist. Die bewegliche Umlenkvorrichtung (**27**) ist über einen Koppel-Seilzug (**42**) mit der Flasche (**43**) der Hiss-Vorrichtung (**14**) gekoppelt. Das Auf- und Abbewegen der Schlittenhülse (**25**) und somit des Fahnenträgers (**3**) und der Beleuchtungsvorrichtung (**10**) wird anhand eines Vergleichs der **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 erläutert.

[0088] In **Fig.** 11 ist die Schlittenhülse (**25**) in der gehissten Position am Mastkopf angeordnet. Die Zuglast wird über die Hiss-Vorrichtung (**14**) und das Hiss-Seil (**14a**) getragen. Ferner hält der an der Flasche (**43**) befestigte Koppel-Seilzug (**42**) über die Flasche (**44**) die bewegliche Umlenkvorrichtung (**27**) in der gezeigten oberen Grenzlage, in der die Leitungsschlaufe (**15a**) voll ausgebildet ist.

[0089] Bei dem in **Fig.** 12 gezeigten Zustand ist das Hiss-Seil (**14a**) so weit freigegeben, dass sich die Schlittenhülse (**25**) um eine Weglänge (2L) aus der oberen Grenzlage nach unten bewegt hat. Hierbei ist die Flasche (**43**) um dieselbe Weglänge (2L) innerhalb des Mastrohrs (**4**) nach oben bewegt worden. Entsprechend wurde an dem Koppel-Seilzug (**42**) eine Seillänge (2L) freigegeben, so dass sich die Flasche (**44**), um eine Weglänge (1L) senken konnte (Übersetzung 1-zu-2). Durch das Absenken der Flasche (**44**) wurde entsprechend eine Verschiebung der Umlenkvorrichtung (**27**) um die Weglänge (1L) nach unten ermöglicht, so dass aus der Leitungsschlaufe (**15a**) ein Teil der dort gespeicherten Energieversorgungsleitung (**15**) mit der Länge (2L) freigegeben wurde. Über den dargestellten Koppel-Seilzug (**42**) und die verschiebliche Umlenkvorrichtung (**27**) wird das obere Ende der Leitungsschlaufe (**15a**) jeweils so weit bewegt, dass genau die benötigte Länge der Energieversorgungsleitung (**15**) freigegeben wird, und sich das mit der Mastbeleuchtung (**10**) verbundene Ende der Energieversorgungsleitung (**15**) lastfrei beim Absenken mitbewegen kann.

[0090] In **Fig.** 13 ist ein Zustand dargestellt, bei dem die Schlittenhülse (**25**) und alle daran angeordneten Bauteile voll abgesenkt sind. In dieser Position ist auch die Leitungsschlaufe (**15a**) auf ein Minimum verkürzt. Es ist anzumerken, dass die an der Umlenkvorrichtung (**27**) vorgesehene Umlenkrolle in der untersten Position auch auf gleicher Höhe mit der stationär am Fußende des Leitungsträgers (**13**) angeordneten Umlenkrolle befinden kann. In der in **Fig.** 13 dargestellten Position sind die Schlittenhülse (**25**) mit der darauf befestigten Mastbeleuchtung (**10**), beide Enden der Energieversorgungsleitung (**15**) und alle beweglichen Komponenten der Speichervorrichtung (**26**) am Mastfuß angeordnet. Alle vorgenannten Komponenten können durch die Öffnung (**47**) im Mastrohr (**4**) gewartet werden. Sollte es zu einer Störung oder einem Versagen eines energieführenden Bauteils der Mastbeleuchtung oder der Energiezuführungsvorrichtung kommen, kann in der gezeigten Position eine vollständige Wartung des Systems vom Fußbereich aus durchgeführt werden. Die gesamte Energieversorgungsleitung (**15**) kann beispielsweise unter Einziehen einer neuen Leitung durch die Umlenkvorrichtung (**27**) sowie die sonstigen Umlenkrollen hindurchgezogen werden und vollständig ersetzt werden. Hierfür ist kein Umlegen des Mastes (**1**) und auch kein Aufbau eines Gerüsts erforderlich. Ferner kann die gesamte Mastbeleuchtung (**10**) gewartet oder ersetzt werden. Dasselbe gilt für die elektrische Drehkopplung (**17**) sowie alle sonstigen im Mastfuß angeordneten Bestandteile der Energiezuführungsvorrichtung (**2**).

[0091] Bei dem in **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 gezeigten Beispiel können sich die Fahnenaufhängung (**3**), die Mastbeleuchtung (**10**), der Stützkörper (**8**), der Leitungsträger (**13**), der Rotor-Teil (**18**) der elektrischen Drehkupplung (**17**) und die verschieblich gelagerte Umlenkvorrichtung (**27**) gemeinsam drehen. Alle Komponenten der Hiss-Vorrichtung sowie der Energiezuführungsvorrichtung (**2**) sind innerhalb des Mastrohrs angeordnet und geführt und treten nur im Kopfbereich oder im Fußbereich nach außen. Somit ist die gesamte Konstruktion gegen Vandalismus gesichert. Zwischen der verschieblichen Umlenkvorrichtung (**27**) und der Flasche (**44**) des Koppel-Seilzugs (**42**) kann ein Drehlager (**45**) vorgesehen sein. Die Flasche (**44**) kann ferner gegebenenfalls über eine Axialführung (**46**) gegenüber dem Mastrohr (**4**) drehfest und axial verschieblich gelagert sein.

[0092] Mit dem in **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 dargestellten Hiss- und Beleuchtungssystem können auch besonders große Fahnenmaste für besonders großflächige Fahnen oder andere zu hissende Elemente mit einer drehbaren und hissbaren Mastbeleuchtung ausgestattet werden. Das System weist eine hohe Lebensdauer auf, da alle verschleißanfälligen Teile sicher im Mastinneren platziert und so vor Umwelteinflüssen geschützt sind.

[0093] Abwandlungen der Erfindung sind in verschiedener Weise möglich. Alle zu den vorgenannten und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen offenbarten Merkmale können in beliebiger Weise miteinander kombiniert, gegeneinander ersetzt, ergänzt oder weggelassen werden. Durch entsprechende Kombination der vorgenannten Merkmale sind drehbare sowie nicht drehbare Mastbeleuchtungen für drehbare sowie nicht drehbare Träger (**24**, **37**) möglich. Diese können in beliebiger Weise an stationären (d.h. nicht drehbaren) Mastrohren (**4**, **4a**) oder an drehbaren Mastrohren (**4**, **4b**) angeordnet werden. Eine Mastbeleuchtung (**10**) kann für jede der vorgenannten Kombinationen hissbar ausgebildet oder stationär am Mastkopf angeordnet sein. Für ein zu hissendes Element, insbesondere eine Fahne (**16**), und eine hissbare Beleuchtung (**10**) kann ein gemeinsames Hiss-System (vgl. **Fig.** 11 bis **Fig.** 13) vorgesehen sein. Alternativ können separate Hiss-Systeme mit beispielsweise zwei übereinander angeordneten Schlittenhülsen (**25**) und/oder Trägerschlitten (**37**) vorgesehen sein. Die Mastbeleuchtung (**10**) kann dabei eine beliebige Relativlage gegenüber dem Mast (**1**) und einem gehissten Element haben. Insbesondere sind beliebige Kombinationen möglich aus einem Leuchtmittel, das über oder an einem Fahnenausleger (**3**) angeordnet ist, einem Leuchtmittel, das am Mast (**1**) angeordnet und zum gehissten Element hingerichtet ist, sowie einem gegebenenfalls am gehissten Element selbst angeordneten Leuchtmittel. Ferner kann ein gehisstes Element selbst ein Leuchtmittel sein, beispielsweise eine Fahne in Form einer Leuchtfolie oder ein beleuchtetes Schild.

[0094] Durch eine Energieversorgungsleitung (**15**) können alternativ oder zusätzlich zu einer Mastbeleuchtung (**10**) beliebige andere Verbraucher oder Erzeuger, die im Kopfbereich des Mastes (**1**) und/oder an einem hissbaren Träger (**24**, **37**) angeordnet sind, mit dem Mastfuß verbunden werden. Beispielsweise können an dem Stützkörper (**8**) und/oder über eines der Trägerelemente (**24**, **37**) Solarelemente zur Energieerzeugung angeordnet sein, die mit im Mastfuß oder an beliebiger sonstiger Stelle angeordneten Akkumulatoren verbunden sind. Die Akkumulatoren können bspw. mit auf der Schiene (**38**) angeordnet sein. Ferner können an der genannten Position andere Verbraucher wie Leuchtschriften, LED-Schriftenpaneele, Seifenblasenerzeuger oder auch zusätzliche Beleuchtungselemente zur Ausleuchtung der Mastumgebung angeordnet sein. Diese können ebenfalls über die Energieversorgungsleitung (**15**) mit anderen energieführenden Komponenten im Mastfuß verbunden sein. Schließlich kann an dem Mast (**1**) ein Motor angeordnet sein, über den die Mastbeleuchtung (**10**) und/oder ein drehbarer Teil (**4b**) des Mastes (**1**) in eine gewünschte Lage gebracht werden kann.

[0095] Eine Netzanschlussleitung (**20**) wird bevorzugt durch eine Öffnung in der Bodenplatte (**51**) aus dem Innenraum (**61**) des Mastfußes (**7**) in ein Fundament (**9**) und von dort unterirdisch zu einer Stromquelle (**33**) oder einem Anschluss an das Versorgungsnetz geführt (vgl. **Fig.** 7). Alternativ kann ein Netzanschlusskabel (**20**) überirdisch in den Mastfuß (**7**) eingeleitet werden.

[0096] In Abwandlung zur **Fig.** 7 bzw. zu den **Fig.** 11 bis **Fig.** 13 kann eine Leitungsschlaufe (**15a**) durch ein Gewicht (**28**) belastet sein, so dass sichergestellt ist, dass beim Hissen einer Mastbeleuchtung (**10**) eine freiwerdende Länge der Energieversorgungsleitung (**15**) in der Leitungsschlaufe (**15a**) gespeichert wird. Es kann dabei eine separate Hiss-Vorrichtung für die Mastbeleuchtung (**10**) vorgesehen sein, so dass durch die Energieversorgungsleitung (**15**) nur deren Eigengewicht sowie die Last des Gewichtes (**28**) aufzunehmen sind.

Bezugszeichenliste

1	Mast / Fahnenmast
2	Energiezuführungsvorrichtung
3	Fahnenhalterung / Ausleger
4	Mastrohr
4a	Stationäres Mastrohr
4b	Drehbares Mastrohr
5	Mastkopf / Kopfbereich
6	Mittelbereich
7	Mastfuß / Fußbereich
8	Stützkörper / Mastkappe
9	Fundament / Bodenhalterung
10	Mastbeleuchtung
11	Leuchtmittelträger
12	Leuchtmittel
13	Leitungsträger / Kabelträger
14	Hiss-Vorrichtung
14a	Hiss-Seil
15	Energieversorgungsleitung / Kabel
15a	Leitungsschlaufe
16	Fahne
17	Elektrische Drehkupplung
18	Rotor-Teil
19	Stator-Teil
20	Netzanschlusskabel
21	Steckverbindung
22	Verbindungselement
23	Rotationskoppeleinrichtung
23a	Schrägführung
23b	Klinkenmechanismus
24	Trägerhülse / Träger
25	Schlittenhülse
26	Speichervorrichtung
27	Verschiebliche Umlenkvorrichtung
28	Gewicht
29	Führungsmittel / Führungsring
30	Elektrische Ader – zugelastisch
31	Tragader / Seele – zugstabil

32	Hülle / Isolator
33	Stromquelle / Versorgungsnetz
34	Energiewandler / Netzgerät / Trafo
35a	Drehgelenk am Mastkopf
35b	Drehgelenk am Mastfuß
36	Führungsschiene
37	Trägerschlitten / Träger
38	Schiene
39	Klemmkontakt
40	Schlittennut
41	Leuchtmittelaufnahme / LED-Streifen Führungsnut
42	Koppel-Seilzug
43	Flasche
44	Flasche
45	Drehlager
46	Axialführung
47	Öffnung
48	Verbindungsrohr
49	Hülse
50	Fußrohr
51	Bodenplatte
52	Distanzring
53	Tragrohr
54	Lagerhalter
55	Kugellager
56	Gleitlagerbuchse
57	Lagerhülse
58	Verbindungsrohr
59	Schraube
60	Durchführung
61	Innenraum
L	Hublänge

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

- DE 29618542 [0002]
- DE 10323306 A1 [0003]
- DE 202007001082 U1 [0004]
- DE 202010011983 U1 [0005]
- DE 29519098 U1 [0006]
- DE 202011106901 U1 [0006]
- DE 202011102886 U1 [0006]
- DE 202005021297 U1 [0006]
- JP 2000010515 A [0006]
- DE 102004032153 B3 [0074]

Schutzansprüche

1. Energiezuführungsvorrichtung für eine drehbare Mastbeleuchtung (**10**) mit einem am Kopfbereich (**5**) eines Mastes (**1**) abgestützten drehbaren Stützkörper (**8**) zur Unterstützung einer Mastbeleuchtung (**10**) und einem in den Mast (**1**) einführbaren Leitungsträger (**13**), wobei der Leitungsträger (**13**) drehfest mit dem Stützkörper (**8**) verbunden ist und eine Energieversorgungsleitung (**15**) führt.

2. Energiezuführungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Mastbeleuchtung (**10**) hissbar ausgebildet ist und die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) eine Speichervorrichtung (**26**) aufweist, die eine beim Hissen der Mastbeleuchtung (**10**) freiwerdende Länge der Energieversorgungsleitung (**15**) in Form mindestens einer Leitungsschlaufe (**15a**) aufnimmt.

3. Energiezuführungsvorrichtung für eine hissbare Mastbeleuchtung (**10**), wobei die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) eine Speichervorrichtung (**26**) aufweist, die eine beim Hissen der Mastbeleuchtung (**10**) freiwerdende Länge einer Energieversorgungsleitung (**15**) in Form mindestens einer Leitungsschlaufe (**15a**) aufnimmt.

4. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Energieversorgungsleitung (**15**) von dem am Fußbereich (**7**) des Mastes (**1**) gelegenen Ende (Fußende) des Leitungsträgers (**13**) bis zum Stützkörper (**8**) als unterbrechungsfreie Leitung geführt ist.

5. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Energiezuführungsvorrichtung (**2**) eine mit dem Fußende des Leitungsträgers (**13**) verbindbare elektrische Drehkupplung (**17**) aufweist.

6. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Drehkupplung (**17**) im Mastfuß (**7**) angeordnet ist.

7. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Drehkupplung (**17**) in Axialrichtung des Mastes (**1**) verschieblich angeordnet ist.

8. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Drehkupplung (**17**) ein separates und austauschfähiges Bauelement ist.

9. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Rotorteil (**18**) der Drehkupplung (**17**) drehfest mit dem Fußende des Leitungsträgers (**13**) verbindbar ist, insbesondere durch ein Verbindungselement (**22**) in Form einer Klemmverbindung oder eine Schiebehülse.

10. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die durch den Leitungsträger (**13**) geführte Energieversorgungsleitung (**15**) am Fußende des Leitungsträgers (**13**) über eine elektrische Steckverbindung (**21**) mit der elektrischen Drehkupplung (**17**) verbindbar ist.

11. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Stützkörper (**8**) einen Leuchtmittelträger (**11**), insbesondere einen Galgen, zur Aufnahme mindestens eines Leuchtmittels (**12**) umfasst.

12. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass an dem Stützkörper (**8**) eine Rotationskoppeleinrichtung (**23**) vorgesehen ist, um die Drehbewegung des Stützkörpers (**8**) mit einer Drehbewegung einer Trägerhülse (**24**) zu verbinden, die drehbar und axial verschieblich am Mast (**1**) gelagert ist.

13. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Energiezuführungsvorrichtung, insbesondere die Rotationskoppeleinrichtung (**23**), eine Führungsvorrichtung aufweist, um eine gewünschte Soll-Drehlage zwischen dem Stützkörper (**8**) und der Trägerhülse (**24**) herzustellen.

14. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Führungsvorrichtung eine Schrägführung (**23a**) ist, die die Trägerhülse (**24**) und den Stützkörper (**8**) bei axialer Annäherung in eine vorgegebene Relativlage bringt.

15. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Führungsvorrichtung eine einseitige Bewegungssperre, insbesondere ein Klinkenmechanismus (**23a**) ist, der eine Relativdrehung zwischen der Trägerhülse (**24**) und dem Beleuchtungshalter (**8**) nur zu einer vorgegebenen Soll-Lage hin zulässt und den Stützkörper (**8**) und die Trägerhülse (**24**) in der Soll-Drehlage zueinander fixiert, sobald diese erreicht ist.

16. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass an dem Beleuchtungshalter (**8**) ein mit der Energieversorgungsleitung (**15**) verbundener elektrischer Klemmkontakt (**39**) angeordnet ist.

17. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Speichervorrichtung (**26**) eine in Mastrichtung verschiebliche Umlenkvorrichtung (**27**) zur Aufnahme und Führung mindestens einer Leitungsschlaufe (**15a**) aufweist.

18. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Umlenkvorrichtung (**27**) am oder im Leitungsträger (**13**) geführt ist.

19. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Leitungsschlaufe (**15a**) nach oben hin geöffnet ist.

20. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Leitungsschlaufe (**15a**) nach unten hin geöffnet ist.

21. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Umlenkvorrichtung (**27**) durch ein Gewicht (**28**) einseitig belastet ist, um die Leitungsschlaufe (**15a**) zu spannen.

22. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Umlenkvorrichtung (**27**) mit einem Hiss-Seil (**14a**) gekoppelt ist, insbesondere durch einen Seilzug.

23. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Hiss-Seil (**14a**) eine zum Hissen benötigte Zugkraft auf die Leitungsschlaufe (**15a**) überträgt und eine Trägerhülse (**24**) oder ein Trägerschlitten (**37**) über die Energieversorgungsleitung (**15**) am Mast (**1**) hochgezogen wird.

24. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Energieversorgungsleitung (**15**) zumindest ein biegeelastisches und zugstabiles Zugmittel umfasst, insbesondere eine Tragader (**31**).

25. Energiezuführungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Umlenkvorrichtung (**27**) über einen separaten Koppel-Seilzug mit einer Hiss-Vorrichtung (**14**) verbunden und durch diese angetrieben ist.

26. Mast, insbesondere Fahnenmast, mit einer Hiss-Vorrichtung (**14**), einem stationär angeordneten Mastfuß (**7**) und einem an dem Mastfuß (**7**) über ein Drehgelenk (**35b**) drehbar gelagerten Mastrohr (**4b**), **dadurch gekennzeichnet,** dass der Mast eine im Mastfuß (**7**) und unterhalb des Drehgelenks (**35b**) angeordnete elektrische Drehkupplung (**17**) aufweist.

27. Mast nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Rotorteil (**18**) der Drehkupplung (**17**) mit einer innen durch das Drehgelenk (**35b**) hindurchgeführten elektrischen Versorgungsleitung (**15**) für eine Mastbeleuchtung (**10**) verbunden ist.

28. Mast, insbesondere Fahnenmast, mit einer Hiss-Vorrichtung (**14**) und einer Mastbeleuchtung (**10**), **dadurch gekennzeichnet,** dass der Mast (**1**) eine Energiezuführungsvorrichtung (**2**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist.

29. Mast nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Hiss-Vorrichtung (**14**) eine außen am Mastrohr (**4**) geführte Trägerhülse (**24**) oder einen Trägerschlitten (**37**) bewegt, woran bevorzugt zumindest eine Fahnenhalterung (**3**) und ggfs. eine Fahne (**16**) befestigt ist.

30. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Mastbeleuchtung (**10**) mit einer Trägerhülse (**24**) oder einem Trägerschlitten (**37**) hissbar ist.

31. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Mast drehfest mit einem Fundament verbunden ist und am Mastkopf (**5**) einen drehbar gelagerten Beleuchtungsträger (**8**) aufweist.

32. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Mast (**1**) mehrteilig ausgebildet ist, wobei der Mastfuß (**7**) über ein Fundament (**9**) stationär angeordnet und über ein Drehlager mit einem oberen drehbaren Mastteil verbunden ist.

33. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Netzanschlusskabel (**20**) durch das Fundament (**9**) in den Mastfuß (**7**) geführt ist.

34. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass im Mastfuß (**7**) eine elektrische Drehkopplung (**17**) angeordnet ist, deren Statorteil (**19**) drehfest gegenüber dem Mastfuß (**7**) gelagert ist.

35. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die elektrische Drehkopplung (**17**) in Axialrichtung des Mastfußes (**7**) verschieblich gelagert ist.

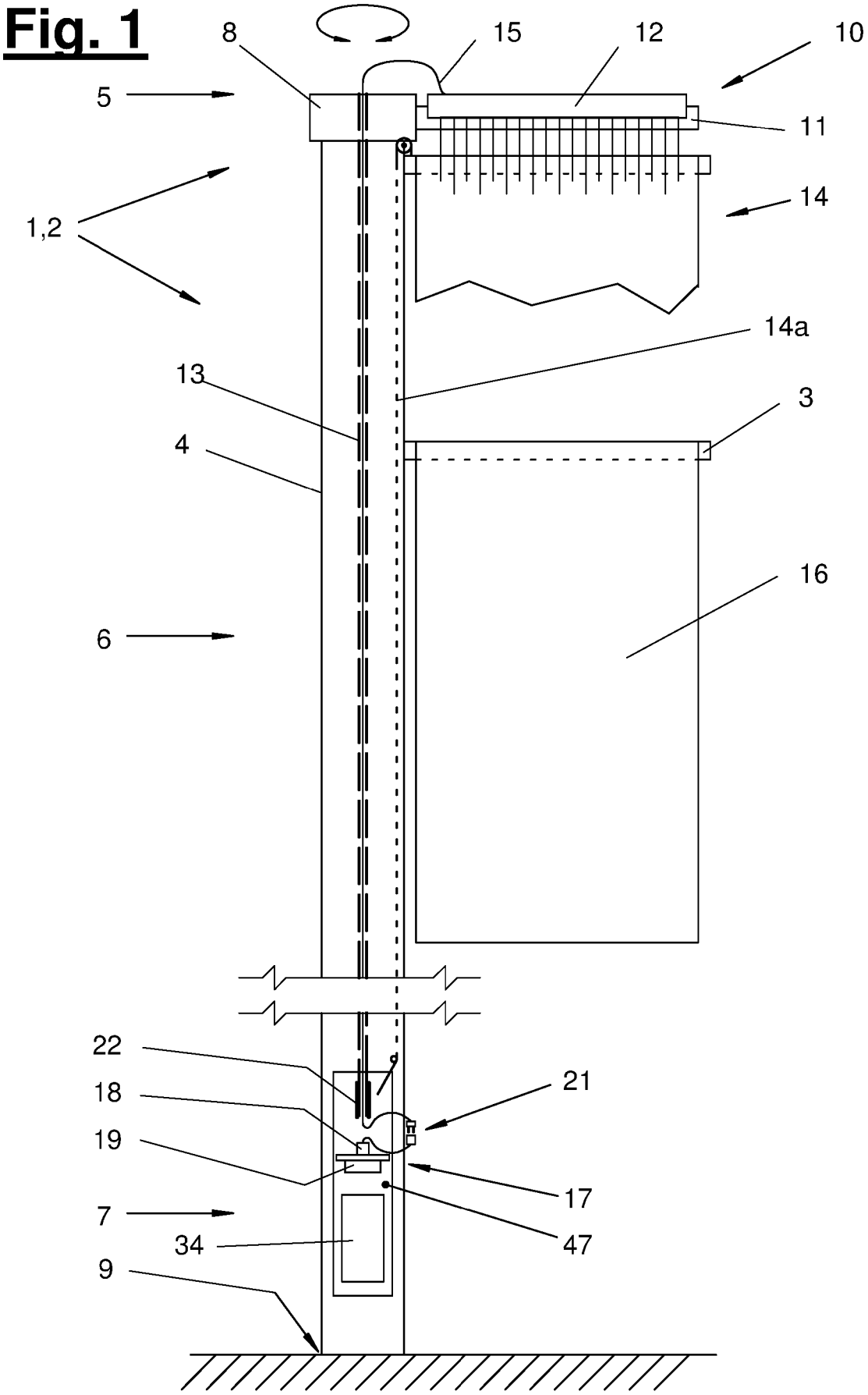
36. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass im Mastfuß (**7**) ein Energiewandler (**34**) angeordnet ist, insbesondere ein Netzgerät zur Versorgung der Mastbeleuchtung (**10**).

37. Mast nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Mast eine Führungsschiene (**36**) mit einer Schlittennut (**40**) zur Führung eines Trägerschlittens (**37**) aufweist, wobei die Führungsschiene zumindest eine neben der Schlittennut (**40**) verlaufende Leuchtmittelaufnahme (**41**), insbesondere eine Führungsnut zur Aufnahme eines LED-Streifens aufweist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



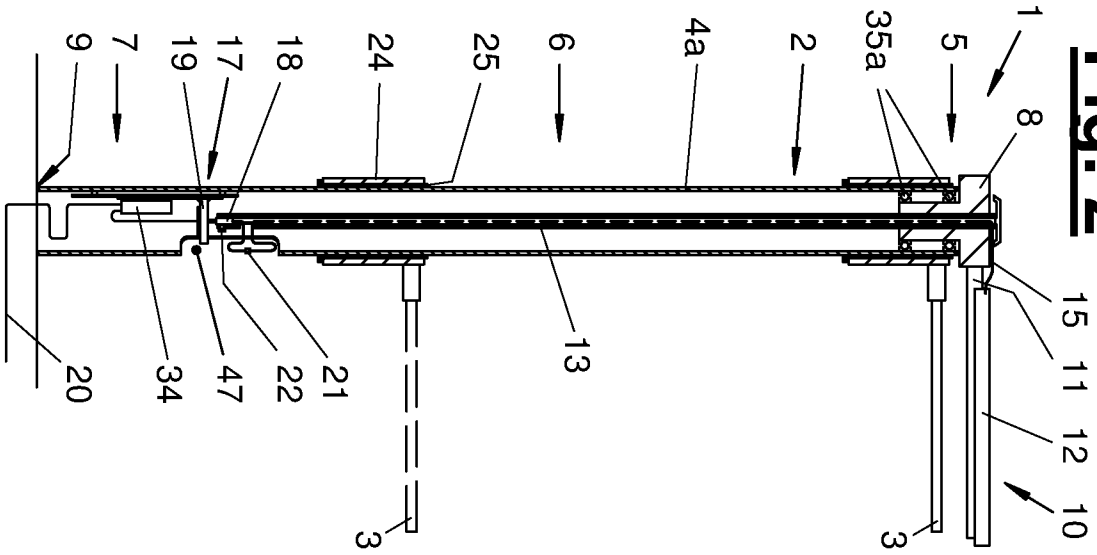


Fig. 2

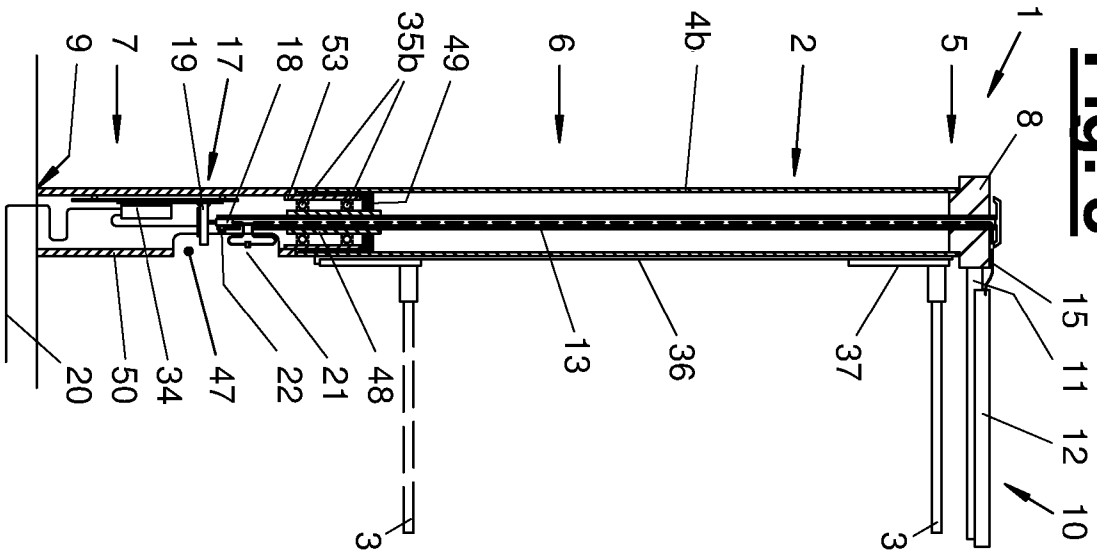


Fig. 3

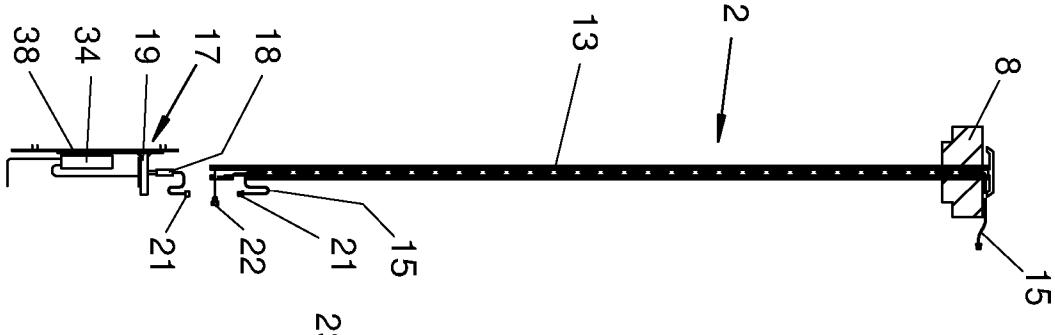


Fig. 4

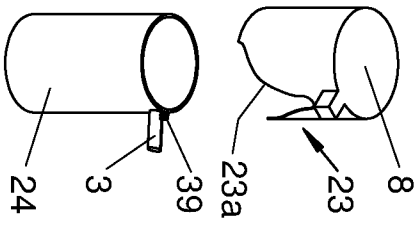


Fig. 5

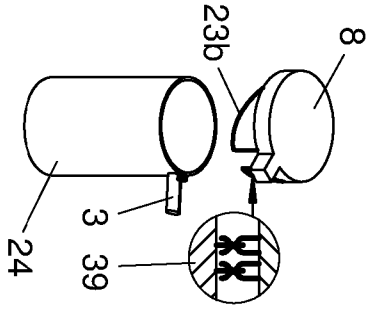


Fig. 6

Fig. 7

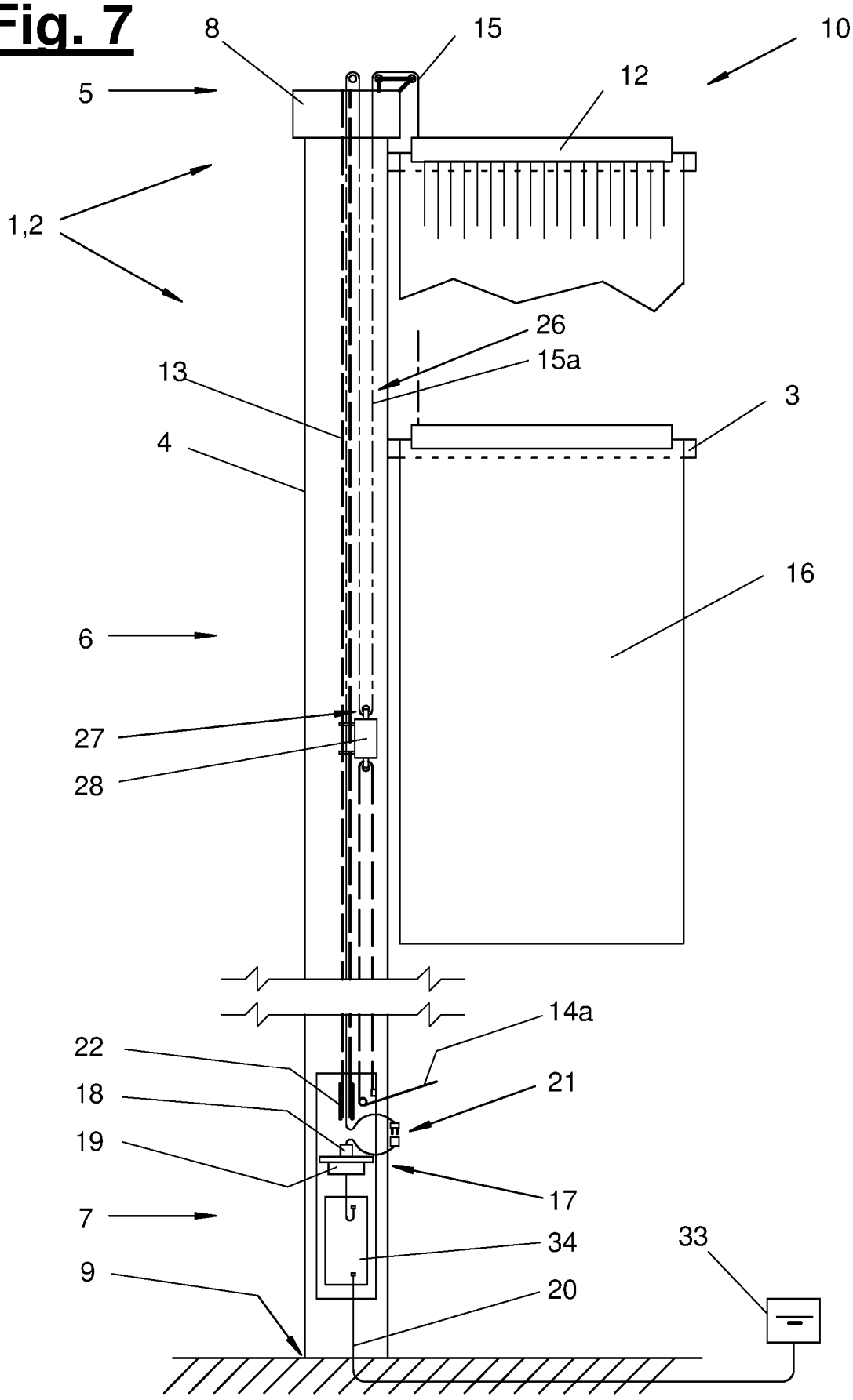


Fig. 8

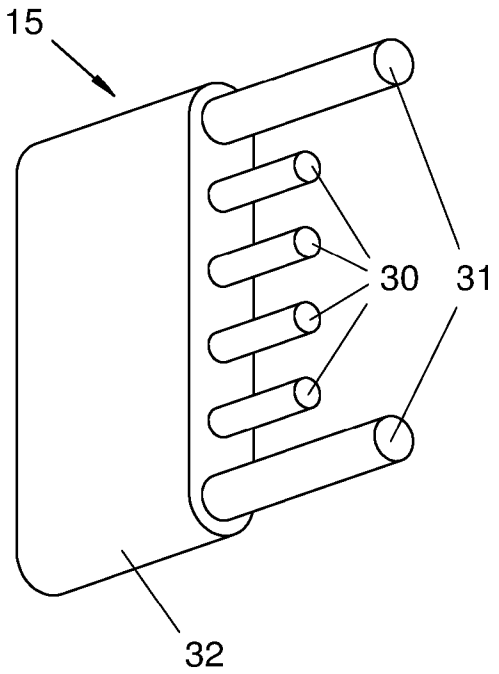


Fig. 9

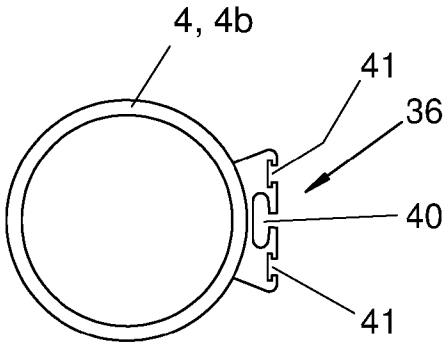


Fig. 10

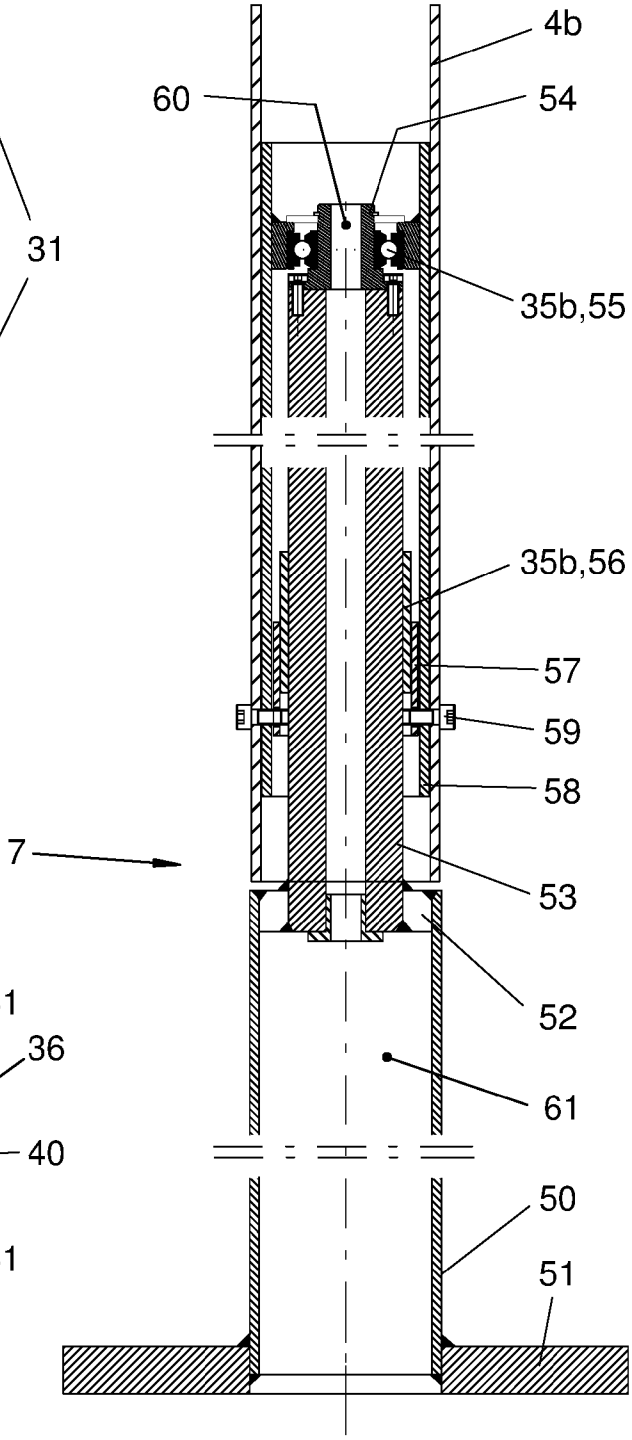


Fig. 11

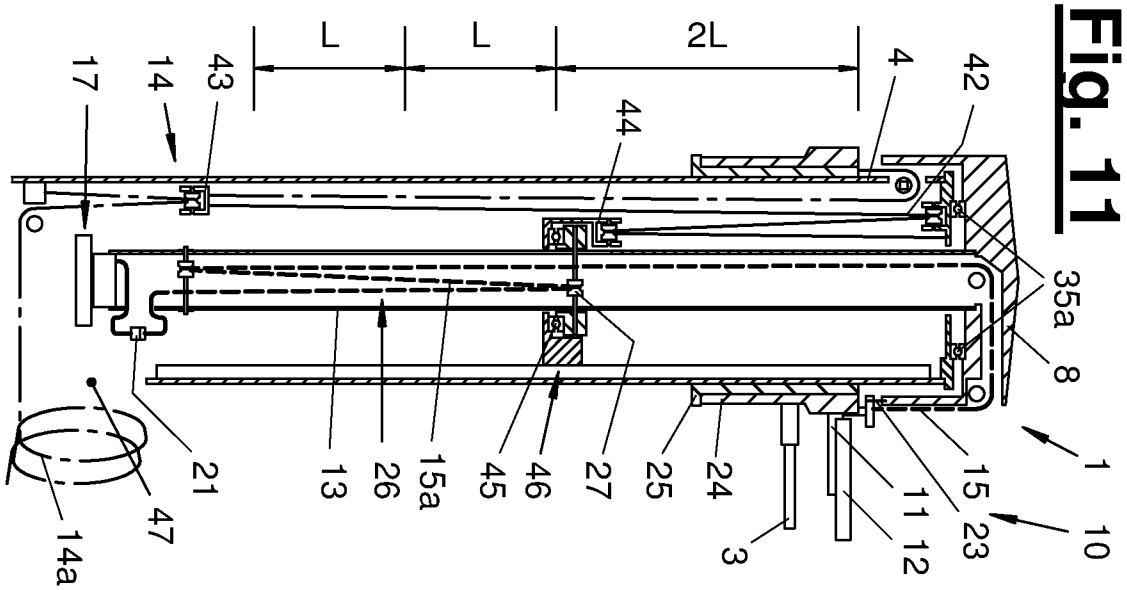


Fig. 12

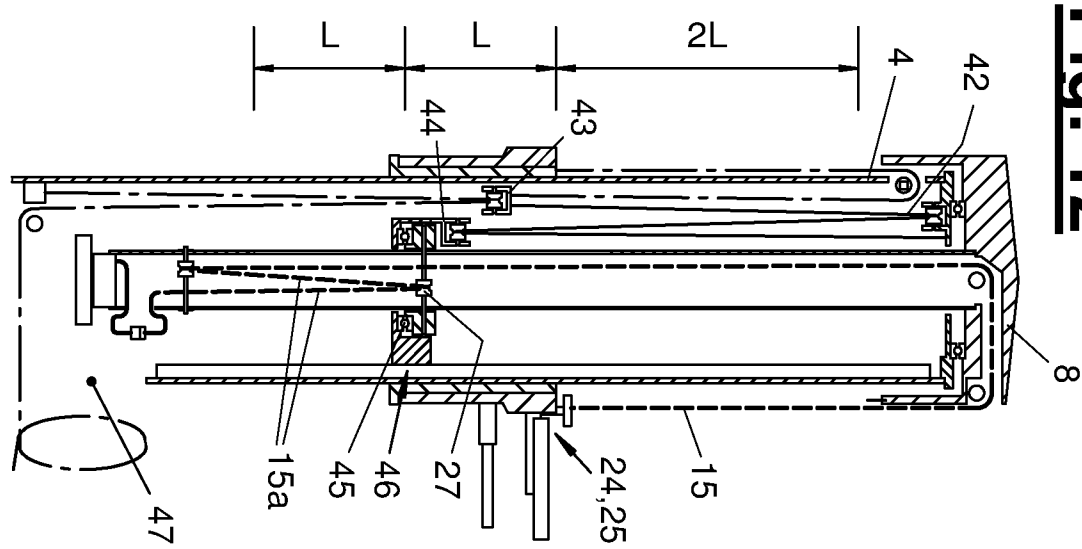


Fig. 13

