

(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  
16. Juli 2015 (16.07.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2015/104041 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*H02G 1/08* (2006.01) *F03D 11/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/003349
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Dezember 2014 (15.12.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2014 000 044.3  
7. Januar 2014 (07.01.2014) DE
- (71) Anmelder: **SENVION SE** [DE/DE]; Überseering 10,  
22297 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder: **BOLLN, Sönke**; Landvogt Johannsen Strasse  
89, 25746 Heide (DE).
- (74) Anwalt: **HAUSFELD, Norbert**; Meissner, Bolte &  
Partner GbR, Beselerstrasse 6, 22607 Hamburg (DE).
- (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.

- (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,  
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: DEVICE FOR GUIDING A LINE SECTION WITHIN A HOLLOW SHAFT

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUR FÜHRUNG EINES LEITUNGSSTRANGS INNERHALB EINER HOHLWELLE

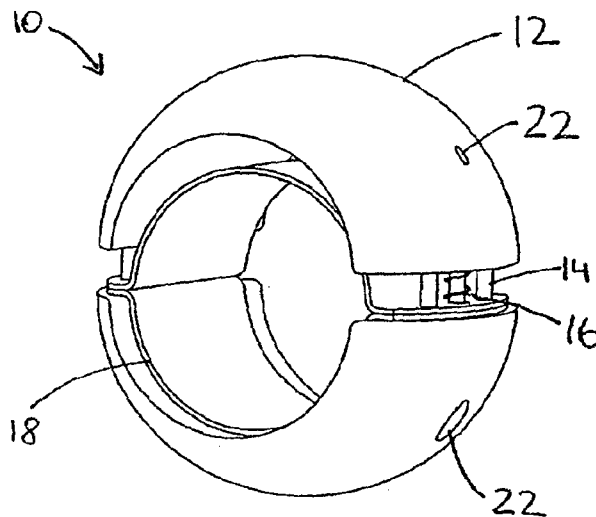


FIG. 1

Leitungsstrang in dessen Umfangsrichtung zumindest teilweise umschließt.

(57) Abstract: The invention relates to a device for guiding a line section within a hollow shaft of a wind turbine, comprising at least two guiding elements spaced apart from each other in a line longitudinal direction, which guiding elements each can be detachably connected to the line section, wherein the guiding elements each have a sheathing element, which lies against an inner wall of the hollow shaft at least in some areas and supports the line section against the inner wall in the usage position of the guiding element, wherein the sheathing element at least partially surrounds the line section in the circumferential direction of the line section in the usage position of the guiding element.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs innerhalb einer Hohlwelle einer Windenergieanlage, aufweisend mindestens zwei voneinander in Leitungslängsrichtung beabstandete Führungselemente, die jeweils lösbar mit dem Leitungsstrang verbindbar sind, wobei die Führungselemente jeweils ein Schalungselement aufweisen, das in der Gebrauchsstellung des Führungselements zumindest bereichsweise an einer Innenwandung der Hohlwelle anliegt und den Leitungsstrang gegen die Innenwandung abstützt, wobei das Schalungselement in der Gebrauchsstellung des Führungselements den

---

**Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs innerhalb einer Hohlwelle**

---

**Beschreibung:**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs innerhalb einer Hohlwelle einer Windenergieanlage mit mindestens zwei voneinander in Leitungslängsrichtung beanstandeten Führungselementen, die jeweils lösbar mit dem Leitungsstrang verbindbar sind und die jeweils ein Schalungselement aufweisen, das in der Gebrauchsstellung des Führungselements zumindest bereichsweise an einer Innenwandung der Hohlwelle anliegt und den Leitungsstrang gegen die Innenwandung abstützt. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Hohlwelle mit einer Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs sowie eine Windenergieanlage mit einer Hohlwelle ausgestattet mit einer Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs.

Vorrichtungen der genannten Art werden vorzugsweise für die feste Verlegung von Kabelbäumen in einer Hohlwelle von Windenergieanlagen eingesetzt. Als Hohlwelle in einer Windenergieanlage kommt beispielsweise ein Pitchrohr in Frage. Für gewöhnlich müssen Versorgungsleitungen unterschiedlichster Art durch sich drehende oder stehende Hohlwellen geführt werden, um verschiedene Bereiche der Windenergieanlage beispielsweise mit elektrischer Energie oder Hydraulikflüssigkeit zu versorgen. Auch Datenleitungen wie insbesondere Lichtwellenleiter gehören zu den zu führenden Kabeln. Besonders relevant sind derartige Kabelführungen beispielsweise bei der Ver-

sorgung des Pitchsystems oder anderer Verbraucher im Rotor, wie z.B. Blattheizungen, Blattsensoren und/oder CMS Systeme (Condition Monitoring Systeme), wobei dazu z.B. ein Kabelbaum durch das Hauptgetriebe oder durch einen Generator der Windenergieanlage geführt werden kann. Hierbei werden z.B. elektrische Leitungen mit einem ersten Ende an einen Schleifringübertrager angeschlossen, der elektrische Signale und elektrische Energie von einem stehenden Teil der Windenergieanlage in einen rotierenden Teil der Windenergieanlage überträgt. Von dem rotierenden Teil des Schleifringübertragers ausgehend wird der Kabelbaum durch das Pitchrohr hindurch zum Pitchsystem geführt. Alternativ ist auch eine umgekehrte Führung denkbar.

Für die Führung eines Kabelbaums in einer drehenden Hohlwelle ist bekannt, einen Kabelstrang über seine gesamte Länge mit einem Aufdickungs- bzw. Isolationsmaterial zu umwickeln und in eine Welle derart einzuführen, dass der Kabelstrang durch das aufgetragene Material klemmend in der Hohlwelle gehalten wird. Zur Vereinfachung der Einführung des Kabelbaumes in die Hohlwelle kann das Aufdickungsmaterial an einem Kabelende durch straffe Verklebung etwa spitz zulaufend um das Kabel gewickelt sein. Der Kabelstrang mit dem Aufdickungsmaterial wird von außen mit einem Gleitmittel wie zum Beispiel Vaseline eingerieben und anschließend in die Hohlwelle eingeschoben.

Bei dieser bekannten Kabelführung hat sich gezeigt, dass es sehr aufwendig ist, einen gleichmäßigen Durchmesser der Außenisolierung des Kabelstrangs über seine Gesamtlänge herzustellen. Desweiteren hat sich gezeigt, dass die Umwicklung des Kabelstrangs mit Aufdickungsmaterial erheblich die Flexibilität des Kabelbaums verringert. Außerdem hat ein derart bearbeiteter Kabelbaum ein sehr hohes Gewicht. Die Vorbereitung und das Einschieben des Kabels in eine Hohlwelle ist sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Hinzu kommt der überdurchschnittliche Materialaufwand, der bei der Vorbereitung und Einführung des Kabels in der beschriebenen Weise anfällt. Als Aufdickungsmaterial werden für gewöhnlich flexible Ummantelungsmaterialien auf Schaumstoffbasis wie z.B. das Material Armaflex verwendet. Es hat sich gezeigt, dass derartige Materialien durch den Kontakt mit Öl beschädigt werden können. Dies kann zu weiteren Schäden an den Kabeln führen und einen Ausfall der Versorgungs- und

Steuerleitung nach sich ziehen. Darüberhinaus hat sich bei der bekannten Kabelführung in der Praxis gezeigt, dass die Kabel aufgrund von hohen Zugkräften beschädigt werden können. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Kabel teilweise schlecht oder ungenügend mit Isolationsmaterial umwickelt sind und beim Einziehen in die Hohlwelle hohe Zugkräfte auf den Kabelbaum ausgeübt werden müssen. Bei fehlerhafter Umwicklung des Kabelbaums kann es zudem zu Schäden an den Kabeln und Kontakten kommen, z.B. wenn der Kabelbaum aufgrund schlechter Umwicklung zu viel Bewegungsfreiheit innerhalb der Hohlwelle hat, also ungenügend der Drehung folgt, und bei einer Rotation der Welle an den Innenwandungen der Welle reibt oder einer dauernden Bewegung ausgesetzt ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs zur Verfügung zu stellen, die eine Verlegung des Leitungsstrangs in einer Hohlwelle einer Windenergieanlage vereinfacht und die genannten Probleme beseitigt.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Die von dem Anspruch 1 abhängigen Unteransprüche zeigen vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstranges innerhalb einer Hohlwelle einer Windenergieanlage mindestens zwei voneinander in Leitungslängsrichtung beanstandete Führungselemente auf, die jeweils lösbar mit dem Leitungsstrang verbindbar sind, wobei die Führungselemente jeweils ein Schalungselement aufweisen, das in der Gebrauchsstellung des Führungselements zumindest bereichsweise an einer Innenwandung der Hohlwelle anliegt und den Leitungsstrang gegen die Innenwandung abstützt, wobei das Schalungselement in der Gebrauchsstellung des Führungselements den Leitungsstrang in dessen Umfangsrichtung zumindest teilweise umschließt. Die Gebrauchsstellung des Führungselements ist die Stellung, die für die Führung des Leitungsstrangs innerhalb einer Hohlwelle vorgesehen ist, in der also die Führungselemente innerhalb der Hohlwelle angeordnet sind, während sie den Leitungsstrang halten. Es ist vorgesehen, dass das Führungselement in seiner Gebrauchsstellung bei der Führung des Leitungsstrangs diesen zumindest bereichsweise

umgreift. Für eine stabile Halterung des Leitungsstrangs kann vorgesehen sein, dass das Führungselement bzw. das Schalungselement den Leitungsstrang in dessen Umfangsrichtung zumindest über einen Bereich von 180 Grad oder mehr umschließt.

Bei den erfindungsgemäßen Führungselementen hat sich gezeigt, dass ein zu verlegender Leitungsstrang in einfacher Weise für die Führung innerhalb einer Hohlwelle vorbereitet werden kann. Es entfällt z.B. das material- und zeitaufwendige Anlegen von Aufdickungsmaterial an den Kabelstrang gemäß der eingangs beschriebenen Führungsart.

Der Leitungsstrang kann mit einer unterschiedlichen Anzahl von Führungselementen ausgestattet sein, so dass sich hinsichtlich der Flexibilität des Leitungsstrangs unterschiedliche Biegesteifigkeiten des Strangs einstellen lassen. Eine erhöhte Flexibilität ermöglicht eine einfache und schnelle Montage in einer beengten Umgebung, wie zum Beispiel innerhalb einer Gondel einer Windenergieanlage. Eine erhöhte Steifigkeit kann sich z.B. vorteilhaft beim Einschieben in die Hohlwelle auswirken. Die Verwendung einzelner Führungselemente hat zudem den Vorteil, dass bei der Wartung eines Kabelstrangs einzelne Elemente bei Bedarf ausgetauscht werden können, ohne die gesamte Führungsvorrichtung zu ersetzen. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung mehrteiliger Schalungselemente.

Ein Leitungsstrang ist insbesondere ein Bündel aus Versorgungs- oder Steuerleitungen, wobei der Strang eine beliebige Kombination oder eine Einzelauswahl aus der Gruppe Kabel für elektrische Energieversorgung, Kabel für elektrische oder pneumatische Steuersignale, Lichtwellenleiter, Hydraulikleitungen, Flüssigkeitsleitungen, Gasleitungen, Druckleitungen, Schläuche oder dergleichen umfassen kann. Weitere Typen von Versorgungs- und Steuerleitungen sind denkbar.

Vorteilhaft ist, wenn die Führungselemente gleichmäßig über die Länge des Leitungsstrangs verteilt an dem Strang angeordnet sind. Weiter vorteilhaft ist, wenn das Führungselement mit dem Schalungselement im Außenmaß dem Innendurchmesser der Hohlwelle angepasst ist. Für einen stabilen Halt des Leitungsstrangs an dem Füh-

rungelement kann das Innenmaß des für die Führung des Leitungsstrangs vorgesehenen Teils des Führungselements an den Außendurchmesser des Leitungsstrangs angepasst sein. Bei angepasstem Außenmaß des Führungselements bzw. des Schalungselements kann eine stabile Halterung des Leitungsstrangs innerhalb der Hohlwelle erzielt werden. Zudem ist die Halteposition des Kabelstrangs innerhalb der Hohlwelle durch eine geeignete Ausbildung der Halteposition innerhalb der Führungselemente einstellbar.

Für eine zusätzliche Zugentlastung des Leitungsstrangs kann beispielsweise ein eingangsseitiger Anschluss an einen Schleifringübertrager und/oder eine ausgangsseitige Kabelverlegung im Nabenbereich oder in der Rotorwelle dienen. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat sich als Vorteil gezeigt, dass die Führungselemente beim Einführen bzw. Entfernen des Leitungsstrangs in bzw. aus einer Hohlwelle nicht verkanten. Dies wird insbesondere durch eine kugelförmige Geometrie der Schalungselemente erzielt.

Für eine besonders einfaches Einführen bzw. Entfernen des Leitungsstrangs in bzw. aus einer Hohlwelle kann das Material der Führungselemente bzw. der Schalungselemente so gewählt sein, dass der Reibwert zwischen den Führungselementen und der Innenwandung der Hohlwelle besonders gering ist. Damit ist ein nahezu kraftloses Einziehen bzw. Entfernen des Leitungsstrangs in bzw. aus der Hohlwelle ermöglicht. Das Auswechseln eines Versorgungsstrangs bei Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann somit besonders schonend beziehungsweise mit Einsatz nur geringer Zugkräfte ausgeführt werden. Dies verhindert Schäden an der Isolierung von Leitungen innerhalb des Kabelstrangs. Dies verhindert auch Schäden an Steckkontakten, die an einzelnen Versorgungsleitungen des Leitungsstrangs vorgesehen sein können.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist sowohl für drehende als auch für stehende Hohlwellen geeignet. Für gewöhnlich ist die für die Führung von Versorgungsleitungen vorgesehene Hohlwelle eine gerade, starre Welle. Alternativ kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch für gebogene Hohlwellen vorgesehen sein. Ohne Weiteres ist die erfindungsgemäße Vorrichtung auch für Hohlwellen geeignet, die innenseitig

kein zylindrisches Wandungsprofil, sondern beispielsweise ein ovales oder eckiges Profil aufweisen. Ggf. können die Führungselemente z.B. unterschiedliche Außenkonturen aufweisen und/oder in unterschiedlicher Größe gefertigt sein.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Schalungselement derart mehrteilig ausgebildet, dass mindestens zwei Teile des Schalungselements relativ zueinander beweglich sind. Dies hat den Vorteil, dass die Führungselemente in einfacher Weise an dem Leitungsstrang angeordnet werden können. Denkbar ist, dass das Schalungselement beispielsweise zweiteilig ausgebildet ist. Bei einer mehrteiligen Ausbildung des Schalungselements kann ein erster Teil an einen zweiten Teil mittels eines Scharniers angelenkt sein, wobei der Begriff mehrteilig auch für ein z.B. im Spritzgussverfahren, insbesondere mit einem Folienscharnier einteilig hergestelltes Element Anwendung findet, insbesondere wenn die beiden z.B. über das Folienscharnier miteinander verbundenen Teile zueinander beweglich einstellbar sind. Dies kann den Vorteil haben, dass das Führungselement besonders schnell und besonders einfach mit dem Leitungsstrang verbunden werden kann. Die Möglichkeit der Relativbewegung der Teile eines mehrteiligen Schalungselements zueinander ermöglicht zudem bei der Gebrauchsstellung der Führungselemente eine Anpassung der Außenmaße des Führungselements an unterschiedliche Innendurchmesser einer oder verschiedener Hohlwellen.

In einer weiteren Ausgestaltung weisen die Führungselemente jeweils Klemmmittel auf, derart, dass die Führungselemente in ihrer Gebrauchsstellung mittels der Klemmmittel den Leitungsstrang halten. Damit wird ein stabiler Sitz des Leitungsstrangs an den Führungselementen ermöglicht. Bei einer einteiligen Ausbildung des Schalungselements kann das Klemmmittel z.B. das Schalungselement sein, das z.B. federnd umfangaufweitend hergestellt sein kann, wobei z.B. die Rückstellkraft des Schalungselements in seine Ruhestellung zum Klemmen des Leitungsstrangs dient. Bei der einteiligen Ausbildung kann eine Umfangsunterbrechung derart vorgesehen sein, dass das Führungselement mit dem Schalungselement quer zur Leitungsstranglängsrichtung auf den Leitungsstrang aufsteckbar ist. Alternativ oder zusätzlich können die Klemmmittel Rast und/oder Schraubverbindungen umfassen. Bei einer einteiligen oder mehrteiligen

Ausbildung des Schalungselements können die Rast- und/oder Schraubverbindungs-  
mittel derart an dem Führungselement angeordnet sein, dass in einer Schraubstellung  
beziehungsweise einer Raststellung der Klemmmittel das Schalungselement den Lei-  
tungsstrang an dessen Umfang klemmend hält.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weisen die Führungselemente jeweils ein  
Federelement derart auf, dass die Führungselemente in ihrer Gebrauchsstellung fe-  
dernd mindestens gegen zwei etwa gegenüberliegende Bereiche der Innenwandung der  
Hohlwelle abgestützt sind. Bei der Abstützung gegen die Innenwandung der Hohlwel-  
le ist der Abstand des Leitungsstrangs von der Innenwandung der Hohlwelle vorein-  
stellbar. Auf zusätzliche Befestigungsmittel für die Führungselemente entlang der In-  
nenwandung der Hohlwelle kann verzichtet werden. Durch eine federnde Abstützung  
können zudem Vibrationen der Hohlwelle gedämpft werden, sodass die mechanischen  
Belastungen des von den Führungselementen gehaltenen Leitungsstrangs verringert  
sind. Unregelmäßigkeiten im Innenmaß der Hohlwelle können durch die federnde Ab-  
stützung ebenfalls ausgeglichen werden. Für die federnde Abstützung kann z.B. eine  
Druckfeder und/oder eines elastisches Schaumstoffmaterial vorgesehen sein, das z.B.  
leitungsstrangseitig innerhalb des Führungselementes zwischen Leitungsstrang und  
Schalungselement angeordnet ist. Alternativ oder zusätzlich ist denkbar, dass die Fe-  
derelemente derart zwischen zwei gegeneinander beweglichen Teilen des Schalungs-  
elements angeordnet sind, dass bei der Abstützung innerhalb der Hohlwelle kein  
Druck auf den Leitungsstrang ausgeübt wird. Dies hat den Vorteil, dass der Leitungs-  
strang keine zusätzliche mechanische Belastung durch die Abstützung erfährt.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Leitungsstrang bei der Führung in  
der Hohlwelle jeweils federnd an den Führungselementen gelagert. Die federnde Lage-  
rung des Leitungsstrangs innerhalb der Führungselemente kann für einen verbesserten  
Halt der gehaltenen Leitungen an den Führungselementen sorgen. Eine federnde Lage-  
rung ist beispielsweise durch Federelemente wie z.B. eine Druckfeder oder ein elasti-  
sches Schaumstoffmaterial herstellbar. Bei der federnden Lagerung des Leitungs-  
strangs kann eine von dem Schalungselement zumindest teilweise umschlossene Lei-  
tungsschelle als Lagermittel vorgesehen sein. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass

die Leitungsschelle zweiteilig ausgebildet ist. Denkbar ist weiter, dass ein Teil der Schelle integral mit dem Schalungselement ausgebildet ist. In zumindest einer Ausgestaltung ist daran gedacht, dass mindestens ein Teil der Schelle in der Gebrauchsstellung des Führungselements den Kabelstrang jedenfalls bereichsweise umgreift und federnd gegen den Leitungsstrang gepresst wird.

Bei der federnden Lagerung des Leitungsstrangs an dem Führungselement kann die Rückstellkraft des Federelements in erster Funktion zum Verklemmen des Leitungsstrangs dienen. In zweiter Funktion kann die Rückstellkraft zum federnden Abstützen des Schalungselements gegen die Innenwandung der Hohlwelle dienen. Diese Doppelfunktion kann beispielsweise dadurch erzielt sein, dass das Schalungselement zweiteilig ausgebildet ist und ein Federelement, wie z.B. eine Druckfeder, zwischen einem Klemmelement, z.B. einer Leitungsschelle, und einem Teil des Schalungselements angeordnet ist. Bei der angesprochenen Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Federsystem bestehend aus mindestens einem Federelement für die Lagerung des Leitungsstrangs und die Abstützung der Schalungselemente dient. Denkbar ist allerdings auch, dass zwei unterschiedliche, insbesondere voneinander entkoppelte Federsysteme mit jeweils mindestens einem Federelement für die Lagerung des Leitungsstrangs einerseits und die Abstützung der Schalungselemente andererseits vorgesehen sind. Auch hier ist - wie bei der federnden Abstützung des Führungselementes gegen die Innenwandung der Hohlwelle - daran gedacht, dass die Federelemente z.B. als Druckfedern, insbesondere Spiralfedern und/oder einem Schaumstoff, insbesondere einem halbharten oder weichelastischen Schaumstoff ausgeführt sind.

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung ist mindestens ein Versteifungselement zur Versteifung des Leitungsstrangs vorgesehen, wobei sich das Versteifungselement zwischen wenigstens zwei benachbarten Führungselementen erstreckt und von diesen gehalten ist. Mit einem Versteifungselement kann beispielsweise die Flexibilität des Leitungsstrangs eingestellt werden. Bei besonders flexiblen Leitungssträngen, wie z.B. bei Leitungssträngen, die nur oder vorwiegend aus sehr biegeelastischen Leitungen bestehen, kann es wünschenswert sein, den Leitungsstrang zu versteifen. Dies kann beispielsweise zu einer verbesserten Handhabung des Strangs bei einer Montage

und/oder Demontage führen. Außerdem besteht bei einem zu flexiblen Leitungsstrang die Gefahr, dass die Kabel durch die ständige umlaufende Biegung bei einer sehr hohen Anzahl von Umdrehungen des Rotors einer Windenergieanlage über die Lebensdauer einen Ermüdungsbruch oder einen Abrieb der Leiterisolierung erleiden. Die Flexibilität des Leitungsstrangs lässt sich zudem insbesondere bei der Halterung von Versteifungselementen durch die Wahl des Abstandes zwischen den Führungselementen einstellen. Ein verringerter Abstand hat in der Regel eine höhere Steifigkeit bzw. eine verringerte Flexibilität des Leitungsstrangs zur Folge.

Als Versteifungselement ist beispielsweise ein biegeelastischer bzw. biegesteifer Stab denkbar. Alternativ oder zusätzlich kann auch ein längliches Mantelelement vorgesehen sein, das auf den Leitungsstrang aufsteckbar ist. Denkbar ist hierbei, dass das Mantelelement einen geschlossenen Umfang aufweist, bzw. vorteilhaft rohrförmig ausgeführt ist, sodass das Mantelelement in Leitungsstranglängsrichtung auf den Leitungsstrang aufzuziehen ist. Alternativ könnte das Mantelelement der Länge nach an seinem Umfang aufgetrennt sein, so dass es quer zur Leitungsstranglängsrichtung auf den Leitungsstrang aufsteckbar ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass mindestens ein Versteifungselement zusammen mit dem Leitungsstrang in der Gebrauchsstellung der Führungselemente von den Führungselementen zumindest bereichsweise umgriffen wird. Zwischen einem benachbarten Paar von Führungselementen können ein oder mehrere Versteifungselemente vorgesehen sein. Ein Versteifungselement kann auch von mehr als zwei Führungselementen gehalten sein. Es ist auch daran gedacht, dass das z.B. als Stab ausgeführte Versteifungselement in einem Radialabstand etwa parallel zur Leitungsstranglängsrichtung von den Führungselementen gehalten ist. Eine Halterung im Abstand zum Leitungsstrang oder auf einer Seite des Leitungsstrangs kann die Flexibilität derart beeinflussen, dass der Strang in eine vorgebbare Richtung einer erhöhte Biegesteifigkeit erhält.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weisen die Führungselemente jeweils Führungsmittel derart auf, dass in der Gebrauchsstellung des Führungselements mindestens zwei Teile des Schalungselements mittels der Führungsmittel in ihrer Relativbewegung zueinander geführt sind. Die Führung der Elemente ermöglicht ein einfa-

ches und schnelles Zusammenführen der Teile eines Führungselements in der gewünschten Relativanordnung. Mit Führungselementen dieser Art kann z.B. eine Sicherung gegen falsche Montage des Führungselements realisiert sein. Darüber hinaus gewährleistet die Führung einen verbesserten Halt der Schalungselemente bei der Führung des Leitungsstrangs innerhalb der Hohlwelle, z.B. bei Belastungen in Achsrichtung der Hohlwelle. In einer vorteilhaften Weiterentwicklung umfassen die Führungsmittel Führungsstifte und Führungsbuchsen, wobei die Führungsstifte und Führungsbuchsen derart komplementär zueinander ausgebildet sind, dass ein Führungsstift in der Gebrauchsstellung des Führungselements axial in einer Führungsbuchse geführt ist. Denkbar ist auch, dass zwei Teile des Schalungselements mittels eines Scharniers aneinander angelenkt sind. Bei dieser Lösung können die Führungsmittel z.B. als Nut und Feder ausgeführt sein.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung besteht das Schalungselement zumindest teilweise aus einem schmiermittelresistenten Material. Die Verwendung von schmiermittelresistenten Materialien kann die Beständigkeit der Führungselemente gegen chemische Beschädigung verbessern. Die Materialien können entsprechend der Einsatzumgebung ausgewählt werden. Schmiermittel sind z.B. Öle. Vorzugsweise besteht das Schalungselement aus einem Kunststoff.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das Schalungselement eine der Innenwandung der Hohlwelle zugewandte zumindest bereichsweise konvex gewölbte Umfangsfläche auf. Dies dient der vereinfachten Einführung der Führungselemente in eine Hohlwelle. Die Außenkontur könnte z.B. kugelflächig ausgeführt sein, andere Arten einer balligen Außenkontur sind aber auch möglich. Durch die gewölbten Flächen einer konvexen Form wird das Führungselement beim Einführen in die Welle zentriert, womit das Einführen erleichtert wird. Bei dieser Ausgestaltung kann das Schalungselement insbesondere ringartig ausgebildet sein. Alternativ kann auch eine andere Außenform des Schalungselements vorgesehen sein. Denkbar ist z.B. eine Sternform. Die Außenform des Führungselements kann auch zylindrisch oder doppelkonisch ausgebildet sein. Vorteilhaft ist insbesondere eine Form, bei der die Berührungsfläche zwischen Schalungselement und Innenwandung der Hohlwelle mög-

lichst klein ist. Somit kann z.B. einen geringer Reibwert erzielt werden. Eine Abschrägung der Außenform in Leitungsstranglängsrichtung kann das Einführen in die bzw. das Herausführen aus der Hohlwelle erleichtern.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Leitungsstrang mittels der Führungselemente bei der Führung in der Hohlwelle etwa zentrisch in der Hohlwelle gehalten. Eine dadurch erzielbare etwa symmetrische Gewichtsverteilung innerhalb der Hohlwelle hat z.B. den Vorteil, dass eine gewichtskraftbedingte Verlagerung des Leitungsstrangs in langsam drehenden Hohlwellen verhindert bzw. minimiert werden kann. In schnell drehenden Hohlwellen kann damit eine unwuchtbedingte Verlagerung verhindert bzw. minimiert werden.

Die Vorteile einer erfindungsgemäßen Hohlwelle mit einer Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs in einer Hohlwelle gemäß der vorbeschriebenen Art, sowie die Vorteile einer erfindungsgemäßen Windenergieanlage mit einer Hohlwelle gemäß der vorbeschriebenen Art ergeben sich aus den vorbeschriebenen Vorteilen.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Figuren anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Führungselements,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Führungselements aus Fig. 1 in seitlicher Ansicht,

Fig. 3 eine Aufsicht auf das Führungselement nach Fig. 1 von der Seite,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Führungselements nach Fig. 1 von Seite in einer geschlossenen Stellung,

Fig. 5 einen Teil des Schalungselements des Führungselements aus Fig. 1 in einer Schnittdarstellung,

Fig. 6 eine Seitenansicht des Schalungselements aus Fig. 5,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht des Schalungselements aus Fig. 5 von schräg unten,

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht des Schalungselements aus Fig. 5 von schräg oben,

Fig. 9 eine Schnittdarstellung des Führungselements aus Fig. 1,

Fig. 10 eine schematische Ansicht erfindungsgemäßer Führungselemente bei der Führung eines Leitungsstrangs innerhalb einer Hohlwelle,

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht der Führungselemente mit Leitungsstrang aus Fig. 10,

Fig. 12 eine seitliche Ansicht mit Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Führungselements und

Fig. 13 eine perspektivische Ansicht des Führungselements nach Fig. 12.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen ein erfindungsgemäßes Führungselement 10 in einer offenen Grundstellung. Fig. 4 zeigt das Führungselement aus Fig. 1 in einer geschlossenen Stellung. Wie in den Figuren 1 bis 4 erkennbar, ist das Führungselement 10 an seiner Außenseite durch ein etwa ringartiges Schalungselement 12 begrenzt. Das Schalungselement 12 besteht in dieser Ausführungsvariante aus zwei Teilelementen, nämlich einem ersten oberen Teil und einem zweiten unteren Teil. Die Teilelemente sind bei diesem Ausführungsbeispiel jeweils als Halbringe ausgeführt. Die Halbringe weisen jeweils endseitig flächige Kanten auf, die sich in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 etwa parallel gegenüberliegen. Diese Kanten werden im Folgenden als Kontaktflächen bezeichnet. In der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 sind die zwei Halbringe zu einem unterbrochenen Ring zusammengeführt. An den Kontakt-

flächen zwischen den Halbringen des Schalungselements 12 sind Führungselemente 14 vorgesehen. Wie in Fig. 3 angedeutet, können die Führungselemente 14 als Führungsstifte 24 und Führungsbuchsen 26 ausgeführt sein. Wie in den Figuren erkennbar, kann ein Führungsstift 24 z.B. an einem ersten Teil des Schalungselements 12 und eine dazu komplementär ausgeführte Führungsbuchse 26 an einem zweiten Teil des Schalungselements 12 derart angeordnet sein, dass der Führungsstift 24 des ersten Teils beim Zusammenführen der Teile in die Führungsbuchse 26 des zweiten Teils eintaucht. In diesem Ausführungsbeispiel sind jeweils zwei Führungsstifte 24 und zwei Führungsbuchsen 26 an einem Teil des Schalungselements 12 vorgesehen. Wie aus den Figuren 1 bis 4 erkennbar, sind die Teile des Schalungselements in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 entlang der Führungsmittel 14 gegeneinander verschiebbar angeordnet.

Radial innenliegend zwischen den zwei Teilen des Schalungselements 12 und von diesen in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 umgriffen, ist eine Schelle 18 angeordnet. Die Schelle 18 ist zweiteilig ausgeführt, wobei jeweils ein Schellenteil in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 an der Innenwandung eines korrespondierenden Teils des Schalungselements 12 anliegt oder davon radial beabstandet ist. Endseitig sind die halbrunden Schellenteile mit abgewinkelten Endflächen derart versehen, dass sich die abgewinkelten Bereiche in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 bis zwischen die Kontaktflächen der beiden Halbringe des Schalungselements 12 erstrecken. In den abgewinkelten Bereichen sind Bohrungen vorgesehen, durch die die Führungsmittel 14 und das Befestigungsmittel 20 geführt sind. Optional und im dargestellten Ausführungsbeispiel realisiert, liegen die abgewinkelten Bereiche eines ersten Teils der Schelle 18 in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 an den Kontaktflächen des korrespondierenden Teils des Schalungselements 12 an. Zwischen den abgewinkelten Bereichen des zweiten Teils der Schelle 18 sind beidseitig Federelemente 16 zwischen den Kontaktflächen des korrespondierenden Teils des Schalungselements 12 vorgesehen. Das Federelement 16 kann z.B. an der Kontaktfläche in einer Sacklochbohrung angeordnet sein.

Wie deutlich in den Figuren 1 bis 3 erkennbar, sind an zwei gegenüberliegenden Seiten des Schalungselements 12 als Druckfeder ausgeführte Federelemente 16 angeordnet. Die Federelemente 16 sind zwischen den sich gegenüberliegenden Kanten der Schalungselemente 12 angeordnet. Weiter ist erkennbar, dass die Federelemente 16 zwischen den Schalungselementen 12 von als Bolzen ausgeführten Befestigungsmitteln 20 geführt sind. Die in diesem Ausführungsbeispiel als Spiralfedern ausgebildeten Federelemente 16 werden von den Bolzen 20 axial geführt. Zur Verbindung des ersten Teils des Schalungselements 12 mit dem zweiten Teil des Schalungselements 12 bzw. auch zur Einschränkung der Relativbewegung der Teile zueinander, ist der Bolzen 20 durch eine erste Bohrung 22 an der Außenseite eines ersten Teils des Schalungselements 12 derart eingeführt, dass der Bolzenschaft in der Gebrauchsstellung des Führungselements 10 in das zweite Teil Schalungselement 12 hineinragt. Statt Bolzen können auch Stäbe vorgesehen sein. Für die Befestigungsmittel 20 können Schraub- und/oder Rastverbindungen vorgesehen sein. Vorzugsweise sind die Befestigungsmittel 20 derart ausgeführt, dass sie eine Relativbewegung der Teile des Schalungselements 12 zueinander zwischen einer geschlossenen Stellung, wie in Fig. 4 gezeigt, und einer offenen Stellung, wie in Fig. 1 bis 3 gezeigt, ermöglichen.

Fig. 4 zeigt das Führungselement aus Fig. 1 in einer geschlossenen Stellung.

Fig. 5 bis 8 zeigen ein erstes Teil des Schalungselements 12 aus den Fig. 1 bis 4. Deutlich zu erkennen sind die Führungsmittel 14 bestehend aus Führungsstift 24 und Führungsbuchse 26. In Fig. 7 ist besonders gut erkennbar, dass ein Teil des Schalungselements 12 an seinen zwei Kontaktflächen jeweils einen Führungsstift sowie eine Führungsbuchse 26 aufweist. Der hier nicht dargestellte zweite Teil des Schalungselements 12 hat an seinen korrespondierenden Kontaktflächen jeweils derart komplementär ausgebildete Führungsmittel 14, dass bei der Zusammenführung der Teile des Schalungselementes die Führungsstifte 24 in jeweils gegenüberliegenden Buchsen 26 axial geführt sind.

Fig. 9 zeigt eine Schnittdarstellung des Führungselements 10 nach Fig. 1. Als Unterschied zum Führungselement 10 aus Fig. 1 ist hier erkennbar, dass kabelaesitig des

Führungselementes und von der Schelle 18 und dem Schalungselement 12 umschlossen eine Ummantelung aus z.B. halbhartem oder weichelastischem Schaumstoff 36 angeordnet ist. Das Führungselement 10 ist in einer geschlossenen Stellung gezeigt.

Fig. 10 und 11 zeigen eine schematische Darstellung erfindungsgemäßer Führungselemente 10 bei der Halterung eines Leitungsstrangs 28 innerhalb einer Hohlwelle. In Fig. 10 sind eine Hohlwelle 30 sowie innerhalb der Hohlwelle angeordnete Führungselemente 10 in einer seitlichen Schnittdarstellung abgebildet. Wie in Fig. 10 erkennbar, halten die zwei dargestellten Führungselemente einen Kabelstrang 28. Zusätzlich zu dem Kabelstrang 28 wird von den beiden abgebildeten Führungselementen ein Versteifungselement 32 gehalten. Das Versteifungselement 32 kann dabei Teil des Leitungsstrangs 28 sein. Bei 38 ist eine gestrichelte Linie zu erkennen, die einen Innendurchmessertoleranzbereich für einer Hohlwelle 30 verdeutlicht. Diesbezüglich ist angedeutet, dass die federnde Abstützung des Führungselements 10 an der Innenwandung für einen Ausgleich sorgt. Dazu ist das aus Sicht des Betrachters linke Führungselement 10 der Fig. 10 in einer maximal zusammengedrückten Position gezeigt, und das rechte Führungselement 10 der Fig. 10 in einer minimal zusammengedrückten Position.

In Fig. 11 ist die Anordnung der zwei Führungselemente 10 mit einem Leitungsstrang 28 aus Fig. 10 in einer perspektivischen Ansicht von der Seite abgebildet.

Fig. 12 und 13 zeigen eine alternative Ausgestaltung erfindungsgemäßer Führungselemente, wobei im Unterschied zum Führungselement 10 aus Fig. 1 zwischen den abgewinkelten Bereichen beider Schellenteile 18 und den Kontaktflächen der korrespondierenden Teile des Schalungselements 12 Federelemente angeordnet sind. Damit ist die Kabelschelle 18 zwischen den Teilen des Schalungselements 12 etwa zentral und federnd gelagert.

**Patentansprüche:**

1. Vorrichtung zur Führung eines Leitungsstrangs innerhalb einer Hohlwelle einer Windenergieanlage, aufweisend mindestens zwei voneinander in Leitungslängsrichtung beabstandete Führungselemente, die jeweils lösbar mit dem Leitungsstrang verbindbar sind, wobei die Führungselemente jeweils ein Schalungselement aufweisen, das in der Gebrauchsstellung des Führungselements zumindest bereichsweise an einer Innenwandung der Hohlwelle anliegt und den Leitungsstrang gegen die Innenwandung abstützt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement in der Gebrauchsstellung des Führungselements den Leitungsstrang in dessen Umfangsrichtung zumindest teilweise umschließt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement mehrteilig ausgebildet ist, derart, dass mindestens zwei Teile des Schalungselements relativ zueinander beweglich sind.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente jeweils Klemmmittel aufweisen, derart, dass die Führungselemente in ihrer Gebrauchsstellung mittels der Klemmmittel den Leitungsstrang klemmend halten.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente jeweils mindestens ein Federelement aufweisen, derart, dass die Führungselemente in ihrer Gebrauchsstellung federnd gegen zwei etwa gegenüberliegende Bereiche der Innenwandung der Hohlwelle abgestützt sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsstrang bei der Führung in der Hohlwelle jeweils federnd an den Führungselementen gelagert ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Versteifungselement zur Versteifung des Leitungsstrangs vorgesehen ist, wobei sich das Versteifungselement zwischen wenigstens zwei benachbarten Führungselementen erstreckt und von diesen gehalten ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente jeweils Führungsmittel aufweisen, derart, dass in der Gebrauchsstellung des Führungselements mindestens zwei Teile des Schalungselements mittels der Führungsmittel in ihrer Relativbewegung zueinander geführt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsmittel Führungsstifte und Führungsbuchsen umfassen, wobei die Führungsstifte und Führungsbuchsen komplementär zueinander ausgebildet sind, derart, dass der Führungsstift in der Gebrauchsstellung des Führungselements axial in der Führungsbuchse geführt ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement zumindest teilweise aus einem schmiermittelresistenten Material besteht.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement eine der Innenwandung der Hohlwelle zugewandte zumindest bereichsweise konvex gewölbte Umfangsfläche aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsstrang mittels der Führungselemente bei der Führung in der Hohlwelle etwa zentrisch in der Hohlwelle gehalten ist.
12. Hohlwelle mit einer Vorrichtung nach einem Anspruch 1 bis 11.
13. Windenergieanlage mit einer Hohlwelle nach Anspruch 12.

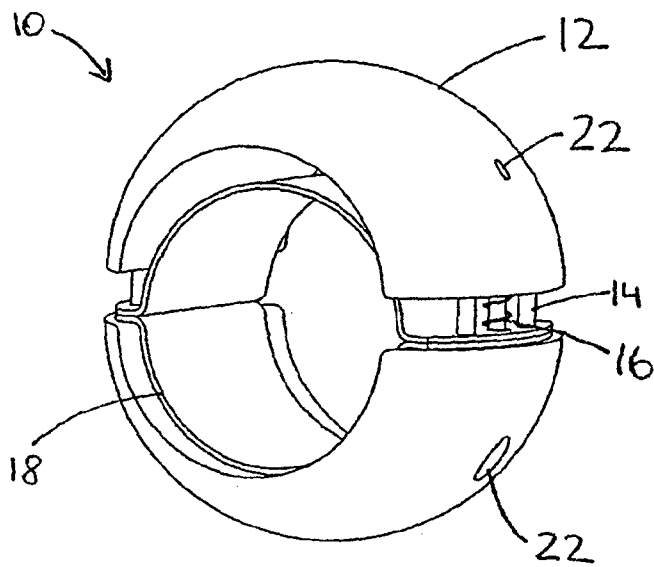


FIG. 1

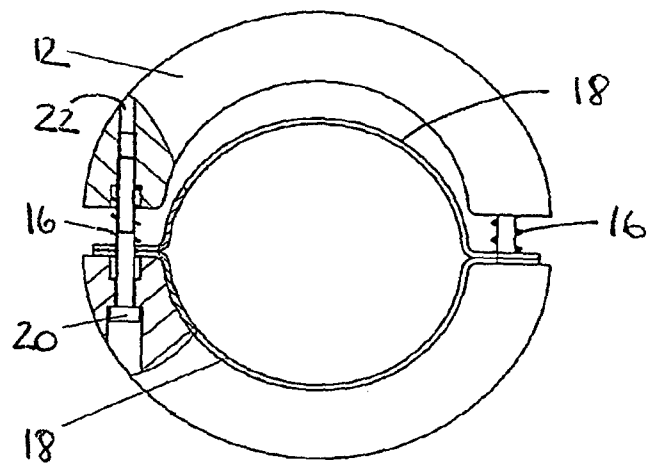


FIG. 2

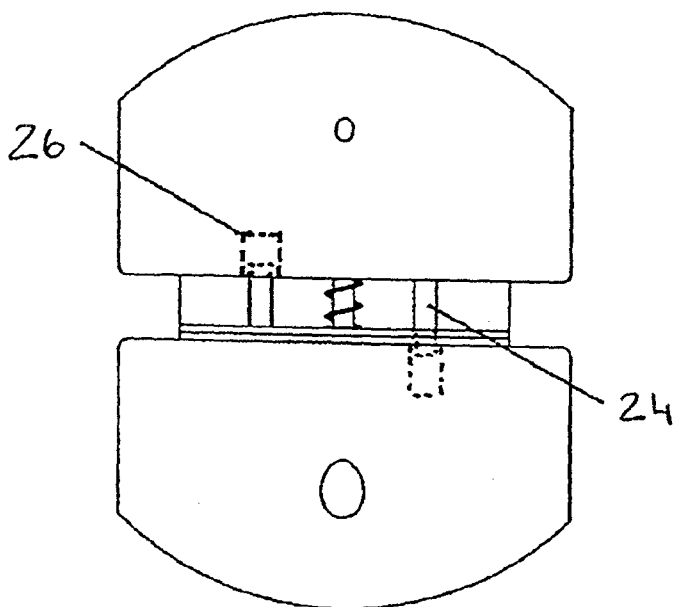


FIG. 3

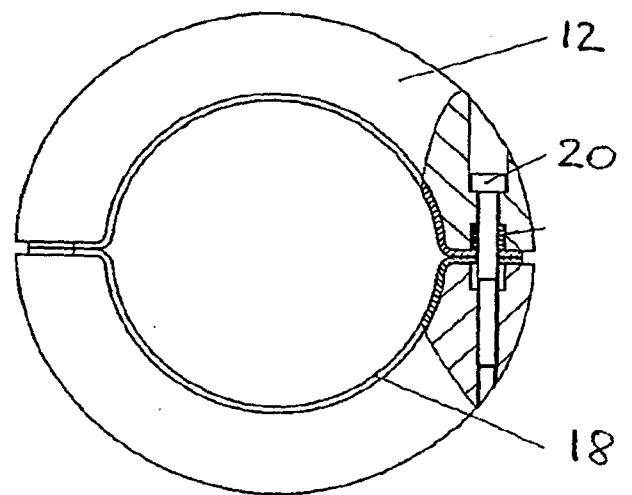


FIG. 4

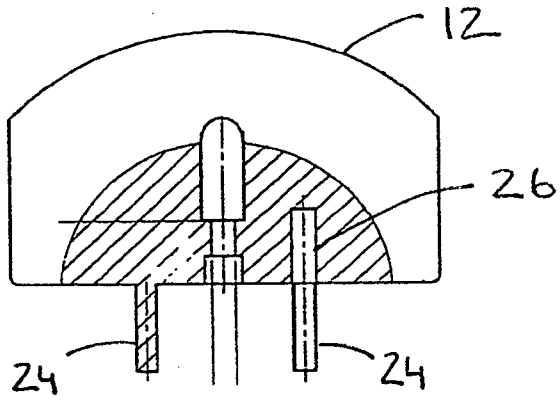


FIG. 5

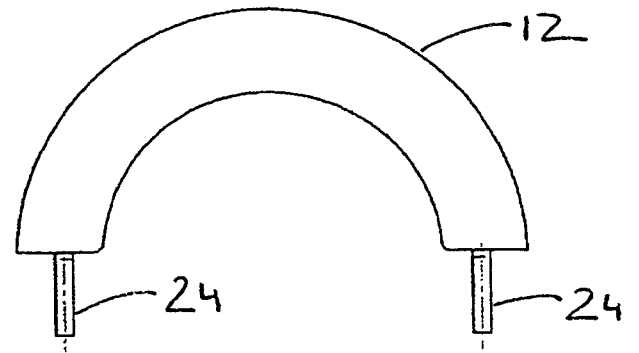


FIG. 6

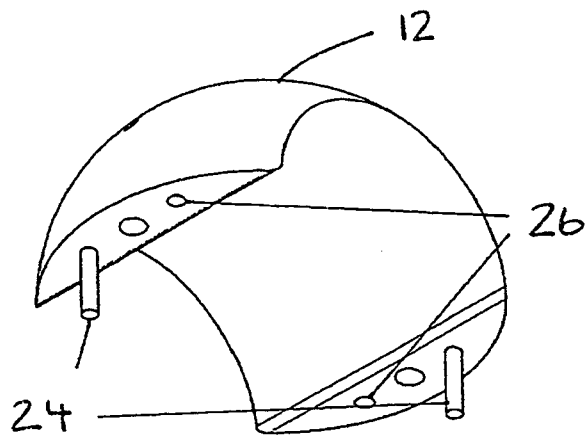


FIG. 7

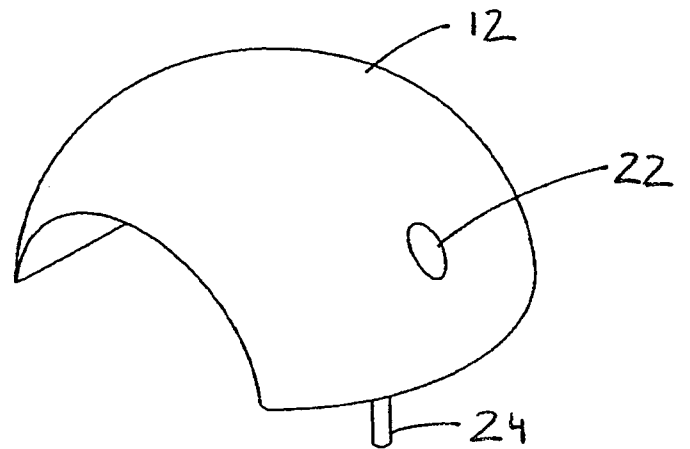


FIG. 8

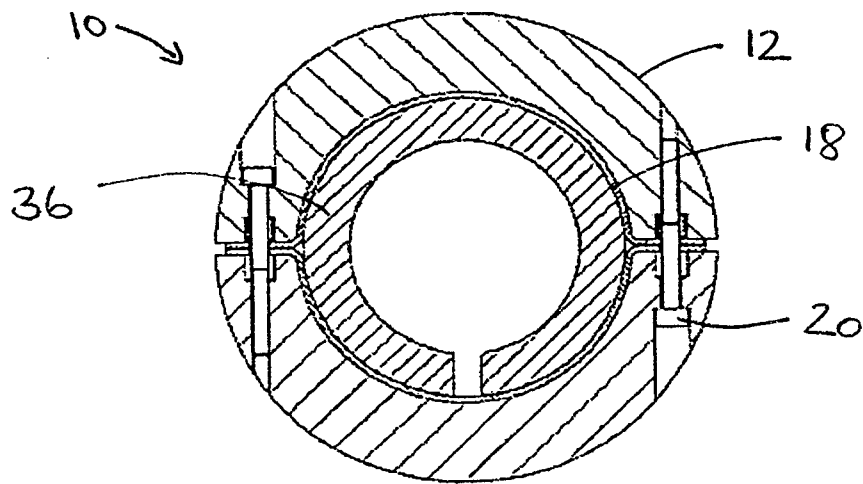


FIG. 9

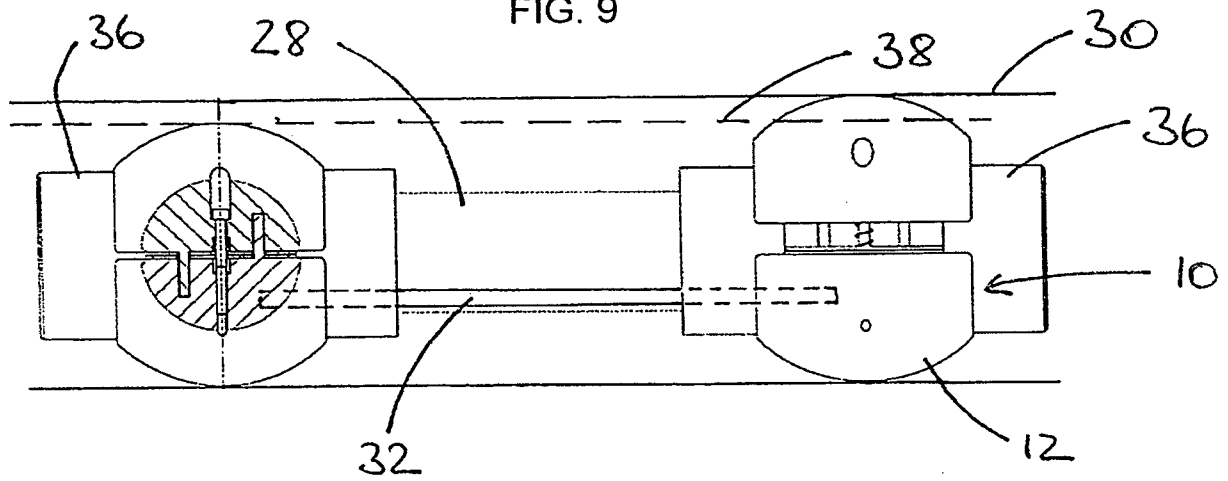


FIG. 10

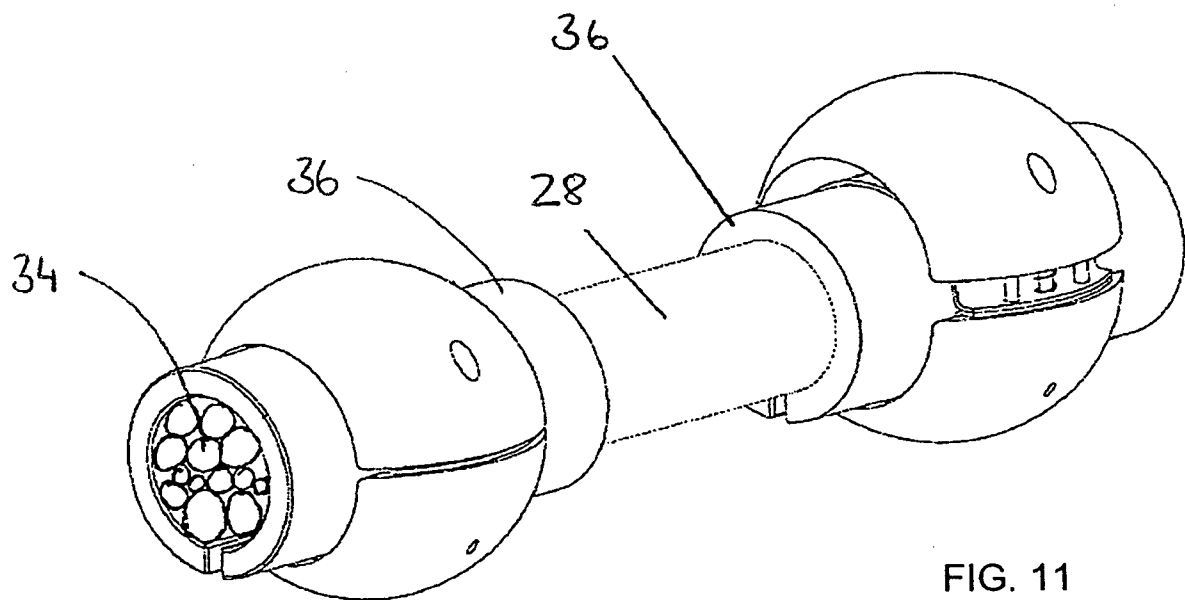


FIG. 11

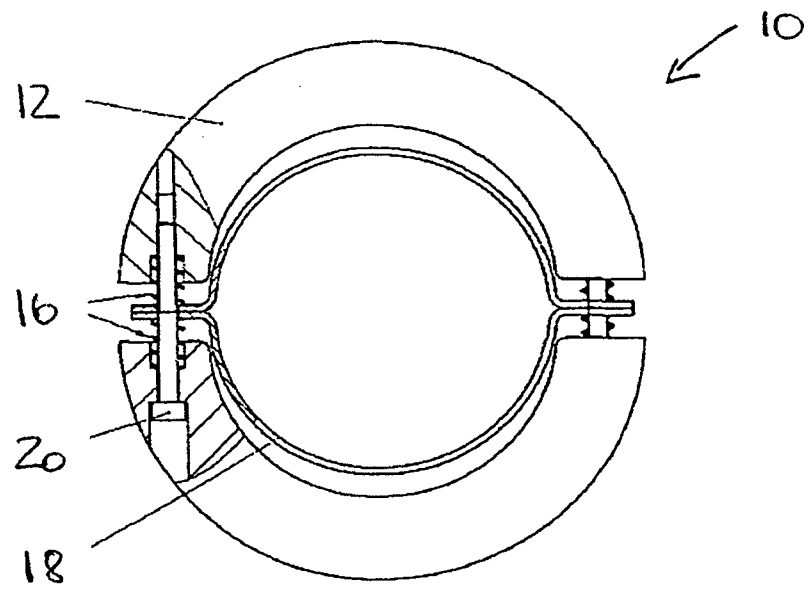


FIG. 12

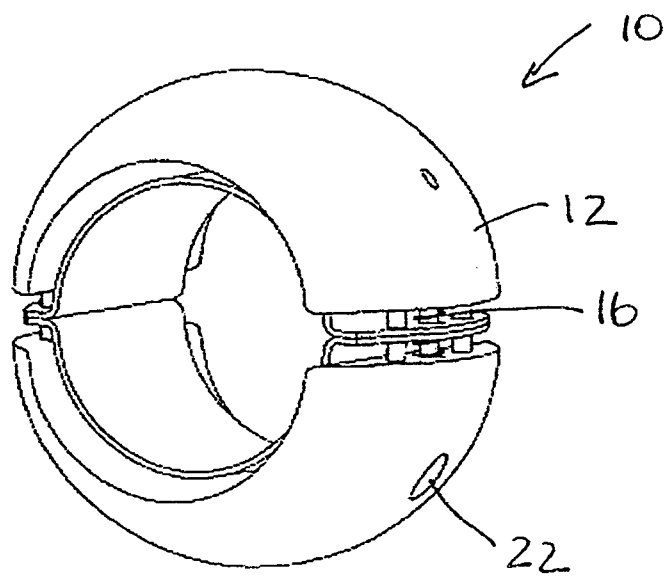


FIG. 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2014/003349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H02G1/08 F03D11/00  
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)  
F03D H02G

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

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

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | EP 0 017 616 A1 (STREIFF AG MATHIAS [CH])<br>15 October 1980 (1980-10-15)<br>figures; examples                    | 1-3,6,<br>9-13        |
| X         | DE 16 60 966 U (CIMCO WERKZEUGFABRIK CARL<br>JUL [DE]) 6 August 1953 (1953-08-06)<br>the whole document           | 1-5,7,8,<br>10-13     |
| X         | NL 7 408 002 A (CHEMISCHE WERKE HÜLS (DE))<br>18 December 1974 (1974-12-18)<br>page 3, line 13 - line 29; figures | 1-3,9-13              |
| X         | FR 658 149 A (CALLENDERS CABLE & CONST CO)<br>31 May 1929 (1929-05-31)<br>the whole document                      | 1-3,<br>10-13         |
| X         | DE 203 12 533 U1 (TRACTO TECHNIK [DE])<br>30 October 2003 (2003-10-30)<br>the whole document                      | 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

23 March 2015

Date of mailing of the international search report

07/04/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Rieutort, Alain

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/003349

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EP 0017616                                | A1                  | 15-10-1980                 | CA 1145322 A1 26-04-1983<br>CH 641599 A5 29-02-1984<br>DE 3061968 D1 24-03-1983<br>EP 0017616 A1 15-10-1980<br>JP S55166411 A 25-12-1980<br>US 4337922 A 06-07-1982 |
| DE 1660966                                | U                   | 06-08-1953                 | NONE                                                                                                                                                                |
| NL 7408002                                | A                   | 18-12-1974                 | DE 2330844 A1 02-01-1975<br>NL 7408002 A 18-12-1974                                                                                                                 |
| FR 658149                                 | A                   | 31-05-1929                 | -----                                                                                                                                                               |
| DE 20312533                               | U1                  | 30-10-2003                 | NONE                                                                                                                                                                |
| -----                                     |                     |                            |                                                                                                                                                                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. H02G1/08 F03D11/00  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F03D H02G

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                 | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | EP 0 017 616 A1 (STREIFF AG MATHIAS [CH])<br>15. Oktober 1980 (1980-10-15)<br>Abbildungen; Beispiele<br>-----                      | 1-3,6,<br>9-13     |
| X          | DE 16 60 966 U (CIMCO WERKZEUGFABRIK CARL<br>JUL [DE]) 6. August 1953 (1953-08-06)<br>das ganze Dokument<br>-----                  | 1-5,7,8,<br>10-13  |
| X          | NL 7 408 002 A (CHEMISCHE WERKE HÜLS (DE))<br>18. Dezember 1974 (1974-12-18)<br>Seite 3, Zeile 13 - Zeile 29; Abbildungen<br>----- | 1-3,9-13           |
| X          | FR 658 149 A (CALLENDERS CABLE & CONST CO)<br>31. Mai 1929 (1929-05-31)<br>das ganze Dokument<br>-----                             | 1-3,<br>10-13      |
| X          | DE 203 12 533 U1 (TRACTO TECHNIK [DE])<br>30. Oktober 2003 (2003-10-30)<br>das ganze Dokument<br>-----                             | 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. März 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/04/2015

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

Rieutort, Alain

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/003349

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0017616                                         | A1                            | 15-10-1980                        | CA 1145322 A1 26-04-1983      |
|                                                    |                               |                                   | CH 641599 A5 29-02-1984       |
|                                                    |                               |                                   | DE 3061968 D1 24-03-1983      |
|                                                    |                               |                                   | EP 0017616 A1 15-10-1980      |
|                                                    |                               |                                   | JP S55166411 A 25-12-1980     |
|                                                    |                               |                                   | US 4337922 A 06-07-1982       |
| DE 1660966                                         | U                             | 06-08-1953                        | KEINE                         |
| NL 7408002                                         | A                             | 18-12-1974                        | DE 2330844 A1 02-01-1975      |
|                                                    |                               |                                   | NL 7408002 A 18-12-1974       |
| FR 658149                                          | A                             | 31-05-1929                        | -----                         |
| DE 20312533                                        | U1                            | 30-10-2003                        | KEINE                         |
|                                                    |                               |                                   | -----                         |