



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.2009 Patentblatt 2009/39

(51) Int Cl.:
B66C 13/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09152066.8**

(22) Anmeldetag: **04.02.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **17.03.2008 DE 102008014383**

(71) Anmelder: **Conductix-Wampfler AG**
79576 Weil am Rhein-Märkt (DE)

(72) Erfinder:
• **ZUMBACH, Melchior, Dr.**
5600, Lenzburg (CH)
• **MAIER, Bernd**
79418, Schliengen (DE)
• **KREITER, Frank**
79429, Malsburg-Marzell (DE)

(74) Vertreter: **Charrier, Rapp & Liebau**
Volkhartstrasse 7
86152 Augsburg (DE)

(54) **Schleppleitungssystem**

(57) Bei einem Schleppleitungssystem mit mehreren an einer Laufschiene geführten Leitungswagen (3, 13), mindestens einer über die Leitungswagen (3, 13) geführten Leitung (1) und zwischen den Leitungswagen (3, 13) verlaufenden Zugseilen (2), die beim Auseinanderfahren des Systems Zugkräfte zwischen den Leitungswagen (3, 13) übertragen, ist mindestens ein Zugseil (2) durch ein elastisches Kraftübertragungsmittel (4), das zur Übertragung einer Zugkraft geeignet ist, mit der Leitung (1) oder mit einem Leitungswagen (3) verbunden. Das Kraftüber-

tragungsmittel (4) ist von einer Befestigung (5) an dem Zugseil (2) aus über ein an der Leitung (1) befestigtes Umlenkelement (7) zu einer Befestigung (6) an der Leitung (1) zwischen dem Umlenkelement (7) und dem Leitungswagen (3) oder an dem Leitungswagen (3) geführt und so bemessen, dass bei minimal möglichem Abstand der Leitungswagen (3, 13) eine Auslenkung des Zugseils (2) aus seiner Ruhelage quer zur Laufrichtung der Leitungswagen (3, 13) eine Zugkraft in dem Kraftübertragungsmittel (4) verursacht.

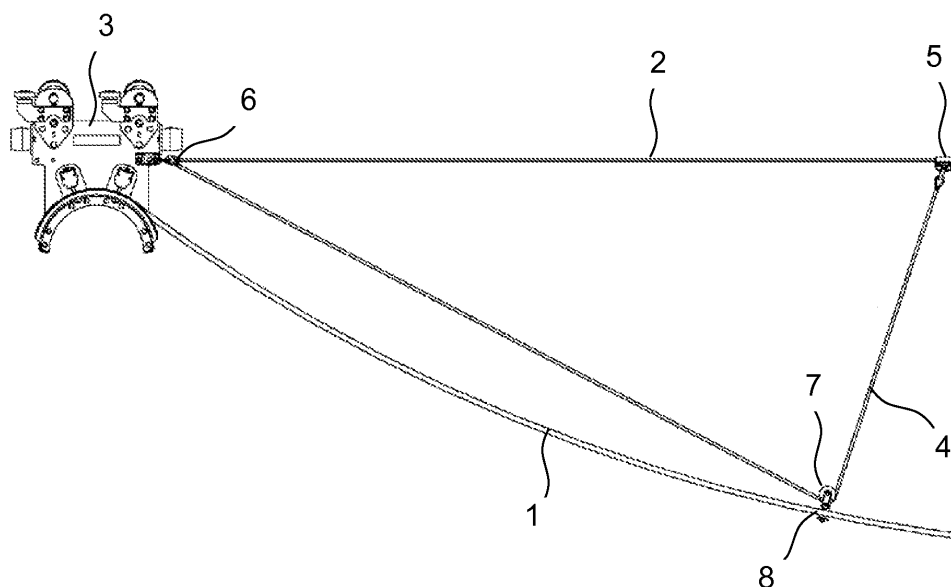


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schleppleitungssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein derartiges Schleppleitungssystem dient der Energieversorgung eines beweglichen Verbrauchers, wie insbesondere eines Kranwagens einer Krananlage. Üblicherweise ist von den Leitungswagen, welche die Energie führende Leitung tragen, nur ein einziger mit einem Antrieb ausgerüstet und die anderen werden beim Auseinanderfahren des Systems von dem angetriebenen Leitungswagen durch die Übertragung einer Zugkraft bewegt. Diese Zugkraft wird im Normalbetrieb durch die Leitung selbst übertragen.

[0002] Um in Ausnahmesituationen, wie bei einem Auseinanderfahren des Systems mit hoher Beschleunigung, einem Abtrieb der Leitungswagen durch starken Wind, oder dem schwergängigem Lauf eines Leitungswagens eine übermäßige Zugbelastung der Leitung zu vermeiden, sind die Leitungswagen durch hoch belastbare Zugseile miteinander verbunden, die kürzer als die jeweils zwischen benachbarten Leitungswagen verlaufenden Leitungsabschnitte sind. Überschreitet die Zugkraft einen vorbestimmten Grenzwert, dann werden die Zugseile gespannt und übernehmen die Übertragung des Übermaßes an Zugkraft.

[0003] Die Zugseile können durch starken Seitenwind, wie er bei exponierten Einsatzorten von Schleppleitungssystemen, beispielsweise an Krananlagen in Häfen, häufig vorkommt, seitlich, d.h. quer zur Laufrichtung der Leitungswagen, ausgelenkt werden, wenn Sie nicht oder nur geringfügig unter Zugspannung stehen. In einem solchermaßen ausgelenkten Zustand können sich die Zugseile mit Bestandteilen der Tragwerkskonstruktion des Krans oder mit Anbauten wie Arbeitsplattformen für Wartungsarbeiten verhaken und zur Blockade eines Bewegungsablaufs oder sogar zu Beschädigungen führen. Eine solche Gefahrensituation ist insbesondere beim Zusammenfahren des Systems gegeben, weil dann die Zugseile lose durchhängen.

[0004] Um einer durch Wind bedingten seitlichen Auslenkung der Zugseile zu begegnen, ist es bekannt, Verbindungen der Zugseile mit der wesentlich schwereren, steiferen und daher weniger windempfindlichen Leitung vorzusehen. Hierbei muss aber eine solche Verbindung einerseits eng genug sein, um bereits einer relativ geringen windbedingten seitlichen Auslenkung eines Zugseils entgegenzuwirken, andererseits aber muss sie lose genug sein, um dann, wenn ein Zugseil zwischen zwei Leitungswagen gespannt ist, die im Vergleich zum Zugseil längere Leitung jedoch noch merklich durchhängt, einen beträchtlichen Abstand zwischen der Leitung und dem Zugseil zu erlauben. Diese beiden Anforderungen stehen im Widerspruch zueinander. Sie verlangen eine extreme Dehnungsfähigkeit der Verbindungselemente, die man mit Gummiseilen zu erfüllen versucht hat. Die extreme Dehnungsbeanspruchung hat jedoch eine geringe Lebensdauer hierzu eingesetzt Gummiseile zur Folge.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für ein Schleppleitungssystem eine einfache, kostengünstige und zuverlässige Lösung zur Begrenzung einer seitlichen Auslenkung der Zugseile durch Wind zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Schleppleitungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Erfindungsgemäß ist mindestens ein Zugseil durch ein elastisches Kraftübertragungsmittel, das zur Übertragung einer Zugkraft geeignet ist, mit der Leitung oder mit einem Leitungswagen verbunden und das Kraftübertragungsmittel ist von einer Befestigung an dem Zugseil aus über ein an der Leitung befestigtes Umlenkelement zu einer Befestigung an der Leitung zwischen dem Umlenkelement und dem Leitungswagen oder an dem Leitungswagen geführt. Hierdurch kann das Kraftübertragungsmittel so ausgelegt werden, dass es einerseits bereits bei einer sehr geringen seitlichen Auslenkung des Zugseils im Fall einer Kraftbeaufschlagung durch Wind unter Zugspannung kommt und besagter Auslenkung entgegenwirkt, und dass andererseits seine maximale relative Dehnung, die es dann erfährt, wenn das Zugseil beim Auseinanderfahren des Systems gespannt wird und der Abstand des Zugseils von der Leitung maximal wird, noch in vertretbaren Grenzen bleibt. Die Erfindung ermöglicht es also, die beiden zuvor genannten, einander widersprechenden Anforderungen zu erfüllen.

[0008] Besonders zweckmäßig ist eine Anordnung der Befestigungen des Kraftübertragungsmittels an dem Zugseil und des Umlenkelements an der Leitung auf annähernd gleicher Höhe bei minimal möglichem Abstand der Leitungswagen auf der Laufschiene. In diesem Fall kann durch eine entsprechende Dimensionierung des Kraftübertragungsmittels erreicht werden, dass dieses bei minimal möglichem Abstand der Leitungswagen, wie er beim Zusammenfahren des Systems gegeben ist, sofort unter Zugspannung kommt, sobald das Zugseil seitlich ausgelenkt wird, oder dass das Kraftübertragungsmittel sogar unter einer definierten Vorspannung steht, mit der es das Zugseil an die Leitung zieht, ohne hierdurch eine Längskraft auf das Zugseil oder die Leitung auszuüben, welche die sich durch die Schwerkraft ergebende Schlaufenform der Leitung und/oder des Zugseils verzerren würde.

[0009] Die Entfernung des Umlenkelements vom nächstliegenden Leitungswagen sollte mindestens ein Viertel der zwischen zwei benachbarten Leitungswagen verlaufenden Länge der Leitung betragen, damit die Vorteile der Erfindung deutlich zum Tragen kommen.

[0010] Als Kraftübertragungsmittel eignet sich ein Gummiband oder Gummiseil, als Umlenkelement dementsprechend eine Rolle. Eine mehrfach drehbare Lagerung des Umlenkelements vermeidet Reibung zwischen dem Kraftübertragungsmittel und dem Umlenkelement weitgehend. Kraftschlüssige Befestigungen des Kraft-

übertragungsmittels an dem Zugseil sowie des Umlenkelements an der Leitung durch Klemmung erlauben eine rasche Installation ohne Vorbereitungsarbeiten und eine problemlose Variation der Positionen der Befestigungspunkte im Bedarfsfall.

[0011] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. In diesen zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ausschnitts eines Schleppleitungssystems nach dem Stand der Technik mit gespanntem Zugseil,

Fig. 2 eine Seitenansicht eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Schleppleitungssystems mit gespanntem Zugseil,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Ausschnitts eines erfindungsgemäßen Schleppleitungssystems bei minimalem Abstand zweier benachbarter Leitungswagen und

Fig. 4 eine Ansicht des Ausschnitts von Fig. 3 in Laufrichtung der Leitungswagen.

[0012] Nach Fig. 1 ist bei einem Schleppleitungssystem nach dem Stand der Technik zwischen der Leitung 1 und einem vorzugsweise aus Stahl bestehenden Zugseil 2, welches einen Leitungswagen 3 mit einem in dem gezeigten Ausschnitt des Schleppleitungssystems nicht sichtbaren, rechtsseitig benachbarten Leitungswagen verbindet, ein elastisches Windfangseil 4 aus Gummi angebracht. Das Windfangseil 4 verläuft von einer Befestigung 5 an dem Zugseil 2 zu einer Befestigung 6 an der Leitung 1. Fig. 1 zeigt den gespannten Zustand des Zugseils 2, wie er beim Auseinanderfahren des Systems auftreten kann. Die Leitung 1 weist demgegenüber noch einen deutlichen Durchhang auf, was systembedingt ist, da die Leitung 1 nur mit einer begrenzten Zugspannung beaufschlagt werden und das Zugseil 2 als begrenzendes Element wirken soll. Die Laufschiene, auf der die Leitungswagen laufen, ist in den Figuren nicht dargestellt.

[0013] Die Aufgabe des Windfangseils 4 besteht darin, bei einer Entspannung des Zugseils 2, insbesondere bei maximalem Durchhang desselben, der dann auftritt, wenn sich die Leitungswagen 3 beim Zusammenfahren des Systems direkt berühren, eine seitliche Auslenkung des Zugseils 2 senkrecht zur Ansichtsebene von Fig. 1 infolge einer Beaufschlagung mit Seitenwind zu verhindern bzw. zumindest zu beschränken. Dies bedeutet, dass das Windfangseil 4 bei einer solchen seitlichen Auslenkung des Zugseils 2 sofort unter Zugspannung kommen muss. Es muss daher sehr kurz sein, was für die in Fig. 1 gezeigte Stellung wiederum bedeutet, dass das Windfangseil 4 dort extrem stark, d.h. zu über 100% gedehnt ist, was unter dem Gesichtspunkt der Lebensdauer höchst unerwünscht ist. Insofern ist diese Art der Realisierung einer Windfangfunktion für das Zugseil 2 nach dem Stand der Technik verbesserungsbedürftig.

sierung einer Windfangfunktion für das Zugseil 2 nach dem Stand der Technik verbesserungsbedürftig.

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung in derselben Ansicht wie Fig. 1 zeigt Fig. 2. Identische Elemente sind dort mit denselben Bezugszahlen wie in Fig. 1 versehen. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, befindet sich die Befestigung 6 des Windfangseils 4 jetzt an dem Leitungswagen 3, wobei dasselbe Bauteil wie für das Zugseil 2 jetzt auch für das Windfangseil 4 Verwendung findet, so dass kein zusätzliches Befestigungsbauteil benötigt wird. Das Windfangseil 4 ist ausgehend von seiner Befestigung 5 an dem Zugseil 2 über ein an der Leitung 1 befestigtes Umlenkelement in Form einer Rolle 7 geführt und verläuft von dort aus ungefähr parallel zu der Leitung 1, jedoch gespannt und nicht durchhängend, zu dem Leitungswagen 3. Die Rolle 7 ist mittels einer Klemme 8 an der Leitung 1 befestigt.

[0015] Das Windfangseil 4 ist wesentlich länger als bei dem Stand der Technik nach Fig. 1, weshalb seine relative Dehnung in der in Fig. 2 gezeigten Stellung, in der es maximal gedehnt ist, wesentlich geringer ist, nämlich nur noch in der Größenordnung von 25% liegt. Die Belastung des Materials ist daher wesentlich geringer, was eine wesentlich höhere Lebensdauer erwarten lässt.

[0016] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt des erfindungsgemäßen Schleppleitungssystems in einer Stellung, in welcher der Leitungswagen 3 den minimal möglichen Abstand von dem in den Figuren 1 und 2 nicht sichtbaren, rechtsseitig benachbarten Leitungswagen 13 hat, d.h. diesen direkt berührt. Die Ansichtsebene ist dieselbe wie in den Figuren 1 und 2. Sowohl die Leitung 1, als auch das Zugseil 2 bilden nach unten hängende Schleifen maximaler Länge. Wie zu erkennen ist, liegen in dieser Situation die Rolle 7 und die Befestigung 5 des Windfangseils 4 an dem Zugseil 2 annähernd auf gleicher Höhe. Das Windfangseil 4 verläuft von dem Leitungswagen 3 aus etwa parallel zu der Leitung 1 und zu dem Zugseil 2 und ist in dieser Ansicht nicht sichtbar.

[0017] Das Windfangseil 4 kann in dieser Stellung entspannt sein, ist dann jedoch in der Länge so bemessen, dass es bei einer seitlichen Auslenkung des Zugseils 2 senkrecht zur Ansichtsebene von Fig. 3 sofort unter Zugspannung kommt. Es kann aber auch bereits geringfügig vorgespannt sein, so dass es das Zugseil 2 zu der Leitung 1 hinzieht. Durch die Lage der Befestigung 5 und der Rolle 7 auf annähernd gleicher Höhe kann keine Verzerrung der Schleifenform entstehen.

[0018] Fig. 4 ist eine Ansicht des Ausschnitts von Fig. 3 in Laufrichtung der Leitungswagen 3 und 13 gesehen, wobei das Zugseil 2 in zwei verschiedenen Stellungen dargestellt ist, nämlich in einer ersten, in der es senkrecht nach unten hängt, und in einer zweiten, in der es infolge einer Kraftbeaufschlagung durch Seitenwind nach rechts ausgelenkt ist. In der ersten Stellung ist das Windfangseil 4 aufgrund seines Verlaufs parallel zu der Leitung 1 und zu dem Zugseil 2 wie in Fig. 3 nicht sichtbar. In der zweiten Stellung ist jedoch ein Abschnitt des Windfangseils 4, der in Richtung der Auslenkung des Zugseils 2 verläuft,

sichtbar. Zu Fig. 4 ist anzumerken, dass der Verlauf des durch Wind ausgelenkten Zugseils 2 nur schematisch geradlinig dargestellt ist und tatsächlich gekrümmt sein kann. Ferner kann die Leitung 1 anstatt des einzigen in Fig. 4 beispielhaft gezeigten Stranges auch mehrere Stränge nebeneinander umfassen.

[0019] Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, muss das Windfangseil 4 bei einer seitlichen Auslenkung des entspannten Zugseils 2 in eine andere Richtung umgelenkt werden als in der in Fig. 2 gezeigten Stellung mit gespanntem Zugseil 2, wobei diese beiden Richtungen nahezu in einem rechten Winkel zueinander stehen. Daher ist die Rolle 7 nicht nur um ihre eigene Achse drehbar, sondern diese Achse ist selbst an der Klemme 8 drehbar gelagert, so dass sie sich an die situationsabhängige Umlenkrichtung anpassen und eine Stellung mit möglichst geringer Reibung einnehmen kann.

[0020] Aus dem vorausgehend beschriebenen Ausführungsbeispiel ergeben sich für den Fachmann Abwandlungsmöglichkeiten der Erfindung. So kann insbesondere das Zugseil 2 auch als eine aus einzelnen Gliedern zusammengesetzte Zugkette ausgebildet sein, oder das Ende des Windfangseils 4 kann auch an der Leitung 1 anstelle des Leitungswagens 3 befestigt sein, und zwar in dem Bereich zwischen der Umlenkrolle 7 und dem Leitungswagen 3, vorzugsweise nahe bei letzterem. Solche und vergleichbare Modifikationen liegen im fachmännischen Ermessen und sollen vom Schutz der Ansprüche umfasst sein.

Patentansprüche

1. Schleppleitungssystem mit mehreren an einer Laufschiene geführten Leitungswagen (3, 13), mindestens einer über die Leitungswagen (3, 13) geführten Leitung (1) und jeweils zwischen benachbarten Leitungswagen (3, 13) verlaufenden Zugseilen (2), deren Länge jeweils kürzer ist als diejenige eines zwischen benachbarten Leitungswagen (3, 13) verlaufenden Abschnitts der Leitung (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Zugseil (2) durch ein elastisches Kraftübertragungsmittel (4), das zur Übertragung einer Zugkraft geeignet ist, mit der Leitung (1) oder mit einem Leitungswagen (3) verbunden ist, und dass das Kraftübertragungsmittel (4) von einer Befestigung (5) an dem Zugseil (2) aus über ein an der Leitung (1) befestigtes Umlenkelement (7) zu einer Befestigung (6) an der Leitung (1) zwischen dem Umlenkelement (7) und dem Leitungswagen (3) oder an dem Leitungswagen (3) geführt ist.
2. Schleppleitungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsmittel (4) so bemessen ist, dass bei minimal möglichem Abstand benachbarter Leitungswagen (3, 13) auf der Laufschiene eine Auslenkung des Zugseils (2)

aus seiner Ruhelage quer zur Laufrichtung der Leitungswagen (3, 13) eine Zugkraft in dem Kraftübertragungsmittel (4) verursacht.

3. Schleppleitungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei minimal möglichem Abstand benachbarter Leitungswagen (3, 13) auf der Laufschiene die Befestigung (5) des Kraftübertragungsmittels an dem Zugseil und das Umlenkelement (7) an der Leitung (1) auf annähernd gleicher Höhe liegen.
4. Schleppleitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entfernung des Umlenkelements (7) vom nächstliegenden Leitungswagen (3) mindestens ein Viertel der zwischen zwei benachbarten Leitungswagen (3, 13) verlaufenden Länge der Leitung (1) beträgt.
5. Schleppleitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsmittel (4) ein Gummiseil oder Gummiband ist.
6. Schleppleitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (7) eine Rolle ist.
7. Schleppleitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (7) um mehrere Achsen drehbar gelagert an der Leitung (1) befestigt ist.
8. Schleppleitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkelement (7) an der Leitung (1) durch Klemmung befestigt ist.
9. Schleppleitungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftübertragungsmittel (4) an dem Zugseil (2) durch Klemmung befestigt ist.

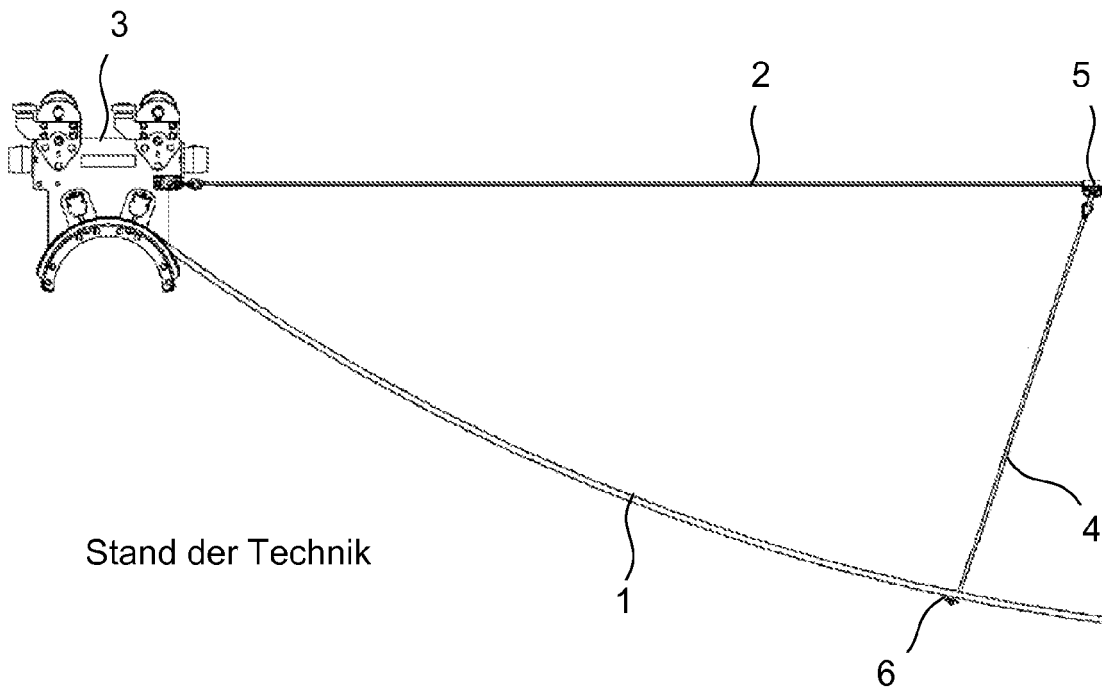


Fig. 1

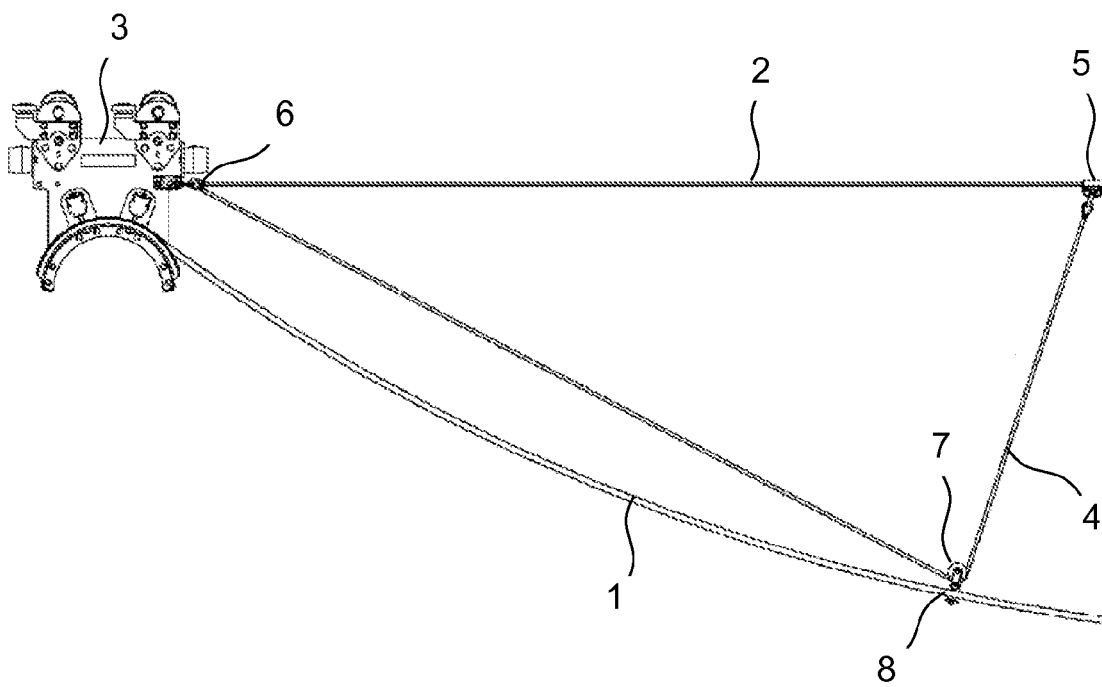


Fig. 2

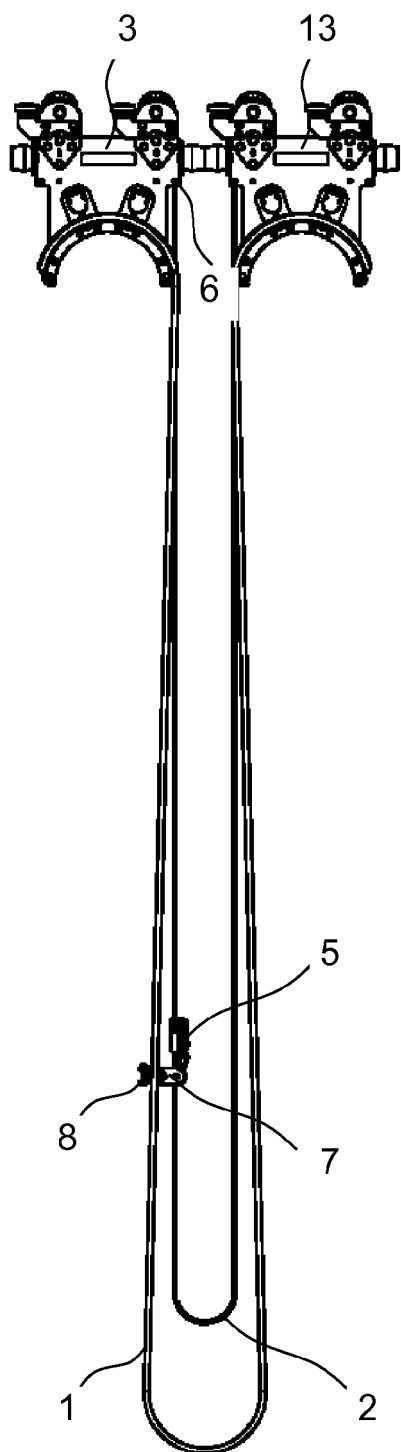


Fig. 3

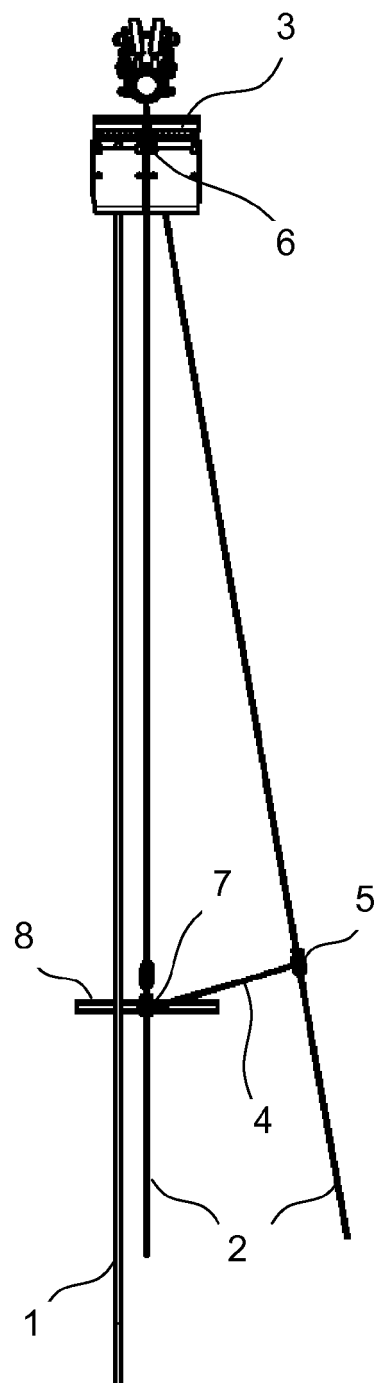


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 2066

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 21 29 333 A1 (INTREPRINDERA INSTALATII BUCUR) 23. Dezember 1971 (1971-12-23) * Abbildung 1 *	1	INV. B66C13/12
A	DE 11 93 333 B (BEWA BETR SBEDARF FUER BAHNEN) 20. Mai 1965 (1965-05-20) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66C H02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 2009	Prüfer Serôdio, Renato
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 15 2066

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-06-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2129333	A1	23-12-1971	AT 315946 B 25-06-1974
		SE 367992 B	17-06-1974

DE 1193333	B	20-05-1965	KEINE

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82