

(19)



(11)

EP 3 375 686 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2018 Patentblatt 2018/38

(51) Int Cl.:
B61B 12/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17161282.3**

(22) Anmeldetag: **16.03.2017**

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

(72) Erfinder: **Bartholet, Roland**
8881 Tscherlach (CH)

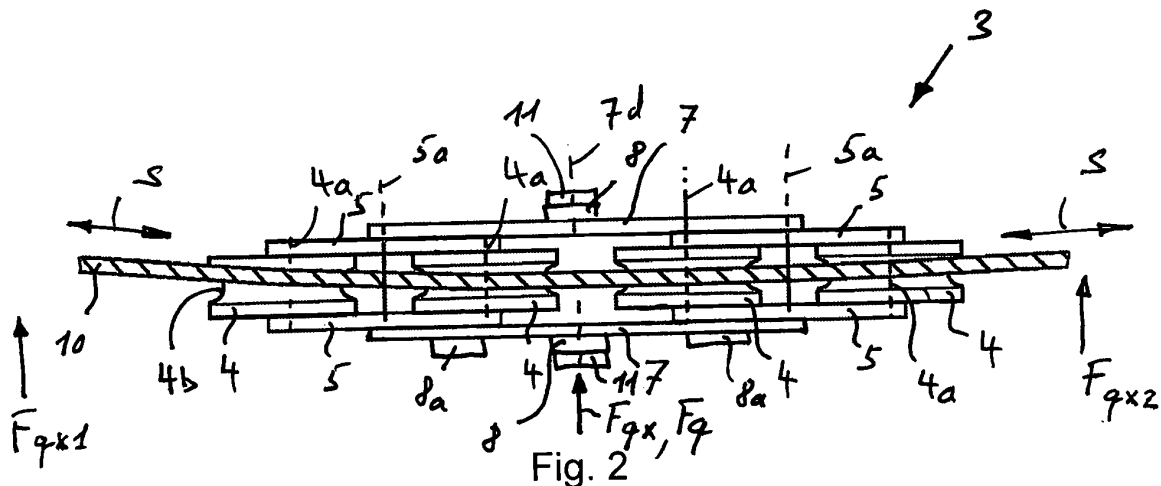
(74) Vertreter: **Dr. Graf & Partner AG**
Intellectual Property
Herrenacker 15
Postfach 518
8201 Schaffhausen (CH)

(71) Anmelder: **Bartholet Maschinenbau AG**
8890 Flums (CH)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINER LUFTSEILBAHINANLAGE**

(57) Die Vorrichtung (1) zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage, umfasst einen Träger (7) und umfasst zumindest zwei mit dem Träger (7) verbundene Seilrollen (4) zum Führen eines sich in einer Verlaufsrichtung (S) beweglichen Förderseils (10), wobei die Seilrollen (4) in

Verlaufsrichtung (S) gegenseitig beabstandet sind, und umfasst einen Sensor (8, 8a, 8b) sowie eine Signalauswertevorrichtung (16) zur Messung einer Dehnung (M) des Trägers (7) zum Bestimmen einer Querkraft F_{qx} .

**EP 3 375 686 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage. Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage.

Stand der Technik

[0002] Zum sicheren Betrieb einer Luftseilbahnanlage, beispielsweise einer Luftseilbahnanlage mit an einem Seil befestigten Fahrbetriebsmitteln wie Kabinen oder Sesseln, ist die Lage sowie das Verhalten des Seils relativ zu den das Seil tragenden beziehungsweise das Seil führenden Seilrollen von entscheidender Bedeutung. Es sind daher Seillagenüberwachungsvorrichtungen bekannt, welche die Lage des Seils bezüglich der Seilrollen überwachen und in Gefahrensituationen, beispielsweise bei einem starken Pendeln des Fahrbetriebsmittels, die Fahrgeschwindigkeit verlangsamen oder die Anlage stoppen.

[0003] Das Dokument US 5,581,180 offenbart eine Seillagenüberwachungsvorrichtungen welche die Lage des Seils bezüglich einer Seilrolle induktiv mit Hilfe eines Hallsensors misst. Das Dokument EP 1 038 354 B1 offenbart eine Seillagenüberwachungsvorrichtung welche mit Hilfe eines Näherungsschalters eine Veränderung der Lage des Seils bezüglich einer Seilrolle bestimmt. Die beiden vorhin genannten Seillagenüberwachungsvorrichtungen weisen unter anderem die Nachteile auf, dass diese relativ aufwändig sind, dass die Lage des Seils bei starken Abweichungen von einer Normallage nur noch ungenau erfassbar ist, und dass sich aus der Abweichung der Lage des Seils bezüglich der Normallage kein Hinweis auf die Ursache der Abweichung ergibt. Solche Seillagenüberwachungsvorrichtungen weisen zudem den Nachteil auf, dass auftretende Gefahrensituationen schwierig im Voraus zu erkennen sind.

Darstellung der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es die Betriebssicherheit einer Luftseilbahnanlage zu erhöhen.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Vorrichtung zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage umfassend die Merkmale von Anspruch 1. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 9 betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen. Die Aufgabe wird weiter gelöst mit einem Verfahren zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage umfassend die Merkmale von Anspruch 10. Die abhängigen Ansprüche 11 bis 15 betreffen weitere vorteilhafte Verfahrensschritte.

[0006] Die Aufgabe wird insbesondere gelöst mit einer Vorrichtung zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage, umfassend einen Träger sowie umfassend zumindest zwei mit dem Träger verbundene Seilrollen zum Führen eines sich in einer Verlaufsrichtung beweglichen Förderseils, wobei die Seilrollen in Verlaufsrichtung gegenseitig

beabstandet sind, sowie umfassend einen Sensor sowie eine Signalauswertevorrichtung zur Messung einer Dehnung des Trägers.

[0007] Die Aufgabe wird weiter insbesondere gelöst mit einem Verfahren zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage, wobei ein sich in einer Verlaufsrichtung erstreckendes Förderseil von zumindest zwei in Verlaufsrichtung gegenseitig beabstandeten Seilrollen geführt wird, wobei die Seilrollen mit einem Träger verbunden sind, und wobei eine Dehnung des Trägers gemessen wird.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung in der Lage die von einem Förderseil und/oder einem Trageil der Luftseilbahnanlage auf eine Rollenordnung bewirkten Querkkräfte zu messen und zu überwachen. Solche Querkkräfte werden insbesondere durch Winde verursacht und sind deshalb insbesondere abhängig von den jeweils momentan herrschenden Windverhältnissen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage ist in der Lage die an einer Rollenordnung beziehungsweise an einem Träger umfassend zumindest eine Rollenordnung auftretenden Kräfte oder Dehnungen zu messen, wobei unter Dehnung eine relative Längenänderung verstanden wird, wobei die Dehnung eine Verlängerung oder einer Verkürzung sein kann, und wobei die Dehnung durch Zug-, Druck- oder Biegekräfte verursacht werden kann. Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass mögliche Gefahrensituationen frühzeitig erkennbar sind. Insbesondere sind Gefahrensituationen frühzeitig erkennbar, welche zu einem Entgleisen des Förderseils aus der Rollenordnung führen könnten, wobei das Förderseil vorzugsweise zugleich auch das Trageil ausbildet. Der häufigste Grund für das Entgleisen des Förderseils sind Winde, die an Fahrbetriebsmitteln beziehungsweise an der Luftseilbahnanlage angreifen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es die an Rollenbatterien angreifenden Querkkräfte zu bestimmen oder zu messen, und insbesondere die durch Winde wie Seitenwinde, Auf- oder Abwinde verursachten angreifenden Kräfte zu messen. Durch die Kenntnis der angreifenden Kräfte ermöglicht die erfindungsgemäße Vorrichtung beispielsweise eine genauere Beurteilung, ob ein sicherer Betrieb der Luftseilbahn noch gewährleistet ist, oder ob ein Risiko besteht, dass das Förderseil aus zumindest einer Seilrolle gehoben werden könnte, sich dabei von der Seilrolle trennt, und gegebenenfalls von der Seilrolle abfallen könnte. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist insbesondere den Vorteil auf, dass diese einem Betriebsverantwortlichen einer Luftseilbahnanlage detaillierte Daten über die an zumindest einer Rollenordnung eines Tragmasten angreifende Querkraft zur Verfügung stellen kann. Vorteilhafterweise wird bei jedem Tragmast zumindest die durch das Förderseil bewirkte Querkraft und vorzugsweise noch weitere an der Rollenordnung

des jeweiligen Tragmastes angreifende Kräfte gemessen vorteilhafterweise werden diese gemessenen Querkkräfte zudem mit einem Referenzwert für Querkkräfte verglichen, und bei einem Überschreiten der Referenzwerte ein Alarmsignal erzeugt und/oder die Geschwindigkeit des Förderseils manuell oder automatisch reduziert und/oder eine sonstige Sicherheitsmassnahme wie ein Stopp des Fahrbetriebs eingeleitet. Ein Betriebsverantwortlicher wird somit wirkungsvoll unterstützt bezüglich des Entscheides, ob die Luftseilbahnanlage bei starkem Wind noch sicher betrieben werden kann. Bisher musste sich ein Betriebsleiter vorwiegend auf seine Erfahrung stützen, ob eine Luftseilbahnanlage bei starkem Wind noch betrieben werden kann oder gestoppt werden muss. Die erfindungsgemässe Vorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemässe Verfahren erhöhen somit die Betriebssicherheit der Luftseilbahnanlage, und ermöglichen andererseits zudem einen wirtschaftlich vorteilhafteren Betrieb der Luftseilbahnanlage, da diese auch bei schwierigen aber nicht extremen Windverhältnissen noch sicher betrieben werden kann.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die Sensoren derart angeordnet und ausgestaltet, dass nicht nur die Gesamtkraft messbar ist sondern auch Teilkomponenten der Gesamtkraft, beispielsweise der horizontale und der vertikale Anteil der an einer Rollenanordnung beziehungsweise an einem Träger angreifenden Querkraft. Somit ist beispielsweise sowohl eine im Wesentlichen in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung des Förderseils wirkende erste Teilquerkraft als auch eine im Wesentlichen in vertikaler Richtung oder eine im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung des Förderseils nach unten wirkende zweite Teilquerkraft messbar. Diese Unterteilung der Gesamtkraft in Teilkräfte ermöglicht eine besonders zuverlässige Einschätzung der Gefahr eines Abfallens des Förderseils von der Rollenanordnung, insbesondere da die angreifende Teilquerkraft genauer bestimmbar ist.

[0010] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform sind auch Zug- oder Druckkräfte messbar, die an einer Rollenanordnung angreifen. Wenn beispielsweise eine Rolle einer Rollenanordnung blockiert, so hat dies eine Erhöhung der Schubkraft oder der Zugkraft in Verlaufsrichtung des Förderseils zur Folge. Solche Kräfteänderungen sind ebenfalls ein Hinweis auf eine Gefahrensituation oder einen Unterhaltsbedarf. Vorteilhafterweise ist die erfindungsgemässe Vorrichtung in der Lage die gemessene Gesamtkraft in Teilkräfte zu zerlegen, vorzugsweise indem die Gesamtkraft in eine erste Teilkraft in Verlaufsrichtung des Förderseils und in eine zweite Teilkraft quer zum Verlauf des Förderseils unterteilt wird.

[0011] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die erfindungsgemässe Vorrichtung bzw. das erfindungsgemässe Verfahren während des Betriebs der Luftseilbahnanlage in der Lage den Betrieb zu überwachen, Unregelmässigkeiten zu erkennen und zumindest ein Hin-

weissignal zu erzeugen, wenn gewisse vorgegebenen Grenzwerte über- bzw. unterschritten werden. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Vorrichtung zudem zumindest einen Windsensor, welcher beispielsweise an der jeweiligen Rollenanordnung oder an den jeweiligen Tragmasten angeordnet ist. Über den Messwert des Windsensors ist zudem erkennbar, ob die während des Betriebs auftretende Unregelmässigkeit durch die Windverhältnisse bedingt ist, oder ob diese anderen Störungsursachen zuzuordnen ist. Solche andere Störungsursachen könnten beispielsweise ein Blockieren einer Rolle in der Rollenanordnung, eine erhöhte Reibung einer Rolle in der Rollenanordnung, ein Verlust eines Gummis einer Rolle, oder ein Blockieren einer Schwenkachse der Rollenanordnung oder des Trägers sein. Solche Unregelmässigkeiten haben zur Folge, dass an der Rollenanordnung beziehungsweise am Träger grössere Kräfte und/oder grössere Vibrationen auftreten, was über eine Messung der Dehnung oder der Querkräfte an der Rollenanordnung oder am Träger festgestellt werden können. Die erfindungsgemässe Vorrichtung erzeugt zumindest ein Hinweissignal wenn der gemessene Wert ausserhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs zu liegen kommt, wobei vorzugsweise nebst dem Überschreiten des vorgegebenen Toleranzbereichs zudem noch die Stelle an der Luftseilbahnanlage angezeigt wird, an welcher die Überschreitung aufgetreten ist. Die Erfindung weist den Vorteil auf, dass Gefahrensituationen, welche eine aussergewöhnliche Kraft auf die Rollenanordnung oder den Träger verursachen, oder welche eine Veränderung der Querkräfte an der Rollenanordnung oder am Träger zur Folge haben, frühzeitig erkennbar sind. Somit ist es möglich eine Unregelmässigkeit frühzeitig zu erkennen, und vorteilhafterweise bereits Abhilfe zu schaffen, beispielsweise durch eine Reparatur oder einen Ersatz einer Komponente der Luftseilbahnanlage, oder durch ein Reduzieren der Fahrgeschwindigkeit der Fahrbetriebsmittel, bevor ein Schaden entstanden ist. Die Hinweissignale ermöglichen beispielweise eine Wartung oder eine präventive Wartung zeitnah nach dem Auftreten des Hinweissignals durchzuführen, zum Beispiel während eines geplanten Unterbruchs der Luftseilbahnanlage, beispielsweise nachts. Eine solche Wartung erhöht die Betriebssicherheit sowie die Verfügbarkeit der Anlage wesentlich.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Detail beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0013] Die zur Erläuterung der Ausführungsbeispiele verwendeten Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung zweier Stützen mit Rollenanordnungen sowie einem Fahrbetriebsmittel;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Rollenanordnung bei auf das Förderseil wirkenden Quer-

- kräften;
 Fig. 3 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Rollenanordnung;
 Fig. 4 eine Seitenansicht der Rollenanordnung gemäss Fig. 3;
 Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Rollenanordnung gemäss Fig. 3;
 Fig. 6 eine gemessene Kraft in Funktion der Zeit;
 Fig. 7, 8, 9 unterschiedliche Lagen des Seils bezüglich der Seilrolle;
 Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Rollenanordnung;
 Fig. 11 eine schematische Darstellung einer Überwachungsvorrichtung;
 Fig. 12 schematisch die Kräfte einer Dehnung an einem durch eine Biegekräft belasteten Träger;
 Fig. 13 schematisch die Kräfte einer Dehnung an einem durch eine Druckkräft belasteten Träger.

[0014] Grundsätzlich sind in den Zeichnungen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0015] Fig. 1 zeigt einen Teil einer Luftseilbahnanlage umfassend eine Mehrzahl von gegenseitig beabstandet angeordneten Rollenanordnungen 3, welche ein gemeinsames, sich in Förderrichtung S erstreckendes Förderseil 10 tragen. Am Förderseil 10 ist zumindest ein Fahrbetriebsmittel 12, beispielsweise eine Kabine, ein Sessel oder eine Gondel, zur Beförderung von Personen oder Lasten befestigt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Förderseil 10 zudem als Tragseil ausgebildet. Das Förderseil 10 und das Tragseil könnten in einer weiteren, vorteilhaften Ausgestaltung jedoch auch getrennt ausgestaltet sein.

Zur Führung des Förderseils 10 sind Rollenanordnungen 3 vorgesehen, die an Stützen 11 gehalten sind. Die Rollenanordnungen 3, die auch als Rollenbatterien bezeichnet werden, umfassen mehrere Seilrollen 4. Bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst jede Rollenanordnung 3 vier Seilrollen 4. Jeweils zwei Seilrollen 4 sind gemeinsam an einer Wippe 5 um eine Wippenschwenkachse 5a drehbar gelagert angeordnet. Die beiden Wippen 5 sind an einem Träger 7 schwenkbar gelagert, wobei der Träger 7 über eine Trägerschwenkachse 7d schwenkbar an der Stütze 11 gelagert und mit dieser verbunden ist. Je nachdem, wie gross eine Belastung des Förderseils 10 durch das Fahrbetriebsmittel 12 in einem Zwischenraum 20 zwischen zwei Rollenanordnungen 3 ist, neigen sich die Wippen 5 relativ zu den Trägern 7 stärker oder weniger stark.

[0016] Die Rollenanordnungen 3 können in Form von Stützrollenanordnungen ausgebildet sein, das heisst, das Förderseil 10 liegt bei diesen Rollenanordnungen 3

auf den Seilrollen 4 der Rollenanordnung 3 auf, wie dies in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist. Alternativ können die Rollenanordnungen 3 auch als Niederhalterollenanordnungen ausgebildet sein, das heisst, das Förderseil 10 wird durch die Rollenanordnung 3 niedergehalten und drückt entgegen der Schwerkraftichtung auf die Rollen 4.

[0017] Die Seilrollen 4 sind, wie beispielsweise in den Figuren 2, 3 und 7 bis 9 dargestellt, mit einer umlaufenden, radial nach außen geöffneten Seilführungsnut 4b in Form einer Führungsrille versehen, welche beispielsweise einen Querschnitt in Form eines Kreisbogenabschnitts definiert. Wirken auf das Förderseil 10 in horizontaler Richtung keine Querkräfte, dann liegt das Förderseil 10, wie in Figur 7 dargestellt, symmetrisch in der Seilführungsnut 4b.

[0018] Ein Wind, insbesondere ein heftiger Wind wie ein Sturm oder Böen, bewirkt eine zusätzliche auf das Fördermittel 12 und das Förderseil 10 wirkende Kraft. Für einen sicheren Betrieb der Luftseilbahnanlage sind vor allem die quer oder im Wesentlichen quer zur Verlaufsrichtung S auf das Förderseil 10 wirkenden Querkräfte F_q , insbesondere die senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkenden Querkräfte F_{qx} von Bedeutung. Eine Querkräft F_q lässt sich unterteilen in eine im Wesentlichen in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende horizontale Teilquerkräft F_{qx} und eine im Wesentlichen in vertikaler Richtung oder eine im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende vertikale Teilquerkräft F_{qy} .

[0019] Figur 2 zeigt in einer Draufsicht eine der in Figur 1 dargestellten Rollenanordnungen 3, auf welche eine durch Wind bewirkte, senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende horizontale Querkräft F_{qx} einwirkt. Wie in Figur 2 dargestellt greift der Wind bezüglich der Rollenanordnung 3 sowohl am linken Abschnitt des Förderseils 10 wie auch am rechten Abschnitt des Förderseils 10 und an einem gegebenenfalls vorhandenen, mit dem Förderseil 10 verbundenen Fahrbetriebsmittel 12 an, sodass links eine erste horizontale Teilquerkräft F_{qx1} und rechts eine zweite horizontale Teilquerkräft F_{qx2} vom Förderseil 10 auf die Rollenanordnung 3 übertragen wird, wobei die horizontale Querkräft F_{qx} der Summe der ersten horizontalen Teilquerkräft F_{qx1} und der zweiten horizontalen Teilquerkräft F_{qx2} entspricht. Diese horizontalen Teilquerkräfte F_{qx1} , F_{qx2} haben zur Folge, dass das Förderseil 10, wie in Figur 2 dargestellt, zumindest bei den äusseren Seilrollen 4 nicht mehr symmetrisch in der Seilführungsnut 4b liegt.

[0020] Die in Figur 2 dargestellte Rollenanordnung 3 ist bezüglich einer Längsachse symmetrisch ausgestaltet und umfasst wie dargestellt zwei in Verlaufsrichtung S parallel angeordnete Träger 7, zwei Wippen 5 mit je zwei Seilrollen 4, wobei die Seilrollen 4 um die Drehachse 4a drehbar in der Wippe 5 gelagert sind, und wobei jede Wippe 5 schwenkbar um die Wippenschwenkachse 5a in den Trägern 7 gelagert ist, und wobei die Träger 7 um eine Trägerschwenkachse 7d schwenkbar an der

Tragstütze 11 gelagert ist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zudem ein Sensor 8 angeordnet, beispielsweise zwischen dem Träger 7 und der Tragstütze 11, um die horizontale Querkraft F_{qx} zu messen. Es gibt eine Mehrzahl von Möglichkeiten die horizontale Querkraft F_{qx} direkt oder indirekt zu messen, zum Beispiel indem mit einem Sensor 8a, beispielsweise einem Dehnmessstreifen, die elastische Verformung des Träger 7 gemessen wird, und aus dieser gemessenen Grösse kann die horizontale Querkraft F_{qx} abgeleitet bzw. berechnet werden.

[0021] Figur 3 zeigt in einer Draufsicht ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Rollenanordnung 3. Diese Rollenanordnung 3 umfasst, im Gegensatz zu der in Figur 2 dargestellten Rollenanordnung 3, nur auf der einen Seite den in Verlaufsrichtung S verlaufenden Träger 7. Die in Figur 3 dargestellte Rollenanordnung 3 umfasst ebenfalls zwei Wippen 5 und vier Seilrollen 4, wobei die Seilrollen 4 um die Drehachse 4a drehbar in der jeweiligen Wippe 5 gelagert sind, und wobei jede Wippe 5 schwenkbar um die Wippenschwenkachse 5a im Träger 7 gelagert ist, und wobei der Träger 7 um eine Trägerschwenkachse 7d schwenkbar an der Tragstütze 11 gelagert ist. Die horizontale Querkraft F_{qx} kann in einer möglichen Ausführungsform wiederum mit einem Sensor 8 gemessen werden, der zwischen dem Träger 7 und dem Tragstütze 11 angeordnet ist. Die in Figur 3 dargestellte Ausführungsform mit nur einseitig verlaufendem Träger 7 weist den Vorteil auf, dass die horizontale Querkraft F_{qx} besonders einfach durch ein Messen der elastischen Verformung des Trägers 7 bestimmbar ist. Als Sensoren 8, 8a sind insbesondere Dehnmessstreifen oder Piezokristalle geeignet. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind die Wippenschwenkachsen 5a symmetrisch bezüglich der Trägerschwenkachse 7d angeordnet, sodass die von den Seilrollen 4 beziehungsweise den Wippen 5 auf den Träger 7 bewirkten Kräfte symmetrisch bezüglich der Trägerschwenkachse 7d eingeleitet werden. Der Sensor 8, 8a ist in einer vorteilhaften Ausführungsform derart ausgestaltet und angeordnet, dass ein im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S auf den Träger 7 wirkendes Biegemoment M messbar ist. Vorteilhafterweise wird daraus die auf den Träger 7 wirkenden Querkraft F_q berechnet. Eine Messung der elastischen Verformung des Trägers 7 weist zudem den Vorteil auf, dass die gesamte angreifende Querkraft F_q , umfassend die in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende horizontale Teilquerkraft F_{qx} und die in vertikaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende vertikale Teilquerkraft F_{qy} gemessen werden kann. Die im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende vertikale Teilquerkraft F_{qy} wird vorzugsweise mit dem Dehnmessstreifen 8b gemessen, welche wie in Figur 3 dargestellt, entlang der Unterseite beziehungsweise der Oberseite des Trägers 7 verlaufend angeordnet sind. Durch eine entsprechende unterschiedliche Anordnung mehrerer Dehnmessstreifen am Träger

7 können unterschiedlich ausgerichtete Kräfte beziehungsweise Teilkräfte gemessen werden.

[0022] Vorteilhafterweise sind die erste und die zweite Wippe 5c, 5d in Verlaufsrichtung S gegenseitig beabstandet mit dem Träger 7 verbunden, und sind die Wippen 5c, 5d um je eine Wippenschwenkachse 5a drehbar gelagert, wobei der Sensor 8 zwischen den beiden Wippenschwenkachsen 5a angeordnet ist, um mit dem Sensor 8, insbesondere Dehnmessstreifen 8b, eine elastische Verformung des Trägers 7 zwischen den Wippenschwenkachsen 5a zu messen.

[0023] Figur 4 zeigt eine Seitenansicht der Rollenanordnung 3 gemäss Figur 3, wobei zudem noch ein von der Rollenanordnung 3 getragenes Förderseil 10 dargestellt ist. Zudem ist ein Distanzsensor 13 dargestellt, welche die Lage des Förderseils 10 bezüglich der Seilrolle 4 erfasst. Figur 5 zeigt die Rollenanordnung 3 in einer perspektivischen Ansicht. Die in den Figuren 3 bis 5 dargestellte Rollenanordnung 3 umfasst zudem ein Seilfangelement 6, welche das Förderseil 10 hält, falls dieses von der Seilrolle 4 fallen sollte. Die Rollenanordnung 3 umfasst zudem vorteilhafterweise zumindest einen Bruchstab 9. Die Bruchstab 9 dient zum sicheren Betrieb der Luftseilbahnanlage, wobei der Betrieb der Luftseilbahnanlage vorzugsweise gestoppt wird, wenn ein Bruchstab 9 ausgelöst beziehungsweise gebrochen wird. Die Wippe 5 wirkt über ein Auslöseteil 5e mit dem Bruchstab 9 zusammen, wobei eine starke Verschwenkung der Wippe 5 um die Wippenschwenkachse 5a zur Folge hat, dass der Bruchstab 9 gebrochen wird. Ein starkes Verschwenken der Wippe 5 tritt insbesondere dann auf, wenn das Förderseil 10 von der Seilrolle 4 fällt und im Seilfangelement 6 gehalten wird. Üblicherweise wird das Förderseil 10 sofort angehalten, wenn ein Bruchstab 9 gebrochen wird und somit ein Gefahrensignal auslöst. Die erfindungsgemässe Vorrichtung weist den Vorteil auf, dass Gefahrensituationen während des Betriebs der Luftseilbahnanlage früher erkannt werden können, bevor das Förderseil 10 von der Seilrolle 4 fällt, beziehungsweise bevor ein Bruchstab 9 gebrochen wird, indem die Querkraft F_q in Funktion der Zeit überwacht wird. Ein Ansteigen der Querkraft F_q ist ein Hinweis, dass erhöhte Kräfte am Förderseil 10 angreifen, welche insbesondere durch einwirkende Winde verursacht werden. Das Messen der Querkraft F_q ermöglicht einerseits eine differenzierte Beurteilung einer Gefahrensituation, insbesondere der Gefahrensituation, dass das Förderseil 10 von der Seilrolle 4 fallen könnte. So kann beispielsweise bei einer erhöhten Querkraft F_q die Geschwindigkeit des Förderseils 10 reduziert werden, ganz angehalten werden, oder der Betrieb der Luftseilbahnanlage vorübergehend eingestellt werden.

[0024] Andererseits ist es durch das Messen der Querkraft F_q möglich die Luftseilbahnanlage auch bei starken Winden sicher zu betreiben, solange die gemessene Querkraft F_q einen vorgegebenen Referenzwert F_{Ref} nicht übersteigt. Eine Luftseilbahnanlage kann somit länger bei starken Winden betrieben werden, was insbeson-

dere dann von Wichtigkeit ist, wenn sich noch Fahrgäste in den Fahrbetriebsmitteln befinden, und diese sicher zum Endpunkt befördert werden müssen, oder wenn Fahrgäste vor Betriebsschluss noch sicher von der Bergstation zur Talstation befördert werden sollten.

[0025] Die Figur 6 zeigt beispielhaft eine an einer Rollenordnung 3 gemessene Querkraft F_q in Funktion der Zeit t , wobei die Querkraft F_q beispielsweise mit der in Figur 3 dargestellten Anordnung gemessen wird, und dabei eine in horizontaler Richtung und im Wesentlichen in eine senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende erste Teilquerkraft F_{qx} und eine in vertikaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende zweite Teilquerkraft F_{qy} unterteilt wird. Der Anstieg der zweiten Teilquerkraft F_{qy} zum Zeitpunkt $T1$ und $T2$ ist dadurch bedingt, dass ein Fahrbetriebsmittel 12 über die Rollenordnung 3 fährt, beispielsweise über die in den Figuren 3 bis 5 dargestellte Rollenordnung 3. Zum Zeitpunkt $T4$ greift zudem ein Abwind am Fahrbetriebsmittel 12 und am Förderseil 10 an, was zur Folge hat, dass sich die senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende zweite Teilquerkraft F_{qy} erhöht. Zum Zeitpunkt $T0$ wirkt zudem ein geringer Seitenwind auf das Fahrbetriebsmittel 12 und das Förderseil 10, was in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S eine geringe erste Teilquerkraft F_{qx} bewirkt. Zum Zeitpunkt $T3$ erhöht sich die Windgeschwindigkeit, und zum Zeitpunkt $T5$ nimmt die Windgeschwindigkeit nochmals zu, sodass sich die erste Teilquerkraft F_{qx} entsprechend erhöht. Mit zunehmender erster Teilquerkraft F_{qx} steigt das Risiko, dass das Förderseil 10 aus der Seilrolle 4 gehoben wird.

[0026] Es kann sich als vorteilhaft erweisen zusätzlich zum Sensor 8 noch einen Sensor 13 zur Lageüberwachung des Förderseils vorzusehen, beispielsweise ein Distanzsensor 13, welcher die Lage des Förderseils 10 bezüglich der Seilrolle 4 überwacht. Die Figuren 7 bis 9 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Seillagenüberwachungsanordnung umfassend einen Distanzsensor 13, wobei die Lage des Förderseils 10 bei unterschiedlichen Betriebszuständen dargestellt ist. Figur 7 zeigt die Lage des Förderseils 10 ohne einwirkende Querkraft. Die Figur 8 zeigt das Förderseil 10 in zwei unterschiedlichen Lagen bezüglich der Seilrolle 4, wobei beide Lagen als hinreichend sicher gewertet werden und somit eine mässige Gefahr besteht, dass das Förderseil 10 aus der Seilrolle 4 gehoben wird. Die Figur 9 zeigt das Förderseil 10 in einer kritischen, instabilen Lage, bei welcher eine grosse Gefahr besteht, dass das Förderseil 10 aus der Seilrolle 4 gehoben werden könnte. Mit der in den Figuren 7 bis 9 dargestellten Seillagenüberwachungsanordnung kann die Lage des Förderseils bezüglich der Seilrolle 4 zusätzlich überwacht werden, um kritische Lagen wie die in Figur 9 dargestellte Seillage zu verhindern. Die erfindungsgemässe Vorrichtung beziehungsweise das erfindungsgemässe Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Betriebssicherheit der Luftseilbahnanlage wesentlich erhöht werden kann, insbesondere wenn sich das Förder-

seil 10 in der in Figur 9 dargestellten Lage befindet, weil nebst der Lage des Förderseils 10 zudem noch die auf das Förderseil 10 wirkende Querkraft F_q gemessen wird beziehungsweise bestimmbar ist. Aus der Grösse der einwirkenden Querkraft F_q kann abgeschätzt werden, ob das Förderseil 10 in der Seilrolle 4 gehalten wird oder ob das Förderseil 10 aus der Seilrolle 4 gehoben wird. Es kann somit auch bei starken Winden festgestellt werden, ob ein sicherer Betrieb der Luftseilbahnanlage noch gewährleistet ist.

[0027] Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Rollenordnung, wobei der Träger 7 eine Mehrzahl von Teilträgern 7a, 7b, 7f, 7g umfasst, wobei zumindest einige der Teilträger 7a, 7b, 7f, 7g mit einer Wippe 5 umfassend Seilrollen 4 und/oder einer Seilrolle 4 verbunden sind. Zumindest an einem Teilträger 7a, 7b, 7f, 7g sind Sensoren 8, 8a angeordnet zur Messung der elastischen Verformung des zumindest einen Teilträgers 7a, 7b, 7f, 7g. Aus dieser Messung kann die erste, in horizontaler Richtung wirkende Teilquerkraft (F_{qx}) bestimmt werden.

[0028] Figur 11 zeigt eine Seilüberwachungsvorrichtung für eine Luftseilbahnanlage. Zumindest ein Kraftsensor 8, und vorzugsweise auch ein Distanzsensor 13 sowie ein Windmesser 14 sind über eine Datenleitung 18 mit einer Steuervorrichtung 16 sowie einer Ein- und Ausgabevorrichtung 15 und vorzugsweise auch mit einem Antrieb 17, vorzugsweise dem Antrieb 17 des Förderseils 10 verbunden.

[0029] Figur 12 zeigt einen in Verlaufsrichtung S verlaufenden Träger 7, der auf Biegung beansprucht ist, sodass an der einen Seite des Trägers die Kraft $F1$ angreift, und an der anderen Seite die Kraft $F2$, wobei dies Kräfte beziehungsweise die durch die Kräfte bewirkte Dehnung M beispielsweise mit an der Oberfläche des Trägers angeordneten Dehnmesstreifen 8 messbar sind. Figur 13 zeigt einen in Verlaufsrichtung S verlaufenden Träger 7, der nicht auf Biegung beansprucht ist sondern nur auf Druck. Auch diese Kräfte sind beispielsweise mit an der Oberfläche des Trägers angeordneten Dehnmesstreifen 8 messbar. Es ist zudem möglich, dass am Träger 7 sowohl eine Biegekräft als auch eine Zug- oder Druckkräft angreifen. Durch ein Messen der beiden Kräfte $F1$ und $F2$ und eine nachfolgende, entsprechende Auswertung ist es möglich aus den gemessenen Kräfte beziehungsweise den gemessenen Dehnungen sowohl die am Träger 7 einwirkende Biegekräft als auch die einwirkende Zug- oder Druckkräft zu bestimmen.

[0030] Das erfindungsgemässe Verfahren erlaubt die Überwachung einer Luftseilbahnanlage indem ein sich in einer Verlaufsrichtung S erstreckendes Förderseil 10 von zumindest zwei in Verlaufsrichtung S gegenseitig beabstandeten Seilrollen 4 geführt wird, wobei die Seilrollen 4 mit einem Träger 7 verbunden sind, und wobei eine Dehnung M des Trägers gemessen wird und daraus vorzugsweise eine quer zur Verlaufsrichtung S auf den Träger 7 wirkende Querkraft F_q gemessen wird. Vorteilhafterweise wird der Betrieb der Luftseilbahnanlage in

Abhängigkeit von der gemessenen Querkraft F_q gesteuert. Vorteilhafterweise wird ein Referenzwert F_{Ref} für die Querkraft F_q vorgegeben, wobei beispielsweise ein Warnsignal erzeugt wird oder ein Betriebsmodus der Luftseilbahnanlage verändert, indem beispielsweise die Geschwindigkeit des Förderseils 10 reduziert wird, wenn die gemessene Querkraft F_q einen vorgegebenen Referenzwert F_{Ref} übersteigt. Vorteilhafterweise wird das am Träger 7 im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S auf den Träger 7 wirkendes Biegemoment M gemessen, und daraus vorteilhafterweise die Querkraft F_q abgeleitet. Vorteilhafterweise wird eine im Wesentlichen in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende erste Teilquerkraft F_{qx} und eine im Wesentlichen in vertikaler Richtung oder im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S wirkende zweite Teilquerkraft F_{qy} gemessen. Es kann sich zudem als vorteilhaft erweisen, dass zudem die Lage des Seils 10 bezüglich zumindest einer der Seilrollen 4c gemessen wird.

Vorteilhafterweise wird an der Luftseilbahnanlage, insbesondere an einem Masten, einem Träger oder einer Seilrolle zudem eine Windgeschwindigkeit, wobei basierend auf der gemessenen Windgeschwindigkeit bestimmt wird, ob die gemessenen Dehnung M auf Grund des Windes oder auf Grund eines sonstigen Einflusses verursacht wird.

[0031] Vorteilhafterweise wird die gemessene oder ermittelte Querkraft F_q in Teilquerkräfte zerlegt, insbesondere in eine in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S des Förderseils wirkende erste Teilquerkraft F_{qx} und in eine in vertikaler Richtung oder eine im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung S nach unten wirkende zweite Teilquerkraft F_{qy} .

[0032] Vorteilhafterweise wird eine Dehnung M des Trägers an zumindest zwei Stellen am Träger gemessen und aus der gemessenen Dehnung abgeleitet, ob der Träger auf Biegung oder auf Zug bzw. Druck belastet ist. Vorteilhafterweise werden beide Kräfte berechnet die Biegekraft und die Zug- bzw. Druckkraft. Aus einer Veränderung der Zug- bzw. Druckkraft kann beispielsweise abgeleitet werden, ob an der Luftseilbahnanlage beziehungsweise am Träger ein Fehler vorliegt, beispielsweise eine blockierte Seilrolle.

[0033] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt somit eine Vielzahl von Überwachungsmöglichkeiten zum sicheren Betrieb einer Luftseilbahnanlage.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage, umfassend einen Träger (7) sowie umfassend zumindest zwei mit dem Träger (7) verbundene Seilrollen (4) zum Führen eines sich in einer Verlaufsrichtung (S) beweglichen Förderseils (10), wobei die Seilrollen (4) in Verlaufsrichtung (S) gegen-

seitig beabstandet sind, sowie umfassend einen Sensor (8, 8a, 8b) sowie eine Signalauswertevorrichtung (16) zur Messung einer Dehnung (M) des Trägers (7).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (8, 8a, 8b) derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass aus der Dehnung (M) des Trägers (7) eine quer, insbesondere senkrecht zur Verlaufsrichtung (S) auf den Träger (7) wirkenden Querkraft (F_q) berechenbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (7) nur auf der einen Seite der Seilrollen (4) angeordnet ist und in Verlaufsrichtung (S) verläuft.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (7) eine in Verlaufsrichtung (S) zwischen den Seilrollen (4) angeordnete Trägerschwenkachse (7d) aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Rollenbatterie (3) zumindest eine erste Wippe (5c) mit Seilrollen (4), zumindest eine zweite Wippe (5d) mit Seilrollen (4) sowie den Träger (7) umfasst, dass die erste und die zweite Wippe (5c, 5d) in Verlaufsrichtung (S) gegenseitig beabstandet mit dem Träger (7) verbunden sind und um je eine Wippenschwenkachse (5a) drehbar gelagert sind, und dass der Sensor (8) zwischen den beiden Wippenschwenkachsen (5a) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (7) eine Mehrzahl von Teilträgern (7a, 7b, 7f, 7g) umfasst, dass zumindest einige der Teilträger (7a, 7b, 7f, 7g) mit einer Wippe (5) umfassend Seilrollen (4) und/oder einer Seilrolle (4) verbunden sind, und dass an zumindest einem Teilträger (7a, 7b, 7f, 7g) Sensoren (8, 8a, 8b) angeordnet sind zur Messung der elastischen Verformung des zumindest einen Teilträgers (7a, 7b, 7f, 7g).

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (8) ein Dehnmessstreifen oder ein Piezokristall ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (8) derart ausgestaltet ist, dass eine in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung (S) wirkende erste Teilquerkraft (F_{qx}) und/oder eine im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung (S) nach unten beziehungsweise in vertikaler Richtung wirkende zweite Teilquerkraft

(F_{qy}) messbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein kontaktloser Positionssensor (13) derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass dieser die Lage des Seils (10) bezüglich zumindest einer der Seilrollen (4) misst. 5

10. Verfahren zur Überwachung einer Luftseilbahnanlage, wobei ein sich in einer Verlaufsrichtung (S) erstreckendes Förderseil (10) von zumindest zwei in Verlaufsrichtung (S) gegenseitig beabstandeten Seilrollen (4) geführt wird, wobei die Seilrollen (4) mit einem Träger (7) verbunden sind, und wobei eine Dehnung (M) des Trägers gemessen wird. 10
15

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus der gemessenen Dehnung (M) eine quer zur Verlaufsrichtung (S) auf den Träger (7) wirkende Querkraft (F_{qx}) berechnet wird, und dass in Abhängigkeit von der gemessenen Querkraft (F_{qx}) ein Warnsignal erzeugt wird und/oder ein Betriebsmodus der Luftseilbahnanlage verändert wird. 20
25

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Referenzwert (F_{red}) für die Querkraft (F_{qx}) vorgegeben wird, und dass die Geschwindigkeit des Förderseils (10) reduziert wird, wenn die gemessene Querkraft (F_{qx}) den Referenzwert (F_{red}) übersteigt. 30

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Luftseilbahnanlage, insbesondere an einem Masten, einem Träger (7) oder einer Seilrolle eine Windgeschwindigkeit gemessen wird, und dass basierend auf der gemessenen Windgeschwindigkeit bestimmt wird, ob die gemessenen Dehnung (M) auf Grund des Windes oder auf Grund eines sonstigen Einflusses verursacht wird.. 35
40

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querkraft (F_{qx}) in Teilquerkräfte zerlegt wird, insbesondere in eine in horizontaler Richtung und im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung (S) wirkende erste Teilquerkraft (F_{qx}) und in eine in vertikaler Richtung oder eine im Wesentlichen senkrecht zur Verlaufsrichtung (S) nach unten wirkende zweite Teilquerkraft (F_{qy}). 45
50

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lage des Seils (10) bezüglich zumindest einer der Seilrollen (4c) gemessen wird. 55

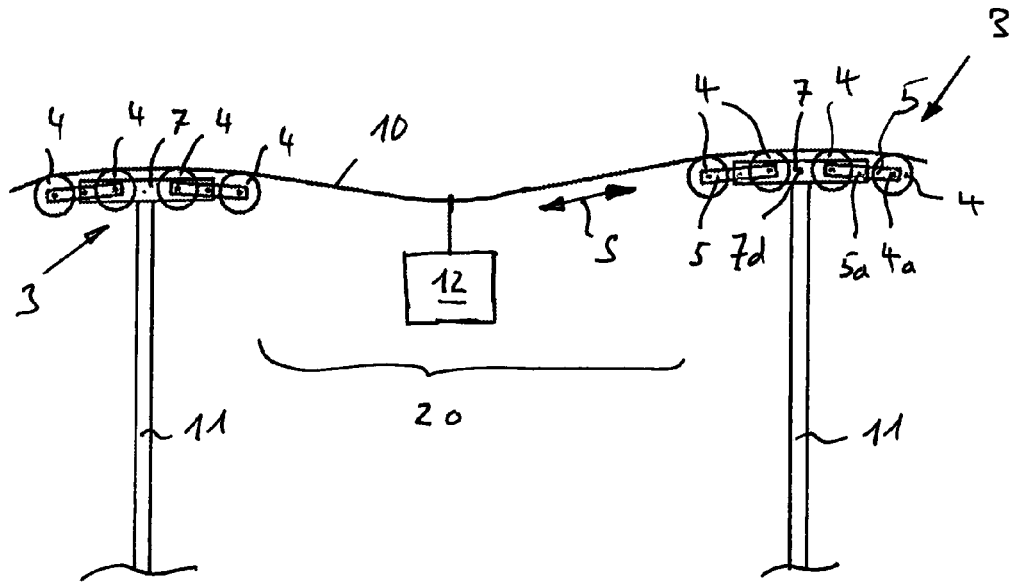


Fig. 1

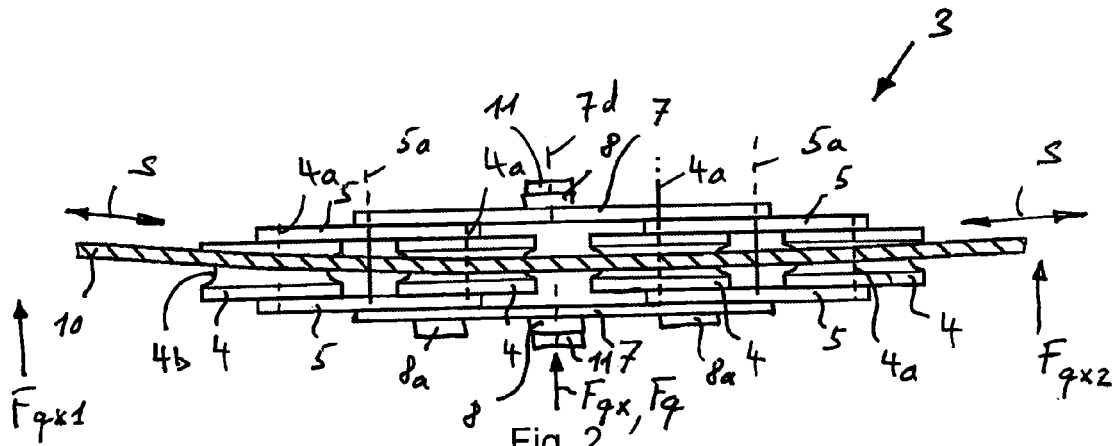


Fig. 2

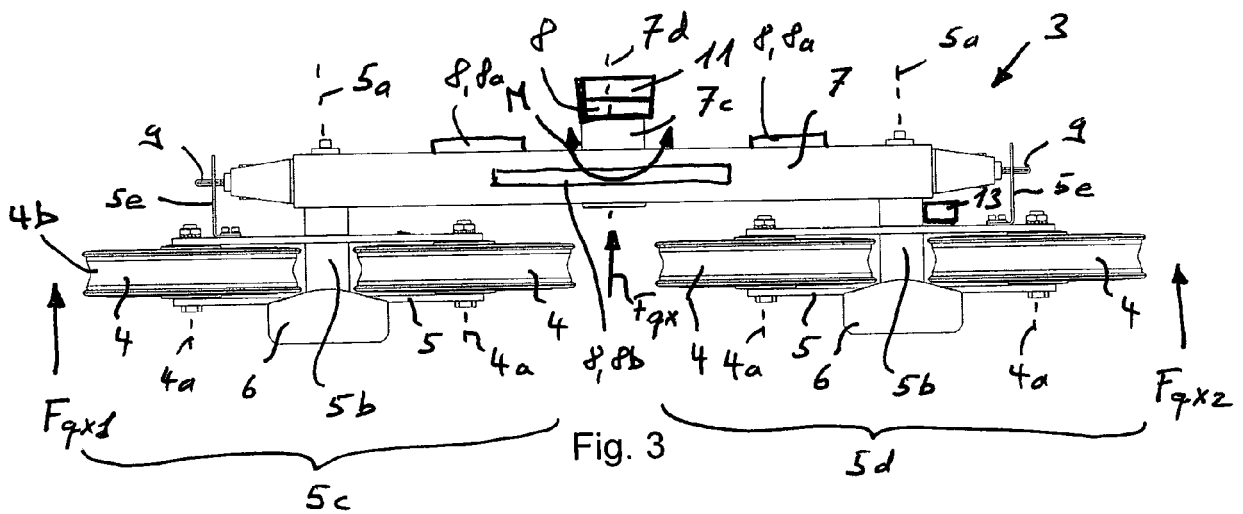
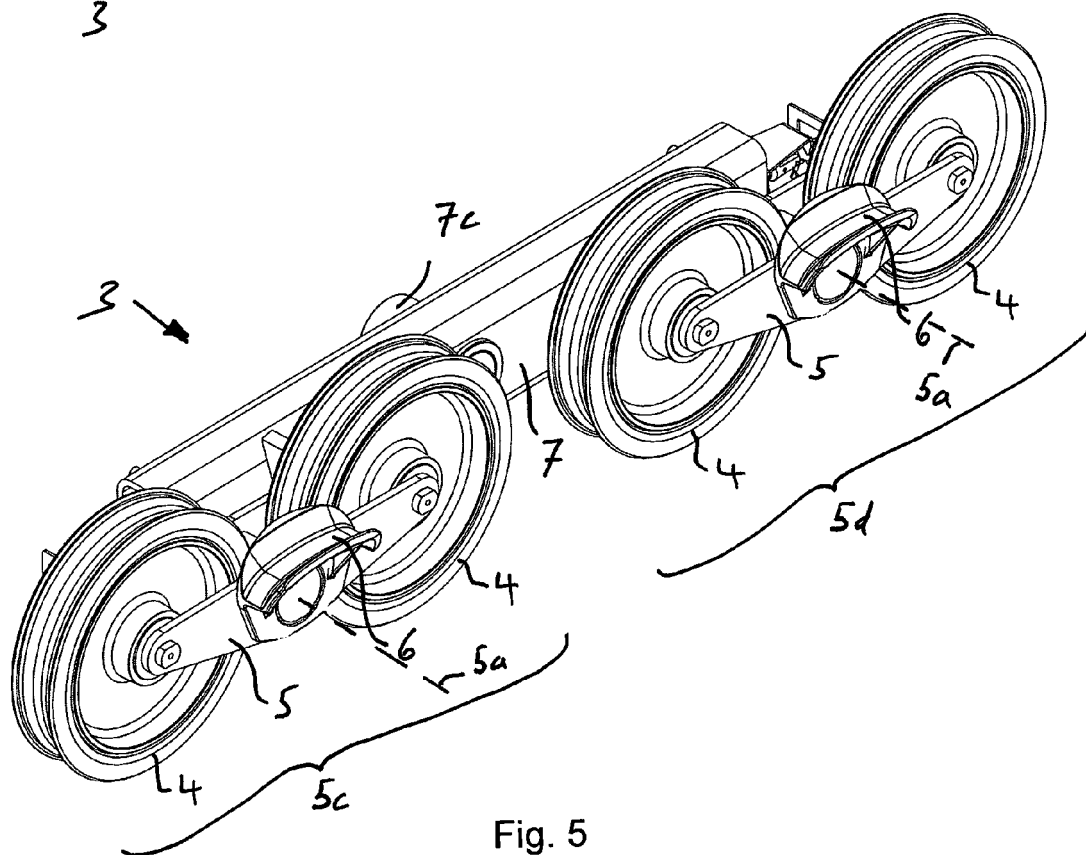
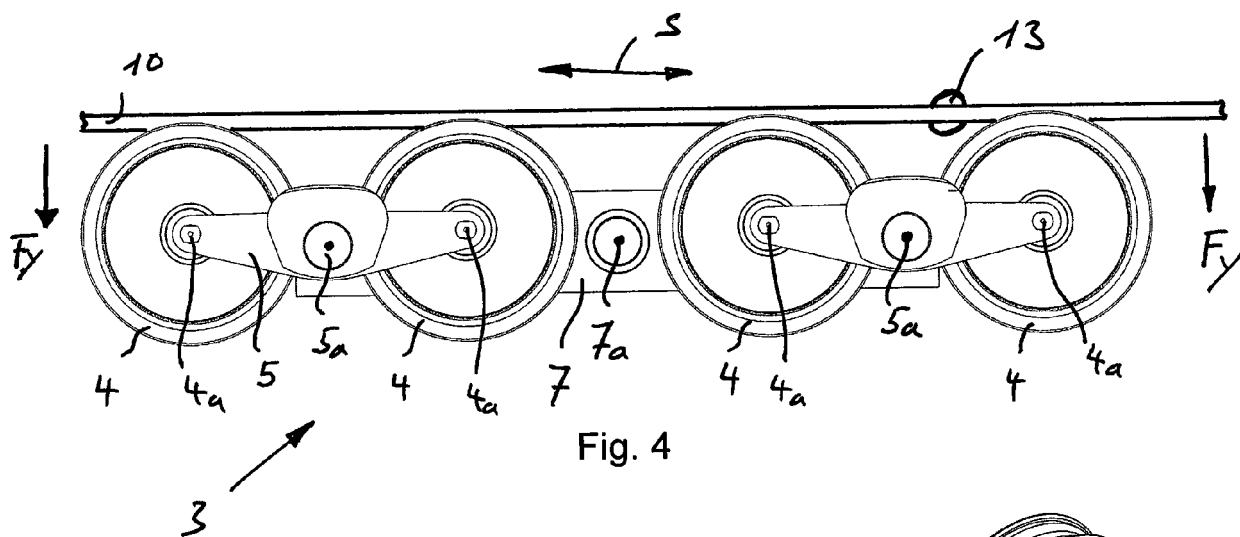


Fig. 3



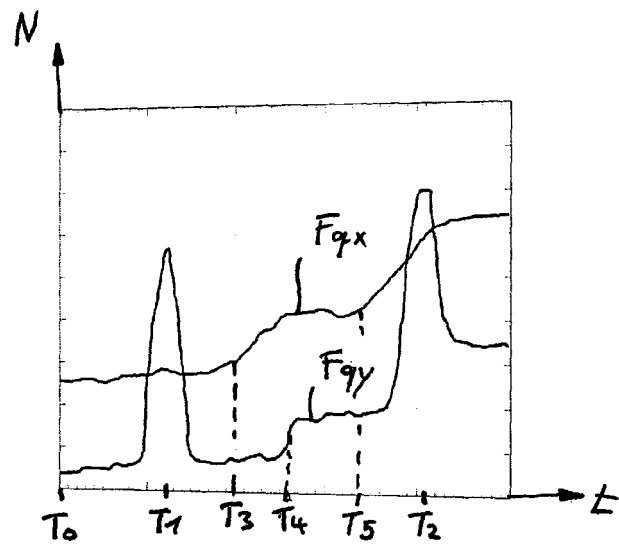


Fig. 6

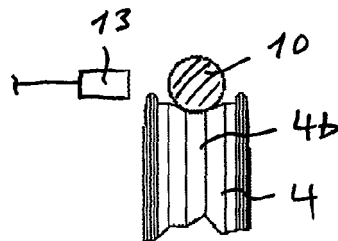


Fig. 7

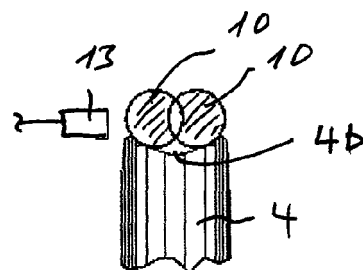


Fig. 8

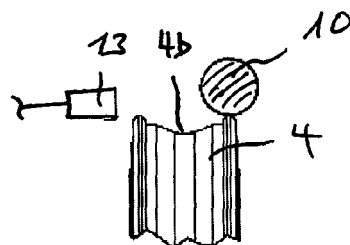


Fig. 9

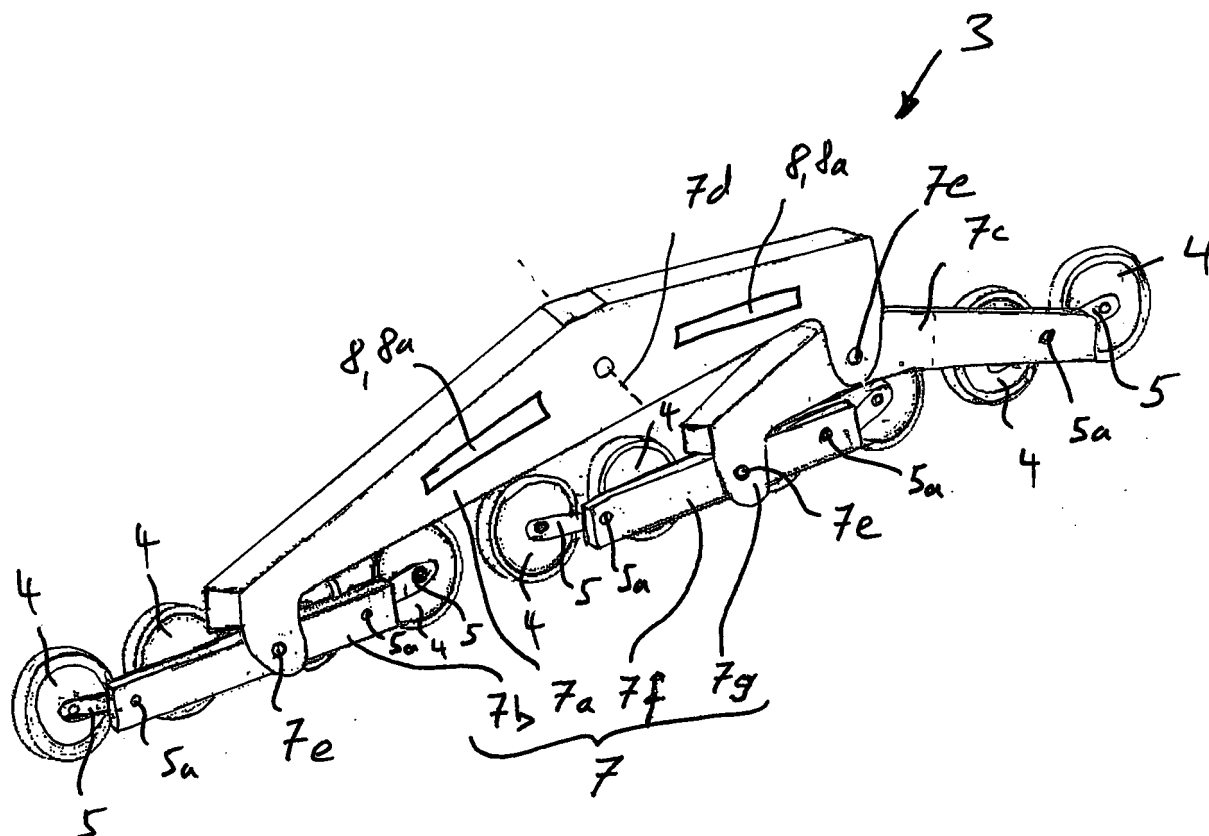


Fig. 10

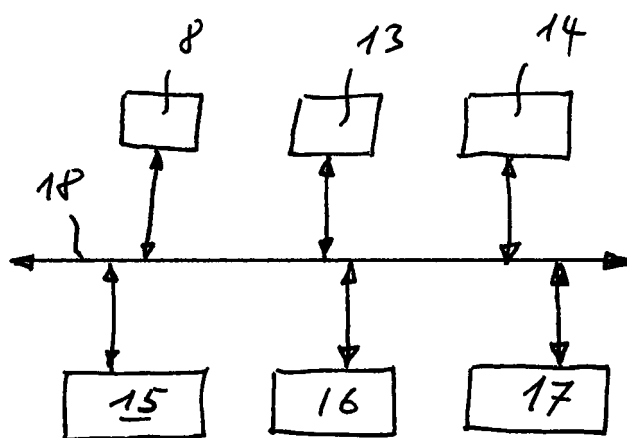


Fig. 11

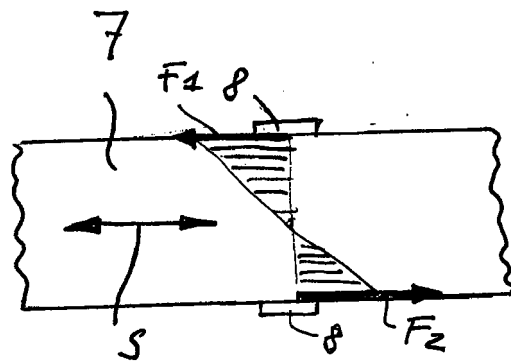


Fig. 12

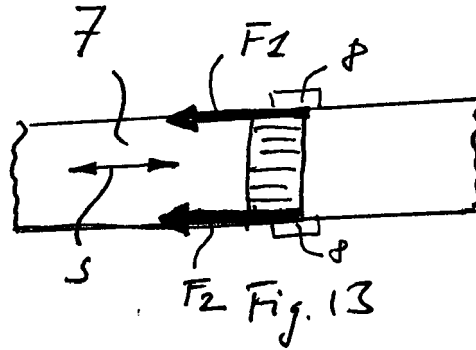


Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 16 1282

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 771 709 A1 (SEIKO EPSON CORP [JP]; COSMO SYSTEM CORP [JP]) 7. Mai 1997 (1997-05-07) * das ganze Dokument *	1,10	INV. B61B12/06
A	DE 197 52 362 A1 (DOPPELMAYR SEILBAHN PRODUKTION [AT]; IFM ELECTRONIC GMBH [DE]) 17. Juni 1999 (1999-06-17) * das ganze Dokument *	1,10	
A	FR 2 647 405 A1 (CREISSELS DENIS [FR]) 30. November 1990 (1990-11-30) * Anspruch 1 *	1,10	
A	WO 2009/112564 A1 (HIMA PAUL HILDEBRANDT GMBH & C [DE]; THUM RICHARD [DE]) 17. September 2009 (2009-09-17) * Anspruch 26 *	1,10	
A	DE 10 2007 006316 B3 (HIMA PAUL HILDEBRANDT GMBH & C [DE]) 10. April 2008 (2008-04-10) * Anspruch 19 *	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61B H03K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. September 2017	Prüfer Lorandi, Lorenzo
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 16 1282

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

21-09-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0771709 A1	07-05-1997	DE 69228697 D1	22-04-1999
		DE 69228697 T2	29-07-1999
		DE 69231388 D1	28-09-2000
		DE 69231388 T2	25-01-2001
		EP 0613807 A1	07-09-1994
		EP 0771709 A1	07-05-1997
		US 5581180 A	03-12-1996
		WO 9311015 A1	10-06-1993

DE 19752362 A1	17-06-1999	AT 249696 T	15-09-2003
		AU 743317 B2	24-01-2002
		CA 2310322 A1	03-06-1999
		CN 1280719 A	17-01-2001
		DE 19752362 A1	17-06-1999
		EP 1038354 A1	27-09-2000
		ES 2207865 T3	01-06-2004
		JP 3839254 B2	01-11-2006
		JP 2001524411 A	04-12-2001
		NO 20002643 A	23-05-2000
		NZ 504750 A	26-04-2002
		US 6356202 B1	12-03-2002
		WO 9927649 A1	03-06-1999

FR 2647405 A1	30-11-1990	KEINE	

WO 2009112564 A1	17-09-2009	CA 2718336 A1	17-09-2009
		DE 102008015035 A1	24-09-2009
		EP 2254784 A1	01-12-2010
		RU 2010141335 A	20-04-2012
		US 2011073000 A1	31-03-2011
		WO 2009112564 A1	17-09-2009

DE 102007006316 B3	10-04-2008	CA 2618454 A1	30-07-2008
		DE 102007006316 B3	10-04-2008
		EP 1953062 A1	06-08-2008
		ES 2397290 T3	06-03-2013
		SI EP1953062 T1	29-03-2013
		US 2008208519 A1	28-08-2008

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5581180 A [0003]
- EP 1038354 B1 [0003]