

(72) Erfinder: **Dold, Florian**
6037 Root (CH)

(74) Vertreter: **Blöchle, Hans et al**
Inventio AG,
Seestrasse 55
Postfach
6052 Hergiswil (CH)

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage mit einer Überwachungs Vorrichtung für ein Tragmittel, sowie ein Verfahren zur Überwachung zumindest eines Tragmittels in einer Aufzugsanlage.

[0002] Bei Aufzugsanlagen wurden zum Tragen und / oder Antreiben einer Aufzugskabine herkömmlicherweise Stahlseile als Tragmittel eingesetzt. Gemäss einer Weiterentwicklung solcher Stahlseile werden auch riemenartige Tragmittel, welche Zugträger und eine um die Zugträger angeordnete Ummantelung aufweisen, eingesetzt. Solche riemenartigen Tragmittel lassen sich jedoch nicht auf herkömmliche Art überwachen, weil die Zugträger, welche eine Bruchlast des Tragmittels bestimmen, nicht sichtbar sind durch die Ummantelung.

[0003] Zur Überwachung solcher Zugträger in riemenartigen Tragmitteln kann ein Prüfstrom an die Zugträger angelegt werden. In dem so gebildeten Stromkreis wird ein Stromfluss bzw. eine Stromstärke, eine Spannung, ein elektrischer Widerstand oder eine elektrische Leitfähigkeit gemessen. Anhand einer derart gemessenen Grösse kann auf eine Intaktheit bzw. einen Abnutzungsgrad des Tragmittels zurückgeschlossen werden. Verringert sich nämlich der Durchmesser eines Zugträgers durch Brüche einzelner Drähte oder durch metallischen Abrieb, wächst der elektrische Widerstand dieses Zugträgers an.

[0004] Das Patent US7123030B2 offenbart ein solches Verfahren zur Bestimmung eines Abnutzungsgrades eines riemenartigen Tragmittels. Anhand eines bestimmten elektrischen Widerstandes von elektrisch leitenden Zugträgern wird auf eine Bruchkraft des Tragmittels geschlossen.

[0005] Bei einer solchen im Stand der Technik beschriebenen Überwachungsmethode kann allerdings nur eine generelle Aussage über den Zustand eines Tragmittels gemacht werden. Es ist daher wünschenswert, eine detailliertere Überwachung von ummantelten Zugträgern in Tragmitteln zu Verfügung zu haben, um eine situationsgerechte Reaktion auslösen zu können.

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Überwachung eines Tragmittels in einer Aufzugsanlage zur Verfügung zu stellen, welches eine präzise Aussage über den Zustand des Tragmittels zulässt. Zudem soll das Verfahren mit kostengünstigen Mitteln durchführbar sein. Es ist zudem eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Aufzugsanlage mit einem Tragmittel zur Verfügung zu stellen, wobei in der Aufzugsanlage ein solches Verfahren durchführbar ist.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe wird zunächst ein Verfahren zur Überwachung zumindest eines Tragmittels in einer Aufzugsanlage vorgeschlagen. Das Tragmittel umfasst elektrisch leitende Zugträger, welche von einem elektrisch isolierenden Mantel umgeben sind. Das Verfahren umfasst folgende Schritte:

Überwachen eines elektrischen Widerstandes der Zugträger, wobei durch eine Überwachungs Vorrichtung zumindest zwei der Zustände: unterbrochener Zugträger,

geerdeter Zugträger, und beschädigter Zugträger feststellbar sind;

Auswerten der festgestellten Zustände der Zugträger, wobei die Zustände einem Warnzustand zugeordnet werden; und

Weiterbetreiben oder Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung oder Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage unter Berücksichtigung des Warnzustandes.

[0008] Ein solches Verfahren hat den Vorteil, dass eine situationsgerechte Reaktion auf die unterschiedlichen Zustände des Tragmittels ermöglicht wird. Durch das Aufteilen in drei verschiedene geschädigte Zustände der Zugträger anhand einer Veränderung der elektrischen Charakteristika der Zugträger ist es möglich, durch entsprechende Gewichtung dieser Zustände einem Tragmittel bzw. allen Tragmitteln einer Aufzugsanlage einen Warnzustand zuzuordnen. Ein solcher Warnzustand kann wiederum auf einfache Art und Weise dazu benützt werden, eine entsprechende Reaktion situationsgerecht auszulösen. Somit erlaubt es dieses Verfahren, den Zustand eines Tragmittels genauer einzuschätzen und somit unnötige Ausserbetriebnahmen der Aufzugsanlage zu vermeiden bzw. gefährliches Weiterbetreiben der Aufzugsanlage zu verhindern.

[0009] In einer vorteilhaften Weiterbildung sind beim Überwachen drei Zustände durch die Überwachungs Vorrichtung feststellbar. Dies hat den Vorteil, dass ein Zustand des Tragmittels noch genauer eingeschätzt werden kann, als das dies möglich ist mit lediglich zwei verschiedenen defekten Zuständen der Zugträger.

[0010] In diesem Zusammenhang bedeutet der Begriff "unterbrochener Zugträger" eine Situation, in welcher ein Zugträger an einer Stelle im Wesentlichen so unterbrochen ist, dass im Wesentlichen kein elektrischer Strom über diese Stelle fliessen kann. Der Begriff "geerdeter Zugträger" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass ein Zugträger derart Kontakt mit einem geerdeten Element hat, dass elektrischer Strom, welcher an dem Zugträger angelegt wird, im Wesentlichen über dieses geerdete Element abfließt. Der Begriff "beschädigter Zugträger" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass der Zugträger an zumindest einer Stelle eine Beschädigung, beispielsweise in Form einzelner Drahtbrüche oder in Form angestostener Drähte, aufweist, sodass sich ein elektrischer Widerstand dieses Zugträgers aufgrund dieser beschädigten Stellen verändert. Solche Beschädigungen der Zugträger haben in der Regel den Effekt, dass sich ein elektrischer Widerstand eines betroffenen Zugträgers vergrössert. Ein "beschädigter Zugträger" kann auch dann vorliegen, wenn Aufgrund einer Beschädigung zwei benachbarte Zugträger elektrisch miteinander in Kontakt stehen. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn das

Mantelmaterial zwischen zwei Zugträgern beschädigt ist oder wenn ein gebrochener Draht eines Zugträgers einen benachbarten Zugträger berührt. Solche Querschlüsse zwischen Zugträgern haben in der Regel den Effekt, dass sich ein elektrischer Widerstand eines betroffenen Zugträgers verringert.

[0011] Diese drei unterschiedenen defekten Zustände eines Zugträgers sind auf einfache Art und Weise durch eine Bestimmung eines elektrischen Widerstandes des Zugträgers feststellbar. Strebt der elektrische Widerstand eines Zugträgers gegen unendlich, liegt ein unterbrochener Zugträger vor. Strebt der elektrische Widerstand des Zugträgers gegen Null, so liegt hingegen ein geerdeter Zugträger vor. Ändert sich der elektrische Widerstand eines Zugträgers, so liegt ein beschädigter Zugträger mit zumindest einer beschädigten Stelle vor.

[0012] In einer beispielhaften Ausführungsform werden beim Auswerten sowohl jedem einzelnen Tragmittel mit allen dazugehörigen Zugträgern als auch einer Summe aller Tragmittel in der Aufzugsanlage mit allen dazugehörigen Zugträgern je einen Wamzustand zugeordnet. Ein solches Verfahren hat den Vorteil, dass sowohl gefährliche Situationen aufgrund einzelner defekter Tragmittel erkannt werden, wie auch gefährliche Situationen aufgrund einer Summe von Defekten in verschiedenen Tragmitteln einer Aufzugsanlage. So können beispielsweise kleine Defekte in je einem von drei Tragmitteln einer Aufzugsanlage einen gefährlichen Zustand darstellen, obwohl das einzelne Tragmittel für sich alleine betrachtet noch nicht einem gefährlichen Zustand zugeordnet werden müsste. Andererseits kann durch ein solches Verfahren eine gefährliche Situation erkannt werden, in welcher nur eines von mehreren Tragmitteln einer Aufzugsanlage Defekte aufweist, dafür aber so gravierende Defekte, dass eine gefährliche Situation für die gesamte Aufzugsanlage vorliegt. Würde man in einer solchen Situation nur die Gesamtheit der Defekte aller Tragmittel betrachten, würde diese Situation nicht richtig eingeschätzt werden können.

[0013] In einer beispielhaften Ausführungsform ist für das Weiterbetreiben bzw. Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage ein schwerwiegendster Wamzustand, ausgewählt aus dem schwerwiegendsten Wamzustand jedes einzelnen Tragmittels und dem Wamzustand der Summe aller Tragmittel, massgebend. Dadurch wird sichergestellt, dass jede Art von gefährlichen Situationen erkannt werden kann.

[0014] In einer beispielhaften Ausführungsform können den Zugträgern zumindest die Warnzustände

- kein Fehler
- Fehler 1. Grades
- Fehler 2. Grades

zugeordnet werden. Durch eine derartige Aufteilung bei der Auswertung anhand der festgestellten Zustände der Zugträger ist es möglich, situationsgerechte Massnahmen einzuleiten.

[0015] In einer beispielhaften Ausführungsform führt beim Weiterbetreiben oder Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung oder Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage der Wamzustand kein Fehler zum Weiterbetreiben der Aufzugsanlage, der Wamzustand Fehler 1. Grades zum Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung, und der Wamzustand Fehler 2. Grades zur Ausserbetriebnahme des Aufzuges.

[0016] In einer beispielhaften Ausführungsform führt beim Auswerten ein unterbrochener Zugträger oder ein geerdeter Zugträger zu einem schwerwiegenderen Wamzustand als ein beschädigter Zugträger. Der Vorteil einer derartigen beispielhaften Gewichtung der verschiedenen Defekte der Zugträger liegt darin, dass je nach Beschaffenheit des

[0017] Tragmittels situationsgerecht auf Defekte der Zugträger reagiert werden kann.

[0018] In einer beispielhaften Ausführungsform wird einem Tragmittel mit einem unterbrochenen Zugträger oder einem geerdeten Zugträger in jedem Fall ein Fehler 2. Grades zugeordnet.

[0019] In einer beispielhaften Ausführungsform führt ein Tragmittel mit zumindest einem beschädigten Zugträger dann zu einem Fehler 1. Grades, wenn höchstens ein Zugträger pro Tragmittel einen beschädigten Zugträger aufweist und wenn die Anzahl beschädigter Zugträger kleiner ist als die Anzahl Tragmittel. Zudem führt ein Tragmittel mit zumindest einem beschädigten Zugträger dann zu einem Fehler 2. Grades, wenn mehr als ein Zugträger pro Tragmittel beschädigt ist oder wenn die Anzahl beschädigter Zugträger gleich gross oder grösser ist als die Anzahl Tragmittel. Eine solche beispielhafte Gewichtung der verschiedenen defekten Zustände der Zugträger hat den Vorteil, dass eine Aufzugsanlage bei ungefährlichen Defekten unter Absetzung einer Vorwarnung Weiterbetrieben werden kann, und jedoch bei gefährlichen Defekten der Zugträger auf sichere Art und Weise ausser Betrieb genommen werden kann.

[0020] In einer beispielhaften Ausführungsform wird beim Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage eine vordefinierte Position einer Aufzugskabine angefahren, bevor die Aufzugsanlage für weitere Fahrten ausser Betrieb gesetzt wird. Eine solche vordefinierte Position der Aufzugskabine kann beispielsweise der nächste öffentliche Halt ausgehend von einer aktuellen Position der Aufzugskabine sein. Dies hat den Vorteil, dass Passagiere, welche sich zum Zeitpunkt der Feststellung eines schwerwiegenderen Defektes der Tragmittel in der Aufzugskabine befinden, möglichst rasch die Aufzugsanlage verlassen können.

[0021] In einer beispielhaften Ausführungsform wird beim Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung eine für die Aufzugsanlage zuständige Unterhaltsstelle über den festgestellten Zustand der Zugträger oder über den dazu zugeordneten Wamzustand informiert. Dies hat den Vorteil, dass die für die Aufzugsanlage zuständige Unterhaltsstelle einen Service bzw. einen Unterhalt der Aufzugsanlage gemäss dieser Information

planen kann.

[0022] In einer beispielhaften Ausführungsform umfasst das Verfahren weiter den Schritt:

- Anzeigen eines festgestellten Zustandes der Zugträger oder eines den Tragmitteln zugeordneten Wamzustandes an einer in der Aufzugsanlage angeordneten Anzeigeeinrichtung. Ein solches Verfahren hat den Vorteil, dass ein Aufzugstechniker vor Ort unmittelbar den Zustand der Zugträger bzw. der Tragmittel ablesen kann.

[0023] Die eingangs gestellte Aufgabe wird zudem gelöst durch eine Aufzugsanlage mit zumindest einem Tragmittel, wobei das Tragmittel elektrisch leitende Zugträger umfasst, welche von einem elektrisch isolierenden Mantel umgeben sind. Die Aufzugsanlage umfasst weiterhin eine dem Tragmittel zugeordnete Überwachungsvorrichtung, wobei in der Aufzugsanlage ein Verfahren, wie es oben beschrieben ist, durchführbar ist.

[0024] Das hier offenbarte Verfahren zur Überwachung eines Tragmittels in einer Aufzugsanlage kann in unterschiedlichen Arten von Aufzugsanlagen eingesetzt werden. So können beispielsweise Aufzugsanlagen mit oder ohne Schacht, mit oder ohne Gegengewicht, oder Aufzugsanlagen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen eingesetzt werden. Somit kann jedes Tragmittel, welches elektrisch leitende Zugträger umfasst, welche von einem elektrisch isolierenden Mantel umgeben sind, in einer Aufzugsanlage, mit der hier offenbarten Methode bzw. Vorrichtung überwacht werden.

[0025] Anhand von Figuren wird die Erfindung symbolisch und beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine beispielhafte Ausführungsform einer Aufzugsanlage;

Figur 2 eine beispielhafte Ausführungsform eines Tragmittels; und

Figur 3 beispielhafte Auswertungstabellen zum Auswerten festgestellter Zustände von Zugträger.

[0026] Die in Figur 1 schematisch und beispielhaft dargestellte Aufzugsanlage 40 beinhaltet eine Aufzugskabine 41, ein Gegengewicht 42 und ein Tragmittel 1 sowie eine Treibscheibe 43 mit zugeordnetem Antriebsmotor 44. Die Treibscheibe 43 treibt das Tragmittel 1 an und bewegt damit die Aufzugskabine 41 und das Gegengewicht 42 gegengleich. Der Antriebsmotor 44 ist von einer Aufzugssteuerung 45 gesteuert. Die Kabine 41 ist gestaltet, um Personen oder Güter aufzunehmen und zwischen Etagen eines Gebäudes zu transportieren. Kabine 41 und Gegengewicht 42 sind entlang von Führungen (nicht dargestellt) geführt. Im Beispiel sind die Kabine 41 und das Gegengewicht 42 jeweils an Tragrollen 46 aufgehängt. Das Tragmittel 1 ist dabei an einer ersten Tragmittelbefestigungsvorrichtung 47 festgemacht, und dann

zunächst um die Tragrolle 46 des Gegengewichts 42 geführt. Sodann ist das Tragmittel 1 über die Treibscheibe 43 gelegt, um die Tragrolle 46 der Kabine 41 geführt, und schliesslich durch eine zweite Tragmittelbefestigungsvorrichtung 47 mit einem Fixpunkt verbunden. Dies bedeutet, dass das Tragmittel 1 mit einer entsprechend einem Umhängefaktor höheren Geschwindigkeit über den Antrieb 43, 44 läuft, als sich Kabine 41 bzw. Gegengewicht 42 bewegen. Im Beispiel beträgt der Umhängefaktor 2:1.

[0027] Ein loses Ende 1.1 des Tragmittels 1 ist mit einer Kontaktierungsvorrichtung 2 zur temporären oder permanenten elektrischen Kontaktierung der Zugträger und somit zur Überwachung des Tragmittels 1 versehen. Im dargestellten Beispiel ist an beiden Enden 1.1 des Tragmittels 1 eine derartige Kontaktierungsvorrichtung 2 angeordnet. In einer alternativen nicht dargestellten Ausführungsform ist nur eine Kontaktierungsvorrichtung 2 an einem der Tragmittellenden 1.1 angeordnet, und die Zugträger am anderen Tragmittellende 1.1 sind elektrisch miteinander verbunden. Die Tragmittellenden 1.1 sind von der Zugkraft im Tragmittel 1 nicht mehr belastet, da diese Zugkraft bereits vorgängig über die Tragmittelbefestigungsvorrichtungen 47 in das Gebäude geleitet ist. Die Kontaktierungsvorrichtungen 2 sind also in einem nicht überrollten Bereich des Tragmittels 1 und ausserhalb des belasteten Bereichs des Tragmittels 1 angeordnet.

[0028] Im Beispiel ist die Kontaktierungsvorrichtung 2 an einem Ende des Tragmittels 1.1 mit einer Überwachungsvorrichtung 3 verbunden. Die Überwachungsvorrichtung 3 verschaltet dabei die Zugträger des Tragmittels 1 als elektrische Widerstände in einer elektrischen Verschaltung zur Bestimmung von elektrischen Widerständen. Die Überwachungsvorrichtung 3 ist zudem mit der Aufzugssteuerung 45 verbunden. Diese Verbindung kann beispielsweise als paralleles Relais oder als BUS-System ausgebildet sein. Dadurch kann ein Signal oder ein Messwert von der Überwachungsvorrichtung 3 an die Aufzugssteuerung 45 übermittelt werden, um den Zustand des Tragmittels 1, wie ermittelt von der Überwachungsvorrichtung 3, in einer Steuerung des Aufzuges 40 zu berücksichtigen.

[0029] Die gezeigte Aufzugsanlage 40 in Figur 1 ist beispielhaft. Andere Umhängefaktoren und Anordnungen, wie beispielsweise Aufzugsanlagen ohne Gegengewicht, sind möglich. Die Kontaktierungsvorrichtung 2 zur Kontaktierung des Tragmittels 1 wird dann entsprechend der Platzierung der Tragmittelbefestigungsvorrichtungen 47 angeordnet.

[0030] In Figur 2 ist ein Abschnitt einer beispielhaften Ausführungsform eines Tragmittels 1 dargestellt. Das Tragmittel 1 umfasst mehrere parallel zueinander angeordnete elektrisch leitende Zugträger 5, welche von einem Mantel 6 umhüllt sind. Zur elektrischen Kontaktierung der Zugträger 5 kann der Mantel 6 beispielsweise durchstochen oder entfernt werden, oder die Zugträger 5 können auch stirnseitig von einer Kontaktierungsvor-

richtung 2 elektrisch kontaktiert werden.

[0031] In diesem Beispiel ist das Tragmittel mit Längsrippen auf einer Traktionsseite ausgestattet. Solche Längsrippen verbessern ein Traktionsverhalten des Tragmittels 1 auf der Treibscheibe 43 und erleichtern zudem eine seitliche Führung des Tragmittels 1 auf der Treibscheibe 43. Das Tragmittel 1 kann jedoch auch anders ausgestaltet werden, beispielsweise ohne Längsrippen, oder mit einer anderen Anzahl oder anderen Anordnung der Zugträger 5. Wesentlich für die Erfindung ist es, dass die Zugträger 5 elektrisch leitend ausgestaltet sind.

[0032] In Figur 3 sind beispielhafte Auswertungstabellen für das Auswerten der festgestellten Zustände der Zugträger dargestellt. Durch solche Auswertungstabellen können die festgestellten Zustände der Zugträger einem Warnzustand zugeordnet werden. Dabei ist jeweils der Warnzustand in der Spalte ganz links abgebildet. Die festgestellten Zustände der Zugträger sind in den übrigen Spalten dargestellt.

[0033] Die oberste Tabelle in Figur 3, welche eine beispielhafte Auswertungstabelle für ein individuelles Tragmittel darstellt, lässt sich folgendermassen interpretieren: Liegen Null unterbrochene Zugträger, null geerdete Zugträger und null beschädigte Zugträger vor, so wird dem Tragmittel der Warnzustand "kein Fehler" zugeordnet. Liegt nur ein beschädigter Zugträger vor, so wird der Warnzustand "Fehler 1. Grades" dem Tragmittel zugeordnet. Liegen jedoch zumindest ein unterbrochener Zugträger oder zumindest ein geerdeter Zugträger oder zumindest zwei beschädigte Zugträger vor, so wird dem Tragmittel der Warnzustand "Fehler 2. Grades" zugeordnet. Aufgrund des zugeordneten Warnzustandes wird die Anlage weiterbetrieben oder weiterbetrieben unter Absetzung einer Vorwarnung oder ausser Betrieb genommen.

[0034] Die zweite, dritte und vierte Auswertungstabelle in Figur 3 ist jeweils ein Ausführungsbeispiel für Aufzugsanlagen mit zwei, drei oder vier Tragmitteln. Dabei werden wie oben zur ersten Tabelle in Figur 3 ausgeführt, verschiedene Warnzustände für verschiedene Defekte der Zugträger zugeordnet. In diesem Beispiel führen beschädigte Zugträger erst dann zu einem Fehler 2. Grades, wenn die Anzahl beschädigter Zugträger gleich gross oder grösser ist als die Anzahl der Tragmittel in der Aufzugsanlage. Ein unterbrochener oder ein geerdeter Zugträger führt jedoch in jedem Fall zu einem Fehler 2. Grades.

[0035] In der Auswertungstabelle für ein individuelles Tragmittel wurden die Warnzustände mit dem Zusatz "a" bezeichnet, und in den Auswertungstabellen für Aufzugsanlagen mit mehreren Tragmitteln wurden die Warnzustände mit dem Zusatz "b" ergänzt. In einer beispielhaften Ausführungsform wird in einer Aufzugsanlage mit mehreren Tragmitteln sowohl ein Warnzustand für jedes einzelne Tragmittel ermittelt wie auch ein Warnzustand für die gesamte Aufzugsanlage. Dabei hat der Warnzustand für jedes einzelne Tragmittel den Zusatz "a" und

der Warnzustand für die Aufzugsanlage insgesamt hat den Zusatz "b". Massgebend für das Weiterbetreiben bzw. ausser Betrieb nehmen der Aufzugsanlage ist nun der schwerwiegendste Warnzustand. Dies kann sowohl ein Warnzustand eines individuellen Tragmittels sein, als auch ein Warnzustand für die gesamte Aufzugsanlage.

[0036] Beispielsweise führen zwei beschädigte Zugträger in der Auswertungstabelle für eine Aufzugsanlage mit drei Tragmitteln zu einem Fehler 1. Grades. Falls diese zwei beschädigten Zugträger in demselben Tragmittel vorkommen, führt dies in der Betrachtung für dieses individuelle Tragmittel zu einem Fehler 2. Grades (siehe Auswertungstabelle für ein individuelles Tragmittel). Demzufolge kann durch dieses beispielhafte Verfahren unterschieden werden, ob defekte Zugträger gehäuft in einem Tragmittel vorkommen oder nicht. Ein gehäuftes Auftreten von Defekten in einem einzigen Tragmittel ist tendenziell gefährlicher für den Gesamtzustand der Aufzugsanlage und wird daher in diesem Ausführungsbeispiel schwerwiegender gewichtet als ein verteiltes Auftreten von Defekten in Zugträgern, verteilt auf verschiedene Tragmittel.

[0037] Es versteht sich von selbst, dass im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl weiterer Auswertungstabellen realisierbar sind. Die in Figur 3 dargestellten Auswertungstabellen dienen daher lediglich der Illustration des allgemeinen Prinzips.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung zumindest eines Tragmittels (1) in einer Aufzugsanlage (40), wobei das Tragmittel (1) elektrisch leitende Zugträger (5) umfasst, welche von einem elektrisch isolierenden Mantel (6) umgeben sind, das Verfahren umfassend:

- Überwachen eines elektrischen Widerstandes der Zugträger (5), wobei durch eine Überwachungsvorrichtung (3) zumindest zwei der Zustände:
- unterbrochener Zugträger
- geerdeter Zugträger
- beschädigter Zugträger

feststellbar sind;

- Auswerten der festgestellten Zustände der Zugträger (5), wobei die Zustände einem Warnzustand zugeordnet werden; und
- Weiterbetreiben oder Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung oder Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage (40) unter Berücksichtigung des Warnzustandes.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei beim Überwachen drei Zustände durch die Überwachungsvorrichtung (3) feststellbar sind.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beim Auswerten sowohl jedem einzelnen Tragmittel (1) mit allen dazugehörigen Zugträgern (5) als auch einer Summe aller Tragmittel (1) in der Aufzugsanlage (40) mit allen dazugehörigen Zugträgern (5) je einen Warnzustand zugeordnet werden. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei für das Weiterbetreiben bzw. Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage (40) ein schwerwiegendster Warnzustand, ausgewählt aus dem schwerwiegendsten Warnzustand jedes einzelnen Tragmittels (1) und dem Warnzustand der Summe aller Tragmittel (1), massgebend ist. 10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei den Zugträgern (5) zumindest die Warnzustände 15
- kein Fehler
 - Fehler 1. Grades
 - Fehler 2. Grades
- zugeordnet werden können. 20
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei beim Weiterbetreiben oder Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung oder Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage (40) 25
- der Warnzustand kein Fehler zum Weiterbetreiben führt
 - der Warnzustand Fehler 1. Grades zum Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung führt
 - der Warnzustand Fehler 2. Grades zur Ausserbetriebnahme der Aufzugsanlage (40) führt. 30
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei beim Auswerten ein unterbrochener Zugträger (5) oder ein geerdeter Zugträger (5) zu einem schwerwiegenden Warnzustand führt als ein beschädigter Zugträger (5). 35
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei einem Tragmittel (1) mit einem unterbrochenen Zugträger (5) oder einem geerdeten Zugträger (5) in jedem Fall ein Fehler 2. Grades zugeordnet wird. 40
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8, wobei ein Tragmittel (1) mit zumindest einem beschädigten Zugträger (5) 45
- zu einem Fehler 1. Grades führt, wenn höchstens ein Zugträger (5) pro Tragmittel (1) einen beschädigten Zugträger (5) aufweist und wenn die Anzahl beschädigter Zugträger (5) kleiner ist als die Anzahl Tragmittel (1)
 - zu einem Fehler 2. Grades führt, wenn mehr 50
- als ein Zugträger (5) pro Tragmittel (1) beschädigt ist oder wenn die Anzahl beschädigter Zugträger (5) gleich gross oder grösser ist als die Anzahl Tragmittel (1).
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beim Ausserbetriebnehmen der Aufzugsanlage (40) eine vordefinierte Position einer Aufzugskabine (41) angefahren wird, bevor die Aufzugsanlage (40) für weitere Fahrten ausser Betrieb gesetzt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beim Weiterbetreiben unter Absetzung einer Vorwarnung eine für die Aufzugsanlage (40) zuständige Unterhaltsstelle über den festgestellten Zustand der Zugträger (5) oder über den dazu zugeordneten Warnzustand informiert wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei beim Auswerten 20
- ein unterbrochener Zugträger (5) durch einen gegen unendlich strebenden elektrischen Widerstand feststellbar ist,
 - ein geerdeter Zugträger (5) durch einen gegen Null strebenden elektrischen Widerstand feststellbar ist, und
 - ein beschädigter Zugträger (5) durch einen erhöhten oder durch einen erniedrigten elektrischen Widerstand feststellbar ist.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren weiter den Schritt umfasst: 25
- Anzeigen eines festgestellten Zustandes der Zugträger (5) oder eines der Tragmitteln (1) zugeordneten Warnzustandes an einer in der Aufzugsanlage (40) angeordneten Anzeigeeinrichtung. 30
14. Aufzugsanlage (40) mit zumindest einem Tragmittel (1), wobei das Tragmittel (1) elektrisch leitende Zugträger (5) umfasst, welche von einem elektrisch isolierenden Mantel (6) umgeben sind, und einer dem Tragmittel (1) zugeordneten Überwachungsvorrichtung (3), wobei in der Aufzugsanlage (40) das Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 13 durchführbar ist. 35

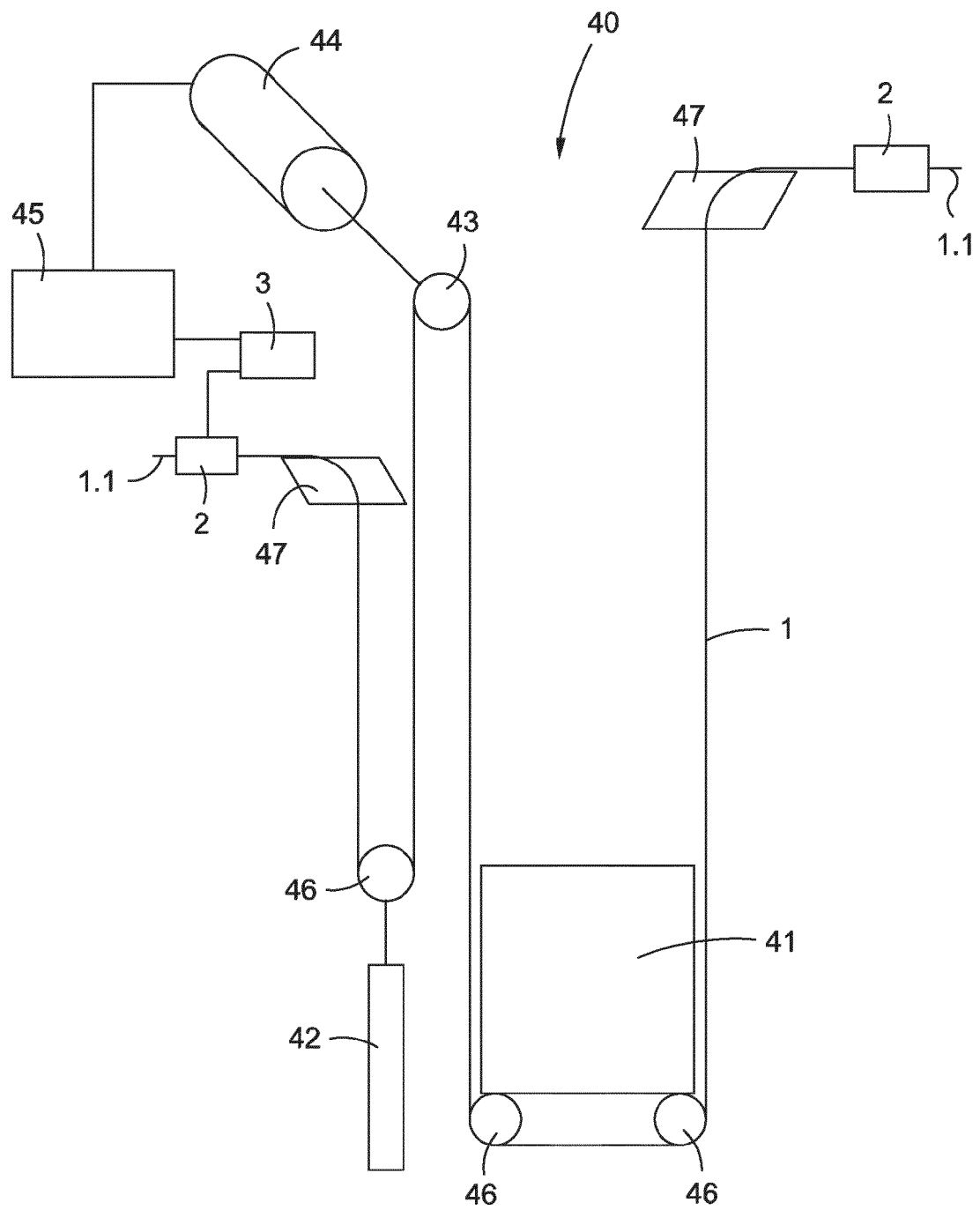


FIG. 1

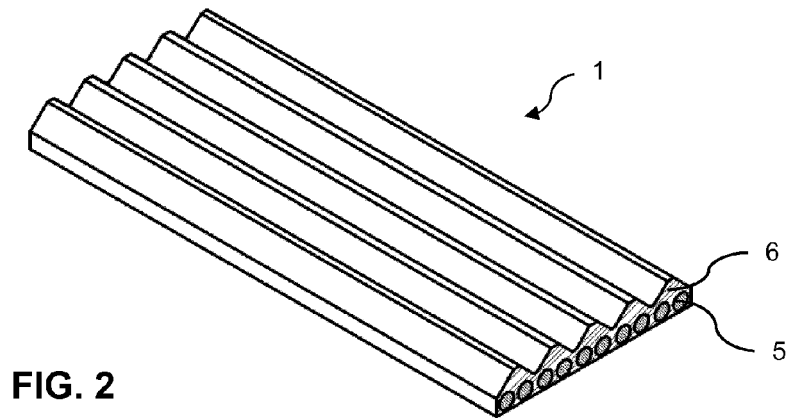


FIG. 2

Auswertungstabelle für ein individuelles Tragmittel

	Unterbrochener Zugträger ($R \rightarrow \infty$)	Geerdeter Zugträger ($R \rightarrow 0$)	Beschädigter Zugträger ($R \downarrow \uparrow$)
Kein Fehler - a	0	0	0
Fehler 1. Grades - a	0	0	1
Fehler 2. Grades - a	≥ 1	0	0
Fehler 2. Grades - a	0	≥ 1	0
Fehler 2. Grades - a	0	0	≥ 2

Auswertungstabelle für eine Aufzugsanlage mit 2 Tragmitteln

	Unterbrochener Zugträger ($R \rightarrow \infty$)	Geerdeter Zugträger ($R \rightarrow 0$)	Beschädigter Zugträger ($R \downarrow \uparrow$)
Kein Fehler - b	0	0	0
Fehler 1. Grades - b	0	0	1
Fehler 2. Grades - b	≥ 1	0	0
Fehler 2. Grades - b	0	≥ 1	0
Fehler 2. Grades - b	0	0	≥ 2

Auswertungstabelle für eine Aufzugsanlage mit 3 Tragmitteln

	Unterbrochener Zugträger ($R \rightarrow \infty$)	Geerdeter Zugträger ($R \rightarrow 0$)	Beschädigter Zugträger ($R \downarrow \uparrow$)
Kein Fehler - b	0	0	0
Fehler 1. Grades - b	0	0	1
Fehler 1. Grades - b	0	0	2
Fehler 2. Grades - b	≥ 1	0	0
Fehler 2. Grades - b	0	≥ 1	0
Fehler 2. Grades - b	0	0	≥ 3

Auswertungstabelle für eine Aufzugsanlage mit 4 Tragmitteln

	Unterbrochener Zugträger ($R \rightarrow \infty$)	Geerdeter Zugträger ($R \rightarrow 0$)	Beschädigter Zugträger ($R \downarrow \uparrow$)
Kein Fehler - b	0	0	0
Fehler 1. Grades - b	0	0	1
Fehler 1. Grades - b	0	0	2
Fehler 1. Grades - b	0	0	3
Fehler 2. Grades - b	≥ 1	0	0
Fehler 2. Grades - b	0	≥ 1	0
Fehler 2. Grades - b	0	0	≥ 4

FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 16 9520

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	US 2011/148442 A1 (BERNER OLIVER [CH] ET AL) 23. Juni 2011 (2011-06-23) * Zusammenfassung * * Absätze [0011] - [0028], [0032], [0049] - [0059] * * Abbildungen 2-4 *	1,2,5-14 3,4	INV. B66B5/02 B66B7/12
X A	WO 2010/072549 A1 (INVENTIO AG [CH]; KOCHER HANS [CH]; ANNEN MIRCO [CH]; LIMACHER ROGER []) 1. Juli 2010 (2010-07-01) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeile 27 - Seite 4, Zeile 27 * * Seite 7, Zeile 29 - Seite 9, Zeile 9 * * Seite 16, Zeile 7 - Seite 17, Zeile 32 * * Abbildungen 1-17 *	1,3-14 2	
X A	WO 2012/030332 A1 (OTIS ELEVATOR CO [US]; FARGO RICHARD N [US]; KEYO PETER [US]) 8. März 2012 (2012-03-08) * Zusammenfassung * * Absätze [0020] - [0029] * * Abbildungen 2-6 *	1,5-14 2-4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2013	Prüfer Oosterom, Marcel
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 03.82 (P04C03)

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

EP 13 16 9520

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 11-10-2013.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2011148442	A1	23-06-2011	AU	2010342458 A1		03-05-2012
			CA	2778870 A1		21-07-2011
			CN	102933482 A		13-02-2013
			CO	6511265 A2		31-08-2012
			EP	2516313 A2		31-10-2012
			US	2011148442 A1		23-06-2011
			WO	2011085885 A2		21-07-2011

WO 2010072549	A1	01-07-2010	AU	2009331700 A1		07-07-2011
			CN	102256888 A		23-11-2011
			EP	2367747 A1		28-09-2011
			US	2011253487 A1		20-10-2011
			WO	2010072549 A1		01-07-2010

WO 2012030332	A1	08-03-2012	CN	103068711 A		24-04-2013
			EP	2611720 A1		10-07-2013
			KR	20130054397 A		24-05-2013
			US	2013162266 A1		27-06-2013
			WO	2012030332 A1		08-03-2012

EPO FORM P0461

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 7123030 B2 [0004]