

(19)



(11)

EP 2 349 899 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.04.2014 Patentblatt 2014/17

(51) Int Cl.:
B66B 5/00 (2006.01) B66B 13/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09771732.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/065879

(22) Anmeldetag: **26.11.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/060950 (03.06.2010 Gazette 2010/22)

(54) **EINRICHTUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG EINER SICHERHEITSKETTE EINES AUFZUGS**

DEVICE FOR CHECKING A SAFETY CHAIN OF AN ELEVATOR

DISPOSITIF DE CONTRÔLE D'UNE CHAÎNE DE SÉCURITÉ D'UN ASCENSEUR

(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 SM TR

(30) Priorität: **27.11.2008 US 118454 P**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.2011 Patentblatt 2011/31

(73) Patentinhaber: **Inventio AG
6052 Hergiswil (CH)**

(72) Erfinder: **QUINN, Daniel
Budd Lake, New Jersey 07828 (US)**

(74) Vertreter: **Hirschberger, Petra
Inventio AG
Seestrasse 55
6052 Hergiswil (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-2006/108433 WO-A-2008/081074
US-A1- 2002 166 732 US-B1- 6 193 019**

EP 2 349 899 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Aus der Druckschrift EP 1 090 870 A1 ist eine Aufzugsvorrichtung mit einer Sicherheitskette für einen Aufzug bekannt, wobei die Sicherheitskette aus einer Serieschaltung von Kontakten, aus einem Sicherheitsrelais, aus einem Spannungskonverter und aus einer Überwachung besteht, wobei das Signal des Sicherheitsrelais einer Aufzugssteuerung zugeführt wird. Eine zu regelnde Spannung über dem Sicherheitsrelais wird einem Netzwerk der Aufzugsvorrichtung zugeführt, welches mit dem Spannungskonverter verbunden ist. Der Spannungskonverter, die Serieschaltung und das Netzwerk bilden einen Regelkreis, der die Spannung über dem Sicherheitsrelais überprüft und konstant hält, wenn alle Kontakte der Serieschaltung geschlossen sind. Hierdurch arbeitet der Sicherheitskreis unabhängig von einer Ausgangsspannung einer Spannungsquelle, welche Spannungsschwankungen unterliegt.

[0002] Aus US- B1-6,193,019 ist eine Einrichtung bekannt, bei der parallel zu den Schalterelementen einer Aufzugs-Sicherheitskette Widerstände mit unterschiedlichen Widerstandswerten geschaltet sind. Dies ermöglicht es, im Fall eines offenen Schaltelementes festzustellen, um welches Schaltelement es sich handelt, bzw. welche Aufzugtüre eine Störung aufweist.

[0003] Aus WO-A-2008/081074 ist eine Aufzugssicherheitseinrichtung bekannt, bei der ebenfalls Widerstände mit unterschiedlichen Widerstandswerten parallel zu Schaltelementen einer Sicherheitskette geschaltet sind. Durch Erfassung der Widerstandswerte der Sicherheitskette kann festgestellt werden, ob mehr als eine Schachttüre geöffnet ist, was auf ein unbefugtes Eindringen einer Person in den Aufzugschacht hinweist.

[0004] Aus WO-A-2006/108433 sind Sicherheitsketten für Personenförderanlagen bekannt, bei denen mittels Widerstandsmessung, Kapazitätsmessung oder Messung einer Laufzeit eines reflektierten Pulssignals die Lage und damit die Identität eines offenen Schaltelementes detektiert werden kann.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, eine Einrichtung bereitzustellen, mittels welcher eine zuverlässige Funktionsweise einer Hardware-Komponente, insbesondere der Sicherheitskette eines Aufzugs, mit weniger Aufwand erreichbar ist. Die Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Prüfeinrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch eine Aufzugsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie durch ein Hardware-Überwachungsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

[0006] Es wird eine Prüfeinrichtung vorgeschlagen, die zur Überwachung einer Aufzugsvorrichtung bzw. eines Bauteils eines Aufzugs, insbesondere eines zusammengesetzten Widerstands einer Aufzugsvorrichtung, dient. Diese Prüfeinrichtung umfasst wenigstens eine Hardware-Überwachungseinheit, welche dazu vorgesehen

ist, wenigstens einen funktionsrelevanten, zusammengesetzten Widerstand zu überwachen. Unter "Hardware" soll insbesondere wenigstens ein materielles Bauteil, beispielsweise ein Sensor, verstanden werden. Unter einer "Hardware-Überwachungseinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche in zumindest einem Betriebsmodus eine Überprüfung und/oder Untersuchung wenigstens einer Eigenschaft zumindest eines Bauteils und/oder eine Erfassung zumindest einer physikalischen Grösse durchführt und/oder, besonders bevorzugt, eine Recheneinheit, eine Speichereinheit und ein in der Speichereinheit gespeichertes Betriebsprogramm für eine Überwachung aufweist. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell ausgestattet und/oder ausgelegt und/oder programmiert verstanden werden. Unter einem Widerstand soll ein materielles Element verstanden werden, das einem dieses Element durchfließenden elektrischen Strom einen Widerstand entgegensetzt, der im Folgenden als Widerstandswert bezeichnet wird. Unter einem "funktionsrelevanten" Widerstand soll insbesondere ein Widerstandselement verstanden werden, dessen Beschaffenheit, insbesondere dessen Widerstandswert, für wenigstens eine Funktion einer Einrichtung, welche den Widerstand enthält, erheblich ist. Unter einem "zusammengesetzten" Widerstand soll insbesondere ein aus einer Zusammenschaltung von wenigstens zwei Einzelwiderstandselementen entstandener Widerstand verstanden werden. Ein solcher zusammengesetzter Widerstand kann beispielsweise aus allen Einzelwiderstände bildenden Schaltelementen einer Sicherheitskette eines Aufzugs bestehen. Die in einer solchen Sicherheitskette angeordneten Einzelwiderstände werden insbesondere durch Ausgangsschaltelemente von Sensoren gebildet, welche Sensoren Zustände, insbesondere Positionen, von für die Sicherheit des Aufzugsbetriebs wichtigen Aufzugskomponenten detektieren. Solche Ausgangsschaltelemente von Sensoren sind vorzugsweise in der Form von elektronischen oder mechanischen Schaltern, insbesondere in der Form von Ausgangsschaltkontakten vorhanden. Darunter, dass die Hardware-Überwachungseinheit einen Widerstand "überwacht", soll insbesondere verstanden werden, dass die Hardware-Überwachungseinheit insbesondere zu verschiedenen Zeitpunkten wenigstens ein Merkmal des Widerstands quantitativ und/oder qualitativ untersucht. Mit einer erfindungsgemässen Ausgestaltung kann eine Vorrichtung zu einer Erzielung einer zuverlässigen Funktionsweise der Sicherheitskette erreicht werden. Insbesondere kann eine Prüfeinrichtung mit einer Einheit zu einer Erkennung funktionsgefährdender Beschaffenheitsveränderungen von zusammenwirkenden Hardware-Komponenten und insbesondere einer Kette von zusammengeschalteten Einzelwiderständen erreicht werden. Insbesondere kann die Erkennung einer funktionsgefährdenden Erhöhung von Durchlasswiderstandswerten elektrischer Ausgangsschaltelemente von Sensoren einer Sicherheitskette eines Aufzugs erreicht werden.

[0007] Die Hardware-Überwachungseinheit der Prüfeinrichtung umfasst zumindest eine Erfassungseinheit mit wenigstens einer Strommesseinheit und/oder wenigstens einer Spannungsmesseinheit und/oder wenigstens einer Widerstandsmesseinheit. Hierdurch kann eine konstruktiv einfache Ausbildung der Hardware-Überwachungseinheit erreicht werden.

[0008] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Erfassungseinheit dazu vorgesehen ist, zumindest eine zur Ermittlung funktionsgefährdender Beschaffenheitsveränderungen des Widerstands dienende Widerstandskenngrösse in bestimmten Zeitabständen oder kontinuierlich zu erfassen. Unter einer solchen Widerstandskenngrösse soll insbesondere eine physikalische Grösse verstanden werden, welche zur Berechnung eines Widerstandswerts verwendbar ist, oder welche unmittelbar den Widerstandswert des Widerstands angibt. Beispiele für solche Widerstandskenngrössen sind eine am Widerstand angelegte elektrische Spannung und eine im Widerstand vorhandene Stromstärke. Auf diese Weise kann eine zuverlässige Überwachung der Beschaffenheit des funktionsrelevanten Widerstands erreicht werden.

[0009] Mit Vorteil ist die Strommesseinheit als Induktions-Strommesseinheit ausgebildet. Auf diese Weise kann ein kontaktloses Messen der Stromstärke in einer die Stromstärke führenden Leitung erreicht werden. Insbesondere kann ein Einbringen eines Messwiderstands in diese Leitung, beispielsweise in die Sicherheitskette eines Aufzugs, vermieden werden.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung weist die Hardware-Überwachungseinheit oder die in der Überwachungseinheit vorhandene Erfassungseinheit wenigstens eine Vergleichseinheit auf, welche dazu vorgesehen ist, eine Widerstandskenngrösse mit zumindest einer Referenzgrösse zu vergleichen. Hierdurch kann eine einfache quantitative Überwachung erreicht werden.

[0011] Vorzugsweise umfasst die Hardware-Überwachungseinheit bzw. die Erfassungseinheit wenigstens eine Kalibrierungseinheit auf, welche dazu vorgesehen ist, die Referenzgrösse für die Widerstandskenngrösse vorzugsweise automatisch zu generieren. Auf diese Weise kann eine einfache Inbetriebnahme der Prüfeinrichtung erreicht werden. Insbesondere kann eine Ermittlung der Referenzgrösse durch einen Monteur vermieden werden.

[0012] Mit Vorteil weist die Hardware-Überwachungseinheit bzw. die Erfassungseinheit wenigstens eine Ausgabereinheit auf, welche dazu vorgesehen ist, zumindest ein Signal auszusenden, wenn eine unzulässig starke Veränderung der Beschaffenheit des überwachten Hardware-Komponente, beispielsweise eine unzulässig starke Erhöhung einer Widerstandskenngrösse bzw. des Widerstandswerts eines funktionsrelevanten, zusammengesetzten Widerstands, detektiert wird. Hierdurch kann insbesondere die Funktionssicherheit der den zusammengesetzten Widerstand enthaltenden Einrichtung,

beispielsweise eines durch eine Sicherheitskette überwachten Aufzugs, erreicht werden. Insbesondere kann ein Wartungsbedarf des zusammengesetzten Widerstands, beispielsweise einer Sicherheitskette, signalisiert und eine präventive Wartung veranlasst werden. Im Besonderen kann eine Betriebsunfähigkeit der Hardware-Komponente, beispielsweise des funktionsrelevanten Widerstands, verhindert werden. Insbesondere kann das Signal der Ausgabereinheit auch kabellos, wie z. B. per Funk, und im Besonderen auch per SMS und/oder E-Mail übertragen werden.

[0013] Ausserdem wird eine Aufzugsvorrichtung vorgeschlagen, die mindestens eine mit einer Aufzugsteuerung in Wirkverbindung stehende Sicherheitskette und wenigstens eine Prüfeinrichtung umfasst. Unter einer "Sicherheitskette" sollen insbesondere wenigstens zwei in Reihe geschaltete Ausgangsschaltelemente von Sensoren verstanden werden, welche Sensoren jeweils einen Betriebszustand einer Vorrichtung eines Aufzugs erfassen. Die Prüfeinrichtung weist wenigstens eine Hardware-Überwachungseinheit auf, welche in wenigstens einem Betriebsmodus zumindest eine funktionsrelevante Beschaffenheit zumindest einer Hardware-Komponente der Sicherheitskette überwacht. Unter einer "funktionsrelevanten" Beschaffenheit einer Hardware-Komponente soll eine Eigenschaft der Hardware-Komponente verstanden werden, welche wenigstens eine Funktion einer diese Hardware-Komponente aufweisende Einrichtung beeinflusst. Unter einer "Beschaffenheit" einer Hardware-Komponente soll insbesondere eine Eigenschaft der Hardware-Komponente verstanden werden, die diese infolge von auf sie einwirkenden Umwelteinflüssen und/oder chemischen und/oder physikalischen Prozessen aufweist beziehungsweise annimmt. Darunter, dass die Hardware-Überwachungseinheit eine Beschaffenheit einer Hardware-Komponente "überwacht", soll insbesondere verstanden werden, dass die Hardware-Überwachungseinheit insbesondere zu verschiedenen Zeitpunkten wenigstens eine Eigenschaft bzw. ein Merkmal der Beschaffenheit der Hardware-Komponente quantitativ und/oder qualitativ überprüft. Mit einer erfindungsgemässen Ausgestaltung der Aufzugsvorrichtung kann die Erkennung funktionsgefährdender Beschaffenheitsveränderungen von zusammenwirkenden Hardware-Komponenten, insbesondere von zusammengesetzten Widerständen erreicht werden. Insbesondere kann die Aufzugsvorrichtung das Erfordernis einer präventiven Wartung einer Sicherheitskette signalisieren, so dass durch präventive Wartung eine zuverlässige Funktion einer Sicherheitskette, beispielsweise der Sicherheitskette eines Aufzugs, gewährleistet werden kann.

[0014] Die zur Prüfeinrichtung der Aufzugsvorrichtung gehörende Hardware-Überwachungseinheit umfasst wenigstens eine Erfassungseinheit, welche in dem wenigstens einen Betriebsmodus wenigstens eine Widerstandskenngrösse erfasst, die zur Ermittlung des Widerstandswerts der Sicherheitskette dient oder deren Widerstandswert direkt angibt. Hierdurch kann eine kon-

struktiv einfache Überwachung der Beschaffenheit der Sicherheitskette erreicht werden.

[0015] Mit Vorteil ist die durch die Erfassungseinheit erfasste Widerstandskenngrösse der Widerstandswert der gesamten Sicherheitskette. Auf diese Weise kann eine kostengünstige Bauweise erreicht werden. Insbesondere kann auf eine aufwändige Überwachung einzelner Widerstände verzichtet werden.

[0016] Vorzugsweise weist die Erfassungseinheit wenigstens eine Strommesseinheit und/oder wenigstens eine Spannungsmesseinheit und/oder wenigstens eine Widerstandsmesseinheit auf. Hierdurch kann eine konstruktiv einfache Ausbildung der Erfassungseinheit erreicht werden.

[0017] Weiterhin wird vorgeschlagen, dass die Strommesseinheit als Induktions-Strommesseinheit ausgebildet ist. Auf diese Weise kann ein kontaktloses Messen der Stromstärke erreicht werden. Insbesondere kann ein Einbringen eines Messwiderstands in eine Leitungseinheit, welche die Stromstärke führt, vermieden werden.

[0018] Mit Vorteil erfasst die Erfassungseinheit in dem wenigstens einen Betriebsmodus mindestens eine Widerstandskenngrösse in bestimmten Zeitabständen oder kontinuierlich. Hierdurch kann eine zuverlässige Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten, beispielsweise der Ausgangsschaltelemente der Sensoren der Sicherheitskette, erreicht werden.

[0019] Ausserdem wird vorgeschlagen, dass die zur Prüfeinrichtung der Aufzugsvorrichtung gehörende Hardware-Überwachungseinheit der Aufzugsvorrichtung wenigstens eine Vergleichseinheit aufweist, welche in dem wenigstens einen Betriebsmodus die Widerstandskenngrösse mit zumindest einer Referenzgrösse vergleicht. Hierdurch kann eine einfache quantitative Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten, insbesondere der Ausgangsschaltelemente der Sensoren der Sicherheitskette, erreicht werden.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsvariante weist die zur Prüfeinrichtung der Aufzugsvorrichtung gehörende Hardware-Überwachungseinheit wenigstens eine Kalibrierungseinheit auf, welche in dem wenigstens einen Betriebsmodus die Referenzgrösse generiert. Auf diese Weise kann eine einfache Inbetriebnahme der Aufzugsvorrichtung erreicht werden. Insbesondere kann eine Ermittlung der Referenzgrösse durch einen Monteur vermieden werden.

[0021] Über der Sicherheitskette wird während des Aufzugbetriebs eine vorzugsweise der Aufzugsteuerung entnommene Sicherheitskettenspannung übertragen, wobei ein Unterbruch dieser Sicherheitskettenspannung, beispielsweise durch ein Ausgangsschaltelement eines der Sensoren der Sicherheitskette, durch eine zur Aufzugsvorrichtung gehörende Steuereinheit detektiert wird. In einem solchen Fall veranlasst diese Steuereinheit die Aufzugsteuerung, den Aufzugbetrieb zu stoppen. Sie ist daher vorzugsweise in die Aufzugsteuerung integriert oder in deren Bereich angeordnet und kann eine aus der Aufzugsteuerung stammende Sicherheitskettenspannung liefern oder eine eigene Spannungsquelle für die Sicherheitskettenspannung enthalten. Die Sicherheitskettenspannung liegt zumindest während eines Grossteils der Gesamtbetriebszeit an der Sicherheitskette an und bewirkt in der Sicherheitskette einen Stromfluss, wenn alle Ausgangsschaltelemente der Sensoren der Sicherheitskette leitend sind.

spannung liefern oder eine eigene Spannungsquelle für die Sicherheitskettenspannung enthalten. Die Sicherheitskettenspannung liegt zumindest während eines Grossteils der Gesamtbetriebszeit an der Sicherheitskette an und bewirkt in der Sicherheitskette einen Stromfluss, wenn alle Ausgangsschaltelemente der Sensoren der Sicherheitskette leitend sind.

[0022] In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung wird der bei nicht unterbrochener Sicherheitskette auftretende Stromfluss zu einer Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten, insbesondere zur Überwachung des Widerstandswerts der in Serie geschalteten Ausgangsschaltelemente von Sensoren genutzt. Dabei wird aus der über den leitenden Ausgangsschaltelementen der Sensoren, beispielsweise über einer Kette von geschlossenen Ausgangsschaltskontakten liegenden Spannung und der erfassten Stromstärke wenigstens der Gesamtwiderstandswert der gesamten Sicherheitskette ermittelt. Mit geeigneten Erfassungseinrichtungen können auch zusätzliche Charakteristika der übertragenen Spannung und/oder des auftretenden Stromflusses registriert und ausgewertet werden.

[0023] In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung weist die zur Prüfeinrichtung der Aufzugsvorrichtung gehörende Hardware-Überwachungseinheit wenigstens eine separate Überwachungs-Spannungsquelle auf. Aus dieser separate Überwachungs-Spannungsquelle wird zur Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten der Sicherheitskette, insbesondere zur Überwachung des Gesamtwiderstandswerts der in Serie geschalteten Ausgangsschaltelemente von Sensoren der Sicherheitskette, eine Messspannung an die Sicherheitskette gelegt. Im normalen Aufzugsbetrieb ist die separate Überwachungs-Spannungsquelle von der Sicherheitskette abgekoppelt, während die weiter vorn beschriebene, der Aufzugsteuerung entnommene Überwachungsspannung an der Sicherheitskette anliegt. Zur Durchführung eines Messvorgangs zur Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten der Sicherheitskette wird die separate Überwachungs-Spannungsquelle vorzugsweise zu einem Zeitpunkt an die Sicherheitskette angeschlossen, in dem alle Ausgangselemente der Sensoren der Sicherheitskette leitend sind. Ein solcher Messvorgang findet vorteilhafterweise während eines Stillstands des Aufzugs statt und dauert weniger als 10 Sekunden, vorzugsweise weniger als eine Sekunde. Während des Messvorgangs wird die im Normalbetrieb über der Sicherheitskette angelegte, erwähnte Überwachungsspannung von der Sicherheitskette abgekoppelt und vorzugsweise jede Bewegung des Aufzugs durch die Aufzugsteuerung verhindert.

[0024] Auf diese Weise kann in dem wenigstens einen Betriebsmodus eine separate Überwachungs-Spannungsquelle an die Sicherheitskette angekoppelt werden, welche zu einer Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten geeigneter ist als diejenige Spannungsquelle, welche bei dem Betrieb der Sicherheitskette an die Sicherheitskette angeschlossen ist.

Hierdurch kann eine Verwendbarkeit einer angepassten Spannung und insbesondere eine verbesserte Qualität der Auswertung des Messvorgangs zur Überwachung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten erreicht werden.

[0025] Vorzugsweise weist die Hardware-Überwachungseinheit wenigstens eine Ausgabeeinheit auf, welche bei detektierter Veränderung der Beschaffenheit der Hardware-Komponenten, insbesondere bei Veränderung des Widerstandswertes der in Serie geschalteten Ausgangsschaltetelemente der Sensoren der Sicherheitskette, ein Signal generiert. Dieses Signal dient dazu, das Aufzugswartungspersonal über eine erforderliche Wartung der Sicherheitskette zu informieren. Hierdurch kann eine präventive Wartung der Sicherheitskette gewährleistet werden. Insbesondere kann das Risiko eines Betriebsunterbruchs der Aufzugsvorrichtung und im Besonderen eines Aufzugs, in welchen die Aufzugsvorrichtung eingebaut ist, reduziert werden. Das Signal kann auch kabellos, wie z. B. per Funk, und im Besonderen auch per SMS und/oder E-Mail an eine Wartungsorganisation übertragen werden.

[0026] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Aufzugsvorrichtung wenigstens eine Auslöseeinheit aufweist, welche die Hardware-Überwachungseinheit aktiviert. Diese Auslöseeinheit ist vorzugsweise in die zur Prüfeinrichtung der Aufzugsvorrichtung gehörende Hardware-Überwachungseinheit integriert. Da die Hardware-Überwachung nur durchführbar ist, wenn alle in der Sicherheitskette enthaltenen Ausgangsschaltetelemente leitend sind, erfolgt die Aktivierung vorzugsweise zu einer definierten Tageszeit, zu welcher üblicherweise wenig Aufzugverkehr stattfindet, oder wenn die Sicherheitskette während einer längeren Zeitdauer nicht unterbrochen wurde. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass die für die Hardware-Überwachung erforderliche kurze Unterbrechung des Aufzugsbetriebs nicht als Störung wahrnehmbar ist.

[0027] Vorzugsweise ist wenigstens einer der Sensoren der Sicherheitskette als mechanischer Endschalter ausgebildet, bei dem ein Tastelement einen elektrischen Ausgangsschaltkontakt betätigt. Damit kann eine einfache Bauweise des Sensors erreicht werden. Die Sensoren können jedoch beispielsweise auch als Induktiv- oder Kapazitiv-Schalter, Magnetschalter (Reed-Schalter), Lichttaster oder Lichtschranken, Druckschalter, etc. ausgebildet sein.

[0028] Ferner wird ein Überwachungsverfahren, insbesondere zur Überwachung wenigstens eines Teils einer Aufzugsvorrichtung, vorgeschlagen. Bei diesem Überwachungsverfahren wird in wenigstens einem Betriebsmodus zumindest eine funktionsrelevante Beschaffenheit wenigstens einer Hardware-Komponente einer Sicherheitskette überwacht. Insbesondere handelt es sich bei der genannten Hardware-Komponente um mindestens zwei in Reihe geschaltete Ausgangsschaltetelemente von Sensoren der Sicherheitskette. Durch das Überwachungsverfahren kann eine besonders zuverlässige

Funktionsweise der Sicherheitskette und damit des Aufzugs erreicht werden.

[0029] Des Weiteren wird ein Hardware-Überwachungsverfahren, insbesondere mit einer Prüfeinrichtung, vorgeschlagen, bei welchem ein funktionsrelevanter, zusammengesetzter Widerstand mittels einer kontinuierlich oder periodisch stattfindenden Messung des Gesamtwiderstandswerts überwacht wird. Durch Initiierung einer präventiven Wartung bei Erfassung eines unzulässig erhöhten Gesamtwiderstandswerts kann eine besonders zuverlässige Funktionsweise der Sicherheitskette eines Aufzugs und damit des Aufzugs selbst erreicht werden.

[0030] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmässigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0031] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Aufzugsvorrichtung,

Fig. 2 einen Aufzug mit der Aufzugsvorrichtung,

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Vergleichs einer Widerstandskenngrösse mit einer Referenzgrösse,

Fig. 4 einen Zeitstrahl, welcher eine Betriebszeit der Aufzugsvorrichtung darstellt,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels einer Aufzugsvorrichtung mit einer separaten Überwachungs-Spannungsquelle, und

Fig. 6 eine weitere schematische Darstellung eines alternativen Ausführungsbeispiels mit einer Induktions-Strommesseinheit.

[0032] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemässen Aufzugsvorrichtung 1, die eine Sicherheitskette 10 mit drei in Reihe geschalteten Ausgangsschaltetelementen (Ausgangsschaltkontakten) 12.1, 14.1, 15.1 von Sensoren 12, 14, 15 sowie eine Prüfeinrichtung 11 mit einer Steuereinheit 44 und einer Hardware-Überwachungseinheit 16 umfasst. Eine Erfassungseinheit 20 der Hardware-Überwachungseinheit 16 umfasst eine Widerstandsmesseinheit 34, welche durch eine Strommesseinheit 30 und eine Spannungsmesseinheit 32 gebildet ist.

[0033] In eingebautem Zustand ist die Aufzugsvorrichtung 1 ein Teil eines Aufzugs. Fig. 2 zeigt einen solchen Aufzug mit der Aufzugsvorrichtung. Der Aufzug weist Aufzugsschacht-Türen 48, 50 und eine Kabinen-Tür 52 auf. Mit der Kabinen-Tür 52 ist eine Kabine 54 des Aufzugs verschliessbar, welche zu einer Beförderung von Lasten und Personen vorgesehen ist. Die Sensoren 12, 14, 15 sind jeweils einem der Türverriegelungselemente

86, 88, 90 der Aufzugsschacht-Türen 48, 50 bzw. der Kabinen-Tür 52 zugeordnet. Ist eine der Aufzugsschacht-Türen 48, 50 bzw. die Kabinen-Tür 52 geschlossen und verriegelt, so ist auch der elektrische Ausgangsschaltkontakt 12.1, 14.1, 15.1 (in Fig. 2 nicht dargestellt) des dieser Tür zugeordneten Sensors 12, 14, 15 geschlossen. Ist eine der Aufzugsschacht-Türen 48, 50 bzw. die Kabinen-Tür 52 zumindest teilweise offen bzw. unverriegelt, so ist der elektrische Ausgangsschaltkontakt 12.1, 14.1, 15.1 des dieser Tür zugeordneten Sensors 12, 14, 15 offen. Nur in einem Zustand, in welchem die Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 aller Sensoren der Sicherheitskette 10 geschlossen und funktionsfähig sind und die Sicherheitskette 10 somit elektrischen Strom leitet, kann eine Aufzugsteuerung 45 den Zustand des Aufzugs als sicher erkennen und den Betrieb des Aufzugs, d. h. , eine Bewegung der Kabine 54 relativ zu den Aufzugsschacht-Türen 48, 50, freigeben. Um zu detektieren, ob dieser sichere Zustand vorhanden ist, liegt im Normalbetrieb des Aufzugs an der Sicherheitskette der Aufzugsvorrichtung 1 eine Spannung an. Diese Spannung bewirkt einen Stromfluss, wenn die Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 aller Sensoren 12, 14, 15 der Sicherheitskette 10 geschlossen sind. Wenn der Stromfluss von der Steuereinheit 44 detektiert wird, signalisiert diese der Aufzugsteuerung 45, dass eine Bewegung der Kabine 54 erlaubt ist. Die Steuereinheit 44 ist bei dieser Ausführungsform in die mittels gestrichelten Linien dargestellte Aufzugsteuerung 45 integriert.

[0034] In wenigstens einem Betriebsmodus überwacht die Hardware-Überwachungseinheit 16 mindestens eine funktionsrelevante Beschaffenheit der Hardware-Komponenten 18, welche durch die Sensoren 12, 14, 15 gebildet sind. Prinzipiell leitet die Sicherheitskette 10 elektrischen Strom, wenn die Ausgangsschaltelemente aller Sensoren 12, 14, 15 der Sicherheitskette 10 leitend sind, d. h. , wenn die Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 der in Fig. 1 und 2 dargestellten Sensoren 12, 14, 15 geschlossen sind. Damit in einem sicheren Zustand des Aufzugs tatsächlich Strom durch die Sicherheitskette 10 fließen kann, müssen die Ausgangsschaltelemente bzw. die Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 der Sensoren 12, 14, 15 funktionsfähig sein. Das heisst, dass bei jedem Sensor der Sicherheitskette der elektrische Widerstandswert seines Ausgangsschaltelements bzw. seines Ausgangsschaltkontakts einen zulässigen Wert nicht überschreiten darf, wenn der Sensor den sicheren Zustand der von ihm überwachten Aufzugskomponente (z. B. ein Türverriegelungselement) detektiert. Damit ist gewährleistet, dass die in Serie geschalteten Ausgangsschaltelemente bzw. Ausgangsschaltkontakte einen von der Steuereinheit 44 eindeutig detektierbaren Stromfluss durch die Sicherheitskette 10 zulassen. Hierzu müssen beispielsweise die als elektrische Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 ausgebildeten Ausgangsschaltelemente der Sensoren 12, 14, 15 frei von wesentlichen Verschmutzungen und frei von wesentlich oxidierten

Kontaktstellen sein, damit sie in leitendem Zustand keine hohen Übergangswiderstände in der Sicherheitskette bilden.

[0035] Zu einer Überwachung der funktionsrelevanten Übergangswiderstände der Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 der Sensoren 12, 14, 15, welche zusammen einen Widerstand 17 bilden, erfasst die Erfassungseinheit 20 in dem wenigstens einen Betriebsmodus eine Widerstandskenngrösse, welche beispielsweise der Gesamtwiderstandswert 22 der Sicherheitskette 10 sein kann. Der Gesamtwiderstandswert der Sicherheitskette 10 ist derjenige Widerstandswert, welcher die Reihe der Ausgangsschaltkontakte 12.1, 14.1, 15.1 der Sensoren 12, 14, 15 der Sicherheitskette 10 insgesamt aufweist, wenn sich alle Ausgangsschaltkontakte der Sensoren in einem geschlossenen Zustand befinden.

[0036] Die Strommesseinheit 30 weist einen Ausgang 46 auf, welcher an einen Eingang 58 der Steuereinheit 44 angeschlossen ist. Ferner ist ein Eingang 60 der Strommesseinheit 30 an ein Ende 76 der Sicherheitskette 10 - nämlich an den Sensor 12 - angeschlossen. Ein Ausgang 56 der Steuereinheit 44 ist leitend mit einem Ende 78 der Sicherheitskette 10 - nämlich mit dem Sensor 15 - verbunden. Ausserdem ist ein Eingang 62 der Spannungsmesseinheit 32 leitend mit dem Ausgang 56 verbunden. Ein Ausgang 64 der Spannungsmesseinheit 32 ist an den Eingang 58 der Steuereinheit 44 angeschlossen. Die Spannungsmesseinheit 32 misst eine Spannung, welche zwischen dem Ausgang 56 und dem Eingang 58 der Steuereinheit 44 in dem Zustand anliegt, in welchem die Sicherheitskette 10 prinzipiell elektrischen Strom leitet. Ausserdem misst die Strommesseinheit 30 die Stromstärke des Stroms, welcher durch die Sicherheitskette 10 fliesst, wenn sich die Sicherheitskette 10 in dem Zustand befindet, in welchem sie prinzipiell elektrischen Strom leitet, und mittels der Steuereinheit 44 eine Spannung an den Eingang 58 und den Ausgang 56 angelegt ist. Falls wenigstens der Ausgangsschaltkontakt 12.1, 14.1, 15.1 von einem der Sensoren 12, 14, 15 zu stark verschmutzt und/oder oxidiert ist, so führt die Sicherheitskette 10 in dieser Situation nur einen Strom von reduzierter Stromstärke oder gar keinen Strom. Aus der gemessenen Stromstärke und der gemessenen Spannung ermittelt die Hardware-Überwachungseinheit 16 den Gesamtwiderstandswert 22 der Sicherheitskette 10.

[0037] Die Hardware-Überwachungseinheit 16 der Prüfeinrichtung 11 weist eine Vergleichseinheit 24 auf, welche in dem wenigstens einen Betriebsmodus die Widerstandskenngrösse, im vorliegenden Fall den gemessenen Gesamtwiderstandswert 22, mit einer Referenzgrösse 26 vergleicht (Fig. 3). Die Referenzgrösse 26 entspricht dem Gesamtwiderstandswert, den die Sicherheitskette 10 bei unverschmutzten und unoxidierten Ausgangsschaltkontakten 12.1, 14.1, 15.1 der Sensoren 12, 14, 15 insbesondere unmittelbar nach einer ersten Inbetriebnahme der Aufzugsvorrichtung aufweist. Die Referenzgrösse 26 wird in dem wenigstens einen Betriebsmodus insbesondere unmittelbar nach der ersten Inbe-

triebnahme der Aufzugsvorrichtung von der Hardware-Überwachungseinheit 16, welche eine Kalibrierungseinheit 28 umfasst, gemessen und in einer Speichereinheit 66 der Vergleichseinheit 24 hinterlegt. Nach einer Erfassung des Gesamtwiderstandswerts 22, welcher nach dem Messen der Referenzgrösse 26 vorgenommen wird, vergleicht die Vergleichseinheit 24 den gemessenen Gesamtwiderstandswert 22 der Sicherheitskette mit der Referenzgrösse 26 und signalisiert einer in der Hardware-Überwachungseinheit 16 integrierten Ausgabereinheit 40 einen Wartungsbedarf der Sensoren 12, 14, 15, wenn der Gesamtwiderstandswert 22 um mehr als einen bestimmten Prozentsatz von der Referenzgrösse 26 abweicht. Nach einem Empfang des Wartungsbedarfssignals benachrichtigt die Ausgabereinheit 40 eine Aufzugs-Wartungsorganisation bzw. eine Wartungsperson mittels einer Telefon- oder Funkverbindung. Die Wartungsperson kann dann eine mögliche Verschmutzung und/oder Oxidation und/oder eine sonstige Beeinträchtigung der Ausgangsschaltkontakte der Sensoren 12, 14, 15 entfernen, bevor eine weitere Zunahme des Gesamtwiderstandswerts der Sicherheitskette 10 zu einem Unterbruch des Aufzugsbetriebs führt.

[0038] Bei der Ausführungsform der Prüfeinrichtung gemäss Fig. 1 erfasst die Erfassungseinheit 20 die Widerstandskenngrösse bzw. den Gesamtwiderstandswert 22 während allen Phasen der Betriebszeit, in welchen alle Ausgangsschaltkontakte der Sensoren der Sicherheitskette geschlossen sind, d. h., in allen Phasen, in welchen die Strommesseinheit einen Stromfluss detektiert. Fig. 4 zeigt einen Zeitstrahl, welcher mit einer Vollendung der ersten Inbetriebnahme der Aufzugsvorrichtung beginnt. Unmittelbar nach der ersten Inbetriebnahme wird die Referenzgrösse 26 zu einem Zeitpunkt 68 gemessen. Die Widerstandskenngrösse bzw. der Gesamtwiderstandswert 22 wird beispielsweise während den oben erwähnten Phasen 69 der Betriebszeit 67 nach dem Zeitpunkt 68 gemessen und mit der Referenzgrösse 26 verglichen.

[0039] Die Hardware-Überwachungseinheit 16 der Prüfeinrichtung 11 weist eine Recheneinheit, eine Speichereinheit und ein in der Speichereinheit gespeichertes Betriebsprogramm auf.

[0040] Prinzipiell kann die Sicherheitskette 10 weitere elektrische Kontakte aufweisen, welche beispielsweise einer Überwachung einer Bremse des Aufzugs dienen. Die Aufzugsvorrichtung 1 kann auch in einen bereits bestehenden Aufzug bzw. in bestehende Aufzugsanlagen nachträglich eingebaut werden.

[0041] In den Fig. 5 und 6 sind zwei alternative Ausführungsbeispiele einer Aufzugsvorrichtung dargestellt. Im Wesentlichen gleich bleibende Bauteile, Merkmale und Funktionen sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Zur Unterscheidung der Ausführungsbeispiele sind jedoch den Bezugszeichen der Ausführungsbeispiele in den Fig. 5 und 6 die Buchstaben "a" bzw. "b" hinzugefügt. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im Wesentlichen auf die Unterschiede

zu dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 bis 4, wobei bezüglich gleich bleibender Bauteile, Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung des Ausführungsbeispiels in den Fig. 1 bis 4 verwiesen wird.

[0042] Die in Fig. 5 dargestellte Aufzugsvorrichtung 1a umfasst eine Prüfeinrichtung 11a mit einer Steuereinheit 44a sowie eine Sicherheitskette 10a, wobei die Steuereinheit und die Sicherheitskette vorzugsweise einen Teil der Aufzugsteuerung 45a eines Aufzugs bilden. Des Weiteren umfasst die Prüfeinrichtung 11a eine Hardware-Überwachungseinheit 16a mit einer Erfassungseinheit 20a sowie ein Schaltrelais 70a mit zwei Schaltkontakten 70.1 a, 70.2a. Während des Betriebs des Aufzugs wird über die Steuereinheit 44a der Aufzugsteuerung 45a eine Sicherheitsketten-Spannung an die Sicherheitskette 10a angelegt. In einem Zustand, in welchem die als elektrische Kontakte ausgebildeten Ausgangsschalt Elemente der Sensoren 12a, 14a, 15a geschlossen sind, fliesst ein Strom durch die Sicherheitskette 10a, welcher beispielsweise ein Sicherheitsrelais 38a der Steuereinheit 44a aktiviert, das der Aufzugsteuerung 45a signalisiert, dass eine Beförderung von Personen und/oder Lasten mit dem Aufzug gefahrlos möglich ist. Die Steuereinheit 44a weist eine Zeitmesseinheit 74 auf, welche eine Zeitdauer misst, während welcher der Strom ununterbrochen durch die Sicherheitskette 10a fliesst. Überschreitet diese Zeitdauer einen bestimmten Wert, so aktiviert eine Auslöseeinheit 42a der Steuereinheit 44a die Hardware-Überwachungseinheit 16a und das Schaltrelais 70a mit den Schaltkontakten 70.1 a, 70.2a. Die Schaltkontakte 70.1 a, 70.2a koppeln daraufhin die Sicherheitskette 10a von der Steuereinheit 44a ab und verbinden ein Ende 76a der Sicherheitskette 10a mit einem Eingang 80a der Hardware-Überwachungseinheit 16a und ein anderes Ende 78a der Sicherheitskette 10a mit einem Ausgang 82a der Hardware-Überwachungseinheit 16a. Dadurch wird eine von einer in der Hardware-Überwachungseinheit 16a vorhandenen Überwachungs-Spannungsquelle 84a erzeugte Spannung an die Sicherheitskette 10a gelegt. Eine Strommesseinheit 30a und eine Spannungsmesseinheit 32a der Erfassungseinheit 20a bilden eine Widerstandsmesseinheit 34a, welche einen Gesamtwiderstandswert der Sicherheitskette 10a ermittelt. Dies geschieht dadurch, dass die Strommesseinheit 30a den von der Spannungsquelle 84a erzeugten Stromfluss misst, die Widerstandsmesseinheit 34a die während des Messvorgangs an der Sicherheitskette anliegende Überwachungsspannung misst und die Erfassungseinheit aus der gemessenen Stromstärke und der gemessenen Überwachungsspannung den aktuellen Gesamtwiderstandswert der Sicherheitskette ermittelt. Wie vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, wird der ermittelte Gesamtwiderstand in einer Vergleichseinheit 24a mit einer gespeicherten Referenzgrösse verglichen, worauf gegebenenfalls die Vergleichseinheit einer Ausgabereinheit 40a einen unzulässig hohen Gesamtwiderstandswert signalisiert. Nach der vorzugsweise weniger als 10 Sekunden dauernden Erfassung des Gesamtwi-

derstandswerts koppelt das Schaltrelais die Sicherheitskette 10a von der Erfassungseinheit 20a ab und legen die Sicherheitskette wieder an die aus der Steuereinheit 44a der Aufzugsteuerung 45a stammende Sicherheitsketten-Spannung an. Wird die Hardware-Überwachungseinheit 16a aufgrund der Zeitdauer aktiviert, während der die Sicherheitskette nicht unterbrochen wird, so findet eine Messung des Gesamtwiderstandswerts bevorzugt nachts statt, da in diesem Zeitraum selten eine Aufzugsbenutzung stattfindet. Prinzipiell ist auch denkbar, dass die Steuereinheit 44a auf eine andere Weise erkennt, dass der Aufzug ungenutzt ist und daraufhin ein Abkoppeln der Sicherheitskette 10a von der Sicherheitsketten-Spannung und ein Ankoppeln an die Überwachungs-Spannungsquelle der Hardware-Überwachungseinheit 16a veranlasst. Ferner ist denkbar, dass die Erfassung des Gesamtwiderstandswerts 22 auf eine feste Anzahl von Messungen pro Zeiteinheit beschränkt wird, beispielsweise auf eine Messung pro Tag zu einer Uhrzeit, zu welcher der Aufzug erfahrungsgemäss kaum benutzt wird.

[0043] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Aufzugsvorrichtung 1 b mit einer Steuereinheit 44b, Sicherheitskette 10b, einer und einer Hardware-Überwachungseinheit 16b mit einer Erfassungseinheit 20b. Die Wirkungsweise der Aufzugsvorrichtung 1 b entspricht im Wesentlichen der Wirkungsweise der im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen Aufzugsvorrichtung. Die Erfassungseinheit 20b weist hier eine Strommesseinheit 30b auf, welche als Induktions-Strommesseinheit ausgebildet ist. Fließt ein Strom durch die Sicherheitskette 10b, so wird ein Strom in der Strommesseinheit 30b induziert, mittels welchem die Strommesseinheit 30b die Stromstärke des Stroms, der durch die Sicherheitskette 10b fließt, berechnet. Enden 76b, 78b der Sicherheitskette 10b sind direkt mit der Steuereinheit 44b leitend verbunden.

Patentansprüche

1. Prüfeinrichtung (11; 11a; 11b) zur Überprüfung einer Aufzugsvorrichtung (1; 1a; 1b) eines Aufzugs, wobei die Prüfeinrichtung wenigstens eine Hardware-Überwachungseinheit (16; 16a; 16b) umfasst, welche dazu vorgesehen ist, wenigstens einen funktionsrelevanten, zusammengesetzten Widerstand (17; 17a; 17b) zu überwachen, wobei die Hardware-Überwachungseinheit (16; 16a; 16b) zumindest eine Erfassungseinheit (20; 20a; 20b) enthält, die wenigstens eine Strommesseinheit (30; 30a; 30b) und/oder wenigstens eine Spannungsmesseinheit (32; 32a; 32b) und/oder wenigstens eine Widerstandsmesseinheit (34; 34a; 34b) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung (11; 11 a; 11 b) dazu vorgesehen ist, eine funktionsgefährdende Erhöhung der Durchlasswiderstandswerte elektrischer Ausgangsschalt-

elemente (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1 b, 15.1 b) von Sensoren (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b) einer Sicherheitskette eines Aufzugs zu erkennen.

- 5
2. Prüfeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hardware-Überwachungseinheit (16; 16a; 16b) eine Ausgabeeinheit (40; 40a; 40b) aufweist, welche dazu vorgesehen ist, zumindest ein Signal auszusenden, wenn eine unzulässig starke Erhöhung des Widerstandswerts des funktionsrelevanten, zusammengesetzten Widerstands detektiert wird.
- 10
3. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hardware-Überwachungseinheit (16; 16a; 16b) wenigstens eine Vergleichseinheit (24; 24a; 24b) aufweist, welche dazu vorgesehen ist, eine Widerstandskenngrösse (22) mit zumindest einer Referenzgrösse (26) zu vergleichen.
- 15
4. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strommesseinheit (30; 30a; 30b) als Induktions-Strommesseinheit ausgebildet ist.
- 20
5. Prüfeinrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Kalibrierungseinheit (28; 28a; 28b), welche dazu vorgesehen ist, die Referenzgrösse (26) zu generieren.
- 25
6. Aufzugsvorrichtung (1; 1a; 1b) mit einer Prüfeinrichtung (11; 11a; 11b) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und wenigstens einer Sicherheitskette (10; 10a; 10b), welche zumindest zwei in Reihe geschaltete Ausgangsschalt-elemente (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b) von Sensoren (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b) aufweist, wobei die Prüfeinrichtung (11; 11a; 11b) wenigstens eine Hardware-Überwachungseinheit (16; 16a; 16b) aufweist, welche in wenigstens einem Betriebsmodus zumindest eine funktionsrelevante Beschaffenheit zumindest einer Hardware-Komponente (18; 18a; 18b) der Sicherheitskette (10; 10a; 10b) überwacht und die Hardware-Überwachungseinheit (16; 16a; 16b) wenigstens eine Erfassungseinheit (20; 20a; 20b) aufweist, welche in dem wenigstens einen Betriebsmodus wenigstens eine Widerstandskenngrösse (22) erfasst, die zur Ermittlung des Gesamtwiderstandswerts der Sicherheitskette (10; 10a; 10b) dient oder deren Gesamtwiderstandswert angibt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prüfeinrichtung dazu vorgesehen ist, eine funktionsgefährdende Erhöhung der Durchlasswiderstandswerte elektrischer Ausgangsschalt-elemente
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

von Sensoren einer Sicherheitskette eines Aufzugs zu erkennen.

7. Aufzugsvorrichtung (1; 1 a; 1 b) nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Überwachungs-Spannungsquelle (84a).
8. Aufzugsvorrichtung (1; 1a; 1b) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Auslöseeinheit (42b), welche bei zumindest einem Betriebsablauf die Hardware-Überwachungseinheit (16b) bei einer bestimmten Zeitdauer eines ununterbrochenen Stromführens der Sicherheitskette (10b) aktiviert.
9. Aufzugsvorrichtung (1; 1a; 1b) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der Sensoren (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b) ein Ausgangsschaltelement umfasst, das als elektrischer Ausgangsschaltkontakt (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1 b) ausgebildet ist.
10. Hardware-Überwachungsverfahren, insbesondere mit einer Prüfeinrichtung (11; 11a; 11 b) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bei welchem ein funktionsrelevanter, zusammengesetzter Widerstand (17; 17a; 17b) einer Sicherheitskette (10; 10a; 10b) einer Aufzugsteuerung (45; 45a) überwacht wird, um eine funktionsgefährdende Erhöhung der Durchlasswiderstandswerte elektrischer Ausgangsschaltelemente von Sensoren einer Sicherheitskette eines Aufzugs zu erkennen.

Claims

1. Checking device (11; 11a; 11b) for checking an elevator apparatus (1; 1a; 1b) of an elevator, wherein the checking device comprises at least one hardware monitoring unit (16; 16a; 16b) which is provided for monitoring at least a functionally relevant, composite resistance (17; 17a; 17b), wherein the hardware monitoring unit (16; 16a; 16b) contains at least one sensing unit (20; 20a; 20b) which comprises at least one current-measuring unit (30; 30a; 30b) and/or at least one voltage-measuring unit (32; 32a; 32b) and/or at least one resistance-measuring unit (34; 34a; 34b), **characterized in that** the checking device (11; 11a; 11b) is provided for detecting a function-endangering increase in the forward resistance values of electrical output switching elements (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b) of sensors (12, 14, 15; 12a, 14a,

15a; 12b, 14b, 15b) of a safety chain of an elevator.

2. Checking device according to Claim 1, **characterized in that** the hardware monitoring unit (16; 16a; 16b) has an output unit (40; 40a; 40b) which is provided for outputting at least one signal if an unaccepted large increase in the resistance value of the functionally relevant composite resistance is detected.
3. Checking device according to one of Claims 1 or 2, **characterized in that** the hardware monitoring unit (16; 16a; 16b) has at least one comparison unit (24; 24a; 24b) which is provided for comparing a resistance characteristic variable (22) with at least one reference variable (26).
4. Checking device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the current-measuring unit (30; 30a; 30b) is embodied as an induction current-measuring unit.
5. The checking device as claimed in one of Claims 3 or 4, **characterized by** at least one calibration unit (28; 28a; 28b) which is provided for generating the reference variable (26).
6. Elevator device (1; 1a; 1b) having a checking device (11; 11a; 11b) according to one of Claims 1 to 5 and at least one safety chain (10; 10a; 10b) which has at least two output switching elements (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b), connected in series, of sensors (12, 14, 15; 12a, 14a, 15; 12b, 14b, 15b), wherein the checking device (11; 11a; 11b) has at least one hardware monitoring unit (16; 16a; 16b) which, in at least one operating mode, monitors at least one functionally relevant quality of at least one hardware component (18; 18a; 18b) of the safety chain (10; 10a; 10b), and the hardware monitoring unit (16; 16a; 16b) has at least one sensing unit (20; 20a; 20b) which, in the at least one operating mode, senses at least one resistance characteristic variable (22) which serves to determine the overall resistance value of the safety chain (10; 10a; 10b) or specifies the overall resistance value thereof, **characterized in that** the checking device is provided for detecting a function-endangering increase in the forward resistance values of electrical output switching elements of sensors of a safety chain of an elevator.
7. Elevator device (1; 1a; 1b) according to Claim 6, **characterized by** at least one monitoring voltage source (84a).

8. Elevator device (1; 1a; 1b) according to one of Claims 6 or 7, **characterized by** at least one triggering unit (42b) which, during at least one operational sequence, activates the hardware monitoring unit (16b) during a specific time period of uninterrupted conducting of current through the safety chain (10b).
9. Elevator device (1; 1a; 1b) according to one of Claims 6 to 8, **characterized in that** at least one of the sensors (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b) comprises an output switching element which is embodied as an electrical output switching contact (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b).
10. Hardware monitoring unit, in particular having a checking device (11; 11a; 11b) according to one of Claims 1 to 5, in which a functionally relevant composite resistance (17; 17a; 17b) of a safety chain (10; 10a; 10b) of an elevator control (45; 45a) is monitored in order to detect the function-endangering increase in the forward resistance values of electrical output switching elements of sensors of a safety chain of an elevator.

Revendications

1. Dispositif de vérification (11; 11a; 11b) servant à vérifier un ensemble (1; 1a; 1b) d'ascenseur, le dispositif de vérification comportant au moins une unité (16; 16a; 16b) de surveillance de matériel électronique prévue pour surveiller au moins une résistance (17; 17a; 17b) composite nécessaire au bon fonctionnement, l'unité (16; 16a; 16b) de surveillance de matériel électronique contenant au moins une unité de saisie (20; 20a; 20b) qui comporte au moins une unité (30; 30a; 30b) de mesure de courant, et/ou au moins une unité (32; 32a; 32b) de mesure de tension et/ou au moins une unité (34; 34a; 34b) de mesure de résistance, **caractérisé en ce que** le dispositif de vérification (11; 11a; 11b) est prévu pour détecter une augmentation, dangereuse pour le bon fonctionnement, des valeurs de résistance de passage d'éléments électriques (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b) de commutation de sortie de capteurs (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b) d'une chaîne de sécurité d'un ascenseur.
2. Dispositif de vérification selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'unité (16; 16a; 16b) de surveillance de matériel électronique présente une unité de sortie (40; 40a; 40b) prévue pour émettre au moins un signal lorsqu'une augmentation d'importance inadmissible de la résistance composite nécessaire au bon fonctionnement.
3. Dispositif de vérification selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'unité (16; 16a; 16b) de surveillance de matériel électronique présente au moins une unité de comparaison (24; 24a; 24b) prévue pour comparer une grandeur caractéristique (22) de résistance à au moins une grandeur de référence (26).
4. Dispositif de vérification selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'unité (30; 30a; 30b) de mesure de courant est configurée comme unité de mesure de courant par induction.
5. Dispositif de vérification selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé par** une unité d'étalonnage (28; 28a; 28b) prévue pour produire la grandeur de référence (26).
6. Ensemble (1; 1a; 1b) d'ascenseur présentant un dispositif de vérification (11; 11a; 11b) selon l'une des revendications 1 à 5 et au moins une chaîne de sécurité (10; 10a; 10b) qui présente au moins deux éléments électriques (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b) de commutation de sortie, raccordés en série, de capteurs (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b), le dispositif de vérification (11; 11a; 11b) comportant au moins une unité (16; 16a; 16b) de surveillance de matériel électronique qui, dans au moins un mode de fonctionnement, surveille au moins le bon fonctionnement d'au moins un composant électronique (18; 18a; 18b) de la chaîne de sécurité (10; 10a; 10b), l'unité (16; 16a; 16b) de surveillance de matériel électronique présentant au moins une unité de saisie (20; 20a; 20b) qui, dans au moins un mode de fonctionnement, saisit une grandeur caractéristique (22) de résistance qui sert à déterminer la valeur de la résistance totale de la chaîne de sécurité (10; 10a; 10b) ou qui donne la valeur de sa résistance totale, **caractérisé en ce que** le dispositif de vérification est prévu pour détecter une augmentation, dangereuse pour le bon fonctionnement, des valeurs de résistance de passage d'éléments électriques de commutation de sortie de capteurs d'une chaîne de sécurité d'un ascenseur.
7. Ensemble (1; 1a; 1b) d'ascenseur selon la revendication 6, **caractérisé par** au moins une source (84a) de tension de surveillance.
8. Ensemble (1; 1a; 1b) d'ascenseur selon l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisé par** au moins une unité de déclenchement (42b) qui, dans au moins un déroulement de fonctionnement, active l'unité (16b) de surveillance de matériel électronique pendant une durée définie d'alimentation ininterrompue en courant de la chaîne de sécurité (10b).

9. Ensemble (1; 1a; 1b) d'ascenseur selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des capteurs (12, 14, 15; 12a, 14a, 15a; 12b, 14b, 15b) comporte un élément de commutation de sortie configuré comme élément électrique (12.1, 14.1, 15.1; 12.1a, 14.1a, 15.1a; 12.1b, 14.1b, 15.1b) de commutation de sortie. 5
10. Procédé de surveillance de matériel électronique, en particulier à l'aide d'un dispositif de vérification (11; 11a; 11b) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel une résistance (17; 17a; 17b) composite nécessaire au bon fonctionnement d'une chaîne de sécurité (10; 10a; 10b) d'une commande d'ascenseur (45; 45a) est surveillée pour détecter une augmentation, dangereuse pour le bon fonctionnement, des valeurs de résistance de passage d'éléments électriques de commutation de sortie de capteurs d'une chaîne de sécurité d'un ascenseur. 10
15
20

25

30

35

40

45

50

55

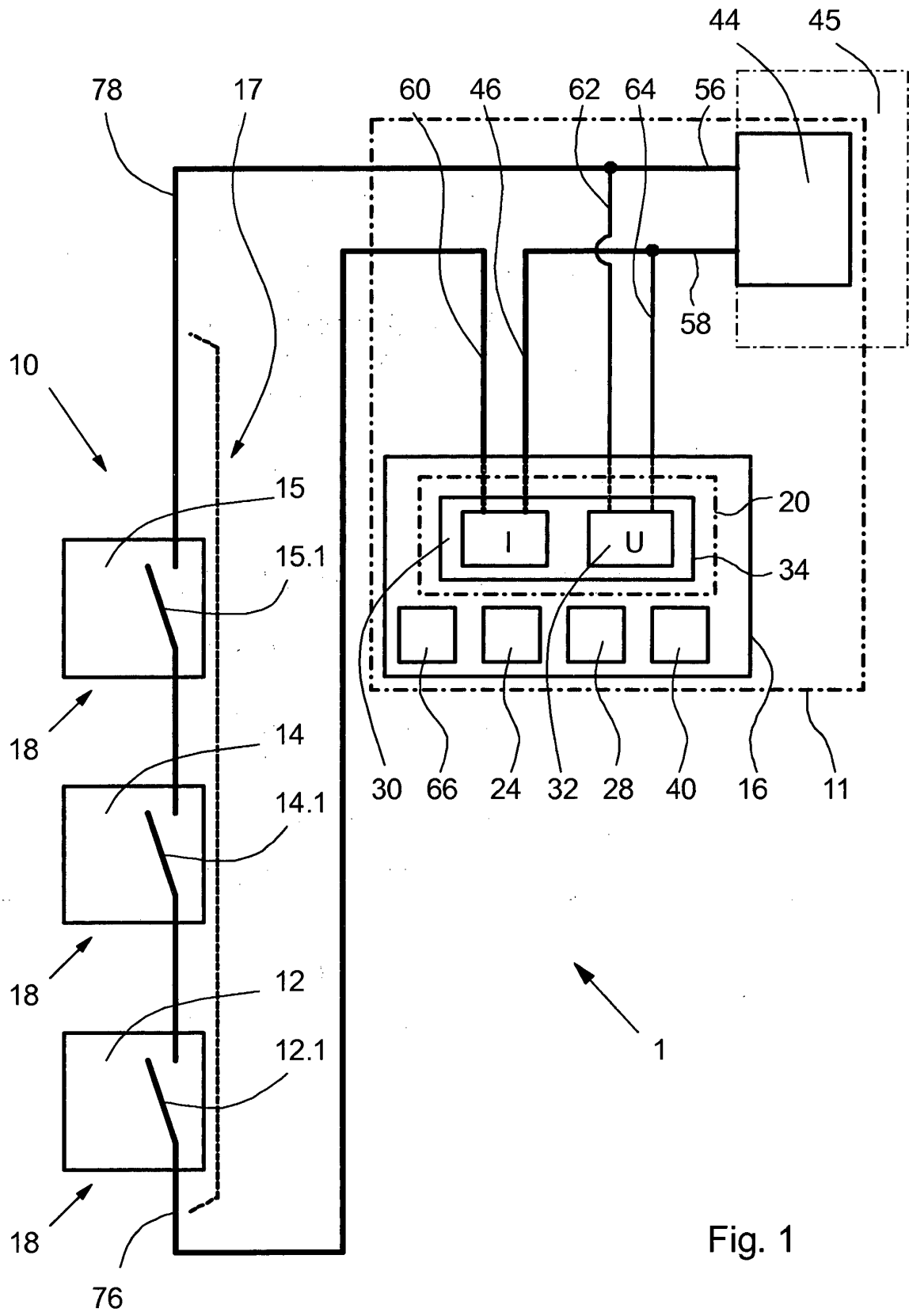


Fig. 1

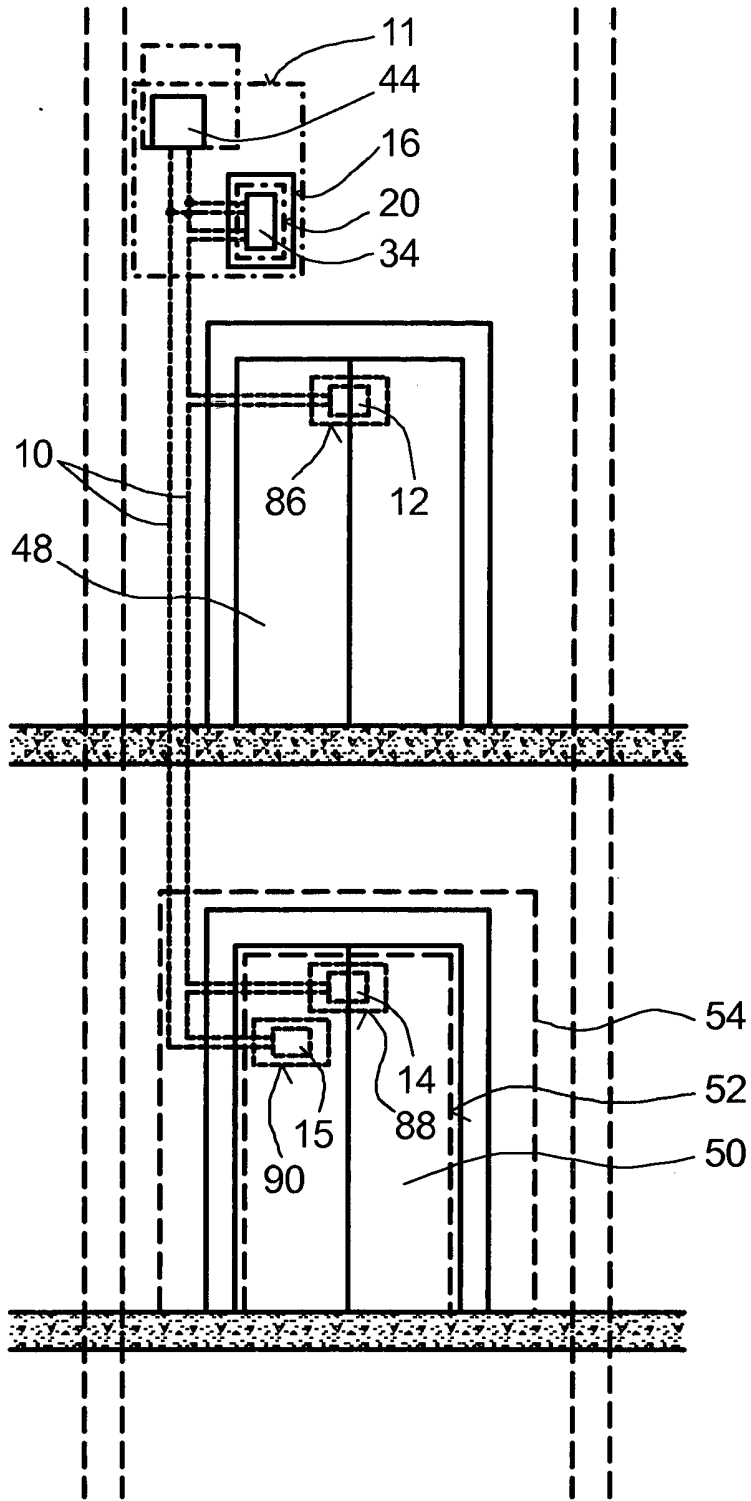


Fig. 2

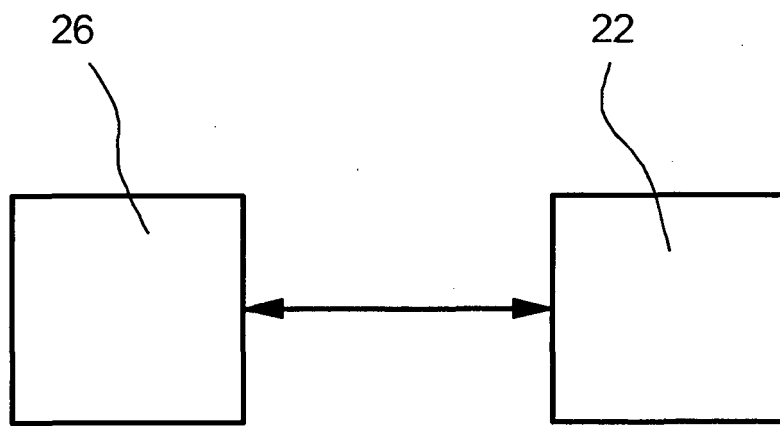


Fig. 3

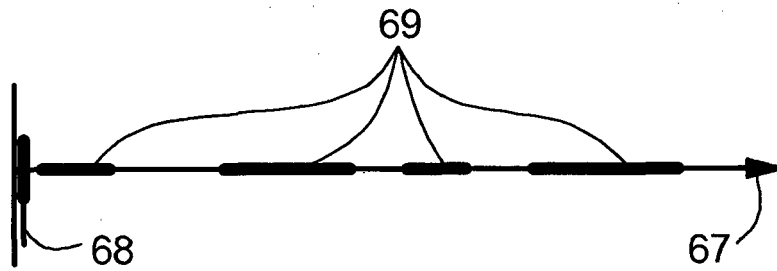


Fig. 4

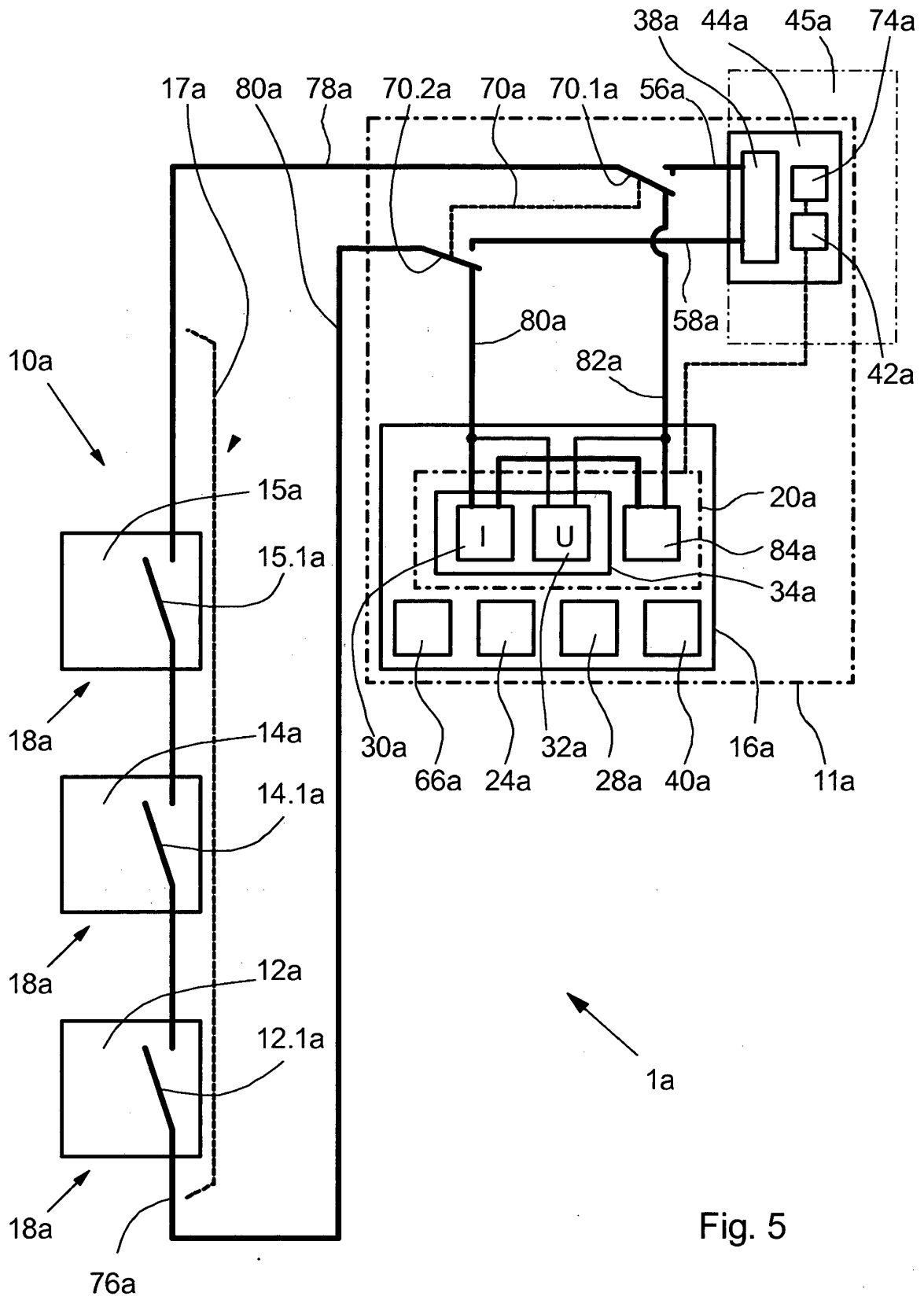


Fig. 5

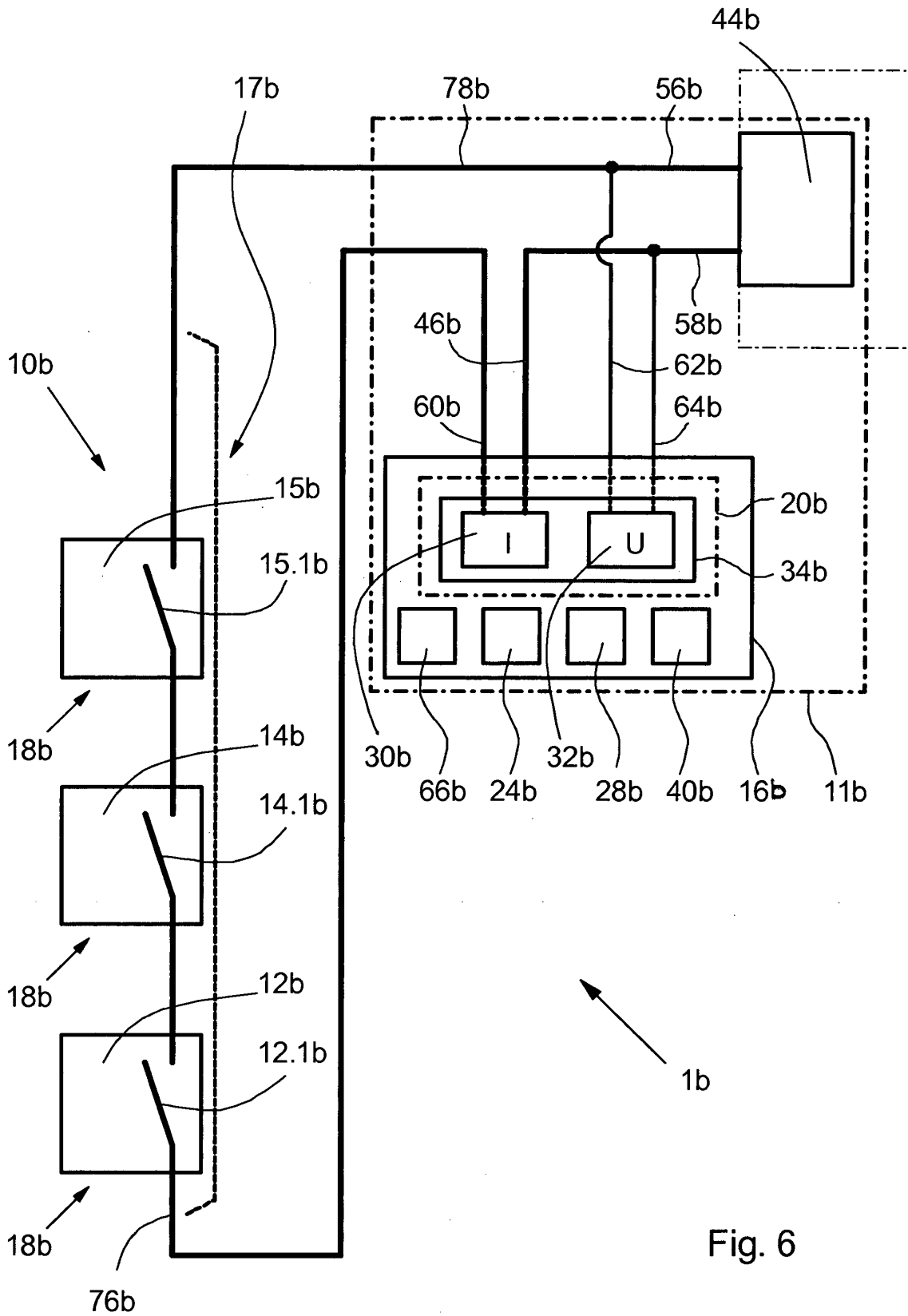


Fig. 6

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

- EP 1090870 A1 [0001]
- US 6193019 B1 [0002]
- WO 2008081074 A [0003]
- WO 2006108433 A [0004]