



(11)

EP 3 233 694 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.01.2019 Patentblatt 2019/04

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

(21) Anmeldenummer: **15794182.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/076499

(22) Anmeldetag: **13.11.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/096269 (23.06.2016 Gazette 2016/25)

(54) **SICHERHEITSSCHALTUNG FÜR EINE AUFZUGSANLAGE**

SAFETY CIRCUIT FOR A LIFT FACILITY

DISPOSITIF DE COMMUTATION DE SÉCURITÉ POUR UNE INSTALLATION D'ASCENSEUR

(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

(30) Priorität: **17.12.2014 EP 14198526**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.10.2017 Patentblatt 2017/43

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

(72) Erfinder:
• **MÜLLER, Rudolf J.**
CH-6004 Luzern (CH)
• **BIRRER, Eric**
CH-6033 Buchrain (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-92/18410 WO-A1-2014/124779
US-A- 5 247 139 US-A1- 2001 035 828

EP 3 233 694 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] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsschaltung für Anlagen zur Beförderung von Personen und/oder Sachen, insbesondere für Aufzugsanlagen, die Verwendung solch einer Sicherheitsschaltung, eine Aufzugsanlage und ein Verfahren, das mit einer Sicherheitsschaltung durchgeführt wird.

[0002] Aus der WO 2011/054674 A1 sind ein Sicherheitskreis in einer Aufzugsanlage und ein Verfahren zum Überwachen von Halbleiterschaltern einer Aufzugsanlage bekannt. Mit dem bekannten Sicherheitskreis und dem bekannten Verfahren erfolgt ein periodisches Messen der Spannung oder der Stromstärke an dem Eingang und an dem Ausgang der Halbleiterschalter sowie ein Öffnen der Serienschaltung des Sicherheitskreises mittels eines Relaiskontaktes, falls die Messung einen Kurzschluss ergab. Mit anderen Worten werden die Elemente des elektromechanischen Relaiskreises der bekannten Ausgestaltung dafür verwendet, im Falle eines Kurzschlusses des Halbleiterschalters, den Sicherheitskreis zu öffnen. Die Überwachung kann hierbei mittels eines Überwachungs-Schaltkreises, der prozessorgesteuert ist, erfolgen. Zur Vermeidung beziehungsweise Detektion eines Kurzschlusses in einem Halbleiterschalter können dadurch komplizierte und kostenintensive Lösungen vermieden werden.

[0003] Beim Einsatz eines Sicherheitskreises, wie er aus der WO 2011/054674 A1 bekannt ist, ergibt sich das Problem, dass die Anlage in Betrieb sein muss, um die Überprüfung vorzunehmen. Wenn die Energieversorgung über kurze oder längere Zeit zumindest in Bezug auf die Sicherheitsschaltung nicht zur Verfügung steht, dann können Fehler auch nicht erkannt werden. Solche zwischenzeitlich aufgetretenen Fehler werden dann beim oder kurz nach dem Wiederzurverfügungstellen der Energieversorgung erkannt und führen dann gegebenenfalls zur sicherheitsbedingt erforderlichen Ausserbetriebsetzung der Aufzugsanlage. Zur Veranschaulichung kann sich beispielsweise folgendes Problem ergeben. Nachdem zum Energiesparen die Aufzugsanlage zeitweise ausser Betrieb gesetzt war, betreten Personen die Aufzugskabine und wählen ein Zielstockwerk an. Wenn der Aufzug diesen Fahrbefehl ausführen soll, wird auch der Sicherheitskreis wieder bestromt. Dadurch kommt es beim oder kurz nach der Wiederinbetriebsetzung der Aufzugsanlage zu einer Notabschaltung, wenn ein entsprechender Defekt während des Stillstands der Aufzugsanlage aufgetreten ist und nun erkannt wird. In einem ungünstigen Fall, in dem über den Sicherheitskreis erst nach dem Fahrtbeginn der Fehler erkannt wird, kann es auch zur Festsetzung von Personen in der Aufzugskabine kommen.

[0004] Aus der WO2014/124779 ist eine Überwachungsanlage zur Feststellung einer Änderung einer Schaltstellung eines Sicherheitsschalters bekannt, wobei eine von einer externen Energieversorgung unabhängige Energieversorgeeinrichtung verwendet wird,

um eine Änderung einer Schaltstellung eines Sicherheitsschalters auch bei fehlender externer Energieversorgung feststellen zu können. Hierbei bleibt offen, wie eine derartige Überwachungsanlage auf eine korrekte Funktion geprüft werden kann.

[0005] Aus der WO 92/18410 A1 ist eine Überwachungseinrichtung für eine Sicherheitskette aufweisende Steuervorrichtung bekannt. Diese Überwachungseinrichtung weist eine prüfbare Schalteinrichtung auf, die derart mit Ein- und Ausgangsanschlüssen versehen ist, daß sich aus mehreren prüfbaren Schalteinrichtungen eine Überwachungsschleife aufbauen läßt, über die als Dauersignal insbesondere eine digitale Signalfolge übertragen werden kann, so daß eine "digitale Ruhestromschleife" erhalten wird.

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Sicherheitsschaltung für Anlagen zur Beförderungen von Personen und/oder Sachen, eine Verwendung zumindest solch einer Sicherheitsschaltung, eine Aufzugsanlage mit solch einer Sicherheitsschaltung und ein Verfahren, das mit solch einer Sicherheitsschaltung durchgeführt wird, anzugeben, bei denen eine verbesserte Funktionsweise realisiert ist.

[0007] Im Folgenden sind Lösungen und Vorschläge angegeben, welche zumindest Teile der gestellten Aufgabe lösen. Ausserdem sind vorteilhafte ergänzende oder alternative Weiterbildungen und Ausgestaltungen angegeben.

[0008] Die Sicherheitsschaltung dient für Anlagen zur Beförderung von Personen und/oder Sachen. Die Sicherheitsschaltung kann insbesondere für eine als Aufzugsanlage ausgestaltete Anlage dienen. Solch eine Anlage weist eine Sicherheitsfunktion und einen der Sicherheitsfunktion zugeordneten Sicherheitsschalter auf. Dies ist allerdings nicht einschränkend zu verstehen. Denn hierbei können auch mehrere Sicherheitsfunktionen und dementsprechend mehrere den Sicherheitsfunktionen zugeordnete Sicherheitsschalter vorgesehen sein. Der Sicherheitsschalter schliesst oder öffnet in Abhängigkeit von einem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion einen Sicherheitskreis zwischen einer Anschlussstelle und zumindest einer weiteren Anschlussstelle der Sicherheitsschaltung. Für die Aufzugsanlage können hierbei mehrere solcher Sicherheitsschaltungen vorgesehen sein, die gegebenenfalls auch in Kombination mit gewöhnlichen Sicherheitsschaltungen in den Sicherheitskreis integriert sind. Somit kann ein Sicherheitskreis gebildet werden, der wenigstens eine solche Sicherheitsschaltung aufweist. Die Integration der Sicherheitsschaltung in den Sicherheitskreis erfolgt an ihren Anschlussstellen. Die Sicherheitsschaltung weist eine Testfunktion auf, die zum Prüfen der Sicherheitsfunktion vorgesehen ist. Während einer Prüfung prüft die Testfunktion, ob der Sicherheitsschalter den Sicherheitskreis in Abhängigkeit von dem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion öffnet und schliesst. Hierbei können auch mehrere Sicherheitsschalter entsprechend mehreren Sicherheitsfunktionen einer Sicherheitsschaltung gemeinsam über die

Testfunktion geprüft werden. Zur Prüfung ob der Sicherheitsschalter den Sicherheitskreis in Abhängigkeit von dem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion öffnen und schliessen kann, öffnet und schliesst die Testfunktion den zu prüfenden Sicherheitsschalter.

In der Regel wird sowohl die korrekte Funktion des Öffnens sowie des Schliessens geprüft. Essentiell ist jedoch, dass der Sicherheitsschalter den Sicherheitskreis in Abhängigkeit von dem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion zumindest öffnet. Dadurch ist die unmittelbare Sicherheit der Anlage gewährleistet.

Für die Testfunktion ist eine Erfassungseinrichtung vorgesehen. Bei einer möglichen Ausgestaltung kann hierbei über einen integrierten Schaltkreis, der eine geeignete Anzahl an Ein- und Ausgängen aufweist, das von einem Ausgangsteil der Erfassungseinrichtung erhaltene Testsignal ausgewertet werden. Ferner ist eine Hilfsenergiefunktion vorgesehen, mit der zum Durchführen der Testfunktion vorzugsweise temporär eine Hilfsspannung über zumindest den Sicherheitsschalter und ein Eingangsteil der Erfassungseinrichtung anlegbar ist. Diese Hilfsspannung kann hierbei auch über mehrere Sicherheitsschalter angelegt werden, die vorzugsweise in Reihe geschaltet sind. Die Hilfsenergiefunktion bringt eine zum Erzeugen der Hilfsspannung dienende Hilfsenergie mittels elektromagnetischer Induktion lokal zwischen dem Anschluss und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle in den Sicherheitskreis ein. Somit kann die Überprüfung des zumindest einen Sicherheitsschalters der Sicherheitsschaltung unabhängig von anderen und gegebenenfalls konventionell ausgeführten Sicherheitsüberwachung des Sicherheitskreises durchgeführt werden. Für die Überprüfung ergibt sich dann ein geringer Energiebedarf. Die Überprüfung durch die Sicherheitsschaltung ist hierbei vorzugsweise auf einen Zeitraum begrenzt, in dem die Anlage ausser Betrieb ist. Denn wenn die Anlage in Betrieb ist, dann kann die Überprüfung insgesamt über den Sicherheitskreis erfolgen, dann ist im Besonderen keine Hilfsenergiefunktion erforderlich.

Vorzugsweise weist die Sicherheitsschaltung eine Steuereinheit auf, welche einerseits mittels der Testfunktion zum Zwecke des Prüfens der Sicherheitsschalter diese öffnet und schliesst und welche weiter das von der Erfassungseinrichtung erhaltene Testsignal in Zusammenschau mit der Testfunktion auswertet und prüft. Während einer Prüfung prüft somit die Steuereinheit, ob der Sicherheitsschalter den Sicherheitskreis in Abhängigkeit von dem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion öffnen und schliessen kann. Dazu öffnet und schliesst die Testfunktion vorzugsweise mittels der Sicherheitsfunktion den Sicherheitsschalter und die Erfassungseinrichtung erfasst das resultierende Öffnen und/oder Schliessen des Sicherheitskreises. Testfunktion, Erfassungseinrichtung und Steuereinheit können in einzelnen Baugruppen unterteilt sein, vorzugsweise sind sie jedoch zu einer gemeinsamen Baugruppe zusammengeführt.

[0009] Die Sicherheitsschaltung kann in vorteilhafter

Weise zum Um- beziehungsweise Nachrüsten an einer bestehenden Aufzugsanlage dienen. Hierdurch ergibt sich eine Verwendung zumindest einer erfindungsgemässen Sicherheitsschaltung zum Um- beziehungsweise Nachrüsten an einer bestehenden Aufzugsanlage. Wenn bei solch einer Um- beziehungsweise Nachrüstung mehrere erfindungsgemässe Sicherheitsschaltungen zum Einsatz kommen, dann können diese je nach Anwendungsfall gleich oder auch unterschiedlich ausgestaltet sein. Denn in vorteilhafter Weise können die Sicherheitsschaltungen für sich autonom arbeiten und somit in Bezug auf die jeweilige Einsatzstelle an der Aufzugsanlage ausgewählt werden. Dies betrifft auch die Möglichkeit, jeweils ein oder mehrere Sicherheitsfunktionen mit einem Sicherheitsschalter beziehungsweise mehreren Sicherheitsschaltern an der jeweiligen Einsatzstelle zu prüfen. Die Sicherheitsschaltung kann insbesondere bei entsprechender Ausgestaltung zur Überwachung herkömmlicher Sicherheitsüberwachungen verwendet werden.

[0010] In vorteilhafter Weise kann bei solch einer Verwendung die zumindest eine Sicherheitsschaltung zum Um- beziehungsweise Nachrüsten an einem bestehenden Sicherheitskreis der Aufzugskabine dienen. Hierbei ist es in vorteilhafter Weise möglich, dass beim Umbeziehungsweise Nachrüsten einer mechanischer Sicherheitsschalter durch einen elektronischen Sicherheitsschalter ersetzt wird. Speziell bei gewerblich genutzten Gebäuden können hierdurch deutlich höhere Schaltspiele erlaubt werden, was sich günstig auf die Wartungs- und Austauschintervalle auswirkt.

[0011] Ferner kann eine Aufzugsanlage mit einer Aufzugskabine, einem für eine Fahrt der Aufzugskabine vorgesehenen Fahrraum und mehreren Schachttüren realisiert werden, wobei zumindest ein Sicherheitskreis zum Überwachen der Aufzugskabine und/oder der Schachttüren vorgesehen ist. Diese Aufzugsanlage ist dann mit zumindest einer erfindungsgemässen Sicherheitsschaltung an dem Sicherheitskreis realisiert. Diese Aufzugsanlage eignet sich besonders für gewerblich genutzte Gebäude, hohe Besucherzahlen oder in anderer Weise sich ergebende häufige Nutzungen.

Ausserdem kann mit der erfindungsgemässen Sicherheitsschaltung ein Verfahren zum Prüfen von zumindest einer Sicherheitsfunktion bei Anlagen zur Beförderung von Personen und/oder Sachen durchgeführt werden, wobei die Prüfung der zumindest einen Sicherheitsfunktion durch die Sicherheitsschaltung zu gewissen Prüfzeitabschnitten während eines Zeitraums erfolgt, in dem die Anlage ausser Betrieb ist. Die Prüfzeitabschnitte können hierbei in vorteilhafter Weise periodisch wiederholt werden. Die Wiederholung erfolgt vorzugsweise mit einem Abstand von nicht mehr als 10 Sekunden. Der Prüfzeitabschnitt kann beispielsweise 5 Millisekunden lang sein und alle 5 Sekunden wiederholt werden.

Über den Prüfzeitabschnitt kann die Hilfsenergie in vorteilhafter Weise in den Sicherheitskreis eingebracht werden. Hierbei kann ein Öffnen des Sicherheitsschalters

über die Testfunktion bewirkt und über die Erfassungseinrichtung das Öffnen des Sicherheitskreises erfasst werden. Vor und/oder nach dem Öffnen wird in vorteilhafter Weise ein Schliessen des Sicherheitsschalters über die Testfunktion bewirkt und über die Erfassungseinrichtung das Schliessen des Sicherheitskreises erfasst. Die Prüfung kann hierbei mit einer kleinen Spannung, von beispielsweise 1,4 V erfolgen. Somit kann eine für den Gesamtenergieverbrauch vernachlässigbare Leistung von beispielsweise weniger als 30 Milliwatt (mW) ausreichen.

In vorteilhafter Weise sind das Ausgangsteil der Erfassungseinrichtung und das Eingangsteil der Erfassungseinrichtung voneinander galvanisch getrennt. Hierfür kann die Erfassungseinrichtung beispielsweise einen Optokoppler aufweisen, wobei das Eingangsteil der Erfassungseinrichtung einen Strahlungssender des Optokopplers aufweist und wobei das Ausgangsteil der Erfassungseinrichtung einen Strahlungsempfänger des Optokopplers aufweist. Gemäss der Erfindung bringt die Hilfsenergiefunktion die Hilfsenergie mittels elektromagnetischer Induktion lokal zwischen der Anschlussstelle und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle in den Sicherheitskreis ein. Somit ist eine elektrische Trennung, insbesondere eine galvanische Isolierung, zwischen einer Seite der Sicherheitsschaltung, die den Test veranlasst und durchführt, und der anderen Seite der Sicherheitsschaltung, die elektrisch in den Sicherheitskreis integriert ist, möglich.

[0012] Alternativ sind auch andere Erfassungseinrichtungen möglich. Anstelle des Optokopplers kann auch eine magnetische Koppelung erfolgen, wobei das Eingangsteil der Erfassungseinrichtung beispielsweise eine Spule aufweist und wobei das Ausgangsteil der Erfassungseinrichtung einen Magnetfelddetektor, wie beispielsweise eine weitere Spule oder einen Hallsensor aufweist.

[0013] Hierbei ist es auch vorteilhaft, dass für die Hilfsenergiefunktion ein Trenntransformator vorgesehen ist und dass eine Ausgangswicklung des Trenntransformators zwischen der Anschlussstelle und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle in Reihe mit dem Sicherheitsschalter geschaltet ist. Die Eingangswicklung des Trenntransformators kann beispielsweise mit einem integrierten Schaltkreis verbunden sein.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltungsvariante ist die Erfassungseinrichtung in die Ansteuerung des Trenntrafos oder in diesen selbst integriert. Hierbei können zwei unterschiedliche Effekte zunutze gemacht werden.

Bei Nutzung eines ersten Effekts wird ein Impuls auf einer Primär-Seite des Trenntrafos eingeleitet und eine entsprechende Reflektion abgewartet. Diese tritt nur auf, wenn Strom auf der Sekundär-Seite fließen kann, das heisst wenn der Sicherheitsschalter geschlossen ist. Ist demzufolge keine Reflektion erkennbar beziehungsweise messbar ist der Sicherheitsschalter tatsächlich geöffnet. Ein Öffnen des Sicherheitsschalters bewirkt dem-

entsprechend ein Ausbleiben der Reflektion.

Bei Nutzung des zweiten Effekts wird ein Impuls, eine Impulsabfolge oder ein AC-Signal auf der Primär-Seite eingeleitet und der Strom bzw. die Induktivität der Primärspule wird gemessen. Ein höherer Strom, beziehungsweise eine kleinere Induktivität, zeigt, dass Strom in der Sekundärseite fließen kann und der Sicherheitsschalter geschlossen ist. Andererseits zeigt ein kleinerer Strom, beziehungsweise eine grössere Induktivität, dass in der Sekundärseite kein Strom fließt und demzufolge der Sicherheitsschalter geöffnet ist.

[0015] Aus einem Vergleich des Zustandes bei geöffnetem und geschlossenem Sicherheitsschalter kann somit geprüft werden ob der Sicherheitsschalter tatsächlich geöffnet hat. Vorteilhaft ist es hierbei auch, dass Richtungsdiode(n) vorgesehen sind, die einen geschlossenen Stromkreis über die Ausgangswicklung des Trenntransformators und den Sicherheitsschalter innerhalb einer Teilschaltung zwischen der Anschlussstelle und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle ermöglichen. Diesbezüglich kann der Sicherheitskreis über ein Gleichspannungssignal abgefragt werden, das zwischen der Anschlussstelle und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle anteilig so anliegt, dass die Richtungsdiode(n) in Sperrrichtung orientiert sind. Die Hilfsspannung weist hingegen vorzugsweise einen Wechselstromanteil auf, wodurch sich der geschlossene Stromkreis über die Richtungsdiode(n) ergibt.

[0016] Ferner ist es vorteilhaft, dass für die Hilfsenergiefunktion ein Trenntransformator vorgesehen ist, dass eine Ausgangswicklung des Trenntransformators in einer Teilschaltung angeordnet ist, die zwischen der Anschlussstelle und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle realisiert ist, und dass der Trenntransformator über zumindest einen Kondensator der Teilschaltung aus einem Gleichstrompfad zwischen der Anschlussstelle und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle herausgehalten ist. Bei dieser Ausgestaltung kann bei einer Abfrage des Sicherheitskreises über eine Gleichspannung der zum Abfragen auftretende Gleichstrom über einen Gleichstrompfad geführt werden, aus dem der Trenntransformator herausgehalten ist. Mögliche Einflüsse des Trenntransformators, die insbesondere bei einer möglichen steilen Einschaltflanke des Gleichspannungssignals auftreten können, werden dadurch vermieden.

[0017] Vorteilhaft ist es, dass die Sicherheitsfunktion zur Überprüfung einer korrekten Verzögerung vor einem Erreichen einer Endhaltestelle oder zur Überprüfung einer korrekt geschlossenen Kabinentür für eine Fahrt der Aufzugskabine dient. Spezielle Sicherheitsfunktionen zur Überprüfung einer korrekten Verzögerung vor einem Erreichen einer Endhaltestelle werden in der Regel nie geschaltet. Zur Überprüfung der korrekten Abschaltung können diese Sicherheitsfunktionen beziehungsweise die zugeordneten vorzugsweise elektronischen Sicherheitsschalter mit der Sicherheitsschaltung geprüft werden.

[0018] Somit können kritische Teile des Sicherheitskreises beziehungsweise eines Halbleiterbauelements oder Festkörperbauelements (SSD) mit einem kleinen galvanisch isolierten Spannungssignal gespeist und so die korrekte Funktion des zumindest einen Sicherheitsschalters jederzeit geprüft werden. Dieser Lösungsansatz ist besonders interessant, wenn bestehende Aufzugsanlagen im Rahmen einer Modernisierung mit neuen, modernen Komponenten ausgerüstet werden, welche beispielsweise elektronische Schaltglieder, insbesondere Halbleiterbauelemente oder Festkörperbauelemente, beinhalten. Damit können hohe Schaltspiele realisiert werden. Daher ist es vorteilhaft, dass der Sicherheitsschalter als elektronischer Sicherheitsschalter ausgebildet ist.

[0019] Vorteilhaft ist es auch, dass mehrere Sicherheitsfunktionen vorgesehen sind, dass mehrere Sicherheitsschalter für die mehreren Sicherheitsfunktionen vorgesehen sind, dass die Steuereinheit mit Testfunktion und Erfassungseinrichtung zum Prüfen der Sicherheitsfunktionen vorgesehen ist, die prüft, ob die Sicherheitsschalter den Sicherheitskreis in Abhängigkeit von den Sicherheitszuständen der Sicherheitsfunktionen öffnen und schliessen, und dass die Hilfsspannung über die Sicherheitsschalter und das Eingangsteil der Erfassungseinrichtung anlegbar ist. Hierdurch können mehrere Sicherheitsfunktionen, die vorzugsweise lokal zusammen realisiert sind, bezüglich der Funktionsweise ihrer Sicherheitsschalter lokal überprüft werden, wenn beispielsweise die Aufzugsanlage ausser Betrieb ist.

[0020] Somit kann ein unerwartetes Abschalten der Aufzugsanlage verhindert werden beziehungsweise die Aufzugsanlage kann, schon bevor ein Passagier einen Fahrbefehl gibt, ausser Betrieb genommen werden. Dementsprechend können fehlerbedingte Abschaltungen während dem Betrieb der Aufzugsanlage oder nachdem ein Passagier bereits den Fahrbefehl gegeben hat reduziert werden. Hierbei ergibt sich ein geringer Energiebedarf, da die Prüfung mit einem kleinen Signalstrom erfolgen kann und auch die diesbezügliche Prüfspannung nur kurzzeitig angelegt werden muss.

[0021] Somit ist es möglich, dass bei einer stillstehenden Aufzugsanlage, wenn kein Fahrbefehl anliegt, der Sicherheitskreis stromlos geschaltet wird, um Energie zu sparen, und dennoch ein Defekt erkannt werden kann. In solch einem Zustand wie bei einer stillstehenden Aufzugsanlage, kann der möglicherweise auftretende Fehler somit frühzeitig und nicht erst dann erkannt werden, wenn der Aufzug einen Fahrbefehl ausführen soll und entsprechend der für die im Betrieb erfolgende Sicherheitskreis wieder bestromt wird. Somit werden Notabschaltungen mit entsprechend negativem Einfluss auf mögliche Passagiere, die sich bereits im Aufzug befinden, verhindert.

[0022] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigelegten Zeichnungen, in denen sich entsprechende Elemente mit übereinstimmenden Bezugszei-

chen versehen sind, näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufzugsanlage mit einer Sicherheitsschaltung an einem Sicherheitskreis in einer auszugsweisen, schematischen Darstellung entsprechend einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung;

Fig. 2 eine Sicherheitsschaltung für die in Fig. 1 dargestellte Aufzugsanlage entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 3 eine Sicherheitsschaltung für die in Fig. 1 dargestellte Aufzugsanlage entsprechend einem abgewandelten ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 4 eine Sicherheitsschaltung für die in Fig. 1 dargestellte Aufzugsanlage entsprechend einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 5 ein Signallaufplan zur Erläuterung der Funktionsweise einer möglichen Ausgestaltung einer Sicherheitsschaltung der Erfindung.

[0023] Fig. 1 zeigt eine Aufzugsanlage 1 mit einer Sicherheitsschaltung 2 an einem Sicherheitskreis 3 in einer auszugsweisen, schematischen Darstellung entsprechend einer möglichen Ausgestaltung der Erfindung. Die Aufzugsanlage 1 ist hierbei eine bevorzugte Ausführungsform einer Anlage 1 zur Beförderung von Personen und/oder Sachen. Die Aufzugsanlage 1 weist eine Aufzugskabine 4 und einen Aufzugsschacht 5 auf. Die Aufzugskabine 4 ist hierbei in einem für eine Fahrt der Aufzugskabine 4 vorgesehenen Fahrraum 6 bewegbar. Der Fahrraum 6 ist hierbei Teil des Aufzugsschachtes 5. Die Sicherheitsschaltung 2 eignet sich besonders für solch eine Aufzugsanlage 1.

[0024] Die Aufzugsanlage 1 weist ausserdem eine Antriebsmaschineneinheit 7 mit einer Treibscheibe 8 und ein Gegengewicht 9 auf. Die Aufzugskabine 4 ist an einem Zugmittel 10, das zugleich als Tragmittel 10 dient, aufgehängt. Das Zugmittel 10 ist um eine Umlenkrolle 11 und um die Treibscheibe 8 geführt. Ferner ist das Zugmittel 10 mit dem Gegengewicht 9 verbunden.

[0025] In der Fig. 1 sind zur Vereinfachung der Darstellung nur ein oberstes Stockwerk 12 und ein unterstes Stockwerk 13 dargestellt. Im Bereich des untersten Stockwerkes 13 sind im Aufzugsschacht 5 Puffer 14, 15 angeordnet, an denen bei einer Fehlfunktion die Aufzugskabine 4 beziehungsweise das Gegengewicht 9 anprallen. An dem Stockwerk 12 ist eine Stockwerkstür 16 vorgesehen. An dem Stockwerk 13 ist eine Stockwerkstür 17 vorgesehen.

[0026] Der Sicherheitskreis 3 ist im Wesentlichen bezüglich seiner elektrischen Verbindungen dargestellt. In den Sicherheitskreis 3 sind über elektrische Leitungen

18 und über elektrische Leitungen 19 eine Sicherheitsüberwachung 20 und eine Sicherheitsüberwachung 21 integriert. Für die Sicherheitsüberwachung 20 ist hierbei ein Sicherheitsschalter 22 vorgesehen, der die Stockwerkstür 16 überwacht. Für die Sicherheitsüberwachung 21 ist ein Sicherheitsschalter 23 vorgesehen, der die Stockwerkstür 17 überwacht. Die Sicherheitsüberwachungen 20, 21 können herkömmlich ausgestaltet sein. Bei den Sicherheitsschaltern 22, 23 kann es sich um mechanische Sicherheitsschalter 22, 23 handeln.

[0027] Die Sicherheitsschaltung 2 ist hingegen entsprechend einem möglichen Ausführungsbeispiel der Erfindung ausgestaltet. Ein erstes Ausführungsbeispiel für eine mögliche Ausgestaltung der Sicherheitsschaltung 2 ist anhand der Fig. 2 näher beschrieben. Ein zweites Ausführungsbeispiel für eine mögliche Ausgestaltung der Sicherheitsschaltung 2 ist anhand der Fig. 4 näher beschrieben.

[0028] Die in der Fig. 1 dargestellte Sicherheitsschaltung 2 ist über eine elektrische Leitung 30 und eine elektrische Leitung 31 in den Sicherheitskreis 3 integriert. Hierbei sind ein erster Anschluss 32 und ein zweiter Anschluss 33 veranschaulicht, an denen die elektrische Verbindung mit dem übrigen Sicherheitskreis 3 zustande kommt. Die elektrischen Leitungen 30, 31 sind in der Fig. 1 hinsichtlich ihrer elektrischen Funktion vereinfacht dargestellt. Zur Realisierung der elektrischen Verbindung können hierbei geeignete Kabel vorgesehen sein, die in dem Aufzugsschacht 5 aufgehängt sind, so dass die Aufzugskabine 4 durch den Fahrraum 6 verfahrbar ist, während die elektrische Verbindung mit dem Sicherheitskreis 3 bestehen bleibt. Solche im Aufzugsschacht 5 aufgehängten elektrischen Leitungen können Bestandteil der elektrischen Leitungen 30, 31 sein oder auch als separate, zusätzliche elektrische Verbindungselemente montiert werden. Es sind allerdings auch andere Möglichkeiten denkbar, um die Sicherheitsschaltung 2 in den Sicherheitskreis 3 zu integrieren. Ferner ist es bei einer abgewandelten Ausgestaltung möglich, dass mehr als ein Sicherheitskreis 3 vorgesehen ist. Dadurch können insbesondere ortsfeste Einrichtungen, wie die Stockwerkstüren 16, 17, über ortsfeste Sicherheitsüberwachung 20, 21 überwacht werden, die in einem separaten Sicherheitskreis eingebunden sind.

[0029] Die Sicherheitsschaltung 2 umfasst einen ersten Sicherheitsschalter 34 und einen zweiten Sicherheitsschalter 35. Der erste Sicherheitsschalter 34 dient für eine Verzögerungskontrolleinrichtung 36. Der zweite Sicherheitsschalter 35 dient zum Überwachen der Aufzugskabinentür 37. Diese Anwendungen der Sicherheitsschalter 34, 35 stellen mögliche Anwendungen zur Realisierung von Sicherheitsfunktionen an der Aufzugskabine 4 dar. Ein oder mehrere Sicherheitsfunktionen der Sicherheitsschaltung 2 können auf solche oder auch auf andere Weise realisiert sein.

[0030] Die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 ist an der Aufzugskabine 4 angeordnet. Die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 kann hierbei auch an einer bestehen-

den Aufzugskabine 4 nachgerüstet werden. Die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 arbeitet mit einem Massband 38 zusammen, an dem Codierungen angebracht sind. Aus den auf dem Massband 38 angebrachten Codierungen erkennt die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 die momentane Position der Aufzugskabine 4 im Fahrraum 6. Insbesondere kann hierdurch ein Abstand zu einer Decke 39 beziehungsweise zu einem Boden 40 des Aufzugsschachtes 5 bestimmt werden. Bei einer abgewandelten Ausgestaltung kann solch eine Verzögerungskontrolleinrichtung 36 auch auf einem anderen Prinzip basieren. Beispielsweise kann die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 das Prinzip eines Radars unter Nutzung von elektromagnetischer Strahlung realisieren, um beispielsweise den Abstand zu der Decke 39 und/oder zu dem Boden 40 zu erfassen.

[0031] Die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 kann insbesondere im Bereich des obersten Stockwerks 12 und des untersten Stockwerks 13 ein zuverlässiges Abbremsen der Aufzugskabine 4 überwachen. Hierdurch wird eine Sicherheitsfunktion realisiert, die einen Zusammenstoß mit der Decke 39 beziehungsweise ein zu heftiges Anprallen der Aufzugskabine 4 an dem Puffer 14 und/oder des Gegengewichts 9 an dem Puffer 15 verhindert. Die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 betätigt hierfür den ersten Sicherheitsschalter 34, wenn die Verzögerung zu gering ist. Wenn der erste Sicherheitsschalter betätigt und somit geöffnet wird, dann wird im normalen Betrieb über den Sicherheitskreis 3 ein Nothalt ausgelöst.

[0032] Entsprechend wird der zweite Sicherheitsschalter 35 beim Öffnen der Aufzugskabinentür 37 betätigt. Wenn die Aufzugskabine 4 an einem der Stockwerke 12, 13 hält, dann kann der zweite Sicherheitsschalter 35 überbrückt werden. Bewegt sich allerdings die Aufzugskabine 4 durch den Fahrraum 6, dann wird bei geöffneten zweiten Sicherheitsschalter 35 über den Sicherheitskreis 3 ein Nothalt ausgelöst.

[0033] Unter einem Betrieb der Aufzugsanlage 1 wird hier verstanden, dass eine Hauptenergieversorgung in einem Umfang vorhanden ist, so dass eine Einrichtung 45 des Sicherheitskreises 3 das Öffnen eines der Sicherheitsschalter 22, 23, 34, 35 überwacht oder die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit eines Sicherheitsschalters 22, 23, 34, 35 prüfen kann. Im Betrieb der Aufzugsanlage 1 wird an den Sicherheitskreis 3 eine Gleichspannung 46 angelegt und überprüft, ob sich ein Stromschluss ergibt. Das Anlegen der Gleichspannung 46 kann hierbei innerhalb gewisser Zeitintervalle wiederholt und somit nur für einen kurzen Prüfzeitraum erfolgen.

[0034] Wenn die Aufzugsanlage 1 ausser Betrieb gesetzt ist, dann bedeutet dies hier, dass die Einrichtung 45 zumindest so weit stromlos geschaltet ist, dass ein mögliches Öffnen eines Sicherheitsschalters 22, 23, 34, 35 nicht erkannt werden kann.

[0035] Wenn die Aufzugsanlage 1 somit ausser Betrieb gesetzt ist, dann können möglicherweise auftretende Sicherheitsfunktionen nicht über die Einrichtung 45

des Sicherheitskreises 3 geprüft werden. Allerdings ist solch eine Prüfung lokal über die Sicherheitsschaltung 2 entsprechend den Ausführungsbeispielen der Erfindung möglich. Hierbei ist diese Ermöglichung der Überprüfung exemplarisch anhand der Sicherheitsschaltung 2 dargestellt. Die Sicherheitsüberwachungen 20, 21 werden hierbei als konventionelle Sicherheitsüberwachungen 20, 21 betrachtet, die nur von der Einrichtung 45 geprüft werden können. Es versteht sich jedoch, dass das Funktionsprinzip der Sicherheitsschaltung 2, das eine lokale Überprüfung ermöglicht, in entsprechender Weise auch an anderen Sicherheitsüberwachungen der Aufzugsanlage 1, insbesondere an den Sicherheitsüberwachungen 20, 21, verwirklicht werden kann. Hierbei können je nach Anwendungsfall auch unterschiedlich ausgestaltete Sicherheitsschaltungen 2, an der jeweiligen Einsatzstelle zum Einsatz kommen.

[0036] Die Sicherheitsschaltung 2 ist in diesem Ausführungsbeispiel teilweise in einem Gehäuse 47 untergebracht. Hierbei können in dem Gehäuse 47 auch weitere Komponenten, insbesondere eine Aufzugssteuerung, untergebracht sein. Die Sicherheitsschaltung 2 kann hierbei auch teilweise in die Aufzugssteuerung integriert werden.

[0037] Fig. 2 zeigt eine Sicherheitsschaltung 2 für die in Fig. 1 dargestellte Aufzugsanlage 1 entsprechend einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Sicherheitsschaltung 2 weist eine Steuereinheit 48 auf, die durch eine integrierte Schaltung 48 realisiert werden kann. Über die Steuereinheit 48 ist eine Hilfsenergiefunktion H aktivierbar. Wenn die Hilfsenergiefunktion H aktiviert ist, dann wird ein Hilfssignal 49 mit oder ohne Gleichspannungsanteil sowie einem Wechselstromanteil von einer geeigneten Kurvenform erzeugt. Das Hilfssignal 49 kann beispielsweise als Rechtecksignal oder als Sinus-signal ausgeführt sein. Die Sicherheitsschaltung 2 weist ferner einen Trenntransformator 50 mit einer Eingangs-wicklung 51 und einer Ausgangswicklung 52 auf. Das Hilfssignal 49 wird über die Eingangswicklung 51 geführt. Dadurch wird in der Ausgangswicklung 52 eine Hilfs-spannung induziert.

[0038] In diesem Ausführungsbeispiel sind Sicherheitsfunktionen A, B realisiert. Bei einer abgewandelten Ausgestaltung kann auch nur eine Sicherheitsfunktion A realisiert sein. Ferner können auch mehr als zwei Sicherheitsfunktionen A, B realisiert sein. Jeder der Sicherheitsfunktionen A, B ist einem Sicherheitsschalter 34, 35 zugeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel ist der erste Sicherheitsschalter 34 für die Verzögerungskontrolleinrichtung 36 vorgesehen. Und der zweite Sicherheits-schalter 35 ist für die Aufzugskabinentür 37 vorgesehen. Die Anzahl der Sicherheitsschalter 34, 35 stimmt hierbei in der Regel mit der Anzahl der Sicherheitsfunktionen A, B überein.

[0039] Wenn die Sicherheitsschalter 34, 35 geschlossen sind, dann wird über die induzierte Hilfsspannung ein Stromfluss in einer Teilschaltung 53 der Sicherheits-schaltung 2 realisiert. Die Teilschaltung 53 befindet sich

hierbei vollständig innerhalb des Bereichs zwischen den Anschlüssen 32, 33. Somit kommt es zu einem lokalen Stromfluss. Zumindest eine Richtungsdiode 54 und zu-mindest eine Richtungsdiode 55 sind hierbei in der Teil-schaltung 53 angeordnet. Ausserdem ist noch zumindest eine Richtungsdiode 56 in der elektrischen Leitung 30 angeordnet, die sich allerdings ausserhalb der Teilschal-tung 53 befindet. Die zumindest eine Richtungsdiode 56 ist nämlich für die Überprüfung mittels der Einrichtung 45 vorgesehen, wobei jetzt jedoch davon ausgegangen wird, dass die Aufzugsanlage 1, wie oben definiert, aus-ser Betrieb ist.

[0040] Aufgrund der Schaltung kommt es bei ge-schlossenen Sicherheitsschaltern 34, 35 zu einem Span-nungsabfall an der zumindest einen Richtungsdiode 55. In diesem Ausführungsbeispiel ergibt sich der Span-nungsabfall aus der Schleusenspannung beziehungs-weise der Summe der Schleusenspannungen der zumin-dest einen Richtungsdiode 55, wenn die zumindest eine Richtungsdiode 55 in Durchlassrichtung angesteuert wird.

[0041] Ferner ist eine Erfassungseinrichtung 57 mit ei-nem Eingangsteil 58 und einem Ausgangsteil 59 vorge-sehen. Das Eingangsteil 58 weist eine Fotodiode 58 auf, die mit dem Spannungsabfall an der zumindest einen Richtungsdiode 55 betrieben wird. Der Fotodiode 58 ist ein Fototransistor 60 zugeordnet. Der Fototransistor 60 wird an seiner Basis über die Fotodiode 58 angesteuert und über einen Widerstand 61 von einer Spannungsquel-le 62 gespeist. Wenn der Fototransistor 60 aufgrund der Ansteuerung über die Fotodiode 58 in Durchlassrichtung geschaltet ist, dann wird ein Eingangssignal E auf Masse geschaltet. Wenn der Fototransistor 60 hingegen sperrt, dann liegt das Eingangssignal E auf der positiven Span-nung der Spannungsquelle 62.

[0042] In diesem Ausführungsbeispiel ist über die Fo-todiode 58 und den Fototransistor 60 ein Optokoppler 58, 60 realisiert. Die Fotodiode 58 ist hierbei ein Ausführ-ungsbeispiel für einen Strahlungssender 58 des Opto-kopplers 58, 60. Der Fototransistor 60 ist hierbei eine mögliche Ausführung eines Strahlungsempfängers 60 des Optokopplers 58, 60. Über den Optokoppler 58, 60 ist eine galvanische Trennung zwischen dem Eingangs-teil 58 und dem Ausgangsteil 59 realisiert.

[0043] Entsprechend ergibt sich über den Trenntrans-formator 50 eine galvanische Trennung zwischen der Eingangswicklung 51 und der Ausgangswicklung 52. Die Masse auf der Seite der Steuereinheit 48 ist hierbei un-abhängig von einer möglichen Masse des Sicherheits-kreises 3 auf der Seite der Anschlüsse 32, 33.

[0044] Die Hilfsenergie, die von der Hilfsenergiefunk-tion H zum Erzeugen der Hilfsspannung in der Teilschal-tung 53 lokal zwischen der Anschlussstelle 32 und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle 33 in den Si-cherheitskreis 3 eingebracht wird, wird somit mittels elek-tromagnetischer Induktion lokal eingebracht. Die Rück-kopplung erfolgt ebenfalls lokal und über eine galvani-sche Trennung.

[0045] Zum Prüfen der Sicherheitsfunktionen A, B weist die Steuereinheit 48 eine Testfunktion T auf. Die Erfassungseinrichtung 57 ist lokal für die Testfunktion T vorgesehen. Die Auswertung erfolgt hierbei von der Steuereinheit 48. Eine mögliche Ausführung eines Verfahrens zum Prüfen der Sicherheitsfunktionen A, B ist anhand der Fig. 5 näher beschrieben.

[0046] Fig. 3 zeigt eine Sicherheitsschaltung für die in Fig. 1 dargestellte Aufzugsanlage entsprechend einem abgewandelten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Aufbau der Sicherheitsschaltung 2 unterscheidet von der in Fig. 2 beschriebenen Ausführung darin, dass die Erfassungseinrichtung 57 im Primärkreis der Hilfsenergiefunktion H beziehungsweise dessen Trenntrafos 50 angeordnet ist. In einer Ausführungsvariante wird ein erster Effekt genutzt. Ein Impuls wird auf im Primärkreis des Trenntrafos 50 eingeleitet und eine entsprechende Reflexion abgewartet. Diese tritt nur auf, wenn Strom auf der Sekundär-Seite fließen kann, das heisst wenn der Sicherheitsschalter 34, 35 geschlossen ist. Ist demzufolge keine Reflexion erkennbar beziehungsweise messbar ist der Sicherheitsschalter 34, 35 tatsächlich geöffnet. Ein Öffnen des Sicherheitsschalters 34, 35 bewirkt dementsprechend ein Ausbleiben der Reflexion. Die Steuerung und Auswertung der Impulsabfolge und der Reflexion erfolgt hierbei wiederum von der Steuereinheit 48. In einer alternativen Ausführungsvariante wird anderer Effekt genutzt. Dabei wird ein Impuls, eine Impulsabfolge oder ein AC-Signal auf der Primär-Seite des Trenntrafos 50 eingeleitet und ein Strom beziehungsweise eine Induktivität der Primärspule wird gemessen. Ein höherer Strom, beziehungsweise eine kleinere Induktivität, zeigt, dass Strom in der Sekundärseite fließen kann und der Sicherheitsschalter geschlossen ist. Andererseits zeigt ein kleinerer Strom, beziehungsweise eine grössere Induktivität, dass in der Sekundärseite kein Strom fliesst und demzufolge der Sicherheitsschalter demzufolge geöffnet ist. Die Steuereinheit 48 steuert hierbei die Impulsabfolge und vergleicht den Zustand bei geöffnetem und geschlossenem Sicherheitsschalter 34, 35 miteinander und prüft damit inwieweit der Sicherheitsschalter 34, 35 tatsächlich geöffnet hat.

[0047] Fig. 4 zeigt eine Sicherheitsschaltung 2 für die in Fig. 1 dargestellte Aufzugsanlage 1 entsprechend einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Hilfsspannung in einer Teilschaltung 63 zwischen der Anschlussstelle 32 und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle 33 induziert. Bei dem anhand der Fig. 2 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel befindet sich die Ausgangswicklung 52 des Trenntransformators 50 zwischen den Anschlüssen 32, 33 in einer Reihenschaltung mit den Sicherheitsschaltern 34, 35 und der zumindest einen Richtungsdiode 55. In dem anhand der Fig. 4 beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel ist allerdings eine Trennung über zumindest einen Kondensator 64, 65 vorgesehen. Dies bedeutet, dass im Betrieb der Aufzugsanlage 1 die über den Sicherheitskreis 3 erfolgende Prü-

fung den Strompfad nicht über die Ausgangswicklung 52 führt. Dadurch ist der Trenntransformator 50 in diesem Ausführungsbeispiel über die Kondensatoren 64, 65 aus einem Gleichstrompfad zwischen der Anschlussstelle 32 und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle 33 herausgehalten.

[0048] Die Erfassungseinrichtung 57 ist wie im Zusammenhang mit Fig. 2 erläutert mit einem Eingangsteil 58 und einem Ausgangsteil 59 vorgesehen. Im Unterschied zur Ausführung von Fig. 2 weist das Eingangsteil 58m einen Spulenkörper 58m auf der direkt in den Teilstromkreis 63 integriert ist. Ein Hallsensor oder ein Magnetfelddetektor 60m ist im Spulenkörper angeordnet. Der Magnetfelddetektor 60m wird verwendet, um den Unterbruch des Stromkreises und damit ein korrektes Öffnen der Sicherheitsschalter 34, 35 der Sicherheitsfunktionen A, B zu prüfen. Dies stellt eine Alternative zum Optokoppler gemäss Fig. 2 dar. Die beiden Prinzipien sind im Wesentlichen austauschbar. Zur Vereinfachung der Darstellung ist ferner die Steuereinheit 48 nicht gezeigt.

[0049] Fig. 5 zeigt einen Signallaufplan zur Erläuterung der Funktionsweise einer möglichen Ausgestaltung der Sicherheitsschaltung 2 der Erfindung. Bei einem Verfahren zum Prüfen der Sicherheitsfunktionen A, B können hierbei in gewissen Zeitabständen solche Prüfungen wiederholt werden. Zur Vereinfachung der Darstellung sind die Hilfsenergiefunktionen H, die Sicherheitsfunktionen A, B und das Eingangssignal E, die an den Ordinaten angetragen sind, binär codiert veranschaulicht. An der Abszisse ist die Zeit t angetragen.

[0050] Hier wird angenommen, dass die Spannungsquelle 62 dauerhaft angeschaltet ist. Bei einer abgewandelten Ausgestaltung kann die Spannungsquelle 62 jedoch auch zwischen den Prüfvorgängen vorübergehend abgeschaltet werden. Bis zum Zeitpunkt t_1 wird die Hilfsenergiefunktion H nicht benötigt. Da keine Hilfsenergie in den Sicherheitskreis 3 eingebracht wird, bleibt die Fotodiode 58 stromlos, so dass der Fototransistor 60 sperrt. Das Eingangssignal E ist daher entsprechend der Spannungsquelle 62 auf 1 gesetzt. Zum Zeitpunkt t_1 wird die Hilfsenergiefunktion H benötigt und somit in diesem Signallaufplan auf 1 gesetzt. Die Testfunktion T aktiviert allerdings zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 keine der Sicherheitsfunktionen A, B. Daher bleiben die Sicherheitsschalter 34, 35 geschlossen. Durch das Einbringen der Hilfsenergie ergibt sich eine Hilfsspannung, die über den Spannungsabfall an der zumindest einen Richtungsdiode 55 den Optokoppler 58, 60 aktiviert. Dadurch schaltet der Fototransistor 60 auf Masse, so dass das Eingangssignal E auf 0 gesetzt wird.

[0051] Zwischen dem Zeitpunkt t_2 und dem Zeitpunkt t_3 wird zur Prüfung die Sicherheitsfunktion A betätigt. Hierbei kommt es zum Öffnen des ersten Sicherheitsschalters 34. Dies bedeutet eine Unterbrechung des Stromflusses am Eingangsteil 58. Dementsprechend wird das Eingangssignal E auf 1 gesetzt.

[0052] Zwischen den Zeitpunkten t_3 und t_4 wird die Sicherheitsfunktion A wieder deaktiviert, so dass sich die

gleiche Situation wie zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_2 ergibt.

[0053] Zwischen den Zeitpunkten t_4 und t_5 wird die Sicherheitsfunktion B aktiviert, so dass in diesem Fall der zweite Sicherheitsschalter 55 den Stromfluss durch die Fotodiode 58 unterbricht. Dadurch wird das Eingangssignal E wieder auf 1 gesetzt.

[0054] Zwischen den Zeitpunkten t_5 und t_6 sind die Sicherheitsfunktionen A, B nicht betätigt, so dass der Optokoppler 58, 60 aktiv ist und das Eingangssignal E auf Masse geschaltet wird. Das Eingangssignal E ist daher 0.

[0055] Optional kann anschliessend noch eine gleichzeitige Betätigung der Sicherheitsfunktionen A, B erfolgen. Dies ist hier zwischen den Zeitpunkten t_6 und t_7 dargestellt. Hierbei wird wiederum der Stromfluss durch das Eingangsteil 58 unterbrochen, so dass das Eingangssignal E auf 1 gesetzt ist. Zum Zeitpunkt t_7 wird die Hilfsenergiefunktion H deaktiviert.

[0056] Aus dem beschriebenen Signallaufplan bestimmt die Steuereinheit 48, dass die Sicherheitsfunktionen A, B zuverlässig arbeiten. Aus einer Abweichung von dem beschriebenen Signallaufplan kann die Steuereinheit 48 folgern, dass ein Fehler vorliegt. Hierbei ergibt sich ein geringer Energiebedarf, da die Energieversorgung für die Durchführung des Verfahrens zum Prüfen jeweils nur für kurze Zeitintervalle (Prüfabschnitte) zwischen den Zeitpunkten t_1 und t_7 aufgebracht werden muss. Ein diesbezüglicher Prüfzyklus (Prüfzeitabschnitt) kann beispielsweise 5 Millisekunden betragen und alle 5 Sekunden wiederholt werden. Da die Prüfung mit einer kleinen Wechselspannung von beispielsweise 1,4 V erfolgen kann, ergibt sich eine vernachlässigbare Leistung, die kleiner als 30 Milliwatt sein kann. Somit kann durch das temporäre Anlegen der Hilfsspannung über die Sicherheitsschalter 34, 35 und das Eingangsteil 58 der Erfassungseinrichtung 57 eine zuverlässige Prüfung bei geringem Energieverbrauch erfolgen.

[0057] Somit kann während eines Stillstands der Aufzugsanlage 1, in der der Sicherheitskreis 3 ausser Betrieb ist, eine lokale Überwachung der Sicherheitsschaltung 2 durchgeführt werden. Wenn beispielsweise ein Gebäude über Nacht oder zwischen Werktagen nicht geöffnet ist und in diesem Zeitraum ein Fehler auftritt, dann kann dies zeitnah bei einer Prüfung erkannt werden. Geprüft wird insbesondere, ob die Sicherheitsschalter 34, 35 den Sicherheitskreis in Abhängigkeit von dem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktionen A, B öffnen und schliessen. Wenn einer der Sicherheitsschalter 34, 35 ausfällt, dann wird dieser Ausfall beispielsweise über den beschriebenen Prüfzyklus erkannt. Ein Servicetechniker kann dann zeitnah den Fehler beheben.

[0058] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele und Abwandlungen beschränkt.

Patentansprüche

1. Sicherheitsschaltung (2) für Anlagen (1) zur Beför-

derung von Personen und/oder Sachen, insbesondere für Aufzugsanlagen (1), mit einer Sicherheitsfunktion (A, B) und einem der Sicherheitsfunktion (A, B) zugeordneten Sicherheitsschalter (34, 35), der in Abhängigkeit von einem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion (A, B) einen Sicherheitskreis (3) zwischen einer Anschlussstelle (32) und einer zweiten Anschlussstelle (33) öffnet oder schliesst, wobei eine Testfunktion (T) zum Prüfen der Sicherheitsfunktion (A, B) vorgesehen ist, die prüft, ob der Sicherheitsschalter (34, 35) den Sicherheitskreis (3) in Abhängigkeit von dem Sicherheitszustand der Sicherheitsfunktion (A, B) öffnen und schliessen kann, wobei die Testfunktion (T) den Sicherheitsschalter (34, 35) öffnet und schliesst, wobei für die Testfunktion (T) eine Erfassungseinrichtung (57) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Hilfsenergiefunktion (H) vorgesehen ist, mit der zum Durchführen der Testfunktion (T) zumindest temporär eine Hilfsspannung über zumindest den Sicherheitsschalter (34, 35) und ein Eingangsteil (58, 58m) der Erfassungseinrichtung (57) anlegbar ist, und

dass die Hilfsenergiefunktion (H) eine zum Erzeugen der Hilfsspannung dienende Hilfsenergie mittels elektromagnetischer Induktion lokal zwischen der Anschlussstelle (32) und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle (33) in den Sicherheitskreis (3) einbringt.

2. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuereinheit (48) vorgesehen ist, welche die Testfunktion (T) auslöst und welche ein von der Erfassungseinrichtung (57) erhaltenes Testsignal in Zusammenschau mit der Testfunktion (T) auswertet.

3. Sicherheitsschaltung nach einem der Ansprüche 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass für die Hilfsenergiefunktion (H) ein Trenntransformator (50) vorgesehen ist und dass eine Ausgangswicklung (52) des Trenntransformators (50) zwischen der Anschlussstelle (32) und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle (33) in Reihe mit dem Sicherheitsschalter (34, 35) geschaltet ist.

4. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass Richtungsdiode(n) (54, 55) vorgesehen sind, die einen geschlossenen Stromkreis über die Ausgangswicklung (52) des Trenntransformators (50) und den Sicherheitsschalter (34, 35) innerhalb einer Teilschaltung (53) zwischen der Anschlussstelle (32) und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle (33) ermöglichen.

5. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass für die Hilfsenergiefunktion (H) ein Trenntransformator (50) vorgesehen ist, dass eine Ausgangswicklung (52) des Trenntransformators (50) in einer Teilschaltung (63) angeordnet ist, die zwischen der Anschlussstelle (32) und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle (33) realisiert ist, und dass der Trenntransformator (50) über zumindest einen Kondensator (64, 65) der Teilschaltung (63) aus einem Gleichstrompfad zwischen der Anschlussstelle (32) und der zumindest einen weiteren Anschlussstelle (33) herausgehalten ist.
6. Sicherheitsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassungseinrichtung (57) einen Ausgangsteil (59) aufweist und dass das Eingangsteil (58, 58m) der Erfassungseinrichtung (57) und das Ausgangsteil (59) der Erfassungseinrichtung (57) voneinander galvanisch getrennt sind.
7. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassungseinrichtung (57) einen Optokoppler (58, 60) aufweist, dass das Eingangsteil (58) der Erfassungseinrichtung (57) einen Strahlungssender (58) des Optokopplers (58, 60) aufweist und dass das Ausgangsteil (59) der Erfassungseinrichtung (57) einen Strahlungsempfänger (60) des Optokopplers (58, 60) aufweist.
8. Sicherheitsschaltung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassungseinrichtung (57) einen magnetischen Koppler (58m, 60m) aufweist, dass das Eingangsteil (58m) der Erfassungseinrichtung (57) einen Spulenkörper (58m) des magnetischen Kopplers (58m, 60m) aufweist und dass das Ausgangsteil (59) der Erfassungseinrichtung (57) einen Magnetfelddetektor (60m) des magnetischen Kopplers (58m, 60m) aufweist.
9. Sicherheitsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Erfassungseinrichtung (57) einen induzierten Strom in der Eingangswicklung 51 oder in der Ausgangswicklung (52) erfasst.
10. Sicherheitsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sicherheitsfunktion (A, B) zur Überprüfung einer korrekten Verzögerung vor einem Erreichen einer Endhaltestelle (12, 13) oder zur Überprüfung einer korrekt geschlossenen Aufzugskabinentür (37) für eine Fahrt einer Aufzugskabine (4) dient.
11. Sicherheitsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Sicherheitsfunktionen (A, B) vorgesehen sind, dass mehrere Sicherheitsschalter (34, 35) für die mehreren Sicherheitsfunktionen (A, B) vorgesehen sind, dass die Testfunktion (T) zum Prüfen der Sicherheitsfunktionen (A, B) vorgesehen ist, die prüft, ob die Sicherheitsschalter (34, 35) den Sicherheitskreis (3) in Abhängigkeit von den Sicherheitszuständen der Sicherheitsfunktionen (A, B) öffnen und schließen, und dass die Hilfsspannung über die Sicherheitsschalter (34, 35) und das Eingangsteil (58) der Erfassungseinrichtung (57) angeschlossen ist.
12. Verwendung zumindest einer Sicherheitsschaltung (2), die nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet ist, zum Umbeziehungsweise Nachrüsten an einer bestehenden Aufzugsanlage (1).
13. Aufzugsanlage (1) mit einer Aufzugskabine (4), einem für eine Fahrt der Aufzugskabine (4) vorgesehenen Fahrraum (6) und mehreren Stockwerkstüren (16, 17), wobei zumindest ein Sicherheitskreis (3) zum Überwachen der Aufzugskabine (4) und/oder der Stockwerkstüren (16, 17) vorgesehen ist und wobei an dem zumindest einen Sicherheitskreis (3) zumindest eine Sicherheitsschaltung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 vorgesehen ist.
14. Verfahren zum Prüfen von zumindest einer Sicherheitsfunktion (A, B) bei Anlagen zur Beförderung von Personen und/oder Sachen, das mit einer Sicherheitsschaltung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 durchgeführt wird, wobei über einen Prüfzeitabschnitt die Hilfsenergie in den Sicherheitskreis (3) eingebracht wird, dass ein Öffnen des Sicherheitsschalters (34, 35) über die Testfunktion (T) bewirkt und über die Erfassungseinrichtung (57) das Öffnen des Sicherheitskreises (3) erfasst wird und dass ein Schließen des Sicherheitsschalters (34, 35) über die Testfunktion (T) bewirkt und über die Erfassungseinrichtung (57) das Schließen des Sicherheitskreises (3) erfasst wird.

Claims

1. Safety switching means (2) for systems (1) for conveying people and/or goods, in particular for elevator systems (1), comprising a safety function (A, B) and a safety switch (34, 35) that is assigned to the safety function (A, B) and opens or closes a safety circuit (3) between one connection point (32) and a second connection point (33) according to a safety state of

the safety function (A, B), a test function (T) for checking the safety function (A, B) being provided which checks whether the safety switch (34, 35) can open and close the safety circuit (3) according to the safety state of the safety function (A, B), the test function (T) opening and closing the safety switch (34, 35) and a detection device (57) being provided for the test function (T),

characterized in that an auxiliary energy function (H) is provided by means of which an auxiliary voltage can be applied across at least the safety switch (34, 35) and an input part (58, 58m) of the detection device (57) at least temporarily, and **in that** the auxiliary energy function (H) introduces auxiliary energy, used to generate the auxiliary voltage, into the safety circuit (3) locally between the connection point (32) and the at least one other connection point (33) by means of electromagnetic induction.

2. Safety switching means according to claim 1, **characterized in that** a control unit (48) is provided which triggers the test function (T) and evaluates a test signal received by the detection device (57) in conjunction with the test function (T).
3. Safety switching means according to either claim 1 or claim 2, **characterized in that** an isolation transformer (50) is provided for the auxiliary energy function (H), and **in that** a secondary winding (52) of the isolation transformer (50) is connected in series with the safety switch (34, 35) between the connection point (32) and the at least one other connection point (33).
4. Safety switching means according to claim 3, **characterized in that** directional diodes (54, 55) are provided which allow a closed circuit across the secondary winding (52) of the isolation transformer (50) and the safety switch (34, 35) within a sub-circuit (53) between the connection point (32) and the at least one other connection point (33).
5. Safety switching means according to either claim 1 or claim 2, **characterized in that** an isolation transformer (50) is provided for the auxiliary energy function (H), **in that** a secondary winding (52) of the isolation transformer (50) is arranged in a sub-circuit (63) which is formed between the connection point (32) and the at least one other connection point (33), and **in that** the isolation transformer (50) is kept out of a direct-current path between the connection point (32) and the at least one other connection point (33) by means of at least one capacitor (64, 65) of the sub-circuit (63).
6. Safety switching means according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the detection device (57) comprises an output part (59), and **in that** the

input part (58, 58m) of the detection device (57) and the output part (59) of the detection device (57) are galvanically isolated from one another.

7. Safety switching means according to claim 6, **characterized in that** the detection device (57) comprises an optocoupler (58, 60), **in that** the input part (58) of the detection device (57) comprises a radiation transmitter (58) of the optocoupler (58, 60), and **in that** the output part (59) of the detection device (57) comprises a radiation receiver (60) of the optocoupler (58, 60).
8. Safety switching means according to claim 6, **characterized in that** the detection device (57) comprises a magnetic coupler (58m, 60m), **in that** the input part (58m) of the detection device (57) comprises a bobbin (58m) of the magnetic coupler (58m, 60m), and **in that** the output part (59) of the detection device (57) comprises a magnetic-field detector (60m) of the magnetic coupler (58m, 60m).
9. Safety switching means according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** the detection device (57) detects an induced current in the primary winding 51 or in the secondary winding (52).
10. Safety switching means according to any of claims 1 to 9, **characterized in that** the safety function (A, B) is used to check a correct deceleration before a final stopping point (12, 13) is reached, or to check a correctly closed elevator car door (37) for travel of an elevator car (4).
11. Safety switching means according to any of claims 1 to 10, **characterized in that** a plurality of safety functions (A, B) is provided, **in that** a plurality of safety switches (34, 35) for the plurality of safety functions (A, B) is provided, **in that** the test function (T) for checking the safety functions (A, B) is provided which checks whether the safety switches (34, 35) open and close the safety circuit (3) according to the safety states of the safety functions (A, B), and **in that** the auxiliary voltage can be applied across the safety switches (34, 35) and the input part (58) of the detection device (57).
12. Use of at least one safety switching means (2) that is designed according to any of claims 1 to 11, for converting or retrofitting an existing elevator system (1).
13. Elevator system (1) comprising an elevator car (4), a travel space (6) provided for travel of the elevator car (4) and a plurality of landing doors (16, 17), wherein at least one safety circuit (3) for monitoring the elevator car (4) and/or the landing doors (16, 17) is provided and wherein at least one safety switching

means (2) according to any of claims 1 to 11 is provided in the at least one safety circuit (3).

14. Method for checking at least one safety function (A, B) in systems for conveying people and/or goods, which method is carried out by means of a safety switching means (2) according to any of claims 1 to 11, wherein the auxiliary energy is introduced into the safety circuit (3) over a test time period, in that the safety switch (34, 35) is opened by the test function (T) and the detection device (57) detects when the safety circuit (3) is opened, and in that the safety switch (34, 35) is closed by the test function (T) and the detection device (57) detects when the safety circuit (3) is closed.

Revendications

1. Circuit de sécurité (2) pour installations (1) destinées au transport de personnes et/ou de biens, notamment pour installations d'ascenseurs (1), avec une fonction de sécurité (A, B) et un interrupteur de sécurité (34, 35) attribué à la fonction de sécurité (A, B) qui ouvre ou ferme un système de sécurité (3) entre une jonction (32) et une deuxième jonction (33) en fonction du statut de la fonction de sécurité (A, B), sachant qu'une fonction test (T) est prévu pour tester la fonction de sécurité (A, B), cette fonction test vérifiant que l'interrupteur de sécurité (34, 35) puisse ouvrir et fermer le système de sécurité (3) en fonction du statut de la fonction de sécurité (A, B), sachant que la fonction test (T) ouvre et ferme l'interrupteur de sécurité (34, 35), sachant que pour la fonction test (T), il est prévu un dispositif de détection (57), **caractérisé en ce que** une fonction d'énergie auxiliaire (H) est prévue, avec laquelle au moins une tension auxiliaire temporaire en vue de la mise en oeuvre de la fonction test (T) est applicable sur au moins l'interrupteur de sécurité (34, 35) et une partie d'entrée (58, 58m) du dispositif de détection (57) et **en ce que** la fonction d'énergie auxiliaire (H) apporte une énergie auxiliaire servant à la production de la tension auxiliaire au moyen d'une induction électromagnétique locale entre la jonction (32) et au moins une autre jonction (33) dans le système de sécurité (3).
2. Circuit de sécurité selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une unité de commande (48) est prévue, celle-ci déclenchant la fonction test (T) et analysant un signal test reçu par le dispositif de détection (57) en conjonction avec la fonction test (T).
3. Circuit de sécurité selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** un transformateur d'isolement (50) est prévu pour la fonction d'énergie auxiliaire (H) et **en ce qu'**un enroulement de sortie (52)

du transformateur d'isolement (50) est actionné entre la jonction (32) et au moins une autre jonction (33) en série avec l'interrupteur de sécurité (34, 35).

4. Circuit de sécurité selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** des diodes de direction (54, 55) sont prévues, celles-ci permettant un circuit électrique fermé sur l'enroulement de sortie (52) du transformateur d'isolement (50) et sur l'interrupteur de sécurité (34, 35) au sein d'un sous-circuit (53) entre la jonction (32) et au moins une autre jonction (33).
5. Circuit de sécurité selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** un transformateur d'isolement (50) est prévu pour la fonction d'énergie auxiliaire (H), **en ce qu'**un enroulement de sortie (52) du transformateur d'isolement (50) est agencé dans un sous-circuit (63) mis en oeuvre entre la jonction (32) et au moins une autre jonction (33) et **en ce que** le transformateur d'isolement (50) est exclu sur au moins un condensateur (64, 65) du sous-circuit (63) provenant d'une ligne de courant continu entre la jonction (32) et au moins une autre jonction (33).
6. Circuit de sécurité selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (57) présente une partie de sortie (59) et **en ce que** la partie d'entrée (58, 58m) du dispositif de détection (57) et la partie de sortie (59) du dispositif de détection (57) sont séparées galvaniquement l'une de l'autre.
7. Circuit de sécurité selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (57) présente un optocoupleur (58, 60), **en ce que** la partie d'entrée (58) du dispositif de détection (57) présente un émetteur de rayonnement (58) de l'optocoupleur (58, 60) et **en ce que** la partie de sortie (59) du dispositif de détection (57) présente un récepteur de rayonnement (60) de l'optocoupleur (58, 60).
8. Circuit de sécurité selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (57) présente un coupleur magnétique (58m, 60m), **en ce que** la partie d'entrée (58m) du dispositif de détection (57) présente une bobine (58m) du coupleur magnétique (58m, 60m) et **en ce que** la partie de sortie (59) du dispositif de détection (57) présente un détecteur de champ magnétique (60m) du coupleur magnétique (58m, 60m).
9. Circuit de sécurité selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (57) détecte un courant induit dans l'enroulement

d'entrée (51) ou dans l'enroulement de sortie (52).

10. Circuit de sécurité selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la fonction de sécurité (A, B) sert à la vérification d'un délai correct pour atteindre le dernier arrêt (12, 13) ou à la vérification d'une porte de cabine d'ascenseur (37) correctement fermée pour un trajet d'une cabine d'ascenseur (4). 5
11. Circuit de sécurité selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** plusieurs fonctions de sécurité (A, B) sont prévues, **en ce que** plusieurs interrupteurs de sécurité (34, 35) sont prévus pour plusieurs fonctions de sécurité (A, B), **en ce que** la fonction test (T) est prévue pour la vérification des fonctions de sécurité (A, B), cette fonction test vérifiant si les interrupteurs de sécurité (34, 35) ouvrent et ferment le système de sécurité (3) en fonction du statut des fonctions de sécurité (A, B) et **en ce que** la tension auxiliaire est applicable sur les interrupteurs de sécurité (34, 35) et sur la partie d'entrée (58) du dispositif de détection (57). 10 15 20
12. Utilisation d'au moins un circuit de sécurité (2), formé selon l'une des revendications 1 à 11, pour notamment la modernisation d'une installation d'ascenseur (1) existante. 25
13. Installation d'ascenseur (1) avec une cabine d'ascenseur (4), un espace de circulation (6) prévu pour un trajet de la cabine d'ascenseur (4) et plusieurs portes palières (16, 17) où au moins un système de sécurité (3) est prévu pour la vérification de la cabine d'ascenseur (4) et/ou des portes palières (16, 17) et où au moins un circuit de sécurité (2) est prévu sur au moins un système de sécurité (3) selon l'une des exigences 1 à 11. 30 35
14. Procédure de vérification d'au moins une fonction de sécurité (A, B) dans des installations destinées au transport de personnes et/ou de biens, qui est effectuée au moyen d'un circuit de sécurité (2) selon l'une des revendications 1 à 11, où l'énergie auxiliaire est introduite dans le système de sécurité (3) pendant une période de test, qui provoque une ouverture de l'interrupteur de sécurité (34, 35) via la fonction test (T), qui détecte l'ouverture du système de sécurité (3) via le dispositif de détection (57), qui provoque une fermeture de l'interrupteur de sécurité (34, 35) via la fonction test (T) et qui détecte la fermeture du système de sécurité (3) via le dispositif de détection (57). 40 45 50

55

1

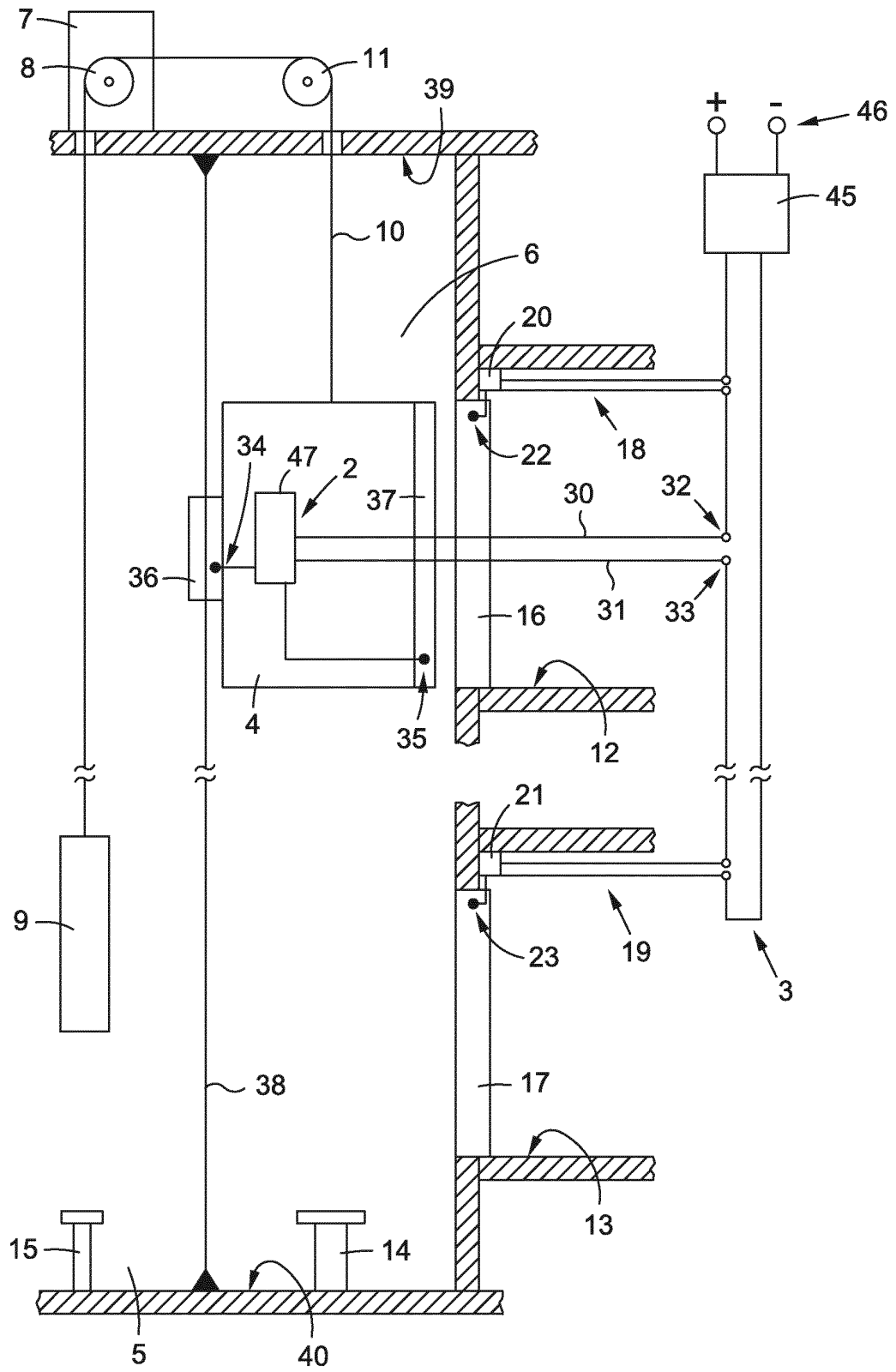


Fig. 1

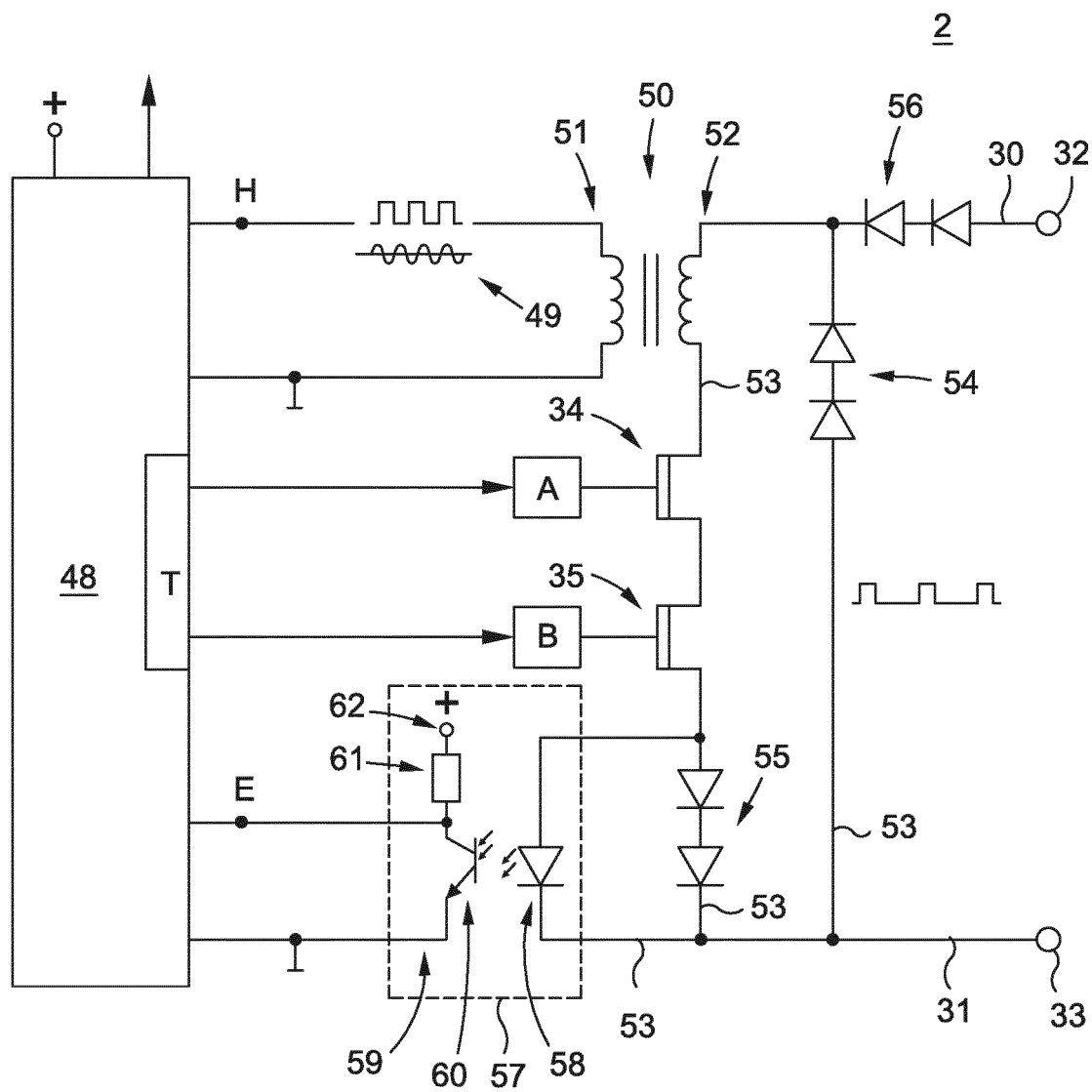


Fig. 2

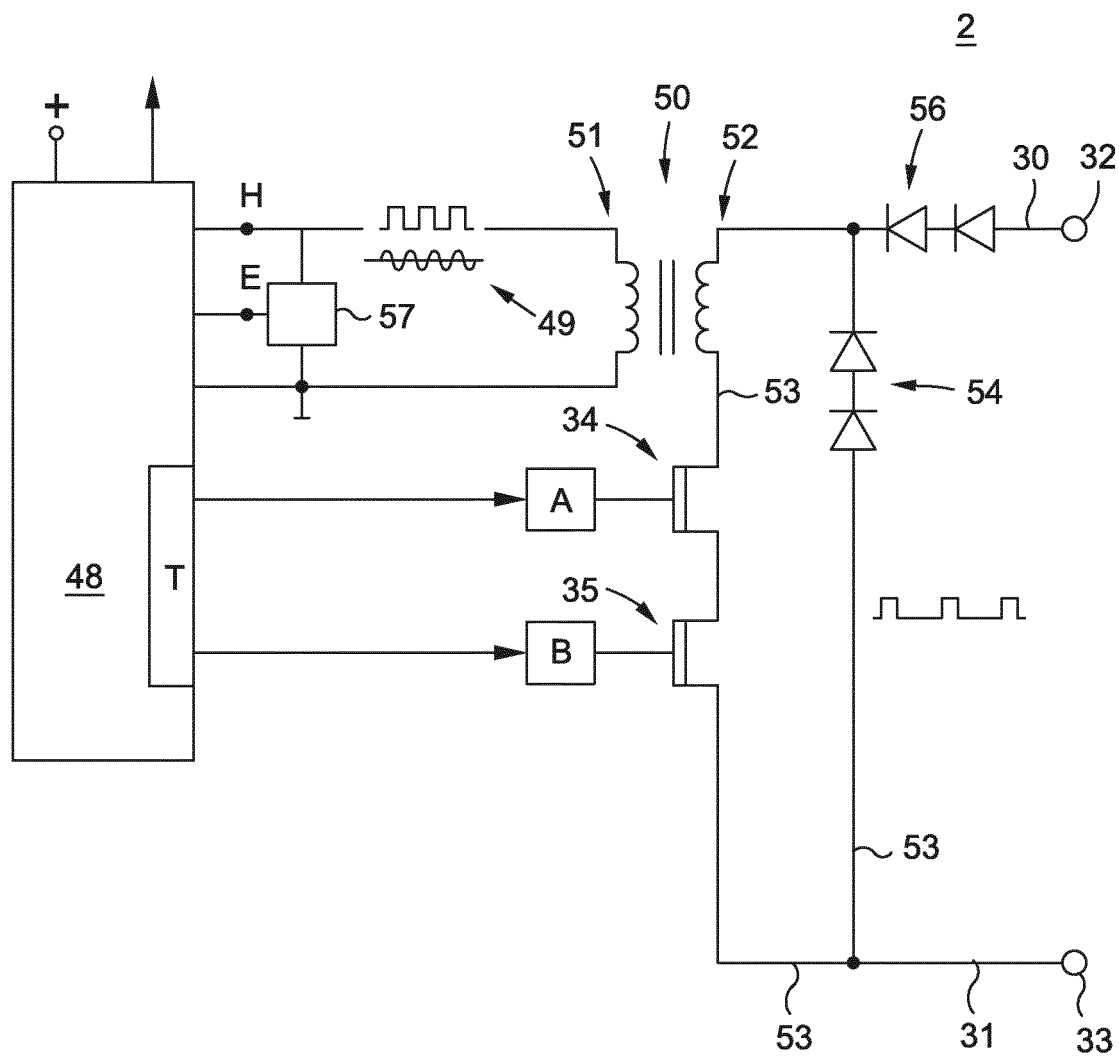


Fig. 3

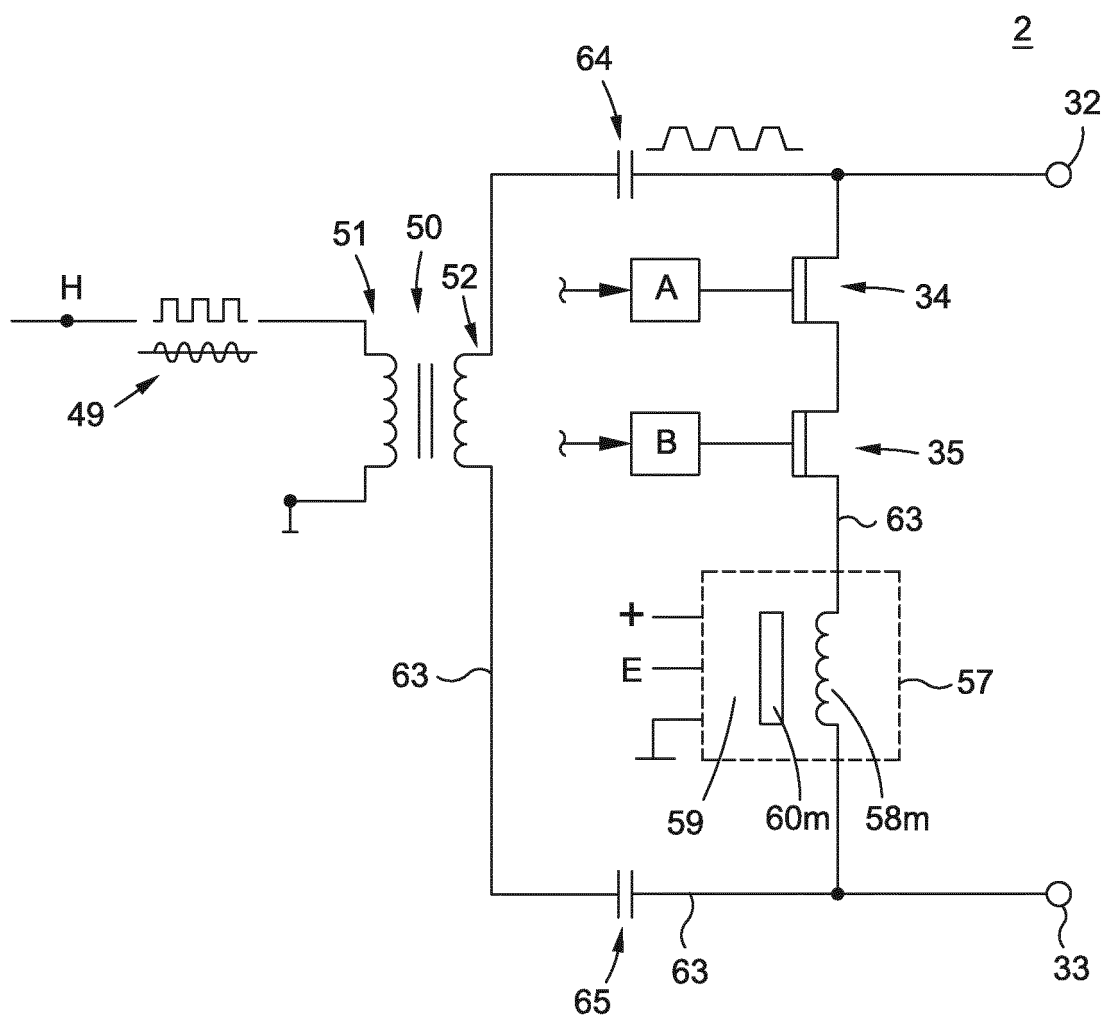


Fig. 4

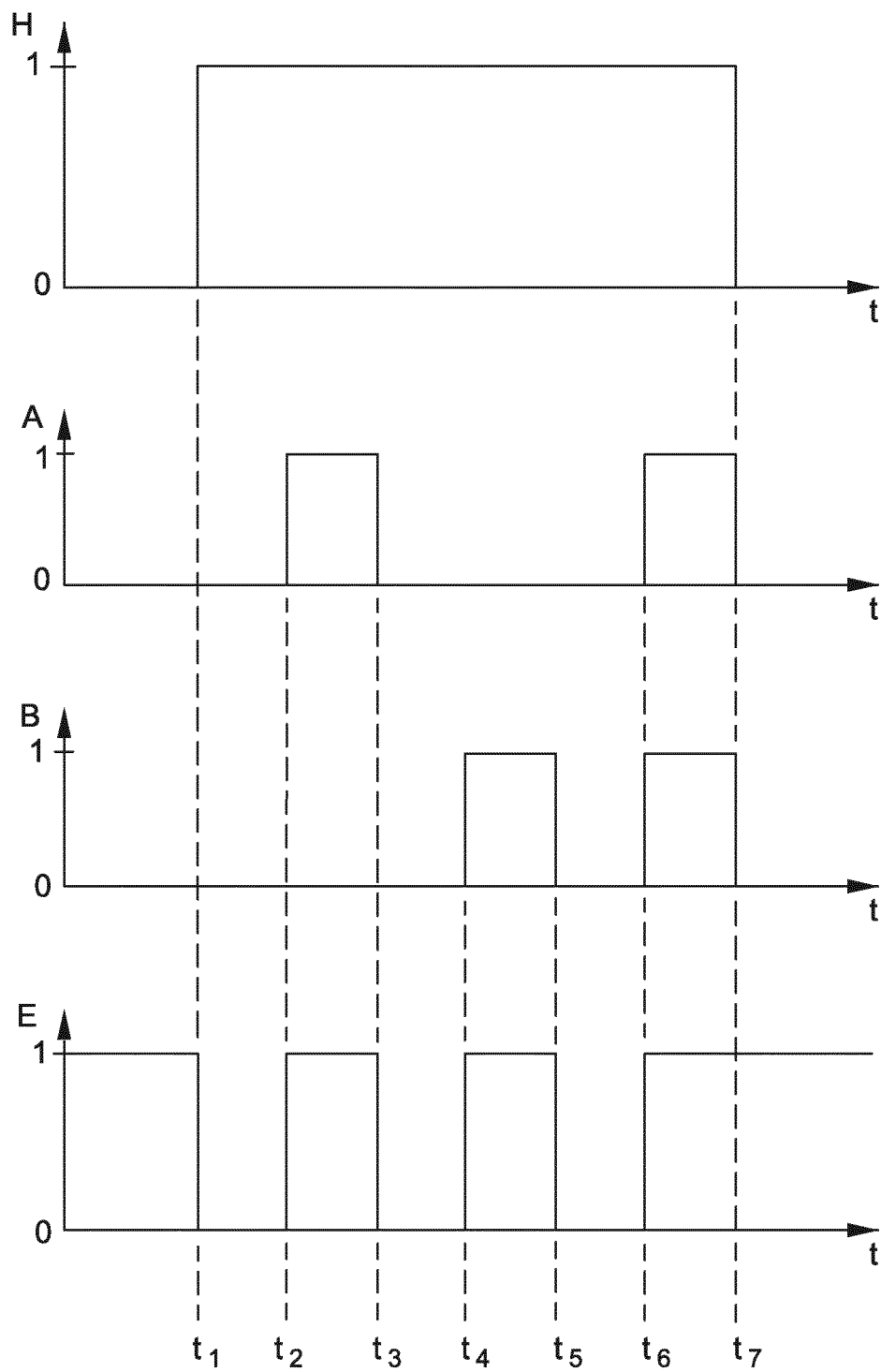


Fig. 5

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

- WO 2011054674 A1 [0002] [0003]
- WO 2014124779 A [0004]
- WO 9218410 A1 [0005]