

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Oktober 2019 (17.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2019/197226 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
B66B 1/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/058336

(22) Internationales Anmeldedatum:  
03. April 2019 (03.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2018 205 633.1  
13. April 2018 (13.04.2018) DE

(71) Anmelder: **THYSSENKRUPP ELEVATOR AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).  
**THYSSENKRUPP AG** [DE/DE]; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(72) Erfinder: **THUM, Richard**; Danneckerstr. 5, 70806 Kornwestheim (DE). **SCHOFFER, Florian**; Froscheggert 11/1, 72631 Aichtal (DE).

(74) Anwalt: **THYSSENKRUPP INTELLECTUAL PROPERTY GMBH**; ThyssenKrupp Allee 1, 45143 Essen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

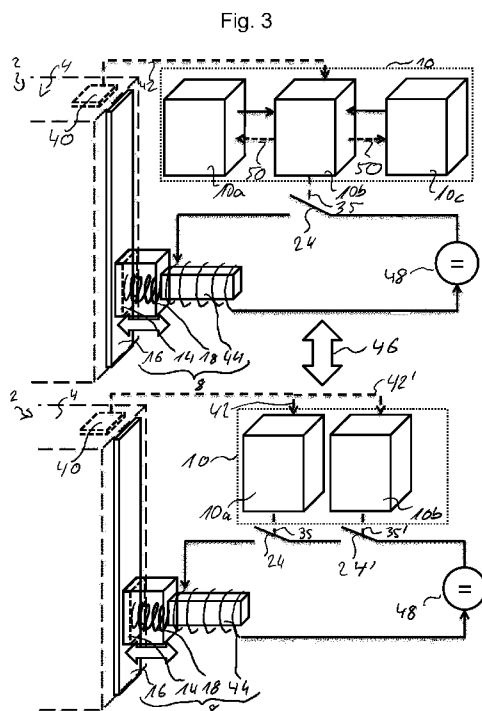
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: ELEVATOR SYSTEM

(54) Bezeichnung: AUFZUGSANLAGE



(57) Abstract: An elevator system is shown, having a car that is accommodated so as to be able to travel within an elevator shaft. It also has a drive, which is configured to move the car in the elevator shaft, and a brake unit, which is configured to brake the car within the elevator shaft. A control unit is furthermore configured to control the brake unit.

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Aufzugsanlage mit einem Fahrkorb, der innerhalb eines Aufzugschachts verfahrbar aufgenommen ist, gezeigt. Sie weist ferner einen Antrieb, der ausgebildet ist, den Fahrkorb in dem Aufzugschacht zu verfahren sowie eine Bremsenheit auf, die ausgebildet ist, den Fahrkorb innerhalb des Aufzugschachts abzubremsen. Eine Steuereinheit ist ferner ausgebildet, die Bremsenheit anzusteuern.



WO 2019/197226 A1

## Aufzugsanlage

### Beschreibung

5

Die Offenbarung bezieht sich auf eine Aufzugsanlage mit einer Bremseinheit, die zunächst eine erste Kraft zum Lösen der Bremseinheit und später eine zweite (geringere) Kraft aufbaut, um Bremsbereitschaft zu erlangen. Ferner bezieht sich die Offenbarung auf eine Aufzugsanlage mit einer Steuereinheit mit einem ersten und einem zweiten

10

Redundanzmodus, wobei der erste Redundanzmodus eine erhöhte Verfügbarkeit der Aufzugsanlage und der zweite Redundanzmodus eine beschleunigte Bremswirkung ermöglicht. In anderen Worten ist eine Aufzugsanlage mit einer reduzierten längstmöglichen (maximalen) Reaktionszeit (worst case reaction time) gezeigt.

15

In der Antriebstechnik und so auch bei Bremsanlagen in Aufzugssystemen können Reaktionszeiten des Systems in drei Teilbereichen verbessert werden, in der Sensorik, der Aktorik und der Steuerung, also der Verarbeitung der Sensordaten und der Ansteuerung der Aktorik. Die Reaktionszeiten in der Sensorik und der Steuerung liegen bereits bei einigen Mikrosekunden bis wenigen Millisekunden während die Reaktionszeiten in der Aktorik um ein

20 Vielfaches größer sind und typischerweise im Bereich von 100ms und darüber liegen. Insbesondere bei Bremsanlagen kann jedoch jede Millisekunde über Leben und Tod entscheiden, so dass es in allen Bereichen Entwicklungsbedarf gibt.

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, ein verbessertes Konzept zur Reduzierung von Reaktionszeiten für Bremseinheiten in Aufzugssystemen zu schaffen.

30

Ausführungsbeispiele zeigen eine Aufzugsanlage mit einem Fahrkorb, der innerhalb eines Aufzugschachts verfahrbar aufgenommen ist. Sie weist ferner einen Antrieb, der ausgebildet ist, den Fahrkorb in dem Aufzugschacht zu verfahren sowie eine Bremseinheit auf, die ausgebildet ist, den Fahrkorb innerhalb des Aufzugschachts abzubremsen. Eine

35

Steuereinheit ist ferner ausgebildet, die Bremseinheit anzusteuern.

Weitere Ausführungsbeispiele zeigen die Aufzugsanlage mit dem Fahrkorb, der innerhalb des Aufzugschachts verfahrbar aufgenommen ist. Die Aufzugsanlage weist den Antrieb (z.B. einen Linearantrieb) auf, der ausgebildet ist, den Fahrkorb in dem Aufzugschacht zu verfahren. Die Bremseinheit ist ausgebildet, den Fahrkorb innerhalb des Aufzugschachts abzubremsen, wobei die Bremseinheit ein Bremsselement und einen damit zusammenwirkenden Bremspartner, insbesondere eine Bremsschiene, aufweist. Ferner umfasst die Aufzugsanlage die Steuereinheit, die ausgebildet ist, eine Kraftwirkung der Bremseinheit zu steuern, wobei die Steuereinheit ausgebildet ist, die Kraftwirkung mit einer ersten Stärke zu steuern, um das Bremsselement von dem Bremspartner zu lösen und nachdem sich das Bremsselement von dem Bremspartner gelöst hat, die Kraftwirkung mit einer zweiten Stärke zu steuern, wobei insbesondere die erste Stärke größer ist als die zweite Stärke.

Hier wird die zunächst benötigte Kraft zum Lösen der Bremse des Fahrkorbs nach dem Lösen reduziert. Im spannungsfreien Zustand (Ruhezustand) ist die Bremseinheit ausgebildet, zu bremsen, d.h. das Bremsselement wird auf den Bremspartner gepresst. Als Bremspartner wird ein starrer Teil der Bremseinheit bezeichnet, wohingegen das Bremsselement ein zu dem Bremspartner bewegliches Teil der Bremseinheit bezeichnet und z.B. einen Bremsbelag aufweisen kann. Das Anpressen erfolgt beispielsweise mittels einer (Druck-) Feder. Zum Lösen der Bremse ist daher zunächst im Wesentlichen eine Federkraft zu überwinden, aber auch weitere Kräfte, z.B. Adhäsionskräfte, die dem Lösen des Bremsselements dem Bremspartner entgegenwirken. Nach dem Lösen der Bremse reicht es aus, die Federkraft zu überwinden um die Bremse geöffnet, d.h. das Bremsselement beabstandet von dem Bremspartner, zu halten. Das Lösen der Bremse wird üblicherweise mittels eines elektromagnetischen Aktuators, z.B. einer stromdurchflossenen Spule bewirkt. Wird jedoch, wie beim Abbremsen üblich, abrupt der Stromfluss durch den elektromagnetischen Aktuator unterbrochen, baut sich eine Selbstinduktionsspannung auf, die den Stromfluss durch den elektromagnetischen Aktuator zunächst nur langsam abfallen lässt. Somit ist es vorteilhaft den Stromfluss bereits vor dem eigentlichen Bremsvorgang so weit zu reduzieren, dass das Bremsselement noch keinen oder nur einen geringen Kontakt mit dem Bremspartner aufweist (zweite Kraftwirkung) aber das Bremsselement nicht zwangsläufig von dem Bremspartner lösen könnte (erste Kraftwirkung).

In Ausführungsbeispielen weist die Aufzugsanlage eine Detektionseinheit auf, die ausgebildet ist, einen Gefahrenzustand zu detektieren, in dem die Aufzugsanlage eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt. Die Steuereinheit ist dann ausgebildet, die Kräfteinwirkung (nur dann) mit der zweiten Stärke zu steuern, wenn die Detektionseinheit

den Gefahrenzustand detektiert. Als Gefahrenzustand kommt beispielsweise das nahende Ende des Aufzugschachts oder ein, insbesondere in Fahrtrichtung, sich in der Nähe befindender weiterer Fahrkorb oder insbesondere bei Aufzugsanlagen mit Linearantrieb eine Umsetzeinheit zur Umsetzung des Fahrkorbs in einen anderen Aufzugschacht in Betracht.

5 Die Detektionseinheit kann demnach einen Näherungssensor aufweisen. Alternativ kann die Detektionseinheit den Gefahrenzustand auch aus einem Fahrprofil und/oder der aktuellen Position des Fahrkorbs, insbesondere der Position des Fahrkorbs relativ zu dem Ende des Aufzugschachts bzw. dem weiteren Fahrkorb, erkennen. Auch eine Kombination von Software (Fahrprofil und Positionsbestimmung) und Hardwaresensorik (z.B.

10 Näherungssensor) ist möglich, beispielsweise um eine Redundanz oder ein Rückfallsystem (in der Regel die Hardwaresensorik) zu erhalten.

Das Verwenden der Detektionseinheit ist vorteilhaft, da somit die Kraftwirkung des Bremslements nur dann reduziert wird, wenn die Aufzugsanlage d.h. beispielsweise die

15 Bremsseinheit (Steuern mit der Kraftwirkung zweiter Stärke) und/oder die Steuerungseinheit (Betrieb im zweiten Redundanzmodus) in eine erhöhte Bremsbereitschaft versetzt werden soll (also wenn ein Gefahrenzustand detektiert ist), um den Fahrkorb schnellstmöglich abzubremesen. Weist die Aufzugsanlage mehrere Fahrkörbe auf, so kann die erhöhte Bremsbereitschaft der Aufzugsanlage auch nur für diejenigen Fahrkörbe (d.h. eine Auswahl

20 aus den mehreren Fahrkörben) hergestellt werden, die sich in einer Gefahrensituation befinden. Wenn der Gefahrenzustand detektiert ist, kann die Kraftwirkung noch weiter reduziert werden (im Vergleich zu einer dauerhaften Reduzierung der Kraftwirkung), beispielsweise so weit, dass nur noch ein minimaler Abstand oder sogar eine leichte Berührung zwischen Bremsseinheit und Bremspartner besteht, ohne dass diese jedoch zu

25 einem merklichen Abbremsen des Fahrkorbs führt. Im Umkehrschluss kann die Steuereinheit, wenn der Gefahrenzustand nicht mehr besteht, die Kraftwirkung wieder mit der ersten Stärke steuern, also die Bremse vollständig (mit Maximalkraft) lösen.

Alternativ kann die Steuereinheit in Ausführungsbeispielen auch eine Stellung des

30 Bremslements relativ zum Bremspartner bestimmen und bei detektiertem Gefahrenzustand die Kraftwirkung der zweiten Stärke derart regeln, dass das Bremslement in einer konstanten Stellung zum Bremspartner gehalten wird. Die Regelung ermöglicht eine präzise Positionierung des Bremslements mit einem minimalen Abstand relativ zum Bremspartner, so dass sich das Bremslement und der Bremspartner auch bei einer äußeren

35 Krafteinwirkung z.B. durch Ruckeln oder Schläge, die z.B. durch Personen oder sich bewegende Gegenstände in dem Fahrkorb ausgelöst werden, nicht oder nur kurzzeitig berühren. Es ist sogar möglich, die Regelung derart einzustellen, dass sich das

Bremselement und der Bremspartner leicht berühren, ohne dass jedoch eine spürbare Bremswirkung einsetzt. Bei einer äußeren Kraftereinwirkung ermöglicht die Regelung, dass sich die leichte Berührung nicht spürbar verändert. Wird der Abstand so eingestellt, dass sich Bremseinheit und Bremspartner nicht berühren, ist auch eine dauerhafte Regelung auf einen minimalen Abstand möglich, ohne dass die Regelung erst einsetzt, wenn der  
5 Gefahrenzustand detektiert ist.

In einem Ausführungsbeispiel wird die Kraftwirkung der zweiten Stärke durch die Steuereinheit explizit derart geregelt, dass das Bremselement eine Partialkraft auf den  
10 Bremspartner ausübt, die geringer ist als eine Maximalkraft, die das Bremselement auf den Bremspartner ausüben kann. In diesem Fall wird die Reaktionszeit, in der die Bremswirkung einsetzt, auf ein Minimum reduziert. Dies hat zwei vornehmlich zwei Gründe. Zunächst ist der Abstand zwischen dem Bremselement und dem Bremspartner bereits derart gering (bzw. nicht mehr vorhanden), so dass ein solcher Abstand nicht mehr überwunden werden  
15 braucht, wenn die Bremswirkung plötzlich einsetzen soll. Ferner wird die Selbstinduktivität des elektromagnetischen Aktuators, z.B. der stromdurchflossenen Spule, der das Bremselement von dem Bremspartner löst, auf ein Minimum reduziert, so dass die Magnetisierung des elektromagnetischen Aktuators schnellstmöglich abgebaut wird.

Ausführungsbeispiele zeigen die Aufzugsanlage, umfassend den Fahrkorb, der innerhalb des Aufzugschachts verfahrbar aufgenommen ist sowie den Antrieb, der ausgebildet ist, den Fahrkorb in dem Aufzugschacht zu verfahren. Ferner weist die Aufzugsanlage die Bremseinheit auf, die ausgebildet ist, den Fahrkorb innerhalb des Aufzugschachts abzubremsen. Eine Detektionseinheit ist ausgebildet, einen Gefahrenzustand zu detektieren,  
20 in dem die Aufzugsanlage erhöhte Bremsbereitschaft benötigt. Die Aufzugsanlage umfasst ebenso eine redundante Steuereinheit, die ausgebildet ist, die Bremseinheit anzusteuern und in dem Gefahrenzustand von einem ersten Redundanzmodus in einen zweiten Redundanzmodus umzuschalten.

Dieses Ausführungsbeispiel ist vorteilhaft, um die Reaktions- bzw. Verzögerungszeiten in der Steuerung zu reduzieren, indem zwischen einer Redundanz, die auf Verfügbarkeit der Aufzugsanlage ausgelegt ist (erster Redundanzmodus) zu einer Redundanz, die auf eine schnelle Reaktionszeit ausgelegt ist (zweiter Redundanzmodus) umgeschaltet wird. Das Umschalten wird durch das Erkennen des Gefahrenzustands initiiert. Die Detektionseinheit  
35 unterscheidet sich demnach nicht in den verschiedenen Ausführungsbeispielen der Aufzugsanlage.

In Ausführungsbeispielen weist die Steuereinheit eine Vielzahl von Recheneinheiten (d.h. zumindest drei Recheneinheiten) auf. In dem ersten Redundanzmodus steuert eine beliebige Auswahl von zumindest zwei Recheneinheiten der Vielzahl von Recheneinheiten die Bremseinheit redundant wohingegen in dem zweiten Redundanzmodus eine vorbestimmte  
5 Auswahl von genau zwei Recheneinheiten aus der Vielzahl von Recheneinheiten die Bremseinheit ansteuert. In anderen Worten weist die Steuereinheit z.B. drei (unabhängige) Recheneinheiten auf. In dem ersten Redundanzmodus reicht es aus, wenn zwei der drei Recheneinheiten ein übereinstimmendes Signal ausgeben, dass der Fahrkorb fahren darf, um den Betrieb der Aufzugsanlage aufrecht zu erhalten. Es ist unerheblich welche beiden  
10 der drei Steuerungen das übereinstimmende Signal ausgeben. Dies erhöht die Ausfallsicherheit der Aufzugsanlage, es kostet jedoch einige Mikrosekunden Zeit für die Kommunikation zwischen den drei Recheneinheiten.

In dem zweiten Redundanzmodus werden zwei der drei Recheneinheiten vorab ausgewählt,  
15 um die Aufzugsanlage zu steuern. Die dritte Recheneinheit wird in diesem Modus nicht benötigt. Jeweils ein gesteuerter Schalter beider Recheneinheiten kann dann in Reihe geschaltet werden, wobei der Schalter den Signalzustand repräsentiert, dass der Fahrkorb fahren darf (oder nicht). Somit entfällt die Kommunikation zwischen den beiden ausgewählten (vorbestimmten) Recheneinheiten. Allerdings kann ein Ausfall einer  
20 Recheneinheit nicht mehr kompensiert werden. Optional ist es jedoch möglich, bei einem Ausfall einer Recheneinheit im ersten Redundanzmodus für den zweiten Redundanzmodus die beiden funktionsfähigen Recheneinheiten auszuwählen. Die vorbestimmte Auswahl kann daher insoweit variabel sein, als das eine defekte Recheneinheit, die eigentlich für den zweiten Redundanzmodus vorgesehen ist, durch die eigentlich nicht vorgesehene  
25 Recheneinheit zu ersetzen. Ein Wechsel der Recheneinheiten kann auch zyklisch geschehen, z.B. um alle Recheneinheiten gleichmäßig zu belasten. Bei dem Wechsel von dem ersten in den zweiten Redundanzmodus steht jedoch fest, welche der beiden Recheneinheiten die Funktion der redundanten Steuereinheit in dem zweiten Redundanzmodus übernehmen. Sobald der Gefahrenzustand nicht mehr existiert kann die  
30 redundante Steuereinheit wieder in den ersten Redundanzmodus wechseln.

Ferner ist es möglich, die obigen Ausführungsbeispiele zu kombinieren. Eine solche Aufzugsanlage weist beispielsweise folgende Merkmale auf: den Fahrkorb, der innerhalb des Aufzugschachts verfahrbar aufgenommen ist; den Antrieb, der ausgebildet ist, den Fahrkorb  
35 in dem Aufzugschacht zu verfahren; die Bremseinheit, die ausgebildet ist, den Fahrkorb innerhalb des Aufzugschachts abzubremsen, wobei die Bremseinheit das Bremsselement und den Bremspartner aufweist; die Detektionseinheit, die ausgebildet ist, den Gefahrenzustand

zu detektieren, in dem die Aufzugsanlage eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt; die redundante Steuereinheit, die ausgebildet ist, die Bremseinheit anzusteuern und in dem Gefahrenzustand von einem ersten Redundanzmodus in einen zweiten Redundanzmodus umzuschalten, wobei die redundante Steuereinheit ausgebildet ist, die Kraftwirkung der  
5 Bremseinheit zu steuern, wobei die redundante Steuereinheit ausgebildet ist, die Kraftwirkung mit der ersten Stärke zu steuern, um das Bremsselement von dem Bremspartner zu lösen und nachdem sich das Bremsselement von der Bremsschiene gelöst hat, die Kraftwirkung mit der zweiten Stärke zu steuern, wobei insbesondere die erste Stärke größer ist als die zweite Stärke. In diesem Ausführungsbeispiel wird sowohl die Verarbeitung der  
10 Sensordaten als auch die Ansteuerung der Aktorik verbessert.

Die Detektionseinheit kann in allen Ausführungsbeispielen, insbesondere in Fahrtrichtung, einen Sicherheitsabstand, insbesondere einen Abstand zwischen zwei Fahrkörben, d.h. zwischen dem Fahrkorb und einem benachbarten Fahrkorb, und/oder zwischen dem  
15 Fahrkorb und der Umsetzeinheit zur Umsetzung des Fahrkorbs in einen anderen Schacht bestimmen und den Gefahrenzustand detektieren, wenn der Sicherheitsabstand einen Grenzwert unterschreitet. Die Grenzwerte können fest vorgegeben oder geschwindigkeitsabhängig sein. So kann ein Gefahrenzustand bei schneller Fahrt des Fahrkorbs eher, d.h. bei einem größeren Abstand zu dem Objekt das den Gefahrenzustand  
20 ausgelöst hat, eintreten als bei langsamer Fahrt.

Weiterhin ist ein Verfahren zur Steuerung einer Aufzugsanlage mit folgenden Schritten offenbart: Verfahren eines Fahrkorbs innerhalb eines Aufzugsschachts; Steuern einer Bremseinheit um den Fahrkorb innerhalb des Aufzugsschachts abzubremesen.  
25

Weiterhin ist ein Verfahren zur Steuerung einer Aufzugsanlage mit folgenden Schritten offenbart: Verfahren eines Fahrkorbs innerhalb eines Aufzugsschachts mit einem Antrieb; Steuern einer Kraftwirkung einer Bremseinheit, die ein Bremsselement und einen Bremspartner aufweist, mit einer ersten Stärke, um das Bremsselement von dem  
30 Bremspartner zu lösen; Steuern der Kraftwirkung mit einer zweiten Stärke nachdem sich das Bremsselement von dem Bremspartner gelöst hat, wobei insbesondere die erste Stärke größer ist als die zweite Stärke.

Ferner ist ein Verfahren zur Steuerung einer Aufzugsanlage mit folgenden Schritten offenbart: Verfahren eines Fahrkorbs innerhalb eines Aufzugsschachts mit einem Antrieb; Ansteuern einer Bremseinheit zum Abbremsen des Fahrkorbs innerhalb des Aufzugsschachts mit einer redundanten Steuereinheit in einem ersten Redundanzmodus; Detektieren eines  
35

Gefahrenzustands, in dem die Aufzugsanlage eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt; Umschalten des Redundanzmodus von dem ersten Redundanzmodus in einen zweiten Redundanzmodus wenn der Gefahrenzustand detektiert ist.

- 5 Ein weiteres Verfahren offenbart folgende Schritte: Verfahren eines Fahrkorbs innerhalb eines Aufzugschachts mit einem Antrieb; Steuern einer Kraftwirkung einer Bremseinheit, die ein Bremssegment und einen Bremspartner aufweist, mit einer ersten Stärke, um das Bremssegment von dem Bremspartner zu lösen, wobei das Steuern mit einer redundanten Steuereinheit in einem ersten Redundanzmodus ausgeführt wird; Steuern der Kraftwirkung mit einer zweiten Stärke nachdem sich das Bremssegment von dem Bremspartner gelöst hat, wobei insbesondere die erste Stärke größer ist als die zweite Stärke; Detektieren eines Gefahrenzustands, in dem die Aufzugsanlage eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt; Umschalten des Redundanzmodus der redundanten Steuereinheit von dem ersten Redundanzmodus in einen zweiten Redundanzmodus wenn der Gefahrenzustand detektiert ist.
- 10
- 15

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1: eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2: ein schematisches Schaltbild einer Beschaltung der Bremseinheit gemäß Ausführungsbeispielen;

25

Fig. 3: eine schematische Darstellung der Aufzugsanlage eines Ausführungsbeispiels mit redundanten Steuereinheiten die in zwei Redundanzmodi umschaltbar sind.

- 30 Bevor nachfolgend Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung im Detail anhand der Zeichnungen näher erläutert werden, wird darauf hingewiesen, dass identische, funktionsgleiche oder gleichwirkende Elemente, Objekte und/oder Strukturen in den unterschiedlichen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, so dass die in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellte Beschreibung dieser Elemente untereinander austauschbar ist bzw. aufeinander angewendet werden kann.

35

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Aufzugsanlage 2. Die Aufzugsanlage 2 weist einen Fahrkorb 4, einen Antrieb 6, eine Bremseinheit 8 und eine Steuereinheit 10 auf.

Der Fahrkorb 4 ist innerhalb eines Aufzugschachts 12 verfahrbar aufgenommen. Der Antrieb 6 kann den Fahrkorb 4 in dem Aufzugschacht 12 verfahren. Als Antrieb 6 kommt beispielsweise Linearantrieb oder ein Seilantrieb in Betracht. Die Bremseinheit 8 kann den Fahrkorb 4 innerhalb des Aufzugschachts 12 abbremsen. Dieselbe weist ein Bremssegment 14 und eine Bremsschiene 16 als Bremspartner auf. Somit ist die Bremseinheit 8 als mechanische, (Reibungs-) Bremse ausgebildet. Die exakte Ausgestaltung der Bremse ist für diese Offenbarung nicht erheblich. Insbesondere wurde in den Figuren eine zur leichteren Darstellbarkeit vereinfachte Darstellung gewählt. Einzig ist es vorteilhaft, wenn die Bremseinheit im unbetätigten, beispielsweise spannungsfreien, Zustand bremst, d.h. eine Maximalkraft des Bremssegmentes 14 auf die Bremsschiene 16 ausgeübt wird und im betätigten Zustand der Fahrkorb verfahren werden kann, d.h. das Bremssegment entfernt ist von der Bremsschiene. Diese Funktionalität der Bremseinheit 14 ist bereits aus sicherheitstechnischer Sicht vorteilhaft. Um diese Funktionalität zu gewährleisten, kann das Bremssegment 14 mittels eines (Druck-) Federelementes 18 gegen die Bremsschiene gedrückt werden. Zum Lösen des Bremssegmentes von der Bremsschiene kann eine Gegenkraft zu der Feder aufgebaut werden, die das Bremssegment entgegen des Anpressdrucks der Feder von der Bremsschiene löst. Dies kann z.B. mittels eines stromdurchflossenen elektromagnetischen Aktuators geschehen.

Die Steuereinheit 10 kann eine Kraftwirkung der Bremseinheit 8, insbesondere auf das Bremssegment 14, steuern. Zunächst kann die Kraftwirkung mit einer ersten Stärke gesteuert werden, um das Bremssegment 14 von der Bremsschiene 16 zu lösen. Nachdem sich das Bremssegment 14 von der Bremsschiene 16 gelöst hat, kann die Kraftwirkung mit einer zweiten Stärke gesteuert werden, wobei die erste Stärke größer ist als die zweite Stärke. Das Lösen des Bremssegmentes 14 von der Bremsschiene 16 mit der Kraftwirkung erster Stärke kann mittels eines elektromagnetischen Aktuators, z.B. einer Spule, erfolgen. Der elektromagnetische Aktuator kann demnach mit einem ersten Strom beaufschlagt werden, der in dem elektromagnetischen Aktuator ein Magnetfeld erzeugt, das ausreicht, um das Bremssegment 14 von der Bremsschiene 16 zu lösen. Nachdem sich das Bremssegment 14 von der Bremsschiene 16 gelöst hat, d.h. die Bremseinheit geöffnet ist, kann der Strom durch den elektromagnetischen Aktuator reduziert werden, wobei das resultierende Magnetfeld das Bremssegment 14 beabstandet von der Bremsschiene 16 halten sollte. In Fig. 1 ist die Steuerung der Bremseinheit durch den Pfeil 20 symbolisiert. Diese wird nachfolgend konkretisiert. Doppelpfeil 22 deutet an, dass das Bremssegment 14 beweglich angeordnet ist.

Fig. 2 zeigt ein schematisches Schaltbild einer Beschaltung 23 der Bremseinheit 8 gemäß Ausführungsbeispielen. Neben einem ersten Schalter 24 zum Abschalten der Aufzugsanlage weist die Schaltung 23 einen zweiten Schalter 26 auf, der die Kraftwirkung der Bremseinheit 8 von der ersten Stärke auf die zweite Stärke umschalten kann (Lösen der Bremseinheit).

5 Das Umschalten geschieht durch Öffnen des zweiten Schalters 26. Das Umschalten der Kraftwirkung der zweiten Stärke zur Kraftwirkung der ersten Stärke erfolgt durch Schließen des zweiten Schalters 26. Das Umschalten kann, dargestellt durch die Betätigungslinie 34, mittels der Steuereinheit 10 erfolgen. Bei geöffnetem zweiten Schalter 26 wird ein Widerstandselement 28, an dem eine Spannung abfällt, z.B. eine Diode, der Bremseinheit 8 vorgeschaltet, so dass ein Teil der Energie, die bei geschlossenem zweiten Schalter 26  
10 komplett an der Bremseinheit 8 abfällt, bereits an dem Widerstandselement 28 abfällt. Zum Einstellen der Energie, die an der Bremseinheit abfällt, kann dem Widerstandselement 28 ein einstellbares Widerstandselement 30 parallel geschaltet werden, oder das einstellbare Widerstandselement 30 wird direkt anstelle (d.h. ohne) das Widerstandselements 28  
15 eingesetzt. Wenn der elektromagnetische Aktuator zum Lösen des Bremslements von der Bremsschiene verwendet wird, kann die Energie an dem elektromagnetischen Aktuator verringert und somit auch das von dem elektromagnetischen Aktuator aufgebaute Magnetfeld reduziert werden. Ebenso verringert sich die Selbstinduktivität des elektromagnetischen Aktuators, wodurch beim Abschalten der Aufzugsanlage, z.B. durch  
20 den ersten Schalter 24, das Magnetfeld des elektromagnetischen Aktuators schneller abgebaut wird und das Bremslement sich demnach schneller von dem elektromagnetischen Aktuator löst. Der erste Schalter 24 kann in Hardware z.B. als Not-Aus Schalter oder in Software zum Einleiten Bremsung wenn diese mittels der Steuerungssoftware detektiert wird, ausgeführt sein. Letzteres wird durch die Betätigungslinie 35 veranschaulicht.

25

In Ausführungsbeispielen erhält die Steuereinheit 10 ein Rückkopplungssignal 36 von der Bremseinheit 8. Das Rückkopplungssignal 36 umfasst eine Stellung des Bremslements zu der Bremsschiene. Die Stellung des Bremslements zu der Bremsschiene kann auf verschiedene Arten gemessen werden, beispielsweise durch Messung der Induktivität des  
30 elektromagnetischen Aktuators (die sich ändert wenn die Bremseinheit z.B. mittels eines durch die Spule geführten Eisenkerns bewegt wird) und/oder einen Messtaster (z.B. einen Näherungssensor) etc. beispielsweise in Kombination mit einer Messung einer (sich ändernden) Dicke des Bremsbelags. Somit kann der einstellbare Widerstand 30 von der Steuereinheit 10, dargestellt durch die Betätigungslinie 38, derart eingestellt werden, dass  
35 die Stellung des Bremslements zu der Bremsschiene unverändert bleibt, auch wenn Kräfte auf die Bremseinheit bzw. das Bremslement einwirken oder das Bremslement (z.B. durch Abrieb eines Bremsbelags) in ihrer Ausdehnung verändert, insbesondere verringert, wird.

Das Öffnen des zweiten Schalters 26 (Betätigungslinie 34) als auch die Regelung des einstellbaren Widerstandselements 30 können jeweils nach dem Lösen des Bremselements von der Bremsschiene durchgeführt bzw. gestartet werden. Ferner kann die Aufzugsanlage auch eine Detektionseinheit 40 aufweisen, die einen Gefahrenzustand der Aufzugsanlage detektiert. Die Detektionseinheit kann in Hardware ausgeführt sein, z.B. als Sensor ausgeführt sein, die das Vorliegen des Gefahrenzustand über eine Verbindung zu der Sensoreinheit 10 übermittelt. Die Detektionseinheit kann auch in Software ausgeführt sein und den Gefahrenzustand beispielsweise durch Positionsbestimmung des Fahrkorbs in dem Aufzugschacht und/oder relativ zu einem benachbarten Fahrkorb bestimmen. Auch eine Kombination von Hardware und Software ist möglich.

Der Gefahrenzustand ist ein Zustand, in dem die Aufzugsanlage in erhöhte Bremsbereitschaft versetzt wird um den Fahrkorb abzubremsen, da ein absehbares Ereignis (z.B. das Erreichen eines Endes des Aufzugsschachts oder eine Annäherung ein einen anderen Fahrkorb) zum baldigen Abbremsen des Fahrkorbs führen kann. Der zweite Schalter 26 und/oder das einstellbare Widerstandselement 30 können nun abhängig von dem Vorliegen eines Gefahrenzustands geschaltet bzw. geregelt werden. Die Regelung 38 des einstellbaren Widerstandselements 30 kann derart ausgeführt werden, dass das Bremsselement bereits eine Partialkraft auf die Bremsschiene ausübt. Das heißt, der elektromagnetische Aktuator erhält so viel Energie, dass derselbe das Bremsselement derart positioniert, dass dieses bereits die Bremsschiene berührt bzw. an derselben schleift. Weist die Bremsseinheit in einer Ausführungsform üblicherweise eine Reaktionszeit (d.h. Verzögerungszeit) von 290ms auf, bis 90% der Maximalkraft von dem Bremsselement auf die Bremsschiene ausgeübt wird, so wird diese Zeit auf 80ms reduziert, wenn das Bremsselement bereits 10% der Maximalkraft auf die Bremsschiene ausübt wenn der Bremsvorgang initiiert wird, d.h. z.B. wenn der erste Schalter 24 geöffnet wird.

Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der Aufzugsanlage 2 mit einer redundanten Steuereinheit 10. Die redundante Steuereinheit 10 weist drei Recheneinheiten 10a, 10b, 10c auf. Oberhalb des Doppelpfeils 46 ist ein erster Redundanzmodus der Steuereinheit 10 gezeigt, wohingegen unterhalb des Doppelpfeils 46 ein zweiter Redundanzmodus gezeigt ist. In dem ersten Redundanzmodus wird der erste Schalter 24 von der Recheneinheit 10b angesteuert, dargestellt durch die Betätigungslinie 35. Der erste Schalter 24 öffnet oder schließt einen Stromkreis zwischen einer Energiequelle 48, z.B. einer Spannungsquelle, und der Bremsseinheit 8, insbesondere dem elektromagnetischen Aktuator 44 (vgl. z.B. Fig. 2). Die Recheneinheit 10b kann ferner relevante Prozessdaten empfangen, z.B. Informationen zu dem Gefahrenzustand aus der Detektionseinheit 40 über eine Verbindung 42 (sofern die

Detektionseinheit nicht in der Recheneinheit selber ausgeführt ist) und leitet diese über die Verbindung 50, 50' an die anderen Recheneinheiten 10a und 10c weiter. Alternativ können die Prozesssignale auch direkt von der Detektionseinheit an alle Recheneinheiten 10a, 10b und 10c verteilt werden (nicht gezeigt). Der Austausch über die Verbindungen 50, 50' kann dann entfallen. Die drei Recheneinheiten 10a, 10b, 10c berechnen jeweils unabhängig voneinander, ob die Bremseinheit 8 betätigt werden soll. Es reicht dabei aus, dass zwei der drei Recheneinheiten zu dem gleichen Ergebnis kommen. Der Ausfall einer Recheneinheit kann kompensiert werden.

10 Von diesem ersten Redundanzmodus kann die Steuerungseinheit 10 in einen zweiten Redundanzmodus schalten. Ein Ausführungsbeispiel ist in Fig. 3 unterhalb des Doppelpfeils gezeigt. Eine der Recheneinheiten 10c ist exemplarisch für eine vorbestimmte Recheneinheit entfallen, d.h. sie wird für den zweiten Redundanzmodus nicht benötigt. In dem zweiten Redundanzmodus steuert jede der verbleibenden Recheneinheit 10a, 10b jeweils einen

15 ersten Schalter 24, 24' an, dargestellt durch die Betätigungslinien 35, 35'. Die ersten Schalter 24, 24' öffnen oder schließen den Stromkreis zwischen der Energiequelle 48 und der Bremseinheit 8, insbesondere dem elektromagnetischen Aktuator 44 (vgl. z.B. Fig. 2). Die Recheneinheiten 10a, 10b können jeweils separat die relevanten Prozessdaten, z.B. Informationen zu dem Gefahrenzustand der Detektionseinheit 40 über eine Verbindung 42,

20 42' (sofern die Detektionseinheit nicht in der Recheneinheit selber ausgeführt ist) empfangen. Die beiden Recheneinheiten 10a, 10b berechnen jeweils unabhängig voneinander, ob die Bremseinheit 8 betätigt werden soll. Sobald eine der beiden Recheneinheit zu dem Ergebnis gelangt, dass die Bremseinheit 8 betätigt werden soll oder sobald eine der beiden Recheneinheiten ausfällt, wird der Stromkreis unterbrochen und die

25 Bremseinheit betätigt. Ein Ausfall einer Recheneinheit ist somit nicht kompensierbar. Allerdings entfällt die Kommunikation zwischen den Recheneinheiten, so dass der Abschaltvorgang schnellstmöglich eingeleitet wird.

Diese in Fig. 3 gezeigte Funktionalität kann z.B. durch drei separate

30 speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) erfüllt werden, die dann gemeinsam die Steuereinheit 10 bilden, oder auch durch eine speicherprogrammierbare Steuerung als Steuerungseinheit 10, die intern die beschriebene Funktionalität abbilden kann.

Die Erfindung ist anwendbar auf Aufzugsanlagen mit unterschiedlichen Antrieben,

35 beispielsweise einem Seilantrieb. Als Alternative zum Seilantrieb hat sich im Aufzugsbau mittlerweile der Linearantrieb herauskristallisiert. Ein solcher Linearantrieb umfasst fest im Aufzugsschacht installierte Statoreinheiten und zumindest eine fest am Fahrkorb installierte

Läufereinheit. Die Erfindung ist anwendbar bei einer Aufzugsanlage, welche einen Fahrkorb und einen solchen Linearantrieb zum Antreiben des Fahrkorbs aufweist. Aufzugsanlagen mit einem Linearmotorantrieb, wobei der Primärteil des Linearmotors durch entsprechend ausgebildete Führungsschienen der Aufzugsanlage bereitgestellt wird und der Sekundärteil des Linearmotors durch einen Schlitten eines Fahrkorbs, der den Rotor des Linearmotors umfasst, bereitgestellt wird, sind beispielsweise aus der DE 10 2010 042 144 A1 oder der DE 10 2014 017 357 A1 bekannt.

Die Erfindung ist anwendbar bei Aufzugssystemen (Aufzugsanlagen) mit zumindest einer Aufzugskabine (Fahrkorb), insbesondere mehreren Fahrkörben, die in einem Schacht, über Führungsschienen verfahrbar sind. Zumindest eine feststehende erste Führungsschiene ist fest in dem Schacht angeordnet und ist in einer ersten, insbesondere vertikalen, Richtung, ausgerichtet. Zumindest eine feststehende zweite Führungsschiene ist in einer zweiten, insbesondere horizontalen, Richtung in dem Schacht ausgerichtet. Die Aufzugskabine ist über eine Umsetzeinheit zwischen zwei separaten Aufzugsschächten überführbar. Eine solche Umsetzeinheit kann zumindest eine gegenüber dem Schacht drehbare dritte Führungsschiene umfassen, die an einer Drehplattform befestigt ist und überführbar ist zwischen einer Ausrichtung in der ersten Richtung und einer Ausrichtung in der zweiten Richtung. Solche Anlagen sind dem Grunde nach in der WO 2015/144781 A1 sowie in den deutschen Patentanmeldungen 10 2016 211 997.4 und 10 2015 218 025.5 beschrieben.

Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Verfahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschrittes zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details oder Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar.

Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Die Implementierung kann unter Verwendung eines digitalen Speichermediums, beispielsweise einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blu-ray Disc, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers durchgeführt werden, auf dem elektronisch lesbare Steuersignale gespeichert sind, die mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenwirken können oder zusammenwirken, dass das jeweilige Verfahren durchgeführt wird. Deshalb kann das

digitale Speichermedium computerlesbar sein. Manche Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung umfassen also einen Datenträger, der elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die in der Lage sind, mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenzuwirken, dass eines der hierin beschriebenen Verfahren durchgeführt wird.

5

Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung als Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode implementiert sein, wobei der Programmcode dahin gehend wirksam ist, eines der Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft. Der Programmcode kann

10

beispielsweise auch auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert sein. Andere Ausführungsbeispiele umfassen das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren, wobei das Computerprogramm auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist.

15

Mit anderen Worten ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens somit ein Computerprogramm, das einen Programmcode zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufweist, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft. Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verfahren ist somit ein Datenträger (oder ein digitales Speichermedium oder ein computerlesbares Medium), auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufgezeichnet ist.

20

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist somit ein Datenstrom oder eine Sequenz von Signalen, der bzw. die das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren darstellt bzw. darstellen. Der Datenstrom oder die Sequenz von Signalen kann bzw. können beispielsweise dahin gehend konfiguriert sein, über eine Datenkommunikationsverbindung, beispielsweise über das Internet, transferiert zu werden.

25

30

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst eine Verarbeitungseinrichtung, beispielsweise einen Computer oder ein programmierbares Logikbauelement, die dahin gehend konfiguriert oder angepasst ist, eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen.

35

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst einen Computer, auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren installiert ist.

Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein programmierbares Logikbauelement (beispielsweise ein feldprogrammierbares Gatterarray, ein FPGA) dazu verwendet werden, manche oder alle Funktionalitäten der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein feldprogrammierbares Gatterarray mit einem

5 Mikroprozessor zusammenwirken, um eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Allgemein werden die Verfahren bei einigen Ausführungsbeispielen seitens einer beliebigen Hardwarevorrichtung durchgeführt. Diese kann eine universell einsetzbare Hardware wie ein Computerprozessor (CPU) sein oder für das Verfahren spezifische Hardware, wie beispielsweise ein ASIC.

10

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den

15 Schutzzumfang der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele herein präsentiert wurden, beschränkt sei.

## Bezugszeichenliste:

Aufzugsanlage 2  
Fahrkorb 4  
Antrieb 6  
Bremseinheit 8  
Steuereinheit 10  
Recheneinheit 10a, 10b, 10c  
Aufzugschacht 12  
Bremselement 14  
Bremsschiene 16  
Federelement 18  
Pfeil (zur Steuerung der Bremseinheit) 20  
Doppelpfeil (zur Symbolisierung der Bewegungsmöglichkeit des Bremselements) 22  
Beschaltung (der Bremseinheit) 23  
erster Schalter (zum Abschalten der Aufzugsanlage) 24, 24'  
zweiter Schalter (zum Umschalten der Kraftwirkungen) 26  
Widerstandselement 28  
einstellbares Widerstandselement 30  
Recheneinheit 32  
Betätigungslinie 34, 35, 35', 38, 42, 42'  
Rückkopplungssignal 36  
Detektionseinheit 40  
Verbindung 42  
elektromagnetischer Aktuator 44  
Doppelpfeil (zur Unterscheidung zwischen den Redundanzmodi) 46  
Energiequelle 48  
Verbindung (zwischen Recheneinheiten) 50, 50'

## Patentansprüche

1. Aufzugsanlage (2) mit folgenden Merkmalen:

einem Fahrkorb, der innerhalb eines Aufzugschachts (12) verfahrbar aufgenommen ist;

einem Antrieb (6), der ausgebildet ist, den Fahrkorb (4) in dem Aufzugschacht (12) zu verfahren;

einer Bremsseinheit (8), die ausgebildet ist, den Fahrkorb (4) innerhalb des Aufzugschachts (12) abzubremsen,

einer Steuereinheit (10), die ausgebildet ist, die Bremsseinheit anzusteuern.

2. Aufzugsanlage (2) gemäß Anspruch 1,

wobei die Bremsseinheit (8) ein Bremsselement (14) und einen damit zusammenwirkenden Bremspartner (16), insbesondere eine Bremsschiene (16), aufweist;

wobei die Steuereinheit ausgebildet ist, eine Kraftwirkung der Bremsseinheit (8) zu steuern, wobei die Steuereinheit (10) ausgebildet ist, die Kraftwirkung mit einer ersten Stärke zu steuern, um das Bremsselement (14) von dem Bremspartner (16) zu lösen, und nachdem sich das Bremsselement (14) von dem Bremspartner (16) gelöst hat, die Kraftwirkung mit einer zweiten Stärke zu steuern, wobei insbesondere die erste Stärke größer ist als die zweite Stärke.

3. Aufzugsanlage (2) gemäß Anspruch 2, mit

einer Detektionseinheit (40), die ausgebildet ist, einen Gefahrenzustand detektieren, in dem die Aufzugsanlage (8) eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt;

wobei die Steuereinheit (10) ausgebildet ist, die Kraftwirkung mit der zweiten Stärke zu steuern, wenn die Detektionseinheit (40) den Gefahrenzustand detektiert.

4. Aufzugsanlage (2) gemäß Anspruch 2, mit

einer Detektionseinheit (40), die ausgebildet ist, einen Gefahrenzustand zu detektieren, in dem die Aufzugsanlage (2) eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt;

wobei die Steuereinheit (10) ausgebildet ist, eine Stellung des Bremslements (14) relativ zu dem Bremspartner (16) zu bestimmen und bei detektiertem Gefahrenzustand die Kraftwirkung der zweiten Stärke derart zu regeln, dass das Bremslement (14) in einer konstanten Stellung zu dem Bremspartner (16) gehalten wird.

5. Aufzugsanlage (2) gemäß Anspruch 4, wobei die Steuereinheit (10) ausgebildet ist, die Kraftwirkung der zweiten Stärke derart zu regeln, dass das Bremslement (14) eine Partialkraft auf den Bremspartner (16) ausübt, die geringer ist als eine Maximalkraft, die das Bremslement (14) auf den Bremspartner (16) ausüben kann.

6. Aufzugsanlage gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Kraftwirkung der ersten Stärke größer ist als die Kraftwirkung der zweiten Stärke.

7. Aufzugsanlage (2) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 mit:

einer Detektionseinheit (40), die ausgebildet ist, einen Gefahrenzustand zu detektieren, in dem die Aufzugsanlage (2) eine erhöhte Bremsbereitschaft benötigt;

wobei die Steuereinheit als redundante Steuereinheit (10), ausgebildet ist, um die Bremsseinheit (8) in dem Gefahrenzustand von einem ersten Redundanzmodus in einen zweiten Redundanzmodus umzuschalten.

8. Aufzugsanlage (2) gemäß Anspruch 7, wobei die redundante Steuereinheit (10) eine Vielzahl von Recheneinheiten (10a, 10b, 10c) aufweist,

wobei in dem ersten Redundanzmodus eine beliebige Auswahl von zumindest zwei Recheneinheiten (10a, 10b) der Vielzahl von Recheneinheiten (10a, 10b, 10c) die Bremsseinheit (8) redundant ansteuert und

wobei in dem zweiten Redundanzmodus eine vorbestimmte Auswahl von genau zwei Recheneinheiten (10a, 10b) aus der Vielzahl von Recheneinheiten (10a, 10b, 10c) die Bremsseinheit (8) ansteuert.

9. Aufzugsanlage (2) gemäß einem der Ansprüche 3 bis 8,

wobei die Detektionseinheit (40) ausgebildet ist, insbesondere in Fahrtrichtung, einen Sicherheitsabstand, insbesondere einen Abstand zwischen zwei Fahrkörben oder zwischen dem Fahrkorb (4) und der Umsetzeinheit zur Umsetzung des Fahrkorbs in einen anderen Schacht zu bestimmen und den Gefahrenzustand zu detektieren, wenn der Sicherheitsabstand einen Grenzwert unterschreitet.

10. Verfahren zur Steuerung einer Aufzugsanlage (2) mit folgenden Schritten:

Verfahren eines Fahrkorbs innerhalb eines Aufzugsschachts (12);

Steuern einer Bremseinheit um den Fahrkorb innerhalb des Aufzugsschachts abzubremesen.

11. Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 10, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft

Fig. 1

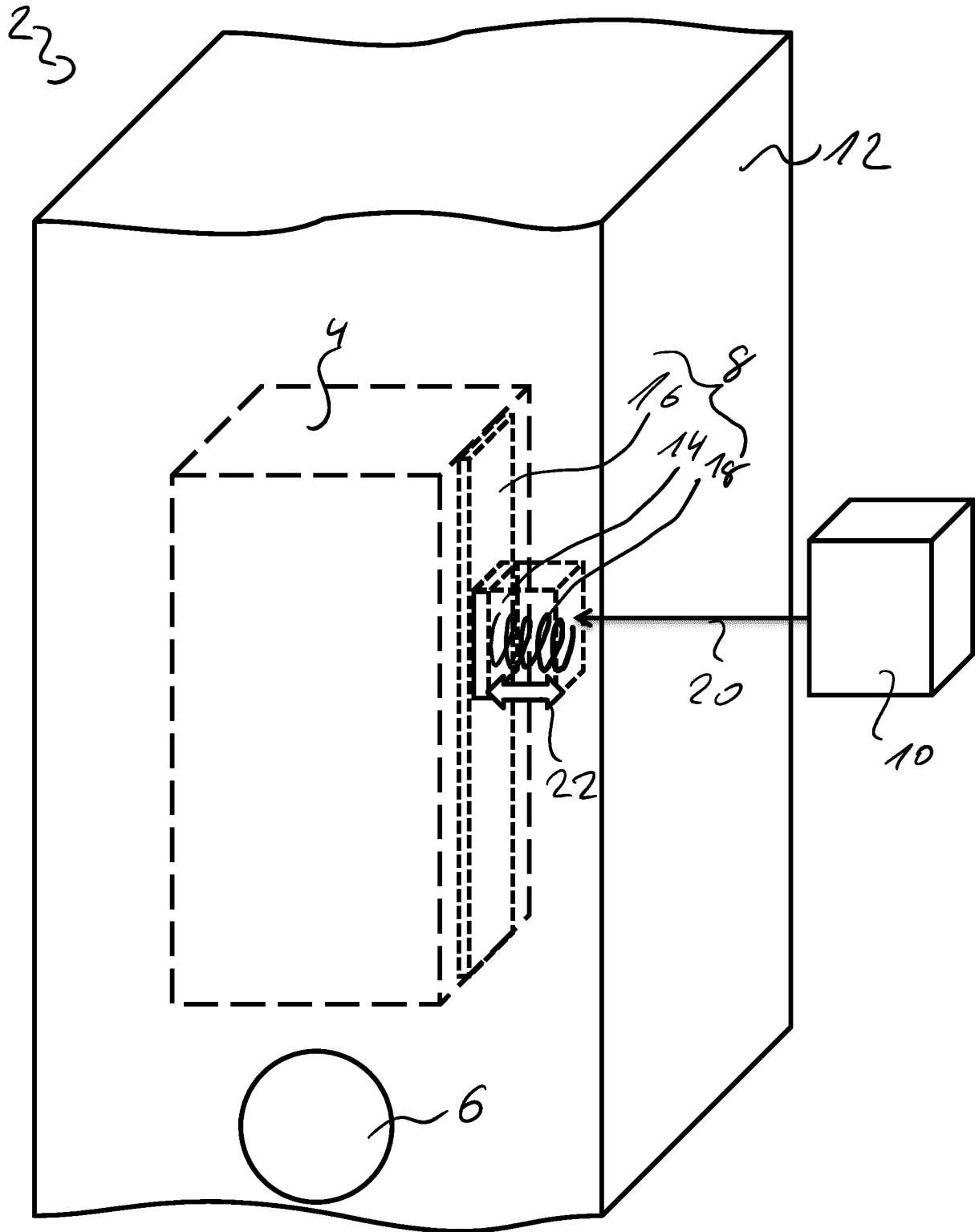


Fig. 2

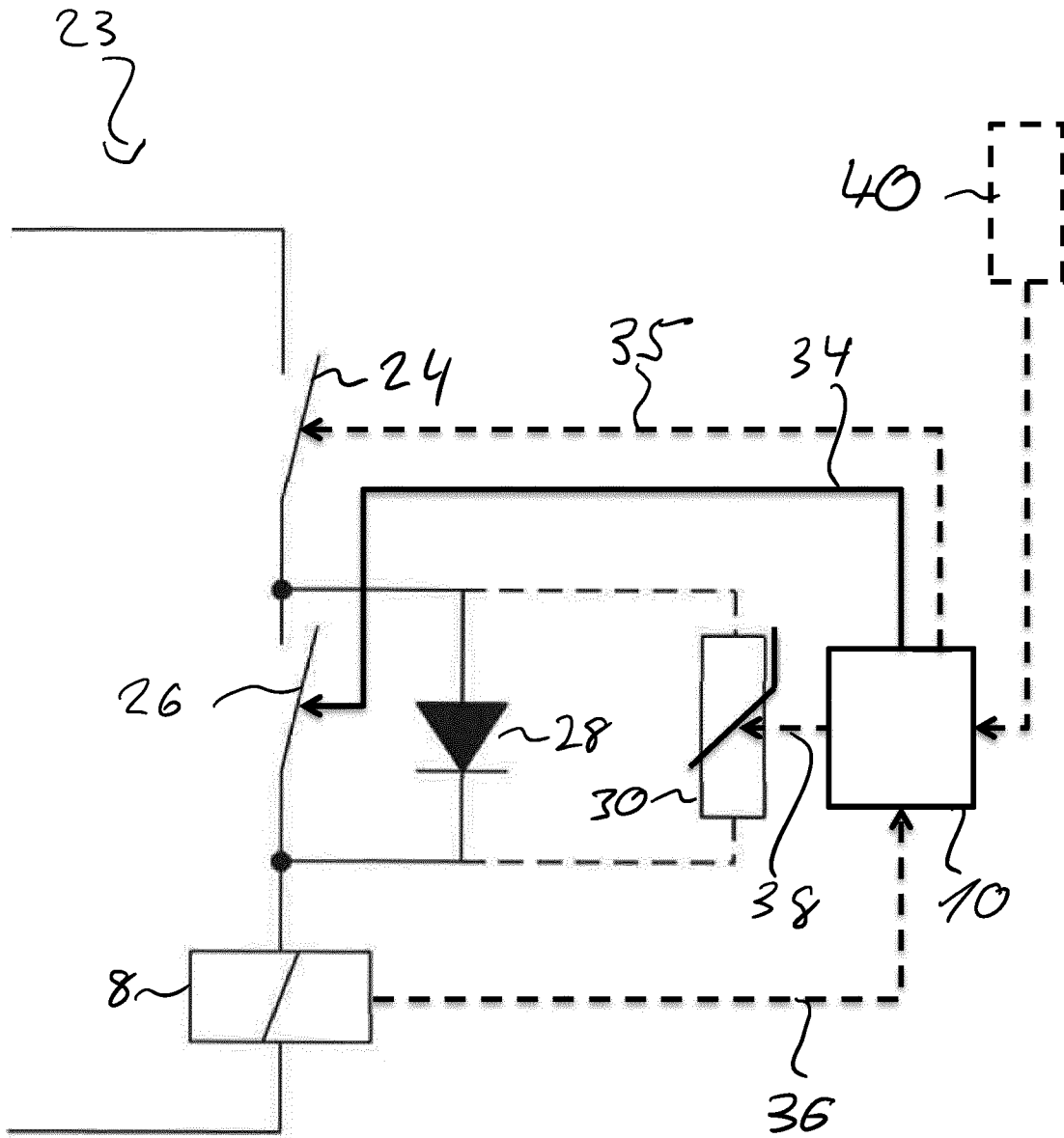
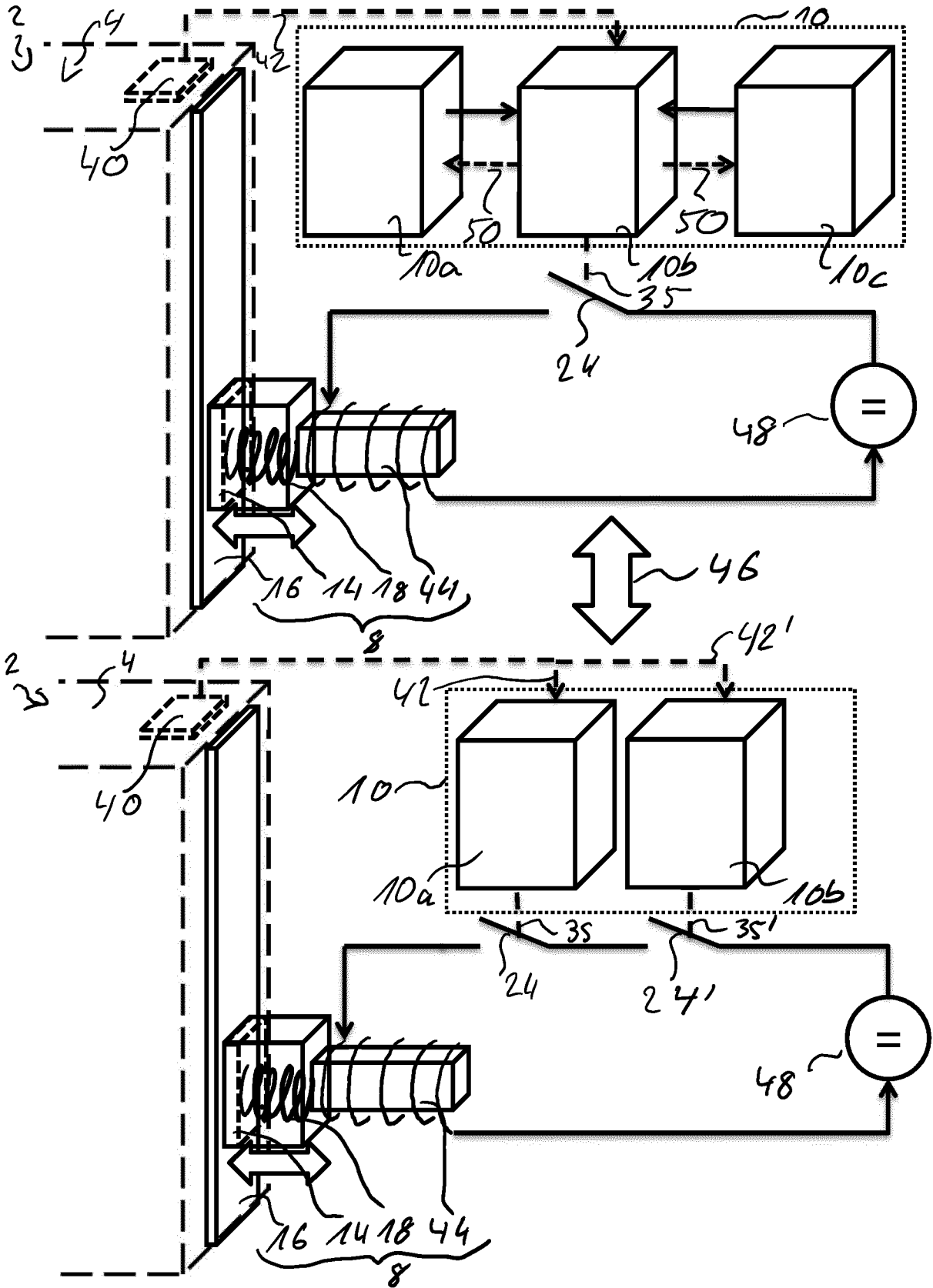


Fig. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/058336**

| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br><i>B66B 1/32</i> (2006.01)<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC   |   |   |
|---|---|---|
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>B66B<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>EPO-Internal, WPI Data   |   |   |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>   |   |   |
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |
| X<br>A  | EP 1544148 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 22 June 2005 (2005-06-22)<br>abstract<br>paragraph [0007] - paragraph [0012]<br>figures 1-3                                     | 1-4,6,9-11<br>5,7,8   |
| X<br>A  | US 2012073909 A1 (KONDO RIKIO [JP] ET AL) 29 March 2012 (2012-03-29)<br>abstract<br>paragraph [0019] - paragraph [0101]<br>figures 1-9  | 1,10,11<br>7,8  |
| X<br>A  | WO 2010100316 A1 (KONE CORP [FI]; KATTAINEN ARI [FI]; LAAKSONHEIMO JYRKI [FI]) 10 September 2010 (2010-09-10)<br>abstract<br>page 11, line 6 - page 23, line 5<br>figures 1-6 | 1,10,11<br>7,8  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |   |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |   |   |
| Date of the actual completion of the international search<br><b>02 July 2019</b>  |   | Date of mailing of the international search report<br><b>18 July 2019</b> |
| Name and mailing address of the ISA/EP<br><b>European Patent Office<br/>p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk<br/>Netherlands</b><br>Telephone No. (+31-70)340-2040<br>Facsimile No. (+31-70)340-3016   |   | Authorized officer<br><b>Dijoux, Adrien</b><br><br>Telephone No.          |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/EP2019/058336**

| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| Category*                                     | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| X   | DE 102014206461 A1 (THYSSEN KRUPP ELEVATOR AG [DE]) 08 October 2015<br>(2015-10-08) | 1,10,11               |
| A   | abstract<br>paragraph [0020] - paragraph [0046]<br>figures 1-5                      | 7,8                   |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2019/058336**

| Patent document cited in search report |              |    | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date (day/month/year) |
|--|--------------|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| EP                                     | 1544148      | A1 | 22 June 2005                      | CN                      | 1556770      | A  | 22 December 2004                  |
|  |              |    |                                   | EP                      | 1544148      | A1 | 22 June 2005                      |
|  |              |    |                                   | JP                      | 4102362      | B2 | 18 June 2008                      |
|  |              |    |                                   | JP                      | WO2004028945 | A1 | 19 January 2006                   |
|  |              |    |                                   | KR                      | 20040054806  | A  | 25 June 2004                      |
|  |              |    |                                   | WO                      | 2004028945   | A1 | 08 April 2004                     |
| <hr/>                                  |              |    |                                   |                         |              |    |                                   |
| US                                     | 2012073909   | A1 | 29 March 2012                     | CN                      | 102459049    | A  | 16 May 2012                       |
|  |              |    |                                   | EP                      | 2447201      | A1 | 02 May 2012                       |
|  |              |    |                                   | JP                      | WO2010150341 | A1 | 06 December 2012                  |
|  |              |    |                                   | KR                      | 20120023105  | A  | 12 March 2012                     |
|  |              |    |                                   | US                      | 2012073909   | A1 | 29 March 2012                     |
|  |              |    |                                   | WO                      | 2010150341   | A1 | 29 December 2010                  |
| <hr/>                                  |              |    |                                   |                         |              |    |                                   |
| WO                                     | 2010100316   | A1 | 10 September 2010                 | CN                      | 102341332    | A  | 01 February 2012                  |
|  |              |    |                                   | EP                      | 2403794      | A1 | 11 January 2012                   |
|  |              |    |                                   | US                      | 2011278099   | A1 | 17 November 2011                  |
|  |              |    |                                   | WO                      | 2010100316   | A1 | 10 September 2010                 |
| <hr/>                                  |              |    |                                   |                         |              |    |                                   |
| DE                                     | 102014206461 | A1 | 08 October 2015                   | CA                      | 2944064      | A1 | 08 October 2015                   |
|  |              |    |                                   | CN                      | 106163959    | A  | 23 November 2016                  |
|  |              |    |                                   | DE                      | 102014206461 | A1 | 08 October 2015                   |
|  |              |    |                                   | EP                      | 3126276      | A1 | 08 February 2017                  |
|  |              |    |                                   | ES                      | 2688069      | T3 | 30 October 2018                   |
|  |              |    |                                   | JP                      | 6458048      | B2 | 23 January 2019                   |
|  |              |    |                                   | JP                      | 2017509566   | A  | 06 April 2017                     |
|  |              |    |                                   | KR                      | 20160143733  | A  | 14 December 2016                  |
|  |              |    |                                   | US                      | 2017029247   | A1 | 02 February 2017                  |
|  |              |    |                                   | WO                      | 2015150285   | A1 | 08 October 2015                   |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B66B1/32  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B66B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr.      |
|------------|---|-------------------------|
| X<br>A     | EP 1 544 148 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 22. Juni 2005 (2005-06-22)<br>Zusammenfassung<br>Absatz [0007] - Absatz [0012]<br>Abbildungen 1-3<br>-----  | 1-4,6,<br>9-11<br>5,7,8 |
| X<br>A     | US 2012/073909 A1 (KONDO RIKIO [JP] ET AL) 29. März 2012 (2012-03-29)<br>Zusammenfassung<br>Absatz [0019] - Absatz [0101]<br>Abbildungen 1-9<br>-----   | 1,10,11<br>7,8          |
| X<br>A     | WO 2010/100316 A1 (KONE CORP [FI]; KATTAINEN ARI [FI]; LAAKSONHEIMO JYRKI [FI]) 10. September 2010 (2010-09-10)<br>Zusammenfassung<br>Seite 11, Zeile 6 - Seite 23, Zeile 5<br>Abbildungen 1-6<br>-----<br>-/-- | 1,10,11<br>7,8          |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Juli 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/07/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dijoux, Adrien

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|---|--|--------------------|
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X   | DE 10 2014 206461 A1 (THYSSEN KRUPP<br>ELEVATOR AG [DE])<br>8. Oktober 2015 (2015-10-08)           | 1,10,11            |
| A   | Zusammenfassung<br>Absatz [0020] - Absatz [0046]<br>Abbildungen 1-5<br>-----                       | 7,8                |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/058336

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |            |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|
| EP 1544148   | A1                            | 22-06-2005                        | CN 1556770 A                  | 22-12-2004 |
|  |                               |                                   | EP 1544148 A1                 | 22-06-2005 |
|  |                               |                                   | JP 4102362 B2                 | 18-06-2008 |
|  |                               |                                   | JP WO2004028945 A1            | 19-01-2006 |
|  |                               |                                   | KR 20040054806 A              | 25-06-2004 |
|  |                               |                                   | WO 2004028945 A1              | 08-04-2004 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| US 2012073909                                      | A1                            | 29-03-2012                        | CN 102459049 A                | 16-05-2012 |
|  |                               |                                   | EP 2447201 A1                 | 02-05-2012 |
|  |                               |                                   | JP WO2010150341 A1            | 06-12-2012 |
|  |                               |                                   | KR 20120023105 A              | 12-03-2012 |
|  |                               |                                   | US 2012073909 A1              | 29-03-2012 |
|  |                               |                                   | WO 2010150341 A1              | 29-12-2010 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| WO 2010100316                                      | A1                            | 10-09-2010                        | CN 102341332 A                | 01-02-2012 |
|  |                               |                                   | EP 2403794 A1                 | 11-01-2012 |
|  |                               |                                   | US 2011278099 A1              | 17-11-2011 |
|  |                               |                                   | WO 2010100316 A1              | 10-09-2010 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |
| DE 102014206461                                    | A1                            | 08-10-2015                        | CA 2944064 A1                 | 08-10-2015 |
|  |                               |                                   | CN 106163959 A                | 23-11-2016 |
|  |                               |                                   | DE 102014206461 A1            | 08-10-2015 |
|  |                               |                                   | EP 3126276 A1                 | 08-02-2017 |
|  |                               |                                   | ES 2688069 T3                 | 30-10-2018 |
|  |                               |                                   | JP 6458048 B2                 | 23-01-2019 |
|  |                               |                                   | JP 2017509566 A               | 06-04-2017 |
|  |                               |                                   | KR 20160143733 A              | 14-12-2016 |
|  |                               |                                   | US 2017029247 A1              | 02-02-2017 |
|  |                               |                                   | WO 2015150285 A1              | 08-10-2015 |
| -----  |                               |                                   |                               |            |