



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 1 894 875 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.08.2009 Patentblatt 2009/35**

(51) Int Cl.:  
**B66B 1/14 (2006.01)**

**B66B 1/34 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07115231.8**

(22) Anmeldetag: **29.08.2007**

### **(54) Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage**

Safety device for a lift facility and a lift facility with such a safety device

Dispositif de sécurité pour installation d'élévation et installation d'élévation dotée d'un tel dispositif de sécurité

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE  
SI SK TR**

(30) Priorität: **31.08.2006 EP 06119935**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.03.2008 Patentblatt 2008/10**

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

(72) Erfinder: **Kostka, Miroslav  
6275, Ballwil (CH)**

(74) Vertreter: **Gaussmann, Andreas  
Seestrasse 55  
Postfach  
6052 Hergiswil / NW (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 769 469** **GB-A- 2 211 046**  
**US-A- 6 079 521** **US-A1- 2003 057 030**

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 Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage mit mindestens einer Aufzugskabine gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche. Ausserdem betrifft die Erfindung eine entsprechende Aufzugsanlage.

**[0002]** Typischerweise sind Aufzugskabinen in einer Multimobil-Aufzugsanlagen je mit einem eigenen Antrieb und einem eigenen Bremssystem ausgestattet. Die elektronische Steuerung der gesamten Aufzugsanlage ist häufig so ausgelegt, dass es zu keinen Kollisionen der einzelnen Aufzugskabinen kommen sollte. Besonders bei einem Nothalt oder auch bei einem normalen Stockwerkhalt einer Kabine kann nicht unter allen Umständen gewährleistet werden, dass eine ober- oder unterhalb im gleichen Aufzugsschacht befindliche weitere Aufzugskabine noch rechtzeitig anhalten kann, um einen Zusammenstoss zu vermeiden. Dies könnte vermieden werden, indem man durch die Steuerung ausreichende Abstände zwischen den einzelnen Aufzugskabinen und auch entsprechend angepasste Vertikalgeschwindigkeiten vorgeben würde. Durch eine solche Vorgabe jedoch kann die Beförderungskapazität einer Multimobil-Aufzugsanlage nicht voll ausgeschöpft werden, was einen Einfluss auf die Kosten-Nutzen Effizienz hat.

**[0003]** Aus der Europäischen Patentschrift EP 769 469 B1 ist nun eine Multimobil-Aufzugsanlage bekannt, die Mittel zum Öffnen des Sicherheitskreises einer Aufzugskabine umfasst, falls es zu einer unerwünschten Annäherung mit einer anderen Aufzugskabine kommt. Gemäss der genannten Patentschrift sind an jeder Aufzugskabine Sicherheitsmodule vorhanden, welche die Kabinenpositionen und Geschwindigkeiten auswerten, um gegebenenfalls Bremsvorgänge auch an anderen Aufzugskabinen auslösen zu können. Die einzelnen Sicherheitsmodule müssen stets die Kabinenpositionen und Geschwindigkeiten der anderen beteiligten Aufzugskabinen kennen und auswerten, um in einem Notfall richtig reagieren zu können. Dazu braucht es ein spezielles Entscheidungsmodul, das im Notfall für die Bestimmung der Anhaltebefehle zuständig ist.

**[0004]** Eine ähnlich aufwendige Lösung ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 2004/043841 A1 oder US 2003/0057030 A1 bekannt. Gemäss dieser Patentanmeldung können an jeder Aufzugskabine Infrarot-, Laser- oder Ultraschallsensoren angeordnet sein, welche die Abstände zu den oberhalb und unterhalb der Aufzugskabine befindlichen benachbarten Aufzugskabinen messen. Ausserdem wird vorgeschlagen zusätzlich ein Schachtinformationssystem einzusetzen, damit beispielsweise im Schacht angeordnete Messleisten von Sensoren an den Aufzugskabinen in Form von Lichtschranken abgetastet werden können. Auch dieser elektro-optische Ansatz ermöglicht es den Abstand der Aufzugskabinen und gegebenenfalls auch den Abstand zum Schachtboden zu kontrollieren und nötigenfalls in die Steuerung einzugreifen um eine Kollision zu verhindern.

**[0005]** Vor allem die in der internationalen Patentanmeldung WO 2004/043841 A1 beschriebene Lösung ist aufwendig, weil sie eine Kommunikation zwischen verschiedenen opto-elektronischen Komponenten der Aufzugskabinen erforderlich macht, um Aussagen über den momentanen Abstand und die momentanen Geschwindigkeiten der Aufzugskabinen zu ermöglichen.

**[0006]** Ausserdem sind die beschriebenen Lösungen bei der Inbetriebnahme kompliziert zu initialisieren, da alle Systeme aufeinander abgestimmt werden müssen. Die Komplexität der Systeme macht diese Lösungen eventuell auch störanfällig.

**[0007]** Es ist in Anbetracht der bekannten Anordnungen eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Multimobil-Aufzugsanlage bereit zu stellen, die bei einer Annäherung zwischen zwei Aufzugskabinen die Kabinen vor dem Auffahren selbsttätig stillgesetzt werden, ohne dass ein aufwendiger Informationsaustausch zwischen den Aufzugskabinen notwendig ist.

**[0008]** Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin in einer Aufzugsanlage mit mindestens einer Aufzugskabine, bei einer Annäherung der Aufzugskabine zu den Schachtenden, eine unerwünschte Annäherung bzw. Kollision der Kabine mit den Schachtenden zu verhindern.

**[0009]** Mit anderen Worten ausgedrückt, geht es darum mit einfachen und zuverlässigen Mitteln die Sicherheit von Aufzugsanlagen zu verbessern.

**[0010]** Die Lösung der Aufgaben erfolgt durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die abhängigen Patentansprüche realisiert.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung eignet sich gleichermaßen zur Verhinderung einer Kollision zwischen zwei Aufzugskabinen, die sich relativ nähern, als auch einer zur Verhinderung einer Kollision zwischen einer Aufzugskabine und einem Schachtende. Im Folgenden werden gleichwertige Varianten der erfindungsgemässen Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage beschrieben.

**[0012]** In einer ersten Variante umfasst die Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage mit einer oberen Aufzugskabine und einer unteren Aufzugskabine, die beide im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung in einem gemeinsamen Aufzugsschacht der Aufzugsanlage bewegbar sind, ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem mit einer ersten Lichtquelle in einem unteren Bereich der oberen Aufzugskabine und mit einem ersten Detektor. Der erste Detektor besitzt einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich in einem oberen Bereich der unteren Aufzugskabine. Die erste Lichtquelle gibt einen gebündelten ersten Lichtstrahl in einem ersten Winkel in Bezug zur Vertikalrichtung ab. Der erste Winkel ist so vorgegeben, dass bei einer Annäherung der oberen und der unteren Aufzugskabinen der erste Lichtstrahl auf den ersten Sensorbereich trifft und damit durch den ersten Detektor detektierbar ist und der erste Detektor eine Reaktion auslöst, um eine Kolli-

sion der Aufzugskabinen zu verhindern.

**[0013]** Zudem verfügt die Sicherheitseinrichtung über ein zweites elektro-optisches Erfassungssystem mit einer zweiten Lichtquelle in einem oberen Bereich der unteren Aufzugskabine und über einen zweiten Detektor in einem unteren Bereich der oberen Aufzugskabine umfasst.

**[0014]** Bei Kenntnis der vorliegenden Erfindung lässt sich die erste Variante auch mit mehr als zwei Aufzugskabinen, die im Wesentlichen unabhängig vertikal in einem gemeinsamen Aufzugsschacht verfahrbar sind, realisieren. Wobei dann zwischen jeder dieser Aufzugskabinen mindestens eine Lichtquelle und ein für diese vorgesehener Detektor vorhanden ist.

**[0015]** In einer zweiten Variante umfasst die Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage mit einem unteren Schachtende und mit mindestens einer Aufzugskabine, die im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung in einem Aufzugsschacht der Aufzugsanlage bewegbar ist, ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem mit einer ersten Lichtquelle in einem unteren Bereich der Aufzugskabine und mit einem ersten Detektor. Der erste Detektor besitzt einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich im Bereich des unteren Schachtendes. Die erste Lichtquelle gibt einen gebündelten ersten Lichtstrahl in einem ersten Winkel in Bezug zur Vertikalrichtung ab. Der erste Winkel ist so vorgegeben, dass bei einer Annäherung der Aufzugskabine mit dem unteren Schachtende der erste Lichtstrahl auf den ersten Sensorbereich trifft und damit durch den ersten Detektor detektierbar ist und der erste Detektor eine Reaktion auslöst, um eine Kollision der Aufzugskabine zu verhindern.

**[0016]** Zudem verfügt die Sicherheitseinrichtung über ein zweites elektro-optisches Erfassungssystem mit einer zweiten Lichtquelle im Bereich des unteren Schachtendes und über einen zweiten Detektor in einem unteren Bereich der Aufzugskabine umfasst.

**[0017]** In einer dritten Variante umfasst die Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage mit einem oberen Schachtende und mit mindestens einer Aufzugskabine, die im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung in einem Aufzugsschacht der Aufzugsanlage bewegbar ist, ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem mit einer ersten Lichtquelle im Bereich des oberen Schachtendes und mit einem ersten Detektor. Der erste Detektor besitzt einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich im oberen Bereich der Aufzugskabine. Die erste Lichtquelle gibt einen gebündelten ersten Lichtstrahl in einem ersten Winkel in Bezug zur Vertikalrichtung ab. Der erste Winkel ist so vorgegeben, dass bei einer Annäherung der Aufzugskabine mit dem oberen Schachtende der erste Lichtstrahl auf den ersten Sensorbereich trifft und damit durch den ersten Detektor detektierbar ist und der erste Detektor eine Reaktion auslöst, um eine Kollision der Aufzugskabine zu verhindern.

**[0018]** Zudem verfügt die Sicherheitseinrichtung über ein zweites elektro-optisches Erfassungssystem mit ei-

ner zweiten Lichtquelle in einem oberen Bereich der Aufzugskabine und über einen zweiten Detektor im Bereich des oberen Schachtendes umfasst.

**[0019]** Natürlich lassen sich diese Varianten vorteilhaftweise auch kombinieren, d.h. die Aufzugskabine der zweiten Variante kann die untere von mehreren Aufzugskabinen in einem gemeinsamen Aufzugsschacht der Aufzugsanlage der ersten Variante sein, die beide im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung im Aufzugsschacht bewegbar sind.

**[0020]** Analog kann die Aufzugskabine der dritten Variante die obere von mehreren Aufzugskabinen in einem gemeinsamen Aufzugsschacht der Aufzugsanlage der ersten Variante sein, die beide im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung im Aufzugsschacht bewegbar sind.

**[0021]** Natürlich ist auch eine Kombination aller drei Varianten in einer Aufzugsanlage möglich. Eine solche Kombination realisiert eine Verhinderung von Kollisionen der beiden Aufzugskabinen miteinander und mit Schachtenden.

**[0022]** Ein Vorteil der Erfindung ergibt sich aus der einfachen Anordnung handelsüblicher elektro-optischer Komponenten, um eine Kollision einer Aufzugskabine in einem Aufzugsschacht zu verhindern. Ein weiterer Vorteil liegt in der selbsttätigen Detektion des Abstandes durch den Detektor und der Auslösung einer autonomen Reaktion bei unerwünschter Annäherung der Aufzugskabinen. Des Weiteren ist der Detektor im Zusammenspiel mit einer lokalen Recheneinheit fähig mit kleinem Rechenaufwand eine kollisionsverhindernde Reaktion aufgrund von Geschwindigkeitsinformationen auszulösen. Zudem bietet die redundante Auslegung der Sicherheitseinrichtung zusätzliche Sicherheit und ermöglicht eine autonome und schnelle kollisionsverhindernde Reaktion aller Aufzugskabinen.

**[0023]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und mit Bezug auf die nicht massstäblichen Zeichnungen ausführlich beschrieben.

**[0024]** Es zeigen:

Fig. 1A eine schematische, seitliche Ansicht einer ersten Multimobil-Aufzugsanlage gemäß Erfindung in einem ersten Zeitpunkt;

Fig. 1B eine schematische, seitliche Ansicht der Multimobil-Aufzugsanlage nach Fig. 1A in einem späteren Zeitpunkt;

Fig. 2 eine schematische, seitliche Ansicht eines Teils einer zweiten Multimobil-Aufzugsanlage gemäß Erfindung;

Fig. 3 eine schematische, seitliche Ansicht eines Teils einer dritten Multimobil-Aufzugsanlage gemäß Erfindung.

**[0024]** Eine erste Ausführungsform der Erfindung ist im Zusammenhang mit den beiden Momentaufnahmen in den Figuren 1A und 1B beschrieben. Gezeigt ist eine einfache Multimobil-Aufzugsanlage 10 mit einer oberen

Aufzugskabine A1 und einer unteren Aufzugskabine A2, die beide im Wesentlichen unabhängig vertikal in einem gemeinsamen Aufzugsschacht 11 der Aufzugsanlage 10 entlang einer Vertikalrichtung z bewegbar sind. Zu diesem Zweck können die Aufzugskabinen A1, A2 mit einem Antrieb und einer Haltebremse pro Aufzugskabine A1, A2 versehen sind, oder zum Beispiel an ein zentrales Antriebssystem einzeln ankoppelbar sein, um ein individuelles Bewegen im Aufzugsschacht 11 zu ermöglichen. Darüber hinaus gibt es auch andere Ansätze, um die Aufzugskabinen einer Multimobil-Aufzugsanlage individuell bewegen zu können.

**[0025]** Es ist eine Sicherheitseinrichtung vorgesehen, die ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem 20 mit einer ersten Lichtquelle 21 umfasst, die in einem unteren Bereich der oberen Aufzugskabine A1 angeordnet ist, wie in den Figuren 1A und 1B schematisch angedeutet. Als Lichtquellen eignen sich besonders Leuchtdioden, die gebündeltes Licht abgeben. Noch besser geeignet sind Laserdiode oder Festkörperlaser.

**[0026]** Weiterhin umfasst das Erfassungssystem 20 einen ersten Detektor 22, der einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich 22 in einem oberen Bereich der unteren Aufzugskabine A2 umfasst. Als Sensorbereich 22 können Fotodioden, Fototransistoren oder andere lichtempfindliche Elemente eingesetzt werden.

**[0027]** Die erste Lichtquelle 21 ist so ausgelegt und angeordnet, dass sie einen gebündelten ersten Lichtstrahl L1 in einem ersten Winkel W1 in Bezug zur Vertikalrichtung z in abgibt. Im gezeigten Beispiel ist der Lichtstrahl L1 abwärts gerichtet.

**[0028]** In Fig. 1A ist eine Momentaufnahme gezeigt (Abstand zwischen den Kabinen beträgt S1), wo sich die obere Aufzugskabine A1 mit einer Geschwindigkeit v1 nach unten bewegt und die untere Aufzugskabine A2 still steht ( $v_2 = 0$ ). Im gezeigten Moment trifft der Lichtstrahl L1 irgendwo oberhalb der unteren Aufzugskabine A2 gegen eine Wand des Aufzugsschachtes 11.

**[0029]** Reduziert sich nun der relative Abstand der beiden Aufzugskabinen A1 und A2 auf einen Mindestabstand S2, wie in Fig. 1B gezeigt, so trifft der Lichtstrahl L1 erstmals auf den Sensorbereich 22.

**[0030]** Gemäß Erfindung ist der erste Winkel W1 so vorgegeben oder eingestellt, dass bei einer Annäherung der oberen und unteren Aufzugskabinen A1, A2 der erste Lichtstrahl L1 auf den ersten Sensorbereich 22 trifft, sobald der Mindestabstand S2 erreicht wird. In diesem Moment des Auftreffens ist somit der Lichtstrahl L1 durch den ersten Detektor 22, 24 detektierbar und dieser Detektor 22, 24 löst eine Reaktion R1 aus, die zum Beispiel über eine Leitung oder Verbindung 23 an eine Steuerung oder dergleichen weitergereicht wird.

**[0031]** Die vorliegende Erfindung erlaubt nun verschiedene Realisierungsformen oder Ausbaustufen der Sicherheitseinrichtung.

**[0032]** In der einfachsten Realisierungsform kann unmittelbar beim erstmaligen Auftreffen des Lichtstrahls L1 auf den Sensorbereich 22 eine Reaktion ausgelöst wer-

den. In diesem Fall reicht es aus, wenn der Sensorbereich 22 eine Grösse - im Sinne von Flächenausdehnung - hat, die es erlaubt sicher zu stellen, dass trotz der Schwankungen in der Aufzugsanlage 10 eine sichere Detektion des Lichtstrahls L1 durch den Detektor 22, 24 möglich ist.

**[0033]** Eine weitere Realisierungsform der Erfindung ist in Fig. 2 angedeutet. In dieser Figur ist eine Momentaufnahme gezeigt kurz nachdem der Lichtstrahl L1 erstmals durch einen lichtempfindlichen Abschnitt 22.1 des Sensorbereichs 22 erfasst wurde.

**[0034]** Die Abschnitte sind vorzugsweise getrennt auswertbar, d.h. sie haben jeweils einzelne elektrische Anschlüsse. Vorzugsweise ist bei den verschiedenen Ausführungsformen ein entsprechendes Auswertesystem 24 (oder 24 und 28 im Falle von Fig. 3) vorgesehen, um eine angepasste Reaktion (R1, R2, R3, R4) in Abhängigkeit davon auslösen zu können auf welchen der Abschnitte 22.1 - 22.n der erste Lichtstrahl L1 trifft.

**[0035]** Wenn man nun die gleichen Abstände wie in den Figuren 1A und 1B annimmt, so wäre im gezeigten Moment der Abstand kleiner als S2.

**[0036]** Da sich die obere Aufzugskabine A1 weiter mit der Geschwindigkeit v1 auf die untere Kabine A2 zubewegt, verlagert sich der durch den Lichtstrahl L1 erzeugte "Lichtpunkt" nach links. Die Sicherheitseinrichtung kann nun so ausgestaltet, programmiert oder eingestellt sein, dass beim ersten Auftreffen am Abschnitt 22.1 des Sensorbereichs 22 eine Vorwarnung als Reaktion abgesetzt wird oder die Aufzugsanlage 10, respektive die Aufzugskabine A1 und/oder A2 in einen Vorwarnmodus überführt wird. Überschreitet nun der Lichtpunkt einen vorher festgelegten weiteren Abschnitt 22.4 des Sensorbereichs 22, so kann eine endgültige Reaktion ausgelöst werden (zum Beispiel ein Notstop durch Auslösen der Bremseinrichtung oder der Fangbremse der oberen und/oder der unteren Aufzugskabine A1, A2). Dieser zweistufige Ansatz bietet zusätzliche Sicherheit und hilft dadurch Fehlauslösungen zu vermeiden.

**[0037]** Anhand der Fig. 2 wird nun eine weitere Realisierungsform der Erfindung erläutert. Wie durch einen Pfeil unterhalb des Sensorbereichs 22 angedeutet, wandert der Lichtpunkt mit einer Geschwindigkeit v1\* nach links wenn sich der relative Abstand zwischen den Aufzugskabinen A1, A2 mit einer Geschwindigkeit v1 reduziert. Diese Geschwindigkeit v1\* erlaubt eine rechnerische Ermittlung der Geschwindigkeit v1 unter Anwendung einfacher trigonometrischer Ansätze. Falls der Winkel W1 zum Beispiel 45 Grad beträgt, so ist  $v_1 = v_1^*$ , da  $\tan 45 = 1$  ist. Wird der Winkel W1 grösser als 45 Grad, so ist auch  $v_1^*$  grösser als v1. Bei kleineren Winkeln W1 wird  $v_1^*$  kleiner als v1, d.h. man erzielt einer Art Untersetzung oder Verlangsamung. Durch eine solche Verlangsamung kann der Grösse des Sensorbereichs 22 reduziert werden, was eventuell von Vorteil sein kann, da die entsprechenden Sensoren teuer sind.

**[0038]** In Fig. 3 ist eine weitere Variante gezeigt. Diese Variante wird gegenwärtig bevorzugt, da sie die grösste

Sicherheit bietet. Es werden, wie gezeigt, zwei elektro-optische Erfassungssysteme eingesetzt. Das erste Erfassungssystem ist analog zu dem in den vorhergehenden Figuren gezeigten System ausgelegt. Das zweite Erfassungssystem kann baugleich sein, sitzt aber quasi spiegelverkehrt im oberen Bereich der unteren Aufzugskabine A2. Der entsprechende zweite Sensorbereich 26 sitzt im unteren Bereich der oberen Aufzugskabine A1.

**[0039]** Im gezeigten Beispiel sind beide Winkel gleich, d.h.  $W_1 = W_2$ . Die Winkel können aber auch anders vorgegeben oder eingestellt sein. Bei identischer Ausführung der elektro-optischen Erfassungssysteme und falls  $W_1 = W_2$  gilt, setzen beide elektro-optischen Erfassungssysteme zur gleichen Zeit Signale ab, oder lösen zur gleichen Zeit Reaktionen R3, R4 aus.

**[0040]** In den Figuren ist schematisch angedeutet, dass die Detektoren jeweils Reaktionen auslösen. Die Art der Reaktionen unterscheidet sich je nach Ausführungsform, Programmierung oder Einstellung der Vorfürchtungen. In den Figuren ist angedeutet, dass die Detektoren in der Lage sind über Leitungen oder andere Verbindungen 23 oder 27 Signale oder Informationen abzugeben. Diese Signale oder Informationen werden dann entweder verarbeitet, bevor Reaktionen ausgelöst werden, oder sie lösen unmittelbar die Reaktionen aus zum Beispiel indem sie einen Schalter öffnen, der Teil eines Sicherheitskreises ist.

**[0041]** Es gibt zahlreiche Möglichkeiten das Auslösen der Reaktionen zu bewerkstelligen. Die jeweilige Realisierung hängt von verschiedenen Details der jeweiligen Aufzugsanlage 10 ab. Falls die Aufzugsanlage 10 zum Beispiel pro Aufzugskabine A1, A2 einen eigenen Sicherheitskreis aufweist, kann durch den/die Detektor(en) der Sicherheitskreis der oberen und/oder unteren Aufzugskabine A1, A2 unterbrochen werden.

**[0042]** Eine Multimobil-Aufzugsanlage 10 weist vorzugsweise pro Aufzugskabine A1, A2 einen eigenen Sicherheitskreis auf, bei dem mehrere Sicherheitselemente, wie zum Beispiel Sicherheitskontakte und - schalter, in einer Serienschaltung angeordnet sind. Die entsprechende Aufzugskabine A1 oder A2 kann nur bewegt werden, wenn der Sicherheitskreis und damit auch alle in ihm integrierten Sicherheitskontakte geschlossen sind. Der Sicherheitskreis steht mit dem Antrieb oder der Bremseinheit der Aufzugsanlage 10 in Verbindung, um den Fahrbetrieb der entsprechenden Aufzugskabine A1 oder A2 zu unterbrechen, falls eine solche Reaktion gewünscht ist.

**[0043]** Die Erfindung kann aber auch in Aufzugsanlagen eingesetzt werden, die statt mit dem erwähnten Sicherheitskreis mit einem Sicherheitsbussystem ausgerüstet sind.

**[0044]** Alternativ oder zusätzlich zum Öffnen der Sicherheitskreise können auch die Bremsen der jeweiligen Aufzugskabinen A1, A2 ausgelöst werden.

**[0045]** Alternativ oder zusätzlich können auch etwaige Fangbremsen der jeweiligen Aufzugskabinen A1, A2 ausgelöst werden.

**[0046]** Es lassen sich also je nach Ausführungsform eine oder mehrere der folgenden Reaktionen durch die Detektoren 22, 24, bzw. 26, 28 auslösen:

- 5 - Öffnen eines Sicherheitskreises von mindestens einer Aufzugskabine A1, A2,
- Signal an eine Aufzugssteuerung,
- Auslösen einer Bremsvorrichtung von mindestens einer Aufzugskabine A1, A2,
- 10 - Auslösen einer Fangbremse von mindestens einer Aufzugskabine A1, A2,
- Überführen von mindestens einer Aufzugskabine A1, A2 in einen Vorwarnzustand,
- Anpassung der Vertikalgeschwindigkeit v1, v2 von 15 mindestens einer Aufzugskabine A1, A2.

**[0047]** Man kann also mit der Erfindung eine Distanzkontrolle oder eine kombinierte Distanz- und Geschwindigkeitskontrolle realisieren.

**[0048]** Die Winkel  $W_1, W_2$  lassen sich in einem Bereich von 0 bis  $90^\circ$  bezüglich der Vertikalrichtung z einstellen. Vorzugsweise liegen die Winkel  $W_1, W_2$  im Bereich zwischen 0 und 60 Grad, und besonders bevorzugt zwischen 10 und 50 Grad.

**[0049]** Vorteilhafterweise wird der Winkel  $W_1, W_2$  in Abhängigkeit von einzelnen oder mehreren Parametern, wie der Position, Geschwindigkeit oder Beschleunigung einer Aufzugskabine A1, A2, des Abstands, Relativgeschwindigkeit oder Relativbeschleunigung der Aufzugskabine A1, A2 zu einem Bezugspunkt oder des Betriebszustandes der Aufzugsanlage 10, zeitlich variabel eingestellt.

**[0050]** Dank der Einstellung des Winkels  $W_1, W_2$  kann zum Beispiel bei einer grösseren Geschwindigkeit der Kabine A1, A2 der Winkel  $W_1, W_2$  kleiner eingestellt werden, damit der Lichtstrahl L1, L2 zu einem früheren Zeitpunkt auf den Detektor 22, 24 fällt und somit dieser zu einem früheren Zeitpunkt eine Reaktion R1, R2, R3, R4 auslösen kann. Bei einer kleineren Geschwindigkeit reduziert sich dementsprechend die Notwendigkeit einer frühen Reaktion R1, R2, R3, R4 und somit kann ein grösserer Winkel  $W_1, W_2$  eingestellt werden. Analog verhält sich der Zusammenhang zwischen Beschleunigung und Winkel.

**[0051]** Der Betriebszustand einer Aufzugsanlage 10, wie zum Beispiel im Inspektions- oder Unterhaltszustand, gibt oft eine verringerte maximale Geschwindigkeit vor. Somit kann im Fall einer Inspektionsfahrt der Aufzugskabine A1, A2 der Winkel  $W_1, W_2$  des Lichtstrahls L1, L2 schon nach der Überführung der Aufzugskabine A1, A2 in einen Inspektionszustand vergrössert werden, da die Aufzugskabine A1, A2 nur mit reduzierter Geschwindigkeit verfahren werden kann.

**[0052]** Die Position der Aufzugskabinen A1, A2 dient beispielsweise dazu den Zeitpunkt einer variablen Einstellung des Winkels  $W_1, W_2$  zu bestimmen. Dementsprechend wird ein kritischer Abstand zwischen den Aufzugskabinen A1, A2 oder zwischen einer Aufzugskabine

A1, A2 und dem Schachtende definiert. Wird dieser Wert unterschritten, beginnt die variable Einstellung des Winkels W1, W2.

**[0053]** Falls mehrere Aufzugskabinen im selben Schacht 11 verkehren, so kann auch zwischen diesen Aufzugskabinen eine entsprechende Sicherheitseinrichtung vorgesehen werden.

**[0054]** Ausserdem können auch am unteren und/oder oberen Schachtende des Aufzugsschachts 11 entsprechende Sensorbereiche vorgesehen sein, um eine gefährliche Annäherung einer Aufzugskabine an das jeweilige Schachtende zu verhindern. Das Wirkprinzip ist in diesem Fall das selbe wie im Zusammenhang mit den anderen Ausführungsformen beschrieben.

## Patentansprüche

1. Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage (10) mit einer oberen Aufzugskabine (A1) und einer unteren Aufzugskabine (A2), die beide im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung (z) in einem gemeinsamen Aufzugsschacht (11) der Aufzugsanlage (10) bewegbar sind, wobei die Sicherheitseinrichtung ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem (20) mit einer ersten Lichtquelle (21) in einem unteren Bereich der oberen Aufzugskabine (A1) und mit einem ersten Detektor (22, 24) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der erste Detektor (22, 24) einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich (22) in einem oberen Bereich der unteren Aufzugskabine (A2) umfasst, und
- dass die erste Lichtquelle (21) einen gebündelten ersten Lichtstrahl (L1) in einem ersten Winkel (W1) in Bezug zur Vertikalrichtung (z) abgibt und der erste Winkel (W1) so vorgegeben ist, dass bei einer Annäherung der oberen und der unteren Aufzugskabinen (A1, A2) der erste Lichtstrahl (L1) auf den ersten Sensorbereich (22) trifft und damit durch den ersten Detektor (22, 24) detektierbar ist und der erste Detektor (22, 24) eine Reaktion (R1, R2, R3, R4) auslöst.

2. Sicherheitseinrichtung (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (20) ein zweites elektro-optisches Erfassungssystem mit einer zweiten Lichtquelle (25) in einem oberen Bereich der unteren Aufzugskabine (A2) und mit einem zweiten Detektor (26, 28) in einem unteren Bereich der oberen Aufzugskabine (A1) umfasst.

3. Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage (10) mit einem unteren Schachtende und mit mindestens einer Aufzugskabine (A2), die im Wesentlichen un-

abhängig entlang einer Vertikalrichtung (z) in einem Aufzugsschacht (11) der Aufzugsanlage (10) bewegbar ist, wobei die Sicherheitseinrichtung ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem (20) mit einer ersten Lichtquelle (21) in einem unteren Bereich der Aufzugskabine (A2) und mit einem ersten Detektor (22, 24) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der erste Detektor (22, 24) einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich (22) im Bereich des unteren Schachtendes umfasst, und
- dass die erste Lichtquelle (21) einen gebündelten ersten Lichtstrahl (L1) in einem ersten Winkel (W1) in Bezug zur Vertikalrichtung (z) abgibt und der erste Winkel (W1) so vorgegeben ist, dass bei einer Annäherung der Aufzugskabine (A2) mit dem unteren Schachtende der erste Lichtstrahl (L1) auf den ersten Sensorbereich (22) trifft und damit durch den ersten Detektor (22, 24) detektierbar ist und der erste Detektor (22, 24) eine Reaktion (R1, R2, R3, R4) auslöst.

25 4. Sicherheitseinrichtung (20) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (20) ein zweites elektro-optisches Erfassungssystem mit einer zweiten Lichtquelle (25) im Bereich des unteren Schachtendes und mit einem zweiten Detektor (26, 28) in einem unteren Bereich der Aufzugskabine (A2) umfasst.

5. Sicherheitseinrichtung für eine Aufzugsanlage (10) mit einem oberen Schachtende und mit mindestens einer Aufzugskabine (A1), die im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung (z) in einem Aufzugsschacht (11) der Aufzugsanlage (10) bewegbar ist, wobei die Sicherheitseinrichtung ein erstes elektro-optisches Erfassungssystem (20) mit einer ersten Lichtquelle (21) im Bereich des oberen Schachtendes und mit einem ersten Detektor (22, 24) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der erste Detektor (22, 24) einen lichtempfindlichen, ersten Sensorbereich (22) im oberen Bereich der Aufzugskabine (A1) umfasst, und
- dass die erste Lichtquelle (21) einen gebündelten ersten Lichtstrahl (L1) in einem ersten Winkel (W1) in Bezug zur Vertikalrichtung (z) abgibt und der erste Winkel (W1) so vorgegeben ist, dass bei einer Annäherung der Aufzugskabine (A1, A2) mit dem oberen Schachtende der erste Lichtstrahl (L1) auf den ersten Sensorbereich (22) trifft und damit durch den ersten Detektor (22, 24) detektierbar ist und der erste Detektor (22, 24) eine Reaktion (R1, R2, R3, R4) auslöst.

6. Sicherheitseinrichtung (20) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitseinrichtung (20) ein zweites elektro-optisches Erfassungssystem mit einer zweiten Lichtquelle (25) in einem oberen Bereich der Aufzugskabine (A1) und mit einem zweiten Detektor (26, 28) im Bereich des oberen Schachtendes umfasst.
7. Sicherheitseinrichtung (20) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufzugskabine (A2) die untere von mehreren Aufzugskabinen (A1, A2) in einem gemeinsamen Aufzugsschacht (11) der Aufzugsanlage (10) ist, die beide im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung (z) im Aufzugsschacht (11) bewegbar sind.
8. Sicherheitseinrichtung (20) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufzugskabine (A1) die obere von mehreren Aufzugskabinen (A1, A2) in einem gemeinsamen Aufzugsschacht (11) der Aufzugsanlage (10) ist, die beide im Wesentlichen unabhängig entlang einer Vertikalrichtung (z) im Aufzugsschacht (11) bewegbar sind.
9. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Sensorbereich (22) mehrere lichtempfindliche Abschnitte (22.1 - 22.n) aufweist, die getrennt auswertbar sind.
10. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Detektor (22, 24) ein Auswertesystem (24) umfasst, um eine angepasste Reaktion (R1, R2, R3, R4) in Abhängigkeit davon auslösen zu können auf welchen der Abschnitte (22.1 - 22.n) der erste Lichtstrahl (L1) trifft.
11. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder mehrere der folgenden Reaktionen durch den ersten Detektor (22, 24) auslösbar ist/sind:
- Öffnen eines Sicherheitskreises von mindestens einer Aufzugskabine (A1, A2),
  - Signal an eine Aufzugssteuerung,
  - Auslösen einer Bremsvorrichtung von mindestens einer Aufzugskabine (A1, A2),
  - Auslösen einer Fangbremse von mindestens einer Aufzugskabine (A1, A2),
  - Überführen von mindestens einer Aufzugskabine (A1, A2) in einen Vorwarnzustand,
  - Anpassung der Vertikalgeschwindigkeit ( $v_1, v_2$ ) von mindestens einer Aufzugskabine (A1, A2).
12. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels des/der elektrooptischen Erfassungssystem (e) eine Distanzkontrolle oder eine kombinierte Distanz- und Geschwindigkeitskontrolle realisiert ist.
- 5 13. Sicherheitseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Winkel ( $W_1, W_2$ ) zwischen dem Lichtstrahl (L1, L2) und der Vertikalrichtung z in Abhängigkeit von einzelnen oder mehreren Parametern zeitlich variabel einstellbar ist.
- 10 14. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Parameter, die Position, Geschwindigkeit oder Beschleunigung einer Aufzugskabine (A1, A2), den Abstand, die Relativgeschwindigkeit oder die Relativbeschleunigung einer Aufzugskabine (A1, A2) zu einem Bezugspunkt oder den Betriebszustand der Aufzugsanlage (10) darstellen.
- 15 15. Aufzugsanlage (10) mit einer Sicherheitseinrichtung (20) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Aufzugsanlage (10) mindestens eine Aufzugskabine (A1, A2) aufweist, mit einem Antrieb und einer Haltebremse pro Aufzugskabine (A1, A2) und wobei durch die Reaktion (R1, R2, R3, R4) eine Kollision der Aufzugskabine (A1, A2) verhinderbar ist.
- 20 30 **Claims**
1. Safety equipment for a lift installation (10) with an upper lift cage (A1) and a lower lift cage (A2), which are both movable substantially independently along a vertical direction (z) in a common lift shaft (11) of the lift installation (10), wherein the safety equipment comprises a first electro-optical detection system (20) with a first light source (21) in a lower region of the upper lift cage (A1) and with a first detector (22, 24), **characterised in that**
- the first detector (22, 24) comprises a light-sensitive first sensor region (22) in an upper region of the lower lift cage (A2) and
  - the first light source (21) issues a focussed first light beam (L1) at a first angle (W1) with respect to the vertical direction (z) and the first angle (W1) is so predetermined that on approach of the upper and the lower lift cages (A1, A2) the first light beam (L1) is incident on the first sensor region (22) and thus is detectable by the first detector (22, 24) and the first detector (22, 24) triggers a reaction (R1, R2, R3, R4).
- 35 40 45 50 55 2. Safety equipment (20) according to claim 1, **characterised in that** the safety equipment (20) comprises a second electro-optical detection system with a second light source (25) in an upper region of the

- lower lift cage (A2) and with a second detector (26, 28) in a lower region of the upper lift cage (A1).
3. Safety equipment for a lift installation (10) with a lower shaft end and with at least one lift cage (A2), which is movable substantially independently along a vertical direction (z) in a lift shaft (11) of the lift installation (10), wherein the safety equipment comprises a first electro-optical detection system (20) with a first light source (21) in a lower region of the lift cage (A2) and with a first detector (22, 24), **characterised in that**
- the first detector (22, 24) comprises a light-sensitive first sensor region (22) in the region of the lower shaft end and
  - the first light source (21) issues a focused first light beam (L1) at a first angle (W1) with respect to the vertical direction (z) and the first angle (W1) is so predetermined that on approach of the lift cage (A2) to the lower shaft end the first light beam (L1) is incident on the first sensor region (22) and thus is detectable by the first detector (22, 24) and the first detector (22, 24) triggers a reaction (R1, R2, R3, R4).
4. Safety equipment (20) according to claim 3, **characterised in that** the safety equipment (20) comprises a second electro-optical detection system with a second light source (25) in the region of the lower shaft end and with a second detector (26, 28) in a lower region of the lift cage (A2).
5. Safety equipment for a lift installation (10) with an upper shaft end and with at least one lift cage (A1), which is movable substantially independently along a vertical direction (z) in a lift shaft (11) of the lift installation (10), wherein the safety equipment comprises a first electro-optical detection system (20) with a first light source (21) in the region of the upper shaft end and with a first detector (22, 24), **characterised in that**
- the first detector (22, 24) comprises a light-sensitive first sensor region (22) in the upper region of the lift cage (A1) and
  - the first light source (21) issues a focused first light beam (L1) at a first angle (W1) with respect to the vertical direction (z) and the first angle (W1) is so predetermined that on approach of the lift cage (A1, A2) to the upper shaft end the first light beam (L1) is incident on the first sensor region (22) and thus is detectable by the first detector (22, 24) and the first detector (22, 24) triggers a reaction (R1, R2, R3, R4).
6. Safety equipment (20) according to claim 5, **characterised in that** the safety equipment (20) comprises a second electro-optical detection system with a second light source (25) in an upper region of the lift cage (A1) and with a second detector (26, 28) in the region of the upper shaft end.
- 5 7. Safety equipment (20) according to claim 3 or 4, **characterised in that** the lift cage (A2) is the lower of several lift cages (A1, A2) in a common lift shaft (11) of the lift installation (10), which are both movable substantially independently along a vertical direction (z) in the lift shaft (11).
- 10 8. Safety equipment (20) according to claim 5 or 6, **characterised in that** the lift cage (A1) is the upper of several lift cages (A1, A2) in a common lift shaft (11) of the lift installation (10), which are both movable substantially independently along a vertical direction (z) in the lift shaft (11).
- 15 9. Safety equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the sensor region (22) comprises several light-sensitive sections (22.1 - 22.n) able to separately evaluated.
- 20 10. Safety equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first detector (22, 24) comprises an evaluating system (24) so as to be able to trigger a matched reaction (R1, R2, R3, R4) in dependence on the sections (22.1 - 22.n) on which the first light beam (L1) is incident.
- 25 11. Safety equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** one or more of the following reactions can be triggered by the first detector (22, 24):
- 30
- opening a safety circuit of at least one lift cage (A1, A2),
  - signal to a lift control,
  - triggering a braking device of at least one lift cage (A1, A2),
  - triggering a safety brake of at least one lift cage (A1, A2),
  - transferring at least one lift cage (A1, A2) to a pre-warning state,
  - adaptation of the vertical speed (v1, v2) of at least one lift cage (A1, A2).
- 35 12. Safety equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** a spacing control or a combined spacing and speed control is realised by means of the electro-optical detection system or systems.
- 40 13. Safety equipment according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the angle (W1, W2) between the light beam (L1, L2) and the vertical direction (z) is settable to be variable in time in dependence on individual or several parameters.
- 45
- 50
- 55

14. Safety equipment according to claim 13, **characterised in that** the parameters represent the position, speed or acceleration of a lift cage (A1, A2), the spacing, the relative speed or the relative acceleration of a lift cage (A1, A2) with respect to a reference point or the operational state of the lift installation (10). 5

15. Lift installation (10) with safety equipment (20) according to any one of the preceding claims, wherein the lift installation (10) comprises at least one lift cage (A1, A2), with a drive and a holding brake per lift cage (A1, A2) and wherein a collision of the lift cages (A1, A2) can be prevented by the reaction (R1, R2, R3, R4). 10

## Revendications

1. Dispositif de sécurité destiné à une installation d'ascenseur (10) avec une cabine d'ascenseur supérieure (A1) et une cabine d'ascenseur inférieure (A2), lesquelles sont susceptibles d'être déplacées essentiellement de façon indépendante le long d'une direction verticale (z) dans une cage d'ascenseur commune (11) de l'installation d'ascenseur (10), auquel cas le dispositif de sécurité comporte un premier système de détection électro-optique (20) avec une première source lumineuse (21) dans un secteur inférieur de la cabine d'ascenseur supérieure (A1) et avec un premier capteur (22, 24), **caractérisé en ce que** 20

- le premier capteur (22, 24) comporte un premier secteur de détection photosensible (22) dans un premier secteur supérieur de la cabine d'ascenseur inférieure (A2), et 25

- la première source lumineuse (21) émet un premier rayon lumineux en faisceau (L1) dans un premier angle (W1) par rapport à la direction verticale (z) et le premier angle (W1) est prédefini de telle sorte que, lors d'un rapprochement des cabines d'ascenseur supérieure et inférieure (A1, A2), le premier rayon lumineux (L1) rencontre le premier secteur de détection (22) et est ainsi susceptible d'être détecté par le premier capteur (22, 24) et le premier capteur (22, 24) déclanche une réaction (R1, R2, R3, R4). 35

2. Dispositif de sécurité (20) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (20) comporte un second système de détection électro-optique avec une seconde source lumineuse (25) dans le secteur supérieur de la cabine d'ascenseur inférieure (A2) et avec un second capteur (26, 28) dans un secteur inférieur de la cabine d'ascenseur supérieure (A1). 50

3. Dispositif de sécurité pour une installation d'ascen-

seur (10) avec une extrémité de cage inférieure et avec au moins une cabine d'ascenseur (A2), laquelle est mobile essentiellement de manière indépendante le long d'une direction verticale (z) dans une cage d'ascenseur (11) de l'installation d'ascenseur (10), auquel cas le dispositif de sécurité comporte un premier système de détection électro-optique (20) avec une première source lumineuse (21) dans un secteur inférieur de la cabine d'ascenseur (A2) et avec un premier capteur (22, 24), **caractérisé en ce que**

- le premier capteur (22, 24) comporte un premier secteur de détection photosensible (22) dans le secteur de l'extrémité de cage inférieure, et 15

- la première source lumineuse (21) émet un premier rayon lumineux en faisceau (L1) dans un premier angle (W1) par rapport à la direction verticale (z) et le premier angle (W1) est fixé de telle sorte que, lors d'un rapprochement de la cabine d'ascenseur (A2) avec la première extrémité de cage inférieure, le premier rayon lumineux (L1) rencontre le premier secteur de détection (22) et est ainsi susceptible d'être détecté par le premier capteur (22, 24) et le premier capteur (22, 24) déclanche une réaction (R1, R2, R3, R4). 25

4. Dispositif de sécurité (20) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (20) comporte un second système de détection électro-optique avec une seconde source lumineuse (25) dans le secteur de l'extrémité de cage inférieure et avec un second capteur (26, 28) dans un secteur inférieur de la cabine d'ascenseur (A2). 30

5. Dispositif de sécurité pour une installation d'ascenseur (10) avec une extrémité de cage supérieure et avec au moins une cabine d'ascenseur (A1), laquelle est mobile essentiellement de manière indépendante le long d'une direction verticale (z) dans une cage d'ascenseur (11) de l'installation d'ascenseur (10), auquel cas le dispositif de sécurité comporte un premier système de détection électro-optique (20) avec une première source lumineuse (21) dans le secteur de l'extrémité de cage supérieure et avec un premier capteur (22, 24), **caractérisé en ce que** 40

- le premier capteur (22, 24) comporte un premier secteur de détection photosensible (22) dans le secteur supérieur de la cabine d'ascenseur (A1), et 45

- la première source lumineuse (21) émet un premier rayon lumineux en faisceau (L1) dans un premier angle (W1) par rapport à la direction verticale (z) et le premier angle (W1) est fixé de telle sorte que lors d'un rapprochement de la cabine d'ascenseur (A1, A2) avec l'extrémité de

- cage supérieure, le premier rayon lumineux (L1) rencontre le premier secteur de détection (22) et est ainsi susceptible d'être détecté par le premier capteur (22, 24) et le premier capteur (22, 24) déclanche une réaction (R1, R2, R3, R4). 5
6. Dispositif de sécurité (20) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de sécurité (20) comporte un second système de détection électro-optique avec une seconde source lumineuse (25) dans un secteur supérieur de la cabine d'ascenseur (A1) et avec un second capteur (26, 28) dans le secteur de l'extrémité de cage supérieure. 10
7. Dispositif de sécurité (20) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la cabine d'ascenseur (A2) est l'entité inférieure parmi plusieurs cabines d'ascenseur (A1, A2) dans une cage d'ascenseur (11) commune de l'installation d'ascenseur (10), les deux étant mobiles essentiellement de manière indépendante le long d'une direction verticale (z) dans la cage d'ascenseur (11). 15
8. Dispositif de sécurité (20) selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la cabine d'ascenseur (A1) est l'entité supérieure parmi plusieurs cabines d'ascenseur (A1, A2) dans une cage d'ascenseur (11) commune de l'installation d'ascenseur (10), les deux étant mobiles essentiellement de manière indépendante le long d'une direction verticale (z) dans la cage d'ascenseur (11). 20
9. Dispositif de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier secteur de détection (22) présente plusieurs sections photosensibles (22.1 - 22.n), lesquelles sont exploitablees de manière séparées. 25
10. Dispositif de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur (22, 24) comporte un système d'exploitation (24) dans le but de pouvoir déclencher une réaction appropriée (R1, R2, R3, R4) concernant quelle section parmi les sections (22.1 - 22.n) rencontre le premier rayon lumineux (L1). 30
11. Dispositif de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'une ou plusieurs des réactions suivantes est/sont susceptibles d'être déclenchées par le premier capteur (22, 24):**
- ouverture d'un circuit de sécurité d'au moins une cabine d'ascenseur (A1, A2),
  - signal à une commande d'ascenseur,
  - déclenchement d'un dispositif de freinage de au moins une cabine d'ascenseur (A1, A2),
  - déclenchement d'un frein parachute d'au moins une cabine d'ascenseur (A1, A2),
- 50
- transfert d'au moins une cabine d'ascenseur (A1, A2) dans un état de pré-alerte,
- ajustement de la vitesse verticale (v1, v2) d'au moins une cabine d'ascenseur (A1, A2).
- 55
12. Dispositif de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'à l'aide du /des système(s) de détection électro-optique(s) l'on réalise un contrôle de la distance ou un contrôle combiné de la distance et de la vitesse.**
13. Dispositif de sécurité selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'angle (W1, W2) entre le rayon lumineux (L1, L2) et la direction verticale z est susceptible d'être réglée variable dans le temps en fonction de un seul ou plusieurs paramètres.
14. Dispositif de sécurité selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les paramètres, la position, la vitesse ou l'accélération d'une cabine d'ascenseur (A1, A2) représente la distance, la vitesse relative ou l'accélération relative d'une cabine d'ascenseur (A1, A2) par rapport à un point de référence ou l'état de fonctionnement de l'installation d'ascenseur (10).
15. Installation d'ascenseur (10) avec un dispositif de sécurité (20) selon une des revendications précédentes, auquel cas l'installation d'ascenseur (10) présente au moins une cabine d'ascenseur (A1, A2), avec un entraînement et un frein d'arrêt par cabine d'ascenseur (A1, A2) et auquel cas une collision de la cabine d'ascenseur (A1, A2) est susceptible d'être évitée par la réaction (R1, R2, R3, R4).

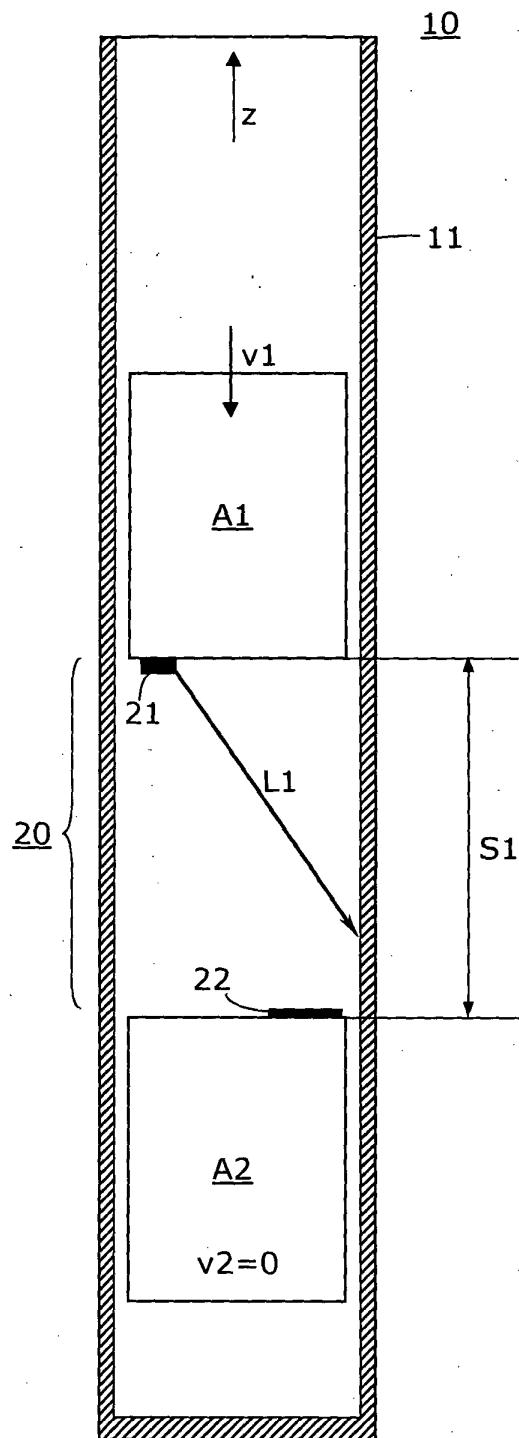


Fig. 1A

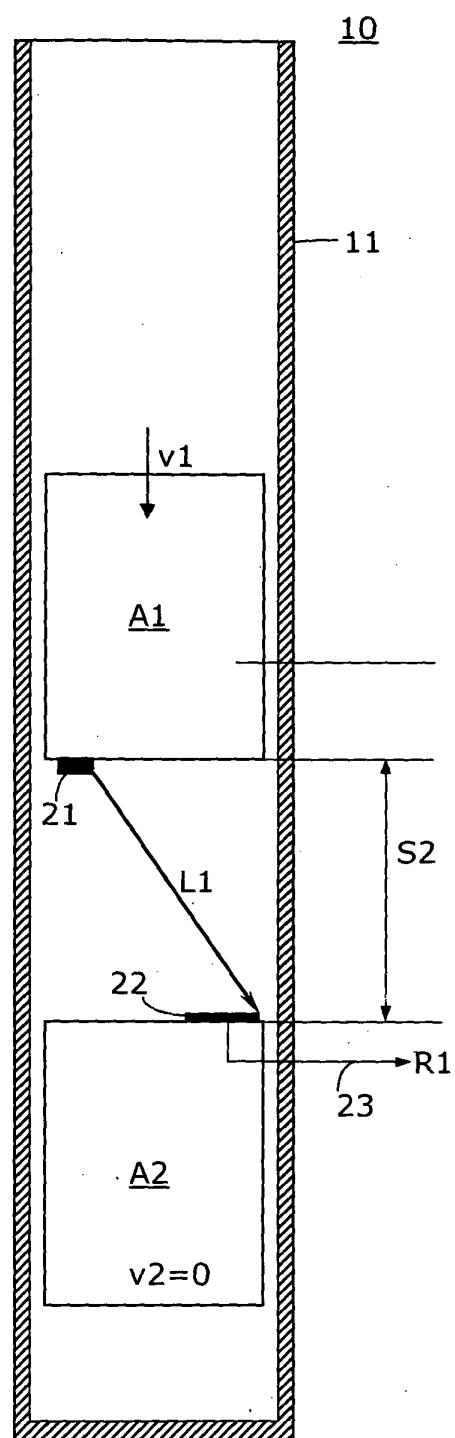


Fig. 1B

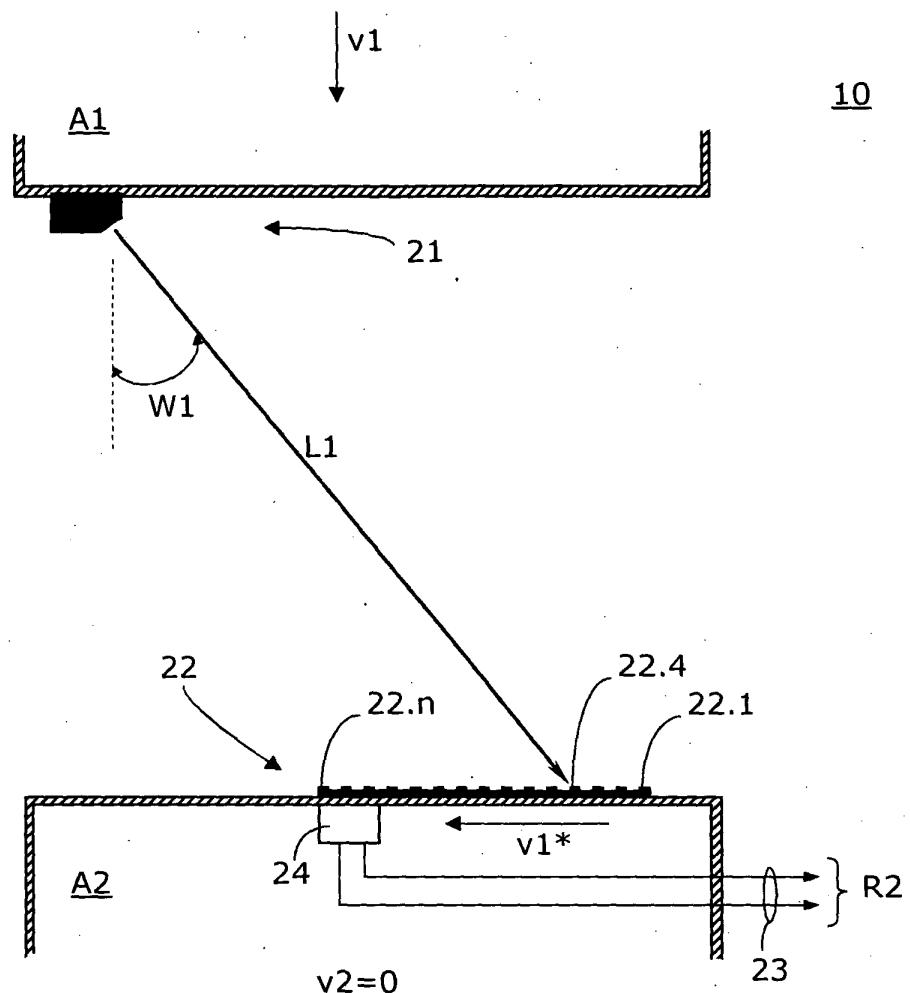


Fig. 2

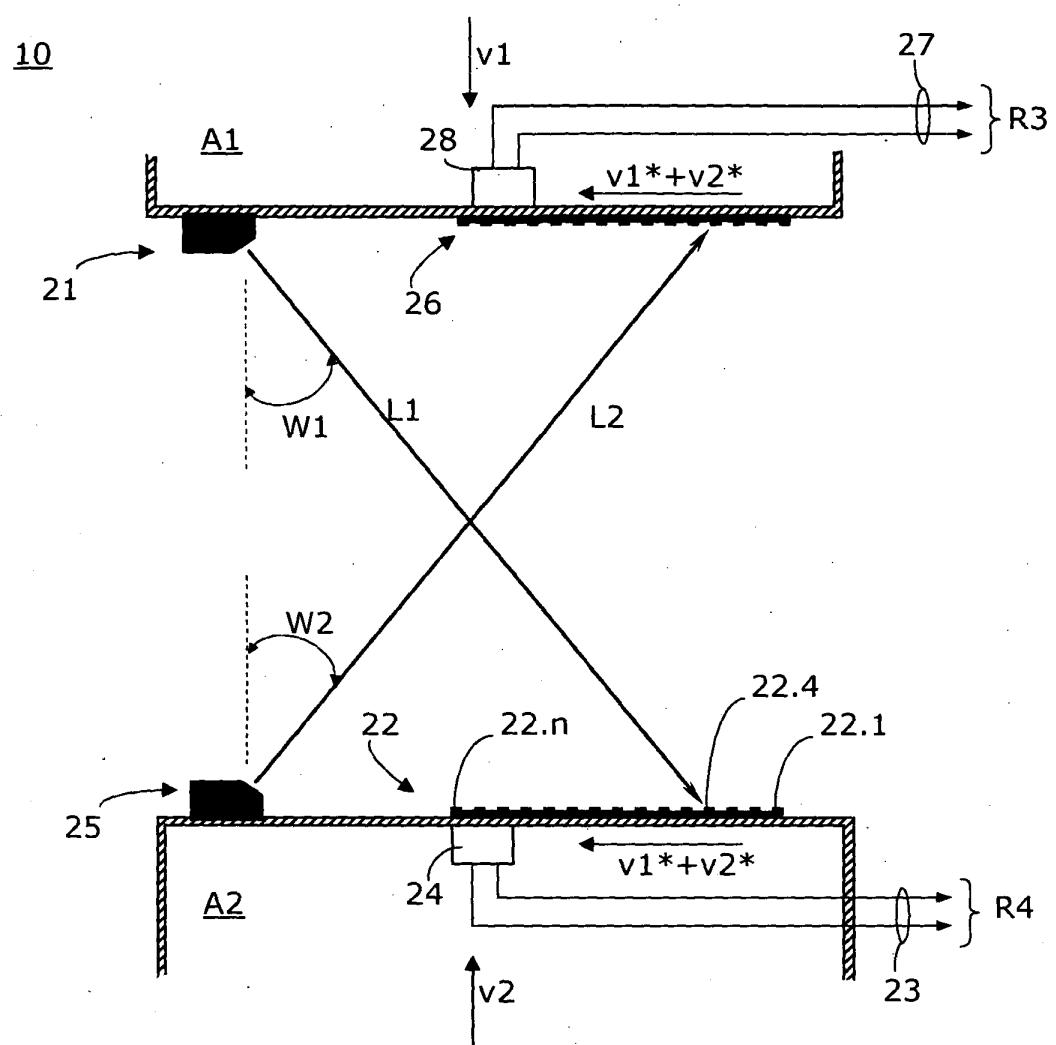


Fig. 3

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 769469 B1 [0003]
- WO 2004043841 A1 [0004] [0005]
- US 20030057030 A1 [0004]