



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 109 727.9**

(22) Anmeldetag: **05.05.2017**

(43) Offenlegungstag: **08.11.2018**

(51) Int Cl.: **B66B 1/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**thyssenkrupp AG, 45143 Essen, DE;**  
**thyssenkrupp Elevator AG, 40211 Düsseldorf, DE**

(74) Vertreter:  
**Kudlek Grunert & Partner Patentanwälte mbB,**  
**80333 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Thum, Richard, 70806 Kornwestheim, DE; Matz,**  
**Marius, 70794 Filderstadt, DE; Steinhauer,**  
**Eduard, 72622 Nürtingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

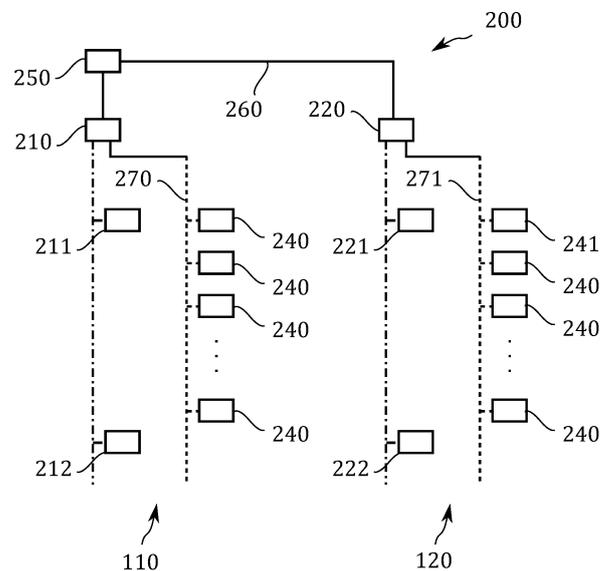
<b>DE</b>	<b>10 2014 017 486</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2014 017 487</b>	<b>A1</b>
<b>EP</b>	<b>3 153 447</b>	<b>A1</b>

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Steuerungssystem für eine Aufzugsanlage, Aufzugsanlage und Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Steuerungssystem (200) für eine Aufzugsanlage (200), die wenigstens zwei Fahrkörbe aufweist, die in wenigstens zwei Schachtabschnitten (110, 120) verfahrbar sind, mit wenigstens zwei Schachtsteuereinheiten (210, 220) und wenigstens zwei Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241), wobei jede der Schachtsteuereinheiten (210, 220) jeweils zur Zuordnung zu einem der Schachtabschnitte (110, 120) und jede der Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) jeweils zur Zuordnung zu einem der Fahrkörbe eingerichtet ist, wobei das Steuerungssystem (200) dazu eingerichtet ist, eine erste Kommunikationsverbindung (260) zwischen den Schachtsteuereinheiten (210, 220) untereinander bereitzustellen, und wobei das Steuerungssystem (200) dazu eingerichtet ist, für jeden der Schachtabschnitte (110, 120) jeweils eine zweite Kommunikationsverbindung (270, 271) zwischen den in dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) befindlichen Fahrkörben zuzuordnenden Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) und der dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) zuzuordnenden Schachtsteuereinheit (210, 220) bereitzustellen, sowie eine Aufzugsanlage mit einem solchen Steuerungssystem (200) und einem Verfahren zum Steuern einer solchen Aufzugsanlage.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuerungssystem für eine Aufzugsanlage, die wenigstens zwei Fahrkörbe aufweist, die in wenigstens zwei Schächten verfahrbar sind, eine Aufzugsanlage sowie ein Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage.

### Stand der Technik

**[0002]** Neben Aufzügen, bei denen ein Fahrkorb in einem Schacht verfahrbar ist, gibt es auch Aufzugsanlagen, die mehrere Schächte aufweisen, in denen wiederum jeweils mehrere Fahrkörbe verfahrbar sind. Weiterhin gibt es auch Aufzugsanlagen, bei denen Fahrkörbe zwischen zwei benachbarten Schächten hin und her wechseln können. Dies kann beispielsweise bei der Verwendung von Linearmotorantrieben und sog. Wechseleinheiten (auch als Exchanger bezeichnet), mittels welcher der Fahrkorb von einem Schacht über einen Wechselschacht in einen anderen Schacht verbracht werden kann, erfolgen.

**[0003]** Mit zunehmender Anzahl an Fahrkörben und auch Schächten stellt sich jedoch das Problem, dass eine Kommunikation einer Aufzugssteuerung mit den einzelnen Fahrkörben immer schwieriger wird. Dies liegt nicht zuletzt an Kommunikationsverbindungen mit begrenzter Datenübertragungsmenge pro Zeit.

**[0004]** Vor diesem Hintergrund stellt sich daher die Aufgabe, auch bei Aufzugsanlagen mit großer Anzahl an Fahrkörben bzw. Schächten eine einfache und schnelle Kommunikation mit den einzelnen Fahrkörben zu ermöglichen.

### Offenbarung der Erfindung

**[0005]** Erfindungsgemäß werden ein Steuerungssystem, eine Aufzugsanlage sowie ein Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung.

**[0006]** Ein erfindungsgemäßes Steuerungssystem ist für eine Aufzugsanlage vorgesehen, die wenigstens zwei Fahrkörbe aufweist, die in wenigstens zwei Schachtabschnitten verfahrbar sind, insbesondere individuell verfahrbar, d.h. im Wesentlichen unabhängig voneinander. Dabei sind wenigstens zwei Schachtsteuereinheiten und wenigstens zwei Fahrkorbsteuereinheiten vorgesehen, wobei jede der Schachtsteuereinheiten jeweils zur Zuordnung zu einem der Schachtabschnitte und jede der Fahrkorbsteuereinheiten jeweils zur Zuordnung zu einem der Fahrkörbe eingerichtet ist. Weiterhin ist das Steuerungssystem dazu eingerichtet, eine erste Kommunikationsverbindung zwischen den Schacht-

steuereinheiten untereinander bereitzustellen, und für jeden der Schachtabschnitte jeweils eine zweite Kommunikationsverbindung zwischen den den in dem jeweiligen Schachtabschnitt befindlichen Fahrkörben zuzuordnenden Fahrkorbsteuereinheiten und der dem jeweiligen Schachtabschnitt zuzuordnenden Schachtsteuereinheit bereitzustellen.

**[0007]** Bei einer solchen Aufzugsanlage, für die das Steuerungssystem verwendet werden kann, können insbesondere auch wenigstens zwei Schächte vorgesehen sein, die jeweils wenigstens einen Schachtabschnitt aufweisen. Damit kann eine solche Aufzugsanlage insgesamt nur zwei Schachtabschnitte aufweisen, die zwei Schächten zugeordnet sind. Vorzugsweise kann aber auch wenigstens einer der Schächte zwei oder mehr Schachtabschnitte aufweisen. Ebenso wäre denkbar, dass nur ein Schacht vorgesehen ist, der zwei oder mehr Schachtabschnitte aufweist.

**[0008]** Bei einem solchen Steuerungssystem sind nunmehr mehrere einzelne Kommunikationsverbindungen vorgesehen, die unabhängig voneinander verwendet werden können. So ist es beispielsweise ausreichend, dass die Fahrkorbsteuereinheiten für die in einem Schachtabschnitt befindlichen Fahrkörbe nur mit einer dem jeweiligen Schachtabschnitt zuzuordnenden Schachtsteuereinheit kommunizieren können. Diese Schachtsteuereinheit wiederum kann über eine weitere Kommunikationsverbindung mit den anderen Schachtsteuereinheiten oder gegebenenfalls einer übergeordneten Zentralsteuereinheit kommunizieren. Auf diese Weise ist weiterhin gewährleistet, dass jeder der Fahrkörbe bzw. die zuzuordnende Fahrkorbsteuereinheit angesteuert werden kann bzw. Steuerungsinformationen erhalten kann, wobei jedoch die für eine jeweilige Kommunikationsverbindung nötige Bandbreite deutlich reduziert ist, da insgesamt weniger Kommunikationsteilnehmer für die jeweilige Kommunikationsverbindung vorhanden sind.

**[0009]** Insbesondere wird auf diese Weise auch vermieden, dass unnötige Informationen über eine Kommunikationsverbindung gesendet werden. So sind beispielsweise bei der Verwendung von insgesamt nur einer einzigen Kommunikationsverbindung bzw. eines einzigen Kommunikationsnetzes in jeder gesendeten Nachricht Daten vorhanden, die viele der anderen Kommunikationsteilnehmer gar nicht benötigen. Solche Daten können mit dem vorgeschlagenen Steuerungssystem reduziert werden, wodurch auch die Geschwindigkeit der Kommunikation erhöht werden kann.

**[0010]** Ein weiterer Vorteil des vorgeschlagenen Steuerungssystems ist dessen modularer Aufbau. Damit ist es sehr einfach möglich, ein Steuerungssystem für eine Aufzugsanlage beliebiger Größe vor-

zusehen. Insbesondere sind hierzu die einzelnen Schachtsteuereinheiten gleichartig ausgebildet. Vorteilhafterweise sind ebenso die einzelnen Fahrkorbsteuereinheiten gleichartig ausgebildet. Damit können in sehr einfacher Weise weitere Schachtabschnitte und/oder Fahrkörbe zu einem bestehenden System hinzugefügt werden. Zudem kann das Steuerungssystem sehr einfach skaliert werden. Ebenso führt vorteilhafterweise der Ausfall beispielsweise eines Fahrkorbs bzw. einer Fahrkorbsteuereinheit nicht zu einem Ausfall der gesamten Aufzugsanlage bzw. des gesamten Steuerungssystems, sondern lediglich zu einem Ausfall des betreffenden Fahrkorbs oder gegebenenfalls des betreffenden Schachtes. Es kann also bei Ausfall einer der Schachtsteuereinheiten und/oder einer der Fahrkorbsteuereinheiten ein Betrieb des dieser Schachtsteuereinheit und/oder dieser Fahrkorbsteuereinheit aktuell zugeordneten Schachtabschnitts gesperrt werden, wobei die übrigen Schachtabschnitte weiterhin betrieben werden. Die Aufzugsanlage kann somit vorteilhafterweise zumindest beschränkt weiterbetrieben werden.

**[0011]** Vorzugsweise ist das Steuerungssystem weiterhin dazu eingerichtet, mittels der zweiten Kommunikationsverbindungen jeweils eine direkte Kommunikation zwischen jeder der in dem jeweiligen Schachtabschnitt befindlichen Fahrkörben zuzuordnenden Fahrkorbsteuereinheiten und der dem jeweiligen Schachtabschnitt zugeordneten Schachtsteuereinheit bereitzustellen. Damit können beispielsweise sehr schnell und einfach Informationen an einen individuellen Fahrkorb gesendet werden, beispielsweise ein Zielstockwerk, insbesondere aber auch sicherheitsrelevante Daten oder Parameter wie Fahrparameter, die die aktuelle Geschwindigkeit und/oder Beschleunigung eines Fahrkorbs betreffen, eine Stellung einer Wechseleinheit, ein Abstand von einem zum nächsten Fahrkorb, eine Kommunikation eines sog. Stopping-Points (d.h. dem Punkt, den eine Fahrkorbsteuereinheit laufend berechnet, und der definiert, wo der Fahrkorb spätestens zum Halten gebracht werden kann).

**[0012]** Vorteilhafterweise ist das Steuerungssystem weiterhin dazu eingerichtet, mittels der zweiten Kommunikationsverbindungen jeweils eine direkte Kommunikation zwischen den Fahrkorbsteuereinheiten jeweils zweier benachbarter und in dem jeweiligen Schachtabschnitt befindlicher Fahrkörbe bereitzustellen. Unter zwei benachbarten Fahrkörben sind hier insbesondere zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Fahrkörbe in dem Schachtabschnitt zu verstehen. Beispielsweise können auf diese Weise schnell Informationen über den Abstand oder die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrkorbs ausgetauscht werden, um beispielsweise die Geschwindigkeit anpassen zu können.

**[0013]** Es ist von Vorteil, wenn das Steuerungssystem weiterhin eine Zentralsteuereinheit aufweist, die mit den Schachtsteuereinheiten kommunikativ in Verbindung steht oder aber diese umfasst. Beispielsweise kann die Zentralsteuereinheit in die erste Kommunikationsverbindung eingebunden sein, oder aber die Schachtsteuereinheiten bilden beispielsweise Module der Zentralsteuereinheit. Wie bereits eingangs erwähnt, kann mittels einer solchen Zentralsteuereinheit eine Steuerung der gesamten Aufzugsanlage ermöglicht werden. Dabei wird nun aber der modulare Aufbau mit verschiedenen Kommunikationsverbindungen genutzt.

**[0014]** Vorzugsweise weist die Aufzugsanlage wenigstens eine Wechseleinheit zwischen zwei benachbarten Schachtabschnitten auf, über welchen Fahrkörbe zwischen den zwei benachbarten Schachtabschnitten gewechselt werden können. Für den Fall zweier Schachtabschnitt in zwei verschiedenen Schächten kann hier insbesondere auch ein Wechselschacht vorgesehen sein. Hierzu kann dann beispielsweise an einer Schnittstelle zwischen einem Schacht, d.h. insbesondere einem vertikalen Schacht, und einem Wechselschacht d.h., insbesondere einem horizontalen Schacht, eine erwähnte Wechseleinheit (auch als Exchanger bezeichnet) vorgesehen sein. Solche Exchanger ermöglichen die Änderung einer Bewegungsrichtung eines Fahrkorbs, insbesondere zwischen vertikal, horizontal und diagonal. Dann kann das Steuerungssystem vorzugsweise weiterhin dazu eingerichtet sein, bei einem Wechsel eines Fahrkorbs von einem der Schachtabschnitte in einen anderen der Schachtabschnitte, die dem Fahrkorb zugeordnete Schachtsteuereinheit von der zweiten Kommunikationsverbindung in dem einen Schachtabschnitt zu entfernen und zu der zweiten Kommunikationsverbindung in dem anderen Schachtabschnitt hinzuzufügen. Auf diese Weise bleibt weiterhin jede der Schachtsteuereinheiten für die in ihrem Schachtabschnitt befindlichen Fahrkörbe bzw. den zugeordneten Fahrkorbsteuereinheiten zuständig. Ein solcher Wechsel kann dann beispielsweise durch eine Schachtsteuereinheit veranlasst werden, so dass anschließend auch sofort wieder die richtigen bzw. gewünschten Kommunikationsverbindungen zur Verfügung stehen.

**[0015]** Vorteilhafterweise weist das Steuerungssystem ein erstes Kommunikationsnetz auf, das zur Bereitstellung der ersten Kommunikationsverbindung eingerichtet ist. Das erste Kommunikationsnetz kann dabei bevorzugt ein drahtgebundenes Kommunikationsnetz, insbesondere einen Bus oder ein Ethernet, aufweisen. Solche drahtgebundenen Kommunikationsnetze eignen sich besonders für die Schachtsteuereinheiten, da diese stationär angeordnet werden können und zudem verhältnismäßig große Datenmengen zu übertragen sind.

**[0016]** Vorzugsweise weist das Steuerungssystem wenigstens zwei zweite Kommunikationsnetze auf, die jeweils zur Bereitstellung einer der zweiten Kommunikationsverbindungen eingerichtet sind. Die zweiten Kommunikationsnetze weisen dabei bevorzugt jeweils drahtlose Kommunikationsnetze, insbesondere WLAN, auf. Ganz besonders bevorzugt können hierzu sog. Schlitzwellenhohlleiter oder Leckwellenleiter verwendet werden. Solche Schlitzwellenhohlleiter oder Leckwellenleiter können entlang eines Schachtes verlegt sein, um einerseits die Übertragung des Signals zu verbessern und andererseits einen unbefugten Zugriff zu verhindern.

**[0017]** Bei den Kommunikationsnetzen ist zudem bevorzugt, wenn sie redundant ausgebildet sind, d.h. dass beispielsweise die Infrastruktur oder Teile davon doppelt vorhanden sind. Auf diese Weise wird die Ausfallsicherheit erhöht.

**[0018]** Gegenstand der Erfindung ist weiterhin eine Aufzugsanlage mit wenigstens zwei Fahrkörben, die in wenigstens zwei Schachtabschnitten verfahrbar sind, die zudem ein erfindungsgemäßes Steuerungssystem aufweist, insbesondere auch wenigstens eine Wechseleinheit zwischen zwei benachbarten Schachtabschnitten, über welche Fahrkörbe zwischen den zwei benachbarten Schachtabchnitten gewechselt werden können. Dabei ist jede der Schachtsteuereinheiten jeweils einem der Schachtabchnitte und jede der Fahrkorbsteuereinheiten jeweils einem der Fahrkörbe zugeordnet. Auch kann die Aufzugsanlage wenigstens zwei Schächte aufweisen, die jeweils wenigstens einen Schachtabschnitt, insbesondere jeweils zwei Schachtabchnitte aufweisen, wie dies eingangs bereits näher erläutert wurde.

**[0019]** Insbesondere ist vorgesehen, dass die Aufzugsanlage einen Linearmotorantrieb aufweist, mittels dem die wenigstens zwei Fahrkörbe in den wenigstens zwei Schachtabchnitten verfahren werden können. Einem Schachtabschnitt oder auch Schachtsegment ist gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung dabei wenigstens ein Antriebssegment des Linearmotorantriebs zugeordnet. Dieses wenigstens ein Antriebssegment ist dabei vorteilhafterweise mittels der Schachtsteuereinheit (oder auch Schachtsegmentsteuerung) ansteuerbar. Insbesondere ist einem Schachtsegment eine Mehrzahl von Antriebssegmenten zugeordnet, die dann vorzugsweise auch mit der betreffenden Schachtsteuereinheit ansteuerbar sind.

**[0020]** Bezüglich der Vorteile und weiterer Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Aufzugsanlage sei zur Vermeidung von Wiederholungen auf obige Ausführungen zum Steuerungssystem verwiesen.

**[0021]** Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Steuerung einer Aufzugsanlage mit wenigstens zwei Fahrkörben, die in wenigstens zwei Schachtabchnitten verfahrbar sind, mit wenigstens zwei Schachtsteuereinheiten, die jeweils zur einem der Schachtabchnitte zugeordnet sind, und mit wenigstens zwei Fahrkorbsteuereinheiten, die jeweils einem der Fahrkörbe zugeordnet sind. Dabei wird eine Kommunikation zwischen den Schachtsteuereinheiten untereinander mittels einer ersten Kommunikationsverbindung vorgenommen, und eine Kommunikation zwischen den den in einem jeweiligen Schachtabschnitt befindlichen Fahrkörben zugeordneten Fahrkorbsteuereinheiten und der dem jeweiligen Schachtabschnitt zugeordneten Schachtsteuereinheit wird jeweils über eine zweite Kommunikationsverbindung vorgenommen. Als Aufzugsanlage ist insbesondere eine erfindungsgemäße Aufzugsanlage vorgesehen, die wiederum ein erfindungsgemäßes Steuerungssystem aufweist.

**[0022]** Bezüglich der Vorteile und weiterer Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sei zur Vermeidung von Wiederholungen auf obige Ausführungen zum Steuerungssystem verwiesen.

**[0023]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

**[0024]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0025]** Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben.

#### Figurenliste

**Fig. 1a** und **Fig. 1b** zeigen schematisch eine erfindungsgemäße Aufzugsanlage mit einem Steuerungssystem in einer bevorzugten Ausführungsform mit verschiedenen Positionen der Fahrkörbe.

**Fig. 2a** und **Fig. 2b** zeigen schematisch ein erfindungsgemäßes Steuerungssystem in einer bevorzugten Ausführungsform mit verschiedenen Positionen der Fahrkorbsteuereinheiten.

**Fig. 3** zeigt schematisch einen Schlitzhohlleiter, wie er im Rahmen der vorliegenden Erfindung Verwendung finden kann.

**[0026]** In **Fig. 1a** ist schematisch eine erfindungsgemäße Aufzugsanlage **100** mit einem Steuerungs-

system **200** in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt. Die Aufzugsanlage **100** weist vorliegend zwei Schachtabschnitte **110** und **120** auf, in welchen vorliegend beispielhaft vier Fahrkörbe **140**, **141** verfahrbar sind. Die Schachtabschnitte **110** und **120** sind im gezeigten Beispiel jeweils Teil eines betreffenden (vertikalen) Schachts **111** bzw. **121**, die oberhalb und/oder unterhalb noch weitere Schachtabchnitte aufweisen können.

**[0027]** Weiterhin sind zwei Wechselschächte **130** und **135** gezeigt, die die beiden Schächte **111** und **121** an verschiedenen Stellen miteinander verbinden. Die Wechselschächte werden dabei durch Wechseleinheiten **165** mit den Schächten verbunden. Zwischen zwei Wechseleinheiten befinden sich dann die Schachtabchnitte. Diese Wechselschächte bzw. Wechseleinheiten können beispielsweise bei einem untersten und einem obersten Stockwerk, welche von der Aufzugsanlage **100** bedient werden, vorgesehen sein, insbesondere dann, wenn die Aufzugsanlage in einem sogenannten Umlaufbetrieb betrieben wird. Wie in **Fig. 1a** dargestellt, sind aber insbesondere auch Wechseleinheiten zwischen dem untersten und dem obersten Stockwerk eines Gebäudes vorgesehen.

**[0028]** In den Schachtabchnitten **110** und **120** sowie in den Wechselschächten **130** und **135** sind jeweils Schienen **160** vorgesehen, entlang welcher die Fahrkörbe **140**, beispielsweise mittels geeigneter Führungseinrichtungen, entlang geführt werden können. An Schnittpunkten zwischen Schächten und Wechselschächten sind die Wechseleinheiten **165**, sog. Exchanger, vorgesehen. Mittels dieser Wechseleinheiten **165** können die Fahrkörbe **140**, **141** in diesem Ausführungsbeispiel zwischen einer vertikalen und einer horizontalen Bewegung wechseln.

**[0029]** Eine Bewegung der Fahrkörbe **140**, **141** entlang der Schienen **160** kann beispielsweise mittels sogenannter Linearmotorantriebe erfolgen. Damit handelt es sich bei der Aufzugsanlage **100** um eine sog. Mehrkabinenaufzugsanlage, die beispielsweise unter dem Namen MULTI<sup>®</sup> bekannt ist. Bei einer solchen Mehrkabinenaufzugsanlage können die Fahrkörbe **140**, **141** in einer Schleife, dem sogenannten Umlaufbetrieb, verfahren werden, d.h. in einem Schacht nach oben und in dem anderen Schacht nach unten. Es versteht sich, dass auch noch weitere Schächte mit Schachtabchnitten und insbesondere auch weitere Fahrkörbe vorgesehen sein können.

**[0030]** Weiterhin ist ein Steuerungssystem **200** vorgesehen. Das Steuerungssystem **200** weist vorliegend eine Zentralsteuereinheit **250**, zwei Schachtsteuereinheiten **210** und **220** sowie vier Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241** auf. Dabei ist die Schachtsteuereinheit **210** dem Schachtabschnitt **110** zugeordnet, die Schachtsteuereinheit **220** ist dem

Schachtabschnitt **120** zugeordnet. Jede der Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241** ist jeweils einem der Fahrkörbe **140**, **141** zugeordnet. Es sei angemerkt, dass hier der Übersichtlichkeit halber nur die jeweiligen Steuereinheiten, nicht jedoch die Kommunikationsverbindungen gezeigt sind.

**[0031]** In **Fig. 1b** ist die Aufzugsanlage **100** aus **Fig. 1a** erneut dargestellt, jedoch mit einer anderen Position der Fahrkörbe **140**, **141** mit den zugehörigen Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241**. Darauf soll nachfolgend noch detaillierter eingegangen werden.

**[0032]** In **Fig. 2a** ist nun schematisch ein erfindungsgemäßes Steuerungssystem **200** in einer bevorzugten Ausführungsform, wie es beispielsweise auch in **Fig. 1a** bzw. **Fig. 1b** bereits angedeutet ist, gezeigt. Die Zentralsteuereinheit **250** und die Schachtsteuereinheiten **210** und **220** sind über eine erste Kommunikationsverbindung **260** miteinander verbunden.

**[0033]** Wie bereits erwähnt, kann es sich bei der Zentralsteuereinheit und den Schachtsteuereinheiten um separate Steuereinheiten handeln, jedoch können die Schachtsteuereinheit auch Module der Zentralsteuereinheit **250** sein. Die erste Kommunikationsverbindung **260** kann dabei beispielsweise einen Bus oder Ethernet umfassen.

**[0034]** Weiterhin sind zu der Schachtsteuereinheit **210** zwei Slave-Steuereinheiten **211** und **212** gezeigt, die Teil der Schachtsteuereinheit **210** sein können. Ebenso sind zu der Schachtsteuereinheit **220** zwei Slave-Steuereinheiten **221** und **222** gezeigt. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Steuerung einer Wechseleinheit einfacher in die Steuerung eines Schachtabschnitts integriert werden, insbesondere können die Slave-Steuereinheiten **212** bzw. **222** am unteren Ende des jeweiligen Schachtabschnittes angeordnet sein, um beispielsweise eine Steuerung der jeweiligen Wechseleinheit vorzunehmen, während die Slave-Steuereinheiten **211** bzw. **221** für die Steuerung der Fahrkörbe bzw. die Kommunikation mit den Fahrkorbsteuereinheiten **240** zuständig sind.

**[0035]** Weiterhin sind nun Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241** dargestellt, die auch schon in **Fig. 1a** und **Fig. 1b** gezeigt sind, allerdings sind hier beispielhaft mehr Fahrkorbsteuereinheiten dargestellt. Diese Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241** können dabei jeweils gleichartig ausgebildet sein.

**[0036]** Weiterhin sind zwei zweite Kommunikationsverbindungen **270** und **271** gezeigt, die dem Schachtabschnitt **110** bzw. **120** zugeordnet sind. Die Fahrkorbsteuereinheiten **240**, die sich im Schachtabschnitt **110** befinden, sind nun in die zweite Kommunikationsverbindung **270** integriert und können darüber mit der Schachtsteuereinheit **210** kommu-

nizieren. Insbesondere kann dabei auch vorgesehen sein, dass die im Schachtabschnitt **110** befindlichen Fahrkorbsteuereinheiten mit der Slave-Steuereinheit **211** kommunizieren, die Teil der Schachtsteuereinheit **210** ist. Entsprechend sind die Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241**, die sich im Schachtabschnitt **120** befinden, in die zweite Kommunikationsverbindung **271** integriert und können darüber mit der Schachtsteuereinheit **220** kommunizieren. Insbesondere kann auch hier vorgesehen sein, dass die im Schachtabschnitt **120** befindlichen Fahrkorbsteuereinheiten mit der Slave-Steuereinheiten **221** kommunizieren, die Teil der Schachtsteuereinheit **220** ist.

**[0037]** Damit können die Fahrkorbsteuereinheiten der in einem Schacht befindlichen Fahrkörbe jeweils nur mit der dem Schachtabschnitt zugeordneten Schachtsteuereinheit kommunizieren. Wie bereits eingangs erwähnt, kann auch noch vorgesehen sein, dass Fahrkorbsteuereinheiten jeweils zweier in einen Schachtabschnitt befindlichen und benachbarten, d.h. insbesondere über- oder untereinander befindlichen, Fahrkörben direkt miteinander kommunizieren können. Eine Kommunikation zwischen Fahrkorbsteuereinheiten von Fahrkörben in unterschiedlichen Schachtabschnitten ist nicht vorgesehen und auch nicht notwendig.

**[0038]** Im Folgenden soll nun anhand der **Fig. 1a** und **Fig. 1b** sowie 2a und 2b ein Ablauf eines erfindungsgemäßen Verfahrens in bevorzugter Ausführungsform erläutert werden. Wenn ein Fahrkorb von einem Schachtabschnitt in einen anderen Schachtabschnitt bewegt wird, so wird die diesem Fahrkorb zugeordnete Fahrkorbsteuereinheit von der zweiten Kommunikationsverbindung in dem verlassenden Schachtabschnitt entfernt und derjenigen des neuen Schachtabschnitts zugeordnet.

**[0039]** Im Beispiel der **Fig. 1a** kann der Fahrkorb **141** rechts oben, der sich im Schachtabschnitt **120** befindet, über den Wechselschacht **130** bzw. zugehörige Wechseleinheiten in den Schachtabschnitt **110** verbracht werden. In **Fig. 1b** befindet sich dieser Fahrkorb **141** bereits im Schachtabschnitt **110**. Dabei wird dann die Fahrkorbsteuereinheit **241** des Fahrkorbs **141** von der zweiten Kommunikationsverbindung **271** und damit der Schachtsteuereinheit **220** gemäß **Fig. 2a** entfernt und der zweiten Kommunikationsverbindung **270** bzw. Schachtsteuereinheit **210** zugeordnet. In **Fig. 2b** ist die Fahrkorbsteuereinheit **241** bereits der zweiten Kommunikationsverbindung **270** bzw. Schachtsteuereinheit **210** zugeordnet. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass immer nur die und auch alle in einem Schacht befindlichen Fahrkorbsteuereinheiten mit der zugehörigen Schachtsteuereinheit kommunizieren.

**[0040]** Gleiches gilt für Wechsel von oder zu Schachtabschnitten, die sich beispielsweise in dem

gleichen Schacht, jedoch oberhalb oder unterhalb des betreffenden Schachtabschnitts befinden. So kann beispielsweise im Schacht **111** gemäß **Fig. 1a** bzw. **Fig. 1b** sowohl oberhalb als auch unterhalb des Schachtabschnitts **110** jeweils ein weiterer Schachtabschnitt vorgesehen sein.

**[0041]** In **Fig. 1b** ist weiterhin zu sehen, dass sich ein Fahrkorb bereits in dem Wechselschacht **135** befindet. Die zugehörige Fahrkorbsteuereinheit kann dann, sobald der Fahrkorb im Schachtabschnitt **120** angekommen ist, der neuen zweiten Kommunikationsverbindung zugeordnet werden.

**[0042]** Es sei angemerkt, dass bei einem Wechsel zwischen Schachtabschnitten, die sich beispielsweise übereinander in einem Schacht befinden, eine neue Zuordnung der betreffenden Fahrkorbsteuereinheit zur neuen zweiten Kommunikationsverbindung und damit zur neuen Schachtsteuereinheit direkt bei Überfahren der Wechseleinheit erfolgen kann.

**[0043]** Auf diese Weise wird die Kommunikationslast reduziert, wobei jederzeit alle nötigen Kommunikationsverbindungen vorhanden sind. Damit kann auch eine insgesamt bereitzustellende Rechenleistung reduziert werden, da beispielsweise insgesamt weniger Datenpakete über die Kommunikationsverbindungen versendet werden müssen.

**[0044]** Die zweiten Kommunikationsverbindungen **270** bzw. **271** können dabei jeweils ein drahtloses Kommunikationsnetz aufweisen, wie dies hier mittels gestrichelter Linien angedeutet ist. Um eine solche drahtlose Kommunikationsverbindung in einem hohen Schacht zu gewährleisten, können beispielsweise sogenannte Schlitzhohlleiter verwendet werden wie sie nachfolgend in Bezug auf **Fig. 3** noch detaillierter erläutert werden.

**[0045]** Weiterhin können die zweiten Kommunikationsverbindungen **270** bzw. **271** auch gewisse Bereiche mit drahtgebundenen Kommunikationsnetzen aufweisen, beispielsweise in einem Bereich zwischen einer Schachtsteuereinheit und dem Beginn des Schachtes oder Schachtabschnittes, wie dies in der **Fig. 2** mittels durchgezogener Linien angedeutet ist.

**[0046]** In **Fig. 3** ist nun schematisch ein Schlitzhohlleiter **300**, wie er im Rahmen der vorliegenden Erfindung Verwendung finden kann, im Querschnitt gezeigt. Der Schlitzhohlleiter **300** kann sich dabei entlang des jeweiligen Schachtes erstrecken.

**[0047]** In dem Schlitzhohlleiter **300** ist eine Schachtanenne **310** vorgesehen, die an eine Schachtsteuereinheit, hier beispielhaft die Schachtsteuereinheit **210**, angebunden sein kann. An den Fahrkorbsteuereinheiten **240**, **241** (hier beispielhaft nur für **240** ge-

zeigt) wiederum ist jeweils eine Fahrkorbantenne **320** vorgesehen, die sich bei einer Bewegung des Fahrkorbs im Schacht in dem Schlitzhohlleiter **300** entlang bewegt. Da sich von den Antennen erzeugte Funkwellen entlang des Schlitzhohlleiters **300** in dessen Inneren ausbreiten, ist eine schnelle und sichere Kommunikation der Fahrkorbsteuereinheiten mit der jeweiligen Schachtsteuereinheit möglich.

### Patentansprüche

1. Steuerungssystem (200) für eine Aufzugsanlage (200), die wenigstens zwei Fahrkörbe (140) aufweist, die in wenigstens zwei Schachtabschnitten (110, 120) verfahrbar sind, mit wenigstens zwei Schachtsteuereinheiten (210, 220) und wenigstens zwei Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241), wobei jede der Schachtsteuereinheiten (210, 220) jeweils zur Zuordnung zu einem der Schachtabsnitte (110, 120) und jede der Fahrkorbsteuereinheiten (240) jeweils zur Zuordnung zu einem der Fahrkörbe (140, 141) eingerichtet ist, wobei das Steuerungssystem (200) dazu eingerichtet ist, eine erste Kommunikationsverbindung (260) zwischen den Schachtsteuereinheiten (210, 220) untereinander bereitzustellen, und wobei das Steuerungssystem (200) dazu eingerichtet ist, für jeden der Schachtabsnitte (110, 120) jeweils eine zweite Kommunikationsverbindung (270, 271) zwischen den in dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) befindlichen Fahrkörben (140, 141) zuzuordnenden Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) und der dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) zuzuordnenden Schachtsteuereinheit (210, 220) bereitzustellen.

2. Steuerungssystem (200) nach Anspruch 1, das weiterhin dazu eingerichtet ist, mittels der zweiten Kommunikationsverbindungen (270, 271) jeweils eine direkte Kommunikation zwischen jeder der in dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) befindlichen Fahrkörben (140, 141) zuzuordnenden Fahrkorbsteuereinheiten (240) und der dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) zuzuordnenden Schachtsteuereinheit (210, 220) bereitzustellen.

3. Steuerungssystem (200) nach Anspruch 1 oder 2, das weiterhin dazu eingerichtet ist, mittels der zweiten Kommunikationsverbindungen (270, 271) jeweils eine direkte Kommunikation zwischen den Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) jeweils zweier benachbarter und in dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) befindlicher Fahrkörbe (140, 141) bereitzustellen.

4. Steuerungssystem (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche, weiterhin mit einer Zentralsteuereinheit (250), die mit den Schachtsteuereinheiten (210, 220) kommunikativ in Verbindung steht oder die Schachtsteuereinheiten umfasst

5. Steuerungssystem (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Aufzugsanlage (100) wenigstens eine Wechseleinheit (165) zwischen zwei benachbarten Schachtabsnitten (110, 120) aufweist, über welche Fahrkörbe (140, 141) zwischen den zwei benachbarten Schachtabsnitten (110, 120) gewechselt werden können, und wobei das Steuerungssystem (200) weiterhin dazu eingerichtet ist, bei einem Wechsel eines Fahrkorbs (140, 141) von einem der Schachtabsnitte (110, 120) in einen anderen der Schachtabsnitte (110, 120), die dem Fahrkorb (140, 141) zuzuordnende Fahrkorbsteuereinheit (240, 241) von der zweiten Kommunikationsverbindung in dem einen Schachtabschnitt zu entfernen und zu der zweiten Kommunikationsverbindung in dem anderen Schachtabschnitt hinzuzufügen.

6. Steuerungssystem (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche, das zur Verwendung mit einer Aufzugsanlage (200) mit wenigstens zwei Schächten (111, 121) eingerichtet ist, welche Schächte (111, 121) jeweils wenigstens einen, insbesondere wenigstens zwei Schachtabsnitte (110, 120) aufweisen.

7. Steuerungssystem (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit einem ersten Kommunikationsnetz, das zur Bereitstellung der ersten Kommunikationsverbindung (260) eingerichtet ist, wobei das erste Kommunikationsnetz insbesondere ein drahtgebundenes Kommunikationsnetz, weiter insbesondere einen Bus oder ein Ethernet, aufweist.

8. Steuerungssystem (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche, mit wenigstens zwei zweiten Kommunikationsnetzen, die jeweils zur Bereitstellung einer der zweiten Kommunikationsverbindungen (270, 271) eingerichtet sind, wobei [MS1] die zweiten Kommunikationsnetze insbesondere jeweils ein drahtloses Kommunikationsnetz, weiter insbesondere WLAN, weiter insbesondere unter Verwendung von Schlitzhohlleitern (300), aufweist.

9. Aufzugsanlage (100) mit wenigstens zwei Fahrkörben (140, 141), die in wenigstens zwei Schachtabsnitten (110, 120) verfahrbar sind, und mit einem Steuerungssystem (200) nach einem der vorstehenden Ansprüche, und insbesondere mit wenigstens einer Wechseleinheit (165) zwischen zwei benachbarten Schachtabsnitten (110, 120), über welche Fahrkörbe (140, 141) zwischen den zwei benachbarten Schachtabsnitten (110, 120) gewechselt werden können, wobei jede der Schachtsteuereinheiten (210, 220) jeweils einer der Schachtabsnitten (110, 120) und jede der Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) jeweils einem der Fahrkörbe (140, 141) zugeordnet ist.

10. Verfahren zur Steuerung einer Aufzugsanlage (100) mit wenigstens zwei Fahrkörben (140, 141), die

in wenigstens zwei Schachtabschnitten (110, 120) verfahrbar sind, mit wenigstens zwei Schachtsteuereinheiten (210, 220), die jeweils einer der Schachtabschnitte (110, 120) zugeordnet sind, und mit wenigstens zwei Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241), die jeweils einem der Fahrkörbe (140, 141) zugeordnet sind,

wobei eine Kommunikation zwischen den Schachtsteuereinheiten (210, 220) untereinander mittels einer ersten Kommunikationsverbindung (260) vorgenommen wird, und

wobei eine Kommunikation zwischen den den in einem jeweiligen Schachtabschnitt befindlichen Fahrkörben zugeordneten Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) und der dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) zugeordneten Schachtsteuereinheit (210, 220) jeweils über eine zweite Kommunikationsverbindung (270, 271) vorgenommen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei mittels der zweiten Kommunikationsverbindungen (270, 271) jeweils eine direkte Kommunikation zwischen jeder der in dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) befindlichen Fahrkörben (140, 141) zugeordneten Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) und der dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) zugeordneten Schachtsteuereinheit (210, 220) vorgenommen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei mittels der zweiten Kommunikationsverbindungen (270, 271) zwischen den Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) jeweils zweier benachbarter und in dem jeweiligen Schachtabschnitt (110, 120) befindlicher Fahrkörbe (140, 141) vorgenommen wird.

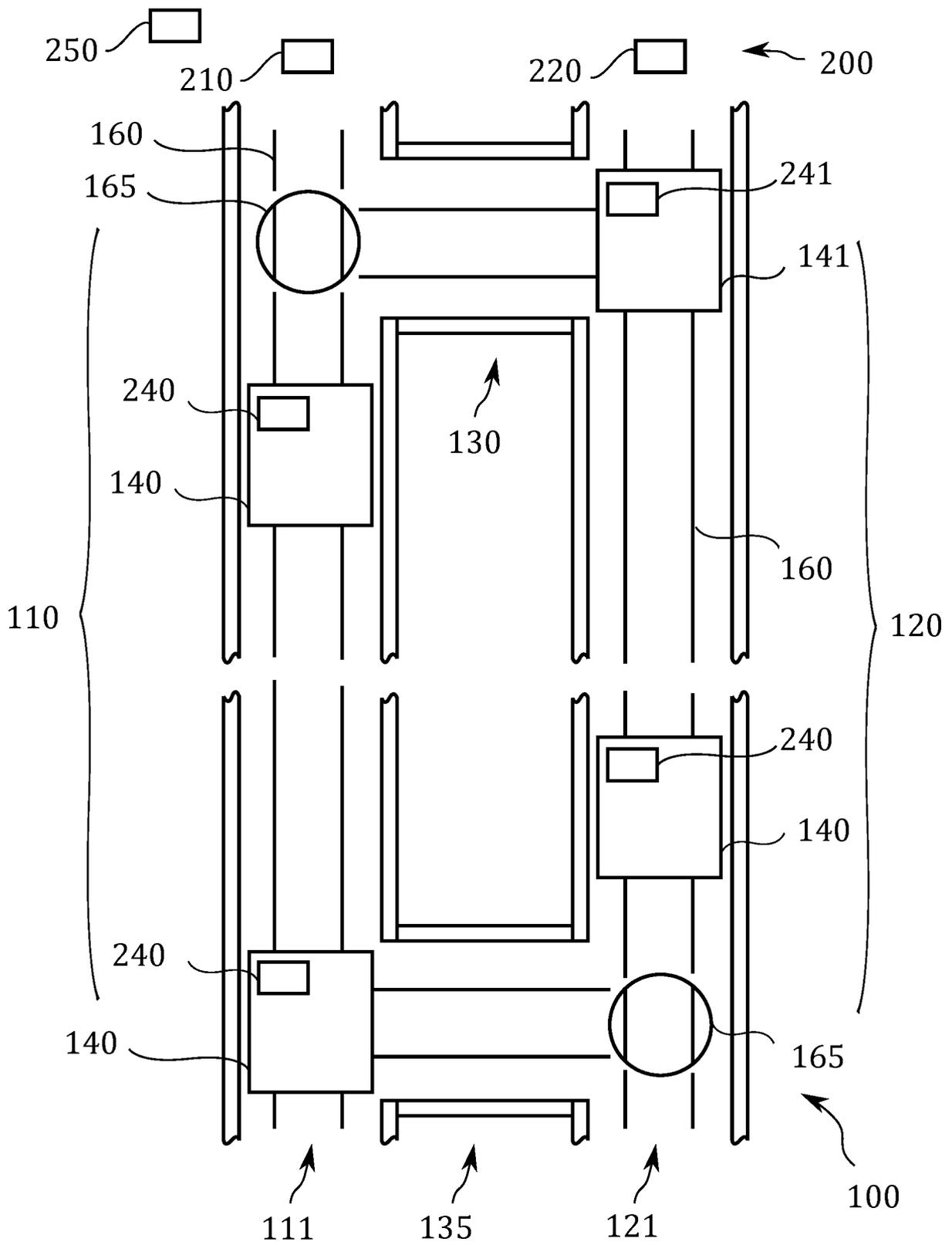
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die Aufzugsanlage (100) wenigstens eine Wechseleinheit (165) zwischen zwei benachbarten Schachtabschnitten (110, 120) aufweist, über welche Fahrkörbe (140, 141) zwischen den zwei benachbarten Schachtabschnitten (110, 120) gewechselt werden können, und wobei bei einem Wechsel eines Fahrkorbs (140, 141) von einem der Schachtabschnitte (110, 120) in einen anderen der Schachtabschnitte (110, 120), die dem Fahrkorb (140, 141) zugeordnete Fahrkorbsteuereinheit (240, 241) von der zweiten Kommunikationsverbindung in dem einen Schachtabschnitt entfernt und zu der zweiten Kommunikationsverbindung in dem anderen Schachtabschnitt hinzugefügt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei bei Ausfall einer der Schachtsteuereinheiten (210, 220) und/oder einer der Fahrkorbsteuereinheiten (240, 241) ein Betrieb dieser Schachtsteuereinheit und/oder dieser Fahrkorbsteuereinheit aktuell zugeordneten Schachtabschnitts (110, 120) gesperrt wird, und wobei die übrigen Schachtabschnitte weiterhin betrieben werden.

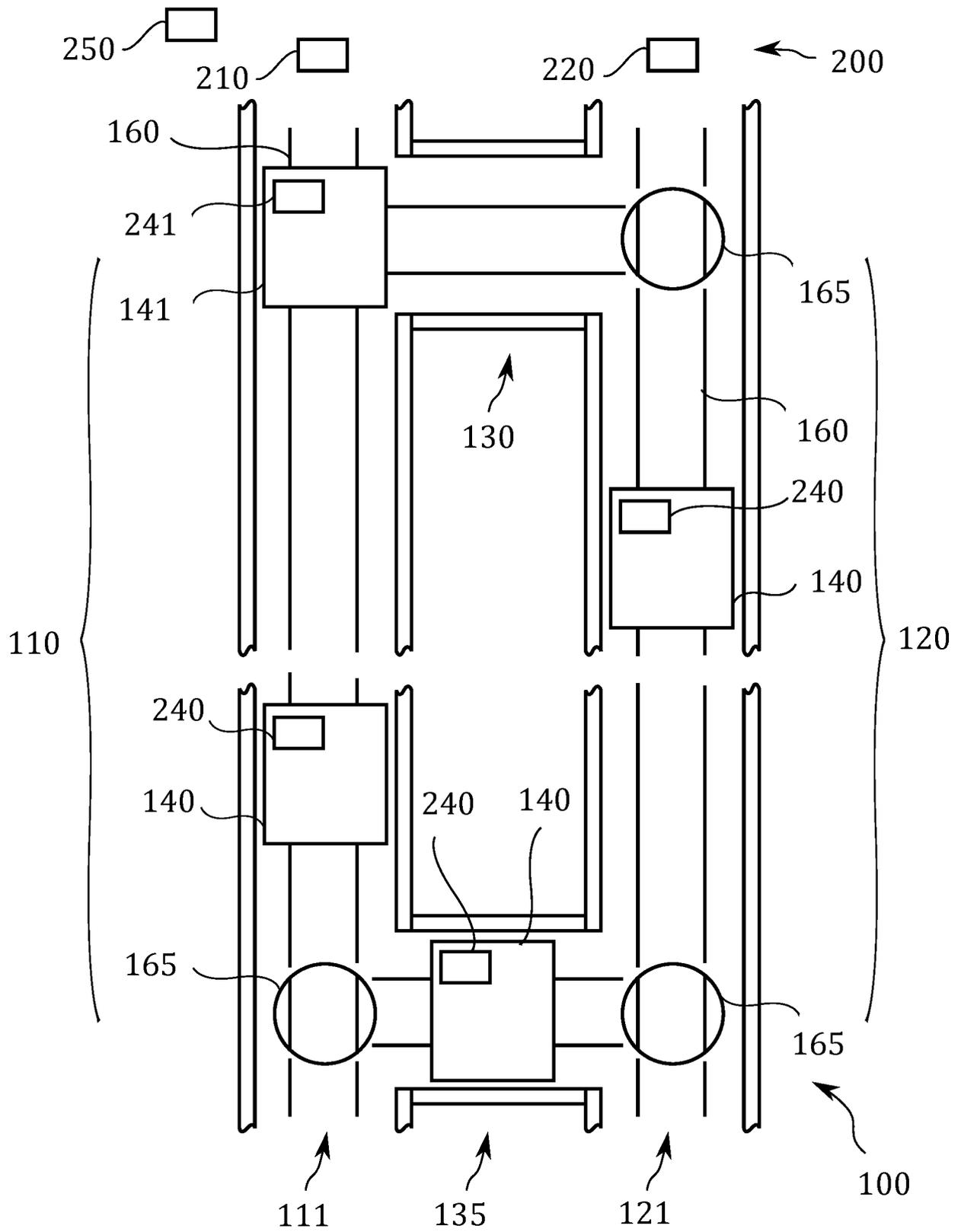
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14 unter Verwendung einer Aufzugsanlage (100) nach Anspruch 9.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

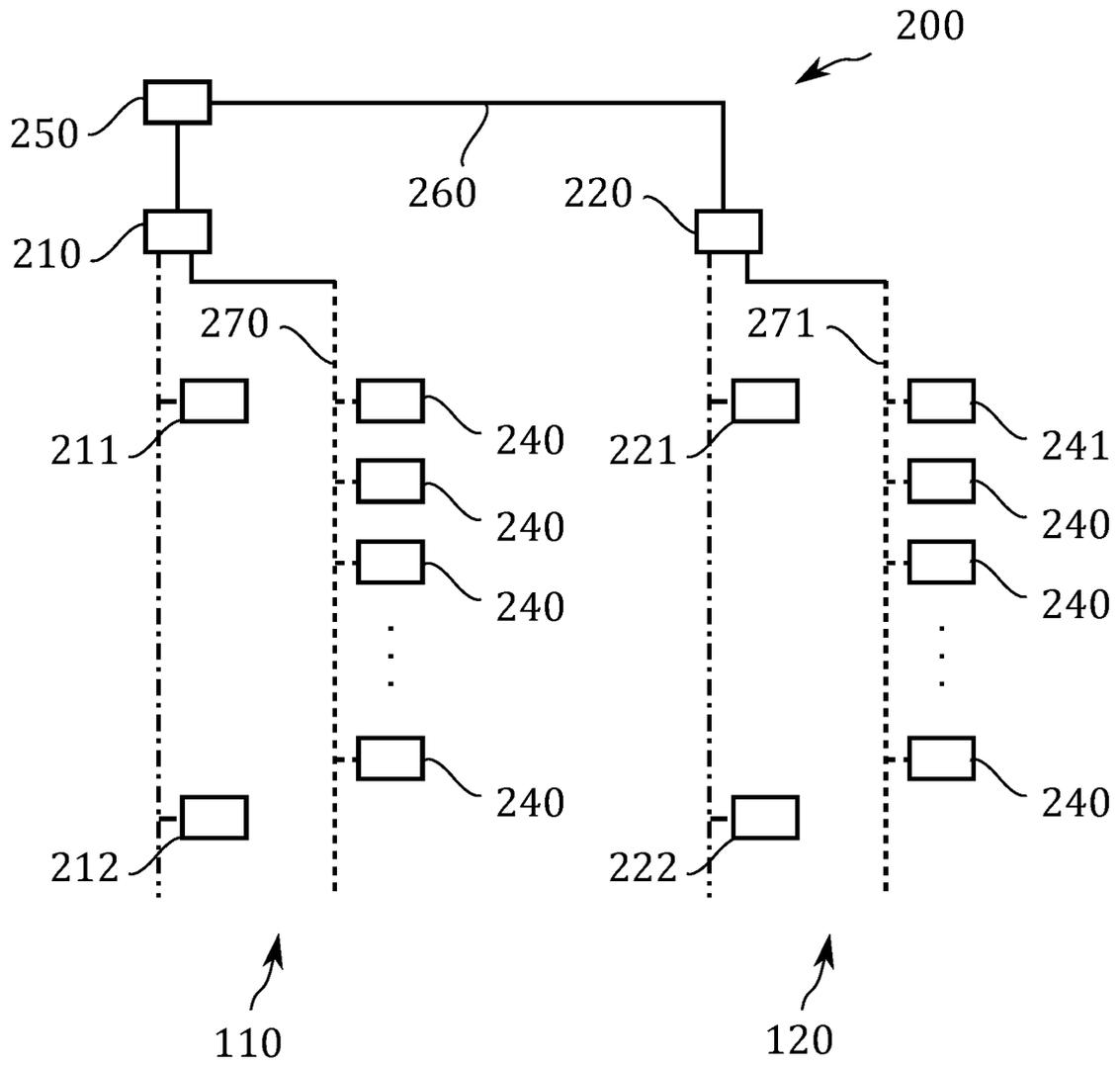
Anhängende Zeichnungen



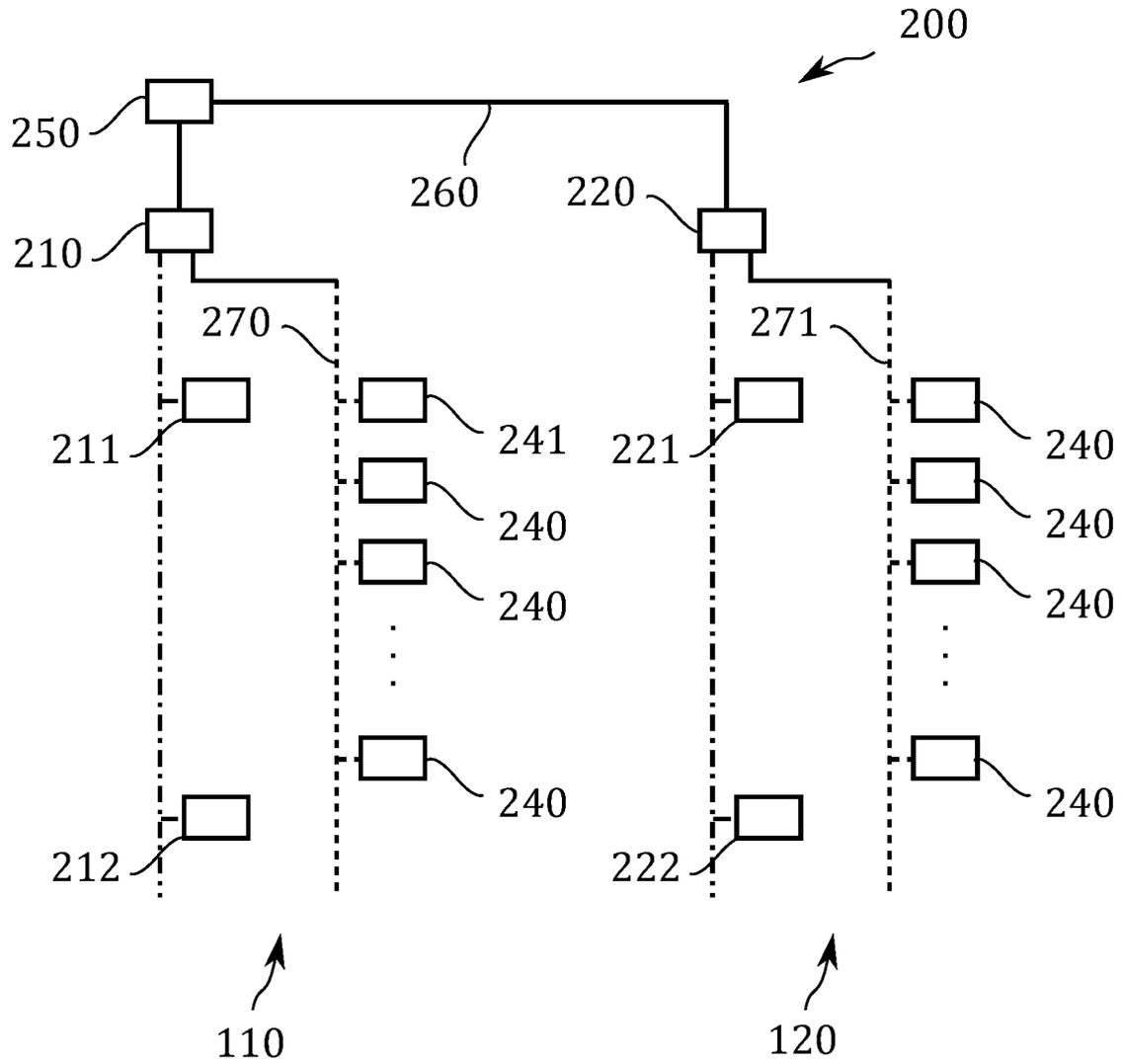
**Fig. 1a**



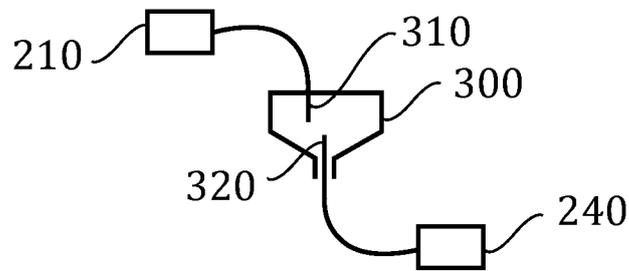
**Fig. 1b**



**Fig. 2a**



**Fig. 2b**



**Fig. 3**