



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.2020 Patentblatt 2020/05

(51) Int Cl.:
B66B 5/00 (2006.01) **B66B 9/00 (2006.01)**
B66B 11/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19189843.6**

(22) Anmeldetag: **10.11.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **27.11.2014 DE 102014017486**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15791305.4 / 3 224 174

(71) Anmelder:
• **thyssenkrupp AG**
45143 Essen (DE)
• **thyssenkrupp Elevator AG**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Steinhauer, Eduard**
72622 Nürtingen (DE)
• **Glück, Matthias**
73269 Hochdorf (DE)
• **Adjibadji, Bankole**
72622 Nürtingen (DE)

(74) Vertreter: **thyssenkrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 02.08.2019 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **AUFZUGANLAGE MIT EINER MEHRZAHL VON FAHRKÖRBEN SOWIE EINEM DEZENTRALEM SICHERHEITSSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufzuganlage (1) umfassend eine Mehrzahl von Fahrkörben (2), ein Schachtsystem (3), ein Antriebssystem zum separaten Verfahren der Fahrkörbe (2) innerhalb des Schachtsystems (3) sowie ein Sicherheitssystem mit einer Mehrzahl von Sicherheitsknoten, welches ausgebildet ist, bei Feststellung eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes der Aufzuganlage (1) die Aufzuganlage (1) in einen sicheren Betriebszustand zu überführen. Die Fahrkörbe (2), das Schachtsystem (3) und das Antriebssystem bilden dabei jeweils eine funktionale Einheit. Einer der Sicherheitsknoten ist jeweils einer der funktionalen Einheiten zugewiesen, wobei die Sicherheitsknoten jeweils mit wenigstens einem der weiteren Sicherheitsknoten über eine Schnittstelle zum Übertragen von Daten verbunden sind. Die Sicherheitsknoten umfassen jeweils wenigstens einen Sensor zur Erfassung eines Betriebsparameters der entsprechenden zugewiesenen funktionalen Einheit sowie eine Steuereinheit, welche ausgebildet ist, den von dem wenigstens einen Sensor des jeweiligen Sicherheitsknotens erfassten Betriebsparameter auszuwerten und unter Berücksichtigung der von dem wenigstens einen weiteren Sicherheitsknoten übertragenen Daten eine Feststellung hinsichtlich eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes zu treffen.

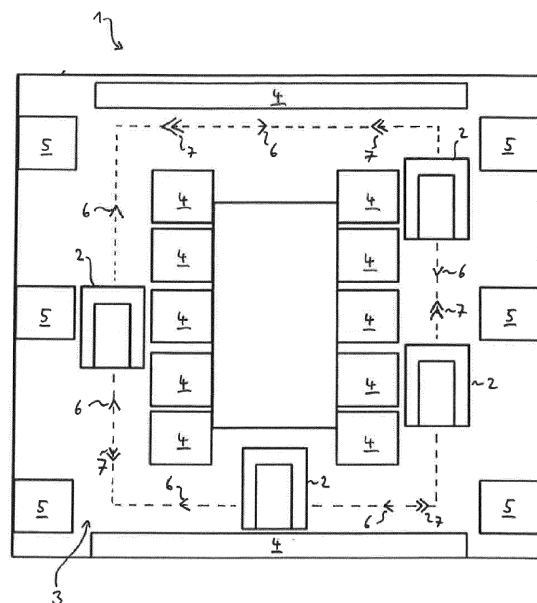


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Aufzuganlage umfassend eine Mehrzahl von Fahrkörben, ein einen Umlaufbetrieb der Fahrkörbe ermöglichendes Schachtsystem, wenigstens ein Antriebssystem zum Verfahren der Fahrkörbe innerhalb des Schachtsystems sowie ein Sicherheitssystem mit einer Mehrzahl von Sicherheitsknoten. Das Sicherheitssystem der Aufzuganlage ist ausgebildet, bei Feststellung eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes der Aufzuganlage die Aufzuganlage in einen sicheren Betriebszustand zu überführen. Die Fahrkörbe der Aufzuganlage, das Schachtsystem der Aufzuganlage und das wenigstens eine Antriebssystem der Aufzuganlage bilden jeweils wenigstens eine funktionale Einheit.

[0002] Aufgrund dessen, dass bei einer solchen Aufzuganlage mehrere Fahrkörbe weitgehend unabhängig voneinander in einem gemeinsamen Schacht des Schachtsystems verfahren werden können, besteht bei solchen Aufzuganlagen das Problem, sicherzustellen, dass eine Kollision zwischen benachbarten Fahrkörben zuverlässig verhindert wird.

[0003] Hierzu ist es üblicherweise erforderlich, dass eine Vielzahl von Betriebsparametern einer Aufzuganlage erfasst und ausgewertet werden, insbesondere die aktuelle Position von jedem Fahrkorb. Je mehr Fahrkörbe eine Aufzuganlage dabei umfasst, desto umfangreicher wird dabei die zu verarbeitende und zu übertragende Datenmenge.

[0004] Aus der Druckschrift EP 1 562 848 B1 ist eine Aufzuganlage mit mindestens einem Schacht, in dem zumindest zwei Fahrkörbe entlang einer gemeinsamen Fahrbahn verfahren werden können, bekannt. Bei dieser Aufzuganlage sind den Fahrkörben jeweils eine Steuereinheit, ein Antrieb und eine Bremse zugeordnet. Um eine Kollision zwischen den Fahrkörben der Aufzuganlage zu verhindern, wird jeweils der Abstand zwischen benachbarten Fahrkörben überwacht. Wird ein vorgegebener kritischer Mindestabstand unterschritten, so ist vorgesehen, dass ein Nothalt des entsprechenden Fahrkorbs ausgelöst wird.

[0005] Aus der Druckschrift EP 0 769 468 B1 ist eine weitere Aufzuganlage bekannt, bei der mehrere Fahrkörbe gleichzeitig in mindestens einem Schacht verfahren werden können. Bei dieser Aufzuganlage weist jeder Fahrkorb einen eigenen Antrieb und ein eigenes Sicherheitsmodul auf. Die Sicherheitsmodule sind dabei ausgebildet, das Bremssystem des jeweiligen Fahrkorbs sowie anderer Fahrkörbe auszulösen. Hierzu ist vorgesehen, dass jeweils von einem Sicherheitsmodul erfasste beziehungsweise ausgewertete Daten an alle anderen Sicherheitsmodule übertragen werden. Ein aus der EP 0 769 468 B1 bekanntes Problem hierbei ist, dass die zu übertragende Datenmenge derart groß ist, dass eine laufende Übertragung und Verarbeitung dieser Daten durch die Sicherheitsmodule zumindest mit vertretbarem technischen Aufwand nicht möglich ist, weshalb die EP 0 769

468 B1 vorschlägt, mit einem dynamischen Aufzugmodell zu arbeiten.

[0006] Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine eingangs genannte Aufzuganlage zu verbessern. Insbesondere soll eine Aufzuganlage mit einem verbesserten Sicherheitssystem bereitgestellt werden. Vorzugsweise soll die Aufzuganlage ein Sicherheitskonzept ermöglichen, welches eine verteilte Systemarchitektur nutzt und vorteilhafterweise kurze Reaktionszeiten ermöglicht. Dabei soll die für die Sicherstellung eines sicheren Betriebs einer Aufzuganlage auftretende Kommunikationslast vorzugsweise gegenüber bisher bekannten Aufzuganlagen verringert werden.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Aufzuganlage umfassend eine Mehrzahl von Fahrkörben, ein einen Umlaufbetrieb der Fahrkörbe ermöglichendes Schachtsystem, wenigstens ein Antriebssystem zum Verfahren der Fahrkörbe sowie ein Sicherheitssystem mit einer Mehrzahl von Sicherheitsknoten, welches ausgebildet ist, bei Feststellung eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes der Aufzuganlage die Aufzuganlage in einen sicheren Betriebszustand zu überführen, vorgeschlagen. Die Fahrkörbe, das Schachtsystem und das wenigstens eine Antriebssystem bilden dabei jeweils wenigstens eine funktionale Einheit. Zumindest einer der Sicherheitsknoten ist dabei jeweils einer der funktionalen Einheiten zugewiesen. Jede funktionale Einheit weist somit vorteilhafterweise wenigstens einen Sicherheitsknoten auf. Über wenigstens eine Schnittstelle zum Übertragen von Daten sind die Sicherheitsknoten jeweils mit wenigstens einem der weiteren Sicherheitsknoten verbunden. Zudem umfassen die Sicherheitsknoten jeweils wenigstens einen Sensor zur Erfassung eines Betriebsparameters der entsprechenden zugewiesenen funktionalen Einheit. Des Weiteren umfassen die Sicherheitsknoten jeweils wenigstens eine Steuereinheit, welche ausgebildet ist, den von dem wenigstens einen Sensor des jeweiligen Sicherheitsknotens erfassten Betriebsparameter auszuwerten und unter Berücksichtigung, das heißt insbesondere unter zusätzlicher Berücksichtigung, der von dem wenigstens einen weiteren Sicherheitsknoten übertragenen Daten eine Feststellung hinsichtlich eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes zu treffen. Von einem Sicherheitsknoten übertragene Daten sind dabei insbesondere Betriebsparameter derjenigen funktionalen Einheit, die dem Sicherheitsknoten zugewiesen ist, vorzugsweise bereits ausgewertete Betriebsparameter.

[0008] Vorteilhafterweise ermöglicht die erfindungsgemäße Aufzuganlage somit eine dezentrale Überwachung von funktionalen Einheiten der Aufzuganlage. Hinsichtlich einer funktionalen Einheit erfasste Betriebsparameter müssen dabei vorteilhafterweise nicht erst an eine zentrale Steuereinheit übertragen werden, sondern können direkt von der Steuereinheit des der funktionalen Einheit zugewiesenen Sicherheitsknotens ausgewertet werden. Hierdurch reduziert sich vorteilhafterweise die zu übertragende Datenmenge und somit die Kommuni-

kationslast.

[0009] Da die erfindungsgemäße Aufzuganlage zudem vorteilhafterweise ermöglicht, jeweils an einem Sicherheitsknoten einen von einem Normalbetrieb abweichenden Betriebszustand festzustellen, insbesondere wenn eine funktionale Einheit nicht wie vorgesehen funktioniert, also beispielsweise ein Fahrkorb sich nicht verfahren lässt oder mit zu hoher Geschwindigkeit verfahren wird, sind vorteilhafterweise kurze Reaktionszeiten ermöglicht. Hierdurch wird die Sicherheit einer Aufzuganlage vorteilhafterweise weiter erhöht.

[0010] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufzuganlage ist vorgesehen, dass das wenigstens eine Antriebssystem schachtabschnittsweise betreibbar ausgebildet ist, vorteilhafterweise derart, dass die Fahrkörbe in definierten Abschnitten des Schacht-systems unabhängig voneinander verfahren werden können, wobei vorzugsweise jeder der definierten Abschnitte eine funktionale Einheit des Antriebssystems ist, welcher jeweils wenigstens einer der Sicherheitsknoten zugewiesen ist. Das Antriebssystem umfasst vorzugsweise wenigstens einen Linearmotor. Vorzugsweise weist die Aufzuganlage hierzu als Teil des Linearantriebs Schienen auf, entlang welcher die Fahrkörbe separat verfahren werden können. Die Schienen sind dabei vorteilhafterweise abschnittsweise bestrombar, sodass das Antriebssystem schachtabschnittsweise betreibbar ausgebildet ist. Durch die abschnittsweise bestrombaren Schienen sind die Fahrkörbe der Aufzuganlage vorteilhafterweise unabhängig voneinander verfahrbar. In diesem Fall ist insbesondere ein solcher bestrombarer Schienenabschnitt ein definierter Abschnitt des Schacht-systems der als solcher jeweils eine funktionale Einheit des Antriebssystems bildet. Das Antriebssystem als funktionale Einheit weist somit vorteilhafterweise selbst wiederum eine Vielzahl von funktionalen Einheiten auf, denen vorteilhafterweise jeweils ein Sicherheitsknoten zugewiesen ist.

[0011] Insbesondere ist vorgesehen, dass ein solcher bestrombarer Schienenabschnitt des Linearantriebs jeweils eine funktionale Einheit bildet. Vorteilhafterweise ist jedem bestrombaren Schienenabschnitt oder einer Gruppe von bestrombaren Schienenabschnitten jeweils als funktionale Einheit ein Sicherheitsknoten zugewiesen. Sensoren dieses Sicherheitsknotens überprüfen dabei vorteilhafterweise für die Schienenabschnitte relevante Betriebsparameter, insbesondere ob ein Schienenabschnitt ordnungsgemäß funktioniert und/oder ob ein Fahrkorb der Aufzuganlage entlang eines Schienenabschnitts verfahren wird.

[0012] Die Steuereinheit eines solchen Sicherheitsknotens ist dabei vorteilhafterweise ausgebildet, abhängig von den aktuellen Positionen der Fahrkörbe der Aufzuganlage unterschiedliche Linearmotorensegmente, insbesondere vorgenannte Schienenabschnitte des Linearantriebs, abzuschalten, insbesondere um mögliche Fehlerquellen zu eliminieren und bei Bedarf die Aufzuganlage beziehungsweise die entsprechende funktionale

Einheit des Antriebssystems in einen sicheren Betriebszustand zu überführen.

[0013] Insbesondere ist als weitere vorteilhafte Ausgestaltung vorgesehen, dass die Steuereinheit eines einer funktionalen Einheit des Antriebssystems zugewiesenen Sicherheitsknotens Einfluss auf die Steuerung der Linearmotorensegmente nehmen kann. Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass ein an einem Linearmotorensegment verfahrener Fahrkorb abgebremst werden kann, wenn dem diesem Linearmotorensegment zugewiesenen Sicherheitsknoten von dem diesem Fahrkorb zugewiesenen Sicherheitsknoten eine Kollisionsgefahr signalisiert wird. Um einen solchen Datenaustausch zu ermöglichen, sind die Sicherheitsknoten vorteilhafterweise über eine Kommunikationsschnittstelle miteinander verknüpft, beispielsweise über einen Kommunikationsbus oder eine Luftschnittstelle, insbesondere unter Nutzung von WLAN (WLAN: Wireless Local Area Network).

[0014] Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufzuganlage sieht vor, dass das Schacht-system der Aufzuganlage wenigstens zwei sich vertikal erstreckende Transportwege, entlang welcher die Fahrkörbe vertikal verfahren werden können, sowie wenigstens zwei Umsetzeinrichtungen zum Umsetzen der Fahrkörbe zwischen den Transportwegen umfasst. Jede der Umsetzeinrichtungen ist dabei vorteilhafterweise eine funktionale Einheit des Schacht-systems, welcher jeweils ein Sicherheitsknoten zugewiesen ist. Mittels der Umsetzeinrichtungen können die Fahrkörbe vorteilhafterweise insbesondere zwischen Schächten des Schacht-systems der Aufzuganlage verfahren werden. Ein Schacht kann dabei jeweils einen Transportweg darstellen. Ein Schacht kann gemäß einer Ausgestaltungsvariante aber auch mehrere Transportwege umfassen, vorzugsweise derart, dass in dem Schacht mehrere Fahrkörbe gleichzeitig nebeneinander und hintereinander verfahren werden können.

[0015] Insbesondere ist durch die Umsetzeinrichtung eine Möglichkeit für einen Umlaufbetrieb der Fahrkörbe der Aufzuganlage bereitgestellt. Ein solcher Umlaufbetrieb sieht dabei insbesondere vor, dass die Fahrkörbe entlang wenigstens eines Transportweges des Schacht-systems ausschließlich in eine Richtung, beispielsweise aufwärts verfahren werden, und entlang wenigstens eines weiteren Transportweges des Schacht-systems ausschließlich in eine andere Richtung, beispielsweise abwärts verfahren werden.

[0016] Dadurch, dass gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen ist, dass den einzelnen Umsetzeinrichtungen oder einer Gruppe von Umsetzeinrichtungen jeweils ein Sicherheitsknoten zugewiesen ist, ist vorteilhafterweise eine Überwachung der ordnungsgemäßen Funktion der Umsetzeinrichtungen direkt an den Umsetzeinrichtungen gegeben. Hierdurch ist vorteilhafterweise die Menge von zu übertragenden Daten weiter reduziert. Liegt ein Fehler an einer Umsetzeinrichtung vor, sodass diese nicht mehr im Normalbe-

trieb betrieben werden kann, sondern in einen sicheren Betriebszustand überführt wird, wird dies vorteilhafterweise an weitere anderen funktionalen Einheiten zugewiesene Sicherheitsknoten kommuniziert. Die Aufzuganlage ist dabei vorteilhafterweise derart ausgebildet, dass die Aufzuganlage dabei weiterhin betrieben werden kann, wobei der defekte beziehungsweise nicht betriebsbereite Umsetzer hierbei nicht mehr von den Fahrkörben angefahren wird.

[0017] Als eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufzuganlage ist vorgesehen, dass die Transportwege des Schachtsystems Schienen sind, entlang welcher die Fahrkörbe mittels wenigstens eines Linearantriebs als Antriebssystem verfahrbar sind. Jede Schiene ist dabei vorteilhafterweise mit wenigstens einem zu dem vertikalen Transportweg verdrehbaren Segment als Umsetzeinrichtung ausgebildet, wobei diese verdrehbaren Segmente derart zueinander ausgerichtet werden können, dass ein Fahrkorb der Aufzuganlage entlang der Segmente zwischen den Schienen verfahren werden kann.

[0018] Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufzuganlage weisen die funktionalen Einheiten der Aufzuganlage jeweils wenigstens eine Sicherungseinrichtung auf. Diese wenigstens eine Sicherungseinrichtung kann durch ein Auslösen die jeweilige funktionale Einheit vorteilhafterweise in einen sicheren Betriebszustand überführen. Ferner ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass die wenigstens eine Sicherungseinrichtung direkt von der Steuereinheit des der jeweiligen funktionalen Einheit zugewiesenen Sicherungsknotens zur Auslösung angesteuert werden kann. Als Sicherungseinrichtung eines Fahrkorbs ist dabei insbesondere eine Bremse oder eine Fangvorrichtung vorgesehen. Als Sicherungseinrichtung einer funktionalen Einheit des Antriebssystems ist insbesondere eine Schalteinheit vorgesehen, beispielsweise eine Schützschaltung, welche die funktionale Einheit stromlos setzen kann. Als Sicherungseinrichtung eines Umsetzers als funktionale Einheit des Schachtsystems ist insbesondere ein Verriegelungsmechanismus vorgesehen, welcher die Umsetzeinrichtung in einer definierten Stellung fixieren kann.

[0019] Vorteilhafterweise sind die Sicherheitsknoten an den funktionalen Einheiten angeordnet, vorzugsweise derart, dass die Steuereinheit, der wenigstens eine Sensor und die wenigstens eine Sicherungseinrichtung zusammen an einer funktionalen Einheit angeordnet sind. Hierdurch können Entscheidungen, eine funktionale Einheit und somit die Aufzuganlage in einen sicheren Betriebszustand zu überführen, vorteilhafterweise lokal und dezentral getroffen werden. Dies führt vorteilhafterweise zu einer erhöhten Robustheit des Sicherheitssystems. Zudem können sicherheitsrelevante Entscheidungen vorteilhafterweise zeitgleich getroffen werden. Beispielsweise kann ein Fahrkorb durch Auslösen der Bremse des Fahrkorbs zum Stehen gebracht werden und zeitgleich die entsprechende funktionale Einheit des An-

triebssystems, die für ein Verfahren dieses Fahrkorbs zuständig war, deaktiviert werden. Zudem wird durch die vorgeschlagene Aufzuganlage eine hohe Skalierbarkeit des Systems erzielt. Anpassungen des Sicherheitssystems, beispielsweise an eine größere Anzahl von Fahrkörben, fallen dabei vorteilhafterweise vergleichsweise gering aus.

[0020] Eine weitere besonders vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufzuganlage sieht vor, dass für das Schachtsystem der Aufzuganlage eine Mehrzahl von Überwachungsräumen definiert ist, wobei jedem Überwachungsraum eine Mehrzahl von funktionalen Einheiten zugeordnet ist, wobei die Sicherheitsknoten der in einem Überwachungsraum befindlichen funktionalen Einheiten über wenigstens eine Schnittstelle zum Übertragen von Daten verbunden sind. Die Überwachungsräume sind dabei keine baulich oder konstruktiv voneinander getrennten Bereiche sondern vielmehr bezüglich des Sicherheitssystems festgelegte Raumsegmente, die insbesondere auch überlappen können. Durch die Definition dieser Überwachungsräume wird die Aufzuganlage bezüglich der Überwachung des Normalbetriebs der Aufzuganlage vorteilhafterweise in Subsysteme unterteilt, wobei jedes Subsystem vorteilhafterweise hinsichtlich eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes überwacht wird. Einem Überwachungsraum ist dabei vorteilhafterweise wenigstens ein Fahrkorb, wenigstens eine funktionale Einheit des Schachtsystems und wenigstens eine funktionale Einheit des Antriebssystems zugeordnet. Besonders bevorzugt sind einem Überwachungsraum zudem die zu einem Fahrkorb unmittelbar benachbarten Fahrkörbe zugeordnet, insbesondere ein vorausfahrender Fahrkorb und ein nachfolgender Fahrkorb. Ein Fahrkorb ist dabei vorteilhafterweise jeweils wenigstens zwei Überwachungsräumen zugeordnet, nämlich einmal als Fahrkorb, welcher von zwei benachbarten Fahrkörben umgeben ist und einmal als zu einem Fahrkorb benachbarter Fahrkorb.

[0021] Eine vorteilhafte Ausgestaltungsvariante der Erfindung sieht vor, dass die Überwachungsräume räumlich fest zugeordnet sind, vorzugsweise über räumliche Koordinaten, die Positionen innerhalb des Schachtsystems der Aufzuganlage repräsentieren. Hierzu kann insbesondere das Schachtsystem durch ein fest zugewiesenes Raster repräsentiert werden. Ein grundsätzlich hierfür geeignetes Raster ist beispielsweise aus der Druckschrift EP 1 719 727 B1 bekannt.

[0022] Als weitere vorteilhafte Ausgestaltungsvariante ist vorgesehen, dass jeweils ein bestimmter einen Fahrkorb beinhaltender Bereich als Überwachungsraum definiert ist, sodass dieser Überwachungsraum zusammen mit dem Fahrkorb quasi verfahren wird. Wird ein weiterer Fahrkorb in diesen Überwachungsraum verfahren, wird dieser vorteilhafterweise hinsichtlich eines Abweichens von einem Normalbetrieb mit überwacht. Insbesondere ist vorgesehen, dass dem Überwachungsraum auch bei dieser Ausgestaltung stets wenigstens eine funktionale Einheit des Schachtsystems und wenigstens eine funk-

tionale Einheit des Antriebssystems zugeordnet sind, wobei die zugeordneten Funktionseinheiten beim Verfahren des Fahrkorbs wechseln können.

[0023] Insbesondere ist jeder von einem der Fahrkörbe der Aufzuganlage anfahrbarer Schachtbereich des Schachtssystems wenigstens einem Überwachungsraum zugewiesen.

[0024] Vorteilhafterweise erfolgt ausschließlich innerhalb des jeweiligen Überwachungsraums ein Austausch von Betriebsparametern zwischen Sicherheitsknoten, die für eine Feststellung eines von einem Normalbetriebs abweichenden Betriebszustandes der Aufzuganlage erforderlich sind. Lediglich wenn ein von einem Normalbetrieb abweichender Betriebszustand festgestellt wird, wird diese Information vorteilhafterweise auch über den Überwachungsraum hinaus an weitere Sicherheitsknoten übertragen.

[0025] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Aufzuganlage partiell deaktivierbar ausgebildet ist, insbesondere derart dass einzelne funktionale Einheiten oder Gruppen von funktionalen Einheiten, insbesondere einzelne Fahrkörbe und/oder funktionale Einheiten des Antriebssystems, deaktivierbar sind, wobei die Aufzuganlage weiter ausgebildet ist, mit nicht deaktivierten funktionalen Einheiten weiter betrieben zu werden.

[0026] Vorteilhafterweise ist ferner vorgesehen, dass jeweils ein wenigstens eine Schachttür aufweisender Abschnitt des Schachtssystems eine funktionale Einheit ist, welcher wenigstens ein Sicherheitsknoten zugewiesen ist. Der Sicherheitsknoten ist dabei vorteilhafterweise ausgebildet, zu überwachen, ob diese funktionale Einheit fehlerfrei funktioniert. Dazu weist der Sicherheitsknoten vorteilhafterweise Sensoren zur Erfassung von Betriebsparametern dieser funktionalen Einheit auf. Ferner ist insbesondere vorgesehen, dass der Sicherheitsknoten einer Steuereinheit zur Auswertung der Betriebsparameter sowie zur Auswertung von von Sicherheitsknoten anderer funktionaler Einheiten empfangener Daten, beispielsweise von Betriebsparametern eines Fahrkorbs, ausgebildet ist.

[0027] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Aspekt der Erfindung weist der dem wenigstens eine Schachttür aufweisenden Abschnitt des Schachtssystems als funktionaler Einheit zugewiesene Sicherheitsknoten wenigstens einen Sensor auf, welcher ausgebildet ist, einen vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustand dieser funktionalen Einheit zu erfassen. Vorteilhafterweise ist die Aufzuganlage, vorzugsweise das Sicherheitssystem der Aufzuganlage, insbesondere der dieser funktionalen Einheit zugeordnete Sicherheitsknoten des Sicherheitssystems, ausgebildet, beim Erfassen eines solchen vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustands diese funktionale Einheit zu deaktivieren. Die Aufzuganlage, vorzugsweise das Sicherheitssystem der Aufzuganlage, ist dabei vorteilhafterweise weiter ausgebildet, die Fahrkörbe der Aufzuganlage ausschließlich außerhalb dieses die wenigstens eine Schachttür auf-

weisenden Abschnitts des Schachtssystems zu verfahren.

[0028] Insbesondere ist als ein solcher vom Normalbetrieb abweichender Betriebszustand ein vom Normalbetrieb abweichendes Öffnen der Schachttüren vorgesehen. Um dies zu überwachen, ist insbesondere ein das Öffnen und Schließen der Schachttüren überwachender Sensor vorgesehen. Da beispielsweise ein Verfahren eines Fahrkorbs in einem Schachtabschnitt bei geöffneten Schachttüren ein Gefährdungspotential für die Nutzer des Fahrkorbs darstellt, wird dieser Abschnitt vorteilhafterweise deaktiviert. Die Aufzuganlage ist dabei vorteilhafterweise ausgebildet, die Fahrkörbe nicht mehr innerhalb dieses Schachtabschnitts zu verfahren, sondern die Fahrkörbe maximal bis an diesen Schachtabschnitt heranzufahren.

[0029] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Aufzuganlage ist die Steuereinheit eines einem Fahrkorb als funktionaler Einheit zugewiesenen Sicherheitsknotens ausgebildet, für eine erste Fahrtrichtung des Fahrkorbs laufend einen ersten Stoppunkt zu präzisieren und/oder für eine zweite Fahrtrichtung des Fahrkorbs laufend einen zweiten Stoppunkt zu präzisieren. Der jeweilige Stoppunkt gibt dabei diejenige Position an, an der der Fahrkorb in der jeweiligen Fahrtrichtung bei Bedarf stoppen, das heißt anhalten, kann. Die Stoppunkte werden dabei durch Auswertung von mittels der Sensoren erfassten Betriebsparametern präzisiert. Die Prädiktion basiert dabei vorteilhafterweise auf einem mittels einer Recheneinheit, insbesondere einer Recheneinheit der Steuereinheit, ausgeführten Prädiktormodells. Vorzugsweise werden von dem Sensor erfasste Betriebsparameter ausgewertet, der zu demselben Sicherheitsknoten gehört. Zudem ist insbesondere vorgesehen, dass an den Sicherheitsknoten übertragene Betriebsparameter ebenfalls bei der Auswertung berücksichtigt werden. Bei der Auswertung berücksichtigte Betriebsparameter sind dabei insbesondere die Geschwindigkeit des Fahrkorbs, die Position des Fahrkorbs im Schachtssystem, die Beschleunigung des Fahrkorbs, die Zuladung des Fahrkorbs und der Zustand der Bremsen des Fahrkorbs. Vorzugsweise werden diese Betriebsparameter sowie die daraus präzisierten Stoppunkte in vordefinierten diskreten Zeitintervallen von beispielsweise 5 ms bis 50 ms (ms: Millisekunden) ermittelt. Hierdurch ist quasi eine laufende Prädiktion der Stoppunkte ermöglicht.

[0030] Vorteilhafterweise ist somit der einem Fahrknoten zugewiesene Sicherheitsknoten ausgebildet, für diesen Fahrkorb laufend, das heißt im Wesentlichen kontinuierlich, den Stoppunkt für die erste Fahrtrichtung und den Stoppunkt für die zweite Fahrtrichtung zu berechnen. Dieser Stoppunkt gibt insbesondere Auskunft darüber, wo dieser Fahrkorb bei einem Abbremsen, insbesondere einer Notbremsung, zum Stoppen beziehungsweise zum Anhalten käme. Betriebsparameter der andern Fahrkörbe, insbesondere Fahrparameter der anderen Fahrkörbe brauchen bei dieser Bestimmung der Stoppunkte vorteil-

hafterweise nicht berücksichtigt zu werden. Hierdurch ist vorteilhafterweise die Kommunikationslast weiter reduziert.

[0031] Als besonders vorteilhafte Weiterbildung der Aufzuganlage ist vorgesehen, dass der einem Fahrkorb als funktionaler Einheit zugewiesene Sicherheitsknoten ferner ausgebildet ist, die prädierten ersten Stoppunkte über die Schnittstelle jeweils zumindest an den Sicherheitsknoten zu übertragen, der dem in der ersten Fahrtrichtung benachbarten Fahrkorb zugewiesen ist, und die prädierten zweiten Stoppunkte über die Schnittstelle jeweils zumindest an den Sicherheitsknoten zu übertragen, der dem in der zweiten Fahrtrichtung benachbarten Fahrkorb zugewiesen ist. Somit kennt der einem Fahrkorb zugewiesene Sicherheitsknoten zu einem Zeitpunkt vorteilhafterweise neben den Stoppunkten dieses Fahrkorbs zudem die in der jeweiligen Fahrtrichtung dieses Fahrkorbs liegenden Stoppunkte der zu diesem Fahrkorb benachbarten Fahrkörbe.

[0032] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Aufzuganlage ist vorgesehen, dass die Steuereinheit eines einem Fahrkorb als funktionaler Einheit zugewiesenen Sicherheitsknotens ausgebildet ist, den Abstand von dem erstem Stoppunkt dieses Fahrkorbs zu dem zweiten Stoppunkt des in der ersten Fahrtrichtung benachbarten Fahrkorbs zu ermitteln. Ferner ist diese Steuereinheit vorteilhafterweise ausgebildet, den Abstand von dem zweiten Stoppunkt dieses Fahrkorbs zu dem ersten Stoppunkt des in der zweiten Fahrtrichtung benachbarten Fahrkorbs zu ermitteln. Das Sicherheitssystem der Aufzuganlage ist dabei vorteilhafterweise ausgebildet, die Aufzuganlage bei einem ermittelten negativen Abstand in einen sicheren Betriebszustand zu überführen.

[0033] Durch den Abgleich eines Stoppunktes eines Fahrkorbs für eine Fahrtrichtung mit dem Stoppunkt eines benachbarten Fahrkorbs lässt sich dabei vorteilhafterweise eine Kollisionsgefahr zuverlässig erkennen. Bei dieser Ausgestaltung werden somit vorteilhafterweise lediglich Stoppunkte übertragen und insbesondere keine weiteren Fahrkorb bezogenen Betriebsparameter, so dass die zu übertragende Datenmenge vorteilhafterweise gering ist. Da insbesondere vorgesehen ist, dass lediglich die Stoppunkte benachbarter Fahrkörbe miteinander abgeglichen werden, ist vorteilhafterweise die zu übertragende Datenmenge weiter reduziert.

[0034] Ein aktueller Stoppunkt für eine Fahrtrichtung eines Fahrkorbs ist dabei ausgehend von der aktuellen Position des Fahrkorbs insbesondere die Distanz, die der Fahrkorb in diese Fahrtrichtung zum Stoppen benötigt. Vorzugsweise wird die Distanz dabei um einen Sicherheitsabstand, vorzugsweise einen fixen Sicherheitsabstand beaufschlagt, sodass der Stoppunkt entsprechend weiter von dem Fahrkorb entfernt liegt. In Abhängigkeit von den aktuellen Betriebsparametern eines Fahrkorbs der Aufzuganlage ändert sich somit auch jeweils für jede Fahrtrichtung die Distanz zwischen dem Fahrkorb und dem Stoppunkt. Insbesondere vergrößert

sich mit der Geschwindigkeit, mit der ein Fahrkorb verfahren wird, auch die Distanz des entsprechenden Stoppunktes zu dem Fahrkorb.

[0035] Der minimale Abstand, den zwei benachbarte Fahrkörbe zueinander einnehmen können ist dabei abhängig von mehreren Betriebsparametern, insbesondere der aktuellen Position der Fahrkörbe im Schachtsystem, der Geschwindigkeiten der Fahrkörbe, der Beschleunigungen der Fahrkörbe, der Zuladungen der Fahrkörbe und/oder der Zustände der Bremsen der Fahrkörbe. Vorzugsweise werden diese Betriebsparameter dabei jeweils nur für jeden Fahrkorb einzeln erfasst, um aus diesen Betriebsparametern für jeden Fahrkorb für die wenigstens eine Fahrtrichtung den jeweiligen Stoppunkt zu ermitteln. Durch den Abgleich der Stoppunkte benachbarter Fahrkörbe wird dabei vorteilhafterweise überprüft, dass ein minimaler Abstand zwischen den Fahrkörben eingehalten wird, wobei dieser minimale Abstand vorteilhafterweise durch die laufenden Ermittlungen der Stoppunkte und deren Abgleich dynamisch angepasst wird.

[0036] Wird beim Ermitteln der Abstände der prädierten Stoppunkte benachbarter Fahrkörbe ein negativer Abstand ermittelt, das heißt, ist der Stoppunkt eines Fahrkorbes weiter von diesem Fahrkorb entfernt als der Stoppunkt eines benachbarten Fahrkorbes, so wird die Aufzuganlage vorteilhafterweise in einen Sicherheitsmodus überführt, insbesondere in dem die entsprechenden benachbarten Fahrkörbe, deren Stoppunkte einen negativen Abstand aufweisen, abgebremst und somit zum Stoppen gebracht werden, insbesondere durch ein Auslösen von Sicherheitseinrichtungen dieser Fahrkörbe. Es sei darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung "negativer Abstand" den Fall bezeichnet, dass der Stoppunkt eines betrachteten Fahrkorbes weiter von diesem betrachteten Fahrkorb entfernt ist als der Stoppunkt eines benachbarten Fahrkorbes, insbesondere eines vorausfahrenden oder nachfolgenden Fahrkorbs. Ob der Abstand dabei tatsächlich negativ im Sinne einer negativen Zahl ist, hängt dabei von dem verwendeten Bezugssystem ab. So kann ein "negativer Abstand" bei einem entsprechenden Bezugssystem insbesondere auch durch eine positive Zahl ausgedrückt werden.

[0037] Vorteilhafterweise können sowohl horizontale als auch vertikale Bewegungen der Fahrkörbe berücksichtigt und entsprechende Stoppunkte prädiert werden. Vorteilhafterweise ist eine schnelle Erkennung möglicher Kollisionen bereitgestellt.

[0038] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Stoppunkt von jedem Fahrkorb jeweils unter Annahme des bei einem Eingreifen wenigstens einer Sicherheitseinrichtung der Aufzuganlage spätestens erfolgenden Stopps des jeweiligen Fahrkorbs prädiert wird. Hierbei ist somit vorteilhafterweise die Prädiktion konservativ ausgebildet. Der Abstand zwischen benachbarten Fahrkörben ist hierdurch zwar mitunter größer als unbedingt notwendig, dafür wird zuverlässig eine Kollision benach-

barter Fahrkörbe verhindert. Sicherheitseinrichtungen der Aufzuganlage sind dabei insbesondere Bremsvorrichtungen, wie beispielsweise Fangvorrichtungen der Fahrkörbe und/oder seitens des Antriebssystems bereitgestellte Bremsvorrichtungen. Umfasst das Antriebssystem der Aufzuganlage wenigstens einen Linearantrieb ist insbesondere auch das abschnittsweise Abschalten eines Stranges des Linearantriebs als Eingreifen wenigstens einer Sicherheitseinrichtung vorgesehen.

[0039] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Stoppunkte jeweils unter der Annahme eines Worst Case-Szenarios prädictiert werden, um eine Kollision benachbarter Fahrkörbe in jedem Fall zuverlässig zu verhindern. Insbesondere ist vorgesehen, dass der Stoppunkt von jedem Fahrkorb unter der zusätzlichen Annahme prädictiert wird, dass der jeweilige Fahrkorb vor dem Eingreifen der wenigstens einen Sicherheitseinrichtung der Aufzuganlage mit der seitens der Aufzuganlage maximal möglichen Beschleunigung beschleunigt wird. Für einen haltenden Fahrkorb, der in einem Schacht nach oben und nach unten verfahren werden kann, wird somit vorteilhafter der Stoppunkt in die Fahrtrichtung "oben" unter der Annahme prädictiert, dass der Fahrkorb zunächst maximal in Fahrtrichtung "oben" beschleunigt wird und dann durch ein Eingreifen wenigstens einer Sicherheitseinrichtung zum Stoppen gebracht wird. In die Fahrtrichtung "unten" wird vorteilhafterweise der Stoppunkt in die Fahrtrichtung "unten" unter der Annahme prädictiert, dass der Fahrkorb zunächst maximal in Fahrtrichtung "unten" beschleunigt wird und dann durch ein Eingreifen wenigstens einer Sicherheitseinrichtung zum Stoppen gebracht wird. Aufgrund der auf den Fahrkorb einwirkenden Schwerkraft, welcher vorteilhafterweise bei der Prädiktion der Stoppunkte berücksichtigt wird, ist die Distanz des Stoppunktes in Fahrtrichtung "oben" zu dem oberen Fahrkorbbende dabei geringer als die Distanz des Stoppunktes in Fahrtrichtung "unten" zu dem unteren Fahrkorbbende.

[0040] Insbesondere ist vorgesehen, dass in einem senkrecht verlaufenden Schacht des Schachtssystems der Aufzuganlage, in dem wenigstens drei Fahrkörbe verfahren werden, für jeden Fahrkorb laufend ein oberer Stoppunkt und ein unterer Stoppunkt prädictiert werden. Außer dem in dem Schacht am weitesten oben befindlichen Fahrkorb und dem in dem Schacht am weitesten unten befindlichen Fahrkorb weisen somit sämtliche Fahrkörbe einen oberen benachbarten Fahrkorb und einen unteren benachbarten Fahrkorb auf. Hierbei ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass jeweils der Abstand des oberen Stoppunktes eines Fahrkorbs zu dem unteren Stoppunkt des oberen benachbarten Fahrkorbs ermittelt wird. Vorteilhafterweise wird ferner der Abstand des unteren Stoppunktes eines Fahrkorbs zu dem oberen Stoppunkt des unteren benachbarten Fahrkorbs ermittelt.

[0041] Die Stoppunkte werden vorteilhafterweise über ein dem Schachtssystem fest zugewiesenes Raster definiert. Ein grundsätzlich hierfür geeignetes Raster ist bei-

spielsweise aus der Druckschrift EP 1 719 727 B1 bekannt.

[0042] Bei einem solchen fixen Raster, wird dem niedrigsten Punkt, den ein Fahrkorb über das Schachtssystem anfahren kann, vorzugsweise der Wert 0 zugeordnet. Dem höchsten Punkt, den ein Fahrkorb über das Schachtssystem anfahren kann, wird vorzugsweise ein entsprechender Höchstwert zugeordnet. Sind die Fahrkörbe auch seitlich verfahrbar können die Stoppunkte insbesondere als Koordinaten (x, y) bzw. (x, y, z) repräsentiert werden. Dabei wird vorzugsweise für eine aktuelle Fahrtrichtung nur die entsprechende Koordinate berücksichtigt, beispielsweise für Fahrtrichtung x nur die Koordinate x . Insbesondere in den Bereichen, in denen die Fahrtrichtung wechselt, beispielsweise von Fahrtrichtung x in Fahrtrichtung y , ist vorteilhafterweise vorgesehen, dass hier jeweils für einen entsprechenden, den Übergangsbereich umfassenden Abschnitt mehr als eine Koordinate berücksichtigt wird, also in Bezug auf das zuvor angeführte Beispiel die Koordinaten (x, y) .

[0043] Bei einer solchen Festlegung eines fixen Rasters besteht Kollisionsgefahr, wenn der obere Stoppunkt eines Fahrkorbs größer ist als der untere Stoppunkt des oberhalb dieses Fahrkorbs fahrenden Fahrkorbs. Die Aufzuganlage wird in diesem Fall in einen Sicherheitsmodus überführt, insbesondere indem zumindest einer der beiden Fahrkörbe zum Stoppen gebracht wird. Gleiches gilt entsprechend wenn der untere Stoppunkt eines Fahrkorbs kleiner ist, als der obere Stoppunkt des unterhalb dieses Fahrkorbs fahrenden Fahrkorbs.

[0044] Mögliche Kollisionsgefahren eines Fahrkorbs mit einem oberen benachbarten Fahrkorb und/oder einem unteren benachbarten Fahrkorb werden somit zuverlässig erkannt, nämlich indem überprüft wird, ob ein ermittelter Abstand negativ ist, also die miteinander verglichenen Stoppunkte einen Überschneidungsbereich aufweisen. Wenn ein negativer Abstand ermittelt wird, wird vorteilhafterweise die Aufzuganlage von dem Normalbetrieb in einen Sicherheitsmodus überführt, insbesondere indem die betroffenen Fahrkörbe gestoppt werden. Die anderen Fahrkörbe werden vorteilhafterweise in eingeschränktem Betrieb weiter Verfahren, wobei die gestoppten Fahrkörbe einen Sperrbereich definieren, dem sich die weiter betriebenen Fahrkörbe nur bis zu einem vordefinierten Abstand annähern dürfen. Vorzugsweise erhalten die im Rahmen der Überführung der Aufzuganlage in einen Sicherheitsmodus gestoppten Fahrkörbe fix zugewiesene Stoppunkte, sodass insbesondere eine Kollision von Fahrkörben mit den gestoppten Fahrkörben mit der Anwendung des gleichen Verfahrens weiterhin verhindert wird.

[0045] Jede einem Fahrkorb zugeordnete Steuereinheit berechnet vorteilhafterweise die Stoppunkte für die wenigstens eine Fahrtrichtung dieses Fahrkorbs, insbesondere einen oberen und einen unteren Stoppunkt, und tauscht diese mit den von den Steuereinheiten der benachbarten Fahrkörbe aus. Anstatt die Abstände zwischen benachbarten Fahrkörben zu berechnen, werden

vorteilhafterweise die Stoppunkte miteinander verglichen, wie bereits oben stehend erläutert. Solange die Stoppunkte sich nicht überlappen, das heißt negativer Abstand ermittelt wird, besteht keine Kollisionsgefahr.

[0046] Vorzugsweise löst die Steuereinheit eines Fahrkorbs bei Ermittlung eines negativen Abstands der Stoppunkte eine Sicherungseinrichtung dieses Fahrkorbs aus, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass ein Auslösen der Sicherungseinrichtung den Fahrkorb zum Stoppen bringt. Insbesondere ist das Betätigen einer Bremse des Fahrkorbs als Auslösen einer Sicherungseinrichtung des Fahrkorbs vorgesehen. Vorteilhafterweise ist die einem Fahrkorb zugeordnete Steuereinrichtung dabei hinsichtlich des Auslösens von Sicherungseinrichtungen nur für die Sicherungseinrichtung dieses Fahrkorbs zuständig und muss vorteilhafterweise nicht auch noch andere Fahrkörbe abbremesen. Hierdurch ist die zu übertragende Datenmenge vorteilhafterweise weiter reduziert.

[0047] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Stoppunkte jeweils aus aktuellen Betriebsparametern des jeweiligen Fahrkorbs prädiert werden. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsvariante ist vorgesehen, dass zu sämtlichen gequantelten Kombinationen von Betriebsparametern jeweils Stoppunkte vordefiniert sind. Eine Zuordnung der Stoppunkte zu einer solchen Kombination von Betriebsparametern erfolgt dabei gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung über Lookup-Table. Insbesondere ist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsvariante eine solche Zuordnung als Plausibilisierung von durch Echtzeitberechnungen prädierten Stoppunkten vorgesehen. Vorteilhafterweise wird die Aufzuganlage bei Feststellung einer vordefinierten Abweichung von zugeordneten Stoppunkten und prädierten Stoppunkten ebenfalls in einen Sicherheitsmodus überführt.

[0048] Insbesondere ist die erfindungsgemäße Aufzuganlage, insbesondere die jeweiligen Komponenten der Aufzuganlage, ausgebildet, im Zusammenhang mit der Erfindung beschriebene Verfahrensschritte auszuführen.

[0049] Weitere Vorteile, Merkmale und Ausgestaltungsdetails der Erfindung werden im Zusammenhang mit den in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 in einer vereinfachten schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Aufzuganlage;

Fig. 2 in einer vereinfachten schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel für eine Zuordnung von Sicherheitsknoten zu den funktionalen Einheiten bei einer Ausgestaltungsvariante einer erfindungsgemäßen Aufzuganlage;

Fig. 3 in einer vereinfachten schematischen Darstellung einen Ausschnitt eines Ausführungsbeispiels

für eine erfindungsgemäße Aufzuganlage;

Fig. 4 in einer vereinfachten schematischen Darstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Aufzuganlage; und

Fig. 5 in einer vereinfachten schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel für einen Fahrkorb zur Verwendung in einer in Fig. 4 dargestellten Aufzuganlage, mit beispielhaft dargestellten Stoppunkten.

[0050] In Fig. 1 ist eine Aufzuganlage 1 mit einer Mehrzahl von Fahrkörben 2 und einem Schachtsystem 3 vereinfacht dargestellt. Die Fahrkörbe 2 können separat voneinander in einer ersten Fahrtrichtung 6 (symbolisch durch einen Einfachpfeil 6 dargestellt) und in eine zweite Fahrtrichtung 7 (symbolisch durch einen Doppelpfeil 7 dargestellt) verfahren werden, also weitgehend unabhängig voneinander. Die Fahrkörbe 2 bilden dabei jeweils eine funktionale Einheit der Aufzuganlage 1. Das Schachtsystem 3 der Aufzuganlage 1 ist derart ausgebildet, dass ein Umlaufbetrieb der Fahrkörbe 2 ermöglicht ist. Das heißt, dass die Fahrkörbe 2 insbesondere sämtlich in die erste Fahrtrichtung 6 oder sämtlich in die zweite Fahrtrichtung 7 verfahren werden können.

[0051] Die in Fig. 1 dargestellte Aufzuganlage 1 weist zum Verfahren der Fahrkörbe 2 einen Linearantrieb mit einer Mehrzahl von Linearmotorsegmenten 4 auf, wobei die Linearmotorsegmente 4 jeweils eine funktionale Einheit des Antriebssystems der Aufzuganlage 1 sind. Durch diese Linearmotorsegmente 4, welche einzeln aktivierbar und deaktivierbar ausgebildet sind, ist das Antriebssystem der Aufzuganlage 1 vorteilhafterweise schachtabschnittsweise betreibbar ausgebildet, insbesondere derart, dass die Fahrkörbe 2 in definierten Abschnitten des Schachtsystems unabhängig voneinander verfahren werden können, wobei jeder der Linearmotorsegmente 4 einen solchen definierten Abschnitt bildet und dabei jeweils eine funktionale Einheit des Antriebssystems ist.

[0052] Das Schachtsystem 3 der Aufzuganlage 1 umfasst eine Mehrzahl von Schachttüren 5, wobei die eine Schachttür 5 umfassenden Abschnitte des Schachtsystems 3 jeweils eine funktionale Einheit der Aufzuganlage 1 bilden.

[0053] Die in Fig. 1 dargestellte Aufzuganlage 1 umfasst ferner ein Sicherheitssystem (in Fig. 1 nicht explizit dargestellt) mit einer Mehrzahl von Sicherheitsknoten (in Fig. 1 nicht explizit dargestellt). Zumindest einer der Sicherheitsknoten ist dabei jeweils einer der funktionalen Einheiten, also insbesondere jeweils einem Fahrkorb 2, wenigstens einem Linearmotorsegment 4 und einem wenigstens eine Schachttür 5 umfassenden Schachtabschnitt, zugewiesen. Die Sicherheitsknoten sind dabei vorteilhafterweise jeweils mit wenigstens einem der weiteren Sicherheitsknoten über wenigstens eine Schnittstelle zum Übertragen von Daten verbunden, beispielsweise

weise einem Kommunikationsbus oder drahtlos über einer Luftschnittstelle. Die Sicherheitsknoten umfassen jeweils wenigstens einen Sensor (in Fig. 1 nicht explizit dargestellt) zur Erfassung eines Betriebsparameters der entsprechenden zugewiesenen funktionalen Einheit. Beispielsweise ist vorgesehen, dass die Position, die Geschwindigkeit, die Beschleunigung und die Zuladung eines Fahrkorbs als Betriebsparameter erfasst werden.

[0054] Des Weiteren ist vorgesehen, dass die Sicherheitsknoten jeweils wenigstens eine Steuereinheit (in Fig. 1 nicht explizit dargestellt) umfassen, welche ausgebildet ist, den von dem wenigstens einen Sensor des jeweiligen Sicherheitsknotens erfassten Betriebsparameter auszuwerten. Die Steuereinheit ist vorteilhafterweise weiter ausgebildet, unter Berücksichtigung dieser Auswertung und der von dem wenigstens einen weiteren Sicherheitsknoten übertragenen Daten, eine Feststellung hinsichtlich eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes zu treffen.

[0055] Damit ist das Sicherheitssystem der Aufzuanlage 1 vorteilhafterweise ausgebildet, bei Feststellung eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes der Aufzuanlage 1 die Aufzuanlage in einen sicheren Betriebszustand zu überführen. Der Normalbetrieb ist dabei insbesondere ein fehlerfreier Betrieb. Ein sicherer Betriebszustand der Aufzuanlage 1 ist ein Betriebszustand, in den die Aufzuanlage 1 im Fehler- und/oder Gefahrenfall überführt wird. Insbesondere ist in einem solchen sicheren Betriebszustand vorgesehen, dass wenigstens eine der funktionalen Einheiten der Aufzuanlage 1 deaktiviert ist. Beispielsweise kann wenigstens ein Linearmotorsegment 4 hierbei abgeschaltet sein und/oder wenigstens ein Fahrkorb 2 durch Auslösen einer Notbremsung gestoppt sein und/oder ein wenigstens eine Schachttür 5 umfassender Schachtabschnitt des Schachtsystems 3 nicht mehr von den Fahrkörben 2 angefahren werden.

[0056] Unter Bezugnahme auf Fig. 2 wird das Sicherheitssystem einer erfindungsgemäß ausgebildeten Aufzuanlage näher erläutert. Dazu sind in Fig. 2 schematisch eine Mehrzahl von Fahrkörben 2 als funktionale Einheiten der Aufzuanlage, eine Mehrzahl von Schachtabschnitten 8, die jeweils eine funktionale Einheit des Schachtsystems bilden, und eine Mehrzahl von Umsetzeinrichtungen 9, welche zum Umsetzen von Fahrkörben 2 zwischen verschiedenen Transportwegen, insbesondere verschiedenen Schächten des Schachtsystems, ausgebildet sind, als weitere funktionale Einheiten des Schachtsystems dargestellt.

[0057] Die funktionalen Einheiten 2, 8, 9 weisen dabei jeweils einen Sicherheitsknoten 10, 10', 10'' auf, wobei diese Sicherheitsknoten 10, 10', 10'' Teil des Sicherheitssystems der Aufzuanlage sind. Die Sicherheitsknoten 10, 10', 10'' sind dabei zur Übertragung von Daten (in Fig. 2 symbolisch durch Pfeile 26 dargestellt) über eine Schnittstelle 11 miteinander verbunden, wobei für die Übertragung 26 vorzugsweise ein Sicherheitsprotokoll vorgesehen ist.

[0058] Die Sicherheitsknoten 10, 10', 10'' umfassen jeweils Sensoren zur Erfassung von Betriebsparametern der jeweiligen funktionalen Einheit. Von den Sensoren 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21 eines Sicherheitsknotens 10, 10', 10'' erfasste Betriebsparameter sowie von anderen Sicherheitsknoten an einen Sicherheitsknoten übertragene Daten werden dabei an eine Steuereinheit (in Fig. 2 nicht explizit dargestellt) des Sicherheitsknotens übertragen. Die Steuereinheit, beispielsweise eine entsprechend programmierte Mikrocontrollerschaltung, wertet dabei die Daten aus. Ferner ist die Steuereinheit ausgebildet, eine der jeweiligen funktionalen Einheit 2, 8, 9 zugeordnete Sicherheitseinrichtung auszulösen, und somit die Aufzuanlage in einen sicheren Betriebszustand zu überführen. Die bei einer funktionalen Einheit 2, 8, 9 erfolgende Übertragung von Daten ist in Fig. 2 symbolisch durch die Pfeile 27 dargestellt. Eine Datenübertragung kann dabei auch bidirektional erfolgen, also auch entgegen der Pfeilrichtung der Pfeile 27.

[0059] Vorteilhafterweise sind die Sicherheitskomponenten, insbesondere Sicherheitseinrichtungen sowie die die Sicherheitseinrichtungen auslösenden Steuereinheiten, lokal an den funktionalen Einheiten 2, 8, 9, vorzugsweise direkt an den Aktoren und Sensoren platziert. Hierdurch ist vorteilhafterweise eine Echtzeitkommunikation über lange Strecken vermieden.

[0060] Vorteilhafterweise sind insbesondere Sicherheitsknoten in vertikalen und horizontalen Schächten des Schachtsystems einer Aufzuanlage verteilt. Diese erfassen dabei vorteilhafterweise die Zustände der Schachtkomponenten. In Bezug auf die funktionale Einheit Schachtabschnitt 8, welcher jeweils ein Sicherheitsknoten 10' zugewiesen ist, werden beispielsweise mittels Sensoren 15 die Zustände der Schachttüren erfasst.

[0061] Die Sicherheitsknoten sind vorteilhafterweise ausgebildet über entsprechende Steuereinheiten und Sicherheitseinrichtungen funktionale Einheiten der Aufzuanlage zu deaktivieren, insbesondere Antriebe abzuschalten. Dies kann beispielsweise in Bezug auf die funktionale Einheit Schachtabschnitt 8 über das Auslösen von Sicherheitseinrichtungen 18, 18' erfolgen. Die Sicherheitseinrichtungen 18 stellen dabei eine sogenannte "Safe Toque Off" (STO) Funktionalität bereit, die den Antrieb kraftlos schaltet. Die Sicherheitseinrichtungen 18' stellen vorteilhafterweise eine Funktionalität bereit, die den Antrieb durch einen Motorschutz abschaltet.

[0062] Funktionalen Einheiten des Schachtsystems zugewiesene Sicherheitsknoten sind dabei vorzugsweise direkt mit den Schachtkomponenten verdrahtet.

[0063] Für das horizontale Umsetzen eines Fahrkorbs von einem Schacht zu einem anderen Schacht ist insbesondere eine Umsetzeinrichtung 9 vorgesehen. Eine solche Umsetzeinrichtung 9 wird vorteilhafterweise durch einen der jeweiligen Umsetzeinrichtung 9 zugewiesenen Sicherheitsknoten 10'' überwacht. Positionsendschalter 19, Vorrichtungen zur Erfassung des Zustandes eines Verriegelungsmechanismus 20 und ein absoluter Positionssensor 21 erfassen dabei in dem Ausführungsbei-

spiel als Sensoren des Sicherheitsknotens laufend Betriebsparameter der Umsetzeinrichtung 9. Wird ein vom Normalbetrieb abweichender Betriebszustand seitens des Sicherheitsknotens 10" beziehungsweise einer Steuereinheit des Sicherheitsknotens 10" festgestellt, wird vorteilhafterweise eine der der Umsetzeinrichtung 9 zugeordneten Sicherheitseinrichtungen ausgelöst, vorzugsweise eine Betriebsbremse 17 mit einer gekoppelten Antriebsabschaltung 17', die insbesondere als "Safe Toque Off" (STO) Funktionalität realisiert sein kann.

[0064] Die den Fahrkörbe 2 zugeordneten Sicherheitsknoten 10 umfassen insbesondere Sensoren 12, 13, 14 zum Erfassen von Betriebsparametern hinsichtlich des jeweiligen Fahrkorbs 2, insbesondere einen Sensor 12 zur Erfassung der Position des Fahrkorbs, einen Sensor 13 zur Erfassung der Zustände der Fahrkorbtüren, insbesondere der Zustände "geschlossen" / "offen", einen Sensor 14 zur Erfassung der Zuladung des Fahrkorbs 2. Weitere Betriebsparameter werden vorteilhafterweise von weiteren Sicherheitsknoten an den jeweiligen Sicherheitsknoten 10 eines Fahrkorbs übertragen. Durch Auswertung der Betriebsparameter trifft der Sicherheitsknoten 10 dabei eine Feststellung hinsichtlich eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes. Wird ein vom Normalbetrieb abweichender Betriebszustand festgestellt, so werden vorteilhafterweise durch den Sicherheitsknoten 10 beziehungsweise die Steuereinheit dieses Sicherheitsknotens 10 Sicherungseinrichtungen 16, 16' des Fahrkorbs 2 ausgelöst. Hierdurch wird die Aufzuanlage in einen sicheren Betriebszustand überführt. Als Sicherungseinheiten des Fahrkorbs sind dabei insbesondere eine Betriebsbremse 16 sowie eine redundante Fangvorrichtung 16' vorgesehen.

[0065] Um die Rechenlast pro Sicherheitsknoten weiter zu reduzieren, ist insbesondere vorgesehen, mehrfach gleiche Berechnungen und mehrfach gleiche Entscheidungen innerhalb des Sicherheitssystems der Aufzuanlage zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren. Daher sind die Sicherheitsknoten 10, 10', 10" vorteilhafterweise ausgebildet, Entscheidungen, insbesondere Entscheidungen hinsichtlich des Auslösens einer Sicherheitseinrichtung, lokal zu treffen und die entsprechenden Ergebnisse, Zustände und/oder Entscheidungen an die anderen Sicherheitsknoten zu übertragen.

[0066] Vorteilhafterweise werden dazu den Sicherheitsknoten 10, 10', 10" der funktionalen Einheiten 2, 8, 9 jeweils zumindest die nachfolgend angeführten Informationen beziehungsweise Betriebsparameter bereitgestellt.

[0067] Der Sicherheitsknoten 10 des Fahrkorbs 2 hat dabei vorteilhafterweise Zugriff auf die folgenden Betriebsparameter:

- X, Y, Z-Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung des Fahrkorbs;
- Zuladung des Fahrkorbs;
- Zustand der Fahrkorbtür;
- Zustand Aktorik beziehungsweise Sicherheitsein-

richtung, insbesondere Betriebsbremse und Fangvorrichtung;

wobei diese vorstehenden Informationen beziehungsweise Betriebsparameter vorteilhafterweise durch die Sensoren des Sicherheitsknotens bereitgestellt werden;

- Zustand der Schachttüren;
wobei diese Information vorzugsweise durch den Sicherheitsknoten 10' der funktionalen Einheit 8 des Schachtsystems bereitgestellt wird;
- Informationen über eine mögliche Kollision anderer Fahrkörbe 2;
wobei zur Generierung dieser Information vorteilhafterweise dem Sicherheitsknoten 10 Betriebsparameter von Sicherheitsknoten 10 benachbarter Fahrkörbe 2 bereitgestellt werden, vorzugsweise Stoppunkte (wie obenstehend und nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 4 und Fig. 5 erläutert); und
- Zustand der Umsetzeinrichtung 9;
wobei diese Information vorzugsweise von dem der Umsetzeinrichtung 9 zugewiesenen Sicherheitsknoten 10" bereitgestellt wird.

[0068] Die Interaktion von Sicherheitsknoten, insbesondere von Sicherheitsknoten innerhalb eines definierten Überwachungsraums (wie obenstehend erläutert), wird nachfolgend anhand zweier Beispiele näher erläutert. Zum besseren Verständnis wird dabei auf in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellte Elemente Bezug genommen.

[0069] Erstes Beispiel - Nothalt des Fahrkorbs bei Erkennung einer Kollisionsgefahr:

Jeder Sicherheitsknoten 10, der einem Fahrkorb 2 als funktionaler Einheit zugewiesen ist, erstellt auf der Grundlage eigener Sensoren 12, 13, 14 Informationen hinsichtlich einer möglichen Kollision und verteilt diese Informationen über die Schnittstelle 11 an alle andere Sicherheitsknoten, die einem Fahrkorb als funktionale Einheit zugewiesen sind.

Jeder Sicherheitsknoten 10, der einem Fahrkorb 2 als funktionaler Einheit zugewiesen ist, prüft die Kollisionsgefahr anhand der empfangenen Informationen von anderen Sicherheitsknoten, die einem Fahrkorb 2 als funktionaler Einheit zugewiesen sind. Wenn eine mögliche Kollision erkannt wird, wird vorteilhafterweise ausgelöst durch die Steuereinheit des entsprechenden Sicherheitsknotens 10 - ein sicherer Zustand des Fahrkorbs 2 eingeleitet.

Solange kein sicherer Zustand erreicht werden soll beziehungsweise muss, erteilt der Sicherheitsknoten 10, der einem Fahrkorb 2 als funktionaler Einheit zugewiesen ist, allen Sicherheitsknoten, die einer funktionalen Einheit 4 des Antriebssystems zugewiesen sind, die Erlaubnis, die entsprechenden funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems zu aktivieren. Ein Aktivieren von funktionalen Einheiten 4 des

Antriebssystems kann bei einem Linearantrieb als Antriebssystem beispielsweise ein Bestromen der entsprechenden Linearmotorsegmente sein.

Soll der Fahrkorb 2 in einen sicheren Betriebszustand überführt werden, so teilt der diesem Fahrkorb 2 zugewiesene Sicherheitsknoten 10 vorteilhafterweise allen Sicherheitsknoten, die funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems zugeordnet sind, mit, dass die für diesen Fahrkorb 2 zuständigen funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems zu deaktivieren sind, also beispielsweise bei einem Linearantrieb als Antriebssystem die entsprechenden Linearmotorsegmente abzuschalten sind.

Alle Sicherheitsknoten, die funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems zugewiesen sind, prüfen anhand der von dem Sicherheitsknoten 10, der dem Fahrkorb 2 zugewiesen ist, über die Schnittstelle 11 übertragenen Informationen ihre Zuständigkeit für diesen Fahrkorb 2. Abhängig von dem Ergebnis dieser Überprüfung deaktivieren oder aktivieren sie die entsprechenden funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems.

[0070] Zweites Beispiel - Einfahrt eines Fahrkorbes in eine Umsetzeinrichtung:

Jeder Sicherheitsknoten 10", der einer Umsetzeinrichtung 9 als funktionaler Einheit des Schachtsystems zugewiesen ist, erstellt auf der Grundlage eigener Sensoren 19, 20, 21 die Information über den aktuellen Zustand der Umsetzeinrichtung 9 und übermittelt diese an alle andere Sicherheitsknoten 10, die einem Fahrkorb 2 als funktionale Einheit zugewiesen sind.

Jeder Sicherheitsknoten 10, der einem Fahrkorb 2 als funktionale Einheit zugewiesen ist, prüft die Kollisionsgefahr mit einer Umsetzeinrichtung 9 anhand der empfangenen Informationen von den Sicherheitsknoten 10", die den jeweiligen Umsetzeinrichtungen 9 zugewiesen sind. Wenn eine mögliche Kollision erkannt wird, wird der Fahrkorb 2 in einen sicheren Betriebszustand überführt.

Solange eine Überführung in einen sicheren Betriebszustand nicht erforderlich ist, erteilt der dem Fahrkorb 2 zugewiesene Sicherheitsknoten 10 allen Sicherheitsknoten, die einer funktionalen Einheit 4 des Antriebssystems zugeordnet sind, die Erlaubnis, die entsprechenden funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems zu aktivieren, also beispielsweise bei einem Linearantrieb als Antriebseinheit die Erlaubnis, die Linearmotorsegmente bestromen zu können.

Soll der Fahrkorb 2 in einen sicheren Zustand über-

führt werden, so überträgt der dem Fahrkorb 2 zugewiesene Sicherheitsknoten 10 an alle Sicherheitsknoten, die einer funktionalen Einheit 4 des Antriebssystems zugewiesen sind, die Information, die für diesen Fahrkorb 2 zuständigen funktionalen Einheiten 4 des Antriebssystems zu deaktivieren. Bei einem Linearantrieb als Antriebseinheit wird somit beispielsweise die Information übertragen, die Linearmotorsegmente abzuschalten.

Alle Sicherheitsknoten, die einer funktionalen Einheit 4 des Antriebssystems zugewiesen sind, prüfen anhand der Informationen ihre Zuständigkeit für diesen Fahrkorb 2 und deaktivieren die entsprechende funktionale Einheit 4 des Antriebssystems, also beispielsweise das Linearmotorsegment, oder erlauben es, die entsprechende funktionale Einheit 4 des Antriebssystems, also beispielsweise das Linearmotorsegment, zu aktivieren. Sollte eine Änderung des Zustandes einer Umsetzeinrichtung 9 eine Gefahr für den Fahrkorb 2 beziehungsweise die mit diesem Fahrkorb beförderten Personen darstellen, so erlaubt der Sicherheitsknoten 10", der dieser Umsetzeinrichtung 9 zugewiesen ist, keine Zustandsänderung der Umsetzeinrichtung 9. Vorzugsweise wird eine Sicherheitseinrichtung 17, 17' aktiviert, die eine Zustandsänderung der Umsetzeinrichtung 9 verhindert. Eine solche Sicherheitseinrichtung 17' ist insbesondere ein Verriegelungsmechanismus.

[0071] Bei der in Fig. 3 ausschnittsweise dargestellten Aufzuanlage 1 ist ein Teil des Schachtsystems 3, in dem Fahrkörbe 2 separat, das heißt im Wesentlichen unabhängig voneinander, verfahren werden können zusammen mit zwei Fahrkörben 2 gezeigt. Das Schachtsystem 3 weist dabei einen eine Schachttür 5 aufweisenden Abschnitt 8 des Schachtsystems 3 als funktionale Einheit auf. Diesem Schachtabschnitt 8 ist dabei ein Sicherheitsknoten (in Fig. 3 nicht explizit dargestellt) zugewiesen. Dieser Sicherheitsknoten umfasst einen Sensor (in Fig. 3 nicht explizit dargestellt), welcher ausgebildet ist einen vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustand dieser funktionalen Einheit 8 zu erfassen, wobei die Aufzuanlage 1 ausgebildet ist, beim Erfassen eines solchen vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustands diese funktionale Einheit 8 zu deaktivieren und die Fahrkörbe 2 der Aufzuanlage 1 vorteilhafterweise ausschließlich außerhalb dieses die wenigstens eine Schachttür 5 aufweisenden Abschnitts 8 des Schachtsystems 3 zu verfahren.

[0072] In dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel überwacht ein Sensor bezüglich des Schachtabschnittes 8 insbesondere das ordnungsgemäße Öffnen und Schließen der Schachttüren. Wird, wie beispielhaft in Fig. 3 gezeigt, von dem Sensor als Betriebsparameter ein nicht erfolgreiches Schließen der Schachttür 5 an den Sicherheitsknoten beziehungsweise an die Steuereinheit des Sicherheitsknotens des Schachtabschnitts 8 er-

fasst, so deaktiviert die Steuereinheit vorteilhafterweise diesen Schachtabschnitt 8. Dies hat zur Folge, dass dieser Schachtabschnitt 8 nicht mehr von den Fahrkörben 2 angefahren werden kann. Diese Information wird dabei spätestens beim Einfahren der Fahrkörbe 2 in den definierten Überwachungsraum 28 an die Signalknoten (in Fig. 3 nicht explizit dargestellt) der Fahrkörbe 2 übertragen. Die Aufzuganlage 1 beziehungsweise das Sicherheitssystem der Aufzuganlage 1 ist nämlich vorteilhafterweise derart eingerichtet, dass in einem definierten Überwachungsraum sämtliche darin befindlichen Sicherheitsknoten Informationen miteinander austauschen. Vorteilhafterweise sind für das gesamte Schachtsystem 3 entsprechende Überwachungsräume definiert.

[0073] Durch die Deaktivierung des Schachtabschnittes 8 kann der in die aufwärts gerichtete Fahrtrichtung 6 fahrende Fahrkorb 2 maximal bis an den durch die Linie 29 gekennzeichneten unteren Grenzbereich des Abschnitts 8 heranfahren. Der in die abwärts gerichtete Fahrtrichtung 7 fahrende Fahrkorb 2 kann maximal bis an den durch die Linie 29' gekennzeichneten oberen Grenzbereich des Abschnitts 8 heranfahren. Ansonsten ist die Aufzuganlage 1 vorteilhafterweise weiter betriebsbereit.

[0074] Die in Fig. 4 dargestellte Aufzuganlage 41, welche aus Gründen der besseren Übersicht nicht maßstabsgerecht dargestellt ist, umfasst ein Schachtsystem 42 mit zwei senkrechten Schächten 412 und zwei Verbindungsschächten 413. Des Weiteren umfasst die Aufzuganlage 41 eine Mehrzahl von Fahrkörben 43 (in Fig. 4 beispielhaft acht Fahrkörbe), welche in dem Schachtsystem 42 in einem Folgebetrieb separat verfahren werden können, das heißt, dass mehrere Fahrkörbe 43 in einem Schacht 412 oder einem Schacht 413 verfahren werden können.

[0075] Die Fahrkörbe 43 können dabei in den Schächten 412 in eine erste Fahrtrichtung 44 nach oben verfahren werden (in Fig. 4 durch den Pfeil 44 symbolisch dargestellt) und in eine zweite Fahrtrichtung 45 nach unten verfahren werden (in Fig. 4 durch den Pfeil 45 symbolisch dargestellt). In den Verbindungsschächten 413, über welche die Fahrkörbe 43 zwischen den Schächten 412 wechseln können, sind die Fahrkörbe zudem seitlich in eine dritte Fahrtrichtung 410 (in Fig. 4 durch den Pfeil 410 symbolisch dargestellt) und in eine vierte Fahrtrichtung 411 (in Fig. 4 durch den Pfeil 411 symbolisch dargestellt) verfahrbar.

[0076] Insbesondere ist vorgesehen, dass die Aufzuganlage als Antriebssystem wenigstens einen Linearmotor umfasst (in Fig. 4 nicht explizit dargestellt), mittels dem die Fahrkörbe 43 innerhalb des Schachtsystems 42 verfahren werden.

[0077] Die in Fig. 4 dargestellte Aufzuganlage 41 wird dabei derart betrieben, dass für jeden Fahrkorb 43 laufend für die erste mögliche Fahrtrichtung ein erster Stoppunkt 46 und für die zweite mögliche Fahrtrichtung ein zweiter Stoppunkt 47 prädiiziert wird. Somit wird für jeden Fahrkorb 43 wenigstens für eine Fahrtrichtung laufend

ein Stoppunkt prädiiziert. So wird für in den senkrechten Schächten 412 befindliche Fahrkörbe 43 als erster Stoppunkt 46 ein oberer Stoppunkt prädiiziert und als zweiter Stoppunkt 47 ein unterer Stoppunkt prädiiziert. In den Verbindungsschächten 413 wird als Stoppunkt 46' ein in Fahrtrichtung des jeweiligen Fahrkorbs 43 befindlicher Stoppunkt und als Stoppunkt 47' ein zweiter gegen Fahrtrichtung des jeweiligen Fahrkorbs 43 befindlicher Stoppunkt prädiiziert.

[0078] Die Stoppunkte können insbesondere über Koordinaten (x, y) definiert werden, wobei über die x-Koordinaten seitliche Stoppunkte und über die y-Koordinaten senkrecht liegende Stoppunkte definiert werden. Dem Punkt A in Fig. 4 kann dabei beispielhaft die Koordinate (0, 0) zugewiesen sein.

[0079] Die beiden Stoppunkte 46, 47 beziehungsweise 46', 47' geben dabei ausgehend von der aktuellen Position des jeweiligen Fahrkorbs 43 für jede der möglichen Fahrtrichtungen 44, 45 beziehungsweise 410, 411 jeweils den Punkt an, an dem der Fahrkorb 43 unter Annahme eines Worst-Case-Szenarios spätestens stoppen kann. Insbesondere wird für einen aufwärtsfahrenden Fahrkorb 43' unter Berücksichtigung aktueller Betriebsparameter, wie beispielsweise Fahrtrichtung, Geschwindigkeit und Zuladung des Fahrkorbs 43', ein oberer Stoppunkt 46 prädiiziert, also vorherbestimmt, wo der Fahrkorb 43' stoppen würde, wenn der Fahrkorb 43' in Fahrtrichtung maximal beschleunigen würde und dann abgebremst würde. Als unterer Stoppunkt 47 des Fahrkorbs 43' wird unter der Worst-Case-Annahme prädiiziert, dass der Antrieb ausfällt, der Fahrkorb 43' aufgrund dessen absackt und der Fahrkorb 43' erst dann abgebremst würde.

[0080] Entsprechende Prädiktionen werden für die weiteren Fahrkörbe 43 der Aufzuganlage laufend durchgeführt. Vorteilhafterweise weisen die Fahrkörbe 43 hierzu jeweils einer Steuereinheit, beispielsweise eine als Steuereinheit ausgebildete Mikrocontrollerschaltung, auf (in Fig. 4 nicht explizit dargestellt).

[0081] Für jeden Fahrkorb 43, welcher in einer ersten Fahrtrichtung einen benachbarten ersten Fahrkorb aufweist, wird der Abstand von dem ersten Stoppunkt 46 dieses Fahrkorbs zu dem zweiten Stoppunkt 47 des zweiten Fahrkorbs ermittelt. Zudem wird für jeden Fahrkorb 43, welche in der zweiten Fahrtrichtung einen benachbarten zweiten Fahrkorb aufweist, der Abstand von dem zweiten Stoppunkt 47 dieses Fahrkorbs zu dem ersten Stoppunkt 46 des zweiten Fahrkorbs ermittelt.

[0082] Beispielsweise wird also für den Fahrkorb 43', welcher in Fahrtrichtung 44 einen benachbarten Fahrkorb 43" aufweist, der Abstand 48 von dem oberen Stoppunkt 46 des Fahrkorbs 43' zu dem unteren Stoppunkt 47 des Fahrkorbs 43" ermittelt. Dazu wird vorteilhafterweise der untere Stoppunkt 47 des Fahrkorbs 43" an eine Steuereinheit (in Fig. 4 nicht explizit dargestellt) des Fahrkorbs 43' übertragen. Der ermittelte Abstand 48 ist in diesem Beispiel positiv. Bezüglich der Fahrkörbe 43' und 43" besteht somit keine Kollisionsgefahr.

[0083] Der Fahrkorb 43' weist zudem in der weiteren Fahrtrichtung 45 einen benachbarten Fahrkorb 43''' auf. Daher wird für den Fahrkorb 43' zudem der Abstand 49 von dem unteren Stoppunkt 47 des Fahrkorbs 43' zu dem oberen Stoppunkt 46 des Fahrkorbs 43''' ermittelt. Dazu wird vorteilhafterweise der obere Stoppunkt 46 des Fahrkorbs 43''' an eine Steuereinheit (in Fig. 4 nicht explizit dargestellt) des Fahrkorbs 43' übertragen. Der ermittelte Abstand 49 ist in diesem Beispiel negativ, das heißt der obere Stoppunkt 46 des Fahrkorbs 43''' liegt über dem unteren Stoppunkt 47 des Fahrkorbs 43'. Bezüglich der Fahrkörbe 43' und 43''' besteht somit eine Kollisionsgefahr. Aufgrund des negativen Abstands 49 des unteren Stoppunktes 46 des Fahrkorbs 43' und des oberen Stoppunktes 47 des Fahrkorbs 43''' wird die Aufzulanlage in einen Sicherheitsmodus überführt, insbesondere indem fahrkorbseitige Bremsen dieser Fahrkörbe aktiviert werden, vorzugsweise ausgelöst von den jeweiligen Fahrkörbe 43' und 43''' zugeordneten Steuereinheiten.

[0084] Da an einen Fahrkorb 43 von den beiden benachbarten Fahrkörben jeweils nur ein Stoppunkt übertragen wird, ist die Kommunikationslast bei dem angewandten Verfahren vorteilhafterweise gering.

[0085] Zur weiteren Erläuterung der Stoppunkte, die für einen Fahrkorb 43 gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren prädiert werden, wird auf Fig. 5 Bezug genommen. In Fig. 5 ist dabei ein Fahrkorb 43 mit einer Fahrkorbgesamthöhe 417 und einer Eintrittsschwelle 420 dargestellt.

[0086] Für den in Fahrtrichtung 44 und in Fahrtrichtung 45 (in Fig. 5 ist die Fahrtrichtung jeweils durch Pfeile 44, 45 symbolisch dargestellt) verfahrbaren Fahrkorb 43 ist für jede Fahrtrichtung 44, 45 jeweils beispielhaft ein prädiert Stoppunkt 46, 47 dargestellt. Für die Fahrtrichtung 44 ist dabei der obere Stoppunkt 46 dargestellt und für die Fahrtrichtung 45 der untere Stoppunkt 47.

[0087] Der obere Stoppunkt 46 gibt dabei den Punkt an, wo der Fahrkorb 43 mit dem oberen Fahrkorbende 421 ausgehend von aktuellen Betriebsparametern und unter Annahme eines Worst-Case-Szenarios spätestens in Fahrtrichtung 44 stoppen kann. Der Abstand zwischen dem Stoppunkt 46 und dem oberen Fahrkorbende 421 ergibt sich dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus der Summe von einem optional festlegbaren Mindestabstand 415 zum Fahrkorb 43, der nicht unterschritten werden darf, und einem aus den aktuellen Fahrparametern unter Annahme eines Worst-Case-Szenarios berechneten Bremswegs 418. Die Berechnung der Stoppunkte erfolgt beispielsweise mittels eines entsprechend konfigurierten Prädiktormodells.

[0088] Der untere Stoppunkt 47 gibt dagegen den Punkt an, wo der Fahrkorb 43 mit dem unteren Fahrkorbende 422 ausgehend von aktuellen Betriebsparametern und unter Annahme eines Worst-Case-Szenarios spätestens in Fahrtrichtung 45 stoppen kann. Der Abstand zwischen dem Stoppunkt 47 und dem unteren Fahrkorbende 422 ergibt sich dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus der Summe von einem optional

vorgebbaren Mindestabstand 416 zum unteren Fahrkorbende 422, der nicht unterschritten werden darf, und einem aus den aktuellen Fahrparametern unter Annahme eines Worst-Case-Szenarios prädierten Bremswegs 419.

[0089] Die Positionen der Stoppunkte variieren dabei in Abhängigkeit von den jeweils aktuellen Fahrparametern. Steht der Fahrkorb, werden die Stoppunkte näher an den Fahrkorb rücken. Fährt der Fahrkorb mit hoher Geschwindigkeit aufwärts, also in Fahrtrichtung 44, wird der obere Stoppunkt weiter oben liegen. Dabei kann insbesondere auch bei sehr hoher Geschwindigkeit der Fall auftreten, dass der untere Stoppunkt 47 an der Position 414 liegend bestimmt wird, da hierbei eine Bewegung in Fahrtrichtung 45 selbst im Worst Case-Szenario ausgeschlossen sein kann.

[0090] Für jeden solchen in Fig. 5 dargestellten Fahrkorb 43 wird jeweils ein solcher oberer Stoppunkt und ein unterer Stoppunkt prädiert. Dabei wird jeweils der Abstand zwischen dem oberen Stoppunkt 46 eines Fahrkorbs und dem unteren Stoppunkt 47 beziehungsweise 47'' eines oberhalb dieses Fahrkorbs benachbarten Fahrkorbs und der Abstand zwischen dem unteren Stoppunkt 47 dieses Fahrkorbs und dem oberen Stoppunkt 46' beziehungsweise 46'' eines unterhalb dieses Fahrkorbs benachbarten Fahrkorbs ermittelt. Bei einem unkritischen Betrieb sind die Abstände 48 positiv, da 47'' größer 46 beziehungsweise 47' größer 46''. Bei einem negativen Abstand besteht dagegen ein Kollisionsrisiko. Ein solcher negativer Abstand ergibt sich, wenn 46' größer 47' beziehungsweise 46'' größer 47''. Wird ein solcher negativer Abstand ermittelt, wird die Aufzulanlage in einen sicheren Betriebszustand überführt, insbesondere in einen Sicherheitsmodus.

[0091] Die in den Figuren dargestellten und im Zusammenhang mit diesen erläuterten Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und sind für diese nicht beschränkend. Die erläuterten Ausführungsbeispiele sind in den Figuren aus Gründen der besseren Übersicht nicht maßstabsgetreu wiedergegeben.

Bezugszeichen:

[0092]

- 1 Aufzulanlage
- 2 Fahrkorb
- 3 Schachtsystem
- 4 Antriebssystem
- 5 Schachttür
- 6 erste Fahrtrichtung (symbolisiert durch Einfachpfeil)
- 7 zweite Fahrtrichtung (symbolisiert durch Doppelpfeil)
- 8 wenigstens eine Schachttür umfassender Schachtabschnitt als funktionale Einheit des Schachtsystems
- 9 Umsetzeinrichtung als funktionale Einheit des

	Schachtsystems	
10	Sicherheitsknoten	
10'	Sicherheitsknoten	
10"	Sicherheitsknoten	
11	Schnittstelle	5
12	Sensor	
13	Sensor	
14	Sensor	
15	Sensor zur Erfassung des Zustands der Schachttür	10
16	Sicherheitseinrichtung	
16'	Sicherheitseinrichtung	
17	Sicherheitseinrichtung	
17'	Sicherheitseinrichtung	
18	Sicherheitseinrichtung	15
18'	Sicherheitseinrichtung	
19	Sensor	
20	Sensor	
21	Sensor	
26	Übertragung von Daten zwischen den Sicherheitsknoten	20
27	interne Übertragung von Daten bei einem Sicherheitsknoten	
28	Überwachungsraum	
29	unterer Grenzbereich eines Schachtabchnitts (8) (symbolisch durch eine Linie dargestellt)	25
29'	oberer Grenzbereich eines Schachtabchnitts (8) (symbolisch durch eine Linie dargestellt)	
41	Aufzuganlage	
42	Schachtsystem	30
43	Fahrkorb	
43'	Fahrkorb	
43"	Fahrkorb 43''' Fahrkorb	
44	erste Fahrtrichtung	
45	zweite Fahrtrichtung	35
46	erster Stoppunkt	
46'	erster Stoppunkt	
46"	erster Stoppunkt	
47	zweiter Stoppunkt	
47'	erster Stoppunkt	40
47"	erster Stoppunkt	
48	positiver Abstand prädizierter Stoppunkte	
49	negativer Abstand prädizierter Stoppunkte	
410	dritte Fahrtrichtung	
411	vierte Fahrtrichtung	45
412	senkrechter Schacht	
413	Verbindungsschacht	
414	Extremposition für einen möglichen Stoppunkt	
415	von der Kabine aus einzuhaltender Mindestabstand	50
416	von der Kabine aus einzuhaltender Mindestabstand	
417	Fahrkorbhöhe	
418	prädizierter Bremsweg	
419	prädizierter Bremsweg	55
420	Eintrittsschwelle	
421	oberes Ende des Fahrkorbs	
422	unteres Ende des Fahrkorbs	

Patentansprüche

1. Aufzuganlage (1) umfassend eine Mehrzahl von Fahrkörben (2), ein einen Umlaufbetrieb der Fahrkörbe (2) ermöglichendes Schachtsystem (3), wenigstens ein Antriebssystem zum Verfahren der Fahrkörbe (2) innerhalb des Schachtsystems (3) sowie ein Sicherheitssystem mit einer Mehrzahl von Sicherheitsknoten (10), welches ausgebildet ist, bei Feststellung eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes der Aufzuganlage (1) die Aufzuganlage (1) in einen sicheren Betriebszustand zu überführen, wobei die Fahrkörbe (2), das Schachtsystem (3) und das wenigstens eine Antriebssystem jeweils wenigstens eine funktionale Einheit bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Sicherheitsknoten (10) jeweils einer der funktionalen Einheiten (2, 8, 9) zugewiesen ist, wobei die Sicherheitsknoten (10) jeweils mit wenigstens einem der weiteren Sicherheitsknoten über wenigstens eine Schnittstelle (11) zum Übertragen von Daten verbunden sind, die Sicherheitsknoten (10) jeweils wenigstens einen Sensor (12, 15, 19) zur Erfassung eines Betriebsparameters der entsprechenden zugewiesenen funktionalen Einheit (2, 8, 9) umfassen, die Sicherheitsknoten (10) jeweils wenigstens eine Steuereinheit umfassen, welche ausgebildet ist, den von dem wenigstens einen Sensor (12, 15, 19) des jeweiligen Sicherheitsknotens (10) erfassten Betriebsparameter auszuwerten und unter Berücksichtigung der von dem wenigstens einen weiteren Sicherheitsknoten (10) übertragenen Daten eine Feststellung hinsichtlich eines vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustandes zu treffen.
2. Aufzuganlage (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Antriebssystem schachtabschnittsweise betreibbar ausgebildet ist, derart, dass die Fahrkörbe (2) in definierten Abschnitten des Schachtsystems (3) unabhängig voneinander verfahren werden können, wobei jeder der definierten Abschnitte eine funktionale Einheit (4) des Antriebssystems ist, welcher jeweils wenigstens einer der Sicherheitsknoten (10) zugewiesen ist.
3. Aufzuganlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schachtsystem (3) wenigstens zwei sich vertikal erstreckende Transportwege, entlang welcher die Fahrkörbe (2) vertikal verfahren werden können, sowie wenigstens zwei Umsetzeinrichtungen (9) zum Umsetzen der Fahrkörbe (2) zwischen den Transportwegen umfasst, wobei jede der Umsetzeinrichtungen (9) eine funktionale Einheit des Schachtsystems (3) ist, welcher jeweils wenigstens einer der Sicherheitsknoten (10) zugewiesen ist.

4. Aufzuganlage (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportwege Schienen sind, entlang welcher die Fahrkörbe (2) mittels wenigstens eines Linearantriebs als Antriebssystem verfahrbar sind, und jede Schiene mit wenigstens einem zu dem vertikalen Transportweg verdrehbaren Segment als Umsetzeinrichtung (9) ausgebildet ist, wobei diese verdrehbaren Segmente derart zueinander ausgerichtet werden können, dass ein Fahrkorb (2) der Aufzuganlage (1) entlang der Segmente zwischen den Schienen verfahren werden kann. 5 10
5. Aufzuganlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die funktionalen Einheiten (2, 8, 9) jeweils wenigstens eine Sicherungseinrichtung (16, 17, 18) aufweisen, welche durch ein Auslösen die jeweilige funktionale Einheit (2, 8, 9) in einen sicheren Betriebszustand überführen kann und direkt von der Steuereinheit des der jeweiligen funktionalen Einheit (2, 8, 9) zugewiesenen Sicherheitsknotens (10) zur Auslösung angesteuert werden kann. 15 20
6. Aufzuganlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für das Schachtsystem (3) eine Mehrzahl von Überwachungsräumen (28) definiert ist, wobei jedem Überwachungsraum (28) eine Mehrzahl von funktionalen Einheiten (2, 8, 9) zugeordnet ist, wobei die Sicherheitsknoten (10) der in einem Überwachungsraum (28) befindlichen funktionalen Einheiten (2, 8, 9) über wenigstens eine Schnittstelle (11) zum Übertragen von Daten verbunden sind. 25 30
7. Aufzuganlage (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufzuganlage (1) partiell deaktivierbar ausgebildet ist, derart, dass einzelne funktionale Einheiten (2, 8, 9) oder Gruppen von funktionalen Einheiten (2, 8, 9) deaktivierbar sind, wobei die Aufzuganlage (1) weiter ausgebildet ist, mit nicht deaktivierten funktionalen Einheiten (2, 8, 9) weiter betrieben zu werden. 35 40
8. Aufzuganlage (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils ein wenigstens eine Schachttür (5) aufweisender Abschnitt des Schachtsystems (3) eine funktionale Einheit (8) ist, welcher ein Sicherheitsknoten (10') zugewiesen ist. 45 50
9. Aufzuganlage (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dem wenigstens eine Schachttür (5) aufweisenden Abschnitt des Schachtsystems (3) als funktionaler Einheit (8) zugewiesene Sicherheitsknoten (10') wenigstens einen Sensor (15) aufweist, welcher ausgebildet ist, einen vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustand dieser funktionalen Einheit (8) zu erfassen, wobei das Sicherheitssystem der Aufzuganlage (1) ausgebildet ist, beim Erfassen eines solchen vom Normalbetrieb abweichenden Betriebszustands diese funktionale Einheit (8) zu deaktivieren, und die Fahrkörbe (2) der Aufzuganlage (1) ausschließlich außerhalb dieses die wenigstens eine Schachttür (5) aufweisenden Abschnitts des Schachtsystems (3) zu verfahren. 55
10. Aufzuganlage (41) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit eines einem Fahrkorb (43) als funktionaler Einheit zugewiesenen Sicherheitsknotens (10) ausgebildet ist, für eine erste Fahrtrichtung (44) des Fahrkorbs (43) laufend einen ersten Stoppunkt (46) zu präzisieren und für eine zweite Fahrtrichtung (45) des Fahrkorbs (43) laufend einen zweiten Stoppunkt (47) zu präzisieren, wobei der jeweilige Stoppunkt (46, 47) diejenige Position angibt, an der der Fahrkorb (43) in der jeweiligen Fahrtrichtung (44, 45) bei Bedarf stoppen kann.
11. Aufzuganlage (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der einem Fahrkorb (43') als funktionaler Einheit zugewiesene Sicherheitsknoten (10) ausgebildet ist, die präzisierten ersten Stoppunkte (46) über die Schnittstelle (11) jeweils zumindest an den Sicherheitsknoten (10) zu übertragen, der dem in der ersten Fahrtrichtung (44) benachbarten Fahrkorb (43'') zugewiesen ist, und die präzisierten zweiten Stoppunkte (47) über die Schnittstelle (11) jeweils zumindest an den Sicherheitsknoten (10) zu übertragen, der dem in der zweiten Fahrtrichtung (45) benachbarten Fahrkorb (43''') zugewiesen ist.
12. Aufzuganlage (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit eines einem Fahrkorb (43') als funktionaler Einheit zugewiesenen Sicherheitsknotens (10) ausgebildet ist, den Abstand (48, 49) von dem ersten Stoppunkt (46) dieses Fahrkorbs (43') zu dem zweiten Stoppunkt (47) des in der ersten Fahrtrichtung (44) benachbarten Fahrkorbs (43'') zu ermitteln und den Abstand (48, 49) von dem zweiten Stoppunkt (47) dieses Fahrkorbs (43') zu dem ersten Stoppunkt (46') des in der zweiten Fahrtrichtung (45) benachbarten Fahrkorbs (43''') zu ermitteln, wobei das Sicherheitssystem die Aufzuganlage (1) bei einem ermittelten negativen Abstand (49) in einen sicheren Betriebszustand überführt.

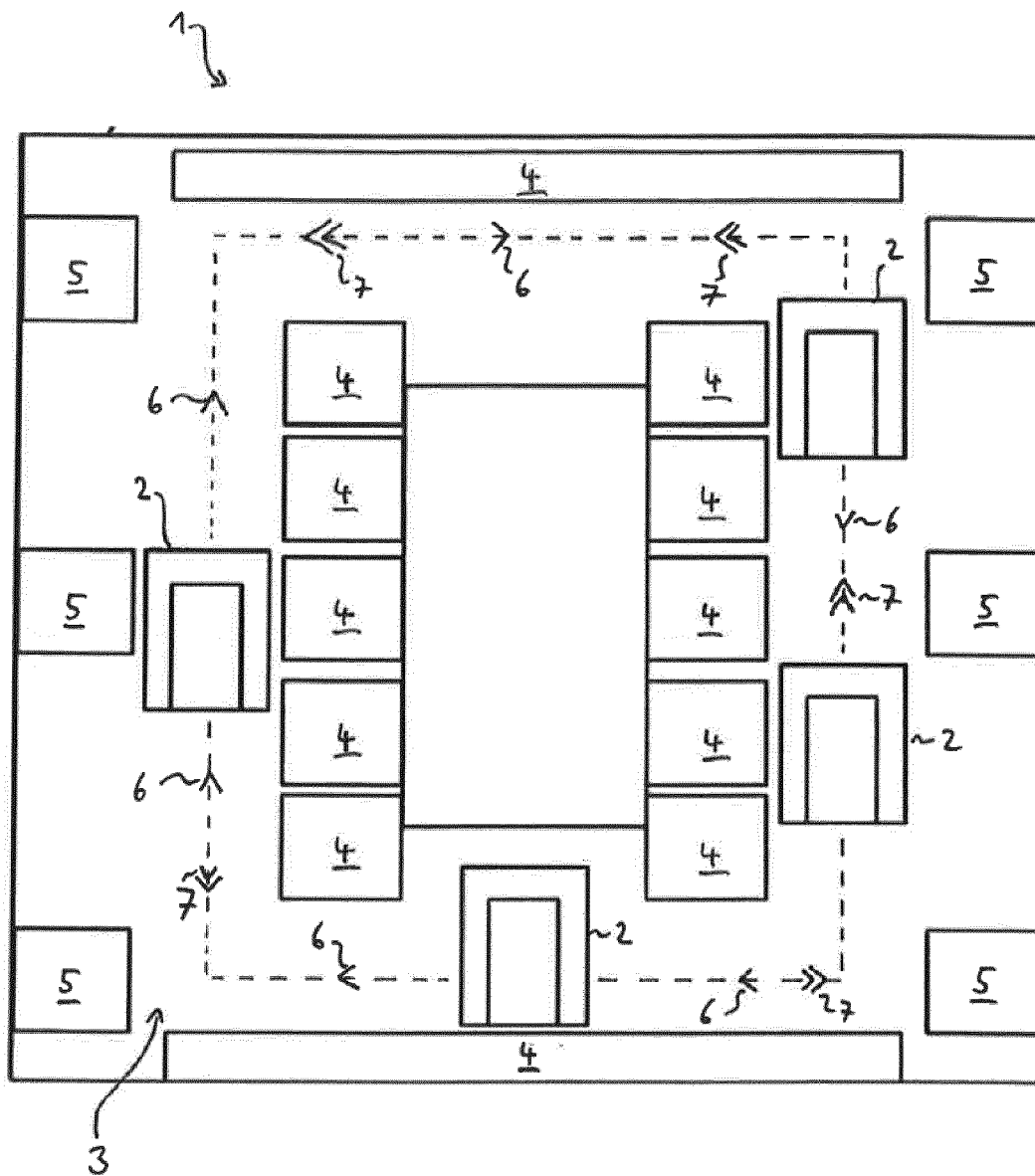


Fig. 1

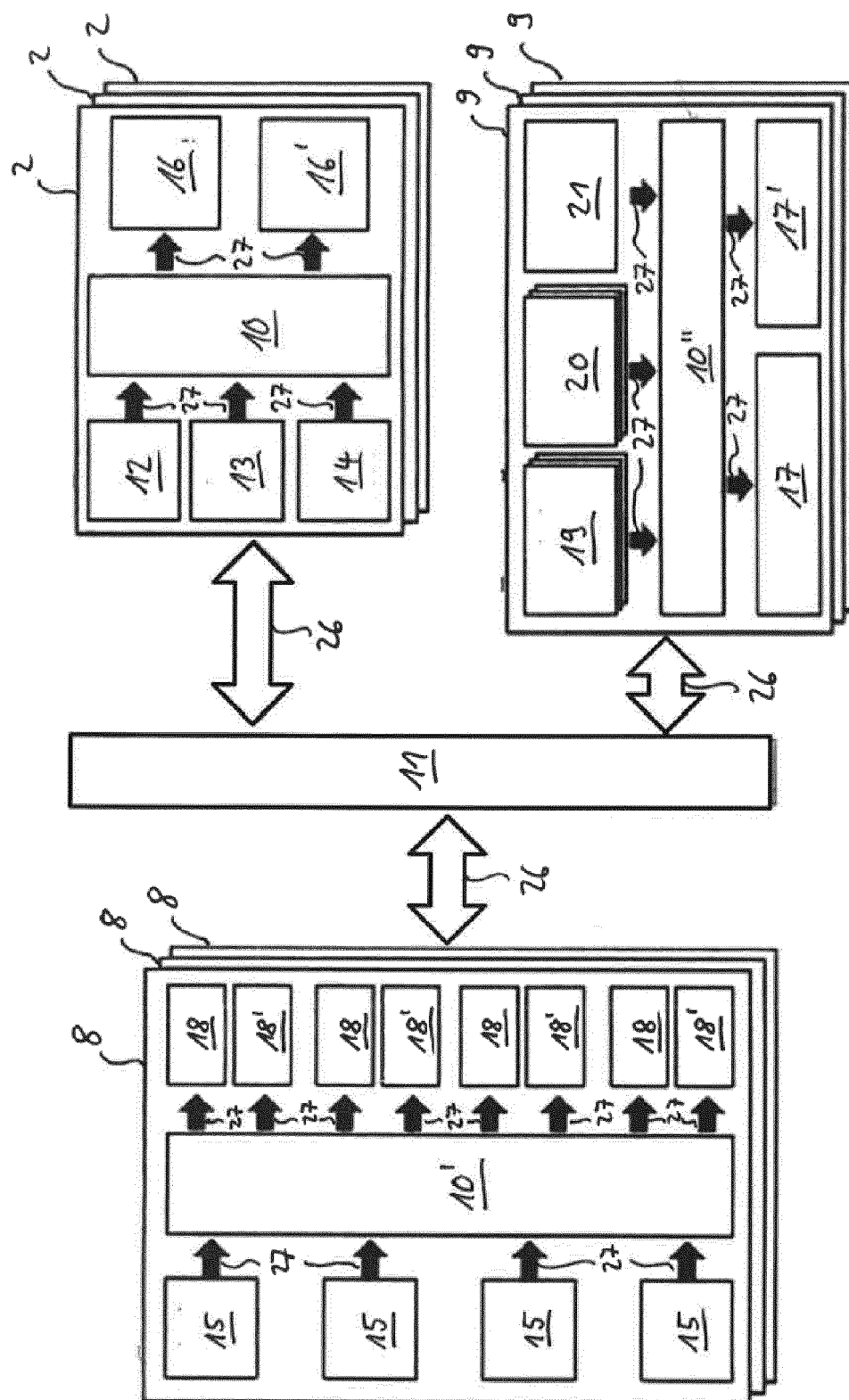


Fig. 2

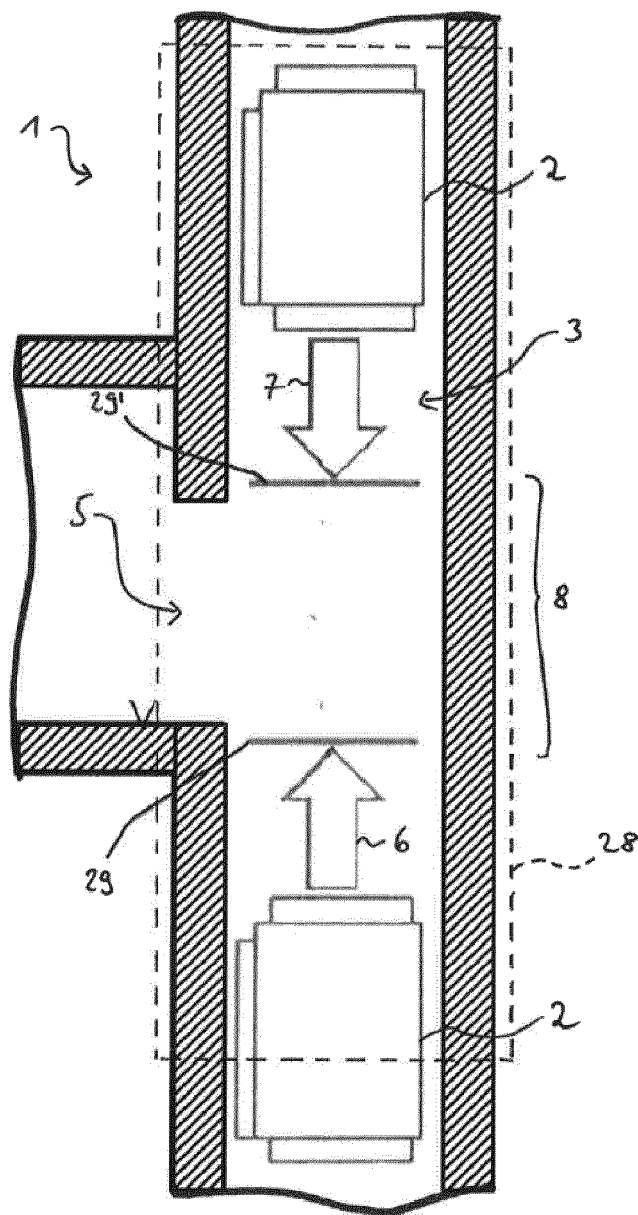


Fig. 3

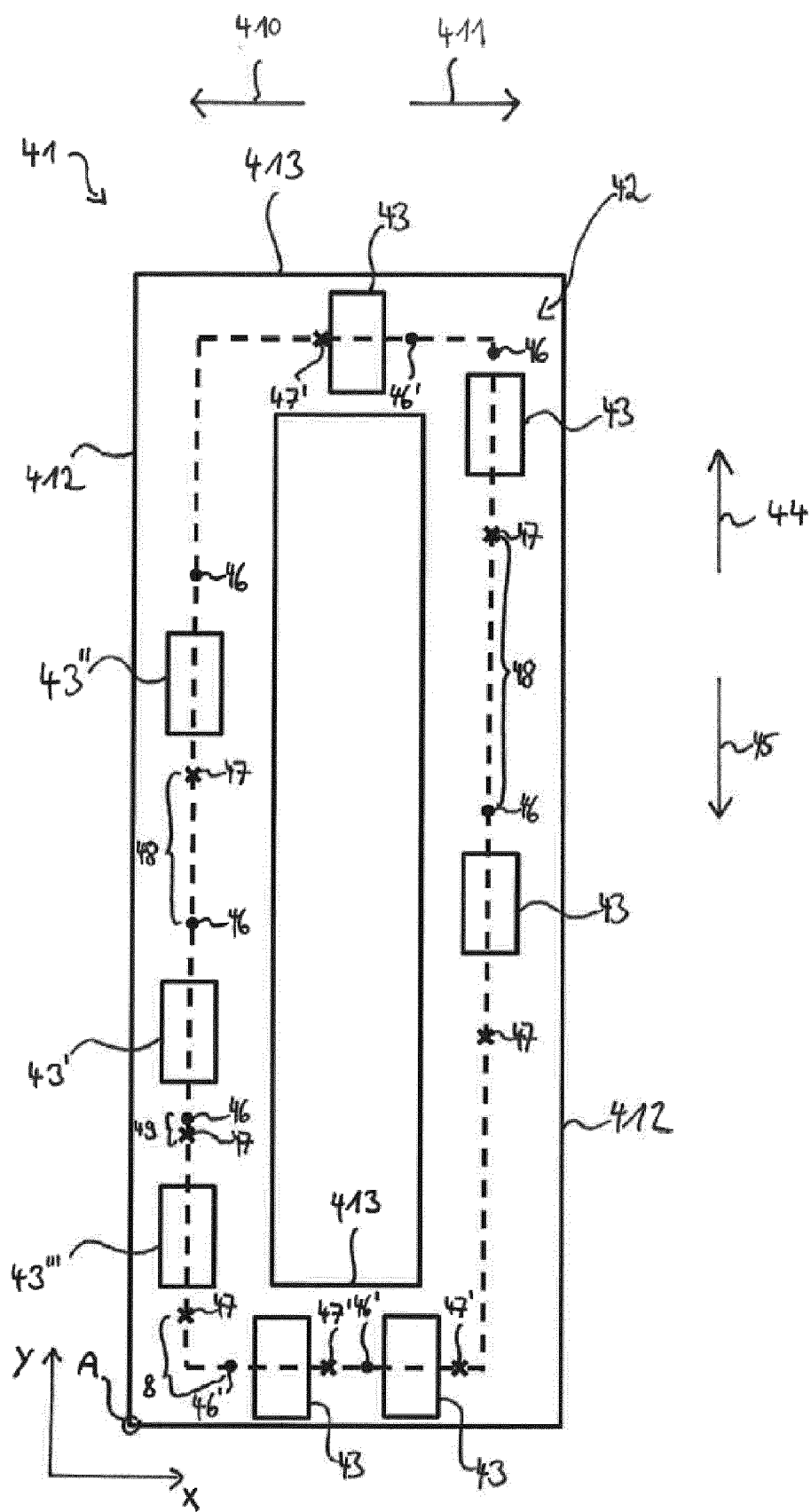


Fig. 4

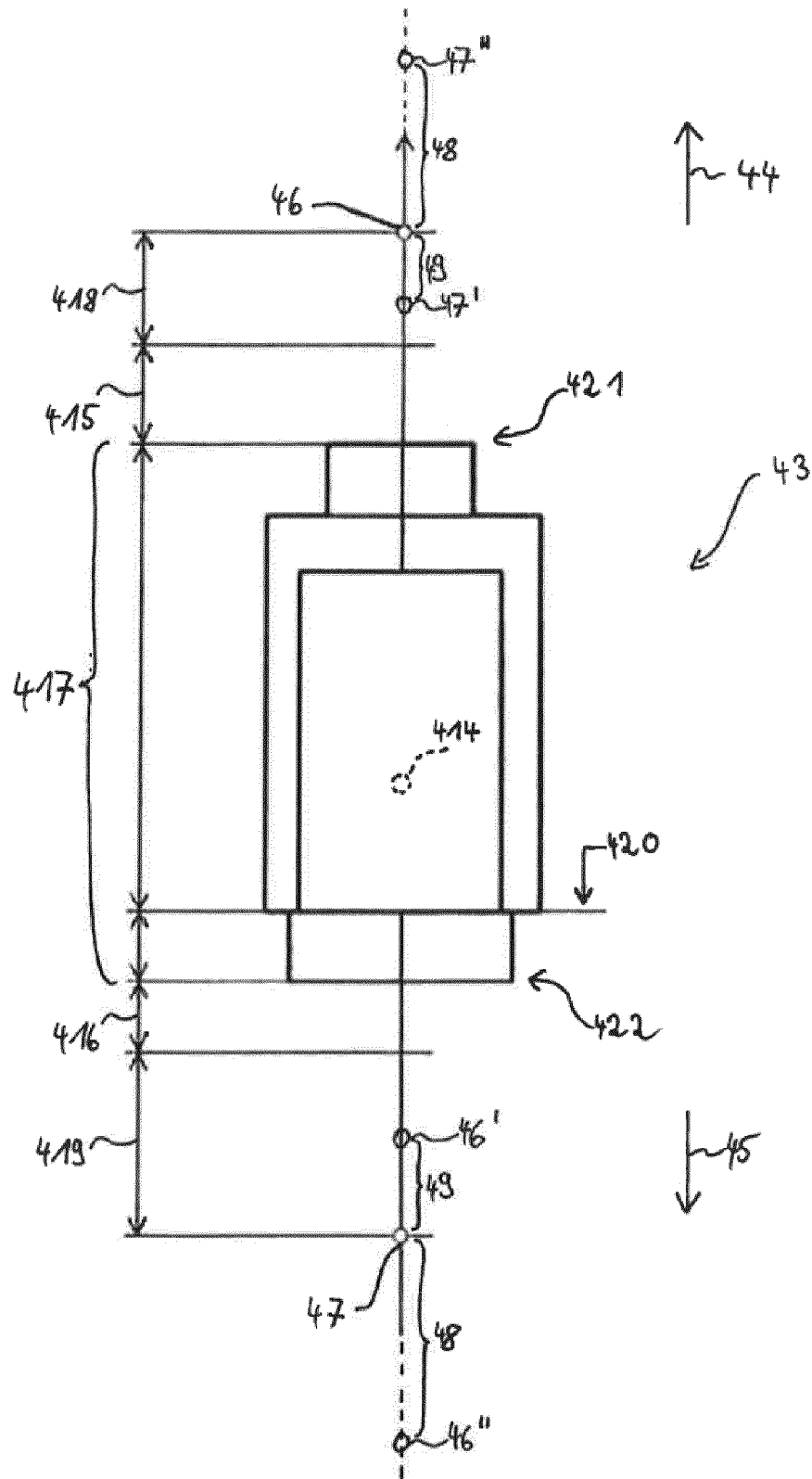


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 18 9843

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 769 469 A1 (INVENTIO AG [CH]) 23. April 1997 (1997-04-23) * Zusammenfassung * * Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 36 * * * Spalte 6, Zeile 23 - Spalte 7, Zeile 27 * * * Abbildungen 1, 2, 8 * -----	1-12	INV. B66B5/00 B66B9/00 B66B11/04
A	US 2011/302466 A1 (IKAWA MASAHIKO [JP] ET AL) 8. Dezember 2011 (2011-12-08) * Zusammenfassung * * Absätze [0031] - [0034] * * Abbildung 1 * -----	1-12	
A	EP 2 022 742 A1 (THYSSENKRUPP ELEVATOR AG [DE]) 11. Februar 2009 (2009-02-11) * Zusammenfassung * * Absatz [0051] * * Abbildung 2 * -----	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		17. Dezember 2019	
		Prüfer	
		Oosterom, Marcel	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 18 9843

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-12-2019

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	EP 0769469	A1	23-04-1997	AT 256625 T	15-01-2004
				AT 333431 T	15-08-2006
				CA 2187996 A1	18-04-1997
15				DE 59610869 D1	29-01-2004
				EP 0769469 A1	23-04-1997
				EP 1371596 A1	17-12-2003
				JP 4008061 B2	14-11-2007
				JP H09110316 A	28-04-1997
20				US 5877462 A	02-03-1999

	US 2011302466	A1	08-12-2011	CN 102361810 A	22-02-2012
				DE 112010001370 T5	06-09-2012
				JP 5523443 B2	18-06-2014
25				JP W02010109748 A1	27-09-2012
				KR 20110127693 A	25-11-2011
				US 2011302466 A1	08-12-2011
	WO 2010109748 A1	30-09-2010			

	EP 2022742	A1	11-02-2009	BR PI0812319 A2	25-11-2014
30				CN 101687606 A	31-03-2010
				EP 2022742 A1	11-02-2009
				ES 2499340 T3	29-09-2014
				JP 2010523445 A	15-07-2010
				KR 20100055451 A	26-05-2010
35				US 2009277724 A1	12-11-2009
				WO 2009018886 A1	12-02-2009

40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 1562848 B1 [0004]
- EP 0769468 B1 [0005]
- EP 1719727 B1 [0021] [0041]