



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.11.2003 Patentblatt 2003/45

(51) Int Cl.7: **B66B 13/14**

(21) Anmeldenummer: **03009423.9**

(22) Anmeldetag: **25.04.2003**

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

(71) Anmelder: **INVENTIO AG
CH-6052 Hergiswil (CH)**

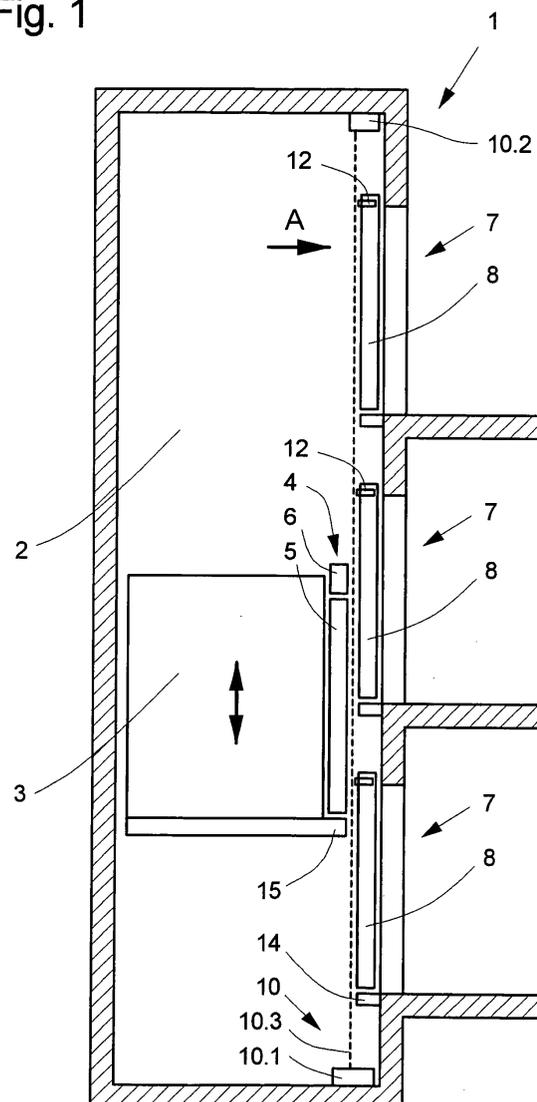
(72) Erfinder:
• **Angst, Philipp, Masch.-Ing.
6300 Zug (CH)**
• **Baumgartner, Urs, Masch.-Ing.
5634 Merenschwand (CH)**

(30) Priorität: **03.05.2002 EP 02405360**

(54) **Verfahren zur Überwachung von Schachttüren einer Aufzugsanlage**

(57) Bei einem Verfahren zur Überwachung von Schachttüren (7) einer Aufzugsanlage (1) wird die Geschlossenstellung der Schachttürflügel (8) durch mindestens einen berührungslos wirkenden, elektromagnetische Wellen emittierenden Schachttürüberwachungssensor (10) überwacht, wobei mindestens während gewissen Detektionsphasen von einem Sender (10.1) des Schachttürüberwachungssensors (10) ein sich über mehrere Stockwerke erstreckender Strahl (10.3) in Form von gebündelten elektromagnetischen Wellen emittiert wird, der von einem Empfänger (10.2) detektiert wird, und der, wenn einer der Schachttürflügel (8) nicht vollständig geschlossen ist und/oder wenn einer der Schachttürriegel (22) sich nicht in Verriegelungsstellung befindet, derart beeinflusst wird, dass vom Empfänger (10.2) des Schachttürüberwachungssensors erkannt wird, dass eine der Schachttüren (7) nicht vollständig geschlossen und/oder nicht verriegelt ist, wobei diese Information vom Schachttürüberwachungssensor (10) an die Aufzugssteuerung signalisiert wird.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung von Schachttüren einer Aufzugsanlage wie in den Patentansprüchen definiert.

[0002] Aufzugsanlagen weisen üblicherweise Schachttüren auf, die in geschlossenem Zustand auf jedem Stockwerk den Aufzugschacht von den angrenzenden Räumen abtrennen.

Bei Aufzugsanlagen herkömmlicher Art ist auch das Lastaufnahmemittel (Aufzugskabine) mit einer Türe ausgerüstet, die als Kabinentüre bezeichnet wird und sich zusammen mit der Aufzugskabine von Stockwerk zu Stockwerk bewegt. Das Öffnen und Schliessen der Türen wird normalerweise während eines Stockwerkhalt der Aufzugskabine durch einen von einer Aufzugssteuerung gesteuerten Kabinentürantrieb bewirkt. Dabei werden die Kabinentürflügel mit den jeweils korrespondierenden Schachttürflügeln gekoppelt, so dass die Schachttürflügel die Bewegung der Kabinentürflügel mitmachen.

Für die Sicherheit der Benutzer der Aufzugsanlage und der Passanten im Gebäude ist es von grosser Wichtigkeit, dass eine Schachttüre nur dann offen sein darf, wenn die Aufzugskabine auf dem zugeordneten Stockwerk anhält. Um dies zu gewährleisten, werden, neben anderen Aufzugs-Parametern, die Lagen sowohl der Schachttürflügel wie auch der die Schachttürflügel verriegelnden Schachttürriegel überwacht. Üblicherweise geschieht dies dadurch, dass jedem Schachttürriegel ein Sicherheitskontakt zugeordnet ist, der einen Teil eines elektrischen Sicherheitskreises bildet und diesen bei nicht korrekter Verriegelung der Schachttürflügel unterbricht.

Solche Sicherheitskreise, die im Falle von hohen Gebäuden eine Reihenschaltung von mehr als zwanzig Sicherheitskontakten aufweisen können, sind als eine der Haupt-Ursachen für Störungen des Aufzugsbetriebs bekannt. Infolge von Korrosion und Verschmutzung erhöht sich in relativ kurzer Zeit der Kontaktwiderstand der einzelnen Sicherheitskontakte, was bei Reihenschaltung vieler Kontakte einen derart hohen Spannungsabfall bewirkt, dass das Sicherheitskreis-System den Aufzug auch bei korrekt geschlossenen Türen abschaltet. Ausserdem ist die Suche nach einem einzelnen defekten Sicherheitskontakt oder nach einer nicht korrekt geschlossenen Schachttüre in einem Gebäude mit vielen Stockwerken äusserst zeitraubend.

Zusätzliche Probleme mit der Überwachung der Schachttüren haben sich in den letzten Jahren durch Personen ergeben, die in unerlaubter Weise in den Aufzugsschacht eindringen, sei es um das risikoreiche "Aufzug-Surfen" zu betreiben oder um die Aufzugskabine zwischen zwei Stockwerken zu blockieren und die Aufzugspassagiere zu bedrohen oder zu berauben.

[0003] Aus US 5,644,111 ist ein Schachttüren-Überwachungssystem für eine herkömmliche Aufzugsanlage bekannt, das den oben beschriebenen Problemen

entgegenwirken soll. Bei diesem Schachttüren-Überwachungssystem ist auf jedem Stockwerk an der der Schachttüre gegenüberliegenden Schachtwand ein berührungsfrei wirkender Sensor in Form eines fotoelektrischen Detektors mit Sender und Empfänger installiert. Dessen Lichtstrahl ist auf den Schliesskantenbereich des geschlossenen Schachttürflügels gerichtet und wird vom Schachttürflügel reflektiert, sofern der Schachttürflügel vollständig geschlossen ist und sich nicht die Aufzugskabine zwischen Sensor und Schachttüre befindet. Ist der Schachttürflügel nicht vollständig geschlossen und die Aufzugskabine nicht im Sensorbereich, so tritt der Lichtstrahl in den Aufzugsvorraum aus, von wo er nicht mehr in genügender Stärke reflektiert wird, so dass der Empfänger des fotoelektrischen Detektors diesen Zustand registrieren kann. Eine entsprechende Information wird an die Aufzugssteuerung weiterleitet, die den Aufzug stillsetzt und geeignete Alarmsignale (Sirene, Lichtblitze auf Stockwerk, etc.) auslöst. Befindet sich die Aufzugskabine auf dem Stockwerk mit der nicht geschlossenen Schachttüre, so wird der Lichtstrahl des Sensors von der rückseitigen Kabinenwand reflektiert, so dass der Sensor zu Recht keinen unzulässigen Zustand detektiert.

[0004] Ein solches Schachttüren-Überwachungssystem löst zwar einige der vorstehend beschriebenen Probleme, weist jedoch gewisse Mängel auf.

[0005] Das Problem mit der Störanfälligkeit des Sicherheitskreises ist mit der offenbarten Lösung nicht behoben, da ein solcher offensichtlich unverändert existiert und zusätzlich zu den fotoelektrischen Detektoren überwacht, ob die Schachttüren geschlossen und verriegelt sind. Ausserdem könnte die sichere Funktion der fotoelektrischen Detektoren dadurch beeinträchtigt werden, dass eine vor dem Türspalt einer nicht vollständig geschlossenen Schachttüre stehende Person oder ein Gegenstand den in den Aufzugsvorraum austretenden Lichtstrahl reflektieren und somit das Überwachungssystem unwirksam machen. Auch eine starke Lichtquelle im Aufzugsvorraum könnte bei nicht vollständig geschlossener Schachttüre die sichere Funktion des Sensors beeinträchtigen. Weitere Nachteile ergeben sich daraus, dass auf jedem Stockwerk ein berührungsfreier Sensor vorhanden sein muss. Bei Gebäuden mit einer grossen Anzahl von Stockwerken wird durch die entsprechend grosse Anzahl von Sensoren zwangsläufig eine erhöhte Störungsanfälligkeit bewirkt, und der Aufwand für die periodische Überprüfung der Sensoren wird beträchtlich. Zudem fallen hohe Kosten für die Beschaffung und die Installation dieser Vielzahl von Sensoren an.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Überwachung von Schachttüren einer Aufzugsanlage zu schaffen, mit dem die genannten Nachteile vermieden werden können, das heisst, bei dem insbesondere ein Sicherheitskreis mit einer Vielzahl von hintereinandergeschalteten Schachttüren-Sicherheitskontakten vermieden wird, bei

dem die Anzahl erforderlicher Überwachungssensoren reduziert ist, und dessen Wirksamkeit nicht durch vor der Schachttüre anwesende Personen oder Gegenstände oder durch die Lichtverhältnisse im Aufzugsvorraum beeinflusst werden kann.

[0007] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10 hervor.

[0008] Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, die Probleme, die im Zusammenhang mit der bisher üblichen Vielzahl von Sensoren und/oder Kontakten für die Überwachung von Schachttüren bekannt sind, durch ein Verfahren zu beheben, bei dem während der Detektionsphasen durch einen Sender eines Schachttürüberwachungssensors mindestens ein sich über mehrere Stockwerke erstreckender Strahl in Form von gebündelten elektromagnetischen Wellen emittiert wird, der von einem Empfänger erfasst wird, und der durch einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel und/oder durch einen sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegel derart beeinflusst wird, dass von einem Empfänger des Schachttürüberwachungssensors erkannt wird, dass eine Schachttüre nicht vollständig geschlossen und/oder nicht verriegelt ist, wobei diese Information vom Schachttürüberwachungssensor an die Aufzugssteuerung signalisiert wird.

[0009] Als Detektionsphasen sind diejenigen Zeitabschnitte bezeichnet, in denen bei programmgemäßem Betriebsablauf alle Schachttüren geschlossen und verriegelt sein müssen.

[0010] Die Überwachung des Verriegelungszustands der Schachttürriegel erfolgt vorzugsweise dadurch, dass der Strahl durch den Schachttürriegeln zugeordnete Blenden unterbrochen oder reflektiert wird, die in den Strahlenweg hineinragen, wenn der jeweilige Schachttürriegel sich nicht in seiner Verriegelungsstellung befindet.

[0011] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im Wesentlichen darin zu sehen, dass mit einem einzigen Schachttürüberwachungssensor die Geschlossenstellung und der Verriegelungszustand einer grossen Zahl von Schachttüren berührungslos überwacht werden kann. Dadurch werden eine wesentliche Ursache für Betriebsstörungen beseitigt und gleichzeitig die Kosten für die Beschaffung, die Installation und den späteren Unterhalt einer grossen Zahl von Überwachungssensoren und/oder Überwachungskontakten stark reduziert. Ausserdem ist bei diesem Verfahren der Strahl des Schachttürüberwachungssensors in keiner Situation durch vor der Schachttüre stehende Personen oder Gegenstände oder durch die Lichtverhältnisse im Aufzugsvorraum beeinflussbar.

[0012] Gemäss einer zweckmässigen Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens wird durch die Aufzugssteuerung eine sich in Fahrt befindliche Auf-

zugskabine gestoppt, und/oder es werden optische und/oder akustische Warnsignale auf mindestens einem der Stockwerke aktiviert, wenn der Schachttürüberwachungssensor einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel und/oder einen sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegel während eines Betriebszustands signalisiert, in welchem alle Schachttüren vollständig geschlossen und verriegelt sein müssen. Durch ein Stoppen der Aufzugskabine wird verhindert, dass im Bereich einer infolge Fehlfunktion oder durch unbefugtes Öffnen unverschlossenen Schachttüre eine Person durch die fahrende Aufzugskabine verletzt wird. Mit Warnsignalen wie Blitzlicht und/oder Sirene sollen Passagiere daran gehindert werden, sich einer unverschlossenen oder einer unverriegelten Schachttüre zu nähern, um die Gefahr eines Sturzes in den Aufzugsschacht bannen.

[0013] Als Strahl zum Abtasten der Geschlossenstellung der Schachttürflügel und der Verriegelungsstellung der Schachttürriegel eignet sich dabei jede Art von elektromagnetischen Wellen, mit denen ein über die erforderliche Länge ausreichend bündelbarer Strahl erzeugt werden kann, der durch mit den Schachttürflügeln und/oder mit den Schachttürriegeln in Verbindung stehenden mechanische Komponenten so beeinflusst werden kann, dass ein Empfänger diese Beeinflussung detektieren kann. Von einer konkreten Anwendung ausgeschlossen sind selbstverständlich elektromagnetische Wellen, die eine Gefahr für Lebewesen bilden oder Materialien zerstören können.

[0014] Vorzugsweise kommen als Strahl für den Schachttürüberwachungssensor Laserlichtstrahlen oder - für geringere Strahllängen - Infrarotlichtstrahlen oder Infrarotlichttaster in Betracht. Laserlichtstrahlen sind dank der Kohärenz, d. h. der Gleichphasigkeit der den Lichtstrahl bildenden elektromagnetischen Wellen, auch bei grossen Strahllängen sehr gut bündelbar, d. h. die Zunahme des Strahlquerschnitt-Durchmessers mit zunehmender Strahllänge ist sehr gering. Für Gebäude mit wenigen Stockwerken, d. h. für Schachttürüberwachungssensoren mit relativ kurzer Strahllänge, sind, um Kosten zu sparen, auch Strahlen anwendbar, die durch inkohärentes Infrarotlicht gebildet werden.

[0015] Bei Aufzügen mit einer grossen Anzahl von Stockwerken und demzufolge mit grossen Schachthöhen, kann bei allen im Folgenden beschriebenen Verfahrensvarianten die zur Überwachung aller Schachttüren erforderliche Überwachungslänge in mehrere Abschnitte aufgeteilt werden, wobei jeder Abschnitt von mindestens einem durch einen separaten Schachttürüberwachungssensor mit Sender und Empfänger erzeugten Strahl überwacht wird.

[0016] Zweckmässigerweise werden Schachttürüberwachungssensoren angewendet, die Lichtstrahlen in den Wellenlängenbereichen von Ultraviolett-Licht, von sichtbarem Licht oder von Infrarot-Licht emittieren. Solche Sensoren sind handelsüblich erhältlich und haben den Vorteil, dass der Strahlverlauf von Auge sicht-

bar oder mit einfachen Sensoren überprüfbar ist.

[0017] Gemäss einer besonders einfachen Ausführung des erfindungsgemässen Verfahrens wird der Strahl von einem Sender emittiert, der vorzugsweise im Bereich des einen Schacht-Endes (z. B. im Schachtkopf) angeordnet ist und von einem Empfänger empfangen und ausgewertet, der sich vorzugsweise im Bereich des anderen Schacht-Endes (z. B. in der Schachtgrube) befindet. Eine solche, im Folgenden als Sender/Empfänger-Prinzip bezeichnete Anordnung weist die kürzestmögliche Länge des Strahlwegs auf, was die Anwendung von einfacheren und preisgünstigeren Strahlensystemen erlaubt, kein aufwändiges Ausrichten einer Reflexionsfläche erfordert und die Empfindlichkeit bezüglich Verschmutzung minimiert. Wie vorstehend bereits erwähnt, kann die erforderliche Überwachungslänge auch durch Hintereinanderanordnung mehrerer Abschnitte mit je einem Sender/Empfänger-System erreicht werden.

[0018] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Strahl von einem vorzugsweise im Bereich des einen Schacht-Endes angebrachten Sender in Richtung auf eine vorzugsweise im Bereich des gegenüberliegenden Schacht-Endes angebrachten Reflexionsfläche emittiert, von wo der Strahl zu einem im Bereich des Senders vorhandenen Empfänger reflektiert wird, wobei vom Empfänger detektiert wird, ob der Strahl den Empfänger erreicht oder infolge eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels unterbrochen ist. Vorteilhafterweise werden bei diesem, im Folgenden als Reflexionsprinzip bezeichneten Verfahren Sender und Empfänger in einem einzigen Gerät integriert, was die Herstellkosten für den Schachttürüberwachungssensor reduziert und die Installation im Schacht wesentlich vereinfacht. Auch bei dieser Verfahrensvariante kann die erforderliche Überwachungslänge durch Hintereinanderanordnung mehrerer Überwachungsabschnitte mit je einem Schachttürüberwachungssensor nach dem Reflexionsprinzip erreicht werden.

[0019] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass der Schachttürüberwachungssensor als Distanzmessgerät ausgebildet ist, beispielsweise in Form eines Laser-Distanzmessgeräts. Dabei wird der Strahl mindestens während der Detektionsphasen von einem vorzugsweise im Bereich des einen Schacht-Endes angebrachten Sender in Richtung auf eine vorzugsweise im Bereich des gegenüberliegenden Schacht-Endes angebrachten Haupt-Reflexionsfläche emittiert, so dass der Strahl von dieser Haupt-Reflexionsfläche oder von einer Reflexionsfläche, die durch eine mit dem zugehörigen Schachttürflügel oder dem Schachttürriegel in Verbindung stehenden mechanischen Komponente gebildet wird, und die im Falle eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels und/oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels in

den Strahl hineinragt, zu einem im Bereich des Senders vorhandenen Empfänger reflektiert wird. Sender und der Empfänger des Strahls werden so ausgebildet, dass die vom Strahl auf seinem Weg vom Sender über eine der Reflexionsflächen zurück zum Empfänger zurückgelegte Distanz ermittelt werden kann. Diese Ausführung des Verfahrens hat den Vorteil, dass nicht nur festgestellt werden kann, ob einer der Schachttürflügel nicht vollständig geschlossen und/oder einer der Schachttürriegel sich nicht in Verriegelungsstellung befindet, sondern dass anhand der gemessenen Distanz auch ermittelt werden kann, wo, d. h. auf welchem Stockwerk, sich die Störungsquelle befindet. Die Aufteilung der erforderlichen Überwachungslänge in mehrere Abschnitte ist auch bei dieser Verfahrensvariante möglich.

[0020] Eine besonders zweckmässige Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die während der Detektionsphase gemessene Distanz zu einer momentan wirkenden Reflexionsfläche und/oder eine daraus ermittelte Identifikation des Stockwerks gespeichert und/oder angezeigt werden können. Aus den Speicherdaten oder der Anzeige kann ein Wartungsfachmann sofort erkennen, auf welchem Stockwerk er einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel oder einen sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegel zu suchen hat.

[0021] Mit Vorteil erfolgt die Distanzmessung nach einer der folgenden, bei Verwendung elektromagnetischer Wellen anwendbaren, Distanzmessmethoden:

- Messung der Laufzeit einzelner Impulse der den Strahl bildenden elektromagnetischen Welle. Dieses als "Time of Flight Measurement (TOF)" bekannte Verfahren beruht darauf, dass von einem Sender einzelne elektromagnetische Impulse emittiert werden, die - in der vorliegenden Anwendung nach Reflexion an einer reflektierenden Fläche - von einem Empfänger detektiert werden. Die "Flugzeit" der einzelnen Impulse wird mittels einer elektronischen Schaltung erfasst, woraus sich, unter Berücksichtigung der bekannten Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektromagnetischen Wellen, die vom Impuls zurückgelegte Distanz errechnen lässt. Die Anwendung dieses Prinzips erfolgt vorzugsweise mit Laserlichtstrahlen oder - für geringere Distanzen - mit gebündeltem, inkohärentem Infrarotlicht. TOF-Lasergeräte eignen sich für den Einsatz in höchsten Gebäuden, liefern Messwerte mit hoher Auflösung, sind vielfach erprobt und handelsüblich erhältlich.
- Messung der Phasenverschiebung (Phase Shift Measurement) zwischen Emission und Empfang einer den Strahl bildenden, kontinuierlich emittierten elektromagnetischen Welle. Vorzugsweise werden bei diesem Messprinzip kohärentes Licht abstrahlende Laser als Strahlerzeuger verwendet. Die Erfassung der vom Strahl zwischen Sender und Emp-

fänger - hier via Reflexionsfläche - zurückgelegten Distanz beruht auf der Messung der Verschiebung der Phasenlage der abgestrahlten sinusförmigen Welle auf ihrem Weg vom Sender (Emitter) zum Empfänger (Detektor). Die Wellenlänge muss dabei mindestens der zu messenden Distanz entsprechen. Bei relativ grossen Distanzen wird dabei die Messauflösung gegebenenfalls zu gering. In diesem Fall werden mehrere Wellen unterschiedlicher Wellenlänge abgestrahlt, wobei diejenige mit der grossen Wellenlänge einen relativ ungenauen Absolutwert ergibt und diejenige(n) mit der(den) kleineren Wellenlänge(n) eine höhere Auflösung ermöglicht (ermöglicht).

[0022] Eine für gewisse Anordnungen der Schachttüren vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemässen Verfahrens besteht darin, dass für die Schachttüren-Überwachung mehrere unabhängige Strahlen angewendet werden können.

Beispielsweise können damit der Schachttürflügel und der zugehörige Schachttürriegel unabhängig voneinander überwacht werden, oder es können mehrere untereinander mechanisch gekoppelte Schachttürflügel und/oder die Schachttürriegel mehrflügeliger Schachttüren unabhängig voneinander überwacht werden. Damit ergibt sich einerseits eine sicherheitstechnisch wünschbare Redundanz der Schachttüren-Überwachung. Andererseits kann zwischen nicht geschlossenen Schachttürflügeln und nicht verriegelten Schachttürriegeln unterschieden werden, was ermöglicht, optimal auf unterschiedliche Störungsmeldungen zu reagieren. Beispielsweise kann bei Detektion eines nicht verriegelten Schachttürriegels bei noch geschlossener Schachttüre, anstelle einer sofortigen Notbremsung, eine Fahrt der Aufzugskabine bis zum nächsten Halt fortgesetzt werden, wodurch eine Einschliessung von Passagieren vermieden werden kann.

[0023] Eine zweckmässige Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, dass der von einem Sender emittierte Strahl auf seinem Weg zum Empfänger mindestens einmal mittels Spiegel(n) oder optischem Prisma (optischen Prismen) so umgelenkt wird, dass er mindestens zwei bezogen auf den Schachtquerschnitt versetzte vertikale Strahlwege durchläuft. Damit können beispielsweise folgende Vorteile erreicht werden:

- Mit einem einzigen Strahl, d. h. mit einem einzigen Schachttürüberwachungssensor, können jeweils zwei oder mehrere seitlich versetzt angeordnete Schachttürflügel von mehreren übereinander angeordneten Schachttüren überwacht werden.
- Mit einem einzigen Strahl können die Schachttürflügel mehrerer übereinander angeordneter Schachttüren und zu diesen im Schachtquerschnitt versetzt angeordnete, abhängig vom Verriegelungszustand zugehöriger Schachttürriegel positionierte Blenden überwacht werden.

- Mit einem einzigen Strahl eines Schachttürüberwachungssensors mit Distanzmessung können mit mindestens einem vertikalen Abschnitt des Strahlenwegs zuerst alle Schachttürflügel und, mit mindestens einem durch Umlenkung erzeugten, seitlich versetzten, weiteren Abschnitt des Strahlenwegs, alle abhängig vom Verriegelungszustand zugehöriger Schachttürriegel positionierten Blenden überwacht werden. Wird der Strahl durch einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel und/oder durch eine der Blenden reflektiert, so kann aufgrund der detektierten Distanz zum Störobjekt erkannt werden, ob wenigstens alle Schachttürflügel geschlossen sind, was bereits beschriebene, differenzierte Steuerungsreaktionen auf die signalisierte Störung ermöglicht.

[0024] Eine interessante Erweiterung des erfindungsgemässen Verfahrens mit Strahlumlenkung besteht darin, dass der Strahl eines für Distanzmessung ausgerüsteten Schachttürüberwachungssensors, nachdem er die Schachttürüberwachungsbereiche durchlaufen hat, durch eine weitere Strahlumlenkungseinrichtung in vertikaler Richtung auf eine an der Aufzugskabine angebrachte Reflexionsfläche gelenkt wird, von wo aus der Strahl zum Empfänger des Schachttürüberwachungssensors reflektiert wird. Auf diese Weise kann zusätzlich eine kontinuierliche Information über die Position der Aufzugskabine innerhalb ihres Schachtwegs generiert werden, die beispielsweise in einer Vergleichsschaltung zur Erhöhung der Sicherheit gegenüber Fehlfunktionen einer Haupt-Kabinenpositionserfassung dienen kann.

[0025] Gemäss einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens können - vorzugsweise durch die Aufzugssteuerung - ferngesteuerte, auf die Schachttüren wirkende Zusatzverriegelungen aktiviert werden, wenn der Schachttürüberwachungssensor einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel und/oder einen sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegel während eines Betriebszustands signalisiert, in welchem alle Schachttüren geschlossen sein sollten. Mit einer solchen Einrichtung kann die Sicherheit gegen Absturz einer Person und insbesondere gegen Eindringen einer unbefugten Person in den Aufzugsschacht wesentlich erhöht werden. Sobald eine der Schachttüren als nicht vollständig geschlossen detektiert wird, erfolgt eine Aktivierung der Zusatzverriegelungen, bevor die entriegelte Schachttüre soweit geöffnet ist, dass eine Person durchtreten kann.

[0026] Eine weitere, sicherheitstechnisch besonders interessante Ausgestaltung des Verfahrens kann bei Aufzugsanlagen erreicht werden, die mit einem Schachttürüberwachungssensor mit Distanzmessung ausgerüstet sind. Dabei können optische und/oder akustische Warnsignale und/oder fernsteuerbare, auf die Schachttürflügel wirkende Zusatzverriegelungen auf

ausschliesslich demjenigen Stockwerk aktiviert werden, bei dessen Schachttüre während eines Betriebszustands, in dem alle Schachttüren geschlossen und verriegelt sein sollten, ein nicht vollständig geschlossener Schachttürflügel und/oder ein sich nicht in Verriegelungsstellung befindender Schachttürriegel detektiert werden. Ein solches System hat den Vorteil, dass Alarminrichtungen nur auf dem betroffenen Stockwerk wahrgenommen werden, so dass Personen auf den anderen Stockwerken nicht unnötig beunruhigt werden. Zusatzverriegelungen für die Schachttürflügel wirken ebenfalls nur auf dem betroffenen Stockwerk, so dass sich bei eventuell zwischen zwei Stockwerken stillgesetzter Aufzugskabine das Wartungspersonal problemlos über eine andere, nicht zusätzlich verriegelte Schachttüre Zugang zum Aufzugsschacht verschaffen kann.

[0027] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert.

[0028] Es zeigen:

- Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen Aufzugsschacht mit einer Aufzugskabine und mehreren Schachttüren, wobei die Schachttüren mittels eines von einem Sender zu einem Empfänger emittierten Strahls überwacht werden,
- Fig. 2 eine vom Schachtinneren her gesehene zweiflügelige Schachttüre mit zwei Verriegelungseinrichtungen und einem Überwachungsstrahl,
- Fig. 3 einen Vertikalschnitt durch einen Aufzugsschacht mit einer Aufzugskabine und mehreren Schachttüren, wobei die Schachttüren mittels eines Strahls überwacht werden, der von einem Sender zu einer Reflexionsfläche emittiert und von dieser zu einem Empfänger reflektiert wird,
- Fig. 4 eine vom Schachtinneren her gesehene zweiflügelige Schachttüre mit zwei Verriegelungseinrichtungen und zwei Überwachungsstrahlen.
- Fig. 5, 6, 7 Seitenansichten der in Fig. 2 und Fig. 4 dargestellten Schachttüren mit der Lage der Überwachungsstrahlen
- Fig. 8 eine Ansicht vom Schachtinneren auf eine Gruppe von Schachttüren, deren Geschlossenheitszustand und deren Verriegelung mittels eines umgelenkten Strahls überwacht werden
- Fig. 9 eine Seitenansicht auf die Gruppe von

Schachttüren gemäss Fig. 8

[0029] In Fig. 1 ist schematisch eine Aufzugsanlage 1 m einem Aufzugsschacht 2 und einer Aufzugskabine 3 dargestellt. Die Aufzugskabine ist mit einer Kabinentüre 4 ausgerüstet, die zwei Kabinentürflügel 5 aufweist, welche zum Öffnen und Schliessen durch eine an der Aufzugskabine 3 angebrachte Türantriebseinheit 6 horizontal verschoben werden. Der Aufzugsschacht 2 umfasst drei Schachttüren 7, die je zwei Schachttürflügel 8 aufweisen. Das Öffnen und Schliessen einer Schachttüre 7 erfolgt durch Horizontalbewegung ihrer Schachttürflügel 8, wenn sich die Aufzugskabine auf dem korrespondierenden Stockwerk befindet, wobei die Antriebskraft für diese Horizontalbewegung mittels eines Türbetätigungsmechanismus von den Kabinentürflügel 5 auf die Schachttürflügel 8 übertragen wird. Im geschlossenen Zustand sind die Schachttürflügel 8 mittels eines - hier nicht gezeigten - Schachttürriegels mit einem feststehenden Teil der Schachttüren verriegelt.

Mit 10.1 ist ein im Bereich der Schachtgrube nahe bei der die Schachttüren enthaltenden Schachtwand installierter Sender bezeichnet. Dieser emittiert - mindestens während einer Detektionsphase - einen Strahl 10.3 in Form von gebündelten elektromagnetischen Wellen, vorzugsweise einen Laserlichtstrahl. Der vom Sender 10.1 emittierte Strahl 10.3 ist auf einen im Bereich des Schachtkopfs fixierten Empfänger 10.2 gerichtet, der den Strahl 10.3 empfängt, sofern dieser nicht infolge eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels 8 und/oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels unterbrochen wird. Sender 10.1 und Empfänger 10.2 bilden zusammen einen Schachttürüberwachungssensor 10. Die hier beschriebene Anordnung ist im Folgenden als Sender/Empfänger-Prinzip bezeichnet. Wird der Strahl 10.3 während der Detektionsphase unterbrochen, so signalisiert der Schachttürüberwachungssensor der Aufzugssteuerung, dass einer der Schachttürflügel 8 nicht vollständig geschlossen ist oder einer der Schachttürriegel sich nicht in Verriegelungsstellung befindet. Als Detektionsphasen sind diejenigen Zeitabschnitte bezeichnet, in denen bei programmgemäßem Betriebsablauf alle Schachttüren geschlossen und verriegelt sein müssen.

[0030] In der dargestellten Version erstreckt sich der Strahl 10.3 in einer vertikalen, zwischen den Schachttüren 7 und der Kabinentüre 4 liegenden Ebene, die durch den Spalt zwischen den Schachttürschwelen 14 und der Kabinentürschwelle 15 definiert ist. Da sich der Strahl bei dieser Ausführung des Verfahrens in vertikaler Richtung zwischen den Schachttüren und der Kabinentüre erstreckt, ist es von Vorteil, wenn die Strahlenemission nur während der Detektionsphase erfolgt, damit Passagiere nicht durch den - eventuell sichtbaren - Strahl irritiert werden. Beeinflusst wird der Strahl 10.3 durch jeder Schachttüre 7 zugeordnete Blenden 12, die so mit den Schachttürflügeln und den Schachttürriegeln

in Verbindung stehen, dass sie bei nicht vollständig geschlossener Schachttüre 7 und/oder bei einem sich nicht in Verriegelungsstellung befindendem Schachttürriegel den Strahl 10.3 unterbrechen, wie dies in Fig. 2 im Detail dargestellt ist.

[0031] Fig. 2 stellt (vergrössert und schematisch) die in Fig. 1 gekennzeichnete Ansicht A des oberen Bereichs einer der Schachttüren 7 in Fig. 1 dar. Diese Schachttüre weist zwei Schachttürflügel 8 auf, die an je einem Türflügelträger 18 befestigt sind. Diese Türflügelträger 18 sind mittels Führungsrollen 19 an einer Führungsschiene 20 horizontal verschiebbar geführt, wobei die Führungsschiene 20 an einem mit dem Türrahmen verbundenen Türsupport 21 befestigt ist.

Mit 10.3 ist der im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebene Strahl des Schachttürüberwachungssensors 10 bezeichnet. An jedem der beiden Türflügelträger 18 ist jeweils ein Schachttürriegel 22 gelenkig montiert.

Auf der rechten Seite von Fig. 2 ist dargestellt, wie der Schachttürriegel 22 den Türflügelträger 18 mit einem unbeweglich mit dem Türsupport 21 verbundenen Verriegelungsanschlag 23 verriegelt, wenn der Schachttürflügel 8 vollständig geschlossen ist. Während des Öffnens und Schliessens des Schachttürflügels 8 wird der Schachttürriegel 22 durch den von der Aufzugskabine aus wirkenden Türbetätigungsmechanismus auf eine hier nicht dargestellte Weise in Entriegelungsstellung gehalten. Sobald die Kabinen- und die Schachttüre geschlossen sind, wird diese Wirkung aufgehoben, und der Schachttürriegel 22 kippt infolge seines Schliessgewichts 22.1 in seine Verriegelungsstellung. Dabei wirkt der Verriegelungshaken 22.2 des Schachttürriegels so auf zwei auf dem unbeweglichen Verriegelungsanschlag montierte und eine der Blenden 12 tragende Lenkerhebel 24 ein, dass diese aus ihrer - links dargestellten - Grundstellung nach rechts schwenken, was eine Verschiebung der Blende 12 nach rechts - und damit aus dem Strahlweg des Strahls 10.3 heraus - bewirkt.

[0032] Auf der linken Seite von Fig. 2 ist ein Schachttürflügel 8 dargestellt, der nicht vollständig geschlossen ist (Türspalt 25), und dessen Schachttürriegel 22 sich deswegen - eventuell aus einem anderen Grund - sich nicht in seiner Verriegelungsstellung befindet. Da in dieser Situation der Verriegelungshaken 22.2 des Schachttürriegels 22 nicht auf die die Blende 12 tragenden Lenkerhebel 24 einwirkt, bleibt die Blende in ihrer sich ohne Fremdeinwirkung von selbst aus der Lenkerhebelanordnung ergebenden Grundstellung, in welcher sie den Strahlweg des Strahls 10.3 unterbricht.

[0033] Das vorstehend beschriebene Verfahren ermöglicht also die Überwachung des Geschlossenheitszustands und des Verriegelungszustands einer Vielzahl von zentrisch oder seitlich schliessenden ein-, zwei- oder mehrflügeligen Schachttüren mit Hilfe eines einzigen Strahls.

Eine Seitenansicht D der beschriebenen Schachttüranordnung gemäss Fig. 2, aus der auch die Lage des Strahls 10.3 hervorgeht, ist in Fig. 5 dargestellt.

[0034] Fig. 3 zeigt wiederum eine Aufzugsanlage 1 mit einem Schachttürüberwachungssensor 10, der die Stellung der Schachttürflügel 8 und ihrer Schachttürriegel mit Hilfe von mindestens einem von bündelbaren elektromagnetischen Wellen gebildeten Strahl 10.3 - vorzugsweise einem Laserlichtstrahl - überwacht. Bei diesem Schachttürüberwachungssensor sind jedoch Sender 10.1 und Empfänger 10.2 im selben Schachttendbereich, vorzugsweise im selben Gehäuse, angeordnet, und der vom Sender 10.1 emittierte Strahl 10.3 ist auf eine im Bereich des gegenüberliegenden Schacht-Endes angebrachte Reflexionsfläche 11 gerichtet, die den Strahl 10.3 zum Sender 10.1 reflektiert, sofern der Strahl nicht infolge eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels 8 und/oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels unterbrochen wird.

[0035] Die vorstehend beschriebene Anordnung von Sender, Empfänger und Reflexionsfläche wird im Folgenden als Reflexionsprinzip bezeichnet. Emittierter und reflektierter Strahl liegen dabei eng beieinander, so dass die Sensoreigenschaften von Schachttürüberwachungssensoren nach dem Reflexionsprinzip weitgehend denjenigen von Schachttürüberwachungssensoren nach dem Sender/Empfänger-Prinzip entsprechen. In den anschliessenden Darstellungen wird daher nicht mehr zwischen den beiden Prinzipien unterschieden und jeweils nur ein Strahl gezeichnet.

[0036] In der in Bild 3 gezeigten Anordnungsversion des Schachttürüberwachungssensors 10 erstreckt sich mindestens ein Laserlichtstrahl 10.3 so entlang der die Schachttüren 7 enthaltenden Schachtwand, dass er durch einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel 8 und/oder durch eine der Blenden 17 unterbrochen wird, welche in den Strahl 10.3 hineinragen, wenn sie nicht durch den jeweils zugehörigen, sich in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegel daran gehindert werden. Details zur Anordnung dieser - hier nur schematisch dargestellten - Blenden 17 sind in der folgenden Fig. 4 erläutert.

[0037] Fig. 4 zeigt (vergrössert) die in Fig. 3 mit B gekennzeichnete Ansicht des oberen Bereichs einer der in Fig. 3 dargestellten Schachttüren 7. Diese Schachttüre weist ebenfalls zwei Schachttürflügel 8 auf, die an je einem Türflügelträger 18 befestigt sind. Diese Türflügelträger 18 sind mittels Führungsrollen 19 an einer Führungsschiene 20 horizontal verschiebbar geführt, wobei die Führungsschiene 20 an einem mit dem Türrahmen verbundenen Türsupport 21 befestigt ist.

Links und rechts der beiden Schachttürflügel 8 ist je ein Strahl 10.3 - vorzugsweise ein Laserlichtstrahl - erkennbar, wie im Zusammenhang mit Fig. 1 und Fig. 3 bereits erwähnt. Die beiden Strahlen werden von je einem Schachttürüberwachungssensor 10 emittiert und detektiert, die zur Überwachung von jeweils der linksseitigen oder der rechtsseitigen Reihe von Schachttürflügeln im Aufzugsschacht installiert sind. Es sind das Einwegstrahlprinzip, bei dem Sender und Empfänger vonein-

ander entfernt angeordnet sind, wie auch das Reflexionsprinzip, wie im Zusammenhang mit Fig. 3 beschrieben, anwendbar.

Auch hier ist an jedem der beiden Türflügelträger 18 jeweils ein Schachttürriegel 22 gelenkig montiert.

Auf der rechten Seite von Fig. 4 ist erkennbar, wie der Schachttürriegel 22 den Türflügelträger 18 mit einem unbeweglich mit dem Türsupport 21 verbundenen Verriegelungsanschlag 23 verriegelt, wenn der Schachttürflügel 8 vollständig geschlossen ist. Während des Öffnens und Schliessens des Schachttürflügels 8 wird der Schachttürriegel 22 durch den von der Aufzugskabine aus wirkenden Türbetätigungsmechanismus auf eine hier nicht dargestellte Weise in Entriegelungsstellung gehalten. Sobald die Kabinen- und die Schachttüre geschlossen sind, wird diese Wirkung aufgehoben, und der Schachttürriegel kippt infolge seines Schliessgewichts 22.1 in seine - hier auf der rechten Seite gezeigten - Verriegelungsstellung. Dabei wirkt der Verriegelungshaken 22.2 des Schachttürriegels so auf zwei auf dem unbeweglichen Verriegelungsanschlag 23 montierte und eine der Blenden 17 tragende Lenkerhebel 24 ein, dass diese aus ihrer - auf der linken Seite erkennbaren - Grundstellung nach links schwenken, was eine Verschiebung der Blende 17 nach links - und damit aus dem Strahlweg des Strahls 10.3 heraus - bewirkt.

[0038] Die linke Seite von Fig. 4 zeigt wiederum einen Schachttürflügel 8, der nicht vollständig geschlossen ist (Türspalt 25), und dessen Schachttürriegel 22 sich deswegen - eventuell aus einem anderen Grund - sich nicht in seiner Verriegelungsstellung befindet. Da in dieser Situation der Verriegelungshaken 22.2 des Schachttürriegels 22 nicht auf die die Blende 17 tragenden Lenkerhebel 24 einwirkt, bleibt die Blende 17 in ihrer sich ohne Fremdeinwirkung von selbst aus der Lenkerhebelanordnung ergebenden Grundstellung, in welcher sie den Strahlweg des Strahls 10.3 unterbricht. Mit einer geeignet angebrachten Feder könnte das selbsttätige Einnehmen der Blenden-Grundstellung, in welcher der Strahl 10.3 unterbrochen wird, noch gesichert werden. Eine Seitenansicht E der vorstehend beschriebenen Schachttüranordnung gemäss Fig. 4, aus der auch die Lage der Strahlen 10.3 hervorgeht, ist in Fig. 6 dargestellt.

[0039] Das vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 4 beschriebene Verfahren hat den Vorteil, dass sich kein Strahl wie in der Anordnung gemäss Fig. 1 und 2 innerhalb des relativ schmalen Spalts zwischen den Schachttürschwelen und der Kabinentürschwelle fortpflanzen muss, sondern dass dafür der Raum seitlich neben den Schachttüren genutzt wird. Die Emission des Strahls muss hier während der Türöffnungsphase nicht unterbrochen werden. Ausserdem bringt dieses Verfahren eine erhöhte Sicherheit in der Schachttürüberwachung, da einerseits ein nicht vollständig geschlossener Schachttürflügel den Strahl direkt unterbricht und da sich andererseits aus der separaten Überwachung der linksseitigen und der rechtsseitigen Schachttürflügel ei-

ne gewisse Sicherheits-Redundanz ergibt, selbst wenn deren Bewegungen nicht in jedem Fall mechanisch synchronisiert sind.

[0040] Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht der Schachttüranordnung gemäss Fig. 2 (Ansicht D) bei der die Geschlossenstellung der Schachttürflügel 8 wie auch der Verriegelungszustand der Schachttürriegel 22 mit einem einzigen Strahl 10.3 überwacht wird, wobei der vertikale Strahl 10.3 etwa im Zentrum der Türöffnungen und im Spalt zwischen den Schachttürschwelen und der Kabinentürschwelle verläuft.

Zu erkennen sind in Fig. 5 die folgenden Komponenten:

- die die Schachttüren 7 enthaltende Schachtwand 30 mit der Türöffnung 31,
- der an der Schachtwand fixierte Türsupport 21 mit der an ihm befestigten Führungsschiene 20
- der den Schachttürflügel 8 tragende Türflügelträger 18, der mittels der an ihm angebrachten Führungsrollen 19 an der Führungsschiene 20 geführt ist
- der am Türflügelträger 18 gelenkig gelagerte Schachttürriegel 22, der den Türflügelträger 18 mit dem Verriegelungsanschlag 23 verriegelt
- die durch den Schachttürriegel 22 bewegten Lenkerhebel 24, die, in Abhängigkeit von der Stellung des Schachttürriegels 22, die Blende 12 in den Strahlweg des zentralen Strahls 10.3 hinein oder aus diesem heraus bewegen.

[0041] Fig. 6 zeigt eine Seitenansicht der Schachttüranordnung gemäss Fig. 4 (Ansicht E) bei der die Geschlossenstellung eines jeden Schachttürflügels 8 gemeinsam mit dem Verriegelungszustand seines Schachttürriegels 22 durch einen Strahl 10.3 überwacht wird. Dabei verläuft der vertikale Strahl 10.3 so nahe hinter der der Schliesskante gegenüberliegenden Schmalseite des geschlossenen Schachttürflügels 8, dass er bei nicht vollständig geschlossenem Schachttürflügel 8 durch dessen Unterkante 8.1 oder dessen Oberkante 8.2 und/oder durch die nicht vom Schachttürriegel 22 zurückgezogene Blende 17 unterbrochen wird. Die in Fig. 6 dargestellten Komponenten der Schachttüre entsprechen, mit Ausnahme der anders angeordneten Blende 17, den im Zusammenhang mit Fig. 4 und 5 erläuterten Komponenten.

[0042] Fig. 7 zeigt die Seitenansicht einer Variante der Schachttürüberwachung mit verbesserter Funktionalität. Eine solche wird dadurch erreicht, dass die Geschlossenstellung der im Aufzugsschacht übereinander angeordneten Schachttürflügel 8 und der Verriegelungszustand der den Schachttürflügeln 8 zugeordneten Schachttürriegel 22 separat überwacht werden. Realisiert werden kann eine solche Überwachung beispielsweise dadurch, dass jeder der beiden in Fig. 4 gezeigten Einzel-Strahlen 10.3 durch zwei parallele, in Richtung der Zeichnungsebene gegeneinander versetzte Strahlen 10.3 (Fig. 7) ersetzt wird, von denen der eine die Unterkante 8.1 oder die Oberkante 8.2 des zu-

geordneten Schachttürflügels 8 und der andere die etwas seitlich des Schachttürflügels 8 angeordnete Blende 17 (entsprechend der Blende 17 in Fig. 4) überwacht. Die beiden parallelen Strahlen 10.3 werden dabei durch zwei separate Schachttürüberwachungssensoren erzeugt, wobei das Sender/Empfänger-Prinzip oder das Reflexionsprinzip zur Anwendung kommen können.

[0043] Eine andere Realisierungsmöglichkeit der genannten separaten Überwachung ergibt sich, indem der Verriegelungszustand der Schachttürriegel 22, wie in Fig. 2 dargestellt, durch einen beide Blenden 12 erfassenden zentralen Strahl 10.3 und der Geschlossenheitszustand der Schachttürflügel durch zwei entsprechend Fig. 4 angeordnete Strahlen 10.3 überwacht werden. Die in Fig. 7 gezeigte Seitenansicht ist auch für diese Realisierungsmöglichkeit gültig.

[0044] Die Vorteile der getrennten Überwachung von Geschlossenheitszustand und Verriegelungszustand sind darin zu sehen, dass sich daraus unterschiedliche Reaktionen auf einen detektierten Fehlerzustand ableiten lassen. Beispielsweise kann die fahrende Aufzugskabine beim Auftreten eines Verriegelungsfehlers noch bis zum nächsten Stockwerk weiterfahren, während bei Detektion einer offenen Schachttüre ein Notstopp generiert wird. Beispielsweise könnte aber auch, wenn zwei die Verriegelungen überwachende Strahlen und ein die Geschlossenstellung aller linksseitigen Schachttürflügel überwachender Strahl korrekte Zustände signalisieren, während für die rechtsseitigen Schachttürflügel ein nicht geschlossener Zustand gemeldet wird, darauf geschlossen werden, dass bei der als nicht geschlossen gemeldeten Schachttüre ein Detektionsfehler vorliegen muss, und dass die Fahrt bis zum Ziel-Stockwerk fortgesetzt werden kann. Für eine Vielzahl von unterschiedlichen Signal-Kombinationen sind jeweils angepasste Reaktionen programmierbar.

[0045] Besonders effiziente Reaktionen auf Fehlersignale lassen sich ableiten, wenn, wie im Folgenden beschrieben, zusätzlich die Lage der die Fehlersignale verursachenden Komponenten detektierbar ist. Aus den bisherigen Beschreibungen und den Fig. 1 bis 7 lässt sich mühelos erkennen, dass durch Verwendung von für Distanzmessung ausgebildeten Schachttürüberwachungssensoren die Distanz zwischen einem Schachttürüberwachungssensor und einem nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel oder einer einem sich nicht in Verriegelungsstellung befindlichen Schachttürriegel zugeordneten Blende detektierbar ist. Der vom Sender eines Schachttürüberwachungssensors emittierte Strahl wird dabei durch die Blenden und/oder die Unter- bzw. Oberkanten der Schachttürflügel nicht einfach unterbrochen, sondern zu einem Empfänger reflektiert. Blenden und Unter- bzw. Oberkanten sind zu diesem Zweck an den geeigneten Stellen mit Reflektoren ausgerüstet oder mit reflektierendem Material beschichtet. Dabei kann der Schachttürüberwachungssensor, beispielsweise aufgrund der Laufzeit einzelner Lichtimpulse oder der Phasenlage des beim

Empfänger detektierten Laserlichts, die vom Strahl zurückgelegte Distanz ermitteln. Aus der gemessenen Distanz kann die Aufzugssteuerung das Stockwerk bestimmen, auf welchem ein Fehlerzustand existiert und diese Information zuhanden des Wartungspersonals speichern, an ein Wartungszentrum übermitteln, und/oder dazu nutzen, im Bereich der betroffenen Schachttüre ein optisches oder akustisches Warnsignal zu aktivieren. Im Falle eines an sich geschlossenen, jedoch nicht korrekt verriegelten Schachttürflügels ist es auch möglich, ein Programm zu starten, bei dem, nachdem alle Passagiere die Aufzugskabine verlassen haben, die Aufzugskabine im Kriechgang zum fehlerbehafteten Stockwerk gefahren wird, wo durch Öffnen und Schließen von Kabinen- und Schachttüre versucht wird, den Verriegelungsfehler zu beheben.

[0046] Fig. 8 und Fig. 9 zeigen schematisch eine Gruppe von übereinander angeordneten Schachttüren 7, deren Geschlossenheitszustand und Verriegelungszustand mittels eines mehrfach umgelenkten Strahls 10.3 überwacht werden. Fig. 9 stellt dabei eine Ansicht F von rechts auf die genannte Gruppe von Schachttüren dar. Wie in Fig. 8 erkennbar, wird der Strahl 10.3 von einem unterhalb einer untersten Schachttüre der Gruppe angebrachten Sender 10.1 eines Schachttürüberwachungssensors 10 seitlich neben den linksseitigen Schachttürflügeln 8.3 vertikal nach oben emittiert. Nach dem Durchlaufen eines ersten Vertikalabschnitts 10.3.1 seines Strahlwegs wird er oberhalb der obersten Schachttüre der überwachten Gruppe durch eine erste Strahlumlenkeinrichtung 32.1 nach rechts zu einer zweiten Strahlumlenkeinrichtung 32.2 umgelenkt. Durch diese wird der Strahl erneut um 90° umgelenkt, so dass dieser seitlich neben den rechtsseitigen Schachttürflügeln 8.4 einen zweiten Vertikalabschnitt 10.3.2 in Abwärtsrichtung durchläuft und auf eine dritte Strahlumlenkeinrichtung 32.3 stösst. Diese lenkt den Strahl 10.3 um 180° um, wobei gleichzeitig eine Versetzung des Strahls um eine gewisse Distanz X in Richtung auf die Schachtwand zu erfolgt, wie in Fig. 9 erkennbar ist. Anschliessend läuft der Strahl in einem dritten Vertikalabschnitt 10.3.3 wieder nach oben zur Strahlumlenkeinrichtung 32.2, die ihn um 90° nach links (in Fig. 8) zur Strahlumlenkeinrichtung 32.1 ablenkt. Hier wird der Strahl ein letztes Mal um 90° abgelenkt, wonach er einen vierten Vertikalabschnitt 10.3.4 zurücklegt und schliesslich von einem Empfänger 10.2 des Schachttürüberwachungssensors 10 detektiert wird. Im Bereich seiner Vertikalabschnitte kann der Strahl durch nicht vollständig geschlossene Schachttürflügel oder durch Blenden 17, welche nicht durch ihren zugehörigen Schachttürriegel zurückgezogen sind, beeinflusst werden. Die linksseitigen Schachttürflügel 8.3 können den Vertikalabschnitt 10.3.1 und die rechtsseitigen Schachttürflügel 8.4 den Vertikalabschnitt 10.3.2 des Strahls 10.3 beeinflussen. Die linksseitigen Blenden 17.1 können den Vertikalabschnitt 10.3.4 und die rechtsseitigen Blenden 17.2 den Vertikalabschnitt 10.3.3 des Strahls

10.3 beeinflussen.

[0047] Als Strahlumlenkeinrichtung 32.1, 32.2, 32.3, 32.4 können Spiegel und/oder geeignete optische Prismen verwendet werden.

[0048] Wird zur Überwachung der Schachttüren ein Schachttürüberwachungssensor 10 mit Distanzmessung verwendet, so kann mit dem beschriebenen Verfahren mit dem zuerst die Schachttürflügel erfassenden Strahlverlauf im Störfall erkannt werden, ob einer der Schachttürflügel 8.3, 8.4 nicht vollständig geschlossen ist, oder ob nur einer der die Stellung der Blenden 17.1, 17.2 bestimmenden Schachttürriegel sich nicht in seiner Verriegelungsstellung befindet. Dank dieser Unterscheidung können auch bei dieser nur einem einzigen Strahl aufweisenden Schachttürüberwachungseinrichtung im Störfall die bereits erwähnten situationsangepassten Reaktionen ausgelöst werden.

[0049] Selbstverständlich lassen sich alle vorstehend beschriebenen Verfahren sinngemäss auch auf Schachttüren mit nur einem oder mit mehr als zwei Schachttürflügeln anwenden.

[0050] Die Art und Weise, wie die Einwirkung der Schachttürstellung und/oder der Schachttürriegelstellung auf die Strahlen realisiert wird, lässt sich beinahe unbegrenzt variieren.

Beispielsweise kann die Schachttürriegelstellung direkt oder über Gelenke und Gestänge auf die Position von Blenden oder Reflexionsflächen in Form von Klappen, Schiebern, etc. übertragen werden, damit diese die sich in geeigneten Zonen in Nähe der Schachttüren erstreckenden Strahlen beeinflussen können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung von Schachttüren (7) einer Aufzugsanlage (1) mit einem Aufzugsschacht (2) und einer entlang einer Schachtwand (30) vertikal bewegbaren Aufzugskabine (3), wobei die Schachtwand (30) mehrere Schachttüren (7) mit je mindestens einem horizontal verschiebbaren Schachttürflügel (8) aufweist, wobei beim Halten der Aufzugskabine (3) auf einem Stockwerk mindestens ein Schachttürflügel (8) der jeweils der Aufzugskabine gegenüberliegenden Schachttüre (7) durch einen korrespondierenden Kabinentürflügel (5) geöffnet und geschlossen wird, wobei die Aufzugsanlage (1) eine Aufzugssteuerung umfasst, durch die die Bewegungen der Aufzugskabine (3), des Kabinentürflügels (5) und damit des jeweils korrespondierenden Schachttürflügels (8) gesteuert werden, und wobei eine Geschlossenstellung der Schachttürflügel (8) durch mindestens einen berührungslos wirkenden, elektromagnetische Wellen emittierenden Schachttürüberwachungssensor überwacht wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens während gewissen Detektions-

phasen von einem im Aufzugsschacht angebrachten Sender (10.1) des Schachttürüberwachungssensors (10) ein sich über mehrere Stockwerke erstreckender Strahl (10.3) in Form von elektromagnetischen Wellen emittiert wird, der von einem Empfänger (10.2) des Schachttürüberwachungssensors (10) detektiert wird, wobei der Strahl (10.3) so angeordnet ist, dass er, wenn einer der Schachttürflügel (8) nicht vollständig geschlossen ist und/oder ein Schachttürriegel (22) sich nicht in Verriegelungsstellung befindet, derart beeinflusst wird, dass vom Empfänger (10.2) des Schachttürüberwachungssensors (10) erkannt wird, dass eine der Schachttüren (7) nicht vollständig geschlossen und/oder nicht verriegelt ist, wobei diese Information vom Schachttürüberwachungssensor (10) an die Aufzugssteuerung signalisiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass durch die Aufzugssteuerung eine sich in Fahrt befindliche Aufzugskabine (3) gestoppt wird, und/oder dass optische und/oder akustische Warnsignale auf mindestens einem der Stockwerke aktiviert werden können, wenn der Schachttürüberwachungssensor (10) während eines Betriebszustands, in welchem alle Schachttüren (7) vollständig geschlossen und verriegelt sein sollten, einen nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügel (8) und/oder einen sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegel (22) signalisiert.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Strahl (10.3) ein gebündelter Strahl aus inkohärenten Lichtwellen oder ein Laserlichtstrahl aus kohärenten Lichtwellen verwendet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den emittierten Lichtstrahl Licht aus den Wellenlängenbereichen von Ultraviolett-Licht, von sichtbarem Licht oder von Infrarot-Licht verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens während der Detektionsphasen der Strahl (10.3) von einem Sender (10.1) in Richtung auf einen mehrere Stockwerkdistanzen von diesem entfernt angebrachten Empfänger (10.2) emittiert wird, und dass vom Empfänger (10.2) detektiert wird, ob der Strahl (10.3) den Empfänger (10.2) erreicht oder infolge eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels (8) oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels (22) unterbrochen ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **da-**

- durch **gekennzeichnet, dass** mindestens während der Detektionsphasen der Strahl (10.3) von einem Sender (10.1) in Richtung auf eine mehrere Stockwerkdistanzen von diesem entfernt angebrachte Reflexionsfläche (11) emittiert wird, die so ausgerichtet ist, dass ein ankommender Strahl (10.3) zu einem im Bereich des Senders (10.1) installierten Empfänger (10.2) reflektiert wird, wobei vom Empfänger (10.2) detektiert wird, ob der emittierte Strahl (10.3) den Empfänger (10.2) erreicht oder infolge eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels (8) oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels (22) unterbrochen ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens während der Detektionsphase der Strahl (10.3) von einem Sender (10.1) in Richtung auf eine mehrere Stockwerkdistanzen von diesem entfernt angebrachten Haupt-Reflexionsfläche (13) emittiert wird, **dass** der Strahl von dieser Haupt-Reflexionsfläche (13) oder von einer Reflexionsfläche (8.1, 8.2, 17), die im Falle eines nicht vollständig geschlossenen Schachttürflügels (8) und/oder eines sich nicht in Verriegelungsstellung befindenden Schachttürriegels (22) in den Strahl hineinragt, zu einem im Bereich des Senders (10.1) vorhandenen Empfänger (10.2) reflektiert wird, und **dass** der Schachttürüberwachungssensor (10) mit Sender (10.1) und Empfänger (10.2), so ausgebildet ist, dass die vom Strahl (10.3) auf seinem Weg vom Sender (10.1) über eine der Reflexionsflächen (13, 8.1, 8.2, 17) zurück zum Empfänger (10.2) zurückgelegte Distanz ermittelt und an die Aufzugssteuerung signalisiert werden kann.
8. Verfahren nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet, dass**, sobald und solange die ermittelte, vom Strahl (10.3) zurückgelegte Distanz kürzer als der Weg vom Sender (10.1) zur Haupt-Reflexionsfläche (13) und zurück zum Empfänger (10.2) ist, durch den Schachttürüberwachungssensor (10) oder durch eine nachgeschaltete Auswerteeinrichtung ein nicht vollständig geschlossener Schachttürflügel (8) und/oder ein sich nicht in Verriegelungsstellung befindender Schachttürriegel (22) an die Aufzugssteuerung signalisiert wird, wobei, wenn eine solche Situation während eines Betriebszustands auftritt, in dem alle Schachttüren (7) geschlossen und verriegelt sein sollten, die Distanz zur momentan wirkenden Reflexionsfläche und/oder eine daraus ermittelte Identifikation des Stockwerks, von welchem aus der Strahl (10.3) reflektiert wird, gespeichert und/oder angezeigt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom reflektierten Strahl (10.3) zurückgelegte Distanz unter Anwendung einer der folgenden Methoden ermittelt wird:
- Messung der Laufzeit einzelner Impulse der den Strahl (10.3) bildenden elektromagnetischen Welle (Time of Flight Measurement)
 - Messung der zwischen Emission und Empfang stattfindenden Verschiebung der Phasenlage der den Strahl (10.3) bildenden, kohärent emittierten elektromagnetischen Wellen (Phase Shift Measurement).
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Überwachung der Schachttüren (7) mehrere unabhängige Strahlen (10.3) angewendet werden,
- wobei Schachttürflügel (8) und Schachttürriegel (22) unabhängig voneinander überwacht werden, oder
 - wobei die Schachttürflügel (8) und/oder die Schachttürriegel (22) mehrflügeliger Schachttüren unabhängig voneinander überwacht werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einem Sender 10.1 emittierter Strahl 10.3 auf seinem Weg zu einem Empfänger 10.2 mit Hilfe von wenigstens einer im Aufzugsschacht (2) fixierten Strahlumlenkeinrichtung (33) so im Aufzugsschacht umgelenkt wird, dass vom Strahl (10.3) eine mehreren Stockwerkshöhen entsprechende vertikale Distanz mehrmals an unterschiedlichen Positionen des horizontalen Schachtquerschnitts durchlaufen wird, wobei der Strahl durch nicht vollständig geschlossene Schachttürflügel (8) und/oder durch vom Verriegelungszustand der Schachttürriegel 22 abhängig positionierte Blenden (12; 17) beeinflusst werden kann, deren vom Strahl erfasste Bereiche an den genannten unterschiedlichen Positionen angeordnet sind.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**, wenn während eines Betriebszustands, in dem alle Schachttüren (7) geschlossen sein sollten, ein nicht vollständig geschlossener Schachttürflügel (8) signalisiert wird, fernsteuerbare, auf die Schachttürflügel (8) wirkende Zusatzverriegelungen aktiviert werden können.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass in Aufzugsanlagen, die mit einem Schachttürüberwachungssensor (10) mit Distanzerkennung ausgerüstet sind, optische und/oder akustische Warnsignale und/oder fernsteuerbare, auf die Schachttürflügel wirkende Zusatzverriegelungen auf ausschliesslich demjenigen Stockwerk aktiviert werden können, bei dessen Schachttüre (7) während eines Betriebszustands, in dem alle Schachttüren geschlossen und verriegelt sein sollten, ein nicht vollständig geschlossener Schachttürflügel (8) und/oder ein sich nicht in Verriegelungsstellung befindender Schachttürriegel (22) detektiert wird (werden).

5

10

15

20

25

30

35

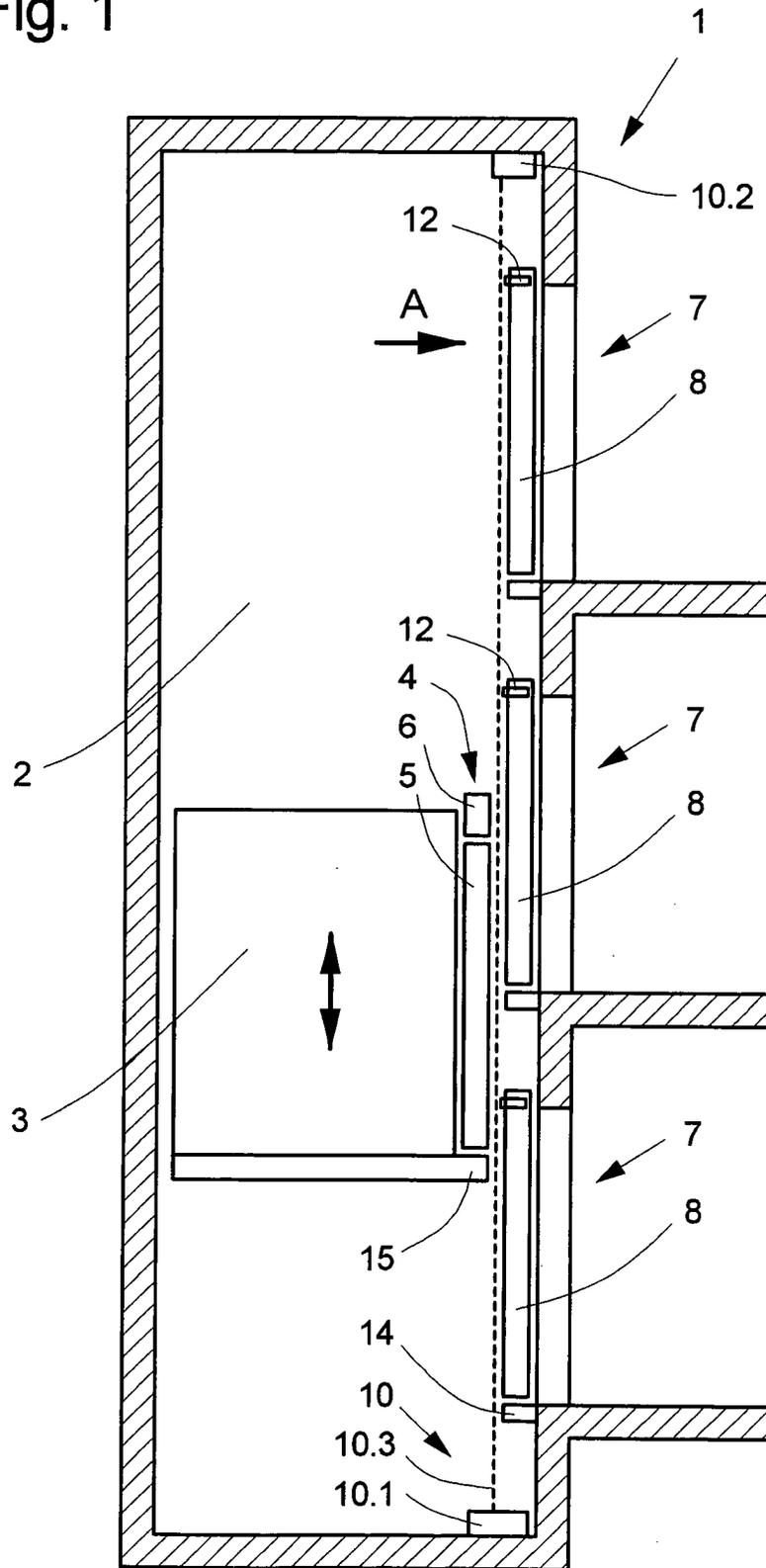
40

45

50

55

Fig. 1



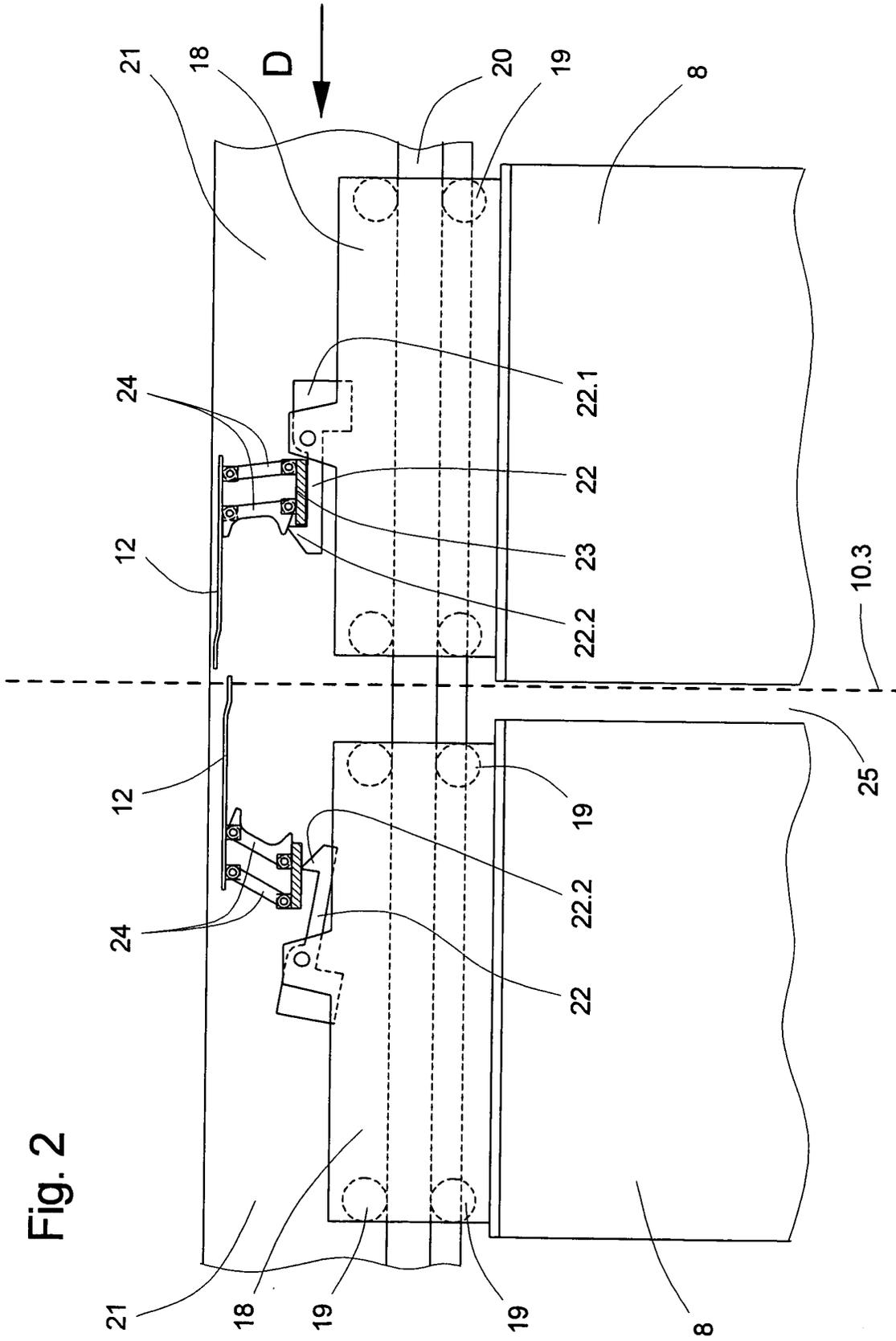


Fig. 2

Fig. 3

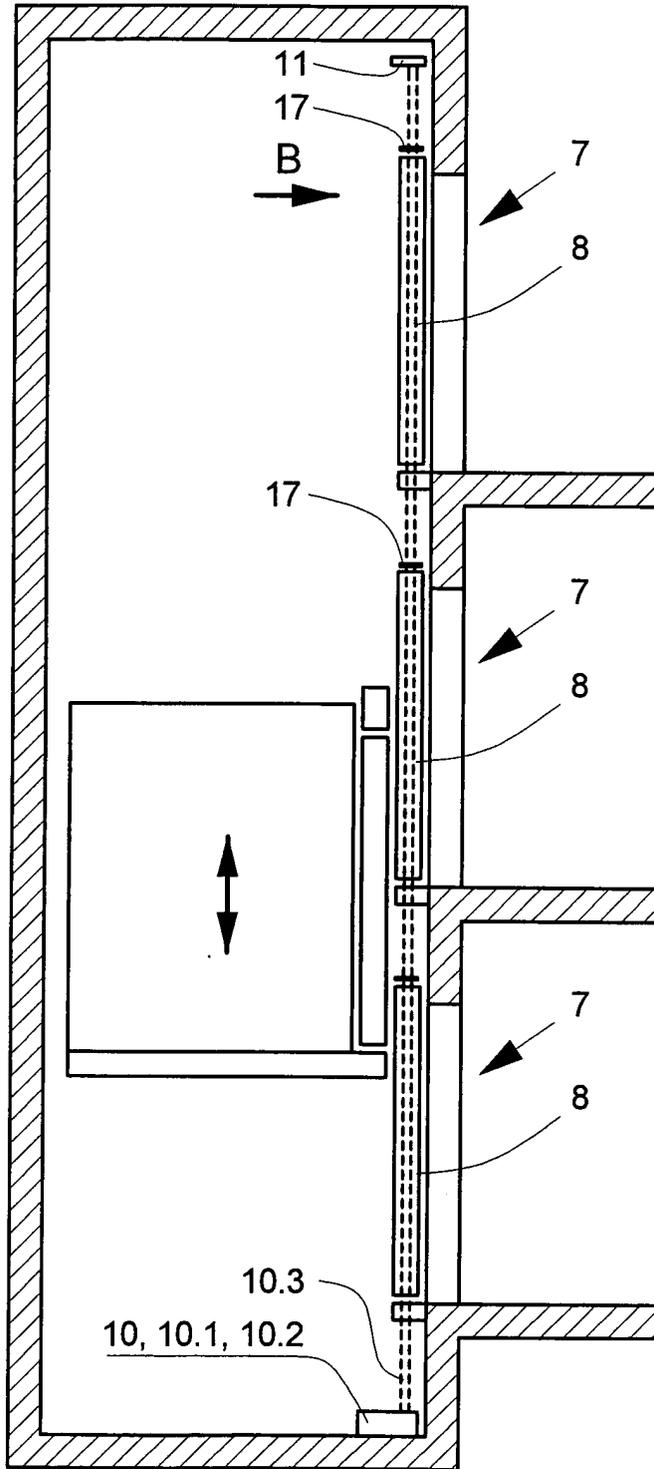


Fig. 4

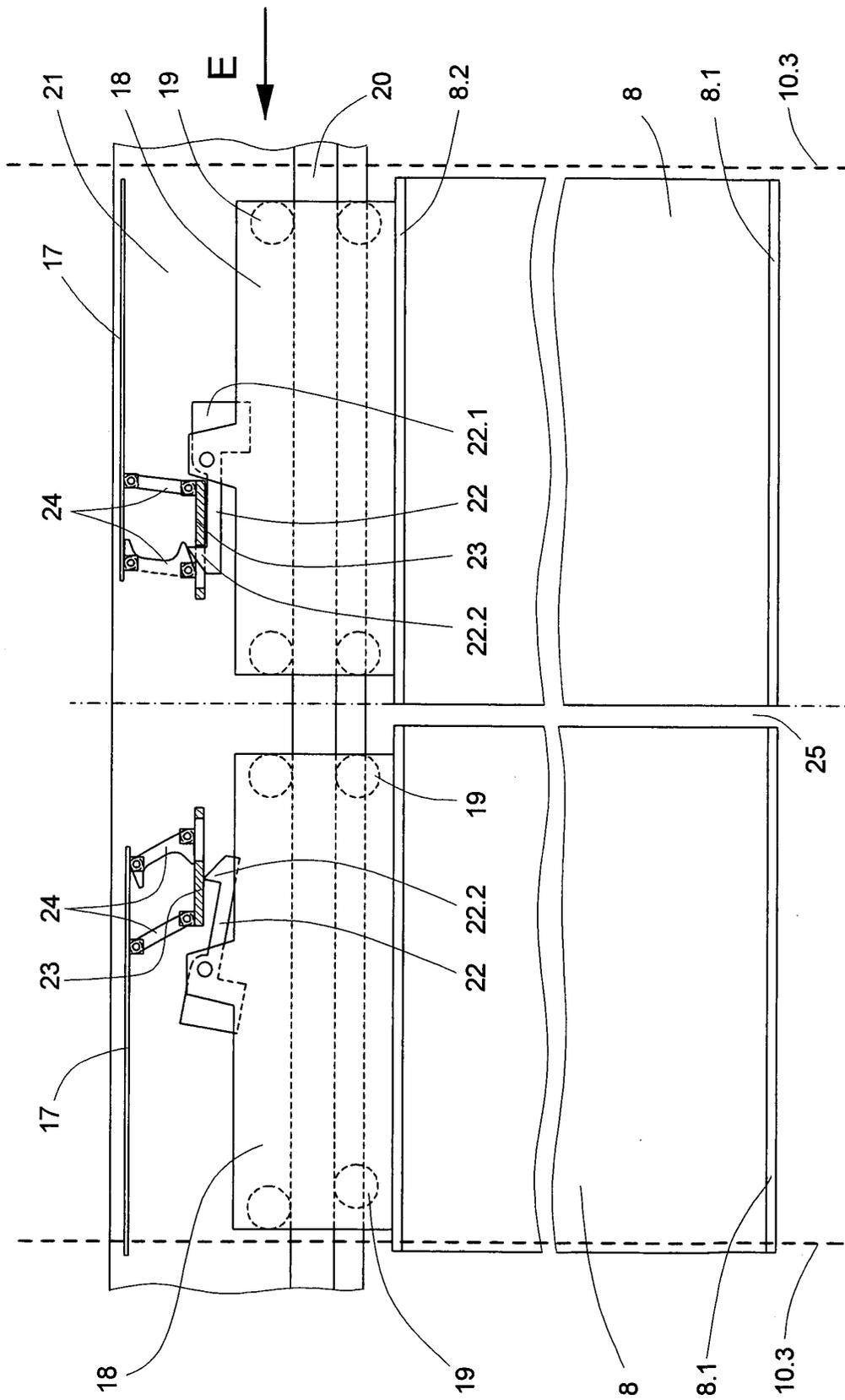


Fig. 5

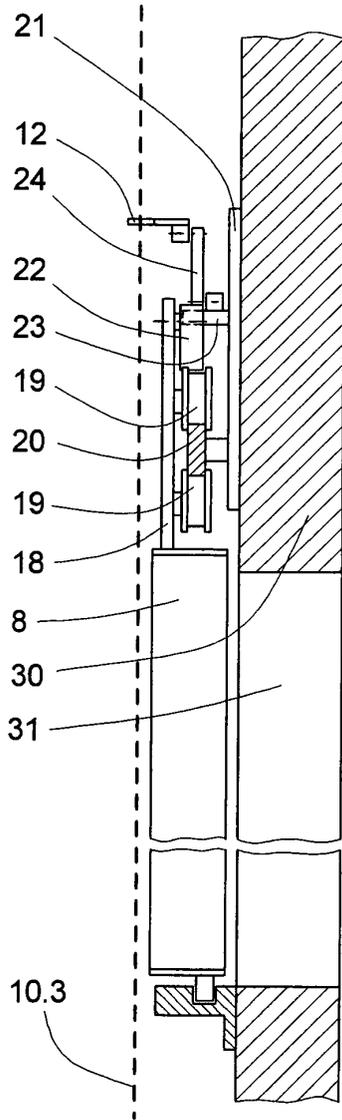


Fig. 6

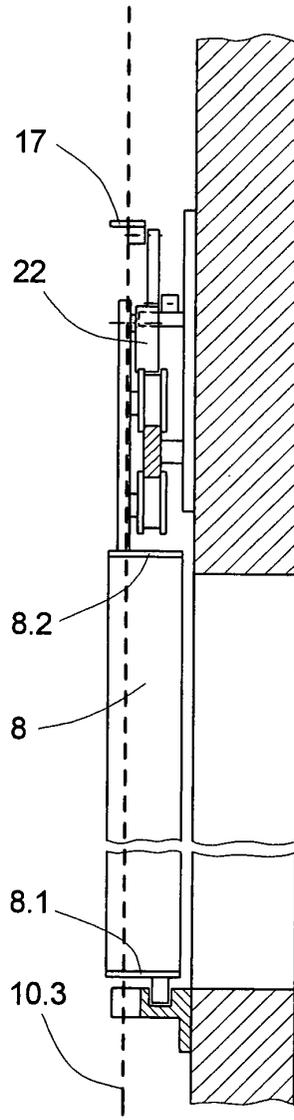


Fig. 7

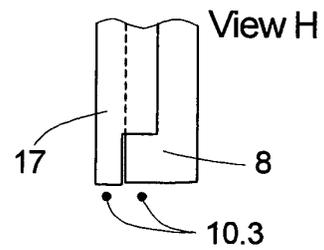
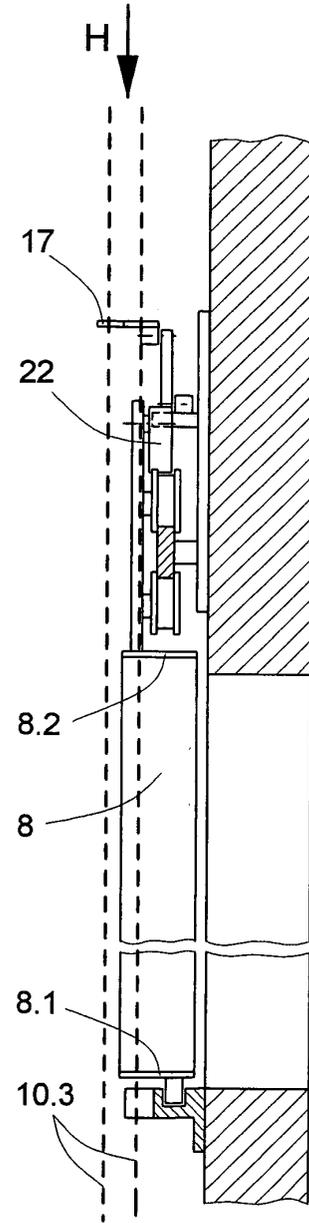


Fig. 8

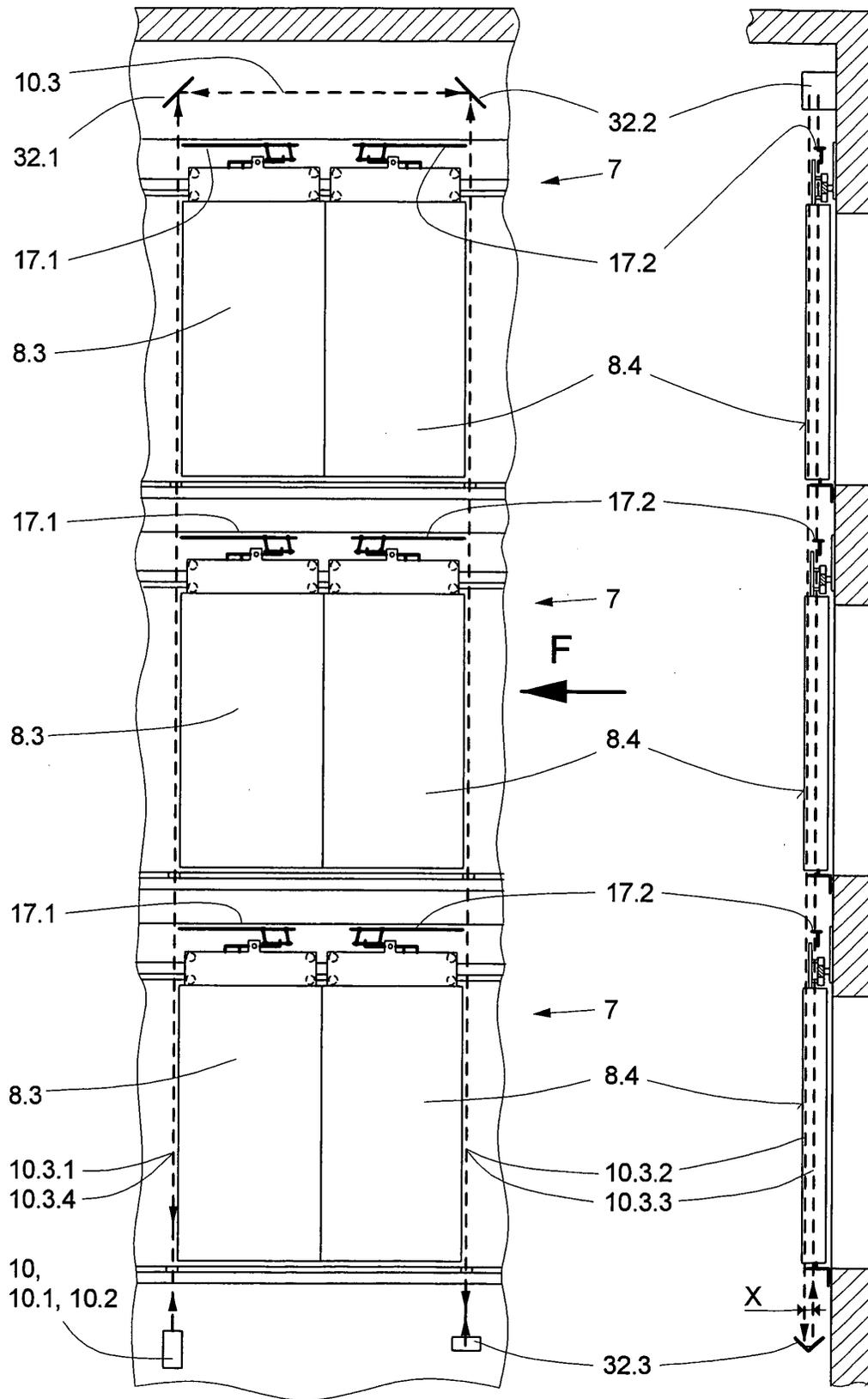
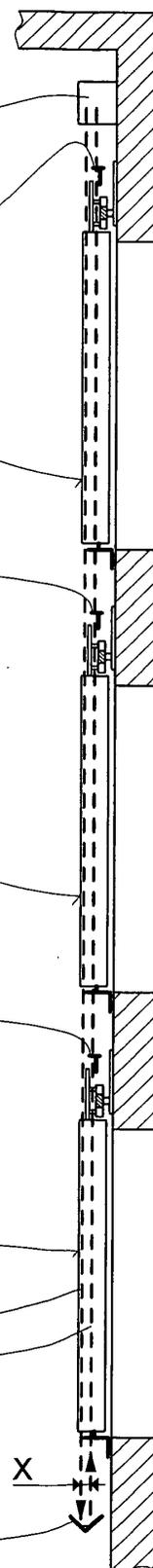


Fig. 9 (View F)





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 00 9423

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 775 272 A (OTIS ELEVATOR CO) 27. August 1999 (1999-08-27)	1-6	B66B13/14
A	* Seite 7, Zeile 22 - Zeile 27; Abbildungen 2,6 *	7,10-13	
X	US 5 616 895 A (SPIESS PETER) 1. April 1997 (1997-04-01)	1-6	
A	* Spalte 5, Zeile 24 - Zeile 46; Abbildungen 5,6 *	7	
D,A	US 5 644 111 A (CERNY BOHUSLAV ET AL) 1. Juli 1997 (1997-07-01) * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 11 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B66B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		29. August 2003	
		Prüfer	
		Nelis, Y	
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 : <i>nicht</i> schriftliche 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 03.82 (P/AC03)

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

EP 03 00 9423

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

29-08-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2775272	A	27-08-1999	FR	2775272 A1	27-08-1999

US 5616895	A	01-04-1997	AT	178563 T	15-04-1999
			AU	675164 B2	23-01-1997
			AU	7442594 A	27-04-1995
			BR	9403999 A	13-06-1995
			CA	2132152 A1	07-04-1995
			CN	1109443 A ,B	04-10-1995
			DE	59408074 D1	12-05-1999
			EP	0647584 A1	12-04-1995
			ES	2132296 T3	16-08-1999
			FI	944469 A	07-04-1995
			HK	1012321 A1	05-05-2000
			JP	7157249 A	20-06-1995
			NO	943724 A	07-04-1995
			TR	28493 A	02-09-1996
			ZA	9407824 A	26-05-1995

US 5644111	A	01-07-1997	AU	5858496 A	29-11-1996
			CA	2220488 A1	14-11-1996
			WO	9635630 A1	14-11-1996

EPO FORM P0461

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