

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

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
5. Oktober 2017 (05.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/167719 A1**

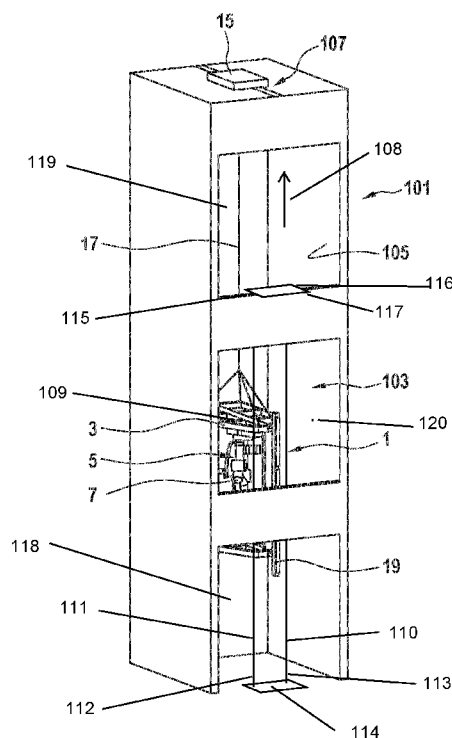
- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B66B 19/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/057259
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
28. März 2017 (28.03.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
16163399.5 31. März 2016 (31.03.2016) EP
- (71) **Anmelder:** INVENTIO AG [CH/CH]; Seestrasse 55,  
6052 Hergiswil (CH).
- (72) **Erfinder:** CAMBRUZZI, Andrea; Hirschgarterweg 34,  
8057 Zürich (CH). ZIMMERLI, Philipp; Eichenweg 5,  
4624 Härkingen (CH). BITZI, Raphael; Sonnenrain 17,  
6006 Luzern (CH). BÜTLER, Erich; Sonnhaldenrain 50,  
6030 Ebikon (CH).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,  
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,  
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,  
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND MOUNTING DEVICE FOR CARRYING OUT AN INSTALLATION OPERATION IN A LIFT  
SHAFT OF A LIFT SYSTEM

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN UND MONTAGEVORRICHTUNG ZUM DURCHFÜHREN EINES  
INSTALLATIONSVORGANGS IN EINEM AUFZUGSCHACHT EINER AUFZUGANLAGE

Fig. 1



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and a mounting device for carrying out an installation operation in a lift shaft of a lift system. In the method according to the invention, a first elongate reference element (110) is introduced into the lift shaft (103) and oriented in a main direction of extent (108) of the lift shaft (103). In addition, a mounting device (1) is introduced into the lift shaft (103), which mounting device has a carrier component (3) and a mechatronic installation component (5) held by the carrier component (3). This mounting device (1) is displaced into a fixing position in the main direction of extent (108) of the lift shaft (103). The relative position of the carrier component (3) of the mounting device (1) is determined with respect to the first reference element (110) in the fixing position, with a sensor arranged on the installation component (5) being used for this purpose. The relative position of the first reference element (110) is determined with respect to at least two different sensor positions and thus positions of the installation component (5).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/167719 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

---

ein Verfahren und eine Montagevorrichtung zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht einer Aufzugsanlage. Beim erfindungsgemässen Verfahren wird ein erstes langgestrecktes Referenzelement (110) in den Aufzugschacht (103) eingebracht, welches in einer Hauptstreckungsrichtung (108) des Aufzugschachts (103) ausgerichtet ist. Ausserdem wird eine Montagevorrichtung (1) in den Aufzugschacht (103) eingebracht, welche eine Trägerkomponente (3) und eine von der Trägerkomponente (3) gehaltene mechatronische Installationskomponente (5) aufweist. Diese Montagevorrichtung (1) wird in Hauptstreckungsrichtung (108) des Aufzugschachts (103) in eine Fixierungsposition verlagert. Die relative Lage der Trägerkomponente (3) der Montagevorrichtung (1) wird in der Fixierungsposition bezüglich des ersten Referenzelements (110) bestimmt, wobei dazu ein an der Installationskomponente (5) angeordneter Sensor genutzt wird. Die relative Lage des ersten Referenzelements (110) wird bezüglich mindestens zwei unterschiedlicher Sensorpositionen und damit Positionen der Installationskomponente (5) bestimmt.

**Verfahren und Montagevorrichtung zum Durchführen eines Installationsvorgangs  
in einem Aufzugschacht einer Aufzuanlage**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in  
5 einem Aufzugschacht einer Aufzuanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des  
Anspruchs 1 und eine Montagevorrichtung zur Durchführung eines Installationsvorgangs  
in einem Aufzugschacht einer Aufzuanlage mit den Merkmalen des Oberbegriffs des  
Anspruchs 11.

10 Die JPH08277076 beschreibt ein zumindest teilweise automatisiertes Verfahren zum  
Ausrichten von Führungsschienen in einem Aufzugschacht einer Aufzuanlage. In den  
Aufzugschacht werden dazu zwei langgestreckte Referenzelemente in Form von Drähten  
eingebracht. Eine Vorrichtung zum Ausrichten der Führungsschienen kann innerhalb des  
Aufzugschachts in einer Hauptstreckungsrichtung des Aufzugschachts verlagert  
15 werden. Die Vorrichtung weist zwei Detektierungselemente auf, die die Position der  
Drähte und damit die Positionierung der Vorrichtung gegenüber den Drähten erkennen  
können. Die Detektierungselemente sind fest an der Vorrichtung angeordnet, so dass das  
Gerät in einer Ebene quer zur Hauptstreckungsrichtung des Aufzugschachts in einer  
definierten Lage gegenüber den Drähten angeordnet werden muss.

20 Demgegenüber ist es insbesondere die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine  
Montagevorrichtung zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem  
Aufzugschacht einer Aufzuanlage vorzuschlagen, welche eine hohe Flexibilität bei der  
Ausführung des Installationsvorgangs, insbesondere bei der Positionierung der  
Montagevorrichtung gegenüber dem Referenzelement ermöglichen. Erfindungsgemäss  
25 wird diese Aufgabe mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer  
Montagevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst.

30 Beim erfindungsgemässen Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in  
einem Aufzugschacht einer Aufzuanlage wird ein erstes langgestrecktes  
Referenzelement in den Aufzugschacht eingebracht, welches in einer  
Hauptstreckungsrichtung des Aufzugschachts ausgerichtet ist. Ausserdem wird eine  
Montagevorrichtung in den Aufzugschacht eingebracht, welche eine Trägerkomponente  
und eine von der Trägerkomponente gehaltene mechatronische Installationskomponente

aufweist. Diese Montagevorrichtung wird in Haupterstreckungsrichtung des Aufzugschachts in eine Fixierungsposition verlagert.

5 Erfindungsgemäss wird die relative Lage der Trägerkomponente der Montagevorrichtung in der Fixierungsposition bezüglich des ersten Referenzelements bestimmt, wobei dazu ein an der Installationskomponente angeordneter Sensor genutzt wird. Die relative Lage des ersten Referenzelements wird bezüglich mindestens zwei unterschiedlicher Sensorpositionen und damit Positionen der Installationskomponente bestimmt. Die unterschiedlichen Sensorpositionen ergeben sich beispielsweise gegenüber der im Aufzugschacht fixierten Trägerkomponente oder gegenüber dem ersten Referenzelements. Bei der Bestimmung der relativen Lage des ersten Referenzelements bezüglich einer Sensorposition kann sowohl von der Sensorposition, als auch vom Referenzelement ausgegangen werden.

10 Die genannten Schritte werden insbesondere in der beschriebenen Reihenfolge ausgeführt, es ist aber auch eine andere Reihenfolge denkbar.

20 Unter einem Installationsvorgang soll hier beispielsweise das Anbringen oder Ausrichten einer Komponente, beispielsweise eines so genannten Schienenbügelunterteils, in einem Aufzugschacht verstanden werden.

Das Referenzelement ist insbesondere flexibel, beispielsweise als eine Schnur aus Kunststoff oder als ein Draht aus Metall ausgeführt. Es kann aber auch starr, beispielsweise als eine Kunststoff- oder Metallschiene ausgeführt sein. Beim Einbringen des Referenzelements in den Aufzugschacht wird es insbesondere auch im Aufzugschacht fixiert. Dadurch ist die Lage des Referenzelements bezüglich des Aufzugschachts und damit gegenüber Wänden des Aufzugschachts bekannt. Es ist also beispielsweise bekannt, welchen Abstand das Referenzelement zu den verschiedenen Wänden des Aufzugschachts hat. Diese Informationen können bei der Bestimmung einer Montageposition eines von der Installationskomponente auszuführenden Montageschritts verwendet werden. Das Referenzelement ist in der Haupterstreckungsrichtung des Aufzugschachts ausgerichtet, es verläuft also hauptsächlich in Haupterstreckungsrichtung, wobei unter der Haupterstreckungsrichtung die Richtung verstanden wird, in der eine Aufzugkabine der fertig montierten Aufzuanlage verfahren

wird. Die Hauptstreckungsrichtung verläuft also insbesondere vertikal, sie kann aber auch gegenüber der Vertikalen geneigt oder horizontal verlaufen. Das Referenzelement muss dabei nicht zwingend über seine gesamte Länge entlang einer einzigen Gerade verlaufen. Es ist auch möglich, dass sich der Verlauf des Referenzelements aus  
5 Geradenstücken zusammensetzt, deren Übergangsbereiche auch ausgerundet sein können.

Die Trägerkomponente der Montagevorrichtung kann in unterschiedlicher Weise ausgestaltet sein. Beispielsweise kann die Trägerkomponente als einfache Plattform, Gestell, Gerüst, Kabine oder Ähnliches ausgebildet sein. Abmessungen der  
10 Trägerkomponente sind dabei insbesondere so gewählt, dass die Trägerkomponente problemlos in den Aufzugschacht aufgenommen und innerhalb dieses Aufzugschachts in dessen Hauptstreckungsrichtung verlagert werden kann. Eine mechanische Auslegung der Trägerkomponente ist dabei insbesondere so gewählt, dass sie die an ihr gehaltene mechatronische Installationskomponente zuverlässig tragen kann und gegebenenfalls  
15 beim Durchführen eines Montageschritts von der Installationskomponente ausgeübten Kräften abstützen kann.

Die Installationskomponente der Montagevorrichtung soll mechatronisch sein, das heisst, sie soll zusammenwirkende mechanische, elektronische und informationstechnische  
20 Elemente oder Module aufweisen.

Beispielsweise kann die Installationskomponente eine geeignete Mechanik aufweisen, um beispielsweise innerhalb eines Montageschritts Werkzeuge handhaben zu können. Die Werkzeuge können dabei von der Mechanik beispielsweise geeignet an die  
25 Montageposition gebracht werden und/oder während eines Montageschrittes geeignet geführt werden. Alternativ kann die Installationskomponente auch selbst über eine geeignete Mechanik verfügen, die ein Werkzeug ausbildet. Das genannte Werkzeug kann beispielsweise als ein Bohrer oder ein Schrauber ausgeführt sein.

30 Elektronische Elemente oder Module der mechatronischen Installationskomponente können beispielsweise dazu dienen, mechanische Elemente oder Module der Installationskomponente geeignet anzusteuern oder zu kontrollieren. Solche elektronischen Elemente oder Module können somit beispielsweise als Steuerungseinrichtung der Installationskomponente dienen. Es können auch noch weitere

Steuerungseinrichtungen vorgesehen sein, die untereinander Informationen austauschen, Steuerungsaufgaben aufteilen und/oder sich gegenseitig überwachen. Wenn im Folgenden von einer Steuerungseinrichtung gesprochen wird, wird dabei auf eine oder mehrere dieser Steuerungseinrichtungen Bezug genommen.

5

Ferner kann die Installationskomponente über informationstechnische Elemente oder Module verfügen, mit Hilfe derer beispielsweise abgeleitet werden kann, an welche Position ein Werkzeug gebracht und/oder wie das Werkzeug dort während eines Montageschrittes betätigt und/oder geführt werden soll.

10

Eine Interaktion zwischen den mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Elementen oder Modulen findet dabei insbesondere derart statt, dass im Rahmen des Installationsvorgangs zumindest ein Montageschritt teilautomatisch oder vollautomatisch von der Montagevorrichtung durchgeführt werden kann.

15

Zum Verlagern der Montagevorrichtung innerhalb des Aufzugschachts ist insbesondere eine Verlagerungskomponente vorgesehen. Beispielsweise kann als Verlagerungskomponente ein im Aufzugschacht vormontierter Antrieb vorgesehen werden. Dieser Antrieb kann nur für die Verlagerung der Installationskomponente vorgesehen sein oder auch als eine später für die Aufzuanlage dienende Antriebsmaschine ausgeführt sein, mit Hilfe der im fertig installierten Zustand eine Aufzugskabine verfahren werden kann und die während des vorangehenden Installationsvorgangs zum Verlagern der Montagevorrichtung eingesetzt werden kann. Die Verlagerungskomponente kann in unterschiedlicher Weise ausgeführt sein, um in der Lage zu sein, die Montagevorrichtung innerhalb des Aufzugschachts verfahren zu können.

20

25

Beispielsweise kann die Verlagerungskomponente entweder an der Trägerkomponente der Montagevorrichtung oder an einer Haltestelle oben innerhalb des Aufzugschachts fixiert sein und ein auf Zug belastbares, biegbares Tragmittel wie beispielsweise ein Seil, eine Kette oder einen Riemen aufweisen, dessen eines Ende an der Verlagerungskomponente gehalten ist und dessen anderes Ende an dem jeweils anderen Element, das heisst an der Haltestelle oben innerhalb des Aufzugschachts bzw. an der Montagevorrichtung, fixiert ist.

30

Die Montagevorrichtung ist in der Fixierposition insbesondere so gegenüber dem Aufzugschacht fixiert, dass verhindert wird, dass sich die Trägerkomponente der Montagevorrichtung während eines Montageschrittes, bei dem die Installationskomponente arbeitet und beispielsweise Querkräfte auf die Trägerkomponente ausübt, in einer Richtung quer zur Hauptstreckungsrichtung innerhalb des Aufzugschachts bewegen kann. Die Montagevorrichtung kann dazu insbesondere eine Fixierkomponente aufweisen, welche beispielsweise dazu ausgelegt sein kann, sich seitlich an Wänden des Aufzugschachts abzustützen oder zu verstemmen, so dass sich die Trägerkomponente nicht mehr in horizontaler Richtung relativ zu den Wänden bewegen kann. Hierzu kann die Fixierkomponente beispielsweise über geeignete Stützen, Stempel, Hebel oder Ähnliches verfügen.

Die relative Lage der Trägerkomponente der Montagevorrichtung in der Fixierposition bezüglich des ersten Referenzelements wird insbesondere dadurch bestimmt, dass der an der Installationskomponente angeordnete Sensor in zwei verschiedene Positionen in der Nähe des ersten Referenzelements gebracht und jeweils der Abstand zwischen Sensor und Referenzelement bestimmt wird. Die beiden verschiedenen Positionen des Sensors sind dabei insbesondere in Hauptstreckungsrichtung voneinander beabstandet und der Steuerungseinrichtung bekannt. Aus den bekannten Positionen des Sensors und den Abständen des Sensors zum Referenzelement kann die relative Lage der Trägerkomponente zum ersten Referenzelement bestimmt werden. Da die Lage und der Verlauf des ersten Referenzelements im Aufzugschacht ebenfalls bekannt sind, kann damit die relative Lage der Trägerkomponente im Aufzugschacht bestimmt werden. Dabei wird unter der relativen Lage der Trägerkomponente der Montagevorrichtung insbesondere ihre Ausrichtung relativ zur Hauptstreckungsrichtung, also ihre Verkippung und/oder Verdrehung gegenüber der Hauptstreckungsrichtung verstanden. Es ist auch möglich, dass der Sensor so positioniert wird, dass er einen definierten Abstand zum ersten Referenzelement aufweist und dann von dieser Position des Sensors ausgegangen wird. Es ist ebenfalls möglich, dass mittels des Sensors die Position der Trägerkomponente gegenüber den Wänden des Aufzugschachts in der Fixierposition bestimmt wird. Dazu kann der Sensor beispielsweise an eine oder insbesondere mehrere Positionen gegenüber einer oder mehrerer Wände gebracht und jeweils der Abstand zur entsprechenden Wand gemessen werden. Es ist auch möglich, dass der Sensor

kontinuierlich entlang einer Wand verfahren und laufend der Abstand zur Wand gemessen wird. Dadurch kann sehr genau der Verlauf der Wände im Bereich der Fixierungsposition bestimmt werden.

5 Es ist ausserdem möglich, dass der Sensor in vier Positionen gebracht wird und in jeder Position des Sensors der Abstand zum Referenzelement bestimmt wird. Dabei haben jeweils zwei Positionen die selbe Lage in Hauptstreckungsrichtung des Aufzugschachts und es wird eine Mittelung der berechneten Lage gegenüber dem Referenzelement in diesen beiden Positionen durchgeführt. Dadurch können negative Auswirkungen von  
10 eventuell auftretenden Schwingungen des Referenzelements zumindest teilweise oder vollständig ausgeglichen werden. Verallgemeinert gesagt, werden also an jeder Position in Hauptstreckungsrichtung jeweils zwei Messungen in unterschiedlichen Sensorpositionen durchgeführt.

15 Der genannte Sensor kann insbesondere kontaktlos die Position des ersten Referenzelements, beispielsweise den Abstand des Sensors zum ersten Referenzelement bestimmen. Der Sensor kann beispielsweise als ein Laser-Scanner, ein Laser- oder Ultraschall-Distanzmesser oder als eine 3D-Digitalkamera mit zugehöriger Auswerteeinheit ausgeführt sein. Der Sensor ist insbesondere fest an der  
20 Installationskomponente angeordnet. Er ist insbesondere an einem gegenüber der Trägerkomponente beweglichen Teil der Installationskomponente und im speziellen möglichst nahe an einem äusseren Ende der Installationskomponente, beispielsweise an einem freitragenden Ende eines Industrieroboters angeordnet. Damit muss die Installationskomponente den Sensor nicht vor jeder Benutzung aufnehmen, womit eine  
25 besonders zeitsparende Durchführung eines Installationsvorgangs ermöglicht wird. Die Installationskomponente kann den Sensor aber auch im Bedarfsfall beispielsweise aus einem Magazin aufnehmen und nach der Benutzung wieder im Magazin abstellen.

Die Position der Trägerkomponente in Hauptstreckungsrichtung wird insbesondere  
30 ohne Nutzung des ersten Referenzelements bestimmt. Dazu kann beispielsweise ein Positionierungssystem genutzt werden, mit Hilfe dessen im fertig installierten Zustand die Position einer Aufzugskabine in Hauptstreckungsrichtung bestimmt werden kann. Es ist auch möglich, dass ein Abstand zu einem Ende des Aufzugschachts oder zu einem Türausschnitt im Aufzugschacht mittels eines geeigneten Entfernungsmessgeräts,

beispielsweise basierend auf einem Ultraschall- oder Lasermessverfahren bestimmt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Position in Hauptstreckungsrichtung ausgehend von einer bekannten Position durch Überwachung einer Aktivität der Verlagerungskomponente bestimmt wird. Darüber hinaus gibt es zahlreiche weitere  
5 Möglichkeiten, die Position der Trägerkomponente in Hauptstreckungsrichtung zu bestimmen.

Nachdem die Steuerungseinrichtung nunmehr die Position der Trägerkomponente der Montagevorrichtung im Aufzugschacht kennt, kann eine Montageposition eines von der  
10 der Installationskomponente auszuführenden Montageschritts bestimmt werden. Beispielsweise kann die Steuerungseinrichtung die Position bestimmen, an der ein Schienenbügelunterteil an der Wand des Aufzugschachts angebracht werden soll. Die Steuerungseinrichtung kann beispielsweise die Position der dafür notwendigen Bohrlöcher bestimmen und die Löcher mit einem von der Installationskomponente  
15 aufgenommenen Bohrer in die Wand des Aufzugschachts einbringen. Darüber hinaus sind eine Vielzahl von anderen Montageschritten, wie beispielsweise das Eindrehen einer Schraube in ein Bohrloch oder das Anbringen eines Schienenbügelunterteils möglich.

In Ausgestaltung der Erfindung kann zur Bestimmung der Fixierungsposition ein Signal  
20 eines an der Montagevorrichtung angeordneten Beschleunigungssensors verwendet werden, wobei der Beschleunigungssensor insbesondere an der Trägerkomponente angeordnet ist. Damit kann auf einfache Weise die Lage der Montagevorrichtung gegenüber der Senkrechten bestimmt werden. Es ist so beispielsweise möglich, ein Verdrehung der Montagevorrichtung gegenüber der Hauptstreckungsrichtung mittels  
25 des genannten Sensors und des ersten Referenzelements und ein Verkippen der Montagevorrichtung gegenüber der Vertikalen mittels des Beschleunigungssensors zu bestimmen. Damit kann die Fixierungsposition mittels nur eines Referenzelements bestimmt werden, was die Bestimmung besonders einfach und kostengünstig macht.

30 Es ist ebenfalls möglich, dass ein Winkelsensor zur Bestimmung des Winkels der Trägerkomponente gegenüber der Senkrechten verwendet wird.

Der Beschleunigungssensor oder der Winkelsensor kann auch zur Überprüfung der Positionsbestimmung mittels des Sensors und des ersten Referenzelements genutzt werden. Damit kann eine besonders genaue Bestimmung der Fixierungsposition ermöglicht werden.

5

In Ausgestaltung der Erfindung wird ein zweites langgestrecktes Referenzelement in den Aufzugschacht eingebracht, welches ebenfalls in Hauptstreckungsrichtung des Aufzugschachts ausgerichtet ist. Das zweite Referenzelement ist insbesondere parallel zum ersten Referenzelement angeordnet. Die relative Lage der Montagevorrichtung in der Fixierungsposition bezüglich des zweiten Referenzelements wird ebenfalls unter Nutzung des an der Installationskomponente angeordneten Sensors bestimmt. Durch die Nutzung von zwei Referenzelementen, kann die Fixierungsposition besonders genau und insbesondere ohne Nutzung eines Beschleunigungssensors bestimmt werden. Durch die Erfassung von mindestens drei Punkten (zwei in Hauptstreckungsrichtung beabstandet am ersten und einer am zweiten Referenzelement) kann die von den beiden Referenzelementen aufgespannte Ebene bestimmt und damit die Ausrichtung der Montagevorrichtung in der Fixierungsposition relativ zu dieser Ebene bestimmt werden. Damit ist die Lage der Montagevorrichtung in Fixierungsposition gegenüber dem Aufzugschacht eindeutig bekannt. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht somit eine besonders genaue Bestimmung der Fixierungsposition.

10  
15  
20

In Ausgestaltung der Erfindung wird die Installationskomponente über eine Haltevorrichtung von der Trägerkomponente gehalten und es wird die relative Lage der Haltevorrichtung bezüglich des ersten und/oder zweiten Referenzelements bestimmt. Die Haltevorrichtung dient damit als Basis für die Installationskomponente und insbesondere bildet sie den Ursprung eines Koordinatensystems der Installationskomponente. Durch die Bestimmung der relativen Lage der Haltevorrichtung wird damit die relative Lage des Ursprungs des Koordinatensystems der Installationskomponente bestimmt, was eine besonders genaue Positionierung der Installationskomponente ermöglicht. Ausserdem sind damit möglicherweise notwendige Transformationen zwischen unterschiedlichen Koordinatensystemen besonders einfach durchführbar.

25  
30

In Ausgestaltung der Erfindung wird die Trägerkomponente zur Einstellung der Fixierungsposition direkt gegenüber wenigstens einer Wand des Aufzugschachts fixiert, insbesondere direkt gegenüber Wänden des Aufzugschachts verstemmt. Die Fixierung erfolgt damit unmittelbar gegenüber der Wand oder den Wänden ohne  
5 Zwischenschaltung von zusätzlichen Fixierungsmitteln. Damit sind keine zusätzlichen Fixierungsmittel notwendig, was die Anwendung des Verfahrens besonders einfach und kostengünstig macht. Zusätzlich kann mit dem Verstemmen gegenüber den Schachtwänden eine besonders sichere und stabile Fixierungsposition erreicht werden.

10 In Ausgestaltung der Erfindung wird eine erste gemeinsame Montageplatte im Aufzugschacht befestigt, an welcher erste Enden des ersten und zweiten Referenzelements befestigt sind. Damit kann besonders einfach ein definierter Abstand der beiden ersten Enden der Referenzelemente zueinander festgelegt und eingehalten werden. Ausserdem können durch die Befestigung der Montageplatte die beiden ersten  
15 Enden der Referenzelemente besonders einfach im Aufzugschacht fixiert werden.

Insbesondere wird eine zweite gemeinsame Montageplatte ebenfalls im Aufzugschacht befestigt, an welcher zweite Enden des ersten und zweiten Referenzelements befestigt sind. Die beiden Referenzelemente haben insbesondere an beiden Montageplatten den  
20 selben Abstand zueinander, so dass dadurch besonders einfach gewährleistet ist, dass beiden Referenzelemente über ihre gesamte Länge parallel zueinander verlaufen.

Die erste Montageplatte kann beispielsweise am Boden eines untersten Türausschnitts des Aufzugschachts und die zweite Montageplatte beispielsweise am Boden oder an der  
25 Decke eines obersten Türausschnitts befestigt werden. Damit kann auf einfache Weise erreicht werden, dass die Referenzelemente durch den gesamten für die Montagevorrichtung wichtigen Teil des Aufzugschachts verlaufen. Die Montage an den Türausschnitten ist auch besonders einfach und ungefährlich, da man hierzu nicht in den Aufzugschacht einsteigen muss, sondern die Montage vom Boden der den  
30 Türausschnitten zugeordneten Etagen möglich ist.

In Ausgestaltung der Erfindung wird das erste und/oder zweite Referenzelement zwischen seinen Enden zur Verminderung von Schwingungen gegenüber dem Aufzugschacht fixiert. Insbesondere in hohen Aufzugsschächten und damit langen

Referenzelementen kann die Gefahr bestehen, dass die Referenzelemente zu Schwingungen angeregt werden, was die Bestimmung der Fixierungsposition der Montagevorrichtung ungenau machen kann. Durch eine oder mehrere Fixierungen des Referenzelements zwischen seinen beiden Enden, beispielsweise gegenüber der Wand des Aufzugschachts können derartige Schwingung verhindert oder zumindest vermindert werden. Damit wird eine besonders genaue Bestimmung der Fixierungsposition, insbesondere auch in hohen Aufzugschächten ermöglicht.

Die oben genannte Aufgabe wird auch von einer Montagevorrichtung zur Durchführung eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht einer Aufzugsanlage gelöst, die aufweist:

- eine Trägerkomponente und eine von der Trägerkomponente gehaltene mechatronische Installationskomponente, wobei die Trägerkomponente dazu ausgelegt ist, in einer Haupterstreckungsrichtung des Aufzugschachts verlagert und in einer Fixierungsposition fixiert zu werden,
- eine Steuerungseinrichtung, die dazu vorgesehen ist, eine relative Lage der Montagevorrichtung in der Fixierungsposition bezüglich eines ersten langgestreckten Referenzelements im Aufzugschacht, welches in einer Haupterstreckungsrichtung des Aufzugschachts ausgerichtet ist, unter Nutzung eines an der Installationskomponente angeordneten Sensors, die relative Lage des ersten Referenzelements bezüglich mindestens zwei unterschiedlichen Sensorpositionen und damit Positionen der Installationskomponente und die Fixierungsposition im Aufzugschacht in Abhängigkeit der relativen Lage der Montagevorrichtung bezüglich des ersten Referenzelements zu bestimmen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen, in welchen gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen versehen sind.

Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Aufzugschachts einer Aufzulanlage mit einer darin aufgenommenen Montagevorrichtung gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,
- 5 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Montagevorrichtung gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,
- Fig. 3 eine vereinfachte Sicht von oben in einen Aufzugschacht mit zwei Referenzelementen,
- Fig. 4 eine vereinfachte Sicht von der Seite in einen Aufzugschacht mit zwei Referenzelementen und
- 10 Fig. 5 eine vereinfachte Sicht von oben in einen Aufzugschacht mit einem Referenzelement.

Fig. 1 zeigt einen Aufzugschacht 103 einer Aufzulanlage 101, in dem eine Montagevorrichtung 1 gemäss einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angeordnet ist. Die Montagevorrichtung 1 weist eine Trägerkomponente 3 und eine mechatronische Installationskomponente 5 auf. Die Trägerkomponente 3 ist als Gestell ausgeführt, an dem die mechatronische Installationskomponente 5 montiert ist. Dieses Gestell weist Abmessungen auf, die ermöglichen, die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 in einer Hauptstreckungsrichtung 108 des Aufzugschachts 103 und damit in diesem Fall vertikal zu verlagern, das heisst beispielsweise zu unterschiedlichen vertikalen Positionen an verschiedenen Stockwerken innerhalb eines Gebäudes zu verfahren. Die mechatronische Installationskomponente 5 ist im dargestellten Beispiel als Industrieroboter 7 ausgeführt, der nach unten hängend über eine Haltevorrichtung 109 an dem Gestell der Trägerkomponente 3 angebracht ist. Ein Arm des Industrieroboters 7 kann dabei relativ zu der Trägerkomponente 3 bewegt werden und beispielsweise hin zu einer Wand 105 des Aufzugschachts 103 verlagert werden.

Die Trägerkomponente 3 ist über ein als Tragmittel 17 dienendes Stahlseil mit einer Verlagerungskomponente 15 in Form einer motorisch angetriebenen Seilwinde verbunden, welche oben an dem Aufzugschacht 103 an einer Haltestelle 107 an der Decke des Aufzugschachts 103 angebracht ist. Mithilfe der Verlagerungskomponente 15 kann die Montagevorrichtung 1 innerhalb des Aufzugschachts 103 entlang der

Haupterstreckungsrichtung 108, also vertikal über eine gesamte Länge des Aufzugschachts 103 hin verlagert werden.

Die Montagevorrichtung 1 weist ferner eine Fixierkomponente 19 auf, mithilfe derer die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 in seitlicher Richtung, das heisst  
5 in horizontaler Richtung, fixiert werden kann. Die Trägerkomponente 3 wird damit in eine Fixierposition gebracht, in der die Trägerkomponente 3 in der Fig. 1 dargestellt ist. Die Fixierkomponente 19 an der Vorderseite der Trägerkomponente 3 und/oder Stempel (nicht dargestellt) an einer Rückseite der Trägerkomponente 3 können hierzu  
10 vorne bzw. hinten nach aussen verlagert werden und auf diese Weise die Trägerkomponente 3 zwischen Wänden 105 des Aufzugschachts 103 verstemmen. Die Fixierkomponente 19 und/oder die Stempel können dabei beispielsweise mithilfe einer Hydraulik oder Ähnlichem nach aussen verspreizt werden, um die Trägerkomponente 3 in dem Aufzugschacht 103 in horizontaler Richtung zu fixieren.

15 Innerhalb des Aufzugschachts 103 verlaufen zwei langgesteckte Referenzelemente 110 und 111 in Form von Schnüren, die vor dem Einbringen der Montagevorrichtung 1 in den Aufzugschacht 103 eingebracht werden. Erste, untere Enden 112, 113 der Referenzelemente 110, 111 sind an einer ersten, unteren Montagplatte 114 und zweite,  
20 obere Enden 115, 116 der Referenzelemente 110, 111 sind an einer zweiten, oberen Montagplatte 117 befestigt. Die beiden Referenzelemente 110, 111 weisen an beiden Montageplatten 114, 117 den gleichen Abstand auf, so dass sie parallel zueinander verlaufen. Die untere Montageplatte 114 ist am Boden eines untersten Türausschnitts 118 und die obere Montageplatte 117 am Boden eines obersten Türausschnitts 119 so  
25 befestigt, dass die Referenzelemente 110, 111 in Haupterstreckungsrichtung 108 innerhalb des Aufzugschachts 103 verlaufen. Damit ist auch die Lage der Referenzelemente 110, 111 gegenüber den Wänden 105 des Aufzugschachts 103 bekannt.

Fig. 2 zeigt eine vergrösserte Ansicht einer Montagevorrichtung 1 gemäss einer  
30 Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die Trägerkomponente 3 ist als käfigartiges Gestell ausgebildet, bei dem mehrere horizontal und vertikal verlaufende Holme eine mechanisch belastbare Struktur bilden.

Oben an der käfigartigen Trägerkomponente 3 sind Halteseile 27 angebracht, welche mit dem Tragmittel 17 verbunden werden können. Durch ein Verlagern des Tragmittels 17 innerhalb des Aufzugschachts 103, das heisst beispielsweise durch Auf- bzw. Abwickeln des biegbaren Tragmittels 17 auf die Seilwinde der Verlagerungskomponente 15, kann  
5 somit die Trägerkomponente 3 hängend innerhalb des Aufzugschachts 103 in der Hauptstreckungsrichtung 108 und damit vertikal verlagert werden.

Seitlich an der Trägerkomponente 3 ist die Fixierkomponente 19 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel ist die Fixierkomponente 19 mit einem in vertikaler Richtung  
10 verlaufenden länglichen Holm ausgebildet, der in horizontaler Richtung mit Bezug auf das Gestell der Trägerkomponente 3 verlagert werden kann. Der Holm kann hierzu beispielsweise über einen blockierbaren Hydraulikzylinder oder eine selbstsperrende Motorspindel an der Trägerkomponente 3 angebracht sein. Wenn der Holm der  
15 Fixierkomponente 19 weg von dem Gestell der Trägerkomponente 3 verlagert wird, bewegt er sich seitlich hin zu einer der Wände 105 des Aufzugschachts 103. Alternativ oder ergänzend könnten an der Rückseite der Trägerkomponente 3 Stempel nach hinten verlagert werden, um die Trägerkomponente 3 in dem Aufzugschacht 103 zu verspreizen.  
Auf diese Weise kann die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 verstemmt werden und so beispielsweise während einer Durchführung eines  
20 Montageschritts die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 in seitlicher Richtung und damit in der Fixierungsposition fixieren. Kräfte, die auf die Trägerkomponente 3 eingeleitet werden, können in diesem Zustand auf die Wände 105 des Aufzugschachts 103 übertragen werden, vorzugsweise ohne dass sich die  
Trägerkomponente 3 dabei innerhalb des Aufzugschachts 103 verlagern kann oder in  
25 Vibrationen gerät.

In der dargestellten Ausführungsform ist die mechatronische Installationskomponente 5 mithilfe eines Industrieroboters 7 ausgeführt. Es wird darauf hingewiesen, dass die mechatronische Installationskomponente 5 jedoch auch auf andere Weise realisiert  
30 werden kann, beispielsweise mit anders ausgebildeten Aktuatoren, Manipulatoren, Effektoren etc. Insbesondere könnte die Installationskomponente eine speziell für den Einsatz bei einem Installationsvorgang innerhalb eines Aufzugschachts 103 einer Aufzulanlage 1 adaptierte Mechatronik oder Robotik aufweisen.

In dem dargestellten Beispiel ist der Industrieroboter 7 mit mehreren um Schwenkachsen verschwenkbaren Roboterarmen ausgestattet. Beispielsweise kann der Industrieroboter mindestens sechs Freiheitsgrade aufweisen, das heisst, ein von dem Industrieroboter 7 geführtes Montagewerkzeug 9 kann mit sechs Freiheitsgraden bewegt werden, das heisst  
5 beispielsweise mit drei Rotationsfreiheitsgraden und drei Translationsfreiheitsgraden. Beispielsweise kann der Industrieroboter als Vertikal-Knickarmroboter, als Horizontal-Knickarmroboter oder als SCARA-Roboter oder als kartesischer Roboter bzw. Portalroboter ausgeführt sein.

10 Der Roboter kann an seinem freitragenden Ende mit verschiedenen Montagewerkzeugen oder Sensoren 9 gekoppelt werden. Die Montagewerkzeuge oder Sensoren 9 können sich hinsichtlich ihrer Auslegung und ihres Einsatzzweckes unterscheiden. Die Montagewerkzeuge oder Sensoren 9 können an der Trägerkomponente 3 derart gehalten werden, dass das freitragende Ende des Industrieroboters 7 an sie herangefahren werden  
15 und mit einem von ihnen gekoppelt werden kann.

Eines der Montagewerkzeuge 9 kann als Bohrwerkzeug, ähnlich einer Bohrmaschine, ausgestaltet sein. Durch Kopplung des Industrieroboters 7 mit einem solchen Bohrwerkzeug kann die Installationskomponente 5 dazu ausgestaltet werden, ein  
20 zumindest teilweise automatisiert gesteuertes Bohren von Löchern beispielsweise in eine der Wände 105 des Aufzugschachts 103 zu ermöglichen. Das Bohrwerkzeug kann hierbei von dem Industrieroboter 7 beispielsweise derart bewegt und gehandhabt werden, dass das Bohrwerkzeug mit einem Bohrer an einer vorgesehenen Position, einer Montageposition 120 in Fig. 1 Löcher beispielsweise in Beton der Wand 105 des  
25 Aufzugschachts 103 bohrt, in die später beispielsweise Befestigungsschrauben zur Fixierung von Befestigungselementen eingeschraubt werden können.

Ein weiteres Montagewerkzeug 9 kann als Schraubvorrichtung ausgestaltet sein, um  
30 zumindest teilautomatisch Schrauben in zuvor gebohrte Löcher in einer Wand 105 des Aufzugschachts 103 einzuschrauben.

An der Trägerkomponente 3 kann ferner eine Magazinkomponente 11 vorgesehen sein. Die Magazinkomponente 11 kann dazu dienen, zu installierende Bauteile 13 zu lagern und der Installationskomponente 5 bereitzustellen.

Im dargestellten Beispiel kann der Industrieroboter 7 beispielsweise automatisch eine Befestigungsschraube aus der Magazinkomponente 11 greifen und beispielsweise mit einem als Schraubvorrichtung ausgebildeten Montagewerkzeug 9 in zuvor gebohrte Befestigungslöcher in der Wand 105 einschrauben.

5

In dem dargestellten Beispiel wird ersichtlich, dass mithilfe der Montagevorrichtung 1 Montageschritte eines Installationsvorgang, bei dem Bauteile 13 an einer Wand 105 montiert werden, vollständig oder zumindest teilweise automatisiert durchgeführt werden können, indem die Installationskomponente 5 zunächst Löcher in der Wand 105 bohrt und Befestigungsschrauben in diese Löcher einschraubt.

10

Um die Position der Trägerkomponente 3 der Montagevorrichtung 1 innerhalb des Aufzugschachts 103 ermitteln zu können, weist die Montagevorrichtung 1 eine Steuerungseinrichtung 23 auf, die im unteren Bereich der Trägerkomponente 3 angeordnet ist. Die Steuerungseinrichtung 23 steht in Signalverbindung mit einem Sensor 121, der am freitragenden Ende 122 des Industrieroboters 7 angeordnet ist. Der Sensor 121 ist als beispielsweise als ein Laser-Scanner ausgeführt, mittels welchem ein Abstand zu einem beliebigen Objekt bestimmt werden kann. Die Steuerungseinrichtung 23 kann damit insbesondere den Abstand des Sensors 121 zu einer der beiden Referenzelemente 110, 111 bestimmen. Da die Steuerungseinrichtung 23 die Position des Industrieroboters 7 und damit auch die Position des Sensors 121 gegenüber der Haltevorrichtung 109 und damit gegenüber der Trägerkomponente 3 kennt, kann sie daraus die Position der Trägerkomponente 3 gegenüber den Referenzelementen 110, 111 und da die Position der Referenzelemente 110, 111 gegenüber dem Aufzugschacht 103 bekannt ist, damit die Position der Trägerkomponente 3 im Aufzugschacht 103 bestimmen.

15

20

25

Das Vorgehen bei der Bestimmung der Position der Trägerkomponente 3 gegenüber den Referenzelementen 110, 111 wird mit Hilfe der Fig. 3 und 4 näher erläutert. In Fig. 3 ist eine Sicht in den Aufzugschacht 103 von oben gezeigt, wobei nur der Aufzugschacht 103 selbst, die beiden parallel zueinander verlaufenden Referenzelemente 110, 111 und zwei Sensorpositionen 123, 124 dargestellt sind. Der Industrieroboter 7, an dem der Sensor 121 angeordnet ist, ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. In Fig. 4 wird eine Sicht von der Seite in den Aufzugschacht 103 gezeigt, wobei nur der Aufzugschacht 103 selbst, das Referenzelement 110 und zwei Sensorpositionen 123, 125 dargestellt sind.

30

Zur Ermittlung der Position der Trägerkomponente 3 gegenüber den Referenzelementen 110, 111 steuert die Steuerungseinrichtung 23 den Industrieroboter 7 zuerst so an, dass der Sensor 121 die erste Sensorposition 123 einnimmt und bestimmt dann den Abstand zwischen dem Sensor 121 und dem ersten Referenzelement 110. Anschliessend wird der  
5 Sensor 121 mittels des Industrieroboters 7 in die zweite Sensorposition 125, welche unterhalb der ersten Sensorposition 123 liegt, gefahren und wieder der Abstand zwischen dem Sensor 121 und dem ersten Referenzelement 110 bestimmt. Anschliessend wird der Sensor 121 in die Sensorposition 124, welche insbesondere auf der gleichen Höhe wie die erste Sensorposition 123 liegt, gefahren und der Abstand zwischen dem Sensor 121 und  
10 dem zweiten Referenzelement 111 bestimmt. Damit sind drei Punkte an den beiden Referenzelementen 110, 111 erfasst und die Steuerungseinrichtung 23 kann daraus die von den beiden Referenzelementen 110, 111 aufgespannte Ebene und damit die Ausrichtung der Trägerkomponente 3 in der Fixierungsposition relativ zu dieser Ebene bestimmen. Es ist ebenfalls möglich, dass der Sensor 121 in insgesamt sechs  
15 Sensorpositionen gebracht wird, von denen jeweils zwei die selbe Lage in Hauptstreckungsrichtung 108 des Aufzugschachts 103 haben. Die Ergebnisse der Messungen der Punkte mit der selben Position in Hauptstreckungsrichtung werden gemittelt.

20 Zusätzlich kann mittels des Sensors 121 die Position der Trägerkomponente 3 gegenüber den Wänden 105 des Aufzugschachts 103 in der Fixierungsposition bestimmt werden.

Die Position der Trägerkomponente 3 in der Hauptstreckungsrichtung 108 wird ausgehend von einer Position ganz unten im Aufzugschacht 103 durch Aufsummieren der  
25 von der Verlagerungskomponente 15 durchgeführten Verlagerungen der Trägerkomponente 3 bestimmt. An der Verlagerungskomponente 15 ist dazu ein nicht weiter dargestelltes relatives Positionsmesssystem angeordnet. Die Position in der Hauptstreckungsrichtung 108 kann auch in anderer Weise, beispielsweise mittels einer Messung des Abstands der Trägerkomponente zu einem Ende des Aufzugschachts  
30 bestimmt werden.

Auf Basis der Position der Trägerkomponente 3 gegenüber den Referenzelementen 110, 111, der bekannten Lage der Referenzelemente 110, 111 gegenüber den Wänden 105 des Aufzugschachts 103 und der Position in Hauptstreckungsrichtung 108 kann die

Steuerungseinrichtung 23 eine Montageposition 120 (siehe Fig. 1) eines von der Installationskomponente 5 auszuführenden Montageschritts bestimmt werden. Der Industrieroboter 7 kann anschliessend das für den Montageschritt passende Werkzeug 9, beispielsweise einen Bohrer aufnehmen und den Montageschritt, beispielsweise das Bohren eines Lochs in die Wand 105 des Aufzugschachts 103 ausführen.

In Fig. 4 ist ausserdem eine Fixierung 126 des Referenzelements 110 dargestellt, welche zwischen der ersten, unteren Montageplatte 114 und der zweiten, oberen Montageplatte 117 angeordnet ist. Das Referenzelement 110 wird durch die Fixierung 126 gegenüber dem Aufzugschacht 103 fixiert, womit ein Schwingen des Referenzelements 110 verhindert wird. Die Fixierung 126 ist als ein Stab ausgeführt, der auf einer Seite mit dem Referenzelement 110 und auf der anderen Seite mit der Wand 105 des Aufzugschachts 103 verbunden ist. Darüber hinaus sind weitere mögliche Ausführungen der Fixierung denkbar. Insbesondere bei hohen Aufzugschächten kann es notwendig sein, dass das Referenzelement nicht über seine gesamte Länge entlang einer einzigen Gerade verläuft, sondern der Verlauf des Referenzelements aus Geradenstücken zusammensetzt ist. In diesem Fall können die Fixierung Endpunkte einzelner Geradenstücke definieren.

Der Sensor zur Bestimmung des Abstands zu einem der beiden Referenzelemente 110, 111 muss nicht fest am Industrieroboter 7 angeordnet sein. Es ist auch möglich, dass der Sensor wie die Montagewerkzeuge 9 nur aufgenommen wird, wenn er gebraucht wird. Der Sensor ist dann wie die Montagewerkzeuge 9 auf der Trägerkomponente angeordnet.

In Fig. 5 ist eine Sicht von oben in einen Aufzugschacht mit nur einem Referenzelement 210 dargestellt. Das Referenzelement 210 ist in diesem Fall als eine Schiene ausgeführt. Zusätzlich sind Sensorpositionen 223, 224 dargestellt, von denen aus der Abstand zu den beiden verschiedenen Kanten 227, 228 des Referenzelements 210 bestimmt wird. Dadurch kann eine Verdrehung der Trägerkomponente 3 gegenüber dem Referenzelement 210 bestimmt werden. Ein Verkippen der Trägerkomponente 3 gegenüber der Vertikalen wird mittels eines Beschleunigungssensors 21 bestimmt, der auf der Trägerkomponente 3 in der Nähe der Haltevorrichtung 109 für die Installationskomponente 5 angeordnet ist.

Abschliessend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie „aufweisend“, „umfassend“, etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschliessen und Begriffe wie „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschliessen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht (103) einer Aufzugsanlage (101) mit wenigstens folgenden Schritten:

- 5
- Einbringen eines ersten langgestreckten Referenzelements (110, 210) in den Aufzugschacht (103), welches in einer Hauptstreckungsrichtung (108) des Aufzugschachts (103) ausgerichtet ist,
  - Einbringen einer Montagevorrichtung (1) in den Aufzugschacht (103), welche eine Trägerkomponente (3) und eine von der Trägerkomponente (3) gehaltene mechatronische Installationskomponente (5) aufweist,

10

  - Verlagern der Montagevorrichtung (1) in Hauptstreckungsrichtung (108) des Aufzugschachts (103) in eine Fixierungsposition, gekennzeichnet durch die Schritte:
    - Bestimmen der relativen Lage der Trägerkomponente (3) der

15

    - Montagevorrichtung (1) in der Fixierungsposition bezüglich des ersten Referenzelements (110, 210) unter Nutzung eines an der Installationskomponente (5) angeordneten Sensors (221), wobei die relative Lage des ersten Referenzelements (110, 210) bezüglich mindestens zwei unterschiedlicher Sensorpositionen (123, 125; 223, 224) und damit Positionen

20

    - der Installationskomponente (5) bestimmt wird,
    - Bestimmen der Fixierungsposition der Montagevorrichtung (1) im Aufzugschacht (103) in Abhängigkeit der relativen Lage der Trägerkomponente (3) der Montagevorrichtung (1) bezüglich des ersten Referenzelements (110, 210),

25

    - Bestimmen einer Montageposition (120) eines von der Installationskomponente (5) auszuführenden Montageschritts und
    - Durchführen des genannten Montageschritts.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

30

dadurch gekennzeichnet, dass

der Sensor (121) fest an der Installationskomponente (5) angeordnet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zur Bestimmung der Fixierungsposition ein Signal eines an der Montagevorrichtung (1)  
angeordneten Beschleunigungssensors (21) verwendet wird.
- 5
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
gekennzeichnet durch  
ein Einbringen eines zweiten langgestreckten Referenzelements (111) in den  
Aufzugschacht (103), welches in Hauptstreckungsrichtung (108) des Aufzugschachts  
10 (103) ausgerichtet ist und Bestimmen der relativen Lage der Montagevorrichtung (1) in  
der Fixierungsposition bezüglich des zweiten Referenzelements (111) unter Nutzung des  
an der Installationskomponente (5) angeordneten Sensors (121).
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass  
die Installationskomponente (5) über eine Haltevorrichtung (109) von der  
Trägerkomponente (3) gehalten wird und die relative Lage der Haltevorrichtung (109)  
bezüglich des ersten und/oder zweiten Referenzelements (110, 111, 210) bestimmt wird.
- 20 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Trägerkomponente (3) zur Einstellung der Fixierungsposition direkt gegenüber  
wenigstens einer Wand (105) des Aufzugschachts (103) fixiert wird.
- 25 7. Verfahren nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Trägerkomponente (3) zur Einstellung der Fixierungsposition direkt gegenüber  
Wänden (105) des Aufzugschachts (103) verstemmt wird.
- 30 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine erste gemeinsame Montageplatte (114) im Aufzugschacht (103) befestigt wird, an  
welcher erste Enden (112, 113) des ersten und zweiten Referenzelements (110, 111)  
befestigt sind.

9. Verfahren nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
eine zweite gemeinsame Montageplatte (117) im Aufzugschacht (103) befestigt wird, an  
welcher zweite Enden (115, 116) des ersten und zweiten Referenzelements (110, 111)  
5 gefestigt sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste und/oder zweite Referenzelement (110, 111) zwischen seinen Enden (112, 115;  
10 113, 116) zur Verminderung von Schwingungen gegenüber dem Aufzugschacht (103)  
fixiert wird.

11. Montagevorrichtung zur Durchführung eines Installationsvorgangs in einem  
Aufzugschacht (103) einer Aufzulanlage (101) mit:

- 15 – einer Trägerkomponente (3) und eine von der Trägerkomponente (3) gehaltenen  
mechatronischen Installationskomponente (5), wobei die Trägerkomponente (3)  
dazu ausgelegt ist, in einer Hauptstreckungsrichtung (108) des  
Aufzugschachts (103) verlagert und in einer Fixierposition fixiert zu  
werden und
- 20 – einer Steuerungseinrichtung (23), die dazu vorgesehen ist,  
eine relative Lage der Montagevorrichtung (1) in der Fixierposition  
bezüglich eines ersten langgestreckten Referenzelements (110, 210) im  
Aufzugschacht (103), welches in einer Hauptstreckungsrichtung (108) des  
Aufzugschachts (103) ausgerichtet ist, unter Nutzung eines an der  
25 Installationskomponente (5) angeordneten Sensors (121) zu bestimmen,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Steuerungseinrichtung (23) dazu vorgesehen ist,  
die relative Lage des ersten Referenzelements (110, 210) bezüglich mindestens zwei  
unterschiedlichen Sensorpositionen (123, 125; 223, 224) und damit Positionen der  
30 Installationskomponente (5) zu bestimmen und  
die Fixierposition im Aufzugschacht (103) in Abhängigkeit der relativen Lage der  
Montagevorrichtung (1) bezüglich des ersten Referenzelements (110, 210) zu bestimmen.

Fig. 1

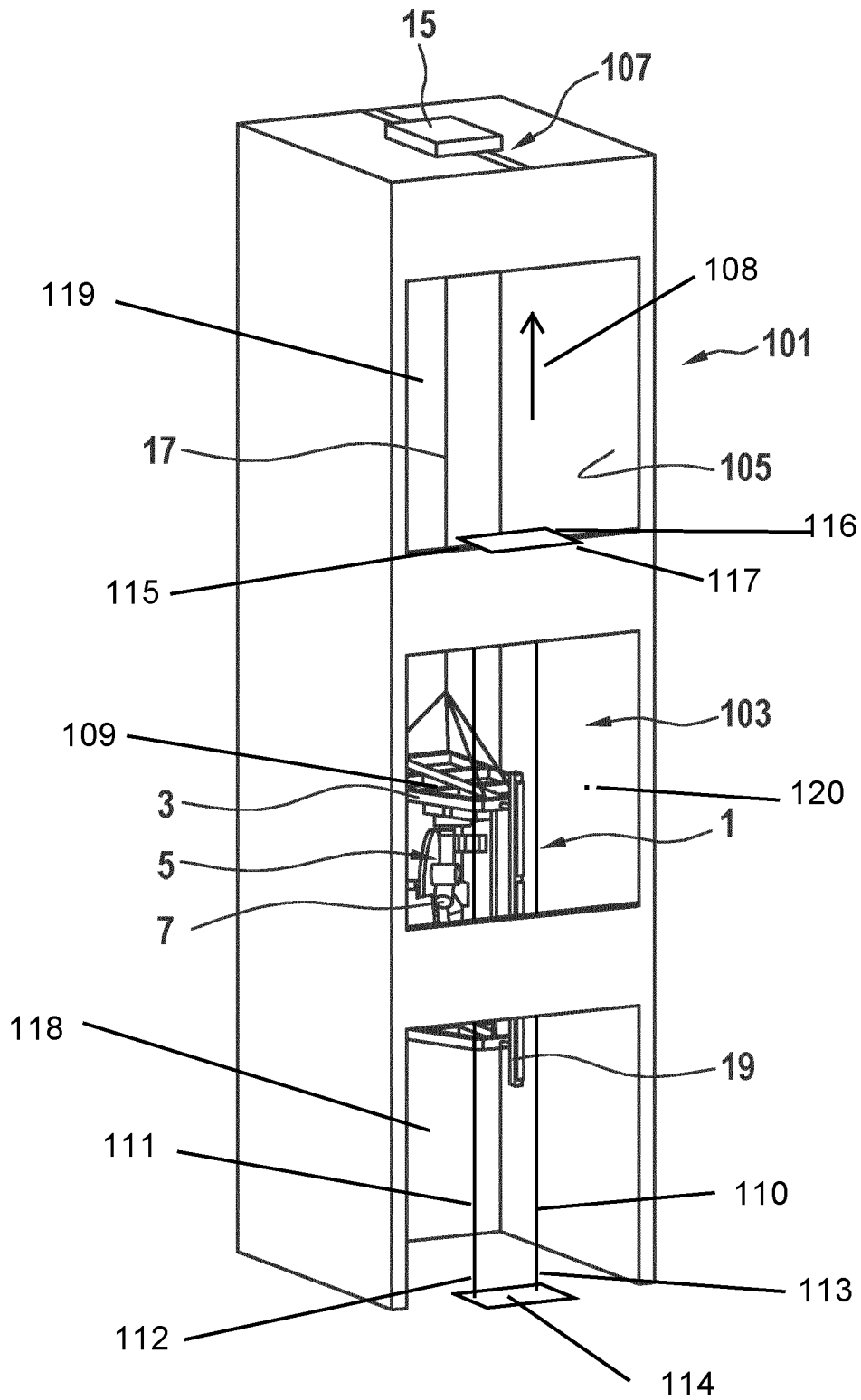
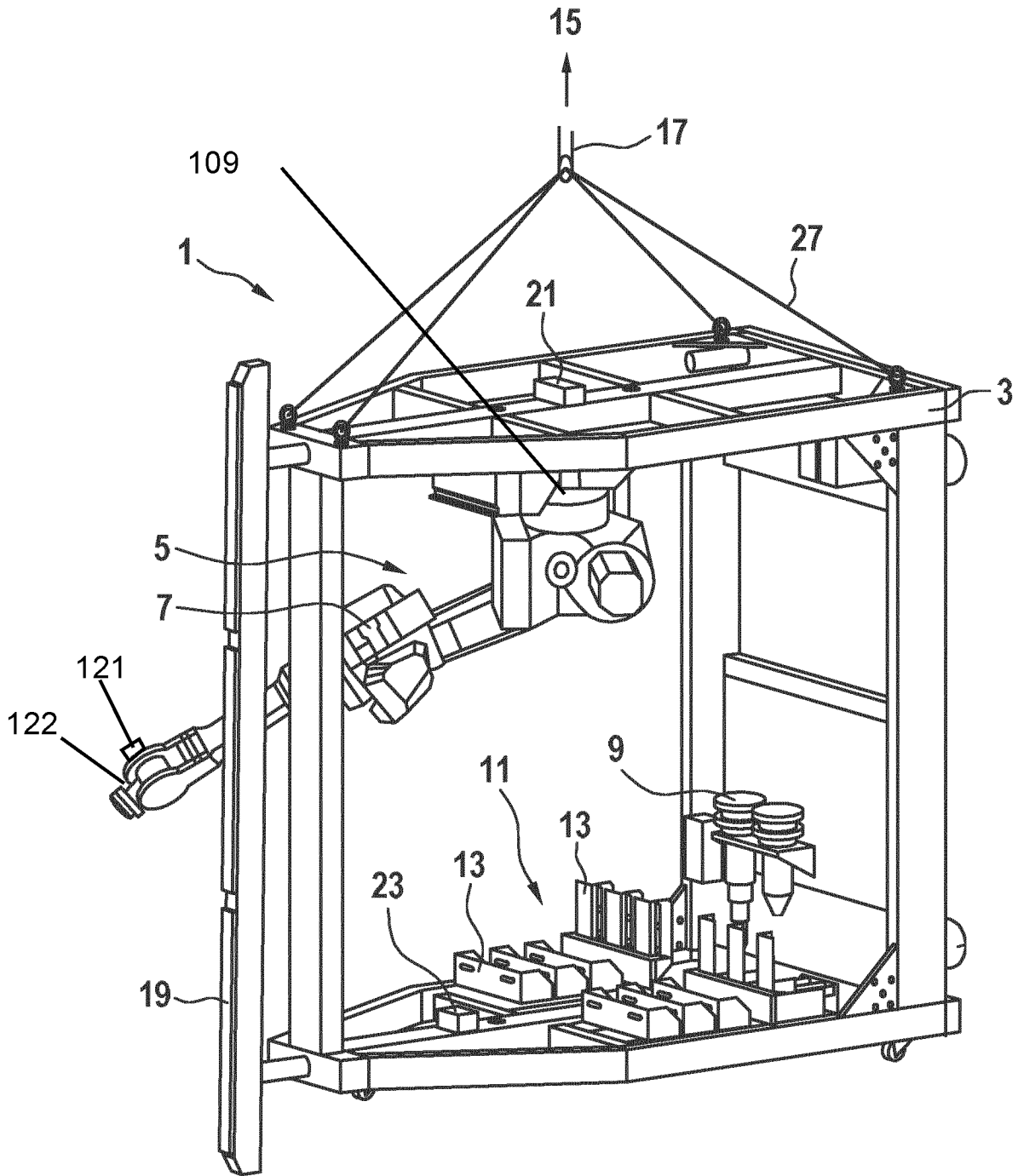


Fig. 2



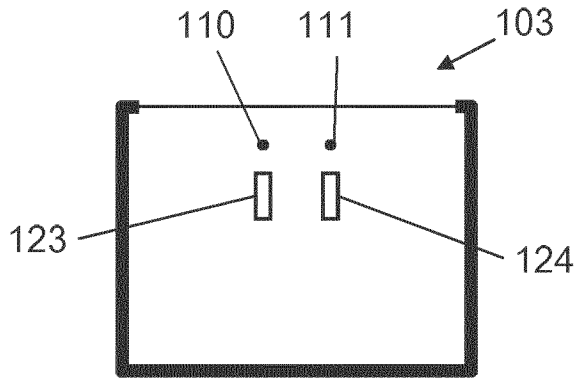


Fig. 3

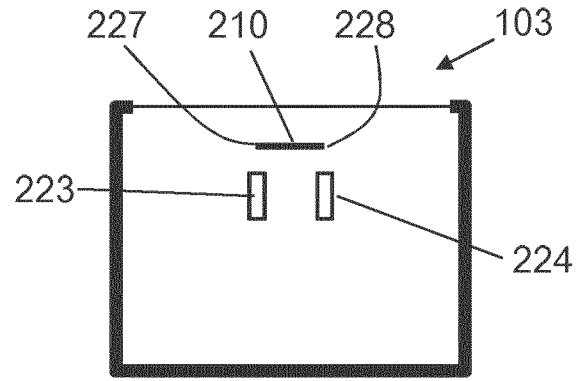


Fig. 5

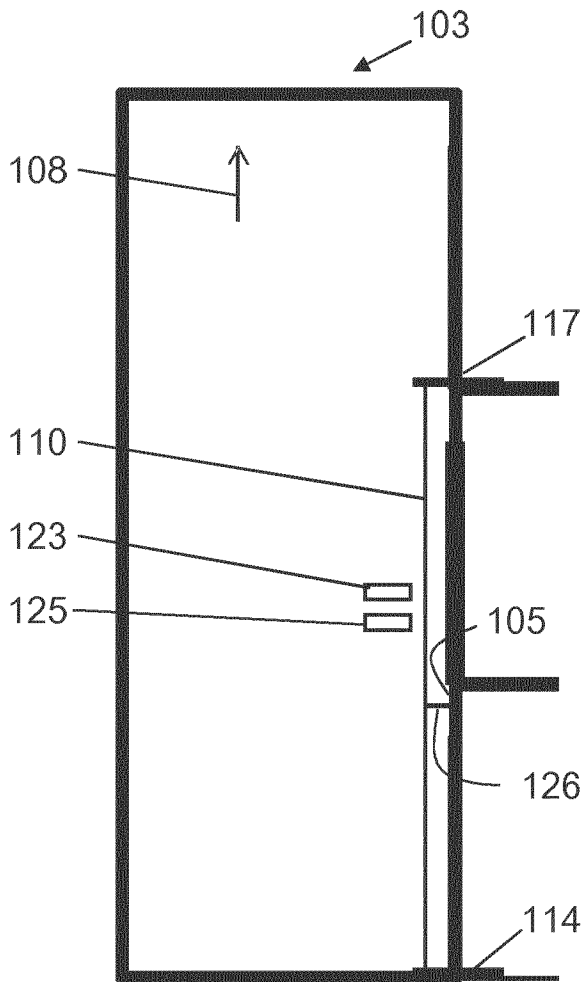


Fig. 4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/057259

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. B66B19/00  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B66B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H08 277076 A (TOSHIBA F A SYSTEM ENG; TOSHIBA CORP) 22 October 1996 (1996-10-22) cited in the application abstract	1-11
A	JP H05 105362 A (TOSHIBA CORP) 27 April 1993 (1993-04-27) abstract	1-11
A	JP H06 40679 A (HITACHI LTD; HITACHI BUILDING SYST ENG) 15 February 1994 (1994-02-15) abstract	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  14 June 2017	Date of mailing of the international search report  28/06/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Janssens, Gerd
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057259

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H08277076	A 22-10-1996	JP 3214801 B2 JP H08277076 A	02-10-2001 22-10-1996
-----			
JP H05105362	A 27-04-1993	NONE	
-----			
JP H0640679	A 15-02-1994	NONE	
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B66B19/00  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B66B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP H08 277076 A (TOSHIBA F A SYSTEM ENG; TOSHIBA CORP) 22. Oktober 1996 (1996-10-22) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-11
A	JP H05 105362 A (TOSHIBA CORP) 27. April 1993 (1993-04-27) Zusammenfassung -----	1-11
A	JP H06 40679 A (HITACHI LTD; HITACHI BUILDING SYST ENG) 15. Februar 1994 (1994-02-15) Zusammenfassung -----	1-11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/06/2017

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Janssens, Gerd

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/057259

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H08277076 A	22-10-1996	JP 3214801 B2 JP H08277076 A	02-10-2001 22-10-1996
JP H05105362 A	27-04-1993	KEINE	
JP H0640679 A	15-02-1994	KEINE	