

(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
2. Februar 2017 (02.02.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/016780 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B66B 19/00 (2006.01) B66B 7/02 (2006.01)
B66B 19/04 (2006.01) B66B 11/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/065240

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2016 (30.06.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
15178287.7 24. Juli 2015 (24.07.2015) EP

(71) Anmelder: INVENTIO AG [CH/CH]; Seestrasse 55,
6052 Hergiswil (CH).

(72) Erfinder: BÜTLER, Erich; Sonnhaldenrain 50, 6030
Ebikon (CH). ZIMMERLI, Philipp; Eichenweg 5, 4624
Härkingen (CH). BITZI, Raphael; Sonnenrain 17, 6006

Luzern (CH). STUDER, Christian; Grossweidstrasse 13,
6010 Kriens (CH). CAMBRUZZI, Andrea;
Hirschgartnerweg 34, 8057 Zürich (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, 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, KN, KP,
KR, 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.

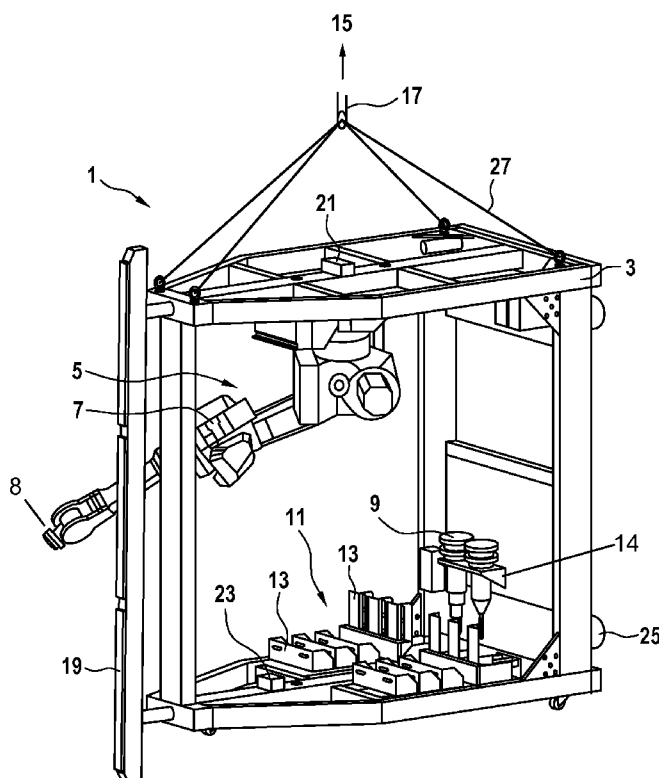
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AUTOMATED MOUNTING DEVICE FOR PERFORMING ASSEMBLY JOBS IN AN ELEVATOR SHAFT OF AN
ELEVATOR SYSTEM

(54) Bezeichnung : AUTOMATISIERTE MONTAGEVORRICHTUNG ZUR DURCHFÜHRUNG VON INSTALLATIONEN IN
EINEM AUFZUGSCHACHT EINER AUFZUGANLAGE

Fig. 2



(57) Abstract: A mounting device (1) for performing an
assembly process in an elevator shaft (103) of an elevator
system (101) is described. Said mounting device (1)
comprises a support component (3) and a mechatronic
assembly component (5). The support component (3)
is designed to move within the elevator shaft (103).
The assembly component (5) is retained on the support
component (3) and is designed to carry out a mounting
step in an at least partially automatic manner during
the assembly process. The support component (3)
includes a fastening part (19) that is designed to
secure the support component (3) and/or the assembly
component (5) in a direction extending transversely
to the vertical, i.e. for example in a horizontal or
lateral direction, within the elevator shaft (103).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

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

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Es wird eine Montagevorrichtung (1) zur Durchführung eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht (103) einer Aufzulanlage (101) beschrieben. Die Montagevorrichtung (1) weist eine Trägerkomponente (3) und eine mechatronische Installationskomponente (5) auf. Die Trägerkomponente (3) ist dazu ausgelegt, innerhalb des Aufzugschachts (103) verlagert zu werden. Die Installationskomponente (5) ist an der Trägerkomponente (3) gehalten und dazu ausgelegt, einen Montageschritt im Rahmen des Installationsvorgangs zumindest teilautomatisch auszuführen. Die Trägerkomponente (3) weist ferner eine Fixierkomponente (19) auf, welche dazu ausgelegt ist, die Trägerkomponente (3) und/oder die Installationskomponente (5) innerhalb des Aufzugschachts (103) in einer Richtung quer zur Vertikalen, d.h. beispielsweise in einer horizontalen bzw. seitlichen Richtung, zu fixieren.

Automatisierte Montagevorrichtung zur Durchführung von Installationen in einem Aufzugschacht einer Aufzuganlage

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Montagevorrichtung, mithilfe derer Installationsvorgänge in einem Aufzugschacht einer Aufzuganlage durchgeführt werden können. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht einer Aufzuganlage.

10

Eine Herstellung einer Aufzuganlage und insbesondere eine dabei durchzuführende Installation von Bauteilen der Aufzuganlage innerhalb eines Aufzugschachts in einem Gebäude können einen hohen Aufwand und/oder hohe Kosten verursachen, da eine Vielzahl von Bauteilen an verschiedenen Positionen innerhalb des Aufzugschachts montiert werden muss.

15

Montageschritte, mithilfe derer im Rahmen eines Installationsvorgangs beispielsweise ein Bauteil innerhalb des Aufzugschachts installiert wird, werden bisher meist von Technikern bzw. Installationspersonal durchgeführt. Typischerweise begibt sich dabei eine Person an eine Position innerhalb des Aufzugschachts, an der das Bauteil installiert werden soll, und installiert dort an einer gewünschten Stelle das Bauteil, indem beispielsweise Löcher in eine Schachtwand gebohrt werden und das Bauteil mit in diese Löcher eingeschraubten Schrauben oder eingesetzten Bolzen an der Schachtwand befestigt wird. Die Person kann sich hierzu Werkzeugen und/oder Maschinen bedienen.

20

25

Insbesondere bei sehr langen Aufzuganlagen, das heißt sogenannten High-Rise-Aufzügen, mithilfe derer große Höhenunterschiede in hohen Gebäuden überwunden werden sollen, kann eine Anzahl von in dem Aufzugschacht zu installierenden Bauteilen sehr groß sein und daher Installationsvorgänge einen erheblichen Installationsaufwand sowie hohe Installationskosten mit sich bringen.

30

In der JP 3 214801 B2 wird eine Montagevorrichtung zur Ausrichtung von Führungsschienen für eine Aufzugkabine in einem Aufzugschacht beschrieben. Mittels der Montagevorrichtung können von Installationspersonal im Aufzugschacht vormontierte Führungsschienen ausgerichtet und an von Installationspersonal im Aufzugschacht angebrachten Halteprofilen in Form von Bracket-Elementen befestigt

35

werden. Die Montagevorrichtung verfügt dazu über eine Schraubvorrichtung, die ein integraler Bestandteil der Montagevorrichtung ist. Die Montagevorrichtung verfügt außerdem über eine Fixiereinrichtung, mittels welcher sich die Montagevorrichtung an einem der genannten, von Installationspersonal angebrachten Bracket-Elementen seitlich abstützen kann.

Es kann daher ein Bedarf daran bestehen, einen Arbeitsaufwand und/oder Kosten zur Installation von Bauteilen innerhalb eines Aufzugschachts einer Aufzuganlage zu reduzieren. Ferner kann beispielsweise ein Bedarf an einer Reduzierung eines Risikos von Personenunfällen während Installationsvorgängen innerhalb eines Aufzugschachts einer Aufzuganlage bestehen. Ergänzend kann beispielsweise ein Bedarf daran bestehen, Installationsvorgänge in einem Aufzugschacht innerhalb kürzerer Zeitdauern durchführen zu können.

Zumindest einem der genannten Bedürfnisse kann durch eine Montagevorrichtung bzw. ein Montageverfahren gemäß den unabhängigen Patentansprüchen entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung definiert.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Montagevorrichtung zur Durchführung eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht einer Aufzuganlage vorgeschlagen. Die Montagevorrichtung weist eine Trägerkomponente und eine mechatronische Installationskomponente auf. Die Trägerkomponente ist dazu ausgelegt, relativ zu dem Aufzugschacht, d.h. beispielsweise innerhalb des Aufzugschachts, verlagert zu werden und in verschiedenen Höhen innerhalb des Aufzugschachts positioniert zu werden. Die Installationskomponente ist an der Trägerkomponente gehalten und dazu ausgelegt, einen Montageschritt im Rahmen des Installationsvorgangs zumindest teilautomatisch, vorzugsweise vollautomatisch, auszuführen.

Die Trägerkomponente weist ferner eine Fixierkomponente auf, welche dazu ausgelegt ist, die Trägerkomponente und/oder die Installationskomponente innerhalb des Aufzugschachts in einer Richtung quer zur Vertikalen, d.h. beispielsweise in einer horizontalen bzw. seitlichen Richtung, zu fixieren.

Unter einem Fixieren in seitlicher Richtung kann dabei verstanden werden, dass die Trägerkomponente mitsamt der an ihr angebrachten Installationskomponente nicht nur vertikal beispielsweise mithilfe der Verlagerungskomponente an eine Position in einer gewünschten Höhe innerhalb des Aufzugschachts gebracht werden kann, sondern dass

die Trägerkomponente dort mithilfe der Fixierkomponente dann auch in horizontaler Richtung fixiert werden kann.

5 Erfindungsgemäß ist die Fixierkomponente dazu ausgelegt, sich seitlich an Wänden des Aufzugschachts abzustützen, so dass sich die Trägerkomponente nicht mehr in horizontaler Richtung relativ zu den Wänden bewegen kann. Unter einer Abstützung an einer Wand soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, dass sich die Fixierkomponente direkt und ohne Zwischenschaltung von an der Wand vormontierten Bauteilen, wie beispielsweise Bracket-Elementen abstützt, also Kräfte in die Wand
10 einleiten kann. Die Abstützung kann dabei auf verschiedene Arten erfolgen.

Durch die erfindungsgemäße Fixierkomponente ist es vorteilhaft möglich, dass die Montagevorrichtung in einem Aufzugschacht einer Aufzugesanlage eingesetzt wird, ohne dass vorher von Installationspersonal Bauteile an Wänden des Aufzugschachts montiert
15 werden müssen. Damit kann die Installation von Bauteilen im Aufzugschacht mit besonders wenig Aufwand und damit besonders kostengünstig erfolgen.

Mögliche Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung können unter anderem als auf nachfolgend beschriebenen Ideen und Erkenntnissen beruhend angesehen
20 werden, ohne dass hierdurch jedoch ein Umfang der Erfindung eingeschränkt werden soll.

In einer speziellen Ausgestaltung ist die Fixierkomponente dazu ausgelegt, zumindest eine der Trägerkomponente und der Installationskomponente innerhalb des Aufzugschachts in einer Richtung entlang der Vertikalen zu fixieren. Damit wirkt die Fixierung auch in vertikaler Richtung und verhindert so auch eine Bewegung der Installationskomponente in vertikaler Richtung. Damit kann die Installationskomponente sicher im Aufzugschacht fixiert werden und bei der Ausführung eines Montageschritts weder in vertikaler Richtung, noch quer dazu ausweichen und damit die korrekte
25 Durchführung des Montageschritts gefährden.
30

Die Fixierkomponente ist insbesondere dazu ausgerichtet, sich seitlich an oder zwischen Wänden des Aufzugschachts zu verstemmen. Ein derartiges Verstemmen kann auch als ein Abstützen an Wänden des Aufzugsschachts angesehen werden. Hierzu kann die Fixierkomponente beispielsweise über geeignete Stützen, Stempel, Hebel oder Ähnliches
35 verfügen. Die Stützen, Stempel oder Hebel können insbesondere so ausgeführt sein, dass sie nach außen in Richtung Wand des Aufzugschachts verlagert und damit gegen die Wand gedrückt werden können. Dabei ist es möglich, dass an gegenüberliegenden Seiten

der Trägerkomponente oder der Installationskomponente Stützen, Stempel oder Hebel angeordnet sind, die alle nach außen verlagerbar sind.

Alternativ ist es möglich, dass nur auf einer Seite nach außen verlagerbare Stützen, Stempel oder Hebel angeordnet sind und auf der gegenüberliegenden Seite ein fest stehendes Abstützelement. Das Abstützelement hat insbesondere eine in vertikaler Richtung langgestreckte Form und erstreckt sich insbesondere mindestens über die gesamte vertikale Ausdehnung der Trägerkomponente. Es weist beispielsweise eine hauptsächlich balkenförmige Grundform auf. Die Montagevorrichtung wird insbesondere so in den Aufzugschacht eingebracht, dass sich das Abstützelement auf einer Seite mit Türöffnungen in den Wänden des Aufzugschachts angeordnet ist. Durch die langgestreckte Form ermöglicht das Abstützelement auch dann eine ausreichende Abstützung, wenn die Montagevorrichtung im Bereich einer Türöffnung fixiert werden soll.

Das Abstützelement kann insbesondere so ausgeführt sein, dass sein Abstand zur Trägerkomponente manuell einstellbar, insbesondere in verschiedenen Stufen einstellbar ist. Der Abstand ist nur von Hand einstellbar und erfolgt nur vor dem Einbringen der Montagevorrichtung in den Aufzugschacht. Damit kann die Fixiervorrichtung an Abmessungen des Aufzugschachts anpasst werden.

Beim Verstemmen der Trägerkomponente gegenüber den Wänden des Aufzugschachts kann es zu einer Deformation der Trägerkomponente kommen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Abstützen oder Verstemmen im Bereich einer Türöffnung erfolgt. Durch die Deformation kann sich die relative Position einer oben beschriebenen Magazinkomponente zur Installationskomponente ändern, was zu Problemen bei der Aufnahme von Werkzeugen und zu installierenden Bauteilen durch die Installationskomponente führen kann. Derartige Probleme können beispielsweise vermieden werden, wenn die Trägerkomponente so steif ausgeführt ist, dass sie sich beim Abstützen oder Verstemmen nicht deformiert, oder die Magazinkomponenten so gegenüber der Installationskomponente angeordnet werden, dass sich ihre relativen Positionen zueinander auch bei einer Deformation der Trägerkomponente nicht verändern.

Es ist auch möglich, dass die Fixierungsvorrichtung über Saugnäpfe verfügt, über die eine Haltekraft gegenüber einer Wand des Aufzugschachts und damit eine Fixierung der Trägerkomponente gegenüber Wänden des Aufzugschachts erfolgen kann. Es kann beispielsweise an den Saugnäpfen aktiv über eine Pumpe ein Unterdruck erzeugt werden,

um die Haltekraft zu erhöhen. Über die Saugnäpfe stützt sich die Trägerkomponente an den Wänden des Aufzugschachts ab. Die Fixierung mittels Saugnäpfen wirkt auch in vertikaler Richtung.

Es ist auch möglich, dass die Trägerkomponente temporär mittels Befestigungsmitteln, beispielsweise in Form von Schrauben, Bolzen oder Nägeln an einer oder mehreren Wänden des Aufzugschachts fixiert wird und sich damit an den Wänden abstützt. Diese Abstützung wirkt auch in vertikaler Richtung. Diese temporäre Fixierung wird gelöst, wenn die Trägerkomponente an eine andere Position innerhalb des Aufzugschachts gebracht werden soll.

Es ist außerdem möglich, dass bei der Benutzung eines Werkzeugs innerhalb eines Montageschritts nur das jeweilige Werkzeug gegenüber einer Wand des Aufzugschachts fixiert wird. Dazu kann ein Rahmen, gegenüber dem das Werkzeug beweglich geführt ist, beispielsweise über Saugnäpfe an einer Wand des Aufzugschachts fixiert werden. Alternativ dazu kann der genannte Rahmen auch temporär mittels Befestigungsmitteln, beispielsweise in Form von Schrauben, Bolzen oder Nägeln an einer Wänden des Aufzugschachts fixiert werden.

Indem die Fixierkomponente die Trägerkomponente in seitlicher Richtung innerhalb des Aufzugschachts fixiert, kann beispielsweise vermieden werden, dass sich die Trägerkomponente während eines Montageschrittes, bei dem die Installationskomponente arbeitet und beispielsweise Querkräfte auf die Trägerkomponente ausübt, in horizontaler Richtung innerhalb des Aufzugschachts bewegen kann. Mit anderen Worten kann die Fixierkomponente quasi als Widerlager für die an der Trägerkomponente angebrachte Installationskomponente dienen, so dass die Installationskomponente sich indirekt über die Fixierkomponente seitlich an Wänden des Aufzugschachts abstützen kann. Ein solches seitliches Abstützen kann beispielsweise insbesondere während eines Bohrvorganges nötig sein, um die dabei auftretenden horizontal-wirkenden Kräfte aufnehmen und Vibrationen vermeiden bzw. dämpfen zu können.

Wie einleitend angedeutet, wurde erkannt, dass Installationsvorgänge zur Montage von Bauteilen innerhalb eines Aufzugschachts einer Aufzugesanlage einen erheblichen Arbeitsaufwand mit sich bringen können, der bisher größtenteils von menschlichem Installationspersonal geleistet wird. Je nach Größe der Aufzugesanlage und somit nach Anzahl zu montierender Bauteile kann sich eine Montage aller für die Aufzugesanlage notwendigen Bauteile innerhalb des Aufzugschachts oft über mehrere Tage oder gar mehrere Wochen hinziehen.

Ausführungsformen der Erfindung liegt unter anderem die Idee zugrunde, Installationsvorgänge innerhalb eines Aufzugschachts einer Aufzuganlage mithilfe einer geeignet ausgebildeten Montagevorrichtung zumindest teilweise automatisiert durchführen zu können. Eine vollständige Automatisierung von hierbei durchzuführenden Montageschritten wäre selbstverständlich vorteilhaft.

Im Rahmen von Installationsvorgängen können dabei insbesondere stark repetitive Montageschritte, d.h. Montageschritte die bei der Installation der Aufzuganlage vielfach durchgeführt werden müssen, automatisiert vorgenommen werden. Beispielsweise müssen typischerweise, um eine Führungsschiene innerhalb eines Aufzugschachts zu installieren, eine Vielzahl von Halteprofilen an Wänden des Aufzugschachts befestigt werden, wobei hierzu an vielen Stellen entlang des Aufzugschachts beispielsweise zunächst Löcher gebohrt werden müssen und dann jeweils ein Halteprofil angeschraubt werden müssen.

Zu diesem Zweck der Automatisierung wird vorgeschlagen, eine Montagevorrichtung vorzusehen, die einerseits eine Trägerkomponente und andererseits eine an dieser Trägerkomponente gehaltene mechatronische Installationskomponente aufweist.

Die Trägerkomponente kann in unterschiedlicher Weise ausgestaltet sein. Beispielsweise kann die Trägerkomponente als einfache Plattform, Gestell, Gerüst, Kabine oder Ähnliches ausgebildet sein. Abmessungen der Trägerkomponente sollen dabei derart gewählt sein, dass die Trägerkomponente problemlos in den Aufzugschacht aufgenommen und innerhalb dieses Aufzugschachts verlagert werden kann. Eine mechanische Auslegung der Trägerkomponente sollte derart gewählt sein, dass sie die an ihr gehaltene mechatronische Installationskomponente zuverlässig tragen kann und gegebenenfalls beim Durchführen eines Montageschritts von der Installationskomponente ausgeübten statischen und dynamischen Kräften widerstehen kann.

Die Installationskomponente soll mechatronisch sein, das heißt, zusammenwirkende mechanische, elektronische und informationstechnische Elemente oder Module aufweisen.

Beispielsweise soll die Installationskomponente eine geeignete Mechanik aufweisen, um z.B. innerhalb eines Montageschritts Werkzeuge handhaben zu können. Die Werkzeuge können dabei von der Mechanik beispielsweise geeignet an eine Montageposition gebracht werden und/oder während eines Montageschrittes geeignet geführt werden. Die

Werkzeuge können über die Installationskomponente mit Energie, beispielsweise in Form von elektrischer Energie versorgt werden. Es ist ebenfalls möglich, dass die Werkzeuge über eine eigene Energieversorgung, beispielsweise über Batterien, Akkumulatoren oder eine separate Stromversorgung über Kabel verfügen.

5

Alternativ kann die Installationskomponente auch selbst über eine geeignete Mechanik verfügen, die ein Werkzeug ausbildet.

10

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 Steuerung für die Installationskomponente dienen.

15

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

20

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

25

An der Trägerkomponente können ferner Führungskomponenten vorgesehen sein, mithilfe derer die Trägerkomponente während eines vertikalen Verlagerens innerhalb des Aufzugschachts entlang einer oder mehrerer der Wände des Aufzugschachts geführt werden kann. Die Führungskomponenten können beispielsweise als Stützrollen ausgeführt sein, die an den Wänden des Aufzugschachts abrollen. Es können je nach Anordnung der Stützrollen an der Trägerkomponente ein bis insbesondere vier Stützrollen vorgesehen sein.

30

35

Es ist auch möglich, dass innerhalb des Aufzugschachts Führungsseile gespannt sind, welche zur Führung der Trägerkomponente genutzt werden. Außerdem können auch temporär Führungsschienen zur Führung der Trägerkomponente im Aufzugschacht angebracht werden. Darüber hinaus ist es möglich, dass die Trägerkomponente über zwei oder mehr belastbare, biegbare Tragmittel wie beispielsweise Seile, eine Kette oder Riemen aufgehängt ist.

Gemäß einer Ausführungsform weist die mechatronische Installationskomponente einen Industrieroboter auf.

5 Unter einem Industrieroboter kann eine universelle, meist programmierbare Maschine zur Handhabung, Montage und/oder Bearbeitung von Werkstücken und Bauteilen verstanden werden. Solche Roboter sind für einen Einsatz in einem industriellen Umfeld konzipiert und werden bisher beispielsweise bei der industriellen Fertigung komplexer Güter in großen Stückzahlen, beispielsweise bei der Automobilfertigung, eingesetzt.

10 Üblicherweise weist ein Industrieroboter einen sogenannten Manipulator, einen sogenannten Effektor und eine Steuerung auf. Der Manipulator kann beispielsweise ein um eine oder mehrere Achsen verschwenkbarer und/oder entlang einer oder mehrerer Richtungen verlagerbarer Roboterarm sein. Der Effektor kann beispielsweise ein
15 Werkzeug, ein Greifer oder Ähnliches sein. Die Steuerung kann dazu dienen, den Manipulator und/oder den Effektor geeignet anzusteuern, das heißt beispielsweise geeignet zu verlagern und/oder zu führen.

20 Der Industrieroboter ist insbesondere dazu ausgelegt, an seinem freitragenden Ende mit verschiedenen Montagewerkzeugen gekoppelt zu werden. Anders ausgedrückt ist der Manipulator dazu ausgelegt, mit verschiedenen Effektoren gekoppelt zu werden. Dies ermöglicht einen besonders flexiblen Einsatz des Industrieroboters und damit der Montagevorrichtung.

25 Die Steuerung des Industrieroboters weist insbesondere einen so genannten Leistungsteil und einen Steuerungs-PC auf. Der Steuerungs-PC führt die eigentlichen Berechnungen für die gewünschten Bewegungen des Industrieroboters aus und schickt Steuerbefehle für die Ansteuerung der einzelnen Elektromotoren des Industrieroboters an den Leistungsteil, der diese dann in konkrete Ansteuerungen der Elektromotoren umsetzt. Der Leistungsteil
30 ist insbesondere auf der Trägerkomponente angeordnet, wohingegen der Steuerungs-PC nicht auf der Trägerkomponente, sondern im oder neben dem Aufzugschacht angeordnet ist. Wäre der Leistungsteil nicht auf der Trägerkomponente angeordnet, so müssten eine Vielzahl von Kabelverbindungen über den Aufzugschacht zum Industrieroboter geführt werden. Durch die Anordnung des Leistungsteils auf der Trägerkomponente müssen für
35 den Industrieroboter hauptsächlich nur eine Stromversorgung und eine Kommunikationsverbindung beispielsweise in Form einer Ethernet-Verbindung zwischen Steuerungs-PC und Leistungsteil insbesondere über ein so genanntes Hängekabel vorgesehen werden. Dies ermöglicht eine besonders einfache Kabelverbindung, die

darüber hinaus wegen der geringen Anzahl an Kabeln sehr robust und wenig anfällig für Fehler ist. Es können weitere Funktionen, beispielsweise eine Sicherheitsüberwachung in der Steuerung des Industrieroboters realisiert sein, für die weitere Kabelverbindungen zwischen Steuerungs-PC und Leistungsteil erforderlich sein können.

5

Der Industrieroboter kann auch über einen so genannten passiven Hilfsarm verfügen, der nur zusammen mit dem Roboterarm bewegt werden kann, und insbesondere eine Vorrichtung zum Halten eines Bauteils, beispielsweise eines Haltebügels aufweist. Zum Befestigen des Haltebügels an einer Wand des Aufzugschachts kann der Roboterarm beispielsweise so bewegt werden, dass der Haltebügel vom passiven Hilfsarm aufgenommen wird und beim eigentlichen Befestigen beispielsweise mittels einer Schraube an der Wand in der richtigen Position gehalten wird.

10

Oft werden Industrieroboter auch mit verschiedenen Sensoren ausgerüstet, mithilfe derer sie Informationen beispielsweise über ihre Umwelt, über Arbeitsbedingungen, über zu verarbeitende Bauteile oder Ähnliches erkennen können. Beispielsweise können mithilfe von Sensoren Kräfte, Drücke, Beschleunigungen, Temperaturen, Positionen, Distanzen etc. detektiert werden, um diese nachfolgend geeignet auszuwerten.

15

Nach einer anfänglichen Programmierung ist ein Industrieroboter typischerweise in der Lage, einen Arbeitsablauf teilautomatisch oder vollautomatisch, das heißt weitgehend autonom, durchzuführen. Eine Ausführung des Arbeitsablaufs kann dabei beispielsweise abhängig von Sensorinformationen in gewissen Grenzen variiert werden. Ferner kann eine Steuerung eines Industrieroboters gegebenenfalls selbstlernend ausgeführt sein.

20

Ein Industrieroboter kann somit aufgrund einer Art, wie seine Komponenten mechanisch und/oder elektrisch ausgestaltet sind, sowie einer Art, wie diese Komponenten mithilfe der Steuerung des Industrieroboters angesteuert werden können, dazu in der Lage sein, verschiedene Montageschritte im Rahmen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht durchzuführen bzw. sich an verschiedene Gegebenheiten während eines solchen Montageschritts anpassen zu können.

25

In diesem Rahmen vorteilhafte Eigenschaften können bereits in weiten Teilen von fertig entwickelten Industrierobotern, wie sie in anderen Technikbereichen bereits im Einsatz sind, bereitgestellt werden und brauchen gegebenenfalls lediglich an besondere Gegebenheiten bei Installationsvorgängen in Aufzugschächten von Aufzuganlagen adaptiert zu werden. Um den Industrieroboter beispielsweise innerhalb des Aufzugschachts an eine gewünschte Position bringen zu können, ist dieser an der

35

Trägerkomponente angebracht, wobei die Trägerkomponente mitsamt dem Industrieroboter und gegebenenfalls weiteren Installationskomponenten an eine gewünschte Position innerhalb des Aufzugschachts verlagert werden kann.

5 Alternativ zu der Ausgestaltung als Industrieroboter kann die mechatronische Installationskomponente auch in anderer Weise ausgestaltet sein. Vorstellbar sind unter anderem speziell für den genannten Anwendungsfall bei einer (teil-)automatisierten Aufzuginstallation konstruierte mechatronische Maschinen, bei denen beispielsweise spezielle Bohrer, Schrauber, Zuführkomponenten etc. eingesetzt werden. Zum Beispiel
10 könnten hierbei linear verlagerbare Bohrwerkzeuge, Schraubwerkzeuge und Ähnliches verwendet werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Montagevorrichtung ferner eine Positionierungskomponente aufweisen, welche dazu ausgelegt ist, zumindest eine einer
15 Position und einer Orientierung der Montagevorrichtung innerhalb des Aufzugschachts zu bestimmen. Anders ausgedrückt soll die Montagevorrichtung mithilfe ihrer Positionierungskomponente im Stande sein, ihre Lage oder Pose bezüglich der aktuellen Ortsposition und/oder Orientierung innerhalb des Aufzugschachts zu bestimmen.

20 Mit anderen Worten kann die Positionierungskomponente dazu vorgesehen sein, eine genaue Position der Montagevorrichtung innerhalb des Aufzugschachts mit einer gewünschten Genauigkeit, beispielsweise einer Genauigkeit von weniger als 10 cm, vorzugsweise weniger als 1 cm oder weniger als 1 mm, festzustellen. Auch eine Orientierung der Montagevorrichtung kann mit hoher Genauigkeit, d.h. beispielsweise
25 einer Genauigkeit von weniger als 10°, vorzugsweise weniger als 5° oder 1°, festgestellt werden.

Gegebenenfalls kann die Positionierungskomponente hierbei dazu ausgelegt sein, den Aufzugschacht aus ihrer aktuellen Position heraus zu vermessen. Auf diese Weise kann
30 die Positionierungskomponente beispielsweise erkennen, wo sie sich im Aufzugschacht aktuell befindet, wie groß beispielsweise Abstände zu Wänden, einer Decke und/oder einem Boden des Aufzugschachts sind, etc. Ferner kann die Positionierungskomponente beispielsweise erkennen, wie weit sie sich von einer Soll-Position entfernt befindet, so dass basierend auf dieser Information die Montagevorrichtung in gewünschter Weise
35 verfahren werden kann, um die Soll-Position zu erreichen.

Die Positionierungskomponente kann die Position der Montagevorrichtung auf unterschiedliche Arten bestimmen. Beispielsweise ist eine Positionsbestimmung unter

Einsatz optischer Messprinzipien vorstellbar. Zum Beispiel können Laserabstandsmessgeräte Abstände zwischen der Positionierungskomponente und Wänden des Aufzugschachts messen. Auch andere optische Messverfahren wie stereoskopische Messverfahren oder auf Triangulation basierende Messverfahren sind vorstellbar. Neben optischen Messverfahren sind auch verschiedenste andere Positionsbestimmungsverfahren vorstellbar, beispielsweise basierend auf Radarreflexionen oder Ähnlichem.

Gemäß einer Ausführungsform ist die Installationskomponente dazu ausgelegt, mehrere verschiedene Montageschritte zumindest teilautomatisch, vorzugsweise vollautomatisch, auszuführen. Insbesondere kann die Installationskomponente hierbei dazu ausgelegt sein, bei den verschiedenen Montageschritten verschiedene Montagewerkzeuge, wie z.B. einen Bohrer, einen Schrauber und/oder einen Greifer, einzusetzen.

Die Fähigkeit, verschiedene Montagewerkzeuge einsetzen zu können, versetzt die mechatronische Installationskomponente in die Lage, während eines Installationsvorgangs verschiedenartige Montageschritte gleichzeitig oder nacheinander durchzuführen, um beispielsweise letztendlich ein Bauteil innerhalb des Aufzugschachts an einer geeigneten Position anbringen zu können.

Die Installationskomponente ist insbesondere dazu ausgelegt, das jeweils bei den verschiedenen Arten von Montageschritten eingesetzte Montagewerkzeug vor Durchführung des Montageschritts aufzunehmen. Die Installationskomponente kann damit ein für den nächsten Montageschritt nicht benötigtes Montagewerkzeug ablegen und dafür das benötigte Montagewerkzeug aufnehmen, also Montagewerkzeuge wechseln. Die Installationskomponente kann damit immer nur mit dem gerade benötigten Montagewerkzeug gekoppelt sein. Die Installationskomponente kommt damit mit einem geringen Bauraum aus und kann an vielen Stellen Montageschritte ausführen. Sie ist somit sehr flexibel einsetzbar. Wenn die Installationskomponente immer mit allen für die verschiedenen Montageschritte benötigten Montagewerkzeuge gekoppelt wäre, würde sie deutlich mehr Bauraum beanspruchen. Die jeweiligen Montagewerkzeuge könnten damit an deutlich weniger Stellen eingesetzt werden.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Montagevorrichtung ferner eine Werkzeug-Magazinkomponente auf, welche dazu ausgelegt ist, für verschiedene Montageschritte benötigte Montagewerkzeuge zu lagern und der Installationskomponente bereitzustellen. Damit können nicht benötigte Montagewerkzeuge sicher aufbewahrt werden und können

so während der Durchführung von Arbeitsschritten und während der Verlagerung der Montagevorrichtung im Aufzugschacht gegen ein Herunterfallen gesichert werden.

Beispielsweise ist die Installationskomponente gemäß einer Ausführungsform dazu ausgelegt, als Montageschritt zumindest teilautomatisch gesteuert Löcher in eine Wand des Aufzugschachts zu bohren.

Die Installationskomponente kann sich hierfür eines geeigneten Bohrwerkzeugs bedienen. Sowohl das Werkzeug als auch die Installationskomponente selbst sollten dabei geeignet ausgestaltet sein, um bei dem Montageschritt innerhalb des Aufzugschachts auftretenden Bedingungen gerecht zu werden.

Beispielsweise bestehen Wände eines Aufzugschachts, an denen Bauteile montiert werden sollen, häufig aus Beton, insbesondere Stahlbeton. Bei einem Bohren von Löchern in Beton können sehr starke Vibrationen und hohe Kräfte auftreten. Sowohl ein Bohrwerkzeug als auch die Installationskomponente selbst sollten geeignet ausgelegt sein, um solchen Vibrationen und Kräften standhalten zu können.

Hierzu kann es beispielsweise notwendig sein, einen als Installationskomponente eingesetzten Industrieroboter geeignet vor Schädigungen durch starke Vibrationen und/oder dabei wirkende hohe Kräften zu schützen. Beispielsweise kann es vorteilhaft sein, in der Installationskomponente ein oder mehrere Dämpfungselemente vorzusehen, um Vibrationen zu dämpfen oder zu absorbieren. Es ist auch möglich, dass ein oder mehrere Dämpfungselemente an einer anderen Stelle in der Kombination aus Montagewerkzeug und Installationskomponente angeordnet sind. Ein Dämpfungselement kann beispielsweise im Montagewerkzeug integriert oder in einem Verbindungselement zwischen Installationskomponente und Montagewerkzeug angeordnet sein. In diesem Fall kann das Montagewerkzeug und das Verbindungselement als Teil der Installationskomponente angesehen werden. Ein Dämpfungselement ist beispielsweise als ein oder mehrere parallel angeordnete Gummipuffer ausgeführt, welche in großer Auswahl und kostengünstig auf dem Markt erhältlich sind. Auch ein einzelner Gummipuffer kann als ein Dämpfungselement angesehen werden. Es ist auch möglich, dass ein Dämpfungselement als ein Teleskopdämpfer ausgeführt ist.

Die eingesetzten Bohrer unterliegen einem Verschleiß und können auch beispielsweise beim Auftreffen auf eine Armierung beschädigt werden. Zur Erkennung eines verschlissenen oder defekten Bohrers kann beispielsweise ein Vorschub beim Bohren und/oder eine Zeitdauer zum Einbringen einer Bohrung mit einer gewünschten Tiefe

überwacht werden. Beim Unterschreiten eines Vorschubgrenzwerts und/oder beim Überschreiten eines Zeitdauer grenzwerts wird der eingesetzte Bohrer als nicht mehr in Ordnung erkannt und eine entsprechende Meldung erzeugt.

5 Gemäß einer Ausführungsform kann die Installationskomponente dazu ausgelegt sein, als Montageschritt zumindest teilautomatisch Schrauben in Löcher einer Wand des Aufzugschachts einzuschrauben.

10 Insbesondere kann die Installationskomponente dazu ausgelegt sein, Betonschrauben in vorgefertigte Löcher in einer Betonwand des Aufzugschachts einzuschrauben. Mithilfe solcher Betonschrauben können beispielsweise innerhalb des Aufzugschachts hoch belastbare Haltepunkte geschaffen werden, an denen beispielsweise Bauteile befestigt werden können. Betonschrauben können dabei direkt in Beton eingeschraubt werden, das heißt ohne notwendigerweise einen Einsatz von Dübeln, und ermöglichen somit eine
15 schnelle und einfache Montage. Allerdings können zum Einschrauben von Schrauben, insbesondere Betonschrauben, hohe Kräfte bzw. Drehmomente erforderlich sein, welche die Installationskomponente bzw. ein von ihr gehandhabtes Montagewerkzeug bereitzustellen in der Lage sein sollte.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Installationskomponente dazu ausgelegt sein, als Montageschritt zumindest teilautomatisch Bauteile an die Wand des Aufzugschachts anzubringen. Bauteile können in diesem Zusammenhang verschiedenstes Schachtmaterial wie z.B. Halteprofile, Teile von Führungsschienen, Schrauben, Bolzen, Klemmen oder Ähnliches sein.

25 Gemäß einer Ausführungsform weist die Montagevorrichtung ferner eine Magazinkomponente auf, welche dazu ausgelegt ist, zu installierende Bauteile zu lagern und der Installationskomponente bereitzustellen.

30 Beispielsweise kann die Magazinkomponente eine Vielzahl von Schrauben, insbesondere Betonschrauben, aufnehmen und diese bei Bedarf der Installationskomponente bereitstellen. Die Magazinkomponente kann dabei die gelagerten Bauteile entweder aktiv der Installationskomponente zuführen oder die Bauteile passiv derart bereitstellen, dass die Installationskomponente diese Bauteile aktiv entnehmen und dann beispielsweise
35 montieren kann.

Die Magazinkomponente kann gegebenenfalls dazu ausgelegt sein, verschiedenartige Bauteile zu lagern und diese gleichzeitig oder sequenziell der Installationskomponente

bereitzustellen. Alternativ können in der Montagevorrichtung mehrere verschiedene Magazinkomponenten vorgesehen sein.

Gemäß einer Ausführungsform kann die Montagevorrichtung ferner eine Verlagerungskomponente aufweisen, welche dazu ausgelegt ist, die Trägerkomponente vertikal innerhalb des Aufzugschachts zu verlagern.

Mit anderen Worten kann die Montagevorrichtung selbst dazu ausgestaltet sein, mithilfe ihrer Verlagerungskomponente ihre Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts geeignet zu verlagern. Die Verlagerungskomponente wird hierbei im Allgemeinen über einen Antrieb verfügen, mithilfe dessen die Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts bewegt werden kann, d.h. beispielsweise zwischen verschiedenen Stockwerken eines Gebäudes verfahren werden kann. Ferner wird die Verlagerungskomponente eine Steuerung aufweisen, mithilfe derer der Antrieb derart gesteuert betrieben werden kann, dass die Trägerkomponente an eine gewünschte Position innerhalb des Aufzugschachts gebracht werden kann.

Alternativ dazu, dass die Verlagerungskomponente selbst Teil der Montagevorrichtung ist, kann eine Verlagerungskomponente auch extern vorgesehen werden. Beispielsweise kann als Verlagerungskomponente ein in dem Aufzugschacht vormontierter Antrieb vorgesehen werden. Gegebenenfalls kann dieser Antrieb bereits eine später für die Aufzuanlage dienende Antriebsmaschine sein, mithilfe der im fertig installierten Zustand eine Aufzugskabine verfahren werden soll und die während des vorangehenden Installationsvorgangs zum Verlagern der Trägerkomponente eingesetzt werden kann. In diesem Fall kann vorgesehen sein, zwischen der Montagevorrichtung und der externen Verlagerungskomponente eine Datenkommunikationsmöglichkeit zu etablieren, so dass die Montagevorrichtung die Verlagerungskomponente dazu veranlassen kann, die Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts an eine gewünschte Position zu verlagern.

Analog zur fertig montierten Aufzuanlage kann in diesem Fall die Trägerkomponente über ein auf Zug belastbares, biegbares Tragmittel, wie beispielsweise ein Seil, eine Kette oder einen Riemen mit einem Gegengewicht verbunden sein und der Antrieb zwischen Trägerkomponente und Gegengewicht wirken. Darüber hinaus sind für die Verlagerung der Trägerkomponente dieselben Antriebskonfigurationen wie für die Verlagerung von Aufzugskabinen möglich.

Die Verlagerungskomponente kann in unterschiedlicher Weise ausgeführt sein, um in der Lage zu sein, die Trägerkomponente mitsamt der an ihr gehaltenen Installationskomponente innerhalb des Aufzugschachts verfahren zu können.

5 Beispielsweise kann gemäß einer Ausführungsform 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
10 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 Trägerkomponente, fixiert ist. Mit anderen Worten kann die Verlagerungskomponente an der Trägerkomponente der Montagevorrichtung angebracht sein und ein an der Verlagerungskomponente gehaltenes Tragmittel kann mit seinem anderen Ende oben an einem Haltepunkt innerhalb des Aufzugschachts befestigt sein.
15 Oder umgekehrt kann die Verlagerungskomponente oben an dem Haltepunkt in dem Aufzugschacht fixiert sein und das freie Ende ihres Tragmittels kann dann an der Trägerkomponente der Montagevorrichtung fixiert sein. Die Verlagerungskomponente kann dann durch Verlagern des Tragmittels die Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts gezielt verlagern.

20 Beispielsweise kann eine solche Verlagerungskomponente als eine Art Seilwinde vorgesehen werden, bei der ein biegbares Seil auf eine beispielsweise von einem Elektromotor angetriebene Winde aufgewickelt werden kann. Die Seilwinde kann entweder an der Trägerkomponente der Montagevorrichtung fixiert sein oder alternativ
25 beispielsweise oben in dem Aufzugschacht, beispielsweise an einer Aufzugschachtdecke. Das freie Ende des Seils kann dann gegenüberliegend entweder oben an dem Haltepunkt in dem Aufzugschacht bzw. unten an der Trägerkomponente angebracht werden. Durch gezieltes Auf- und Abwickeln des Seils auf die Winde kann dann die Montagevorrichtung innerhalb des Aufzugschachts verfahren werden.

30 Alternativ kann die Verlagerungskomponente an der Trägerkomponente angebracht sein und dazu ausgelegt sein, durch Bewegen einer Bewegungskomponente eine Kraft auf eine Wand des Aufzugschachts auszuüben, um die Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts durch Bewegen der Bewegungskomponente entlang der Wand zu
35 verlagern.

Mit anderen Worten kann die Verlagerungskomponente direkt an der Trägerkomponente angebracht sein und sich mithilfe ihrer Bewegungskomponente aktiv entlang der Wand des Aufzugschachts bewegen.

5 Beispielsweise kann die Verlagerungskomponente hierzu einen Antrieb aufweisen, der ein oder mehrere Bewegungskomponenten in Form von Rädern oder Rollen bewegt, wobei die Räder oder Rollen an die Wand des Aufzugschachts angepresst werden, so dass die von dem Antrieb in Rotation versetzten Räder oder Rollen möglichst schlupffrei entlang der Wand rollen können und dabei die Verlagerungskomponente mitsamt der an
10 ihr angebrachten Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts verlagern können.

Alternativ wäre vorstellbar, dass eine Bewegungskomponente einer Verlagerungskomponente Kräfte auf die Wand des Aufzugschachts in anderer Weise überträgt. Beispielsweise könnten Zahnräder als Bewegungskomponente dienen und in
15 eine an der Wand angebrachte Zahnstange eingreifen, um die Verlagerungskomponente vertikal in dem Aufzugschacht verlagern zu können.

In einer speziellen Ausgestaltung dieser Ausführungsform kann die Trägerkomponente zweiteilig ausgeführt sein. An einem ersten Teil ist die Installationskomponente
20 angebracht. An einem zweiten Teil ist die Fixierkomponente angebracht. Die Trägerkomponente kann dann ferner eine Ausrichtkomponente aufweisen, welche dazu ausgelegt ist, den ersten Teil der Trägerkomponente relativ zu dem zweiten Teil der Trägerkomponente auszurichten, beispielsweise durch Drehen um eine Raumachse.

25 Bei einer solchen Ausgestaltung kann die Fixierkomponente den zweiten Teil der Trägerkomponente innerhalb des Aufzugschachts fixieren, beispielsweise indem sie sich seitlich an Wänden des Aufzugschachts abstützt. Besonders bevorzugt ist die Fixierkomponente dazu ausgelegt, den zweiten Teil der Trägerkomponente an einer schachtzugangsseitigen und einer dazu gegenüberliegenden Wand abzustützen. Die
30 Ausrichtkomponente der Trägerkomponente kann dann den anderen, ersten Teil der Trägerkomponente in einer gewünschten Weise relativ zu dem seitlich fixierten zweiten Teil der Trägerkomponente ausrichten, beispielsweise indem die Ausrichtkomponente diesen ersten Teil um mindestens eine Raumachse dreht. Damit wird auch die an dem ersten Teil angebrachte Installationskomponente mitverlagert. Die
35 Installationskomponente kann auf diese Weise in eine Position und/oder Orientierung gebracht werden, in der diese einen gewünschten Montageschritt einfach und gezielt ausführen kann.

Gemäß einer Ausführungsform weist die Montagevorrichtung ferner eine Armierungsdetektionskomponente auf, welche dazu ausgelegt ist, eine Armierung innerhalb einer Wand des Aufzugschachts zu detektieren.

Die Armierungsdetektionskomponente ist somit in der Lage, eine meist nicht visuell erkennbare, tiefer im Inneren einer Wand aufgenommene Armierung wie beispielsweise ein Stahlprofil zu detektieren. Eine Information über die Existenz einer solchen Armierung kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn als Montageschritt Löcher in eine Wand des Aufzugschachts gebohrt werden sollen, da dann ein Anbohren der Armierung und damit sowohl eine Schädigung der Armierung wie auch gegebenenfalls eine Schädigung eines Bohrwerkzeuges vermieden werden können.

Darüber hinaus kann die Montagevorrichtung eine Scankomponente aufweisen, mittels welcher ein Abstand zu einem Objekt, wie beispielsweise einer Wand des Aufzugschachts gemessen werden kann. Die Scankomponente kann beispielsweise mittels der Installationskomponente in einer definierten Bewegung entlang der Wand des Aufzugsschachts geführt und laufend der Abstand zur Wand gemessen werden. Damit können Rückschlüsse auf eine Winkellage der Wand und auf die Beschaffenheit der Wand bezüglich Unebenheiten, Absätzen oder bereits vorhandener Löcher gezogen werden. Die gewonnenen Informationen können beispielsweise für eine Anpassung der Ansteuerung der Installationskomponente, wie beispielsweise eine Änderung einer geplanten Bohrposition genutzt werden.

Alternativ oder zusätzlich kann die Scankomponente in einem Bereich, in dem eine Bracket-Elemente montiert werden soll, in einem Zick-Zack-Muster entlang der Wand geführt werden und aus den gemessenen Abständen ein Höhenprofil der Wand erstellt werden. Dieses Höhenprofil kann wie beschrieben für eine Anpassung der Ansteuerung der Installationskomponente genutzt werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht einer Aufzulanlage. Das Verfahren weist ein Einbringen einer Montagevorrichtung gemäß einer Ausführungsform, wie sie hierin beschrieben ist, in einen Aufzugschacht, ein gesteuertes Verlagern der Montagevorrichtung innerhalb des Aufzugschachts und schließlich ein zumindest teilautomatisches, vorzugsweise vollautomatisches, ein Fixieren zumindest einer der Trägerkomponente und der Installationskomponente innerhalb des Aufzugschachts in einer Richtung quer zur Vertikalen durch seitliches Abstützen an Wänden des

Aufzugschachts, Ausführen eines Montageschrittes im Rahmen des Installationsvorgangs mithilfe der Montagevorrichtung auf.

Mit anderen Worten kann die zuvor beschriebene Montagevorrichtung dazu eingesetzt werden, Montageschritte eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht teilweise oder vollständig automatisiert, und somit teilweise bzw. vollständig autonom, durchzuführen.

In Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens wird die Montagevorrichtung so in den Aufzugschacht eingebracht, dass ein in vertikaler Richtung langgestrecktes Abstützelement gegenüber einer Wand des Aufzugschachts mit Türöffnungen angeordnet ist. Damit kann eine sichere Fixierung der Trägerkomponente auch im Bereich von Türöffnungen ermöglicht werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass einige mögliche Merkmale und Vorteile der Erfindung herein mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen beschrieben sind. Insbesondere sind Merkmale teilweise mit Bezug auf eine erfindungsgemäße Montagevorrichtung und teilweise mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht beschrieben. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen. Insbesondere erkennt ein Fachmann, dass Vorrichtungsmerkmale, die mit Bezug auf die Montagevorrichtung beschrieben sind, in analoger Weise angepasst werden können, um eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens zu beschreiben, und umgekehrt.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Aufzugschachts einer Aufzugesanlage mit einer darin aufgenommenen Montagevorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Montagevorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 3 zeigt eine Sicht von oben in einen Aufzugschacht einer Aufzugsanlage mit einer darin aufgenommenen Montagevorrichtung gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

5 Fig. 4 zeigt eine Seitenansicht in einen Aufzugschacht einer Aufzugsanlage mit einer darin aufgenommenen Montagevorrichtung und deren Energie- und Kommunikationsverbindungen.

10 Fig. 5 zeigt einen Teil einer als Industrieroboter ausgeführten Installationskomponente mit einem Dämpfungselement und einem daran gekoppelten Montagewerkzeug in Form eines Bohrers.

15 Fig. 6 zeigt einen Teil einer als Industrieroboter ausgeführten Installationskomponente mit einem Dämpfungselement in einem Verbindungselement zu einem Montagewerkzeug in Form eines Bohrers.

20 Fig. 7a und 7b zeigen Armierungen in einer Wand eines Aufzugschachts in zwei Bereichen, in denen zusammengehörige Löcher gebohrt werden sollen, und eine Illustration einer Suche nach möglichen Bohrpositionen.

Fig. 8a und 8b zeigen Armierungen in einer Wand eines Aufzugschachts in zwei Bereichen, in denen zusammengehörige Löcher gebohrt werden sollen, und eine Illustration einer alternativen Suche nach möglichen Bohrpositionen.

25 Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale

30 Fig. 1 zeigt einen Aufzugschacht 103 einer Aufzugsanlage 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 vertikal, also entlang der Vertikalen 104 zu verlagern, das heißt
35 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 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 3 verlagert werden.

5 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 vertikal über eine
10 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 in horizontaler Richtung, fixiert werden kann. Die Fixierkomponente 19 an der
15 Vorderseite der Trägerkomponente 3 und/oder Stempel (nicht dargestellt) an einer Rückseite der Trägerkomponente 3 können hierzu nach 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
20 werden, um die Trägerkomponente 3 in dem Aufzugschacht 103 in horizontaler Richtung zu fixieren. Alternativ wäre vorstellbar, lediglich Teile der Installationskomponente 5 in horizontaler Richtung zu fixieren, beispielsweise indem eine Bohrmaschine entsprechend an Wänden des Aufzugschacht 103 abgestützt wird.

25 Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Ansicht einer Montagevorrichtung 1 gemäß einer 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.
30 Eine Dimensionierung der Holme und etwaig vorgesehener Verstrebungen ist dabei derart ausgelegt, dass die Trägerkomponente 3 Kräften, wie sie während verschiedener durch die Installationskomponente 5 durchgeführter Montageschritte im Rahmen eines Installationsvorgangs in dem Aufzugschacht 103 auftreten können, standhalten kann.

35 Oben an der käfigartigen Trägerkomponente 3 sind Halteseile 27 angebracht, welche mit einem 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

somit die Trägerkomponente 3 hängend innerhalb des Aufzugschachts 103 vertikal verlagert werden.

In einer alternativen Ausgestaltung (nicht dargestellt) der Montagevorrichtung 1 könnte die Verlagerungskomponente 15 auch direkt an der Trägerkomponente 3 vorgesehen sein und beispielsweise mittels einer Seilwinde die Trägerkomponente 3 an einem starr oben in dem Aufzugschacht 3 fixierten Tragmittel 17 hinaufziehen oder herablassen.

In einer weiteren möglichen Ausgestaltung (nicht dargestellt) könnte die Verlagerungskomponente 15 ebenfalls direkt an der Trägerkomponente 3 fest montiert sein und beispielsweise über einen Antrieb Rollen antreiben, die fest gegen Wände 105 des Aufzugschachts 103 angepresst werden. In einer solchen Ausgestaltung könnte die Montagevorrichtung 1 innerhalb des Aufzugschachts 103 selbsttätig vertikal verfahren, ohne dass vorab Installationen innerhalb des Aufzugschachts 103 vorgenommen werden müssten, insbesondere ohne dass beispielsweise ein Tragmittel 17 innerhalb des Aufzugschachts 103 vorgesehen werden müsste.

An der Trägerkomponente 3 können ferner Führungskomponenten, beispielsweise in Form von Stützrollen 25, vorgesehen sein, mithilfe derer die Trägerkomponente 3 während eines vertikalen Verlagerns innerhalb des Aufzugschachts 103 entlang einer oder mehrerer der Wände 105 des Aufzugschachts 103 geführt werden kann.

Seitlich an der Trägerkomponente 3 ist die Fixierkomponente 19 vorgesehen. Im dargestellten Beispiel ist die Fixierkomponente 19 mit einem in vertikaler Richtung 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 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 Montageschritts die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 in seitlicher Richtung 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 Vibrationen gerät.

In einer speziellen Ausgestaltung (nicht im Detail dargestellt) kann die Trägerkomponente 3 zweiteilig ausgeführt sein. An einem ersten Teil kann dabei die Installationskomponente 5 angebracht sein und an einem zweiten Teil die Fixierkomponente 19 angebracht sein. In einer solchen Ausgestaltung kann an der Trägerkomponente 3 ferner eine Ausrichtkomponente vorgesehen sein, die ein gesteuertes Ausrichten des die Installationskomponente 5 tragenden ersten Teils der Trägerkomponente 3 gegenüber dem innerhalb des Aufzugschachts 103 fixierbaren zweiten Teil der Trägerkomponente 3 ermöglicht. Beispielsweise kann die Ausrichtvorrichtung den ersten Teil um mindestens eine Raumachse relativ zu dem zweiten Teil bewegen.

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 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 Aufzuganlage 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 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.

Der Roboter kann an seinem freitragenden Ende 8 mit verschiedenen Montagewerkzeugen 9 gekoppelt werden. Die Montagewerkzeuge 9 können sich hinsichtlich ihrer Auslegung und ihres Einsatzzweckes unterscheiden. Die Montagewerkzeuge 9 können an der Trägerkomponente 3 in einer Werkzeug-Magazinkomponente 14 derart gehalten werden, dass das freitragende Ende des Industrieroboters 7 an sie herangefahren werden und mit einem von ihnen gekoppelt werden kann. Der Industrieroboter 7 kann hierzu beispielsweise über ein

Werkzeugwechselsystem verfügen, das so ausgebildet ist, dass es mindestens die Handhabung mehrerer solcher Montagewerkzeuge 9 ermöglicht.

5 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 zumindest teilweise automatisiert gesteuertes Bohren von Löchern beispielsweise in einer der Schachtwände 105 des Aufzugschachts 103 zu ermöglichen. Das Bohrwerkzeug kann hierbei von dem Industrieroboter 7 beispielsweise derart bewegt und gehandhabt werden, 10 dass das Bohrwerkzeug mit einem Bohrer an einer vorgesehenen Position Löcher beispielsweise in Beton der Wand 105 des Aufzugschachts 103 bohrt, in die später beispielsweise Befestigungsschrauben zur Fixierung von Befestigungselementen eingeschraubt werden können. Das Bohrwerkzeug wie auch der Industrieroboter 7 können dabei geeignet ausgestaltet werden, dass sie beispielsweise den beim Bohren in 15 Beton auftretenden erheblichen Kräften und Vibrationen standhalten können.

Ein weiteres Montagewerkzeug 9 kann als Schraubvorrichtung ausgestaltet sein, um zumindest teilautomatisch Schrauben in zuvor gebohrte Löcher in einer Wand 105 des Aufzugschachts 103 einzuschrauben. Die Schraubvorrichtung kann dabei insbesondere 20 derart ausgestaltet sein, dass mit ihrer Hilfe auch Betonschrauben in Beton einer Schachtwand 105 eingeschraubt werden können.

An der Trägerkomponente 3 kann ferner eine Magazinkomponente 11 vorgesehen sein. Die Magazinkomponente 11 kann dazu dienen, zu installierende Bauteile 13 zu lagern 25 und der Installationskomponente 5 bereitzustellen. Im dargestellten Beispiel ist die Magazinkomponente 11 in einem unteren Bereich des Gestells der Trägerkomponente 3 angeordnet und beherbergt verschiedene Bauteile 13 beispielsweise in Form von unterschiedlichen Profilen, die innerhalb des Aufzugschachts 103 an Wänden 105 zu montieren sind, um beispielsweise Führungsschienen für die Aufzuganlage 101 daran befestigen zu können. In der Magazinkomponente 11 können auch Schrauben gelagert 30 und bereitgestellt werden, die mithilfe der Installationskomponente 5 in vorgefertigte Löcher in der Wand 105 eingeschraubt werden können.

Im dargestellten Beispiel kann der Industrieroboter 7 beispielsweise automatisch eine 35 Befestigungsschraube aus der Magazinkomponente 11 greifen und beispielsweise mit einem als Schraubvorrichtung ausgebildeten Montagewerkzeug 9 unvollständig in zuvor gebohrte Befestigungslöcher in der Wand 105 einschrauben. Anschließend kann ein Montagewerkzeug 9 an dem Industrieroboter 7 gewechselt werden und beispielsweise ein

zu montierendes Bauteil 13 aus der Magazinkomponente 11 gegriffen werden. Das Bauteil 13 kann Befestigungsschlitze aufweisen. Wenn das Bauteil 13 mithilfe der Installationskomponente 5 in eine vorgesehene Position gebracht wird, können die zuvor teilweise eingeschraubten Befestigungsschrauben in diese Befestigungsschlitze eingreifen bzw. durch diese hindurch verlaufen. Nachfolgend kann wiederum auf das als Schraubvorrichtung ausgebildete Montagewerkzeug 9 umkonfiguriert werden und die Befestigungsschrauben festgezogen werden.

In dem dargestellten Beispiel wird ersichtlich, dass mithilfe der Montagevorrichtung 1 ein 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 dann Bauteile 13 mithilfe von Befestigungsschrauben in diesen Löchern befestigt.

Ein solcher automatisierter Installationsvorgang kann verhältnismäßig schnell durchgeführt werden und kann insbesondere bei mehrfach repetitiv innerhalb eines Aufzugschachts durchzuführenden Installationsarbeiten helfen, erheblichen Installationsaufwand und damit Zeit und Kosten einzusparen. Da die Montagevorrichtung den Installationsvorgang weitgehend automatisiert durchführen kann, können Interaktionen mit menschlichem Installationspersonal vermieden oder zumindest auf ein geringes Maß reduziert werden, so dass auch ansonsten im Rahmen von solchen Installationsvorgängen typischerweise auftretende Risiken, insbesondere Unfallrisiken, für Installationspersonal deutlich verringert werden können.

Um die Montagevorrichtung 1 innerhalb des Aufzugschachts 103 präzise positionieren zu können, kann ferner eine Positionierungskomponente 21 vorgesehen sein. Die Positionierungskomponente 21 kann beispielsweise an der Trägerkomponente 3 festmontiert sein und somit beim Verfahren der Montagevorrichtung 1 innerhalb des Aufzugschachts 3 mitbewegt werden. Alternativ könnte die Positionierungskomponente 21 auch unabhängig von der Montagevorrichtung 1 an einer anderen Position innerhalb des Aufzugschachts 103 angeordnet werden und von dort aus eine aktuelle Position der Montagevorrichtung 1 ermitteln.

Die Positionierungskomponente 21 kann sich unterschiedlicher Messprinzipien bedienen, um die aktuelle Position der Montagevorrichtung 1 präzise ermitteln zu können. Insbesondere optische Messverfahren scheinen geeignet, um eine gewünschte Genauigkeit bei der Positionsermittlung von beispielsweise weniger als 1 cm, vorzugsweise weniger als 1 mm, innerhalb des Aufzugschachts 103 zu ermöglichen. Eine

Steuerung der Montagevorrichtung 1 kann Signale von der Positionierungskomponente 21 auswerten und anhand dieser Signale eine Ist-Positionierung relativ zu einer Soll-Positionierung innerhalb des Aufzugschachts 103 bestimmen. Hierauf basierend kann die Steuerung dann beispielsweise zunächst die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 an eine gewünschte Höhe fahren bzw. fahren lassen. Nachfolgend kann die Steuerung unter Berücksichtigung der dann ermittelten Ist-Position die Installationskomponente 5 geeignet ansteuern, um beispielsweise an gewünschten Stellen innerhalb des Aufzugschachts 3 Löcher zu bohren, Schrauben einzuschrauben und/oder letztendlich Bauteile 13 zu montieren.

Die Montagevorrichtung 1 kann hierbei außerdem eine Armierungsdetektionskomponente 23 aufweisen. Im dargestellten Beispiel ist die Armierungsdetektionskomponente 23 ähnlich wie eines der Montagewerkzeuge 9 in der Magazinkomponente 11 aufgenommen und kann von dem Industrieroboter 7 gehandhabt werden. Die Armierungsdetektionskomponente 23 kann auf diese Weise von dem Industrieroboter 7 an eine gewünschte Position gebracht werden, an der beispielsweise nachfolgend ein Loch in die Wand 105 gebohrt werden soll. Alternativ könnte die Armierungsdetektionskomponente 23 jedoch auch in anderer Weise an der Montagevorrichtung 1 vorgesehen werden.

Die Armierungsdetektionskomponente 23 ist dazu ausgelegt, eine Armierung innerhalb der Wand 105 des Aufzugschachts 103 zu detektieren. Hierzu kann die Armierungsdetektionskomponente sich beispielsweise physikalischer Messmethoden bedienen, bei denen elektrische und/oder magnetische Eigenschaften der typischerweise metallischen Armierung innerhalb einer Betonwand genutzt werden, um diese Armierung positionsgenau zu erkennen.

Sollte mithilfe der Armierungsdetektionskomponente 23 eine Armierung innerhalb der Wand 105 erkannt worden sein, kann eine Steuerung der Montagevorrichtung 1 beispielsweise zuvor angenommene Positionen von zu bohrenden Schraubenlöchern derart korrigieren, dass es zu keiner Überschneidung zwischen den Schraubenlöchern und der Armierung kommt.

Zusammenfassend wird eine Montagevorrichtung 1 beschrieben, mit der beispielsweise roboterunterstützt ein Installationsvorgang teil- oder vollautomatisiert innerhalb eines Aufzugschachts 103 durchgeführt werden kann. Die Montagevorrichtung 1 kann dabei Installationspersonal bei der Installation von Komponenten der Aufzuganlage 101 innerhalb des Aufzugschachts 103 zumindest unterstützen, das heißt beispielsweise

Vorarbeiten durchführen. Insbesondere mehrfach auftretende, das heißt repetitive, Arbeitsschritte können automatisiert und damit schnell, präzise, risikoarm und/oder kostengünstig durchgeführt werden. Die bei einem Montageverfahren durchgeführten Installationsprozessschritte können sich hinsichtlich einzelner auszuführender Arbeitsschritte, einem Ablauf von Arbeitsschritten und/oder einer notwendigen Mensch-Maschinen-Interaktion unterscheiden. Beispielsweise kann die Montagevorrichtung 1 zwar Teile des Installationsvorgangs automatisiert durchführen, Installationspersonal kann jedoch mit der Montagevorrichtung 1 dahingehend interagieren, dass Montagewerkzeuge 9 von Hand gewechselt werden können und/oder Bauteile beispielsweise von Hand in die Magazinkomponente nachgefüllt werden. Auch Zwischenarbeitsschritte, die von einem Installationspersonal durchgeführt werden, sind vorstellbar. Ein Funktionsumfang einer in der Montagevorrichtung 1 vorgesehenen mechatronischen Installationskomponente 5 kann alle oder einen Teil der im Folgenden aufgelisteten Arbeitsschritte umfassen:

- Der Aufzugschacht 103 kann vermessen werden. Dabei können beispielsweise Türöffnungen 106 detektiert werden, eine genaue Ausrichtung des Aufzugschachts 103 erkannt werden und/oder ein Schachtlayout optimiert werden. Gegebenenfalls können durch einen Vermessungsvorgang erhaltene reale Vermessungsdaten des Aufzugschachts 103 mit Plandaten, wie sie beispielsweise in einem CAD-Modell des Aufzugschachts 103 angegeben sind, abgeglichen werden.
- Eine Orientierung und/oder Lokalisierung der Montagevorrichtung 1 innerhalb des Aufzugschachts 103 kann bestimmt werden.
- Bewehrungseisen oder Armierungen in Wänden 105 des Aufzugschachts 103 können detektiert werden.
- Dann können Vorarbeiten wie Bohrarbeiten, Fräsarbeiten, Schneidarbeiten etc. durchgeführt, wobei diese Vorarbeiten vorzugsweise teil- oder vollautomatisch von der Installationskomponente 5 der Montagevorrichtung 1 durchgeführt werden können.
- Anschließend können Bauteile 13 wie zum Beispiel Befestigungselemente, Interfaceelemente und/oder Bracket-Elemente installiert werden. Beispielsweise können Betonschrauben in zuvor gebohrte Löcher eingeschraubt werden, Bolzen eingeschlagen werden, Teile miteinander verschweißt, vernagelt und/oder verklebt oder Ähnliches werden.
- Bauteile und/oder Schachtmaterial wie beispielsweise Brackets, Schienen, Schachttürelemente, Schrauben und Ähnliches können dabei unterstützt von der Montagevorrichtung 1 oder vollständig automatisiert gehandhabt werden.
- Benötigtes Material und/oder Bauteile können automatisiert und/oder von Personal unterstützt in der Montagevorrichtung 1 nachgefüllt werden.

Durch diese und eventuell weitere Arbeitsschritte können bei einem Installationsvorgang innerhalb eines Aufzugschachts 103 Arbeitsschritte und ein Arbeitsablauf aufeinander abgestimmt werden und beispielsweise Maschine-Mensch-Interaktionen minimiert werden, das heißt ein möglichst autonom arbeitendes System geschaffen werden.

Alternativ kann ein weniger komplexes und damit robusteres System für eine Montagevorrichtung eingesetzt werden, wobei in diesem Fall eine Automatisierung lediglich in geringerem Grade etabliert wird und damit typischerweise mehr Maschine-Mensch-Interaktionen notwendig werden.

Die Verlagerungskomponente zum Verlagern der Montagevorrichtung im Aufzugschacht kann auch an der Trägerkomponente der Montagevorrichtung angeordnet sein und auf Wände des Aufzugschachts wirken. Eine derartige Montagevorrichtung 1 in einem Aufzugschacht 103 ist in Fig. 3 in einer Sicht von oben dargestellt. Eine Verlagerungskomponente 115 verfügt über zwei Elektromotoren 151, die an der Trägerkomponente 3 der Montagevorrichtung 1 angeordnet sind. An gegenüberliegenden Seiten der Trägerkomponente 3 ist über je zwei Führungen 152 je eine drehbare Achse 153 befestigt. An den Achsen 153 sind jeweils zwei Räder 154 drehfest gegenüber den Achsen 153 befestigt. Die Räder 154 können an Wänden 105 des Aufzugschachts 103 abrollen und werden über nicht dargestellte Anpressvorrichtungen gegen die jeweilige Wand 105 gedrückt. Die Elektromotoren 151 sind über eine Antriebsverbindung 155, beispielsweise in Form von Zahnrädern und einer Kette mit den Achsen 153 antriebsverbunden und können so die Räder 154 antreiben und die Trägerkomponente 3 innerhalb des Aufzugschachts 103 verlagern.

An der Trägerkomponente 3 in der Fig. 3 ist außerdem an einer Seite, an der sich keine Verlagerungskomponente 115 befindet, eine Fixierungskomponente angeordnet, die aus einem Abstützelement 119 und einem Teleskopzylinder 120 besteht. Das Abstützelement 119 ist so angeordnet, dass es sich auf einer Seite mit in der Fig. 3 nicht dargestellten Türöffnungen 106 in den Wänden 105 des Aufzugschachts 103 befindet (analog zu Fig. 1). Die Montagevorrichtung 1 wird also so in den Aufzugschacht 103 eingebracht, dass das Abstützelement 119 entsprechend angeordnet ist.

Das langgestreckte Abstützelement 119 weist eine hauptsächlich quader- oder balkenförmige Grundform auf und ist in vertikaler Richtung ausgerichtet. Analog zur Darstellung in Fig. 1 und 2 erstreckt es sich über die komplette vertikale Ausdehnung der Trägerkomponente 3 und ragt zudem noch in beiden Richtungen über die Trägerkomponente hinaus. Das Abstützelement 119 ist über zwei zylinderförmige Verbindungselemente 123 mit der Trägerkomponente 3 verbunden. Die

Verbindungselemente 123 bestehen aus zwei nicht separat dargestellten Teilen, die manuell ineinander geschoben und auseinander gezogen werden können, wobei sie in mehreren Positionen fixiert werden können. Damit kann ein Abstand 122 zwischen dem Abstützelement 119 und der Trägerkomponente 3 eingestellt werden.

Auf der dem Abstützelement 119 gegenüberliegenden Seite der Trägerkomponente 3 ist mittig ein Teleskopzylinder 120 angeordnet. Der Teleskopzylinder 120 weist einen ausfahrbaren Stempel 121 auf, der mit einem U-förmigen Verlängerungselement 124 verbunden ist. Der Stempel 121 kann so weit in Richtung Wand 105 des Aufzugschachts 103 ausgefahren werden, dass das Abstützelement 119 und das mit dem Stempel 121 verbundene Verlängerungselement 124 an Wänden 105 des Aufzugschachts 103 anliegen und die Trägerkomponente 3 damit an den Wänden 105 verstemmt ist. Die Trägerkomponente 3 ist damit in vertikaler Richtung und in horizontaler Richtung, also quer zur vertikalen Richtung fixiert. Im dargestellten Beispiel wird der Teleskopzylinder 120 elektromotorisch aus- und eingefahren. Es sind aber auch andere Antriebsarten, beispielsweise pneumatisch oder hydraulisch denkbar.

Der in Fig. 3 dargestellte Teleskopzylinder 120 ist auf oder im Bereich einer Oberseite der Trägerkomponente 3 angeordnet. Analog dazu verfügt die Trägerkomponente 3 auch an oder im Bereich ihrer Unterseite über einen Teleskopzylinder.

Es ist auch möglich, dass jeweils zwei Teleskopzylinder oder mehr als zwei, beispielsweise drei oder vier Teleskopzylinder auf einer Höhe angeordnet sind. Dabei kann beispielsweise der Stempel der Teleskopzylinder ohne Zwischenschaltung eines Verlängerungselements an der Wand des Aufzugschachts zur Anlage kommen.

Eine aus einem Abstützelement und Teleskopzylindern bestehende Fixierungskomponente ist auch in Kombination mit einer Montagevorrichtung möglich, die mittels eines Tragmittels wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, innerhalb des Aufzugschachts verlagert werden kann.

Die Montagevorrichtung muss im Aufzugschacht mit Energie versorgt werden und es ist eine Kommunikation mit der Montagevorrichtung notwendig. In Fig. 4 sind Energie- und Kommunikationsverbindungen zu einer Montagevorrichtung 1 in einem Aufzugschacht 103 dargestellt. Die Montagevorrichtung 1 verfügt über eine Trägerkomponente 3 und eine mechatronische Installationskomponente 5 in Form eines Industrieroboters 7. Der Industrieroboter 7 wird von einer Steuerung angesteuert, die aus einem an der Trägerkomponente 3 angeordneten Leistungsteil 156 und einem auf einem Stockwerk

außerhalb des Aufzugschachts 103 angeordneten Steuerungs-PC 157 besteht. Der Steuerungs-PC 157 und der Leistungsteil 156 sind über eine Kommunikationsleitung 158 beispielsweise in Form einer Ethernet-Leitung miteinander verbunden. Die Kommunikationsleitung 158 ist Teil eines so genannten Hängekabels 159, das auch Stromleitungen 160 umfasst, über die die Montagevorrichtung 1 von einer Spannungsquelle 161 mit elektrischer Energie versorgt wird. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die Leitungen innerhalb der Montagevorrichtung 1 nicht dargestellt.

Der Leistungsteil 156 des Industrieroboters 7 wird also über die Stromleitungen 160 mit elektrischer Energie versorgt und steht über die Kommunikationsleitung 158 mit dem Steuerungs-PC 157 in Kommunikationsverbindung. Der Steuerungs-PC 157 kann also über die Kommunikationsleitung 158 Steuersignale an den Leistungsteil 156 senden, der diese dann in konkrete Ansteuerungen der einzelnen, nicht dargestellten Elektromotoren des Industrieroboters 7 umsetzt und so beispielsweise den Industriebroboter 7 wie vom Steuerungs-PC 157 vorgegeben, bewegt.

In Fig. 5 ist ein Teil einer als Industrieroboter 7 ausgeführten Installationskomponente 5 mit einem Dämpfungselement 130 und einem daran gekoppelten Montagewerkzeug in Form eines Bohrers 131 dargestellt. In den Bohrer 131 ist ein Bohreinsatz 132 eingesetzt, der vom Bohrer 131 angetrieben werden kann. Das Dämpfungselement 130 besteht aus mehreren, parallel angeordneten Gummipuffern 136, die jeweils als ein Dämpfungselement angesehen werden können. Das Dämpfungselement 130 ist in einem Arm 133 des Industrieroboters 7 eingesetzt und teilt diesen in einen ersten, bohrerseitigen Teil 134 und einen zweiten Teil 135 auf. Das Dämpfungselement 130 verbindet die beiden Teile 134, 135 des Arms 133 des Industrieroboters 7 und gibt über den Bohreinsatz 132 eingeleitete Schläge und Vibrationen gedämpft an den zweiten Teil 135 weiter.

Gemäß Fig. 6 kann ein Dämpfungselement 130 auch in einem Verbindungselement 137 von einem Industrieroboter 7 zu einem Montagewerkzeug in Form eines Bohrers 131 angeordnet sein. Das Dämpfungselement ist grundsätzlich gleich wie das Dämpfungselement 130 in Fig. 5 aufgebaut. Das Verbindungselement 137 ist fest mit dem Bohrer 131 verbunden, so dass der Industrieroboter 7 zum Bohren eines Lochs in eine Wand des Aufzugschachts die Kombination aus Verbindungselement 137 und Bohrer 131 aufnimmt.

Es ist auch möglich, dass ein Dämpfungselement als ein integraler Bestandteil eines Bohrers ausgeführt ist.

Um einen Verschleiß des Bohr-Einsatzes 132 des Bohrers 131 zu überwachen, wird ein Vorschub beim Bohren und/oder eine Zeitdauer zum Einbringen einer Bohrung mit einer gewünschten Tiefe überwacht. Beim Unterschreiten eines Vorschubgrenzwerts und/oder beim Überschreiten eines Zeitdauer grenzwerts wird der eingesetzte Bohr-Einsatz als nicht mehr in Ordnung erkannt und eine entsprechende Meldung erzeugt.

Anhand der Fig. 7a und 7b werden ein Verfahren zur Erstellung eines Abbilds der Lage von Armierungen innerhalb einer Wand eines des Aufzugschachts und ein Verfahren zur Festlegung einer ersten und einer korrespondierenden zweiten Bohrposition beschrieben.

In Fig. 7a ist ein Bereich 140 einer Wand eines Aufzugschachts dargestellt, in dem an einer ersten Bohrposition eine Bohrung durchgeführt werden soll. Zur besseren Beschreibung der Verfahren ist der Bereich 140 in Planquadrate aufgeteilt, die nach rechts mit aufeinanderfolgenden Buchstaben A bis J und nach unten mit aufsteigenden Zahlen 1 bis 10 gekennzeichnet sind. Diese Aufteilung wurde analog in der Fig. 7b durchgeführt.

In dem in Fig. 7a dargestellten Bereich 140 verlaufen erste und zweite Armierungen 141, 142 von oben nach unten, wobei sie zumindest in dem dargestellten Bereich 140 gerade und parallel zueinander verlaufen. Die erste Armierung 141 verläuft dabei von B1 nach B10 und die zweite Armierung 142 von I1 nach I10. Zusätzlich verlaufen dritte und vierte Armierungen 143, 144 von links nach rechts, wobei sie zumindest in dem dargestellten Bereich gerade und parallel zueinander verlaufen. Die dritte Armierung 143 verläuft dabei von A4 nach J4 und die vierte Armierung 144 von A10 nach J10.

Zur Erstellung eines Abbildes der dargestellten Lage der Armierungen 141, 142, 143, 144 wird die Armierungsdetektionskomponente 23 von der Installationskomponente 5 mehrmals entlang der Wand 105 des Aufzugschachts geführt. Die Armierungsdetektionskomponente 23 wird dabei zunächst mehrmals von oben nach unten (und umgekehrt) und anschließend von links nach rechts (und umgekehrt) geführt. Die Armierungsdetektionskomponente 23 liefert während der Bewegung laufend den Abstand 145 zur in Bewegungsrichtung nächstliegenden Armierung 143, so dass aus der bekannten Position der Armierungsdetektionskomponente 23 und dem genannten Abstand 145 das dargestellte Abbild der Lage der Armierungen 141, 142, 143, 144 erstellt werden kann.

Sobald die Lage der Armierungen 141, 142, 143, 144 bekannt ist, kann ein erster möglicher Bereich 146 für die erste Bohrposition bestimmt werden. In der Fig. 7a ist dieser erste mögliche Bereich 146 ein Rechteck mit den Ecken C5, H5, C9 und H9.

Der in Fig. 7b dargestellte Bereich 147 einer Wand eines Aufzugschachts ist beispielsweise seitlich versetzt gegenüber dem Bereich 140 in Fig. 7a angeordnet. In diesem Bereich 147 soll eine zweite Bohrung durchgeführt werden, wobei allerdings die Bohrposition nicht frei gewählt werden kann, sondern in vorgegebener Weise zur ersten Bohrposition im Bereich 140 gemäss Fig. 7a angeordnet sein muss. Die zweite, mit der ersten Bohrposition korrespondierende Bohrposition muss beispielsweise um einen bestimmten Abstand seitlich versetzt gegenüber der ersten Bohrposition liegen. In dem dargestellten Beispiel ist der Bereich 147 in Fig. 7b um diesen Abstand seitlich versetzt gegenüber dem Bereich 140 in Fig. 7a angeordnet. Korrespondierende erste und zweite Bohrpositionen sind in dem dargestellten Beispiel in den Fig. 7a und 7b in übereinstimmenden Planquadraten angeordnet. Wenn also die erste Bohrung im Planquadrat B2 im Bereich 140 der Fig. 7a durchgeführt wird, muss die zweite Bohrung im Bereich 147 der Fig. 7b ebenfalls im Planquadrat B2 durchgeführt werden. Damit wird erreicht, dass die zweite Bohrung korrekt gegenüber der ersten Bohrung positioniert ist.

Da Armierungen in Wänden nicht über ihre gesamte Länge gleich ausgerichtet sind, sind die Verläufe der Armierungen 141, 142, 143, 144 in Fig. 7b nicht identisch wie in Fig. 7a. Die erste Armierung 141 verläuft in Fig. 7b von D1 nach D10 und die zweite Armierung 142 von J1 nach J10. Die dritte Armierung 143 verläuft in Fig. 7b von A5 nach J5 und die vierte Armierung 144 wie in Fig. 7a von A10 nach J10.

Nachdem wie zu Fig. 7a beschrieben auch für den Bereich 147 in Fig. 7b ein Abbild der Lage der Armierungen 141, 142, 143, 144 erstellt wurde, kann ein zweiter möglicher Bereich 148 für die zweite Bohrposition bestimmt werden. In der Fig. 7b ist dieser zweite mögliche Bereich 148 ein Rechteck mit den Ecken E6, I6, E9 und I9. Die möglichen Bereiche für die erste und zweite Bohrposition ergeben sich aus dem Überlappungsbereich des ersten Bereichs 146 und des zweiten Bereichs 148. Damit ergibt sich für die erste Bohrposition ein rechteckiger Bereich 149 und für die zweite Bohrposition ein rechteckiger Bereich 150, jeweils mit den Ecken E6, H6, E9, H9. Aus diesen Bereichen 149, 150 kann ein Planquadrat für die erste und zweite Bohrposition ausgewählt werden. In dem in Fig. 7a, 7b dargestellten Beispiel wird die erste

Bohrposition 170 in Fig. 7a und die zweite Bohrposition 171 in Fig. 7b jeweils im Planquadrat E7 festgelegt.

Anhand der Fig. 8a und 8b wird ein alternatives Verfahren zur Festlegung einer ersten und einer korrespondierenden zweiten Bohrposition beschrieben. Die Anordnung der Armierungen 141, 142, 143, 144 in der Fig. 8a entspricht der Anordnung in der Fig. 7a und die Anordnung in der Fig. 8b der Anordnung in der Fig. 7b. Ebenfalls identisch ist die Aufteilung in Planquadrate.

Zunächst werden gemäss Fig. 8a mögliche Positionen für die erste Bohrposition bestimmt. Dazu wird mit Hilfe der Armierungsdetektionskomponente 23 geprüft, ob an einer gewünschten Bohrposition, hier D5 eine Bohrung möglich ist. Dies ist hier der Fall. Anschließend werden weitere mögliche Positionen für die erste Bohrposition gesucht. Dazu werden ausgehend von der gewünschten Bohrposition D5 spiralförmig im Uhrzeigersinn weitere Planquadrate geprüft, hier also nacheinander E5, E6 und D6. Sobald vier mögliche Positionen gefunden wurden, wird die Suche nach weiteren möglichen Positionen abgebrochen. Falls eine der Positionen wegen einer Armierung nicht möglich gewesen wäre, würde so lange weitergesucht, bis vier mögliche Positionen gefunden worden wären.

Anschließend wird wie in Fig. 8b dargestellt eine mögliche zweite Bohrposition gesucht. Auf Grund der beschriebenen Zuordnung der beiden Bohrpositionen muss die zweite Bohrposition im selben Planquadrat wie die erste Bohrposition liegen. Es wird als erstes geprüft, ob die gewünschte Bohrposition, also hier D5 auch für die zweite Bohrposition möglich ist. Im gezeigten Beispiel ist dies wegen einer Kollision mit der Armierung 141 nicht möglich, so dass analog zum Vorgehen für die erste Bohrposition spiralförmig weitergesucht wird. Die zweite mögliche Position E5 ist wegen einer Kollision mit der Armierung 143 nicht möglich. Die dritte mögliche Position E6 ist möglich, so dass im in Fig. 8a und 8b dargestellten Beispiel die erste Bohrposition 172 in Fig. 8a und die zweite Bohrposition 173 in Fig. 8b im jeweils im Planquadrat E6 festgelegt wird.

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.

Ansprüche

- 5
1. Montagevorrichtung (1) zur Durchführung eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht (103) einer Aufzugsanlage (101), wobei die Montagevorrichtung aufweist:
- 10 eine Trägerkomponente (3);
eine mechatronische Installationskomponente (5);
wobei die Trägerkomponente (3) dazu ausgelegt ist, relativ zu dem Aufzugschacht (103) verlagert zu werden und in verschiedenen Höhen innerhalb des Aufzugschachts (103) positioniert zu werden;
wobei die Installationskomponente (5) an der Trägerkomponente (3) gehalten ist
15 und dazu ausgelegt ist, einen Montageschritt im Rahmen des Installationsvorgangs zumindest teilautomatisch auszuführen,
wobei die Trägerkomponente (3) eine Fixierkomponente (19, 119; 120) aufweist, welche dazu ausgelegt ist, zumindest eine der Trägerkomponente (3) und der Installationskomponente (5) innerhalb des Aufzugschachts (103) in einer
20 Richtung quer zur Vertikalen (104) zu fixieren,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Fixierkomponente (19; 119, 120) dazu ausgelegt ist, sich seitlich an Wänden (105) des Aufzugschachts (103) abzustützen.
- 25
2. Montagevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Fixierkomponente (19; 119, 120) dazu ausgelegt ist, zumindest eine der Trägerkomponente (3) und der Installationskomponente (5) innerhalb des Aufzugschachts (103) in einer Richtung entlang der Vertikalen (104) zu fixieren.
- 30
3. Montagevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Fixierkomponente (19; 119, 120) dazu ausgelegt ist, sich seitlich an Wänden (105) des Aufzugschachts (103) zu verstemmen.
- 35
4. Montagevorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Fixierkomponente (120) über wenigstens einen ausfahrbaren Stempel (121) verfügt.

5. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Fixierkomponente (19; 119, 120) über ein feststehendes und in vertikaler Richtung langgestrecktes Abstützelement (119) verfügt.
- 5 6. Montagevorrichtung nach Anspruch 5, wobei ein Abstand (122) des Abstützelements (119) zur Trägerkomponente (3) manuell einstellbar ist.
7. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner aufweisend eine Positionierungskomponente (21), welche dazu ausgelegt ist, zumindest eine einer
10 Position und einer Orientierung der Montagevorrichtung (1) innerhalb des Aufzugschachts (103) zu bestimmen..
8. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Installationskomponente (5) dazu ausgelegt ist, mehrere verschiedene Arten von
15 Montageschritten zumindest teilautomatisch auszuführen.
9. Montagevorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Installationskomponente (5) dazu ausgelegt ist, bei den verschiedenen Arten von Montageschritten verschiedene Montagewerkzeuge (9) einzusetzen.
20
10. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Installationskomponente (5) dazu ausgelegt ist, zumindest einen der nachfolgenden Montageschritte durchzuführen:
- zumindest teilautomatisch gesteuertes Bohren von Löchern in eine Wand (105)
25 des Aufzugschachts (103);
- zumindest teilautomatisches Einschrauben von Schrauben in Löcher in einer Wand (105) des Aufzugschachts (103);
- zumindest teilautomatisches Anbringen von Bauteilen an die Wand (105) des Aufzugschachts (103).
30
11. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, ferner aufweisend eine Magazinkomponente (11), wobei die Magazinkomponente (11) dazu ausgelegt ist, zu installierende Bauteile (13) zu lagern und der Installationskomponente (5) bereitzustellen.
35
12. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, ferner aufweisend eine Verlagerungskomponente (15), welche dazu ausgelegt ist, die Trägerkomponente (3) vertikal innerhalb des Aufzugschachts (103) zu verlagern.

13. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die Installationskomponente (5) einen Industrieroboter (7) aufweist

5 14. Verfahren zum Durchführen eines Installationsvorgangs in einem Aufzugschacht (103) einer Aufzugsanlage (101), aufweisend:

Einbringen einer Montagevorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 in den Aufzugschacht (103);

gesteuertes Verlagern der Montagevorrichtung (1) innerhalb des Aufzugschachts (103);

10 Fixieren zumindest eine der Trägerkomponente (3) und der Installationskomponente (5) innerhalb des Aufzugschachts (103) in einer Richtung quer zur Vertikalen (104) durch seitliches Abstützen an Wänden (105) des Aufzugschachts (103);

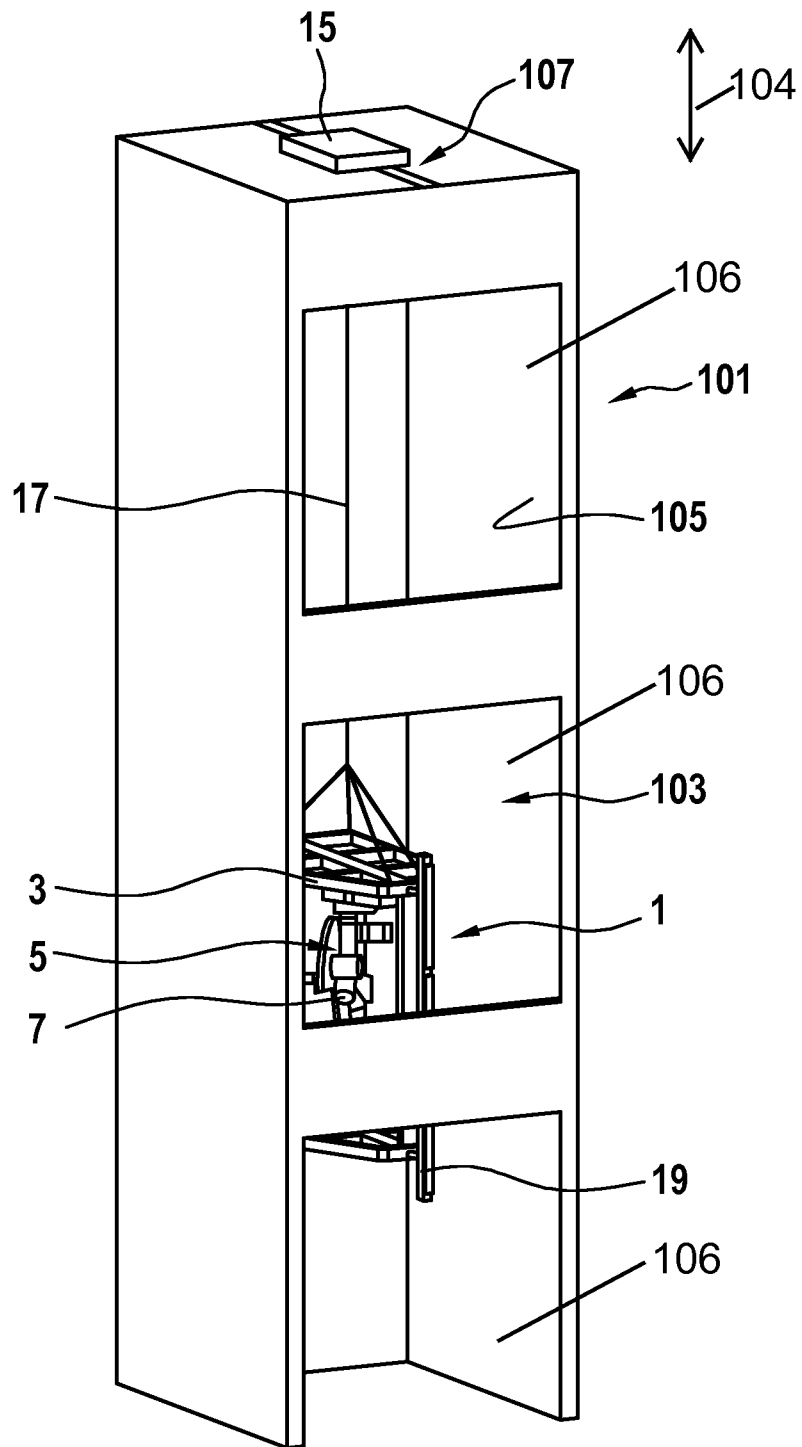
15 zumindest teilautomatisches Ausführen eines Montageschrittes im Rahmen des Installationsvorgangs mithilfe der Montagevorrichtung (1).

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei

20 die Montagevorrichtung (1) so in den Aufzugschacht (103) eingebracht wird, dass ein in vertikaler Richtung langgestrecktes Abstützelement (119) gegenüber einer Wand (105) des Aufzugschachts (103) mit Türöffnungen (106) angeordnet ist.

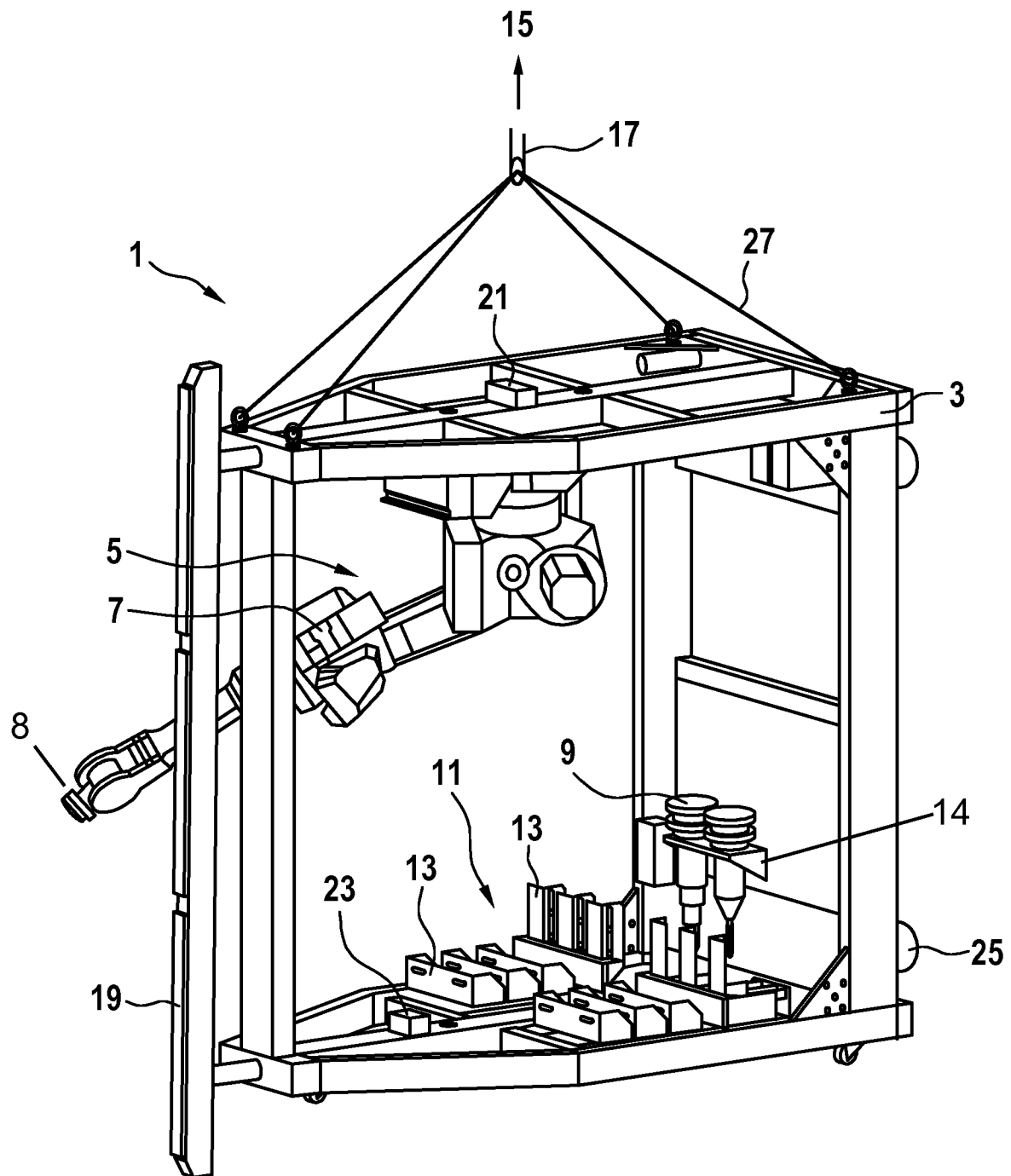
1 / 4

Fig. 1



2 / 4

Fig. 2



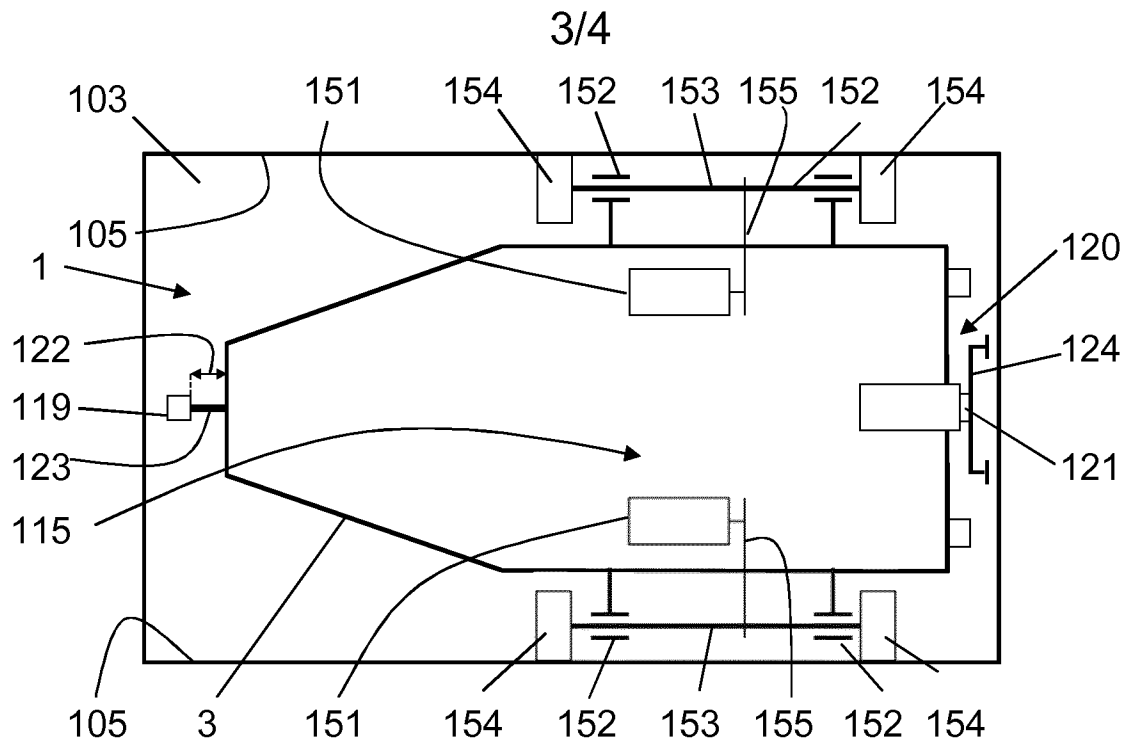


Fig. 3

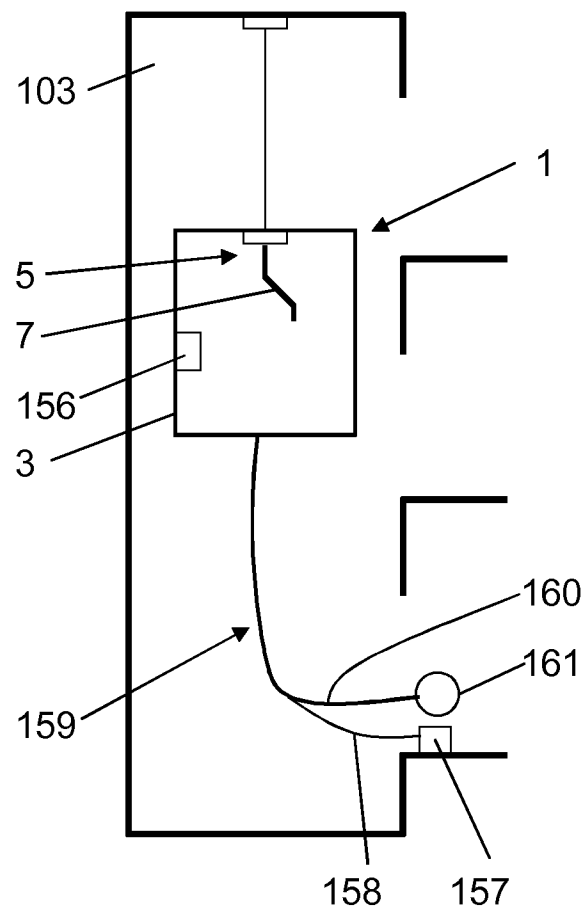


Fig. 4

4/4

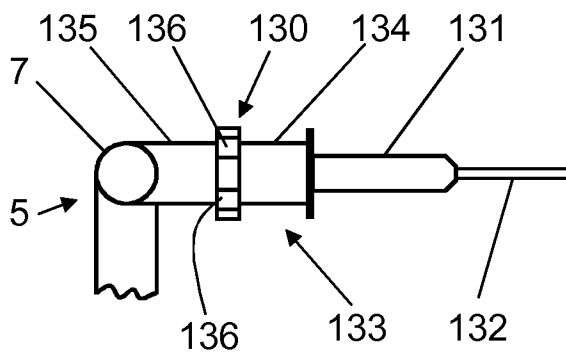


Fig. 5

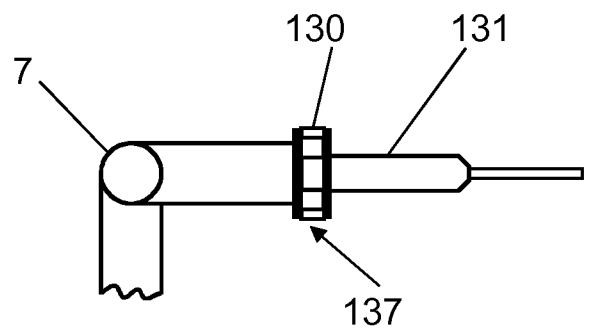


Fig. 6

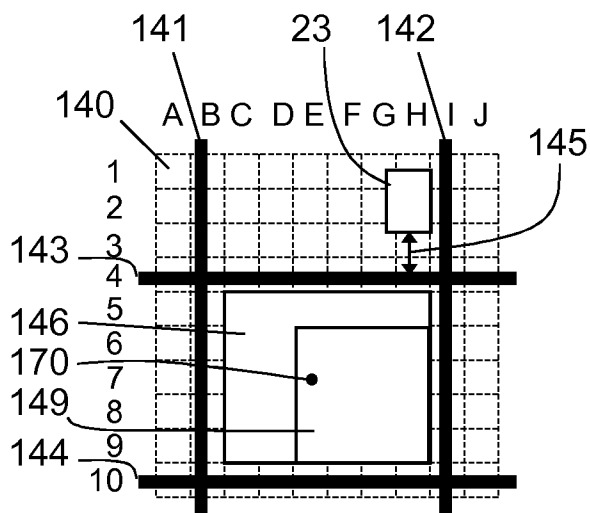


Fig. 7a

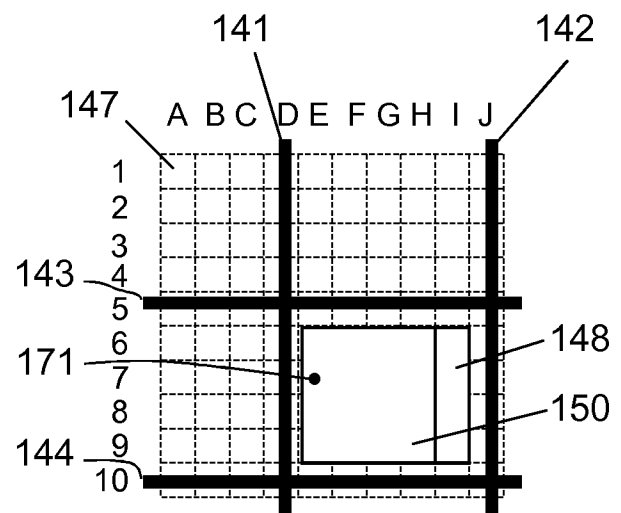


Fig. 7b

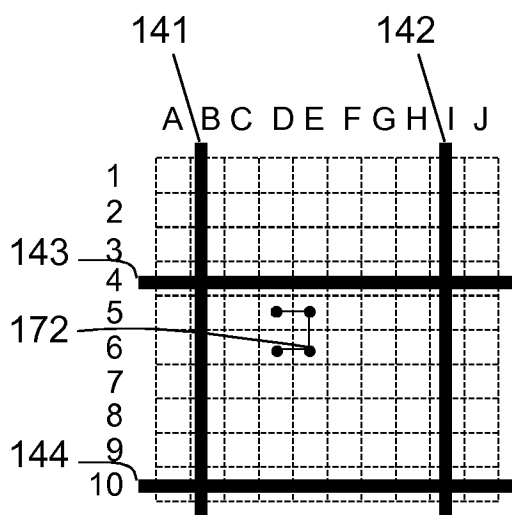


Fig. 8a

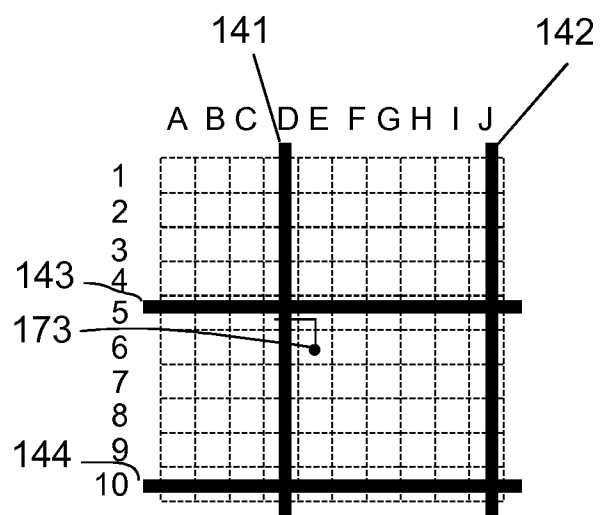


Fig. 8b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/065240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B66B19/00 B66B19/04 B66B7/02 B66B11/00
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.
X	JP 3 034960 B2 (TOSHIBA CORP) 17 April 2000 (2000-04-17)	1-3,7-14
Y	abstract; figures 1-4,20-22 -----	4-6,15
Y	US 3 338 336 A (ALOIS LODIGE) 29 August 1967 (1967-08-29) column 3, line 58 - column 4, line 22; figure 2 -----	5,15
Y	JP H05 105362 A (TOSHIBA CORP) 27 April 1993 (1993-04-27) abstract; figures 1,2 -----	4
Y	JP S64 2986 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 6 January 1989 (1989-01-06) abstract; figures 2-4 -----	6



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

7 October 2016

Date of mailing of the international search report

21/10/2016

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

Iuliano, Emanuela

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/065240

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 3034960	B2	17-04-2000	JP 3034960 B2	17-04-2000
			JP H04251084 A	07-09-1992

US 3338336	A	29-08-1967	AT 287239 B	11-01-1971
			BE 671797 A	01-03-1966
			CH 441665 A	15-08-1967
			DE 1431059 A1	17-10-1968
			GB 1121755 A	31-07-1968
			NL 6513967 A	03-05-1966
			US 3338336 A	29-08-1967

JP H05105362	A	27-04-1993	NONE	

JP S642986	A	06-01-1989	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B66B19/00 B66B19/04 B66B7/02 B66B11/00 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.
X	JP 3 034960 B2 (TOSHIBA CORP) 17. April 2000 (2000-04-17)	1-3,7-14
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4,20-22 -----	4-6,15
Y	US 3 338 336 A (ALOIS LODIGE) 29. August 1967 (1967-08-29) Spalte 3, Zeile 58 - Spalte 4, Zeile 22; Abbildung 2 -----	5,15
Y	JP H05 105362 A (TOSHIBA CORP) 27. April 1993 (1993-04-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	4
Y	JP S64 2986 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 6. Januar 1989 (1989-01-06) Zusammenfassung; Abbildungen 2-4 -----	6
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Oktober 2016		21/10/2016
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 Iuliano, Emanuela

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/065240

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 3034960 B2	17-04-2000	JP 3034960 B2	17-04-2000
		JP H04251084 A	07-09-1992

US 3338336 A	29-08-1967	AT 287239 B	11-01-1971
		BE 671797 A	01-03-1966
		CH 441665 A	15-08-1967
		DE 1431059 A1	17-10-1968
		GB 1121755 A	31-07-1968
		NL 6513967 A	03-05-1966
		US 3338336 A	29-08-1967

JP H05105362 A	27-04-1993	KEINE	

JP S642986 A	06-01-1989	KEINE	
