



(11)

EP 4 491 564 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.2025 Patentblatt 2025/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66B 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23185214.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66B 19/00

(22) Anmeldetag: **13.07.2023**

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

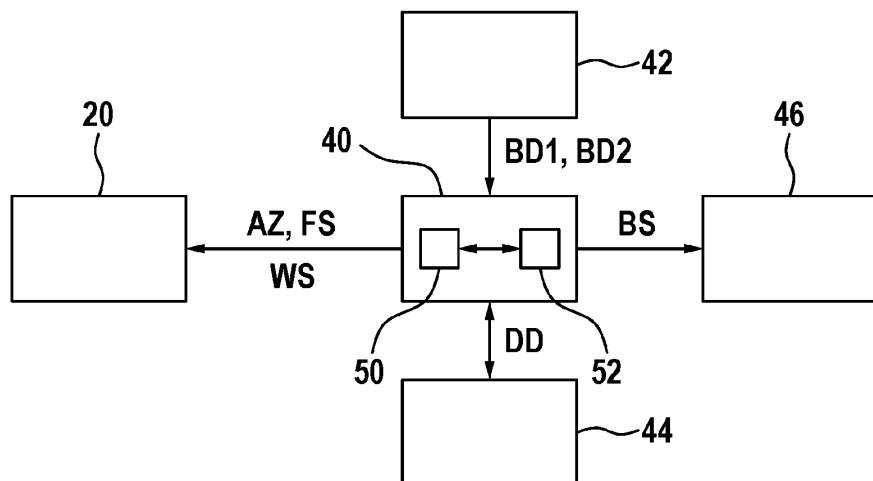
(71) Anmelder: **INVENTIO AG
6052 Hergiswil (CH)**
(72) Erfinder: **Novacek, Thomas
2320 Schwechat (AT)**
(74) Vertreter: **Inventio AG
Seestrasse 55
6052 Hergiswil (CH)**

(54) **VERFAHREN UND FERTIGUNGSSISTENZGERÄT ZUM FERTIGEN EINER PERSONENTRANSPORTANLAGE, UND STEUEREINHEIT FÜR DAS FERTIGUNGSSISTENZGERÄT**

(57) Es wird ein Verfahren zum Fertigen einer Personentransportanlage vorgeschlagen. Das Verfahren weist auf Empfangen von ersten Bilddaten (BD1), die für ein erstes Bild (10) repräsentativ sind, das eine erste Szene (12) mit mindestens einem ersten Bauteil (14) der Personentransportanlage zeigt; Ermitteln, welches zweite Bauteil (24) der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil (14) angeordnet werden soll, anhand von Doppelgängerdaten (DD) eines digitalen Dop-

pelgängers der Personentransportanlage; und Erzeugen eines Anzeigesignals (AZ) für eine optische Anzeige (30) der Personentransportanlage; und Erzeugen eines Anzeigesignals (AZ) für eine optische Anzeige (30) in Reaktion auf ein Empfangen des Anzeigesignals (AZ) das zweite Bauteil (24) optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene (12) mittels der optischen Anzeige (30) das zweite Bauteil (24) als an dem ersten Bauteil (14) angeordnet erkennbar ist.

Fig. 4



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Fertigungsassistenzgerät zum Fertigen einer Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist und eine Steuereinheit für das Fertigungsassistenzgerät zum Fertigen der Personentransportanlage.

[0002] Personentransportanlagen werden dazu eingesetzt, um Personen oder Lasten an oder in Bauwerken zu befördern, beispielsweise zwischen verschiedenen Höhenniveaus oder innerhalb eines gleichbleibenden Höhenniveaus. Personentransportanlagen im Sinne der vorliegenden Schrift sind Fahrtreppen, Fahrsteige und Aufzüge. Beispielsweise werden Fahrtreppen, auch bezeichnet als Rolltreppen, und Aufzüge eingesetzt, um Personen in einem Bauwerk von einem Stockwerk zu einem anderen Stockwerk zu befördern. Fahrsteige können dazu eingesetzt werden, Personen innerhalb eines Stockwerks in einer horizontalen Ebene oder lediglich einer geringfügig geneigten Ebene zu befördern.

[0003] Bei der Fertigung von Personentransportanlagen werden diese in der Regel aus einzelnen Bauteilen gefertigt, die zumindest teilweise manuell aneinander angeordnet werden können. Hierfür benötigt das dafür zuständige Fertigungspersonal umfangreiche Kenntnisse über die entsprechende Personentransportanlage, insbesondere über die entsprechenden Bauteile und darüber, wie die Bauteile aneinander anzurichten, insbesondere zu montieren sind. Dabei sollte das Fertigungspersonal wissen, welche Bauteile nacheinander wo und wie angeordnet werden sollten. Hierfür sind umfangreiche Schulungen und zum Teil jahrelange Erfahrung erforderlich, bevor das Fertigungspersonal in der Lage ist, die entsprechenden Fertigungsarbeiten, in anderen Worten Montagearbeiten, durchzuführen.

[0004] Ferner ist es bekannt, eine Personentransportanlage bei der Fertigung an Kundenwünsche und Ausprägungen des Bestimmungsorts anzupassen, was auch als "Kommissionieren" bezeichnet wird. Beispielsweise beschreibt EP 3 724 118 B1 das Kommissionieren einer Personentransportanlage mit Hilfe eines digitalen Doppelgängers (engl.: "Digital Twin").

[0005] Es kann unter anderem ein Bedarf an einem Verfahren zum Fertigen einer Personentransportanlage bestehen, das dazu beiträgt, dass die Fertigung einer Personentransportanlage vom Fertigungspersonal einfach, präzise und/oder mit geringem Lernaufwand durchgeführt werden kann.

[0006] Einem solchen Bedarf kann mit den Gegenständen gemäß den unabhängigen Patentansprüchen entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind sowohl in den abhängigen Ansprüchen als auch in der nachfolgenden Beschreibung erläutert.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt wird ein Verfahren zum Fertigen einer Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist, beschrieben. Das Verfahren wird mittels eines dazu ge-

eigneten Fertigungsassistenzgerätes durchgeführt und weist auf: Empfangen von ersten Bilddaten, die für ein erstes Bild repräsentativ sind, das eine erste Szene mit mindestens einem ersten Bauteil der Personentransportanlage zeigt; Ermitteln, welches zweite Bauteil der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll, anhand von Doppelgängerdaten eines digitalen Doppelgängers der Personentransportanlage; und Erzeugen eines Anzeigesignals für eine optische Anzeige derart, dass die optische Anzeige in Reaktion auf ein Empfangen des Anzeigesignals das zweite Bauteil optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene mittels der optischen Anzeige das zweite Bauteil als an dem ersten Bauteil angeordnet erkennbar ist.

[0008] Gemäß einem zweiten Aspekt wird eine Steuereinheit für das Fertigungsassistenzgerät zum Fertigen der Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist, beschrieben. Die Steuereinheit weist auf: eine Speichereinheit zum Speichern der ersten Bilddaten, die für das erste Bild repräsentativ sind, das die erste Szene mit mindestens dem ersten Bauteil der Personentransportanlage zeigt, und der Doppelgängerdaten des digitalen Doppelgängers der Personentransportanlage; und einen Prozessor, der mit der Speichereinheit kommunikativ gekoppelt ist und der dazu ausgebildet ist, das im Vorhergehenden und Nachfolgenden beschriebene, in einem Programm implementierte Verfahren abzuarbeiten.

[0009] Gemäß einem dritten Aspekt wird das Fertigungsassistenzgerät zum Fertigen der Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist, beschrieben. Das Fertigungsassistenzgerät weist auf: mindestens einen Sensor zum Erfassen von ersten Bilddaten, die für ein erstes Bild repräsentativ sind, das eine erste Szene mit mindestens einem ersten Bauteil der Personentransportanlage zeigt; eine optische Anzeige, die so ausgebildet ist, dass sie in Reaktion auf ein Empfangen eines Anzeigesignals ein zweites Bauteil optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene mittels der optischen Anzeige das zweite Bauteil als an dem ersten Bauteil angeordnet erkennbar ist; und die im Vorhergehenden und im Nachfolgenden beschriebene Steuereinheit, die mit dem Sensor und der optischen Anzeige kommunikativ gekoppelt ist und die dazu ausgebildet ist, die Bilddaten von dem Sensor zu empfangen, das Anzeigesignal zu erzeugen und das Anzeigesignal an die optische Anzeige zu senden.

[0010] Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf die unterschiedlichen Aspekte und auf unterschiedliche Ausführungsformen der Aspekte beschrieben sind. Insbesondere sind mögliche Merkmale und Vorteile der Erfindung teilweise mit Bezug auf Ausführungsformen des Verfahrens, teilweise mit Bezug auf Ausführungsformen der Steuereinheit und teilweise mit Bezug auf Ausführungsformen des Fertigungsassistenzgeräts beschrieben. Ein Fachmann wird erkennen, dass

die für einzelne Ausführungsformen beschriebenen Merkmale in geeigneter Weise auf andere Ausführungsformen und/oder andere der Aspekte übertragen werden können und Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst und/oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

[0011] Das Verfahren kann beispielsweise mittels der Steuereinheit des Fertigungsassistentengeräts abgearbeitet werden. Insbesondere kann das Verfahren computerimplementiert sein und/oder automatisiert ausgeführt werden. Das Fertigungsassistentengerät kann beispielsweise eine Augmented-Reality Brille (AR-Brille), ein Mobiltelefon, ein Tablet oder ein Laptop des Fertigungspersonals sein, das die Servicearbeiten durchführt. Die ersten Bilddaten können beispielsweise mittels eines Sensors, insbesondere mittels einer Kamera, die die entsprechenden Szenen erfasst, erzeugt werden, an die Steuereinheit gesendet werden und von der Steuereinheit empfangen werden. Die Kamera kann beispielsweise eine Kamera des Fertigungsassistentengeräts und/oder eine CCD-Kamera sein. Die optische Anzeige kann ein Display des Fertigungsassistentengeräts sein. Das Anzeigesignal kann insbesondere derart erzeugt werden, dass beim Betrachten der Szene mittels der optischen Anzeige das zweite Bauteil als bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet erkennbar ist.

[0012] Der digitale Doppelgänger kann auch als digitaler Zwilling bezeichnet werden. Der digitale Doppelgänger wird durch einen entsprechenden digitalen Datensatz, beispielsweise bezeichnet als die Doppelgängerdaten, repräsentiert. Die Doppelgängerdaten können in der Speichereinheit gespeichert sein und bei Bedarf von dem Prozessor abgerufen werden. Der digitale Doppelgänger, insbesondere die Doppelgängerdaten, kann beispielsweise wie in dem eingangs genannten Stand der Technik beschrieben generiert und gespeichert werden. Alternativ dazu können auch andere aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zum Erstellen des digitalen Doppelgängers beziehungsweise der Doppelgängerdaten verwendet werden. Der digitale Doppelgänger, insbesondere die Doppelgängerdaten, weist digitale Repräsentationen von Sollzuständen einer Vielzahl von Bauteilen der Personentransportanlage und damit die Eigenschaften der Bauteile auf. Im Idealfall weist der digitale Doppelgänger digitale Repräsentationen und damit die Eigenschaften aller Bauteile der Personentransportanlage auf, die in Form der Doppelgängerdaten digital vorliegen.

[0013] Als Bauteil der Personentransportanlage kann im Sinne dieser Anmeldung jegliches Material verstanden werden, das bei der Fertigung der Personentransportanlage dauerhaft mit der Personentransportanlage verbunden wird. Als Bauteil der Personentransportanlage kann im Sinne dieser Anmeldung somit auch ein Schmiermittel, beispielsweise ein Öl oder Schmierfett verstanden werden. Das "erste Bauteil" kann jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das zu Be-

ginn des Verfahrens bereits an einem Fertigungsplatz angeordnet ist, an dem die Personentransportanlage zusammengebaut wird. Zu Beginn der Fertigung kann das erste Bauteil ein Basisbauteil, in anderen Worten eine Montagebasis, sein, auf und/oder an dem der Rest der Personentransportanlage aufgebaut beziehungsweise angeordnet wird. Während der Fertigung kann das "erste Bauteil" jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das bereits an dem Basisbauteil angeordnet ist. Dementsprechend ist das "zweite Bauteil" immer das Bauteil der Personentransportanlage, das im Zuge des Verfahrens an dem "ersten Bauteil" angeordnet wird. Dementsprechend kann das Verfahren während der Fertigung der Personentransportanlage nacheinander so oft abgearbeitet werden, bis die Personentransportanlage fertiggestellt ist, wobei bei jedem Durchlauf des Verfahrens ein anderes Bauteil der Personentransportanlage das "zweite Bauteil" ist.

[0014] Mit anderen Worten ausgedrückt, sind die Merkmale "erstes Bauteil" und "zweites Bauteil" nicht nummerisch zu verstehen, sondern das "erste Bauteil" stellt die durch den Montagevorgang entstehende Baugruppe dar und das "zweite Bauteil" das am ersten Bauteil anzubauende Bauteil. Hierbei können das "erste Bauteil" und das "zweite Bauteil" auch vormontierte Baugruppen sein.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform weist das Verfahren nach dem Ermitteln, welches zweite Bauteil der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll, auf: Empfangen von zweiten Bilddaten, die für ein zweites Bild repräsentativ sind, das eine zweite Szene mit dem ersten Bauteil und dem zweiten Bauteil zeigt; Prüfen, ob das zweite Bauteil bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist, anhand der zweiten Bilddaten und der Doppelgängerdaten; Erzeugen eines Freigabesignals, das repräsentativ dafür ist, dass das zweite Bauteil bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist, falls das Prüfen ergibt, dass das zweite Bauteil bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist; und Erzeugen eines Warnsignals, das repräsentativ dafür ist, dass das zweite Bauteil nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist, falls das Prüfen ergibt, dass das zweite Bauteil nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist. Die ersten Bilddaten können beispielsweise mittels eines Sensors, insbesondere mittels einer Kamera, die die entsprechenden Szenen erfasst, erzeugt werden, an die Steuereinheit gesendet werden und von der Steuereinheit empfangen werden.

[0016] Das Prüfen, ob anhand der zweiten Bilddaten und der Doppelgängerdaten das zweite Bauteil bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist, kann mittels eines entsprechend programmierten Algorithmus und/oder mittels einer entsprechend trainierten künstlichen Intelligenz automatisch durchgeführt werden. Das Prüfen, ob das zweite Bauteil bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist, kann insbesondere ein Auffinden von einem oder mehreren Unter-

schieden zwischen einem durch die zweite Szene repräsentierten Istzustand des ersten und daran angeordneten zweiten Bauteils und den entsprechenden digitalen Repräsentationen der aneinander angeordneten Bauteile des digitalen Doppelgängers aufweisen. Das damit verbundene Vergleichen des durch die zweiten Bilddaten repräsentierten Istzustands mit dem durch den digitalen Doppelgänger gegebenen Sollzustand erfolgt automatisch. Dieser automatische Vergleich kann mittels des Algorithmus durchgeführt werden. Alternativ dazu kann der automatische Vergleich mittels der künstlichen Intelligenz (KI) und/oder mittels maschinellen Lernens durchgeführt werden. Beispielsweise kann die KI anhand einer Vielzahl von Bilddaten, die Bilder mit Bauteilen repräsentieren, und einer Vielzahl an digitalen Repräsentationen der Bauteile, trainiert werden, die Bauteile anhand der Bilddaten zu erkennen und zu ermitteln, welche Bauteile als nächstes wo angeordnet werden sollen. Die Trainingsdaten, insbesondere die Bilddaten zum Trainieren der KI, können beispielsweise mittels eines Programms zum Erstellen des digitalen Doppelgängers erstellt werden. Insbesondere kann eine Vielzahl von digitalen Doppelgängern in unterschiedlichen Fertigungszuständen erstellt werden, bei denen ein oder mehrere Bauteile fehlen. Aus diesen "nicht fertiggestellten" digitalen Doppelgängern, insbesondere aus den entsprechenden aneinander angeordneten Bauteilen, können dann zum Trainieren der künstlichen Intelligenz die Bilddaten zu den Bildern generiert werden, so dass die künstliche Intelligenz nach dem Training in der Lage ist, anhand der empfangenen Bilddaten und dem digitalen Doppelgänger zu erkennen, welches Bauteil als nächstes wo montiert werden soll.

[0017] Das Freigabesignal und/oder das Warnsignal können an eine Ausgabeeinheit gesendet werden, die die entsprechenden Informationen, nämlich ob das zweite Bauteil bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist oder nicht, ausgibt. Die Ausgabeeinheit kann beispielsweise die optische Anzeige und/oder eine akustische Ausgabeeinheit, beispielsweise einen Lautsprecher, aufweisen. Somit kann im Falle des Warnsignals mittels der optischen Anzeige angezeigt werden, dass das zweite Bauteil nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil angeordnet ist. Zusätzlich kann das Warnsignal für eine Abweichung der tatsächlichen Anordnung des zweiten Bauteils von der bestimmungsgemäßen Anordnung des zweiten Bauteils repräsentativ sein. In diesem Fall kann mittels der optischen Anzeige angezeigt werden, wo der Fehler bei der Anordnung des zweiten Bauteils liegt.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform weist das Verfahren nach dem Empfangen der ersten Bilddaten weiter auf: Ermitteln, an welcher ersten Schnittstelle des ersten Bauteils das zweite Bauteil angeordnet werden soll; und Erzeugen des Anzeigesignals derart, dass die optische Anzeige in Reaktion auf das Empfangen des Anzeigesignals die ermittelte erste Schnittstelle optisch hervorhebt. Beispielsweise kann das Anzeigesignal zunächst

so erzeugt werden, dass als erstes die ermittelte erste Schnittstelle des ersten Bauteils optisch hervorgehoben wird, und danach so, dass das zweite Bauteil als an dem ersten Bauteil angeordnet erkennbar ist. Das Anzeigesignal kann somit ein Signal sein, das permanent oder in periodischen Abständen erzeugt und an die optische Anzeige übermittelt wird, wobei das Anzeigesignal zu unterschiedlichen Zeitpunkten für entsprechend unterschiedliche anzuzeigende Informationen repräsentativ

5 ist und dementsprechend unterschiedliche Reaktionen und damit Anzeigen der optischen Anzeige hervorruft. Die erste Schnittstelle ist die Stelle des ersten Bauteils, an der das zweite Bauteil angeordnet werden soll.
[0019] Gemäß einer Ausführungsform weist das Verfahren nach dem Empfangen der ersten Bilddaten weiter auf: Ermitteln, mit welcher zweiten Schnittstelle des zweiten Bauteils das zweite Bauteil an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll; und Erzeugen des Anzeigesignals derart, dass die optische Anzeige in Reaktion auf

10 das Empfangen des Anzeigesignals die ermittelte zweite Schnittstelle optisch hervorhebt. Beispielsweise kann das Anzeigesignal zunächst so erzeugt werden, dass als erstes die ermittelte erste Schnittstelle des ersten Bauteils optisch hervorgehoben wird, dass zusätzlich 15 das zweite Bauteil angezeigt wird, und dass die zweite Schnittstelle des zweiten Bauteils optisch hervorgehoben wird, und danach so, dass das zweite Bauteil als an dem ersten Bauteil angeordnet erkennbar ist. Die zweite Schnittstelle ist die Stelle des zweiten Bauteils, mit der 20 das zweite Bauteil an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform weist das Verfahren nach dem Empfangen der ersten Bilddaten weiter auf: Ermitteln mindestens einer Hilfestellung zum Anordnen des zweiten Bauteils an dem ersten Bauteil, und Erzeugen des Anzeigesignals derart, dass mittels der optischen Anzeige die ermittelte Hilfestellung angezeigt wird. Die Hilfestellung kann beispielsweise dafür repräsentativ sein, welche(s) Befestigungsmittel, beispielsweise eine Schraube, eine Niete oder eine Schweißnaht, und/oder welche Hilfsmittel, insbesondere welches Werkzeug, zum Anordnen des zweiten Bauteils an dem ersten Bauteil benötigt werden. Die Hilfestellung kann beispielsweise dafür repräsentativ sein, wie das Hilfsmittel angewendet werden soll. Beispielsweise kann im Falle einer Schraube und einer entsprechenden Schraubenmutter als Befestigungsmittel als Hilfestellung eingeblendet werden, welcher Gabelschlüssel, welcher Steckschlüssel und/oder welche Nuss einer Ratsche 30 zum Anziehen der Schraube beziehungsweise der Schraubenmutter verwendet werden soll, und/oder mit welcher Kraft, also mit welchem Drehmoment die Schraube beziehungsweise Schraubenmutter angezogen werden sollen. Im Falle einer Aufzugsanlage als 35 Personentransportanlage, die in einem Gebäude gefertigt, insbesondere zusammengebaut wird, kann das Hilfsmittel beispielsweise ein Laserbeamer sein, mittels dessen eine bestimmungsgemäß Position der anzuordn-

enden Bauteile an Wände in dem entsprechenden Aufzugschacht projiziert werden kann. Die Hilfestellung kann alternativ oder zusätzlich Informationen aufweisen, die für die Fertigung der Personentransportanlage wichtig sind. Beispielsweise kann die Hilfestellung im Falle der Aufzugsanlage als Personentransportanlage eine Höhenangabe aufweisen, die repräsentativ dafür ist, in welcher Höhe sich das Fertigungspersonal aktuell befindet. Beispielsweise kann das Fertigungsassistentenzgerät, insbesondere die optische Anzeige, einen Höhensensor aufweisen, der ein Höhensignal erzeugt, das für die Höhe repräsentativ ist, in der sich das Fertigungspersonal befindet, und die Höhe kann im Zuge der Hilfestellung angezeigt werden. Die Hilfestellung kann in Hilfestellungsdaten kodiert sein, die für die Hilfestellung repräsentativ sind. Die Hilfestellungsdaten können beispielsweise auf der Speichereinheit der Steuereinheit des Fertigungsassistentenzgeräts oder in einer Datenbank gespeichert sein, auf die die Steuereinheit zugreifen kann.

[0021] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt das Ermitteln, welches zweite Bauteil der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll, anhand eines vorgegebenen Fertigungsplans. Somit kann anhand des digitalen Doppelgängers, insbesondere anhand der Doppelgängerdaten, und anhand des vorgegebenen Fertigungsplans ermittelt werden, welches zweite Bauteil der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll. Optional können die Doppelgängerdaten den vorgegebenen Fertigungsplan, insbesondere entsprechende Fertigungsplandaten, aufweisen. Beispielsweise kann in den Doppelgängerdaten den digitalen Repräsentationen der Bauteile zugeordnet sein, wann, wo, wie und/oder in welcher Reihenfolge die Bauteile aneinander angeordnet werden sollen, um die Personentransportanlage fertigen zu können.

[0022] Gemäß einer Ausführungsform weist das Verfahren nach dem Ermitteln, welches zweite Bauteil der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll, weiter auf: Erzeugen eines Bereitstellungssignals, das für das zweite Bauteil repräsentativ ist, nach dem Ermitteln, welches zweite Bauteil der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil angeordnet werden soll; und Senden des Bereitstellungssignals an eine Bereitstellungsvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, das zweite Bauteil aus einem Lager zu beschaffen und an einer Entnahmestation bereitzustellen, vor dem Empfangen der zweiten Bilddaten. Dies ermöglicht, das zweite Bauteil, das an dem ersten Bauteil der Personentransportanlage angeordnet werden soll, dem Fertigungspersonal automatisch bereitzustellen. Die Bereitstellungsvorrichtung kann beispielsweise einen Lagerroboter aufweisen, der dazu ausgebildet ist, in Reaktion auf das Empfangen des Bereitstellungssignals das Bauteil aus dem Lager automatisch zu beschaffen und an einer Entnahmestation bereitzustellen. Falls es mehrere Entnahmestationen gibt, an denen die Bauteile für die Personentransportan-

lage bereitgestellt werden, kann optional ermittelt werden, an welcher der Entnahmestationen das zweite Bauteil bereitgestellt werden soll. Dabei kann die entsprechende Entnahmestation beispielsweise derart ermittelt werden, dass ein von dem Fertigungspersonal zurückzulegender Weg, um das zweite Bauteil aus der Entnahmestation zu entnehmen und bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil anzutragen, möglichst kurz ist.

[0023] Gemäß einer Ausführungsform stellt die optische Anzeige das zweite Bauteil optisch so dar, dass beim Betrachten der Szene mittels der optischen Anzeige das zweite Bauteil als an dem ersten Bauteil angeordnet erkennbar ist, indem das Anzeigesignal derart erzeugt wird, dass die optische Anzeige das zweite Bauteil dem ersten Bauteil überlagert darstellt. Dass die optische Anzeige das zweite Bauteil optisch so darstellt, dass es beim Betrachten der Szene an dem ersten Bauteil angeordnet ist, bedeutet insbesondere bei allen optischen Anzeigen bis auf die AR-Brille, dass die erste Szene mit dem ersten Bauteil auf dem entsprechenden Display dargestellt wird und dass zusätzlich das zweite Bauteil so angezeigt wird, dass es dem ersten Bauteil überlagert ist. Somit muss das Anzeigesignal in diesen Fällen so erzeugt werden, dass es auch Bildinformationen über die erste Szene aufweist.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform weist die optische Anzeige mindestens ein Glas einer AR-Brille auf, das transparent ist, so dass die erste Szene durch das Glas der AR-Brille betrachtet werden kann. Das Anzeigesignal wird so erzeugt, dass das zweite Bauteil auf den Gläsern so angezeigt wird, dass beim Betrachten der ersten Szene durch die Gläser das zweite Bauteil dem ersten Bauteil überlagert dargestellt ist.

[0025] Gemäß einer Ausführungsform ist das Fertigungsassistentenzgerät als AR-Brille mit zwei transparenten Gläsern ausgebildet, durch die die erste Szene betrachtbar ist, und mindestens eines der Gläser wird als die optische Anzeige verwendet.

[0026] 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.

45 Figur 1 zeigt ein Beispiel eines ersten Bildes, das eine erste Szene mit einem ersten Bauteil einer Personentransportanlage zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

50 Figur 2 zeigt eine optische Anzeige, auf der das erste Bauteil und ein zweites Bauteil der Personentransportanlage angezeigt werden, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

55 Figur 3 zeigt ein Beispiel eines zweiten Bildes, das eine zweite Szene mit dem ersten Bauteil und dem daran angeordneten zweiten Bauteil zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 4 zeigt ein Blockdiagramm zum Veranschaulichen einer Funktion einer Steuereinheit für ein Fertigungsassistentzgerät zum Fertigen der Personentransportanlage, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 5 zeigt ein Fertigungsassistentzgerät zum Fertigen der Personentransportanlage, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 6 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Fertigen der Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0027] Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche beziehungsweise gleichwirkende Merkmale.

[0028] Figur 1 zeigt ein Beispiel eines ersten Bildes 10, das eine erste Szene 12 mit einem ersten Bauteil 14 einer Personentransportanlage (nicht gezeigt) zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Insbesondere zeigt die erste Szene 12 das erste Bauteil 14, das an einem Fertigungsplatz zum Fertigen der Personentransportanlage angeordnet ist.

[0029] Die Personentransportanlage eignet sich dazu, Personen beispielsweise in Bauwerken zwischen verschiedenen Höhenniveaus oder innerhalb eines gleichbleibenden Höhenniveaus zu befördern. Die Personentransportanlage kann beispielsweise eine Fahrtreppe, insbesondere eine Rolltreppe, eine Aufzugsanlage oder ein Fahrsteig sein.

[0030] Die Personentransportanlage wird aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt, wobei in Figur 1 als Beispiel eines der Bauteile, nämlich das erste Bauteil 14, dargestellt ist. Als "Bauteil" der Personentransportanlage kann im Sinne dieser Anmeldung jegliches Material verstanden werden, das bei der Fertigung der Personentransportanlage dauerhaft mit der Personentransportanlage verbunden wird, beispielsweise ein Metallteil, ein Kunststoffteil, ein Verbundmaterialteil, ein Befestigungsmittel, etc. Als Bauteil der Personentransportanlage kann im Sinne dieser Anmeldung jedoch auch ein Schmiermittel, beispielsweise ein Öl oder Schmierfett verstanden werden.

[0031] Das erste Bauteil 14 kann jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das zu Beginn des mit Bezug zu Figur 6 erläuterten Verfahrens bereits an dem Fertigungsplatz angeordnet ist, an dem die Personentransportanlage zusammengebaut wird. Zu Beginn der Fertigung kann das erste Bauteil 14 ein Basisbauteil, in anderen Worten eine Montagebasis, sein, auf und/oder an dem der Rest der Personentransportanlage aufgebaut beziehungsweise angeordnet wird. Während der Fertigung kann das "erste Bauteil" jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das bereits an dem Ba-

sisbauteil angeordnet ist.

[0032] Figur 2 zeigt eine optische Anzeige 20 eines Fertigungsassistentzgerätes (in Figur 2 nicht gezeigt), auf der das erste Bauteil 14 und ein zweites Bauteil 24 der Personentransportanlage angezeigt werden, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Insbesondere zeigt die optische Anzeige 20 die erste Szene 12 mit dem ersten und zweiten Bauteil 14, 24. Das Fertigungsassistentzgerät kann beispielsweise eine Augmented- Reality (AR)-Brille 54 (siehe Figur 5), ein Mobiltelefon, ein Tablet oder ein Laptop des Fertigungspersonals sein, das die Fertigungsarbeiten durchführt.

[0033] Das zweite Bauteil 24 kann jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll. Dementsprechend ist das "zweite Bauteil" immer das Bauteil der Personentransportanlage, das im Zuge des mit Bezug zu Figur 6 erläuterten Verfahrens an dem "ersten Bauteil" angeordnet wird.

[0034] Beispielsweise ist das zweite Bauteil 24 so auf der optischen Anzeige 20 dargestellt, dass beim Betrachten der ersten Szene 12 mittels der optischen Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 als an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist. Insbesondere können die Bauteile 14, 24 so auf der optischen Anzeige 20 dargestellt werden, dass beim Betrachten der ersten Szene 12 mittels der optischen Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 als bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist. Beispielsweise kann die optische Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 dem ersten Bauteil 14 überlagert darstellen. Vorzugsweise ist das zweite Bauteil 24 optisch hervorgehoben, beispielsweise indem seine Umrisse oder Flächen in einer hervorhebenden Farbe gehalten werden.

[0035] Optional kann mittels der optischen Anzeige 20 eine erste Schnittstelle 22 des ersten Bauteils 14 angezeigt, insbesondere optisch hervorgehoben, werden. Die erste Schnittstelle 22 ist die Stelle des ersten Bauteils 14, an der das zweite Bauteil 24 angeordnet werden soll. Alternativ oder zusätzlich kann mittels der optischen Anzeige 20 eine zweite Schnittstelle 26 des zweiten Bauteils 24 angezeigt, insbesondere optisch hervorgehoben, sein. Die zweite Schnittstelle 26 ist die Stelle des zweiten Bauteils 24, mit der das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll.

[0036] Es ist anzumerken, dass sich die erste Szene 12 auf die Realität bezieht, in der vorerst nur das erste Bauteil 14 angeordnet ist, und dass das zweite Bauteil 24 zunächst ausschließlich mittels der optischen Anzeige 20 dargestellt wird, jedoch nicht in der Realität an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist.

[0037] Figur 3 zeigt ein Beispiel eines zweiten Bildes 30, das eine zweite Szene 32 mit dem ersten Bauteil 14 und dem daran angeordneten zweiten Bauteil 24 zeigt, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das zweite Bild 30 wurde aufgenommen, nachdem das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet wurde. Dementsprechend entspricht die zweite

Szene 32 der Realität, wobei zu diesem Zeitpunkt das zweite Bauteil 24 bereits an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, vorzugsweise so, wie es zuvor mittels der optischen Anzeige 20 angezeigt wurde.

[0038] Figur 4 zeigt ein Blockdiagramm zum Veranschaulichen einer Funktion einer Steuereinheit 40 für das Fertigungsassistenzgerät zum Fertigen der Personentransportanlage, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Steuereinheit 40 kann beispielsweise eine Komponente des Fertigungsassistenzgeräts des Fertigungspersonals (nicht gezeigt) sein, das mit der Durchführung der Fertigungsarbeiten betraut ist.

[0039] Die Steuereinheit 40 weist eine Speichereinheit 52 auf zum Speichern von ersten Bilddaten BD1, die für das erste Bild 10 repräsentativ sind, das die erste Szene 12 mit dem ersten Bauteil 14 zeigt, optional von zweiten Bilddaten BD2, die für das zweite Bild 30 repräsentativ sind, das die zweite Szene 32 mit dem ersten Bauteil 14 und dem daran angeordneten zweiten Bauteil 24 zeigt, und von Doppelgängerdaten DD eines digitalen Doppelgängers der Personentransportanlage 14, der unter anderem digitale Repräsentationen des ersten und zweiten Bauteils 14, 24 aufweist. Die Steuereinheit 40 weist weiter einen Prozessor 50 auf, der mit der Speichereinheit 52 kommunikativ gekoppelt ist und der dazu ausgebildet ist, das mit Bezug zu Figur 6 erläuterte Verfahren abzuarbeiten, wobei das Verfahren logischerweise in einem Programm implementiert ist.

[0040] Dazu kommuniziert die Steuereinheit 40 mit der optischen Anzeige 20, mit einem oder mehreren Sensoren 42, optional mit einer Datenbank 44 und optional mit einer Bereitstellungsvorrichtung 46. Die optische Anzeige 20, einer oder mehrere der Sensoren 42 und optional die Datenbank 44 können weitere Komponenten des Fertigungsassistenzgeräts sein. Die optische Anzeige 20 kann beispielsweise ein Display des Fertigungsassistenzgeräts sein.

[0041] Die Steuereinheit 40 ist dazu ausgebildet, ein Anzeigesignal AZ, optional ein Freigabesignal FS, optional ein Warnsignal WS und optional ein Bereitstellungssignal BS zu erzeugen. Die Steuereinheit 40 ist insbesondere dazu ausgebildet, das Anzeigesignal AZ an die optische Anzeige 20 zu senden. Optional kann die Steuereinheit 40 auch das Freigabesignal FS und/oder das Warnsignal WS an die optische Anzeige 20 senden. Alternativ oder zusätzlich kann die Steuereinheit 40 dazu ausgebildet sein, das Freigabesignal FS und/oder das Warnsignal WS an eine andere Anzeigevorrichtung, beispielsweise an eine andere optische Anzeige (nicht gezeigt) oder an eine akustische Anzeigevorrichtung (nicht gezeigt) zu senden.

[0042] Die Steuereinheit 40 ist weiter dazu ausgebildet, die ersten Bilddaten BD1, optional die zweiten Bilddaten BD2 und/oder die Doppelgängerdaten DD zu empfangen. Die Bilddaten BD1, BD2 können beispielsweise von einem oder mehreren der Sensoren 42 erzeugt werden. Die Doppelgängerdaten DD können in der Datenbank 44 gespeichert sein und bei Bedarf von dem

Prozessor 22 abgerufen werden. Alternativ oder zusätzlich können die Doppelgängerdaten DD in der Speicherseinheit 52 gespeichert sein. Die Doppelgängerdaten DD umfassen umfangreiche Informationen zu der Personentransportanlage, insbesondere zu den Bauteilen der Personentransportanlage, beispielsweise wie in dem eingangs zitierten Stand der Technik EP 3 724 118 B1 beschrieben. Falls die Bilder 10, 30 3D-Aufnahmen sind, so können die Bilddaten BD1, BD2 zusätzlich zu den Informationen, die zum Ansteuern der Pixel der optischen Anzeige 20 benötigt werden, Tiefeninformationen aufweisen. Beispielsweise können die Bilddaten BD1, BD2 zu jedem Pixel Tiefeninformationen aufweisen, die dafür repräsentativ sind, wie weit ein in dem Pixel gezeigter Gegenstand von dem entsprechenden Sensor, insbesondere der entsprechenden Kamera, der die Bilddaten BD1, BD2 erfassst hat, entfernt ist.

[0043] Der digitale Doppelgänger kann auch als digitaler Zwilling bezeichnet werden. Der digitale Doppelgänger wird durch einen entsprechenden digitalen Datensatz, insbesondere die Doppelgängerdaten DD, repräsentiert. Der digitale Doppelgänger kann beispielsweise wie in dem eingangs genannten Stand der Technik beschrieben generiert und gespeichert werden. Alternativ dazu können auch andere aus dem Stand der Technik bekannte Verfahren zum Erstellen des digitalen Doppelgängers und damit der Doppelgängerdaten DD verwendet werden. Der digitale Doppelgänger weist digitale Repräsentationen einer Vielzahl von aneinander angeordneten Bauteilen 14, 24 der Personentransportanlage auf. Im Idealfall weist der digitale Doppelgänger digitale Repräsentationen aller Bauteile 14, 24 der Personentransportanlage auf und umfasst auch Informationen, wie die Bauteile 14, 24 aneinander angeordnet werden und/oder sind. Des Weiteren können die Doppelgängerdaten DD Eigenschaften der Bauteile 14, 24 aufweisen. Die Eigenschaften können sich beispielsweise auf äußere Formen der Bauteile 14, 24 beziehen. Beispielsweise können die äußeren Formen der Bauteile 14, 24 durch die mindestens eine und/oder gegebenenfalls weitere Eigenschaften des entsprechenden Bauteils 14, 24 vorgegeben sein. Beispielsweise können die äußeren Formen durch eine oder mehrere Konturen des entsprechenden Bauteils 14, 24 vorgegeben sein, wobei die Konturen als Eigenschaften des entsprechenden Bauteils 14, 24 und als Teil des digitalen Doppelgängers in Form der Doppelgängerdaten DD gespeichert sein können.

[0044] Die Steuereinheit 40 kann weiter dazu ausgebildet sein, das Bereitstellungssignal BS an eine Bereitstellungsvorrichtung 46 zu senden. Die Bereitstellungsvorrichtung 46 kann dazu ausgebildet sein, das zweite Bauteil 24 aus einem Lager (nicht gezeigt) zu beschaffen und an einer Entnahmestation (nicht gezeigt) bereitzustellen. Die Bereitstellungsvorrichtung kann beispielsweise einen Lagerroboter aufweisen, der dazu ausgebildet ist, in Reaktion auf das Empfangen des Bereitstellungssignals BS das zweite Bauteil 24 aus dem Lager

automatisch zu beschaffen und an der Entnahmestation bereitzustellen.

[0045] Figur 5 zeigt eines der möglichen Fertigungsassistanzgeräte 54 zum Fertigen der Personentransportanlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Fertigungsassistanzgerät 54 weist mindestens einen der Sensoren 42, beispielsweise die Kamera, die optische Anzeige 20 und die Steuereinheit 40 auf. Der Sensor 42 dient zum Erfassen der ersten Bilddaten BD 1, die für das erste Bild 10 repräsentativ sind, das die erste Szene 12 mit dem ersten Bauteil 14 der Personentransportanlage zeigt, und optional der zweiten Bilddaten BD2, die für das zweite Bild 30 repräsentativ sind, das die zweite Szene 32 mit dem ersten Bauteil 14 und dem daran angeordneten zweiten Bauteil 24 zeigt. Die optische Anzeige 20 ist so ausgebildet, dass sie in Reaktion auf ein Empfangen eines Anzeigesignals AZ das zweite Bauteil 24 optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene 12 mittels der optischen Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 als an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist, wie beispielhaft in Figur 2 gezeigt. Die Steuereinheit 40 ist mit dem Sensor 42 und der optischen Anzeige 20 kommunikativ gekoppelt und dazu ausgebildet, die Bilddaten BD1, BD2 von dem Sensor 42 zu empfangen, das Anzeigesignal AZ zu erzeugen und das Anzeigesignal AZ an die optische Anzeige 20 zu senden.

[0046] Das Fertigungsassistanzgerät 54 ist bei dieser Ausführungsform als AR (Augmented Reality) -Brille ausgebildet. Die AR-Brille weist zwei transparente Gläser 56 auf, durch die die erste oder zweite Szene 12, 32 betrachtbar sind. Dass die Gläser 56 transparent sind, kann beispielsweise bedeuten, dass sie derart transparent sind, dass die Umgebung des Fertigungsassistanzgerätes 54 (der AR-Brille) durch die Gläser 56 betrachtet werden kann. Die Gläser 56 können somit getönt, entspiegelt und/oder mit einem oder mehreren optischen Filtern versehen sein, und dennoch als transparent im Sinne dieser Anmeldung verstanden werden.

[0047] Mindestens eines der Gläser 56 kann als die optische Anzeige 20 verwendet werden. Somit entsprechen im Falle der AR-Brille als optische Anzeige 20 die Gläser 56 der AR-Brille dem Display der optischen Anzeige 20. In diesem Fall ist das Display zumindest im Wesentlichen transparent, so dass die Szenen 12, 32 durch die Gläser 56 des Fertigungsassistanzgerätes 54 betrachtet werden können und nicht künstlich auf den Gläsern 56 angezeigt werden müssen. Dementsprechend muss im Falle der AR-Brille als optische Anzeige 20 das Anzeigesignal AZ keine Informationen über die Szenen 12, 32 aufweisen. Dass die optische Anzeige 30 die Bauteile 14, 24 optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene 12 das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, bedeutet im Falle der AR-Brille als die optische Anzeige 20 insbesondere, dass das Fertigungspersonal das erste Bauteil 14 durch die Gläser 56 der AR-Brille betrachtet und dass das zweite Bauteil 24 auf den Gläsern 56 so angezeigt wird,

dass es an dem ersten Bauteil 14 angeordnet, beispielsweise dem ersten Bauteil 14 überlagert, ist.

[0048] Bei allen anderen der vorgenannten Fertigungsassistanzgeräte 54 können mittels der optischen Anzeige 20 die Bauteile 14, 24 optisch so dargestellt werden, dass beim Betrachten der Szene 12 auf der optischen Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, wobei mittels der optischen Anzeige 20 das erste Bauteil 14 auf dem entsprechenden Display dargestellt wird und wobei zusätzlich das zweite Bauteil 24 auf dem Display so angezeigt wird, dass es an dem ersten Bauteil 14 angeordnet, beispielsweise dem ersten Bauteil 14 überlagert, ist. Somit muss das Anzeigesignal AZ in diesen Fällen so erzeugt werden, dass es auch Bildinformationen über die Szene 12 aufweist. Diese Bildinformationen sind beispielsweise in den ersten Bilddaten BD 1 enthalten.

[0049] Figur 6 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Fertigen der Personentransportanlage, gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Verfahren wird mittels eines der vorgenannten Fertigungsassistanzgeräte 54, beispielsweise mittels der AR-Brille und insbesondere mittels der Steuereinheit 40 abgearbeitet.

[0050] In einem Schritt S2 können die ersten Bilddaten BD1 empfangen werden, die für das erste Bild 10 repräsentativ sind, das die erste Szene 12 mit dem ersten Bauteil 14 der Personentransportanlage zeigt. Die ersten Bilddaten BD 1 können mittels der Sensoren 42 erzeugt werden und von der Steuereinheit 40 empfangen werden. Die Sensoren 42 können dazu beispielsweise die Kamera aufweisen, die die erste Szene 12 erfasst. Die Kamera kann beispielsweise die Kamera des Fertigungsassistanzgeräts 54 und/oder eine CCD-Kamera sein.

[0051] In einem Schritt S4 kann ermittelt werden, beispielsweise mittels der Steuereinheit 40, welches zweite Bauteil 24 der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll, insbesondere anhand der Doppelgängerdaten DD des digitalen Doppelgängers der Personentransportanlage. Optional kann der Schritt S4 mittels einer entsprechend trainierten künstlichen Intelligenz (KI) durchgeführt werden.

[0052] Optional erfolgt das Ermitteln, welches zweite Bauteil 24 als nächstes an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll, anhand eines vorgegebenen Fertigungsplans. Somit kann anhand des digitalen Doppelgängers, insbesondere anhand der Doppelgängerdaten DD, und anhand des vorgegebenen Fertigungsplans ermittelt werden, welches zweite Bauteil 24 der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll. Optional können die Doppelgängerdaten DD den vorgegebenen Fertigungsplan, insbesondere entsprechende Fertigungsplandaten, aufweisen. Beispielsweise kann durch den Fertigungsplan in den Doppelgängerdaten DD den digitalen Repräsentationen der Bauteile 14, 24 zugeordnet sein, wann, wo, wie

und/oder in welcher Reihenfolge die Bauteile 14, 24 aneinander angeordnet werden sollen, um die Personentransportanlage fertigen zu können.

[0053] In einem optionalen Schritt S6 kann ermittelt werden, an welcher ersten Schnittstelle 22 des ersten Bauteils 14 das zweite Bauteil 24 angeordnet werden soll. Die erste Schnittstelle 22 ist die Stelle des ersten Bauteils 14, an der das zweite Bauteil 24 angeordnet werden soll.

[0054] In einem optionalen Schritt S8 kann ermittelt werden, mit welcher zweiten Schnittstelle 26 des zweiten Bauteils 24 das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll. Die zweite Schnittstelle ist die Stelle des zweiten Bauteils 24, mit der das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll.

[0055] In einem optionalen Schritt S10 kann eine Hilfestellung zum Anordnen des zweiten Bauteils 14 an dem ersten Bauteil 24 ermittelt werden. Die Hilfestellung kann beispielsweise dafür repräsentativ sein, welche(s) Befestigungsmittel, beispielsweise eine Schraube, eine Niete oder eine Schweißnaht, und/oder welche Hilfsmittel, insbesondere welches Werkzeug, zum Anordnen des zweiten Bauteils 24 an dem ersten Bauteil 14 benötigt werden. Die Hilfestellung kann beispielsweise dafür repräsentativ sein, wie das Hilfsmittel angewendet werden soll. Beispielsweise kann im Falle einer Schraube und einer entsprechenden Schraubenmutter als Befestigungsmittel als Hilfestellung eingeblendet werden, welcher Gabelschlüssel, welcher Steckschlüssel und/oder welche Nuss einer Ratsche zum Anziehen der Schraube beziehungsweise der Schraubenmutter verwendet werden soll, und/oder mit welcher Kraft, also mit welchem Drehmoment die Schraube beziehungsweise Schraubenmutter angezogen werden sollen.

[0056] Im Falle einer Aufzughanlage als Personentransportanlage, die in einem Gebäude gefertigt, insbesondere zusammengebaut wird, kann das Hilfsmittel beispielsweise ein Laserbeamer sein, mittels dessen eine bestimmungsgemäß Position der anzuhörenden Bauteile 14, 24 an Wände in dem entsprechenden Aufzugschacht projiziert werden kann. Die Hilfestellung kann alternativ oder zusätzlich Informationen aufweisen, die für die Fertigung der Personentransportanlage wichtig sind. Beispielsweise kann die Hilfestellung im Falle der Aufzughanlage als Personentransportanlage eine Höhenangabe aufweisen, die repräsentativ dafür ist, in welcher Höhe sich das Fertigungspersonal aktuell befindet. Beispielsweise kann das Fertigungsassistentengerät 56, insbesondere die optische Anzeige 20, einen Höhensensor aufweisen, der ein Höhensignal erzeugt, das für die Höhe repräsentativ ist, in der sich das Fertigungspersonal befindet, und die Höhe kann im Zuge der Hilfestellung angezeigt werden. Die Hilfestellung kann in Hilfestellungsdaten kodiert sein, die für die Hilfestellung repräsentativ sind. Die Hilfestellungsdaten können beispielsweise auf der Speichereinheit 52 der Steuereinheit 40 des Fertigungsassistentengeräts 56 oder in der Datenbank

44 gespeichert sein, auf die die Steuereinheit 40 zugreifen kann. Die Hilfestellungsdaten können im Vorfeld ermittelt werden, beispielsweise empirisch und/oder beispielsweise von einem Hersteller der Personentransportanlage, und in der Speichereinheit 52 und/oder der Datenbank 44 gespeichert werden.

[0057] In einem optionalen Schritt S12 kann nach dem Ermitteln, welches zweite Bauteil 24 der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll, das Bereitstellungssignal BS erzeugt werden, das für das zweite Bauteil 24 repräsentativ ist. Die Bereitstellungsvorrichtung 36 kann beispielsweise einen Lagerroboter aufweisen, der dazu ausgebildet ist, in Reaktion auf das Empfangen des Bereitstellungssignals BS das Bauteil 16 aus dem Lager automatisch zu beschaffen und an der Entnahmestation bereitzustellen.

[0058] Falls der optionale Schritt S12 abgearbeitet wird, so kann in einem Schritt S14 das Bereitstellungssignal BS an die Bereitstellungsvorrichtung 46 gesendet werden. Die Bereitstellungsvorrichtung 46 ist dazu ausgebildet, das zweite Bauteil 24 aus dem Lager zu beschaffen und an der Entnahmestation bereitzustellen. Falls es mehrere Entnahmestationen gibt, an denen die Bauteile 14, 24 für die Personentransportanlage bereitgestellt werden können, kann in dem Schritt S14 optional ermittelt werden, an welcher der Entnahmestationen das zweite Bauteil 24 bereitgestellt werden soll.

Dabei kann die entsprechende Entnahmestation beispielsweise derart ermittelt werden, dass ein von dem Fertigungspersonal zurückzulegender Weg, um das zweite Bauteil 24 aus der Entnahmestation zu entnehmen und bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 anzuordnen, möglichst kurz ist.

[0059] In einem Schritt S16 kann das Anzeigesignal AZ für die optische Anzeige 20 derart erzeugt werden, dass die optische Anzeige 20 in Reaktion auf das Empfangen des Anzeigesignals AZ das zweite Bauteil 24 optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene 12 mittels der optischen Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 als an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist. Das Anzeigesignal AZ kann insbesondere derart erzeugt werden, dass beim Betrachten der ersten Szene 12 mittels der optischen Anzeige 20 das zweite Bauteil 24 als bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist.

[0060] Falls in dem Schritt S6 ermittelt wird, an welcher ersten Schnittstelle 22 des ersten Bauteils 14 das zweite Bauteil 24 angeordnet werden soll, kann das Anzeigesignal AZ derart erzeugt werden, dass die optische Anzeige 20 in Reaktion auf das Empfangen des Anzeigesignals AZ die ermittelte erste Schnittstelle 22 optisch hervorhebt. Beispielsweise kann das Anzeigesignal AZ zunächst so erzeugt werden, dass als erstes die ermittelte erste Schnittstelle 22 des ersten Bauteils 14 optisch hervorgehoben wird, und danach so, dass das zweite Bauteil 24 als an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist. Das Anzeigesignal AZ kann somit ein Signal sein, das permanent oder in periodischen Ab-

ständen erzeugt und an die optische Anzeige 20 übermittelt wird, wobei das Anzeigesignal AZ zu unterschiedlichen Zeitpunkten für entsprechend unterschiedliche anzuzeigende Informationen repräsentativ ist und dementsprechend unterschiedliche Reaktionen und damit unterschiedliche Anzeigen der optischen Anzeige 20 bewirkt.

[0061] Falls in dem Schritt S8 ermittelt wird, mit welcher zweiten Schnittstelle 26 des zweiten Bauteils 24 das zweite Bauteil 24 an dem ersten Bauteil 14 angeordnet werden soll, so kann das Anzeigesignal AZ derart erzeugt werden, dass die optische Anzeige 20 in Reaktion auf das Empfangen des Anzeigesignals AZ die ermittelte zweite Schnittstelle 26 optisch hervorhebt. Beispielsweise kann das Anzeigesignal AZ zunächst so erzeugt werden, dass als erstes die ermittelte erste Schnittstelle 22 des ersten Bauteils 14 optisch hervorgehoben wird, dass zusätzlich das zweite Bauteil 24 angezeigt wird und dass die zweite Schnittstelle 26 des zweiten Bauteils 24 optisch hervorgehoben wird, und dass danach das zweite Bauteil 24 als an dem ersten Bauteil 14 angeordnet erkennbar ist.

[0062] Falls in dem Schritt S 10 die Hilfestellung zum Anordnen des zweiten Bauteils 24 an dem ersten Bauteil 14 ermittelt wird, so kann das Anzeigesignal AZ derart erzeugt werden, dass die optische Anzeige 20 in Reaktion auf das Empfangen des Anzeigesignals AZ die ermittelte Hilfestellung angezeigt.

[0063] In einem Schritt S 18 können die zweiten Bilddaten BD2 empfangen werden, die für das zweite Bild 30 repräsentativ sind, das die zweite Szene 32 mit dem ersten Bauteil 14 und dem daran angeordneten zweiten Bauteil 24 zeigt, wobei das zweite Bauteil 24 zwischenzeitlich an dem ersten Bauteil 24 angeordnet wurde, insbesondere von dem Fertigungspersonal, alternativ mittels eines Roboters und/oder Roboterarms. Die zweiten Bilddaten BD2 können mittels der Sensoren 42 erzeugt werden und von der Steuereinheit 40 empfangen werden.

[0064] In einem optionalen Schritt S20, der beispielsweise abgearbeitet werden kann, nachdem der Schritt S 18 abgearbeitet wurde, kann anhand der zweiten Bilddaten BD2 und der Doppelgängerdaten DD geprüft werden, ob das zweite Bauteil 24 bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist. Falls dieses Prüfen ergibt, dass das zweite Bauteil 24 bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, so kann ein Schritt S22 abgearbeitet werden. Falls dieses Prüfen ergibt, dass das zweite Bauteil 24 nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, so kann ein Schritt S24 abgearbeitet werden.

[0065] Das Prüfen, ob das zweite Bauteil 24 bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, kann anhand der zweiten Bilddaten BD2 und der Doppelgängerdaten DD mittels eines entsprechend programmierten Algorithmus und/oder mittels einer entsprechend trainierten künstlichen Intelligenz automatisch durchgeführt werden. Das Prüfen, ob das zweite Bauteil

24 bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist, kann insbesondere durch ein Auffinden von einem oder mehreren Unterschieden zwischen einem durch die zweite Szene 32 repräsentierten Istzustand

5 des ersten Bauteils 14 und daran angeordneten zweiten Bauteils 24 und den entsprechenden digitalen Repräsentationen der aneinander angeordneten Bauteile 14, 24 des digitalen Doppelgängers erfolgen. Das damit verbundene Vergleichen des durch die zweiten Bilddaten 10 BD2 repräsentierten Istzustands mit dem durch den digitalen Doppelgänger gegebenen Sollzustand erfolgt automatisch. Dieser automatische Vergleich kann mittels des Algorithmus durchgeführt werden. Alternativ dazu kann der automatische Vergleich mittels der künstlichen 15 Intelligenz (KI) und/oder mittels maschinellen Lernens durchgeführt werden. Beispielsweise kann die KI anhand einer Vielzahl von historischen Bilddaten, die Bilder mit Bauteilen der Personentransportanlage repräsentieren, einer Vielzahl an digitalen Repräsentationen der Bauteile, insbesondere in Form des digitalen Doppelgängers, trainiert werden, die Bauteile anhand der Bilddaten zu erkennen und zu ermitteln, welche Bauteile als nächstes wo angeordnet werden sollen. Die Trainingsdaten, insbesondere die Bilddaten, zum Trainieren der KI können 20 beispielsweise mittels eines Programms zum Erstellen des digitalen Doppelgängers erstellt werden. Insbesondere kann eine Vielzahl von digitalen Doppelgängern in unterschiedlichen Fertigungszuständen erstellt werden, bei denen jeweils ein oder mehrere Bauteile 25 fehlen. Aus diesen "nicht fertiggestellten" digitalen Doppelgängern, insbesondere aus den entsprechenden aneinander angeordneten Bauteilen, können dann zum Trainieren der künstlichen Intelligenz die Bilddaten zu den Bildern generiert werden, so dass die künstliche 30 Intelligenz nach dem Training in der Lage ist, anhand der empfangenen Bilddaten und dem digitalen Doppelgänger zu erkennen, welches Bauteil als nächstes wo montiert werden sollen.

[0066] In dem Schritt S22 kann das Freigabesignal FS 40 erzeugt werden, das repräsentativ dafür ist, dass das zweite Bauteil 24 bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist.

[0067] In dem Schritt S24 kann das Warnsignal WS 45 erzeugt werden, das repräsentativ dafür ist, dass das zweite Bauteil 24 nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist.

[0068] Das Freigabesignal FS und/oder das Warnsignal WS können an eine Ausgabeeinheit gesendet werden, die die entsprechenden Informationen, nämlich ob 50 das zweite Bauteil 24 bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist oder nicht, ausgibt. Die Ausgabeeinheit kann beispielsweise die optische Anzeige 20 und/oder eine akustische Ausgabeeinheit, beispielsweise einen Lautsprecher, aufweisen. Somit kann im Falle des Warnsignals WS mittels der optischen Anzeige 20 angezeigt werden, dass das zweite Bauteil 24 nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil 14 angeordnet ist. Zusätzlich kann das Warnsignal WS für eine 55

Abweichung der tatsächlichen Anordnung des zweiten Bauteils 24 von der bestimmungsgemäß Anordnung des zweiten Bauteils 24 repräsentativ sein. In diesem Fall kann das Anzeigesignal AZ so erzeugt werden, dass mittels der optischen Anzeige 20 angezeigt wird, wo der Fehler bei der Anordnung des zweiten Bauteils 24 liegt.

[0069] Als "Bauteil" der Personentransportanlage kann im Sinne dieser Anmeldung jegliches Material verstanden werden, das bei der Fertigung der Personentransportanlage dauerhaft mit der Personentransportanlage verbunden wird. Als Bauteil der Personentransportanlage kann im Sinne dieser Anmeldung somit auch ein Schmiermittel, beispielsweise ein Öl oder Schmierfett verstanden werden. Das "erste Bauteil 14" kann jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das sich zu Beginn des Verfahrens bereits an dem Fertigungsplatz befindet, an dem die Personentransportanlage zusammengebaut wird. Zu Beginn der Fertigung kann das erste Bauteil 14 somit ein Basisbauteil, in anderen Worten eine Montagebasis, sein, auf und/oder an dem der Rest der Personentransportanlage, insbesondere das zweite Bauteil 24, aufgebaut beziehungsweise angeordnet wird. Während der Fertigung kann das "erste Bauteil 14" jegliches Bauteil der Personentransportanlage sein, das bereits an dem Basisbauteil angeordnet ist. Dementsprechend ist das "zweite Bauteil 24" immer das Bauteil der Personentransportanlage, das im Zuge des Verfahrens an dem "ersten Bauteil 14" angeordnet wird. Dementsprechend kann das Verfahren während der Fertigung der Personentransportanlage nacheinander so oft abgearbeitet werden, bis die Personentransportanlage fertigstellt ist, wobei bei jedem Durchlauf des Verfahrens ein anderes Bauteil der Personentransportanlage das "zweite Bauteil 24" ist, das an einem bereits angeordneten "ersten Bauteil 14" der Personentransportanlage anzuordnen ist.

[0070] Optional kann anschließend eine Fehleranalyse durchgeführt werden, um zukünftige Fertigungsarbeiten zu optimieren. Die Fehleranalyse kann sich dabei auf zu umständliche Abläufe bei der Fertigung, oder auf Fehler im Beschaffungssystem oder Logistiksystem beziehen. Bei dieser Fehleranalyse kann die KI, in anderen Worten das KI-Modul, adäquate Maßnahmen vorschlagen.

[0071] Die vorgenannten Schritte können in einem System aus Hardware und/oder Software abgearbeitet werden, wobei als Hardware zumindest eines der vorstehend genannten Fertigungsassistentengeräte 56, in anderen Worten Benutzergeräte, für das Fertigungspersonal zur Verfügung steht. Das beziehungsweise die Fertigungsassistentengeräte 56 und/oder die mit Bezug zu Figur 4 erläuterten Komponenten können über bekannte Datenschnittstellen, beispielsweise kabelgebunden und/oder kabellos mit einer, zwei oder mehr weiteren Plattformen Daten austauschen, beispielsweise mit einem Zentralrechner, mit einem Rechner-Netzwerk und/oder der Cloud.

[0072] 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. Bezugzeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fertigen einer Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist, wobei das Verfahren mittels eines Fertigungsassistentengerätes durchgeführt wird; das Verfahren aufweisend:

Empfangen von ersten Bilddaten (BD1), die für ein erstes Bild (10) repräsentativ sind, das eine erste Szene (12) mit mindestens einem ersten Bauteil (14) der Personentransportanlage zeigt; Ermitteln, welches zweite Bauteil (24) der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil (14) angeordnet werden soll, anhand von Doppelgängerdaten (DD) eines digitalen Doppelgängers der Personentransportanlage; und

Erzeugen eines Anzeigesignals (AZ) für eine optische Anzeige (30) derart, dass die optische Anzeige (30) in Reaktion auf ein Empfangen des Anzeigesignals (AZ) das zweite Bauteil (24) optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene (12) mittels der optischen Anzeige (30) das zweite Bauteil (24) als an dem ersten Bauteil (14) angeordnet erkennbar ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, nach dem Ermitteln, welches zweite Bauteil (24) der Personentransportanlage als nächstes an dem ersten Bauteil (14) angeordnet werden soll, weiter aufweisend:

Empfangen von zweiten Bilddaten (BD2), die für ein zweites Bild (30) repräsentativ sind, das eine zweite Szene (32) mit dem ersten Bauteil (14) und dem zweiten Bauteil (24) zeigt;

Prüfen, ob das zweite Bauteil (24) bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil (14) angeordnet ist, anhand der zweiten Bilddaten (BD2) und der Doppelgängerdaten (DD);

Erzeugen eines Freigabesignals (FS), das präsentativ dafür ist, dass das zweite Bauteil (24) bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil (14) angeordnet ist, falls das Prüfen ergibt, dass das zweite Bauteil (24) bestimmungsgemäß an

- dem ersten Bauteil (14) angeordnet ist; und
Erzeugen eines Warnsignals (WS), das repräsentativ dafür ist, dass das zweite Bauteil (24) nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil (14) angeordnet ist, falls das Prüfen ergibt,
dass das zweite Bauteil (24) nicht bestimmungsgemäß an dem ersten Bauteil (14) angeordnet ist.
5
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
nach dem Empfangen der ersten Bilddaten (BD1)
weiter aufweisend:
10
- Ermitteln, an welcher ersten Schnittstelle (22)
des ersten Bauteils (14) das zweite Bauteil (24)
angeordnet werden soll; und
Erzeugen des Anzeigesignals (AZ) derart, dass
die optische Anzeige (30) in Reaktion auf das
Empfangen des Anzeigesignals (AZ) die ermittelte
erste Schnittstelle (22) optisch hervorhebt.
15
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
nach dem Empfangen der ersten Bilddaten (BD1)
weiter aufweisend:
20
- Ermitteln, mit welcher zweiten Schnittstelle (26)
des zweiten Bauteils (24) das zweite Bauteil (24)
an dem ersten Bauteil (14) angeordnet werden
soll; und
Erzeugen des Anzeigesignals (AZ) derart, dass
die optische Anzeige (30) in Reaktion auf das
Empfangen des Anzeigesignals (AZ) die ermittelte
zweite Schnittstelle (26) optisch hervorhebt.
25
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
nach dem Empfangen der ersten Bilddaten (BD1)
weiter aufweisend:
30
- Ermitteln mindestens einer Hilfestellung zum
Anordnen des zweiten Bauteils (24) an dem
ersten Bauteil (14), und
Erzeugen des Anzeigesignals (AZ) derart, dass
mittels der optischen Anzeige (30) die ermittelte
Hilfestellung angezeigt wird.
35
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei
das Ermitteln, welches zweite Bauteil (24) der
Personentransportanlage als nächstes an dem ersten
Bauteil (14) angeordnet werden soll, anhand eines
vorgegebenen Fertigungsplans erfolgt.
40
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
weiter aufweisend:
45
- Erzeugen eines Bereitstellungssignals (BS),
das für das zweite Bauteil (24) repräsentativ
ist, nach dem Ermitteln, welches zweite Bauteil
(24) der Personentransportanlage als nächstes
an dem ersten Bauteil (14) angeordnet werden
soll; und
Senden des Bereitstellungssignals (BS) an eine
Bereitstellungsvorrichtung (38), die dazu ausgebildet
ist, das zweite Bauteil (24) aus einem Lager zu
beschaffen und an einer Entnahmestation bereitzustellen, vor dem Empfangen der
zweiten Bilddaten (BD2).
50
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche,
wobei
die optische Anzeige das zweite Bauteil (24) optisch
so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene
(12) mittels der optischen Anzeige (30) das zweite
Bauteil (24) als an dem ersten Bauteil (14) angeordnet
erkennbar ist, indem das Anzeigesignal (AZ)
derart erzeugt wird, dass die optische Anzeige (20)
das zweite Bauteil (24) dem ersten Bauteil (14) überlagert
darstellt.
55
9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei
die optische Anzeige (20) mindestens ein Glas
(56) einer AR-Brille (54) aufweist, das transparent
ist, so dass die erste Szene durch das Glas
(56) der AR-Brille (54) betrachtet werden kann,
und
das Anzeigesignal (AS) so erzeugt wird, dass
das zweite Bauteil (24) auf den Gläsern (56) so
angezeigt wird, dass beim Betrachten der ersten
Szene durch die Gläser (56) das zweite Bauteil
(24) dem ersten Bauteil (14) überlagert dargestellt
ist.
10. Steuereinheit (40) für ein Fertigungsassistentenzgerät
zum Fertigen einer Personentransportanlage die als
Fahrtreppe, Fahrsteig oder Aufzug ausgestaltet ist,
die Steuereinheit (40) aufweisend:
60
- eine Speichereinheit (52) zum Speichern von
ersten Bilddaten (BD1), die für ein erstes Bild
(10) repräsentativ sind, das eine erste Szene
(12) mit mindestens einem ersten Bauteil (14)
der Personentransportanlage zeigt, und von
Doppelgängerdaten (DD) eines digitalen Doppelgängers
der Personentransportanlage; und
einen Prozessor (22), der mit der Speichereinheit
(24) kommunikativ gekoppelt ist und der
dazu ausgebildet ist, das in einem Programm
implementierte Verfahren nach einem der vorstehenden
Ansprüche abzuarbeiten.
65
11. Fertigungsassistentenzgerät zum Fertigen einer Personentransportanlage die als Fahrtreppe, Fahrsteig
oder Aufzug ausgestaltet ist, das Fertigungsassistentenzgerät (22) aufweisend:
70

mindestens einen Sensor (42) zum Erfassen von ersten Bilddaten (BD1), die für ein erstes Bild (10) repräsentativ sind, das eine erste Szene (12) mit mindestens einem ersten Bauteil (14) der Personentransportanlage zeigt; 5
eine optische Anzeige (20), die so ausgebildet ist, dass sie in Reaktion auf ein Empfangen eines Anzeigesignals (AZ) ein zweites Bauteil (24) optisch so darstellt, dass beim Betrachten der ersten Szene (12) mittels der optischen Anzeige (30) das zweite Bauteil (24) als an dem ersten Bauteil (14) angeordnet erkennbar ist; und
eine Steuereinheit (40) nach Anspruch 10, die mit dem Sensor (42) und der optischen Anzeige (20) kommunikativ gekoppelt ist und die dazu ausgebildet ist, die Bilddaten (BD1) von dem Sensor (42) zu empfangen, das Anzeigesignal (AZ) zu erzeugen und das Anzeigesignal (AZ) an die optische Anzeige (20) zu senden. 10 15 20

12. Fertigungsassistenzgerät nach Anspruch 11, wobei

das Fertigungsassistenzgerät als AR-Brille (54) mit zwei transparenten Gläsern (56) ausgebildet 25 ist, durch die die erste Szene (12) betrachtbar ist, und
mindestens eines der Gläser (56) als die optische Anzeige (20) verwendet wird.

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

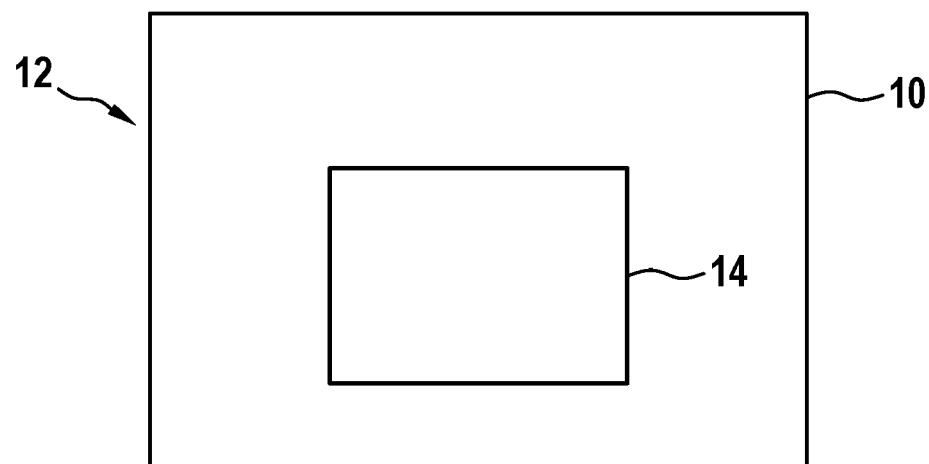


Fig. 2

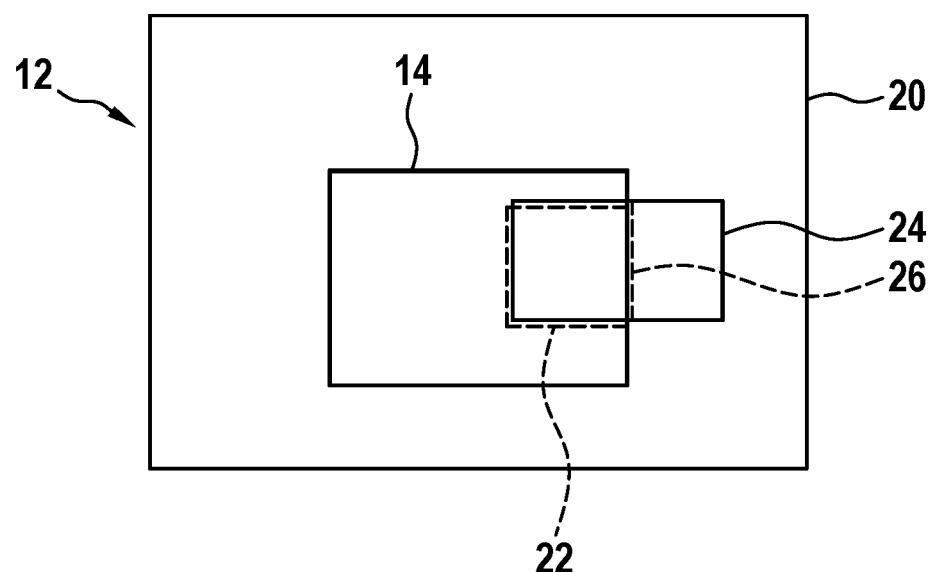


Fig. 3

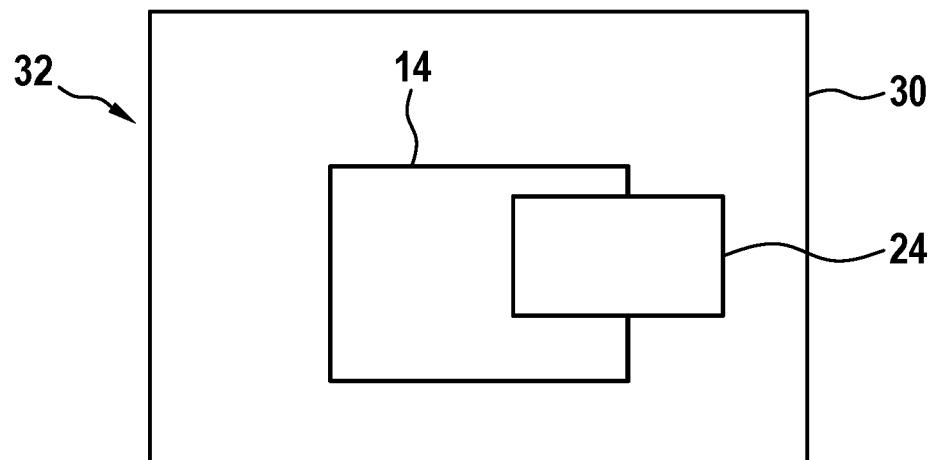


Fig. 4

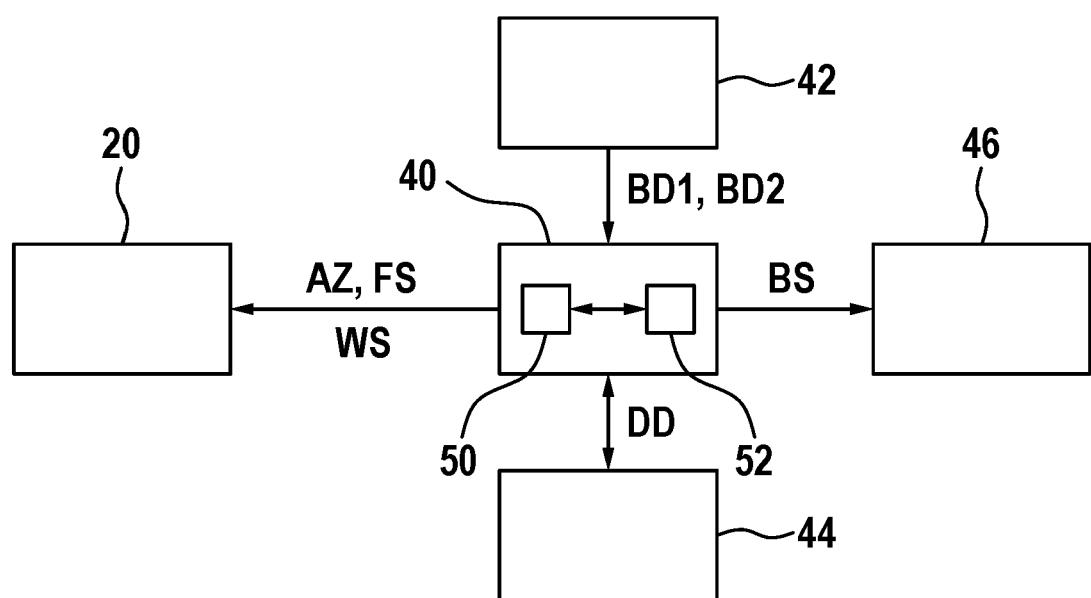


Fig. 5

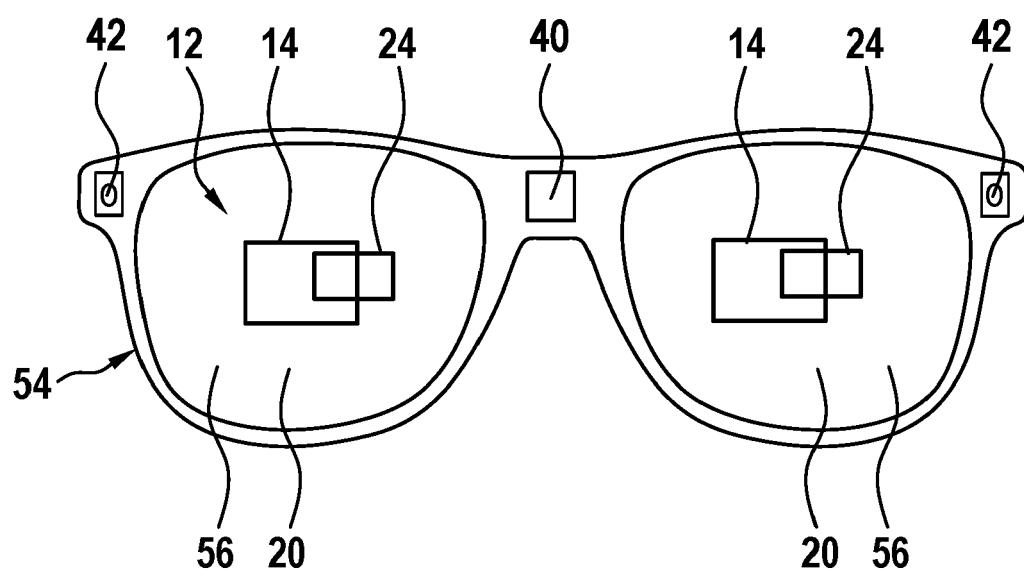
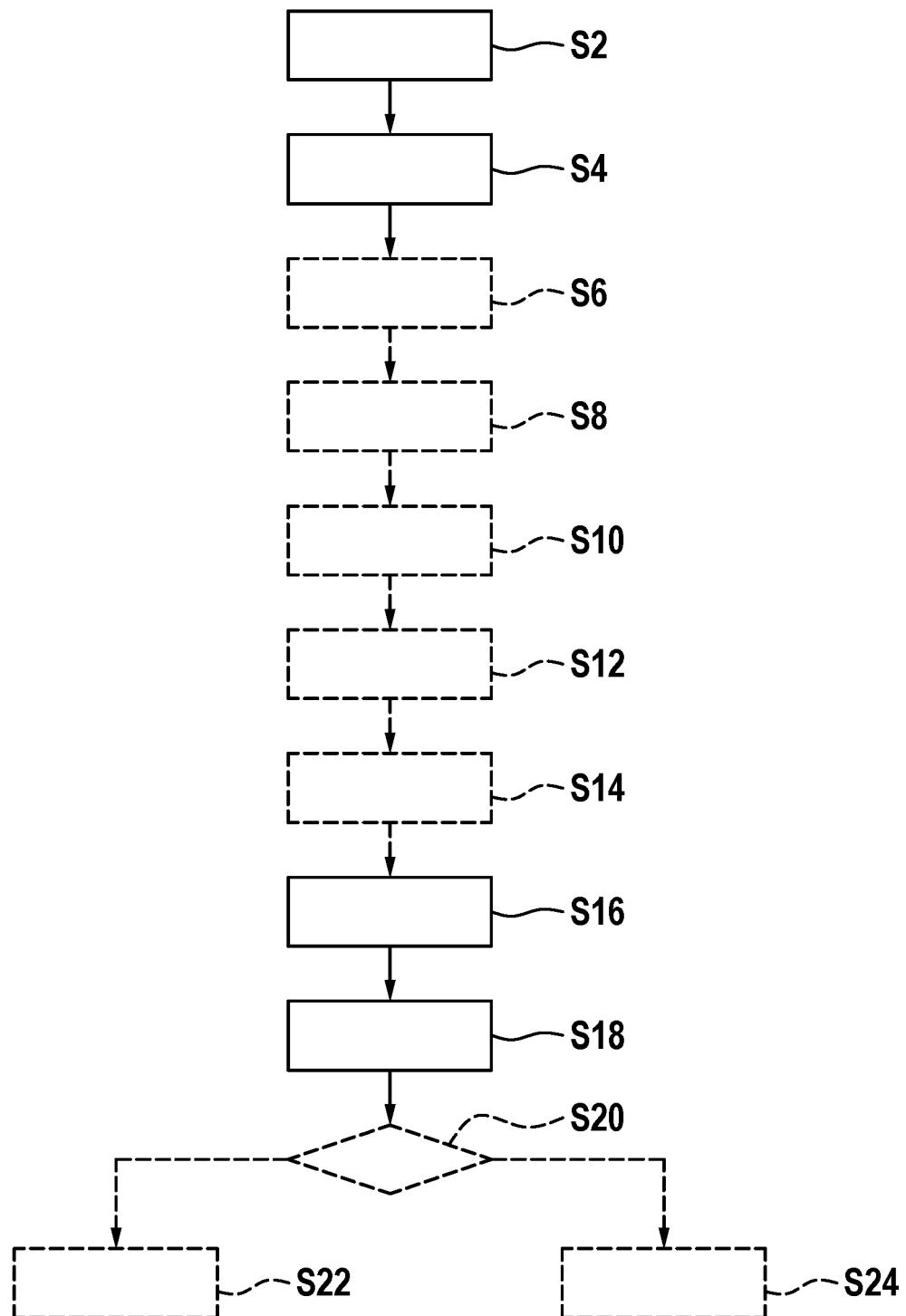


Fig. 6





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 18 5214

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)		
10	X WO 2020/225203 A1 (INVENTIO AG [CH]) 12. November 2020 (2020-11-12) * Seite 8, Zeile 13 – Seite 9, Zeile 22 * * Seite 10, Zeile 15 – Seite 11, Zeile 10 * * Seite 20, Zeile 33 – Seite 22, Zeile 18 * * Abbildung 3 * -----	1-7, 10, 11	INV. B66B19/00		
15	X EP 3 964 471 A1 (KLEEMANN HELLAS SA [GR]) 9. März 2022 (2022-03-09) * Absätze [0006], [0007] * * Abbildungen 1, 2 * -----	1, 8-12			
20	X WO 2021/144157 A1 (INVENTIO AG [CH]) 22. Juli 2021 (2021-07-22) * Seite 10, Zeile 26 – Seite 12, Zeile 8 * * Seite 29, Zeile 4 – Seite 30, Zeile 26 * * Abbildungen 1, 2 * -----	1, 10, 11			
25	X DE 10 2019 203931 A1 (THYSSENKRUPP AG [DE]; THYSSENKRUPP ELEVATOR AG [DE]) 20. Februar 2020 (2020-02-20) * Absätze [0004] – [0006] * * Absätze [0015] – [0020] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 3, 4 * -----	1, 10, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) B66B		
30					
35					
40					
45					
50	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
55	<table border="1"> <tr> <td>Recherchenort Den Haag</td> <td>Abschlußdatum der Recherche 27. November 2023</td> <td>Prüfer Baytekin, Hüseyin</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 27. November 2023	Prüfer Baytekin, Hüseyin	
Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 27. November 2023	Prüfer Baytekin, Hüseyin			

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

EP 23 18 5214

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

27-11-2023

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	WO 2020225203 A1	12-11-2020	AU 2020268633 A1 CA 3139182 A1 CN 113692586 A EP 3966148 A1 IL 287800 A JP 2022531781 A KR 20220004998 A SG 11202110997W A TW 202046144 A1 US 2022164488 A1 WO 2020225203 A1	02-12-2021 12-11-2020 23-11-2021 16-03-2022 01-01-2022 11-07-2022 12-01-2022 29-11-2021 16-12-2020 26-05-2022 12-11-2020
15	EP 3964471 A1	09-03-2022	KEINE	
20	WO 2021144157 A1	22-07-2021	AU 2021208274 A1 BR 112022013947 A2 CN 114981196 A EP 4090621 A1 JP 2023510404 A US 2022411229 A1 WO 2021144157 A1	11-08-2022 20-09-2022 30-08-2022 23-11-2022 13-03-2023 29-12-2022 22-07-2021
25	DE 102019203931 A1	20-02-2020	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3724118 B1 [0004] [0042]