

(19)



(11)

**EP 4 238 849 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.09.2023 Patentblatt 2023/36**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B61K 13/00<sup>(2006.01)</sup> E04G 1/15<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **22159524.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B61K 13/00**

(22) Anmeldetag: **01.03.2022**

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

(72) Erfinder:  
 • **Penzel, Christian**  
**8002 Zürich (CH)**  
 • **Valier, Martin**  
**7000 Chur (CH)**

(74) Vertreter: **IPrime Künsch Patentanwälte GmbH**  
**Landstrasse 123**  
**9495 Triesen (LI)**

(71) Anmelder: **Penzel Valier AG**  
**8045 Zürich (CH)**

(54) **ARBEITSBÜHNE FÜR ARBEITEN AN EINEM DACHBEREICH EINES FAHRZEUGS, INSBESONDERE AN EINEM DACHBEREICH EINES ELEKTRIFIZIERTEN FAHRZEUGS, SOWIE UNTERHALTSEINRICHTUNG MIT ZUMINDEST EINER SOLCHEN ARBEITSBÜHNE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Arbeitsbühne (31) für Arbeiten an einem Dachbereich eines elektrifizierten Fahrzeugs (12) umfassend eine Plattform (36). Die Plattform (36) weist erste Plattformelemente (37, 57, 77), die eine Arbeitsebene (34) ausbilden und jeweils eine Längserstreckung mit jeweils zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten (38, 39, 58, 59, 78, 79) aufweisen, und mehrere zweite Plattformelemente (46 bis 54, 66 bis 74) auf, die entlang zumindest einer der Längsseiten (39, 58, 59, 78) der ersten Plattformelemente (37, 57, 77) ange-

ordnet sind und gegenüber den ersten Plattformelementen (37, 57, 77) zwischen zwei Positionen überführbar sind. Die zweiten Plattformelemente (46 bis 54, 66 bis 74) bilden in einer ersten Position eine Absturzsicherung und in einer zweiten Position eine Fortsetzung der Arbeitsebene (34) der ersten Plattformelemente (37, 57, 77) aus. Weiter betrifft die Erfindung eine Unterhaltseinrichtung mit zumindest einer derartigen Arbeitsbühne (31).

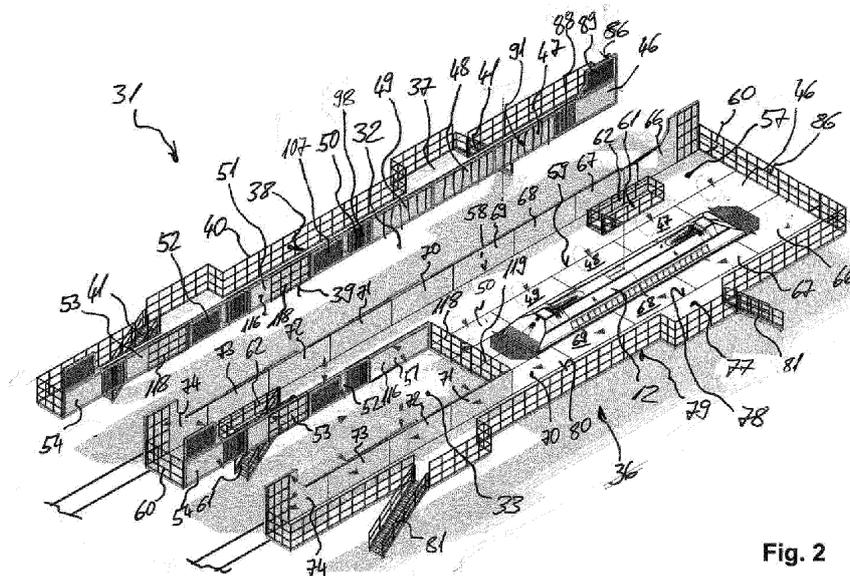


Fig. 2

**EP 4 238 849 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Arbeitsbühne für Arbeiten an einem Dachbereich eines Fahrzeugs, insbesondere an einem Dachbereich eines elektrifizierten Fahrzeugs, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Unterhaltseinrichtung mit zumindest einer Arbeitsbühne gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 15.

## Technologischer Hintergrund

**[0002]** An Fahrzeugen erfolgen immer wieder auch Arbeiten am Dachbereich, sei es für Neuinstallationen oder für Unterhaltsarbeiten. Gerade bei Verkehrsmitteln oder Lastwagen werden diese Arbeiten in einer Höhe von mehreren Metern über dem Boden ausgeführt. Es sind daher Sicherungsmassnahmen erforderlich, um die Absturzgefahr für die Arbeiter während dem Ausführen von Arbeiten massgeblich zu reduzieren.

**[0003]** Bei elektrifizierten Fahrzeugen sind am Dachbereich stromführende Teile, wie Stromabnehmer, vorgesehen. Solange Strom fliesst, muss verhindert werden, dass ein Arbeiter mit irgendwelchen dieser stromführenden Teilen in Kontakt kommen kann. Die Stromspannung kann bei solchen Fahrzeugen über 10'000 V betragen, so dass ein Kontakt mit den stromführenden Teilen schwerwiegende Folgen hat.

**[0004]** Aus dem Stand der Technik sind Arbeitsbühnen für Arbeiten am Dachbereich eines Fahrzeuges bekannt, welche ein Geländer als Absturzsicherung sowie als Schutz vor stromführenden Bauteilen aufweisen.

**[0005]** Beispielsweise zeigt die AU2011100718A4 eine Arbeitsbühne mit zwei Arbeitsbereichen. Die Plattform der Arbeitsbühne weist stationäre Plattformelemente auf, die eine Arbeitsebene ausbilden und jeweils eine Längserstreckung mit zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten aufweisen. Entlang dieser Längsseiten verläuft jeweils ein Geländer als Absturzsicherung sowie als Schutz vor stromführenden Bauteilen. Weiter sind mehrere verfahrbare Plattformelemente vorgesehen, welche unterhalb der stationären Plattformelemente angeordnet sind und nach Einfahrt eines Fahrzeugs aus dieser ersten Position parallel zu diesen stationären Plattformelementen in Richtung des Fahrzeugs (zweite Position) verfahrbar sind. Im ausgefahrenen Zustand ist das Geländer vom freien Rand der verfahrbaren Plattformelemente zurückversetzt. Nach Sicherstellung, dass kein Strom mehr fliesst, werden einzelne Tore im Geländer entriegelt, so dass der Arbeiter zum Dachbereich des Fahrzeugs gelangen kann.

**[0006]** Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass das Geländer ein freies Arbeiten auf der Arbeitsebene behindert.

**[0007]** Weiter ist aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt, entfernbar Geländer auf einer Arbeitsbühne vorzusehen, die bedarfsweise entfernt und wieder angeordnet werden.

**[0008]** Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass die Demontage und Montage der Geländer aufwändig und zeitintensiv sind. Zudem besteht die Gefahr, dass ein Geländer demontiert wird, bevor der Strom abgeschaltet ist oder solange noch eine potenzielle Absturzgefahr für die Arbeiter besteht.

## Darstellung der Erfindung

**[0009]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemässe Arbeitsbühne sowie eine gattungsgemässe Unterhaltseinrichtung zu schaffen, welche mindestens eines der vorgenannten Nachteile nicht aufweisen und insbesondere ein effizientes sowie sicheres Arbeiten an einem Dachbereich eines Fahrzeugs ermöglichen.

**[0010]** Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

**[0011]** Die erfindungsgemässe Arbeitsbühne für Arbeiten an einem Dachbereich eines Fahrzeugs, insbesondere an einem Dachbereich eines elektrifizierten Fahrzeugs, umfasst zumindest eine Plattform, wobei die zumindest eine Plattform zumindest ein erstes Plattformelement, das eine Arbeitsebene ausbildet und eine Längserstreckung mit zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten aufweist, und zumindest ein zweites Plattformelement aufweist, das entlang zumindest einer der Längsseiten des zumindest einen ersten Plattformelements angeordnet ist und gegenüber dem zumindest einen ersten Plattformelement zwischen zwei Positionen überführbar ist. Das zumindest eine zweite Plattformelement bildet in einer ersten Position eine Absturzsicherung und in einer zweiten Position eine Fortsetzung der Arbeitsebene des zumindest einen ersten Plattformelements aus.

**[0012]** Das zumindest eine zweite Plattformelement ist in der ersten Position quer zu der von dem zumindest einen ersten Plattformelement aufgespannten Arbeitsebene ausgerichtet. In dieser ersten Position stellt das zumindest eine zweite Plattformelement die Absturzsicherung dar und verhindert gleichzeitig einen Kontakt der sich auf dem zumindest einen ersten Plattformelement befindlichen Arbeiter mit stromführenden Bauteilen, analog einem Geländer.

**[0013]** Die Abmessung des zumindest einen zweiten Plattformelements ist bevorzugt derart gewählt, dass diese quer zur Arbeitsebene den entsprechenden Normen entspricht. Beispielsweise reicht bei Schwachstrom eine Abmessung, welche einer Geländerhöhe von mindestens 1.10 m entspricht. Bei Starkstrom ist dagegen eine Abmessung des zumindest einen zweiten Plattformelements erforderlich, welche einer Geländerhöhe von mindestens 1.80 m entspricht.

**[0014]** Besonders vorteilhaft ist das zumindest eine zweite Plattformelement in der ersten Position im Wesentlichen senkrecht zu dieser Arbeitsebene ausgerichtet, womit ein hohes Sicherheitsgefühl der Arbeiter ge-

geben ist.

**[0015]** Solange die stromführenden Bauteile noch unter Strom stehen und/oder eine Absturzgefahr für die Arbeiter besteht, wird das zumindest eine zweite Plattformelement in der ersten Position belassen. Erst wenn sichergestellt ist, dass diese beiden genannten Gefahren nicht mehr bestehen, wird das zumindest eine zweite Plattformelement in seine zweite Position überführt.

**[0016]** Da in der zweiten Position das zumindest eine zweite Plattformelement eine Fortsetzung der Arbeitsebene des zumindest einen ersten Plattformelements ausbildet, steht den Arbeitern die ganze Arbeitsebene zur Verfügung, wobei keine konstruktive Sicherheitseinrichtung den Arbeitsbereich um den Dachbereich des Fahrzeugs einschränkt.

**[0017]** Vorteilhaft ist eine Steuerung vorgesehen, welche ein gesteuertes Überführen des zumindest einen zweiten Plattformelements von der einen Position in die andere Position ermöglicht. Beispielsweise sind dafür auch elektrische, pneumatische oder hydraulische Mittel vorgesehen. Diese Steuerung ist weiter vorteilhaft derart ausgebildet, dass ein Überführen des zumindest einen zweiten Plattformelements nur erfolgt, wenn keine Gefahr für sich auf oder unter der Plattform befindliche Arbeiter durch diesen Vorgang besteht.

**[0018]** Vorzugsweise ist das zumindest eine zweite Plattformelement schwenkbar an dem zumindest einen ersten Plattformelement angeordnet, womit eine einfache konstruktive Ausgestaltung für eine gezielte Überführung des zumindest einen zweiten Plattformelements zwischen den beiden Positionen ermöglicht ist.

**[0019]** Bevorzugt ist das zumindest eine zweite Plattformelement mehrteilig ausgebildet, wobei eines der Plattformelementteile gegenüber einem anderen Plattformelementteil zwischen zwei Positionen überführbar ist. Damit kann beispielsweise eine Absturzsicherung realisiert werden, welche die Normen bei Schwachstrom wie auch bei Starkstrom erfüllen kann. Weiter kann bei einer Unterhaltsanlage mit Starkstrom der Platzbedarf des zumindest einen zweiten Plattformelements in der zweiten Position reduziert werden, beispielsweise durch Zusammenfallen der Plattformelementteile.

**[0020]** Vorzugsweise weist das zumindest eine zweite Plattformelement zumindest ein freies Ende auf, wobei im Bereich des freien Endes des zumindest einen zweiten Plattformelements zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung zur zumindest teilweisen Überbrückung einer Distanz zwischen dem freien Ende des zumindest einen zweiten Plattformelements und einem in der Arbeitsbühne befindlichen Fahrzeug vorgesehen ist. Mit der zumindest einen Distanzüberbrückungsvorrichtung lässt sich sicherstellen, dass das zumindest eine zweite Plattformelement ohne ein Risiko der Beschädigung des positionierten Fahrzeugs von der einen Position in die andere Position überführbar ist und gleichzeitig ein vorhandener Spalt zwischen dem freien Ende des zumindest einen zweiten Plattformelements auf ein tolerierbares Maß reduziert beziehungsweise vollständig

geschlossen wird. Dadurch lässt sich insbesondere verhindern, dass Arbeitsmittel, wie insbesondere Werkzeuge, unbeabsichtigt durch den Spalt fallen können, welche zu Beschädigungen am Fahrzeug führen oder unterhalb der Arbeitsbühne befindliche Arbeiter verletzen könnten.

**[0021]** Vorteilhaft ist an einem freien Ende der zumindest einen Distanzüberbrückungsvorrichtung zumindest ein Kompressionsabschnitt vorgesehen, welcher sich beim Kontakt mit einer Aussenseite des Fahrzeugs verformt, womit eine Beschädigung des Fahrzeugs bei einem etwaigen Kontakt der vorgeschobenen zumindest einen Distanzüberbrückungsvorrichtung mit der Aussenseite des Fahrzeugs verhindert wird. Zudem lassen sich mit zumindest einem solchen Kompressionsabschnitts beispielsweise vorhandene Unebenheiten an der Aussenseite des Fahrzeugs ausgleichen.

**[0022]** Die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung ist vorteilhaft gesteuert zwischen ihren Positionen versetzbar. Weiter vorteilhaft ist die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung federbeaufschlagt, wobei besonders vorteilhaft die Federkraft in eine Richtung auf die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung einwirkt, dass diese über die Federkraft in eine Parkposition gezwungen wird. Die Vorschubeinrichtung für den Vorschub der zumindest einen Distanzüberbrückungsvorrichtung ist dabei derart ausgelegt, dass diese die Federkraft überwinden kann.

**[0023]** Bevorzugt weist die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung mehrere parallel zueinander versetzbare Distanzelemente auf, womit der Spalt bis zur Aussenseite des Fahrzeugs einfach an die Kontur dieser Aussenseite angepasst reduziert, beziehungsweise geschlossen werden kann.

**[0024]** Vorteilhaft sind die mehreren parallel zueinander versetzbaren Distanzelemente separat voneinander steuerbar zwischen einer Parkposition und einer Distanzüberbrückungsposition überführbar, was eine genaue Positionierung derselben vereinfacht.

**[0025]** Weiter bevorzugt sind die mehreren parallel zueinander versetzbaren Distanzelemente federbeaufschlagt, wobei besonders vorteilhaft die Federkraft in eine Richtung auf die versetzbaren Distanzelemente einwirkt, dass diese in deren Parkposition gezwungen werden. Die Vorschubeinrichtung oder Vorschubeinrichtungen für den Vorschub der mehreren parallel zueinander versetzbaren Distanzelemente sind dabei derart ausgelegt, dass diese die entsprechende Federkraft überwinden kann.

**[0026]** Vorzugsweise sind mehrere zweite Plattformelemente entlang zumindest einer Längsseite des zumindest einen ersten Plattformelements vorgesehen, womit die Elemente der Arbeitsbühne einfach auf die entsprechende Länge des Fahrzeugs anpassbar sind.

**[0027]** Vorteilhaft ist jedes der zweiten Plattformelemente unabhängig von den anderen zweiten Plattformelementen zwischen zwei Positionen überführbar, was die Anpassbarkeit der Arbeitsbühne, z. B. an die effektive Länge des Fahrzeugs, zusätzlich vereinfacht.

**[0028]** Bevorzugt sind zumindest zwei erste Plattformelemente vorgesehen, die unter Ausbildung eines Aufnahmebereichs zur Aufnahme des Fahrzeugs zwischen den zwei ersten Plattformelementen zueinander beabstandet sind, wobei die zweiten Plattformelemente der beiden ersten Plattformelementen jeweils an der Längsseite derselben angeordnet sind, die einander zugewandt sind. Befinden sich die zweiten Plattformelemente jeweils in der zweiten Position, ist der Dachbereich des Fahrzeugs von beiden Seiten zugänglich. Befinden sich die zweiten Plattformelemente jeweils in der ersten Position können sich die Arbeiter beidseitig des Aufnahmebereichs gefahrlos bewegen.

**[0029]** Vorzugsweise weist das erste Plattformelement zwischen zwei Aufnahmebereichen für die Fahrzeuge jeweils an beiden seiner Längsseiten zumindest ein zweites Plattformelement auf, wobei jedes zumindest eine zweite Plattformelement an einer Längsseite des ersten Plattformelements unabhängig von dem anderen zumindest einen zweiten Plattformelement an der anderen Längsseite des ersten Plattformelements von der ersten Position in die zweite Position überführbar ist. Damit lässt sich der Platzbedarf für eine Arbeitsbühne mit mehreren Aufnahmebereichen massgeblich reduzieren beziehungsweise optimieren.

**[0030]** Bevorzugt sind an jedem ersten Plattformelement zumindest zwei Abschlusselemente als zweite Plattformelemente vorgesehen, wobei die zumindest zwei Abschlusselemente in der zweiten Position für ein stirnseitig Abschliessen des Aufnahmebereichs ausgebildet sind. Die zumindest zwei Abschlusselemente sichern im Bereich der Frontseite beziehungsweise der Vorderkontur und der Rückseite beziehungsweise der Heckkontur des Fahrzeugs die Arbeiter insbesondere vor einem Absturz.

**[0031]** Vorteilhaft ist jeweils eine weitere Distanzüberbrückungsvorrichtung an diesen Abschlusselementen vorgesehen, womit auch in diesen Bereichen ein Spalt zwischen den entsprechenden freien Enden und der Aussenseite des Fahrzeugs reduziert, beziehungsweise verschlossen werden kann. Die weitere Distanzüberbrückungsvorrichtung ist beispielsweise wie die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung an dem freien Ende der zweiten Plattformelemente ausgebildet.

**[0032]** Vorzugsweise weist zumindest ein Abschlusselement ein Frontelement auf, das von einer Parkposition in eine Arbeitsposition überführbar ist, womit bedarfsweise eine grössere Distanz in der zweiten Position mit dem Abschlusselement überwunden werden kann, aber das Abschlusselement auch irgendwo zwischen den Enden des zumindest einen ersten Plattformelements angeordnet sein kann, was eine Verwendung der Arbeitsbühne bei unterschiedlichen Fahrzeuglängen ermöglicht.

**[0033]** Vorteilhaft ist das Frontelement schwenkbar angeordnet, womit eine einfache konstruktive Ausgestaltung für eine gezielte Überführung des Frontelements zwischen den beiden Positionen ermöglicht ist.

**[0034]** Bevorzugt ist zumindest ein Absturzsiche-

rungelement an zumindest einem der zweiten Plattformelemente angeordnet, um einfach eine Absturzsicherung auch quer zur Längsseite des zumindest einen ersten Plattformelements sicherzustellen.

**[0035]** Vorteilhaft ist das zumindest eine Absturzsicherungselement von einer Lagerposition in eine Sicherungsposition überführbar, so dass dieses bedarfsweise positionierbar ist, aber die Positionierung der zumindest einen zweiten Plattformelemente und/oder der zumindest einen Abschlusselemente nicht behindert beziehungsweise einschränkt.

**[0036]** Weiter vorteilhaft ist das zumindest eine Absturzsicherungselement schwenkbar an dem zumindest einen der zweiten Plattformelemente angeordnet, womit eine einfache konstruktive Ausgestaltung für eine gezielte Überführung des zumindest einen Absturzsicherungselemente zwischen den beiden Positionen ermöglicht ist.

**[0037]** Vorzugsweise ist eine Positionserfassungseinrichtung zur Erfassung der Position eines Fahrzeugs in der Arbeitsbühne vorgesehen, was der Steuerung beziehungsweise dem Bediener der Arbeitsbühne ermöglicht, entsprechend der erfassten Position des Fahrzeugs zumindest eines der zumindest einen zweiten Plattformelemente von der ersten Position in die zweite Position zu überführen oder überführen zu lassen. Die Positionserfassungseinrichtung umfasst beispielsweise Sensoren, wie beispielsweise ein oder mehrere Lichtgitter.

**[0038]** Vorteilhaft ist die Positionserfassungseinrichtung derart ausgebildet, dass die Art beziehungsweise der Typ des in der Arbeitsbühne befindlichen Fahrzeugs erfasst wird. Beispielsweise basierend auf einer Datenbank, in welcher die Dimensionen verschiedener Fahrzeuge hinterlegt sind, wird über die Steuerung die Distanzüberbrückungsvorrichtung verfahren, was eine schnelle Einstellung ermöglicht und die Gefahr von Beschädigungen zusätzlich reduziert.

**[0039]** Bevorzugt ist eine Positionierungseinrichtung zur Positionierung des Fahrzeugs entlang der Arbeitsbühne vorgesehen, welche es beispielsweise dem Fahrer des Fahrzeugs ermöglicht, sein Fahrzeug positionsgerecht zu positionieren. Beispielsweise erhält der Fahrer eine visuelle Anweisung das Fahrzeug weitzuvorfahren, das Fahrzeug zu stoppen oder das Fahrzeug zurückzusetzen. Die Anzeige der Positionierungseinrichtung kann Sensoren aufweisen und kann weiter vorteilhaft analog einer dem Fachmann allgemein bekannten Anzeige einer Autowaschanlage ausgebildet sein.

**[0040]** Vorzugsweise ist zumindest eine Arbeitsebenensicherungseinrichtung zur Erfassung von Gegenständen und Personen auf der Arbeitsebene vorgesehen, welche sicherstellt, dass vor der Überführung eines der Elemente oder eines Teils der Arbeitsbühne keine Gegenstände und Personen vorhanden sind. Damit wird die Unfallgefahr wesentlich reduziert.

**[0041]** Vorteilhaft umfasst die zumindest eine Arbeitsebenensicherungseinrichtung einen Scanner, insbesondere einen Laserscanner. Als besonders bevorzugt hat sich dafür die Verwendung eines Rotationsscanners er-

wiesen.

**[0042]** Die erfindungsgemässe Unterhaltseinrichtung für Arbeiten an Dachbereichen von Fahrzeugen, insbesondere an Dachbereichen von elektrifizierten Fahrzeugen, umfasst zumindest eine Arbeitsbühne, welche zumindest einen Teil der vorgenannten Merkmale aufweist.

### Figurenbeschreibung

**[0043]** Mittels der nachfolgenden Figuren wird anhand von Ausführungsbeispielen die Erfindung näher erläutert. Die Bezugszeichenliste ist Bestandteil der Offenbarung.

**[0044]** Positionsangaben, wie "oben", "unten", "rechts" oder "links" sind jeweils auf die entsprechenden Darstellungen bezogen und sind nicht als einschränkend zu verstehen.

**[0045]** Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile. Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Unterhaltseinrichtung für den Fahrzeugunterhalt mit einer erfindungsgemässen Arbeitsbühne im Querschnitt;
- Fig. 2 eine erfindungsgemässe Arbeitsbühne mit zwei Arbeitsbereichen in einer perspektivischen Draufsicht;
- Fig. 3 einen Ausschnitt der in Figur 1 gezeigten Unterhaltseinrichtung in einer Draufsicht;
- Fig. 4 eine Frontansicht auf eine erfindungsgemässe Unterhaltseinrichtung gem. Linie IV-IV in Figur 3;
- Fig. 5 ein Abschlusselement in einer perspektivischen Draufsicht;
- Fig. 6 das in der Figur 5 gezeigte Abschlusselement ohne Abdeckung;
- Fig. 7 ein Flussdiagramm des Ablaufs zum Betrieb einer erfindungsgemässen Unterhaltseinrichtung;
- Fig. 8 die Variante der Unterhaltseinrichtung gemäss der Figur 2 in einer Draufsicht; und
- Fig. 9 eine Frontansicht auf die erfindungsgemässe Unterhaltseinrichtung gem. Linie IX-IX in Figur.

### Ausführung der Erfindung

**[0046]** Nachfolgend werden in den Zeichnungen jeweils schienengebundene, elektrifizierte Fahrzeuge gezeigt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Art von Fahrzeugen beschränkt, sondern kann auch für Arbeiten

am Dachbereich von jeglichen anderen Fahrzeugen, wie beispielsweise Lastwagen, Bussen, Wohnmobile, wobei diese Aufzählung nicht abschliessend ist, Anwendung finden.

**[0047]** Die in der Figur 1 gezeigte Unterhaltseinrichtung 11 für den Unterhalt von schienengebundenen, elektrifizierten Fahrzeugen 12, z. B. Lokomotiven, Zugscompositionen, Strassenbahnen, usw., weist eine erfindungsgemässe Arbeitsbühne 21 für Arbeiten an dem Dachbereich der Fahrzeuge 12 auf. In diesem Beispiel sind fünf Arbeitsbereiche 14 zur Verfügung, womit an bis zu fünf Fahrzeugen 12 gleichzeitig gearbeitet werden kann. Jeder Arbeitsbereich 14 weist eine Arbeitsgrube 15 für Arbeiten unterhalb des Fahrzeugs 12 auf. In einem Bereich oberhalb des Fahrzeugs 12 ist für jeden Arbeitsbereich 14 eine Deckenstromschiene 16 vorgesehen, welche nach der Positionierung des entsprechenden Fahrzeugs 12 in der Unterhaltseinrichtung 11 hochgeklappt werden kann. Nach der Beendigung der Unterhaltsarbeiten wird die entsprechende Deckenstromschiene 16 wieder heruntergeklappt und das Fahrzeug 12 kann die Unterhaltsanlage 11 wieder verlassen. Jeder Arbeitsbereich 14 kann zusätzlich einen verfahrbaren Laufkran 17 aufweisen.

**[0048]** Eine erste Variante einer erfindungsgemässen Arbeitsbühne 31 mit zwei Aufnahmebereichen 32 und 33 ist in den Figuren 2 bis 4 dargestellt. Die nachfolgend noch im Detail beschriebenen Elemente der Arbeitsbühne 31 beim ersten Arbeitsbereich 32 befinden sich in einer Position, in welcher ein Fahrzeug 12 einfahren kann. Beim zweiten Arbeitsbereich 33 befindet sich bereits ein Fahrzeug 12 in diesem und die nachfolgend noch im Detail beschriebenen Elemente der Arbeitsbühne 31 befinden sich in einer Position, in welcher am Dachbereich des Fahrzeugs 12 ohne wesentliche Einschränkung gearbeitet werden kann.

**[0049]** Die Arbeitsbühne 31 umfasst eine Plattform 36, die drei erste Plattformelemente 37, 57 und 67 aufweist, die eine Arbeitsebene 34 ausbilden.

**[0050]** In einer hier nicht dargestellten Variante können die ersten Plattformelemente einer Arbeitsbühne auch versetzt zueinander beziehungsweise gestaffelt angeordnet sein, beispielsweise zur Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten und/oder architekturellen Wünschen.

**[0051]** Das hier links oben dargestellte erste Plattformelement 37 weist eine Längserstreckung mit zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten 38 und 39 auf. Jeweils stirnseitig und entlang der äusseren Längsseite 38 des ersten Plattformelements 37 sind fest angeordnete Geländer 40 sowie zwei gesicherte Aufstiege 41 für die Arbeiter vorgesehen.

**[0052]** Entlang der Längsseite 39 des ersten Plattformelements 37 sind mehrere zweite Plattformelemente (46 bis 54, siehe nachfolgend) vorgesehen, welche zwischen zwei Positionen überführbar sind. In der hier dargestellten ersten Position bilden diese eine Absturzsicherung aus und in einer zweiten Position, welche nach-

her im Zusammenhang mit dem Arbeitsbereich 33 noch detailliert beschrieben wird, bilden diese zumindest zum Teil eine Fortsetzung der Arbeitsebene 34 aus.

**[0053]** In dieser beispielhaften Ausführungsform sind die zweiten Plattformelemente - ausgehend von rechts oben - ein Abschlusselement 46, drei gleichartig ausgebildete Zwischenelemente 47, 48 und 49, ein Zwischen-Abschlusselement 50, ein Zwischenelement 51 mit Absturzsicherungselement 118, ein weiteres Zwischen-Abschlusselement 52, ein weiteres Zwischenelement 53 mit Absturzsicherungselement 118 und ein weiteres Abschlusselement 54 jeweils schwenkbar angeordnet.

**[0054]** Das mittlere erste Plattformelement 57 weist eine Längserstreckung mit zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten 58 und 59 auf. Jeweils stirnseitig sind fest angeordnete Geländer 60 sowie zwei gesicherte Aufstiege 61 für die Arbeiter vorgesehen. Entlang der Aufstiegsöffnungen sind ebenfalls vorteilhaft fest angeordnete Geländer 62 vorgesehen.

**[0055]** Entlang der Längsseite 58 des mittleren ersten Plattformelements 57 sind mehrere zweite Plattformelemente (66 bis 74, siehe nachfolgend) vorgesehen, welche ebenfalls zwischen zwei Positionen überführbar sind. In der hier dargestellten ersten Position bilden diese eine Absturzsicherung aus und in einer zweiten Position, welche nachher im Zusammenhang mit dem Arbeitsbereich 33 noch detailliert beschrieben wird, bilden diese zumindest zum Teil eine Fortsetzung der Arbeitsebene 34 aus.

**[0056]** Die mehreren zweiten Plattformelemente 66 bis 74 und die mehreren zweiten Plattformelemente 46 bis 54 sind einander zugewandt und sind im Wesentlichen spiegelbildlich zu den zweiten Plattformelementen 46 bis 54 des ersten Plattformelements 37 ausgebildet. Somit ist - wieder ausgehend von rechts oben - ein Abschlusselement 66, drei gleichartig ausgebildete Zwischenelemente 67, 68 und 69, ein Zwischen-Abschlusselement 70, ein Zwischenelement 71 mit Absturzsicherungselement 119, ein weiteres Zwischen-Abschlusselement 72, ein weiteres Zwischenelement 73 mit Absturzsicherungselement 119 und ein weiteres Abschlusselement 74 jeweils schwenkbar angeordnet.

**[0057]** Entlang der Längsseite 59 des mittleren ersten Plattformelements 57 sind mehrere zweite Plattformelemente (46 bis 54, jeweils gleich ausgebildet wie die zweiten Plattformelemente mit den gleichen Bezugszeichen an dem oberen ersten Plattformelement 37) vorgesehen, welche zwischen zwei Positionen überführbar sind. In den hier dargestellten Positionen bilden die zweiten Plattformelemente 46 bis 50 eine Fortsetzung der Arbeitsebene 34 aus, wobei die zweiten Plattformelemente 51 bis 54 weiterhin eine Absturzsicherung ausbilden.

**[0058]** Das hier rechts unten dargestellte erste Plattformelement 77 ist im Wesentlichen spiegelbildlich zum links oben dargestellten ersten Plattformelement 37 ausgebildet. Somit weist auch das erste Plattformelement 77 eine Längserstreckung mit zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten 78 und 79 auf. Jeweils stirnseitig

und entlang der äusseren Längsseite 79 des ersten Plattformelements 77 sind fest angeordnete Geländer 80 sowie zwei gesicherte Aufstiege 81 für die Arbeiter vorgesehen.

5 **[0059]** Entlang der Längsseite 78 des ersten Plattformelements 77 sind mehrere zweite Plattformelemente (66 bis 74, jeweils gleich ausgebildet wie die zweiten Plattformelemente mit den gleichen Bezugszeichen an dem mittleren ersten Plattformelement 57) vorgesehen, welche zwischen zwei Positionen überführbar sind. In den hier dargestellten Positionen bilden die zweiten Plattformelemente 66 bis 70 eine Fortsetzung der Arbeitsebene 34 aus, wobei die zweiten Plattformelemente 71 bis 74 weiterhin eine Absturzsicherung ausbilden.

10 **[0060]** Die nachfolgenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem Abschlusselement 46 gelten analog beziehungsweise sinngemäss auch für die anderen Abschlusselemente 54, 66 bzw. 74. Das Abschlusselement 46 weist an seiner Oberseite einen Geländerabschnitt als schwenkbar angeordnetes Absturzsicherungselement 86 auf, welches in der ersten Position auf der Oberseite des Abschlusselements 46 aufliegt. In der zweiten Position schliesst das Absturzsicherungselement 86 die Arbeitsbühne 31 in diesem Bereich ab. An der Unterseite des Abschlusselements 46 ist eine erste Distanzüberbrückungsvorrichtung 88 sowie eine zweite Distanzüberbrückungsvorrichtung 89 vorgesehen.

25 **[0061]** Die nachfolgenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem Zwischenelement 47 gelten analog beziehungsweise sinngemäss auch für die anderen Zwischenelemente 48, 49 bzw. 67, 68, 69. An der Unterseite des Zwischenelements 47 ist eine Distanzüberbrückungsvorrichtung 91 vorgesehen.

30 **[0062]** Nachfolgend werden im Zusammenhang mit den Zwischen-Abschlusselementen 50, 52 bzw. 70, 72 die erwähnten Distanzüberbrückungsvorrichtungen noch detailliert beschrieben.

35 **[0063]** Die nachfolgenden Ausführungen (siehe auch Figuren 5 und 6) im Zusammenhang mit dem Zwischen-Abschlusselement 50 gelten analog beziehungsweise sinngemäss auch für die anderen Zwischen-Abschlusselemente 52 bzw. 70, 72. Das Zwischen-Abschlusselement 50 weist in der Draufsicht eine L-förmige Grundstruktur auf, wobei das Zwischen-Abschlusselement 50 mit der längeren Seite 96 an dem ersten Plattformelement 37 schwenkbar angeordnet ist. Das Zwischen-Abschlusselement 50 ist zudem mehrteilig ausgebildet und weist somit ein erstes Plattformelementteil 97 und ein schwenkbar mit diesem verbundener Frontelement 106 auf. An der Unterseite des ersten Plattformelementteils 97 im Bereich dessen freien Endes ist eine erste Distanzüberbrückungsvorrichtung 98 zur Überbrückung eines Spalts zwischen dem Fahrzeug und dem ersten Plattformelementteil 97 vorgesehen.

40 **[0064]** An der Unterseite des Frontelements 106 ist im Bereich dessen freien Endes ist eine weitere Distanzüberbrückungsvorrichtung 107 zur Überbrückung eines Spalts zwischen dem frontseitigen beziehungsweise

dem rückseitigen Ende des Fahrzeugs 12 und dem Frontelement 106 vorgesehen.

**[0065]** Die Distanzüberbrückungsvorrichtungen 88, 91, 98 und 116 sind hier gleichartig ausgebildet, weshalb die nachfolgenden Ausführungen zur Distanzüberbrückungsvorrichtung 98 sinngemäss auch für die Distanzüberbrückungsvorrichtungen 88, 91 und 116 gelten. Wie in Figur 6 ersichtlich, umfasst die Distanzüberbrückungsvorrichtung 98 mehrere nebeneinander angeordnete und relativ zueinander verschiebbliche Distanzelemente 99, welche mittels einem Federelement 101 federbeaufschlagt sind. Am freien Ende der Distanzelemente 99 ist ein Kompressionsabschnitt 100 vorgesehen, welches unter Druck verformbar ist.

**[0066]** Die weiteren Distanzüberbrückungsvorrichtungen 89 und 107 sind hier gleichartig ausgebildet, weshalb die nachfolgenden Ausführungen zur Distanzüberbrückungsvorrichtung 107 sinngemäss auch für die Distanzüberbrückungsvorrichtung 89 gelten. Die weitere Distanzüberbrückungsvorrichtung 107 umfasst ebenfalls mehrere nebeneinander angeordnete und relativ zueinander verschiebbliche Distanzelemente 108, welche mittels einem Federelement 110 federbeaufschlagt sind. Am freien Ende der Distanzelemente 108 ist ein Kompressionsabschnitt 109 vorgesehen, welches unter Druck verformbar ist.

**[0067]** Die Distanzelemente 99 bzw. 108 werden gesteuert beispielsweise einzeln oder in einer Gruppe von mehreren, z. B. vier bis sechs, Distanzelementen 99 bzw. 108 gruppiert zwischen einer Parkposition und einer Distanzüberbrückungsposition verschoben. Die Steuerung beziehungsweise die entsprechende Mechanik ist dabei vorteilhaft so ausgebildet, dass ein Distanzelement 99 bzw. 108 bei Kontakt mit der Aussenseite des Fahrzeugs 12 nicht mehr weiterbewegt wird, die anderen, sich noch nicht mit der Aussenseite des Fahrzeugs 12 in Kontakt befindlichen Distanzelemente 99 bzw. 108 jedoch weiterhin verschiebbar sind.

**[0068]** Die nachfolgenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem Zwischenelement 51 gelten analog beziehungsweise sinngemäss auch für die anderen Zwischenelemente 53 bzw. 71, 73. An der Unterseite des Zwischenelements 51 ist eine Distanzüberbrückungsvorrichtung 116 sowie ein schwenkbar angeordnetes Absturzicherungselement 118 vorgesehen, welches von einer Lagerposition in eine Sicherungsposition überführbar ist. In der Sicherungsposition ermöglicht das Absturzicherungselement 118 einen stirnseitigen Abschluss eines Teilbereichs der Arbeitsbühne (siehe Figuren 2 und 3).

**[0069]** Diese hier gezeigte sowie beschriebene Anordnung und Ausbildung der zweiten Plattformelemente 46 bis 54 sowie 66 bis 74 ist auf die gezeigte Konfiguration der Arbeitsbühne 31 bezogen. Beispielsweise können die zweiten Plattformelemente mehr oder weniger Zwischenelemente oder Zwischen-Abschlusselemente umfassen. Die gezeigten Abschlusselemente 46 und 54 bzw. 66 und 74 sind als Anfangs- und Endelement vor-

teilhaft immer vorhanden, aber nicht unbedingt zwingend.

**[0070]** Zur Erfassung der Position eines Fahrzeugs 12 innerhalb des Aufnahmebereichs 33 ist eine Positionserfassungseinrichtung vorgesehen, welche z. B. mehrere Lichtgitter 121, 122 umfasst.

**[0071]** Weiter ist eine Positionierungseinrichtung 126 zur Positionierung des Fahrzeugs 12 entlang der Arbeitsbühne 31 vorgesehen, welche dem Fahrer die korrekte Position des Fahrzeugs 12 anzeigt.

**[0072]** Auf dem Arbeitsbereich 34 der Arbeitsbühne 31 sind mehrere Rotationsscanner 127, 128 als Arbeitsebenenicherungseinrichtung zur Erfassung von Gegenständen und Personen auf der Arbeitsebene 34 vorgesehen.

**[0073]** Für die Einfahrt eines Fahrzeugs 12 in den entsprechenden Arbeitsbereich befinden sich die zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 in der ersten Position, wie beim Arbeitsbereich 32 dargestellt. Sobald das Fahrzeug 12 richtig positioniert ist, werden die entsprechenden zweiten Plattformelemente 46 bis 50 sowie 66 bis 70 in die zweite Position überführt, vorzugsweise gesteuert und unabhängig voneinander.

**[0074]** Beim Zwischen-Abschlusselement 50 wird dazu zuerst das Frontelement 106 herausgeschwenkt, so dass dieses in der zweiten Position des Zwischen-Abschlusselements 50 dieses ebenfalls eine Fortsetzung der Arbeitsebene 34 ausbildet.

**[0075]** Anschliessend werden alle Distanzüberbrückungsvorrichtungen 88, 89, 91, 98, 107 und 116 der zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 nach vorne verfahren, bis der Spalt zwischen dem freien Ende des entsprechenden zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 und der Aussenseite des Fahrzeugs 12 geschlossen beziehungsweise zumindest teilweise überbrückt ist.

**[0076]** Anhand des Flussdiagramms gemäss Figur 7 wird nachfolgend die Funktionsweise einer Arbeitsbühne 31 detailliert beschrieben.

**[0077]** Beim Schritt 131 wartet das Fahrzeug 12 ausserhalb der Unterhaltseinrichtung 11. Die Deckenstromschiene 16 ist stromführend (unter Spannung) und heruntergeschwenkt. Die zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 befinden sich in der ersten Position (sind hochgeklappt). Die ersten Plattformelemente 37, 57 bzw. 77 stellen einen geschützten Bereich für die Arbeiter dar, womit diese sicher begehbar sind.

**[0078]** Im Schritt 132 fährt das Fahrzeug 12 ein. Bei der Durchfahrt der ersten Lichtschranke 121 (Einfahrseite) gehen horizontale Lichtgitter der Arbeitsbühne 31 an.

**[0079]** Im Schritt 133 wird das Fahrzeug 12 über die Positioniereinrichtung 126, das hier eine optische Anzeige aufweist, richtig positioniert. Auf der Arbeitsbühne 31 werden Warnleuchten, z. B. Rotationswarnleuchten, zur Sensibilisierung der Arbeiter in Betrieb genommen. Die endgültige Positionierung erfolgt über eine automatische Längenerkennung in Form von beidseitig platzierten horizontalen Lichtgittern 121, 122.

**[0080]** Im Schritt 134 wird die Deckenstromschiene 16 geerdet und anschliessend hochgeschwenkt.

**[0081]** Im Schritt 135 werden die zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74, welche sich entlang des positionierten Fahrzeugs 12 befinden, in die zweite Position überführt (werden heruntergeklappt). Die anderen zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 verbleiben in der ersten Position und bilden somit weiterhin eine Absturzsicherung. Das Fahrzeug 12 ist weiterhin noch nicht zugänglich.

**[0082]** Im Schritt 136 werden die Distanzüberbrückungsvorrichtungen 88, 89, 91, 98, 107 und 116 der sich in der zweiten Position befindlichen zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 vorgeschoben, bis der Spalt zwischen den freien Enden der zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 und der Aussen- seite des Fahrzeugs 12 zumindest bereichsweise überbrückt ist. Ein etwaig verbleibender Spalt überschreitet vorteilhaft nicht die Grösse von 12 cm. Bei diesem Schritt 136 ist aus Sicherheitsgründen weiterhin nur der Bereich der ersten Plattformelemente 37, 57 bzw. 77 begehbar.

**[0083]** Im Schritt 136 werden zudem die Absturz- sicherungselemente 86 und soweit erforderlich auch die Absturz- sicherungselemente 118 und 119 in die Sicherungs- position verschwenkt.

**[0084]** Im Schritt 137 werden nun die Warnleuchten abgestellt, womit den Arbeitern signalisiert wird, dass die Arbeitsebene 34 der Arbeitsbühne 31 nun ohne Ein- schränkung für Wartungsarbeiten am Fahrzeug 12 zu- gänglich ist.

**[0085]** Im Schritt 138 kann der Laufkran 17 für eine Unter- stützung der Wartungs- bzw. Unterhaltsarbeiten in Betrieb genommen werden.

**[0086]** Im Schritt 139 sind die Unterhaltsarbeiten ab- geschlossen. Der Laufkran 17 wird in seine Parkposition geführt und vorteilhaft in dieser gesichert. Zudem wird die Position des Laufkrans 17 mit geeigneten Sensoren überwacht. Die Arbeiter verlassen samt aller mobilen Ge- genständen den Arbeitsbereich der zweiten Plattforme- lemente 46 bis 54 und 66 bis 74.

**[0087]** Im Schritt 140 werden die Warnleuchten wieder in Betrieb genommen. Anschliessend kann ein Arbeiter den Vorgang zur Überführung der zweiten Plattforme- lemente 46 bis 54 und 66 bis 74 von der zweiten Position in die erste Position, vorzugsweise mit einem Siche- rungselement, wie einen Badge, starten. Die Arbeitsbe- reiche der zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 werden mit den Rotationsscannern 127 und 128 gescannt, um zu überprüfen, dass sich weder Personen noch Gegenstände in diesen Arbeitsbereichen befinden.

**[0088]** Ergibt die Prüfung mit den Rotationsscannern 127 und 128, dass sich weder Personen noch Gegen- stände dort befinden, werden im Schritt 141 die Distanz- überbrückungsvorrichtungen 88, 89, 91, 98, 107 und 116 zurückgefahren. Ebenfalls werden Lichtgitter in Betrieb genommen, welche den Übergang zwischen den ersten Plattformelementen und den zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 überwachen. Im Falle einer Über-

schreitung durch eine Person, wird ein akustisches Warnsignal ausgelöst und das Zurückfahren der Distanz- überbrückungsvorrichtungen 88, 89, 91, 98, 107 und 116 gestoppt.

**[0089]** Im Schritt 141 werden zudem die Absturz- sicherungselemente 86 und soweit erforderlich auch die Ab- sturz- sicherungselemente 118 und 119 in die Lagerposi- tion verschwenkt.

**[0090]** Nach dem Zurückfahren der Distanzüberbrü- ckungsvorrichtungen 88, 89, 91, 98, 107 und 116 werden im Schritt 142 die sich in der zweiten Position befindlichen zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 in die erste Position überführt beziehungsweise hochge- schwenkt. Vor dem Überführungsvorgang wird eine War- nung ausgelöst, beispielsweise ein längeres akustisches Signal.

**[0091]** Sobald alle zweiten Plattformelemente 46 bis 54 und 66 bis 74 sich in der ersten Position befinden, wird in Schritt 143 die entsprechende Deckenstrom- schiene 16 heruntergeschwenkt und danach unter Span- nung gesetzt. Die Warnleuchten werden nun ausge- schaltet.

**[0092]** Nun kann das gewartete Fahrzeug 12 die Un- terhaltsanlage 11 verlassen (Schritt 144).

**[0093]** In einem optionalen Schritt kann die entspre- chende Deckenstromschiene 16 erneut hochgeklappt werden, so dass der Laufkran 16, z. B. zum Aufräumen der Arbeitsbühne 31, wieder zur Verfügung steht.

**[0094]** Die in den Figuren 8 und 9 dargestellte Variante einer Arbeitsbühne 231 entspricht grundsätzlich der zu- vor beschriebenen Arbeitsbühne 31, wobei diese jedoch für Fahrzeuge 212 ausgelegt ist, welche mit Starkstrom betrieben werden. Vergleichbare Elemente der Arbeits- bühne 31 weisen ein um 200 erhöhtes Bezugszeichen auf.

**[0095]** Die zweiten Plattformelemente 246 bis 254 und die zweiten Plattformelemente 266 bis 274 der Plattform 236 befinden sich in ihrer ersten Position, so dass diese eine Absturz- sicherung sowie einen Schutz vor stromfüh- renden Bauteilen bilden und ein Fahrzeug 212 in den ersten Arbeitsbereich 232 einfahren kann. Beim zweiten Arbeitsbereich 233 befindet sich bereits ein Fahrzeug 212 in diesem und die entsprechenden zweiten Plattfor- melemente 246 bis 254 sowie die zweiten Plattforme- lemente 266 bis 274 befinden sich in ihrer zweiten Position, in welcher am Dachbereich des Fahrzeugs 212 gearbei- tet werden kann.

**[0096]** Das hier oben dargestellte erste Plattforme- lement 237 jeweils bei stirnseitigen Endbereich je einen gesicherten Aufstieg 241 für die Arbeiter auf, wobei diese für die Ein- oder Ausfahrt eines Fahrzeugs 212 zusam- menfaltbar sind. In der zusammengefalteten Position der Aufstieg 241 ist das erste Plattformelement 237 nicht be- steigbar.

**[0097]** Die gesicherten Aufstiege 261 auf die mittlere erste Plattformelement 257 befinden sich in der Position, in welcher die mittlere erste Plattformelement 257 für die Arbeiter besteigbar ist.

**[0098]** Da hier Starkstrom vorhanden ist, müssen die Abmessung der zweiten Plattformelemente 246 bis 254 und 266 bis 274 in der ersten Position über dem entsprechenden ersten Plattformelement 237, 257 oder 277 gemäss der anwendbaren Normen mindestens 1.80 m betragen. Unter anderem um die Gesamtabmessungen der Unterhaltseinrichtung in der Breite möglichst klein zu halten, ist der Abstand zwischen einem ersten Plattformelement 237, 257 oder 277 und einem in der Arbeitsbühne 231 befindlichen Fahrzeug 212 kleiner als diese Abmessung. Entsprechend sind die zweiten Plattformelemente 246 bis 254 und 266 bis 274 mehrteilig ausgebildet.

**[0099]** In Figur 9 ist das links gezeigte zweite Plattformelement 274 in der ersten Position dargestellt und weist einen ersten Plattformelementteil 275 und einen zweiten Plattformelementteil 276 auf. Der erste Plattformelementteil 275 ist schwenkbar an dem zweiten Plattformelementteil 276 angeordnet. In der ersten Position liegt der erste Plattformelementteil 275 in der Verlängerung des zweiten Plattformelementteils 276.

**[0100]** Das in der Figur 9 dargestellte zweite Plattformelement 254 ist in seiner zweiten Position gezeigt und ebenfalls mehrteilig ausgebildet. Das erste Plattformelementteil 263 ist gegenüber dem zweiten Plattformelementteil 264 verschwenkt, so dass dieses zweite Plattformelement 254 zusammengefaltet ist. Das zweite Plattformelement 254 ist derart ausgebildet, dass die Distanzüberbrückungsvorrichtung 265 zum Verschliessen des verbleibenden Spalts zwischen dem zusammengefalteten zweiten Plattformelement 254 und der Aussen- seite des Fahrzeugs 212 vorgeschoben werden kann. Beispielsweise sind entsprechende Ausnahmen dafür vorgesehen.

**[0101]** Obwohl die Erfindung mittels der Figuren und der zugehörigen Beschreibung dargestellt und detailliert beschrieben ist, sind diese Darstellung und diese detaillierte Beschreibung illustrativ und beispielhaft zu verstehen und nicht als die Erfindung einschränkend. Es versteht sich, dass Fachleute Änderungen und Abwandlungen machen können, ohne den Umfang der folgenden Ansprüche zu verlassen. Insbesondere umfasst die Erfindung ebenfalls Ausführungsformen mit jeglicher Kombination von Merkmalen, die vorstehend zu verschiedenen Aspekten und/oder Ausführungsformen genannt oder gezeigt sind.

**[0102]** Die Erfindung umfasst ebenfalls einzelne Merkmale in den Figuren, auch wenn sie dort im Zusammenhang mit anderen Merkmalen gezeigt sind und/oder vorstehend nicht genannt sind. Im Weiteren schliesst der Ausdruck "umfassen" und Ableitungen davon andere Elemente oder Schritte nicht aus. Ebenfalls schliesst der unbestimmte Artikel "ein" beziehungsweise "eine" und Ableitungen davon eine Vielzahl nicht aus. Die Funktionen mehrerer in den Ansprüchen aufgeführter Merkmale können durch eine Einheit erfüllt sein. Die Begriffe "im Wesentlichen", "etwa", "ungefähr" und dergleichen in Verbindung mit einer Eigenschaft beziehungsweise einem Wert definieren insbesondere auch genau die Ei-

genschaft beziehungsweise genau den Wert. Alle Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als den Umfang der Ansprüche einschränkend zu verstehen.

## 5 Bezugszeichenliste

### [0103]

11	Unterhaltseinrichtung
10 12	Fahrzeug
14	Arbeitsbereich
15	Arbeitsgrube
16	Deckenstromschiene
15 17	Laufkran
21	Arbeitsbühne
31	Arbeitsbühne
20 32	Arbeitsbereich
33	Arbeitsbereich
34	Arbeitsebene
36	Plattform
25 37	1. Plattformelement
38	Längsseite v. 37
39	äussere Längsseite v. 37
40	Geländer
41	Aufstieg
30 46	Abschlusselement
47	Zwischenelement
48	Zwischenelement
49	Zwischenelement
35 50	Zwischen-Abschlusselement
51	Zwischenelement
52	Zwischen-Abschlusselement
53	Zwischenelement
54	Abschlusselement
40 57	1. Plattformelement
58	Längsseite v. 57
59	äussere Längsseite v. 57
60	Geländer
45 61	Aufstieg
62	Geländer um 61
66	Abschlusselement
67	Zwischenelement
50 68	Zwischenelement
69	Zwischenelement
70	Zwischen-Abschlusselement
71	Zwischenelement
72	Zwischen-Abschlusselement
55 73	Zwischenelement
74	Abschlusselement
77	1. Plattformelement

78 Längsseite v. 37  
 79 äussere Längsseite v. 37  
 80 Geländer  
 81 Aufstieg

86 Absturzsicherungselement

88 1. Distanzüberbrückungsvorrichtung  
 89 2. Distanzüberbrückungsvorrichtung

91 Distanzüberbrückungsvorrichtung

96 längere Seite v. 50  
 97 1. Plattformelementteil  
 98 1. Distanzüberbrückungsvorrichtung  
 99 Distanzelement  
 100 Kompressionsabschnitt  
 101 Federelement

106 Frontelement  
 107 2. Distanzüberbrückungsvorrichtung  
 108 Distanzelement  
 109 Kompressionsabschnitt  
 110 Federelement

116 Distanzüberbrückungsvorrichtung

118 Absturzsicherungselement  
 119 Absturzsicherungselement

121 Lichtgitter  
 122 Lichtgitter

126 Positionierungseinrichtung  
 127 Rotationsscanner  
 128 Rotationsscanner

131-145 Verfahrensschritte  
 212 Fahrzeug

231 Arbeitsbühne  
 232 Arbeitsbereich  
 233 Arbeitsbereich

236 Plattform  
 237 1. Plattformelement

241 Aufstieg

246 Abschlusselement  
 247 Zwischenelement  
 248 Zwischenelement  
 249 Zwischenelement  
 250 Zwischen-Abschlusselement  
 251 Zwischenelement  
 252 Zwischen-Abschlusselement  
 253 Zwischenelement  
 254 Abschlusselement

257 1. Plattformelement

261 Aufstieg

5 263 1. Plattformelementteil v. 254  
 264 2. Plattformelementteil v. 254  
 265 Distanzüberbrückungsvorrichtung  
 266 Abschlusselement  
 267 Zwischenelement  
 10 268 Zwischenelement  
 269 Zwischenelement  
 270 Zwischen-Abschlusselement  
 271 Zwischenelement  
 272 Zwischen-Abschlusselement  
 15 273 Zwischenelement  
 274 Abschlusselement  
 275 1. Plattformelementteil v. 274  
 276 2. Plattformelementteil v. 274  
 277 1. Plattformelement

20

### Patentansprüche

1. Arbeitsbühne für Arbeiten an einem Dachbereich eines Fahrzeugs, insbesondere an einem Dachbereich eines elektrifizierten Fahrzeugs (12; 212), umfassend zumindest eine Plattform (36; 236), wobei die zumindest eine Plattform (36; 236) zumindest ein erstes Plattformelement (37, 57, 77; 237, 257, 277), das eine Arbeitsebene (34) ausbildet und eine Längserstreckung mit zwei einander gegenüberliegenden Längsseiten (38, 39, 58, 59, 78, 79) aufweist, und
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- zumindest ein zweites Plattformelement (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) aufweist, dass entlang zumindest einer der Längsseiten (39, 58, 59, 78) des zumindest einen ersten Plattformelements (37, 57, 77; 237, 257, 277) angeordnet ist und gegenüber dem zumindest einen ersten Plattformelement (37, 57, 77; 237, 257, 277) zwischen zwei Positionen überführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zweite Plattformelement (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) in einer ersten Position eine Absturzsicherung und in einer zweiten Position eine Fortsetzung der Arbeitsebene (34) des zumindest einen ersten Plattformelements (37, 57, 77; 237, 257, 277) ausbildet.
2. Arbeitsbühne nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zweite Plattformelement (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) schwenkbar an dem zumindest einen ersten Plattformelement (37, 57, 77; 237, 257, 277) angeordnet ist.

3. Arbeitsbühne nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zweite Plattformelement (50, 52; 70, 72; 246 bis 254, 266 bis 274) mehrteilig ausgebildet ist, wobei eines der Plattformelementeile (97; 263, 275) gegenüber einem anderen Plattformelementeil (98; 264, 276) zwischen zwei Positionen überführbar ist.
4. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine zweite Plattformelement (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) zumindest ein freies Ende aufweist, wobei im Bereich des freien Endes des zumindest einen zweiten Plattformelements (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung (88, 89, 91, 98, 107, 116; 265) zur zumindest teilweisen Überbrückung einer Distanz zwischen dem freien Ende des zumindest einen zweiten Plattformelements (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) und einem in der Arbeitsbühne befindlichen Fahrzeug (12; 212) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise an einem freien Ende der zumindest einen Distanzüberbrückungsvorrichtung (88, 89, 91, 98, 107, 116; 265) zumindest ein Kompressionsabschnitt (100, 109) vorgesehen ist, und wobei weiter bevorzugt die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung (88, 89, 91, 98, 107, 116; 265) federbeaufschlagt ist.
5. Arbeitsbühne nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Distanzüberbrückungsvorrichtung (88, 89, 91, 98, 107, 116; 265) mehrere parallel zueinander versetzbare Distanzelemente (99, 108) aufweist, welche vorzugsweise separat voneinander steuerbar zwischen einer Parkposition und einer Distanzüberbrückungsposition überführbar sind und welche weiter bevorzugt federbeaufschlagt sind.
6. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere zweite Plattformelemente (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) entlang zumindest einer Längsseite (39, 58, 59, 78) des zumindest einen ersten Plattformelements (37, 57, 77) vorgesehen sind, wobei vorzugsweise jedes der zweiten Plattformelemente (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) unabhängig von den anderen zweiten Plattformelementen (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) zwischen zwei Positionen überführbar ist.
7. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei erste Plattformelemente (37, 57, 77) vorgesehen sind, die unter Ausbildung eines Aufnahmebereichs (32, 33; 232, 233) zur Aufnahme des Fahrzeugs (12, 212) zwischen den zwei ersten Plattformelementen (37, 57, 77) zueinander beabstandet sind, wobei die zweiten Plattformelemente (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) der beiden ersten Plattformelementen (37, 57, 77) jeweils an der Längsseite (39, 58, 59, 78) derselben angeordnet sind, die einander zugewandt sind.
8. Arbeitsbühne nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Plattformelement (57; 257) zwischen zwei Aufnahmebereichen (32, 33; 232, 233) für die Fahrzeuge (12; 212) jeweils an beiden seiner Längsseiten (58, 59) zumindest ein zweites Plattformelement (46 bis 54, 66 bis 74; 246 bis 254, 266 bis 274) aufweist, wobei jedes zumindest eine zweite Plattformelement (66 bis 74; 266 bis 274) an einer Längsseite (58) des ersten Plattformelements (57; 257) unabhängig von dem anderen zumindest einen zweiten Plattformelement (46 bis 54; 246 bis 254) an der anderen Längsseite (59) des ersten Plattformelements (57; 257) von der ersten Position in die zweite Position überführbar ist.
9. Arbeitsbühne nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jedem ersten Plattformelement (37, 57, 77; 237, 257, 277) zumindest zwei Abschlusselemente (46, 50, 52, 54, 66, 70, 72, 74; 246, 250, 252, 254, 266, 270, 272, 274) als zweite Plattformelemente vorgesehen sind, wobei die zumindest zwei Abschlusselemente (46, 50, 52, 54, 66, 70, 72, 74; 246, 250, 252, 254, 266, 270, 272, 274) in der zweiten Position für ein stirnseitig Abschliessen des Aufnahmebereichs (32, 33; 232, 233) ausgebildet sind, wobei vorzugsweise jeweils eine weitere Distanzüberbrückungsvorrichtung (89, 107) an diesen Abschlusselementen (46, 50, 52, 54, 66, 70, 72, 74; 246, 250, 252, 254, 266, 270, 272, 274) vorgesehen ist.
10. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Abschlusselement (50, 52, 70, 72; 250, 252, 270, 272) ein Frontelement (106) aufweist, das von einer Parkposition in eine Arbeitsposition überführbar ist, wobei das Frontelement (106) vorzugsweise schwenkbar angeordnet ist.
11. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Absturzicherungselement (86, 118, 119) an zumindest einem der zweiten Plattformelemente (46, 51, 53, 54, 66, 71, 73, 74) angeordnet ist, wobei vorzugsweise das zumindest eine Absturzicherungselement (86, 118, 119) von einer Lagerposition in eine Sicherungsposition überführbar ist und

weiter bevorzugt das zumindest eine Absturzsi-  
 cherungselement (86, 118, 119) schwenkbar an  
 dem zumindest einen der zweiten Plattforme-  
 mente (46, 51, 53, 54, 66, 71, 73, 74) angeordnet  
 ist.

5

12. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Positioner-  
 fassungseinrichtung (121, 122) zur Erfassung der  
 Position eines Fahrzeugs in der Arbeitsbühne vor-  
 gesehen ist. 10
13. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Positionie-  
 rungseinrichtung (126) zur Positionierung des Fahr-  
 zeugs (12) entlang der Arbeitsbühne (31) vorgese-  
 hen ist. 15
14. Arbeitsbühne nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine 20  
 Arbeitsebenensicherungseinrichtung zur Erfassung  
 von Gegenständen und Personen auf der Arbeitse-  
 bene (34) vorgesehen ist, wobei die zumindest eine  
 Arbeitsebenensicherungseinrichtung vorzugsweise  
 einen Scanner, besonders bevorzugt einen Rotati- 25  
 onsscanner (127, 128), umfasst.
15. Unterhaltseinrichtung für Arbeiten an Dachberei-  
 chen von Fahrzeugen, insbesondere an Dachberei-  
 chen von elektrifizierten Fahrzeugen (12; 212), um- 30  
 fassend zumindest eine Arbeitsbühne (21; 31; 231)  
 nach einem der Ansprüche 1 bis 14.

35

40

45

50

55

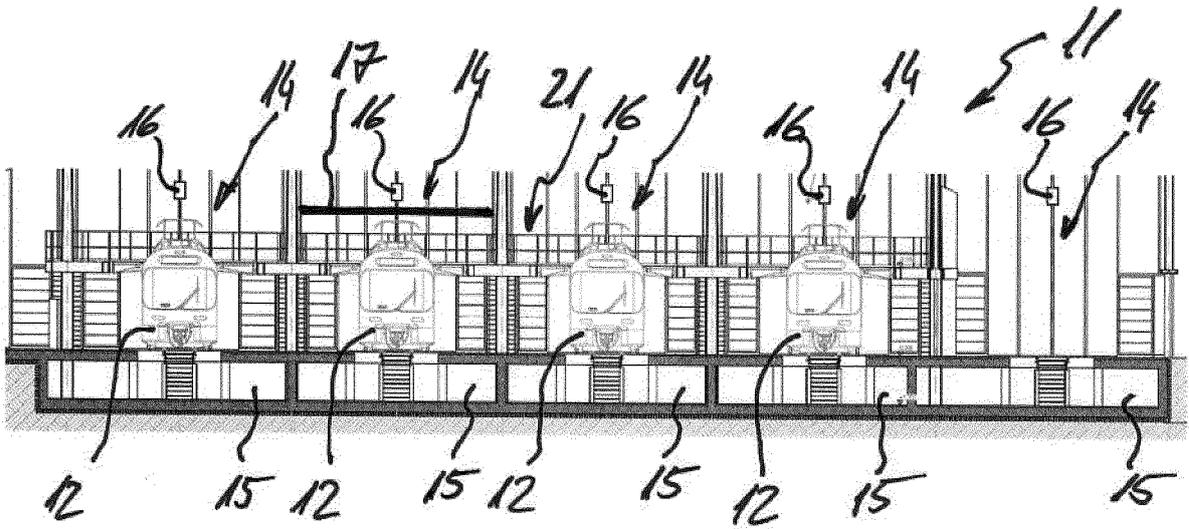


Fig. 1

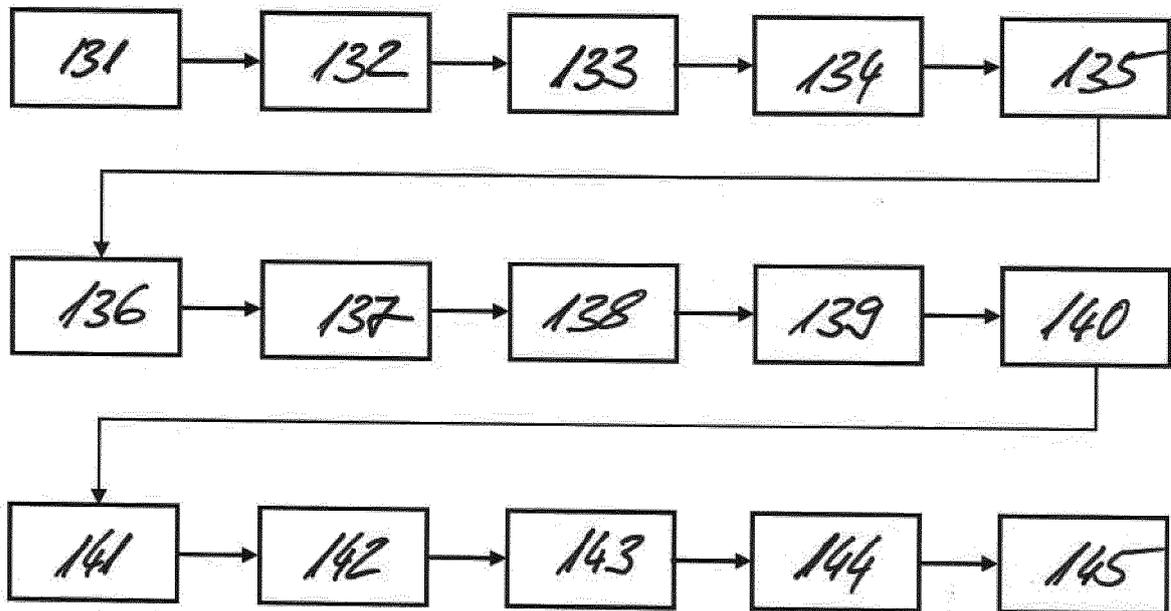


Fig. 7

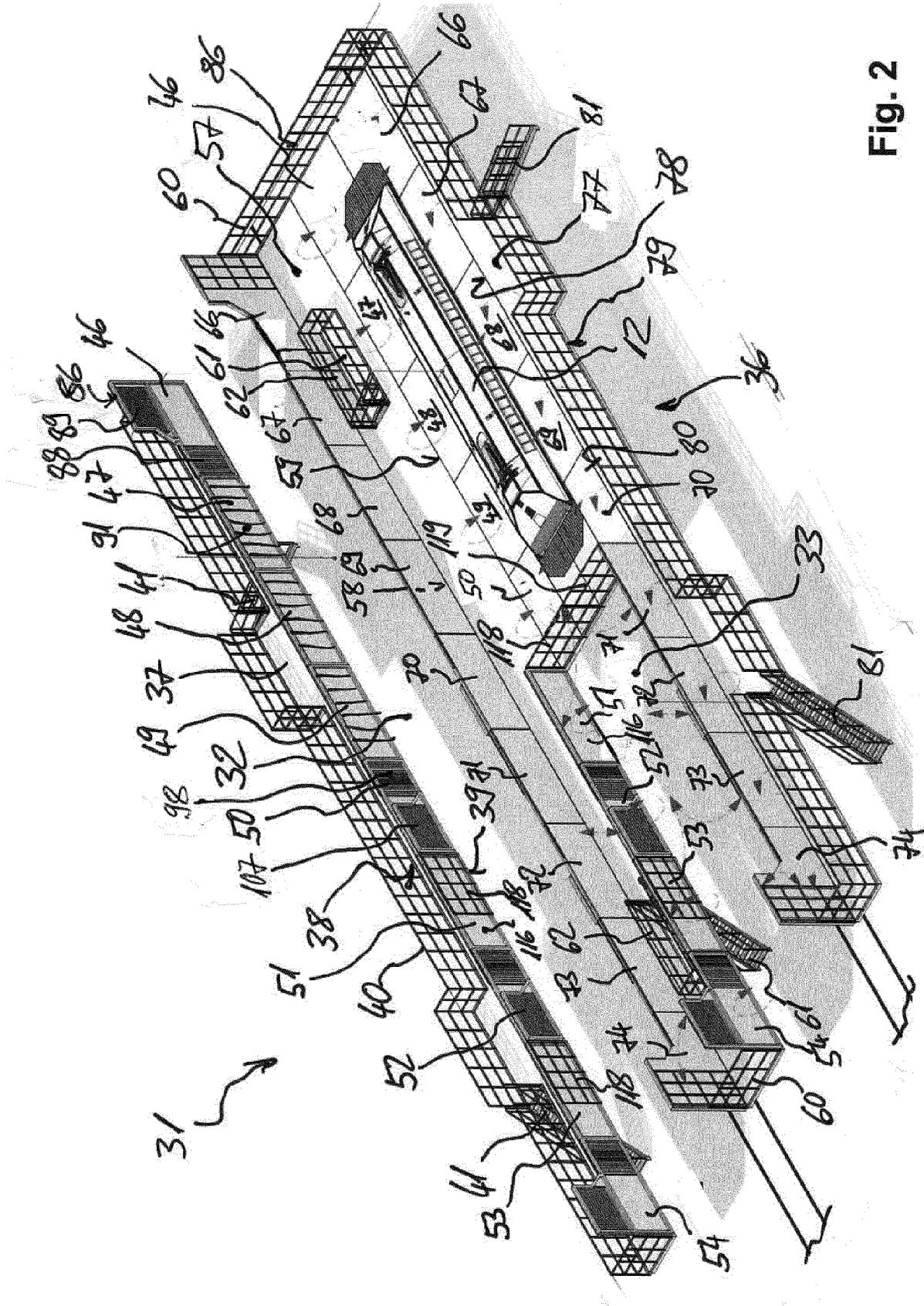


Fig. 2

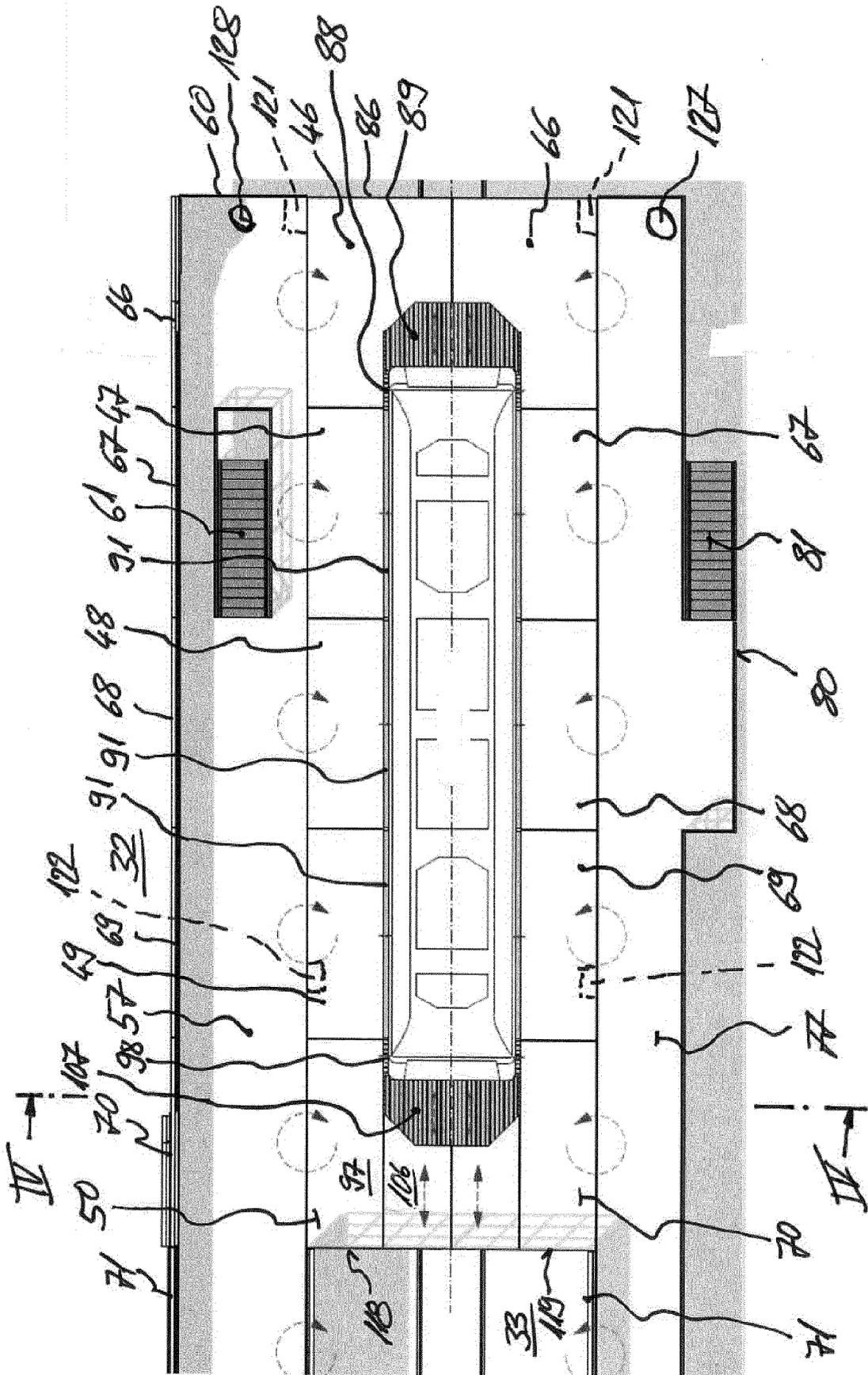


Fig. 3

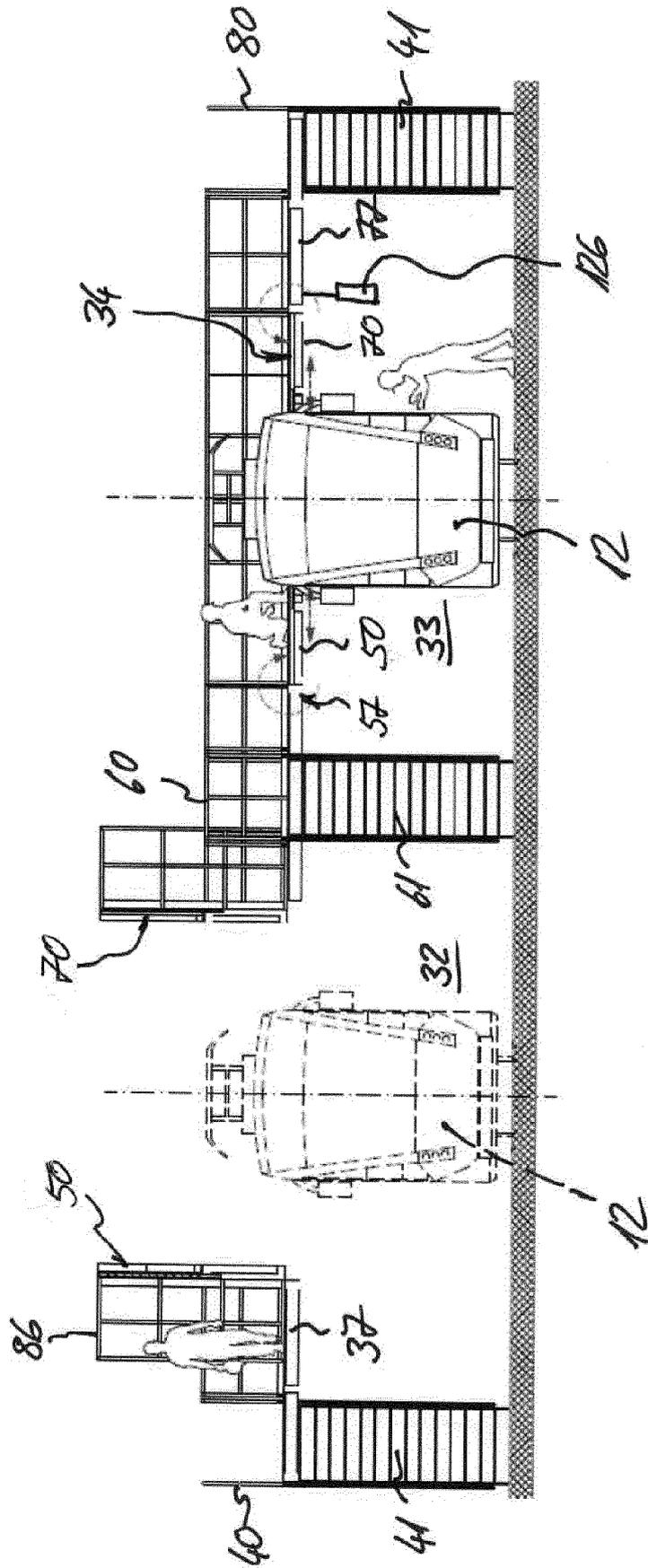


Fig. 4

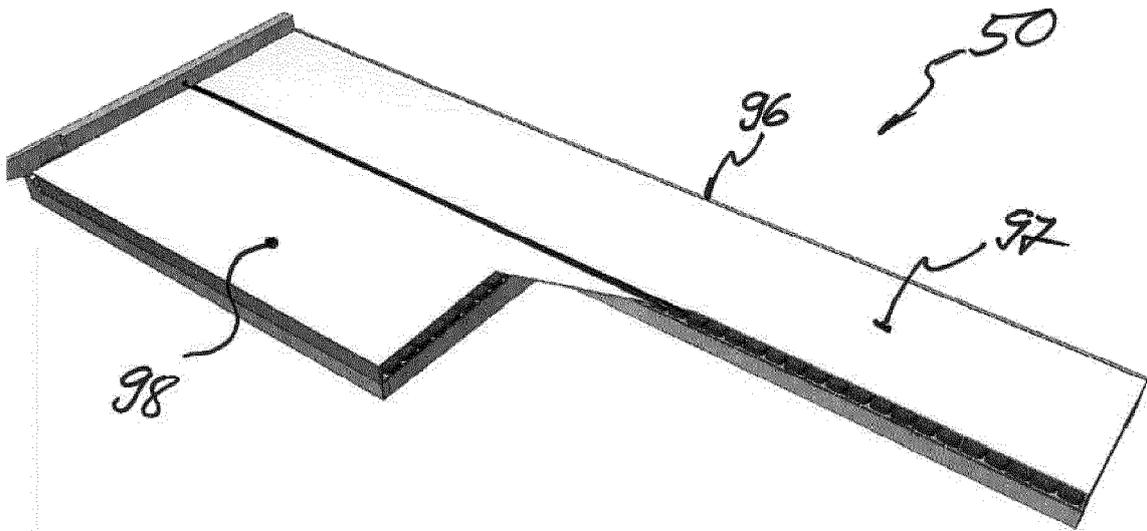


Fig. 5

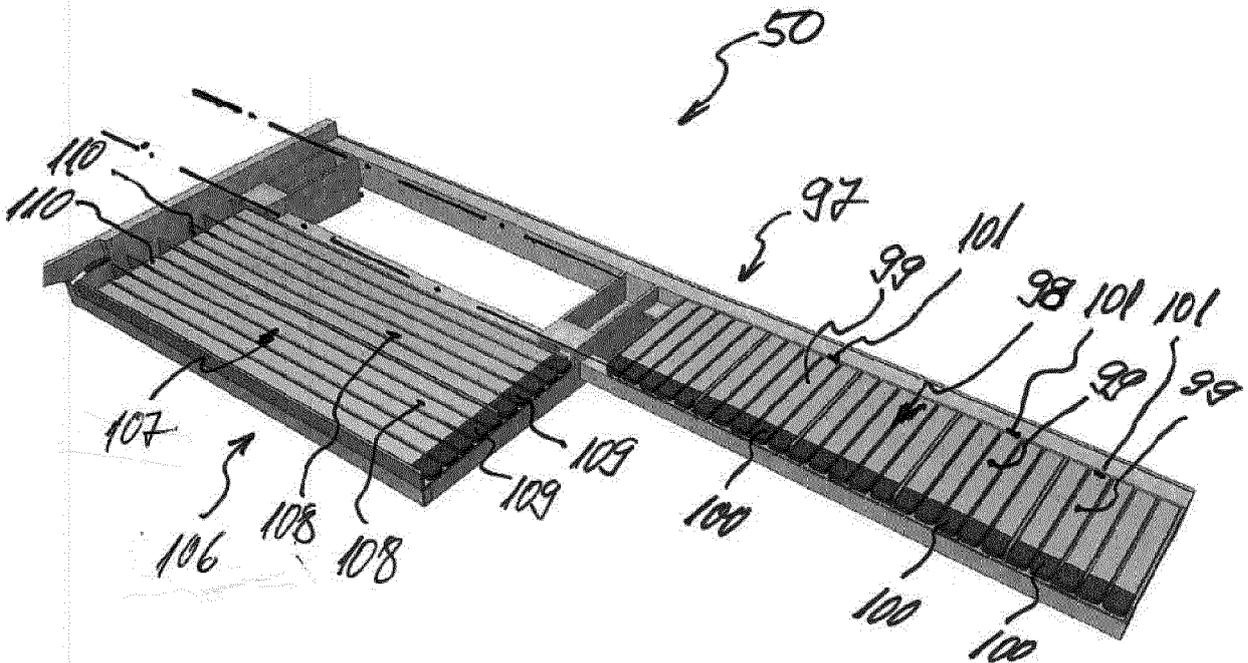


Fig. 6

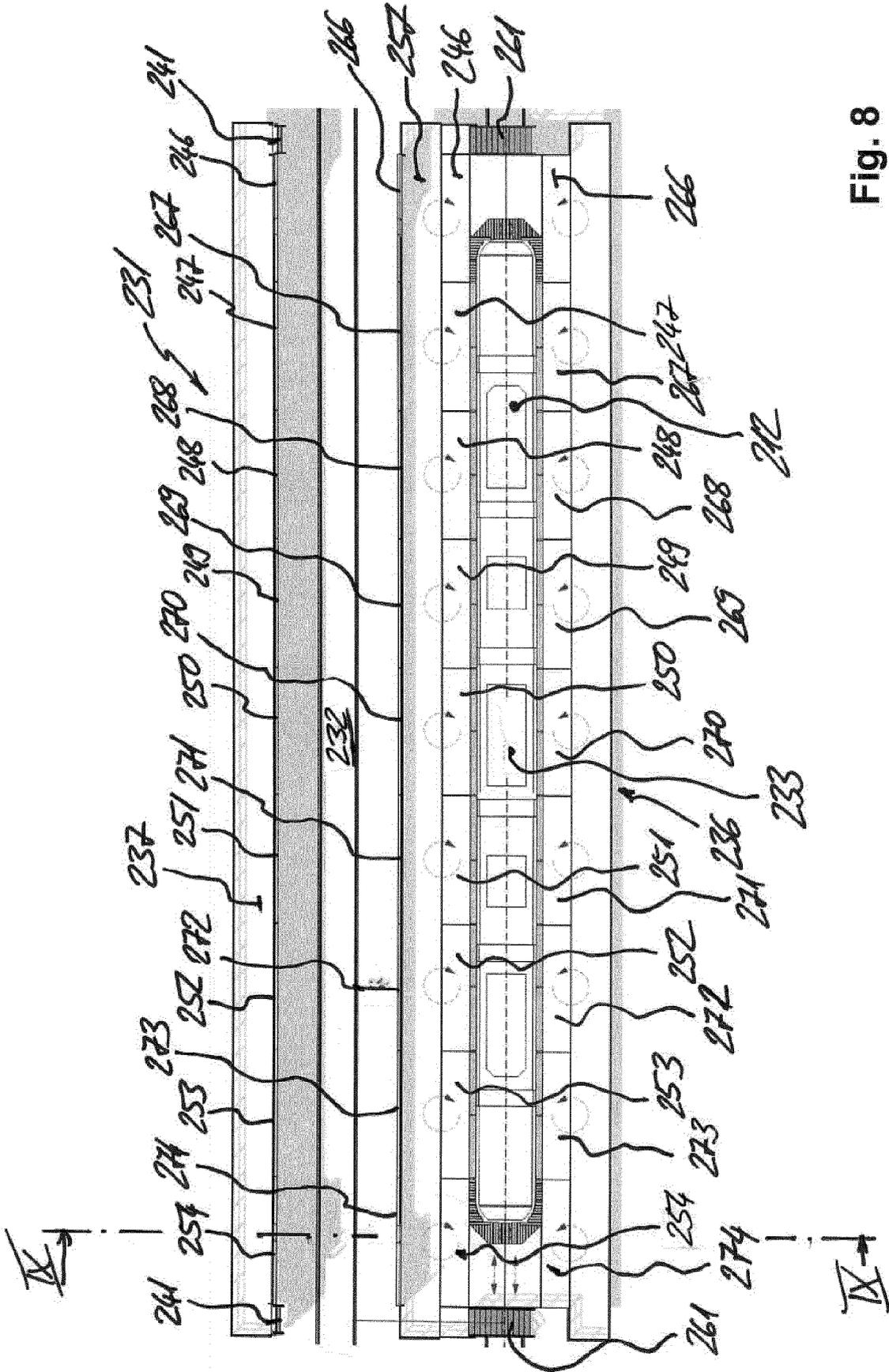


Fig. 8





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 9524

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X	KR 102 126 326 B1 (KRCT CO LTD [KR]) 7. Juli 2020 (2020-07-07)	1, 3, 4, 6, 15	INV. B61K13/00 E04G1/15	
Y	* Absatz [0030] - Absatz [0131];	2, 7		
A	Abbildungen 1-5 *	5, 8-14		
-----				
Y	RU 176 334 U1 (VALERY IVANOVICH HUTSUL) 17. Januar 2018 (2018-01-17)	2		
A	* das ganze Dokument *	1, 3-15		
-----				
Y	KR 2017 0118404 A (KOREA RAILROAD CORP [KR]) 25. Oktober 2017 (2017-10-25)	7		
A	* Absatz [0034] - Absatz [0058]; Abbildungen 1-6 *	1-6, 8-15		
-----				
A	RU 206 581 U1 (MECHANICAL ENGINEERING LIMITED LIABILITY COMPANY) 16. September 2021 (2021-09-16)	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  B61K E04G	
-----				
A	DE 20 2004 011076 U1 (NEUERO TECHNOLOGY GMBH [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25)	1-15		
-----				
A	EP 1 441 089 A1 (CONTELOS ENGINEERING GMBH I G [DE]) 28. Juli 2004 (2004-07-28)	1-15		
-----				
A	RU 208 450 U1 (MECHANICAL ENGINEERING LIMITED LIABILITY COMPANY) 20. Dezember 2021 (2021-12-20)	1-15		
-----				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>4. August 2022</b>		Prüfer <b>Lendfers, Paul</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE				
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

1  
50  
55  
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 15 9524

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

04-08-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	<b>KR 102126326 B1</b>	<b>07-07-2020</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
15	<b>RU 176334 U1</b>	<b>17-01-2018</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
	<b>KR 20170118404 A</b>	<b>25-10-2017</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
	<b>RU 206581 U1</b>	<b>16-09-2021</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
20	<b>DE 202004011076 U1</b>	<b>25-11-2004</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
	<b>EP 1441089 A1</b>	<b>28-07-2004</b>	<b>DE 10302940 B3</b>	<b>07-10-2004</b>
			<b>EP 1441089 A1</b>	<b>28-07-2004</b>
	-----			
25	<b>RU 208450 U1</b>	<b>20-12-2021</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- AU 2011100718 A4 [0005]