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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2007 (13.12.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/140828 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B23P 21/00 (2006.01) *B25J 9/00* (2006.01)
B25J 5/02 (2006.01) *B62D 65/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/001263

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2007 (14.02.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 026 132.1 3. Juni 2006 (03.06.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137, 70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HABISREITINGER, Uwe** [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 27, 72290 Lossburg (DE).

(74) Anwälte: **NÄRGER, Ulrike** usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property and Technology Management, GR/VI - C106, 70546 Stuttgart (DE).

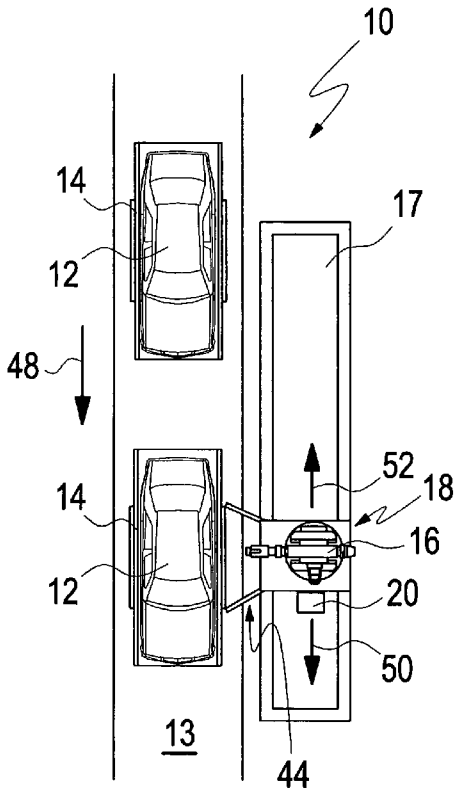
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/140828 A1

(54) Title: PROCESSING SYSTEM FOR A MOVING WORKPIECE AND METHOD OF POSITIONING THE PROCESSING SYSTEM

(54) Bezeichnung: BEARBEITUNGSSYSTEM FÜR EIN BEWEGTES WERKSTÜCK UND VERFAHREN ZUM POSITIONIEREN DES BEARBEITUNGSSYSTEMS



(57) Abstract: The processing system (10) serves to process a moving workpiece (12) by means of an industrial robot (16) which can be temporarily coupled rigidly to the workpiece (12) and/or to a movable work carrier unit (14), wherein the industrial robot (16), in the uncoupled operating position (42), is carried by a carrier device (18), which can be moved independently of the workpiece by means of a drive unit (20) acting with an active drive, and, in the coupled operating position (44), is mounted in a floating manner relative to the carrier device (18) by means of a floating bearing system (22). In this case, provision is made for the drive unit (20) not to act with an active drive on the carrier device (18) in the coupled operating position (44) of the industrial robot (16), wherein the carrier device (18), when the industrial robot (16) is coupled, is moved along by the moving workpiece (12) and/or by the moving work carrier unit (14) at least temporarily by means of the floating bearing system (22). Furthermore, a positioning method is provided for an industrial robot (16), which can be coupled to a moving workpiece (12), of a corresponding processing system (10).

(57) Zusammenfassung: Das Bearbeitungssystem (10) dient zum Bearbeiten eines bewegten Werkstücks (12) mittels eines zeitweise starr an das Werkstück (12) und/oder an eine bewegbare Werkstückträgereinheit (14) koppelbaren Industrieroboters (16) , wobei der Industrieroboter (16) in entkoppelter Betriebsstellung (42) von einer Trägereinrichtung (18) getragen wird, die mittels einer antriebsaktiv wirkenden Antriebseinheit (20) werkstückunabhängig bewegbar ist, und in gekoppelter Betriebsstellung (44) mittels eines schwimmenden Lagerungssystems (22) relativ zur Trägereinrichtung (18) schwimmend gelagert ist. Hierbei ist vorgesehen, dass in gekoppelter Betriebsstellung (44) des Industrieroboters (16) die Antriebseinheit (20) nicht antriebsaktiv auf die Trägereinrichtung (18) wirkt, wobei die Trägereinrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(18) bei gekoppeltem Industrieroboter (16) durch das bewegte Werkstück (12) und/oder durch die bewegte Werkstückträgereinheit (14) wenigstens zeitweise mittels des schwimmenden Lagerungssystems (22) mitbewegt wird. Ferner ist ein Positionierverfahren für einen an ein bewegtes Werkstück (12) ankoppelbaren Industrieroboters (16) eines entsprechenden Bearbeitungssystems (10) vorgehen.

Bearbeitungssystem für ein bewegtes Werkstück und Verfahren zum Positionieren des Bearbeitungssystems

Die Erfindung betrifft ein Bearbeitungssystem zum Bearbeiten eines bewegten Werkstücks mittels eines zeitweise starr an das Werkstück und/oder an eine bewegte Werkstückträgereinheit koppelbaren Industrieroboters, wobei der Industrieroboter in entkoppelter Betriebsstellung von einer Trägereinrichtung getragen wird, die mittels eine antriebsaktiv wirkenden Antriebseinheit werkstückunabhängig bewegbar ist, und in gekoppelter Betriebsstellung mittels eines schwimmenden Lagerungssystem relativ zur Trägereinrichtung schwimmend gelagert ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zum Positionieren eines zeitweise starr an ein bewegbares Werkstück und/oder an eine bewegbare Werkstückträgereinheit ankoppelbaren Industrieroboters eines Bearbeitungssystems der eingangs genannten Art, wobei das Bearbeitungssystem eine werkstückunabhängig mittels einer Antriebseinheit bewegbare Trägereinrichtung aufweist, welche den Industrieroboter im entkoppelten Betriebszustand trägt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17.

Bearbeitungssysteme und Verfahren der eingangs genannten Art sind bekannt. Beispielsweise offenbart die DE 103 13 463 B3

ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Durchführen einer Arbeitsoperation an einem bewegten Werkstück durch einen synchron mitbewegten Industrieroboter. Der mitbewegte Industrieroboter wird während der gesamten Arbeitsphase, dass heißt in einem an das Werkstück gekoppelten Zustand, im Mittel mit der Geschwindigkeit der das Werkstück bewegenden Fördereinrichtung voranbewegt. Hierzu wird die an der Fördereinrichtung gemessene Fördergeschwindigkeit als Sollgeschwindigkeit einem Geschwindigkeitsregler vorgegeben und dem Antrieb eines Fahrschemels des Industrieroboters aufgeprägt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein alternatives Bearbeitungssystem der eingangs genannten Art bereitzustellen. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, ein alternatives Verfahren der eingangs genannten Art vorzuschlagen.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Bearbeitungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Das erfindungsgemäße Bearbeitungssystem zeichnet sich dadurch aus, dass in gekoppelter Betriebsstellung des Industrieroboters die Arbeitseinheit nicht antriebsaktiv auf die Trägereinrichtung wirkt und die Trägereinrichtung durch das bewegte Werkstück und/oder durch die bewegte Werkstückträgereinheit wenigstens zeitweise mittels des schwimmenden Lagerungssystems mitbewegt wird.

Hierbei wird unter einem „koppelbaren Industrieroboter" ein Industrieroboter verstanden, der hinsichtlich seiner Basis - beziehungsweise seiner Trägereinheit - mit einem Werkstück koppelbar ist, wobei die Arbeitsbewegungen des Industrieroboters unabhängig vom eingesetzten Kopplungssystem erfolgen können. Das erfindungsgemäße Bearbeitungssystem

enthält somit eine werkstückunabhängige Antriebseinheit zur werkstückautonomen Bewegung des entkoppelten Industrieroboters. Wenn der Industrieroboter mit dem bewegten Werkstück und/oder mit der bewegten Werkstückträgereinheit gekoppelt ist, wird die Trägereinrichtung durch den nun mit dem bewegten Werkstück mitbewegten Industrieroboter mittels des zwischengeschalteten schwimmenden Lagerungssystems mitgeschleppt. Somit hat die Antriebseinheit in dieser gekoppelten Betriebsstellung des Industrieroboters keine antriebsaktive Wirkung auf die Trägereinrichtung und damit auf den Industrieroboter. Dieses Bearbeitungssystem ist vorteilhaft, da aufwendige Regelungssysteme zur Bewegungsanpassung des Industrieroboters relativ zum bewegten Werkstück nicht mehr erforderlich sind. Bei dem Werkstück kann es sich beispielsweise um eine Fahrzeugrohkarosserie handeln oder auch um andere, insbesondere im Rahmen einer Serienproduktion zu fertigende beziehungsweise zu montierende Werkstücke.

Mit Vorteil weist die Trägereinrichtung eine Schwebeträgereinheit zur reibungsreduzierten Bewegung des Industrieroboters auf. Dabei kann Schwebeträgereinheit als eine Luftkisseneinheit ausgebildet sein. Auf Grund der reibungsreduzierten Bewegung der Trägereinrichtung ist ein ungestörter und reproduzierbar genauer Schleppbetrieb des die Trägereinrichtung mitbewegenden Industrieroboters in gekoppelter Betriebsstellung möglich.

Entsprechend einer bevorzugten Ausführungsform ist die Antriebseinheit als ein insbesondere aktivierbares Reibradsystem ausgebildet, das mindestens ein mit einem für die Trägereinrichtung vorgesehenen Führungssystem in Verbindung stehendes oder in Verbindung bringbares Reibrad enthält. Bei dem Führungssystem kann es sich beispielsweise

um eine oder mehrere Führungsschienen handeln, die in einem Werkstattbetrieb verhältnismäßig einfach anbringbar sind. Ein Reibradsystem eignet sich besonders zum definierten Bewegen beziehungsweise Verfahren der Trägereinrichtung, die mittels der Schwebeträgereinheit beziehungsweise der Luftkisseneinheit reibungsreduziert auf dem Untergrund bewegt werden kann. Hierbei handelt es sich um eine durch das Führungssystem richtungsdefinierte Bewegung.

Die Trägereinrichtung kann eine Plattform aufweisen, mit welcher der Industrieroboter in entkoppelter Betriebsstellung starr und in gekoppelter Betriebsstellung schwimmend verbunden ist. Hierdurch kann der Industrieroboter in entkoppelter Betriebsstellung lagedefiniert mit der Plattform verbunden sein, während er in gekoppelter Betriebsstellung relativ zur Plattform schwimmend angeordnet ist, so dass keine störenden Kräfte (ggf. Reaktionskräfte) von der Plattform auf das mit dem Industrieroboter gekoppelte Werkstück übertragen werden können. Es wird somit in jeder Betriebssituation des Industrieroboters eine positionier- beziehungsweise bearbeitungsgünstige Verbindung (starr oder schwimmend) zwischen dem Industrieroboter und der Trägereinrichtung gewährleistet.

Der Industrieroboter ist mit der Plattform vorzugsweise unter Zwischenschaltung eines insbesondere schaltbaren Höhenausgleichssystems verbunden. Das Höhenausgleichssystem dient dazu, gegebenenfalls auftretende Toleranzen in Z-Richtung (Höhenrichtung) des gekoppelten Industrieroboters relativ zur Plattform möglichst selbsttätig auszugleichen. Derartige Höhentoleranzen können z.B. auf Grund der schwebenden Bewegung der Trägereinrichtung oder auf Grund von Lageungenauigkeiten beim bewegten Werkstück auftreten.

Entsprechend einer möglichen Ausführungsvariante kann die Plattform von der Schwebeträgereinheit bewegungskraftreduziert getragen sein. Eine Plattform eignet sich besonders gut zur Realisierung einer reibungsreduzierten Bewegung insbesondere mittels einer Luftkisseneinheit auf dem Untergrund und ermöglicht ferner eine flexible Anordnung eines schwimmend gelagerten Industrieroboters mit schaltbaren Höhenausgleichsystem sowie gegebenenfalls weiterer Funktionseinrichtungen für die Werkstückbearbeitung. Dabei kann der Industrieroboter in gekoppelter Betriebsstellung mittels eines Luftkissensystems schwimmend mit der Plattform verbunden sein. In entkoppelter Betriebsstellung kann der Industrieroboter hingegen bei deaktivierter schwimmender Lagerung starr und damit lagedefiniert mit der Plattform verbunden sein.

Mit Vorteil weist der Industrieroboter eine Gewichtsausgleichseinheit auf, welche in Abhängigkeit einer Bewegung des Industrieroboters mittels einer Steuereinheit des Industrieroboters insbesondere durch eine Verschiebebewegung in eine geeignete Ausgleichsstellung bringbar ist. Die Gewichtsausgleichseinheit kann beispielsweise geeignet verschiebbare beziehungsweise bewegbare Gewichtselemente enthalten, durch deren bewegungsgesteuerte Anordnung in Abhängigkeit der Bewegungen des Industrieroboters ein Gewichtsausgleich erhalten werden kann. Dies ist besonders vorteilhaft, da im gekoppelten Betriebszustand der Industrieroboter relativ zur Plattform schwimmend gelagert ist und auch bei Bewegungen mittels der Gewichtsausgleichseinheit stets im Gleichgewicht gehalten wird. Alternativ zur Verschiebung von Gewichtselementen kann auch ein Gewichtsausgleich mittels eines sich an der Plattform abstützenden und mit dem Industrieroboter in Verbindung stehenden Kolben- /Zylindersystems erzielt werden,

das ebenfalls mittels einer Steuereinheit in Abhängigkeit der Bewegungen des Industrieroboters geeignet aktiviert bzw. verstellt werden muss. Ferner können gegebenenfalls zusätzliche Stoßdämpfer vorgesehen sein, welche einen Ausleger des Industrieroboters mit der Plattform verbinden, so dass unerwünschte Verdrehungen des Industrierobotersystems auf Grund von Beschleunigungseffekten vermieden werden können.

Auf der Trägereinrichtung und insbesondere auf der Plattform können zusätzlich eine Steuereinheit des Industrieroboters und/oder mindestens eine Produktionseinheit angeordnet sein. Dabei kann die Produktionseinheit ein weiterer Industrieroboter und/oder ein Ladungsträger und/oder eine Bearbeitungseinheit oder eine andere Funktionseinheit sein. Ferner kann die Produktionseinheit als austauschbares und/oder als erweiterbares Modul ausgebildet sein. Darüber hinaus kann die Trägereinrichtung und insbesondere die Plattform als austauschbares und/oder erweiterbares Modul ausgebildet sein. Ein derartiges Bearbeitungssystem eignet sich besonders zur Durchführung komplexer und/oder verschiedenartiger Bearbeitungsaufgaben im Rahmen einer Serienfertigung beziehungsweise einer Serienmontage.

Das Bearbeitungssystem enthält vorzugsweise eine Kopplungseinrichtung, die mittels einer aktivierbaren schwimmenden Lagerungseinheit mit dem Industrieroboter verbunden ist. Ferner kann die Kopplungseinrichtung in der gekoppelten Betriebsstellung bewegungsstarr und in der entkoppelten Betriebsstellung schwimmend mit dem Industrieroboter verbunden sein. Dabei kann die Verbindung der Kopplungseinrichtung mit dem Industrieroboter direkt am Industrieroboter oder auch indirekt über eine industrieroboterseitige Platte der Trägereinrichtung

realisiert sein. Auf Grund der schaltbaren schwimmenden Lagerung der Kopplungseinrichtung relativ zum Industrieroboter ist eine schonende Anbindung der Kopplungseinrichtung an das Werkstück bzw. an die Werkstückträgereinheit möglich, da beim Kopplungsvorgang die Gewichtskraft des Industrieroboters auf Grund der aktivierten schwimmenden Lagerung der Kopplungseinrichtung relativ zum Industrieroboter keinen störenden beziehungsweise schädigenden Einfluss auf das Werkstück hat.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Kopplungseinrichtung ein Verbindungssystem zur Herstellung einer Verbindung mit der bewegten Werkstückträgereinheit und ein Greifsystem zur Herstellung einer Verbindung mit dem bewegten Werkstück auf. Eine derart kombinierte und insbesondere starre Verbindung der Kopplungseinrichtung mit der Werkstückträgereinheit und mit dem Werkstück ermöglicht die Herstellung einer besonders schonenden Verbindung der Kopplungseinrichtung mit dem zu bearbeitenden Werkstück.

Ferner wird die Aufgabe gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 17. Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass im gekoppelten Betriebszustand der durch das bewegte Werkstück mitbewegte Industrieroboter die Trägereinrichtung mittels eines schwimmenden Lagerungssystems wenigstens zeitweise mitbewegt, wobei die Trägereinrichtung mittels einer Schwebeträgereinheit bewegungsreibungsreduziert auf dem Untergrund bewegbar ist. Mittels des Verfahrens lassen sich die in Bezug auf das Bearbeitungssystem vorerwähnten Vorteile erzielen.

Das schwimmende Lagerungssystem kann als ein Luftkissensystem und die Schwebeträgereinheit als eine Luftkisseneinheit

ausgebildet sein. Ferner kann die Trägereinrichtung auf dem Untergrund mittels eines Führungssystems richtungsdefiniert bewegbar sein. Ein derartiges Bearbeitungssystem ist besonders handhabungsfreundlich betreibbar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante wird der Industrieroboter starr mit der Trägereinrichtung verbunden, anschließend die Trägereinrichtung in einer Ankoppelstellung relativ zum Werkstück bewegt, anschließend eine schwimmend mit dem Industrieroboter verbundene Kopplungseinrichtung an das Werkstück und/oder an die Werkstückträgereinheit gekoppelt, anschließend der Industrieroboter schwimmend mit der Trägereinheit verbunden, anschließend die angekoppelte Kopplungseinrichtung starr mit dem Industrieroboter verbunden und anschließend die Trägereinrichtung bei einer Werkstückbewegung mittels des schwimmenden Lagerungssystems des Industrieroboters mitbewegt. Dabei kann das Werkstück zum Zeitpunkt des Ankoppelns der Kopplungseinrichtung bewegt werden. Somit ist es möglich, ein Werkstück, das sich kontinuierlich bewegt, mittels des Bearbeitungssystems in gekoppelter Betriebsstellung mittels des Industrieroboters zu bearbeiten. Gegebenenfalls kann das Werkstück auch erst nach Herstellung der gekoppelten Betriebsstellung in Bewegung versetzt werden.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung.

Die Erfindung wird anhand mehrerer bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf eine schematische Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Bearbeitungssystem 10,

Fig. 2 bis 5 jeweils eine schematische Perspektivdarstellung eines Teils des Bearbeitungssystems der Figur 1 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 6 und 7 jeweils eine schematisch Perspektivdarstellung des erfindungsgemäßen Bearbeitungssystems entsprechend zwei weiterer, alternativer Ausführungsformen.

Das Bearbeitungssystem 10 enthält gemäß Figur 1 eine Werkstückförderbahn 13, auf welcher Werkstücke 12, entsprechend dem dargestellten Ausführungsbeispiel zu bearbeitende Fahrzeugkarosserien, in Richtung des Pfeils 48 entlang einer Bearbeitungslinie gefördert werden. Ferner enthält das Bearbeitungssystem 10 eine Industrieroboterförderbahn 17, auf welcher ein Industrieroboter 16 gemäß den Pfeilen 50, 52 bewegt werden kann. Die Fahrzeugkarosserie 12, welche z.B. eine Rohbaukarosserie sein kann, wird von einer Werkstückträgereinheit 14, die auch als Adaptereinrichtung bezeichnet wird, lagedefiniert getragen und gemäß Pfeil 48 auf der Werkstückförderbahn 13 bewegt. Der Industrieroboter 16 ist auf einer Trägereinrichtung 18 angeordnet, welche mittels einer Antriebseinheit 20 unabhängig von der Fahrzeugkarosserie 12 bzw. von der Werkstückträgereinheit 14 auf der Industrieroboterförderbahn 17 gemäß den Pfeilen 50, 52 bewegt werden kann. Das Bearbeitungssystem 10 dient zum Bearbeiten der bewegten Fahrzeugkarosserie 12 mittels des Industrieroboters 16. Hierzu ist der Industrieroboter 16 zeitweise starr an die bewegte Fahrzeugkarosserie 12 und/oder an die bewegte Werkstückträgereinheit 14 koppelbar. In Figur 1 ist das Bearbeitungssystem 10 in einer entsprechend gekoppelten Betriebsstellung 44 dargestellt.

Figur 2 zeigt eine schematische Hinteransicht der den Industrieroboter 16 auf dem Untergrund 11 der Industrieroboterförderbahn 17 tragenden Trägereinrichtung 18. Der Industrieroboter 16 wird von der Trägereinrichtung 18 unter Zwischenschaltung eines schwimmenden Lagerungssystems 22 getragen. Das schwimmende Lagerungssystem 22 enthält eine erste Trägerplatte 62, mit welcher der Industrieroboter 16 starr verbunden ist. Die erste Trägerplatte 62 ist ihrerseits mit einer zweiten Trägerplatte 64 des schwimmenden Lagerungssystems 22 unter Zwischenschaltung von Höhenausgleichssystemen 46 und mehrerer Führungseinheiten 60 verbunden. Die Höhenausgleichssysteme 46 können als verstellbare Zylindersysteme ausgebildet sein, mittels welchen eine erwünschte Höhenverstellung der ersten Trägerplatte 62 gegenüber der zweiten Trägerplatte 64 und damit ein insbesondere selbsttätiger Höhenausgleich des Industrieroboters 16 gegenüber der zweiten Trägerplatte 64 entsprechend Doppelpfeil 56 während der Ankopplungsphase möglich ist. Die zweite Trägerplatte 64 ist unter Zwischenschaltung eines Luftkissensystems 32 derart mit einer Plattform 30 der Trägereinrichtung 18 verbunden, dass ein rotatorischer Toleranzausgleich in Form einer Taumelbewegung der zweiten Trägerplatte 64 und damit auch des Industrieroboters 16 entsprechend Doppelpfeil 58 insbesondere in der gekoppelten Betriebsstellung 44 möglich ist. Die Plattform 30 der Trägereinrichtung 18 ist mittels einer Schwebeträgereinheit 24 in Form einer Luftkisseneinheit 26 gegenüber dem Untergrund 11 der Industrieroboterförderbahn 17 derart abgestützt, dass eine reibungsreduzierte Bewegung der Plattform 30 mit dem schwimmenden Lagerungssystem 22 und dem Industrieroboter 16 auf der Industrieroboterförderbahn 17 gemäß den Pfeilen 50, 52 möglich ist. Mit der ersten Trägerplatte 62 ist eine Kopplungseinrichtung 66 verbunden,

welche in den Figuren 3 bis 5 detaillierter dargestellt ist und im Folgenden eingehender erläutert wird.

Entsprechend den Figuren 3 bis 5 enthält die Kopplungseinrichtung 66 einen Kopplungsrahmen 68 und einen Kopplungsarm 70. Die Kopplungseinrichtung 66 ist mittels einer schwimmenden Lagerungseinheit 72 insbesondere in Form mehrerer Balgzylinder mit der ersten Trägerplatte 62 verbunden. Die schwimmende Lagerungseinheit 72 ist in Abhängigkeit einer jeweiligen Betriebsstellung, nämlich einer entkoppelten Betriebsstellung 42 (siehe Figur 4) und einer gekoppelten Betriebsstellung 44 (siehe Figur 5) aktivierbar. Zur Herstellung einer Verbindung der Kopplungseinrichtung 66 mit der bewegten Werkstückträgereinheit 14 weist die Kopplungseinrichtung 66 ein Verbindungssystem 84 auf, das mit mehreren Zentrierelementen 78 am Kopplungsrahmen 68 versehen ist. Zusätzlich kann eine Verbindung der Kopplungseinrichtung 66 mit der bewegten Fahrzeugkarosserie 12 mittels eines Greifsystems 80 hergestellt werden, das am Kopplungsarm 70 angeordnet ist. Das Greifsystem 80 dient beim dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5 zur Herstellung einer starren Verbindung der Kopplungseinrichtung 66 mit der B-Säule 82 der Fahrzeugkarosserie 12. Zur Gewährleistung einer betriebsgünstigen und lagegenauen Ankopplung der Kopplungseinrichtung 66 an die Fahrzeugkarosserie 12 beziehungsweise an die Werkstückträgereinheit 14 weist die Kopplungseinrichtung 66 an ihrem Kopplungsrahmen 68 ein Lichtschrankensystem 74 und ein Anschlagsystem 76 in Form eines Anschlagzylinders mit Dämpfer auf.

Gemäß den Figuren 6 und 7, welche in Ergänzung zum oben beschriebenen Bearbeitungssystem 10 zwei alternative Ausführungsformen des Bearbeitungssystems 10 zeigen, ist der Industrieroboter 16 und/oder die erste Trägerplatte 62

und/oder die zweite Trägerplatte 64 mit einer Gewichtsausgleichseinheit 34 versehen. Dabei kann die Gewichtsausgleichseinheit 34 derart ausgebildet sein, dass sie geeignet bewegbare und insbesondere geeignet verschiebbare Ausgleichsgewichte enthält. Gegebenenfalls können auch Ausgleichszylindersysteme und/oder Ausgleichsstoßdämpfer zum geeigneten Gewichtsausgleich des sich bei der Bearbeitung der Fahrzeugkarosserie 12 bewegenden Industrieroboters 16 vorgesehen sein. Auf der Plattform 30 können eine oder mehrere Steuereinheiten 36 und/oder eine oder mehrere Produktionseinheiten 40 angeordnet sein. Bei der Produktionseinheit 40 kann es sich um einen oder mehrere Industrieroboter (siehe Figur 7) und/oder um einen mehrere Ladungsträger (siehe Figuren 6, 7) und/oder um eine oder mehrere Bearbeitungseinheiten (siehe Figur 7) handeln. Gegebenenfalls kann die Produktionseinheit 40 als austauschbares und/oder als erweiterbares Modul ausgebildet sein.

Entsprechend den Figuren 5 bis 7 enthält das Bearbeitungssystem 10 ein Führungssystem 54 insbesondere in Form einer Führungsschiene, wobei das Führungssystem 54 eine richtungsdefinierte Bewegung der Trägereinrichtung 18 beziehungsweise der Plattform 30 entsprechend den Pfeilen 50, 52 gewährleistet. Die Bewegung der Plattform 30 wird durch die Antriebseinheit 20 realisiert, welche beispielsweise als ein Reibradsystem ausgebildet sein kann, das mit dem Führungssystem 54 in gegebenenfalls schaltbaren operativen Wirkkontakt steht und eine werkstückunabhängige Bewegung der Plattform 30 gemäß den Pfeilen 50, 52 entlang des Führungssystems 54 auf der Industrieroboterförderbahn 17 gewährleistet.

Im Folgenden wird die Funktionsweise des Bearbeitungssystems 10 zur Bearbeitung der Fahrzeugkarosserie 12 beschrieben. Während eine Fahrzeugkarosserie 12 mittels der Werkstückträgereinheit 14 auf der Werkstückförderbahn 13 gemäß Pfeil 48 (siehe Figur 1) bewegt wird, befindet sich die Trägereinrichtung 18 mit dem Industrieroboter 16 in einer entkoppelten Betriebsstellung 42 (siehe Figur 3) und insbesondere in einer in Werkstückförderrichtung (Pfeil 48) beabstandeten Position auf der Industrieroboterförderbahn 17. Der Industrieroboter 16 muss somit mittels einer Bewegung der Werkstückträgereinheit 14 auf der Industrieroboterförderbahn 17 in Richtung Pfeil 50 bewegt werden, um in einem definierten Ankoppelbereich relativ zur bewegten Fahrzeugkarosserie 12 positioniert werden zu können. Hierzu wird zunächst mittels des Höhenausgleichssystem 46 die erste Trägerplatte 62 und somit auch die Kopplungseinrichtung 66 auf eine vorgegebene Anschlaghöhe für das Anschlagsystem 76 gehoben. Anschließend wird das Anschlagsystem 76 aus einer Passivstellung (siehe Figur 3) in eine definierte Aktivstellung (siehe Figur 4) geschwenkt. Die Plattform 30 kann nun mittels der Antriebseinheit 20 und der Schwebeträgereinheit 24 nach Lösen von gegebenenfalls vorhandenen Bremsen auf der Industrieroboterbahn 17 gemäß Pfeil 50 in Richtung der bewegten Fahrzeugkarosserie 12 reibungsarm beschleunigt und bewegt werden, bis die Kopplungseinrichtung 66 die Position gemäß Figur 4 erreicht. Bei positionsabhängiger Aktivierung des Lichtschrankensystems 74 wird die Anfahrgeschwindigkeit der Plattform 30 automatisch reduziert, um ein sanftes Positionieren der Kopplungseinrichtung 66 relativ zur Werkstückträgereinheit 14 zu gewährleisten. Hierzu wirkt das Lichtschrankensystem 74 der Kopplungseinrichtung 66 mit der Werkstückträgereinheit 14 zusammen. Die Plattform 30 wird relativ zur bewegten Fahrzeugkarosserie 12 in Förderrichtung (Pfeil 50)

weiterbewegt, bis das Anschlagsystem 76, welches ebenfalls mit der Werkstückträgereinheit 14 zusammenwirkt, eine definierte Anschlagposition erreicht hat. Bis zu diesem Zeitpunkt ist Bewegung der Plattform 30 entlang des Führungssystems 54 mittels der Antriebseinheit 20 werkstückunabhängig erfolgt.

Die nun eingenommene Anschlagposition gewährleistet eine exakt übereinstimmende Bewegung der Plattform 30 und der Werkstückträgereinheit 14 in Förderrichtung (Pfeile 50, 48). Nun kann die schwimmende Lagerungseinheit 72 (siehe Figur 3) derart aktiviert werden, dass der Kopplungsrahmen 68 mit den Zentrierelementen 78 in die entsprechend mit geeigneten Aufnahmen versehene Werkstückträgereinheit 14 einfahren kann unter Ausbildung einer lagedefinierten formschlüssigen Verbindung. Gegebenenfalls kann zusätzlich eine formschlüssige Verriegelung zwischen dem Kopplungsrahmen 68 und der Werkstückträgereinheit 14 hergestellt werden. Ferner wird nun durch Aktivieren des Greifsystems 80 eine starre Verbindung zwischen dem Kopplungsarm 70 und der B-Säule 82 der Fahrzeugkarosserie 12 geschaffen. In dieser Betriebsphase ist die Kopplungseinrichtung 66 mittels der schwimmenden Lagerungseinheit 72 schwimmend gegenüber der ersten Trägerplatte 62 und somit gegenüber dem Industrieroboter 16 gelagert. Anschließend wird das Höhenausgleichssystem 46 aus einer in Richtung des Doppelpfeils 56 (siehe Figur 2) starren Betriebsstellung in eine schwimmende Betriebsstellung geschaltet, so dass ein Z-Ausgleich zur Kompensierung von Toleranzschwankungen zwischen der ersten Trägerplatte 62 und somit auch des Industrieroboters 16 und der Kopplungseinrichtung 66 möglich ist. Spätestens jetzt wird auch das Luftkissensystem 32 derart aktiviert, dass eine schwimmende Lagerung der zweiten Trägerplatte 64 relativ zur Plattform 30 realisiert ist. Nun wird die schwimmende

Lagerungseinheit 72 derart aktiviert, dass eine starre Kopplung zwischen der Kopplungseinrichtung 66 und der ersten Trägerplatte 62 und somit auch des Industrieroboters 16 erfolgt unter gleichzeitiger Gewährleistung des erwähnten Z-Ausgleichs und eines Winkelstellungsausgleichs der ersten Trägerplatte 62 (siehe Figur 2, Doppelpfeil 58). Auf Grund des wirkenden Luftkissensystems 32 und des Höhenausgleichssystems 46 können auch minimale Bewegungen der Fahrzeugkarosserie 12 direkt und unter verhältnismäßig geringer Kraft auf die erste Trägerplatte 62 und damit auf den Industrieroboter 16 übertragen werden. Mittels der aktiven Gewichtsausgleichseinheit 34 des Industrieroboters 16 wird ein sich auf die Bearbeitung der Fahrzeugkarosserie 12 günstig auswirkender Gewichtsausgleich des sich bewegenden Industrieroboters 16 gewährleistet.

Sämtliche Ankoppelschritte können somit an der bewegten Karosserie 12 erfolgen. Nach Herstellung der gekoppelten Betriebsstellung 44 (siehe Figur 5) wird die Trägereinrichtung 18 durch die Bewegung der Fahrzeugkarosserie 12 und durch die entsprechende Bewegung der Werkstückträgereinheit 14 mittels des schwimmenden Lagerungssystems 22 unter Überwindung verhältnismäßig geringer Reibungskräfte auf dem Untergrund 11 mitbewegt. Die Trägereinrichtung 18 wird somit mit der bewegten Fahrzeugkarosserie 12 und der bewegten Werkstückträgereinheit 14 mitgeschleppt, wobei die gegebenenfalls eingeschaltete oder auch inzwischen ausgeschaltete Antriebseinheit 20 nicht mehr antriebsaktiv auf die Trägereinrichtung 18 wirkt.

Die Fahrzeugkarosserie 12 kann nun reproduzierbar genau und flexibel mittels des Bearbeitungssystems 10 während ihrer Beförderung entlang der Werkstückförderbahn 13 bearbeitet werden. Es können getaktete Förderbahnabschnitte und

Pufferstrecken entlang der Bearbeitungslinie vermieden werden. Es können automatisierte und insbesondere vollautomatisierte Bearbeitungsprozesse mit dem Förderprozess integriert werden. Mögliche Einsatzgebiete für das Bearbeitungssystem 10 sind z.B. die Montage von Dämmmatten mittels Klebetechnik, die Federbeinmontage, die Scheibenmontage, der Einbau eines Ersatz- bzw. Notrads und/oder die Batteriemontage. Gegebenenfalls können durch das Bearbeitungssystem 10 während der direkten Bearbeitung der Fahrzeugkarosserie 12 gleichzeitig auch weitere, vorbereitende Arbeiten an der Fahrzeugkarosserie 12 und/oder an Anbauteilen ausgeführt werden.

Das Bearbeitungssystem 10 kann derart ausgebildet sein, das ein Heranfahren an die Fahrzeugkarosserie 12 bzw. an die Werkstückträgereinheit 14 von hinten in Förderrichtung (siehe Figur 1, Pfeil 48) der Fahrzeugkarosserie 12 und auch von vorne entgegen der Förderrichtung der Fahrzeugkarosserie 12 möglich ist. Hierzu sollte das Bearbeitungssystem 10 mit dem Anschlagsystem 76 in Passivstellung (siehe Figur 3) an der Werkstückträgereinheit 14 ohne Anschlagkontakt vorbeifahren können.

Patentansprüche

1. Bearbeitungssystem (10) zum Bearbeiten eines bewegten Werkstücks (12) mittels eines zeitweise starr an das Werkstück (12) und/oder an eine bewegbare Werkstückträgereinheit (14) koppelbaren Industrieroboters (16), wobei der Industrieroboter (16) in entkoppelter Betriebsstellung (42) von einer Trägereinrichtung (18) getragen wird, die mittels einer antriebsaktiv wirkenden Antriebseinheit (20) werkstückunabhängig bewegbar ist, und in gekoppelter Betriebsstellung (44) mittels eines schwimmenden Lagerungssystems (22) relativ zur Trägereinrichtung (18) schwimmend gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass in gekoppelter Betriebsstellung (44) des Industrieroboters (16) die Antriebseinheit (20) nicht antriebsaktiv auf die Trägereinrichtung (18) wirkt und die Trägereinrichtung (18) durch das bewegte Werkstück (12) und/oder durch die bewegte Werkstückträgereinheit (14) wenigstens zeitweise mittels des schwimmenden Lagerungssystems (22) mitbewegt wird.

2. Bearbeitungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinrichtung (18) eine Schwebeträgereinheit (24)

aufweist zur reibungsreduzierten Bewegung des Industrieroboters (16).

3. Bearbeitungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwebeträgereinheit (24) als eine Luftkisseneinheit (26) ausgebildet ist.

4. Bearbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (20) als ein insbesondere aktivierbares Reibradsystem ausgebildet ist, das mindestens ein mit einem für die Trägereinrichtung (18) vorgesehenen Führungssystem (54) in Verbindung stehendes oder in Verbindung bringbares Reibrad enthält.

5. Bearbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinrichtung (18) eine Plattform (30) aufweist, mit welcher der Industrieroboter (16) in entkoppelter Betriebsstellung (42) starr und in gekoppelter Betriebsstellung schwimmend verbunden ist.

6. Bearbeitungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Industrieroboter (16) mit der Plattform (30) unter Zwischenschaltung eines insbesondere schaltbaren Höhenausgleichssystems (46) verbunden ist.

7. Bearbeitungssystem nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass

die Plattform (30) von der Schwebeträgereinheit (24) bewegungskraftreduziert getragen ist.

8. Bearbeitungssystem nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Industrieroboter (16) in gekoppelter Betriebsstellung (44) mittels eines Luftkissensystems (32) schwimmend mit der Plattform (30) verbunden ist.

9. Bearbeitungssystem nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Industrieroboter (16) eine Gewichtsausgleichseinheit (34) aufweist, welche in Abhängigkeit einer Bewegung des Industrieroboters (16) mittels einer Steuereinheit (36) des Industrieroboters (16) insbesondere durch eine Verschiebebewegung in eine geeignete Ausgleichsstellung bringbar ist.

10. Bearbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf Trägereinrichtung (18) und insbesondere auf der Plattform (30) zusätzlich eine Steuereinheit (36) des Industrieroboters (16) und/oder mindestens eine Produktionseinheit (40) angeordnet sind.

11. Bearbeitungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Produktionseinheit (40) ein weiterer Industrieroboter und/oder ein Ladungsträger und/oder eine Bearbeitungseinheit ist.

12. Bearbeitungssystem nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass

die Produktionseinheit (40) als austauschbares und/oder als erweiterbares Modul ausgebildet ist.

13. Bearbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Trägereinrichtung (18) und insbesondere die Plattform (30) als austauschbares und/oder erweiterbares Modul ausgebildet ist.

14. Bearbeitungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
es eine Kopplungseinrichtung (66) enthält, die mittels einer aktivierbaren schwimmenden Lagerungseinheit (72) mit dem Industrieroboter (16) verbunden ist.

15. Bearbeitungssystem nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kopplungseinrichtung (66) in der gekoppelten Betriebsstellung (44) bewegungsstarr und in der entkoppelten Betriebsstellung (42) schwimmend mit dem Industrieroboter (16) verbunden ist.

16. Bearbeitungssystem nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kopplungseinrichtung (66) ein Verbindungssystem (84) zur Herstellung einer Verbindung mit der bewegten Werkstückträgereinheit (14) und ein Greifsystem (80) zur Herstellung einer Verbindung mit dem bewegten Werkstück (12) aufweist.

17. Verfahren zum Positionieren eines zeitweise starr an ein bewegbares Werkstück (12) und/oder an eine bewegbare

Werkstückträgereinheit (14) ankoppelbaren Industrieroboters (16) eines Bearbeitungssystems (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Bearbeitungssystem (10) eine werkstückunabhängig mittels einer Antriebseinheit (20) bewegbare Trägereinrichtung (18) aufweist, welche den Industrieroboter (16) im entkoppelten Betriebszustand (42) trägt, dadurch gekennzeichnet, dass im gekoppelten Betriebszustand (44) der durch das bewegte Werkstück mitbewegte Industrieroboter (16) die Trägereinrichtung (18) mittels eines schwimmenden Lagerungssystems (22) wenigstens zeitweise mitbewegt, wobei die Trägereinrichtung (18) mittels einer Schwebeträgereinheit (24) bewegungsreibungsreduziert auf dem Untergrund (11) bewegbar ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das schwimmende Lagerungssystem (22) ein Luftkissensystem (32) ist und die Schwebeträgereinheit (24) als eine Luftkisseneinheit (26) ausgebildet ist.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägereinrichtung (18) auf dem Untergrund (11) mittels eines Führungssystems (38) richtungsdefiniert bewegbar ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Industrieroboter (16) starr mit der Trägereinrichtung (18) verbunden wird, anschließend die Trägereinrichtung (18) in eine Ankoppelstellung relativ zum Werkstück (12) bewegt wird, anschließend eine schwimmend mit dem

Industrieroboter (16) verbundene Kopplungseinrichtung (66) an das Werkstück (12) und/oder an die Werkstückträgereinheit (14) gekoppelt wird, anschließend der Industrieroboter (16) schwimmend mit der Trägereinrichtung (18) verbunden wird, anschließend die angekoppelte Kopplungseinrichtung (66) starr mit dem Industrieroboter (16) verbunden wird und anschließend die Trägereinrichtung (18) bei einer Werkstückbewegung (48) mittels des schwimmenden Lagerungssystems (22) des Industrieroboters (16) mitbewegt wird.

21. Verfahren nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Werkstück (12) zum Zeitpunkt des Ankoppelns der Kopplungseinrichtung (66) bewegt wird.

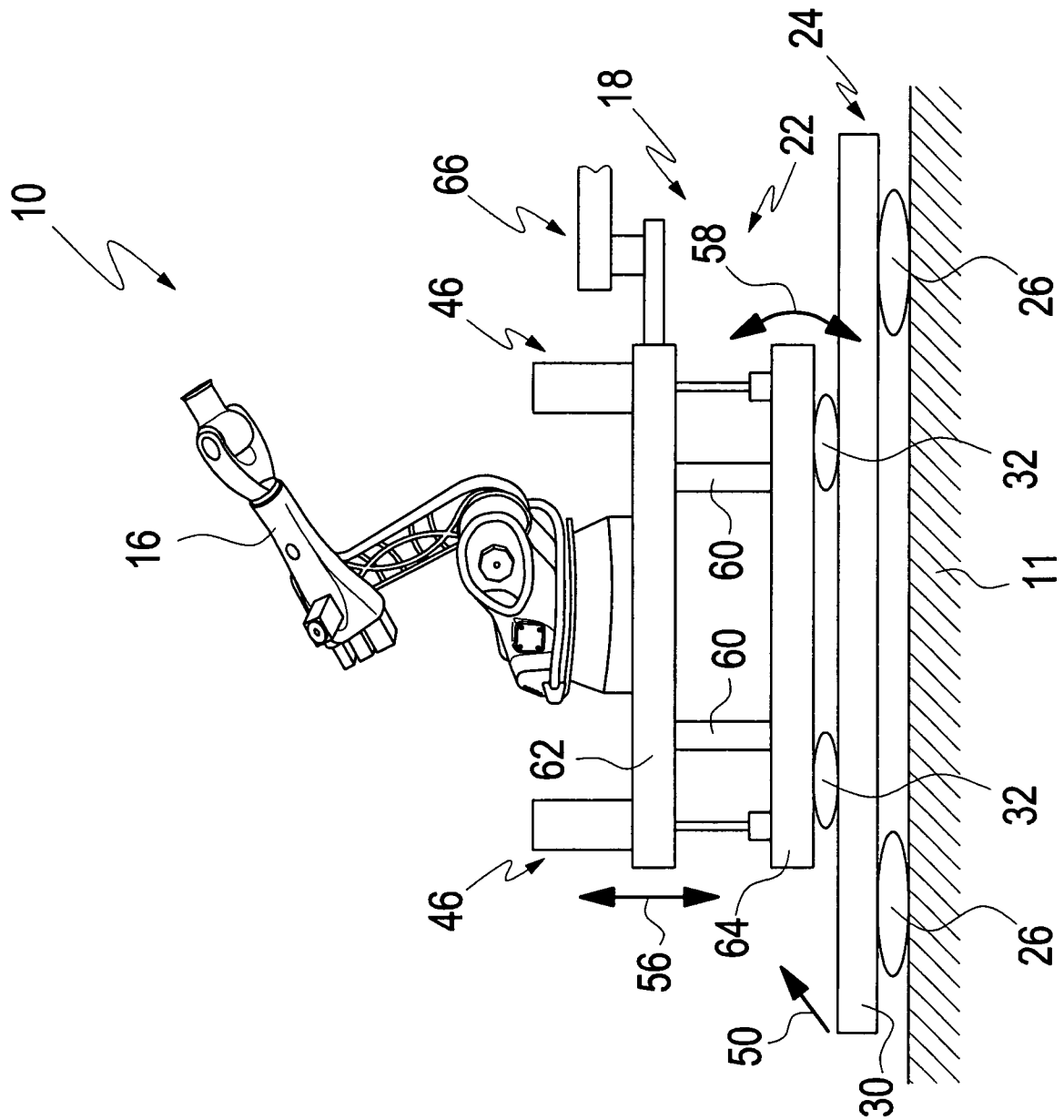

10
66
18
24
22
58
46
26
16
32
60
11
62
56
64
50
30

Fig. 2

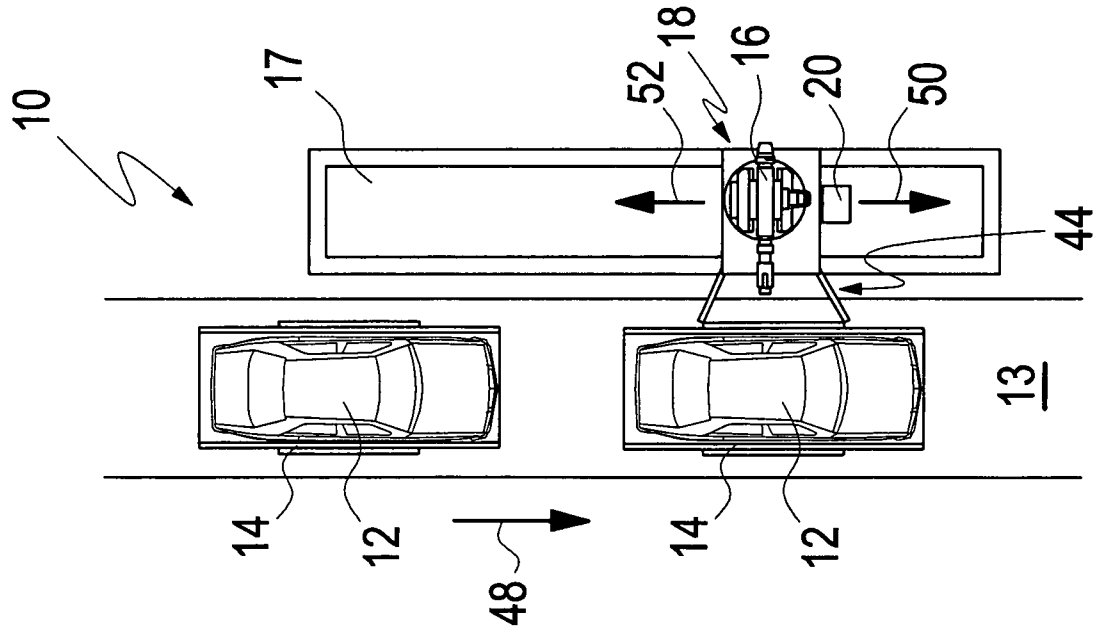

10
17
52
18
16
20
50
44
13
14
12
48

Fig. 1

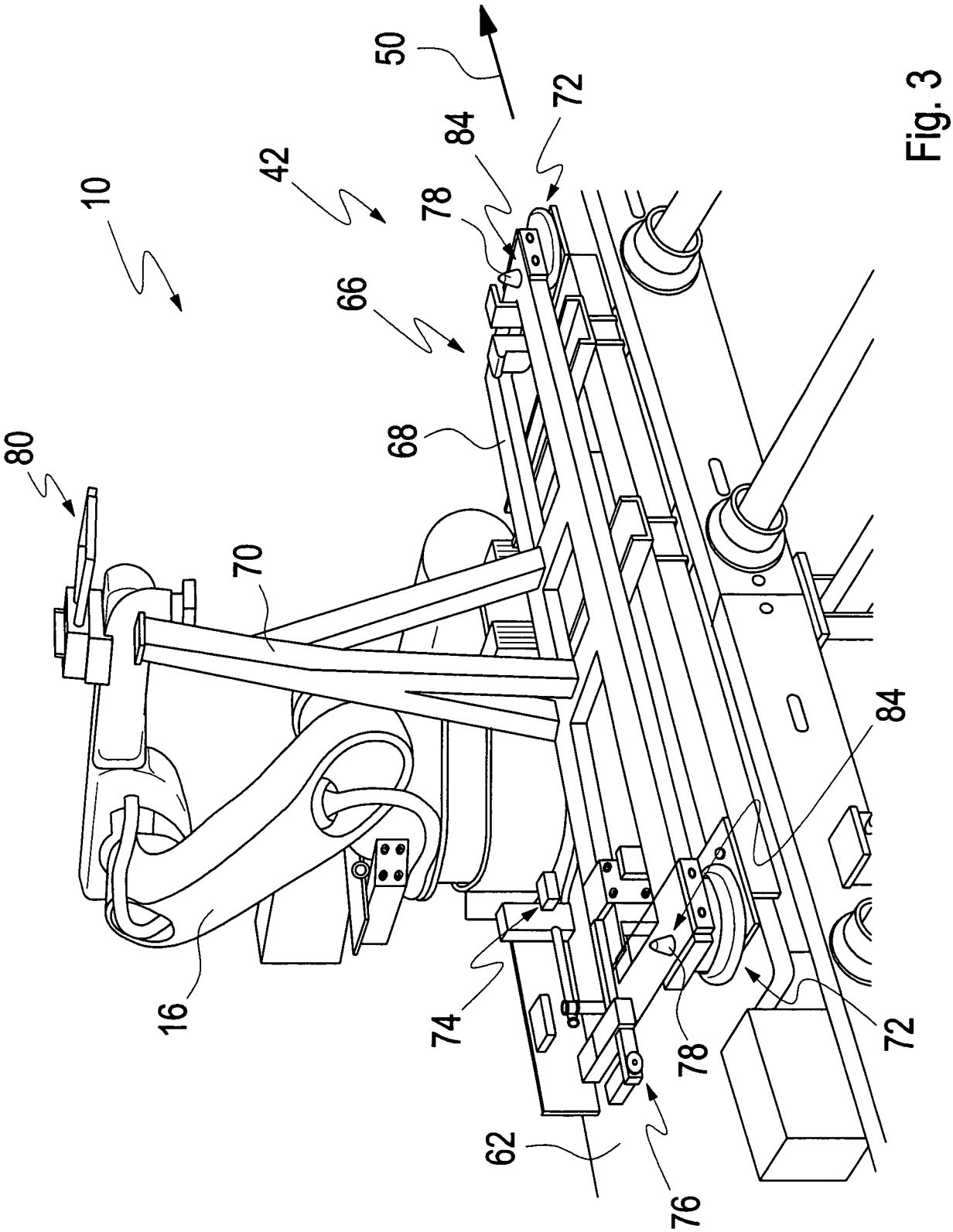


Fig. 3

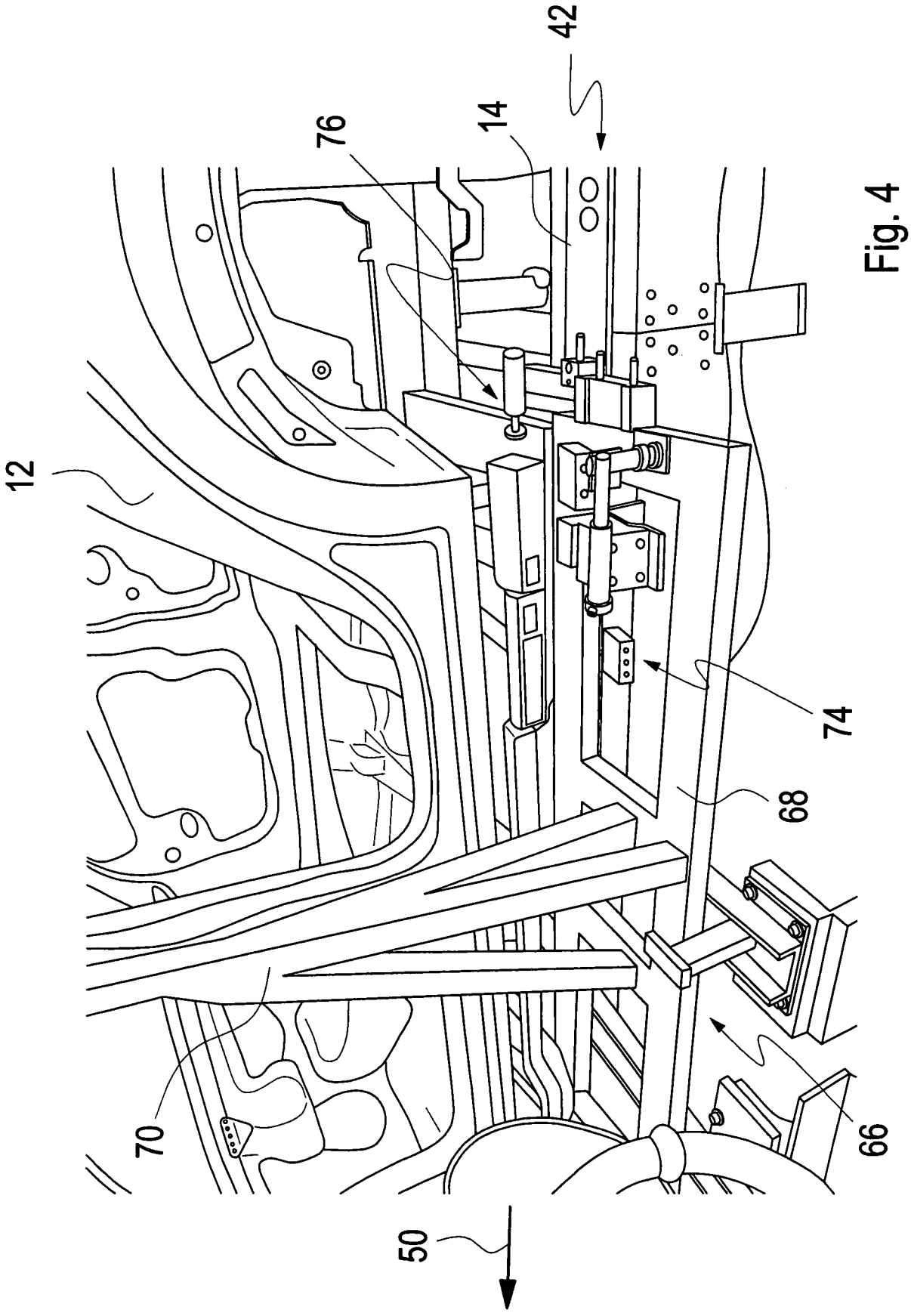


Fig. 4

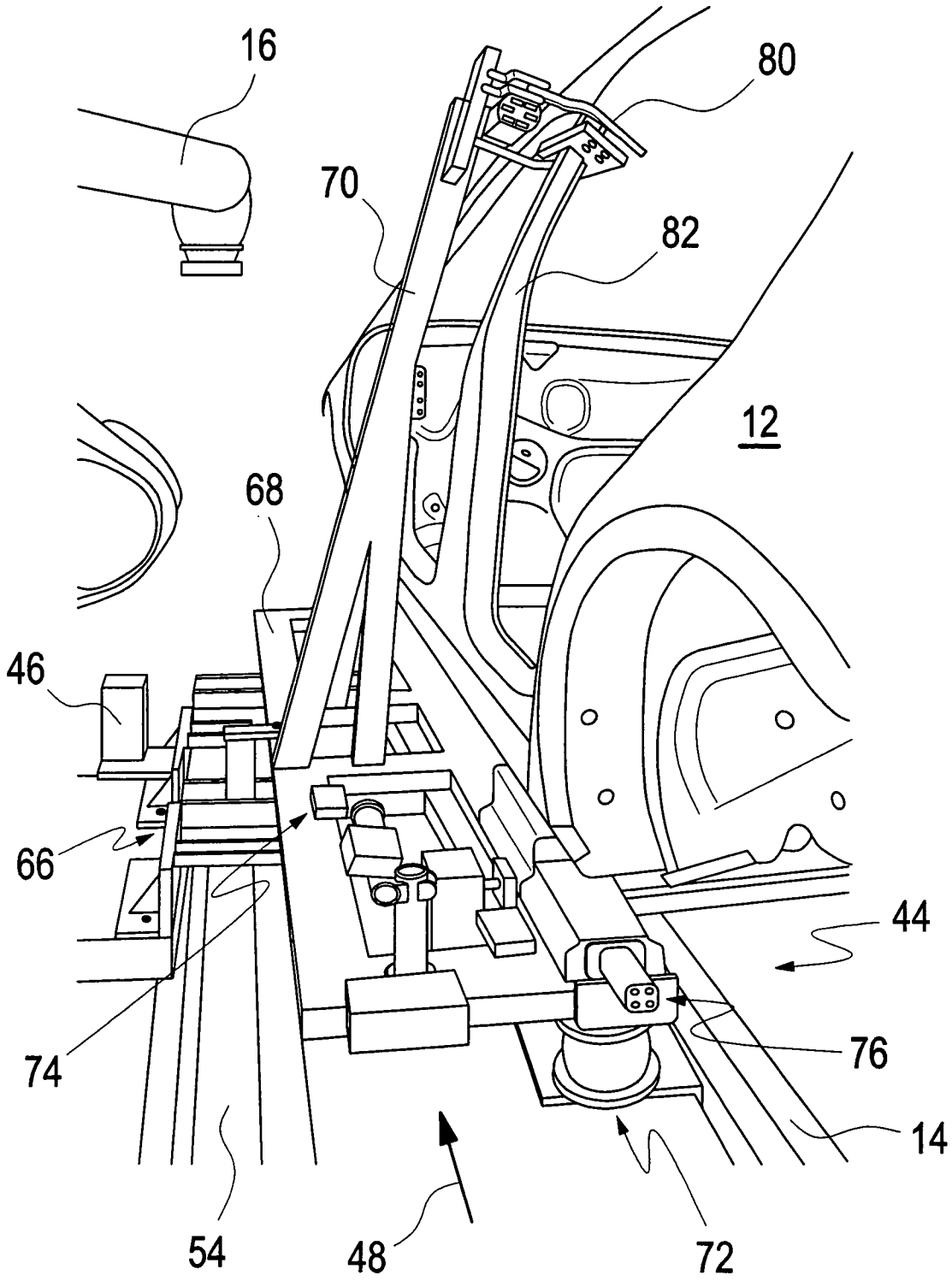


Fig. 5

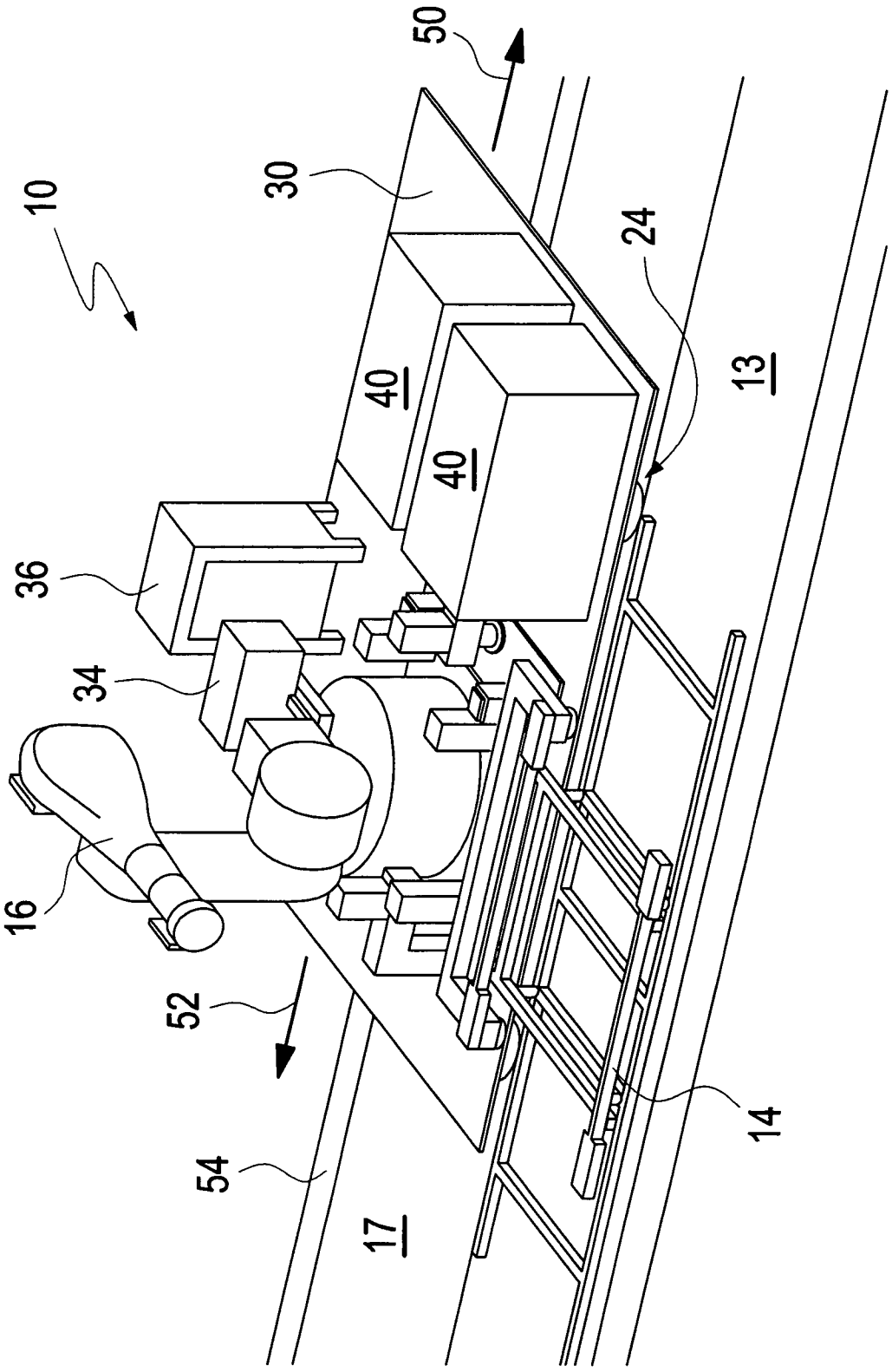


Fig. 6

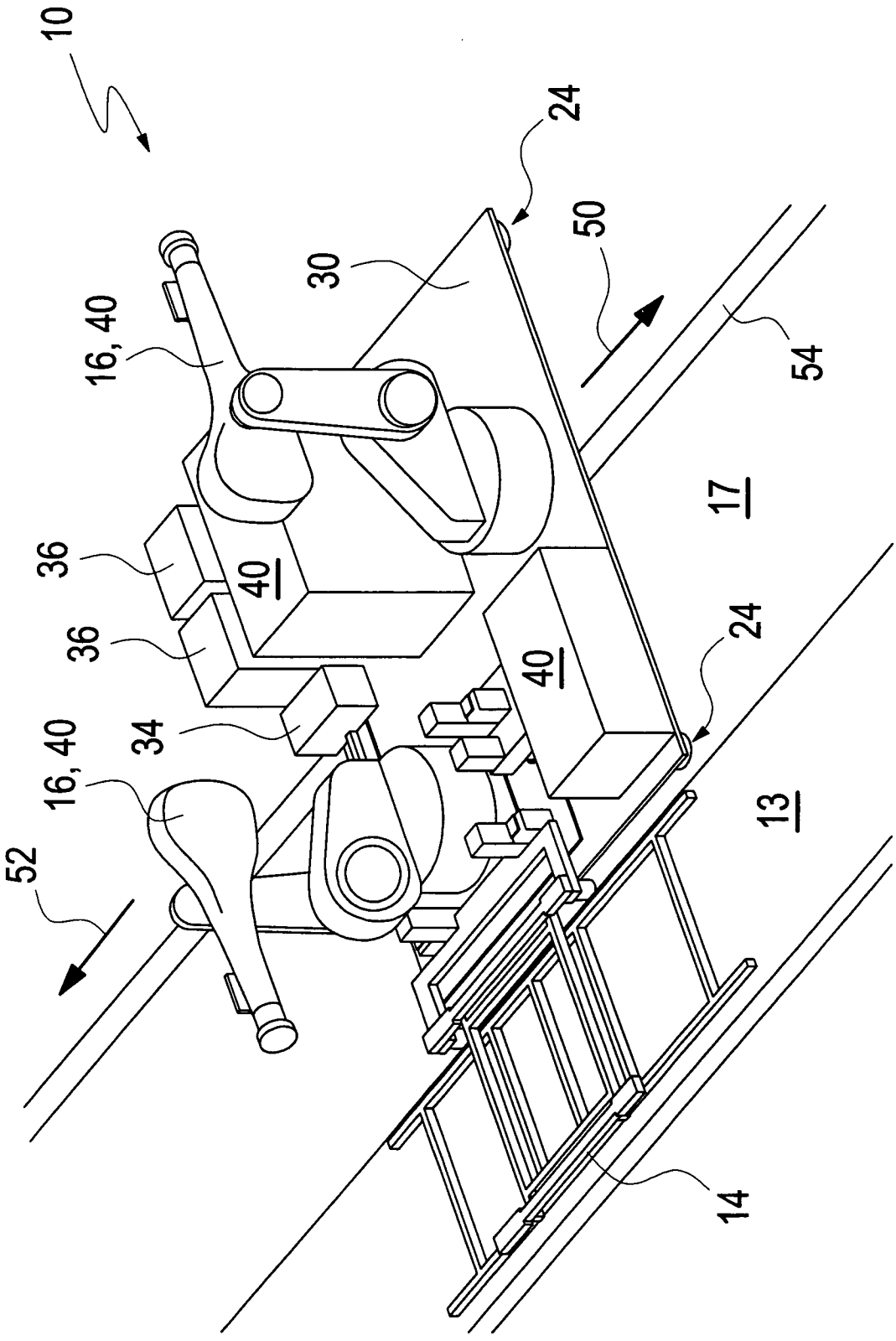


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B23P21/00 B25J5/02 B25J9/00 B62D65/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B23P B23Q B25J B62D G05B B23K

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 13 463 B3 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 29 April 2004 (2004-04-29) cited in the application paragraphs [0040] - [0042], [0072]; claim 1; figures	1-21
A	US 3 283 918 A (DEVOL GEORGE C) 8 November 1966 (1966-11-08) column 11, line 22 - line 75; figures 1,5	1-21
A	EP 0 348 604 A1 (SCHULTE HUBERT SONDERMASCH [DE]) 3 January 1990 (1990-01-03) column 3, line 7 - line 17 column 3, line 54 - column 5, line 35; figure 1	1,17

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 May 2007	05/06/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Plastiras, Dimitrios

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/001263

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 589 184 A (ASANO KAJIO [JP] ET AL) 20 May 1986 (1986-05-20) claims; figure 1	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/001263

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10313463 B3	29-04-2004	NONE	
US 3283918 A	08-11-1966	NONE	
EP 0348604 A1	03-01-1990	DE 3822205 A1	04-01-1990
US 4589184 A	20-05-1986	CA 1234482 A1	29-03-1988
		DE 3516284 A1	19-06-1986
		FR 2574691 A1	20-06-1986
		GB 2168934 A	02-07-1986

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001263

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B23P21/00 B25J5/02 B25J9/00 B62D65/02

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B23P B23Q B25J B62D G05B B23K

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 13 463 B3 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 29. April 2004 (2004-04-29) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0040] - [0042], [0072]; Anspruch 1; Abbildungen	1-21
A	US 3 283 918 A (DEVOL GEORGE C) 8. November 1966 (1966-11-08) Spalte 11, Zeile 22 - Zeile 75; Abbildungen 1,5	1-21
A	EP 0 348 604 A1 (SCHULTE HUBERT SONDERMASCH [DE]) 3. Januar 1990 (1990-01-03) Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 17 Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 35; Abbildung 1	1,17

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Mai 2007	05/06/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Plastiras, Dimitrios

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001263

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 589 184 A (ASANO KAJIO [JP] ET AL) 20. Mai 1986 (1986-05-20) Ansprüche; Abbildung 1	1-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/001263

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10313463	B3	29-04-2004	KEINE		
US 3283918	A	08-11-1966	KEINE		
EP 0348604	A1	03-01-1990	DE	3822205 A1	04-01-1990
US 4589184	A	20-05-1986	CA	1234482 A1	29-03-1988
			DE	3516284 A1	19-06-1986
			FR	2574691 A1	20-06-1986
			GB	2168934 A	02-07-1986