

(19)



(11)

EP 3 718 659 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.10.2020 Patentblatt 2020/41

(51) Int Cl.:
B21D 43/05 (2006.01) B21D 43/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19000169.3**

(22) Anmeldetag: **05.04.2019**

(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

(71) Anmelder: **Horstkemper Maschinenbau GmbH**
33397 Rietberg-Mastholte (DE)

(72) Erfinder:
• **Wiesing, Helmut**
DE-333397 Rietberg-Mastholte (DE)
• **Rosenhäger, Jörg**
DE-333397 Rietberg-Mastholte (DE)

(74) Vertreter: **Kayser, Christoph**
Kayser & Cobet
Patentanwälte Partnerschaft
Am Borsigturm 9
13507 Berlin (DE)

(54) **AUTOMATIONSGERÄT**

(57) Ein Automationsgerät mit einem Grundkörper mit einer Mehrzahl von Schlitten, die über eine Mehrzahl von Bewegungsachsen und Orientierungsachsen am Grundkörper über eine Steuereinrichtung bewegbar sind, um wenigstens ein Werkstück automatisch von einem ersten Ort zu einem vom ersten Ort unterschiedlichen zweiten Ort zu verlagern, wobei die Mehrzahl von

Schlitten wenigstens einen X1-Horizontalschlitten und einen X2-Horizontalschlitten umfasst, die jeweils entlang der X1- bzw. X2-Bewegungsachse teleskopisch bewegbar sind und der wenigstens eine X1- Horizontalschlitten an einem X1-Achskörper geführt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass der X1-Achskörper die A-Orientierungsachse (A) schwenkbar ist.

EP 3 718 659 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Automationsgerät mit einem Grundkörper mit einer Mehrzahl von Schlitten, die über eine Mehrzahl von Bewegungsachsen und Orientierungsachsen relativ zueinander bewegbar sind, um wenigstens ein Werkstück automatisch von einem ersten Ort zu einem vom ersten Ort unterschiedlichen zweiten Ort zu verlagern, wobei die Mehrzahl von Schlitten einen X1-Horizontalschlitten und einen X2-Horizontalschlitten umfasst, die entlang der X-Bewegungsachse teleskopisch bewegbar sind.

[0002] Ein solches Automationsgerät wird zum Beispiel in der Umformtechnik eingesetzt. In der Umformtechnik durchlaufen Blechteile sogenannte Pressstraßen mit unterschiedlichen Bearbeitungsabschnitten, in denen die Blechteile durch Umformwerkzeuge umgeformt werden. Zwischen den Bearbeitungsabschnitten müssen die am Ende eines jeweiligen Bearbeitungsabschnitts auflaufenden Blechteile entladen, umgeladen und/oder beladen werden. Die Verlagerung der Blechteile am Ende eines Bearbeitungsabschnitts und/oder am Anfang eines Bearbeitungsabschnitts bzw. zwischen einem ersten Bearbeitungsabschnitt und einem zweiten Bearbeitungsabschnitt verlangen eine hohe Präzision und werden daher unter Einsatz von Automation durchgeführt.

[0003] Die Automation kann in Form von Standardrobotern, die um entsprechende Greifer oder sogar Zusatzachsen ergänzt werden, oder aus speziell für die Pressenautomation vorgesehenen Automationsgeräten umgesetzt werden.

[0004] Im Kontext der vorliegenden Erfindung soll der Begriff "Automationsgerät" auch den Begriff "Standardroboter mit Ergänzung" umfassen.

[0005] So ist ein eingangs genanntes Automationsgerät zum Beispiel aus WO 00/2011067260 A1 und aus WO 00/2015000855 A1 bekannt.

[0006] Beim Einsatz zum Beispiel in einer Pressenstraße ist von Bedeutung, dass zwischen Bearbeitungsabschnitten nur wenig Platz vorhanden ist und komplexe Bewegungsabläufe zur Verlagerung und/oder Umlagerung von Blechteilen in häufig beengten Werkräumen zuverlässig durchgeführt werden müssen.

[0007] Bei dem Be- und Entladen der Blechteile und auch während des Weitertransports von einem Bearbeitungsabschnitt zu dem nächsten Bearbeitungsabschnitt werden Automationsgeräte eingesetzt, die sechs Achsen umfassen. Bei Automationsgeräten in Lineartechnik, welche einen Vorteil gegenüber Standardrobotern in Geschwindigkeit und Reichweite aufweisen, sind diese sechs Achsen aus Platzgründen nicht einfach zu realisieren.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein Automationsgerät der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass dieses weniger Platz benötigt als Automationsgeräte des Standes der Technik.

[0009] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch

gelöst, dass der X1-Horizontalschlitten und der X2-Horizontalschlitten um die A-Orientierungsachse schwenkbar sind. Die Schwenkbarkeit des X1-Horizontalschlittens und des X2-Horizontalschlittens um die A-Orientierungsachse erlaubt eine zusätzliche Bewegungsrichtung der beiden Horizontalschlitten, die unmittelbar gesteuert werden kann. Dadurch wird der Freiheitsgrad des Automationsgerätes erhöht und eine zusätzliche Möglichkeit geschaffen, Werkstücke in einer bisher nur über Umwege erreichbaren Position zu lagern.

[0010] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass der X1- und X2-Horizontalschlitten zur Bewegung um die A-Orientierungsachse, um die B-Orientierungsachse und entlang der Y-Bewegungsachse mit einer Antriebseinrichtung verbunden sind. Es ist günstig, eine Antriebseinrichtung für die Bewegung beider Horizontalschlitten um drei Achsen zusammenzufassen. Dadurch wird der Platzbedarf für die Antriebseinrichtung verringert.

[0011] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass die Antriebseinrichtung einen A-Antrieb zur Drehung um die A-Orientierungsachse, einen B-Antrieb zur Drehung um die B-Orientierungsachse und einen Y-Antrieb zur Bewegung entlang der B-Bewegungsachse umfasst und in dem Grundkörper unterhalb der Z-Bewegungsachse angeordnet ist. Die Zusammenfassung der jeweiligen Antriebe für die jeweiligen Achsen und deren Anordnung unterhalb der Z-Bewegungsachse hat den Vorteil, dass diese räumlich entfernt von dem jeweiligen Schlitten liegen und somit an einem Ort angeordnet werden können, der den Platzbedarf im Werkraum nicht einschränkt.

[0012] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass der X1-Horizontalschlitten an dem Grundkörper beweglich gelagert ist und der X2-Horizontalschlitten an dem X1-Horizontalschlitten beweglich gelagert ist. Dadurch wird eine teleskopartige Linearverschiebung der Horizontalschlitten in Bezug zum Grundkörper möglich.

[0013] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass der X2-Horizontalschlitten wenigstens einen Tragbalken mit der Y-Bewegungsachse aufweist und die Mehrzahl von Schlitten wenigstens einen Y-Horizontalschlitten umfasst, der entlang der Y-Bewegungsachse des Tragbalkens bewegbar ist. Auch dadurch wird die Bewegungsfreiheit des Automationsgerätes im Werkraum optimiert.

[0014] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass der X2-Horizontalschlitten einen ersten Tragbalken und einen zweiten Tragbalken mit jeweils einer der Y-Bewegungsachsen aufweist, an denen jeweils ein erster bzw. zweiter Y-Horizontalschlitten entlang der Y-Bewegungsachse bewegbar ist. Die Bewegungsfreiheit des erfindungsgemäßen Automationsgerätes wird dadurch weiter optimiert.

[0015] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass der Y-Antrieb den ersten Y-Horizontalschlitten unabhängig von dem zweiten Y-Horizontalschlitten antreibt. Besonders vorteilhaft ist, dass auch der B-Antrieb

den ersten Y-Horizontalschlitten unabhängig von dem zweiten Y-Horizontalschlitten antreibt. Dadurch können die zur Verfügung stehenden Räume an beiden Seiten des X1-Horizontalschlittens unabhängig voneinander für die Verlagerung von Werkstücken optimal genutzt werden.

[0016] In Bezug auf die Anordnung eines Automationsgerätes mit den Merkmalen eines der Ansprüche ist von Vorteil, dass die Antriebseinrichtung mit den jeweiligen Antrieben außerhalb des Werkraums angeordnet ist und somit den Platzbedarf für das Verlagern von Werkstücken nicht einschränkt.

[0017] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Produktionsanlage, in der vier Automationsgeräte gemäß vorliegender Erfindung angeordnet sind;
- Fig. 2 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Bearbeitungsabschnitts der Produktionsanlage aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Automationsgerätes gemäß vorliegender Erfindung, wie es in Fig. 1 und Fig. 2 eingesetzt ist und mit einer schematischen Erläuterung der Bewegungsachsen X, Y, Z und Orientierungsachsen A, B, C;
- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 3 in einer beispielhaften ersten Position eines Z-Vertikalschlittens;
- Fig. 5 eine schematische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 3 in einer beispielhaften zweiten Position des Z-Vertikalschlittens;
- Fig. 6 eine schematische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 3 in einer ersten beispielhaften Position eines XO-Horizontalschlittens, XI-Horizontalschlittens und eines X2-Horizontalschlittens;
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 3 in einer zweiten beispielhaften Position der X0-, X1- und X2-Horizontalschlitten aus Fig. 6;
- Fig. 8 eine schematische perspektivische Ansicht von schräg oben eines ersten und zweiten Y-Horizontalschlittens in einer beispielhaften ersten Position;
- Fig. 9 eine schematische perspektivische Seitenansicht von schräg oben der beiden Y-Horizontalschlitten in einer zweiten beispielhaften Position;
- Fig. 10 eine schematische perspektivische Seitenansicht des Automationsgerätes gemäß vorliegender Erfindung in einer ersten beispielhaften Position in Bezug zur A-Orientierungsachse;
- Fig. 11 eine schematische, perspektivische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 10

in einer zweiten Position in Bezug zur A-Orientierungsachse;

- Fig. 12 eine schematische, perspektivische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 10 in einer ersten Position in Bezug zu einer B-Orientierungsachse;
- Fig. 13 eine schematische, perspektivische Ansicht des Automationsgerätes aus Fig. 10 in einer zweiten Position in Bezug zu der B-Orientierungsachse;
- Fig. 14 schematische Detailansicht einer Antriebseinrichtung für Y-Bewegungsachse und B-Orientierungsachse;
- Fig. 15 schematische Detailansicht des Bereichs X1-Bewegungsachse und Y-Bewegungsachse;
- Fig. 16 schematische Vorderansicht eines Tragbalans mit Y-Horizontalschlitten; und
- Fig. 17 schematische Schnittdarstellung der Antriebstechnik für Y-Schlitten und B-Achse.

[0018] In Fig. 1 ist schematisch eine Produktionsanlage 1 beispielhaft in Form einer Pressenstraße mit drei Bearbeitungsabschnitten 3, 5, 7 dargestellt. In der dargestellten Ausführungsform sind die Bearbeitungsabschnitte 3, 5, 7 in einer Reihe hintereinander angeordnet. In anderen Ausführungsformen können die Bearbeitungsabschnitte 3, 5, 7 auch nicht (nur) in einer geraden Reihe hintereinander sondern auch versetzt und/oder in einem Winkel zueinander angeordnet sein. Die Anordnung der einzelnen Bearbeitungsabschnitte 3, 5, 7 hängt in der Regel von den zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten und dem erforderlichen Platzbedarf der Produktionsanlage ab. Die räumliche Anordnung der einzelnen Bearbeitungsabschnitte 3, 5, 7 zueinander ist also nicht erfindungsrelevant und kann somit nach Bedarf beliebig geplant werden. Von der vorliegenden Erfindung umfasst sind auch Anlagen mit nur einem einzigen Bearbeitungsabschnitt 3, 5, 7.

[0019] Jeder Bearbeitungsabschnitt 3, 5, 7 bildet einen Werkzeugraum 9, in welchem ein Werkzeug 10 ein Werkstück 12 in vorbestimmter Weise bearbeitet. Die vorbestimmte Weise der Bearbeitung erfolgt durch eine Steuerung des jeweiligen Bearbeitungsabschnitts 3, 5, 7 bzw. der Produktionsanlage 1. Eine solche Steuerung erfolgt über geeignete Software und Hardware, die allgemein bekannt ist und nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist. Auf diese wird daher hier nicht weiter eingegangen.

[0020] In der dargestellten Ausführungsform sind die Bearbeitungsabschnitte 3, 5, 7 Pressen, in denen Blechteile durch einen vorbestimmten Pressvorgang in eine vorbestimmte Form gepresst werden. In anderen Ausführungsformen können auch ganz andere Bearbeitungsvorgänge, z.B. Montageschritte, in der Produktionsanlage 1 mit der vorliegenden Erfindung durchgeführt werden.

[0021] Für die hier beispielhaft beschriebene Anwendung als Pressenstraße bildet jeder Bearbeitungsab-

schnitt 3, 5, 7 einen Werkzeugraum 9, in welchem ein Werkstück 12 als Blechteil vor einem Pressvorgang auf einem Unterwerkzeug 11 abgelegt wird, um dann mit einem Oberwerkzeug 13 den vorbestimmten Pressvorgang durchzuführen. In der Pressenstraße wie in Fig. 1 muss ein Blechteil in den ersten Bearbeitungsabschnitt 3 geladen werden, nach der Bearbeitung im ersten Bearbeitungsabschnitt 3 von diesem ersten Bearbeitungsabschnitt 3 entladen werden und in den zweiten Bearbeitungsabschnitt 3 überführt und geladen werden, um dort wieder bearbeitet zu werden und nach der Bearbeitung vom zweiten Bearbeitungsabschnitt 3 zum dritten Bearbeitungsabschnitt 5 überführt und in diesen geladen zu werden, um auch dort wieder bearbeitet zu werden und schließlich vom dritten Bearbeitungsabschnitt 5 entladen zu werden.

[0022] Die Vorgänge des anfänglichen Beladens am ersten Bearbeitungsabschnitts 3, der Überführung der in den jeweiligen Bearbeitungsabschnitten 3, 5 bearbeiteten Blechteile zum nachfolgenden Bearbeitungsabschnitt 5, 7 und das Entladen der in dieser Pressenstraße fertig bearbeiteten Blechteile aus dem dritten Bearbeitungsabschnitt 7 verlangt eine hohe Präzision bei der Aufnahme und Ablage der jeweiligen Blechteile an den jeweilig vorbestimmten Orten.

[0023] Damit eine solche Präzision gegeben ist, wird das Beladen, das Überführen und das Entladen vor und zwischen den jeweiligen Bearbeitungsabschnitten 3, 5 und 7 durch Automatisationsgeräte 100 durchgeführt.

[0024] In Fig. 2 ist schematisch ein Bearbeitungsabschnitt 3 in etwas größerem Maßstab dargestellt. Der Werkzeugraum 9 ist im Kontext der vorliegenden Erfindung als der Raum definiert, der sich zwischen dem Unterwerkzeug 11 und dem Oberwerkzeug 13 befindet. Der Werkzeugraum 9 ändert seine Höhe in Abhängig von dem Abstand des Oberwerkzeugs 13 vom Unterwerkzeug 11 und hat somit sein größtes Volumen, wenn sich das Oberwerkzeug 13 maximal vom Unterwerkzeug 11 entfernt hat, also in einem Zustand, der zum Be- und Entladen eines Werkstücks 12 geeignet ist. In Fig. 2 ist zu erkennen, dass auf dem Unterwerkzeug 11 zwei Blechteile B1, B2 nebeneinander angeordnet sind. Es ist gut zu erkennen, dass der Platzbedarf im Werkzeugraum 9 eine kritische Größe darstellt.

[0025] In Fig. 3 ist schematisch eine perspektivische Ansicht eines Automationsgerätes 100 gemäß vorliegender Erfindung dargestellt, so wie es in Fig. 1 und Fig. 2 in der als Pressenstraße ausgebildeten Produktionsanlage 1 zum Einsatz kommt.

[0026] In Fig. 3 ist mit Bezug zu dem Automationsgerät 100 auch ein 3D-Koordinatensystem zur Darstellung der Bewegungsachsen und Orientierungsachsen des Automationsgerätes 100 dargestellt. Das Automationsgerät 100 verfügt über eine X0-Bewegungsachse X0, eine X1-Bewegungsachse X1, eine X2-Bewegungsachse X2, die einer A-Orientierungsachse A zugeordnet sind, eine Y-Bewegungsachse Y, der eine B-Orientierungsachse B zugeordnet ist, sowie eine Z-Bewegungsachse Z, der ei-

ne C-Orientierungsachse C zugeordnet ist. Die jeweiligen Bewegungs- und Orientierungsachsen werden im Folgenden noch näher beschrieben werden. Das Automationsgerät 100 ist in der vorliegenden, bevorzugten Ausführungsform symmetrisch zu der X1-Bewegungsachse X1 ausgebildet.

[0027] Mit Bezug zu Fig. 3 wird ein Überblick über das Automationsgerät 100 gegeben. Das Automationsgerät 100 weist einen Grundkörper 101 auf, der im Wesentlichen einen Z-Achskörper 103 bildet und die Z-Bewegungsachse Z umfasst. Ein Z-Vertikalschlitten 105 ist entlang der Z-Bewegungsachse Z linear verschiebbar.

[0028] Der Grundkörper 101 ist in einem vertikal oberliegenden Bereich mit einem X0-Achskörper 107 verbunden und ist über einen X0-Horizontalschlitten 109 an dem X0-Achskörper 107 linear verschiebbar angebracht. Der Grundkörper 101 kann also seine Position entlang der X0-Bewegungsachse X0 horizontal verändern und kann seine Position entlang der Z-Bewegungsachse Z vertikal verändern. Der Grundkörper 101 ist zudem über einen X1-Horizontalschlitten 111 mit einem X1-Achskörper 113 verbunden, der sich in Bezug zu dem Grundkörper 101 linear horizontal bewegen kann. In Fig. 3 befindet sich der X1-Achskörper 113 in einer vollständig in X-Richtung vorgefahrenen Position. Da die X1 Bewegungsachse X1 auch eine Symmetrieachse bildet, ist der X1-Achskörper 113 auf beiden Seiten der X1-Bewegungsachse X1 symmetrisch ausgebildet. Die beiden Seiten werden im Kontext der vorliegenden Erfindung mit "links" und "rechts" aus Sicht des Grundkörpers 101 gekennzeichnet. Im Folgenden werden gleiche Bauteile auf beiden Seiten der Symmetrieachse mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Wenn es der Klarheit dient, wird den jeweiligen Bezugszeichen der Zusatz "L" für "Links" und "R" für "Rechts" hinzugefügt.

[0029] An dem X1-Achskörper 113 sind beidseitig, also links und rechts, jeweils über einen X2-Horizontalschlitten 112 ein Y-Tragbalken 117L, 117R angebracht, der jeweils eine Y-Bewegungsachse Y umfasst. An den beiden Y-Tragbalken 117L, 117R befindet sich jeweils eine Greifeinrichtung 119L, 119R zum Greifen des zu transportierenden Werkstücks 12. In Fig. 3 greift die Greifeinrichtung 119L, 119R gerade ein solches Werkstück 12.

[0030] In Fig. 4 ist schematisch eine Seitenansicht des Automationsgerätes 100 aus Fig. 3 dargestellt. Der Z-Vertikalschlitten 105 kann sich entlang der Z-Bewegungsachse Z bewegen und somit den Abstand zwischen der X0-Bewegungsachse X0 und der X1-Bewegungsachse X1 verkleinern oder vergrößern. In Fig. 4 ist der Z-Vertikalschlitten 105 nach oben gefahren, so dass der Abstand zwischen der X0-Bewegungsachse X0 und der X1-Bewegungsachse X1 gering ist. In Fig. 5 ist der Z-Vertikalschlitten nach unten gefahren, so dass der Abstand zwischen der X0-Bewegungsachse X0 und der X1-Bewegungsachse X1 groß ist.

[0031] In Fig. 6 ist schematisch eine Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 3 dargestellt, in denen ein

X0-Horizontalschlitten 109 am Grundkörper 101 an einer ersten beispielhaften Position liegt, ein X1-Horizontalschlitten 111 an einer ersten beispielhaften Position in Bezug zum Grundkörper 101 liegt und ein X2-Horizontalschlitten 112 an einer ersten beispielhaften Position in Bezug zum X1-Horizontalschlitten 111 liegt.

[0032] In Fig. 7 ist schematisch eine Seitenansicht des Automationsgerätes 100 aus Fig. 3 in einer zweiten beispielhaften Position der X0-, X1- und X2-Horizontalschlitten 109, 111, 112 in Bezug zu dem Grundkörper 101 und im Vergleich zu der ersten Position in Fig. 6 dargestellt. Fig. 6 und Fig. 7 sollen jeweils ein Beispiel für die Linearbewegung entlang der X0-Bewegungsachse, der X1-Bewegungsachse und der X2-Bewegungsachse geben. Es kann somit von dem Werkstück 12 jede horizontal ausgerichtete Position im Werkzeugraum 9 erreicht werden.

[0033] In Fig. 8 ist schematisch eine perspektivische Ansicht von schräg oben des linken und rechten Y-Horizontalschlittens 115L, 115R in jeweils einer beispielhaften ersten Position dargestellt. Die beiden Y-Horizontalschlitten 115L, 115R bewegen sich an jeweils dem linken Y-Tragbalken 117L und dem rechten Y-Tragbalken 117R und somit die Greifeinrichtung 119L, 119R von dem X1-Achskörper 113 mit der X1-Bewegungsachse X1 weg oder zu dieser hin. In Fig. 8 ist eine neutrale Stellung der beiden Y-Horizontalschlitten 115L, 115 R dargestellt.

[0034] In Fig. 9 ist eine schematische perspektivische Seitenansicht von schräg oben der beiden Y-Horizontalschlitten 115L, 115R in einer zweiten beispielhaften Position dargestellt, das heißt, in einer in Pfeilrichtung nach rechts verschobenen Position.

[0035] Fig. 10 ist eine schematische, perspektivische Seitenansicht des Automationsgerätes 100 gemäß vorliegender Erfindung in einer ersten beispielhaften Position in Bezug zur A-Orientierungsachse A dargestellt. Eine Drehbewegung des X1-Achskörpers 113 in Richtung A negativ ist durch einen Pfeil angedeutet.

[0036] Fig. 11 ist eine schematische, perspektivische Seitenansicht des Automationsgerätes 100 aus Fig. 10 in einer zweiten Position in Bezug zur A-Orientierungsachse A. Eine Bewegung in Richtung A positiv ist durch einen Pfeil angedeutet. Fig. 10 zeigt also beispielhaft eine Drehbewegung des X1-Achskörpers 113 nach links, während Fig. 11 beispielhaft eine Drehbewegung des X1-Achskörpers 113 nach rechts zeigt.

[0037] Fig. 12 ist eine schematische, perspektivische Seitenansicht des Automationsgerätes aus Fig. 10 in einer ersten Position in Bezug zu einer B-Orientierungsachse B. Eine Drehbewegung des Y-Tragbalkens 117L, 117R in Richtung B positiv ist durch einen Pfeil angedeutet. Die Richtung B positiv ist also zum Betrachter hin gekippt.

[0038] Fig. 13 ist eine schematische, perspektivische Ansicht des Automationsgerätes 100 aus Fig. 10 in einer zweiten Position in Bezug zu der B-Orientierungsachse B. Eine Drehbewegung des Y-Tragbalkens 117L, 117R in Richtung B negativ ist hier ebenfalls durch einen Pfeil

angedeutet. Die zweite Position in Richtung B negativ ist vom Betrachter nach hinten weggekippt.

[0039] Fig. 14 ist eine schematische, perspektivische Ansicht des Automationsgerätes 100 aus Fig. 10, wobei die Position des Y-Tragbalkens 117L und die Position des Y-Tragbalkens 117R in Bezug zu der B-Orientierungsachse B unterschiedlich bzw. entgegengesetzt ist. Die Steuerung des Automationsgerätes 100 erlaubt eine unabhängige Ansteuerung des linken Y-Tragbalkens 117L und des rechten Y-Tragbalkens 117R, zum Beispiel in entgegengesetzte Richtungen um die (jeweilige) B-Orientierungsachse B. Die Positionen sind in Fig. 14 also links B negativ und rechts B positiv.

[0040] Fig. 15 ist eine schematische Detailansicht einer Antriebseinrichtung 200 für eine Bewegung entlang der Y-Bewegungsachse Y sowie eine Bewegung um die B-Orientierungsachse B und eine Bewegung um die A-Orientierungsachse A. Die Antriebseinrichtung 200 liegt im Bereich des Grundkörpers 101, im Wesentlichen unterhalb der Z-Bewegungsachse Z. Die Antriebseinrichtung 200 umfasst in der vorliegenden, bevorzugten Ausführungsform einen linken Antrieb 200L und einen rechten Antrieb 200R, die ein oder mehrere Antriebsmotoren umfassen können. Die Antriebsmechanismen auf der linken Seite und auf der rechten Seite sind identisch, so dass im Folgenden das Antriebssystem im Wesentlichen anhand der linken Antriebsseite beschrieben wird. Die Beschreibung gilt gleichermaßen auch für die rechte Antriebsseite. Nur im Einzelfall, wenn es zur Klarheit erforderlich ist, wird auch auf die rechte Antriebsseite Bezug genommen.

[0041] Fig. 15 zeigt also die linke Antriebsseite der Antriebseinrichtung 200. In der vorliegenden Ausführungsform umfasst die Antriebseinrichtung 200 auf der linken Antriebsseite eine Lagerung 201 zur Drehung des X1-Achskörpers 113 um die A-Orientierungsachse A, einen B-Antrieb 203L zur Drehung des Y-Tragbalkens 117L um die B-Orientierungsachse B und einen Y-Antrieb 205L zur Bewegung des Y-Horizontalschlittens 115L entlang der B-Bewegungsachse B. In Fig. 15 ist der A-Antrieb 202 angedeutet, der mit Hilfe einer Spindel die Antriebseinheit 200 um die Lagerung 201 schwenkt. Der B-Antrieb 203L ist oberhalb des Y-Antriebs 205L in einem Raum unterhalb der Z-Bewegungsachse Z des Grundkörpers 101 angeordnet. Der B-Antrieb 203L und der Y-Antrieb 205L sind quer zur X1-Bewegungsachse X1 ausgerichtet und weisen jeweils zum Betrachter hin eine B- bzw. Y-Antriebswelle 209L, 211L auf. Die B-Antriebswelle 209L des B-Antriebs 203L steht räumlich etwas weiter zum Betrachter hin vor als die darunterliegende Antriebswelle 211L des Y-Antriebs 205L. An den jeweiligen vorstehenden, freien Enden der Antriebswelle 209L bzw. 211L ist jeweils eine B- bzw. Y-Riemenscheibe 213L, 215L angeordnet. Die vorstehende Antriebseinrichtung 200 erzeugt eine Drehbewegung der B- bzw. Y-Riemenscheibe 213L, 215L. Die Drehbewegung des Y-Tragbalkens 117L um die B-Orientierungsachse B und die Bewegung der Y-Horizontalschlitten 115L entlang der Y-

Bewegungsachse Y erfolgt über jeweils ein linkes Riemenge triebe, das die Drehung der Antriebswelle 209L bzw. der Antriebswelle 211L auf den Y-Tragbalken 117L bzw. den Y-Horizontalschlitten 115L überträgt. Zu diesem Zweck verläuft ein Y-Antriebsriemen 217L um die untere Riemenscheibe 215L und über zwei Y-Umlenkrollen 218L entlang der linken Seite des X1-Achskörpers 113, parallel zur X1-Bewegungsachse X1. In gleicher Weise verläuft ein B-Antriebsriemen 219L über B-Umlenkrollen 221L parallel zum Y-Antriebsriemen 217L und somit zur X1-Bewegungsachse X1.

[0042] In Fig. 16 ist im Detail der Verlauf des Y-Antriebsriemens 217L und des B-Antriebsriemens 219L parallel der X1-Bewegungsachse X1 an einem Ende des X1-Achskörpers 113 dargestellt. Am vorderen Ende des X1-Achskörpers 113 befindet sich eine große B-Riemenscheiben 223L, um welche der B-Antriebsriemen 219L herumgeführt ist und eine große Y-Riemenscheibe 225L, um welche die der Y-Antriebsriemen 217L herumgeführt ist. Am entgegengesetzten Ende des X1-Achskörpers 113 befinden sich ebenfalls ein große Y- und B-Riemenscheibe (nicht dargestellt), so dass die Antriebsriemen jeweils ein Obertrum und ein Untertrum bilden. Das Untertrum der beiden B- und Y-Antriebsriemen 219L, 217L ist um ein B-Antriebsrad 227L bzw. um ein Y-Antriebsrad 229L geführt und verläuft dann am entgegengesetzten hinteren Ende des X1-Achskörpers 113 um die jeweilige dortige große Riemenscheibe (nicht dargestellt) zurück zu den Riemenscheiben 215L bzw. 213L Antriebseinrichtung. Das System ist in Fig. 16 für die linke Seite beschrieben, gilt aber auch für die rechte Antriebsseite. In Fig. 16 ist die Drehbewegung des Y-Tragbalkens 117L um die B-Orientierungsachse B mit einem Pfeil angedeutet. Der Y-Horizontalschlitten 115L mit der Greifeinrichtung 119L bewegt sich je nach Steuerung des Y-Antriebs 205L entlang des Y-Tragbalkens 117L.

[0043] Fig. 17 ist eine schematische Vorderansicht des linken Y-Tragbalkens 117L mit dem linken Y-Horizontalschlitten 115L. Das Y-Antriebsrad 229L treibt eine Y-Spindel 231L für eine Bewegung entlang der Y-Bewegungsachse Y an, an welcher der Y-Horizontalschlitten 115L über eine Spindelmutter 233L angebracht ist. An dem Y-Horizontalschlitten 115L ist zudem die Greifeinrichtung 119L mit einem Werkstück 12 zu sehen. Das B-Antriebsrad 227L für eine Bewegung um die B-Orientierungsachse B ist Teil eines Getriebes 235L mit einer Hohlwelle, das die Drehbewegung des B-Antriebsrades 227L in eine in Fig. 16 durch den Pfeil dargestellte Drehbewegung des Y-Tragbalkens 117L umsetzt. Auch diese Technik ist auf der rechten Antriebsseite identisch.

Bezugszeichenliste

[0044]

1	Produktionsanlage
3	erster Bearbeitungsabschnitt
5	zweiter Bearbeitungsabschnitt

7	dritter Bearbeitungsabschnitt
9	Werkzeugraum
10	Werkzeug
11	Unterwerkzeug
5 12	Werkstück
13	Oberwerkzeug
100	Automationsgerät
101	Grundkörper
103	Z-Achskörper
10 105	Z-Vertikalschlitten
107	X0-Achskörper
109	X0-Horizontalschlitten
111	X1-Horizontalschlitten
112	X2-Horizontalschlitten
15 113	X1-Achskörper
115L	linker Y-Horizontalschlitten
115R	rechter Y-Horizontalschlitten
117L	linker Y-Tragbalken
117R	rechter Y-Tragbalken
20 119L	linke Greifeinrichtung
119R	rechte Greifeinrichtung
200	Antriebseinrichtung
201	A-Lagerung
202	A-Antrieb
25 203L	linker B-Antrieb
205L	linker Y-Antrieb
209L	linke B-Antriebswelle
211L	linke Y-Antriebswelle
30 213L	linke B-Riemenscheibe
215L	linke Y-Riemenscheibe
217L	linker Y-Antriebsriemen
218L	linke Y-Umlenkrollen
219L	linker B-Antriebsriemen
35 221L	linke 5 B-Umlenkrollen
223L	linke große B-Riemenscheibe
225L	linke große Y-Riemenscheibe
227L	linkes B-Antriebsrad
229L	linkes Y-Antriebsrad
40 231L	linke Y-Spindel
233L	linke Spindelmutter
235L	linkes Getriebe
Z	Z-Bewegungsachse
X0	X0-Bewegungsachse
45 X1	X1-Bewegungsachse
A	A-Orientierungsachse
B	B-Orientierungsachse
C	C-Orientierungsachse

50

Patentansprüche

1. Automationsgerät (100) mit einem Grundkörper (101) mit einer Mehrzahl von Schlitten (105; 109; 111; 115L; 115R), die über eine Mehrzahl von Bewegungsachsen (X0; X1; X2; Y; Z) und Orientierungsachsen (A; B; C) am Grundkörper (101) über eine Steuereinrichtung bewegbar sind, um wenig-

- tens ein Werkstück (12) automatisch von einem ersten Ort zu einem vom ersten Ort unterschiedlichen zweiten Ort zu verlagern, wobei die Mehrzahl von Schlitten (105; 109; 10 111; 115L; 115R) wenigstens einen X1-Horizontalschlitten (109L; 109R) und einen X2-Horizontalschlitten (112) umfasst, die jeweils entlang der X1- bzw. X2-Bewegungsachse (X1; X2) teleskopisch bewegbar sind und der wenigstens eine X1- Horizontalschlitten (111) an einem X1-Achskörper (113) geführt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der X1-Achskörper (113) um die A-Orientierungsachse (A) schwenkbar ist.
2. Automationsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der X1-Achskörper (113) und die X1- und X2-Horizontalschlitten (111, 112) zur Bewegung um die A-Orientierungsachse (A), um die B-Orientierungsachse (B) und entlang der Y-Bewegungsachse (Y) mit einer Antriebseinrichtung (200) verbunden sind.
3. Automationsgerät nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebseinrichtung (200) einen A-Antrieb (201) zur Drehung des X1-Achskörpers (113) um die A-Orientierungsachse (A), einen B-Antrieb (203L) zur Drehung um die B-Orientierungsachse (B) und einen Y-Antrieb (205L) zur Bewegung entlang der B-Bewegungsachse (B) umfasst und in dem Grundkörper (101) unterhalb der Z-Bewegungsachse (Z) angeordnet ist.
4. Automationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine X1-Horizontalschlitten (111) an dem Grundkörper (101) beweglich gelagert ist und der wenigstens eine X2-Horizontalschlitten (112) an dem X1-Horizontalschlitten (111) beweglich gelagert ist.
5. Automationsgerät nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine X2-Horizontalschlitten (112) wenigstens einen Y-Tragbalken (117L; 117R) entlang der Y-Bewegungsachse (Y) aufweist und die Mehrzahl von Schlitten (105; 109; 111; 115L; 115R) wenigstens einen Y-Horizontalschlitten (115L; 115R) umfasst, der entlang der Y-Bewegungsachse (Y) des wenigstens einen Y-Tragbalkens (117L; 117R) bewegbar ist.
6. Automationsgerät nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine X2-Horizontalschlitten (112) einen linken Y-Tragbalken (117L) und einen rechten Tragbalken (117R) mit jeweils einer der Y-Bewegungsachsen (Y) aufweist, an denen jeweils ein linker bzw. rechter Y-Horizontalschlitten (115L; 115R) entlang der jeweiligen Y-Bewegungsachse (Y) bewegbar ist.
7. Automationsgerät nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine Y-Antrieb (205L) den wenigstens einen Y-Horizontalschlitten (115L) unabhängig von dem rechten Y-Horizontalschlitten (115R) antreibt.
8. Automationsgerät nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der wenigstens eine B-Antrieb (203L) den linken Y-Horizontalschlitten (115L) unabhängig von dem rechten Y-Horizontalschlitten (115R) antreibt.
9. Anordnung eines Automationsgerät mit den Merkmalen eines der Ansprüche 1 bis 8 in einer Pressenstraße (1) zwischen einem ersten Bearbeitungsabschnitt (3) und einem zweiten Bearbeitungsabschnitt (5), mit einem Werkzeugraum (9) zwischen dem ersten Bearbeitungsabschnitt (3) und dem zweiten Bearbeitungsabschnitt (5), in dem ein Werkstück (12) durch das Automationsgerät (100) aus dem ersten Bearbeitungsabschnitt (3) zur Weiterbearbeitung in dem zweiten Bearbeitungsabschnitt (5) umgelagert wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Antriebseinrichtung (200) mit dem A-Antrieb (201), dem B-Antrieb (203L; 203R) und dem Y-Antrieb (205L; 205R) außerhalb des Werkzeugraums (9) angeordnet ist.

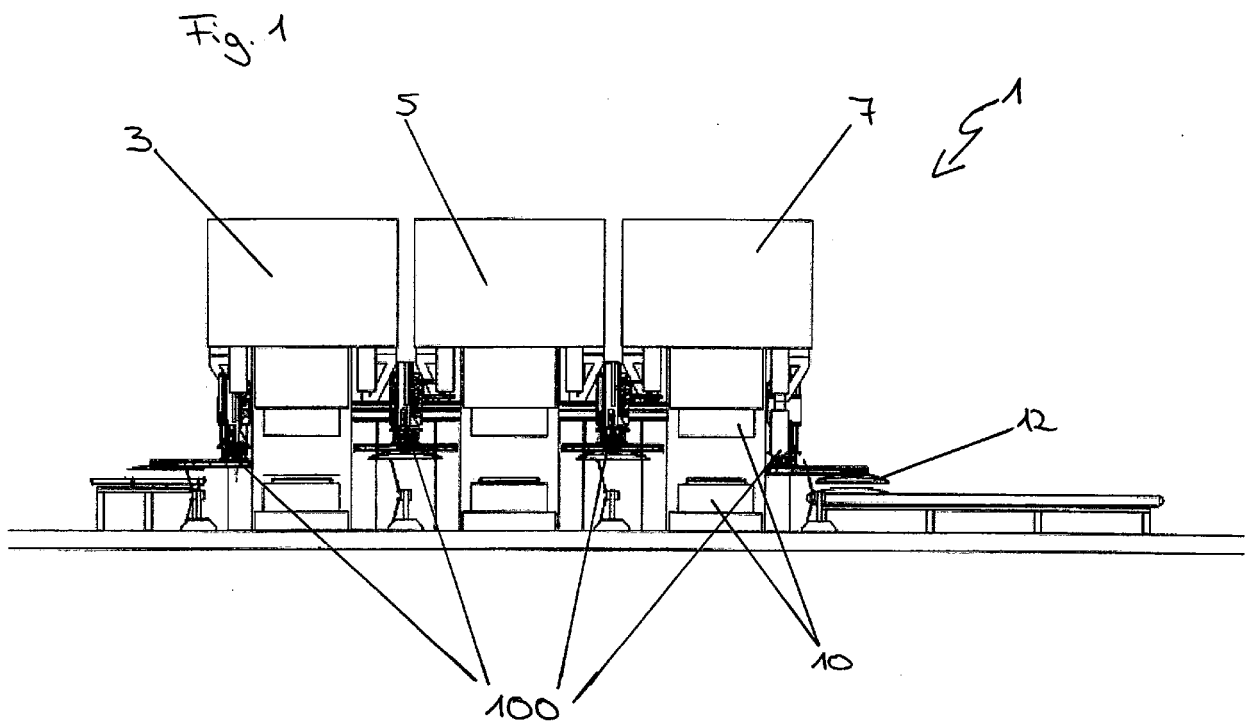


Fig. 2

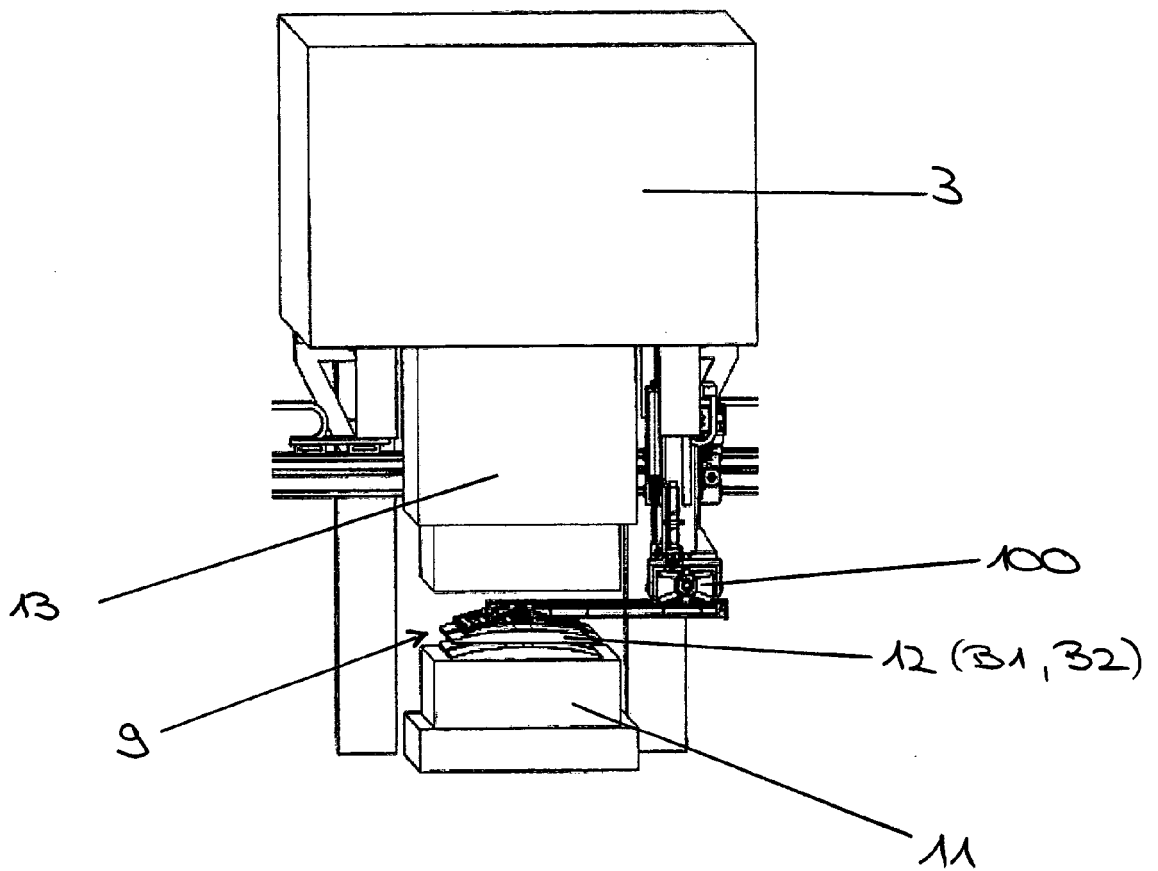


Fig. 3

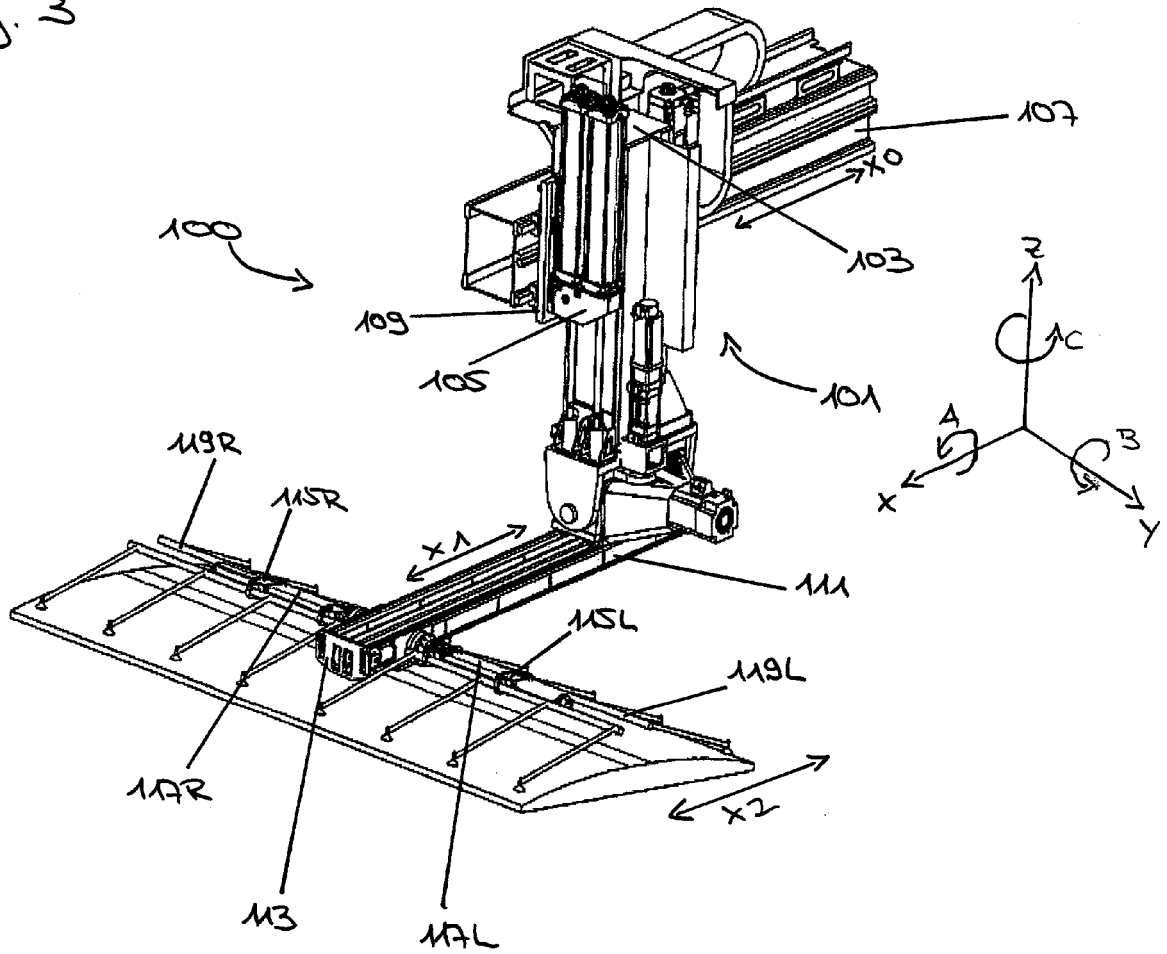


Fig. 4

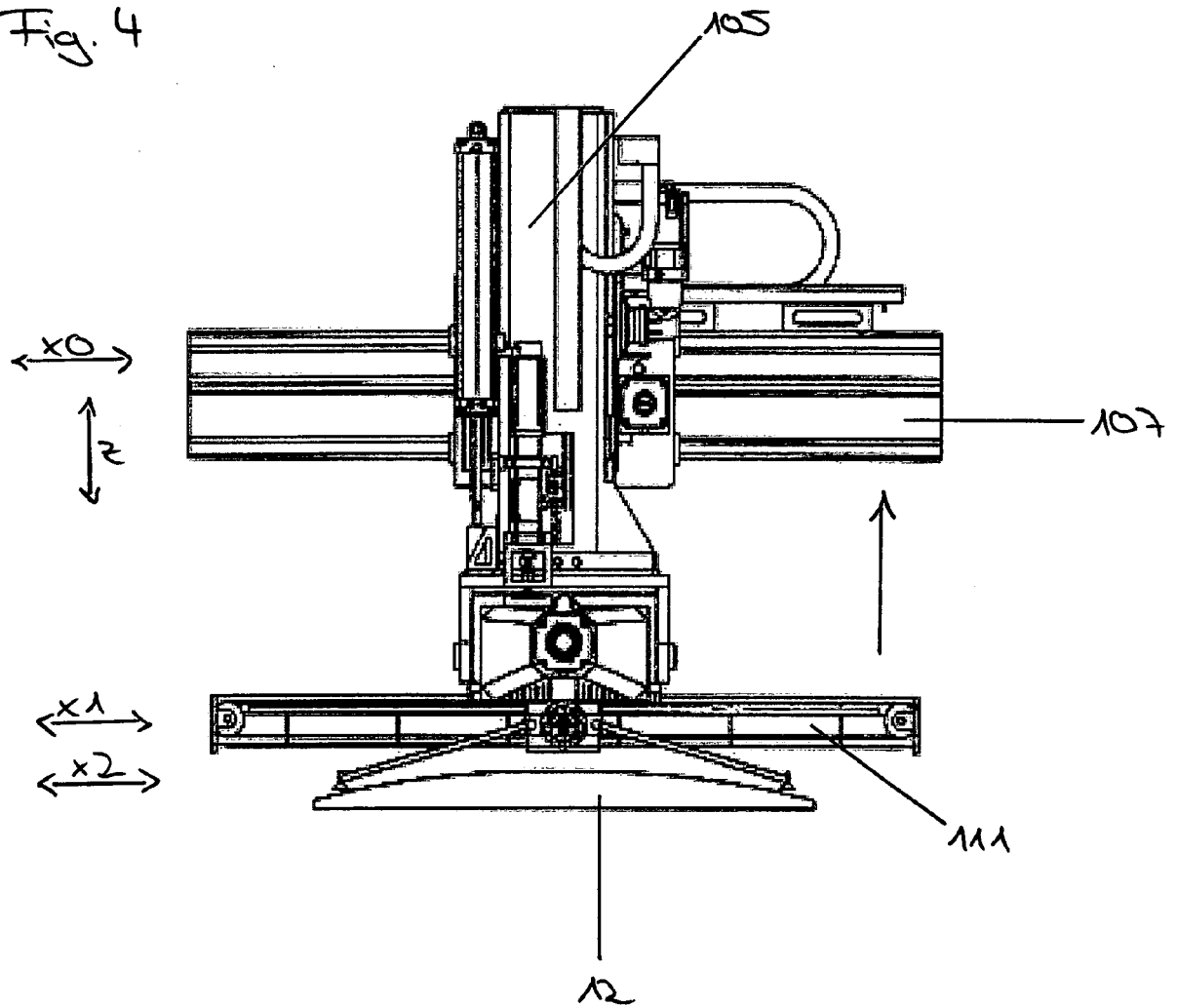


Fig. 5

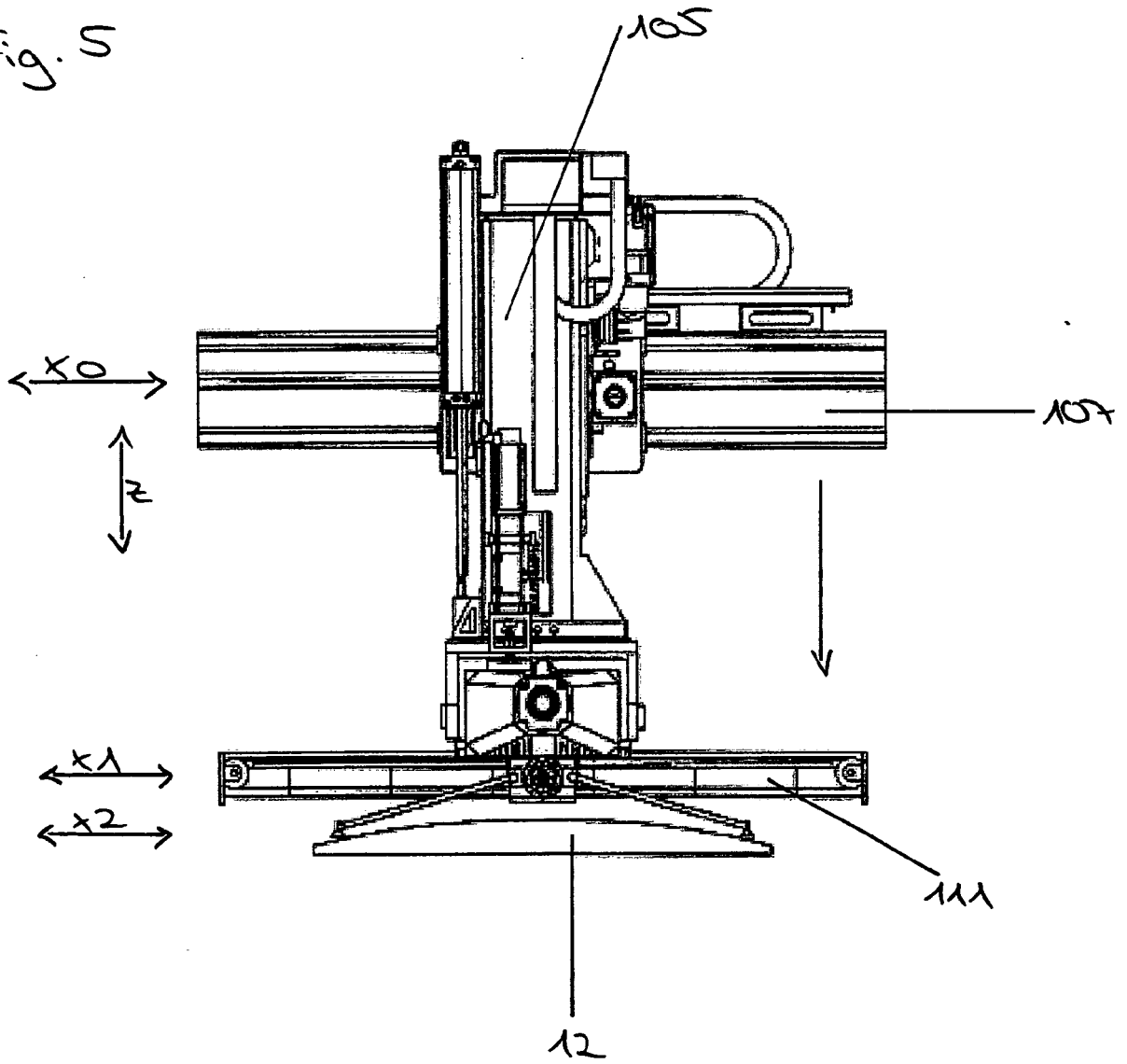
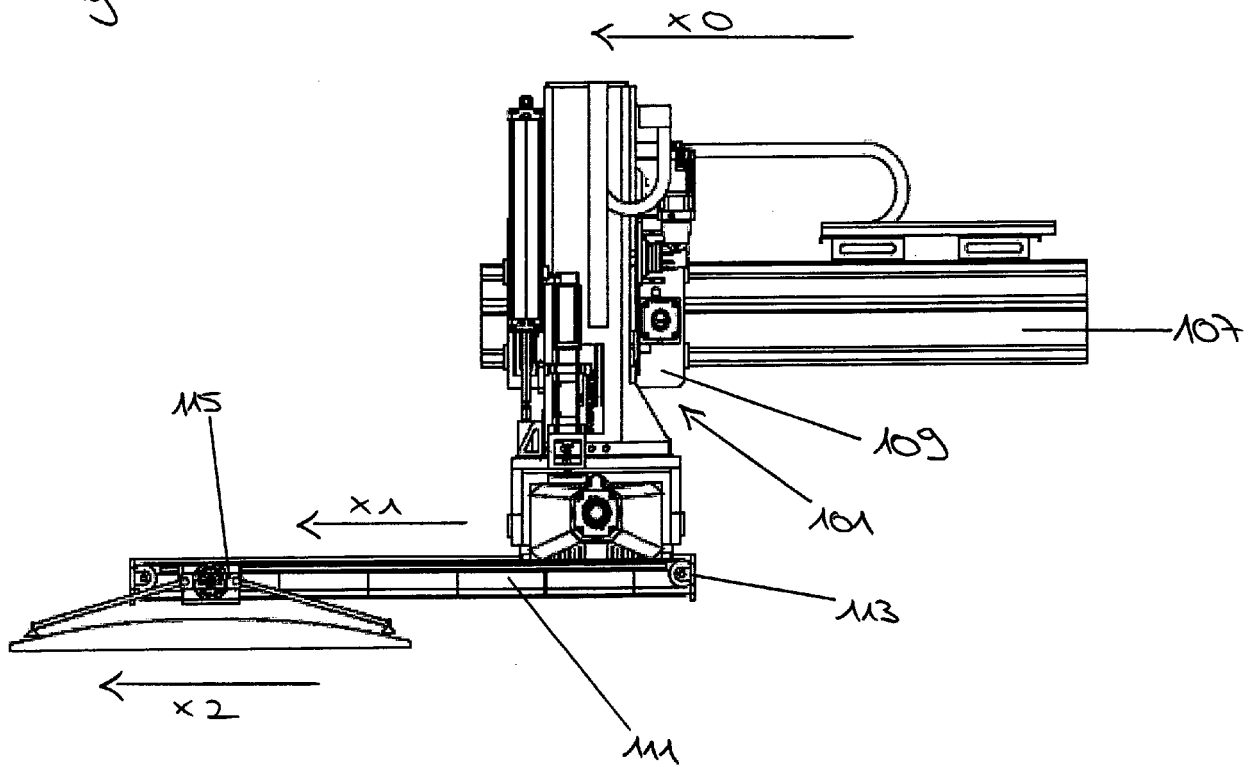


Fig. 6



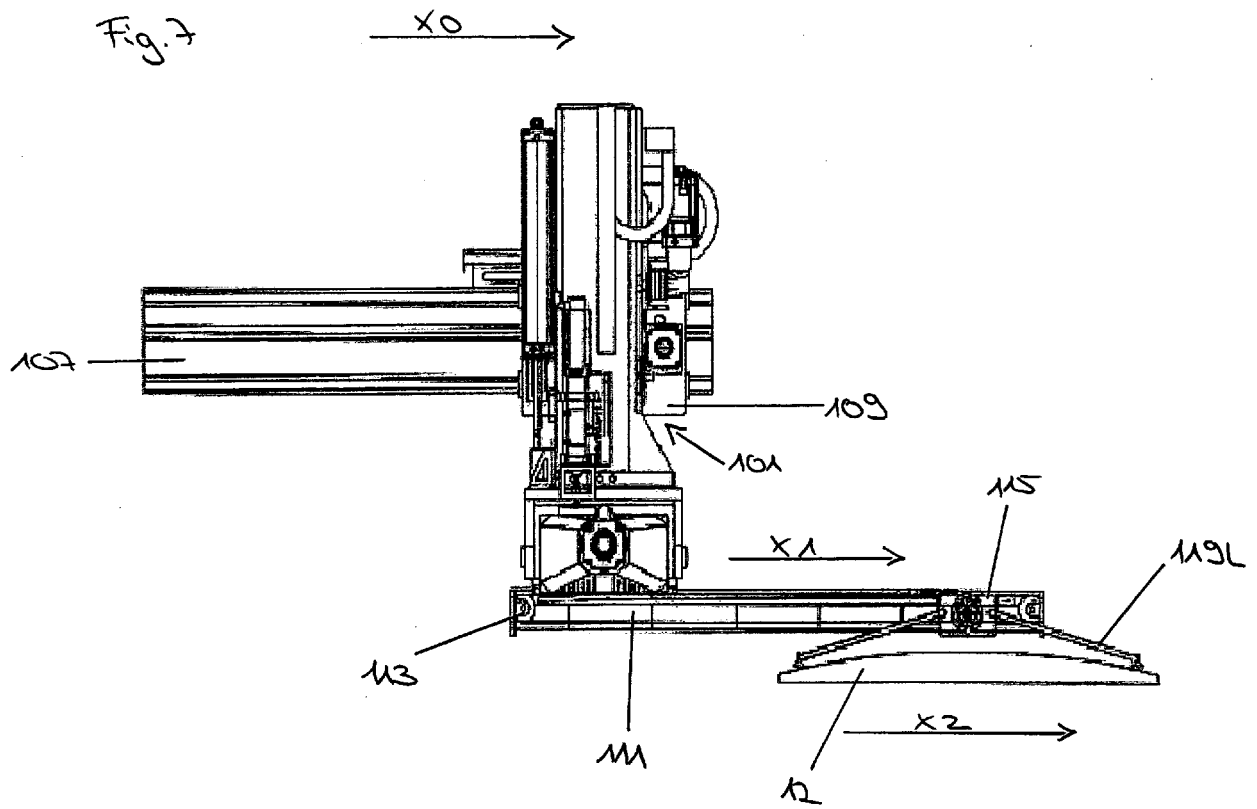


Fig. 8

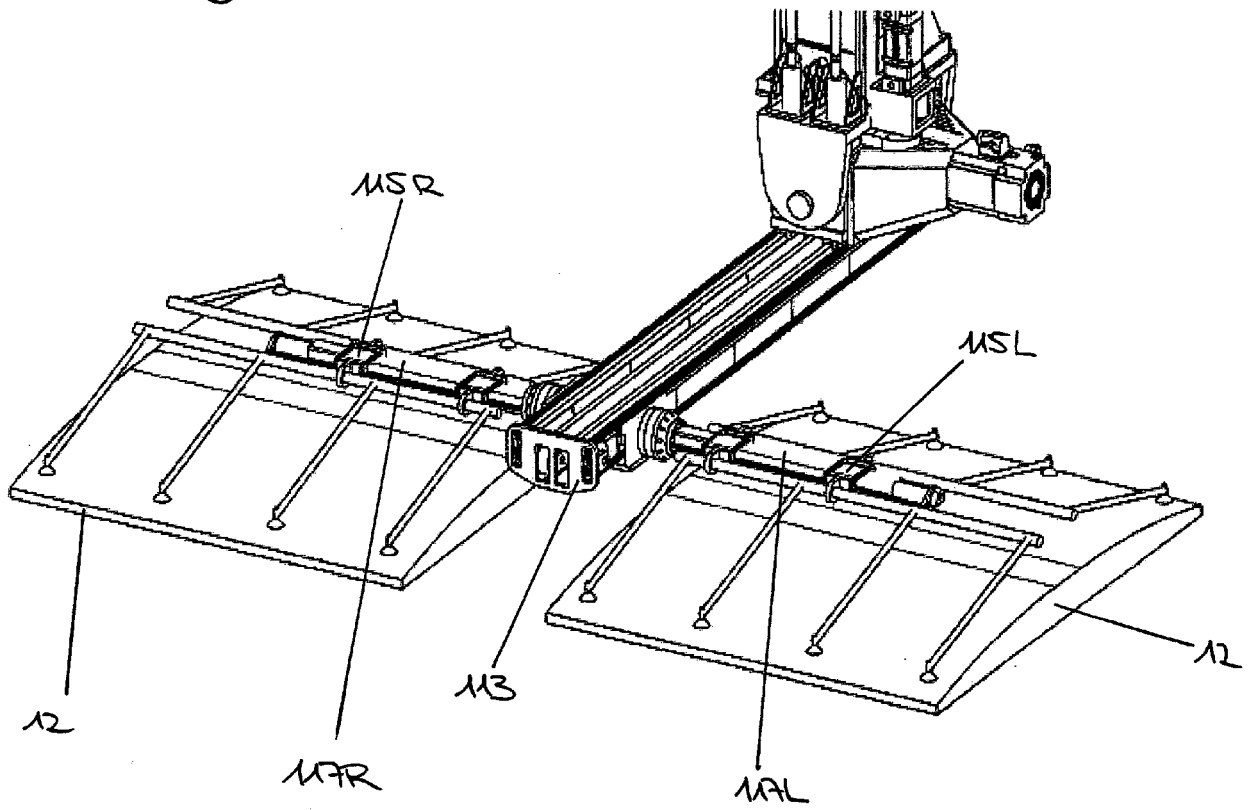


Fig. 9

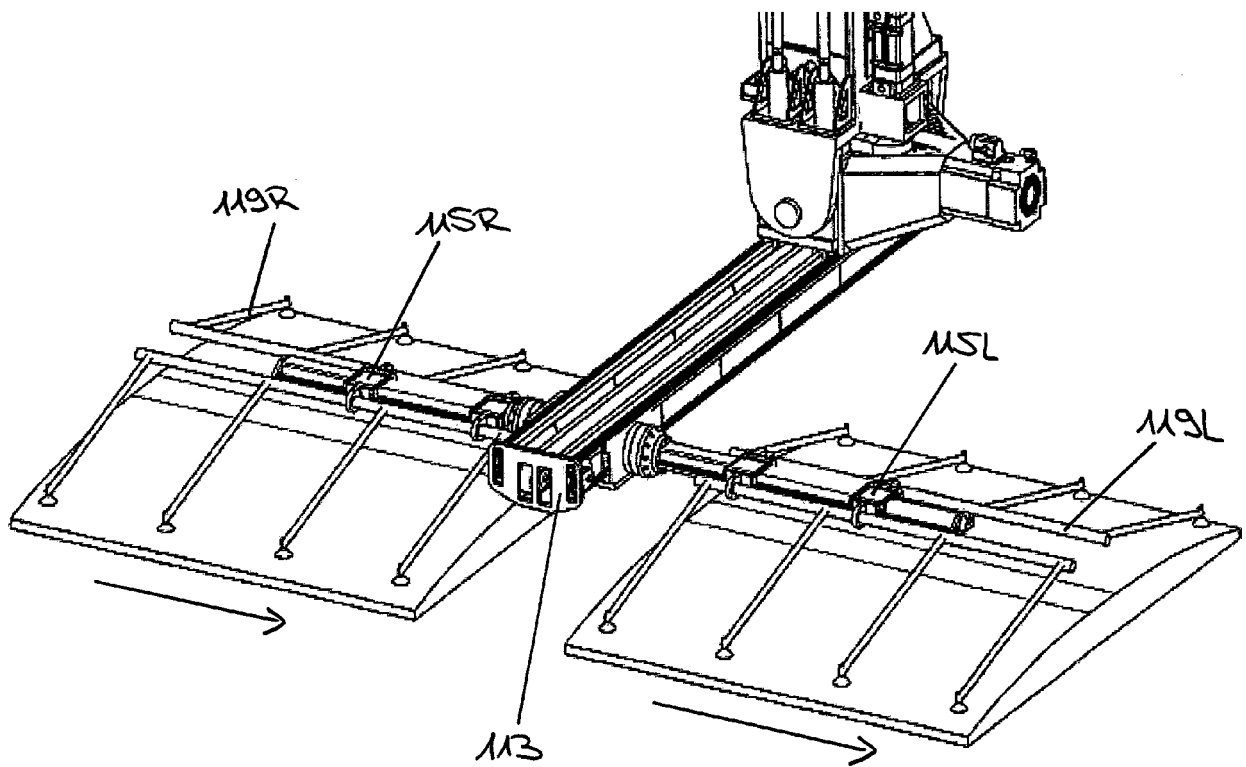


Fig. 10

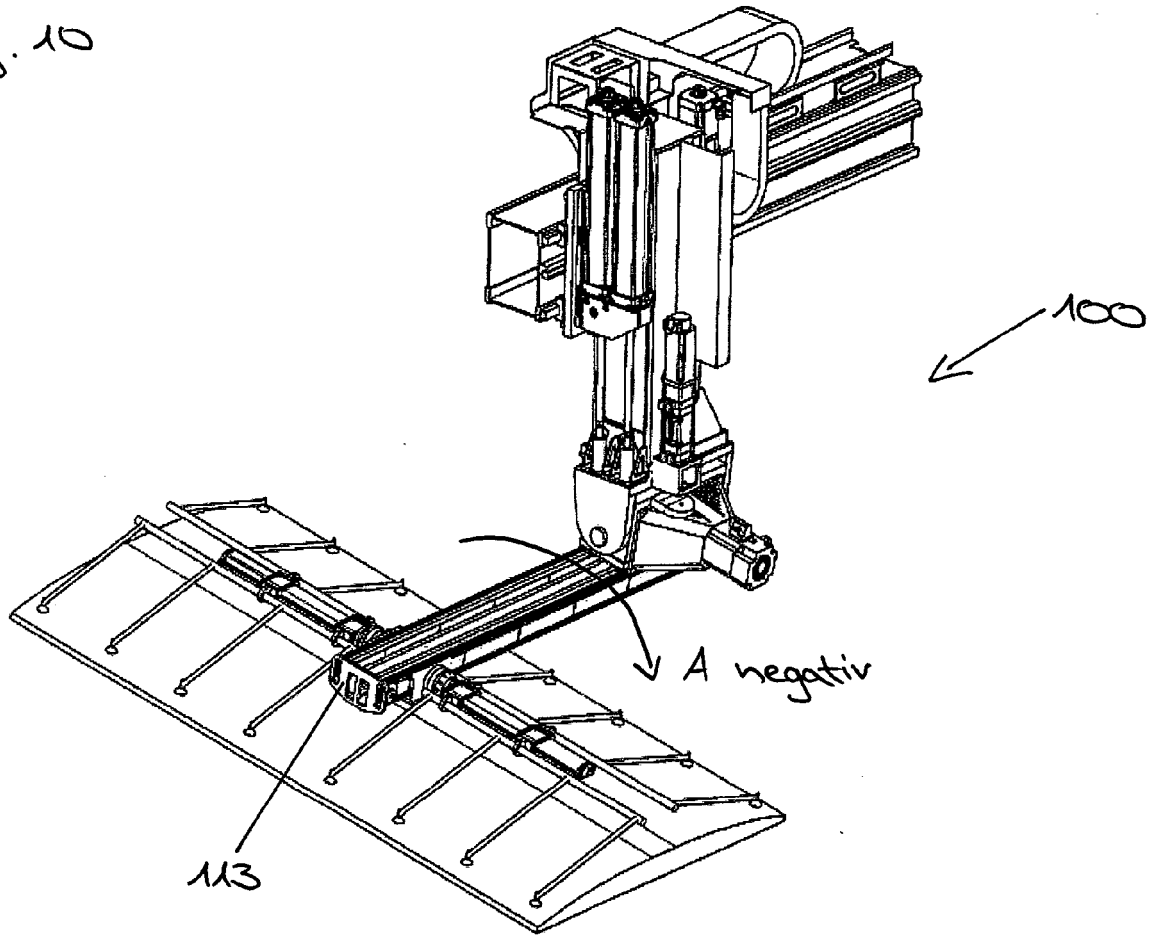


Fig. 11

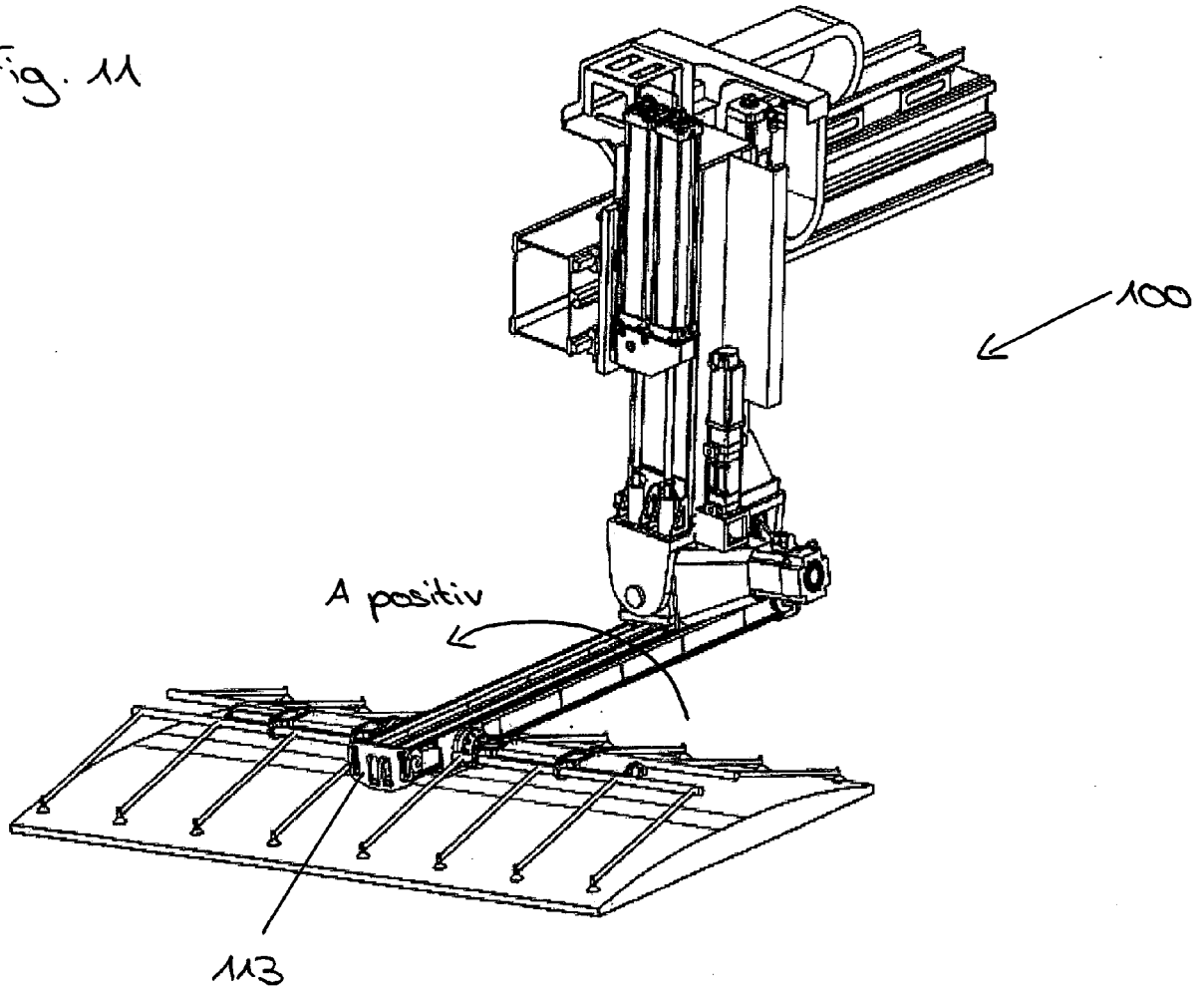


Fig. 12

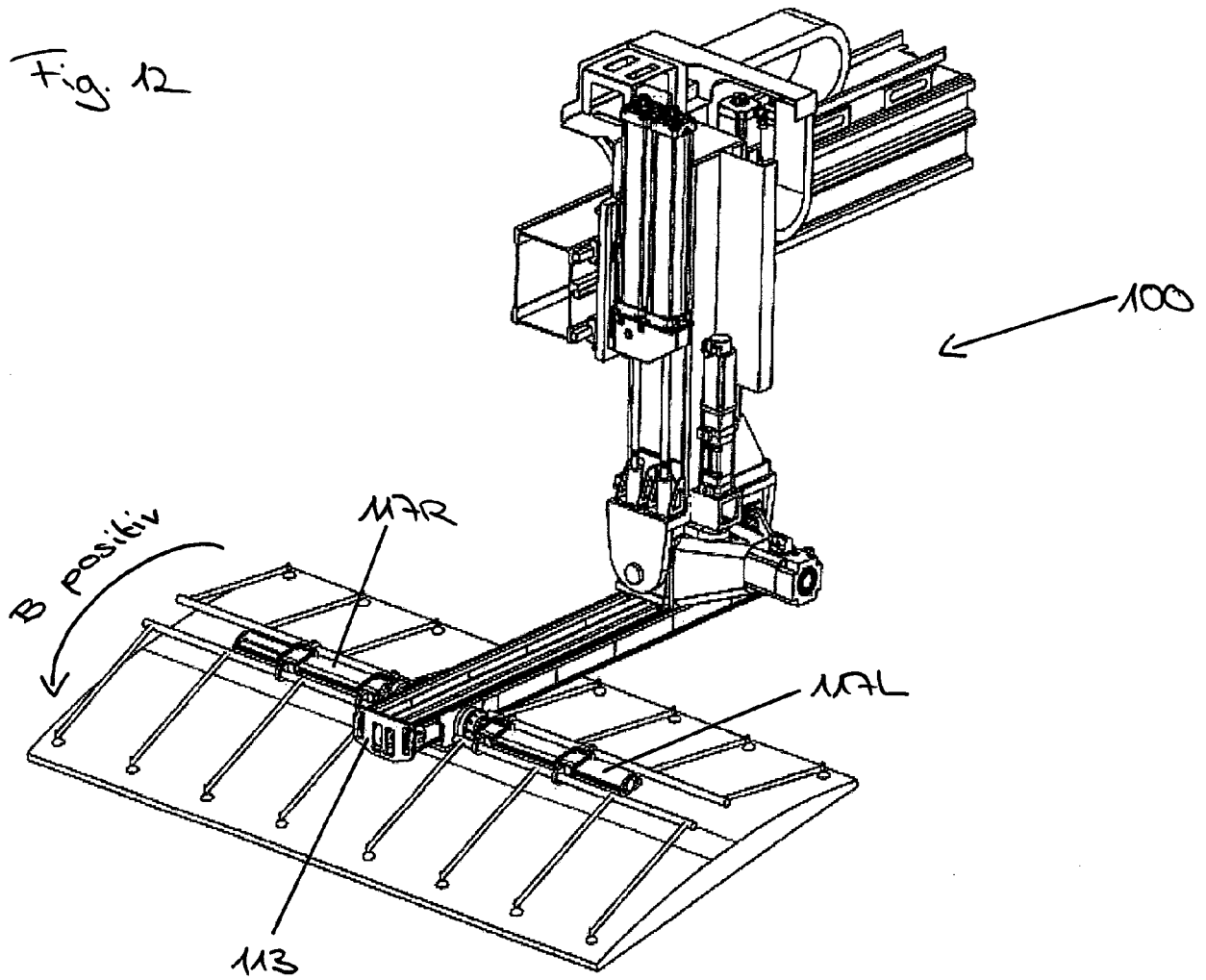


Fig. 13

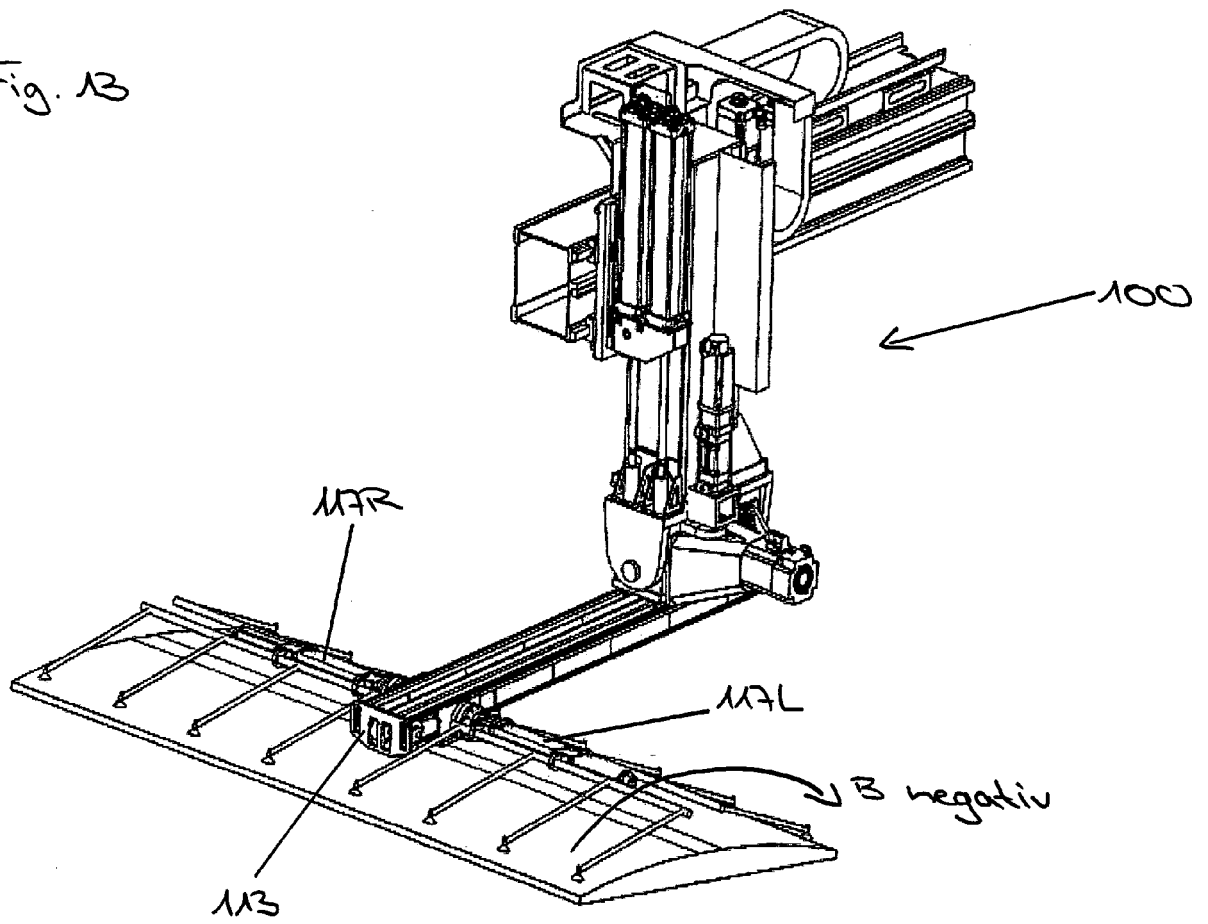
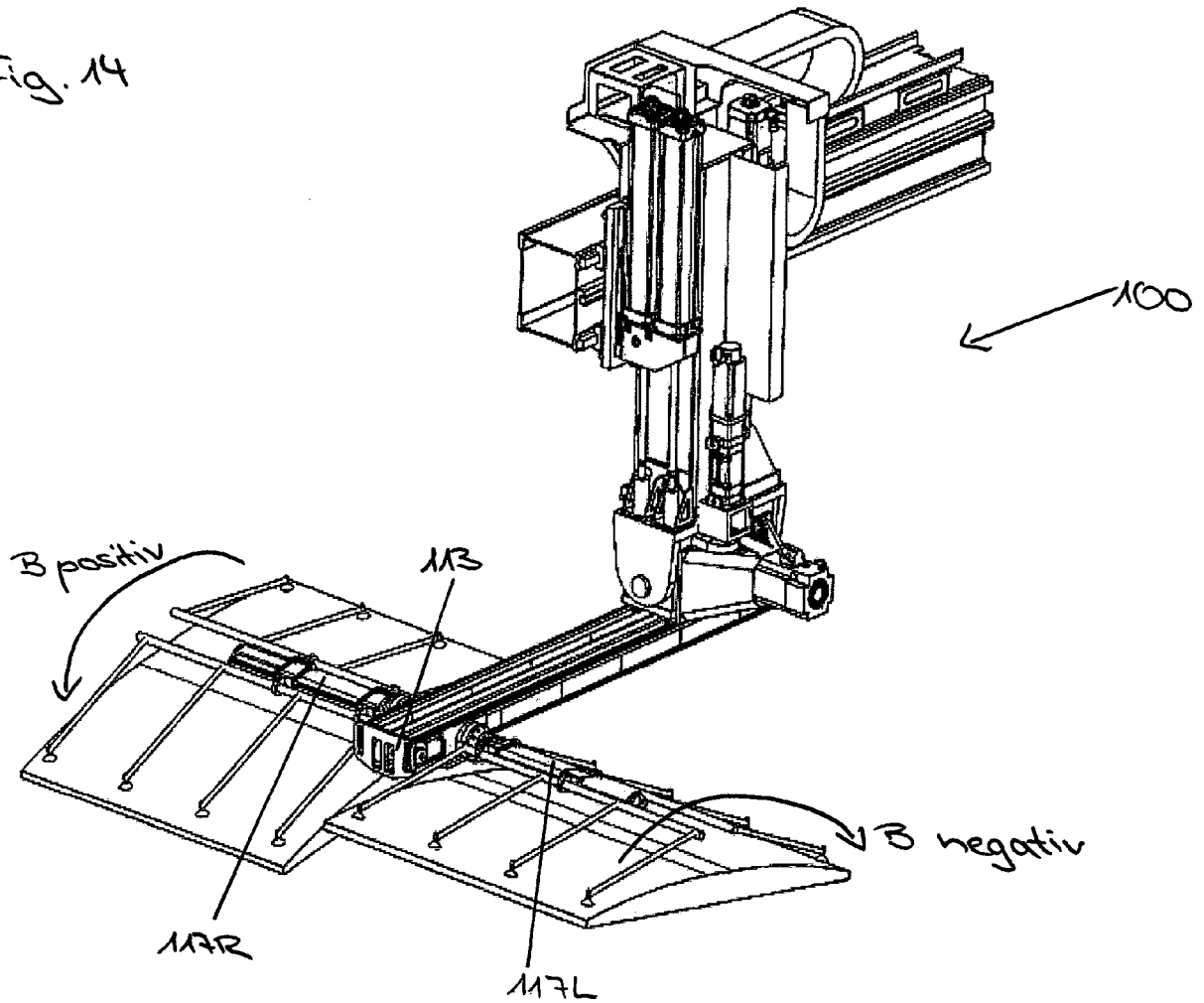


Fig. 14



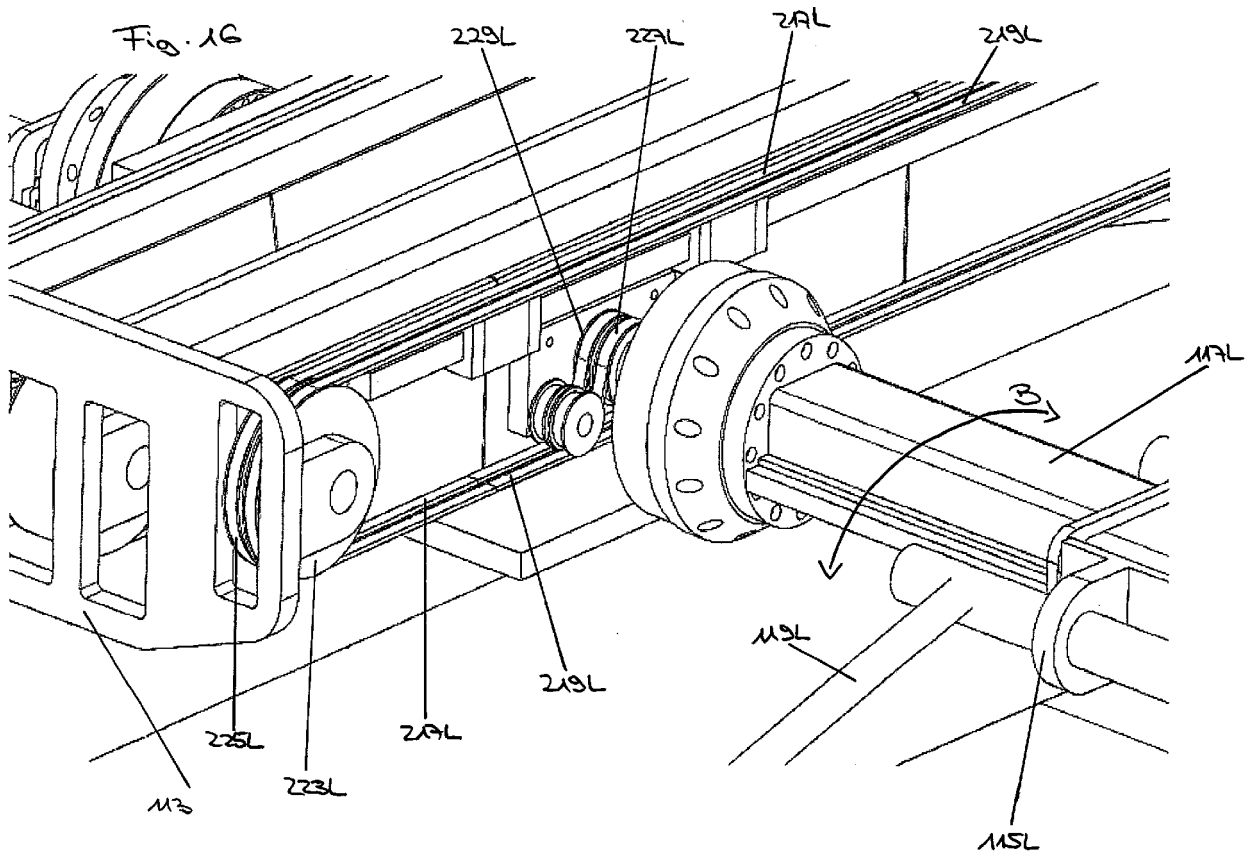
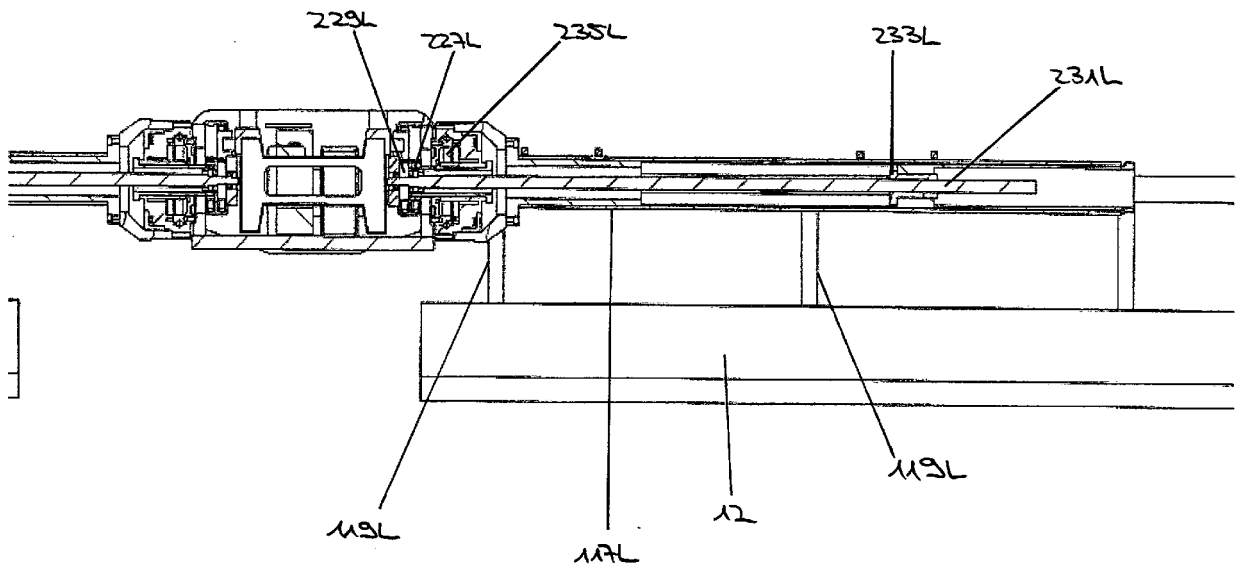


Fig. 17





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 00 0169

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/282066 A1 (NAUMANN BERND [DE] ET AL) 8. November 2012 (2012-11-08)	1-4,9	INV. B21D43/05 B21D43/10
Y	* Ansprüche 1, 6, 8 * * Absätze [0027] - [0029], [0034] * * Abbildungen 3,4 *	5-8	
Y	----- DE 101 58 194 A1 (MUELLER WEINGARTEN MASCHF [DE]) 18. Juni 2003 (2003-06-18) * Abbildungen 13, 14, 16, 17 *	5-8	
A	----- EP 0 930 110 A2 (MUELLER WEINGARTEN MASCHF [DE]) 21. Juli 1999 (1999-07-21) * Abbildungen 2-4 *	1-9	
A	----- JP 2010 046706 A (IHI CORP) 4. März 2010 (2010-03-04) * Abbildungen 5-8 *	1-9	
A	----- DE 195 21 976 A1 (MUELLER WEINGARTEN MASCHF [DE]) 21. Dezember 1995 (1995-12-21)	1-9	
A	----- US 2016/039062 A1 (NAKAHATA NORIYUKI [JP] ET AL) 11. Februar 2016 (2016-02-11)	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2019	Prüfer Stanic, Franjo
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 00 0169

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.

17-07-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2012282066 A1	08-11-2012	CN 103328165 A EP 2516116 A1 ES 2445702 T3 US 2012282066 A1 WO 2011076249 A1	25-09-2013 31-10-2012 04-03-2014 08-11-2012 30-06-2011
20	DE 10158194 A1	18-06-2003	KEINE	
25	EP 0930110 A2	21-07-1999	DE 19801731 A1 EP 0930110 A2 ES 2199404 T3	22-07-1999 21-07-1999 16-02-2004
30	JP 2010046706 A	04-03-2010	KEINE	
35	DE 19521976 A1	21-12-1995	DE 19521976 A1 EP 0693334 A1 ES 2139777 T3	21-12-1995 24-01-1996 16-02-2000
40	US 2016039062 A1	11-02-2016	CN 106180762 A EP 2982474 A2 JP 2016036880 A KR 20160018376 A US 2016039062 A1	07-12-2016 10-02-2016 22-03-2016 17-02-2016 11-02-2016
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

- WO 002011067260 A1 [0005]
- WO 002015000855 A1 [0005]