



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 049 221 A1** 2009.04.16

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 049 221.0**

(22) Anmeldetag: **13.10.2007**

(43) Offenlegungstag: **16.04.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B23K 37/04 (2006.01)**

B62D 65/18 (2006.01)

B23Q 7/14 (2006.01)

(71) Anmelder:

Wilhelm Karmann GmbH, 49084 Osnabrück, DE

(72) Erfinder:

Amelingmeyer, Detlef, 48477 Hörstel, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 198 03 093 A1

DE 37 20 175 C2

EP 13 52 816 A2

EP 11 72 170 B1

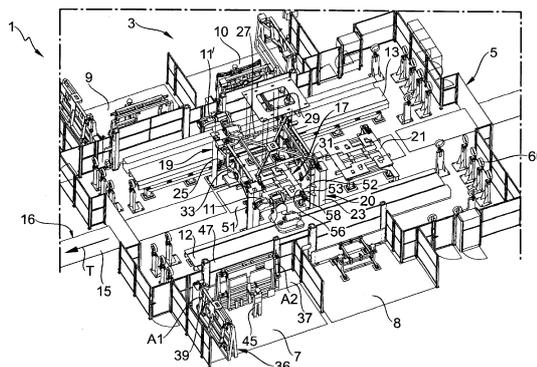
EP 02 96 369 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Fertigungsanlage zum Fertigen von Zusammenbaueinheiten**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Fertigungsanlage (1) zum Fertigen von Zusammenbaueinheiten (4), insbesondere von Karosserieeinheiten, mit wenigstens einem Bestückungsbereich (7, 8, 9, 10), wenigstens einem Bearbeitungsbereich (5) mit wenigstens einem automatisierten Bearbeitungsgerät (11, 11'), und mit einer Transportvorrichtung (36) zum Transportieren von Spannrahmen (33) oder dergleichen Halteeinrichtungen zwischen einer Bestückungsposition in dem Bestückungsbereich (7, 8, 9, 10) und einer Bereitstellungsposition an dem Bearbeitungsbereich (5) vorgeschlagen, wobei die Transportvorrichtung (36) wenigstens eine um eine Hochachse (A1, A2) schwenkbare Aufnahmeeinrichtung (37, 39) für wenigstens einen Spannrahmen (33) aufweist, mittels deren Verschwenkung der Spannrahmen (33) zwischen der Bestückungsposition und der Bereitstellungsposition überführbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage zum Fertigen von Zusammenbaueinheiten, insbesondere von Karosserieteilen, nach der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher definierten Art.

[0002] Aus der EP 0 296 369 A2 ist eine Vorrichtung zum automatischen Fördern von Spannrahmen oder dergleichen Halteeinrichtungen zwischen einer Wartestation und einer Arbeitsstation, insbesondere für das Schweißen von lose zusammengefügt Kraftfahrzeugkarosserien unterschiedlichen Karosserietyps, bekannt. Dabei sind die Spannrahmen parallel zu einer Transferlinie für das zu bearbeitende Werkstück in Führungen verschiebbar und im Bereich der Arbeitsstation quer zur Transferlinie aus der Verschiebestellung in eine Arbeitsstellung bewegbar, wobei die einzelne Führung sich über zwei Wartestationen mit der dazwischen befindlichen Arbeitsstation erstreckt. In beiden Wartestationen beidseits der Transferlinie sind mindestens je zwei Führungen mit wenigstens drei Spannrahmen für unterschiedliche Werkstücktypen parallel zueinander und ortsfest angeordnet. In der Arbeitsstation ist dabei an jeder Seite der Transferlinie ein Führungsabschnitt für die Aufnahme eines Spannrahmens quer zur Transferlinie beweglich geführt und in fluchtenden Stellungen mit den Führungen positionierbar.

[0003] Nachteilhafterweise ist mit einer derartigen Anlage der Transport von Spannrahmen für Karosserieteile unterschiedlicher Karosserietypen aus einem Bestückungsbereich in eine Bearbeitungsposition in der Arbeitsstation sehr aufwändig.

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fertigungsanlage zum Fertigen von Zusammenbaueinheiten, insbesondere von Karosserieteilen, von Kraftfahrzeugen zu schaffen, bei welcher Spannrahmen oder vergleichbare Halteeinrichtungen auf einfache und kostengünstige Weise zwischen einem Bestückungsbereich und einer Bearbeitungsposition in einem Bearbeitungsbereich bewegbar sind.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Fertigungsanlage gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

[0006] Es ist somit eine Fertigungsanlage zum Fertigen von Zusammenbaueinheiten, insbesondere von Karosserieteilen, mit wenigstens einem Bestückungsbereich, wenigstens einem Bearbeitungsbereich mit wenigstens einem automatisierten Bearbeitungsgerät, und einer Transportvorrichtung zum Transportieren von Spannrahmen oder dergleichen Halteeinrichtungen zwischen einer Bestückungsposition in dem Bestückungsbereich und einer Bereitstellungsposition an dem Bearbeitungsbereich vorgesehen, wobei erfindungsgemäß vorgeschlagen wird,

dass die Transportvorrichtung wenigstens eine um eine Hochachse schwenkbare Aufnahmeeinrichtung für wenigstens einen Spannrahmen aufweist, mittels deren Verschwenkung der Spannrahmen zwischen der Bestückungsposition und der Bereitstellungsposition überführbar ist.

[0007] Eine erfindungsgemäße Fertigungsanlage hat den Vorteil, dass Spannrahmen auf besonders einfache und schnelle Weise ohne aufwändigem Transportsystem in eine Bereitstellungsposition an einem Bearbeitungsplatz bewegbar sind. Die vorgeschlagene Bereitstellung von Spannrahmen ermöglicht es dabei, flexible Fertigungszellen zu realisieren, mit denen eine effiziente Fertigung von Zusammenbaueinheiten von unterschiedlichem Typ und mit geringen Stückzahlen möglich ist. Durch die unterschiedliche Bestückbarkeit und einfache Verschwenkung von Spannrahmen hin zum Bearbeitungsbereich stellt die Transportvorrichtung eine in hohem Maße typflexible Komponente dar, welche eine große Varianten- und Nachfolgeflexibilität der Fertigungsanlage insgesamt ermöglicht.

[0008] In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass zwei Aufnahmeeinrichtungen einer Bereitstellungsposition zugeordnet sind, wobei die Aufnahmeeinrichtungen der Transportvorrichtung wechselseitig in die Bereitstellungsposition schwenkbar sind. Hierbei können einem automatisierten Bearbeitungsgerät wie einem Gelenkroboter vorteilhafterweise abwechselnd zwei Spannrahmen, welche mit Komponenten für unterschiedliche Typen bzw. Modelle an Zusammenbaueinheiten bestückt sein können, in wenigstens annähernd identischer Bereitstellungsposition zugeführt werden.

[0009] Weiterhin kann es auch vorgesehen sein, dass einer Aufnahmeeinrichtung zwei Bereitstellungspositionen zugeordnet sind, wobei die Aufnahmeeinrichtung aus der Bestückungsposition in die beiden Bereitstellungspositionen verschwenkbar ist. Hierbei sind die Aufnahmeeinrichtungen vorteilhafterweise flexibel beispielsweise in eine momentan nicht besetzte Bereitstellungsposition bewegbar.

[0010] Die Bereitstellungspositionen sind bei einer zweckmäßigen Ausbildung der Transportvorrichtung im Wesentlichen parallel seitlich zu einer Transferlinie angeordnet.

[0011] Hinsichtlich der Anordnung der wenigstens einen Bereitstellungsposition an dem Bearbeitungsbereich ist es vorteilhaft, wenn ein bestückter Spannrahmen durch das wenigstens eine automatisierte Bearbeitungsgerät auf einfache Weise gegriffen und einer Bearbeitungsposition zugeführt werden kann.

[0012] Um mehrere gegebenenfalls unterschiedlich bestückte Spannrahmen in kurzer Zeit zum Fügen

des in dem Spannrahmen befindlichen Elements an die Zusammenbaueinheit zur Verfügung zu stellen, ist es in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass mehrere Bestückungsbereiche nebeneinander jeweils auf einer Seite der Transferlinie angeordnet sind, wobei eine Transportvorrichtung vorteilhafterweise mehrere Spannrahmen aus verschiedenen Bereitstellungspositionen in ihre Bearbeitungspositionen überführen kann.

[0013] Wenn die Bestückungsbereiche auf unterschiedlichen Seiten der Transferlinie angeordnet sind, können mehrere automatisierte Bearbeitungsgeräte parallel Spannrahmen in deren Bearbeitungspositionen überführen.

[0014] In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass der Bearbeitungsbereich mit einem Traggerüst ausgebildet ist, welches mit vier sich vertikal erstreckenden und im Eckbereich einer wenigstens annähernd rechteckigen Fläche angeordneten Säuleneinrichtungen ausgebildet ist. Das Traggerüst kann hierbei derart ausgebildet sein, dass zwischen jeweils zwei Säuleneinrichtungen des Traggerüsts ein Spannrahmen mittels im Bereich der Säuleneinrichtungen angeordneten Spannelementen definiert festlegbar ist.

[0015] Wenn das automatisierte Bearbeitungsgerät als Roboter ausgebildet ist, welcher neben dem Transport der Spannrahmen auch zum Geometrieschweißen und/oder Ausschweißen der Elemente an der Zusammenbaueinheit vorgesehen ist, können durch die Funktionsvereinigung vorteilhafterweise Platz und Kosten eingespart werden. Die Roboter können als übliche Gelenkarmroboter mit sechs Bewegungsachsen ausgebildet sein, wodurch eine große Freiheit in den auszuführenden Bewegungen des Roboters besteht.

[0016] Neben dem Einsatz von Robotern als automatisierte Bearbeitungsgeräte zum Transport der Spannrahmen können hierfür selbstverständlich auch separate Transferroboter, Portalroboter oder Flächenportale eingesetzt werden, welche zudem auch für weitere Transportaufgaben im Bereich der Fertigungsanlage eingesetzt werden können.

[0017] Für an die Zusammenbaueinheit zu fügende Elemente kann vorteilhafterweise zur Wiederholbarkeit bzw. zur Reproduzierbarkeit des Arbeitsergebnisses jeweils ein separater Spannrahmen vorgesehen werden.

[0018] Zum einfachen Transport von Zusammenbaueinheiten in der Fertigungsanlage kann es vorgesehen sein, dass die Transferlinie mit einem Transportsystem ausgebildet ist, mittels welchem eine insbesondere Bodenelemente der Zusammenbaueinheiten aufweisende Bodenplattform in den und aus

dem Bereich des Traggerüsts bewegbar ist.

[0019] Eine definierte Festlegung der Bodenplattform im Bearbeitungsbereich sichert in einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung eine exakte Durchführung der Schweißprozesse durch die automatisierten Bearbeitungsgeräte.

[0020] Hierzu kann das Transportsystem im Bereich des Traggerüsts derart absenkbar ausgebildet werden, dass eine auf dem Transportsystem bewegte Bodenplattform im Bereich des Traggerüsts auf einer Hubeinrichtung zentriert festlegbar ist.

[0021] Um einen größeren Arbeitsbereich von den sich im Bearbeitungsbereich befindlichen automatisierten Bearbeitungsgeräten zu ermöglichen, ist in einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung das wenigstens eine automatisierte Bearbeitungsgerät wenigstens annähernd parallel zu der Transportsystem verfahrbar angeordnet.

[0022] Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung kann der wenigstens eine Bestückungsbereich als manueller Arbeitsbereich getrennt von dem Bearbeitungsbereich ausgebildet sein, so dass Arbeiter zum Arbeiten an der Bodenplattform nicht in den Bereich der Roboter eingreifen. Hierbei kann es auch vorgesehen sein, dass zwischen dem Bestückungsbereich und den Bearbeitungsbereich eine Abtrennung beispielsweise in Form eines Schutzfensters ausgebildet ist, wobei der Werker nach einer Bestückung des entsprechenden Spannrahmens einen Sicherheitsbereich verlässt und eine Startfreigabe drückt. Hierdurch öffnet sich das Schutzfenster und das automatisierte Bearbeitungsgerät kann den Spannrahmen vorteilhafterweise ohne eine Gefährdung für den Werker greifen.

[0023] In einer hierzu alternativen Ausbildung der Erfindung kann es auch vorgesehen sein, dass wenigstens ein Bestückungsbereich als automatischer Arbeitsbereich ausgebildet ist bei welchem insbesondere an der Zusammenbaueinheit festzulegende Elemente automatisch an dem Spannrahmen angeordnet werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, als manuelle und automatische Arbeitsbereiche ausgebildete Bestückungsbereiche in einem Fertigungsmodul zu kombinieren.

[0024] Die vorgeschlagene Fertigungsanlage eignet sich aufgrund ihrer hohen Flexibilität für eine Fertigung von Karosserieeinheiten unterschiedlicher Kraftfahrzeugmodelle auch in geringer Stückzahl, jedoch ist eine Anwendung bei Zusammenbaueinheiten in anderen Bereichen mit ähnlichen Anforderungen ebenfalls vorteilhaft.

[0025] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungen einer Fertigungsanlage nach der Erfindung erge-

ben sich aus den Patentansprüchen, der Zeichnung und der Beschreibung.

[0026] Nachfolgend ist eine erfindungsgemäß ausgebildete Fertigungsanlage anhand der Zeichnung prinzipmäßig beschrieben.

[0027] Es zeigt:

[0028] [Fig. 1](#) eine vereinfachte dreidimensionale Ansicht einer Fertigungsanlage mit einem Fertigungsmodul, welches mit einem Bearbeitungsbereich und vier Bestückungsbereichen ausgebildet ist;

[0029] [Fig. 2](#) eine dreidimensionale Darstellung von zwei Bestückungsbereichen der [Fig. 1](#);

[0030] [Fig. 3](#) einen dreidimensionalen Ausschnitt des Bearbeitungsbereichs der [Fig. 1](#) mit einem zu schweißenden Fahrerhaus; und

[0031] [Fig. 4](#) eine dreidimensionale Ansicht einer alternativen Fertigungsanlage mit zwei Fertigungsmodulen.

[0032] [Fig. 1](#) zeigt eine Fertigungsanlage 1 mit einem Fertigungsmodul 3 zum Geometrieschweißen und Ausschweißen von als Karosserieeinheiten ausgebildeten Zusammenbaueinheiten, wobei in den Ausführungsbeispielen eine Fertigungsanlage zum Zusammenschweißen von als Fahrerhäusern 4 eines Lastkraftwagens ausgebildeten Karosserieeinheiten beschrieben wird.

[0033] Selbstverständlich ist es mit der beschriebenen Fertigungsanlage auch möglich, andere Karosserieeinheiten, wie z. B. PKW-Karosserien oder andere Blechelemente mit einem zugeordneten Grundkörper zu verschweißen.

[0034] Das vorliegende Fertigungsmodul 1 ist mit einem abgegrenzten Bearbeitungsbereich 5 und mit vier hiervon abgetrennten Bestückungsbereichen 7, 8, 9, 10 ausgebildet, welche vorliegend als manuelle Arbeitsbereiche ausgebildet sind. Die Bestückungsbereiche 7, 8 sind dabei vorliegend auf einer in Transportrichtung T einer Transferlinie 16 linken Seite der Transferlinie 16 benachbart angeordnet. Die Bestückungsbereiche 9, 10 sind auf einer in Transportrichtung T der Transferlinie rechten Seite der Transferlinie 16 benachbart zueinander angeordnet.

[0035] Der Bearbeitungsbereich 5 weist vorliegend zwei als Roboter 11 und 11' ausgebildete automatisierte Bearbeitungsgeräte auf, welche zur Durchführung von Schweißprozessen in Form von Geometrieschweißprozessen und Ausschweißprozessen vorgesehen sind und jeweils auf einer Führungseinrichtung 12, 13 transversal parallel zu einem Transportsystem 15 der Transferlinie 16 verschiebbar an-

geordnet sind. Das vorliegend als Rollenbahn 15 ausgebildete Transportsystem dient zum Transport von fahrbaren Bodenplattformen 17, 21 in den Bearbeitungsbereich 5 des Fertigungsmoduls 3 und aus dem Bearbeitungsbereich 5 des Fertigungsmoduls 3 beispielsweise zu einem anderen Fertigungsmodul.

[0036] Zur definierten Festlegung der Bodenplattform 17 bzw. 21 in dem Bearbeitungsbereich 5 weist die Rollenbahn 15 in dem Bearbeitungsbereich 3 einen absenkbaren Bereich 51 auf. Nach einem Einfahren der Bodenplattform 17 bzw. 21 in den Bearbeitungsbereich 5 wird der absenkbare Bereich 51 der Rollenbahn 15 abgesenkt, wodurch die Bodenplattform 17 bzw. 21 mit einer Hubeinrichtung 52, welche mit zwei Hubtischen 53, 54 beidseits der Rollenbahn 15 parallel zu der Rollenbahn 15 ausgebildet ist, in Eingriff kommt.

[0037] Die Hubtische 53, 54 weisen jeweils Zentrierungen 56 auf, mittels welcher die Bodenplattform 17 bzw. 21 zentriert und definiert in dem Bearbeitungsbereich 5 zum anschließenden Schweißen durch die Roboter 11, 11' festlegbar ist.

[0038] Mit dem Bezugszeichen 58 ist ein Docking-System für die Energiezufuhr und den Signalaustausch dargestellt. Weiterhin sind in dem Bearbeitungsbereich Ablagestationen 60 für Werkzeuge der Roboter 11, 11' gezeigt, wobei die Roboter 11, 11' aus den Ablagestationen 60 das jeweils benötigte Werkzeug, also beispielsweise ein zum Greifen der Spannrahmen vorgesehenes Greifwerkzeug oder ein Schweißwerkzeug, entsprechend einer Ansteuerung durch eine übergeordnete Steuervorrichtung der Fertigungsanlage oder eines dem Bearbeitungsbereich zugeordneten Steuermoduls automatisiert greifen können.

[0039] In [Fig. 1](#) sind zwei Bodenplattformen in dem Bearbeitungsbereich 5 gezeigt, wobei sich eine erste Bodenplattform 17 in einer Schweißstation 19 des Bearbeitungsbereichs 5 und eine zweite Bodenplattform 21 in Transportrichtung T der Rollenbahn 15 vor der Schweißstation 19 befindet.

[0040] Die Bodenplattformen 17, 21 weisen auf ihrer Bodenplatte 31 nicht näher dargestellte, insbesondere pneumatisch ausgebildete Spannvorrichtungen auf, welche zur definierten Festlegung einer Bodenplatte 31 der Bodenplattform 17 bzw. 21 ausgebildet sind. Die Spannvorrichtungen der Bodenplattformen 17, 21 sind dabei derart ausgebildet, dass verschieden große Fahrerhäuser 4 auf der gleichen Bodenplattform 17, 21 zusammenschweißbar sind.

[0041] Die Schweißstation 19 ist vorliegend mit einem Traggerüst 20 ausgebildet, welches vier Säuleneinrichtungen 23 aufweist, welche wiederum jeweils

in einem Eckbereich einer im Wesentlichen rechteckigen Grundfläche der Schweißstation **19** angeordnet sind. An einem Fahrerhaus **4** anzuschweißende Karosserieelemente müssen zum Anschweißen an dem Fahrerhaus **4** sehr präzise an dem Fahrerhaus **4** angeordnet werden. Um eine derartig exakte Festlegung zu erzielen, können insbesondere zwischen jeweils zwei Säuleneinrichtungen **23** Spannrahmen **33**, welche zur Aufnahme jeweils eines Karosserieelements ausgebildet sind, mittels Spanneinrichtungen **25** angeordnet werden.

[0042] Die Spannrahmen **33** weisen dabei Spannelemente **35** auf, mittels welcher jeweils ein spezifisches Karosserieelement in dem jeweiligen Spannrahmen **33** über einzelne Punkte definiert einspannbar ist.

[0043] Die Säuleneinrichtungen **23** des Traggerüsts **20** weisen verschiedene Spanneinrichtungen **25** für Spannrahmen **33** auf, so dass verschieden große Spannrahmen **33** für die Anordnung von Karosserieelementen an verschieden großen Fahrerhäusern **4** an den Säuleneinrichtungen **23** festlegbar sind. Folglich sind mit der vorliegenden Schweißstation **15** verschieden große Fahrerhäuser **4** mit unterschiedlich großen Karosserieelementen zusammenschweißbar.

[0044] In der [Fig. 2](#) sind die Bestückungsbereiche **7** und **8** näher dargestellt, wobei der Bestückungsbereich **7** im Folgenden stellvertretend für die im Wesentlichen gleich aufgebauten Bestückungsbereiche **8**, **9** und **10** näher beschrieben wird.

[0045] Der Bestückungsbereich **7** weist eine Transportvorrichtung **36** zum Transportieren von Spannrahmen **33** zwischen einer Bestückungsposition in dem Bestückungsbereich **7** und einer Bereitstellungsposition in dem Bestückungsbereich **7**, welche an den Bearbeitungsbereich **5** grenzt, auf.

[0046] Die Transportvorrichtung **36** ist vorliegend mit zwei Aufnahmeeinrichtungen für die Spannrahmen **33** ausgebildet, wobei die Aufnahmeeinrichtungen jeweils in einem seitlichen Bereich schwenkbar um eine Hochachse A1 bzw. A2 gelagert sind. Eine erste Aufnahmeeinrichtung **37** ist in der [Fig. 2](#) dabei in einer Bereitstellungsposition dargestellt, in welcher die Aufnahmeeinrichtung **37** in etwa parallel zu der Rollenbahn **15** in einem an den Bearbeitungsbereich **5** grenzenden Bereich angeordnet ist.

[0047] Die erste Aufnahmeeinrichtung **37** ist in einem in Transportrichtung T rechten Bereich schwenkbar an einer ersten Schwenkeinrichtung **41** angelenkt, so dass die erste Aufnahmeeinrichtung **37** zwischen ihrer in der [Fig. 2](#) dargestellten Bereitstellungsposition und einer in etwa um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gegenüber der Bereitstellungsposition verschwenkten Bestückungsposition bewegbar ist.

sition verschwenkten Bestückungsposition bewegbar ist.

[0048] Eine zweite Aufnahmeeinrichtung **39** ist im Wesentlichen spiegelgleich zu der ersten Aufnahmeeinrichtung **37** an einem in Transportrichtung T linken Bereich schwenkbar an einer zweiten Schwenkeinrichtung **43** angeordnet, und kann ebenfalls zwischen einer in der [Fig. 2](#) dargestellten Bestückungsposition und einer in etwa um 90° im Uhrzeigersinn gegenüber der Bestückungsposition verschwenkten Bereitstellungsposition, welche im Wesentlichen identisch mit der Bereitstellungsposition der ersten Aufnahmeeinrichtung **37** ist, verschwenkt werden.

[0049] Die Aufnahmeeinrichtungen **35** und **37** sind dabei derart ausgebildet, dass unterschiedlich ausgebildete Spannrahmen **33** an ihnen definiert, vorliegend von einem Werker **45**, festlegbar sind.

[0050] Zwischen dem Bestückungsbereich **7** und dem Bearbeitungsbereich **5** ist vorliegend ein Schutzfenster **47** vorgesehen, welches geschlossen ist, während sich der Werker **45** in dem beispielsweise durch einen Scanner überwachten Bestückungsbereich **7** befindet. Verlässt der Werker **45** den Bestückungsbereich **7**, kann er das Schutzfenster **47** durch eine Betätigung eines Freigabeschalters freigeben, wodurch das Schutzfenster **47** nach unten verfahren wird, so dass der Roboter **11** auf den Spannrahmen **33** zugreifen kann und diesen in seine bestimmte Bearbeitungsposition an dem Traggerüst **20** bewegen kann. Anschließend können weitere Elemente in der gewünschten Reihenfolge an das Fahrerhaus **4** gefügt werden.

[0051] Der Werker **45** kann bei geschlossenem Schutzfenster **47** auch einen Spannrahmen an der zweiten, sich in ihrer Bestückungsposition befindlichen Aufnahmeeinrichtung **37** anordnen.

[0052] Der auch zum Transport der Spannrahmen vorgesehene Roboter **11** ist derart auf der Führungseinrichtung **12** angeordnet, dass der Roboter **11** sich an in der Bereitstellungsposition befindlichen Aufnahmeeinrichtung **37** bzw. **39** angeordnete Spannrahmen **33** greifen kann und diese an den Spanneinrichtungen **25** der Säuleneinrichtungen **23** des Traggerüsts **20** festlegen kann.

[0053] Zur Anordnung eines nicht näher dargestellten Dachs an dem Fahrerhaus **4** ist in dem Bearbeitungsbereich **5** ein obere Spannrahmen **27** vorgesehen, in welchen das Dach mittels Spanneinrichtungen einspannbar ist, wobei der obere Spannrahmen **27** über Seilwinden **29** höhenverschiebbar ist, so dass der obere Spannrahmen **27** nach einem Anordnen des Dachs an dem oberen Spannrahmen **27** auf das Fahrerhaus **4** herabgelassen und an diesem angeordnet werden kann. Der obere Spannrahmen **27**

dient dabei sowohl zur Zentrierung als auch zur Stützung des Dachs des Fahrerhauses **4**, welches aus einem dünnen Blech besteht.

[0054] Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist es möglich, dass in der Schweißstation **19** sowohl ein Geometrischschweißen zur geometrischen Festlegung der jeweiligen Karosserieelemente an dem Fahrerhaus **4** und anschließend, insbesondere nach einem Entfernen der jeweiligen Spannrahmen **27**, **33**, ein festigkeitsbestimmendes Ausschweißen durchgeführt wird. In einer hierzu alternativen Ausführung ist es auch möglich, dass in der Schweißstation **19** nur ein Geometrieschweißen durchgeführt wird und das Fahrerhaus **4** zum Ausschweißen in eine andere Schweißstation transportiert wird.

[0055] Weiterhin kann bei einer alternativen Ausbildung die Bodenplattform in einer vorhergehenden Station montiert werden und beispielsweise mit einem sogenannten Carrier in die Bearbeitungsstation gefahren werden.

[0056] Die [Fig. 4](#) zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Fertigungsanlage **101**, welche zwei im Wesentlichen vergleichbar mit dem in der [Fig. 1](#) gezeigten Fertigungsmodul **3** ausgebildete Fertigungsmodule **103** und **105** aufweist.

[0057] In dieser Art sind selbstverständlich noch weitere Fertigungsmodule in einer Fertigungsanlage anordenbar, wobei dabei verschiedene Fertigungsmodule miteinander kombinierbar sind.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 0296369 A2 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Fertigungsanlage zum Fertigen von Zusammenbaueinheiten (4), insbesondere von Karosserieeinheiten, mit wenigstens einem Bestückungsbereich (7, 8, 9, 10), wenigstens einem Bearbeitungsbereich (5) mit wenigstens einem automatisierten Bearbeitungsgerät (11, 11'), und mit einer Transportvorrichtung (36) zum Transportieren von Spannrahmen (33) oder dergleichen Halteeinrichtungen zwischen einer Bestückungsposition in dem Bestückungsbereich (7, 8, 9, 10) und einer Bereitstellungsposition an dem Bearbeitungsbereich (5), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Transportvorrichtung (36) wenigstens eine um eine Hochachse (A1, A2) schwenkbare Aufnahmeeinrichtung (37, 39) für wenigstens einen Spannrahmen (33) aufweist, mittels deren Verschwenkung der Spannrahmen (33) zwischen der Bestückungsposition und der Bereitstellungsposition überführbar ist.

2. Fertigungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Aufnahmeeinrichtungen (37, 39) einer Bereitstellungsposition zugeordnet sind, wobei die Aufnahmeeinrichtungen (37, 39) der Transportvorrichtung (36) wechselseitig in die Bereitstellungsposition schwenkbar sind.

3. Fertigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass einer Aufnahmeeinrichtung zwei Bereitstellungspositionen zugeordnet sind, wobei die Aufnahmeeinrichtung aus der Bestückungsposition in die beiden Bereitstellungspositionen verschwenkbar ist.

4. Fertigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bereitstellungsposition im Wesentlichen parallel seitlich zu einer Transferlinie (16) angeordnet ist.

5. Fertigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Bereitstellungsposition derart an dem Bearbeitungsbereich (5) angeordnet ist, dass ein bestückter Spannrahmen (33) durch das wenigstens eine automatisierte Bearbeitungsgerät (11, 11') einer Bearbeitungsposition zuführbar ist.

6. Fertigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bestückungsbereiche (7, 8 bzw. 9, 10) nebeneinander jeweils auf einer Seite der Transferlinie (16) angeordnet sind.

7. Fertigungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass Bestückungsbereiche (7, 8, 9, 10) auf unterschiedlichen Seiten der Transferlinie (16) angeordnet sind.

8. Fertigungsanlage nach einem der Ansprüche 1

bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Bearbeitungsbereich (5) mit einem Traggerüst (20) ausgebildet ist, welches mit vier sich vertikal erstreckenden und im Eckbereich einer wenigstens annähernd rechteckigen Fläche angeordneten Säuleneinrichtungen (23) ausgebildet ist.

9. Fertigungsmodul nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen jeweils zwei Säuleneinrichtungen (23) des Traggerüsts (20) ein Spannrahmen (33) mittels im Bereich der Säuleneinrichtungen (23) angeordneten Spannelementen (35) definiert festlegbar ist.

10. Fertigungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das automatisierte Bearbeitungsgerät (11, 11') als Gelenkarmroboter ausgebildet ist, welcher neben dem Transport der Spannrahmen (33) auch zum Geometrieschweißen und/oder Ausschweißen der Elemente an die Zusammenbaueinheit (4) ausgelegt ist.

11. Fertigungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dass das automatisierte Bearbeitungsgerät als ein Portalroboter ausgebildet ist.

12. Fertigungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die an der Zusammenbaueinheit (4) anzuschweißenden Elemente jeweils ein separater Spannrahmen (33) vorgesehen ist.

13. Fertigungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Transferlinie (16) mit einem Transportsystem (15) ausgebildet ist, mittels welchem eine insbesondere Bodenelemente der Zusammenbaueinheiten (4) aufweisende Bodenplattform (17, 21) in den und aus dem Bereich des Traggerüsts (20) bewegbar ist.

14. Fertigungsmodul nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportsystem (15) im Bereich des Traggerüsts (20) derart absenkbar ausgebildet ist, dass eine auf dem Transportsystem bewegte Bodenplattform (17, 21) auf einer im Bereich des Traggerüsts (20) angeordneten Hubeinrichtung (52) zentriert festlegbar ist.

15. Fertigungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens ein in dem Bearbeitungsbereich (5) vorgesehene automatisiertes Bearbeitungsgerät (11, 11') wenigstens annähernd parallel zu dem Transportsystem (15) verfahrbar angeordnet ist.

16. Fertigungsmodul nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Bestückungsbereich (7, 8, 9, 10) als manueller Arbeitsbereich ausgebildet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

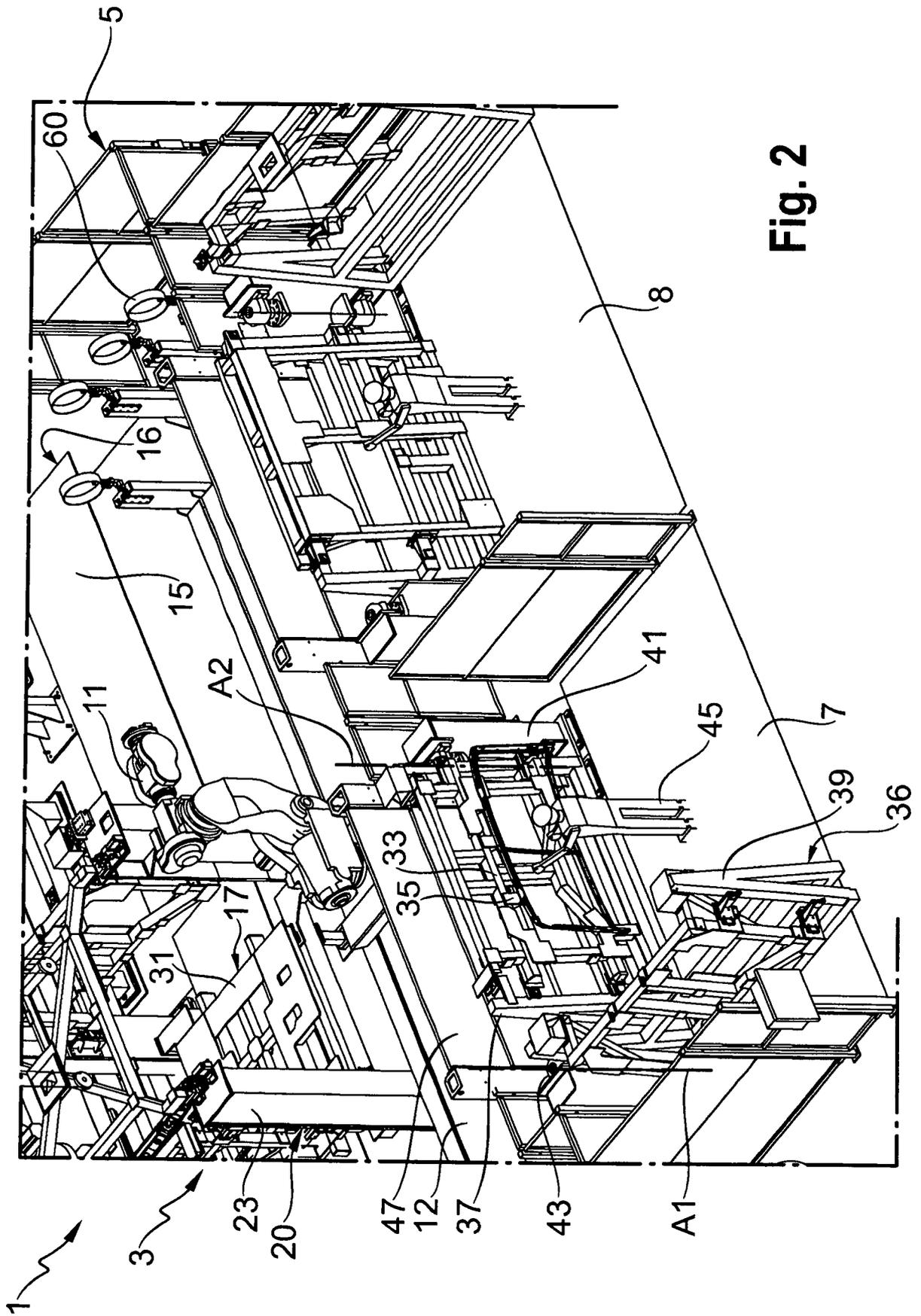


Fig. 2

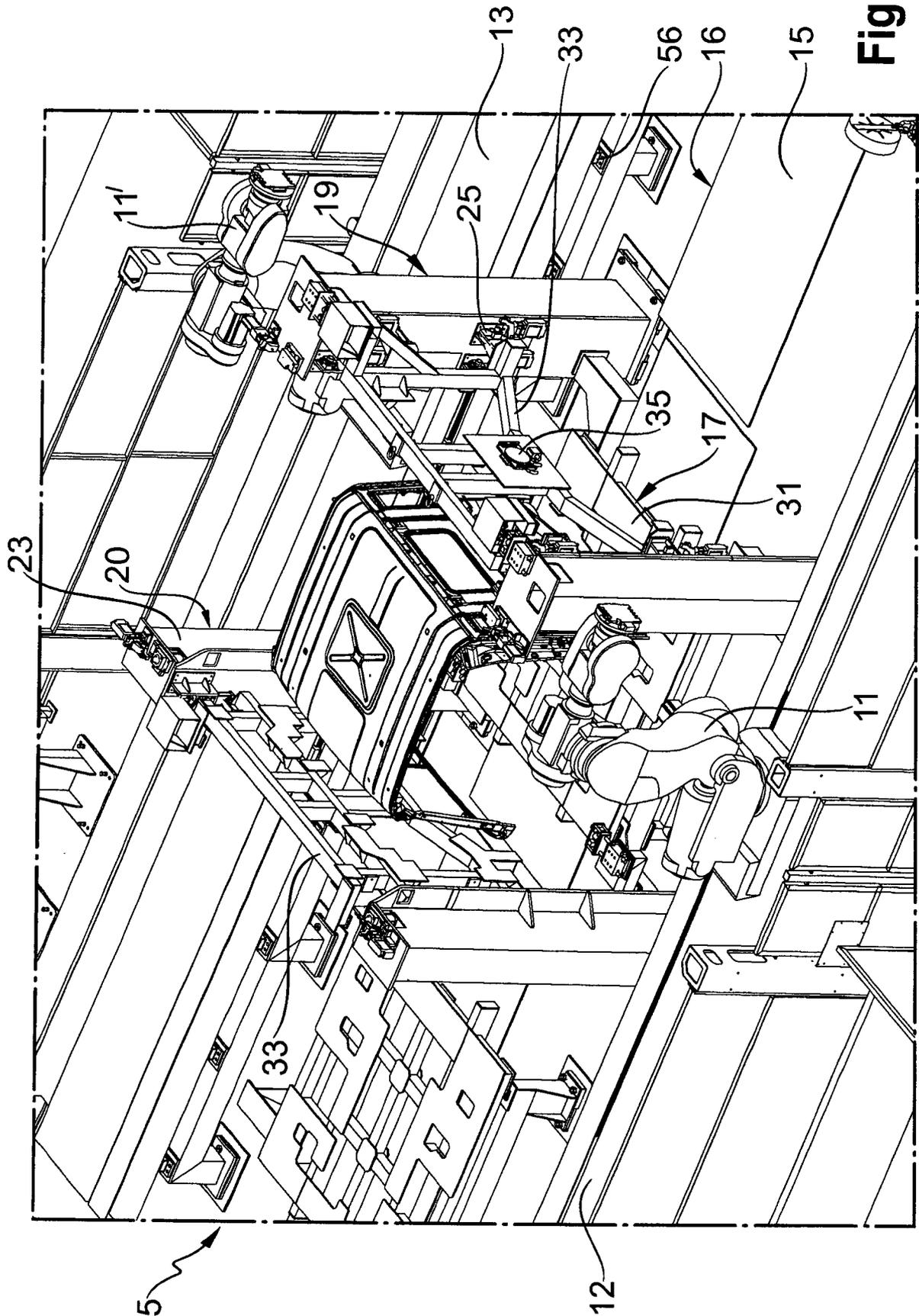


Fig. 3

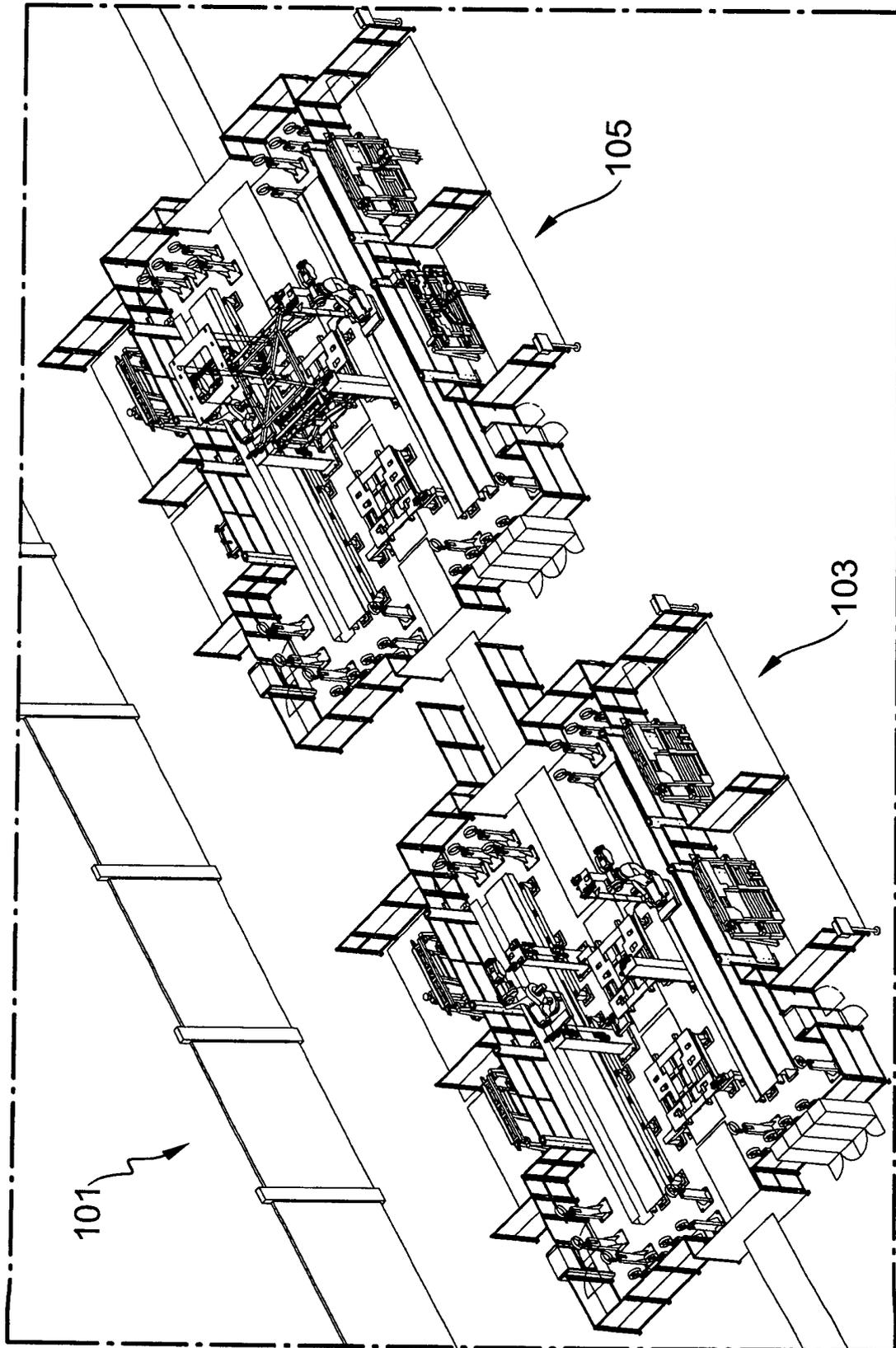


Fig. 4