



(10) **DE 20 2009 005 237 U1** 2011.02.24

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2009 005 237.0**
(22) Anmeldetag: **04.09.2009**
(47) Eintragungstag: **20.01.2011**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **24.02.2011**

(51) Int Cl.⁸: **B23Q 7/02** (2006.01)
B23Q 7/14 (2006.01)
B23Q 39/00 (2006.01)
B23P 21/00 (2006.01)
B23K 37/047 (2006.01)
B62D 65/00 (2006.01)
B62D 65/18 (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
KUKA Systems GmbH, 86165 Augsburg, DE

(56) Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GebrMG:

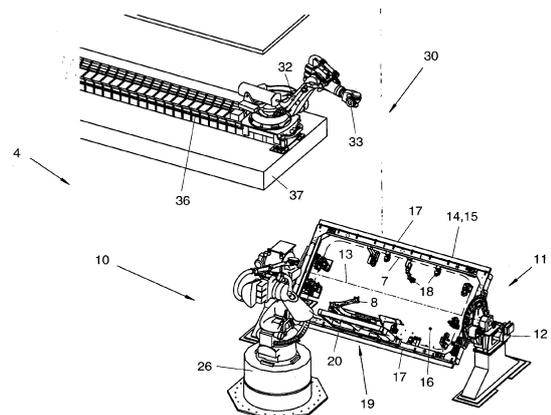
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Ernicke & Ernicke, 86153 Augsburg

DE 603 13 266 T2
AT 5 03 648 B1
AT 4 11 035 B

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Bearbeitungseinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Bearbeitungseinrichtung für mehrere Werkstücke (7, 8, 9), insbesondere Karosseriebauteile, mit einer Aufnahmeeinrichtung (11) für ein Werkstück (7) und einem mehrachsigen Manipulator (26) mit einem Werkzeug (29), insbesondere einem Fügewerkzeug, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (11) ein drehbares Aufnahmeteil (14) mit Fixiermitteln (18) für das Werkstück (7) aufweist, wobei die Bearbeitungseinrichtung (10) eine mit dem Aufnahmeteil (14) verbindbare Spanneinrichtung (19) für mindestens ein weiteres Werkstück (8) aufweist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungseinrichtung für Werkstücke, insbesondere Karosseriebauteile, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

[0002] Aus der Praxis ist es bekannt, Werkstücke mit Robotern und robotergeführten Werkzeugen, insbesondere Fügewerkzeugen, zu bearbeiten. Hierbei werden die Werkstücke stationär aufgespannt oder von einem zweiten Roboter mit einer Greifeinrichtung gehalten. Ferner ist es bekannt, in Fertigungslinien mit einem durchgehenden Fördermittel, insbesondere einem Hubshuttle oder einer Rollenbahn, Framingstationen anzuordnen, in denen seitliche Spannrahmen an das Werkstück, insbesondere ein Karosseriebauteil, zugestellt und ortsfest über stationäre Bezugstellen fixiert und insbesondere an einem Gestell oder Portal angedockt werden.

[0003] Die AT 503 648 B1 zeigt eine konventionelle Framing-Station mit zwei Spannrahmen, die jeweils aus einem Grundrahmen und damit lösbar verbundenen Spannrahmensegmenten bestehen. Durch den Austausch von einem oder mehreren Spannrahmensegmenten kann der Spannrahmen an unterschiedliche Typen von Karosseriebauteilen, insbesondere Seitenwänden, angepasst und bei einem Typwechsel umgerüstet werden. Am Spannrahmen wird hierbei jeweils ein Karosseriebauteil gespannt. Der Spannrahmen kann für einen Wechsel der Spannrahmensegmente um eine horizontale Drehachse zwischen einer aufrechten Arbeits- und Spannstellung und einer liegenden Wechselstellung geschwenkt werden. In der aufrechten Arbeitsstellung ist der Spannrahmen fixiert.

[0004] Aus der DE 603 13 266 T2 ist ein Drehtisch mit mehreren Aufnahmestellen für Werkstücke bekannt. Die Aufnahmestellen werden jeweils von einer Platte mit Spanneinrichtung für ein einzelnes Werkstück gebildet.

[0005] Die AT 411 035 B befasst sich mit modularen bzw. segmentierten Spannrahmen, die stationär angeordnet sind.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Bearbeitungstechnik aufzuzeigen.

[0007] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

[0008] Die beanspruchte Bearbeitungseinrichtung hat den Vorteil, dass mit der Aufnahmeeinrichtung und dem drehbaren Aufnahmeteil das zu bearbeitende Werkstück in eine fertigungsgünstige Lage gedreht werden kann. Dies kann insbesondere eine Wannenlage für einen Schweißprozess oder anderen

Fügeprozess sein. Über eine Spanneinrichtung kann dabei am Aufnahmeteil ein weiteres Werkstück positioniert und bearbeitungsgerecht gespannt werden. Die Bearbeitungseinrichtung hat vor allem Vorteile für problematische Werkstoffe, z. B. zum Schweißen von Leichtmetallteilen in einem MIG-Prozess mit Lichtbogen und Schutzgas. Das hierbei vermehrt auftretende und leicht fließfähige Schmelzbad kann in der besagten Wannenlage und am Fügebereich gehalten werden. Ähnliche Vorteile ergeben sich auch bei anderen Fügeverfahren oder sonstigen Bearbeitungsprozessen.

[0009] Das Aufnahmeteil kann mittels einer gesteuerten Dreheinrichtung prozessgerecht bewegt werden, was in Abstimmung mit dem Manipulator und dessen Werkzeug, insbesondere Fügewerkzeug, erfolgen kann. Ein rahmenförmiges Aufnahmeteil hat den Vorteil, dass durch eine Rahmenöffnung die zu bearbeitenden Werkstückbereiche gut zugänglich sind. Dies gilt z. B. besonders für die Unterseite einer Fahrzeugkarosserie und deren Teile.

[0010] Die Spanneinrichtung kann direkt am Aufnahmeteil positionsgenau angedockt und zumindest für den Bearbeitungsprozess fixiert werden. Sie kann hierfür in geeigneter Weise ausgebildet sein und z. B. aus mehreren mobilen Spannrahmen bestehen, die von mehrachsigen Manipulatoren bewegt werden. Dies ermöglicht auch eine Zuführung von Werkstücken zusammen mit den Spannrahmen. Eine Abstützung kann in Verbindung mit dem Aufnahmeteil für einen stabilen Spannrahmenverbund sorgen.

[0011] Die mehrachsigen Manipulatoren können auch zu weiteren Zwecken, insbesondere für eine Werkstückzuführung und einen Weitertransport des gefügten Werkstücks sorgen. Hierfür ist es günstig, wenn ihre Reichweite und Beweglichkeit durch eine oder mehrere Fahrachsen vergrößert werden. Die Manipulatoren sind vorzugsweise als Industrieroboter, insbesondere Gelenkarmroboter mit z. B. sechs rotatorischen Achsen, ausgebildet.

[0012] Eine oder mehrere Bearbeitungsstationen können mit einer oder mehreren der beanspruchten Bearbeitungseinrichtungen ausgerüstet sein. Hierbei kann eine aufgeständerte Transporteinrichtung für einen stationsübergreifenden und brückenartigen Werkstücktransport sorgen, wobei ggf. eine Zwischenspeicherung der Werkstücke oder anderer Teile, z. B. Werkzeuge, möglich ist. Unterhalb der Transporteinrichtung ist ein Verkehr mit anderen Transportmitteln, von Personen oder dgl. möglich. Eine erhabene Anordnung ist auch für eine Werkstückzuführung in der Bearbeitungseinrichtung günstig.

[0013] Mit der automatisierten und durch mehrachsige Manipulatoren bzw. Roboter bewirkten Transport- und Bearbeitungstechnik ist eine chaotische

Fertigung in einer Fertigungsanlage und im Verbund von mehreren Bearbeitungsstationen möglich. Dies bietet eine erhöhte Flexibilität und Betriebssicherheit. Insbesondere können die Auswirkungen etwaiger Ausfälle von Anlagenkomponenten schneller und leichter kompensiert werden. Zudem ergeben sich Vorteile für eine höhere Typenvielfalt und entsprechende Typenflexibilität.

[0014] Für eine Fertigungsanlage ist es ferner von Vorteil, die Bearbeitungsstationen in übereinstimmender Weise in mehrere parallele Bereiche zu untergliedern. Dies ist einerseits für die Logistik von Vorteil, weil die Zuführbereiche randseitig angeordnet und an eine Gasse grenzen können. Im inneren Stationsbereich können parallele Bearbeitungsbereiche und Transportbereiche vorhanden sein, bei denen im Sinne einer chaotischen Fertigung ebenfalls Manipulatoren oder Roboter auf Fahrachsen unterwegs sind und den Transport von Werkstücken oder anderen Teilen übernehmen. In einer weiteren außenliegenden Randzone kann ein Wartungsbereich vorhanden sein, in dem die sensiblen und wartungsintensiven Komponenten untergebracht sind, z. B. Versorgungseinrichtungen, Steuerungen oder dgl. Eine Wartung, Versorgung oder dgl. kann dadurch störungsarm von außen erfolgen, wobei der Betrieb im Stationsinnenraum weitergehen kann.

[0015] In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

[0016] Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

[0017] [Fig. 1](#): eine Bearbeitungseinrichtung in perspektivischer Ansicht,

[0018] [Fig. 2](#): die Bearbeitungseinrichtung von [Fig. 1](#) in einer Zuführsituation,

[0019] [Fig. 3](#): eine Seitenansicht der Bearbeitungseinrichtung von [Fig. 1](#) in Zuführstellung,

[0020] [Fig. 4](#): eine Seitenansicht der Bearbeitungseinrichtung von [Fig. 1](#) in gedrehter Bearbeitungsstellung,

[0021] [Fig. 5](#): einen Schemaplan einer Fertigungsanlage,

[0022] [Fig. 6](#): eine Transporteinrichtung für die Verbindung mehrerer Bearbeitungseinrichtungen bzw. Bearbeitungsstationen in Draufsicht und

[0023] [Fig. 7](#): eine Stirnansicht der Transporteinrichtung gemäß Schnittlinie VII-VII von [Fig. 6](#).

[0024] Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungsein-

richtung (**10**) für Werkstücke (**7, 8, 9**). Sie betrifft darüber hinaus ein Bearbeitungsverfahren und eine mit einer oder mehreren Bearbeitungseinrichtungen (**10**) ausgerüstete Bearbeitungsstation (**2, 3, 4**). Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine Fertigungsanlage (**1**) mit mehreren Bearbeitungsstationen (**2, 3, 4, 5, 6**) und mit dem bevorzugten Einsatz einer chaotischen robotergestützten Fertigung.

[0025] [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen eine Bearbeitungseinrichtung (**10**) für zwei oder mehr Werkstücke (**7, 8**). Diese werden z. B. in der Bearbeitungseinrichtung (**10**) gefügt. Dies können beliebige Fügeprozesse, z. B. Schweißen, Kleben, Nieten, Umformfügen oder dgl. sein. Alternativ oder zusätzlich sind auch andere Bearbeitungsprozesse möglich.

[0026] Die Werkstücke (**7, 8, 9**) können von beliebiger Art, Ausbildung und Größe sein. Im gezeigten und bevorzugten Ausführungsbeispiel handelt es sich um Karosseriebauteile. Das eine Werkstück (**7**) kann z. B. eine Bodengruppe einer Rohkarosserie sein. Das eine oder die mehreren weiteren Werkstücke (**8**) können Seitenwandteile oder dgl. andere Karosseriekomponenten sein. Das von der Bearbeitungseinrichtung (**10**) gefügte Werkstück (**9**) kann z. B. eine Rohbaugruppe sein. Die Werkstücke (**7, 8, 9**) können aus beliebig geeigneten Werkstoffen bestehen. Im gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen sie zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig aus einem Leichtmetall, insbesondere einer Aluminiumlegierung. Der Fügeprozess ist im gezeigten Ausführungsbeispiel ein Schweißprozess, insbesondere ein MIG-Schweißprozess mit Lichtbogen und Schutzgas.

[0027] Die Bearbeitungseinrichtung (**10**) weist eine Aufnahmeeinrichtung (**11**) mit einem drehbaren Aufnahmeteil (**14**) auf, welches um eine vorzugsweise im Wesentlichen horizontale Achse (**13**) drehbar ist und mittels einer steuerbaren Dreheinrichtung (**12**) bewegt und positioniert wird. Das Aufnahmeteil (**14**) ist vorzugsweise als Aufnahmerahmen (**15**) mit einer Rahmenöffnung (**16**) ausgebildet. Dies kann z. B. ein im Wesentlichen rechteckiger Rahmen mit längsgerichteten Rahmenteilen (**17**), insbesondere Längsholmen, sein. Alternativ kann das Aufnahmeteil (**14**) als Platte mit ein oder mehreren Öffnungen ausgebildet sein. Der Aufnahmerahmen (**15**) ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als rechteckiger Rahmen aus stabilen Trägerprofilen mit einem freien Innenraum ausgebildet. Alternativ können Quer- und/oder Längsverstrebungen und eine entsprechende mehrteilige Öffnungsbildung vorhanden sein.

[0028] Das Aufnahmeteil (**14**) ist mittels z. B. längs abstehender Achsen an seinen Schmalseiten in Lagern an einem stationären und vorzugsweise flurgebundenen Gestell drehbar um die horizontale oder ggf. leicht schräge Achse (**13**) gelagert. Seine Längsseiten und die Längsholme (**17**) sind bei dieser An-

ordnung von der Seite her frei zugänglich. Alternativ kann eine Lagerung des Aufnahmeteils (14) an den Längsseiten vorgesehen sein. Die Dreheinrichtung (12) treibt das Aufnahmeteil (14) an und weist einen steuerbaren Antrieb, z. B. einen Elektromotor, und eine am Aufnahmeteil (14) angreifende Übertragungseinrichtung, z. B. ein Lenker- oder Zahnradgetriebe auf.

[0029] Am Aufnahmeteil (14) sind Fixiermittel (18) für ein Werkstück (7) angeordnet. Diese können eine Positionier- und Spannfunction haben und z. B. als Positionierelemente, insbesondere Stifte, Anschläge oder dgl. und als Spanner ausgebildet sein. Die Fixiermittel (18) halten das zugeführte Werkstück (7) in einer exakt vorgegebenen Position fest und sichern seine Lage in allen Drehstellungen des Aufnahmeteils (14).

[0030] Die Bearbeitungseinrichtung (10) weist ferner eine Spanneinrichtung (19) für mindestens ein weiteres Werkstück (8) auf. Die Spanneinrichtung (19) kann mit dem Aufnahmeteil (14) temporär verbunden werden. Hierfür ist eine geeignete Fixiereinrichtung (25) vorgesehen, die für eine exakte Positionierung und eine Fixierung in der Anbaustellung sorgt. Durch den definierten und fixierbaren Verbund von Aufnahmeteil (14) und Spanneinrichtung (19) können die Werkstücke (7, 8) in einer genauen und definierten Lage für den Bearbeitungsprozess, insbesondere Fügeprozess, gespannt werden. Der Verbund kann anschließend wieder gelöst werden, um das gefügte Werkstück (9) entnehmen und abtransportieren zu können.

[0031] Die Spanneinrichtung (19) kann direkt mit dem Aufnahmeteil (14) oder indirekt mit diesem über einen evtl. Werkstückträger (nicht dargestellt) verbunden werden. Im letztgenannten Fall wird der Werkstückträger mittels der Fixiermittel (18) am Aufnahmeteil (14) positioniert und gespannt, wodurch auch das in definierter Lage auf dem Werkstückträger gehaltene Werkstück (7) exakt positioniert wird.

[0032] Die Spanneinrichtung (19) besteht in der gezeigten Ausführungsform aus mehreren mobilen und miteinander verbindbaren Spannrahmen (20, 21), die durch eine gegenseitige Abstützung (22) verbunden und in der Verbundlage sowie der Position am Aufnahmeteil (14) gesichert werden können. Die Spannrahmen (20, 21) tragen ein oder mehrere Spannmittel zum Spannen des oder der weiteren Werkstücke (8) und ggf. auch des ersten Werkstücks (7).

[0033] Die Abstützung (22) kann z. B. von einer oder mehreren rahmenfesten Querstreben (23) an den Oberseiten der Spannrahmen (20, 21) gebildet werden, welche mittels einer selbsttätigen oder fernsteuerbaren Kupplung (24) an ihrem jeweiligen Ende beim Zuführen und Positionieren der Spannrahmen

(20, 21) miteinander in stützenden Eingriff gebracht und verriegelt werden. Die Querstreben (23) können von den Spannrahmen quer und horizontal oder schräg nach oben abstehen und eine gerade oder gebogene Form haben. Hierdurch ergibt sich eine in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigte U-förmige oder V-förmige Spannkantur, die durch die Fixiereinrichtung (25) an den Unterseiten der Spannrahmen (20, 21) mit dem Aufnahmeteil (14) definiert und lösbar verbunden werden kann. In der gezeigten Ausführungsform ist ein Paar von Spannrahmen (20, 21) gegenüberliegend angeordnet und gegeneinander abgestützt. Es kann alternativ eine Anordnung über Eck vorhanden sein. Im weiteren kann auch die Zahl der Spannrahmen größer sein, wodurch auch Spannmöglichkeiten an anderen Werkstückseiten gegeben sind.

[0034] Die Spannrahmen (20, 21) können auch zum Zuführen des oder der Werkstücke (8) dienen und als Greifeinrichtungen fungieren. Sie übernehmen dabei die Werkstücke (8) von einer Werkstückzuführung (30). Die Werkstückzuführung (30) kann auch für das erste Werkstück (7) und evtl. weitere Werkstücke vorgesehen sein.

[0035] In der gezeigten Ausführungsform wird die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gestrichelt angedeutete Bodengruppe (7) zunächst von oben auf den z. B. horizontal ausgerichteten Aufnahmerahmen (15) aufgesetzt, positioniert und fixiert. Anschließend können in der gleichen Lage mit den Spannrahmen (20, 21) die Seitenwandteile (8) links und rechts zugeführt und an den Längsseiten der Bodengruppe (7) und des Aufnahmeteils (14) positioniert und fixiert bzw. gespannt werden. Hierbei wird auch der Spannrahmenverbund und die Abstützung (22) geschlossen. [Fig. 3](#) zeigt diese Zuführstellung.

[0036] Anschließend kann das Aufnahmeteil (14) um die Achse (13) um ca. 180° drehen, wodurch die Unterseite der Bodengruppe (7) und der untere Seitenwandbereich, insbesondere der Schwellerbereich durch die Rahmenöffnung (16) für den Bearbeitungs- bzw. Fügeprozess zugänglich ist. Diese Arbeitsstellung ist in [Fig. 4](#) dargestellt. Hierbei können insbesondere die vorgesehenen Schweißnahtbereiche am Schwellerrand mit einem schraffiert angedeuteten Fügewerkzeug (29) erreicht werden. Dies kann z. B. ein Schweißwerkzeug, insbesondere ein MIG-Schweißwerkzeug sein, dessen Lichtbogen von oben her auf die Schweißnaht- und Blechbereiche einwirkt. In der so gebildeten Wannenlage wird die Schmelze bzw. das Schweißbad an einem Weglaufen unter Einfluss der Schwerkraft gehindert und eine hohe Schweißqualität erreicht. Die Dreheinrichtung (12) kann hierbei das Aufnahmeteil (14) und die daran gehaltenen Werkstücke (7, 8) bedarfs- und prozessgerecht drehen.

[0037] Für die Bewegung und Führung der Spann-

rahmen (20, 21) und der ein oder mehreren Werkzeuge (29) sind mehrachsige Manipulatoren (26) in geeigneter Zahl, z. B. in einem Paar, beidseits der Aufnahmeeinrichtung (11) angeordnet. Fig. 1 Fig. 2 und Fig. 4 zeigen der Übersicht halber nur einen Manipulator (26). In Fig. 3 ist ein Manipulatorpaar abgebrochen dargestellt.

[0038] Die Manipulatoren (26) sind z. B. als Industrieroboter und dabei vorzugsweise als Gelenkarmroboter mit sechs rotatorischen Achsen ausgebildet. Alternativ können die Manipulatoren (26) eine beliebige andere Zahl und Kombination von rotatorischen und/oder translatorischen Bewegungsachsen haben. Die Manipulatoren (26) weisen z. B. drei Grundachsen mit einem Karussell, einer Schwinge und einem Ausleger auf, wobei am Auslegerende eine mehrachsige Roboterhand (27) angeordnet ist, die z. B. drei rotatorische Achsen hat. Am Abtriebsteil der Hand (27), z. B. einem Drehflansch, kann eine Wechsellkupplung (28) angeordnet sein, wie dies aus Fig. 3 schematisch am linken Manipulator (26) ersichtlich ist. Die Wechsellkupplung (28) erlaubt es dem Manipulator (26), mehrere Jobs auszuführen und nach der Spannrahmen- und Werkstückzuführung vom Spannrahmen (20, 21) abzukoppeln und ein Bearbeitungswerkzeug (29) gemäß Fig. 4 aufzunehmen. Am Ende des Bearbeitungsprozesses findet wieder ein Werkzeugwechsel und ein Andocken am Spannrahmen (20, 21) statt. Im Arbeitsbereich der Manipulatoren (26) sind Ablagen oder Magazine (nicht dargestellt) für die Spannrahmen (20, 21) und die Werkzeuge (29) angeordnet, welche (20, 21, 29) ggf. mehrfach und in unterschiedlichen Ausführungen vorhanden sein können.

[0039] Die Werkstücke (7, 8) sind Karosseriebauteile und können ihrerseits aus mehreren Einzelteilen bestehen und als Untergruppen ausgebildet sein. Diese werden z. B. in zwei Bearbeitungsstationen (2, 3) assembliert und gefügt. Sie werden dann über die Werkstückzuführung (30) einer Bearbeitungsstation oder Framingstation mit der Bearbeitungseinrichtung (10) zugeführt.

[0040] Dieser Werkstücktransport kann wiederum von einem oder mehreren Manipulatoren (31, 32) der vorgenannten Art durchgeführt werden. Dies sind z. B. Transportroboter in der Ausbildung als sechsachsige Gelenkarmroboter, die zur Vergrößerung des Arbeits- und Bewegungsbereichs mindestens eine zusätzliche Fahrachse (35, 36) haben können. Dies kann eine lineare oder rotatorische Achse oder eine Kombination hiervon sein. Die Transportroboter (31, 32) weisen jeweils eine mehrachsige Roboterhand (33) und ein Greifwerkzeug (34) auf.

[0041] Die Bodengruppe (7) wird z. B. von einem flurgebundenen Transportroboter (31) zugeführt, der an seiner Hand ein entsprechendes Greifwerkzeug

(34) trägt, welches in den Innenraum der Bodengruppe (7) greift. Dies ist insbesondere bei offenen Karosserieformen von Vorteil. Der Transportroboter kann auf einer flurgebundenen Fahrachse (35) angeordnet sein. Seine Anordnung ist der Übersicht halber nur in Fig. 5 schematisch dargestellt.

[0042] Wie Fig. 1 bis Fig. 4 verdeutlichen, kann ein anderer Transportroboter (32) mit Roboterhand und Greifwerkzeug für die eine oder zwei Seitenwände (8) vorgesehen sein. Dieser kann in erhabener Position auf einem Ständer (37) oder Portal angeordnet sein und eine aufgeständerte Fahrachse (36) haben. Die Höherlegung der Fahrachse (36) und des Bewegungsbereichs des Manipulators (32) erlauben eine Überbrückung und Überquerung von Verkehrswegen, z. B. von Gassen (49) zwischen den in Fig. 5 schematisch dargestellten Bearbeitungsstationen (2, 3, 4). Die Zuführung von oben her erleichtert und verkürzt auch die Werkstückübergabe an die von den Robotern (26) bereitgehaltenen Spannrahmen (20, 21). Die Transport- und Rüstzeiten lassen sich verkürzen und die Taktzeiten entsprechend besser für den eigentlichen Bearbeitungsprozess ausnutzen. Der andere Transportroboter (31) kann ebenfalls eine aufgeständerte Anordnung haben.

[0043] In der Bearbeitungs- oder Framingstation (4) können mehrere der beschriebenen Bearbeitungseinrichtungen (10) angeordnet sein. Ferner können in der Fertigungsanlage (1) mehrere der genannten Bearbeitungsstationen (2, 3, 4) für die Werkstücke oder Karosseriebauteile (7, 8, 9) vorhanden sein und miteinander verkettet sein.

[0044] Innerhalb der Bearbeitungsstationen (2, 3, 4) kann eine weitere Transporttechnik vorhanden sein, die ebenfalls mit mehrachsigen Manipulatoren, insbesondere Gelenkarmrobotern, arbeitet, die vorzugsweise auf zusätzlichen, Fahrachsen angeordnet sind. Diese Transporttechnik kann im inneren oder mittleren Stationsbereich angeordnet sein und wird in Fig. 5 durch Pfeile symbolisiert.

[0045] Mit einer solchen Transporttechnik kann auch das gefügte Werkstück (9) von der Aufnahmeeinrichtung (11) nach Lösen der Spanneinrichtung (19) entnommen und weitertransportiert werden.

[0046] Eine Verkettung zu einer oder mehreren folgenden Bearbeitungsstationen (5, 6) kann zur Weiterbearbeitung der Rohbaugruppe (9), z. B. durch Fügen von Karosserieteilen für die Radaufnahme, Motor- und Antriebsstrangaufnahme etc., vorgesehen sein. Auch ein Ausschweißen oder sog. Re-Spot-Schweißen kann in Folgestationen oder alternativ auch in der Framingstation (4) erfolgen.

[0047] Eine Verkettung von Bearbeitungsstationen ist z. B. durch die in Fig. 6 und Fig. 7 gezeigte Trans-

porteinrichtung (38) möglich, die ebenfalls Verkehrswege und insbesondere Gassen (49) zwischen den Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) überbrücken und den freien Verkehr unter ihr ermöglichen kann. Die Transporteinrichtung (38) besteht z. B. aus mehreren aufrechten Stützen (39), die einen oder mehrere horizontale Träger (40) in entsprechender Höhe aufnehmen. Diese brückenartige Träger (40) können einen oder mehrere Manipulatoren (43) für den Transport von Werkstücken und anderen Teilen aufnehmen, ggf. zusammen mit einer Fahrachse (44). Ferner können an den ein oder mehreren Trägern (40) ein oder mehrere Speicherplätze (42) angeordnet sein. Diese können zum Zwischenspeichern und Puffern von Werkstücken dienen. Alternativ oder zusätzlich können hier Werkzeuge oder andere Teile untergebracht werden. Die Speicherplätze (42) können nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sein. Durch den großen Arbeitsbereich des Manipulators (43) besteht eine breite Gestaltungs- und Anordnungsfreiheit. Die endseitigen Hubeinrichtungen (41) sind in den jeweiligen Stationsbereichen angeordnet und dienen zum Heben und Senken der Werkstücke oder anderen zu transportierenden Teile.

[0048] In der Fertigungsanlage (1) sind die Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) vorzugsweise in analoger Gliederung aufgebaut und dabei in mehrere Bereiche oder Zonen unterteilt. An einer insbesondere längsgerichteten Randzone der Station kann ein von der angrenzenden Gasse (49) erreichbarer Zuführungsbereich (45) für die externe Zufuhr und Bereitstellung von Bauteilen oder dgl. angeordnet sein.

[0049] Auf der gegenüberliegenden Stationsseite kann sich ein ebenfalls von einer angrenzenden Gasse (49) erreichbarer Wartungsbereich (48) befinden, in dem die sensiblen Komponenten der jeweiligen Bearbeitungsstation (2, 3, 4, 5, 6) angeordnet sind. Dies können z. B. Steuerungen, Versorgungseinrichtungen oder dgl. sein. Auch Wartungsstände für Werkzeuge, z. B. die bau- und kostenaufwändigen Nietwerkzeuge, können hier untergebracht werden. Diese randseitige Anordnung erleichtert eine manchmal zeitaufwändige Betreuung, Instandhaltung und Wartung von außen her und ohne die Notwendigkeit eines Zutritts zum inneren Stationsbereich. Eine Wartung oder dgl. ist dadurch im laufenden Stationsbetrieb möglich. Zudem wird durch die verbesserte Zugänglichkeit eine Wartung, Reparatur oder sonstige Pflegemaßnahme erleichtert und beschleunigt.

[0050] Im inneren Stationsbereich können ein Bearbeitungsbereich (46) mit ein oder mehreren Arbeitsstellen und entsprechenden Bearbeitungsgeräten oder Bearbeitungseinrichtungen und ein Transportbereich (47) angeordnet sein.

[0051] Die Bereiche (45, 46, 47, 48) sind vorzugsweise parallel und zeilenartig angeordnet, wobei sie

sich z. B. in Längsrichtung der jeweiligen Bearbeitungsstation (2, 3, 4, 5, 6) erstrecken. Durch diese einheitliche Stationsstruktur können die Stationsausrüstungen vereinheitlicht, vereinfacht und verbilligt werden.

[0052] Die Transporteinrichtung (38) und die gezeigte Bereichsgliederung der Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) sind für eine chaotische Fertigung günstig, was logistische Vorteile hat. Die Fertigungsanlage (1) kann in der Art eines Workshops aufgebaut sein und muss nicht mehr die bislang übliche starre Linienbindung und Verkettung haben. Vorzugsweise wird der gesamte Werkstücktransport durch mehrachsige Manipulatoren der vorstehend beschriebenen Art bewirkt, die ggf. mit Fahrachsen ausgerüstet sind.

[0053] Die Anlagenausbildung, insbesondere die Transporteinrichtung (38) und die Bereichsgliederung der Stationsbereiche (45, 46, 47, 48) haben eine eigenständige erfinderische Bedeutung und lassen sich auch in Verbindung mit anderen Bearbeitungseinrichtungen konventioneller Art einsetzen. Die gezeigte Gesamtanordnung ist andererseits für eine Karosseriefertigung und einen Rohbau mit Leichtmetallbauteilen von besonderem Vorteil. Diese Leichtmetallbauteile lassen sich besonders gut und schnell sowie vorteilhaft durch Roboter handhaben. Dies verringert außerdem den vorrichtungstechnischen Aufwand und erhöht die Flexibilität. Bei einem Typenwechsel innerhalb der gleichen Fahrzeugbaureihe oder bei einem Fahrzeugwechsel kann die Fertigungsanlage (1) schnell umgerüstet werden. Außerdem erlaubt sie einen flexiblen Parallelbetrieb mit zeitweise Überlappung alter und neuer Fahrzeugbaureihen oder unterschiedlicher Fahrzeugtypen.

[0054] Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen sind in verschiedener Weise möglich. Die Art, Zahl und Anordnung der Manipulatoren kann variieren. Die konstruktive Ausbildung der flurgebundenen Aufnahmeeinrichtung (11) kann abgewandelt werden. Gleiches gilt auch für die Werkstücke (7, 8, 9) und für den Stations- und Anlagenaufbau.

Bezugszeichenliste

1	Fertigungsanlage
2	Bearbeitungsstation Bodengruppe
3	Bearbeitungsstation Seitenwand
4	Bearbeitungsstation, Framingstation
5	Bearbeitungsstation
6	Bearbeitungsstation
7	Werkstück, Karosseriebauteil, Bodengruppe
8	Werkstück, Karosseriebauteil, Seitenwand
9	Werkstück, Karosseriebauteil, Rohbaugruppe
10	Bearbeitungseinrichtung
11	Aufnahmeeinrichtung

- 12 Dreheinrichtung
- 13 Drehachse
- 14 Aufnahmeteil
- 15 Aufnahmerahmen
- 16 Rahmenöffnung
- 17 Rahmenteil, Längsholm
- 18 Fixiermittel
- 19 Spanneinrichtung
- 20 Spannrahmen links
- 21 Spannrahmen rechts
- 22 Abstützung
- 23 Querstrebe
- 24 Kupplung
- 25 Fixiereinrichtung
- 26 Manipulator, Roboter
- 27 Hand, Roboterhand
- 28 Wechselkupplung
- 29 Werkzeug, Fügewerkzeug, Schweißwerkzeug, Bearbeitungswerkzeug
- 30 Werkstückzuführung, Bauteilzuführung
- 31 Manipulator, Transportroboter für Bodengruppe
- 32 Manipulator, Transportroboter für Seitenwand
- 33 Hand, Roboterhand
- 34 Werkzeug, Greifwerkzeug
- 35 Fahrachse
- 36 Fahrachse
- 37 Ständer
- 38 Transporteinrichtung
- 39 Stütze
- 40 Träger
- 41 Hubeinrichtung
- 42 Speicherplatz
- 43 Manipulator
- 44 Fahrachse
- 45 Stationsbereich, Zuführbereich
- 46 Stationsbereich, Bearbeitungsbereich
- 47 Stationsbereich, Transportbereich
- 48 Stationsbereich, Wartungsbereich
- 49 Gasse

ZITATE ENHALTEN 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

- AT 503648 B1 [\[0003\]](#)
- DE 60313266 T2 [\[0004\]](#)
- AT 411035 B [\[0005\]](#)

Schutzansprüche

1. Bearbeitungseinrichtung für mehrere Werkstücke (7, 8, 9), insbesondere Karosseriebauteile, mit einer Aufnahmeeinrichtung (11) für ein Werkstück (7) und einem mehrachsigen Manipulator (26) mit einem Werkzeug (29), insbesondere einem Fügewerkzeug, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeeinrichtung (11) ein drehbares Aufnahmeteil (14) mit Fixiermitteln (18) für das Werkstück (7) aufweist, wobei die Bearbeitungseinrichtung (10) eine mit dem Aufnahmeteil (14) verbindbare Spanneinrichtung (19) für mindestens ein weiteres Werkstück (8) aufweist.

2. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeteil (14) um eine im wesentlichen horizontale Achse (13) drehbar ist.

3. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (11) eine steuerbare Dreheinrichtung (12) aufweist.

4. Bearbeitungseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dreheinrichtung (12) zur bedarfs- und prozessgerechten Drehung des Aufnahmeteils (14) und der daran gehaltenen Werkstücke (7, 8) vorgesehen und ausgebildet ist.

5. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein definierter und fixierbarer Verbund von Aufnahmeteil (14) und Spanneinrichtung (19) vorgesehen ist, wobei die mehreren Werkstücke (7, 8) in einer genauen und definierten Lage für den Bearbeitungsprozess, insbesondere Fügeprozess, spannbar sind.

6. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufnahmeteil (14) als Aufnahmerahmen (15) mit einer Rahmenöffnung (16) ausgebildet ist.

7. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung (19) mindestens einen beweglichen Spannrahmen (20, 21) aufweist, der mittels einer Fixiereinrichtung (25) lösbar und in definierter Position mit dem Aufnahmeteil (14) direkt oder indirekt verbindbar ist.

8. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spanneinrichtung (19) mehrere bewegliche Spannrahmen (20, 21) mit einer gegenseitigen Abstützung (22) aufweist.

9. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannrahmen (20, 21) gegenüberliegend angeordnet sind.

10. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstützung (22) rahmenfeste Querstreben (23) mit einer Kupplung (24) aufweist.

11. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungseinrichtung (10) mindestens einen mehrachsigen Manipulator (31, 32) zum Führen von mindestens einem Spannrahmen (20, 21) aufweist.

12. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der mobile Spannrahmen (20, 21) zur Zuführung von Werkstücken (7, 8) vorgesehen und ausgebildet ist.

13. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Manipulator (26, 31, 32) eine Hand (27) und eine Wechselkupplung (28) aufweist.

14. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fügewerkzeug (29) als Schweißwerkzeug für Werkstücke (7, 8, 9) aus Leichtmetall, insbesondere als MIG-Schweißwerkzeug ausgebildet ist.

15. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Werkstückzuführung (30) vorgesehen ist, die mindestens einen mehrachsiger Manipulator (31, 32) aufweist.

16. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Manipulator (27, 31, 32, 43) als Industrieroboter, insbesondere als Gelenkarmroboter ausgebildet ist.

17. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Manipulator (27, 31, 32, 43) mehrere, vorzugsweise sechs rotatorische Achsen und eine Fahrachse (35, 36, 44) aufweist.

18. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstückzuführung (30) einen Ständer (37) mit einer vom Boden distanzierten Fahrachse (36) für den Manipulator (32) aufweist.

19. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Transporteinrichtung (38) für das gefügte

Werkstück (9) mit einem erhabenen Träger (40), einer Fahrachse (44) mit einem Manipulator (43) sowie mindestens eine Hubeinrichtung (41) aufweist.

20. Bearbeitungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Träger (40) ein oder mehrere Speicherplätze (42) angeordnet sind.

21. Bearbeitungsstation für Werkstücke (7, 8, 9), insbesondere Karosseriebauteile, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstation (4) mindestens eine Bearbeitungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 20 aufweist.

22. Fertigungsanlage mit mehreren Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) insbesondere nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) durch eine Transporteinrichtung (38) nach einem der Ansprüche 19 oder 10 verbunden sind.

23. Fertigungsanlage mit mehreren Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) insbesondere nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstationen (2, 3, 4, 5, 6) gleichartig und zeilenartig in mehrere parallele Bereiche (45–48) gegliedert sind.

24. Fertigungsanlage nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungsstationen (2–6) einen randseitigen Zuführbereich (45), einen anschließenden Bearbeitungsbereich (46) sowie einen Transportbereich (47) und einen randseitigen Wartungsbereich (48) aufweist.

25. Fertigungsanlage nach Anspruch 22, 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstücktransport durch mehrachsige Manipulatoren (26, 31, 32, 43) bewirkt wird.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

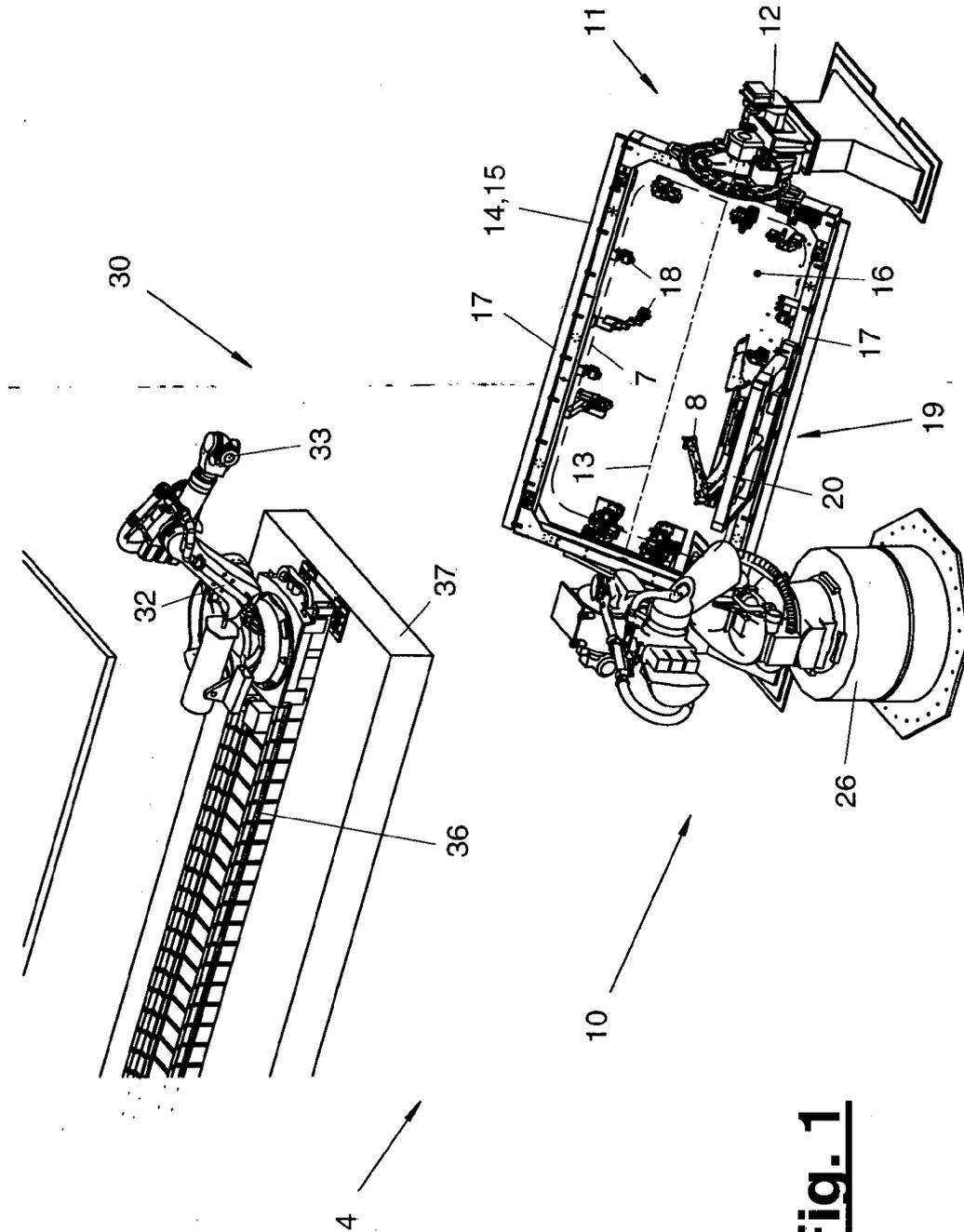


Fig. 1

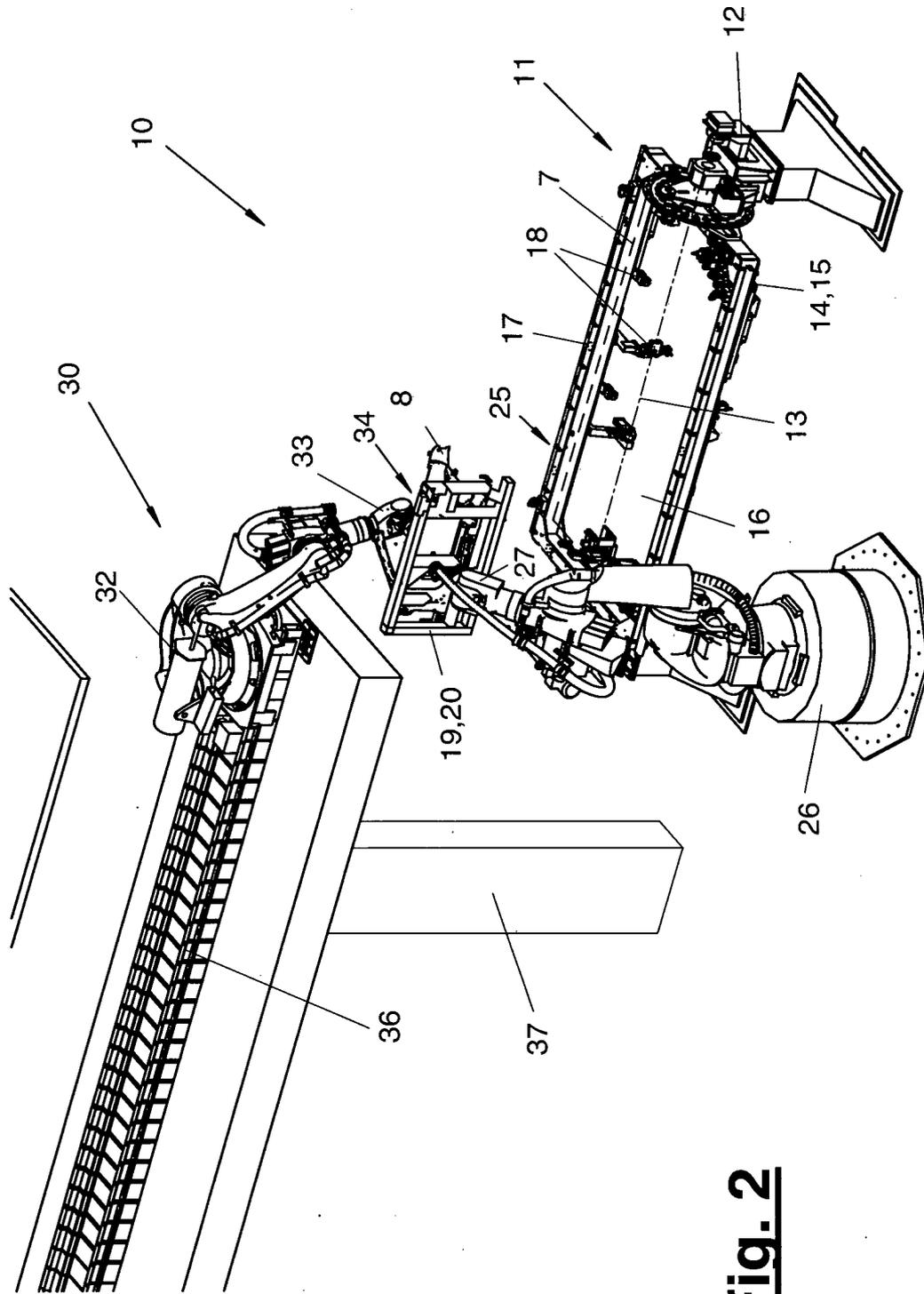


Fig. 2

Fig. 3

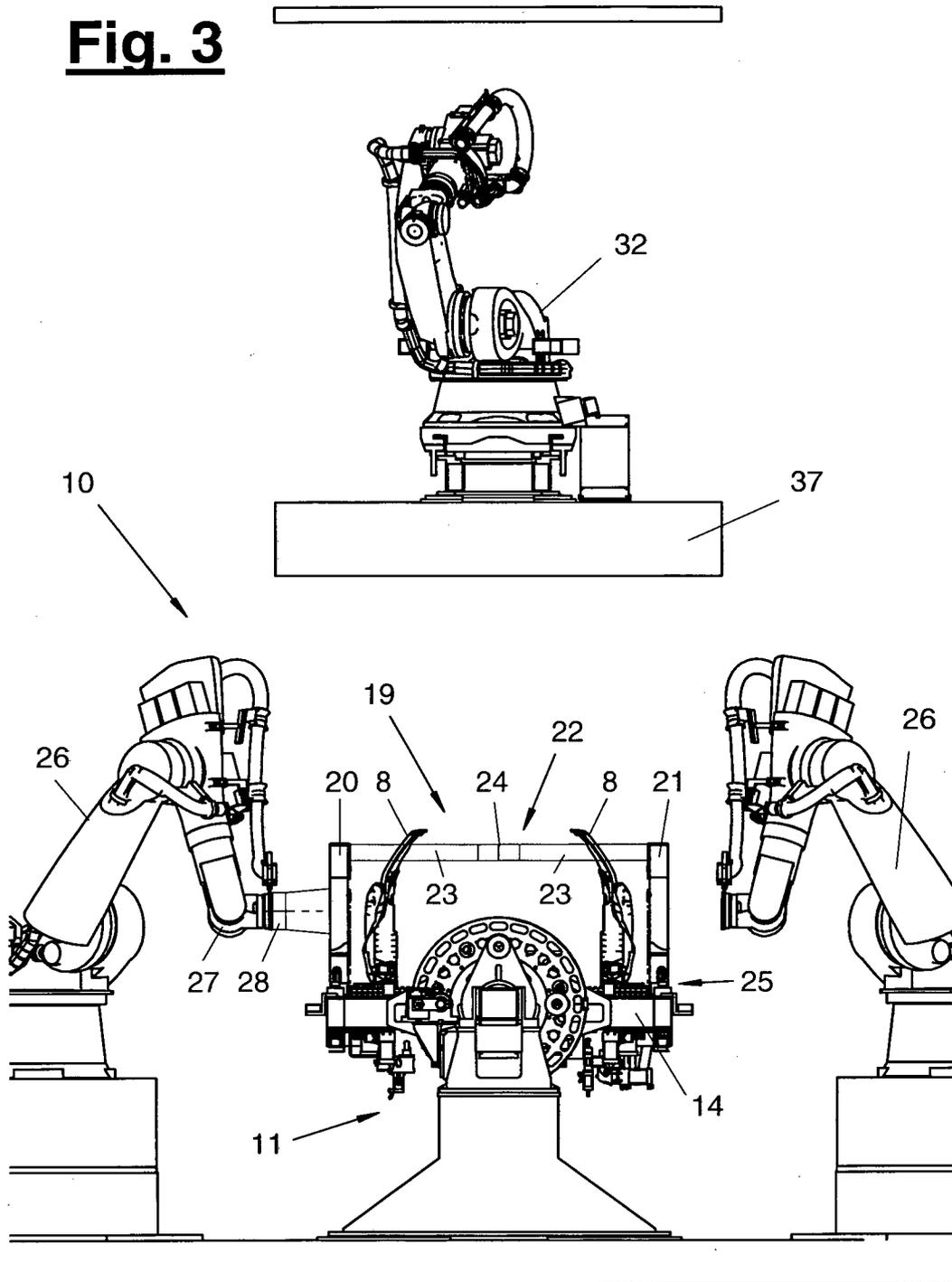


Fig. 4

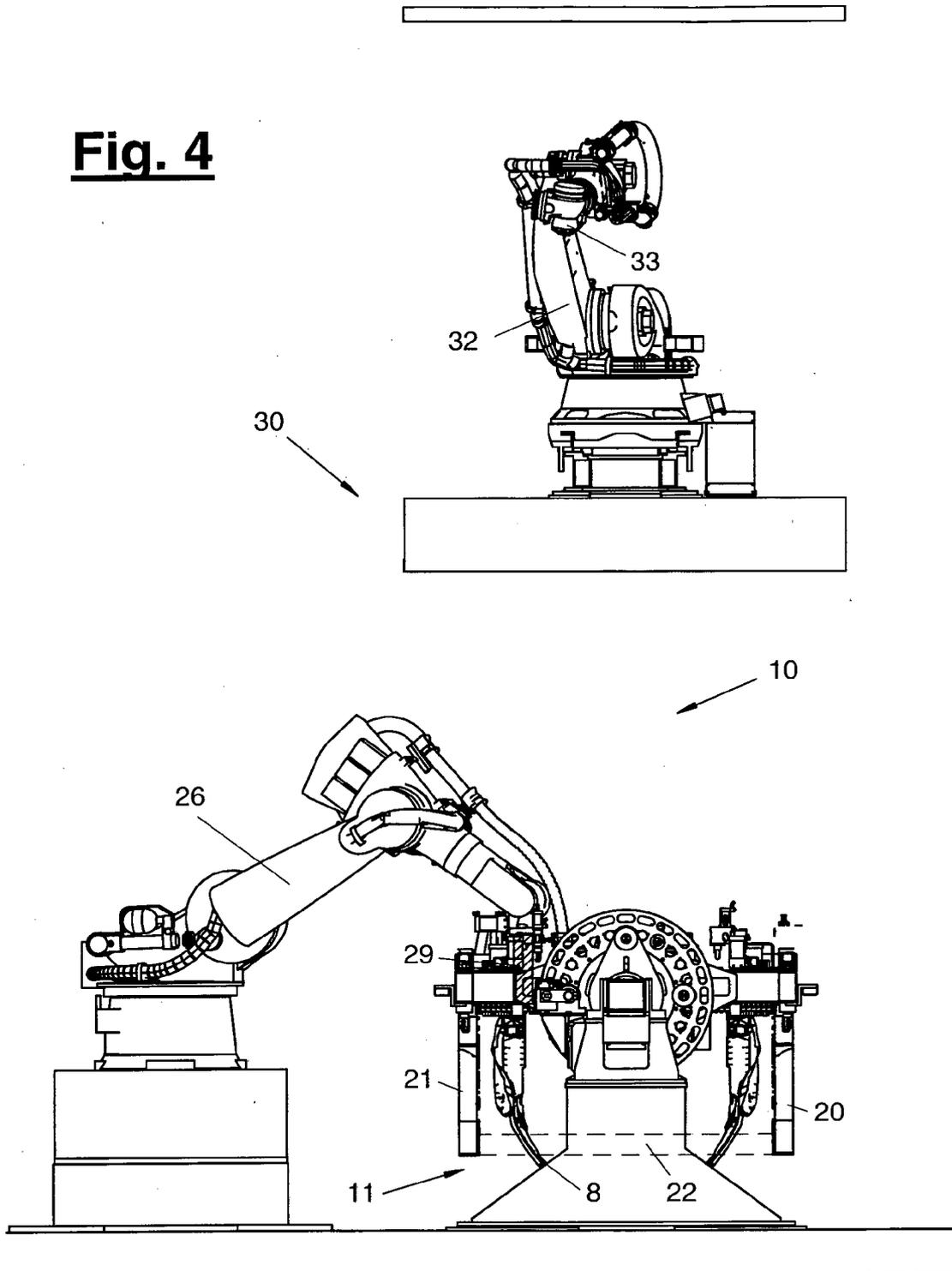


Fig. 5

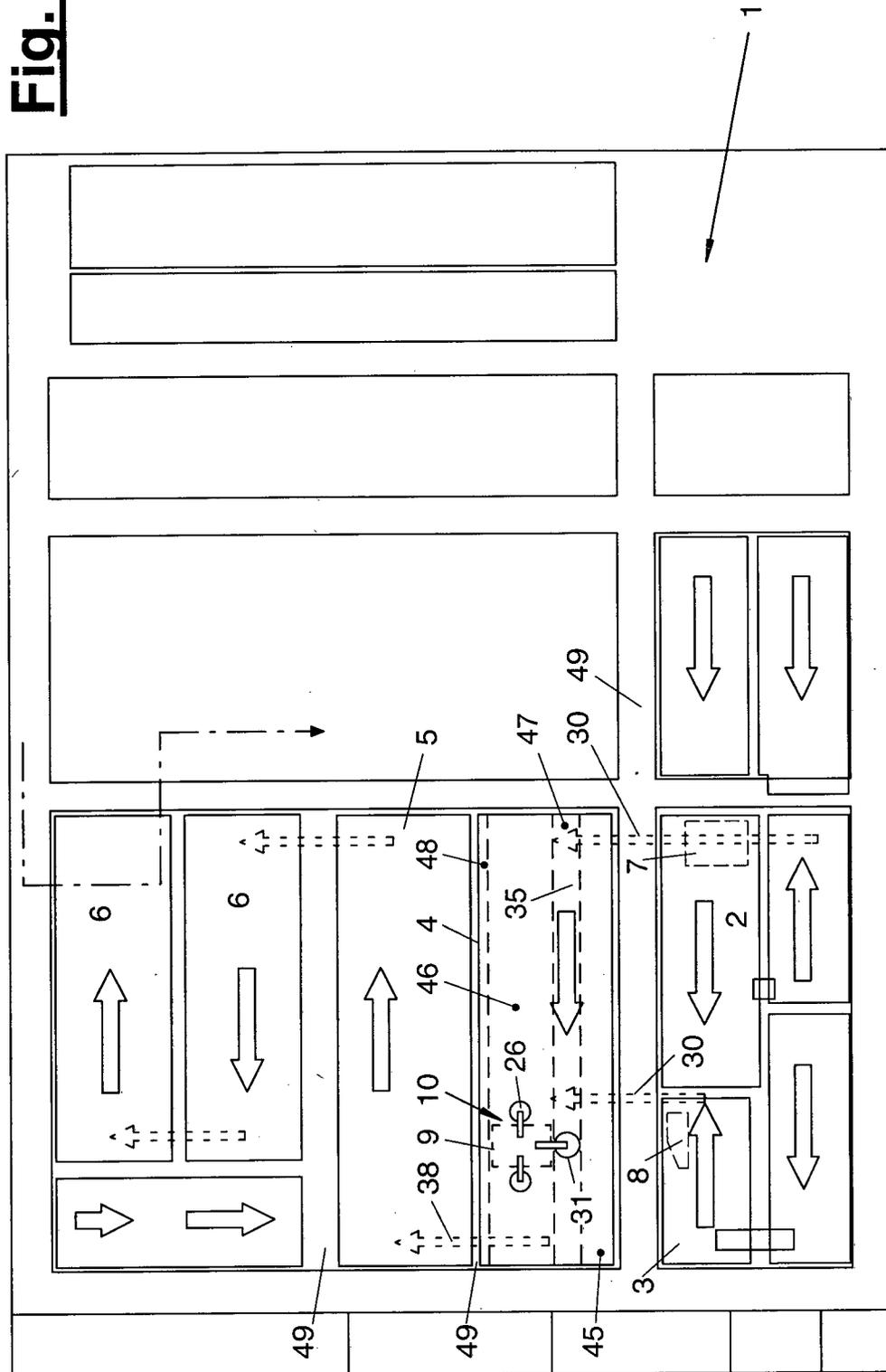


Fig. 6

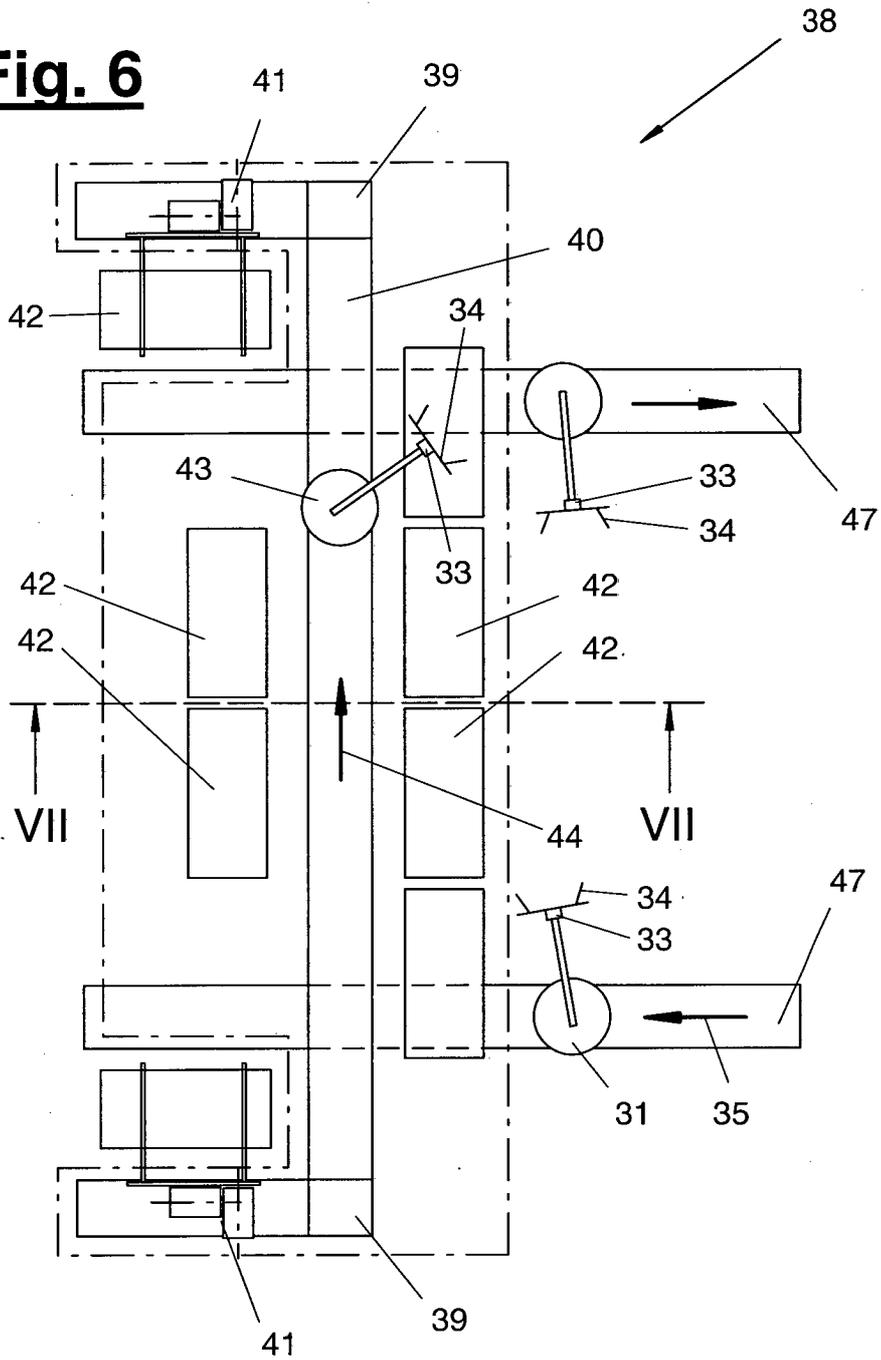


Fig. 7

