

PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : B23P 21/00, B62D 65/00, B25J 15/00, B23Q 7/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/19145 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 1. September 1994 (01.09.94)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP94/00483 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. Februar 1994 (19.02.94) (30) Prioritätsdaten: P 43 05 470.6 23. Februar 1993 (23.02.93) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): KUKA SCHWEISSANLAGEN + ROBOTER GMBH [DE/DE]; Blücherstrasse 144, D-86165 Augsburg (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EMERICH, Bruno [DE/DE]; Hopfenseeweg 7, D-86163 Augsburg (DE). (74) Anwälte: ERNICKE, Hans-Dieter usw.; Schwibbogenplatz 2b, D-86153 Augsburg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE AUTOMATIC ASSEMBLY AND WORKING OF SEVERAL COMPONENTS

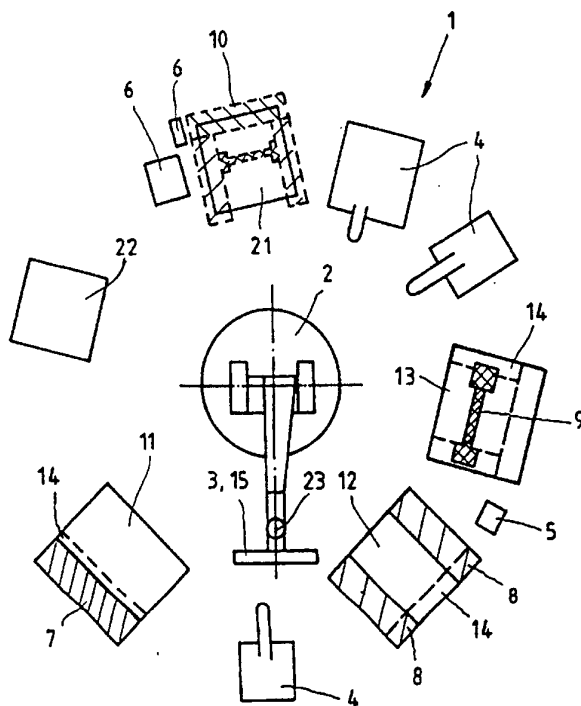
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUTOMATISCHEN ASSEMBLIEREN UND BEARBEITEN VON MEHREREN BAUTEILEN

(57) Abstract

The invention concerns a method and device for the automatic assembly and working of several components (7, 8, 9), in particular vehicle-bodywork parts. A manipulator (2) controls a gripping device (3) fitted with controllable grippers (16, 17, 18) with which the gripping device automatically grips components (7, 8, 9) held ready on one or more component-readying devices (11, 12, 13) and assembles them in the required configuration to give an assembly (10). The components (7, 8, 9) gripped by the grippers are fed during and/or after assembly, depending on the required assembly order, to at least one manufacturing jig (4, 5, 6). The gripping device (3) can also feed the assembled components (7, 8, 9), maintaining their configuration, to an intermediate station (21) where it can work them using a toolholder (20).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Assemblieren und Bearbeiten von mehreren Bauteilen (7, 8, 9), insbesondere Fahrzeugkarosserieteilen. Ein Manipulator (2) führt eine Haltevorrichtung (3), die steuerbare Greifwerkzeuge (16, 17, 18) aufweist, mit denen sie die an einer oder mehreren Bauteilbereitstellungen (11, 12, 13) zur Verfügung gehaltenen Bauteile (7, 8, 9) selbsttätig aufnimmt und sie dabei in der vorgesehenen Zuordnung zu einer Baugruppe (10) assembliert. Die aufgenommenen Bauteile (7, 8, 9) werden entsprechend der vorgesehenen Fügefolge während und/oder nach der Assemblierung mindestens einer Bearbeitungsvorrichtung (4, 5, 6) zugeführt. Die Haltevorrichtung (3) kann die assemblierten Bauteile (7, 8, 9) auch unter Wahrung ihrer Zuordnung an eine Zwischenablage (21) abgeben und sie dann dort selbst mittels eines Werkzeuggreifers (20) bearbeiten.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

B E S C H R E I B U N G

Verfahren und Vorrichtung zum automatischen Assemblieren
und Bearbeiten von mehreren Bauteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum automatischen Assemblieren und Bearbeiten von mehreren Bauteilen, insbesondere Fahrzeugkarosserieteilen, mit den Merkmalen im Oberbegriff des Verfahrens- und Vorrichtungshauptanspruches.

In der Praxis ist es bekannt, mehrere zu fügende Bauteile in der vorgesehenen Fügeposition von Hand in eine Haltevorrichtung zu legen und die Bauteile durch einen Schweißroboter verschweißen zu lassen. Hierdurch entsteht aus den Einzelteilen eine Baugruppe, die von einem weiteren Roboter übernommen und dann zusätzlichen Bearbeitungsvorgängen zugeführt werden kann. Bei der vorbekannten Technik haben die Roboter reine Bearbeitungs- oder Handlings-Aufgaben. Die Assemblierung der Bauteile wird von Hand vorgenommen. Nachteilig ist hierbei der Personalaufwand und die Notwendigkeit, die Assemblierung der Bauteile und deren Bearbeitung in getrennten Arbeitsvorgängen durchzuführen. Für Bearbeitung und Handling sind zudem getrennte und monofunktionale Vorrichtungen und Maschinen vorgesehen. Dies vergrößert auch den apparativen Aufwand sowie den Zeitbedarf.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Assemblierung und Bearbeitung von mehreren Bauteilen aufzuzeigen, die wirtschaftlicher sind.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Verfahrens- und Vorrichtungshauptanspruch.

Die Erfindung sieht vor, daß die Haltevorrichtung durch den Roboter geführt wird und sich in einem aktiven Assemblierungsvorgang selbst bestückt. Die an der Haltevorrichtung assemblierten Bauteile werden dann vom Roboter ein oder mehreren Bearbeitungsvorgängen zugeführt. Da Assemblieren und Bearbeiten der Bauteile erfolgt dabei in der vorgesehenen Fügefolge. Der Roboter hat mit seiner Haltevorrichtung dadurch kombinierte Handhabungs-, Assemblier- und Bearbeitungsfunktionen, wobei der Roboter auch selbst die Bearbeitung der Bauteile übernehmen kann. Die Vereinigung mehrerer Funktionen spart Zeit, Personalaufwand und Bauaufwand und ist dadurch insgesamt wirtschaftlicher als die vorbekannte Verfahren- und Vorrichtungstechnik. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen beispielsweise und schematisch dargestellt. Im einzelnen zeigen

Fig. 1: eine schematische Draufsicht auf eine Arbeitsstation,

Fig. 2: eine Draufsicht einer Haltevorrichtung mit mehreren Bauteilen und

Fig. 3: eine Seitenansicht der Haltevorrichtung entsprechend Pfeil III von Fig. 2.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Ausführungsbeispiel für eine Arbeitsstation (1), in der mit Hilfe eines Manipulators (2), insbesondere eines mehrachsigen Industrieroboters, mehrere Bauteile (7,8,9) zu einer Baugruppe (10) assembliert und gefügt werden. Die Arbeitsstation (1) kann den Charakter einer geschlossenen Arbeitszelle haben, in der alle Bearbeitungsvorgänge integriert ablaufen und die fertiggestellte Baugruppe (10) am Ende der Bearbeitung an einer Abgabestelle (22) die Arbeitsstation (1) wieder verläßt. Sie kann dort von Hand, von einem geeigneten Förderer oder einem weiteren Industrieroboter oder in sonstiger geeigneter Weise übernommen und abtransportiert werden. Bei der Baugruppe (10) kann es sich um ein Zwischenprodukt handeln, das anschließend einer weiteren Bearbeitung zugeführt wird. Die Baugruppe (10) kann aber auch ein Fertigprodukt sein.

In der Arbeitsstation (1) sind mehrere Bauteile (7,8,9) in die richtige Position zueinander zu bringen, was nachfolgend als Assemblieren bezeichnet wird. In der vorgesehenen Position sind sie außerdem miteinander zu

verbinden oder in sonstiger Weise zu bearbeiten, was nachfolgend als Fügen bezeichnet wird.

Die Bauteile (7,8,9) werden einzeln oder in Gruppen an geeigneten Bereitstellereinrichtungen (11,12,13) zur Abholung bereitgehalten. Im gezeigten Ausführungsbeispiel stellt das Bauteil (7) eine Grundplatte dar. An dieser sind zur Bildung eines U-förmigen Rahmens zwei flügelartige Bauteile (8) anzuordnen und zu befestigen. Das Bauteil (9) stellt eine Traverse dar, die am Ende auf die Flügel (8) gelegt wird und mit diesen verschweißt wird. Bei den Bauteilen (7,8,9) kann es sich um beliebige Arten von Bauteilen handeln. Vorzugsweise sind es Teile einer Fahrzeugkarosserie.

Die Arbeitsstation (1) umfaßt ferner eine oder mehrere Bearbeitungsvorrichtungen (4,5,6). Hierbei handelt es sich beispielsweise bei den Bearbeitungsvorrichtungen (4) um stationäre Geräte, beispielsweise Schweißzangen, Bohrwerke, Fräser, Schraubvorrichtungen, Nietmaschinen oder dergleichen. Außerdem können bewegliche Bearbeitungsvorrichtungen (5,6) vorgesehen sein, die beispielsweise vom Industrieroboter (2) gehandhabt werden.

Im weiteren kann die Arbeitsstation (1) auch eine Zwischenablage (21) aufweisen, die geeignete Aufnahmen besitzt, auf denen die assemblierten Bauteile (7,8,9) zeitweilig abgelegt werden können, um beispielsweise dem Roboter einen Werkzeugwechsel und eine Bearbeitung dieser Bauteile (7,8,9) zu ermöglichen.

Die Bearbeitungsvorrichtungen (4,5,6), die Bereitstellereinrichtungen (11,12,13), die Zwischenablage (21) und die Abgabestelle (22) sind im Arbeitsbereich des Industrieroboters (2) angeordnet. Vorzugsweise sind sie im

Kreis um den zentral stehenden oder hängenden Industrieroboter (2) positioniert.

An der Roboterhand (23) ist eine Haltevorrichtung (3) befestigt, die in Fig. 2 und 3 näher dargestellt ist. Die Haltevorrichtung (3) wird vom Industrieroboter (2) geführt und direkt oder indirekt in ihren eigenen Bewegungsabläufen gesteuert. Die Haltevorrichtung (3) besteht beispielsweise aus einem Halterahmen (15), der mehrere getrennt voneinander bewegliche und steuerbare Greifwerkzeuge (16,17,18) für die einzelnen Bauteile (7,8,9) trägt. Am Halterahmen (15) kann außerdem eine Bearbeitungsvorrichtung, z.B. eine Schweißzange, angeordnet sein. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 2 ist hierfür ein Werkzeuggreifer (20) vorgesehen, der eine solche Bearbeitungsvorrichtung fassen und betätigen kann. Der Werkzeuggreifer (20) ist beispielsweise über einen vorstehenden Ausleger (19) am Halterahmen (15) befestigt.

Die Greifwerkzeuge (16,17,18) sind den jeweiligen Bauteilen (7,8,9) zugeordnet und dazu in der vorgesehenen Assemblierstellung der Bauteile (7,8,9) am Halterahmen (15) positioniert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel der Fig. 2 fassen die unteren Greifwerkzeuge (16) das Bauteil (7). Die vier beidseits angeordneten Greifwerkzeuge (17) fassen und halten die beiden Flügel des Bauteiles (8) und sichern auch ihre Lage auf dem Bauteil (7). Beidseits am Halterahmen (15) sind zwischen den paarweisen Greifwerkzeugen (7) die Greifwerkzeuge (18) für das Bauteil (9) angeordnet. Sie fassen das Bauteil (9) und halten es auf den beiden Flügeln des Bauteiles (8) fest.

Die Bereitstellereinrichtungen (11,12,13) halten die Bauteile (7,8,9) vorzugsweise in einer definierten Lage, in der sie der bahngesteuerte Industrieroboter (2), ggf. mit Hilfe von Sensoren, finden und mit der Haltevorrichtung (3) aufnehmen kann. Die Bereitstellereinrichtungen (11,12,13) weisen hierzu geeignete Positioniervorrichtungen (14), z.B. Prismenhalter, Klemmen, Indizes oder dgl. auf.

Alternativ ist es auch möglich, daß die Bauteile (7,8,9) relativ ungenau positioniert sind, wobei der Industrieroboter (2) mit der Haltevorrichtung (3) die Bauteile (7,8) in eine übernahmegerichte Position schiebt, kippt oder auf sonstige Weise transportiert und sie dann mit den Greifwerkzeugen (16,17,18) erfaßt und aufnimmt. Die Positioniervorrichtungen (14) können hierzu beispielsweise die Form von Zentrieranschlügen für die Begrenzung und Führung der Bewegung des Bauteiles (7,8,9) haben.

Die Greifwerkzeuge (16,17,18) fassen und halten die Bauteile (7,8,9). Die Greifwerkzeuge (16,17,18) können hierzu unterschiedlich ausgebildet sein und beispielsweise die Form von Saugvorrichtungen, Elektromagneten oder dgl. haben. Ihre Ausbildung richtet sich nach der Art der Bauteile und nach den vorgesehenen Bearbeitungsvorgängen. Universell einsetzbar sind die in Fig. 2 und 3 ausgeführten Spanngreifer, die eine in Pfeilrichtung (siehe Fig. 3) drehbare Spannklaue aufweisen. Die Spannklaue (24) kann in geöffneter Stellung über das aufzunehmende Bauteil (7,8,9) gestülpt werden. Zur Übernahme schwenkt die angetriebene Spannklaue (24) und preßt das Bauteil (7,8,9) gegen einen Stützsockel (25) am Greifwerkzeug (17,18,19). In Fig. 3 sind der Übersicht halber nur die seitlichen Greifwerkzeuge (17,18), nicht aber die unteren Greifwerkzeuge (16) dargestellt.

Das Verfahren zum automatischen Assemblieren und Bearbeiten der Bauteile (7,8,9) läuft wie folgt ab:

Im ersten Schritt holt der Industrieroboter (2) mit der Haltevorrichtung (3) das Bauteil (7) von der Bereitstellereinrichtung (11). Im zweiten Schritt bewegt sich der Industrieroboter (2) zur zweiten Bereitstellereinrichtung (12) und übernimmt dort mit der Haltevorrichtung (3) das Bauteil (8). In diesem Fall handelt es sich um ein Bauteil, das aus mehreren Einzelstücken besteht, die gleichzeitig oder nacheinander aufgenommen werden. Die Bauteile (7,8) werden bei der Übernahme von der Bereitstellereinrichtung (11,12) lagerichtig übernommen und an der Haltevorrichtung (3) assembliert. Die Haltevorrichtung (3) bestückt sich somit selbsttätig.

Die Bauteile (7,8) sind nun beispielsweise durch Schweißen miteinander zu verbinden. Im dritten Schritt bringt daher der Industrieroboter (2) entsprechend der vorgesehenen Fügefolge die Haltevorrichtung (3) mit den assemblierten Bauteilen (7,8) zu einer Bearbeitungsvorrichtung (4), hier einer zwischen den Bereitstellereinrichtungen (11,12) positionierten stationären Schweißzange. Die Bauteile (7,8) werden durch mehrere Schweißpunkte miteinander verbunden, beispielsweise geheftet.

In der vorgesehenen Fügefolge ist nun das dritte Bauteil (9) mit dem Bauteil (8) zu verbinden. Der Industrieroboter (2) fährt die dritte Bereitstellereinrichtung (13) an und nimmt dort das Bauteil (9) mit der Haltevorrichtung (3) an der vorgesehenen Assemblier-Position auf. Die assemblierten Bauteile (7,8,9) werden dann der benachbarten stationären Bearbeitungsvorrichtung für einen weiteren Schweißvorgang zugeführt. Hieran können sich in weiteren

Bearbeitungsvorrichtungen (4) zusätzliche Bearbeitungsvorgänge anschließen.

In Abwandlung des vorbeschriebenen Bearbeitungsvorganges kann sich der Roboter (2) mit dem Werkzeuggreifer (20) auch eine bewegliche Bearbeitungsvorrichtung (5) holen, die beispielsweise Zusatzachsen aufweist und eine Bearbeitung der assemblierten Bauteile an der Haltevorrichtung (3) ermöglicht.

Fig. 1 zeigt eine weitere Gestaltungsvariante mit der Zwischenablage (21). Der Industrieroboter (2) legt hierzu die assemblierten und gefügten Bauteile (7,8) auf der Zwischenablage (21) in geeigneten Aufnahmen ab. Die Greifwerkzeuge (16,17,18) werden hierzu geöffnet und geben die Bauteile (7,8,9) frei. Mit der leeren Haltevorrichtung (3) fährt der Industrieroboter (2) dann zurück und holt sich mit dem Werkzeuggreifer (20) eine oder mehrere bewegliche Bearbeitungsvorrichtungen (6), beispielsweise Schweißzangen, Klebeauftragspistolen, Bohrer, Nietzangen, Schleifwerkzeuge etc. Damit werden dann vom Industrieroboter (2) Bearbeitungsvorgänge auf den abgelegten Bauteilen (7,8,9) vorgenommen. Nach Beendigung gibt der Industrieroboter (2) mit der Haltevorrichtung (3) die Bearbeitungsvorrichtungen (6) wieder ab, nimmt die Bauteile (7,8) wieder auf und bringt sie schließlich zur Abgabestelle (22).

Im vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel sah die Fügefolge eine abwechselnde Aufnahme und Bearbeitung der Bauteile (7,8,9) vor. Die Fügefolge kann variieren, indem beispielsweise mehr als zwei Bauteile einzeln oder gruppenweise nacheinander aufgenommen, assembliert und dann erst einem Bearbeitungsvorgang zugeführt werden. Ferner ist es möglich, eine Gruppe von Bauteilen gleichzeitig

aufzunehmen, anschließend gleich einen Bearbeitungsvorgang auszuführen und danach erst das nächste Bauteil aufnehmen.

Das beschriebene Ausführungsbeispiel kann auch in anderer Weise variiert werden. Beispielsweise können an einer Bereitstellereinrichtung nacheinander verschiedene Bauteile angeliefert und zur Abholung positioniert werden. Die Bereitstellereinrichtungen können Magazine und Fördermittel beinhalten.

Ferner kann die Haltevorrichtung (3) anstelle oder zusätzlich zum Werkzeuggreifer (20) eine festangeordnete Bearbeitungsvorrichtung mitführen.

Im bevorzugten Ausführungsbeispiel werden an der Zwischenablage (21) die Bauteile (7,8,9) von der Haltevorrichtung (3) gelöst. Alternativ können sie auch an der Haltevorrichtung (3) verbleiben, wobei diese von der Roboterhand (23) mittels einer geeigneten Werkzeugwechseleinrichtung gelöst wird. Der Industrieroboter (2) kann dann mit der Roboterhand (23) direkt eine Bearbeitungsvorrichtung (5,6) greifen und nach der Bearbeitung die Haltevorrichtung (3) wieder aufnehmen.

B E Z U G S Z E I C H E N L I S T E

- 1 Arbeitsstation
- 2 Manipulator, Industrieroboter
- 3 Haltevorrichtung
- 4 Bearbeitungsvorrichtung
- 5 Bearbeitungsvorrichtung
- 6 Bearbeitungsvorrichtung
- 7 Bauteil
- 8 Bauteil
- 9 Bauteil
- 10 Baugruppe
- 11 Bereitstellereinrichtung
- 12 Bereitstellereinrichtung
- 13 Bereitstellereinrichtung
- 14 Positioniervorrichtung
- 15 Halterahmen
- 16 Greifwerkzeug
- 17 Greifwerkzeug
- 18 Greifwerkzeug
- 19 Ausleger
- 20 Werkzeuggreifer
- 21 Zwischenablage
- 22 Abgabestelle
- 23 Roboterhand
- 24 Spannklaue
- 25 Stützsockel

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 1.) Verfahren zum automatischen Assemblieren und Bearbeiten von mehreren Bauteilen, insbesondere Fahrzeugkarosserieteilen, mit einem Manipulator, einer Haltevorrichtung und einer oder mehreren Bearbeitungsvorrichtung(en), dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator (2) die Haltevorrichtung (3) führt, wobei die Bauteile (7,8,9) an einer oder mehreren Bereitstellereinrichtung(en) (11,12,13) bereitgestellt werden, von wo der Manipulator (2) mit der Haltevorrichtung (3) die Bauteile (7,8,9) selbsttätig aufnimmt, wobei sie in der vorgesehenen Zuordnung zu einer Baugruppe (10) assembliert werden, und daß die aufgenommenen Bauteile (7,8,9) entsprechend der vorgesehenen Fügefolge während und/oder nach der Assemblierung mindestens einer Bearbeitungsvorrichtung (4,5,6) zugeführt werden.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere bereitgestellte Bauteile (7,8,9) nacheinander aufgenommen und in der vorgesehenen Zuordnung assembliert werden.
- 3.) Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bereitgestellten Bauteile (7,8,9) einzeln und nacheinander von der Haltevorrichtung (3) aufgenommen werden.

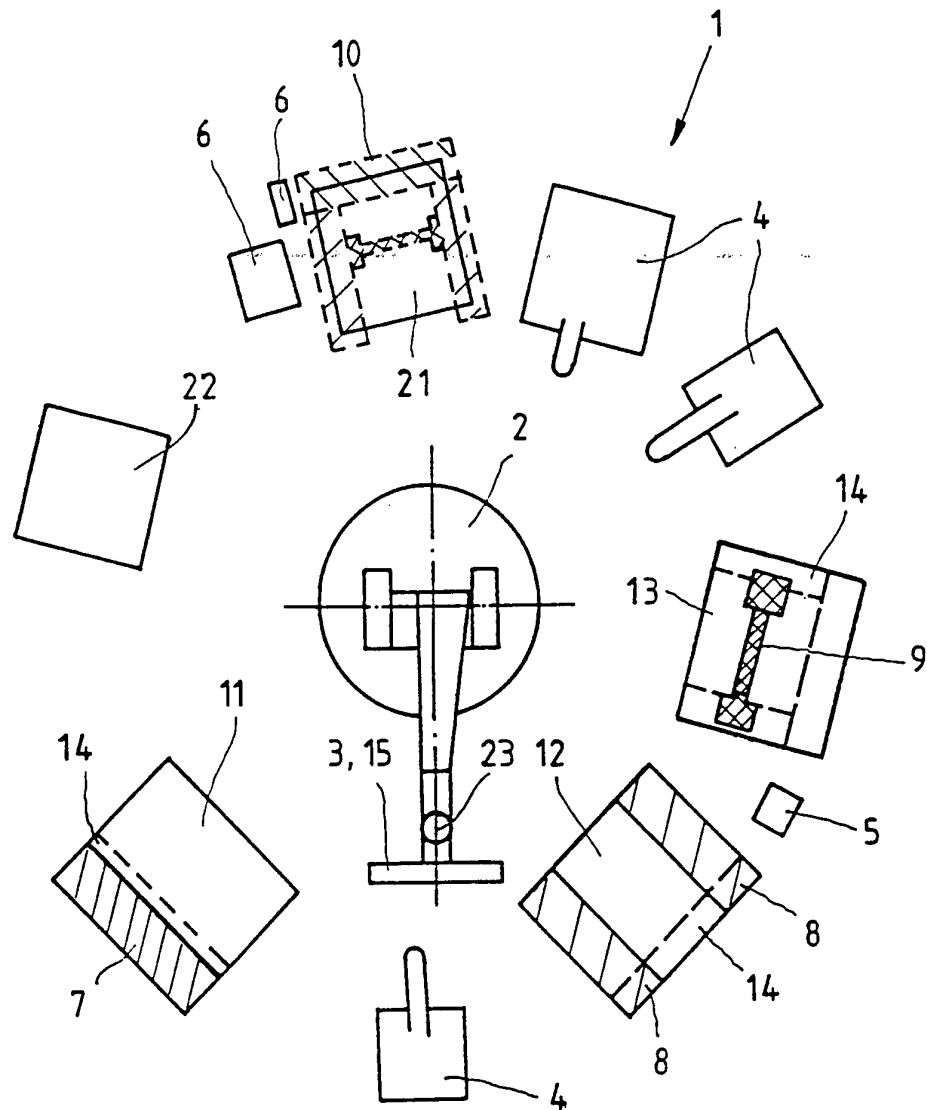
- 4.) Verfahren nach Anspruch 1, 2, oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (3) die Bauteile (7,8,9) mit steuerbaren Greifwerkzeugen (16,17,18) aufnimmt.
- 5.) Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (7,8,9) stationär bereitgestellt werden.
- 6.) Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (7,8,9) in einer definierten Lage bereitgestellt werden.
- 7.) Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator (2) eine Bearbeitungsvorrichtung (5,6) mitführt, wobei der Manipulator (2) die assemblierten Bauteile (7,8,9) an eine Zwischenablage (21) abgibt und dann an der Zwischenablage (21) selbst bearbeitet.
- 8.) Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator (2) die Bauteile (7,8,9) nach der Bearbeitung mit der Haltevorrichtung (3) wieder aufnimmt.
- 9.) Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Manipulator (2) die assemblierte Baugruppe (10) nach der Fertigstellung an eine Abgabestelle (22) oder an einen anderen Manipulator übergibt.

- 10.) Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, mit einem Manipulator, einer Haltevorrichtung und einer oder mehreren Bearbeitungsvorrichtung(en), dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (3) am Manipulator (2) angeordnet ist und mehrere, steuerbare Greifwerkzeuge (16,17,18) aufweist.
- 11.) Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifwerkzeuge (16,17,18) an der Haltevorrichtung (3) entsprechend der vorgesehenen Assemblierungs-Zuordnung der Bauteile (7,8,9) angeordnet sind.
- 12.) Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der Haltevorrichtung (3) eine Bearbeitungsvorrichtung (5,6) angeordnet ist.
- 13.) Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (3) einen steuerbaren Werkzeuggreifer (20) zur Aufnahme einer Bearbeitungsvorrichtung (5,6) aufweist.
- 14.) Vorrichtung nach Anspruch 10 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß im Arbeitsbereich des Manipulators (2) eine oder mehrere Bereitstellereinrichtung(en) (11,12,13) für die Bauteile (7,8,9) angeordnet sind.
- 15.) Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereitstellereinrichtung (11,12,13) eine Positioniervorrichtung (14) für das oder die

Bauteil(e) (7,8,9) aufweist.

- 16.) Vorrichtung nach Anspruch 10 oder einem der folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß im Arbeitsbereich des Manipulators (2) eine Zwischenablage (21) für die assemblierten Bauteile (7,8,9) angeordnet ist.
- 17.) Vorrichtung nach Anspruch 10 oder einem der folgenden, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß im Arbeitsbereich des Manipulators (2) eine Abgabestelle (22) für die fertiggestellte Baugruppe (10) angeordnet ist.

1/2

Fig 1

2/2

Fig 2

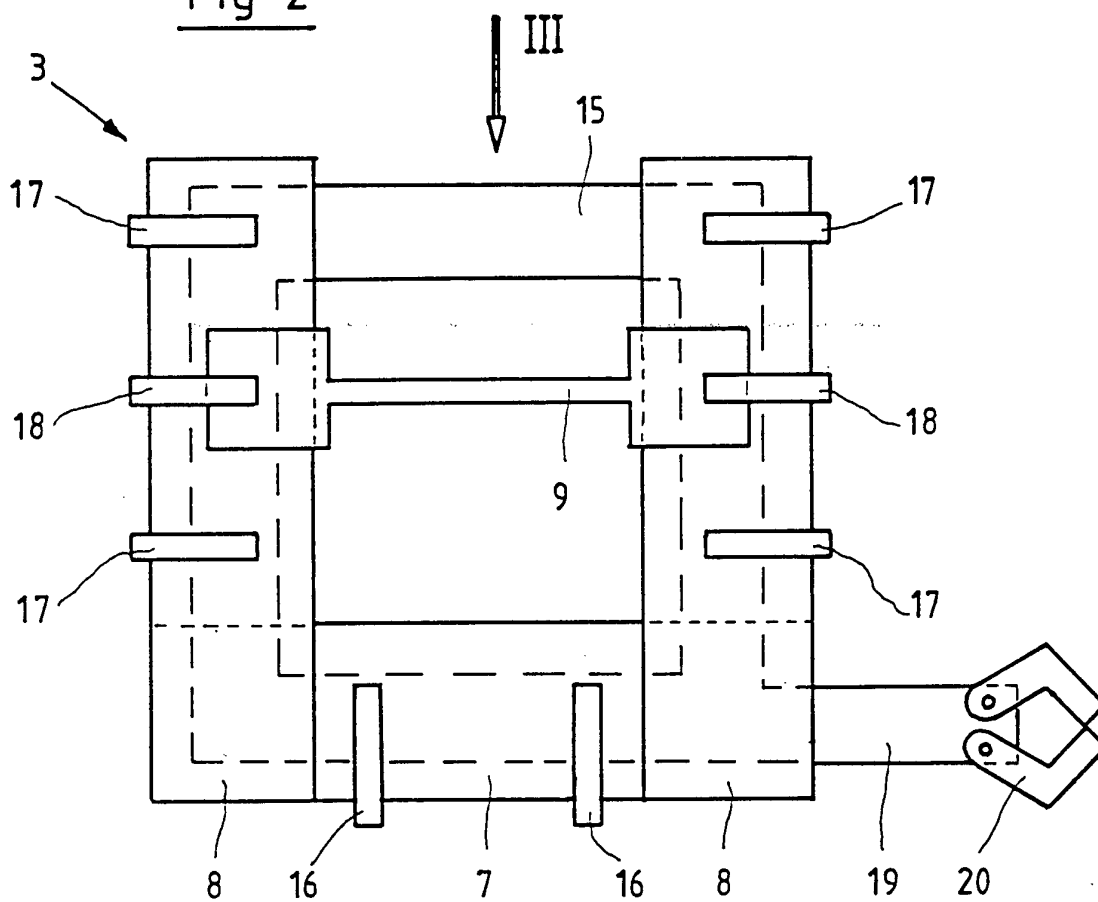
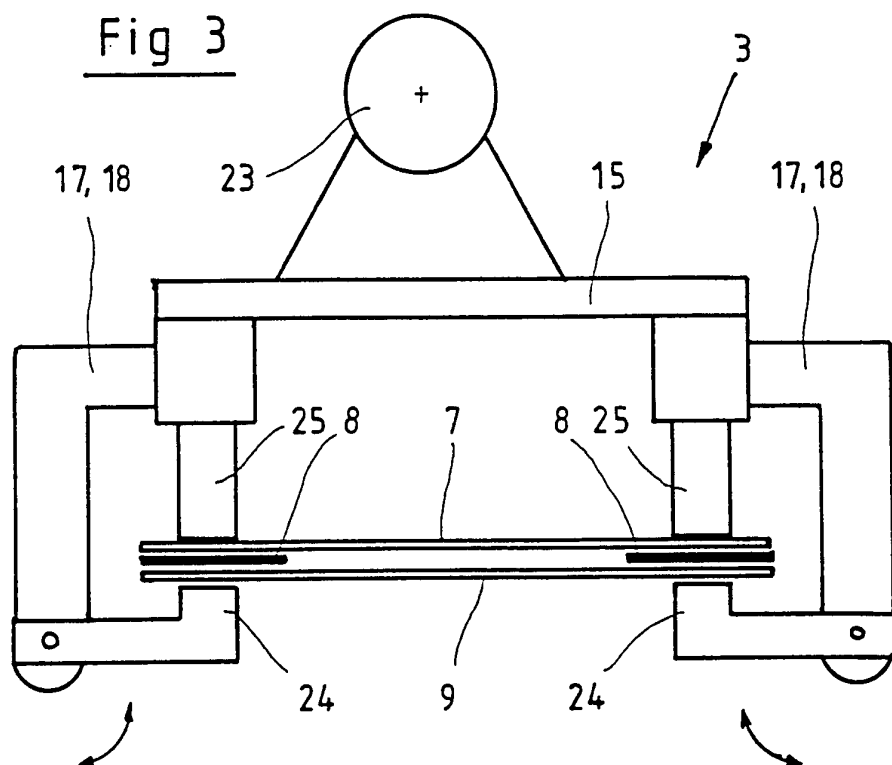


Fig 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/EP 94/00483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 5 B23P21/00 B62D65/00 B25J15/00 B23Q7/04

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 B23P B62D B25J B23Q B23K

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US,A,4 611 749 (KAWANO) 16 September 1986	1-4,7, 9-12,17
A	see column 5, line 14 - column 8, line 46; figures 1-10 ---	5,13,14, 16
Y	US,A,4 627 785 (MONFORTE) 9 December 1986 see abstract; figures see column 4, line 57 - column 6, line 19 ---	1-4,7, 9-12,17
A	WO,A,92 17312 (GMFANUC ROBOTICS CORPORATION) 15 October 1992 see page 23, line 17 - page 25, line 28; claims 1,3; figures 1-8 ---	1,5,6, 10,15
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 1994

Date of mailing of the international search report

25.05.94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Plastiras, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 94/00483

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 438 988 (FIAT AUTO S.P.A.) 31 July 1991 see column 4, line 13 - line 21 see column 5, line 12 - line 43; figures ---	1,8,10
A	US,A,4 740 133 (KAWANO) 26 April 1988 see column 1, line 1 - column 2, line 56; claim 1; figures -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 94/00483

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4611749	16-09-86	JP-B- 1033291	12-07-89
		JP-C- 1548973	09-03-90
		JP-A- 60118474	25-06-85
		JP-B- 1033292	12-07-89
		JP-C- 1548974	09-03-90
		JP-A- 60118475	25-06-85
		JP-B- 1033293	12-07-89
		JP-C- 1548975	09-03-90
		JP-A- 60118428	25-06-85
		JP-C- 1599765	31-01-91
		JP-B- 2025711	05-06-90
		JP-A- 60118391	25-06-85
US-A-4627785	09-12-86	US-A- 4723353	09-02-88
WO-A-9217312	15-10-92	DE-T- 4290927	13-01-94
		US-A- 5272805	28-12-93
		US-A- 5239739	31-08-93
EP-A-0438988	31-07-91	DE-D- 69004557	16-12-93
		DE-T- 69004557	10-03-94
US-A-4740133	26-04-88	JP-B- 1006072	01-02-89
		JP-C- 1521456	12-10-89
		JP-A- 60113782	20-06-85
		JP-B- 1006073	01-02-89
		JP-C- 1521457	12-10-89
		JP-A- 60113783	20-06-85
		JP-C- 1396470	24-08-87
		JP-A- 60114478	20-06-85
		JP-B- 62002952	22-01-87

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 5 B23P21/00 B62D65/00 B25J15/00 B23Q7/04

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 5 B23P B62D B25J B23Q B23K

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US,A,4 611 749 (KAWANO) 16. September 1986	1-4,7, 9-12,17
A	siehe Spalte 5, Zeile 14 - Spalte 8, Zeile 46; Abbildungen 1-10 ---	5,13,14, 16
Y	US,A,4 627 785 (MONFORTE) 9. Dezember 1986 siehe Zusammenfassung; Abbildungen siehe Spalte 4, Zeile 57 - Spalte 6, Zeile 19 ---	1-4,7, 9-12,17
A	WO,A,92 17312 (GMFANUC ROBOTICS CORPORATION) 15. Oktober 1992 siehe Seite 23, Zeile 17 - Seite 25, Zeile 28; Ansprüche 1,3; Abbildungen 1-8 --- -/--	1,5,6, 10,15

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. April 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25.05.94

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plastiras, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP,A,0 438 988 (FIAT AUTO S.P.A.) 31. Juli 1991 siehe Spalte 4, Zeile 13 - Zeile 21 siehe Spalte 5, Zeile 12 - Zeile 43; Abbildungen ---	1,8,10
A	US,A,4 740 133 (KAWANO) 26. April 1988 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 2, Zeile 56; Anspruch 1; Abbildungen -----	1,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 94/00483

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4611749	16-09-86	JP-B- 1033291	12-07-89
		JP-C- 1548973	09-03-90
		JP-A- 60118474	25-06-85
		JP-B- 1033292	12-07-89
		JP-C- 1548974	09-03-90
		JP-A- 60118475	25-06-85
		JP-B- 1033293	12-07-89
		JP-C- 1548975	09-03-90
		JP-A- 60118428	25-06-85
		JP-C- 1599765	31-01-91
		JP-B- 2025711	05-06-90
		JP-A- 60118391	25-06-85
US-A-4627785	09-12-86	US-A- 4723353	09-02-88
WO-A-9217312	15-10-92	DE-T- 4290927	13-01-94
		US-A- 5272805	28-12-93
		US-A- 5239739	31-08-93
EP-A-0438988	31-07-91	DE-D- 69004557	16-12-93
		DE-T- 69004557	10-03-94
US-A-4740133	26-04-88	JP-B- 1006072	01-02-89
		JP-C- 1521456	12-10-89
		JP-A- 60113782	20-06-85
		JP-B- 1006073	01-02-89
		JP-C- 1521457	12-10-89
		JP-A- 60113783	20-06-85
		JP-C- 1396470	24-08-87
		JP-A- 60114478	20-06-85
		JP-B- 62002952	22-01-87