



(10) **DE 10 2014 006 131 A1** 2014.11.06

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 006 131.0**
(22) Anmeldetag: **26.04.2014**
(43) Offenlegungstag: **06.11.2014**

(51) Int Cl.: **B25J 9/06 (2006.01)**
B25J 5/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Daimler AG, 70327 Stuttgart, DE

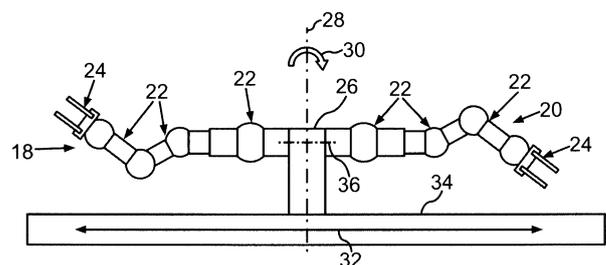
(72) Erfinder:
Kraus, Helmut, Dipl.-Ing. (FH), 71116 Gärtringen, DE

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Handhaben von Bauteilen**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Vorrichtung zum Bewegen von Bauteilen (38, 40, 42) von wenigstens einer Entnahmestelle (12) zu wenigstens einer von der Entnahmestelle (12) unterschiedlichen Ablegestelle (14), mit wenigstens zwei Robotern (18, 20), welche jeweils eine Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Roboterachsen (22) und wenigstens ein Halteelement (24) zum Halten des jeweiligen Bauteils (38, 40, 42) am jeweiligen Roboter (18, 20) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Roboter (18, 20) an einer den Robotern (18, 20) gemeinsamen, um wenigstens eine Drehachse (28) drehbaren und entlang wenigstens einer schräg oder senkrecht zur Drehachse (28) verlaufenden Bewegungsachse (32) translatorisch bewegbaren Basis (26) gehalten sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Handhaben von Bauteilen gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 6.

[0002] Eine solche Vorrichtung und ein solches Verfahren sind beispielsweise aus der EP 2 679 352 A1 als bekannt zu entnehmen. Die Vorrichtung dient zum Bewegen von Bauteilen von wenigstens einer Entnahmestelle zu wenigstens einer Ablegestelle und weist wenigstens zwei Roboter auf, welche jeweils eine Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Roboterachsen und wenigstens ein Halteelement zum Halten des jeweiligen Bauteils und der jeweiligen Roboter umfassen. Bei dem Halteelement handelt es sich beispielsweise um einen Greifer, welcher an einer der Roboterachsen angeordnet ist und somit mittels der Roboterachsen im Raum bewegt werden kann. Ein solcher Greifer ist ein sogenannter „Endeffektor“ des jeweiligen Roboters, mittels welchem das jeweilige Bauteil am jeweiligen Roboter gehalten und dadurch im Raum umher bewegt werden kann.

[0003] Darüber hinaus offenbart die DE 92 10 396 U1 eine Bearbeitungsstation für Fahrzeugkarosserien in einer Transferlinie mit einer drehbaren Wechsellvorrichtung für einen oder mehrere Spannrahmen mindestens einer Bearbeitungsvorrichtung. Die Wechsellvorrichtung weist eine vertikale Drehachse auf und ist über oder unter einer bodenständigen, seitlichen neben der Transferlinie befindlichen Bearbeitungsvorrichtung angeordnet. Dabei umgreift die Wechsellvorrichtung die Bearbeitungsvorrichtung glockenförmig.

[0004] Mittels der herkömmlichen Vorrichtungen und dem bisher eingesetzten Verfahren ist nur umständlich und somit zeit- und kostenaufwendig eine Manipulation, das heißt Bewegung der Bauteile, möglich. Werden beispielsweise die Bauteile oder Werkstücke an unterschiedlichen Entnahmestellen, welche auch als „Greifpunkt“ bezeichnet werden, aus einem Ladungsträger entnommen, so ist üblicherweise eine direkte Weitergabe und Ablage der Bauteile an der Ablegestelle wegen einer dann ungünstigen Lage oder Ausrichtung der Bauteile zur weiteren Bearbeitung wie beispielsweise Fügen oft nicht möglich. Aus diesem Grund wird das jeweilige Bauteil bei der EP 2 679 352 A1 mittels eines ersten der Roboter zu einer Zwischenstation bewegt und in der Zwischenstation abgelegt und daraufhin mittels des zweiten Roboters an der Zwischenstation aufgenommen und von dieser weiterbewegt. Dies führt zu einem zeit- und kostenaufwendigen Verfahren.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangsgenannten Art zu schaffen, mittels welchen

sich eine verbesserte und insbesondere zeitgünstigere Bewegung, das heißt Handhabung von Bauteilen realisieren lässt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen und nicht-trivialen Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Um eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mittels welcher sich eine zeit- und kostengünstigere Bewegung von Bauteilen realisieren lässt, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Vorrichtung eine den Robotern gemeinsame Basis aufweist. Die Basis ist um wenigstens eine Drehachse drehbar und entlang wenigstens einer schräg oder senkrecht zur Drehachse verlaufenden Bewegungsachse, welche auch als „Linearachse“ bezeichnet wird, translatorisch bewegbar. Wird somit die Basis um ihre Drehachse gedreht, so geht damit gleichzeitig ein Drehen der beiden Roboter um die Drehachse einher. Wird alternativ oder zusätzlich die Basis entlang der Bewegungsachse translatorisch bewegt, das heißt verschoben, so geht damit gleichzeitig eine translatorische Bewegung der beiden Roboter entlang der Bewegungsachse einher.

[0008] Hierdurch ist es auf einfache, zeit- und kostengünstige Weise möglich, Bauteile, insbesondere Werkstücke und insbesondere asymmetrische Bauteile, an unterschiedlichen Entnahmestellen (Greifpunkten) mittels der Roboter aufzunehmen, das heißt beispielsweise an den Robotern anzuordnen, um die Bauteile mittels der Roboter im Raum bewegen zu können. Beispielsweise können die Bauteile an unterschiedlichen Entnahmestellen (Greifpunkten) aus einem Ladungsträger entnommen werden. Darüber hinaus ist es möglich, mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung die entnommenen und am jeweiligen Roboter angeordneten, das heißt gehaltenen Bauteile in einer zur Bearbeitung, insbesondere Weiterverarbeitung, der Bauteile günstigen und gewünschten Lage zur Ablegestelle zu bewegen und dort abzulegen. Dies bedeutet, dass die Bauteile an der jeweiligen Ablegestelle vom jeweiligen Roboter gelöst werden. Beispielsweise ist es möglich, die jeweiligen Bauteile in ihrer vorgebbaren, erwünschten Lage in eine an der Ablegestelle vorgesehene Bearbeitungsstation einzulegen.

[0009] Darüber hinaus kann mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung der zum Bewegen der Bauteile erforderliche Raum gering gehalten werden. Dabei hat es sich als besonders vorteilhaft gezeigt, wenn die Roboter als Kleinroboter ausgebildet sind. Die zwei Roboter bilden beispielsweise für eine die Ablegestelle aufweisende Ablagestation eine flexibel

einsetzbare Drehwendestation. Durch Skalierung der Roboter können eine besonders geringe Taktzeit und ein besonders hoher Bauteildurchsatz realisiert werden.

[0010] Durch den Einsatz der beiden Roboter kann ferner ein Umgreifen am jeweiligen Bauteil realisiert werden, ohne das Bauteil an einer Zwischenstation ablegen zu müssen. Hierbei wird das Bauteil beispielsweise mittels eines ersten der Roboter an der Entnahmestelle aufgenommen, wobei das Bauteil an dem ersten Roboter, insbesondere an dessen Halteelement angeordnet und gehalten wird. Dann kann das Bauteil mittels des ersten Roboters von der Entnahmestelle zu einer davon unterschiedlichen Stelle, insbesondere einer Zwischenstelle, bewegt werden. An dieser Zwischenstelle erfolgt beispielsweise eine Übergabe des Bauteils vom ersten Roboter an den zweiten Roboter, während das Bauteil am ersten Roboter gehalten bleibt. Dies bedeutet, dass das Bauteil an der Zwischenstelle am zweiten Roboter, insbesondere an dessen Halteelement, angeordnet wird, während das Bauteil mittels des ersten Roboters gehalten wird. Ist das Bauteil am zweiten Roboter gehalten, so kann das Bauteil vom ersten Roboter gelöst werden und schließlich mittels des zweiten Roboters von der Zwischenstelle zur Ablagestelle bewegt werden. Durch dieses Umgreifen des Bauteils kann das Bauteil in einer beispielsweise zur Weiterverarbeitung günstigen, vorgebbaren Position an der Ablagestelle abgelegt, das heißt angeordnet werden, ohne hierzu das Bauteil zunächst an der Zwischenstelle ablegen zu müssen.

[0011] Darüber hinaus lässt sich mittels der beiden Roboter eine zumindest teilweise zeitgleiche Handhabung von Bauteilen realisieren. Beispielsweise ist es möglich, mittels des ersten Roboters ein weiteres Bauteil an der Entnahmestelle aufzunehmen, während das Bauteil, das zuvor vom ersten Roboter an einen zweiten Roboter übergeben wurde, mittels des zweiten Roboters an der Ablagestelle abgelegt wird. Hierdurch lässt sich eine besonders zeit- und somit kostengünstige Handhabung einer Vielzahl von Bauteilen, insbesondere im Rahmen einer Massenfertigung von Kraftwagen, insbesondere Personenkraftwagen, realisieren. Durch das Umgreifen kann realisiert werden, dass das jeweilige Bauteil stets in einer für eine weitere Bearbeitung des Bauteils günstigen Lage an der Ablagestelle angeordnet werden kann. Der Einsatz einer aufwendigen Drehwendestation kann entfallen.

[0012] Zur Erfindung gehört auch ein Verfahren zum Bewegen von Bauteilen, wobei es erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die an einer den Robotern gemeinsamen, um wenigstens eine Drehachse drehbaren und entlang wenigstens einer schräg oder senkrecht zur Drehachse verlaufenden Bewegungsachse translatorisch bewegbaren Basis gehaltenen Robo-

ter beim Bewegen zumindest eines der Bauteile mittels der Basis um die Drehachse gedreht und entlang der Bewegungsachse translatorisch bewegt werden. Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind als vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusehen und umgekehrt.

[0013] Mittels des erfindungsgemäßen Verfahren lässt sich eine besonders zeit- und kostengünstige Handhabung von Bauteilen, insbesondere Werkstücken, realisieren, da beispielsweise sogenannte Leerwege, die die Roboter beziehungsweise deren Roboterachsen ohne ein Bauteil zu bewegen zurücklegen, zumindest besonders gering gehalten werden können. Ferner ist es möglich, zwei der Bauteile mittels der beiden Roboter zumindest zeitweise gleichzeitig handzuhaben. Hierbei wird beispielsweise ein erstes der Bauteile mittels des ersten Roboters an der Entnahmestelle aufgenommen, während ein zweites der Bauteile mittels des zweiten Roboters an der Ablagestelle abgelegt wird.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

[0015] Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Anlage zum Bewegen von Bauteilen, insbesondere im Rahmen einer Massenfertigung von Personenkraftwagen, mit zwei Vorrichtungen zum Bewegen von Bauteilen von wenigstens einer Entnahmestelle zu wenigstens einer von der Entnahmestelle unterschiedlichen Ablagestelle, wobei die Vorrichtung wenigstens zwei Roboter und eine den Robotern gemeinsame, um wenigstens eine Drehachse drehbare und entlang wenigstens einer schräg oder senkrecht zur Drehachse verlaufenden Bewegungsachse translatorisch bewegbare Basis umfasst, an welchen die Roboter angeordnet sind;

[0016] Fig. 2 eine schematische Vorderansicht auf eine der Vorrichtungen;

[0017] Fig. 3 eine schematische Seitenansicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 2;

[0018] Fig. 4 eine weitere schematische Vorderansicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 2; und

[0019] Fig. 5 eine weitere schematische Vorderansicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 2.

[0020] In den Fig. sind gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] Fig. 1 zeigt eine Anlage 10, welche beispielsweise im Rahmen einer Massenfertigung von Kraft-

wagen, insbesondere Personenkraftwagen, zum Bewegen von Bauteilen, insbesondere Werkstücken, verwendet wird. Die jeweiligen Bauteile sind an jeweiligen Entnahmestellen in Ladungsträgern **12** angeordnet. Mittels der Anlage **10** werden die Bauteile von den jeweiligen Entnahmestellen zu jeweiligen Ablagestellen in **Fig. 1** besonders schematisch dargestellten Stationen **14** bewegt. Die Stationen **14** sind beispielsweise sogenannte Geostationen oder Teilepuffer. Bei den Stationen **14** kann es sich um Bearbeitungsstationen handeln, in welchen die Bauteile bearbeitet, insbesondere in Bezug zu ihrem Zustand in den Ladungsträgern **12** weiter bearbeitet, werden. Im Zusammenschau mit **Fig. 2** ist erkennbar, dass die Anlage **10** zwei im Ganzen mit **16** bezeichnete Vorrichtungen aufweist. Mittels der jeweiligen Vorrichtung **16** wird zumindest ein Teil der Bauteile von den jeweiligen Entnahmestellen zu den jeweiligen Ablegestellen bewegt.

[0022] Die jeweilige Vorrichtung **16** weist einen als Kleinroboter ausgebildeten, ersten Roboter **18** sowie einen als Kleinroboter ausgebildeten, zweiten Roboter **20** auf. Die Roboter **18** und **20** umfassen jeweils eine Mehrzahl von Roboterachsen **22**, welche gelenkig miteinander verbunden sind. Dies bedeutet, dass die jeweiligen Roboterachsen **22** relativ zueinander verschwenkbar und/oder relativ zueinander translatorisch bewegbar sind. Der jeweilige Roboter **18** beziehungsweise **20** weist darüber hinaus ein Halteelement in Form eines Greifers **24** auf. Aus **Fig. 2** ist erkennbar, dass der Greifer **24** an einer der Roboterachsen **22** angeordnet ist. Bei dem Greifer **24** handelt es sich um einen Endeffektor des jeweiligen Roboters **18** beziehungsweise **20**, wobei das jeweilige Bauteil mittels des Greifers **24** an der jeweiligen Entnahmestelle aufgenommen werden kann. Darunter ist zu verstehen, dass das jeweilige Bauteil mittels des jeweiligen Greifers **24** am entsprechenden Roboter **18** beziehungsweise **20** gehalten werden kann, so dass das jeweilige Bauteil mittels des entsprechenden Roboters **18** beziehungsweise **20** von der jeweiligen Entnahmestelle im Raum bewegt und dadurch beispielsweise von der Entnahmestelle wegbewegt werden kann.

[0023] Wurde das jeweilige Bauteil mittels des entsprechenden Roboters **18** beziehungsweise **20** zu einer gewünschten, vorgebbaren Stelle bewegt, so kann das jeweilige Bauteil vom Roboter **18** beziehungsweise **20**, das heißt vom Greifer **24** gelöst werden. Mit anderen Worten lässt der Greifer **24** das Bauteil dann los, so dass das Bauteil nicht mehr am jeweiligen Roboter **18** beziehungsweise **20** gehalten ist.

[0024] Die jeweilige Vorrichtung **16** umfasst darüber hinaus eine den Robotern **18** und **20** gemeinsame Basis **26**. Aus **Fig. 2** ist erkennbar, dass die Basis **26** um eine Drehachse **28** drehbar ist, was in **Fig. 2** durch

einen Richtungspfeil **30** veranschaulicht ist. Ferner ist die Basis **26** entlang einer Bewegungsachse **32** translatorisch bewegbar. Die Bewegungsachse **32** verläuft vorliegend senkrecht zur Drehachse **28**.

[0025] Die Bewegungsachse **32** ist beispielsweise durch eine Führungseinrichtung **34** der Vorrichtung **16** definiert, wobei die Basis **26** entlang der Führungseinrichtung **34** geführt verschiebbar und relativ zur Führungseinrichtung **34** um die Drehachse **28** drehbar ist. Die Basis **26** ist beispielsweise über einen Schlitten an der Führungseinrichtung **34** gehalten, wobei der Schlitten und somit die Basis **26** entlang der Führungseinrichtung **34** und somit entlang der Bewegungsachse **32** verschiebbar, das heißt translatorisch bewegbar sind. Die Roboter **18** und **20** sind dabei an der den Robotern **18** und **20** gemeinsamen Basis **26** gehalten.

[0026] Wird somit die Basis **26** um die Drehachse **28** gedreht, so geht damit ein gleichzeitiges Drehen der beiden Roboter **18** und **20** um die Drehachse **28** einher. Wird die Basis **26** entlang der Führungseinrichtung **34**, das heißt entlang der Bewegungsachse **32** verschoben, so geht damit ein gleichzeitiges Verschieben der beiden Roboter **18** und **20** einher. Die Roboter **18** und **20** sind beispielsweise an der Basis **26** um eine den Robotern **18** und **20** gemeinsame zweite Drehachse **36** relativ zur Basis **26** drehbar gehalten. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Roboter **18** und **20** unabhängig voneinander um die Drehachse **36** relativ zur Basis **26** gedreht werden können. Die Drehachse **36** verläuft vorliegend senkrecht zur Drehachse **28** und erstreckt sich in einer ersten Ebene, welche parallel zu einer zweiten Ebene ist, in welcher sich die Bewegungsachse **32** erstreckt.

[0027] Durch die jeweilige Vorrichtung **16** ist somit ein Robotermodul geschaffen, mittels welchem eine besonders flexible und zeit- und kostengünstige Handhabung beziehungsweise Bewegung der Bauteile darstellbar ist. Aus einer Zusammenschau von **Fig. 3** und **Fig. 5** ist erkennbar, dass die Roboter **18** und **20** miteinander kooperieren können. Hierbei entnimmt der erste Roboter **18** bei einem ersten Schritt eines in **Fig. 5** mit **38** bezeichnetes der Bauteile aus einem der Ladungsträger **12**. Bei einem zweiten Schritt übergibt der erste Roboter **18** das entnommene und am Roboter **18** gehaltene Bauteil **38** an den zweiten Roboter **20**. Dabei wird das Bauteil **38** am zweiten Roboter **20** mittels des Greifers **24** des zweiten Roboters **20** angeordnet und gehalten, während das Bauteil **38** auch mittels des Greifers **24** des ersten Roboters **18** gehalten wird. Im Anschluss daran lässt der Roboter **18** bei einem dritten Schritt das Bauteil **38** los, während der Roboter **20** das Bauteil **38** hält.

[0028] Schließlich kann das Bauteil **38** mittels des Roboters **20** zur Ablegestelle, das heißt zur einer

der Stationen **14** bewegt werden. Im Rahmen dieser Übergabe erfolgt ein Umgreifen am Bauteil **38**, ohne dass das Bauteil **38** in einer Zwischenstation abgelegt werden müsste. Dadurch ist es möglich, das Bauteil **38** in einer vorteilhaften und beispielsweise für eine weitere Bearbeitung des Bauteils **38** günstigen Lage in der entsprechenden Station **14** abzulegen. In dem Moment der Übergabe greifen sowohl der Roboter **18** als auch der Roboter **20** kurzzeitig gemeinsam das Bauteil **38** an jeweils gegenüberliegenden Seiten oder Enden des Bauteils **38**, so dass das Bauteil **38** nicht herunterfällt.

[0029] Aus **Fig. 3** ist erkennbar, dass mittels des Roboters **18** ein in **Fig. 3** mit **40** bezeichnetes weiteres der Bauteile aus einem der Ladungsträger **12** entnommen werden kann, während das zuvor vom Roboter **18** an den Roboter **20** übergebene Bauteil **38** mittels des Roboters **20** in der entsprechenden Station **14** abgelegt wird. Dies bedeutet, dass die Ablage des Bauteils **38** und das Aufnehmen des weiteren Bauteils **40** zumindest teilweise gleichzeitig erfolgen kann. Hierdurch ist eine besonders zeit- und kostengünstige Handhabung der Bauteile **38** und **40** darstellbar. In **Fig. 4** ist veranschaulicht, dass die jeweilige Vorrichtung **16** dazu verwendet werden kann, mittels der beiden Roboter **18** und **20** ein in **Fig. 4** mit **42** bezeichnetes Bauteil gemeinsam aus einem der Ladungsträger **12** zu entnehmen. Das Bauteil **42** weist gegenüber den Bauteilen **38** und **40** größere Außenabmessungen und/oder ein höheres Gewicht auf, so dass das Bauteil **42** nicht mittels lediglich eines der Roboter **18** und **20** gehandhabt werden könnte. Das Bauteil **42** kann jedoch mittels der beiden Roboter **18** und **20** gehandhabt werden.

[0030] Im Rahmen des anhand von **Fig. 1** bis **Fig. 5** veranschaulichten Verfahrens sind somit drei grundlegende Prozessvarianten möglich. Bei einer ersten dieser Prozessvarianten greift beispielsweise der Roboter **18** eines der Bauteile an einem ersten Ende des einen Bauteils, so dass ein dem gegriffenen ersten Ende gegenüberliegende zweites Ende des einen Bauteils frei ist und in der entsprechenden Station **14** abgelegt werden kann. In diesem Fall ist eine Übergabe dieses Bauteils vom Roboter **18** und Roboter **20** nicht erforderlich, sondern es genügt beispielsweise eine Drehung der Basis **26** um 180 Grad, so dass dann der Roboter **18**, der das eine Bauteil hält, das eine Bauteil in der entsprechenden Station **14** mit dem freien zweiten Ende ablegen kann. Das eine Bauteil weist nämlich beispielsweise am freien zweiten Ende eine solche Geometrie auf, dass das freie zweite Ende in die Station **14** passt, das heißt in dieser abgelegt werden kann.

[0031] Hierbei kann vorteilhafterweise der Roboter **20** genutzt werden, um sofort ein weiteres der Bauteile aufzunehmen, während das eine Bauteil mittels des Roboters **18** über das freie zweite Ende in der

Station **14** eingeordnet wird. Ein Zurückfahren des Roboters **18** in eine Ausgangsposition, um nach dem Anordnen des einen Bauteils in der entsprechenden Station **14** das weitere Bauteil aufnehmen zu können, ist nicht erforderlich, da das weitere Bauteil mittels des Roboters **20** aufgenommen werden kann. Auch hierbei ist es also möglich, das eine Bauteil in einer der Stationen **14** anzuordnen, während gleichzeitig das weitere der Bauteile aufgenommen werden kann.

[0032] Bei einer zweiten der Prozessvarianten entnimmt beispielsweise der Roboter **18** eines der Bauteile, welches beispielsweise asymmetrisch ausgebildet ist, aus einem der Ladungsträger **12**, wobei der Roboter **18** das eine Bauteil an dem zweiten Ende des einen Bauteils greift. Nun ist das dem zweiten Ende gegenüberliegende, erste Ende, welches nicht vom Roboter **18** gegriffen wird, das freie Ende. Am ersten Ende weist das eine Bauteil eine solche Geometrie auf, dass das eine Bauteil nicht über das erste Ende in der entsprechenden Station **14** abgelegt werden kann. Mit anderen Worten passt beispielsweise das dem gegriffenen zweiten Ende gegenüberliegende freie erste Ende nicht in die Station **14**. In diesem Fall ist eine Übergabe des einen Bauteils vom Roboter **18** an einen Roboter **20** erforderlich.

[0033] Im Rahmen der Übergabe vom Roboter **18** an Roboter **20** greift der Roboter **20** das erste Ende, woraufhin der Roboter **18** das zweite Ende loslassen kann. In der Folge kann das nun am Roboter **20** gehaltene Bauteil über sein nun freies zweites Ende, welches zuvor vom Roboter **18** gegriffen wurde, in eine der Stationen **14** abgelegt werden, da das zweite Ende eine Geometrie aufweist, die in die Station **14** passt.

[0034] Hierbei kann vorgesehen sein, dass mittels des Roboters **18** ein weiteres Bauteil aufgenommen wird, während mittels des Roboters **20** das zuvor übergebene eine Bauteil in der entsprechenden Station **14** abgelegt wird.

[0035] Bei der dritten Prozessvariante ist vorgesehen, dass die Roboter **18** und **20** – wie anhand von **Fig. 4** veranschaulicht ist – ein Bauteil mit hohem Gewicht und/oder großen Außenabmessungen gemeinsam aus einem der Ladungsträger **12** greifen. Anschließend werden die Roboter **18** und **20** beispielsweise um die den Robotern **18** und **20** gemeinsame Drehachse **28** gedreht, insbesondere um 180 Grad, so dass die Roboter **18** und **20** dann das gegriffene und in **Fig. 4** mit **42** bezeichnete Bauteil in einer der Stationen **14** ablegen können. Im Anschluss daran werden die Roboter **18** und **20** beispielsweise in eine Ausgangsposition zurückgefahren und können – gemeinsam oder jeweils einzeln – ein weiteres Bauteil aufnehmen.

[0036] Die jeweilige Vorrichtung **16** ermöglicht somit das Aufnehmen beziehungsweise Abgreifen unterschiedlicher Bauteile aus unterschiedlichen Ladungsträgern, wobei die Bewegungsachse **32** (Linearachse) und die Drehachse **28** in die jeweilige Kinematik der Roboter **18** und **20** eingebunden sind.

[0037] Vorzugsweise ist es vorgesehen, dass die Roboter **18** und **20** in einer Master-Slave-Beziehung kooperieren. Über die Drehachse **28** können die Roboter **18** und **20** den gesamten Entnahmeraum des jeweiligen Ladungsträgers **12** erreichen.

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 2679352 A1 [0002, 0004]
- DE 9210396 U1 [0003]

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bewegen von Bauteilen (**38, 40, 42**) von wenigstens einer Entnahmestelle (**12**) zu wenigstens einer von der Entnahmestelle (**12**) unterschiedlichen Ablegestelle (**14**), mit wenigstens zwei Robotern (**18, 20**), welche jeweils eine Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Roboterachsen (**22**) und wenigstens ein Halteelement (**24**) zum Halten des jeweiligen Bauteils (**38, 40, 42**) am jeweiligen Roboter (**18, 20**) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Roboter (**18, 20**) an einer den Robotern (**18, 20**) gemeinsamen, um wenigstens eine Drehachse (**28**) drehbaren und entlang wenigstens einer schräg oder senkrecht zur Drehachse (**28**) verlaufenden Bewegungsachse (**32**) translatorisch bewegbaren Basis (**26**) gehalten sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung dazu ausgebildet ist, das jeweilige Bauteil (**38, 40, 42**) an der Entnahmestelle (**12**) mittels eines der Roboter (**18, 20**) aufzunehmen, an den anderen Roboter (**20, 18**) zu übergeben und mittels des anderen Roboters (**20, 18**) an der Ablegestelle (**14**) abzulegen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Roboter (**18, 20**) an der Basis (**26**) um eine den Robotern (**18, 20**) gemeinsame zweite Drehachse (**36**) relativ zur Basis (**26**) drehbar gehalten sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Drehachse (**36**) schräg oder senkrecht zur ersten Drehachse (**28**) der Basis (**26**) verläuft.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die sich die zweite Drehachse (**36**) in einer ersten Ebene erstreckt, welche parallel zu einer zweiten Ebene verläuft, in welcher sich die Bewegungsachse (**32**) erstreckt.

6. Verfahren zum Bewegen von Bauteilen (**38, 40, 42**) von wenigstens einer Entnahmestelle (**12**) zu wenigstens einer von der Entnahmestelle (**12**) unterschiedlichen Ablegestelle (**14**), bei welchem das jeweilige Bauteil (**38, 40, 42**) mittels einer Vorrichtung (**16**) mit wenigstens zwei Robotern (**18, 20**), welche jeweils eine Mehrzahl von gelenkig miteinander verbundenen Roboterachsen (**22**) und wenigstens ein Halteelement (**24**) zum Halten des jeweiligen Bauteils (**38, 40, 42**) am jeweiligen Roboter (**18, 20**) aufweisen, von der Entnahmestelle (**12**) zur Ablegestelle (**14**) bewegt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an einer den Robotern (**18, 20**) gemeinsamen, um wenigstens eine Drehachse (**28**) drehbaren und entlang wenigstens einer schräg oder senkrecht zur Drehachse (**28**) verlaufenden Bewegungsachse (**32**) translatorisch bewegbaren Basis (**26**) gehalten

nen Roboter (**18, 20**) beim Bewegen zumindest eines der Bauteile (**38, 40, 42**) mittels der Basis (**26**) um die Drehachse (**28**) gedreht und entlang der Bewegungsachse (**32**) translatorisch bewegt werden.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

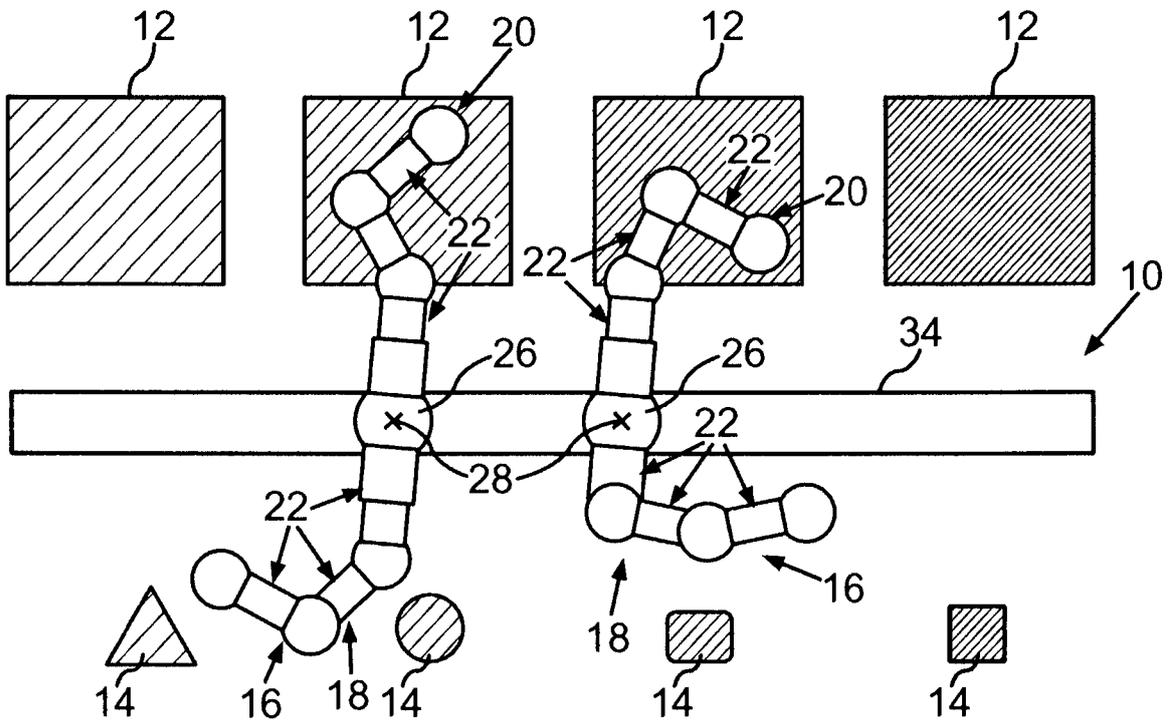


Fig.1

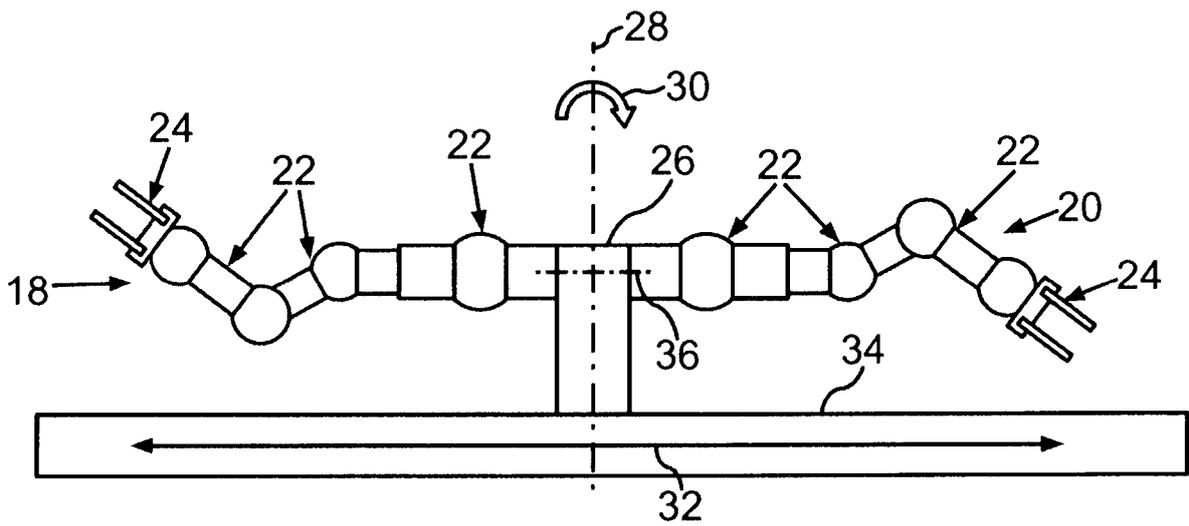


Fig.2

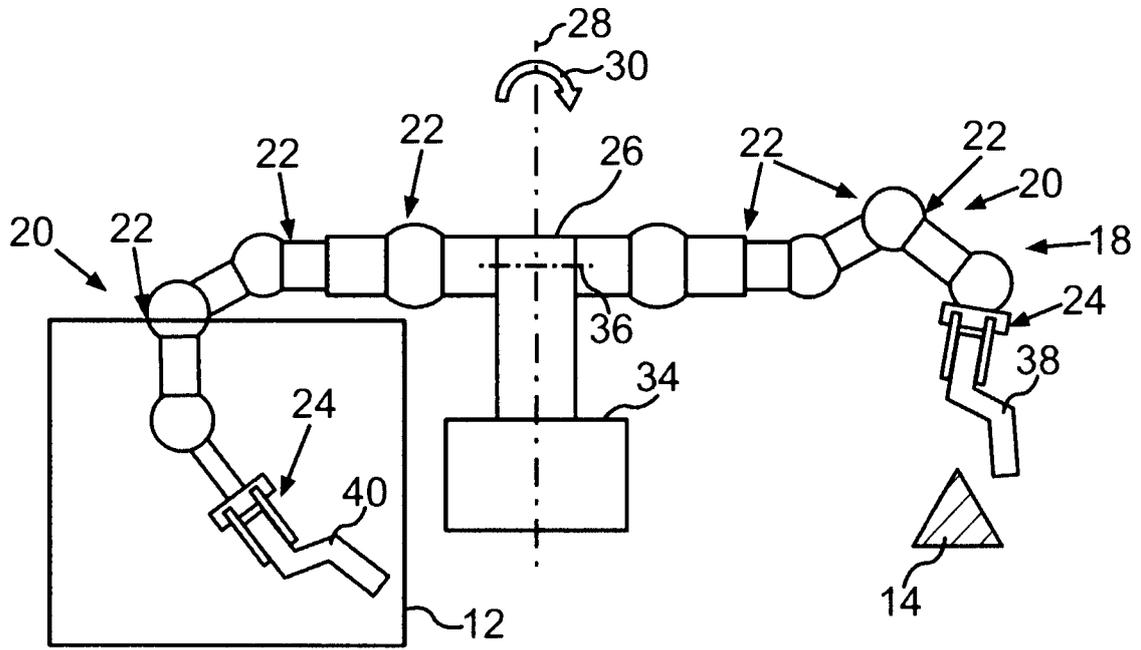


Fig.3

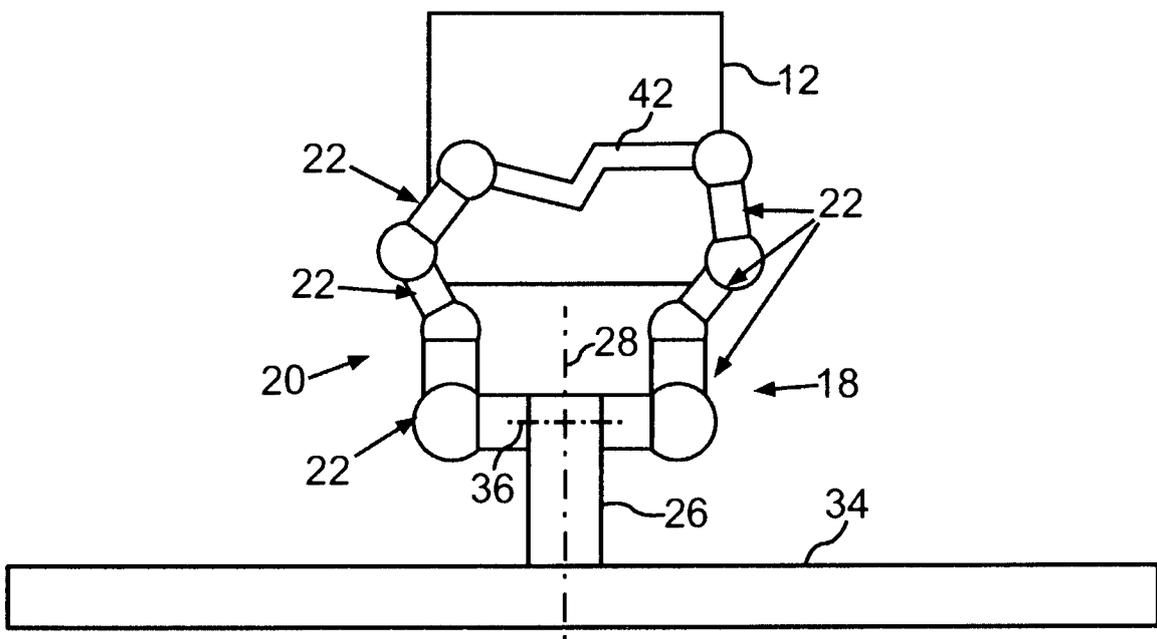


Fig.4

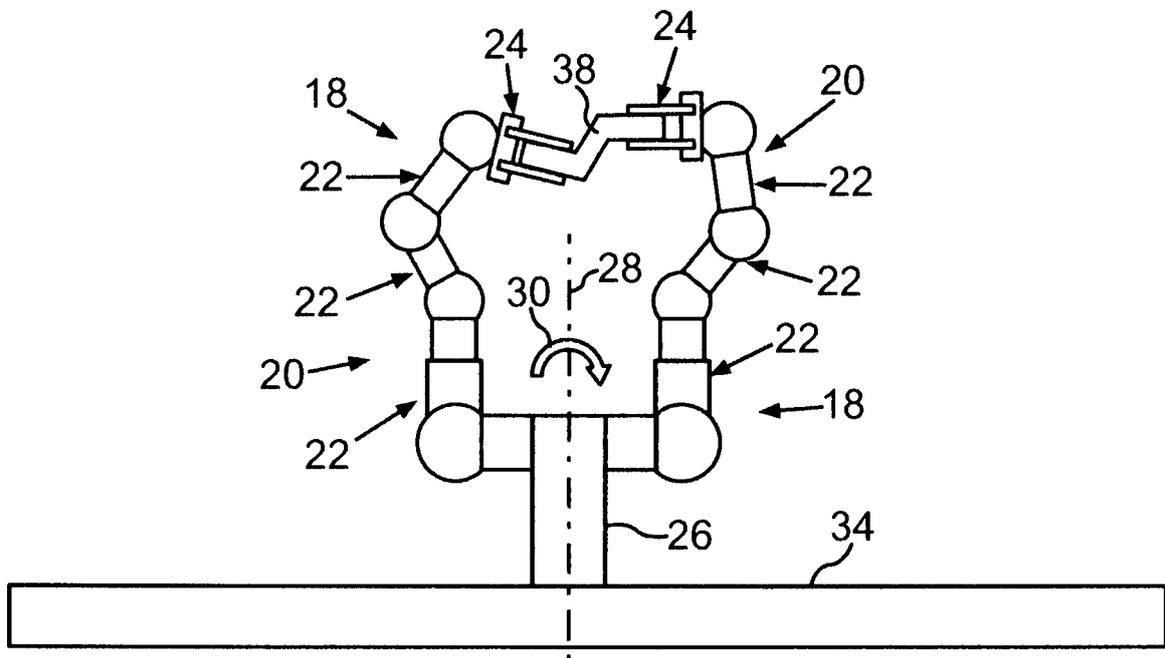


Fig.5