

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. August 2009 (13.08.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/098056 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
B25J 9/16 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2009/000791
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
5. Februar 2009 (05.02.2009)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2008 008 417.4
9. Februar 2008 (09.02.2008) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** ABB AG [DE/DE]; Kallstadter Str. 1, 68309 Mannheim (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** MATTHIAS, Björn [DE/DE]; Zeutener Str. 4, 76669 Bad Schönborn (DE). WALDI, Wolfgang [DE/DE]; Ortsstr. 20, 69226 Nussloch-Maisbach (DE). SOETEBIER, Sven [DE/DE]; Vorderer Rindweg 23, 68526 Ladenburg (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** ABB AG; GF/IP, Postfach 1140, 68520 Ladenburg (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Erklärungen gemäß Regel 4.17:**
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
 - Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR CONNECTING MOULDED PIECES

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM VERBINDEN VON FORMTEILEN

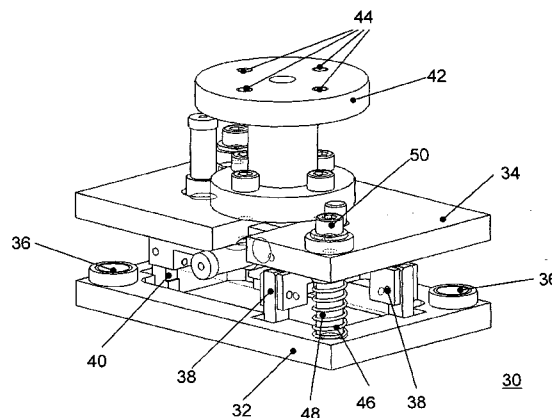


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for connecting moulded pieces, wherein at least one first moulded piece is held in a first holding device part (10) and at least one second moulded piece is held in at least one second holding device piece (30). The holding device pieces (10, 30, 72, 74, 92, 94) are moved during a first manipulating step into a relative position too each other with a common contact surface. In a second manipulation step with an unaltered relative position the at least fist moulded piece and the at least second moulded piece are moved towards each other by means of at least one moving device (40) which may be moved relative to one of the holding device pieces (10, 30, 72, 74, 92, 94) until a connection position for the relevant moulded pieces is achieved with a positive or friction fit with a common contact surface. The invention further relates to a corresponding connector device.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/098056 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von Formteilen, wobei wenigstens ein erstes Formteil in einem ersten Haltevorrichtungsteil (10) gehalten ist und wobei wenigstens ein zweites Formteil in wenigstens einem zweiten Haltevorrichtungsteil (30) gehalten ist. Die Haltevorrichtungsteile (10, 30, 72, 74, 92, 94) werden in einem ersten Handhabungsschritt in eine Relativposition zueinander mit einer gemeinsamen Kontaktfläche bewegt. In einem zweiten Handhabungsschritt werden bei unveränderter Relativposition das wenigstens erste Formteil und das wenigstens zweite Formteil mittels wenigstens einer relativ zu einem der Haltevorrichtungsteile (10, 30, 72, 74, 92, 94) bewegbaren Bewegungsvorrichtung (40) zueinander bewegt, bis eine durch Form- und/oder Kraftschluss hergestellte Verbindungsposition der jeweiligen Formteile zueinander mit gemeinsamer Kontaktfläche erreicht wird. Die Erfindung betrifft fernerhin eine diesbezügliche Verbindevorrichtung.

Verfahren und Vorrichtung zum Verbinden von Formteilen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von Formteilen, wobei wenigstens ein erstes Formteil in einem ersten Haltevorrichtungsteil gehalten ist und wobei wenigstens ein zweites Formteil in wenigstens einem zweiten Haltevorrichtungsteil gehalten ist.

Ein Beispiel für eine Positioniervorrichtung, mittels welcher Bauteile vor einem nachfolgenden Verbindungsvorgang in eine lagegenaue Position zueinander verbringbar sind, ist im Stand der Technik beispielsweise in der DE 10 2004 012 592 B4 beschrieben.

Es ist allgemein bekannt, dass technische Gebrauchsgegenstände wie Drucker, Netzteile oder Telefone mehrere miteinander verbundene Formteile aufweisen. Dieses können beispielsweise Grundplatten, Tasten, mechanische beziehungsweise elektrische Verbindungselemente, Deckel, aber auch elektronische Baugruppen sein, welche auf einer entsprechenden Platine vorgefertigt sind.

Bei der Herstellung eines derartigen Gebrauchsgegenstandes sind die verschiedenen Formteile und/oder Baugruppen zusammen mit weiteren Bauteilen und Verbindungselementen in einer entsprechenden Reihenfolge zu dem jeweiligen Endprodukt zusammenzufügen beziehungsweise mechanisch zu verbinden, wobei alle zu ver-

bindenden Komponenten beziehungsweise Baugruppen in diesem Zusammenhang jeweils als Formteil anzusehen sind.

Bevorzugte Verbindungsarten sind beispielsweise die formschlüssige Verbindung mehrerer Formteile, beispielsweise mittels einer Schnappnasenverbindung, mittels eines Zapfens an einem Formteil, der in eine entsprechende Aussparung eines weiteren Formteils eingreift, oder auch mittels einer Schraubverbindung. Derartige Verbindungen sind häufig dadurch gekennzeichnet, dass eine abschließende Verbindungsbewegung mit einer vorgegebenen Minimalkraft verbunden ist, beispielsweise bei der Bewegung einer Schnappnase in die entsprechende Aussparung, beim Klemmen von Formteilen ineinander, beim Stecken einer elektrischen Kabelverbindung oder aber auch beim Anziehen einer Schraube.

Ein technischer Gebrauchsgegenstand kann eine Vielzahl von Formteilen aufweisen, welche in einer Vielzahl von sequentiellen Verbindungsschritten miteinander verbunden werden. Es erweist sich in diesem Zusammenhang als sinnvoll, die Anzahl der Verbindungsschritte möglichst gering zu halten. Dieses erfolgt beispielsweise durch das zeitgleiche Verbinden von mehreren Einzelteilen, beispielsweise das Verbinden von Unterlegscheiben mit einer gemeinsamen Plattform, beispielsweise einer Grundplatte mit einer entsprechenden Anzahl an Zapfen, über welche die Unterlegscheiben zu legen sind.

Je nach zu fertigendem technischen Gebrauchsgegenstand und gegebenen Randbedingungen erfolgen derartige Verbindungsvorgänge vorzugsweise mit Hilfe von automatischen Vorrichtungen oder auch von Hand.

Bei der Verwendung von automatischen Vorrichtungen wird üblicherweise ein erstes Formteil von einer feststehenden Haltevorrichtung gehalten, während ein weiteres zu verbindendes Formteil mittels eines Manipulators, beispielsweise einem Roboter, in einer Verbindungsbewegung mit dem ersten Formteil verbunden wird.

Nachteilig an dieser Vorgehensweise ist insbesondere, dass an den Manipulator einerseits sehr hohe Ansprüche an die Bewegungsgenauigkeit gestellt werden, welche beispielsweise im Bereich von kleiner 0.1mm liegen. Andererseits stellen sich gleich-

zeitig aber auch Anforderungen an die Kraft, welche ein derartiger Manipulator in der Lage sein muss aufzubringen, wie bereits zuvor erläutert. Diese Kraft beträgt je nach Verbindungsart ohne weiteres mehrere 100 N.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verbinden von Formteilen anzugeben, wobei die Anforderungen an die verwendeten Manipulatoren beziehungsweise Bewegungsvorrichtungen möglichst gering zu halten sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren der eingangs genannten Art mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Demgemäß kennzeichnet sich das Verfahren dadurch, dass die Haltevorrichtungsteile in einem ersten Handhabungsschritt in eine Relativposition zueinander mit einer gemeinsamen Kontaktfläche bewegt werden und dass in einem zweiten Handhabungsschritt bei unveränderter Relativposition das wenigstens erste Formteil und das wenigstens zweite Formteil mittels wenigstens einer relativ zu einem der Haltevorrichtungsteile bewegbaren Bewegungsvorrichtung zueinander bewegt werden, bis eine durch Form- und/oder Kraftschluss hergestellte Verbindungsposition der jeweiligen Formteile zueinander mit gemeinsamer Kontaktfläche erreicht wird.

Die relative Verbindungsbewegung zwischen den zu verbindenden Formteilen wird auf die beschriebene Weise in einen ersten Handhabungsschritt mit einer hohen Anforderung an die Bewegungsgenauigkeit und geringen Anforderungen an die Bewegungskraft und einen zweiten Handhabungsschritt mit geringen Anforderungen an die Bewegungsgenauigkeit und hohen Anforderungen an die Bewegungskraft unterteilt. Die Anforderungen an die Genauigkeit des zweiten Handhabungsschrittes werden hierbei insbesondere durch eine hohe Maßhaltigkeit der verwendeten Haltevorrichtungen reduziert.

Somit ist es möglich, Bewegungen, welche für den ersten und den zweiten Handhabungsschritt notwendig sind, mittels Manipulatoren beziehungsweise Bewegungsvorrichtungen durchzuführen, welche genau auf die Anforderungen an die jeweilige Bewegung abgestimmt sind.

In vorteilhafter Weise kann die Konstruktion eines jeweiligen Manipulators beziehungsweise Bewegungsvorrichtung dadurch vereinfacht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Bewegung der Haltevorrichtungsteile in die Relativposition zueinander zumindest abschnittsweise durch wenigstens einen mechanischen Führungsmechanismus geführt. Ein Führungsmechanismus ist beispielsweise ein konischer Zapfen in dem ersten Haltevorrichtungsteil und eine passende formschlüssige konische Vertiefung in dem wenigstens einen zweiten Haltevorrichtungsteil.

Auf diese Weise wird der abschließende Teil der Bewegung der Haltevorrichtungsteile in die Relativposition zueinander durch den konischen Zapfen geführt, welcher in die passende Vertiefung bewegt wird. Es sind aber auch andere Führungsmechanismen denkbar, beispielsweise gegeneinander versetzte schräge Ebenen oder komplementäre Freiformflächen an den jeweiligen Haltevorrichtungsteilen.

Auf diese Weise lässt sich auch die Anforderung an die Genauigkeit des Manipulators für den ersten Handhabungsschritt in vorteilhafter Weise reduzieren.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform verbindet der wenigstens eine Führungsmechanismus den ersten Haltevorrichtungsteil mit dem wenigstens einen zweiten Haltevorrichtungsteil in der Relativposition in wenigstens einer Bewegungsrichtung miteinander.

Dies ist beispielsweise bei einem Stift an dem ersten Haltevorrichtungsteil der Fall, welcher in eine entsprechende Aussparung in dem zweiten Haltevorrichtungsteil eingreift. Linearbewegungen der Haltevorrichtungsteile zueinander in der Ebene senkrecht zur Ausrichtung des Stiftes sind hier unterbunden. Bei Verwendung eines weiteren Führungsmechanismus mit paralleler Ausrichtung sind sowohl Linearbewegungen als auch Drehbewegungen in der Ebene senkrecht zur Ausrichtung der Stifte unterbunden. Der einzige Freiheitsgrad der Bewegung der Haltevorrichtungsteile zueinander ist in diesem Fall entlang der Orientierung der Stifte.

In besonders günstiger Weise ist es hierdurch möglich, ein gegenseitiges Verschieben des ersten gegenüber eines zweiten Haltevorrichtungsteiles bei einer Krafterwirkung zwischen den Haltevorrichtungsteilen zu unterbinden, sofern die Krafterwirkung entlang eines unterbundenen Bewegungsfreiheitsgrades erfolgt. Derartige Krafterwirkungen treten beispielsweise während des zweiten Handhabungsschrittes auf.

In einer weiteren Ausführungsform wird der erste Haltevorrichtungsteil und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil vor Durchführung des zweiten Handhabungsschrittes form- und/oder in wenigstens einer Bewegungsrichtung kraftschlüssig lösbar miteinander verbunden. Dies kann beispielsweise durch ein gegenseitiges Verhaken der Haltevorrichtungsteile während des ersten Handhabungsschrittes oder ein Umklammern der Haltevorrichtungsteile mittels einer geeigneten Klammervorrichtung erfolgen.

Auf diese Art ist ein gegenseitiges Verschieben der Haltevorrichtungsteile in Richtung der Verbindung in vorteilhafter Weise unterbunden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Bewegung in wenigstens einem der beiden Handhabungsschritte genau einen Freiheitsgrad auf, beispielsweise entlang einer Geraden und/oder einem Segment einer Kreisbahn.

Dadurch kann die Konstruktion der jeweiligen Manipulatoren beziehungsweise Bewegungsvorrichtungen weiter vereinfacht werden.

In einer weiteren Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird im zweiten Handhabungsschritt bei der Bewegung der Formteile in die zweite Relativposition zueinander eine Widerstandskraft überwunden.

Auf diese Weise werden die zu verbindenden Formteile in eine Verbindungsposition überführt, aus der sie in vorteilhafter Weise nur durch Aufwendung einer in einer anderen Richtung einwirkenden Kraft gelöst werden können.

Das Verbinden weiterer Formteile mit bereits verbundenen Formteilen wird dadurch besonders erleichtert.

In einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der erste und/oder der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil während des ersten Handhabungsschrittes durch jeweils einen geeigneten Manipulator bewegt, beispielsweise einen Roboter. Vorzugsweise verbleibt ein Haltevorrichtungsteil in einer ortsfesten Position, während eine weiterer Haltevorrichtungsteil bewegt wird.

In vorteilhafter Weise ist hierbei für den ersten Handhabungsschritt lediglich ein Manipulator notwendig, wobei es aber auch möglich ist, beide Haltevorrichtungsteile mit jeweiligen Manipulatoren gegeneinander zu bewegen.

In einer Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird wenigstens ein Formteil bis zum Erreichen der Verbindungsposition in wenigstens einem Haltevorrichtungsteil mittels einer lösbaren Fixiervorrichtung gehalten wobei der Fixiervorrichtung nach Erreichen der Verbindungsposition geöffnet wird.

Durch das Öffnen des Fixiervorrichtung eines Haltevorrichtungsteils wird die durch Verbinden entstandene Baugruppe nur noch in dem anderen Haltevorrichtungsteil gehalten. Auf diese Weise lassen sich die Haltevorrichtungsteile aus der Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche verfahren, wobei in günstiger Weise ein ungewolltes Lösen der Verbindung der Baugruppe vermieden wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden der erste und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil nach Verbinden der Formteile in eine weitere Relativposition zueinander ohne eine gemeinsame Kontaktfläche bewegt, wobei die verbundenen Formteile als Baugruppe zunächst in einem der Haltevorrichtungsteile verbleiben.

In einer Serienproduktion wird der nunmehr leere Haltevorrichtungsteil in weiteren Arbeitsschritten mit weiteren Formteilen bestückt, welche in vergleichbarer Weise mit nachfolgenden Formteilen oder Baugruppen verbunden werden. Es ist aber auch im Gedanken der Erfindung, wenn ein Haltevorrichtungsteil beispielsweise ein Magazin

aufweist, innerhalb dessen sich zumindest mehrere oder auch eine Vielzahl gleichartiger Formteile befinden, welche in einer Serienproduktion sequentiell verbunden beziehungsweise verbaut werden.

Somit werden weitere Arbeitsschritte für den Zusammenbau eines nächsten technischen Gebrauchsgegenstandes im Rahmen einer Serienproduktion durchführbar.

In einer Ausgestaltungsform des Verfahrens wird derjenige Haltevorrichtungsteil, in welchem sich die verbundene Baugruppe beziehungsweise die verbundenen Formteile befinden, danach in eine weitere Arbeitsposition bewegt, beispielsweise über ein Fließband.

In vorteilhafter Weise kann somit der erste oder der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil im Falle einer Serienproduktion am selben Ort verbleiben. Der technische Aufwand wird dadurch weiter reduziert.

In einer weiteren Ausgestaltung werden weitere Formteile mit der verbundenen Baugruppe verbunden.

Somit ist ein sequentieller Zusammenbau einer Vielzahl von einzelnen Formteilen zu einer komplexen Baugruppe ermöglicht.

Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Verbindungsvorrichtung zum Verbinden von Formteilen mit einem ersten und wenigstens einem zweiten Haltevorrichtungsteil zum Halten von jeweils wenigstens einem Formteil, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der erste und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil in eine Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche bewegbar sind und dass wenigstens eine der Haltevorrichtungsteile wenigstens eine Bewegungsvorrichtung aufweist, durch welchen ein jeweiliges Formteil relativ zum jeweiligen Haltevorrichtungsteil von einer Anfangs- in eine jeweilige Endposition bewegbar ist.

Durch diese Anordnung ist der Verbindungsvorgang von Formteilen in mehrere Arbeitsschritte aufteilbar. Die gemeinsame Kontaktfläche der Haltevorrichtungsteile begünstigt ein genaues Erreichen der Relativposition der Haltevorrichtungsteile zuein-

ander. Die Anordnung der wenigstens einen Bewegungsvorrichtung an einer der beiden Haltevorrichtungen begünstigt eine einfache Verbindungsbewegung von Formteilen, wobei durch den beschriebenen Aufbau höhere Krafterwirkung, beispielsweise ohne weiteres 100N und mehr, bei geringen Anforderungen an die Bewegungsgenauigkeit der Bewegungsvorrichtung ermöglicht sind.

Dies vereinfacht den mechanischen Aufbau der Bewegungsvorrichtung für die Bewegung der Formteile von der Anfangs- in die Endposition in vorteilhafter Weise.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Verbindungsvorrichtung weist wenigstens einer der Haltevorrichtungsteile wenigstens eine Fixiervorrichtung zum Fixieren und/oder Halten eines Formteiles auf.

Auf diese Weise erfolgt die Positionierung eines Formteils innerhalb des betreffenden Haltevorrichtungsteiles mit besonders geringen Toleranzen. Der weitere Verbindungsvorgang wird dadurch genauer.

In einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung ist die Fixiervorrichtung lösbar.

Auf diese Weise lässt sich die Halteverbindung eines Formteils nach erfolgter Verbindung von Formteilen öffnen und die nunmehr entstandene Baugruppe löst sich in besonders einfacher Weise bei Auseinanderbewegung der Haltevorrichtungsteile von der Relativposition in eine weitere Position aus dem betreffenden Haltevorrichtungsteil.

In einer besonders bevorzugten Variante der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung weisen der erste Haltevorrichtungsteil und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil einen gegenseitigen Führungsmechanismus auf, durch welchen eine gegenseitige Bewegung in die Relativposition zueinander zumindest abschnittsweise führbar ist. Dies ist beispielsweise ein konischer Zapfen an dem ersten Haltevorrichtungsteil und eine passende konische Vertiefung an dem wenigstens einen zweiten Haltevorrichtungsteil.

Somit können in vorteilhafter Weise ein Manipulator oder eine Bewegungsvorrichtung, durch welche die Haltevorrichtungsteile in die Relativposition bewegbar sind, bezüglich der Genauigkeitsanforderungen vereinfacht werden.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung sind wenigstens zwei Haltevorrichtungsteile durch den jeweiligen Führungsmechanismus in ihrer Relativposition zueinander zumindest in einer Bewegungsrichtung kraftschlüssig miteinander verbindbar.

Auf diese Weise ist aufgrund einer Krafteinwirkung der wenigstens einen Bewegungsvorrichtung, durch welche die Formteile von der Anfangs- in die Endposition bewegbar sind, eine gegenseitige Bewegung der Haltevorrichtungsteile zueinander zumindest in dieser Bewegungsrichtung in vorteilhafter Weise nicht möglich.

In einer weiteren Variante der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung sind wenigstens zwei Haltevorrichtungsteile in ihrer Relativposition zueinander durch ein geeignetes Hilfsmittel zumindest in einer Bewegungsrichtung kraftschlüssig und lösbar miteinander verbindbar, beispielsweise durch eine Klammer.

Auch auf diese Weise werden gegenseitige Bewegungen der Haltevorrichtungsteile bei Krafteinwirkung in vorgegebener Richtung in günstiger Weise ausgeschlossen.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung weist wenigstens eine der Haltevorrichtungsteile ein erstes Bauteil und ein zweites Bauteil auf, welche bei Einwirken einer Kraft entlang einer vorgegebenen Führungsbahn von einer Anfangsposition in eine Endposition zueinander bewegbar sind. Das erste Bauteil weist die wenigstens eine Fixiervorrichtung auf und das zweite Bauteil ist mit einem Manipulator verbindbar. Eine derartige Verbindung kann beispielsweise in Form eines Stiftes an dem ersten Bauteil bestehen, welcher in ein entsprechendes Loch in dem zweiten Bauteil eingreift, wobei um diesen Stift beispielsweise eine zusammengedrückte Feder angeordnet ist, so dass eine gegenseitige Bewegung der beiden Bauteile entlang der Führung durch den Stift erst bei Vorhandensein einer bestimmten Kraft ermöglicht ist.

Somit ist eine relative Bewegung des ersten und des wenigstens einen zweiten Haltevorrichtungsteils in die Relativposition im Moment des entstehenden Kontaktes in vorteilhafter Weise vor mechanischen Stößen geschützt, welche auf den Manipulator übertragen werden. Der Aufbau eines Manipulators zur Bewegung der Haltevorrichtung kann damit vereinfacht werden.

In einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Verbindungsvorrichtung weist die wenigstens eine Bewegungsvorrichtung genau einen Freiheitsgrad der Bewegung auf, beispielsweise entlang einer Geraden und/oder einem Segment einer Kreisbahn. Dies ist beispielsweise durch einen Metallstift realisierbar, welcher beweglich in einer Bohrung des betreffenden Haltevorrichtungsteils gelagert ist. An seiner dem zu verbindenden Formteil zugewandten Seite ist beispielsweise eine Kontaktplatte angeordnet, durch welche ein Verkratzen des Formteiles vermieden wird und an der abgewandten Seite ein Stiftmanipulator. Durch diesen Stiftmanipulator ist der Stift lediglich entlang der Ausrichtung der Bohrung bewegbar. Die Genauigkeitsanforderungen an den Stiftmanipulator sind ebenfalls gering, weil die Führung des Stiftes durch die Bohrung erfolgt.

Dadurch werden die mechanischen Anforderungen an die wenigstens eine Bewegungsvorrichtung in vorteilhafter Weise reduziert.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Verbindungsvorrichtung ist wenigstens ein Haltevorrichtungsteil mittels eines geeigneten Manipulators bewegbar. Dieser Manipulator kann beispielsweise ein Roboter sein. Es ist aber auch im Gedanken der Erfindung, dass der Manipulator lediglich einen Bewegungsfreiheitsgrad aufweist, sofern dies mit den Anforderungen an die jeweilige Verbindungsbewegung vereinbar ist.

Somit sind die Haltevorrichtungsteile gegeneinander bewegbar.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind den weiteren abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

Anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele sollen die Erfindung, weitere Ausführungsformen und weitere Vorteile näher beschrieben werden.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Beispiel für einen ersten Haltevorrichtungsteil,

Fig. 2 ein Beispiel für einen zweiten Haltevorrichtungsteil,

Fig. 3 ein Beispiel für eine 'Verbindungs- und eine Verbindungsvorrichtung' sowie

Fig. 4 ein Beispiel für einen erfindungsgemäßen Verfahrensablauf

Fig. 1 zeigt ein Beispiel für einen ersten Haltevorrichtungsteil 10. Dieser weist einen Rahmen 12 auf, der dafür eingerichtet ist, ein nicht gezeigtes Formteil zu halten. Dies ist beispielsweise eine schalenförmige Bodenplatte mit rechteckigem Grundriss und Seitenwänden. Zur Fixierung des Formteils ist eine Fixiervorrichtung 16 vorgesehen. Es sind verschiedene Ausführungsformen der Fixiervorrichtung 16 denkbar, beispielsweise eine massive Form aus einem harten Material wie Metall oder Kunststoff. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn das zu haltende Formteil selbst eine Federeigenschaft aufweist, wie beispielsweise eine schalenförmige Bodenplatte aus Kunststoff. Während einer Platzierung einer derartigen Bodenplatte in der Haltevorrichtung geben die Seitenwände des Formteils nach und nach erfolgter Platzierung ist eine Kraft aufzuwenden, um das Formteil von seiner Position zu entfernen.

Es ist aber auch denkbar, dass das besagte Formteil aus einem harten Material besteht, beispielsweise einem Metall. In diesem Fall sind die Fixiervorrichtungen 16 federnd auszugestalten, beispielsweise als gebogene Blattfeder. Auch durch diese Ausführungsform ist gewährleistet, dass ein Formteil sowohl platzierbar ist, als auch, dass es erst durch Aufwendung einer Kraft aus dem Haltevorrichtungsteil entnehmbar ist.

Fig. 1 zeigt weiterhin zwei zapfenförmige Führungselemente 14, die an einem Ende mit dem Rahmen 12 verbunden sind. Diese weisen einen konusförmigen Endbereich auf und dienen der Führung eines zweiten Haltevorrichtungsteils bei Bewegung der Haltevorrichtungsteile in eine Relativposition zueinander.

Fig. 2 zeigt ein Beispiel eines zweiten Haltevorrichtungsteils 30, welcher das Oberteil zu dem in Fig. 1 dargestellten Haltevorrichtungsteil ist. Dieser weist ein erstes Bauteil, einen ersten Rahmen 32, und ein zweites Bauteil, einen zweiten Rahmen 34, auf. Der erste Rahmen 32 ist derjenige Teil des zweiten Haltevorrichtungsteils 30, welcher in einer Relativposition zu einem nicht gezeigten ersten Haltevorrichtungsteil eine gemeinsame Kontaktfläche mit diesem ausbildet. Die Bohrungen 36 sind das jeweilige Gegenstück zu einem in Fig. 1 gezeigten zapfenförmigen Führungselementen 14. Der erste Rahmen 32 ist über einen zylinderförmigen Stift 48 mit dem zweiten Rahmen 34 beweglich verbunden, wobei der Stift 48 eine auf diesen angepasste Bohrung im zweiten Rahmen 34 durchgreift. Am oberen Ende des Stiftes 48 ist ein Anschlag 50 in Form einer Gewindemutter befestigt, durch welchen der maximale Abstand zwischen dem ersten Rahmen 32 und dem zweiten Rahmen 34 vorgegeben ist. Eine Feder 46 übt eine ständige Druckkraft zwischen dem ersten Rahmen 32 und dem zweiten Rahmen 34 aus, so dass diese ihren maximalen Abstand zueinander aufweisen.

Fernerhin gezeigt in Fig. 2 sind mit dem ersten Rahmen 32 verbundene bewegbare Arretiergreifer 38, welche zum Halten und Fixieren eines zu haltenden Formteiles dienen, beispielsweise einer Oberschale mit rechteckigem Grundriss. Diese Arretiergreifer 38 sind mittels eines nicht gezeigten Arretiermanipulators in der Ebene, welche durch die flächige Ausdehnung des ersten Rahmens 32 aufgespannt wird, in Richtung des Formteils entlang einer geraden Linie bewegbar. Vorzugsweise sind die Arretiergreifer 38 derart miteinander verbunden, dass eine Bewegung eines Arretiermanipulators an alle Arretiergreifer 38 übertragbar ist. Somit ist die Anzahl der für das Halten benötigten Arretiermanipulatoren in vorteilhafter Weise reduziert.

Bei Platzierung eines Formteils in dem zweiten Haltevorrichtungsteil sind die Arretiergreifer 38 zunächst mittels des Arretiermanipulators zu lösen, so dass das Formteil in der Haltevorrichtung platzierbar ist. Nach Platzierung des Formteils sind die Arretiergreifer 38 zu schließen, so dass das Formteil gehalten wird.

Die Bewegungsvorrichtung 40 ist dafür vorgesehen, eine zusätzliche Linearbewegung durchzuführen, um eine Bewegung des Formteiles relativ zur zweiten Haltevor-

richtung 30 in der durch den ersten Rahmen 32 aufgespannten Ebene durchzuführen.

Als besonders vorteilhaft erweist es sich in diesem Fall, wenn eine gegenseitige Bewegung der Haltevorrichtungsteile durch den Führungsmechanismus 36 und 14 verhindert wird. Somit kann durch die wenigstens eine Bewegungsvorrichtung 40 auch eine verhältnismäßig hohe Kraft, in diesem Fall beispielsweise 20 N, erzeugt werden, ohne dass ein gegenseitiges Verschieben der Haltevorrichtungsteile in ihrer Relativposition zueinander zu erwarten ist.

Eine Befestigungsvorrichtung 42, welche mit dem zweiten Rahmen 34 verbunden ist, ist dafür vorgesehen, eine kraftschlüssige Verbindung des zweiten Haltevorrichtungsteils 30 mit einem Manipulator zu ermöglichen, beispielsweise einem Roboter mit 6 Bewegungsfreiheitsgraden. Die Flanschplatte des Roboters ist über die Verbindungslöcher 44 mit dem zweiten Haltevorrichtungsteil 30 verbindbar.

Ein Roboter ist insbesondere dann zu verwenden, wenn das produktionstechnische Umfeld eine hohe Anzahl an Bewegungsfreiheitsgraden des zweiten Haltevorrichtungsteils 30 erfordert. Fernerhin weist ein Roboter üblicherweise die höchste Positioniergenauigkeit auf. Die Verwendung eines Roboters ist beispielsweise sinnvoll, wenn ein leerer zweiter Haltevorrichtungsteil 30 vor dem Verbindungsvorgang zu einer oder mehreren Bearbeitungsstationen zu bewegen ist, um dort ein neues Formteil für den nachfolgenden Verbindungsvorgang aufzunehmen.

Unter Umständen ist als Manipulator aber auch beispielsweise eine Bewegungsvorrichtung mit drei Bewegungsfreiheitsgraden ausreichend, nämlich ein X-Y Manipulator, welcher zudem auch in Z-Richtung bewegbar ist. Sogar ein Manipulator mit einem einzigen Bewegungsfreiheitsgrad ist im Gedanken der Erfindung, welche ja die Ausgestaltung von verwendeten Bewegungsvorrichtungen beziehungsweise Manipulatoren durch möglichst einfache Bewegungsvorgänge zu vereinfachen sucht.

Nachfolgend sei anhand der Fig. 1 und Fig. 2 ein Verbindungsablauf erläutert. Ein erster Haltevorrichtungsteil 10 hält ein erstes Formteil und ein zweiter Haltevorrichtungsteil 30 hält ein zweites Formteil. Das erste Formteil wird durch die Federkraft

der Fixiervorrichtungen 16 gehalten, das zweite Formteil ist durch die lösbaren Arretiervorrichtungen 38 gehalten. Der erste Haltevorrichtungsteil befindet sich auf einer stillstehenden Fördervorrichtung in einer ersten Arbeitsstation. Nun wird mittels eines Roboters der zweite Haltevorrichtungsteil 30 in Richtung des ersten Haltevorrichtungsteils 10 bewegt. Vor Erreichen der Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche der beiden Haltevorrichtungsteile 10, 30 greifen die Zapfen 14 des ersten Haltevorrichtungsteils und die Bohrungen 36 des zweiten Haltevorrichtungsteils ineinander und der abschließende Teil der Bewegung ist hierdurch geführt. Diese Bewegung erfolgt in diesem Fall ohne Überwinden einer Widerstandskraft.

Nach Erreichen der Relativposition wird das zweite Formteil mittels der Bewegungsvorrichtung 40 parallel zum ersten Formteil bewegt, bis eine Verbindung zwischen den beiden Formteilen hergestellt ist, beispielsweise durch eine Schnappnasenverbindung. Nun sind die Formteile miteinander verbunden. Diese zweite Bewegung erfolgt unter Überwindung einer Widerstandskraft, welche durch die Schnappnasenverbindung bedingt ist.

Die Arretiergreifer 38 werden gelöst und der Roboter bewegt den zweiten Haltevorrichtungsteil 30 fort, beispielsweise zu einer in seinem Arbeitsbereich liegenden Station, in der ein weiteres gleichartiges Formteil in dem zweiten nunmehr leeren Haltevorrichtungsteil 30 platziert wird. Die so entstandene Baugruppe von zwei verbundenen Formteilen wird nach wie vor durch die Federkraft der Fixiervorrichtungen 16 in dem ersten Haltevorrichtungsteil gehalten. Zwischenzeitlich wird der erste Haltevorrichtungsteil 10 mittels der Fördervorrichtung in eine zweite Arbeitsstation verbracht, wo weitere Formteile mit der in ihr befindlichen Baugruppe verbunden werden. Zeitgleich wird mittels der Fördervorrichtung ein weiterer erster Haltevorrichtungsteil mit einem weiteren ersten Formteil in die erste Arbeitsstation verfahren. Der Verbindungsvorgang kann somit beliebig oft wiederholt werden.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer Verbindevorrichtung' 70. Diese Verbindevorrichtung' 70 weist einen schematisch skizzierten ersten Haltevorrichtungsteil' 72 und einen zweiten Haltevorrichtungsteil' 74 auf, welche sich nicht in einer Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche befinden. Fernerhin zeigt Fig. 3 ein Verbindungselement 76 des zweiten Haltevorrichtungsteils' 74, welches teilweise in eine Verbindungsnut

78 des ersten Haltevorrichtungsteils' 72 eingreift. Auf diese Weise ist während der Bewegung der Haltevorrichtungsteile in die Relativposition bereits eine kraftschlüssige Verbindung der Haltevorrichtungsteile möglich.

Fig. 3 zeigt weiterhin ein Beispiel einer Verbindevorrichtung" 90, welche ein schematisch skizziertes erstes Haltevorrichtungsteil" 92 und ein zweites Haltevorrichtungsteil" 94 aufweist, welche sich in einer Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche befinden. Die Verbindevorrichtung" 90 entspricht darüber hinaus im Wesentlichen der Verbindevorrichtung' 70, bei der Haltevorrichtungsteile' durch eine geeignete gegenseitige Bewegung in eine Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche' überführt wurden.

Der erste Haltevorrichtungsteil" 92 und der zweite Haltevorrichtungsteil" 94 werden an ihrem oberen Ende durch den nur schematisch angedeuteten Verbindungsmechanismus 76, 78 in ihrer Relativposition an ihrem oberen dargestellten Ende kraftschlüssig verbunden.

Somit werden eventuelle Kräfte, welche durch eine nicht dargestellte Bewegungsvorrichtung zwischen dem ersten 92 und dem zweiten 94 Haltevorrichtungsteil" auftreten, zumindest teilweise durch die kraftschlüssige Verbindung aufgenommen.

Fig. 4 skizziert beispielhaft einen erfindungsgemäßen Ablauf 100 des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Verbinden von Formteilen. In einem ersten Verfahrensschritt 102 werden zu verbindenden Formteile in wenigstens einem ersten und einem zweiten Haltevorrichtungsteil gehalten. In einem zweiten Verfahrensschritt 104, welcher dem ersten Handhabungsschritt entspricht, werden die Haltevorrichtungsteile in eine gemeinsame Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche bewegt, wobei diese Bewegung vorzugsweise ohne Überwindung einer Widerstandskraft erfolgt, wodurch die mechanische Konstruktion dafür benötigter Manipulatoren vereinfacht wird. In einem dritten Verfahrensschritt 106, welcher dem zweiten Handhabungsschritt entspricht, werden die Formteile mittels einer an einem Haltevorrichtungsteil montierten Bewegungsvorrichtung in eine Verbindungsposition überführt, wobei eventuelle Widerstandskräfte beim Verbindungsvorgang überwunden werden. Die hierfür benötigte Bewegung hat vorzugsweise möglichst wenig Bewegungsfreiheitsgrade, so dass die

mechanische Konstruktion dafür benötigter Manipulatoren vereinfacht wird. In einem letzten Verfahrensschritt 108 wird wenigstens ein Formteil aus einem der Haltevorrichtungsteile gelöst. So ist es möglich, in einen leeren Haltevorrichtungsteil weitere Formteile aufzunehmen und in einer Serienproduktion entsprechend dem beschriebenen Ablauf weitere Verbindungsvorgänge 100 durchzuführen.

Bezugszeichenliste

10	Beispiel für ersten Haltevorrichtungsteil
12	Rahmen
14	Führungselement
16	Fixiervorrichtung
30	Beispiel für zweiten Haltevorrichtungsteil
32	erster Rahmen
34	zweiter Rahmen
36	Gegenstück Führungselement
38	Arretiergreifer
40	Bewegungsvorrichtung
42	Befestigungsvorrichtung
44	Verbindungslöcher
46	Führungsbolzen
48	Feder
50	Anschlag
70	Beispiel einer Haltevorrichtung'
72	Erster Haltevorrichtungsteil'
74	Zweiter Haltevorrichtungsteil'
76	Verbindungselement
78	Verbindungsnut
90	Beispiel einer Haltevorrichtung"
92	Erster Haltevorrichtungsteil"
94	Zweiter Haltevorrichtungsteil"
100	Beispiel für einen Verfahrensablauf
102	Erster Verfahrensschritt
104	Zweiter Verfahrensschritt
106	Dritter Verfahrensschritt
108	Vierter Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden von Formteilen, wobei wenigstens ein erstes Formteil in einem ersten Haltevorrichtungsteil (10) gehalten ist, wobei wenigstens ein zweites Formteil in wenigstens einem zweiten Haltevorrichtungsteil (30) gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltevorrichtungsteile (10, 30, 72, 74, 92, 94) in einem ersten Handhabungsschritt in eine Relativposition zueinander mit einer gemeinsamen Kontaktfläche bewegt werden und dass in einem zweiten Handhabungsschritt bei unveränderter Relativposition das wenigstens erste Formteil und das wenigstens zweite Formteil mittels wenigstens einer relativ zu einem der Haltevorrichtungsteile (10, 30, 72, 74, 92, 94) bewegbaren Bewegungsvorrichtung (40) zueinander bewegt werden, bis eine durch Form- und/oder Kraftschluss hergestellte Verbindungsposition der jeweiligen Formteile zueinander mit gemeinsamer Kontaktfläche erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Haltevorrichtungsteile (10, 30, 72, 74, 92, 94) in die Relativposition zueinander zumindest abschnittsweise durch wenigstens einen mechanischen Führungsmechanismus (14, 36) geführt wird, beispielsweise mittels eines konischen Zapfens (14) an einer der Haltevorrichtungsteile (10, 30) der mit einer passenden formschlüssigen konischen Vertiefung (36) des anderen Haltevorrichtungsteils (10, 30) zusammenwirkt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch den wenigstens einen Führungsmechanismus (14, 36) der erste Haltevorrichtungsteil (10) mit dem wenigstens einen zweiten Haltevorrichtungsteil (30) nach Erreichen der Relativposition zueinander in wenigstens einer Bewegungsrichtung miteinander verbunden wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Haltevorrichtungsteil (10) und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil (30) vor Durchführung des zweiten Handhabungsschrittes in wenigstens einer Bewegungsrichtung miteinander verbunden werden, beispielsweise durch

ein gegenseitiges Verhaken (76, 78) der Haltevorrichtungsteile (72, 74, 92, 94) während des ersten Handhabungsschrittes oder ein Umklammern der Haltevorrichtungsteile mittels einer geeigneten Verbindevorrichtung.

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung in wenigstens einem der beiden Handhabungsschritte genau einen Freiheitsgrad aufweist, beispielsweise entlang einer Geraden und/oder einem Segment einer Kreisbahn.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem zweiten Handhabungsschritt bei der Bewegung der Formteile in die Verbindungsposition eine Widerstandskraft überwunden wird, welche durch die Art der Verbindung der zu verbindenden Formteile vorgegeben ist.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste (10) und/oder der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil (30) während des ersten Handhabungsschrittes durch jeweils einen geeigneten Manipulator bewegt werden.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Formteil bis zum Erreichen der Verbindungsposition in wenigstens einem Haltevorrichtungsteil mittels einer offenbaren Fixiervorrichtung (38) gehalten wird und dass diese Fixiervorrichtung (38) nach Erreichen der Verbindungsposition geöffnet wird.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste (10) und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil (30) nach Verbinden der Formteile in eine weitere Relativposition zueinander ohne gemeinsame Kontaktfläche bewegt werden, wobei die verbundenen Formteile als Baugruppe zunächst in einem der Haltevorrichtungsteile (10, 30) verbleiben.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass derjenige Haltevorrichtungsteil (10, 30), in welchem sich die Baugruppe beziehungsweise die verbun-

denen Formteile befinden, von einer Montageposition in eine weitere Montageposition bewegt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Formteile mit der Baugruppe verbunden werden.

12. Verbindungsvorrichtung zum Verbinden von Formteilen mit einem ersten (10) und wenigstens einem zweiten Haltevorrichtungsteil (30) zum Halten von jeweils wenigstens einem Formteil, dadurch gekennzeichnet, dass der erste (10) und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil (30) in eine Relativposition mit gemeinsamer Kontaktfläche bewegbar sind und dass wenigstens einer der Haltevorrichtungsteile wenigstens eine Bewegungsvorrichtung (40) aufweist, durch welche ein jeweiliges Formteil relativ zum jeweiligen Haltevorrichtungsteil von einer Anfangs- in eine jeweilige Endposition bewegbar ist.

13. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Haltevorrichtungsteile wenigstens eine Fixiervorrichtung (16, 38) zum Fixieren und/oder Halten eines Formteiles aufweist.

14. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixiervorrichtung (38) lösbar ist.

15. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Haltevorrichtungsteil (10) und der wenigstens eine zweite Haltevorrichtungsteil (30) mit aufeinander angepassten Führungselementen zusammenwirken, durch welche eine gegenseitige Bewegung in Richtung der Relativposition zueinander führbar ist.

16. Verbindungsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Haltevorrichtungsteile (10, 30) durch den jeweiligen Führungsmechanismus (14, 36) in ihrer Relativposition zueinander zumindest in einer Bewegungsrichtung kraftschlüssig miteinander verbindbar sind.

17. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens zwei Haltevorrichtungsteile (10, 30) in ihrer Relativposition zueinander durch ein geeignetes Verbindungsmittel zumindest in einer Bewegungsrichtung miteinander verbindbar sind.

18. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einer der Haltevorrichtungsteile (10, 30) ein erstes Bauteil (32) und ein zweites Bauteil (34) aufweisen, welche bei Einwirken einer Kraft entlang einer vorgegebenen Führungsbahn (48) von einer Anfangsposition in eine Endposition zueinander bewegbar sind, wobei das erste Bauteile (32) den wenigstens einen Fixiervorrichtung (38) aufweist und das zweite Bauteil mit einem Manipulator verbindbar ist.

19. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Bewegungsvorrichtung (40) genau einen Freiheitsgrad der Bewegung aufweist, beispielsweise entlang einer Geraden und/oder einem Segment einer Kreisbahn.

20. Verbindungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Haltevorrichtungsteil (10, 30) mittels eines geeigneten Manipulators bewegbar ist, beispielsweise einem Roboter.

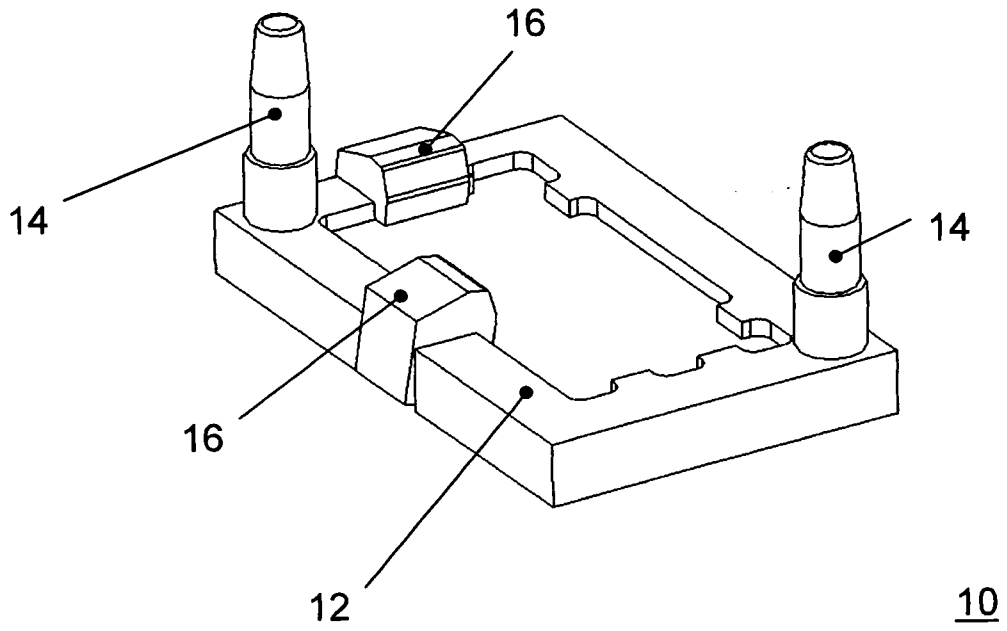


Fig. 1

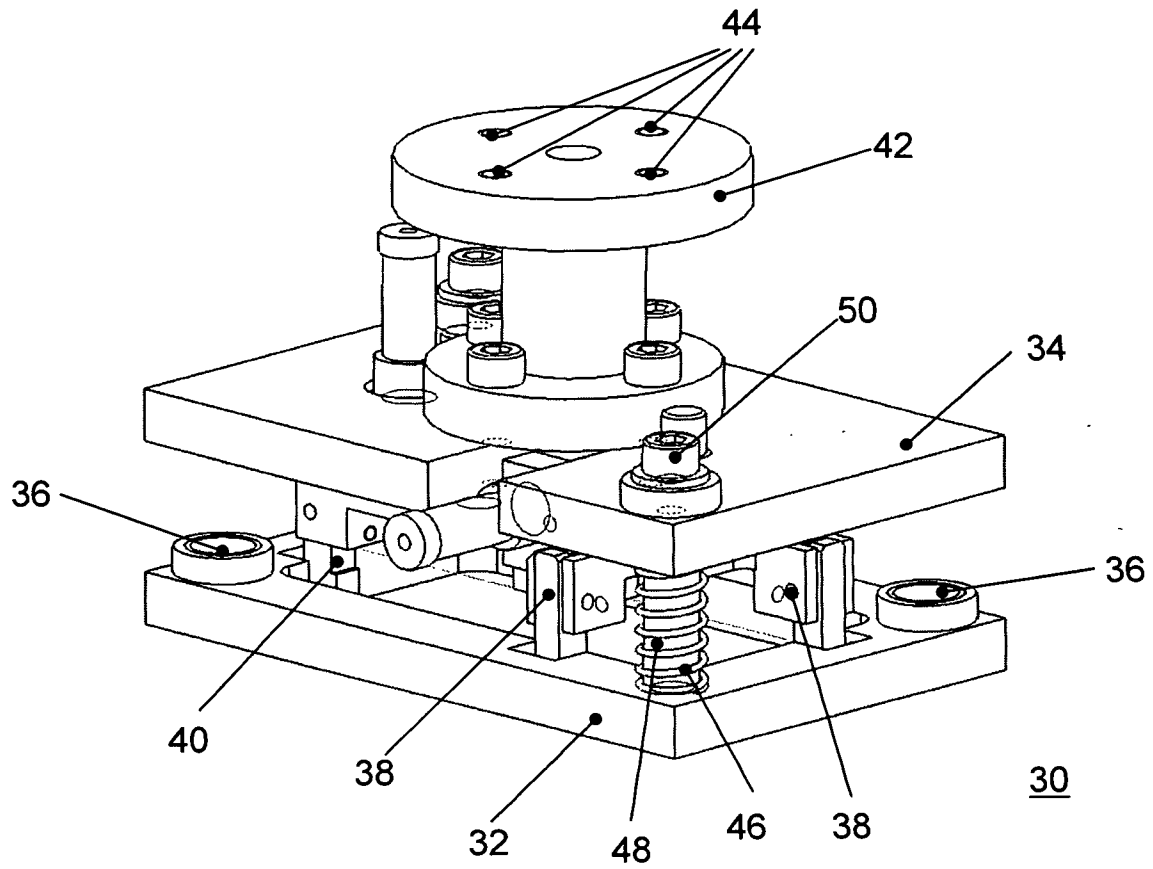


Fig. 2

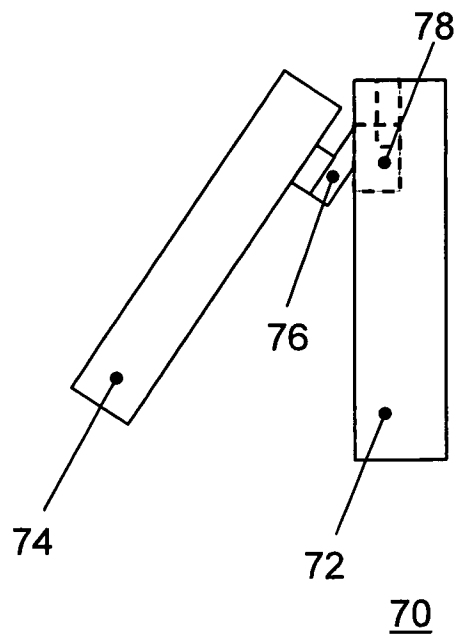
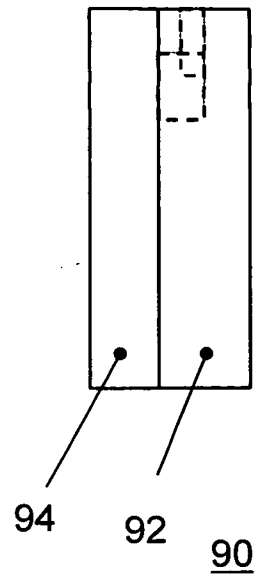
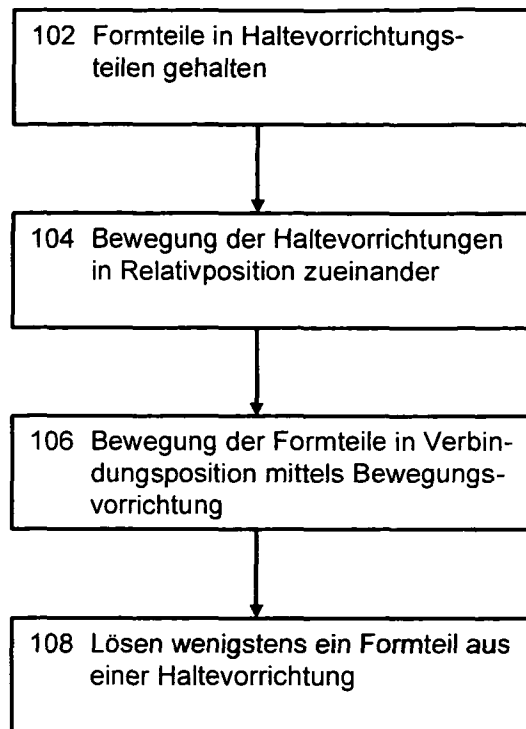


Fig. 3





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/000791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B25J9/16

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)
B29C B25J B23P

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 06 155364 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3 June 1994 (1994-06-03) abstract; figures 4,5,8	1-9, 12-20
A	US 5 060 368 A (CHEN SENDA [TW]) 29 October 1991 (1991-10-29) abstract; figures 3-9 column 3, line 43 - column 4, line 20	1
A	JP 2000 238090 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 5 September 2000 (2000-09-05) abstract; figures 1a-1d,2a,2b	1
A	JP 09 164555 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 24 June 1997 (1997-06-24) abstract; figures 2b,2c,2d	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family 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

14 Mai 2009

Date of mailing of the international search report

29/05/2009

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Lumineau, Stéphane

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/000791

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 193 142 B1 (SEGAWA TERUO [JP] ET AL) 27 February 2001 (2001-02-27) figure 8 column 10, paragraph 4 column 10, last paragraph - column 11, paragraph 1	1
A	WO 2005/087451 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; ALONSO GARCIA ALEXANDER [DE]; MACK PETER [DE] 22 September 2005 (2005-09-22) abstract; figures 1-4	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/000791

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 6155364	A	03-06-1994	NONE	
US 5060368	A	29-10-1991	GB 2251202 A	01-07-1992
JP 2000238090	A	05-09-2000	JP 3674362 B2	20-07-2005
JP 9164555	A	24-06-1997	NONE	
US 6193142	B1	27-02-2001	NONE	
WO 2005087451	A	22-09-2005	DE 102004012592 A1	29-09-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/000791

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV.: B25J9/16

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B29C B25J B23P

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 06 155364 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 3. Juni 1994 (1994-06-03) Zusammenfassung; Abbildungen 4,5,8	1-9, 12-20
A	US 5 060 368 A (CHEN SENDA [TW]) 29. Oktober 1991 (1991-10-29) Zusammenfassung; Abbildungen 3-9 Spalte 3, Zeile 43 - Spalte 4, Zeile 20	1
A	JP 2000 238090 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD) 5. September 2000 (2000-09-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1a-1d,2a,2b	1
A	JP 09 164555 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 24. Juni 1997 (1997-06-24) Zusammenfassung; Abbildungen 2b,2c,2d	1
	-/--	

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
14. Mai 2009	29/05/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Lumineau, Stéphane

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/000791

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 193 142 B1 (SEGAWA TERUO [JP] ET AL) 27. Februar 2001 (2001-02-27) Abbildung 8 Spalte 10, Absatz 4 Spalte 10, letzter Absatz - Spalte 11, Absatz 1	1
A	WO 2005/087451 A (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; ALONSO GARCIA ALEXANDER [DE]; MACK PETER [DE]) 22. September 2005 (2005-09-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/000791

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 6155364	A	03-06-1994	KEINE	
US 5060368	A	29-10-1991	GB 2251202 A	01-07-1992
JP 2000238090	A	05-09-2000	JP 3674362 B2	20-07-2005
JP 9164555	A	24-06-1997	KEINE	
US 6193142	B1	27-02-2001	KEINE	
WO 2005087451	A	22-09-2005	DE 102004012592 A1	29-09-2005