

(19)



Deutsches
Patent- und Markenamt



(10) **DE 10 2016 007 192 A1** 2017.12.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 007 192.3**

(22) Anmeldetag: **14.06.2016**

(43) Offenlegungstag: **14.12.2017**

(51) Int Cl.: **B23P 21/00** (2006.01)

B23P 23/06 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

G05B 19/05 (2006.01)

G05B 19/418 (2006.01)

(71) Anmelder:

Thomas Magnete GmbH, 57562 Herdorf, DE

(72) Erfinder:

Schonlau, Jürgen, 57567 Daaden, DE; Bender, Michael, 57567 Daaden, DE; Leinweber, Marc, 57290 Neunkirchen, DE; Stockschläder, Jens, 57223 Kreuztal, DE; Sayn, Michael, 57562 Herdorf, DE; Spies, Stefan, 57518 Betzdorf, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

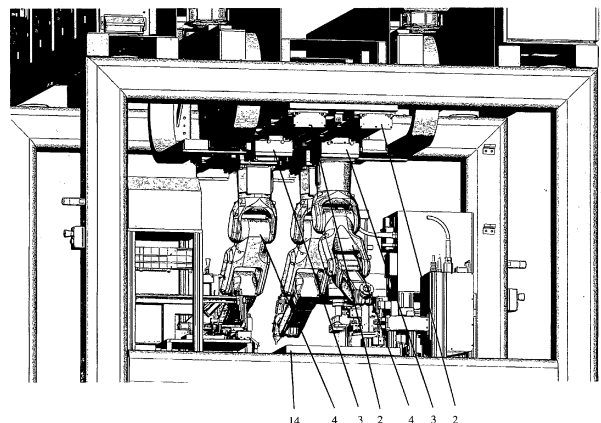
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Montagevorrichtung und Verfahren zur Steuerung der Montagevorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Aufgabe: Die Forderung nach geringem Platzbedarf der Vorrichtung und die Forderung nach guter Ausnutzung des Raumes in den Zellen treten in einen Konflikt, dieser soll bei einer Beibehaltung des Zellenkonzepts und des Transportkonzepts für die Bauteile, Vormontagebaugruppen und Geräte zu vertretbaren Kosten gelöst werden.

Lösung: Die Montagevorrichtung besteht aus einer Mehrzahl von Zellen (1) besteht, von denen mindestens eine mindestens zwei Linearachssysteme (2) aufweist, deren mindestens zwei Schlitten (3) jeweils einen Mehrachsroboter (4) tragen.

Anwendung: Die Montagevorrichtung wird zum vollautomatischen Zusammenbau von Geräten in großen Stückzahlen verwendet.



Beschreibung**Bilder:**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Montagevorrichtung entsprechend dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs und Verfahren zur Steuerung solcher Montagevorrichtungen. Die Montagevorrichtung wird zum vollautomatischen Zusammenbau von Geräten in großen Stückzahlen verwendet.

Stand der Technik:

[0002] Die Druckschrift DE 20 2015 000 787 U1 zeigt eine Montagevorrichtung für den vollautomatischen Zusammenbau von Geräten mit Zellen für die Montageprozesse und einem Transport der Bauteile, Vormontagebaugruppen und Geräte durch die Mehrachsroboter, die auch die Prozessmodule beschicken.

[0003] Bei dem Entwurf einer solchen Montagevorrichtung treten die Forderung nach geringem Platzbedarf der Vorrichtung und die Forderung nach guter Ausnutzung des Raumes in den Zellen in einen Konflikt, denn zu einer Erzielung eines geringen Platzbedarfs der Montagevorrichtung sollen die eingesetzten Mehrachsroboter klein sein, aber zur guten Raumausnutzung sollen die Mehrachsroboter eine ausreichend große Reichweite haben.

Aufgabe:

[0004] Der genannte Konflikt soll bei einer Beibehaltung des Zellenkonzepts und des Transportkonzepts für die Bauteile, Vormontagebaugruppen und Geräte zu vertretbaren Kosten gelöst werden.

Lösung:

[0005] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des ersten Anspruchs gelöst, vorteilhafte Weiterbildungen und zugehörige Verfahren zum Betrieb sind in den Unteransprüchen angegeben. Der Konflikt zwischen geringem Platzbedarf und guter Raumausnutzung wird dadurch gelöst, dass die Mehrachsroboter auf Linearachssystemen verfahren werden, wobei ihre Reichweite erheblich gesteigert wird, ohne den Platzbedarf in der Längs- oder der Querrichtung in der Montagezelle zu erhöhen, lediglich in der Höhe ergibt sich ein geringer zusätzlicher Platzbedarf. Aus der Kombination der Mehrachsroboter mit den Linearachssystemen ergibt sich eine neue Aufgabenstellung, es müssen nämlich die Mehrachsroboter und die Linearachssysteme gemeinsam so gesteuert werden, dass die Bewegungen der Greifer der Mehrachsroboter bestimmungsgemäß ablaufen. Dazu werden in den Verfahrensansprüchen Lösungen beschrieben.

[0006] Fig. 1 zeigt eine Ansicht einer Zelle zur Montage.

[0007] Fig. 2 zeigt eine weitere Ansicht mit besserer Sicht auf die Steuerungen

[0008] Fig. 3 zeigt ein Prozessmodul in einer Zelle.

Beispielhafte Ausführung:

[0009] Eine Montagevorrichtung entsprechend den Zeichnungen **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 3** zum vollautomatischen Zusammenbau elektromechanischer, elektromagnetischer und/oder elektrohydraulischer Geräte besteht aus einer Mehrzahl von Zellen (**1**), von denen mindestens eine mindestens zwei Linearachssysteme (**2**) aufweist, deren mindestens zwei Schlitten (**3**) jeweils einen Mehrachsroboter (**4**) tragen. Dabei sind bis zu acht Prozessmodule (**5**) in der Zelle (**1**) angeordnet, wobei die Prozessmodule Montageprozesse oder Prüfprozesse ausführen. Ebenfalls vorzugsweise sind die Linearachssysteme (**2**) und die Mehrachsroboter (**4**) so eingerichtet, dass die Mehrachsroboter (**4**) die Prozessmodule (**5**) mit Bauteilen und/oder Vormontagebaugruppen der zu montierenden Geräte beladen oder entladen und/oder die zusammengebauten Geräte aus einem Prozessmodul (**5**) entladen und in einem Gestell (**14**) ablegen. Weiterhin vorzugsweise sind die Linearachssysteme (**2**) und die Mehrachsroboter (**4**) so eingerichtet, dass die Mehrachsroboter die Bauteile der Geräte, Vormontagebaugruppen und/oder die Geräte mittels Greifern (**15**) greifen, wenden und/oder transportieren. Die Greifer (**15**) der Mehrachsroboter sind vorzugsweise so eingerichtet, dass sie eine Mehrzahl unterschiedlicher Bauteile, Vormontagebaugruppen oder Geräte einer Gerätefamilie greifen, wenden und transportieren können.

[0010] Zum Betrieb der Montagevorrichtung zum vollautomatischen Zusammenbau und zur Prüfung elektromechanischer, elektromagnetischer oder elektrohydraulischer Geräte werden die Mehrachsroboter (**4**) und die Linearachssysteme (**2**) der Montagevorrichtung von einer speicherprogrammierbaren elektrischen Steuerung (**20**) gesteuert, die so programmiert ist, dass

- die Bauteile der Geräte in die Prozessmodule (**5**) geladen werden und daraus entladen werden und
- die Vormontagebaugruppen der Geräte geladen werden und entladen werden
- die zusammengebauten Geräte aus einem Prozessmodul entladen werden und in einem Gestell (**14**) abgelegt werden
- die Bauteile der Geräte, die Vormontagebaugruppen und/oder die Geräte gewendet und transportiert werden.

[0011] Die speicherprogrammierbare elektrische Steuerung (20) bewirkt vorzugsweise im Zusammenwirken mit den Steuerungen (21) der Prozessmodule (5) sowohl einen vollautomatischen Zusammenbau der Geräte und eine Prüfung der Geräte in den Prozessmodulen (5) als auch ein vollautomatisches Richten der Prozessmodule (5), indem sie die Bewegungen der Mehrachsroboter (4) und der sie tragenden Linearachssysteme (2) steuert. Dazu enthalten die speicherprogrammierbare Steuerung (20) der Mehrachsroboter (4) und der Linearachssysteme (2) und die Steuerungen (21) der Prozessmodule (5) Programme, die für unterschiedliche zu montierende Geräte unterschiedliche Programmmodule zur Steuerung der Montagevorrichtung bei dem Rüstvorgang der Prozessmodule (5) und bei dem Zusammenbau der Geräte bereithalten. Vorzugsweise werden die unterschiedlichen Programmmodule für die Steuerung (20) der Linearachssysteme (2) und der Mehrachsroboter (4) einerseits und der Steuerungen (21) der Prozessmodule (5) andererseits zur gerätespezifischen Steuerung der Montagevorrichtung in einer Datenbank bereitgehalten.

Bezugszeichenliste

- | | |
|-----------|---|
| 1 | Zelle der Montagevorrichtung |
| 2 | Linearachssystem |
| 3 | Schlitten |
| 4 | Mehrachsroboter |
| 5 | Prozessmodul |
| 14 | Gestell |
| 15 | Greifer |
| 20 | Steuerung der Linearachssysteme und der Mehrachsroboter |
| 21 | Steuerung des Prozessmoduls |

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

- DE 202015000787 U1 [0002]

Patentansprüche

1. Montagevorrichtung zum vollautomatischen Zusammenbau elektromechanischer, elektromagnetischer und/oder elektrohydraulischer Geräte **dadurch gekennzeichnet**, dass die Montagevorrichtung aus einer Mehrzahl von Zellen (1) besteht, von denen mindestens eine mindestens zwei Linearachssysteme (2) aufweist, deren mindestens zwei Schlitten (3) jeweils einen Mehrachsroboter (4) tragen.

2. Montagevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bis zu acht Prozessmodule (5) in der Zelle (1) angeordnet sind, die Montageprozesse oder Prüfprozesse automatisch ausführen.

3. Montagevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearachssysteme (2) und die Mehrachsroboter (4) so eingerichtet sind, dass die Mehrachsroboter (4) die Prozessmodule (5) mit Bauteilen und/oder Vormontagebaugruppen der Geräte beladen oder entladen und/oder die zusammengebauten Geräte aus einem Prozessmodul (5) entladen und in einem Gestell (14) ablegen.

4. Montagevorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Linearachssysteme (2) und die Mehrachsroboter (4) so eingerichtet sind, dass die Mehrachsroboter die Bauteile der Geräte, Vormontagebaugruppen und/oder die Geräte mittels Greifern (15) greifen, wenden und/oder transportieren.

5. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifer (15) der Mehrachsroboter so eingerichtet sind, dass sie eine Mehrzahl unterschiedlicher Bauteile, Vormontagebaugruppen oder Geräte einer Gerätefamilie greifen, wenden und transportieren können.

6. Verfahren zum Betrieb einer Montagevorrichtung zum vollautomatischen Zusammenbau und zur Prüfung elektromechanischer, elektromagnetischer oder elektrohydraulischer Geräte, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mehrachsroboter (4) und die Linearachssysteme (2) der Montagevorrichtung von einer speicherprogrammierbaren elektrischen Steuerung (20) gesteuert werden, die so programmiert ist, dass

- die Bauteile der Geräte in die Prozessmodule (5) geladen werden und daraus entladen werden und
- die Vormontagebaugruppen der Geräte geladen werden und entladen werden
- die zusammengebauten Geräte aus einem Prozessmodul entladen werden und in einem Gestell (14) abgelegt werden
- die Bauteile der Geräte, die Vormontagebaugruppen und/oder die Geräte gewendet und transportiert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die speicherprogrammierbare elektrische Steuerung (20) im Zusammenwirken mit den Steuerungen (21) der Prozessmodule (5) sowohl einen vollautomatischen Zusammenbau der Geräte und eine Prüfung der Geräte in den Prozessmodulen (5) als auch ein vollautomatisches Rüsten der Prozessmodule (5) bewirkt, indem sie die Bewegungen der Mehrachsroboter (4) und der sie tragenden Linearachssysteme (2) steuert.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die speicherprogrammierbare Steuerung (20) der Mehrachsroboter (4) und der Linearachssysteme (2) und die Steuerungen (21) der Prozessmodule (5) Programme enthalten, die für unterschiedliche zu montierende Geräte unterschiedliche Programmmodule zur Steuerung der Montagevorrichtung bei dem Rüstvorgang der Prozessmodule (5) und bei dem Zusammenbau der Geräte bereithalten.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die unterschiedlichen Programmmodule für die Steuerung (20) der Linearachssysteme (2) und der Mehrachsroboter (4) einerseits und der Steuerungen (21) der Prozessmodule (5) andererseits zur gerätespezifischen Steuerung der Montagevorrichtung in einer Datenbank bereitgehalten werden.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

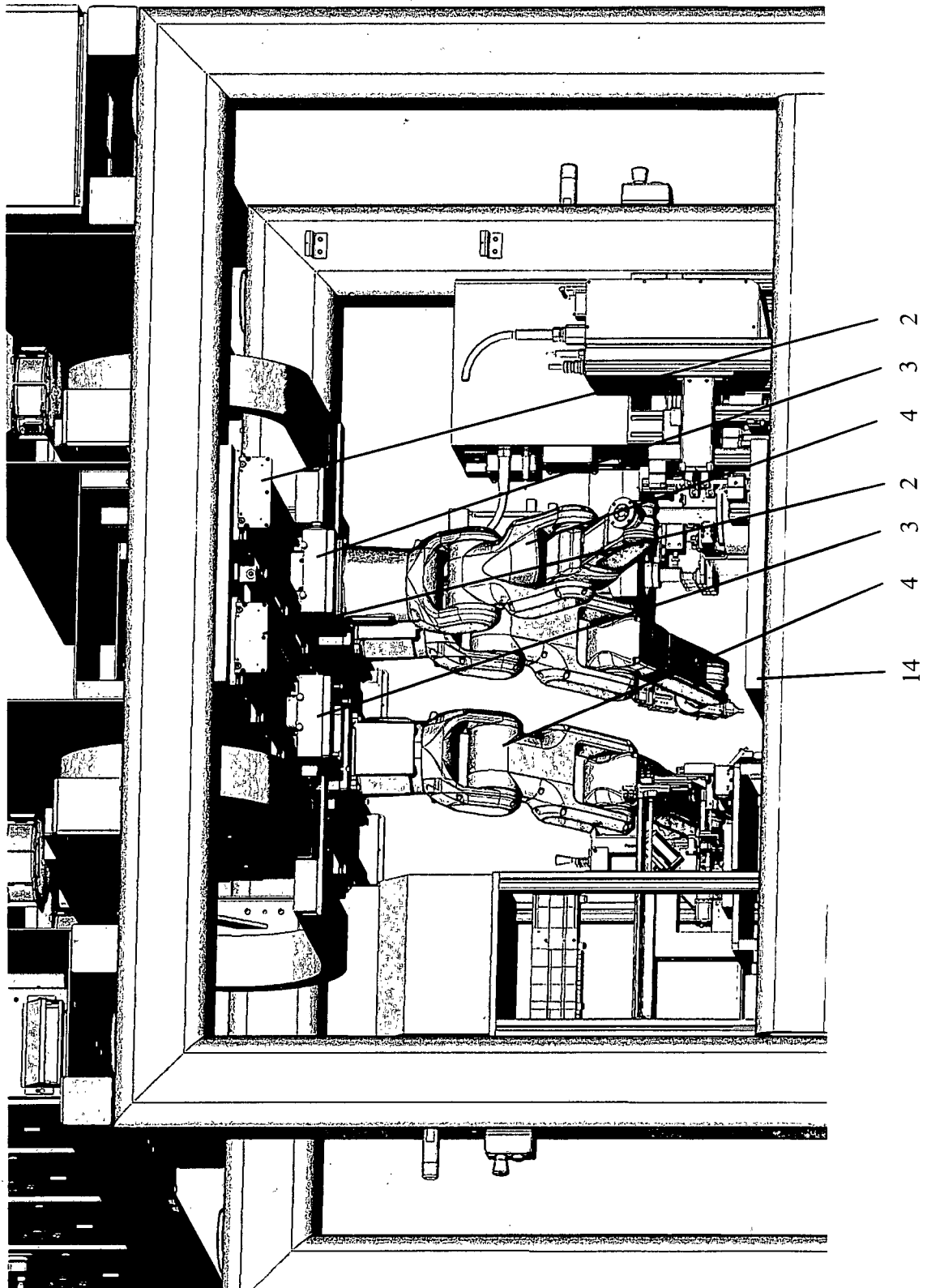


Fig. 2

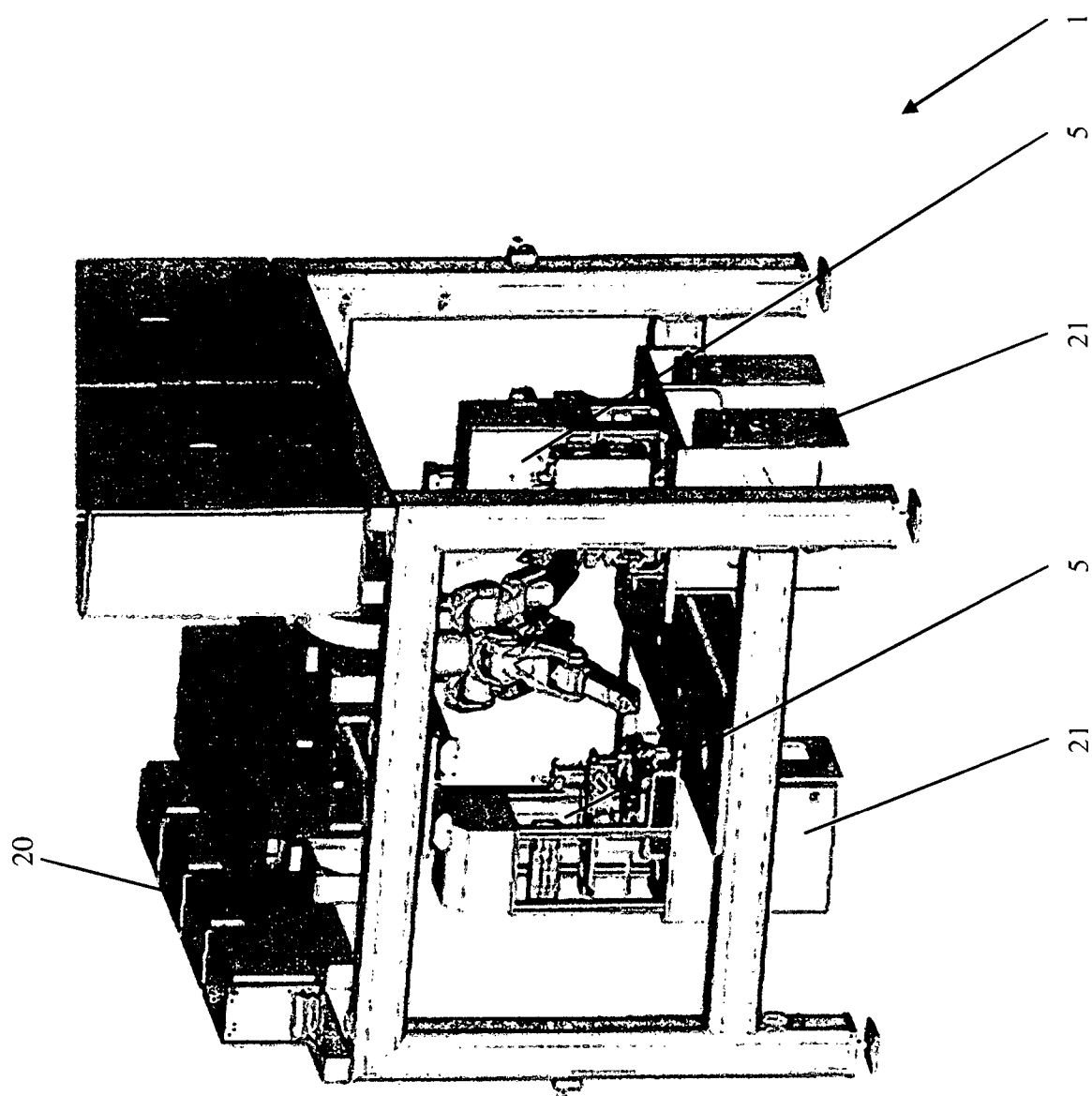


Fig. 3

