



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 42 677 B4** 2006.04.20

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 42 677.9**
 (22) Anmeldetag: **16.09.2003**
 (43) Offenlegungstag: **04.05.2005**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **20.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B23P 19/00** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

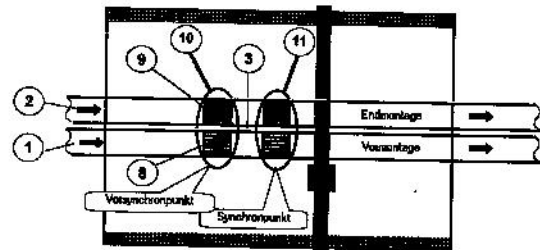
(73) Patentinhaber:
Sprenger, Holger, 34314 Espenau, DE

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 37 39 405 A1
US 46 21 408
NN: Flexible Produktionseinrichtungen: Planen,
Automatisieren, Qualität verbessern, Köln, Verlag
TÜV Rheinland, 1991, S. 57-65;
S. Hesse: Montagemaschinen, Vogel Verlag
Würzburg,
1993, s. 156-163;

(54) Bezeichnung: **Entkopplungs- und Synchronisationsmodul**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Synchronisieren und Entkoppeln von Montageanlagen, mit zwei unterschiedlichen Montagelinien für eine Vormontage und eine Endmontage eines Produkts, die teilweise parallel verlaufen, und auf denen jeweils unterschiedliche Werkstückträger umlaufen, die mit jeweils unterschiedlichen Vorprodukt- und Produkttypen bestückt sind, wobei das Vorprodukt typgerecht auf das Produkt gefügt wird, wobei die Werkstückträger mit Datenträgern versehen sind, die Informationen der auf dem Werkstückträger befindlichen Produkte enthalten und mit einer Steuerung, die die Informationen aus den Datenträgern ausliest und in Abhängigkeit der Informationen unterschiedliche Funktionen einer über der Montageanlagen angeordneten Handhabungsvorrichtung veranlasst, wobei ein Flächenspeicher oder Ablageplatz vorgesehen ist, an dem komplette Werkstückträger mit den Vorprodukten mit der Handhabungsvorrichtung deponiert und bei Bedarf wieder typgerecht und synchronisiert bezüglich dem an der Endmontagelinie bereitgestellten Produkt an einem Synchronpunkt in den Montagefluss eingebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabungsvorrichtung (6) an dem Synchronpunkt (11) wahlweise auch die Werkstückträger (9) mit den Produkten aus dem Montagefluss...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Synchronisieren und Entkoppeln von Montageanlagen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] An üblichen Montageanlagen die aus zwei unterschiedlichen Linien bestehen d.h. Vormontagelinie (Wellen, Differential usw.) und Endmontagelinie (Getriebegehäuse, Kupplungsgehäuse, Deckel usw.) müssen die Bauteile gezielt zusammengeführt werden.

[0003] Aus produkttechnischen Gründen ist es oftmals erforderlich, dass an den Gehäuseteilen bereits Montageoperationen durchgeführt werden müssen bevor die fertigen Vormontageteile zugeführt werden können.

[0004] Weiterhin gibt es unterschiedliche Gehäuseteile z.B. Front oder Allrad denen gezielt die dazugehörigen Vormontageteile zugeführt werden müssen. Bei der erheblichen Typenvielfalt kommt es sowohl auf den Vormontagelinien als auch auf den Endmontagelinien durch so genannte Reparaturausschleusungen zur Vermischung der Typen und Baulose.

[0005] Somit kommen die Typen nicht mehr in der Reihenfolge an dem Übergabepunkt an wie sie auf der Vormontagelinie aufgelegt wurden.

[0006] Die Synchronisation wird bisher über Transportschleifen durchgeführt.

[0007] Die Synchronisation ist umständlich, führt zu Taktzeitverlusten und erfordert einen hohen Steuerungsaufwand durch die aufwendige Streckenabfragen.

[0008] Aus den vorgenannten Gründen ist das Ende der Vormontagelinien meist mit dem Anfang der Endmontagelinien in irgendeiner Form verbunden.

[0009] Des Weiteren haben die Montagelinien so genannte Puffer oder Speicher, in denen Bauteile oder Werkstückträger gepuffert oder gespeichert werden können um bei ungleichmäßigen oder Stoßweisen Produktionsabläufen die Bauteile oder

[0010] Werkstückträger je nach Bedarf aufgenommen oder abgegeben werden können. Diese zusätzlichen Puffer oder Speicher sind mit zusätzlichen Investitionen und Platzbedarf verbunden.

Stand der Technik

[0011] Aus der DE 3739405 A1 ist eine Montageanlage bekannt, die aus zwei Montagebändern besteht und eine Vorratsstation aufweist. Diese Montageanlage hat jedoch den Nachteil, dass die Vorratsstation

ausschließlich Bauteile des ersten Bandes und nur in Reihe hintereinander aufnehmen kann.

[0012] Aus dem Fachbuch "Flexible Produktionseinrichtungen: Planen Automatisieren, Qualität verbessern, Köln, 1991 S.57–62" ist ein Puffersystem bekannt, das ebenfalls ausschließlich vormontierte Gehäuse, auch nur in Reihe und unter Verwendung zusätzlicher Sonderwerkstückträger aufnehmen kann.

[0013] Aus dem Fachbuch "Stefan Hesse: Montagemaschinen, Vogel-Vorlag Würzburg, 1993, S.156–163" ist ein Palettenspeicher bekannt, der leere Paletten einer Sorte aufnehmen kann und ein Zwischenspeicher, der ebenfalls Magazinkassetten in Reihe aufnehmen und abgeben kann.

[0014] Aus der US 4 621 408 A ist eine Vorrichtung bekannt, die verschiedene Plätze innerhalb einer Ebene anfahren kann.

Aufgabenstellung

[0015] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht sowohl Vormontagebauteile, Vorprodukte wie auch Endmontagebauteile, Produkte gemeinsam mit den Werkstückträgern dem Montagefluss zu entnehmen und je nach Bedarf typgerecht und synchronisiert wieder in den Montagefluss einfließen zu lassen, wobei die Vorrichtung unpassende Typen entnimmt und durch passende Typen ersetzt und gleichzeitig als Puffer bei unterschiedlicher Auslastung der Vor- oder Endmontagelinie dient.

[0016] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] Mit Hilfe dieses Entkopplungs- und Synchronisationsmodul kann gezielt und in kürzester Zeit Synchronisiert werden wobei die Vorrichtung gleichzeitig als Entkopplung und Speicher für die Werkstückträger beider Linien dient.

[0018] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist die Aufnahme von Werkstückträgern im Fall ungleichmäßiger Produktion der Vor- oder Endmontagelinie als Entkopplungsmodul. Dies ermöglicht das atmen beider Montagelinien und den Ausgleich ungleichmäßiger Taktzeiten bzw. Auslastungen.

[0019] Ein weiterer Vorteil ist, dass bei niedriger Produktion die Möglichkeit besteht, dass mit geringem Personal zuerst die Vormontage betrieben wird und die Werkstückträger im Entkopplungs- und Synchronisationsmodul aufgenommen werden und danach das Personal die Endmontagelinie betreibt, wobei nun die benötigten Vormontageteile aus dem Entkopplungs- und Synchronisationsmodul wieder ent-

nommen und bereitgestellt werden.

[0020] Der gleiche Effekt und Vorteil tritt bei eventuellen Maschinenstörungen an einer der beiden Montagelinien ein.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachstehend erläutert, es zeigen **Fig. 1** die Vorrichtung in erster Ebene mit parallel verlaufender Vor- und Endmontagelinie, **Fig. 2** die Vorrichtung in zweiter Ebene mit Flächenspeicher oder Ablageplatz sowie **Fig. 3** die Seitenansicht der Vorrichtung.

[0022] Beide in **Fig. 1** dargestellter Montagelinien, Vormontagelinie (1) und Endmontagelinie (2) werden an der Synchronstelle (3) in Ebene 1 parallel zusammengeführt. Die Zusammenführung kann an beliebiger Stelle der Montagelinien erfolgen. Über den Montagelinien auf zweiter Ebene ist eine Plattform (4) installiert. Auf dieser Plattform befinden sich Abstellplätze (5) hier 48 Stück.

[0023] Darüber ist ein Dreiachs-Portalroboter (6) installiert.

[0024] Am Vorsynchronpunkt (10) werden die Daten der Werkstückträger der Vormontagelinie (8) und die Daten der Werkstückträger der Endmontagelinie (9) ausgelesen und von der Steuerung verglichen.

[0025] Sind die Typen gleich werden die Werkstückträger weitertransportiert um die Zusammenführung, die so genannte Hochzeit zu ermöglichen.

[0026] Sind die Typen unterschiedlich, prüft die Steuerung, ob einer der benötigten Typen im Entkopplungs- und Synchronisationsmodul auf der Plattform (4) auf den Abstellplätzen (5) steht.

[0027] Ist dies der Fall wird der passende Werkstückträger auf den Synchronpunkt (11) weitertransportiert und der benötigte, zuvor geprüfte Typ der anderen Montagelinie wird von dem Portalroboter (6) von der Plattform (4) auf den Synchronpunkt (11) auf die entsprechende Montagelinie aufgesetzt

[0028] Nun werden die beiden passenden Typen zusammen weitertransportiert um die Zusammenführung, die so genannte Hochzeit zu ermöglichen.

[0029] Da die Werkstückträger mit Datenträgern versehen sind, stehen die Daten sofort für die Weiterbearbeitung zur Verfügung.

[0030] Ist im Falle ungleicher Typen kein passender Typ auf den Abstellplätzen (5) der Plattform, (4) vorhanden, so wird ein Werkstückträger auf den Synchronpunkt (11) transportiert und dort von dem Portalroboter (6) von der Montagelinie entnommen und

auf die Plattform (4) gehoben und auf einen der Abstellplätze (5) abgelegt.

[0031] Im Fall, dass nur ein Werkstückträger auf dem Vorsynchronpunkt zur Verfügung steht, da eine der beiden Montagelinien langsamer produziert, wird ebenfalls der passende Typ aus dem Entkopplungs- und Synchronisationsmodul entnommen und bereitgestellt.

[0032] Sollte kein passender Typ vorhanden sein werden die Werkstückträger der schneller produzierenden Montagelinie auf den Synchronpunkt (11) transportiert und dort von dem Portalroboter (6) von der Montagelinie entnommen und auf die Abstellplätze (5) abgelegt. So kann die schnellere Montagelinie weiterproduzieren, was bisher nicht möglich war.

[0033] Die Steuerung übernimmt sowohl die Steuerung des Portalroboters als auch die Synchronisation der Werkstückträger und Typen beider Montageanlagen zueinander sowie die Inventur der Abstellplätze, d.h. die permanente ständige Kontrolle und Archivierung der freien Abstellplätze und der belegten Abstellplätze mit den Informationen über Typ, Baulos und Baudatum. Somit wird gleichzeitig First in – First out berücksichtigt.

[0034] Der besondere Vorteil dieses Entkopplungs- und Synchronisationsmoduls liegt in der schnellen und gezielten typgerechten Synchronisation und der gleichzeitigen Entkopplung und Speicherung von Werkstückträgern beider Montageanlagen wobei die Montageanlagen an jedem beliebigen Punkt, so wie es der Produktions-Ablauf erfordert, zusammengeführt werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Synchronisieren und Entkopplern von Montageanlagen, mit zwei unterschiedlichen Montagelinien für eine Vormontage und eine Endmontage eines Produkts, die teilweise parallel verlaufen, und auf denen jeweils unterschiedliche Werkstückträger umlaufen, die mit jeweils unterschiedlichen Vorprodukt- und Produkttypen bestückt sind, wobei das Vorprodukt typgerecht auf das Produkt gefügt wird, wobei die Werkstückträger mit Datenträgern versehen sind, die Informationen der auf dem Werkstückträger befindlichen Produkte enthalten und mit einer Steuerung, die die Informationen aus den Datenträgern ausliest und in Abhängigkeit der Informationen unterschiedliche Funktionen einer über der Montageanlagen angeordneten Handhabungsvorrichtung veranlasst, wobei ein Flächenspeicher oder Ablageplatz vorgesehen ist, an dem komplette Werkstückträger mit den Vorprodukten mit der Handhabungsvorrichtung deponiert und bei Bedarf wieder typgerecht und synchronisiert bezüglich dem an der Endmontagelinie bereitgestellten Produkt an

einem Synchronpunkt in den Montagefluss eingebracht werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Handhabungsvorrichtung (6) an dem Synchronpunkt (11) wahlweise auch die Werkstückträger (9) mit den Produkten aus dem Montagefluss der Endmontagelinie (2) entnimmt, auf dem Flächenspeicher oder Ablageplatz (5) deponiert und diese bei Bedarf wieder typgerecht und synchronisiert bezüglich dem an der Vormontagelinie (1) bereitgestellten Vorprodukt an dem Synchronpunkt (11) in den Montagefluss einbringt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Informationen der Datenträger bereits an einem unmittelbar vor dem Synchronpunkt (11) liegenden Vorsynchronpunkt (10) ausgelesen werden.

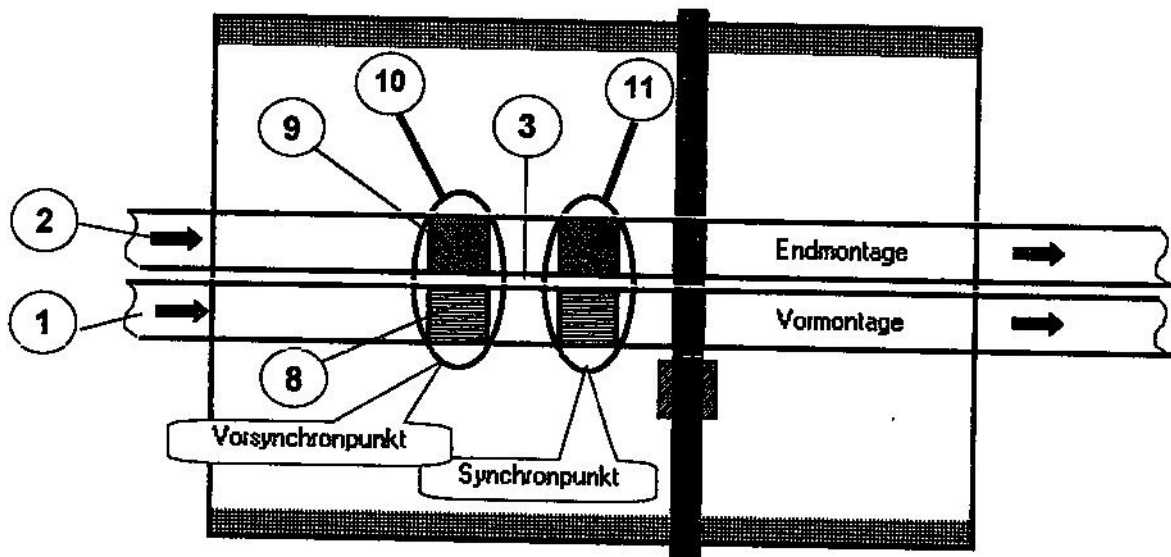
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass je nach dem an dem Vorsynchronpunkt (10) festgestellten Bedarf ein Werkstückträger (8, 9) mit passendem Typ des Vorprodukts oder des Produkts aus dem Flächenspeicher oder Ablageplatz (5) entnommen und an dem Synchronpunkt (11) bereitgestellt wird oder ein Werkstückträger (8, 9) mit unpassendem Typ des Vorprodukts oder des Produkts von dem Synchronpunkt (11) entnommen und auf dem Flächenspeicher oder Ablageplatz (5) deponiert wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Flächenspeicher oder Ablageplatz (5) über den Montagelinien (1, 2) auf einer zweiten Ebene angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Handhabungsvorrichtung (6) ein Portalroboter ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig. 1



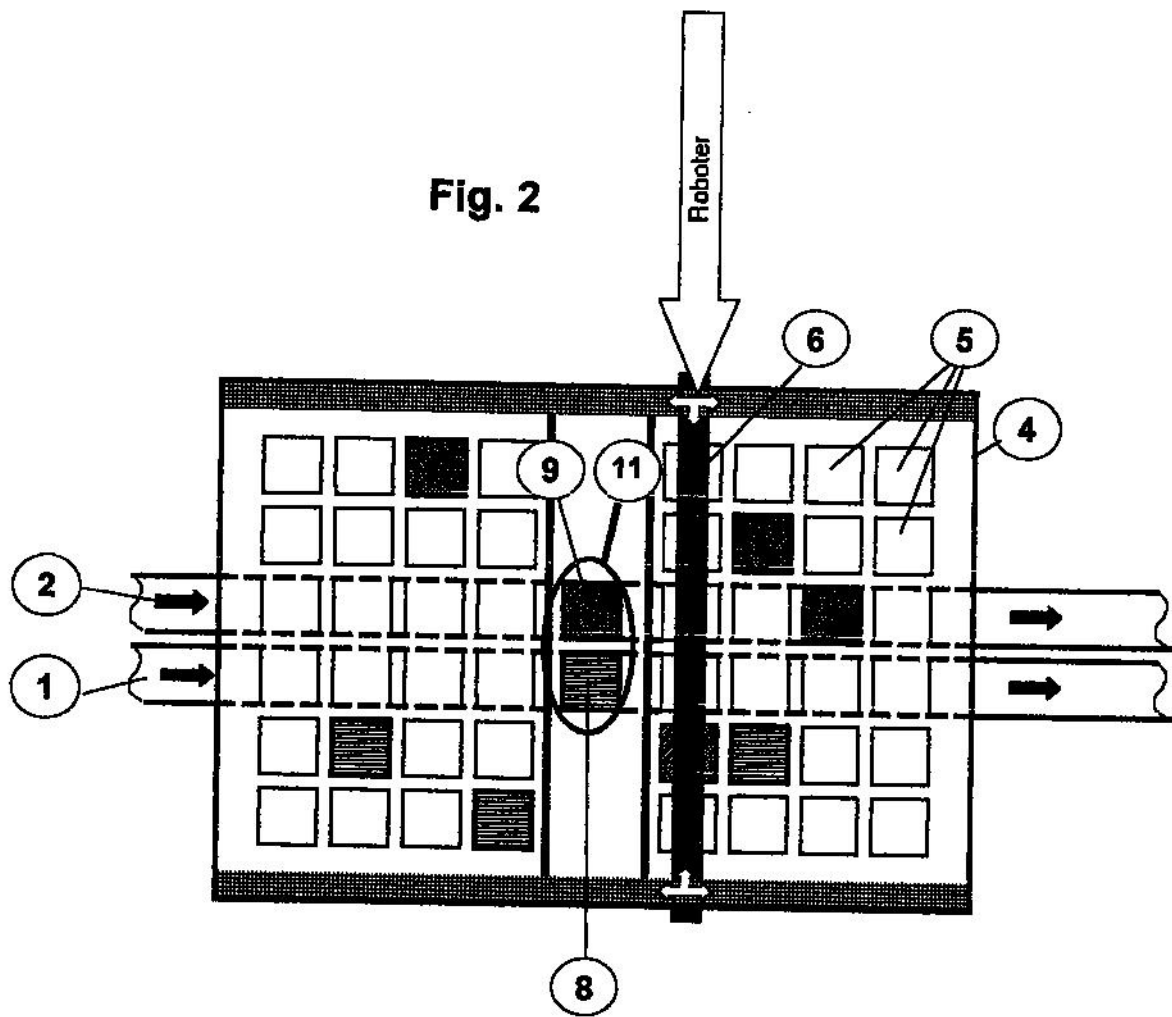


Fig. 3

