



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 029 037 A1** 2008.01.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 029 037.2**

(22) Anmeldetag: **24.06.2006**

(43) Offenlegungstag: **03.01.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23P 19/04 (2006.01)**

**B23P 21/00 (2006.01)**

**B62D 65/10 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Sprenger, Holger, 34314 Espenau, DE**

(72) Erfinder:

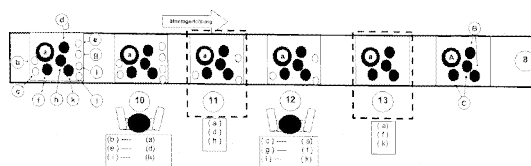
**gleich Anmelder**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Montieren von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direkt Schaltgetrieben in Serien und Werkstückträger zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Zusammenfassung: Bei der Fertigung und Montage von Getrieben in Serien ist es bekannt, die nacheinander auszuführenden, aus Arbeitsschritten bestehenden Arbeitstakte auch räumlich nacheinander an einer Montageanlage anzuordnen. Die Aneinanderreihung der Arbeitsinhalte erfolgt dabei bisher allein produktorientiert nach der technologischen Reihenfolge und unabhängig davon, ob diese von Menschen manuell oder von Anlagenteilen maschinell auszuführen sind. Dabei kommt es zu erheblichen Leer- und Wartezeiten, für die Kosten anfallen, aber keine Wertschöpfung erfolgt.

Das erfinderische Verfahren zum Montieren ist dadurch gekennzeichnet, dass an wenigstens einem menschlichen Arbeitsort (9) möglichst zu Beginn der Montage sämtliche benötigte Herstellteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f), Antriebswellen (h, k), Rücklaufwellen (r), Zahnräder, Schalträder und Parksperrräder der Getriebe auf einem dafür konstruierten Werkstückträger (WT) vorkommissioniert werden und zunächst die Grundteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f), Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) je nach Typ und Ausführung an dem Arbeitsplatz (9) auf den Werkstückträger (WT) aufgelegt werden und auch die zur Montage benötigten Bauteile wie Zahnräder, Schalträder und Parksperrräder je nach Typ und Ausführung an dem Arbeitsplatz (9) auf den Werkstückträger (WT) aufgelegt werden und dass an mindestens einem menschlichen Arbeitsort (10, 11) mehrere der sich auf dem Werkstückträger (WT) befindlichen Bauteile wie ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direktschaltgetrieben in Serien nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem einen Werkstückträger (WT) zur Durchführung des Erfinderischen Verfahrens, bei welchem von Menschen ausführbare Arbeitsschritte sowie von der Montageanlage maschinell ausführbare Arbeitsschritte in einer gemischten Reihe angeordnet und sämtlich auf dem Werkstückträger (WT) ausführbar sind, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2.

**[0002]** Bei der Montage von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direktschaltgetrieben in Serien ist es bekannt, die nacheinander auszuführenden aus Arbeitsschritten bestehenden Arbeitstakte auch räumlich nacheinander an einer Montageanlage anzuordnen, wobei der Fertigungs- und Montageablauf in einzelne Arbeitstakte aufgegliedert ist. Die Mehrzahl dieser Arbeitstakte besteht aus Arbeitsschritten menschlicher manueller Tätigkeit und aus Arbeitsschritten maschineller automatisierter Anlagearbeit. Es gibt auch Arbeitstakte, die vollständig durch menschliche manuelle Tätigkeit oder aber vollständig durch maschinelle automatisierte Anlagearbeit ausgefüllt sind. Die Arbeitstakte sind möglichst gleich lang vorzusehen, da der längste Arbeitstakt für die Gesamttaktzeit der Anlage maßgeblich ist. Die Aneinanderreihung der Arbeitsinhalte erfolgt dabei bisher allein produktorientiert nach der technologischen Reihenfolge und unabhängig davon, ob diese von Menschen manuell oder von Anlageteilen maschinell auszuführen sind. Somit bestimmt der zeitlich längste Arbeitstakt auch die Dauer aller anderen Takte. Da insbesondere bei der komplizierten Montage Getrieben insbesondere Doppelkupplungsgetrieben und Direktschaltgetrieben oft zeitaufwendige manuelle Arbeitsschritte neben kurzen maschinellen Arbeitsschritten laufen müssen, werden die entsprechenden Anlagestationen zeitlich nur unzureichend ausgenutzt. Die mit den notwendigerweise zeitaufwendigen manuellen Arbeitsschritten betrauten Mitarbeiter werden dabei hoch belastet und derartige Belastungen führen zwangsläufig auch zu Qualitätsmindernden Fehlern. Andererseits entstehen bei den übrigen an der Anlage beschäftigten Mitarbeitern mehr oder minder Leer- und Wartezeiten für die Kosten anfallen aber keine Wertschöpfung erfolgt.

**[0003]** Des Weiteren werden Antriebswellen, Abtriebswellen, Rücklaufwellen, Pumpenwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, an einzelnen Anlagen oder an so genannten Vormontagen oder Vorbandstationen vormontiert. Die dort befindlichen Vorrichtungen werden manuell bestückt und der automatisierte Vorgang wird mit 2-Handbedienung freigegeben oder durch Taster in Verbindung mit einem Lichtvorhang in Gang gesetzt. Bei diesen Vormonta-

gen kommt es zu Mehrfachhandling des Grundteils und die Prozesszeit der automatischen Vorrichtungsbearbeitung ist gleichzeitig Leer- und Wartezeit für den Mitarbeiter für die ebenfalls Kosten anfallen aber keine Wertschöpfung erfolgt.

**[0004]** Die benötigten unterschiedlichen Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, werden später zusammengeführt und zu einem Getriebe, zusammen montiert. Hier stehen die Qualitätsdaten der Endmontage zur Verfügung nicht jedoch die Qualitätsdaten der bereits vormontierten Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen.

**[0005]** Es gibt auch bereits eine Vielzahl von Grundlagenuntersuchungen die in Montageplanungssystemen ihre Anwendung finden und wie Industrieroboter sinnvoll in eine Montageanlage integriert werden können. Alle basieren jedoch auf dem produktorientierten Entstehungsprinzip der Produkte.

**[0006]** Weiter sind Verfahren und Anlagen bekannt bei denen um einen menschlichen Arbeitsort mehrere maschinelle Arbeitsorte angeordnet sind, wobei der Mitarbeiter mehrmals manuelle Tätigkeiten an dem Produkt ausführt welches zwischenzeitlich in Automatikstationen befördert, dort bearbeitet und wieder zu dem Mitarbeiter befördert und zugeordnet wird. Die Zuordnung kann je nach Auslastung verändert werden. Nachteilig wirkt sich dabei allerdings der mehrmalige Ein- und Auslauf des gleichen Produktes aus, der mit zusätzlichen Wartezeiten verbunden ist.

**[0007]** Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Montieren Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direktschaltgetrieben in Serien sowie einen Werkstückträger zu schaffen, bei denen auch bei unterschiedlich langen Arbeitsschritten innerhalb eines Arbeitstaktes und bei gemischt zwischen manueller Tätigkeit und automatischer Anlagearbeit eine gleichmäßige Beanspruchung insbesondere der menschlichen Arbeit, aber auch der Anlageteile möglich ist und möglichst viele Qualitätsdaten der Bauteile wie Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, erfasst und dem fertigen Getriebe zugeordnet werden können.

**[0008]** Im Vordergrund dieser Erfindung steht nicht die produktorientierte Auslegung der Anlagen sondern eine prozessorientierte Auslegung bei der der eigentliche Prozess und die daraus resultierende Produktivität im Vordergrund stehen.

**[0009]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Verfahrensanspruch 1 und im Vorrichtungsan-

spruch 2 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0010]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Werkstückträger ist in den Ansprüchen 6 und 7 angegeben.

**[0011]** Durch die Erfindung werden die Leer- und Warte- und Verlustzeiten auf ein Minimum reduziert und gleichzeitig werden die manuellen Arbeitstakte weitgehend zeitgleich und optimal ausgelegt und ausgestaltet was eine erheblich höhere Produktivität und Ausbringung der gesamten Montageanlage zur Folge hat. Gleichzeitig stehen sämtliche Qualitätsdaten der Einzelbauteile, der Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, und der Getriebe zur Verfügung und können dem jeweiligen fertigen Getriebe exakt zugeordnet werden. Ein weiterer Vorteil ist die kostengünstige Herstellung der komplexen und komprimierten Montagestationen und eine Reduzierung der Investitionen.

**[0012]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

**[0013]** [Fig. 1](#) ein Schema herkömmlicher Anlagen zur Produktion von Getrieben

**[0014]** [Fig. 2](#) ein Schema des erfinderischen Verfahrens zur Produktion von gleichzeitig mehreren Bauteilen, Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, zur Produktion von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direkt-schaltgetrieben in Serien, hier die Vorkommissionierung

**[0015]** [Fig. 3](#) ein Schema des erfinderischen Verfahrens zur Produktion von gleichzeitig mehreren Bauteilen, Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, zur Produktion von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direkt-schaltgetrieben in Serien, hier die Montageanordnung

**[0016]** [Fig. 4](#) ein Schema des Werkstückträgers

**[0017]** [Fig. 1](#) zeigt eine herkömmliche Montageanlage (7) bei der Einzelbauteile, wie Differential (A), Antriebswellen (B) und Abtriebswellen (C) an so genannten Vormontagen oder Vorbandstationen (1, 2, 3, 4, 5 u. 6) vormontiert werden bevor diese dann als Unterzusammenbauten an die Montagelinie oder Montageanlage geliefert werden. An Vormontage (1) wird das Differential (a) mit Bauteil oder Zahnrad (b) montiert und an Vormontage (2) weitergegeben wo weitere Bauteile wie Lager (c) montiert und aufgespresst werden. Das vormontierte Differential (A) wird

dann an die Montagelinie oder Montageanlage geliefert. An Vormontage (3) werden die Triebwellen (d u. f) mit Lager oder Zahnrad (e) montiert und an Vormontage (4) weitergegeben wo weitere Bauteile wie Lager (g) montiert und aufgespresst werden. Die vormontierte Triebwellen (B) werden dann an die Montagelinie oder Montageanlage geliefert. An Vormontage (5) werden die Antriebswellen (h u. k) mit Lager oder Zahnrad (i) montiert und an Vormontage (6) weitergegeben wo weitere Bauteile wie Lager (i) montiert und aufgespresst werden. Die vormontierten Antriebswellen (C) werden dann an die Montagelinie oder Montageanlage geliefert.

**[0018]** Hierbei kommt es zu erheblichen Verlustzeiten durch Mehrfachhandling der Bauteile. So wird das Grundteil Differential (a) bereits 5 Mal gehandelt bevor es überhaupt zur Montage bereitsteht und zwar

1. vom Materialwagen entnehmen und in Vorrichtung (1) legen und Bauteil (b) montieren
2. Differential (a) entnehmen und auf Ablage (x) legen.
3. Differential (a) von Ablage (x) entnehmen und in Vorrichtung (2) legen und Bauteil (c) fügen und aufpressen.
4. Differential entnehmen und auf Transportwagen legen.
5. Differential zur Montagelinie transportieren.
6. Differential auf Montagelinie ablegen.

**[0019]** Durch die Wartezeiten beim Aufpressvorgang kommt es zu weiteren Verlustzeiten. Gleiches gilt für alle anderen Bauteile wie Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, Kupplungen, Pumpen, Schieberkästen.

**[0020]** [Fig. 2](#) zeigt ein Schema des erfinderischen Verfahrens zur Produktion von gleichzeitig mehreren Bauteilen, Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, zur Produktion von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direkt-schaltgetrieben in Serien, hier die Vorkommissionierung nach dem erfinderischen Verfahren. Der Fertigungs- und Montagevorgang erfolgt hierbei auf einer Montageanlage (8) in der Art und Weise, dass die Bauteile der Getriebe auf einem dafür konstruierten Werkstückträger (WT) Vorkommissioniert werden und zunächst die Grundteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k) je nach Typ und Ausführung an dem Arbeitsplatz (9) auf den Werkstückträger (WT) aufgelegt werden und auch die zur Montage benötigten Bauteile (b, c, e, g, i, l) je nach Typ und Ausführung an dem Arbeitsplatz (9) auf den Werkstückträger (WT) aufgelegt werden und diese gemeinsam in einer nachfolgenden Automatikstation (O) mit einem Kamerasystem überprüft werden wobei die Prüfung das Vorhandensein, die richtige Lage, richtiges Bauteil, richtiges Modul, richtige

Übersetzung und andere optisch zu erkennenden Qualitätsmerkmale beinhaltet

**[0021]** **Fig. 3** zeigt ein Schema des erfinderischen Verfahrens zur Produktion von gleichzeitig mehreren Bauteilen, Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, Flanschwellen, zur Produktion von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direkt-schaltgetrieben in Serien nach dem erfinderischen Verfahren. Der Fertigungs- und Montagevorgang erfolgt nach der bereits beschriebenen Vorkommissionierung auf einer Montageanlage (**8**) in der Art und Weise, dass an dem Arbeitsplatz (**10**) die Bauteile (b) auf die Differentiale (a), die Bauteile (e) auf die Triebwellen (d) und die Bauteile (i) auf die Antriebswellen (h) gefügt werden. In der nachfolgenden Automatikstation (**11**) werden Differential (a), Triebwellen (d) und Antriebswellen (h) gleichzeitig automatisch auf dem Werkstückträger (WT) bearbeitet. An dem Arbeitsplatz (**12**) werden die Bauteile (c) auf die Differentiale (a), die Bauteile (g) auf die Triebwellen (f) und die Bauteile (l) auf die Antriebswellen (k) gefügt. In der nachfolgenden Automatikstation (**13**) werden Differential (a), Triebwellen (f) und Antriebswellen (k) gleichzeitig automatisch auf dem Werkstückträger (WT) bearbeitet.

**[0022]** Gemäß der Erfindung werden so an einem Arbeitsort (**10, 12**) aus einer Reihe von möglichen Arbeitsschritten mehrere Bauteile so viele Arbeitsschritte konzentriert bis die vorgegebene Taktzeit der Gesamtanlage erreicht ist. Solche Arbeitsschritte können bestehen in: Auswahl vorgegebener Teile; fügen von Teilen, Schrauben, Scheiben, Sicherungsringen, Stiften, Dichtungen, Dichtringen und Unterbaugruppen; aufbringen von Dichtmitteln; messen, prüfen und kontrollieren von vorgegebenen Eigenschaften und dergleichen. Die maschinell ausführbaren Arbeitsschritte liegen außerhalb des Bereichs der Arbeitsstellen des Mitarbeiters (**9, 10, 12**) in Automatikstationen (**11** und **13**). Die Bauteile werden auf Werkstückträgern (WT) mit an sich bekannten Fördermitteln wie Rollenförderer, Plattenförderer, Verkettungen oder dergleichen transportiert und die Arbeitsstellen der Mitarbeiter (**9, 10, 12**) und die Automatikstationen (**11** und **13**) sind damit verbunden.

**[0023]** Im Vergleich zu den herkömmlichen Montagen (**Fig. 1**) reduziert sich der Personalaufwand um ca. 50 Prozent wobei die Ausbringung durch die Vermeidung von Mehrfachhandling, Reduzierung der Verlustzeiten und Automatikstationen mit gleichzeitigen Mehrfachoperationen erheblich steigern lässt.

**[0024]** **Fig. 4** zeigt ein Schema des Werkstückträgers (WT), der so ausgestaltet ist, dass er gleichzeitig alle benötigten Herstellteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) und Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) aufnehmen kann und auch über Aufnah-

men für die dazu benötigten Herstellteile wie Zahnräder, Schalträder, Parksperrenräder, Synchronkörper und Flanschwellen verfügt. Diese können sowohl nebeneinander als auch gemäß Montagereihenfolge übereinander angeordnet werden. Der Werkstückträger ist so ausgestaltet, dass er über Versteifungen verfügt, die es ermöglichen in Automatikstationen mit entsprechenden Anschlägen oder Gegenhaltern an mehreren oder allen Bauteilen wie Differential (a), Triebwellen (d, f), Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) gleichzeitig Montagearbeiten wie Messen, Prüfen, Fügen, Pressen, Kontrollieren, Schrauben und dergleichen ausführen zu können. Der Werkstückträger verfügt weiterhin über eine Ablageschale (t) in die in manuellen oder automatischen Stationen ermittelte Sicherungsringe oder Scheiben zur späteren Montage manuell oder automatisch abgelegt und mit transportiert werden können

**[0025]** Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, dass die Werkstückträgern (WT) mit einem manuell umlegbaren Hebel oder einer manuell umlegbaren Klappe (H) versehen sind, die bei der Vorkommissionierung nach dem alle aufzulegenden Bauteile aufgelegt worden sind von dem Mitarbeiter (**9**) umgelegt wird. So kann das Auflegen der diversen Bauteile zeitsparend während des Transportes der Werkstückträger (WT) erfolgen. Am Ende der Vorkommissionierstrecke ist ein Stopper (S) vorgesehen an dem der Werkstückträger anhält um dort die entsprechenden Daten des Arbeitsvorgangs von der Steuerung auf den Datenspeicher des Werkstückträger (WT) zu schreiben. Gleichzeitig wird die Stellung des Hebels oder der Klappe (H) elektronisch, mit Lichtschranke oder Sensor (L) abgefragt. Ist der Hebel oder die Klappe in umgelegter Position erfolgt automatisch die Freigabe zum Weitertransport des Werkstückträgers (WT). Wird der Werkstückträger (WT) weitertransportiert erfolgt über eine Störkontur (K) an der Verkettung das zurücklegen des Hebels oder der Klappe (H).

**[0026]** Es ist weiterhin ein Merkmal der Erfindung, dass sämtliche entsprechende Arbeiten für Mess-, Press-, Schraub-, Prüf-, Kontroll-, Füge- Beöl- und sonstige Montagevorgänge auf dem Werkstückträger (WT) erfolgen.

**[0027]** Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, dass die Werkstückträgern (WT) die Aufnahmemöglichkeit sämtlicher Herstellteile haben, die zur Fertigung und Montage der Differentiale, Triebwellen, Antriebswellen und Rücklaufwellen für die Getriebe benötigt werden somit innerhalb der Fertigungs- und Montageanlage mit geprüft oder kontrolliert werden können.

**[0028]** Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, dass die Werkstückträgern (WT) mit Datenträgern versehen sind, die die Aufnahme der Qualitätsdaten sämtlicher Herstellteilen und die Qualitätsdaten der Differentiale, Triebwellen, Antriebswellen und Rücklauf-

wellen und sämtlicher an der Fertigungs- und Montageanlage erfolgten Arbeitsschritte ermöglichen und diese dem Getriebe exakt zuordnen können.

**[0029]** Ein weiteres Merkmal der Erfindung ist, dass durch die Gestaltung Werkstückträger (WT) die Automatikstationen der Montageanlage vereinheitlicht werden können um diese kostengünstig herzustellen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Montieren von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direktschaltgetrieben in Serien bei welchem von Menschen ausführbare Arbeitsschritte sowie von der Montageanlage maschinell ausführbare Arbeitsschritte in einer gemischten Reihe angeordnet sind während zeitlich aufeinander folgender Arbeitstakte an einer Vielzahl verschiedener Arbeitsorte vorbestimmten Arbeitsschritten unterworfen werden, welche teilweise von wenigstens einem Menschen und teilweise von Maschinen ausgeführt werden zur Produktion von gleichzeitig mehreren Bauteilen wie Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, und Flanschwellen zur Produktion von Getrieben **dadurch gekennzeichnet** dass an wenigstens einem menschlichen Arbeitsort **(9)** möglichst zu Beginn der Montage sämtliche benötigten Herstellteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k), Rücklaufwellen (r) Zahnräder, Schalträder und Parksperrenräder der Getriebe auf einem dafür konstruierten Werkstückträger (WT) Vorkommissioniert werden und zunächst die Grundteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) je nach Typ und Ausführung an dem Arbeitsplatz **(9)** auf den Werkstückträger (WT) aufgelegt werden und auch die zur Montage benötigten Bauteile wie Zahnräder, Schalträder und Parksperrenräder je nach Typ und Ausführung an dem Arbeitsplatz **(9)** auf den Werkstückträger (WT) aufgelegt werden und dass an mindestens einem menschlichen Arbeitsort **(10, 11)** mehrere der sich auf dem Werkstückträger (WT) befindlichen Bauteile wie Zahnräder, Schalträder Parksperrenräder, Synchronkörper und Flanschwellen gleichzeitig während einem Arbeitstakt auf mehrere sich auf dem Werkstückträger (WT) befindlichen Grundteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) entsprechend der Montagevorgabe gefügt, gelegt, oder montiert werden, wobei ebenfalls weitere zusätzliche Bauteile wie Lager, Scheiben, Sicherungsringe, Synchronringe, Synchronkörper, Hülsen, Sensorräder, Muttern und dergleichen, die in Wagen oder Ablagen an dem Arbeitsort **(10, 11)** gelagert sind mit montiert werden können und in Folge an mindestens einer Automatikstation **(11, 13)** gleichzeitig Mess-, Prüf-, Füge-, Press-, Kontroll-, Beölungs- oder Schraubarbeiten an mehreren Grundteilen wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) entsprechend aus-

geführt werden können.

2. Werkstückträger zum Montieren von Getrieben insbesondere von Doppelkupplungsgetrieben und Direktschaltgetrieben in Serien bei welchem von Menschen ausführbare Arbeitsschritte sowie von der Montageanlage maschinell ausführbare Arbeitsschritte in einer gemischten Reihe angeordnet sind während zeitlich aufeinander folgender Arbeitstakte an einer Vielzahl verschiedener Arbeitsorte vorbestimmten Arbeitsschritten unterworfen werden, welche teilweise von wenigstens einem Menschen und teilweise von Maschinen ausgeführt werden zur Produktion von gleichzeitig mehreren Bauteilen wie Antriebswellen, Abtriebswellen, Pumpenwellen, Rücklaufwellen, Differential, Synchronkörper, und Flanschwellen zur Produktion von Getrieben zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass der Werkstückträgers (WT), so ausgestaltet ist, dass er gleichzeitig mindestens 4 Aufnahmen für alle benötigten Herstellteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f), Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) hat um diese aufzunehmen und auch über mindestens 4 Aufnahmen für die dazu benötigten Herstellteile wie Zahnräder, Schalträder, Parksperrenräder, Synchronkörper und Flanschwellen verfügt wobei die Herstellteile sowohl nebeneinander als auch gemäß Montagereihenfolge übereinander angeordnet werden können und der Werkstückträger so ausgestaltet ist, dass er über Versteifungen verfügt, die es ermöglichen in Automatikstationen mit entsprechenden Anschlägen oder Gegenhaltern an mehreren oder allen Bauteilen wie Differential (a), Triebwellen (d, f), Antriebswellen (h, k) und Rücklaufwellen (r) gleichzeitig Montagearbeiten wie Messen, Prüfen, Fügen, Pressen, Kontrollieren, Beölen, Schrauben und dergleichen ausführen zu können.

3. Verfahren zum Montieren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche entsprechende Arbeiten für Mess-, Press-, Schraub-, Prüf-, Kontroll-, Füge-, Beöl- und sonstige Montagevorgänge auf dem Werkstückträger (WT) erfolgen.

4. Verfahren zum Montieren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nachdem die benötigten Herstellteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k), Rücklaufwellen (r) Zahnräder, Schalträder und Parksperrenräder auf einem dafür konstruierten Werkstückträger (WT) Vorkommissioniert werden diese gemeinsam in einer Automatikstation (O) mit einem Kamerasystem überprüft werden wobei die Prüfung das Vorhandensein, die richtige Lage, richtiges Bauteil, richtiges Modul, richtige Übersetzung und andere optisch zu erkennenden Qualitätsmerkmale beinhaltet

5. Verfahren zum Montieren nach Anspruch 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkstück-

trägern (WT) mit einem manuell umlegbaren Hebel oder einer manuell umlegbaren Klappe (H) versehen sind, die bei der Vorkommissionierung nach dem alle aufzulegenden Bauteile aufgelegt worden sind von dem Mitarbeiter (9) umgelegt werden, so dass das Auflegen der diversen Bauteile zeitsparend während des Transportes der Werkstückträger (WT) erfolgen kann und am Ende der Vorkommissionierstrecke ist ein Stopper (S) vorgesehen an dem der Werkstückträger anhält um dort die entsprechenden Daten des Arbeitsvorgangs von der Steuerung auf den Datenspeicher des Werkstückträgers (WT) zu schreiben und gleichzeitig die Stellung des Hebels oder der Klappe (H) elektronisch, mit Lichtschranke oder Sensor (L) abzufragen damit bei umgelegtem Hebel oder Klappe (H) automatisch die Freigabe zum Weitertransport des Werkstückträgers (WT) erfolgt und über eine Störkontur (K) an der Verkettung das Zurücklegen des Hebels oder der Klappe (H) herbeigeführt wird.

6. Verfahren zum Montieren nach Anspruch 1, 3, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme der Qualitätsdaten sämtlicher Herstellteile und die Qualitätsdaten der Differentiale, Triebwellen, Antriebswellen und Rücklaufwellen und sämtlicher an der Fertigungs- und Montageanlage erfolgten Arbeitsschritte ermöglichen und diese dem Getriebe exakt zuordnen können, da die Werkstückträgern (WT) mit Datenträgern versehen sind.

7. Verfahren zum Montieren nach Anspruch 1, 3, 4, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass in manuellen oder automatischen Stationen ermittelte Sicherungsringe oder Scheiben zur späteren Montage manuell oder automatisch in eine Ablageschale (t) auf den Werkstückträger (WT) abgelegt und mit transportiert werden.

8. Werkstückträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückträger über eine Ablageschale (t) verfügt in die in manuellen oder automatischen Stationen ermittelte Sicherungsringe oder Scheiben zur späteren Montage manuell oder automatisch abgelegt und mit transportiert werden können.

9. Werkstückträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückträger so gestaltet ist, dass nachdem die benötigten Herstellteile wie Differential (a), Triebwellen (d, f) Antriebswellen (h, k), Rücklaufwellen (r) Zahnräder, Schalträder und Parksperrenräder sich auf den Aufnahmen des Werkstückträgers befinden diese gemeinsam in einer Automatikstation (O) mit einem Kamerasystem überprüft werden können, wobei die Prüfung das Vorhandensein, die richtige Lage, richtiges Bauteil, richtiges Modul, richtige Übersetzung und andere optisch zu erkennenden Qualitätsmerkmale beinhaltet

10. Werkstückträger nach Anspruch 2, dadurch

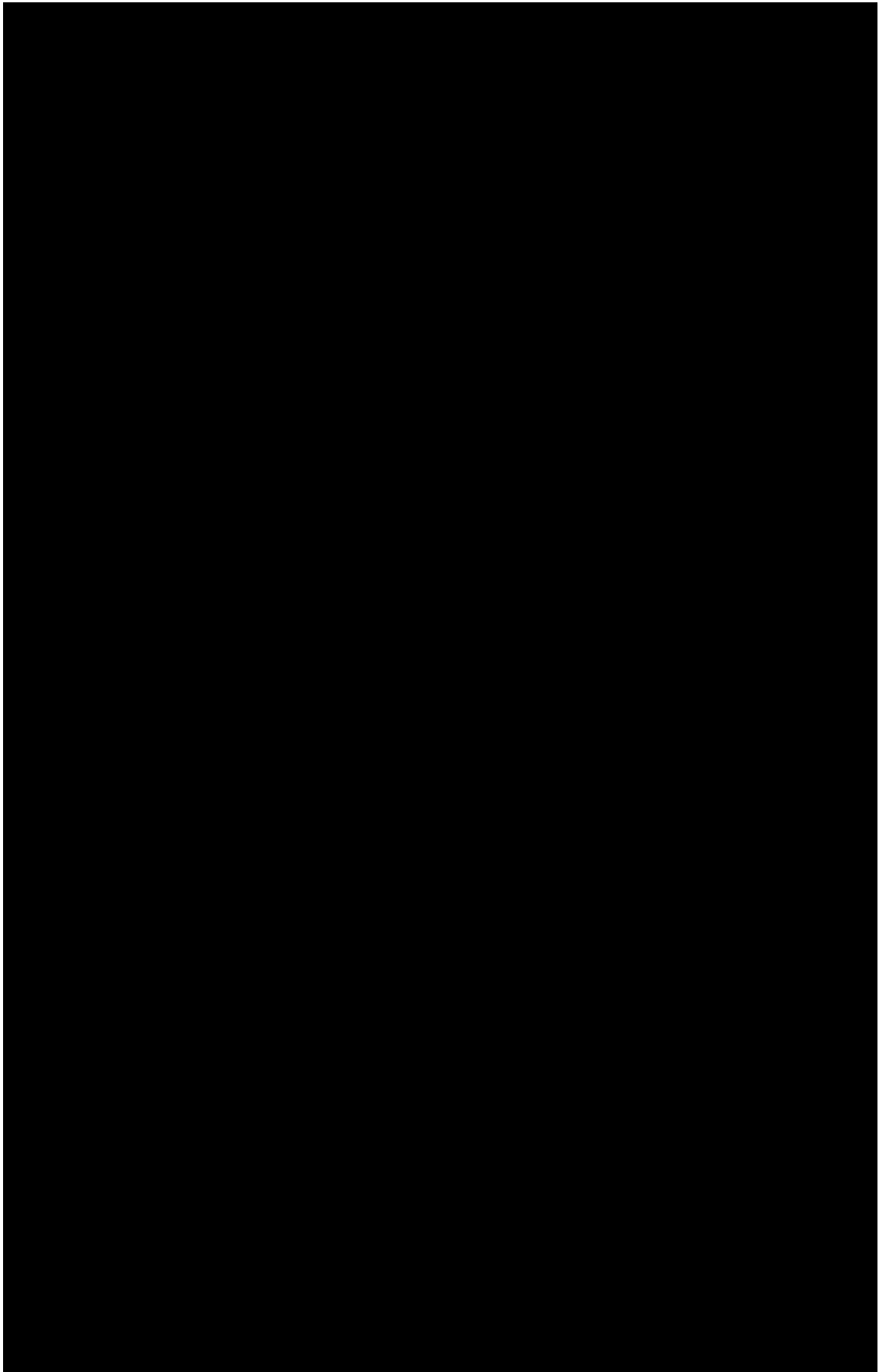
gekennzeichnet, dass der Werkstückträger (WT) mit einem manuell umlegbaren Hebel oder einer manuell umlegbaren Klappe (H) versehen ist, die bei der Vorkommissionierung nach dem alle aufzulegenden Bauteile aufgelegt worden sind von dem Mitarbeiter (9) umgelegt werden kann, so dass das Auflegen der diversen Bauteile zeitsparend während des Transportes der Werkstückträger (WT) erfolgen kann und am Ende der Vorkommissionierstrecke die Stellung des Hebels oder der Klappe (H) elektronisch, mit Lichtschranke oder Sensor (L) vor dem Weitertransport abgefragt werden kann und der Hebel oder die Klappe (H) so ausgestaltet ist, dass er über eine Störkontur (K) an der Verkettung zurückgelegt werden kann.

11. Werkstückträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückträger (WT) mit einem Datenträger versehen ist, der die Aufnahme der Qualitätsdaten sämtlicher Herstellteilen und die Qualitätsdaten der Differentiale, Triebwellen, Antriebswellen und Rücklaufwellen und sämtlicher an der Fertigungs- und Montageanlage erfolgten Arbeitsschritte ermöglichen und diese dem Getriebe exakt zuordnen kann.

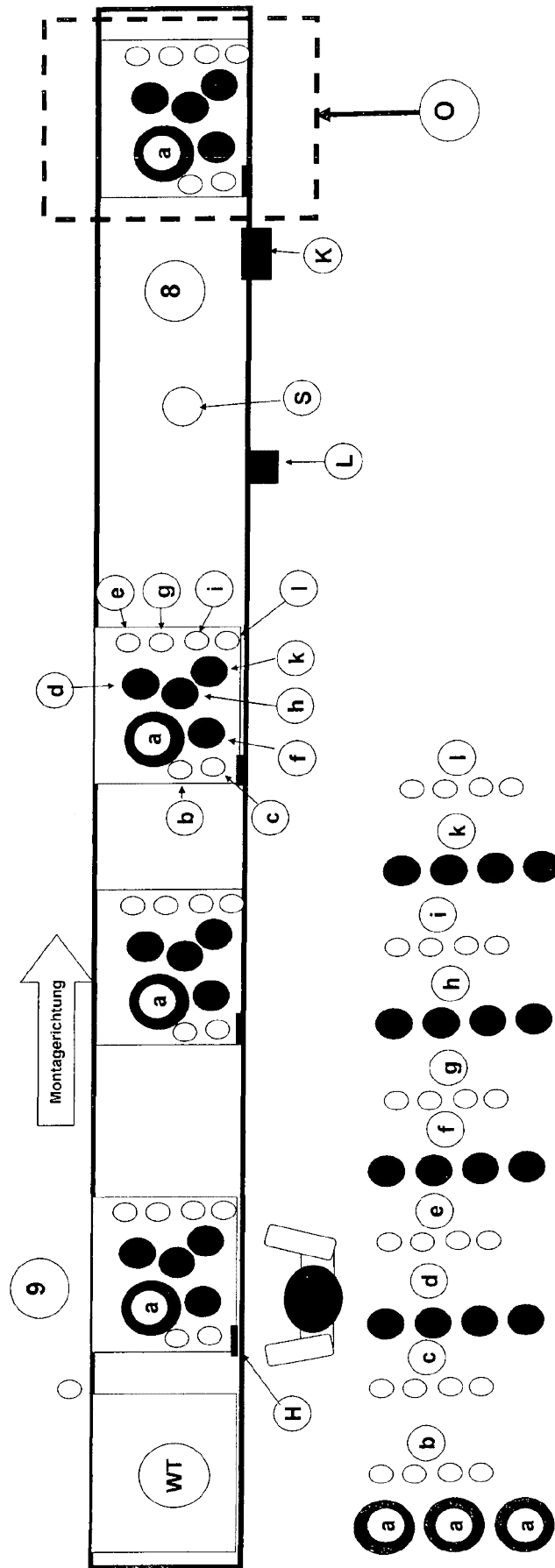
12. Werkstückträger nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstückträger (WT) so gestaltet ist, dass die Automatikstationen der Montageanlagen vereinheitlicht werden können.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

**Anhängende Zeichnungen**

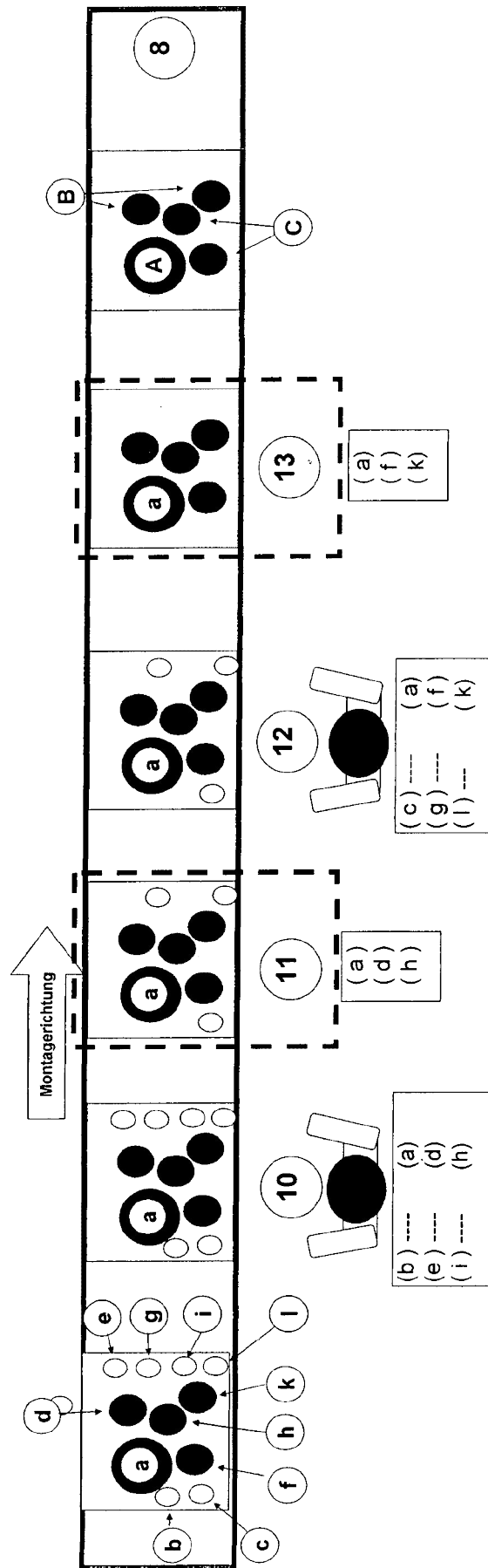


Zeichnung Fig. 2





Zeichnung Fig. 3



Zeichnung Fig. 4

