



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 05 214 T2** 2006.04.20

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 352 703 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 05 214.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 425 220.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **10.04.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.10.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.07.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B23Q 7/14** (2006.01)

(73) Patentinhaber:

**Atop S.p.A., Barberino Val d'Elsa, Florenz/Firenze,
IT**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(74) Vertreter:

Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 81543 München

(72) Erfinder:

**Ponzio, Massimo, 50021 Barberino V. Elsa (FI), IT;
Corbinelli, Rubino, 53038 Poggibonsi, IT**

(54) Bezeichnung: **Werkstückträger für Fertigungsstrassen, oder Palette, mit einstellbaren Tragkörpern**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anlage für automatische Produktionsstraßen, und insbesondere betrifft sie einen Werkstückträger bzw. eine Palette mit Tragelementen variabler Distanz zum Halten von Werkstücken unterschiedlicher Größe entlang diesen Straßen.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur automatischen Einstellung der Distanz zwischen den Trägern.

[0003] Die Druckschrift EP 0811463A stellt den nächstkommenden Stand der Technik für diesen Gegenstand dar.

Hintergrund der Erfindung

[0004] Es sind automatische Produktionsstraßen bekannt, auf denen Werkstücke an Werkstückträgern angeordnet sind, wobei diese Träger auf diesem Gebiet der Technik als Paletten bekannt und nachfolgend entsprechend bezeichnet sind, die diese halten und durch eine oder mehrere Arbeitsstationen tragen. Ein Beispiel von Werkstücken stellen Anker für Elektromotoren dar.

[0005] Genauer gesagt wird jede Palette, die anfänglich in einer Einlassstation zum Empfangen eines Werkstücks zu liegen kommt, auf einem Förderband vorgerückt, das sie veranlasst, sich selektiv durch die Arbeitsstationen zu bewegen. In jeder Station wird das Werkstück gegebenenfalls einer Maschine dargeboten, die es von der Palette entnimmt, es bearbeitet und es erneut auf die Palette rückführt, die auf dem Förderer vorrückt. Während der Bearbeitungszeit für das Werkstück in der Station ruht die Palette fortdauernd auf dem darunter angeordneten Förderband, das beispielsweise vom Bandtyp ist, im Gleitkontakt auf dem Band, oder sie wird von dem Förderband angehoben und entnommen, beispielsweise in eine Wartestation verbracht. Am Ende des Arbeitszyklus wird die Palette entnommen oder auf dem Förderband gehalten, weil sie zur nächsten Arbeitsstation vorrücken kann.

[0006] Alternativ hierzu kann das Werkstück auf der Palette direkt bearbeitet werden, die auf dem Förderband in Ruhelage gehalten ist oder die, wie vorstehend angeführt, vom Förderband hochgehoben und entnommen worden ist.

[0007] Es gibt Produktionsstraßen ohne Flexibilität, das heißt solche, die zur Bearbeitung von Werkstücken vorbereitet sind, die sämtliche die selbe Größe aufweisen, oder von Werkstückfamilien im Wesentlichen der gleichen Größe. In diesem Fall wird die Pa-

lette beim Anfahren der Straße zum Empfangen dieser Werkstücke eingestellt und nicht modifiziert bis hin zum Ende der gesamten Bearbeitungsperiode. Wenn die Größe der Arbeitsstücke deutlich modifiziert ist, wird die Straße gestoppt und sowohl die Palette wie die Maschinen werden zum Empfangen und Bearbeiten der neuen Werkstücke eingestellt.

[0008] Wenn statt dessen die Maschinen in verschiedenen Stationen der Straßen vom flexiblen Typ sind, das heißt, wenn sie dazu ausgelegt sind, an Werkstücken unterschiedlicher Größe angepasst zu werden und diese zu bearbeiten, muss deshalb auch die Palette in Echtzeit kurz vor Empfang dieses Werkstücks eingestellt werden.

[0009] Es gibt eine manuell einstellbare Palette, wie etwa diejenige in der EP 267324, und diese umfasst feststehende Träger, die einstellbar sind und die daraufhin in präziser Position zum Empfangen des Werkstücks blockiert werden. Eine manuell einstellbare Palette herkömmlicher Art erfordert, dass die Träger, beispielsweise mittels einer Schraubverbindung, gelockert werden, um sie in eine Position zu bewegen, in der sie daraufhin verriegelt werden, um das Werkstück stabil zu tragen.

[0010] Paletten mit automatisch einstellbaren Trägern sind ebenfalls bekannt. Beispielsweise ist in der EP 348715 eine Palette für Anker von Elektromotoren erläutert, die ein Paar von V-förmigen Trägern aufweist, die die Schaftenden des Ankers aufnehmen. Die V-förmigen Träger sind mittels Gleitverbindung auf Führung angebracht, die mit der Palette integral gebildet sind. Mittel sind vorgesehen, um die Träger entlang der Führung zu bewegen, wie etwa eine Schnecke, die automatisch in einer Einstellstation in verschiedener Weise betätigt werden kann. In sämtlichen der dargestellten verschiedenen Ausführungsformen ist die Palette jedoch bezüglich ihres Aufbaus komplex und schwierig herstellbar und erfordert komplexe Einstellmittel.

[0011] In der IT 5107/A/89 ist eine ähnliche Palette für Anker von Elektromotoren mit Tragelementen variabler Distanz zusammen mit den Mitteln zur relativen Einstellung offenbart.

[0012] In der EP 447805 ist eine Palette für Anker von Elektromotoren gezeigt, die einen wesentlichen einfacheren, im Wesentlichen rahmenförmigen Aufbau besitzt, der einen zentralen Durchbruch festlegt. Auf dem Rahmen ist eine T-förmige Führung angebracht, mit der Tragarme gleitend im Eingriff stehen, die ein V-förmiges Ende zum Aufnehmen des Werkstücks aufweisen.

[0013] Schließlich ist in der EP 811463 eine Palette für Anker von Elektromotoren mit Trägern offenbart, die sowohl manuell einstellbar als auch durch eine

Betätigungsperson schnell einstellbar sind, und die durch eine Manipulationseinrichtung auf Grundlage eines Roboters automatisch einstellbar sind. Tatsächlich kann sich im Fall von Produktionsstraßen kleiner oder mittlerer Größe eine automatische Einstellstation für die Distanz zwischen den Trägern erübrigen, während auf sehr flexiblen Straßen eine solche erforderlich sein kann.

[0014] Die EP 811463 sieht jedoch selbsttragende Tragarme vor, die auf einer Tragstange angebracht sind, wodurch die Anker mit ihrem gesamten Gewicht auf den Festlegungsenden der Arme an der Stange abgestützt sind. Auch die EP 348715 und die EP 447805 sehen freitragende Träger in Bezug auf eine Führung vor, wodurch das Gewicht der Lager auf der Führung lastet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0015] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Palette für automatische Produktionsstraßen zu schaffen, aufweisend Tragelemente variabler Distanz, die problemlos in vorbestimmten Punkten angeordnet werden können, und die das Gewicht auf zwei Lagerelemente verteilen.

[0016] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Palette zu schaffen, die ohne jegliche Abwandlung Änderung der Bearbeitung sowohl auf einer Strecke mit automatischer Einstellstation wie auf einer Strecke mit manueller Einstellung der Trägerdistanz erlaubt.

[0017] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Palette zu schaffen, deren Teile problemlos und unabhängig austauschbar sind.

[0018] Diese sowie weitere Aufgaben werden durch die Werkstückträger für automatische Produktionsstrecken bzw. Paletten in Übereinstimmung mit der Erfindung gelöst, aufweisend zumindest ein Paar von Tragelementen für Werkstücke, deren Haupteigenschaft darin besteht, dass sie zwei Referenzstangen und zwei Festlegungsbrücken umfassen, die im Wesentlichen senkrecht zu den Stangen verlaufen. Diese Brücken besitzen einen zentralen Abschnitt, auf dem die Tragelemente in Verbindung gebracht sind, und zwei Enden, die zum Eingriff in Bezug auf einen Zwangseingriff auf den Stangen geeignet sind. Die Distanz zwischen den Tragelementen ist einstellbar, indem zumindest eine der Brücken von den Stangen angehoben wird, indem sie in eine andere Position bewegt wird und indem sie erneut abgesenkt wird, um den Zwangseingriff mit den Stangen in der neuen Position zu beenden.

[0019] Insbesondere besitzen die Referenzstangen eine Schrägfläche und die Brücken besitzen Enden mit geneigten Flächen, wodurch der Zwangseingriff

erzielt wird, wenn die geneigten Flächen der Brücken und die Schrägflächen der Stangen miteinander übereinstimmen.

[0020] Bevorzugt besitzen die Referenzstangen eine Eingriffsfläche mit Vorsprüngen und Eintiefungen, und die Brücken besitzen Stirnseiten ebenfalls mit Vorsprüngen und Eintiefungen, wodurch der Zwangseingriff durch den Eingriff der Vorsprünge mit den Eintiefungen erzielt wird.

[0021] Diese Vorsprünge und Eintiefungen können ausgewählt sein aus gerändelten, gezahnten, geprägten, gerippten Flächen sowie Stiften und Löchern.

[0022] Vorteilhafterweise besitzen die Brückenenden entgegengesetzte Neigung und die Oberflächen der Stangen besitzen ebenfalls entgegengesetzte Neigung, wodurch der Passeingriff einer Brücke mit zwei Stangen im Wesentlichen selbstzentrierend ist und eine rasche Einstellung der Position der Brücken auf der Palette erlaubt.

[0023] Vorteilhafterweise besitzen die Brücken einen hochstehenden zentralen Abschnitt relativ zu der Palette, wodurch die Werkstücke über der Palette aufgehängt werden, um Werkstücke einstellbarer Größe aufzunehmen.

[0024] Jede Brücke ist mit zumindest einem Magnet an einem Ende versehen, der eine solide Festlegung der Brücke an der Basis der Palette zulässt. Durch den Magneten und den Zwangseingriff zwischen den Stangen und den Brückenenden wird deshalb eine hohe Tragstabilität für die Werkstücke bereitgestellt, die sich in einer gewünschten Richtung nicht bewegen können, wodurch ein präzises Ergreifen durch Manipulationsmittel möglich ist, die entlang der Produktionsstraße angeordnet sind.

[0025] Bevorzugt besitzen die Tragelemente Befestigungsmittel in Bezug auf die Brücken, die zumindest ein Durchgangsloch aufweisen. Das Durchgangsloch und die Tragelemente besitzen zusammenwirkende Form für einen gegenseitigen Schnappeingriff.

[0026] Vorteilhafterweise kann die Palette eine durchbrochene Platte sein, wodurch das Werkstück von unten angehoben werden kann.

[0027] In Übereinstimmung mit einem weiteren Aspekt der Erfindung sieht ein Verfahren zum Einstellen der Position von Tragelementen auf Werkstückträgern oder Paletten für automatische Produktionsstraßen zumindest ein Paar von Tragelementen vor, wobei das Verfahren die Schritte vorsieht:

- Vorausgehendes gegenseitig paralleles Anordnen einer ersten und einer zweiten Stange auf der Palette sowie feststehend in Bezug auf die Palet-

te;

- vorausgehendes Anordnen einer ersten Brücke und einer zweiten Festlegungsbrücke, die im Einsatz im Wesentlichen senkrecht zu den Stangen verlaufen, wobei die Brücken einen zentralen Abschnitt und zwei Enden aufweisen, die geeignet sind für einen Zwangseingriff mit den Stangen;
- Zusammenbauen von zumindest einem ersten Tragelement auf dem zentralen Abschnitt der ersten Brücken mit zumindest einem zweiten Tragelement auf dem zentralen Abschnitt der zweiten Brücke;
- Anordnen der ersten und zweiten Brücken parallel zueinander mit einer vorbestimmten Distanz, wobei sich Enden in einem Zwangseingriff mit den Stangen befinden;
- Einstellen der Distanz zwischen den Tragelementen unter Anheben von zumindest einer der Brücken von den Stangen, Bewegen derselben in eine andere Position und Absenken derselben erneut zur Beendigung bzw. Vervollständigung des Zwangseingriffs mit den Stangen in der neuen Position.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028] Weitere Merkmale und Vorteile der Anlage in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung erschließen sich aus der nachfolgenden Erläuterung einer Ausführungsform derselben in Gestalt eines nicht beschränkenden Beispiels unter Bezug auf die anliegenden Zeichnungen; in diesen zeigen:

[0029] [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Palette;

[0030] [Fig. 2](#) eine Längsschnittansicht entlang den Pfeilen II-II der Palette von [Fig. 1](#);

[0031] [Fig. 3](#) eine Querschnittsansicht entlang den Pfeilen III-III der Palette von [Fig. 1](#);

[0032] [Fig. 4](#) eine Querschnittsansicht entlang den Pfeilen IV-IV der Palette von [Fig. 1](#);

[0033] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) jeweils eine Explosionsansicht nach dem Zusammenbau der Palette von [Fig. 1](#);

[0034] [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) jeweils eine Explosionsansicht nach dem Zusammenbau einer alternativen Ausführungsform der Palette von [Fig. 1](#);

[0035] [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#) schematisch die Schritte zum Einstellen der Position der Brücken der Palette in Übereinstimmung mit der Erfindung.

Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform

[0036] Wie in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt, umfasst ein

Werkstückträger für automatische Produktionsstrecken bzw. eine Palette **1** eine Basis im Wesentlichen rechteckiger Form, hergestellt aus einem leichten Material, beispielsweise Harz, und verstärkt durch eine Metallplatte **2**. Mit der Metallplatte **2** sind mittels Schrauben **8**, die im Eingriff mit Löchern **8'** stehen, zwei Referenzstangen **3** fest verbunden. Wie aus [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) besser hervorgeht, besitzen die Referenzstangen **3** eine erste Schrägfläche **3'** und eine zweite Schrägfläche **3''**, die in Richtung auf gegenüberliegende Seiten ausgerichtet sind.

[0037] Weiterhin unter Bezug auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind auf den Referenzstangen **3** der Palette **1** zwei Brücken **4** angeordnet, mit denen zwei Paare von Tragelementen **15** und **16** für Werkstücke **20**, insbesondere Anker für Elektromotoren, verbunden sind.

[0038] Die Tragelemente **15** und **16** besitzen einen V-förmigen Querschnitt, der zum Tragen von Abschnitten **22** und **22'** der Welle bzw. dem Schaft eines Ankers **20** geeignet ist. In Übereinstimmung mit einer Ausführungsform und wie in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt, sind die Tragelemente **15** zur Aufnahme des Abschnitts **22** der Welle kleiner als die Tragelemente **16** zur Aufnahme des Abschnitts **22'** der Welle, und die jeweiligen Formen der Tragelemente variieren in Übereinstimmung mit dem zu tragenden Werkstück **20**.

[0039] Das Tragelement **16** ist in dem vorliegenden Beispiel mit V-förmigem Querschnitt versehen; es kann jedoch eine beliebige Form entsprechend dem Werkstück aufweisen.

[0040] Jedes Tragelement **15** und **16** kann mit einem Loch **5** der Brücke **4** mittels Schnappeingriffen **15a** und **16a** im Eingriff stehen. Diese Lösung erlaubt einen selektiven Austausch von Trägern **15** und **16** unter Verwendung von stets denselben Brücken zum Wählen der geeigneten für das Werkstück.

[0041] Die Träger **15** und auch die Träger **16** besitzen Schultern **15'** ([Fig. 2](#)), auf denen Schaftenden **22** ruhen, um es der Maschine zu erlauben, Werkstücke **20** von der Palette **1** zu entnehmen, wobei dessen Position exakt bekannt ist.

[0042] Das Ende **4'** der Brücken **4** besitzt eine Schrägfläche **6**, die mit Vorsprüngen und Eintiefungen gerändelt oder anderweitig bearbeitet ist, wobei die Brücke im Einsatz auf der Stangenfläche **3'** ruht, die ebenfalls gerändelt oder entsprechend bearbeitet ist, um im Wesentlichen einen Zwangseingriff bereitzustellen, der eine präzise Lokalisierung erlaubt und unerwünschte Übergänge verhindert. Ferner erstreckt sich das Ende **4'** der Brücken nach unten unter Bildung einer Referenz in Bezug auf Seitenflächen der Stangen **3** und zum Aufnehmen eines Permanentmagneten **7**, was eine Festlegung der Brücke

4 an der Platte 2 und der Palette 1 erlaubt. Das Ende 3' erstreckt sich in Richtung nach unten für eine Länge, die geeignet ist, um den Magneten 7 in die Lage zu versetzen, die Brücke 4 festzulegen, wobei jedoch das Gewicht der Brücke 4 nicht getragen werden kann, die auf den Stangen 3 vollständig aufliegt.

[0043] Alternativ zu einem Magneten oder einem weiteren Befestigungsmittel für die Brücken 4 an den Stangen 3 können andere Mittel vorgesehen sein, beispielsweise, jedoch nicht gezeigt, derart, dass sie durch einen Fachmann problemlos implementierbar sind, wie etwa Schiebeelemente, ähnlich federbelastenden Kugeln, Stiften oder Rollen, die im Eingriff mit den entsprechenden Eintiefungen stehen, die in den Stangen 3 und den Enden 4' der Brücken 4 vorgesehen sind; in Betracht kommen auch umkehrbare Schnappeingriffselemente und dergleichen.

[0044] Die Vorsprünge und Eintiefungen 3' der Stangen 3 und die entsprechenden Vorsprünge und Eintiefungen 6 der Brücken 4 können vorteilhafterweise mit einem vorbestimmten Abstand beabstandet sein, beispielsweise mit 0,5 oder 1 mm, um ein problemloses Messen der Distanz zwischen den zwei Brücken 4 zu ermöglichen. Diese Distanz kann mit Hilfe einer Messskala verwirklicht sein, die auf den Stangen im Fall einer manuellen Einstellung angebracht oder gedruckt ist, oder mit Hilfe optischer Zählung von Vorsprüngen und Eintiefungen im Fall einer automatischen Einstellung.

[0045] In Fig. 3 und Fig. 4 ist ferner gezeigt, wie der hochstehende zentrale Abschnitt der Brücken 4 es erlaubt, die Werkstücke 20 über der Palette 1 aufgehängt zu halten, um Werkstücke 20 unterschiedlicher Größe aufzunehmen. Dies ist vorteilhaft zum Unterbringen von Werkstücken unterschiedlicher vertikaler Abmessung, wodurch es beispielsweise möglich ist, Anker mit großem Durchmesser aufzunehmen.

[0046] Die Platte 2 besitzt ferner Referenzlöcher 10 für Blockierstifte, von denen einer in Fig. 1 gezeigt ist, und Löcher 8' zum Festlegen von Schrauben 8 der Stange 3.

[0047] Fig. 5 und Fig. 6 zeigen die erfindungsgemäße Palette 1 im Wesentlichen mit Teilen, die problemlos montierbar sind. Diese Struktur erlaubt einerseits den Austausch einzelner Teile, falls erforderlich, und andererseits eine sehr problemlose Änderung der Position entsprechend der Größe des Werkstücks 20.

[0048] Eine alternative Ausführungsform der Palette 1 ist in Fig. 7 und Fig. 8 gezeigt und diese umfasst eine Platte 2 mit einem Durchbruch 9 zur Bereitstellung einer leichtgewichtigeren Platte 1 und um das Anheben von Werkstücken 20 von unten zu ermöglichen.

[0049] Unter Bezug auf Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 ist es ausgehend von einer Situation, in der die Brücke 4 an der Platte 2 der Palette 1 mittels Magneten 7 dauerhaft festgelegt ist, erforderlich, diese senkrecht zur Referenzstange 3 über die Kraft der Magneten 7 auf der Platte 2 hinaus anzuheben. Daraufhin wird die Brücke 4 parallel zur Referenzstange 3 bewegt und in einem vorbestimmten Punkt angeordnet.

[0050] Schließlich ist eine letztendliche Bewegung im Wesentlichen senkrecht zu der sich nähernden Brücke 4 zu der Platte 2 der Palette 1 zur Vervollständigung des Einstellschritts erforderlich.

[0051] In der endgültigen Position kommt die Brücke stabil bzw. dauerhaft zu liegen; tatsächlich blockiert der Magnet 7 die Brücke 4 an der Platte 2 der Palette 1 zusätzlich zu dem Zwangseingriff der Fläche 3' der Referenzstange 3 an der Fläche 6 der Brücke 4, die eine Rändelung vorsehen und ein Heruntergleiten verhindern.

[0052] Eine Positionierung der Brücke 4 relativ zur Referenzstange 3 kann ebenfalls manuell unter Verwendung einer Messskala erfolgen.

[0053] Die vorstehend angeführte Erläuterung einer speziellen Ausführungsform offenbart vollständig die Konzeption der Erfindung, so dass ein Dritter in der Lage ist, eine derartige Ausführungsform zu modifizieren und/oder anzupassen, ohne selbst erfindetisch tätig zu werden und ohne von der Erfindung abzuweichen, weshalb bemerkt wird, dass derartige Anpassungen und Modifikationen als äquivalent zu der speziellen Ausführungsform anzusehen sind. Die Mittel und Materialien zur Verwirklichung der unterschiedlichen Funktionen, die vorstehend erläutert sind, können unterschiedlicher Natur sein, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen. Es wird ferner bemerkt, dass die vorliegend verwendete Terminologie und Ausdrucksweise zu Erläuterungszwecken und nicht zu Beschränkungszwecken gewählt ist.

Patentansprüche

1. Werkstückträger für automatische Produktionsstraßen bzw. Palette (1), aufweisend zumindest ein Paar von Tragelementen (15, 16) für Werkstücke (20), **dadurch gekennzeichnet**, dass er bzw. sie aufweist:

- Zwei parallele Referenzstangen (3), die an der Palette (1) festgelegt ist;
- zwei Festlegungsbrücken (4) im Wesentlichen orthogonal zu den Stangen (3), die einen zentralen Abschnitt aufweisen, auf dem die Tragelemente (15, 16) in Verbindung, und zwei Enden (4'), die für einen Zwangseingriff (3', 6) mit den Stangen (3) geeignet sind, wobei die Distanz zwischen den Tragelementen (15, 16) einstellbar ist unter Anhebung von einer der Brücken (4).

cken (4) von den Stangen (3), Bewegen derselben in eine andere Position und erneutem Absenken derselben zur Beendigung des Zwangseingriffs (3', 6) mit den Stangen (3) in der neuen Position.

2. Werkstückträger nach Anspruch 1, wobei die Enden (4') der Brücken (4) eine schräge Fläche aufweisen und die Stangen (3) eine schräg verlaufende Oberfläche aufweisen, wodurch der Zwangseingriff (3', 6) erzielt wird, wenn die Schrägflächen der Brücken (4) und die schräg verlaufenden Oberflächen der Stangen (3) miteinander übereinstimmen.

3. Werkstückträger nach Anspruch 2, wobei die Enden (4') der Flächen der Brücken (4) entgegengesetzte Neigung aufweisen und die Enden der Oberflächen der Stangen (3) entgegengesetzte Neigung aufweisen, wodurch die Anpassung selbstzentrierend ist.

4. Werkstückträger nach Anspruch 1, wobei die Enden (4') der Brücken (4) Mittel aufweisen, um zu verhindern, dass die Brücken (4) von den Stangen (3) versehentlich angehoben werden.

5. Werkstückträger nach Anspruch 4, wobei die Mittel zum Verhindern eines versehentlichen Abhebens der Brücken (4) von den Enden (4') ausgewählt sind aus:

- Zumindest einem Magnet (7) zum Festlegen der Enden (4') an der Basis der Palette (1), wobei die Basis aus ferromagnetischem Material besteht;
- federbelasteten Schiebeelementen, Kugeln, Zapfen oder Rollen im Eingriff mit entsprechenden Eintiefungen, die in den Stangen (3) und den Enden (4') der Brücken (4) vorgesehen sind;
- umkehrbaren Schnappeingriffselementen.

6. Werkstückträger nach Anspruch 1, wobei die Referenzstangen (3) eine Eingriffsfläche mit Vorsprüngen und Eintiefungen aufweisen, wobei die Brücken (4) Enden (4') mit Flächen ebenfalls mit Vorsprüngen und Eintiefungen aufweisen, wobei der Zwangseingriff (3', 6) durch Eingriff der Vorsprünge und Eintiefungen erzielt wird.

7. Werkstückträger nach Anspruch 6, wobei die Vorsprünge und Eintiefungen mehrere Rippen und Schlitz im Wesentlichen orthogonal zu den Achsen der Stangen (3) sind, wobei die Distanz zwischen zwei benachbarten Rippen bzw. Schlitz eine Maßeinheit für die Bewegung der Brücken (4) relativ zu den Stangen (3) ist.

8. Werkstückträger nach Anspruch 6, wobei die Vorsprünge und Eintiefungen ausgewählt werden können aus gerändelten, gezahnten, geprägten, gerippten Oberflächen sowie Stiften und Löchern.

9. Werkstückträger nach einem der vorangehen-

den Ansprüche, wobei die Brücken (4) zentrale Abschnitte (3', 6) aufweisen, die relativ zur Palette (1) hochstehen, wodurch die Werkstücke (20) über der Palette (1) aufgehängt sind, um Werkstücke (20) unterschiedlicher Größe aufzunehmen.

10. Werkstückträger nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Brücken (4) zumindest ein Durchgangsloch aufweisen und die Tragelemente (15, 16) Schnappbefestigungsmittel aufweisen, die in das Loch der Brücken (4) eingreifen.

11. Verfahren zum Einstellen der Position von Tragelementen (15, 16) für Werkstücke (20), wobei die Tragelemente (15, 16) zu einem Werkstückträger von automatischen Produktionsstrecken oder Paletten (1) gehören, aufweisend zumindest ein Paar der Tragelemente (15, 16), dadurch gekennzeichnet, dass es die Schritte aufweist:

- Vorausgehendes Anordnen einer ersten und einer zweiten Referenzstange (3) auf der Palette parallel zueinander und an der Palette (1) festgelegt;
- Anordnen einer ersten und einer zweiten Festlegungsbrücke (4) im Wesentlichen orthogonal im Gebrauch an den Stangen (3), wobei die Brücken (4) einen zentralen Abschnitt und zwei Enden (4') aufweisen, die geeignet sind für einen Zwangseingriff (3', 6) mit den Stangen (3),
- Montieren von zumindest einem ersten Tragelement (15) auf dem zentralen Abschnitt der ersten Brücke (4) und zumindest einem zweiten Tragelement (16) auf dem zentralen Abschnitt der zweiten Brücke (4),
- Anordnen der ersten und zweiten Brücken (4) parallel zueinander unter einem vorbestimmten Abstand, wobei sich die Enden (4') im Zwangseingriff (3', 6) auf den Stangen (3) befinden,
- Einstellen des Abstands zwischen den Tragelementen (15, 16) unter Anheben von zumindest einer der Brücken (4) von den Stangen (3), Bewegen derselben in eine andere Position und Absenken derselben zur Beendigung des Zwangseingriffs (3', 6) mit den Stangen (3) in der neuen Position.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

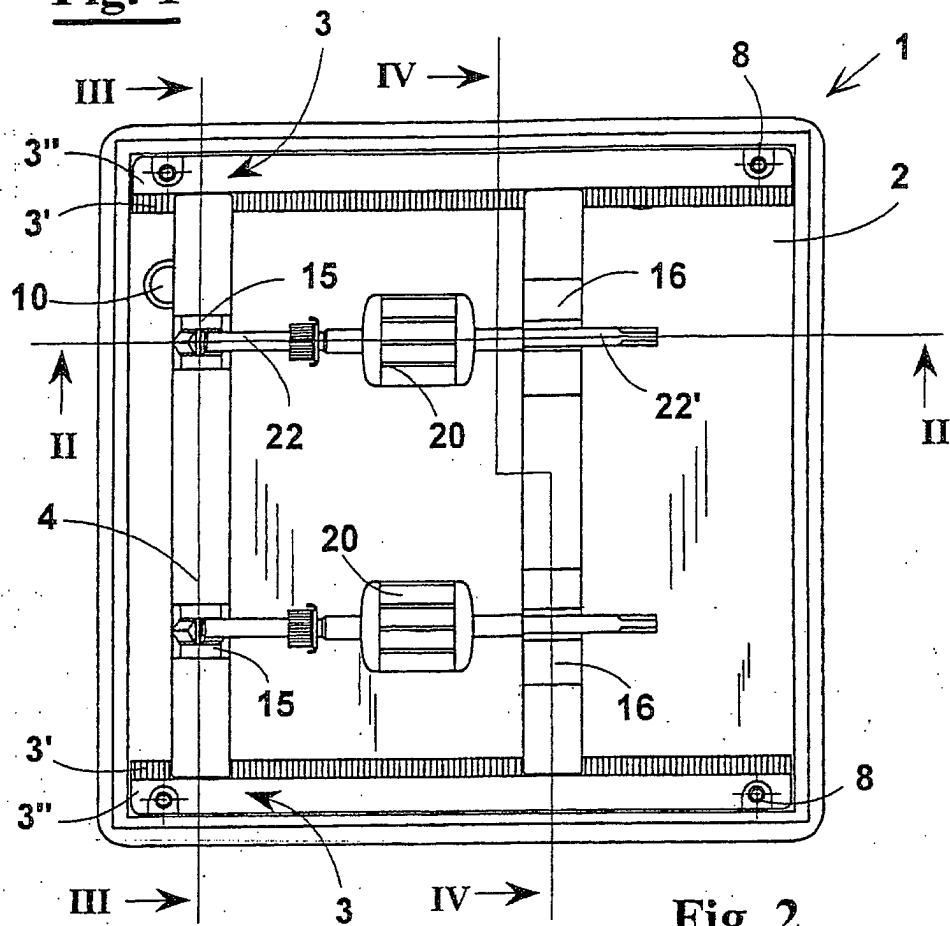


Fig. 2

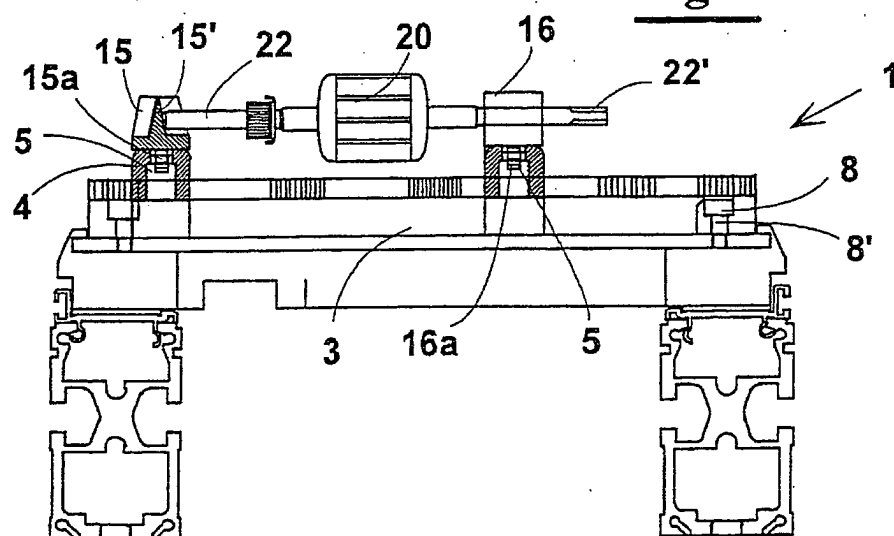


Fig. 3

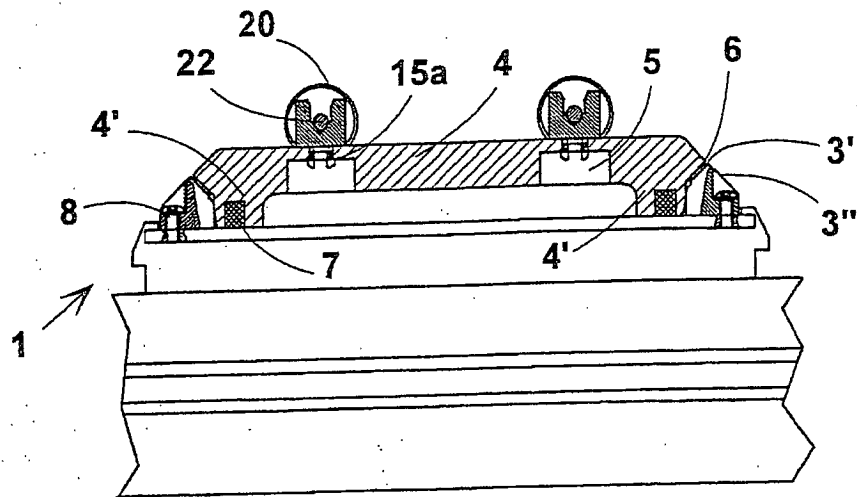


Fig. 4

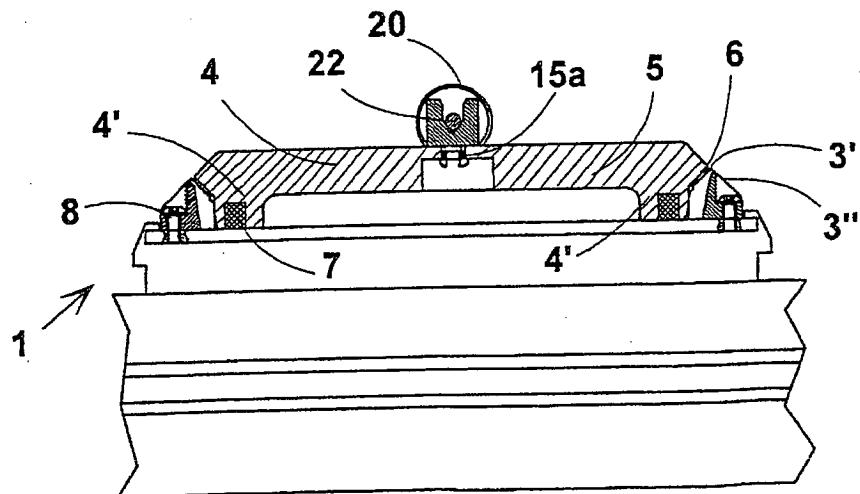


Fig. 5

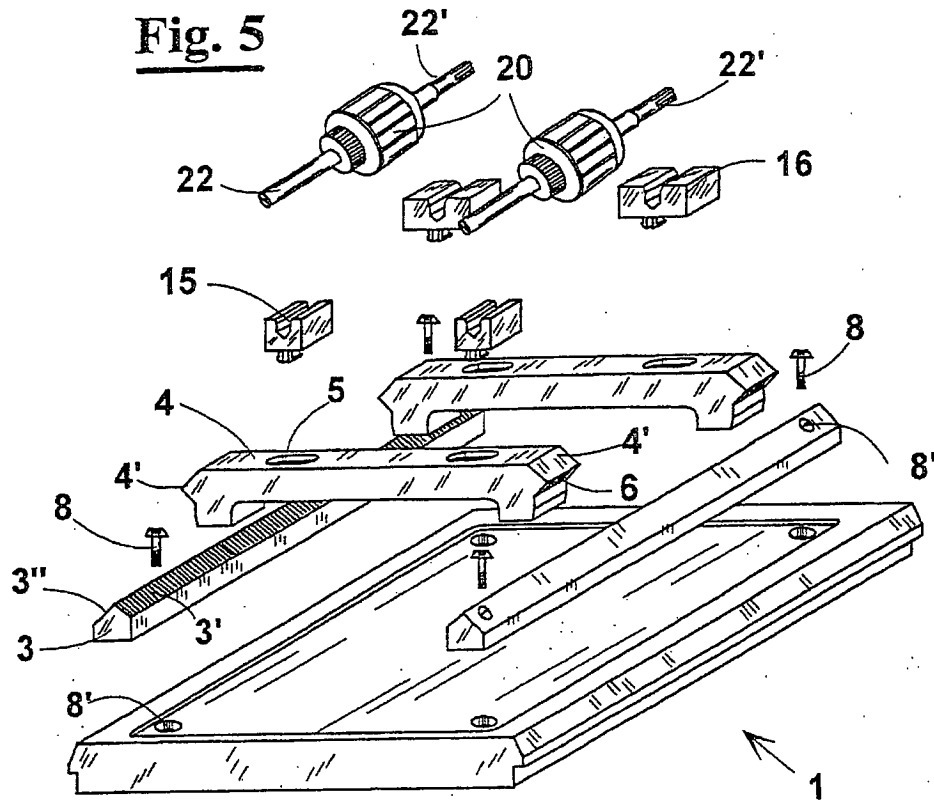


Fig. 6

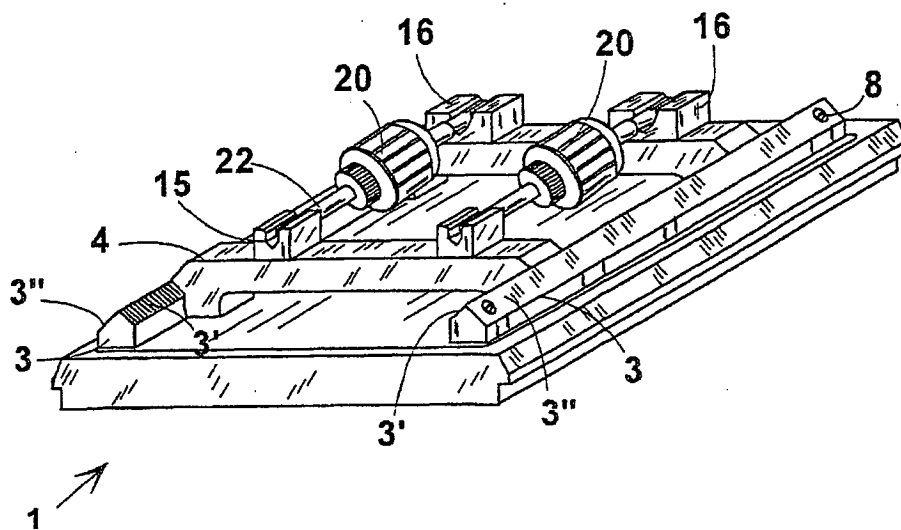


Fig. 7

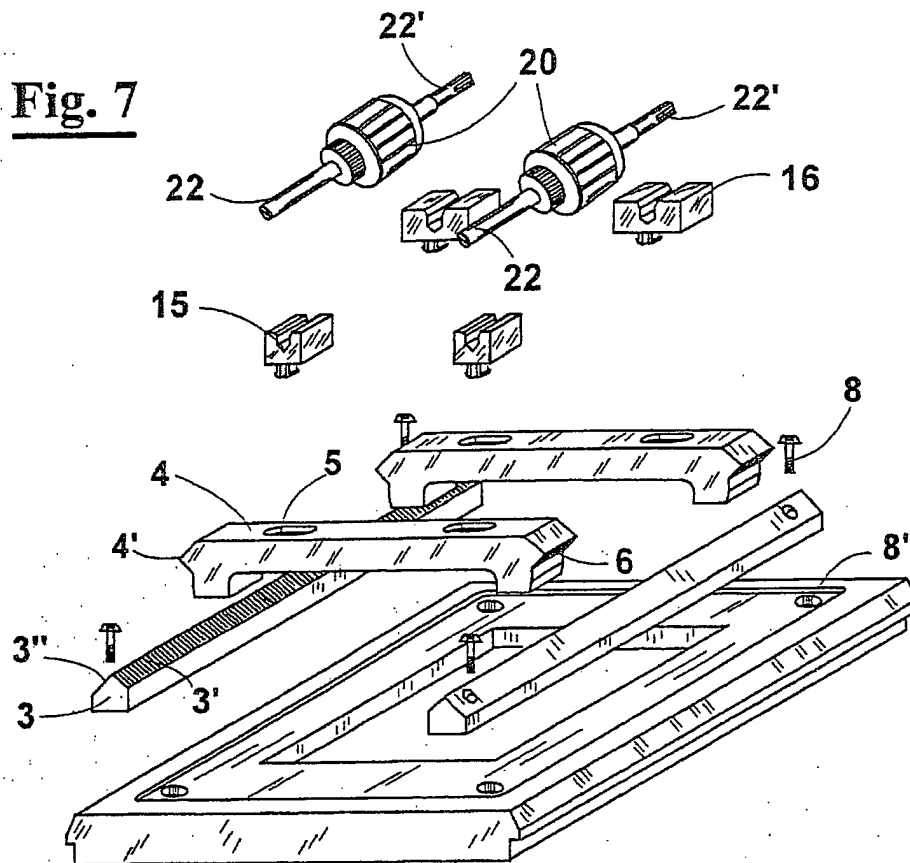


Fig. 8

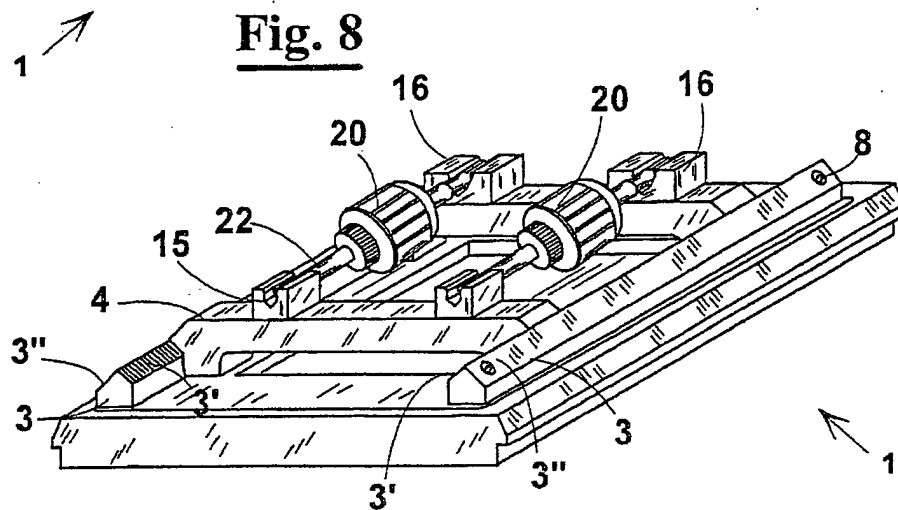


Fig. 9

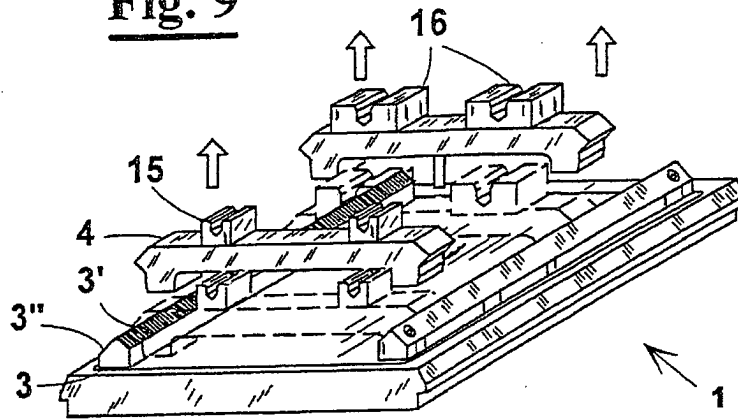


Fig. 10

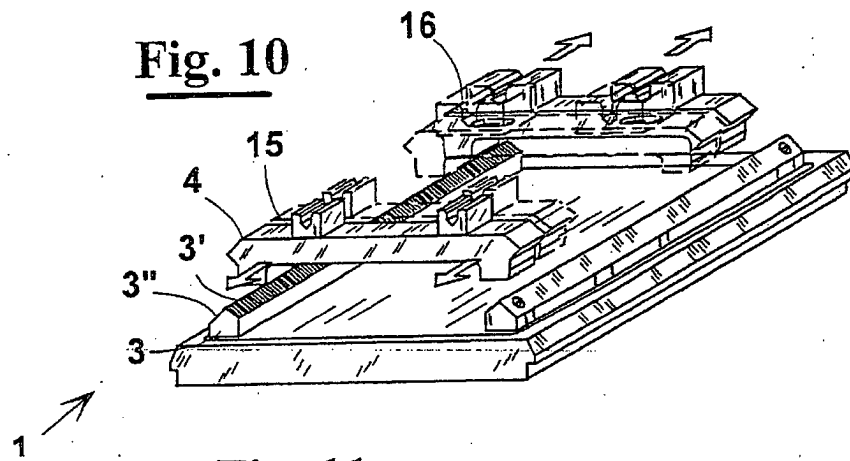


Fig. 11

