



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 861/93

(51) Int.Cl.⁶ : **B23Q 7/03**

(22) Anmeldetag: 4. 5.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1998

(45) Ausgabetag: 25. 1.1999

(56) Entgegenhaltungen:

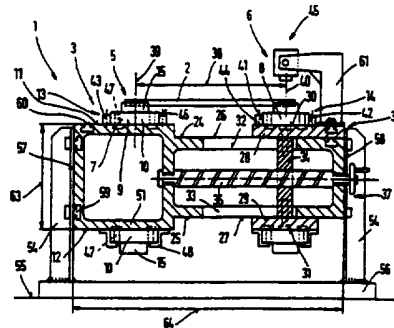
DE 2640593A DE 3134195A EP 0099556A FR 2543469A
WO 89/06177A

(73) Patentinhaber:

STIWA-FERTIGUNGSTECHNIK STICHT GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-4800 ATTNANG-PUCHHEIM, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) ANLAGE ZUR BEARBEITUNG UND/ODER MONTAGE VON BAUTEILEN

(57) Die Erfindung beschreibt eine Anlage (1) zur Bearbeitung und/oder Montage von Bauteilen (2) mit einer mehrere Arbeitsstationen verbindenden Transportvorrichtung (5, 6), die eine auf einem Tragrahmen (3) angeordnete Führungseinrichtung (13, 14) für ein endloses umlaufendes Transportorgan (7, 8) mit Aufnahmen (15) für diese Bauteile (2) umfaßt. Diese weist parallel zueinander und in einem voreinstellbaren Abstand (38) voneinander Führungseinrichtungen (13, 14) zumindest zweier Transportvorrichtungen (5, 6) auf. Die Führungseinrichtungen (13, 14), welche aus Seiten- und/oder Höhenführungsbahnen (30, 31) gebildet sind, bzw. die Transportvorrichtungen (5, 6) sind dabei über Verbindungsvorrichtungen (37), welche durch Stellelemente, z.B. einer Gewindespindel (36), gebildet sind, in einer, quer zur Förderrichtung verlaufenden Richtung in dem Abstand (38) zueinander positioniert gehalten.



Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Bearbeitung und/oder Montage von Bauteilen, wie sie im Oberbegriff des Patentanspruches 1 beschrieben ist.

Derartige Anlagen werden grundsätzlich als lose verkettete oder starr verkettete Anlagen ausgeführt. Bei den lose verketteten Anlagen werden sogenannte Werkstückträger völlig unabhängig voneinander entlang der Anlage bewegt. Bei den starr verketteten Anlagen sind die Werkstückträger miteinander bewegungsverbunden, wodurch die Positionen der Arbeitsstationen entlang der Transportvorrichtung vom technischen Konzept des Transportorgans abhängig sind. Jede der beiden Anlagentypen hat ihr spezielles Einsatzspektrum, wobei die starr verketteten Anlagen dort eingesetzt werden, wo nur wenige Arbeitsstationen miteinander verkettet sind, da bei einer Störung einer der Arbeitsstationen sämtliche längs der Transportvorrichtung angeordneten Arbeitsstationen stillgesetzt werden müssen.

Wesentlich zur Erreichung einer hohen Fertigungsqualität bei der Bearbeitung von Bauteilen in solchen Anlagen ist die exakte Führung des Transportorgans mit den Aufnahmen für die Bauteile.

Es sind bereits starr verkettete Anlagen, bei welchen die einzelnen Werkstückträger über Förderketten verbunden sind - gemäß DE 26 40 593 A1 - bekannt. Bei diesen Anlagen war es bis jetzt schwierig, diese serienmäßig herzustellen bzw. jeweils an einem unterschiedlichen Bedarf mit unterschiedlicher Anzahl von Arbeitsstationen anpassen zu können. Darüberhinaus war das Einrichten der Bearbeitungsvorrichtungen schwierig. Die weiters bekannten, starr verketteten Anlagen zur Bearbeitung und Montage von Bauteilen werden durch Drehtische gebildet, die gegebenenfalls auch über zusätzliche Transporteinrichtungen miteinander verkettet werden können - z. B. gemäß DE 31 34 195 A1. Derartige starr verkettete Anlagen, die durch Drehtische gebildet sein können, sind nachträglich um zusätzliche Arbeitsstationen nicht erweiterbar und bedürfen eines großen Platzaufwandes, vor allem bei der Anordnung von mehreren Arbeitsstationen hintereinander. Weiters ist die Zugänglichkeit, der Aufbau und auch die Wartung durch die kompakte Anordnung der im Inneren des Drehtisches angeordneten Montage- und Handhabungsvorrichtung bzw. Bearbeitungsvorrichtung sehr schwierig.

Bei einer weiters bekannten Anlage - gemäß WO 89/06177 A - desselben Anmelders, ist das Transportorgan durch über Gelenksanordnungen miteinander verbundene Werkstückträger ausgebildet, welche ähnlich Kettengliedern ausgebildet sind und einen endlosen Strang darstellen, der über eine Antriebs- und Umlenkstation geführt wird und somit eine linear gerichtete Transportvorrichtung für die Bauteile darstellt und längs der die Arbeitsstationen angeordnet sind.

Durch die kettenförmige Aneinanderreihung der Werkstückträger weist das Transportorgan jedoch eine hohe Masse auf, die sich nachteilig bei den Beschleunigungsvorgängen, insbesondere bei kurzen Taktzeiten, auswirkt und daher diese Anlagen insbesondere bei kleinen Bauteilen verwendet werden und bei großen Bauteilen, insbesondere langgestreckten Bauteilen, nur bedingt einsatzfähig sind.

In einer weiteren Druckschrift - EP 0 099 556 A - ist eine Quertransporteinrichtung mit Vorrichtungsträger für verkettete Transferanlagen mit Bearbeitungsstationen und jeweils zugehörigen Vorschubaggregaten gezeigt, welche als Transportzangen ausgebildet sind, die in bekannter Weise taktmäßig hin und her gehen und so die Stationen verbinden. Der als Tragbalken ausgebildete Vorrichtungsträger für den Quertransport ist hydraulisch, pneumatisch oder elektromotorisch anheb- und ansenkbar angeordnet, um Wartungsarbeiten oder Werkzeugwechsel an den Bearbeitungsstationen zu erleichtern. Nachteilig bei dieser Ausbildung ist, daß beim Transfer von unterschiedlich langen Bauteilen zwischen den Bearbeitungsstationen diese jeweils unterschiedlich voneinander distanziert werden müssen, wobei die als Transportzangen ausgeführten Vorschubaggregate eine Vorrichtung benötigen, mittels derer der jeweilige Vorschubweg entsprechend der unterschiedlich langgestreckten Bauteile eingestellt werden kann.

In der letztlich bekannten Druckschrift - FR 2 543 469 A - ist eine Transfervorrichtung gezeigt, deren Vorschubrichtung im rechten Winkel zu einer als einzelne Kette ausgebildete Transportvorrichtung verläuft. Eine Platte der Transfervorrichtung weist einen Längskeil auf, welchen mit einem Haken zusammenwirkt. Durch den Eingriff des Hakens in den Längskeil wird die Platte entlang zweier Führungsnuten mittels eines Antriebsorganes verschoben. Die Führungsschienen dienen der Seitenführung der bevorzugt als Raupenketten ausgebildeten Transportvorrichtung, die Transfereinrichtung dient dabei einem Ausschieben von aus der Transportvorrichtung transportierten Werkstücke.

Nachteilig dabei ist, daß die Transfervorrichtung taktförmig betrieben wird, wodurch vor allem bei erhöhter Taktzahl sich Ungenauigkeiten beim Positionieren der bei der Transfervorrichtung manipulierten Werkstücke einstellen.

Aufgabe der Erfindung ist es nunmehr, eine Anlage zur Bearbeitung und/oder Montage von Bauteilen zu schaffen, mit der langgestreckte Bauteile längs einer in Reihe angeordneter Arbeitsstationen befördert und in diesen bearbeitet bzw. montiert werden können und die modular aufgebaut ist und bei der ein Umrüsten zur Bearbeitung bzw. Montage unterschiedlich langer Bauteile kurzfristig und mit der für die Aufgabenstellung erforderlichen Exaktheit ermöglicht wird.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht. Der überraschende, erfindungsgemäße Vorteil liegt nunmehr darin, daß mit einer derartigen Anlage an sich leichte, jedoch langgestreckte Bauteile in einer quer zu einer Fördereinrichtung verlaufenden Richtung auf den parallel zueinander verlaufenden Transportvorrichtungen bzw. Transportorganen der Transportvorrichtungen aufliegen, befördert werden können, wobei die Transportorgane eine geringe Masse aufweisen können und daher sehr kostengünstige Antriebe für diese verwendet werden können. Darüberhinaus ist es durch die zwischen den Transportvorrichtungen angeordneten Verbindungsvorrichtungen sehr rasch möglich, diese Anlagen an unterschiedlich lange Bauteile anzupassen, wodurch auch kurze Rüstzeiten erreicht werden.

Möglich ist aber auch eine Ausbildung, wie sie im Patentanspruch 2 beschrieben ist, wodurch eine Modul-Bauweise erreicht wird, bei der eine hohe Standardisierung von Baugruppen ermöglicht und damit im hohen Ausmaß diese Anlagen an die technischen Anforderungen, die bei den unterschiedlichsten Montageaufgaben auftreten, anpaßbar sind. Damit können voll ausgetestete Funktionseinheiten sehr rasch zu Anlagen zur Bewältigung komplexer Montage- und/oder Bearbeitungsanlagen kombiniert werden.

Möglich ist dabei eine vorteilhafte Ausbildung nach Patentanspruch 3, weil dadurch transportfähige Einheiten geschaffen werden, die beim Hersteller funktionsfähig aufgebaut werden und damit die aufwendige Endmontage vor Ort vermieden wird.

Nach einer Weiterbildung gemäß Patentanspruch 4 werden zusätzliche Hilfskonstruktionen beim Betreiber derartiger Anlagen eingespart.

Von Vorteil ist auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 5, weil durch die Integration von Lagerrahmen und Höhenführungsbahn eine geringe Anzahl von Bauelementen erforderlich ist, wodurch die Anlagen sehr kostengünstig herstellbar sind.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung entsprechend Patentanspruch 6 wird der Fertigungsaufwand, für die eine hohe Führungsgenauigkeit bei Erzielung einer hohen Stabilität der Tragrahmen bei geringem Materialeinsatz erzielt.

Durch die Weiterbildung gemäß Patentanspruch 7 wird eine Reduktion der Bauteilgröße erreicht und damit eine kostengünstige Fertigung und eine hohe Fertigungsgenauigkeit erzielt.

Möglich ist auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 8, weil dadurch ein gleichmäßiger stoßfreier Betrieb der Transportorgane erreicht wird, der eine hohe Positioniergenauigkeit gewährleistet.

Eine vorteilhafte Weiterbildung beschreibt Patentanspruch 9, weil damit kostengünstig herstellbare Gleichteile als Kupplungs- bzw. Verbindungselemente erreicht werden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung gemäß Patentanspruch 10 werden Befestigungsmöglichkeiten für das für die Montage bzw. Bearbeitung erforderliche Equipment erreicht, dessen einmal im Bezug auf den Tragrahmen festgelegte Position bei einer Veränderung der Position des Tragrahmens nicht nachjustiert werden muß.

Durch die vorteilhafte Weiterbildung gemäß Patentanspruch 11 wird eine hohe Flexibilität bei der an unterschiedliche Einsatzbedingungen erforderlichen Anpassung dieser Anlagen erreicht.

Möglich ist dabei eine Ausbildung nach Patentanspruch 12, wodurch verschleißarme Führungen erreicht werden.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Patentanspruch 13 wird eine Kombination der Funktionen der exakten Positionierung zueinander sowie der Verstellbarkeit und der Verwendung weniger, unterschiedlicher Bauelemente erreicht.

Durch die Ausbildung gemäß Patentanspruch 14 wird ein rasches Umrüsten der Anlage auf unterschiedliche Abstände zwischen den Transportvorrichtungen bei einer hohen Genauigkeit der Parallelität erreicht.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung nach Patentanspruch 15 ist es möglich, eine Schnellverstellung mit einer nachfolgenden Feinjustierung vorzusehen, wodurch der Verstellvorgang sehr rasch durchführbar ist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung gemäß Patentanspruch 16 wird ein sehr kostengünstiger Verstellmechanismus unter Anwendung technisch hochwertiger Bauteile erreicht.

Möglich ist eine vorteilhafte Weiterbildung gemäß Patentanspruch 17, durch welche ein unabhängig vom Verschleiß der Bauteile spielfreies Zusammenwirken erreicht wird, wodurch Ungenauigkeiten hinsichtlich Achsparallelität vermieden werden.

Gemäß Patentanspruch 18 wird der Einsatz standardisierter Normbauteile für die Verstellelemente erreicht.

Möglich ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 19, wodurch eine Anpassung an die unterschiedlichen Einsatzbedingungen durch Auswahl der wirtschaftlichsten Variante möglich ist.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung nach Patentanspruch 20 wird durch die mechanische Kopplung der Transportorgane über die Antriebswelle ein Gleichlauf in hoher Qualität erzielt und hohe Kosten für Servomotore eingespart.

Möglich ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 21, wodurch eine mechanische Kopplung entfällt und Beschädigungen an der Anlage bei Blockierung einer der Transportvorrichtungen vermieden werden.

Nach einer vorteilhaften Ausbildung gemäß Patentanspruch 22 wird eine hohe Genauigkeit in der Synchronisierung erreicht und darüberhinaus die Möglichkeit geschaffen, nach Auftreten einer Störung, bei welcher die Transportvorrichtungen außer Tritt geraten sind, eine Nullpositionierung einfach durchzuführen.

Es ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 23 möglich, wodurch auch bei Auftreten von kurzzeitigen Belastungsstößen ein Gleichlauf der Transportvorrichtungen erreicht wird.

Gemäß einer vorteilhaften Ausbildung, wie in Patentanspruch 24 beschrieben, wird eine Transporteinheit für die Anlage erreicht, durch welche eine Demontage der Anlage nach dem Aufbau vor dem Versand mit der damit verbundenen neuerlichen Montage beim Abnehmer vermieden wird.

Gemäß Patentanspruch 25 wird eine für die Bedienung der Anlage sichere Arbeitsplattform erzielt.

Von Vorteil ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 26, wodurch mehrere Lagerrahmen bzw. auf diesen angeordneten Anlagen miteinander gekoppelt werden können.

Schließlich ist aber auch eine Ausbildung nach Patentanspruch 27 möglich, weil dadurch ein sehr sicherer Transport der fertigmontierten Anlagen vom Hersteller zum Betreiber mittels unterschiedlicher Transportmittel möglich ist.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage in Stirnansicht geschnitten, gemäß den Linien I-I in Fig. 2;
- Fig. 2 die Anlage in Seitenansicht;
- Fig. 3 eine andere Ausbildung der erfindungsgemäßen Anlage, in Stirnansicht;
- Fig. 4 die Anlage in Stirnansicht geschnitten gemäß den Linien IV-IV in Fig. 3;
- Fig. 5 eine weitere Ausbildung der erfindungsgemäßen Anlage in Draufsicht;
- Fig. 6 die erfindungsgemäße Anlage mit einem Mehrfachlagerrahmen in Stirnansicht teilweise geschnitten;
- Fig. 7 die Anlage in Draufsicht;
- Fig. 8 eine Antriebsanordnung der erfindungsgemäßen Anlage in Stirnansicht;
- Fig. 9 eine weitere Ausbildung einer Antriebsanordnung der erfindungsgemäßen Anlage in Stirnansicht;
- Fig. 10 eine erfindungsgemäße Anlage in Portalbauweise in Stirnansicht.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Anlage 1 zur Bearbeitung und/oder Montage von Bauteilen 2 gezeigt. Zum Transport dieser Bauteile 2 sind auf einem Tragrahmen 3 zwei in Förderrichtung - Pfeil 4 - parallel zueinander verlaufende Transportvorrichtungen 5, 6 angeordnet. Transportorgane 7, 8 der Transportvorrichtungen 5, 6 sind durch miteinander gelenkig verbundene Kettenglieder 9, die Werkstückträger 10 ausbilden, für die auf entgegengesetzt angeordnete Oberflächen 11, 12 des Tragrahmens 3 Führungseinrichtung 13, 14 ausgebildet sind. Auf den Werkstückträgern 10 sind Aufnahmen 15 für die Bauteile 2 angeordnet bzw. mit den Werkstückträgern 10 lösbar verbunden. In Endbereichen 16, 17 der Anlage 1 sind Umlenkstationen 18, 19 für die Transportorgane 7, 8 angeordnet. Diese Umlenkstationen 18, 19 weisen Umlenkräder 20, 21, z. B. Kettenräder, auf. Einer der Umlenkstationen 18, 19, im gezeigten Beispiel der Umlenkstation 19, ist für den Antrieb der Transportorgane 7, 8 ein Vorschubantrieb 22, z. B. ein Servomotor 23, zugeordnet.

Der Tragrahmen 3 weist im Bereich der Transportvorrichtung 6 gegenüber den Oberflächen 11, 12 vertieft liegende Oberflächenbereiche 24, 25 auf, welche Führungsflächen 26, 27 für in Längsrichtung der Anlage 1 verlaufende und quer zur Vorschubrichtung - Pfeil 4 - verstellbare Tragschienen 28, 29 bilden, welche Höhenführungsbahnen 30, 31 für das Transportorgan 8 ausbilden. Die Tragschienen 28, 29 sind miteinander über den Tragrahmen 3 in Ausnehmungen 32, 33 durchsetzenden Distanzelementen 34 bewegungsfest verbunden. Damit wird eine Schlitteneinheit 35 für die Transportvorrichtung 6 gebildet, die in Verbindung mit einer, quer zur Vorschubrichtung - Pfeil 4 - verlaufend angeordneten, im Tragrahmen 3 drehbar gelagerten, Gewindespindel 36 verstellbar ist, wozu das Distanzelement 34 ein Innengewinde aufweist, mit dem die Gewindespindel 36 zusammenwirkt. Damit wird eine Verbindungsvorrichtung 37 erreicht, wodurch ein Abstand 38 zwischen Längsmittelachsen 39, 40 der Transportvorrichtungen 5, 6 stufenlos verändert und den Gegebenheiten unterschiedlicher Bauteile 2 angepaßt werden kann.

Zusätzlich zu den Höhenführungsbahnen 30, 31 sind den Transportorganen 7, 8 an Seitenflächen 41, 42 der Werkstückträger 10 wirkende Führungsrollen 43, 44 zugeordnet, wodurch eine exakte Seitenführung

der Transportorgane 7, 8 erreicht wird, die insbesondere im Bereich einer Arbeitsstation 45 für ein einwandfreies Fertigungsergebnis wichtig sind. Diese Führungsrollen 43, 44 sind über vertikal zu der Oberfläche 11 verlaufende Drehachsen 46 drehbar gelagert.

Nach einer bekannten Ausbildung werden die Führungsrollen 43 in Vorschubrichtung - Pfeil 4 -
 5 zueinander beabstandet angeordnet, wobei die der Seitenfläche 41 zugeordneten Führungsrollen 43 nichtelastische Laufringe aufweisen und die der gegenüberliegenden Seitenfläche 42 zugeordneten Führungsrollen 44 elastisch verformbare Laufringe aufweisen und damit als sogenannte Druckrollen wirken und in Verbindung mit den die harten Laufringe aufweisenden Führungsrollen 43 eine exakte Seitenführung der Werkstückträger 10 erreicht wird.

10 Wie weiters bekannt, weisen die Werkstückträger 10 Laufrollen 47 zur Abstützung auf den Höhenführungsbahnen 30, 31 auf. An der Unterseite des Tragrahmens 3 sind Stützwinkel 48 angeordnet, auf welchen sich die Laufrollen 47 der zurücklaufenden Trume der Transportorgane 7, 8 abstützen.

Der Tragrahmen 3 ist z. B. durch mehrere, in Längsrichtung der Anlage 1 aneinanderstoßende und miteinander über Kupplungs- und/oder Befestigungseinrichtungen 49 verbundene, gleichartige Gehäuseteile
 15 50, 51 gebildet, wobei Gehäuseteile 52, 53 der Umlenkstationen 18, 19 identisch ausgebildete Kupplungs- und/oder Befestigungseinrichtungen 49 aufweisen.

Die aus den Gehäuseteilen 50 bis 53 gebildete Anlage 1 ist über Stützelemente 54 auf einer Aufstandsfläche 55 bzw. einem Lagerrahmen 56 abgestützt. Die Stützelemente 54 werden z. B. durch
 20 spiegelbildlich zu einer vertikalen Symmetrieebene angeordnete L-förmige Profile gebildet, die mit den Gehäuseteilen 50 bis 53 im Bereich von Seitenwänden 57, 58 mit diesen verbunden, z. B. verschraubt, sind. Dazu weisen die Seitenwände 57, 58 in Längsrichtung verlaufende Montageleisten 59 auf, welche beispielsweise durch T-förmige Nuten 60 gebildet sind. Derartige Nuten 60 können auch in den Oberflächen 11, 12 und Oberflächenbereichen 24, 25, z. B. zur Befestigung von Tragelementen 61, für Bearbeitungs-, Montage- und/oder Meßgeräte vorgesehen sein.

25 Wie aus der Darstellung in Fig. 1 und 2 ersichtlich, weisen die Gehäuseteile 50, 51 einheitliche Abmessungen, wie eine Länge 62, eine Höhe 63 und eine Breite 64, auf. Dadurch ist ein nahtloses Aneinanderfügen der Gehäuseteile 50, 51 sowie ein problemloser Austausch einzelner Gehäuseteile 50 ohne weiteres möglich. Durch die durchgehende Befestigungsvorrichtung in Form der Montageleiste 59 wird dabei noch ermöglicht, daß beim Austauschen von einzelnen Gehäuseteilen 50, 51 die unmittelbar
 30 anschließenden Gehäuseteile provisorisch über Stützelemente 54 auf dem Lagerrahmen 56 abgestützt werden können. Ein weiterer Vorteil der Verwendung derartiger durchgehender Montageleisten 59 liegt darin, daß die Stützelemente 54 in beliebiger Lage längs der Anlage 1 positioniert werden können, um so die Anordnung von Arbeitsstationen bzw. diesen zugeordneten Handhabungs- oder Zuführgeräten nicht zu behindern. Gleichmaßen können diese durchgehenden Montageleisten 59 aber auch zum Fixieren der
 35 Endposition von Zuführgeräten bzw. Handhabungseinrichtungen dienen, wodurch sie in mehrfacher Weise ausnützbar sind.

In der Fig. 3 ist die Anlage 1 im Bereich der Umlenkstation 19 mit dem Vorschubantrieb 22 gezeigt. Die auf dem Tragrahmen 3 bzw. der Tragschiene 28 der Höhe und der Seite nach geführten Transportorgane 7, 8 verlaufen zueinander parallel, wobei ihre Längsmittelachsen 39, 40 zueinander den Abstand 38 aufweisen.
 40 Auf den Transportorganen 7, 8 bzw. der diese bildenden Werkstückträger 10 sind die Aufnahmen 15 befestigt, in denen der Bauteil 2 positioniert gehalten ist.

An einer Stirnfläche 65 des Tragrahmens 3 bzw. des Gehäuseteils 50 ist der Gehäuseteil 52 der Umlenkstation 19 über Befestigungselemente 66, z. B. Schrauben, befestigt. Im Gehäuseteil 52 sind über Lageranordnungen 67, 68, z. B. mit Wälzlager bestückte Lagergehäuse, eine Antriebswelle 69, drehbar
 45 gelagert, wobei eine Mittelachse 70, welche die Drehachse bildet, parallel zur Stirnfläche 65 und zur Oberfläche 11 des Gehäuseteils 50 verläuft. In Verlängerung der Mittelachse 70 ist mit einem Wellenstummel 71 der Antriebswelle 69 der an einer Seitenfläche 72 des Gehäuseteils 52 angeflanschte Servomotor 23 des Vorschubantriebes 22 gekuppelt. Auf der Antriebswelle 69 sind paarweise verbundene, den Transportorganen 7, 8 zugeordnete, Kettenräder 73 bis 76 angeordnet, wobei die dem Transportorgan 7 zugeordneten Kettenräder 73, 74 über eine Keilverbindung 77 unverschieblich drehfest mit der Antriebswelle 69
 50 verbunden sind. Im Bereich der, mittels der Gewindespindel 36 quer zur Vorschubrichtung - Pfeil 4 - verschiebbaren, Transportvorrichtung 6 weist die Antriebswelle 69 eine Keilverzahnung 78 auf, längs der und damit in Richtung der Mittelachse 70 die mittels einer Hülse 79 zu einem Kettenradpaar verbundenen Kettenräder 75, 76 verschiebbar gelagert sind. Über die Keilverzahnung 78 und die Gegenverzahnung 80 sind
 55 die Kettenräder 75, 76 drehfest mit der Antriebswelle 69 gekuppelt.

Wird zur Umrüstung der Anlage 1 auf einen Bauteil 2, für den der Abstand 38 verändert werden muß, die Verbindungsvorrichtung 37 bzw. deren Gewindespindel 36 über ein Handrad 81 betätigt, wobei das die Tragschienen 28, 29 verbindende Distanzelement 34 mit einem Innengewinde 82 als Wandermutter 83

wirkt, kommt es zu einer Mitnahme der Kettenräder 75, 76, durch deren Eingriff in das Transportorgan 8 zu einer Mitnahme dieser in Verstellrichtung - gemäß einem Doppelpfeil 84 -. Damit kann die Anlage 1 an Bauteile 2, die eine unterschiedliche Länge 85 aufweisen, sehr rasch und ohne aufwendige Justierarbeiten angepaßt werden.

5 Weist dabei die Tragschiene 28 die in Längsrichtung der Anlage 1 verlaufende Nut 60 zur Befestigung des Tragelements 61 einer Bearbeitungs- und/oder Montageeinrichtung auf, ist ein Nachjustieren dieser nach einer Veränderung des Abstandes 38 nicht erforderlich.

In den Fig. 4 und 5 ist eine andere Ausbildung der Anlage 1 gezeigt. Bei dieser Anlage 1 weisen die Transportvorrichtungen 5, 6 voneinander unabhängige Tragrahmen 86, 87 auf, die in Längsrichtung der
10 Transportvorrichtungen 5, 6, gegebenenfalls durch mehrere Gehäuseteile, gebildet sind. An den Endbereichen der Tragrahmen sind, wie bereits beschrieben, die Umlenkstationen mit den Kettenrädern etc. angeordnet. Der Antrieb der Transportorgane 7, 8 erfolgt über je einen, den Transportorganen 7, 8 in den Umlenkstationen 88, 89 zugeordneten Servomotor 90, 91, die mit den entsprechenden Untersetzungsgetrieben ausgerüstet sind und die Motordrehzahl in die, für den Betrieb der Anlage 1 geeignete, Vorschubgeschwindigkeit der Transportorgane 7, 8 umsetzen.
15

Anstelle einer mechanischen Kopplung der Antriebe der Transportorgane 7, 8 ist eine Synchronisierereinrichtung 92 vorgesehen, durch welche ein absoluter Gleichlauf der Transportorgane 7, 8 erreicht wird. Diese Synchronisierereinrichtung 92 umfaßt ein Steuergerät 93, in welchem Informationen von Sensoren 94, welche die Servomotoren 90, 91 aufweisen, überwacht und verarbeitet werden und in welcher gegebenenfalls
20 Regelfunktionen ausgelöst werden, um den Gleichlauf der Transportorgane 7, 8 zu sichern. Die Sensoren 94 können dabei Meßwertgeber für Drehzahl, Drehwinkel, insbesondere Absolutwert-Inkrementalwertgeber sein.

Damit entfällt eine mechanische Kopplung zwischen den Antrieben der Transportorgane 7, 8 in Form einer durchgehenden Antriebswelle mit den erforderlichen Kupplungselementen, wodurch ein, bei mechanischen Elementen durch Toleranzen herbeigeführtes, die Exaktheit der Antriebsbewegung beeinflussendes, Spiel vermieden wird.
25

Die Transportvorrichtung 6 ist gegenüber der Transportvorrichtung 5 quer zur Vorschubvorrichtung verstellbar. Während die Transportvorrichtung 5 über die Stützelemente 54 auf dem Lagerrahmen 56 ortsfest abgestützt und mit den Befestigungselementen 66 befestigt ist, weist die Transportvorrichtung 6
30 zwischen dem Tragrahmen 87 und dem Lagerrahmen 56 eine Linearschlitteneinheit 95 auf, die einen Verstellbereich, entsprechend einem Doppelpfeil 96, ausbildet. Dadurch und in Verbindung mit der bereits vorher beschriebenen, durch die Gewindespindel 36 gebildete, Verbindungsvorrichtung 37 ist der Abstand 38 zwischen Längsmittelachsen 39, 40 der Transportorgane 7, 8 veränderbar.

Die Linearschlitteneinheit 95 kann durch unterschiedliche handelsübliche Führungseinheiten, wie Rollen, Kugelführungen etc., gebildet sein. Zur Festlegung des eingestellten Abstandes 38 ist zwischen der
35 Linearschlitteneinheit 95 und dem Lagerrahmen 56 eine Feststellvorrichtung 97, z. B. eine Spannschraube 98, angeordnet, welche die Linearschlitteneinheit 95 durchsetzt und in einen Nutenstein 99 eingreift, welcher in einer, zur Vorschubrichtung quer verlaufenden, Nut 100 des Lagerrahmens 56 geführt ist. Mittels der Feststellvorrichtung 97 kann ein unverrückbares Feststellen eines einjustierten Abstandes 38 erreicht
40 werden.

Um eine Feinjustierung des Abstandes 38 zu erhalten, ist, wie gezeigt, im Bereich des Festlagers zwischen der Gewindespindel 36 und dem Tragrahmen 86 eine Justiereinrichtung 101 angeordnet. Diese weist einen hülsenförmigen Lagerkörper 102 auf, in welchem die Gewindespindel 36 drehbar gelagert ist und der mit einem Außengewinde 103, z. B. einem Feingewinde, in einem entsprechenden Gegengewinde
45 im Tragrahmen 86 verstellbar ist. Damit ist es möglich, das Gewinde der Gewindespindel 36 für eine Schnellverstellung auszulegen, das heißt, mit einer großen Steigungshöhe zu versehen, um den Abstand 38 grob voreinzustellen und die Feinverstellung über die Justiereinrichtung 101 durchzuführen, wodurch eine sehr exakte Abstandseinstellung möglich ist.

In den Fig. 6 und 7 ist die Anlage 1 mit den parallel verlaufenden Transportvorrichtungen 5, 6 und deren Anordnung auf plattformartigen Lagerrahmen 104, 105, 106 gezeigt. Auf der Aufstandsfläche 55, z. B. dem Fußboden einer Fabrikationsstätte, ist über Stellelemente 107 beabstandet und nivellierbar der
50 Lagerrahmen 104 abgestützt. Dieser besteht z. B. aus einer Rahmenkonstruktion aus Profilen, welche zur Gewichtseinsparung insbesondere aus Leichtmetallprofilen gebildet ist. Auf diesem Lagerrahmen 104 ist auf einer der Transportvorrichtung 5 zugewandten Oberfläche 108 der Lagerrahmen 106 befestigt, z. B. aufgeschraubt, der, ebenfalls aus Profilen gebildet, eine Deckplatte 109 aufweist, z. B. aus geriffeltem Alu-Blech, und damit eine Plattform zur Aufnahme der Transportvorrichtung 5, Zuführeinrichtungen 110, Handlinggeräte 111, aber auch Versorgungseinrichtungen 112, z. B. für Druckluft, elektrische Energie etc., bildet.
55

Die zu der Transportvorrichtung 5 parallel verlaufende Transportvorrichtung 6 ist ebenfalls mit zugehörigen Zuführeinrichtungen 110 etc. auf dem, ebenfalls eine Plattform bildenden, Lagerrahmen 105 gelagert bzw. befestigt, der die Linearschlitteneinheit 95 für die Transportvorrichtung 6 bildet. Quer zur Vorschubrichtung - Pfeil 4 - sind, voneinander beabstandet, zumindest zwei, die Stützelemente 54 der Transportvorrichtungen 5, 6 verbindende Gewindespindeln 36 der Verbindungsvorrichtung 37 angeordnet. Diesen Gewindespindeln 36 sind im Stützelement 54 der gegenüber dem Lagerrahmen 104 ortsfest angeordneten Transportvorrichtung 5 Antriebe 113 zugeordnet, z. B. durch Kegelzahnräder gebildete Winkeltriebe, wodurch die Gewindespindeln 36 gemeinsam über einen, parallel zur Vorschubrichtung - Pfeil 4 - verlaufenden, Verstellantrieb 114 betätigt werden können. Dieser Verstellantrieb 114 weist eine, über die Längserstreckung der Transportvorrichtungen 5, 6 verlaufende, drehbar gelagerte Antriebswelle 115 auf, mittels der die Antriebe 113 betätigt werden. Die Betätigung der Antriebswelle 115 kann, wie gezeigt, über ein Handrad 116 erfolgen. Es ist aber ebenso möglich, die Betätigung der Antriebswelle 115 elektromotorisch, pneumatisch, hydraulisch etc. vorzunehmen.

Durch Betätigung des Verstellantriebes 114 wird in Verbindung mit den Antrieben 113 und den Gewindespindeln 36 die Verstellung der über die Linearschlitteneinheit 95 gegenüber dem Lagerrahmen 104 verstellbar abgestützten Transportvorrichtung 6 ermöglicht, um damit den Abstand 38 zwischen den Längsmittelachsen 39, 40 auf unterschiedlich lange Bauteile 2 einzustellen.

Durch die gemeinsame Aufstellung der verstellbaren Transportvorrichtung 6 mit der Zuführeinrichtung 110, Handlinggerät 111, Versorgungseinrichtung 112 etc. auf dem Lagerrahmen 105 ist eine Verstellung des Abstandes 38 möglich, ohne nach einer derartigen Verstellung diese Zusatzeinrichtungen, wie aber auch Arbeitsstationen im Bezug auf die Transportvorrichtung 6, neu zu justieren. Dadurch wird eine sehr rasche Umrüstung der Anlage 1 für die Be-, Verarbeitung und/oder Montagebearbeitung unterschiedlich langer Bauteile 2 erreicht.

Durch den, den Transportvorrichtungen 5, 6 gemeinsamen, Lagerrahmen 104 wird weiters eine Transporteinheit geschaffen, durch welche die Anlage 1 nach einem erfolgten Probetrieb, welcher vorwiegend beim Lieferanten bzw. Erzeuger der Anlage vorgenommen wird, keine Demontage für den Transport erfordert. Damit entfällt auch die anschließende aufwendige neuerliche Montage beim Betreiber der Anlage.

In den Fig. 8 und 9 sind mögliche Ausbildungen der Vorschubantriebe 22 der Anlage 1 gezeigt. Diese Vorschubantriebe 22 sind für die mechanische Kopplung der parallel zueinander verlaufenden Transportvorrichtungen 5, 6 in der Umlenkstation 19 ausgelegt. Durch die mechanische Kopplung wird ausgehend von dem einen Servomotor 23 die Transportvorrichtung 5 und die, gegenüber der Transportvorrichtung 5 verstellbare, Transportvorrichtung 6 angetrieben. Der Fig. 8 ist dabei zu entnehmen, daß der am Tragrahmen 86 der Transportvorrichtung 5 angeflanschte Servomotor 23 ein Getriebe 117 zur Untersetzung der Drehzahl auf die erforderliche Abtriebsdrehzahl aufweist und auf einer Antriebswelle 118 die Umlenkräder 20, 21 drehfest angeordnet sind. Das der Transportvorrichtung 6 zugeordnete Umlenkrad 21 ist auf der Antriebswelle 118 in Richtung der Mittelachse 70 längs eines Doppelpfeiles 119 verstellbar. Dazu weist die Antriebswelle 118 im Verstellbereich die Keilverzahnung 78 auf.

Dahingegen ist, wie der Fig. 9 zu entnehmen, jeder der Transportvorrichtungen 5, 6 bzw. deren Umlenkrädern 20, 21 ein Getriebe 120, 121 direkt vorgeordnet, welche in Form eines Planetengetriebes ausgebildet sind. Damit ist es, im Gegensatz zu der in Fig. 8 gezeigten Ausbildung möglich, eine Antriebswelle 122 auszubilden, welche bei kleinerer Dimensionierung in Bezug auf einen Durchmesser 123 auf Grund ihrer Drehzahl, welche der Drehzahl des Servomotors entspricht, das für den Antrieb beider Transportvorrichtungen 5, 6 erforderliche Drehmoment überträgt. Damit sind insgesamt kleinere Dimensionierungen möglich und geringere Massenkräfte erreicht und wird das Positionierverhalten der Anlage 1 bzw. der Werkstückträger 10 im Taktbetrieb verbessert. Auch bei dieser Ausbildung weist die Antriebswelle 122 die Keilverzahnung 78 für die Verstellung der Transportvorrichtung 6 in Bezug auf die Transportvorrichtung 5 auf.

In der Fig. 10 ist eine weitere Ausführungsform der Anlage 1 mit den Transportvorrichtungen 5, 6 gezeigt. Diese ist in der sogenannten Portalbauweise errichtet, wobei ausgehend von einem Lagerrahmen 124 ein Portalrahmen 125 die Transportvorrichtungen 5, 6 überspannt, wobei an einem oder mehreren, in Förderrichtung beabstandet zueinander angeordneten, Stehern 126 die Transportvorrichtung 5 mit ihrem Tragrahmen 86 befestigt ist. Die parallel dazu verlaufende Transportvorrichtung 6 ist hängend angeordnet und weist ein in einem Querhaupt 127 des Portalrahmens 125 geführte Laufwerke 128, ähnlich einem Katzlaufwerk eines Kranes, auf. Mittels dieses Laufwerkes 128 ist die Transportvorrichtung 6 quer zur Vorschubrichtung und damit relativ in ihrem Abstand zu der Transportvorrichtung 5 verstellbar. Diese Verstellung mittels des Laufwerkes 128 kann über entsprechende Antriebe manuell, aber auch motorisch erfolgen.

Durch die Anwendung von Meßeinrichtungen 129, z. B. eines Meßlineals, einer elektro-optischen Meßeinrichtung, Widerstandsmeßeinrichtung etc. in Verbindung mit mechanischen Antriebseinrichtungen, wie z. B. Spindelantrieben 130, kann ein automatisiertes Verfahren beim Umrüsten der Anlage 1 über eine zentrale Steuereinrichtung 131 z.B. einer NC -Steuerung vorgenommen werden.

5 Zum besseren Verständnis der Erfindung wurden teilweise schematische Darstellungen gewählt und einzelne Teile und Elemente unproportional dargestellt.

Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung möglich, über die gezeigten Ausführungsbeispiele hinaus, die Anordnung der Einzelelemente beliebig zu verändern, bzw. auch unterschiedlich zu kombinieren. Auch Einzelmerkmale aus den gezeigten Ausführungsbeispielen können eigenständige erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Patentansprüche

- 15 1. Anlage zur Bearbeitung und/oder Montage von Bauteilen mit einer mehrere Arbeitsstationen verbindenden Transportvorrichtung, die eine auf einem Tragrahmen angeordnete Führungseinrichtung für ein endloses umlaufendes Transportorgan mit Aufnahmen für diese Bauteile umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß parallel zueinander und in einem voreinstellbaren Abstand (38) voneinander Führungseinrichtungen (13, 14) zumindest zweier Transportvorrichtungen (5, 6) angeordnet sind und daß die Führungseinrichtungen (13, 14), die aus Seiten- und/oder Höhenführungsbahnen (30, 31) gebildet sind
20 bzw. die Transportvorrichtungen (5, 6) über Verbindungsvorrichtungen (37), welche durch Stellelemente z.B. Gewindespindel (36) gebildete Verstellvorrichtungen aufweisen, in einer quer zur Förderrichtung verlaufenden Richtung in dem Abstand (38) zueinander positioniert gehalten sind.
- 25 2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Führungseinrichtung (13) ein Tragrahmen (3, 86, 87) zugeordnet ist und die Tragrahmen (3, 86, 87) über die Verbindungseinrichtungen (37) in dem voreinstellbaren Abstand (38) zueinander positioniert gehalten sind.
- 30 3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) über Stützelemente (54) auf einer Aufstandsfläche (55), z. B. Tischfläche, abgestützt sind.
- 35 4. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stützelemente (54) über einen plattformartigen Lagerrahmen (56, 104, 105, 106) auf der Aufstandsfläche (55) abgestützt sind.
- 40 5. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest zwischen einem der Tragrahmen (3, 86, 87) und den Stützelementen (54) bzw. den Stützelementen (54) und den Lagerrahmen (56, 104, 105, 106) in zu einer Förderrichtung quer verlaufenden Richtung Führungseinrichtungen, z.B. eine Linearschlitteneinheit (95) angeordnet ist.
- 45 6. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) aus einem, sich in Förderrichtung längserstreckenden, die Führungseinrichtungen (13, 14) aufweisenden, Profil gebildet sind.
7. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) aus zumindest zwei, in Förderrichtung aneinander grenzenden, gleichartigen Gehäuseteilen (50, 51) gebildet sind.
- 50 8. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) an entgegengesetzten Oberflächen (11, 12) die Führungseinrichtungen (13, 14) für hin- und rücklaufende Trume der Transportorgane (7, 8) aufweisen.
9. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) an entgegengesetzt angeordneten Endbereichen (16, 17) Kupplungs- und/oder Befestigungseinrichtung (49) zur Verbindung der benachbart angeordneten Gehäuseteile (50, 51) bzw.
55 von Antriebs- bzw. Umlenkstationen (18, 19) aufweisen.
10. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) an ihren Oberflächen (11, 12) bzw. Oberflächenbereiche (24, 25) und bzw. oder

Seitenwänden (57, 58) durchgehende Montageleisten, z. B. vertieft angeordnete T-Nuten aufweisen.

11. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Transportorgan (7, 8) durch einen endlos umlaufenden Riemen, Kette, etc. gebildet ist, mit dem die Aufnahmen (15) für die Bauteile (2) lösbar verbunden sind.
12. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenführungsbahnen aus in Förderrichtung zueinander beabstandeten Führungsrollen (43, 44) gebildet sind, die in zur Förderrichtung parallelen Reihen zueinander angeordnet sind.
13. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragrahmen (3, 86, 87) dem Abstand (38) quer zur Förderrichtung voneinander positionierende Verbindungsvorrichtung (37) eine durch Stellelemente, z.B. Gewindespindeln (36) gebildete Verstellvorrichtung aufweist.
14. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Förderrichtung zumindest zwei zueinander beabstandet, parallel verlaufende, Verbindungsvorrichtungen (37) mit den Verstellvorrichtungen angeordnet sind, denen ein gemeinsamer Verstellantrieb (114) zugeordnet ist.
15. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstellvorrichtung eine Justiereinrichtung (101) aufweist.
16. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Verstellvorrichtung bildenden Stellelemente durch die Gewindespindeln (36) gebildet sind, die in einem Endbereich im Tragrahmen (3, 86, 87) drehbeweglich gelagert sind, und die mit einem im weiteren Tragrahmen (3, 86, 87) bewegungsfest angeordneten, als Wandermutter (83) ausgebildeten, Kupplungselement zusammenwirken.
17. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandermutter (83) in axialer Richtung zweiteilig ausgebildet ist und die Teile zueinander in axialer Richtung relativ verstellbar gelagert sind.
18. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verstellantrieb (114) der Verstellvorrichtung durch eine sich in Förderrichtung längserstreckende Antriebswelle (115) gebildet ist, die über Kegelradgetriebe mit den Stellelementen der Längenverstellvorrichtung zusammenwirkt.
19. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebswelle (115) ein Antrieb, z. B. Handrad (116), Elektromotor, druckbeaufschlagter Motor, etc. zugeordnet ist.
20. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die parallel zueinander verlaufend angeordneten Transportvorrichtungen (5, 6) bzw. Transportorgane (7, 8) eine gemeinsame Antriebsvorrichtung, z. B. einen Elektromotor, insbesondere Servomotor (23) mit einem Getriebe (117), aufweisen, wobei Antriebsräder für die Transportorgane mit einer Antriebswelle (118) drehbeweglich und zumindest eines der Antriebsräder zusätzlich in axialer Richtung der Antriebswelle längsverschieblich gelagert ist.
21. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Transportvorrichtung (5, 6) eine Antriebsvorrichtung aufweist, welche miteinander über eine elektrische Synchronisiereinrichtung (92) verbunden sind.
22. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß Meßwertgeber der Synchronisiereinrichtung (92) durch Inkremental-Wertgeber für Absolutwertermittlung der Umdrehung und/oder des Drehwinkels der Antriebsanordnung gebildet sind.

23. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Synchronisiereinrichtung (92) durch ein Sperrdifferentialgetriebe gebildet ist, welches mit dem Ausgang eines Steuergeräts (93) verbunden ist, welche eingangsseitig mit Drehzahlensoren verbunden ist.
- 5 24. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lagerrahmen (56, 104, 105, 106) aus verwindungssteifen Profilen, insbesondere aus Aluminium, gebildet ist und an einer der Transportvorrichtung (5, 6) zugewandten Oberfläche Kupplungselemente für die Stützelemente (54) der Transportvorrichtungen (5, 6) aufweist.
- 10 25. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lagerrahmen (56, 104, 105, 106) die Oberfläche (108) bildende Deckplatten (109) mit einer rutschfesten Oberfläche (108), z. B. aus geriffelten Aluminiumplatten bzw. Kunststoffplatten, aufweist.
- 15 26. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß Seitenkanten des Lagerrahmens (56, 104, 105, 106) Kupplungselemente zum Ankoppeln benachbart angeordneter Lagerrahmen (56, 104, 105, 106) aufweisen.
- 20 27. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lagerrahmen (56, 104, 105, 106) an seinen Seitenkanten Tragelemente, z. B. in die Profile versenkbare Bügel zur Befestigung von Kranhebebändern etc., aufweist.

Hiezu 6 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

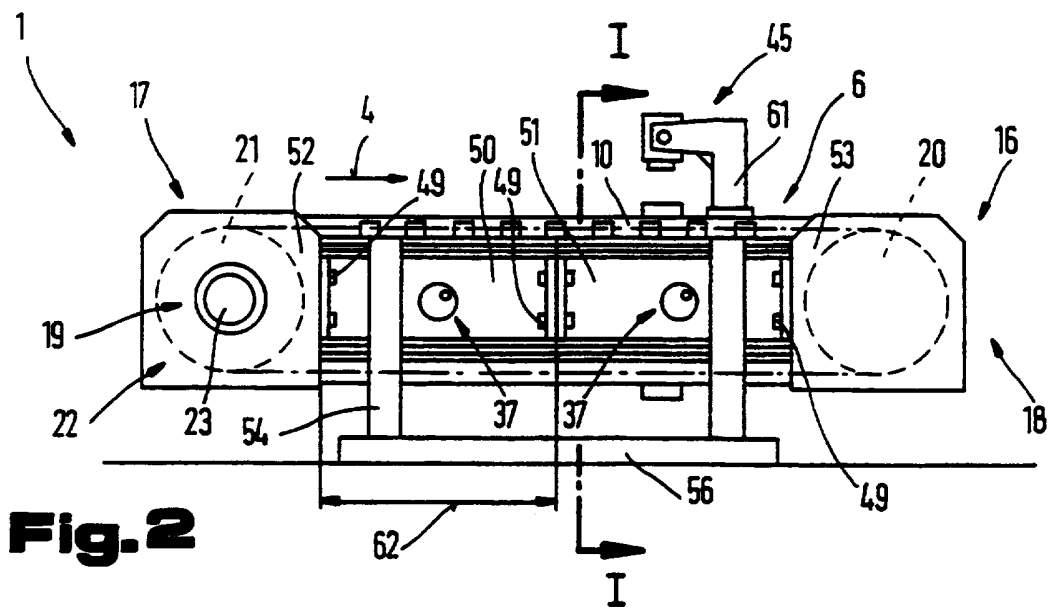
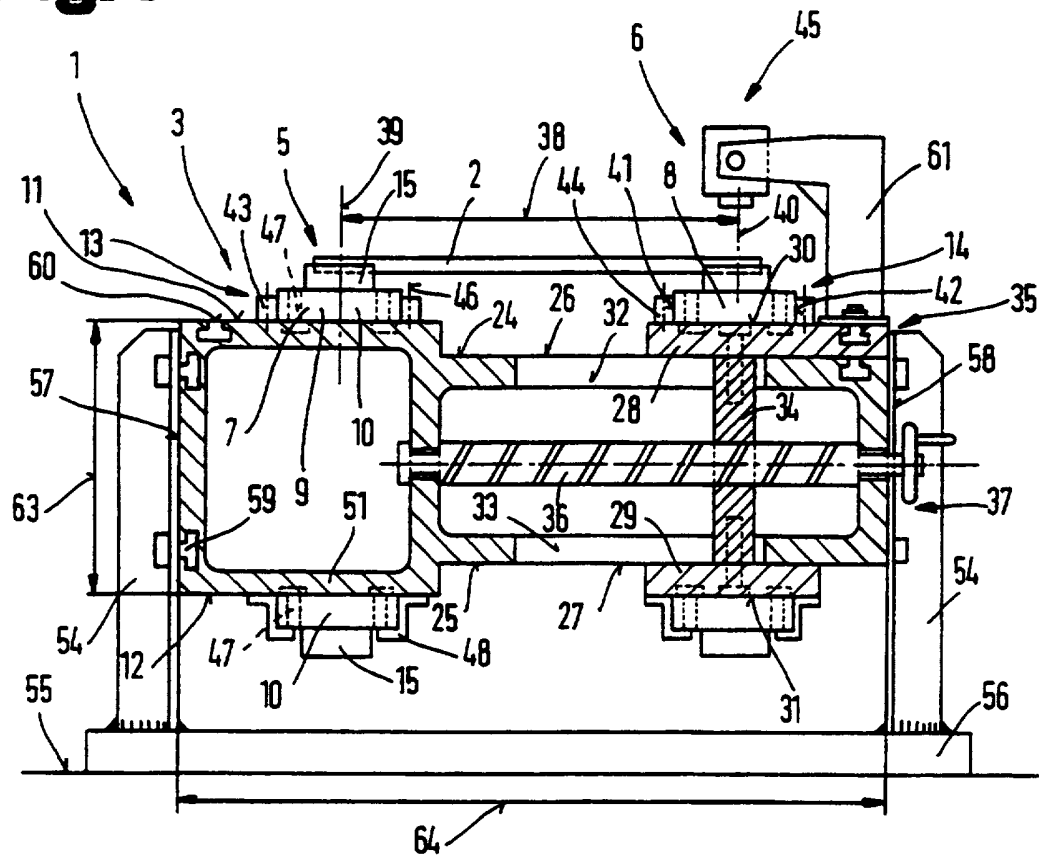


Fig. 3

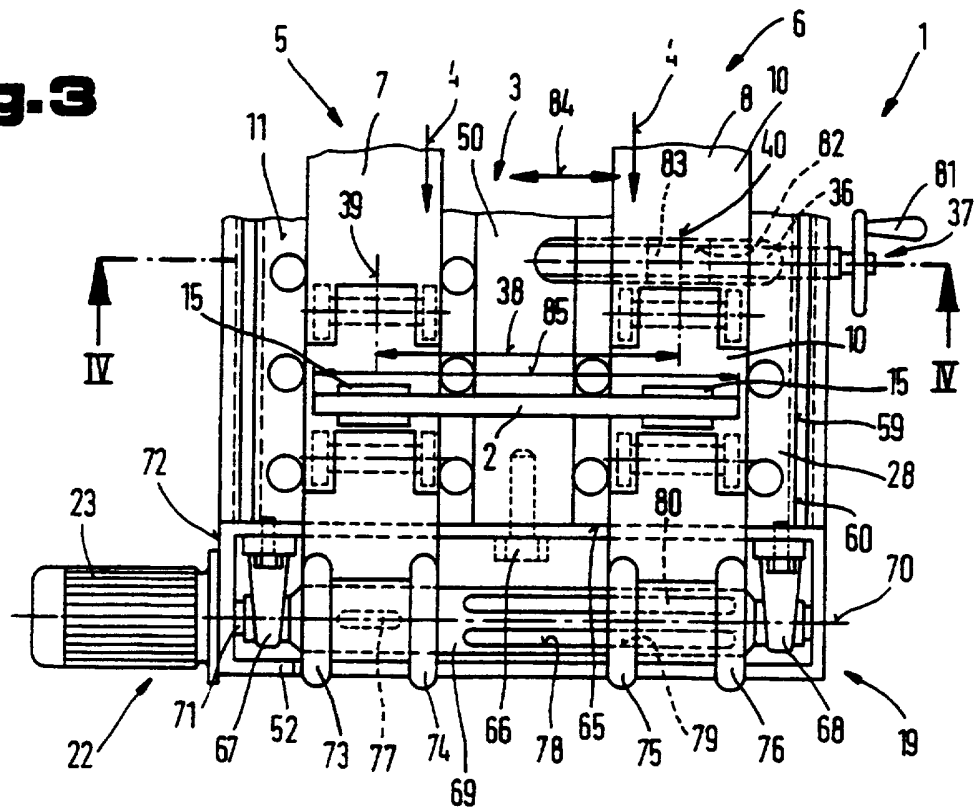
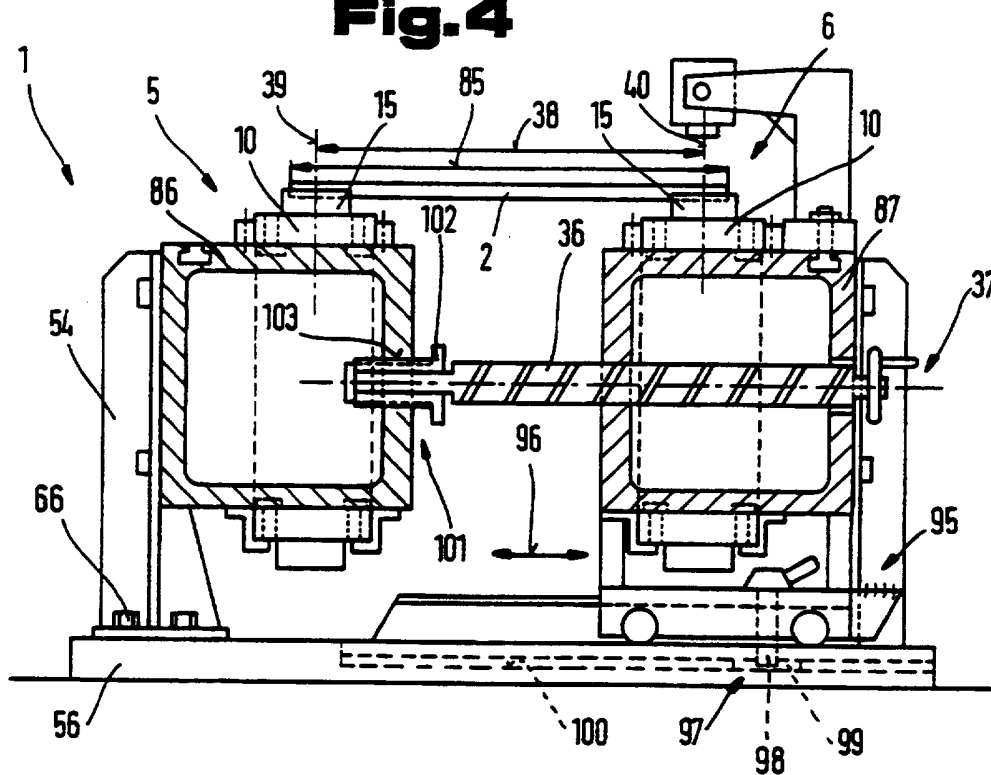


Fig. 4



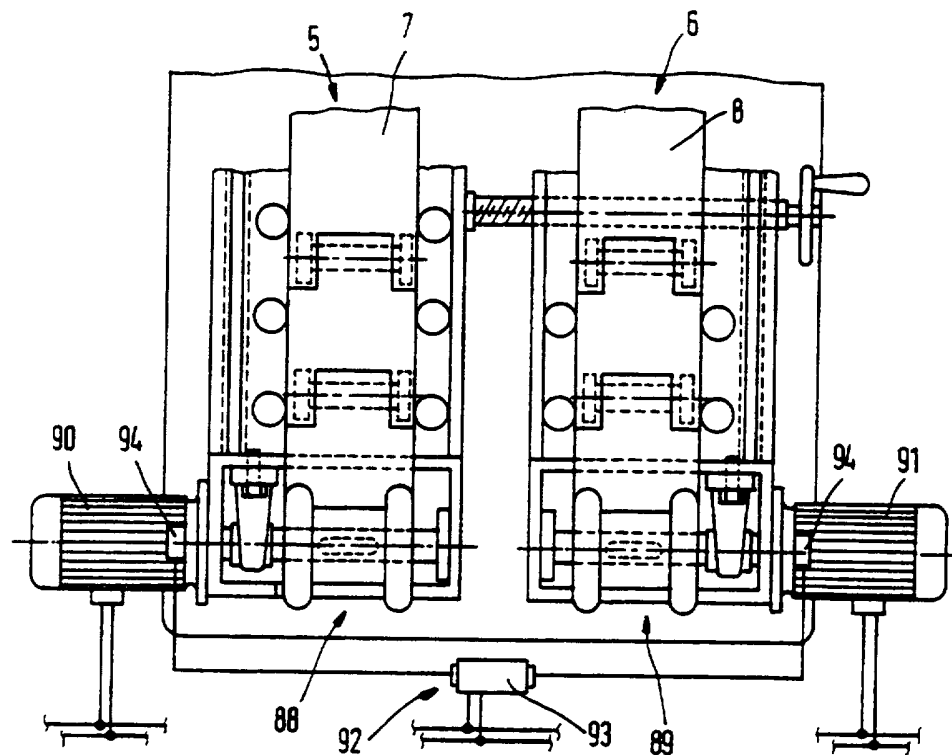


Fig. 5

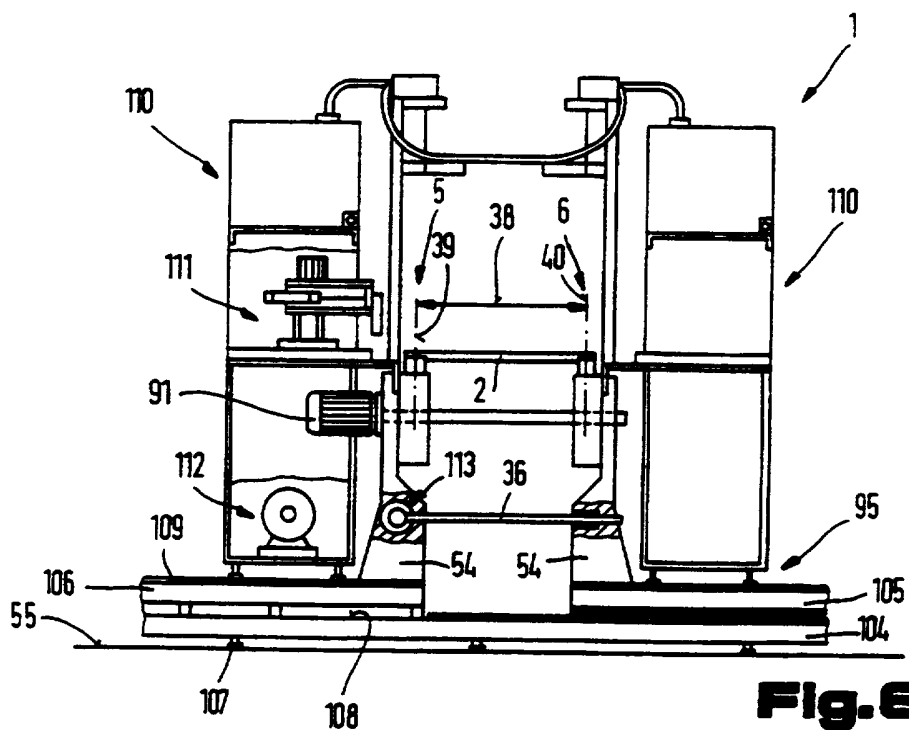


Fig. 6

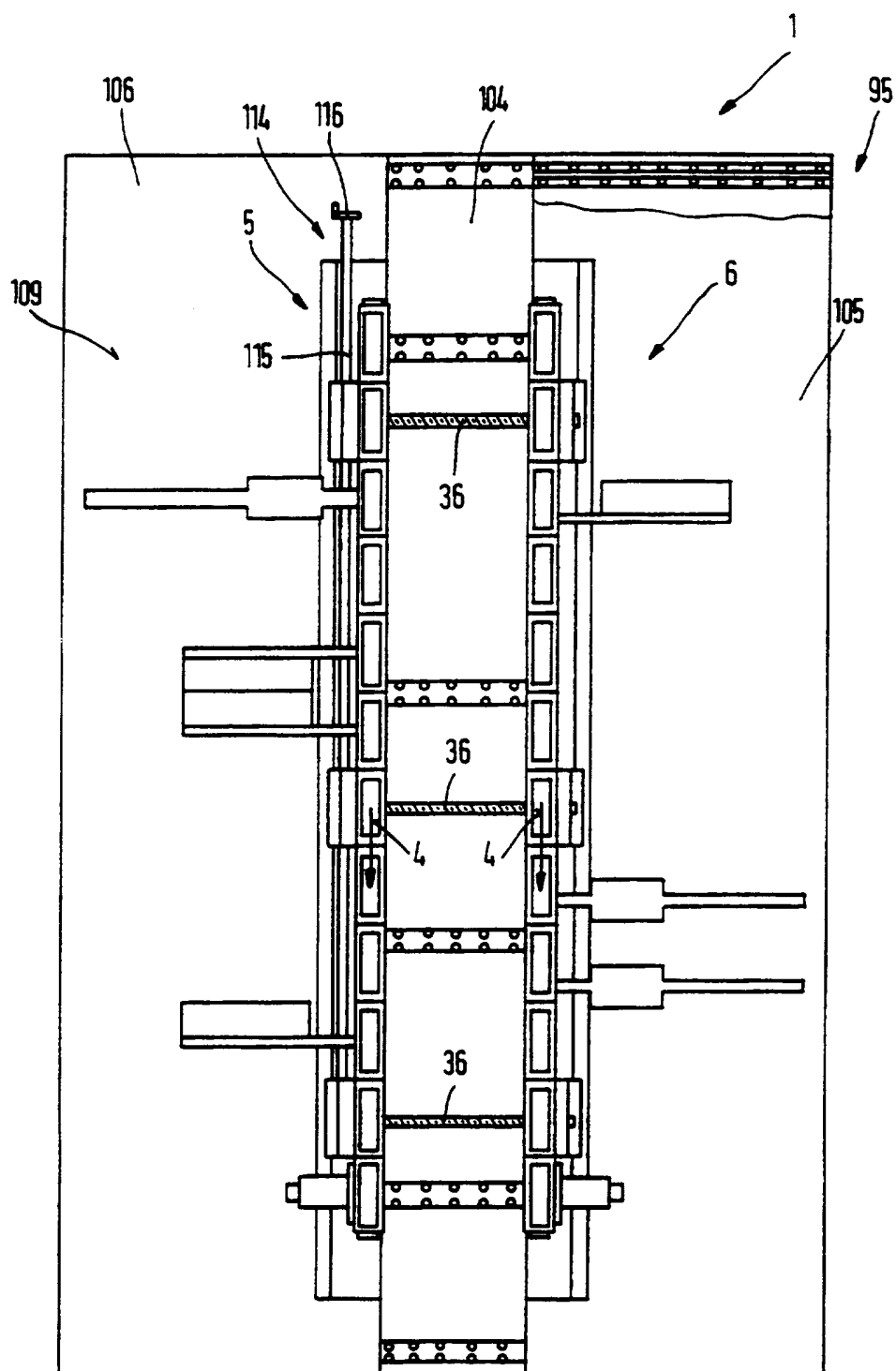
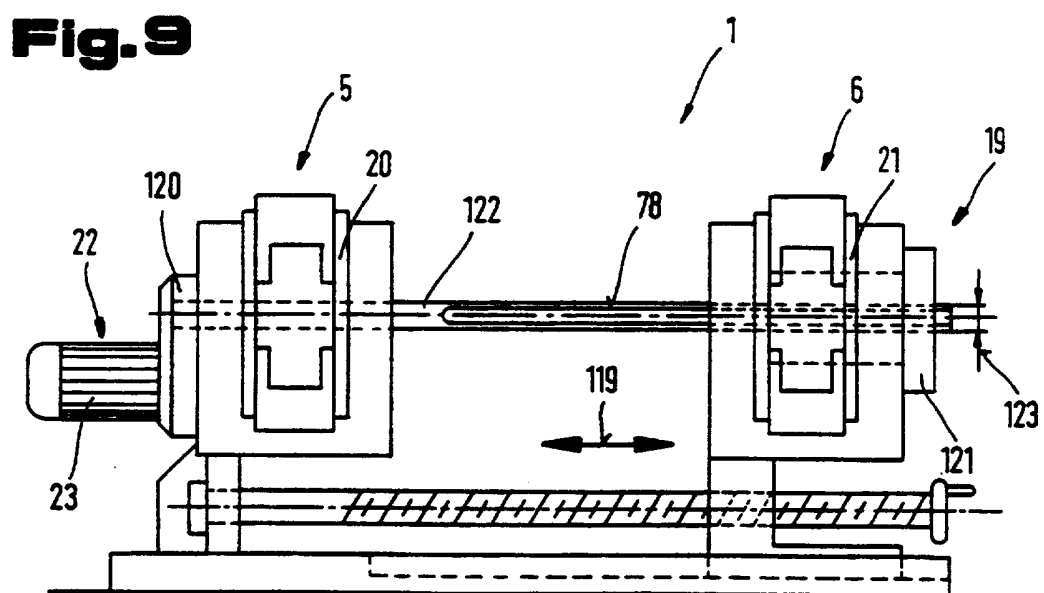
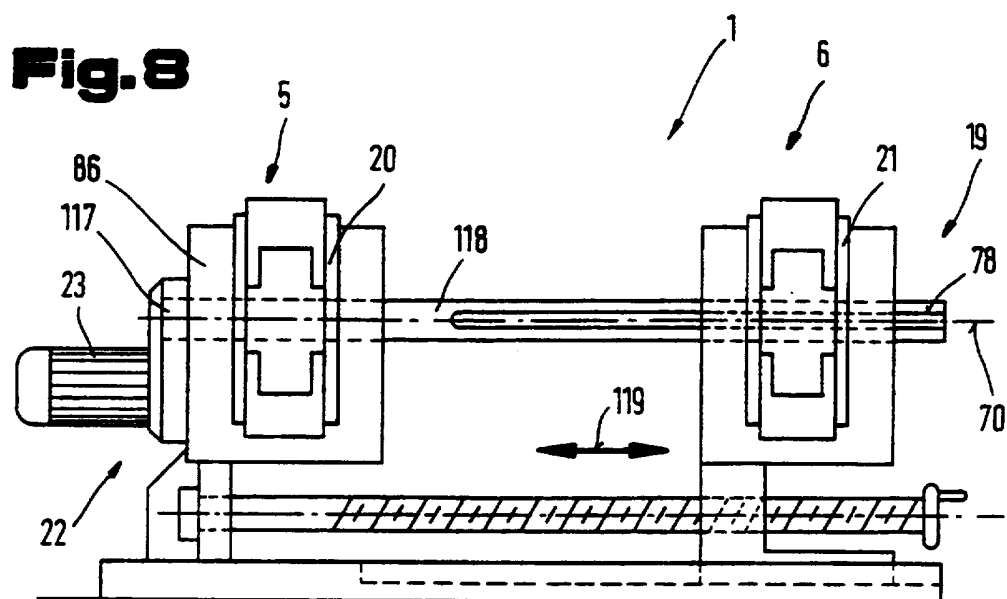


Fig. 7



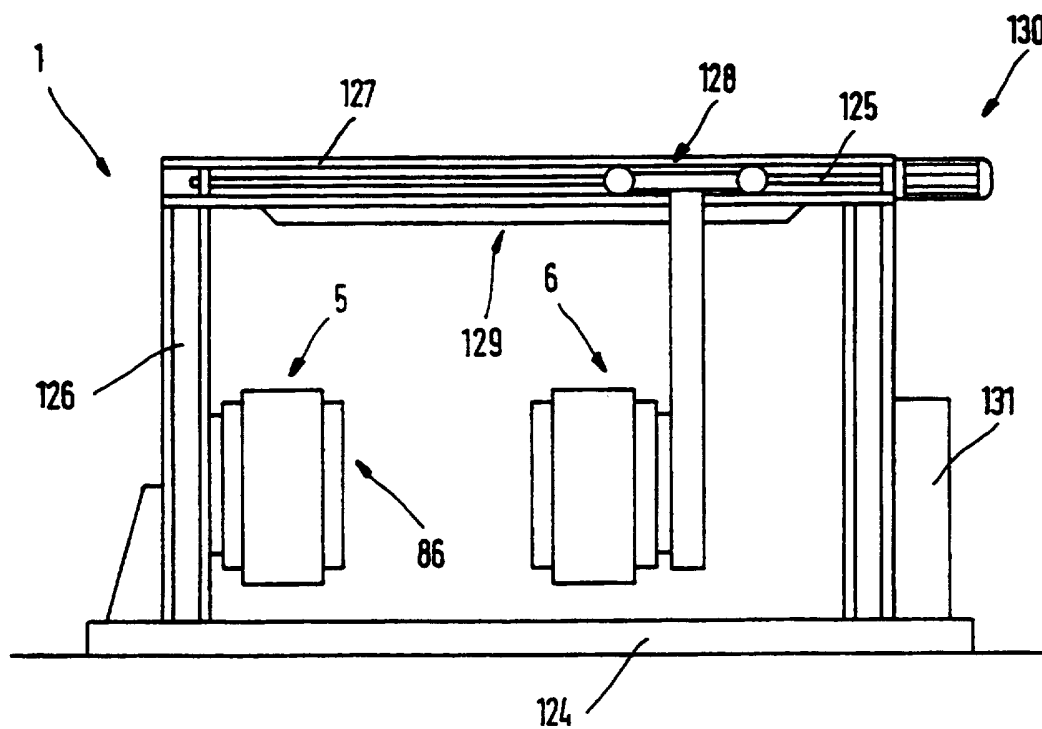


Fig.10