

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2450/91

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **B23P 21/00**

(22) Anmeldetag: 4. 4.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1996

(45) Ausgabetag: 25. 7.1997

(62) Ausscheidung aus Anmeldung Nr.: 791/89

(56) Entgegenhaltungen:

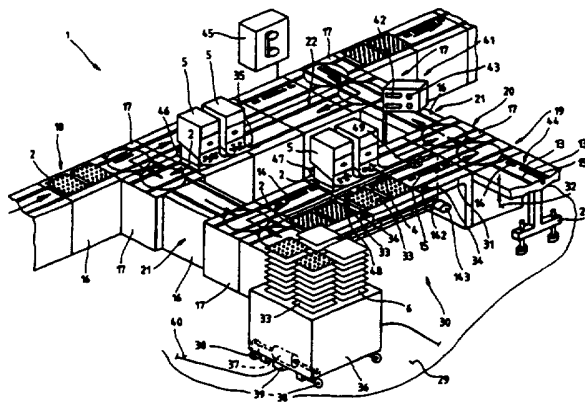
CH 656338A5 DE 3502868A1 DE 3502820A1 DE 3411452A1  
DE 3304091A1 DE 2756422C DE 3409843A1 DE 3447219A1  
WO 88/07490A1

(73) Patentinhaber:

STICHT WALTER  
A-4800 ATTNANG-PUCHHEIM, OBERÖSTERREICH (AT).

## (54) FERTIGUNGSANLAGE MIT PARALLEL- UND NEBENFÖRDERWEGEN

(57) Die Erfindung beschreibt eine Fertigungsanlage (1) für die Montage- und/oder Bearbeitung von aus mehreren Einzelteilen (4) bestehenden Bauteilen (3), bei der die Einzelteile (4) und/oder die Bauteile (3) auf Paletteneinsätzen (6) angeordnet und/oder gefügt und/oder bearbeitet werden. Die Paletteneinsätze (6) sind auf den Fahrwerken (2) austauschbar angeordnet. Die Fahrwerke (2) sind entlang der Förderbahn einer Fördervorrichtung geführt. Die Förderbahn weist abschnittsweise parallel zu einem Hauptförderweg (18) angeordnete Parallelförderwege (19) auf, die über Querförderwege (21) mit dem Hauptförderweg (18) verbunden sind. Auf dem Fahrwerk (2) ist ein Container (5) für Einzelteile (4) oder eine auf diesen angeordnete Schurre (82) verstellbar oder verschwenkbar angeordnet. Ebenfalls kann ein als Umrüstpalette ausgebildeter Paletteneinsatz (63) mit Aufnahmen (118,119) für Werkzeuge bzw. Greiferfinger (53,54), Prüf- und/oder Einstellvorrichtungen und/oder Ersatzvorrichtungen sowie gegebenenfalls Umrüstteile am Fahrwerk (2) angeordnet sein.



Die Erfindung betrifft eine Fertigungsanlage für die Montage und bzw. oder Bearbeitung von aus mehreren Einzelteilen bestehenden Bauteilen, bei der die Einzelteile und bzw. oder Bauteile auf Paletteneinsätzen angeordnet und. bzw. oder gefügt und bzw. oder bearbeitet werden, die auf Fahrwerken, insbesondere austauschbar angeordnet sind, die entlang der Förderbahn einer Fördereinrichtung geführt sind, bei  
 5 der die Förderbahn abschnittsweise parallel zu einem Hauptförderweg verlaufende Parallelförderwege aufweist, die über Querförderwege mit dem Hauptförderweg verbunden sind.

Bei derartigen Anlagen wird grundsätzlich zwischen sogenannten lose verketteten und starr verketteten Anlagen unterschieden. Bei den lose verketteten Anlagen werden die Werkstückträger bzw. deren Fahrwerke völlig unabhängig voneinander entlang der Anlage bewegt und es ist bei Ausfall einer Vorrichtung in  
 10 einer einzigen Arbeitsstation die Tätigkeit in den anderen Arbeitsstationen über einen gewissen Zeitraum nahezu nicht beeinflusst. Bei den starr verketteten Anlagen sind die Werkstückträger miteinander bewegungsverbunden, sodaß bei Störungen im Bereich einer Arbeitsstation alle Werkstückträger und alle Arbeitsstationen blockiert sind. Jede der beiden Anlagentypen hat ihren speziellen Einsatzbereich, wobei die starr verketteten Anlagen dort eingesetzt werden, wo nur wenige Arbeitsstationen miteinander verkettet sind,  
 15 da sich der Gesamtnutzungsgrad aus einer Multiplikation der Nutzungsgrade der einzelnen Arbeitsstationen ergibt. Die lose verketteten Anlagen werden meistens für die Verkettung einer Vielzahl von Arbeitsstationen, beispielsweise bis zu 40 Arbeitsstationen und mehr eingesetzt, da dort der Nutzungsgrad ein Mischwert aus den einzelnen Störfällen ist und sich nicht aus einer Multiplikation der Nutzungsgrade in den Einzelstationen zusammensetzt.

Es sind bereits viele verschiedene Anlagen mit loser Verkettung - beispielsweise gemäß DE-35 02 868 A1, DE-35 02 820 A1, DE-34 11 452 A1, DE-33 04 091 A1, DE-27 56 422 C des gleichen Anmelders - bekannt geworden, die sich für die Verkettung einer Vielzahl von Arbeitsstationen in der Praxis bewährt haben. Die Werkstückträger bzw. deren Fahrwerke sind dabei jeweils unabhängig voneinander auf Höhen- und Seitenführungsbahnen geführt, wobei durch eine entsprechende Verwendung von, an den Seitenflächen  
 25 der Werkstückträger angepreßten Förderrollen, eine spielfreie Seiten- und Höhenführung der Werkstückträger sichergestellt wird. Dadurch wird über den gesamten Verlauf einer derartigen Anlage eine exakte Positionierung der Werkstückträger im Zusammenwirken mit der Antriebsvorrichtung erreicht.

Weiters ist es bekannt - gemäß DE-34 09 843 A1 bzw. WO-88/07490 A1 des gleichen Anmelders die Einzelteile zu einem möglichst frühen Zeitpunkt in eine vorbestimmte Ordnung zu bringen, die bis zu deren  
 30 Montage in einer Arbeits- bzw. Bearbeitungsstation beibehalten werden sollen. Die Einzelteile werden dazu in Einzelteilaufnahmen vereinzelt abgelegt und in einer Arbeits- bzw. Bearbeitungsstation in eine Bezugsposition zu einem ebenfalls mit einem Fahrwerk unabhängig verfahrbaren Montagewerkstückträger gebracht, worauf die Einzelteile von der Einzelteilaufnahme entnommen und auf dem Montagewerkstückträger bzw. einem dort vorgesehenen Montageplatz gefügt oder bearbeitet werden. Zur Bestückung der Einzelteilaufnahmen mit den Einzelteilen ist ein von den Arbeits- bzw. Bearbeitungsstationen, gegebenenfalls unter  
 35 Zwischenschaltung von Speichereinrichtungen getrennter Arbeitsbereich vorgesehen. Dieses Verfahren und die zur Durchführung des Verfahrens bestimmte Einrichtung haben sich in der Praxis bei vollautomatisch ablaufenden Bearbeitungs- bzw. Montagevorgängen bestens bewährt, die Kombination von manuellen bzw. vollautomatisch ablaufenden Fügevorgängen innerhalb einer gemeinsamen Anlage ist jedoch bei diesem  
 40 Verfahren und dieser Einrichtung nur schwer zu realisieren.

Aus der CH-656 338 A5 ist eine Fertigungsanlage mit mehreren Einzel-Arbeitsplätzen zum Montieren und Bearbeiten von Produkten bekannt. Jeder Arbeitsplatz weist einen Rundtisch mit einer Mehrzahl von Werkstückträgern auf, der sich an der Bedienungsperson, von dieser gesteuert, vorbeidreht. An einem den  
 45 Mittelbereich des Rundtisches überbrückenden Traggestell sind an der Frontseite des Arbeitsplatzes sitzende Bedienungsperson Vorratsbehälter griffgünstig angeordnet. Das Traggestell kann auch eine zentrale Halterung haben, sodaß der gesamte Ringbereich überall frei zugänglich ist. Nachteilig ist hierbei, daß die Vorratsbehälter in ihrer Lage fixiert sind, wodurch insbesondere bei geringer werdender Menge an Bauteilen das manuelle Entnehmen erschwert wird und ein Wiederauffüllen der Vorratsbehälter oder ein Typenwechsel hohe Rüstzeiten verursacht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fertigungsanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der eine flexible Anpassung an auch in kleineren Stückzahlen zu montierende Bauteile hinsichtlich der benötigten Einzelteile oder auch hinsichtlich der benötigten Werkzeuge geschaffen werden kann, die überdies möglichst kostengünstig und mit einem hohen Wiederverwendbarkeitsgrad herstellbar  
 50 sein soll.

Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß auf dem Fahrwerk ein Container für Einzelteile oder eine auf diesem angeordnete Schurre verstellbar oder verschwenkbar angeordnet ist, oder ein als Umrüstpalette ausgebildeter Paletteneinsatz mit Aufnahmen für Werkzeuge bzw. Greiferfinger Prüf- und  
 55 bzw. oder Einstellvorrichtungen und bzw. oder Ersatzvorrichtungen sowie gegebenenfalls Umrüstteile

angeordnet ist, wodurch die Bedienungsperson mit den ihr vertrauten Geräten, beispielsweise als Greifbehälter ausgebildeten Containern, arbeiten kann und trotzdem der Vorteil der raschen Austauschbarkeit der Container bei der Montage unterschiedlicher Teile bzw. Typen von Bauteilen möglich ist. Zudem kann die Menge der der Bedienungsperson bereitgestellten Einzelteile einfach geregelt und mit der Schurre gleichzeitig die Auslaßöffnung im Container verschlossen werden, wodurch ein einfacher Transport auf Fahrwerken ohne den Verlust von Einzelteilen ermöglicht wird. Weiters wird die Anpassung einer Handhabungsvorrichtung zum Manipulieren bzw. Fügen oder Bearbeiten von unterschiedlichen Teilen und deren Kontrolle sowie beispielsweise auch die Justierung von mit den Handhabungs- und Bearbeitungsvorrichtungen verbundenen Meßvorrichtungen mittels Normmaßen oder dgl. wesentlich erleichtert und der sonst übliche Aufwand für zusätzlich angeordnete Wechseleinrichtungen durch Verwendung von standardisierten Fahrwerken mit Förderwegen eingespart. Außerdem ist es durch die unmittelbare Aneinanderordnung der Förderwege einfach möglich, mit geringen Verfahrbewegungen zur Manipulation der Einzelteile bzw. Bauteile das Auslangen zu finden.

Die Anordnung des Parallel- und eines diesem unmittelbar nebengeordneten Nebenförderweges schafft nunmehr die Möglichkeit, im Manipulations- bzw. Arbeitsbereich einer Bedienungsperson mehrere Werkstückträger bzw. Paletteneinsätze zum Manipulieren von Teilen bzw. zur Durchführung von Fügeoperationen bereitzustellen, aber gleichzeitig auch die Möglichkeit, die Greifbehälter, in welchen Einzelteile zur Montage bzw. zur Manipulation bereitgehalten werden, für die Bedienungsperson im jeweiligen Manipulationsbereich zu positionieren und gleichzeitig rasch auszutauschen. Damit wird in überraschend einfacher Weise die Möglichkeit geschaffen, der Bedienungsperson die jeweils benötigten richtigen Einzelteile für die einzelnen Montagevorgänge zuzuführen und gegebenenfalls auch die Stückzahlen exakt festzulegen, sodaß Fehlmontagen, vor allem bei Bauteilen mit geringen Stückzahlen und unterschiedlichen Einzelteilen vermieden und auch eine große Typenvielfalt fehlerfrei bearbeitet bzw. montiert werden kann.

Weiters ist es auch möglich, daß der Bereitstellungsförderweg über den Hauptförderweg mit dem Parallelförderweg verbunden ist, wodurch zentrale Bereitstellungsförderwegeangeordnet werden können, sodaß die darin abgestellten Fahrwerke mit den darauf angeordneten Containern bzw. Paletteneinsätzen, Werkzeugen oder dgl. unterschiedlichen Parallelförderwegen einfach zugeführt werden können.

Von Vorteil ist es aber auch, wenn ein zentraler Bereitstellungsförderweg für mehrere Förderwege vorgesehen ist, da dann die vielfach bei jeder Montagemaschine benötigten Fahrwerke mit unterschiedlichen Werkzeugen, Meßvorrichtungen und dgl. zentral abgestellt werden können.

Nach einer anderen Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß das Fahrwerk mit der Umrüstpalette auf dem Nebenförderweg verfahrbar angeordnet ist, wodurch ein unmittelbarer Zugriff der Bedienungsperson bzw. der im Bereich der Arbeits- bzw. Bearbeitungsstationen angeordneten Handhabungsgeräte und Maschinen auf die Umrüstpalette jederzeit möglich ist.

Nach einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, daß zwischen dem Parallelförderweg und dem Hauptförderweg ein Rückförderweg angeordnet ist, wodurch die abwechselnd benötigten Fahrwerke mit den darauf angeordneten Containern oder Paletteneinsätzen sehr rasch ausgetauscht werden können und in unmittelbarer Nähe des Einsatzbereiches zwischengespeichert werden können.

Dabei ist es auch möglich, daß der Speicherrückförderweg und bzw. oder der Rückförderweg gleichzeitig den Bereitstellungsförderweg bildet, wodurch der Speicher- bzw. Rückförderweg gleichzeitig als Bereitstellungsförderweg verwendet werden kann.

Desweiteren ist es auch möglich, daß der Bedienungsperson im Parallelförderweg eine von den übrigen Vorschubvorrichtungen unabhängig beaufschlagbare Vorschubvorrichtung für die Fahrwerke zugeordnet ist, wodurch eine Verletzungsgefahr der Bedienungsperson während der Manipulation der Fahrwerke in ihrem Arbeitsbereich zusätzlich vermieden werden kann.

Nach einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, daß ein Parallelförderweg und zumindest ein Nebenförderweg einander unmittelbar benachbart und parallel zueinander angeordnet sind und daß eine diese quer zur Förderrichtung überspannende Handhabungseinrichtung angeordnet ist, wodurch die Manipulationszeiten beim Umsetzen von einzelnen Teilen bzw. beim Durchführen von Arbeitsoperationen, bei welchen die auf den beiden Förderwegen nebeneinander angeordneten Fahrwerke bzw. die darauf angeordneten Aufbauten beteiligt sind, sehr kurz gehalten werden können.

Weiters ist es aber auch möglich, daß auf dem Parallelförderweg Fahrwerke mit Paletteneinsätzen und auf dem Nebenförderweg ein Fahrwerk mit einem Paletteneinsatz mit Montageaufnahmen bzw. eine Umrüstpalette und gegebenenfalls eine Antriebspalette angeordnet sind, wodurch die auf den Montageaufnahmen zu verarbeitenden Teile einfach von den Fahrwerken am Nebenförderweg her zugeführt werden können.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, daß dem Parallelförderweg zwei parallel zu diesem und diesem unmittelbar benachbarte Nebenförderwege zugeordnet sind und am Parallelförder-

weg Fahrwerke mit Paletteneinsätzen mit Bauteil- und bzw. oder Einzelteilaufnahmen und gegebenenfalls einer Montageaufnahme entlang der Fördereinrichtung verfahrbar angeordnet sind und auf einem Nebenförderweg Fahrwerke mit Paletteneinsätzen für eine Mehrzahl von insbesondere gleichen Einzelteilen entlang der Führungsbahnen verfahrbar vorgesehen sind und daß auf dem weiteren Nebenförderweg ein Paletteneinsatz verfahrbar angeordnet ist und zumindest Greiferwerkzeuge bzw. Greiferfinger sowie gegebenenfalls 5 Montageaufnahmen und bzw. oder sowie Aufnahmen für fehlerhaft bearbeitete Bauteile aufweist, wodurch die Spielzeiten für einen Montagezyklus sehr kurz gehalten werden können und gleichzeitig der Aufwand, der für die Erstellung derartiger Fertigungsanlagen erforderlich ist, gering gehalten werden kann.

Nach einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Container für die Einzelteile bzw. die 10 Paletteneinsätze über gleichartige Kupplungsvorrichtungen lösbar auf den Fahrwerken gehalten sind, wodurch die unterschiedlichen Container- und Paletteneinsätze auf den gleichen Fahrwerken angeordnet und sicher sowie exakt positioniert transportiert werden können.

Vorteilhaft ist es dabei auch, wenn die Kupplungsvorrichtung Zentrierelemente, z.B. Zentrierstifte für die Container bzw. Paletteneinsätze, aufweist, da dadurch unabhängig von der Kupplungsvorrichtung eine 15 exakte Ausrichtung der Container und Paletteneinsätze und eine maßgenaue Positionierung und Zentrierung auf den Fahrwerken erreicht werden kann.

Vorteilhaft ist es dabei auch, wenn die Container für die Einzelteile als Waschbehälter ausgebildet sind, da die für die Montage bereitzustellenden Einzelteile unmittelbar vor dem Montage- bzw. Bearbeitungsvorgang gewaschen und ohne weitere Manipulation dieser zugeführt werden können.

Es ist aber auch möglich, daß die Schurren mit Führungskanälen für vereinzelte Einzelteile versehen 20 sind, die lagegleich zu entsprechenden Führungskanälen auf Paletteneinsätzen bzw. zu Montageaufnahmen angeordnet sind, da damit vor allem bei gereinigten Teilen diese möglichst wenig berührt werden müssen und außerdem der Zeitaufwand für die lagerichtige Zufuhr der Einzelteile auf den Paletteneinsätzen bzw. zu den Montageaufnahmen gering gehalten wird.

Nach einer anderen Weiterbildung ist vorgesehen, daß am Nebenförderweg mehrere mit Containern für 25 Einzelteile versehene Fahrwerke hintereinander angeordnet und vorzugsweise über voneinander unabhängige Positioniervorrichtungen positionierbar sind, wodurch mehrere auf unterschiedlichen Fahrwerken angeordnete Container längs des Nebenförderweges immer in eine unterschiedliche Bereitstellungsposition verbracht werden können, um damit beispielsweise der Bedienungsperson jeweils an der gleichen Stelle 30 die benötigten Einzelteile zur Verfügung zu stellen.

Vorteilhaft ist es aber auch, wenn die Fahrwerke und bzw. oder die Paletteneinsätze und bzw. oder die Container mit Codierelementen versehen sind, welchen entlang der verschiedenen Förderwege angeordnete Codiervorrichtungen zugeordnet sind, wodurch die automatische Verwaltung und die zielgenaue Zuführung zu den einzelnen Förderwegen wesentlich vereinfacht und ohne manuelle Kontrolle erfolgen kann.

Es ist aber auch möglich, daß im Speicher- und bzw. oder Bereitstellungs- und bzw. oder Nebenförderweg Übertragungsvorrichtungen für Daten und bzw. oder Energie angeordnet sind, welchen auf den 35 Fahrwerken und bzw. oder den Containern und bzw. oder den Paletteneinsätzen Übertragungselemente der Übertragungsvorrichtung zugeordnet sind, wodurch beispielsweise Bearbeitungsdaten, betreffend die einzelnen auf den Paletteneinsätzen angeordneten Werkstücke oder dgl., unmittelbar auf diesen gespeichert werden können bzw. an beliebigen Stellen in ein Informationsnetz bzw. in Speichereinheiten, Bearbeitungs- 40 vorrichtungen oder Handhabungseinrichtungen eingelesen werden können. Desweiteren ist es auch möglich, diese Daten auf einem der Bedienungsperson zugeordneten Bildschirm darzustellen, sodaß diese beispielsweise die nach Meßergebnissen verlangten Einzelteile verwenden bzw. fügen kann. Vor allem ist es bei Verwendung von Übertragungsvorrichtungen, mit welchen auch Antriebsenergie kontaktfrei auf die 45 Fahrwerke bzw. entsprechende Aufbauten übertragen werden kann, möglich, gewisse Verstellvorgänge während der Bearbeitung bzw. Bereitstellung oder den Transport vorzunehmen, wenn auf dem Fahrwerk weiters ein Energiespeicher, z.B. eine Batterie, angeordnet ist.

Bevorzugt ist es dabei möglich, daß die Übertragungsvorrichtung ein zwischen den Übertragungselementen aufgebautes Energiefeld umfaßt, wodurch ohne störende Kontakte und den damit verbundenen 50 Problemen ausreichend Energie den einzelnen Fahrwerken bzw. den auf diesen angeordneten Aufbauten, wie Paletteneinsätzen, Containern oder dgl., zugeführt werden kann.

Weiters ist es auch möglich, daß die Fahrwerke und bzw. oder die Greifbehälter und bzw. oder die Paletteneinsätze mit Anzeigeelementen, insbesondere Klartextanzeigen, versehen sind, wodurch jederzeit eine manuelle Kontrolle der Richtigkeit der Bearbeitungs- bzw. Handhabungsvorgänge möglich ist.

Von Vorteil ist es aber auch, wenn der Paletteneinsatz mit einem oder mehreren, gegebenenfalls 55 unterschiedlichen Montageaufnahmen, versehen ist. Dadurch ist es möglich, die Montagevorgänge auf leicht austauschbaren Umrüstpaletten vorzunehmen und die übrigen Fahrwerke mit den darauf angeordneten Paletteneinsätzen bzw. Containern zum Transport der Einzelteile bzw. der zu montierenden Bauteile

zwischen den einzelnen Arbeitsstationen zu verwenden und es können damit die Kosten für die teilweise aufgrund ihrer hohen Präzision sehr teuren Montageaufnahmen in der Anzahl gering gehalten werden.

Vorteilhaft ist es aber auch, wenn die Umrüstpalette und bzw. oder ein Paletteneinsatz mit Aufnahmen für fehlerhafte Bauteile versehen ist, da dadurch Bauteile, bei welchen fehlerhafte Montagen durchgeführt  
5 bzw. fehlerhafte Einzelteile montiert wurden, einfach ausgeschieden und dann getrennt einer Nachbehandlung bzw. einer gesonderten Ablage zugeführt werden können.

Nach einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß auf der Umrüstpalette und bzw. oder einer dieser zugeordneten Antriebspalette eine Stellvorrichtung für eine Kupplungsvorrichtung zwischen einem Greiferwerkzeug und bzw. oder Greifereinsatz und einer Handhabungsvorrichtung angeordnet ist. Der Vorteil  
10 der Verwendung einer eigenen Antriebspalette, mit welcher auf einem anderen Fahrwerk angeordnete Stellvorrichtungen betätigt werden können, liegt darin, daß unterschiedliche Positionen eines weiteren Fahrwerkes bzw. der darauf angeordneten Aufbauten mit ein und derselben Antriebspalette mit Antriebsenergie versorgt werden können.

Es ist aber auch möglich, daß die Antriebspalette mit einer eigenen Energieversorgungs- und bzw. oder  
15 Steuervorrichtung oder mit einem Übertragungselement einer Übertragungsvorrichtung für Energie und Daten zumindest im Bereich der Handhabungsvorrichtung verbunden ist, wodurch die Antriebspalette an verschiedenen Stellen zur Beaufschlagung verschiedener Stellantriebe eingesetzt werden kann und bei Verwendung einer Energiespeichervorrichtung lediglich in ihrem Bereitstellungsbereich wieder mit Energie und den notwendigen Informationen zur Durchführung der nächsten Arbeitsaufträge versorgt werden muß.

Nach einer anderen bevorzugten Weiterbildung ist auch vorgesehen, daß die Greifervorrichtung mit Greiferfingern versehen ist, die eine Längsführungsbahn für Greifereinsätze aufweisen und diesen Längs-  
20 führungsbahnen in den Greiferfingern Arretiervorrichtungen zugeordnet sind, wodurch eine exakte Führung der Greifereinsätze in den Greiferfingern ermöglicht wird, die auch einen raschen und einfachen Wechsel ohne eigene aufwendige Verstellmechanismen ermöglicht.

Weiters ist es auch möglich, daß die Arretiervorrichtung einen Arretierstempel bzw. einen Entriegelungs-  
25 kolben aufweist, der in einer zur Längsführungsbahn senkrechten Richtung verstellbar angeordnet ist und mit einer Rastkugel oder einem Schwenkhebel zusammenwirkt, wodurch durch das Absenken der Greifervorrichtung und das Abstützen der Greiferfinger auf einem Paletteneinsatz bzw. einer Umrüstpalette selbsttätig eine Entriegelung der Greifereinsätze erzielt werden kann.

Vorteilhaft ist es auch, wenn dem Arretierstempel bzw. Entriegelungskolben auf einem Paletteneinsatz  
30 angeordneten Stützleisten zugeordnet sind, die zumindest eine bei einer der Breite entsprechenden Länge der Längsführungsbahn eine der Breite entsprechende Länge aufweisen und zentrisch zu Aufnahmen für die Greifereinsätze angeordnet sind, wodurch das Entnehmen und Einsetzen der Greifereinsätze durch eine Relativbewegung des Fahrwerkes mit dem Paletteneinsatz bzw. der Umsetzpalette gegenüber der Greifervorrichtung möglich ist.  
35

Weiters ist es auch möglich, daß zwischen dem Parallelförderweg und dem Nebenförderweg eine verstellbare Sicherheitsvorrichtung angeordnet ist, die vorzugsweise aus einer unterhalb einer Förderebene des Nebenförderweges angeordneten Schutzplatte gebildet ist, die über einen Antrieb senkrecht zur Förderebene in eine über die Förderebene hinausragende Stellung verstellbar ist, wodurch in einfacher  
40 Weise ein Zugriff der Bedienungsperson in den Bereich des Nebenförderweges unterbunden werden kann und somit die Bewegung der dort verfahrbaren Fahrwerke bzw. darauf angeordneten Werkzeuge vollautomatisch erfolgen kann und auch Fördervorrichtungen, die auf Handarbeitsplätzen zum Verfahren der Fahrwerke und dgl. nicht eingesetzt werden können, verwendbar sind.

Dies ist auch deshalb möglich, da jeder Typenwechsel ohnehin eine Arbeitsunterbrechung erfordert und  
45 damit ein Zugang der Bedienungsperson während dieses Typenwechselvorganges in den Bereich des Nebenförderweges nicht notwendig ist. Darüberhinaus ist es von Vorteil, wenn diese Schutzplatte unterhalb der Förderebene des Nebenförderweges angeordnet ist, da dadurch die Arbeit der Bedienungsperson nicht behindert wird und überdies eine beklemmende Überkopfanordnung in Art eines Fallbeiles und die damit verbundene psychologische Belastung der Bedienungsperson wegfällt.

Schließlich ist es aber auch, wenn der Parallelförderweg und der Nebenförderweg einander unter Zwischen-  
50 schaltung der Sicherheitsvorrichtung unmittelbar benachbart sind und der Speicherförderweg bzw. der Rückförderweg von diesen distanziert angeordnet ist, da dadurch die Bewegung von Fahrwerken mit den darauf vorhandenen Aufbauten im Speicherförderweg bzw. Rückförderweg ohne Gefahr für die Bedienungsperson auch dann erfolgen kann, wenn die Sicherheitsvorrichtungen freigegeben bzw. entfernt sind und der manuelle Arbeitsablauf im Parallelförderweg und dem diesen unmittelbar nebengeordneten Nebenförderweg erfolgt.  
55

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert:

Es zeigen:

- Fig. 1 eine aus mehreren Fahrbahnabschnitten in Rechteckform zusammengesetzte Fertigungsanlage mit entsprechend der Erfindung unterschiedlich ausgebildeten Vorschubvorrichtungen in Draufsicht und vereinfachter schematischer Darstellung;
- 5 Fig. 2 einen Teil einer Fertigungsanlage im Bereich eines Handarbeitsplatzes mit den in diesem Bereich angeordneten Fahrwerken und den darauf angeordneten Paletteneinsätzen und Greifbehältern in schaubildlicher, stark vereinfachter schematischer Darstellung;
- Fig. 3 einen Teil einer Fertigungsanlage im Bereich einer Montagezelle in schaubildlicher, stark vereinfachter schematischer Darstellung;
- 10 Fig. 4 einen Teil der Fertigungsanlage im Bereich einer Montagezelle mit den den einzelnen Fahrwerken zugeordneten Antrieben und Positioniervorrichtungen sowie der Handhabungseinrichtung in schaubildlicher, stark vereinfachter Darstellung;
- Fig. 5 einen auf einem Fahrwerk angeordneten, durch einen Greifbehälter gebildeten Container in Seitenansicht, teilweise geschnitten, in vereinfachter schematischer Darstellung;
- 15 Fig. 6 den Greifbehälter nach Fig.5 in Draufsicht;
- Fig. 7 einen Teil eines Paletteneinsatzes in Draufsicht;
- Fig. 8 den Paletteneinsatz nach Fig.7 geschnitten, gemäß den Linien VIII-VIII in Fig.7;
- Fig. 9 den Paletteneinsatz geschnitten, gemäß den Linien IX-IX in Fig.7;
- Fig. 10 den Paletteneinsatz geschnitten, gemäß den Linien X-X in Fig.7;
- 20 Fig. 11 eine Greifervorrichtung einer Handhabungseinrichtung mit auswechselbaren Greifereinsätzen in Seitenansicht teilweise geschnitten;
- Fig. 12 die Greifervorrichtung nach Fig.11 im Halbschnitt beim Absetzen eines Greifereinsatzes in einem Paletteneinsatz bzw. einer Umrüstpalette in Seitenansicht, teilweise geschnitten;
- Fig. 13 die Greifervorrichtung in Draufsicht geschnitten, gemäß den Linien XIII-XIII in Fig.11;
- 25 Fig. 14 eine andere Ausführungsform einer Wechsellvorrichtung für Greifereinsätze der Greifervorrichtung in Seitenansicht, geschnitten;
- Fig. 15 die Greifervorrichtung nach Fig.14 in Draufsicht;
- Fig. 16 eine weitere Ausgestaltung einer Wechsellvorrichtung für die Greifereinsätze der Greifervorrichtung in Seitenansicht, geschnitten;
- 30 Fig. 17 die Greifervorrichtung nach Fig.16 in Draufsicht.

In Fig.1 ist eine Fertigungsanlage 1 gezeigt, die zum Bearbeiten bzw. Montieren von auf Fahrwerken 2 angeordneten Bauteilen 3 verwendet wird. Diese Bauteile 3 werden aus einer Vielzahl von Einzelteilen 4, die in Containern 5 bzw. Paletteneinsätzen 6 zur Montage bereitgestellt werden, zusammengebaut. Eine derartige Fertigungsanlage kann beispielsweise eine Arbeitsstation 7 und eine Arbeitsstation 8 umfassen. In der Arbeitsstation 7 werden die Manipulations-, Füge- und Bearbeitungsvorgänge durch eine Bedienungsperson 9 vorgenommen, während die Arbeitsstation 8 als sogenanntes CNC-Modul, also eine vollautomatische Montage- bzw. Bearbeitungsstation, ausgebildet ist. Zum Fortbewegen der Fahrwerke 2 bzw. der Container 5 oder der Paletteneinsätze 6 dienen vorzugsweise gleichartige Fahrwerke 10, die entlang von, durch einzelne Fahrbahnabschnitte 11,12 gebildete Höhen- und Seitenführungsbahnen 13 bzw. 14 mittels Vorschubvorrichtungen 15 unabhängig voneinander, also mittels sogenannter loser Verkettung, von einer Arbeitsstation 7 zur anderen Arbeitsstation 8 bewegt werden können.

Die einzelnen Fahrbahnabschnitte 11,12 sind auf Transportstationen 16 bzw. Knotenstationen 17 angeordnet. Aus der beliebigen Aneinanderreihung von Transportstationen 16 bzw. Knotenstationen 17, die auch als Transport- bzw. Knotenmodul bezeichnet werden können, da sie vorteilhafter Weise gleichartige Abmessungen aufweisen bzw. in beliebigen Lagen untereinander kuppelbar sind, können die zum Zusammenbau einer derartigen Fertigungsanlage 1 benötigten Hauptförderwege 18 bzw. Parallelförderwege 19 oder Nebenförderwege 20 gebildet werden. Zur Verbindung dieser Hauptförderwege 18, Parallelförderwege 19 und Nebenförderwege 20 können Querförderwege 21 vorgesehen werden. Zusätzlich können auch Rückförderwege 22 und Speicherförderwege 23 vorgesehen sein, um einen mehrfachen Durchlauf derselben Fahrwerke 2 durch einen Hauptförderweg 18 bzw. einen Parallelförderweg 19, vorbei an einer Bedienungsperson 9 zu ermöglichen.

Für diese Transport- bzw. Knotenstationen 16 und 17 bzw. Transportstationen 24,25 im Bereich der Arbeitsstation 8 können nun unterschiedlich ausgestaltete Vorschubvorrichtungen 15 bzw. 26 oder 27 angeordnet sein.

55 In Fig.2 ist ein Teil einer Fertigungsanlage 1 mit einem Hauptförderweg 18, einem Parallelförderweg 19, einem Nebenförderweg 20 und einem Rückförderweg 22 gezeigt. Der Parallelförderweg 19, der Nebenförderweg 20 und der Rückförderweg 22 sind jeweils über Knotenstationen 17, die auch Bestandteile von Querförderwegen 21 bilden und zwischen welchen, wie gezeigt, auch eine Transportstation 16 angeordnet

sein kann, mit dem Hauptförderweg 18 verbunden. Der Hauptförderweg 18 wird mit den Parallelförderwegen 19 ebenfalls über Knotenstationen 17 verbunden. Die einzelnen Transportstationen 16 bzw. Knotenstationen 17 können, wie der besseren Übersichtlichkeit halber nur an einer Stelle schematisch angedeutet, über Stützelemente 28 auf einer Aufstandsfläche 29, beispielsweise dem Fußboden einer Fertigungshalle, abgestützt sein.

Der Parallelförderweg 19 bildet einen Handarbeitsplatz 30, an welchem, wie in Fig. 1 gezeigt, eine Bedienungsperson 9 Handhabungs- bzw. Fügearbeiten vornimmt. Zu diesem Zweck können Transportstationen 31 eine geringere Höhe 32 aufweisen als die Transportstationen 16, um der Bedienungsperson 9 eine größere Beinfreiheit zu geben. In dem Nebenförderweg 20 sind auf Fahrwerken 2, die entlang der Höhen- und Seitenführungsbahn 13,14 verfahrbar sind, Container 5, beispielsweise Greifbehälter, angeordnet. In diesen Greifbehältern befinden sich Einzelteile 4, die auf Paletteneinsätze 6 bzw. 33 aufgelegt bzw. gefügt werden. Jeder dieser Paletteneinsätze 6 bzw. 33 ist auf einem eigenen Fahrwerk 2 angeordnet. Es ist aber ebenso möglich, jeweils mehrere derartige Paletteneinsätze 6 bzw. 33 auf einem gemeinsamen Fahrwerk 2 anzuordnen. Die Fahrwerke 2 sowohl der Container 5 als auch der Paletteneinsätze 6 und 33 sind gleichartig ausgebildet und werden mittels der Vorschubvorrichtungen 15 entlang der Seiten- und Höhenführungsbahnen 14 und 13 vorwärts bewegt und in den gewünschten Positionen entlang derselben angehalten bzw. positioniert.

Zur Betätigung der Vorschubvorrichtungen 15 im Bereich des Parallelförderweges 19 können beispielsweise eigene Taster 34 für Zweihandbedienung vorgesehen sein, sodaß beim Verfahren der einzelnen Fahrwerke 2 mit den darauf angeordneten Paletteneinsätzen 6,33 Verletzungen der Bedienungsperson vermieden werden. Die Greifbehälter sind - wie dann später noch im Detail erläutert werden wird - mit Greiftassen 35 versehen, um ein ergonomisches Entnehmen und Ergreifen der Einzelteile 4 zu ermöglichen. Wie weiters gezeigt, ist es aber auch möglich, daß Paletteneinsätze 6 bzw. 33 leer oder mit Einzelteilen 4 bestückt mit einem Transportwagen 36 in den Bereich des Parallelförderweges 19 verbracht werden können, sodaß die Bedienungsperson diese Paletteneinsätze 6 bzw. 33 auf dem Transportwagen 36 absetzen bzw. von diesem entnehmen kann. Der Transportwagen 36 kann auch selbstfahrend mit einem eigenen Antriebsmotor 37 und lenkbaren Rädern 38 sowie einem Abfragekopf 39 zum Steuern der lenkbaren Räder 38 bzw. des Antriebsmotors 37 durch Übernahme der Signale von einem beispielsweise in die Fahrbahn eingelassenen Leiter 40 versehen sein. Unter anderem ist es auch möglich, auf dem Transportwagen 36 leere Paletteneinsätze 6 vorrätig zu halten, um sie im Bereich des Parallelförderweges 19 mit Einzelteilen 4 zu bestücken, während die Paletteneinsätze 33 mit fertigen Bauteilen 3 auf dem Transportwagen 36 zur weiteren Verarbeitung bzw. Verpackung abgesetzt werden können.

Während nun die für die einzelnen zu montierenden Bauteile 3 notwendigen Paletteneinsätze 6 durch Verwendung beispielsweise des Transportwagens 36 in einfacher Weise an unterschiedliche Bauteile 3 angepaßt werden können, ist es durch die Anordnung des Nebenförderweges 20 ebenso möglich, die Container 5 bzw. die Greifbehälter mit den Greiftassen 35 bei einem Typenwechsel durch Verfahren mittels ihrer Fahrwerke 2 auszutauschen. Dazu ist es möglich, in einem Rückförderweg 22, der beispielsweise auch als Speicherförderweg dienen kann, weitere Container 5 auf Fahrwerken 2 vorrätig zu halten, die bei einem Typenwechsel gegen die im Nebenförderweg 20 befindlichen Container 5 ausgetauscht werden können. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß anstelle der im Nebenförderweg 20 gezeigten zwei Container 5 bei einem Typenwechsel auch mehrere Container 5 oder nur ein einzelner Container 5 abgestellt werden kann. Desweiteren ist es auch möglich, bei einem Typenwechsel die Container 5 mit den jeweils benötigten Einzelteilen 4 von einer zentralen Aufgabestation heranzufördern oder auf einem eigenen Transportwagen 36 die Container 5 mit den neu zu verarbeitenden Einzelteilen 4 zuzuführen, während die nicht mehr benötigten Container 5 mit dem Transportwagen 36 abtransportiert werden können. Um eine umfassende Information der Bedienungsperson über die vorzunehmenden Arbeitsvorgänge sowie gegebenenfalls über ihre Arbeitsleistung zu ermöglichen und der Bedienungsperson die Möglichkeit zu geben, mit ihrem Vorgesetzten, ohne den Arbeitsplatz verlassen zu müssen, kommunizieren zu können, ist im Bereich des Parallelbzw. Nebenförderweges 19,20 eine Anzeige bzw. Bedieneinheit 41 angeordnet, die aus einem Anzeigefeld 42 und aus einem Bedienfeld 43 zusammengesetzt sein kann. Auf dem Anzeigefeld 42 können mehrere Flüssigkristallanzeigen oder auch ein Bildschirm angeordnet sein, auf dem im Klartext die von der Bedienungsperson durchzuführenden Arbeitsvorgänge bzw. gegebenenfalls über eine Hilfetaste zusätzliche Bedienerinstruktionen abgerufen werden können oder die Reststückzahlen oder die noch zu fertigenden Stückzahlen angezeigt werden. Auf dem Bedienfeld 43 können die für den Typenwechsel erforderlichen Arbeitsvorgänge gestartet bzw. zusätzliche Informationen von dem Vorgesetzten bzw. dem übergeordneten Zentralrechner abgefragt werden. Ist es weiters notwendig, daß die Bedienungsperson für die Manipulations- und Fügevorgänge mit entsprechenden Hilfswerkzeugen auszustatten ist bzw. ist die Arbeitsplatzeinrichtung bei verschiedenen zu montierenden Bauteilen zu verändern, so ist es weiters möglich, einen

Bereitstellungsförderweg 44 vorzusehen, über welchen weitere Fahrwerke 2, die beispielsweise mit den notwendigen Umrüstkteilen bzw. Werkzeugen bestückt sein können, in den Parallelförderweg 19 zugeführt werden können, wobei dieser Bereitstellungsförderweg 44 auch dazu benutzt werden kann, einzelne Fahrwerke 2 auszutauschen bzw. Fahrwerke 2 mit fixen Aufbauten gegen solche mit ebenfalls fixen, jedoch unterschiedlichen Aufbauten, auszutauschen.

Um in Verbindung mit der Anzeige- und Bedieneinheit 41 bzw. einer übergeordneten Steuereinrichtung 45, die über Leitungen mit den einzelnen Anzeige- und Bedieneinheiten 41 verbunden sein kann, auch eine Verwaltung der einzelnen Fahrwerke 2 zu ermöglichen, können die Fahrwerke und bzw. oder die Container 5 bzw. die Paletteneinsätze 6 bzw. 33 mit Codierelementen 46,47 und 48 versehen sein, die im Bereich von entlang der einzelnen Fahrbahnabschnitte 11 bzw. 12 der einzelnen Transportstationen 16 bzw. Knotenstationen 17 mittels Codiervorrichtungen 49, von welchen lediglich eine schematisch dargestellt wurde, abgefragt werden können. Für diese Codiervorrichtung 49 bzw. die Codierelemente 46 bis 48 können die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen unter Verwendung von Magnetkarten, Bar-Codes oder jede beliebige andere Art von Informationsträger verwendet werden.

Ebenso ist die Ausbildung der Höhen- und Seitenführungsbahnen 13,14 und der Vorschubvorrichtung 15 sowie die Ausbildung der Fahrwerke 2 frei wählbar. Bevorzugt können jedoch Vorschubvorrichtungen 15 Verwendung finden, wie sie unter anderem in der DE-27 56 422 A1, der DE-33 04 091 A1 und der DE-34 11 452 A1 beschrieben worden sind. Gleichfalls ist es aber auch möglich, die nachfolgend beschriebene Vorschubvorrichtung 15 sowohl in den Knotenstationen 17 als auch den Transportstationen 16 zu verwenden.

Desweiteren ist es auch möglich, daß, wie nachfolgend noch im Detail beschrieben werden wird, die Container 5 bzw. die diese bildenden Greifbehälter auswechselbar auf den Fahrwerken 2 aufgesetzt sind. Dadurch ist es möglich, daß in einem eigenen Durchlauf diese in den Nebenförderwegen 20 vorhandenen Container 5 in den Bereich des Parallelförderweges 19 verbracht werden, sodaß sie durch die Bedienungsperson gegen Behälter mit anderen Einzelteilen 4 ausgetauscht werden können.

In Fig.3 ist eine Anordnung von verschiedenen Fahrbahnabschnitten, bestehend aus Transportstationen 16 und Knotenstationen 17 gezeigt, die beispielsweise ein sogenanntes CNC-Modul, also ein Computer-Numerical-Controlled-Modul bzw. ein CAA, ein Computer-Aided-Assembling-Modul bilden können. Einzelne Transportstationen 16 bilden mit zwei Knotenstationen 17 einen Hauptförderweg 18. Mit diesem sind über Querförderwege 21 ein Parallelförderweg 19 und ein Nebenförderweg 20 sowie ein Bereitstellungsförderweg 44 verbunden. Jeder dieser Förderwege 19,20 und 44 ist über Knotenstationen 17 der Querförderwege 21 mit dem Hauptförderweg 18 verbunden. Der Parallelförderweg 19, der Nebenförderweg 20 und der Bereitstellungsförderweg 44 werden von einer Handhabungseinrichtung 50 überspannt, die beispielsweise einen Schlitten 51 aufweisen kann. Auf dem Schlitten 51 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Greifervorrichtungen 52 mit Greiferfingern 53,54 angeordnet. Es ist aber ebenso möglich, daß jeweils nur eine Greifervorrichtung 52 auf diesem Schlitten 51 angeordnet ist.

Desweiteren ist es möglich, daß der Schlitten 51 gegenüber einer Horizontalführungsbahn 55 vertikal gemäß einem Doppelpfeil 56 verstellbar ist. Es ist aber auch ebenso möglich, daß die Horizontalführungsbahn 55 insgesamt gegenüber dem Parallelförderweg 19 bzw. dem Nebenförderweg 20 und Bereitstellungsförderweg 44 entsprechend dem Doppelpfeil 56 verstellbar ist. Während nun eine Positionierung der Fahrwerke 2 im Parallelförderweg 19 und im Nebenförderweg 20 sowie im Bereitstellungsförderweg 44 mittels der Vorschubvorrichtungen 15 erfolgt, wird das Umsetzen von Einzelteilen 4 bzw. Bauteilen 3 in Richtung des Doppelpfeils 56 bzw. eines Doppelpfeils 57 mittels der Handhabungseinrichtung 50 vorgenommen. Damit kann, während mit der Handhabungseinrichtung 50 beispielsweise ein Einzelteil 4 von einem Paletteneinsatz 6 entnommen wurde und in den Bereich eines Paletteneinsatzes 58 mit Montageaufnahmen 59 verbracht wird, der nächste zu entnehmende Einzelteil in Transportrichtung - Pfeil 60 - durch ein Verfahren des Fahrwerkes 2 positioniert werden.

Selbstverständlich ist es auch möglich, eine Bewegung der Fahrwerke 2 entgegen der durch den Pfeil 60 angedeuteten Fahrrichtung vorzunehmen, um eine flexible Positionierung gegenüber der Handhabungseinrichtung 50 zu ermöglichen. Der Paletteneinsatz 58 kann weiters auch mit Aufnahmen 61 für fehlerhaft montierte Bauteile 62 versehen sein. Schließlich kann auf dem im Bereitstellungsförderweg 44 befindlichen Fahrwerk 2 ein Paletteneinsatz 63 angeordnet sein, der Aufnahmen 64 für Wechselwerkzeuge 65 aufweist. Desweiteren können in Verlängerung der Querförderwege 21 Speicherförderwege 23 vorgesehen sein, auf welchen die Paletteneinsätze 63 mit den Wechselwerkzeugen 65 für unterschiedlich zu montierende Bauteile 3 vorrätig gehalten werden, sodaß ein rascher Typenwechsel zum Montieren im Bereich der durch eine sogenannte Montagezelle gebildeten Fertigungsanlage 1 möglich ist. Die Bewegung der Wechselwerkzeuge 65 bzw. der Austausch der Greiferfinger 53,54, von welchen ebenfalls Austauschwerkzeuge 66 in den Aufnahmen 64 vorrätig gehalten werden können, erfolgt mittels der Handhabungseinrichtung 50. Die



Vorwärtsbewegung und Positionierung der einzelnen Wechselwerkzeuge bzw. Austauschwerkzeuge 65,66 erfolgt ebenfalls mit den Vorschubvorrichtungen 15, wie diese im Bereich aller Transportstationen 16 angeordnet sind.

Der Austausch von leeren Paletteneinsätzen 6 gegenüber mit Einzelteilen 4 gefüllten Paletteneinsätzen 6 kann beispielsweise im Bereich des Hauptförderweges 18 durch eine Bedienungsperson 9 erfolgen. Es ist aber auch ebenso möglich, daß die leeren Paletteneinsätze 6 durch die Bedienungsperson 9 mit Einzelteilen 4 bestückt werden. Der Austausch der Paletteneinsätze 6 kann selbstverständlich aber auch automatisch erfolgen, bzw. kann auch die Bestückung mit Einzelteilen durch eine Handhabungseinrichtung 50 in Verbindung mit einer automatischen Zuführ- und Vereinzelungsvorrichtung für die Einzelteile 4 vorgenommen werden.

In Fig.4 ist ein Teil des Parallelförderweges 19 und des Nebenförderweges 20 im Bereich der Handhabungseinrichtung 50 gezeigt. Die einzelnen Transportstationen 16 bestehen aus Gehäusen auf deren Oberseite, die durch Führungsleisten, beispielsweise gehärtete Stahlleisten, gebildeten Höhenführungsbahnen 13 angeordnet sind. Zwischen den Höhenführungsbahnen 13 sind Seitenführungsbahnen bildende Seitenführungsrollen 67 und Zahnriemen 68 der Vorschubvorrichtung 15 angeordnet. Die Seitenflanken der Zahnriemen 68 bzw. Seitenführungsrollen 67 wirken dabei mit Seitenführungsleisten 69, die auf der Unterseite der Fahrwerke 2 angeordnet sind, zusammen. Zur Höhenführung der Fahrwerke 2 dienen Führungsrollen 70, die auf den Höhenführungsbahnen 13 verfahrbar sind. Auf den Fahrwerken 2 sind, wie bereits vorher beschrieben, Paletteneinsätze 63 bzw. 6 angeordnet. Der Paletteneinsatz 63 ist mit Austauschwerkzeugen 66 für die Greiferfinger 53 bzw. 54 der Handhabungseinrichtung 50 versehen. Zum Betätigen der Greiferfinger 53,54 ist ein Stellantrieb 71 angeordnet. Die Greiferfinger sind weiters entlang einer vertikalen Führungsbahn 72 mit einem integrierten Verstellantrieb 73 verstellbar. Gleichermaßen sind sie entlang einer horizontalen Führungsbahn 74 mit einem in dieser integrierten Verstellantrieb 75 verfahrbar. Die Fahrwerke 2 mit den Paletteneinsätzen 6 bzw. 58, auf welchen Montageaufnahmen 59 angeordnet sind, werden, um eine präzise Positionierung für die einzelnen Arbeitsgänge zu ermöglichen, anstelle der einen Zahnriemen 68 aufweisenden Vorschubvorrichtung 15, bei welcher die Vorwärtsbewegung und Positionierung der Fahrwerke 2 beispielsweise über einen Schrittschaltmotor erfolgt, über Reibrollen 76 angetrieben, die in radialer Richtung elastisch sind und sich an den Seitenflanken der Fahrwerke 2 abstützen. Diese pressen die Fahrwerke 2 gegen die auf der gegenüberliegenden Seite der Höhenführungsbahn 13 benachbart angeordnete Führungsrollen 77, die beispielsweise durch Kugellager gebildet sind, und somit eine exakte Bezugsposition für die Fahrwerke 2 mit den darauf angeordneten Paletteneinsätzen 6 bzw. 58 bilden. Zur Positionierung der Fahrwerke 2 in Längsrichtung der Seitenführungsbahnen 14 bzw. der durch die Führungsrollen 77 bzw. die Reibrollen 76 gebildeten Seitenführungsbahnen 14 dient eine Positioniervorrichtung 78, die mit an der Unterseite der Fahrwerke 2 angeordneten Anschlägen 79 zusammenwirkt. Diese Positioniervorrichtung 78 kann vorzugsweise gemäß den Ausführungen in der DE-34 47 219 A1 ausgebildet sein. Mit dieser Positioniervorrichtung 78 ist ein Positionieren mit hoher Wiederholgenauigkeit und großer Präzision über längere Einsatzzeiten möglich. Dadurch können exakte Füge- und Montagevorgänge vorgenommen werden. Selbstverständlich ist es bei entsprechend heiklen Teilen oder Teilen, die ebenso eine exakte Positionierung zu deren Ergreifen erfordern, möglich, eine durch Reibrollen 76 und Führungsrollen 77 gebildete Vorschubeinrichtung auch im Bereich des Nebenförderweges, in welchem die zu entnehmenden Einzelteile 4 positioniert werden, anzuordnen. Gleiches gilt selbstverständlich auch für den Bereitstellungsförderweg 44, falls die auszutauschenden Wechselwerkzeuge 65 bzw. Austauschwerkzeuge 66 eine derart genaue Positionierung zur Auswechslung benötigen.

In den Fig.5 und 6 ist ein durch einen Greifbehälter 80 gebildeter Container 5 dargestellt. Der Container 5 bzw. der Greifbehälter ist mit Öffnungen 81 versehen, sodaß er gleichzeitig als Waschbehälter für die in diesem aufbewahrten Einzelteile 4, beispielsweise Gummiringe, verwendet werden kann. Der Greifbehälter 80 ist gleichzeitig mit einer Schurre 82 versehen, die um eine Achse 83 im Bereich seines Bodens 84 aus einer an einer Seitenwand 85 anliegende Auslaßöffnung 86 verschließenden Stellung in eine Ausgabestellung verstellbar ist, in der ein Stirnende 87 der Schurre 82 mit Führungskanälen 88 auf einem Paletteneinsatz 58 mit Montageaufnahmen 59, der auf einem Fahrwerk 2 angeordnet ist, fluchten.

Wie besser aus Fig.6 ersichtlich, sind im Auslaßbereich der Schurre 82 Führungskanäle 89 angeordnet, die mit Führungskanälen 88 auf dem Paletteneinsatz 58 fluchten. Die Einzelteile 4 brauchen von der Bedienungsperson daher lediglich in der richtigen Richtung in den Führungskanal 89 hineingeschoben werden und können dann nahtlos in den Montageaufnahmen 59 positioniert werden. Dadurch kann der Zeitbedarf für das Einlegen der Einzelteile 4 auf den Paletteneinsätzen 58 in vorteilhafter Weise verringert werden. Durch das Hochschwenken der Schurre 82 um die Achse 83 kann weiters der Greifbehälter 80 bzw. dessen Auslaßöffnung 86 verschlossen werden. Zur Betätigung bzw. zum Verschwenken der Schurre 82 kann diese mit einem Zahnkranz 90 versehen werden, in den ein Antriebsritzel 91, welches mit einem

Antriebsmotor 92 drehverbunden ist, eingreift.

Desweiteren ist es auch möglich, daß der Greifbehälter 80 um eine Schwenkachse 93 aus der in vollen Linien gezeigten Ausgabestellung in die mit strich-punktierten Linien gezeichneten weiteren Stellungen verschwenkbar ist. Dazu kann auch der Greifbehälter 80 mit einem Zahnkranz 90 versehen sein, der mit einem Antriebsritzel 91 eines Antriebsmotors 94 drehverbunden ist. Die Antriebsmotore 92 und 94 können dabei direkt am Fahrwerk 2 angeordnet sein oder es ist auch möglich, daß der Greifbehälter 80 mit seiner Schwenkachse 93 auf einem Paletteneinsatz 95 gelagert ist, der auch die Antriebsmotoren 92 und 94 lagert. Der Paletteneinsatz 95 kann dabei über Kupplungsvorrichtungen 96 am Fahrwerk 2 positioniert sein, die beispielsweise durch Zentrierstifte 97 gebildet ist, die in kegelförmige Ausnehmungen 98 im Fahrwerk 2 eingesetzt sind.

Den Antriebsmotoren 92 und 94 ist eine gemeinsame Steuervorrichtung 99 sowie ein Energiespeicher 100 zur Energieversorgung der Steuervorrichtung 99 und der Antriebsmotoren 92 und 94 vorgeordnet. Es ist aber auch möglich, daß die Energieversorgung anstelle des Energiespeichers 100 im Einsatzbereich der Greifbehälter 80, in welchem eine Verschwenkung des Greifbehälters 80 bzw. der Schurre 82 nötig ist, über eine schematisch angedeutete Übertragungsvorrichtung 101 erfolgt. Diese weist ein auf den Paletteneinsatz 95 angeordnetes Übertragungselement 102 auf, welchem ein fix beispielsweise entlang der Seiten- bzw. Höhenführungsbahnen 14,13 in bestimmten Abständen oder an Speicherplätzen oder im Bereich des Nebenförderweges 20 ein Übertragungselement 103 zugeordnet ist. Die Übertragung der Energie und bzw. oder der Daten kann dabei über ein schematisch durch Kraftlinien angedeutetes Energiefeld 104, beispielsweise durch ein elektrisches Wechselfeld durch Wärme oder Schallenergie bzw. ein Magnetfeld, erfolgen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, anstelle der berührungslosen Übertragungsvorrichtungen 101 auch Übertragungsvorrichtungen zu verwenden, die mittels Schleifkontakte oder dgl. eine direkte Leitungsverbindung zwischen dem Energiespeicher 100 und/oder der Steuervorrichtung 99 herstellen.

Durch das Verschwenken des Greifbehälters 80, das ebenso wie das Verschwenken der Schurre 82 selbstverständlich auch manuell erfolgen kann, ist es möglich, die Anzahl der auf die Schurre 82 herausfallenden Einzelteile 4 feinfühlig zu regeln bzw. den Behälter zur Entnahme von Einzelteilen 4 zu aktivieren bzw. diese Entnahme zu unterbinden und den Greifbehälter 80 zu verschließen.

Selbstverständlich kann die Ausbildung eines derartigen Greifbehälters 80 insbesondere in Verbindung mit den Führungskanälen 88 und 89 zum leichteren Einführen der zu positionierenden Einzelteile 4 auch eine eigenständige erfindungsgemäße Lösung bilden.

In den Fig.7 bis 10 ist ein Paletteneinsatz 6 gezeigt, auf dem verschiedene Einzelteile 4 positioniert werden können. Auf diesem Paletteneinsatz 6, der über eine Kupplungsvorrichtung 96 auf dem Fahrwerk 2 aufgesetzt werden kann, sind in einem vorbestimmten Raster Bohrungen 105 und 106 angeordnet. Zwischen jeweils einer aus vier Bohrungen 105 und einer Bohrung 106 bestehenden Reihe von Gruppen 107 sind die durch die Zentrierstifte 97 gebildeten Kupplungselemente der Kupplungsvorrichtung 96 angeordnet. Die Bohrungen 105 bilden dabei jeweils beispielsweise die Eckpunkte eines Quadrates, während die Bohrung 106 den Schnittpunkt der die Bohrungen 105 verbindenden Diagonalen bildet. Werden nun in den Paletteneinsatz 6 Einzelteile 4 eingesetzt, wie dies beispielsweise in Fig.8 gezeigt ist, deren Außendurchmesser nur geringfügig größer ist als der Durchmesser der Bohrungen 105 und 106, so kann in jede der Bohrungen 105 und 106 jeweils ein Einzelteil 4 eingesetzt werden.

Weisen dagegen die Einzelteile 4, wie beispielsweise in Fig.9 gezeigt, einen erheblich größeren Durchmesser 108 auf als ein Durchmesser 109 der Bohrungen 105 und 106, so können diese Einzelteile 4 in den Bohrungen 106 positioniert werden, wobei dann in die Bohrungen 105 keine Einzelteile 4 eingesetzt werden.

Wie weiters aus Fig. 10 zu ersehen ist, weisen die Zentrierstifte 97 an ihrer einer Oberseite 110 des Paletteneinsatzes 6 zugewandten Seite kegelförmige Ausnehmungen 98 auf, die den entsprechenden Ausnehmungen 98 im Fahrwerk 2 entsprechen. Damit ist es möglich, daß mit den gleichen, die Kupplungselemente bildenden Zentrierstifte 97 mehrere derartige Paletteneinsätze 6 verrutschungssicher übereinander gestapelt werden können. Wird überdies eine Länge 111 der Zentrierstifte 97 so bemessen, daß sie geringfügig kürzer ist als beispielsweise eine Länge 112 der Einzelteile 4 in Fig.9, so können die Einzelteile 4 in beiden Endbereichen geführt sein, da die Einzelteile 4 des darunterliegenden Paletteneinsatzes 6 in die Bohrungen 106 des Paletteneinsatzes von unten her eingreifen, wie dies in Fig.9 schematisch angedeutet ist. Dadurch können Schrägstellungen bzw. Verkantungen und damit bedingte Oberflächenbeschädigungen der Einzelteile 4 in den Paletteneinsätzen 6 mit Vorteil verhindert werden.

In den Fig. 11 bis 13 ist die Greifervorrichtung 52 in größerem Maßstab dargestellt.

Diese Greifervorrichtung 52 weist zwei parallel zueinander verstellbare Greiferfinger 113,114 auf, die beispielsweise über den Stellantrieb 71 und eine Übertragungsmechanik 115 parallel zueinander verstellbar gelagert sind, wie dies durch eine weitere strichlierte Stellung eines Teils der Greiferfinger 113,114

schematisch angedeutet ist. Die Verstellung jedes der beiden Greiferfinger 113,114 kann dabei gemäß Doppelpfeilen 116 erfolgen. Damit können die Greiferfinger 53 und 54, die auswechselbar über eine Arretiervorrichtung 117 in den Greiferfingern 113,114 gehalten sind, auseinander- oder zusammenbewegt werden. Unterhalb der Greifervorrichtung 52 ist ein Teil eines Paletteneinsatzes 63, beispielsweise einer Umrüstpalette, angeordnet, in welcher Aufnahmen 118,119 für die Greiferfinger 53 und 54 angeordnet sind. Wie besser aus Fig. 13 zu ersehen ist, können derartige Aufnahmen 118,119 in einer Distanz 120 hintereinander auf dem Paletteneinsatz 63 angeordnet sein. Diese Distanz 120 ist an sich frei wählbar, muß jedoch geringfügig größer sein als die Hälfte der Breite 121 der Greiferfinger 113 bzw. 114, bevorzugt jedoch die ganze Breite 121 oder mehr, sodaß die Aufnahmen 118,119 voneinander distanziert sind, daß sie leicht zugänglich sind.

Um nun während der Tätigkeit einer Handhabungseinrichtung 50 rasch die Greiferfinger 53 und 54 der Greifervorrichtung 52 wechseln zu können, ist die Arretiervorrichtung so ausgebildet, daß sie nach dem Absetzen der Greiferfinger 53,54 in die Aufnahmen 118,119 selbsttätig entriegelt wird. Dazu sind beidseits der Aufnahmen 118,119 Stützleisten 122 angeordnet, auf die sich Arretierstempel 123 abstützen. Diese Arretierstempel 123 werden über eine Federanordnung 124, z.B. eine Schraubenfeder, in ihre in Fig.11 dargestellte untere Endlage gedrückt, in welcher eine Rastkugel 125 durch eine Kulissenbahn 126 im Arretierstempel 123 durch eine Öffnung 127 in eine Arretierausnehmung 128 in den Greiferfingern 53 und 54 eingreift. Die Kulissenbahn 126 weist in der in Fig.11 gezeigten Stellung eine in Richtung der Stützleisten 122 sich vergrößernde Tiefe auf, wobei eine maximale Tiefe 129 größer ist als eine Eindringtiefe 130 der Rastkugel 125 in die Arretierausnehmung 128 der Greiferfinger 53 und 54. Dadurch wird erreicht, daß nach dem Absenken der Greifervorrichtung 52 - wie insbesondere in der linken Hälfte der Fig.12 gezeigt - die Rastkugel 125 zur Gänze in die Kulissenbahn 126 zurücktritt und damit eine Längsbewegung für die Greiferfinger 53 und 54 parallel zur Längsrichtung der Stützleisten 122 freigibt. Durch ein Verfahren des Fahrwerkes 2 mit dem Paletteneinsatz 63 - wie in Fig.4 gezeigt - mit der Vorschubvorrichtung 15 in Längsrichtung der Höhenführungsbahn 13 werden die Greifereinsätze 53 und 54 aus einer Längsführungsbahn 131 in den Greiferfingern 113 und 114 herausgeführt und verbleiben in den Aufnahmen 118,119. Danach können die Greiferfinger 113,114 über Greifereinsätze 132 beispielsweise in benachbarten Aufnahmen 118,119 zentriert werden. Danach werden durch eine gegengleiche ablaufende Verschiebungsbewegung die Greifereinsätze 132 in die Längsführungsbahnen 131 eingefädelt und nach dem Abheben der Greifervorrichtung 52 und dem Abheben der Arretierstempel 123 mittels der Rastkugel 125 in ihrer gewünschten Arbeitsposition in den Greiferfingern 113,114 arretiert.

In den Fig.14 und 15 ist eine andere Ausführungsform einer Arretiervorrichtung 117 für Greiferfinger 53 und 54 gezeigt, bei der die Entriegelung anstelle der Arretierstempel 123 mittels Entriegelungskolben 133 erfolgt. Auf die Entriegelungskolben 133 kann von oben her ein Druckmittel aufgebracht werden, sodaß diese gegenüber der Wirkung einer Feder, insbesondere einer Schraubenfeder 134, aus der in strichlierten Linien gezeichneten in die in vollen Linien gezeichnete Stellung abgesenkt werden, worauf ein durch ein elastisch federnd verformbares Material 135 in seiner Arretierstellung gehaltener Schwenkhebel 136, wie in der rechten Hälfte der Fig.14 gezeigt, nach außen weggeschwenkt wird, sodaß ein Arretierfortsatz 137 aus der Arretierausnehmung 128 der Greiferfinger 53 und 54 heraustritt.

Dadurch wird die Längsbewegung der Greiferfinger 53 und 54, wie bereits anhand der Fig.11 bis 13 erläutert, freigegeben und diese können durch eine Relativbewegung zwischen dem Paletteneinsatz 63 bzw. dessen Aufnahmen 118,119 und der Handhabungseinrichtung 50 aus den Greiferfingern 113,114 herausgefahren werden. Wie weiters in Fig.15 angedeutet, ist es auch möglich, daß der Entriegelungskolben 133 seitlich gegenüber den Greiferfingern 53,54 bzw. den Schwenkhebeln 136 versetzt sein kann.

In den Fig.16 und 17 ist eine der in Fig.14 und 15 ähnliche Ausführungsvariante einer Arretiervorrichtung 117 zwischen den Greiferfingern 113,114 und den Greiferfingern 53 und 54 gezeigt. Anstelle des Entriegelungskolbens 133 sind hierbei jedoch die Greiferfinger 113,114 gegenüber einem Gehäuse 138 der Greifervorrichtung 52 relativ verstellbar gelagert. Die Greiferfinger 113 und 114 und das Gehäuse 138 werden über eine Schraubenfeder 139, wie in der linken Hälfte der Fig.16 gezeigt, in einen Abstand voneinander fixiert, wobei in dieser Stellung die Greiferfinger 53,54 mit den Schwenkhebeln 136 in den Greiferfingern 113 und 114 arretiert sind. Anstelle der Schraubenfeder 139 kann jedoch auch jedes beliebige andere in Verstellrichtung - Pfeil 140 - elastisch verformbare Material 141, beispielsweise eine Gummifeder oder dgl., verwendet werden. Wird nun die Greifervorrichtung 52 entlang der Führungsbahn 72 mittels des Verstellantriebes 73 der Handhabungseinrichtung 50 abgesenkt, sodaß die Greiferfinger 113,114 auf Stützleisten 122 des Paletteneinsatzes 63 zur Auflage kommen, so werden durch die Relativbewegung zwischen den Greiferfingern 113 und 114 und dem Gehäuse 138 die Entriegelungskolben 133 wie in der rechten Hälfte der Fig.16 gezeigt - auf die Schwenkhebel 136 gedrückt und deren Arretierfortsätze 137 treten aus den Arretierausnehmungen 128 der Greiferfinger 53 und 54 heraus. Damit ist die Längsbewe-

5 gung der Greiferfinger 53,54 in der Längsführungsbahn 131 freigegeben und durch Verfahren der Greiferfinger 113,114 können die Greiferfinger 53,54 aus diesen Führungsbahnen herausgeschoben werden. Selbstverständlich ist es nach der Erfindung wahlweise möglich, entweder die Fahrwerke 2 mit den Paletteneinsätzen 63 bzw. der Umlenkpalette relativ zu der Greifervorrichtung 52 zu verfahren oder die Greifervorrichtung 52 durch Anordnung einer zusätzlichen Bewegungsachse auf der Handhabungseinrichtung 50 zu verstellen.

10 Der Ordnung halber sei lediglich darauf hingewiesen, daß die Ausbildung der Greifervorrichtung 52 bzw. der Arretiervorrichtung 117 auch eine eigenständige, von den übrigen Erfindungsmerkmalen dieser Anmeldung unabhängige erfindungsgemäße Lösung bilden kann, die einen raschen Greiferwechsel mit einem geringen mechanischen Aufwand bei Handhabungseinrichtungen mit linearbeweglichen Achsen und insbesondere relativ zu diesen positioniert verfahrbaren Fahrwerken 2 mit Umrüstpaletten ermöglicht.

15 Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung möglich, die Fertigungsanlagen, wie aus Fig.2 ersichtlich, mit Sicherheitsvorrichtungen 142, z.B. Schutzgitter zum Schutz vom Bedienungspersonal, zu versehen, die z.B. zwischen den Förderwegen versenkbar angeordnet sein können. Dabei können auch Antriebe 143 für das Einund Ausfahren dieser Sicherheitsvorrichtungen vorgesehen sein. Weiters können diese Sicherheitsvorrichtungen gleichzeitig auch Funktionen für die Geräuschdämmung übernehmen.

### Bezugszeichenaufstellung

20	1	Fertigungsanlage
	2	Fahrwerk
	3	Bauteil
	4	Einzelteil
	5	Container
25	6	Paletteneinsatz
	7	Arbeitsstation
	8	Arbeitsstation
	9	Bedienungsperson
	10	Fahrwerk
30	11	Fahrbahnabschnitt
	12	Fahrbahnabschnitt
	13	Höhenführungsbahn
	14	Seitenführungsbahn
	15	Vorschubvorrichtung
35	16	Transportstation
	17	Knotenstation
	18	Hauptförderweg
	19	Parallelförderweg
	20	Nebenförderweg
40	21	Querförderweg
	22	Rückförderweg
	23	Speicherförderweg
	24	Transportstation
	25	Transportstation
45	26	Vorschubvorrichtung
	27	Vorschubvorrichtung
	28	Stützelement
	29	Aufstandsfläche
	30	Handarbeitsplatz
50	31	Transportstation
	32	Höhe
	33	Paletteneinsatz
	34	Taster
	35	Greiftassen
55	36	Transportwagen
	37	Antriebsmotor
	38	Rad
	39	Abfragekopf

	40	Leiter
	41	Anzeige-Bedieneinheit
	42	Anzeigefeld
	43	Bedienfeld
5	44	Bereitstellungsförderweg
	45	Steuereinrichtung
	46	Codierelement
	47	Codierelement
	48	Codierelement
10	49	Codiervorrichtung
	50	Handhabungsvorrichtung
	51	Schlitten
	52	Greifervorrichtung
	53	Greiferfinger
15	54	Greiferfinger
	55	Horizontalführungsbahn
	56	Doppelpfeil
	57	Doppelpfeil
	58	Paletteneinsatz
20	59	Montageaufnahme
	60	Pfeil
	61	Aufnahme
	62	Bauteil
	63	Paletteneinsatz
25	64	Aufnahme
	65	Wechselwerkzeug
	66	Austauschwerkzeug
	67	Seitenführungsrolle
	68	Zahnriemen
30	69	Seitenführungsleiste
	70	Führungsrolle
	71	Stellantrieb
	72	Führungsbahn
	73	Verstellantrieb
35	74	Führungsbahn
	75	Verstellantrieb
	76	Reibrolle
	77	Führungsrolle
	78	Positioniervorrichtung
40	79	Anschlag
	80	Greifbehälter
	81	Öffnung
	82	Schurre
	83	Achse
45	84	Boden
	85	Seitenwand
	86	Auslaßöffnung
	87	Stirnende
	88	Führungskanal
50	89	Führungskanal
	90	Zahnkranz
	91	Antriebsritzel
	92	Antriebsmotor
	93	Schwenkachse
55	94	Antriebsmotor
	95	Paletteneinsatz
	96	Kupplungsvorrichtung
	97	Zentrierstift

	98	Ausnehmung
	99	Steuervorrichtung
	100	Energiespeicher
	101	Übertragungsvorrichtung
5	102	Übertragungselement
	103	Übertragungselement
	104	Energiefeld
	105	Bohrung
	106	Bohrung
10	107	Gruppe
	108	Durchmesser
	109	Durchmesser
	110	Oberseite
	111	Länge
15	112	Länge
	113	Greiferfinger
	114	Greiferfinger
	115	Übertragungsmechanik
	116	Doppelpfeil
20	117	Arretiervorrichtung
	118	Aufnahme
	119	Aufnahme
	120	Distanz
	121	Breite
25	122	Stützleiste
	123	Arretierstempel
	124	Federanordnung
	125	Rastkugel
	126	Kulissenbann
30	127	Öffnung
	128	Arretierausnehmung
	129	Tiefe
	130	Eindringtiefe
	131	Längsführungsbahn
35	132	Greifereinsatz
	133	Entriegelungskolben
	134	Schraubenfeder
	135	Material
	136	Schwenkhebel
40	137	Arretierfortsatz
	138	Gehäuse
	139	Schraubenfeder
	140	Pfeil
	141	Material
45	142	Sicherheitsvorrichtung
	143	Antrieb

#### Patentansprüche

- 50 1. Fertigungsanlage für die Montage und/oder Bearbeitung von aus mehreren Einzelteilen bestehenden Bauteilen, bei der die Einzelteile und/oder Bauteile auf Paletteneinsätzen angeordnet und/oder gefügt und/oder bearbeitet werden, die auf Fahrwerken, insbesondere austauschbar angeordnet sind, die entlang der Förderbahn einer Fördereinrichtung geführt sind, bei der die Förderbahn abschnittsweise parallel zu einem Hauptförderweg verlaufende Parallelförderwege aufweist, die über Querförderwege mit dem Hauptförderweg verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Fahrwerk (2) ein an
- 55 sich bekannter Container (5) für Einzelteile (4) oder eine auf diesem angeordnete Schurre (82) verstellbar oder verschwenkbar angeordnet ist, oder daß ein als Umrüstpalette ausgebildeter, an sich bekannter Paletteneinsatz (63) mit Aufnahmen (118, 119) für Werkzeuge bzw. Greiferfinger (53, 54),

Prüf- und/oder Einstellvorrichtungen und/oder Ersatzvorrichtungen sowie gegebenenfalls Umrüstteile angeordnet ist.

2. Fertigungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Bereitsstellungsförderweg (44) über den Hauptförderweg (18) mit dem Parallelförderweg (19) verbunden ist.
3. Fertigungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zentrale Bereitstellungs-förderweg (44) für mehrere Förderwege vorgesehen ist.
4. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fahrwerk (2) mit der Umrüstpalette auf dem Nebenförderweg (20) verfahrbar angeordnet ist.
5. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Parallelförderweg (19) und dem Hauptförderweg (18) ein Rückförderweg (22) angeord-net ist.
6. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Speicherförderweg (23) und/oder der Rückförderweg (22) gleichzeitig den Bereitstellungsförderweg (44) bildet.
7. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bedienungsperson (9) im Parallelförderweg (19) eine von den übrigen Vorschubvorrichtungen (15) unabhängig beaufschlagbare Vorschubvorrichtung (15) für die Fahrwerke (2) zugeordnet ist.
8. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Parallelförderweg (19) und zumindest ein Nebenförderweg (20) einander unmittelbar benachbart und parallel zueinander angeordnet sind und daß eine diese quer zur Förderrichtung überspannende Handhabungseinrichtung (50) angeordnet ist.
9. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Parallelförderweg (19) Fahrwerke (2) mit Paletteneinsätzen (6) und auf dem Nebenförderweg (20) ein Fahrwerk (2) mit einem Paletteneinsatz (63) mit Montageaufnahmen (59) bzw. eine Umrüstpa-lette und gegebenenfalls eine Antriebspalette angeordnet ist.
10. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Parallelförderweg (19) zwei parallel zu diesen und diesen unmittelbar benachbarte Nebenförder-wege (20) zugeordnet sind und am Parallelförderweg (19) Fahrwerke (2) mit Paletteneinsätzen (6) mit Bauteil- und/oder Einzelteilnahmen und gegebenenfalls einer Montageaufnahme (59) entlang der Fördereinrichtung verfahrbar angeordnet sind und auf einem Nebenförderweg (20) Fahrwerke (2) mit Paletteneinsätzen (6) für eine Mehrzahl von insbesondere gleichen Einzelteilen (4) entlang der Füh-rungsbahnen verfahrbar vorgesehen sind und daß auf dem weiteren Nebenförderweg (20) ein Paletten-einsatz (63) verfahrbar angeordnet ist und zumindest Greifwerkzeuge bzw. Greiferfinger (53,54) sowie gegebenenfalls Montageaufnahmen (59) und/oder sowie Aufnahmen (61) für fehlerhaft bearbeitete Bauteile (3) aufweist.
11. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Container (5) für die Einzelteile (4) bzw. die Paletteneinsätze (6) über gleichartige Kupplungsvorrich-tungen (96) lösbar auf den Fahrwerken (2) gehalten sind.
12. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kupplungsvorrichtung (96) Zentrierelemente z.B. Zentrierstifte (97) für die Container (5) bzw. Paletteneinsätze (6) aufweist.
13. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Container (5) für die Einzelteile (4) als Waschbehälter ausgebildet sind.
14. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schurren (82) mit Führungskanälen (89) für vereinzelte Einzelteile (4) versehen sind, die lagegleich

zu entsprechenden Führungskanälen (89) auf Paletteneinsätzen (6) bzw. zu Montageaufnahmen angeordnet sind.

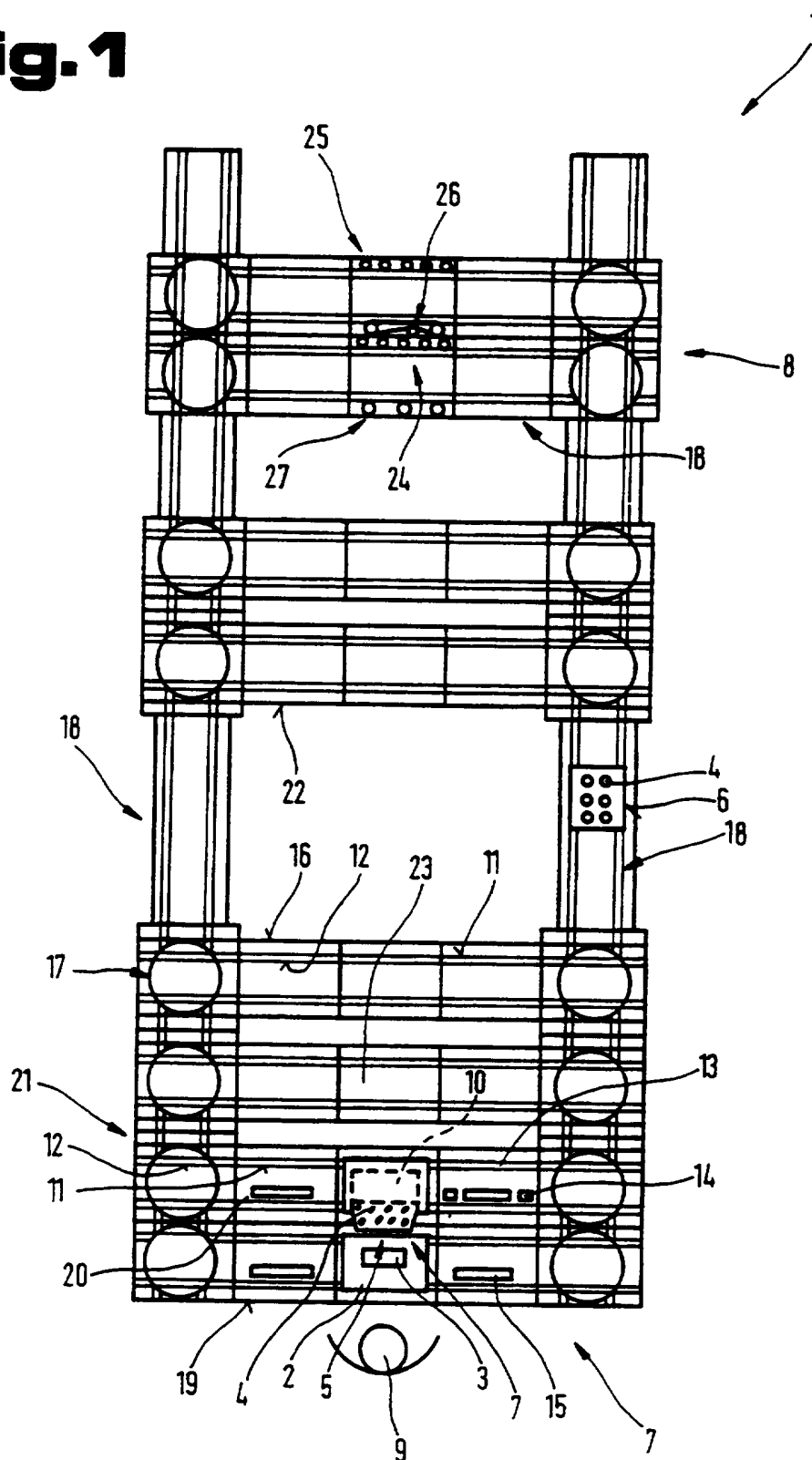
- 5 15. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß am Nebenförderweg (20) mehrere mit Containern (5) für Einzelteile (4) versehene Fahrwerke (2) hintereinander angeordnet und vorzugsweise über voneinander unabhängige Positioniervorrichtungen (78) positionierbar sind.
- 10 16. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrwerke (2) und/oder die Paletteneinsätze (6) und/oder die Container (5) mit Codierelementen (46-48) versehen sind, welchen entlang der verschiedenen Förderwege angeordnete Codiervorrichtungen (49) zugeordnet sind.
- 15 17. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Speicher- und/oder Bereitstellungs- und/oder Nebenförderweg (23,44,20) Übertragungsvorrichtungen (101) für Daten und/oder Energie angeordnet sind, welchen auf den Fahrwerken (2) und/oder den Containern (5) und/oder den Paletteneinsätze (6) Übertragungselemente (102) der Übertragungsvorrichtung (101) zugeordnet sind.
- 20 18. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Übertragungsvorrichtung (101) ein zwischen den Übertragungselementen (102) aufgebautes Energiefeld (104) umfaßt.
- 25 19. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fahrwerke (2) und/oder die Greifbehälter und/oder die Paletteneinsätze (6) mit Anzeigeelementen, insbesondere Klartextanzeigen, versehen sind.
- 30 20. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Paletteneinsatz (63) mit einem oder mehreren, gegebenenfalls unterschiedlichen Montageaufnahmen (59) versehen ist.
- 35 21. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umrüstpalette und/oder ein Paletteneinsatz (6,63) mit Aufnahmen (61) für fehlerhafte Bauteile versehen ist.
- 40 22. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Umrüstpalette und/oder einer dieser zugeordneten Antriebspalette eine Stellvorrichtung für eine Kupplungsvorrichtung zwischen einem Greifwerkzeug und/oder Greifeinsatz und einer Handhabungsvorrichtung angeordnet ist.
- 45 23. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebspalette mit einer eigenen Energieversorgungs- und/oder Steuervorrichtung oder mit einem Übertragungselement einer Übertragungsvorrichtung für Energie und Daten zumindest im Bereich der Handhabungsvorrichtung verbunden ist.
- 50 24. Fertigungsanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Greifervorrichtung (52) mit Greiferfingern (113,114) versehen sind, die eine Längsführungsbahn (131) für Greifereinsätze (132) aufweisen und diesen Längsführungsbahnen (131) in den Greiferfingern (113,114) Arretiervorrichtungen (117) zugeordnet sind.
- 55 25. Fertigungsanlage nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arretiervorrichtung einen Arretierstempel (123) bzw. einen Entriegelungskolben (133) aufweist, der in einer zur Längsführungsbahn (131) senkrechten Richtung verstellbar angeordnet ist und mit einer Rastkugel (125) oder einem Schwenkhebel (136) zusammenwirkt.
26. Fertigungsanlage nach Anspruch 24 oder 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Arretierstempel (123) bzw. dem Entriegelungskolben (133) auf einem Paletteneinsatz (63) angeordneten Stützleisten (122) zugeordnet sind, die zumindest eine bei einer der Breite (121) entsprechenden Länge der

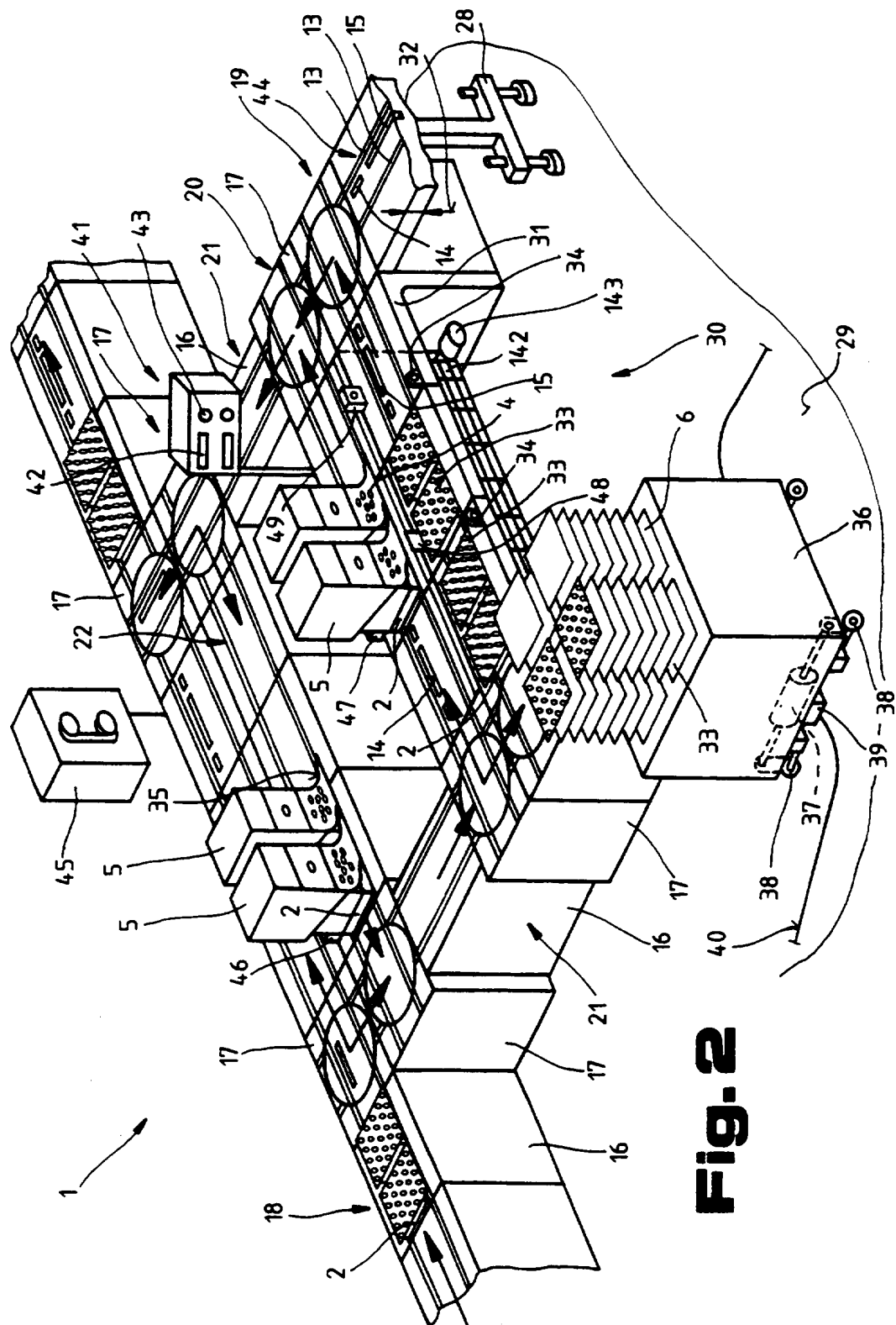


Längsführungsbahn (131) eine der Breite (121) entsprechende Länge aufweisen und zentrisch zu Aufnahmen (118,119) für die Greifereinsätze (132) angeordnet sind.

- 15 Hiezu 9 Blatt Zeichnungen

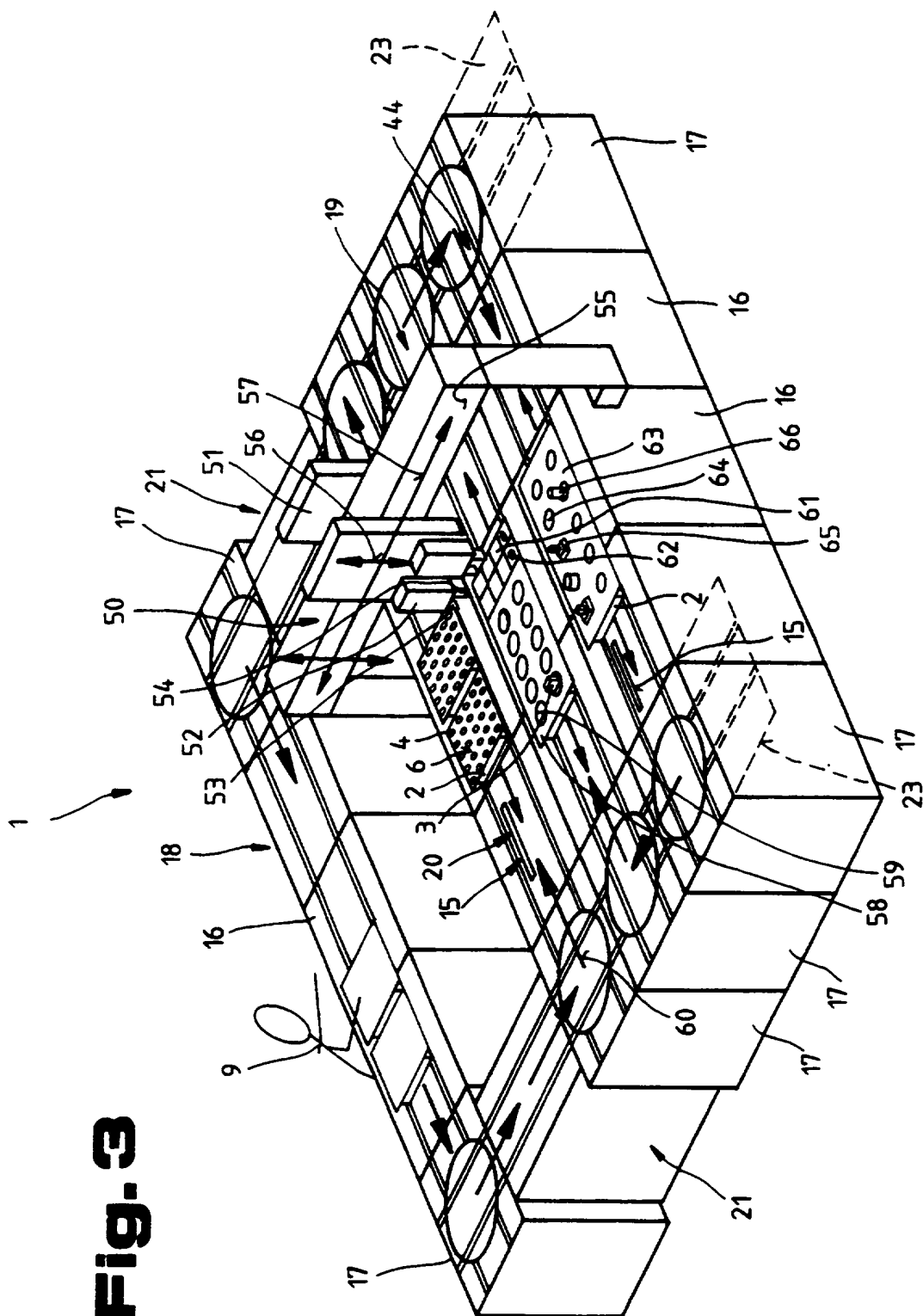
**Fig. 1**

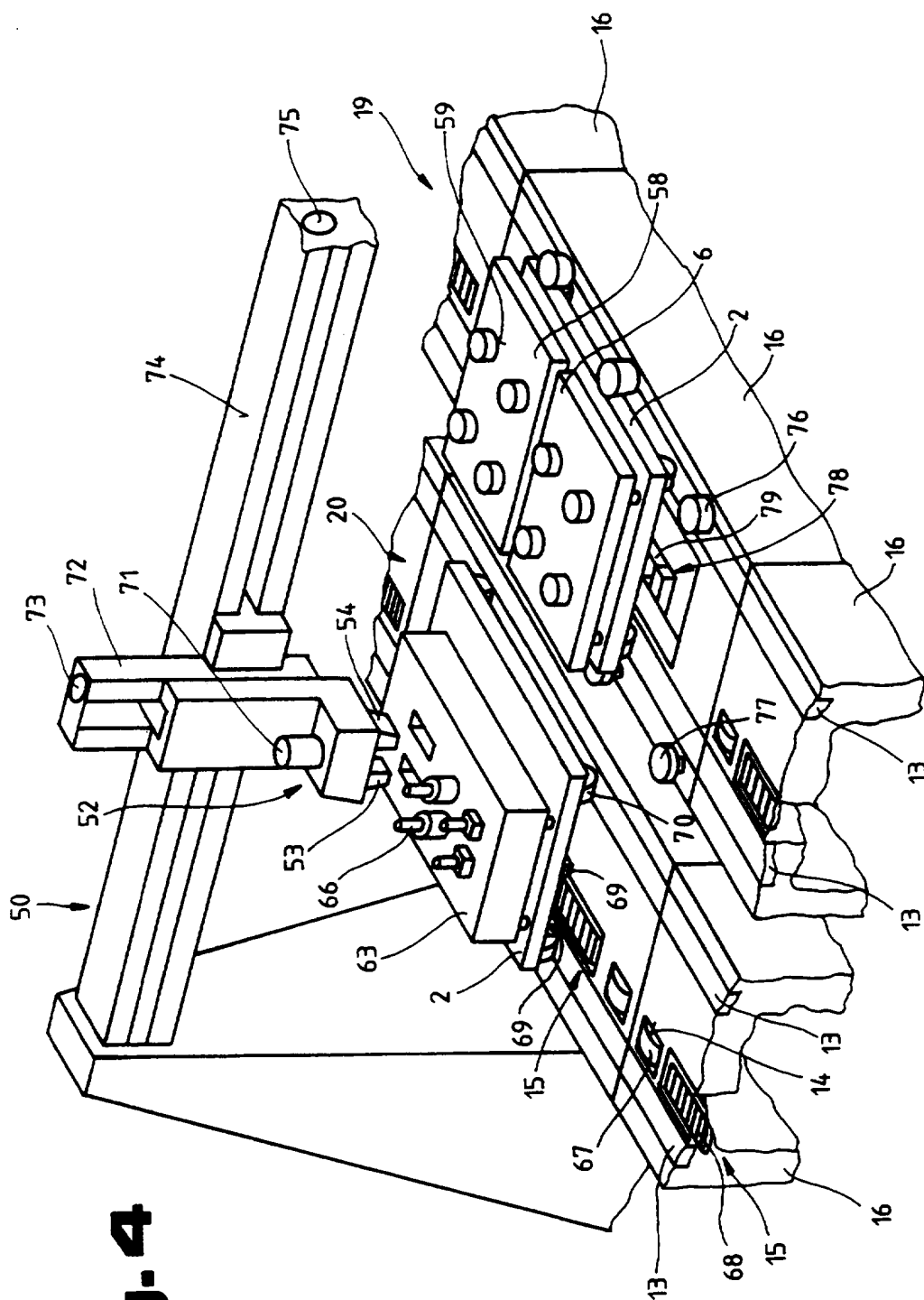




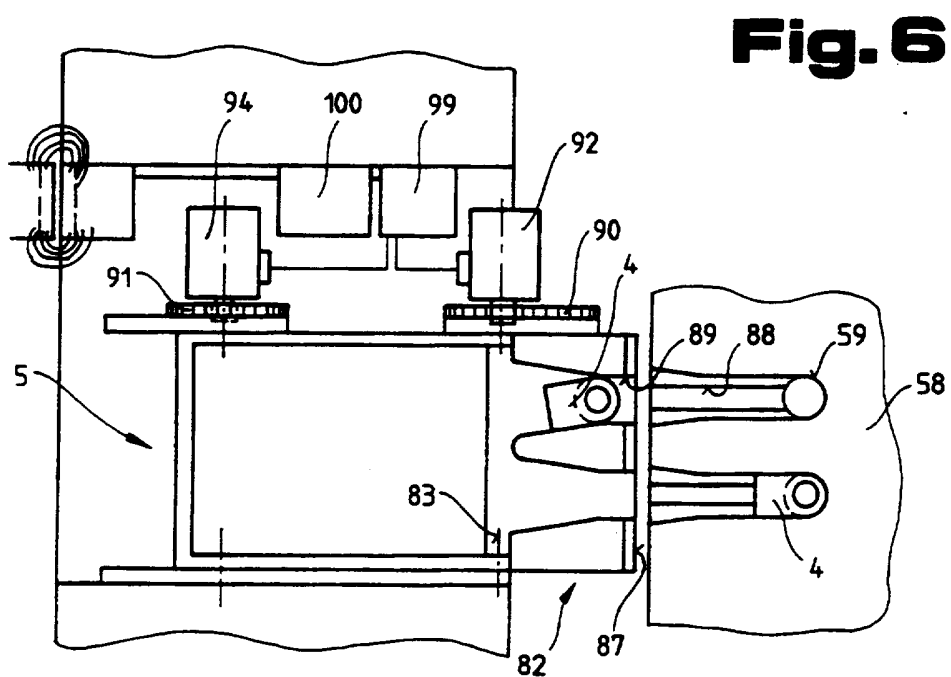
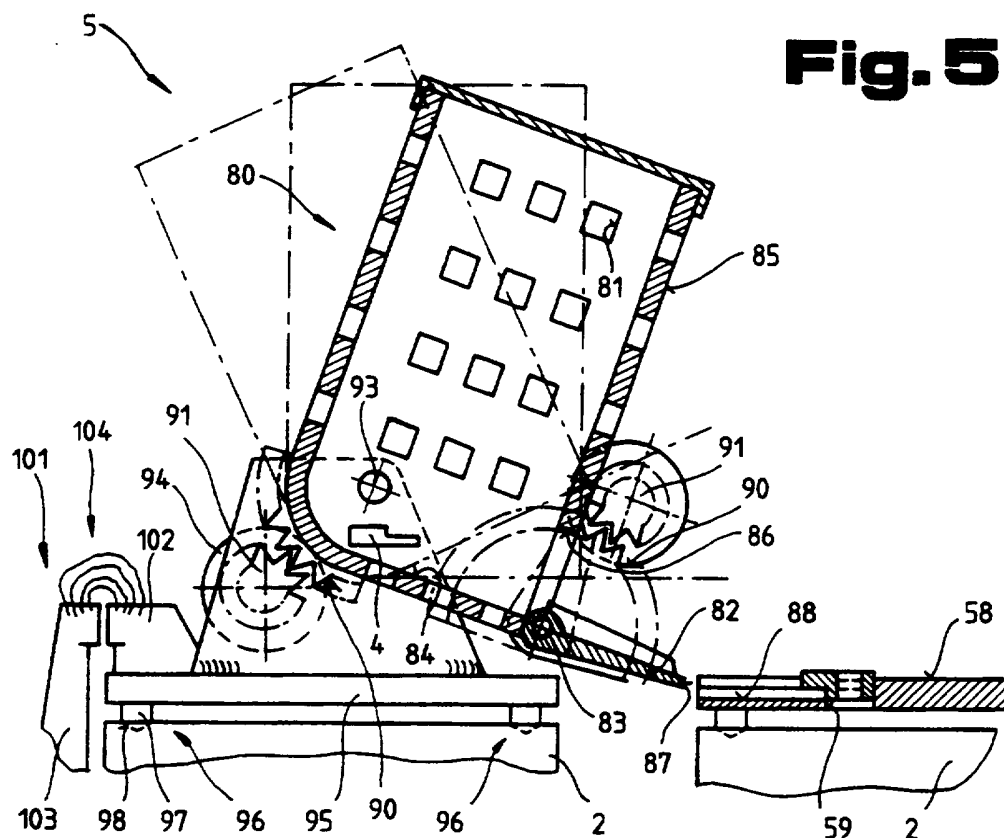
**Fig. 2**

**Fig. 3**

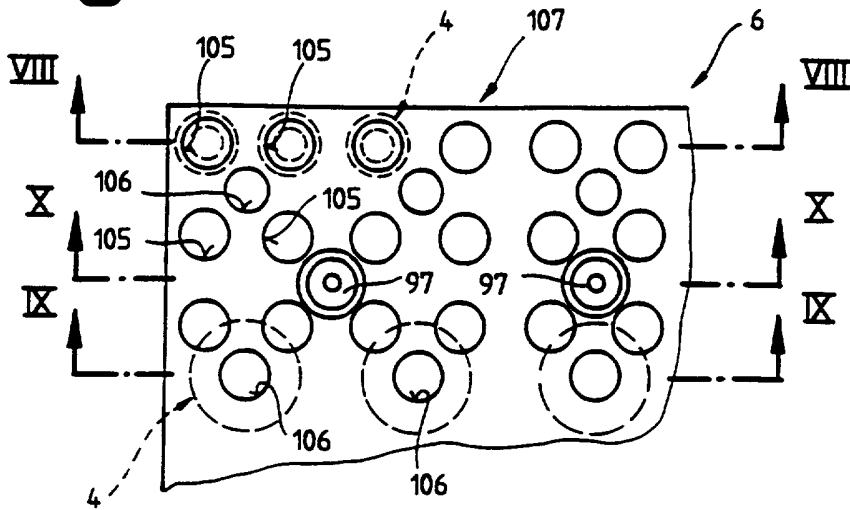




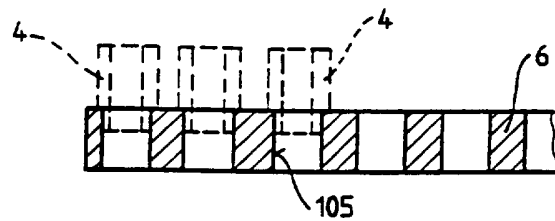
**Fig. 4**



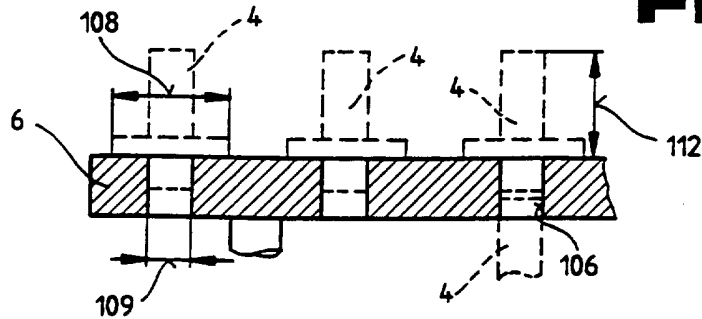
**Fig. 7**



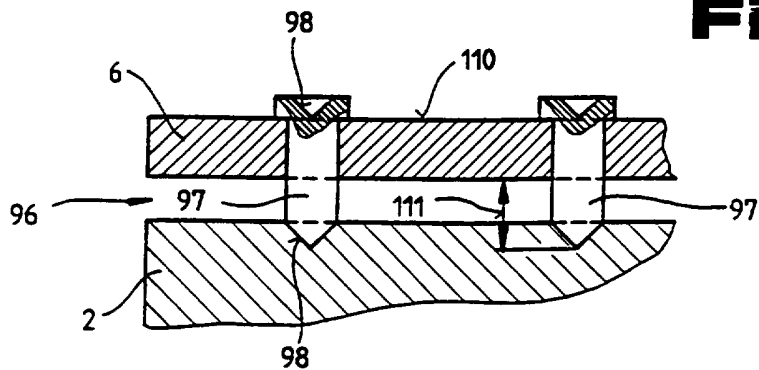
**Fig. 8**



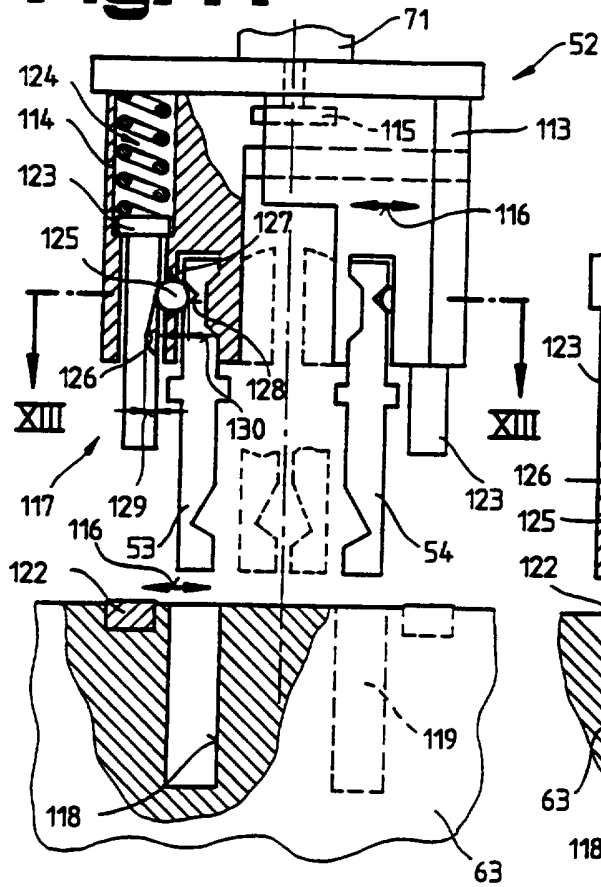
**Fig. 9**



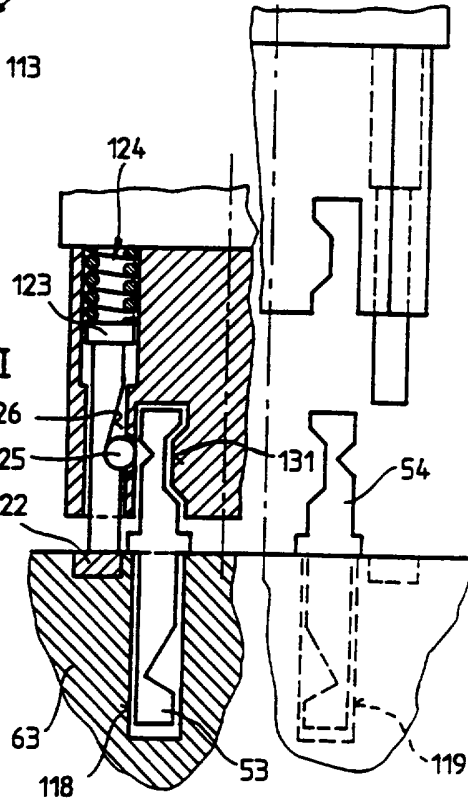
**Fig. 10**



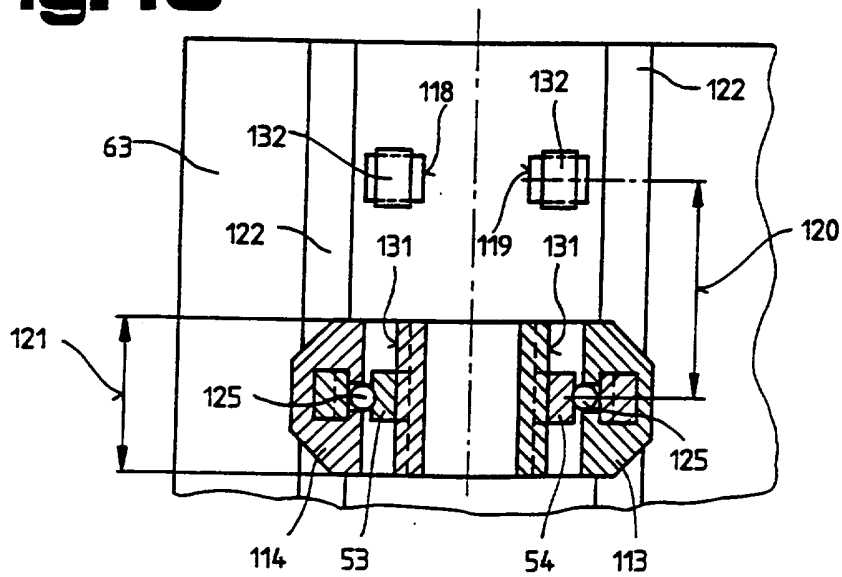
**Fig. 11**



**Fig. 12**

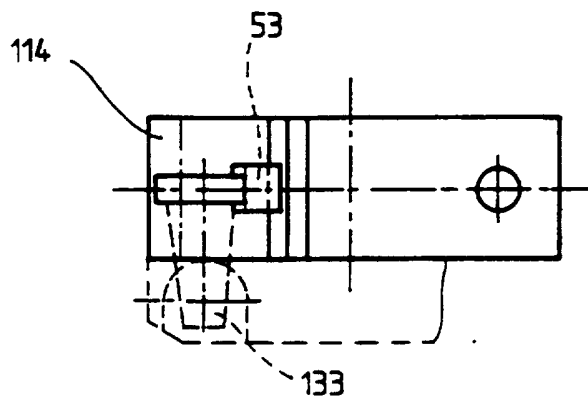
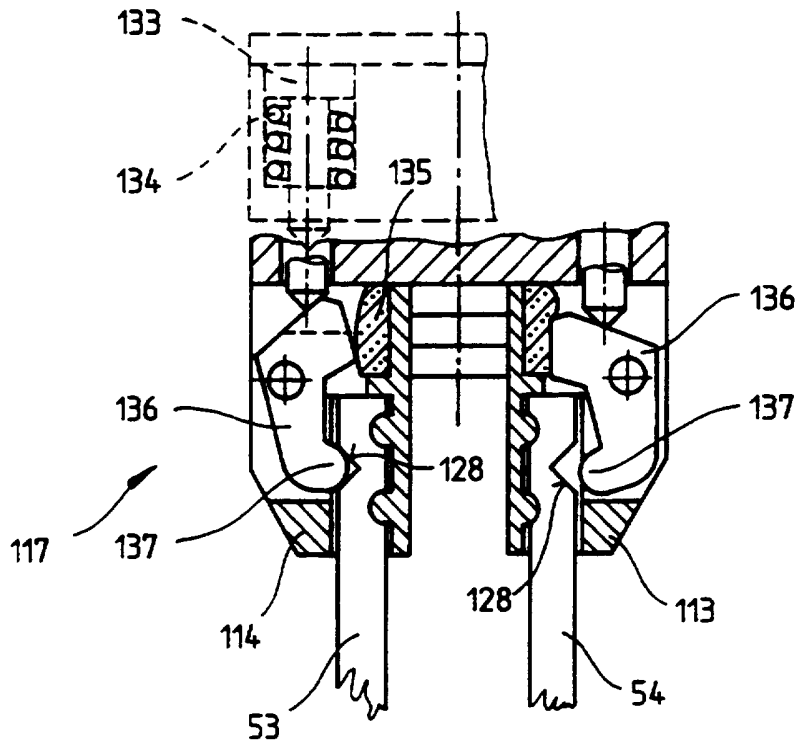


**Fig. 13**



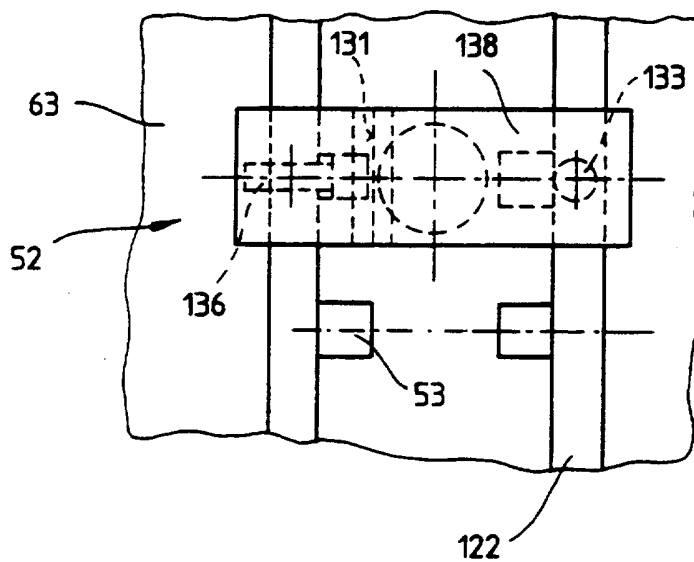
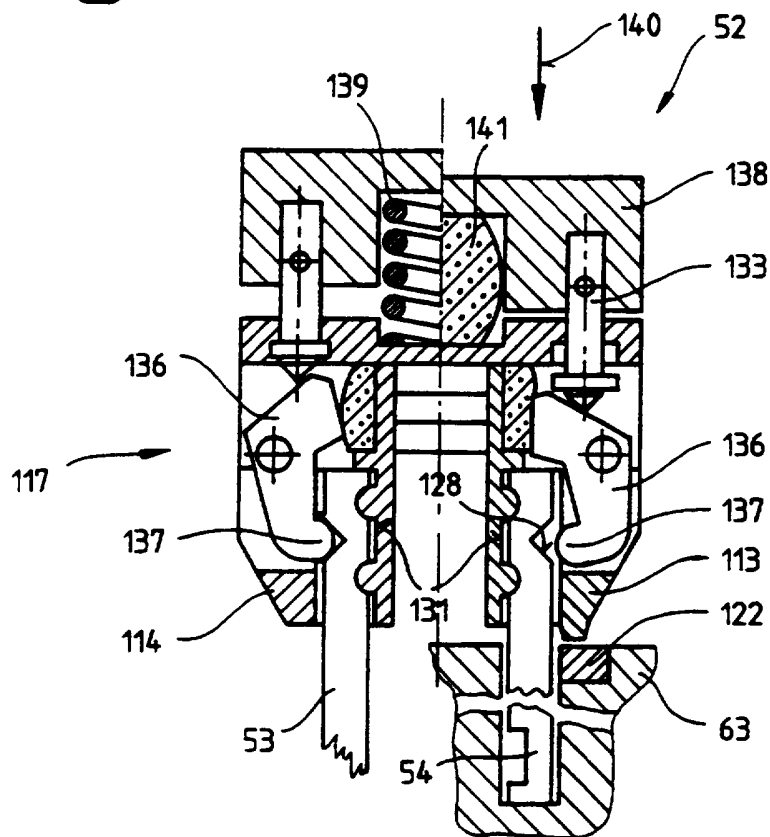


**Fig. 14**



**Fig. 15**

**Fig.16**



**Fig.17**