

Erfindungsanspruch:

1. Fördereinrichtung für Montageanlagen mit einer Tragvorrichtung und mit einem Fahrwerk, welches auf Führungsbahnen der Seite und der Höhe nach geführt ist und mit einer dem Fahrwerk zugeordneten Vorschubvorrichtung, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragvorrichtung (20, 30, 63) in ihren in Förderrichtung der Werkstückträger (19, 43-46) voneinander distanzierten Endbereichen über je ein Fahrwerk (17, 18, 37, 38, 64) auf den Führungsbahnen abgestützt ist und die Fahrwerke (17, 18, 37, 38, 64) auf senkrecht zur Höhenführungsbahn verlaufenden Achsen (36) relativ zur Tragvorrichtung (20, 30, 63) verschwenkbar gelagert sind.
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragvorrichtung (20, 30, 63) relativ zu den Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64) quer zur Förderrichtung verstellbar gelagert ist.
3. Fördereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Ende der Achse (36) auf einer quer zur Förderrichtung der Werkstückträger (19, 43-46) verlaufenden Führungsvorrichtung (67) abgestützt ist und daß vorzugsweise die Führungsvorrichtung (67) auf dem Fahrwerk (17, 18, 37, 38, 64) gelagert ist.
4. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragvorrichtung (20, 30, 63) auf einer parallel zur Förderrichtung verlaufenden Schwenkachse (70) gelagert und um diese gegenüber den Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64) verschwenkbar ist.
5. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen senkrecht zueinander verlaufenden Führungsbahnabschnitten (5-7, 9, 10, 47, 48, 51, 57, 73) der Führungsbahn einer Drehvorrichtung (24) mit einem darauf angeordneten Führungsbahnabschnitt (8) angeordnet ist und daß eine Länge des Führungsbahnabschnittes (8) größer ist als eine Distanz der Seiten- bzw. Höhenführungsrollen (27, 28) der Fahrwerke (17, 18, 37, 38, 64) in Förderrichtung.
6. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die den Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64) der Fördereinrichtung zugeordnete Vorschubvorrichtung (13) durch an deren Seitenflächen (16) zur Anlage kommende den Führungsbahnen benachbart angeordnete Förderrollen (15) gebildet ist.
7. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragvorrichtung (20, 30, 63) mit einem Montageplatz (31) für ein Werkstück (2) und bzw. oder mit Aufnahmeplätzen (32) für Einzelteile (3, 34) zur Herstellung eines Werkstückes (2) versehen ist.
8. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragvorrichtung (20, 30, 63) über bedarfsweise lösbare Kupplungsvorrichtungen (39) mit den Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64) verbunden ist.
9. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß den Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64) und bzw. oder der Tragvorrichtung (20, 30, 63) Kodierelemente (35) und bzw. oder Übertragungseinheiten einer Kodiervorrichtung zugeordnet sind.
10. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwei in Förderrichtung fluchtende, hintereinanderliegende Führungsbahnabschnitte (47, 56) der Führungsbahn über eine Drehvorrichtung (24) miteinander verbunden sind und ein senkrecht zu dieser verlaufender weiterer Führungsbahnabschnitt (48) mit dem Mittelpunkt (53) der Drehvorrichtung (24) fluchtend angeordnet ist, wobei einem der beiden fluchtend hintereinander angeordneten Führungsbahnabschnitte (47) und dem senkrecht dazu verlaufenden Führungsbahnabschnitt (48) eine erste Vorschubvorrichtung mit gleichsinniger Förderrichtung und dem zweiten Führungsbahnabschnitt (48) eine Vorschubvorrichtung mit einer zur ersten Vorschubvorrichtung entgegengesetzter Förderrichtung zugeordnet ist.
11. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwei Führungswege (59) in Förderrichtung hintereinander und senkrecht zu den über Drehvorrichtungen (24) mit ihnen verbundenen Führungsbahnabschnitten (5-7, 9, 10, 47, 48, 51, 57, 73) der Führungsbahn verbunden sind und daß ein parallel zum Führungsbahnabschnitt (51, 57) verlaufender Förderwegabschnitt (52, 58) über Drehvorrichtungen (24) mit den quer verlaufenden Führungswegen (59) verbunden ist.
12. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet dadurch**, daß die voneinander abgewendeten Enden der Tragvorrichtung (20, 30, 63) innerhalb eines Umhüllungskreises angeordnet sind, dessen Mittelpunkt konzentrisch zum Mittelpunkt der vertikalen Achse (36) zwischen Fahrwerk (17, 18, 37, 38, 64) und Tragvorrichtung (20, 30, 63) angeordnet ist.

13. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragvorrichtung (20, 30, 63) mehrteilig ausgebildet ist und die Teile über eine Gelenkanordnung, insbesondere eine gelenkige, bedarfsweise lösbare Kupplungsvorrichtung untereinander verbunden sind.
14. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen den Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64) und der Tragvorrichtung (20, 30, 63) Kupplungsteile einer bedarfsweise lösbaren Kupplungsvorrichtung (39) vorgesehen sind.
15. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der Tragvorrichtung (20, 30, 63) Aufnahmeplätze (32) und bzw. oder Kupplungsvorrichtungen für Zwischenträger von Bauteilen und bzw. oder Einzelteilen (3) angeordnet sind.
16. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen verschiedenen Förderbahnabschnitten quer zur Förderrichtung verschiebbare Förderbahnteile vorgesehen sind, die mit einer Querverstellvorrichtung verbunden sind und mit dieser aus einer mit einem ersten Abschnitt fluchtenden Stellung in eine mit einem zweiten Abschnitt einer parallel laufenden Förderbahn fluchtende Stellung verstellbar sind.
17. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **gekennzeichnet dadurch**, daß die querverstellbaren Förderbahnteile in Förderrichtung der Förderbahn eine Länge aufweisen, die größer ist als ein Abstand zwischen den Achsen von zwei einer Tragvorrichtung (20, 30, 63) zugeordneten Fahrwerken (17, 18, 37, 38, 64).
18. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **gekennzeichnet dadurch**, daß dem querverschiebbaren Förderbahnteil eine Halte- bzw. Fixiervorrichtung für die Fahrwerke (17, 18, 37, 38, 64) zum Positionieren derselben innerhalb des Förderbahnteiles zugeordnet ist.
19. Fördereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der Tragvorrichtung (20, 30, 63) im Bereich ihrer parallel zur Förderrichtung verlaufenden Längskanten quer zur Förderrichtung ausgerichtete Stoßdämpfer (85) angeordnet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Fördereinrichtung für Montageanlagen mit einer Tragvorrichtung und mit einem Fahrwerk, welches auf Führungsbahnen der Seite und der Höhe nach geführt ist und mit einer dem Fahrwerk zugeordneten Vorschubvorrichtung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bereits verschiedene Fördereinrichtungen für Montageanlagen bekanntgeworden – gemäß DE-PS 2756422, DE-OS 3304090, DE-OS 3304091, DE-OS 3409843 und DE-OS 3411452 des gleichen Anmelders bzw. Erfinders –, bei welchen die Werkstückträger der Fördereinrichtung auf Führungsbahnen der Höhe und Seite nach geführt sind. Die Werkstückträger bestehen aus einer Tragvorrichtung und einem Fahrwerk und es ist ihnen eine Vorschubvorrichtung zugeordnet. Derartige Fördereinrichtung mit dazugehörigen Werkstückträgern haben sich in der Praxis bewährt. Der Platzbedarf für die Führungsbahnen bei großen Werkstückträgern ist jedoch groß und derartige Fördereinrichtungen daher aufwendig und teuer.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer Fördereinrichtung für Montageanlagen bei der die Führungsbahnen auch bei großen Werkstückträgern keinen allzu großen Platzbedarf aufweisen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fördereinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, auf der Werkstückträger mit unterschiedlichen Abmessungen verwendet werden können. Diese Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß die Tragvorrichtung in ihren in Förderrichtung der Werkstückträger voneinander distanzierten Endbereichen über je ein Fahrwerk auf den Führungsbahnen abgestützt ist und die Fahrwerke auf senkrecht zur Höhenführungsbahn verlaufenden Achsen relativ zur Tragvorrichtung verschwenkbar gelagert sind. Durch diese Lösung wird in überraschend einfacher und vorteilhafter Weise erreicht, daß auf Fördereinrichtungen die für Werkstückträger mit kleineren Abmessungen konzipiert sind auch große Tragvorrichtungen für Montageaufnahmen bzw. Halterungen für zu montierende Einzelteile oder auch zur Aufnahme von halbfertigen und bereits fertigen Produkten eingesetzt werden können. Außerdem kann im Übergangsbereich zwischen winkelig verlaufenden Führungsbahnabschnitten mit standardmäßigen Bauteilen, wie Drehtellern oder dgl. gearbeitet werden, wie diese bereits jetzt für Werkstückträger kleinerer Abmessungen

eingesetzt werden. Gleichzeitig wird hiermit auch für Tragvorrichtungen von Werkstückträgern mit größeren Abmessungen eine präzise exakte Führung und Halterung bzw. spielfreie Abstützung gegenüber den Führungsbahnen beibehalten.

Weiter ist es auch möglich, daß die Tragvorrichtung relativ zu den Fahrwerken quer zur Förderrichtung verstellbar gelagert ist, wodurch in Förderrichtung nebeneinander mehrere zu bearbeitende Werkstücke oder Einzelteile angeordnet werden können und diese jeweils in die gleiche Bearbeitungsposition verbracht werden können. Darüber hinaus ist es dadurch auch möglich, im Bereich winkelig aneinander stoßenden Führungsbahnabschnitten feststehenden Einbauten auszuweichen.

Vorteilhaft ist es weiter, wenn ein Ende der Achse auf einer quer zur Förderrichtung der Werkstückträger verlaufenden Führungsvorrichtung abgestützt ist und daß vorzugsweises die Führungsvorrichtung auf dem Fahrwerk gelagert ist, da dadurch auch bei einer seitlichen Verschiebung der Tragvorrichtung diese stabil und maßgenau gehalten werden kann.

Nach einer anderen Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß die Tragvorrichtung auf einer parallel zur Förderrichtung verlaufenden Schwenkachse gelagert und um diese gegenüber den Fahrwerken verschwenkbar ist, da dadurch in einfacher Weise zu bearbeitende bzw. zu montierende Werkstücke in unterschiedliche Lagen relativ zu der Höhen- und Seitenführungsbahn verbracht werden können.

Es ist aber weiter auch möglich, daß zwischen senkrecht zueinander verlaufenden Führungsbahnabschnitten der Führungsbahn eine Drehvorrichtung mit einem darauf angeordneten Führungsbahnabschnitt angeordnet ist und daß eine Länge des Führungsbahnabschnittes größer ist als eine Distanz der Höhen- bzw. Seitenführungsrollen der Fahrwerke in Förderrichtung, so daß jedes Fahrwerk unabhängig vom weiteren Fahrwerk um die Schwenkachse in die gewünschte neue Fahrtrichtung verschwenkt werden kann.

Nach einer anderen Weiterbildung der Fördereinrichtung ist vorgesehen, daß die den Fahrwerken der Fördereinrichtung zugeordnete Vorschubvorrichtung durch an deren Seitenflächen zur Anlage kommende den Führungsbahnen benachbart angeordnete Förderrollen gebildet ist. Diese Ausbildung der Fördereinrichtung ermöglicht, daß jedes der beiden Fahrwerke unabhängig voneinander angetrieben und spielfrei an einer der beiden Seitenführungsbahnen geführt werden kann. Darüber hinaus ist es bei einer derartigen Ausbildung auch möglich, nur die dem Drehteller benachbarten geradlinigen Führungsbahnabschnitte mit Vorschubantrieben auszurüsten und ein Vorschubantrieb am Drehteller einzusparen, da durch die Vorschubantriebe in den anschließenden Führungsbahnabschnitten jeweils ein Fahrwerk des Werkstückträgers in den Drehteller hinein und aus diesem herausgeschoben bzw. gezogen werden kann.

Vorteilhaft ist es aber auch, wenn die Tragvorrichtung mit einem Montageplatz für ein Werkstück und bzw. oder mit Aufnahmeplätzen für Einzelteile zur Herstellung eines Werkstückes versehen ist, da dadurch in einfacher Weise auf unterschiedliche Kapazitäten einer Montagemaschine abgestellt werden kann, da die zur Montage benötigten Einzelteile vorerst von Hand und später vollautomatisch auf die Tragvorrichtung, auf welcher sie montiert werden, abgelegt werden können.

Von Vorteil ist es weiter, wenn die Tragvorrichtung über bedarfsweise lösbare Kupplungsvorrichtungen mit den Fahrwerken verbunden ist, da dadurch die Tragvorrichtungen zum Bestücken mit Einzelteilen bzw. zum Auflegen von Halbfertigteilen oder Entnehmen von Fertigteilen von den Fahrwerken abgenommen und gegebenenfalls in einfacher Weise zwischengespeichert werden können.

Mit Vorteil ist es auch möglich, daß den Fahrwerken und bzw. oder der Tragvorrichtung Kodierelemente und bzw. oder Übertragungseinheiten einer Kodiervorrichtung zugeordnet sind. Tragen bei dieser bevorzugten Ausführungsform die Fahrwerke die Vorrichtungen zum Kodieren und Positionieren der Tragvorrichtung, so kann der Aufwand für die Herstellung derartiger Werkstückträger bei einer Vielzahl von in Einsatz befindlichen Tragvorrichtungen in günstigen Grenzen gehalten werden.

Nach einer anderen Ausführungsform der Fördereinrichtung ist vorgesehen, daß zwei in Förderrichtung fluchtende, hintereinander liegende Führungsbahnabschnitte der Führungsbahn über eine Drehvorrichtung miteinander verbunden sind und ein senkrecht zu diesen verlaufender weiterer Führungsbahnabschnitt mit dem Mittelpunkt der Drehvorrichtung fluchtend angeordnet ist, wobei einem der beiden fluchtend hintereinander angeordneten Führungsbahnabschnitte und dem senkrecht dazu verlaufenden Führungsbahnabschnitt eine erste Vorschubvorrichtung mit gleichsinniger Förderrichtung und dem zweiten Führungsbahnabschnitt eine Vorschubvorrichtung mit einer zur ersten Vorschubvorrichtung entgegengesetzter Förderrichtung zugeordnet ist, wodurch die Tragvorrichtungen bzw. Werkstückträger in einfacher Weise innerhalb einer Montageanlage gewendet werden können.

Weiter ist es aber auch möglich, daß zwei Führungswege in Förderrichtung hintereinander und senkrecht zu den über Drehvorrichtungen mit ihnen verbundenen Führungsbahnabschnitten der Führungsbahn verbunden sind und daß ein parallel zum Führungsbahnabschnitt verlaufender Führungswegabschnitt über Drehvorrichtungen mit den quer verlaufenden Förderwegen verbunden ist, wodurch in einfacher Weise die Werkstückträger in einer zur Förderrichtung quer verlaufenden Lage gespeichert bzw. magaziniert werden können und dabei jene Werkstückträger die als erste in die Speicherstation einlaufen auch als erster diese wieder verlassen können.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die voneinander abgewendeten Enden der Tragvorrichtung innerhalb eines Umhüllungskreises angeordnet sind, dessen Mittelpunkt konzentrisch zum Mittelpunkt der vertikalen Achse zwischen Fahrwerk und Tragvorrichtung angeordnet ist, wodurch im Wendebereich zwischen winkelig zueinander verlaufenden Führungsbahnabschnitten mit einem geringen Platzbedarf das Auslangen gefunden werden kann. Es ist aber auch möglich, daß die Tragvorrichtung mehrteilig ausgebildet ist und die Teile über eine Gelenkanordnung, insbesondere eine gelenkige, bedarfsweise lösbare Kupplungsvorrichtung untereinander verbunden sind, wodurch der Platzbedarf beim Übergang von einem geradlinigen Führungsbahnabschnitt auf einen winkelig dazu verlaufenden Führungsbahnabschnitt mit geringem Platzbedarf möglich ist. Erfolgt die Verbindung zwischen diesen Teilen der Tragvorrichtung überdies über Kupplungsvorrichtungen, so ist es zusätzlich möglich, jeweils jedes Fahrwerk mit dem diesem zugeordneten Teil der Tragvorrichtung voneinander unabhängigen Führungsbahnabschnitten, beispielsweise zum Beschicken oder Beladen mit Einzelteilen oder zur Durchführung von Technologie-Operationen oder dgl. zuzuführen.

Vorteilhaft ist es weiter auch, wenn zwischen den Fahrwerken und der Tragvorrichtung Kupplungsteile einer bedarfsweise lösbaren Kupplungsvorrichtung vorgesehen sind, da dadurch die Tragvorrichtung zur Aufnahme von in Zwischenträgern gelagerten Einzelteilen, Einzelteilgruppen oder halb- und fertigmontierten Bauteilen ausgebildet werden kann.

Nach einer anderen Ausführungsvariante ist vorgesehen, daß auf der Tragvorrichtung Aufnahmeplätze und bzw. oder Kupplungsvorrichtungen für Zwischenträger von Bauteilen und bzw. oder Einzelteilen angeordnet sind, dadurch ist es möglich,

unterschiedliche Bauteile bzw. Einzelteile in Zwischenträger mit gleichen Abmessungen zu lagern, wodurch eine flexible Ausnutzung der Tragvorrichtung erzielt wird.

Weiter ist es auch möglich, daß zwischen verschiedenen Förderbahnabschnitten quer zur Förderrichtung verschiebbare Förderbahnteile vorgesehen sind, die mit einer Querverstellvorrichtung verbunden sind und mit dieser aus einer mit einem ersten Abschnitt fluchtenden Stellung in eine mit einem zweiten Abschnitt einer parallel laufenden Förderbahn fluchtende Stellung verstellbar sind, wodurch unter Ausnutzung der Achsen zwischen der Tragvorrichtung und den Fahrwerken durch eine einfache Querverstellvorrichtung ein Verfahren des Werkstückträgers von einem Führungsbahnabschnitt in einen winklig dazu verlaufenden möglich ist.

Von Vorteil ist es weiter auch möglich, wenn die querverstellbaren Förderbahnteile in Förderrichtung der Förderbahn eine Länge aufweisen, die größer ist als ein Abstand zwischen den Achsen von zwei einer Tragvorrichtung zugeordneten Fahrwerken, wodurch die Tragvorrichtung mit beiden Fahrwerken gleichzeitig quer verschoben werden kann.

Nach einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß dem querverschiebbaren Förderbahnteil eine Halte- bzw. Fixiervorrichtung für die Fahrwerke zum Positionieren derselben innerhalb des Förderbahnteiles zugeordnet ist, so daß ein versehentliches Abrollen der Fahrwerke während des Stellvorganges verhindert wird.

Es ist aber auch möglich, daß der Tragvorrichtung im Bereich ihrer parallel zur Förderrichtung verlaufenden Längskanten quer zur Förderrichtung ausgerichtete Stoßdämpfer angeordnet sind, wodurch bei einem Speichern oder Magazinieren der Werkstückträger, mit ihren Tragkörpern parallel zueinander, Schläge und Stöße beim Auftreffen der hintereinander angeordneten Tragkörper vermieden werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen

- Fig. 1: eine Fördereinrichtung für eine Montageanlage mit winklig zueinander verlaufenden Führungsbahnabschnitten in Draufsicht;
- Fig. 2: die Förderanlage nach Fig. 1 in Stirnansicht im Schnitt gemäß den Linien II–II in Fig. 1;
- Fig. 3: einen Werkstückträger der Fördereinrichtung mit einer auf zwei voneinander distanzierten Fahrwerken abgestützten Tragvorrichtung in schaubildlicher Darstellung;
- Fig. 4: eine Ausführungsvariante einer Fördereinrichtung für Montageanlagen mit parallel und winklig zueinander verlaufenden Führungsbahn- bzw. Förderwegabschnitten in Draufsicht und vereinfachter schematischer Darstellung;
- Fig. 5: eine Ausführungsvariante eines Werkstückträgers der Fördereinrichtung in Stirnansicht und vereinfachter schematischer Darstellung;
- Fig. 6: eine Fördereinrichtung mit zwei senkrecht zueinander verlaufenden Förderbahnabschnitten in Stirnansicht geschnitten mit einer der Fördereinrichtung zugeordneten Steuereinrichtung, ebenfalls in vereinfachter schematischer Darstellung.

In Fig. 1 und 2 ist eine Fördereinrichtung einer Montageanlage 1 zum halb- bzw. vollautomatischen Montieren von Werkstücken 2 aus Einzelteilen 3 gezeigt. Diese Fördereinrichtung umfaßt eine Führungsbahn, die aus auf Maschinentischen 4 angeordneten Führungsbahnabschnitten 5, 6, 7, 8, 9, 10 zusammengesetzt ist. Jeder Führungsbahnabschnitt besteht aus Führungsleisten 11, 12 die eine Seitenführungsbahn und eine Höhenführungsbahn bilden. Entlang dieser ist eine Vorschubvorrichtung 13 angeordnet. Diese umfaßt über eine Kette 14 angetriebene Förderrollen 15. Die Förderrollen 15 sind Seitenflächen 16 von Fahrwerken 17, 18 eines Werkstückträgers 19 zugeordnet. Dieser umfaßt auch eine die beiden Fahrwerke 17 und 18 brückenartig verbindende Tragvorrichtung 20. Die Tragvorrichtung 20 ist in ihren beiden in Förderrichtung – Pfeil 21 – voneinander distanzierten Endbereichen über senkrecht zu Tischplatten 22 der Maschinentische 4 verlaufende Achsen 23 gelenkig mit den Fahrwerken 17 und 18 verbunden.

Die Führungsbahn besteht aus den geradlinigen Führungsbahnabschnitten 5–10, wobei die Führungsbahnabschnitte 9 senkrecht zu den Führungsbahnabschnitten 5, 6, 7, 10 verlaufen. Die Verbindung der senkrecht zueinander verlaufenden Führungsbahnabschnitte erfolgt über die Führungsbahnabschnitte 8 die auf Drehvorrichtungen 24 angeordnet sind. Mittels eines Antriebsmotors 25 ist die Drehvorrichtung 24 und mit ihr der Führungsbahnabschnitt 8 aus der in vollen Linien gezeichneten Stellung in die in strichlierten Linien gezeichnete Stellung verschwenkbar.

Mögliche Ausführungsformen derartiger Drehvorrichtungen 24 sind in der DE-OS 33 04 090 sowie der DE-OS 35 02 868 des gleichen Anmelders beschrieben, worauf zur Vermeidung von Wiederholungen ausdrücklich Bezug genommen wird. Wie weiter aus der Fig. 1 besser ersichtlich ist, sind die Förderrollen 15 der Vorschubvorrichtung 13 entlang der geradlinigen Führungsbahnabschnitte 5–7, 9, 10 und im Bereich der Drehvorrichtung 24 entlang des Führungsbahnabschnittes 8 angeordnet.

Das Umsetzen des Werkstückträgers 19 aus dem Führungsbahnabschnitt 7 in den senkrecht dazu verlaufenden Führungsbahnabschnitt 9 erfolgt derart, daß nach Einlaufen des ersten Fahrwerkes 18 in die Drehvorrichtung 24 der Werkstückträger 19 angehalten und das Fahrwerk 18 mit der Drehvorrichtung 24 um die Achse 23 um 90° gegenüber der Tragvorrichtung 20 verschwenkt wird. Daraufhin werden die Förderrollen 15 im Bereich der Führungsbahnabschnitte 7, 9 und des Führungsbahnabschnittes 8 aktiviert bzw. eine Blockierung des Fahrwerkes 17 bzw. 18 mittels einer Positioniervorrichtung 26 aufgehoben. Dadurch wird das Fahrwerk 17 in Richtung der Drehvorrichtung 24 vorwärts geschoben und gleichzeitig das Fahrwerk 18 aus der Drehvorrichtung 24 in den Führungsbahnabschnitt 9 hineingeschoben. Hat das Fahrwerk 18 die Drehvorrichtung 24 verlassen, wird diese um 90° zurückgeschwenkt, so daß dessen Führungsbahnabschnitt 8 mit dem Führungsbahnabschnitt 7 fluchtet. Daraufhin kann das Fahrwerk 17 in die Drehvorrichtung 24 einlaufen. Dort wird es mit der Positioniervorrichtung 26 im Bereich des Führungsbahnabschnittes 8 angehalten und mit der Drehvorrichtung 24 ebenfalls um 90° verschwenkt. Anschließend bewegt sich der Werkstückträger 19 geradlinig entlang der Führungsbahnabschnitte 9 in den Bereich der zwischen diesen und dem anschließenden Führungsbahnabschnitt 7, 10 angeordneten weiteren Drehvorrichtung 24. Mit der weiteren Drehvorrichtung 24 wird in der vorher beschriebenen Weise der Werkstückträger 19 auf den Führungsbahnabschnitt 7, 10 umgesetzt. Die exakte Funktion der Positioniervorrichtung 26 mit

kontinuierlich laufenden Förderrollen 15 der Vorschubvorrichtung 13 ist beispielsweise in der DE-OS 3447219 des gleichen Anmelders exakt beschrieben, worauf zur Vermeidung von Wiederholungen Bezug genommen wird.

Wie die Darstellungen in Fig. 1 und 2 deutlich zeigen, ist es aufgrund dieser erfindungsgemäßen Lösung nunmehr möglich, mit relativ kleinen Fahrwerken 17, 18 deren Größe für die Montage kleiner Werkstücke 2 ausreicht, auch Tragvorrichtungen 20 für größere Werkstücke oder für die Mehrfachanordnung von Werkstücken vorzusehen, ohne daß die Fördereinrichtung der Montageanlage 1 gegenüber jenen Werkstückträgern, bei welchen die Tragvorrichtung nur ein Fahrwerk 17 oder 18 aufweist, verändert werden muß.

Aus der Darstellung in Fig. 2 ist weiter zu ersehen, daß durch eine mit den Förderrollen 15 in Richtung der dieser gegenüberliegenden Seitenführungsbahn gerichteten Anpreßkraft Seitenführungsrollen 27 des Fahrwerkes 17 spielfrei an die Seitenführungsbahn angepreßt werden. Zur Höhenführung der Fahrwerke 17, 18 dienen Höhenführungsrollen 28. Selbstverständlich können anstelle der Seiten- und Höhenführungsrollen 27, 28 entsprechende Gleitleisten, die gegebenenfalls mit verschleißfesten Belägen versehen sein können, angeordnet werden.

In Fig. 3 ist ein Werkstückträger 29 gezeigt, der eine plattenförmige Tragvorrichtung 30 aufweist. Auf dieser Tragvorrichtung 30 ist ein Montageplatz 31 mit einer Aufnahme für ein zu montierendes Werkstück 2 vorgesehen. Diesem Montageplatz 31 sind Aufnahmeplätze 32 zur Halterung von Einsätzen 33 benachbart, welche Einzelteile 34 zur Herstellung des Werkstückes 2 lagern. Es ist aber auch möglich, daß die Einzelteile 34 direkt ohne Einsätze 33 in die Aufnahmeplätze 32 abgelegt werden können.

Auf einer Seitenkante der brückenartig ausgebildeten Tragvorrichtung 30 sind Kodierelemente 35 angeordnet. Mit diesen Kodierelementen 35 ist es beispielsweise möglich, den Arbeitsablauf zu überwachen bzw. die Tragvorrichtung 30 jederzeit zu identifizieren oder deren Beladungszustand mit Einzelteilen 34 sowie gegebenenfalls auch den Bearbeitungszustand des Werkstückes 2 am Montageplatz 31 abzufragen bzw. festzuhalten.

Die Tragvorrichtung 30 ist über zwei vertikale Achsen 36 auf Fahrwerken 37 und 38 abgestützt. Die Ausbildung der Fahrwerke 37, 38 sowie der dieser zugeordneten Förderrollen 15 der Vorschubvorrichtung 13 entspricht der in Fig. 1 und 2 beschriebenen Ausführungsform, weshalb bei diesem Ausführungsbeispiel auf deren Ausführung nicht näher eingegangen wird. Die Verbindung der Achsen 36 mit den Fahrwerken 37, 38 erfolgt über eine Kupplungsvorrichtung 39. Die Kupplungsvorrichtung 39 ist beispielsweise durch eine elastische Klammer gebildet. Diese weist zwei in Fortbewegungsrichtung – Pfeil 40 – des Werkstückträgers 29 vorstehende Federarme 41 auf. Dadurch ist es möglich, die Fahrwerke 37, 38 in Fortbewegungsrichtung – Pfeil 40 – auf die in der richtigen Höhe gehaltene Tragvorrichtung 30 zuzubewegen. Bei der Vorwärtsbewegung werden die Achsen 36 der Tragvorrichtung 30 in die Kupplungsvorrichtung 39 eingeschoben, wobei Federarme 41 auseinandergedrückt werden, nach dem Einrasten der Achse 36 in eine Bohrung 42 schnappen die Federarme 41 zusammen und die Tragvorrichtung 30 wird über die Achsen 36 in ihrer Lage positioniert.

Selbstverständlich ist es auch möglich, jegliche andere Kupplungsvorrichtung zwischen den Achsen 36 und den Fahrwerken 37 und 38 zu verwenden. Beispielsweise bestehend aus gegengleichen Kupplungsteilen in Schwalbenschwanzform oder magnetische, hydraulische oder federkraftbetätigte Kupplungen, die eine rasche Verbindung der Fahrwerke 37 und 38 mit den Achsen 36 ermöglichen.

Desgleichen können Kodierelemente 35 auch auf den Fahrwerken 37, 38 vorgesehen werden, wie dies beispielsweise beim Fahrwerk 37 gezeigt ist. Die Ausbildung derartiger Kodiervorrichtungen kann beispielsweise gemäß der DE-OS 3409844 des gleichen Anmelders erfolgen. Selbstverständlich ist es möglich, auf diese Kodierelemente bestimmte Informationen an den einzelnen Bearbeitungsstationen einzulesen, um diese an den nachfolgenden Bearbeitungsstationen abfragen zu können.

In Fig. 4 ist schematisch eine Montageanlage 1 gezeigt, bei der Werkstückträger 43–46 in einem Kreislauf bewegt werden. Entlang von Führungsbahnabschnitten 47 und 48 sind Handhabungsvorrichtungen 49 und Bearbeitungswerkzeuge 50 angeordnet, mit welchen Werkstücke 2 montiert werden können. Das Umsetzen der Werkstückträger 44 und 45 vom Führungsbahnabschnitt 47 auf den Führungsbahnabschnitt 48 erfolgt beispielsweise wie anhand der Fig. 1 und 2 erläutert mittels einer Drehvorrichtung 24.

Zur Zwischenspeicherung von Werkstückträgern kann wie anhand der Werkstückträger 46 gezeigt, parallel zu einem Führungsbahnabschnitt 51 ein Förderwegabschnitt 52 angeordnet sein. Jeder der beiden Abschnitte ist über eine eigene Drehvorrichtung 24 mit dem Führungsbahnabschnitt 48 verbunden. Von diesen nebeneinander angeordneten Drehvorrichtungen 24 sind Mittelpunkte 53 um eine Distanz 54 im Abstand voneinander angeordnet, die in etwa einer Distanz 55 zwischen den Achsen 36 entspricht, die zwischen den Fahrwerken 37, 38 und einer Tragvorrichtung 30 angeordnet sind. Dadurch wird auch eine platzsparende Zwischenmagazinierung oder Zwischenlagerung von Tragvorrichtungen 30 bzw. Werkstückträgern im Zuge einer Montageanlage 1 erreicht.

Ist es beispielsweise im Zuge einer Montageanlage 1 erforderlich zwischen der Handhabungsvorrichtung 49 und dem Bearbeitungswerkzeug 50 den Werkstückträger 44 um 180° zu wenden, so ist es möglich, im Anschluß an die Drehvorrichtung 24 und in Verlängerung des Führungsbahnabschnittes 47 einen Führungsbahnabschnitt 56 anzuordnen. Dadurch ist es möglich, daß beispielsweise der Werkstückträger 44 mit seinem vorderen Fahrwerk die Drehvorrichtung 24 passiert, bis sich das in Förderrichtung hintere Fahrwerk im Bereich der Drehvorrichtung 24 befindet, worauf dieses Fahrwerk um 90° verschwenkt und in Richtung des Führungsbahnabschnittes 48 weiterbewegt wird, bis sich das vom Führungsbahnabschnitt 56 in Richtung der Drehvorrichtung 24 zurückbewegende Fahrwerk auf der Drehvorrichtung 24 befindet, worauf auch dieses Fahrwerk um 90° verschwenkt wird und dann in den Führungsbahnabschnitt 48 einläuft. Dadurch ist es in einfacher Weise möglich, auch derartige großflächige Tragvorrichtungen für unterschiedlich aufeinanderfolgende Bearbeitungsvorgänge zu wenden.

Es ist aber auch möglich – wie im Bereich der Werkstückträger 43 gezeigt – einen Führungsbahnabschnitt 57 mit einem Förderwegabschnitt 58 über einen senkrecht zu diesen verlaufenden Führungsweg 59 zu verbinden. Die Drehvorrichtungen 24 werden, wie bereits anhand der Anordnung der Drehvorrichtungen 24 im Bereich des Führungsbahnabschnittes 48 erläutert, in einem, der Distanz 55 zwischen den Achsen 36 entsprechenden Abstand voneinander angeordnet. Gleiches gilt auch für einen Abstand 60 zwischen Mittellängsachsen 61 des Führungsbahn- bzw. Förderwegabschnittes.

In Fig. 5 ist eine Ausführungsvariante eines Werkstückträgers 62 gezeigt, bei welchem eine Tragvorrichtung 63 gegenüber Fahrwerken 64 beliebig einstellbar ist. Die Fahrwerke 64 sind auf einer Führungsbahn 65 die auf einem Maschinentisch 66 angeordnet ist, verstellbar gelagert. So ist in einer quer zur dargestellten Förderrichtung verlaufenden Führungsvorrichtung 67 eine Halterung 68 wie mit einem Pfeil 69 angedeutet, in unterschiedliche Stellungen, beispielsweise aus der in strichlierten Linien gezeichneten Stellung in die in strich-punktierten Linien gezeichnete Stellung verstellbar. Damit kann die

Tragvorrichtung 63 in unterschiedliche Abstände und Positionen zur Führungsbahn 65 verbracht werden. Ist es weiter erforderlich, die auf der Tragvorrichtung 63 angeordneten Bauteile bzw. Werkstücke in unterschiedliche Bearbeitungspositionen beispielsweise beim Nieten, Schweißen und dergleichen zu verbringen, so kann die Tragvorrichtung 63 auch um eine Schwenkachse 70 der Halterung 68 beispielsweise aus der in vollen Linien in die in strichlierten Linien gezeichnete Stellung entsprechend einem Pfeil 71 verschwenkt werden. Des weiteren ist die Halterung 68 zweiteilig ausgebildet, wobei die beiden Teile der Halterung 68 über die Achse 36 miteinander verbunden sind. Dadurch ist auch eine beliebige Verdrehung um eine vertikal zum Maschinentisch verlaufende Achse zwischen den Fahrwerken 64 und der Tragvorrichtung 63 möglich. Zur Fixierung der Halterung 68 in unterschiedlichen Positionen quer zur Führungsbahnlängsrichtung können in der Führungsvorrichtung 67 Bohrungen 72 angeordnet sein, in welche Haltestifte eingeschoben werden können. Des weiteren ist es aber auch möglich, sowohl zum seitlichen Verschieben, als auch zum Verschwenken bzw. zum Verdrehen jeweils eigene Antriebe vorzusehen, bzw. durch selbsthemmende Klinkenanordnungen oder Arretiervorrichtungen die vor einem Verstellen in den einzelnen Bearbeitungsstationen gelöst werden können, die Halterung 68 bzw. die Tragvorrichtung 63 in unterschiedliche Stellungen zueinander bzw. gegenüber dem Fahrwerk 64 zu positionieren.

In Fig. 6 ist schematisch ein Übergangsbereich zwischen zwei winkelig zueinander verlaufenden Führungsbahnabschnitten 73 gezeigt, welche über eine Drehvorrichtung 24 miteinander verbunden sind. Zur Steuerung des Umsetzens der Fahrwerke 64 – gleiches gilt selbstverständlich auch für die Fahrwerke 37, 38 bzw. 17 oder 18 – ist eine Steuereinrichtung 74 angeordnet. Diese Steuereinrichtung 74 kann einen Steuerrechner 75 umfassen, an welchem Ausgänge von Überwachungsvorrichtungen 76, 77 sowie ein Drehantrieb 78, ein Vorschubantrieb 79 und ein Verstellantrieb 80 angeschlossen sind. Der Drehantrieb 78 dient zum Verdrehen der Drehvorrichtung 24, während der Vorschubantrieb 79 zum Antrieb der Förderrollen 15 und der Verstellantrieb 80 zum Verstellen einer Anschlagplatte 81 für einen auf der Unterseite des Fahrwerks 64 angeordneten Anschlag 82 dient. Eine gleichartige Anschlagplatte 81 ist ebenfalls mit der Steuereinrichtung 74 verbunden. Ein Antrieb dieser weiteren Anschlagplatte 81 ist ebenfalls mit der Steuereinrichtung 74 verbunden.

Ein Programm zum Betrieb des Steuerrechners kann nun wie folgt ablaufen:

Programmbeginn

Fahrwerk 64 im Bereich der Überwachungsvorrichtung 76?

Wenn ja – Stellung Drehvorrichtung 24 abfragen?

Überwachungsvorrichtung 83 durch Kontaktblock 84 nicht aktiviert?

Wenn ja – Freigabe der der Überwachungsvorrichtung 76 nachgeordneten Anschlagplatte 81.

Vorschubantrieb 79 auf Drehvorrichtung 24 aktivieren.

Fahrwerk 64 in Drehvorrichtung 24 eingelaufen? Überwachungsvorrichtung 77 aktiviert?

Wenn nein – Fehlermeldung

Wenn ja – Drehantrieb 78 zur Verdrehung der Drehvorrichtung 24 aktivieren?

Wenn ja – Verstellantrieb 80 zum Verschwenken der Anschlagplatte 81 und Freigabe des Anschlages 82 aktivieren.

Vorschubantrieb 79 für Förderrollen 15 beaufschlagen.

Abwarten bis Freimeldung durch Überwachungsvorrichtung 77 erfolgt.

Vorschubantrieb 79 stoppen.

Verstellantrieb 80 zum Rückverstellen der Anschlagplatte 81 in Ausgangsposition beaufschlagen.

Drehantrieb 78 zur Rückverstellung in Ausgangslage beaufschlagen.

Meldung an Steuerrechner 75 – Ausgangsstellung zur Aufnahme eines weiteren Fahrwerkes 64 erreicht.

Programmablaufende.

Anhand des vorstehend beschriebenen Verfahrensablaufes ist es möglich, zwei eine Tragvorrichtung 20, 30, 63 aufnehmende Fahrwerke 17, 18, 37, 38, 64 eines Werkstückträgers 19, 43–46 jeweils gesondert um 90° zu verschwenken und dadurch den Übergang derartiger Werkstückträger 19, 43–46 von einem Führungsbahnabschnitt 5, 6, 7, 10, 47, 51, 73 auf einem beispielsweise unter 90° versetzten Führungsbahnabschnitt 9, 48, 57 zu ermöglichen.

Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung möglich, anstelle der Verwendung eines Steuerrechners und der Benutzung der beschriebenen Software jede beliebige analoge oder digitale Steuerung für einen entsprechenden Steuerungsablauf zu konzipieren. Darüber hinaus ist die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabenstellung nicht an den vorstehend beschriebenen Verfahrensablauf zwingend gebunden, sondern es ist möglich, beliebige Abwandlungen in diesem Verfahrensablauf vorzunehmen.

Auch ist die Ausbildung der Führungsbahnabschnitte und der Förderwegabschnitte sowie der diesen zugeordneten Vorschubvorrichtungen nicht an die dargestellten Ausführungsbeispiele gebunden. Die Fahrwerke der Werkstückträger können auch auf Förderbändern, Doppelgurtbändern oder ähnlichen aufliegen.

Wie weiter, beispielsweise in Fig. 4 gezeigt ist, können Tragvorrichtungen 30 von Werkstückträgern 43 mit im Bereich ihrer Längskanten angeordneten Stoßdämpfern 85 versehen sein, die beim Positionieren der Tragvorrichtungen 30 zum Magazinieren Schläge und Stöße, die zu einem Herabfallen von Bauteilen bzw. Einzelteilen führen könnten, vermeiden.

Fig. 1

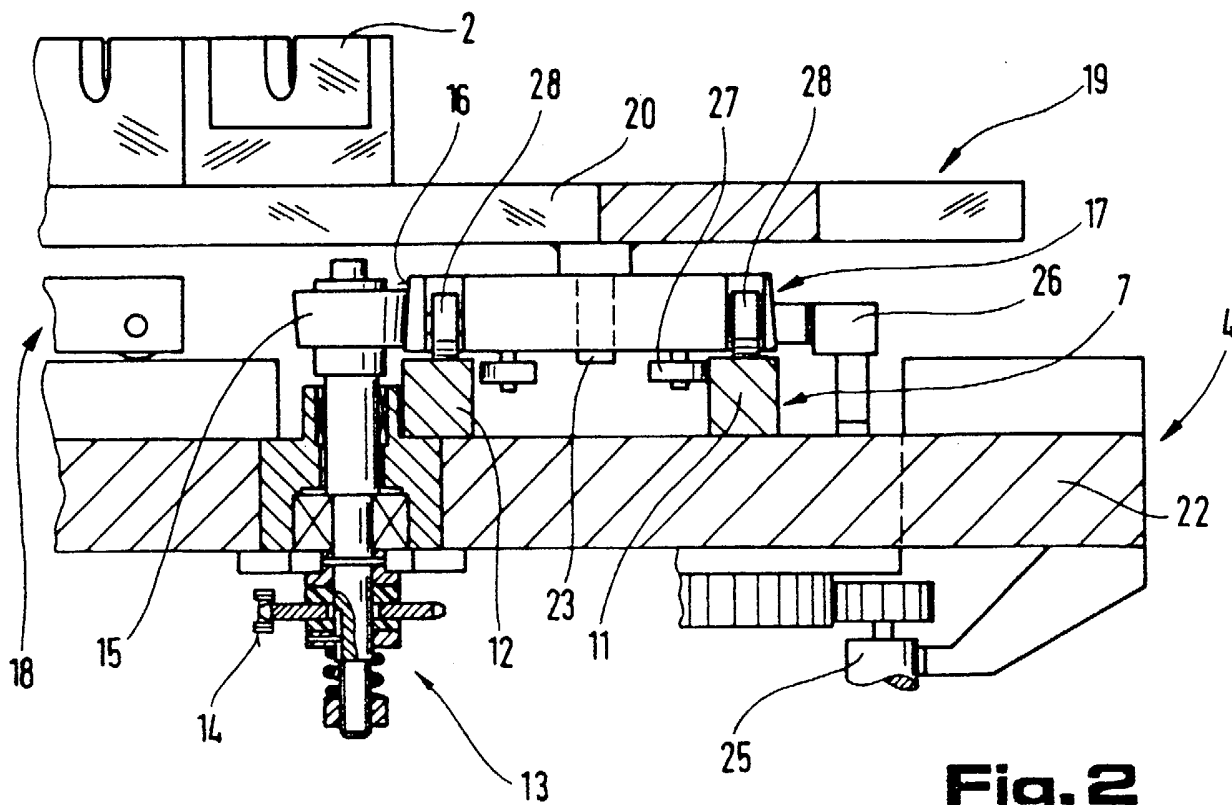
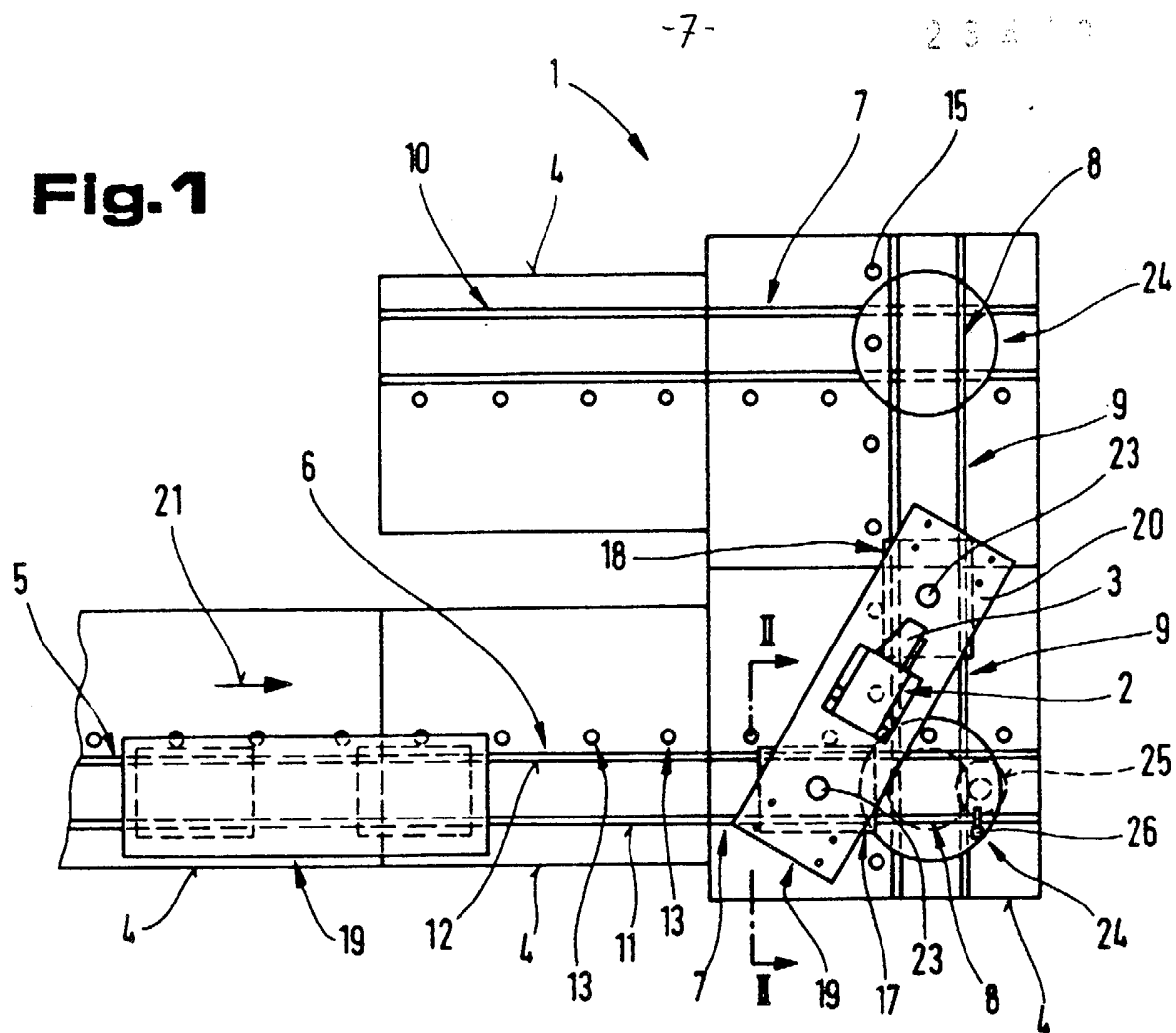


Fig. 2

Fig. 3

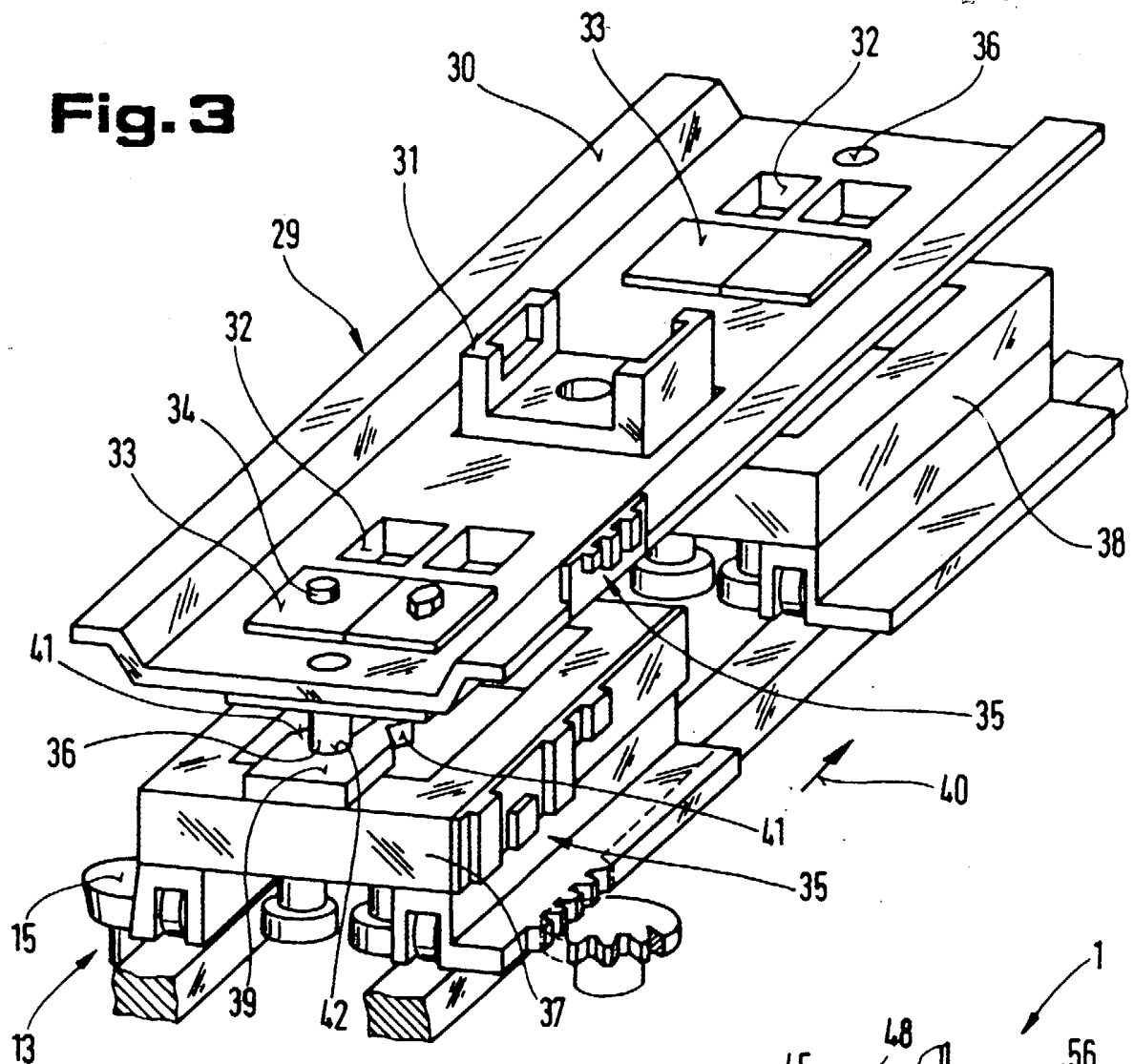


Fig. 4

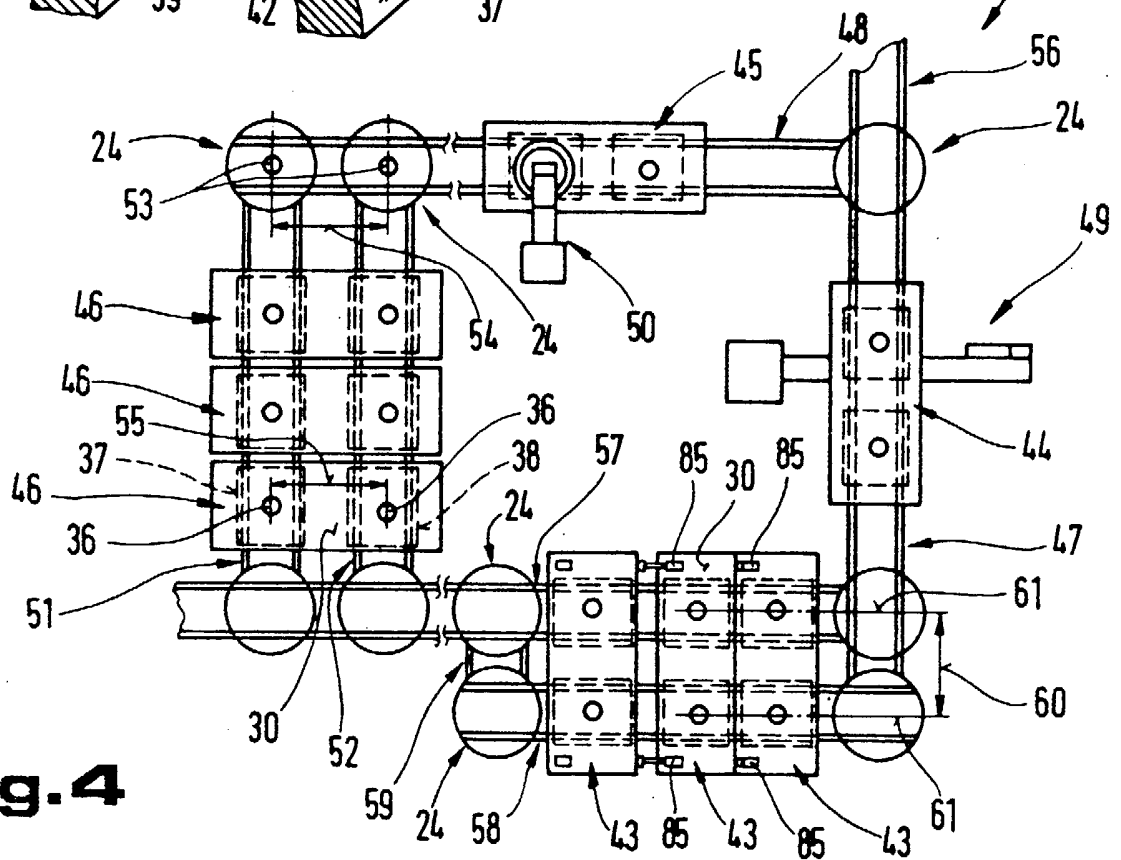


Fig. 5

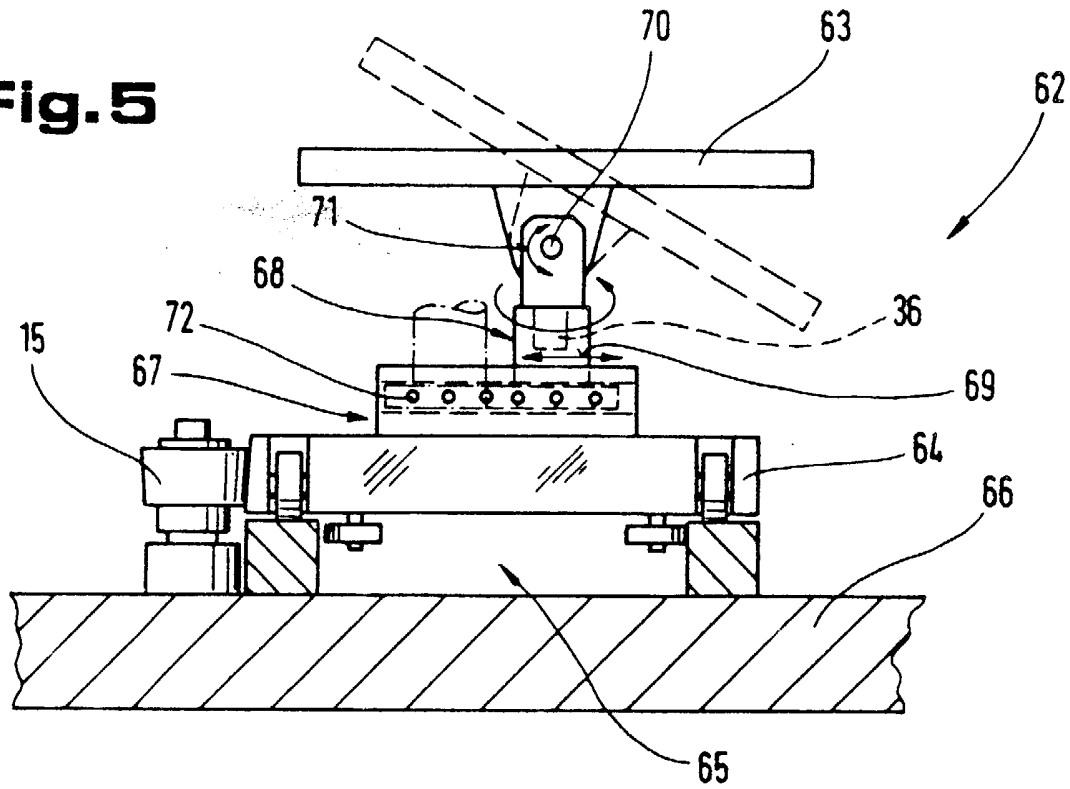


Fig. 6

