



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 659 419 A5

⑤① Int. Cl.4: B 23 Q 7/10
B 65 G 47/90

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 7529/82

⑫② Anmeldungsdatum: 23.12.1982

⑫③ Priorität(en): 24.12.1981 DE 3151316

⑫④ Patent erteilt: 30.01.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.01.1987

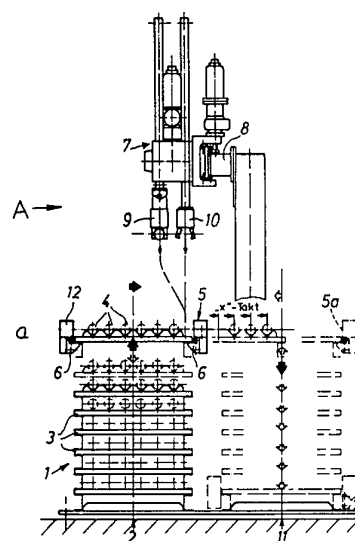
⑫⑦ Inhaber:
KK Automation Klaus Th. Krämer GmbH & Co.
KG, Neckarsulm 4 (DE)

⑫⑧ Erfinder:
Tischler, Bernd, Heilbronn (DE)
Euerle, Kurt, Neuenstadt-Cleversulzbach (DE)

⑫⑨ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑫⑤ **Handhabungseinrichtung für Werkstücke.**

⑫⑦ Die Einrichtung dient zum Be- und/oder Entladen von z.B. Werkzeugmaschinen oder Transportbändern mit Roh- oder Fertigteilen und umfasst einen Werkstückspeicher, der von mindestens einem Stapel (1) aus lose aufeinandergestapelten Paletten (3) mit Aufnahmen für Werkstücke (4) gebildet ist. Eine Transportvorrichtung entnimmt dem Stapel eine Palette (3) nach der anderen und bringt sie auf eine Ent- und/oder Beladestation (a), auf welche die Paletten getaktet verschoben werden und die Werkstücke (4) durch eine getaktete Lage- und/oder Entladevorrichtung (7) entnommen und z.B. einer Werkzeugmaschine zugeführt und nach der Bearbeitung wieder abgelegt werden. Dann wird die abgearbeitete Palette von der Transportvorrichtung auf eine Abladestation (11) abgesetzt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Handhabungseinrichtung für Werkstücke, mit
 – einem mobilen Werkstückspeicher, der eine Anzahl von übereinander angeordneten Werkstückträgern aufweist,
 – einer Transportvorrichtung zum Erfassen und Anheben eines Werkstückträgers nach dem anderen auf eine erste Station und zum getakteten waagrechten Verschieben desselben auf eine zweite Station und zur Beförderung des Werkstückträgers von der zweiten Station auf eine Ablagestation, und

– einer Ent- bzw. Beladevorrichtung zur Entnahme von Werkstücken von dem bzw. Ablage von Werkstücken auf den Werkstückträger während seiner getakteten Bewegung von der ersten zur zweiten Station, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

a) der Werkstückspeicher (1) ist von mindestens einem Stapel aus lose aufeinander gesetzten Paletten (3) mit Aufnahmen für Werkstücke (4) gebildet,

b) die erste Station ist senkrecht oberhalb des Stapels, und

c) die Ablagestation (11) ist senkrecht unterhalb der zweiten Station angeordnet.

2. Handhabungseinrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Transportband (17) zur Aufnahme einer Reihe von Palettenstapeln (2d, 2e), das schrittweise vorwärtsbewegbar ist, derart, dass die Palettenstapel nacheinander unter der ersten Station der Transportvorrichtung (5) zu liegen kommen, und das sich über die Ablagestation (18) erstreckt, um die abgearbeiteten Paletten aufzunehmen.

3. Handhabungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung (5) einen auf einer waagrechten, sich zwischen der ersten und der zweiten Station erstreckenden Schiene (14, 14') verfahrbaren Schlitten (13) aufweist, an dem senkrecht verschiebbar ein Rahmen (12) angebracht ist, der mit Mitteln (6) zum Erfassen der einzelnen Paletten (3) versehen ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Handhabungseinrichtung für Werkstücke, mit einem mobilen Werkstückspeicher, der eine Anzahl von übereinander angeordneten Werkstückträgern aufweist, einer Transportvorrichtung zum Erfassen und anheben eines Werkstückträgers nach dem anderen auf eine erste Station, und zum getakteten waagrechten Verschieben desselben auf eine zweite Station und zur Beförderung des Werkstückträgers von der zweiten Station auf eine Ablagestation, und einer Ent- bzw. Beladevorrichtung zur Entnahme von Werkstücken von dem bzw. zur Ablage von Werkstücken auf den Werkstückträger während seiner getakteten Bewegung von der ersten zur zweiten Station. Derartige Handhabungssysteme werden in Verbindung mit einer Werkzeugmaschine, einem Transportband, einem Speicher verwendet.

Bei einer bekannten Ausführung dieser Art (DE-OS 3 019 017) ist ein Werkstückspeicher vorgesehen, der ein Gestell aufweist, in dem mehrere mit Aufnahmen für die Werkstücke versehene Schubladen übereinander angeordnet sind, die einzeln aus dem Gestell herausziehbar, auf eine Ent- und Beladestation anhebbar, auf dieser getaktet verschiebbar, wieder auf ihre alte Höhe absenkbar und in das Gestell zurückschiebbar sind. Obgleich dieses System gegenüber anderen bekannten Handhabungssystemen bereits erhebliche Vorteile hinsichtlich einer automatischen Be- und Entladung von Werkzeugmaschinen aufweist, ist es doch nicht so universell einsetzbar, wie dies oftmals gewünscht wird, und es

erfordert überdies verhältnismässig komplizierte Bewegungsabläufe. Nachteilig ist vor allem, dass zunächst Gestelle mit Führungen für die Aufnahme der Schubladen hergestellt werden müssen, wobei der senkrechte Abstand der Führungen im wesentlichen der Höhe der beladenen Schubladen entsprechen wollte, um den Platzbedarf möglichst gering zu halten. Dies bedeutet jedoch, dass für Werkstücke mit unterschiedlichen Abmessungen auch unterschiedliche Gestelle benötigt werden. Die Anfertigung und Lagerung dieser Gestelle ist aufwendig, ebenso das Beladen der Gestelle mit den Schubladen. Die Ablage beladener Gestelle in Hochregallagern erfordert wegen der unveränderlichen Höhe der Gestelle Hochregale, die nur für die Aufnahme von Gestellen einer bestimmten Höhe geeignet sind. Schliesslich ist es auch nicht möglich, den Speicher zu teilen, um zum Beispiel nach der Bearbeitung durch eine schnelle Werkzeugmaschine die Werkstückträger zwei Werkzeugmaschinen mit längerer Taktzeit zuführen zu können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Handhabungseinrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, mit dem Werkstücke mit sehr unterschiedlichen Abmessungen gehandhabt werden können und das einen einfachen Bewegungsablauf für die Werkstückträger aufweist, der mit relativ unkomplizierten Vorrichtungen durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass der Werkstückspeicher von mindestens einem Stapel aus lose aufeinander gesetzten Paletten mit Aufnahmen für die Werkstücke gebildet ist, dass die erste Station senkrecht oberhalb des Stapels und die Ablagestation senkrecht unterhalb der zweiten Station angeordnet ist.

Durch die Verwendung von lose aufeinander gestapelten Paletten als Werkstückträger entfällt die Herstellung und Lagerung von Gestellen für die Werkstückträger sowie das Beladen der Gestelle mit den Werkstückträgern. Die Paletten können handelsüblich und mit Aufnahmen für die Werkstücke versehen sein. Diese Aufnahmen können von Einsätzen gebildet werden, die der Art der betreffenden Werkstücke angepasst sind. Da die Paletten entsprechend dem vorhandenen Raum in beliebiger Höhe gestapelt werden können, können einheitliche Hochregallager für die Lagerung von Paletten mit sehr unterschiedlichen Abmessungen verwendet werden. Durch die Arbeitsfolge: Anheben jeweils der obersten Palette auf die erste Station, vertaktete Bewegung der Palette von dieser ersten Station zu der zweiten Station unter gleichzeitiger Entnahme und/oder Ablage der Werkstücke von bzw. auf dieser Palette und darauffolgendes Absetzen der Palette auf die Ablagestation wird eine kontinuierliche Arbeitsfolge erreicht, die mit einer verhältnismässig einfachen Vorrichtung durchgeführt werden kann. Bei der Beschickung einer Werkzeugmaschine enthält der abzuarbeitende Palettenstapel Rohteile, die nacheinander jeder Palette auf die Entladestation entnommen und der Werkzeugmaschine zugeführt werden. Die Fertigteile können entweder auf der gleichen Palette abgelegt oder einer anderen Stelle, beispielsweise einer anderen Werkzeugmaschine zugeführt werden. Die Leerpalette oder die mit Fertigteilen beladene Palette wird dann auf der Ablagestation abgelegt. Da der Speicher aus lose aufeinander gestapelten Paletten besteht, kann er beliebig geteilt werden, so dass nach einer Werkzeugmaschine mit kurzer Taktzeit mehrere Werkzeugmaschinen mit längerer Taktzeit gleichzeitig versorgt werden können.

Es sei erwähnt, dass die DE-PS 805 022 einen stationären Puffer zwischen zwei Arbeitsplätzen zeigt, der entweder eine zickzackförmige Gleitbahn für Behälter oder stattdessen Stapelschächte aufweist, in denen die Behälter von oben nach unten oder von unten nach oben gestapelt werden und

aus denen sie von unten nach oben oder von oben nach unten entnommen werden. Die Stapel liegen dabei nicht direkt aufeinander, sondern sie sind in Führungen in den Stapelschächten gehalten, so dass wiederum nur gleichhohe Behälter gehandhabt werden können. Das Anheben und Halten der Behälter erfordert komplizierte Einrichtungen.

Das Abarbeiten des Palettenstapels erfolgt von oben nach unten wobei zur Berücksichtigung von Paletten unterschiedlicher Höhe eine Lichtschrankensteuerung für die Transportvorrichtung vorgesehen werden kann, die von den einzelnen Paletten ausgelöst wird.

Der Palettenstapel kann auch aus Leerpaletten bestehen, wenn beispielsweise nur Fertigteile von einer Werkzeugmaschine abgelegt werden sollen oder wenn Roh- oder Fertigteile von einem Transportband auf Paletten abgelegt werden sollen.

Wenn der Palettenstapel abgearbeitet ist, d. h., wenn alle Paletten des Stapels von der Transportvorrichtung nach Durchlaufen der Ent- und/oder Beladestation zur Abholstation befördert sind, ist die Stelle, an der die Transportvorrichtung die Paletten erfasst und zur Be- und Entladestation befördert, leer. Dann kann ein neuer Palettenstapel, der aus Paletten mit Rohteilen oder auch aus Leerpaletten bestehen kann, zu der genannten Stelle befördert werden. Diese Beförderung kann im einfachsten Fall durch einen Gabelstapler erfolgen, jedoch kann auch ein Transportband vorgesehen werden, auf dem die Palettenstapel nacheinander der Aufnahmestation der Transportvorrichtung zugeführt werden und mit dem gleichzeitig die abgearbeiteten Palettenstapel wegtransportiert werden. Da sich nach dem Abarbeiten eines Palettenstapels immer ein Freiraum zwischen einem abgearbeiteten Palettenstapel und dem darauffolgenden abzuarbeitenden Palettenstapel ergibt, ist eine kontinuierliche Arbeitsfolge gewährleistet.

Alternativ kann der Werkstückspeicher mehrere in einer Reihe angeordnete Palettenstapel aufweisen, wobei eine der Anzahl der Stapel entsprechende Anzahl von Abholstationen vorgesehen wird. In diesem Fall ist die Transportvorrichtung entlang der Stapelreihe und entlang der Reihe von Abholstationen verschiebbar und sie bringt die Paletten der einzelnen Stapel nacheinander auf die Ent- und/oder Beladestation und anschliessend auf eine Abholstation, so dass ein Stapel nach dem anderen abgearbeitet wird.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels von vorn,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung von Fig. 1 in Richtung des Pfeiles A in Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht der Vorrichtung von Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 eines zweiten Ausführungsbeispiels von vorn,

Fig. 5 eine Draufsicht der Vorrichtung von Fig. 4,

Fig. 6 eine Ansicht ähnlich Fig. 1 eines dritten Ausführungsbeispiels von vorn,

Fig. 7 eine Draufsicht der Vorrichtung von Fig. 6.

Es sei zunächst auf Fig. 1 bis 3 bezuggenommen. Die dort gezeigte Vorrichtung weist einen Werkstückspeicher 1 auf, der aus einem Stapel 2 aus lose aufeinander gestapelten Paletten 3 gebildet ist. Die Paletten 3 sind mit Einsätzen zur Aufnahme von Rohteilen 4 versehen. Eine senkrecht und waagrecht verschiebbare Transportvorrichtung 5 weist schwenkbare Haken 6 auf, mit denen die Transportvorrichtung die Paletten 3 des Stapels 2 erfassen und nacheinander auf eine Ent- und Beladestation a heben kann. Auf dieser Ent- und Beladestation a kann die Transportvorrichtung 5 waagrecht und in Fig. 1 nach rechts getaktet verschoben

werden. Dieser Takt wird als «X»-Takt bezeichnet. Aus der auf der Transportvorrichtung 5 befindlichen Palette 3 werden die Werkstücke einzeln von einer Lade- und Entladeeinrichtung 7 abgeholt, einer Werkzeugmaschine zugeführt und nach dem Bearbeiten wieder auf der Palette abgelegt. Die Lade- und Entladevorrichtung 7 ist auf einem Portal 8 waagrecht verschiebbar und wird im Bereich der Palette getaktet verschoben. Dieser Takt ist als «Y»-Takt bezeichnet. Die Vorrichtung 7 ist in üblicher Weise mit zwei wechselweise arbeitenden Greifvorrichtungen 9 und 10 versehen. Wenn die Palette auf der Transportvorrichtung 5 abgearbeitet ist, befindet sich die Transportvorrichtung in der in Fig. 1 gestrichelt eingezeichneten Stellung 5a.

In dieser Stellung wird die Transportvorrichtung abgesenkt und die abgearbeitete Palette auf einer Abladestation 11 abgesetzt. Nun führt die Transportvorrichtung nach oben und in Fig. 1 nach links auf die Ent- und Beladestation a und wird abgesenkt, um die nächste Palette 3 abzuholen und auf die Ent- und Beladestation a zu bringen, worauf sich der vorher beschriebene Vorgang wiederholt. Wenn alle Paletten eines Stapels abgearbeitet sind, befinden sie sich somit auf der Abladestation 11. Von dort werden sie beispielsweise mittels eines Gabelstaplers weggeführt. Während des Abarbeitens der letzten Palette kann bereits ein frischer Palettenstapel zu der Stelle gebracht werden, die vorher der Stapel 2 eingenommen hat.

Wie im besonderen aus Fig. 3 ersichtlich ist, weist die Transportvorrichtung einen U-förmigen Rahmen 12 auf, der senkrecht verschiebbar an einem Schlitten 13 angebracht ist, welcher seinerseits auf einer waagrechten Schiene 14 mittels eines Elektromotors 15 verfahrbar ist. Die senkrechte Bewegung des Rahmens 12 erfolgt mittels eines weiteren Elektromotors 16.

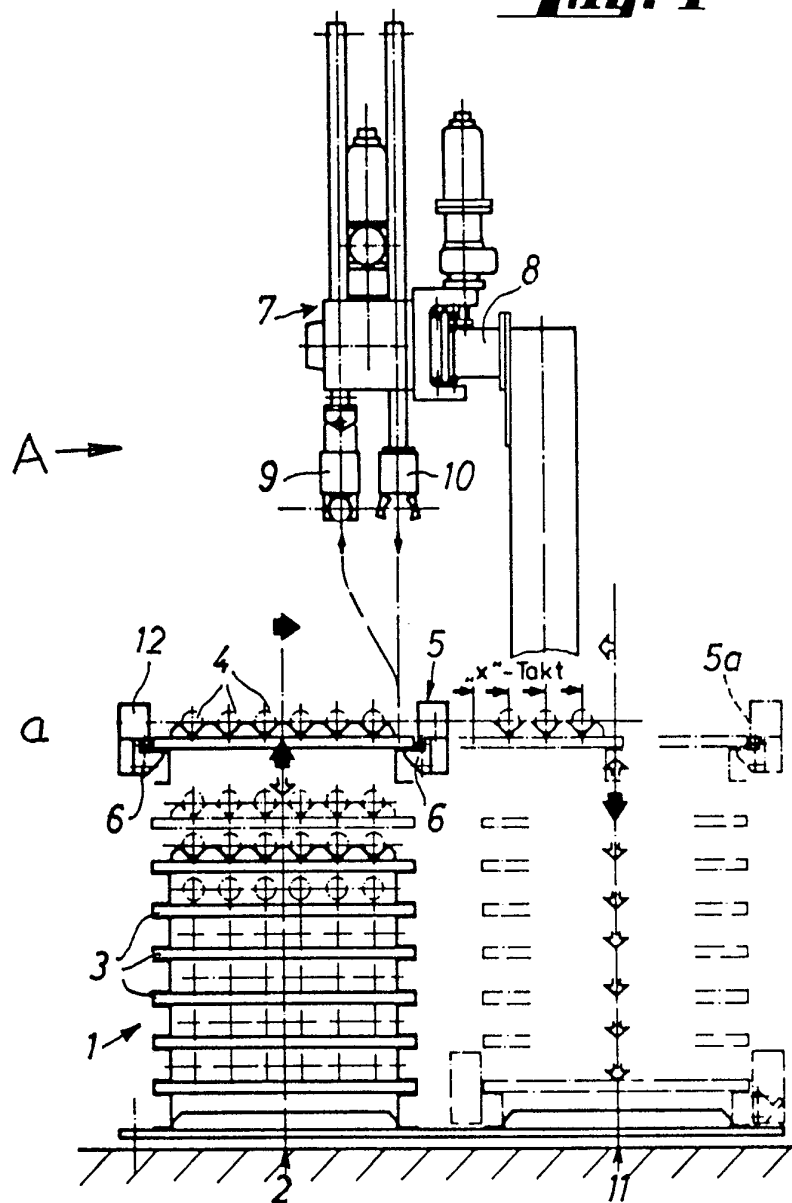
Die Ausführung gemäss Fig. 4 und 5 unterscheidet sich von derjenigen gemäss Fig. 1 bis 3 im wesentlichen nur dadurch, dass der Werkstückspeicher aus mehreren in einer Reihe hintereinander angeordneten Palettenstapel 2a, 2b und 2c besteht und dass mit dieser Reihe fluchtend eine der Anzahl der Stapel entsprechende Anzahl von Abladestationen 11a, 11b und 11c vorgesehen ist. Dabei erstreckt sich die Schiene 14' über die ganze Länge der Reihe aus Stapeln 2a bis 2c und Abladestationen 11a bis 11c, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist. Das Abarbeiten der einzelnen Paletten erfolgt wie vorstehend im Zusammenhang mit Fig. 1 bis 3 beschrieben. Es werden also zunächst die Paletten des Stapels 2a abgearbeitet und auf der Abladestation 11a abgelegt. Dann werden die Paletten des Stapels 2b abgeholt, auf die Entladestation gebracht und auf der Abladestation 11b abgelegt. Schliesslich werden die Paletten des Stapels 2c abgearbeitet und auf der Abladestation 11c abgelegt. Das Abarbeiten erfolgt stets an der gleichen Stelle. Selbstverständlich kann die Anordnung auch so getroffen werden, dass die Paletten des Stapels 2a nach dem Abarbeiten auf der Abladestation 11c abgelegt werden, die Paletten des Stapels c auf der Abladestation 11b und die Paletten des Stapels 2c auf der Abladestation 11a.

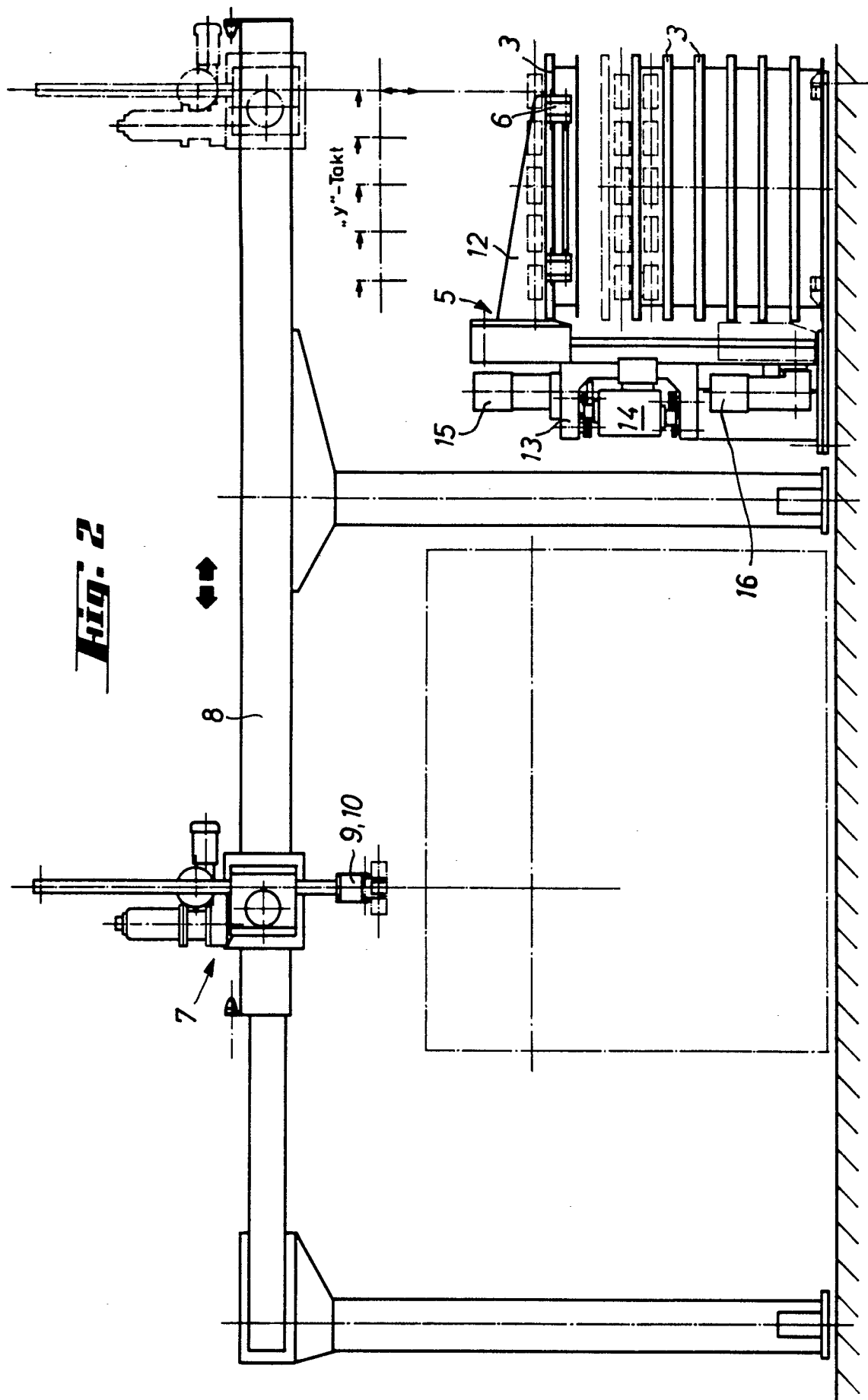
Bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 6 und 7 sind mehrere Palettenstapel 2d, 2e hintereinander auf einem Förderband 17 aufgesetzt. Die Transportvorrichtung 5 ist identisch mit der Transportvorrichtung 5 von Fig. 1 bis 3, d. h. die Schiene 14 erstreckt sich nur über zwei Palettenstapel. Der Palettenstapel 2d befindet sich unter der Transportvorrichtung 5 und die Paletten dieses Stapels werden in der im Zusammenhang mit Fig. 1 bis 3 beschriebenen Weise abgearbeitet und an der Stelle 18, die der Abladestation 11 in Fig. 1 entspricht, auf dem Transportband 17 abgelegt. Wenn der Stapel 2d abgearbeitet ist, also alle Paletten dieses Stapels an der Stelle 18 übereinander abgelegt sind, wird das

Transportband um einen Schritt weiterbewegt, so dass nun der Stapel 2e an die Stelle gelangt, an der sich vorher der Stapel 2d befand. Da sich stets ein Freiraum zwischen einem abgearbeiteten Palettenstapel und einem frischen Palettenstapel ergibt, können nun die abgearbeiteten Paletten des Stapels 2e an der Stelle des Transportbandes 17 abgelegt werden, an der sich vorher der Stapel 2d befand. Da der Vorschub des Transportbandes 17 um einen Schritt bereits erfolgen kann, solange die letzte Palette des Stapels 2d abgearbeitet wird, ergeben sich nur sehr kurze Stillstandszeiten.

Die in den Ausführungsbeispielen dargestellten Vorrichtungen sind in Zusammenhang mit einer Werkzeugmaschine beschrieben worden, wobei die Paletten der Stapel 2...2e mit

Rohteilen beladen sind, die der Werkzeugmaschine zugeführt und als Fertigteile wieder in die Paletten abgelegt werden. Selbstverständlich sind die Vorrichtungen auch für Fälle anwendbar, bei denen die Fertigteile nicht in die gleichen Paletten abgelegt, sondern einer weiteren Werkzeugmaschine zugeführt werden, so dass sich an den Abladestationen Leerplatten befinden. Umgekehrt können die Palettenstapel 2...2e auch Leerplatten enthalten, die erst auf der Beladestation a mit Fertigteilen beladen und dann zur Abladestation befördert werden. Die dargestellten Vorrichtungen können auch in Zusammenhang mit dem Be- und Entladen eines Transportbandes oder eines anderen Speichers verwendet werden.

Fig. 1



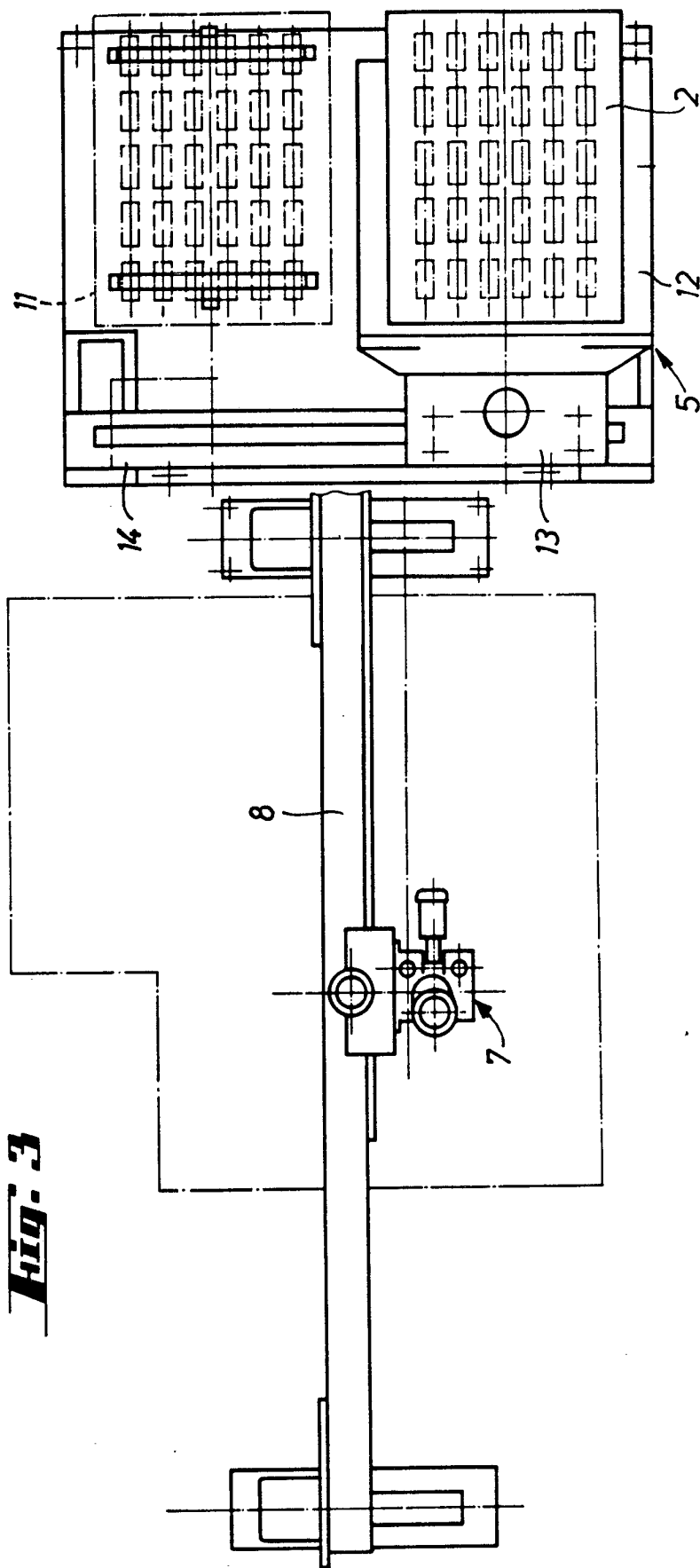
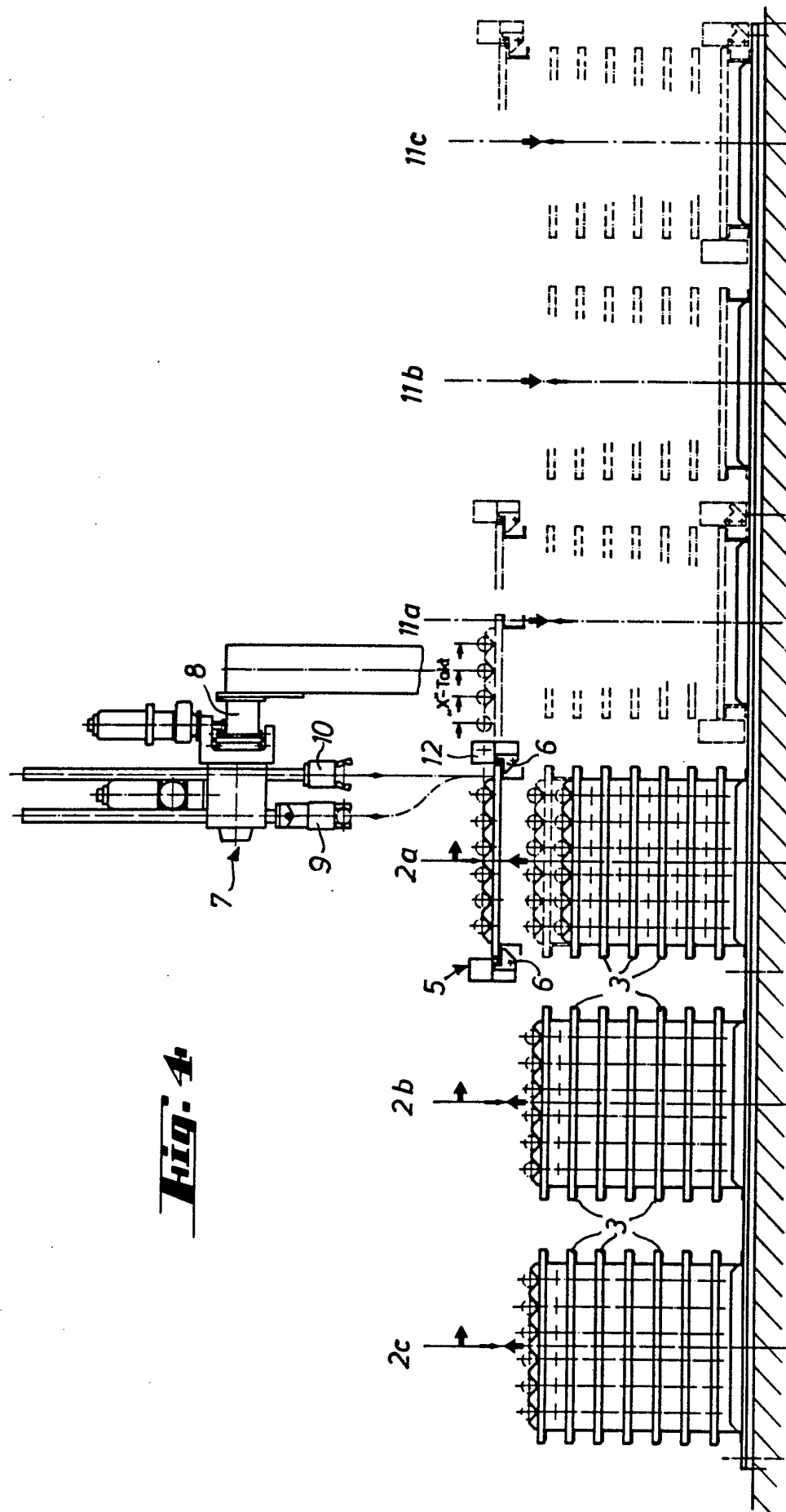


Fig. 4.

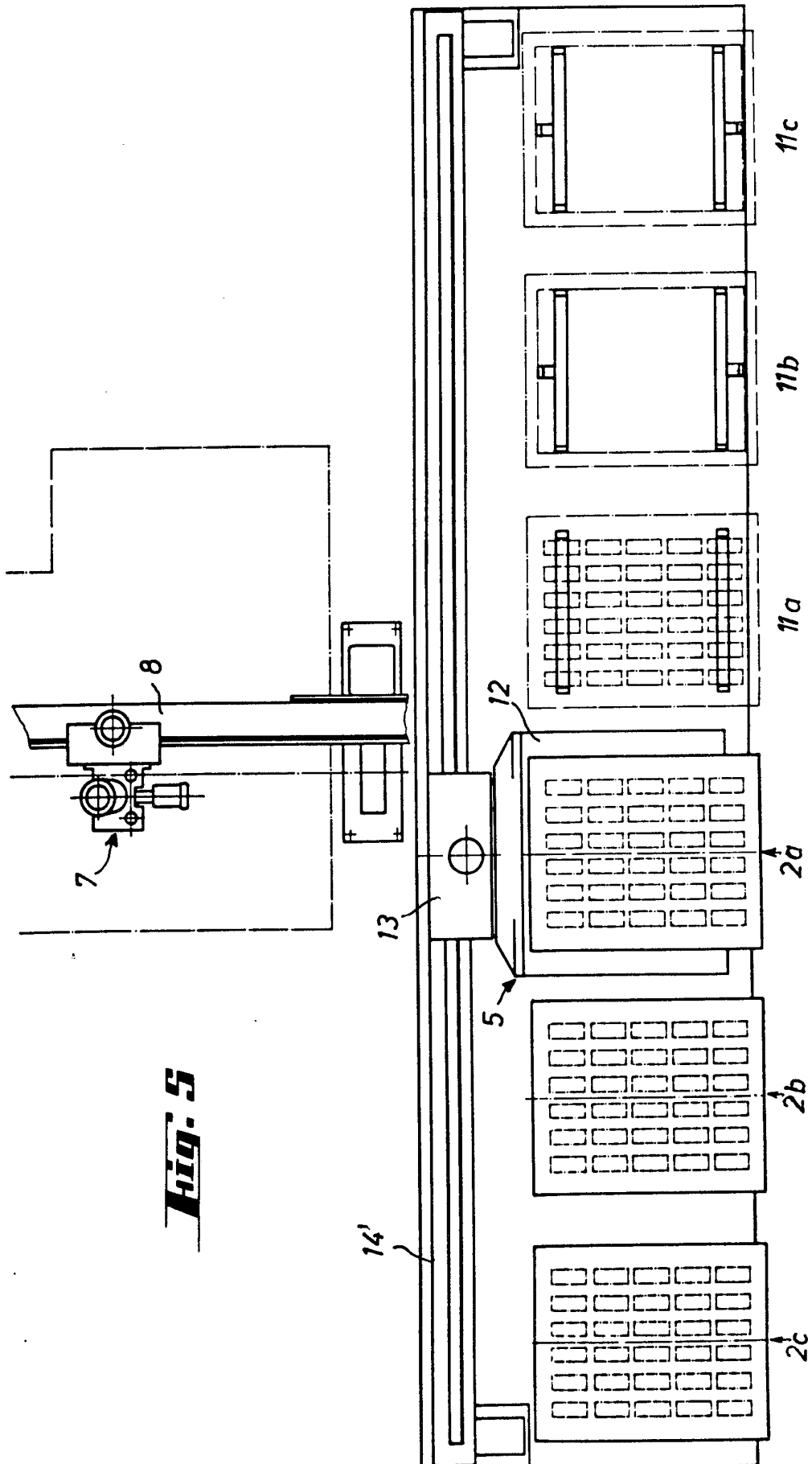
**Fig. 5**

Fig. 6

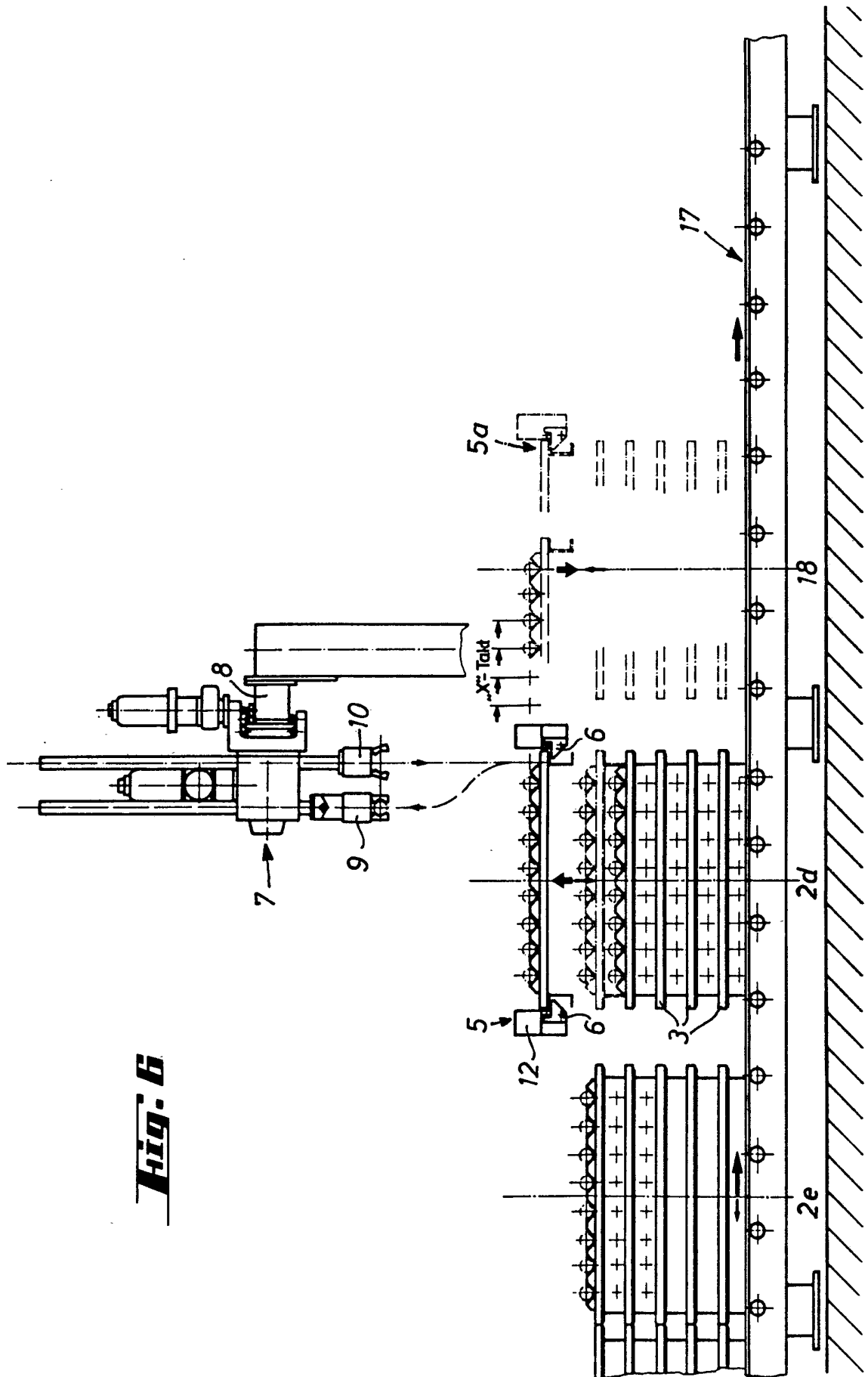


Fig. 7