



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 65 G / 288 511 4

(22) 31.03.86

(44) 08.07.87

(71) Forschungszentrum für Umform- und Plastverarbeitungstechnik Zwickau, 9541 Zwickau, Scheringerstraße 1, DD

(72) Bürkner, Christian, Dipl.-Ing.; Lorenz, Ulrich, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum schrittweisen Transport standsicherer Werkstücke

(57) Vorrichtung zum schrittweisen Transport standsicherer Werkstücke auf einer horizontalen Fläche zwischen mehreren beispielsweise in Pressen nacheinander angeordneten Zuführ-, Abführ- und Bearbeitungsstationen. Ziel ist die komplexe Mechanisierung mit geringem Investaufwand, um Fertigungszeit und -kosten einzusparen, die Produktivität zu steigern sowie die Arbeitsbedingungen zu verbessern. Aufgabe der Erfindung ist eine Vorrichtung, mit der mehrere Werkstücke gleichzeitig zwischen den Bearbeitungsstationen, die auch unterschiedliche Abstände zueinander aufweisen können, mittels einer senkrecht zur allgemeinen Transportrichtung ausgeführten Hubbewegung der Vorrichtung weitergegeben werden können. Sie wird gelöst, indem die nur quer zur allgemeinen Transportrichtung verschiebbar angeordneten Trägerleisten in jeder Bewegungslage einen konstanten Abstand zueinander aufweisen. Gegenüberliegende Mitnehmer sind so an den Trägerleisten befestigt, daß ihre mit dem Werkstück in Kontakt tretenden, unabhängig von der Werkstückaußenform ausgebildeten Berührungsflächen sich, in Bewegungsrichtung der Vorrichtung projiziert, nur teilweise überdecken. Der Mindestabstand von Berührungsflächen gegenüberliegender Mitnehmer überschreitet die Außenabmessungen der Kontaktflächen zu transportierender Werkstücke. Fig. 1

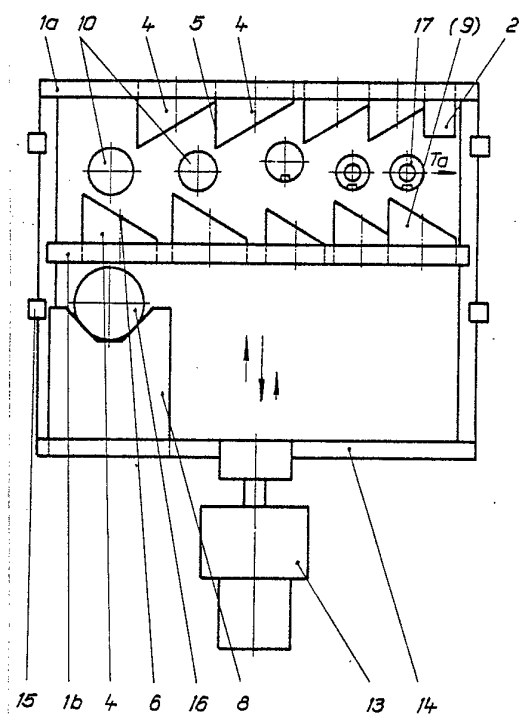


Fig. 1

Patentanspruch:

1. Vorrichtung zum schrittweisen Transport standsicherer Werkstücke auf einer horizontalen Fläche zwischen mehreren, beispielsweise in Pressen nacheinander angeordneten Zuführ-, Abführ- und Bearbeitungsstationen, bestehend aus zwei parallel zueinander über der horizontalen Fläche angeordneten Trägerleisten mit daran befestigten, gegeneinander gerichteten Mitnehmern und einem Antriebssystem zur Realisierung einer geradlinigen Hubbewegung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nur quer zur allgemeinen Transportrichtung (Ta) verschiebbar angeordneten Trägerleisten (1 a; 1 b) in jeder Bewegungslage einen konstanten Abstand zueinander einnehmen, gegenüberliegende Mitnehmer (4) so an den Trägerleisten (1 a; 1 b) befestigt sind, daß ihre mit den Werkstücken (10) in Kontakt tretenden, unabhängig von der Werkstückaußenform ausgebildeten Berührungsflächen (6) sich, in Bewegungsrichtung der Vorrichtung projiziert, nur teilweise überdecken und einen Mindestabstand zueinander aufweisen, der die Außenabmessungen der Kontaktflächen der zu transportierenden Werkstücke (10) überschreitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand der Berührungsflächen (6) gegenüberliegender Mitnehmer (4) in allgemeiner Transportrichtung (Ta) zunimmt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Berührungsflächen (6) von Mitnehmern (4) als ebene Flächen ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Berührungsflächen (6) von Mitnehmern (4) als entsprechend einer mathematisch nichtlinearen Funktion gekrümmte Flächen ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß am in allgemeiner Transportrichtung (Ta) vorderen Ende von Berührungsflächen (6) quer zur allgemeinen Transportrichtung (Ta) ausgebildete Anschlagelemente (2) vorhanden sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in allgemeiner Transportrichtung (Ta) hinteren Begrenzungsflächen (5) von Mitnehmern (4) als Anschlagelemente ausgebildet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schrittweisen Transport von standsicheren Werkstücken zwischen mehreren nacheinander, beispielsweise in Pressen angeordneten Bearbeitungsstationen, deren Abstände zueinander auch verschieden sein können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Vorrichtungen zum schrittweisen Transport von Werkstücken zwischen Bearbeitungsstationen mit geradliniger Anordnung sind bekannt. Eine gebräuchliche Ausführung einer derartigen Vorrichtung soll am Beispiel einer Transfereinrichtung in einer Mehrstufenprese, wie im Fachbuch „Die Mechanischen Pressen“ von H. Mäkel, Carl-Hanser-Verlag München (1961, auf Seite 237 dargestellt, erläutert werden.

Diese Vorrichtung besteht im wesentlichen aus zwei parallel angeordneten Trägerleisten (Greiferschienen genannt), einer Anzahl von daran jeweils gegenüberliegend befestigten Paaren von Mitnehmern (auch Greifer genannt) sowie einem Antriebssystem zur Realisierung des erforderlichen Bewegungsablaufes.

Die einzelnen Paare von Mitnehmern sind in Transportrichtung in einem gleichbleibenden Abstand zueinander an den Trägerleisten befestigt und weisen an ihren Mitnahmeflächen, die mit den Werkstücken während des Teiletransportes in Berührung treten, der Werkstückaußenform angepaßte Ausarbeitungen auf.

Um die zu transportierenden Werkstücke zwischen den Mitnahmeflächen der Mitnehmerpaare zu fixieren, werden im ersten Bewegungsschritt die Trägerleisten mit den daran befestigten und eingestellten Mitnehmerpaaren aufeinander zu bewegt (Schließbewegung). Damit übernehmen die einzelnen Mitnehmerpaare das Halten der jeweiligen Werkstücke. Während des danach durchgeführten zweiten Bewegungsschrittes werden die Trägerleisten ohne weitere Veränderung ihres Abstandes zueinander gemeinsam mit den Mitnehmerpaaren und den von diesen gehaltenen Werkstücken bis zum Erreichen des durch das Antriebssystem festgelegten Transportweges (auch Vorschubschritt genannt) in Transportrichtung verschoben. Dabei gleiten die Werkstücke auf einer horizontalen Fläche, die als Transportebene bezeichnet wird. Ist der Teiletransport abgeschlossen, werden die Trägerleisten mit den Mitnehmern quer zur Transportrichtung geöffnet. An den somit in den jeweiligen Bearbeitungspositionen befindlichen Werkstücken können nun die vorgesehenen Bearbeitungsoperationen ausgeführt werden. Während dieser Zeit erfolgt die Rückbewegung der Trägerleisten in die Ausgangsposition. Sind die Bearbeitungsoperationen an den Werkstücken abgeschlossen, kann der nächste Vorschubschritt ausgeführt werden, und der oben beschriebene Bewegungsablauf wiederholt sich.

Die beschriebene Vorrichtung ermöglicht den Transport von Werkstücken zu Bearbeitungsstationen, die untereinander gleiche Abstände aufweisen.

Eine Vorrichtung, mit der einzelne Vorschubschritte in ihrer Größe variiert werden können, ist in DD-WP 232847 dargestellt. Hierbei wird ein Mitnehmer in Transportrichtung auf der Trägerleiste verschiebbar angeordnet und über einen Zusatzantrieb relativ zu dieser bewegt. Der gegenüberliegende Mitnehmer weist eine zur Transportrichtung parallele Gleitfläche auf. Während des Teiletransportes im geschlossenen Zustand des Trägerleistenpaares wird das von diesem Mitnehmer gehaltene Werkstück zusätzlich zur Bewegung der Trägerleisten in Transportrichtung relativ zu diesen verschoben. Damit können größere bzw. kleinere Transportschritte, als die Transfereinrichtung ausführt, realisiert werden. Jedoch ist der technische Aufwand in Bau, Betrieb und Wartung relativ hoch, was einer kostengünstigen Fertigung, insbesondere außerhalb der Massenfertigung, entgegensteht.

Beide beschriebenen Vorrichtungen sind nur mit hohem Aufwand an neue Arbeitsaufgaben anzupassen. Unterschiedliche Abstände der Bearbeitungsstufen von einem zum nächsten Werkzeugsatz, selbst bei gleichen Abständen innerhalb des Satzes, sind nur in geringem Maße möglich und bedürfen aufwendiger Einrichtarbeiten.

Die beschriebenen Transfersysteme erfordern durch die Bewegungen in vier verschiedene Richtungen ein aufwendiges Antriebs- und Führungssystem. Die Anpassung an verschiedene Bearbeitungsaufgaben und Werkstückgrößen ist damit zusätzlich eingeschränkt.

Verschiedene Varianten der oben beschriebenen Vorrichtungen sind in der Patent- und Fachliteratur enthalten. Jedoch werden die aufgezeigten Nachteile dieser technischen Lösungen nicht beseitigt, bzw. diese erfordern durch einen außerordentlich hohen Kompliziertheitsgrad hohe Aufwendungen in Konstruktion, Bau, Instandhaltung und Betrieb derartiger Vorrichtungen. Dies wiederum macht die Mechanisierung bzw. Automatisierung derartiger Arbeitsabläufe für eine Reihe von Bearbeitungsaufgaben insbesondere in Serienfertigung ökonomisch nicht vertretbar.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist eine komplexe Mechanisierung beim Bearbeiten von standsicheren Werkstücken in mehreren Bearbeitungsstationen mit geringem Investitionsaufwand, um Fertigungszeit und -kosten einzusparen, die Produktivität zu steigern sowie die Arbeitsbedingungen zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum schrittweisen Transport von standsicheren Werkstücken zwischen mehreren, beispielsweise in Pressen, nacheinander angeordneten Bearbeitungsstationen zu schaffen, mit der mehrere Werkstücke gleichzeitig zwischen den Bearbeitungsstationen, die auch unterschiedliche Abstände zueinander aufweisen können, mittels einer senkrecht zur allgemeinen Transportrichtung ausgeführten Hubbewegung der Transportvorrichtung weitergegeben werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem die nur quer zur allgemeinen Transportrichtung verschiebbar angeordneten Trägerleisten in jeder Bewegungslage einen konstanten Abstand zueinander aufweisen. Gegenüberliegende Mitnehmer sind so an den Trägerleisten befestigt, daß ihre mit den Werkstücken in Kontakt tretenden, unabhängig von der Werkstückaußenform ausgebildeten Berührungsflächen sich, in Bewegungsrichtung der Vorrichtung projiziert, nur teilweise überdecken. Der Mindestabstand von Berührungsflächen gegenüberliegender Mitnehmer überschreitet die Außenabmessungen der Kontaktflächen zu transportierender Werkstücke.

In Ausgestaltung der Erfindung nimmt der Abstand von Berührungsflächen gegenüberliegender Mitnehmer in allgemeiner Transportrichtung zu. Dabei können die Berührungsflächen als ebene oder entsprechend einer mathematisch nicht linearen Funktion gekrümmte Flächen ausgebildet sein.

Am, in allgemeiner Transportrichtung betrachtet, vorderen Ende von Berührungsflächen können quer zur allgemeinen Transportrichtung ausgebildete Anschlagenelemente vorhanden sein.

Es ist möglich, daß die, in allgemeiner Transportrichtung betrachtet, hinteren Begrenzungsflächen von Mitnehmern als Begrenzungselemente ausgebildet sind.

Die Vorrichtung zum schrittweisen Transport von standsicheren Werkstücken ermöglicht den Transport von Werkstücken zwischen Bearbeitungsstationen, die auch voneinander abweichende Abstände zueinander aufweisen können. Zum Betrieb der Vorrichtung ist lediglich eine hin- und hergehende Antriebsbewegung erforderlich. Mit der angegebenen Vorrichtung lassen sich mit geringem Aufwand an Investitionen, insbesondere in der Klein- und Mittelserienfertigung, in mehreren Stufen ablaufende Bearbeitungsoperationen komplex mechanisieren und damit Fertigungszeit und -kosten einsparen sowie die Produktivität deutlich erhöhen. Bezüglich der Werkstückabmessungen, deren Form und der Länge des Transportschrittes, weist die angegebene Vorrichtung eine hohe Flexibilität auf.

Ein weiterer zusätzlicher Vorteil der vorgestellten Vorrichtung liegt in der Möglichkeit des Werkstücktransportes zu Bearbeitungsstationen, die seitlich von einer geradlinigen Anordnung derselben abweichen, um speziell komplizierte Bearbeitungsoperationen, die einen hohen Werkzeugplatzbedarf erfordern, in vorhandenen Maschinen bzw. Anlagen realisieren zu können.

Die Möglichkeit, gleichzeitig mehrere Werkstücke, die auch unterschiedliche Bearbeitungsoperationen erfordern können, mit einer Vorrichtung zu transportieren, bringt zusätzliche Vorteile bezüglich Fertigungskosten und Produktivität.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll in Verbindung mit den nachfolgend angeführten Zeichnungen erläutert werden. Diese zeigen im einzelnen:

Fig. 1: Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Ausgangsposition,

Fig. 2: Draufsicht auf diese Vorrichtung in einer Arbeitsposition,

Fig. 3: Schnitt durch eine Bearbeitungsstation mit den Bauteilen der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
Fig. 4: Draufsicht auf eine Vorrichtung zur Realisierung von zwei Werkstückströmen.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung dargestellt, mit der zylindrische Werkstücke 10 zwischen fünf vorhandenen Bearbeitungsstationen transportiert werden. Dazu sind an einem Rahmen 14, der mit einem Antriebssystem 13 gekoppelt ist, zwei Trägerleisten 1 a und 1 b in einem festgelegten Abstand parallel zueinander befestigt. An diesen Trägerleisten 1 a, 1 b sind jeweils mehrere Mitnehmer 4 angeordnet. Die einander gegenüberliegenden Mitnehmer 4 weisen eine zueinander in allgemeiner Transportrichtung Ta versetzte Anordnung auf, d. h. die in Bewegungsrichtung der Vorrichtung projizierten Berührungsflächen 6 der einzelnen Mitnehmer 4 überdecken sich nur teilweise. Diese sind als ebene Flächen, also unabhängig von der Außenform der Werkstücke 10, ausgebildet. Die Berührungsflächen 6 weisen eine Lage auf, die zur allgemeinen Transportrichtung Ta schräg verlaufen. Dabei nimmt der Abstand der Berührungsflächen 6 jeweils gegenüberliegender Mitnehmer 4 in allgemeiner Transportrichtung Ta zu und ist stets größer als die Außenabmessungen der Kontaktflächen der zu transportierenden Werkstücke 10, um einen ungehinderten Durchgang derselben zu ermöglichen.

Der Rahmen 14, das Verbindungsglied zwischen Antriebssystem 13 und den einzelnen Trägerleisten 1 a; 1 b ist mit den daran befestigten Trägerleisten 1 a und 1 b oberhalb der mit der Transportebene 7 bündigen Oberfläche des Werkzeugunterteils 11 quer zur allgemeinen Transportrichtung Ta der Werkstücke 10 verschiebbar gelagert. Dazu sind vier Lagerstellen 15, die sowohl als Wälz- als auch als Gleitführung ausgebildet sein können, vorgesehen. Am Rahmen 14 sind zusätzlich weitere Bauteile, wie Anschlagelemente 2, Zuführeinrichtung 8 (Schieber) für Ausgangsteile 16 und eine Abführeinrichtung 9 für fertig bearbeitete Werkstücke 17 befestigt.

Wie in Fig. 4 dargestellt, können die Berührungsflächen 6 der Mitnehmer 4 als gekrümmte Flächen ausgebildet werden, die einer mathematisch nichtlinearen Funktion entsprechen, um einen stoßarmen Werkstückbewegungsablauf zu sichern.

Die in allgemeiner Transportrichtung Ta hinteren Begrenzungsflächen 5 einiger Mitnehmer 4 sind, wie in Fig. 2 dargestellt, als Anschlagelemente ausgebildet, um eine genaue Positionierung der Werkstücke 10 nach Beendigung des Teiletransportes zu sichern.

Das in Fig. 3 im Schnitt dargestellte Werkstück 10 ist dem Anwendungsbeispiel entsprechend in Bearbeitungslage gezeichnet. Das Werkstück 10 kann ohne Beeinträchtigung des Transportvorganges mit einem Flansch versehen sein. Auch der Transport von Werkstücken mit einer Lage des Flansches auf der Transportebene 7 ist möglich.

Eine Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit jeweils zwei Zu- und Abführeinrichtungen 8, 9 ist in Fig. 4 dargestellt. Dabei sollen zwei verschiedene Werkstücke 10 a und 10 b zwischen jeweils mehreren Bearbeitungsstationen transportiert werden. Die Anordnung der Mitnehmer 4 ist so gewählt, daß die allgemeinen Transportrichtungen Ta 1 und Ta 2 der beiden Werkstücke 10 a und 10 b gegeneinander gerichtet sind. Aus diesem Grund sind die Zuführeinrichtungen 8 jeweils in der Nähe der Lagerstellen 15 am Rahmen 14 angeordnet und die fertig bearbeiteten Werkstücke 17 werden in der Mitte der Vorrichtung aus dem Werkzeugraum abgeführt. In der in Fig. 4 dargestellten Vorrichtung wird rechts ein erstes Werkstück 10 a mit quadratischem Querschnitt transportiert. Das zweite Werkstück 10 b mit rotationssymmetrischem Querschnitt wird vorwiegend von Mitnehmern 4 mit Berührungsflächen 6, die einer nichtlinearen Funktion entsprechen, transportiert. Lediglich der an der Trägerleiste 1 a befestigte zweite Mitnehmer 4 weist eine zur allgemeinen Transportrichtung Ta parallele Berührungsfläche 6 auf. Zusätzlich ist im Bereich der Bearbeitungsstation, die von diesem Mitnehmer das Werkstück 10 b zugeführt erhält, auf der Transportebene 7 ein Leitelement 3 angeordnet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung entsprechend Fig. 1 und 2 wird zur Realisierung des Teiletransportes durch das Antriebssystem 13 nach vorn, quer zur allgemeinen Transportrichtung Ta, bewegt. Während dieses Vorhubes treten die Berührungsflächen 6 der einzelnen in Richtung der Hubbewegung an der hinteren Trägerleiste 1 b angeordneten Mitnehmer 4 mit den in den Bearbeitungsstationen befindlichen Werkstücken 10 in Kontakt. Beim weiteren Vorhub werden die Werkstücke 10 relativ zum Mitnehmer und in Richtung des Vorhubes verschoben, bis diese an den, wie in Fig. 2 gezeigt, in allgemeiner Transportrichtung Ta hinteren Begrenzungsflächen 5 der jeweils nächsten Mitnehmer 4, die als Anschlagelemente dienen, anstoßen. Bis zum Ende des Vorhubes werden die Werkstücke 10 in dessen Richtung zu einer Zwischenposition verschoben. Gleichzeitig mit dem Vorhub wird von einer Zuführeinrichtung 8, hier als Rondschieber ausgebildet, ein Ausgangsteil 16 der ersten Bearbeitungsstation zugeführt und das fertig bearbeitete Werkstück 17 durch eine spezielle Gestaltung der Transportebene 7 im entsprechenden Bereich aus dem Werkzeugraum abgeführt.

Während des anschließenden Rückhubes der Vorrichtung treten die Berührungsflächen 6 der versetzt zu den ersten an der anderen Trägerleiste 1 a angeordneten Mitnehmer 4 mit den in der Zwischenposition stehenden Werkstücken 10 in Kontakt und verschieben diese auf die gleiche Weise wie beim Vorhub. Liegen die Werkstücke an den als Anschlagelement ausgebildeten Begrenzungsflächen 5 der nachfolgenden Mitnehmer 4 bzw. dem Anschlagelement 2 neben dem letzten Mitnehmer 4 an, so erfolgt noch eine Verschiebung der Werkstücke 10 in die Bearbeitungsstation, die mit dem Ende des Rückhubes erreicht ist. Um ein allseitiges Umfassen der Werkstücke 10 durch das Werkzeugoberteil 12 während der Bearbeitung zu ermöglichen, wird die Vorrichtung anschließend um einen Teilbetrag des Vorhubes in seine Ausgangsposition bewegt.

Nach der Bearbeitungsoperation an den Werkstücken 10 erfolgt der nächste Transportvorgang durch die Vorrichtung und alle beschriebenen Bewegungsabläufe wiederholen sich, so daß auf eine weitere Erläuterung verzichtet werden kann.

Die in Fig. 4 dargestellte Vorrichtung realisiert ebenfalls die oben beschriebenen Bewegungsabläufe, jedoch werden gleichzeitig zwei verschiedene Werkstücke 10 a, 10 b bearbeitet und transportiert. Die spezielle Gestaltung der links angeordneten Mitnehmer 4 gewährleistet einen stoßarmen Werkstücktransport auch zu Beginn der einzelnen Verschiebephasen der Werkstücke 10 b.

Eine Besonderheit des Bewegungsablaufes in der beim Rückhub der Vorrichtung realisierten Verschiebephase weist der Werkstücktransport mit Hilfe des auf der Transportebene 7 angeordneten Leitelementes 3 auf. Dabei wird das entsprechende Werkstück 10 b vom Mitnehmer 4 mit der zur allgemeinen Transportrichtung Ta parallel verlaufenden Berührungsfläche 6 zunächst bis zum Berühren des Leitelementes 3 in Richtung des Rückhubes und dann beim weiteren Rückhub zwischen Berührungsfläche 6 und Leitelement 3 diagonal zur Bearbeitungsstation verschoben. Damit wird eine exakte Positionierung des Werkstückes 10 b erreicht, da das Leitelement 3 die Bearbeitungsstation unmittelbar tangiert und die zusätzliche Berührung des Werkstückes 10 b durch den Mitnehmer 4 sowie ein Anschlagelement 2 eine Dreipunktzentrierung am Ende des Rückhubes der Vorrichtung herstellt.

Der in Fig. 4 rechts dargestellte Teiletransport von Werkstücken 10 a mit nicht rotationssymmetrischem Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung soll belegen, daß Werkstücke mit verschiedensten Querschnittsformen ohne Probleme durch eine solche Vorrichtung transportiert werden können.

Die im Beispiel gegeneinander gerichteten Werkstückströme Ta_1 und Ta_2 können bei anderen Lösungen auch gleichgerichtet bzw. auseinanderlaufend vorgesehen werden.

Durch den speziellen Bewegungsablauf während des Teiletransportes mit den erfindungsgemäßen Vorrichtungen wird der Transport von Werkstücken 10 zwischen Bearbeitungsstation ermöglicht, die zueinander unterschiedliche Abstände aufweisen und auch von der geradlinigen Anordnung in allgemeiner Transportrichtung Ta seitlich abweichen können.

Eine außerordentlich günstige Möglichkeit zur universellen Nutzung von Mechanisierungseinrichtungen, insbesondere außerhalb der Massenfertigung, kann der Einsatz einer vorhandenen Schieberzuführung als Antriebssystem 13 für eine erfindungsgemäße Vorrichtung darstellen. Dadurch wird die Ausnutzung der Zuführvorrichtung erhöht und ein zusätzlicher ökonomischer Nutzen erzielt.

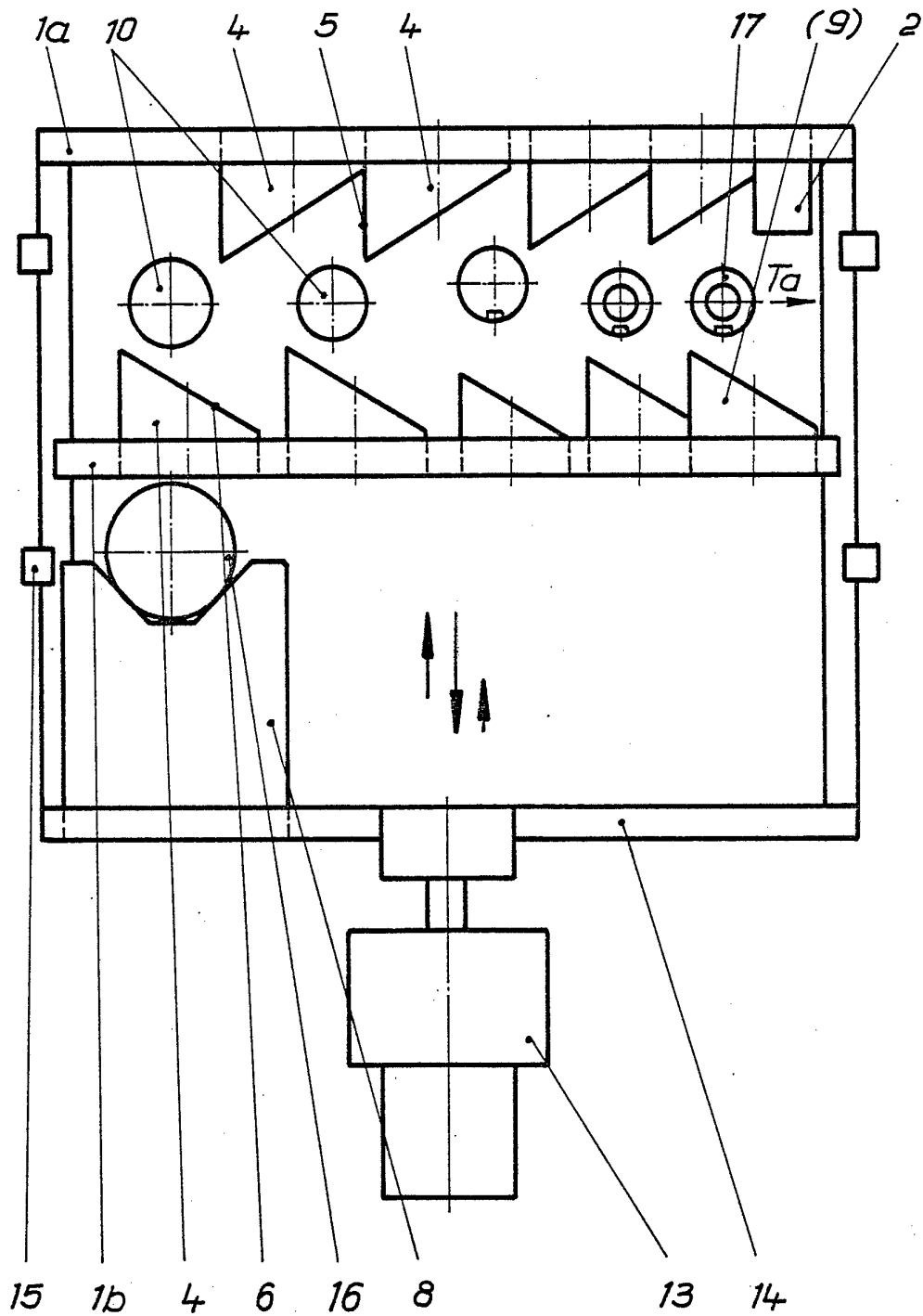


Fig. 1

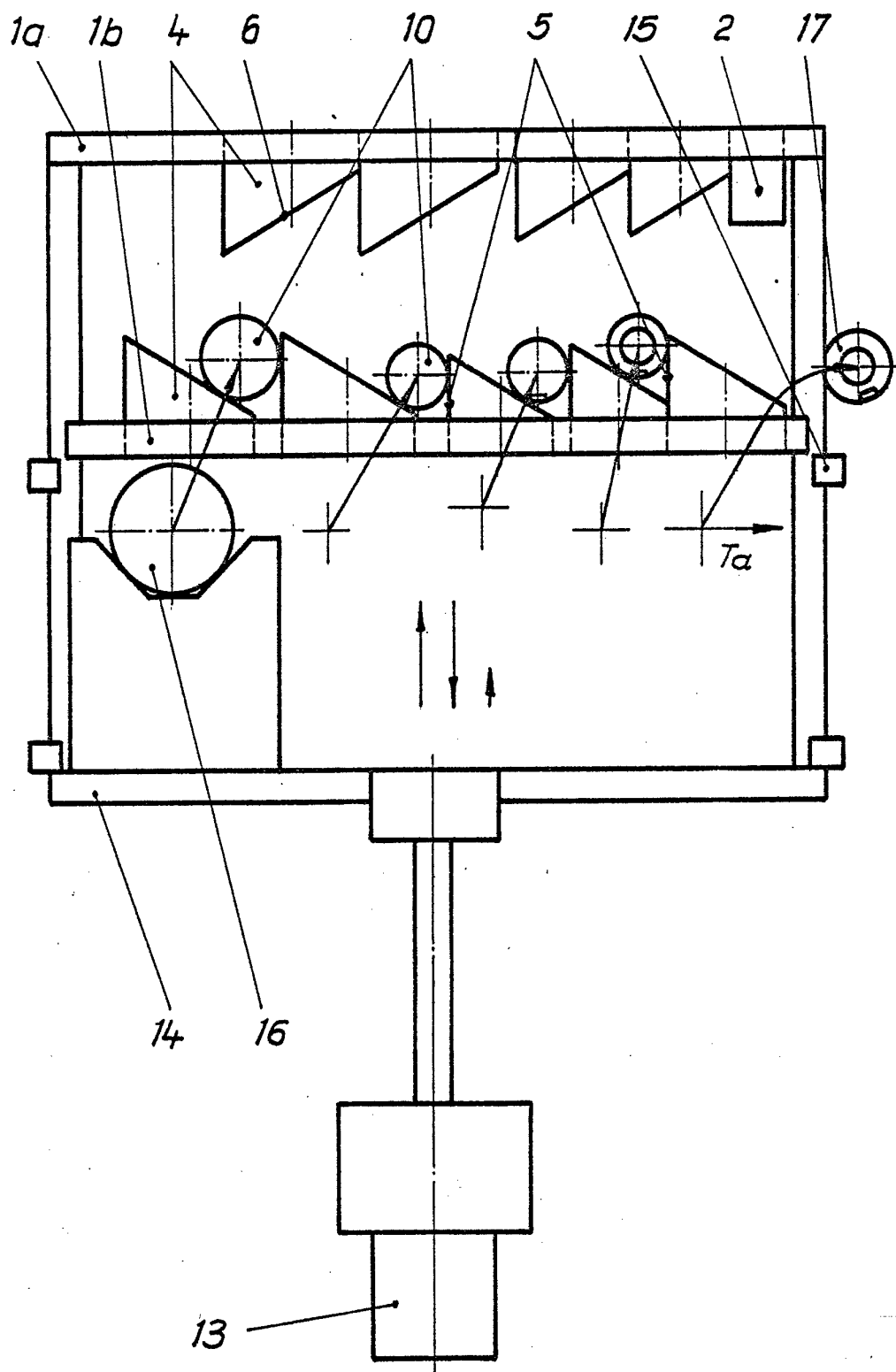


Fig. 2

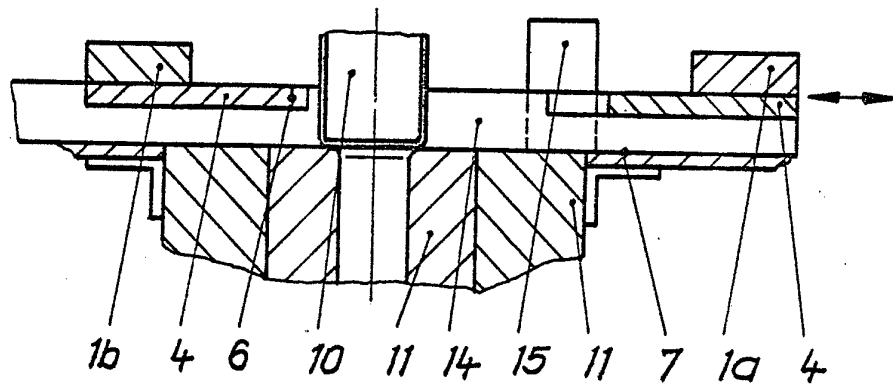
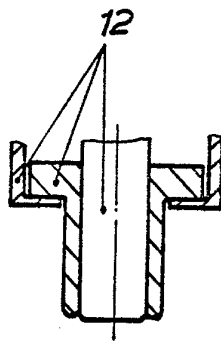


Fig. 3

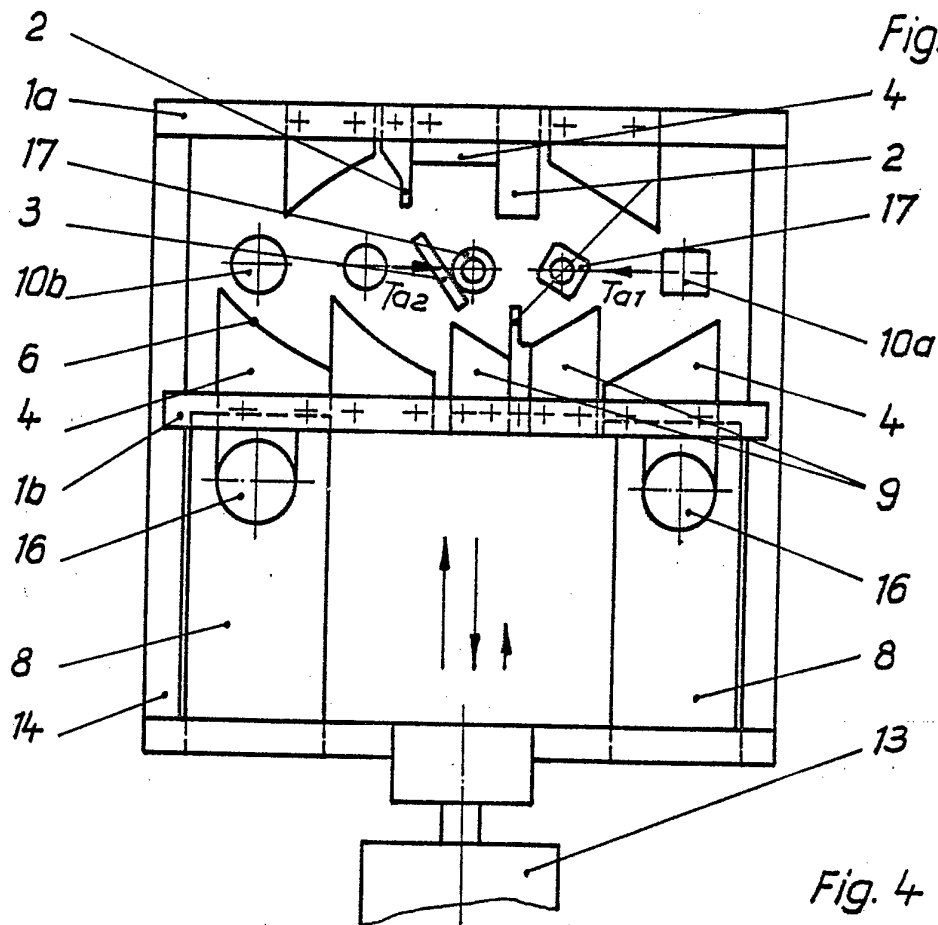


Fig. 4