



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: B 65 G 25/00
B 65 G 47/74
B 29 F 5/00



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

629 444

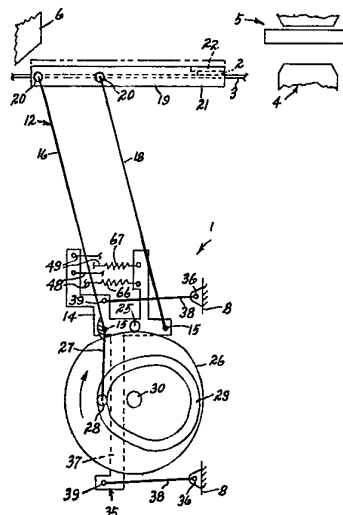
21 Gesuchsnummer:	2305/78	73 Inhaber:	Cincinnati Milacron Inc., Cincinnati/OH (US)
22 Anmeldungsdatum:	03.03.1978		
30 Priorität(en):	21.03.1977 US 779732	72 Erfinder:	Arnold LeRoy Kellermann, Goshen/OH (US)
24 Patent erteilt:	30.04.1982		
45 Patentschrift veröffentlicht:	30.04.1982	74 Vertreter:	Dipl.-Ing. H.R. Werffeli, Zürich

54 Vorrichtung zum Transfer eines Werkstücks von einem ersten zu einem zweiten Ort.

57 Die Vorrichtung weist einen Gelenkviereckmechanismus (12) auf, der aus zwei parallelen Verbindungsstangen (16, 18), einem oberen Folgeglied (19) und einem unteren Antriebsglied (14) besteht. Die beiden Verbindungsstangen (16, 18) sind jeweils in Schwenklagern (15, 20) mit dem Folgeglied (19) bzw. dem Antriebsglied (14) verbunden. Das Antriebsglied (14) ist über ein Parallelogrammgestänge (38) oder eine Führungsbahn (138) vertikal verschiebbar geführt. Die Verbindungsstangen (16, 18) sind gegenüber dem Antriebsglied (14) schwenkbar. Zum Schwenken der Verbindungsstangen (16, 18) und zum Verschieben des Antriebsgliedes (14) - wodurch ein Verschieben der Verbindungsstangen (16, 18) erfolgt - sind zwei gekoppelte Nockenantriebe (26, 29) vorgesehen. Eine vertikale Verschiebung des Antriebsgliedes (14) erfolgt über die Aussenfläche einer Nockenscheibe (26). Seitlich in der Nockenscheibe (26) ist eine Nut (29) vorhanden, in der eine Nockennase (28) geführt ist. Diese Nockennase (28) ist über einen Fortsatz (27) mit der Verbindungsstange (16) mit dem Gelenkviereckmechanismus (12) verbunden, wodurch über den Nockenantrieb (28, 29) ein Schwenken der Verbindungsstangen (16, 18) gegenüber dem Antriebsglied (14) erfolgt.

Die Aussenfläche der Nockenscheibe (26) bzw. die Nut 29 sind so geformt, dass das Folgeglied (19)

und eine hiermit verbundene Werkstückgreifeinrichtung (22) im wesentlichen einen horizontalen Transfer mit geringer vertikaler Komponente ausführt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum im wesentlichen waagerechten Transfer eines Werkstücks von einem ersten zu einem zweiten Ort, die an einem Maschinenrahmen gehalten ist und eine Werkstückgreifeinrichtung aufweist, gekennzeichnet durch einen Gelenkviereckmechanismus (12) mit zwei etwa senkrechten Verbindungsstangen (16, 18) zwischen einem Antriebsglied (14) am Unterteil und einem Folgeglied (19) am Oberteil, wobei die Werkstückgreifeinrichtung (22) am Folgeglied (19) gehalten wird, durch einen senkrechten Antrieb (26), der den Gelenkviereckmechanismus (12) periodisch senkrecht absenkt und dann anhebt durch Ergreifen des Antriebsglieds (14), durch eine am Maschinenrahmen (8) gehaltene Beschränkungseinrichtung (35), die den Gelenkviereckmechanismus (12) in einer wesentlichen senkrechten Bahn gegenüber dem Maschinenrahmen (8) führt, und durch einen am Maschinenrahmen (8) gelagerten waagerechten Antrieb (29), der das Folgeglied (19) von einer der Anhebe- und Absenkstellungen an einem Ort (6) zu einer der Stellungen an anderen Ort (4, 5) und zurück im wesentlichen waagerecht hin- und herbewegt, wobei der senkrechte (26) und der waagerechte (29) Antrieb seitlich aufeinander bezogen arbeiten und den Gelenkviereckmechanismus (12) ausreichend senkrecht absenken, damit ein Werkstück (2) am ersten Ort (6) von der Werkstückgreifeinrichtung (22) ergriffen wird, bevor eine wesentliche Hin- und Herbewegung zum zweiten Ort (4, 5) stattgefunden hat.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkviereckmechanismus (12) ein Parallelogrammgestänge ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen weiteren Gelenkviereckmechanismus (12'), der parallel im Abstand zum ersten Gelenkviereckmechanismus (12) angeordnet ist, wobei die Werkstückgreifeinrichtung (22) zwischen den Folgegliedern (19) der Gelenkviereckmechanismen (12) gehalten wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3 zum gleichzeitigen Transfer von mehreren Werkstücken, gekennzeichnet durch Werkstückgreifeinrichtungen (22a-22d), die zwischen den Folgegliedern (19) der Gelenkviereckmechanismen (12) gehalten werden.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, zum gleichzeitigen Transfer von mehreren Werkstücken, gekennzeichnet durch am Folgeglied (19) gehaltene Werkstückgreifeinrichtungen (22a-22d).

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Änderung der seitlichen Abstandsverteilung der Werkstückgreifeinrichtungen (22a-22d), während die Werkstücke (2) zwischen den Orten (6; 4, 5) bewegt werden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Änderung der seitlichen Abstandsverteilung vom Folgeglied (19) gehalten wird und quer verlaufende Führungen (44, 45) enthält, wobei die Vakuumblöcke (22a-22d) auf den Führungen (44, 45) seitlich verschiebbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch wenigstens eine Werkstückgreifeinrichtung (22a-22d), die sich zu jeder Seite der Mitte bewegen kann, durch wenigstens ein Kabel (48, 49) für je zwei Werkstückgreifeinrichtungen (22a-22d) und durch eine den mittleren Bereich des Kabels (48, 49) tragende Spannrolle (98), wobei die Enden des Kabels (48, 49) an gegenüberliegenden Seiten der Spannrolle (98) an der Beschränkungseinrichtung (35) befestigt sind, und zwar ein Ende elastisch.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der senkrechte Antrieb folgendes enthält: eine am Antriebsglied (14) des Gelenkviereckmechanismus (12) be-

festigte Nockennase (25) und einen in Antriebsverbindung mit der Nockennase (25) stehenden Nocken (26).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockennase (25) am Antriebsglied (14) zwischen dessen Verbindung (15) mit den Verbindungsstangen (16, 18) befestigt ist, und dass der Nocken (26) an sich drehender Scheibennocken mit symmetrischem Anstieg-, Abfall- und Verweilteil ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschränkungseinrichtung ein Gelenkviereck (35) ist, wobei ein Glied einen Teil des Maschinenrahmens (8) bildet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschränkungseinrichtung ein als Parallelogramm ausgebildetes zweites Gelenkviereck (35) ist, wobei ein Glied einen Teil des Maschinenrahmens (8) bildet und das dem Maschinenrahmen (8) gegenüberliegende Parallelogrammglied (37) einstückig mit dem Antriebsglied (14) des ersten Gelenkviereckmechanismus (12) ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch einen weiteren Gelenkviereckmechanismus (12), der gegenüber dem ersten Gelenkviereckmechanismus angeordnet ist zur Bildung von linken und rechten im gleichen Rhythmus arbeitenden Unterkombinationen (12, 12), durch eine Vielzahl von zwischen den Unterkombinationen (12, 12) gehaltenen Werkstückgreifeinrichtungen (22a-22d) und durch eine Einrichtung (44, 45, 48, 49) zur Änderung der seitlichen Abstandsverteilung der Werkstückgreifeinrichtungen (22a-22d) in Abhängigkeit von dem Transfer der Vorrichtung zwischen dem ersten (6) und dem zweiten (4, 5) Ort.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der waagerechte Antrieb ein Nocken (29) ist, der so gehalten wird, dass er sich in gegebener zeitlicher Beziehung zu und mit dem senkrechten Antrieb (26) bewegt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der waagerechte Antrieb eine Plankurve ist, die durch eine Nut (29) in einer Scheibe gebildet wird und in die eine Nockennase (28) eingreift, die fest an einer (16) der Verbindungsstangen (16, 18) des Gelenkviereckmechanismus (12) gehalten wird.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockennase (28) einstückig mit einer (16) der Verbindungsstangen (16, 18) des ersten Gelenkviereckmechanismus (12) ausgebildet ist, wobei der Eingriff der Nockennase (28) in die Nut (29) in der Weise erfolgt, dass eine Beschränkungseinrichtung und ein Antrieb geschaffen werden.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transfer eines Werkstückes zwischen verschiedenen Orten. Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bewegen von quadratischen Teilen aus thermoplastischem Kunstharz von einer Erhitzungseinrichtung zu einer Warmformeinrichtung. Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Handhaben von Gegenständen, die kleine flache Werkstücke zwischen verschiedenen Orten bewegt, während sie die Werkstücke seitlich auseinanderspreizt. Ein besonderer Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bewegen von erhitzten quadratischen flachen Werkstücken (genannt Plättchen oder Chips) aus biaxial orientierbarem Kunstharz, etwa Polystyrol, von einem Ofenausgang zu einer Gesenkanordnung der allgemeinen Art, wie sie in den US-PS 3 739 052 und 3 947 204 beschrieben ist und in Verbindung mit welcher die Erfindung beschrieben wird.

Die genannten Patentschriften beschreiben ein System zur Formung von thermoplastischen Kunstharzen, welches das

im Produkt befindliche Material in einem System biaxial orientiert, das ein oder mehrere Plättchen oder Chips auf Orientierungstemperatur erhitzt und dann einen Vorformling schmiedet, aus dem das endgültige Produkt, etwa ein Behälter, warmgeformt wird.

Der Transfer des Werkstücks, das vorzugsweise ein quadratisches Teil aus dem zu bearbeitenden Kunstharz ist und das im folgenden Plättchen genannt wird, muss in der Weise erfolgen, dass das Plättchen eine gleichmässige Temperatur beibehält, nicht übermässig oder ungleichmässig abgekühlt wird und weder einen merklichen Temperaturabfall noch irgendeine Verformung aus seinem flachen Zustand heraus erfährt. Das Endprodukt, das die Form einer tiefen Schale oder Wanne annehmen kann, in der Butter, Hüttenkäse oder Margarine verpackt sind, kann wesentlich verformt oder defekt sein, wenn das Plättchen verformt ist oder eine ungleichmässige Temperaturverteilung aufweist. Folglich sollte die Transfervorrichtung schnell genug arbeiten, um Temperaturänderungen und Wärmeverluste auf einem Minimum zu halten, während gleichzeitig eine Verformung des Werkstücks vermieden wird. Selbstverständlich muss die Transfervorrichtung das Plättchen an seinem Ausgangsort genau aufnehmen und an seinem Endort genau abliefern.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäss nach Anspruch 1 gelöst.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung weist zwei miteinander verbundene Gelenkviereckmechanismen auf, von denen einer die oben genannte zwangsläufig arbeitende Einrichtung ist. Bei der bevorzugten Ausführungsform bestehen der senkrechte und der waagerechte Antrieb aus rotierenden Nocken.

Eine weitere Ausführung der Gegenstandshandhabungseinrichtung besteht aus einem Transfermechanismus der oben beschriebenen Art mit einer Werkstücksgreifeinrichtung, die gleichzeitig eine Vielzahl von Plättchen oder Chips bewegt und diese während ihrer Verschiebung auseinanderpreizt. Dies geschieht, weil die Plättchen aus einer verhältnismässig schmalen Vorrichtung (etwa einem schmalen Ofen mit einem schmalen Förderband) ankommen und in eine breitere Formeinrichtung eingesetzt werden müssen, etwa in ein Gesenk gemäss einem oder mehreren der oben genannten Patentschriften.

Die Erfindung betrifft kurz zusammengefasst einen Mechanismus zum Transfer kleiner flacher Werkstücke (Plättchen oder Chips) zwischen Orten. Dieser Mechanismus weist zwei miteinander verbundene Gelenkviereckmechanismen auf, von denen einer eine von zwei Nocken betätigte Plättchenspreizeinrichtung aufweist, so dass sich die Plättchenaufnahmeeinrichtung und die Plättchenfreigabeeinrichtung im wesentlichen in senkrecht und waagrecht zeitlich bemessener Beziehung bewegen zur Aufnahme einer Anzahl von Plättchen, zum Transfer durch einen flachen waagerechten Bogen, zum gleichzeitigen weiteren Auseinanderspreizen der Plättchen, zum Absenken des Plättchens und zur Wiederholung des Vorgangs. Es ist ein Mechanismus angegeben zum Transfer von mehreren Plättchen aus biaxial orientierbarem Polystyrol zwischen einer Heizeinrichtung und einer Formeinrichtung während einer seitlichen Vergrösserung des Abstands zwischen den Plättchen.

Weitere Ziele und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Darin zeigt:

Fig. 1 und 2 schematische Darstellungen des Mechanismus in der ganz zurückgezogenen Stellung zur Aufnahme eines Plättchens (zurückgezogene Absenkung) bzw. in der ganz ausgefahrenen Stellung zur Lieferung eines Plättchens am zweiten Ort, wobei die zurückgezogene Hubstellung bzw. die zurückgezogene Absenkstellung gestrichelt dargestellt ist;

Fig. 3 ist eine teilweise Draufsicht der zusammengezogenen Stellung der seitlich spreizbaren Plättchenaufnahmeeinrichtung, wie diese in der Stellung von Fig. 1 angeordnet ist;

Fig. 4 ist eine Draufsicht des Folgeglieds von Fig. 1 mit einer Darstellung von mehreren Werkstückgreifeinrichtungen oder Plättchenaufnahmeeinrichtungen, die zur Liefer- oder Plättchenabsenkstellung von Fig. 2 ausgefahren sind;

Fig. 5 eine Vorderansicht der Vorrichtung von Fig. 3 und 4 angeordnet wie in Fig. 4;

Fig. 6 eine Ansicht von unten einer Plättchenaufnahmeeinrichtung, eines Vakuumpkopfs, gesehen entlang der Schnittlinie 6-6 von Fig. 7 und mit teilweise weggeschnittener Fasermatte;

Fig. 7 einen Querschnitt des Vakuumpkopfs längs der Schnittlinie 7-7 von Fig. 3;

Fig. 8 eine Seitenansicht einer Ausführungsform des Mechanismus von Fig. 1 und 2 unter Weglassung eines Antriebskettenrads am Mechanismus und von Teilen des Seilsystems (zur seitlichen Veränderung des Plättchenabstands), wobei die Seilverankerungshalter gestrichelt dargestellt sind;

Fig. 9 eine Vorderansicht des Mechanismus von Fig. 1 und 2 und der Ausführungsform von Fig. 8 (gesehen in Fig. 1, 2, 8 von links), wobei gewisse Teile der Kabel und Kettenräder hinzugefügt sind;

Fig. 10 eine teilweise Seitenansicht wie in Fig. 8, wobei die in Fig. 8 gezeigten Kabelsystemteile weggelassen sind;

Fig. 11 eine schematische Darstellung des Vakuumsystems zur Betätigung der Vakuumpköpfe von Fig. 3 bis 7;

Fig. 12 einen vergrösserten Querschnitt einer einstellbaren Kabelklemme mit einer Darstellung der Kabelverbindungen entlang der Schnittlinie 12-12 von Fig. 4;

Fig. 13 einen Querschnitt entlang der Schnittlinie 13-13 von Fig. 12;

Fig. 14 eine schematische Darstellung einer Abänderung des Mechanismus von Fig. 1 und 2;

Fig. 15 einen Schnitt entlang der Schnittlinie 15-15 von Fig. 9 mit einer Darstellung eines einstellbaren Vakuumsternockens.

Gleiche Bezugszahlen bezeichnen gleiche Teile, wobei zur besseren Deutlichkeit gelegentlich verschiedene Indizes verwendet werden. Die Kabeltransferrichtung beim Spreizen ist, z.B. in Fig. 2, 4 und 9, durch Pfeile angegeben.

Fig. 1 und 2 zeigen eine Vorrichtung 1 zum Transfer von Werkstücken oder Plättchen (Chips) 2 im wesentlichen waagrecht zwischen gegebenen Orten, die hier als Förderband 3 bzw. ein sich bewegender Amboss oder Hammer 4 für ein Schmiedesystem 5 (aufgebaut gemäss den oben genannten US-Patentschriften) dargestellt sind. Der Hammer 4 ist das Gleitstück eines Schubkurbelantriebs, von dem Fig. 8 am unteren Totpunkt die bevorzugte Plättchen-Lade-Schmiedestellung zeigt. Das Förderband 3 bewegt sich periodisch vorwärts, hält für einen Augenblick an, während die Vorrichtung 1 ein Plättchen oder mehrere Plättchen aufnimmt, und wiederholt dann den Zyklus. Das Förderband kommt aus einem Ofen oder einer Heizvorrichtung 6, die die Plättchen auf eine zum Schmieden geeignete Temperatur erhitzt, z.B. im Bereich von 129 bis 135°C, vorzugsweise 132°C, wenn das Plättchen aus Polystyrol hergestellt ist.

In der Praxis werden zwei derartige Vorrichtungen 1 wie in Fig. 8 und 9 bevorzugt, die sich in gegenseitigem Abstand befinden. Die Kinematik wird in Verbindung mit der schematischen Darstellung von Fig. 1 bis 2 beschrieben.

Die Vorrichtung 1 ist auf einem Maschinenrahmen 8 befestigt und wird von einer mit dem Hammer 4 gemeinsamen Energiequelle angetrieben, etwa durch eine Kette 9 mit Kettenrädern 10, vgl. Fig. 8 und 9. Eine gemeinsame Energiequelle mit Antriebsgetriebe 9, 10 liefert eine geeignete Kon-

struktion, die die richtige zeitliche Beziehung des Systems gewährleistet. Am Maschinenraum ist ein Gelenkviereckmechanismus 12 angelenkt, der senkrecht und waagrecht bewegt wird, um die Plättchen wie oben angegeben zu bewegen. Am Unterteil der Vorrichtung ist ein Antriebsglied 14 in Lagern 15 an vordere und hintere Verbindungsstangen 16, 18 angelenkt, die ihrerseits über Lager 20 mit dem Seitenarm oder Folgeglied 19 verbunden sind. Die Stangen 16, 18 sind so bemessen, dass sie den Transfer vergrössern. Die Lager 20 sind vorzugsweise selbstschmierende Zapfenlager. Das Folgeglied weist einen sich vorwärts erstreckenden Teil 21 auf, auf dem wenigstens eine Werkstückgreifeinrichtung 22 befestigt ist, die vorzugsweise einen gemäss Fig. 3 bis 7 aufgebauten Vakuumkopf enthält. Bei Bedarf kann eine Vielzahl von Vakuumköpfen 22 vorgesehen werden, die gemäss Fig. 3 bis 10, insbesondere Fig. 4, 5, 8, 10, seitlich gespreizt werden können. Zur Aufnahme der Plättchen ist eine entsprechende Vielzahl von Hämmern 4 und Gesenken vorgesehen.

Die Vorrichtung weist einen waagerechten und senkrechten Antrieb 25 bis 30 auf, die im folgenden beschrieben werden. Der senkrechte Antrieb enthält eine Nockennase 25, die vorzugsweise aus einer am Antriebsglied 14 angeordneten Rolle besteht und von einem Nocken 26 angetrieben wird, der den gesamten Gelenkviereckmechanismus 12 zwischen den in Fig. 1 und 2 gestrichelt und ausgezogen dargestellten Stellungen im wesentlichen senkrecht anhebt und absenkt. Die Nockennase 25 befindet sich zwischen den Lagern 15.

Der waagerechte Antrieb enthält einen einstückig angeformten sich abwärts erstreckenden Fortsatz 27 der hinteren Verbindungsstange 16, der an seinem unteren Ende eine Nockennase 28 aufweist, die in eine Nockenwand 29 eingreift. Die Nockenwand besteht aus einer Nut in derselben Nockenplatte, die den Nocken 26 bildet und einen im wesentlichen waagerechten hin- und hergehenden Transfer des Folgeglieds oder Seitenarms 19, 21 bewirkt, so dass das Plättchen 2 vom Förderband 3 zum Hammer 4 bewegt wird, wonach das Folgeglied in die Ausgangstellung (in Fig. 1 gestrichelt oder in Fig. 2 in der zurückgezogenen Stellung ausgezogen dargestellt) zurückgezogen wird, so dass sich der Zyklus wiederholen kann. Der senkrechte Antrieb bewirkt ein Auf- und Abbewegen des Vakuumkopfs 22 (in Fig. 1 gestrichelt bzw. ausgezogen dargestellt), das ausreicht, um ein Plättchen auf dem Förderband zu ergreifen.

Eine bevorzugte Betriebsart beginnt mit vollständig zurückgezogenem Folgeglied 19, 21 (in Fig. 1 gestrichelt dargestellt). In diesem Augenblick hält das Folgeglied den Vakuumkopf 22 oder eine andere das Werkstück ergreifende Einrichtung ausreichend hoch vom Förderband 3 entfernt, damit ein Plättchen nicht ergriffen oder berührt werden kann. Der Nocken 26 bewirkt dann ein senkrecht Absenken des Gelenkviereckmechanismus 12 in die in Fig. 1 mit ausgezogenen Linien dargestellte Stellung (oder in der zurückgezogenen Stellung in Fig. 2 mit gestrichelten Linien dargestellt), zu welchem Zeitpunkt das Plättchen vom Vakuumkopf 22 ergriffen wird. Der Nocken 26 bewirkt dann ein Anheben vorzugsweise um einen Betrag, der ausreicht, um den Mechanismus in seine in Fig. 1 gestrichelt dargestellte Stellung zurückzuführen. Wenn der senkrechte Anstieg des Folgeglieds 19 beendet ist, tritt der Nocken in eine Verweilphase ein, bis der nächste Zyklus beginnt, der waagerechte Antrieb 27, 29 zu arbeiten beginnt und die Plankurvenscheibe 29 das Folgeglied (das nun das Plättchen trägt) aus der angehobenen Stellung (in Fig. 1 gestrichelt und in der zurückgezogenen Stellung von Fig. 2 ausgezogen dargestellt) durch einen flachen Bogen in eine in Fig. 2 mit ausgezogenen Linien dargestellte Stellung schwenkt, wo das Plättchen auf den Hammer abgesenkt wird. Der waagerechte Antrieb 27-29 führt dann das Folgeglied in die Ausgangsstellung zurück, und der Zyklus

wird wiederholt. Die Plankurvenscheibe 29 weist während des senkrechten Absenkens und Ansteigens des Nockens 26 eine Verweildauer auf.

Die zeitliche Steuerung der Ereignisse zwischen den beiden Nocken wird vorzugsweise dadurch erzielt, dass sie beide aus einer einzigen Scheibe ausgebildet sind, die undrehbar auf der Welle 30 befestigt ist, die ihrerseits von der Kette 9 und den Kettenrädern 10 gedreht wird.

Der senkrechte und der waagerechte Antrieb arbeiten in zeitlich gesteuerter Beziehung zueinander und auch zum Betrieb des Hammers und anderer Teile des Schmiedesystems. Lager 39V, 39L verbinden den Schenkel 37 mit den Schwingstangen (Fig. 8).

Die Vorrichtung enthält auch eine am Rahmen 8 gehaltene Beschränkungseinrichtung 35, die das Gelenkviereck 12 führt und in einer im wesentlichen senkrechten Bahn (in Wirklichkeit ein flacher senkrechter Bogen) gegenüber dem Rahmen 8 bewegt. Diese Beschränkungseinrichtung ist vorzugsweise ein zweiter Gelenkviereckmechanismus 35, der über Lager 36 am Rahmen 8 angelenkt ist, den senkrechten Schenkel 37 des Antriebsglieds 14 und zwei Schwingstangen 38 mit dem Rahmen 8 als feststehendem Glied enthält.

Beide Gelenkviereckmechanismen 12, 35 sind vorzugsweise als Parallelogramm ausgebildet.

Wenn auch der senkrechte Transfer des Gelenkviereckmechanismus 12 durch die gerade beschriebene Einrichtung zwangsläufig erfolgt, so erfolgt der waagerechte Transfer ebenfalls zwangsläufig und begrenzt aufgrund des Systems der Nockenwand 29 und der Nockennase 28.

Es wird nun die Plättchen-Spreizeinrichtung von Fig. 3-7 beschrieben. Das vorliegende System soll zum gleichzeitigen Transfer einer Vielzahl von Plättchen zwischen verschiedenen Orten verwendet werden. Es wird beispielsweise die gleichzeitige Verschiebung von vier Plättchen beschrieben. Die Einrichtung hierzu ist in den Fig. 3-7 dargestellt.

Die Plättchen kommen z.B. aus einem Ofen 6 und sind in dichtem Abstand quer über dem Förderband 3 verteilt, auf dem sie sich bewegen. Das Förderband wird so angehalten, dass jedes Plättchen sich unmittelbar unterhalb eines der in Fig. 4 gezeigten Vakuumköpfe befindet.

Gemäss Fig. 4-10 enthält die Erfindung in der Praxis zwei im Abstand befindliche Mechanismen der in Fig. 1 und 2 beschriebenen Art. Die Plättchenspreizeinrichtungen 40 werden zwischen und auf den Mechanismen 1 getragen.

Im Betrieb schaltet der Mechanismus 1 sein Vakuum ein, nimmt die Plättchen wie oben beschrieben auf (in der Abstandsverteilung gemäss Fig. 3) und bringt diese Teilchen in gegenseitigen Abstand durch Spreizen der verschiedenen Vakuumköpfe 22 (bezeichnet als 22a-22d) bis zur in Fig. 4 dargestellten Abstandsverteilung, während die Plättchen gleichzeitig in eine für jedes Plättchen über dem Hammer befindliche Stellung bewegt werden. Selbstverständlich wird das Vakuum augenblicklich abgeschaltet (Fig. 11) zum Absenken der Plättchen an der genauen Stellung, wonach sich das System selbst wiederholt.

Die seitlich verteilende Einrichtung enthält einen Rahmen aus vorderen und hinteren Schienen 41, 42, die die beiden Seitenarme (Folgeglieder) 19, 21 waagrecht im gegenseitigen Abstand halten. Zwei Führungsstangen 44, 45, die zweckmässig aus Automatenmaterial bestehen, sind durch Muttern 46 zwischen den beiden Seitenarmen befestigt. Die Vakuumköpfe werden zum seitlichen Transfer verschiebbar auf den Führungsstangen gehalten. Kabel 48, 49 und geeignete Kabelscheiben bewirken einen Transfer dieser Vakuumköpfe in der unten beschriebenen Weise.

Eine Leitung, durch die Vakuum durch jeden Vakuumkopf 22 zum Ergreifen der Plättchen und durch die Überdruck zum Freigeben der Plättchen aufgebracht werden kann, wird

durch biegsame Leitungen gebildet, etwa Vakuumschläuche 50 aus Kunststoff, die geeignet verstärkt sind, so dass sie nicht zusammenfallen, u. durch geeignete genormte Anschlüsse 51.

Jeder Vakuumkopf hat zwei Führungsbohrungen 55 (Fig. 7), in denen die Führungsstangen verschiebbar aufgenommen sind, sowie eine Vielzahl von seitlichen Bohrungen 57, und zwar eine für jedes Kabel, die gross genug sind, um die Kabel darin frei laufen zu lassen, da der Vakuumkopf mit drei der vier Kabel nicht verbunden ist. Der Boden oder die Plättchengreiffläche 59, jedes Vakuumkopfs ist im wesentlichen flach und weist eine darin eingeschnittene x-förmige Nut 60 auf (Fig. 6). Die Nut ist über einen geeigneten Vakuumkanal 61 mit einem Vakuumanschluss 51 verbunden. Eine Matte 62 aus wärmeisolierendem porösen oder gasdurchlässigen Material, etwa eine Fasermatte oder vorzugsweise eine Matte aus gewebter Glasfaser, bedeckt die x-förmige Nut und funktioniert wie folgt: Sie isoliert das sorgfältig erhitzte Plättchen 2 vor Abkühlwirkungen eines nicht erhitzten Vakuumkopfs 22 und ermöglicht auch ein Fliessen von Luft oder eines anderen Gases, das in das Vakuumsystem gesaugt oder daraus hinausgedrückt wird, wodurch das letztere sauber gehalten wird.

Jeder Vakuumkopf ist mit einem Ende des entsprechenden Kabels durch eine geeignete Einrichtung 64, etwa einem Tropfen von Silberlot, verbunden, wenn eine dauernde Verbindung gewünscht wird, oder durch eine einstellbare Kabelklemme 64 (Fig. 12) zur Erleichterung von Nachstellungen beim Einrichten oder beim Betrieb.

Es wird nun das System zum Spreizen der Vakuumköpfe beschrieben. Jeder Vakuumkopf 22a-22d ist mit einem Kabel 48, 49 verbunden, vgl. Fig. 4, 12. Jedes Kabel ist seinerseits zwischen den Seitenarmen 19 und Haltern 88, 89 angeschlossen, welche den kinematischen Teil des Antriebsglieds 14 darstellen, vgl. Fig. 1, 2, 9, 10. Ein Ende jedes Kabels ist mit einer Feder 66, 67 oder einer anderen streck- oder dehnbaren Halteeinrichtung verbunden. Jedes Kabel 48, 49 ist etwa an seinem Mittelteil um eine Umlenk- oder Spreizkabelscheibe 68 bzw. 69 gewickelt, während an dem auf jeder Seite einer derartigen Kabelscheibe gelegenen Teil des Kabels ein Vakuumkopf befestigt ist. Gemäss Fig. 3-5 ergibt dies eine Anordnung der Vakuumköpfe 22a-22d in Paaren, die dann in Abhängigkeit von der Kabelbewegung (Pfeile zeigen die Richtungen der Spreizbewegung in Fig. 4 und in allen Figuren) gespreizt werden, wenn der Übertragungsmechanismus aus seiner zurückgezogenen und angehobenen Stellung in seine ganz vorgeschobene angehobene Stellung bewegt wird (aus der in Fig. 1 gestrichelt dargestellten in die in Fig. 2 ausgezogen dargestellte Stellung). Die Vakuumköpfe bewegen sich in Abhängigkeit von der Umsteuerung dieses Transfers gleichzeitig näher aneinander. Eine Vielzahl von Spannrollen wird auf dem Folglied oder Seitenarm, den Verbindungsstangen 16, 16 und dem Antriebsglied 14 gehalten. Zusätzlich ist ein Ende jedes Kabels am Antriebsglied 16 verankert und weist auch für das andere Ende eine Federverankerung 66, 67 am Antriebsglied 14 auf.

Gemäss Fig. 1, 2, 9 und 10 in Verbindung mit Fig. 3-8 ist ersichtlich, dass die Enden jedes Kabels einander gegenüberliegend und am Antriebsglied 14 unter verschiedenen Radien verankert sind zur Erzeugung unterschiedlicher Transfers der Paare von hiermit verbundenen Vakuumköpfen 22a, 22d oder 22b, 22c. Gemäss Fig. 3, 4 müssen die beiden äussersten Vakuumköpfe 22a und 22d sich doppelt so weit bewegen wie die innersten beiden Vakuumköpfe 22b, 22c. Dieser Transferunterschied längs den Führungsstangen 44, 45 wird erzielt durch Einhaken der Enden des Kabels unter verschiedenen Radien am Antriebsglied 14 (Halter 88, 89) und hierdurch unter verschiedenen Abständen von den vorderen Enden 21 der Seitenarme 19. Das Kabel 49 liefert den grössten Weg

und befindet sich daher im grössten Abstand von der Mitte 30 der Nockendrehung, während das Seil 48, den kleinsten Weg der inneren beiden Vakuumköpfe 22b, 22c liefert, sich auf einem kürzeren Radius zur Nockenmitte 30 befindet.

Fig. 1 und 2 zeigen eine schematische Darstellung des Antriebsglieds 14 (mit dem Schenkel 37) als ein Teil und mit den Kabelenden 48, 49, die mit den Haltern verbunden sind, die einen Teil des Antriebsglieds 14 bilden. Eine bevorzugte Konstruktion weist ein zusammengesetztes Antriebsglied 14 auf, das kinematisch dasselbe Ergebnis mit geringem Gewicht und niedriger Trägheit erzielt (Fig. 8-10), wo kurze und lange Kabelverankerungshalter 88 bzw. 89 zwischen der rechten und linken Beschränkungseinrichtung 35 befestigt sind, die einen bereits beschriebenen Gelenkviereckmechanismus enthält. Die Halter 88, 89 sind wie in Fig. 8 bzw. 10 geformt, wobei die längeren Halter 89 die Enden des Kabels 49 und die kürzeren Halter 88 die Enden des Kabels 48 verankern. Die beiden Halter werden vorteilhaft an ihrer Stelle durch Querglieder 89L und 90 (Fig. 8, 10) befestigt, was sie für Transferzwecke zusammen mit dem Antriebsglied 14 einstückig miteinander verbindet.

Die Verwendung eines offenen Rahmenwerks mit zusammengesetzter Konstruktion unter Verwendung von T-förmigen Querschnitten nicht nur für die Gestänge 12, 35, sondern auch für andere Teile des Mechanismus vermindert die sich bewegenden Massen, vermindert folglich die Trägheitskräfte.

Das Kabel- und Rollensystem ist in Fig. 4, 5, 9 und 10 dargestellt. Alle Kabelrollen für die Bewegung des Kabelrollen-Seilsystems gegenüber dem Antriebsglied 14 werden von und auf der Verbindungsstange 16 oder dem Folglied 19 gehalten. Die Kabelrollen 68, 69 in Fig. 4 dienen zur Umkehrung der Transferrichtungen der gegenüberliegenden Enden des Kabels, erzielen folglich, je nach dem Fall, die Spreizwirkung oder die Kontraktionswirkung. Die anderen Kabelrollen dienen zum Halten der Kabel gegen Verwickeln, führen diese zwischen ihren Anschlussstellen mit den Haltern 88, 89 und den Vakuumköpfen 22 und geben sie frei für den Zusammenbau, die Einstellung usw. Gemäss Fig. 4 und 5 lenkt ein erstes Paar von senkrechten Kabelrollen 95 das Kabel 48 abwärts, wonach ein zweites Paar von derartigen Kabelrollen 96 (Fig. 5 und 10) das Kabel um weitere 90° umlenkt, so dass die Kabel etwa parallel zum Seitenarm 19 hinauf zu den hinteren Kabelrollen 97 des Folglieds laufen, wo auch die Kabel 48 und 49 um 90° nach unten umgelenkt werden.

Die Enden des Kabels 49 werden zu waagerechten Kabelrollen 98 gebracht, wo sie zu den Kabelrollen 97 des Folglieds umgelenkt werden.

Beide Kabel bewegen sich von den Kabelrollen 97 aus abwärts zu Eckrollen 99, die in unterschiedlichen Höhen (Fig. 10) an einem Halter befestigt sind, so dass die Kabel sich nicht verwickeln, während sie um 90° zu Verbindungsstangenscheiben 100 und 101 umgelenkt werden, die sich in ähnlicher Weise an Haltern oder Ansätzen an der den Rahmen bildenden Stange 16 befinden. Die Kabel 48, 49 werden zu Verankerungsrollen 102 bzw. 103 geführt, wobei ein Ende am Halter 88 bzw. 89 bei 104 bzw. 105 fest verankert ist, während das andere Ende jedes Kabels federnd an der Spannungsaufrechterhaltungseinrichtung 66, 67 befestigt ist.

Das Antriebsglied 14 und sein nach unten abstehender Schenkel 37 bestehen gemäss Fig. 8, 9 aus zwei Gliedern 14 und Verankerungshaltern 88, 89 und sind zur Bildung eines einstückigen Glieds durch die Querstange 90 (Fig. 8, 10 unmittelbar über dem Nockenfolglied 25) und durch die Welle 39L, die die äussere untere Lagerung bildet, befestigt. Eine aus Nabe und Schraube bestehende Kombination 108 sichert vorzugsweise jeden Halter (Verankerung) 88, 89 mit den Stangen 39L, 90.

Es wird nun die Konstruktion von Fig. 3-7 und 8, 9, 10 beschrieben. Diese Figuren zeigen eine bevorzugte Ausführungsform einer Konstruktion zur Ausführung der Transfers, die für die schematische Einrichtung von Fig. 1, 2 benötigt werden. Wie bereits angegeben, umfasst sie vorzugsweise eine offene Rahmenkonstruktion. Der Einfachheit wegen und zum besseren Erkennen werden in Fig. 1, 2 und Fig. 3-10 für gleiche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet.

Das Folgeglied 19 und sein Fortsatz 21 (Fig. 1, 2) zur Halterung der Aufnahme formen sich somit zum offenen Rahmen 40 von Fig. 3-7, der linke und rechte Folgeglieder 19 enthält, die durch vordere und hintere Schienen 41, 42 und Führungsstangen 44, 45 im Abstand gehalten werden. Diese Konstruktion ermöglicht das Halten und Auseinanderspreizen der Aufnahmeköpfe 22.

In Fig. 9 sind für jede Verbindungsstange 16, 18 (Fig. 1, 2) zwei Glieder (rechts, links) in einer Konstruktion vorgesehen (unter Verwendung des Teils 16 für 16 und 18) mit einem breiten oberen Rahmen aus oberen Stangen 16U (Fig. 9), die oben durch den Folgegliedrahmen 19 und folgende sowie unten durch die Querstange 16C im Abstand gehalten werden. Dieser obere Rahmen ist an einem unteren schmäleren Rahmen befestigt, der durch Querteile 16X im Abstand gehaltene rechte und linke Stangen 16L aufweist. Beide Rahmen 16U, 16L sind starr und rechteckig. Der Fortsatz 27 ist am unteren Rahmen 16L befestigt.

Die Beschränkungseinrichtung 35 weist in ähnlicher Weise eine offene Konstruktion auf mit rechten und linken Paaren von Gliedern, z.B. 14, 37 in Fig. 9. Paare von Ansätzen 110, 111 sind am Rahmen 8 an Stellen unbeweglich befestigt zur Erzielung des erforderlichen Abstands dazwischen z.B. den rechten und linken Gliedern 14, 37. An jeder Stelle (Fig. 9) sind Paare von oberen Schwenkstangen 38U und unteren Schwenkstangen 38L vorgesehen, so dass insgesamt jeweils vier Stück verwendet werden. Die obere Stange 38U ist in der Praxis stumpf abgewinkelt (Fig. 8), um für das Einsetzen und Entfernen der Stange 90 in die bzw. aus den Gliedern 14 Platz freizulassen.

Zwei Schraubenfedern 114 spannen das Antriebsglied 14 nach unten gegen das Folgeglied 25, vgl. Fig. 1, 2, 8. Die Federn 114 werden unter Spannung gehalten zwischen einem oberen Verankerungsvorsprung 115 am Antriebsglied und einer unteren Verankerungsstange 116, die am Rahmen 8 festgeschraubt ist und zu einer geeigneten Stelle ragt, um das andere Ende der Feder zu verankern.

Die Steuerwelle 30 ist in Lagern 112 (Fig. 9) gelehrt, die vorzugsweise am Rahmen 8 verschraubte Lagerböcke sind. Der Vakuumsteuernocken 128 (Fig. 9, 15) ist an einem freitragenden Teil der Welle 30 befestigt und arbeitet als Nockenfolgeglied, das Teil eines Steuerventils 126 ist.

Es wird nun das Vakuumsystem zur Betätigung der Vakuumköpfe in Verbindung mit Fig. 11 beschrieben. Diese Figur zeigt die parallel angeordneten Vakuumköpfe 22a, 22b und einen in ähnlicher Weise aufgebauten zusätzlichen Vakuumkopf 22x. Das Vakuumsystem ist schematisch dargestellt und besteht grundsätzlich aus einer Anzahl von parallel geschalteten Systemen (drei davon sind gezeigt: 22a, 22b, 22x). Jedes System weist eine Venturidüse 120a, 120b, 120x auf, die Druckluft ablässt zur Erzeugung eines Vakuums am jeweiligen Vakuumkopf 22a, 22b, 22x zur Aufnahme und Bewegung eines Plättchens. Dieses Vakuum wird abgeschaltet und der Druck umgesteuert zur Erzeugung eines durch Überdruck erfolgenden Plättchenausstoßes aufgrund einer Blockierung der Venturidüse.

Unter Bezugnahme z.B. auf das System für Vakuumkopf 22a wird Druckluft von einer geeigneten Quelle, etwa einem nicht gezeigten Kompressor, durch ein Sammelrohr 122 zur

Venturidüse 120a eingeleitet, wo eine Vakuumleitung 50, 51 zwischen der Engstelle der Venturidüse und dem Vakuumkopf 22a angeschlossen ist. In der Vakuumleitung befindet sich an einer geeigneten Stelle ein von Hand betätigtes Absperrventil 121. Stromab der Venturidüse 120a befindet sich ein Auslassammelrohr 123, das alle Auslassgase von jeder Venturidüse sammelt und diese Gase in eine Auslassleitung 124 leitet, die durch ein pneumatisches Ventil 125 und durch einen Dämpfer 129 zur Atmosphäre verläuft.

Das Ventil 125 wird seinerseits durch das Steuerventil 126 betätigt, das eine mechanische Folgeeinrichtung 127 aufweist, die durch den auf der Welle 30 befestigten Vakuumsteuernocken 128 betätigt wird. Das Steuerventil 126 ist zwischen dem Druckluftammelrohr 122 und dem Ventil 125 durch eine Steuerleitung 130 angeschlossen zum Absperrn des Auslassventils 125, wenn der Vakuumsteuernocken 128 das Steuerventil 126 betätigt. Dieses Absperrn verhindert jeglichen weiteren Auslass aus der Venturidüse und bewirkt einen schnellen Druckaufbau gleichzeitig in allen Venturisystemen und bewirkt schliesslich eine Umsteuerung des Luftstroms in den Leitungen 50, 51 und ein Ausströmen von Druckluft aus den Vakuumköpfen 22a, wodurch das Plättchen an jeder Station zwangsläufig freigegeben wird. Nach der Freigabe öffnet der Nocken das Ventil 126 wieder, worauf das gesamte System zum «Vakuum» zurückkehrt und der Zyklus wiederholt wird. Der Nocken 128 ist so angeordnet, dass das Plättchen 2 abgesenkt wird, wenn der Mechanismus 1 das Plättchen über dem beabsichtigten Ziel, hier dem Hammer 4 (Fig. 2) absetzt, wobei alles in zeitlicher Beziehung zu den Ereignissen der Nocken 26, 29 erfolgt.

Der Nocken 128 ist vorzugsweise ein zusammengesetzter Nocken (Fig. 9, 15) mit zwei Segmenten 128A (mit einer vorausseilenden Kante 128L) und 128B (mit einer nacheilenden Kante 128T), die bei 132 miteinander verschraubt sind. Ein Segment weist einen gekrümmten Schraubenschlitz 133 auf, der beim Lösen der Schraube ein Auseinanderspreizen der beiden Segmente ermöglicht, wodurch die gesamte Nockenfläche 128F verlängert, folglich die Zeit geregelt wird, in der das Vakuum abgeschaltet ist. Diese Nockenordnung wird vorzugsweise durch eine Schrauben- und Mutteranordnung 134 an der Welle 30 geklemmt.

Diese Anordnung ermöglicht eine Einstellung der zeitlichen Steuerung lediglich durch Lösen der Anordnung 134, durch Drehen des Nockens 128 auf der Welle und danach durch Festziehen der Anordnung 134.

Es wird nun eine abgeänderte Beschränkungseinrichtung beschrieben. Fig. 14 zeigt schematisch einen Mechanismus 1 mit einer abgeänderten Art von Beschränkungseinrichtung 35, kombiniert mit einem Gelenkviereck 12 der bereits beschriebenen Art. Aus diesem Grund ist nur ein Teil des Gelenkvierecks 12 gezeigt. Die Beschränkungseinrichtung 35 enthält einen nockengetriebenen Schlittenmechanismus, bei dem das Antriebsglied 14 das gleitende Glied ist und zwischen senkrechten Bahnen (Führungen) 138 zwangsweise geführt wird, die am Maschinenrahmen 8 befestigt sind. Wie oben ist ein Nocken 26 an einer Welle 30 befestigt zur gemeinsamen Drehung mit einem Nocken 28. Das kurze senkrechte Anheben und Abfallen ermöglicht die Verwendung eines Nockentriebs, während ein längeres senkrechtes Anheben die Verwendung eines Schubkurbelgetriebes empfiehlt, bei dem der Nocken 26 gegen eine Kurbel und eine Verbindungsstange ausgetauscht ist. Die senkrechten Bahnen 138 sind vorzugsweise wie dargestellt gerade, können aber bei Bedarf gekrümmt sein.

Es wird nun die Kabelklemme gemäss Fig. 12, 13 beschrieben. Dies ist eine bevorzugte Klemme 64 zum Befestigen jedes Vakuumkopfs 22 an seinem Kabel. Es wird nur

eine Klemme je Kabel benötigt, wobei diese Klemme die Einstellung der Stellung des Vakuumkopfs am Kabel erleichtert. Dies erfolgt im wesentlichen durch Presssitz. Der Vakuumkopf 22 dient als Gehäuse oder Basis.

Eine der Bohrungen 57 ist an ihrem äusseren Ende 140 mit Gewinde versehen, wobei der sich an das Gewinde anschliessende Durchmesser erweitert ist zur Aufnahme einer Druckbüchse 142 mit konischer Bohrung 143. Ein konischer und zu Quadranten (Fig. 13) eingeschnittener Ring 144 aus Federmetall ist auf das Kabel 48 oder 49 gepasst und angrenzend an die Bohrung 143 angeordnet. Eine hohle mit Aussengewinde versehene Verriegelungsmutter 145 ist längs dem Gewinde 140 im Eingriff mit dem Spannfutter geschraubt, wobei ein fortgesetztes Schrauben den Ring 144 in die Bohrung 143 treibt und das Kabel klemmt. Ein Zurücksetzen der Verriegelungsmutter 145 löst die Klemmverbindung.

Es werden nun weitere Greifeinrichtungsanordnungen beschrieben. Dort, wo zeitliche Abstandsveränderungen nicht

erwünscht sind, werden die Greifeinrichtungen 22 auf Führungsstangen 44, 45 unter Verwendung von Feststellschrauben und Gewindelöchern befestigt, die von der Oberseite des Vakuumkopfs aus eingebohrt sind.

5 Wenn eine ungerade Anzahl von Plättchen (z.B. drei oder fünf) mit seitlichem Abstand bewegt werden sollen, wird vorzugsweise eine Greifeinrichtung 22x (in Fig. 4 gestrichelt) in der Mitte der vorderen und hinteren Schienen 41, 42 unbeweglich befestigt, d.h. an der Stelle der mittleren Strebe 148, 10 und werden vorzugsweise ein Paar von Greifeinrichtungen, etwa 22b, 22c (für eine Bewegung von drei Plättchen), oder zwei Paare von Greifeinrichtungen 22a-22d (Fig. 3-5) auf jeder Seite der Mitte angeordnet. Bei einer derartigen Anordnung bewegen sich die Paare 22 seitlich, während die feststehenden, wie 22x, feststehen. 15

Alle in der Beschreibung und Zeichnung angegebenen technischen Einzelheiten sind für die Erfindung von Bedeutung.

