



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 023 298 B3 2007.11.29**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 023 298.4**

(22) Anmeldetag: **18.05.2006**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **29.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B65G 59/04 (2006.01)**

B65G 47/91 (2006.01)

B66C 1/02 (2006.01)

B65H 3/08 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**ILLIG Maschinenbau GmbH & Co. KG, 74081
 Heilbronn, DE**

(72) Erfinder:

**Schwarzmann, Peter, 74081 Heilbronn, DE; Peter,
 Markus, 74074 Heilbronn, DE; Ruoff, Gebhard,
 73635 Rudersberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 36 33 602 C1

DE 198 54 826 A1

DE 22 56 793 A

DE 297 13 871 U1

DE 94 04 217 U1

DE 91 00 269 U1

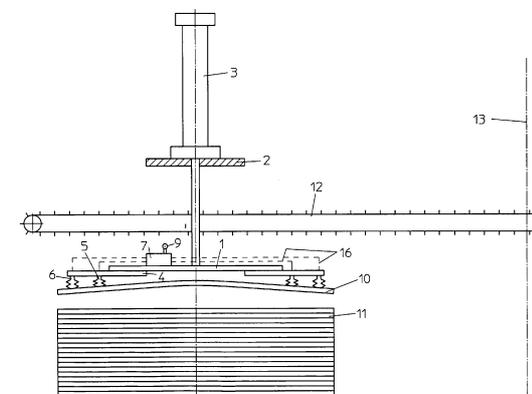
DE 694 16 911 T2

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Abheben der obersten Kunststoffplatte von einem Plattenstapel und Vorrichtung zum Abheben der obersten Kunststoffplatte**

(57) Zusammenfassung: Durch die Erfindung wird beim Abheben der obersten Kunststoffplatte eines Plattenstapels ein sicheres Trennen von der nächsten Kunststoffplatte insbesondere beim Auftreten elektrostatischer Aufladung und Adhäsion erreicht und dazu werden weder Blasluft noch mechanische Rückhaltungen benötigt, die zu Abrieb und/oder Aufwirbeln von Staub führen würden. Auf zusätzliche Einrichtungen wie Wagen, Blasdüsen, Bürsten oder Riffelisen kann verzichtet werden. Aufwändige Einstellarbeiten sind gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nicht erforderlich.

Erreicht wird dies dadurch, dass die aufgenommene Kunststoffplatte einer raschen wechselnden Biegebewegung unterworfen wird, die zum sicheren Abwerfen einer zweiten oder dritten Kunststoffplatte von der obersten Kunststoffplatte führt.

Die Erfindung ist durch Figur 6 charakteristisch dargestellt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Abheben der obersten Kunststoffplatte von einem Plattenstapel nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 4.

[0002] Ein Problem beim Abheben der obersten Kunststoffplatte von einem Plattenstapel besteht darin, dass die zweite Kunststoffplatte an der obersten Kunststoffplatte haftet oder sogar mehrere Kunststoffplatten zusammenhängen. Gründe können elektrostatische Aufladung bzw. glatte Oberflächen der Kunststoffplatten sein, die ein seitliches Eindringen der Umgebungsluft zwischen die Kunststoffplatten verhindern oder verzögern. Die Folge sind Betriebsstörungen, wenn die Kunststoffplatten einzeln weiterverarbeitet werden sollen, z.B. durch Tiefziehen. Dieses Problem tritt verstärkt dann auf, wenn die Kunststoffplatten mit einer Schutzfolie versehen sind.

[0003] Es ist zur Verhinderung des Zusammenhaftens beim Ablösen der obersten Kunststoffplatte bekannt, seitlich am Plattenstapel Bürsten oder Riffelbleche anzuordnen, die die zweite und ggf. weitere Kunststoffplatten zurückhalten oder abwerfen sollen. Bürsten arbeiten nicht zuverlässig und sind einem Verschleiß unterworfen. Riffelbleche bewirken einen Abrieb des Kunststoffmaterials, wobei dieser Abrieb wegen elektrostatischer Aufladung an der Kunststoffplatte hängen bleibt, was nicht immer akzeptabel ist. Bekannt sind ferner senkrecht verlaufende Schlitzdüsen, die aber immer auf ganzer Höhe des Plattenstapels blasen, also viel Luft verbrauchen und Staub aufwirbeln, der wiederum von elektrostatisch aufgeladenen Kunststoffplatten angezogen wird.

[0004] Aus der Druckschrift DE-GM 94 04 217 ist es bekannt, Sauger zum Abheben zu verwenden und über einen höhenverschiebbaren Wagen Blasdüsen so zu positionieren, dass Blasluft zwischen die oberste und die nächste Kunststoffplatte eingeblasen werden kann. Diese Wagen, von denen mindestens zwei erforderlich sind, sind aufwändig und arbeiten unzuverlässig. Bei der Verwendung von Blasluft besteht bei mit einer Schutzfolie versehenen Kunststoffplatten immer die Gefahr, dass die Schutzfolie teilweise von der Kunststoffplatte am Rand gelöst wird und sich umschlägt. Die Folge sind Betriebsstörungen und/oder Ausschussteile.

[0005] Aus der DE 297 13 871 U1 ist es bekannt, beim Aufnehmen der obersten Platte diese gegen Festanschläge zu bewegen, wodurch ein Wölben der Platte entsteht. Die Festanschläge sind am Rand der Kunststoffplatte oder mittig angeordnet. Diese Festanschläge erlauben nur das Wölben einer Kunststoffplatte in einer Richtung, was nicht zuverlässig zum Abwerfen einer zweiten aufgenommenen Kunststoffplatte führt.

[0006] Aus der DE 91 00 269 U1 ist es bekannt, eine Wölbung eines Kartons beim Abheben zu erreichen. Dazu wird ein mittiges Ansaugrohr mit einer Formgebung eingesetzt. Dies ist jedoch bei größeren Kunststoffplatten nicht anwendbar, weil dort gewichtsbedingt mehrere Sauger angeordnet werden müssen.

[0007] Aus der DE 198 54 826 A1 ist ein Sauger bekannt, der durch seine Gestaltung ein Wölben der Kunststoffplatte beim Abheben am Rand erzielen soll. Dieses Prinzip funktioniert jedoch nur bedingt und erfordert eine präzise Einstellung der Sauger in Bezug zum Plattenrand, die aufwändig ist und bei größeren Plattentoleranzen zu Störungen führt.

[0008] Aus der DE 36 33 602 C1 ist eine Abnahmevorrichtung für dünne biegsame Streifen bekannt, bei der mittels mindestens dreier Saugnäpfe, die an einer Unterdruckquelle angeschlossen sind und senkrecht auf den obersten Streifen eines Streifenstapels verfahrbar sind und anschließend aus dieser Abnahmestellung in eine Abgabestellung anhebbar sind und bei der so das unbeabsichtigte Haften eines unter dem obersten Streifen liegender Streifen vermieden werden soll, dadurch dass die Saugnäpfe aus der Abnahmestellung in eine Zwischenstellung um ein geringes Maß anhebbar sind und dass die Saugnäpfe zu wenigstens zwei verschiedenen Zeitpunkten in die Zwischenstellung verfahren werden. Die Abnahmevorrichtung erlaubt erfindungsgemäß eine einmalige Biegung der Streifenteile und benötigt eine Zwischenstellung, die den Vorgang verzögert.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die oberste Kunststoffplatte eines Plattenstapels so abzuheben, dass ein sicheres Trennen von der nächsten Kunststoffplatte insbesondere beim Auftreten elektrostatischer Aufladung und/oder Adhäsion erfolgt und dazu weder Blasluft erforderlich ist noch mechanische Rückhaltungen benötigt werden, die zu Abrieb und/oder Aufwirbeln von Staub führen würden. Auf zusätzliche Einrichtungen wie Wagen, Blasdüsen, Bürsten, Riffelleisten sollte verzichtet werden können. Aufwändige Einstellarbeiten sollten nicht erforderlich sein. In Weiterbildung der Erfindung sollten gefundenen Einstellungen des Verfahrensablaufs plattenspezifisch abgespeichert werden können, so dass eine rasche Umrüstung der Vorrichtung einfach möglich ist.

[0010] Die Lösung der Erfindung ist mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 4 angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Merkmale der Unteransprüche.

[0011] Die Erfindung ist nachfolgend anhand der schematischen Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

[0012] **Fig. 1** eine Seitenansicht der Vorrichtung in

Ausgangslage.

[0013] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf die Vorrichtung.

[0014] [Fig. 3](#) bis [Fig. 7](#) verschiedene Stufen des Verfahrensablaufs.

[0015] [Fig. 8](#) verschiedene Weiterbildungen der Erfindung.

[0016] Die Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens besteht aus einem Träger **1**, der über einen an einer ortsfesten Brücke **2** befestigten Antrieb **3** höhenverschiebbar ist. Am Träger **1** sitzen vorzugsweise vertikal verstellbare Saugerarme **4**, an denen innere Sauger **5** und äußere Sauger **6** angeordnet sind, die über ein Schaltventil **7** und eine Steuerleitung **16** wahlweise und abwechselnd mit einer Vakuumquelle **8** oder mit einem Druckluftanschluss **9** in Verbindung gebracht werden können. Unter dem Begriff innere Sauger **5** und äußere Sauger **6** sind dabei auch jeweils Gruppen von Saugern **5**, **6** zu verstehen, die gleichzeitig angesteuert werden. Der Einfachheit halber wird nachfolgend in der Beschreibung die Einzahl verwendet, in den Zeichnungen nur je ein Sauger **5**, **6** dargestellt. Über den Antrieb **3** kann der Träger **1** zwischen einer Aufnahmestellung – die Sauger **5**, **6** sitzen auf der obersten Kunststoffplatte **10** eines Plattenstapels **11** auf – ([Fig. 3](#)) und einer Abgabestellung ([Fig. 7](#)) verschoben werden. In der Abgabestellung erfolgt bei Verwendung der Vorrichtung als Teil einer Thermoformmaschine eine Übergabe an eine Transporteinrichtung **12**, die die Kunststoffplatte **10** in deren Formstation **13** transportiert.

[0017] Gemäß einer ersten Ausführungsform der Vorrichtung sind die äußeren Sauger **6** so gestaltet, dass sie beim Anlegen von Vakuum einen größeren Hub ausführen können als die inneren Sauger **5**. Dies ist z. B. dadurch erreichbar, dass sie einen größeren Faltbereich aufweisen. Wenn der Träger **1** so abgesenkt ist, dass die Sauger **5**, **6** auf der obersten Kunststoffplatte **10** aufsitzen, werden alle Sauger **5**, **6** mit der Vakuumquelle **8** in Verbindung gebracht. Der größere Hub der äußeren Sauger **6** bewirkt, dass sich die Ecken der Kunststoffplatte **10** und damit je nach ihrer Dicke mehr oder weniger die ganze Querseite anheben/abhebt. (Lage [Fig. 4](#)). Wenn jetzt der Träger **1** angehoben wird, wölbt sich die Kunststoffplatte **10** insgesamt leicht nach unten durch (Lage [Fig. 4](#)).

[0018] Als nächstes erfolgt ein Wölben der Kunststoffplatte **10** entgegengesetzt nach oben wie in [Fig. 6](#) dargestellt, was dadurch erreicht wird, dass die inneren Sauger **5** weiterhin mit der Vakuumquelle **8** verbunden bleiben, die äußeren Sauger **6** jedoch mit der Druckluftquelle **9** verbunden werden. Durch den entweichenden Luftstrahl werden die Ecken der Kunststoffplatte **10** nach unten gebogen, die Kunst-

stoffplatte **10** wölbt sich insgesamt leicht nach oben. Falls nun beim Anheben der obersten Kunststoffplatte **10** eine zweite Kunststoffplatte an dieser klebt so erfolgt gerade durch diesen raschen Wechsel der Biegerichtung ein Abwerfen der zweiten Kunststoffplatte zurück auf den Plattenstapel **11**. Sicherheits halber kann man dieses Wechselspiel der Biegung mehrfach während des Abhebvorgangs durchführen, um auch fester haftende Kunststoffplatten sicher abzuwerten. Dazu werden wiederholt die äußeren Sauger **6** abwechselnd mit der Vakuumquelle **8** und mit dem Druckluftanschluss **9** in Verbindung gebracht, wobei die Umschaltung über das Schaltventil **7** erfolgt. Wenn der Träger **1** die Abgabestellung erreicht hat ([Fig. 7](#)) und das Übergeben der Kunststoffplatte **10** an die Transporteinrichtung **12** erfolgt ist, werden die Steuerleitungen **16** kurz auf Druckluftzufuhr zu den Saugern **5**, **6** umgeschaltet, sodass deren Lösen von der Kunststoffplatte **10** eintritt.

[0019] Nachfolgend werden noch einige vorteilhafte Weiterbildungen beschrieben.

[0020] [Fig. 8](#) zeigt eine Variante der Gestaltung der Vorrichtung, um auf andere Weise eine wechselseitige Biegung der aufgenommenen Kunststoffplatte **10** zu erreichen. Dazu sind die äußeren Sauger **6** mit je einem Antrieb **14**, beispielhaft dargestellt als ein Pneumatikzylinder, verbunden und können auf diese Weise höhenmäßig verschoben werden. Beim Aufnehmen der obersten Kunststoffplatte **10** sind die Antriebe **14** ausgefahren und fahren zunächst ein, wodurch die in [Fig. 4](#) dargestellte Position erreicht wird. Durch abwechselndes Aus – und Einfahren der Antriebe **14** erfolgt ein wechselndes Biegen der Kunststoffplatte **10**. Dasselbe wird erreicht, wenn die Sauger **6** an schwenkbaren Aufnahmen befestigt und die Antriebe **14** so gestaltet und angeordnet sind, dass die äußeren Sauger **6** eine Schwenkbewegung erfahren.

[0021] Prinzipiell ist es möglich, das Abheben der obersten Kunststoffplatte **10** nach dem Ansaugen parallel vorzunehmen und erst nach einem geringen Abhehub die äußeren Sauger **6** zu verschieben oder zu verschwenken, um die gewölbte Stellung gemäß [Fig. 5](#) zu erreichen.

[0022] Das Wölben der Kunststoffplatte an den Ecken **10** nach oben kann dadurch unterstützt werden, dass am Saugerarm **4** ein Anschlag **15** angeordnet ist, der als Biegekante dient (siehe [Fig. 8](#)). In diesem Fall müssen nicht die inneren Sauger **5** als Biegekante dienen. Dabei können die Anschläge **15** zwischen den äußeren Saugern **6** und den inneren Saugern **5** – wie dargestellt – oder zwischen inneren Saugern **5** und dem Zentrum des Trägers **1** angeordnet sein.

[0023] In Weiterbildung der Erfindung wird ferner

vorgeschlagen, Prozessdaten zum Erzeugen der Biegebewegung im Speicher der Steuerung der Vorrichtung abzulegen, sodass diese Prozessdaten bei einer Umrüstung der Vorrichtung auf einen Plattenstapel **11** mit Platten, die sich bezüglich Material, Dicke, Oberflächenstruktur etc. unterscheiden, rasch in die Steuerung geladen werden können. Solche Prozessdaten können beispielsweise Höhe und Zeitpunkt des Umschaltens des an den Saugern **5, 6** wirkenden Vakuums, die Anzahl der wechselnden Biegungen, der Zeitpunkt des Biegens sein. Diese Prozessdaten, die für eine bestimmte Kunststoffplatte durch Versuche als Optimum ermittelt werden, werden im Speicher der Steuerung der Vorrichtung hinterlegt. Wird die Vorrichtung zu einem späteren Zeitpunkt wieder zum Abheben dieser Kunststoffplatten eingesetzt, stehen die optimalen Prozessdaten zum Abruf bereit und müssen nicht neu ermittelt werden.

Bezugszeichenliste

1	Träger
2	Brücke
3	Antrieb
4	Saugerarm
5	Sauger innen
6	Sauger außen
7	Schaltventil
8	Vakuumquelle
9	Druckluftanschluss
10	Kunststoffplatte oberste
11	Plattenstapel
12	Transporteinrichtung
13	Formstation
14	Antrieb
15	Anschlag
16	Steuerleitung

Patentansprüche

1. Verfahren zum Abheben einer obersten Kunststoffplatte (**10**) von einem Plattenstapel (**11**) mittels Saugern (**5, 6**), bei denen diese zur Anlage an die oberste Kunststoffplatte (**10**) gebracht, Vakuum aufgebaut und die oberste Kunststoffplatte (**10**) vom Plattenstapel (**11**) abgehoben wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aufgenommene oberste Kunststoffplatte (**10**) während der Abhebbewegung wechselseitigen Biegungen unterworfen wird, wobei das Abheben der oberste Kunststoffplatte (**10**) zunächst parallel zum Plattenstapel (**11**) erfolgt und danach wechselseitige Biegungen vorgenommen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die abwechselnden Biegungen der obersten Kunststoffplatte (**10**) durch Beaufschlagung der äußeren Sauger (**6**) mit unterschiedlichen Werten ihres Innendrucks erfolgen.

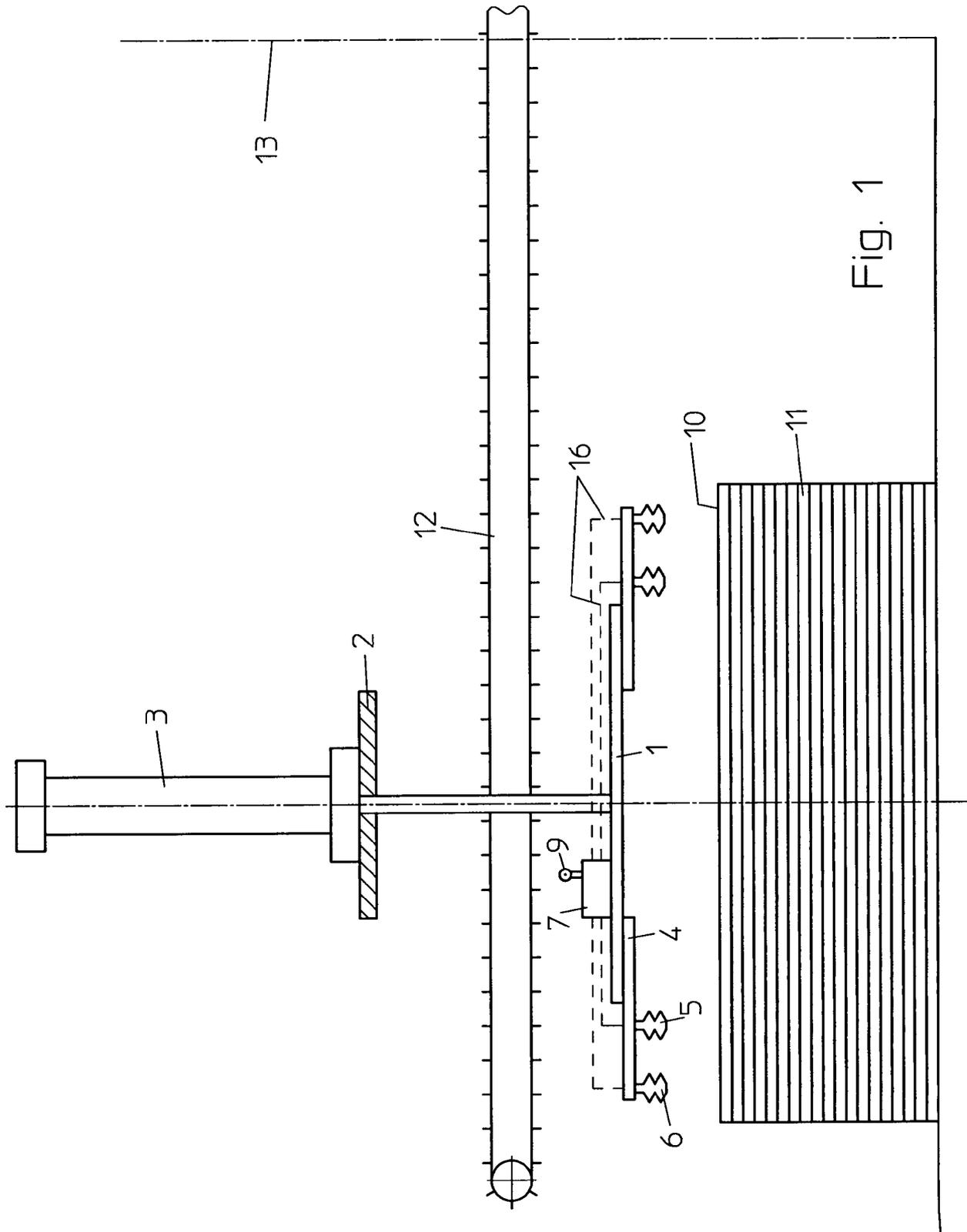
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die ermittelten Prozessdaten zum Erzeugen der Biegebewegungen in einer Steuerung der Vorrichtung abgespeichert und bei Umrüstung des Plattenstapels (**11**) aufgerufen werden.

4. Vorrichtung zum Abheben der obersten Kunststoffplatte (**10**) von einem Plattenstapel (**11**), bestehend aus einem höhenverschiebbaren Träger (**1**) mit daran angeordneten Saugern (**5, 6**), die mit einer Vakuumquelle (**8**) in Verbindung gebracht werden können, dadurch gekennzeichnet, dass paarweise äußere Sauger (**6**) und innere Sauger (**5**) angeordnet sind, wobei die inneren Sauger (**5**) zeitweise mit einer Vakuumquelle (**8**) und die äußeren Sauger (**6**) zeitweise und abwechselnd mit einer Vakuumquelle (**8**) und einem Druckluftanschluss (**9**) über ein Schaltventil (**7**) in Verbindung gebracht werden können.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sie mit einer Steuerung in Verbindung steht, in der Prozessdaten zum Erzeugen der Biegebewegung der Kunststoffplatte (**10**) abgespeichert und bei Umrüstung des Plattenstapels (**11**) aufgerufen werden können.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



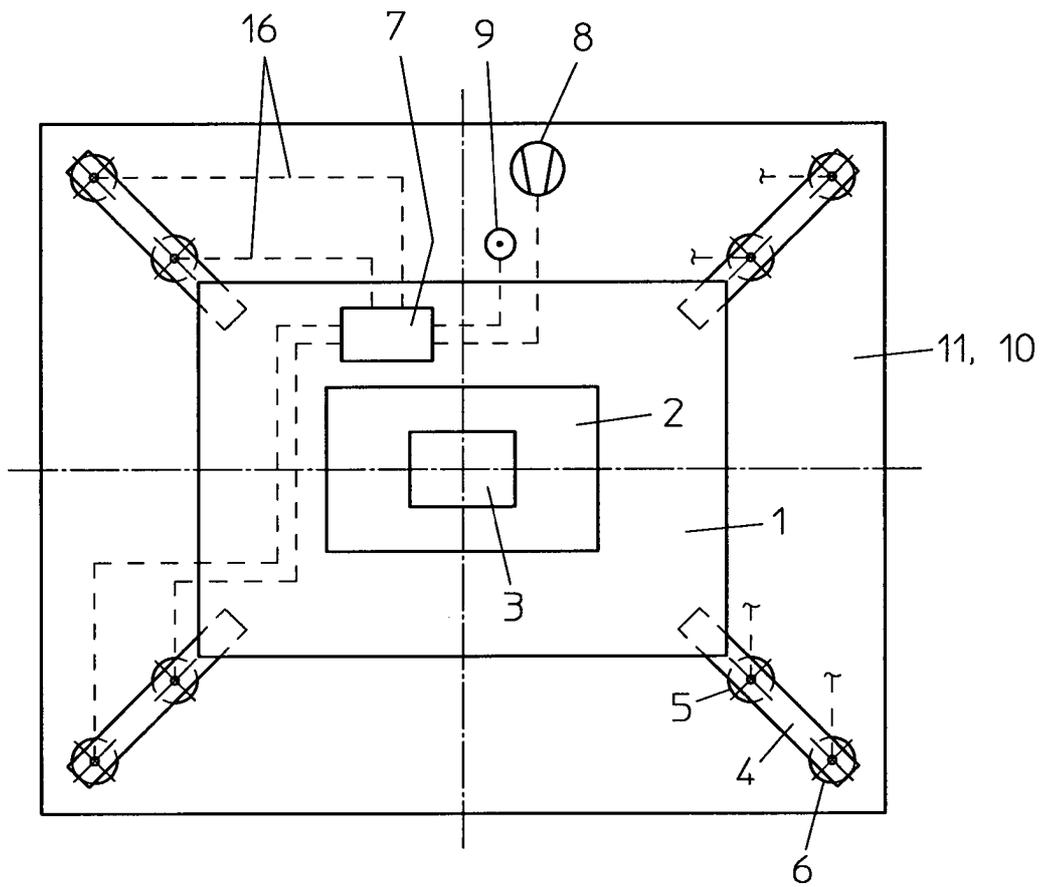


Fig. 2

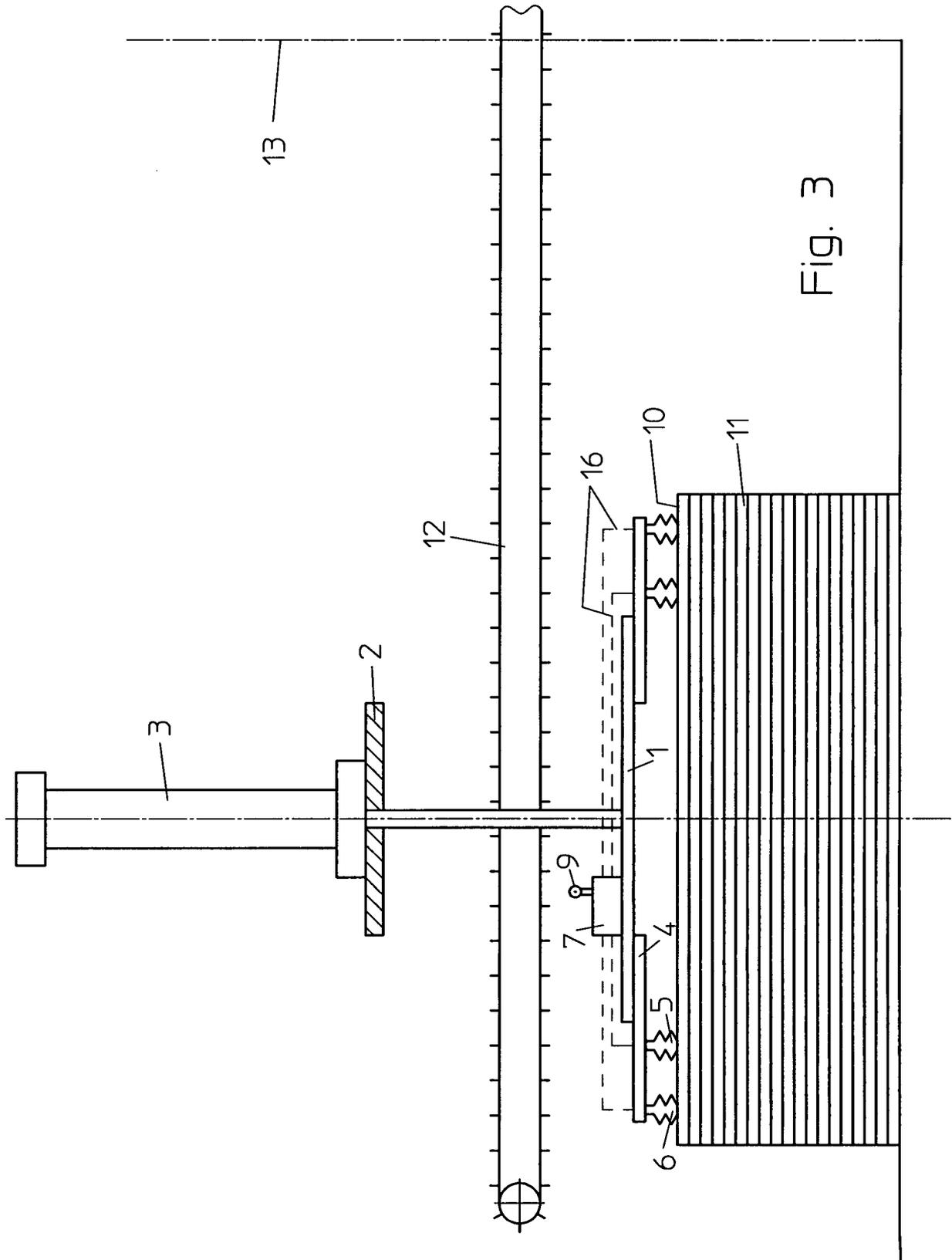
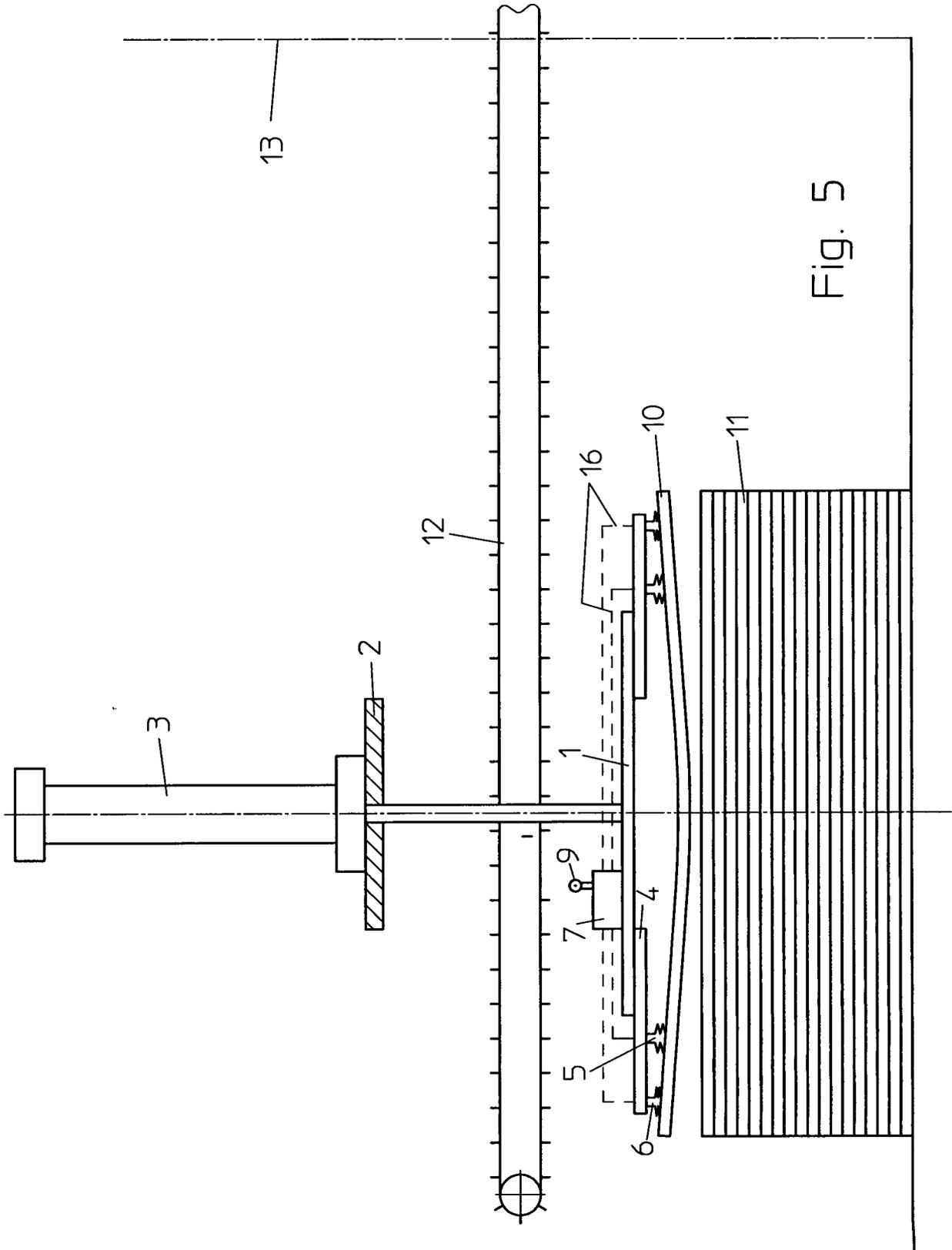


Fig. 3



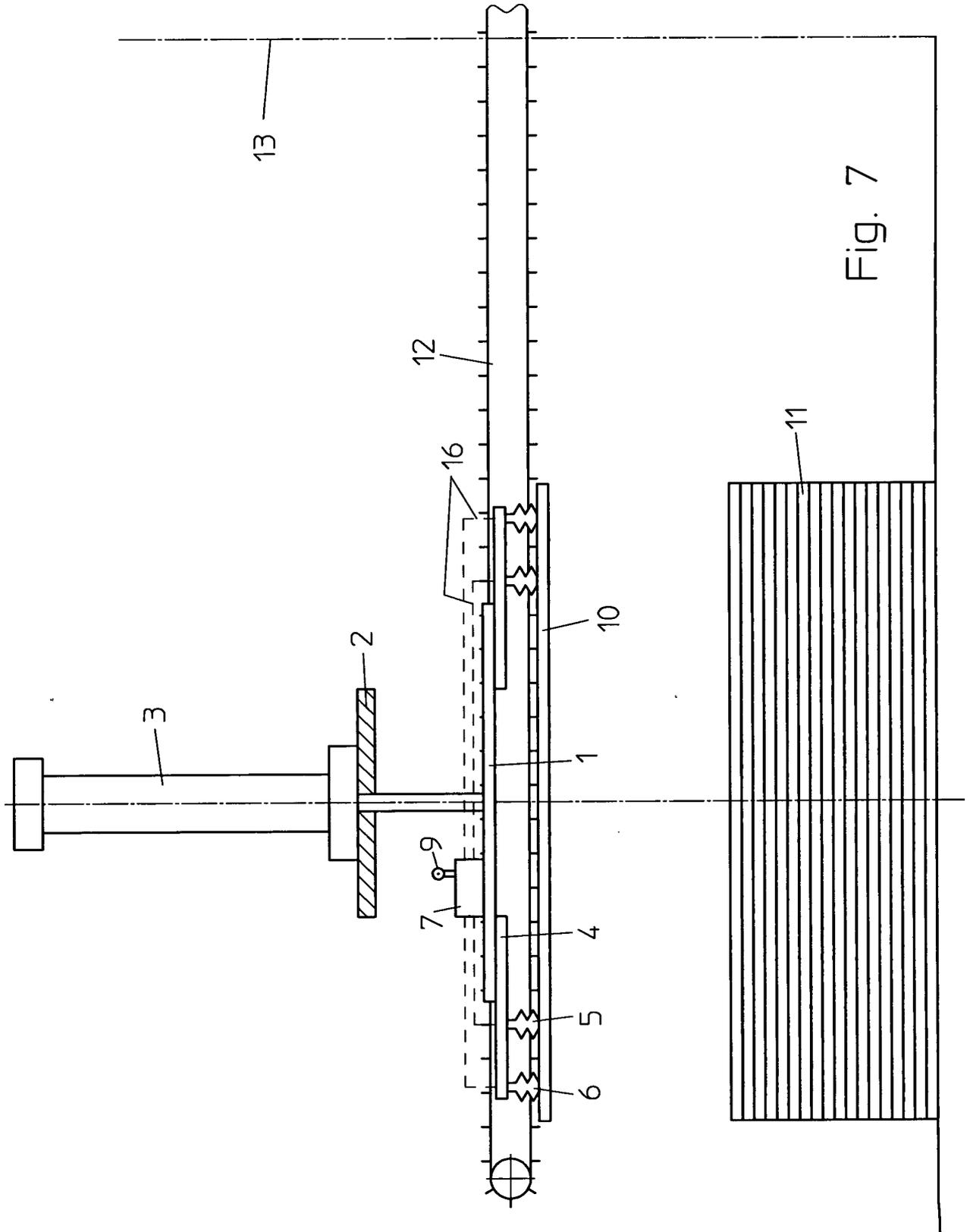


Fig. 7

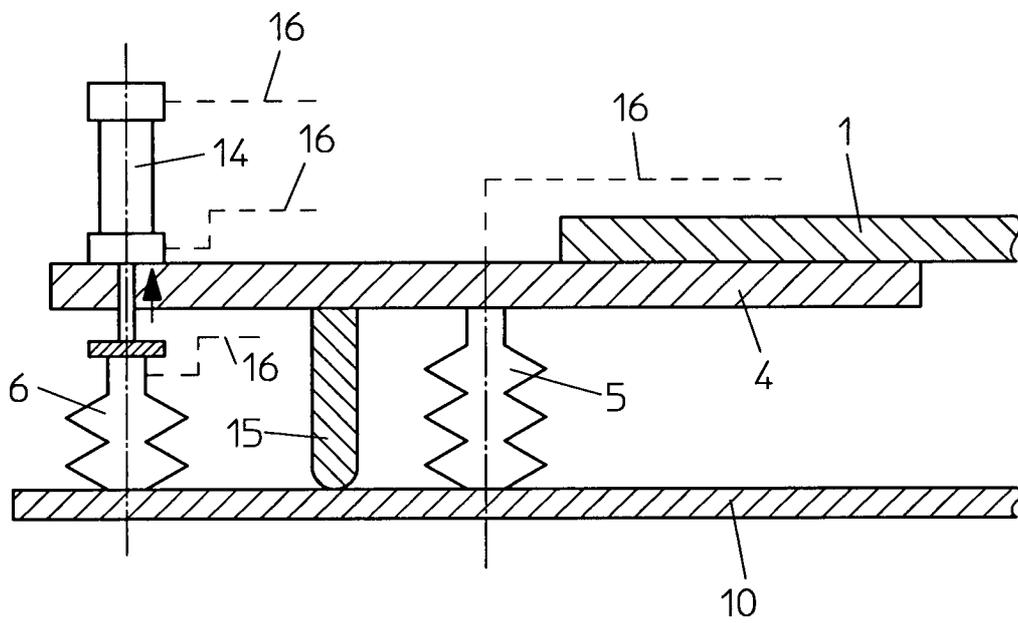


Fig. 8