



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.2002 Patentblatt 2002/25

(51) Int Cl.7: **B65H 3/08, B65H 3/48**

(21) Anmeldenummer: **00126628.7**

(22) Anmeldetag: **04.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Dachtler, Siegfried**
70499 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **KOHLER SCHMID + PARTNER**
Patentanwälte
Ruppmannstrasse 27
70565 Stuttgart (DE)

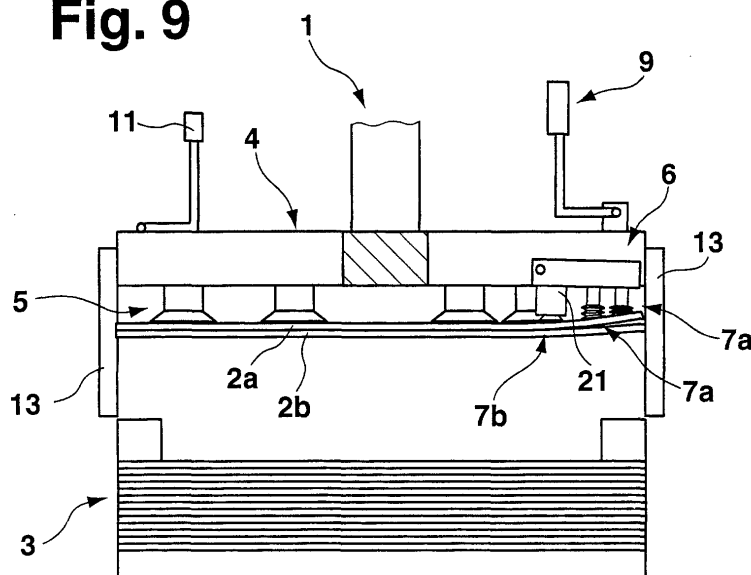
(71) Anmelder: **Trumpf GmbH & Co**
D-71254 Ditzingen (DE)

(54) **Vorrichtung zum Vereinzeln von flexiblen plattenartigen Werkstücken eines Stapels, insbesondere von Blechen eines Blechstapels**

(57) Eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flexiblen plattenartigen Werkstücken eines Stapels, insbesondere von Blechen (2) eines Blechstapels (3) weist wenigstens einen Tragsauger (5) sowie Trennsauger (7a, 7b) auf, die wenigstens zum Teil gegenüber wenigstens einem Tragsauger (5) zu einem Werkstückrand hin versetzt angeordnet sind. Dabei sind wenigstens ein Tragsauger (5) und die Trennsauger (7a, 7b) an Anlageflächen mit Unterdruck an einer Werkstückoberfläche des in dem Stapel zuäusserst liegenden Werkstücks anlegbar. Das von wenigstens einem Tragsauger (5) und den Trennsaugern (7a, 7b) beaufschlagte Werkstück ist unter Bewegen der mit Unterdruck an dem Werkstück anliegenden Anlageflächen der Trennsauger (7a, 7b)

relativ zu der Anlagefläche wenigstens eines Tragsaugers (5) um eine in Richtung des den Trennsaugern (7a, 7b) zugeordneten Werkstückrandes verlaufende Achse zu der Seite der Werkstückbeaufschlagung hin biegsam. Wenigstens zwei Trennsauger (7a, 7b) sind in Querrichtung des zugeordneten Werkstückrandes gegeneinander versetzt angeordnet. Dabei ist die mit Unterdruck an dem Werkstück anliegende Anlagefläche des randseitigen Trennsaugers (7a) gegenüber der mit Unterdruck an dem Werkstück anliegenden Anlagefläche des zu dem Werkstückinnern hin angeordneten innenliegenden Trennsaugers (7b) in Querrichtung der von den Trennsaugern (7a, 7b) beaufschlagten Werkstückoberfläche zurückgesetzt.

Fig. 9



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vereinzeln von flexiblen plattenartigen Werkstücken eines Stapels, insbesondere von Blechen eines Blechstapels, mit wenigstens einem Tragsauger sowie mit Trennsaugern, die wenigstens zum Teil gegenüber wenigstens einem Tragsauger zu einem Werkstückrand hin versetzt angeordnet sind, wobei wenigstens ein Tragsauger und die Trennsauger an Anlageflächen mit Unterdruck an einer Werkstückoberfläche des in dem Stapel zuäußerst liegenden Werkstücks anlegbar sind und wobei das von wenigstens einem Tragsauger und den Trennsaugern beaufschlagte Werkstück unter Bewegen der mit Unterdruck an dem Werkstück anliegenden Anlageflächen der Trennsauger relativ zu der Anlagefläche wenigstens eines Tragsaugers um eine in Richtung des den Trennsaugern zugeordneten Werkstückrandes verlaufende Achse zu der Seite der Werkstückbeaufschlagung hin biegsam ist.

[0002] Im Rahmen gängiger Verfahren zur Bearbeitung plattenartiger Werkstücke sind der Bearbeitungsmaschine die zu bearbeitenden Werkstücke aus einem entsprechenden Stapel einzeln zuzuführen. Insbesondere in Fällen, in denen die gestapelten Werkstücke mit einer Folie beschichtet und/oder - im Falle metallischer Werkstücke - aus Gründen des Korrosionsschutzes eingeölt sind, können sich beim Vereinzeln der Werkstücke insofern Probleme ergeben, als in dem Stapel einander benachbarte Werkstücke aneinander haften können. Zu beobachten ist dieses Problem insbesondere bei dünnen Werkstücken.

[0003] Zum Vereinzeln horizontal angeordneter Werkstückplatten eines Stapels offenbart EP-B-0 639 519 eine Vorrichtung der eingangs genannten Art, an der von einer Mehrzahl von in Längsrichtung des zugeordneten Werkstückrandes nebeneinander liegenden Trennsaugern Gebrauch gemacht wird.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine funktionssichere Vorrichtung zum Vereinzeln von flexiblen plattenartigen Werkstücken eines Stapels, insbesondere von Blechen eines Blechstapels, bereitzustellen.

[0005] Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch eine gattungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1. Diesen Merkmalen entsprechend wird eine Achse der Werkstückbiegung im Falle erfindungsgemäßer Vorrichtungen auf besonders wirksame Art und Weise mittels Trennsaugern definiert, die in Querrichtung des zugeordneten Werkstückrandes gegeneinander versetzt angeordnet sind.

[0006] Bevorzugte Erfindungsbauarten ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen 2 bis 11.

[0007] Anspruch 2 beschreibt eine besonders zweckmäßige Möglichkeit zur Erzeugung des erfindungsgemäßen Versatzes der Anlagefläche wenigstens eines randseitigen gegenüber der Anlagefläche wenigstens

eines innenliegenden Trennsaugers in Querrichtung der von den Trennsaugern beaufschlagten Werkstückoberfläche. Die beanspruchte Variation der Stauchung der Saugermanschetten an den Trennsaugern lässt sich dabei durch unterschiedliche Maßnahmen erzielen. Beispielsweise können an randseitigen und an innenliegenden Trennsaugern ihrem Betrag nach voneinander verschiedene Unterdrücke angelegt werden. Erfindungsgemäß bevorzugt wird jedoch die in Anspruch 3 beschriebene Maßnahme, die sich konstruktiv und/oder drucksteuerungstechnisch besonders einfach umsetzen lässt.

[0008] Der oder die Werkstückanschläge gemäß Anspruch 4 bewirken eine besonders ausgeprägte Definition der Biegeachse des von den Trennsaugern und wenigstens einem Tragsauger beaufschlagten Werkstückes.

[0009] Die Entkoppelung von Trag- und Trennsaugern nach Anspruch 5 erlaubt es, die Trennsauger nur dann an dem in dem Stapel zuäußerst liegenden Werkstück anzulegen, wenn an diesem unerwünschterweise ein weiteres Werkstück haftet. Die Ansprüche 6 und 7 beschreiben Möglichkeiten zur Realisierung der genannten Entkoppelung.

[0010] Im Falle der Erfindungsbauart nach Anspruch 8 kann das Trennen aneinander haftender Werkstücke durch Schwenken der Tragstruktur für wenigstens einen Trennsauger um die anspruchsgemäße Achse unterstützt werden.

[0011] Ebenfalls der Unterstützung der Trennung aneinander haftender Werkstücke dient die Trenndüsenanordnung gemäß Anspruch 9. Besonders wirksam ist das an dieser Trenndüsenanordnung austretende strömende Druckmedium bei pulsierender Aufgabe in Richtung auf die Stirnseite des den Trennsaugern zugeordneten Werkstückrandes (Anspruch 10) und/oder wenn es die Trenndüsenanordnung durch Düsenauslässe verlässt, die wie in Anspruch 11 beschrieben angeordnet sind.

[0012] Nachstehend wird die Erfindung anhand schematischer Darstellungen zu einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Vereinzeln von Blechen eines Blechstapels u.a. mit einem Tragsaugerrahmen, einem Trennsaugerrahmen, einem Blechdickenmessgerät sowie einer Trenndüsenanordnung in der Draufsicht auf den Blechstapel,

Fig. 2 den Trennsaugerrahmen nach Fig. 1 in der Draufsicht auf seine Oberseite,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung des Trennsaugerrahmens nach Fig. 2 mit dem in Fig. 2 durch die Linie III-III angedeuteten Schnittverlauf,

- Fig. 4 eine Schnittdarstellung des Trennsaugerrahmens nach Fig. 2 mit dem in Fig. 2 durch die Linie IV-IV angedeuteten Schnittverlauf,
- Fig. 5 eine Schnittdarstellung der Vorrichtung nach Fig. 1 mit dem in Fig. 1 durch die Linie V-V angedeuteten Schnittverlauf,
- Fig. 6 bis 11 Fig. 5 entsprechende Schnittdarstellungen der Vorrichtung nach Fig. 1 in unterschiedlichen Betriebsphasen und
- Fig. 12 die Trenndüsenanordnung nach Fig. 1 in der Draufsicht auf ihre Düsenauslässe.

[0013] Ausweislich der Fign. 1 und 5 umfasst eine Vorrichtung 1 zum Vereinzeln von Blechen 2 eines Blechstapels 3 eine als Tragsaugerrahmen 4 ausgebildete Tragstruktur für Tragsauger 5 sowie eine als Trennsaugerrahmen 6 ausgebildete Tragstruktur für Trennsauger 7. Der Trennsaugerrahmen 6 ist dabei an dem Tragsaugerrahmen 4 um eine horizontale Achse 8 schwenkbar gelagert. Über dem Trennsaugerrahmen 6 ist eine Trenndüsenanordnung 9 auf dem Tragsaugerrahmen 4 um eine horizontale Achse 10 schwenkbar abgestützt. Der Trenndüsenanordnung 9 gegenüberliegend lagert der Tragsaugerrahmen 4 ein Blechdickenmessgerät 11. Auch dieses ist um eine horizontale Achse schwenkbar. Dieser Achse ist in Fig. 1 das Bezugszeichen "12" zugeordnet. Führungsarme 13 sind um eine Achse 14 schwenkbar an dem Tragsaugerrahmen 4 angelenkt.

[0014] Relativ zu dem Blechstapel 3 ist der Tragsaugerrahmen 4 in den drei Koordinatenrichtungen x, y, z des Raumes rechnergesteuert verfahrbar. An seiner dem Blechstapel 3 zugewandten Unterseite weist der Tragsaugerrahmen 4 eine Mehrzahl der herkömmlichen Tragsauger 5 auf, die über nicht dargestellte Pneumatikleitungen mit einer ebenfalls nicht gezeigten pneumatischen Druckquelle in Verbindung stehen. Wie üblich besitzen die Tragsauger 5 einen Tragsaugergrundkörper 16 sowie eine daran gehaltene und aus Gummi gefertigte Tragsaugermanschette 17, die ihrerseits an der dem Blechstapel 3 zugewandten Seite eine ringförmige Anlagefläche 18 ausbildet. Die gegenseitigen Abstände der Tragsauger 5 sind ebenso wie die Abmessungen des Tragsaugerrahmens 4 in Abhängigkeit von der Größe der Bleche 2 gewählt.

[0015] Der Blechstapel 3 ruht auf einer Werkstückunterlage 19. Dabei sind die einzelnen Bleche 2 des Blechstapels 3 mittels Positionieranschlägen 20 seitlich abgestützt und dabei horizontal definiert ausgerichtet.

[0016] Gemäß den Fign. 1 und 5 ist der Trennsaugerrahmen 6 an der einem Längsrand der Bleche 2 zuge-

wandten Seite der Tragsauger 5 angeordnet. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, trägt der Trennsaugerrahmen 6 an seiner Unterseite ein Trennsaugerfeld mit einer Mehrzahl von Trennsaugern 7, die teils als randseitige Trennsauger 7a an der dem zugeordneten Längsrand der Bleche 2 zugewandten Seite des Trennsaugerrahmens 6 und teils als innenliegende Trennsauger 7b an der von dem genannten Längsrand der Bleche 2 abgewandten Seite der randseitigen Trennsauger 7a vorgesehen sind. Die innenliegenden Trennsauger 7b liegen dabei zwischen Werkstückanschlägen 21. Die gedachte Verbindungslinie der innenliegenden Trennsauger 7b und der Werkstückanschläge 21 verläuft parallel zu dem den Trennsaugern 7 zugeordneten Längsrand der Bleche 2. Auch die Trennsauger 7 stehen über nicht gezeigte Pneumatikleitungen mit der pneumatischen Druckquelle der Vorrichtung 1 in Verbindung.

[0017] Ausweislich der Fign. 3 und 4 besitzen die randseitigen Trennsauger 7a jeweils einen an dem Trennsaugerrahmen 6 befestigten Trennsaugergrundkörper 22 sowie eine daran gehaltene Trennsaugermanschette 23. Die innenliegenden Trennsauger 7b weisen entsprechend einen Trennsaugergrundkörper 24 sowie eine Trennsaugermanschette 25 auf. An ihrer dem Blechstapel 3 zugewandten Seite sind die Trennsaugermanschetten 23 der randseitigen Trennsauger 7a jeweils mit einer Anlagefläche 26, die Trennsaugermanschetten 25 der innenliegenden Trennsauger 7b jeweils mit einer Anlagefläche 27 versehen. Sowohl die Trennsaugermanschetten 23 der randseitigen Trennsauger 7a als auch die Trennsaugermanschetten 25 der innenliegenden Trennsauger 7b sind als gefaltete Gummibälge ausgebildet. Dabei übersteigt die Anzahl der Falten der Trennsaugermanschetten 23 an den randseitigen Trennsaugern 7a die Anzahl der Falten der Trennsaugermanschetten 25 an den innenliegenden Trennsaugern 7b. Die Anlageflächen 26, 27 der randseitigen Trennsauger 7a und der innenliegenden Trennsauger 7b liegen bei deren Ausgangszustand in einer gemeinsamen Ebene. Gegenüber den freien Enden der Werkstückanschläge 21 sind die genannten Anlageflächen 26, 27 in Ausgangslage zu dem Blechstapel 3 hin vorgesetzt. Mittels eines nicht gezeigten Schwenkantriebes ist der Trennsaugerrahmen 6 mit den daran angebrachten Trennsaugern 7 und den Werkstückanschlägen 21 um die Achse 8 drehbar. Der genannte Schwenkantrieb wird ebenso wie alle übrigen Funktionen der Vorrichtung 1 von einer Rechnersteuerung numerisch gesteuert.

[0018] Die Vorrichtung 1 ist Bestandteil einer umfassenden Anlage zur Bearbeitung der Bleche 2 und dabei einer herkömmlichen Blechbearbeitungsmaschine im Ablauf vorgeschaltet. Die Rechnersteuerung der Vorrichtung 1 ist in die CNC-Steuerung der Gesamtanlage integriert.

[0019] In Fig. 5 ist die Vorrichtung 1 im Ausgangszustand gezeigt. Sie liegt dabei mit Abstand oberhalb des Blechstapels 3. Der Trennsaugerrahmen 6 ist leicht ge-

neigt und dabei mit seinem freien Ende gegen die Horizontale nach oben verschwenkt. Der Einfachheit halber ist in Fig. 5 sowie den nachfolgenden Fig. 6 bis 11 nur ein Teil der an dem Trennsaugerrahmen 6 vorgesehenen Trennsauger 7 gezeigt. Die Anlageflächen 26 der an dem Trennsaugerrahmen 6 angebrachten randseitigen Trennsauger 7a sowie die Anlageflächen 27 der innenliegenden Trennsauger 7b liegen in einer gemeinsamen, entsprechend der Neigung des Trennsaugerrahmens 6 verlaufenden Ebene und sind dabei den freien Enden der Werkstückanschlüsse 21 zu dem Blechstapel 3 hin vorgelagert. Dem Blechstapel 3 näher als die Anlageflächen 26, 27 der randseitigen Trennsauger 7a und der innenliegenden Trennsauger 7b liegen die Anlageflächen 18 der Tragsauger 5. Die Trenndüsenanordnung 9 und das Blechdickenmessgerät 11 sind auf die von dem Blechstapel 3 abgewandte Seite des Tragsaugerrahmens 4 geschwenkt und nehmen dort ihre Ruhestellung ein. Ebenfalls in der Ruhestellung befinden sich die Führungsarme 13, die sich horizontal entlang dem Tragsaugerrahmen 4 erstrecken. Dem in dem Blechstapel 3 anfangs zuäußerst liegenden der Bleche 2 ist in den Fig. 5 bis 11 das Bezugszeichen "2a", dem darunter liegenden das Bezugszeichen "2b" zugeordnet.

[0020] Soll nun das Blech 2a des Blechstapels 3 aufgenommen werden, so wird die Vorrichtung 1 ausgehend von ihrer Position nach Fig. 5 in z-Richtung auf den Blechstapel 3 abgesenkt. Dabei werden die Tragsauger 5 mit ihren Anlageflächen 18 an die ihnen zugewandte Oberfläche des in dem Blechstapel 3 zuäußerst liegenden Blechs 2a angelegt. Der Trennsaugerrahmen 6 nimmt nach wie vor seine Ausgangslage gemäß Fig. 5 ein. Die Anlageflächen 26, 27 der randseitigen Trennsauger 7a bzw. der innenliegenden Trennsauger 7b sind dementsprechend von dem durch die Tragsauger 5 beaufschlagten Blech 2a geringfügig beabstandet. Durch entsprechende Ansteuerung der pneumatischen Druckquelle mittels der Rechnersteuerung der Vorrichtung 1 wird dann ein Unterdruck an die Tragsauger 5 angelegt. Diese saugen sich infolgedessen an dem Blech 2a fest. Ein Kontakt zwischen dem Blech 2a und den randseitigen Trennsaugern 7a sowie den innenliegenden Trennsaugern 7b an dem Trennsaugerrahmen 6 ist nach wie vor nicht hergestellt. Alles in allem ergeben sich die in Fig. 6 veranschaulichten Verhältnisse.

[0021] Mit dem angesaugten Blech 2a wird dann die Vorrichtung 1 in z-Richtung angehoben. Anschließend wird das Blechdickenmessgerät 11 aus seiner Ruhestellung gemäß den Fig. 5 und 6 um die Achse 12 in seine Funktionsstellung geschwenkt, in welcher der Messkopf des herkömmlichen Blechdickenmessgerätes 11 auf Höhe des von den Tragsaugern 5 gehaltenen Blechs 2a angeordnet ist. Der Trennsaugerrahmen 6 sowie die Trenndüsenanordnung 9 und die Führungsarme 13 befinden sich nach wie vor in ihrer Ausgangsstellung.

[0022] Mittels des Blechdickenmessgerätes 11 wird

überprüft, ob die Vorrichtung 1 wie gewünscht nur das Blech 2a oder versehentlich mehrere Bleche 2 von dem Blechstapel 3 abgehoben hat. Gemäß Fig. 7 wird dabei in dem gezeigten Beispielsfall festgestellt, dass an dem von den Tragsaugern 5 gehaltenen und zuvor in dem Blechstapel 3 zuäußerst angeordneten Blech 2a unerwünschterweise das Blech 2b haftet.

[0023] Aufgrund des mit dem Blechdickenmessgerät 11 erzielten Messergebnisses werden die Führungsarme 13 von der Rechnersteuerung der Vorrichtung 1 gesteuert aus ihrer horizontalen Ruhe- in ihre vertikale Funktionsstellung geschwenkt. Zeitgleich damit wird der Trennsaugerrahmen 6 um die Achse 8 aus seiner Ausgangsposition abgesenkt. Die randseitigen Trennsauger 7a sowie die innenliegenden Trennsauger 7b kommen dabei mit ihren Anlageflächen 26, 27 auf der ihnen zugewandten Oberfläche des Blechs 2a zu liegen. Die Trenndüsenanordnung 9 nimmt nach wie vor ihre Ruhestellung ein. Ebenfalls in der Ruhestellung befindet sich das wieder nach oben geschwenkte Blechdickenmessgerät 11 (Fig. 8).

[0024] Bei nach wie vor geringfügig gegen die Horizontale nach unten verschwenktem Trennsaugerrahmen 6 wird durch Ansteuern der pneumatischen Druckquelle der Vorrichtung 1 an die randseitigen Trennsauger 7a sowie die innenliegenden Trennsauger 7b ein Unterdruck angelegt. Unter der Wirkung dieses Unterdruckes werden die Trennsaugermanschetten 23 der randseitigen Trennsauger 7a sowie die Trennsaugermanschetten 25 der innenliegenden Trennsauger 7b gestaucht. Infolgedessen werden die an der Vorrichtung 1 haftenden Bleche 2a, 2b an ihrem den Trennsaugern 7 zugeordneten Längsrand gegen die Werkstückanschlüsse 21 gezogen. Auf einem Niveau mit den freien Enden der Werkstückanschlüsse 21 sind nun die Anlageflächen 27 an den innenliegenden Trennsaugern 7b angeordnet.

[0025] Die Trennsaugermanschetten 23 der randseitigen Trennsauger 7a werden unter der Wirkung des anliegenden Unterdruckes stärker gestaucht als die Trennsaugermanschetten 25 an den innenliegenden Trennsaugern 7b. Dementsprechend sind die an der gegenüberliegenden Oberfläche des Blechs 2a anliegenden Anlageflächen 26 der randseitigen Trennsauger 7a in Querrichtung der genannten Blechoberfläche gegenüber den freien Enden der Werkstückanschlüsse 21 und den Anlageflächen 27 der innenliegenden Trennsauger 7b zurückgesetzt. Die beiden aneinander haftenden Bleche 2a, 2b werden infolgedessen an ihrem den Trennsaugern 7 zugeordneten Längsrand um eine mittels der Werkstückanschlüsse 21 sowie der innenliegenden Trennsauger 7b definierte Achse zu der Seite der Blechbeaufschlagung durch die Tragsauger 5 sowie die Trennsauger 7, d.h. zu der Seite der Vorrichtung 1 hin gebogen. Unter der Wirkung seiner Eigenelastizität ist das an dem von den Tragsaugern 5 sowie den Trennsaugern 7 unmittelbar beaufschlagten Blech 2a anhaftende Blech 2b bestrebt, selbsttätig seine ebene

Form wiederherzustellen. Aufgrund der an ihm wirkenden elastischen Rückstellkräfte beginnt das Blech 2b, sich ausgehend von seinem den Trennsaugern 7 zugeordneten Längsrand von dem Blech 2a zu lösen. Es ergeben sich so die in Fig. 9 dargestellten Verhältnisse.

[0026] Unterstützt wird die selbsttätig eingeleitete Trennung der beiden Bleche 2a, 2b durch Schwenken des Trennsaugerrahmens 6 aus der Position gemäß Fig. 9 in seine Ausgangsposition gemäß Fig. 10. Die randseitigen Trennsauger 7a sowie die innenliegenden Trennsauger 7b sind dabei nach wie vor unter der Wirkung des an ihnen angelegten Unterdruckes gestaut. Das Blech 2a ist nach wie vor an die Werkstückanschlänge 21 herangezogen.

[0027] Infolge der beschriebenen Schwenkbewegung des Trennsaugerrahmens 6 verstärkt sich die Biegung des an der Vorrichtung 1 gehaltenen "Doppelblechs". Damit einher geht eine Vergrößerung der an dem Blech 2b wirkenden elastischen Rückstellkraft und damit eine Beschleunigung der längsrandseitigen Trennung der beiden Bleche 2a, 2b.

[0028] In den sich an dem betreffenden Längsrand der Bleche 2a, 2b öffnenden Trennsplatt wird mittels der in ihre Funktionsstellung geschwenkten Trenndüsenanordnung 9 als strömendes Druckmedium Druckluft in Richtung auf die Stirnseite des Blechrandes aufgegeben. Auch diese Druckluft unterstützt die Trennung der beiden an der Vorrichtung 1 gehaltenen Bleche 2a, 2b (Fig. 10).

[0029] Ist die Trennsplattbildung hinreichend weit zu dem Innern der Bleche 2a, 2b hin fortgeschritten, so bewirkt die Gewichtskraft des Bleches 2b, dass sich dieses vollständig von dem oberen, unmittelbar an der Vorrichtung 1 gehaltenen Blech 2a löst. Das gelöste Blech 2b fällt dann auf den Blechstapel 3 zurück. Dabei sorgen die ihre Funktionsstellung einnehmenden Führungsarme 13 im Zusammenspiel mit den Positionieranschlängen 20 an der Werkstückunterlage 19 dafür, dass das herunterfallende Blech 2b in Übereinstimmung mit den übrigen Blechen 2 des Blechstapels 3 ausgerichtet wird (Fig. 11).

[0030] Die Düsenanordnung 9 ist im Einzelnen in Fig. 12 dargestellt. Diese Abbildung zeigt die Düsenanordnung 9 in der Draufsicht auf Düsenauslässe 28, die bei Funktionsstellung der Trenndüsenanordnung 9 (Fig. 10, 11) dem betreffenden Längsrand der aneinander haftenden Bleche 2a, 2b gegenüberliegen. Ausweislich Fig. 12 sind die Düsenauslässe 28 entlang dem den Trennsaugern 7 zugeordneten Rand der Bleche 2a, 2b sowie in Querrichtung der von den Trennsaugern 7 beaufschlagten Blechoberfläche gegeneinander versetzt. Die Druckluftaufgabe an den Düsenauslässen 28 der Trenndüsenanordnung 9 erfolgt pulsierend.

[0031] Die randseitigen Trennsauger 7a sowie die innenliegenden Trennsauger 7b werden nach dem Ablösen des an dem Blech 2a anhaftenden Bleches 2b drucklos geschaltet. Der von ihnen zuvor beaufschlagte Rand des Blechs 2a kann folglich in seine horizontale

Lage zurückfedern. Nach einer Kontrollmessung mittels des Blechdickenmessgerätes 11 wird das an der Vorrichtung 1 mittels der nach wie vor unter einem Unterdruck stehenden Tragsauger 5 gehaltene Blech 2a schließlich durch entsprechendes Verfahren der Vorrichtung 1 zu einer Werkstückauflage einer der Vorrichtung 1 im Ablauf nachgeschalteten Bearbeitungsmaschine transportiert und dort abgelegt.

[0032] Abweichend von dem vorstehend beschriebenen Ablauf können die Trennsauger 7 auch bereits dann an dem Blech 2a angelegt werden, wenn dieses noch auf dem Blechstapel 3 aufliegt. In diesem Fall ist der Tragsaugerrahmen 4 aus der angehobenen Stellung gemäß Fig. 5 in die Position gemäß Fig. 6 abzusenken. Die Tragsauger 5 beaufschlagen dann die ihnen zugewandte Oberfläche des Bleches 2a, stehen aber nicht notwendigerweise schon unter einem Unterdruck. Der Trennsaugerrahmen 6 wird wie zu Fig. 8 beschrieben aus seiner Anfangsposition nach unten geschwenkt; die randseitigen Trennsauger 7a und die innenliegenden Trennsauger 7b kommen auf der Oberfläche des Blechs 2a zu liegen. Wird nun an die Trennsauger 7 ein Unterdruck angelegt, so wird das Blech 2a an seinem den Trennsaugern 7 zugeordneten Rand hochgebogen. Haftet an dem Blech 2a das Blech 2b, so wird auch letzteres randseitig elastisch verformt. Allein aufgrund dieser elastischen Verformung und der dadurch bewirkten elastischen Rückstellkräfte kann es bereits zum Ablösen des Bleches 2b von dem Blech 2a kommen. Gleichwohl können zur Unterstützung der Trennung der Bleche 2a, 2b die anhand der Fig. 10 und 11 erläuterten zusätzlichen Maßnahmen (Schwenken des Trennsaugerrahmens 6 in die Ausgangsposition, Druckluftaufgabe mittels der Trenndüsenanordnung 9) getroffen werden. Anschließend wird das nun an die Tragsauger 5 angesaugte vereinzelte Blech 2a von dem Blechstapel 3 abgehoben und die Trennsauger 7 werden drucklos geschaltet. Nach einer vorherigen Überprüfung mittels des Blechdickenmessgerätes 11 auf anhaftende Bleche 2 wird das Blech 2a schließlich der Werkstückauflage der nachgeschalteten Bearbeitungsmaschine zugeführt. Die beschriebenen Maßnahmen zur Blechtrennung am Blechstapel 3 können auch routinemäßig und somit unabhängig davon durchgeführt werden, ob an dem Blech 2a tatsächlich das Blech 2b unerwünschterweise haftet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vereinzeln von flexiblen plattenartigen Werkstücken eines Stapels, insbesondere von Blechen (2) eines Blechstapels (3), mit wenigstens einem Tragsauger (5) sowie mit Trennsaugern (7), die wenigstens zum Teil gegenüber wenigstens einem Tragsauger (5) zu einem Werkstückrand hin versetzt angeordnet sind, wobei wenigstens ein Tragsauger (5) und die Trennsauger (7)

an Anlageflächen (18, 26, 27) mit Unterdruck an einer Werkstückoberfläche des in dem Stapel zuäußerst liegenden Werkstücks anlegbar sind und wobei das von wenigstens einem Tragsauger (5) und den Trennsaugern (7) beaufschlagte Werkstück unter Bewegen der mit Unterdruck an dem Werkstück anliegenden Anlageflächen (26, 27) der Trennsauger (7) relativ zu der Anlagefläche (18) wenigstens eines Tragsaugers (5) um eine in Richtung des den Trennsaugern (7) zugeordneten Werkstückrandes verlaufende Achse zu der Seite der Werkstückbeaufschlagung hin biegsam ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei Trennsauger (7) in Querrichtung des zugeordneten Werkstückrandes gegeneinander versetzt angeordnet sind und dass die mit Unterdruck an dem Werkstück anliegende Anlagefläche (26) des randseitigen Trennsaugers (7a) gegenüber der mit Unterdruck an dem Werkstück anliegenden Anlagefläche (27) des zu dem Werkstückinnern hin angeordneten innenliegenden Trennsaugers (7b) in Querrichtung der von den Trennsaugern (7) beaufschlagten Werkstückoberfläche zurückgesetzt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein randseitiger (7a) und wenigstens ein innenliegender Trennsauger (7b) jeweils eine an einem Trennsaugergrundkörper (22, 24) vorgesehene Trennsaugermanschette (23, 25) aufweisen, an deren dem Werkstück zugewandter Seite die Anlagefläche (26, 27) des betreffenden Trennsaugers (7) vorgesehen ist und dass die Trennsaugermanschette (23) des randseitigen Trennsaugers (7a) unter der Wirkung des angelegten Unterdrucks in Querrichtung der von den Trennsaugern (7) beaufschlagten Werkstückoberfläche stärker stauchbar ist als die Trennsaugermanschette (25) des innenliegenden Trennsaugers (7b).
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein randseitiger (7a) und wenigstens ein innenliegender Trennsauger (7b) jeweils eine gefaltete Trennsaugermanschette (23, 25) aufweisen, mit zumindest einer parallel zu der von den Trennsaugern (7) beaufschlagten Werkstückoberfläche verlaufenden Faltenachse und dass die Anzahl der Falten an der Trennsaugermanschette (23) des randseitigen Trennsaugers (7a) größer ist als die Anzahl der Falten an der Trennsaugermanschette (25) des innenliegenden Trennsaugers (7b).
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Seite der Werkstückbeaufschlagung wenigstens ein innenliegender Trennsauger (7b) und wenig-

stens ein Werkstückanschlag (21) auf einer gedachten, parallel zu dem den Trennsaugern (7) zugeordneten Werkstückrand verlaufenden Verbindungslinie mit Abstand voneinander angeordnet sind und dass das Werkstück bei mit Unterdruck an ihm angelegten Trennsaugern (7) an dem oder den Werkstückanschlägen (21) in Querrichtung der von den Trennsaugern (7) beaufschlagten Werkstückoberfläche abgestützt ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Trennsauger (7) entkoppelt von wenigstens einem Tragsauger (5) an dem in dem Stapel zuäußerst liegenden Werkstück anlegbar ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Trennsauger (7) an einer Tragstruktur (6) gehalten ist, die relativ zu einer wenigstens einen Tragsauger (5) lagernden Tragstruktur (4) beweglich ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragstruktur (6) für wenigstens einen Trennsauger (7) relativ zu der Tragstruktur (4) für wenigstens einen Tragsauger (5) schwenkbar ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragstruktur (6) für wenigstens einen Trennsauger (7) relativ zu der Tragstruktur (4) für wenigstens einen Tragsauger (5) um eine Achse (8) schwenkbar ist, die parallel zu der von den Trennsaugern (7) beaufschlagten Werkstückoberfläche in Richtung des den Trennsaugern (7) zugeordneten Werkstückrandes verläuft.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Trenndüsenanordnung (9) vorgesehen ist, mittels derer bei mit Unterdruck an dem Werkstück angelegten Trennsaugern (7) ein strömendes Druckmedium in Richtung auf die Stirnseite des den Trennsaugern (7) zugeordneten Werkstückrandes aufgebbar ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das strömende Druckmedium mittels der Trenndüsenanordnung (9) pulsierend aufgebbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trenndüsenanordnung (9) mehrere Düsenauslässe (28) für das strömende Druckmedium aufweist, die entlang dem den Trennsaugern (7) zugeordne-

ten Werkstückrand und in Querrichtung der von den Trennsaugern (7) beaufschlagten Werkstückoberfläche gegeneinander versetzt angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

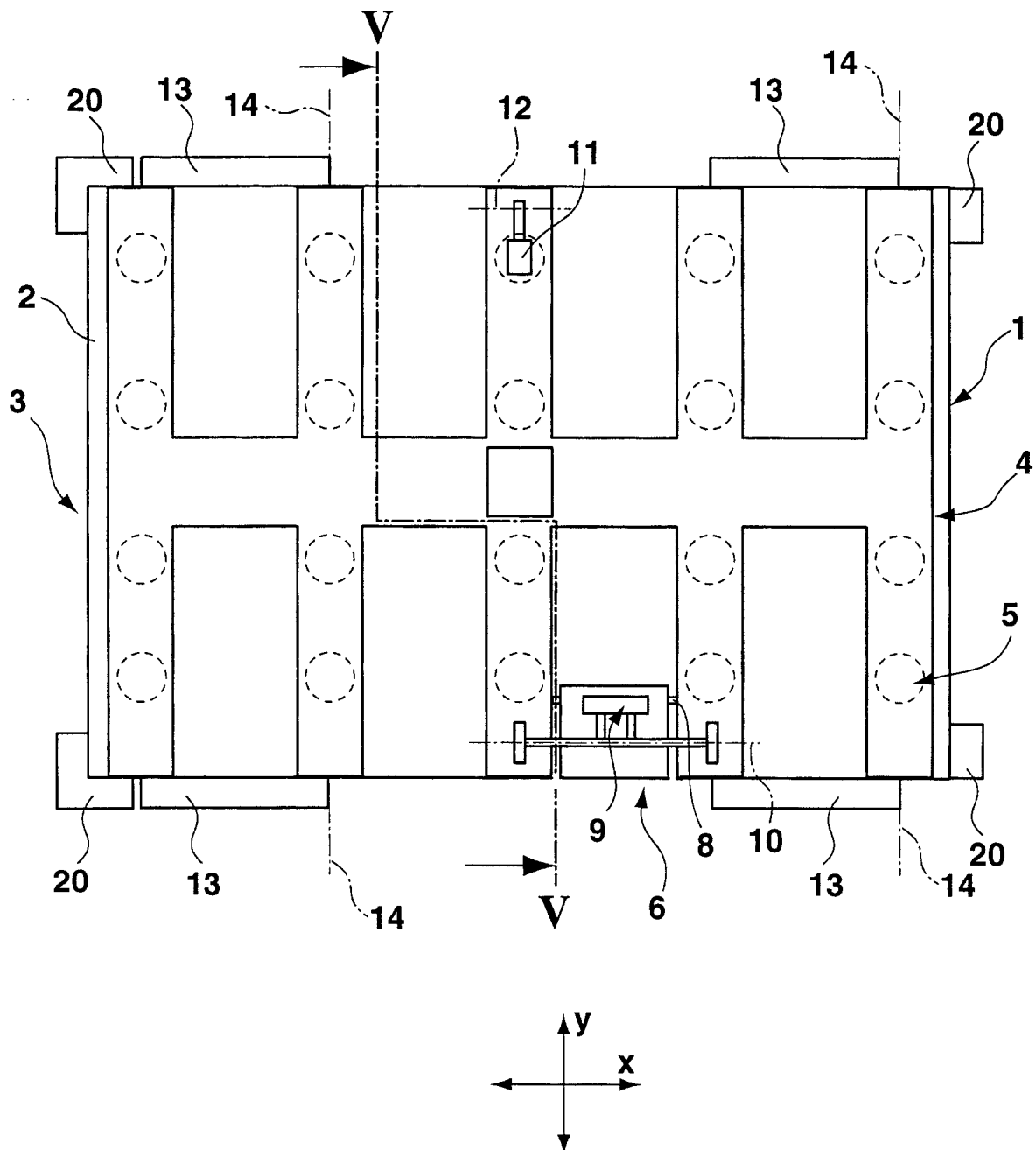


Fig. 2

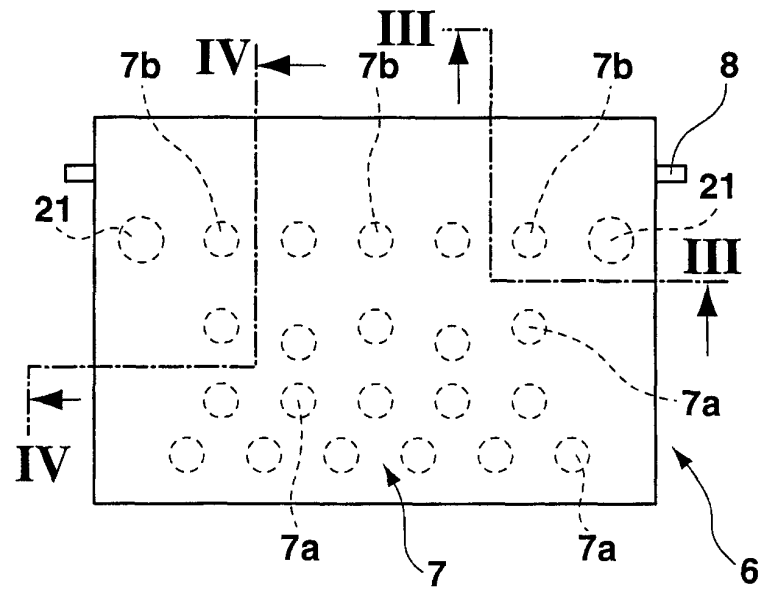


Fig. 3

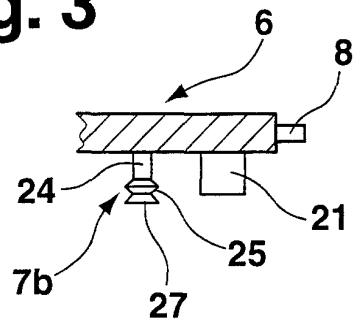


Fig. 4

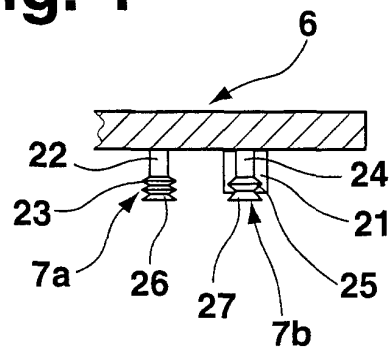


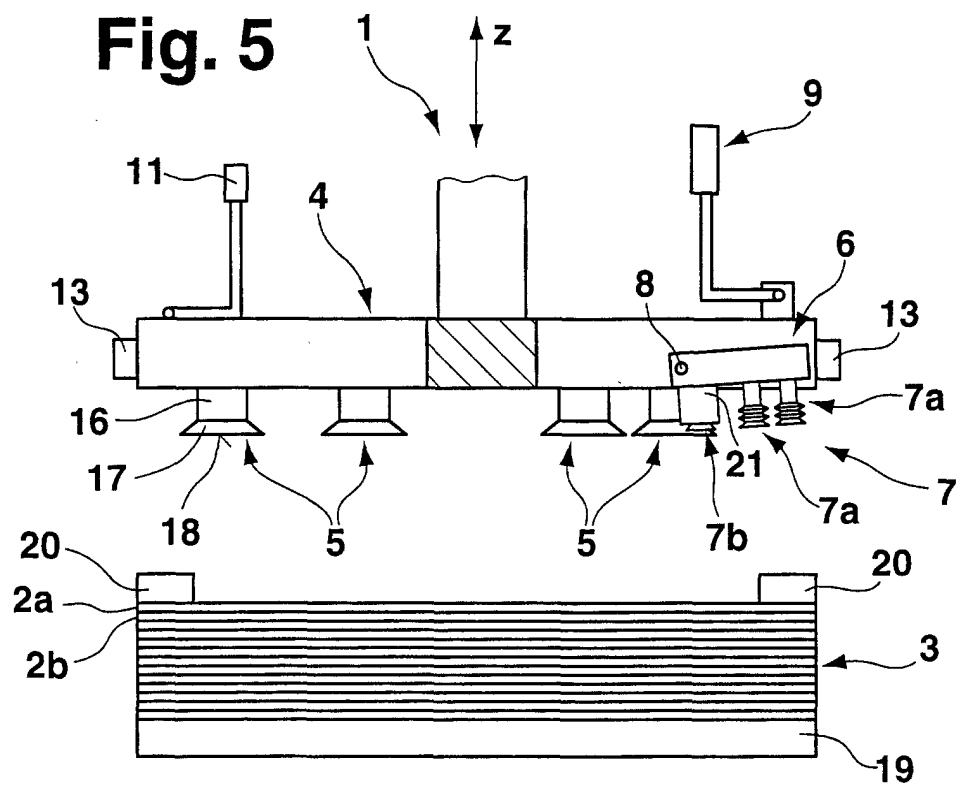
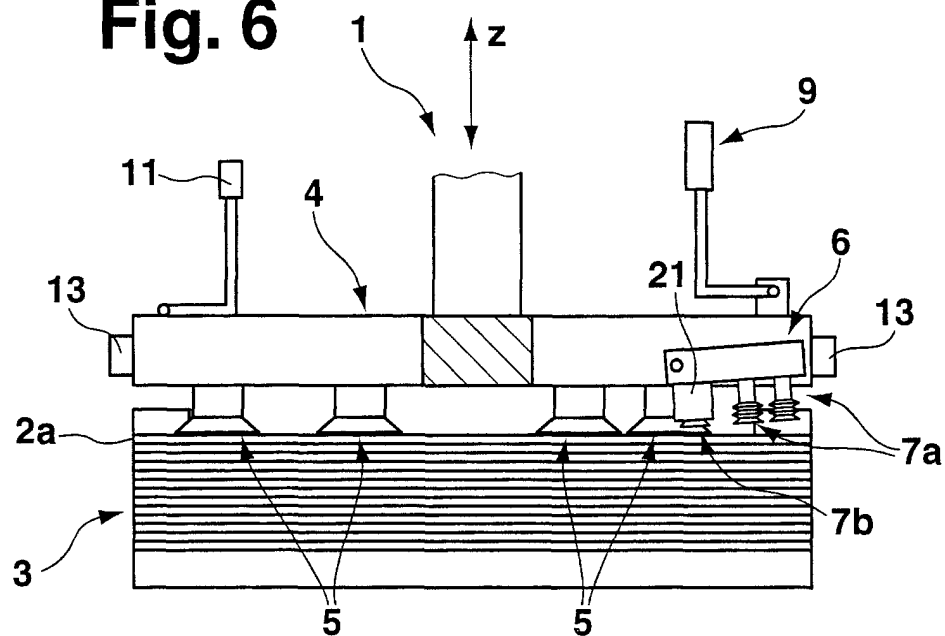
Fig. 5**Fig. 6**

Fig. 7

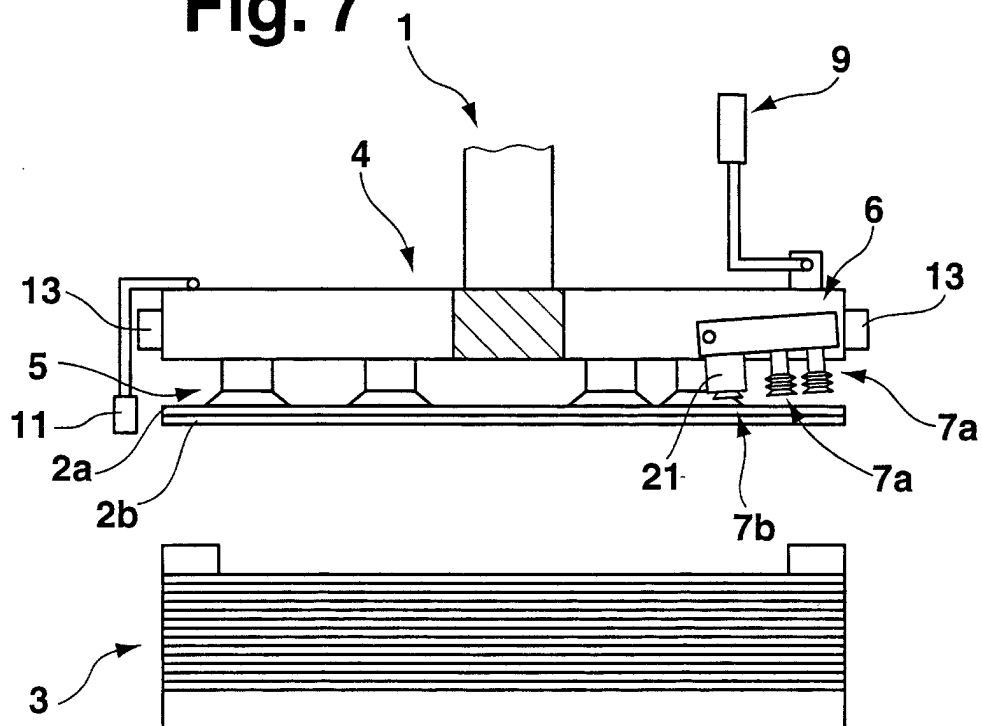


Fig. 8

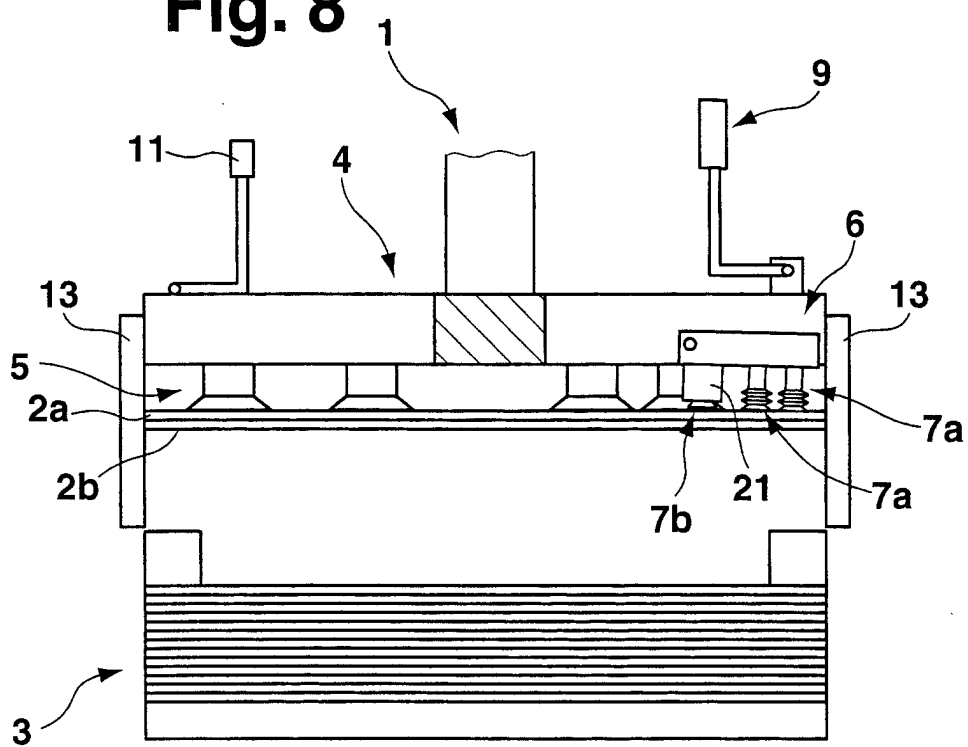


Fig. 9

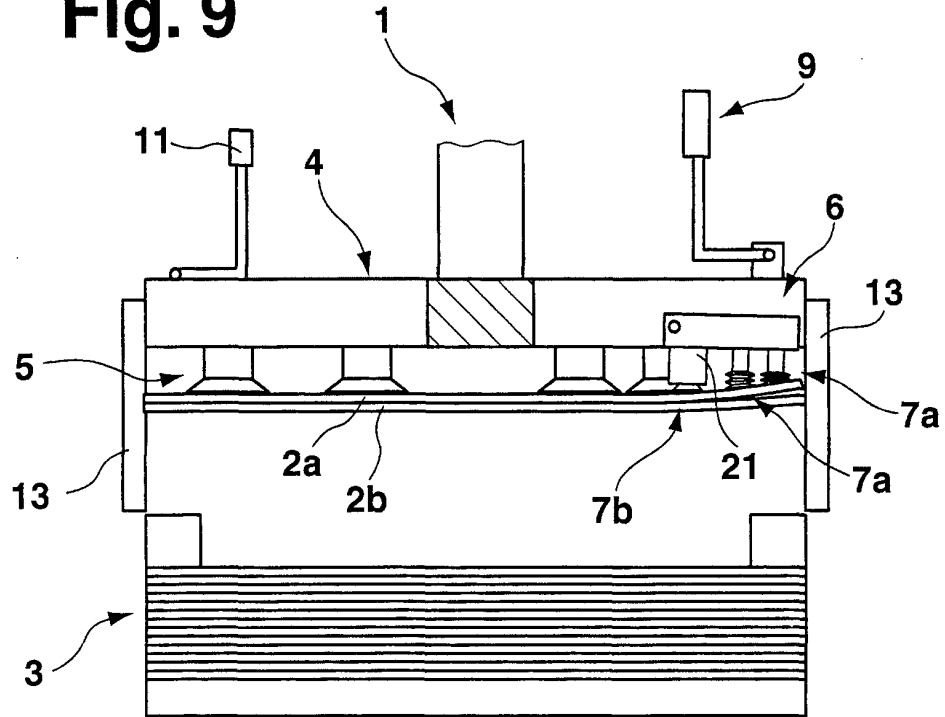


Fig. 10

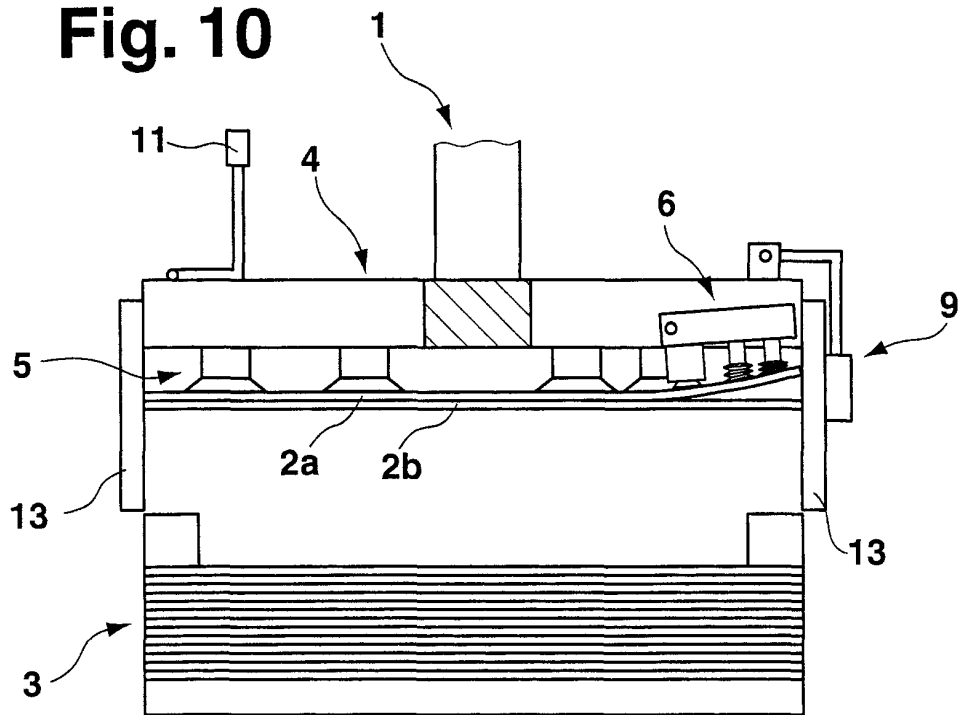


Fig. 11

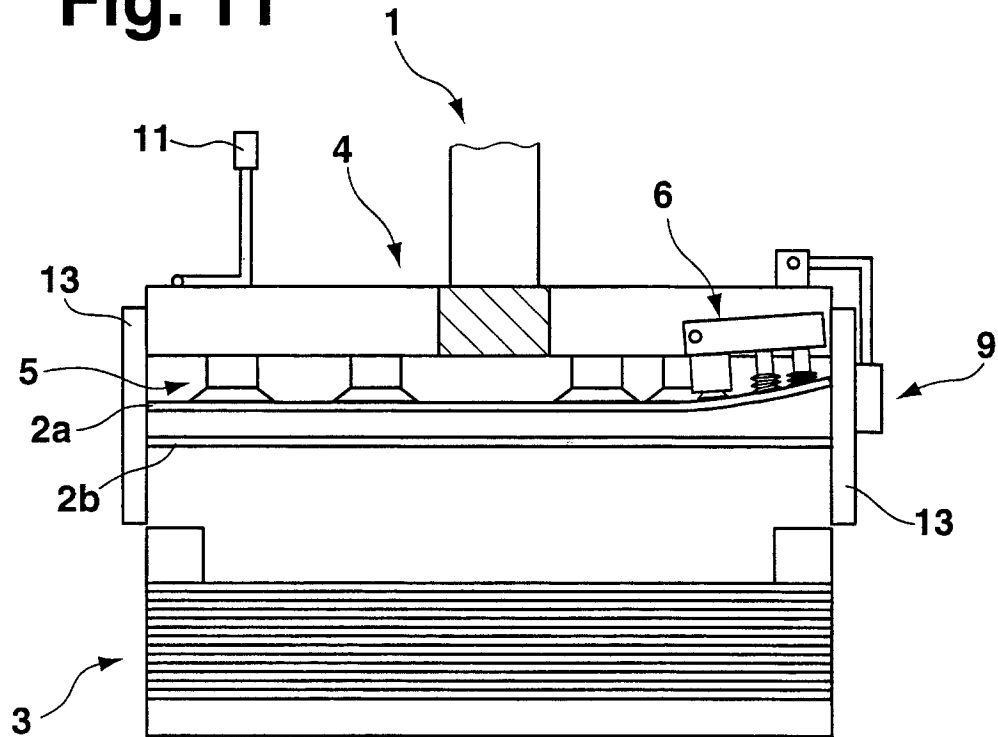
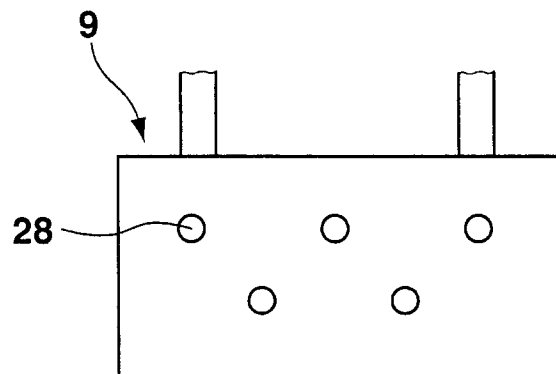


Fig. 12





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 12 6628

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,X	EP 0 639 519 A (AMADA CO LTD) 22. Februar 1995 (1995-02-22) * das ganze Dokument *	1,5-9	B65H3/08 B65H3/48
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 206 (M-1248), 15. Mai 1992 (1992-05-15) -& JP 04 032422 A (SUZUKI MOTOR CORP), 4. Februar 1992 (1992-02-04) * Zusammenfassung *	1	
X	JP 51 058263 A (OKAMOTO SUSUMU) 21. Mai 1976 (1976-05-21) * Abbildungen 1-8 *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 04, 30. April 1997 (1997-04-30) -& JP 08 337328 A (ROHM CO LTD), 24. Dezember 1996 (1996-12-24) * Zusammenfassung *	1,2	
A	DE 40 02 324 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 1. August 1991 (1991-08-01) * das ganze Dokument *	2-4	
A	FR 2 531 937 A (BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE) 24. Februar 1984 (1984-02-24) * das ganze Dokument *	4	
A	US 5 263 700 A (TUBB ANTHONY B ET AL) 23. November 1993 (1993-11-23) * Spalte 7, Zeile 50 - Zeile 64 *	10,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Mai 2001	Prüfer Pussemier, B
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischentliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03/82 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 12 6628

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0639519 A	22-02-1995	JP 2726002 B	11-03-1998
		JP 7330179 A	19-12-1995
		DE 69416911 D	15-04-1999
		DE 69416911 T	08-07-1999
		US 5622362 A	22-04-1997
JP 04032422 A	04-02-1992	KEINE	
JP 51058263 A	21-05-1976	KEINE	
JP 08337328 A	24-12-1996	KEINE	
DE 4002324 A	01-08-1991	KEINE	
FR 2531937 A	24-02-1984	DE 3226940 C	05-04-1984
		IT 1194311 B	14-09-1988
		SE 459086 B	05-06-1989
		SE 8304004 A	20-01-1984
US 5263700 A	23-11-1993	DE 68917931 D	06-10-1994
		DE 68917931 T	12-01-1995
		EP 0437484 A	24-07-1991
		WO 9003936 A	19-04-1990
		JP 4505745 T	08-10-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82