

(19)



(11)

EP 2 620 400 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.2014 Patentblatt 2014/20

(51) Int Cl.:
B65H 11/00 (2006.01) **B65H 5/22** (2006.01)
B65H 5/24 (2006.01) **B65H 3/64** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13164825.5**

(22) Anmeldetag: **03.07.2009**

(54) **Transportsystem zum Transport von Blechtafeln in eine Blechdruckmaschine oder Blechlackiermaschine**

Transport system for transporting sheet panels in a sheet printing or coating device

Dispositif de transport de tableaux en tôle dans une machine d'impression de tôle ou une machine de laquage de tôle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.07.2008 DE 102008032684**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.07.2013 Patentblatt 2013/31

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
09008750.3 / 2 141 101

(73) Patentinhaber: **KBA-MetalPrint GmbH
70435 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fischer, Steffen**
73630 Remshalden (DE)
• **Vollmann, Andreas**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Mokler, Bernhard**
71706 Markgröningen (DE)

(74) Vertreter: **Stiel, Jürgen**
Koenig & Bauer AG
Lizenzen - Patente
Friedrich-Koenig-Strasse 4
97080 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 002 324 DE-A1- 19 756 032
DE-C1- 19 631 175 US-A1- 2004 178 567

EP 2 620 400 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Transport von Blechtafeln in eine Blechdruck- oder Blechlackiermaschine, das eine Blechtafel-Saugvorrichtung aufweist.

[0002] Transportsysteme für Blechdruckmaschinen oder Blechlackiermaschinen sind allgemein bekannt, wie bspw. aus der Druckschrift EP 1 749 773 A2. Derartige Transportsysteme werden allgemein dazu eingesetzt, Blechtafeln positionsgenau an Anlegemarken einer dem Transportsystem folgenden Anlegetrömmel zu führen, so dass die Blechtafel möglichst definiert mit ihrer Vorderkante an der Anlegemarke anliegt. Zusätzlich zu dieser Ausrichtung wird die transportierte Blechtafel auch quer zu ihrer Bewegungsrichtung ausgerichtet, wofür bspw. eine Seitenausrichtungsvorrichtung vorgesehen ist.

[0003] Insgesamt muss das Transportsystem einerseits die Blechtafel mit hoher Präzision an die Anlegetrömmel übergeben, um eine hohe Genauigkeit beim nachfolgenden Bedrucken zu erzielen, und andererseits muss das Transportsystem einen hohen Durchsatz zulassen.

[0004] Gerade bei hohen Durchsätzen werden die Blechtafeln dem Transportsystem als Schuppenstrom zugeführt, d.h., dass sich aufeinanderfolgende Blechtafeln teilweise überlappen. Bei einem solchen Schuppenstrom ist innerhalb des Transportsystems darauf zu achten, dass sich die oberste Blechtafel, die der Anlegetrömmel übergeben wird, nicht mit darunterliegenden Blechtafeln verhakt, was zu einer Störung führen würde und damit zum Stillstand des Transportsystems. Dieses Problem des Verhakens von überlappenden Blechtafeln tritt insbesondere dann auf, wenn die Blechtafeln keine geraden Seitenkanten besitzen.

[0005] In Fig. 2 sind beispielhaft zwei Blechtafeln 20 dargestellt, die jeweils nicht gerade Seitenkanten 22 besitzen. Um möglichst wenig Abfall zu haben, d.h., die Blechtafel Fläche möglichst vollständig zu nutzen, werden die Blechtafeln in der gezeigten Art und Weise geschnitten. Man spricht bei solchen Blechtafeln im Allgemeinen von sog. Scroll-Blechtafeln.

[0006] Es ist leicht vorstellbar, dass solche Scroll-Blechtafeln in einem Schuppenstrom Probleme beim Vereinzeln machen können. Insbesondere können sich die seitlichen nicht geraden Kanten übereinanderliegender Blechtafeln leicht verhaken und dadurch eine Unterbrechung verursachen.

[0007] Die US 2004/0178567 A1 offenbart eine Bogendruckmaschine mit einer Vorrichtung zum Führen von Bogen. Einem Zuführtisch ist eine Traverse mit Blas-Sog-Schlitzdüsen zugeordnet.

[0008] Die DE 197 56 032 A1 betrifft eine Einrichtung zum Vereinzeln und Transportieren von Bogen in einen Bogenanleger von Druckmaschinen. Dort sind Blas-Sog-Elemente mit in Bogenförderichtung gerichteten Blas-Sog-Düsen ausgestattet.

[0009] Die DE 196 31 175 C1 beschreibt eine Vorrichtung zum Führen eines Bogens im Bereich einer Bogenanlage einer bogenverarbeitenden Maschine. Dabei ist im Bereich von Vordermarken eine Traverse mit Blasdüsen vorgesehen. Soll bei diesen Blasdüsen ein Blas-Sog-Effekt genutzt werden, sind die Blasdüsen in der Weise anzuordnen, dass sie in schrägem Winkel aus der Traverse gegen die Bogenlaufrichtung der Bogen ausblasen.

[0010] Vor diesem Hintergrund besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Transportsystem zu schaffen, das mit einfachsten kostengünstigen Mitteln ein Verhaken von sog. Scroll-Blechtafeln innerhalb des Transportsystems verhindert.

[0011] Diese Aufgabe wird von der eingangs genannten Blechtafel-Saugvorrichtung dadurch gelöst, dass eine Halteeinrichtung vorgesehen ist, die am Auflagetisch anbringbar ist und sich oberhalb des Auflagetisches nach Innen zur Mittellängsachse erstreckt, und dass zumindest zwei Saugelemente vorgesehen sind, die an der Halteeinrichtung beabstandet zum Auflagetisch, vorzugsweise spiegelsymmetrisch zur Mittellängsachse des Auflagetisches, angebracht sind, wobei jedes Saugelement einen Boden mit zumindest einer Öffnung aufweist, wobei der Boden mit der Öffnung zum Saugen parallel und beabstandet zur Blechtafel gehalten ist, und wobei die Saugelemente mit der Drucklufteinrichtung verbindbar sind, wobei die Öffnung im Boden jedes Saugelements als Auslaßöffnung für die zugeführte Druckluft dient.

[0012] Das heißt mit anderen Worten, dass das erfindungsgemäße Transportsystem über mehrere Saugelemente verfügt, mit deren Hilfe die im ankommenden Schuppenstrom oben liegende Blechtafel leicht angehoben werden kann, um auf diese Weise zu verhindern, dass sich die Blechtafeln verhaken. Bei den Saugelementen selbst handelt es sich um einfach aufgebaute Elemente, die mit Druckluft versorgt werden und diese durch eine parallel zur Blechtafel liegende Auslaßöffnung strömen lassen. Ist der Abstand zwischen Blechtafel und Auslaßöffnung klein genug, ergibt sich paradoxerweise eine Saugwirkung, die die Blechtafel an dem Saugelement hält, wobei allerdings keine Berührung zwischen Blechtafel und Saugelement auftritt.

[0013] Der Vorteil solcher auch als Blas-Saugelemente bezeichnbaren Saugelementen besteht darin, dass sie sehr kostengünstig herstellbar sind, da deren Geometrie sehr einfach ausgestaltet sein kann. Letztlich ist es nur erforderlich, die zugeführte Druckluft senkrecht zur Blechtafel-Oberfläche ausströmen zu lassen, wobei die Druckluft nach dem Ausströmen möglichst gleichmäßig in alle Richtungen innerhalb einer Ebene abfließen sollte.

[0014] Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass keine Einrichtung zum Erzeugen eines Vakuums vorgesehen werden muss, was bei einem Einsatz von "klassischen" Saugelementen erforderlich wäre. Vielmehr kann die üblicherweise sowieso vorhandene Druckluft auch

zum "Saugen" verwendet werden.

[0015] Ferner besteht ein großer Vorteil des erfindungsgemäßen Transportsystems auch darin, dass die Saugelemente die Blechtafeln zwar ansaugen und von der darunterliegenden Blechtafel abheben, eine Berührung zwischen Blechtafel-Oberfläche und Saugelement aber nicht zulassen. Damit läßt sich eine Beschädigung der Oberfläche der Blechtafel verhindern. Vielmehr kann im angesaugten Zustand die Blechtafel weiter in Transportrichtung transportiert werden, da sich ein Luftpolster zwischen den Saugelementen und der Blechtafel bildet und sich praktisch keine Kräfte quer zur Saugrichtung einstellen.

[0016] Schließlich besitzt das erfindungsgemäße Transportsystem den Vorteil, dass es sich um ein System handelt, das leicht zur Nachrüstung bestehender Transportsysteme eingesetzt werden kann.

[0017] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Halteeinrichtung eine erste Traverse auf, die sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Auflagetisches erstreckt, und sind zwei Führungsleisten vorgesehen, die an den beiden Seiten des Auflagetisches anbringbar sind und die dazu ausgelegt sind, die Traverse in Transportrichtung verlagerbar zu halten.

[0018] Das heißt mit anderen Worten, dass die Traverse vergleichbar einem Schlitten in den Führungsleisten als Führungsschienen in unterschiedlichste Positionen in Transportrichtung gebracht werden kann. Auf diese Weise lassen sich die an der Traverse angebrachten Saugelemente in eine optimale Position abhängig von dem verwendeten Blechtafel-Format bringen.

[0019] Der Vorteil ist unter anderem darin zu sehen, dass eine Anpassung an unterschiedliche Blechtafeln sehr einfach möglich ist. Darüber hinaus ist es über dieses "Schienen"-System denkbar, die Traverse und damit die Saugelemente während des Ansaugvorgangs und damit Haltevorgangs einer Blechtafel in Transportrichtung zu bewegen, um die Blechtafel besser und ungestörter aus dem Schuppenstrom zu lösen.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Saugelemente an der Traverse zumindest rechtwinklig zur Transportrichtung, vorzugsweise auch in Transportrichtung, verlagerbar angeordnet.

[0021] Das heißt mit anderen Worten, dass sich die Position der Saugelemente relativ zur Traverse verändern läßt. Damit erreicht man den Vorteil, dass eine sehr genaue Anpassung an die anzuhebenden Blechtafeln möglich wird.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Halteeinrichtung eine zweite Traverse auf, die in Transportrichtung gesehen hinter der ersten Traverse angeordnet ist und an der zumindest zwei Saugelemente, vorzugsweise spiegelsymmetrisch zur Mittellängsachse angebracht sind.

[0023] Das Vorsehen einer zweiten Traverse bietet den Vorteil, die erforderlichen Saugelemente zum Anheben einer Blechtafel noch besser - über die Fläche einer Blechtafel gesehen - verteilen zu können. Ein sicheres

Anheben der Blechtafel wird damit sicherer gewährleistet.

[0024] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Magnetventil vorgesehen, das zwischen Saugelementen und Drucklufteinrichtung liegt, um den Druckluftstrom zu den Saugelementen gesteuert ein- und auszuschalten.

[0025] Diese Maßnahme hat unter anderem den Vorteil, dass die Saugvorrichtung nicht ständig in Betrieb sein muss, sondern bspw. nur dann aktiviert wird, wenn Scroll-Blechtafeln verarbeitet werden sollen. Darüber hinaus lassen sich die Saugelemente gesteuert "ein-" und "aus-"schalten, was ein gezielteres kontrollierteres Anheben von Blechtafeln zuläßt.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist ein Druckventil vorgesehen, das einerseits mit den Saugelementen verbunden ist und andererseits mit der Drucklufteinrichtung verbindbar ist, um den Druck der Druckluft zu den Saugelementen vorzugsweise manuell einzustellen.

[0027] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass sich die Saugkraft vom Anwender sehr einfach über das Druckventil einstellen läßt, um damit auf unterschiedliche Blechtafel-Eigenschaften reagieren zu können. Selbstverständlich ist es auch denkbar, das Einstellen des Drucks über das Druckventil automatisch, bspw. über eine Steuerung oder Regelung, durchzuführen.

[0028] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind zumindest vier Saugelemente an der ersten Traverse vorgesehen, wobei zumindest zwei Saugelemente im - rechtwinklig zur Transportrichtung gesehen - seitlichen Bereich und zumindest zwei Saugelemente im mittleren Bereich angeordnet sind. Vorzugsweise sind die Saugelemente im äußeren Bereich und die Saugelemente im mittleren Bereich - in Transportrichtung gesehen - versetzt zueinander angeordnet.

[0029] Diese Anordnung der einzelnen Saugelemente hat sich im Hinblick auf das Anheben einer Blechtafel als besonders vorteilhaft herausgestellt. Insbesondere ist es vorteilhaft, die Saugelemente an - in Transportrichtung gesehen - unterschiedlichen Positionen der Blechtafel angreifen zu lassen. Das Absinken eines Endes der Blechtafel läßt sich über die verteilte Anordnung der Saugelemente damit eher vermeiden.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist jedes Saugelement einen zylindrischen Aufbau auf, wobei vorzugsweise eine mit der Drucklufteinrichtung verbindbare Einlaßöffnung im Saugelement vorgesehen ist, die über einen Kanal mit der Auslaßöffnung verbunden ist. Vorzugsweise ist die Einlaßöffnung in einer dem Boden gegenüberliegenden Deckfläche des Saugelements vorgesehen. Weiter bevorzugt hat der Kanal unterschiedliche Strömungsquerschnitte, insbesondere Durchmesser. Vorzugsweise besitzt ein der Auslaßöffnung benachbarter Abschnitt des Kanals einen größeren Durchmesser als ein entfernt davon liegender Abschnitt.

[0031] Diese Maßnahmen haben zum Ergebnis, dass ein äußerst einfaches Saugelement erzielbar ist, das mit

geringem Kostenaufwand hergestellt werden kann. Es handelt sich letztlich nur um einen bspw. rotationssymmetrischen Körper, mit einer möglichst ebenen Bodenfläche, in die ein Kanal mündet, der auf seiner gegenüberliegenden Seite mit Druckluft beaufschlagt werden kann. Insgesamt können die Saugelemente der vorliegenden Erfindung einfacher aufgebaut sein als die "klassischen" Saugelemente, die mit Unterdruck beaufschlagt werden müssen.

[0032] Die Geometrie der Saugelemente kann sehr unterschiedlich ausgestaltet sein, wobei einige Beispiele nachfolgend listenartig angegeben sind. So kann bspw. von einem zylindrischen Aufbau des Saugelements abgewichen werden, oder bspw. von einer kreisförmigen Auslaßöffnung oder einem einzigen durch das Saugelement hindurchgehenden Kanal. Ein der Auslaßöffnung benachbarter Abschnitt des Kanals kann einen größeren Durchmesser besitzen als ein entfernt davon liegender Abschnitt. Die die Auslaßöffnung umgebende Fläche des Bodens kann zumindest zu einer Achse spiegelsymmetrisch ist. Der Boden kann kreisförmig sein. Der Boden kann an seinem Umfangsrand eine Fase aufweisen, vorzugsweise von 30°. Die Auslaßöffnung kann eine Fase aufweisen, vorzugsweise von 30°. Das Saugelement kann mehrere Auslaßöffnungen im Boden aufweisen. Mehrere Saugelemente können vorgesehen sein. Die Saugelemente können derart angeordnet sein, dass deren Auslaßöffnungen auf einer Linie liegen. Die Saugelemente können derart angeordnet sein, dass deren Auslaßöffnungen abwechselnd versetzt zu einer Linie liegen. An der Außenseite des Bodens können Strömungsleitelemente vorgesehen sind. Die Strömungsleitelemente können von der Auslaßöffnung nach außen verlaufende Erhebungen sein. Stromabwärts der Auslaßöffnung kann ein Strömungsumlenkelement vorgesehen sein, das die Strömung in eine Richtung parallel zum Boden umlenkt. Stromaufwärts der Auslaßöffnung kann im Saugelement zumindest ein Strömungsgleichrichter vorgesehen ist.

[0033] Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, das Verhältnis zwischen der Querschnittsfläche der Auslaßöffnung und der Projektionsfläche des Bodens zwischen 0,01 bis 0,1 zu wählen, vorzugsweise im Bereich von 0,05.

[0034] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch von einem Transportsystem zum Transport von Blechtafeln in eine Blechdruck- oder Blechlackiermaschine gelöst, die zumindest eine Blechtafel-Saugvorrichtung verwendet, wie sie zuvor erläutert wurde.

[0035] Dem erfindungsgemäßen Transportsystem kommen die gleichen Vorteile zu wie der zuvor beschriebenen Blechtafel-Saugvorrichtung, so dass eine nochmalige Aufzählung dieser Vorteile entbehrlich ist.

[0036] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

[0037] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale

nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0038] Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Transportsystems mit einer erfindungsgemäßen Blechtafel-Saugvorrichtung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung von sog. Scroll-Blechtafeln;
- Fig. 3a, b zwei schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Saugelements;
- Fig. 4a, b zwei schematische Darstellungen einer weiteren Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Saugelements;
- Fig. 5a, b, c schematische Darstellungen von drei weiteren Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Saugelements;
- Fig. 6a, b schematische Schnittdarstellungen von zwei unterschiedlichen Ausgestaltungen eines Druckluftkanals in einem Saugelement;
- Fig. 7a-f unterschiedliche Ausgestaltungen der Auslaßöffnung des erfindungsgemäßen Saugelements;
- Fig. 8a-h schematische Schnittdarstellungen unterschiedlicher Ausgestaltungen des Druckluftkanals innerhalb eines Saugelements;
- Fig. 9a-h schematische Darstellungen unterschiedlicher Anordnungen mehrerer erfindungsgemäßer Saugelemente; und
- Fig. 10a-d schematische Darstellungen weiterer Ausgestaltungen des Saugelements.

[0039] In Fig. 1 ist ein Transportsystem dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Dieses Transportsystem 10 dient dazu, tafelförmige Güter, insbesondere Blechtafeln in eine Richtung T von einem Ende des Transportsystems zum gegenüberliegenden Ende zu transportieren. Neben dem Transport der Blechtafel kommt dem Transportsystem 10 auch die Aufgabe zu, die Blechtafel auszurichten sowohl seitlich als auch hinsichtlich der Vorderkante der Blechtafel. Das Transportsystem 10 ist nämlich ein Bestandteil einer Blechtafel-Druckmaschine oder Blechtafel-Lackiermaschine und ist unmittelbar vor einer sog. Anlegetrommel mit Anlegemarken und Greifern vorgesehen. Durch das Ausrichten der Blechtafel im Transportsystem 10 soll eine positionsgenaue und reproduzierbare Übergabe an die Anlegetrommel erfolgen, die ihrerseits die Blechtafel paßgenau einem Walzwerk zum Bedrucken der Oberfläche der Blechtafel zuführt.

[0040] Da die grundsätzliche Funktion eines solchen

Transportsystems 10 bekannt ist, bspw. aus der Druckschrift EP 1 749 773 A2, soll an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden, sondern es wird vielmehr auf den entsprechenden Offenbarungsgehalt der vorgenannten Druckschrift verwiesen. Im Übrigen werden Transportsysteme 10 in Anlagen der Anmelderin mit der Produktbezeichnung "Sprint®" eingesetzt, so dass auch darauf verwiesen werden kann.

[0041] Allgemein umfaßt ein Transportsystem 10, das häufig auch als Blechtafel-Anlegevorrichtung bezeichnet wird, einen Auflagetisch 12 mit einer Mittellängsachse M sowie Transportbänder 14 und ggf. Saugbänder 16. Sehr häufig tragen die Transportbänder 14 sog. Vorderkantenanschlätze, an denen die Vorderkanten der Blechtafeln anliegen. Die Saugbänder 16 dienen dazu, die Blechtafeln gegen die Anlegemarken der Anlegetrommel zu schieben, um eine positionsgenaue Anlage zu erzielen.

[0042] Wie bereits erwähnt, werden die Blechtafeln vom Transportsystem 10 auch seitlich ausgerichtet, wobei hierfür Seitenmarken 18 vorgesehen sind, die mit den Seitenkanten der Blechtafel zusammenwirken. Die Seitenmarken 18 sind an einem Ende des Transportsystems 10 angeordnet und wirken in bekannter Weise, so dass darauf nicht weiter eingegangen werden muss.

[0043] Das in Fig. 1 gezeigte Transportsystem 10 ist als eigenständige Einheit ausgebildet und läßt sich innerhalb einer Blechdruck- bzw. Blechlackiermaschine jederzeit als modulare Einheit austauschen.

[0044] Das Transportsystem 10 umfaßt auch eine Blechtafel-Saugvorrichtung 30, die ebenfalls als auswechselbare Einheit vorgesehen ist, so dass bestehende Transportsystems 10 damit bspw. nachgerüstet werden können. Die Blechtafel-Saugvorrichtung 30, die nachfolgend nur noch als Saugvorrichtung bezeichnet wird, weist eine erste Traverse 32 auf, die sich über die gesamte Breite des Auflagetisches 12 erstreckt und vorzugsweise einen Profilträger umfaßt. Die erste Traverse 32 ist an ihren beiden Enden an Schlitten 34 angebracht, die ihrerseits in Führungsschienen 36 geführt sind. Die Führungsschienen 36 sind seitlich zu beiden Seiten des Auflagetisches 12 angebracht derart, dass die erste Traverse in Transportrichtung T (oder entgegengesetzt dazu) verlagerbar ist, wobei der Abstand der ersten Traverse zu dem Auflagetisch 12 konstant bleibt. Die erste Traverse 32 bewegt sich folglich in einer Ebene, die parallel zur Ebene des Auflagetisches 12 und damit der Transportebene der Blechtafeln ist.

[0045] An der ersten Traverse 32 sind mehrere, im vorliegenden Ausführungsbeispiel vier Saugelemente 40 vorgesehen, die an Auslegern 42 befestigt sind. Die Ausleger 42 sind rechtwinklig zur ersten Traverse angeordnet und lassen sich vorzugsweise relativ zur ersten Traverse und in Transportrichtung T verschieben. Jeweils an dem der Traverse gegenüberliegenden Ende eines Auslegers 42 ist ein Saugelement 40 angebracht, wobei die Befestigung vorzugsweise so erfolgt, dass das Saugelement relativ zum Ausleger 42 verschiebbar ist. Damit

läßt sich der Abstand des Saugelements zur ersten Traverse 32 einstellen.

[0046] Die Saugelemente 40 sind naturgemäß so angeordnet, dass deren "Saugseite" nach unten zum Auflagetisch 12 gerichtet ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die vier an der ersten Traverse 32 angebrachten Saugelemente 40 so angebracht, dass die beiden äußeren Saugelemente 40 einen etwas größeren Abstand zur ersten Traverse haben als die beiden inneren Saugelemente 40. Die äußeren Saugelemente 40 und die inneren Saugelemente 40 liegen jeweils auf einer Linie, die parallel zur ersten Traverse 32 ist.

[0047] Es versteht sich, dass die beschriebene Anordnung der vier Saugelemente 40 rein beispielhaft ist und üblicherweise vom Format der verwendeten Blechtafeln abhängt. Durch die Verlagerbarkeit der Saugelemente 40 sowohl in Transportrichtung als auch senkrecht dazu ist eine Anpassung an unterschiedliche Blechtafelformate sehr schnell und einfach möglich. Üblicherweise werden die Saugelemente spiegelsymmetrisch zur Mittellängsachse M angeordnet, um ein gleichmäßiges Anheben der Blechtafel zu erreichen. Selbstverständlich sind auch andere unsymmetrische Anordnungen denkbar, wenn dies die konkrete Anwendung erfordert, bspw. aufgrund einer besonderen Beschaffenheit der Blechtafel.

[0048] Selbstverständlich wäre es auch denkbar, die Ausleger direkt am Auflagetisch vorzugsweise auch in Transportrichtung verlagerbar anzubringen, so dass auf eine Traverse als Teil einer Halteeinrichtung verzichtet werden könnte. Die Saugelemente wären dann über die Ausleger am Auflagetisch befestigt.

[0049] An der ersten Traverse 32 sind noch Druckluftverteiler 58 vorgesehen, die einerseits mit einer nicht dargestellten Druckluftherzeugungs Vorrichtung, bspw. einem Kompressor verbunden sind, und andererseits diese Druckluft über nicht dargestellte - Schlauchverbindungen an die Saugelemente führen. Die Saugelemente 40 verfügen hierfür über Schlauchkupplungsanschlüsse, so dass die Druckluftschläuche leicht angeschlossen und entfernt werden können.

[0050] Zu der beschriebenen Blechtafel-Saugvorrichtung 30 gehört auch eine zweite Traverse 38, die sich ebenfalls über die gesamte Breite des Auflagetisches 12 erstreckt, aber im Gegensatz zu der ersten Traverse ortsfest am Auflagetisch 12 angebracht ist.

[0051] Allerdings läßt sich die zweite Traverse 38 leicht vom Auflagetisch 12 lösen bzw. anbringen, so dass ein Nachrüsten eines Auflagetisches 12 einfach möglich ist.

[0052] Die zweite Traverse 38 ist, wie in Fig. 1 deutlich zu erkennen, am Ende (in Transportrichtung gesehen) des Auflagetisches 12 angeordnet, so dass die zweite Traverse in Transportrichtung gesehen hinter der ersten Traverse 32 liegt.

[0053] Die zweite Traverse 38, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel als rohrförmige Stange ausgebildet ist, trägt weitere Saugelemente 40, im vorliegenden Ausführungsbeispiel insgesamt zwei Saugelemente 40. Diese Saugelemente 40 sind auf der zweiten Traverse 38

rechtwinklig zur Transportrichtung T verschiebbar angeordnet, so dass eine individuelle Einstellung des Orts der Saugelemente 40 möglich ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel liegen die beiden Saugelemente 40 jeweils auf einer Linie parallel zur Transportrichtung mit einem äußeren Saugelement 40 der ersten Traverse 32.

[0054] Schließlich umfaßt die Blechtafel-Saugvorrichtung 30 noch zwei weitere Saugelemente 40, die im Bereich der Seitenmarken 18 angeordnet sind und von Auslegern 42 gehalten werden. Die Ausleger 42 erstrecken sich senkrecht zur Transportrichtung, so dass eine Verlagerung der Saugelemente 40 senkrecht zur Transportrichtung und relativ zu den Auslegern 42 möglich ist. Da die Seitenmarken 18 senkrecht zur Transportrichtung verlagerbar sind, um auf unterschiedliche Blechtafel-formate reagieren zu können, werden die Ausleger 42 mit den Saugelementen mit verlagerbar, wenn die Seitenmarken eingestellt werden.

[0055] Die Fig. 1 läßt noch eine Blasdüse 52 erkennen, die an der ersten Traverse 32 angebracht ist und in Transportrichtung T ausgerichtet ist. Die Blasdüse 52 dient dazu, Druckluft in Richtung der Hinterkante einer vorbeilaufenden Blechtafel zu blasen, um das Abheben von geschuppt ankommenden Blechtafeln zu verbessern. Es versteht sich, dass an der Traverse 32 nicht nur die eine gezeigte Blasdüse 52, sondern vielmehr zumindest eine weitere Blasdüse angebracht ist.

[0056] Zu der Blechtafel-Saugvorrichtung 30 gehört neben den vorbeschriebenen Bauelementen vorzugsweise auch ein Druckventil, mit dessen Hilfe sich der Druck der den Saugelementen 40 zugeführten Druckluft einstellen läßt, wobei die Einstellung entweder manuell oder automatisch erfolgt. Darüber hinaus kann ein weiteres Ventil vorgesehen sein, um den den Saugelementen 40 zugeführten Druckluftstrom gesteuert ein- und auszuschalten.

[0057] Die vorbeschriebene Blechtafel-Saugvorrichtung übt nun folgende Funktion aus:

Wie bereits erwähnt, besteht die Hauptaufgabe des Transportsystems 10 darin, eine Blechtafel positionsgenau an die Anlegemarken der nachgeordneten Anlegetrommel zu führen. Hierfür wird der vordere Bereich der Blechtafel über die Saugbänder 16 angesaugt und gegen die Anlegemarken geschoben, wobei es hierbei möglich ist, dass die Saugbänder etwas durchrutschen, wenn die Vorderkante der Blechtafel an den Anlegemarken anliegt.

[0058] An dieser Stelle sei jedoch angemerkt, dass das Transportsystem 10 statt der Saugbänder auch bspw. sog. Hinterkantenschübe besitzen kann, um die Blechtafel an die Anlegemarken zu führen.

[0059] Die Blechtafeln erreichen das Transportsystem 10 üblicherweise in Form eines sog. Schuppenstroms, bei dem aufeinanderfolgende Blechtafeln teilweise überlappen. Im Transportsystem 10 wird nun die oberste Blechtafel des Schuppenstroms aus diesem gelöst und

der Anlegetrommel zugeführt. Dabei ergibt sich eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der obersten Blechtafel und der darunterliegenden nachfolgenden Blechtafel. Diese Geschwindigkeitsdifferenz ist normalerweise unkritisch; wenn es sich bei den Blechtafeln jedoch um sog. Scroll-Blechtafeln handelt (bspw. in Fig. 2 gezeigt), können die Seitenränder 22 der übereinanderliegenden Blechtafeln ineinander verhaken, so dass es zu einer Störung kommt.

[0060] Um dies zu vermeiden, wird die Saugvorrichtung 30 aktiviert, die mit Hilfe der Saugelemente 40 zumindest die Seitenbereiche der obersten Blechtafel von der darunterliegenden Blechtafel abhebt. Hierfür wird den Saugelementen 40 Druckluft zugeführt, die in Richtung der Blechtafel ausgeblasen wird. Befinden sich die Saugelemente 40 in einem bestimmten sehr kleinen Abstand zu der Blechtafel, ergibt sich eine Sogwirkung, die die Blechtafel in Richtung der Saugelemente zieht und damit anhebt.

[0061] Beim Ansaugen der Blechtafel gelangt dessen Oberfläche jedoch nicht in direktem Kontakt mit den Saugelementen 40, so dass es sehr leicht und ohne Beschädigung der Oberfläche möglich ist, die Blechtafel über die Saugbänder 16 weiter in Richtung der Anlegemarken der Anlegetrommel zu transportieren. Die Blechtafel gleitet dabei an den Saugelementen 40 in Transportrichtung T entlang und wird gleichzeitig angesaugt.

[0062] Durch dieses leichte Anheben der Blechtafel zumindest in deren seitlichem, vorzugsweise auch im Bereich der Hinterkante der Blechtafel, läßt sich vermeiden, dass die Seitenkanten 22 der oberen Blechtafel mit den Seitenkanten der darunterliegenden Blechtafel verhaken. Durch das Anheben der Hinterkante der Blechtafel kann durch Unterblasen mit Hilfe der Blasdüsen 52 das Anheben der gesamten Blechtafel noch unterstützt werden.

[0063] Denkbar wäre es auch, die an der ersten Traverse 32 angebrachten Saugelemente 40 nicht nur als Hub- sondern auch als Schlepp-Saugelemente einzusetzen, wobei hierfür die Traverse 32 in Transportrichtung bewegt werden könnte.

[0064] Die in dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel verwendeten Saugelemente 40 besitzen einen zylindrischen Körper, der in den Figuren 3a und 3b mit den Bezugszeichen 44 gekennzeichnet ist. In diesem zylindrischen Körper 44 ist eine Bohrung 46 vorgesehen, die einen Kanal bildet, der eine Einlaßöffnung 48 mit einer Auslaßöffnung 47 im Boden 45 des zylindrischen Körpers verbindet. Der Kanal 46 hat in dem der Einlaßöffnung 48 zugewandten Abschnitt einen ersten Durchmesser und in seinem der Auslaßöffnung 47 zugewandten Abschnitt einen zweiten Durchmesser, wobei der erste Durchmesser größer ist als der zweite Durchmesser. Dies ist sehr deutlich in der Schnittansicht in Fig. 3b zu erkennen. Der Boden 45 des zylindrischen Körpers 44 ist glatt und eben ausgebildet und liegt bei einem eingebauten Saugelement im Wesentlichen parallel zu dem Auflagetisch und damit zu der anzuhebenden Blechtafel.

[0065] Im Betrieb wird die Druckluft über eine Schlauchverbindung zu der Einlaßöffnung 48 geführt, und strömt dann durch den Kanal 46 durch die Auslaßöffnung 47 nach außen. Liegt die Blechtafel dicht am Boden 45 mit einem sehr kleinen Abstand an, wird die ausströmende Druckluft an der Blechtafel abgelenkt und strömt gleichmäßig nach außen radial ab. Durch die abströmende Druckluft wird ein Unterdruck erzeugt, der dafür sorgt, dass die Blechtafel angesaugt wird, allerdings nicht soweit, dass die Auslaßöffnung 47 abgedeckt wird.

[0066] Das Saugelement 40, wie es in Fig. 3a gezeigt ist, wird bevorzugt aus Kunststoff gefertigt und ist aufgrund der einfachen Geometrie sehr kostengünstig.

[0067] Selbstverständlich sind auch andere Formen des Saugelements möglich, ohne dessen Funktion zu beeinträchtigen. In den nachfolgenden Figuren 4 bis 10 sind einige der möglichen Ausgestaltungen von Saugelementen 40 dargestellt, wobei es sich hierbei nicht um eine abschließende Aufzählung handelt. Vielmehr sind auch andere - nicht dargestellte - Formen und Geometrien denkbar solange die aus der Auslaßöffnung 47 abströmende Druckluft einen Unterdruck erzeugen kann.

[0068] So ist in Fig. 4a, b bspw. eine Ausgestaltung des Saugelements 40 dargestellt, bei der sich der Körper aus einem Rohrschnitt 50 und einer sich daran anschließenden Flanschplatte 49 zusammensetzt. Die Flanschplatte 49 ist kreisförmig ausgebildet, wie in Fig. 4a zu erkennen ist. Neben dieser kreisförmigen Ausbildung, sind selbstverständlich auch andere Formen, wie oval, rechteckig, quadratisch oder mehreckig denkbar, wie in den Figuren 5a, b und c angedeutet ist.

[0069] Die Auslaßöffnung 47 kann am Rand eine Phase aufweisen, wie in Fig. 6a mit dem Bezugszeichen 54 dargestellt ist. Darüber hinaus ist es auch denkbar, den Kanal 46 in mehrere Auslaßöffnungen 47a bis c münden zu lassen, wie bspw. in Fig. 6b dargestellt. Diese mehreren Auslaßöffnungen 47 können dann bspw. kreisförmig angeordnet sein, wie in Fig. 7e dargestellt.

[0070] Die Auslaßöffnung 47 hat üblicherweise einen kreisrunden Querschnitt, wie in Fig. 7a dargestellt ist. Allerdings sind auch andere Querschnitte denkbar, bspw. rechteckig, oval oder sternförmig, wie in den Figuren 7b, 7c bzw. 7d dargestellt ist. Darüber hinaus kann die Auslaßöffnung 47 etwas versetzt von der Mitte M des Körpers 44 angeordnet sein, wie bspw. in Fig. 7f gezeigt.

[0071] In den Figuren 8a bis 8h sind weitere Ausgestaltungen des Saugelements 40 dargestellt, wobei sich die einzelnen Ausgestaltungen unter anderem durch die Form des Kanals 46 unterscheiden. So ist es nicht unbedingt notwendig, dass der Kanal 46 sich in eine Richtung erstreckt, wie dies bspw. in Fig. 8f dargestellt ist, sondern der Kanal 46 kann zwei oder mehr Abschnitte aufweisen, die schräg oder rechtwinklig zueinander verlaufen. Darüber hinaus ist es denkbar, dass der erste Abschnitt des Kanals 46 in einen von einem topfförmigen Gehäuse 64 gebildeten Raum 62 mündet, wobei dieser Raum 62 von einer Flanschplatte 49 mit der Auslaßöffnung

47 abgedeckt ist. Diese Ausgestaltung ist bspw. in Fig. 8g gezeigt.

[0072] Wie bereits erwähnt, wird die Druckluft dem Saugelement 40 üblicherweise über einen Schlauch zugeführt, der in der Fig. 8b schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 56 gekennzeichnet ist.

[0073] Weitere Ausgestaltungen des Saugelements 40 sind in den Figuren 10a bis d dargestellt, wobei die in den Figuren 10a und b gezeigte Lösung einen topfförmigen Körper aufweist, dessen Auslaßöffnung 47 größer ist als die gegenüberliegende Einlaßöffnung 48. Auch mit einem solchen Saugelement ist es möglich, eine Blechtafel anzusaugen.

[0074] Schließlich ist in den Figuren 10c eine Lösung mit einer Auslaßöffnung 47 in Kreisform dargestellt, wobei zusätzlich am Boden Strömungsleitelemente 76 vorgesehen sind, und in Fig. 10d eine Lösung mit einem Strömungsgleichrichter 73 im Kanal 46 und einem Ablenkkörper 72, der im Bereich der Auslaßöffnung 47 angeordnet ist und die ausströmende Druckluft radial nach außen ablenkt.

[0075] Die zuvor dargestellten Saugelemente 40 werden üblicherweise jeweils alleine einzeln an der Traverse angeordnet, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist. Sollte die Saugkraft eines einzelnen Saugelements jedoch in diesem Bereich nicht ausreichen, können mehrere Saugelemente zu einer Saugelement-Anordnung 70 gruppiert werden, wie dies in den Figuren 9a bis h schematisch dargestellt ist.

[0076] So lassen sich bspw. mehrere Saugelemente 40 in einer Reihe liegend an Leisten 66 anbringen, wie dies in Fig. 9d gezeigt ist. Hierbei liegen die Auslaßöffnungen 47 in einer Linie.

[0077] In Fig. 9d ist eine Lösung dargestellt, bei der die Saugelemente 40 wiederum an einer Leiste 66 angebracht sind, allerdings sind benachbarte Saugelemente 40 versetzt zueinander angeordnet, so dass die Auslaßöffnungen 47 ebenfalls versetzt zu einer Linie liegen.

[0078] Neben der Anordnung mehrerer einzelner Saugelemente 40, wie in den Figuren 9a, 9d oder 9g dargestellt ist, können jedoch auch einstückige Saugelement-Anordnungen 70 vorgesehen werden, wie bspw. in den Figuren 9b, 9c, 9e, 9f oder 9h dargestellt. All diesen Lösungen ist gemein, dass neben mehreren kreisförmigen oder schlitzförmigen Auslaßöffnungen 47 auch Durchbrüche 74 vorgesehen sind, die insbesondere dazu dienen sollen, die zwischen Blechtafel und Boden der Saugelement-Anordnung 70 strömende Druckluft abfließen zu lassen.

[0079] Es zeigt sich also, dass es eine große Gestaltungsfreiheit bei den Saugelementen 40 gibt, so dass eine Anpassung an die unterschiedlichsten Gegebenheiten möglich wird. Allerdings ist aufgrund seiner Einfachheit das in der Fig. 3a, b gezeigte Saugelement mit einem zylindrischen Körper 44 das Bevorzugte.

[0080] Zusammenfassend ist festzustellen, dass die vorliegende Erfindung ein Transportsystem 10 vorschlägt, die mit sehr einfachen und damit kostengünsti-

gen Mitteln ein Anheben einer Blechtafel ermöglicht, um damit ein Verhaken von Scroll-Blechtafeln zu vermeiden. Die Saugelemente werden dabei nicht wie üblich mit einem Unterdruck versorgt, sondern vielmehr mit Druckluft, die in jeder Anlage üblicherweise vorhanden ist, so dass keine Kosten für eine Vakuumerzeugungsvorrichtung entstehen.

[0081] Darüber hinaus haben die vorgeschlagenen Saugelemente die Eigenschaft, dass die Blechtafel nicht soweit angesaugt wird, dass sie den Boden der Saugelemente berühren, so dass auf jeden Fall eine Beschädigung der Blechtafeloberfläche vermieden wird, selbst wenn die Blechtafeln an den Saugelementen vorbei gleiten.

[0082] Schließlich ist das erfindungsgemäße Transportsystem so ausgestaltet, dass es sich als Nachrüst-
satz an bestehenden Transportsystemen mit relativ wenig Aufwand anbringen läßt. Der Aufwand wird insbesondere dann weiter verringert, wenn die Traverse 32 oder die Traverse 38 bereits für bspw. die Blasdüsen 52 vorhanden ist.

Patentansprüche

1. Transportsystem (10) zum Transport von Blechtafeln in eine Blechdruckmaschine oder Blechlackiermaschine, mit einem Auflagetisch, zumindest einem Transportband, einer Drucklufteinrichtung, und zumindest einer Blechtafel-Saugvorrichtung (30) mit einer Halteeinrichtung (32), die am Auflagetisch (12) anbringbar ist und sich oberhalb des Auflagetisches nach Innen erstreckt, und zumindest zwei Saugelementen (40), die an der Halteeinrichtung (32) beabstandet zum Auflagetisch (12) angebracht sind, wobei jedes Saugelement (40) einen Boden (45) mit zumindest einer Öffnung (47) aufweist, wobei der Boden mit der Öffnung zum Saugen parallel und beabstandet zur Blechtafel gehalten ist, und die mit der Drucklufteinrichtung verbindbar sind, wobei die Öffnung im Boden des Saugelements als Auslaßöffnung (47) für die zugeführte Druckluft dient, wobei die zumindest zwei Saugelemente (40) der Saugvorrichtung in einem geringen Abstand zu der auf dem Auflagetisch (12) liegenden Blechtafel (20) angeordnet sind, um zumindest einen Abschnitt der Blechtafel anzusaugen, und wobei die Blechtafel in einem Schuppenstrom der Saugvorrichtung zugeführt werden, wobei die zugeführte Druckluft aus der zumindest einen Auslaßöffnung (47) senkrecht zu einer Blechtafel-Oberfläche ausströmt, wobei die Druckluft nach dem Ausströmen gleichmäßig in alle Richtungen innerhalb einer Ebene abfließt.
2. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des Saugelement (40) zu der Blechtafel einstellbar ist.

3. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteeinrichtung eine erste Traverse (32) aufweist, die sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Auflagetisches erstreckt, und zwei Führungsleisten (36) vorgesehen sind, die an den beiden Seiten des Auflagetisches (12) anbringbar sind, und die dazu ausgelegt sind, die Traverse in Transportrichtung verlagerbar zu halten, dass zumindest vier Saugelemente (40) an der ersten Traverse (32) vorgesehen sind, wobei zumindest zwei Saugelemente (40) im - rechtwinklig zur Transportrichtung gesehen - seitlichen Bereich und zumindest zwei Saugelemente (40) im mittleren Bereich angeordnet sind, dass die Saugelemente (40) im äußeren Bereich und die Saugelemente (40) im mittleren Bereich - in Transportrichtung gesehen - versetzt zueinander angeordnet sind, dass bei aktivierter Saugvorrichtung (30) die Saugelemente (40) im äußeren Bereich zumindest Seitenbereiche einer obersten Blechtafel von einer darunterliegenden Blechtafel abhebend angeordnet sind.
4. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugelemente (40) als einzelne Saugelemente (40) ausgebildet sind.
5. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugelemente (40) einen zylindrischen Körper (44) aufweisen.
6. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis zwischen einer Querschnittsfläche der Auslaßöffnung (47) und einer Projektionsfläche des Bodens zwischen 0,01 und 0,1 ist.
7. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Verhältnis zwischen einer Querschnittsfläche der Auslaßöffnung (47) und einer Projektionsfläche des Bodens 0,05 ist.
8. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Saugelemente (40) aus Kunststoff gefertigt sind.
9. Transportsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Kanal angeordnet ist, der eine Einlaßöffnung (48) mit der Auslaßöffnung (47) verbindet.
10. Transportsystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal zwei oder mehr Abschnitte aufweist, die schräg oder rechtwinklig zueinander verlaufend angeordnet sind.
11. Transportsystem nach Anspruch 9, daß ein Strömungsgleichrichter (73) in dem Kanal (46) und ein Ablenkkörper (72) angeordnet ist, daß der Ablenk-

körper(72) im Bereich der Auslaßöffnung (47) ausströmende Druckluft radial nach außen ablenkend angeordnet ist.

Claims

1. Transport system (10) for transporting sheet metal panels in a sheet metal printing machine or sheet metal coating machine, having a support table, at least one transport belt, a compressed air device, and at least one sheet metal panel suction device (30) having a holding device (32), which is attachable to the support table (12) and extends inwardly above the support table, and at least two suction elements (40) which are attached to the holding device (32) at a distance from the support table (12), each suction element (40) having a bottom (45) containing at least one opening (47), the bottom containing the opening for suction being held parallel and at a distance from the sheet metal panel, and which are connectable to the compressed air device, the opening in the bottom of the suction element serving as an outlet opening (47) for the compressed air supplied, the at least two suction elements (40) of the suction device being arranged at a small distance from the sheet metal panel (20) lying on the support table (12) in order to draw in at least one section of the support table, and the support table being fed in an overlapping stream to the suction device, the compressed air supplied from the at least one outlet opening (47) flowing out perpendicular to a sheet metal panel surface, the compressed air after flowing out flowing off uniformly in all directions within a plane.
2. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** the distance of the suction element (40) to the sheet metal panel is adjustable.
3. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** the holding device has a first crossmember (32) which essentially extends over the entire width of the support table, and two guide strips (36) are provided which are attachable to the two sides of the support table (12), and which are designed for the purpose of holding the crossmember displaceably in the transport direction, **in that** at least four suction elements (40) are provided on the first crossmember (32), at least two suction elements (40) being arranged in the - seen at right angles to the transport direction - side area and at least two suction elements (40) in the central area, **in that** the suction elements (40) in the outer area and the suction elements (40) in the central area - seen in the transport direction - are arranged displaced from one another, **in that** in the case of an activated suction device (30) the suction elements (40) are arranged in the outer area, at least side areas, of an uppermost sheet met-

al panel from an underlying sheet metal panel.

4. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** the suction elements (40) are designed as individual suction elements (40).
5. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** the suction elements (40) have a cylindrical body (44).
6. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** a ratio between a cross-sectional surface of the outlet opening (47) and a projection surface of the bottom is between 0.01 and 0.1.
7. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** a ratio between a cross-sectional surface of the outlet opening (47) and a projection surface of the bottom is 0.05.
8. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** the suction elements (40) are made of plastic.
9. Transport system according to Claim 1, **characterized in that** a channel is arranged that connects an inlet opening (48) with the outlet opening (47).
10. Transport system according to Claim 9, **characterized in that** the channel has two or more sections, which are arranged running diagonally or perpendicularly to one another.
11. Transport system according to Claim 9, **characterized in that** a flow rectifier (73) is arranged in the channel (46) and a deflector (72), **in that** the deflector (72) is arranged in the area of the outlet opening (47) radially outwardly deflecting outflowing compressed air.

Revendications

1. Système de transport (10) pour le transport de plaques de tôle dans une machine d'impression sur tôles ou une machine de peinture sur tôles, comportant une table de support, au moins une bande transporteuse, un dispositif pneumatique, et au moins un dispositif de succion de feuille de tôle (30) avec un dispositif de maintien (32) pouvant être monté contre la table de support (12) et qui s'étend vers l'intérieur au-dessus de la table de support, et au moins deux éléments de succion (40) montés espacés de la table de support (12) sur le dispositif de maintien (32), chaque élément de succion (40) présentant un fond (45) avec au moins une ouverture (47), le fond et l'ouverture étant maintenus parallèles à la plaque de tôle et espacés de celle-ci, et pouvant être reliés au

- dispositif pneumatique, l'ouverture au fond de l'élément de succion servant d'ouverture d'évacuation (47) pour l'air comprimé amené, les au moins deux éléments de succion (40) du dispositif de succion étant disposés à un faible espacement de la plaque de tôle (20) reposant sur la table de support (12) pour aspirer au moins une partie de la plaque de tôle, et la plaque de tôle étant amenée en flux tuilé au dispositif de succion, l'air comprimé amené s'échappant de l'ouverture ou des ouvertures d'évacuation (47) perpendiculairement à une surface de plaque de tôle, l'air comprimé s'écoulant régulièrement dans toutes les directions à l'intérieur d'un plan après son échappement.
2. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espacement de l'élément de succion (40) à la plaque de tôle est réglable.
 3. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de maintien comporte une première traverse (32) qui s'étend sensiblement sur toute la largeur de la table de support, **en ce que** deux réglettes de guidage (36) sont prévues, lesquelles peuvent être montées sur les deux côtés de la table de support (12), et sont conçues pour maintenir la traverse déplaçable dans la direction de transport, **en ce qu'**au moins quatre éléments de succion (40) sont prévus sur la première traverse (32), au moins deux éléments de succion (40) étant disposés dans la partie latérale et au moins deux éléments de succion (40) étant disposés dans la partie centrale - vus perpendiculairement à la direction de transport, **en ce que** les éléments de succion (40) sont disposés décalés entre eux dans la partie extérieure et les éléments de succion (40) dans la partie centrale - vus dans la direction de transport, **en ce que**, lorsque le dispositif de succion (30) est activé, les éléments de succion (40) dans la partie extérieure sont disposés en décollant au moins des parties latérales d'une plaque de tôle supérieure d'une plaque de tôle inférieure.
 4. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de succion (40) sont réalisés comme éléments de succion (40) individuels.
 5. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de succion (40) ont un corps cylindrique (44).
 6. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un rapport entre une surface de section transversale de l'ouverture d'évacuation (47) et une surface de projection du fond est compris entre 0,01 et 0,1.
 7. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un rapport entre une surface de section transversale de l'ouverture d'évacuation (47) et une surface de projection du fond est égal à 0,05.
 8. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de succion (40) sont fabriqués en matière synthétique.
 9. Système de transport selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un canal est prévu, lequel relie une ouverture d'admission (48) à l'ouverture d'évacuation (47).
 10. Système de transport selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le canal présente deux tronçons ou plus qui se rejoignent à angle aigu ou à angle droit.
 11. Système de transport selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** sont prévus un redresseur d'écoulement (73) disposé dans le canal (46) et un corps de déviation (72), **en ce que** le corps de déviation (72) est disposé de manière à dévier radialement vers l'extérieur l'air comprimé s'échappant dans la zone de l'ouverture d'évacuation (47).

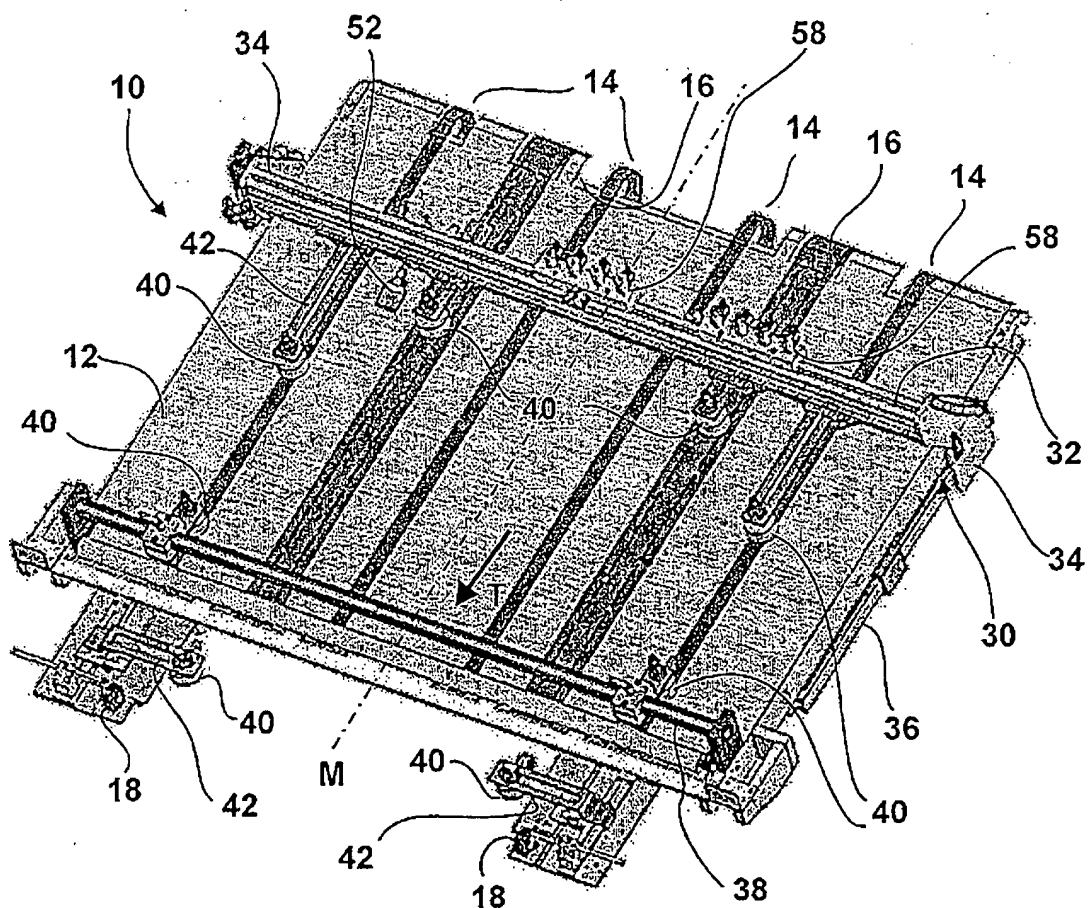


Fig. 1

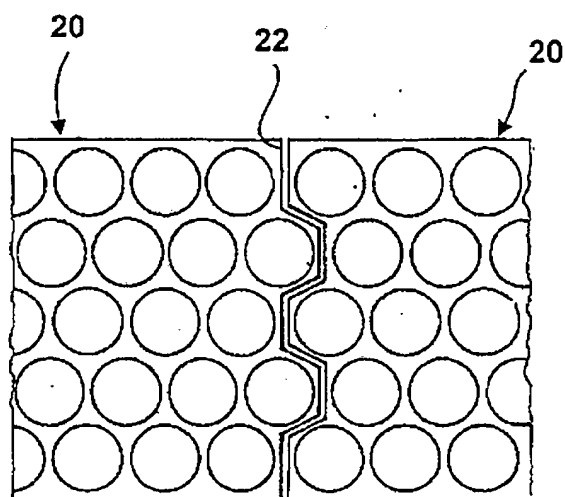


Fig. 2

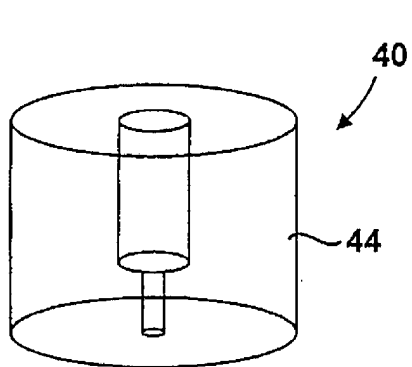


Fig. 3a

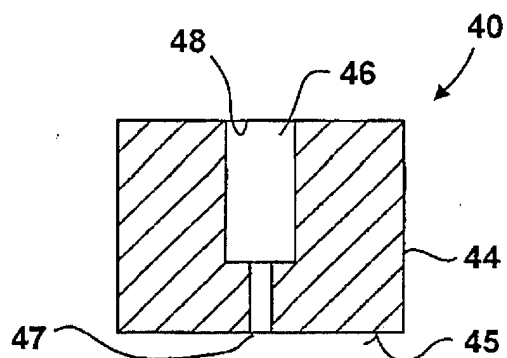


Fig. 3b

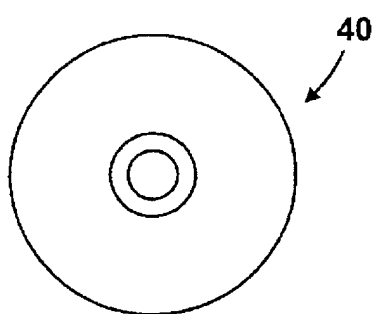


Fig. 4a

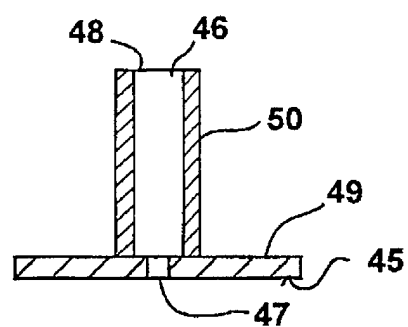


Fig. 4b

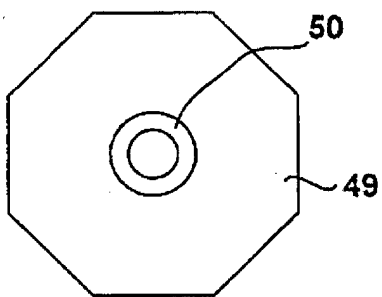


Fig. 5a

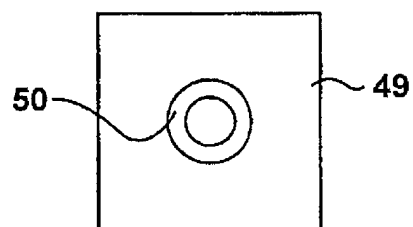


Fig. 5b

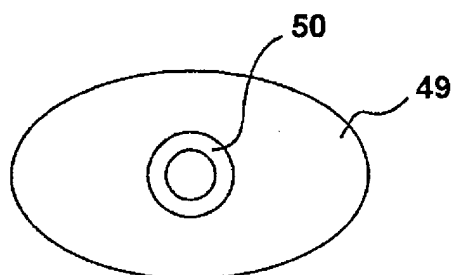


Fig. 5c

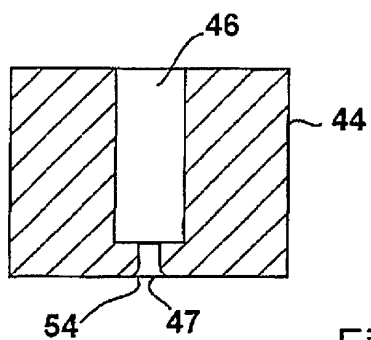


Fig. 6a

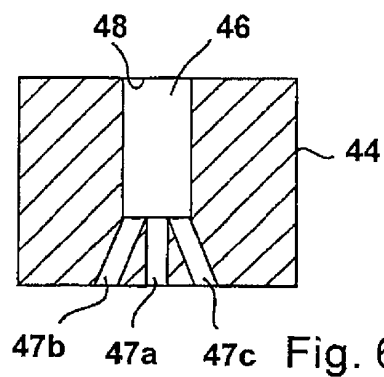


Fig. 6b

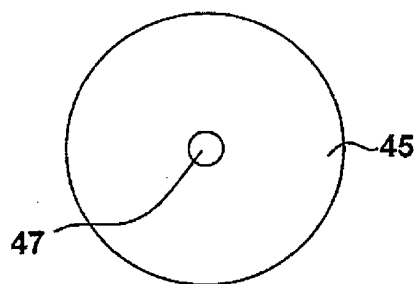


Fig. 7a

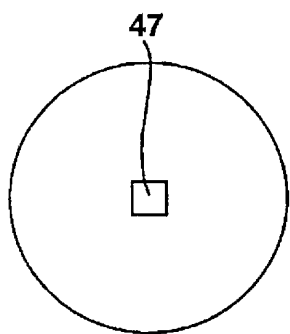


Fig. 7b

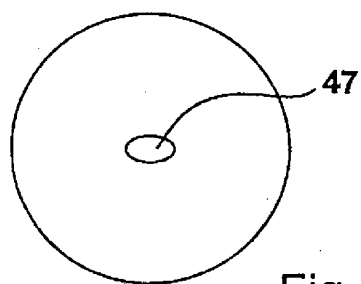


Fig. 7c

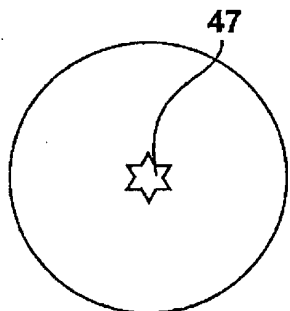


Fig. 7d

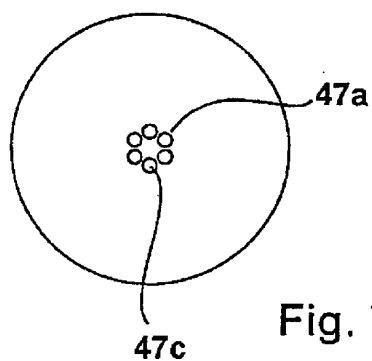


Fig. 7e

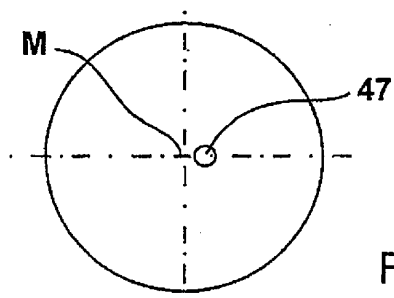


Fig. 7f

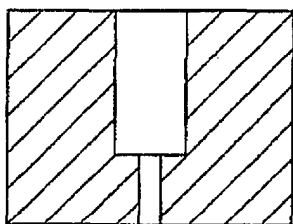


Fig. 8a

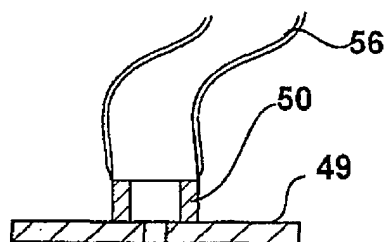


Fig. 8b

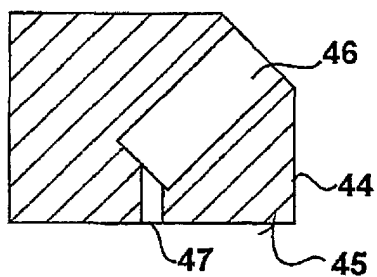


Fig. 8c

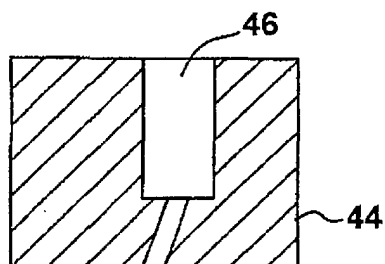


Fig. 8d

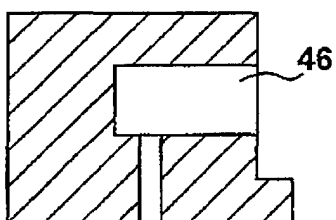


Fig. 8e

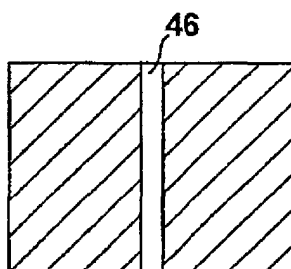


Fig. 8f

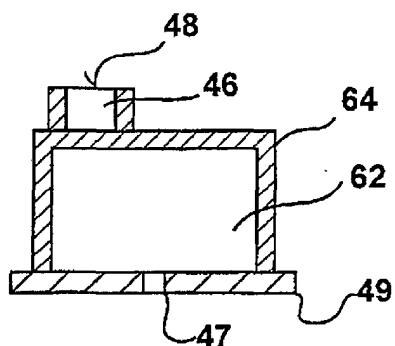


Fig. 8g

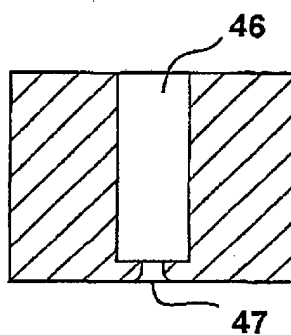


Fig. 8h

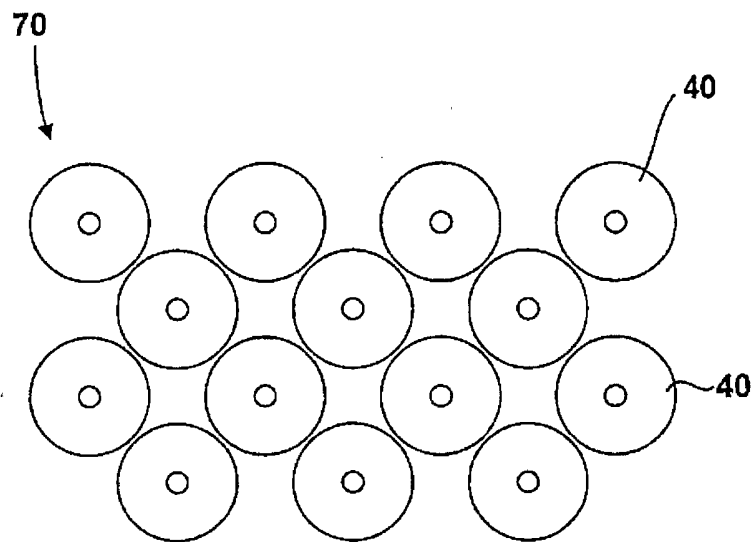


Fig. 9a

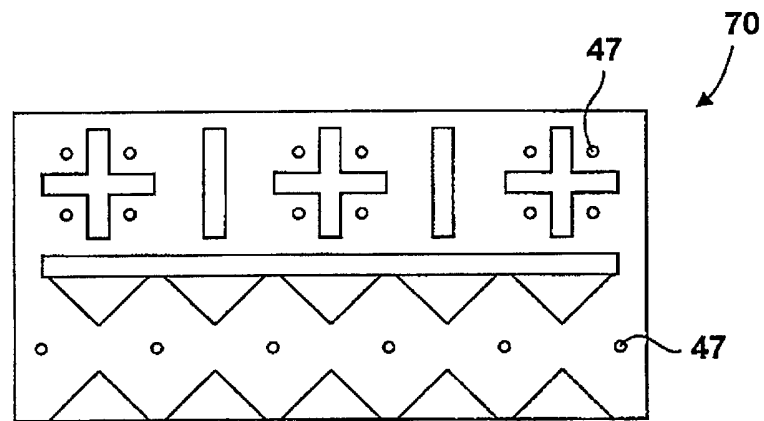


Fig. 9b

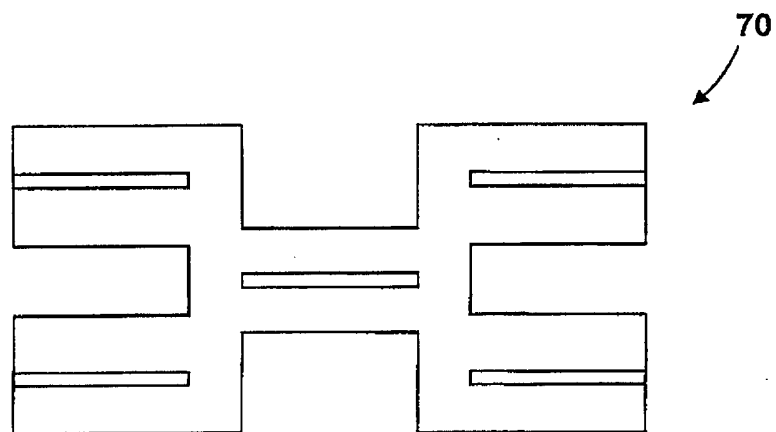


Fig. 9c

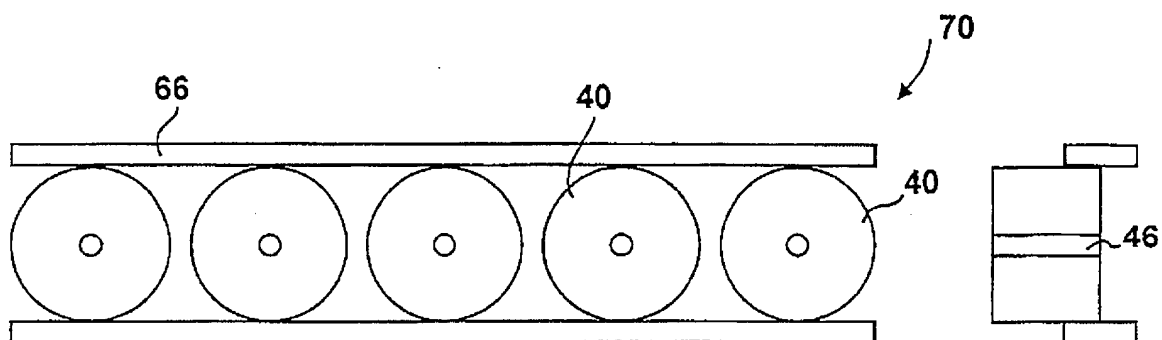


Fig. 9d

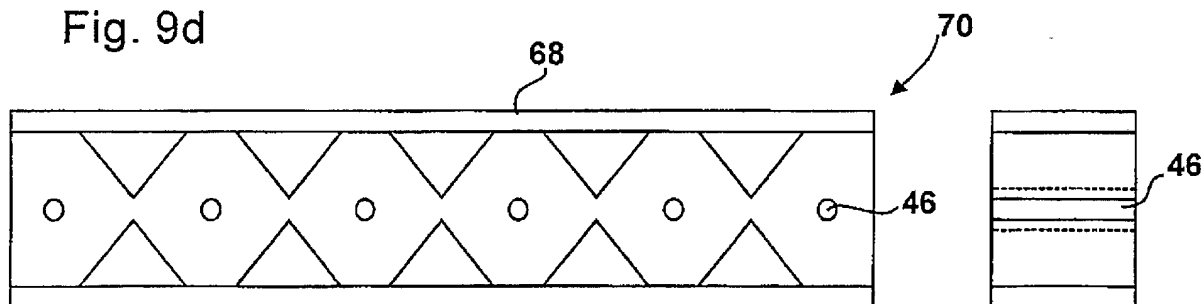


Fig. 9e

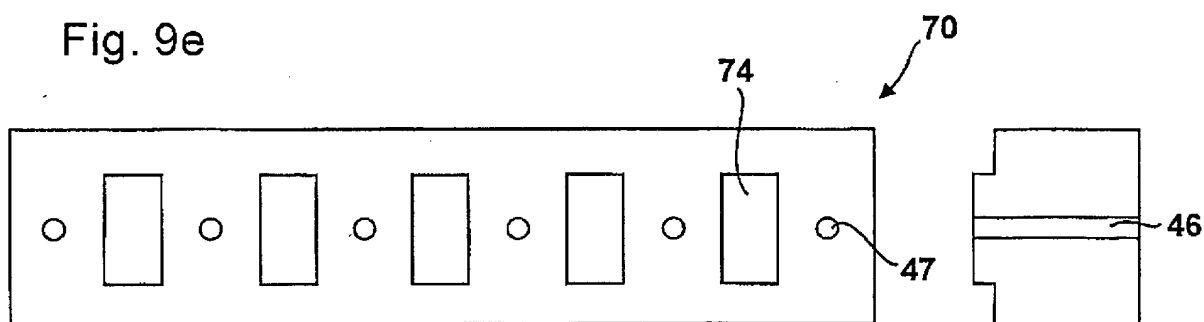


Fig. 9f

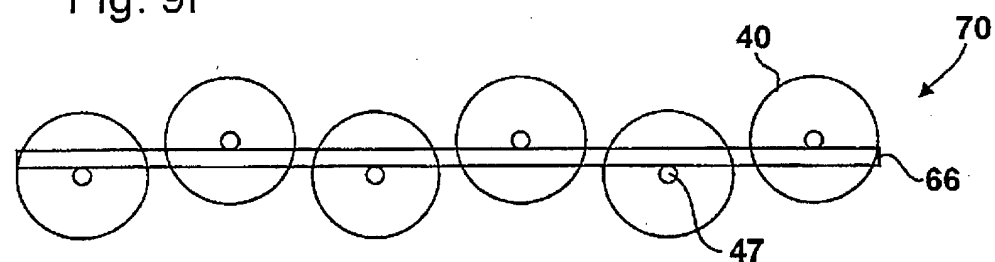


Fig. 9g

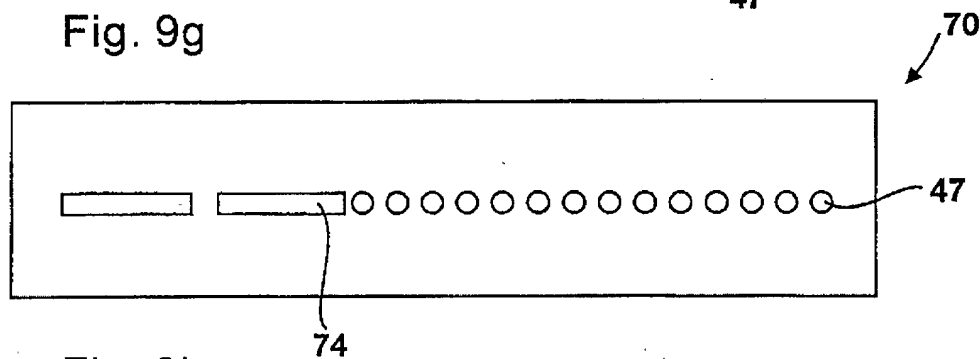


Fig. 9h

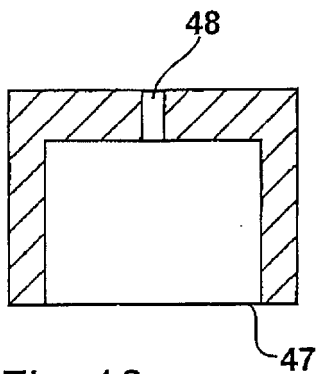


Fig. 10a

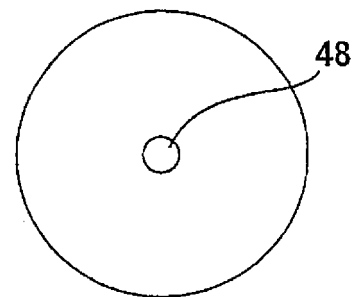


Fig. 10b

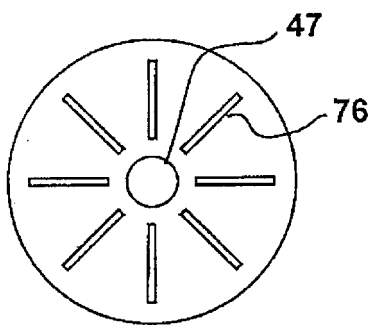


Fig. 10c

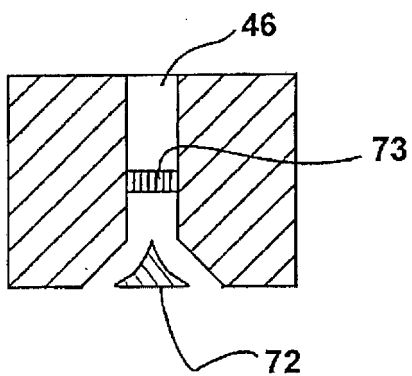


Fig. 10d

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1749773 A2 [0002] [0040]
- US 20040178567 A1 [0007]
- DE 19756032 A1 [0008]
- DE 19631175 C1 [0009]