



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 100 19 700 B4 2007.02.15

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 100 19 700.0

(51) Int Cl.⁸: **B41J 11/04 (2006.01)**

(22) Anmelddatum: 20.04.2000

B65H 5/22 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 07.06.2001

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15.02.2007

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).

(30) Unionspriorität:

324685 03.06.1999 US

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

DE 30 49 621 A1

US 58 35 839

US 52 51 891

EP 09 02 332 A1

TRÄNKLER, Hans-Rolf: "Taschenbuch der
Meßtechnik
mit Schwerpunkt Sensorik", 2. verbesserte
Auflage, R. Oldenbourg Verlag München, Wien,
1990, S. 181, 182;

(73) Patentinhaber:

Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston,
Tex., US

(74) Vertreter:

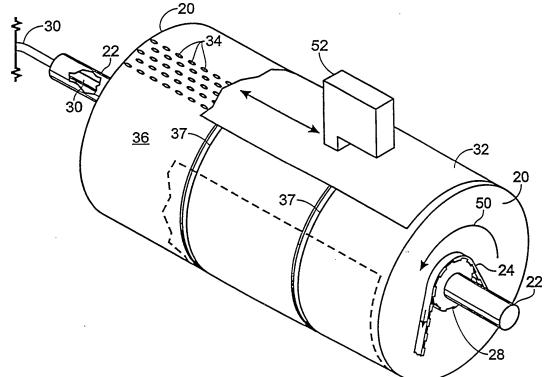
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach

(72) Erfinder:

Rasmussen, Steve O., Vancouver, Wash., US;
Elgee, Steven B., Portland, Oreg., US

(54) Bezeichnung: **Regeln eines Vakuumhaltens von Medien in einem Drucker**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Vakuumhalten eines Blatts eines Druckmediums (32) in einem Drucker, der einen perforierten Träger (20) zum Halten des Blatts eines Druckmediums (32) während eines Bedruckens des Blatts umfaßt, das auf einer Seite des Trägers (20) zugeführt wird, wobei an den Träger (20) zum Halten des Mediums auf dem Träger (20) während des Bedruckens des Blatts auf einer weiteren Seite ein Vakuumdruck angelegt wird, wobei der Drucker einen Druckmedienweg umfaßt, der sich von einem Eingangsbereich zum Zuführen des Blatts (32) in den Drucker über den perforierten Träger (20) zu einem Ausgangsbereich zum Ausgeben des Blatts (32) erstreckt, und wobei in dem Druckmedienweg eine Antriebsrolle (42) und eine Klemmrolle (44) angeordnet sind, um das Blatt entlang des Druckmedienwegs zu dem Träger (20) zu bewegen, wobei eine Welle (56) der Klemmrolle (44) an einem ersten Teil eines Hebels (54) angebracht ist, wobei der Hebel (54) drehbar mit einem stationären Drehpunkt (58) zwischen...



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf Vorrichtungen, die einen Vakuumdruck zum Halten von Druckmedien verwenden, während die Medien durch eine Ausdruckvorrichtung (Hardcopy-Vorrichtung), wie beispielsweise einen Drucker, weiterbewegt werden.

Stand der Technik

[0002] Ein Tintenstrahldrucker umfaßt einen oder mehrere mit Tinte gefüllte Stifte, die in dem Druckerkörper auf einem Wagen befestigt sind. Normalerweise wird der Wagen über die Breite des Druckers bewegt, während ein Papier oder ein anderes Druckmedium durch den Drucker weiterbewegt wird. Jeder mit Tinte gefüllte Stift umfaßt einen Druckkopf, der getrieben wird, um Tintenropfchen durch ein Düsen-Array in dem Druckkopf zu dem Papier in dem Drucker auszustoßen. Die Zeitgebung und die nominelle Flugbahn der Tröpfchen werden gesteuert, um die gewünschte Text- oder Bild-Ausgabe und deren zugeordnete Qualität zu erzeugen.

[0003] Während das Druckmedienblatt durch den Drucker weiterbewegt wird, muß dasselbe festgehalten werden, damit das hochauflösende Drucken auftreten kann. Ein Verfahren zum Halten des Blatts besteht darin, dasselbe gegen eine äußere Oberfläche eines sich bewegenden Trägers, wie beispielsweise einer perforierten Trommel, zu lenken. Ein Ansaugen wird an die innere Oberfläche des Trägers angelegt, um das Blatt gegen den sich bewegenden Träger zu halten. Der Träger ist angeordnet, um das Blatt zum Empfangen der Tinte zu und von einem Ort zu bewegen, der benachbart zu den Stiften ist.

[0004] Es ist wichtig, daß der ordnungsgemäße Ansaugpegel bei einer Vorrichtung wie der gerade beschriebenen angelegt wird. Die Ansaugung oder der Vakuumdruck (der Begriff "Vakuum" wird hier in dem Sinn eines Druckes geringer als der in der Umgebung verwendet) muß mit einem Pegel angewendet werden, der ausreichend ist, um sicherzustellen, daß das Druckmedienblatt in einer Berührung mit dem Träger verbleibt. Ferner muß der Pegel genügend hoch liegen, um das Blatt flach zu halten, um ein Zerknittern oder Kräuseln des Blatts während des Druckens zu beseitigen.

[0005] Wenn der Vakuumdruckpegel zu hoch ist, kann die Oberfläche des Blatts in der Umgebung der Perforationen verformt werden. Als Folge davon werden die Tintenropfchen die Oberfläche des Blatts nicht wie vorgesehen treffen, wodurch die Druckqualität leidet. Ferner wird Leistung vergeudet, wenn der Vakuumpegel unnötig hoch ist.

[0006] Wenn flüssige Tinte auf das Blatt aufgebracht wird, ist es zudem wichtig, sicherzustellen,

daß dieser Vakuumdruckpegel nicht so hoch liegt, daß die Tinte komplett durch das Blatt gezogen wird, derart, daß die Tinte auf der anderen Seite als ein ungewünschter Effekt, der als ein "Durchschlagen" bekannt ist, erscheint.

[0007] Die vorhergehenden Betrachtungen bezüglich der Vakuumpegel werden durch Unterschiede der physischen Eigenschaften der Vielfalt von Druckmedien, die von modernen Druckern gehandhabt werden können, verkompliziert. Das Druckmedium kann ein dünnes, relativ leichtgewichtiges Einzelblattpapier, ein relativ dickes oder steifes Medium, das als Transparentfolie bekannt ist, ein schweres Photomaterial usw. umfassen. Ein Vakuumdruckpegel wird, kurz gesagt, für die breite Vielfalt von Druckmedien, die einem Benutzer zur Verfügung stehen, nicht geeignet sein.

[0008] Die DE 30 49 621 A1 beschreibt eine Blattzuführeinrichtung für einen Drucker mit einer Trommel, die Vakuumöffnungen aufweist, welche mit einer Vakuumquelle über Leitungen in Verbindung stehen. Ein Blatt, das durch ein an die Öffnungen angelegtes Vakuum an der Trommel gehalten wird, wird durch ein Druckverfahren bedruckt. Ein Fehler bei der Blattzuführung wird festgestellt, indem ein Abfall im Vakuumpegel unter einen vorbestimmten Wert gefühlt wird. Um den Unterdruckpegel auf einen vorbestimmten Wert einzustellen, welcher der Dicke des Blattes entspricht, sind parallel zueinander und jeweils in Reihe mit einem Solenoidventil mehrere Vakuumregler zwischen die Vakuumquelle und Vakuumöffnungen in der Trommel geschaltet, und eines der Ventile kann automatisch oder von einer Bedienungsperson geöffnet werden, um den Vakuumpegel zu wählen, der der Dicke des Blattes entspricht.

[0009] Die US 5,251,891 beschreibt eine Anordnung und ein Verfahren zum Steuern einzelner Positionierungselemente in einem Ausgabebereich einer Druckvorrichtung, welche Blätter verarbeitet. Die Vorrichtung umfaßt einen Computer, ein mit dem Computer verbundenes Eingabegerät zum Eingeben von für ein Blatt und/oder die Druckmaschine charakteristischen Daten, die durch den Computer weiterverarbeitet werden, und ein Steuergerät, das mit dem Computer wirksam verbunden ist und einzelne Positionierungselemente aufweist, um in Übereinstimmung mit den eingegebenen charakteristischen Daten eine formatabhängige Einstellung zu bewirken. Der Computer weist Bauelemente auf, um aus den charakteristischen Daten die Energie des zu dem Ausgabebereich kommenden Blattes und einen Be-tätigungs-wert für mindestens ein einzelnes Positionierungselement in dem Ausgabebereich zu berechnen, so daß ein Energieentzug durch das einzelne Positionierungselement im wesentlichen der Energie des in dem Ausgabebereich an kommenden Blattes gleich ist, wobei das Steuergerät Bauelemente zum

Betätigen der einzelnen Positionierungselemente entsprechend dem berechneten Wert aufweist. Ein Positionierungselement kann beispielsweise eine bremsend wirkende Ansaugrolle sein.

[0010] Die US 5,835,839 beschreibt eine Bilderzeugungsvorrichtung mit einer Fördereinrichtung zum Fördern bedruckter Blätter, die von einer Bilderzeugungseinrichtung ausgegeben werden, zu einer Blatt-Nachverarbeitungseinheit. Die Fördereinrichtung weist Gurte auf, an denen die Druckblätter durch Ansaugeinrichtungen angesaugt werden. Eine Druckblatt-Informationseingabeeinrichtung dient zum Eingeben von Informationen, welche die Dicke des Druckblattes betreffen, und eine Steuereinrichtung dient zum Steuern der Luftansaugkraft der Luftansaugeinrichtung der Fördereinrichtung entsprechend auf die Ausgabe der Druckblatt-Informationseingabeeinrichtung.

[0011] Die EP 0 902 332 A1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zum automatischen Erfassen der Steifheit von Papier als Indikator von Papierge wicht und Papierdicke. Ein Erfassungssystem umfaßt eine bewegbare Medienführung und einen Sensor, der auf eine Bewegung der Führung anspricht.

[0012] Das "Taschenbuch der Meßtechnik mit Schwerpunkt Sensorotechnik" von H.-R. Tränkler (2. Auflage, R. Oldenburg Verlag, München, Wien 1990) beschreibt auf den Seiten 181 und 182 verschiedene Sensoren für geometrische Meßgrößen und zählt insbesondere als Weg- und Winkel-Aufnehmer resistive, induktive, kapazitive, magnetische, codierte, inkrementale, interferometrische Aufnehmer und Aufnehmer, die sich einer Absorption von Strahlung bedienen, auf.

Aufgabenstellung

[0013] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren, um bei einem Drucker Medienblätter, die unterschiedliche Blatteigenschaften besitzen können, sicher zu halten und eine hohe Druckqualität zu gewährleisten, sowie einen Drucker mit einer solchen Vorrichtung zu schaffen.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1, eine Vakuumhalteregelvorrichtung nach Anspruch 7 oder durch einen Drucker nach Anspruch 13 gelöst.

[0015] Die vorliegende Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zum Regeln des Vakuumhalte drucks bei einem Drucker basierend auf den physikalischen Eigenschaften des Druckmediums, das durch den Drucker geleitet wird.

[0016] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel

der Erfindung wird die Eigenschaft des Papiers erfaßt, bevor oder während das Papier den Träger erreicht. Der Vakuumdruckpegel wird deshalb entsprechend auf die Papiereigenschaft geregelt, wodurch auf das spezielle Medium ein Vakuumdruckpegel ausgeübt wird, der am günstigsten für dieses Medium (Entfernen von Kräuseln, Vermeiden eines Durchschlagens, usw.) ist.

Ausführungsbeispiel

[0017] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0018] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines Medienträgers eines Druckers, wobei der Träger für eine Verwendung bei der Vakuumhalteregelvorrichtung der vorliegenden Erfindung anpaßbar ist;

[0019] [Fig. 2](#) eine seitliche Ansicht des Medienträgers, der Medien-Handhabungs-Und-Erfassungs-Komponenten der vorliegenden Erfindung umfaßt;

[0020] [Fig. 3](#) ein Blockdiagramm der vorliegenden Vorrichtung;

[0021] [Fig. 4](#) eine Detailansicht von einer bevorzugten Medieneigenschafts-Erfassungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0022] [Fig. 5](#) eine Detailansicht einer weiteren bevorzugten Medieneigenschafts-Erfassungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0023] [Fig. 6](#) eine Detailansicht einer Medieneigenschafts-Erfassungsvorrichtung; und

[0024] [Fig. 7](#)-[Fig. 9](#) die Kalibrierung und Verwendung einer weiteren Medieneigenschafts-Erfassungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0025] In den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung mit einem Druckmedienträger, wie beispielsweise einer Trommel **20**, die durch eine Welle **22** innerhalb eines Druckers gehalten wird, betreibbar. Die Trommel **20** besitzt bevorzugt einen Umfang von etwa 50 cm, obwohl jede einer Vielfalt von Trommelgrößen tauglich ist.

[0026] Ein Endlosantriebsriemen **24** nimmt ein Zahnrad **28** in Eingriff, das an einem Ende der Trommel **20** befestigt ist. Dieser Riemen nimmt ferner eine Antriebsriemenscheibe **26** ([Fig. 2](#)) in Eingriff. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel treibt ein Motor (der nicht gezeigt ist) kontinuierlich die Riemen-

scheibe 26 an, um jedesmal wenn ein Druckbetrieb durchgeführt wird, die Trommel zu drehen.

[0027] Das andere Ende des Trommelwelle 22 ist hohl. Eine Vakuumleitung 30 tritt durch die Welle 22 in das hohle Innere der Trommel 20 ein. Das andere Ende der Vakuumleitung 30 ist mit einem geregelten Vakuum-System 35 ([Fig. 3](#)) verbunden. Das Vakuum wird als ein Mechanismus zum Festhalten eines Druckmediums, wie beispielsweise eines Papiers 32, an der Trommel 20, während das Papier durch den Drucker über die Trommel weiterbewegt wird, an das Innere der Trommel angelegt. Zu diesem Zweck ist die Trommel mit Vakuumöffnungen 34 perforiert, die sich zwischen der inneren Oberfläche 25 der Trommel und der äußeren Oberfläche 36 der Trommel erstrecken. Wie es nachfolgend beschrieben ist, hält das Ansaugen, das in den Öffnungen 34 vorliegt, das Papier 32, das in eine Berührung mit der Trommel geleitet wird, an der äußeren Oberfläche 36 der Trommel fest.

[0028] [Fig. 2](#) stellt auf eine etwas vereinfachte Art einen Abschnitt des Wegs des Papiers 32 durch den Drucker dar. Es ist an dieser Stelle anzumerken, daß, obwohl "Papier" hierin nachfolgend als das Druckmedium bezeichnet wird, jedes einer Anzahl von Materialien als das Medium 32 in solchen Druckern verwendet werden kann, wie beispielsweise ein dünnes, relativ leichtgewichtiges Einzelblattpapier, ein relativ dickes oder steifes Medium, das als Transparentfolien bekannt ist, schweres Photomaterial, usw.. Wie es beschrieben wird, ist die vorliegende Erfindung für ein Regeln des Vakuumsystems 35 vorgesehen, derart, daß ein Ansaugpegel durch das Vakuumsystem angelegt wird, der an die physischen Eigenschaften des Mediums angepaßt ist.

[0029] Das Papier 32 wird von einer Eingangsablage aufgenommen und in den Papierweg in die Richtung eines Pfeils 40 getrieben. Die Vorderkante des Papiers wird dem Klemmpunkt zwischen einer Antriebsrolle 42 und einer Spann- oder Klemmrolle 44 zugeführt. Von dort wird das Papier 32 auf eine gesteuerte Weise in eine Berührung mit einer gekrümmten Führung 46 getrieben, die die Vorderkante des Papiers 32, in Zusammenwirkung mit Führungsstäben 48, in eine tangentiale Berührung mit der äußeren Oberfläche 36 der Trommel 20 leitet. Die Führungsstäbe werden von der Berührung mit dem Papier entfernt, sobald das Papier 32 geladen ist.

[0030] Sobald die Vakuumöffnungen 34 der Trommel in eine Berührung mit dem Papier 32 gedreht sind, wird das Papier durch das Ansaugen, das zwischen dem Papier und der Trommel 20 eingerichtet ist, auf der Trommel festgehalten, wobei die Trommel fortfährt, sich in die Richtung eines Pfeils 50 zu drehen. Das Papier 32 wird auf der Trommel weiterbewegt, um benachbart zu einem oder mehreren Stiften

52 des Druckers angeordnet zu werden. Die Stifte 52 werden gesteuert, um während eines Druckbetriebs Tinte auf das Papier aufzubringen.

[0031] Sobald der Druckvorgang bezüglich eines einzelnen Papierblatts 32 beendet ist (das Papier kann mehrere Male an den Stiften 52 vorbeigedreht werden, um den Betrieb zu beenden), wird das Papier von der Trommel 20 entfernt. Dies kann durch die gesteuerte, zeitlich begrenzte Bewegung von Führungszinken 21 ([Fig. 2](#)), die sich um eine Stange 23 in Umfangsschlitz 37 drehen, die in der Trommel 20 gebildet sind, ausgeführt werden. Dies leitet das Papier 32 von der Trommel 20 zu einem Förderband 39 um, das das Papier zu einer Sammelablage liefert.

[0032] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die Dickeeigenschaft des Papiers 32 erfaßt, wenn sich das Papier der Trommel 20 nähert. Zu diesem Zweck ist ein Hebel 54 an einem Ende mit der Welle 56 der Klemmrolle 44 verbunden. Der Hebel ist zwischen seinen Enden drehbar mit einem Drehpunkt 58 verbunden, der relativ zu dem Drucker ein stationärer Punkt ist. Auf dem fernen Ende 60 ist eine Elektrode 62 befestigt, die einer weiteren Elektrode 64, die mit der ersten ausgerichtet ist, gegenüber liegt, und an einer stationären, elektrisch isolierten Anschlußfläche 66 in dem Drucker befestigt ist.

[0033] Ein verformbares, leitfähiges Bauglied 68 befindet sich zwischen den zwei Elektroden 62 und 64 und in einer Berührung mit denselben. Das Bauglied 68 besteht aus einem leitfähigen Gummi, bei dem sich die elektrische Leitfähigkeit proportional zu dem Druck, der darauf ausgeübt wird, verändert. In dieser Hinsicht wird eine Niederspannung mittels einer Anschlußleitung 75 an die bewegliche Elektrode 62 durch die Vakuumsteuerung 80 ([Fig. 3](#)) angelegt, was weiter unten erklärt wird. Eine weitere Anschlußleitung 76 verbindet die stationäre Elektrode 64 mit der Vakuumsteuerung 80. Daher entspricht die Größe des Signals, das auf der Leitung 76 zu der Vakuumsteuerung 80 auftritt, derjenigen des Signals, das auf der Leitung 75 angelegt ist, wie sie durch Veränderungen der Form (d.h. Leitfähigkeit) des verformbaren Bauglieds 68 beeinflußt wird.

[0034] Während die Vorderkante 70 eines Papierblatts 32 zwischen der Antriebsrolle 42 und der Klemmrolle 44 durchläuft, wird die Klemmrolle 44 um einen Betrag angehoben (Pfeil 72), der der Dicke des Papiers entspricht. Daher dreht sich der Hebel 54 um den Punkt 58, derart, daß sich das ferne Ende 60 des Hebels abwärts bewegt (Pfeil 74) und das leitfähige Bauglied 68 zusammendrückt. Die zugehörige Änderung der Leitfähigkeit des Bauglieds 68 verändert das auf der Leitung 76 zu der Vakuumsteuerung 80 auftretende Signal (hierin nachfolgend als das Dickeignal bezeichnet). Der Ort des Drehpunkts 58 ist aus-

gewählt, um die Bewegungsstrecke der Rolle **44** um einen Betrag zu vervielfachen, der ausreichend ist, um meßbare Veränderungen der Kompression des leitfähigen Bauglieds **68** zu liefern.

[0035] Die Vakuumsteuerung **80** überwacht das Dickeignal und stellt den Vakuumpegel ein, der an der Trommel über die Leitung **30** angelegt wird. In dieser Hinsicht kann die Vakuumsteuerung **80** in die Gesamtdruckersteuerung aufgenommen sein und kann einen geeigneten Analog/Digital-Wandler zum Steuern der gerade beschriebenen Niederspannungsschaltung zwischen derselben und dem fernen Ende des Hebels **60** umfassen.

[0036] Die Vakuumsteuerung **80** ist ferner mit geeigneten Treibern versehen, um ein herkömmliches elektronisch gesteuertes pneumatisches Ventil **84** über eine Leitung **82** zu steuern. Das Ventil **84** ist mit der Vakuumleitung **30** verbunden, die sich zwischen einer Konstantpegel-Vakuumquelle **88** und der Trommel **20** erstreckt. Das Ventil **84** ist ferner zwischen die Leitung **30** und eine Lüftungsöffnung **90** geschaltet. Das Ventil **84** wird durch die Steuerung **80** gesteuert (wie angemerkt, ansprechend auf das Dickeignal), um die Lüftungsöffnung **90** um einen Betrag zu öffnen, der ausreichend ist, um den Vakuumdruck in der Leitung **30**, und somit in dem Inneren der Trommel **20**, zu verändern (zu verringern). In dieser Hinsicht umfaßt die Vakuumsteuerung **80** eine Nachschlagtabellen oder dergleichen, um das Dickeignal in eine Beziehung zu der gewünschten Ventileinstellung zu setzen (zu korrelieren). Diese Tabelle kann empirisch durch Tests von verschiedenen Medientypen abgeleitet werden.

[0037] Ein Fachmann wird erkennen, daß zur Anpassung des an die Trommel **20** angelegten Vakuumpegels verschiedene andere Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Beispielsweise könnte die Quelle selbst steuerbar sein (indem beispielsweise eine Lüftergeschwindigkeit variiert wird), um den Pegel ansprechend auf das Dickeignal nach Bedarf zu erhöhen oder zu erniedrigen.

[0038] [Fig. 4](#) zeigt eine alternative Einrichtung zum Erfassen der Bewegung des fernen Endes **60** des Hebels, dessen Bewegung, wie oben erklärt wurde, in einer Beziehung zu der Dicke des Papiers, das zu der Trommel befördert wird, steht. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist an dem fernen Ende **60** des Hebels eine Elektrode **162** befestigt, die einer weiteren Elektrode **164**, die an einer festen, elektronisch isolierten Anschlußfläche **166** in dem Drucker befestigt ist, gegenüber liegt und von derselben beabstandet ist. Anschlußleitungen **175** und **176** bilden, wie oben beschrieben, eine Schaltung, mit der Ausnahme, daß die Elektroden **162** und **164** als ein Kondensator wirken. Folglich verändert eine Bewegung des Hebelendes (Pfeil **174**), ansprechend auf die Ineingriffnahme

der Rolle **44** mit der Vorderkante **70** des Papiers, die Kapazität über die zwei Elektroden, wobei die Änderung auf der Leitung **176** erscheint, die durch die Vakuumsteuerung **80** als das Dickeignal empfangen wird. Wie es oben diskutiert wurde, wird danach der Vakuumdruckpegel nach Bedarf eingestellt.

[0039] Es wird davon ausgegangen, daß Induktivitätsänderungen verwendet werden können, um die Bewegung des Hebelendes zu erfassen. Beispielsweise könnte die bewegliche Elektrode **162** von [Fig. 4](#) ein ferromagnetisches Bauglied sein, das sich relativ zu einer Spule bewegt, wobei dasselbe die stationäre Elektrode **164** ersetzen würde, wobei durch die Steuerung **80** ein Strom durch die Spule geleitet wird. Die Induktivitätsänderung, die der relativen Bewegung des ferromagnetischen Bauglieds und der Spule zuzuschreiben ist, würde entsprechend das auf der Leitung **176** auftretende Signal ändern. Es ist ferner beabsichtigt, daß die Bewegung einer Elektrode (wie beispielsweise der Elektrode **164**) durch ein Magnetfeld durch einen berührungslosen Wirbelstromsensor erfaßt werden könnte, der die Wirbelstromänderungen in der Elektrode erfaßt.

[0040] [Fig. 5](#) zeigt eine alternative Einrichtung zum Erfassen der Bewegung des fernen Endes **60** des Hebels **54**. Dieses Ausführungsbeispiel verwendet einen optischen Sensor **100**. Hierbei ist das Ende **60** des Hebels **54** mit einer Platte **102** ausgerüstet. Die Platte besitzt eine Oberfläche **104**, die einem Sender **106** (wie beispielsweise einem Infrarotsender) und einem Detektor **108** (wie beispielsweise einer Photodiode) des optischen Sensors **100** zugewandt ist. Die Oberfläche **104** ist mit einem reflektierenden Material mit einem Muster überzogen, wobei sich die Breite des Materials, und somit auch die Intensität des zu dem Detektor **108** zurückreflektierten Senderlichts, in der Bewegungsrichtung des Hebelendes **60** (nach oben und nach unten in [Fig. 5](#)) ändert. Folglich verändert sich das Ausgangssignal von dem Sensor **100**, das über eine Leitung **276** an die Vakuumsteuerung **80** angelegt wird (das Dickeignal), mit der Hebelbewegung, die, wie beschrieben wurde, in einer Beziehung zu der Papierdicke steht, die wiederum mit einem bevorzugten Vakuumdruckpegel korreliert ist, der in dem Trommelinneren angelegt wird. Es ist zu erkennen, daß viele andere Typen optischer Sensoren zur Erfassung und zur Quantifizierung der Bewegung des Hebelendes verwendet werden können.

[0041] Die verschiedenen hierin beschriebenen Sensoren können auf eine Anzahl von Arten kalibriert werden. Beispielsweise könnte man die Rolle **44** mit einem bekannten Auslauf (runout) konfigurieren, wobei, während sich die Rolle dreht, die Veränderung des Signals die Ausgangssignaländerung des Sensors anzeigen wird, die der Positionsänderung der Rolle zugeordnet ist, die dem Auslauf entspricht. Alternativ kann eine solche Kalibrierung (und eine

nachfolgende Erfassung) durchgeführt werden, indem die Rolle **44** durch eine Nadel ersetzt wird, die in einer vorbestimmten Einkerbung mit varierter Tiefe läuft, die in der Rolle **42** gebildet ist.

[0042] [Fig. 6](#) zeigt eine Einrichtung zum Erfassen der Bewegung des fernen Endes **60** des Hebels **54**. In diesem Fall kann die Eigenschaft des Papiers **32**, die erfaßt wird, als die Steifheit des Papiers betrachtet werden. Das heißt, daß zwei verschiedene Papiere, die die gleiche Dicke besitzen, verschiedene Steifheiten (Widerstand gegen ein Biegen) besitzen können. Weiter können solche Papiere, aufgrund der Unterschiede in der Steifheit, verschiedene Vakuumhaltestücke benötigen, um die oben erklärten Probleme zu vermeiden.

[0043] Das Beispiel von [Fig. 6](#), das alleine oder in Verbindung mit den oben erklärten Ansätzen einer Dickeerfassung verwendet werden kann, liefert für die Vakuumsteuerung **80** ein Maß der Papiersteifheit (hierin nachfolgend als das Steifheitssignal bezeichnet), derart, daß der Vakuumdruckpegel entsprechend eingestellt werden kann (beispielsweise indem eine Nachschlagtabelle verwendet wird, die das Steifheitssignal in eine Beziehung zu dem gewünschten Vakuumpegel setzt).

[0044] In [Fig. 6](#) wird das vordere Ende **70** des Papiers **32** in den Weg einer gekrümmten Führung **120** geleitet. Bei der Abwesenheit einer merklichen Papiersteifheit würde die Führung **120**, die auf dem Ende eines Hebels **121** getragen wird und durch eine Feder **122** zu einer Beförderungsrolle **124** hin getrieben wird, das Papier **32** sofort in einen gewünschten Weg, der durch einen Pfeil **126** gezeigt ist, krümmen.

[0045] Für den Fall, daß das Papier **32** einen merklichen Betrag einer Steifheit besitzt, wird die anfängliche Berührung zwischen der Vorderkante **70** (wie es durch die gestrichelten Linien bei **70** angemerkt ist) und der Führung **120** die Führung leicht ablenken, wodurch bewirkt wird, daß sich zumindest zeitweise der Hebel **121** um seinen Drehpunkt **178** dreht. Der Hebel ist derart konfiguriert, daß diese Drehbewegung dessen fernes Ende **130** auf eine Art und Weise bewegt, die durch jeden der oben beschriebenen Erfassungsmechanismen erfaßt werden kann, so daß der Vakuumdruckpegel entsprechend eingestellt werden kann.

[0046] Obwohl bevorzugte und alternative Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben wurden, wird ein Fachmann erkennen, daß die Erfindung nicht auf diese Ausführungsbeispiele begrenzt ist, sondern sich auf verschiedene Modifikationen und Äquivalente, wie sie in den beiliegenden Ansprüchen definiert sind, erstreckt.

[0047] Beispielsweise können verglichen zu den ge-

zeigten weniger oder mehr Perforationen in der Trommel **20** vorhanden sein. Ferner braucht die Trommel **20** kein starres zylindrisches Bauglied zu sein. Beispielsweise kann die Trommel **20** eher wie ein poröses Förderband einer jeden gegebenen Konfiguration sein.

[0048] Ferner ist es klar, daß, obwohl vorhergehend hauptsächlich ein Hebel **54** beschrieben wurde, jedes Bauglied, das das Papier **32** in Eingriff nimmt, wobei die Bewegung dieses Bauglieds erfaßt werden kann, verwendet werden kann, um die Papiereigenschaften zu erfassen.

[0049] Ferner können weitere Medieneigenschaften, wie beispielsweise eine Porosität, im Laufe des Anlegens des geeigneten Vakuumdruckpegels erfaßt werden. Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Medienporositäts-Erfassungsvorrichtung ist in den [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) gezeigt.

[0050] Der Porositätssensor umfaßt einen Kopf **200**, der eine im wesentlichen geschlossene Kammer **202** definiert, die unter dem Weg des Papiers **32** liegt, während sich das Papier zu der Trommel **20** hin bewegt. Der Kopf **20** umfaßt eine flache Berührungsfläche **204**, über die das Papier **32** geführt wird (siehe [Fig. 9](#)). Die Berührungsfläche **204** wird durch einen Schlitz **206** unterbrochen, der durch seitliche Wände **208** definiert ist, die sich von der Oberfläche **204** in die Kammer **202** erstrecken.

[0051] Die Kammer **202** ist durch einen Kanal **210** mit einer Konstantpegel-Vakuumquelle verbunden. In dieser Hinsicht kann der Kanal **210** mit der oben beschriebenen Quelle **88** vorzugsweise auf eine Art und Weise verbunden werden, die einen konstanten Vakuumdruck in dem Kanal **210** sicherstellt.

[0052] Ein hebelartiges Ventil **212** ist drehbar in der Kammer **202** befestigt (an einem Drehpunkt **214**). Das freie Ende **215** des Ventils **212** ist mit einer Feder **216** verbunden, die im Normalfall das Ventil **212** in eine geschlossene Stellung (siehe [Fig. 8](#)) treibt, so daß das Ventil **212** auf den innersten Enden der seitlichen Schlitzwände **208** aufliegt, wodurch eine Fluidverbindung zwischen der Kammer **202** und dem Schlitz **206** versperrt ist.

[0053] Die Eigenschaften der Feder **216** sind derart gewählt, daß sich das Hebel-Ventil **212**, immer wenn der Schlitz **206** auf der Berührungsfläche **204** versperrt ist (d.h. daß keine Luft frei in die Kammer **202** gelangen kann), in die geschlossene Stellung ([Fig. 8](#)) bewegen wird. Wenn der Schlitz **206** nicht versperrt ist, ist der Vakuumdruck in der Kammer **202** ausreichend, um das Ventil **212** aus der geschlossenen Stellung auszulenken, wodurch die Feder **216** ausgedehnt wird ([Fig. 7](#)).

[0054] Es ist zu erkennen, daß die Bewegung des freien Endes **215** des Hebel-Ventils **212** durch jede einer Anzahl von Techniken, wie beispielsweise durch die oben beschriebenen, erfaßt werden kann. Ferner wird sich der Betrag der Auslenkung des Ventils **212** (d.h. zwischen der geschlossenen Stellung von [Fig. 8](#) und der komplett offenen Stellung von [Fig. 7](#)) abhängig von der Porosität des Materials, wie beispielsweise des Papiers **32**, das über den Schlitz **206** geleitet wird, verändern.

[0055] Die gerade beschriebene Vorrichtung wird zuerst kalibriert, indem die Stellung des Endes **215** erfaßt wird, wenn der Schlitz **206** nicht versperrt ist. Diese Auslenkung wird durch den Winkel θ_0 in [Fig. 7](#) gezeigt. Zusätzlich zu dem Steuern des Vakuumdrucks in der Kammer **202** und der Eigenschaften der Feder **216** kann der bevorzugte maximale Betrag der Auslenkung des Endes **215** gesteuert werden, indem der Schlitz **206** mit einem strömungsdrosselnden Material, wie beispielsweise einem Schaumstoff **218**, versehen wird. Die maximale Auslenkung **80** wird festgelegt, um größer als die zu sein, die sich bei einer Bedeckung des Schlitzes **206** mit dem porösesten, verfügbaren Medium ergeben würde.

[0056] Eine nicht-poröse Versperrung **220** kann danach über dem Schlitz **206** plaziert werden, um eine Kalibrierung der präzisen Stellung des Ventilendes **215** festzulegen, wenn sich das Ventil in der geschlossenen Stellung befindet, wie es durch einen Winkel θ_c in [Fig. 8](#) (0 Grad) gezeigt ist. Danach wird die Vorrichtung verwendet, um das Papier **32** in die durch den Pfeil **40** gezeigte Richtung zu leiten. Abhängig von der Porosität des Papiers (das, wie anmerkt wurde, jedes Druckmedium sein kann) wird sich der Hebel **212** um einen Betrag θ_m auslenken, der erfaßt wird und, wie oben erklärt wurde, mit einem bevorzugten Vakuumdruckpegel korreliert ist, der zum Halten des Papiers **32** auf der Trommel **20** angelegt werden soll.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vakuumhalten eines Blatts eines Druckmediums (**32**) in einem Drucker, der einen perforierten Träger (**20**) zum Halten des Blatts eines Druckmediums (**32**) während eines Bedruckens des Blatts umfaßt, das auf einer Seite des Trägers (**20**) zugeführt wird, wobei an den Träger (**20**) zum Halten des Mediums auf dem Träger (**20**) während des Bedruckens des Blatts auf einer weiteren Seite ein Vakuumdruck angelegt wird, wobei der Drucker einen Druckmedienweg umfaßt, der sich von einem Eingangsbereich zum Zuführen des Blatts (**32**) in den Drucker über den perforierten Träger (**20**) zu einem Ausgangsbereich zum Ausgeben des Blatts (**32**) erstreckt, und wobei in dem Druckmedienweg eine Antriebsrolle (**42**) und eine Klemmrolle (**44**) angeordnet sind, um das Blatt entlang des Druckmedienwegs zu

dem Träger (**20**) zu bewegen, wobei eine Welle (**56**) der Klemmrolle (**44**) an einem ersten Teil eines Hebels (**54**) angebracht ist, wobei der Hebel (**54**) drehbar mit einem stationären Drehpunkt (**58**) zwischen dem ersten Teil und einem zweiten Teil (**60**) des Hebels verbunden ist, und wobei der zweiten Teil des Hebels abhängig von der Dicke des Blatts zwischen der Antriebsrolle (**42**) und der Klemmrolle (**44**) bewegbar ist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Erfassen einer Dicke des Blatts (**32**) durch Zuführen des Blatts zu einem Klemmpunkt zwischen der Antriebsrolle (**42**) und der Klemmrolle (**44**), so daß eine Bewegung des zweiten Teils (**60**) des Hebels aufgrund der Dicke des Blatts (**32**) auftritt; Liefert eines Signals, das von der erfassten Dicke abhängt, durch Erfassen der Bewegung des zweiten Teils (**60**) des Hebels; und Einstellen des Vakuumdrucks ansprechend auf das gelieferte Signal.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem zwischen der Antriebsrolle (**42**) und der Klemmrolle (**44**) einerseits und dem Träger andererseits eine gekrümmte Führung (**46**) sowie Führungsstäbe (**48**) ausgebildet sind, und bei dem im Schritt des Erfassens eine Vorderkante des Blatts (**32**) dem Klemmpunkt zugeführt wird, von dort in eine gesteuerte Berührung mit der gekrümmten Führung getrieben wird, und in eine tangentiale Berührung mit einer äußeren Oberfläche des Trägers geleitet wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Schritt des Liefers folgende Schritte umfaßt: Ausrichten eines verformbaren, elektrisch leitfähigen Bauglieds (**68**) mit dem zweiten Teil (**60**) des Hebels (**54**), derart, daß die Bewegung des zweiten Teils (**60**) des Hebels (**54**) das verformbare Bauglied (**68**) verformt; und Erfassen einer Änderung der Leitfähigkeit des verformbaren Bauglieds (**68**).

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Schritt des Liefers folgende Schritte umfaßt: Verbinden einer ersten Elektrode (**162**) mit dem zweiten Teil (**60**) des Hebels (**54**); Ausrichten einer zweiten Elektrode (**164**) mit der ersten Elektrode (**162**); und Erfassen einer Änderung einer Kapazität über die erste (**162**) und zweite (**164**) Elektrode, wobei die Änderung der Bewegung des zweiten Teils (**60**) des Hebels (**54**) zuzuschreiben ist.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Schritt des Liefers folgende Schritte umfaßt: Verbinden eines ersten Induktivitätsbauglieds mit dem zweiten Teil des Hebels; Ausrichten eines zweiten Induktivitätsbauglieds mit dem ersten Induktivitätsbauglied; und Erfassen einer Änderung der Induktivität, die der Be-

wegung des zweiten Teils des Hebels zuzuschreiben ist, der dadurch das erste Induktivitätsbauglied relativ zu dem zweiten Induktivitätsbauglied bewegt.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der Schritt des Liefern folgende Schritte umfaßt: Ausrichten eines optischen Sensors (100) mit dem zweiten Teil (60) des Hebels (54), so daß eine Bewegung des zweiten Teils (60) des Hebels (54) ein Ausgangssignal des optischen Sensors (100) verändert; und

Erfassen der Änderung des Ausgangssignal.

7. Vakuumhalteregelvorrichtung (35) für einen Drucker, mit folgenden Merkmalen: einem Träger (20), der eine erste Seite (36) besitzt, gegen die ein Blatt (32) eines Druckmediums geleitet werden kann, zum Halten des Blatts (32) während eines Bedruckens des Blatts (32), wobei der Träger (20) Perforationen (34) umfaßt; einem Papierweg, der sich von einem Eingangsbe- reich zum Zuführen des Blatts (32) in den Drucker über den perforierten Träger (20) zu einem Ausgangsbereich zum Ausgeben des Blatts (32) erstreckt, wobei in dem Druckmedienweg eine Antriebsrolle (42) und eine Klemmrolle (44) angeordnet sind, um das Blatt entlang des Druckmedienwegs zu dem Träger (20) zu bewegen, wobei eine Welle (56) der Klemmrolle (44) an einem ersten Teil eines Hebels (54) angebracht ist, wobei der Hebel (54) drehbar mit einem stationären Drehpunkt (58) zwischen dem ersten Teil und einem zweiten Teil (60) des Hebels verbunden ist, und wobei der zweiten Teil des Hebels abhängig von der Dicke des Blatts zwischen der Antriebsrolle (42) und der Klemmrolle (44) be- wegbar ist; einer Vakuumquelle (88), die mit dem Träger (20) ver- bunden ist, um einen Ansaugpegel auf einer zweiten Seite (25) des Trägers (20) zu liefern, wobei das An- saugen zu der ersten Seite (36) durch die Perforatio- nen (34) übertragen wird, um dadurch ein Blatt (32) eines Druckmediums, das zu der ersten Seite (36) des Trägers (20) geleitet wird, auf dem Träger (20) zu halten; einer Sensoreinrichtung (62, 64, 68; 100; 162, 164) zum Erfassen einer Dicke des Blatts (32), das gegen die erste Seite (36) des Trägers (20) geleitet wird, und zum Liefern eines Steuersignals, das die Dicke anzeigt, wobei die Sensoreinrichtung ausgebildet ist, die Bewegung des zweiten Teils des Hebels zu erfassen, um ein Steuersignal zu liefern, das von der er- faßten Dicke abhängt; und einem Regler (80), der auf das Steuersignal anspricht, zum Einstellen des Ansaugpegels.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, bei der die Sensoreinrichtung (68) ein verformbares, elektrisch leitfähiges Bauglied (68) aufweist, das mit einem zweiten Teil (60) des Hebels (54) ausgerichtet ist, derart, daß eine Bewegung des Hebels (54) das ver-

formbare Bauglied (68) verformt und dadurch dessen Leitfähigkeit ändert.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, bei der die Sensoreinrichtung ein Paar von Elektroden (162 und 164) umfaßt, wobei eine (162) der Elektroden an dem Hebel (54) angebracht ist, um sich mit dem Hebel und relativ zu der anderen Elektrode (164) zu bewe- gen, so daß ein Kapazitätswert über die Elektroden (162 und 164) sich mit der Bewegung des Hebels (54) ändert.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, bei der die Sensoreinrichtung (100) einen optischen Sender (106) zum Liefern von Licht zu einem zugeordneten Detektor (108) umfaßt, wobei der Sender (106) und der Detektor (108) derart angeordnet sind, daß die Bewegung des Hebels (54) die Intensität des Lichts, das zu dem Detektor (108) geliefert wird, ändert.

11. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10, bei der der Regler ein Ventil (84) umfaßt, das zwischen die Vakuumquelle (88) und eine Lüftungs- öffnung (90) geschaltet ist, wobei das Ventil (84) ge- steuert werden kann, um die Lüftungsöffnung (90) zu öffnen und zu schließen, um dadurch den Ansaugpegel zu regeln.

12. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der zwi- schen der Antriebsrolle (42) und der Klemmrolle (44) einerseits und dem Träger andererseits eine ge- krümmte Führung (46) sowie Führungsstäbe (48) ausgebildet sind, so daß während des Erfassens der Dicke eine Vorderkante des Blatts (32) dem Klemm- punkt zugeführt wird, von dort in eine gesteuerte Be- rührung mit der gekrümmten Führung getrieben wird, und in eine tangentiale Berührung mit einer äußeren Oberfläche des Trägers geleitet wird.

13. Drucker zum Drucken auf ein Blatt eines Druckmediums, mit folgenden Merkmalen: einer Vakuumhaltevorrichtung zum Halten des Blatts nach einem der Ansprüche 7 bis 12; und einer Druckeinrichtung (52) zum Bedrucken des Blatts, während es von der Vakuumhaltevorrichtung gehalten wird.

14. Drucker nach Anspruch 13, der als Tinten- strahldrucker ausgebildet ist, und bei dem die Druck- einrichtung Stifte aufweist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

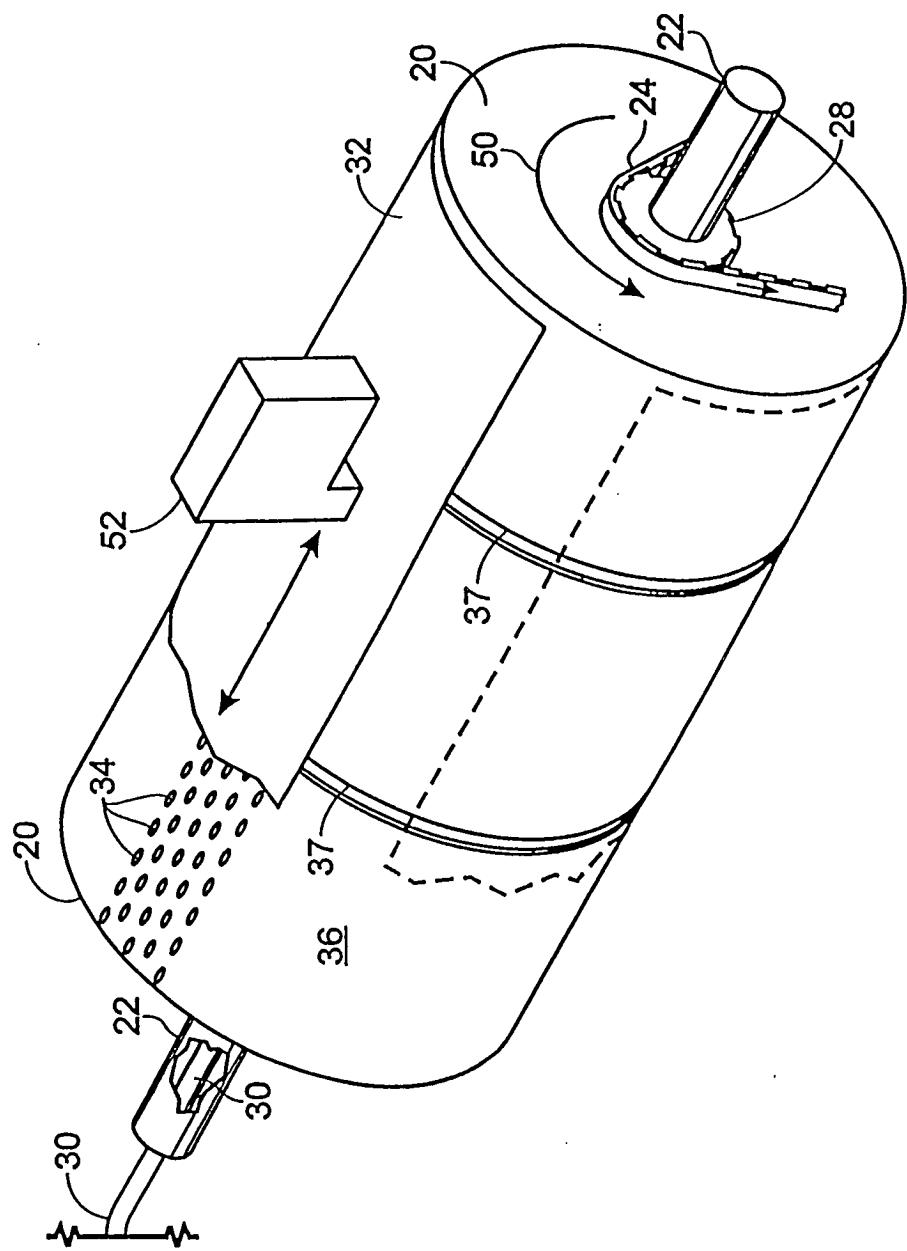
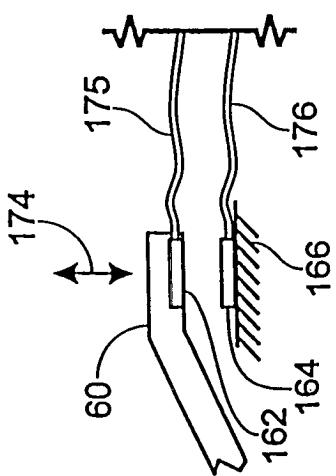


Fig. 4



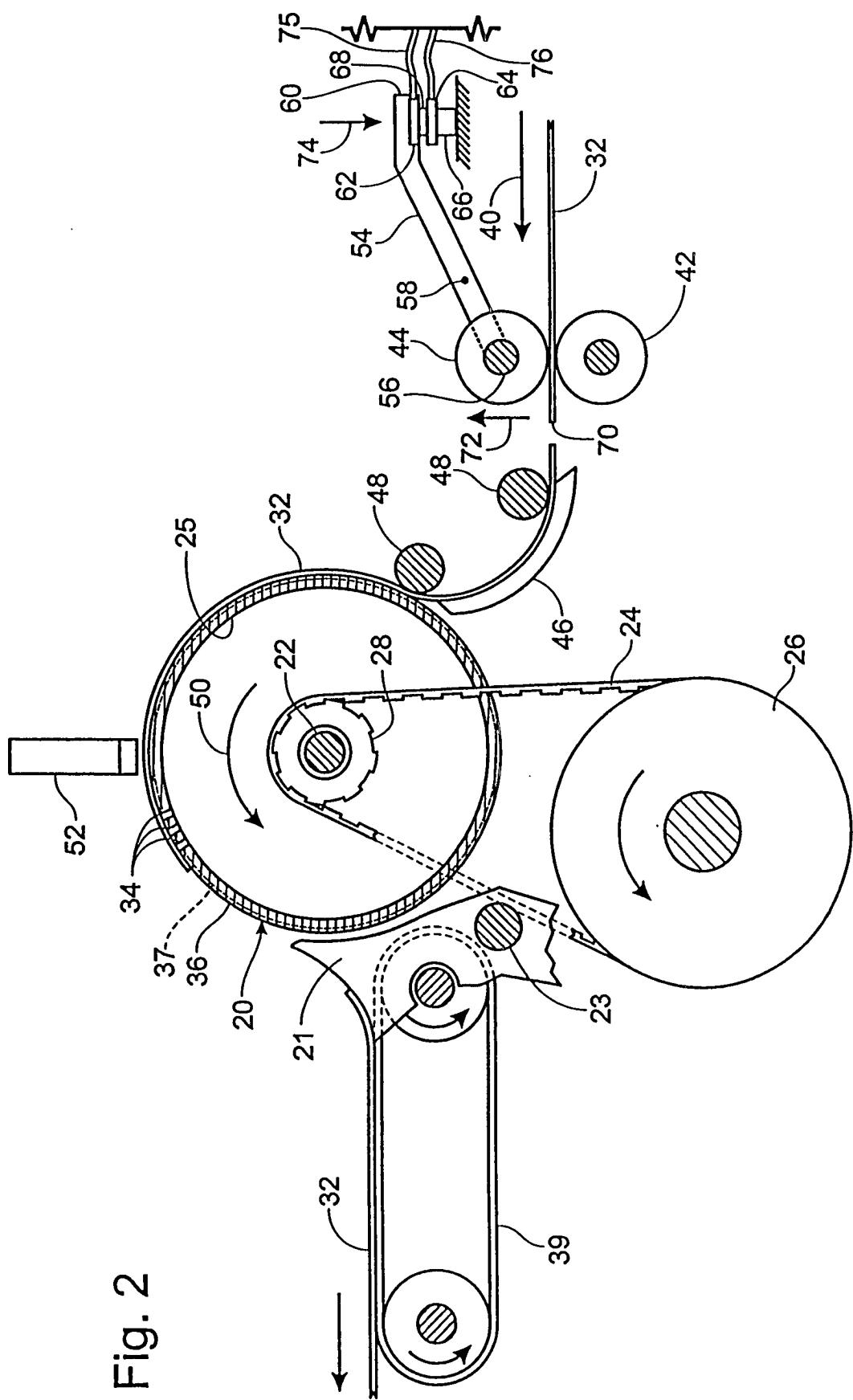


Fig. 2

Fig. 3

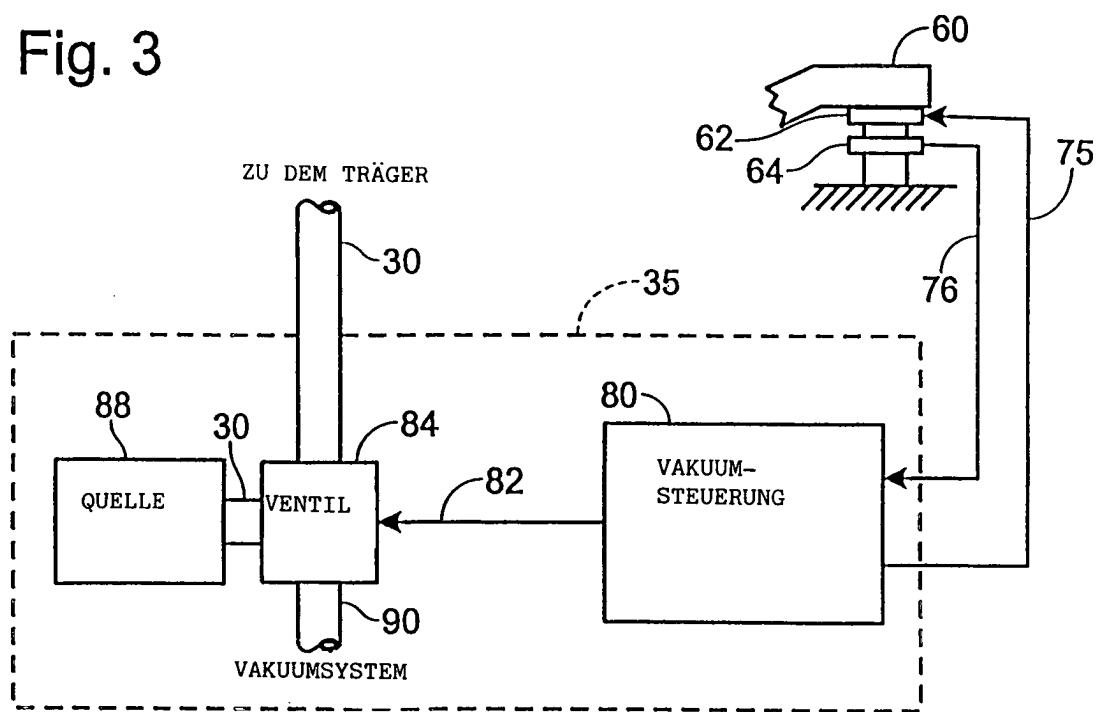


Fig. 5

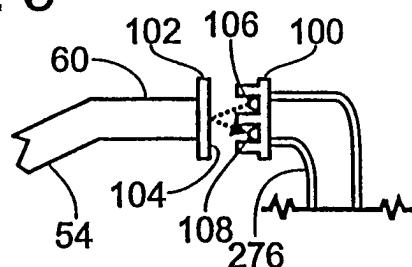


Fig. 6

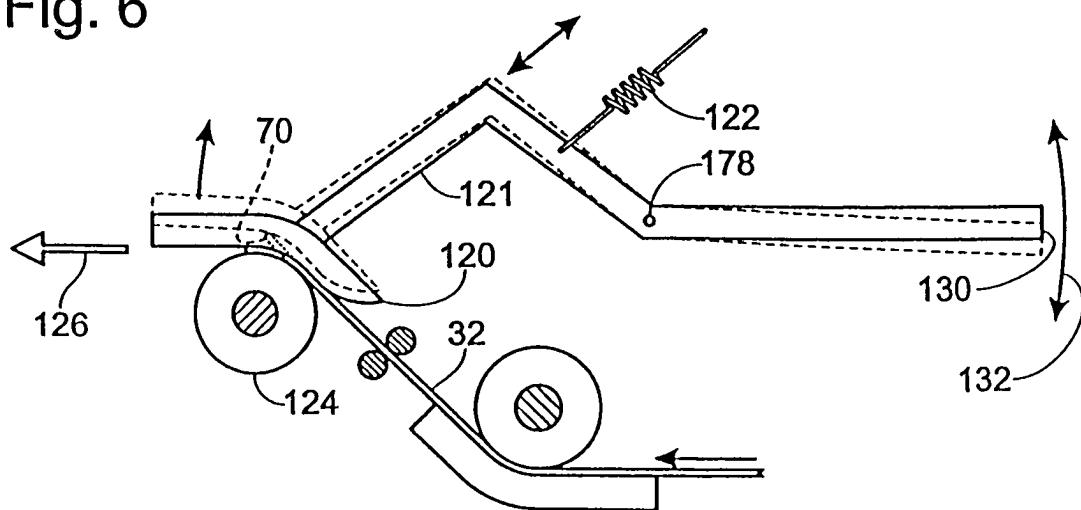


Fig. 7

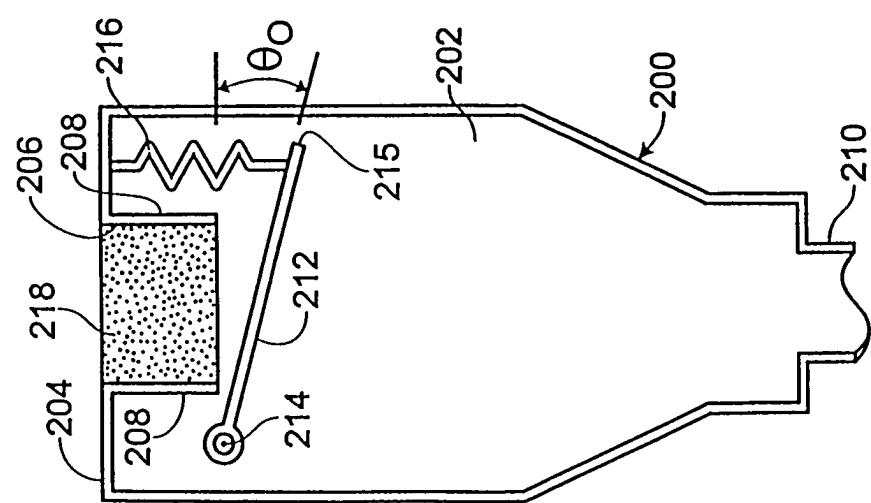


Fig. 8

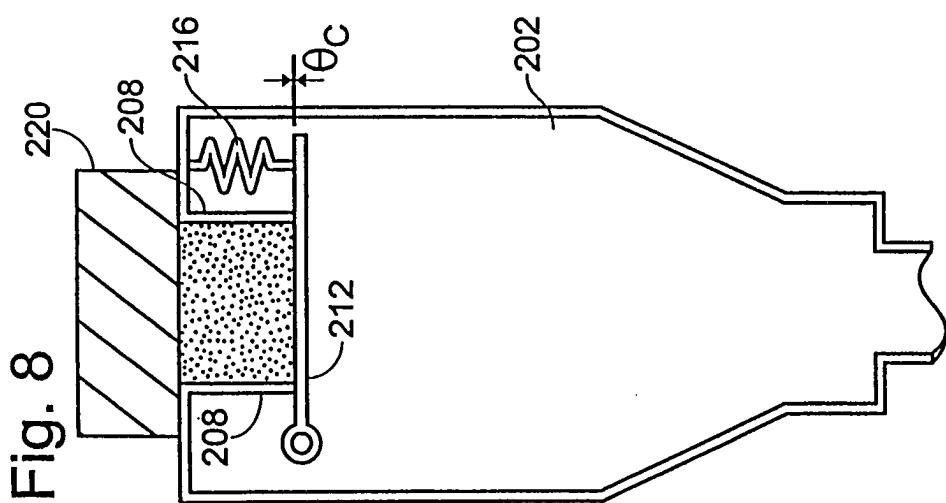


Fig. 9

