

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. November 2008 (13.11.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/135243 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65H 3/14 (2006.01) **B65H 29/24** (2006.01)
B65H 5/22 (2006.01)

(74) Anwalt: **KLUNKER SCHMITT-NILSON HIRSCH**;
Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/003561

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Mai 2008 (02.05.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 020 996.9 4. Mai 2007 (04.05.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE];
Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEUTHOLD, Karl-Heinz** [DE/DE]; Waldesruhe 13, 81377 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR POSITIONING AND/OR GUIDING A VALUABLE DOCUMENT

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM POSITIONIEREN UND/ODER FÜHREN EINES WERTDOKUMENTS

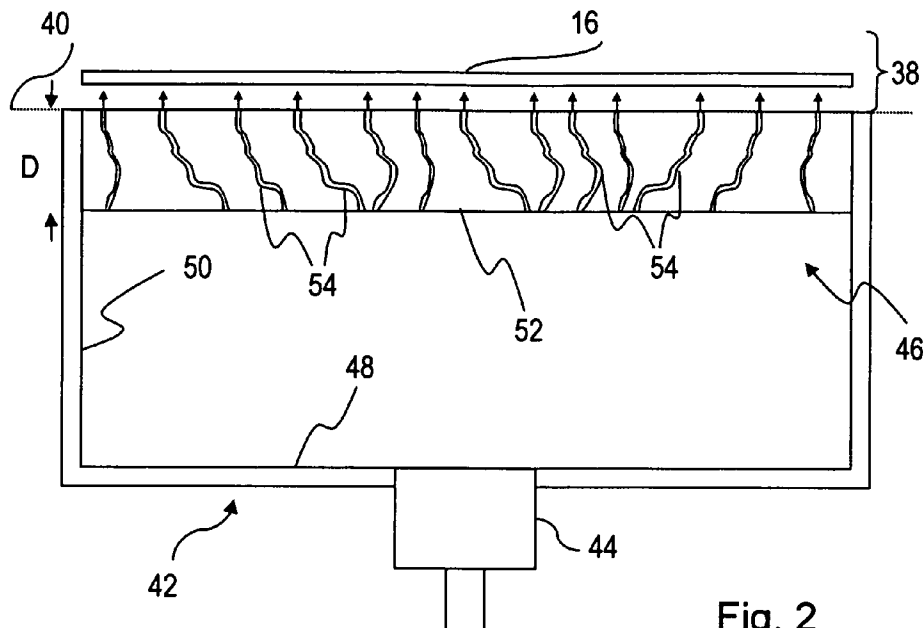


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device for positioning or guiding a valuable document in a specified region, wherein the device comprises a gas supply device, which is provided with a gas outlet into which gas can be pressed, and a separating layer, which separates the gas outlet from the region and in at least one section is made of a material having open pores, which lead into the specified region, so that a gas layer can be formed between the valuable document in the specified region and the separating layer by pressing gas through the gas outlet and the pores.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/135243 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich umfaßt eine Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und eine Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt aus einem Material mit offenen Poren gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Poren eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist.

Vorrichtung und Verfahren zum Positionieren und/oder Führen eines
Wertdokuments

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Positionieren und/oder Führen eines Wertdokuments.

Unter Wertdokumenten werden dabei blattförmige Gegenstände verstanden, die beispielsweise einen monetären Wert oder eine Berechtigung repräsentieren und daher nicht beliebig durch Unbefugte herstellbar sein sollen. Sie weisen daher nicht einfach herzustellende, insbesondere zu kopierende Merkmale auf, deren Vorhandsein ein Indiz für die Echtheit, d.h. die Herstellung durch eine dazu befugten Stelle, ist. Beispiele für solche Wertdokumente sind Chipkarten, Coupons, Gutscheine, Schecks und insbesondere Banknoten.

Bei der maschinellen Bearbeitung solcher Wertdokumente in einer entsprechenden Bearbeitungsvorrichtung müssen diese häufig entlang eines Transportpfads transportiert oder beispielsweise zum Transport oder zur Vereinzelung von einem Stapel in einer vorgegebenen Lage relativ zu der Bearbeitungsvorrichtung zum weiteren Transport wenigstens näherungsweise positioniert werden. Der Transport kann dabei eine Führung des Wertdokuments erfordern, so daß dieses dem vorgegebenen Transportpfad folgt.

Zum Transport von Wertdokumenten sind verschiedene Alternativen bekannt. Beispielsweise können Luftströme zum Führen von Wertdokumenten wenigstens entlang einer Ebene verwendet werden. Unter dem Führen und Positionieren von Wertdokumenten mittels eines Luft- oder allgemeiner Gasstroms wird dabei und insbesondere auch im Folgenden verstanden, daß der Gasstrom zur Führung bzw. Positionierung mitwirkt, wobei er allerdings noch mit anderen Einrichtungen, beispielsweise Leitelementen, oder Kräften, beispielsweise der Schwerkraft, zusammenwirken kann.

Eine entsprechende Vorrichtung kann zur Erzeugung der Luftströmung über eine massive Leitplatte mit Kanälen verfügen, durch die Luft geblasen wird, um ein Werdokument zu tragen. Die Kanäle werden dadurch ausgebildet, daß in geeignetem Abstand und geeignetem Winkel Durchgangslöcher in der Platte ausgebildet, z.B. mechanisch oder mittels Laser gebohrt, werden. Auf diese Weise kann zwar sehr präzise ein erwünschter Luftstrom zur Führung bzw. Positionierung eines Werdokuments erzeugt werden, jedoch ist die Herstellung der Platte durch die große Anzahl notwendiger und einzeln herzustellender Bohrungen zeitaufwendig und daher teuer.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und Verfahren zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich bereitzustellen, die einfach herstellbar ist bzw. das nur einfach herzustellende Mittel verwendet.

Die Aufgabe wird zum einen gelöst durch eine Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich mit einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt aus einem Material mit offenen Poren gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Poren eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist.

Die Aufgabe wird zum anderen gelöst durch ein Verfahren zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich, bei dem Gas durch Poren einer Trennschicht in wenigstens einem Abschnitt aus

offenporigem Material gepreßt wird, so daß eine Gasschicht zwischen dem Werdokument und der Trennschicht gebildet wird.

Die Gasschicht kann dabei insbesondere so bildbar sein bzw. gebildet werden, daß das Werdokument in dem vorgegebenen Bereich durch die Gasschicht von der Trennschicht getrennt positioniert und/oder geführt wird, insbesondere indem die Gasschicht ein Gaskissen bildet, auf dem das Werdokument getragen wird. Der vorgegebene Bereich kann sich insbesondere entlang einer vorgegebenen Fläche, vorzugsweise einer Ebene, erstrecken, entlang der das Werdokument mittels der Gasschicht geführt wird.

Zur Zuführung des Gases dient bei der Vorrichtung die Gaszuführeinrichtung, bei der es sich im einfachsten Fall um einen Hohlkörper handeln kann, in den durch eine Gaszuführöffnung Gas gepreßt werden kann, das dann durch den Gasauslaß in die Trennschicht gepreßt wird. Die Gaszuführeinrichtung kann aber auch zusätzlich ein Ventil aufweisen, mittels dessen der Druck bzw. der Gasstrom von einer Druck- bzw. Gasquelle in die Gaszuführeinrichtung einstellbar bzw. steuerbar ist. Die Druck- bzw. Gasquelle braucht also nicht unbedingt Teil der Gaszuführeinrichtung zu sein, jedoch kann dies auch der Fall sein.

Die Trennschicht weist den wenigstens einen Abschnitt aus dem offenporigen Material auf, durch dessen Poren der Gasstrom gepreßt wird. Unter einem offenporigen Material wird dabei insbesondere auch ein Material verstanden, dessen Poren bei der Herstellung des Materials und/oder der Formgebung der Trennschicht wenigstens als Nebenprodukt der Herstellung, nicht aber nachträglich einzeln gebildet werden. Insbesondere kann unter einem solchen Material ein offenporiges Material verstanden werden, dessen Poren nicht einzeln durch entsprechende Fertigungsschritte, beispielsweise mechanisches Bohren oder Bohren mit einem Laser hergestellt

sind. Durch mechanisches Bohren oder Bohren mit einem Laser einzeln in ein vorgegebenes Material bzw. Werkstück nach dessen Herstellung eingebrachte Löcher werden im Folgenden in Abgrenzung zu den Poren als Kanäle bezeichnet.

Die Gasschicht wird durch entsprechende Ausbildung der Vorrichtung und entsprechende Zufuhr von Gas so ausgebildet, daß ein positioniertes bzw. geführtes Wertdokument einer vorgegebenen Sorte, insbesondere eines vorgegebenen Flächengewichts, die Trennschicht nicht berührt, sondern relativ zu dieser schwebt. Die Gasschicht kann also vorzugsweise ein Gaskissen bilden, das das Wertdokument von der Trennschicht trennt. Beispielsweise kann das Wertdokument je nach Ausbildung und Anordnung der Trennschicht über oder unter der Trennschicht auf einem durch die Gasschicht gebildeten Gaskissen schweben.

Bei dem Gas, das durch die Poren gepreßt wird, kann es sich grundsätzlich um ein beliebiges reines Gas oder ein beliebiges Gasgemisch, vorzugsweise Luft, handeln.

Die Gasschicht braucht jedoch nicht ausschließlich aus dem durch die Trennschicht gepreßten Gas zu bestehen, sondern kann auch noch Gas aus der Umgebung des Wertdokuments umfassen, das in den Bereich zwischen Trennschicht und Wertdokument gelangt.

Vorzugsweise wird das Gas so durch die Trennschicht gepreßt, daß Wertdokumente mit einem Flächengewicht vorzugsweise zwischen 80 g/m^2 und 110 g/m^2 positioniert bzw. geführt werden können.

Die Verwendung einer Trennschicht aus einem offenporigen Material hat gegenüber der Verwendung von massiven Platten mit darin nachträglich

einzelnen eingebrachten Kanälen bzw. Strömungskanälen den Vorteil, daß die Trennschicht sehr viel einfacher und damit auch kostengünstiger herstellbar ist. Darüber hinaus hat sich gezeigt, daß viele offenporige Materialien eine Vielzahl eng benachbarter Poren aufweisen, mittels derer eine besonders gleichmäßige Gasschicht gebildet werden kann, die eine besonders gute Positionierung bzw. Führung gestattet.

Darüber hinaus kann der Gasverbrauch häufig deutlich gegenüber Vorrichtungen mit massiven Platten mit Bohrungen gesenkt werden. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, daß zum einen die Anzahl der Poren pro Fläche größer ist als dies typischerweise bei Strömungskanälen der Fall ist, und zum anderen durch die häufig geringere Weite der Poren ein langsamerer Gasstrom ermöglicht wird, der insbesondere nicht stark gerichtet zu sein braucht.

Weitere Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen beschrieben.

Die Form des Bereichs und insbesondere einer Leitfläche, entlang derer das Werdokument in dem Bereich positioniert oder geführt werden soll, kann grundsätzlich beliebig sein, beispielsweise kann sie gewölbt oder eben sein. Insbesondere kann die Trennschicht durch eine Schicht im wesentlichen konstanter Dicke in dem zur Positionierung bzw. Führung vorgesehenen Bereich gegeben sein, deren Oberfläche der der Leitfläche entspricht.

Unter einem offenporigen Material der Trennschicht wird ein Material verstanden, das Poren aufweist, die den Durchtritt von Gas, vorzugsweise Luft, unter Druck, genauer Überdruck, von einer Seite der Trennschicht auf die andere Seite der Trennschicht erlauben. Dabei können Poren der Trennschicht auch netzartig miteinander verbunden sein. Die Poren sind vor-

zugsweise, insbesondere herstellungsbedingt, zufällig bzw. unregelmäßig verteilt. Darüber hinaus können wenigstens einige der Poren, vorzugsweise die Mehrheit der Poren, vorzugsweise nicht geradlinig, sondern wenigstens abschnittsweise gewunden verlaufen, wie dies bei vielen offenporigen Materialien der Fall ist.

Die Gasdurchtrittseigenschaften der Trennschicht, die unter anderem durch die Weite und Länge der Poren sowie der Anzahl der Poren bezogen auf die Fläche der Trennschicht bestimmt werden, können ansonsten beliebig sein.

Vorzugsweise weist bei der Vorrichtung die Trennschicht im Bereich der Poren jedoch eine durch die Poren bedingte Gasdurchlässigkeit, im Rahmen dieser Anmeldung definiert als der Quotient aus dem Produkt von Druckabfall über die Trennschicht und Fläche der Trennschicht und aus dem Gasvolumenstrom bei Normalbedingungen (Temperatur von 298,15 K und Druck von 1 bar), durch die der Gasvolumenstrom tritt, im Bereich von $1 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ bis $100 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, besonders bevorzugt $5 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ und $50 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, auf. Bei dem Verfahren wird vorzugsweise eine Trennschicht verwendet, die im Bereich der Poren eine durch die Poren bedingte Gasdurchlässigkeit zwischen $1 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ und $100 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, besonders bevorzugt zwischen $5 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ und $50 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, aufweist. Weist die Trennschicht grundsätzlich noch künstlich ausgebildete, beispielsweise durch Bohrungen eingebrachte, gegenüberliegende Seiten der Trennschicht verbindende Strömungskanäle auf, so ist deren Beitrag in der genannten Gasdurchlässigkeit nicht berücksichtigt. Diese Ausführungsform ist besonders dann vorteilhaft, wenn der beim Betrieb zu verwendende Gasfluß gering gehalten werden soll.

Als Material für die Trennschicht kann grundsätzlich ein beliebiges Material verwendet werden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung kann die Trennschicht auch einen Mehrschichtaufbau aufweisen, bei dem jede der Schichten

offenporig ist. Soweit im folgenden Bezug auf die Eigenschaften des Materials der Schicht genommen wird, wird darunter bei zwei- oder mehrschichtigen Trennschichten ein über die gesamte Dicke der Trennschicht ermittelter Wert verstanden.

Der mittlere Durchmesser der Poren des Materials der Trennschicht kann grundsätzlich beliebig gewählt sein. Insbesondere kann bei der Vorrichtung der mittlere Durchmesser der Poren im Bereich zwischen $0,2\text{ }\mu\text{m}$ und $4\text{ }\mu\text{m}$ liegen. Bei dem Verfahren kann als Material der Trennschicht ein Material verwendet werden, bei dem der mittlere Durchmesser der Poren im Bereich zwischen $0,2\text{ }\mu\text{m}$ und $4\text{ }\mu\text{m}$ liegt. der mittlere Durchmesser der Poren kann hierbei durch Quecksilberdruckporosimetrie ermittelt werden. Diese Ausführungsform kann insbesondere vorteilhaft sein, wenn der Gasfluß beim Betrieb gering gehalten werden soll.

Die Trennschicht kann grundsätzlich aus einem beliebigen offenporigen Material als selbsttragende Schicht oder auch als durch wenigstens ein Stützelement gestützte Schicht gebildet sein.

So kann bei der Vorrichtung das Material ein die Poren aufweisendes textiles Flächengebilde, insbesondere ein Gewebe, ein Gestrick, ein Gewirk, ein Geflecht, ein Vlies oder einen Filz, oder eine Folie mit den Poren umfassen. Bei dem Verfahren kann entsprechend als Material ein die Poren aufweisendes textiles Flächengebilde, insbesondere ein Gewebe, ein Gestrick, ein Gewirk, ein Geflecht, ein Vlies oder einen Filz, oder eine Folie mit den Poren verwendet wird. Die Trennschicht kann dazu vorzugsweise durch eine rahmenartige Struktur gehalten sein, mit der sie optional auch für die verwendeten Gasdrücke und das verwendete Gas dicht verbunden sein kann. Diese Ausführungsform erlaubt es in einfacher Weise, Werdokumenten über größere, auch gewölbte Strecken zu positionieren bzw. zu führen. Auch können Foli-

en oder textile Flächengebilde sehr einfach ausgetauscht werden und sind sehr kostengünstig erhältlich. Unter Folien werden insbesondere auch Membranen verstanden.

Bei den Folien können porenähnliche Kanäle bzw. Löcher aber auch durch entsprechende Lochungen in ansonsten impermeablen Folien hergestellt werden. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch eine Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich mit einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt aus einer Folie mit durchgehenden Löchern gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Löcher eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist.

Es ist aber auch möglich, daß bei der Vorrichtung das Material einen offenporigen Feststoff enthält, durch dessen Poren Gas hindurchtreten kann und dessen Poren wenigstens einen Teil der Poren der Trennschicht bilden. Bei dem Verfahren wird vorzugsweise als Material ein Material verwendet, das einen offenporigen Feststoff enthält, durch dessen Poren Gas hindurchtreten kann. Unter Feststoffen werden in diesem Zusammenhang unter anderem auch offenporige Schäume verstanden. Die Verwendung von Feststoffen hat unter anderem den Vorteil, daß die Trennschicht bei geeigneter Wahl des Feststoffs selbsttragend sein kann ist und gegebenenfalls auch einfach bearbeitbar ist. Obwohl dies grundsätzlich nicht notwendig ist, besteht die Trennschicht dann, möglicherweise bis auf Befestigungseinrichtungen oder ähnliche Elemente, ganz aus dem Feststoff.

Als Material kann beispielsweise geschäumtes Metall verwendet werden. Eine solche Trennschicht zeichnet sich durch hohe elektrische Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit aus und kann beispielsweise bei entsprechender Erdung Aufladungseffekte reduzieren.

Weiter kann bei der Vorrichtung das Material Glas enthalten, in dem die Poren ausgebildet sind. Entsprechend kann bei dem Verfahren als Material ein Material verwendet werden, das Glas enthält, in dem die Poren ausgebildet sind. Die Verwendung eines solchen Materials bietet den Vorteil, daß es abriebfest, chemisch sehr inert und damit robust ist. Insbesondere kann als Glas offenporiges Sinterglas oder ein aus zusammengeschmolzenen Glaskügelchen erhältliches Glasmaterial verwendet werden. Besonders bevorzugt besteht die Trennschicht zu mehr als 90 Gew.-%, besser ganz, aus offenporigem Glas.

Es ist aber auch möglich, daß bei der Vorrichtung das Material eine Keramik enthält, in der die Poren ausgebildet sind. Bei dem Verfahren kann dann als Material ein Material verwendet werden, das eine Keramik enthält, in der die Poren ausgebildet sind. Bevorzugt besteht die Trennschicht dann zu mehr als 90 Gew.-%, besser ganz aus Keramik. Diese Ausführungsform bietet unter anderem den Vorteil, daß Keramikteile einfach herstellbar sind und je nach verwendetem Material auch eine vergleichsweise gute Wärmeleitfähigkeit aufweisen. Darüber hinaus können Keramiken eine sehr hohe mechanische Stabilität und Härte aufweisen. Beispielsweise kann als Keramik Oxidkeramik oder Sinterkeramik verwendet werden.

Insbesondere kann bei der Vorrichtung das Material eine Aluminiumoxidkeramik enthalten, besonders bevorzugt zu einem Gewichtsanteil von mehr als 90%, besser mehr als 99%. Bei dem Verfahren kann entsprechend als Material ein Material verwendet werden, das Aluminiumoxidkeramik besonders

bevorzugt zu einem Gewichtsanteil von mehr als 90%, besser mehr als 99% enthält. Aluminiumoxidkeramik zeichnet sich besonders durch eine günstige Herstellung, verglichen mit einigen anderen keramischen Werkstoffen guter Bearbeitbarkeit und einen geringen Preis aus.

Als Keramik kann beispielsweise auch Glaskeramik verwendet werden.

Weiter ist es bei der Vorrichtung möglich, daß das Material offenporigen Polymerschaum, vorzugsweise zu mehr als 90 Gew.-%, enthält, besonders bevorzugt daraus besteht. Bei dem Verfahren kann entsprechend als Material ein Material verwendet werden, das offenporigen Polymerschaum, vorzugsweise zu mehr als 90 Gew.-%, enthält, besonders bevorzugt daraus besteht. Polymerschäume bieten insbesondere den Vorteil, daß deren Porengröße und Porengrößenverteilung in Verbindung mit den mechanischen Eigenschaften des Polymerschaums in erheblichem Umfang variierbar sind.

Wie bereits beschrieben, kann das Material aus nur einem Werkstoff bestehen. Es ist jedoch bei der Vorrichtung auch möglich, daß das Material ein Verbundwerkstoff ist, der Hohlfaser- oder Röhrchenelemente enthält, deren Hohlräume die Poren bilden. Bei dem Verfahren kann entsprechend als Material ein Material verwendet werden, das ein Verbundwerkstoff ist, der Hohlfaser- oder Röhrchenelemente enthält, deren Hohlräume die Poren bilden. Die Hohlfaser- oder Röhrchenelemente können insbesondere in einem Matrixmaterial eingebettet sein, das selbst offenporig oder massiv oder geschlossenporig ist. Auf diese Weise kann relativ einfach eine gewünschte Porenradienverteilung erzielt werden.

Die Trennschicht braucht im allgemeinen für optische Strahlung, d.h. elektromagnetische Strahlung im Infrarot- oder Ultraviolett-Bereich oder im sichtbaren Bereich nicht transparent zu sein. Für bestimmte Anwendungen

kann bei der Vorrichtung die Trennschicht in wenigstens einem Abschnitt in wenigstens einem vorgegebenen Wellenlängenbereich optischer Strahlung transparent oder transluzent sein. Bei dem Verfahren kann entsprechend als Trennschicht eine Trennschicht verwendet werden, die in wenigstens einem Abschnitt in wenigstens einem vorgegebenen Wellenlängenbereich optischer Strahlung transparent oder transluzent ist. Unter einem transparenten Material wird dabei ein Material verstanden, dessen Streuvermögen für die Strahlung in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich so gering ist, daß noch eine geometrisch optische Abbildung durch die Trennschicht möglich ist. Transluzentes Material hat diese Eigenschaft nicht mehr, weist aber immer noch ein Transmissionsvermögen in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich von vorzugsweise mehr als 5% auf. Diese Ausführungsform ermöglicht es, Wertdokumente mittels optischer Strahlung in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich zu untersuchen oder zu detektieren, während diese zu der Trennschicht benachbart sind. Damit kann insbesondere eine Positionierung oder Führung im Bereich von Sensoren auf sehr einfache Weise erzielt werden.

Hierfür ist es aber grundsätzlich nicht unbedingt notwendig, daß die Trennschicht ein offenporiges Material umfaßt. Weiterer Gegenstand der Erfindung ist daher auch eine Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Wertdokuments in einem vorgegebenen Bereich mit einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt Kanäle aufweist, die den Gasauslaß mit dem vorgegebenen Bereich verbinden, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Kanäle eine Gasschicht zwischen dem Wertdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist, wobei die Trennschicht wenigstens im Bereich zwischen den Kanälen oder in einem an diesen unmittelbar angrenzenden Bereich transparent oder transluzent ist.

Weiter ist Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich, bei dem Gas durch Kanäle einer Trennschicht gepreßt wird, so daß eine Gas-schicht zwischen dem Werdokument und der Trennschicht gebildet wird, wobei die Trennschicht wenigstens zwischen den Kanälen oder in einem an diesen unmittelbar angrenzenden Abschnitt transparent oder transluzent ist.

Diese Vorrichtung und das entsprechende Verfahren können unter anderem das Problem lösen, Werdokumenten im Bereich von optischen Sensoren oder Detektionseinrichtungen zu positionieren bzw. zu führen. In Bezug auf die Transparenz oder Transluzenz der Trennschicht gilt das zuvor ausgeführte entsprechend. Die Verwendung eines nichtporösen transparenten Materials für die Trennschicht kann den Vorteil bieten, daß eine geometrisch optische Abbildung mit höherer Qualität erzielt werden kann, da eine Streuung an Poren bzw. Porenoberflächen keinen bzw. keinen erheblichen Einfluß auf die optische Abbildung hat.

Ist die Trennschicht nur transluzent kann sie vorteilhaft gleichzeitig als Homogenisierungselement im Strahlengang eines optischen Sensors fungieren.

Als Materialien für die Trennschicht kommen grundsätzlich die gleichen Materialien in Betracht wie für die erste Vorrichtung bzw. das erste Verfahren, wobei dann allerdings die Poren nicht vorhanden zu sein brauchen.

Darüber hinaus können transparente Materialien wie Glas oder transparente Kunststoffe, insbesondere transparente technische Kunststoffe wie beispielsweise Polycarbonate oder Polyacrylkunststoffe als Material für die Trennschicht eingesetzt werden.

Diese Vorrichtung mit einer transparenten Trennschicht kann auf beliebige Art und Weise eingesetzt werden.

So kann die Vorrichtung beispielsweise mit einer optischen Detektionseinrichtung zur Detektion des Werdokuments und/oder einer optischen Sensoreinrichtung bzw. Erfassung wenigstens einer Eigenschaft des Werdokuments versehen sein, bei der wenigstens ein Abschnitt des Strahlungspfades durch die Trennschicht verläuft.

Ein weiterer Vorteil der Verwendung der Kanäle bzw. Poren kann darin liegen, daß im Bereich der Trennschicht auftretender Schmutz bzw. Staub von der Trennschicht ferngehalten und damit eine Verschmutzung der Trennschicht und damit eine Beeinträchtigung der Detektionseinrichtung bzw. der optischen Sensoreinrichtung verhindert werden kann.

Soll nur die Reinhaltung der Trennschicht erreicht werden, braucht das Gaskissen bei den beschriebenen Varianten der Vorrichtung aber nicht unbedingt zum Tragen des Werdokuments ausgebildet zu werden; vielmehr kann es auch schwächer sein.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch eine weitere Vorrichtung mit einer optischen Detektionseinrichtung zur Detektion eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich und/oder einer optischen Sensoreinrichtung bzw. Erfassung wenigstens einer Eigenschaft eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich, die eine Strahlungsquelle zur Beleuchtung des Werdokuments und/oder einen Empfänger zum Empfang von der Strahlungsquelle oder dem Werdokument ausgehender Strahlung besitzen, einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem transluzenten oder transparenten Abschnitt

aus einem Material mit offenen Poren gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, und/oder in wenigstens einem transluzenten oder transparenten Abschnitt Kanäle aufweist, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Poren bzw. Kanäle eine Gasschicht zwischen dem Wertdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist, und die in wenigstens einem Abschnitt des Strahlungspfad von der Strahlungsquelle zu dem Wertdokument oder von dem Wertdokument zu dem Empfänger durch die Trennschicht angeordnet ist.

Die Trennschicht kann dabei insbesondere wenigstens eines oder mehrere der oben genannten Merkmale für insbesondere die poröse Trennschicht aufweisen, solange noch die Transparenz bzw. Transluzenz gegeben ist.

Insbesondere kann bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung mit einem transparenten oder transluzenten Abschnitt der Trennschicht in der Gaszuführeinrichtung vor der Trennschicht wenigstens eine Quelle für optische Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich und/oder wenigstens ein Element zur Detektion von optischer Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich und/oder ein optisches Bauelement zur Umlenkung optischer Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich so angeordnet sein, daß ein Strahlungspfad zwischen dem Bereich und der Quelle bzw. dem Detektionselement bzw. dem optischen Bauelement durch die Trennschicht hindurch gegeben ist. Bei dem Verfahren kann entsprechend optische Strahlung in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich durch die Trennschicht gelenkt werden. Dabei verläuft der Strahlungspfad selbstverständlich durch den transparenten oder transluzenten Bereich der Trennschicht.

Alternativ oder zusätzlich können bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung die Gaszuführeinrichtung und die Trennschicht ein für optische

Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich transparentes oder transluzentes Fenster bilden, durch das ein Strahlungspfad für optische Strahlung aus dem oder in den Bereich führt. Dies ermöglicht es, optische Strahlung durch die Vorrichtung hindurch zu lenken, so daß in der Vorrichtung selbst, insbesondere in der Gaszuführeinrichtung, kein optisches Element angeordnet zu werden braucht.

Beide Ausführungsformen bieten den Vorteil, daß eine Führung eines Wertdokuments im Bereich eines Sensors für eine optische Detektion und/oder Untersuchung des Wertdokuments bei sehr einfachem Aufbau ermöglicht wird.

Bei allen bisher genannten Varianten der Vorrichtung kann die Trennschicht wenigstens zwei Strömungskanäle aufweisen, durch die Gas gerichtet ausblasbar ist. Bei den entsprechenden Varianten des Verfahrens kann entsprechend eine Trennschicht verwendet werden, die wenigstens zwei Strömungskanäle aufweist, durch die Gas gerichtet in den Bereich ausblasbar ist, und es kann Gas durch diese Strömungskanäle ausgeblasen werden. Durch das gerichtet ausgeblasene Gas kann eine Kraft auf das Wertdokument ausgeübt werden, so daß es beispielsweise bewegt werden kann.

Den Poren bzw. Kanälen und den Strömungskanälen können auf unterschiedliche Art und Weise Gas zugeführt werden.

Gemäß einer ersten Alternative sind bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung die Strömungskanäle mit dem Gasauslaß der Gaszuführeinrichtung verbunden, so daß Gas aus der Gaszuführeinrichtung den Strömungskanälen zugeführt werden kann. Bei dem Verfahren ist es bevorzugt, daß Gas derselben Gas- oder Druckquelle durch die Trennschicht gepreßt und

die Strömungskanäle geblasen wird. Diese Ausführungsform erlaubt eine besonders einfache Versorgung der Strömungskanäle mit Gas.

Als zweite Alternative kann bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung wenigstens eine Strömungskanalgaszuführeinrichtung vorgesehen sein, die mit den Strömungskanälen zur Zuführung von Gas unter Druck verbunden ist. Bei dem Verfahren kann dann entsprechend unabhängig von dem durch die Poren der Trennschicht gepreßten Gas durch die Strömungskanäle ein weiteres Gas geblasen werden. Diese Ausführungsform kann vorteilhaft sein, wenn die durch die Gasströmung durch die Strömungskanäle auf ein Werdokument unabhängig von der Positionierung oder Führung einstellbar sein soll.

Dazu kann wenigstens in dem Fall, daß die Strömungskanalgaszuführeinrichtung mit derselben Gas- oder Druckquelle zur Versorgung mit Gas bzw. Druck verbunden ist wie die Gaszuführeinrichtung für die Trennschicht, die Strömungskanalzuführeinrichtung eine durch Signale steuerbare Steuereinrichtung zur Steuerung des Gasstroms durch die Strömungskanäle oder allgemein eine durch Signale steuerbare Gas- bzw. Druckquelle zur Speisung der Strömungskanäle aufweisen.

Um eine Kraft auf die Werdokumente ausüben zu können, die wenigstens eine Komponente parallel zu der Oberfläche der Trennschicht aufweist, kann bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung wenigstens ein in den Bereich mündender Mündungsabschnitt der Strömungskanäle relativ zu einer dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht geneigt sein. Insbesondere kann hierzu ein Winkel zwischen einer Normalen auf die Oberfläche der Trennschicht im Mündungsbereich des Strömungskanals und dem Mündungsabschnitt des Strömungskanals größer als 1° und kleiner als 90° sein.

Soll eine Bewegung des Werdokumentes in eine vorgegebene Transportrichtung erfolgen, können bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung die Mündungsabschnitte so relativ zu der dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht ausgebildet sein, daß aus den Strömungskanälen ausströmende Gasströme Geschwindigkeitskomponenten parallel zu der Oberfläche der Trennschicht mit Anteilen in einer Transportrichtung für das Werdokument, und damit derselben Richtung, aufweisen. Beispielsweise können die Komponenten parallel und gleichgerichtet sein oder mit der Transportrichtung jeweils einen Winkel von weniger als 90° einschließen.

Insbesondere können bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung zwei die wenigstens zwei Strömungskanäle enthaltende Gruppen von Strömungskanälen in der Trennschicht ausgebildet sein, wobei die in die Oberfläche mündenden Mündungsabschnitte der Strömungskanäle der einen Gruppe mit denen der Strömungskanäle der anderen Gruppen in einer Projektion auf die dem Bereich zugewandte Oberfläche der Trennschicht einen Winkel größer als 10° einschließen. Damit kann beim Transport des Werdokumentes durch die Geschwindigkeitskomponenten parallel zur Oberfläche und orthogonal zu der Transportrichtung eine Straffung bzw. Versteifung eines mittels der Vorrichtung positionierten bzw. geführten Werdokumentes erreicht werden. Dies kann zu einem für Transportstörungen weniger anfälligen Betrieb führen.

Es ist weiter bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung möglich, daß von den Mündungsabschnitten wenigstens zwei so relativ zu der dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht ausgebildet sind, daß ein aus einem der beiden Strömungskanäle ausströmender Gasstrom eine Geschwindigkeitskomponenten parallel zu der Oberfläche der Trennschicht mit einem Anteil in einer ersten Transportrichtung für das Werdokument und

ein aus dem anderen der beiden Strömungskanäle ausströmender Gasstrom eine Geschwindigkeitskomponente parallel zu der Oberfläche mit einem Anteil in einer zweiten, zu der ersten entgegengesetzten Transportrichtung für das Wertasche aufweist. Mit einer solchen Vorrichtung kann bei entsprechender Gaszufuhr zu den Strömungskanälen beispielsweise wahlweise ein Transport eines Wertasches in zwei verschiedenen Richtungen oder eine Drehung erfolgen.

Insbesondere kann bei der Vorrichtung bzw. der weiteren Vorrichtung hierzu die Strömungskanalgaszuführeinrichtung zwei Gasauslässe, von denen jeweils einer mit einem anderen der wenigstens zwei Strömungskanäle verbunden ist, und eine durch Signale ansteuerbare Verteileinrichtung zur Verteilung eines Gasstroms auf die beiden Gasauslässe aufweisen. Beispielsweise kann die Verteileinrichtung zwei durch Signale steuerbare Ventile, ein durch Signale ansteuerbares Zweiwegeventil oder zwei durch Signale ansteuerbare Gas- bzw. Druckquellen aufweisen. Die Signale können beispielsweise elektrische oder optische Signale sein.

Dann kann bei dem Verfahren als Trennschicht eine Trennschicht verwendet werden, bei der in den Bereich mündende Mündungsabschnitte von wenigstens zwei der Strömungskanäle in unterschiedlicher Richtung relativ zu einer dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht münden, und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Signal Gas durch einen ersten oder einen zweiten der wenigstens zwei Strömungskanäle geblasen wird. Auf diese Weise kann beispielsweise die Transportrichtung verändert, eine Weichenfunktion erzielt oder eine Drehung eines Wertasches erhalten werden.

Bei Verwendung einer Vorrichtung bzw. einer weiteren Vorrichtung, wie sie zuvor beschrieben ist, kann durch die Gasschicht eine Kraft auf das Wertasche

kument ausgeübt werden, da sich das Gas in der Gasschicht im Mittel über die Fläche der Trennschicht orthogonal zu dieser bewegt. Die Führung in dem vorgegebenen Bereich kann dann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß die durch das aus den Poren austretende Gas auf das Werdokument ausgeübten Kräfte wenigstens näherungsweise die Schwerkraft auf das Werdokument kompensieren. In diesem Fall kann die Vorrichtung unterhalb des Transportpfades angeordnet sein. Es ist jedoch auch möglich, daß gegenüber der Trennschicht wenigstens ein Führungselement für das Werdokument angeordnet ist, das zusammen mit der Trennschicht den Bereich wenigstens teilweise begrenzt und das als Leitelement oder Anschlag für das Werdokument dient, das durch das Gas der Gasschicht von der Trennschicht weg in Richtung des Leitelements oder des Anschlags gedrängt wird.

Um einen besonders sicheren Transport zu erreichen, kann jedoch eine Anordnung verwendet werden, die zwei der beschriebenen Vorrichtungen enthält, deren Trennschichten sich gegenüberliegen und den Bereich begrenzen. Die Versorgung mit Gas kann aus gleichen oder unterschiedlichen Gasquellen erfolgen.

Bei einem Einsatz in einer Banknotenbearbeitungseinrichtung kann bei der Vorrichtung weiterhin die Trennschicht oberhalb des Bereichs angeordnet sein, und es können die Gaszuführeinrichtung und die Strömungskanalgaszuführeinrichtung so aufeinander eingestellt sein, daß das Werdokument bei Gaszufuhr an der Trennschicht schwebt. Bei dem Verfahren kann durch die Strömungskanäle und die Poren der Trennschicht Gas bzw. das weitere Gas so geblasen bzw. gepreßt werden, daß das Werdokument schwebt. Hierbei kann der Gasstrom durch die Strömungskanäle im Ergebnis aufgrund des Coanda- bzw. Bernoulli-Effekts bzw. des hydrodynamische Paradoxons zu einem Ansaugen des Werdokuments auf die Trennfläche führen, während das Gas aus den Poren der Trennschicht eine von der Trennschicht

wegweisende Kraft auf das Wertdokument ausübt. Auf diese Weise kann ein Vereinzler realisiert werden.

Die Vorrichtung eignet sich insbesondere für die Positionierung bzw. Führung von Banknoten. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher auch eine Banknotenbearbeitungsvorrichtung mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Unter Banknotenbearbeitungsvorrichtungen werden insbesondere Vorrichtungen zum Sortieren von Banknoten und/oder zum Prüfen der Echtheit von Banknoten und/oder zum Prüfung des Zustands der Banknoten und/oder zum Zählen von Banknoten verstanden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen noch weiter beispielhaft erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Banknotenbearbeitungsvorrichtung,
- Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Schnitts entlang einer in Fig. 3 veranschaulichten Ebene A-A durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach einer ersten Ausführungsform in der Banknotenbearbeitungsvorrichtung in Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf die Positionierungs- und Führungsvorrichtung in Fig. 2,
- Fig. 4 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach einer fünften Ausführungsform,

- Fig. 5 eine schematische Ansicht eines Schnitts entlang einer in Fig. 6 veranschaulichten Ebene A-A durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach einer sechsten Ausführungsform,
- Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf die Positionierungs- und Führungsvorrichtung in Fig. 5,
- Fig. 7 eine schematische Ansicht eines Schnitts entlang einer in Fig. 8 veranschaulichten Ebene A-A durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach einer siebten Ausführungsform,
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf die Positionierungs- und Führungsvorrichtung in Fig. 7,
- Fig. 9 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach einer siebten (??) Ausführungsform,
- Fig. 10 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach einer achten Ausführungsform,
- Fig. 11 eine schematische Draufsicht auf die Positionierungs- und Führungsvorrichtung in Fig. 10,
- Fig. 12 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine weitere Positionierungs- und Führungsvorrichtung und einer teilweise in dieser angeordneten Lichtschranke,

- Fig. 13 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach noch einer weiteren Ausführungsform und einer teilweise in dieser angeordneten Lichtschranke,
- Fig. 14 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach noch einer weiteren Ausführungsform und einer Lichtschranke mit einem in der Vorrichtung angeordneten Umlenkelement,
- Fig. 15 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Positionierungs- und Führungsvorrichtung nach noch einer weiteren Ausführungsform und einer Lichtschranke mit einem durch die Vorrichtung verlaufenden Lichtweg, und
- Fig. 16 eine schematische Ansicht eines Schnitts durch eine Vorrichtung mit einer Detektionseinrichtung zur Detektion eines Werdokuments nach einer bevorzugten Ausführungsform.

Eine Werdokumentbearbeitungsvorrichtung 10, im Beispiel eine Banknotenbearbeitungsvorrichtung, in Fig. 1 verfügt in einem Gehäuse 12 über ein Eingabefach 14 für die Eingabe von zu bearbeitenden Werdokumenten 16, im Beispiel Banknoten, einen Vereinzler 18, der auf Werdokumente 16 in dem Eingabefach 14 zugreifen kann, eine Transporteinrichtung 20 mit Weichen 22 und in Zweigen eines durch die Transporteinrichtung 20 gegebenen Transportpfades 24 nach den Weichen 22 jeweils Ausgabefächer 26 zur Aufnahme von mittels der Werdokumentbearbeitungsvorrichtung 10 bearbeiteter Werdokumenten mit davor angeordneten Staplerrädern 28. Weiter besitzt die Banknotenbearbeitungsvorrichtung 10 entlang des durch die Transporteinrichtung 20 gegebenen Transportpfades 24 eine vor den Weichen 22

angeordnete Sensoranordnung 30 zur Erfassung von Eigenschaften entlang des Transportpfades 24 transportierter Banknoten 16 sowie eine Steuer- und Auswerteeinrichtung 32, die wenigstens mit der Sensoranordnung 30 und den Weichen 22 über Signalverbindungen verbunden ist und zur Auswertung von wenigstens einer Eigenschaft eines von der Sensoranordnung 30 erfaßten Wertaspekts 16 wiedergebenden Sensorsignalen der Sensoranordnung 30 und Ansteuerung wenigstens einer der Weichen 22 in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Auswertung der Sensorsignale ausgebildet ist.

Die Sensoranordnung 30 kann beispielsweise zur Erfassung von optischen Eigenschaften von Sicherheitsmerkmalen von Banknoten, beispielsweise vorgegebenen Lumineszenzstoffen, und/oder eines Bildes der Banknoten, beispielsweise zur Prüfung auf Risse, und zur Ermittlung der Denomination der Banknoten ausgebildet sein. Entsprechende Sensorenanordnungen mit optischen Sensoren für Banknotenbearbeitungsvorrichtungen sind bekannt.

Die Steuer- und Auswerteeinrichtung 32 erfaßt die Signale der Sensoranordnung 30 und prüft im Beispiel, welche Denomination eine von der Sensoranordnung 30 erfaßte Banknote 16 aufweist und ob sie nach jeweils wenigstens einem vorgegebenen Kriterium in einem verkehrsfähigen, d.h. noch zur weiteren Verwendung als Zahlungsmittel geeignetem, Zustand und echt ist. In Abhängigkeit von dem Ergebnis der Prüfung steuert die Banknote 16 wenigstens eine der Weichen 22 so an, daß die Banknote von der Transporteinrichtung 20 in ein dem Prüfergebnis zugeordnetes bzw. einem bestimmten vorgegebenen Typ von Banknoten entsprechenden Ausgabefach 26 gefördert und dort abgelegt wird.

Die in Fig. 1 nur angedeutete Transporteinrichtung 20 umfaßt unter anderen wenigstens eine in Fig. 1 nur schematisch als Beispiel gezeigte Positionierungs- und Führungsvorrichtung 34 zum Positionieren bzw. Führen von

Wertdokumenten, im Beispiel Banknoten, nach wenigstens einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die Wertdokumente 16 unter Verwendung von unter Druck stehendem Gas positioniert bzw. führt. Zur Versorgung der Vorrichtung 34 mit unter einem vorgegebenen Druck stehenden Gas, im Beispiel Umgebungsluft, die durch einen nicht in den Figuren gezeigten, zur Reduktion von Staub in dem angesaugten Gas vorgesehenen Filter gefiltert wird, verfügt die Wertdokumentbearbeitungsvorrichtung 10 über eine mit der Vorrichtung 34 zur Zuführung von unter einem vorgegebenen Druck stehendem Gas verbundene Gasquelle 36, in diesem Beispiel in Form einer Pumpeinrichtung, die Umgebungsluft durch den Filter ansaugt und der Vorrichtung 34 zuführt.

Die Vorrichtung 34 ist in den Fig. 2 und 3 genauer, aber ebenfalls nur schematisch dargestellt. Sie dient zum Positionieren und Führen eines Wertdokuments 16 in einem vorgegebenen Bereich 38, der in diesem Beispiel durch einen Bereich über einer Ebene 40 gebildet wird.

Die Vorrichtung 34 verfügt über eine Gaszuführeinrichtung 42, die einen mit der Gasquelle 36 verbundenen Gaseinlaß 44 und einen Gasauslaß 46, in den Gas preßbar ist, aufweist. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Gaszuführeinrichtung 42 durch einen ein- oder mehrteilig ausgeführten Kasten mit einem Boden 48 und umlaufenden Wänden 50 gegeben, in dessen Boden der Gaseinlaß 44 in Form eines Stutzens befestigt ist. Der Gasauslaß 46 wird durch die Öffnung des Kastens gebildet, die durch die oberen Bereiche der Wände 50 gebildet wird.

Die Vorrichtung 34 verfügt weiter über eine Trennschicht 52, die den Gasauslaß 46 von dem Bereich 38 trennt und in wenigstens einem Abschnitt, in diesem Beispiel vollständig, aus einem Material mit offenen Poren 54 gebildet ist. Diese Trennschicht 52 ist mittels in den Figuren nicht gezeigter Bef-

stigungseinrichtungen in dem Gasauslaß 46 mit der Gaszuführeinrichtung 42, im Beispiel den umlaufenden Wänden 50, so druck- bzw. gasdicht verbunden, daß bei Betrieb der Vorrichtung 34 unter Druck stehendes Gas allenfalls in einem gegenüber dem Gasdurchtritt durch die Trennschicht 52 geringen Umfang durch die Verbindung entweichen kann. Beispielsweise kann der Verlust kleiner als zehn Volumenprozent des Gasstroms bei einem Differenzdruck zwischen Gasauslaß 46 und Bereich 381 bar und 293 K sein. Die Verbindung kann beispielsweise rein mechanisch mittels eines entsprechenden Flansches, gegen den die Trennschicht gepreßt wird, oder eine Klebung oder eine Kombination dieser Verbindungsarten gebildet sein.

In der Trennschicht 52 verlaufen in den Figuren nicht maßstabsgerecht und ihrem Verlauf nur stark vereinfacht dargestellte offene Poren 54, von denen wenigstens ein Teil von dem Innenraum 56 der Gaszuführeinrichtung 42 ausgehend in den Bereich 38 mündet und so den Innenraum 56 in der Gaszuführeinrichtung 42 mit dem Bereich 38 verbindet, so daß von der Gasquelle 36 zugeführtes, gegenüber dem Bereich 38 unter Überdruck stehendes Gas aus dem Innenraum 56 durch den Gasauslaß 46 und die Poren in den Bereich 38 gelangen kann, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß 46 und die Poren 54 eine Gasschicht zwischen dem Werdokument 16 in dem vorgegebenen Bereich 38 und der Trennschicht 52 bildbar ist.

Im Beispiel sind die Dicke D der Trennschicht 52 und das Material der Trennschicht 52, insbesondere dessen Poreneigenschaften, so in Abstimmung aufeinander gewählt, daß die Trennschicht 52 insbesondere im Bereich der Poren 54 eine durch die Poren 54 bedingte Gasdurchlässigkeit von vorzugsweise zwischen $1 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ und $100 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, besonders bevorzugt zwischen $5 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ und $50 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, im Beispiel $16 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$, aufweist. Die Gasdurchlässigkeit D ist dabei definiert als der Quotient aus dem Produkt von Druckabfall Δp über die Trennschicht und Fläche A der Trennschicht und

aus dem Gasvolumenstrom dV/dt bei Normalbedingungen (Temperatur von 298,15 K und Druck von 1bar):

$$D = \frac{\Delta p \cdot A}{dV/dt}.$$

Die Gasdurchlässigkeit ist dabei auf den durch die Gasquelle 36 lieferbaren Gasstrom und Gasdruck so abgestellt, daß Werdokumente mit einem Flächengewicht zwischen 80 g/m² und 110 g/m² in dem Bereich 38, insbesondere etwa 1 mm bis 3 mm über der Ebene 40 positioniert bzw. geführt werden.

Die in Fig. 2 nur schematisch dargestellten Poren 54 können, abhängig vom gewählten Material für die Trennschicht 52, schlauchförmig ausgebildet sein oder auch wenigstens teilweise ein Netzwerk bilden.

Der mittlere Durchmesser der Poren 54, ermittelt mit Quecksilberdruckporosimetrie, liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 0,2 µm und 4 µm, im Beispiel bei etwa 2 µm.

Die Poren 54 verlaufen, bis auf die Tatsache, daß wenigstens ein Teil von ihnen den Innenraum 56 mit dem Bereich 38 verbindet, bedingt durch die Herstellung des Materials zufällig, wobei die Richtungen von Mündungsabschnitte, in denen Gas durch die Poren 54 in den Bereich 38 austritt, ebenfalls um eine im Mittel orthogonal zu der Ebene 40 verlaufende Richtung schwanken. Wie durch die Pfeile in Fig. 2 angedeutet, bewegt sich das abgegebene Gas zumindest bei Austritt aus den Poren 54 im Mittel über die Fläche der Trennschicht 52 von dieser in Richtung des Wertpapiers 16.

In diesem Ausführungsbeispiel ist das Material der Trennschicht 52 ein offenporiger Feststoff, durch dessen Poren Gas hindurchtreten kann. Mit ande-

ren Worten kann die Trennschicht 52 durch eine Platte aus dem Feststoff gebildet sein, deren Dicke bei Beachtung der Gasdurchlässigkeit vorzugsweise so gewählt ist, daß die Trennschicht 52 freitragend ist, außer den Verbindungen mit den Wänden 50 also keine weitere Stützelemente benötigt, um beim Betrieb dem Überdruck in dem Innenraum 56 standzuhalten.

In diesem Ausführungsbeispiel ist das Material eine Keramik, genauer eine Sinterkeramik, in der die Poren 54 ausgebildet sind. Das Material ist in diesem Beispiel Aluminiumoxid, das so gesintert ist, daß die gewünschte Porosität vorliegt.

Zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments, im Beispiel einer Banknote 16, in dem vorgegebenen Bereich 38 wird Gas, im Beispiel gefilterte Umluft, durch die Poren 54 der Trennschicht 52 aus offenporigem Material gepreßt, so daß eine Gasschicht 57 zwischen dem Werdokument 16 und der Trennschicht 52 gebildet wird. Das sich bewegende Gas der Gasschicht drängt dabei das Werdokument 16 von der Trennschicht 52 weg.

Da die Poren 54 statistisch verteilt sind, wird das durch Poren 54 in den Bereich 38 austretende Gas das Werdokument 16 gegen dessen Schwerkraft von der Ebene 40, d.h. hier der dem Bereich 38 zugewandten Oberfläche der Trennschicht 52, abgehoben, ohne durch das Gas in einer Richtung parallel zu der Trennschicht 52 transportiert zu werden. Wird das Werdokument 16 in den Bereich 38 ohne einen Anfangsimpuls eingebracht, kann es daher ohne Transportbewegung positioniert werden.

Tritt das Werdokument 16 bereits mit einem Anfangsimpuls in den Bereich 38 näherungsweise parallel zu der Ebene 40 ein, so wird es durch die Vorrichtung entlang der Trennschicht 52 bzw. der Ebene 40 bzw. in dem Bereich 38 geführt.

Eine Vorrichtung zum Positionieren und/oder Führen eines Wergedokuments nach einer zweiten Ausführungsform unterscheidet sich von der Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels nur durch das Material der Trennschicht. Für die Trennschicht wird in diesem Beispiel als Material Glas verwendet, in dem die Poren ausgebildet sind. Bei dem Glas handelt es sich insbesondere um Sinterglas. Alle anderen Bestandteile sind unverändert, so daß die Ausführungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel in Bezug auf diese Bestandteile auch hier gelten.

Eine Vorrichtung zum Positionieren und/oder Führen eines Wergedokuments nach einer dritten Ausführungsform unterscheidet sich von der Vorrichtung nach des ersten Ausführungsbeispiels ebenfalls nur durch das Material der Trennschicht 52. Für die Trennschicht wird in diesem Beispiel als Material ein offenporiger Polymerschaum verwendet. Vorzugsweise ist der Polymerschaum mechanisch so steif, daß er in dem bereits genannten Sinne selbsttragend ist, daß also neben der Verbindung mit dem Gasauslaß 46 kein weiteres Stützelement notwendig ist, um der Trennschicht 52 eine vorgegebene Form, im Beispiel eine ebene, plattenförmige Form zu verleihen. Als Schaum kann beispielsweise ein offenporiger Polyurethanschaum verwendet werden. Alle anderen Bestandteile sind unverändert, so daß die Ausführungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel in Bezug auf diese Bestandteile auch hier gelten.

Eine Vorrichtung zum Positionieren und/oder Führen eines Wergedokuments nach einer vierten Ausführungsform unterscheidet sich von der Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ebenfalls nur durch das Material der Trennschicht. Für die Trennschicht wird in diesem Beispiel als Material ein Verbundwerkstoff eingesetzt, der Hohlfaser- oder Röhrchenelemente enthält, deren Hohlräume die Poren bilden. Diese können in eine Matrix eingebettet

oder miteinander verklebt sein. Alle anderen Bestandteile sind unverändert, so daß die Ausführungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel in Bezug auf diese Bestandteile auch hier gelten.

Eine Vorrichtung zum Positionieren und/oder Führen eines Werdokuments nach einer fünften Ausführungsform in Fig. 4 unterscheidet sich von der Vorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ebenfalls durch das Material der Trennschicht und die Art der Befestigung derselben an der Gaszuführeinrichtung.

Statt der Trennschicht 52 aus einem keramischen Feststoff wird nun als Trennschicht 52' eine Folie bzw. eine Membran verwendet, die die Poren 54' aufweist. In Bezug auf die Größe, Form und Anordnung der Poren gilt das zum ersten Ausführungsbeispiel Beschriebene entsprechend auch hier. Da eine Folie typischerweise dünner ist als eine Trennschicht aus einem keramischen Material können allerdings zur Erzielung einer gleichen Gasdurchlässigkeit die Porendurchmesser geringer gewählt werden.

Weiter ist eine Folie nicht selbsttragend, weswegen die Gaszuführeinrichtung 42 durch eine Gaszuführeinrichtung 42' ersetzt ist, die sich von der Gaszuführeinrichtung 42 nur dadurch unterscheidet, daß die Wände 50 durch Wände 50' ersetzt sind, an deren Oberkante ein Rahmen 58 so befestigbar ist. Alle anderen Bestandteile sind unverändert, so daß die Ausführungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel in Bezug auf diese Bestandteile auch hier gelten und die gleichen Bezugszeichen für gleiche Bestandteile verwendet werden.

Genauer sind die Oberkanten der Wände 50' und der Rahmen 58 so ausgebildet, daß die Trennschicht 52' zwischen den Oberkanten und dem Rahmen 58 mit ungefähr der gleichen Dichtigkeit eingeklemmt werden kann, wie sie

die Verbindung zwischen den Wänden 50 und der Trennschicht 52 im ersten Ausführungsbeispiel aufweist. Der Rahmen 58 kann beispielsweise an entsprechenden, in Fig. 4 nicht gezeigten Flanschen an den Oberkanten der Wände 52' angeschraubt oder mittels entsprechender Klammern festgeklemmt werden.

Als Folie bzw. Membran kann beispielsweise eine offenporige PTFE-Folie eingesetzt werden.

Bei einer Variante dieses Ausführungsbeispiels wird als Folie eine nichtporöse Folie verwendet, in der statt der Poren Löcher, beispielsweise durch Lochung, hergestellt sind.

Bei noch einer anderen Variante dieses Ausführungsbeispiels wird statt der Folie bzw. Membran als Material ein die Poren aufweisendes textiles Flächengebilde, insbesondere ein Gewebe, ein Gestrick, ein Gewirk, ein Geflecht, ein Vlies oder ein Filz verwendet. Diese Flächengebilde können vorzugsweise aus Kunstfasern, insbesondere Polymerfasern, beispielsweise Nylon- oder Polyesterfasern hergestellt sein. Die Poren können dabei insbesondere durch die Zwischenräume zwischen Fasern des textilen Flächengebildes ausgebildet sein. Auch hier liegen die Porositäten und Gasdurchlässigkeiten ähnlich wie in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Eine sechste bevorzugte Ausführungsform in Fig. 5 und 6 unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel nur dadurch, daß die Trennschicht wenigstens zwei Strömungskanäle aufweist, durch die Gas gerichtet in den Bereich ausblasbar ist. Für alle anderen Teile des sechsten Ausführungsbeispiels werden dieselben Bezugszeichen verwendet wie im ersten Ausführungsbeispiel und die Erläuterungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel gelten entsprechend auch hier.

Die Trennschicht 52" unterscheidet sich von der Trennschicht 52 allein dadurch, daß in ihr nun zwei Gruppen mit jeweils wenigstens zwei, im Beispiel jeweils mehr als 30 parallel zueinander linear verlaufenden Strömungskanälen 60 und 62 ausgebildet sind, die die beiden Seiten der Trennschicht 52" so miteinander verbinden, daß Gas von einer Seite der Trennschicht 52" durch die Trennschicht 52" auf die andere Seite der Trennschicht gepreßt werden kann.

In diesem Ausführungsbeispiel enthalten die zwei Gruppen von Strömungskanälen 60 bzw. 62 jeweils Strömungskanäle, die parallel zueinander verlaufen. Diese Strömungskanäle sind nach Bildung der Trennschicht durch Bohren mit einem Laser einzeln in die Trennschicht 52" eingebracht worden. Die Strömungskanäle 60 und 62 sind in zwei länglichen parallel zu der Transportrichtung T verlaufenden, parallelen Streifen angeordnet, so daß diese beim Transport eines Wertdokuments entlang der gegenüberliegenden, parallel zur Transportrichtung T verlaufenden Ränder des Wertdokuments verlaufen. Die Strömungskanäle 60 bzw. 62 münden mit jeweils einem ihrer Enden in dem Gasauslaß 46 und werden daher mit demselben Gas versorgt wie die Poren 54 der Trennschicht 52". Die anderen Enden münden in den Bereich 38.

Die Anzahl und der Durchmesser der Strömungskanäle 60 und 62 sind daher so gewählt, daß sich die durch die Poren 54 der Trennschicht 52" verursachte Gasdurchlässigkeit der Trennschicht 52" nur soweit von der durch die Strömungskanäle 60 und 62 verursachten Gasdurchlässigkeit unterscheidet, daß das Wertdokument 16 noch von dem aus den Poren 54 austretenden Gas in einem vorgegebenen Mindestabstand von der Trennschicht 52" abgehalten wird.

Wie in Fig. 5 erkennbar, sind die Strömungskanäle 60 und 62 und damit auch wenigstens ein in den Bereich 38 mündender Mündungsabschnitt 64 bzw. 66 der Strömungskanäle 60 bzw. 62 relativ zu der dem Bereich 38 zugewandten Oberfläche der Trennschicht 52" geneigt.

Insbesondere sind die Strömungskanäle 60 bzw. 62 und damit deren Mündungsabschnitte 64 bzw. 66 so relativ zu der dem Bereich 38 zugewandten Oberfläche der Trennschicht 52" geneigt ausgebildet, daß aus den Strömungskanälen 60 bzw. 62 ausströmende Gasströme Geschwindigkeitskomponenten parallel zu der Oberfläche der Trennschicht 52" mit Anteilen in einer Transportrichtung T für das Wertdokument 16 aufweisen.

Im Betrieb preßt die Gaszuführeinrichtung 42 Gas in den Gasauslaß 46 und damit zum einen durch die Poren der Trennschicht 52" und zum anderen durch wenigstens zwei Strömungskanäle, d.h. hier die Strömungskanäle 60 bzw. 62, so daß Gas gerichtet in den Bereich 38 ausgeblasen wird. Die aus den Strömungskanälen 60 bzw. 62 austretenden Gasströme übertragen durch Reibung auf das Wertdokument 16 jeweils eine Kraft bzw. Spannung. Durch die genannte Ausrichtung der Mündungsabschnitte 64 bzw. 66 weisen die Kräfte bzw. Spannungen jeweils eine parallel und gleichgerichtet zu der Transportrichtung T ausgerichtete Komponente aus, so daß das Wertdokument 16 durch diese Komponenten in Transportrichtung T bewegt wird.

Obwohl dies nicht generell der Fall zu sein braucht, sind in diesem Ausführungsbeispiel die beiden Gruppen von Strömungskanälen 60 bzw. 62 in der Trennschicht 52" so ausgebildet, daß die in die Oberfläche mündenden Mündungsabschnitte 64 der Strömungskanäle 60 der einen Gruppe mit denen der Strömungskanäle 62 der anderen Gruppen in einer Projektion auf die dem Bereich zugewandte Oberfläche der Trennschicht 52" einen Winkel

α größer als 10° einschließen. Diese Ausrichtung der Strömungskanäle in Verbindung mit der Anordnung in zwei sich in Bezug auf die Transportrichtung gegenüberliegenden Gruppen bewirkt, daß auf das Werdokument 16 Reibungskräfte bzw. -spannungen zu den Rändern des Werdokuments 16 parallel zur Transportrichtung T hin ausgeübt werden, was eine Querstreckung des Werdokuments 16 und eine Art dynamische Versteifung bewirkt, die auch bei lappigen Werdokumenten einen sicheren Transport unterstützt.

Eine siebte bevorzugte Ausführungsform in Fig. 7 unterscheidet sich von dem sechsten Ausführungsbeispiel im wesentlichen darin, daß die Strömungskanäle nicht in den Gasauslaß 46 münden und über diesen mit Gas versorgt werden, sondern daß unabhängig von dem durch die Poren der Trennschicht gepreßten Gas durch die Strömungskanäle ein weiteres Gas geblasen wird, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel von gleicher Art ist wie das den Poren zugeführte Gas. Bis auf die entsprechenden Änderungen ist der Aufbau der gleiche wie im sechsten Ausführungsbeispiel, so daß dieselben Bezugszeichen für gleiche Komponenten verwendet werden und die Erläuterungen zu diesen auch hier gelten.

Zur unabhängigen Zuführung des weiteren Gases verfügt die Vorrichtung über eine Strömungskanalgaszuführeinrichtung 68, die mit den Strömungskanälen 60 bzw. 62 zur Zuführung von Gas unter Druck verbunden ist.

Die Strömungskanalgaszuführeinrichtung 68 verfügt in diesem Ausführungsbeispiel über eine weitere Gasquelle 70 zur Lieferung des weiteren Gases unter Druck, im Beispiel eine elektrisch steuerbare Pumpe zum Pumpen der gleichen Luft wie zur Versorgung der Poren 54, und eine Leitungseinrichtung 72, im Beispiel ein einstückig ausgebildetes Formteil, die Versor-

gungskanäle 74 bildet, durch die das weitere Gas den Strömungskanälen 60 und 62 zuführbar ist.

Die Leitungseinrichtung 72 ist ein Kunststoff- oder Metallformteil, das kammartig angeordnete U-förmige Rinnenabschnitte 76 aufweist und so mit der Trennschicht 52" verbunden ist, daß die Rinnenabschnitte 76 zusammen mit der Trennschicht 52" die Versorgungskanäle 74 bilden, durch die das weitere Gas mit einem anderen Druck gepreßt werden kann als durch die Poren der Trennschicht 52". Obwohl nicht notwendig, sind in diesem Ausführungsbeispiel die Leitungseinrichtung 72, in diesem Beispiel die Rinnenabschnitte 76, weiter so ausgebildet, daß der Leitungseinrichtung 72 zugeführtes weiteres Gas den Strömungskanälen 60 und 62 gleichzeitig zuführbar ist.

Die Wirkung der Poren 54 und der Strömungskanäle 60 bzw. 62 ist die gleiche wie im sechsten Ausführungsbeispiel, wobei jedoch der Druck des den Poren 54 zugeführten Gases und der Druck des den Strömungskanälen 60 und 62 zugeführten weiteren Gases unabhängig voneinander einstellbar sind. Damit kann die Positionierungs- bzw. Führungsfunktion unabhängig von der Geschwindigkeit des Transports erreicht werden.

Eine achte bevorzugte Ausführungsform in Fig. 9 unterscheidet sich von dem siebten Ausführungsbeispiel dadurch, daß die Vorrichtung so angeordnet ist, daß ein Wertdokument unterhalb der Trennschicht positioniert bzw. geführt wird, d.h. von der Vorrichtung gegen die Schwerkraft in der Schwebe gehalten wird. Die Trennschicht ist dazu oberhalb des Bereichs angeordnet. Obwohl auch in diesem Ausführungsbeispiel die gleiche Gasversorgung wie im siebten Ausführungsbeispiel verwendet werden könnte, ist hier statt der Strömungskanalgaszuführeinrichtung 68 eine geänderte Strömungskanalgaszuführeinrichtung 68' sowie eine Regeleinrichtung zur Regelung des

Abstands des Werdokuments von der Trennschicht durch Einstellung des Drucks des weiteren Gases bzw. der Strömungsgeschwindigkeit der durch die Strömungskanäle 60 bzw. 62 abgegebenen Gasströme gegeben. Ansonsten unterscheiden sich die Komponenten der Vorrichtung nicht von denen der Vorrichtung des siebten Ausführungsbeispiels. Daher werden die gleichen Bezugszeichen für die unveränderten Komponenten verwendet und die entsprechenden Ausführungen gelten auch in diesem Ausführungsbeispiel.

In diesem Ausführungsbeispiel besitzt die die Strömungskanalgaszuführeinrichtung 68' neben Verbindungsleitungen lediglich eine durch, insbesondere elektrische, Signale steuerbare Gasdruck- und/oder Gasflußsteuereinrichtung, im Beispiel eine elektrisch steuerbares Ventil 78, das zur Versorgung mit unter Druck stehendem Gas mit der Gasquelle 36 verbunden ist, die auch dem Gasauslaß 46 unter Überdruck stehendes Gas zuführt. Ein Strömungsgasauslaß des Ventils 78 ist mit den Versorgungskanälen 74 unter der Trennschicht 52 verbunden, so daß Gas von der Gasquelle 36 unter Druck über eine Verbindungsleitung der Gasdruck- und/oder Gasflußsteuereinrichtung 78 zugeführt werden kann, die entsprechend der ihr zugeführter Signale den Druck reduziert bzw. den Gasfluß durch die Gasdruck- und/oder Gasflußsteuereinrichtung 78 einstellt und das Gas den Versorgungskanälen 74 zuführt, von wo aus es aufgrund des Überdrucks durch die Strömungskanäle 60 bzw. 62 in den Bereich 38 strömt.

Die Regeleinrichtung 80 ist mit einem nicht näher gezeigten Sensor zur Erfassung der Lage eines in dem Bereich 38 befindlichen Werdokuments 16 relativ zu der Trennschicht 52", beispielsweise dessen Abstands, verbunden und stellt in Abhängigkeit von der erfaßten Lage und von einer vorgegebenen Lage durch Abgabe entsprechender Signale die Gaszuführeinrichtung und genauer die Strömungskanalgaszuführeinrichtung, in diesem Beispiel in

Form einer Regelung so aufeinander ein, daß das Werdokument 16 bei Gaszufuhr an der Trennschicht 52" schwebt. Mit anderen Worten wird durch die Poren der Trennschicht und die Strömungskanäle Gas bzw. weiteres Gas so geblasen bzw. gepreßt, daß das Werdokument schwebt.

Eine solche Anordnung eignet sich insbesondere zur Verwendung mit einem Vereinzler, beispielsweise dem Vereinzler 18, der dazu dient, Wertpapiere von einem Stapel von Wertpapieren nach oben abzuheben und einzeln einer Transportstrecke zuzuführen.

Ein neuntes Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem siebten Ausführungsbeispiel dadurch, daß die Positionierung und/oder Führungsfunktion mit einer Weichenfunktion kombiniert wird. Hierzu sind gegenüber dem siebten Ausführungsbeispiel eine geänderte Trennschicht 52"', geänderte Versorgungskanäle 84 und 86 und eine geänderte Strömungskanalgaszuführeinrichtung 68" vorgesehen. Die anderen Komponenten sind unverändert, so daß für die dieselben Bezugszeichen verwendet werden und die Erläuterungen zu diesen auch hier gelten.

Die Trennschicht 52"' unterscheidet sich von der Trennschicht 52" nur durch die Verteilung der Strömungskanäle 60 und 62, wobei je nach Größe der gewünschten Ablenkung der Winkel in der Ebene der Trennschicht 52"' zwischen den Strömungskanälen gewählt sein kann.

Die nur in diesem Beispiel in Reihen angeordneten Strömungskanäle 60 und 62 sind so angeordnet, daß aus diesen ausströmendes Gas wenigstens näherungsweise über die gesamte Ausdehnung des Werdokuments in einer Richtung quer zur Transportrichtung des Werdokuments 16 im Eintrittsbereich des Werdokuments 16 an der Trennschicht 52"' auf das Werdokument wirkt.

Insbesondere sind die Reihen von Strömungskanälen 60 alternierend mit den Reihen von Strömungskanälen 62 parallel zu diesen angeordnet.

Zur Versorgung der Strömungskanäle mit weiterem Gas sind nun die Versorgungskanäle 82 und 84 vorgesehen, die beide getrennt voneinander verlaufen und mit verschiedenen Gasauslässen der Strömungskanalgaszufuhreinrichtung 68 verbunden sind. Die Verbindungskanäle 82 und 84 werden analog zum siebten Ausführungsbeispiel durch Formteile mit kammartig angeordneten Rinnenabschnitten, die mit der Trennschicht 52 verbunden sind, und die Trennschicht 52 selbst gebildet. Sie sind dabei so angeordnet und mit der Trennschicht 52 verbunden, daß der Druck in den Verbindungskanälen wenigstens im wesentlichen unabhängig von dem in dem Gasauslaß 46 eingestellt und entsprechend weiteres Gas den Strömungskanälen 60 oder 62 zugeführt werden kann.

Die Strömungskanalgaszufuhreinrichtung 68 verfügt nun über die zwei Gasauslässe, und eine durch Signale ansteuerbare Verteileinrichtung zur Verteilung eines Gasstroms auf die beiden Gasauslässe.

Beim Betrieb wird in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Signal weiteres Gas durch einen ersten oder einen zweiten der wenigstens zwei Strömungskanäle geblasen, so daß ein Wertdokument 16 in eine entsprechende Richtung abgelenkt werden kann.

In einer Variante dieses Ausführungsbeispiels können beispielsweise die Strömungskanäle 60 mit ihren Mündungsabschnitten in einer Projektion auf die Oberfläche der Trennschicht 52 parallel zu der Transportrichtung T angeordnet sein, so daß die Weiche eine Abzweigung aus einem geradlinigen

Transportpfad ermöglicht. Eine solche Weiche kann beispielsweise als Weiche 22 verwendet werden.

Durch entsprechende Ausbildung der Strömungskanäle ist es auch möglich, einen Transport in gegenläufigen Transportrichtungen zu erreichen. Dazu können beispielsweise die Mündungsabschnitte der Strömungskanäle 60 bzw. 62 so relativ zu der dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht ausgebildet sein, daß ein aus einem der beiden Strömungskanäle ausströmender Gasstrom eine Geschwindigkeitskomponenten parallel zu der Oberfläche der Trennschicht mit einem Anteil in einer ersten Transportrichtung für das Werdokument und ein aus dem anderen der beiden Strömungskanäle ausströmender Gasstrom eine Geschwindigkeitskomponente parallel zu der Oberfläche mit einem Anteil in einer zweiten, zu der ersten entgegengesetzten Transportrichtung für das Werdokument aufweist.

In anderen Varianten der sechsten bis neunten Ausführungsbeispiele können die zu den Strömungskanälen 60 bzw. 62 führenden Versorgungskanäle auch in der Trennschicht 52", beispielsweise durch Fräsen oder entsprechende Formgebung bei der Herstellung der Trennschicht, ausgebildet sein. Sie brauchen dann nur durch ein Abdeckelement, beispielsweise eine entsprechend dem Verlauf der Versorgungskanäle geformte Platte so abgedeckt zu sein, daß ein wesentlicher Druckausgleich zwischen den Versorgungskanälen und dem Gasauslaß 46 nicht stattfindet.

Weiter ist es möglich, Merkmale der oben genannten Ausführungsbeispiele zu einem weiteren Ausführungsbeispiel zu kombinieren.

Im folgenden wird beispielhaft ein wenigstens teilweise in Fig. 12 veranschaulichtes zehntes Beispiel einer Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich beschrieben, die,

wie das erste Ausführungsbeispiel, ebenfalls eine Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und eine Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt, sowie eine Gaszuführeinrichtung besitzt.

Der Gasauslaß und die Gaszuführeinrichtung sind im wesentlichen wie in dem ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet, so daß für diese und deren Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet werden und die Erläuterungen entsprechend auch hier gelten. Die nur geringfügigen Modifikationen werden weiter unten beschrieben.

Die Trennschicht 86 unterscheidet sich von der Trennschicht 52 darin, daß diese in wenigstens einem Abschnitt, in diesem Beispiel über die ganze Fläche verteilt, Kanäle 88 aufweist, die den Gasauslaß mit dem vorgegebenen Bereich verbinden und durch Bohren in eine danach die Trennschicht 86 bildenden Platte aus einem im wesentlichen nichtporösen Material besitzt. Die Kanäle 88 sind so ausgebildet, daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß 46 und die Kanäle 88 eine Gasschicht 89 zwischen dem Wertdokument 16 in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht 86 bildbar ist. Die Kanäle können prinzipiell beliebig geneigt sein, im vorliegenden Beispiel verlaufen sie jedoch parallel zueinander und wenigstens näherungsweise orthogonal zu der Oberfläche der Trennschicht 86.

Das Material der Trennschicht 86 ist für Licht transluzent, so daß Licht durch die Trennschicht 86 hindurchtreten kann. Beispielsweise kann die Trennschicht 86 durch eine dichtgesinterte Al_2O_3 -Platte mit darin eingebrachten Kanälen gegeben sein. Die Trennschicht 86 ist daher wenigstens im Abschnitt zwischen den Kanälen 88 oder in einem an diesen unmittelbar angrenzenden Abschnitt transluzent.

Die Vorrichtung ist mit einer Lichtschranke kombiniert, die über eine Quelle 92 für optische elektromagnetische Strahlung, in diesem Beispiel eine Leuchtdiode mit einer Optik zu gerichteten Abgabe von Licht im roten Wellenlängenbereich als Element zur Detektion von optischer Strahlung einen, in dem Gasauslaß angeordneten Photodetektor 90 zur Detektion der von der Quelle 92 abgegebenen Strahlung und eine Steuereinrichtung 94, die über eine Signalverbindung mit der Quelle 92 verbunden ist und diese ansteuert sowie über eine weitere Signalverbindung mit dem Photodetektor 90 verbunden und zur Auswertung der von diesem abgegebenen Detektionssignale ausgebildet ist. Der Photodetektor 90 ist in dem Gasauslaß 46 und die Quelle 92 oberhalb der Trennschicht 86 und des Bereichs 38 so angeordnet, daß der Lichtpfad von der Quelle 92 durch den Transportpfad für die Wertdokumente 16 und die transluzente Trennschicht 86 zu dem Photodetektor 90 verläuft. Die Lichtschranke kann so zur Detektion eines die Strahlung der Quelle 92 nicht wesentlich transmittierenden Werdokuments 16 verwendet werden.

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Dicke der Trennschicht 86 in Abhängigkeit von der spezifischen Absorption des Materials der Trennschicht 86 so gewählt, daß die Transmission der Trennschicht 86 für das Licht der Quelle 92 größer als 10 % ist.

Die Gaszuführeinrichtung 46 ist gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel dahingehend modifiziert, daß die Signalleitung zu dem Photodetektor 90 gas- bzw. druckdicht durch den Boden 48 geführt ist, der auch den Photodetektor 90 trägt.

Die Trennschicht mit den Kanälen dient also nicht nur zur Positionierung und/oder Führung des Werdokuments mittels eines durch die Trennschicht

tretenden Gasstroms, sondern auch als Abdeckung des Photodetektors 90 der Lichtschranke.

In einer anderen Variante dieses Ausführungsbeispiels können die Quelle 92 und der Photodetektor 90 auch gegeneinander vertauscht sein.

Bei einer weiteren Variante kann als Material der Trennschicht Glas verwendet werden, so daß sich eine transparente Trennschicht ergibt. Bei Verwendung einer solchen Trennschicht kann statt der Lichtschranke auch ein optisch abbildender Sensor als Element zur Erfassung von Eigenschaften des Werdokuments verwendet werden.

Ein elftes Ausführungsbeispiel in Fig. 13 unterscheidet sich von dem siebten Ausführungsbeispiel in Fig. 7 nur durch die Wahl des Materials der Trennschicht 86', die ansonsten der Trennschicht 56" entspricht, und dadurch, daß ansonsten die Lichtschranke des zehnten Ausführungsbeispiels in die Vorrichtung eingebaut ist. Für die gegenüber den siebten und dem zehnten Ausführungsbeispiels unveränderten Komponenten werden die gleichen Bezugszeichen verwendet und die Erläuterungen zu diesen gelten entsprechend auch hier.

Die Trennschicht 86' ist nun aus einer transluzenten, porös gesinterten Al_2O_3 -Keramik gebildet, die zum einen die Poren 54 bildet, die die Kanäle 88 ersetzen und durch die Gas in den Bereich 38 zum Positionieren und/oder Führen des Werdokuments 16 tritt. Zum anderen ist sie so gewählt, daß deren Transmission für das Licht der Quelle 90 größer als 10 % ist.

Auch dieses Ausführungsbeispiel kann dahingehend variiert werden, daß die Lage der Quelle 92 und des Photodetektors 90 gegeneinander vertauscht sind.

Ein zwölftes Ausführungsbeispiel in Fig. 14 unterscheidet sich von dem elften Ausführungsbeispiel nur dadurch, daß nun der Photodetektor 90 außerhalb der Gaszuführungseinrichtung angeordnet ist. Diese weist in ihrer Wand 50" ein für die optische Strahlung der Quelle 92 wenigstens teilweise transparentes Fenster 96 auf, vor dem der Photodetektor 90 angeordnet ist. In dem Gasauslaß 46 ist nun statt des Photodetektors 90 in dem elften Ausführungsbeispiel ein Umlenkelement 98, beispielsweise ein Spiegel, angeordnet, daß die von der Quelle 92 abgegebene optische Strahlung durch die Trennschicht 86' und durch das Fenster 96 auf den Photodetektor 90 gelenkt wird. Dies hat den Vorteil, daß keinerlei elektrische Leitungen durch die Wände 50 oder den Boden 48 geführt zu werden brauchen.

Ein dreizehntes Ausführungsbeispiel in Fig. 15 unterscheidet sich von dem zwölften Ausführungsbeispiel nur darin, daß nun das Fenster 96 im Boden 48' angeordnet ist, so daß das Umlenkelement entfallen kann.

In weiteren Varianten ist es möglich, als Material der Trennschicht Glas oder Sinterglas, insbesondere auch ein durch Verschmelzen von Glaskügelchen erhältliches Material, oder einen transparenten Kunststoff, insbesondere auch einen porösen Kunststoff, der durch Verschmelzen und/oder Verkleben kleiner Kunststoffteilchen, beispielsweise Kunststoffkügelchen erhältlich ist, zu verwenden.

Darüber hinaus ist es möglich, auch in den anderen zuvor genannten Ausführungsbeispielen eine transparente oder transluzente Trennschicht zu verwenden.

Weitere Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen, bei denen eine transparente oder transluzente

Trennschicht verwendet wird, dadurch, daß eine von der jeweiligen Vorrichtung unabhängige Transportvorrichtung für das Werdokument vorgesehen ist, beispielsweise eine Transportvorrichtung mit Riemen, und daß die Vorrichtung so ausgebildet ist bzw. betrieben wird, daß das durch den Gasstrom durch die Poren bzw. Kanäle 88 gebildete Gaskissen nur Staub oder andere Verschmutzungen von der dann nur als Fenster dienenden Trennschicht fernzuhalten. Die Trennschicht braucht sich in diesem Fall nicht über die gesamte Breite des Werdokuments zu erstrecken, vielmehr genügt es dann, daß sie eine Abdeckung im Bereich des Strahlengangs bildet. Der Empfänger ist in diesen Ausführungsbeispielen durch den Photodetektor gegeben.

Als Beispiel ist in Fig. 16 eine entsprechende Varianten des ersten Ausführungsbeispiels gezeigt, bei der die Trennschicht 52 durch eine transluzente oder transparente Trennschicht 86" aus dem gleichen Material wie eine der Trennschichten 86', beispielsweise offenporige Al_2O_3 - Keramik, gebildet ist. Für alle Komponenten, die mit dem ersten Ausführungsbeispiel übereinstimmen, werden die gleichen Bezugszeichen wie dort verwendet und die Erläuterungen zu diesem gelten auch hier entsprechend.

Die Detektionseinrichtung ist hier durch die Lichtschranke 90, 92, 94 gegeben, die wie im elften Ausführungsbeispiel aufgebaut ist und für die daher die gleichen Bezugszeichen verwendet werden und die Erläuterungen zu dem Ausführungsbeispiel auch hier gelten.

Der Transport des Werdokuments erfolgt nun über eine Transportvorrichtung 100, im Beispiel ein Riementransportsystem, und der Gasfluß durch den Gasauslaß 46 ist so eingestellt, daß sich auf der als Sensor- bzw. Detektorfenster dienenden Trennschicht 86" kein oder nur wenig Schmutz bzw. Staub absetzen kann, bzw. dort vorhandener Staub von der Trennschicht

und damit aus dem Strahlungspfad 102 zwischen Strahlungsquelle 90 und Empfänger 92 entfernt wird.

Das Ausführungsbeispiel kann weiter wie in den Figuren 14 und 15 modifiziert werden.

Darüber hinaus kann statt der Transmissionslichtschranke auch eine Reflexionslichtschranke oder ein Lichttaster verwendet werden.

Weiter kann statt der Detektionseinrichtung auch eine optische Sensoreinrichtung, beispielsweise zur Erfassung von Lumineszenzstrahlung und/oder Farbbildern des Werdokuments, eingesetzt werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich mit
einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und
einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt aus einem Material mit offenen Poren gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Poren eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Trennschicht im Bereich der Poren eine durch die Poren bedingte Gasdurchlässigkeit im Bereich von $1 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ bis $100 \text{ s} \cdot \text{bar}/\text{m}$ aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der mittlere Durchmesser der Poren im Bereich zwischen $0,2 \text{ } \mu\text{m}$ und $4 \text{ } \mu\text{m}$ liegt.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Material ein die Poren aufweisendes textiles Flächengebilde, insbesondere ein Gewebe, ein Gestrick, ein Gewirk, ein Geflecht, ein Vlies oder einen Filz, oder eine Folie mit den Poren umfaßt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Material einen offenporigen Feststoff enthält, durch dessen Poren Gas hindurchtreten kann.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Material Glas enthält, in dem die Poren ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Material eine Keramik enthält, in der die Poren ausgebildet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der das Material eine Aluminiumoxidkeramik enthält.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Material offenporigen Polymerschaum enthält.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Material ein Verbundwerkstoff ist, der Hohlfaser- oder Röhrchenelemente enthält, deren Hohlräume die Poren bilden.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der wenigstens eine Abschnitt der Trennschicht in wenigstens einem vorgegebenen Wellenlängenbereich transparent oder transluzent ist.
12. Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich mit einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt Kanäle aufweist, die den Gasauslaß mit dem vorgegebenen Bereich verbinden, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Kanäle eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist, wobei die Trennschicht wenigstens im Abschnitt zwischen den Kanälen

oder in einem an diesen unmittelbar angrenzenden Abschnitt transparent oder transluzent ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, mit einer optischen Detektionseinrichtung zur Detektion des Werdokuments und/oder einer optischen Sensoreinrichtung bzw. Erfassung wenigstens einer Eigenschaft des Werdokuments, bei der wenigstens ein Abschnitt des Strahlungspfadades durch die Trennschicht verläuft.
14. Vorrichtung mit einer optischen Detektionseinrichtung zur Detektion eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich und/oder einer optischen Sensoreinrichtung bzw. Erfassung wenigstens einer Eigenschaft eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich, die eine Strahlungsquelle zur Beleuchtung des Werdokuments und/oder einen Empfänger zum Empfang von der Strahlungsquelle oder dem Werdokument ausgehender Strahlung besitzen, einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem transluzenten oder transparenten Abschnitt aus einem Material mit offenen Poren gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, und/oder in wenigstens einem transluzenten oder transparenten Abschnitt Kanäle aufweist, so daß durch Pressen von Gas durch den Gasauslaß und die Poren bzw. Kanäle eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist, und die in wenigstens einem Abschnitt des Strahlungspfadades von der Strahlungsquelle zu dem Werdokument oder von dem Werdokument zu dem Empfänger durch die Trennschicht angeordnet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei der in der Gaszuführeinrichtung vor der Trennschicht wenigstens eine Quelle für optische

Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich und/oder wenigstens ein Element zur Detektion von optischer Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich und/oder ein optisches Bauelement zur Umlenkung optischer Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich so angeordnet ist, daß ein Strahlungspfad zwischen dem Bereich und der Quelle bzw. dem Detektionselement bzw. dem optischen Bauelement durch die Trennschicht hindurch gegeben ist.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 15, bei der die Gaszufuhreinrichtung und die Trennschicht ein für optische Strahlung in einem vorgegebenen Wellenlängenbereich transparentes oder transluzentes Fenster bilden, durch das ein Strahlungspfad für optische Strahlung aus dem oder in den Bereich führt.
17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Trennschicht wenigstens zwei Strömungskanäle aufweist, durch die Gas gerichtet in den Bereich ausblasbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, bei der wenigstens eine Strömungskanalgaszufuhreinrichtung vorgesehen ist, die mit den Strömungskanälen zur Zuführung von Gas unter Druck verbunden ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, bei der wenigstens ein in den Bereich mündender Mündungsabschnitt der Strömungskanäle relativ zu einer dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht geneigt ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, bei der die Mündungsabschnitte so relativ zu der dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht ausgebildet sind, daß aus den Strömungskanälen ausströ-

mende Gasströme Geschwindigkeitskomponenten parallel zu der Oberfläche der Trennschicht mit Anteilen in einer Transportrichtung für das Wertdokument aufweisen.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 20, bei der zwei die wenigstens zwei Strömungskanäle enthaltende Gruppen von Strömungskanälen in der Trennschicht ausgebildet sind, wobei die in die Oberfläche mündenden Mündungsabschnitte der Strömungskanäle der einen Gruppe mit denen der Strömungskanäle der anderen Gruppen in einer Projektion auf die dem Bereich zugewandte Oberfläche der Trennschicht einen Winkel größer als 10° einschließen.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, bei der von den Mündungsabschnitten wenigstens zwei so relativ zu der dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht ausgebildet sind, daß ein aus einem der beiden Strömungskanälen ausströmender Gasstrom eine Geschwindigkeitskomponenten parallel zu der Oberfläche der Trennschicht mit einem Anteil in einer ersten Transportrichtung für das Wertdokument und ein aus dem anderen der beiden Strömungskanäle ausströmender Gasstrom eine Geschwindigkeitskomponente parallel zu der Oberfläche mit einem Anteile in einer zweiten, zu der ersten entgegengesetzten Transportrichtung für das Wertdokument aufweist.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22, bei der die Strömungskanalgaszuführeinrichtung zwei Gasauslässe, von denen jeweils einer mit einem anderen der wenigstens zwei Strömungskanäle verbunden ist, und eine durch Signale ansteuerbare Verteileinrichtung zur Verteilung eines Gasstroms auf die beiden Gasauslässe, aufweist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23, bei der die Trennschicht oberhalb des Bereichs angeordnet ist, und bei der die Gaszuführeinrichtung und die Strömungskanalgaszuführeinrichtung so aufeinander eingestellt sind, daß das Werdokument bei Gaszufuhr an der Trennschicht schwebt.
25. Verfahren zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich, bei dem Gas durch Poren einer Trennschicht in wenigstens einem Abschnitt aus offenporigem Material gepreßt wird, so daß eine Gasschicht zwischen dem Werdokument und der Trennschicht gebildet wird.
26. Verfahren nach Anspruch 25, bei dem eine Trennschicht verwendet wird, die im Bereich der Poren eine durch die Poren bedingten Gasdurchlässigkeit zwischen 1 s·bar/m und 100 s·bar/m aufweist
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder Anspruch 26, bei dem als Material ein Material verwendet wird, bei dem der mittlere Durchmesser der Poren im Bereich zwischen 0,2 µm und 4 µm liegt.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, bei dem als Material ein die Poren aufweisendes textiles Flächengebilde, insbesondere ein Gewebe, ein Gestrick, ein Gewirk, ein Geflecht, ein Vlies oder einen Filz, oder eine Folie mit den Poren verwendet wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27, bei dem als Material ein Material verwendet wird, das einen offenporigen Feststoff enthält, durch dessen Poren Gas hindurchtreten kann

30. Verfahren nach Anspruch 29, bei dem als Material ein Material verwendet wird, das Glas enthält, in dem die Poren ausgebildet sind.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29, bei dem als Material ein Material verwendet wird, das eine Keramik enthält, in der die Poren ausgebildet sind.
32. Verfahren nach Anspruch 31, bei dem als Material ein Material verwendet wird, das Aluminiumoxidkeramik enthält.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32, bei dem als Material ein Material verwendet wird, das offenporigen Polymerschäum enthält.
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 33, bei dem als Material ein Material verwendet wird, das ein Verbundwerkstoff ist, der Hohlfaser- oder Röhrchenelemente enthält, deren Hohlräume die Poren bilden.
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 34, bei dem als Trennschicht eine Trennschicht verwendet wird, die in wenigstens einem Abschnitt in wenigstens einem vorgegebenen Wellenlängenbereich transparent oder transluzent ist.
36. Verfahren zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich, bei dem
Gas durch Kanäle einer Trennschicht gepreßt wird, so daß eine Gas-
schicht zwischen dem Werdokument und der Trennschicht gebildet
wird, wobei die Trennschicht wenigstens zwischen den Kanälen oder in
einem an diesen unmittelbar angrenzenden Abschnitt transparent oder
transluzent ist.

37. Verfahren nach Anspruch 35 oder 36, bei dem optische Strahlung in dem vorgegebenen Wellenlängenbereich durch die Trennschicht gelenkt wird.
38. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 37, bei dem eine Trennschicht verwendet wird, die wenigstens zwei Strömungskanäle aufweist, durch die Gas gerichtet in den Bereich ausblasbar ist, und bei dem Gas durch diese Strömungskanäle ausgeblasen wird.
39. Verfahren nach Anspruch 37, bei dem unabhängig von dem durch die Poren der Trennschicht gepreßten Gas durch die Strömungskanäle ein weiteres Gas geblasen wird.
40. Verfahren nach Anspruch 38 oder 39, bei dem als Trennschicht eine Trennschicht verwendet wird, bei der in den Bereich mündende Mündungsabschnitte von wenigstens zwei der Strömungskanäle in unterschiedlicher Richtung relativ zu einer dem Bereich zugewandten Oberfläche der Trennschicht münden, und in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Signal Gas durch einen ersten oder einen zweiten der wenigstens zwei Strömungskanäle geblasen wird.
41. Verfahren nach einem der Ansprüche 38 bis 40, bei dem durch die Strömungskanäle und die Poren der Trennschicht Gas bzw. weiteres Gas so geblasen bzw. gepreßt wird, daß das Werdokument schwebt.
42. Vorrichtung zum Positionieren oder Führen eines Werdokuments in einem vorgegebenen Bereich mit einer Gaszuführeinrichtung, die einen Gasauslaß aufweist, in den Gas preßbar ist, und einer Trennschicht, die den Gasauslaß von dem Bereich trennt und in wenigstens einem Abschnitt aus einer Folie mit durchgehenden Löchern gebildet ist, die in den vorgegebenen Bereich münden, so daß durch Pressen von Gas durch den

Gasauslaß und die Löcher eine Gasschicht zwischen dem Werdokument in dem vorgegebenen Bereich und der Trennschicht bildbar ist.

1/10

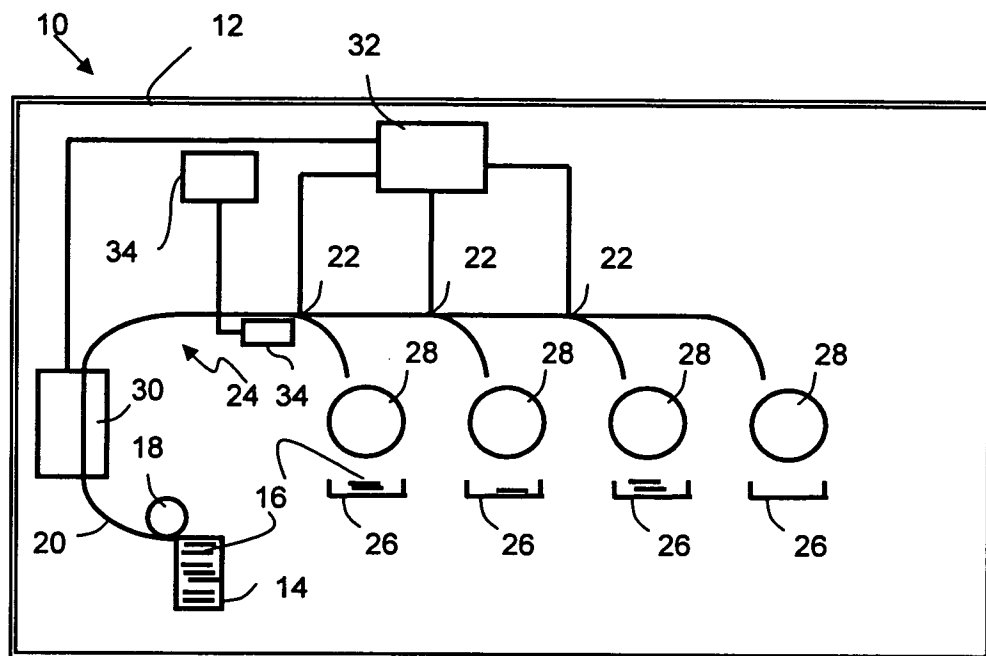


Fig. 1

2/10

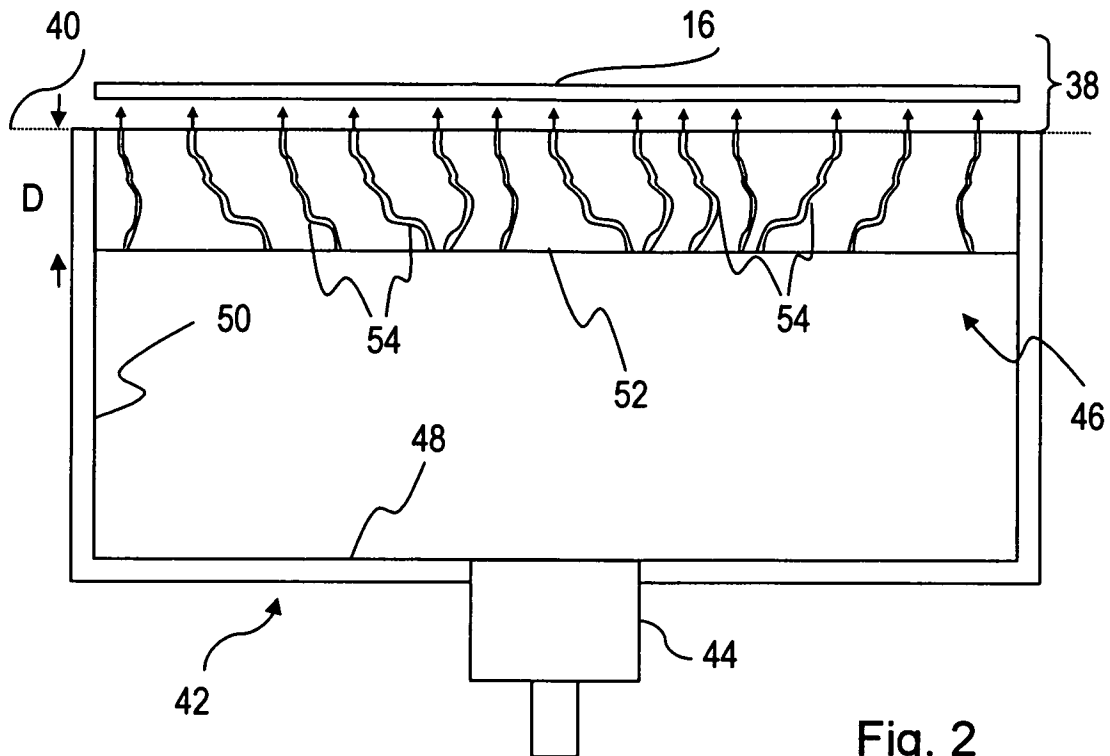


Fig. 2

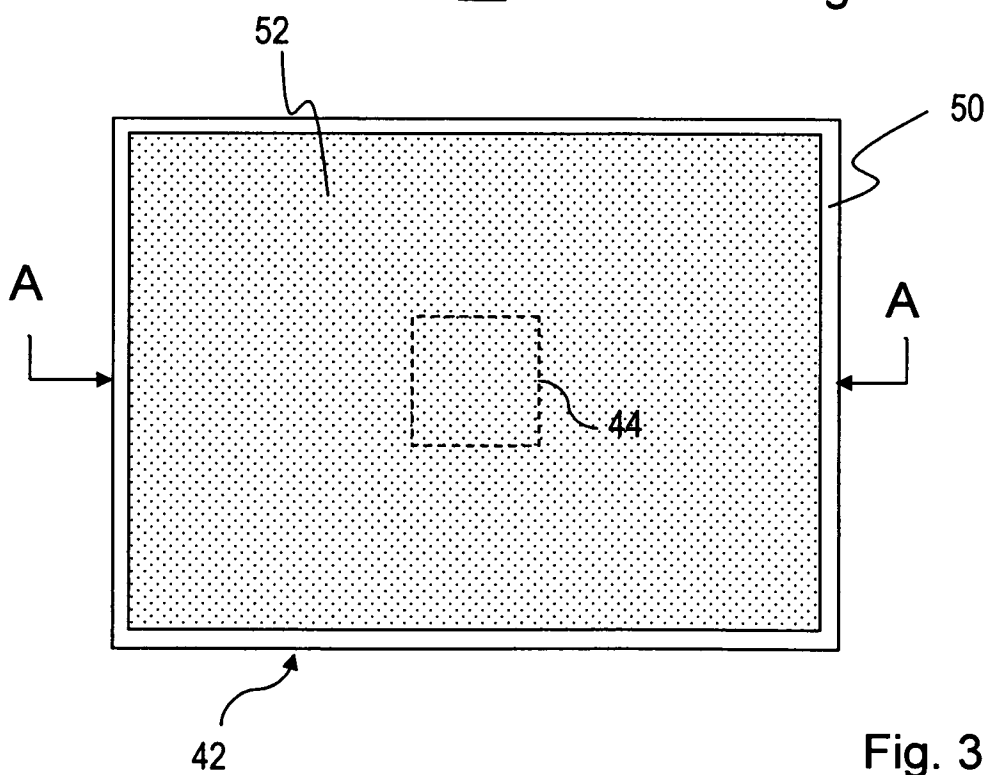
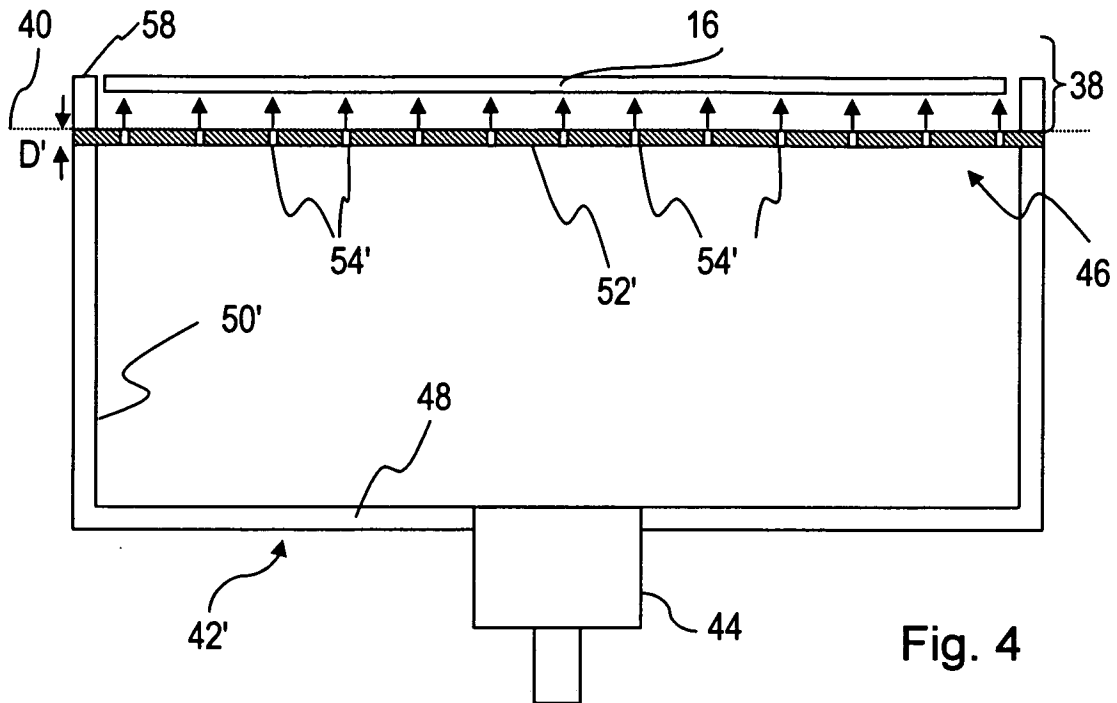
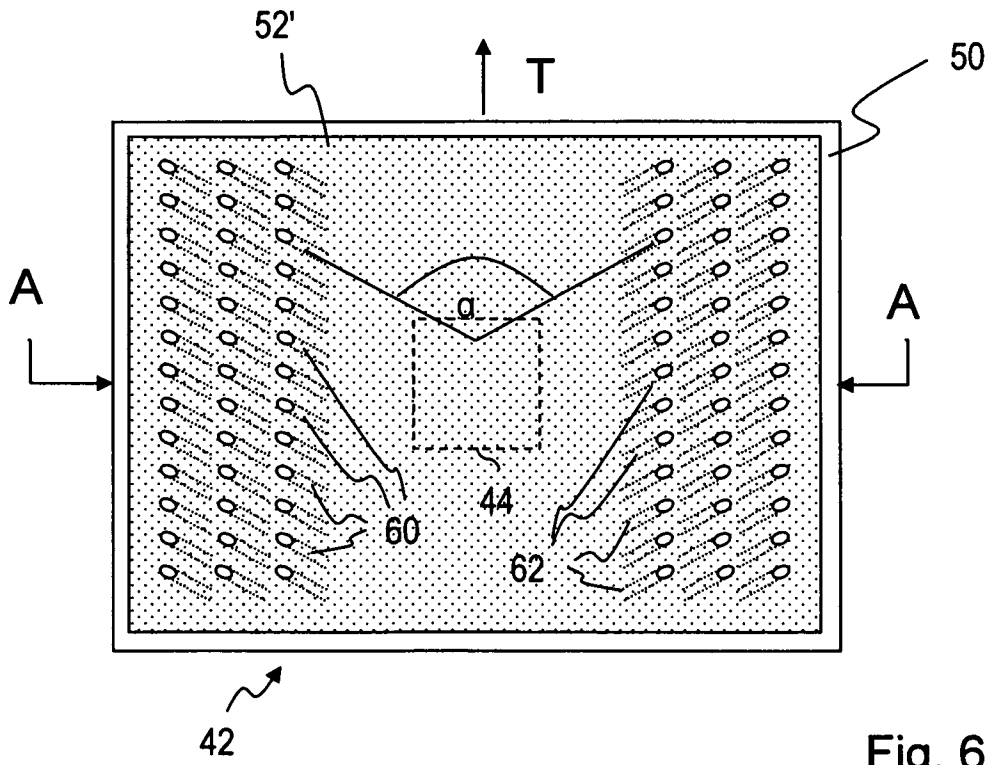
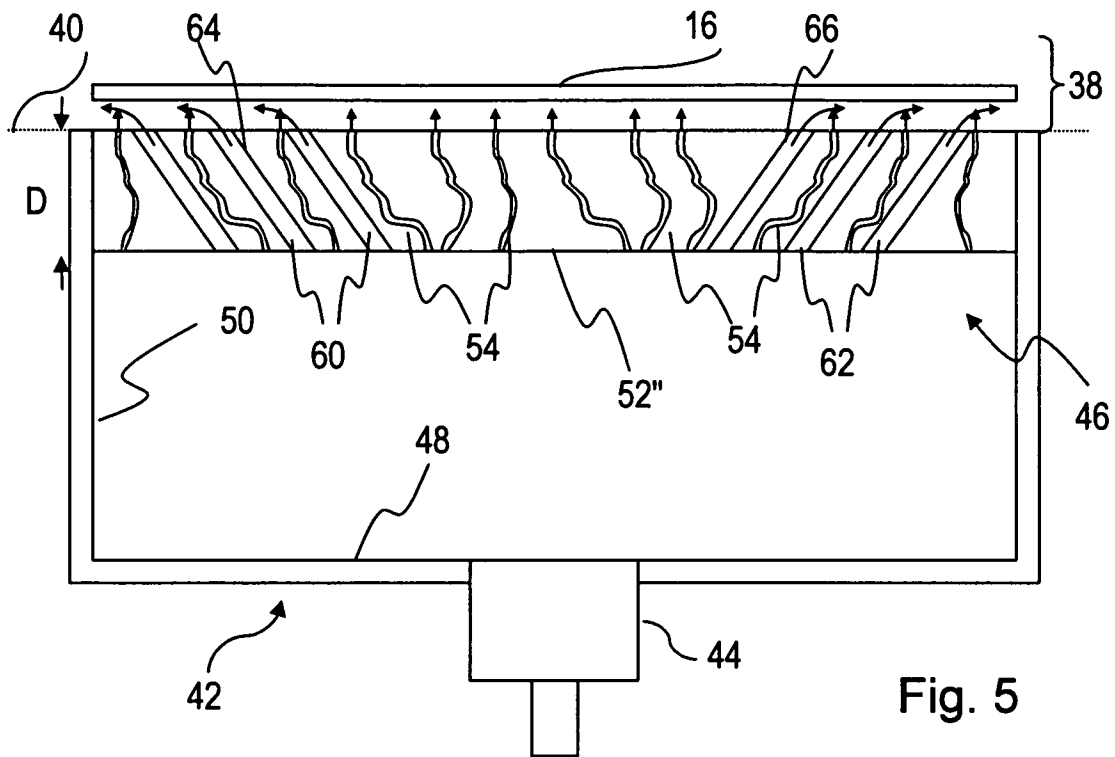


Fig. 3

3/10



4/10



5/10

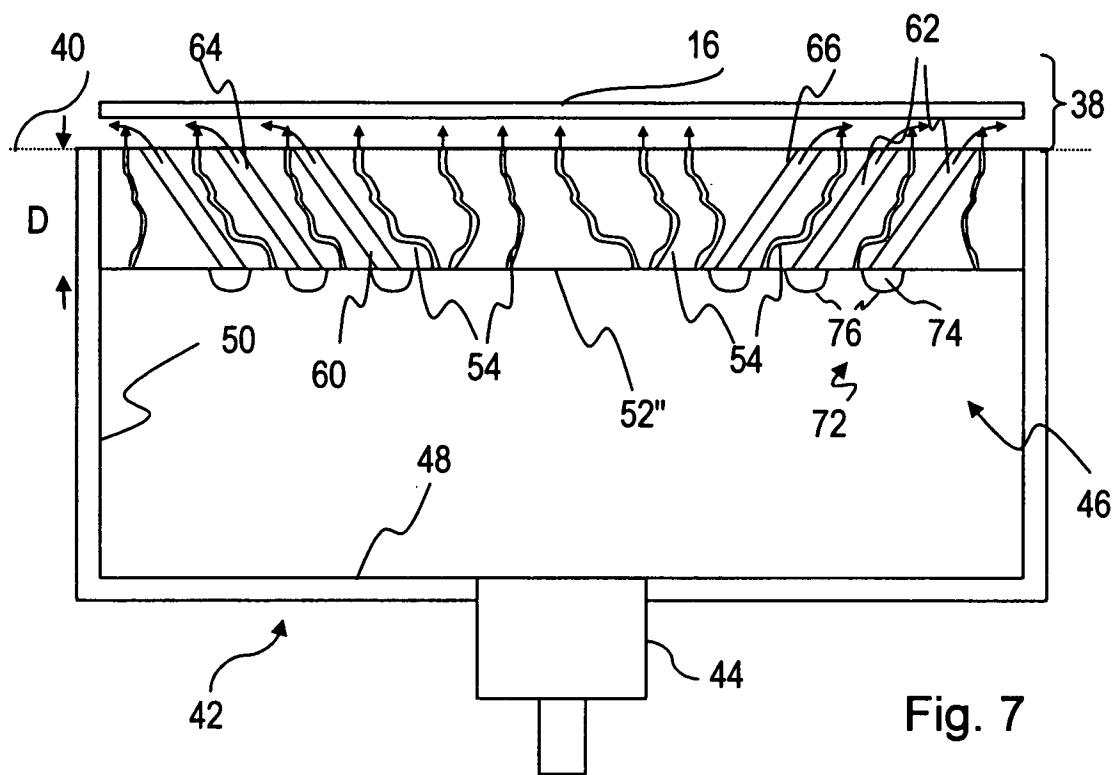


Fig. 7

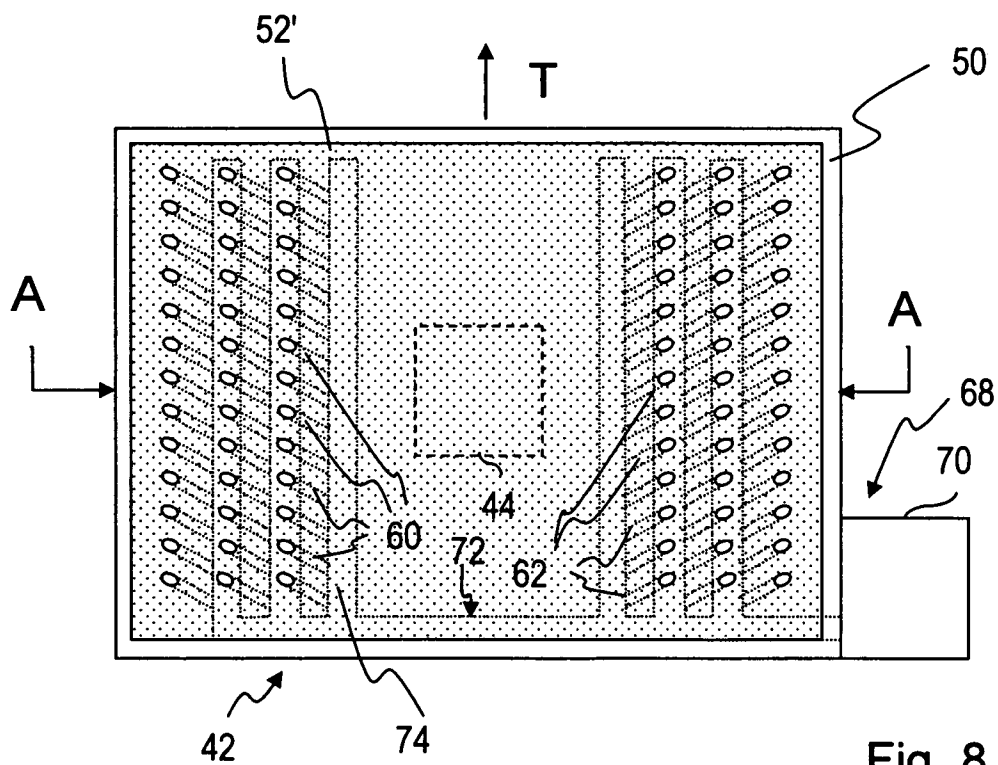


Fig. 8

6/10

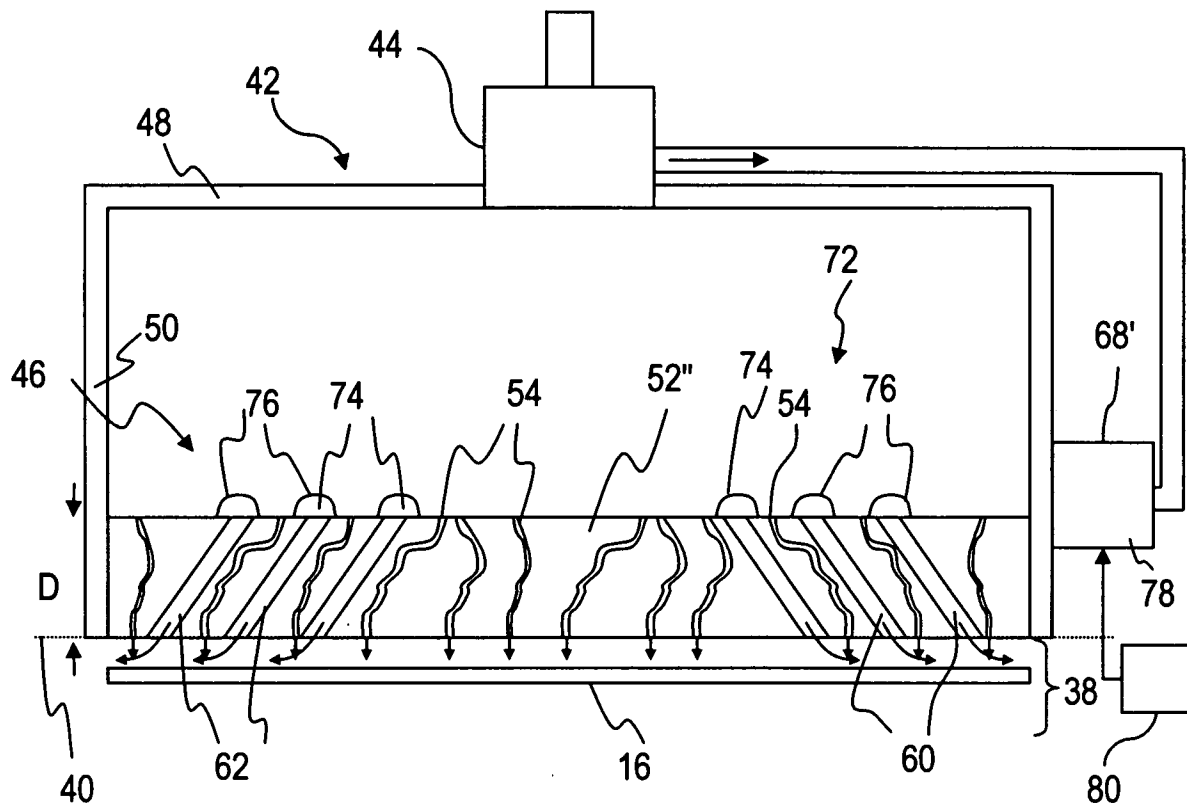


Fig. 9

7/10

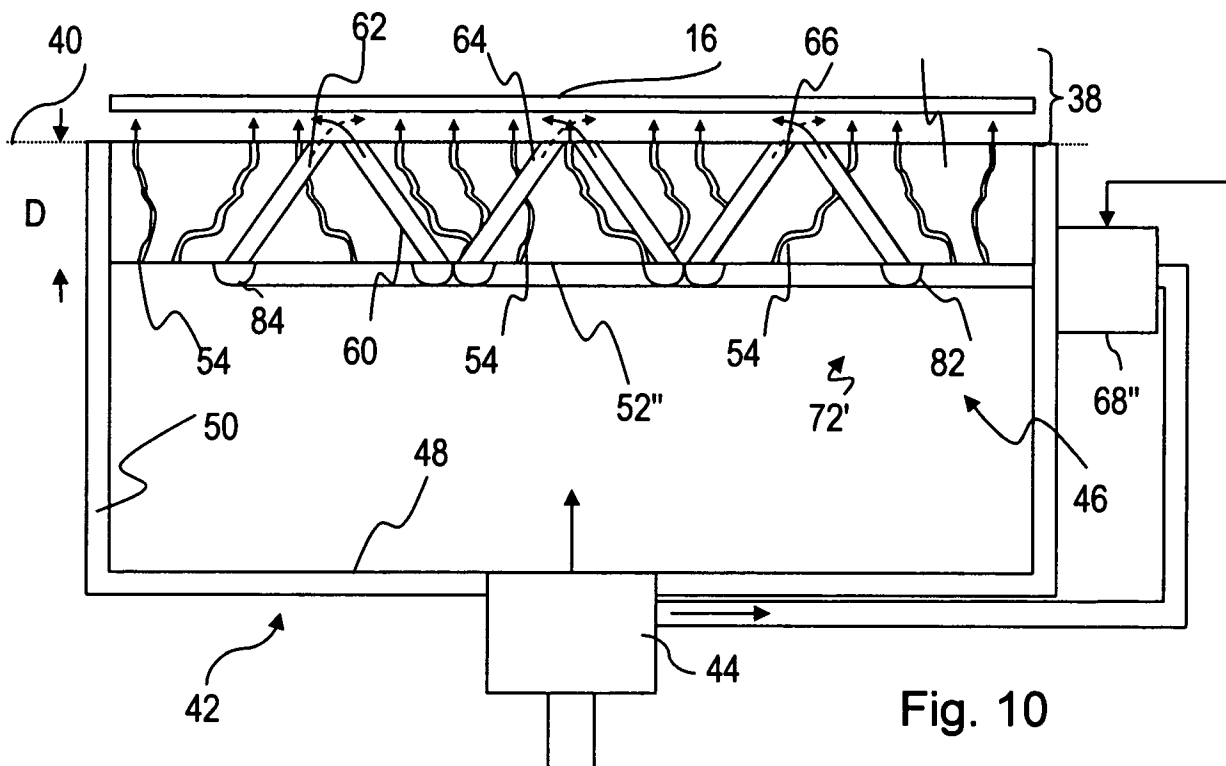


Fig. 10

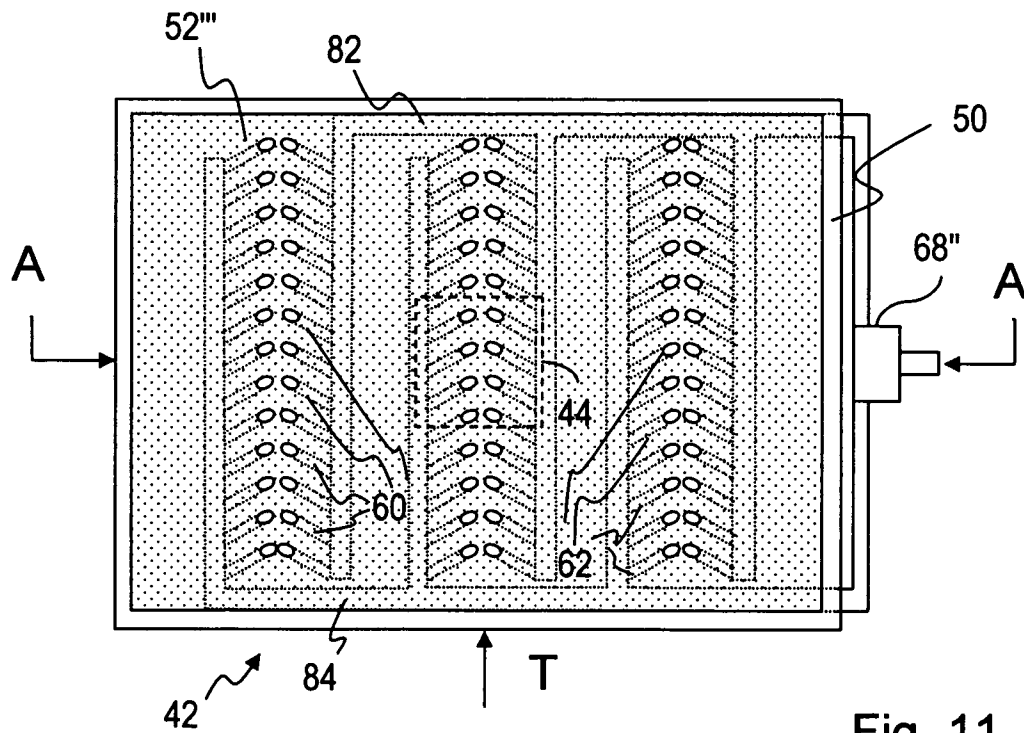


Fig. 11

8/10

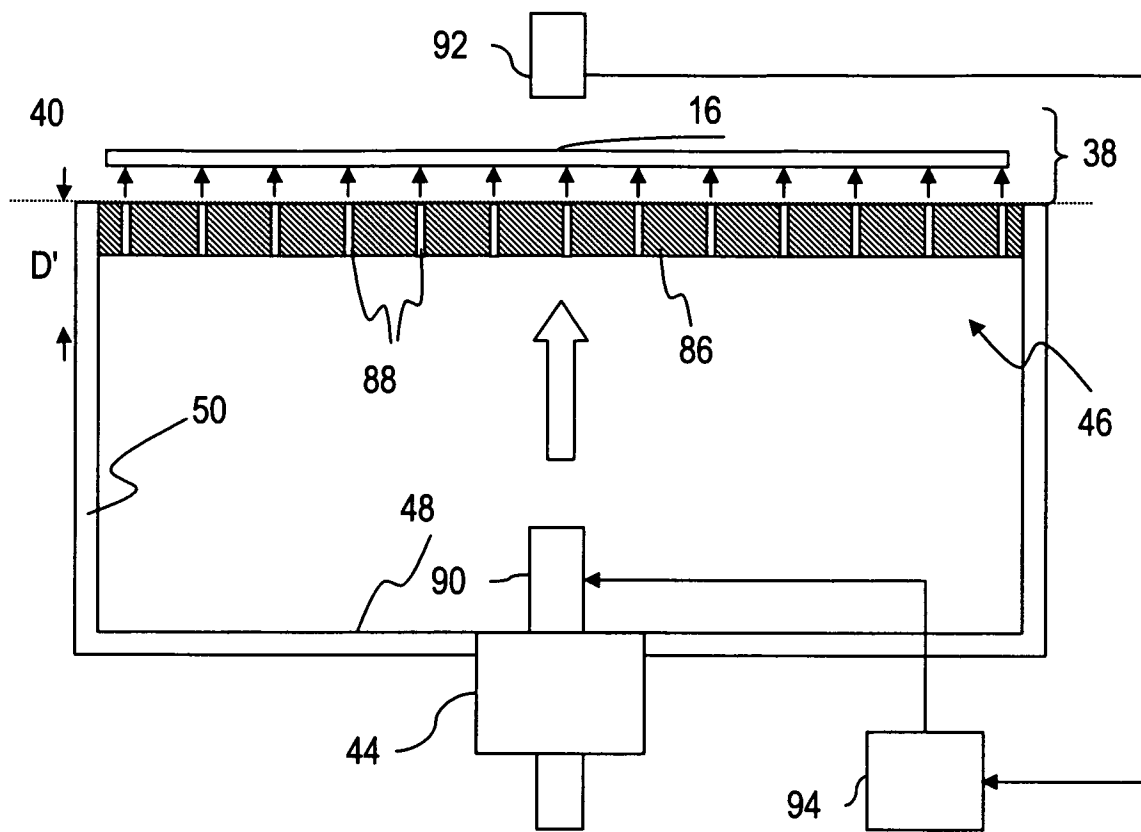
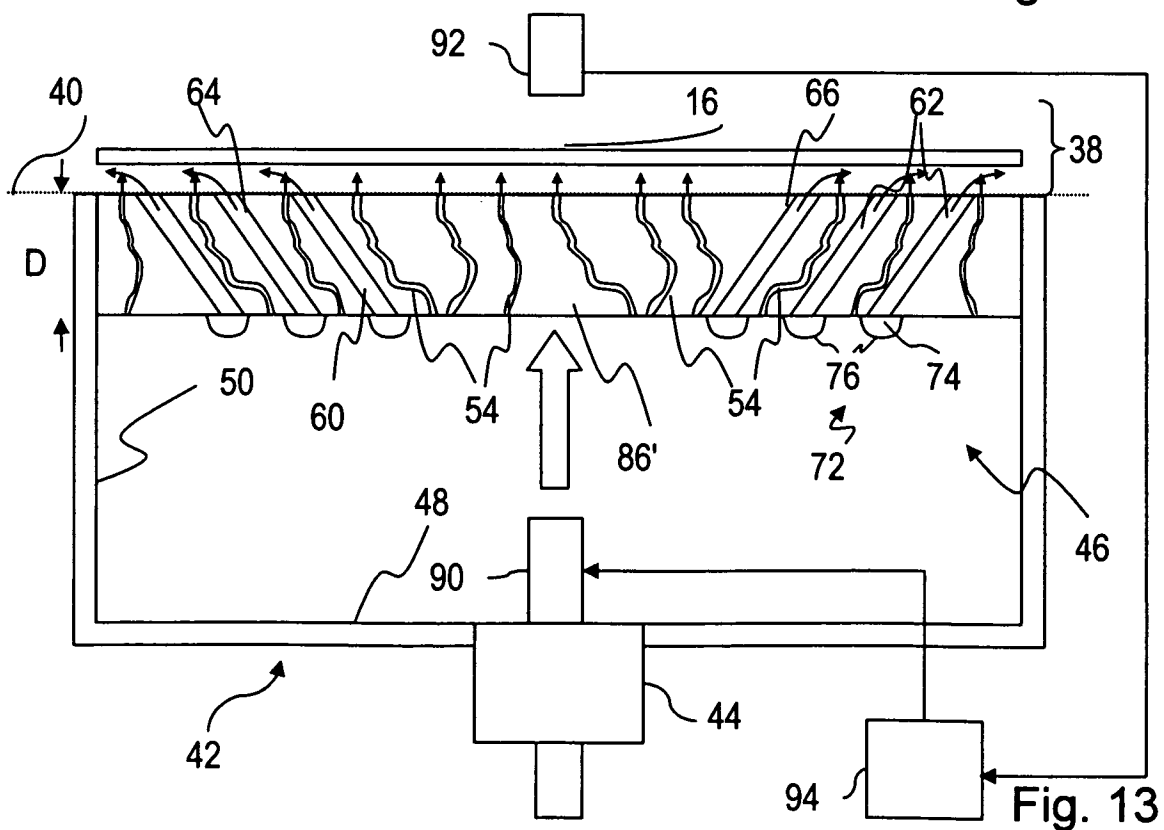


Fig. 12



9/10

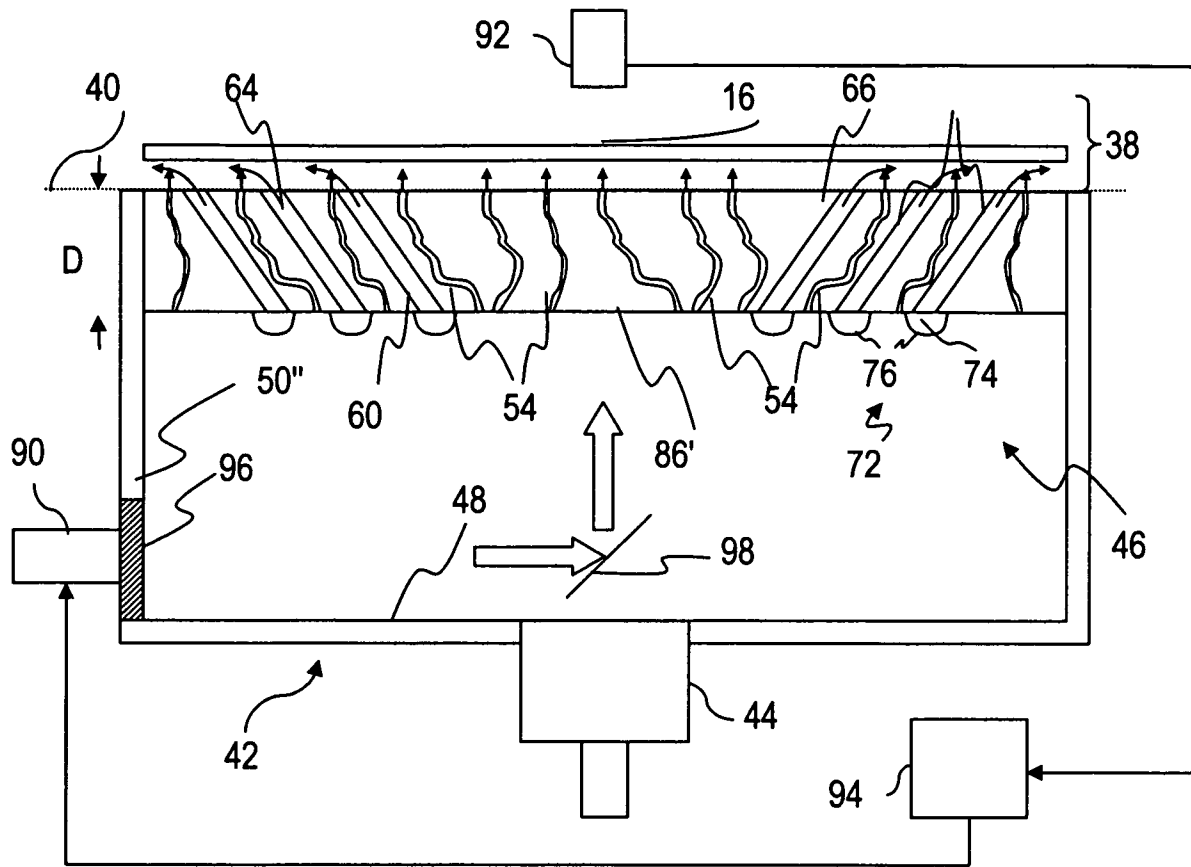


Fig. 14

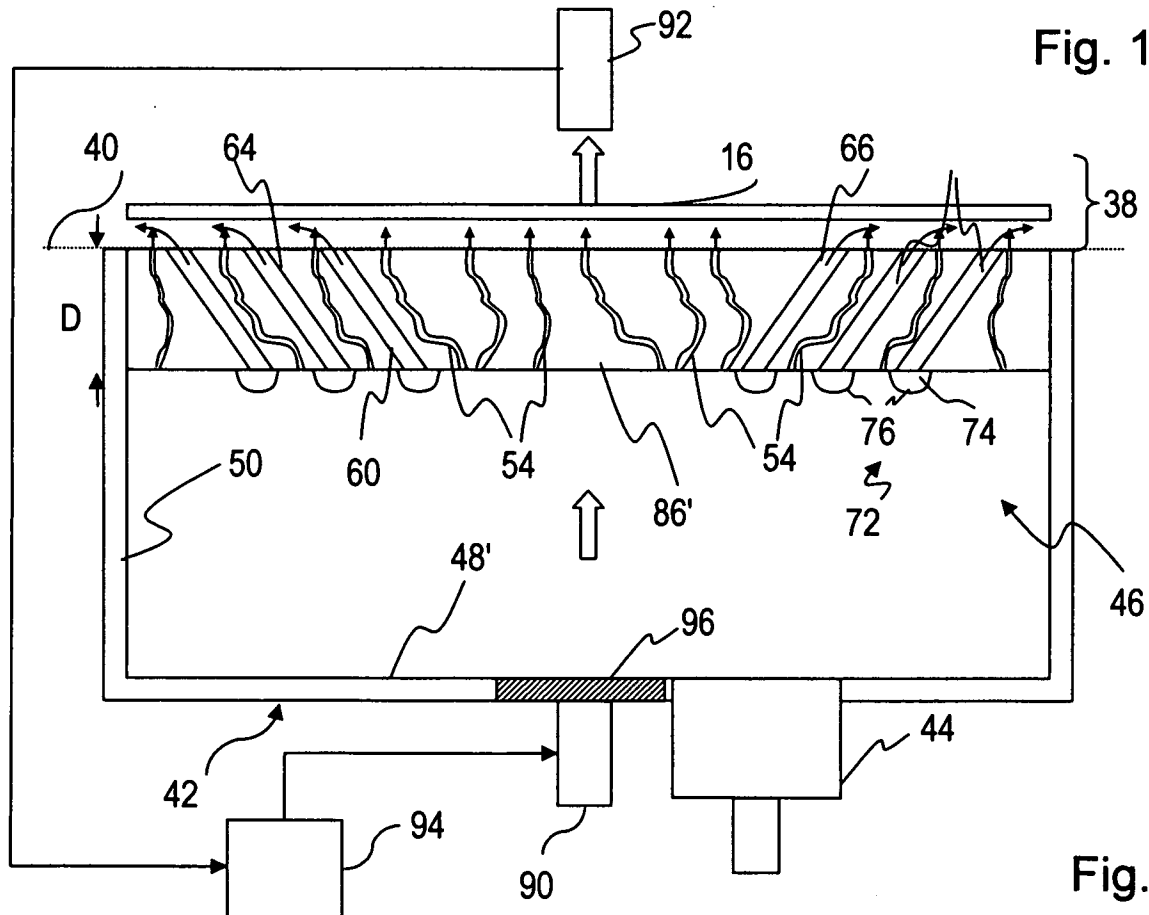


Fig. 15

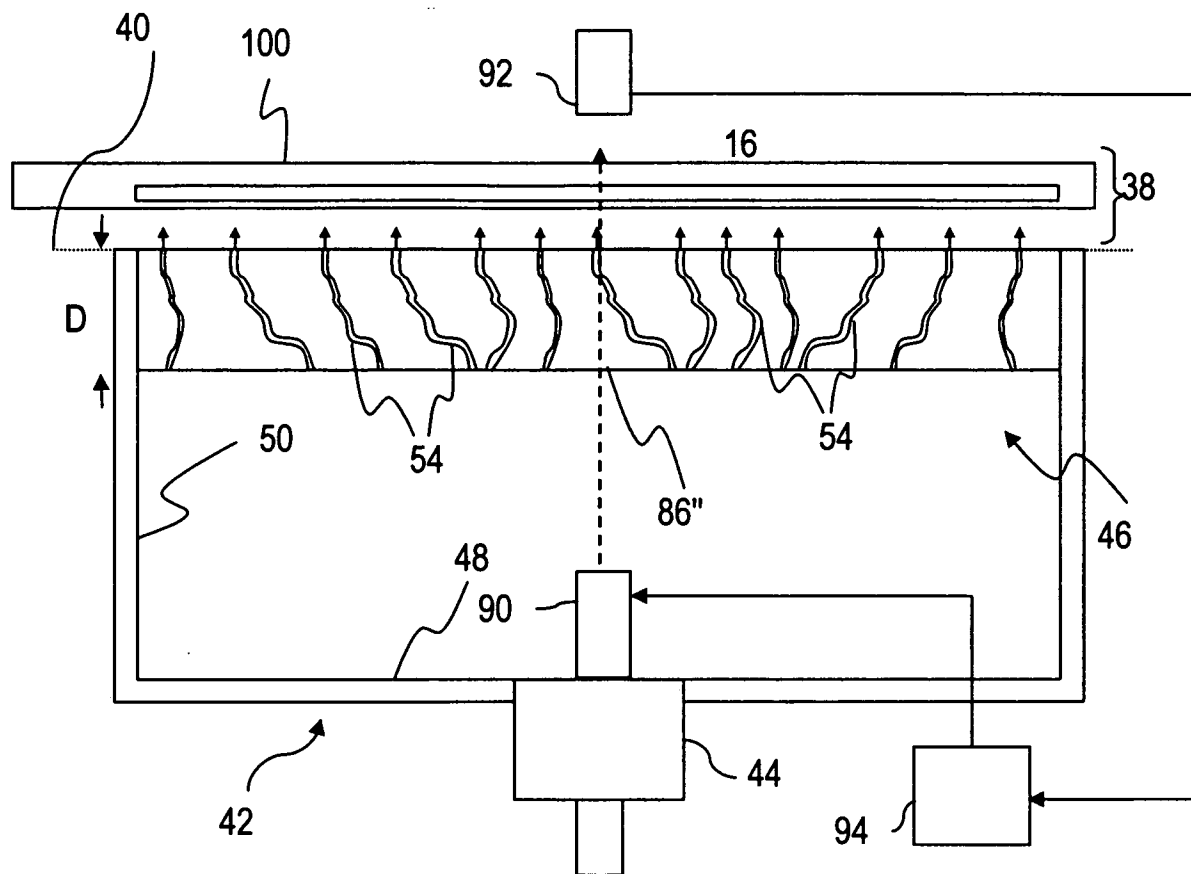


Fig. 16