



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 04 047 T2 2005.08.25**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 145 855 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 04 047.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 303 300.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **06.04.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **30.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.08.2005**

(51) Int Cl.7: **B41J 2/14**

(30) Unionspriorität:

**548709 13.04.2000 US**

(73) Patentinhaber:

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

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049  
Pullach**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, ES, FR, GB, IT, NL**

(72) Erfinder:

**Torgerson, Joseph M., Philomath, US; Bakkom,  
Angela White, Corvallis, US; MacKenzie, Mark H.,  
Corvallis, US**

(54) Bezeichnung: **Druckkopf-Substrat mit Tintentropfenerzeugern gruppiert abwechselnd an einer und beiden Seiten der Tintenzufuhrkanäle**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

## Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf ein Tintenstrahldrucken und insbesondere auf einen Dünnfilmtintenstrahldruckkopf, der Tintentropfengeneratorarrays und Tintenzufuhrschlitze aufweist, die konfiguriert sind, um eine Druckkopfsubstratgröße zu reduzieren.

**[0002]** Der Stand der Technik ist bei Tintenstrahldrucken relativ weit fortgeschritten. Kommerzielle Produkte, wie z. B. Computerdrucker, Graphikplotter und Faxgeräte sind mit Tintenstrahltechnologie zum Erzeugen gedruckter Medien implementiert worden. Die Beiträge von Hewlett-Packard Company zu der Tintenstrahltechnologie sind z. B. in verschiedenen Artikeln in dem Hewlett-Packard Journal, Bd. 36, Nr. 5 (Mai 1985); Bd. 39, Nr. 56 (Oktober 1988); Bd. 43, Nr. 4 (August 1992); Bd. 43, Nr. 6 (Dezember 1992); und Bd. 45, Nr. 1 (Februar 1994) beschrieben.

**[0003]** Im Allgemeinen wird ein Tintenstrahlbild gemäß einer exakten Platzierung von Tintentropfen, die durch eine Tintentropfen erzeugende Vorrichtung, die als Tintenstrahldruckkopf bekannt ist, emittiert werden, auf ein Druckmedium gebildet. Normalerweise wird ein Tintenstrahldruckkopf an einem bewegbaren Druckwagen gehalten, der die Oberfläche des Druckmediums überquert und gesteuert wird, um Tintentropfen zu geeigneten Zeitpunkten gemäß einem Befehl eines Mikrocomputers oder einer anderen Steuerung auszustoßen, wobei es beabsichtigt ist, dass die Zeitgebung der Aufbringung der Tintentropfen einem Pixelmuster des Bildes, das gedruckt wird, entspricht.

**[0004]** Ein typischer Hewlett-Packard-Tintenstrahldruckkopf umfasst ein Array von exakt gebildeten Düsen in einer Öffnungsplatte, die an einer Tintensperrschicht angebracht ist, die wiederum an einer Dünnfilmsubstruktur angebracht ist, die Tintenabfeuerheizwiderstände und eine Vorrichtung zum Freigeben der Widerstände implementiert. Die Tintensperrschicht definiert Tintenkanäle, die Tintenammern umfassen, die über zugeordneten Tintenabfeuerwiderständen angeordnet sind, und die Düsen in der Öffnungsplatte sind mit zugeordneten Tintenammern ausgerichtet. Tintentropfengeneratorregionen sind durch die Tintenammern und Abschnitte der Dünnfilmsubstruktur und der Öffnungsplatte, die zu den Tintenammern benachbart sind, gebildet.

**[0005]** Die Dünnfilmsubstruktur ist normalerweise zusammengesetzt aus einem Substrat, wie z. B. Silizium, an dem verschiedene Dünnfilmschichten gebildet sind, die Dünnfilmtintenabfeuerwiderstände bilden, einer Vorrichtung zum Freigeben der Widerstände und auch Verbindungen zu Verbindungsan-

schlussflächen, die für externe elektrische Verbindungen mit dem Druckkopf bereitgestellt sind. Die Tintensperrschicht ist normalerweise ein Polymermaterial, das als ein Trockenfilm auf die Dünnfilmsubstruktur laminiert ist, und ist konzipiert, um photodefinitierbar und sowohl UV- als auch thermisch härtbar zu sein. Bei einem Tintenstrahldruckkopf eines Schlitzzufuhrentwurfs wird Tinte von einem oder mehr Tintenreservoirs durch einen oder mehr Tintenzufuhrschlitze, die in dem Substrat gebildet sind, den verschiedenen Tintenammern zugeführt.

**[0006]** Ein Beispiel der physischen Anordnung der Öffnungsplatte, der Tintensperrschicht und der Dünnfilmsubstruktur ist auf Seite 44 des Hewlett-Packard Journal vom Februar 1994, wie oben zitiert, veranschaulicht. Weitere Beispiele von Tintenstrahldruckköpfen sind in den gemeinschaftlich übertragenen U.S.-Patenten 4,719,477 und 5,317,346 dargelegt.

**[0007]** Die europäische Patentanmeldung EP-A-0554907 offenbart einen Tintenstrahlzeichnungskopf, der eine Düsenplatte umfasst, die vier Reihen von Düsenöffnungen A, B, C, D aufweist. Ein erstes Durchgangsloch dient als ein Tintenlieferweg zum Aufnehmen von Tinte von einem Tank durch einen Liefereinlass. Das erste Durchgangsloch kommuniziert mit dem zweiten, dritten und vierten Durchgangsloch, die als Reservetanks dienen. Druckerzeugende Kammern für die Düsenöffnungsreihen A und D, die zu äußerst an der Düsenplatte positioniert sind, nehmen Tinte von unabhängigen Reservetanks auf (d. h. dem zweiten und vierten Durchgangsloch). Die Düsenöffnungsreihen B und C, die in der Mitte der Düsenplatte positioniert sind, nehmen Tinte von dem gemeinsamen Reservetank auf, bei dem es sich um das dritte Durchgangsloch handelt.

**[0008]** Betrachtungen mit Dünnfilmtintenstrahldruckköpfen umfassen eine gesteigerte Substratgröße und/oder Substratbrüchigkeit, wenn mehr Tintentropfengeneratoren und/oder Tintenzufuhrschlitze eingesetzt sind. Es besteht folglich ein Bedarf an einem verbesserten Tintenstrahldruckkopf, der kompakt ist und eine große Anzahl von Tintentropfengeneratoren aufweist.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0009]** Gemäß der Erfindung wird eine Tintenstrahl-druckvorrichtung, wie dieselbe in Anspruch 1 dargelegt ist, geschaffen.

**[0010]** Gemäß der Erfindung wird ferner ein Druckverfahren, wie dasselbe in Anspruch 8 dargelegt ist, geschaffen.

**[0011]** Weitere wahlweise Aspekte der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 7 und 9 dargelegt.

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0012]** Fachleute werden die Vorteile und Merkmale der offenbarten Erfindung ohne Weiteres aus der folgenden, detaillierten Beschreibung erkennen, wenn dieselbe zusammen mit den Zeichnungen gelesen wird. Es zeigen:

**[0013]** [Fig. 1](#) eine nicht maßstabsgetreue schematische Draufsichtsdarstellung des Entwurfs eines Tintenstrahl Druckkopfes, der die Erfindung einsetzt.

**[0014]** [Fig. 2](#) eine schematische, teilweise auseinandergezogene, perspektivische Ansicht des Tintenstrahl Druckkopfes von [Fig. 1](#).

**[0015]** [Fig. 3](#) eine nicht maßstabsgetreue, schematische Teildraufsichtsdarstellung des Tintenstrahl Druckkopfes von [Fig. 1](#).

**[0016]** [Fig. 4](#) eine nicht maßstabsgetreue, schematische Teildraufsicht eines anderen Tintenstrahl Druckkopfes, der die Erfindung einsetzt.

**[0017]** [Fig. 5](#) eine nicht maßstabsgetreue, schematische Grundrissunteransicht der Dünnfilmsstruktur des Tintenstrahl Druckkopfes von [Fig. 1](#), die Haftkontaktbereiche veranschaulicht.

**[0018]** [Fig. 6](#) eine nicht maßstabsgetreue, schematische Abbildung einer Druckkassette, die einen Kopfbereich umfasst, an dem der Tintenstrahl Druckkopf von [Fig. 1](#) oder [Fig. 3](#) angebracht werden kann.

**[0019]** [Fig. 7](#) eine nicht maßstabsgetreue, schematische, perspektivische Ansicht eines Druckers, bei dem der Druckkopf der Erfindung eingesetzt werden kann.

## Detaillierte Beschreibung der Offenbarung

**[0020]** Bei der folgenden detaillierten Beschreibung und bei den zahlreichen Zeichnungsfiguren sind gleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen identifiziert.

**[0021]** Mit jetziger Bezugnahme auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ist darin schematisch eine nicht maßstabsgetreue, schematische, perspektivische Ansicht eines Tintenstrahl Druckkopfes veranschaulicht, bei dem die Erfindung eingesetzt sein kann und der in der Regel umfasst: (a) eine Dünnfilmsstruktur oder einen -chip **11**, die bzw. der ein Substrat, wie z. B. Silizium, aufweist und verschiedene Dünnfilmschichten, die darauf gebildet sind, aufweist, (b) eine Tintensperrschicht **12**, die auf der Dünnfilmsstruktur **11** angeordnet ist, und (c) eine Öffnungs- oder Düsenplatte **13**, die laminar an dem oberen Ende der Tintensperre **12** angebracht ist.

**[0022]** Die Dünnfilmsstruktur **11** ist gemäß herkömmlicher Techniken für integrierte Schaltungen gebildet und umfasst Dünnfilmheizwiderstände **56**, die darin gebildet sind. Die Tintensperrschicht **12** ist aus einem Trockenfilm gebildet, der auf die Dünnfilmsstruktur **11** wärme- und drucklaminiert ist und photodefiniert ist, um darin Tintenammern **19** und Tintenkanäle **29** zu bilden, die über Widerstandsregionen angeordnet sind, in denen die Heizwiderstände gebildet sind. Goldverbindungsanschlussflächen **74**, die für externe elektrische Verbindungen in Eingriff genommen werden können, sind an den Enden der Dünnfilmsstruktur **11** angeordnet und sind nicht durch die Tintensperrschicht **12** bedeckt. Als ein veranschaulichendes Beispiel weist das Sperrschichtmaterial einen acrylatbasierten Photopolymer trockenfilm auf, wie z. B. den Photopolymer trockenfilm der Marke „Parad“, der von E. I. duPont de Nemours and Company aus Wilmington, Delaware, erhältlich ist. Ähnliche Trockenfilme umfassen andere duPont-Produkte, wie z. B. den Trockenfilm der Marke „Riston“, und Trockenfilme, die durch andere chemische Anbieter hergestellt werden. Die Öffnungsplatte **13** weist z. B. ein planares Substrat auf, das aus einem Polymermaterial zusammengesetzt ist, und bei dem die Öffnungen durch eine Laserablation gebildet sind, wie es z. B. in dem ebenfalls übertragenen U.S.-Patent Nr. 5,469,199 offenbart ist. Die Öffnungsplatte kann auch ein plattiertes Metall, wie z. B. Nickel, aufweisen.

**[0023]** Wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, sind die Tintenammern **19** in der Tintensperrschicht **12** insbesondere über jeweiligen Tintenabfeuerwiderständen **56** angeordnet, und jede Tintenammern **19** ist definiert durch verbundene Kanten oder Wände einer Kammeröffnung, die in der Sperrschicht **12** gebildet ist. Die Tintenkanäle **29** sind durch weitere Öffnungen, die in der Sperrschicht **12** gebildet sind, definiert und sind einstückig mit jeweiligen Tintenabfeuerammern **19** verbunden. Die [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) veranschaulichen als ein Beispiel einen schlitzzgespeisten Tintenstrahl Druckkopf, bei dem die Tintenkanäle sich zu einer Kante hin öffnen, die durch einen Tintenzufuhrschlitz in der Dünnfilmsstruktur gebildet ist, wodurch die Kante des Tintenzufuhrschlitzes eine Zufuhrkante bildet.

**[0024]** Die Öffnungsplatte **13** umfasst Öffnungen oder Düsen **21**, die über jeweiligen Tintenammern **19** so angeordnet sind, dass jeder Tintenabfeuerwiderstand **56**, eine zugeordnete Tintenammern **19** und eine zugeordnete Öffnung **21** ausgerichtet sind und einen Tintentropfengenerator **40** bilden.

**[0025]** Obwohl der offenbarte Druckkopf so beschrieben wurde, dass derselbe eine Sperrschicht und eine getrennte Öffnungsplatte aufweist, sei darauf hingewiesen, dass die Erfindung bei Druckköpfen implementiert werden kann, die eine integrierte

Sperr-/Öffnungsstruktur aufweisen, die unter Verwendung einer einzigen Photopolymerschicht hergestellt werden kann, die mit einem Mehrfachbelichtungsprozess belichtet und dann entwickelt wird.

**[0026]** Die Tintentropfengeneratoren **40** sind in vier Spaltenarrays oder -gruppen **61, 62, 63, 64** angeordnet, die relativ zu einer Referenzachse L quer voneinander beabstandet sind. Die Heizwiderstände **56** jeder Tintentropfengeneratorgruppe sind in der Regel mit der Referenzachse L ausgerichtet und weisen eine vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung oder einen Düsenabstand (P1 oder P2, wie hierin näher beschrieben) entlang der Referenzachse L auf. Zwei Tintentropfengeneratorgruppen **61** bzw. **64** sind benachbart zu gegenüberliegenden Kanten **51** bzw. **52** der Dünnfilmsubstruktur **11** positioniert, während zwei Tintentropfengeneratorgruppen **62, 63** in dem Mittelabschnitt der Dünnfilmsubstruktur so positioniert sind, dass die beiden Tintentropfengeneratorgruppen **62, 63** sich zwischen und innerhalb der Tintentropfengeneratorgruppen **61, 64**, die außerhalb gelegene Gruppen sind, befinden. Als ein veranschaulichendes Beispiel ist die Dünnfilmsubstruktur rechteckig und gegenüberliegende Kanten **51, 52** derselben sind Längskanten der Längenabmessung, während gegenüberliegende Kanten **53, 54** von der Breitenabmessung sind, die geringer ist als die Längenabmessung des Druckkopfes. Die Längskanten **51, 52** können parallel zu der Referenzachse L sein. Bei der Verwendung kann die Referenzachse L mit der Medienvorschubachse, wie dieselbe in der Regel bezeichnet wird, ausgerichtet sein.

**[0027]** Obwohl die Tintentropfengeneratoren **40** jeder Tintentropfengeneratorgruppe so abgebildet sind, dass sie im Wesentlichen kollinear sind, sei darauf hingewiesen, dass einige der Tintentropfengeneratoren **40** einer Tintentropfengeneratorgruppe sich leicht abseits der Mittellinie der Spalte befinden können, um z. B. Abfeuertverzögerungen auszugleichen.

**[0028]** Insofern als jeder der Tintentropfengeneratoren **40** einen Heizwiderstand **56** umfasst, sind die Heizwiderstände folglich in Gruppen oder Arrays angeordnet, die den Tintentropfengeneratoren entsprechen. Aus praktischen Gründen wird auf die Heizwiderstandarrays oder -gruppen mit den gleichen Bezugszeichen **61, 62, 63, 64** Bezug genommen.

**[0029]** Die Tintentropfengeneratoren **40** der außerhalb gelegenen Gruppe **61**, die zu der Längskante **51** der Dünnfilmsubstruktur **11** benachbart ist, weisen eine Mitte-zu-Mitte-Beabstandung (oder einen Düsenabstand) P1 entlang der Referenzachse auf, und die Tintentropfengeneratoren **40** der außerhalb gelegenen Gruppe **64**, die zu der Längskante **52** benachbart ist, weisen ebenfalls die Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P1 auf. Die Tintentropfengeneratoren **40** der innerhalb gelegenen Gruppe **62** weisen eine Mit-

te-zu-Mitte-Beabstandung P2 entlang der Referenzachse auf, die sich von der Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P1 unterscheidet, und die Tintentropfengeneratoren **40** der innerhalb gelegenen Gruppe **63** weisen ebenfalls die Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P2 auf. In anderen Worten, die Tintentropfengeneratoren **40** jeder der außerhalb gelegenen Gruppen **61, 64** sind innerhalb der Gruppe entlang der Referenzachse L enger oder weiter voneinander beabstandet als die Tintentropfengeneratoren **40** jeder der innerhalb gelegenen Gruppen **62, 63**.

**[0030]** Als ein veranschaulichendes Beispiel beträgt die Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P2 das Doppelte der Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P1, und die Tintentropfengeneratoren **40** der innerhalb gelegenen Gruppe **62** sind entlang der Referenzachse relativ zu den Tintentropfengeneratoren **40** der innerhalb gelegenen Gruppe **63** so versetzt, dass eine kombinierte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung PC der Tintentropfengeneratoren der innerhalb gelegenen Gruppen **62, 63** im Wesentlichen gleich der Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P1 ist. Allgemeiner kann die Mitte-zu-Mitte-Beabstandung P2 der Tintentropfengeneratoren **40** jeder der innerhalb gelegenen Gruppen **62, 63** so ausgewählt sein, dass die zusammengesetzte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung PC der Kombination der innerhalb gelegenen Gruppen **62, 63** entlang der Referenzachse L ein ganzzahliges Mehrfaches der Mitte-zu-Mitte- oder Düsen-Beabstandung P1 jeder der außerhalb gelegenen Gruppen **61, 64** ist.

**[0031]** Die vorhergehende Anordnung von Tintentropfengeneratoren kann bei einem ausschließlich schlitzzugespeisten Druckkopf, wie derselbe in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt ist, oder bei einem kantengespeisten und schlitzzugespeisten Druckkopf, wie derselbe in [Fig. 4](#) gezeigt ist, implementiert sein. Insbesondere nehmen die innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppen **62, 63** Tinte von dem gleichen Tintenzufuhrschlitz **72** auf, und erzeugen damit Tintentropfen der gleichen Farbe, während die außerhalb gelegenen Gruppen **61, 64** Tinte entweder von unterschiedlichen Schlitz **71, 73** oder von unterschiedlichen Außenkanten **51, 52** aufnehmen, so dass die außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppen **61** bzw. **64** Tintentropfen unterschiedlicher Farben bzw. gleicher Farbe erzeugen können. Als ein veranschaulichendes Beispiel können in dem Maße, in dem bei der Herstellung des Druckkopfes die Platzierung und/oder Ausrichtung der Tintentropfengeneratoren **40** der innerhalb gelegenen Gruppen **62, 63** nicht so exakt ist wie die Platzierung und/oder Ausrichtung der Tintentropfengeneratoren der außerhalb gelegenen Gruppen **61, 64**, die Tintentropfengeneratoren **40** der innerhalb gelegenen Gruppen **62, 63** konfiguriert sein, um Tropfen einer Farbe zu erzeugen, die eine höhere Punktgrößenschwelle visueller Schärfe aufweist, wie z. B. Gelb in einem Cyan-Gelb-Magenta-Farbsystem. Auf diese Weise wer-

den, da Punktplatzierungsfehler von gelben Punkten weniger auffällig sind, gelbe Punkte durch Tintentropfengeneratoren erzeugt, die dazu neigen, größere Punktplatzierungsfehler zu erzeugen.

**[0032]** Die Dünnfilmsubstruktur **11** des Druckkopfes von [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) umfasst insbesondere Tintenzufuhrschlitze **71**, **72**, **73**, die mit der Referenzachse L ausgerichtet sind und relativ zu einer Referenzachse L quer voneinander beabstandet sind. Der Tintenzufuhrschlitz **72** ist zwischen den innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppen **62**, **63** positioniert und führt diesen Tintentropfengeneratorgruppen Tinte zu, während die Tintenzufuhrschlitze **71**, **73** innerhalb der außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **61** bzw. der außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **64** positioniert sind und Tinte jeweils nur den Tintentropfengeneratoren **40** einer benachbarten außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe bereitstellen. Insbesondere ist der Tintenzufuhrschlitz **71** zwischen der außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **61** und der innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **62** positioniert, ist aber fluidisch nur mit der außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **61** gekoppelt, die zu der Kante **51** der Dünnfilmsubstruktur benachbart ist. Ähnlich ist der Tintenzufuhrschlitz **73** zwischen der außerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **64** und der innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **63** positioniert, ist aber fluidisch nur mit der Tintentropfengeneratorgruppe **64** gekoppelt, die zu der Kante **52** der Dünnfilmsubstruktur **11** benachbart ist. In anderen Worten, es handelt sich bei dem Tintenzufuhrschlitz **72** um einen Doppelkanten- oder Doppelseiten-Zuführtintenschlitz, während es sich bei jedem der außerhalb gelegenen Tintenzufuhrschlitze **71**, **73** um einen Einfachkanten- oder Einfachseiten-Zuführtintenschlitz handelt.

**[0033]** Die Dünnfilmsubstruktur **11** umfasst ferner eine erste Schaltungsregion **81**, die zwischen einem lateral äußersten Tintenzufuhrschlitz **71** und der innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **62** angeordnet ist, und eine zweite Schaltungsregion **82**, die zwischen dem anderen lateral äußersten Tintenzufuhrschlitz **73** und der innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppe **63** angeordnet ist. Die erste Schaltungsregion **81** ist für eine Treiberschaltungsanordnung (z. B. Treibertransistoren und/oder Verbindungsleitungen) für die innerhalb gelegene Tintentropfengeneratorgruppe **62** verfügbar, während die zweite Schaltungsregion **82** für eine Treiberschaltungsanordnung für die innerhalb gelegene Tintentropfengeneratorgruppe **63** verfügbar ist.

**[0034]** Mit jetziger Bezugnahme auf [Fig. 4](#) kann der oben beschriebene Entwurf der Tintentropfengeneratoren **40** bei einem kantengespeisten und schlitze gespeisten Druckkopf implementiert sein, wobei die Tintenkanäle **19**, die in die außerhalb gelegenen Tinten-

generatorgruppen **61**, **64** führen, sich zu den Längskanten **51**, **52** des Dünnfilmsubstrats **11** hin öffnen. Beispiele für kantengespeiste Druckköpfe sind in den ebenfalls übertragenen U.S.-Patenten 5,604,519; 5,638,101; und 3,568,171 offenbart. Die innerhalb gelegenen Tintentropfengeneratorgruppen **62**, **63** nehmen Tinte von einem Tintenzufuhrschlitz **72** auf, der zwischen den innerhalb gelegenen Gruppen **62**, **63** positioniert ist.

**[0035]** Der offenbarte Entwurf von Tintentropfengeneratoren eines Tintenstrahl-druckkopfes und der Entwurf von Tintenzufuhrschlitzen eines Tintenstrahl-druckkopfes vermeiden vorteilhaft eine Dünnfilmsubstratbrüchigkeit und liefern eine starke, kompakte Dünnfilmsubstruktur im Hinblick auf eine Struktur zwischen den Kanten der Dünnfilmsubstruktur und den Schlitzen **71**, **73** sowie auf eine Struktur zwischen den Schlitzen **71**, **72**, **73**. Insbesondere mit Bezug auf [Fig. 5](#) stellt der Entwurf der Dünnfilmsubstruktur **11** ferner einen optimalen Grenzflächenbereich **83** an der unteren Seite der Dünnfilmsubstruktur **11** bereit zum Anbringen des Druckkopfes an einem Kopfbereich **91** eines Druckkassettenkörpers **90** ([Fig. 6](#)). Der Grenzflächenbereich **83** ist insbesondere ein Bereich an der unteren Seite der Dünnfilmsubstruktur **11**, der durch ein Haftmittel kontaktiert werden kann, das verwendet wird, um den Druckkopf an einem Kopfbereich **91** eines Druckkassettenkörpers **90** anzubringen. Der Grenzflächenbereich **83** weist insbesondere nebeneinanderliegende, sich längs erstreckende geschlossene Schleifen auf, die Öffnungen der Schlitze **71**, **72** bzw. **73** an der unteren Oberfläche der Dünnfilmsubstruktur **11** umgeben. Der Kopfbereich **91** der Druckkassette **90** umfasst insbesondere Flansche **95**, die Tintenschlitze **93** umgeben und mit der Grenzflächenstruktur **83** an der unteren Seite der Dünnfilmsubstruktur zusammenpassen und haftend an der unteren Seite der Dünnfilmsubstruktur angebracht werden. Zum Beispiel wird ein Haftmittel-tropfen an den Flanschen **95** des Kopfbereichs **91** gebildet, und der Druckkopf wird dann auf den Kopfbereich **91** gepresst, wobei die Grenzflächenstruktur **83** sich in Ausrichtung mit den Flanschen **95** des Kopfbereiches befindet. Auf diese Weise bilden die Tintenschlitze in einem Kassettenkörper **90**, das Haftmittel und die Tintenzufuhrschlitze in dem Druckkopf wirksam jeweilige Kanäle zum Transportieren von Tinte von Reservoirs in dem Druckkassettenkörper **90** zu den Tintenkanälen des Tintenstrahl-druckkopfes.

**[0036]** Mit jetziger Bezugnahme auf [Fig. 7](#) ist darin eine schematische, perspektivische Ansicht eines Beispiels einer Tintenstrahl-druckvorrichtung **110** dargestellt, bei der die oben beschriebenen Druckköpfe eingesetzt sein können. Die Tintenstrahl-druckvorrichtung **110** von [Fig. 7](#) umfasst ein Chassis **122**, das durch ein Gehäuse oder eine Einfassung **124**, normalerweise aus einem geformten Kunststoffmaterial,



umgeben ist. Das Chassis **122** ist z. B. aus Blech gebildet und umfasst eine vertikale Tafel **122a**. Blätter eines Druckmediums werden durch ein adaptives Druckmedienhandhabungssystem **126**, das eine Zufuhrablage **128** zum Lagern von Druckmedien vor einem Drucken umfasst, einzeln durch eine Druckzone **125** geführt. Bei dem Druckmedium kann es sich um jeden beliebigen Typ eines geeigneten, druckfähigen Blattmaterials handeln, wie z. B. Papier, Kartenmaterial, Transparentfolien, Mylar u. ä., aber aus praktischen Gründen sind die veranschaulichten Ausführungsbeispiele so beschrieben, dass sie Papier als das Druckmedium verwenden. Eine Reihe von herkömmlichen, motorgetriebenen Rollen, einschließlich einer Antriebsrolle **129**, die durch einen Schrittgebermotor angetrieben wird, können verwendet werden, um Druckmedien von der Zufuhrablage **128** in die Druckzone **125** zu bewegen. Nach dem Drucken treibt die Antriebsrolle **129** das bedruckte Blatt auf ein Paar zurückziehbarer Ausgabetrockenflügelbauglieder **130**, die ausgezogen gezeigt sind, um ein bedrucktes Blatt aufzunehmen. Die Flügelbauglieder **130** halten das frisch bedruckte Blatt eine kurze Zeit lang über jeglichen vorhergehend bedruckten Blättern, die noch in einer Ausgabeablage **132** trocknen, bevor dieselben sich zu den Seiten zurückdrehen, wie es durch gebogene Pfeile **133** gezeigt ist, um das frisch bedruckte Blatt in die Ausgabeablage **132** fallen zu lassen. Das Druckmedienhandhabungssystem kann eine Reihe von Einstellungsmechanismen zum Aufnehmen unterschiedlicher Größen von Druckmedien, einschließlich Letter, Legal, A4, Umschläge usw., umfassen, wie z. B. einen Gleitlängeneinstellungsarm **134** und einen Umschlagszufuhrschlitz **135**.

**[0037]** Der Drucker von [Fig. 7](#) umfasst ferner eine Druckersteuerung **136**, die schematisch als ein Mikroprozessor veranschaulicht ist und die auf einer gedruckten Schaltungsplatine **139** angeordnet ist, die auf der Rückseite der vertikalen Chassistafel **122a** gehalten ist. Die Druckersteuerung **136** empfängt Anweisungen von einer Hostvorrichtung, wie z. B. einem PC (nicht gezeigt) und steuert den Betrieb des Druckers, einschließlich eines Vorschubs von Druckmedien durch die Druckzone **125**, einer Bewegung eines Druckwagens **140** und einer Anlegung von Signalen an die Tintentropfengeneratoren **40**.

**[0038]** Ein Druckwagengleiterstab **138**, der eine Längsachse parallel zu einer Wagenbewegungsachse aufweist, wird durch das Chassis **122** gehalten, um in beträchtlichem Maße einen Druckwagen **140** zu halten für eine hin- und herfahrende Translationsbewegung oder Hin- und Herbewegung entlang der Wagenbewegungsachse. Der Druckwagen **140** hält eine erste und eine zweite entfernbare Tintenstrahl-druckkopfkassette **150**, **152** (von denen jede manchmal als „Stift“, „Druckkassette“ oder „Kassette“ bezeichnet wird). Die Druckkassetten **150**, **152** umfas-

sen Druckköpfe **154** bzw. **156**, die jeweils allgemein nach unten gerichtete Düsen zum Ausstoßen von Tinte allgemein nach unten auf einen Abschnitt des Druckmediums, der sich in der Druckzone **125** befindet, aufweisen. Die Druckkassetten **150**, **152** sind insbesondere in den Druckwagen **140** eingespannt durch einen Einrastmechanismus, der Klemmhebel, Einrastbauglieder oder Deckel **170**, **172** umfasst.

**[0039]** Ein veranschaulichendes Beispiel für einen geeigneten Druckwagen ist in der ebenfalls übertragenen U.S.-Anmeldung Seriennr. 08/757,009, eingereicht am 26.11.1996, Harmon u. a., AZ 10941036 offenbart.

**[0040]** Für eine Bezugnahme wird ein Druckmedium durch die Druckzone **125** entlang einer Medienachse vorgeschoben, die parallel zu der Tangente zu dem Abschnitt des Druckmediums verläuft, der unter den Düsen der Kassetten **150**, **152** liegt, und durch dieselben überquert wird. Sind die Medienachse und die Wagenachse auf der gleichen Ebene positioniert, wie es in [Fig. 7](#) gezeigt ist, wären sie senkrecht zueinander.

**[0041]** Ein Antidrehmechanismus an der Rückseite des Druckwagens nimmt eine horizontal angeordnete Antischwenkschiene **185** in Eingriff, die einstückig mit der vertikalen Tafel **122a** des Chassis **122** gebildet ist, um z. B. zu verhindern, dass der Druckwagen **140** um den Gleitstab **138** nach vorne schwenkt.

**[0042]** Als ein veranschaulichendes Beispiel handelt es sich bei der Druckkassette **150** um eine einfarbige Druckkassette, während es sich bei der Druckkassette **152** um eine dreifarbige Druckkassette handelt, die einen Druckkopf gemäß den hier enthaltenen Lehren einsetzt.

**[0043]** Der Druckwagen **140** wird entlang des Gleiterstabes **138** durch einen Endlosriemen **158** getrieben, der auf eine herkömmliche Art und Weise angetrieben werden kann, und ein linearer Codiererstreifen **159** wird verwendet, um eine Position des Druckwagens **140** entlang der Wagenbewegungsachse, z. B. gemäß herkömmlichen Techniken, zu erfassen.

**[0044]** Obwohl es sich bei dem Vorhergehenden um eine Beschreibung und Veranschaulichung spezifischer Ausführungsbeispiele der Erfindung gehandelt hat, können durch Fachleute verschiedene Modifizierungen und Änderungen dazu vorgenommen werden, ohne von dem Schutzzumfang der Erfindung, wie derselbe durch die folgenden Ansprüche definiert ist, abzuweichen.

### Patentansprüche

1. Eine Tintenstrahl-druckvorrichtung, die folgende Merkmale aufweist:

ein Druckkopfs substrat (**11**), das eine Mehrzahl von Dünnschichten umfaßt, wobei das Druckkopfs substrat eine erste Längsseite (**51**) und eine der ersten Längsseite gegenüberliegende zweite Längsseite (**52**) aufweist;

einen ersten Tintenzufuhrschlitz (**71**), der in dem Druckkopfs substrat neben der ersten Längsseite gebildet ist und eine erste Längskante und eine der ersten Längskante gegenüberliegende zweite Längskante aufweist;

einen zweiten Tintenzufuhrschlitz (**73**), der in dem Druckkopfs substrat neben der zweiten Längsseite gebildet ist und eine erste Längskante und eine der ersten Längskante gegenüberliegende zweite Längskante aufweist;

einen dritten Tintenzufuhrschlitz (**72**), der in dem Druckkopfs substrat zwischen dem ersten Tintenzufuhrschlitz und dem zweiten Tintenzufuhrschlitz gebildet ist und eine erste Längskante und eine der ersten Längskante gegenüberliegende zweite Längskante aufweist;

eine erste Gruppe (**61**) von Tintentropfengeneratoren, die benachbart zu der ersten Kante des ersten Tintenzufuhrschlitzes angeordnet sind, zum Aufnehmen von Tinte von dem ersten Tintenzufuhrschlitz, wobei keine Tintentropfengeneratoren benachbart zu der zweiten Kante des ersten Tintenzufuhrschlitzes angeordnet sind;

eine zweite Gruppe (**64**) von Tintentropfengeneratoren, die benachbart zu der ersten Kante des zweiten Zufuhrschlitzes angeordnet ist, zum Aufnehmen von Tinte von dem zweiten Tintenzufuhrschlitz, wobei keine Tintentropfengeneratoren zu der zweiten Kante des zweiten Tintenzufuhrschlitzes benachbart sind;

eine dritte Gruppe (**62**) von Tintentropfengeneratoren, die in dem Druckkopfs substrat gebildet ist und benachbart zu der ersten Kante des dritten Tintenzufuhrschlitzes angeordnet ist;

eine vierte Gruppe (**63**) von Tintentropfengeneratoren, die in dem Druckkopfs substrat gebildet ist und benachbart zu der zweiten Kante des dritten Tintenzufuhrschlitzes angeordnet ist; **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder der ersten Gruppe von Tintentropfengeneratoren und der zweiten Gruppe von Tintentropfengeneratoren eine erste vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung (P1) entlang einer Referenzachse (L) aufweist und daß jeder der dritten Gruppe und der vierten Gruppe von Tintentropfengeneratoren eine zweite vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung (P2) entlang der Referenzachse aufweist, die sich von der ersten vorbestimmten Mitte-zu-Mitte-Beabstandung unterscheidet.

2. Die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der sich die erste Gruppe von Tintentropfengeneratoren zwischen der ersten Längsseite des Druckkopfs substrats und dem ersten Tintenzufuhrschlitz befindet und bei der sich die zweite Gruppe von Tintentropfengeneratoren zwischen der zweiten Längsseite des Druckkopfs substrats und dem

zweiten Tintenzufuhrschlitz befindet.

3. Die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Anspruch 2, bei der:

sich der dritte Tintenzufuhrschlitz zwischen dem ersten Tintenzufuhrschlitz und dem zweiten Tintenzufuhrschlitz befindet;

sich die dritte Gruppe von Tintentropfengeneratoren zwischen dem dritten Tintenzufuhrschlitz und dem ersten Tintenzufuhrschlitz befindet; und

sich die vierte Gruppe von Tintentropfengeneratoren zwischen dem dritten Tintenzufuhrschlitz und dem zweiten Tintenzufuhrschlitz befindet.

4. Die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Anspruch 3, die ferner folgende Merkmale aufweist:

eine erste Schaltungsregion (**81**), die in dem Druckkopfs substrat gebildet ist und zwischen dem ersten Tintenzufuhrschlitz und der dritten Gruppe von Tintentropfengeneratoren angeordnet ist; und

eine zweite Schaltungsregion (**82**), die in dem Druckkopfs substrat gebildet ist und zwischen dem zweiten Tintenzufuhrschlitz und der vierten Gruppe von Tintentropfengeneratoren angeordnet ist.

5. Die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Anspruch 2, 3 oder 4, bei der die erste Gruppe von Tintentropfengeneratoren zu der ersten Längsseite des Druckkopfs substrats benachbart ist und bei der die zweite Gruppe von Tintentropfengeneratoren zu der zweiten Längsseite des Druckkopfs substrats benachbart ist.

6. Die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die erste vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung geringer ist als die zweite vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung.

7. Die Tintenstrahldruckvorrichtung gemäß Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 6, die ferner eine Vorrichtung (**110**) zum Bewirken einer relativen Bewegung zwischen dem Druckkopfs substrat und einem Medium, auf das Tintentropfen durch die Tintentropfengeneratoren aufgebracht werden sollen, umfaßt.

8. Ein Druckverfahren, das folgende Schritte aufweist:

Emittieren von Tintentropfen aus einer ersten Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren (**61**), die in einem Druckkopfs substrat (**11**) definiert ist;

Liefern von Tinte an die erste Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren durch einen ersten Tintenzufuhrschlitz (**71**), der eine derartige erste Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren aufweist, die zu einer ersten Kante des ersten Tintenzufuhrschlitzes benachbart ist, wobei keine Tintentropfengeneratoren vorhanden sind, die zu einer zweiten Kante, die der ersten Kante gegenüberliegt, benachbart sind;

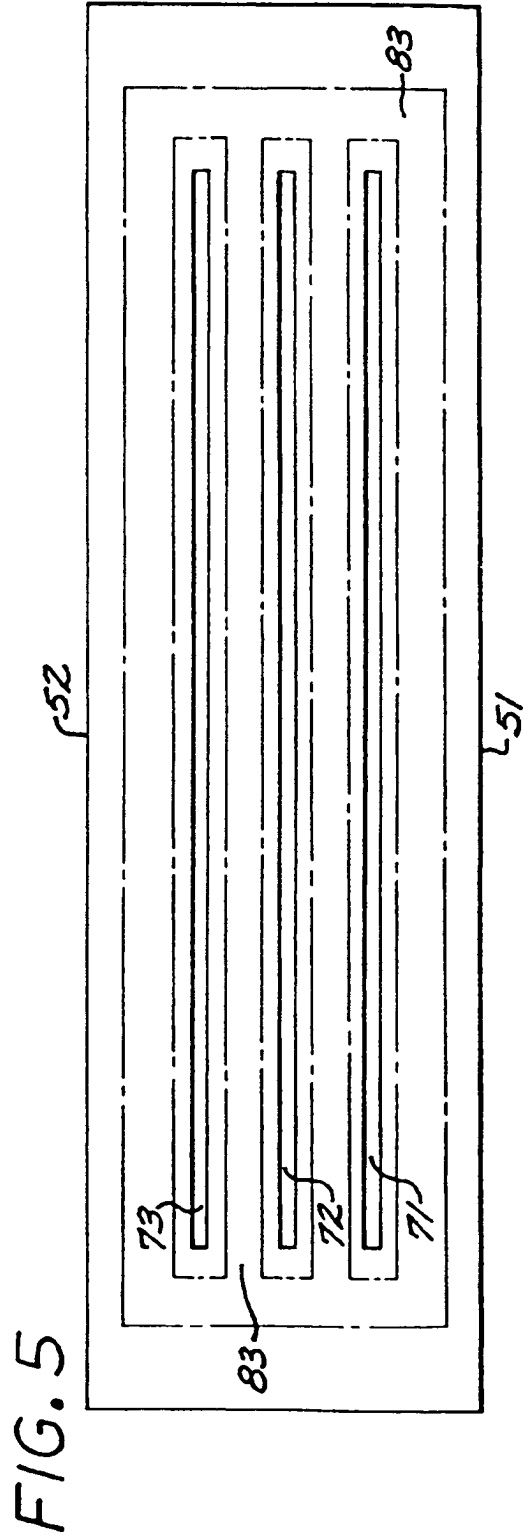
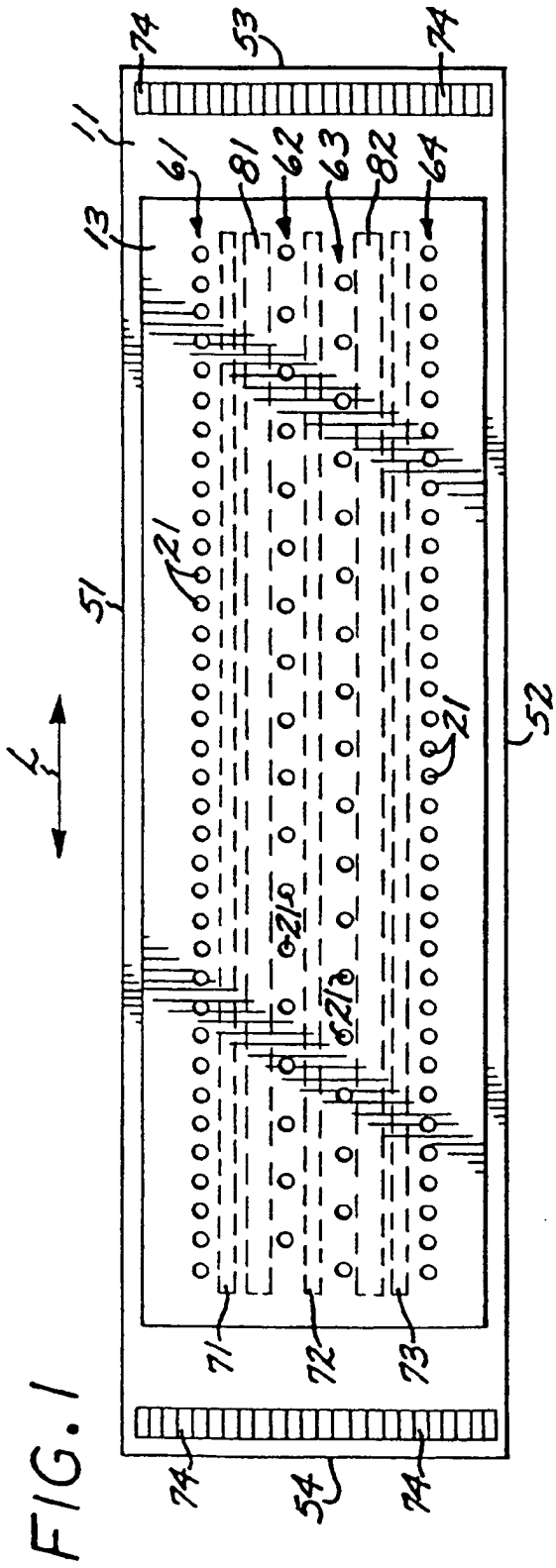
Emittieren von Tintentropfen aus einer zweiten Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren (**64**), die in dem

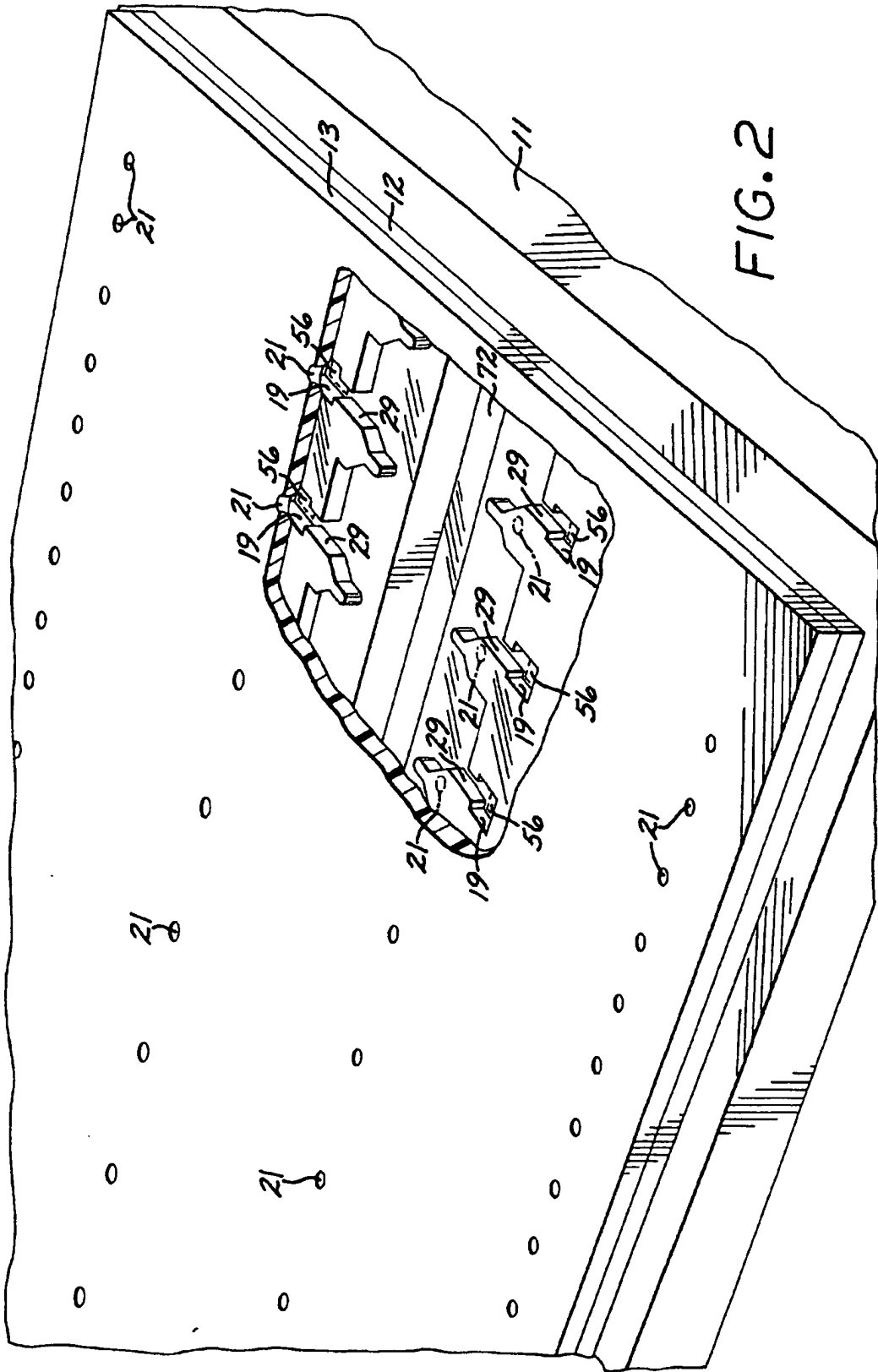
Druckkopfsubstrat definiert sind;  
Liefen von Tinte an die zweite Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren durch einen zweiten Tintenzufuhrschlitz (**73**), der eine derartige zweite Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren aufweist, die zu einer ersten Kante des zweiten Tintenzufuhrschlitzes benachbart ist, und der keine Tintentropfengeneratoren aufweist, die zu einer zweiten Kante, die der ersten Kante gegenüberliegt, benachbart sind;  
Emittieren von Tintentropfen aus einer dritten Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren (**62**), die in dem Druckkopfsubstrat definiert sind;  
Liefen von Tinte an die dritte Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren durch einen dritten Tintenzufuhrschlitz (**72**), der eine derartige dritte Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren aufweist, die zu einer ersten Kante des dritten Tintenzufuhrschlitzes benachbart ist;  
Emittieren von Tintentropfen aus einer vierten Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren (**63**), die in dem Druckkopfsubstrat definiert sind;  
Liefen von Tinte an die vierte Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren durch den dritten Tintenzufuhrschlitz, der eine derartige vierte Mehrzahl von Tintentropfengeneratoren aufweist, die zu einer zweiten Kante des dritten Tintenzufuhrschlitzes, die der ersten Kante desselben gegenüberliegt, benachbart ist; und  
wobei jeder der ersten Gruppe von Tintentropfengeneratoren und der zweiten Gruppe von Tintentropfengeneratoren eine erste vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung (P1) entlang einer Referenzachse (L) aufweist und wobei jeder der dritten Gruppe und der vierten Gruppe von Tintentropfengeneratoren eine zweite vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung (P2) entlang der Referenzachse aufweist, die sich von der ersten vorbestimmten Mitte-zu-Mitte-Beabstandung unterscheidet.

9. Das Druckverfahren gemäß Anspruch 8, bei dem die erste vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung geringer ist als die zweite vorbestimmte Mitte-zu-Mitte-Beabstandung.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen







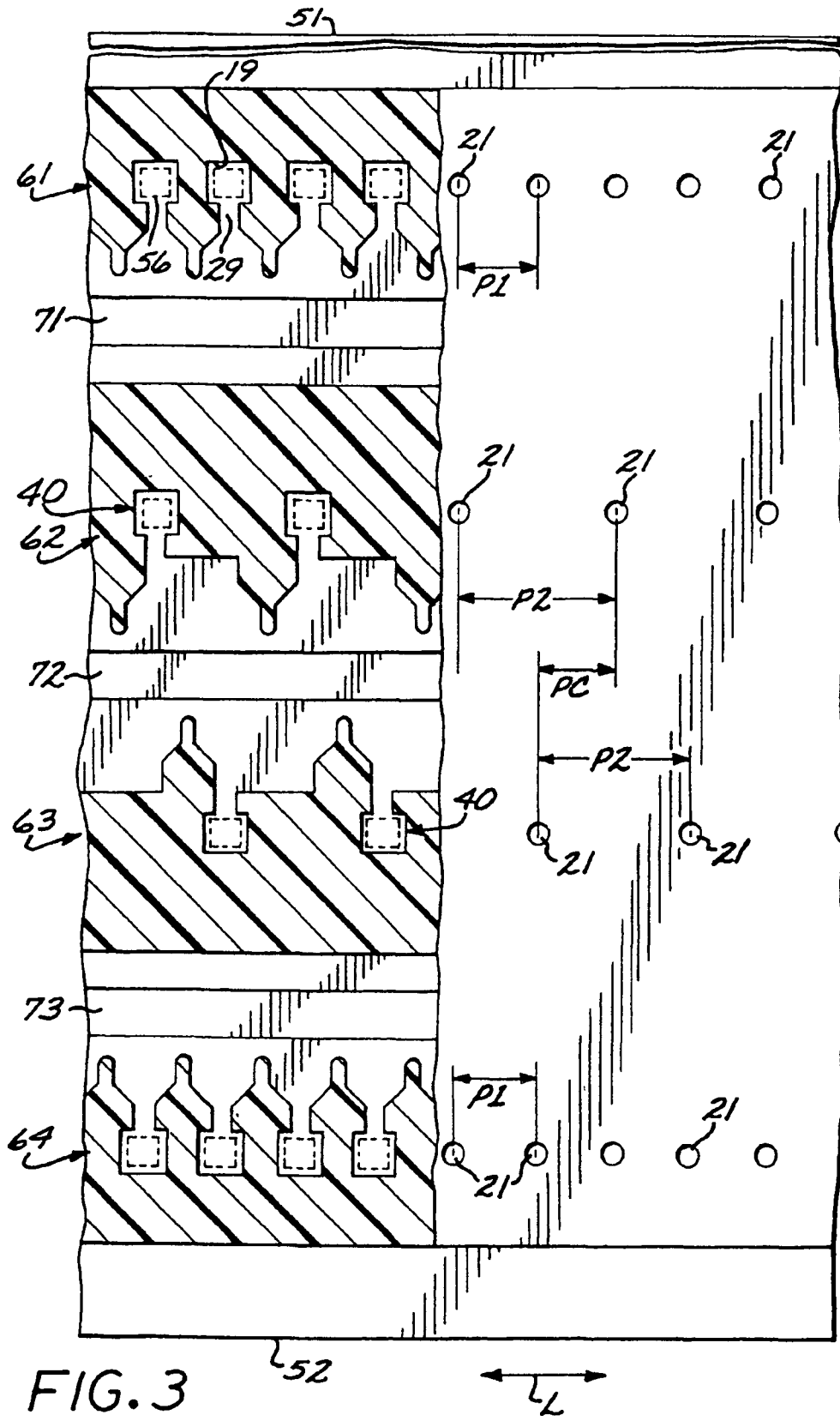


FIG. 3

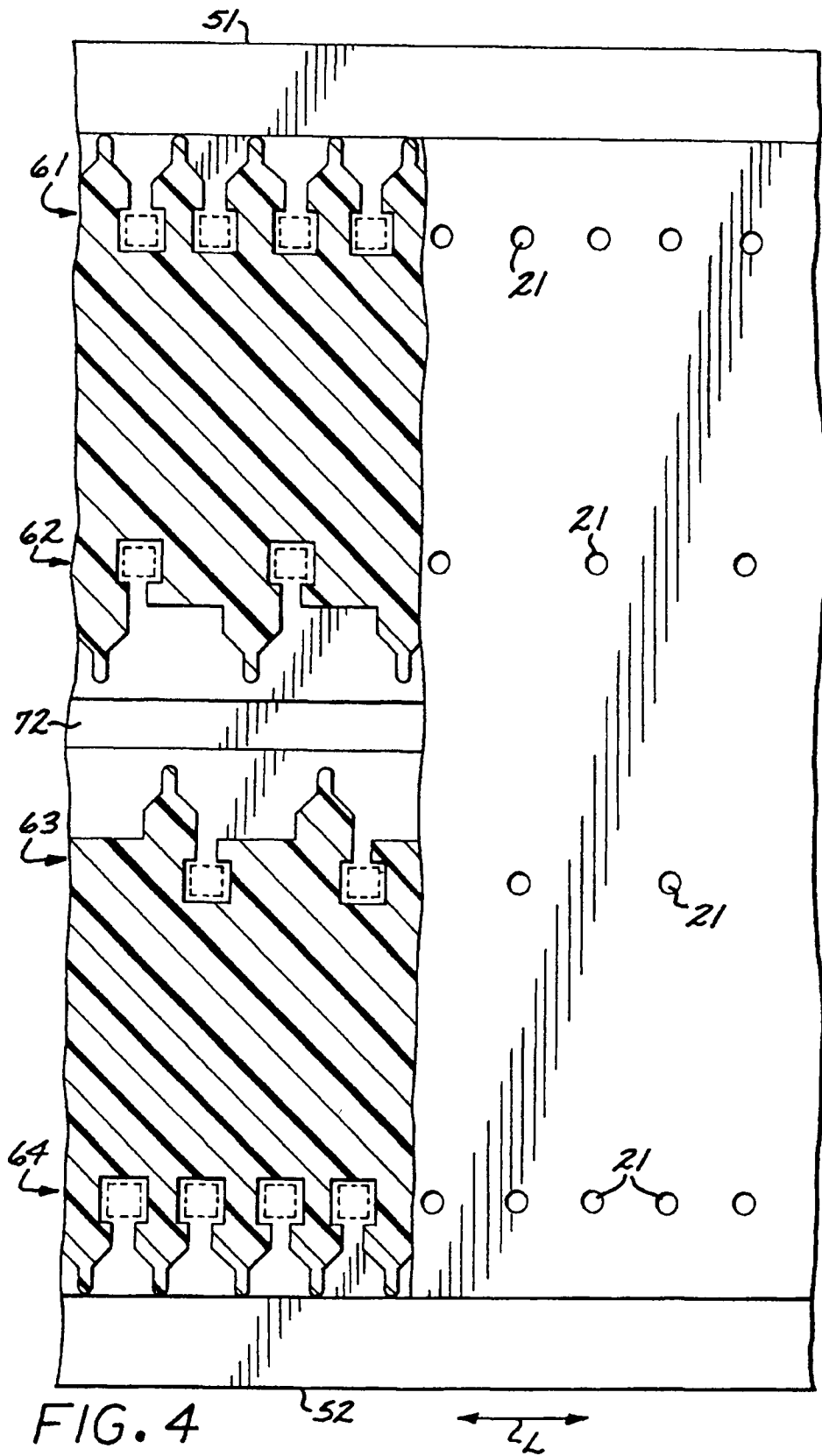


FIG. 6

