



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 24 155 T2 2008.09.25

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 310 366 B1

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/14** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 24 155.3**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 257 079.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.10.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.05.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **19.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **25.09.2008**

(30) Unionspriorität:
975781 11.10.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
**Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston,
Tex., US**

(72) Erfinder:
**Mott, James A., San Diego, CA 92126, US; Butler,
Blair, San Diego, CA 92126, US**

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

(54) Bezeichnung: **Thermischer Tintenstrahldrucker zur verbesserten Wärmeabfuhr und Verfahren zur Montage des
Druckers**

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 eingeleitet, 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] Diese Erfindung bezieht sich allgemein auf Druckervorrichtungen und -Verfahren und bezieht sich insbesondere auf einen thermischen Tintenstrahldrucker mit einer verbesserten Wärmeabfuhrfähigkeit und ein Verfahren zum Zusammenfügen des Druckers, wobei der Drucker für ein Hochgeschwindigkeitsdrucken und eine erhöhte Wärmewiderstandslebensdauer angepasst ist.

[0002] Ein Tintenstrahldrucker erzeugt Bilder auf einem Aufzeichnungsmedium durch ein Ausstoßen von Tintentröpfchen auf das Aufzeichnungsmedium auf eine bildweise Art. Die Vorteile eines Betriebs ohne Aufschlag, mit geringem Rauschen, geringem Energieverbrauch und niedrigen Kosten zusätzlich zu der Fähigkeit des Druckers, auf einfachem Papier zu drucken, sind hauptsächlich für die breite Akzeptanz von Tintenstrahldruckern auf dem Markt verantwortlich.

[0003] In dem Fall von thermischen Tintenstrahldruckern weist eine Druckkopfstruktur eine einzige oder eine Mehrzahl von Tintenkassetten auf, die jeweils eine Düsenplatte aufweisen, die eine Mehrzahl von Düsen umfasst. Jede Düse befindet sich in Kommunikation mit einer entsprechenden Tintenausstoßkammer, die in der Druckkopfkassette gebildet ist. Jede Tintenausstoßkammer in der Kassette empfängt Tinte von einem Tintenvorratsreservoir, das beispielsweise gelbe, magentafarbene, cyanfarbene oder schwarze Tinte beinhaltet. In dieser Hinsicht kann das Tintenvorratsreservoir innerhalb der Kassette liegen und somit ein „eingebautes“ oder internes Tintenreservoir definieren. Alternativ kann jede Kassette durch eine Leitung von einem „außeraxialen“ oder entfernten Tintenvorratsreservoir gespeist werden. In jedem Fall ist jede Tintenausstoßkammer gegenüber der jeweiligen Düse derselben gebildet, so dass sich Tinte zwischen der Tintenausstoßkammer und der Düse sammeln kann. Ferner ist ein Widerstandsheizer in jeder Tintenausstoßkammer angeordnet und ist mit einer Steuerung verbunden, die zum Betätigen der Heizer sequentielle elektrische Pulse selektiv zu den Heizern liefert. Wenn die Steuerung die elektrischen Pulse zu dem Heizer liefert, erwärmt der Heizer einen Abschnitt der Tinte benachbart zu dem Heizer, so dass der Abschnitt der Tinte benachbart zu dem Heizer verdampft und eine Dampfblase bildet. Die Bildung der Dampfblase beaufschlägt die Tinte in der Tintenausstoßkammer mit Druck, so dass ein Tintentropfen aus der Düse austritt, um eine Markierung auf einem Aufzeichnungsmedium zu erzeugen, das gegenüber der Düse positioniert ist.

[0004] Während eines Druckens wird der Druckkopf

über die Breite des Aufzeichnungsmediums bewegt, während die Steuerung selektiv einzelne der Tintenausstoßkammern abfeuert, um ein Band von Informationen an dem Aufzeichnungsmedium zu drucken. Nach dem Drucken des Bands von Informationen bewegt der Drucker das Aufzeichnungsmedium um die Breite des Bands vor und druckt ein weiteres Band von Informationen in der hierin oben erwähnten Weise. Dieser Prozess wird wiederholt, bis das erwünschte Bild auf dem Aufzeichnungsmedium gedruckt ist. Derartige thermische Tintenstrahldrucker sind gut bekannt und sind beispielsweise in den US-Patenten Nr. 4,500,895 an Buck u. a.; 4,794,409 an Cocager u. a.; 4,771,295 an Baker u. a.; 5,278,584 an Keefe u. a. und dem Hewlett-Packard Journal, Ausg. 39, Nr. 4 (August 1998) erörtert.

[0005] Um eine Druckauflösung zu erhöhen, ist es zusätzlich die aktuelle Praxis, die Düsen und jeweiligen Heizer relativ nah aneinander an dem Druckkopf zu platzieren. Um eine Druckergeschwindigkeit zu erhöhen, wird zudem eine Breite des Druckbands durch ein Umfassen einer relativ großen Anzahl von Düsen und entsprechender Heizer in dem Druckkopf erhöht. Um bei einem Erhöhen einer Druckergeschwindigkeit weiter zu helfen, werden die Heizer typischerweise mit einer relativ hohen Frequenz abgefeuert.

[0006] Es wurde jedoch beobachtet, dass derartige Bemühungen, eine Druckauflösung und Druckergeschwindigkeit zu erhöhen, zu einer übermäßigen Wärmeerzeugung in dem Druckkopf führen können. Eine übermäßige Wärmeerzeugung in dem Druckkopf ist unerwünscht. In dieser Hinsicht ist eine Blasenbildung in dem thermischen Tintenstrahldruckkopf direkt durch eine Temperatur beeinflusst und eine übermäßige Wärmeerzeugung stört eine ordnungsgemäße Blasenbildung (z. B. Größe einer Dampfblase). Zudem kann eine übermäßige Wärmeerzeugung bewirken, dass der Tintentropfen vorzeitig ausgestoßen wird. Ein vorzeitiger Ausstoß des Tintentropfens kann wiederum zu Druckanomalien (z. B. unbeabsichtigten Tintenmarkierungen) führen, die an dem Aufzeichnungsmedium erscheinen. Zudem kann eine übermäßige Wärmeerzeugung bewirken, dass sich unbeabsichtigte Dampfblasen in der Tinte ansammeln, wodurch die Austrittsdüse blockiert und der Ausstoß des Tintentropfens, wenn erforderlich, gestört wird. Ferner kann eine übermäßige Wärmeerzeugung letztendlich die Betriebslebensdauer des Heizers verkürzen.

[0007] Es sind Techniken zum Kühlen von thermischen Tintenstrahldruckköpfen bekannt, um eine übermäßige Wärmeerzeugung zu reduzieren. Eine derartige Technik ist durch das US-Patent Nr. 6,120,139 mit dem Titel „Ink Flow Design To Provide Increased Heat Removal From An Inkjet Printhead And To Provide For Air Accumulation“, erteilt am 19.

September 2000 im Namen von Winthrop Childers u. a. und an die Anmelderin der vorliegenden Erfindung übertragen, offenbart. Das Patent von Childers u. a. offenbart einen Tintenstrahldrucker mit einer Druckkopfanordnung, die ein Substrat umfasst. An dem Substrat sind Tintenausstoßkammern und die jeweiligen Tintenausstoßheizwiderstände derselben gebildet. Flussrichter richten einen Tintenfluss auf das Substrat und eine Wärme überträgt sich von dem Substrat in die Tinte, wenn die Tinte zu den Tintenausstoßkammern hin fließt, wo die warme Tinte auf Aufzeichnungsmedien ausgestoßen wird. Auf diese Weise helfen die Flussrichter den Tintenflussweg zu kanalisieren, um eine Wärmeübertragung auf die ausgestoßenen Tintentröpfchen zu maximieren. So mit würde es so erscheinen, dass das ausgestoßene Tintentröpfchen als eine Wärmesenke zum Abführen von Wärme von dem Substrat und daher von der Druckkopfanordnung wirkt. Das Tintentröpfchen selbst jedoch weist eine begrenzte Kapazität oder Fähigkeit auf, um als eine Wärmesenke zu wirken, weil das Volumen des Tintentröpfchens zwangsläufig begrenzt ist. Obwohl die Vorrichtung von Childers u. a. die Funktion derselben wie beabsichtigt durchführt, ist es dennoch erwünscht, die Wärmeabfuhr über die Wärmeabfuhrfähigkeit hinaus, die durch das begrenzte Volumen des ausgestoßenen Tintentröpfchens gewährt ist, zu verbessern. Ein Verbessern einer Wärmeabführung bei der Vorrichtung von Childers u. a. würde somit einer Druckergeschwindigkeit und Heizerlebensdauer erhöhen.

[0008] Die US 6,280,013 offenbart einen Tintenstrahldrucker, der einen Druckkopf umfasst, der einen Wärmetauscher aufweist, der mit einem wärmeleitfähigen Tragebauglied zum Tragen von Heizerelementen verbunden ist. Der Wärmetauscher kann porös sein oder Wege umfassen, um zu ermöglichen, dass Tinte denselben von einem Tintenkörper zu den Heizerelementen durchlaufen kann.

[0009] Die US 5,272,491 offenbart einen anderen Tintenstrahldrucker, der einen Druckkopf umfasst, der einen Wärmetauscher aufweist, der mit einem wärmeleitfähigen Tragebauglied zum Tragen von Heizerelementen verbunden ist. Der Wärmetauscher umfasst ein Phasenänderungsmaterial in einer Wärmesenke, wobei das Phasenänderungsmaterial einen Tintenkörper leitfähig mit den Heizerelementen verbindet.

[0010] Die US 6,007,176 offenbart noch einen anderen Tintenstrahldrucker, der einen Druckkopf umfasst, der einen Wärmetauscher aufweist, der mit einem wärmeleitfähigen Tragebauglied zum Tragen zum Heizerelementen verbunden ist. Der Wärmetauscher weist ein Radiatorelement auf, das innerhalb eines Tintenkörpers eingetaucht ist, zum Übertragen von Wärme von dem Tragebauglied auf den Tintenkörper.

[0011] Die US 6,254,214 offenbart ein Druckkopfkühlsystem, bei dem ein Tragebauglied, das Heizerlemente trägt, Kühlkanäle umfasst, durch die Tinte von einem Tintenkörper gepumpt wird, um Wärme von dem Tragebauglied auf den Tintenkörper zu übertragen.

[0012] Die JP 09 011469 offenbart ein Druckkopfkühlsystem, bei dem ein Tragebauglied, das Heizerlemente trägt, Blatttoren umfasst, die durch ein Entschäumen von Tinte unmittelbar unterhalb des Rotors mit einem der Heizerelemente zum Drehen gebracht werden. Der sich drehende Rotor wirkt, um Tinte von dem Druckkopf zu einem Tintenkörper umlaufen zu lassen.

[0013] Was deshalb benötigt wird, ist ein thermischer Tintenstrahldrucker mit einer verbesserten Wärmeabfuhrfähigkeit und ein Verfahren zum Zusammenfügen des Druckers, wobei der Drucker für ein Hochgeschwindigkeitsdrucken und eine erhöhte Wärmewiderstandslebensdauer angepasst ist.

Zusammenfassung der Erfindung

[0014] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein thermischer Tintenstrahldrucker gemäß dem zugehörigen Anspruch 1 vorgesehen.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren gemäß dem zugehörigen Anspruch 5 vorgesehen.

[0016] Weitere bevorzugte Aspekte sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

[0017] Ein Merkmal der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Wärmeabführstruktur für eine verbesserte Abfuhr von Wärme, die durch das Heizerelement erzeugt wird.

[0018] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass eine Druckergeschwindigkeit erhöht wird.

[0019] Ein anderer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass eine Verwendung derselben eine ordnungsgemäße Blasenbildung ermöglicht (z. B. die Größe einer Dampfblase).

[0020] Noch ein anderer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein Risiko eines vorzeitigen Ausstoßes von Tintentropfen reduziert ist.

[0021] Diese und andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden Fachleuten auf dem Gebiet auf ein Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung in Verbindung mit den Zeichnungen ersichtlich, in denen veranschaulichende Ausführungsbeispiele der Erfindung gezeigt und beschrieben

sind.

[0022] Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein Risiko einer Ansammlung von unbeabsichtigten Dampfblasen in der Tinte reduziert ist.

[0023] Zudem besteht ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung darin, dass eine Verwendung derselben eine Betriebslebensdauer des Heizerelements verlängert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Während die Beschreibung mit Ansprüchen schließt, die den Gegenstand der vorliegenden Erfindung besonders herausstellen und deutlich beanspruchen, ist man der Ansicht, dass die Erfindung aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen besser verständlich wird, bei denen:

[0025] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht eines thermischen Tintenstrahldruckers gemäß der vorliegenden Erfindung ist, wobei Teile der Klarheit halber entfernt sind, wobei der Drucker einen Druckkopf aufweist, der eine Mehrzahl von Tintenkassetten umfasst;

[0026] [Fig. 2](#) eine Aufrissansicht einer ersten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0027] [Fig. 3](#) eine Ansicht entlang einer Schnittlinie 3-3 von [Fig. 2](#) ist.

[0028] [Fig. 4](#) eine Aufrissansicht einer zweiten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0029] [Fig. 5](#) eine Aufrissansicht einer dritten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0030] [Fig. 6](#) eine Aufrissansicht einer vierten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0031] [Fig. 7](#) eine Aufrissansicht einer fünften Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0032] [Fig. 8](#) eine Aufrissansicht einer sechsten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0033] [Fig. 9](#) eine perspektivische Ansicht Aufrissansicht einer siebten Vertreterin der Kassetten gemäß der beanspruchten Erfindung ist;

[0034] [Fig. 10](#) eine Fragmentansicht entlang der Schnittlinie 10-10 von [Fig. 9](#) ist.

[0035] [Fig. 11](#) eine perspektivische Teilaufrißansicht einer achten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0036] [Fig. 12](#) eine Fragmentansicht entlang der Schnittlinie 12-12 von [Fig. 11](#) ist;

[0037] [Fig. 13](#) eine perspektivische Teilaufrißansicht einer neunten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0038] [Fig. 14](#) eine auseinandergesetzte perspektivische Teilaufrißansicht der neunten Kassette ist, wobei Teile der Klarheit halber entfernt sind;

[0039] [Fig. 15](#) eine Fragmentansicht der neunten Kassette ist;

[0040] [Fig. 16](#) eine perspektivische Teilaufrißansicht einer zehnten Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt;

[0041] [Fig. 17](#) eine auseinandergesetzte perspektivische Teilaufrißansicht der zehnten Kassette ist, wobei Teile der Klarheit halber entfernt sind;

[0042] [Fig. 18](#) eine auseinandergesetzte perspektivische Teilaufrißansicht einer elften Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt, wobei Teile der Klarheit halber entfernt sind;

[0043] [Fig. 19](#) eine Fragmentansicht der elften Kassette ist;

[0044] [Fig. 20](#) eine auseinandergesetzte perspektivische Teilaufrißansicht einer zwölften Vertreterin der Kassetten ist, die nicht innerhalb des Schutzbereichs der beanspruchten Erfindung liegt, wobei Teile der Klarheit halber entfernt sind;

[0045] [Fig. 21](#) eine Fragmentansicht der zwölften Kassette ist; und

[0046] [Fig. 22](#) eine perspektivische Fragmentansicht der zwölften Kassette ist.

Detaillierte Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

[0047] Die vorliegende Erfindung ist insbesondere auf Elemente gerichtet, die einen Teil einer Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung bilden oder direkter mit derselben zusammenwirken. Es ist klar,

dass Elemente, die nicht spezifisch gezeigt oder beschrieben sind, verschiedene Formen annehmen können, die Fachleuten auf dem Gebiet gut bekannt sind.

[0048] Mit Bezug auf [Fig. 1](#) ist deshalb ein thermischer Tintenstrahldrucker gezeigt, allgemein als **10** bezeichnet, zum Drucken eines Bilds **20** auf einem Aufzeichnungsmedium **30**. Das Aufzeichnungsmedium **30** kann ein reflektierendes Aufzeichnungsmedium (z. B. Papier) oder ein transmissives Aufzeichnungsmedium (z. B. eine Transparentfolie) oder ein anderer Typ eines Aufzeichnungsmediums sein, der zum Aufnehmen eines Bilds **20** geeignet ist. Der Drucker **10** weist ein Gehäuse **40** mit einer ersten Öffnung **45** und einer zweiten Öffnung **47** in derselben aus Gründen auf, die gegenwärtig offenbart sind. In dem Gehäuse **40** ist ein aufrechter Rahmen **50** angeordnet, der eine Apertur **55** in demselben aus Gründen definiert, die gegenwärtig offenbart sind. Mit dem Rahmen **50** ist ein erster Motor **60** verbunden, der ein Schrittmotor sein kann und der eine längliche Spindel **70** zum Drehen der Spindel **70** in Eingriff nimmt. Fest an der Spindel **70** befestigt ist eine Mehrzahl von Rollen **80**, die sich drehen, wenn die Spindel **70** durch den ersten Motor **60** gedreht wird. Ferner mit dem Rahmen **50** verbunden ist ein länglicher Gleitstab **90**, der parallel zu der Spindel **70** ausgerichtet ist. Ein Tintenkassettenhalter **100**, der angepasst ist, um eine Mehrzahl von allgemein rechteckigen Tintenkassetten **110a**, **110b**, **110c** und **110d** zu halten, nimmt den Gleitstab **90** verschiebbar in Eingriff. Die Tintenkassetten **110a**, **110b**, **110c** und **110d** beinhalten Farbmittel, wie beispielsweise gelbe, magentafarbene, cyanfarbene bzw. schwarze Tinte.

[0049] Unter erneuter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) ist auch eine Riemenantriebsanordnung, allgemein als **120** bezeichnet, mit dem Rahmen **50** verbunden. Die Riemenantriebsanordnung **120** weist eine Mehrzahl von gegenüber angeordneten Rollen **130a** und **130b** auf, die drehbar mit dem Rahmen **50** verbunden sind. Eine der Rollen, wie beispielsweise die Rolle **130b**, nimmt einen umkehrbaren zweiten Motor **140**, der ein Schrittmotor sein kann, zum Drehen der Rolle **130b** in Eingriff. In diesem Fall ist die Rolle **130a** konfiguriert, um sich frei zu drehen, während die Rolle **130b** durch den zweiten Motor **140** gedreht wird. Um die Rollen **130a** und **130b** herum und den Abstand zwischen denselben überspannend befindet sich ein kontinuierlicher Riemen **150**, der an dem Tintenkassettenhalter **100** befestigt ist. Somit kann aus der Beschreibung hierin oben ersehen werden, dass ein Betrieb des zweiten Motors **140** bewirken wird, dass sich die Rolle **130b** dreht, weil die Rolle **130b** sich mit dem zweiten Motor **140** in Eingriff befindet. Der Riemen **150** dreht sich, wenn sich die Rolle **130b** dreht, weil der Riemen **150** mit der Rolle **130b** in Eingriff steht. Natürlich dreht sich auch die Rolle **130a**, wenn sich der Riemen **150** dreht, wenn die Rolle **130a** mit

dem Riemen **150** in Eingriff steht und frei drehbar ist. Auf diese Weise gleitet der Kassettenhalter **100** hin und her oder bewegt sich entlang dem Gleitstab **90** hin und her, wenn der umkehrbare zweite Motor **140** den Riemen **150** zuerst in eine Richtung im Uhrzeigersinn und dann in eine Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn dreht. Diese Hin- und Herbewegung ermöglicht, dass der Kassettenhalter **100** und die Kassetten **110a/b/c/d**, die durch den Kassettenhalter **100** gehalten sind, die Breite des Aufzeichnungsmediums **30** überqueren, um ein Band von Informationen an dem Aufzeichnungsmedium **30** zu drucken. Nach dem Drucken des Bands von Informationen drehen sich die Spindel **70** und die zugeordneten Rollen **80** auf die Weise, die hierin oben offenbart ist, um das Aufzeichnungsmedium **30** um die Breite des Bands vor zu bewegen und ein anderes Band von Informationen zu drucken. Dieser Prozess wird wiederholt, bis das erwünschte Bild **20** an dem Aufzeichnungsmedium **30** gedruckt ist. Ferner ist mit dem Rahmen **50** eine Steuerung **160** verbunden. Die Steuerung **160** ist elektrisch, wie beispielsweise mittels eines Elektrizitätsflusswegs oder Drahts **170a**, mit den Tintenkassetten **110a/b/c/d** zum selektiven Steuern eines Betriebs der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gekoppelt, so dass die Tintenkassetten **110a/b/c/d** einen Tintentropfen **180** auf Anforderung ausstoßen (siehe [Fig. 2](#)). Wie es in [Fig. 1](#) gezeigt ist, ist die Steuerung **160** zudem elektrisch, wie beispielsweise mittels eines Elektrizitätsflusswegs oder Drahts **170b**, mit dem zweiten Motor **140** zum Steuern eines Betriebs des zweiten Motors **140** gekoppelt. Zusätzlich ist die Steuerung **160** elektrisch mit dem ersten Motor **60**, wie beispielsweise mittels eines anderen Elektrizitätsflusswegs oder Drahts (nicht gezeigt), zum Steuern eines Betriebs des ersten Motors **60** gekoppelt. Ferner ist die Steuerung **160** mit einem Aufnehmermechanismus (nicht gezeigt), der zu dem Drucker **10** gehört, zum Steuern eines Betriebs des Aufnehmermechanismus gekoppelt. Der Aufnehmermechanismus „nimmt“ einzelne Blätter des Aufzeichnungsmediums **30** aus einem Aufzeichnungsmedienvorratsbehälter oder einer Ablage **190** „auf“, der bzw. die in das Gehäuse **40** durch die zweite Öffnung **47** hindurch einsetzbar ist. In dieser Hinsicht „nimmt“ der Aufnehmermechanismus ein einzelnes Blatt des Aufzeichnungsmediums **30** von der Vorratsablage **190** „auf“ und führt dann dasselbe durch die Apertur **55** und in eine Ineingriffnahme mit den Rollen **80** zu, so dass das Blatt des Aufzeichnungsmediums **30** zwischen den Tintenkassetten **110a/b/c/d** und den Rollen **80** angeordnet ist. Somit ist aus der Beschreibung hierin oben zu erkennen, dass die Steuerung **160** einen synchronen Betrieb des ersten Motors **60**, des zweiten Motors **140**, des Aufnehmermechanismus und der Tintenkassetten **110a/b/c/d** zum Erzeugen des erwünschten Bilds **20** auf dem Aufzeichnungsmedium **30** steuert. Eine Eingabe zu der Steuerung **160** kann von einem Bildprozessor stammen, wie beispielsweise einem Perso-

nalcomputer oder Abtastgerät (Scanner) (nicht gezeigt).

[0050] Unter jetziger Bezugnahme auf [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist eine erste Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**. Die Tintenkassette **110a** weist eine Kassettenhülle **200** auf, die eine erste Seitenwand **210a**, die gegenüber und parallel zu einer zweiten Seitenwand **210b** angeordnet ist, und ferner eine obere Wand **210c** umfasst, die mit den Seitenwänden **210a** und **210b** integriert verbunden ist. Die Seitenwände **210a** und **210b** überspannend und integriert mit denselben verbunden und gegenüber und parallel zu der oberen Wand **210c** angeordnet befindet sich eine untere Wand oder Düsenplatte **210d**, durch die hindurch eine Mehrzahl von ausgerichteten Düsenöffnungen **220a** und **220b** gebildet und in parallelen Reihen angeordnet sind. Natürlich ist mit den Seitenwänden **210a** und **210b**, der oberen Wand **210c** und der Düsenplatte **210d** eine vordere Wand (nicht gezeigt) integriert verbunden. Ferner ist mit den Seitenwänden **210a** und **210b**, der oberen Wand **210c** integriert verbunden und parallel zu der vorderen Wand angeordnet eine hintere Wand **225**. Somit lässt sich aus der Beschreibung unmittelbar hierin oben erkennen, dass die Seitenwände **210a** und **210b**, die obere Wand **210c**, die Düsenplatte **210d**, die vordere Wand und die hintere Wand **225** zusammen eine Kammer **230** zum Aufnehmen eines Tintenkörpers **240** in der selben definieren.

[0051] Immer noch mit Bezug auf [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ist in der Kammer **230** ein rechteckiges wärmeleitfähiges Halbleiterstück oder Substrat **250** angeordnet, das eine obere Oberfläche **255** und eine untere Oberfläche **257** gegenüber der oberen Oberfläche **255** definiert. Das Substrat **250** ist von der Düsenplatte **210d** beabstandet, um einen Zwischenraum zwischen denselben zu definieren, um einen Raum für die Bildung einer Dampfblase **260** auf eine gegenwärtig offenbare Weise zu ermöglichen. Das Substrat **250** ist vorzugsweise aus Siliziumdioxid gebildet, aber kann, falls erwünscht, aus einem Kunststoff, einem Metall, einem Glas oder einer Keramik gebildet sein. Zusätzlich ist das Substrat **250** durch eine Basis **265** getragen, die mit der Düsenplatte **210d** gekoppelt ist. Mit der unteren Oberfläche **257** sind eine Mehrzahl von ausgerichteten ersten Heizerelementen oder ersten Dünnfilmwärmeleitern **270a** gekoppelt, die entlang der Länge des rechteckigen Substrats **250** beabstandet und gegenüber jeweiligen Düsenöffnungen **220a** angeordnet sind. Zudem sind mit der unteren Oberfläche **257** eine Mehrzahl von ausgerichteten zweiten Heizerelementen oder zweiten Dünnfilmwärmeleitern **270b** gekoppelt, die entlang der Länge des rechteckigen Substrats **250** beabstandet und gegenüber jeweiligen Düsenöffnungen **220b** angeordnet sind. Jeder Widerstand **270a/b** ist elektrisch mit der vorhergehend erwähnten Steuerung **160** ver-

bunden, so dass die Steuerung **160** selektiv einen Fluss von elektrischem Strom zu den Widerständen **270a/b** steuert. Wenn die Steuerung **160** natürlich Elektrizität zu irgendeinem der Widerstände **270a/b** liefert, erzeugt der Widerstand **270a/b** Wärme, wodurch Tinte benachbart zu dem Widerstand **270a/b** erwärmt wird, um eine Dampfblase **260** zu bilden. Mit anderen Worten liefert die Steuerung **160** steuerbar eine Mehrzahl von elektrischen Pulsen zu den Widerständen **270a/b** zum selektiven Versorgen der Widerstände **270a/b** mit Energie, so dass sich die Dampfblase **260** bildet. Die Dampfblase **260** wiederum beaufschlägt den Tintenkörper **240** mit Druck, um einen Tintentropfen **180** aus der Düsenöffnung **220a/b** zu zwingen oder zu quetschen, die gegenüber dem Widerstand **270a/b** angeordnet ist. Ein derartiger Wärmewiderstand **270a/b** und eine zugeordnete elektrische Schaltungsanordnung ist ausführlicher in der US-Patentanmeldung Serien-Nr. 08/962,031, einge-reicht am 31. Oktober 1997, mit dem Titel „Ink Delivery System for High Speed Printing“ (nun als US 6,183,078 veröffentlicht) und an die Anmelderin der vorliegenden Erfindung übertragen, offenbart. In der Kammer **230** ebenfalls angeordnet und mit den Seitenwänden **210a/b** verbunden ist ein Filter **280**, der die Kammer **230** in eine Tintenreservoirregion **285** und eine Abfeuerungskammerregion **287** gabelförmig teilt. Der Zweck des Filters **280** besteht darin, Partikelstoffe aus dem Tintenkörper **240** zu filtern, so dass die Partikelstoffe nicht zu den Düsenöffnungen **220a/b** wandern und dieselben blockieren. Somit fließt der Tintenkörper **240** von der Tintenreservoirregion **285** durch den Filter **280** und in die Abfeuerungskammerregion **287**, um in Kontakt mit den Widerständen **270a/b** zu gelangen, so dass die Widerstände **270a/b** sich in Fluidkommunikation mit dem Tintenkörper **240** befinden.

[0052] Wie es vorhergehend erwähnt ist, können Bemühungen des Stands der Technik, eine Druckauflösung und Druckgeschwindigkeit durch ein Erhöhen der Anzahl und Dichte von Wärmewiderständen an dem Druckkopf und ein Erhöhen einer Abfeuerungsfrequenz der Wärmewiderstände zu erhöhen, zu einer übermäßigen Wärmeerzeugung in dem Druckkopf führen. Eine übermäßige Wärmeerzeugung in dem Druckkopf stört eine ordnungsgemäße Blasenbildung, stößt Tintentropfen vorzeitig aus, bewirkt, dass sich unbeabsichtigte Dampfblasen in der Tinte ansammeln, und kann letztendlich eine Betriebslebensdauer der Widerstände verkürzen. Deshalb ist es höchst erwünscht, die Wärme, die durch die Widerstände in dem Druckkopf erzeugt wird, nach einer Bildung der Dampfblase abzuführen.

[0053] Wie es am besten in [Fig. 2](#) zu sehen ist, ist eine rechteckige Wärmeabführstruktur **290** mit der oberen Oberfläche **255** des Substrats **250** verbunden. Die Wärmeabführstruktur **290** ist aus einem sehr wärmeleitfähigen Material hergestellt, wie beispiels-

weise Aluminium mit einer Wärmeleitfähigkeit von näherungsweise 206 J/ms°C (119 Btu/hr ft°F) bei 100°C (212°F). Alternativ kann die Wärmeabführstruktur **290** aus einem Material hergestellt sein, das eine Wärmeleitfähigkeit aufweist, von der bekannt ist, dass sich dieselbe mit einer steigenden Temperatur erhöht und sich mit einer sinkenden Temperatur verringert, wie beispielsweise Kaliumsilikate, Bleisilikate, ternäre Carbide, ternäre Oxide und ternäre Nitride. Die Breite der Wärmeabführstruktur **290** erstreckt sich über die Länge des Substrats **250** und ist vorzugsweise mit dem Substrat **250** mittels eines geeigneten sehr wärmeleitfähigen Haftmittels verbunden. Zudem ist aus der Beschreibung hierin oben zu erkennen, dass die Höhe der Wärmeabführstruktur **290** derart sein kann, dass die Wärmeabführstruktur **290** durch das Filter **280** vorsteht.

[0054] Immer noch mit Bezug auf [Fig. 2](#) wird, wenn ein Ausgewählter der Widerstände **270a/b** durch die Steuerung **160** mit Energie versorgt wird, Wärme von dem Widerstand **270a/b** auf das Substrat **250** übertragen, wenn sich die Dampfblase **260** bildet. Diese Wärme wird durch das Substrat **250** hindurch zu der Wärmeabführstruktur **290** geleitet. Die Wärmeabführstruktur **290** gibt diese Wärme an den umgebenden Tintenkörper **240** ab. In dieser Hinsicht weist der Tintenkörper **240** ein Volumen von näherungsweise 20 Kubikzentimetern auf und wirkt deshalb wirksam als eine „unendliche“ Wärmesenke. Obwohl etwas Wärme das Substrat **250** mittels des Tintentropfens **180** verlässt, ist das Volumen (z. B. zwischen näherungsweise 4 bis 20 Pikolitern) des Tintentropfens **180** begrenzt; deshalb ist die Menge an Wärme, die von dem Substrat **250** durch den Tintentropfen **180** weg genommen wird, auf ähnliche Weise begrenzt. Die Wärmeabführstruktur **290** der vorliegenden Erfindung führt jedoch wesentlich mehr Wärme von dem Substrat **250** ab, weil die Wärmeabführstruktur **290** diese Wärme zu einer im Wesentlichen unendlichen Wärmesenke (d. h. dem Tintenkörper **240**) liefert.

[0055] Unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) ist dort eine zweite Vertreterin der Kassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese zweite Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur **290** ein poröses gesintertes Filtermaterial ist, wie beispielsweise rostfreier Stahl, mit einer Wärmeleitfähigkeit von näherungsweise 16 J/ms°C (9,4 Btu/hr ft°F) bei 100°C (212°F). Die Wärmeabführstruktur **290** bedeckt alle Oberflächen des Substrats **250** außer der unteren Oberfläche **257** und erstreckt sich in einem Kontakt mit den Seitenwänden **210a/b**, der Rückwand **225** und der vorderen Wand der Kassette **110a**. Aus der Beschreibung unmittelbar hierin oben ist ersichtlich, dass die Wärmeabführstruktur **290** der doppelten Funktion eines Filterns des Tintenkörpers **240** sowie eines Abführrens von Wärme von dem Substrat **250** dient. Deshalb beseitigt die Wärmeabführstruktur **290** auf vorteilhafte Weise einen Bedarf nach einem getrennten Filterbauglied.

meabführstruktur **290** auf vorteilhafte Weise einen Bedarf nach einem getrennten Filterbauglied.

[0056] Unter Bezugnahme auf [Fig. 5](#) ist dort eine dritte Vertreterin der Kassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Die dritte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur **290** eine Kühlkammer **300** zum Aufnehmen eines wässrigen Kühlmittels **305**, wie beispielsweise Wasser oder Tinte, einer vorbestimmten Temperatur definiert, die geringer als die Temperatur des Tintenkörpers **240** sein kann. Das Kühlmittel **305** berührt die obere Oberfläche **255** des Substrats **250**, so dass Wärme von dem Substrat **250** auf das Kühlmittel **305** übertragen wird. Die Wärmeabführstruktur **290** definiert ferner eine Mehrzahl von fingerähnlichen Vorsprüngen oder Auswüchsen **310**, die sich in den Tintenkörper **240** erstrecken und die mit dem Kühlmittel **305** gefüllt sind. Das Vorliegen der Ausstülpungen **310** erhöht eine Oberflächenfläche der Wärmeabführstruktur **290**, um eine Übertragung von Wärme von der Wärmeabführstruktur **290** (und somit dem Substrat **250**) auf den Tintenkörper **240** zu verbessern.

[0057] Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) ist dort eine vierte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Die vierte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur **290** und das Substrat **250** integriert als ein unitäres Bauglied gebildet sind. Das heißt, an der oberen Oberfläche **255** des Substrats **250** sind eine Mehrzahl von benachbarten länglichen und parallelen Rippen **320** angebracht oder geätzt, die durch dazwischen liegende Rillen **325** getrennt sind. Die Rippen **320** und die zugeordneten Rillen **325** erstrecken sich längs entlang der Länge des rechteckigen Substrats **250**. Das Vorliegen der Rippen **320** erhöht eine Oberflächenfläche der unitären Wärmeabführstruktur **290** und des Substrats **250**, um eine Übertragung von Wärme auf den Tintenkörper **240** zu verbessern.

[0058] Unter Bezugnahme auf [Fig. 7](#) ist dort eine fünfte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese fünfte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur eine erste Art eines Rührers **330** in der Form eines drehbaren Propellers **340** aufweist, der beispielsweise mit der Innenseite der Seitenwand **210a** verbunden ist. Der Propeller **340** steht mit einem Motor **335** zum Drehen des Propellers **340** in Eingriff. Der Propeller **340** befindet sich in Fluidkommunikation mit dem Tintenkörper **240** zum Rühren des Tintenkörpers **240**, so dass Wärme, die von dem Substrat **250** auf den Tintenkörper **240** übertragen wurde, in dem Tintenkörper **240** einheitlich dispergiert ist. Das einheitliche Dispergieren der Wärme

überall in dem Tintenkörper **240** hilft bei einem Abführen von Wärme aus der Nähe des Substrats **250**. Mit anderen Worten liefert der Propeller **240** eine erzwungene Konvektion der Wärme in der Tintenreservoirregion **285** und der Abfeuerungskammerregion **287** für eine verbesserte Wärmeübertragung, als dieselbe durch eine natürliche Konvektion allein erreichbar ist.

[0059] Unter Bezugnahme auf [Fig. 8](#) ist dort eine sechste Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese sechste Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur eine zweite Art eines Rührers **350** in der Form einer oszillierbaren elastischen Membran **360** aufweist, die in der Seitenwand **210a** der Kassette **110a** angeordnet ist. Die Membran **360**, die Gummi sein kann, steht mit einem Kolbenbauglied **365** zum Erweitern der elastischen Membran **360** in den Tintenkörper **240** in Eingriff. Das Kolbenbauglied **365** wiederum steht mit einem Kolbenbetätiger **367** in Eingriff, der das Kolbenbauglied **365** betätigt, so dass das Kolbenbauglied **365** sich in die Richtung eines doppelköpfigen Pfeils **368** hin- und herbewegt. Die Membran **360** erstreckt sich auf oszillatorische Weise elastisch in den Tintenkörper **240** zum Rühren des Tintenkörpers **240**, so dass Wärme, die von dem Substrat **250** auf den Tintenkörper **240** übertragen wurde, überall in dem Tintenkörper **240** einheitlich dispergiert ist. Das einheitliche Dispergieren der Wärme überall in dem Tintenkörper **240** hilft bei dem Abführen von Wärme aus der Nähe des Substrats **250**. Mit anderen Worten liefert die Membran **360** eine erzwungene Konvektion der Wärme in der Tintenreservoirregion **285** und der Abfeuerungskammerregion **287** für eine verbesserte Wärmeübertragung, als dieselbe durch eine natürliche Konvektion allein erreichbar ist.

[0060] Unter Bezugnahme auf [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) ist dort eine siebte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese siebte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur ein längliches Septum **370** aufweist, das mit dem Substrat **250** und der Düsenplatte **210d** verbunden und zwischen denselben angeordnet ist. In dem Septum **370** sind eine Mehrzahl von ersten Ausnehmungen **375a** und zweiten Ausnehmungen **375b** aus Gründen gebildet, die vorliegend offenbar sind. Das Septum **370** erstreckt sich über die Länge des rechteckigen Substrats **250** und verläuft zwischen den Widerständen **270a** und **270b**. Auf diese Weise partitioniert das Septum **370** die Abfeuerungskammer **287** in einen ersten Tintenflusskanal **380a** und einen zweiten Tintenflusskanal **380b**. Der zweite Tintenflusskanal **380b** erstreckt sich parallel zu dem ersten Tintenflusskanal **380a**. Der erste Widerstand **270a** ist in der ersten Ausnehmung **375a**

angeordnet und der zweite Widerstand **270b** ist in der zweiten Ausnehmung **375b** angeordnet. Zudem ist in dem ersten Tintenflusskanal **380a** angeordnet und benachbart zu jedem ersten Widerstand **270a** ein erster Barriereflock **410a** (von denen lediglich zwei gezeigt sind), der mit der Düsenplatte **210d** und dem Substrat **250** verbunden ist. Zusätzlich ist in dem zweiten Tintenflusskanal **380b** angeordnet und benachbart zu jedem zweiten Widerstand **270b** ein zweiter Barriereflock **410b** (von dem lediglich zwei gezeigt sind), der mit der Düsenplatte **210d** und dem Substrat **250** verbunden ist. Der Zweck der Barriereflocke **410a/b** besteht darin, eine Druckdifferenz in den Ausnehmungen **375a/b** zu erzeugen, um bei jedem Abfeuerereignis der Widerstände **270a/b** einen erhöhten Fluss von kühler Tinte durch die Ausnehmungen **375a/b** hindurch zu erzeugen.

[0061] Unter Bezugnahme auf [Fig. 11](#) und [Fig. 12](#) ist dort eine achte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese achte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur **290** mit dem Substrat **250** als eine unitäre Struktur integriert gebildet ist, um so einen ersten Tunnel **410a** und einen zweiten Tunnel **410b** zu definieren, die sich längs entlang der unitären Struktur erstrecken, die das Substrat **250** und die Wärmeabführstruktur **290** aufweist. Eine Pumpe (nicht gezeigt) pumpt Kühlmittel in und aus den Tunnels **410a/b** in die Richtungen, die durch doppelköpfige Pfeile **415a** und **415b** dargestellt sind, zum Abführen von Wärme von dem kombinierten Substrat **250** und der Wärmeabführstruktur **290**.

[0062] Unter Bezugnahme auf [Fig. 13](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) ist dort eine neunte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese neunte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist im Wesentlichen ähnlich der ersten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur **290** eine rechteckige Radiatoranordnung, allgemein als **420** bezeichnet, zum Abführen von Wärme von dem Substrat **250** aufweist. Die Radiatoranordnung **420** weist einen Radiatorblock **430** auf, der mit der oberen Oberfläche **255** des Substrats **250** verbunden ist. Der Radiatorblock **430** ist mit der oberen Oberfläche **255** beispielsweise durch ein geeignetes sehr leitfähiges Haftmittel verbunden. Der Radiatorblock **430** umfasst eine Abdeckung **435** und definiert einen serpentinenförmigen Tintenflusskanal **440**, der längs in dem Radiatorblock **430** gebildet ist. Ferner definiert der Radiatorblock **430** einen Tinteneinlass **445** für einen Eintritt von Tinte in den Flusskanal **440** und einen Tintenauslass **447** für einen Austritt der Tinte aus dem Flusskanal **440**. Ein Fluss von Tinte in dem Flusskanal **440** ist durch einen Betrieb eines internen ersten Typs einer Mikropumpenanordnung **450** erreicht, allgemein als **450** bezeichnet, die in dem Flusskanal **440** angeordnet ist. Die Mikropumpenanordnung **450**

umfasst ein Rad, allgemein als **460** bezeichnet, das wiederum eine frei drehbare Achse **470** umfasst. Um die Achse **470** herum angeordnet und mit derselben verbunden sind eine Mehrzahl von beabstandeten magnetischen Speichen **480**. Die Speichen **480** umgeben eine Mehrzahl von Elektromagneten **490** zum Ausüben einer elektromagnetischen Kraft auf die Speichen **480**. Die Elektromagneten **490** sind wiederum mit elektrischen Kontakten **495** verbunden, die selektiv die Elektromagneten **490** betätigen. In dieser Hinsicht können die elektrischen Kontakte **495** mit der Steuerung **160** zum steuerbaren Liefern von elektrischem Strom zu den elektrischen Kontakten **495** verbunden sein. Die Elektromagneten **490** werden selektiv im Uhrzeigersinn mit Energie versorgt, so dass sich die magnetischen Speichen **480** im Uhrzeigersinn in eine Richtung eines Teils **497** aufgrund der elektromagnetischen Kraft drehen, die auf die Speichen **480** ausgeübt wird. Auf diese Weise pumpt die Mikropumpenanordnung **450** Tinte durch den Tintenflusskanal **440** hindurch zum Abführen von Wärme von dem Substrat **250**. Mit anderen Worten überträgt das Substrat **250** Wärme von der Abfeuerungskammerregion **287** auf den Radiatorblock **430**, woraufhin Tinte, die durch den Tintenflusskanal **440** gepumpt wird, die Wärme abführt und die Wärme zu dem Tintenkörper **240** liefert. Alternativ kann der serpentinenförmige Tintenflusskanal **440** in die Rückseite des Substrats **250** geätzt sein, wodurch der Bedarf nach der Radiatoranordnung **430** beseitigt ist und lediglich die Abdeckung **435** benötigt wird.

[0063] Unter Bezugnahme auf [Fig. 16](#) und [Fig. 17](#) ist dort eine zehnte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese zehnte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist ähnlich der neunten Tintenkassette, außer dass die interne Mikropumpenanordnung **450** nicht vorhanden ist. Vielmehr pumpt eine Pumpe **500**, die sich außerhalb des Radiatorblocks **430** befindet und mit dem Auslass **447** verbunden ist, Tinte durch den Tintenflusskanal **440** hindurch zum Abführen von Wärme von dem Substrat **450**. Die Wärme, die von dem Substrat **250** abgeführt wird, wird durch die Pumpe **500** zu dem Tintenkörper **240** geliefert. Alternativ kann der serpentinenförmige Tintenflusskanal **440** in die Rückseite des Substrats **250** geätzt sein, wodurch der Bedarf nach der Radiatoranordnung **430** beseitigt wird und lediglich die Abdeckung **435** und die Pumpe **500** benötigt werden.

[0064] Unter Bezugnahme auf [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#) ist dort eine elfte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese elfte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist ähnlich der neunten Tintenkassette, außer dass der Radiatorblock **430** nicht vorhanden ist und der erste Typ der Mikropumpenanordnung **450** durch einen zweiten Typ einer Mikropumpenanordnung ersetzt ist, allgemein als **510** bezeichnet. Der zweite Typ der Mi-

kropumpenanordnung **510** weist eine Mehrzahl von beabstandeten Wärmewiderständen **520** auf, die in einem Flusskanal oder einer Rille **530** angeordnet sind, der bzw. die in der oberen Oberfläche **255** des Substrats **250** gebildet ist. Die Rille **530** erstreckt sich längs entlang dem Substrat **250** und umfasst eine Mehrzahl von verbundenen Zellen **535**, die jeweils eine Nische **537** zum Aufnehmen eines Widerstands **520** umfassen. Jede Zelle **535** umfasst ferner einen verbreiterten Abschnitt **539**, der sich zu einem verschmälerten Abschnitt **540** verjüngt. Die Widerstände **520** bewegen Tinte durch die Rille **530** hindurch durch zeitlich gesteuerte Abfeuerungspulse und den Mechanismus, der auf dem Gebiet allgemein als Differenznachfüllung bezeichnet wird. Alternativ können, falls erwünscht, piezoelektrische Bauglieder **525** anstelle von Widerständen **520** verwendet werden.

[0065] Unter Bezugnahme auf [Fig. 20](#), [Fig. 21](#) und [Fig. 22](#) ist dort eine zwölfte Vertreterin der Tintenkassetten **110a/b/c/d** gezeigt. Diese zwölfte Tintenkassette, wie beispielsweise die Tintenkassette **110a**, ist ähnlich der neunten Tintenkassette, außer dass die Wärmeabführstruktur **290** eine Mehrzahl von parallelen Tintenflusskanälen aufweist, wie beispielsweise erste Kanäle **550a** und zweite Kanäle **550b**, die in dem Substrat **250** längs verlaufen. Eine Leiterbrücke **560a** verbindet den Widerstand **270a** mit dem zugeordneten Kanal **550a** desselben (wie es gezeigt ist). Eine Leiterbrücke **560b** verbindet ferner den Widerstand **270b** mit dem zugeordneten Kanal **550b** desselben (wie es gezeigt ist). Wärme, die durch die Widerstände **270a/b** erzeugt ist, wird mittels der Wärmeleiterbrücken **560a/b** in die Kanäle **550a/b** geleitet. Tinte, die entlang dem ersten Kanal **550a** und dem zweiten Kanal **550b** fließt, gelangt in Kontakt mit den Wärmeleiterbrücken **560a/b**, so dass die Wärmeleiterbrücke **560a/b** die Wärme, die durch die Widerstände **270a** und **270b** erzeugt wurde, aufnimmt und diese Wärme zu der Tinte in den Kanälen **550a/b** liefert. Auf diese Weise wird die Wärme zu dem Tintenkörper **240** geliefert.

[0066] Aus der Beschreibung hierin oben ist ersichtlich, dass ein Vorteil der vorliegenden Erfindung darin besteht, dass eine Druckgeschwindigkeit erhöht wird. Dies ist so, weil eine Übertragung von Wärme von dem Druckkopf verbessert ist, wodurch eine erhöhte Widerstandsabfeuerfrequenz ermöglicht ist. Eine erhöhte Widerstandsabfeuerfrequenz ermöglicht eine erhöhte Druckgeschwindigkeit.

[0067] Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass eine Verwendung derselben eine ordnungsgemäße Blasenbildung (z. B. Größe einer Dampfblase) ermöglicht. Dies ist so, weil eine übermäßige Wärmeerzeugung durch eine verbesserte Wärmeabfuhr verbessert ist.

[0068] Noch ein weiterer Vorteil der vorliegenden

Erfindung besteht darin, dass ein Risiko eines vorzeitigen Ausstoßes von Tintentropfen reduziert ist. Dies ist so, weil eine übermäßige Wärmeerzeugung bewirken kann, dass der Tintentropfen vorzeitig ausgestoßen wird, und die vorliegende Erfindung führt übermäßige Wärme ab.

[0069] Noch ein anderer Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass ein Risiko einer Ansammlung von unbeabsichtigten Dampfblasen in der Tinte reduziert ist. Eine Ansammlung von unbeabsichtigten Dampfblasen wird durch eine übermäßige Wärmeerzeugung bewirkt und die Verwendung der vorliegenden Erfindung reduziert eine übermäßige Wärmeerzeugung.

[0070] Zudem besteht ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung darin, dass eine Verwendung derselben eine Betriebslebensdauer des Widerstandsheizers verlängert. Dies ist so, weil eine übermäßige Wärmeerzeugung den Widerstandsheizer mit der Zeit beschädigt und eine Verwendung der vorliegenden Erfindung eine übermäßige Wärmeerzeugung reduziert.

[0071] Während die Erfindung mit spezieller Bezugnahme auf die bevorzugten Ausführungsbeispiele derselben beschrieben wurde, ist Fachleuten auf dem Gebiet klar, dass verschiedene Veränderungen vorgenommen werden können und Äquivalente die Elemente der bevorzugten Ausführungsbeispiele ersetzen können, ohne von der Erfindung abzuweichen. Beispielsweise können auch akustische Schallwellen in die Abfeuerungskammerregion zum Rühren des Tintenkörpers eingebracht werden, um Wirbelströme in dem Tintenkörper zu erzeugen. Eine Erzeugung von Wirbelströmen in dem Tintenkörper neigt dazu, die Wärme überall in dem Tintenkörper zu dispergieren. Eine Dispersion von Wärme überall in dem Tintenkörper verbessert die Abfuhr von Wärme aus der Nähe der Wärmewiderstände.

[0072] Was deshalb vorgesehen ist, ist ein thermischer Tintenstrahldrucker mit einer verbesserten Wärmeabführfähigkeit und ein Verfahren zum Zusammenfügen des Druckers, wobei der Drucker für ein Hochgeschwindigkeitsdrucken und eine erhöhte Wärmewiderstandslebensdauer angepasst ist.

Bezugszeichenliste

10	thermischer Tintenstrahldrucker	70	Spindel
20	Bild	80	Rollen
30	Aufzeichnungsmedium	90	Gleitstab
40	Gehäuse	10	Tintenkassettenhalter
45	erste Öffnung	110a/b/c/d	Tintenkassetten
47	zweite Öffnung	120	Antriebsriemenanordnung
50	Rahmen	130a/b	Rollen
55	Apertur	140	zweiter Motor
60	erster Motor	150	Riemen
		160	Steuerung
		170a/b	Elektrizitätsflusswege (Drähte)
		180	Tintentropfen
		190	Vorratsablage
		200	Kassettenhülle
		210a	erste Seitenwand
		210b	zweite Seitenwand
		210c	obere Wand
		210d	Düsenplatte
		220a/b	Düsenöffnungen
		225	Rückwand
		230	Kammer
		240	Tintenkörper
		250	Substrat
		255	obere Oberfläche
		257	untere Oberfläche
		260	Dampfblase
		265	Basis
		270a	erste Widerstände
		270b	zweite Widerstände
		280	Filter
		285	Tintenreservoirregion
		287	Abfeuerungskammerregion
		290	Wärmeabführstruktur
		300	Kühlkammer
		305	Kühlmittel
		310	Ausstülpung
		320	Rippen
		325	Rillen
		330	erstes Ausführungsbeispiel des Rührers
		340	Propeller
		345	Propellermotor
		350	zweites Ausführungsbeispiel des Rührers
		360	Membran
		365	Kolbenbauglied
		367	Kolbenbetätiger
		368	Pfeil
		370	Septum
		375a	erste Ausnehmung
		375b	zweite Ausnehmung
		380a	erster Tintenflusskanal
		380b	zweiter Tintenflusskanal
		410a	erster Tunnel
		410b	zweiter Tunnel
		415a/b	Pfeile
		420	erstes Ausführungsbeispiel der Radiatoranordnung
		430	Radiatorblock
		435	Abdeckung

440	Tintenflusskanal
445	Einlass
447	Auslass
450	erstes Ausführungsbeispiel der Mikropumpenanordnung
460	Rad
470	Achse
480	Speichen
490	Elektromagneten
495	elektrische Kontakte
497	Pfeil
500	externe Pumpe
510	zweites Ausführungsbeispiel der Mikropumpenanordnung
520	Wärmewiderstände
525	piezoelektrisches Bauglied
530	Rille
535	Zellen
537	Nische
539	verbreiterter Abschnitt
540	verschmälerter Abschnitt
550	Kanäle
560a	erste Leiterbrücke
560b	zweite Leiterbrücke

Patentansprüche

1. Ein thermischer Tintenstrahldrucker (10), der eine verbesserte Wärmeabfuhrfähigkeit aufweist, gekennzeichnet durch:
 - a. einen thermischen Tintenstrahldruckkopf, der angepasst ist, um einen Tintenkörper (240) zu halten, wobei der Druckkopf folgende Merkmale umfasst:
 - i. ein Heizelement (270a, 270b), das angepasst ist, um sich in Fluidkommunikation mit dem Tintenkörper zu befinden;
 - ii. ein wärmeleitfähiges Tragebauglied (250), das mit dem Heizelement gekoppelt ist, zum Tragen des Heizelements und zum Leiten der Wärme von dem Heizelement und durch das Tragebauglied hindurch; und
 - iii. eine Wärmeabführstruktur in thermischer Kommunikation mit dem Heizelement (270a, 270b) zum Übertragen von Wärme von dem Heizelement zu dem Tintenkörper (240); und
 - b. eine Steuerung (160), die mit dem Heizelement (270a, 270b) gekoppelt ist; wobei die Wärmeabführstruktur ein längliches Septum (370) aufweist, das mit dem Tragebauglied (250) verbunden ist und sich über die Länge desselben erstreckt und einen Tintenflusskanal (380a, 380b) definiert, wobei in dem Septum eine Ausnehmung (375a, 375b) gebildet ist, in der das Heizelement (270a, 270b) angeordnet ist; und wobei ein Barriereblock (410a, 410b) in dem Tintenflusskanal (380a, 380b) benachbart zu dem Heizelement (270a, 270b) angeordnet ist, um in Gebrauch eine Druckdifferenz in der Ausnehmung (375a, 375b) zu erzeugen.
2. Der thermische Tintenstrahldrucker gemäß

Anspruch 1, bei dem das Heizelement ein Widerstandsheizelement (270a, 270b) aufweist, das angepasst ist, um sich mit dem Tintenkörper (240) in Fluidkommunikation zum Erzeugen von Wärme zu befinden, um den Tintenkörper zu erwärmen, so dass sich in dem Tintenkörper eine Gasblase (260) bildet; und wobei die Steuerung (160) zum steuerbaren Liefert einer Mehrzahl von elektrischen Pulsen an das Heizelement (270a, 270b) zum Versorgen des Heizelements mit elektrischer Energie vorgesehen ist.

3. Der Drucker gemäß Anspruch 1 oder Anspruch 2, der eine Mehrzahl von ersten Heizelementen (270a) und eine Mehrzahl von zweiten Heizelementen (270b) aufweist, wobei das Septum (370) einen ersten Tintenflusskanal (380a) und einen zweiten Tintenflusskanal (380b) definiert, und in demselben eine Mehrzahl von ersten Ausnehmungen (375a) und eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen (375b) definiert sind, wobei jedes erste Heizelement (270a) in einer jeweiligen ersten Ausnehmung (375a) angeordnet ist und jedes zweite Heizelement (270b) in einer jeweiligen zweiten Ausnehmung (375b) angeordnet ist, und wobei ein erster Barriereblock (410a) benachbart zu jedem ersten Heizelement (270a) gebildet ist und ein zweiter Barriereblock (410b) benachbart zu jedem zweiten Heizelement (270b) gebildet ist.

4. Der Drucker gemäß Anspruch 3, bei dem der erste und der zweite Tintenflusskanal (380a, 380b) parallel zueinander sind.

5. Ein Verfahren zum Zusammenfügen eines thermischen Tintenstrahldruckers (10), der eine verbesserte Wärmeabfuhrfähigkeit aufweist, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a. Bereitstellen eines thermischen Tintenstrahldruckkopfs, der ein Heizelement (270a, 270b) umfasst, das angepasst ist, um sich in Fluidkommunikation mit dem Tintenkörper (280) zu befinden;
- b. Koppeln eines wärmeleitfähigen Tragebauglieds (250) mit dem Heizelement (270a, 270b) zum Leiten der Wärme von dem Heizelement und durch das Tragebauglied hindurch;
- c. Anordnen einer Wärmeabführstruktur, um sich in thermischer Kommunikation mit dem Heizelement (270a, 270b) zu befinden, zum Übertragen von Wärme von dem Heizelement zu dem Tintenkörper (240); und
- d. Koppeln einer Steuerung (160) mit dem Heizelement (270a, 270b); wobei der Schritt des Anordnens einer Wärmeabführstruktur ein Verbinden eines länglichen Septums (370) mit dem Tragebauglied (250) und ein Erweitern der Länge desselben, wodurch ein Tintenflusskanal (380a, 380b) definiert ist, wobei in dem Septum eine Ausnehmung (375a, 375b) gebildet ist, in der das Heizelement (270a, 270b) angeordnet ist; und ein

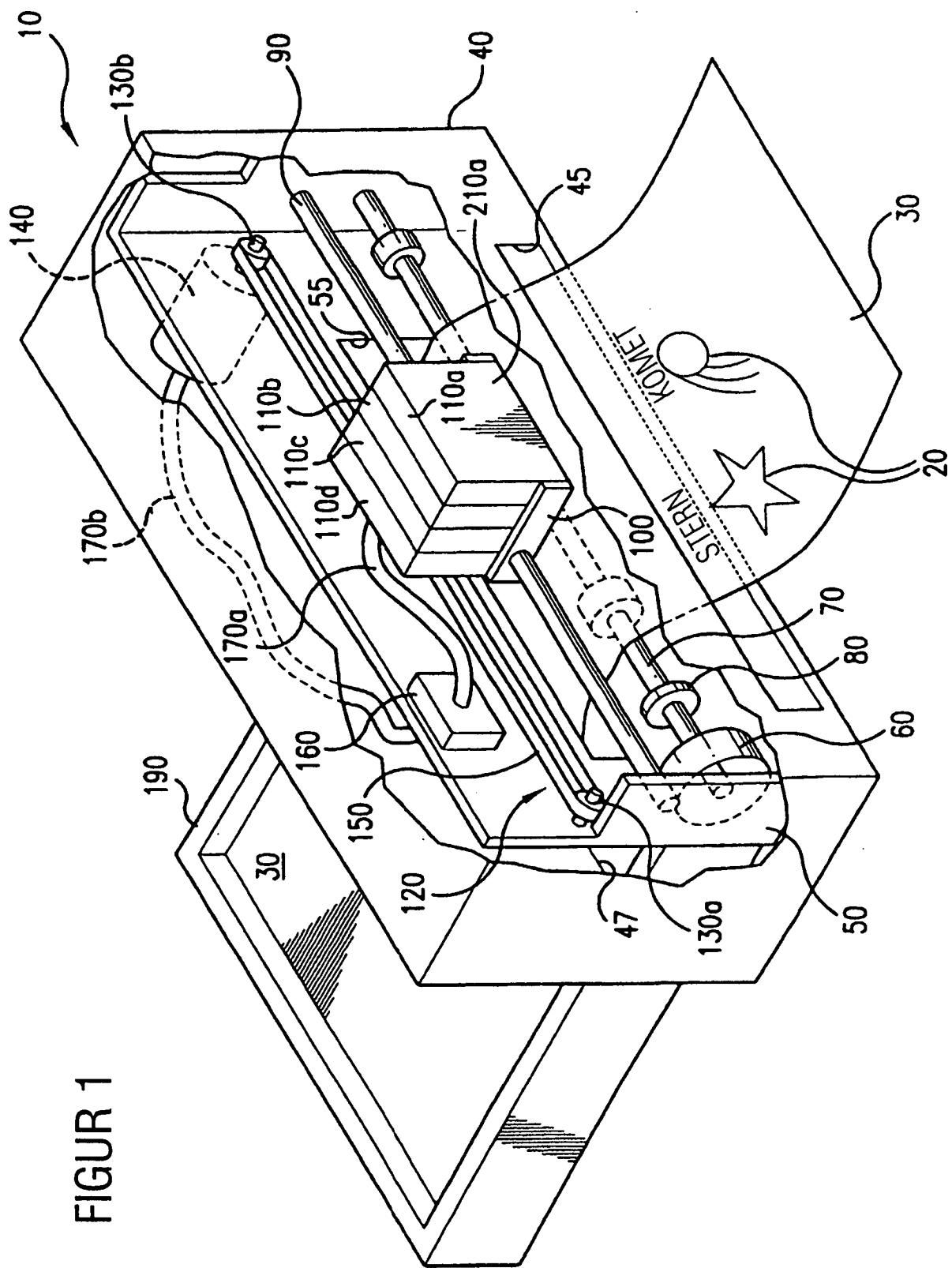
Anordnen eines Barriereblocks (**410a**, **410b**) in dem Tintenflusskanal (**380a**, **380b**) benachbart zu dem Heizelement (**270a**, **270b**), um in Gebrauch eine Druckdifferenz in der Ausnehmung (**375a**, **375b**) zu erzeugen, aufweist.

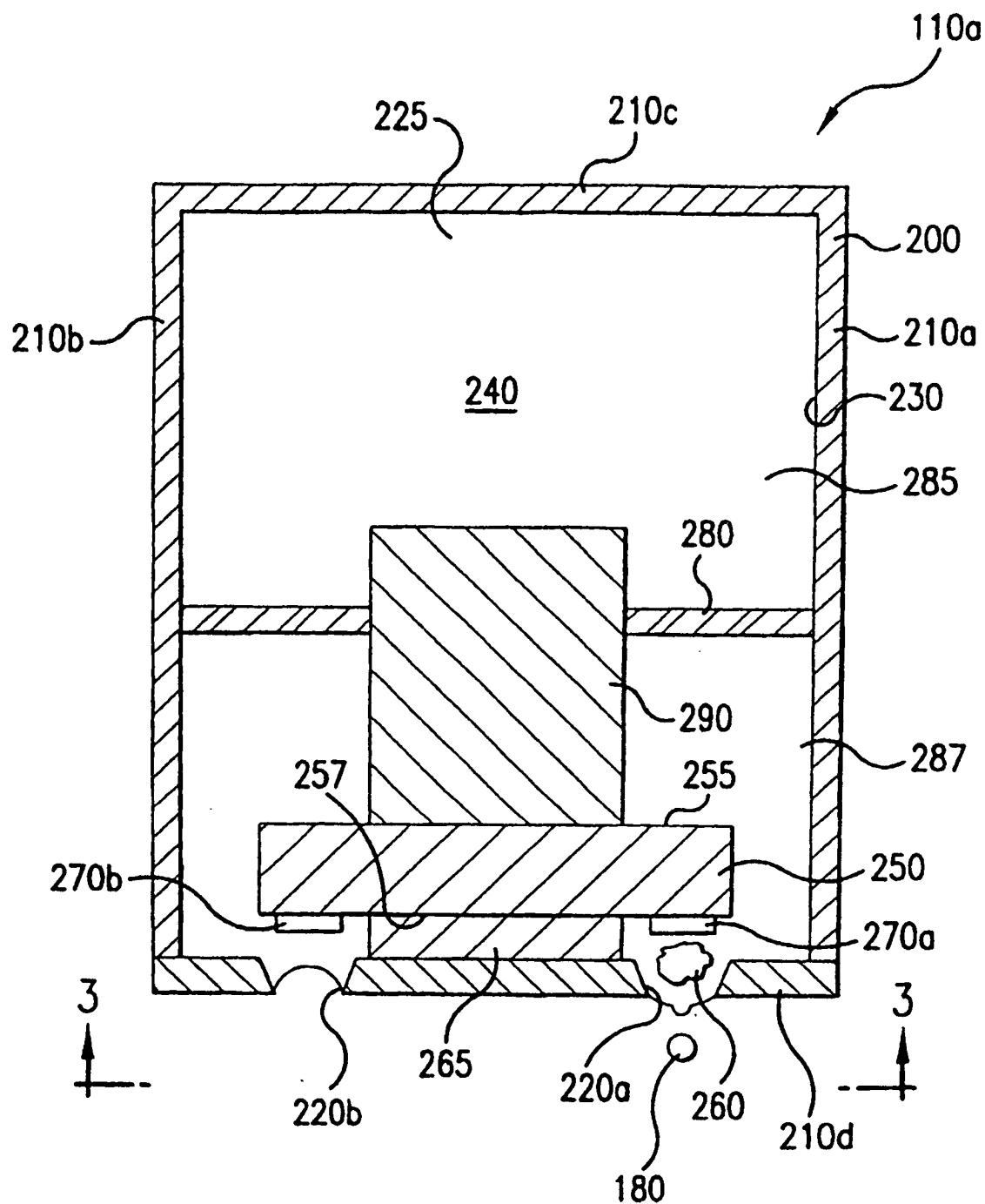
6. Das Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem das Heizelement ein Widerstandsheizelement (**270a**, **270b**) aufweist, das angepasst ist, um sich mit dem Tintenkörper (**240**) in Fluidkommunikation zum Erzeugen von Wärme zu befinden, um den Tintenkörper zu erwärmen, so dass sich eine Dampfblase (**260**) in dem Tintenkörper bildet; und wobei die Steuerung (**160**) zum steuerbaren Liefern einer Mehrzahl von elektrischen Pulsen an das Heizelement (**270a**, **270b**) zum Versorgen des Heizelements mit elektrischer Energie vorgesehen ist.

7. Das Verfahren gemäß Anspruch 5 oder Anspruch 6, bei dem der Druckkopf eine Mehrzahl von ersten Heizelementen (**270a**) und eine Mehrzahl von zweiten Heizelementen (**270b**) aufweist, wobei das Septum (**370**) einen ersten Tintenflusskanal (**380a**) und einen zweiten Tintenflusskanal (**380b**) definiert, und in demselben eine Mehrzahl von ersten Ausnehmungen (**375a**) und eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen (**375b**) definiert sind, wobei jedes erste Heizelement (**270a**) in einer jeweiligen ersten Ausnehmung (**375a**) angeordnet ist und jedes zweite Heizelement (**270b**) in einer jeweiligen zweiten Ausnehmung (**375b**) angeordnet ist, und wobei ein erster Barriereblock (**410a**) benachbart zu jedem ersten Heizelement (**270a**) gebildet ist und ein zweiter Barriereblock (**410b**) benachbart zu jedem zweiten Heizelement (**270b**) gebildet ist.

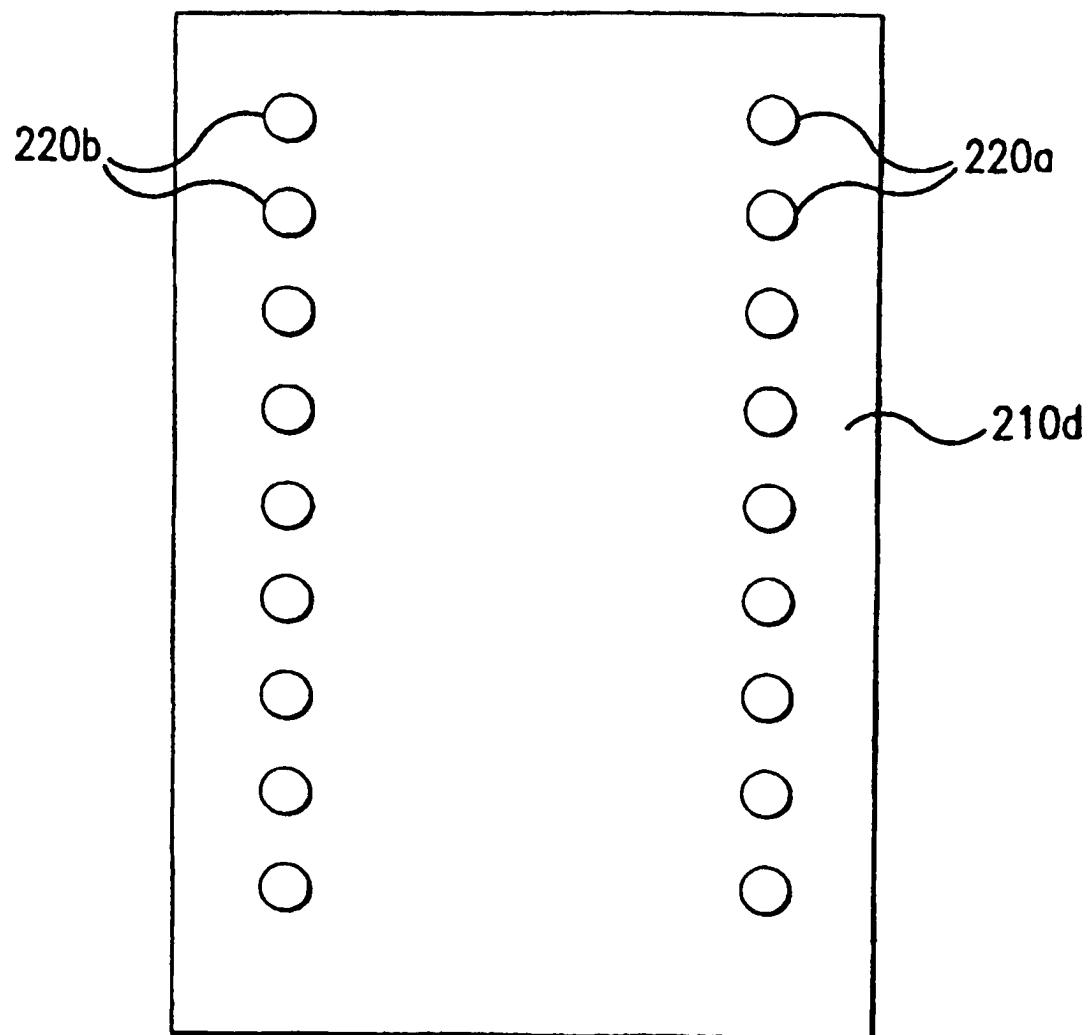
8. Das Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem der erste und der zweite Tintenflusskanal (**380a**, **380b**) parallel zueinander sind.

Es folgen 22 Blatt Zeichnungen

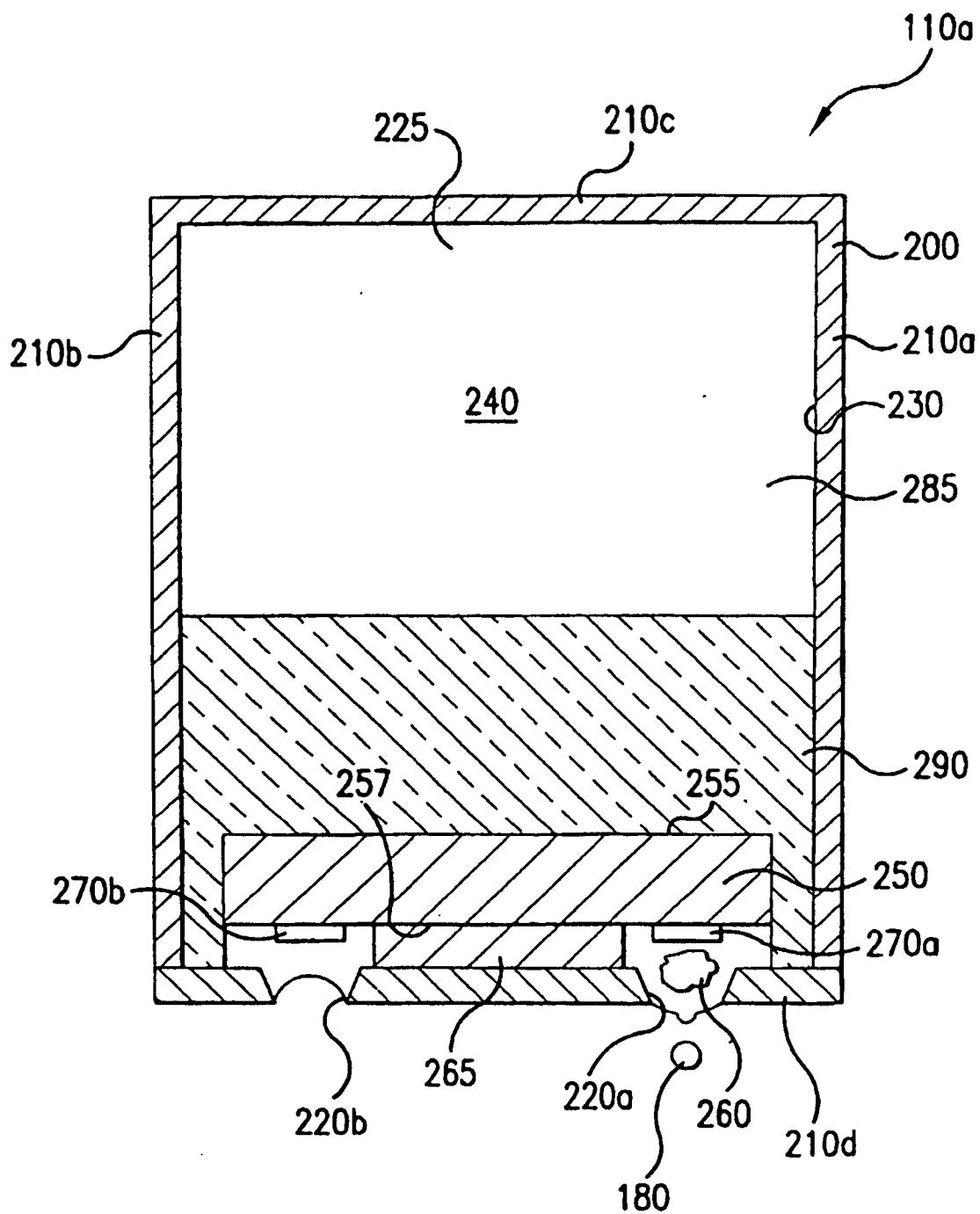




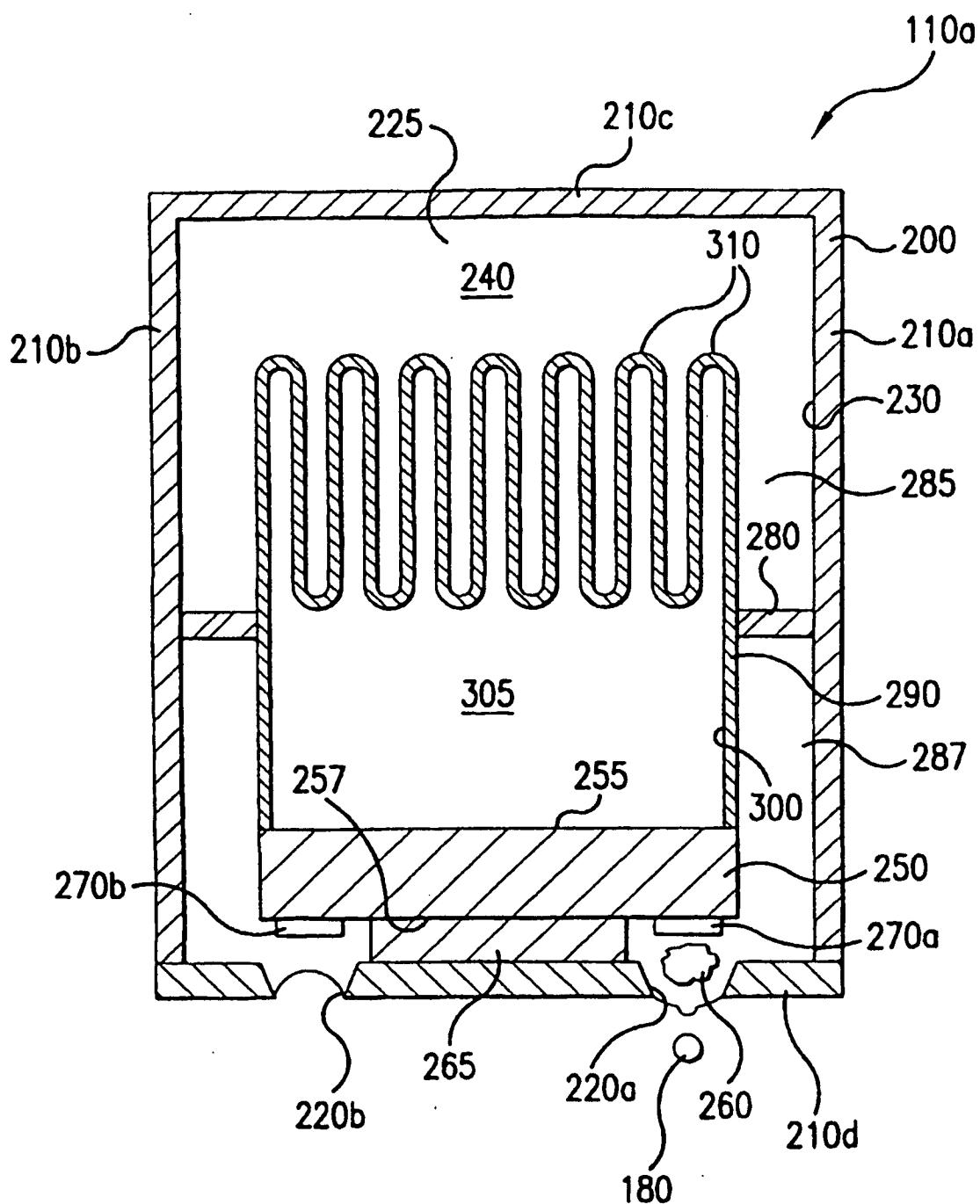
FIGUR 2



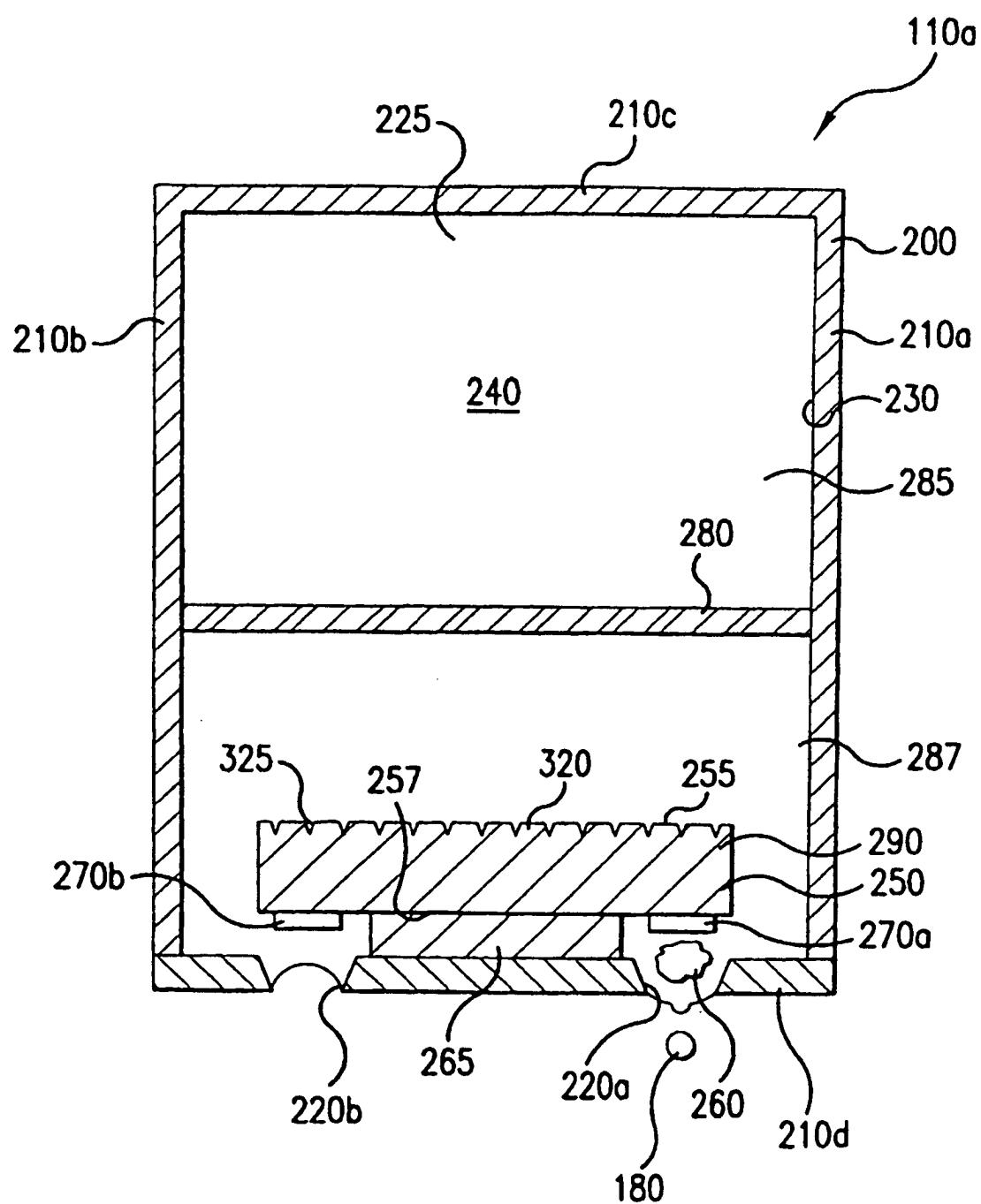
FIGUR 3



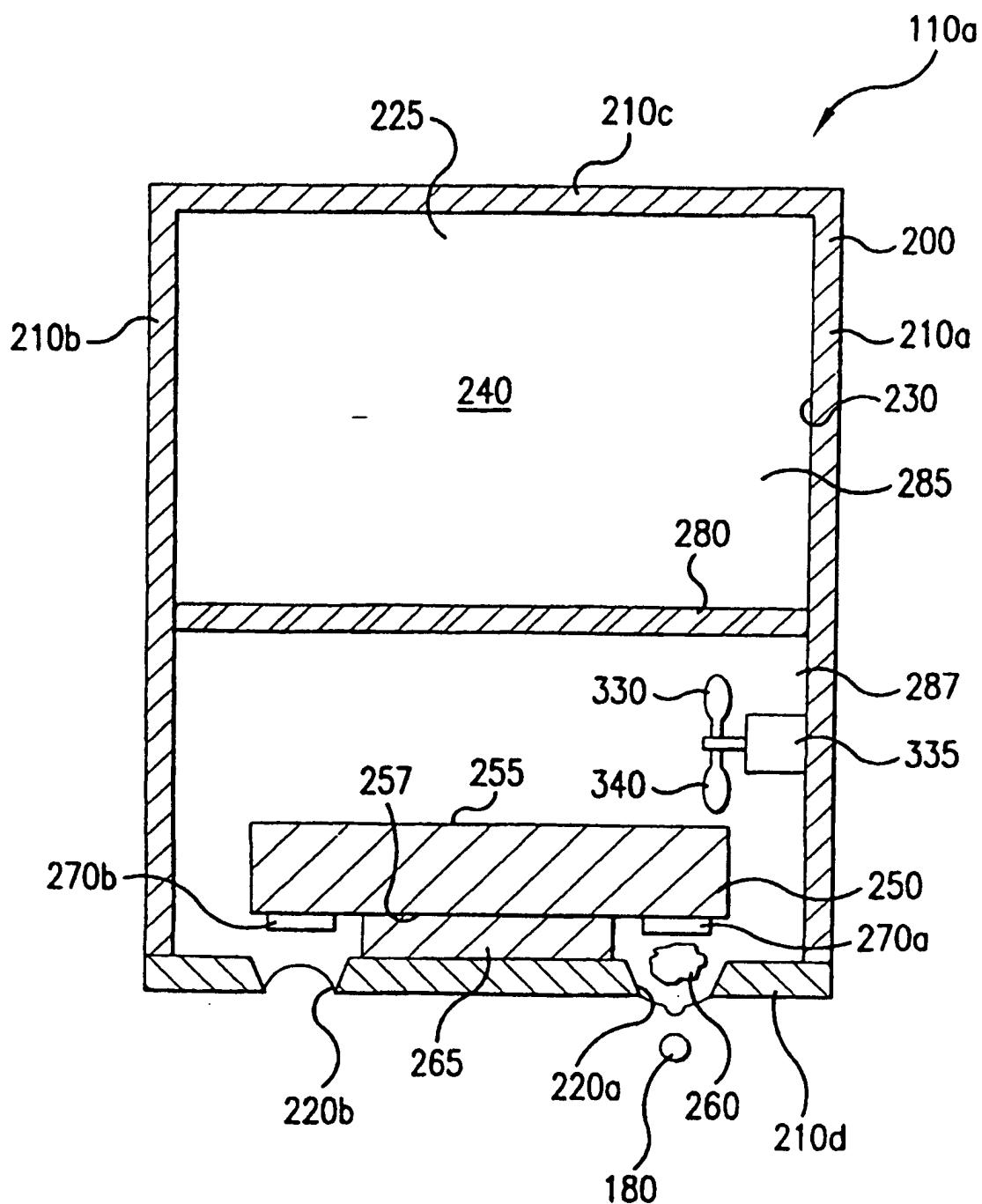
FIGUR 4



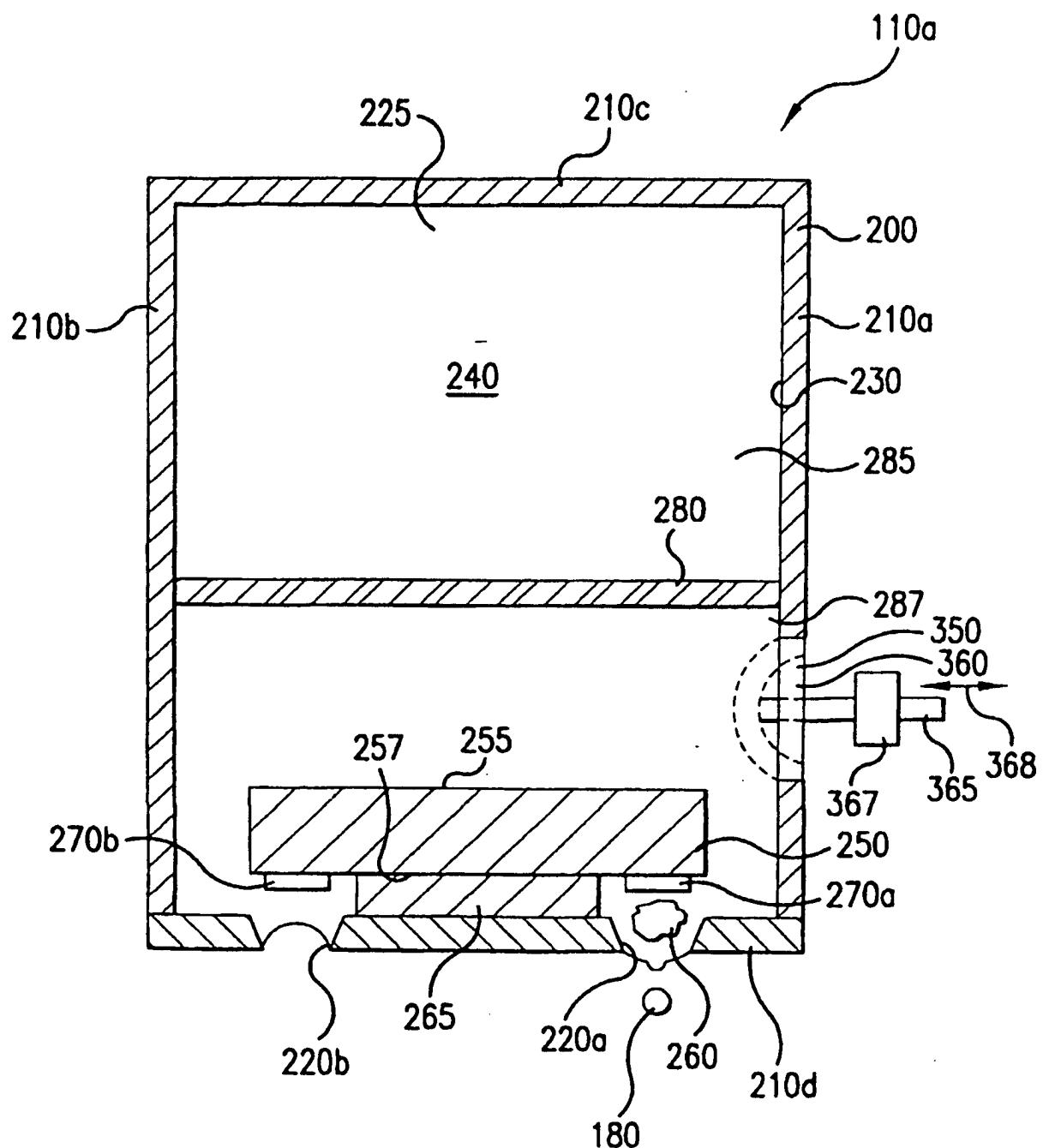
FIGUR 5



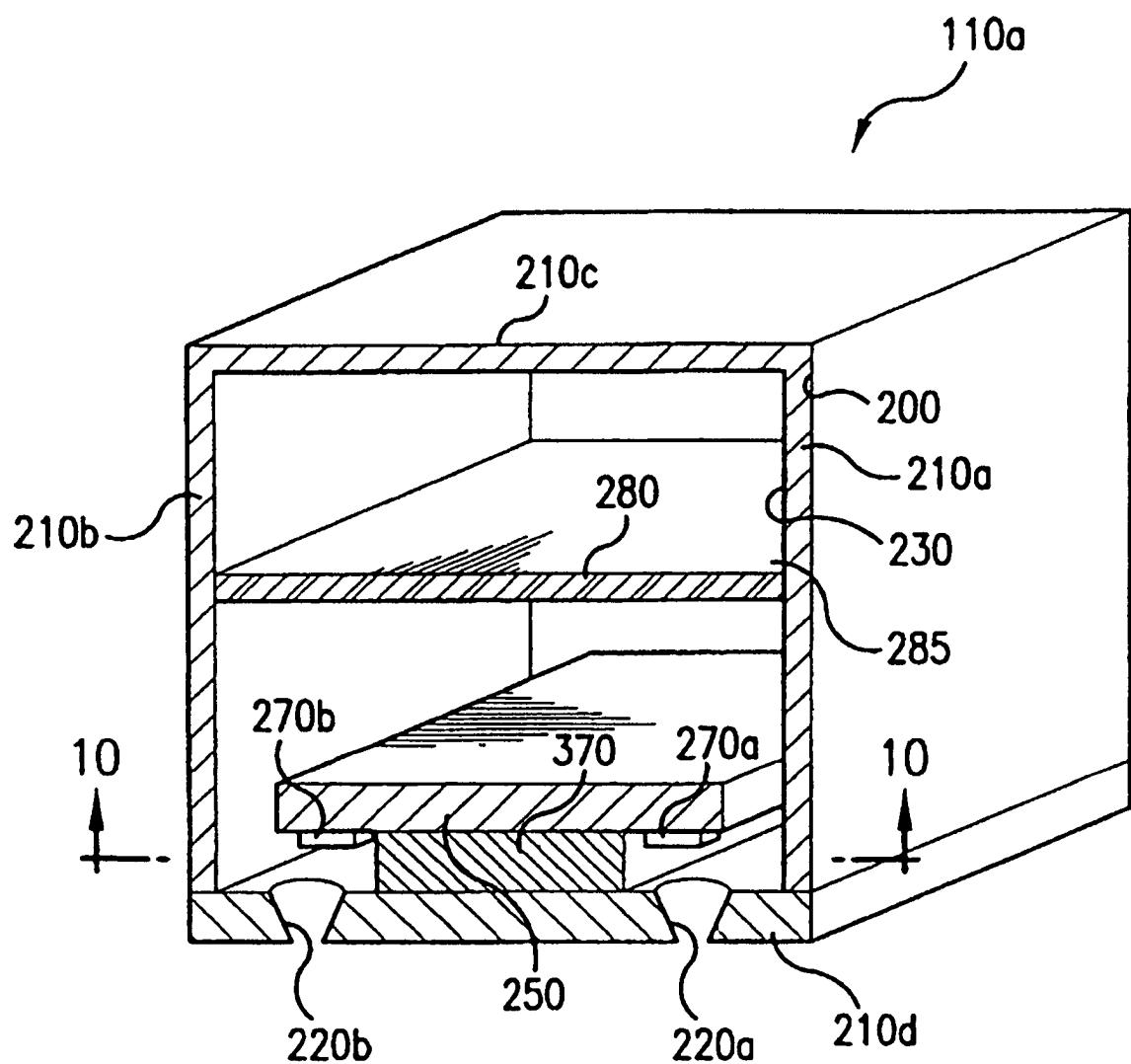
FIGUR 6



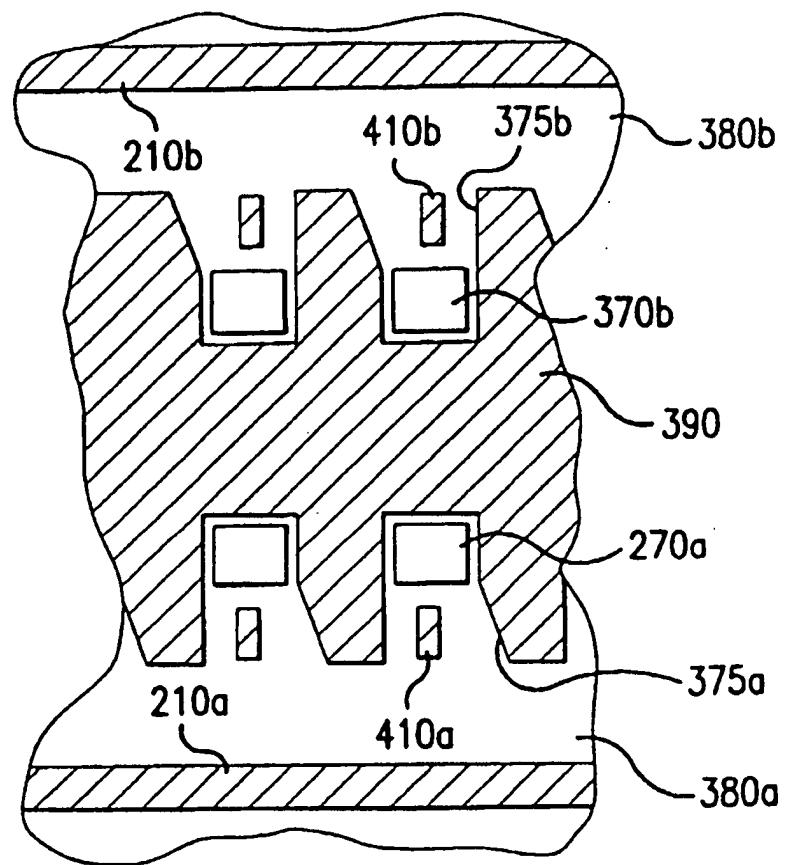
FIGUR 7



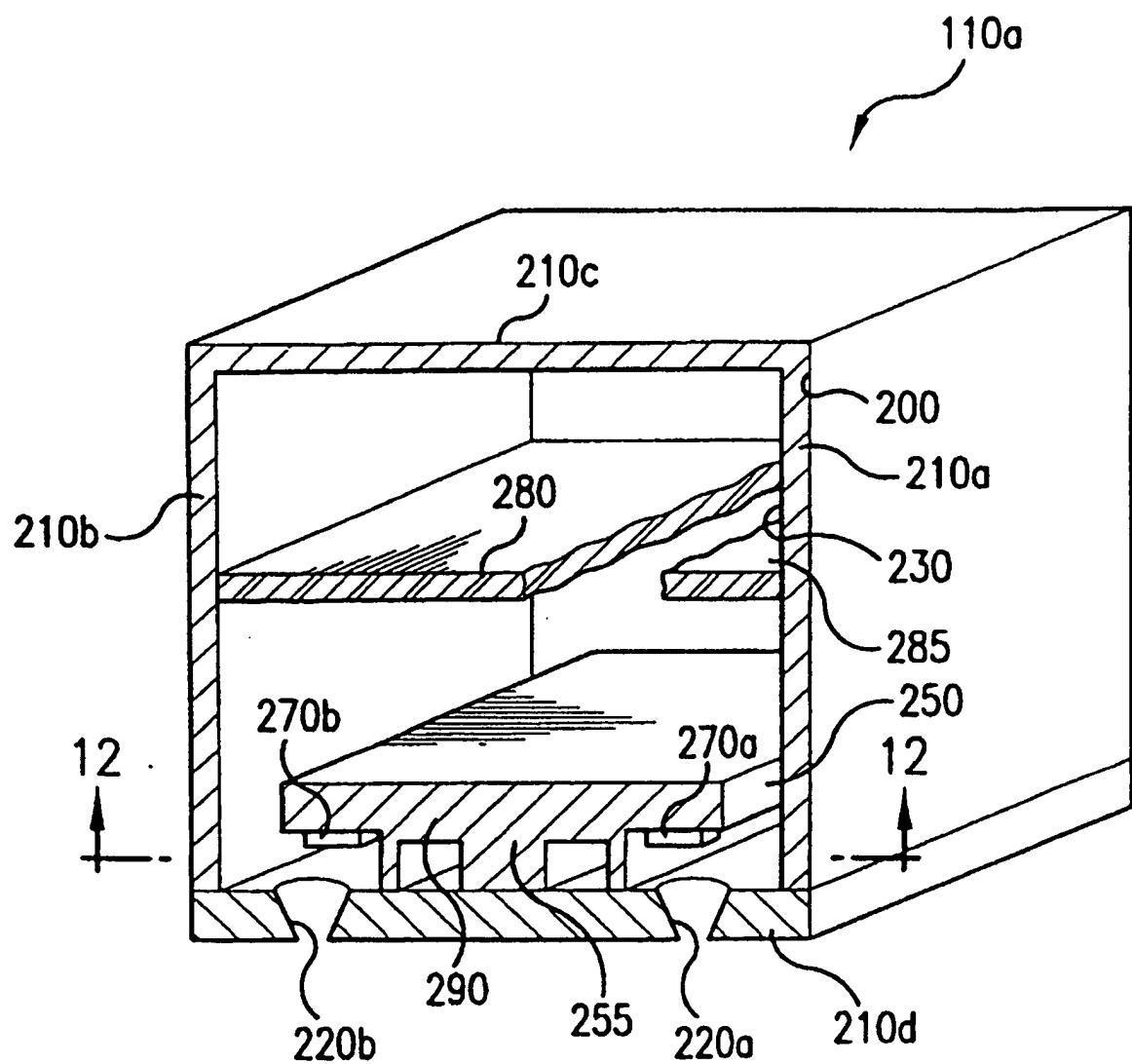
FIGUR 8



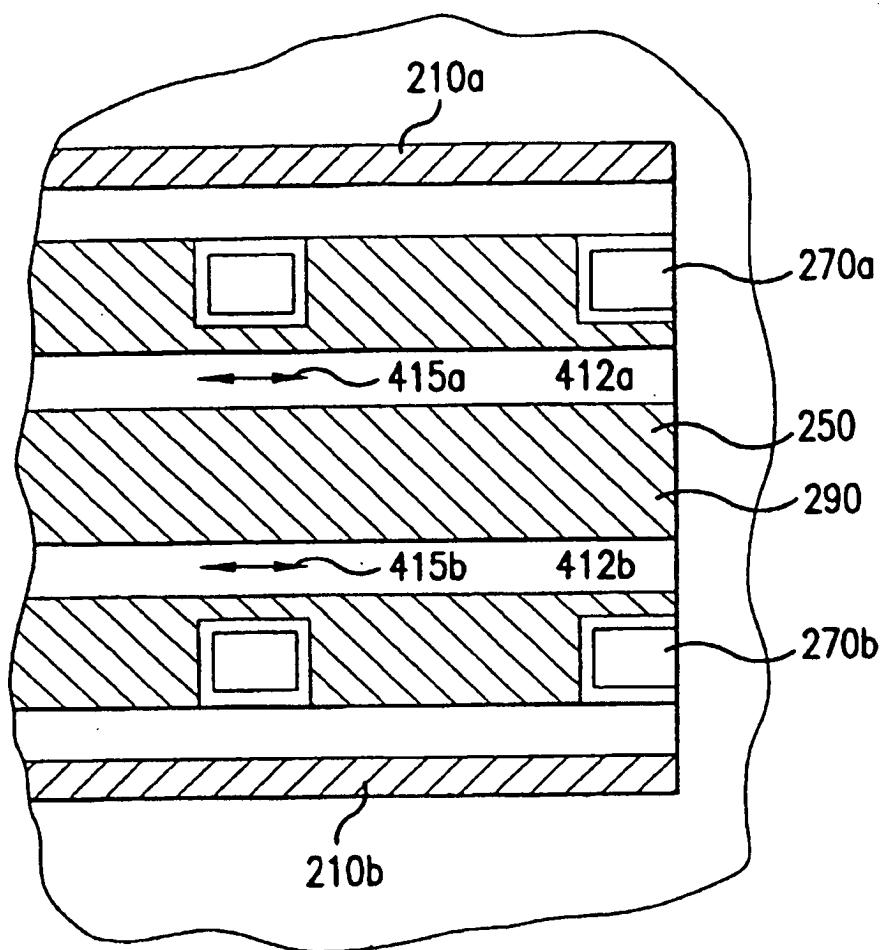
FIGUR 9



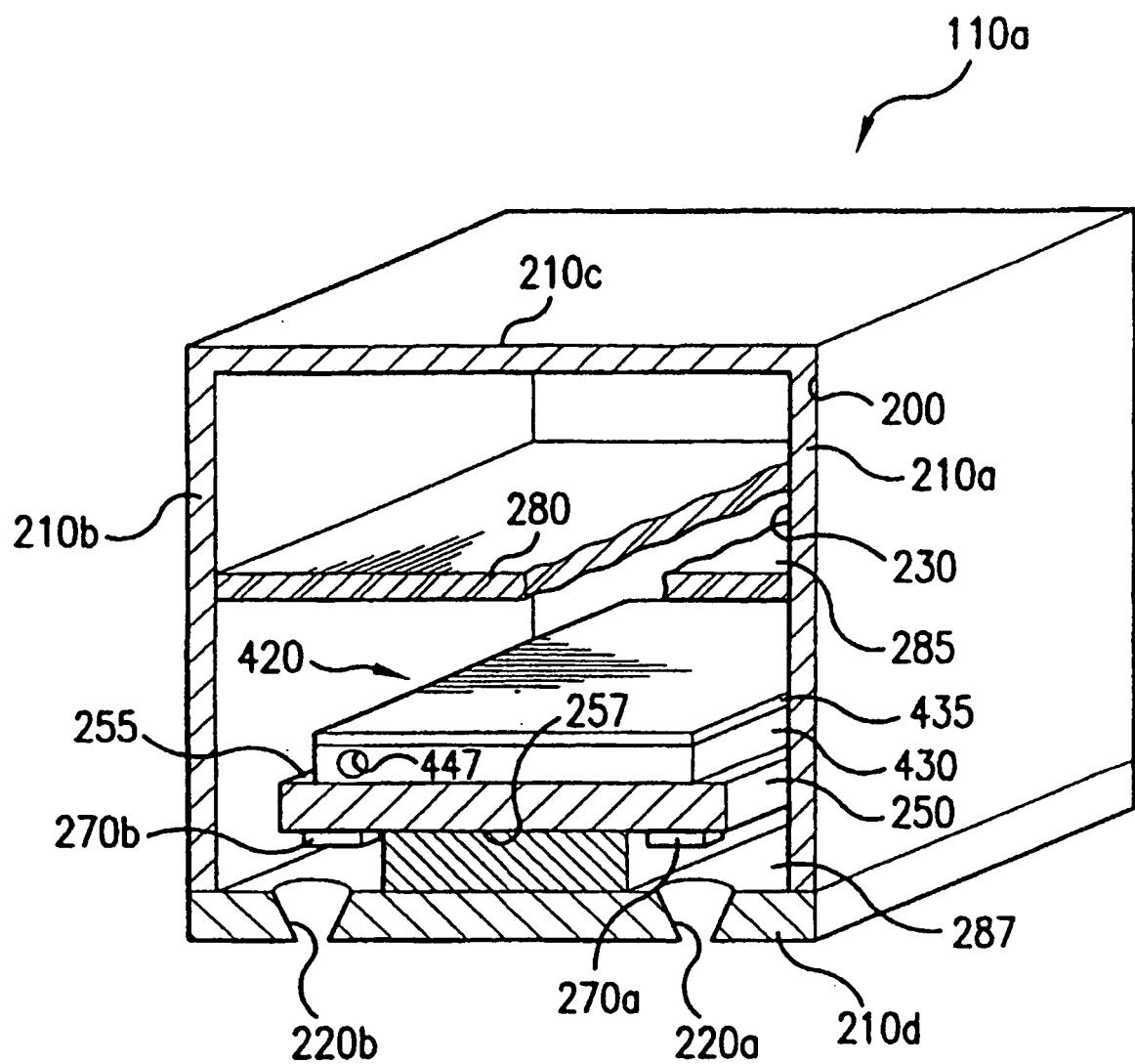
FIGUR 10



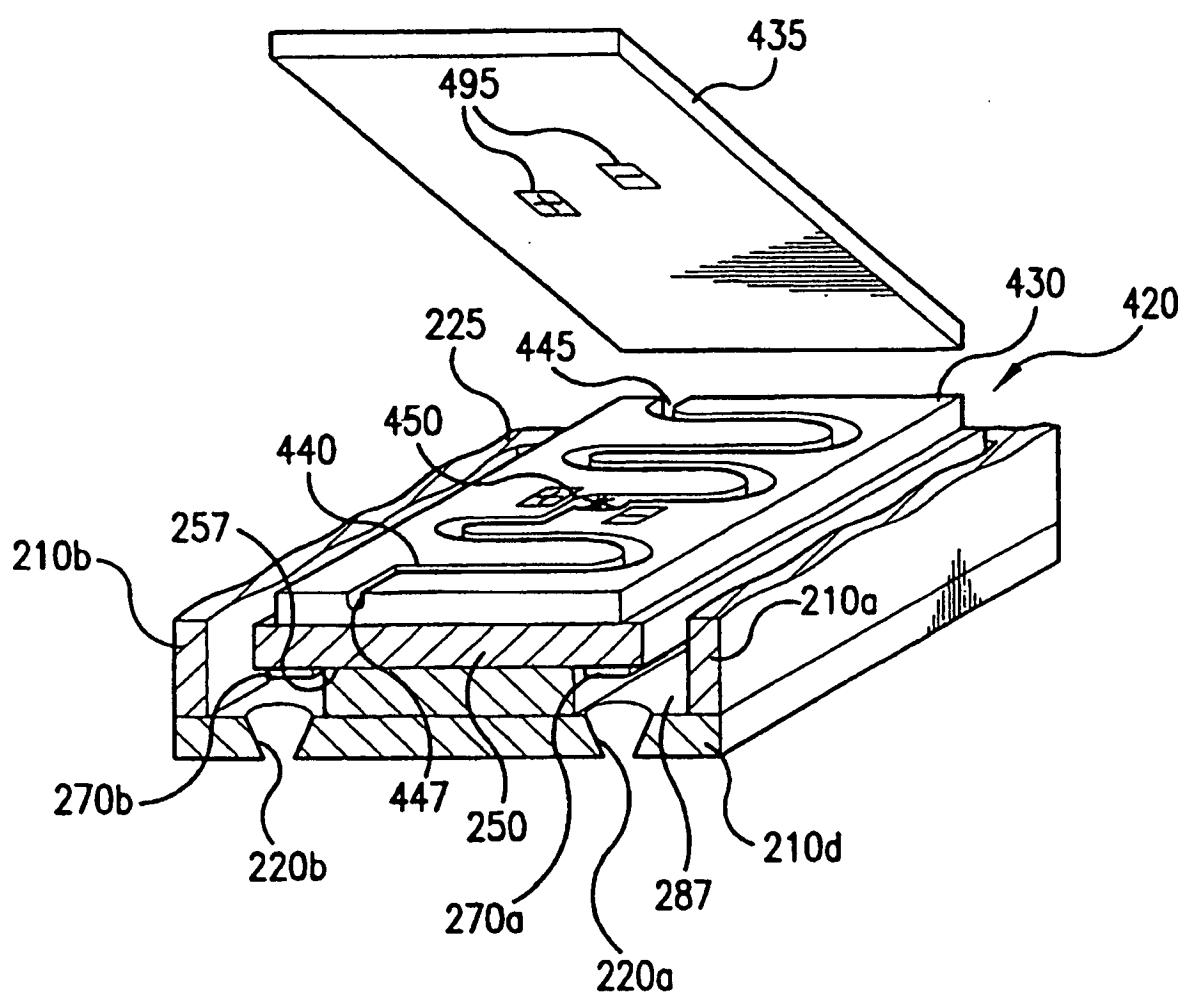
FIGUR 11



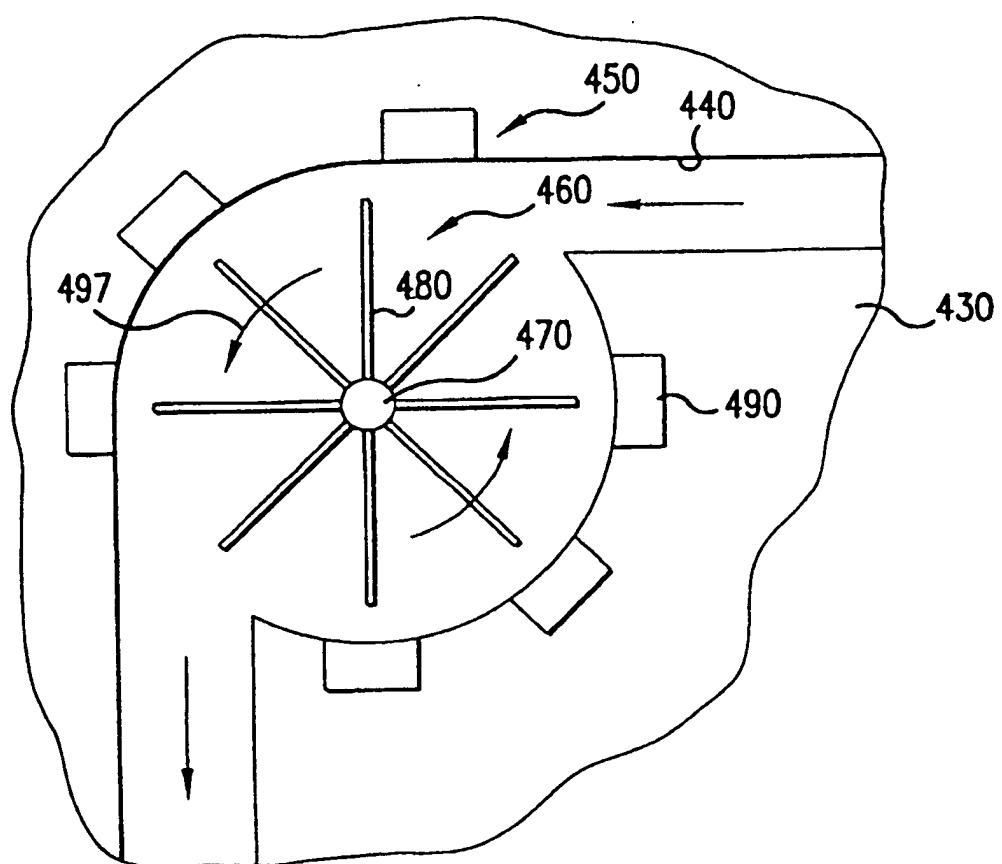
FIGUR 12



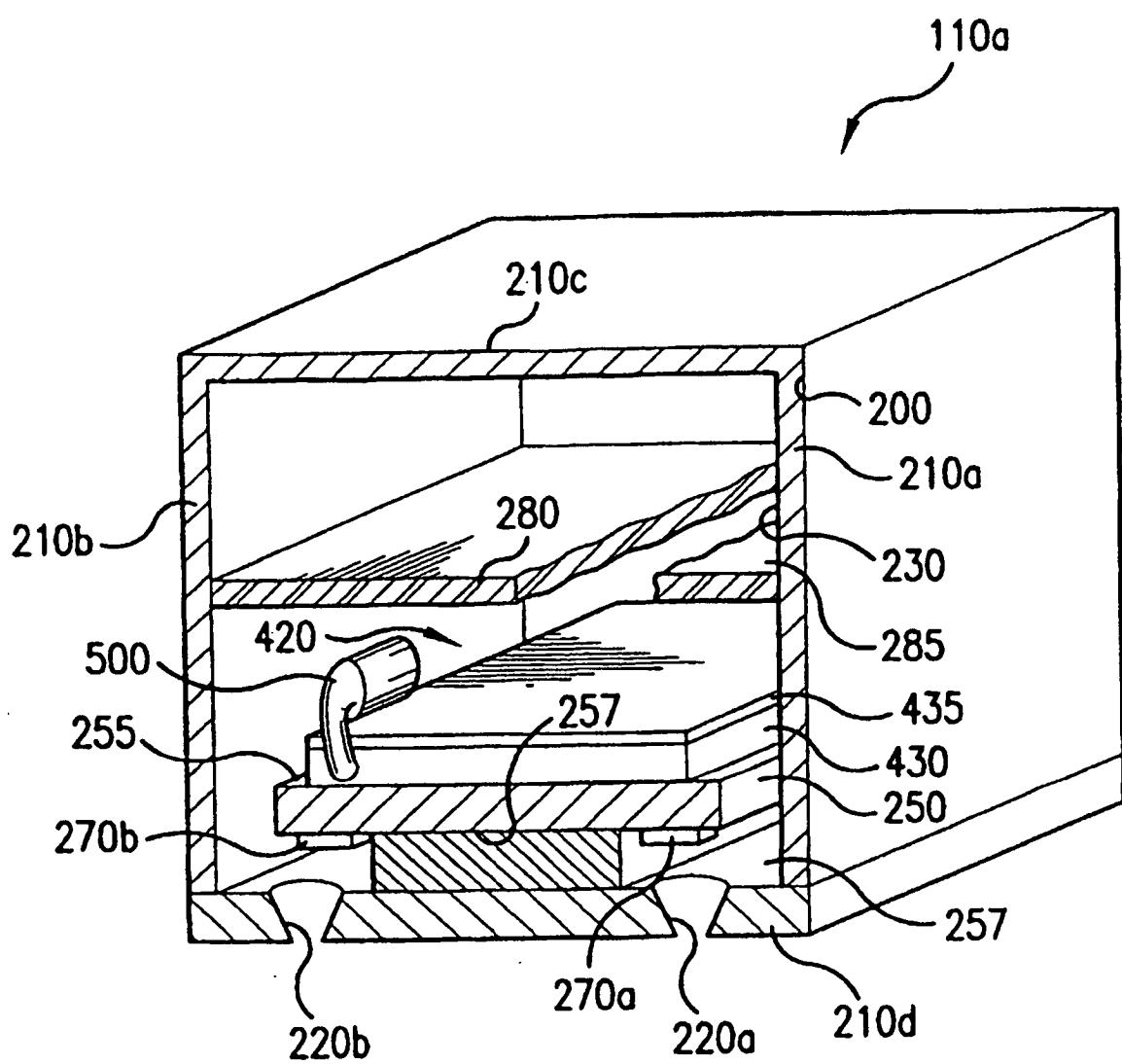
FIGUR 13



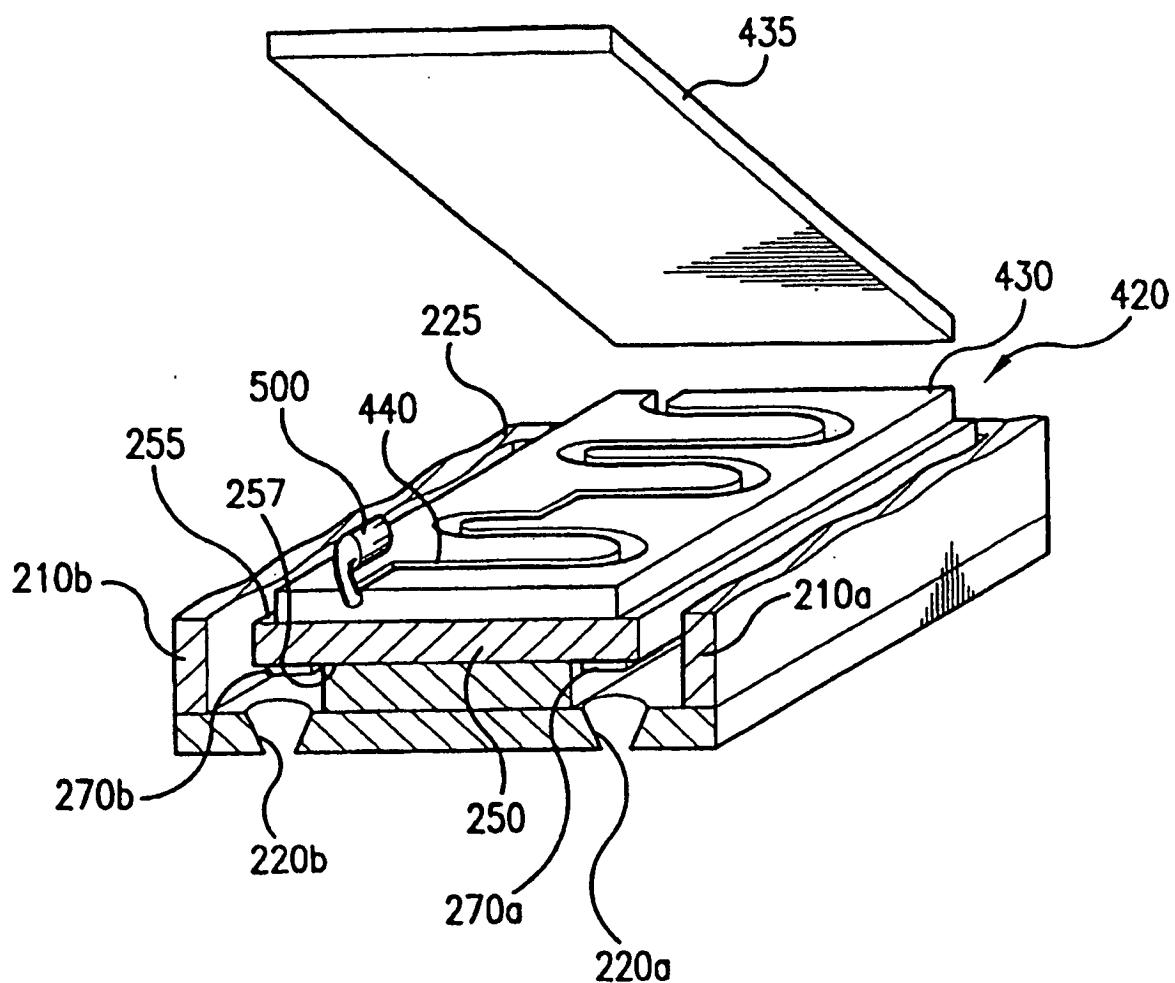
FIGUR 14



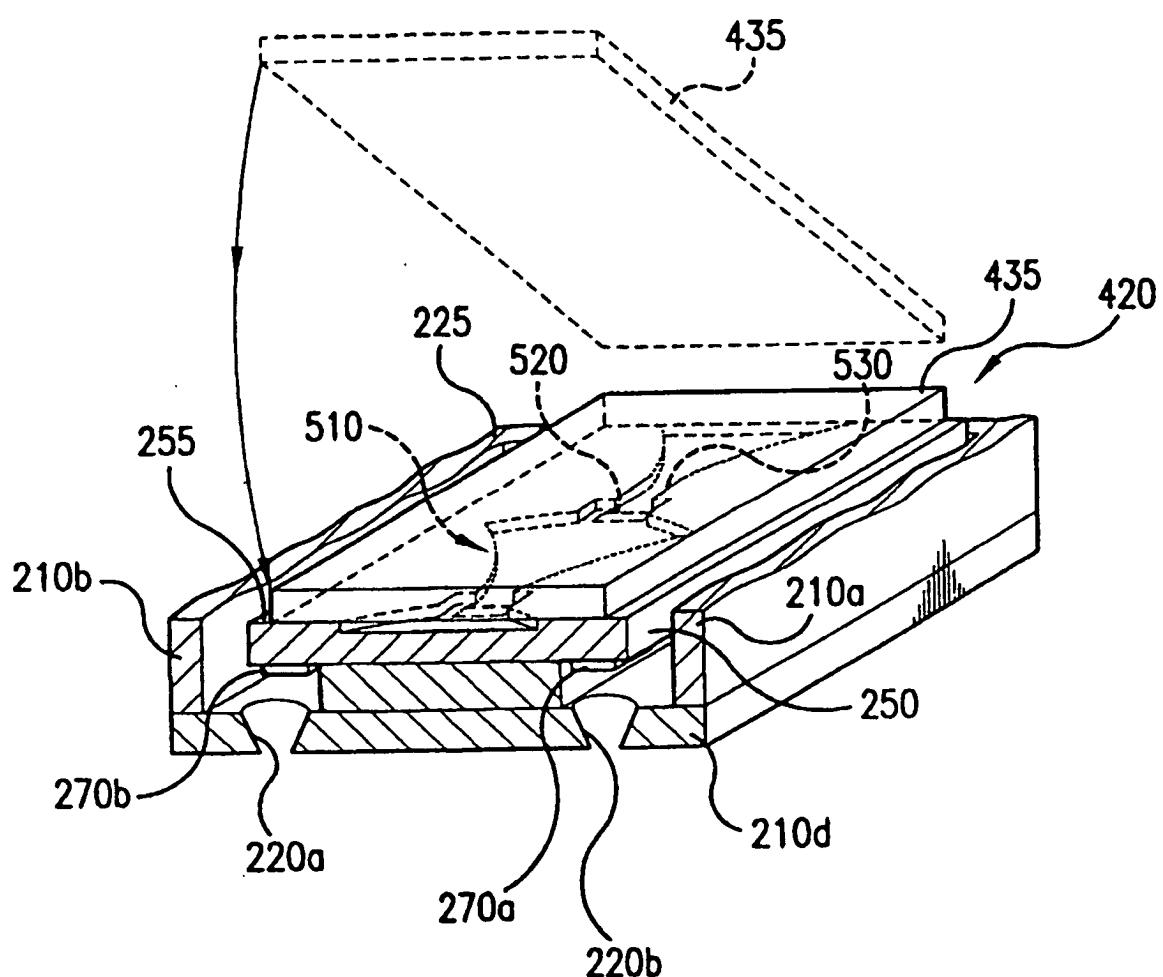
FIGUR 15



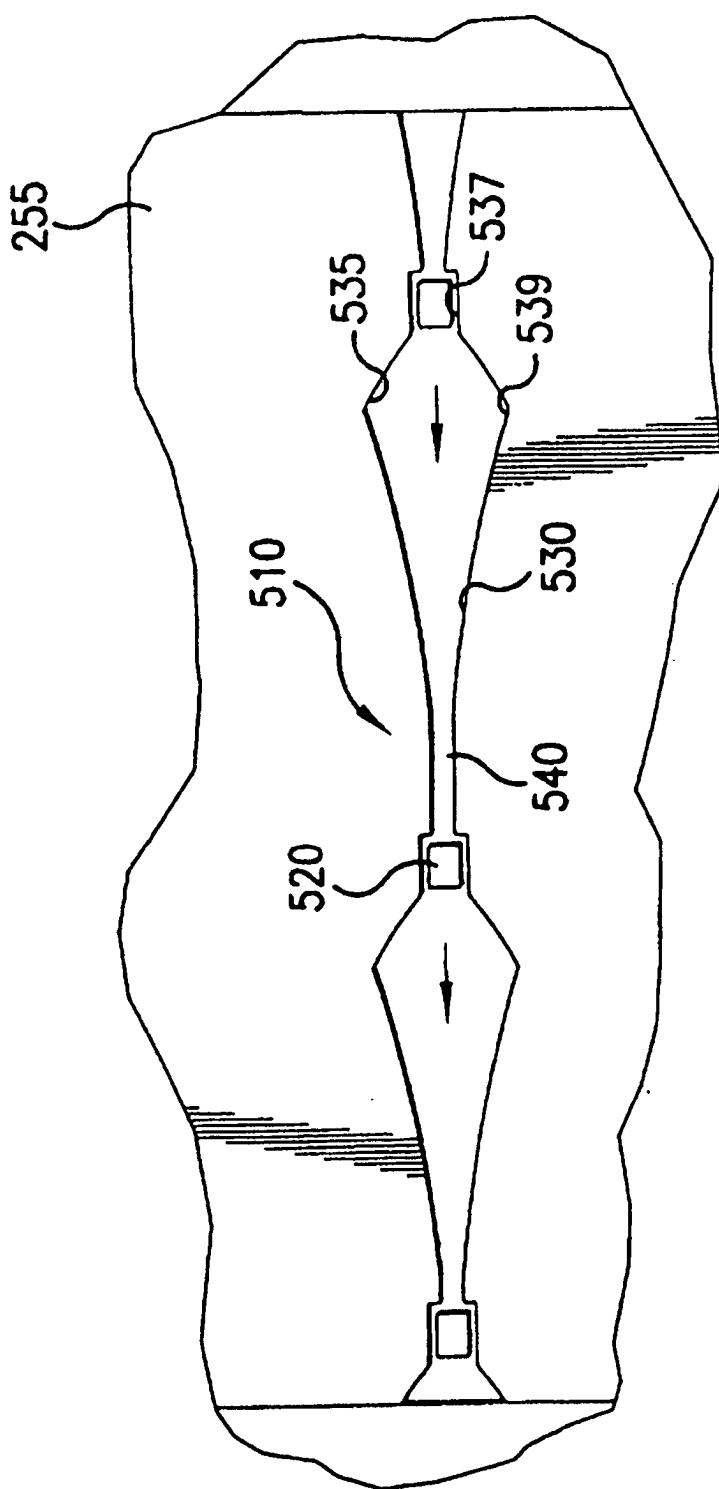
FIGUR 16



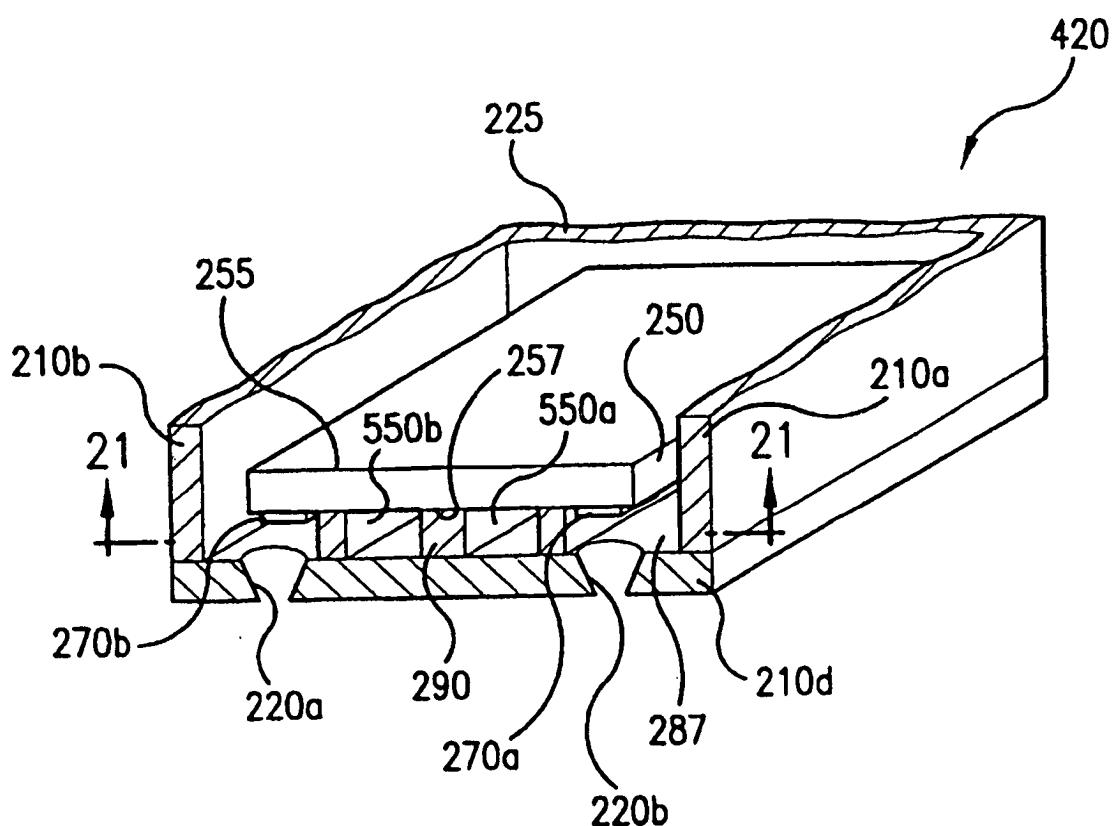
FIGUR 17



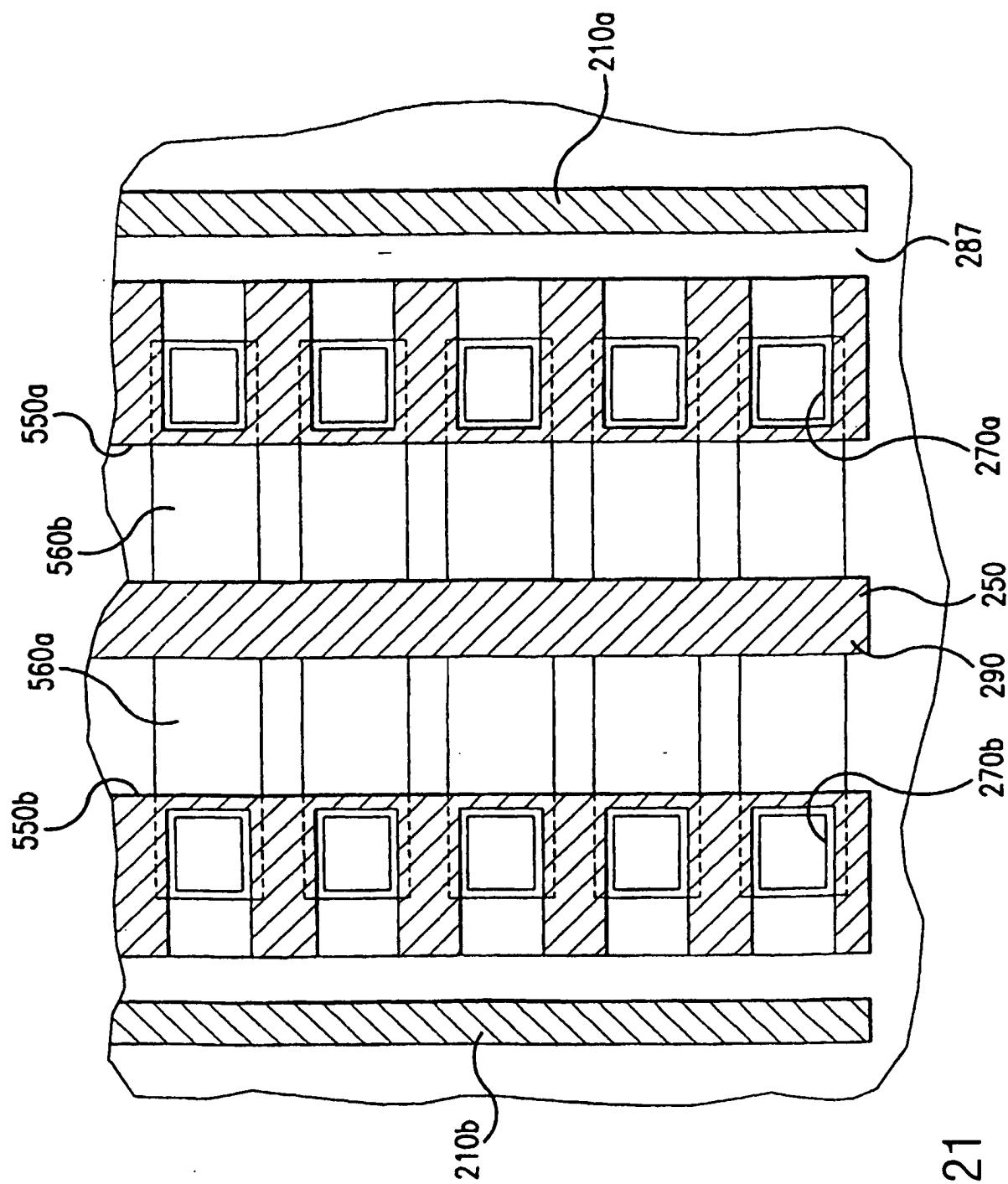
FIGUR 18



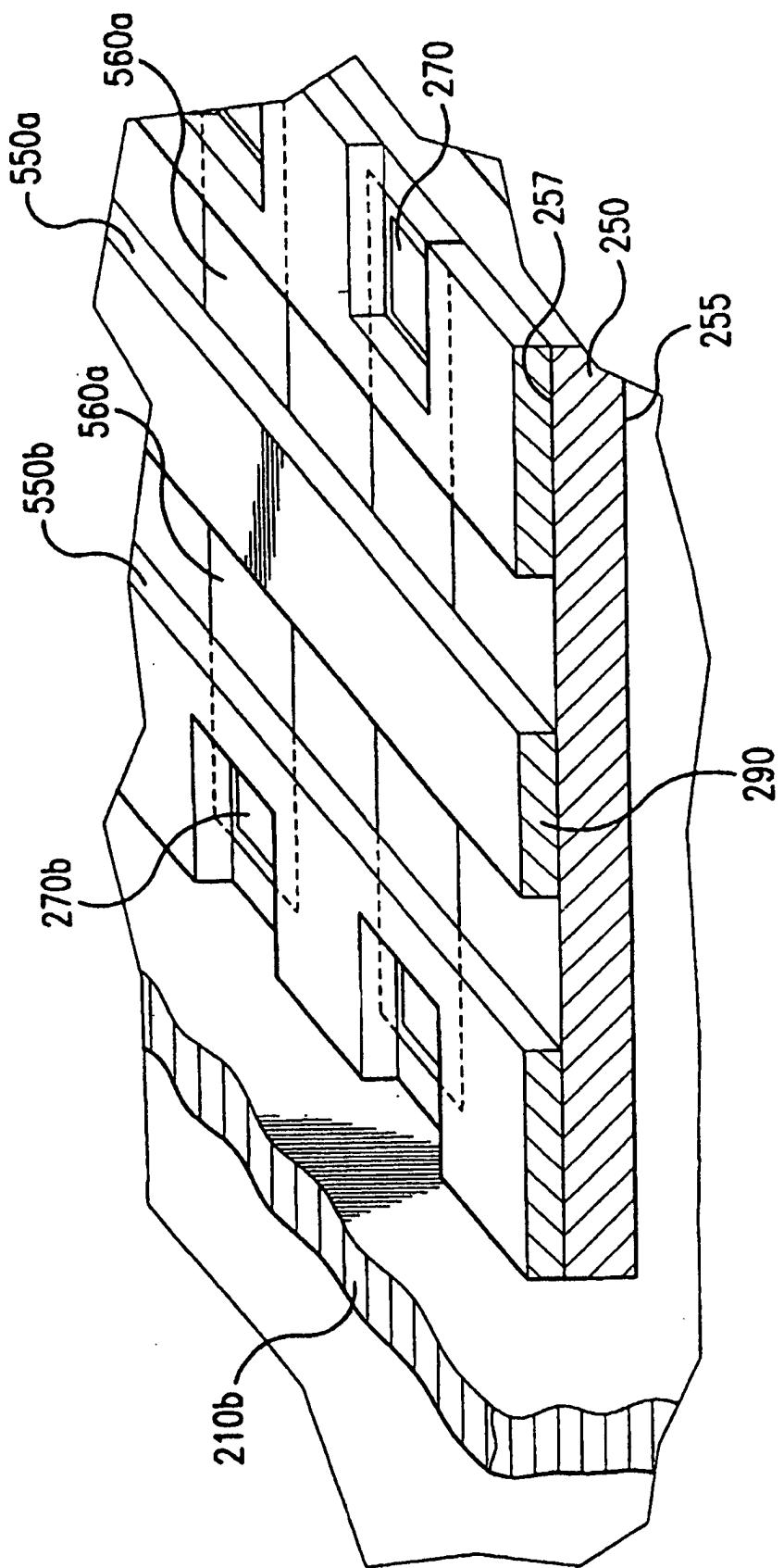
FIGUR 19



FIGUR 20



FIGUR 21



FIGUR 22