

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4472254号  
(P4472254)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int. Cl. F I  
B 4 1 J 2/05 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 0 3 B

請求項の数 21 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2002-560865 (P2002-560865)	(73) 特許権者	398038580
(86) (22) 出願日	平成13年9月7日(2001.9.7)		ヒューレット・パカード・カンパニー
(65) 公表番号	特表2004-520969 (P2004-520969A)		HEWLETT-PACKARD COMPANY
(43) 公表日	平成16年7月15日(2004.7.15)		アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
(86) 国際出願番号	PCT/US2001/028081		ト ハノーバー・ストリート 3000
(87) 国際公開番号	W02002/060696	(74) 代理人	100099623
(87) 国際公開日	平成14年8月8日(2002.8.8)		弁理士 奥山 尚一
審査請求日	平成19年7月12日(2007.7.12)	(74) 代理人	100096769
(31) 優先権主張番号	09/773, 182		弁理士 有原 幸一
(32) 優先日	平成13年1月30日(2001.1.30)	(74) 代理人	100107319
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェットプリントヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の薄膜層を含むプリントヘッド基板と、  
該プリントヘッド基板内に形成されて長手方向の長さに沿って延びる滴発生器の4つの横に並んだ列のアレイとを備え、

前記滴発生器の各列のアレイは、滴発生器ピッチPだけ互いから離れた少なくとも100個の滴発生器を有し、

前記滴発生器の4列のアレイは、大きくても630マイクロメートルだけ互いから離れた、第1の列のアレイおよび第2の列のアレイと、大きくても630マイクロメートルだけ互いから離れた、第3の列のアレイおよび第4の列のアレイとを含み、

前記滴発生器は、同じ所定カラーのインク滴を生成し、前記長手方向の長さと平行なプリント軸に沿って1/(4P)dpiの解像度でシングルパスのモノクロのプリントを可能にする滴体積を有し、さらに、

それぞれ前記滴発生器の列のアレイに隣接して前記プリントヘッド基板内に形成されており、該滴発生器の列のアレイに通電するFET駆動回路の4列のアレイを備えているインクジェットプリントヘッドであって、

前記滴発生器の4列のアレイのうち、一つの列のアレイの滴発生器に一つの電力トレースがそれぞれ対応するように電気接続されている4つの電力トレースをさらに含み、これら4つの電力トレースは、対応する前記滴発生器の第1～第4の列のアレイに沿って長手方向に延び、前記第1および第4の電力トレースは、前記アレイの長手方向の外側に配置

10

20

され、前記第2および第3の電力トレースは、前記アレイの長手方向の内側に配置され、平面視でL字型に形成されていると共に、前記第2および第3の電力トレースの幅の狭い部分が前記第1および第4の電力トレースと平行に配置可能な長さに形成されており、前記第1および第2の電力トレースは、プリントヘッド構造の一端に設けたボンディングパッドに電気接続され、前記第3および第4の電力トレースは、プリントヘッド構造の他端に設けたボンディングパッドに電気接続され、前記FET駆動回路は、前記4つの電力トレースが与える寄生抵抗を補償するように構成されているインクジェットプリントヘッド。

【請求項2】

第1のインク供給スロットと第2のインク供給スロットとをさらに含み、

10

前記滴発生器の第1の列のアレイおよび前記滴発生器の第2の列のアレイは、前記第1のインク供給スロットの両側に配置されており、前記滴発生器の第3の列のアレイおよび前記滴発生器の第4の列のアレイは、前記第2のインク供給スロットの両側に配置されている、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項3】

前記滴発生器の第2の列のアレイと前記滴発生器の第3の列のアレイとは、大きくても800マイクロメートルだけ離れている、請求項2に記載のプリントヘッド。

【請求項4】

Pは1/300インチ～1/600インチの範囲である、請求項1に記載のプリントヘッド。

20

【請求項5】

前記滴発生器は、滴体積が12～19ピコリットルの範囲である滴を放出するよう構成されている、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項6】

前記滴発生器は、滴体積が3～7ピコリットルの範囲である滴を放出するよう構成されている、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項7】

前記滴発生器はそれぞれ、抵抗が少なくとも100オームであるヒータ抵抗器を含んでいる、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項8】

30

前記FET駆動回路の動作領域に重なるグランドバスをさらに含んでいる、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項9】

前記FET駆動回路はそれぞれ、オン抵抗が(250,000オーム・マイクロメートル<sup>2</sup>)/Aよりも小さい(ここで、AはそのようなFET駆動回路のマイクロメートル<sup>2</sup>で表した面積である)、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項10】

前記FET駆動回路はそれぞれ、ゲート酸化物の厚さが大きくても800オングストロームである、請求項9に記載のプリントヘッド。

【請求項11】

40

前記FET駆動回路はそれぞれ、ゲート長が4マイクロメートルよりも小さい、請求項9に記載のプリントヘッド。

【請求項12】

前記FET駆動回路はそれぞれ、オン抵抗が大きくても14オームである、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項13】

前記FET駆動回路はそれぞれ、オン抵抗が大きくても16オームである、請求項1に記載のプリントヘッド。

【請求項14】

前記FET回路のオン抵抗はそれぞれ、前記電力トレースが与える寄生抵抗の変動を補

50

償するように選択されている、請求項 1 に記載のプリントヘッド。

【請求項 15】

前記 F E T 回路のそれぞれの大きさは、前記オン抵抗を設定するように選択されている、請求項 14 に記載のプリントヘッド。

【請求項 16】

前記 F E T 回路はそれぞれ、

ドレイン電極と、

ドレイン領域と、

前記ドレイン電極を前記ドレイン領域に電気接続するドレイン接点と、

ソース電極と、

ソース領域と、

前記ソース電極を前記ソース領域に電気接続するソース接点と

を含み、

前記ドレイン領域は、前記 F E T 回路のそれぞれのオン抵抗を、前記電力トレースが与える寄生抵抗の変動を補償すべく設定するように構成されている、請求項 14 に記載のプリントヘッド。

【請求項 17】

前記ドレイン領域は、それぞれが前記オン抵抗を設定するよう選択される長さを有する連続して非接触な部分を含む細長いドレイン領域を備えている、請求項 16 に記載のプリントヘッド。

【請求項 18】

前記 F E T 駆動回路の列のアレイはそれぞれ、幅が大きくても 180 マイクロメートルの領域内に含まれている、請求項 1 に記載のプリントヘッド。

【請求項 19】

前記 F E T 駆動回路の列のアレイはそれぞれ、幅が大きくても 250 マイクロメートルの領域内に含まれている、請求項 1 に記載のプリントヘッド。

【請求項 20】

前記プリントヘッド基板は長さ L S と幅 W S とを有し、L S / W S は 3 . 7 よりも大きい、請求項 1 に記載のプリントヘッド。

【請求項 21】

W S は約 2900 マイクロメートルである、請求項 20 に記載のプリントヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は包括的にインクジェットプリントに関し、より詳細には、幅の狭い薄膜インクジェットプリントヘッドに関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェットプリントの技術は、比較的よく開発されている。コンピュータのプリンタ、グラフィックプロッタ、およびファクシミリ機等の市販製品は、プリントした媒体を生成するインクジェット技術で実施されている。インクジェット技術に対するヒューレット・パッカー社への貢献については、例えば、Hewlett-Packard Journal, Vol. 36, No. 5 (May 1985)、Vol. 39, No. 5 (October 1988)、Vol. 43, No. 4 (August 1992)、Vol. 43, No. 6 (December 1992)、および Vol. 45, No. 1 (February 1994) における様々な論文で説明されており、それらのすべては参照により本明細書に援用される。

【0003】

一般的に、インクジェット画像は、インクジェットプリントヘッドとして知られているインク滴発生装置が放出するインク滴をプリント媒体上に正確に配置することにより形成されている。通常、インクジェットプリントヘッドは、プリント媒体表面の上方を横切る可動プリントキャリッジ上に支持され、マイクロコンピュータまたはその他コントローラ

10

20

30

40

50

のコマンドにしたがって適切な時点においてインク滴を噴出するよう制御されている。この場合、インク滴を施すタイミングは、プリントしている画像の画素のパターンに対応するように意図されている。

【 0 0 0 4 】

通常のヒューレット・パッカートのインクジェットプリントヘッドは、インクバリアー層に取り付けられるオリフィス板に正確に形成したノズルのアレイを含んでいる。インクバリアー層は、インク発射ヒータ抵抗器と、該抵抗器を作動させる装置とを実施する、薄膜下部構造 (substructure) に取り付けられている。インクバリアー層は、関連するインク発射抵抗器の上方に配置したインクチャンバを含むインクチャンネルを画定し、オリフィス板のノズルは、関連するインクチャンバに整列している。インク滴発生器領域は、インクチャンバと、薄膜下部構造およびオリフィス板のうちのインクチャンバに隣接する部分とによって形成されている。

10

【 0 0 0 5 】

薄膜下部構造は、通常、シリコン等の基板から構成されている。この基板には、薄膜インク発射抵抗器、抵抗器を作動させる装置、およびプリントヘッドへの外部電気接続のために設けるボンディングパッドへの相互接続を形成するさまざまな薄膜層が形成されている。インクバリアー層は、通常、ドライフィルムとして薄膜下部構造に貼り合わされ、感光性 (photodefinable) で紫外線および熱の両方により硬化可能なように設計されたポリマー材料である。スロット供給設計のインクジェットプリントヘッドにおいては、1つまたはそれよりも多いインク槽から、基板に形成された1つまたはそれよりも多いインク供給スロットを通じて、様々なインクチャンバにインクが供給されるようになっている。

20

【 0 0 0 6 】

オリフィス板、インクバリアー層、および薄膜下部構造の物理的配置の一例が、上で引用したFebruary 1994のHewlett-Packard Journalの44ページに説明されている。インクジェットプリントヘッドのさらなる例については、同一譲受人に譲渡されている米国特許第4,719,477号および米国特許第5,317,346号において述べられており、これらはともに参照により本明細書に援用される。

【 0 0 0 7 】

薄膜インクジェットプリントヘッドで考慮すべき事柄として、例えば、用いるインク滴発生器および/またはインク供給スロットが多くなるにつれて、基板の大きさおよび/または基板の脆性が大きくなるということがある。したがって、コンパクトでかつ多数のインク滴発生器を有するインクジェットプリントヘッドが必要とされている。

30

【 発明の開示 】

【 0 0 0 8 】

開示する本発明は、インク滴発生器のノズルの列間隔 (columnar nozzle spacing) よりも小さい媒体軸ドット間隔を有するプリント解像度でモノクロのシングルパスのプリントを行うように構成されたインク滴発生器の4列のアレイを有している幅の狭いインクジェットプリントヘッドに関するものである。本発明のより具体的な態様によれば、プリントヘッドは、高抵抗ヒータ抵抗器と、電力トレース (power traces) が与える寄生抵抗の変動を補償するように構成された効率的なFET駆動回路とを備えている。

40

【 0 0 0 9 】

当業者であれば、以下の詳細な説明を図面とともに読めば、開示する本発明の利点および特徴を容易に理解されるであろう。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

以下の詳細な説明およびいくつかの図面において、同じ要素は同じ参照番号で識別している。

【 0 0 1 1 】

次に図1～図4を参照すると、本発明を用いることができるインクジェットプリントヘッド100の、正確な縮尺率で描かれていない概略的な平面図および斜視図を概略的に示

50

している。インクジェットプリントヘッド100は、一般的に、(a)シリコン等の基板を備え、その上にさまざまな薄膜層が形成される薄膜下部構造(すなわちダイ)11と、(b)薄膜下部構造11上に配置されるインクバリアー層12と、(c)インクバリアー12の表面に薄層状に取り付けられるオリフィスすなわちノズル板13とを備えている。  
【0012】

薄膜下部構造11は、例えば従来の集積回路技術にしたがって形成された、集積回路ダイを備えている。図5に概略的に示すように、薄膜下部構造11は一般的に、シリコン基板111a、FETゲートおよび絶縁層111b、抵抗器層111c、および第1の金属化(metallization)層111dを含んでいる。シリコン基板111aおよびFETゲートおよび絶縁層111bの頂部には、本明細書においてより詳細に説明する駆動FET回路等の能動デバイスが形成されている。FETゲートおよび絶縁層111bは、ゲート酸化物層、ポリシリコンゲート、および抵抗器層111cに隣接する絶縁層を含んでいる。薄膜ヒータ抵抗器56は、抵抗器層111cおよび第1の金属化層111dのそれぞれのパターンニングによって形成されている。薄膜下部構造はさらに、例えば窒化ケイ素層と炭化ケイ素層とを含む複合パッシベーション層111eと、少なくともヒータ抵抗器56の上にあるタンタルの機械的パッシベーション層111fとを含んでいる。タンタル層111fの上には、金の導電層111gがある。

【0013】

インクバリアー層12は、熱および圧力によって薄膜下部構造11に貼り合わされたドライフィルムで形成されており、感光してヒータ抵抗器56の上方に配置されたインクチャンバ19と、インクチャンネル29とが形成されている。金の層内で、薄膜下部構造11の長手方向に離間した両端には、外部電気接続のために係合可能な金のボンディングパッド74が形成されており、ボンディングパッド74はインクバリアー層12に覆われていない。説明に役立つ例として、バリアー層の材料は、デラウェア州ウィルミントン市のE. I. duPont de Nemours and Companyから入手可能な「パラド(Parad)」ブランドのフォトポリマーのドライフィルム等、アクリル樹脂をベースにしたフォトポリマーのドライフィルムを含んでいる。同様のドライフィルムとしては、「リントン」ブランドのドライフィルム等デュポンその他の製品や、他の化学製品供給者が製造するドライフィルムがある。オリフィス板13は、例えば、ポリマー材料から構成され、例えばその参照により本明細書に援用される同一譲受人に譲渡されている米国特許番号第5,469,199号において開示されているように、レーザー・アブレーションでオリフィスが形成されている平らな基板を含んでいる。オリフィス板はまた、ニッケル等のめっきされた金属を含んでいてもよい。

【0014】

図3に示すように、インクバリアー層12内のインクチャンバ19は、より詳細には、それぞれのインク発射ヒータ抵抗器56の上方に配置されており、それぞれのインクチャンバ19は、バリアー層12に形成したチャンバ開口部の相互接続された縁すなわち壁によって画定されている。インクチャンネル29は、バリアー層12に形成したさらなる開口部によって画定され、それぞれのインク発射チャンバ19と一体的に接合している。インクチャンネル29は、隣接するインク供給スロット71の供給縁に向かって開いており、そのようなインク供給スロットからインクを受け取るようになっている。

【0015】

オリフィス板13は、オリフィスすなわちノズル21を含んでいる。オリフィスすなわちノズル21は、それぞれのインクチャンバ19の上方に配置され、それぞれのインク発射抵抗器56、関連するインクチャンバ19、および関連するオリフィス21が整列してインク滴発生器40を形成するようになっている。ヒータ抵抗器はそれぞれ、公称の抵抗が少なくとも100オーム、例えば約120または130オームであり、図9に示すような分割した抵抗器を含んでいてもよい。ヒータ抵抗器56は、金属化領域59によって接続された2つの抵抗器領域56a,56bから成っている。この抵抗器構造によって、面積が同じ単一の抵抗器領域よりも大きな抵抗が提供されることになる。

10

20

30

40

50

## 【0016】

開示するプリントヘッドは、バリアー層と、別個のオリフィス板とを有するものとして説明するが、プリントヘッドは、例えば多数の露光プロセスで露光された後に現像される単一のフォトリソ層を用いて製造でき、一体的なバリアー/オリフィス構造を有して実施してもよいということが理解されるべきである。

## 【0017】

インク滴発生器40は、列のアレイすなわち群61に配置されている。これらは、基準軸Lに沿って延びており、基準軸Lに対して横方向にすなわち横切って、互いに離間している。それぞれのインク滴発生器の群のヒータ抵抗器56は、基準軸Lに略整列しており、基準軸Lに沿った所定の中心同士の間隔すなわちノズルピッチPを有している。ノズルピッチPは、1/300インチ(1/762センチメートル)等、1/600インチ(1/1524センチメートル)以上であってもよい。インク滴発生器の列のアレイ61はそれぞれ、例えば100個またはそれよりも多くのインク滴発生器(すなわち、少なくとも100個のインク滴発生器)を含んでいる。

10

## 【0018】

説明に役立つ例として、薄膜下部構造11は長方形であってもよく、その互いに反対の縁51, 52は長さ寸法LSの長手方向の縁であり、長手方向に離間した、互いに反対の縁53, 54は、薄膜下部構造11の長さLSよりも短い幅すなわち側面(lateral)寸法WSのものである。薄膜下部構造11の長手方向の長さは、基準軸Lに平行であってもよい縁51, 52に沿っている。使用中、基準軸Lは、一般的に媒体前進軸と呼ばれているものと整列していてもよい。また便宜上、薄膜下部構造の長手方向に離間した両端も、そのような両端における縁を指すのに用いる参照番号53, 54で示されている。

20

## 【0019】

それぞれのインク滴発生器の列のアレイ61のインク滴発生器40は略同一直線上にあるものとして示されているが、インク滴発生器のアレイのインク滴発生器40には、例えば発射遅延を補償するために、列の中央線からわずかに外れてもよいものもある、ということが理解されるべきである。

## 【0020】

それぞれのインク滴発生器40がヒータ抵抗器56を含む限り、ヒータ抵抗器は、それに応じて、インク滴発生器の列のアレイに対応する列の群すなわちアレイとなるように配置されている。便宜上、ヒータ抵抗器のアレイすなわち群は、同じ参照番号61で表すこととする。

30

## 【0021】

図1~図4のプリントヘッド100の薄膜下部構造11は、より詳細には、基準軸Lに整列し、基準軸Lに対して横方向に互いに離間している、2つのインク供給スロット71を含んでいる。インク供給スロット71はそれぞれ、インク滴発生器の4つの列61に供給を行っている。4つの列61のインク滴発生器はそれぞれ、2つのインク供給スロット71の互いに反対の両側に配置されており、薄膜下部構造において関連するインク供給スロットが形成する縁に向かって、インクチャネルが開いている。このようにして、それぞれのインク供給スロットの互いに反対の縁が供給縁を形成し、2つのインク供給スロットはそれぞれ、デュアル縁のインク供給スロットを備えている。具体的な実施態様として、図1~図4のプリントヘッド100はモノクロのプリントヘッドであり、両方のインク供給スロット71がブラック等の同じカラーのインクを供給し、インク滴発生器の4つの列61がすべて同じカラーのインク滴を生成するようになっている。

40

## 【0022】

インク供給スロットの両側の列同士の間隔すなわち間隔CPは、630マイクロメートル( $\mu\text{m}$ )以下(すなわち、大きくても630 $\mu\text{m}$ )であり、両インク供給スロットの中央寄りの列同士の間隔すなわち間隔CP'は、800 $\mu\text{m}$ 以下(すなわち、大きくても800 $\mu\text{m}$ )である。

## 【0023】

50

基準軸 L に沿った、1つの列から隣接する列までのノズルのジグザグの配置すなわち食い違いであるノズルピッチと、インク滴体積とは、より詳細には、基準軸 L に沿って、 $1/300$  インチ  $\sim$   $1/600$  インチの範囲であるノズルピッチ P の  $1/4$  であるシングルパスのモノクロのドット間隔を可能にするように構成されている。滴体積は、染料をベースにしたインクについては  $3 \sim 7$  ピコリットルの範囲（具体例として、約  $5$  ピコリットル）であってもよく、顔料をベースにしたインクについては  $12 \sim 19$  ピコリットル（具体例として、約  $16$  ピコリットル）であってもよい。 $1/300$  のインチのノズルピッチであれば、所与の横切る方向において隣接するノズルの列同士の間基準軸 L に沿ったジグザグの配置すなわち食い違いは、 $1/1200$  インチ（ $1/3040$  センチメートル）であつてもよい。言い換えれば、左から 2 番目の列は、基準軸 L に沿った選択方向に沿って、最も左の列に対して  $1/1200$  インチだけ食い違っている。左から 3 番目の列は、基準軸 L に沿った選択方向に沿って、左から 2 番目の列に対して  $1/1200$  インチだけ食い違っている。左から 4 番目の列は、基準軸 L に沿った選択方向に沿って、左から 3 番目の列に対して  $1/1200$  インチだけ食い違っている。

10

## 【0024】

したがって、ノズルピッチ P が  $1/300$  インチであれば、 $1200$  dpi のシングルパスのプリント解像度に対応して、 $1/1200$  インチのシングルパスのドット間隔が提供されることになる。ノズルピッチ P が  $1/600$  インチであれば、 $1/2400$  dpi のシングルパスのプリント解像度に対応して、 $1/2400$  インチ（ $1/6080$  センチメートル）のシングルパスのドット間隔が提供されることになる。

20

## 【0025】

それぞれ少なくとも  $100$  個の、 $1/300$  インチのノズルピッチ P であるインク滴発生器を有する 4 列のアレイ 61 を有する実施態様について、より詳細には、説明に役立つ例として、薄膜下部構造 11 の長さ L S は、約  $11500 \mu\text{m}$  であってもよく、薄膜下部構造の幅 W S は約  $2900 \mu\text{m}$  であってもよい。一般的に、薄膜下部構造の長さ / 幅のアスペクト比（すなわち、L S / W S）は、 $3.7$  よりも大きくてもよい。

## 【0026】

インク滴発生器の代表的な列のアレイ 61 について、図 6 に概略的に示すように、インク滴発生器 40 の列のアレイ 61 にはそれぞれ、プリントヘッド 100 A, 100 B の薄膜下部構造 11 内に形成した、列の F E T 駆動回路アレイ 81 が隣接し関連している。それぞれの F E T 駆動回路アレイ 81 は、複数の F E T 駆動回路 85 を含む。複数の F E T 駆動回路 85 は、それぞれがヒータ抵抗器リード線 57 a によってそれぞれのヒータ抵抗器 56 に接続されたドレイン電極を有している。それぞれの F E T 駆動回路アレイ 81 および関連するインク滴発生器のアレイには、列のグランドバス 181 が関連しており、グランドバス 181 には、関連する F E T 駆動回路アレイ 81 のすべての F E T 駆動回路 85 のソース電極が電気接続されている。それぞれの F E T 駆動回路の列のアレイ 81 および関連するグランドバス 181 は、関連するインク滴発生器の列のアレイ 61 に沿って長手方向に延び、少なくとも関連する列のアレイ 61 と長手方向に同一の広がりをもっている。図 1 および図 2 に概略的に示すように、それぞれのグランドバス 181 は、プリントヘッド構造の一端の少なくとも 1 つのボンディングパッド 74 と、プリントヘッド構造の他端の少なくとも 1 つのボンディングパッド 74 とに電気接続されている。

30

40

## 【0027】

グランドバス 181 とヒータ抵抗器リード線 57 a とは、本明細書においてさらに説明するヒータ抵抗器リード線 57 b ならびに F E T 駆動回路 85 のドレインおよびソース電極と同様に、薄膜下部構造 11 の金属化層 111 d（図 5）内に形成されている。

## 【0028】

それぞれの F E T 駆動回路の列のアレイの F E T 駆動回路 85 は、デコーダ論理回路 35 の関連する列のアレイ 31 によって制御されている。デコーダ論理回路 35 は、適切なボンディングパッド 74（図 6）に接続された隣接するアドレスバス 33 上のアドレス情報を復号するものである。本明細書においてさらに説明するように、アドレス情報は、イ

50

ンク発射エネルギーで通電するインク滴発生器を識別し、デコーダ論理回路35はこのアドレス情報を利用して、アドレスするすなわち選択するインク滴発生器のFET駆動回路をオンにしている。

【0029】

図7で概略的に示すように、それぞれのヒータ抵抗器56の一方の端子は、基本選択トレースによって、インク発射基本選択信号PSを受け取るボンディングパッド74に接続されている。このようにして、それぞれのヒータ抵抗器56の他方の端子が関連するFET駆動回路85のドレイン端子に接続されているので、関連するデコーダ論理回路35によって制御される関連するFET駆動回路がオンである場合に、インク発射エネルギーPSがヒータ抵抗器56に供給されることになる。

10

【0030】

インク滴発生器の代表的な列のアレイ61について、図8で概略的に示すように、インク滴発生器の列のアレイ61のインク滴発生器は、隣接するインク滴発生器でできた4つの基本群61a, 61b, 61c, 61dにまとめることができ、ある特定の基本群のヒータ抵抗器56は、4つの基本選択トレース86a, 86b, 86c, 86dのうち同じ1つに電気接続され、特定の基本群のインク滴発生器が、同じインク発射基本選択信号PSと平行して切り替え可能に結合するようになっている。1列のアレイにおけるインク滴発生器の数Nが4の整数倍である具体例について、それぞれの基本群は、N/4個のインク滴発生器を備えている。参考のために、基本群61a, 61b, 61c, 61dは、横方向の縁53から横方向の縁54に向かって順番に配置されている。

20

【0031】

図8は、より詳細に、関連する滴発生器の列のアレイ61および関連するFET駆動回路85の列のアレイ81(図6)用の、基本選択トレース86a, 86b, 86c, 86dの概略平面図を示している。基本選択トレース86a, 86b, 86c, 86dは、例えば、関連するFET駆動回路のアレイ81とグランドバス181との上方にあり、絶縁的に分離されている金属化層111d(図5)内のトレースによって実施されている。基本選択トレース86a, 86b, 86c, 86dはそれぞれ、金属化層111d内に形成した抵抗器リード線57b(図8)と、基本選択トレースおよび抵抗器リード線57bの間に延びる相互接続バイア58(図8)とによって、4つの基本群61a, 61b, 61c, 61dに電気接続されている。

30

【0032】

第1の基本選択トレース86aは、第1の基本群61aに沿って長手方向に延び、それぞれ第1の基本群61aのヒータ抵抗器56に接続されているヒータ抵抗器リード線57b(図9)の一部の上であり、バイア58(図9)によってそのようなヒータ抵抗器リード線57bに接続されている。第2の基本選択トレース86bは、第2の基本群61bに沿って延びている部分を含み、それぞれ第2の基本群61bのヒータ抵抗器56に接続されているヒータ抵抗器リード線57b(図9)の一部の上であり、バイア58によってそのようなヒータ抵抗器リード線57bに接続されている。第2のトレース86bは、第1の基本選択トレース86aの側で、第1の基本群61aのヒータ抵抗器56とは反対側に、第1の基本選択トレース86aに沿って延びるさらなる部分を含んでいる。第2の基本選択トレース86bは略L字型であり、第2の部分は第1の部分よりも幅が狭く、第2の基本選択トレース86bのより幅の広い部分よりも狭い第1の基本選択トレース86aをバイパスするようになっている。

40

【0033】

第1および第2の基本選択トレース86a, 86bは、一般的に少なくとも第1および第2の基本群61a, 61bと長手方向に同一の広がりをもつ、それぞれ、第1および第2の基本選択トレース86a, 86bに最も近い横方向の縁53に配置されたそれぞれのボンディングパッド74に適切に接続されている。

【0034】

第4の基本選択トレース86dは、第4の基本群61dに沿って長手方向に延び、第4

50

の基本群 6 1 d のヒータ抵抗器 5 6 に接続されているヒータ抵抗器リード線 5 7 b ( 図 9 ) の一部の上であり、バイア 5 8 によってそのようなヒータ抵抗器リード線 5 7 b に接続されている。第 3 の基本選択トレース 8 6 c は、第 3 の基本群 6 1 c に沿って延びている部分を含み、第 3 の基本群 6 1 c のヒータ抵抗器 5 6 に接続されているヒータ抵抗器リード線 5 7 b ( 図 9 ) の一部の上であり、バイア 5 8 によってそのようなヒータ抵抗器リード線 5 7 b に接続されている。第 3 の基本選択トレース 8 6 c は、第 4 の基本選択トレース 8 6 d に沿って延びるさらなる部分を含んでいる。第 3 の基本選択トレース 8 6 c は略 L 字型であり、第 2 の部分は第 1 の部分よりも幅が狭く、第 3 の基本選択トレース 8 6 c のより幅の広い部分よりも狭い第 4 の基本選択トレース 8 6 d をバイパスするようになっている。

10

## 【 0 0 3 5 】

第 3 および第 4 の基本選択トレース 8 6 c , 8 6 d は、概して少なくとも第 3 および第 4 の基本群 6 1 c , 6 1 d と長手方向に同一の広がりをもつ、それぞれ、第 3 および第 4 の基本選択トレース 8 6 c , 8 6 d に最も近い横方向の縁 5 4 に配置されたそれぞれのボンディングパッド 7 4 に適切に接続されている。

## 【 0 0 3 6 】

具体例として、インク滴発生器の列のレイ 6 1 の基本選択トレース 8 6 a , 8 6 b , 8 6 c , 8 6 d は、そのインク滴発生器の列のレイに関連する F E T 駆動回路およびグランドパスの上であり、関連する列のレイ 6 1 と長手方向に同一の広がりをもつ領域において含まれている。このようにして、インク滴発生器の列のレイ 6 1 の 4 つの基本要素の 4 つの基本選択トレースは、そのレイに沿い、プリントヘッド基板の両端に向かって延びている。より詳細には、プリントヘッド基板の長さの 1 / 2 に配置された第 1 の対の基本群 6 1 a , 6 1 b の第 1 の対の基本選択トレースは、そのような第 1 の対の基本群に沿って延びる領域において含まれており、プリントヘッド基板の長さの他方の 1 / 2 に配置された第 2 の対の基本群 6 1 c , 6 1 d の第 2 の対の基本選択トレースは、そのような第 2 の対の基本群に沿って延びる領域において含まれている。

20

## 【 0 0 3 7 】

参照しやすくするために、ヒータ抵抗器 5 6 および関連する F E T 駆動回路 8 5 をボンディングパッド 7 4 に電気接続する、基本選択トレース 8 6 および関連するグランドパスを、総称して電力トレースと呼ぶことにする。これもまた参照しやすくするために、基本選択トレース 8 6 は、高 ( h i g h ) 側または非接地の電力トレースと呼ぶことができる。

30

## 【 0 0 3 8 】

一般的に、それぞれの F E T 駆動回路 8 5 の寄生抵抗 ( すなわち、オン抵抗 ) は、電力トレースが形成する寄生経路によって異なる F E T 駆動回路 8 5 に与えられる寄生抵抗の変動を補償して、ヒータ抵抗器に供給されるエネルギーの変動を少なくするように構成されている。特に、電力トレースは、経路上の位置とともに変動する寄生抵抗を F E T 回路に与える寄生経路を形成し、それぞれの F E T 駆動回路 8 5 の寄生抵抗は、それぞれの F E T 駆動回路 8 5 の寄生抵抗と F E T 駆動回路に与えられる電力トレースの寄生抵抗との組み合わせがインク滴発生器同士の間でわずかしか変動しないように選択されている。したがって、ヒータ抵抗器 5 6 の抵抗が略同じである限り、それぞれの F E T 駆動回路 8 5 の寄生抵抗は、異なる F E T 駆動回路 8 5 に与えられる関連する電力トレースの寄生抵抗の変動を補償するように構成されている。このようにして、電力トレースに接続されているボンディングパッドに略等しいエネルギーが供給される限り、異なるヒータ抵抗器 5 6 に略等しいエネルギーを供給することができる。

40

## 【 0 0 3 9 】

より詳細に図 9 および 1 0 を参照すると、それぞれの F E T 駆動回路 8 5 は、シリコン基板 1 1 1 a ( 図 5 ) に形成したドレイン領域フィンガー 8 9 の上方に配置され、複数の電気相互接続されたドレイン電極フィンガー 8 7 と、ドレイン電極 8 7 と互いにかみ合い、すなわち交互に配置され、シリコン基板 1 1 1 a に形成したソース領域フィンガー 9 9

50

の上方に配置されていると共に、複数の電気相互接続されたソース電極フィンガー 97 とを含んでいる。それぞれの端で相互接続されたポリシリコンのゲートフィンガー 91 は、シリコン基板 111a 上に形成した薄いゲート酸化物層 93 上に配置されている。PSG 層 (phosphosilicate glass layer) 95 は、ドレイン電極 87 およびソース電極 97 をシリコン基板 111a から分離している。複数の導電ドレイン接点 88 はドレイン電極 87 をドレイン領域 89 に電気接続し、一方、複数の導電ソース接点 98 はソース電極 97 をソース領域 99 に電気接続している。

#### 【0040】

それぞれの FET 駆動回路が占める面積は好ましくは小さく、それぞれの FET 駆動回路のオン抵抗は好ましくは小さく、例えば 14 または 16 オーム以下である (すなわち、大きくても 14 または 16 オーム)。そのためには、効率的な FET 駆動回路が必要である。例えば、オン抵抗  $R_{on}$  は、次式のように FET 駆動回路の面積  $A$  に関連することができる。

$$R_{on} < (250,000 \text{ オーム} \cdot \text{マイクロメートル}^2) / A$$

ここで、面積  $A$  はマイクロメートル<sup>2</sup> ( $\mu\text{m}^2$ ) で表されている。これは例えば、厚さが 800 オングストローム以下 (すなわち、大きくても 800 オングストローム) の、またはゲート長が  $4 \mu\text{m}$  よりも小さいゲート酸化物層 93 で達成することができる。また、ヒータ抵抗器の抵抗が少なくとも 100 オームであれば、ヒータ抵抗器の抵抗がそれよりも小さい場合と比べて、FET 回路をより小型にすることができる。ヒータ抵抗器の値がより大きければ、寄生とヒータ抵抗器との間でのエネルギーのエネルギー配分の点から、より大きな FET ターンオン抵抗に耐えることができるからである。

#### 【0041】

具体例として、ドレイン電極 87、ドレイン領域 89、ソース電極 97、ソース領域 99、およびポリシリコンのゲートフィンガー 91 は、基準軸 L を略直交してすなわち横切って、グランドバス 181 の長手方向の長さまで延びていてもよい。また、それぞれの FET 回路 85 について、図 9 で示すように、ドレイン領域 89 およびソース領域 99 の基準軸 L を横切る長さは、ゲートフィンガーの基準軸 L を横切る長さと同じであり、これによって、基準軸 L を横切る動作領域の範囲が画定されることになる。参照しやすくするために、ドレイン電極フィンガー 87、ドレイン領域フィンガー 89、ソース電極フィンガー 97、ソース領域フィンガー 99、およびポリシリコンのゲートフィンガー 91 は、このような素子がストリップ状すなわちフィンガー状の方法で長く幅が狭い限り、このような素子の長手方向の長さと呼ぶことができる。

#### 【0042】

説明に役立つ例として、それぞれの FET 回路 85 のオン抵抗は、ドレイン領域フィンガーの連続して非接触な部分の長手方向の範囲すなわち長さを制御することによって、個々に構成されている。連続して非接触な部分には、電気接点 88 がない。例えば、ドレイン領域フィンガーの連続して非接触な部分は、ヒータ抵抗器 56 から最も遠いドレイン領域 89 の端で始まってよい。特定の FET 回路 85 のオン抵抗は、ドレイン領域フィンガーの連続して非接触な部分の長さが長くなるにつれて大きくなり、この長さは、特定の FET 回路のオン抵抗を決定するように選択されている。

#### 【0043】

他の例として、それぞれの FET 回路 85 のオン抵抗は、FET 回路の大きさを選択することによって構成してもよい。例えば、FET 回路の基準軸 L を横切る長さは、オン抵抗を規定するように選択されてもよい。

#### 【0044】

特定の FET 回路 85 についての電力トレースが、合理的にまっすぐな経路によって、プリントヘッド構造の長手方向に離れた端のうちの最も近いものの上のボンディングパッド 74 へとルーティングされている通常の実施態様において、プリントヘッドの最も近い端からの距離とともに寄生抵抗は大きくなり、FET 駆動回路 85 のオン抵抗は、そのような最も近い端からの距離とともに小さくなり (FET 回路をより効率的にする)、電力

10

20

30

40

50

トレースの寄生抵抗の増大を相殺するようになっている。具体例として、ヒータ抵抗器 56 から最も遠いドレイン領域フィンガーの端で始まるそれぞれの F E T 駆動回路 85 のドレインフィンガーの連続して非接触な部分に関して、そのような部分の長さは、プリントヘッド構造の長手方向に離れた端のうちの最も近いものからの距離とともに短くなっている。

**【 0 0 4 5 】**

それぞれのグランドバス 181 は、F E T 回路 85 のドレイン電極 87 およびソース電極 97 と同じ薄膜金属化層で形成されており、ソース領域 89 およびドレイン領域 99 とポリシリコンのゲート 91 とから構成されているそれぞれの F E T 回路の動作領域は、好都合なことに、関連するグランドバス 181 の下に延びている。これによって、グランドバスおよび F E T 回路アレイが占める領域をより狭くすることができ、それによって、より狭い、したがってより安価な薄膜下部構造を可能にすることができる。

10

**【 0 0 4 6 】**

また、ドレイン領域フィンガーの連続して非接触な部分がヒータ抵抗器 56 から最も遠いドレイン領域フィンガーの端で始まる実施態様においては、それぞれのグランドバス 181 の、基準軸 L を横切って関連するヒータ抵抗器 56 に向かう長さは、ドレインフィンガーの連続して非接触な部分の長さが長くなるに従って長くすることができる。これは、ドレイン電極がそのようなドレインフィンガーの連続して非接触な部分にわたって延びる必要がないからである。言い換えれば、ドレイン領域の連続して非接触な部分の長さ次第で、グランドバスが F E T 駆動回路 85 の動作領域の上にある量を多くすることによって、グランドバス 181 の幅 W を広くすることができる。これは、グランドバス 181 およびその関連する F E T 駆動回路アレイ 81 が占める領域の幅を広くすることなく行われる。つまり、グランドバスと F E T 駆動回路 85 の動作領域との重なりを多くすることによって、広くするからである。好ましくは、いかなる特定の F E T 回路 85 においても、ドレイン領域の非接触の部分と略等しい長さだけ、基準軸 L を横切ってグランドバスが動作領域に重なることができる。

20

**【 0 0 4 7 】**

ドレイン領域の連続して非接触な部分がヒータ抵抗器 56 から最も遠いドレイン領域フィンガーの端で始まり、プリントヘッド構造の最も近い端からの距離とともにそのようなドレイン領域の連続して非接触な部分の長さが短くなる、具体例については、ドレイン領域の連続して非接触な部分の長さの変化に伴ってグランドバス 181 の幅 W が調節されるすなわち変化するので、図 6 に示すように、グランドバスの幅 W 81 は、プリントヘッド構造の最も近い端の近くで広がるようになっている。ボンディングパッド 74 に近づくとつれて共有電流 (shared currents) の量が多くなるので、このような形状にすることによって、好都合なことにボンディングパッド 74 に近づくとつれてグランドバスの抵抗が小さくなっている。

30

**【 0 0 4 8 】**

グランドバスの抵抗はまた、グランドバス 181 の一部を、デコーダ論理回路 35 同士の間で長手方向に互いに離間した領域に横方向へ延ばすことによっても、小さくすることができる。例えば、そのような一部は、デコーダ論理回路 35 が形成されている領域の幅だけ動作領域を超えて横方向に延びていてもよい。

40

**【 0 0 4 9 】**

インク滴発生器の列のアレイに関連する以下の回路部は、図 6 および図 8 において幅の値の後に続く参照番号によって示された以下の幅を有するそれぞれの領域内に含まれていてもよい。

**【 0 0 5 0 】**

【表 1】

領域が含むもの	幅
抵抗器リード線 5 7	約 9 5 マイクロメートル ( $\mu\text{m}$ ) 以下 (W 5 7)
F E T 回路 8 1	例えば、大きくても 2 5 0 $\mu\text{m}$ 、または大きくても 1 8 0 $\mu\text{m}$ (W 8 1)
デコーダ論理回路 3 5	約 3 4 $\mu\text{m}$ 以下 (W 3 1)
基本選択トレース 8 6	約 2 9 0 $\mu\text{m}$ 以下 (W 8 6)

10

## 【 0 0 5 1 】

このような幅は、基準軸 L に整列したプリントヘッド基板の長手方向の長さとは直交し、すなわち横方向に対して測定される。

## 【 0 0 5 2 】

次に図 1 1 を参照すると、上述したプリントヘッドが用いられるインクジェットプリント装置 2 0 の例を示す概略斜視図である。図 1 1 のインクジェットプリント装置 2 0 は、通常成形プラスチック材料でできたハウジング、すなわちエンクロージャ 1 2 4 で取り囲まれたシャシ 1 2 2 を備えている。このシャシ 1 2 2 は、例えばシートメタルで形成されており、垂直パネル 1 2 2 a を含んでいる。適応したプリント媒体取扱システム 1 2 6 によって、プリント媒体のシートがプリントゾーン 1 2 5 を通って個別に供給されるようになっている。プリント媒体取扱システム 1 2 6 は、プリント前のプリント媒体を保管する供給トレイ 1 2 8 を備えている。プリント媒体は、紙、厚紙、透明シート、マイラー等、いかなるタイプの好適なプリント可能なシート材料であってもよいが、便宜上、図示の実施形態は、プリント媒体として紙を用いる場合で説明する。ステッパモータによって駆動される駆動ローラ 1 2 9 を含む、一連の従来のモータによって駆動されるローラを用いて、プリント媒体を供給トレイ 1 2 8 からプリントゾーン 1 2 5 内に動かしてもよい。プリント後、駆動ローラ 1 2 9 は、プリントされたシートを 1 対の伸縮式出力乾燥ウイング部材 1 3 0 上に動かしている。ウイング部材 1 3 0 は、伸ばしてプリントされたシートを受け取る状態で示されている。ウイング部材 1 3 0 は、新しくプリントされたシートを、出力トレイ 1 3 2 内でまだ乾かしているすべての以前にプリントされたシートの上方で短時間保持し、その後曲線の矢印 1 3 3 で示すように旋回して両側に引っ込み、新しくプリントされたシートを出力トレイ 1 3 2 内に落としている。プリント媒体取扱システムは、摺動長さ調節アーム 1 3 4 や封筒供給スロット 1 3 5 等、レター、リーガル、A 4、封筒等を含むさまざまな大きさのプリント媒体に対応するような一連の調節機構を含んでもよい。

20

30

## 【 0 0 5 3 】

図 1 1 のプリンタはさらに、プリンタコントローラ 1 3 6 を備えている。プリンタコントローラ 1 3 6 は、マイクロプロセッサとして概略的に示され、シャシの垂直パネル 1 2 2 a の後方側に支持されたプリント回路基板 1 3 9 上に配置されている。プリンタコントローラ 1 3 6 は、パーソナルコンピュータ等のホスト装置（図示せず）から命令を受け取り、プリントゾーン 1 2 5 を通るプリント媒体の前進、プリントキャリッジ 1 4 0 の動き、およびインク滴発生器 4 0 への信号印加を含むプリンタの動作の制御を行うものである。

40

## 【 0 0 5 4 】

キャリッジ走査軸と平行な長手方向の軸を有するプリントキャリッジ摺動ロッド 1 3 8 はシャシ 1 2 2 によって支持され、プリントキャリッジ 1 4 0 をかなり大きく支持し、キャリッジ走査軸に沿って平行移動の動きすなわち走査を往復して行うようにしている。プリントキャリッジ 1 4 0 は、第 1 および第 2 の着脱式インクジェットプリントヘッドカー

50

トリッジ150, 152(それぞれ「ペン」、「プリントカートリッジ」、または「カートリッジ」と呼ぶことがある)を支持している。プリントカートリッジ150, 152はそれぞれプリントヘッド154, 156を備えている。プリントヘッド154, 156はそれぞれ、プリント媒体のうちのプリントゾーン125内にある部分の上に略下向きにインクを噴出させるための略下向きのノズルを有している。プリントカートリッジ150, 152は、より詳細には、クランプレバー、ラッチ部材、またはふた170, 172を含むラッチ機構によって、プリントキャリッジ140内に締め付けられている。

【0055】

参考として、プリント媒体は、カートリッジ150, 152のノズルの下方でノズルが横切るプリント媒体の部分の接線に平行な媒体軸に沿って、プリントゾーン125を通過して前進するものである。図9に示すように、媒体軸とキャリッジ軸とが同一平面上にある場合には、この2つは互いに垂直となっている。

10

【0056】

プリントキャリッジの裏面の回転防止機構は、例えば、シャシ122の垂直パネル122aと一体的に形成され、水平に配置された回転防止バー185と係合して、プリントキャリッジ140が摺動ロッド138を中心として前方に回転しないようにするものである。

【0057】

説明に役立つ例として、プリントカートリッジ150はモノクロのプリントカートリッジであり、プリントカートリッジ152は、3色のプリントカートリッジである。

20

【0058】

プリントキャリッジ140は、従来の方法で駆動することができるエンドレスベルト158により、摺動ロッド138に沿って駆動されるようになっている。直線状のエンコーダのストリップ159を利用し、例えば従来技術によって、キャリッジ走査軸に沿ったプリントキャリッジ140の位置を検知している。

【0059】

前述の事項は、本発明の具体的な実施形態の説明および例示であったが、当業者であれば、併記の特許請求項によって規定される本発明の範囲および精神から逸脱することなく、本発明のさまざまな変形および変更を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0060】

【図1】本発明を用いるインクジェットプリントヘッドのインク滴発生器および基本選択のレイアウトを示す、正確な縮尺率で描かれていない概略平面図である。

【図2】図1のインクジェットプリントヘッドのインク滴発生器およびグランドバスのレイアウトを示す、正確な縮尺率で描かれていない概略平面図である。

【図3】図1のインクジェットプリントヘッドの一部を切欠いた概略斜視図である。

【図4】図1のインクジェットプリントヘッドを示す、正確な縮尺率で描かれていない概略部分平面図である。

【図5】図1のプリントヘッドの薄膜下部構造における一般化した各層の概略図である。

【図6】図1のプリントヘッドの代表的なFET駆動回路アレイとグランドバスのレイアウトを一般的に示す、部分平面図である。

40

【図7】図1のプリントヘッドのヒータ抵抗器とFET駆動回路との電気接続を示す、概略電気回路図である。

【図8】図1のプリントヘッドの代表的な基本選択トレースの概略平面図である。

【図9】図1のプリントヘッドの、FET駆動回路とグランドバスの例示的な実施態様の概略平面図である。

【図10】図9のFET駆動回路の概略縦断面図である。

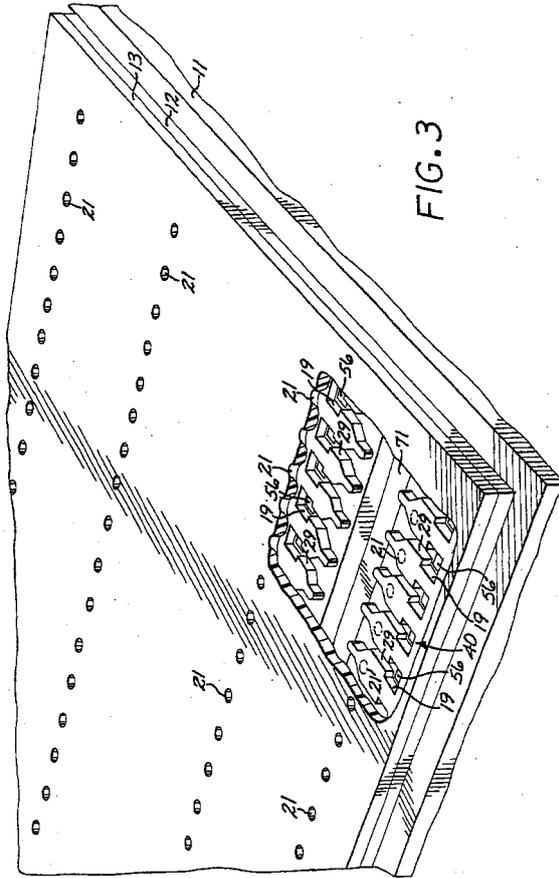
【図11】本発明のプリントヘッドを用いることができるプリンタの、正確な縮尺率で描かれていない概略斜視図である。

【符号の説明】

50



【 図 3 】



【 図 4 】

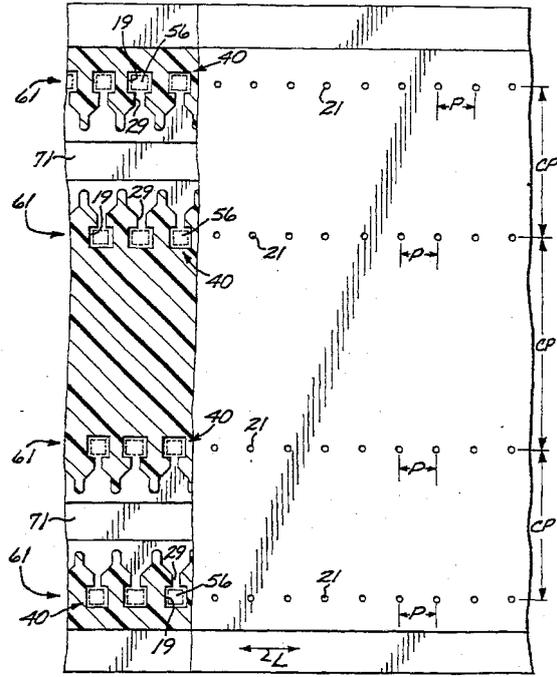
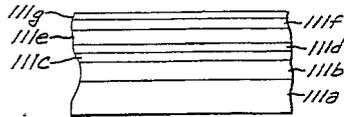


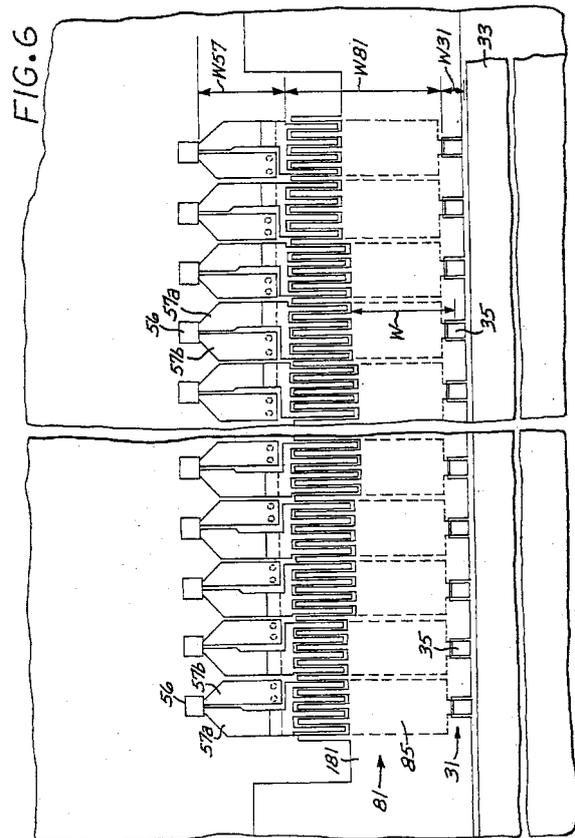
FIG. 4

【 図 5 】

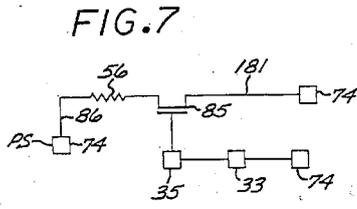
FIG. 5



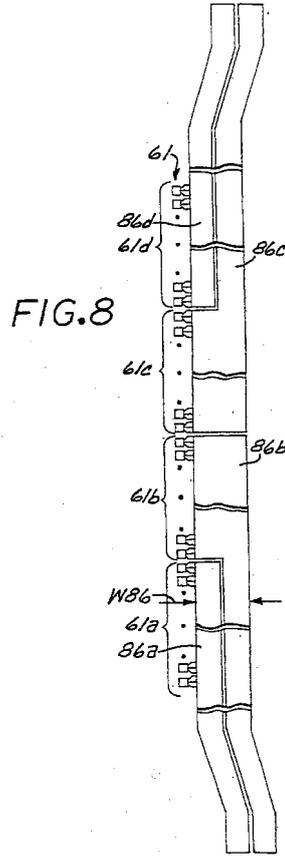
【 図 6 】



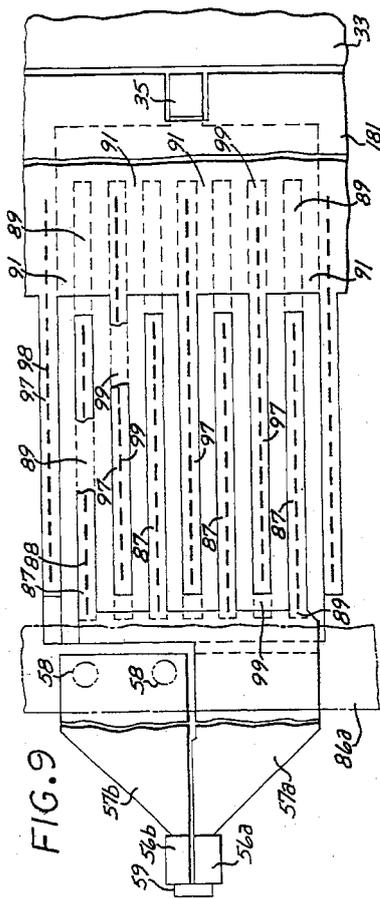
【 図 7 】



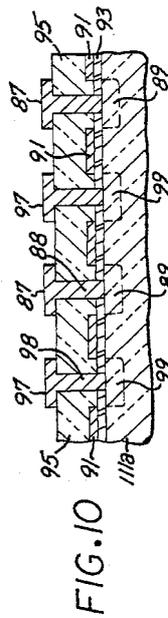
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】





## フロントページの続き

- (72)発明者 トーガソン, ジョゼフ・エム  
アメリカ合衆国オレゴン州97370, フィロマス, ヒドゥン・ヴァリー・ロード 24901
- (72)発明者 ブラウニング, ロバート・エヌ・ケイ  
アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーヴァリス, ノースウェスト・メンロ・ドライブ 1715
- (72)発明者 マッケンジー, マーク・エイチ  
アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーヴァリス, ノースウェスト・メンロ・ドライブ 1715
- (72)発明者 ミラー, マイケル・ディー  
アメリカ合衆国オレゴン州97377, シェッド, サンセット・ビュー・レイン 33788
- (72)発明者 バックム, アンジェラ・ホワイト  
アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーヴァリス, サウスウェスト・オタナ・ドライブ 1645
- (72)発明者 ドッド, サイモン  
アメリカ合衆国オレゴン州97330, コーヴァリス, ノースイースト・プリマス・サークル 216

審査官 島 崎 純一

- (56)参考文献 特開平11-314370(JP, A)  
特開平06-171084(JP, A)  
特開平11-300973(JP, A)  
特開平10-181022(JP, A)  
特開平11-320884(JP, A)  
特開平11-192704(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/05