(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3795559号
(P3795559)
(45)発行日　平成18年7月12日(2006.7.12)　(24)登録日　平成18年4月21日(2006.4.21)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/05 (2006.01)　B41J 3/04 103B
B41J 2/175 (2006.01)　B41J 3/04 102Z
G01D 15/18 (2006.01)　G01D 15/18

請求項の数 7　(全 43 頁)

(21)出願番号　特願平7-257884
(22)出願日　平成7年10月4日(1995.10.4)
(65)公開番号　特開平8-174838
(43)公開日　平成8年7月9日(1996.7.9)
審査請求日　平成14年8月6日(2002.8.6)
(31)優先権主張番号　319-896
(32)優先日　平成6年10月6日(1994.10.6)
(33)優先権主張国　米国(US)

前置審査

(73)特許権者　398038580
ヒューレット・パッカード・カンパニー
HEWLETT-PACKARD COMPANY
アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト　ハノーバー・ストリート　3000
(74)代理人　100075513
弁理士　後藤　政喜
(72)発明者　ブライアン・ジェイ・キーフ
アメリカ合衆国カリフォルニア州ラホーラ　ヒルサイド・ドライヴ　7687
(72)発明者　メイ・フォン・ホ
アメリカ合衆国カリフォルニア州ラメサ　セヴンティーファースト・ストリート　4555、ナンバー　12

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】

インクジェットプリンタ用のプリントシステムにおいて、

インク溜め内の供給インクと、

上面および対向する下面を有し、その外周辺に沿う第１の外縁を有するプリントヘッド基板と、

前記基板の前記上面の上に配設され、中に複数のインクオリフィスが形成されているノズル部材と、

前記基板の前記上面上に形成される複数のインク放出要素であって、個々のインク放出要素が、前記複数の内の一つのオリフィスからインクの一部を放出させるために、当該一つのオリフィスに近接して配設されている複数のインク放出要素と、

インク溜めに連通し、前記オリフィスおよび前記インク放出要素の各々に通じ、前記インク溜めから前記基板の前記下面に沿って、前記基板の前記第１の外縁を周り、前記基板の前記上面に向け前記オリフィスおよび前記インク放出要素に接近するようにインクを流すことを許容する流体溝であって、前記基板の前記上面上に形成されたインク溝を有し、前記インクを前記各インク放出要素に供給する流体溝と、

前記インク溝がその中に形成されている障壁層であって、複数のピンチ点と、前記ピンチ点から前記基板の外縁へ向けて突出して、その間にインク溝を形成する複数の半島状部分と、を含む障壁層と、を備え、

各半島状部分が、インク溝内へ向けて突出する拡大区域を含み、隣接する拡大区域の間

の流体の流れが制限されることを特徴とするプリントシステム。
【請求項２】
前記流体溝は複数のインク放出室に連通し、前記インク溝は前記流体溝と前記インク放出室との間を連通し、前記各インク放出室は前記インクオリフィスと連通し且つ前記インク放出要素を含み、隣接するインクオリフィスは媒体を横切るプリントヘッドノズル部材のスキャン方向に互いにオフセットすることを特徴とする請求項１に記載のプリントシステム。
【請求項３】
前記基板は第１の外縁に対向する第２の外縁を備え、前記流体溝が、前記インクを前記インク溜めから前記インク放出室に供給するように、前記インクを前記基板の前記第１および第２の外縁を周って、前記インク溝の中に流れることを許容することを特徴とする請求項２に記載のプリントシステム。
【請求項４】
前記拡大区域は、ノズル部材を基板の縁で支持することを特徴とする請求項１に記載のプリントシステム。
【請求項５】
前記インク溝の一部として形成された複数のインク供給空洞を有し、前記各空洞が前記各オリフィスに隣接して配設され、前記ノズル部材がノズル部材の深さ方向に延びる前記インク放出室へのインクの補充を促進するために前記基板の前記上面上に配置されたとき、前記各空洞は前記インク溝のインクの容量を前記各空洞がない場合の容量より拡大するように配設されることを特徴とする請求項２に記載のプリントシステム。
【請求項６】
前記拡大区域と前記ピンチ点がインクの粘性減衰を生じさせることを特徴とする請求項１に記載のプリントシステム。
【請求項７】
前記障壁層が前記ノズル部材と分離され、且つ前記障壁層が前記ノズル部材の裏面に固定されて隣接するインク溝間の前記半島状部分を形成しており、前記インク放出要素が、少なくともインチあたり300 ドットの高解像度印刷解像度を示すように密接して設置されていることを特徴とする請求項６に記載のプリントシステム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、一般にインクジェットおよび他の形式のプリンタに関するものであり、更に詳細に述べれば、インクジェットプリンタのプリントヘッド部分に関する。
【０００２】
【従来の技術】
熱インクジェットプリントカートリッジは、少量のインクを急速に加熱してインクを蒸発させ、インクのドットを紙のような記録媒体に印刷するように、複数のオリフィスの一つを通して放出することにより動作する。
代表的なオリフィスは、ノズル室内に一つ以上の直線配列を成して設置されている。インクを各オリフィスから適格な順序で放出すると、プリントヘッドが紙に対して移動するにつれて文字または他の画像が紙の上に印刷される。紙は、通常、プリントヘツドが紙を横断して移動するごとに移動する。熱インクジェツトプリンタは、インクが紙に当たるだけであるから高速で静かである。このプリンタは、高品位印刷を行いコンパトに且つ利益を生じ得るようにすることができる。
【０００３】
インクジェットプリントヘッドは、一般に、(1) インをインク溜めからオリフィスに近い各蒸発室に供給するインク溝、(2) オリフィスが所要パターンを成して形成されている金属オリフィス板またはノズル部材、及び(3) 蒸発室あたり一つの一連の薄膜抵抗器を備えているシリコン基板、を備えている。

【０００４】
インクの単独ドットを印刷するには、外部電源から電流を所定の薄膜抵抗器に流す。こうすると抵抗器は加熱され、代わって蒸発室内の隣接インクの薄層が過熱して爆発的蒸発を生じ、その結果、インクの小滴が関連オリフィスを通して紙の上に放出される。
【０００５】
Johnson に与えられた“Thermal Ink Jet Common-Slotted Ink Feed Printhead ”という名称の米国特許第4,683,481 号に記されているインクジェットプリントヘッドでは、インクはインク溜めから基板に形成された細長い穴を通して各種蒸発室に送られる。インクは、次に基板とノズル部材との間の障壁層に形成されたマニホールド域に流れ、次に複数のインク溝、最後に各種蒸発室に流入する。この構成はそれによりインクが中心位置から蒸発室に送られ、外向きに蒸発室内に散布される「中心」送り構成として分類することができる。
【０００６】
この形式のインク送り構成の幾つかの短所は、基板に穴を作るのに製造時間が必要であり、所要基板面積が少なくとも穴の面積だけ増加することである。また、一旦穴を形成すると、基板が比較的脆くなり、ハンドリングが一層困難になる。
更に、マニホールドは、本来的には蒸発室へのインクの流れを幾分制約するので、蒸発室内のヒータ素子を付勢すると近隣の蒸発室に入るインクの流れが影響を受け、近隣のヒータを付勢すると、オリフィスにより放出されるインクの量に影響するクロストークを生ずる。
更に、重要なのは、従来のプリントヘツド構成は、高いノズル密度および解像度および処理量を増すのに必要な高い動作周波数および発射割合を備えるプリントヘッドの能力を制限している。印刷の解像度はカートリッジプリントヘッド基板に形成されるインク放出オリフィスおよび加熱抵抗器の密度によって決まる。
【０００７】
最新の回路製作法は、かなりな数の抵抗器を単独プリントヘツド基板上に設置することができる。しかし、基板に加えられる抵抗器の数はカートリッジをプリンタ装置の外部駆動回路に電気的に接続するのに使用される導電構成要素によって制限される。特に、ますます増加する多数の抵抗器には対応して多数の相互接続パッド、リード、などが必要である。この構成要素および相互接続の増大により製造／生産コストが大きくなり、製造プロセス中、欠陥が生ずる確率が増大する。
【０００８】
この問題を解決するために、パルス駆動回路を抵抗器を備えたプリントヘツド基板に直接組み込んだ熱インクジェツトプリントヘツドが開発された。駆動回路をプリントヘッド基板にこのように組み込むと、カートリッジをプリンタ装置に電気的に接続するに必要な相互接続構成要素の数が減る。このため生産および動作周波数の程度が改善される。この開発は米国特許第4,719,477 号および第5,122,812 号に記述されており、これをここに引用により取り入れてある。
上記したような高効率の集積印刷システムを作るのに、改善されたトランジスタ構造およびこれを熱インクジェツト印刷装置に組み込む方法を開発するためかなりな研究が行なわれてきた。駆動器構成要素および印刷用抵抗器を共通の基板上に組み込むと、駆動トランジスタが抵抗器および印刷システムの他の部分と連絡することができるように特殊な多層の接続回路が必要になる。通常、この接続回路は、各々が通常の回路製作技法を使用して形成されている複数の別々の導電層を備えている。
【０００９】
抵抗器を作るには、抵抗性材料の被覆部分およびその未被覆部分を形成するために導電層を抵抗性材料の層の所定部分に設置する。未被覆部分は最後にプリントヘツド内の加熱抵抗器として働く。被覆部分はトランジスタの電気接触領域と印刷システムの他の構成要素との間の連続導電リンクを形成するのに使用される。従って、抵抗性材料の層はシステムの加熱抵抗器として、および駆動トランジスタへの直接導電経路としての、二重の機能を

行なう。これによりこれら機能だけを行なう複数の層を使用する必要性が無くなる。

【００１０】

保護材料の所定の部分を次に抵抗性材料の被覆部分および未被覆部分に加え、その後で、板を貫く複数の開口を備えたオリフィス板を保護材料上に設置した。開口の下に、除去された保護材料の一部がインク発射空洞または蒸発室を形成している。各室の下面に設置されているのはヒータ抵抗器の一つである。各抵抗器が電気的に作動すると抵抗器を急速に加熱し、空洞内のインクの一部を蒸発させる。急速に形成された（凝集した）インク泡が作動した抵抗器および発射蒸発室に関連するオリフィスからインクの小滴を放出する。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

解像度および印刷品位を増すには、プリントヘツドノズルを共に密接して設置しなければならない。これにはヒータ抵抗器および関連オリフィスを共に密接して設置しなければならない。

プリンタの処理量を増すには、印刷スウォースの幅をプリントヘツド上に更に多数のノズルを設置することにより増さなければならない。しかし、抵抗器およびノズルを付加すると関連電力および制御接続を付加する必要がある。これら接続はプリントヘッド上のトランジスタ駆動器をプリンタのプリントヘツド接続回路に電気的に接続する通常のフレキシブルワイヤまたは同等の導体である。

それらの一端をプリンタ内の制御回路に、他端をプリントヘッドの駆動回路に接続するリボンケーブルに入れることができる。共に密接して設けられたヒータ抵抗器の数が増大することによっても、クロストークの可能性およびインクを各蒸発室に急速に供給する上での困難が増大する。

【００１２】

相互接続がプリンタ構成でのコストの大きな源であり、それに加えてヒータ抵抗器の数の増大がコストを上げ、プリンタの信頼性を下げる。したがって、プリントヘツド上の駆動器数が年々増大するにつれて、駆動器あたりの相互接続の数を減らす試みが存在した。行列法は直接駆動法より改善を行なったが、しかも先に実現したとおり行列法にはその欠点がある。単純行列を用いる相互接続の数はなお大きく、相互接続の数がやはり不必要に増大する。

【００１３】

インクジェツト印刷に関する他の関連事項は、紙または他の印刷媒体へのインク流の十分な供給能力である。印刷品位はプリントヘッドを通るインク流の関数でもある。紙または他の媒体に印刷すべきインクが少なすぎると、印刷された文書がぼけて読みにくい。その貯蔵空間からインク発射室までのインク流は、従来のプリントヘッド構成では、発射室へ急速に供給することができなかった。インク源からのマニホールドは、本来的に発射室へのインク流にある程度の制約を与えてプリントヘッド動作の速さを減らす他、クロストークをも生ずる。

【００１４】

印刷速度の増大、解像度および品位、処理量の増大、相互接続数の減少、および更に高い周波数の発射割合に対するインク流制御の改善というこれらの必要性を解決するには、インクジェットプリントヘッドの最新の構成が望まれる。

【００１５】

解像度および印刷品位を上げるには、プリントヘッドノズルを共に密接して設置しなければならない。これにはヒータ抵抗器および関連オリフィスをともに密接して設置する必要がある。しかし、抵抗器およびノズルを追加すると関連する電力および制御相互接続を追加する必要がある。これら相互接続は通常のにプリントヘッド上のトランジスタ駆動器をプリンタのプリントヘッドインターフェース回路に電気的に接続するフレキシブルワイヤまたは同等の導体である。共に密接して設置されるヒータ抵抗器の数が増えるとクロストークの可能性も大きくなり、インクを各蒸発室に急速に供給する困難も増大する。

【００１６】

本発明は、前述した従来技術の問題点を解消し、コンパクトな構造で廉価且つ高品位の印刷が可能なインクジェットプリントヘッドを提供することを目的とするものである。

【００１７】

【課題を解決するための手段】

本発明のかかる目的は、上面および対向する下面を有しその外周辺に沿う第１の外縁を有するプリントヘッド基板、その中に複数のインクオリフィスが形成され、前記基板の前記上面の上に配設されているノズル部材、前記基板の前記上面上に形成され、前記連合したオリフィスからインクの一部を放出させるためのオリフィス群の内連合した一つに近接して個々に配設されている複数のインク放出要素、及びインク溜めに連通し、前記オリフィスおよび前記インク放出要素の各々に通じ、インクを前記インク溜めから前記基板の前記第１の外縁を回り前記基板の上面に向け前記オリフィスおよび前記インク放出要素に接近するように流すことを許容する流体溝、から構成されているインクプリタを具備してなることを特徴とするインクジェットプリントヘッドによって達成される。

【００１８】

本発明の一実施例は、インク溜めとインクジェットプリントヘッドのインク放出室との間のインク流経路を改善する他に障壁層およびプリントヘッドのノズル室の構成をも改善する。好適な実施例では、インク溝および蒸発室を備えている障壁層が長方形基板とオリフィスの整列を備えているノズル部材との間に設置されている。基板はヒータ素子の二つの線形配列を備えており、ノズル室内の各オリフィスは蒸発室およびヒータ素子と関連している。障壁層内のインク溝は全般的に基板の二つの対向縁に沿って走るインク入り口を備え、基板の縁の周りを流れるインクはインク溝におよび蒸発室に近付くことができるようになっている。ヒータ素子の代わりに圧電素子を使用することができる。

上述のインク流経路（すなわち、縁送り）を使用すれば、インクを障壁層の中心に設置されたインクマニホールドにインクを供給するのに基板に穴またはスロットを設ける必要がない。したがって、基板を形成する製造時間が減少する。更に、基板面積を所定数のヒータ素子に対して小さくすることができる。基板はスロットのある同様の基板より脆くなく、したがって基板のハンドリングが簡単になる。更に、この縁送り構成では、シリコン基板の裏面全体をそれを横断するインク流により冷却することができる。したがって、定常状態の消費電力が改善される。

【００１９】

【発明の実施の形態】

図１を参照して、参照数字10は全般に、図解の目的で簡単にした、本発明の一実施例によるプリントヘッドを組み込んでいるインクジェットプリントカートリッジを指す。インクジェットプリントカートリッジ10は、インク溜め12およびプリントヘッド14を備え、プリントヘッド14は、テープ自動化結合（ＴＡＢ）を使用して形成されている。プリントヘッド14（今後「ＴＡＢヘッド組立体14」という）は、たとえば、レーザ削摩によりフレキシブルポリマー回路18に形成された偏り穴またはオリフィス17の二つの平行列から成るノズル部材16を備えている。

【００２０】

フレキシブル回路18の裏面は、通常の写真平板エッチングまたはめっきプロセスによりその上に形成された導電線路36を備えている。これら導電線路36は、プリンタと相互接続するように構成された大きい接触パッド20で終わっている。プリントカートリッジ10は、フレキシブル回路18の前面にある接触パッド20がプリンタ電極に接触して外部で発生した付勢信号をプリントヘッドに与えるようにプリンタに設置されるように構成されている。

【００２１】

窓22および24がフレキシブル回路18を貫いて広がり、導電線路36の他の端をヒータ抵抗器を備えたシリコン基板の電極に接合するのを容易にするのに使用される。窓22および24には封入剤が詰められて線路の下層部分および基板を保護している。

【００２２】

図１のプリントカートリッジ10では、フレキシブル回路18はプリントカートリッジの「鼻

」の後縁の上に曲がり、鼻の後壁25の長さのほぼ半分広がっている。フレキシブル回路18のこの垂れ下り部分は、向こう縁の窓22を通して基板電極に接続される導電線路36を引き回すのに必要である。接触パッド20は、この壁に固定されているフレキシブル回路18に設置されており、導電線路36は曲げの上方を通り、フレキシブル回路の窓22、24を通して基板電極に接続されている。

【００２３】

図２乃至図４は、プリントカートリッジから取り外し、ＴＡＢヘッド組立体14の窓22および24に封入剤を詰める前の図１のＴＡＢヘッド組立体14の前面図を示している。ＴＡＢヘッド組立体14は、フレキシブル回路18の裏面に固定された複数の個別に付勢される薄膜抵抗器を備えたシリコン基板28（図示せず）を備えてている。各抵抗器は全般的に単一オリフィス17の後に設置され、順次にまたは同時に一つ以上の接触パッド20に加えられる一つ以上のパルスにより選択的に付勢されるとオーミックヒータとして動作する。

【００２４】

オリフィス17および導電線路36は、どんな大きさ、数、およびパターンのものでもよく、各図は本発明の特徴を簡単且つ明瞭に示すように構成してある。各特徴の相対的寸法は明瞭にするため大幅に調整してある。

【００２５】

図２乃至図４に示すフレキシブル回路18のオリフィス17のパターンは、反復実行プロセスでレーザまたは他のエッチング手段と組み合わせてマスキングプロセスにより形成することができ、これについては当業者はこの開示を読めば容易に理解するであろう。図16は、後に詳細に説明することにするが、このプロセスの別の詳細を示している。ＴＡＢヘッド組立体14およびフレキシブル回路18に関する更に他の詳細を下に示す。

【００２６】

図５は図１のインクジェットプリントカートリッジの簡略概要斜視図である。図６は、図５の簡略概要プリントカートリッジから取り外したテープ自動化結合（ＴＡＢ）プリントヘッド組立体（今後「ＴＡＢヘッド組立体という」の前面の斜視図である。

【００２７】

図７は、図６のＴＡＢヘッド組立体14の裏面を示し、フレキシブル回路18の裏面に取り付けたシリコンダイまたは基板28を示し、インク溝および蒸発室を備えた基板28の上に形成された障壁層30の一方の縁をも示している。図９はこの障壁層30を更に詳細に示しており、これについては後に説明する。

障壁層30の縁に沿って図示されているのは、インクをインク溜め12から受け取るインク溝32への入り口である。フレキシブル回路18の裏面に形成されている導電線路36は、フレキシブル回路18の反対側にある接触パッド20（図６に示してある）で終わっている。窓22および24は、フレキシブル回路18の他方の側から導電線路36の端および基板電極40（図８に示してある）にアクセスできるようにして結合を容易にしている。

【００２８】

図８は、図７の線Ａ－Ａに沿って取った側面断面図であり、導電線路36の端と基板28に形成された電極40との接続を示している。図８でわかるように、障壁層30の一部42は、導電線路36の端を基板28から絶縁するのに使用されている。また図８にはフレキシブル回路18、障壁層30、窓22および24、および各種インク溝32の入り口の側面図が示されている。インクの小滴46は、各インク溝32に関連するオリフィス穴から放出されて図示されている。

【００２９】

図９は、図１のプリントカートリッジ10を示し、ＴＡＢヘツド組立体14を除去してＴＡＢヘツド組立体14とプリントヘッド本体との間のシールを行なうのに使用される突端パターン50を明らかにしている。図10は突端区域を拡大斜視図で示してある。図11は突端区域を拡大上面図で示している。突端の特性を明瞭にするため誇張してある。図10および図11に図示してあるのは、インクをインク溜め12からＴＡＢヘッド組立体14の裏面に流すプリントカートリツジ10にある中心スロット52である。

【００３０】

プリントカートリッジ10に形成されている突端パターン50は、（ＴＡＢヘッド組立体14が所定位置にあるとき基板を取り囲むように）内側隆起壁54におよび壁開口55および56を横断して施されるエポキシ接着剤（図示せず）のビードが、ＴＡＢヘツド組立体14を突端パターン50に対して所定位置に押し込んだとき、プリントカートリッジ10の本体とＴＡＢヘツド組立体14の裏面との間のシールを形成するように構成されている。
使用することができる他の接着剤は、ホットメルト、シリコーン、紫外線硬化可能な接着剤、およびそれらの混合物がある。更に、接着剤のビードを施すとは対照的にパターン化された接着剤の膜を突端に設置することができる。

【００３１】

接着剤（図示せず）を施してから図７のＴＡＢヘッド組立体14が正しく設置され、図10の突端パターン50の上に押し下げられると基板28の二つの短端が壁開口55および56の表面部分57および58により支持される。接着剤90に関する別の詳細を図15に示す。突端パターン50の構成は、基板28を表面部分57および58により支持すると、フレキシブル回路18の裏面が隆起壁54のわずか上になってプリントカートリッジ10の平らな上面59とほぼ同一面になるようになっている。
ＴＡＢヘッド組立体14が突端50の上に押し下げられるにつれて、接着剤は押しつぶされる。内側隆起壁54の上から、接着剤は内側隆起壁54と外側隆起壁60との間の溝にこぼれ、幾らかはスロット52の方にこぼれる。壁開口55および56から、接着剤はスロット52の方向に内向きに押しつぶされ、外側隆起壁60の方に外向きにおしつぶされ、これにより接着剤の更に外側への変位が阻止される。接着剤の外向き変位はインクのシールとして働くばかりでなく、突端50の近くにある導電線路を下側から封入して線路をインクから保護する。

【００３２】

図12は図５の完成プリントカートリッジ10の一部を示し、斜線により、ＴＡＢヘッド組立体14とプリントカートリッジ10の本体との間のシールを形成する下層の接着剤90（図示せず）の場所を示している。図12で接着剤は全般にオリフィス17の配列を取り巻く破線の間に設けられており、そこでは外側破線62は図９の外側隆起壁60の境界内にわずかに入り、内側破線64は図９の内側隆起壁54の境界内にわずかに入っている。接着剤はまた壁開口55および56（図９）を通して押しづぶされ、基板上の電極に進む線路を封入しているように示してある。図12の線Ｂ－Ｂに沿って取ったこのシールの断面を図15にも示してあり、後に説明することにする。

【００３３】

基板28を囲む接着剤90により形成されるこのシールはインクをスロット52および基板の側面の周りから障壁層30に形成されている蒸発室に流すが、インクがＴＡＢヘッド組立体14の下からしみでないようにする。したがって、この接着剤シールはＴＡＢヘッド組立体1をプリントカートリッジ10に機械的に強く結合し、流体シールを行い、線路の封入を行なう。接着剤シールは従来技術より硬化しやすく、シール剤の線が観察しやすいのでプリントカートリッジ本体とプリントヘッドとの間の漏洩を検出するのがはるかに容易である。接着剤シール90に関する更に他の詳細を図15に示してある。

【００３４】

図13は、図７のフレキシブル回路18の裏面に固定されてＴＡＢヘツド組立体14を形成しているシリコン基板28の前面斜視図である。シリコン基板28には、通常の写真平板法を用いて、障壁層30に形成されている蒸発室72を通して露出している図13に示した２列または２行の薄膜抵抗器70が形成されている。

【００３５】

一実施例では、基板28は約２分の１インチの長さで、ヒータ抵抗器70を300 個備えており、したがってインチあたり600 ドットの解像度が可能である。ヒータ抵抗器70は代わりに、圧電ポンプ式素子または他の通常の素子のような、他のどんな形式のインク放出素子でもよい。従って、各図のすべてにおける素子70を代わりの実施例においてはプリントヘッドの動作に影響を及ぼさずに圧電素子と考えて良い。また基板28に形成されているのはフレキシブル回路18の裏面に形成されている導電線路36（破線で示してある）に接続するた

めの電極74である。

【００３６】

デマルチプレクサ78が、図13では破線の輪郭で示してあるが、やはり基板28に形成されて、電極74に加えられる到来多重信号を多重分離し、その信号を各薄膜抵抗器70に分配する。デマルチプレクサ78は薄膜抵抗器70よりはるかに少ない電極74を使用することができるようにする。少ない電極が基板とのすべての接続を、図６に示すように、基板の短い端部から作ることができるようにしているので、これら接続は基板の長辺の周りのインク流を妨害しない。

デマルチプレクサ78は、電極74に加えられる符号化信号を復号するどんなデコータでもよい。デマルチプレクサには電極74に接続される入力リード（簡単にするため図示してない）および各種抵抗器70に接続される出力リード（図示せず）がある。デマルチプレクサ78の回路を下に更に詳細に説明する。

【００３７】

また基板の表面に通常の写真平板法を使用して形成されているのは障壁層30であり、これはフォトレジストまたは或る他のポリマーの層でよく、その中に蒸発室72およびインク溝80が形成されている。障壁層30の一部42は導電線路36を、先に図６に関して説明したように、下層基板28から絶縁している。

【００３８】

障壁層30の上面を図７に示すフレキシブル回路18の裏面に接着剤で貼りつけるために、ポリイソプレンフォトレジストのような、薄い接着剤層84（図示せず）を障壁層30の上面に施す。障壁層30の上面を他に粘着性にすることができれば、別の接着剤層は不必要である。次に得られた基板構造をフレキシブル回路18の裏面に関して抵抗器70がフレキシブル回路18に形成されているオリフィスと一直線になるように設置する。この整列工程は電極74を導電線路36の端と本来的に一直線にする。線路36を次に電極74に結合する。この整列結合プロセスを図16に関して後に更に詳細に説明する。整列し結合した基板／フレキシブル回路構造を次に圧力を加えながら加熱して接着剤層84を硬化し、基板構造をフレキシブル回路18の裏面に堅く貼りつける。

【００３９】

図15は、図13の基板構造を薄い接着剤層84を介してフレキシブル回路18の裏面に固定した後の、単一蒸発室72、薄膜抵抗器70、および角錐台形オリフィス17の拡大図である。基板28の側縁を縁86として示してある。動作中、インクはインク溜め12から基板28の側縁86の周りを流れ、矢印88で示すように、インク溝80におよび関連蒸発室72に流入する。薄膜抵抗器70を付勢すると、隣接インクの薄層が過熱し、爆発的蒸発を発生し、その結果、インク小滴をオリフィス17を通して放出する。蒸発室72は次に毛細管作用により再充填される。

【００４０】

好適な実施例では、障壁層30は厚さ約１ミルであり、基板28は厚さ約20ミルであり、フレキシブル回路18は厚さ約２ミルである。

【００４１】

図15に示すのは図12の線Ｂ－Ｂに沿って取った側方立面断面図であり、内側隆起壁54および壁開口55、56に加えられた、基板28の周りの接着剤シール90の一部、およびインク溝および蒸発室92および94を備えた障壁層30の上面に薄い接着剤層84によりフレキシブル回路18の中心部に接着剤で固定されている基板28を示している。プリントヘッドカートリッジ10のプラスチック本体の一部も、図９および図10に示す隆起壁54を含めて、図示されている。

【００４２】

図15は、またインク88がインク溜め12からプリントカートリッジ10に形成された中心スロットを通って流れ、および基板28の縁の周りをインク溝80を通って蒸発室92および94に流入する仕方を示している。薄膜抵抗器96および98はそれぞれ蒸発室92および94の中に示してある。抵抗器96および98が付勢されると、蒸発室92および94の中のインクが、放出イン

ク滴101 および102 で示してあるように、放出される。

【００４３】

インクが基板28の縁86の周りを流れてインク溝80に直接流入する縁送り特徴には、基板内を長さ方向に走る細長い中心穴またはスロットを形成してインクを中心マニホールドにおよび究極的にインク溝の入り口に流入させる従来の中心送りプリントヘッド構成に比較して多数の長所がある。

一つの長所は基板またはダイ28幅を、基板に細長い中心穴またはスロットが存在しないため、狭くすることができるということである。基板を狭くすることができるばかりでなく、基板構造が今度は中心インク送り穴がなくて亀裂または破壊のおそれが少ないため、縁送り基板の長さを、同じノズル数に対して、中心送り基板より短くすることができる。

基板28がこのように短くなることにより図10の突端50を短くすることができ、したがって、プリントカートリッジの鼻を短くすることができる。これはプリントカートリッジ10を、鼻の輸送経路の下に紙を横断して一つ以上のピンチローラを使用し、紙を回転プラテンに対して押しつけるプリンタに、およびやはり一つ以上のローラ（スターホイールともいう）を輸送経路上方に使用してプラテンの周りの紙の接触を維持するプリンタに、設置するとき重要である。

プリントカートリッジの鼻が短いと、スターホイールをピンチローラに密接して設置し、プリントカートリッジの鼻の輸送経路に沿う紙とローラとの接触を確実によくすることができる。他に、基板を小さくすることにより、ウェーハあたり更に多数の基板を形成することができ、したがって基板あたりの材料コストが下がる。

【００４４】

縁送り特徴の他の長所は、基板にスロットをエッチしないことにより製造時間が節約され、ハンドリング中基板が破壊しにくくなるということである。更に、基板は、基板の背後を横断しておよび基板の縁の周りを流れるインクが熱を基板の背後から遠くへ引き出す働きをするため、一層多くの熱を放散することができる。

【００４５】

縁送り構成には多数の性能長所もある。マニホールドばかりでなく、基板スロットをも排除することにより、インクの流れに関する制約が少ないので、インクを一層急速に蒸発室に流入させることができる。この一層急速なインク流はプリントヘツドの周波数応答を改善し、所定数のオリフィスから一層高い印刷速度が可能になる。更に、一層急速なインク流は蒸発室のヒータ素子が点火されるにつれて、インク流の変動により生ずる近所の蒸発室間のクロストークが減少する。

【００４６】

他の実施例では、インク溜めは、各々が異なる色のインクを備えている二つの別々のインク源を備えている。この代わりの実施例では、図15の中心スロット52は、破線103 により示すように、二分されているので、中心スロット52の各側は別々のインク源と連絡している。したがって、蒸発室の左直線配列は一つの色を放出するように作ることができ、一方蒸発室の右直線配列は異なる色のインクを放出するように作ることができる。この概念は、異なるインク溜めが基板の４辺の各々に沿うインク溝にインクを送る４色プリントヘッドを作るのに使用することさえできる。したがって、上に説明した２縁送り構成の代わりに、好適には正方形基板を使用して、４縁構成を使用することになる。

【００４７】

図16はＴＡＢヘッド組立体14の好適な実施例を形成する一つの方法を示す。出発材料はKaptonまたはUpilex（商品名）タイプのポリマーテープ104 であるが、テープ104 を下記手順に使用するのに受け入れ可能などんな適切なポリマー膜にしてもよい。このような膜の幾つかにはテフロン、ポリイミド、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリイミドポリエチレンテレフタレート、またはそれらの混合物がある。

【００４８】

テープ104 は、通常、リール105 に巻かれた長いストリップの形で供給される。テープ104 の側辺に沿うスプロケット穴106 を使用してテープ104 を正確に且つ確実に輸送する。

代わりに、スプロケット穴106 を省略し、テープを他の形式の取り付け具で輸送することができる。

【００４９】

好適な実施例では、テープ104 には、通常の金属成長およびフォトリトグラフプロセスを用いて、図２乃至図４、図６、および図７に示すような、銅線36が既に設けられている。導電線路の特定のパターンは電気信号を、続いてテープ104 に取り付けられるシリコンダイに形成されている電極に伝える仕方によって変わる。

【００５０】

好適なプロセスでは、テープ104 はレーザ処理室に送られ、Ｆ２ 、Ａｒ Ｆ、Ｋｒ Ｃｌ 、Ｋｒ Ｆ、またはＸｅ Ｃｌ 形式のエキシマレーザ112 により発生されるもののようなレーザ放射110 を使用して一つ以上のマスク108 により規定されるパターンにレーザ削摩される。マスクされたレーザ放射を矢印114 により示してある。

【００５１】

好適な実施例では、このようなマスク108 はテープ104 の拡張区域、たとえばオリフィスパターンマスク108 の場合には複数のオリフィスを、および蒸発室パターンマスク108 の場合には複数の蒸発室を取り囲む区域に対する削摩形体のすべてを規定する。

代わりに、オリフィスパターン、蒸発室パターン、または他のパターンのようなパターンをを実質上レーザビームより大きい共通のマスク基板上に横に並べて設置することができる。次にこのようなパターンを順次ビーム内に動かすことができる。このようなマスクに使用されるマスク用材料は、好ましくはレーザ波長で非常に反射性で、たとえば、多層誘電体またはアルミニウムのような金属から構成されている。

【００５２】

一つ以上のマスク108 により形成されるオリフィスパターンは一般に図２１に示すものである。複数のマスク108 を使用して図14に示すように階段状オリフィステーパを形成することができる。

【００５３】

一実施例では、別々のマスク108 が図１および図２乃至図４に示す窓22および24のパターンを形成している。しかし、好適な実施例では、窓22および24はテープ104 を図16に示すプロセスにかける前に通常の写真平板法を使用して形成される。

【００５４】

ノズル部材が蒸発室をも備えているノズル部材の代わりの実施例では、一つ以上のマスク108 を使用してオリフィスを形成し、他のマスク108 およびレーザエネルギレベル（またはレーザショットの数）を使用して蒸発室、インク溝、およびテープ104 の厚さの一部を貫いて形成されるマニホールドを形成する。

【００５５】

このプロセスのレーザシステムは、一般にビーム分配光学装置、位置合わせ光学装置、高精密および高速度マスクシャトルシステム、およびテープ104 を処理し、位置決めする機構を備えた処理室を備えている。好適な実施例では、レーザシステムはマスク108 とテープ104 との間に挿入された精密レンズ115 がエキシマレーザ光をテープ104 の上にマスク108 により形成されたパターンの像を成して投射する投射マスク構成を使用している。

【００５６】

レンズ115 から出るマスクされたレーザ放射を矢印116 により表してある。このような投射マスク構成は、マスクがノズル部材から物理的に遠いので、高精密オリフィス寸法にとって有利である。すすが自然に形成され、削摩プロセスで放出され、削摩されるノズル部材から約１センチメートルの距離進行する。マスクがノズル部材と接触していたとすれば、または近くにあったとすれば、マスク上にすすが堆積すれば削摩形体をゆがめてその寸法精度を下げる傾向がある。

好適な実施例では、投射レンズは削摩されるノズル部材から２センチメートルを超えて遠くにあり、それによりその上にまたはマスクの上にすすが堆積するのを回避している。

【００５７】

削摩は、オリフィスの直径がレーザを入射させる表面で大きく、出口表面で小さいようにテーパの付いた壁を備えている形体を作るのに周知である。テーパ角は平方センチメートルあたり約２ジュール未満のエネルギ密度に対してノズル部材に入射する光エネルギ密度の変動と共にかなり変化する。エネルギ密度が制御されていなければ、作られるオリフィスのテーパ角はかなり変わり、出口オリフィスの直径の実質的変化を生ずる。このような変化は放出インク滴の体積び速度の有害な変化を生じ、印刷品位を落とす。
好適な実施例では、削摩用レーザビームの光エネルギは精密に監視され、制御されて一貫したテーパ角を達成し、それにより出口直径の再現が可能である。オリフィスの出口直径が一定であることから生ずる印刷品位の利益に加えて、テーパは、放出速度を増し、インクの一層焦点の合った放出を行なう他、他の長所をも与えるように作用するから、オリフィスの動作にとって有利である。
テーパは、オリフィスの軸に対して５ないし15度の範囲内にすることができる。ここに記載した好適な実施例のプロセスは、レーザビームをノズル部材に対して揺り動かす必要なしに急速且つ精密な製作を可能とする。このプロセスは、レーザビームがノズル部材の出口面ではなく入り口面に入射してさえ正確な出口直径を作る。

【００５８】

レーザ削摩の工程の後、ポリマーテープ104 を進め、プロセスを繰り返す。これを反復実行プロセスという。テープ104 に単一パターンを形成するのに必要な全処理時間は約数秒である。上述のように、単一マスクパターンは削摩形体の拡張グループを包含してノズル部材あたりの処理時間を減らすことができる。

【００５９】

レーザ削摩プロセスには精密オリフィス、蒸発室、およびインク溝を形成するレーザ穴明けの他の形態に比較して明確な長所がある。レーザ削摩では、強い紫外光の短いパルスが材料の薄い表面層の表面の約１マイクロメートル以下まで吸収される。好適なパルスエネルギは約100 ミリジュール毎平方センチメートルより大きく、パルス持続時間は約１マイクロ秒より短い。これら条件下では、強い紫外光は材料の化学結合を光解離する。
更に、吸収された紫外線エネルギは解離された断片を急速に加熱してそれを材料の表面から遠くへ放出する程の小さい材料の塊の中に濃縮される。これらプロセスはそれほど急速に行なわれるので、熱が周囲材料に伝わる時間は無い。その結果、周囲領域は溶解せず、または他の場合損傷せず、削摩形体の周辺は入射光ビームの形状を約１マイクロメートルの尺度で精密に複製する。その他、レーザ削摩は、光エネルギ密度が削摩される領域を横断して一定であれば、層内に凹みを持つ平面を形成する実質上平らな下面を有する室をも形成する。このような室の深さはレーザショットの数、および各々の電力密度によって決まる。

【００６０】

レーザ削摩プロセスにはインクジェットプリントヘッドのノズル部材を形成する通常のリトグラフ式電鋳プロセスと比較して多数の長所がある。たとえば、レーザ削摩プロセスは一般に通常のリトグラフ式電鋳プロセスより経費がかからず、且つ簡単である。
加えて、レーザ削摩プロセスを使用することにより、ポリマーノズル部材を実質上大きいサイズで（すなわち、表面積の大きい）且つ通常の電鋳プロセスでは実際的でないノズルの形状寸法で製作することができる。特に、露出の強さを制御することによりまたはレーザビームを各露出間で向けなおして多数回露出させることにより独特のノズル形状を作ることができる。
多様なノズル形状の例は、“A Process of Photo-Ablating at a Nozzle Plate Having Stepped Opening Extending Through a Polymer Material,and a Nozzle Plate Having Stepped Openings”という名称で、本発明の譲り受け人に譲渡されている、同時係属中の出願第 07/658726号に記されており、これをここに引用して取り入れてある。また、精密なノズル形状寸法はプロセス制御なしで電鋳プロセスに必要なものと同じ程厳密に形成することができる。

【００６１】

ポリマー材料をレーザ削摩することによりノズル部材を形成する他の長所は、オリフィスまたはノズルをノズル長さ（Ｌ）対ノズル直径（Ｄ）の種々の比率で容易に製作することができることである。好適な実施例では、Ｌ／Ｄ比は１より大きい。ノズルの長さをその直径より大きくする一つの長所は、蒸発室内のオリフィスと抵抗器の位置決めがあまり重要でなくなるということである。

【００６２】

使用中、インクジェットプリンタ用レーザ削摩ポリマーノズル部材は通常の電鋳オリフィス板よりその特性が勝れている。たとえば、レーザ削摩ポリマーノズル部材は水系印刷インクにより腐食に非常に耐え、一般に疏水性である。更に、レーザ削摩ポリマーノズル部材は弾性係数が比較的低いので、ノズル部材と下層の基板または障壁層との間に発達する応力はノズル部材・障壁層間の分離を生ずる傾向を少なくする。なお更に、レーザ削摩ポリマーノズル部材は、ポリマー基板に容易に固定することができ、またはポリマー基板と共に形成することができる。

好適な実施例ではエキシマレーザを使用しているが、削摩プロセスを行なうのに、実質上同じ光波長およびエネルギ密度の他の紫外光源を使用することができる。好ましくは、このような紫外光源の波長は、150nm 乃至400nm の範囲にあって削摩しようとするテープに非常に吸収される。更に、エネルギ密度は、残りの周囲材料を本質的に加熱せずに削摩材料を急速に放出するには、パルス長を約１マイクロ秒より短くして平方センチメートルあたり約100 ミリジュールより大きくすべきである。

【００６３】

当業者が理解するように、テープ104 上にパターンを形成する他の多数の処理を行なうこともできる。このような他の処理には化学エッチング、スタンピング、反応式イオンエッチング、イオンビームミリング、および写真形成したパターン上にモールドすることまたは鋳込むことがある。

【００６４】

プロセスの次の工程は、テープ104 の削摩部分を清掃ステーション117 の下に設置する清掃工程である。清掃ステーション117 で、レーザ削摩から出た屑を標準の工業的慣例に従って除去する。

【００６５】

テープ104 を次に、Shinkawa Corporation から型番IL-20 として市場入手できる内部リードボンダーのような、通常の自動ＴＡＢボンダーに組み込まれている光学的位置合わせステーションである、次のステーションまで歩進させる。ボンダーは、オリフィスを作るのに使用されると同じ仕方および／または工程で作られるノズル部材上の位置合わせ（目標）パターン、および抵抗器を作るのに使用されると同じ仕方および／または工程で作られる基板上の目標パターン、でプログラムされている。

好適な実施例では、ノズル部材の材料は基板上の目標パターンをノズル部材を通して見ることができるように半透明である。ボンダーは、シリコンダイ120 をノズル部材に対して自動的に位置決めし、二つの目標パターンを位置合わせするようにする。このような位置決め形体は Shinkawa ＴＡＢボンダーに存在する。

ノズル部材目標パターンの基板目標パターンに対するこの自動位置合わせは、線路とオリフィスとがテープ104 内で位置合わせされており、基板電極 および加熱抵抗器が基板上で位置合わせされているので、オリフィスを抵抗器と精密に位置合わせするばかりでなく、ダイ120 上の電極120 をテープ104 に形成された導電線路の端と本来的に位置合わせする。したがって、テープ104 上のおよびシリコンダイ120 上のすべてのパターンは、二つのパターンを位置合わせすると互いに対して位置合わせされる。

【００６６】

したがって、シリコンダイ120 のテープ104 に対する位置合わせは市場入手可能な機器だけを使用して自動的に行なわれる。導電線路をノズル部材と一体にすることにより、このような位置合わせ形が可能である。このような一体化はプリントヘッドの組立費用を低減するばかりでなく、プリントヘッドの材料費をも同様に低減する。

【００６７】
自動ＴＡＢボンダーは、次にガングボンディング法を利用して導電線路の端をテープ104に形成された窓を通して関連基板電極に押しつける。ボンダーは次に、熱圧縮ボンディングによるように、熱を加えて線路の端を関連電極に溶接する。得られる構造の一実施例の概略側面図を図８に示す。超音波ボンディング、導電エポキシ、はんだペースト、または他の周知の手段のような他の形式のボンディングをも使用することができる。
【００６８】
次に、テープ104 を熱・圧力ステーション122 に歩進させる。図11および図12に関して先に説明したように、接着剤層84がシリコン基板上に形成された障壁層30の上面に存在する。上述のボンディング工程後、シリコンダイ120 をテープ104 に対して押し下げ、熱を加えて接着剤層84を硬化し、ダイ120 をテープ104 に物理的に結合する。
【００６９】
その後、テープ104 が歩進し、巻き取りリール124 に随意的に巻き上げられる。テープ104 は後に切断して個々のＴＡＢヘッド組立体を互いに分離する。
【００７０】
得られるＴＡＢヘッド組立体をプリントカートリッジ10の上に位置決めし、先に説明した接着剤シール90を形成し、ノズル部材をプリントカートリッジに堅く固定し、ノズル部材とインク溜めとの間の基板の周りにインク防止シールを作り、線路を突端の近辺に封入して線路をインクから隔離するようにする。
【００７１】
フレキシブルＴＡＢヘッド組立体の周辺点を、次に通常のメルトスルー形式のボンディング工程によりプラスチックプリントカートリッジ10に固定し、ポリマーフレキシブル回路18を、図１に示すように、プリントカートリッジ10の表面と相対的に同一面となるままにしておく。
【００７２】
解像度および印刷品質を増すには、プリントヘッドのノズルを共に密接して設置しなければならない。これにはヒータ抵抗器および関連オリフィスの両者を共に密接して設置する必要がある。プリンタの処理量を増すには、抵抗器の点火周波数を増さなければならない。抵抗器を高い周波数で、すなわち、８kHz より大きい周波数で、点火すると、通常のインク溝障壁構成は蒸発室を適確に再充填させないか、または極端なブローバックまたは破滅的オーバシュートを生じ、ノズル部材の外部を汚すことになる。また、抵抗器を密接に設置すると空間の問題が生じ、製造関連事項のため可能な障壁解決法が制限される。
【００７３】
図17に概略示したＴＡＢヘッド組立体構造は、非常に高密度のドット（たとえば、600dpi）を印刷する必要があるとき有利である。しかし、このような高いドット密度および高い点火レート（たとえば、12kHz ）では、隣接蒸発室間のクロストークが重大な問題になる。単一ノズルの点火中、抵抗器により開始された泡の成長はインクを小滴の形で外側に移動する。同時に、インクはインク溝の中にも逆移動する。
そのように移動するインクの量をしばしば「ブローバック体積」という。放出体積とブローバック体積との比は放出効率の指標であり、これは図13のＴＡＢヘッド組立体については約１：１である。再充填の慣性妨害に加えて、ブローバック体積は隣接ノズルのメニスカスの変位を生ずる。これら隣接ノズルが点火されると、これらメニスカスのこのような変位は小滴体積を通常の平衡状態から偏らせ、ドットの印刷を不均一にする。
【００７４】
図17のＴＡＢヘッド組立体構造で示した本発明の第２の実施例は、このようなクロストーク効果を最小にするように設計されている。同じ番号が付いている図11および図15の要素は構造および動作が同じである。図11の構造と図15の構造との間の有意な差異には、障壁層パターンおよび蒸発室の密度が大きくなっていることがある。
【００７５】
図17で、蒸発室130 およびインク溝132 は障壁層134 の中に形成されて図示されている。

インク溝132 はインク源と蒸発室130 との間のインク経路となる。インクのインク室132 へのおよび蒸発室130 への流れは、一般に図12および図13に関して説明したものと同じであり、それによりインクは、基板28の長辺の縁86の周りをインク溝132 の中に流れる。

【００７６】

蒸発室130 およびインク溝132 は、通常の写真平板法を利用して障壁層134 の中に形成される。障壁層134 は、図７および図12の障壁層30と同じであり、VacrelまたはParad のような、どんな高品位フォトレジストからも構成することできる。

【００７７】

図17の薄膜抵抗器70は図13に関して説明したものと同じであり、シリコン基板28の表面に形成されている。図13に関して先に説明したように、抵抗器70は代わりに周知の圧電ポンプ式インク放出素子またはインクの蒸発が必ずしも室130 で生じない他の通常のインク放出素子とすることができる。圧電インク放出素子を使用すれば、このような室130 を広くインク放出室ということができる。

【００７８】

完成ＴＡＢヘツド組立体を形成するには、図17の基板構造を図19のノズル部材136 に、後に一層詳細に説明する図21に示す仕方で貼りつける。得られるＴＡＢヘッド組立体は図２乃至図４、図６、図７、および図８のＴＡＢヘッド組立体と非常によく似ている。

【００７９】

一般に、図17のインク溝132 の特定の構造は図13の構造より長所を示す。ＴＡＢヘツド組立体構造の他の細目および他の長所を図１６に関して説明することにする。この図は破線輪郭150 の中に示してある図17の部分の拡大上面図である。図18のインク溝132 の構造には図13に示す構造とは次の差異がある。インク溝132 のの中のピンチ点146 により作られる比較的狭いくびれ点またはピンチ点隙間145 は、点火後蒸発室130 の再充填中粘性減衰を行なう。

この粘性減衰は、隣接蒸発室間のクロストークを極力少なくするのに役立つ。ピンチ点146 はまた点火後インクブローバックおよび泡の崩壊を制御してインク滴放出の一様性を改善するのにも役立つ。障壁本体から基板の縁まで突出する「半島」149 は蒸発室130 を互いに流体分離してクロストークを防止し、ノズル部材136 を基板の縁に支持させる。

半島149 の端で各インク溝132 への入り口の近くに形成されている拡大区域または屋根148 は、障壁層134 の縁でノズル部材136 の支持面積を増すので、ノズル部材136 は、障壁層134 に貼りつけたとき障壁層134 上に比較的平らに横たわる。隣接屋根148 も大きい異質粒子を濾過するのに役立つようにインク溝132 の入り口を締め付けるように働く。

【００８０】

図18に示す蒸発室130 のピッチＤは、図24に示してあり且つ下に説明するように、２列の蒸発室130 を使用してインチあたり600 ドット（dpi ）の印刷を行なう。蒸発室130 の単一行または列の中で、蒸発室130 の間に小さい偏りＥ（図23に示してある）が設けられている。

この小さい偏りＥは、ＴＡＢヘッド組立体を記録媒体を横断して走査するとき隣接抵抗器70をわずかに異なる時刻に点火させ、隣接蒸発室130 間のクロストーク効果を更に最小限にする。各アドレス線に一つづつ22箇所の異なる偏り位置が存在する。これ以上の詳細は図24及び図25、表１乃至表３に関して下に示す。図18、図19、図22、および図23に示す各種要素の寸法の定義を表４に示す。

【００８１】

【表１】

	X	Y		X	Y
1	2035.0	6329.0	51	2036.5	4212.5
2	-2057.0	6285.5	52	-2055.5	4170.0
3	2061.0	6244.25	53	2062.75	4127.50
4	-2069.50	6202.00	54	-2068.00	1085.25
5	2048.75	6159.50	55	2050.50	4042.75
6	-2043.75	6117.25	56	-2042.00	4000.50
7	2036.75	6075.00	57	2038.50	3958.25
8	-2055.75	6032.75	58	-2054.00	3916.00
9	2062.75	5990.25	59	2064.50	3873.50
10	-2068.00	5948.00	60	-2066.25	3831.25
11	2050.50	5905.50	61	2052.25	3788.75
12	-2042.0	5863.25	62	-2040.25	3746.50
13	2038.50	5821.00	63	2040.25	3704.25
14	-2054.00	5778.75	64	-2052.25	3662.00
15	2064.50	5736.25	65	2066.25	3619.50
16	-2066.25	5694.00	66	-2064.50	3577.25
17	2052.25	5651.50	67	2054.00	3534.75
18	2040.25	5609.25	68	-2038.50	3492.50
19	2040.25	5567.00	69	2042.00	3450.25
20	-2052.25	5524.75	70	-2050.50	3408.00
21	2066.25	5482.25	71	2068.00	3365.50
22	-2064.50	5440.00	72	-2062.75	3223.25
23	2054.00	5397.50	73	2055.75	3280.75
24	-2038.50	5355.25	74	-2036.75	3238.50
25	2042.00	5313.00	75	2043.75	3196.25
26	-2050.50	5270.75	76	-2048.75	3154.00
27	2068.00	5228.25	77	2069.50	3111.50
28	-2062.75	5186.00	78	-2061.00	3069.25
29	2055.75	5143.50	79	2057.50	3026.75
30	-2036.75	5101.25	80	-2035.00	2984.50
31	2043.75	5059.00	81	2045.25	2942.25
32	-2048.75	5016.75	82	-2047.00	2900.00
33	2069.50	1974.25	83	2071.25	2875.50
34	-2061.00	1932.00	84	-2059.25	2815.25
35	2057.50	1889.50	85	2059.25	2772.75
36	-2035.00	1847.25	86	-2071.25	2730.50
37	2045.25	1805.00	87	2047.00	2688.00
38	-2047.00	1762.75	88	-2045.25	2645.75
39	2071.25	1720.25	89	2035.00	2603.50
40	-2059.25	1678.00	90	-2057.50	2561.25
41	2059.25	1635.50	91	2061.00	2518.75
42	2071.25	1593.25	92	-2069.50	2476.50
43	2047.00	1550.75	93	2048.75	2434.00
44	-2045.25	1508.50	94	-2043.75	2391.75
45	2035.00	1466.25	95	2036.50	2349.50
46	-2057.50	1124.00	96	-2055.75	2307.25
47	2061.00	1381.50	97	2062.75	2264.75
48	-2069.50	1339.25	98	-2068.00	2222.50
49	2048.75	1296.75	99	2050.50	2180.00
50	-2043.75	1254.50	100	-2042.00	2137.75

【００８２】
【表２】

	X	Y		X	Y
101	2038.50	2095.50	151	2040.25	-21.00
102	-2054.00	2053.25	152	-2052.25	-63.25
103	2064.50	2010.75	153	2066.25	-105.75
104	-2066.25	1968.50	154	-2064.50	-148.00
105	2052.25	1926.00	155	2054.00	-190.50
106	-2040.25	1883.75	156	-2038.50	-232.75
107	2040.25	1841.50	157	2042.00	-275.00
108	-2052.25	1799.25	158	2050.50	-317.25
109	2066.25	1756.75	159	2068.00	-359.75
110	-2064.50	1714.50	160	-2062.75	-402.00
111	2054.00	1672.00	161	2055.75	-444.50
112	-2038.50	1629.75	162	-2036.75	-486.75
113	2042.00	1587.50	163	2043.75	-529.00
114	-2050.50	1545.25	164	-2048.75	-571.25
115	2068.00	1502.75	165	2069.50	-613.75
116	-2062.75	1460.50	166	-2061.00	-656.00
117	2055.75	1418.00	167	2057.50	-698.50
118	-2036.75	1375.75	168	-2035.00	-740.75
119	2043.75	1333.50	169	2045.25	-783.00
120	-2048.75	1291.25	170	-2047.00	-825.25
121	2069.50	1248.75	171	2071.25	-867.75
122	-2061.00	1206.50	172	-2059.25	-910.00
123	2057.50	1164.00	173	2059.25	-952.50
124	-2035.00	1121.75	174	-2071.25	-994.75
125	2045.25	1079.50	175	2047.00	-1037.25
126	-2047.00	1037.25	176	-2045.25	-1079.50
127	2071.25	994.75	177	2035.00	-1121.75
128	-2059.25	952.50	178	-2057.50	-1164.00
129	2059.25	910.25	179	2061.00	-1206.50
130	-2071.25	868.00	180	-2069.50	-1248.75
131	2047.00	825.50	181	2048.75	-1291.25
132	-2045.25	783.25	182	-2043.75	-1333.50
133	2035.00	741.00	183	2036.75	-1375.75
134	-2057.50	698.75	184	-2055.75	-1418.00
135	2061.00	656.25	185	2062.75	-1460.50
136	-2069.50	614.00	186	-2068.00	-1502.75
137	2048.75	571.50	187	2050.50	-1545.25
138	-2043.75	529.25	188	-2012.00	-1587.50
139	2036.75	447.00	189	2038.50	-1629.75
140	-2055.75	444.75	190	-2054.00	-1672.00
141	2062.75	402.25	191	2064.50	-1714.50
142	-2068.00	360.00	192	-2066.25	-1756.75
143	2050.50	317.50	193	2052.25	-1799.25
144	-2042.00	275.25	194	-2040.25	-1841.50
145	2038.50	233.00	195	2040.25	-1883.75
146	-2054.00	190.75	196	-2052.25	-1926.00
147	2064.50	148.25	197	2066.25	-1968.50
148	-2066.25	106.00	198	-2064.50	-2010.75
149	2052.25	63.50	199	2054.00	-2053.25
150	-2040.25	21.25	200	2038.50	-2095.50

【００８３】
【表３】

	X	Y		X	Y
201	2042.00	-2137.75	251	2043.75	-4254.50
202	-2050.50	-2180.00	252	-2048.75	-4296.75
203	2068.00	-2222.50	253	2069.50	-4339.25
204	-2062.75	-2264.75	254	-2061.00	-4381.50
205	2055.75	-2307.25	255	2057.00	-4424.00
206	-2036.75	-2349.50	256	-2035.00	-4466.25
207	2043.75	-2391.75	257	2045.25	-4508.50
208	-2048.75	-2434.00	258	-2047.00	-4550.75
209	2069.50	-2476.50	259	2071.25	-4593.25
210	-2061.00	-2518.75	260	-2059.25	-4635.50
211	2057.50	-2561.25	261	2059.25	-4577.75
212	-2035.00	-2603.50	262	-2071.25	-4720.00
213	2045.25	-2645.75	263	2047.00	-4762.50
214	-2047.00	-2688.00	264	-2045.25	-4804.75
215	2071.25	-2730.50	265	2035.00	-4847.00
216	-2059.25	-2772.75	266	-2057.50	-4889.25
217	2059.25	-2815.25	267	2061.00	-4931.75
218	-2071.25	-2857.50	268	-2069.50	-4974.00
219	2047.00	-2900.00	269	2048.75	-5016.50
220	-2045.25	-2942.25	270	-2043.75	-5058.75
221	2035.00	-2984.50	271	2036.75	-5101.00
222	-2057.50	-3026.75	272	-2055.75	-5143.25
223	2061.00	-3069.25	273	2062.75	-5185.75
224	-2069.50	-3111.50	274	-2068.00	-5228.00
225	2048.75	-3154.00	275	2050.50	-5270.50
226	-2043.75	-3196.25	276	-2042.00	-5312.75
227	2036.75	-3238.50	277	2038.50	-5355.00
228	-2055.75	-3280.75	278	-2054.00	-5397.25
229	2062.75	-3323.25	279	2064.50	-5439.75
230	-2068.00	-3365.50	280	-2066.25	-5482.00
231	2050.50	-3408.00	281	2052.25	-5524.50
232	-2042.00	-3450.25	282	-2040.25	-5566.75
233	2038.50	-3492.50	283	2040.25	-5609.00
234	-2054.00	-3534.75	284	-2052.25	-5651.25
235	2064.50	-3577.25	285	2066.25	-5693.75
236	-2066.25	-3619.50	286	-2064.50	-5736.00
237	2052.25	-3662.00	287	2054.00	-5778.50
238	-2040.25	-3701.25	288	-2038.50	-5820.75
239	2040.25	-3746.50	289	2042.00	-5863.00
240	-2052.25	-3788.75	290	-2050.50	-5905.25
241	2066.25	-3831.25	291	2068.00	-5947.75
242	-2064.50	-3873.50	292	-2062.75	-5990.00
243	2054.00	-3916.00	293	2055.75	-6032.50
244	-2038.50	-3958.25	294	-2036.75	-6074.75
245	2042.00	-4000.50	295	2043.75	-6117.00
246	-2050.50	-4042.75	296	-2048.75	-6159.25
247	2068.00	-4085.25	297	2069.50	-6201.75
248	-2062.75	-4127.50	298	-2061.00	-6244.00
249	2055.75	-4170.00	299	2057.50	-6286.50
250	-2036.75	-4212.25	300	-2035.00	-6328.75

【００８４】
【表４】

表４
インク蒸発室の各寸法の定義

寸法	定　　義
A	基板の厚さ（Substrate Thicknes）
B	障壁層の厚さ（Barrier Thickness）
C	ノズルの厚さ（Nozzle Member Thickness）
D	オリフィス／抵抗器ピッチ(Orifice/Resistor Pitch)
E	オリフィス／抵抗器オフセット(Orifice/Resistor Offset)
F	抵抗器の長さ（Resistor Length）
G	抵抗器の幅（Resistor Width）
H	ノズル入口直径（Nozzle Entrance Diameter）
I	ノズル出口直径（Nozzle Exit Diameter）
J	蒸発室の長さ（Chamber Length）
K	蒸発室の幅（Chamber Width）
L	蒸発室の間隙（Chamber Gap）
M	溝の長さ（Channel Length）
N	溝の幅（Channel Width）
O	障壁層の幅（Barrier Width）
P	リーフ直径（Reef Diameter）
Q	空洞の長さ(Cavity Length)
R	空洞の幅（Cavity Width）
S	空洞の深さ（Cavity Depth）
T	空洞の位置（Cavity Location）
U	棚長さ（Shelf Length）

【００８５】
図18に示す障壁層134 に形成されている各種要素の寸法を下の表５に示す。また表５に示してあるのは図23に示したオリフィス直径Ｉである。
【００８６】
【表５】

表５
インク蒸発室寸法（μ）

寸法	最小値	公称値	最大値
E	1	1.73	2
F	30	35	40
G	30	35	40
I	23	26	34
J	45	50	55
K	45	50	55
L	0	8	10
M	20	35	50
N	15	30	55
O	10	25	40
P	30	40	50
U	75	155-190	270

【００８７】
ＴＡＢヘッド組立体構造の代わりの実施例を図19と関連して説明する。図19は図18に示すインク溝132 の部分の修正上面図である。図19のインク溝132 の構造は図18に示す構造と次の差異がある。棚の長さＵが減少するにつれて、ノズル周波数は増大する。
図19に示す実施例では、棚長さは減少している。その結果、流体インピーダンスが減少し、すべてのノズルに対して周波数応答が一層一様になる。縁送りはウェーハを部分的に貫いて第２の鋸切断を行い、更に短い棚長さ、Ｕ、を形成することができる。代わりに、精密エッチングを使用することができる。この棚長さは市場入手可能なプリンタカートリッジのものより短く、はるかに高い周波数で点火することができる。
【００８８】
熱インクジェットペンの周波数限界はインクのノズルへの流れの抵抗により制限される。しかし、インク流の幾らかの抵抗はメニスカス振動を減衰するのに必要であるが、あまりに抵抗が大きすぎるとプリントカートリッジが動作できる周波数を制限する。インク流の抵抗（インピーダンス）は、よく形成された長さおよび幅を持つ抵抗に隣接するピンチ点隙間145 により意図的に制御される。
基板の縁からの抵抗器70の距離はＴＡＢヘツド組立体の発射パターンと共に変わる。流体インピーダンスの別の構成要素は発射室への入り口である。入り口はノズル部材16と基板28との間の細い領域から成り、その高さは本質的に障壁層134 の厚さの関数である。この領域の流体インピーダンスは、その高さが小さいので、高い。
【００８９】
再充填インク溝を最小棚長さまで減少させて可能な最速再充填を可能とすると共に最小幅まで「ピンチ」して最良減衰を作り出していた。短い棚長さは、インク室再充填中の移動インクの質量を減らし、したがって、減衰特徴に対する感度を減らした。これにより処理

公差を広くすることができると同時に制御された減衰を維持する。
主な相違は、半島149 が短くなっており、屋根148 が除去されていることである。その他に、他の各半島が更にピンチ点146 まで短くなつている。また、図19に示すように、ピンチ点146 の形状が修正されている。ピンチ点 146は、各種チップ構成でインク溝130 の一方または両方の側にあることができる。この構造は、十分なオーバシュート減衰を行いながらインク再充填速度を８kHz より大きくすることができる。インク溝を短くすれば、先に行なうことができなかった狭いインク溝幅の障壁処理が可能になる。
図18に示す障壁層134 に形成された各種要素の寸法は下の表６に識別してある。図20は抵抗器ごとの偏りの効果をピンチ点146 による長いおよび短い半島の形状に関して示してある。

【００９０】
【表６】

表6
インク蒸発室寸法（μ）

寸法	最小値	公称値	最大値
E	1	1.73	2
F	30	35	40
G	30	35	40
I	20	28	40
J	45	51	75
K	45	51	55
L	0	8	10
M	20	25	50
N	15	30	55
O	10	25	40
R_B	5	15	25
R_P	5	12.5	20
R_T	0	5	20
U	0	90-130	270

【００９１】
図21は、フレキシブルポリマーテープ140 の形を成す好ましいノズル部材136 であり、これは、図17に示す基板構造に貼りつけたとき、図６および図７に示すものと同様のＴＡＢヘツド組立体を形成する。図７および図17で同じ番号が付いている要素は構造および動作が同じである。図21のフレキシブルポリマーノズル部材136 は主として、ノズル部材136 のレーザ削摩ノズル17の密度が大きい（より高い印刷解像度を生ずる）ことにより、およびノズル部材136 の部分的厚さを貫いてレーザ削摩されている空洞142 を備えていることにより、図７のフレキシブル回路18と異なっている。図16に示すプロセスで別別のマスク

108 を使用して、ノズル部材136 に空洞142 のパターンを形成することができる。第２のレーザ源を使用して正しいエネルギおよびパルス長をノズル部材136 の部分厚さだけを通して、レーザ削摩空洞142 に出力することができる。

【００９２】

フレキシブル回路140 の導体36は、接触パッド20（図６）と基板28の電極74（図17）との間の電気経路となる。導体36は、図７に関して先に説明したようにフレキシブル回路140の上に直接形成される。

【００９３】

図22は、ノズル部材136 を図22の基板構造の上に正しく位置決めして、図７のＴＡＢヘッド組立体と同様のＴＡＢヘッド組立体158 を形成してからの図21の破線輪郭154 で示すノズル部材136 の部分の透視図による拡大部分切り払い図である。図22に示すように、ノズル17は蒸発室130 の上方に整列しており、空洞142 はインク溝132 の上方に整列している。図22はまた、インクが基板28の縁86の上方を流れ、空洞142 およびインク溝132 に入るにつれて、一般的に基板28の後にあるインク溜めからのインク流160 をも示している。

【００９４】

図22の好適な寸法Ａ、Ｂ、およびＣを下の表７に与えてある。ここで寸法Ｃはノズル部材136 の厚さであり、寸法Ｂは障壁層134 の厚さであり、寸法Ａは基板28の厚さである。

【００９５】

【表７】

表７
基板．インク溝．ノズル寸法（μ）

寸法	最小値	公称値	最大値
A	600	625	650
B	19	25	32
C	25	50	75
D		84.7	
H	40	55	70
Q	80	120	200
R	20	35	50
S	0	25	50
T	50	100	150

【００９６】

図23は、図22に示すＴＡＢヘッド組立体158 の部分の上面図であり、ここで蒸発室130 およびインク溝132 をノズル部材136 を通して見ることができる。空洞142 、ノズル17、および各種要素間の分離箇所の各寸法を下の表７に識別してある。図23で、寸法Ｈはノズル17の入り口直径であり、一方、寸法Ｉはノズル17の出口直径である。他の寸法は自明である。

【００９７】

空洞142 は、インクがインク溝132 に流入するとき再充填中のインクの粘性減衰を極力小さくする。これはピンチ点146 、屋根148 、および基板自身に沿うインク溝132 の増大長さにより与えられる粘性減衰の増大を補償するのに役立つ。粘性減衰が極小になれば、イ

ンクが発射後インク溝132 に一層急速に入ることができるので、抵抗器70の最大発射レートを大きくするのに役立つ。したがって、減衰機能は主として、蒸発室間の偏りＥにより生ずる個々の蒸発室の屋根の長さが異なるため異なる個別蒸発室である各種減衰ではなく、ピンチ点により行なわれる。

【００９８】

上の表４、表５、および表６は、図15－図20のＴＡＢヘッド組立体構造の各種寸法Ａ－Ｕの公称値の他に、それらの好適範囲を一覧表にしてある。実際の実施例の好適な範囲および公称値は使用するインクの形式、動作温度、印刷速度、およびドツト密度を含むＴＡＢヘツド組立体の目的とする動作環境よって変わることを理解すべきである。

【００９９】

図24を参照すると、上に説明したように、ＴＡＢヘッド組立体のノズル部材16のオリフィス17が、一般に図24に示すように主要２列のオリフィス17として配列されている。理解を明瞭にするため、オリフィス17には慣習的に図示のように、ノズル部材16の外面から見てＴＡＢヘッド組立体の上右から始めて、下左で終わる番号を割り当ててあり、これにより奇数番号が一つの列に配列され、偶数番号が第２の列に配列されている。もちろん、他の付番慣例に従うことができるが、この付番システムに関連するオリフィス17の発射順序の説明には長所がある。各列オリフィスおよび抵抗器はノズル部材の長手方向にインチの1/300 離して設置されている。一つの列のオリフィスおよび抵抗器は、他の列のオリフィスおよび抵抗器からノズル部材の長手方向にインチの1/600 だけ偏り、したがって、インチあたり600 ドツト（dpi ）の印刷を行なう。

【０１００】

本発明の一実施例では、オリフィス17は、説明したように主要２列に配列されているが、各列内で偏りパターンを成して更に配列され、図24および図25に示すように基板28に設置されている偏りヒータ抵抗器70に合っている。抵抗器の単一行または列の中で、小さい偏りＥ（図23に示してある）が抵抗器間に設けられている。この小さい偏りＥは、ＴＡＢヘツド組立体を記録媒体を横断して走査するとき隣接抵抗器70をわずか異なる時刻に点火して隣接蒸発室130 間のクロストーク効果を更に極小にすることができる。

したがって、抵抗器を22の異なる時刻に点火しても、偏りのため異なるノズルから放出されたインク滴を印刷媒体上の同じ水平位置に置くことができる。抵抗70は電気的駆動回路（図24には図示してない）に結合され、20個の抵抗器から成る４組のプリミティブ（Ｐ１、Ｐ２、Ｐ13、およびＰ17）および22個の抵抗器から成る10組のプリミティブから構成され、総数で300 個の抵抗器から成る14組のプリミティブのグループに組織されている。14組の抵抗器プリミティブ（および関連オリフィス）を図24に示してある。

図25は、プリミティブＰ５の抵抗器の偏りおよびインク溝132 、半島149 、ピンチ点隙間145 、ピンチ点146 を示す。300 個の抵抗器およびオリフィスの基板の面積中心に対する空間位置を表１乃至表３に示す。ＴＡＢヘツド組立体オリフィス17はヒータ抵抗器70の直上に設置され、図18に従ってその最も隣接する近傍に設置されている。この設置および点火順序はすべての抵抗器70に対して一層一様な周波数応答を発生し、隣接蒸発室間のクロストークを減少する。

【０１０１】

説明したとおり、好適な実施例の点火ヒータ抵抗器70は、20個または22個の抵抗器から成る14組のプリミティブグループとして組織されている。今度は図26乃至図31の電気概要図および図32に示す図26乃至図31の一部の拡大図を参照すると、各抵抗器（図24のオリフィス17に対応する番号１乃至300 ）は、それ自身のＦＥＴ駆動トランジスタにより制御され、トランジスタはその制御入力アドレス選択（Ａ１－Ａ22）を13個の他の抵抗器と共有している。各抵抗器は共通ノードプリミティブ選択（ＰＳ１－ＰＳ14）により19個または21個の他の抵抗器に結合されている。

その結果、特定の抵抗器の点火にはその「アドレス選択」端子に制御電圧をおよびその「プリミティブ選択」端子に電源を加える必要がある。一度に一つだけのアドレス選択線が使用可能である。これによりプリミティブ選択およびグループ戻り線が、電流を一度に多

くとも一つの抵抗器に確実に供給する。それでなければ、ヒータ抵抗器分配されるエネルギは同時に点火される抵抗器70の数の関数になるであろう。
図33は、個々のヒータ抵抗器およびそのＦＥＴ駆動トランジスタの概略図である。図33に示すとおり、アドレス選択線およびプリミティブ選択線は不必要な静電気を排出するトランジスタ、および選択されないアドレスをすべてオフ状態にするプルダウン抵抗器を備えている。表８および表９乃至表11は、点火用抵抗器およびオリフィスとアドレス選択線およびプリミティブ選択線との間の相関を示す。

【０１０２】
【表８】

表8
アドレス選択線及びプリミティブ選択線によるノズル番号

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
A1	1		45	42	89	86	133	130	177	174	221	218	265	262
A2	7	4	51	48	95	92	139	136	183	180	227	224	271	268
A3	13	10	57	54	101	98	145	142	189	186	233	230	277	274
A4	19	16	63	60	107	104	151	148	195	192	239	236	283	280
A5	25	22	69	66	113	110	157	154	201	198	246	242	289	286
A6	31	28	75	72	119	116	163	160	207	204	251	248	295	292
A7	37	34	81	78	125	122	169	166	213	210	257	254		298
A8		40	43	84	87	128	131	172	175	216	219	280	283	
A9	5	2	49	46	93	90	137	134	181	178	225	222	289	266
A10	11	8	55	52	99	96	143	140	187	184	231	228	275	272
A11	17	14	81	58	105	102	149	146	193	190	237	234	281	278
A12	23	20	87	64	111	108	155	152	199	196	243	240	287	284
A13	29	26	73	70	117	114	161	158	205	202	249	246	293	290
A14	35	32	79	76	123	120	167	164	211	208	255	252	299	296
A15		38	41	82	85	126	129	170	173	214	217	258	281	
A16	3		47	44	91	88	135	132	179	178	223	220	267	264
A17	9	6	53	50	97	94	141	138	185	182	229	226	273	270
A18	15	12	59	56	103	100	147	144	191	188	235	232	279	278
A19	21	18	65	62	109	106	153	150	197	194	241	238	285	282
A20	27	24	71	68	115	112	159	156	203	200	247	244	291	288
A21	33	30	77	74	121	118	165	162	209	206	253	250	297	294
A22	39	36	83	80	127	124	171	168	215	212	259	256		300

【０１０３】
【表９】

	PRIM #	ADDR #			PRIM #	ADDR #
1	1	1		51	3	2
2	2	9		52	4	10
3	1	16		53	3	17
4	2	2		54	4	3
5	1	9		55	3	10
6	2	17		56	4	18
7	1	2		57	3	3
8	2	10		58	4	11
9	1	17		59	3	18
10	2	3		60	4	4
11	1	10		61	3	11
12	2	18		62	4	19
13	1	3		63	3	4
14	2	11		64	4	12
15	1	18		65	3	19
16	2	4		66	4	5
17	1	11		67	3	12
18	2	19		68	4	20
19	1	4		69	3	5
20	2	12		70	4	13
21	1	19		71	3	20
22	2	5		72	4	6
23	1	12		73	3	13
24	2	20		74	4	21
25	1	5		75	3	6
26	2	13		76	4	14
27	1	20		77	3	21
28	2	6		78	4	7
29	1	13		79	3	14
30	2	21		80	4	22
31	1	6		81	3	7
32	2	14		82	4	15
33	1	21		83	3	22
34	2	7		84	4	8
35	1	14		85	5	15
36	2	22		86	6	1
37	1	7		87	5	8
38	2	15		88	6	16
39	1	22		89	5	1
40	2	8		90	6	9
41	3	15		91	5	16
42	4	1		92	6	2
43	3	8		93	5	9
44	4	16		94	6	17
45	3	1		95	5	2
46	4	9		96	6	10
47	3	16		97	5	17
48	4	2		98	6	3
49	3	9		99	5	10
50	4	17		100	6	18

【０１０４】
【表１０】

	PRIM #	ADDR #			PRIM #	ADDR #
101	5	3		151	7	4
102	6	11		152	8	12
103	5	18		153	7	19
104	6	4		154	8	5
105	5	11		155	7	12
106	6	19		156	8	20
107	5	4		157	7	5
108	6	12		158	8	13
109	5	19		159	7	20
110	6	5		160	8	6
111	5	12		161	7	13
112	6	20		162	8	21
113	5	5		163	7	6
114	6	13		164	8	14
115	5	20		165	7	21
116	6	6		166	8	7
117	5	13		167	7	14
118	6	21		168	8	22
119	5	6		169	7	7
120	6	14		170	8	15
121	5	21		171	7	22
122	6	7		172	8	8
123	5	14		173	9	15
124	6	22		174	10	1
125	5	7		175	9	8
126	6	15		176	10	16
127	5	22		177	9	1
128	6	8		178	10	9
129	7	15		179	9	16
130	8	1		180	10	2
131	7	8		181	9	9
132	8	16		182	10	17
133	7	1		183	9	2
134	8	9		184	10	10
135	7	16		185	9	17
136	8	2		186	10	3
137	7	9		187	9	10
138	8	17		188	10	18
139	7	2		189	9	3
140	8	10		190	10	11
141	7	17		191	9	18
142	8	3		192	10	4
143	7	10		193	9	11
144	8	18		194	10	19
145	7	3		195	9	4
146	8	11		196	10	12
147	7	18		197	9	19
148	8	4		198	10	5
149	7	11		199	9	12
150	8	19		200	10	20

【０１０５】
【表１１】

	PRIM #	ADDR #			PRIM #	ADDR #
201	9	5		251	11	6
202	10	13		252	12	14
203	9	20		253	11	21
204	10	6		254	12	7
205	9	13		255	11	14
206	10	21		256	12	22
207	9	6		257	11	7
208	10	14		258	12	15
209	9	21		259	11	22
210	10	7		260	12	8
211	9	14		261	13	15
212	10	22		262	14	1
213	9	7		263	13	8
214	10	15		264	14	16
215	9	22		265	13	1
216	10	8		266	14	9
217	11	15		267	13	16
218	12	1		268	14	2
219	11	8		269	13	9
220	12	16		270	14	17
221	11	1		271	13	
222	12	9		272	14	
223	11	16		273	13	17
224	12	2		274	14	3
225	11	9		275	13	10
226	12	17		276	14	18
227	11	2		277	13	3
228	12	10		278	14	11
229	11	17		279	13	18
230	12	3		280	14	4
231	11	10		281	13	11
232	12	18		282	14	19
233	11	3		283	13	4
234	12	11		284	14	12
235	11	18		285	13	19
236	12	4		286	14	5
237	11	11		287	13	12
238	12	19		288	14	20
239	11	4		289	13	5
240	12	12		290	14	13
241	11	19		291	13	20
242	12	5		292	14	
243	11	12		293	13	
244	12	20		294	14	21
245	11	5		295	13	6
246	12	13		296	14	14
247	11	20		297	13	21
248	12	6		298	14	7
249	11	13		299	13	14
250	12	21		300	14	22

【０１０６】

アドレス選択線は、プリンタに設置されている点火順序カウンタに従いＴＡＢヘッド組み立てインターフェース回路を経由して順次オンとなり、（どの抵抗器を付勢すべきかを指令するデータに関係なく）左から右へ印刷するときＡ１からＡ22に、右から左へ印刷するときA22からＡ１に移り変わる。プリンタの記憶装置から検索された印刷データは、プリミティブ選択線の組合せをオンにする。プリミティブ選択線は、（アドレス選択線の代わりに）好適な実施例で使用されてパルス幅を制御する。

駆動トランジスタが高電流を流しているとき、アドレス選択線が使用不能になればなだれ破壊を生じ、その結果、ＭＯＳトランジスタを物理的に損傷する可能性がある。したがって、図34に示すように、アドレス選択線は、電力がプリミティブ選択線に加えられる前に

「セット」され、逆に、アドレス選択線が変わる前に電力が遮断される。

【０１０７】

プリンタからの印刷命令に応答して、各プリミティブは、関連プリミティブ選択相互接続に電力を供給することにより選択的に点火される。ヒータ抵抗器あたり一様なエネルギを供給するには、ブリミティブあたり一度に抵抗器を一つだけ付勢する。しかし、どんな数のプリミティブ選択をも同時に使用可能にすることができる。使用可能になった各プリミティブ選択はこ、ようにして電力およびイネーブル信号の一つを駆動トランジスタに分配することができる。

他のイネーブル信号は、一度にその一つだけが活動する各アドレス選択線により供給される。各アドレス選択線は、スイッチングトランジスタのすべてに結合されているので、このようなスイッチング装置はすべて相互接続が使用可能になると導電性になる。

プリミティブ選択相互接続およびヒータ抵抗器用アドレス選択線が共に同時に活動する場合には、その特定のヒータ抵抗器が付勢される。したがって、特定の抵抗器を点火するには、制御電圧をその「アドレス選択」端子に、電力をその「プリミティブ選択」端子に加える必要がある。一度に一つのアドレス選択線だけが使用可能になる。これによりプリミティブ選択線およびグループ戻り線が、電流を一度に多くとも一つの抵抗器に確実に供給する。そうでない場合には、ヒータ抵抗器に分配されたエネルギは、同時に点火されている抵抗器70の数の関数になるであろう。

図35は、プリントカートリッジが左から右へ走査しているときの点火順序を示している。点火順序は、右から左へ走査しているときは逆になる。周期の約10％の短い休止期間がサイクル間に許容される。この休止期間のため、アドレス選択サイクルがプリンタキャリッジ速度変動のため重なることがなくなる。

【０１０８】

ＴＡＢヘッド組立体駆動回路を制御する相互接続には、別々のプリミティブ選択接続およびプリミティブ共通接続がある。好適な実施例の駆動回路は、14組のプリミティブ、14組のプリミティブ共通、および22本のアドレス選択線から成る配列から構成されており、したがって、300 個の点火抵抗器を制御するのに50個の相互接続が必要である。ヒータ抵抗器およびＦＥＴ駆動トランジスタを共に共通の基板上に組み込むと、トランジスタを抵抗器およびシステムの他の構成要素に電気的に接続できるように、基板上に導電回路の別の層が必要になる。こうすると基板内に熱発生の集中が生ずる。

【０１０９】

図１および図２乃至図４を参照すると、プリントカートリツジ10は、接触パッド20がフレキシブル回路18の前面で、外部発生した付勢信号をＴＡＢヘツド組立に結合するプリンタ電極に接触する。フレキシブル回路18の裏面にある線路36にフレキシブル回路18の前面からアクセスするため、フレキシブル回路18の前面を通して穴（ヴァイア）が形成され、線路の端を露出させている。

線路の露出端は、次にたとえば、金でめっきされ、図２乃至図４のフレキシブル回路の前面に図示してある接触パッドを形成する。好適な実施例では、接触パツドまたはインターフェースパッド20には、表12に掲げた機能が割り当てられている。図36は、図２乃至図４のＴＡＢヘッド組立体のインターフェースパッド20の位置を示している。

【０１１０】

【表１２】

表１２
電気パッドの定義

奇数側のヘッド			偶数側のヘッド		
pad#	名称	機　　能	pad#	名称	機　　能
1	A9	アドレス選択　9	2	G6	コモン　6
3	PS7	プリミティブ選択　7	4	PS6	プリミティブ選択　6
5	G7	コモン　7	6	A11	アドレス選択　11
7	PS5	プリミティブ選択　5	8	A13	アドレス選択　13
9	G5	コモン　5	10	G4	コモン　4
11	G3	コモン　3	12	PS4	プリミティブ選択　4
13	PS3	プリミティブ選択　3	14	A15	アドレス選択　15
15	A7	アドレス選択　7	16	A17	アドレス選択　17
17	A5	アドレス選択　5	18	G2	コモン　5
19	G1	コモン　1	20	PS2	プリミティブ選択　2
21	PS1	プリミティブ選択　1	22	A19	アドレス選択　19
23	A3	アドレス選択　3	24	A21	アドレス選択　21
25	A1	アドレス選択　1	26	A22	アドレス選択　22
27	TSR	サーマルセンス	28	R10X	10ｘ抵抗器
29	A2	アドレス選択　2	30	A20	アドレス選択　20
31	A4	アドレス選択　4	32	PS14	プリミティブ選択　14
33	PS13	プリミティブ選択　13	34	G14	コモン　14
35	G13	コモン　13	36	A18	アドレス選択　18
37	A6	アドレス選択　6	38	A16	アドレス選択　16
39	A8	アドレス選択　8	40	PS12	プリミティブ選択　12
41	PS11	プリミティブ選択　11	42	G12	コモン　12
43	G11	コモン　11	44	G10	コモン　10
45	A10	アドレス選択　10	46	PS10	プリミティブ選択　10
47	A12	アドレス選択　12	48	G8	コモン　8
49	PS9	プリミティブ選択　9	50	PS8	プリミティブ選択　8
51	G9	コモン　9	52	A14	アドレス選択　14

【０１１１】
これまで本発明の原理、好適実施例、および動作態様を説明してきた。しかし、本発明を説明した特定の実施例に限定されるものと解釈すべきではない。一例として、上述の発明を熱形式のものでないインクジェットプリンタばかりでなく、熱形式のものであるインクジェットプリンタにも関連して使用することができる。したがって、上述の実施例は限定的ではなく例示的とみなすべきであり、上述の実施例は当業者が「特許請求の範囲」に規定する本発明の範囲から逸脱することなくそれら実施例の変更例を作ることができること

を認めるべきである。
なお、本発明によるインクジェットプリントヘッドの実施態様を列挙すると、概ね以下の通りである。
【０１１２】
1) 上面および対向する下面を有しその外周辺に沿う第１の外縁を有するプリントヘッド基板、その中に複数のインクオリフィスが形成され、前記基板の前記上面の上に配設されているノズル部材、前記基板の前記上面上に形成され、前記連合したオリフィスからインクの一部を放出させるためのオリフィス群の内連合した一つに近接して個々に配設されている複数のインク放出要素、及びインク溜めに連通し、前記オリフィスおよび前記インク放出要素の各々に通じ、インクを前記インク溜めから前記基板の前記第１の外縁を回り前記基板の上面に向け前記オリフィスおよび前記インク放出要素に接近するように流すことを許容する流体溝、から構成されているインクプリタを具備してなることを特徴とするインクジェットプリントヘッド。
【０１１３】
2) 上記1)のプリントヘッドであって、前記流体溝が、複数のインク溝および複数のインク放出室から構成され、前記インク溝が前記インク溜めと前記インク放出室との間を連通し、前記各インク放出室が、キャリッジ走査方向に互いにオフセットして隣接したインクオリフィス群の状態で、インクオリフィスとインク放出要素に連合されていることを特徴とするインクジェットプリントヘッド。
【０１１４】
3) 上記2)のプリントヘッドであって、前記基板が、第２の外縁をも有し、前記流体溝が、前記インクを前記インク溜めから前記インク放出室に供給するように、前記インクを前記基板の前記第１および第２の外縁の周りからその後、前記インク溝の中に流れることを許容することを特徴とするインクジェットプリントヘッド。
【０１１５】
4) 上記2)のプリントヘッドであって、前記各インク溝の入り口が、前記インク溝上方にある前記基板の上面に設置された前記ノズル部材を支持するための拡張された表面積を備えるように構成されていることを特徴とするインクジェットプリントヘッド。
【０１１６】
5) 上記2)のプリントヘッドであって、更に、前記インク溝の一部として形成された複数のインク供給空洞を具備して成り、前記各空洞が前記各オリフィスに隣接して配設され、前記各空洞が、前記ノズル部材が前記インクの前記インク放出室内への再充填を助長するすために前記基板の上面に設置されたら、前記連合したインク溝の一つの上に配設されることを特徴とするインクジェットプリントヘッド。
【０１１７】
6) 上記1)のプリントヘッドであって、前記流体溝が、前記基板と前記ノズル部材との間の障壁層に形成され、前記障壁層が、前記インク溝内に前記インクを湿らすための狭窄手段を、前記流体溝内に形成しているインクジェットプリントヘッド。
【０１１８】
7) 上記6)のプリントヘッドであって、前記障壁層が、前記ノズル部材と分離され、前記ノズル部材の裏面に固定されて隣接するインク放出要素間に分離壁となっており、前記インク放出要素が、少なくともインチあたり300 ドットの高解像度印刷解像度を示すように密接して設置されているインクジェットプリントヘッド。
【０１１９】
8) 複数のプリミティブを形成するように組み分けされたインク放出室を有する基板を準備すること、インク溜めから基板の周辺の一つ以上の縁の周りにおよび前記基板の上面にインクを供給して、前記縁の前記一つ以上の周りに流されたインクを前記インク放出室に入れ、各インク放出室は前記基板の前記上面に形成されたインク放出室を実質上取り囲んでいるものであること、前記インク放出要素の一つ以上を付勢して前記インク放出室の連合した一つにあるインクの一部を前記オリフィスから放出させること、から構成されるイ

ンクジェット印刷方法。
【０１２０】
9) 上記8)の印刷方法であって、更に、キャリッジ走査方向に互いにオフセットされるよう各プリミティブにインク放出室を設置することを含むインクジェット印刷方法。
【０１２１】
10) 上記8)の印刷方法であって、前記基板の外周辺の少なくとも二つの縁の周りにインク溜めから前記インクを供給することを含むインクジェット印刷方法。
【０１２２】
11) 上記10) の印刷方法であって、第１のプリミティブが、前記少なくとも二つの縁の一方に沿って組み分けされているインク放出室の第１の配列を備え、第２のプリミティブが、前記少なくとも二つの縁の他方に沿って組み分けされているインク放出室の第２の配列を備えているインクジェット印刷方法。
【０１２３】
12) 上記8)の印刷方法であって、前記付勢工程が、所定プリミティブに組み分けされている前記放出要素を一度に一つだけ付勢することを含むインクジェット印刷方法。
【０１２４】
13) 上記12) の印刷方法であって、前記付勢工程が、隣接するインク放出要素が連続して付勢されないように所定の順序に所定プリミティブに組み分けされているインク放出要素を付勢することを含むインクジェット印刷方法。
【０１２５】
14) 上記8)の印刷方法であって、更に、前記インクが前記インク放出室に入る前に前記インクを少なくとも一つの突出している加湿壁を経て輸送することを含むインクジェット印刷方法。
【０１２６】
15) 上記8)の印刷方法であって、更に、前記各インク放出室に前記インクを運ぶ別のインク溝を設けることを含むインクジェット印刷方法。
【０１２７】
16) 上記15) の印刷方法であって、更に、前記インクを前記別々のインク溝に運ぶため、前記一つ以上の前記縁に沿って溝棚を設けることを含むインクジェット印刷方法。
【０１２８】
17) インク溜め、前記溜めの中にある供給インク、その中に互いに所定距離置いて設置されインチあたり300 ドツト以上の解像度を発生するインク放出要素とともに複数のインク発射室を備えているプリントヘッド、その一つ以上の縁の周りに前記インクを輸送するため前記プリントヘッドに取り付けられ、前記溜めと前記インク発射室との間に接続された流体溝を備え、更にプリミティブを形成する一群のインク放出要素を備えている基板、及び前記基板上にあり、前記インク放出要素に接続されて前記インク放出要素を選択的に発射させる多重回路、から構成されているインクジェツトプリントヘッド。
【０１２９】
18) 上記17) のプリントヘッドであって、前記多重回路が、プリミティブを成す前記インク放出要素に一度に一つ選択的に発射させるゲートを備えているインクジェットプリントヘッド。
【０１３０】
19) 上記17) のプリントヘッドであって、前記多重回路が、少なくとも８キロヘルツ以上の点火周波数を有するインクジェットプリントヘッド。
【０１３１】
20) 上記17) のプチントヘッドであって、前記プリミティブを成す前記インク放出要素が、キャリツジ走査方向に互いにオフセットされているインクジェットプリントヘッド。
【０１３２】
【発明の効果】
以上、記述した本発明のインクジェットプリントヘッドは、次に記すような新規な効果を

奏するものである。即ち、本発明のプリントヘッドの特徴は、インクが基板28の縁86の周りを流れてインク溝80に直接流入する縁送りにあり、基板内を長さ方向に走る細長い中心穴またはスロットを形成してインクを中心マニホールドにおよび究極的にインク溝の入り口に流入させる従来の中心送りプリントヘッド構成に比較し、基板またはダイ28幅を、基板に細長い中心穴またはスロットが存在しないので、狭くすることが可能になった。

【０１３３】

さらに、基板構造上中心インク送り穴がなくて亀裂または破壊のおそれが少ないため、縁送り基板の長さを、同じノズル数に対して、従来の中心送り基板より短くすることも可能になった。

基板28がこのように短くなることにより、突端50を短くするので、プリントカートリッジの鼻を短くすること可能になった。

プリントカートリッジの鼻が短いと、スターホイールをピンチローラに密接して設置し、プリントカートリッジの鼻の輸送経路に沿う紙とローラとの接触を確実によくすることができ、他に、基板を小さくすることにより、ウェーハあたり更に多数の基板を形成することができるので、基板あたりの材料コストを低減させることが可能になった。

【０１３４】

本発明の縁送り特徴のは、基板にスロットをエッチしないことにより製造時間が節約され、ハンドリング中基板が破壊しにくくなり、更に、基板の背後を横断して基板の縁の周りを流れるインクが、熱を基板の背後から遠くへ引き出す働きをするため、一層多くの熱を放散することが可能になった。

【０１３５】

さらに本発明の縁送りは、マニホールドばかりでなく、基板スロットをも排除することにより、インクの流れに関する制約が減少し、インクを一層急速に蒸発室に流入させることが可能になった。この一層急速なインク流はプリントヘツドの周波数応答を改善し、所定数のオリフィスから一層高い印刷速度が可能になり、更に一層急速なインク流は蒸発室のヒータ素子が点火されるにつれて、インク流の変動により生ずる隣接する蒸発室間のクロストークを減少させることが可能になった。

【０１３６】

一方、本発明プリントヘッドに利用されるシリコンダイ120 は、導電線路をノズル部材と一体にすることにより、テープ104 に対する位置合わせが市場入手可能な機器だけを使用して自動的に行なわれ、このような一体化によってプリントヘッドの組立費用が低減するばかりでなく、プリントヘッドの材料費も同様に低減させることが可能になった。

【０１３７】

本発明プリントヘッドは、オリフィス17が主要２列に配列されているが、各列内で偏りパターンを成して更に配列され、基板28に設置されている偏りヒータ抵抗器70に対設され、抵抗器の単一行または列の中で、小さい偏りＥが抵抗器間に設けられ、この小さい偏りＥは、ＴＡＢヘツド組立体を記録媒体を横断して走査するとき、隣接抵抗器70をわずか異なる時刻に点火して隣接蒸発室130 間のクロストーク効果を更に極小にすることを可能にした。

したがって、抵抗器を22の異なる時刻に点火しても、偏りのため異なるノズルから放出されたインク滴を印刷媒体上の同じ水平位置に置くことが可能になった。

抵抗70は電気的駆動回路に結合され、例えば、20個の抵抗器から成る４組のプリミティブ（Ｐ１、Ｐ２、Ｐ13、およびＰ17）および22個の抵抗器から成る10組のプリミティブから構成され、総数で300 個の抵抗器から成る14組のプリミティブのグループに組織され、ＴＡＢヘツド組立体オリフィス17はヒータ抵抗器70の直上で最も隣接する近傍に設置されているので、この設置および点火順序はすべての抵抗器70に対して一層一様な周波数応答を発生し、隣接蒸発室間のクロストークを減少させることが可能になった。

【０１３８】

プリンタからの印刷命令に応答して、各プリミティブは、関連プリミティブ選択相互接続に電力を供給することにより選択的に点火され、ヒータ抵抗器あたり一様なエネルギを供

給するには、ブリミティブあたり一度に抵抗器を一つだけ付勢するが、どんな数のプリミティブ選択をも同時に使用可能にすることができ、使用可能になった各プリミティブ選択は、このようにして電力およびイネーブル信号の一つを駆動トランジスタに分配することが可能になった。
他のイネーブル信号は、一度にその一つだけが活動する各アドレス選択線により供給される。各アドレス選択線は、スイッチングトランジスタのすべてに結合されているので、このようなスイッチング装置はすべて相互接続が使用可能になると導電性になる。
プリミティブ選択相互接続およびヒータ抵抗器用アドレス選択線が共に同時に活動する場合には、その特定のヒータ抵抗器が付勢されるので、特定の抵抗器を点火するには、制御電圧をその「アドレス選択」端子に、電力をその「プリミティブ選択」端子に加えることにより、一度に一つのアドレス選択線だけが使用可能になり、これによりプリミティブ選択線およびグループ戻り線が、電流を一度に多くとも一つの抵抗器に確実に供給することが可能になった。

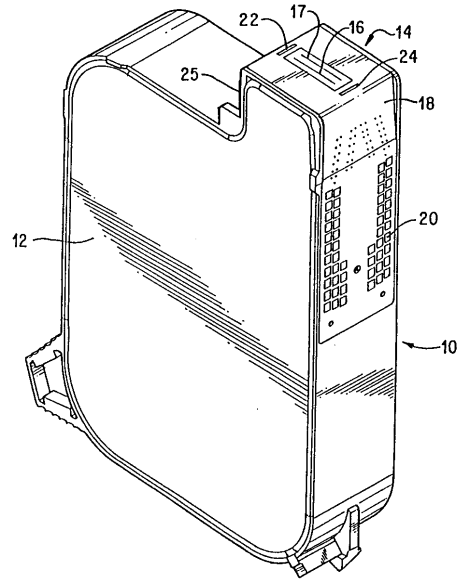
【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施例のインクジェットプリントカートリッジの斜視図である。
【図２】図１のプリントカートリッジから取り外したテープ自動化結合（ＴＡＢ）プリントヘツド組立体（今後「ＴＡＢヘッド組立体」という）の前面の斜視図である。
【図３】図２と同様に、図１のプリントカートリッジから取り外したテープ自動化結合（ＴＡＢ）プリントヘツド組立体（今後「ＴＡＢヘッド組立体」という）の前面の斜視図である。
【図４】図２と同様に、図１のプリントカートリッジから取り外したテープ自動化結合（ＴＡＢ）プリントヘツド組立体（今後「ＴＡＢヘッド組立体」という）の前面の斜視図である。
【図５】例示目的の、図１のインクジェットプリントカートリッジの簡略概要斜視図である。
【図６】図５のプリントカートリッジから取り外したテープ自動化結合（ＴＡＢ）プリントヘツド組立体（今後「ＴＡＢヘッド組立体」という）の前面の斜視図である。
【図７】図６のＴＡＢヘッド組立体の裏面の斜視図であり、シリコン基板がその上に取り付けられ、導電リードが基板に取り付けられている。
【図８】図７の線Ａ－Ａに沿って取った断面図で示す側方立面図であり、導電リードをシリコン基板上の電極に取り付けてあるところを示す。
【図９】ＴＡＢヘッド組立体を除去した状態の図１のインクジェットプリントカートリツジの斜視図である。
【図１０】図９のインクジェットプリントカートリツジの突端領域の斜視図である。
【図１１】図９のインクジェットプリントカートリツジの突端領域の上面図である。
【図１２】図５のインクジェットプリントカートリッジの一部の斜視図であり、インクカートリッジ本体とＴＡＢヘッド組立体との間に形成されたシールの構成を示す。
【図１３】図６のＴＡＢヘッド組立体の裏面に取り付けられている、ヒータ抵抗器、インク溝、および蒸発室を備えている基板の上部斜視図である。
【図１４】ＴＡＢヘッド組立体の一部の、部分的に切り払った、上部斜視図であり、蒸発室、ヒータ抵抗器、および基板の縁に対するオリフィスの関係を示している。
【図１５】図12の線Ｂ－Ｂに沿って取った概略断面図であり、ＴＡＢヘッド組立体とプリントカートリッジとの間の接着剤シールの他、基板の縁の周りのインク流経路をも示している。
【図１６】好適ＴＡＢヘッド組立体を形成するのに使用することができる一つのプロセスを示す。
【図１７】図13に示すものと同じであるが、印刷性能を改善するため異なる障壁層パターンを備えている基板構造を示す。
【図１８】図17の構造の拡大部の上部平面図である。
【図１９】図18の構造に対する代わりの構造の拡大部の上部平面図である。

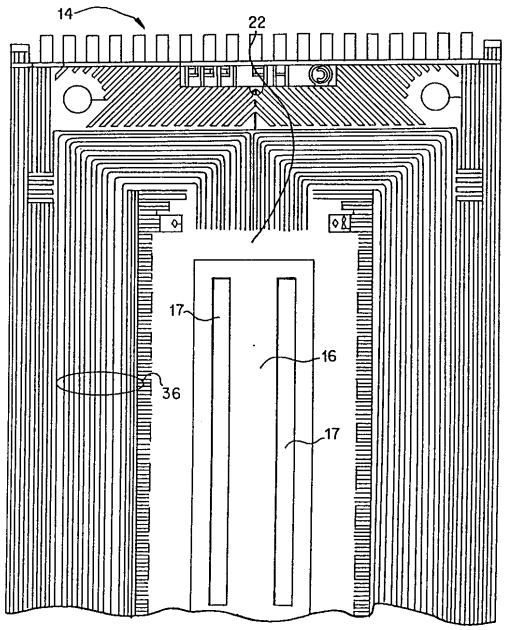
【図２０】４個の抵抗器および関連障壁構造を示すように拡張した図17の構造の上部平面図である。
【図２１】インクオリフィスおよび空洞がその中に形成されているフレキシブルポリマー回路の裏面の斜視図である。
【図２２】図21のフレキシブル回路の裏面を図17に示す基板構造の障壁層に正しく貼りつけたときの得られるＴＡＢヘッド組立体の一部の、部分的に切り払った、拡大斜視図である。
【図２３】図21に示すＴＡＢヘッド組立体部分の上部平面図である。
【図２４】プリントヘッド上のオリフィスおよび関連ヒータ抵抗器の一配列の図である。
【図２５】抵抗器および関連インク蒸発室、インク溝、および障壁構造の一プリミティブの上部平面図である。
【図２６】本発明に採用することができるヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の概要図である。
【図２７】図26と同様に、本発明に採用することができるヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の概要図である。
【図２８】図26と同様に、本発明に採用することができるヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の概要図である。
【図２９】図26と同様に、本発明に採用することができるヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の概要図である。
【図３０】図26と同様に、本発明に採用することができるヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の概要図である。
【図３１】図26と同様に、本発明に採用することができるヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の概要図である。
【図３２】図26乃至図31のヒータ抵抗器および関連アドレス線、プリミティブ選択線および接地線の拡大概要図である。
【図３３】図26乃至図31および図32の一つの抵抗器およびその関連アドレス線、駆動トランジスタ、プリミティブ選択線、および接地線の概要図である。
【図３４】アドレス選択線およびプリミティブ選択線の設定に関する概略タイミング図である。
【図３５】プリンタキャリツジを左から右へ移動するときのアドレス選択線に対する点火順序の概略図である。
【図３６】ＴＡＢヘッド組立体上の接触パッドの配置を示す図である。
【符号の説明】
10　プリントカートリッジ
12　インク溜め
14　プリントヘッド
16　ノズル部材
17　オリフィス
18　フレキシブルポリマー回路
20　接触パッド
22　窓
24　窓
28　シリコン基板
30　障壁層
32　インク溝
36　導電線路
40　電極
50　突端パターン
54　隆起壁
70　抵抗器

74 電極
92 蒸発室
94 蒸発室
96 薄膜抵抗器
98 薄膜抵抗器

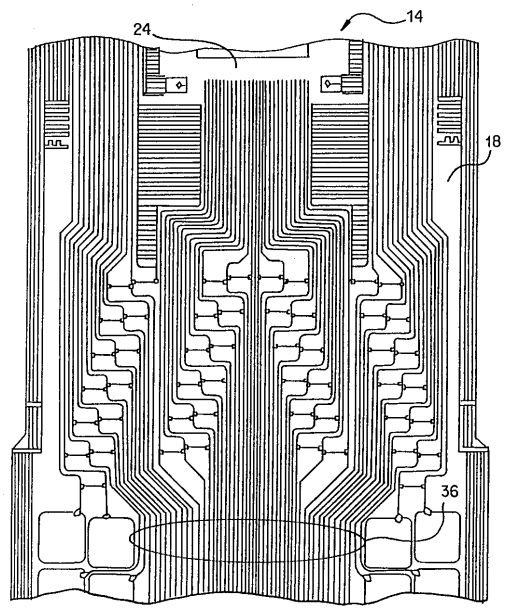
【図１】



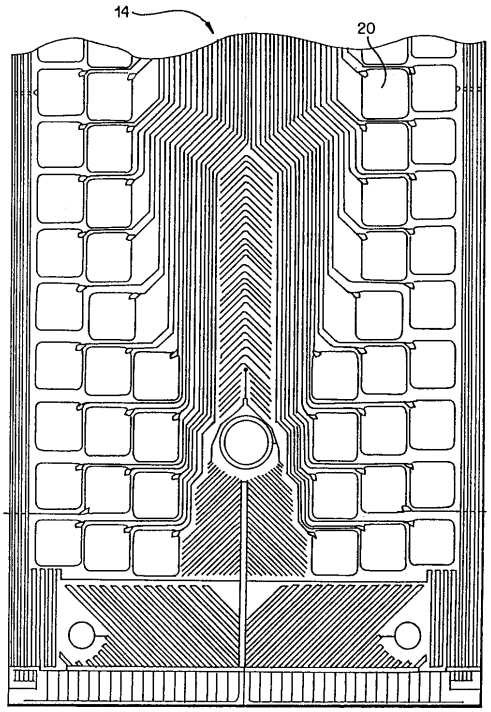
【図２】



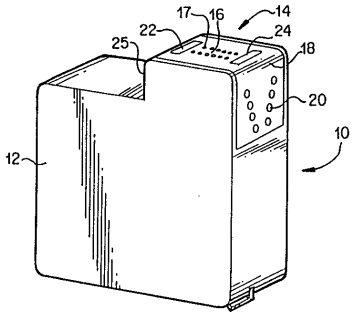
【図３】


24
14
18
36

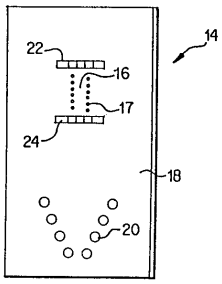
【図４】


14
20

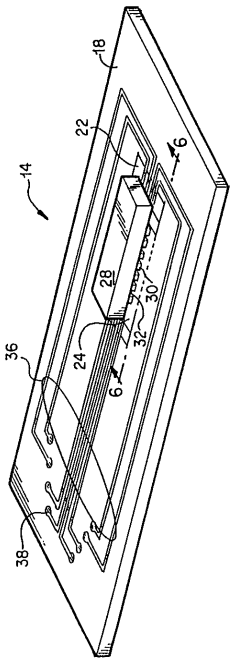
【図５】


17
16
14
22
24
25
18
20
10
12

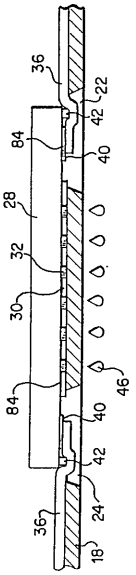
【図６】


22
14
16
17
24
18
20

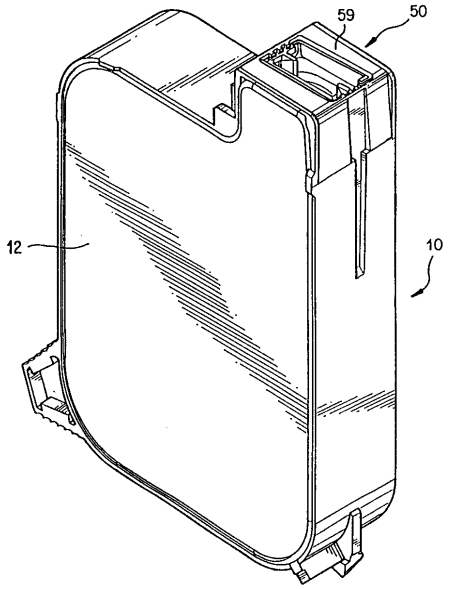
【図７】


18
22
16
14
28
30
32
36
24
6
38

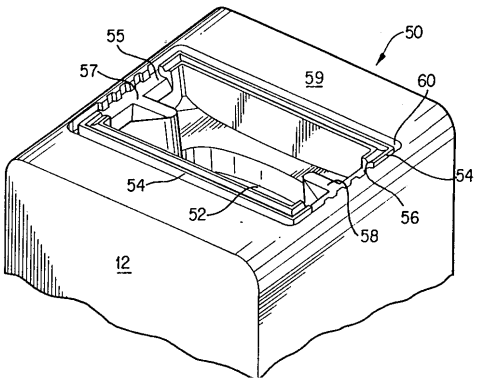
【図８】


36
22
42
84
40
28
32
30
46
84
40
42
24
36
18

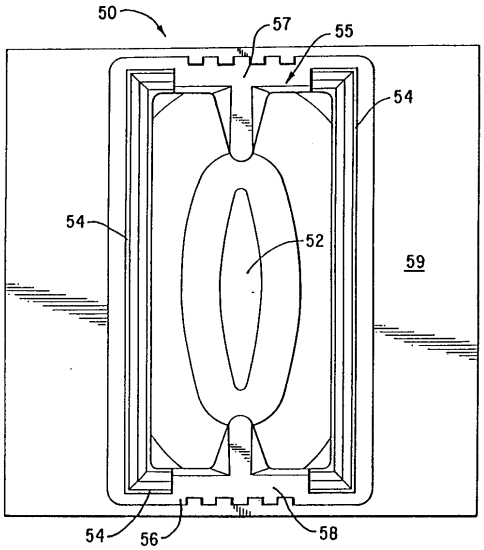
【図９】


59
50
12
10

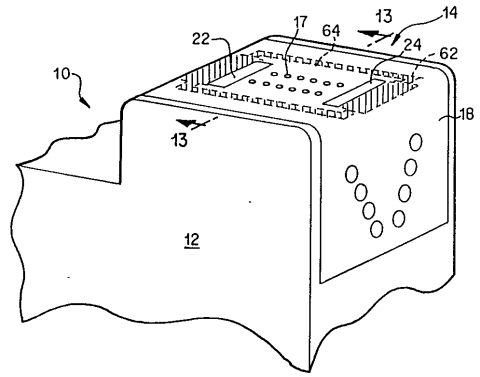
【図１０】


55
57
50
59
60
54
54
52
56
58
12

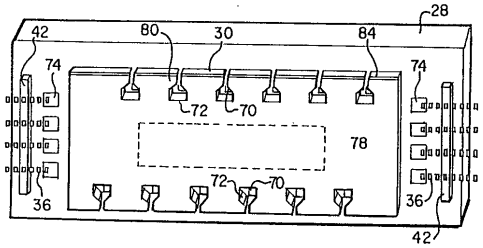
【図１１】


50
57
55
54
54
52
59
54
56
58

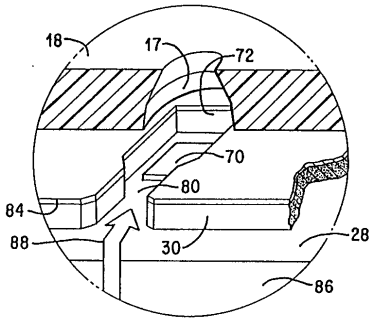
【図１２】



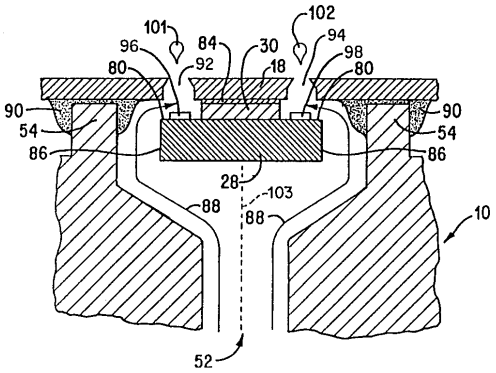
【図１３】



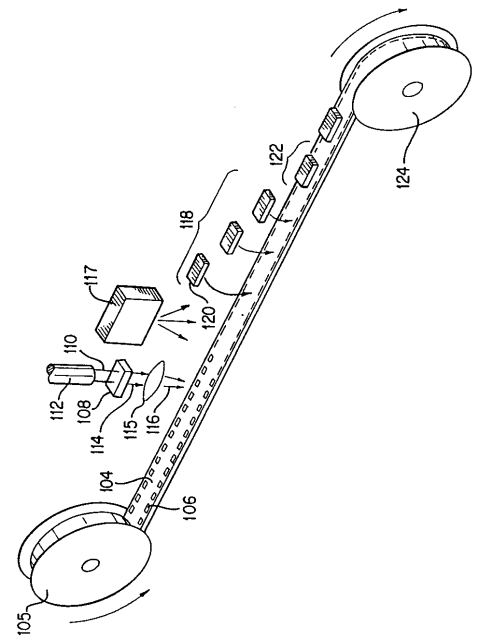
【図１４】



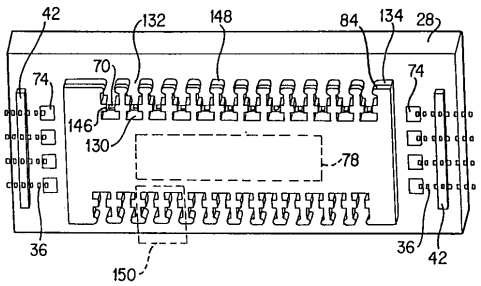
【図１５】



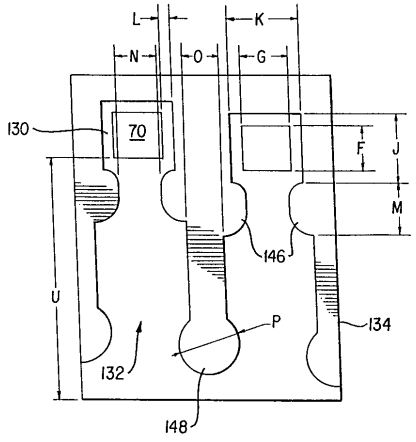
【図１６】



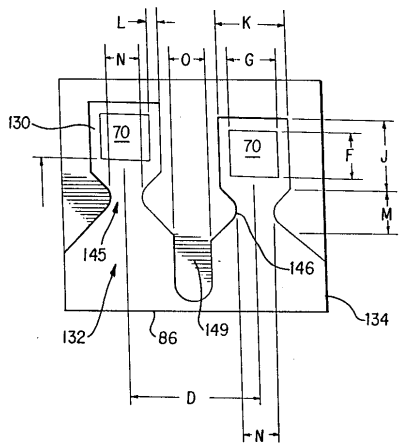
【図１７】



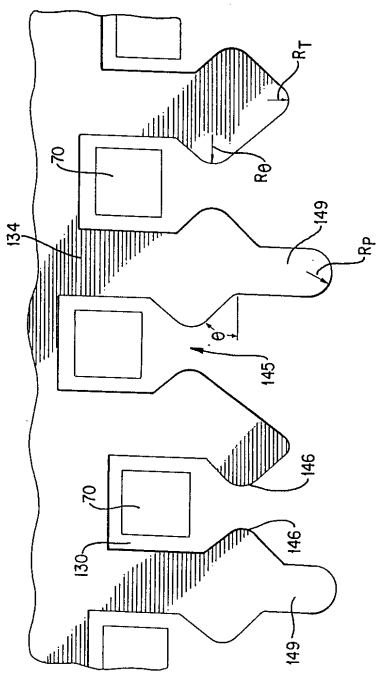
【図１８】



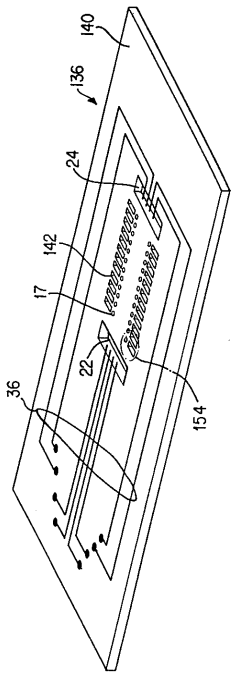
【図１９】



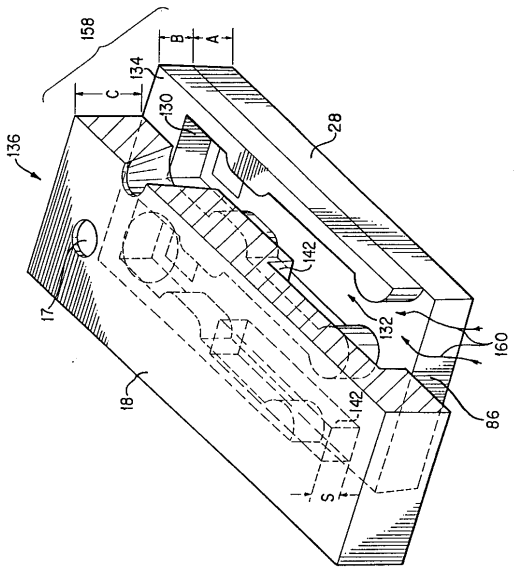
【図２０】



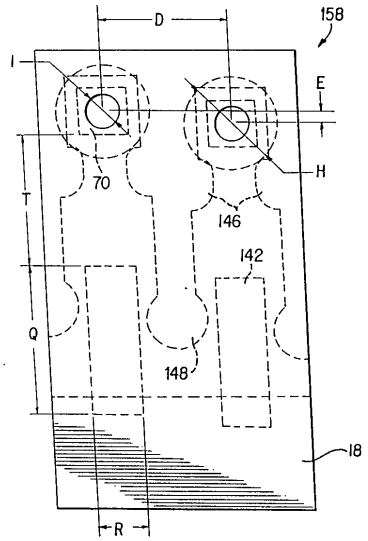
【図２１】



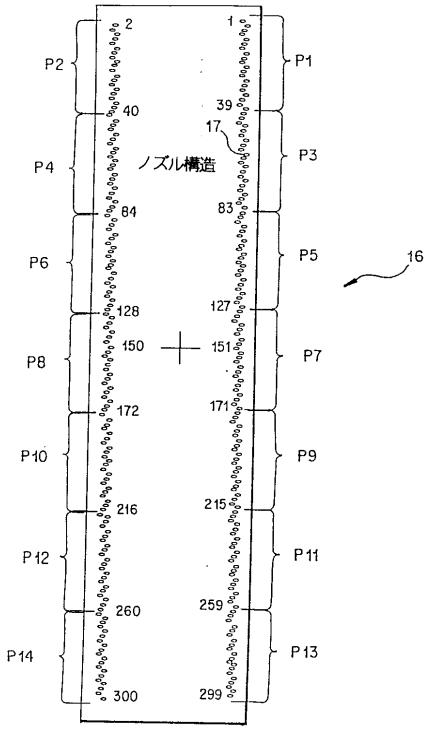
【図２２】



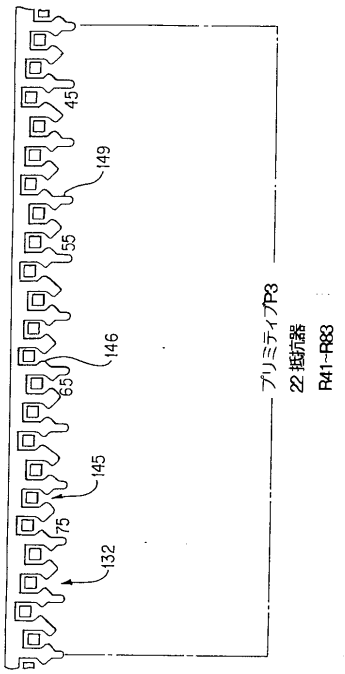
【図２３】



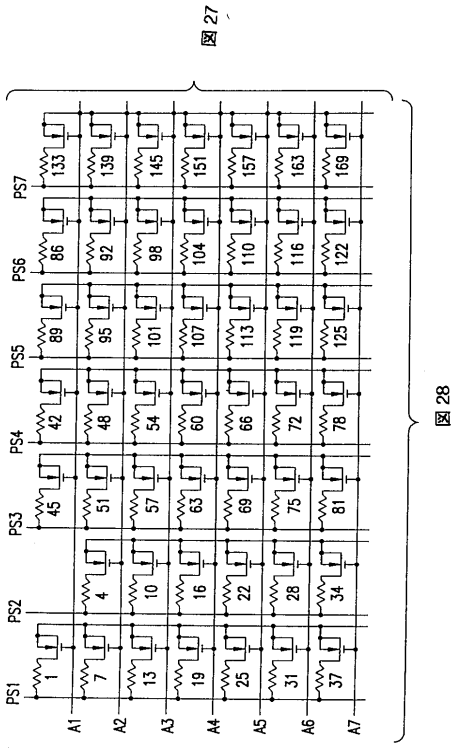
【図２４】



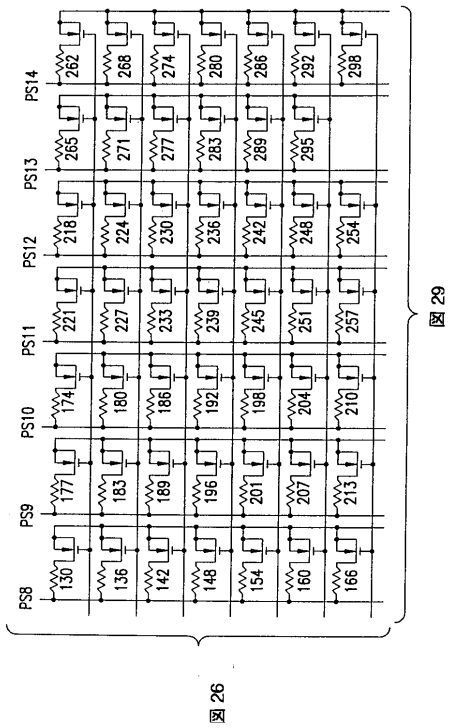
【図２５】



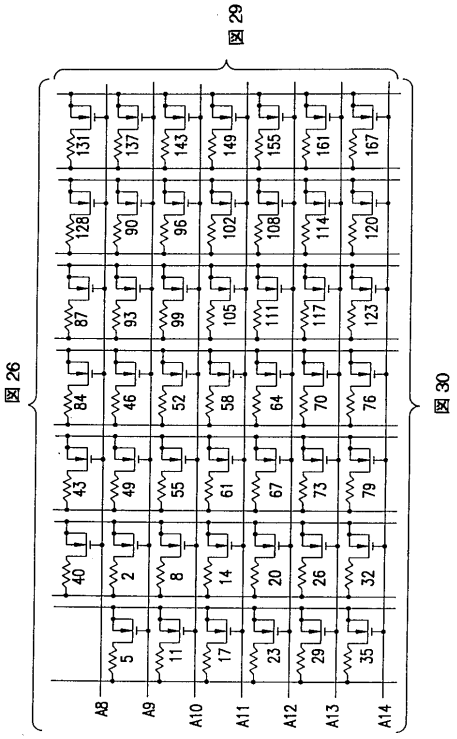
【図２６】



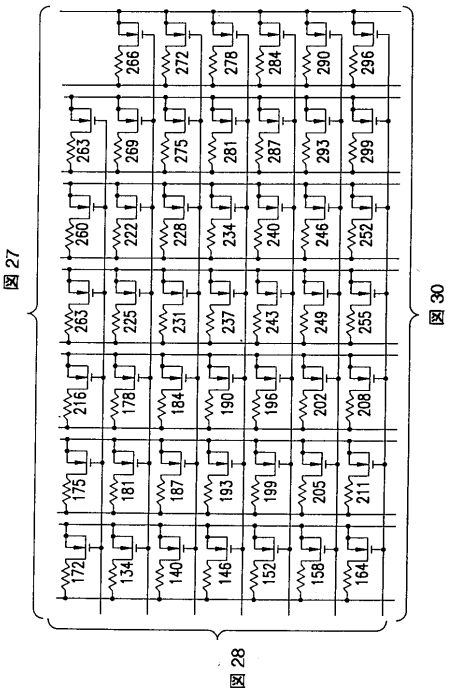
【図２７】



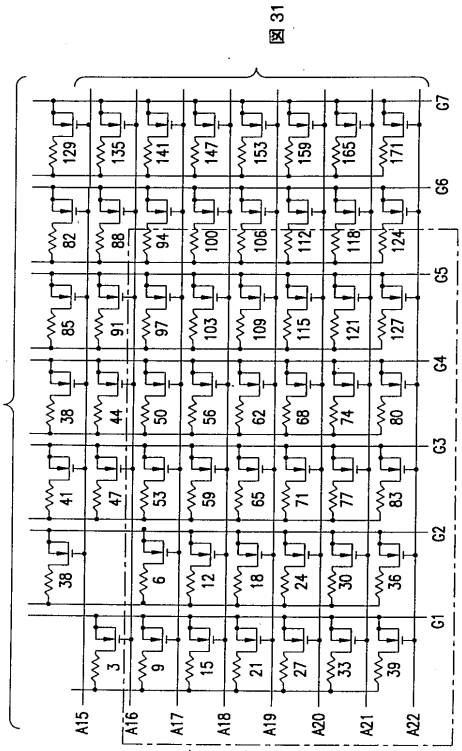
【図２８】



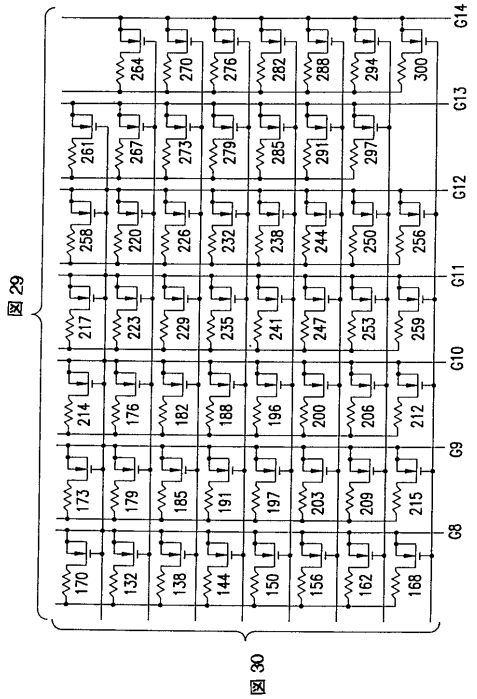
【図２９】



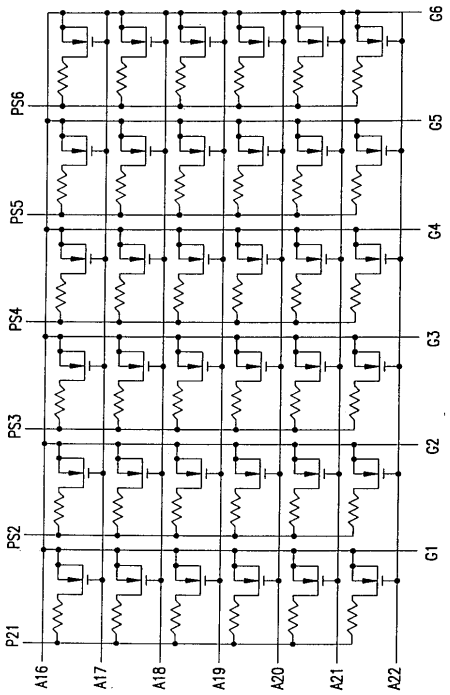
【図３０】



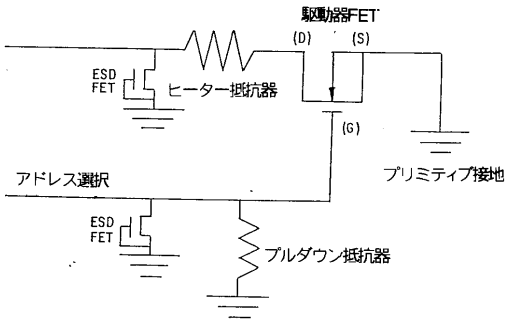
【図３１】



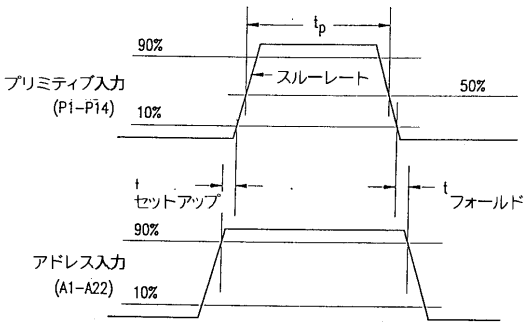
【図３２】



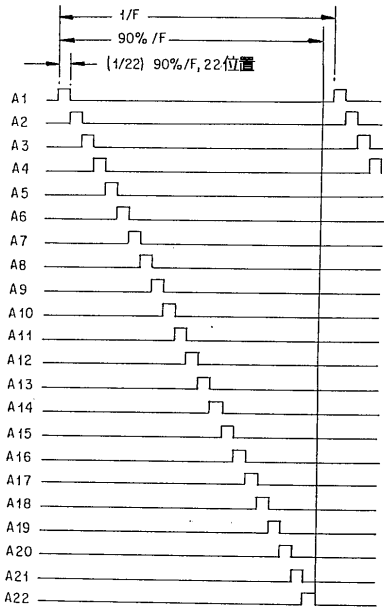
【図３３】



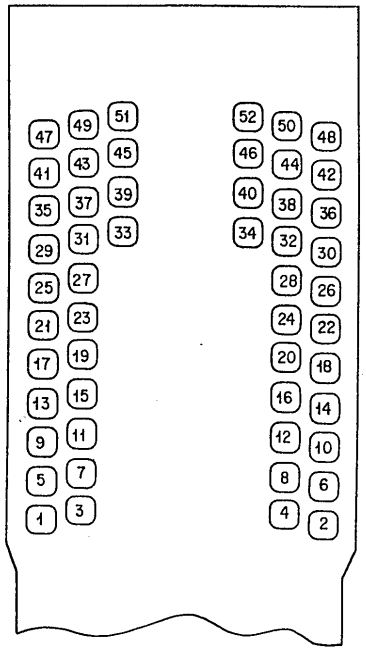
【図３４】



【図３５】



【図３６】


47
49
51
41
43
45
35
37
39
29
31
33
25
27
21
23
17
19
13
15
9
11
5
7
1
3
52
50
48
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2

フロントページの続き

(72)発明者 ケニース・ジェイ・クーリアン
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンディエゴ アイパイ・コート １１０８０
(72)発明者 スティーヴン・ダヴリュ・スタインフィールド
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンディエゴ ピンゾン・ウェイ １１０６８
(72)発明者 ウィンスロップ・ディー・チルダース
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンディエゴ オカルト・コート １７０１５
(72)発明者 エレン・アール・タッポン
アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス ノース・ウェスト・マルキー・アヴェニュー ２５１１
(72)発明者 ケニース・イー・トゥルーバ
アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス ノース・ウェスト・フェアー・オークス・ドライヴ ５７５５
(72)発明者 テリ・アイ・チャプマン
アメリカ合衆国カリフォルニア州エスコンディド カレ・デ・ラパント １０５５
(72)発明者 ウィリアム・アール・ナイト
アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス ノース・ウェスト・サンビュー・ドライヴ ２０４４
(72)発明者 ジュレス・ジー・モリッツ・サード
アメリカ合衆国オレゴン州コーヴァリス ノース・ウェスト・ミッチェル・ドライヴ ８２８５

審査官 門 良成

(56)参考文献 特開平０６－０２３９９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２３８９０４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０４２２４６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B41J 2/05
B41J 2/16
B41J 2/175
G01D 15/18