(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-196657
(P2007-196657A)
(43)公開日　平成19年8月9日(2007.8.9)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
B41J	2/345	(2006.01)	B41J	3/20	113B	2C065
B41J	2/335	(2006.01)	B41J	3/20	111E	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願2006-96127(P2006-96127)
(22)出願日　平成18年3月30日(2006.3.30)
(31)優先権主張番号　特願2005-379594(P2005-379594)
(32)優先日　平成17年12月28日(2005.12.28)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

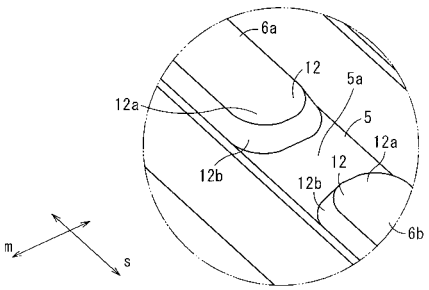
(71)出願人　000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地
(74)代理人　100075557
弁理士　西教　圭一郎
(72)発明者　深見　晃宏
鹿児島県霧島市隼人町内９９９番地３　京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

Ｆターム(参考)　2C065 AA01 AB01 KB04 KB05 KB06 KB09

(54)【発明の名称】サーマルヘッドおよびサーマルプリンタ

(57)【要約】

【課題】　ヘッド基板の発熱素子の昇温および降温速度を速め、平面方向の温度分布を一様にすることができるサーマルヘッドおよびサーマルプリンタを提供する。
【解決手段】　共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの端部であって、発熱素子５と接続する端部１２が、主走査方向mの中央部での発熱素子５から副走査方向ｓへの伝熱量が、主走査方向mの端部での伝熱量よりも多くなるような形状を有する。具体的には、接続端部１２は、平坦部分１２ａおよび傾斜部分１２ｂを有しており、主走査方向mおよび副走査方向ｓを含む平面方向の形状が、角部が円弧状の四角形状であり、主走査方向mに垂直な断面の形状がテーパ形状である。
【選択図】　図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板上に、第１方向に配列される複数の発熱素子と、該各発熱素子に通電を行うための一対の電極と、前記発熱素子および前記一対の電極の表面に沿って形成される保護膜とを有し、前記保護膜に対して摺動させつつ前記第１方向と交差する第２方向に記録媒体を搬送するとともに、前記複数の発熱素子を選択的に発熱させることによって該記録媒体に印画を形成するサーマルヘッドにおいて、
前記記録媒体の搬送方向下流側に位置する電極における前記発熱素子と接続する接続端部は、平面視して該発熱素子の図心を通り且つ前記第１方向と平行な直線から該接続端部までの前記第２方向における離間距離が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなるように形成されるとともに、
前記端部の側面は、該端部の上面外縁が下面外縁に比べて前記搬送方向下流側に位置するように傾斜していることを特徴とする、サーマルヘッド。
【請求項２】
前記記録媒体の搬送方向上流側に位置する電極における前記発熱素子と接続する接続端部は、平面視して該発熱素子の図心を通り且つ前記第１方向と平行な直線から該接続端部までの前記第２方向における離間距離が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなるように形成されるとともに、
前記端部の側面は、該端部の上面外縁が下面外縁に比べて前記搬送方向上流側に位置するように傾斜していることを特徴とする、請求項１に記載のサーマルヘッド。
【請求項３】
前記電極の接続端部における上面外縁および下面外縁は、平面視して前記発熱素子に向かって突出している円弧状を有することを特徴とする、請求項１または２に記載のサーマルヘッド。
【請求項４】
前記電極の接続端部は、前記搬送方向に平行な面における前記側面の傾斜角が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなることを特徴とする、請求項１～３のいずれか１つに記載のサーマルヘッド。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１つに記載のサーマルヘッドと、
前記サーマルヘッドの発熱素子上に位置する前記保護膜に対して摺動させつつ前記第２方向に記録媒体を搬送するための搬送手段と、
前記サーマルヘッドの前記一対の電極に対して電気的に接続され、前記複数の発熱素子に対して選択的に通電を行うための駆動手段と、を備えることを特徴とする、サーマルプリンタ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、可撓性配線基板を有するサーマルヘッド、および該サーマルヘッドを備え、ワードプロセッサ、ファクシミリ装置などのプリンタ機構として組み込まれるサーマルプリンタに関する。
【背景技術】
【０００２】
従来からワードプロセッサ、ファクシミリ装置などのプリンタ機構としてサーマルヘッドを備えるサーマルプリンタが用いられている。
【０００３】
従来のサーマルヘッドは、たとえば、四角形状をなすセラミック基板上に、直線状に配列された複数個の発熱素子及び複数個の回路導体を被着させるとともに、これら回路導体の少なくとも一端をセラミック基板上面の一辺に導出して該導出部に複数個の回路端子を並設したヘッド基板と、前記回路端子を並設したセラミック基板の一辺に沿って一部がヘ

ッド基板と重畳され、この重畳する部分に前記回路端子に電気的に接続される複数個の配線端子を並設したフレキシブル（可撓性）配線基板（以下、「ＦＰＣ」と略記する）とで構成されている。

【０００４】

ＦＰＣは、外部からの電力や印画信号などをヘッド基板上の発熱素子等に供給するための配線基板であり、該ＦＰＣを介してヘッド基板上の発熱素子に所定の電力が供給されると発熱素子が印画信号に基づいて個々に選択的にジュール発熱を起こし、記録媒体に所定の印画が形成されるようになっている。

【０００５】

前記回路端子と前記配線端子の電気的接続は半田接合等によって行われており、その場合、まず配線端子が並設されているＦＰＣの端部を回路端子が並設されているセラミック基板の一辺に沿って重畳させるとともに、対応する端子間に半田を介在させ、該半田をヒーターバー等によって加熱、溶融させることにより行なわれる。

【０００６】

ヘッド基板上の回路導体は、発熱素子の両端に接続する一対の電極を含んで成る。これら電極の発熱素子と接続する端部は、その平面視形状を主走査方向の中央域で両端域に比べて狭くしたり（特許文献１参照）、周縁部の断面形状をテーパ形状に形成したりして加工している（特許文献２参照）。このような形状とすることで、搬送される記録媒体との摩擦を小さくして紙カスの発生量を低減したり、電極を被覆する保護膜の断層発生を抑えるという効果が見られる。

【０００７】

【特許文献１】特開２００２－２２５３２５号公報

【特許文献２】特開平１１－４２８０２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

最近のサーマルプリンタに要求される主な特性は、高解像度化および高速化である。これらの要求を満足するには、記録媒体の搬送速度高速化など記録媒体の搬送性能を向上することが必要であるが、搬送中に記録媒体の先端部分などが、電極の発熱素子と接続する端部に接触することにより、記録媒体が変形したり、記録媒体の搬送が妨げられることがある。

【０００９】

上記特許文献１，２を含む従来技術では、その電極の端部形状によってある程度の搬送性能向上は認められるが、電極の上面部において角部があるため、搬送速度の高速化に十分対応できない。

【００１０】

本発明の目的は、記録媒体の搬送性能を向上させることができるサーマルヘッドおよびサーマルプリンタを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明は、基板上に、第１方向に配列される複数の発熱素子と、該各発熱素子に通電を行うための一対の電極と、前記発熱素子および前記一対の電極の表面に沿って形成される保護膜とを有し、前記保護膜に対して摺動させつつ前記第１方向と交差する第２方向に記録媒体を搬送するとともに、前記複数の発熱素子を選択的に発熱させることによって該記録媒体に印画を形成するサーマルヘッドにおいて、

前記記録媒体の搬送方向下流側に位置する電極における前記発熱素子と接続する接続端部は、平面視して該発熱素子の図心を通り且つ前記第１方向と平行な直線から該接続端部までの前記第２方向における離間距離が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなるように形成されるとともに、

前記端部の側面は、該端部の上面外縁が下面外縁に比べて前記搬送方向下流側に位置す

るように傾斜していることを特徴とする、サーマルヘッドである。
【００１２】
また本発明は、前記記録媒体の搬送方向上流側に位置する電極における前記発熱素子と接続する接続端部は、平面視して該発熱素子の図心を通り且つ前記第１方向と平行な直線から該接続端部までの前記第２方向における離間距離が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなるように形成されるとともに、
前記端部の側面は、該端部の上面外縁が下面外縁に比べて前記搬送方向上流側に位置するように傾斜していることを特徴とする。
【００１３】
また本発明は、前記電極の接続端部における上面外縁および下面外縁は、平面視して前記発熱素子に向かって突出している円弧状を有することを特徴とする。
【００１４】
また本発明は、前記電極の接続端部は、前記搬送方向に平行な面における前記側面の傾斜角が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなることを特徴とする。
【００１５】
また本発明は、上記のサーマルヘッドと、
前記サーマルヘッドの発熱素子上に位置する前記保護膜に対して摺動させつつ前記第２方向に記録媒体を搬送するための搬送手段と、
前記サーマルヘッドの前記一対の電極に対して電気的に接続され、前記複数の発熱素子に対して選択的に通電を行うための駆動手段と、を備えることを特徴とする、サーマルプリンタである。
【発明の効果】
【００１６】
本発明によれば、基板上に、第１方向に配列される複数の発熱素子と、該各発熱素子に通電を行うための一対の電極と、前記発熱素子および前記一対の電極の表面に沿って形成される保護膜とを有し、前記保護膜に対して摺動させつつ前記第１方向と交差する第２方向に記録媒体を搬送するとともに、前記複数の発熱素子を選択的に発熱させることによって該記録媒体に印画を形成するサーマルヘッドである。
【００１７】
前記記録媒体の搬送方向下流側に位置する電極における前記発熱素子と接続する接続端部は、平面視して該発熱素子の図心を通り且つ前記第１方向と平行な直線から該接続端部までの前記第２方向における離間距離が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなるように形成される。
【００１８】
さらに、前記端部の側面は、該端部の上面外縁が下面外縁に比べて前記搬送方向下流側に位置するように傾斜している。
【００１９】
このような構成によると、搬送方向下流側に位置する電極の接続端部には、上面部を含めて角部が存在しないので、搬送中の記録媒体が変形することなく、搬送が妨げられることもない。したがって、本構成のサーマルヘッドでは、記録媒体の搬送速度を高速化し、記録媒体の搬送性能を向上させることができる。また、本構成のサーマルヘッドでは、記録媒体の搬送ムラが無くなるため、記録媒体上の印画画質を劣化させずに階調印画などの品質を高い状態で維持することが可能になる。
【００２０】
本発明は、前記記録媒体の搬送方向上流側に位置する電極における前記発熱素子と接続する接続端部は、平面視して該発熱素子の図心を通り且つ前記第１方向と平行な直線から該接続端部までの前記第２方向における離間距離が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなるように形成される。
【００２１】
前記端部の側面は、該端部の上面外縁が下面外縁に比べて前記搬送方向上流側に位置す

るように傾斜している。

【００２２】

このような構成によると、搬送方向下流側に位置する電極の接続端部に加え、搬送方向上流側に位置する電極の接続端部にも上面部を含めて角部が存在しないので、搬送方向の上流下流によらず、搬送中の記録媒体が変形することなく、搬送が妨げられることもない。したがって、本構成のサーマルヘッドでは、記録媒体の搬送速度を高速化し、記録媒体の搬送性能を向上させることができる。また、本構成のサーマルヘッドでは、記録媒体の搬送ムラが無くなるため、記録媒体上の印画画質を劣化させずに階調印画などの品質を維持することが可能になる。さらに、本構成のサーマルヘッドでは、記録媒体搬送時に搬送方向上流側に位置する電極における発熱素子と接続する接続端部に作用する機械的応力を緩和することができるので、保護膜剥がれなどの発生を抑制し、サーマルヘッドの長期信頼性を高めることができる。

【００２３】

本発明によれば、前記電極の接続端部における上面外縁および下面外縁は、平面視して前記発熱素子に向かって突出している円弧状を有する。

【００２４】

本発明によれば、前記電極の接続端部は、前記搬送方向に平行な面における前記側面の傾斜角が該電極の中央部から前記第１方向の両端部にかけて大きくなることを特徴とする。

【００２５】

このような構成によると、接続端部が滑らかに変化する形状を有しているので、記録媒体の搬送速度をより高速化し、記録媒体の搬送性能をより向上させることができる。また、本構成のサーマルヘッドでは、記録媒体の搬送ムラをより無くすことができるため、記録媒体上の印画画質を劣化させずに階調印画などの品質をより高い状態で維持することが可能になる。

【００２６】

本発明によれば、搬送手段によって、上記のサーマルヘッドのヘッド基板上に感熱性の記録媒体を搬送し、駆動手段によってサーマルヘッドの発熱素子を選択的に発熱させることで印字する。このような構成によると、記録媒体とサーマルヘッドとの摩擦を減らすことができるので、駆動手段部分を小型化でき、小型軽量でかつ高速印字が可能で、高品質の印画性能を有するサーマルプリンタを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２７】

以下、本発明を添付した図面に基づいて詳細に説明する。

図１は、本発明の実施の一形態に係るサーマルヘッド１の平面図であり、図２は図１に示したサーマルヘッド１のＸ－Ｘ断面図である。

【００２８】

サーマルヘッド１は、ヘッド基板２および可撓性基板であるフレキシブル配線基板（ＦＰＣ）３を含んで構成される。

【００２９】

図３は、ヘッド基板２の平面図である。ヘッド基板２は、概ね四角形状を有し、セラミック基板４上面に発熱抵抗体材料や電極材料を所定パターンで被着させることにより、複数個の発熱素子５が配設され、発熱素子５に回路導体６を介して電気的に接続する複数の回路端子７が並設される。

【００３０】

セラミック基板４は、たとえばアルミナセラミックスなどのセラミック材料から成り、発熱素子５や回路導体６およびドライバーＩＣ（Integrated Circuit）８などを支持するための支持母材として機能する。ヘッド基板２の詳細な製造方法については、後述する。

【００３１】

なお、前記セラミック基板４が、アルミナセラミックスから成る場合の製造工程を簡単

に示す。まず、アルミナ、シリカ、マグネシアなどのセラミックス原料粉末に適当な有機溶剤、溶媒を添加・混合して泥漿状にし、これを従来周知のドクターブレード法、カレンダーロール法などを採用することによってセラミックグリーンシートを得る。得られたセラミックグリーンシートを所定形状（たとえば略四角状）に打ち抜き加工した後、高温で焼成することによって製作される。

【００３２】

また発熱素子５は、所定のピッチ（たとえば６２．５μｍ）で、印字時の主走査方向（第１方向）ｍに沿って並設されており、その各々がTa-Si-0 系，Ti-Si-0 系，Ti-C-Si-0 系などの電気抵抗材料から成っているため、回路導体６および後述するＦＰＣ３の配線導体を介して外部から電力が供給されると、ジュール発熱を起こし、感熱紙などの記録媒体に印画を形成するのに必要な所定の温度となる。

【００３３】

また回路導体６は、外部からの電力、印画信号などを発熱素子５およびドライバーＩＣ８に供給するための信号配線であり、たとえばＡｌ（アルミニウム）、Ｃｕ（銅）などの金属から成り、セラミック基板４上面の一端部で後述するＦＰＣ３の配線導体と電気的に接続される。

【００３４】

本実施形態では、複数の回路導体６は、全ての発熱素子５に対して共通に接続される共通電極配線６ａと、各発熱素子５と該各発熱素子５に対応するドライバーＩＣ８の出力端子とを接続する個別電極配線６ｂと、ドライバーＩＣ８の入力端子に接続される信号配線６ｃとで構成されている。共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂは、印字時の副走査方向（第２方向）ｓに延びる一対の電極であり、発熱素子５の両端に接続して発熱素子５に電力を印加する作用を為し、また信号配線６ｃはドライバーＩＣ８に外部からの印画信号、クロック信号、ラッチ信号、ストローブ信号などを供給する作用を為す。

【００３５】

これら回路導体６のうちの共通電極配線６ａおよび信号配線６ｃは、その一端がセラミック基板４上面の一端部まで導出されており、共通電極配線６ａおよび信号配線６ｃの各々の導出部には回路端子７が設けられている。なお、個別電極配線６ｂは、各発熱素子５と各ドライバーＩＣ８との間に形成されており、セラミック基板４上面の上記一端部には導出されない。

【００３６】

上記のような発熱素子５および回路導体６は、従来周知の薄膜形成手法、具体的にはスパッタリング法、フォトリソグラフィー法およびエッチング法などを採用することによって、セラミック基板４の上面に所定の配線パターンおよび所定の配線厚みを有するように被着・形成される。

【００３７】

また、ドライバーＩＣ８は、セラミック基板４に対向する実装面に、複数個の出力端子、入力端子の他、スイッチング素子などの駆動回路やＡＮＤゲートなどの論理回路、ラッチ回路、シフトレジスタなどを備えており、発熱素子５への電力供給を、入力端子より入力される印画信号に基づいて個々に制御する。

【００３８】

なお、前記ドライバーＩＣ８の出力端子は対応する個別電極配線６ｂに、入力端子は対応する信号配線６ｃに半田などの導電性接着剤を介して電気的に接続される。

【００３９】

ＦＰＣ３は、たとえば１０～３５μｍの厚さを有するポリイミド樹脂製のベースフィルム３ａおよびカバーフィルム３ｂ間に銅などの金属から成る配線導体９を挟持させるとともに、ＦＰＣ３とセラミック基板４とが重畳する部分に導出されている配線導体９の一端部に配線端子１０を並設させる構造となっており、これらの配線端子１０を、対応する回路端子７に半田接合させることによってＦＰＣ３とヘッド基板２とが電気的に接続される。

【００４０】
ＦＰＣ３を図示しないサーマルプリンタ本体に備えられるプリント配線基板のプリンタヘッド駆動回路に接続することで、該プリンタヘッド駆動回路からの電力や印画信号などをヘッド基板２の発熱素子５およびドライバーＩＣ８に供給することができる。上記プリント配線基板に接続するための接続端子１１は、配線導体９の配線端子１０とは反対側の端部を露出することによって構成されており、プリンタヘッド駆動回路のコネクタに接続される。
【００４１】
ＦＰＣ３の配線端子１０とヘッド基板２の回路端子７との半田接合は、まず配線端子１０が並設されているＦＰＣ３の端部を回路端子７が並設されているセラミック基板２の一辺に沿って重畳させるとともに、対応する配線端子１０と回路端子７との間に半田を介在させ、この半田をヒーターバーなどによって加熱溶融した後、冷却固着させることにより行なわれる。
【００４２】
このようにして、サーマルヘッド１は、外部からの電力や印画信号などをＦＰＣ３の配線導体９、ヘッド基板２の回路導体６を介して発熱素子５およびドライバーＩＣ８に供給し、発熱素子５をドライバーＩＣ８の駆動に伴って個々に選択的にジュール発熱させる。この発熱した熱を感熱紙などの記録媒体に伝導させ、記録媒体に所定の印画を形成することによってサーマルプリンタとして機能する。
【００４３】
図４は、ヘッド基板２の発熱素子５部分を拡大した斜視図である。
本実施形態では、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの端部であって、発熱素子５と接続する端部（以下では「接続端部」という）１２のうち、記録媒体の搬送方向下流側に位置する共通電極配線６ａの接続端部１２が、平面視して発熱素子５の図心を通り且つ主走査方向と平行な直線から接続端部１２までの副走査方向における離間距離が電極６ａの中央部から主走査方向の両端部にかけて大きくなるように形成されるとともに、この端部の側面は、端部の上面外縁が下面外縁に比べて搬送方向下流側に位置するように傾斜していることを特徴としている。
【００４４】
また、個別電極配線６ｂの接続端部１２についても、共通電極配線６ａの接続端部１２と同様の形状を有している。
【００４５】
詳細には、接続端部１２における上面外縁および下面外縁の形状が、平面視して発熱素子５に向かって突出している円弧状となっている。
【００４６】
さらに接続端部１２は、搬送方向に平行な面における側面の傾斜角が電極６ａ，６ｂの中央部から主走査方向の両端部にかけて大きくなっている。
【００４７】
なお、本発明では、主走査方向ｍにおける各電極６の配線幅をＬとしたときに、各電極６の一方端からの距離が０Ｌ～０．２Ｌ及び０．８Ｌ～１Ｌである領域を主走査方向の端部、前記距離が０．２Ｌを超えて０．８Ｌ未満である領域を中央部という。
【００４８】
接続端部の形状を上記ように形成することで、搬送方向下流側に位置する電極６ａの接続端部１２には、上面部を含めて角部が存在しないので、搬送中の記録媒体が変形することなく、搬送が妨げられることもないので、記録媒体の搬送速度を高速化し、記録媒体の搬送性能を向上させることができる。また、サーマルヘッド１では、記録媒体の搬送ムラが無くなるため、記録媒体上の印画画質を劣化させずに階調印画などの品質を維持することが可能になる。
【００４９】
さらに、接続端部１２は、主走査方向ｍの中央部での発熱素子５から副走査方向ｓへの

伝熱量が、主走査方向ｍの端部での伝熱量よりも多くなるような形状を有することを特徴としている。

【００５０】

発熱素子５駆動時に、ジュール熱は発熱素子５の中央部分（ヒートスポット）５ａで、その周囲に比較してより多く発生し、このため、発熱素子のヒートスポットが最も高温になりやすく、そこから周囲に放射状に熱が伝導することで、印字ドットに対応する発熱領域全体が高温状態になる。共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂは熱伝導体として働くため、ヒートスポットと共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂとの距離が近い主走査方向ｍの中央部での発熱素子５から副走査方向ｓへの伝熱量を多くし、ヒートスポットと共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂとの距離が遠い主走査方向ｍの端部での発熱素子５から副走査方向ｓへの伝熱量を少なくすることで、発熱領域全体の温度分布を一様にすることができる。これにより、昇温および降温速度を速めるとともに発熱領域の温度分布を一様にすることができるので、印字速度を高速化し、印字ドットが明瞭になり印字品質が向上する。

【００５１】

詳細には、接続端部の副走査方向ｓに垂直な断面の断面積が、発熱素子５から副走査方向ｓに離れるに従って広くなり、発熱素子５からの距離に対する断面積の変化の割合が、中央部より端部のほうが小さくなるような形状としている。

【００５２】

発熱素子で発生したジュール熱が共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂを伝導する際に、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの副走査方向ｓの断面積が伝熱抵抗に影響を与え、断面積が広いほど伝熱抵抗は小さい。接続端部１２の副走査方向端部における発熱素子５からの距離に対する断面積の変化の割合（以下では「端部変化率」という）を、中央部における発熱素子５からの距離に対する断面積の変化の割合（以下では「中央部変化率」という）よりも小さくすることで、発熱領域全体の温度分布が一様となるように、発熱素子５から副走査方向ｓへの伝熱量を制御することができる。

【００５３】

また、接続端部１２は、平坦部分１２ａおよび傾斜部分１２ｂを有しており、図５（ａ）に示すように、主走査方向ｍおよび副走査方向ｓを含む平面方向の形状が、角部が円弧状の四角形状であり、図５（ｂ）に示すように、主走査方向ｍに垂直な断面の形状がテーパ形状である。このようにすることで、発熱素子５から副走査方向ｓへの伝熱量をより適した量に制御することができる。

【００５４】

また、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂと、発熱素子５とが接続する部分おける共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂと、発熱素子５との境界線が凸部と凹部とが多数配列された凹凸形状となっている。これにより、接続端部１２と発熱素子５との境界部分における伝熱抵抗を小さくすることができる。

【００５５】

さらに、本発明では、接続端部１２の平坦部分１２ａにおける算術平均表面粗さ(ＪＩＳ　Ｂ0601-1994およびＪＩＳ　Ｂ0633-2001の推奨値に準拠して計測、以下同じ。)Ｒａ１より、傾斜部分１２ｂにおける算術平均表面粗さＲａ２の方を大きくしている。

【００５６】

Ｒａ１の好適範囲は、１０Å～２００Åであり、Ｒａ２の好適範囲は、５０Å～４００Åである。また、Ｒａ１とＲａ２との比Ｒａ１：Ｒａ２は、たとえば、Ｒａ１：Ｒａ２＝２：３～１：１０とすることが好ましい。

【００５７】

ヘッド基板２は、後述する記録媒体Ｐ（図７参照）と直接接触するため、発熱素子５、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂ上に後述する保護膜２３（図６Ｃ参照）が設けられる。この保護膜２３を形成する領域において、接続端部１２および発熱素子５に囲まれた部分は凹部となるため、保護膜２３が剥がれ易い。上記のように、平坦部分１２ａに

おける算術平均表面粗さＲａ１より、傾斜部分１２ｂにおける算術平均表面粗さＲａ２の方を大きくすることで、傾斜部分１２ｂでの保護膜との密着性を向上させ、保護膜の剥がれを抑制することができる。

【００５８】

上記のような境界線形状および所望の表面粗さを得るために、下記のような製造工程でヘッド基板２を作製している。

【００５９】

図６Ａ、図６Ｂ、図６Ｃは、ヘッド基板２の製造工程を示す図である。

まず、前述のようにしてセラミック基板４を準備し、図６Ａ（ａ）に示すように、その上面に、抵抗薄膜２０および金属薄膜２１を順に積層した積層体を形成する。

【００６０】

抵抗薄膜２０および金属薄膜２１は、スパッタリングや真空蒸着などの薄膜形成技術を採用し、ＴａＳｉＯなどの電気抵抗材料とＡｌなどの金属材料とをセラミック基板２上面に順次、被着させることによって形成される。

【００６１】

なお、抵抗薄膜２０の厚さは、たとえば０．０１μｍ～０．２μｍに設定され、金属薄膜２１の厚さは、たとえば０．３μｍ～２．５μｍに設定される。

【００６２】

次に、フォトリソグラフィー技術を採用し、積層体の上面全域に感光性樹脂から成るフォトレジスト２２を被着・形成した後、図６Ａ（ｂ）に示すように、フォトレジスト２２を所定形状に加工する。

【００６３】

フォトレジスト２２を構成する感光性樹脂としては、たとえば露光・現像のプロセスにおいて、紫外光を照射した部位が変質して除去されるポジ型の感光性樹脂が使用される。このような特性を有する感光性樹脂の被着方法としては、液状の感光性樹脂をスピンコート法やロールコート法などによって金属薄膜２１上面に塗布して、乾燥させる方法が挙げられる。被着された感光性樹脂は、発熱素子５、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの形状に対応した所定パターンのフォトマスクを用いて、露光及び現像され、所定形状のフォトレジスト２２となる。

【００６４】

この露光プロセスにおいて、上述のフォトマスクを介して感光性樹脂に照射される紫外光は、発熱素子５、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの反転パターンを露光し、これを現像することで、フォトレジスト２２の形状が発熱素子５、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂのパターンに対応した形状となる。

【００６５】

図６Ｂ（ｃ）に示すように、従来周知のエッチング技術を採用し、フォトレジスト２２をエッチングマスクとして、フォトレジスト２２が存在しない部分の抵抗薄膜２０および金属薄膜２１を連続的に除去する。

【００６６】

このエッチングは、積層体を、抵抗薄膜２０および金属薄膜２１の双方をエッチング可能な強酸系のエッチング液に浸漬して、フォトレジスト２２が存在しない部分をエッチング液で浸食・除去することにより行われる。これによって抵抗薄膜２０および金属薄膜２１は、発熱素子５、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの外形に沿ってパターニングされることとなる。

【００６７】

そして次に、図６Ｂ（ｄ）に示すように、積層体上に残存するフォトレジスト２２を更に発熱素子５のパターンに露光・現像し、図６Ｃ（ｅ）に示すように、フォトレジスト２２を発光素子５のパターンに対応した所定形状のフォトレジスト２２ａにする。

【００６８】

この露光プロセスでは、発熱素子５のパターンに対応したフォトマスクが用いられ、こ

れに続くエッチングのプロセスでは、このフォトマスクを用いて得られたフォトレジスト２２ａのパターンをエッチングマスクとすることで、金属薄膜パターンの一部がエッチング除去される。

【００６９】

この工程でのエッチングマスクは、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂの接続端部１２となる部分が上記のような形状となるように形成される。

【００７０】

つまり、接続端部１２の発熱素子の主走査方向および副走査方向を含む平面方向の形状（平面視形状）が、角部が円弧状の四角形状になるように、エッチングマスクには、長辺部にその円弧形状と相似の形状を複数個有する１つのスリット孔が形成されている。

【００７１】

そして、上述の露光・現像により露出した金属薄膜パターンの表面に先のエッチング液とは異なる強酸系のエッチング液を接触させて、金属薄膜パターンの一部を除去することにより、発熱素子を形成しようとする部分の抵抗薄膜パターンが露出して複数個の発熱体素子５が形成されるとともに、この露出部の挟んだ両側で金属薄膜パターンが共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂとに分離される。ここで、テーパ形状を持たせるためには、この２回目の発熱素子のパターンに露光する工程において、フォトレジストの感光特性が上述の一回目の露光工程時と同レベルに維持されていることが重要であり、それは、フォトレジスト材の温度制御によって実現される。具体的には、レジストベーク（乾燥）の際の温度を８０～１３０℃に設定する必要がある。さらに、本工程における露光エネルギー、エッチング液の最適化により、テーパ形状の制御も可能となる。

【００７２】

また同時に、この工程でのエッチング液に塩酸・酢酸・フッ酸・硝酸・硫酸などの強酸性材料を用い、２種以上混合することによって、接続端部１２の平坦部分１２ａにおける算術平均表面粗さＲａ１より、傾斜部分１２ｂにおける算術平均表面粗さＲａ２の方を大きくするとともに、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂと、発熱素子５との境界線を凸部と凹部とが多数配列された凹凸形状に形成することができる。これは、フォトレジストの表面張力度合いが変わることによるものである。

【００７３】

さらに、ドライバーＩＣ８などを実装し、図６Ｃ（ｆ）に示すように、セラミック基板４全体を覆うように保護膜２３を形成する。保護膜２３は、窒化珪素（Si_3N_4）や炭化珪素（ＳｉＣ），サイアロン（Ｓｉ-Ａｌ-Ｏ-Ｎ）などの耐磨耗性および耐腐食性に優れた無機質材料から成り、発熱素子５、共通電極配線６ａおよび個別電極配線６ｂを大気中に含まれている水分などの接触による腐食や記録媒体の摺接による磨耗から良好に保護する作用を為す。

【００７４】

保護膜２３は、たとえばスパッタリング法などを採用し、セラミック基板４全体を覆うように、上記無機質材料を３μｍ～１０μｍの厚さで被着させることによって形成される。

【００７５】

以上のような工程にて得たヘッド基板２を、別途作製したＦＰＣ３と接合してサーマルヘッド１が得られる。

【００７６】

図７は、サーマルヘッド１を備えるサーマルプリンタ１００の構成を示す概略図である。

【００７７】

サーマルプリンタ１００は、記録媒体Ｐをサーマルヘッド１の発熱素子５上に搬送する搬送手段として、プラテンローラＲ１や搬送ローラＲ２などが設けられる。

【００７８】

プラテンローラＲ１は、ＳＵＳ等の金属から成る軸芯の外周にブタジエンゴム等を３ｍ

ｍ～１５ｍｍ程度の厚みに巻きつけた円柱状の部材であり、サーマルヘッド１の発熱素子５上方に回転可能に支持され、その回転で記録媒体Ｐを発熱素子５の並設方向と直交する方向に搬送する。

【００７９】

またプラテンローラＲ１は、その表面が記録媒体Ｐを挟んでヘッド基板２に接触しており、その接触領域で記録媒体Ｐを発熱素子５に押圧している。

【００８０】

一方、搬送ローラＲ２は、その外周部が金属やゴム等によって形成されており、サーマルヘッド１に対し記録媒体Ｐの搬送方向上流側と下流側に分かれて設けられ、これらの搬送ローラＲ２とプラテンローラＲ１とが搬送手段を構成し、記録媒体Ｐの走行を支持している。

【００８１】

そして、搬送と同時にサーマルヘッド駆動手段１０１によって、複数の発熱素子５をドライバーＩＣ８の駆動に伴い選択的にジュール発熱させ、これらの熱を記録媒体Ｐに伝達させることによって所定の印画が形成される。

【図面の簡単な説明】

【００８２】

【図１】本発明の実施の一形態に係るサーマルヘッド１の平面図である。

【図２】サーマルヘッド１のＸ－Ｘ断面図である。

【図３】ヘッド基板２の平面図である。

【図４】ヘッド基板２の発熱素子５部分を拡大した斜視図である。

【図５】接続端部１２の形状を示す図である。

【図６Ａ】ヘッド基板２の製造工程を示す図である。

【図６Ｂ】ヘッド基板２の製造工程を示す図である。

【図６Ｃ】ヘッド基板２の製造工程を示す図である。

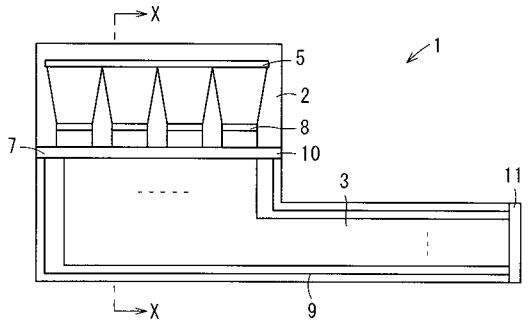
【図７】サーマルヘッド１を備えるサーマルプリンタ１００の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

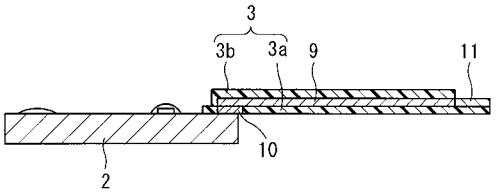
【００８３】

１　サーマルヘッド
２　ヘッド基板
３　ＦＰＣ
４　セラミック基板
５　発熱素子
６　回路導体
７　回路端子
８　ドライバーＩＣ
９　配線導体
１０　配線端子
１１　接続端子
１２　接続端部
１００　サーマルプリンタ
１０１　サーマルヘッド駆動手段

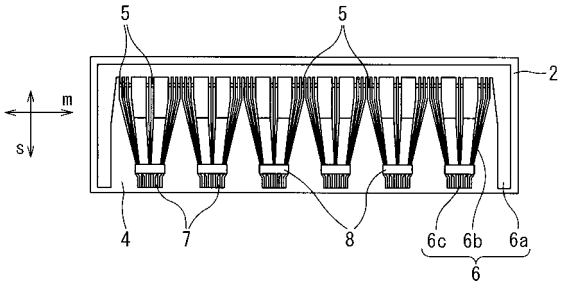
【図１】



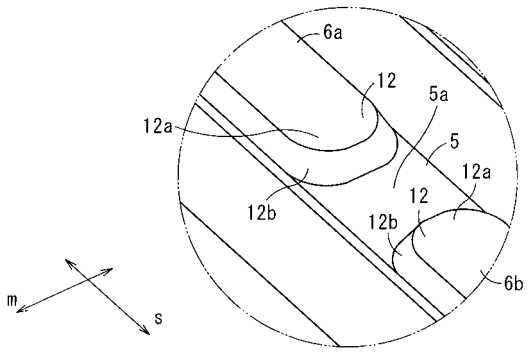
【図２】



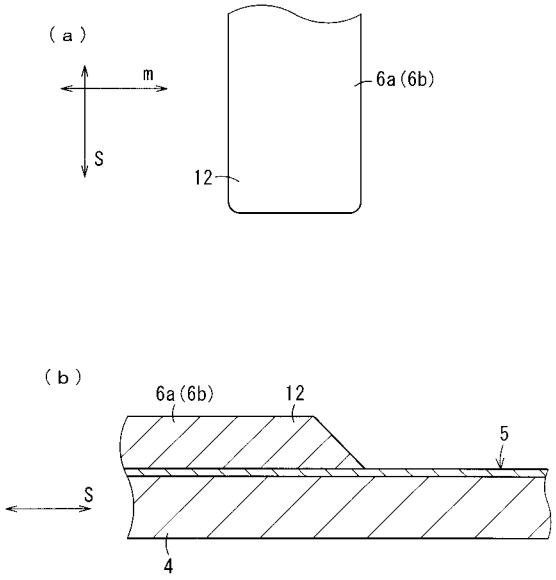
【図３】



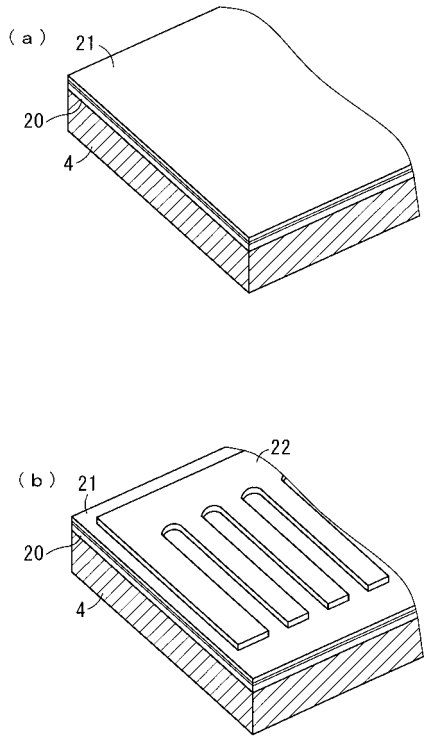
【図４】



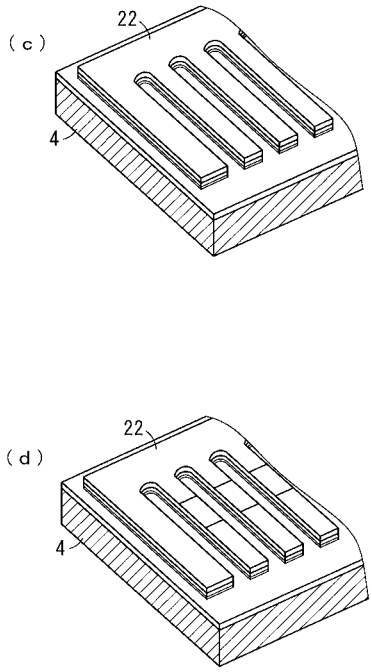
【図５】



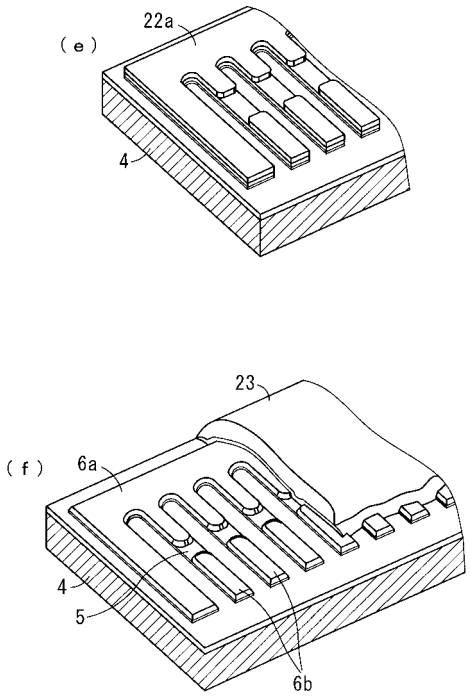
【図６Ａ】



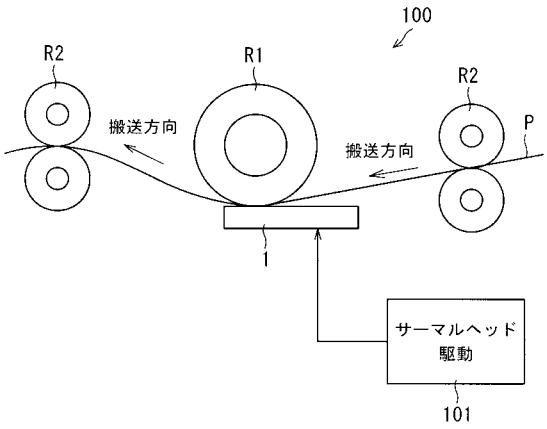
【図６Ｂ】


（ｃ）
22
4
（ｄ）
22
4

【図６Ｃ】


（ｅ）
22a
4
（ｆ）
23
6a
4
5
6b

【図７】


100
R2
R1
R2
搬送方向
搬送方向
P
1
サーマルヘッド
駆動
101