(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3809380号
(P3809380)
(45)発行日　平成18年8月16日(2006.8.16)　(24)登録日　平成18年5月26日(2006.5.26)

(51)Int.Cl.　F I
B41J 2/345 (2006.01)　B41J 3/20 113A
B41J 2/335 (2006.01)　B41J 3/20 111A
B41J 3/20 111H

請求項の数 8　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2002-17688(P2002-17688)
(22)出願日　平成14年1月25日(2002.1.25)
(65)公開番号　特開2002-307734(P2002-307734A)
(43)公開日　平成14年10月23日(2002.10.23)
審査請求日　平成14年9月17日(2002.9.17)
(31)優先権主張番号　01112303.6
(32)優先日　平成13年3月29日(2001.3.29)
(33)優先権主張国　中国(CN)

(73)特許権者　502030503
山東華▲菱▼電子有限公司
中華人民共和国山東省威▲海▼市高技▲術▼産業開發區火炬路１５９號２６４２０９
(74)代理人　100078282
弁理士　山本　秀策
(72)発明者　澤江　哲則
兵庫県宝塚市逆瀬川１丁目１４－８
(72)発明者　遠藤　孝文
大阪府大阪市平野区平野宮町１－７　２－７０６
(72)発明者　龍峰洲
中華人民共和国山東省威▲海▼市廟講路１號櫻４０２室

最終頁に続く

(54)【発明の名称】サーマルプリンターヘッド及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
絶縁基板と、
この絶縁基板上に設けられたグレーズ層と、
厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記グレーズ層上に設けられた共通電極および複数の個別電極と、
厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記共通電極および前記個別電極に対して平坦になるように前記グレーズ層上に設けられ、かつ、前記共通電極と前記個別電極とを電気的に繋げ、彎曲部を有するミアンダ形に構成されて該ミアンダ形に沿って多数のボイドを形成したボイド形状の複数の発熱部と、
を備えたサーマルプリンターヘッド。
【請求項２】
前記発熱部のミアンダ形は、前記個別電極の延長方向に対する両垂直方向において交互に彎曲部を形成して連続させた横型ミアンダ形である請求項１記載のサーマルプリンターヘッド。
【請求項３】
前記発熱部のミアンダ形は、前記個別電極の延長方向とその逆方向とにおいて交互に彎曲部を形成して連続させた縦型ミアンダ形である請求項１記載のサーマルプリンターヘッド。
【請求項４】

絶縁基板と、
この絶縁基板上に設けられたグレーズ層と、
厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記グレーズ層上に設けられた共通電極および複数の個別電極と、
厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記共通電極および前記個別電極に対して平坦になるように前記グレーズ層上に設けられ、かつ、前記共通電極と前記個別電極とを電気的に繋げ、多数のボイドを形成してメッシュ形状に構成された複数の発熱部と、
を備えるサーマルプリンターヘッド。
【請求項５】
前記有機金ペーストが、金バルサムにロジウムバルサムを混合し、樹脂酸ビスマスおよび樹脂酸鉛を添加して構成されており、金に対する前記ビスマスの配合比率が０．０２になっている、請求項１～４のいずれかに記載のサーマルプリンターヘッド。
【請求項６】
前記発熱部の膜厚は、０．０２μｍ～０．０５μｍの範囲内である請求項１～５のいずれかに記載のサーマルプリンターヘッド。
【請求項７】
前記発熱部を駆動するために印加される電圧が３．３Ｖである請求項１～６のいずれかに記載のサーマルプリンターヘッド。
【請求項８】
絶縁基板上にグレーズ層を形成する第１工程と、
前記グレーズ層上に有機金ペーストを塗布して焼成する第２工程と、
その焼成後に写真製版技術により、所定パターンの共通電極および複数の個別電極、並びに前記共通電極および前記各個別電極とを電気的に繋ぐ彎曲部を有するミアンダ形に沿って多数のボイドを形成したボイド形状の複数の発熱部を形成する第３工程と、
を包含するサーマルプリンターヘッドの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明はサーマルプリンターやファクシミリに搭載するサーマルプリンターヘッドまたは感熱記録装置（以下ＴＰＨとも呼ぶ。）に関する発明である。
【０００２】
【従来の技術】
周知のように抵抗体も導体であるし、導体にも抵抗がある。誤解（交錯）を起こさないよう次の説明では抵抗と導体の概念を区分する。抵抗体とは抵抗率が一般導体或いは本発明の実施例で述べている導体の抵抗率が１００倍以上の高い抵抗率の導体を指す。
【０００３】
図２０は、従来のＴＰＨの発熱抵抗周辺部品の透視図である。図中、１はセラミック等の材料から構成された絶縁基板、２はガラス材料から構成されたグレーズ層である。ＴＰＨはよい保温性能を要求するため、絶縁基板１の上方は極力平らで滑らかであることが好ましい。３は導電材料から構成された共通電極、４は同じく導電材料から構成された個別電極、５は発熱抵抗である。通常、最上部に発熱抵抗５を保護するための保護膜（図示せず）がある。
【０００４】
図２１は、ＴＰＨを駆動する発熱抵抗５用駆動回路の１単位の回路図である。まず、必要なデーターをシフトレジスタとラッチに入力し、ＳＴＲＢ信号で所定時間通電する。図２０に示す共通電極３に記録電源（ＶＨ）を印加し、入力されたデーターに基づき半導体が開閉し、個別電極４に発熱抵抗５を介して電流が流れる。発熱抵抗５に電流が流れると、発熱抵抗５は熱が生じ、この熱が発熱抵抗５の上部とそれに接している感熱紙（図示せず）に伝達し、感熱紙に文字とイメージ情報を記録する。
【０００５】

上記従来のＴＰＨ中、発熱抵抗が基板表面から突起したり陥没したりすることがある。突起の場合は発熱体表面摩擦係数を大きくするので紙詰まり現象が起こり易い。また、陥没の場合はプラテンの圧力を大きくするので印刷画質が下がり印刷不安定の問題が起こる。

【０００６】

発熱抵抗の周辺部分を形成する製造方法には、厚膜材料で構成する方法と薄膜材料で構成する方法の２種類がある。厚膜材料で構成する製造方法を厚膜方式と呼び、印刷と焼成の繰り返しによりパターンを形成する。共通電極３や個別電極４のような導体は通常有機金ペースト（ＭＯ－Ａｕ、以降ＭＯＤ材料とも呼ぶ）材料を使用し、細線型のパターンについては写真製版技術が利用できる。発熱抵抗を形成する場合は、酸化ルテニウム（RuO_2）等の厚膜抵抗材料を使用する。他方、薄膜材料で構成する製造方法を薄膜方式と呼び、半導体製造に用いられる写真製版技術、真空蒸発とスパッタ技術で導体や発熱抵抗を形成する。

【０００７】

図２２（ａ）および（ｂ）は、それぞれ、厚膜方式で形成した発熱抵抗５及び周辺部分の断面図および平面図である。

【０００８】

図２３（ａ）および（ｂ）は、それぞれ、薄膜方式で形成した発熱抵抗５及び周辺部分の断面図であり、図２３（ｃ）はその平面図である。

【０００９】

図２４は、薄膜方式で形成した発熱抵抗５及び周辺部分の透視図である。

【００１０】

また、発熱抵抗５の形状は、図２５に示すようなミアンダ形がある。図２５で導体はＮｉＣｒ－Ａｕ、発熱抵抗５はTa_2Nで構成されている。この場合、Ta_2Nの抵抗はその他の薄膜材料で構成する抵抗より小さいのでミアンダ形にして高抵抗化を図っている。

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

従来のＴＰＨの構造は上記説明の通り製造時、共通電極と個別電極のパターンを形成する工程と発熱抵抗を形成する工程に分かれ、且つそれぞれの製造工程は独立、分離されている。特に発熱抵抗を形成する工程は過程が複雑で、又製造された発熱抵抗値のバラツキが大きいので抵抗値について測定を行う必要があり、更にパルストリミング方式で発熱抵抗の抵抗値に対し修正を行い、修正時は必ず専用設備を利用することよりコストがアップし、生産周期が長くなる。尚、この方法で形成される発熱部の抵抗は耐電力が低くなり、外部のノイズの影響で紙送りの不安定等や電源変動による発熱部の抵抗値の変化や抵抗破損が発生しやすい。

【００１２】

本発明は上記問題点を解決するために提出したもので、コストを下げ、生産効率と印刷性能を高めたもの及びそれの製造方法とこのようなプリンター・ヘッドを駆動するのに適する駆動方法を提供できることをその目的とする。

【００１３】

本発明のもう一つの目的として有機金ペーストの製造方法を提供し、このような有機金ペーストは本発明のサーマルプリンターヘッドの製造に適する。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

本発明のサーマルプリンターヘッドは、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられたグレーズ層と、厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記グレーズ層上に設けられた共通電極および複数の個別電極と、厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記共通電極および前記個別電極に対して平坦になるように前記グレーズ層上に設けられ、かつ、前記共通電極と前記個別電極とを電気的に繋げ、彎曲部を有するミアンダ形に構成されて該ミアンダ形に沿って多数のボイドを形成したボイド形状の複数の発熱部と、を備えている。

【００１５】
前記発熱部は、前記個別電極の延長方向に対する両垂直方向において交互に彎曲部を形成して連続させた横型ミアンダ形であることが好ましい。
【００１６】
前記発熱部は、前記個別電極の延長方向とその逆方向とにおいて交互に彎曲部を形成して連続させた縦型ミアンダ形であることが好ましい。
【００１８】
本発明のサーマルプリンターヘッドは、絶縁基板と、この絶縁基板上に設けられたグレーズ層と、厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記グレーズ層上に設けられた共通電極および複数の個別電極と、厚膜の有機金ペースト材料により構成され、前記共通電極および前記個別電極に対して平坦になるように前記グレーズ層上に設けられ、かつ、前記共通電極と前記個別電極とを電気的に繋げ、多数のボイドを形成してメッシュ形状に構成された複数の発熱部とを備える。
【００１９】
前記有機金ペーストが、金バルサムにロジウムバルサムを混合し、樹脂酸ビスマスおよび樹脂酸鉛を添加して構成されており、金に対する前記ビスマスの配合比率が０．０２になっていることが好ましい。
【００２０】
前記発熱部の膜厚は、０．０２μｍ～０．０５μｍの範囲内であることが好ましい。
【００２１】
前記発熱部を駆動するために印加される電圧が３．３Ｖであることが好ましい。
【００２２】
本発明のサーマルプリンターヘッドの製造方法は、絶縁基板上にグレーズ層を形成する第１工程と、前記グレーズ層上に有機金ペーストを塗布して焼成する第２工程と、その焼成後に写真製版技術により、所定パターンの共通電極および複数の個別電極、並びに前記共通電極および前記各個別電極とを電気的に繋ぐ彎曲部を有するミアンダ形に沿って多数のボイドを形成したボイド形状の複数の発熱部を形成する第３工程と、を包含する。
【００３５】
【発明の実施の形態】
＜実施の形態１＞
ＭＯ－Ａｕ（以降ＭＯＤとも呼ぶ。）材料は通常のガラスペーストと混合して形成された厚膜導体材料とは異なり、金の高分子結合技術を利用するため、薄い膜を形成するのに効果が良い。技術的には０．１μ㎜～０．５μ㎜を要求する。本発明ではＭＯＤペーストを発熱抵抗の相当部分に使用する。図１において、先ず絶縁基板１にグレーズ層２を形成したものにＭＯＤペーストをスクリーン印刷機で基板全面に塗布する。焼成後に得た鍍金基板を写真製版技術で所望のパターンを形成する。共通電極３１、個別電極４１及び発熱部５１を製作する。図２に発熱部５１の詳細を示す。発熱部５１はミアンダ形で構成されている。その構造（外観形状）は図２５で示したミアンダ形発熱抵抗と同様な構成である。異なることは本発明は厚膜方式を使用していること、ＭＯＤ材料を使用していること、専用の発熱抵抗材料を使用していないことである。本発明では発熱部が彎曲のミアンダ形構造になっているが、それは発熱部が導体材料で構成され、抵抗率が低いので何十Ω～何百Ωの発熱体抵抗を形成するためには、発熱導体の長さとその幅の比（Ｌ／Ｗ比）を増大させることである。
【００３６】
本発明の一実施例では、導体のシート抵抗値は３５ｍΩ（膜厚０・１μｍで換算）であった。そこでミアンダ形を何重にも形成した発熱部５１の抵抗値は５０～１５０Ωである。抵抗値は導体の断面膜厚により大きく変化するが、５０Ωの場合、膜厚は０．１２μｍである。これを特徴として形成されたＴＰＨは発熱体部、ＣＯＭ線（共通電極）、ＬＥＡＤ線（個別電極）が一気に成形される。次に、厚膜絶縁材料で保護膜層６、発熱体周辺部分を形成する。

【００３７】
次に動作について説明する。発熱抵抗を駆動する印加電圧（ＶＨ）はファクシミリでは２４Ｖ、プリンターでは２４Ｖ、１２Ｖ、５Ｖである。最近はＭＰＵ等の半導体ＩＣや携帯電話の回路では３．３Ｖの低電圧駆動が可能である。一方、記録スピードや感熱紙の性能により、発熱抵抗に要求される熱量が約０．２ｍｊ（Ｅ０）、この場合の駆動回路及びパターンでの損失は０．５Ｖであった。３．３Ｖ駆動時は発熱部に印加される電圧は２．８Ｖ、通電時間（Ｔ）が２ｍｓの時、$E_0 = P_0 \cdot T$により必要な電力は（P_0）は０．１Ｗである。この時、例えば発熱部抵抗が５０Ωの場合、$P_0 = V \cdot I$により発熱部に流れている電流（Ｉ）は３５ｍＡであるから、この値は通常のＴＰＨの発熱体を駆動させる駆動ＩＣ（ドライバー）の電流としては適当である。

【００３８】
次にミアンダ形について詳しく説明する。通常、抵抗の抵抗値（Ｒ）は次式で表される。

【００３９】
Ｒ＝ｐ・Ｌ／（Ｗ・ｔ）
ここでｐは抵抗率、Ｌは抵抗の長さ、Ｗは抵抗の広さ、ｔは抵抗の厚みである。

【００４０】
純金の理論的抵抗率は２．３５×10^{-8}（Ω．ｍ）である。図１の発明のように、ＭＯＤペーストで構成されたパターンの抵抗率は約３．５×10^{-8}であった。この値は純金の約１．５倍である。本発明中ではＭＯＤペーストの金の純度が非常に高い。本来は純金の抵抗率に近いが、膜厚が０．１２μｍの時、それとアンダーグレーズ層とが反応することにより抵抗率が高くなると考えられる。ミアンダ形に設計する理由は、Ｌを最大限まで延長し、Ｗを最大限に縮小するためである。本実施例ではＬとＷの比率（Ｌ／Ｗ）は約１５０である。

【００４１】
パターン幅Ｗは約１０μｍ、またＴＰＨ上の発熱体相当部の主操作方向サイズは０．０９５ｍｍ、副操作方向サイズは約０．２６ｍｍである。本実施例で各素子は８ｄｏｔ／ｍｍのピッチで独立して連続的に主操作方向に形成されている。

【００４２】
（１）図３は発熱体相当部５１（以降発熱部５１と呼ぶ）と従来の抵抗耐電力の相違を比較した図である。発熱体の耐電力は抵抗の大幅な変化時の電力値によって決まる。通常、発熱抵抗の耐電力は抵抗値の変化によって変化する。厚膜抵抗材料を使用した場合、ペーストに含まれているガラス成分が軟化することにより抵抗が変化する。エネルギーの印加により抵抗温度がガラス成分軟化温度６３０℃を超える場合、発熱抵抗体は破壊される。本発明の発熱部はＭＯＤ材料を使用しており若干の金材料以外の不純物を添加しているが溶断温度は純金同様１０００℃程度なので、エネルギーを印加する場合発熱体温度が１０００℃を超えないようにすれば良い。従来の厚膜発熱抵抗体の耐電力は０．９ｍｊであるが、本発明の耐電力は２．２ｍｊであった。ここで本発明のＴＰＨ発熱抵抗体の耐電力の性能が驚異的であることが分かる。

【００４３】
（２）図２２と図２３は従来の厚膜方式と薄膜方式の発熱抵抗体を比較したものである。本発明で発熱部の厚みは０．１μｍ、発熱部は突起や陥没がない平坦形である（以前の厚膜方式と薄膜方式の発熱抵抗に比べ）。印字時、発熱部５１は平たくて滑らかな表面になっているので摩擦係数が安定している。従ってプラテンが感熱紙を押し当てた場合圧力が安定している。抵抗が突起している場合、摩擦係数が大きくなり紙詰まり現象が起こり易い。抵抗が陥没する場合、プラテンの圧力を大きくするため、印字画質の悪化や発熱部Ｚ側（厚み方向）の不安定等の問題が起こる。本発明は上記問題をすべて解消し、印刷性能を大幅に高めた。

【００４４】
＜実施の形態２＞
次に図４及び図５において本発明のＴＰＨの製造方法と従来のＴＰＨの製造方法との相違

について説明する。

【００４５】

図４は本発明の製造方法の一実施例である。先ず絶縁基板上にＭＯＤペーストを塗布し焼成する。次にレジストを塗布し、専用レチクルで露光する。この方式で得た図２で示した発熱部５１と従来のパターンとは大きく異なる。発熱部５１は本発明の実施例ではミアンダ形を採用している。露光してから現像、エッチングを行い、次に保護膜印刷（Ｏ／Ｇ印刷）と保護膜焼成（Ｏ／Ｇ焼成）を行う。図５に示す従来のＴＰＨの製造方法と比べると前記のレクチルの違い以外に抵抗印刷、焼成工程や中間抵抗値測定（Ｒ１測定）工程がなく、又パルストリミング方式で抵抗値を下げる工程もない。

【００４６】

従来の厚膜材料を利用し、発熱抵抗材料で発熱抵抗を形成後保護膜材料で保護膜６（Ｏ／Ｇ）を形成する時、抵抗材料と保護膜材料との間で相互反応が発生するので、保護膜印刷の前に抵抗値測定（Ｒ１測定）を行う必要があった。しかし本発明の実施例での発熱部５１は金が主体なので相互反応は発生しないため抵抗値の変化は無い。従って中間段階での抵抗値測定（Ｒ１測定）は不要である。Ａｕ印刷、焼成工程で形成された発熱部５１の各部分抵抗値は既に決まっているため、以降の工程では抵抗値の変化は発生しない。また厚膜専用の抵抗材料を使用していないのでパルストリミング方式での抵抗調整は不要である。逆にRuO_2材料を使用していないので抵抗に対しパルストリミング方式での調整はできない。

【００４７】

＜実施の形態３＞

ＭＯＤ材料は金属有機物の一種で、金属原子が酸素、硫黄などの原子および一つ以上の炭素原子と結合している。また硫化バルサム法、メルカプチド法、樹脂酸塩法などのいずれかの一種或いはそれらとの結合で製造されている。硫化バルサム法は耐熱性が高いので最近ＴＰＨ等パターンの材料の製造に頻繁に応用されている。

【００４８】

本発明ではこのような導体材料を使用して発熱部５１を形成した場合の抵抗値に関して研究をした。ＴＰＨは抵抗の発熱を利用して記録するため温度係数（ＴＣＲ）は非常に重要なパラメーターとなる。金属材料や半導体材料などに適用される抵抗値（Ｒ）の温度変化との関係式は下記の通りである。

$R = R_0 \cdot EXP(E/kT)$　　半導体状態

$R = R_0 \cdot T \cdot EXP(E/kT)$　　導体状態

R_0：初期の抵抗値　　Ｔ：温度　　ｋ：ボルツマン定数　　Ｅ：活性化エネルギー

ＴＰＨの発熱抵抗体に関して厚膜抵抗材料の使用に限らず、通常の抵抗材料のＴＣＲは±１０００程度であり、高抵抗材料は負の温度特性、低抵抗材料は正の温度特性を呈する傾向がある。また金を含めて金以外の金属のＴＣＲは約＋３０００～３５００である。本発明の抵抗部（発熱部５１）はミアンダ形にして抵抗が比較的低く（最小値は５０Ω）、金属導体であり、正の温度特性を呈する。

【００４９】

それ（正の温度特性）を利用してＴＰＨの抵抗発熱部材料として高温の場合に起こる熱暴走の不良を防ぐことができる。本発明のＴＣＲは約＋２０００～２５００であったが、さらにＴＣＲを高めることについても研究をした。

【００５０】

ＴＰＨの温度の検知には負の温度係数または正の温度係数の感熱抵抗を使用するが、感温部をＴＰＨに内蔵させることが出来れば従来のディスクリートの感温抵抗は不要である。本発明での正の温度抵抗部品（ＰＣＴとも呼ぶ）が使用できる。

【００５１】

図６は、本発明のＭＯＤ材料の製造方法について説明する。図６でラベンダー油に硫黄を加え加熱凝縮させ、硫化バルサムを精製する。一方で王水に金を溶融させた塩化金酸溶液

を精製し攪拌し金バルサムを得る。金バルサムやロジウム樹脂酸、樹脂酸ビスマス、樹脂酸鉛と混合し、印刷溶剤を適量添加して金属有機ペースト（ＭＯＤ）を得る。

【００５２】

図６の（　）はそれぞれの個別添加材料の概略配合量を示す。この中で樹脂酸ビスマスの添加量を調整する事により、ＭＯＤ材料の温度係数が大きく変化する。樹脂酸ビスマスは通常密着性を高めるために使用するが、他の樹脂系材料とは異なり入手が容易である。本発明の一実施例ではＡｕ：Ｂｉ＝１：０．０２の配合量比率で混合し、図７に示す（ＭＭ表記部分　以降ＭＭと呼ぶ）ように大きな抵抗値の変化量を得る。本実施例でのＴＣＲは約＋２８００であった。これは通常の厚膜低抵抗素子の約２～３倍であって正温度抵抗（本実施例中のＭＭ部分）特性がある。単純に不純物を添加して得た非純金性のＴＣＲは純金より小さいが、本実施例では発熱部５１とＭＭ素子の膜厚を最大限に薄くし、グレーズ層２とガラス材料との熱応力やＭＯＤ材料とガラス材料の熱膨張係数の相違が大きくＭＯＤ導体とグレーズ層が分離状態になり純金のＴＣＲ値に近いものと理解しても良い。

【００５３】

図８は同一工程にてＴＰＨの発熱部５１近辺に加えた温度検知素子である。幾重にも曲げた後１ＫΩの高抵抗となり、温度制御回路の要求に満足した。

【００５４】

＜実施形態４＞

図９は基板温度検知回路を示す図である。ＭＭ素子端子を感温素子としてＴＰＨの熱制御を行う。感温素子のミアンダ形により抵抗値を１ＫΩとした。感温素子は環境温度により抵抗値が変化する。その抵抗値変化（増加）によって発生した電位変化を比較器に入力し、デジタル・アナログ変換後ゲートアレイ回路とＣＰＵに入力する。結果、ＴＰＨの通電パルスを変化させＴＰＨの発熱を制御することができる。

【００５５】

＜実施の形態５＞

図１０は本発明のドライバー回路出力部分の等価回路である。ラッチに保存されたデーターはＳＴＢ信号で通電時間内で回路のＰチャンネルとＮチャンネルのＭＯＳが作動する。出力をＯＮとする場合は初段トランジスターの電位が次段トランジスターのベース電流を発生し、電流が発熱部に流れ、発熱抵抗の抵抗値が５０～１５０Ωなので発熱部に安定した電流を提供するためにはベース電流で制御すれば良い。図１１はベース電流と出力電流との関係図である。出力電流が８０ｍＡの場合、ベース電流は９０μＡ；出力電流が４０ｍＡの場合、ベース電流は７０μＡ、発熱体部の抵抗が低いので正の温度係数を呈する。そのため、他のＴＰＨと異なりベース電流は飽和領域で作動しない。適当な高いベース制限抵抗を設定すれば、出力電流を制御できる。即ち本発明を通じて発熱部５１の抵抗の変化による出力電流の変化を減少できる。図１２は次段トランジスターのベース電流の一部を分流させることにより出力電流を制御する方法である。同時にＩＣ温度補償が実現できる。即ち次段トランジスターのベース電位はベース電流に流れる電流により決まり、ベース電流の分流回路を設計する。この場合分流されたベース電流回路のダイオードは温度を上昇させ、電位を低下させる。この原理によって動作している。こうすることにより使用環境の温度変化やドライバーＩＣの発熱、発熱部５１の発熱による印字画質の劣化を減少し、ＴＰＨの印字性能を高める。また、発熱部５１と感温素子が組み込んでいるため、発熱部５１にも比較的大きいＴＣＲがあり、この場合に本発明の一実施例に示す本駆動回路を利用して出力電流を制御できる。

【００５６】

＜実施の形態６＞

次に発熱部の構造を説明する。図２で示した横型ミアンダ形発熱部５１と図１３で示した縦型ミアンダ形発熱部５２とは同様な効果がある。図１４は縦型ミアンダ形の場合の発熱ドットや形成された印刷ドットの形状を示す。図１５は横型ミアンダ形の場合の発熱部に形成された印刷ドットの形状を示す。両者は大きな相違はないが、縦型ミアンダ形の場合、主操作方向の発熱ドット（印刷ドット）と隣接ドットとの隙間が比較的大きい。

【００５７】
＜実施の形態７＞
次に発熱部のその他構造例を説明する。図１６に示したように、これはメッシュ形状やボイド（空孔）形の発熱部５４であり、もし抵抗値の高抵抗化を無視すれば発熱部としての効果もある。逆に高抵抗化を考慮する場合、図１９に示したようにミアンダ形の発熱部にボイド形を形成した発熱部５３を適用してもよい。図１７はメッシュ形状やボイド形の構造の場合、発熱ドット即ち印刷ドットの形状を示しており、この場合の形状は通常の薄膜方式で形成された発熱抵抗のドットの形状と基本的に同様である。
【００５８】
＜実施の形態８＞
図１８はＭＯＤ材料から形成された発熱部の膜厚と抵抗値との関係を示す。
【００５９】
下限の膜厚は隣接抵抗値との比較で判定する。膜厚均質性は光学顕微鏡や電子顕微鏡を利用して目視で判定した。
【００６０】
本発明の発熱部の膜厚下限（極限）は０．０２μｍに近いことから実用化にあたっては発熱部の膜厚を０．０５μｍで設定した発熱部はさらに高抵抗化が実現され、本実施例では図１８に示すように８００Ωとなり、電圧がＴＰＨの駆動電圧の上限（２４Ｖ）になっても駆動可能である。
【００６１】
本発明の発熱部に使用した導体材料はＭＯＤを例として説明したが、本発明のＭＯＤ材料に少量RuO_2等非導体成分を添加しても良く、その他導体材料を採用しても良い。
【００６３】
【発明の効果】
上記説明通り、本発明のＴＰＨの発熱部はＭＯＤ材料で構成され、ミアンダ形に作成している。また電極製造と同一工程で一気に製造できるため、以下の効果がある。
【００６４】
１）以前のRuO_2等抵抗材料が不要であり、抵抗値が正確で、パラメーターのバラツキが小さいので抵抗値の測定とパルストリミングを行う必要が無い。
【００６５】
２）発熱部に突起と陥没がないのでスムーズな紙送りができ、耐電力が高い；正の温度係数を呈するので発熱部の熱暴走による不良を減少できる。
【００６６】
３）同一工程で形成された導体パターンや発熱部の製造方法をするためプロセスがシンプルであるため、生産コストが下がり、時間を縮小できる。
【００６７】
４）ＴＣＲを制御できるＭＯＤペーストを使用するので、発熱部の最適なＴＣＲパラメータを得られることによりプリンターヘッドの性能を高めることができる。
【００６８】
５）比較的大きいＴＣＲを利用する場合、正温度抵抗素子を製作したので、単独（従来のディスクリート）の感温素子は不要であり、一気に発熱部と感温素子が形成でき；ＭＭ素子を感温素子として温度検知回路を構成できる。
【００６９】
６）ＴＰＨを駆動する時、発熱部の温度係数（ＴＣＲ）に合致した駆動回路を使用するので、印刷性能を高めることができる。
【００７０】
７）ミアンダ形の発熱部を縦型に設計するので温度分布を高めることができる。
【００７１】
８）メッシュ状発熱部は温度分布を均一させ、同時に生産歩留まりを高めることができる。

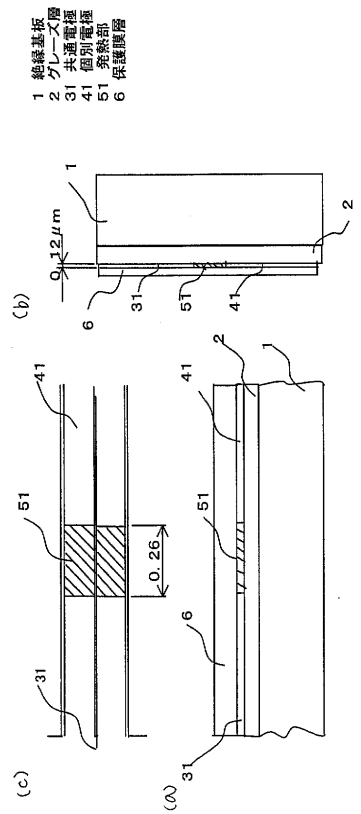
【００７２】
９）ミアンダ形で低電圧駆動ができるがさらにＭＯＤ膜厚を極限まで薄くすることより高抵抗値が得られるので２４Ｖの電圧であっても駆動できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】（ａ）、（ｂ）、（ｃ）は、それぞれ、本発明の実施の形態１によるサーマルプリンターヘッド発熱部周辺構造の正視図、側面図、俯瞰図である。
【図２】本発明の実施の形態１によるサーマルプリンターヘッド発熱部の詳細拡大図である。
【図３】本発明の実施の形態１によるサーマルプリンターヘッド発熱部の耐電力を説明する図である。
【図４】本発明の実施の形態２によるサーマルプリンターヘッド発熱部周辺部分の製造方法の説明図である。
【図５】従来のサーマルプリンターヘッド発熱抵抗体周辺部分の製造方法の説明図である。
【図６】本発明の実施の形態３によるＭＯＤ材料の製造方法の説明図である。
【図７】本発明の実施の形態３によるＭＭ素子の抵抗値変化量の説明図である。
【図８】本発明の実施の形態３によるＭＭ素子をサーマルプリンターヘッド近辺に図形化した図である。
【図９】本発明の実施の形態４によるＭＭ感温素子を使用して環境温度変化に対し検知を行う回路図である。
【図１０】本発明の実施の形態５によるサーマルプリンターヘッドの発熱部及びＭＭ素子を駆動する駆動回路で出力制御を行う説明図である。
【図１１】本発明の実施の形態５によるサーマルプリンターヘッドの発熱部及びＭＭ素子を駆動する駆動回路に対し出力制御を行う場合のベース電流とエミッタ電流との関係を説明する図である。
【図１２】本発明の実施の形態５によるサーマルプリンターヘッドの発熱部及びＭＭ素子を駆動する駆動回路に対し出力制御をする他の一実施例の説明図である。
【図１３】本発明の実施の形態６によるサーマルプリンターヘッドの発熱部の拡大図である。
【図１４】本発明の実施の形態６によるサーマルプリンターヘッドの発熱部で形成した印刷ドット形状を表した図である。
【図１５】本発明の実施の形態１によるサーマルプリンターヘッドの発熱部で形成した印刷ドット形状を表した図である。
【図１６】本発明の実施の形態７によるサーマルプリンターヘッドの発熱部の拡大図である。
【図１７】本発明の実施の形態７によるサーマルプリンターヘッドの発熱部で形成した印刷ドットの形状図である。
【図１８】本発明の実施の形態８によるサーマルプリンターヘッドの発熱部の膜厚と抵抗値との関係図である。
【図１９】本発明の実施の形態７における他の一実施例によるサーマルプリンターヘッドの発熱部の拡大図である。
【図２０】従来のサーマルプリンターヘッドの発熱抵抗体周辺部分の透視図である。
【図２１】通常のサーマルプリンターヘッド駆動方法の説明図である。
【図２２】（ａ）は、通常の厚膜サーマルプリンターヘッドの発熱抵抗体周辺部分の正視図、（ｂ）は、その俯瞰図である。
【図２３】（ａ）および（ｂ）は、それぞれ、従来の薄膜方式サーマルプリンターヘッド発熱抵抗体周辺部分の正視図、（ｃ）はその俯瞰図である。
【図２４】通常の薄膜方式サーマルプリンターヘッド発熱抵抗体周辺部分の透視図である。
【図２５】（ａ）および（ｂ）は、それぞれ、薄膜方式のサーマルプリンターヘッド発熱

抵抗体にミアンダ形を用いた例の断面図および発熱部の平面図である。

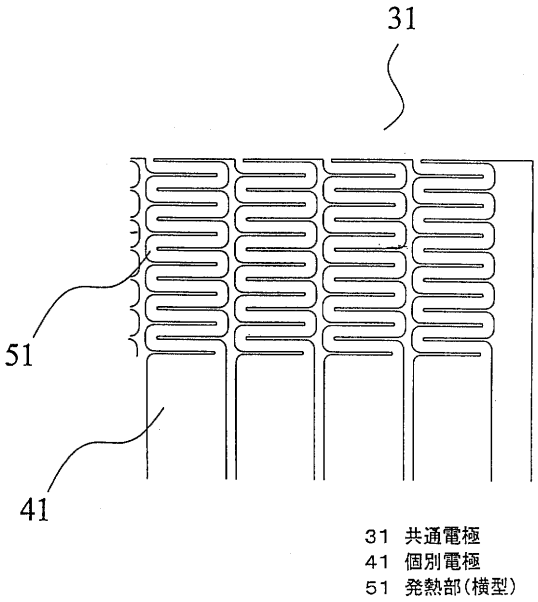
【符号の説明】

１　絶縁基板
２　グレーズ層
６　保護層
３１　共通電極
４１　個別電極
５１、５２、５３、５４　発熱部

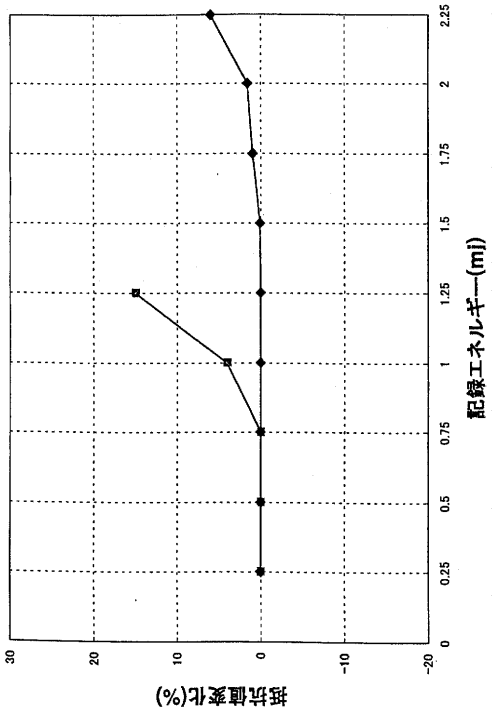
【図１】



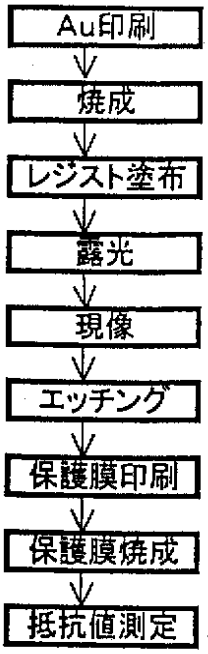
【図２】



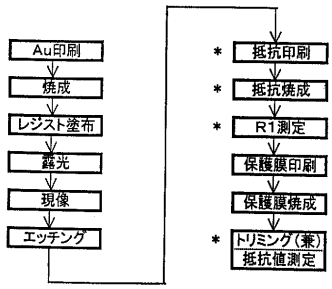
【図３】



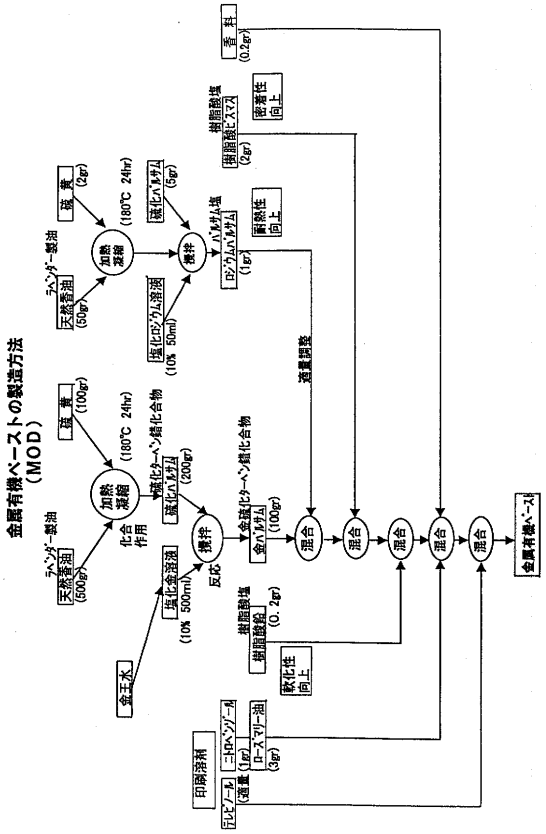
【図４】



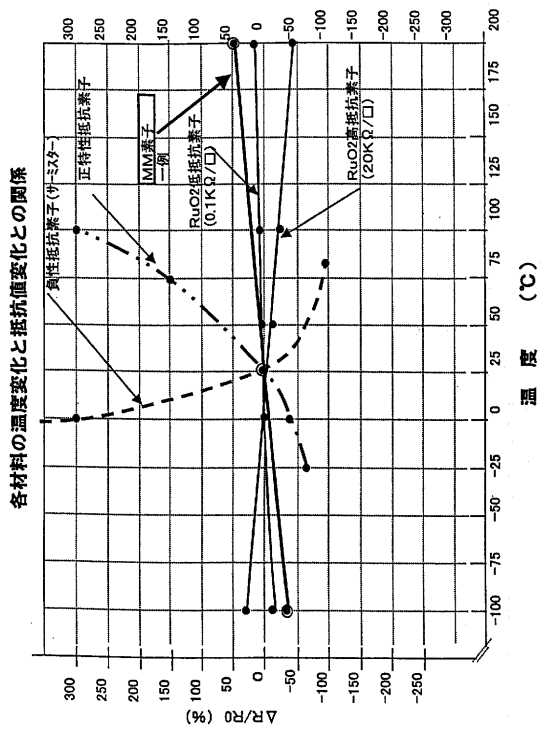
【図５】



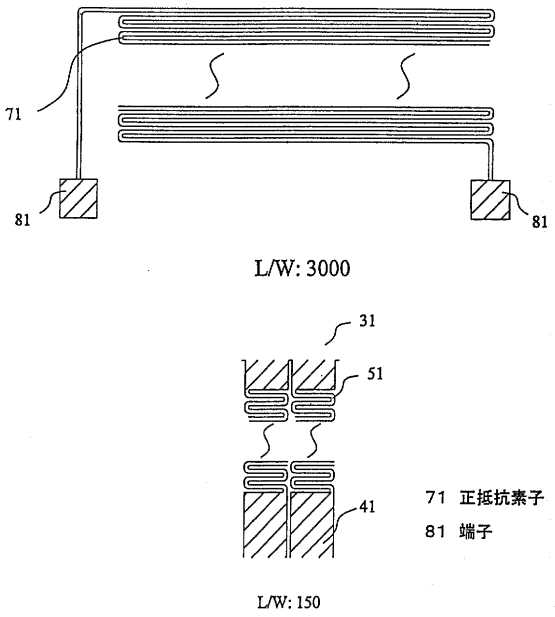
【図６】


金属有機ペーストの製造方法
(MOD)
蒸留
(2gr)
(180℃ 24hr)
塩化ルテニウム
(5gr)
ラベンダー製油
天然香油
(50gr)
加熱溶解
ルテニウム塩
ロジウムルテニウム
(1gr)
塩化ロジウム溶液
(10% 50ml)
樹脂酸塩
樹脂酸ビスマス
(2gr)
香料
(0.2gr)
密着性向上
耐熱性向上
蒸留
(100gr)
(180℃ 24hr)
塩化ビスマス
(200gr)
ラベンダー製油
天然香油
(50gr)
加熱溶解
化合作用
撹拌
反応
金ルテニウム
(100gr)
塩化金溶液
(10% 500ml)
金王水
樹脂酸塩
樹脂酸鉛
(0.2gr)
乾化性向上
印刷溶剤
テルピオール
(適量)
ニトロベンゾール
(1gr)
ロースリノール油
(3gr)
混合
混合
混合
混合
混合
金属有機ペースト
混合
混合
混合
混合
混合

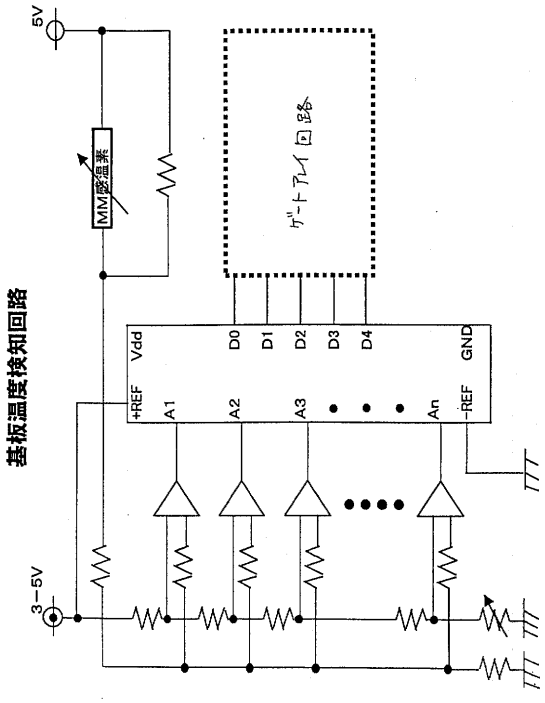
【図７】


各材料の温度変化と抵抗値変化との関係
負性抵抗素子(サーミスター)
正特性抵抗素子
MM素子一例
RuO2抵抗素子(0.1KΩ/□)
RuO2高抵抗素子(20KΩ/□)
温度 (℃)
ΔR/R0 (%)

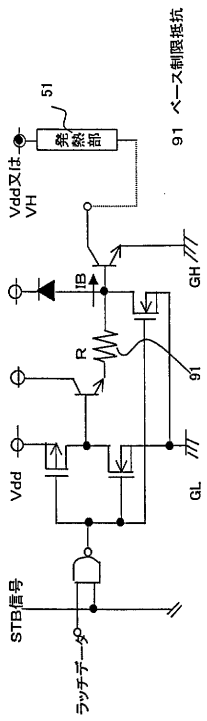
【図８】


71
81
81
L/W: 3000
31
51
41
71 正抵抗素子
81 端子
L/W: 150

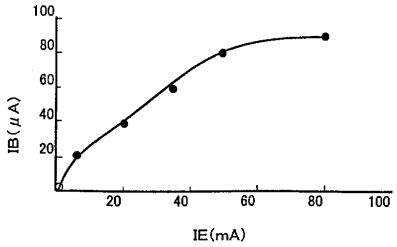
【図９】


基板温度検知回路
5V
3−5V
MM感温素
ゲートアレイ回路
Vdd
+REF
A1
A2
A3
An
−REF
D0
D1
D2
D3
D4
GND

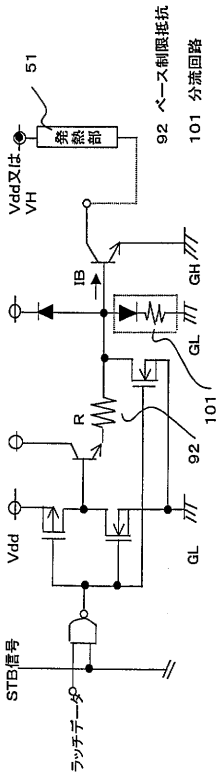
【図１０】


51
発熱部
91 ベース制限抵抗
Vdd又は VH
IB
GH
R
91
Vdd
GL
STB信号
ラッチデータ

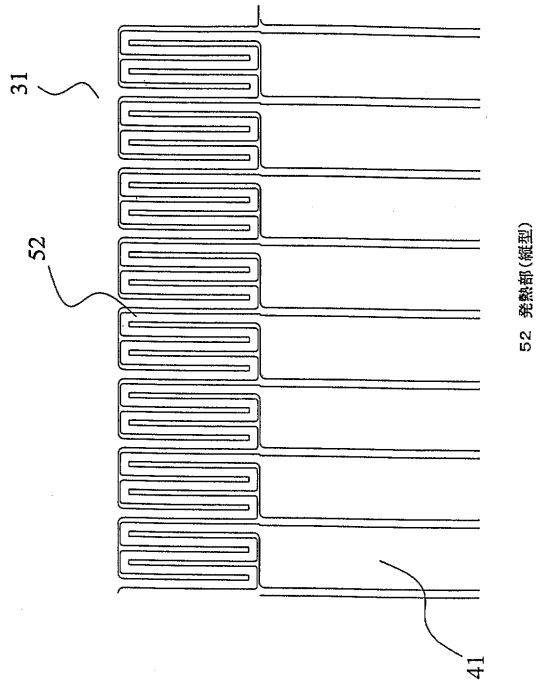
【図１１】



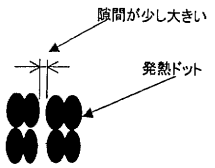
【図１２】



【図１３】

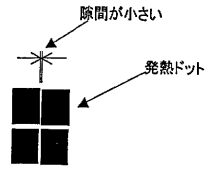


【図１４】



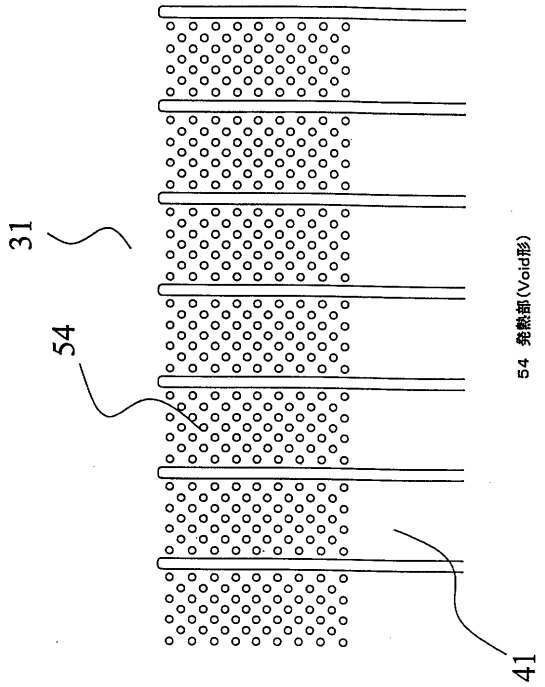
縦型ミアンダで形成した場合のドット

【図１５】

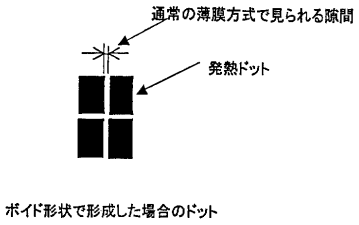


横型ミアンダで形成した場合のドット

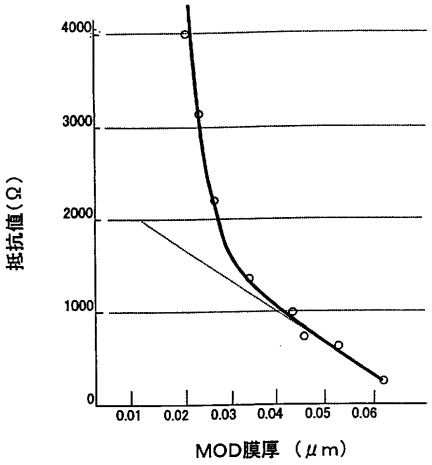
【図１６】



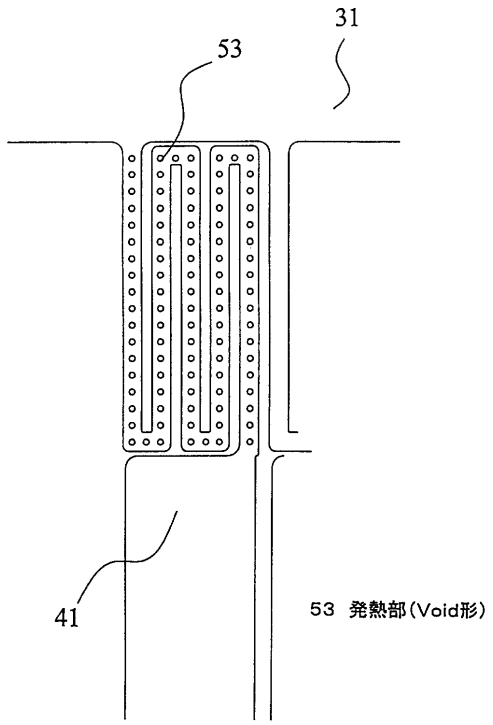
【図１７】



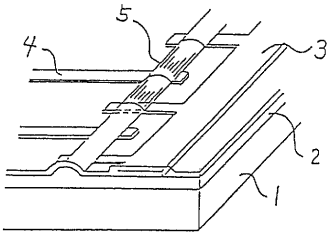
【図１８】



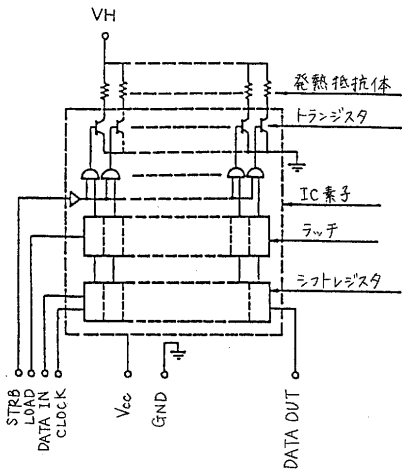
【図１９】



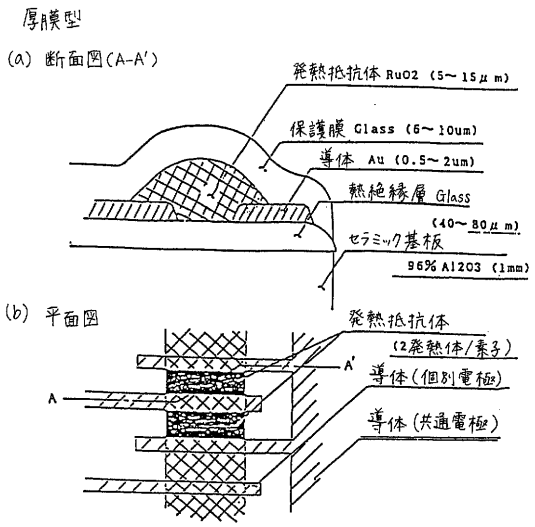
【図２０】



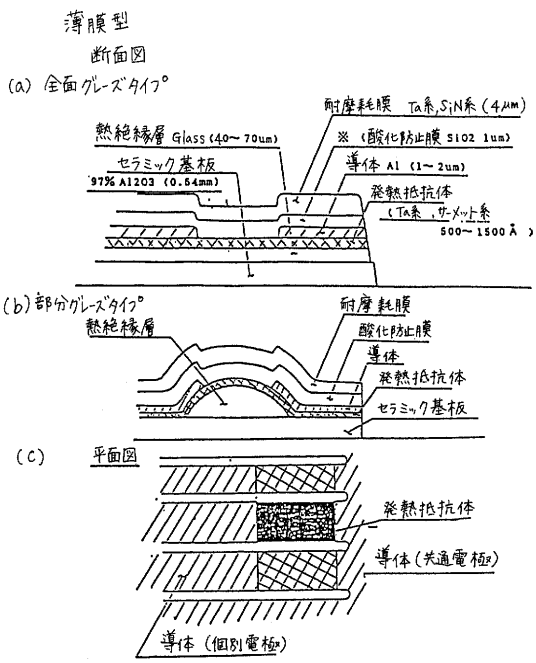
【図２１】



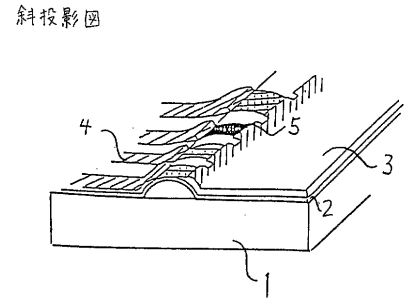
【図２２】



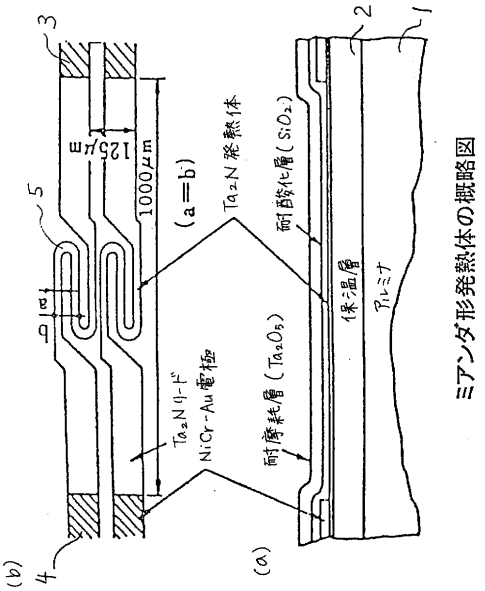
【図２３】



【図２４】



【図２５】



フロントページの続き

(72)発明者　董▲述▼恂
中華人民共和国山東省威▲海▼市▲ウォ▼龍山▲荘▼４８號樓５０３室
(72)発明者　孫曉旭
中華人民共和国山東省威▲海▼市神道口東街１８８號

審査官　尾崎　俊彦

(56)参考文献　特開昭５２－１１９２３５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５２－１４２８４２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－３２９３２９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－０２９２３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０２４２３２（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－１１０６５２（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５８－１３４７６４（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２７３２５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B41J　2/335
B41J　2/345