(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2008-290408
(P2008-290408A)
(43)公開日　平成20年12月4日(2008.12.4)

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

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 12 頁）

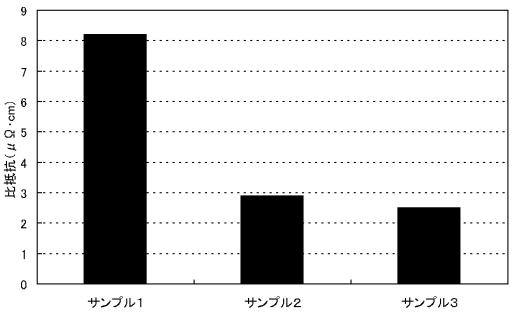
(21)出願番号　特願2007-140061 (P2007-140061)
(22)出願日　平成19年5月28日 (2007.5.28)

(71)出願人　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号
(74)代理人　100097113
弁理士　堀　城之
(74)代理人　100124316
弁理士　塩田　康弘
(72)発明者　内田　和仁
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内
(72)発明者　山田　寛
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】サーマルヘッド、印画装置、及びサーマルヘッドの製造方法

(57)【要約】
【課題】スクリーン印刷工法にてコモン電極を形成した場合であっても、所望の品位のサーマルヘッドを実現する。
【解決手段】コモン電極層に使用される導電性ペースト中の材料は、粒度分布に３つのピークを有する。３つのピークの粒径の比は、１０：２：１となっており、さらに、最大径のピークが１．５～４．０μｍの範囲に含まれる。このような粒度分布のピークが３つある材料を用いることで、焼成後のコモン電極層の比抵抗は、８．２μΩ・ｃｍから２．５μΩ・ｃｍへ、粒度分布のピークが一つ場合の約３０％程度まで低下する。
【選択図】図９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
主成分の金属の粒度分布が複数のピークを有する導電性ペーストを用いたスクリーン印刷工法により形成された電極を備えることを特徴とするサーマルヘッド。
【請求項２】
前記複数のピークは、３つであ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３つのピークの粒径の焼成後の比が１０：（２．５５±０．３５）：（１．７５±０．１５）であることを特徴とする請求項２に記載のサーマルヘッド。
【請求項４】
前記３つのピークの粒径の最大径は、１．５μｍ～４．０μｍの範囲であることを特徴とする請求項１から３までのいずれかに記載のサーマルヘッド。
【請求項５】
前記導電性ペースト中の金属の焼成後の粒径が、４．０μｍ以下であることを特徴とする請求項１から４までのいずれかに記載のサーマルヘッド。
【請求項６】
前記焼成後の前記電極の密度が、使用する金属のバルクの密度の８７％以上であることを特徴とする請求項１から５までのいずれかに記載のサーマルヘッド。
【請求項７】
請求項１から６までのいずれかに記載のサーマルヘッドを備えることを特徴とする印画装置。
【請求項８】
主成分の金属の粒度分布が複数のピークを有する導電性ペーストを用いてスクリーン印刷工法により電極を形成する電極形成工程を備えることを特徴とするサーマルヘッドの製造方法。
【請求項９】
前記スクリーン印刷工法における焼成工程が、６００℃以下であることを特徴とする請求項８に記載のサーマルヘッドの製造方法。
【請求項１０】
請求項８又は９に記載の製造方法により製造されたことを特徴とするサーマルヘッド。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、サーマルヘッドに係り、特に業務用や民生用の各種プリンタ機器に搭載されるサーマルヘッド及び、そのサーマルヘッドを搭載した印画装置、及びそのサーマルヘッドの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
リライトプリンタ、カードプリンタ、ビデオプリンタ、バーコードプリンタ、ラベルプリンタ、ファクシミリ、券売機など各種の印画装置の感熱記録に用いられるサーマルヘッドがある。この種のサーマルヘッドでは、所定温度まで加熱することで、メディアに印字したり、印字された情報を消去したりする。より具体的には、サーマルヘッドは、直線的に設けられた単体もしくは複数の発熱抵抗体に、選択的に電位を与えて発熱させ、得られた熱エネルギによって反応するメディアに文字や絵を印刷もしくは印刷されているものを消去する。
【０００３】
このようなサーマルヘッドの構造は、例えば、特許文献１（図２参照）に開示のように、基板上に形成されたグレーズ層（蓄熱層）上に、発熱抵抗体が積層形成され、さらにコモン電極やリード電極である薄膜導体が積層形成される。
【特許文献１】特開平１１－１２９５１９号公報

【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、コモン電極やリード電極等の電極層を形成する方法として、電極としての導体膜形成後フォトリソグラフィによるパターニングする方法と、導電性ペーストをスクリーン印刷し焼成する方法（スクリーン印刷工法）とがある。一般には、コストの観点でスクリーン印刷工法が望まれるが、高い熱負荷により電極層と電極層が形成される面とに変質層が形成されること等によって、変質層や膜剥がれが発生したりして、所望の製品品質を実現できないおそれがあった。また、焼成温度を下げると、低融点ガラスの含有量が多くなり、比抵抗が高くなったり、電極層が厚くなったり、さらに、下地膜や上層膜との接触抵抗が大きくなってしまった。また、電極層の焼成時の体積の収縮率が大きい場合、焼成面の凹凸が大きく印画の際に、印刷面に傷が生じてしまうことがあったり、形成される電極層が剥がれてしまうこともあった。
【０００５】
本発明は、このような状況に鑑みなされたものであって、スクリーン印刷工法によって所望の品質の電極層を有するサーマルヘッドを実現することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明に係る装置は、サーマルヘッドに関する。このサーマルヘッドは、主成分の金属の粒度分布が複数のピークを有する導電性ペーストを用いたスクリーン印刷工法により形成された電極を備える。
また、前記複数のピークは、３つであってもよい。
また、前記３つのピークの粒径の焼成後の比が１０：（２．５５±０．３５）：（１．７５±０．１５）であってもよい。
また、前記３つのピークの粒径の最大径は、１．５μｍ～４．０μｍの範囲であってもよい。
また、前記導電性ペースト中の金属の焼成後の粒径が、４．０μｍ以下であってもよい。
また、前記焼成後の前記電極の密度が、使用する金属のバルクの密度の８７％以上であってもよい。
本発明に係る装置は、印画装置に関する。この印画装置は、上述のサーマルヘッドを備える。
本発明に係る製造方法は、サーマルヘッドの製造方法に関する。この製造方法は、主成分の金属の粒度分布が複数のピークを有する導電性ペーストを用いてスクリーン印刷工法により電極を形成する電極形成工程を備える。
また、前記スクリーン印刷工法における焼成工程が、６００℃以下であってもよい。
本発明に係るサーマルヘッドは、上記の製造方法により製造されている。
【発明の効果】
【０００７】
本発明によれば、スクリーン印刷工法によって所望の品質の電極層を有するサーマルヘッドを実現できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００８】
図１は、本実施の形態に係るリライトプリンタ１０の概略図である。図１（ａ）は、リライトプリンタ１０の平面図であり、図１（ｂ）は、Ａ－Ａ断面を模式的に示した図である。また、図２は、リライトプリンタ１０の主要部分に関する機能ブロック図である。リライトプリンタ１０は、図示のように、六面体状のケーシング１３を有しており、ケーシング１３内には、リライトメディアＭが正逆方向（図１右左方向）に搬送されるメディア搬送路１２が水平に形成されている。
【０００９】

ここで、メディア搬送路１２の一端（図１左端）は開口してメディア挿入口１１となっている。また、メディア搬送路１２の他端（図１右端）は閉じられて最深部１２ａとなっている。さらに、ケーシング１３内には、印字用サーマルヘッド７０がその発熱抵抗体７２をメディア搬送路１２に臨ませて下向きに取り付けられている。さらに、消去ヘッド５０が印字用サーマルヘッド７０の後方（図１右側）に、その発熱抵抗体５２をメディア搬送路１２に臨ませて下向きに取り付けられている。

【００１０】

さらに、印字用サーマルヘッド７０の前方（図１左側）には、一対のプラテンローラ１７，１７が、互いに所定の間隔を置いて上下２段で、軸が水平になるように配設されており、各プラテンローラ１７はメディア搬送路１２に臨む形で回動自在に支持されている。

【００１１】

また、消去ヘッド５０の後方（図１右側）には、一対のプラテンローラ１８，１８が、互いに所定の間隔を置いて上下２段で、軸が水平になるように水平に配設されており、各プラテンローラ１８はメディア搬送路１２に臨む形で回動自在に支持されている。

【００１２】

リライトプリンタ１０を用いてリライトメディアＭのデータの書換（リライト）を行う際には、一旦、リライトメディアＭのデータが全面消去され、つづいて新たなデータが書き込まれる。この処理について簡単に説明する。

【００１３】

まず、リライトメディアＭがメディア挿入口１１に挿入されると、主制御部２０はリライトメディアＭのデータの書換を指令する。

【００１４】

すると、第１センサ２１は、リライトメディアＭがメディア挿入口１１に挿入されたことを検知し、その旨の検知信号を主制御部２０に出力する。これを受けて主制御部２０は、ローラ駆動部２３に対して、プラテンローラ１７の正回転を指令する。すると、ローラ駆動部２３は、プラテンローラ１７を駆動して正方向に回転させる。

【００１５】

その結果、リライトメディアＭは、メディア搬送路１２を正方向（図１右向き）に搬送され、印字用サーマルヘッド７０及び消去ヘッド５０の下側を順に通過する。その後、リライトメディアＭは、プラテンローラ１８に案内されてメディア搬送路１２の最深部１２ａに達する。

【００１６】

すると、第２センサ２２は、リライトメディアＭがメディア搬送路１２の最深部１２ａに達したことを検知し、その旨の検知信号を主制御部２０に出力する。これを受けて主制御部２０は、ローラ駆動部２３に対して、プラテンローラ１７の逆回転を指令する。すると、ローラ駆動部２３は、プラテンローラ１７を駆動して逆方向に回転させる。その結果、リライトメディアＭは、メディア搬送路１２を逆方向（図１左向き）に搬送され、消去ヘッド５０及び印字用サーマルヘッド７０の下側を順に通過する。

【００１７】

ここで、主制御部２０は、ヘッド制御部２５に対して、リライトメディアＭのデータの消去動作を指令する。すると、ヘッド制御部２５は、消去ヘッド５０を駆動してリライトメディアＭのデータを全面消去する。このとき、リライトメディアＭは両端部またはその近傍が二組のプラテンローラ１７、１８で把持されて緊張しているため、リライトメディアＭのデータの消去動作は、消去ヘッド５０の発熱抵抗体５２がリライトメディアＭの近傍で発熱する形で適正になされる。

【００１８】

つづいて、ヘッド制御部２５は、印字用サーマルヘッド７０を駆動してリライトメディアＭのデータを新たに記録する。このとき、リライトメディアＭは両端部またはその近傍がプラテンローラ１７、１８で把持されて緊張しているため、リライトメディアＭの書換動作は、印字用サーマルヘッド７０の発熱抵抗体７２がリライトメディアＭの近傍で発熱

する形で確実に行われる。その後、リライトメディアＭは、引き続きメディア搬送路１２を逆方向に搬送され、メディア挿入口１１から排出される。

【００１９】

これにより、リライトプリンタ１０によるリライトメディアＭの書換が終了する。なお、リライトメディアＭのデータの消去のみが指示された場合、印字用サーマルヘッド７０は駆動されず、データが消去されたデータリライトメディアＭは、メディア搬送路１２を逆方向に搬送され、メディア挿入口１１から排出される。

【００２０】

つづいて、サーマルヘッドについて説明する。ここでは、サーマルヘッドの一態様として印字用サーマルヘッド７０の断面構造について説明するが、消去ヘッド５０においても同様の断面構造を有する。図３は、印字用サーマルヘッド７０の断面構造を模式的に示した図である。印字用サーマルヘッド７０は、基板５６と、その上に積層された積層部７４と、基板５６が取り付けられたマウント５５とを備える。マウント５５と基板５６は、それらの間に介装された接続層（図示せず）により固定される。積層部７４は、基板５６側から蓄熱層５４と、発熱抵抗体７２と、コモン電極部６６及びリード導電層６４ｂとの二つの電極層と、保護層５８とを備える。

【００２１】

基板５６は、例えばアルミナなどの絶縁性を有するセラミックからなる。基板５６の上には、所望の厚さのグレーズ層と呼ばれる蓄熱層５４が、例えばガラスを軟化及び焼成させて形成される。この蓄熱層５４の上には、所望の厚さの発熱抵抗体７２が形成される。発熱抵抗体７２は、例えば、ＴａＳｉＯ$_2$，ＮｂＳｉＯ$_2$等いわゆるサーメット系材料の薄膜またはポリシリコン（Poly-Si）薄膜からなる抵抗体であり、発熱抵抗体７２は、印字用サーマルヘッド７０の長さ方向に、所定の間隔で離散的に直線配列されて形成される。なお、サーマルヘッド５０が消去ヘッドの場合、発熱抵抗体５２は単ドットの帯状に構成される。

【００２２】

この発熱抵抗体７２上には、電力を供給するためのコモン電極部６６及びリード導電層６４ｂの二つの電極層が形成されている。なお、発熱抵抗体７２と、コモン電極部６６やリード導電層６４ｂとの間には、高融点金属等の介在層が形成されてもよい。コモン電極部６６は、コモン電極層６２とコモン導電層６４ａとから構成される。

【００２３】

コモン電極部６６やリード導電層６４ｂは、銀（Ａｇ）、金（Ａｕ）、銅（Ｃｕ）、ニッケル（Ｎｉ）、タングステン（Ｗ）、アルミニウム（Ａｌ）、白金（Ｐｔ）などの金属、またはこれらを主成分とした合金あるいはこれら金属や合金の積層体である。

【００２４】

さらに最上層には、例えばＳｉＯ$_2$などからなる所望の厚さの保護層５８が、コモン電極部６６やリード導電層６４ｂ、発熱抵抗体７２を覆うように、成膜されている。

【００２５】

以上の構成のサーマルヘッドに関して、図４をもとに、積層部７４の形成工程を説明する。ここでは、印字用サーマルヘッド７０の積層部７４について説明する。

【００２６】

まず、図４（ａ）に示すように、グレーズ層形成工程として、基板５６の上に、例えば上述のように、蓄熱層５４をガラスを軟化及び焼成させて形成する。つづいて、発熱抵抗体形成工程として、蓄熱層５４の上には、発熱抵抗体７２を、真空蒸着、ＣＶＤ（化学気相成長法）、スパッタリング等の薄膜形成技術及びフォトエッチング技術を用いて形成されたり、印刷・焼成する厚膜形成技術（スクリーン印刷工法）によって形成される。

【００２７】

そして、図４（ｂ）に示すように、第１電極形成工程として、発熱抵抗体７２上の所望の領域に、上述した材料を印刷・焼成しコモン電極層６２が形成される。なお、コモン電極層６２の材料は、主成分である金属の粒径（粉砕粒径の平均）の分布に３つのピークを

有する導電性ペーストが用いられる。この３つのピーク、その金属の粒子数、焼成温度等については後述する。

【００２８】

つづいて、図４（ｃ）に示すように、第２電極形成工程として、コモン電極層６２及び発熱抵抗体７２上の全面に、所望の厚さの導電層６４を形成する。導電層６４は、スパッタリング等の薄膜形成技術及びフォトエッチング技術により形成されてもよいし、スクリーン印刷工法により形成されてもよい。

【００２９】

さらに、図４（ｄ）に示すように、電極分離工程として、フォトリソグラフィによってパターニングし所望の領域の導電層６４を除去する。この工程によって、コモン電極部６６（コモン電極層６２，コモン導電層６４ａ）とリード導電層６４ｂとが電気的に分離される。

【００３０】

そして、コモン電極部６６とリード導電層６４ｂとに分離されると、保護層形成工程として、最上層には保護層５８が形成される。

【００３１】

つぎに、コモン電極部６６に使用される導電性ペースト中の材料（金属）について説明する。上述のように、導電性ペースト中の金属は、粒度分布に３つのピークを有する。具体的には、３つのピークの粒径の比が、１０：２：１となっている。さらに、それらのピークのうち、最大の粒径が１．５～４．０μｍの範囲に含まれる。なお、粒径として、中位径Ｄ５０を用いた。中位径Ｄ５０は、粉体（粒体）の粒径分布において，ある粒子径より大きい個数または質量が、全粉体のそれの５０％をしめるときの粒子径、即ち、オーバサイズ５０％の粒径を指す。

【００３２】

図５は、コモン電極層６２における金属の粒子の充填状態の示した概念図であり、図５（ａ）は、粒度分布におけるピークが１つの場合について示しており、図５（ｂ）は、ピークが３つの場合について示している。本図に示すように、ピークが１つの場合、粒子間に隙間が多く、粒子の充填率は７５％程度である。一方、ピークが３つであり、粒径の比が上述のように１０：２：１である場合、粒子間の隙間が埋められており、充填率が８７％程度となる。この結果、コモン電極層６２の密度が高くなり、比抵抗が小さくなる。つまり、コモン電極層６２の密度は、使用する金属のバルクの密度の８７％以上となる。図６に、上述したコモン電極層６２（コモン電極部６６）の材料として用いられる金属について、バルクの密度（バルク材Ａ）と焼成後の密度（印刷材Ｂ）及びバルク材Ａに対する印刷材Ｂの比（Ｂ／Ａ；％）を示す。例えば、銀（Ａｇ）の場合、印刷材Ｂはバルク材Ａの８７．６％であり、アルミニウム（Ａｌ）の場合、８８．９％である。また、粒子同士の接触点が増えるため、この観点でも比抵抗を小さくさせることができる。また、接触点が増えると、焼成温度を低下させることができる。例えば、主成分が銀（Ａｇ）である導電性ペーストの場合、一般的には６５０℃以上の焼成温度が要求されるが、このような導電性ペーストを用いることで、５５０℃から６００℃まで低下させることができる。

【００３３】

また、充填率が大きいため、焼成工程におけるコモン電極層６２の収縮率が小さくなる。一般には、収縮率が大きいと、形成されたコモン電極層６２が、剥がれやすくなる傾向がある。したがって、収縮率を小さくすることで、コモン電極層６２が剥がれにくくなる。また、収縮が大きいと、焼成面の凹凸が大きくなり、さらにその上に形成されるコモン導電層６４ａや保護層５８の凹凸も大きくなり、その結果、印刷時に印刷面を傷つける恐れがでてくる。しかし、収縮率を低下させることで、そのような凹凸を小さくでき、印刷時に印刷面を傷つけることを防止できる。

【００３４】

以上の構成によるサーマルヘッドの効果を確認する実験を行ったので、結果を以下に示す。導電性ペーストの金属として、銀（Ａｇ）を用いた。また、粒径は、中位径（Ｄ５０

）で、ペーストＡ：２．０μｍ、ペーストＢ：０．４μｍ、ペーストＣ：０．２μｍの３種類である。そして、サンプル１は、ペーストＡのみの材料を用いた。サンプル２は、ペーストＡとペーストＢを１：４の比で混合した材料を用いた。サンプル３は、ペーストＡ、ペーストＢ、ペーストＣを１：４：２の比で混合した材料を用いた。

【００３５】

図７は、上述のサンプル１～３の材料について、焼成後のコモン電極層６２の密度を計測した結果を示す図である。サンプル１の場合が９．１ｇ／ｃｍ$^3$であり、サンプル２の場合が９．６ｇ／ｃｍ$^3$であり、サンプル３が１０．１ｇ／ｃｍ$^3$である。サンプル３では、サンプル１の約１１０％まで増加している。

【００３６】

図８は、上述のサンプル１～３の材料について、焼成時のコモン電極層６２の収縮率を計測した結果を示す図である。サンプル１の場合が収縮率４６．５％であり、サンプル２の場合が収縮率２４．６％であり、サンプル３の場合が収縮率１９．９％である。つまり、サンプル２ではサンプル１と比べ、収縮率が約５３％まで低下しており、さらに、サンプル３では、約４３％まで低下している。

【００３７】

図９は、上述のサンプル１～３の材料について、焼成後のコモン電極層６２の比抵抗を測定した結果を示す図である。サンプル１の場合が８．２μΩ・ｃｍであり、サンプル２の場合が２．９μΩ・ｃｍであり、サンプル３の場合が２．５μΩ・ｃｍである。つまり、サンプル２ではサンプル１と比べ、比抵抗が約３５％まで低下しており、さらに、サンプル３では、約３０％まで低下している。

【００３８】

また、図示はしないが、コモン電極層６２の焼成温度は、サンプル１の場合で６５０℃、サンプル２の場合で５７０℃、サンプル３の場合で５５０℃に設定することができた。つまり、サンプル３のように粒度分布に複数のピークを有する導電性ペーストを用いると、コモン電極層６２の形成に投入されるエネルギを抑えることができる。

【００３９】

また、図１０は、導電性ペースト中の金属（銀Ａｇ）の粒径分布に２つのピークを持たせた材料を用いて比抵抗を測定した結果を示す図である。ここでは、大きな粒径（Ａ粒径）の比の値を「１０」に固定し、小さい粒径（Ｂ粒径）を０．５～５まで変化させて、比抵抗を測定した。図示の通り、Ｂ粒径の値が１．５、２．０、２．５のときに、比抵抗が概ね３ｍΩ・ｃｍとなっている。したがって、粒径に二つのピークを有する導電性ペーストを用いる場合、Ａ粒径とＢ粒径の比は、１０：（２±０．５）とすることが望ましく、１０：２とすることがより好ましい。

【００４０】

図１１は、導電性ペースト中の金属（銀Ａｇ）の粒径分布に３つのピークを持たせた材料を用いて比抵抗を測定した結果を示す図である。ここでは、最も大きな粒径（Ａ粒径）の比の値を「１０」、中間の粒径（Ｂ粒径）の比の値を「２」、そして最も小さい粒径（Ｃ粒径）の比の値を０．２５～４まで変化させて比抵抗を測定した。図示の通り、Ｃ粒径の比の値が１のときに、最も低い測定結果を示し、０．７５～１．５のときに、比抵抗が３ｍΩ・ｃｍ以下となっている。

【００４１】

図１２は、焼成後の金属（銀Ａｇ）の粒径分布の測定結果を示す表である。図１２（ａ）は、３つのピークを持たせた材料に関する測定結果であり、図１２（ｂ）は、２つのピークを持たせた材料に関する測定結果である。測定条件として焼成温度は、５００℃、５５０℃、６００℃の３条件である。そして、一番大きな粒径（粒径Ａ）の値を「１０」に設定して、粒径Ａ：粒径Ｂ：粒径Ｃの比を求めている。また、焼成前の粒径分布は、図１２（ａ）の測定では、１０：２：１であり、図１２（ｂ）の測定では、１０：２である。なお、表中の括弧内の数字は、焼成前の粒径を基準とした大きさを示している。粒径の測定法として、焼成前の粒径分布は、光散乱粒径測定法により計測し、焼成後の粒径分布は

、断面図の２次元画像から粒径を算出し計測した。

【００４２】

測定結果が示すように、焼成前の粒径比が１０：２：１の３つのピークを持つ材料を用いた場合、焼成後の粒径比は、１０：（２．５５±０．３５）：（１．７５±０．１５）となっている。また、焼成前の粒径比が１０：２の２つのピークを持つ材料を用いた場合、焼成後の粒径比は１０：（２．３５±０．１７）となっている。またさらに、いずれの材料の場合も、焼成温度が高い方が、粒径Ｂや粒径Ｃの小さい粒径の比が増えている。つまり、粒径の小さい粒子ほど凝集しやすく、焼成によって粒径が大きくなる傾向がある。

【００４３】

以上、本実施形態によれば、スクリーン印刷工法を用いて電極層を形成した場合であっても、上述のように所望の品位のサーマルヘッドを実現できる。また、スクリーン印刷工法を利用した電極形成の際の投入エネルギを低減できる。

【産業上の利用可能性】

【００４４】

本発明は、業務用や民生用の各種プリンタ機器に搭載されるサーマルヘッド及び、そのサーマルヘッドを搭載した印画装置に広く利用できる。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】本発明の実施の形態に係るリライトプリンタの概略図である。

【図２】本発明の実施の形態に係るリライトプリンタの主要構成を示すブロック図である。

【図３】印字用サーマルヘッドの断面構造を模式的に示した図である。

【図４】印字用サーマルヘッドの製造工程を示す図である。

【図５】電極層における金属の粒子の充填状態の示した概念図である。

【図６】コモン電極層（コモン電極部）の材料として用いられる金属について、バルクの密度（バルク材Ａ）と焼成後の密度（印刷材Ｂ）及びバルク材Ａに対する印刷材Ｂの比（Ｂ／Ａ；％）を示す表である。

【図７】サンプル１～３の材料について、焼成後の電極層の密度を計測した結果を示す図である。

【図８】サンプル１～３の材料について、焼成時の電極層の収縮率を計測した結果を示す図である。

【図９】上述のサンプル１～３の材料について、焼成後の電極層の比抵抗を測定した結果を示す図である。

【図１０】導電性ペースト中の金属（銀Ａｇ）の粒径分布に２つのピークを持たせた材料を用いて比抵抗を測定した結果を示す図である。

【図１１】導電性ペースト中の金属（銀Ａｇ）の粒径分布に３つのピークを持たせた材料を用いて比抵抗を測定した結果を示す図である。

【図１２】焼成前後の電極層中の金属（銀Ａｇ）の粒径分布の比を測定した結果の表を示す図である。

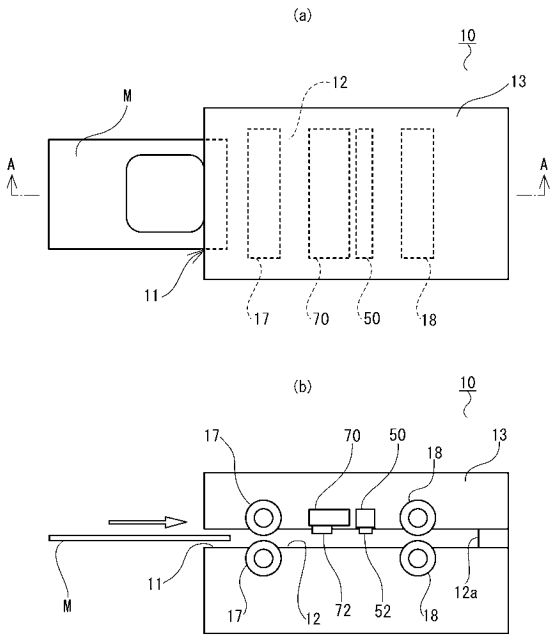
【符号の説明】

【００４６】

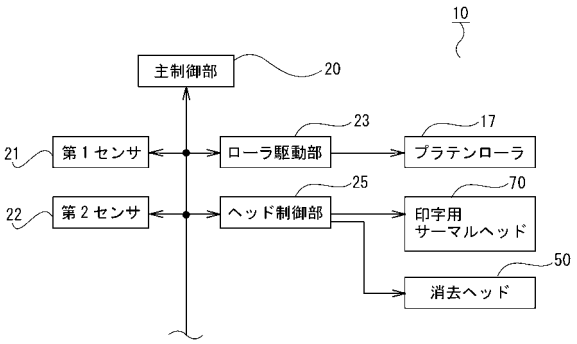
１０・・・リライトプリンタ（印画装置）
５０・・・消去ヘッド（サーマルヘッド）
５２・・・発熱抵抗体
５４・・・蓄熱層（グレーズ層）
５６・・・基板
５８・・・保護層
６２・・・コモン電極層
６４・・・導電層
６４ａ・・・コモン導電層

６４ｂ・・・リード導電層
６６・・・コモン電極部
７０・・・印字用サーマルヘッド（サーマルヘッド）
７２・・・発熱抵抗体

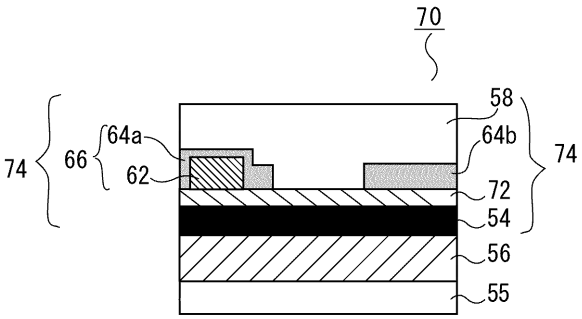
【図１】



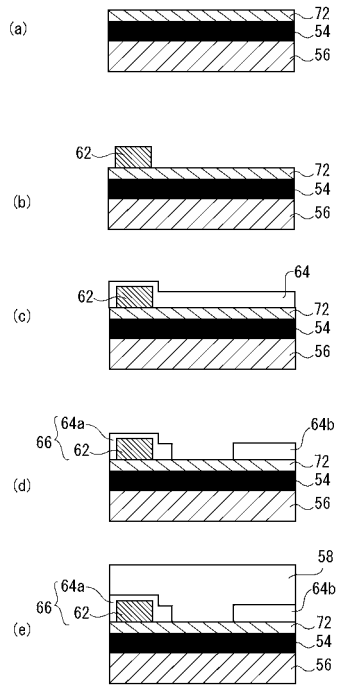

【図２】



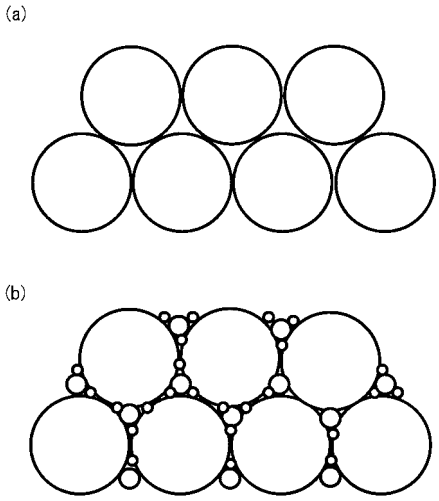

【図３】



【図４】



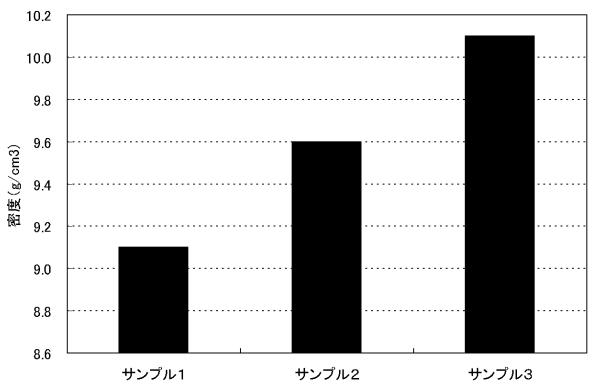

【図５】



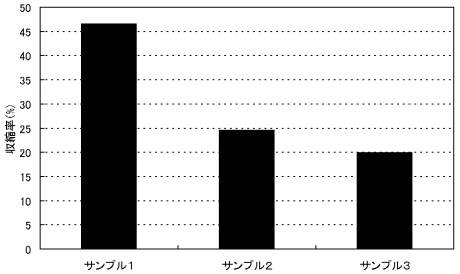

【図６】

| 元素 | 密度(g/cm3) | | |
|---|---|---|---|
| | ﾊﾞﾙｸ材(A) | 印刷材(B) | B/A (%) |
| Ag | 10.5 | 9.2 | 87.6 |
| Al | 2.7 | 2.4 | 88.9 |
| Au | 19.3 | 16.9 | 87.6 |
| Cu | 9.0 | 7.9 | 87.8 |
| Ni | 8.9 | 7.8 | 87.6 |
| Pt | 21.5 | 18.8 | 87.4 |
| W | 19.3 | 16.9 | 87.6 |

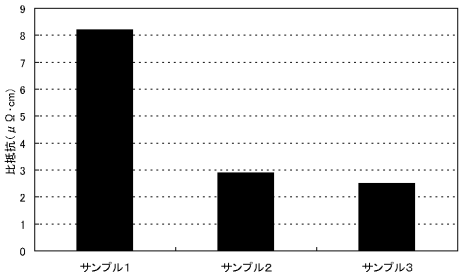
【図７】



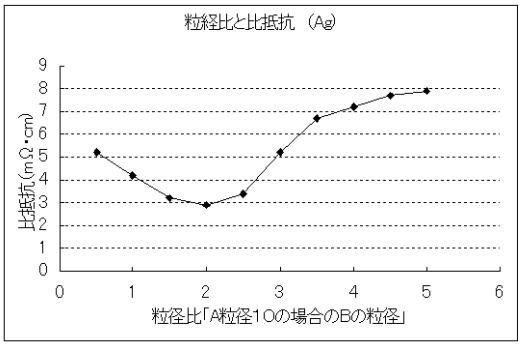

【図８】



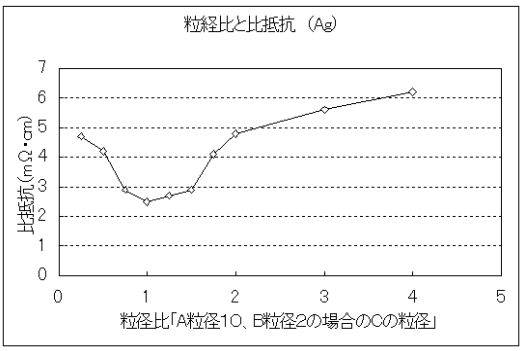

【図９】



【図１０】




【図１１】




【図１２】

(a)

| 焼成温度 | 500℃ | | 550℃ | | 600℃ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 粒径C | 1.56 | (1.70) | 1.86 | (2.20) | 1.92 | (2.40) |
| 粒径B | 2.20 | (2.40) | 2.71 | (3.20) | 2.88 | (3.60) |
| 粒径A | 10.00 | (10.90) | 10.00 | (11.80) | 10.00 | (12.50) |

(b)

| 焼成温度 | 500℃ | | 550℃ | | 600℃ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 粒径B | 2.17 | (2.30) | 2.25 | (2.50) | 2.52 | (2.90) |
| 粒径A | 10.00 | (10.60) | 10.00 | (11.10) | 10.00 | (11.50) |

フロントページの続き

(72)発明者　水戸　忠
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号　ＴＤＫ株式会社内

Ｆターム(参考) 2C065 JE02 JE03 JE05 JE07 JE11 JE15 JE18 JH07 JH12 JH14
JH18