(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3603997号
(P3603997)
(45)発行日　平成16年12月22日(2004.12.22)　(24)登録日　平成16年10月8日(2004.10.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/335　B41J 3/20 111F
B41J 3/20 111H

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-212977
(22)出願日　平成11年7月28日(1999.7.28)
(65)公開番号　特開2001-47652(P2001-47652A)
(43)公開日　平成13年2月20日(2001.2.20)
審査請求日　平成13年4月24日(2001.4.24)
(31)優先権主張番号　特願平11-150805
(32)優先日　平成11年5月31日(1999.5.31)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　390022471
アオイ電子株式会社
香川県高松市香西南町４５５番地の１
(74)代理人　100099173
弁理士　澁谷　孝
(72)発明者　山地　範男
香川県高松市香西南町４５５番地の１　アオイ電子株式会社内

審査官　藤本　義仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】サーマルヘッド及びサーマルヘッドの製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
絶縁基板上に個別電極、共通電極、発熱体を配置し、前記発熱体上に形成した絶縁性保護膜上に該絶縁性保護膜よりも熱伝導性の高い導電性保護膜を設け、前記導電性保護膜と前記共通電極とを接続してなるサーマルヘッドであって、
前記導電性保護膜を不連続に設け、
前記導電性保護膜の印字媒体に接触する部分が研磨された導電性保護膜であることを特徴とするサーマルヘッド。
【請求項２】
前記導電性保護膜は、厚膜導電ペーストで形成されて成ることを特徴とする請求項１のサーマルヘッド。
【請求項３】
前記導電性保護膜は、少なくともルテニウムを含有した厚膜導電ペーストで形成されて成ることを特徴とする請求項１のサーマルヘッド。
【請求項４】
前記導電性保護膜は、ルテニウムを主成分とした導電材料とガラスを主成分とした絶縁材料との混合物で形成されて成ることを特徴とする請求項１のサーマルヘッド。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】

本発明は、サーマルヘッド及びサーマルヘッドの製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
図９は、従来のサーマルヘッドの一例を示す部分断面図である。従来のサーマルヘッドは、アルミナＡｌ２Ｏ３などの電気絶縁性のセラミック基板１の上に、ガラスなどからなるアンダーグレーズ層２が形成され、さらにその上に金（Ａｕ）などの導電性材料から成る共通電極４及び個別電極３が形成され、さらにその上に酸化ルテニウム（ＲｕＯ２）などからなる発熱体５が形成されている。
【０００３】
さらに、これらの上には、例えば、ＰｂＯ－ＳｉＯ２－ＺｒＯ２系のガラス材料から成る絶縁性保護膜６が略全面にわたって形成されている。そして、印字媒体、例えば感熱紙８は、前記絶縁性保護膜６を通して発熱体５の発熱を熱伝達により発色させるために、プラテンローラ９により前記絶縁性保護膜６との間で押圧されながら搬送される。
【０００４】
また、図１０は前記従来のサーマルヘッドの部分平面図を表している。
感熱紙などの印字媒体の発色は、図１０に示すように、前記共通電極４と個別電極３との間に所定の電圧を印加することにより共通電極４から延びた共通リード電極４ａと個別電極３間に位置する１ドット単位の発熱体５のドット部分を発熱させることにより行われる。
よって、前記絶縁性保護膜６は機械的、電気的保護層の目的を果たしており、一定以上の機械的強度及び電気的絶縁性が要求される。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、従来のサーマルヘッドでは、印字媒体である感熱紙よってはその感熱層に含まれる顔料により、前記絶縁性保護膜６がこの感熱紙との摩擦により摩耗が顕著になり、絶縁性保護膜６の機械的強度及び電気的絶縁性が損なわれるといった問題がある。
【０００６】
また、ラベル紙などではその紙厚が厚いので、サーマルヘッドとの追従性を良くするためにプラテンローラ９の押圧を高く設定する傾向にある。
この場合、プラテンローラ９の押圧が高くなることで前記絶縁性保護膜６の摩耗が促進されることになる。一方で、前記絶縁性保護膜６の前記摩擦による耐摩耗性はサーマルヘッドが感熱紙８などの印字媒体に印字する際の印字比率に大きく依存することも実験的にわかっている。
【０００７】
すなわち、印字比率が低い時よりも同比率が高い時の方が摩耗量が増加する傾向にある。このことは、印字比率が低い時よりも高い時にサーマルヘッドが受ける影響として、発熱体素子内の発熱時の温度分布が中心部で一番高く、印字比率が高くなると、近傍の発熱抵抗体素子の発熱との相乗効果により、特に連続した印字動作を繰り返すことにより発熱によって生じた熱が蓄熱され易くなり、前記絶縁性保護膜６の転移点近傍にまで温度が達した結果、該絶縁性保護膜６が本来の硬度を保持しきれなくなり摩擦などの機械的ストレスに対して敏感に反応するようになる。よって、プラテンローラ９により感熱紙などの印字媒体が押圧されながら前記絶縁性保護膜６上を搬送されるために、該絶縁性保護膜６は容易に耐摩耗性が損なわれることになる。
【０００８】
この対策として、例えば特開平４－２１４３６７などによりサイアロンなどの硬質膜を形成する手法が提案されている。しかしながら、サイアロンなどの硬質膜の場合、その生成手段がスパッタリングなどの薄膜技術が必要であり、ターゲット材料がサイアロンなどの硬質膜であるために所定の膜厚を得ようとした場合、成膜時間が長くなり低コストでの実現が困難となると共に、サイアロンなどの硬質膜を印刷技術で形成した保護膜上に成膜する場合、該保護膜と該硬質膜との間の応力の存在により層間剥離などの問題がある。

【０００９】
また、感熱紙などの印字媒体をプラテンローラにより前記絶縁性保護膜６に押圧しながら搬送するために、絶縁性保護膜６に該印字媒体との摩擦帯電による静電気破壊が生じ、その結果、発熱体の抵抗値異常を招き印字不良に至るといった問題がある。
【００１０】
また、感熱紙に含有されるナトリウムイオンＮａ＋，カリウムイオンＫ＋の影響によって前記絶縁性保護膜６が浸食され、電気絶縁性の劣化を招く電触問題がある。
さらに、従来のサーマルヘッドでは、前記発熱体５は印刷技術を用いて形成されているため、例えば、２２０μの断面方向の幅に対して、実際に発色に寄与する幅は１５０μ程度になっている。これは、発熱体の中心部から断面方向に離れるに従い、該発熱体の厚みが薄くなる傾向であり、そのために、該発熱体の断面方向の裾部では抵抗値が該中心部に対して高くなるために、消費電力が低く抑えれた結果によるものである。
【００１１】
本発明は、前記問題点を解決するため、前記絶縁性保護膜の機械的及び電気的な耐久性を維持しながら、発色効率を向上させることができるサーマルヘッド及びサーマルヘッドの製造方法を提供することを目的とする。
【００１２】
【課題を解決するための手段】
本発明のサーマルヘッドは、絶縁基板上に個別電極、共通電極、発熱体を配置し、前記発熱体上に絶縁性保護膜を形成したサーマルヘッドにおいて、前記絶縁性保護膜上に前記絶縁性保護膜よりも熱伝導性の高い導電性保護膜を設け、前記導電性保護膜と前記共通電極とを接続する。
また、該サーマルヘッドを、前記絶縁性保護膜よりも熱伝導性の高い導電性保護膜を前記絶縁保護膜上に形成し、前記導電性保護膜と前記共通電極とを積層して製造する。
【００１３】
【発明の実施の形態】
本発明の第１の実施の形態を図１～図３を参照しながら説明する。
図１は本発明の実施の形態を断面図で示し、また、図２及び図３は本発明の実施の形態を平面図で示している。なお、従来と変わらない構成要素には同一符号を付した。
図１、図２及び図３に示すように、セラミック基板１の上面にガラス製のアンダーグレーズ層２を形成し、金（Ａｕ）などから成る導体層を全面に印刷及び焼成を繰り返すことにより形成し、フォトリソグラフィにより多数本の個別電極３及び共通電極４を、個別電極３と共通電極４より延びた共通リード電極４ａが交互に配列するように形成する。更に、銀（Ａｇ）等からなる導体材料を前記共通電極４に重なるように印刷及び焼成を行い形成すると共に前記個別電極３と共通リード電極４ａの一部を覆うように酸化ルテニウム（ＲｕＯ２）系の金属酸化物を材料とした発熱体５をある一定幅を持たせて印刷焼成を行い形成する。
さらに、前記発熱体５の上面にはＰｂＯ－ＳｉＯ２－ＺｒＯ２系のガラス材料を前記発熱体５に沿って該発熱体５を覆うように印刷し、約８００℃で焼成して絶縁性保護膜６ａを形成する。
【００１４】
さらに、前記絶縁性保護膜６ａ上に、例えば酸化ルテニウム（ＲｕＯ２）、及びケイ素（Ｓｉ）やジルコニウム（Ｚｒ）や鉛（Ｐｂ）などの金属酸化物及びガラスを主材料とし、シート抵抗値が０．５Ｍ～１０ＭΩ／□、好適には１ＭΩ／□のシート抵抗値で軟化点が約６５０℃の導電性材料を印刷して焼成し導電性保護膜７を形成する。そして、図３に示すように、該導電性保護膜７の一部が発熱体５と略平行に形成された共通電極４全体にわたる導電性保護膜部分７ａとその両端においては該発熱体５と交差するように延びた共通電極部分４ｂと導電性保護膜部分７ｂで面接触が図れるように電気的に接続する。
【００１５】
前記導電性保護膜７の形成時に、焼成温度は直下の絶縁性保護膜６ａの焼成温度と同じ約

８００℃で行う。前記導電性保護膜７は７５０℃以下で、好適には６５０℃の軟化点を有する材料であれば、前記絶縁性保護膜６ａとの密着力も良く剥離を生ずることもない導電性保護膜を形成することが可能であることが実験的に判っている。
その結果、前記導電性保護膜７は充分な焼結状態が確保できるとともに、直下の絶縁性保護膜６ａと同じ焼成温度であることにより、例えば前記発熱体５が上層の絶縁性保護膜６ａに拡散し抵抗値異常を併発するといった弊害がなく製造することが可能である。

【００１６】

また、前記絶縁性保護膜６ａは、該絶縁性保護膜６ａの一部が発熱体５と略平行に形成された共通電極４全体にわたる導電性保護膜部分７ａとその両端に於いては発熱体５と交差するように延びた該共通電極部分４ｂと導電性保護膜部分７ｂで面接触が図れ電気的に接続されるように当該部分を開口し形成する。
さらに、最上部に形成した導電性保護膜７（図１）は感熱紙８等の印字媒体との密着性を増すことを目的として、接触面である発熱体４の上部に相当する前記導電性保護膜７の当該部を含むその周辺について研磨を施している。その結果、プラテンローラ９により押し当てられた感熱紙等の印字媒体との密着性を維持することが可能となる。

【００１７】

なお、１ＭΩ／□のシート抵抗値の選定は、前記絶縁性保護膜６ａが当該の材料を印刷焼成して形成されているために生じる気泡、ピンホールなどにより前記発熱体５と前記導電性保護膜７とが部分的に接触したとしても、接触によって生じる個別電極３と共通リード電極４ａ間の抵抗値の変化が無視できる程度に抑えられ発熱作用に影響を及ぼさない程度に設定する。
一方で、前記絶縁性保護膜６ａの気泡或いはピンホールによる上層の前記導電性保護膜７と前記発熱体５との間の電気的なリーク防止のために絶縁性保護膜６ａを２層構造とした場合でも上記の製法は有効である。

【００１８】

また、前記導電性保護膜７は、前記共通電極４、共通電極部分４ｂと導電性保護膜の部分７ａ及び７ｂで電気的に面接続されているため、電気的に安定であり、感熱紙などの印字媒体が該導電性保護膜７と摩擦接触することにより局部的に生じる静電気を静電気発生地点の直近の共通電極４及び共通電極部分４ｂに瞬時に逃がすことができる。また、同時に前記共通電極４と前記導電性保護膜７は前記発熱体５に対してシールド構造となっているため、前記静電気は該共通電極４及び共通電極部分４ｂと前記導電性保護膜７との間で渦電流として消費されることになり、前記発熱体５は該静電気に対して保護されることになる。

【００１９】

以上の作用は前記共通電極４及び共通電極部分４ｂと部分的に接続される前記導電性保護膜７ａ及び７ｂを、図４に示すように、共通電極４が発熱体５と略平行に延びた箇所に沿って、また、その両端に於いては該共通電極４が該発熱体５と交差するように延びた共通電極部分７ｄに沿って不連続に形成しても、部分部分に於いては面接触が図られているために有効に作用する。

【００２０】

また、本発明の構造は前述の電触課題に対しても有効に働く。即ち、絶縁性保護膜６の絶縁破壊の原因となるナトリウムイオン（Ｎａ＋）やカリウムイオン（Ｋ＋）が前記導電性保護膜７から直近の共通電極４及び共通電極部分４ｂに流れるために発熱体５が保護されることになり電触による耐性に関しても有効である。

【００２１】

他の実施の形態として、前記共通電極４、共通電極部分４ｂと前記導電性保護膜７との接続箇所である導電性保護膜部分７ａ及び７ｂを不連続に形成しても同様に作用・効果が得られる。
図４に示すように共通電極４が発熱体５と略平行に延びた箇所に沿って、また、その両端に於いては該共通電極４が該発熱体５と交差するように延びた共通電極部分４ｂに沿って

不連続に導電性保護膜７ｃ、７ｄを形成して部分部分に於いて面接触させて共通電極４と接続する。

【００２２】

また、他の実施の形態として、図５に示すように、前記共通電極４と前記導電性保護膜７との接続箇所を、該共通電極４がその両端に於いて発熱体５と交差するように延びた共通電極部分４ｂに沿って連続的に導電性保護膜７ｅを面接触させて共通電極４と接続する。

また、他の実施の形態として、図６に示すように、前記共通電極４と前記導電性保護膜７との接続箇所を、該共通電極４がその両端に於いて発熱体５と交差するように延びた共通電極部分４ｂに沿って部分的に導電性保護膜７ｆを面接触させて共通電極４と接続する。

【００２３】

さらに、他の実施の形態として図７に示すように、前記共通電極４と前記導電性保護膜７との接続箇所である導電性保護膜７ｇを、共通電極４が発熱体５と略平行に延びた箇所に沿って連続的に接触させて共通電極４と接続する。

さらに、他の実施の形態として図８に示すように、前記共通電極４と前記導電性保護膜７との接続箇所である導電性保護膜７ｈを、共通電極４が発熱体５と略平行に延びた箇所に沿って部分的に面接触させて共通電極４と接続する。

【００２４】

本発明では、前記共通電極４と前記導電性保護膜７との電気的な接続が面接触となれば前述の効果が得られるものであり、その接続する場所及び方法には影響されない。また、図３、図４、図５及び図６に示す実施の形態に於いて、前記共通電極部分４ｂと前記導電性保護膜７との接続箇所である導電性保護膜７ｂ、７ｄ、７ｅ、７ｆを発熱体５に接続した場合、或いはしない場合ともに前記効果が得られる。

【００２５】

また、前記各実施の形態において、前記導電性保護膜と前記絶縁性保護膜との熱伝導率の比が３以上である材料を用いるのが好適である。

例えば、前記導電性保護膜７は熱伝導率が９．６２８Ｗ／ｍＫの材料を用い膜厚を３μに設定し、その下層の保護膜６ａは熱伝導率が１．６１６Ｗ／ｍＫの材料を用い膜厚を７μに設定する。発熱体５からの発熱は前記絶縁性保護膜６ａで保温効果として機能し、その上層である導電性保護膜７は熱伝導率が高く熱伝達性に優れた構造となっているために感熱紙などの印字媒体に瞬時に熱を伝達することが可能であり熱応答性に優れる。この熱応答性の良さは、前記発熱体内の発熱分布の平均化にも寄与する。

【００２６】

ここで、本発明によるサーマルヘッドの発熱体層内の発熱分布を図１１に、従来のサーマルヘッドの発熱体層内の発熱分布を図１２にそれぞれ示している。

両者を比較すると、従来のサーマルヘッドでは発熱体内の中心部で一番高く観測されるピーク温度が、本発明では発熱体内で低く抑えられ平均化されていることがわかる。このピーク温度が発色に寄与する温度を保持しながら低く平均化されることにより前記導電性保護膜７の温度が常に転移点温度を下回るところに維持されるために該導電性保護層は軟化することなく所定の硬度を保つことが可能となり、プラテンローラの押圧による感熱紙などの印字媒体の搬送による機械的ストレスにも有効に働き耐摩耗性に効果的である。

【００２７】

さらに、前記発熱抵抗体素子内の発熱温度の平均化は、該素子内の中央部では低く抑えられる一方で、特に該素子内の断面の裾野方向では逆に高く平均化されることになる。したがって、前記発熱抵抗体素子内で発色に寄与する面積が増すために、従来のサーマルヘッドよりも少ないエネルギーで同等の発色サイズを実現することが可能となる。

【００２８】

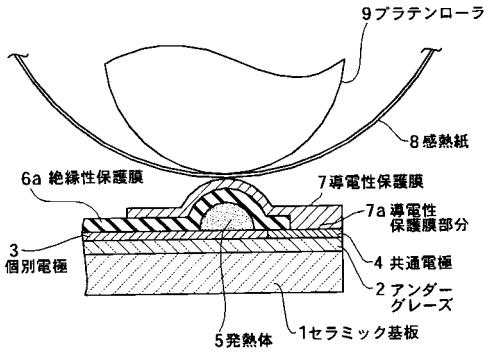
【発明の効果】

以上、説明したように、本発明のサーマルヘッドは最上層に導電性の保護膜を形成することにより次の効果を有する。

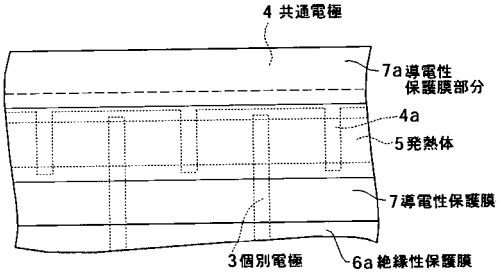
（１）印字媒体との接点である保護膜が導電性の材料で形成され、且つその一部が共通電

極に接続されているため、印字媒体との摩擦帯電による静電気の影響を防止することが可能となる。
（２）印字媒体との接点である保護膜が導電性の材料で形成され、且つその一部が共通電極に接続されているため、印字媒体に含有されるナトリウムイオン（Ｎａ＋）やカリウムイオン（Ｋ＋）などによる電触による電気的絶縁破壊を防止することが可能となる。
（３）印字媒体との接点である保護層の温度が発色に寄与する温度を維持しながら低く平均化されているために、プラテンローラに押圧されながら搬送される印字媒体との摩擦による劣化を防止し耐摩耗性の向上が可能となる。
（４）印字媒体との接点である保護層が導電性の材料で形成されているために熱応答性が良く、少エネルギーで従来のサーマルヘッドの場合と同様の印字ドットサイズの実現が可能となる。
（５）　印字媒体との接点である最上層の保護層を形成する際の焼成温度がその軟化点よりも高く、且つ直下の保護層の焼成温度以下で形成しているために従来のプロセスを何ら変更することなく低廉なサーマルヘッドの製造が可能である。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明のサーマルヘッドの要部断面図である。
【図２】本発明のサーマルヘッドの要部平面図である。
【図３】本発明によるサーマルヘッドの実施の形態の略平面図である。
【図４】本発明によるサーマルヘッドの他の実施の形態の略平面図である。
【図５】本発明によるサーマルヘッドの他の実施の形態の略平面図である。
【図６】本発明によるサーマルヘッドの他の実施の形態の略平面図である。
【図７】本発明によるサーマルヘッドの他の実施の形態の略平面図である。
【図８】本発明によるサーマルヘッドの他の実施の形態の略平面図である。
【図９】従来のサーマルヘッドの要部断面図である。
【図１０】従来のサーマルヘッドの要部平面図である。
【図１１】本発明によるサーマルヘッドの発熱抵抗体数ドットにわたる等温分布の立体図である。
【図１２】従来のサーマルヘッドの発熱抵抗体数ドットにわたる等温分布の立体図である。
【符号の説明】
１・・セラミック基板　２・・アンダーグレーズ　３・・個別電極
４・・共通電極　５・・発熱体　６ａ・・絶縁性保護膜　７・・導電性保護膜

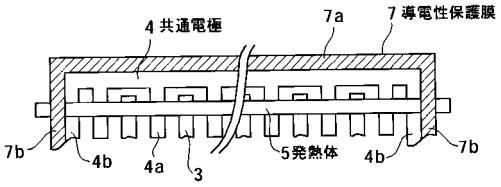
【図１】



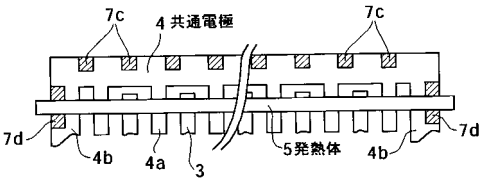
【図２】



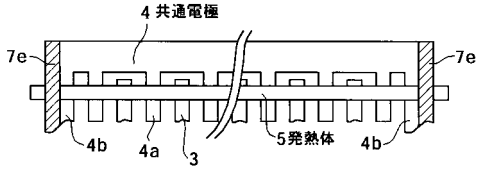
【図３】



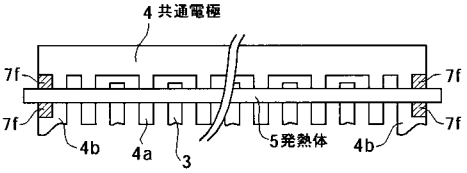
【図４】



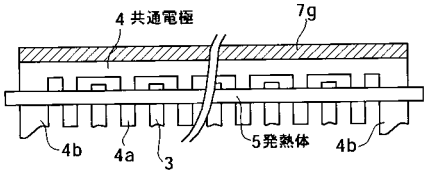
【図５】



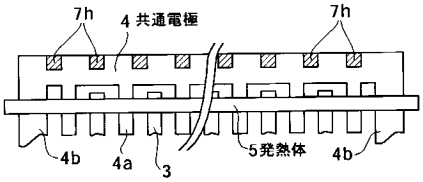
【図６】



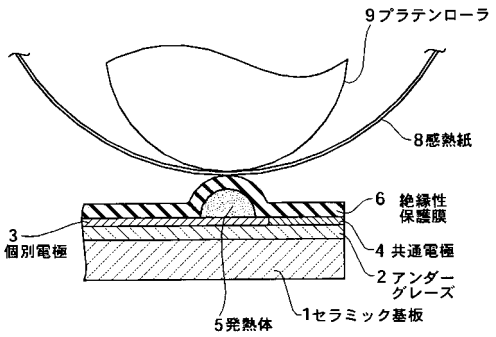
【図７】



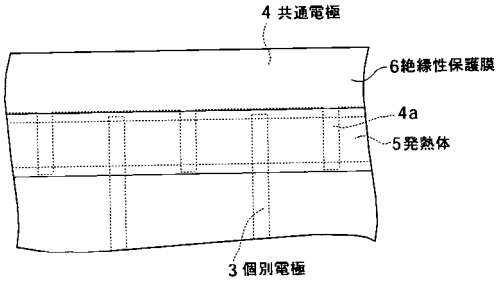
【図８】



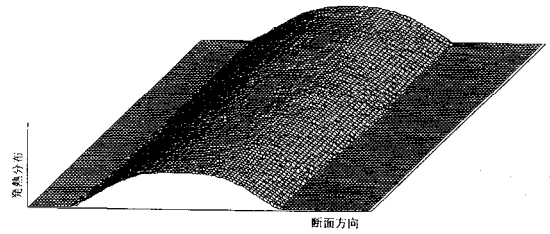
【図９】



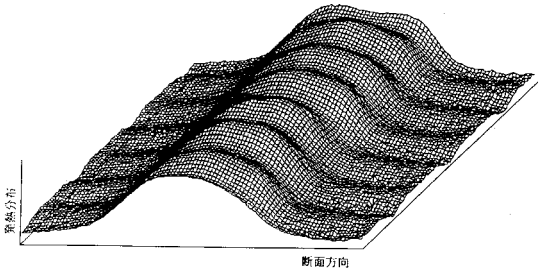
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０４－０９１９６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１１２０４８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２０１４５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２１４３６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３０５７２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３１８７９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３４５４３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－００８５０１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２６６５９４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１７４８８７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２６７８１０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－２１９０７３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１５４９５４（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－２７８８６７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B41J 2/335