

WO 2012/157641 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

サーマルヘッドおよびこれを備えるサーマルプリンタ

技術分野

[0001] 本発明は、サーマルヘッドおよびこれを備えるサーマルプリンタに関する。

背景技術

[0002] 従来、ファクシミリあるいはビデオプリンタ等の印画デバイスとして、種々のサーマルヘッドが提案されている。例えば、特許文献１に記載のサーマルヘッドは、基板と、基板上に設けられた電極と、電極に接続された発熱部と、発熱部に設けられた保護層とを備えている。このサーマルヘッドでは、保護層を酸化珪素及び／又は窒化珪素を含む無機質材料からなる第１の層と、ペルヒドロポリシラザンの焼結体からなる第２の層と、窒化珪素及び／又は炭化珪素を含む無機質材料からなる第３の層とで構成することが開示されている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００３－９４７０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１に記載のサーマルヘッドにおいては、第１の層の熱伝導性が低く、サーマルヘッドの熱応答特性が低い可能性がある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施形態に係るサーマルヘッドは、基板と、基板上に設けられた電極と、電極に接続された発熱部と、発熱部の上面に設けられた保護層とを備えている。また、保護層は、発熱部の上面に設けられた炭窒化珪素を含

む第１の層と、第１の層に設けられた酸化珪素を含む第２の層とを有している。

[0006] 本発明の一実施形態に係るサーマルプリンタは、上述したサーマルヘッドと、保護層上に記録媒体を搬送する搬送機構と、保護層上に記録媒体を押圧するプラテンローラとを備える。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、熱応答特性の向上したサーマルヘッドおよびこれを備えるサーマルプリンタを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図１]本発明のサーマルヘッドの一実施形態を示す平面図である。

[図２]図１のサーマルヘッドのＩ－Ｉ線断面図である。

[図３]図２に示す領域Ｐの拡大図である。

[図４]本発明のサーマルプリンタの一実施形態の概略構成を示す図である。

[図５]図２に示す領域Ｐにおいて、本発明のサーマルヘッドの他の実施形態の拡大図である。

[図６]残留応力の測定方法を説明する説明図である。

[図７]図２に示す領域Ｐにおいて、本発明のサーマルヘッドのさらに他の実施形態の拡大図である。

[図８]図２に示す領域Ｐにおいて、図７に示すサーマルヘッドの変形例を示す拡大図である。

発明を実施するための形態

[0009] <第１の実施形態>

以下、本発明のサーマルヘッドの一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図１，２に示すように、本実施形態のサーマルヘッドＸ１は、放熱体１と、放熱体１上に配置されたヘッド基体３と、ヘッド基体３に接続されたフレキシブルプリント配線板５（以下、ＦＰＣ５という）とを備えている。なお、図１では、ＦＰＣ５の図示を省略し、ＦＰＣ５が配置される領域を一点鎖線で示す。

- [0010] 放熱体 1 は、板状に形成されており、平面視して長方形状をなしている。放熱体 1 は、例えば、銅またはアルミニウム等の金属材料で形成されている。また、ヘッド基体 3 の発熱部 9 で発生した熱のうち、印画に寄与しない熱の一部を放熱する機能を有している。放熱体 1 の上面には、図示しないが両面テープあるいは接着剤が設けられており、これにより放熱体 1 とヘッド基体 3 とが接着されている。
- [0011] ヘッド基体 3 は、平面視して長方形状の基板 7 と、基板 7 上に設けられ、基板 7 の長手方向に沿って配列された複数の発熱部 9 と、発熱部 9 の配列方向に沿って基板 7 上に並べて配置された複数の駆動 I C 1 1 とを備えている。
- [0012] 基板 7 は、アルミナセラミックス等の電気絶縁性材料あるいは単結晶シリコン等の半導体材料によって形成されている。
- [0013] 基板 7 の上面には、蓄熱層 1 3 が形成されている。蓄熱層 1 3 は、基板 7 の上面全体に形成された下地部 1 3 a と、複数の発熱部 9 の配列方向に沿って帯状に延び、断面が略半楕円形状の隆起部 1 3 b とを有している。隆起部 1 3 b は、印画する記録媒体を、発熱部 9 上に形成された後述する保護層 2 5 に良好に押し当てるように機能する。
- [0014] また、蓄熱層 1 3 は、例えば、熱伝導性の低いガラスで形成されており、発熱部 9 で発生する熱の一部を一時的に蓄積することで、発熱部 9 の温度を上昇させるのに要する時間を短くし、サーマルヘッド X 1 の熱応答特性を高めるように機能する。蓄熱層 1 3 は、例えば、ガラス粉末に適当な有機溶剤を混合して得た所定のガラスペーストを従来周知のスクリーン印刷等によって基板 7 の上面に塗布し、これを焼成することで形成される。
- [0015] 図 2 に示すように、蓄熱層 1 3 の上面には、電気抵抗層 1 5 が設けられている。電気抵抗層 1 5 は、蓄熱層 1 3 と、後述する共通電極 1 7、個別電極 1 9 および I C - F P C 接続電極 2 1 との間に介在している。図 1 に示すように、平面視して、これらの共通電極 1 7、個別電極 1 9 および I C - F P C 接続電極 2 1 と同形状の領域（以下、介在領域という）と、共通電極 1 7

と個別電極 19 との間から露出した、図示例では 24 箇所の複数の領域（以下、露出領域という）とを有している。なお、図 1 では、この電気抵抗層 15 の介在領域は、共通電極 17、個別電極 19 および I C - F P C 接続電極 21 で隠れている。

[0016] 電気抵抗層 15 の各露出領域は、上記の発熱部 9 を形成している。そして、複数の発熱部 9 が、図 1 に示すように、蓄熱層 13 の隆起部 13 b 上に列状に配置されている。複数の発熱部 9 は、説明の便宜上、図 1 で簡略化して記載しているが、例えば、600 dpi ~ 2400 dpi 等の密度で配置される。

[0017] 電気抵抗層 15 は、例えば、T a N 系、T a S i O 系、T a S i N O 系、T i S i O 系、T i S i C O 系または N b S i O 系等の電気抵抗の比較的高い材料によって形成されている。そのため、後述する共通電極 17 と個別電極 19 との間に電圧が印加され、発熱部 9 に電流が供給されたときに、ジュール熱によって発熱部 9 が発熱する。

[0018] 図 1, 2 に示すように、電気抵抗層 15 の上面、より詳細には上記の介在領域の上面に、共通電極 17、複数の個別電極 19 および複数の I C - F P C 接続電極 21 が設けられている。これらの共通電極 17、個別電極 19 および I C - F P C 接続電極 21 は、導電性を有する材料で形成されており、例えば、アルミニウム、金、銀および銅のうちのいずれか一種の金属またはこれらの合金によって形成されている。

[0019] 共通電極 17 は、複数の発熱部 9 と F P C 5 とを接続するためのものである。図 1 に示すように、共通電極 17 は、主配線部 17 a と、副配線部 17 b と、リード部 17 c とを有している。主配線部 17 a は、基板 7 の左側の長辺である一方の長辺に沿って延びている。副配線部 17 b は、基板 7 の一方および他方の短辺のそれぞれに沿って延びており、一端部が主配線部 17 a に接続されている。リード部 17 c は、主配線部 17 a から各発熱部 9 に向かって個別に延びており、先端部が各発熱部 9 にそれぞれ接続されている。そして、共通電極 17 は、副配線部 17 b の右側の他端部が F P C 5 に接

続されることにより、F P C 5 と各発熱部 9 との間を電氣的に接続している。

[0020] 複数の個別電極 1 9 は、各発熱部 9 と駆動 I C 1 1 とを接続するためのものである。図 1, 2 に示すように、各個別電極 1 9 は、一端部が発熱部 9 に接続され、他端部が駆動 I C 1 1 の配置領域に配置されるように、各発熱部 9 から駆動 I C 1 1 の配置領域に向かって個別に帯状に延びている。そして、各個別電極 1 9 の他端部が駆動 I C 1 1 に接続されることにより、各発熱部 9 と駆動 I C 1 1 との間が電氣的に接続されている。より詳細には、個別電極 1 9 は、複数の発熱部 9 を複数の群に分け、各群の発熱部 9 を、各群に対応して設けられた駆動 I C 1 1 に電氣的に接続している。

[0021] なお、本実施形態では、上記のように共通電極 1 7 のリード部 1 7 c と個別電極 1 9 とが発熱部 9 に接続されており、リード部 1 7 c と個別電極 1 9 とが対向して配置されている。このようにして、電気抵抗体である発熱部 9 に接続される電極配線が対になって形成されている。

[0022] 複数の I C - F P C 接続電極 2 1 は、駆動 I C 1 1 と F P C 5 とを接続するためのものである。図 1, 2 に示すように、各 I C - F P C 接続電極 2 1 は、一端部が駆動 I C 1 1 の配置領域に配置されている。また、他端部が基板 7 の右側の長辺である他方の長辺の近傍に配置されるように帯状に延びている。そして、複数の I C - F P C 接続電極 2 1 は、一端部が駆動 I C 1 1 に接続され、他端部が F P C 5 に接続されている。それにより、駆動 I C 1 1 と F P C 5 とを電氣的に接続している。

[0023] より詳細には、各駆動 I C 1 1 に接続された複数の I C - F P C 接続電極 2 1 は、異なる機能を有する複数の配線で構成されている。複数の I C - F P C 接続電極 2 1 は、例えば、I C 電源配線（不図示）と、グランド電極配線（不図示）と、I C 制御配線とにより形成されている。I C 電源配線は、駆動 I C 1 1 を動作させるための電源電流を供給する機能を有している。グランド電極配線は、駆動 I C 1 1 および駆動 I C 1 1 に接続された個別電極 1 9 を、例えば 0 V ~ 1 V のグランド電位に保持する機能を有している。I

C制御配線は、後述する駆動IC11内のスイッチング素子のオン・オフ状態を制御するように駆動IC11を動作させるための電気信号を供給する機能を有している。

[0024] 駆動IC11は、図1、2に示すように、複数の発熱部9の各群に対応して配置されているとともに、個別電極19の他端部と、IC-FPC接続電極21の一端部とに接続されている。駆動IC11は、各発熱部9の通電状態を制御するためのものであり、内部に複数のスイッチング素子を有しており、各スイッチング素子がオン状態のときに通電状態となり、各スイッチング素子がオフ状態のときに不通電状態となる公知のものをを用いることができる。

[0025] 各駆動IC11は、図示していないが、各駆動IC11に接続された各個別電極19に対応するように、内部に複数のスイッチング素子が設けられている。そして、図2に示すように、各駆動IC11は、各スイッチング素子に接続された一方の接続端子11a（以下、第1接続端子11aという）が個別電極19に接続されている。各スイッチング素子に接続されている他方の接続端子11b（以下、第2接続端子11b）がIC-FPC接続電極21のグランド電極配線に接続されている。これにより、駆動IC11の各スイッチング素子がオン状態のときに、各スイッチング素子に接続された個別電極19とIC-FPC接続電極21のグランド電極配線とが電氣的に接続される。

[0026] 上記の電気抵抗層15、共通電極17、個別電極19およびIC-FPC接続電極21は、例えば、各々を構成する材料層を蓄熱層13上に、例えばスパッタリング法等の従来周知の薄膜成形技術によって順次積層した後、積層体を従来周知のフォトリソグラフィ等を用いて所定のパターンに加工することにより形成される。なお、共通電極17、個別電極19およびIC-FPC接続電極21は、同じ工程によって同時に形成することもできる。

[0027] 図1、2に示すように、基板7の上面に形成された蓄熱層13上には、発熱部9、共通電極17の一部および個別電極19の一部を被覆する保護層2

5が形成されている。なお、図1では、説明の便宜上、保護層25の形成領域を一点鎖線で示し、これらの図示を省略している。保護層25は、蓄熱層13の上面の左側の領域を覆うように設けられている。より具体的には、発熱部9、共通電極17の主配線部17a、副配線部17bの左側の領域である一部の領域、リード部17c、および個別電極19の左側の領域である一部の領域上に、保護層25が形成されている。

[0028] 保護層25は、発熱部9、共通電極17および個別電極19の被覆した領域を、大気中に含まれている水分またはほこりの付着による腐食、あるいは印画する記録媒体との接触による摩耗から保護するためのものである。保護層25は、図3に示すように、発熱部9の上面、共通電極17の上面および個別電極19の上面に形成された第1の層25Aと、第1の層25Aの上面に形成された第2の層25Bと、第2の層25Bの上面に形成された第3の層25Cとを備えている。保護層25は、発熱部9、共通電極17および個別電極19上に直接形成されている。

[0029] 以下、保護層25を構成する各層について、図3を用いて説明する。

[0030] 第1の層25Aは、炭窒化珪素(SiCN)で形成されており、電気絶縁層である。なお、SiCNの比抵抗は、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ である。第1の層25Aの厚さは、例えば、 $0.05 \sim 0.5 \mu\text{m}$ とされている。第1の層25Aを形成するSiCNは、非化学量論的組成を有するものも含んでいる。そして、第1の層25Aは、発熱部9の上面、共通電極17の上面および個別電極19の上面上に直接形成されている。

[0031] 上述したSiCNは、熱伝導率が $0.05 \sim 0.15 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ と高く、それにより、発熱部13で発熱した熱を効率よく伝熱することができる。そのため、熱応答特性の向上したサーマルヘッドX1とすることができる。それにより、サーマルヘッドX1のドット再現性を高めることができ、印字ムラの少ないサーマルヘッドX1とすることができる。

[0032] また、SiCNは、熱膨張係数が、サーマルヘッドX1の印字する温度域において、熱膨張係数が $10.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。そのため、後述する

第2の層25Bを形成する酸化珪素(SiO_2)の熱膨張係数 8.0×10^{-6} $^{\circ}\text{C}$ に近づけることができる。それにより、第1の層25Aと第2の層25Bとの密着性を高めることができ、剥離の生じにくい保護層25とすることができる。また、第1の層25Aと第2の層25Bの熱膨張係数が近いことから、印画時のようにサーマルヘッドX1が高熱になった場合においても、第1の層25Aと第2の層25Bとの剥離を抑えることができる。

[0033] 第1の層25Aは、図3に示すように共通電極17および個別電極19の双方に接触しているが、上記のように電気絶縁性を有していることにより、共通電極17と個別電極19との間の電氣的な短絡を防止するとともに、発熱部9、共通電極17および個別電極19を被覆して保護している。また、第1の層25Aは SiCN で形成されており、第1の層25A自体には酸素原子が含まれていないため、第1の層25Aを形成する SiCN によって発熱部9、共通電極17および個別電極19の酸化が誘起されることがない構成になっている。

[0034] また、 SiCN からなる第1の層25Aは、発熱部9、共通電極17および個別電極19と、第1の層25A上に形成される SiO_2 を含む第2の層25Bとの間に介在している。そのため、第2の層25Bを形成する SiO_2 に含まれる酸素が、発熱部9、共通電極17および個別電極19に拡散するのを、第1の層25Aによって抑制することができ、発熱部9、共通電極17および個別電極19の酸化を抑制することができる。

[0035] そのため、発熱部9、共通電極17および個別電極19の電気抵抗が、酸化に起因して変化するのを抑制することができ、発熱部9の発熱温度が所定の温度からずれるのを抑制することができる。

[0036] 第2の層25Bは SiO_2 で形成されており、第1の層25A上に形成されている。第2の層25Bの厚さは、 $1.0 \mu\text{m} \sim 5.5 \mu\text{m}$ とされている。なお、第2の層25Bを形成する SiO_2 は、非化学量論的組成を有するものも含む。そして、第2の層25Bは、発熱部9、共通電極17および個別電極19が外気に曝されないように封止する機能を有している。そして、第2

の層 2 5 B は、第 1 の層 2 5 A の上面に直接設けられている。

[0037] 第 3 の層 2 5 C は、第 2 の層 2 5 B 上に設けられており、炭化珪素 (S i C) で形成されている。S i C はビッカース硬さで、1 8 0 0 H v ~ 2 2 0 0 H v 程度の硬度を有している。そのため、第 3 の層 2 5 C を S i C で形成することにより、第 3 の層 2 5 C を耐摩耗層とすることができる。そして、第 3 の層 2 5 C は、第 2 の層 2 5 B の上面に直接設けられている。

[0038] また、S i C は、比抵抗が $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ であり、導電性を有しているため、第 3 の層 2 5 C をこの S i C で形成することにより、第 3 の層 2 5 C に発生する静電気を外部に放電することができ、第 3 の層 2 5 C が静電気により破壊される可能性を低減することができる。

[0039] 第 3 の層 2 5 C は、後述するようにノンバイアスパッタリング法によって形成されている。第 3 の層 2 5 C の厚さは、例えば、 $1 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ とされている。なお、第 3 の層 2 5 C を形成する S i C は、化学式では Si_3C_4 と表すことができ、非化学量論的組成を有するものも含む。また、炭素が多く含有されている S i C (以下、C-S i C と称する場合がある) により第 3 の層 2 5 C を形成してもよい。その場合においても、導電性をさらに向上させることができ、第 3 の層 2 5 C に発生する静電気をさらに放電することができる。

[0040] 第 1 の層 2 5 A を S i C N により形成し、第 2 の層 2 5 B を S i O₂ により形成し、第 3 の層を S i C により形成することが好ましい。各層をこのような組成とすることにより、保護層 2 5 を形成する際に、保護層 2 5 を構成する各層をそれぞれノンバイアスパッタリング法により形成する場合に、スパッタリングのターゲットを S i C として、Ar+N のガスを用いて第 1 の層 2 5 A を形成することで、第 3 の層 2 5 C を形成するためのスパッタリングのターゲットの S i C と兼用することができる。

[0041] それにより、例えば、2 つのスパッタリングのターゲットを 1 つのバッチの内部に収納し、使用することができる構成のスパッタリング装置を用いて保護層 2 5 を形成する場合、スパッタリングのターゲットとして S i C およ

び SiO_2 を用いることで、第1の層25A、第2の層25Bおよび第3の層25Cを連続的に形成することができ、バッチを変更することなく保護層25を形成することができる。そのため、生産性を向上させることができる。また、1つのバッチで保護層25を生成することができ、バッチの入れ替えを行なう必要がないため、保護層25に不純物が含まれることを抑えることができる。

[0042] 上記の第1の層25A、第2の層25Bおよび第3の層25Cを有する保護層25は、例えば、次のようにして形成することができる。

[0043] まず、発熱部9、共通電極17および個別電極19上に、ノンバイアススパッタリング法により第1の層25Aを形成する。具体的には、 SiCN をスパッタリングのターゲットとして、 Ar ガスを用いてノンバイアススパッタリング法により SiCN の第1の層25Aを形成する。

[0044] また、 $\text{Ar} + \text{N}_2$ のガスを用いてノンバイアススパッタリング法により第1の層25Aを形成してもよい。具体的には、 SiC をスパッタリングのターゲットとして、 Ar に対して N のモル比が10～80モル%となるように N_2 ガスを混入させて、ノンバイアススパッタリング法により SiCN の第1の層25Aを形成してもよい。

[0045] 次に、第1の層25A上に、第2の層25Bをノンバイアススパッタリング法により形成する。具体的には、 SiO_2 をスパッタリングのターゲットとして、 Ar ガスを用いてノンバイアススパッタリング法により SiO_2 の第2の層25Bを形成する。

[0046] 次に、第2の層25B上に第3の層25Cをノンバイアススパッタリング法により形成する。具体的には、 SiC をスパッタリングのターゲットとして、 Ar ガスを用いてノンバイアススパッタリング法により SiC の第3の層25Cを形成する。

[0047] なお、第1の層25Aを C-SiCN により形成する場合には、 C-SiCN のスパッタリングのターゲットを容易して、 Ar ガスを用いてノンバイアススパッタリングを行ない C-SiCN の第1の層25Aを形成すること

ができる。また、スパッタリングのターゲットをC-SiCを用いて、Ar + N₂のガスを用いてノンバイアススパッタリング法によりC-SiCNの第1の層25Aを形成してもよい。

[0048] 同様に、第3の層25CをC-SiCにより形成する場合には、スパッタリングのターゲットをC-SiCを用いて、Arガスをを用いてノンバイアススパッタリング法により、C-SiCの第1の層25Aを形成することができる。

[0049] なお、第1の層25Aを形成する際に、Ar + N₂のガスを用いて発熱部9を窒化させてもよい。例えば、発熱部9をTaSiO系材料により形成し、Ar + N₂のガスを用いて発熱部9を窒化させることにより、一部の発熱部9をTaSiNO系材料としてもよい。

[0050] 以上のようにして、第1の層25A、第2の層25Bおよび第3の層25Cを有する保護層25を形成することができる。なお、各層を形成する際に行うスパッタリング法は、例えば、公知の高周波スパッタリング法等を適宜用いることができる。

[0051] 図1、2に示すように、基板7の上面に形成された蓄熱層13上には、共通電極17、個別電極19およびIC-FPC接続電極21を部分的に被覆する被覆層27が設けられている。なお、図1では、説明の便宜上、被覆層27の形成領域を一点鎖線で示し、これらの図示を省略している。被覆層27は、蓄熱層13の上面の保護層25よりも右側の領域を部分的に覆うように設けられている。被覆層27は、共通電極17、個別電極19およびIC-FPC接続電極21の被覆した領域を、大気との接触による酸化、あるいは大気中に含まれている水分等の付着による腐食から保護するためのものである。なお、被覆層27は、共通電極17および個別電極19の保護をより確実にするため、図2に示すように保護層25の端部に重なるようにして形成されている。被覆層27は、例えば、エポキシ樹脂あるいはポリイミド樹脂の樹脂材料で形成することができる。また、被覆層27は、例えば、スクリーン印刷法等の厚膜成形技術を用いて形成することができる。

- [0052] なお、図 1, 2 に示すように、後述する F P C 5 を接続する共通電極 1 7 の副配線部 1 7 b および I C - F P C 接続電極 2 1 の端部は、被覆層 2 7 から露出しており、後述するように F P C 5 が接続されるようになっている。
- [0053] また、被覆層 2 7 には、駆動 I C 1 1 を接続する個別電極 1 9 および I C - F P C 接続電極 2 1 の端部を露出させるための開口部 2 7 a が形成されており、開口部 2 7 a を介してこれらの配線が駆動 I C 1 1 に接続されている。また、駆動 I C 1 1 は、個別電極 1 9 および I C - F P C 接続電極 2 1 に接続された状態で、駆動 I C 1 1 自体の保護、および駆動 I C 1 1 とこれらの配線との接続部の保護のため、エポキシ樹脂あるいはシリコン樹脂の樹脂からなる被覆部材 2 9 によって被覆されることで封止されている。
- [0054] F P C 5 は、図 1, 2 に示すように、基板 7 の長手方向に沿って延びており、上記のように共通電極 1 7 の副配線部 1 7 b および各 I C - F P C 接続電極 2 1 に接続されている。F P C 5 は、絶縁性の樹脂層の内部に複数のプリント配線が配線された周知のものであり、各プリント配線がコネクタ 3 1 を介して図示しない外部の電源装置および制御装置等に電氣的に接続されるようになっている。このようなプリント配線は、一般に、例えば、銅箔等の金属箔、薄膜成形技術によって形成された導電性薄膜、または厚膜印刷技術によって形成された導電性厚膜によって形成されている。また、金属箔や導電性薄膜等によって形成されるプリント配線は、例えば、これらをフォトリソグラフィ等により部分的にエッチングすることによってパターニングされている。
- [0055] より詳細には、図 2, 3 に示すように、F P C 5 は、絶縁性の樹脂層 5 a の内部に形成された各プリント配線 5 b がヘッド基体 3 側の端部で露出し、導電性接合材料、例えば、半田材料、または電気絶縁性の樹脂中に導電性粒子が混入された異方性導電材料 (A C F) 等からなる接合材 3 2 (図 2 参照) によって、共通電極 1 7 の副配線部 1 7 b の端部および各 I C - F P C 接続電極 2 1 の端部に接続されている。
- [0056] そして、F P C 5 の各プリント配線 5 b がコネクタ 3 1 を介して図示しな

い外部の電源装置および制御装置等に電氣的に接続されると、共通電極 17 は、例えば 20～24 V の正電位に保持された電源装置のプラス側端子に電氣的に接続されている。個別電極 19 は、駆動 IC 11 および IC-FPC 接続電極 21 のグランド電極配線を介して、0～1 V のグランド電位に保持された電源装置のマイナス側端子に電氣的に接続されている。そのため、駆動 IC 11 のスイッチング素子がオン状態のとき、発熱部 9 に電流が供給され、発熱部 9 が発熱する。

[0057] また、同様に、FPC 5 の各プリント配線 5b がコネクタ 31 を介して図示しない外部の電源装置および制御装置等に電氣的に接続されると、IC-FPC 接続電極 21 の上記の IC 電源配線は、共通電極 17 と同様、正電位に保持された電源装置のプラス側端子に電氣的に接続される。これにより、駆動 IC 11 が接続された IC-FPC 接続電極 21 の IC 電源配線とグランド電極配線との電位差によって、駆動 IC 11 に駆動 IC 11 を動作させるための電流が供給される。また、IC-FPC 接続電極 21 の上記の IC 制御配線は、駆動 IC 11 の制御を行う外部の制御装置に電氣的に接続される。これにより、制御装置から送信された電気信号が駆動 IC 11 に供給されるようになっている。電気信号によって、駆動 IC 11 内の各スイッチング素子のオン・オフ状態を制御するように駆動 IC 11 を動作させることで、各発熱部 9 を選択的に発熱させることができる。

[0058] FPC 5 と放熱体 1 との間には、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂またはガラスエポキシ樹脂等の樹脂からなる補強板 33 が設けられている。図示していないが、補強板 33 は、FPC 5 の下面に両面テープや接着剤等によって接着されることにより、FPC 5 を補強するように機能している。また、補強板 33 が放熱体 1 の上面に両面テープや接着剤等によって接着されることにより、FPC 5 が放熱体 1 上に固定されている。

[0059] 次に、本発明のサーマルプリンタの一実施形態について、図 4 を参照しつつ説明する。図 4 は、本実施形態のサーマルプリンタ Z の概略構成図である。

[0060] 図4に示すように、本実施形態のサーマルプリンタZは、上述のサーマルヘッドX1、搬送機構40、プラテンローラ50、電源装置60および制御装置70を備えている。サーマルヘッドX1は、サーマルプリンタZの筐体に設けられた取付部材80の取付面80aに取り付けられている。なお、このサーマルヘッドX1は、発熱部9の配列方向が、後述する記録媒体Pの搬送方向Sに直交する方向である主走査方向、言い換えると図4の紙面に直交する方向に沿うようにして、取付部材80に取り付けられている。

[0061] 搬送機構40は、感熱紙、インクが転写される受像紙等の記録媒体Pを図4の矢印方向に搬送して、サーマルヘッドX1の複数の発熱部9上、より詳細には、保護層25上に搬送するためのものであり、搬送ローラ43、45、47、49を有している。搬送ローラ43、45、47、49は、例えば、ステンレス等の金属からなる円柱状の軸体43a、45a、47a、49aを、ブタジエンゴム等からなる弾性部材43b、45b、47b、49bにより被覆して構成することができる。なお、図示しないが、記録媒体Pがインクが転写される受像紙等の場合は、記録媒体PとサーマルヘッドX1の発熱部9との間に、記録媒体Pとともにインクフィルムを搬送するようになっている。

[0062] プラテンローラ50は、記録媒体PをサーマルヘッドX1の発熱部9上に押圧するためのものであり、記録媒体Pの搬送方向に直交する方向に沿って延びるように配置され、記録媒体Pを発熱部9上に押圧した状態で回転可能となるように両端部が支持されている。プラテンローラ50は、例えば、ステンレス等の金属からなる円柱状の軸体50aを、ブタジエンゴム等からなる弾性部材50bにより被覆して構成することができる。

[0063] 電源装置60は、上記のようにサーマルヘッドX1の発熱部9を発熱させるための電流および駆動IC11を動作させるための電流を供給するためのものである。制御装置70は、上記のようにサーマルヘッドX1の発熱部9を選択的に発熱させるために、駆動IC11の動作を制御する制御信号を駆動IC11に供給するためのものである。

[0064] 本実施形態のサーマルプリンタZは、図4に示すように、プラテンローラ50によって記録媒体をサーマルヘッドX1の発熱部9上に押圧しつつ、搬送機構40によって記録媒体Pを発熱部9上に搬送しながら、電源装置60および制御装置70によって発熱部9を選択的に発熱させることで、記録媒体Pに所定の印画を行うことができる。なお、記録媒体Pが受像紙等の場合は、記録媒体Pとともに搬送されるインクフィルムのインクを記録媒体Pに熱転写することによって、記録媒体Pへの印画を行うことができる。

[0065] <第2の実施形態>

以下、第2の実施形態に係るサーマルヘッドX2について図5を用いて説明する。

[0066] 図5に示すサーマルヘッドX2は、保護層25が、第1の層25Aと、第1の層25A上に設けられており、密着層25B1と、緻密層25B2とからなる第2の層25Bと、緻密層25B2上に設けられた第3の層25Cにより形成されており、その他の構成は、サーマルヘッドX1と同様である。なお、同一の部材には同一の符号を付し、以下同様とする。

[0067] 第2の層25Bは、SiCおよびSiO₂で形成されており、第1の層25A上に形成された密着層25B1と、密着層25B1上に形成された緻密層25B2とによって形成されている。このように、第2の層25BがSiCおよびSiO₂で形成されていることから、第1の層25Aを形成するSiCNとの密着性を高めることができ、第1の層25Aと第2の層25Bとの接合強度を向上させることができる。また、第3の層25CをSiCにより形成した場合、第3の層25Cを形成するSiCとの密着性を高めることができ、第3の層25Cと第2の層25Bとの接合強度を向上させることができる。

[0068] 密着層25B1は、SiCを1.1～2.1モル%含有することが好ましい。これにより、SiO₂により封止性を確保するとともに、密着層25B1の熱伝導率を向上させることができ、熱応答性の向上したサーマルヘッドX2とすることができる。

- [0069] 緻密層 25B2 は、SiC を 5.9 ~ 11.2 モル% 含有することが好ましい。これにより、SiO₂ により封止性を確保するとともに、緻密層 25B2 の熱伝導率を向上させることができ、熱応答性の向上したサーマルヘッド X2 とすることができる。
- [0070] また、緻密層 25B2 に含有される SiC の含有率が、密着層 25B1 に含有される SiC の含有率よりも多いことから、第 3 の層 25C1 と緻密層 25B2 との密着性を向上させることができる。
- [0071] さらに、発熱部 9 からの距離が遠い緻密層 25B2 の熱伝導率を、発熱部 9 からの距離が近い密着層 25B1 の熱伝導率よりも高くすることができ、記録媒体（不図示）と接触する保護層 25 の表面に発熱部 9 の熱を正確に伝熱することができ、画質を向上させることができる。
- [0072] また、サーマルヘッド X2 は、密着層 25B1 に含有された炭素の含有率が、第 1 の層 25A に含有された炭素の含有率よりも少ない構成となっている。そのため、密着層 25B1 に含有された炭素の含有率は、第 1 の層 25A および緻密層 25B2 よりも少ない構成となる。
- [0073] それにより、保護層 25 は、第 1 の層 25A と緻密層 25B2 との間に熱伝導率の低い密着層 25B1 が設けられることとなる。そのため、密着層 25B1 が、発熱部 9 からの熱を一時的に蓄熱する蓄熱部としての機能を有することとなる。
- [0074] 密着層 25B1 は、後述するように、ノンバイアスパッタリング法により形成されている。密着層 25B1 の厚さは、例えば、0.5 μm ~ 2.5 μm とされている。緻密層 25B2 は、後述するように、バイアスパッタリング法により形成されている。緻密層 25B2 の厚さは、例えば、0.5 μm ~ 3 μm とされている。
- [0075] このように、密着層 25B1 がノンバイアスパッタリング法によって形成され、緻密層 25B2 がバイアスパッタリング法によって形成されることにより、密着層 25B1 の残留応力が、緻密層 25B2 の残留応力よりも小さくなる。また、緻密層 25B2 を形成する SiO₂ が、密着層 25B

1を形成する SiO_2 よりも緻密になっている。

[0076] つまり、緻密層25B2は、バイアススパッタリング法に形成されていることにより、ノンバイアススパッタリング法に形成される密着層B1に生じる残留応力の2～5倍の残留応力が生じることとなり、緻密層25B2を緻密にすることができる。

[0077] なお、第2の層25Bの密着層25Aおよび緻密層25Bの残留応力は、短冊基板の曲がりの変位より測定することができる。図5に示すように、短冊型の基板の片面に、スパッタリングにより薄膜を成膜して、変形した基板の断面を円弧とみなし、変位 δ を測定することにより、残留応力を測定することができる。

[0078] 具体的には、基板のヤング率を E 、基板のポアソン比を ν 、基板の長さを L 、基板の厚さを b 、薄膜の厚さを d 、基板の変位を δ としたときに、残留応力 σ は、 $E \times b^2 \times 3^{-1} \times (1 - \nu)^{-1} \times L^{-2} \times d^{-1} \times \delta$ の計算式により求めることができる。また、残留応力は、X線回折法やニュートン環法により求めることもできる。

[0079] なお、本発明におけるノンバイアススパッタリング法とは、スパッタリングを行う際に、成膜する基板側にバイアス電圧を印加する公知のバイアススパッタリング法に対し、成膜する基板側にバイアス電圧を印加しない公知のスパッタリング法のことをいう。

[0080] 第2の実施形態であるサーマルヘッドの保護層25の形成方法について説明する。まず、ノンバイアススパッタリング法により第1の層25Aを形成する。具体的には、 SiCN をスパッタリングのターゲットとして、ノンバイアススパッタリング法により SiCN からなる第1の層25Aを形成する。

[0081] 次に、第1の層25A上に、第2の層25Bを構成する密着層25B1と緻密層25B2とを、ノンバイアススパッタリング法とバイアススパッタリング法とにより順次形成する。具体的には、まず、 SiO_2 をスパッタリングのターゲットとして、基板7側にバイアス電圧を印加せずにノンバイアス

パッタリング法により SiO_2 からなる密着層 25 B 1 を形成する。続いて、同じく SiO_2 をスパッタリングのターゲットとして、基板 7 側にバイアス電圧を印加しつつバイアススパッタリング法により SiO_2 からなる緻密層 25 B 2 を形成する。そして、第 2 の層 25 B を構成する緻密層 25 B 2 上に、スパッタリング法により第 3 の層 25 C を形成する。具体的には、 SiC をスパッタリングのターゲットとして、ノンバイアススパッタリング法により SiC からなる第 3 の層 25 C を形成して保護層 25 を形成することができる。

[0082] このように、 SiO_2 および SiC を含有する第 2 の層 25 B が、ノンバイアススパッタリング法により第 1 の層 25 A 上に形成された密着層 25 B 1 と、バイアススパッタリング法によりこの密着層 25 B 1 上に形成された緻密層 25 B 2 とによって形成されている。そのため、第 2 の層 25 B が第 1 の層 25 A 上から剥離するのを抑制することができるとともに、この第 2 の層 25 B による封止性を向上させることができる。

[0083] つまり、第 2 の実施形態のサーマルヘッド X 1 では、密着層 25 B 1 がノンバイアススパッタリング法によって形成され、緻密層 25 B 2 がバイアススパッタリング法によって形成されていることにより、密着層 25 B 1 の残留応力が、緻密層 25 B 2 の残留応力よりも小さくなっている。そのため、例えば、第 1 の層 25 A 上に直接、バイアススパッタリング法によって緻密層 25 B 2 を形成した場合、言い換えると、例えば、第 1 の層 25 A 上の密着層 25 B 1 がバイアススパッタリング法によって形成されている場合に比べて、第 1 の層 25 A 上からの第 2 の層 25 B の剥離を抑制することができる。

[0084] また、上記のように密着層 25 B 1 がノンバイアススパッタリング法によって形成され、緻密層 25 B 2 がバイアススパッタリング法によって形成されていることにより、緻密層 25 B 2 を形成する SiO_2 が、密着層 25 B 1 を形成する SiO_2 よりも緻密になっている。そのため、例えば、密着層 25 B 1 上に緻密層 25 B 2 を形成しない場合、言い換えると、例えば、密着層

25B1上の緻密層25B2がノンバイアスパッタリング法によって形成されている場合に比べて、第2の層25Bによる封止性を向上させることができる。これにより、大気中に含まれている水分等が第2の層25B内に侵入するのを抑制することができ、発熱部9、共通電極17および個別電極19にこの水分等が付着することに起因する腐食の発生を抑制することができる。

[0085] なお、密着層25B1および緻密層25B2のSiCの含有率は、例えば、SiCのスパッタリングターゲットに印加するRF電圧値を変化させることにより調整することができる。その他一般に知られている方法によって密着層25B1および緻密層25B2のSiCの含有率を調整してもよい。

[0086] 上記で比較のため例示した場合のように、第1の層25A上に直接、バイアスパッタリング法により薄膜層を形成した場合は、第1の層25Aの表面が削られる。これにより、特に、第1の層25Aでは、共通電極17および個別電極19の端部を覆う領域（以下、配線端部被覆領域という）の厚さが薄くなり易い。また、第1の層25A上の密着層25B1およびこの密着層25B1上の緻密層25B2の双方をバイアスパッタリング法により形成した場合は、密着層25B1および緻密層25B2における配線端部被覆領域の厚さが薄くなり易い。

[0087] これに対し、第2の実施形態に係るサーマルヘッドX2では、第1の層25A上の密着層25B1をノンバイアスパッタリング法によって形成しているため、第1の層25Aの表面が削られることがなく、第1の層25Aにおける配線端部被覆領域の厚さが薄くなり難い。また、密着層25B1における配線端部被覆領域も薄くなり難い。そのため、第1の層25Aおよび密着層25B1における配線端部被覆領域の厚さを厚くすることができ、絶縁層25Aおよび密着層25B1による封止性を向上させることができる。なお、本実施形態では、第3の層25Cが導電性を有しているため、このように第1の層25Aの厚さを確保することにより、第3の層25Cから静電気が共通電極17および個別電極19へリークすることも抑制することができる。

る。

[0088] なお、第2の実施形態に係るサーマルヘッドX2においては、密着層25B1をノンバイアスパッタリング法により形成し、緻密層25B2をバイアスパッタリング法により形成する例を示したが、これに限定されるものではない。密着層25B1および緻密層25B2の双方をノンバイアスパッタリング法により形成してもよい。

[0089] <第3の実施形態>

図7、8を用いて第3の実施形態に係るサーマルヘッドX3について説明する。

[0090] サーマルヘッドX3は、図7に示すように、蓄熱層13上に共通電極17および個別電極19を形成し、共通電極17および個別電極19が形成された蓄熱層13上に電気抵抗層15が形成されている。この場合、共通電極17と個別電極19との間に位置する電気抵抗層15の領域によって発熱部9が形成されている。このような構成とすることで、記録媒体（不図示）と接触する保護層25の表面に段差が生じる可能性を低減することができ、サーマルヘッドX3と、記録媒体との接触具合を向上させることができる。

[0091] 図8に示すサーマルヘッドX3'は、サーマルヘッドX3の変形例であり、第3の層25Cが、下層25C1と、下層25C1の上に設けられた中層25C2と、中層25C2の上に設けられた上層25C3とにより形成されている。

[0092] 下層25C1はSiONにより形成されている。中層25C2はSiCにより形成されている。上層25C3はSiONにより形成されている。このような構成とすることで、第3の層25Cのすべり性を向上させることができ、記録媒体（不図示）とのスティッキングが生じる可能性を低減することができる。

[0093] 下層25C1は、中層25C2と緻密層25B2との密着性を向上させる機能を有している。下層25C1を設けることで、中層25C2と緻密層25B2との密着性が向上し、中層25C2と緻密層25B2との接合強度を

高くすることができる。

[0094] 中層 25C2 は、記録媒体との接触により保護層 25 が、摩耗することを低減する耐摩耗層として機能する。中層 25C2 を設けることで、耐摩耗性の向上した保護層 25 とすることができる。

[0095] 上層 25C3 は、記録媒体のすべり性を向上させる機能を有する。記録媒体と接触する保護層 25 の最表層に、上層 25C3 を設けることで記録媒体のすべり性を向上させることができ、記録媒体とのスティッキングが生じる可能性を低減することができる。

[0096] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて種々の変更が可能である。

[0097] 上記実施形態のサーマルヘッド X1 では、第 3 の層 25C が SiC によって形成されているが、これに限定されるものではなく、例えば、化学式が Si_3N_4 で表される窒化珪素 (SiN) または五酸化タンタル (Ta_2O_5) 等によって形成されていてもよい。なお、この第 3 の層 25C を形成する SiN または Ta_2O_5 は、非化学量論的組成を有するものも含む。このように SiN によって第 3 の層 25C を形成する場合は、例えば、SiN をスパッタリングのターゲットとしてノンバイアススパッタリング法により形成すればよい。また、 Ta_2O_5 によって第 3 の層 25C を形成する場合は、例えば、 Ta_2O_5 をスパッタリングのターゲットとしてノンバイアススパッタリング法により形成すればよい。

[0098] また、図 1～3 に示すサーマルヘッド X1 では、蓄熱層 13 に隆起部 13b が形成され、隆起部 13b 上に電気抵抗層 15 が形成されているが、これに限定されるものではない。例えば、蓄熱層 13 に隆起部 13b を形成せず、電気抵抗層 15 の発熱部 9 を、蓄熱層 13 の下地部 13b 上に配置してもよい。または、蓄熱層 13 を形成せず、基板 7 上に電気抵抗層 15 を配置してもよい。

[0099] また、発熱部 9 を基板 7 の平坦面上に設けた例を示したが、これに限定さ

れるものではなく、例えば、基板 7 の側面に発熱部 9 を設けてもよい。具体的には、基板 7 の一方の主面と他方の主面とを接続する側面上に発熱部 9 を設けてもよい。その場合においても、熱応答性の向上したサーマルヘッドとすることができる。

[0100] さらにまた、ヘッド基体 3 に接続された外部配線基板の例示を F P C としたが、これに限定されるものではない。例えば、有機樹脂を硬化したリジッド基板を用いてもよい。

[0101] なお、サーマルヘッド X 1 ～ X 3 においては、第 2 の層 2 5 B 上に第 3 の層 2 5 C を設けた例を示したが、これに限定されるものではない。保護層 2 5 が、第 1 の層 2 5 A および第 2 の層 2 5 B のみにより構成された場合においても、第 1 の層 2 5 A が S i C N を含有することから、熱応答特性の向上したサーマルヘッド X 1 とすることができる。

符号の説明

- [0102] X 1 ～ X 3 サーマルヘッド
Z サーマルプリンタ
1 放熱体
3 ヘッド基体
5 フレキシブルプリント配線板
7 基板
9 発熱部
1 1 駆動 I C
1 7 共通電極
1 7 a 主配線部
1 7 b 副配線部
1 7 c リード部
1 9 個別電極
2 1 I C － F P C 接続電極
2 5 保護層

2 5 A 第 1 の層

2 5 B 第 2 の層

2 5 B 1 密着層

2 5 B 2 緻密層

2 5 C 第 3 の層

2 5 C 1 下層

2 5 C 2 中層

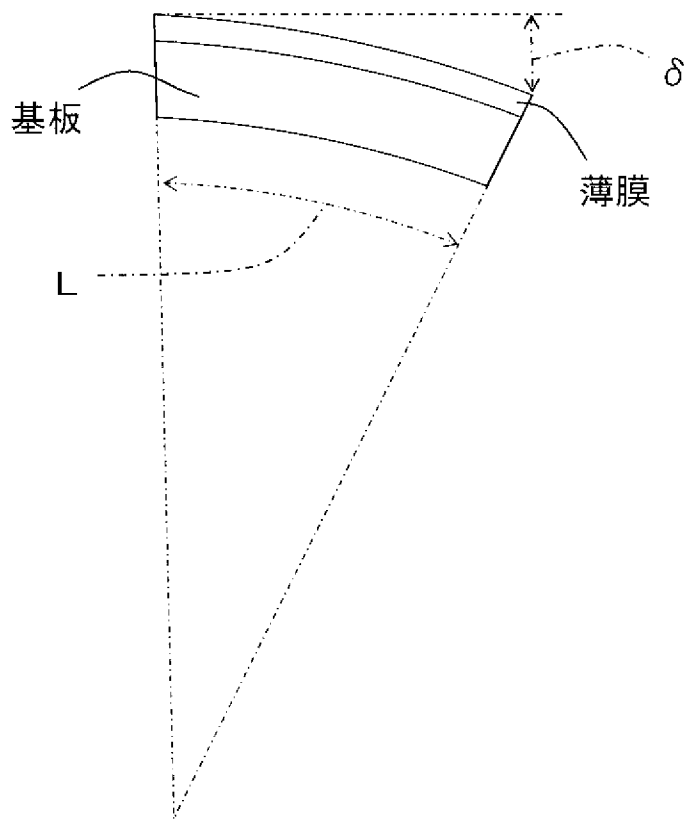
2 5 C 3 上層

2 7 被覆層

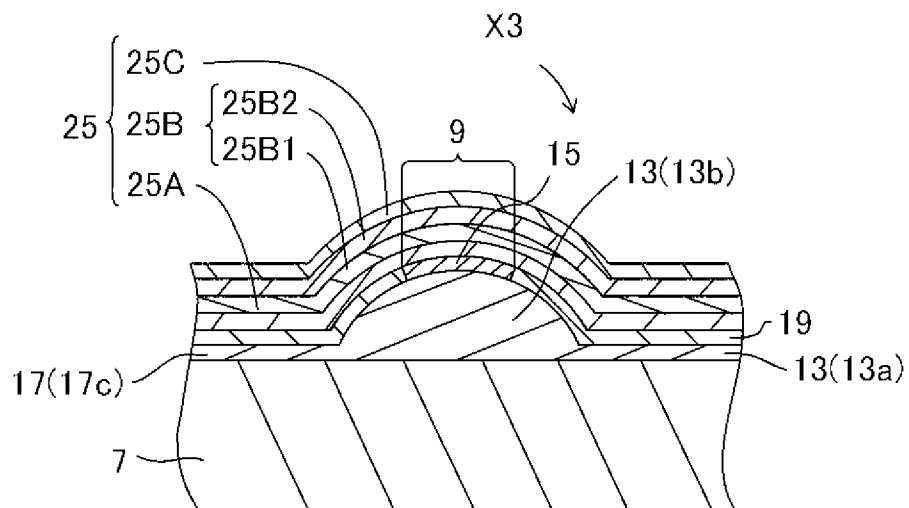
請求の範囲

- [請求項1] 基板と、
 該基板上に設けられた電極と、
 該電極に接続された発熱部と、
 該発熱部に設けられた保護層と、を備え、
 該保護層は、前記発熱部に設けられた炭窒化珪素を含む第1の層と、
 該第1の層に設けられた酸化珪素を含む第2の層とを有することを
 特徴とするサーマルヘッド。
- [請求項2] 前記保護層は、前記第2の層に設けられた炭化珪素、窒化珪素、炭
 窒化珪素、または五酸化タンタルを含む第3の層をさらに有すること
 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] 前記第2の層が炭化珪素をさらに含んでな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] 前記第2の層が、前記第1の層に設けられた密着層と、該密着層に
 設けられた緻密層とを含み、
 該緻密層に含有された炭化珪素の含有率が、前記密着層に含有され
 た炭化珪素の含有率よりも多いことを特徴とする請求項3に記載のサ
 ーマルヘッド。
- [請求項5] 前記密着層に含有された炭素の含有率が、前記第1の層に含有され
 た炭素の含有率よりも少ないことを特徴とする請求項4に記載のサー
 マルヘッド。
- [請求項6] 前記密着層の残留応力が、前記緻密層の残留応力よりも小さいこと
 を特徴とする請求項4または5に記載のサーマルヘッド。
- [請求項7] 請求項1乃至6のいずれかに記載のサーマルヘッドと、前記保護層
 上に記録媒体を搬送する搬送機構と、前記保護層上に前記記録媒体を
 押圧するプラテンローラとを備えることを特徴とするサーマルプリン
 タ。

[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B41J2/335 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B41J2/335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-5715 A (Kyocera Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0044] to [0050]; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2003-94707 A (Kyocera Corp.), 03 April 2003 (03.04.2003), page 1; paragraphs [0033] to [0043]; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-149515 A (Kyocera Corp.), 08 July 2010 (08.07.2010), page 1; paragraphs [0030] to [0034]; all drawings (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July, 2012 (19.07.12)

Date of mailing of the international search report

31 July, 2012 (31.07.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062407

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-103820 A (Kyocera Corp.), 09 April 2003 (09.04.2003), page 1; paragraphs [0015], [0030], [0034], [0043]; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2010-194856 A (Kyocera Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraphs [0037] to [0039]; all drawings (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/335 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B41J2/335

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2011-5715 A (京セラ株式会社) 2011.01.13, 【0044】 - 【0050】、全図面（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2003-94707 A (京セラ株式会社) 2003.04.03, 第 1 頁、【0033】 - 【0043】、全図面（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2010-149515 A (京セラ株式会社) 2010.07.08, 第 1 頁、【0030】 - 【0034】、全図面（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2003-103820 A (京セラ株式会社) 2003.04.09, 第 1 頁、【0015】、【0030】、【0034】、【0043】、全図面（ファミリーなし）	1-7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 9 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

名取 乾治

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 6 1

2 P

9 2 1 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-194856 A (京セラ株式会社) 2010.09.09, 【0037】-【0039】、全図面 (ファミリーなし)	1-7