

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4476669号
(P4476669)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日 (2010.3.19)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/335 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/20 1 1 1 H

B 4 1 J 3/20 1 1 O

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2004-100225 (P2004-100225)
 (22) 出願日 平成16年3月30日 (2004.3.30)
 (65) 公開番号 特開2005-280203 (P2005-280203A)
 (43) 公開日 平成17年10月13日 (2005.10.13)
 審査請求日 平成18年9月6日 (2006.9.6)

(73) 特許権者 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
 (74) 代理人 100083286
 弁理士 三浦 邦夫
 (72) 発明者 竹谷 努
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ
 ス電気株式会社内
 (72) 発明者 中沢 和彦
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ
 ス電気株式会社内
 (72) 発明者 山田 重人
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ
 ス電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サーマルヘッド及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電により発熱する複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び、各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板を放熱板上に接着固定したサーマルヘッドにおいて、

前記ヘッド基板の少なくとも前記複数の発熱抵抗体の直下位置に、前記ヘッド基板と前記放熱板との接着面間隔を広げる広間隔段部を設け、この広間隔段部を含むヘッド基板と放熱板の接着面に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤を介在させたこと、

前記複数の発熱抵抗体は前記ヘッド基板の一端部に一列に配置されていること、及び、

前記広間隔段部は、前記発熱抵抗体の配列方向に直交する方向の前記ヘッド基板の両端部にそれぞれ設けられていること、

を特徴とするサーマルヘッド。

【請求項 2】

通電により発熱する複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び、各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板を放熱板上に接着固定したサーマルヘッドにおいて、

前記ヘッド基板の少なくとも前記複数の発熱抵抗体の直下位置に、前記ヘッド基板と前記放熱板との接着面間隔を広げる広間隔段部を設け、この広間隔段部を含むヘッド基板と放熱板の接着面に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤を介在させたこと、

前記複数の発熱抵抗体は前記ヘッド基板の一端部に一列に配置されていること、及び、

10

20

前記広間隔段部は、前記複数の発熱抵抗体の直下と前記複数の個別電極の直下にそれぞれ配置されていること、
を特徴とするサーマルヘッド。

【請求項 3】

請求項 1 記載のサーマルヘッドにおいて、前記広間隔段部は、前記複数の発熱抵抗体の直下と前記複数の個別電極の直下にそれぞれ配置されているサーマルヘッド。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 記載のサーマルヘッドにおいて、前記ヘッド基板は、前記各広間隔段部の上の弾性接着剤に対し、略同一の面積で接着しているサーマルヘッド。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のサーマルヘッドにおいて、前記広間隔段部上の弾性接着剤の膜厚は 50 μm 以上であるサーマルヘッド。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載のサーマルヘッドにおいて、前記ヘッド基板及び前記放熱板の接着面は、いずれか一方が平坦面をなし、他方が前記広間隔段部を有する凹凸面をなしているサーマルヘッド。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載のサーマルヘッドにおいて、前記放熱板はアルミ放熱板であるサーマルヘッド。

【請求項 8】

通電により発熱する複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び、各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板と、このヘッド基板の複数の発熱抵抗体への通電を制御する複数の駆動素子を備えたプリント回路基板と、これらヘッド基板及びプリント回路基板を接着固定する放熱板とを準備する工程、

前記ヘッド基板と前記放熱板の接着面の一部に、該ヘッド基板と放熱板との接着面間隔を広げる広間隔段部を形成する工程、

この広間隔段部を含むヘッド基板と放熱板の接着面に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤を塗布し、この弾性接着剤によって前記広間隔段部を充填する工程、

前記広間隔段部上に少なくとも前記ヘッド基板の前記複数の発熱抵抗体の直下位置を位置させた状態で前記弾性接着剤を硬化させ、前記ヘッド基板と前記放熱板を接着する工程

、
前記ヘッド基板の個別電極と前記プリント回路基板の駆動素子をワイヤーボンディングする工程、及び

ボンディングした前記ヘッド基板の個別電極と前記プリント回路基板の駆動素子を封止する工程を有し、

前記複数の発熱抵抗体は、前記ヘッド基板の一端部に配列すること、

前記複数の個別電極は、前記ヘッド基板の他端部に配列すること、

前記広間隔段部は、前記発熱抵抗体の配列方向に直交する方向に所定間隔をあけて二つ形成すること、及び、

前記ヘッド基板は、前記発熱抵抗体の配列方向に直交する方向における両端部でそれぞれ前記広間隔段部上の弾性接着剤に接着すること、

を特徴とするサーマルヘッドの製造方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載のサーマルヘッドの製造方法において、前記ヘッド基板の複数の個別電極は A1 により形成されており、各個別電極と前記プリント回路基板の駆動素子を Au 接合ワイヤーによりワイヤーボンディング接続するサーマルヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、例えば熱転写型プリンタに搭載されるサーマルヘッド及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

サーマルヘッドは、通電により発熱する複数の発熱抵抗体を備え、この複数の発熱抵抗体が発生した熱エネルギーを印刷媒体に与えることにより、印刷動作する。従来では一般的に、上記複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板と、このヘッド基板の複数の個別電極を介して複数の発熱抵抗体を通電制御する複数の駆動素子を備えたプリント回路基板とが別々に備えられ、このヘッド基板及びプリント回路基板の底面に放熱用のアルミ放熱板が接着されている。高速印刷を実現するには、アルミ放熱板を介して余分な熱を放出させることにより発熱抵抗体の熱応答性を高めることが必須である。放熱板を備えたサーマルヘッド構造は、例えば特許文献2及び3に記載されている。

10

【0003】

【特許文献1】特開平1-190467号公報

【特許文献2】特開平11-28829号公報

【特許文献3】実開平1-131538号公報のマイクロフィルム

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

近年、サーマルヘッドは小型化がすすめられており、これに伴ってヘッド基板も小型化されている。しかしながら、ヘッド基板が小型化されると、ヘッド基板と放熱板の接触面積が小さくなるのに対して発熱抵抗体の発熱量は変わらないため、印刷動作時に接着層を介してヘッド基板から放熱板に伝わる熱量が相対的に増大し、この過剰な熱により放熱板が伸びる結果、条件によっては接着層が剥がれる虞がある。図7に示すように、特に放熱板の端部では伸び量が大きく、接着層は剥がれやすくなっている。この傾向は、加熱温度が上昇するほど顕著にあらわれている。接着層の剥がれた領域には空気が混入しやすく、空気が混入した領域は蓄熱層として働き発熱抵抗体の温度をより上昇させる。このため、端に位置する発熱抵抗体の印刷濃度が濃くなり、全体として印刷濃度ムラを生じさせる。

30

【0005】

また、ヘッド基板が小型化されると、該ヘッド基板の曲げに対する耐性が小さくなる。例えば、個別電極と駆動素子をワイヤーボンディング及び封止した後に、ヘッド基板及びプリント回路基板を放熱板に接着しようとする、封止樹脂の熱収縮によりヘッド基板の平面方向に大きな反りが生じてしまい、印刷時にカスレ等の印刷品質を落とす要因となる。なお、従来では、ヘッド基板の面積が少なくとも6mm²以上であったため、封止樹脂が熱収縮してもヘッド基板は曲がりにくく、ヘッド基板平面に反りが生じていても印刷品質に影響を与えない範囲内に抑えられていた。

【0006】

ヘッド基板の平面方向の反りを抑えるためには、予めヘッド基板とプリント回路基板を放熱板に接着し、接着剤でヘッド基板を曲がらないようにした状態で、個別電極と駆動素子をワイヤーボンディング及び封止することが考えられる。しかしながら、従来では低コスト化のために個別電極をAlから形成し、Au接合ワイヤーを用いて個別電極と駆動素子を接続することが一般的であり、このAl-Auワイヤーボンディングは、個別電極の表面酸化層を超音波振動により破壊してAlとAuの合金層を形成するために約150℃程度の雰囲気中で行なわれるので、この高温雰囲気中で放熱板が伸びて接着層が剥がれる虞がある。上述したように、接着層の剥がれた領域は空気が混入して蓄熱層となり、印刷濃度ムラを生じさせる。

40

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、小型化を実現しつつ熱歪による反り

50

を抑え、さらに、接着層の剥離による印刷濃度ムラを防止可能なサーマルヘッド及びその製造方法を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、ヘッド基板及びプリント回路基板と放熱板を予め接着させてからワイヤーボンディング工程及び封止工程を行なうことでヘッド基板及びプリント回路基板の反りを抑制させること、ヘッド基板と放熱板の間に十分な膜厚の弾性接着剤を介在させることで放熱板の熱歪を吸収させること、及び、上記弾性接着剤を部分的に備えることで放熱板の放熱特性を良好に維持させることに着目したものである。

【0009】

すなわち、本発明は、通電により発熱する複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び、各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板を放熱板上に接着固定したサーマルヘッドにおいて、ヘッド基板の少なくとも複数の発熱抵抗体の直下位置に、ヘッド基板と放熱板との接着面間隔を広げる広間隔段部を設け、この広間隔段部を含むヘッド基板と放熱板の接着面に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤を介在させたこと、複数の発熱抵抗体はヘッド基板の一端部に一列に配置されていること、及び、広間隔段部は、発熱抵抗体の配列方向に直交する方向のヘッド基板の両端部にそれぞれ設けられていること、を特徴としている。広間隔段部がヘッド基板の両端部に設けられていれば、該広間隔段部に充填した弾性接着剤が硬化するときの収縮バランスをとることができ、ヘッド基板を放熱板に対して水平にバランスよく接着させることができる。

【0010】

また本発明は、通電により発熱する複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び、各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板を放熱板上に接着固定したサーマルヘッドにおいて、ヘッド基板の少なくとも複数の発熱抵抗体の直下位置に、ヘッド基板と放熱板との接着面間隔を広げる広間隔段部を設け、この広間隔段部を含むヘッド基板と放熱板の接着面に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤を介在させたこと、複数の発熱抵抗体はヘッド基板の一端部に一列に配置されていること、及び、広間隔段部は、複数の発熱抵抗体の直下と複数の個別電極の直下にそれぞれ配置されていることを特徴としている。複数の発熱抵抗体の直下位置では、ヘッド動作時に発熱抵抗体が発生させる熱により高温になるので、この熱により生じる放熱板の熱歪を、広間隔段部上の弾性接着剤で良好に吸収させる。また、複数の個別電極の直下位置では、該個別電極と駆動素子をワイヤーボンディングする際に高温となるので、この熱により生じる放熱板の熱歪を、広間隔段部上の弾性接着剤で良好に吸収させる。

【0011】

ヘッド基板は、各広間隔段部の上の弾性接着剤に対し、ヘッド基板を略同一面積で接着させることが好ましい。

【0012】

広間隔段部上の弾性接着剤の膜厚は50 µm以上とする。この範囲を満たすことにより、弾性接着剤は、熱歪吸収能を発揮する弾性を備え、複数の発熱抵抗体が発熱しているとき及び外部からの熱が加えられたときに放熱板の熱歪を許容することができる。

【0013】

ヘッド基板及び放熱板の接着面は、いずれか一方が平坦面をなし、他方が広間隔段部を有する凹凸面をなしていることが好ましい。放熱板はアルミ放熱板であることが实际的である。

【0014】

また本発明は、製造方法の態様によれば、通電により発熱する複数の発熱抵抗体、これら複数の発熱抵抗体の一端部に共通に接続された共通電極、及び、各発熱抵抗体の他端部にそれぞれ接続された複数の個別電極を有するヘッド基板と、このヘッド基板の複数の発

10

20

30

40

50

熱抵抗体への通電を制御する複数の駆動素子を備えたプリント回路基板と、これらヘッド基板及びプリント回路基板を接着固定する放熱板とを準備する工程、ヘッド基板と放熱板の接着面の一部に、該ヘッド基板と放熱板との接着面間隔を広げる広間隔段部を形成する工程、この広間隔段部を含むヘッド基板と放熱板の接着面に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤を塗布し、この弾性接着剤によって広間隔段部を充填する工程、広間隔段部上に少なくともヘッド基板の複数の発熱抵抗体の直下位置を位置させた状態で弾性接着剤を硬化させ、ヘッド基板と放熱板を接着する工程、ヘッド基板の個別電極とプリント回路基板の駆動素子をワイヤーボンディングする工程、及びボンディングしたヘッド基板の個別電極とプリント回路基板の駆動素子を封止する工程を有し、複数の発熱抵抗体はヘッド基板の一端部に配列すること、複数の個別電極はヘッド基板の他端部に配列すること、広間隔段部は発熱抵抗体の配列方向に直交する方向に所定間隔をあけて二つ形成すること、及び、ヘッド基板は発熱抵抗体の配列方向に直交する方向における両端部でそれぞれ広間隔段部上の弾性接着剤に接着することを特徴としている。

10

【0016】

低コスト化を図るため、ヘッド基板の複数の個別電極はA1により形成され、各個別電極とプリント回路基板の駆動素子をAu接合ワイヤーによりワイヤーボンディング接続することが实际的である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、小型化を実現しつつ熱歪による反りを抑え、さらに、接着層の剥離による印刷濃度ムラを防止可能なサーマルヘッド及びその製造方法を得ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の一実施形態によるサーマルヘッドの構造を示す断面図である。サーマルヘッドH1は、アルミ放熱板1の上に接着固定された、図2に示すヘッド基板10と、プリント回路基板20とを備えている。

【0019】

ヘッド基板10には、図1及び図2に示されるように、アルミナやセラミック材料からなる基板11の上に、基板一端側に形成された凸形状部と該凸形状部から基板他端側へ延出された均一膜厚の平坦部とを有するグレーズ層12と、グレーズ層12の凸形状部上に形成された複数の発熱抵抗体13と、各発熱抵抗体13の表面を覆って該各発熱抵抗体13の平面的な大きさ（抵抗長L、抵抗幅W）を規定する絶縁バリア層14と、複数の発熱抵抗体13に通電する電極層15と、絶縁バリア層14及び電極層15をプラテン等との接触から保護する耐磨耗性保護層17とが備えられている。複数の発熱抵抗体13は、グレーズ層12上に形成された抵抗層13'の一部であり、図示Y方向に所定間隔をあけて配列されている。電極層15は、抵抗層13'及び絶縁バリア層14の上に全面的に成膜した後に、絶縁バリア層14の表面を露出させる開放部15cをあけて形成されている。この電極層15は、開放部15cを介して、全発熱抵抗体13の抵抗長方向の一端に接続する共通電極15aと、各発熱抵抗体13の抵抗長方向の他端に接続する複数の個別電極15bとに分離されている。各個別電極15bには、ワイヤーボンディング用の電極パッド16がそれぞれ形成されている。本実施形態の電極層15及び電極パッド16は、A1により形成されている。

30

40

【0020】

プリント回路基板20は、上記ヘッド基板10とは別個に形成されており、複数の発熱抵抗体13への通電を制御する複数の駆動素子21、及び該駆動素子21を含む回路系と外部を接続するための外部接続用コネクタ22などを有している。駆動素子21は各発熱抵抗体13毎に備えられていて、プリント回路基板20の一端部側に配列されている。対応する駆動素子21と個別電極15bの電極パッド16は、Au接合ワイヤー30によりボンディングされている。この個別電極15b、電極パッド16、駆動素子21及びAu接合ワイヤー30を含むボンディング部は、例えばエポキシ系樹脂等からなる封止樹脂3

50

1により封止されている。また各駆動素子21は、Au接合ワイヤー30により、プリント回路基板20の回路系にも接続されている。

【0021】

図3に拡大して示すように、ヘッド基板10とアルミ放熱板1の接着面には、ヘッド基板10の図示X方向（複数の発熱抵抗体13の配列方向に直交する方向）の両端部にそれぞれ位置させて、ヘッド基板10とアルミ放熱板1の接着面間隔 d （ $d_1 < d_2$ ）を広げる広間隔段部 α_1 、 α_2 が形成されている。広間隔段部 α_1 、 α_2 は図示左右方向に所定間隔をあけて略平行をなしており、第1の広間隔段部 α_1 が複数の発熱抵抗体13の直下に位置し、第2の広間隔段部 α_2 がヘッド基板10とプリント回路基板20の接続端部の下方に位置している。第2の広間隔段部 α_2 は、第1の広間隔段部 α_1 よりも図示X方向に大きな寸法で形成されている。本実施形態では、ヘッド基板10及びプリント回路基板20の底面が巨視的な凹凸のない平坦面をなし、アルミ放熱板1の上面1aが広間隔段部 α_1 、 α_2 を含む凹凸面をなしている。

10

【0022】

上記広間隔段部 α_1 、 α_2 を含むヘッド基板10とアルミ放熱板1の接着面には、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤2が介在している。この弾性接着剤2は、厚さが不均一であり、各広間隔段部 α_1 、 α_2 に充填されて少なくとも $50\mu\text{m}$ 以上の膜厚を有する厚膜部2a、2bと、約 $20\mu\text{m}$ 程度の膜厚を有する薄膜部2c、2dとを有している。第1の厚膜部2aは、複数の発熱抵抗体13の直下位置でヘッド基板10とアルミ放熱板1を接着し、該複数の発熱抵抗体13からの熱により生じるアルミ放熱板1の熱歪を弾性により吸収する。第2の膜厚部2bは、複数の電極パッド16の直下位置でヘッド基板10及びプリント回路基板20とアルミ放熱板1を接着している。第2の膜厚部2bの図示左右方向の寸法は第1の膜厚部2aの同方向寸法よりも大きい。ヘッド基板10が第1の膜厚部2aに接着する面積 ΔS_a と第2の膜厚部2bに接着する面積 ΔS_b は略同一（ $\Delta S_a = \Delta S_b$ ）になっている。ヘッド基板10は、この第1の膜厚部2a及び第2の膜厚部2bにより、接着バランスが保持されている。一方、第1の薄膜部2cは、第1の厚膜部2aと第2の厚膜部2bの間に形成され、ヘッド基板10の中央部10cとアルミ放熱板1とを接着させている。第2の薄膜部2dは、第1の薄膜部2cとの間に第2の厚膜部2bを挟んで形成され、プリント回路基板20の一端部20a以外とアルミ放熱板1とを接着させている。複数の発熱抵抗体13で発生した余分な熱や外部から与えられた余分な熱は、この薄膜部2c、2dを介して、ヘッド基板10及びプリント回路基板20からアルミ放熱板1へ速やかに伝わり、アルミ放熱板1から外方へ放出される。薄膜部2c、2dの膜厚は、ヘッド基板10及びプリント回路基板20とアルミ放熱板1との接着面間隔 d_1 に、略一致する。

20

30

【0023】

図4は、厚膜部2a、2bの厚さが異なる（薄膜部2c、2dの厚さは一定）複数の弾性接着剤2について、各弾性接着剤2の加熱後のせん断強度を異なる複数の測定ポイントで測定した結果を示すグラフである。加熱温度は約 170°C で一定である。第1測定ポイントから第6測定ポイントは、図3の図示X方向に一行に並んでおり、第1測定ポイントがヘッド基板10の他端側10b、第6測定ポイントがヘッド基板10の一端側10aに相当している。図4のグラフでは、各測定ポイントにおけるせん断強度を、第3測定ポイントと第4測定ポイントでのせん断強度の平均値に対する比で示してある。図4を見ると、弾性接着剤2の厚膜部2a、2bの膜厚が大きくなるほど、ヘッド基板10の中央部10cと両端部10a、10bとのせん断強度の差が小さくなり、全体的に略均一のせん断強度が得られることが分かる。すなわち、弾性接着剤2の厚膜部2a、2bがより大きな厚さで形成されると、アルミ放熱板1の熱歪をより広い範囲で許容できることがわかる。

40

【0024】

図5は、加熱温度を一定（例えば 170°C ）とし、弾性接着剤2の厚膜部2a、2bの厚さを変化させながら（薄膜部2c、2dの厚さは一定）、加熱前後のせん断強度比を第1測定ポイント又は第6測定ポイントで測定した結果を示すグラフである。図5を見ると

50

、厚膜部 2 a、2 b の厚さが 10 μm 以下の範囲では、加熱前後でのせん断強度比が 0.5 以下であり、加熱によって厚膜部 2 a、2 b の接着強度が約半分以下に低下してしまうことがわかる。また図 5 を見ると、厚膜部 2 a、2 b の厚さが大きくなるにつれて加熱前後のせん断強度比も増大し、厚膜部 2 a、2 b の厚さが 50 μm を超える範囲では、加熱前後でのせん断強度比は約 0.95 以上の値で略一定となっている。すなわち、厚膜部 2 a、2 b の厚さが 50 μm を超えていれば、加熱による接着強度の低下を良好に抑えられることがわかる。

【0025】

本実施形態では、ヘッド基板 10 の両端部である第 1 及び第 6 測定ポイントで弾性接着剤 2 のせん断強度劣化（接着強度劣化）を生じさせないことが必要であるから、図 4 及び図 5 の測定結果に基づき、厚膜部 2 a、2 b の厚さを少なくとも 50 μm 以上とする。厚膜部 2 a、2 b の膜厚は、広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とヘッド基板 10 との接着面間隔 d 2 に略一致する。よって、接着面間隔 d 2 を、アルミ放熱板 1 の熱歪に耐えうる大きさに適宜設定することが好ましい。なお、弾性接着剤 2 の厚膜部 2 a、2 b と薄膜部 2 c、2 d との膜厚差は、広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ とアルミ放熱板 1 の上面 1 a との表面高さ位置の差に相当している。

【0026】

次に、上記サーマルヘッド H 1 の製造方法の一実施形態について説明する。

【0027】

まず、図 1 に示すヘッド基板 10 及びプリント回路基板 20 をそれぞれ準備する。次に、アルミ放熱板 1 を準備し、このアルミ放熱板 1 の上面 1 a の特定位置に、ヘッド基板 10 とアルミ放熱板 1 との接着面間隔 d を広げる広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を形成する。第 1 の広間隔段部 $\alpha 1$ と第 2 の広間隔段部 $\alpha 2$ は、接着固定するヘッド基板 10 の発熱抵抗体 13 の配列方向に直交する方向に所定間隔をあけて、略平行に形成する。本実施形態では、第 2 の広間隔段部 $\alpha 2$ の図示 X 方向の寸法を第 1 の広間隔段部 $\alpha 1$ の同方向寸法よりも大きく設定してある。

【0028】

続いて、広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を含むアルミ放熱板 1 の上面 1 a の上に、熱歪吸収能を発揮する弾性を備えた弾性接着剤 2 を塗布する。このとき、弾性接着剤 2 は各広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を全て埋めるように塗布し、該各広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 上の弾性接着剤 2 とアルミ放熱板 1 の上面 1 a 上の弾性接着剤 2 の表面高さ位置が同一になる平坦表面を形成する。これにより、各広間隔段部 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ には弾性接着剤 2 の厚膜部 2 a、2 b が、アルミ放熱板 1 の上面 1 a には弾性接着剤 2 の薄膜部 2 c、2 d がそれぞれ形成される。本実施形態では、弾性接着剤 2 の厚膜部 2 a、2 b を 75 μm 程度の膜厚で形成し、薄膜部 2 c、2 d を 20 μm 程度の膜厚で形成する。

【0029】

続いて、弾性接着剤 2 を塗布したアルミ放熱板 1 の上に、ヘッド基板 10 とプリント回路基板 20 を設置する。ここで、ヘッド基板 10 は、複数の発熱抵抗体 13 の直下位置となる一端側 10 a が第 1 の厚膜部 2 a の上に、複数の電極パッド 16 の直下位置となる他端側 10 b が第 2 の厚膜部 2 b の上に、そして、一端側 10 a と他端側 10 b の間の中央部 10 c が第 1 の薄膜部 2 c の上にそれぞれ位置するように設置する。またプリント回路基板 20 は、複数の駆動素子 21 の配置されている一端側 20 a がヘッド基板 10 の他端側 10 b に接すると共に第 2 の厚膜部 2 b の上に位置し、且つ、一端側 20 a 以外の領域が第 2 の薄膜部 2 d の上に位置するように設置する。この設置状態で、例えば熱処理を施すなどして弾性接着剤 2 を硬化させ、アルミ放熱板 1 とヘッド基板 10 及びプリント回路基板 20 とを接着させる。本実施形態では、ヘッド基板 10 と第 1 の厚膜部 2 a の接着領域 $\Delta S a$ と、ヘッド基板 10 と第 2 の厚膜部 2 b の接着領域 $\Delta S b$ とが、ヘッド基板 10 と第 1 の薄膜部 2 c の接着領域に関して対称な位置関係にあるので、弾性接着剤 2 を硬化させたときに収縮バランスがとれ、ヘッド基板 10 は、傾くことなくアルミ放熱板 1 の表面に対して水平に接着する。

【0030】

アルミ放熱板1とヘッド基板10及びプリント回路基板20とを接着した後は、ヘッド基板10に形成されている複数の個別電極15bとプリント回路基板20に形成されている複数の駆動素子21と導通接続する。具体的には、各個別電極15bの電極パッド16の表面に超音波振動を与えて表面酸化膜を破壊し、該電極パッド16上にAlとAuの合金層を形成することにより、電極パッド16とAu接合ワイヤー30を接続する。同様に、各駆動素子21の電極パッド（不図示）とAu接合ワイヤー30を接続する。このワイヤーボンディング工程では、AuとAlの接合のため個別電極15bの電極パッド16及び駆動素子21の電極パッドを約150℃以上の高温状態にする必要があり、該高温状態を得るためにボンダー機に接地されるアルミ放熱板1がその裏面より加熱される。この際、アルミ放熱板1、ヘッド基板10及びプリント回路基板20は熱せられて膨張するが、これらの熱歪は弾性接着剤2の第2の厚膜部2bが伸縮することで吸収（相殺）され、元の形状が維持される。

10

【0031】

そして、Au接合ワイヤー30で接続された電極パッド16、個別電極15b及び駆動素子21等を、例えばエポキシ系樹脂やシリコン系樹脂等からなる封止樹脂31で覆い、この封止樹脂31を例えば熱処理などにより硬化させて封止する。本実施形態では、ヘッド基板10及びプリント回路基板20とアルミ放熱板1を予め接着してから封止しているので、弾性接着剤2によりヘッド基板10及びプリント回路基板20は曲がりにくくなっており、封止樹脂31が熱により膨張した状態で硬化しても、ヘッド基板10及びプリント回路基板20の反りは良好に抑えられる。また、封止工程においても封止樹脂31を硬化させる際の熱処理によって電極パッド16の周辺部及び各駆動素子21の周辺部が約120℃以上の高温雰囲気となるが、与えられた余分な熱は、主に弾性接着剤2の第2の薄膜部2dを介してアルミ放熱板1に伝わり、アルミ放熱板1から外方へ放出される。アルミ放熱板1、ヘッド基板10及びプリント回路基板20の熱歪は、弾性接着剤2の第2の厚膜部2bが伸縮することで吸収される。

20

【0032】

以上の工程により、図1のサーマルヘッドH1が完成する。サーマルヘッドH1の動作状態では、複数の発熱抵抗体13が極めて短い周期で発熱と放熱を繰り返し、発熱抵抗体13からの余分な熱は弾性接着剤2の第1の薄膜部2c、第1の厚膜部2a及びアルミ放熱板1を介して外方に放出される。この際にもアルミ放熱板1は熱せられて膨張しやすいが、これら熱歪は弾性接着剤2の第1の厚膜部2aの弾性により吸収される。

30

【0033】

以上の本実施形態では、ヘッド基板10及びプリント回路基板20の底面を平坦面とし、アルミ放熱板1の上面を広間隔段部α1、α2を含む凹凸面としてあるが、逆のパターンとすることも可能である。つまり、図6に示すように、アルミ放熱板1の表面を巨視的な凹凸のない平坦面1eとし、ヘッド基板10の底面11a及びプリント回路基板20の底面20bに、ヘッド基板10及びプリント回路基板20とアルミ放熱板1の接着面間隔dを広げる広間隔段部α3、α4をそれぞれ形成してもよい。この態様では、広間隔段部α3、α4を含むヘッド基板10及びプリント回路基板20の底面に弾性接着剤2を塗布してアルミ放熱板1を設置し、該弾性接着剤2を硬化させることによりアルミ放熱板1とヘッド基板10及びプリント回路基板20とを接着させる。この接着時、アルミ放熱板1とヘッド基板10及びプリント回路基板20との位置関係を本実施形態ほど厳しく決める必要がないので、製造が容易になる。

40

【0034】

また、本実施形態ではリアルエッジタイプのヘッド基板10を用いているが、本発明は、部分グレーズタイプや全面グレーズタイプのヘッド基板を用いたサーマルヘッドにも、また、シリコンヘッド基板を用いたサーマルヘッドにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0035】

50

【図 1】本発明の一実施形態によるサーマルヘッドの構造を示す断面図ある。

【図 2】図 1 のヘッド基板（耐摩耗性保護層を除く）を示す平面図である。

【図 3】図 1 の部分拡大図である。

【図 4】厚膜部の厚さが異なる（薄膜部の厚さは一定）複数の弾性接着剤について、各弾性接着剤の加熱後のせん断強度を、異なる複数の測定ポイントで測定した結果を示すグラフである。

【図 5】厚膜部の厚さが異なる（薄膜部の厚さは一定）複数の弾性接着剤について、各弾性接着剤の加熱前後のせん断強度比を、第 1 又は第 6 測定ポイントで測定した結果を示すグラフである。

【図 6】別の実施形態によるサーマルヘッドの構造を示す断面図である。

10

【図 7】均一膜厚で具備された接着剤の加熱後のせん断強度について、位置依存性及び温度依存性を説明するグラフである。

【符号の説明】

【0036】

- 1 アルミ放熱板
- 2 弾性接着剤（接着層）
- 2 a 第 1 の厚膜部
- 2 b 第 2 の厚膜部
- 2 c 第 1 の薄膜部
- 2 d 第 2 の薄膜部
- 10 ヘッド基板
- 11 基板
- 12 グレーズ層
- 13 発熱抵抗体
- 14 絶縁バリア層
- 15 電極層
- 15 a 共通電極
- 15 b 個別電極
- 15 c 開放部
- 16 電極パッド
- 17 耐摩耗保護層
- 20 プリント回路基板
- 21 駆動素子
- 22 外部接続用コネクタ
- 30 Au 接合ワイヤー
- 31 封止樹脂
- α 1 広間隔段部
- α 2 広間隔段部

20

30

フロントページの続き

(72)発明者 桜井 勝

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

審査官 松川 直樹

(56)参考文献 特開平06-127004 (JP, A)

特開平08-290600 (JP, A)

特開2001-301216 (JP, A)

実開昭62-185044 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/335