

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5436099号
(P5436099)

(45) 発行日 平成26年3月5日 (2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013.12.20)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/16 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 H

B 4 1 J 2/05 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 20 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2009-199897 (P2009-199897)
 (22) 出願日 平成21年8月31日 (2009.8.31)
 (65) 公開番号 特開2010-76441 (P2010-76441A)
 (43) 公開日 平成22年4月8日 (2010.4.8)
 審査請求日 平成24年8月23日 (2012.8.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-221494 (P2008-221494)
 (32) 優先日 平成20年8月29日 (2008.8.29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 小俣 好一
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 今仲 良行
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出ヘッド用基板の製造方法、液体吐出ヘッド用基板及び液体吐出ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する複数の素子が配列された素子列を有する液体吐出ヘッド用基板の製造方法において、

絶縁性材料からなる絶縁層と、該絶縁層の上に設けられた抵抗層と、該抵抗層の上に設けられ、導電性材料からなる導電層と、が設けられた基板を用意する工程と、

前記素子を駆動するための電流を前記素子に供給する導電配線と、該導電配線と電氣的に分離され前記液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体と、を前記導電層によって形成する工程と、

前記導電配線の一部を除去し、前記導電配線を第一の配線と、該第一の配線から離間した第二の配線とに分離し、前記一部に対応する前記抵抗層の領域によって前記素子を形成する工程と、を有し、

前記発熱体を形成する工程では、前記発熱体を、前記素子列の方向における前記素子列が設けられた領域を超えて、前記素子列の方向に沿って設ける、液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 2】

前記導電配線及び前記発熱体を形成する工程では、前記導電配線を前記導電層によって形成すると同時に、前記基板の厚み方向から見て前記導電配線と同一形状の抵抗線を前記抵抗層によって形成する、請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 3】

10

20

液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する複数の素子が配列された素子列を有する液体吐出ヘッド用基板の製造方法において、

絶縁性材料からなる絶縁層と、該絶縁層の上に設けられ、導電性材料からなる導電層と、
が設けられた基板を用意する工程と、

第一の配線部分と、該第一の配線部分から離間した第二の配線部分とが、前記導電層の一部を除去することにより設けられ、前記素子を駆動するための電流を前記素子に供給する導電配線と、該導電配線と電氣的に分離され前記液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体と、を前記導電層によって形成する工程と、

前記導電層よりも電気抵抗が高い材料からなる抵抗層を、前記第一の配線部分、前記第二の配線部分、及び前記第一の配線部分と前記第二の配線部分との間に対応する前記絶縁層の上に設け、該絶縁層の上に設けられた前記抵抗層の領域によって前記素子を形成する工程と、を有し、

10

前記発熱体を形成する工程では、前記発熱体を、前記素子列の方向における前記素子列が設けられた領域を超えて、前記素子列の方向に沿って設ける、液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 4】

前記基板を用意する工程は、

前記基板の厚み方向の一方の面から離れた位置に、前記導電層とは別の他の導電層を形成する工程と、

前記素子に対応して設けられ前記素子の駆動制御を行う複数の駆動回路と接続する駆動回路信号配線と、前記液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する前記発熱体とは別の他の発熱体と、前記他の導電層によって形成する工程と、

20

前記駆動回路信号配線の上及び前記他の発熱体の上に前記絶縁層を形成する工程と、前記発熱体と、前記他の発熱体とを電氣的に接続するための貫通孔を、前記絶縁層に形成する工程と、を有する、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 5】

前記導電層はアルミニウムを含む、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 6】

30

前記抵抗層は、タンタルと、窒素と、を含む、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 7】

前記基板は、前記素子に液体を供給するための複数の供給口を有し、

前記発熱体は、隣接する前記供給口同士の間領域に少なくとも設けられている、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

【請求項 8】

前記基板は、前記素子に液体を供給するための供給口を有し、

前記発熱体は、前記基板の端部と前記供給口との間の領域に少なくとも設けられている、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板の製造方法。

40

【請求項 9】

絶縁性材料からなる絶縁層が設けられた基板と、

前記絶縁層の上に設けられ、電気抵抗を有する第一の材料からなる、第一の抵抗線及び該第一の抵抗線と電氣的に分離した第二の抵抗線と、

前記第一の抵抗線の上に設けられ、前記第一の材料よりも導電性が高い第二の材料からなり、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する素子を駆動する電流を前記素子に供給する一対の導電配線と、

複数の前記素子が配列された素子列と、を備え、

前記一対の導電配線の間に対応する、前記第一の抵抗線の領域が、前記素子として用いられ、

50

前記導電配線と電氣的に分離され、前記第二の材料からなる、前記液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体であって、前記素子列の方向における前記素子列が設けられた領域を超えて、前記素子列の方向に沿って前記第二の抵抗線の上に設けられた発熱体を備える、液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 10】

前記素子に対応して設けられ、前記素子の駆動制御を行う駆動回路と電氣的に接続された第三の材料からなる駆動回路信号配線と、

前記液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する、前記第三の材料からなる、前記発熱体とは別の他の発熱体とが、前記基板と前記絶縁層との間に設けられている、請求項 9 に記載の液体吐出ヘッド用基板。

10

【請求項 11】

前記発熱体は、前記絶縁層を貫通して形成された開口部を介して前記他の発熱体と電氣的に接続されている、請求項 10 に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 12】

前記他の発熱体は、前記発熱体と交差する方向に沿って設けられている、請求項 10 または 11 に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 13】

前記導電配線と前記他の発熱体とは、前記基板に垂直な方向において互いに一部が重なる位置に設けられている、請求項 10 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

20

【請求項 14】

外部から電圧が印加される外部接続電極を更に備え、

前記発熱体は、前記外部接続電極と電氣的に接続されている、請求項 9 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 15】

前記第一の材料は、タンタルと、窒素と、を含み、

前記第二の材料は、アルミニウムを含む、請求項 9 ないし 14 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 16】

絶縁性材料からなる絶縁層が設けられた基板と、

前記絶縁層の上に設けられ、導電性材料からなり、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する素子を駆動する電流を前記素子に供給する一対の導電配線と、

前記一対の導電配線の上に設けられ、前記導電性材料よりも電気抵抗が高い抵抗材料からなる抵抗層と、

複数の前記素子が配列された素子列と、を備え、

前記一対の導電配線の間に対応する、前記抵抗層の領域が、前記素子として用いられ、

前記導電配線と電氣的に分離され、前記導電性材料からなる、前記液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体であって、前記素子列の方向における前記素子列が設けられた領域を超えて、前記素子列の方向に沿って前記絶縁層の上に設けられた発熱体を備える、液体吐出ヘッド用基板。

30

40

【請求項 17】

前記基板は、前記素子に液体を供給するための複数の供給口を有し、

前記発熱体は、隣接する前記供給口同士の間の領域に少なくとも設けられている、請求項 9 ないし 16 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 18】

前記基板は、前記素子に液体を供給するための供給口を有し、

前記発熱体は、前記基板の端部と前記供給口との間の領域に少なくとも設けられている、請求項 9 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板。

【請求項 19】

前記抵抗層はタングステンを含む、請求項 16 に記載の液体吐出ヘッド用基板。

50

【請求項 20】

請求項 9 ないし 19 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド用基板と、前記素子に対応して設けられた液体の吐出口と、を備える液体吐出ヘッド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、インク等の液体を吐出するための液体吐出ヘッド用基板の製造方法、液体吐出ヘッド用基板及び液体吐出ヘッドに関する。

【背景技術】**【0002】**

10

一般的なサーマル型液体吐出ヘッド（以下、ヘッドと称する）は、液体吐出用の発熱素子（以下、ヒータと称する）と、このヒータと電氣的接続を行う導電層とが形成された液体吐出ヘッド用基板（以下、ヘッド用基板と称する）を備えている。また、ヘッドは、液体を吐出するための吐出口がヒータに対応して設けられた部材を備えている。

【0003】

近年、ヘッド用基板には、液体の吐出を安定させるための機能を付加する各種の工夫がなされている。付加された機能の 1 つには、ヒータとは別に、基板に設けられた発熱体（以下、サブヒータと称する）によって、ヘッド用基板を予備加熱する技術がある。

【0004】

このサブヒータに関する構成例を以下に挙げる。特許文献 1 には、ヒータとサブヒータとが同一の導電層で形成され、ヘッド用基板をサブヒータによって温めることで、低温時に生じる吐出特性の低下を解消する構成が開示されている。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開平 3 - 005151 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで、近年発熱素子の個数の増加に伴って、ヘッド用基板が大型化しており、また使用するインクの色数が増えることで、多数の供給口が形成されるのに伴って、ヘッド用基板が大型化する傾向にある。このため、上述した従来技術では、予備加熱を行う際にヘッド用基板内に温度分布が発生しやすいという問題が顕在化してきた。

30

【0007】

ヘッド用基板内の温度分布が大きくなった場合には、複数のノズルにおいてインク滴の吐出量や吐出速度といった吐出特性に差異が生じるので、濃度むらや着弾点の乱れを引き起こし、記録品位が低下するおそれがある。

【0008】

特に記録動作前に行われる予備加熱では、ヘッド用基板の温度を速やかに所定の温度まで上昇させる必要がある。このため、サブヒータに印加する電力が大きくなるので、ヘッド用基板内においてサブヒータに近い位置と、サブヒータから遠い位置とで大きな温度勾配が生じてしまう。

40

【0009】

また、記録動作中に行われるヘッドの温度を所定の温度に保つための予備加熱においても、ヘッド用基板の温度を高く設定するのに従って温度勾配が大きくなり、記録品位の低下を招くおそれがある。

【0010】

そこで、本発明は、ヘッド用基板内に温度分布が生じるのを抑えて、記録品位を向上することができるヘッド用基板、ヘッドを簡便な構成により提供することを目的の一つとする。また、本発明は、そのようなヘッド用基板を、工程負荷を抑えて簡便に製造する方法

50

を提供することを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した目的を達成するため、本発明に係る液体吐出ヘッド用基板の製造方法は、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する複数の素子が配列された素子列を有する液体吐出ヘッド用基板の製造方法である。この製造方法は、絶縁性材料からなる絶縁層と、絶縁層の上に設けられた抵抗層と、抵抗層の上に設けられ、導電性材料からなる導電層と、が設けられた基板を用意する工程を有する。また、この製造方法は、素子を駆動するための電流を素子に供給する導電配線と、導電配線と電氣的に分離され液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体と、を導電層によって形成する工程を有する。また、この製造方法は、導電配線の一部を除去し、導電配線を第一の配線と、第一の配線から離間した第二の配線とに分離し、前記一部に対応する抵抗層の領域によって素子を形成する工程を有する。発熱体を形成する工程では、発熱体を、素子列の方向における素子列が設けられた領域を超えて、素子列の方向に沿って設ける。

10

また、本発明に係る他の、液体吐出ヘッド用基板の製造方法は、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する複数の素子が配列された素子列を有する液体吐出ヘッド用基板の製造方法である。この製造方法は、絶縁性材料からなる絶縁層と、絶縁層の上に設けられて導電性材料からなる導電層と、が設けられた基板を用意する工程を有する。また、この製造方法は、第一の配線部分と、第一の配線部分から離間した第二の配線部分とが、導電層の一部を除去することにより設けられ、素子を駆動するための電流を素子に供給する導電配線と、導電配線と電氣的に分離され液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体と、を導電層によって形成する工程を有する。また、この製造方法は、導電層よりも電気抵抗が高い材料からなる抵抗層を、第一の配線部分、第二の配線部分、及び第一の配線部分と第二の配線部分との間に対応する絶縁層の上に設け、絶縁層の上に設けられた抵抗層の領域によって素子を形成する工程を有する。発熱体を形成する工程では、発熱体を、素子列の方向における前記素子列が設けられた領域を超えて、素子列の方向に沿って設ける。

20

【0012】

また、本発明に係る液体吐出ヘッド用基板は、絶縁性材料からなる絶縁層が設けられた基板を備える。また、液体吐出ヘッド用基板は、絶縁層の上に設けられた、電気抵抗を有する第一の材料からなる、第一の抵抗線及び第一の抵抗線と電氣的に分離した第二の抵抗線を備える。また、液体吐出ヘッド用基板は、第一の抵抗線の上に設けられた、第一の材料よりも導電性が高い第二の材料からなる、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する素子を駆動する電流を素子に供給する一対の導電配線を備える。また、液体吐出ヘッド用基板は、複数の前記素子が配列された素子列を備える。一対の導電配線の間に対応する、第一の抵抗線の領域が、素子として用いられる。そして、導電配線と電氣的に分離され、第二の材料からなる、液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体であって、素子列の方向における素子列が設けられた領域を超えて、素子列の方向に沿って第二の抵抗線の上に設けられた発熱体を備える。

30

【0013】

また、本発明に係る、他の液体吐出ヘッド用基板は、絶縁性材料からなる絶縁層が設けられた基板を備える。また、液体吐出ヘッド用基板は、絶縁層の上に設けられた、導電性材料からなる、液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する素子を駆動する電流を素子に供給する一対の導電配線を備える。また、液体吐出ヘッド用基板は、一対の導電配線の上に設けられた、導電性材料よりも電気抵抗が高い抵抗材料からなる抵抗層を備える。また、液体吐出ヘッド用基板は、複数の素子が配列された素子列を備える。一対の導電配線の間に対応する、抵抗層の領域が、素子として用いられる。そして、導電配線と電氣的に分離され、導電性材料からなる、液体吐出ヘッド用基板を加熱するための熱を発生する発熱体であって、素子列の方向における素子列が設けられた領域を超えて、素子列の方向に沿って絶縁層の上に設けられた発熱体を備える。

40

50

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る液体吐出ヘッドは、本発明の液体吐出ヘッド用基板と、素子に対応して設けられた液体の吐出口と、を備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、ヘッド用基板内の温度分布が生じるのを抑えて、記録品位を向上することができるヘッド用基板を簡素な構成で得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本実施形態の液体吐出装置を示す概略図である。

10

【図 2】本実施形態の液体吐出装置の制御構成を示すブロック図である。

【図 3】本実施形態に用いられるヘッドの一例を示す全体図である。

【図 4】本実施形態に用いられるヘッド用基板の実装工程の一例を説明するための分解斜視図である。

【図 5】第 1 の実施形態のヘッド用基板における導電層レイアウトを示す平面図である。

【図 6】第 1 の実施形態におけるヘッド用基板の第一の導電層レイアウトを示す平面図である。

【図 7】図 5 に示したサブヒータとノズルとの位置関係を示す平面図である。

【図 8】吐出口近傍を拡大して示す平面図である。

【図 9】本実施形態に用いられるヘッド用基板の供給口の片側における回路ブロック図である。

20

【図 10】DATA 信号の順序と内容を示す図である。

【図 11】ドライバ部の等価回路を示す回路図である。

【図 12】第 2 の実施形態におけるヘッド用基板の導電層レイアウトを示す平面図である。

【図 13】吐出ヒータを示す断面図である。

【図 14】本実施形態における外部接続電極を示す断面図である。

【図 15】第 2 の実施形態におけるヘッド用基板の配線構造を示す配線図である。

【図 16】本実施形態に用いられるヘッド用基板の製造方法の一例を説明するための断面図である。

30

【図 17】本実施形態に用いられるヘッド用基板の製造方法の一例を説明するための断面図である。

【図 18】吐出ヒータを模式的に示す平面図である。

【図 19】本実施形態に用いられる吐出ヒータの製造方法の一例を説明するための断面図である。

【図 20】本実施形態に用いられる吐出ヒータの製造方法の一例を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の具体的な実施形態について、図面を参照して説明する。

40

【 0 0 1 8 】

図 3 は、実施形態の液体吐出ヘッドユニットの一例を示す斜視図である。図 3 に示すように、ヘッドユニット 400 は、二列をなす長尺状の供給口を有しており、記録幅が 0.85 インチの液体吐出ヘッド 50 (以下、ヘッド 50) を有している。まず、液体吐出 (インクジェット) 装置の概略を説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明が適用される液体吐出装置を示す概略図である。図 1 に示すように、リードスクリュー 5005 は、駆動モータ 5013 の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア 5011, 5009 を介して回転する。キャリッジ HC は、リードスクリュー 5004 の螺旋溝 5005 に係合するピン (不図示) を有しており、リードスクリュー 5004 が回転

50

することによって矢印 a , b 方向に往復移動される。このキャリッジ H C には、ヘッドユニット 4 0 0 が搭載されている。

【 0 0 2 0 】

紙押え板 5 0 0 2 は、キャリッジ H C の移動方向に亘って記録紙 P をプラテン 5 0 0 0 に対して押圧する。フォトセンサ 5 0 0 7 , 5 0 0 8 は、キャリッジ H C のレバー 5 0 0 6 を検知領域で検知することによって、駆動モータ 5 0 1 3 の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知子である。ヘッドユニット 4 0 0 の前面を気密に覆うキャップ 5 0 2 2 は、支持部材 5 0 1 6 に支持されている。また、このキャップ 5 0 2 2 内を吸引する吸引部材 5 0 1 5 は、キャップ内開口 5 0 2 3 を介してヘッドユニット 4 0 0 の吸引回復を行う。クリーニングブレード 5 0 1 7 及びこのブレード 5 0 1 7 を前後方向に移動可能にする部材 5 0 1 9 は、本体支持板 5 0 1 8 に支持されている。ブレード 5 0 1 7 は、この構成に限定されるものではなく、周知の他のクリーニングブレードが本実施形態に適用できることは言うまでもない。また、吸引回復動作の吸引を開始するためのレバー 5 0 2 1 は、キャリッジ H C に係合されたカム 5 0 2 0 の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の伝達機構によって移動制御される。

【 0 0 2 1 】

これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復の各動作は、キャリッジ H C がホームポジション側の領域に移動したときにリードスクリュウ 5 0 0 4 の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されている。しかし、周知のタイミングで所望の作動を行うようにすれば、本実施形態にはいずれも適用できる。

【 0 0 2 2 】

次に、上述した液体吐出装置の記録動作を制御するための制御回路部について、図 2 に示すブロック図を参照して説明する。図 2 に示すよう、制御回路部は、記録信号を入力するインターフェース 1 7 0 0 と、M P U 1 7 0 1、M P U 1 7 0 1 が実行する制御プログラムを格納するプログラム R O M 1 7 0 2 と、を有している。また、制御回路部は、記録信号やヘッドユニット 1 7 0 8 に供給される記録データ等の各種データを保存しておくダイナミック型の R A M 1 7 0 3 (D R A M) を有している。また、制御回路部は、ヘッドユニット 1 7 0 8 に対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ (G A) 1 7 0 4 を有しており、このゲートアレイ 1 7 0 4 を介してヘッドユニット 1 7 0 8 を駆動するための信号を供給している。また、このゲートアレイ 1 7 0 4 は、インターフェース 1 7 0 0、M P U 1 7 0 1、R A M 1 7 0 3 間のデータ転送制御も行う。

【 0 0 2 3 】

また、制御回路部は、ヘッドユニット 1 7 0 8 を搬送するためのキャリアモータ 1 7 1 0、記録紙を搬送するための搬送モータ 1 7 0 9 に電氣的に接続されている。制御回路部は、モータドライバ 1 7 0 6、1 7 0 7 を介して搬送モータ 1 7 0 9、キャリアモータ 1 7 1 0 をそれぞれ駆動する。ヘッドユニット 1 7 0 8 に設けられたヘッド 1 7 0 5 は、液体 (インク) を吐出するための熱エネルギーを発生する素子として用いられる複数の吐出ヒータ、及び吐出ヒータを駆動するための駆動回路を有している。

【 0 0 2 4 】

上述の制御回路部の動作を説明する。制御回路部では、インターフェース 1 7 0 0 に記録信号が入力されたときに、ゲートアレイ 1 7 0 4 と M P U 1 7 0 1 との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ 1 7 0 6、1 7 0 7 が駆動されると共に、ヘッドユニット 1 7 0 8 内のヘッド 1 7 0 5 に送られた記録データに基づいてヒータが駆動されて記録が行われる。

【 0 0 2 5 】

次に、ヘッドユニット 4 0 0 について、図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 6 】

図 3 に示すように、ヘッド 5 0 は、アルミナ製の支持体 3 0 1 に接着されて、サブタンク 4 0 3 に取り付けられている。ヘッド 5 0 への信号配線、電力配線は、T A B (Tape Automated Bonding) 配線 4 0 1 を通してプリント配線基板 4 0 2 に電氣的に接続されてい

10

20

30

40

50

る。プリント配線基板 402 には、コンタクトパッドが設けられており、このコンタクトパッドがキャリッジのコネクタと電氣的に接続されている。

【0027】

図4は、ヘッド50と支持体301との接着部を詳細に説明する分解斜視図である。図4に示した構造に用いられるヘッドの斜視図を、図8に示す。

【0028】

図4に示すように、支持体301には、第二の支持体302が予め接着されている。支持体301には、供給部303が2箇所に通して設けられている。支持体301は、液体吐出ヘッド用基板100（以下、ヘッド用基板100とも称する）側とは反対側の面がサブタンク403に接合されて、供給部303を介してサブタンク403内と連通されている。第二の支持体302の役割は、ヘッド用基板100の表面高さと第二の支持体302の表面高さとを等しくすることで、TAB配線401のインナーリードとヘッド用基板100のパッドとを接続しやすくすることにある。

【0029】

支持体301にヘッド用基板100をダイボンディングした後、TAB配線401を第二の支持体302上に接着し、TAB配線401のインナーリードと、ヘッド用基板100のパッド104a、104bとを電氣的に接続する。その後、サブタンク403に支持体301を接合して、TAB配線401とプリント配線基板402とを電氣的に接続し、プリント配線基板402をサブタンク403にカシメ止めてヘッドユニット400が完成する。

【0030】

ヘッド50は、供給口101及び吐出ヒータ501を有するヘッド用基板100と、インク流路を構成するための流路壁を形成する流路構成部材56と、を備えている。シリコンからなるヘッド用基板100には、長穴状の貫通口からなる供給口101が設けられている。この供給口101の両側には、液体を吐出するための熱エネルギーを発生する吐出ヒータ501が1列ずつ設けられている。さらに、吐出ヒータ501は、電力を供給する電気配線と接続されており、電気配線がヘッド用基板100に設けられた外部接続電極110を介して外部と電氣的に接続されている。ヘッド用基板100の上には、複数の吐出口200からなる吐出口列210を有する部材56が設けられている。この流路構成部材56は、吐出ヒータ501に対向する位置に吐出口200が設けられている。

【0031】

（実施例）

図5は、複数の吐出ヒータに電力を供給する導電配線を構成する第二の導電層を中心としたレイアウトを説明するための平面図である。図6は、主に駆動回路と接続する駆動回路信号配線を構成する第一の導電層を中心としたレイアウトを説明するための平面図である。図7は、図5に示したヘッドにおいて、予備的にヘッド用基板を加熱する発熱体としてのサブヒータに用いられている部分と、液体を吐出するノズルとの関係を示す平面図である。図8は、ヘッドを示す斜視図である。

【0032】

図5、図6及び図7に示すように、ヘッド用基板100には、2つの長尺状の供給口101が長手方向を互いに平行にして並んで配置され、供給口101がヘッド用基板100を厚み方向に通して設けられている。図6に示すように、供給口101の周囲には、複数の吐出ヒータ501が列状に設けられてなるヒータアレイ102（素子列）が、供給口101の開口縁の長手方向に沿って配置されている。また、供給口101の周囲には、吐出ヒータ501のスイッチング素子として用いられる複数のドライバが設けられてなるドライバアレイが、供給口101の開口縁の長手方向に沿って配置されている。吐出ヒータアレイ102を挟んで供給口101の反対側には、ドライバ部に信号を出力するAND回路などからなる駆動回路、及びこれら複数の駆動回路を共通に接続する駆動回路信号配線103が配置されている。

【0033】

ドライバ部と、AND回路などの駆動回路に用いられる電子素子とが設けられた、ヘッド用基板100の主面に垂直な方向において、この主面の上側には、駆動回路の電子素子に電氣的に接続する導電配線や、駆動回路信号配線103が設けられている。以下、ヘッド用基板100の主面に垂直な方向を、ヘッド用基板100の厚み方向と称する。導電配線や駆動回路信号配線103は、Al（アルミニウム）などの導電性材料からなる第一の導電層によって形成されている。さらに、第一の導電層の一部は、第一の導電層からなるサブヒータ512として構成されている。サブヒータ512は、複数の吐出ヒータ501のヒータ列に直交する方向に沿って設けられている。また、サブヒータ512は、吐出ヒータ501を駆動するための電流を吐出ヒータ501に供給する導電配線としての後述するヒータ電源配線120とは電氣的に分離されている。

10

【0034】

ヘッド用基板100の厚み方向において、第一の導電層からなる配線の上側には、絶縁層を介して、導電性材料からなる第二の導電層に構成された配線が設けられている。なお、第二の導電層は、ヘッド用基板に設けられた絶縁層の上に直接形成される構成、または絶縁層から離れた上方に形成される構成であってもよい。また、ヘッド用基板100の厚み方向において、ドライバ部の上側には、複数の吐出ヒータ501に電流を供給する導電配線としてのヒータ電源配線120やヒータグランド配線121が、第二の導電層によって形成されている。

【0035】

さらに、図5及び図7に示すように、第二の導電層からなるサブヒータ511が、隣接する供給口101と供給口101との間（供給口同士の間）の領域に、供給口101の長手方向に沿って長尺状に設けられている。また、サブヒータ511は、ヘッド用基板100の端部に最近接して位置する供給口101と、ヘッド用基板100の端部との間の領域に、供給口101の長手方向に沿って長尺状に設けられている。言い換えれば、サブヒータ511は、供給口101に沿って設けられている素子列（ヒータ列）に沿って設けられている。ここで、駆動回路及び駆動回路信号配線103の上の一部にも、第二の導電層を用いて形成されたヒータグランド配線121を配置することができる。

20

【0036】

図5及び図7に示すように、ヘッド用基板100の厚み方向において、吐出ヒータアレイ102の上側には、吐出口200を有するノズル形成部材が樹脂からなる部材によって形成されている。図8に、ヘッド50の吐出口200近傍を拡大した斜視図を示す。図8に示すように、個々の吐出ヒータ501の上には、各吐出ヒータ501に対応して吐出口200が設けられた、樹脂からなる流路構成部材56が設けられている。吐出ヒータ501で加熱された液体が吐出口200から吐出されることで、記録動作が行われる。

30

【0037】

次に、吐出ヒータ501の駆動方法について説明する。

【0038】

図9は、供給口101に沿って配列された複数の吐出ヒータ501を駆動するための回路を示すブロック図である。各供給口101の短手方向の一端側には、この一端側に沿って256個の吐出ヒータ501が配列されている。16個の吐出ヒータ501を1ブロックとすると、全ての吐出ヒータ501は16個のブロックに分割されている。吐出ヒータ501の駆動では、ブロックごとに駆動のタイミングを変えて行う時分割駆動が用いられている。

40

【0039】

DATA_EV又はDATA_ODには、図10(a)、図10(b)に示すように、20ビットのデータが入力されてS/Rに入る。先頭16ビットは隣接する吐出ヒータ501のいずれの群を駆動するかを選択するDATA信号で、DATA0～15からなる。後半4ビットは、どのブロックを駆動するかを選択するブロック選択信号BLEを生成するためのBE信号であり、BE0～3の4ビットは16個の時分割信号BLE0～15にデコードされる。

50

【 0 0 4 0 】

図 1 1 は、ドライバ部の等価回路である。図 1 1 に示すように、DATA 信号には上述した DATA 0 ~ 1 5 のいずれかが入力される。BLE 0 ~ 1 5 の信号は、各吐出ヒータ 5 0 1 に対応して設けられた AND 回路に順次接続されている。DATA 信号と BLE 信号は同時に入力される。AND 回路から出力される信号を、昇圧回路 5 0 3 によって昇圧してスイッチング素子として用いられるドライバトランジスタ 5 0 2 を駆動する。ドライバトランジスタ 5 0 2 が駆動されることで吐出ヒータ 5 0 1 に電流が流れ、吐出ヒータ 5 0 1 の駆動が行われる。

【 0 0 4 1 】

次に、サブヒータの信頼性について説明する。

10

【 0 0 4 2 】

導電層として一般に用いられる Al に高電流を流すことによって、配線の一部をサブヒータとして使用する場合には、エレクトロマイグレーション耐久性に留意する必要がある。エレクトロマイグレーション（以下、E・M・とも記載する）とは、配線に電流を流すことによって、配線を構成している Al（アルミニウム）の原子が電子の流れる方向に移動する現象である。その結果、配線にボイド（空孔）が発生したり、ヒロック（隆起）やウィスカ（ひげ状の成長）が発生したりする。

【 0 0 4 3 】

E・M・によるヘッド用基板の故障が発生するまでの平均時間は、ブラックの経験式に従うことが知られている。ブラックの経験式によれば、E・M・による平均故障時間は、通常、電流密度の n 乗に反比例する。なお、n は、通常「2」である。つまり、サブヒータとして利用する場合、E・M・に対して十分な寿命を確保するためには電流密度を一定値以下に抑える必要がある。

20

（参考）ブラックの経験式

【 0 0 4 4 】

【 数 1 】

$$MTTF = A \times J^{-n} \times e^{Ea/kT}$$

【 0 0 4 5 】

30

MTTF：平均故障時間（h）

A：配線の構造、材料により決まる定数

J：電流密度（A / cm²）

n：電流密度依存性を表す定数 通常は「2」：温度勾配、加速条件等による

Ea：活性化エネルギー（eV） 通常 0.4 eV ~ 0.7 eV：配向性、粒径、保護膜等による

k：ボルツマン定数 8.616 × 10⁻⁵ eV / K

T：配線部の絶対温度（K）

しかし、サブヒータとして用いるためには、一定値以上の消費電力が必要となる。必要な消費電力で発熱させると共に E・M・に対する寿命を確保するため、すなわち電圧電流一定の下で電流密度を下げるためには、配線長と配線断面積を同時に拡張する必要がある。例えば配線長を 2 倍、配線断面積を 2 倍に拡張した場合には、サブヒータを構成する配線の抵抗値が変わらないので、消費電力も変わらない。一方、電流密度は 1 / 2 に抑制できるので、ブラックの経験式によれば、E・M・による平均故障時間を 4 倍程度に延ばすことができる。

40

【 0 0 4 6 】

上述したように、サブヒータにおいては、E・M・に対する寿命を保証するために、適切な配線長と配線断面積を確保する必要がある。また、均一な温度分布で予備加熱を行うために、サブヒータを構成する配線は、ヘッド用基板の平面内にできるだけ均等に配置することが好ましい。

50

【 0 0 4 7 】

サブヒータの適切な配線長の確保し、ヘッド用基板内へほぼ均等に配置するためには、複数の導電層によってサブヒータを構成することが効果的である。例えばサーマル方式のヘッド用基板では、一般に、吐出ヒータに電力を供給するためのヒータ配線と、吐出ヒータを駆動するための駆動回路に使用されるロジック配線とを有している。このヘッド用基板では、ヒータ配線に用いられる第二の配線層と、ロジック配線などに用いられる第一の配線層とを乗り換えて使用する構成が採られている。この構成を採ることで、図 5 及び図 7 に示すように、サブヒータが、2つの供給口 101 の間を通過していわゆる一筆書きのように連続して延ばされて形成されて、効率的に配置されている。このようにサブヒータを設けることで、均一な温度分布で予備加熱を行うことができる。

10

【 0 0 4 8 】

ここで、本実施形態で用いられるヘッド用基板の製造方法の一例について、図 16 を参照して説明する。図 16 は、図 5 の A - A の断面に相当するヘッド用基板の製造方法を示す図である。

【 0 0 4 9 】

まず、ドライバ部や AND 回路などの駆動回路を構成する電子素子が設けられたシリコンからなる基板 600 を用意する。そして、この基板 600 の上に、Al などからなる材料をスパッタ法などによって、例えば Al - Cu などの導電性材料によって第一の導電層 112 を形成する（図 16 (a)）。次に、第一の導電層 112 の上にレジスト膜を塗布し、フォトリソグラフィ法などでレジスト膜のパターニングを行う。続いて、レジスト膜を用いて第一の導電層 112 をエッチングする。これによって、駆動回路を構成する電子素子を接続する配線や、AND 回路に記録データ信号やブロック信号などの論理信号を送るために用いられる駆動回路信号配線 103 や、サブヒータの一部を、第一の導電層 112 によって形成する（図 16 (b)）。続いて、この基板 600 の上に、CVD 法などを用いて酸化シリコンなどの絶縁性材料からなる絶縁層 115 を形成する（図 16 (c)）。絶縁層 115 の上にレジスト膜を塗布し、フォトリソグラフィ法などでレジスト膜のパターニングを行う。続いて、レジスト膜を用いて絶縁層 115 をエッチングすることで、接続部などに用いられる開口部を絶縁層 115 に形成する。さらに、この基板 600 に設けられた絶縁層 115 の上に、タンタルと、窒素とを含む材料や、タングステンを含む材料である、例えば TaSiN や WSiN などからなる抵抗層 114 を形成する（図 16 (d)）。続いて、この抵抗層 114 の上に、Al などの材料からなる第二の導電層 111 を形成する。そして、第一の導電層 112 と同様に、抵抗層 114 と第二の導電層 111 とをパターニングすることによって、複数の吐出ヒータ 501 に電力を共通に供給するヒータ電源配線 120 とヒータグランド配線 121 や、サブヒータ 511 を形成する（図 16 (e)）。この工程では、第二の導電層 111 によってヒータ電源配線 120 などを形成するのと同時に、抵抗層 114 によって、基板 600 の厚み方向から見てヒータ電源配線 120 などの導電配線と同一形状の抵抗線を形成する。

20

30

【 0 0 5 0 】

したがって、絶縁層 115 の上には、図示しないが、第一の抵抗線及びこの第一の抵抗線と電氣的に分離した第二の抵抗線が、電気抵抗を有する第一の材料によって形成される。また、第一の抵抗線の上には、第一の材料よりも導電性が高い第二の材料によって、吐出ヒータ 501 に電流を供給する一対の導電配線が形成されている。

40

【 0 0 5 1 】

図 18 は、吐出ヒータ 501 の部分を拡大して模式的に示す平面図である。吐出ヒータ 501 は、供給口 101 の長手方向に沿って設けられており、吐出ヒータ 501 に電力を供給する第二の導電層からなる個別配線 504 と電氣的に接続されている。

【 0 0 5 2 】

図 19 は、図 18 における B - B の断面図に相当する吐出ヒータ 501 の製造方法を説明するための断面図である。図 16 に示した製造方法で形成された基板 600 から、抵抗層 114 に接する第二の導電層 111 からなる個別配線 504 の一部を除去し、個別配線

50

504を第一の配線505と、第一の配線505と離間された第二の配線506とに分離される。すなわち、一对の第一の導電配線及び第二の導電配線として、第一の配線505及び第二の配線506がそれぞれ形成される。

【0053】

図19(b)に示すように、これら一对の第一の配線505と第二の配線506との間の領域に対応する位置にある、抵抗層114が構成する第1の抵抗線の領域の部分が、液体を吐出するために用いられる吐出ヒータ501として用いられる。

【0054】

次に、図7に示したように、ヘッド用基板100を加熱するために用いられるサブヒータに関連する構造について詳しく説明する。ヘッド用基板100には、ヘッド用基板100の主面側から、第一の導電層112からなるサブヒータ512、絶縁層115、抵抗層114、上述の第二の材料によって形成された第二の導電層111からなるサブヒータ511、がこの順に積層されている。

【0055】

また、サブヒータ511は、上述した抵抗層114が構成する第二の抵抗線の上に設けられており、第一の配線505及び第二の配線506と電氣的に分離されている。

【0056】

さらに、図7に示したように、ヘッド用基板100の厚み方向から見て、サブヒータ512とサブヒータ511とが平面的に重なり合う領域の一部には、絶縁層115に開口部(貫通孔)113が設けられている。この開口部113内において、第一の導電層112のサブヒータ512と、第二の導電層111のサブヒータ511とが電氣的に接続されている。この電氣的接続部分を接続部と呼ぶ。この接続部を介して第一の導電層112のサブヒータ512と、第二の導電層111のサブヒータ511は、電氣的に接続されている。

【0057】

なお、ここでは、抵抗層114が、絶縁層115と、第二の導電層111からなる個別配線504との間に配置する構成を示したが、この構成に限定されるものではない。図17に示すように構成され、図20(c)に示すように抵抗層114が配線505、506の上に形成されてもよい。図17は、図5におけるA-Aの断面に相当するヘッド用基板100の製造方法を示す図である。図17において、絶縁層115が形成されるまでの、図17(a)から図17(c)に示す各工程は、図16(a)から図16(c)に示したように抵抗層114を形成するまでの各工程と同じである。

【0058】

図示しないが、絶縁層115の上に、レジスト膜を塗布し、フォトリソグラフィ法などでレジスト膜のパターニングを行う。続いて、レジスト膜を用いて絶縁層115をエッチングすることによって、上述した接続部などに用いられる開口部を絶縁層115に形成する。さらに、この基板600の上に、図17(d)に示すように、Alなどの材料からなる第二の導電層111を形成する。続いて、第一の導電層112と同様に、第二の導電層111をパターニングすることで、図17(e)に示すように、複数の吐出ヒータ501に電力を共通に供給するヒータ電源配線120及びヒータグランド配線121や、サブヒータ511をそれぞれ形成する。

【0059】

なお、図17(e)において、吐出ヒータ501の駆動制御を行う駆動回路と電氣的に接続された駆動回路信号配線103は、吐出ヒータ501に対応して設けられており、上述した第一及び第二の材料と異なる第三の材料によって形成されている。また、サブヒータ511とは別の他の発熱体としてのサブヒータ512は、サブヒータ511を形成する第二の材料と異なる第三の材料によって形成されている。そして、これら駆動回路信号配線103及びサブヒータ512は、基板600と絶縁層115との間に設けられている。

【0060】

図20は、このような構成における、図18中のB-Bの断面図に相当しており、吐出

10

20

30

40

50

ヒータ５０１を構成する部分の製造方法を説明するための断面図である。絶縁層１１５の上に設けられた第二の導電層１１１からなる個別配線５０４の一部を除去することで、第１の部分としての第一の配線５０５と、この第一の配線５０５から離間された第二の部分としての第二の配線５０６をそれぞれ形成する。その次に、第一の配線５０５と第二の配線５０６との間の領域に対応する位置の、絶縁層１１５の領域から第一の配線５０５と第二の配線５０６とに跨って、抵抗層１１４を形成する。これにより、第一の配線５０５と第二の配線５０６との間の領域に対応する位置の抵抗層１１４の領域が、吐出ヒータ５０１として用いられる。なお、抵抗層１１４は、一対の導電配線としての第一及び第二の配線５０５、５０６を形成する導電性材料よりも電気抵抗が高い抵抗材料によって形成されていることは勿論である。

10

【００６１】

基板温度が所定の温度以下である場合、外部接続パッド１１０からは、TAB配線４０１のインナーリードを通して電圧が印加されて電流がサブヒータ５１１、５１２に流れる。電流は、サブヒータ５１１、接続部、サブヒータ５１２、接続部、サブヒータ５１１の順に流れて、もう１つの外部接続パッド１１０へ流れる。その結果、サブヒータ５１１、５１２が発熱して、基板温度を所定の温度まで上昇させる。基板温度が上昇した後、サブヒータ５１１、５１２への電圧の印加を減少させて、以降は基板温度を一定に保つように制御される。

【００６２】

上述したように、本実施形態は、隣接する２つの供給口１０１の間の位置、及び供給口１０１とヘッド用基板１００の端部との間の位置に、サブヒータ５１１、５１２が設けられている。この構成によって、ヘッド用基板１００を、吐出ヒータアレイ１０２によって構成される吐出ヒータ５０１の配列方向にわたって均等に予備加熱することができる。さらに、このような構成によれば、サブヒータ５１１、５１２の電流密度を下げるために適切な配線幅と配線長を容易に確保することができるので、サブヒータ５１１、５１２の信頼性を向上することができる。

20

【００６３】

以上のようにサブヒータ５１１、５１２が設けられることによって、吐出ヒータ５０１の配列方向におけるヘッド用基板１００の温度分布を均一に保つことができ、液体の吐出特性の均一にし、記録品位を向上することができる。

30

【００６４】

（第２の実施形態）

本発明者らは、更に高電流で予備加熱を行ったり、長期間にわたってヘッドを使用したりする等の高度な耐久性を求められる場合について、検討を行った。

【００６５】

一般的なヘッド用基板では、ヒータ導電層（第二の導電層１１１）と抵抗層とが積層されている。抵抗層に接触するヒータ導電層が無い領域が吐出ヒータとして用いられる。

【００６６】

したがって、サブヒータとしては、図１９（ｂ）及び図１３（ａ）に示したように、第二の導電層１１１が抵抗層１１４の上層に形成される構成を採ることができる。あるいは、吐出ヒータ５０１としては、図２０及び図１３（ｂ）に示したように、第二の導電層１１１が抵抗層１１４の下層に形成される構成を採ることができる。

40

【００６７】

図１３（ａ）に示す構成は、ヘッド用基板１００の上に、抵抗層１１４と、第二の導電層１１１とを連続して設けた後に、第二の導電層１１１におけるヒータ部のみをエッチングする工程を用いて形成することができる。この構成は、サブヒータを高精度に形成することが可能であるという特徴を有する。

【００６８】

図１３（ａ）に示した構成のサブヒータにおいて、E・M・耐久試験を長期間行った。その結果、配線部と比べて導電層間の乗換え部（接続部）においてE・M・耐久性が弱い

50

という課題が判明した。特に電子が第二の導電層から抵抗層を通じて第一の導電層に流れる接続部の E・M・耐久性に比べて、第一の導電層から抵抗層を通じて第二の導電層に流れる接続部の E・M・耐久性が弱い。

【0069】

図13(c)及び図13(d)に、上述した図13(a)の構成のサブヒータについて E・M・耐久性の検討を行った検討用サンプルの断面図を示す。この検討用サンプルでは、第二の導電層111を Al-Cu、抵抗層114を TaSiN又はWSiN、絶縁層115を P-SiO₂、第一の導電層112を Al-Si によってそれぞれ形成している。また、第一の導電層112の上には、保護膜層116としての SiN 層が積層されている。この保護膜層116は、サブヒータを構成する配線を液体の浸入から保護する働きをもつ。

10

【0070】

また、図13(c)及び図13(d)中の矢印は、各導電層111, 112を流れる電子の向きを示している。すなわち、図13(c)に示す状態では、第一の導電層112から第二の導電層111に向かって電子が流れ、図13(d)に示す状態では、第二の導電層111から第一の導電層112に電子が流れている。

【0071】

ここで、電子が第二の導電層111から抵抗層114を通じて第一の導電層112に流れる接続部(図13(d))と、電子が第一の導電層112から抵抗層114を通じて第二の導電層111に流れる接続部(図13(c))とをそれぞれ比較する。電子が第一の導電層112側から第二の導電層111側に流れる接続部は、電子が第二の導電層111側から第一の導電層112側に流れる接続部よりも、接続部の中央部分における第一の導電層112の隆起が大きい。そのため、第一の導電層112側と第二の導電層111側の接続部の保護膜層116では、クラックが発生する。

20

【0072】

一般的な半導体素子は、樹脂材で封止されているので、保護膜層に多少のクラックが生じてても致命的な破壊に至ることはない。しかしながら、ヘッド用基板の場合は、基板表面に液体が存在しているので、保護膜層にクラックが発生した場合に液体がクラックから浸入して、配線が腐食したりショートしたりする可能性がある。

【0073】

一方、図13(d)に示す接続部は、接続部周辺で第二の導電層111が若干隆起しているが、保護膜層116を破壊するほどの変形は生じていない。

30

【0074】

図13(c)に示すように、電子が第一の導電層112から第二の導電層111に流れる接続部では、電子が接続部の中央へ向かって四辺から流入し、第一の導電層112の Al 原子が接続部の中央へ向かって移動しようとする。しかし、抵抗層114があるために、Al 原子は上に移動拡散することができず、接続部の中央に堆積して隆起する。

【0075】

一方、電子が第二の導電層111から抵抗層114を通じて第一の導電層112に流れる接続部では、第二の導電層111の段差部分で電流密度が最も高くなる。このため、接続部の四辺に近い部分で第二の導電層111に変形を生じるが、接続部の中央へ向かって一気に電子が流れ込むことが少ないので、接続部の中央部に大きな隆起が比較的生じにくい。

40

【0076】

以上説明したように第一の導電層と、抵抗層と、第二の導電層と、抵抗層とから構成されるサブヒータは、配線部分と比べて、各導電層間の乗換え部分である接続部における E・M・耐久性が低いという課題がある。特に電子が第二の導電層から抵抗層を通じて第一の導電層に流れる接続部に比べて、第一の導電層から抵抗層を通じて第二の導電層に流れる接続部における E・M・耐久性が低い可能性がある。

【0077】

50

上述したように、ブラックの経験式によれば、E・Mによる平均故障時間は電流密度の2乗に反比例する。したがって、接続部におけるE・M耐久性を向上させるためには接続部の面積を拡大させることが考えられる。しかし、接続部の面積を拡大することは、ヘッド用基板のサイズの大型化を招くおそれがある。

【0078】

このような高電流で予備加熱を行ったり、長期間にわたってヘッドを使用したりする等の高度な耐久性を実現できる構成を、図12に示す。

【0079】

図12に示すように、本実施形態のヘッド用基板100には、ヒータ電源配線120及びヒータグランド配線121を構成する第二の導電層111を用いてサブヒータ511が形成されている。各サブヒータ511は、ヘッド用基板100の上における複数箇所に分かれて配置されている。また、ヘッド用基板100には外部接続電極として用いられる外部接続パッド110が設けられており、各サブヒータ511は両端部で2つの外部接続パッド110と電気的に接続されている。図14に、外部接続パッド110の断面図を示す。

10

【0080】

ヘッド用基板100の温度が所定の温度以下の場合、外部接続パッド110には、TAB配線401のインナーリードを通して電位がかかり、外部接続パッド110から電流が流れる。図14に示すように、外部接続パッド110の表面は、サブヒータ511を構成する第二の導電層111のみで構成されている。そのため、外部接続パッド110では、抵抗層114で電子の流れが阻害されることはなく、電子は第二の導電層111を流れる。また、サブヒータ511中に、第二の導電層111と第一の導電層112を乗り換える接続部が設けられていないので、電流は第二の導電層111のみを流れ、もう一方の外部接続パッド110へ流れる。これによりサブヒータ511は発熱し、サブヒータ511によってヘッド用基板100の温度を所定の加熱温度まで上昇させる予備加熱が行われる。ヘッド用基板100の温度が上昇した後、サブヒータ511への印加電圧を減少させて、以降は、ヘッド用基板100の温度を一定に保つように印加電圧が制御される。

20

【0081】

以上のように本実施形態では、第一の導電層112と第二の導電層111とをつなぐ接続部を使用していないので、エレクトロマイグレーションを避けることができる。したがって、高電流で長時間使用するヘッドにおいても、エレクトロマイグレーションによるサブヒータの損傷を招くことなく使用することができ、信頼性を向上することができる。特に産業用途に用いるヘッドでは、液体の特性に応じて常に高い温度で使用することが求められる場合がある。また、産業用途では長時間の稼動を行うことが必須である。このような用途のヘッドとして、本実施形態の構成は特に有効である。

30

【0082】

なお、本実施形態では、1つのサブヒータ511をヘッド用基板100上で1回折り返すことで、サブヒータ511の長さの延長を図っているが、必要な電力や寿命に応じて、サブヒータの配置は自由に設定することが可能である。また、第二の導電層のみを用いる場合には、サブヒータを、途中で折り返さずにヘッド用基板の一端部から他端部に亘って直線状に配置する構成や、折り返しの回数を1回のみでなく複数回折り返す構成を採ることもできる。

40

【0083】

さらに、E・M耐性を更に向上させるために、図12に示したヘッド用基板を用いて、図15に示すように、ヘッド用基板をヘッドに実装する配線構造を採ることもできる。

【0084】

図15に示すように、このヘッド用基板100は、独立した3つのサブヒータを構成する各第二の導電層111の外部接続パッド110から、TAB配線401を通して、ヘッド用基板100の外側に位置するプリント配線基板402まで配線が延ばされている。そして、各第二の導電層111の外部接続パッド110から延ばされた各配線が、3つのサ

50

ブヒータが直列になるようにプリント配線基板 402 内で電氣的に接続されている。

【 0 0 8 5 】

このように、第二の導電層 111 のみを用いてサブヒータを折り返して構成することによって、長い配線長を確保して電流密度を下げるのが可能になり、E・M・耐性を向上させたサブヒータをヘッド用基板 100 上に設けることができる。

【 0 0 8 6 】

さらに、サブヒータは、隣接する供給口の間の領域と、供給口とヘッド用基板の端部との間に、供給口に沿って長尺状に設けられている。このようにサブヒータを配置することによって、吐出ヒータの配列方向における、ヘッド用基板の温度分布を均一に保つことが可能になり、液体の吐出特性の均一化を図り、記録品位を向上させることができる。

【符号の説明】

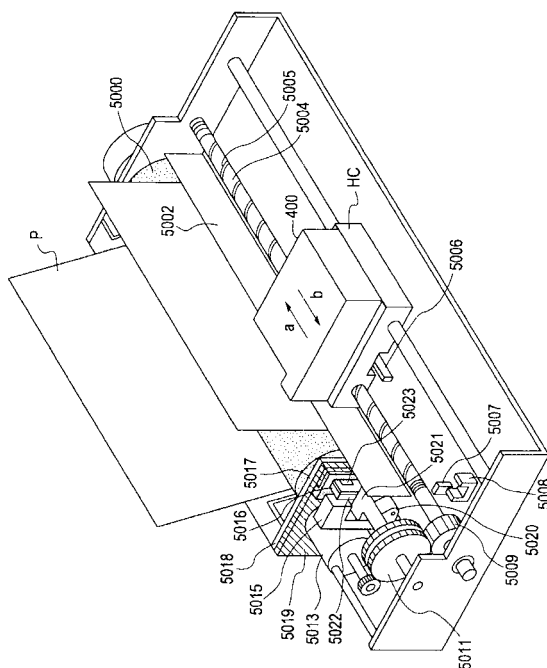
【 0 0 8 7 】

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 0 0 | ヘッド用基板（基板） |
| 1 1 2 | 第一の導電層（導電層） |
| 1 1 1 | 第二の導電層（導電層） |
| 1 1 4 | 抵抗層 |
| 1 1 5 | 絶縁層 |
| 5 0 1 | 吐出ヒータ（素子） |
| 5 1 1、5 1 2 | サブヒータ（発熱体） |
| 5 0 4 | 個別配線（導電配線） |
| 5 0 5 | 第一の配線 |
| 5 0 6 | 第二の配線 |

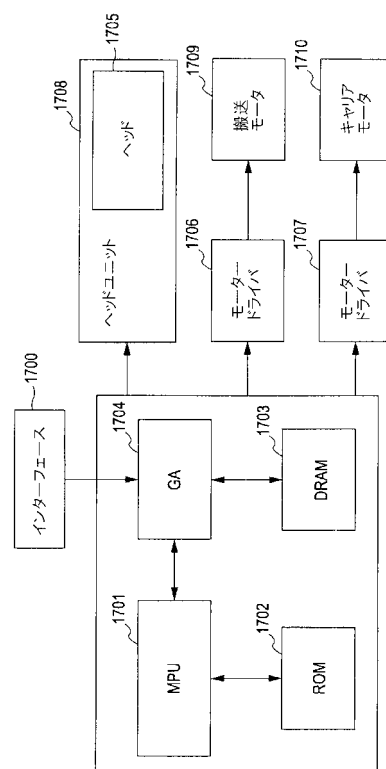
10

20

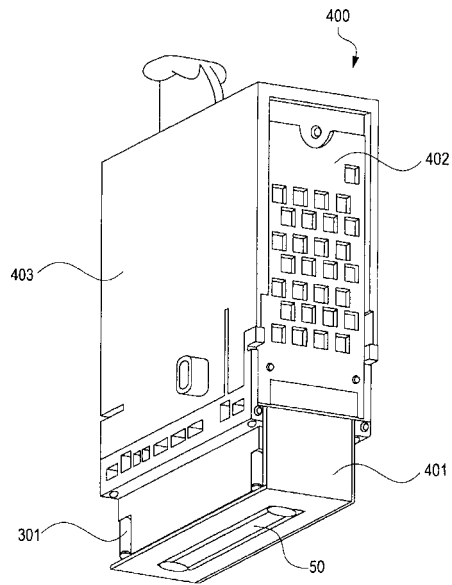
【圖 1】



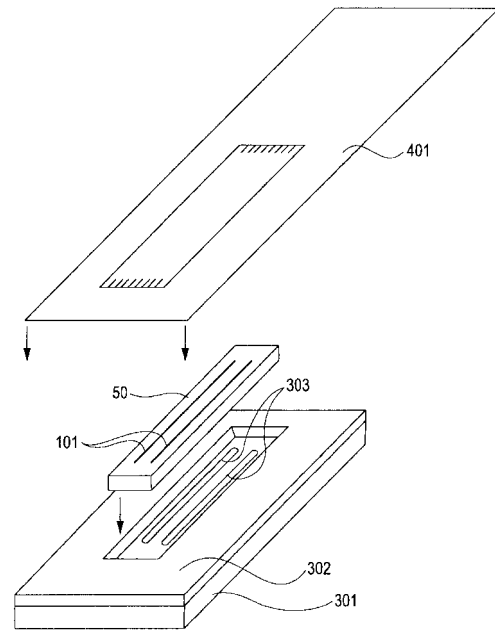
【圖 2】



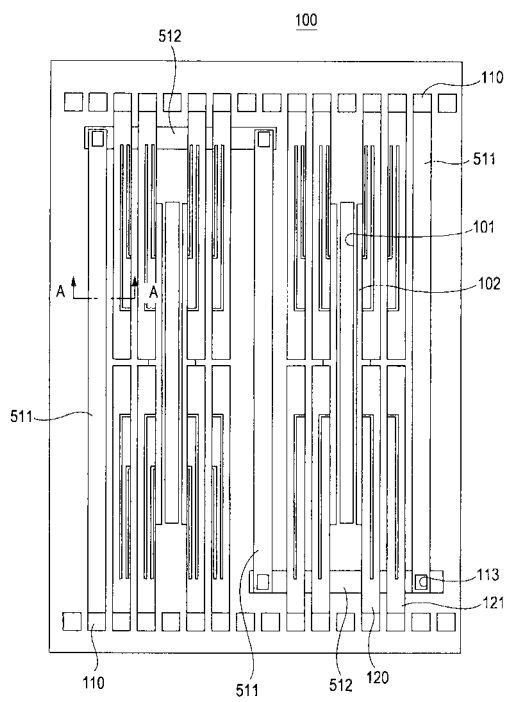
【 図 3 】



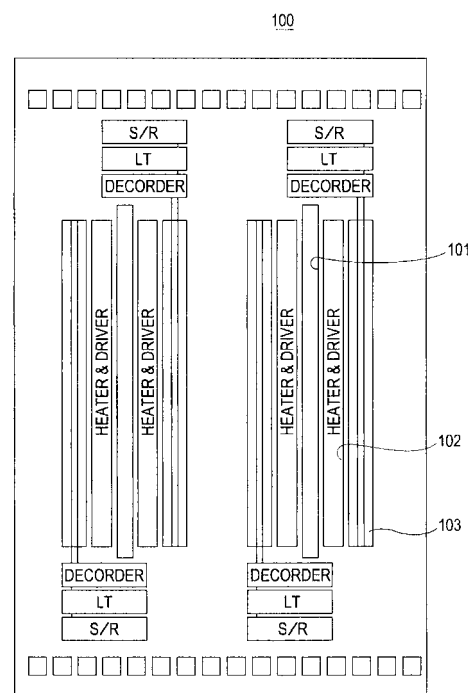
【 図 4 】



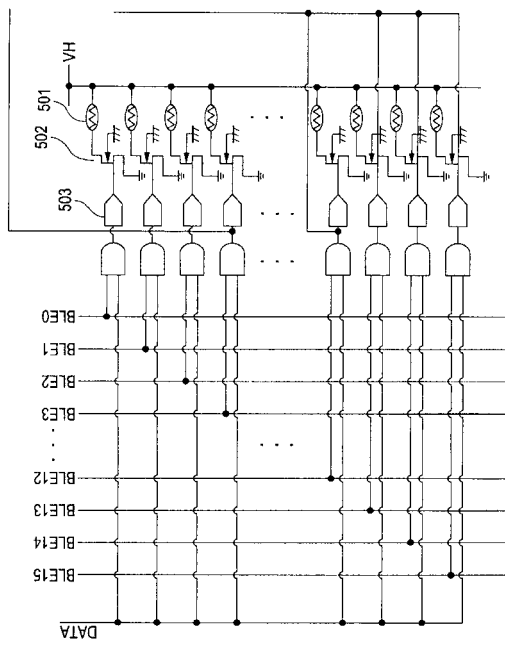
【 図 5 】



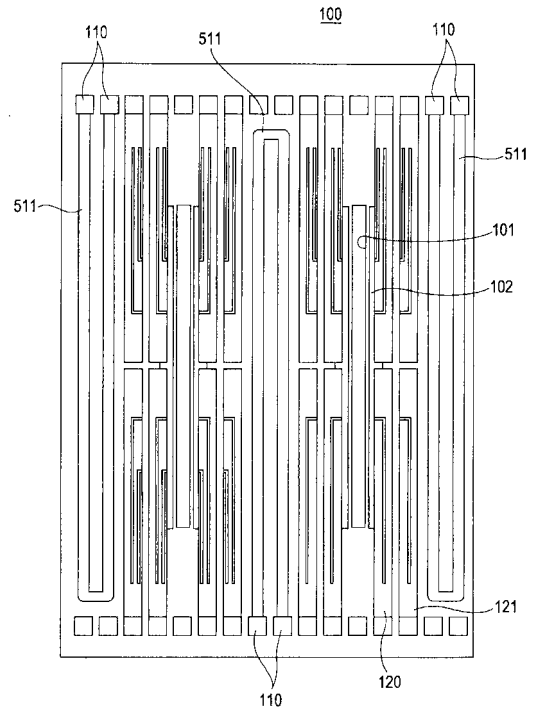
【 図 6 】



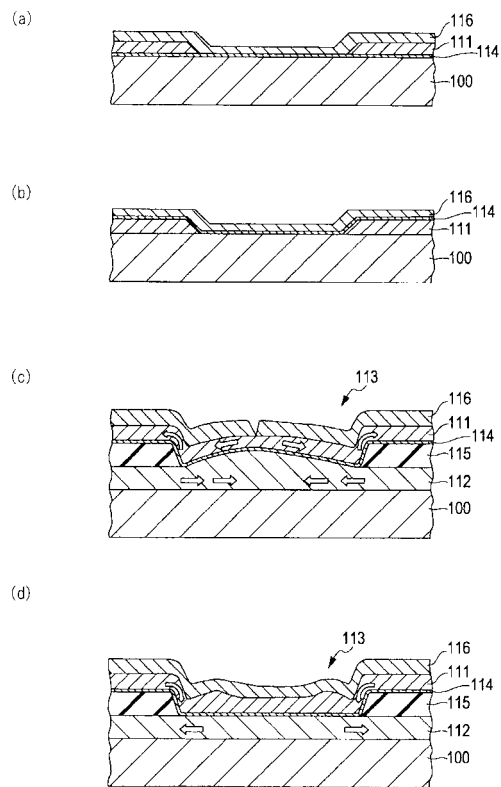
【図 1 1】



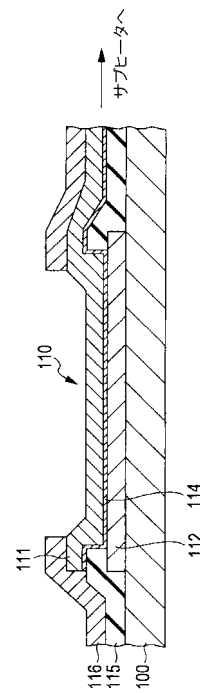
【図 1 2】



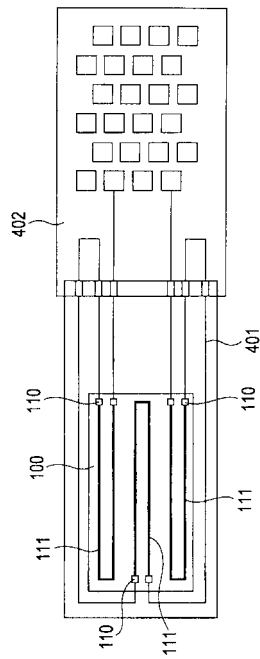
【図 1 3】



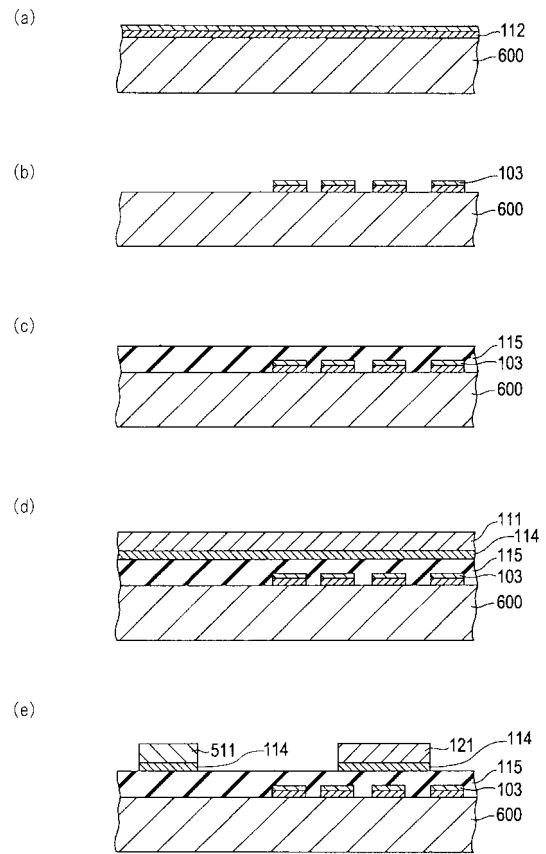
【図 1 4】



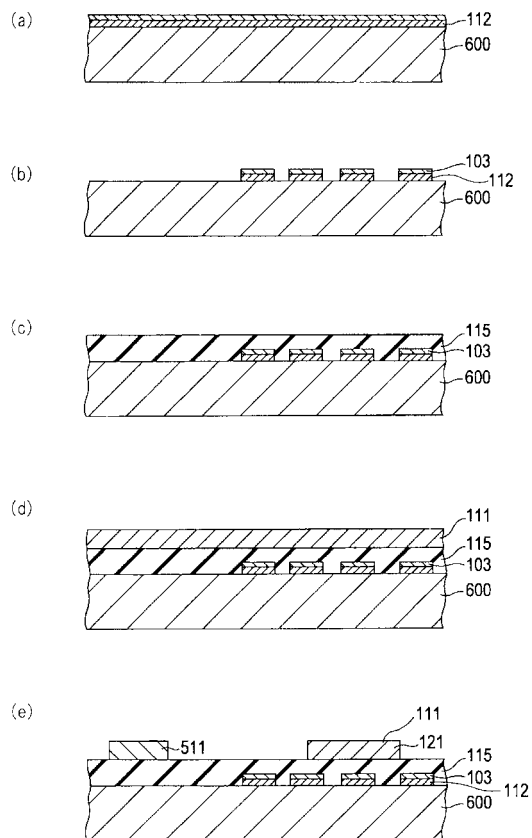
【図 15】



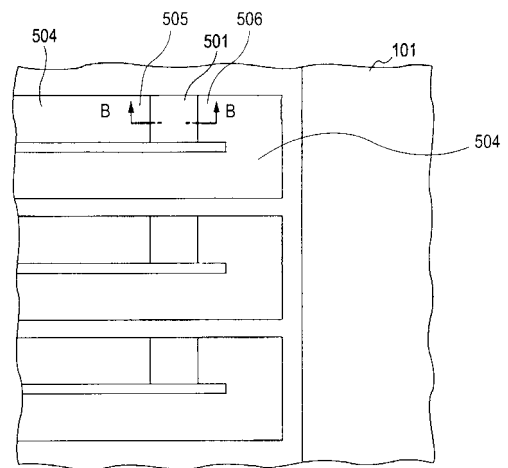
【図 16】



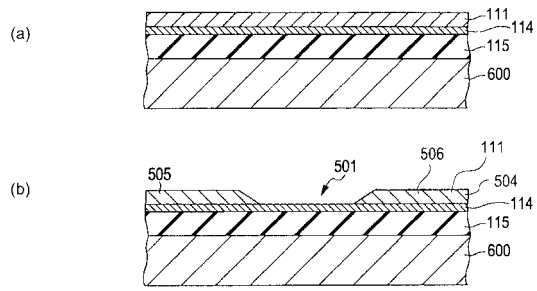
【図 17】



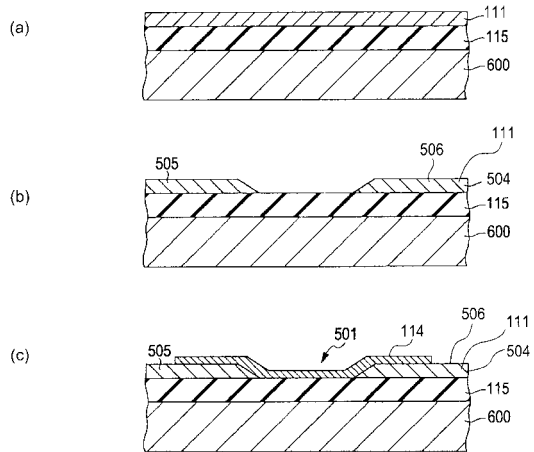
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 孝明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 田丸 勇治
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 塚本 丈二

- (56)参考文献 特開平03-240544(JP,A)
特開平10-000774(JP,A)
特開平10-109421(JP,A)
特開平09-038919(JP,A)
特開2004-017652(JP,A)
特開2006-181760(JP,A)
特開2006-224444(JP,A)
特開2006-198884(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| B 4 1 J | 2 / 1 6 |
| B 4 1 J | 2 / 0 5 |