

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6345548号
(P6345548)

(45) 発行日 平成30年6月20日(2018.6.20)

(24) 登録日 平成30年6月1日(2018.6.1)

(51) Int. Cl.		F I			
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	3 0 1
B 4 1 J	2/14	(2006.01)	B 4 1 J	2/01	4 5 1
			B 4 1 J	2/14	3 0 3

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-179419 (P2014-179419)	(73) 特許権者	501167725
(22) 出願日	平成26年9月3日(2014.9.3)		エスアイアイ・プリンテック株式会社
(65) 公開番号	特開2016-52738 (P2016-52738A)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(43) 公開日	平成28年4月14日(2016.4.14)	(74) 代理人	110001357
審査請求日	平成29年7月12日(2017.7.12)		特許業務法人つばさ国際特許事務所
		(74) 代理人	100171251
			弁理士 篠田 拓也
		(74) 代理人	100142837
			弁理士 内野 則彰
		(74) 代理人	100166305
			弁理士 谷川 徹
		(72) 発明者	佐賀 行弘
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 エ
			スアイアイ・プリンテック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

長手方向の一方端の手前の位置から他方端の側に延在する電極配線を有するフレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の前記一方端の手前に位置し、前記電極配線と電気的に接続する温度検出素子と、を備える温度センサと、

複数のチャンネルを備える液体加圧プレートと、を備え、

前記温度検出素子の近傍領域において前記フレキシブル基板を前記長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、前記一方端の側の前記近傍領域のほうが前記他方端の側の前記近傍領域よりも小さい液体噴射ヘッド。

【請求項2】

前記フレキシブル基板は、前記他方端の側の前記近傍領域に前記曲げ剛性を増加させる補強部を備える請求項1に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項3】

前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域に位置する前記電極配線である請求項2に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項4】

前記他方端の側の前記近傍領域に位置する前記電極配線は、前記他方端の近傍に位置する前記電極配線よりも、前記長手方向に直交する方向の電極幅が広い請求項3に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項5】

前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域に位置し、前記電極配線とは電氣的に分離する付加電極である請求項 2 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 6】

前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域であり、前記フレキシブル基板の前記温度検出素子が位置する面とは異なる面に位置する請求項 2 又は 5 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 7】

前記補強部は、導体からなり、前記電極配線に貫通電極を介して電氣的に接続する請求項 6 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 8】

前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域に位置する前記フレキシブル基板である請求項 2 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 9】

前記フレキシブル基板は、前記一方端の側の前記近傍領域の厚さのほうが前記他方端の側の前記近傍領域の厚さよりも薄い請求項 8 に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 10】

凹部を有し、前記液体加圧プレートを支持する支持枠を更に備え、
前記温度センサは、前記温度検出素子の近傍において前記一方端の側が前記温度検出素子の上面側に折れ曲がり、

前記凹部は、前記温度検出素子と前記一方端の側の折れ曲がる前記フレキシブル基板とを収容する請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の液体噴射ヘッド。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の液体噴射ヘッドと、
前記液体噴射ヘッドと被記録媒体とを相対的に移動させる移動機構と、
前記液体噴射ヘッドに液体を供給する液体供給管と、
前記液体供給管に前記液体を供給する液体タンクと、を備える液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被記録媒体に液滴を噴射して記録する液体噴射ヘッド及び液体噴射装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、記録紙等にインク滴を吐出して文字や図形を記録する、或いは素子基板の表面に液体材料を吐出して機能性薄膜を形成するインクジェット方式の液体噴射ヘッドが利用されている。この方式は、インクや液体材料などの液体を液体タンクから供給管を介してチャンネルに導き、チャンネルに充填される液体に圧力を印加してチャンネルに連通するノズルから液体を吐出する。液体の吐出の際には、液体噴射ヘッドや被記録媒体を移動させて文字や図形を記録する、或いは所定形状の機能性薄膜を形成する。

【0003】

この種の液体噴射ヘッドはサーマル方式やピエゾ方式が知られている。サーマル方式の液体噴射ヘッドは、チャンネル内に発熱体を設置し、発熱体を急激に加熱して液体に蒸気泡を発生させ、この蒸気泡の圧力を利用してノズルから液滴を吐出する。ピエゾ方式の液体噴射ヘッドは、チャンネルの側壁の一部をピエゾ素子により形成し、ピエゾ効果を利用して側壁を急激に変形させ、内部の液体に圧力波を発生させてノズルから液滴を吐出する。

【0004】

液体噴射ヘッドは記録品質の一層の向上が求められている。液体は温度が変化すると粘性が変化し、ノズルから吐出する液滴の液量や吐出速度が変化する。液滴の液量が変化すると、被記録媒体上の記録が濃淡となって表れ、記録品質が低下する。また、液滴の吐出

10

20

30

40

50

速度が変化すると、被記録媒体上の着弾位置が変動し、やはり記録品質が低下する。液体噴射ヘッドは、ヘッド部に駆動信号を供給する駆動回路やチャンネルの側壁を構成するピエゾ素子が発熱源となり、液体の温度を変化させる。

【0005】

液体噴射ヘッドの温度検出は種々の方法が提案されている。例えば特許文献1では、液滴を吐出するヘッド部に駆動信号を伝達するFPC（フレキシブルプリント基板）上に、サーミスタからなる温度センサを設置している。また、特許文献2では、液滴を吐出するヘッド部に液体を供給する流路の途中に設けるエアダンパに温度センサを設置している。

【0006】

また、液体噴射ヘッドのヘッド部は種々の部品や構造物が密集している。例えば特許文献3に示されるように、ヘッド部は、ノズルプレート、流路形成基板、保護基板、コンプライアンス基板、ケースヘッド、ホルダー部材が積層される構造を備え、この積層構造の中央にCOF基板を備える。ノズルプレートは、液滴を吐出する複数のノズルを備える。流路形成基板は、各ノズルに対応し各ノズルに連通する複数の圧力室と、各圧力室が連通するマニホールドと、各圧力室の液体にそれぞれ圧力を印加する複数の圧電素子とを備える。保護基板は、各圧電素子の上部を覆って保護する複数の圧電素子保持部と、マニホールドに連通するリザーバー部を備える。コンプライアンス基板は、リザーバー部を閉塞する可撓性膜を備える。COF基板は、一端が流路基板の中央部に接続し、他端が、保護基板、コンプライアンス基板、ケースヘッドのそれぞれの中央を貫通してホルダー部材に接続される。このような複雑な構造のヘッド部の内部、例えば、流路形成基板に温度検出素子を接触させて設置しようとする、流路形成基板に温度検出素子を設置するための新たな領域を確保しなければならず、全体の容積が増加する。また、各部の設計を変更しなければならず、コスト高となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2010-131850号公報

【特許文献2】特開2002-361864号公報

【特許文献3】特開2012-081644号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献1や特許文献2の温度センサは、液滴を吐出するヘッド部から離れて設置される。そのため、吐出する際の液滴の実際の温度を検出していることにならない。また、特許文献3に示されるように、ヘッド部は多くの部材が密集した複雑な構造を有する。ヘッド部に温度センサを接触させようとする、ヘッド部を構成する各部を設計変更し、温度センサを設置するための新たな領域や新たな配線を設ける必要があり、コスト高の原因となる。そこで、ヘッド部を構成する各部に大きな変更を加えることなく、簡便にかつ確実に装着することができる温度センサを用いた液体噴射ヘッドを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の液体噴射ヘッドは、長手方向の一方端の手前の位置から他方端の側に延在する電極配線を有するフレキシブル基板と、前記フレキシブル基板の前記一方端の手前に位置し、前記電極配線と電気的に接続する温度検出素子と、を備える温度センサと、複数のチャンネルを備える液体加圧プレートと、を備え、前記温度検出素子の近傍領域において前記フレキシブル基板を前記長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、前記一方端の側の前記近傍領域のほうが前記他方端の側の前記近傍領域よりも小さいこととした。

【0010】

また、前記フレキシブル基板は、前記他方端の側の前記近傍領域に前記曲げ剛性を増加

10

20

30

40

50

させる補強部を備えることとした。

【0011】

また、前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域に位置する前記電極配線であることとした。

【0012】

また、前記他方端の側の前記近傍領域に位置する前記電極配線は、前記他方端の近傍に位置する前記電極配線よりも、前記長手方向に直交する方向の電極幅が広いこととした。

【0013】

また、前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域に位置し、前記電極配線とは電気的に分離する付加電極であることとした。

10

【0014】

また、前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域であり、前記フレキシブル基板の前記温度検出素子が位置する面とは異なる面に位置することとした。

【0015】

また、前記補強部は、導体からなり、前記電極配線に貫通電極を介して電気的に接続することとした。

【0016】

また、前記補強部は、前記他方端の側の前記近傍領域に位置する前記フレキシブル基板であることとした。

【0017】

また、前記フレキシブル基板は、前記一方端の側の前記近傍領域の厚さのほうが前記他方端の側の前記近傍領域の厚さよりも薄いこととした。

20

【0018】

また、凹部を有し、前記液体加圧プレートを支持する支持枠を更に備え、前記温度センサは、前記温度検出素子の近傍において前記一方端の側が前記温度検出素子の上面側に折れ曲がり、前記凹部は、前記温度検出素子と前記一方端の側の折れ曲がる前記フレキシブル基板とを収容することとした。

【0019】

本発明の液体噴射装置は、上記の液体噴射ヘッドと、前記液体噴射ヘッドと被記録媒体とを相対的に移動させる移動機構と、前記液体噴射ヘッドに液体を供給する液体供給管と、前記液体供給管に前記液体を供給する液体タンクと、を備えることとした。

30

【発明の効果】

【0020】

本発明の液体噴射ヘッドは、長手方向の一方端の手前の位置から他方端の側に延在する電極配線を有するフレキシブル基板と、フレキシブル基板の一方端の手前に位置し、電極配線と電気的に接続する温度検出素子と、を備える温度センサと、複数のチャンネルを備える液体加圧プレートと、を備え、温度検出素子の近傍領域においてフレキシブル基板を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、一方端の側の近傍領域のほうが他方端の側の近傍領域よりも小さい。これにより、他方端の側の近傍領域が折れ曲がって電極配線が断線するのを防ぐことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第一実施形態に係る液体噴射ヘッドの温度センサの説明図である。

【図2】本発明の第二実施形態に係る液体噴射ヘッドの説明図である。

【図3】本発明の第三実施形態に係る液体噴射ヘッドの断面模式図である。

【図4】本発明の第四実施形態に係る液体噴射ヘッドの温度センサの上面模式図である。

【図5】本発明の第五実施形態に係る液体噴射ヘッドの温度センサの説明図である。

【図6】本発明の第五実施形態に係る液体噴射ヘッドの温度センサの変形例1の説明図である。

【図7】本発明の第五実施形態に係る液体噴射ヘッドの温度センサの変形例2の説明図で

50

ある。

【図8】本発明の第六実施形態に係る液体噴射ヘッドの温度センサの断面模式図である。

【図9】本発明の第七実施形態に係る液体噴射装置の模式的な斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

(第一実施形態)

図1は、本発明の第一実施形態に係る液体噴射ヘッド10の温度センサ1の説明図である。図1(a)は温度センサ1の上面模式図であり、図1(b)は部分AAの断面模式図である。図1(c)は温度センサ1を折り曲げたときの望ましい折れ曲がり状態を表し、図1(d)は温度センサ1を折り曲げたときの望ましくない折れ曲がり状態を表す。

10

【0023】

図1(a)及び(b)に示すように、液体噴射ヘッド10は、温度センサ1と図示しない液体加圧プレート11とを備える。温度センサ1はフレキシブル基板2と温度検出素子4を備え、液体加圧プレート11は複数のチャンネルCを備える(図3を参照)。フレキシブル基板2は、長手方向の一方端Eaの手前の位置から他方端Ebの側に延在する電極配線3を有する。温度検出素子4は、フレキシブル基板2の一方端Eaの手前に位置し、電極配線3と電氣的に接続する。温度検出素子4の近傍領域Rのうち、一方端Eaの側を近傍領域Raとし、他方端Ebの側を近傍領域Rbとして、温度検出素子4の近傍領域Rにおいてフレキシブル基板2を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、一方端Eaの側の近傍領域Raのほうが他方端Ebの側の近傍領域Rbより小さい。つまり、フレキシブル基板2は他方端Ebの側の近傍領域Rbよりも一方端Eaの側の近傍領域Raのほうが折り曲げやすい。

20

【0024】

具体的に説明する。フレキシブル基板2は、長尺形状を有するベース基板2aと、ベース基板2aの第一面S1であり、ベース基板2aの一方端Eaの手前の位置から他方端Ebの側に延在する電極配線3と、第一面S1及び電極配線3に積層する第一の保護層2bを備える。電極配線3は一方端Eaの手前から他方端Ebの側に2本並列に延在する。フレキシブル基板2は一方端Eaの手前に配線露出領域Rxを備え、配線露出領域Rxは第一の保護層2bが除去されて2本の電極配線3とベース基板2aの第一面S1が露出する。温度検出素子4は、フレキシブル基板2の配線露出領域Rxに露出する2本の電極配線3に実装される

30

【0025】

フレキシブル基板2は、他方端Ebの側の近傍領域Rbの曲げ剛性を増加させる補強部5を備える。補強部5は、他方端Ebの側の近傍領域Rbに位置する電極配線3である。より詳しくは、他方端Ebの側の近傍領域Rbに位置する電極配線3は、他方端Ebの近傍に位置する電極配線3よりも電極幅Wが広い。このため、他方端Ebの側の近傍領域Rbよりも一方端Eaの側の近傍領域Raのほうがフレキシブル基板2を長手方向に折り曲げる曲げ剛性が小さい。

【0026】

図1(c)は、フレキシブル基板2の一方端Eaに上向きの応力を印加するときのフレキシブル基板2の折り曲り状態を表す。フレキシブル基板2は近傍領域Raが折れ曲がり、近傍領域Raよりも一方端Ea側のフレキシブル基板2が温度検出素子4を覆う。しかし、フレキシブル基板2に補強部5を設置せず、他方端Ebの側の近傍領域Rbの曲げ剛性を増加させていない場合は、例えば、図1(d)に示すように、フレキシブル基板2の他方端Ebの側の近傍領域Rbも折れ曲がり、近傍領域Rbで電極配線3の断線が発生する等、信頼性低下の原因となる。

40

【0027】

ベース基板2a及び第一の保護層2bは、幅がそれぞれ約5mmであり、厚さがそれぞれ10 μ m~50 μ mのポリイミドフィルム又はポリイミド層を使用することができる。電極配線3は厚さが20 μ m~50 μ mの銅箔の金属膜を使用することができる。電極配

50

線 3 は、例えば他方端 E b の側の近傍領域 R b では幅が 1 . 5 mm ~ 2 mm であり、それ以外の領域では幅が 0 . 5 mm ~ 1 mm である。温度検出素子 4 は、例えば、縦横が 1 mm x 0 . 5 mm であり、両端部に端子 4 a が露出するサーミスタを使用することができる。サーミスタの 2 つの端子 4 a が 2 本の電極配線 3 に電氣的に接続する。なお、本実施形態ではフレキシブル基板 2 がベース基板 2 a と第一の保護層 2 b の 2 層構造を有するが、本発明はこれに限定されず、ベース基板 2 a のみの 1 層構造であってもよいし、ベース基板 2 a の第二面 S 2 に第二の保護層を備える 3 層構造であってもよい。

【 0 0 2 8 】

(第二実施形態)

図 2 は、本発明の第二実施形態に係る液体噴射ヘッド 1 0 の説明図である。図 2 (a) は液体噴射ヘッド 1 0 の断面模式図であり、図 2 (b) は液体噴射ヘッド 1 0 の部分分解斜視図である。本第二実施形態は、第一実施形態の温度センサ 1 を支持枠 1 2 に装着する液体噴射ヘッド 1 0 である。同一の部分又は同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 (a) に示すように、液体噴射ヘッド 1 0 は、複数のチャンネル C a 、 C b を備える液体加圧プレート 1 1 と、液体加圧プレート 1 1 の側面 T b に設置される流路部材 1 4 a 、 1 4 b と、凹部 1 3 を有し、液体加圧プレート 1 1 を支持する支持枠 1 2 と、液体加圧プレート 1 1 の端面 T a 及び端面 T a と面一の支持枠 1 2 の表面に接着されるノズルプレート 1 9 と、支持枠 1 2 に装着する温度センサ 1 とを備える。凹部 1 3 は、支持枠 1 2 のノズルプレート 1 9 とは反対側の第三面 S 3 に位置し、凹部 1 3 の開口部は一部が流路部材 1 4 b により覆われる。凹部 1 3 は、フレキシブル基板 2 の一方端 E a から温度検出素子 4 の位置まで収容する。

20

【 0 0 3 0 】

温度検出素子 4 を凹部 1 3 に収容する際は、フレキシブル基板 2 の一方端 E a の側の近傍領域 R a において折り曲げて凹部 1 3 に装着する。フレキシブル基板 2 の一方端 E a の側の近傍領域 R a は他方端 E b の側の近傍領域 R b よりも曲げ剛性が小さいので容易に折り曲がる。また、フレキシブル基板 2 を折り曲げないで一方端 E a から凹部 1 3 に挿入してもよい。その場合、フレキシブル基板 2 は、一方端 E a が凹部 1 3 の内底面 T S から内側面 N S 1 を摺動し、近傍領域 R b よりも曲げ剛性の小さい一方端 E a の側の近傍領域 R a から折れ曲がる。特に、凹部 1 3 の内底面 T S がなべ底のように湾曲している場合に有効である。

30

【 0 0 3 1 】

フレキシブル基板 2 の一方端 E a は、折り曲げに反発する反発力により、温度検出素子 4 が位置するフレキシブル基板 2 の第二面 S 2 を凹部 1 3 の内側面 N S 2 に押圧する。温度検出素子 4 の位置のフレキシブル基板 2 の第二面 S 2 が凹部 1 3 の内側面 N S 2 に面接触するので、支持枠 1 2 から温度検出素子 4 に熱が伝わりやすくなる。また、フレキシブル基板 2 の一方端 E a は流路部材 1 4 b の第四面 S 4 に当接するので、温度センサ 1 は凹部 1 3 に係止される。また、温度検出素子 4 の上面がフレキシブル基板 2 により覆われるので、温度検出素子 4 の表面に端子 4 a が露出しても、この端子 4 a は凹部 1 3 の内表面に接触して短絡することがない。なお、凹部 1 3 に熱伝導性接着剤を充填して温度検出素子 4 を埋め込むことができる。これにより、支持枠 1 2 から温度検出素子 4 への熱伝導性が向上し、更に、温度センサ 1 を凹部 1 3 に固く固定することができる。

40

【 0 0 3 2 】

図 2 (b) を参照して液体噴射ヘッド 1 0 を詳しく説明する。液体加圧プレート 1 1 は、表面に複数の溝を備え、裏面どうしが接合する 2 枚の圧電プレート 1 1 a 、 1 1 b と、2 枚の圧電プレート 1 1 a 、 1 1 b の表面にそれぞれ接合する 2 枚のカバープレート 1 6 a 、 1 6 b と、を備える。各圧電プレート 1 1 a 、 1 1 b のそれぞれの溝は、溝の長手方向の一方側が圧電プレート 1 1 a 、 1 1 b の端面 T a に開口し、他方側が圧電プレート 1 1 a 、 1 1 b の端面 T c の手前の表面において終端し、それぞれチャンネル C a 、 C b を

50

構成する。各カバープレート16a、16bはそれぞれ液体供給室17a、17bを備える。各カバープレート16a、16bは、一方側の端面を各圧電プレート11a、11bの端面Taと面一に、他方側の端面は各圧電プレート11a、11bの端面Taとは反対側の端面Tcより手前に位置し、端面Tc近傍の各圧電プレート11a、11bの表面を露出させてそれぞれ圧電プレート11a、11bの表面に接合される。各液体供給室17a、17bはそれぞれチャンネルCa、Cbの他方側に連通する。圧電プレート11a、11bの端面Taには各チャンネルCa、Cbの2つの開口Ka、Kbが2列に配列する。各圧電プレート11a、11bの端面Tc近傍の露出する表面にはそれぞれ駆動用フレキシブル基板18a、18bが接続する。各溝の内側面は図示しない駆動用電極を備える。

10

【0033】

各カバープレート16a、16bの外表面にはそれぞれ流路部材14a、14bが設置される。各流路部材14a、14bはそれぞれ流路15a、15bを備え、各流路15a、15bはそれぞれ液体供給室17a、17bに連通する。支持枠12は中央に貫通孔を備え、この貫通孔に液体加圧プレート11の端面Ta側が装着される。支持枠12のノズルプレート19側の表面と液体加圧プレート11の端面Taは面一に設置される。ノズルプレート19は端面Taと支持枠12の表面に接着剤により接着される。ノズルプレート19は2列のノズル列をなす複数のノズル20を備え、各ノズル列のノズル20はそれぞれチャンネルCa、Cbに連通する。

【0034】

液体加圧プレート11は、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)セラミックスからなる圧電体を使用することができる。支持枠12は、アルミニウム等の金属材料を使用することができる。流路部材14は合成樹脂材料、絶縁材料、金属材料等を使用することができる。ノズルプレート19はポリイミドフィルム等の合成樹脂材料又は金属材料を使用することができる。

20

【0035】

液体噴射ヘッド10は次のように駆動する。各流路15a、15bに供給される液体は、各カバープレート16a、16bの液体供給室17a、17bを経由して各チャンネルCa、Cbに分流し、各チャンネルCa、Cbに充填される。駆動用フレキシブル基板18a、18bを介して駆動信号がチャンネルCa、Cbの内側面の駆動電極に印加されると、チャンネルCa、Cbを構成する側壁が変位する。例えば、チャンネルCa、Cbの容積を急激に拡大して液体供給室17a、17bから液体を引き込み、次にチャンネルCa、Cbの容積が急激に縮小して、ノズル20から液滴を吐出する。

30

【0036】

本実施形態では、液体加圧プレート11が金属からなる支持枠12の貫通孔に装着される。液体加圧プレート11は駆動により発熱するので、チャンネルC内の液体は加熱されて昇温する。一方、液体加圧プレート11の熱は支持枠12に伝達し、支持枠12を昇温する。従って、支持枠12の温度を検出することによりチャンネルC内の液体の実際の温度に近い温度を検出することができる。なお、本実施形態に示す液体噴射ヘッド10は一例であり、図2に示す構成に限定されない。例えば、液体加圧プレート11は圧電プレート11aとカバープレート16aの積層構造であってもよいし、圧電プレート11bとカバープレート16bの積層構造であってもよい。本実施形態の液体噴射ヘッド10は、温度センサ1により支持枠12を介して液体加圧プレート11内の液体の温度を検出することができるので、液滴の吐出条件を安定させることができる。

40

【0037】

(第三実施形態)

図3は、本発明の第三実施形態に係る液体噴射ヘッド10の断面模式図である。第二実施形態と異なる点は、温度センサ1を支持枠12に設置する方向が異なる点であり、その他の構成は第二実施形態と同様である。以下、第二実施形態と異なる点について説明する。同一の部分または同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。

50

【0038】

凹部13は、支持枠12のノズルプレート19とは反対側の第三面S3に位置し、凹部13の開口部は第二実施形態よりも広く、凹部13の深さは第二実施形態よりも浅い。凹部13の開口部は一部を除いて流路部材14bの第四面S4により覆われる。温度センサ1のフレキシブル基板2は、一方端Eaが流路部材14bの第四面S4に当接し、温度検出素子4が位置するフレキシブル基板2の第二面S2は、凹部13の内底面TSに接触する。

【0039】

温度検出素子4を凹部13に收容する際は、フレキシブル基板2の一方端Eaの側の近傍領域Raにおいて折り曲げて凹部13に装着する。フレキシブル基板2の一方端Eaの側の近傍領域Raは他方端Ebの側の近傍領域Rbよりも曲げ剛性が小さいので容易に折り曲げることができる。また、フレキシブル基板2を折り曲げないで一方端Eaから凹部13に挿入してもよい。その場合、フレキシブル基板2は、一方端Eaが内側面NS1から流路部材14bの第四面S4を摺動し、他方端Ebの側の近傍領域Rbよりも曲げ剛性の小さい一方端Eaの側の近傍領域Raから折れ曲がる。

【0040】

フレキシブル基板2の一方端Eaは折り曲げに反発する反発力により、温度検出素子4が位置するフレキシブル基板2の第二面S2は凹部13の内底面TSに押圧される。その結果、支持枠12から温度検出素子4に熱が伝わりやすくなる。更に、温度検出素子4の上面はフレキシブル基板2により覆われるので、温度検出素子4の上面に端子4aが露出しても、この端子4aが凹部13の内表面や第四面S4に接触して短絡することがない。なお、凹部13に熱伝導性接着剤を充填して温度検出素子4を埋め込むことができる。また、流路部材14bの第四面S4に凹部からなる係止部を設け、フレキシブル基板2の一方端Eaがこの係止部に係合するように構成すれば、温度センサ1を凹部13に固く固定することができる。

【0041】

(第四実施形態)

図4は本発明の第四実施形態に係る液体噴射ヘッド10の温度センサ1の上面模式図である。第一実施形態と異なる点は、他方端Ebの側の近傍領域Rbに電極配線3とは電気的に分離する付加電極6を備える点である。同一の部分または同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。

【0042】

図4に示すように、温度センサ1はフレキシブル基板2と温度検出素子4を備える。フレキシブル基板2は、長尺形状を有し、長手方向の一方端Eaの手前の位置から他方端Ebの側に延在する2本の平行な電極配線3を有する。温度検出素子4は、フレキシブル基板2の一方端Eaの手前に位置し、電極配線3と電気的に接続する。そして、温度検出素子4の近傍領域Rにおいてフレキシブル基板2を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、一方端Eaの側の近傍領域Raのほうが他方端Ebの側の近傍領域Rbよりも小さい。

【0043】

具体的には、フレキシブル基板2は他方端Ebの側の近傍領域Rbに曲げ剛性を増加させる補強部5を備え、補強部5は、電極配線3とは電気的に分離し、他方端Ebの側の近傍領域Rbに位置する付加電極6からなる。付加電極6は、2本の電極配線3の間と、2本の電極配線3の外側に位置する。これにより、温度検出素子4の近傍領域Rにおいてフレキシブル基板2を長手方向、つまり温度検出素子4側に折り曲げる曲げ剛性は、他方端Ebの側の近傍領域Rbよりも一方端Eaの側の近傍領域Raの方を小さくすることができる。その結果、フレキシブル基板2の一方端Eaに上向きの応力を印加すると、フレキシブル基板2は一方端Eaの側の近傍領域Raにおいて確実に折れ曲がる。そのため、他方端Ebの側の近傍領域Rbが折れ曲がって電極配線3が断線するのを防ぐことができる。

【0044】

なお、付加電極 6 と電極配線 3 が分離するので電極配線 3 の熱導電率が増加せず、電極配線 3 に接続する温度検出素子 4 の検出精度を低下させることがない。また、付加電極 6 は電極配線 3 と同じ材質で同じ厚さとすることができる。この場合は電極配線 3 のパターン形成と同時に付加電極 6 を形成することができるので製造が簡便となる。また、フレキシブル基板 2 は、第一実施形態と同様にベース基板 2 a と第一の保護層 2 b の 2 層構造とし、温度検出素子 4 の設置領域を除いて、電極配線 3、付加電極 6 及びベース基板 2 a の第一面 S 1 に第一の保護層 2 b を設置することができる。また、付加電極 6 を温度検出素子 4 の背面側に延設することができる。この場合に、2 本の電極配線 3 のうち GND に接続する電極配線 3 に付加電極 6 を電気的に接続すれば、付加電極 6 はノイズから温度検出素子 4 を保護するシールド材として機能する。なお、フレキシブル基板 2 の材質や外形形状、電極配線 3 の材質は第一実施形態と同様である。また、本実施形態に係る温度センサ 1 を第二及び第三実施形態の液体噴射ヘッド 10 に容易に適用することができる。

10

【 0 0 4 5 】

(第五実施形態)

図 5 は、本発明の第五実施形態に係る液体噴射ヘッド 10 の温度センサ 1 の説明図である。図 5 (a) は温度センサ 1 の上面模式図であり、図 5 (b) は温度センサ 1 の断面模式図であり、図 5 (c) は変形例に係る温度センサ 1 の断面模式図である。第一及び第四実施形態と異なる点は、補強部 5 がフレキシブル基板 2 の温度検出素子 4 が位置する面とは異なる面に位置する点である。同一の部分または同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。

20

【 0 0 4 6 】

図 5 (a) に示すように、温度センサ 1 は、フレキシブル基板 2 と温度検出素子 4 を備える。フレキシブル基板 2 は、長尺形状を有し、長手方向の一方端 E a の手前の位置から他方端 E b の側に延在する電極配線 3 を有する。温度検出素子 4 は、フレキシブル基板 2 の一方端 E a の手前に位置し、電極配線 3 と電気的に接続する。そして、温度検出素子 4 の近傍領域 R においてフレキシブル基板 2 を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、一方端 E a の側の近傍領域 R a のほうが他方端 E b の側の近傍領域 R b よりも小さい。即ち、フレキシブル基板 2 は、他方端 E b の側の近傍領域 R b に曲げ剛性を増加させる補強部 5 を備える。補強部 5 は、他方端 E b の側の近傍領域 R b であり、フレキシブル基板 2 の温度検出素子 4 が位置する第一面 S 1 とは異なる第二面 S 2 に位置する。

30

【 0 0 4 7 】

具体的に説明する。図 5 (b) に示すように、フレキシブル基板 2 は、ベース基板 2 a と、ベース基板 2 a の第一面 S 1 に積層する第一の保護層 2 b と、ベース基板 2 a の第一面 S 1 とは反対側の第二面 S 2 に積層する第二の保護層 2 c の 3 層構造を有する。ベース基板 2 a、第一及び第二の保護層 2 b、2 c は、いずれも長尺形状の同じ外形を有する。ベース基板 2 a は、第一面 S 1 に位置し一方端 E a の手前から他方端 E b の側に延在する 2 本の平行な電極配線 3 を備える。温度検出素子 4 は、ベース基板 2 a の第一面 S 1 に位置し、一方端 E a の手前の電極配線 3 に実装される。ベース基板 2 a は、更に、温度検出素子 4 に対応する領域と温度検出素子 4 の他方端 E b の側の近傍領域 R b を含む第二面 S 2 に位置する補強部 5 を備える。第一の保護層 2 b は、温度検出素子 4 の領域を除去して、温度検出素子 4 を外部に露出させる。第二の保護層 2 c は補強部 5 の表面を覆ってベース基板 2 a の第二面 S 2 に積層する。補強部 5 は、例えば電極配線 3 と同じ導体を使用することができる。補強部 5 として導体を使用すれば、支持枠 1 2 から温度検出素子 4 への熱伝導性が向上する。また、補強部 5 として、第二の保護層 2 c と同じ材質を使用することができる。つまり、他方端 E b の側の近傍領域 R b のフレキシブル基板 2 の厚さを一方端 E a の側の近傍領域 R a よりも厚く形成する。

40

【 0 0 4 8 】

これにより、フレキシブル基板 2 の一方端 E a に上向きの応力を印加すると、フレキシブル基板 2 は、他方端 E b の側の近傍領域 R b よりも一方端 E a の側の近傍領域 R a の方が折れ曲がる。その結果、他方端 E b の側の近傍領域 R b が折れ曲がって電極配線 3 が断

50

線するのを防ぐことができる。また、温度検出素子 4 の上面を一方端 E a 側のフレキシブル基板 2 により覆うことが容易となる。なお、フレキシブル基板 2 の材質や外形形状、電極配線 3 の材質は第一実施形態と同様である。また、本実施形態に係る温度センサ 1 を第二及び第三実施形態の液体噴射ヘッド 10 に容易に適用することができる。

【0049】

次に、図 6 に示す変形例 1 を説明する。図 6 (a) は温度センサ 1 の上面模式図であり、図 1 (b) は温度センサ 1 の部分 B B の断面模式図である。同一の部分又は同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。第五実施形態においては、第一面 S 1 に 2 本の電極配線 3 が位置し、第二面 S 2 に補強部 5 が位置する。本変形例 1 においては、第一面 S 1 に 2 本の電極配線 3 a、3 b が位置し、第二面 S 2 に補強部 5 が位置する構成は第五実施形態と同様である。しかし、一方の電極配線 3 a は温度検出素子 4 の背面下方から他方端 E b の側の近傍領域 R b まで延在し、第二面 S 2 には温度検出素子 4 の背面下方から他方端 E b の側に電極配線 3 c が延在し、電極配線 3 a と電極配線 3 c は、他方端 E b の側の近傍領域 R b に位置しベース基板 2 a を貫通する貫通電極 2 2 を介して電氣的に接続する点異なる。従って、第二面 S 2 の電極配線 3 c は、貫通電極 2 2 を介して温度検出素子 4 の一方の端子 4 a に電氣的に接続し、第一面 S 1 の電極配線 3 b は温度検出素子 4 の他方の端子 4 b に電氣的に接続する。そして、第二面 S 2 の電極配線 3 c は、他方端 E b の側の近傍領域 R b においてフレキシブル基板 2 の幅方向に広く形成し、補強部 5 として機能させる。その結果、フレキシブル基板 2 を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、他方端 E b の側の近傍領域 R b のほうが一方端 E a の側の近傍領域 R a よりも大きくなり、加えて、ベース基板 2 a の第一面 S 1 及び第二面 S 2 を有効利用することができる。ベース基板 2 a の幅を縮小させることができる。また、第二面 S 2 の補強部 5 を、図 6 (b) に示すように温度検出素子 4 の背面下方に延設し、第二面 S 2 の電極配線 3 c を G N D に接続すれば、補強部 5 をノイズから温度検出素子 4 を保護するシールド材として機能させることができる。

【0050】

次に、図 7 に示す変形例 2 を説明する。図 7 (a) は温度センサ 1 の上面模式図であり、図 1 (b) は温度センサ 1 の部分 C C の断面模式図である。同一の部分又は同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。第五実施形態と異なる点は、補強部 5 が導体からなり、2 本の電極配線 3 a、3 b のうち G N D に接続する電極配線 3 a が、ベース基板 2 a を貫通する貫通電極 2 2 を介して補強部 5 に電氣的に接続する点である。その他の構成は第五実施形態と同様である。貫通電極 2 2 は他方端 E b の側の近傍領域 R b に位置する。補強部 5 は電極配線 3 と同じ金属膜を使用することができる。その結果、フレキシブル基板 2 を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、他方端 E b の側の近傍領域 R b のほうが一方端 E a の側の近傍領域 R a よりも大きくなり、加えて、補強部 5 にノイズから温度検出素子 4 を保護する機能を付与することができる。

【0051】

(第六実施形態)

図 8 は、本発明の第六実施形態に係る液体噴射ヘッド 10 の温度センサ 1 の断面模式図である。同一の部分又は同一の機能を有する部分には同一の符号を付している。

【0052】

図 8 に示すように、温度センサ 1 は、フレキシブル基板 2 と温度検出素子 4 を備える。フレキシブル基板 2 は、長尺形状を有し、長手方向の一方端 E a の手前の位置から他方端 E b の側に延在する電極配線 3 を有する。温度検出素子 4 は、フレキシブル基板 2 の一方端 E a の手前に位置し、電極配線 3 と電氣的に接続する。そして、温度検出素子 4 の近傍領域 R においてフレキシブル基板 2 を長手方向に折り曲げる曲げ剛性は、一方端 E a の側の近傍領域 R a のほうが他方端 E b の側の近傍領域 R b よりも小さい。即ち、フレキシブル基板 2 は、他方端 E b の側の近傍領域 R b の厚さ W b のほうが一方端 E a の側の厚さ W a よりも厚い。

【0053】

具体的に説明する。フレキシブル基板 2 は、ベース基板 2 a と、ベース基板 2 a の第一面 S 1 に積層する第一の保護層 2 b とを備える。ベース基板 2 a は、第一面 S 1 に位置し一方端 E a の手前から他方端 E b の側に延在する 2 本の平行な電極配線 3 を備える。温度検出素子 4 は、ベース基板 2 a の第一面 S 1 に位置し、一方端 E a の手前の電極配線 3 に実装される。第一の保護層 2 b は、温度検出素子 4 の位置よりも他方端 E b の側の第一面 S 1 及び電極配線 3 に積層し、温度検出素子 4 及び温度検出素子 4 よりも一方端 E a の側には積層しない。従って、他方端 E b の側の近傍領域 R b に位置する第一の保護層 2 b はフレキシブル基板 2 を折り曲げる際の補強部として機能する。

【 0 0 5 4 】

これにより、フレキシブル基板 2 の一方端 E a に上向きの応力を印加すると、フレキシブル基板 2 は、他方端 E b の側の近傍領域 R b よりも一方端 E a の側の近傍領域 R a が折れ曲がる。その結果、他方端 E b の側の近傍領域 R b が折れ曲がって電極配線 3 が断線するのを防ぐことができる。また、温度検出素子 4 の上面を一方端 E a 側のフレキシブル基板 2 により覆うことが容易となる。なお、フレキシブル基板 2 の材質や外形形状、電極配線 3 の材質は第一実施形態と同様である。また、本実施形態に係る温度センサ 1 を第二及び第三実施形態の液体噴射ヘッド 1 0 に容易に適用することができる。

【 0 0 5 5 】

(第七実施形態)

図 9 は本発明の第七実施形態に係る液体噴射装置 3 0 の模式的な斜視図である。液体噴射装置 3 0 は、液体噴射ヘッド 1 0、1 0' を往復移動させる移動機構 4 0 と、液体噴射ヘッド 1 0、1 0' に液体を供給し、液体噴射ヘッド 1 0、1 0' から液体を排出する流路部 3 5、3 5' と、流路部 3 5、3 5' に連通する液体ポンプ 3 3、3 3' 及び液体タンク 3 4、3 4' とを備えている。各液体噴射ヘッド 1 0、1 0' は液体加圧プレート 1 1 と、支持枠 1 2 と、温度センサ 1 とを備える。液体ポンプ 3 3、3 3' として、流路部 3 5、3 5' に液体を供給する供給ポンプとそれ以外に液体を排出する排出ポンプのいずれかもしくは両方を設置し、液体を循環させる。また、図示しない圧力センサや流量センサを設置し、液体の流量を制御することもできる。液体噴射ヘッド 1 0、1 0' として、第二又は第三実施形態において説明した液体噴射ヘッド 1 0 を使用する。

【 0 0 5 6 】

液体噴射装置 3 0 は、紙等の被記録媒体 4 4 を主走査方向に搬送する一対の搬送手段 4 1、4 2 と、被記録媒体 4 4 に液体を吐出する液体噴射ヘッド 1 0、1 0' と、液体噴射ヘッド 1 0、1 0' を載置するキャリッジユニット 4 3 と、液体タンク 3 4、3 4' に貯留した液体を流路部 3 5、3 5' に押圧して供給する液体ポンプ 3 3、3 3' と、液体噴射ヘッド 1 0、1 0' を主走査方向と直交する副走査方向に走査する移動機構 4 0 とを備えている。図示しない制御部は液体噴射ヘッド 1 0、1 0'、移動機構 4 0、搬送手段 4 1、4 2 を制御して駆動する。

【 0 0 5 7 】

一対の搬送手段 4 1、4 2 は副走査方向に延び、ローラ面を接触しながら回転するグリッドローラとピンチローラを備えている。図示しないモータによりグリッドローラとピンチローラを軸周りに移転させてローラ間に挟み込んだ被記録媒体 4 4 を主走査方向に搬送する。移動機構 4 0 は、副走査方向に延びた一対のガイドレール 3 6、3 7 と、一対のガイドレール 3 6、3 7 に沿って摺動可能なキャリッジユニット 4 3 と、キャリッジユニット 4 3 を連結し副走査方向に移動させる無端ベルト 3 8 と、この無端ベルト 3 8 を図示しないプーリを介して周回させるモータ 3 9 とを備えている。

【 0 0 5 8 】

キャリッジユニット 4 3 は、複数の液体噴射ヘッド 1 0、1 0' を載置し、例えばイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの 4 種類の液滴を吐出する。液体タンク 3 4、3 4' は対応する色の液体を貯留し、液体ポンプ 3 3、3 3'、流路部 3 5、3 5' を介して液体噴射ヘッド 1 0、1 0' に供給する。各液体噴射ヘッド 1 0、1 0' は駆動信号に応じて各色の液滴を吐出する。液体噴射ヘッド 1 0、1 0' から液体を吐出させるタイミング

10

20

30

40

50

、キャリッジユニット43を駆動するモータ39の回転及び被記録媒体44の搬送速度を制御することにより、被記録媒体44上に任意のパターンを記録することができる。

【0059】

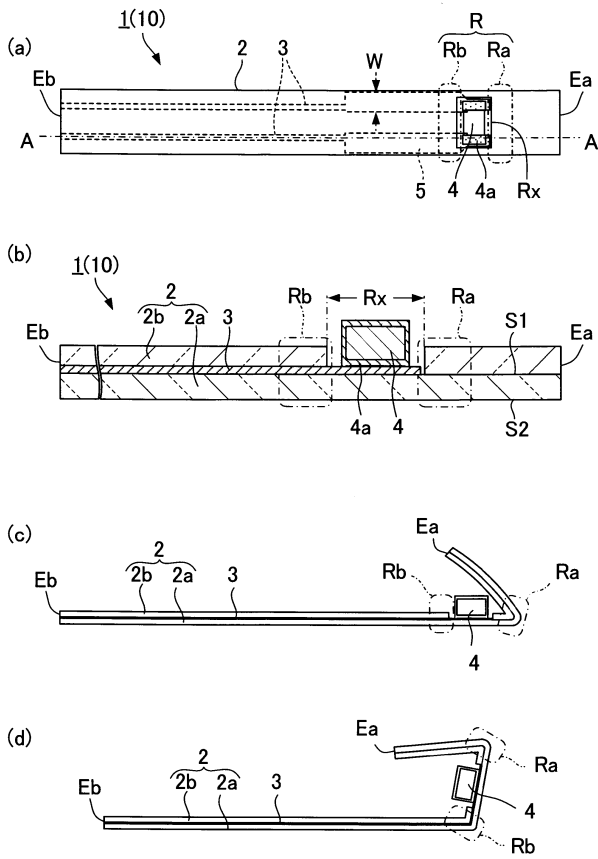
なお、本実施形態は、移動機構40がキャリッジユニット43と被記録媒体44を移動させて記録する液体噴射装置30であるが、これに代えて、キャリッジユニットを固定し、移動機構が被記録媒体を2次的に移動させて記録する液体噴射装置であってもよい。つまり、移動機構は液体噴射ヘッドと被記録媒体とを相対的に移動させるものであればよい。

【符号の説明】

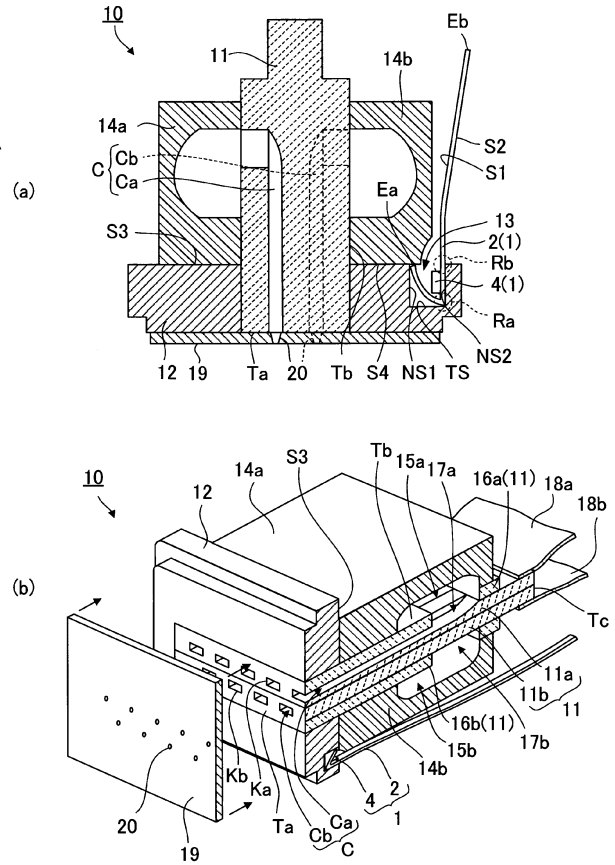
【0060】

- | | | |
|------------|---------------------------------------|----|
| 1 | 温度センサ | |
| 2 | フレキシブル基板、2a ベース基板、2b 第一の保護層、2c 第二の保護層 | |
| 3、3a、3b、3c | 電極配線 | |
| 4 | 温度検出素子、4a、4b 端子 | |
| 5 | 補強部 | |
| 6 | 付加電極 | |
| 10、10' | 液体噴射ヘッド | |
| 11 | 液体加圧プレート、11a、11b 圧電プレート | |
| 12 | 支持枠 | |
| 13 | 凹部 | 20 |
| 14、14a、14b | 流路部材 | |
| 15、15a、15b | 流路 | |
| 16、16a、16b | カバープレート | |
| 17、17a、17b | 液体供給室 | |
| 18、18a、18b | 駆動用フレキシブル基板 | |
| 19 | ノズルプレート | |
| 20 | ノズル | |
| 22 | 貫通電極 | |
| C、Ca、Cb | チャンネル | |
| R、Ra、Rb | 近傍領域、Rx 配線露出領域 | 30 |
| Ea | 一方端、Eb 他方端 | |
| S1 | 第一面、S2 第二面、S3 第三面、S4 第四面 | |
| Ta | 端面、Tb 側面、Ka、Kb 開口、NS1、NS2 内側面、TS 内底面 | |

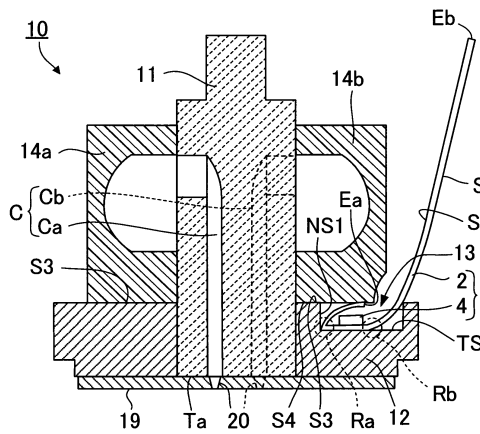
【 図 1 】



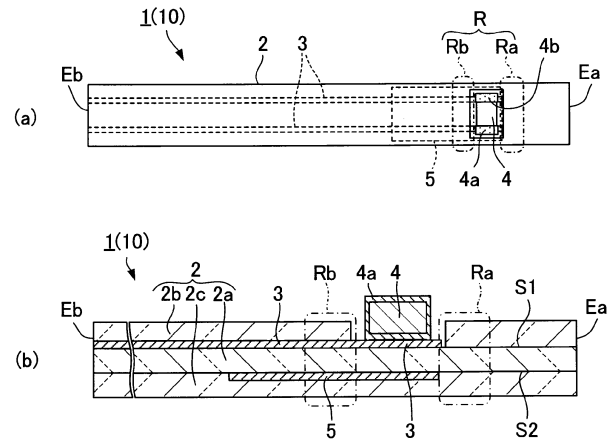
【 図 2 】



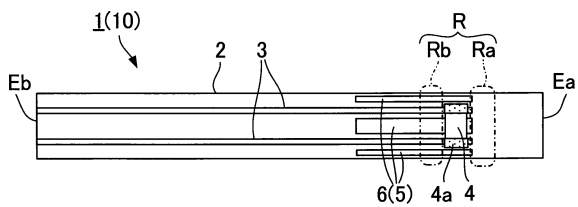
【 図 3 】



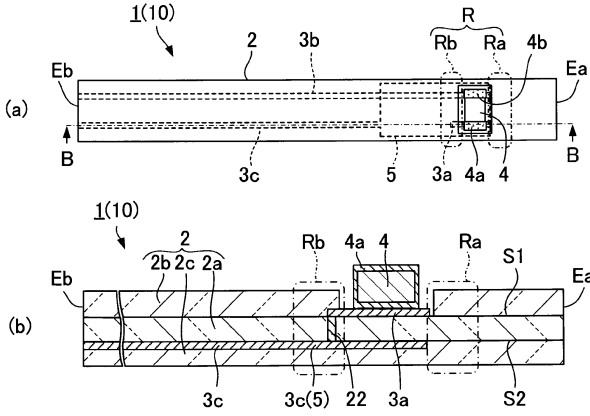
【 図 5 】



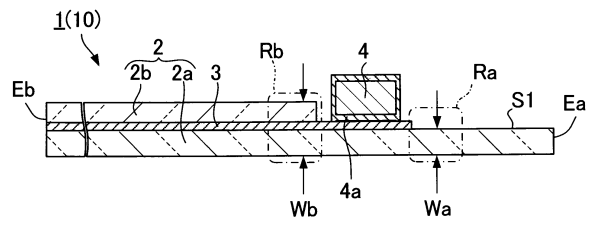
【 図 4 】



【 図 6 】

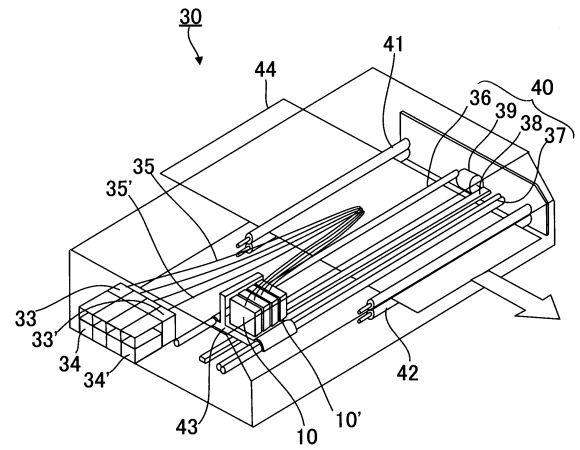
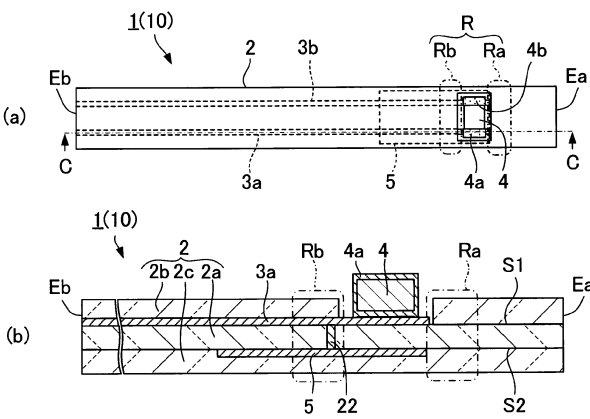


【 図 8 】



【 図 9 】

【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 亀田 宏之

- (56)参考文献 特開平3 - 175049 (JP, A)
特開2013 - 166261 (JP, A)
特開2010 - 225732 (JP, A)
特開2013 - 202840 (JP, A)
米国特許第4910528 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/215