

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4930569号
(P4930569)

(45) 発行日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日(2012.2.24)

(51) Int.Cl.		F I		
G 1 1 B 21/10	(2006.01)	G 1 1 B	21/10	N
G 1 1 B 21/21	(2006.01)	G 1 1 B	21/21	C
H O 1 L 41/09	(2006.01)	H O 1 L	41/08	U

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-236880 (P2009-236880)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成21年10月14日(2009.10.14)		株式会社村田製作所
(65) 公開番号	特開2011-86326 (P2011-86326A)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(43) 公開日	平成23年4月28日(2011.4.28)	(74) 代理人	100086597
審査請求日	平成23年10月14日(2011.10.14)		弁理士 官▲崎▼ 主税
		(74) 代理人	100134566
			弁理士 中山 和俊
		(72) 発明者	中谷 宏
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	西川 雅永
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		審査官	井上 和俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導電剤により基板上に実装され、磁気ヘッドを駆動するための圧電セラミックアクチュエータであって、

長さ方向及び幅方向に沿って延びる第1及び第2の主面と、長さ方向及び高さ方向に沿って延びる第1及び第2の側面と、幅方向及び高さ方向に沿って延びる第1及び第2の端面とを有し、圧電セラミックからなる圧電セラミック基板と、前記圧電セラミック基板に電圧を印加するための第1及び第2の電極とを有するアクチュエータ本体と、

前記アクチュエータ本体の一部分の表面を覆うコーティング層とを備え、

前記第1の電極は、前記圧電セラミック基板の前記第1の主面の一部分の上に形成されている第1の外部電極部と、前記第1の端面の上に形成されている第2の外部電極部とを有し、

前記第2の電極は、前記圧電セラミック基板の前記第2の端面の上に形成されている第3の外部電極部と、前記第1の主面の前記第1の電極により覆われていない部分の一部分の上に形成されている第4の外部電極部とを有し、

前記第1の電極の前記第1及び第2の外部電極部のそれぞれ少なくとも一部と、前記第2の電極の前記第3及び第4の外部電極部のそれぞれの少なくとも一部とのそれぞれが、前記導電剤により前記基板上に接合される接合部を構成しており、

前記コーティング層は、前記アクチュエータ本体の前記接合部以外の部分の少なくとも一部の表面を覆っている、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

10

20

【請求項 2】

前記コーティング膜は、絶縁膜である、請求項 1 に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

【請求項 3】

前記第 1 の外部電極部の前記第 4 の外部電極部側の端部と、前記第 4 の外部電極部の前記第 1 の外部電極部側の端部とのうちの一方は、前記コーティング膜により覆われている、請求項 2 に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の電極は、前記圧電セラミック基板に対して高さ方向に電圧を印加し、前記アクチュエータ本体は、長さ方向に伸縮する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

10

【請求項 5】

前記コーティング膜は、前記第 1 の主面上に位置する第 1 の部分と、前記第 2 の主面上に位置する第 2 の部分とを有し、前記第 1 の部分の長さ方向における両端部の位置と、前記第 2 の部分の長さ方向における両端部の位置とが相互に異なる、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

【請求項 6】

前記コーティング膜は、前記第 1 の主面上に位置する第 1 の部分と、前記第 2 の主面上に位置する第 2 の部分とを有し、前記第 1 及び第 2 の主面のそれぞれの長さ方向における両端縁の少なくとも一方が前記第 1 の端面と非平行である、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

20

【請求項 7】

前記コーティング膜は、樹脂膜である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

【請求項 8】

前記導電剤は、半田または導電性接着剤である、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータに関する。詳細には、本発明は、磁気ディスク装置の磁気ヘッドの位置を微調整するための圧電セラミックアクチュエータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、磁気ディスク装置において、磁気ヘッドをディスク上の所望の位置に移動させるためのアクチュエータとして、ボイスコイルモータが用いられている。しかしながら、ボイスコイルモータを用いて磁気ヘッドの位置決めを行う場合、磁気ヘッドの位置決め精度を十分に高めることが困難である。このため、磁気ヘッドと、ボイスコイルモータなどの粗動アクチュエータとの間に、磁気ヘッドの位置を微調整するための微動アクチュエータを設けることが提案されている。また、微動アクチュエータとして、圧電セラミックアクチュエータを用いることが提案されている。圧電セラミックアクチュエータを用いることにより、磁気ヘッドを高い精度で位置決めできるからである。

40

【0003】

ところで、圧電セラミックアクチュエータは、圧電セラミックからなる圧電セラミック基板を有している。圧電セラミック基板は、脆性を有し、機械的強度が低い。また、圧電セラミックアクチュエータの駆動時に、圧電セラミック基板は、伸縮する。このため、圧電アクチュエータの駆動時に、圧電セラミック基板から微細な粉塵が発生する場合がある。そして、圧電セラミック基板から発生した微細な粉塵が、磁気ヘッドやディスクなどに付着したり、磁気ディスク装置内を汚染したりすると、情報の書き込み及び読み出しの信

50

頼性が低下するという問題があった。

【0004】

このような磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータに特有の問題に鑑み、例えば下記の特許文献1などにおいて、磁気ヘッドの位置の微調整を行うための圧電セラミックアクチュエータを樹脂によりコーティングすることが提案されている。

【0005】

図5は、特許文献1に記載の磁気ヘッド支持機構の斜視図である。図5に示すように、磁気ヘッド支持機構100は、先端にスライダ101が固定されているサスペンション102と、サスペンション支持機構103とを備えている。サスペンション支持機構103とサスペンション102とは、接着剤層104, 105を介して、圧電セラミックアクチュエータ106により接続されている。圧電セラミックアクチュエータ106の表面は、樹脂コーティング層107により覆われている。このため、圧電セラミックアクチュエータ106から微細な粉塵が発生することが効果的に抑制されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2002-163870号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、図5に示す磁気ヘッド支持機構100では、アクチュエータ106の底面の両端部が、接着剤層104, 105により、サスペンション102及びサスペンション支持機構103に接着されているのみである。このため、アクチュエータ106の実装強度が低いという問題があった。

20

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、粉塵が発生しにくく、かつ、高い実装強度で実装し得る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータは、導電剤により基板上に実装され、磁気ヘッドを駆動するための圧電セラミックアクチュエータである。本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータは、アクチュエータ本体と、コーティング層とを備えている。アクチュエータ本体は、圧電セラミック基板と、第1及び第2の電極とを有する。圧電セラミック基板は、第1及び第2の主面と、第1及び第2の側面と、第1及び第2の端面とを有する。第1及び第2の主面は、長さ方向及び幅方向に沿って延びている。第1及び第2の側面は、長さ方向及び高さ方向に沿って延びている。第1及び第2の端面は、幅方向及び高さ方向に沿って延びている。圧電セラミック基板は、圧電セラミックからなる。第1及び第2の電極は、圧電セラミック基板に電圧を印加するためのものである。コーティング層は、アクチュエータ本体の一部分の表面を覆っている。第1の電極は、第1の外部電極部と、第2の外部電極部とを有する。第1の外部電極部は、圧電セラミック基板の第1の主面の一部分の上に形成されている。第2の外部電極部は、第1の端面の上に形成されている。第2の電極は、第3の外部電極部と、第4の外部電極部とを有する。第3の外部電極部は、圧電セラミック基板の第2の端面の上に形成されている。第4の外部電極部は、第1の主面の第1の電極により覆われていない部分の一部分の上に形成されている。第1の電極の第1及び第2の外部電極部のそれぞれ少なくとも一部と、第2の電極の第3及び第4の外部電極部のそれぞれの少なくとも一部とのそれぞれが、導電剤により基板上に接合される接合部を構成している。コーティング層は、アクチュエータ本体の接合部以外の部分の少なくとも一部の表面を覆っている。

30

40

【0010】

50

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータのある特定の局面では、コーティング膜は、絶縁膜である。この構成によれば、例えば、粉塵などに起因する第1及び第2の電極間の短絡を効果的に抑制することができる。

【0011】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの他の特定の局面では、第1の外部電極部の第4の外部電極部側の端部と、第4の外部電極部の第1の外部電極部側の端部とのうちの一方は、コーティング膜により覆われている。この構成によれば、例えば、粉塵などに起因する第1及び第2の電極間の短絡をさらに効果的に抑制することができる。

【0012】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの別の特定の局面では、第1及び第2の電極は、圧電セラミック基板に対して高さ方向に電圧を印加し、アクチュエータ本体は、長さ方向に伸縮する。すなわち、アクチュエータ本体は、d31モードで伸縮する。この場合、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの伸縮により、基板との接合部に大きな応力が加わりやすい。従って、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータを強固に固定できる本発明が特に有効である。

【0013】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータのさらに他の特定の局面では、コーティング膜は、第1の主面上に位置する第1の部分と、第2の主面上に位置する第2の部分とを有し、第1の部分の長さ方向における両端部の位置と、第2の部分の長さ方向における両端部の位置とが相互に異なる。磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの駆動時において、厚さが変化するコーティング膜の端部に応力が集中しやすい。このため、例えば、コーティング膜の第1の部分と第2の部分との長さ方向における両端部の位置が相互に一致している場合は、アクチュエータのコーティング膜の両端部が設けられている部分に応力が集中しやすい。それに対して、この構成では、コーティング膜の第1の部分の長さ方向における両端部の位置と、第2の部分の長さ方向における両端部の位置とが相互に異なる。このため、アクチュエータの特定の部分に応力が集中することが効果的に抑制されている。従って、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの機械的耐久性を向上することができる。

【0014】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータのさらに別の特定の局面では、コーティング膜は、第1の主面上に位置する第1の部分と、第2の主面上に位置する第2の部分とを有し、第1及び第2の主面のそれぞれの長さ方向における両端縁の少なくとも一方が第1の端面と非平行である。この構成では、アクチュエータの駆動時に比較的大きな応力が加わるコーティング膜の端部が設けられている部分を長さ方向において分散させることができる。従って、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの機械的耐久性をより効果的に向上することができる。

【0015】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータのまた他の特定の局面では、コーティング膜は、樹脂膜である。

【0016】

本発明に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータのまた別の特定の局面では、導電剤は、半田または導電性接着剤である。

【発明の効果】

【0017】

本発明では、コーティング層が設けられているため、アクチュエータの駆動時に圧電セラミック基板から粉塵が発生することが効果的に抑制される。また、第1及び第2の電極のそれぞれが、第1または第2の端面と、第1の主面との上に形成されており、第1及び第2の電極の第1または第2の端面上に位置する部分と、第1の主面上に位置する部分との両方において基板に接合されている。このため、アクチュエータは、高い実装強度で基

10

20

30

40

50

板に実装されている。すなわち、本発明によれば、アクチュエータの駆動時に圧電セラミック基板から粉塵が発生しにくく、高い実装強度で基板に実装可能な磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの略図的断面図である。

【図2】図1の線II-IIにおける略図的断面図である。

【図3】変形例に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの略図的断面図である。

【図4】変形例に係る磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータの略図的平面図である。

【図5】特許文献1に記載の磁気ヘッド支持機構の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について、図1に示す磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ1を例に挙げて説明する。

【0020】

図1に示すように、磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ1（以下、単に「アクチュエータ1」とすることがある。）は、磁気ディスク装置の磁気ヘッドを駆動するためのものである。アクチュエータ1は、磁気ディスク装置の一部を構成している基板10に導電剤により実装されている。本実施形態では、具体的には、アクチュエータ1は、基板10に対して半田11により実装されている。もっとも、本発明において、導電剤は、半田に限定されない。導電剤は、アクチュエータと基板上の配線とを接続可能かつアクチュエータと基板とを接合可能であるものであれば特に限定されない。例えば、接着剤中に導電性微粒子が分散された導電性接着剤を導電剤として用いてもよい。

【0021】

アクチュエータ1は、直方体状のアクチュエータ本体20を備えている。アクチュエータ本体20は、圧電セラミック基板21と、第1及び第2の電極22, 23とを備えている。なお、本発明において、「直方体」には、例えば、稜線部や角部が面取り状またはR面取り状に形成されている直方体が含まれるものとする。

【0022】

圧電セラミック基板21は、直方体状である。図1及び図2に示すように、圧電セラミック基板21は、第1及び第2の主面21a、21bと、第1及び第2の側面21c、21dと、第1及び第2の端面21e、21fとを有する。第1及び第2の主面21a、21bのそれぞれは、長さ方向L及び幅方向Wに沿って相互に平行に延びている。第1及び第2の側面21c、21dのそれぞれは、長さ方向L及び高さ方向Hに沿って相互に平行に延びている。第1及び第2の端面21e、21fのそれぞれは、幅方向W及び高さ方向Hに沿って相互に平行に延びている。

【0023】

圧電セラミック基板21は、圧電セラミックからなる。圧電セラミックの具体例としては、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛系セラミックなどが挙げられる。

【0024】

第1及び第2の電極22, 23は、圧電セラミック基板21に電圧を印加するための電極である。具体的には、本実施形態では、第1及び第2の電極22, 23は、圧電セラミック基板21に対して、主として高さ方向Hに電圧を印加する。そして、圧電セラミック基板21は、第1及び第2の電極22, 23によって高さ方向Hに電圧が印加された際に、主として長さ方向Lに伸縮する。すなわち、本実施形態のアクチュエータ1の伸縮モードは、d31である。

【0025】

10

20

30

40

50

第1の電極22は、内部電極部22aと、第1の外部電極部22bと、第2の外部電極部22cとを有する。内部電極部22aは、圧電セラミック基板21の内部に形成されている。内部電極部22aは、第1及び第2の主面21a、21bと平行である。第1の外部電極部22bは、第1の主面21aの少なくとも一部の上に形成されている。第2の外部電極部22cは、第1の端面21e上に形成されている。第2の外部電極部22cは、内部電極部22aと、第1の外部電極部22bとに接続されている。

【0026】

一方、第2の電極23は、内部電極部23aと、第3～5の外部電極部23c、23d、23bとを有する。内部電極部23aは、圧電セラミック基板21の内部に形成されている。内部電極部23aは、第1及び第2の主面21a、21bと平行である。内部電極部22a、23a、第1の外部電極部22b、第4の外部電極部23d及び第5の外部電極部23bは、高さ方向Hにおいて、圧電セラミック層を介して対向するように形成されている。第4の外部電極部23dは、第1の主面21aの第1の電極22の第1の外部電極部22bにより覆われていない部分の一部分の上に形成されている。第4の外部電極部23dと、第1の外部電極部22bとは、接触していない。第5の外部電極部23bは、第2の主面21b上に形成されている。第3の外部電極部23cは、第2の端面21f上に形成されている。第3の外部電極部23cは、内部電極部23aと、第4の外部電極部23dと、第5の外部電極部23bとに接続されている。

【0027】

第1及び第2の電極22、23の材質は、導電材料である限りにおいて特に限定されない。第1及び第2の電極22、23は、例えば、Ag、Pd、Au、Pt、Ni、Cu、Crなどの金属、またはAg/PdやNi/Crなどの合金により形成することができる。

【0028】

なお、上記第1及び第2の電極22、23の構成は、単なる例示である。本発明において、第1及び第2の電極は、圧電セラミック基板に電圧を印加できるものである限りにおいて、特に限定されない。

【0029】

図1及び図2に示すように、アクチュエータ本体20の一部分の表面は、コーティング膜30により覆われている。本実施形態において、コーティング膜30は、絶縁性を有する絶縁膜により構成されている。具体的には、コーティング膜30は、絶縁性を有する樹脂からなる絶縁性樹脂膜により形成されている。絶縁性樹脂の中でも、ポリイミドやポリアミドイミド系樹脂などの高い柔軟性を有する樹脂をコーティング膜30の形成材料として用いることが好ましい。高い柔軟性を有する樹脂を用いてコーティング膜30を形成することにより、コーティング膜30によりアクチュエータ本体20のd31モードの伸縮が阻害されることを効果的に低減することができる。

【0030】

また、コーティング膜30形成用の樹脂は、感光性樹脂であることが好ましい。感光性樹脂を用いることにより、フォトリソグラフィによるパターンニングが可能となり、高い形状精度でコーティング膜30を形成することができる。

【0031】

なお、コーティング膜30の形成は、アクチュエータ本体20を形成した後に行ってもよいが、導電パターンが内部や表面に形成されたマザー基板にコーティング膜を形成し、その後、そのマザー基板を複数に分断することにより複数のアクチュエータ1を作製してもよい。そうすることにより、多数のアクチュエータ1を効率的に作製することができる。

【0032】

コーティング膜30は、第1の部分31と、第2の部分32とを有する。第1の部分31は、第1の主面21aの上方に位置している。第1の部分31は、長さ方向Lの中央部に形成されている。具体的には、第1の部分31は、第1の主面21aの上方の領域のう

10

20

30

40

50

ち、第1の外部電極部22bの第2の外部電極部22c側端部が位置している領域と、第4の外部電極部23dが形成されている領域とを除く領域に形成されている。第1の部分31は、第1の外部電極部22bの第4の外部電極部23d側の端部を覆っている。

【0033】

一方、コーティング膜30の第2の部分32は、第2の主面21bの上方に位置している。本実施形態では、第2の部分32は、第2の主面21bの上方の領域全体を覆っている。このため、図1に示すように、第1の部分31の長さ方向Lにおける両端部の位置と、第2の部分32の長さ方向Lにおける両端部の位置とは、相互に異なっている。

【0034】

本実施形態では、第1の電極22の第1の外部電極部22bの一部分と、第2の外部電極部22cの一部分とが、半田11により基板10上に形成されている電極に接合されている。すなわち、第1の電極22の第1及び第2の外部電極部22b、22cのそれぞれの少なくとも一部が半田11により接合されている接合部22Aを構成している。また、第2の電極23の第3の外部電極部23cの一部分と、第4の外部電極部23dの一部分とが、半田11により基板10上に形成されている電極に接合されている。すなわち、第2の電極23の第3及び第4の外部電極部23c、23dのそれぞれの少なくとも一部が半田11により接合されている接合部23Aを構成している。

【0035】

コーティング膜30は、アクチュエータ本体20の接合部22A、23A以外の部分の少なくとも一部を覆っている。このため、アクチュエータ1の駆動時に、圧電セラミック基板21から微細な粉塵が発生することが効果的に抑制される。よって、粉塵の発生による第1及び第2の電極22、23間の短絡の発生を効果的に抑制できる。また、粉塵による磁気ディスク装置内部の汚染を抑制することができる。

【0036】

また、コーティング膜30により圧電セラミック基板21が補強されるため、アクチュエータ1の強度を高めることができる。

【0037】

また、本実施形態では、第1の電極22の第1の外部電極部22bの一部分と、第2の外部電極部22cの一部分とが、半田11により基板10上に形成されている電極に接合されている。そして、第2の電極23の第3の外部電極部23cの一部分と、第4の外部電極部23dの一部分とが、半田11により基板10上に形成されている電極に接合されている。このため、例えば、第2の外部電極部22cの一部分及び第3の外部電極部23cの一部分のみが半田により接合されている場合と比較して、アクチュエータ1の実装強度をより高くすることができる。特に、長さ方向Lに沿って伸縮するアクチュエータ1においては、第2の外部電極部22cの一部分及び第3の外部電極部23cの一部分に加えて、第1の外部電極部22bの少なくとも一部分と、第4の外部電極部23dの少なくとも一部分とを半田11により接合することにより、実装強度をより効果的に高めることができる。従って、実装信頼性を高めることができる。

【0038】

すなわち、本実施形態のアクチュエータ1を用いることにより、信頼性の高い磁気ヘッド及びそれを用いた磁気ディスク装置を実現することができる。

【0039】

また、本実施形態では、コーティング膜30が絶縁膜であるため、第1及び第2の電極22、23間の短絡の発生をより効果的に抑制できる。さらに、本実施形態では、第1の外部電極部22bの第4の外部電極部23d側の端部と、第4の外部電極部23dの第1の外部電極部22b側の端部とのうちの少なくとも一方が絶縁性のコーティング膜30により覆われている。従って、第1の外部電極部22bと第4の外部電極部23dとの間の短絡をより効果的に抑制できる。

【0040】

また、半田11の樹脂製のコーティング膜30に対する濡れ性は、半田11の第1及び

10

20

30

40

50

第2の電極22, 23に対する濡れ性よりも低い。従って、第4の外部電極部23dを接合している半田11が第1の外部電極部22b側に流動することが効果的に抑制される。従って、第1の外部電極部22bと第4の外部電極部23dとの間の短絡をさらに効果的に抑制できる。よって、アクチュエータ1の実装に微細な作業を行い得る専用の実装機を用いる必要がなく、アクチュエータ1を、高い作業性で、容易かつ安価に実装することができる。従って、アクチュエータ1を用いることにより、安価な磁気ヘッド及びそれを用いた磁気ディスク装置を実現することができる。

【0041】

ところで、アクチュエータ1の駆動時において、厚さが変化するコーティング膜30の端部に応力が集中しやすい。このため、例えば、コーティング膜の第1の部分の端部の位置と第2の部分の端部の位置とが一致している場合は、その一致部に応力が集中しやすい。

10

【0042】

それに対して本実施形態では、第1の部分31の長さ方向Lにおける両端部の位置と、第2の部分32の長さ方向Lにおける両端部の位置とは、相互に異なっている。このため、アクチュエータ1の特定の部分に応力が集中しにくく、応力が分散する。従って、アクチュエータ1の機械的耐久性を向上することができる。

【0043】

(変形例)

以下、上記実施形態の変形例について説明する。以下の説明において、上記実施形態と実質的に共通の機能を有する部材を共通の符号で参照し、説明を省略する。

20

【0044】

上記実施形態では、コーティング膜30の第1の部分31の長さ方向Lにおける両端縁と、第2の部分32の長さ方向Lにおける両端縁とが、第1及び第2の端面21e、21fに対して平行である場合について説明した。但し、本発明は、この構成に限定されない。例えば、コーティング膜30の第1の部分31の長さ方向Lにおける両端縁のうちの少なくとも一方と、第2の部分32の長さ方向Lにおける両端縁のうちの少なくとも一方とのうちの少なくとも一方が、第1及び第2の端面21e、21fに対して非平行であってもよい。

【0045】

30

例えば、本変形例では、図3及び図4に示すように、コーティング膜30の第2の部分32の長さ方向Lにおける両端縁32a、32bが第1及び第2の端面21e、21fに対して非平行である。同様に、コーティング膜30の第1の部分31の長さ方向Lにおける両端縁も第1及び第2の端面21e、21fに対して非平行である。このようにすることにより、応力が集中しやすいコーティング膜30の第1及び第2の部分31, 32の両端縁の位置を長さ方向Lにおいて分散させることができる。従って、アクチュエータ1の特定の部分に応力が集中することをより効果的に抑制できる。従って、アクチュエータ1の機械的耐久性をより効果的に向上することができる。

【符号の説明】

【0046】

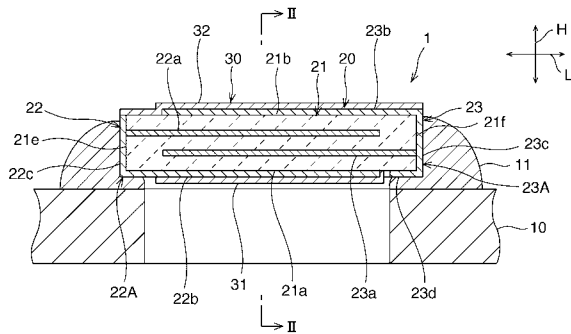
40

- 1 ... 磁気ヘッド駆動用圧電セラミックアクチュエータ
- 10 ... 基板
- 11 ... 半田
- 20 ... アクチュエータ本体
- 21 ... 圧電セラミック基板
- 21a ... 圧電セラミック基板の第1の主面
- 21b ... 圧電セラミック基板の第2の主面
- 21c ... 圧電セラミック基板の第1の側面
- 21d ... 圧電セラミック基板の第2の側面
- 21e ... 圧電セラミック基板の第1の端面

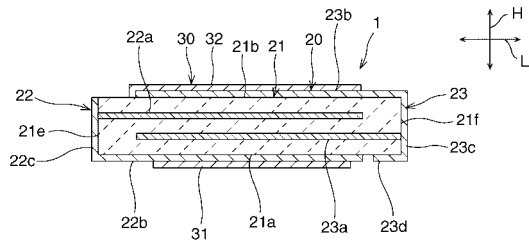
50

- 2 1 f ... 圧電セラミック基板の第 2 の端面
- 2 2 ... 第 1 の電極
- 2 2 A ... 第 1 の電極の接合部
- 2 2 a ... 内部電極部
- 2 2 b ... 第 1 の外部電極部
- 2 2 c ... 第 2 の外部電極部
- 2 3 ... 第 2 の電極
- 2 3 A ... 第 2 の電極の接合部
- 2 3 a ... 内部電極部
- 2 3 b ... 第 5 の外部電極部
- 2 3 c ... 第 3 の外部電極部
- 2 3 d ... 第 4 の外部電極部
- 3 0 ... コーティング膜
- 3 1 ... コーティング膜の第 1 の部分
- 3 2 ... コーティング膜の第 2 の部分
- 3 2 a、3 2 b ... コーティング膜の第 2 の部分の長さ方向における端縁

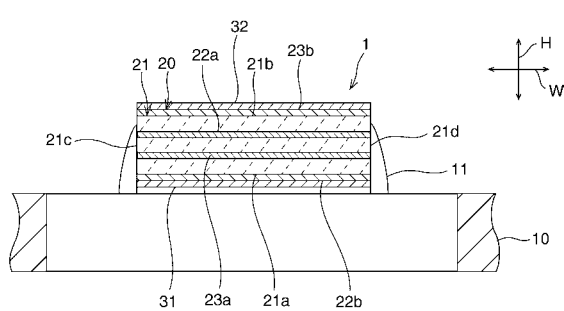
【 図 1 】



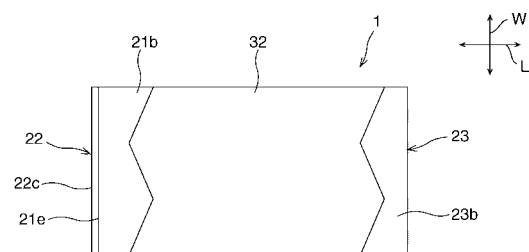
【 図 3 】



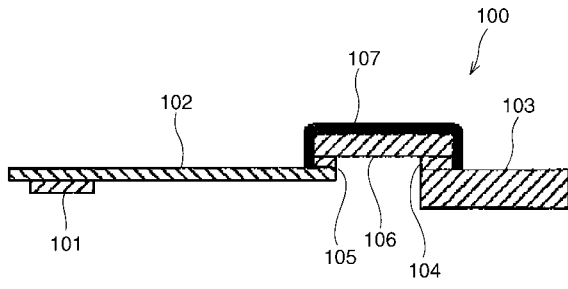
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-303304(JP,A)
特開2004-030823(JP,A)
特開2002-251854(JP,A)
特開2002-299713(JP,A)
特開2003-123416(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B	21/10
G11B	21/21
H01L	41/09