

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3877631号
(P3877631)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006.11.10)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 21/21 (2006.01) G 1 1 B 21/21 C
G 1 1 B 5/60 (2006.01) G 1 1 B 5/60 P

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-107986 (P2002-107986)	(73) 特許権者	000004640
(22) 出願日	平成14年4月10日(2002.4.10)		日本発条株式会社
(65) 公開番号	特開2003-308668 (P2003-308668A)		神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地
(43) 公開日	平成15年10月31日(2003.10.31)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年10月26日(2004.10.26)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ用サスペンションの配線部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベース部と、ロードビーム部と、該ロードビーム部に沿うフレキシヤと、を備えたディスクドライブ用サスペンション、に用いる配線部材であって、
 金属基板と、

前記金属基板上に形成され、互いに厚さの異なる厚肉部と薄肉部とを有するポリイミド層と、

前記ポリイミド層上に形成された導体であって、少なくともその一部が前記ポリイミド層の前記厚肉部と薄肉部とにわたって延びる導体と、

を具備したことを特徴とするディスクドライブ用サスペンションの配線部材。

10

【請求項2】

前記薄肉部に設ける前記導体の幅が、前記厚肉部に設ける前記導体の幅よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の配線部材。

【請求項3】

読取用導体と書込用導体とが互いに接近した状態で平行に隣り合う密な配線部と、

前記読取用導体と書込用導体との間が比較的離れている疎な配線部とを有し、

前記密な配線部に前記薄肉部を形成し、

該薄肉部に設ける前記読取用導体と書込用導体の少なくとも一方の幅を、前記厚肉部に設ける該導体の幅よりも小さくすることにより、

前記読取用導体と書込用導体との間に、クロストークを低減させるのに有効なスペースを

20

確保したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の配線部材。

【請求項 4】

前記導体の長さ方向の一部に、前記ポリイミド層と前記金属基板とが互いに重ならない空中配線部が形成され、

該空中配線部に前記厚肉部を設け、かつ、

前記ポリイミド層と前記金属基板とが重なる部分に前記薄肉部を設けたことを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の配線部材。

【請求項 5】

前記ベース部とロードビーム部との間に、該ロードビーム部の厚み方向に撓むヒンジ部が設けられており、

該ヒンジ部に沿う部分に前記薄肉部を設けたことを特徴とする請求項 1 から 4 のうちいずれか 1 項に記載の配線部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばパーソナルコンピュータ等の情報処理装置に内蔵されるディスクドライブ用サスペンションの配線部材に関する。

【0002】

【従来の技術】

回転する磁気ディスクあるいは光磁気ディスク等に情報を記録し再生するためのハードディスクドライブ(HDD)は、軸を中心に旋回可能なキャリッジを有している。このキャリッジは、ポジショニング用モータによって、前記軸を中心に旋回駆動される。キャリッジは、アーム(アクチュエータアーム)と、このアームの先端部に設けたサスペンションと、サスペンションに取付けたスライダを含むヘッド部などを備えている。

【0003】

ディスクが回転すると、サスペンション先端部のスライダがディスク表面から僅かに浮上するとともに、ディスクとスライダとの間にエアベアリングが形成される。このサスペンションは、ベースプレートを含むベース部と、サスペンションの長手方向に延びるロードビーム部と、レーザ溶接等によってロードビーム部に固定されるフレキシャ(flexure)などからなる。

【0004】

フレキシャは、要求される仕様に応じて様々な形態のものがある。その一例として、配線付きフレキシャが開発されている。配線付きフレキシャは、薄いステンレス鋼からなる金属基板と、この金属基板上に形成された電気絶縁層としてのポリイミド層と、ポリイミド層上に形成された読取用導体および書込用導体などを含んでいる。

【0005】

この配線付きフレキシャの読取用導体と書込用導体のそれぞれの一端は、フレキシャの先端部に設けたヘッド部のスライダの端子に電氣的に接続される。読取用導体と書込用導体のそれぞれの他端は、例えばアクチュエータアームに近い部分に設けた端子に接続される。

【0006】

配線部材の一部に、金属基板を設けない部分(いわゆる空中配線部)を有する配線部材において、従来は空中配線部の機械的強度を確保するために、ポリイミド層を一様に厚くする必要があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、厚いポリイミド層を用いた場合に電気部品とのインピーダンス整合をとると、配線部材の寸法的制約から、読取用導体と書込用導体との間の距離が狭くなってしまい、クロストーク(cross talk)の問題が生じる。クロストークは、書込用導体に伝送される信号が読取用導体に干渉し、また逆に、読取用導体に伝送される信号が書込用導体に干渉す

10

20

30

40

50

る現象である。

【0008】

従ってこの発明の目的は、機械的強度を確保できかつクロストークが改善されるディスクドライブ用サスペンションの配線部材を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、配線部材の一部に厚いポリイミド層と薄いポリイミド層を設けることによって前記問題点を解決する。すなわち本発明の配線部材は、金属基板と、この金属基板上に形成され、互いに厚さの異なる厚肉部と薄肉部とを有するポリイミド層と、このポリイミド層上に形成された導体であって、少なくともその一部が前記ポリイミド層の前記厚肉部と薄肉部とにわたって延びる導体と、を具備している。例えばポリイミド層を薄くすることによって配線部材の低インピーダンス化が可能であり、ポリイミド層を厚くすれば高インピーダンス化が可能である。

10

【0010】

本発明において、同一インピーダンスを得る場合、前記薄肉部に設ける前記導体の幅を、前記厚肉部に設ける前記導体の幅よりも小さくすることができる。

【0011】

本発明の好ましい形態では、読取用導体と書込用導体とが互いに接近した状態で平行に隣り合う密な配線部と、前記読取用導体と書込用導体との間が比較的離れている疎な配線部とを有し、前記密な配線部に前記薄肉部を形成し、該薄肉部に設ける前記読取用導体と書込用導体の少なくとも一方の幅を、前記厚肉部に設ける該導体の幅よりも小さくすることにより、前記読取用導体と書込用導体との間に、クロストークを低減させるのに有効なスペースを確保する。

20

【0012】

本発明の好ましい形態では、前記導体の長さ方向の一部に、前記ポリイミド層と前記金属基板とが互いに重ならない空中配線部が形成され、前記空中配線部に前記厚肉部を設けてもよい。こうすることにより、空中配線部の機械的強度が高まる。

【0013】

ベース部とロードビーム部との間にヒンジ部が設けられている場合には、ヒンジ部に沿う部分に前記薄肉部を設けることにより、ヒンジ部に沿う部分を撓みやすくするとよい。また、コネクティングパッドに前記厚肉部を設けることによって、コネクティングパッドのキャパシタ成分を低減することができる。

30

【0014】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の第1の実施形態について、図1から図6を参照して説明する。図1に示すディスクドライブ用サスペンション10Aは、ベースプレート11を含むベース部12と、ベース部12からサスペンション10Aのヘッド部13の方向に延びるロードビーム部14と、ロードビーム部14に取付ける配線付きフレキシャ15などを備えている。配線付きフレキシャ15はこの発明で言う配線部材の一例である。ベース部12は、ディスクドライブのアクチュエーターム(図示せず)に固定される。

40

【0015】

配線付きフレキシャ15は、図2に示す金属基板20を備えている。金属基板20は、ばね性を有する導電材料(例えばステンレス鋼の圧延材)からなり、その厚さは例えば20 μ m前後である。ロードビーム部14の厚さは例えば100 μ m前後である。

【0016】

図3に示すように、金属基板20上に、ポリイミドなどの合成樹脂からなるポリイミド層21が形成されている。後述するように、ポリイミド層21は、互いに厚さの異なる厚肉部21aと薄肉部21bとを有している。

【0017】

ポリイミド層21上に一対の読取用導体22が設けられ、かつ、読取用導体22に沿って

50

一对の書込用導体 2 3 が設けられている。これらの導体 2 2 , 2 3 は銅などの導電材料からなり、ポリイミド層 2 1 の上に積層された薄い銅板をエッチングすること、あるいは銅層をメッキによって形成することなどにより、所望の配線パターンとなるように形成されている。

【 0 0 1 8 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、導体 2 2 , 2 3 の表面は、ポリイミド等の樹脂からなるカバー層 2 5 によって覆われている。金属基板 2 0 の適宜位置には、導体 2 2 , 2 3 のインピーダンスを調整するため、あるいは曲げ剛性等を調整するために開口部 2 6 が形成されている。

【 0 0 1 9 】

金属基板 2 0 の先端部には、厚み方向に撓むことのできる一对のアウトリガー部 2 0 a , 2 0 b と、アウトリガー部 2 0 a , 2 0 b によって支持されたタング部 2 0 c が形成されている。タング部 2 0 c には、ヘッド部 1 3 を構成するスライダ 2 7 (図 1 に 2 点鎖線で示す) が装着される。またこの金属基板 2 0 は、ベース部 1 2 の方向に延びる延出部 2 0 d を有している。

【 0 0 2 0 】

スライダ 2 7 には、例えば M R 素子などのように電気信号と磁気信号とを相互に変換可能な磁電変換素子が設けられている。この磁電変換素子によって読取られたディスクの記録データは電気信号に変換され、読取用導体 2 2 を介してデータ処理回路 (図示せず) に伝送される。データをディスクに記録する際には、記録すべきデータの電気信号が、上記データ処理回路から書込用導体 2 3 を介して上記磁電変換素子に伝送される。

【 0 0 2 1 】

配線付きフレキシャ 1 5 の金属基板 2 0 は、ロードビーム部 1 4 の厚み方向に重ねた状態でロードビーム部 1 4 に取付けられている。例えばこの金属基板 2 0 は、アウトリガー部 2 0 a , 2 0 b とタング部 2 0 c を除いた箇所において、レーザ溶接等によってロードビーム部 1 4 に固定される。

【 0 0 2 2 】

読取用導体 2 2 の一端 2 2 a と、書込用導体 2 3 の一端 2 3 a は、それぞれ配線付きフレキシャ 1 5 の基部の接続パッド 2 9 に形成された端子 3 0 , 3 1 に接続されている。読取用導体 2 2 の他端 2 2 b と、書込用導体 2 3 の他端 2 3 b は、それぞれタング部 2 0 c に設けられた端子 3 2 , 3 3 に接続されている。これらの端子 3 2 , 3 3 は、スライダ 2 7 が備える前記磁電変換素子の端子部に、ワイヤボンディング等によって電氣的に接続される。

【 0 0 2 3 】

この配線付きフレキシャ 1 5 は、読取用導体 2 2 と書込用導体 2 3 とが互いに接近した状態で平行に隣り合う密な配線部 4 0 を有している。また、読取用導体 2 2 と書込用導体 2 3 との間が比較的離れている疎な配線部 4 1 を有している。疎な配線部 4 1 における導体 2 2 , 2 3 間の距離は、密な配線部 4 0 における導体 2 2 , 2 3 間の距離よりも大である。

【 0 0 2 4 】

読取用導体 2 2 および書込用導体 2 3 の長さ方向の一部、例えばアウトリガー部 2 0 a , 2 0 b に沿う部分に、ポリイミド層 2 1 と金属基板 2 0 とが互いに重ならない空中配線部 4 2 a , 4 2 b が形成されている。

【 0 0 2 5 】

ポリイミド層 2 1 は、各導体 2 2 , 2 3 の長さ方向に関して、少なくとも 2 種類の厚さの部分有している。すなわちこのポリイミド層 2 1 は、互いに厚さが異なる厚肉部 2 1 a と薄肉部 2 1 b とを有している。読取用導体 2 2 と書込用導体 2 3 は、厚肉部 2 1 a と薄肉部 2 1 b とにわたって延びている。

【 0 0 2 6 】

厚肉部 2 1 a の厚さ T 1 の一例は 1 0 μ m である。薄肉部 2 1 b の厚さ T 2 の一例は 5 μ

10

20

30

40

50

mである。ポリイミド層 2 1 の厚さを異ならせる手段として、例えばポリイミド層 2 1 に光硬化タイプの樹脂を用いることができる。この場合、露光時間を調整することにより、所望部位のポリイミド層 2 1 の厚さを調整することができる。

【 0 0 2 7 】

この配線付きフレキシヤ 1 5 は、ポリイミド層 2 1 と金属基板 2 0 とが重なる部分、すなわち機械的強度が高い部分に、薄肉部 2 1 b が設けられている。

【 0 0 2 8 】

また、図 4 と図 5 に示すように、空中配線部 4 2 a , 4 2 b に厚肉部 2 1 a が設けられている。

図 6 に示すように、同一インピーダンスに合わせるために、密な配線部 4 0 に薄肉部 2 1 b が設けられている。しかもこの密な配線部 4 0 において、各導体 2 2 , 2 3 のそれぞれの幅 $W 1'$, $W 2'$ を、厚肉部 2 1 a に設ける導体 2 2 , 2 3 のそれぞれの幅 $W 1$, $W 2$ よりも小さくしている。

【 0 0 2 9 】

こうすることにより、読取用導体 2 2 と書込用導体 2 3 との間に、クロストークを低減させるのに有効なスペース S が確保されている。また、コネクティングパッド 2 9 に厚肉部 2 1 a を設けることにより、コネクティングパッド 2 9 のキャパシタ成分を低減することができる。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 に模式的に示す配線付きフレキシヤにおいて、導体 2 2 , 2 3 に生じるクロストークは、導体 2 2 , 2 3 間の距離 $S 1$ によって左右される。

図 1 3 は、導体 2 2 , 2 3 間の距離 $S 1$ を $1 0 0 \mu m$ から $5 0 0 \mu m$ まで変化させたときに、導体 2 2 , 2 3 間の距離 $S 1$ とクロストーク係数との関係を示している。ポリイミド層 2 1 の厚さ $T 1$ は $1 0 \mu m$ である。導体 2 2 , 2 3 の厚さは、それぞれ $1 7 \mu m$ である。図 1 3 に示されるように、導体 2 2 , 2 3 間の距離 $S 1$ が大きくなるほど、クロストーク係数が小さくなってゆく。すなわちクロストークを減らすには、導体 2 2 , 2 3 間の距離 $S 1$ を大きくすればよい。

【 0 0 3 1 】

しかし配線付きフレキシヤは、スペース的な制約から、配線幅 $S 2$ を広くすることに限界がある。このため、限られた配線幅 $S 2$ の範囲内で、導体 2 2 , 2 3 間の距離 $S 1$ を広くとることが望まれる。ここでクロストークを減らすには、導体 2 2 , 2 3 のそれぞれの幅 $W 1$, $W 2$ のうち、少なくとも一方を小さくすればよい。

【 0 0 3 2 】

インピーダンスが一定とすると、導体 2 2 , 2 3 と金属基板 2 0 との間の距離、すなわちポリイミド層 2 1 が薄くなるほど、導体 2 2 , 2 3 の幅 $W 1$, $W 2$ が小さくなる。

【 0 0 3 3 】

例えば下記表 1 に示すように、ポリイミド層の厚さが $1 0 \mu m$ から $5 \mu m$ に減少することにより、導体の幅を小さくすることができる。表 1 において、導体間の距離 G (図 1 0 に示す) は $2 0 \mu m$ である。

【 0 0 3 4 】

【表 1】

10

20

30

40

インピーダンス	ポリイミド層の厚さが 10 μ mのときの 導体の幅	ポリイミド層の厚さが 5 μ mのときの 導体の幅
	60 Ω	45 μ m
50 Ω	70 μ m	40 μ m
40 Ω	120 μ m	70 μ m
30 Ω	200 μ m	120 μ m

10

【0035】

上記の理由により、図11に示されるように、薄肉部21b上の導体22、23の幅 $W1'$ 、 $W2'$ を小さくすることができる。このため、図10に示す厚肉部21aに導体22、23を設ける場合と比較して、配線幅 $S2$ を変えずに導体22、23間の距離 $S1$ を広げることが可能となる。

【0036】

なお、図12に示すように、ポリイミド層21の読取用導体22を設ける部分に薄肉部21bを形成することにより、読取用導体22の幅 $W1'$ を、図10に示す読取用導体22の幅 $W1$ よりも小さくすることもできる。

20

【0037】

図14は、インピーダンスを一定とした場合に、ポリイミド層21の厚さと、導体22、23間の距離 $S1$ との関係を示している。図14に示されるように、ポリイミド層21の厚さが薄くなるほど、導体22、23間の距離 $S1$ を広くすることができる。

【0038】

図15は、ポリイミド層21の厚さと、クロストーク係数との関係を示している。前述したように、ポリイミド層21を薄くすることによって、導体22、23の幅を小さくすることができるため、図15に示されるように、ポリイミド層21の厚さが薄くなるほどクロストーク係数が小さくなる。すなわちポリイミド層21を薄くすることにより、限られた配線幅 $S2$ の範囲内で、所定のインピーダンスを確保しつつ、クロストークを減少させることが可能となった。

30

【0039】

図7は、本発明の第2の実施形態のディスクドライブ用サスペンション10Bを示している。このサスペンション10Bは、ベース部12とロードビーム部14との間に、ロードビーム部14の厚み方向に撓むことのできるヒンジ部50を備えている。

【0040】

このサスペンション10Bに取付ける配線付きフレキシャ15は、ヒンジ部50に対応する部分51に、ポリイミド層21の前記薄肉部21bが形成されている。ヒンジ部50に沿う部分51に薄肉部21bを設けたことにより、この部分51の剛性が小さくなり、ヒンジ部50の可撓性が確保される。それ以外の構成と作用について、この第2の実施形態のサスペンション10Bは、第1の実施形態のサスペンション10Aと同様であるから、第1の実施形態のサスペンション10Aと共通の部位に同一の符号を付して説明は省略する。

40

【0041】

図8と図9は、本発明の第3の実施形態のディスクドライブ用サスペンション10Cを示している。このサスペンション10Cは、いわゆるロングタイプの配線付きフレキシャ15'を備えている。図9に示すように第3の実施形態のサスペンション10Cの先端部は、前記第2の実施形態のサスペンション10B(図7)と同様に構成されている。このた

50

め第2の実施形態のサスペンション10Bと共通の部位に共通の符号を付して説明を省略する。

【0042】

これらの実施形態をはじめとして、この発明を実施するに当たり、金属基板やポリイミド層、読取用導体および書込用導体のそれぞれの形態など、この発明の構成要素をこの発明の要旨を逸脱しない範囲で種々に変更して実施できることは言うまでもない。またこの発明は、配線付きフレキシャ以外のサスペンション用配線部材に適用することができる。

【0043】

【発明の効果】

請求項1に記載した発明によれば、ポリイミド層の厚さを部分的に変化させることにより、所望の機械的特性と電気的特性を得ることができる。例えばポリイミド層を薄くすることにより、配線部材の低インピーダンス化が可能である。ポリイミド層を厚くすれば、高インピーダンス化が可能である。このため、この配線部材に接続する電気部品との対応可能範囲を広くすることができる。また、厚肉部を設ける個所の機械的強度を高めることができる。

10

【0044】

請求項2に記載した発明によれば、ポリイミド層を薄くするとともに導体の幅を小さくすることにより、実質的に一定のインピーダンスを確保することができるので、導体間の距離を広くすることが可能となる。

【0045】

請求項3に記載した発明によれば、読取用配線と書込用配線が接近している密な配線部において、クロストーク特性を向上させることができる。

20

【0046】

請求項4に記載した発明によれば、空中配線部の機械的強度を高めることができる。

【0047】

請求項5に記載した発明によれば、ヒンジ部に沿う部分に薄肉部を設けることにより、ヒンジ部における配線部材の可撓性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す配線部材を備えたディスクドライブ用サスペンションの平面図。

30

【図2】 図1に示された配線部材の金属基板の平面図。

【図3】 図1に示された配線部材の金属基板とポリイミド層の平面図。

【図4】 図1に示された配線部材の読取用導体の空中配線部の断面図。

【図5】 図1に示された配線部材の書込用導体の空中配線部の断面図。

【図6】 図1中のF6-F6に沿う配線部材の断面図。

【図7】 本発明の第2の実施形態を示すディスクドライブ用サスペンションの平面図。

【図8】 本発明の第3の実施形態を示すディスクドライブ用サスペンションの平面図。

【図9】 図8に示されたディスクドライブ用サスペンションの一部を拡大して示す平面図。

【図10】 厚肉部を設けた配線部材の一部を模式的に示す断面図。

40

【図11】 薄肉部を設けた配線部材の一部を模式的に示す断面図。

【図12】 厚肉部と薄肉部とを設けた配線部材の一部を模式的に示す断面図。

【図13】 導体間の距離と、クロストーク係数との関係を示す図。

【図14】 ポリイミド層の厚さと、導体間の距離との関係を示す図。

【図15】 ポリイミド層の厚さと、クロストーク係数との関係を示す図。

【符号の説明】

10A, 10B, 10C...ディスクドライブ用サスペンション

15...配線付きフレキシャ(配線部材)

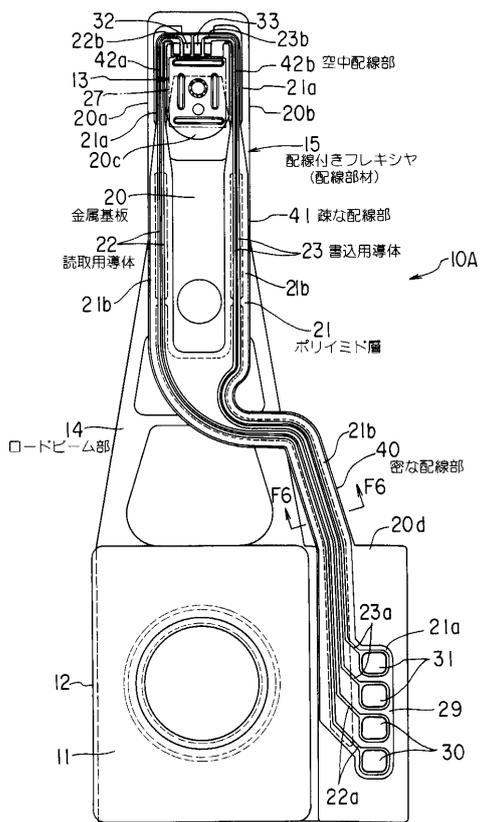
20...金属基板

21...ポリイミド層

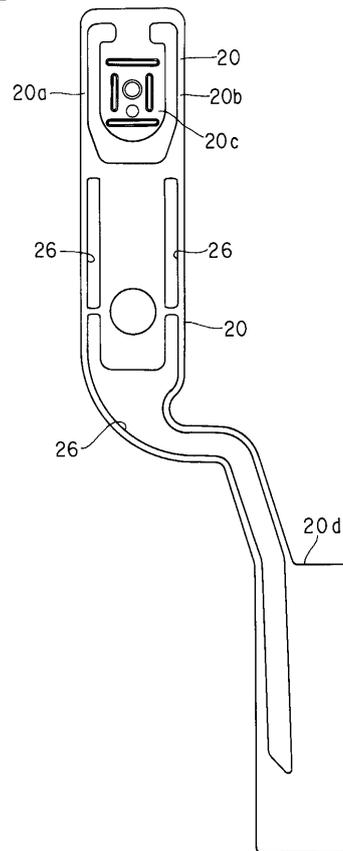
50

- 2 1 a ... 厚肉部
- 2 1 b ... 薄肉部
- 2 2 ... 読取用導体
- 2 3 ... 書込用導体
- 4 0 ... 密な配線部
- 4 1 ... 疎な配線部
- 4 2 a , 4 2 b ... 空中配線部

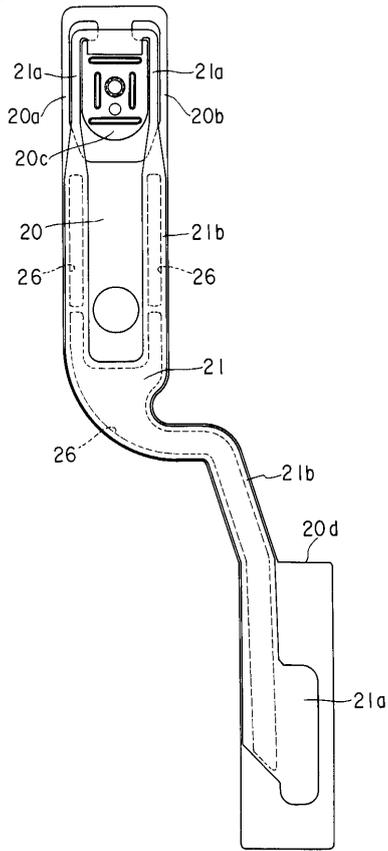
【 図 1 】



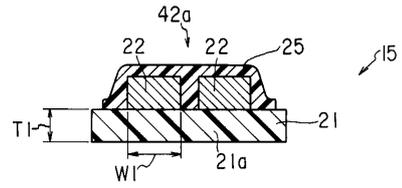
【 図 2 】



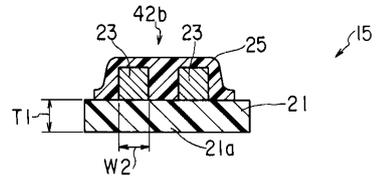
【 図 3 】



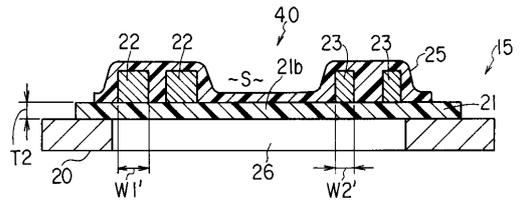
【 図 4 】



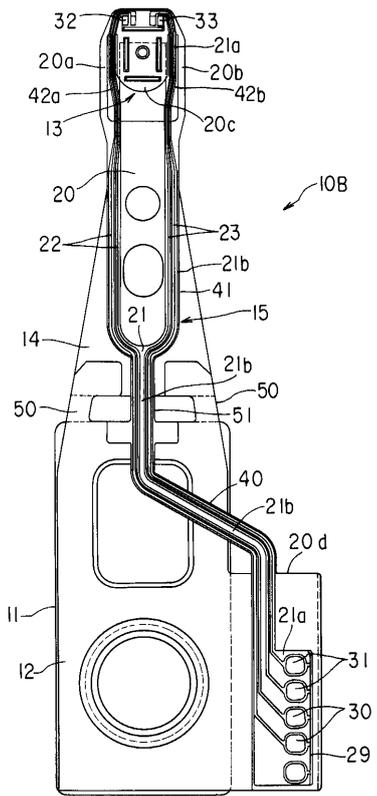
【 図 5 】



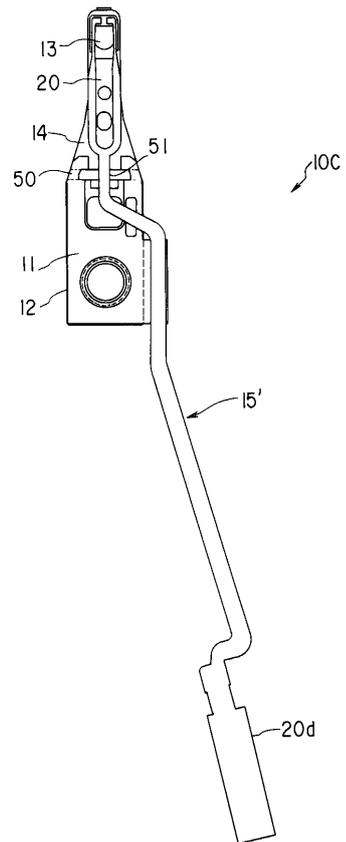
【 図 6 】



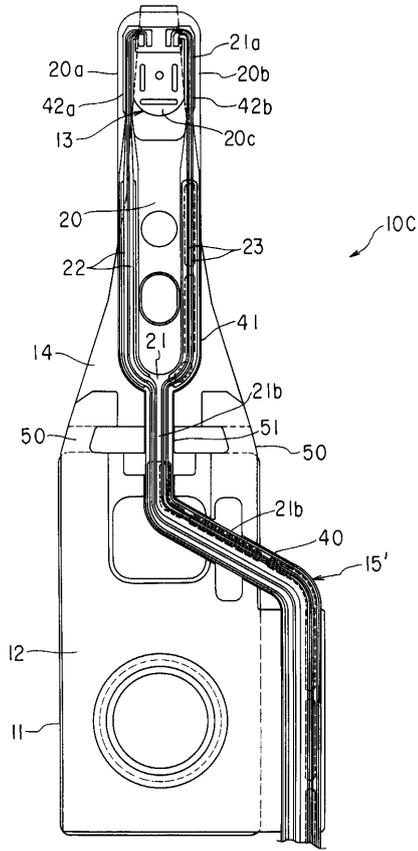
【 図 7 】



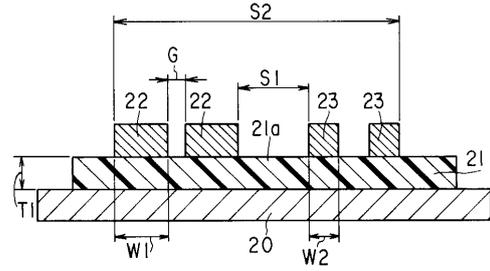
【 図 8 】



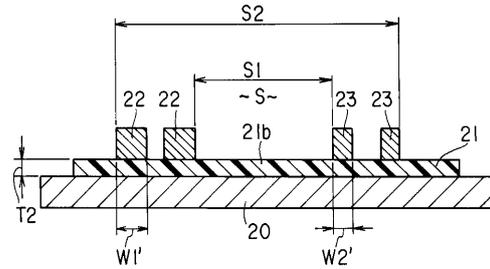
【 図 9 】



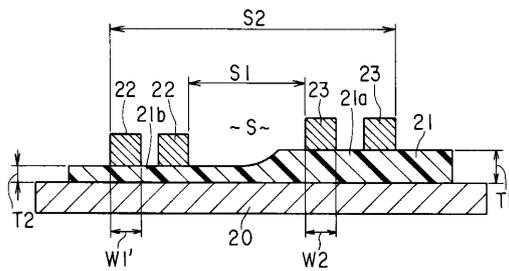
【 図 10 】



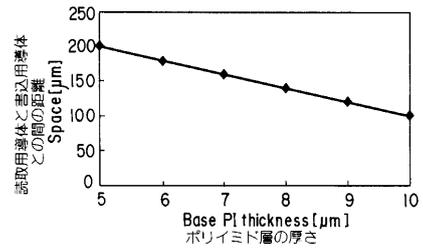
【 図 11 】



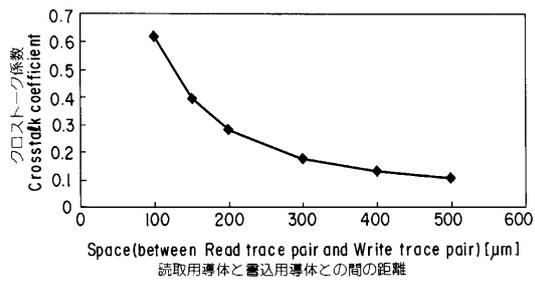
【 図 12 】



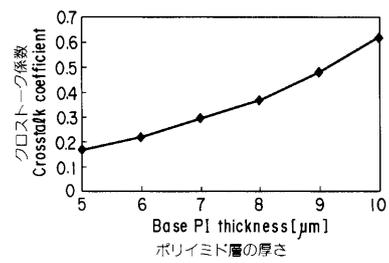
【 図 14 】



【 図 13 】



【 図 15 】



フロントページの続き

- (72)発明者 荒井 肇
神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地 日本発条株式会社内
- (72)発明者 染谷 育男
神奈川県愛甲郡愛川町中津字桜台4056番地 日本発条株式会社内

審査官 橋 均憲

- (56)参考文献 特開2000-268336(JP,A)
特開平11-039626(JP,A)
特開2001-101638(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 21/21
G11B 5/60