

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年12月31日 (31.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/001748 A1

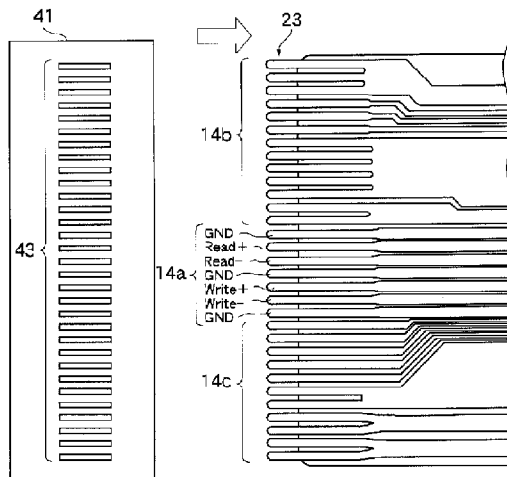
- (51) 国際特許分類:
G11B 21/02 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
G11B 5/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061221
- (22) 国際出願日: 2008年6月19日 (19.06.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-166391 2007年6月25日 (25.06.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アイメス (INTERNATIONAL MANUFACTURING AND ENGINEERING SERVICES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町3番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野 裕幸 (ONO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町3番地 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三浦 邦夫, 外(MIURA, Kunio et al.); 〒1020083 東京都千代田区麹町4丁目1番地4 西脇ビル4階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: FLEXIBLE PRINTED BOARD FOR HARD DISC DEVICE

(54) 発明の名称: ハードディスク装置のフレキシブルプリント基板

[図3]



(57) Abstract: Provided is an FPC for a hard disc device which has flexibility, makes high density mounting possible and widens bandwidth for transmission. A flexible printed board connects a head and a circuit board in the hard disc device. In the flexible printed board, write signal lines and readout signal lines for transmitting write/readout signals inputted and outputted to and from the head are arranged at the same pitch as the terminal pitch of a circuit board connector, at a substrate contact section to be connected to the connector. The lines to a head contact section to be connected with the head are linearly formed in parallel to each other.

[続葉有]

WO 2009/001748 A1



IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 柔軟性があり、高密度実装が可能で、伝送可能な帯域幅を広げることができるハードディスク装置の FPC を得る。ハードディスク装置において、ヘッドと回路基板とを接続するフレキシブルプリント基板であって、ヘッドに入出力される書き込み・読み出し信号を伝送する書き込み信号線及び読み出し信号線を、回路基板のコネクタと接続する基板コンタクト部において前記コネクタの端子ピッチと同一ピッチで配列し、かつヘッドと接続するヘッドコンタクト部間の線路を互いに平行にかつ直線状に形成した。

明 細 書

ハードディスク装置のフレキシブルプリント基板

技術分野

[0001] 本発明は、ハードディスク装置において、ヘッドに入出力される書き込み・読み出し信号を伝送するフレキシブルプリント基板に関する。

背景技術

[0002] ハードディスク装置において、ヘッドに入出力される書き込み・読み出し信号の伝送には、フレキシブルプリント基板(以下「FPC」という)が使用されている。これは、アクチュエータによりディスク上にヘッドを位置決めさせるためには配線線路の柔軟性が必要であったためである。一方、従来のFPCは、絶縁層としてポリイミドが使用されていたため温湿度の変化に対する寸法変化が大きく、配線レイアウト自体も急峻な線路の屈曲などを許容していたため、特性インピーダンスが制御されていなかった(特許文献1、2)。

特許文献1:特開2000-183506号公報

特許文献2:特開2004-174904号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] このため、従来のFPCは、伝送可能な信号の周波数上限は高々1GHz程度であり、今後のハードディスクの高密度化に伴う信号の広帯域化にとって妨げとなっている。また、FPC技術としては、柔軟性、高密度実装対応、広帯域化の3つの要素が重要であることは知られている。しかし、例えば高密度かつ広帯域がFPCは多層基板となるため柔軟性にかけるなど、前記3つの要素を全て兼ね備えたハードディスク装置に適したFPCがなかった。

[0004] かかる従来の技術の課題に鑑みて本発明は、柔軟性があり、高密度実装が可能で、伝送可能な帯域幅を広げることができるハードディスク装置のFPCを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] かかる課題を解決する本発明は、ハードディスク装置において、ヘッドと回路基板とを接続するフレキシブルプリント基板であって、ヘッドに入出力される書き込み・読み出し信号を伝送する書き込み信号線及び読み出し信号線を、回路基板のコネクタと接続する基板コンタクト部において前記コネクタの端子ピッチと同一ピッチで配列し、かつヘッドと接続するヘッドコンタクト部間の線路を互いに平行にかつ直線状に形成したことに特徴を有する。
- [0006] 上記ヘッドコンタクト部にはヘッドアンプが実装されていて、前記書き込み信号線及び読み出し信号線は、前記ヘッドアンプと前記基板コンタクト部の間が前記互いに平行かつ直線となるように形成することが实际的である。
- [0007] より实际的には、読み出し信号線をRead+、Read-、書き込み信号線をWrite+、Write-、及びグラウンドをGNDとすると、3本のグラウンドGNDの間に、読み出し信号線Read+、Read-のペア及び書き込み信号線Write+、Write-のペアが配列される。読み出し信号線Read+、Read-のペア、及び書き込み信号線Write+、Write-のペアは、3本のグラウンドGNDの間に順不同に配列され、さらにそれぞれのペア内において順不同に配列される。
- [0008] 好ましくは、前記読み出し信号線Read+、Read-及び書き込み信号線Write+、Write-は、特性インピーダンスが100Ω、許容幅が±10パーセント以下となるように形成される。
- [0009] 本発明のハードディスク装置のフレキシブルプリント基板にあつては、フレキシブルプリント基板の材料として、液晶ポリマー材を使用することが好ましい。液晶ポリマー材を使用することで、より低誘電率かつ低誘電正接となり、さらに温湿度変化に対してこれらの変化が少なくなる。

発明の効果

- [0010] 本発明によれば、伝送路の特性インピーダンスが維持され、十分な機械的柔軟性を保ち、伝送可能な帯域幅を広帯域に広げることができるFPCが得られる。

発明を実施するための最良の形態

- [0011] 本発明について、添付図面に示した最良の実施形態に基づいて説明する。先ず、本発明を適用した、ハードディスク装置のFPCの断面構造について、図1を参照して

説明する。

- [0012] FPC10の各層は、液晶ポリマーなどの低誘電率、低誘電正接、温湿度変化に対する低い寸法変化という特徴を有する絶縁層11と、絶縁層11の上に形成された配線層13と、配線層13を覆う、ポリイミドまたは液晶ポリマー等のカバーレイヤー15からなる。配線層13に、線路が設けられている。一般にFPCでは、グランドGND配線の強化のために、一部絶縁層の下に導体層を置く場合もあり、一般的なマイクロストリップラインの場合は絶縁層の下に全面ベタGND層を置くが、ハードディスク装置ではFPCにできる限りの柔軟性が要求される。そこで本実施例では、湾曲、屈曲されるFPC10の主要部を一層の配線層13のみとし、局所的に絶縁層11の下に配線層17を配した二層構造とした。配線層17は、カバーレイヤー15同様のカバーレイヤー19で覆われている。以上の構成によりFPC10は、柔軟性が保たれる。また、上下の配線層13、17を接続するときは、絶縁層11を貫通するバンプ21が設けられる。
- [0013] 次に、FPC10の全体構造について、図2乃至図4を参照して説明する。図2は、本発明を適用したFPCの実施形態の正面図、図3は同FPCの基板コンタクト部及びコネクタのコンタクトピン部の拡大図、図4は同FPCのヘッドコンタクト部の、(A)は拡大正面図、(B)は拡大背面図である。
- [0014] このFPC10には、一方の端部に、回路基板のコネクタに接続するための基板コンタクト部23が形成され、他方の端部にはヘッド、例えばヘッドジンバルアセンブリから引き出されたFPCに接続されるヘッドコンタクト部25が形成されていて、これらのコンタクト部23、25間の配線層13に、中央に線路14a、その上下に線路14b、14cが設けられている。中央の線路14aは、ヘッドに入出力される書き込み・読み出し信号を伝送する読み出し信号Read+、Read-の線路である。これらの線路14a乃至14bは、配線層13に形成されている。
- [0015] ここで、線路14aの寸法(線路幅、隣接線路との間隔)は、絶縁層11の誘電率、誘電正接に応じて特性インピーダンスが、例えばハードディスク装置の広帯域化に適したとされる 100Ω 、許容幅が ± 10 パーセント以下になるように決定する。そうしてコンタクト部23、25間の線路14aをから可及的に一直線に引くために、線路幅と隣接線路との間隔をコネクタ41のコンタクトピン群43のコンタクトピッチに一致させるように形

成する。この構成により、100 Ω の特性インピーダンスを保つことができる。

- [0016] 通常の特性インピーダンス100 Ω の差動線路は、GND、信号+、信号-、GNDの順に並んだ4つの線路がセットで使用されるが、ハードディスクで特性インピーダンスを制御すべき信号は、読み出し信号Read+、Read-、及び書き込み信号Write+、Write-である。これらの読み出し信号Read+、Read-と書き込み信号Write+、Write-は同時に動作することがない。そこで、本実施形態では、読み出し信号Read系(読み出し信号線Read+、Read-のペア)と書き込み信号Write系(書き込み信号線Write+、Write-のペア)をグランドGNDを挟んで配線することとし、GND、Read+、Read-、GND、Write+、Write-、GNDと並べて設けた(図3)。この構成により、読み出し信号Read系と書き込み信号Write系の間のGND線を一本省くことが可能になった。読み出し信号Read系と書き込み信号Write系の間のGNDは、それぞれの系のGND線として共用される。なお、読み出し信号Read系(書き込み信号線Write+、Write-のペア)と書き込み信号Write系(書き込み信号線Write+、Write-のペア)の順番、及び読み出し信号Read系内及び書き込み信号Write系内の配線順は図示実施例に限定されず、接続されるプリアンプのリード線位置仕様に依存する。
- [0017] このFPC10では、プリアンプ実装部分(フリップチップ実装領域)25aからコンタクト部23まで、インピーダンス制御される線路14aの各信号線は等幅、等間隔、かつ一直線である。
- [0018] ヘッドコンタクト部25には、ICチップ(プリアンプ)を例えばフリップチップ実装するプリアンプ実装部分25aが形成され、FPC10の中央上部には、低周波回路用の配線パターン27が設けられている。配線層13に形成された線路14aの読み出し信号Read+、Read-、及び書き込み信号Write+、Write-に対応する配線パターンが、プリアンプ実装部分25aに実装されたプリアンプの端子と接続される。ヘッドコンタクト部25にはさらに、ICチップの他の端子と接続される配線パターンの端部には、ヘッドからの配線がボンディングされるパッド14dが形成されている。
- [0019] このFPC10には、読み出し、書き込み信号用の線路14aの他に、プリアンプ制御信号、ボイスコイル駆動信号などを伝送する線路14b、14cが設けられるが、これらの信号にインピーダンスマッチングを必要とするような高速性は無い。他の信号の線路

14b、14cは、その上下に実装寸法と配線の電流容量を考慮しつつレイアウトすればよい。

[0020] また、ヘッドコンタクト部25上に小円で示した接続部分14eは、絶縁層11の背面に配されたベタGND(図4(B))とスルーホールあるいはバンプにより接続される。これらの3つの接続部分14eが形成されている信号線はGND線であり、図4の第1層の配線でも互いに接続されているが、第1層における接続だけではインピーダンスが十分に下がらない場合に有効である。

[0021] 以上のように、このFPC10は、線路14aを一直線にすることによりインピーダンスマッチングを取ることができるが、ハードディスク装置に実装をするに際して、接続先の回路基板は、通常、ハードディスク装置底面に搭載されている。そのため、回路基板は、FPC10の基板コンタクト部23が本来向いている方向とは90度曲がった位置にある。そこで、以下の構成によってこれらを接続することにより、所期の特性インピーダンス、柔軟性、高密度実装対応及び広帯域化の3つの要素を満足できる。

[0022] 図5に示したように、ハードディスク装置の回路基板101を立てて配置する。このように回路基板101、少なくともFPC10の基板コンタクト部23を接続する部分を立てて配置することにより、FPC10は大きく曲がることなく回路基板101に接続される。この構成は、大型ハードディスク、あるいはハードディスクのテストシステムなどに適している。

[0023] しかし、基板を小さく設計する必要があるため、2.5インチ以下の薄型ハードディスクへの適用は難しい。そこで、2.5インチ以下の薄型ハードディスクの場合は、FPC10を滑らかに歪曲させて、下面の回路基板101に接続する(図6(A)、(B))。このように歪曲させるために、歪曲させる部分とさせない部分を分けるための中間部の支持機構51を有する。支持機構51は、配線パターン27部分をスイングアーム105に支持することが好ましい。この構成は、小型ハードディスクに対して有用である。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明を適用したハードディスク装置のFPCの断面構造の実施例を示す断面図である。

[図2]本発明を適用したFPCの実施形態の正面図である。

[図3]同FPCの基板コンタクト部及びコネクタのコンタクトピン部の拡大図である。

[図4]同FPCのヘッドコンタクト部の、(A)は拡大正面図、(B)は拡大背面図である。

[図5]ハードディスク装置の回路基板を立てて配置して本発明のFPCを接続する態様を示す斜視図である。

[図6]ハードディスク装置の底部の回路基板に本発明のFPCを接続する態様を示す図であって、(A)は同ハードディスク装置の斜視図、(B)はFPCの正面図である。

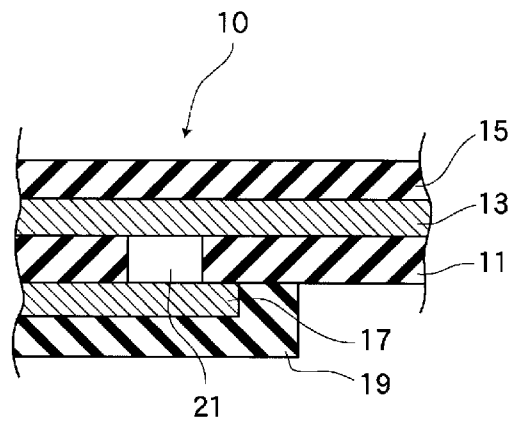
符号の説明

- [0025] 10 FPC
11 絶縁層
13 配線層
14a 14b 14c 線路
14d パッド
14e 接続部分
15 カバーレイヤー
17 配線層
19 カバーレイヤー
21 バンプ
23 基板コンタクト部
25 ヘッドコンタクト部

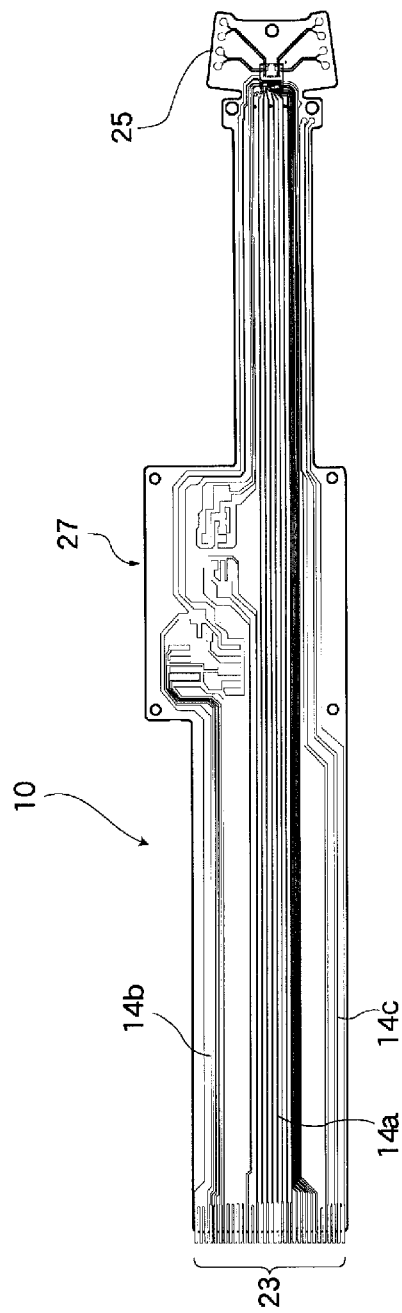
請求の範囲

- [1] ハードディスク装置において、ヘッドと回路基板とを接続するフレキシブルプリント基板であって、
- ヘッドに入出力される書き込み・読み出し信号を伝送する書き込み信号線及び読み出し信号線を、回路基板のコネクタと接続する基板コンタクト部において前記コネクタの端子ピッチと同一ピッチで配列し、かつヘッドと接続するヘッドコンタクト部ヘッドコンタクト部間の線路を互いに平行にかつ直線状に形成したことを特徴とするハードディスク装置のフレキシブルプリント基板。
- [2] 請求の範囲1記載のハードディスク装置のフレキシブルプリント基板において、前記ヘッドコンタクト部にはヘッドアンプが実装されていて、前記書き込み信号線及び読み出し信号線は、前記ヘッドアンプと前記基板コンタクト部の間が前記互いに平行かつ直線状であるハードディスク装置のフレキシブルプリント基板。
- [3] 請求の範囲1または2記載のハードディスク装置のフレキシブルプリント基板において、読み出し信号線をRead+、Read-、書き込み信号線をWrite+、Write-、及びグラウンドをGNDとすると、3本のグラウンドGNDの間に、読み出し信号線Read+、Read-のペア及び書き込み信号線Write+、Write-のペアが配列されているハードディスク装置のフレキシブルプリント基板。
- [4] 請求の範囲3記載のハードディスク装置のフレキシブルプリント基板において、読み出し信号線Read+、Read-のペア、及び書き込み信号線Write+、Write-のペアは、3本のグラウンドGNDの間に順不同に配列され、さらにそれぞれのペア内において順不同に配列されているハードディスク装置のフレキシブルプリント基板。
- [5] 請求の範囲1乃至4のいずれかに記載のハードディスク装置のフレキシブルプリント基板において、前記読み出し信号線Read+、Read-及び書き込み信号線Write+、Write-は、特性インピーダンスが100Ω、許容幅が±10パーセント以下となるように形成されているハードディスク装置のフレキシブルプリント基板。
- [6] 請求の範囲1乃至5のいずれかに記載のハードディスク装置のフレキシブルプリント基板において、前記フレキシブルプリント基板の材料として液晶ポリマー材が使用されているハードディスク装置のフレキシブルプリント基板。

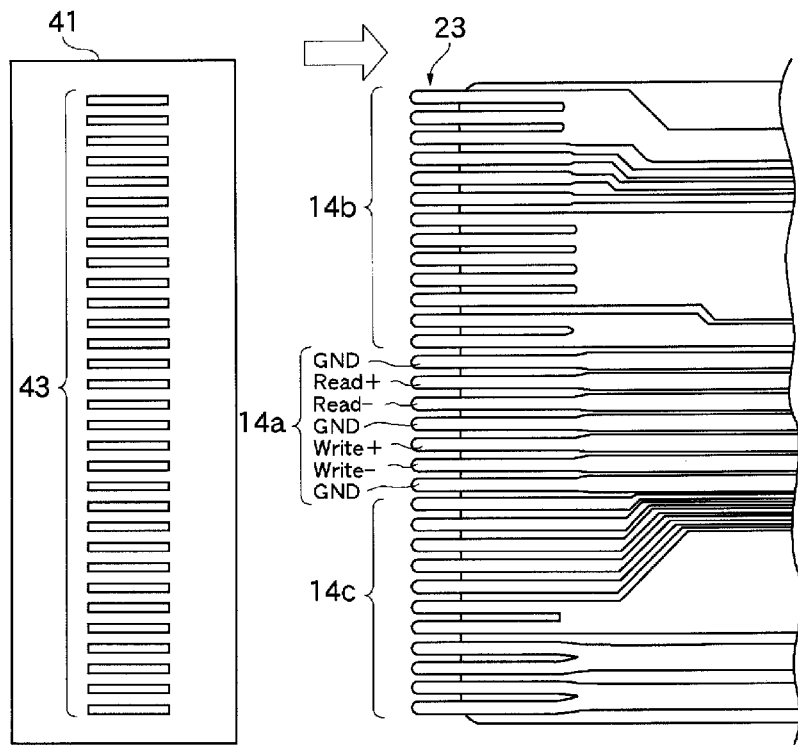
[図1]



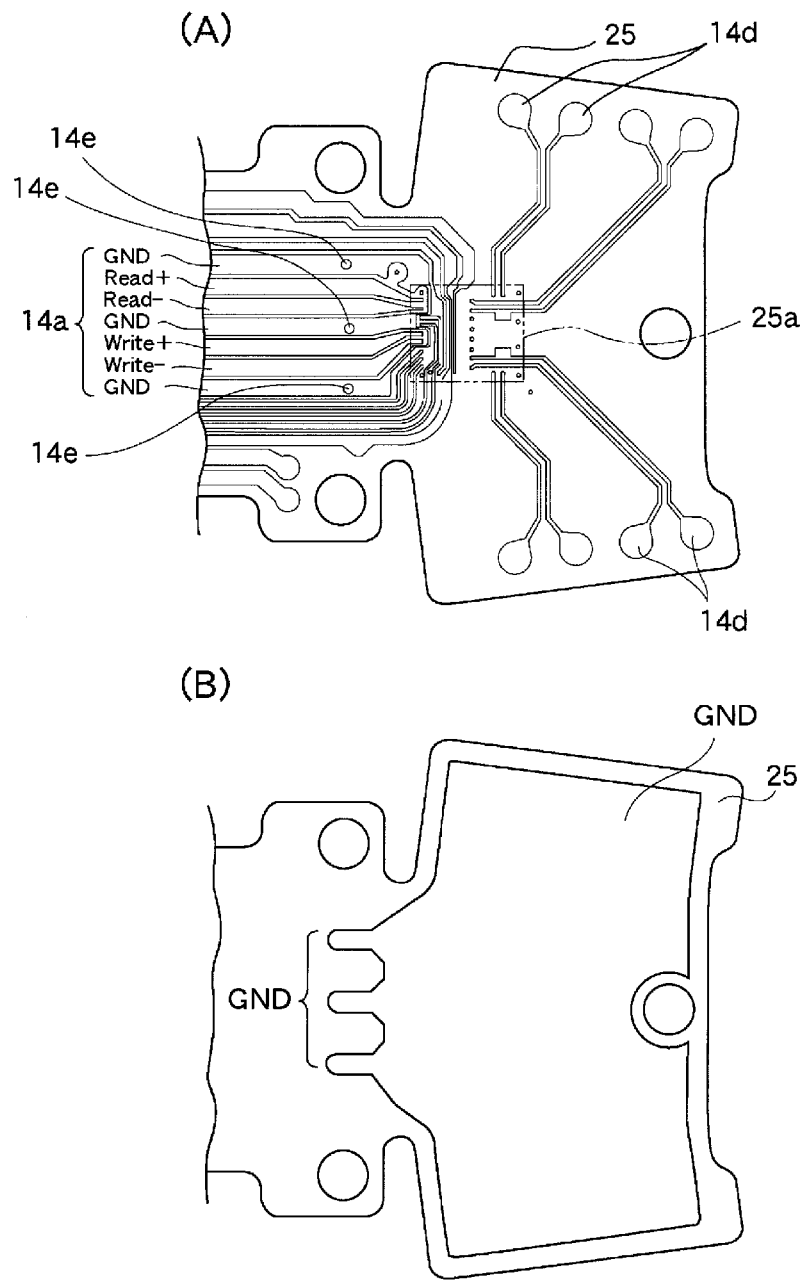
[図2]



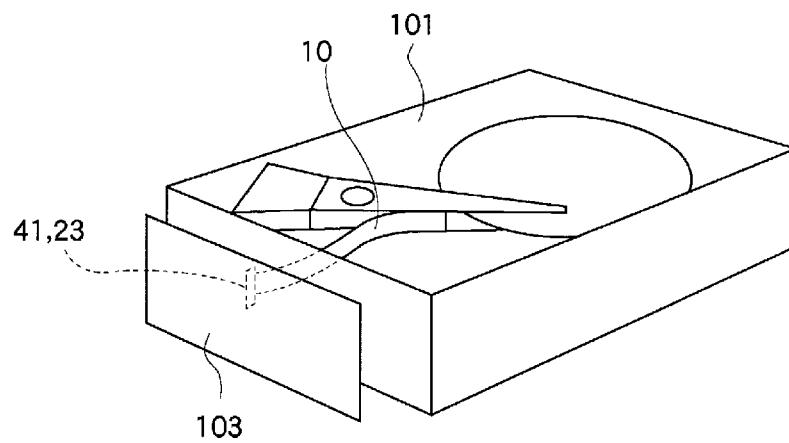
[図3]



[図4]

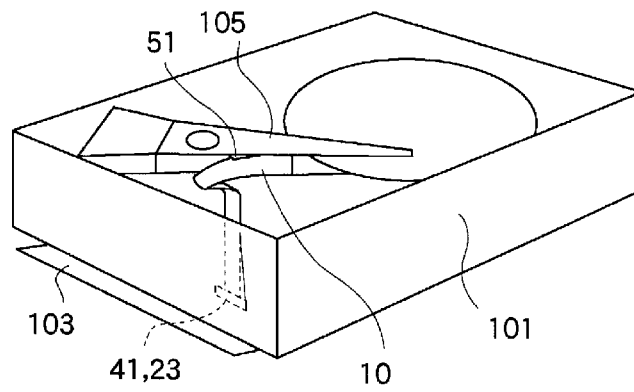


[図5]

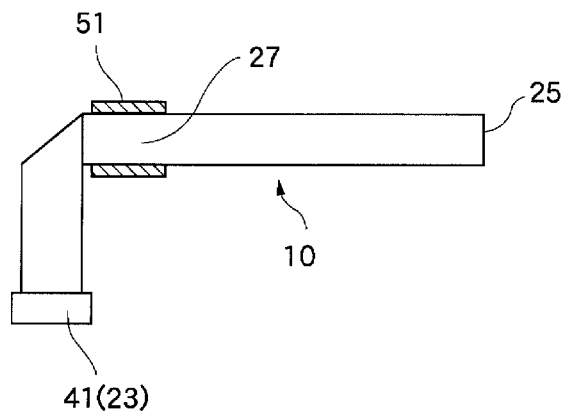


[図6]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/061221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B21/02(2006.01) i, G11B5/60(2006.01) i, H05K1/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G11B21/02, G11B5/60, H05K1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-040414 A (Nitto Denko Corp.), 09 February, 2006 (09.02.06), Par. Nos. [0043] to [0044] & US 2006/0023435 A1 & EP 1622434 A1 & CN 1741136 A	1, 2, 5 3, 4, 6
Y	JP 62-188016 A (Yokogawa Electric Corp.), 17 August, 1987 (17.08.87), Page 3, upper right column, lines 4 to 6; Fig. 6A (Family: none)	3, 4, 6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 05 September, 2008 (05.09.08)	Date of mailing of the international search report 16 September, 2008 (16.09.08)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/061221

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 057436/1990 (Laid-open No. 016696/1992) (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 12 February, 1992 (12.02.92), Page 4, lines 2 to 20; Fig. 2 (Family: none)	3, 4, 6
Y	JP 2004-174901 A (Toyo Kohan Co., Ltd.), 24 June, 2004 (24.06.04), Par. No. [0009] (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G11B21/02(2006.01)i, G11B5/60(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G11B21/02, G11B5/60, H05K1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2006-040414 A (日東電工株式会社) 2006.02.09, 段落0043-0044 & US 2006/0023435 A1 & EP 1622434 A1 & CN 1741136 A	1, 2, 5
Y		3, 4, 6
Y	JP 62-188016 A (横河電機株式会社) 1987.08.17, 第3頁右上欄第4-6行、第6A図 (ファミリーなし)	3, 4, 6

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 05.09.2008	国際調査報告の発送日 16.09.2008
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 鈴木 重幸 電話番号 03-3581-1101 内線 3591

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願02-057436号(日本国実用新案登録出願公開04-016696号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(ミツミ電機株式会社)1992.02.12, 第4頁第2-20行、第2図(ファミリーなし)	3, 4, 6
Y	JP 2004-174901 A (東洋鋼板株式会社) 2004.06.24, 段落0009 (ファミリーなし)	6