

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-344266

(P2006-344266A)

(43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 1 1 B 5/31 (2006.01)</b>	G 1 1 B 5/31 K	5 D O 3 3
<b>G 1 1 B 5/39 (2006.01)</b>	G 1 1 B 5/39	5 D O 3 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-167578 (P2005-167578)	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(22) 出願日	平成17年6月7日(2005.6.7)	(74) 代理人	100105094 弁理士 山▲崎▼ 薫
		(72) 発明者	久保田 哲行 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	星野 敏規 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	中田 敏幸 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

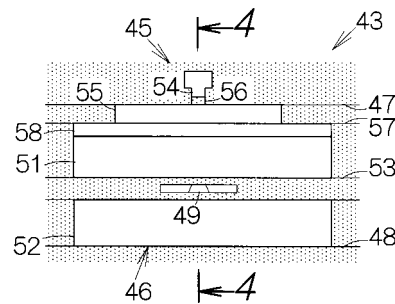
(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 誘導書き込みヘッド素子から読み出しヘッド素子に向かうクロストーク電流を低減することができる磁気ヘッドを提供する。

【解決手段】 読み出しヘッド素子46および誘導書き込みヘッド素子45の間には非磁性層58が挟み込まれる。非磁性層58は、アルミナよりも低い誘電率の材料から形成される。こういった磁気ヘッド43では、非磁性層58の働きで、読み出しヘッド素子46や誘導書き込みヘッド素子45にセンス電流や書き込み電流が供給されても、書き込み電流の漏洩はできる限り回避される。すなわち、誘導書き込みヘッド素子45から読み出しヘッド素子46に向かうクロストーク電流は低減されることができる。読み出しヘッド素子46の劣化は回避されることができる。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

読み出しヘッド素子と、読み出しヘッド素子上に配置される誘導書き込みヘッド素子と、アルミナよりも低い誘電率の材料から形成され、読み出しヘッド素子および誘導書き込みヘッド素子の間に挟み込まれる非磁性層とを備えることを特徴とする磁気ヘッド。

**【請求項 2】**

下部シールド層と、下部シールド層の表面に覆い被さる絶縁層と、絶縁層の表面に沿って広がる上部シールド層と、下部および上部シールド層の間で絶縁層内に埋め込まれる磁気抵抗効果膜と、磁気抵抗効果膜にセンス電流を供給する読み出し用配線と、上部シールド層上に形成され、アルミナよりも低い誘電率の材料から形成される非磁性層と、非磁性層上で所定の基準平面に沿って広がる下部磁極層と、下部磁極層上に積層形成される非磁性ギャップ層と、非磁性ギャップ層の表面に形成される上部磁極層と、下部および上部磁極層の間に配置される磁気コイルと、磁気コイルに電流を供給する書き込み用配線とを備えることを特徴とする磁気ヘッド。

10

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、読み出しヘッド素子と、読み出しヘッド素子上に配置される誘導書き込みヘッド素子と、読み出しヘッド素子および誘導書き込みヘッド素子の間に挟み込まれる非磁性層とを備える磁気ヘッドに関する。

20

**【背景技術】****【0002】**

例えばハードディスク駆動装置(HDD)には浮上ヘッドスライダが組み込まれる。浮上ヘッドスライダには磁気ヘッドが搭載される。磁気ヘッドは、読み出し書き込みヘッド素子と、読み出しヘッド素子上に配置される誘導書き込みヘッド素子とを備える。読み出し書き込みヘッド素子および誘導書き込みヘッド素子の間には例えば $Al_2O_3$ (アルミナ)製の非磁性層が挟み込まれる。

**【0003】**

情報の読み出しにあたって、読み出しヘッド素子の磁気抵抗効果膜には例えば読み出し用配線に基づきセンス電流が供給される。センス電流は例えば1mA程度に設定される。その一方で、情報の書き込みにあたって、誘導書き込みヘッド素子の磁気コイルには例えば書き込み用配線に基づき書き込み電流が供給される。書き込み電流は例えば40mA~50mA程度に設定される。

30

**【特許文献 1】**特開2002-25017号公報

**【特許文献 2】**特開2004-206790号公報

**【特許文献 3】**特開2001-284679号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

書き込み用配線および読み出し用配線の間には、誘導書き込みヘッド素子の下部磁極層や読み出しヘッド素子の上部シールド層といった導電層が配置される。こうした導電層は書き込み用配線および読み出し用配線の間で静電容量を増加させてしまう。書き込み電流はセンス電流よりも著しく大きいことから、導電層の働きで書き込み用配線から読み出し用配線に向かういわゆるクロストーク電流は増大してしまう。こうしたクロストーク電流に基づき読み出しヘッド素子は劣化してしまう。

40

**【0005】**

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、誘導書き込みヘッド素子から読み出しヘッド素子に向かうクロストーク電流を低減することができる磁気ヘッドを提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】**

50

## 【0006】

上記目的を達成するために、第1発明によれば、読み出しヘッド素子と、読み出しヘッド素子上に配置される誘導書き込みヘッド素子と、アルミナよりも低い誘電率の材料から形成され、読み出しヘッド素子および誘導書き込みヘッド素子の間に挟み込まれる非磁性層とを備えることを特徴とする磁気ヘッドが提供される。

## 【0007】

こういった磁気ヘッドでは、読み出しヘッド素子および誘導書き込みヘッド素子の間に非磁性層が挟み込まれる。非磁性層はアルミナよりも低い誘電率の材料から形成される。こういった非磁性層の働きで、読み出しヘッド素子や誘導書き込みヘッド素子にセンス電流や書き込み電流が供給されても、書き込み電流の漏洩はできる限り回避される。すなわち、誘導書き込みヘッド素子から読み出しヘッド素子に向かうクロストーク電流は低減されることができるといえる。読み出しヘッド素子の劣化は回避されることができるといえる。

10

## 【0008】

第2発明によれば、下部シールド層と、下部シールド層の表面に覆い被さる絶縁層と、絶縁層の表面に沿って広がる上部シールド層と、下部および上部シールド層の間で絶縁層内に埋め込まれる磁気抵抗効果膜と、磁気抵抗効果膜にセンス電流を供給する読み出し用配線と、上部シールド層上に形成され、アルミナよりも低い誘電率の材料から形成される非磁性層と、非磁性層上で所定の基準平面に沿って広がる下部磁極層と、下部磁極層上に積層形成される非磁性ギャップ層と、非磁性ギャップ層の表面に形成される上部磁極層と、下部および上部磁極層の間に配置される磁気コイルと、磁気コイルに電流を供給する書き込み用配線とを備えることを特徴とする磁気ヘッドが提供される。

20

## 【0009】

こういった磁気ヘッドでは、読み出しヘッド素子および誘導書き込みヘッド素子の間に非磁性層が挟み込まれる。すなわち、非磁性層は上部シールド層および下部磁極層といった導電層同士の間で挟み込まれる。非磁性層は、アルミナよりも低い誘電率の材料から形成される。こうした非磁性層の働きで、読み出し用配線や書き込み用配線に基づき読み出し書き込みヘッド素子にセンス電流や書き込み電流が供給されても、書き込み電流の漏洩はできる限り回避される。すなわち、書き込み用配線から読み出し用配線に向かうクロストーク電流は低減されることができるといえる。読み出しヘッド素子の劣化は回避されることができるといえる。

30

## 【発明の効果】

## 【0010】

以上のように本発明によれば、誘導書き込みヘッド素子から読み出しヘッド素子に向かうクロストーク電流を低減することができる磁気ヘッドが提供されることができるといえる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

## 【0012】

図1は磁気記録媒体駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置(HDD)11の内部構造を概略的に示す。このHDD11は箱形の筐体すなわちハウジング12を備える。ハウジング12は、例えば平たい直方体の内部空間すなわち収容空間を区画する箱形のベース13を備える。ベース13は例えばアルミニウムといった金属材料から鋳造に基づき成形されればよい。ベース13には蓋体すなわちカバー(図示されず)が結合される。カバーとベース13との間で収容空間は密閉される。カバーは例えばプレス加工に基づき1枚の板材から成形されればよい。

40

## 【0013】

収容空間には、記録媒体としての1枚以上の磁気ディスク14が収容される。磁気ディスク14はスピンドルモータ15の回転軸に装着される。スピンドルモータ15は例えば5400rpmや7200rpm、10000rpm、15000rpmといった高速度で磁気ディスク14を回転させることができる。

50

## 【0014】

収容空間にはヘッドアクチュエータ16がさらに収容される。ヘッドアクチュエータ16はアクチュエータブロック17を備える。アクチュエータブロック17は、垂直方向に延びる支軸18に回転自在に連結される。アクチュエータブロック17には、支軸18から水平方向に延びる複数のアクチュエータアーム19が区画される。アクチュエータブロック17は例えば押し出し成形に基づきアルミニウムから成型されればよい。

## 【0015】

個々のアクチュエータアーム19の先端には、アクチュエータアーム19から前方に延びるヘッドサスペンション21が取り付けられる。ヘッドサスペンション21の先端にはいわゆるジンバルばね(図示されず)が接続される。ジンバルばねの表面に浮上ヘッドスライダ22は固定される。こうしたジンバルばねの働きで浮上ヘッドスライダ22はヘッドサスペンション21に対してその姿勢を変化させることができる。浮上ヘッドスライダ22には磁気ヘッドすなわち電磁変換素子(図示されず)が搭載される。

10

## 【0016】

磁気ディスク14の回転に基づき磁気ディスク14の表面で気流が生成されると、気流の働きで浮上ヘッドスライダ22には正圧すなわち浮力および負圧が作用する。浮力および負圧とヘッドサスペンション21の押し付け力とが釣り合うことで磁気ディスク14の回転中に比較的の高い剛性で浮上ヘッドスライダ22は浮上し続けることができる。

## 【0017】

こういった浮上ヘッドスライダ22の浮上中にヘッドアクチュエータ16が支軸18回りで回転すると、浮上ヘッドスライダ22は磁気ディスク14の半径線に沿って移動することができる。その結果、浮上ヘッドスライダ22上の電磁変換素子は最内周記録トラックと最外周記録トラックとの間でデータゾーンを横切ることができる。こうして浮上ヘッドスライダ22上の電磁変換素子は目標の記録トラック上に位置決めされる。

20

## 【0018】

アクチュエータブロック17には例えばボイスコイルモータ(VCM)といった動力源24が接続される。この動力源24の働きでアクチュエータブロック17は支軸18回りで回転することができる。こうしたアクチュエータブロック17の回転に基づきアクチュエータアーム19およびヘッドサスペンション21の揺動は実現される。

## 【0019】

図1から明らかのように、アクチュエータブロック17上には、プリント基板すなわちフレキシブルプリント基板(FPC)ユニット25が配置される。FPC基板ユニット25にはヘッドIC(集積回路)すなわちプリアンプIC26が実装される。磁気情報の読み出し時には、このプリアンプIC26から電磁変換素子の読み出しヘッド素子に向けてセンス電流は供給される。同様に、磁気情報の書き込み時には、プリアンプIC26から電磁変換素子の書き込みヘッド素子に向けて書き込み電流は供給される。FPC基板ユニット25上のプリアンプIC26には、収容空間内に配置される小型の回路基板27や、本体筐体12の底板の裏側に取り付けられるプリント配線基板(図示されず)からセンス電流や書き込み電流は供給される。

30

## 【0020】

こうしたセンス電流や書き込み電流の供給にあたってフレキシブルプリント基板(FPC)28が用いられる。FPC28は個々の浮上ヘッドスライダ22ごとに配置される。FPC28は、例えばステンレス鋼といった金属薄板と、金属薄板上に順番に積層される絶縁層、導電層および保護層とを備える。導電層は、FPC28上で延びる配線パターン(図示されず)を構成する。導電層には例えばCuといった導電材料が用いられればよい。絶縁層および保護層には例えばポリイミド樹脂といった樹脂材料が用いられればよい。

40

## 【0021】

FPC28上の配線パターンは浮上ヘッドスライダ22に接続される。FPC28はヘッドサスペンション21上に例えば接着剤に基づき貼り付けられればよい。FPC28はヘッドサスペンション21からアクチュエータアーム19の側面に沿って後方に延びる。

50

F P C 2 8 は他端で F P C 基板ユニット 2 5 に連結される。配線パターンは F P C 基板ユニット 2 5 上の配線パターン（図示されず）に接続される。こうして浮上ヘッドスライダ 2 2 および F P C 基板ユニット 2 5 は電氣的に接続される。

#### 【 0 0 2 2 】

図 2 は浮上ヘッドスライダ 2 2 の一具体例を示す。この浮上ヘッドスライダ 2 2 は、例えば平たい直方体に形成されるスライダ本体 3 1 を備える。このスライダ本体 3 1 は媒体対向面すなわち浮上面 3 2 で磁気ディスク 1 4 に向き合う。浮上面 3 2 には平坦なベース面すなわち基準面が規定される。磁気ディスク 1 4 が回転すると、スライダ本体 3 1 の前端から後端に向かって浮上面 3 2 には気流 3 3 が作用する。スライダ本体 3 1 は、例えば  $A l_2 O_3 - T i C$ （アルチック）製の母材 3 4 と、この母材 3 4 の空気流出側端面に積層され、 $A l_2 O_3$ （アルミナ）から構成されるヘッド素子内蔵膜 3 5 とで構成されればよい。

10

#### 【 0 0 2 3 】

スライダ本体 3 1 の浮上面 3 2 には、前述の気流 3 3 の上流側すなわち空気流入側でベース面から立ち上がる 1 筋のフロントレール 3 6 と、気流 3 3 の下流側すなわち空気流出側でベース面から立ち上がるリアレール 3 7 とが形成される。フロントレール 3 6 およびリアレール 3 7 の頂上面にはいわゆる A B S（空気軸受け面）3 8、3 9 が規定される。A B S 3 8、3 9 の空気流入端は段差 4 1、4 2 でレール 3 6、3 7 の頂上面に接続される。

#### 【 0 0 2 4 】

磁気ディスク 1 4 の回転に基づき生成される気流 3 3 は浮上面 3 2 に受け止められる。このとき、段差 4 1、4 2 の働きで A B S 3 8、3 9 には比較的大きな正圧すなわち浮力が生成される。しかも、フロントレール 3 6 の後方すなわち背後には大きな負圧が生成される。これら浮力および負圧のバランスに基づき浮上ヘッドスライダ 2 2 の浮上姿勢は確立される。

20

#### 【 0 0 2 5 】

スライダ本体 3 1 には前述の電磁変換素子すなわち読み出し書き込みヘッド素子 4 3 が搭載される。この読み出し書き込みヘッド素子 4 3 はスライダ本体 3 1 のヘッド素子保護膜 3 5 内に埋め込まれる。読み出し書き込みヘッド素子 4 3 の読み出しギャップや書き込みギャップはリアレール 3 7 の A B S 3 9 で露出する。ただし、A B S 3 9 の表面には、読み出し書き込みヘッド素子 4 3 の前端に覆い被さる D L C（ダイヤモンドライクカーボン）保護膜が形成されてもよい。読み出し書き込みヘッド素子 4 3 の詳細は後述される。なお、浮上ヘッドスライダ 2 2 の形態はこういった形態に限られるものではない。

30

#### 【 0 0 2 6 】

図 3 は浮上面 3 2 の様子を詳細に示す。読み出し書き込みヘッド素子 4 3 は、薄膜磁気ヘッドすなわち誘導書き込みヘッド素子 4 5 と読み出しヘッド素子 4 6 とを備える。誘導書き込みヘッド素子 4 5 は、周知の通り、例えば磁気コイルで生起される磁界を利用して磁気ディスク 1 4 に 2 値情報を書き込むことができる。読み出しヘッド素子 4 6 には、例えば巨大磁気抵抗効果（G M R）素子やトンネル接合磁気抵抗効果（T M R）素子といった磁気抵抗効果（M R）素子が用いられればよい。読み出しヘッド素子 4 6 は、周知の通り、磁気ディスク 1 4 から作用する磁界に応じて変化する抵抗に基づき 2 値情報を検出することができる。

40

#### 【 0 0 2 7 】

誘導書き込みヘッド素子 4 5 および読み出しヘッド素子 4 6 は、前述のヘッド素子内蔵膜 3 5 の上側半層すなわちオーバーコート膜を構成する  $A l_2 O_3$ （アルミナ）膜 4 7 と、下側半層すなわちアンダーコート膜を構成する  $A l_2 O_3$ （アルミナ）膜 4 8 との間に挟み込まれる。

#### 【 0 0 2 8 】

読み出しヘッド素子 4 6 では、スピバルブ膜やトンネル接合膜といった磁気抵抗効果膜 4 9 が上下 1 対の導電層すなわち上部および下部シールド層 5 1、5 2 に挟み込まれる

50

。磁気抵抗効果膜 49 は、下部シールド層 52 の表面に覆い被さる例えば  $Al_2O_3$  (アルミナ) 製の絶縁層 53 内に埋め込まれる。上部シールド層 51 は絶縁層 53 の表面に沿って広がる。上部および下部シールド層 51、52 は例えば FeN や NiFe といった磁性材料から構成されればよい。上部および下部シールド層 51、52 同士の間隔は磁気ディスク 13 上で記録トラックの線方向に磁気記録の分解能を決定する。

#### 【0029】

誘導書き込みヘッド素子 45 は、ABS 39 で前端を露出させる導電層すなわち上部および下部磁極層 54、55 とを備える。上部および下部磁極層 54、55 は例えば FeN や NiFe から形成されればよい。上部および下部磁極層 54、55 は協働して誘導書き込みヘッド素子 45 の磁性コアを構成する。上部および下部磁極層 54、55 の間には例えば  $Al_2O_3$  (アルミナ) 製の非磁性ギャップ層 56 が挟み込まれる。周知の通り、後述の磁気コイルで磁界が生起されると、非磁性ギャップ層 56 の働きで、上部磁極層 54 と下部磁極層 55 とを行き交う磁束は浮上面 32 から漏れ出る。こうして漏れ出る磁束がギャップ磁界すなわち記録磁界を形成する。

10

#### 【0030】

図 4 を併せて参照し、下部磁極層 55 は、上部シールド層 51 上で任意の基準平面 57 に沿って広がる。この基準平面 57 は、上部シールド層 51 上に均一な厚みで積層形成される非磁性層 58 の表面で規定される。非磁性層 58 は上部シールド層 51 と下部磁極層 55 との間で磁気的な結合を断ち切る。非磁性層 58 は少なくとも上部シールド層 51 および下部磁極層 55 が重なる範囲に配置されればよい。ここでは、非磁性層 58 は上部シールド層 51 の表面に全面に配置されればよい。非磁性層 58 は、 $Al_2O_3$  (アルミナ) よりも低い誘電率の材料から形成される。ここでは、非磁性層 58 は例えば  $SiO_2$  や、ポリイミド樹脂といったレジスト材料から形成されればよい。

20

#### 【0031】

下部磁極層 55 上には前述の非磁性ギャップ層 56 が積層形成される。非磁性ギャップ層 56 上には、絶縁層 61 に埋め込まれた磁気コイルすなわち薄膜コイル 62 が形成される。絶縁層 61 の表面には前述の上部磁極層 54 が形成される。上部磁極層 55 の後端は薄膜コイル 62 の中心位置で下部磁極層 55 の後端に磁気的に連結される。こうして上部磁極層 55 と下部磁極層 55 とは、薄膜コイル 62 の中心位置を貫通する磁性コアを形成する。

30

#### 【0032】

図 5 に示されるように、浮上ヘッドスライダ 22 の空気流出側端面すなわちヘッド素子内蔵膜 35 の表面には 2 対の電極端子 63、64 が配置される。1 対の電極端子 63、63 は読み出し用配線 65、65 に接続される。こうして電極端子 63、63 は読み出し書き込みヘッド素子 43 の読み出しヘッド素子 46 に電氣的に接続される。その一方で、各電極端子 63 は FPC 28 上の配線パターンに接続される。こうして読み出しヘッド素子 46 の磁気抵抗効果膜 49 には一方の電極端子 63 からセンス電流が供給される。その結果、他方の電極端子 63 からセンス電流の電圧変化は取り出される。

#### 【0033】

その一方で、もう 1 対の電極端子 64、64 は書き込み用配線 66、66 に接続される。こうして電極端子 64、64 は読み出し書き込みヘッド素子 43 の誘導書き込みヘッド素子 45 に電氣的に接続される。各電極端子 64 は FPC 28 上の配線パターンに接続される。こうして誘導書き込みヘッド素子 45 の薄膜コイル 62 には書き込み電流が供給される。書き込み電流の供給に応じて薄膜コイル 62 で磁界は生成される。ここでは、読み出し書き込みヘッド素子 43 内では読み出し用配線 65 および書き込み用配線 66 は部分的に重なる。

40

#### 【0034】

以上のような読み出し書き込みヘッド素子 43 では、誘導書き込みヘッド素子 45 および読み出しヘッド素子 46 の間に非磁性層 58 が挟み込まれる。すなわち、非磁性層 58 は上部シールド層 51 および下部磁極層 55 といった導電層同士の間で挟み込まれる。非

50

磁性層 58 は、 $Al_2O_3$  (アルミナ) よりも低い誘電率の材料から形成される。後述される本発明者の検証によれば、読み出し用配線 65 や書き込み用配線 66 に基づき読み出し書き込みヘッド素子 43 に電流が供給されても、書き込み用配線 66 から読み出し用配線 65 に向かうクロストーク電流は低減されることができる。読み出しヘッド素子 46 の劣化は回避されることができる。

【0035】

本発明者は、クロストークの比誘電率に対する依存性をシミュレーションに基づき検証した。例えば図 6 に示されるように、9.3 程度の比誘電率を有する  $Al_2O_3$  (アルミナ) では、書き込み電流の 3.3 [%] 程度のクロストーク電流が確認された。その一方で、4.0 程度の比誘電率を有する  $SiO_2$  では書き込み電流の 2.5 [%] 程度のクロストーク電流が確認された。3.5 程度の比誘電率を有するポリイミド樹脂では書き込み電流の 2.4 [%] 程度のクロストーク電流が確認された。非磁性層 58 の働きで  $Al_2O_3$  (アルミナ) に比べてクロストーク電流は低減されることが確認された。

10

【0036】

その他、非磁性層 58 では、上部シールド層 51 および下部磁極層 55 の間で例えば  $Al_2O_3$  (アルミナ) から形成される領域と、 $SiO_2$  から形成される領域とが混在してもよい。同様に、非磁性層 58 では、上部シールド層 51 および下部磁極層 55 の間で例えば  $Al_2O_3$  (アルミナ) から形成される領域と、ポリイミド樹脂といったレジスト材料から形成される領域とが混在してもよい。これらの領域は例えば網目状に交互に配置されればよい。

20

【0037】

こういった非磁性層 58 によれば、 $Al_2O_3$  (アルミナ) よりも低い誘電率の材料に基づきクロストーク電流は低減されることができる。しかも、 $Al_2O_3$  (アルミナ) の働きで非磁性層 58 の強度は十分に確保される。非磁性層 58 の表面に下部磁極層 55 や上部磁極層 54 が形成される際に、例えばスパッタリングが実施されても、非磁性層 58 上には平坦面が確保されることができる。その結果、誘導書き込みヘッド素子 45 は平坦面上に正確な形状で形成されることができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】磁気記録媒体駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置 (HDD) の内部構造を概略的に示す

30

【図 2】一具体例に係る浮上ヘッドスライダの拡大斜視図である。

【図 3】媒体対向面すなわち空気軸受け面 (ABS) から観察される読み出し書き込みヘッドの拡大正面図である。

【図 4】図 3 の 4-4 線に沿った垂直断面図である。

【図 5】一具体例に係る浮上ヘッドスライダの部分拡大斜視図である。

【図 6】比誘電率とクロストークとの関係を示すグラフである。

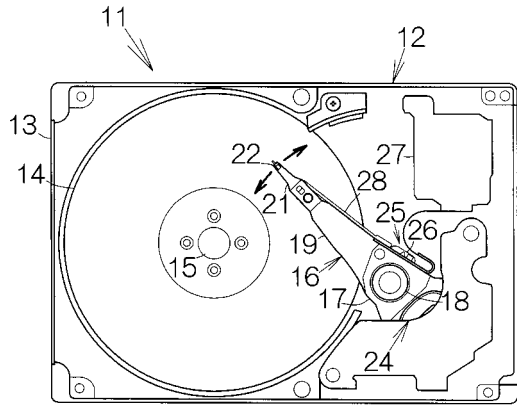
【符号の説明】

【0039】

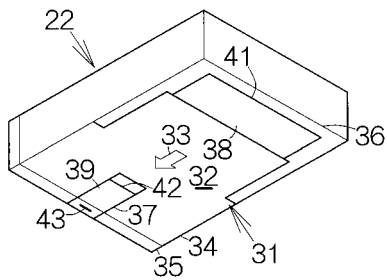
43 磁気ヘッド (読み出し書き込みヘッド素子)、45 誘導書き込みヘッド素子、46 読み出しヘッド素子、49 磁気抵抗効果膜、51 上部シールド層、52 下部シールド層、53 絶縁層、54 上部磁極層、55 下部磁極層、56 非磁性ギャップ層、57 基準平面、58 非磁性層、62 磁気コイル、65 読み出し用配線、66 書き込み用配線。

40

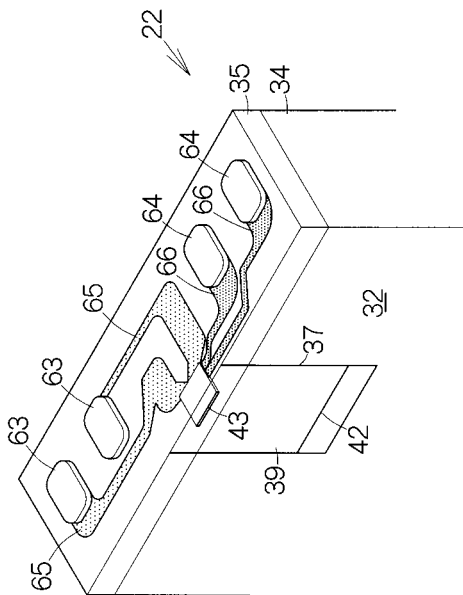
【図1】



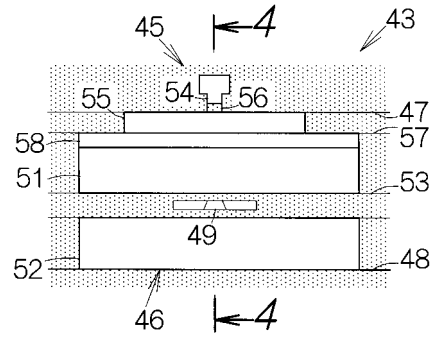
【図2】



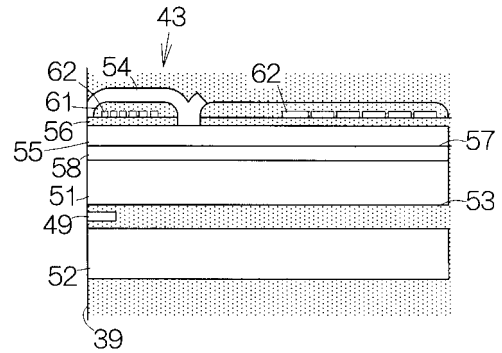
【図5】



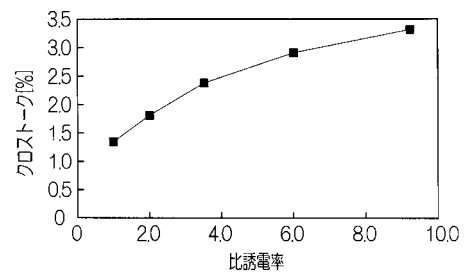
【図3】



【図4】



【図6】





フロントページの続き

Fターム(参考) 5D033 BB43  
5D034 BB12 CA05