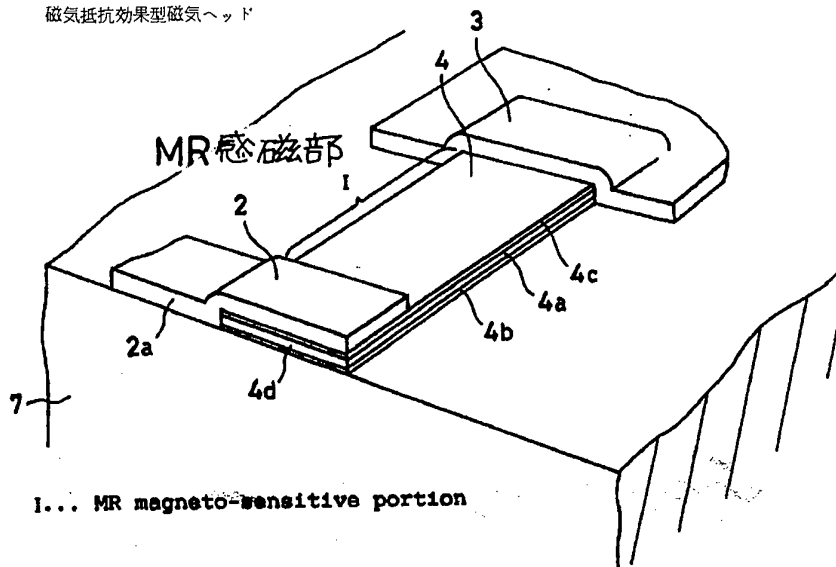


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G11B 5/39	A1	(11) 国際公開番号 WO 94/19794 (43) 国際公開日 1994年9月1日(01.09.94)
(21) 国際出願番号 PCT/JP94/00296 (22) 国際出願日 1994年2月24日(24. 02. 94) (30) 優先権データ 特願平5/61174 1993年2月25日(25. 02. 93) JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 陶山英夫(SUYAMA, Hideo)[JP/JP] 関谷哲夫(SEKIYA, Tetsuo)[JP/JP] 芳賀秀一(HAGA, Shuichi)[JP/JP] 石川 理(ISHIKAWA, Wataru)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP) (81) 指定国 KR, US, 欧州特許(DE, FR, GB). 添付公開書類 国際調査報告書		

(54) Title: MAGNETORESISTIVE MAGNETIC HEAD

(54) 発明の名称 磁気抵抗効果型磁気ヘッド



(57) Abstract

This invention discloses a vertical magnetoresistive magnetic head wherein a magnetoresistive element is disposed in a vertical direction with respect to a sliding surface facing a magnetic recording medium, and a tip electrode laminated on a distal end is exposed at the sliding surface. The magnetoresistive element has a laminate film structure formed by laminating a pair of ferromagnetic thin films through a non-magnetic metal layer. The non-magnetic metal layer is made of Cu, having a thickness less than 10 nm. The ferromagnetic thin film is a thin film of a Ni-Fe alloy, Ni-Fe-Co alloy, and so forth, and preferably it has a thickness less than 10 nm. The magnetoresistive element is sandwiched between a pair of shield magnetic substances.

(57) 要約

磁気抵抗効果素子が磁気記録媒体に対する摺動面に対して垂直方向に配されるとともに、先端側に積層された先端電極を上記摺動面に露出させるようにした縦型の磁気抵抗効果型磁気ヘッドが開示される。磁気抵抗効果素子は、非磁性金属層を介して一対の強磁性体薄膜を積層してなる積層膜構造を有し、非磁性金属層はCuからなる。非磁性金属層であるCuの膜厚は10nm未満である。強磁性体薄膜は、Ni-Fe合金、Ni-Fe-Co合金等の薄膜である。この強磁性体薄膜の膜厚は10nm以下とすることが好ましい。上記磁気抵抗効果素子は一対のシールド磁性体間に配される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM アルメニア	CZ チェッコ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	NZ ニュー・ジーランド
AT オーストリア	DE ドイツ	KR 大韓民国	PL ポーランド
AU オーストラリア	DK デンマーク	KZ カザフスタン	PT ポルトガル
BB バルバドス	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	RO ルーマニア
BE ベルギー	ES スペイン	LK スリランカ	RU ロシア連邦
BF ブルキナ・ファソ	FI フィンランド	LT リトアニア	SD スーダン
BG ブルガリア	FR フランス	LU ルクセンブルグ	SE スウェーデン
BJ ベナン	GA ガボン	LV ラトヴィア	SI スロヴェニア
BR ブラジル	GB イギリス	MC モナコ	SK スロヴァキア共和国
BY ベラルーシ	GE グルジア	MD モルドバ	SN セネガル
CA カナダ	GN ギニア	MG マダガスカル	TD チャード
CF 中央アフリカ共和国	GR ギリシャ	ML マリ	TG トーゴ
CG コンゴ	HU ハンガリー	MN モンゴル	TJ タジキスタン
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	TT トリニダード・トバゴ
CI コート・ジボアール	IT イタリア	MW マラウイ	UA ウクライナ
CM カメルーン	JP 日本	NE ニジェール	US 米国
CN 中国	KE ケニア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン共和国
CS チェコスロヴァキア	KG キルギスタン	NO ノルウェー	VN ヴェトナム

— 1 —

明 細 書

磁気抵抗効果型磁気ヘッド

技 術 分 野

本発明は、例えばハードディスクに記録された情報信号を読み出すのに好適な磁気抵抗効果型磁気ヘッドに関する。

背 景 技 術

例えば、ハードディスク・ドライブ装置等に搭載される再生専用の磁気ヘッドとしては、短波長感度に優れることから、電流を流して信号磁束による抵抗変化を電圧変化として読み取る構成とされた磁気抵抗効果型磁気ヘッド（以下、MRヘッドと称する。）が一般的に使用されている。

かかるMRヘッドとしては、例えば図1に示すように、スライダとなる非磁性材料からなる基板101上に磁気抵抗効果素子102（以下、MR素子102と称する。）が、その長手方向をハードディスクとの摺動面103（以下、ABS面103と称する。）と平行となるように配置してなる、いわゆる横型のMRヘッドが提案されている。

この横型のMRヘッドは、長手方向における一側縁をABS面103に露出させるようにしてMR素子102を配置し、そのMR素子102に上記ABS面103と平行にセンス電流を通電させるた

— 2 —

めの配線導体104、105を、このMR素子102の両端部に該ABS面103と垂直に設けることにより構成されている。

ところで、この横型のMRヘッドにおいては、図2に示すように、MR素子102を、非磁性材料よりなる中間層102aを介して膜厚の薄い強磁性体薄膜102b、102c、102dを積層した積層膜構造とすることにより、磁壁の移動に基づくノイズ（バルクハウゼンノイズ）の発生を有効に回避することができる。

特に、強磁性体薄膜102b、102cにFe-Ni、強磁性体薄膜102dにFe-Mnを使用し、中間層102aとしてCuを用いることにより、巨大磁気抵抗効果を得ることができる。したがって、再生出力の向上が期待でき、MRヘッドにとって非常に有利なものとなる。

しかしながら、上述の横型MRヘッドにおいては、ABS面103にMR素子102の一側縁が露出することから、このMR素子102を構成するCuが腐食した場合には当該MR素子102の機能が劣化する。つまり、横型のMRヘッドでは、配線導体2、3間に設けられたMR素子102が感磁部となるために、この部分のCuが腐食することによりかかる部分の透磁率が低下し、その結果MR素子102の機能が劣化することになる。

発 明 の 開 示

本発明は、ABS面に露出するMR素子の非磁性金属層が腐食した場合でも、MR素子の機能が劣化することがなく、巨大磁気抵抗効果による再生出力の大幅な向上が図れる磁気抵抗効果型磁気ヘッ

— 3 —

ドを提供することを目的とする。

上述の目的を達成するために、本発明は、非磁性金属層を介して一対の強磁性体薄膜を積層してなる積層膜構造の磁気抵抗効果素子が、磁気記録媒体に対する摺動面に対して垂直方向に配されるとともに、先端側に積層された先端電極を上記摺動面に露出させるようにした縦型の磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおいて、上記非磁性金属層がCuからなることを特徴とする。

また、かかる磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおいて、Cuの膜厚が10nm未満であることを特徴とする。

本発明においては、Cuよりなる非磁性金属層を介して一対の強磁性体薄膜を積層してなる積層膜構造としたMR素子を用いているので、巨大磁気抵抗効果が得られ、再生出力が大幅に向上する。

また、本発明においては、ABS面に対してMR素子が垂直に設けられ、しかもそのMR素子の先端側に積層された先端電極がABS面に露出するようにして設けられているので、例えばこのABS面に臨む非磁性金属層(Cu)が腐食しても、かかる縦型MRヘッドでは感磁部は電極間で挟まれた領域であることから、透磁率は上記非磁性金属層を挟んで設けられる上下の強磁性体薄膜によって十分に確保される。したがって、かかる縦型のMRヘッドでは、横型のMRヘッドのようにMR素子の機能が劣化するようなことが起こらない。

また、本発明において、積層膜構造としたMR素子の中間層として用いたCuの膜厚を10nm未満と非常に薄くすれば、高トラック密度化のためにトラック幅を狭くした場合でも、安定して媒体からの再生信号が読み取れ、しかも磁気抵抗効果が得られる。

— 4 —

図面の簡単な説明

図1はMR素子をABS面に対して平行に配置した横型MRヘッドの概略的な平面図である。

図2はMR素子をABS面に対して平行に配置した横型MRヘッドにおけるMR素子部分を一部破断して示す要部拡大斜視図である。

図3は本発明を適用したMRヘッドの拡大断面図である。

図4は本発明を適用したMRヘッドにおけるMR素子部分を一部破断して示す要部拡大斜視図である。

図5は単一のFe-Ni膜の厚みを変化させたときの抵抗変化率を示す特性図である。

図6再生実効ギャップ長を説明するためのMRヘッドの模式図である。

図7は強磁性体薄膜の膜厚が30nmのMRヘッドにおいて、磁界を正・負に掃引したときのMR素子の抵抗変化を示す特性図である。

図8は強磁性体薄膜の膜厚が10nm以下のMRヘッドにおいて磁界を正・負に掃引したときのMR素子の抵抗変化を示す特性図である。

図9はCuの膜厚を変化させたときの抵抗変化率を示す特性図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を適用した具体的な実施例について図面を参照しな

から詳細に説明する。

本実施例のMRヘッドは、図3に示すように、スライダーとなる Al_2O_3-TiC 等の非磁性材料からなる基板1上に、センス電流を流すための配線導体2, 3が先端部と後端部にそれぞれ接続されたMR素子4が形成されるとともに、このMR素子4をその上下方向から挟み込むようにして一対のシールド磁性体5, 6が形成されてなる。

MR素子4は、図4に示すように、平面形状が長方形をなすパターンとして形成され、その長手方向がハードディスクに対する摺動面となるABS面7に対して直交する方向（垂直方向）となるように設けられるとともに、その一端縁4dが上記ABS面7に臨むようになっている。かかるMR素子4は、例えばパーマロイ等の強磁性体薄膜からなり、蒸着やスパッタリング等によって形成される。

また、上記MR素子4は、磁壁の移動に基づくノイズ（バルクハウゼンノイズ）の発生を有効に回避するために、非磁性金属層4aを介して一対の強磁性体薄膜（MR膜）4b, 4cを積層した積層膜構造とされている。本実施例では、巨大磁気抵抗効果を得るために、非磁性金属層4aとしてCuを用い、強磁性体薄膜4b, 4cにNi-Fe合金又はNi-Fe-Co合金を使用した。

上記MR素子4の先端部と後端部にそれぞれ接続される配線導体2, 3は、上層のシールド磁性体6と対向する側に形成されている。これら配線導体2, 3のうちMR素子4の先端側（ABS面7側）に設けられる配線導体2は、その一端縁2aがABS面7に臨むようにして、平面略矩形状をなす小さな導体パターンとして形成されている。そして、この配線導体2は、上記MR素子4に対して垂直

に設けられ、該MR素子4に積層される部分において電氣的に接続されるようになされている。

一方、後端側に設けられる配線導体3は、やはりその一端がMR素子4の後端部に積層されるとともに、その他端が上記MR素子4に電氣的に接続されるようになされている。

このように配線導体2, 3がMR素子4に対して設けられることにより、上記MR素子4にはABS面7と直交する方向(MR素子4の長手方向)にセンス電流が流れることになる。

そして、これら配線導体2, 3の間には、上記MR素子4にバイアス磁場を印加するためのバイアス導体8が設けられている。かかるバイアス導体8は、MR素子4に対して垂直に交わる(横切る)ようにして、このMR素子4の長手方向中央部分上に設けられている。なお、このバイアス導体8は、絶縁膜9を介して該MR素子4上に積層された形となっている。

また、上記MR素子4をその上下方向から挟み込むシールド磁性体5, 6のうち、下層のシールド磁性体5は、例えばパーマロイ等の軟磁性金属層からなり、上記ABS面7にその一端を臨ませるようにして平面略矩形状をなす幅広パターンとして形成されている。

一方、上層のシールド磁性体6は、やはり下層のシールド磁性体5と同様にパーマロイ等の軟磁性金属層からなり、上記ABS面7にその一端を臨ませるようにして平面略矩形状をなす幅広パターンとして形成されている。また、かかるシールド磁性体6は、上記ABS面7側でMR素子4に近接するようにして屈曲され、先端側の配線導体2との対向距離が狭くなるようになされている。

なお、下層のシールド磁性体5とMR素子4との間には、下層の

— 7 —

再生用磁気ギャップ g_1 を構成するギャップ膜として機能する $A1_2O_3$ よりなる下地膜 10 が設けられている。また、上層のシールド磁性体 6 と先端側の配線導体 2 との間には、上層の再生用磁気ギャップ g_2 を構成するギャップ膜として機能する $A1_2O_3$ 等からなる絶縁膜 11 が設けられている。この絶縁膜 11 は、MR 素子 4 と上層のシールド磁性体 6 との間にも設けられ、これら MR 素子 4 とシールド磁性体 6 との磁氣的結合を防止するようになっている。さらに、上層のシールド磁性体 6 の上には、MR ヘッドを保護するための保護膜層 12 が積層されている。

このように構成された MR ヘッドでは、MR 素子 4 の一端縁 4d が ABS 面 7 に露出するが、該 MR 素子 4 は ABS 面 7 に対して垂直に配されているので、例え MR 素子 4 の一端縁 4d が腐食しても、MR 感磁部は配線導体 2, 3 間であることから透磁率はこの MR 感磁部における非磁性金属層 4a を挟んで設けられる上下の強磁性体薄膜 4b, 4c で十分確保される。したがって、再生出力の低下を抑制することができる。

また、本実施例では、再生時における周波数特性を改善し、高い周波数まで S/N 比を高めるとともに、狭トラック化した場合でも巨大磁気抵抗効果による再生出力の大幅な向上を図るために、強磁性体層 4b, 4c の膜厚を 10 nm 以下、非磁性金属層 4a の膜厚を 10 nm 未満（数 nm）となるように MR 素子 4 自体の膜厚を薄くする。MR 素子 4 の膜厚をこのように規定することによって、上述の目的が達成できるのは以下の理由による。

例えば、MR 素子 4 を Ni-Fe 合金の単一膜とし、その膜厚を 30 nm とした場合、抵抗変化率は図 5 に示すように膜厚が厚い程

大きいものとなる。ここに言う抵抗変化率は、無磁場中の強磁性体の抵抗値に対し、磁界を強磁性体が飽和するまで印加したときの抵抗値の変化分の比を示す。この図5からわかるように、膜厚が30 nmで抵抗変化率が2%程度あった値が、20 nm以下では急速に小さくなっていることがわかる。この理由は、主として厚さが小さくなる程、抵抗値の上昇が急になることに起因する。したがって、あまり薄く例えば20 nm以下にすると、抵抗値の増大がヘッドとして問題となったり（インダクタンスが高くなり過ぎたり）、膜作成時のばらつきが大きくなる等の理由で採用されていなかった。

しかし近年、ハードディスクドライブに代表されるように高密度化が極めて進んできた状況下では、線記録密度、トラック密度は極めて大きくなり、100 KFCI以上、5000 TPI以上を達成する性能にする必要がある。この程度の高密度になると、再生ギャップは0.15 μm 、再生ヘッド幅は3 μm 以下が必要である。

ここで例えば、強磁性体薄膜4b、4cの膜厚をそれぞれ30 nm、非磁性金属層4aを10 nmとした積層膜構造のMR素子4を用いた場合、MR素子全体の膜厚が厚くなることにより、再生時における周波数特性が高域まで伸びなくなる。また、MR素子4の安定性が劣化する。さらには、巨大磁気抵抗効果が得られない。

MRヘッドにおける再生実効ギャップ長Lは、図6に示すように、実質的にはMR素子4の厚さ t_1 とMR素子4とシールド磁性体6間の距離 t_2 を加えたものとなる。但し、シールド磁性体5、6間距離がMR素子4から見て等しい場合に限る。したがって、MR素子4の全体の厚みが70 nm程あると、MR素子4とシールド磁性体6間の距離は0.1 μm 以下にしなければならず、MR素子4の

作成が困難になる。このため、MR素子4の厚さを大幅に薄くして具体的には20 nm (0.02 μ m) 以下にすると有利である。例えば、強磁性体薄膜4b, 4cをNi-Fe合金によってその膜厚が10 nmとなるようにし、非磁性金属層4aをCuによってその膜厚を2 nmとすることが望ましい。

ところで、強磁性体薄膜4b, 4cの厚さが30 nm程度であると、図7のように、MR素子4に10 mA程流して磁界を正・負に掃引したときのMR素子4の抵抗値の変化は所々不連続な値を示したり、ヒステリシスを生じたりすることがある。このことは、再生ヘッドとしての安定性に問題を生じる。

したがって、MR素子4を形成する強磁性体薄膜4b, 4cを10 nm以下に形成し、中間の非磁性金属層4aには従来より用いられてきたAl₂O₃層(4 nm~6 nm厚のもの)に代え、厚さ2 nm程度の連続性(膜形成)の良いCuやバナジウム等の層を用いると、同一の形状素子であっても図8のような連続性が良くヒステリシスのない安定した特性を得ることができる。これは再生ヘッドとして安定した特性を得る必要条件である。

何故、MR素子4の膜厚を薄くすると安定するかというと、MR素子4の幅が3 μ m以下~1 μ mになると厚さと幅に起因する反磁界の影響が大きくなるからである。

強磁性体薄膜4b, 4cが30 nm程に比べ10 nm以下と薄くなると、図5に示したように抵抗変化率が小さくなり、MR素子4の膜厚制御の観点からも安定性に欠けることもあり、従来は殆ど用いられていないが、必ずしも薄くすることは不利ではない。その理由として、同じ電流値(電流密度が大きくなる)と同じ信号磁界が

— 10 —

入ってきたとき（磁束密度が大きい）、抵抗変化がそれぞれに比例して大きくなるからである。（但し、抵抗変化率 $\Delta\rho/\rho$ の $\Delta\rho$ がほとんど変化していないと仮定する。）

また、非磁性金属層4aとしてCuを用いた場合、図9に示すような特別な挙動を示す。これを一般的に巨大磁気抵抗効果という。図9は、強磁性体薄膜4b、4cとしてNi-Fe-Coを用い、その膜厚を10nm以下とするとともに、Cuをその膜厚が1nm以下から4nmまで変えたときの抵抗変化率を示したものである。この図からわかるように、Cuの厚さにより周期的に抵抗変化率が変化していることがわかる。本実施例では、2nm（20Å）のCuを選んでいる。

Cuの膜厚が1.0nmと2.0nmのとき、巨大磁気抵抗効果の生じる強磁性体薄膜4b、4cの磁化の向きが異なり、2.0nmのときの方がH_kが小さいためMRヘッドとして用い易く、且つ膜形成の安定性、厚さ、ばらつき等が1.0nmのときに比較し優れているからである。したがって、強磁性体薄膜4b、4cの膜厚を10nm以下にして、非磁性金属層4aとして10nm未満（数nm以下）のCuを用いることにより、MR素子4として安定するとともに、狭トラック化しても安定したものを得ることができる。さらには、ヘッドにしたときMR素子厚の悪影響を低減し、良い周波数特性が得やすく、しかも非磁性金属層4aにCuを用いることにより巨大磁気抵抗効果を用いて出力を大きくできる。

以上、本発明を適用した具体的な実施例について説明したが、本発明は上述の実施例に限定されることなく種々の変更が可能である。例えば、先の例ではMR素子4にバイアス磁場を印加する専用のバ

イアス導体 8 を用いたが、後端側に設けられる配線導体 3 の一部を MR 素子 4 を横切るようにして絶縁層 9 を介して積層し、その MR 素子 4 を横切る導体部に通電される電流によって MR 素子 4 にバイアス磁場を印加するようにしてもよい。このようにすれば、専用のバイアス導体 8 が不要となり、その端子数の削減により、ヘッドの小型化が可能となる。

いずれにしても、本発明においては、非磁性金属層を介して強磁性体薄膜を積層してなる MR 素子を、ABS 面に対して垂直に配置しているので、ABS 面に臨む MR 素子の端縁部が腐食したとしても、縦型の MR ヘッドでは先端電極と後端電極間が感磁部であることから、透磁率は非磁性金属層を挟んで設けられる上下の強磁性体薄膜で十分確保され、再生出力の低下を抑制することができる。

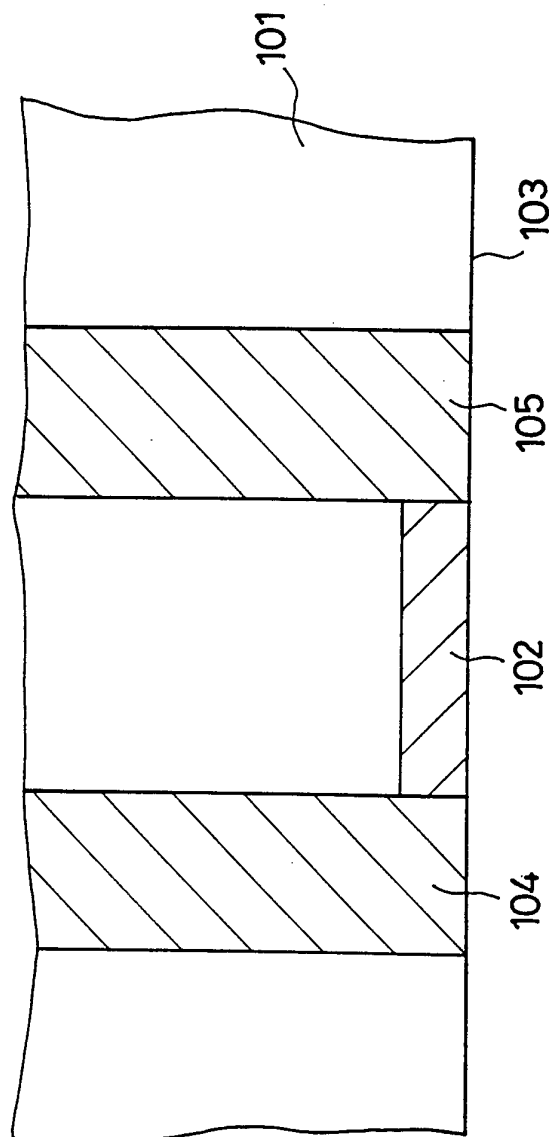
また、本発明においては、MR 素子を、Cu よりなる非磁性金属層を介して強磁性体薄膜を積層してなる積層膜構造とするとともに、その膜厚を薄く設定しているので、再生時における周波数特性が改善され、高い周波数まで S/N 比をある程度確保した上で再生することができる。さらに、狭トラック化した場合でも MR 素子を安定させることができるとともに、巨大磁気抵抗効果による再生出力を大幅に高めることができる。

— 1 2 —

請 求 の 範 囲

1. 非磁性金属層を介して一対の強磁性体薄膜を積層してなる積層膜構造の磁気抵抗効果素子が、磁気記録媒体に対する摺動面に対して垂直方向に配されるとともに、先端側に積層された先端電極を上記摺動面に露出させるようにした縦型の磁気抵抗効果型磁気ヘッドにおいて、上記非磁性金属層がCuからなることを特徴とする磁気抵抗効果型磁気ヘッド。
2. Cuの膜厚が10nm未満であることを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド。
3. 強磁性体薄膜の膜厚が10nm以下であることを特徴とする請求項1又は2記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド。
4. 磁気抵抗効果素子が一対のシールド磁性体間に配されていることを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド。
5. 強磁性体薄膜がNi-Fe合金またはNi-Fe-Co合金の薄膜であることを特徴とする請求項1記載の磁気抵抗効果型磁気ヘッド。

1 / 9



F I G . 1

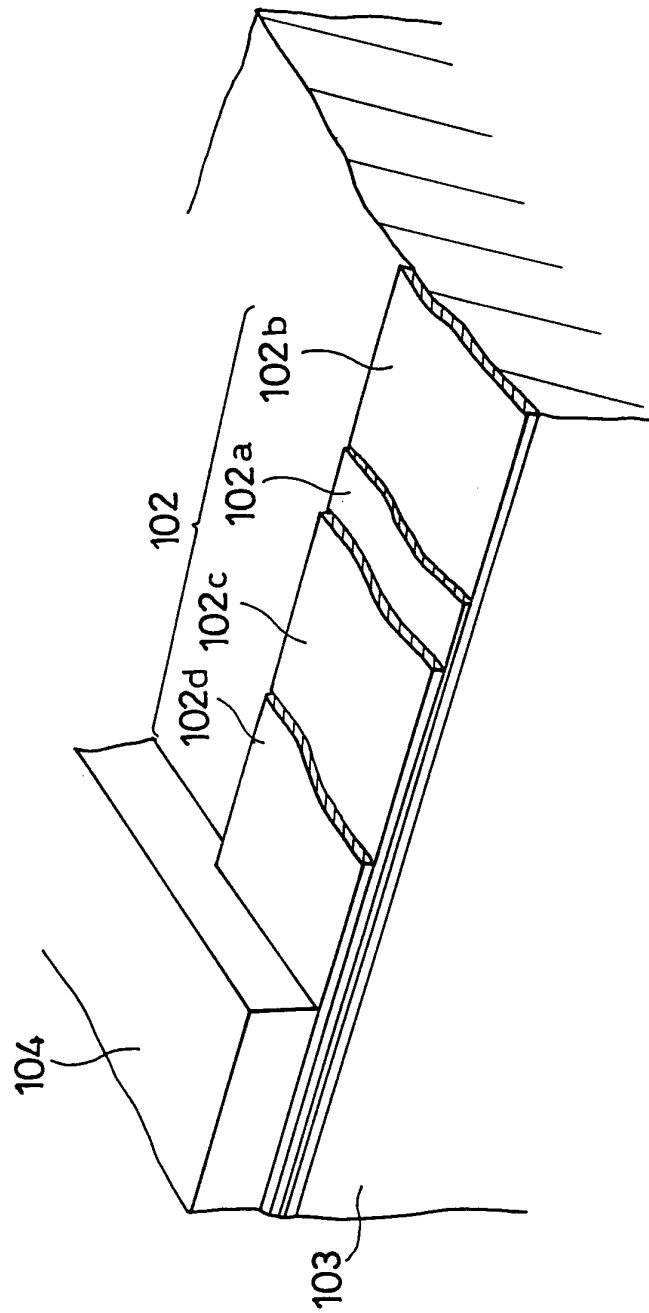


FIG. 2

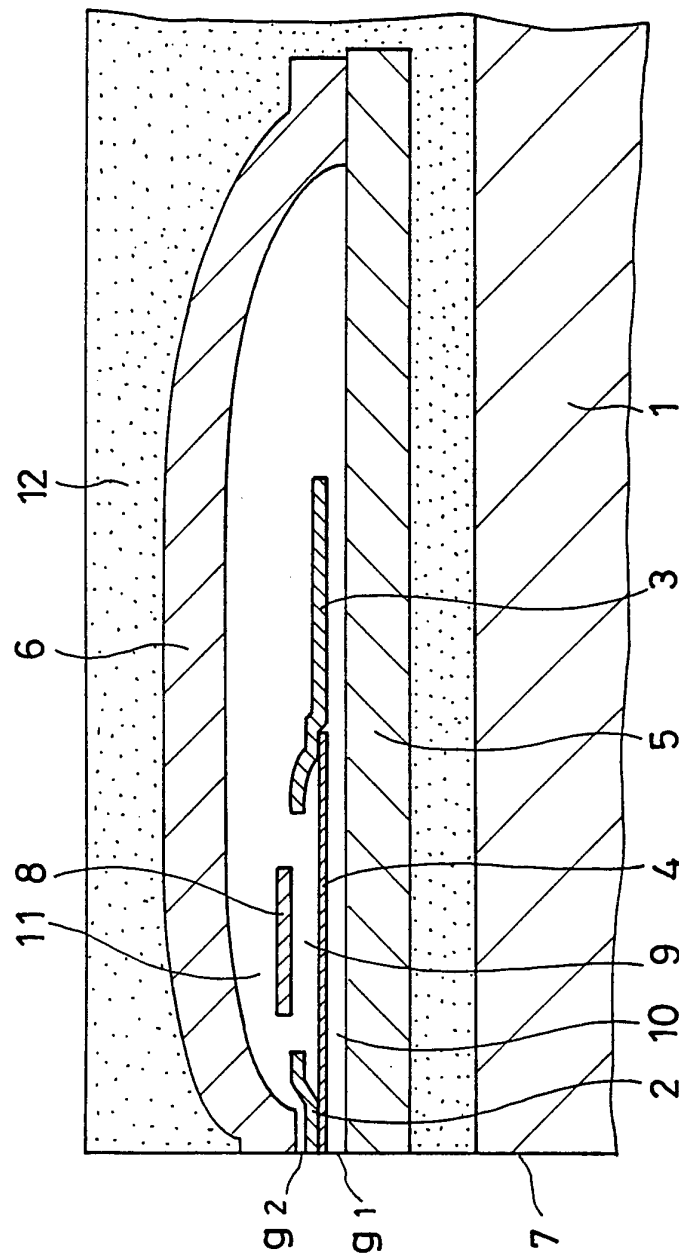
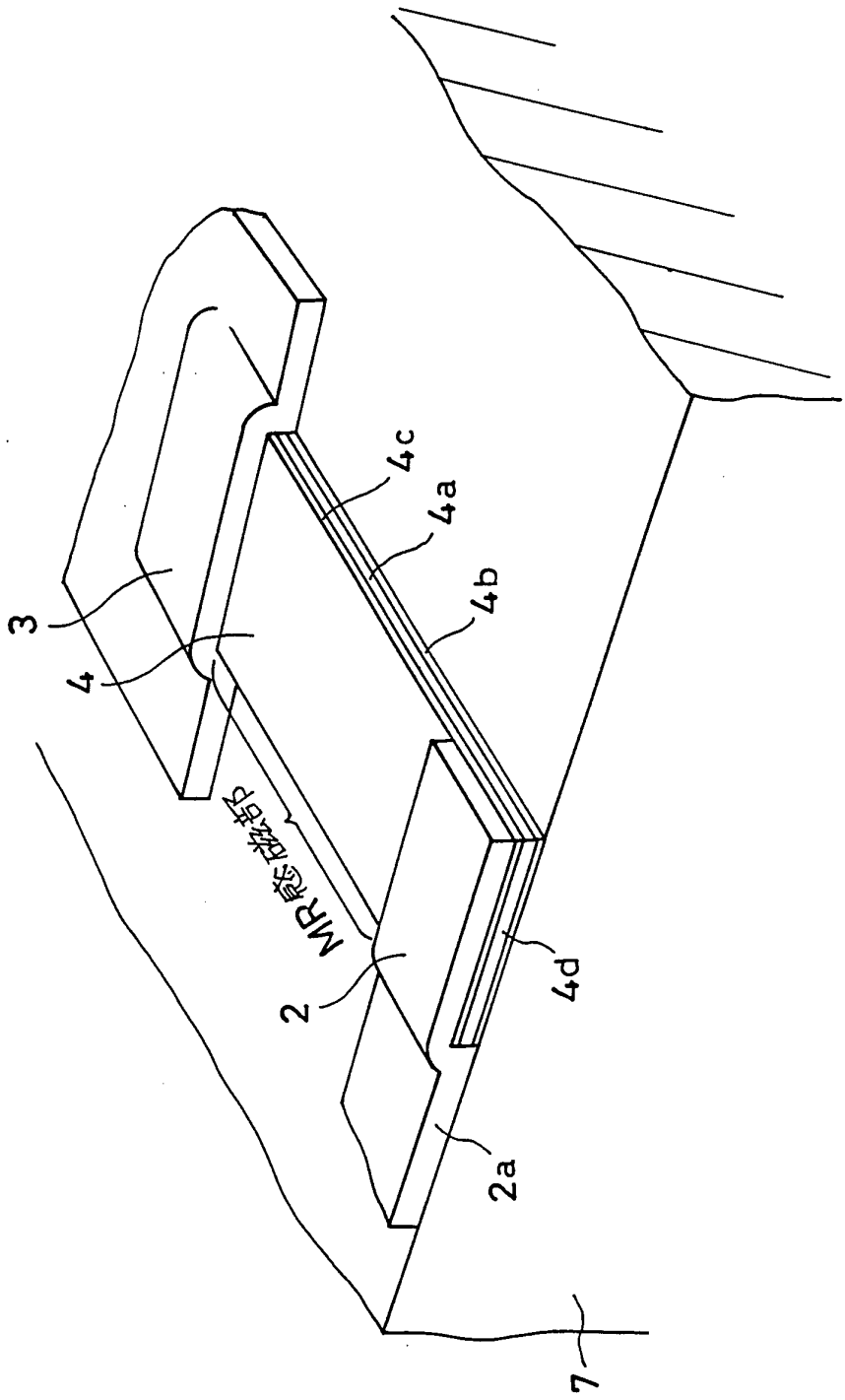
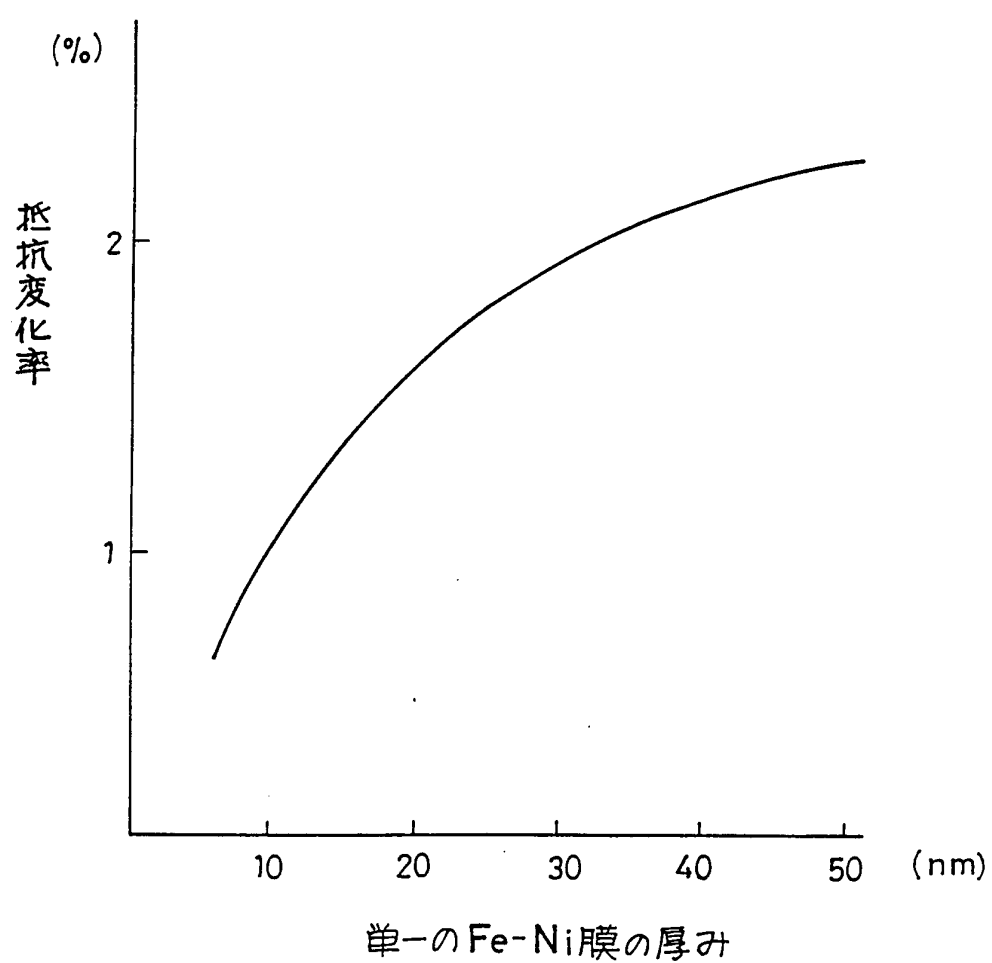


FIG. 3



5 / 9



F I G . 5

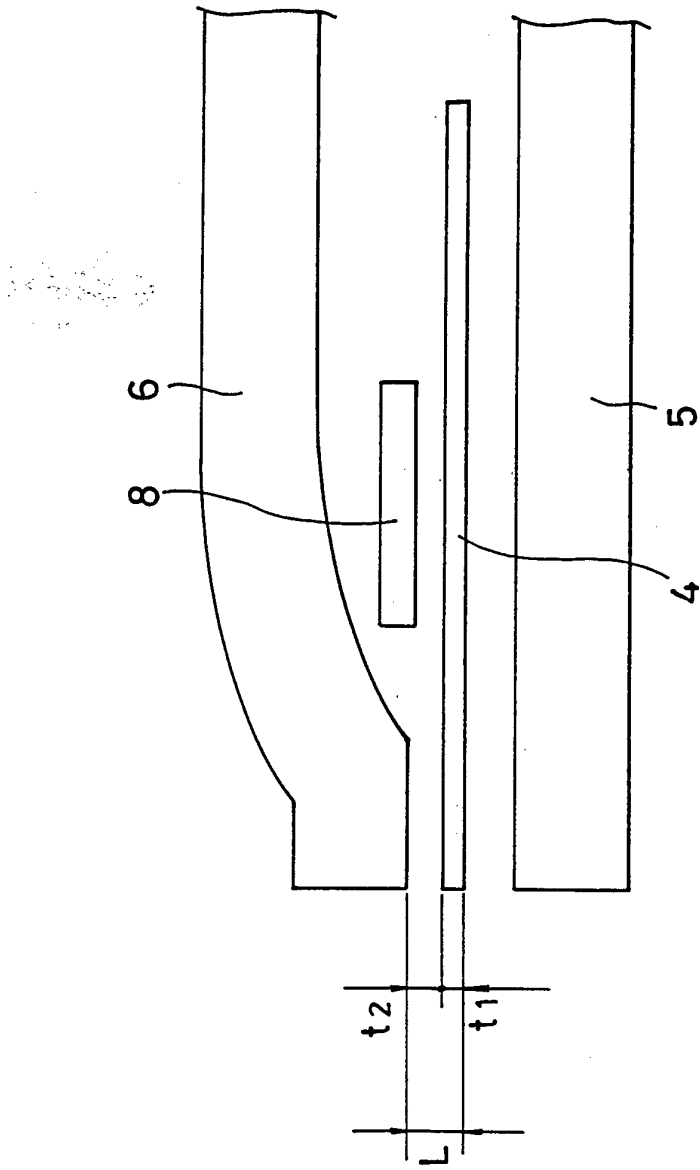


FIG. 6

7/9

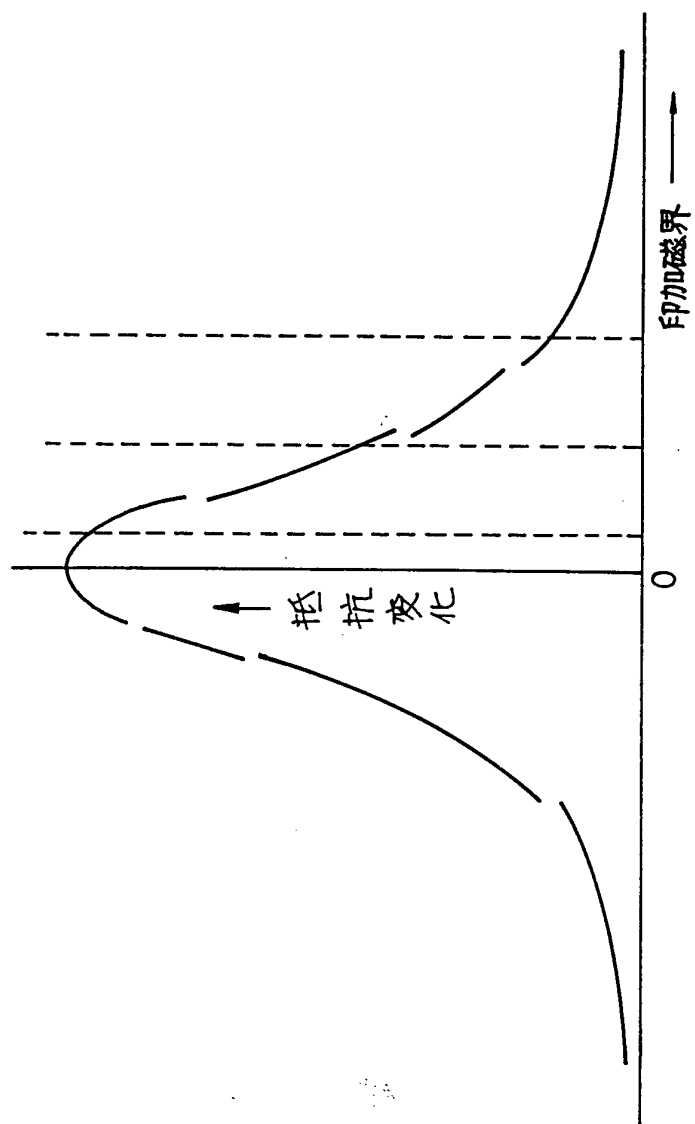


FIG. 7

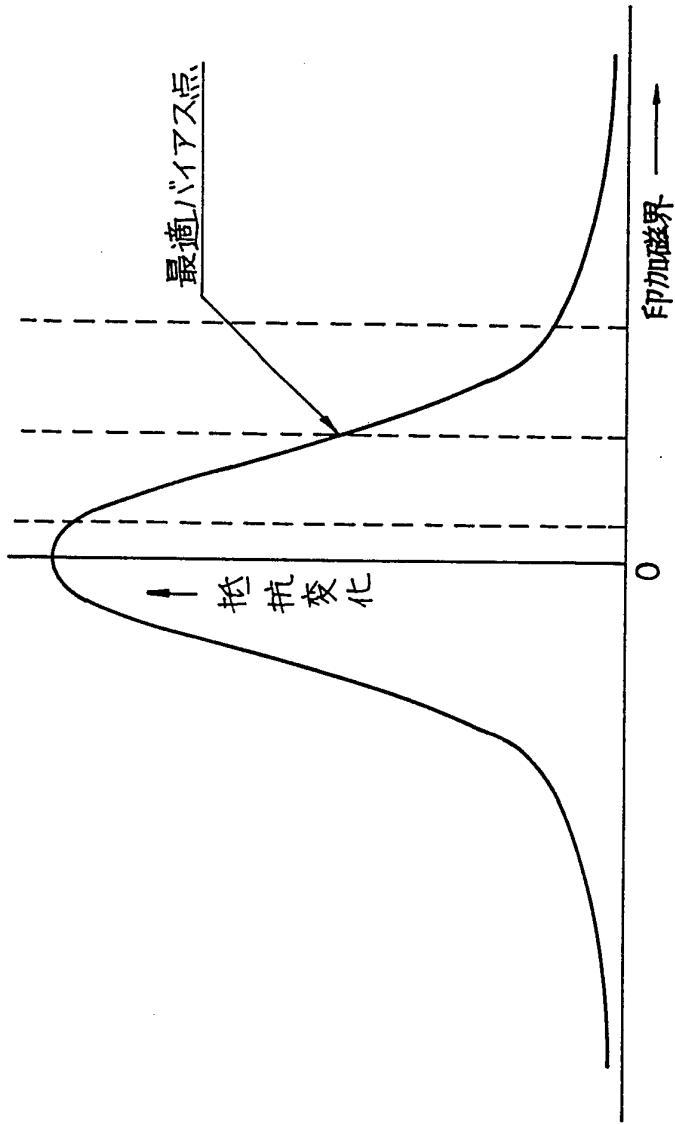


FIG. 8

9 / 9

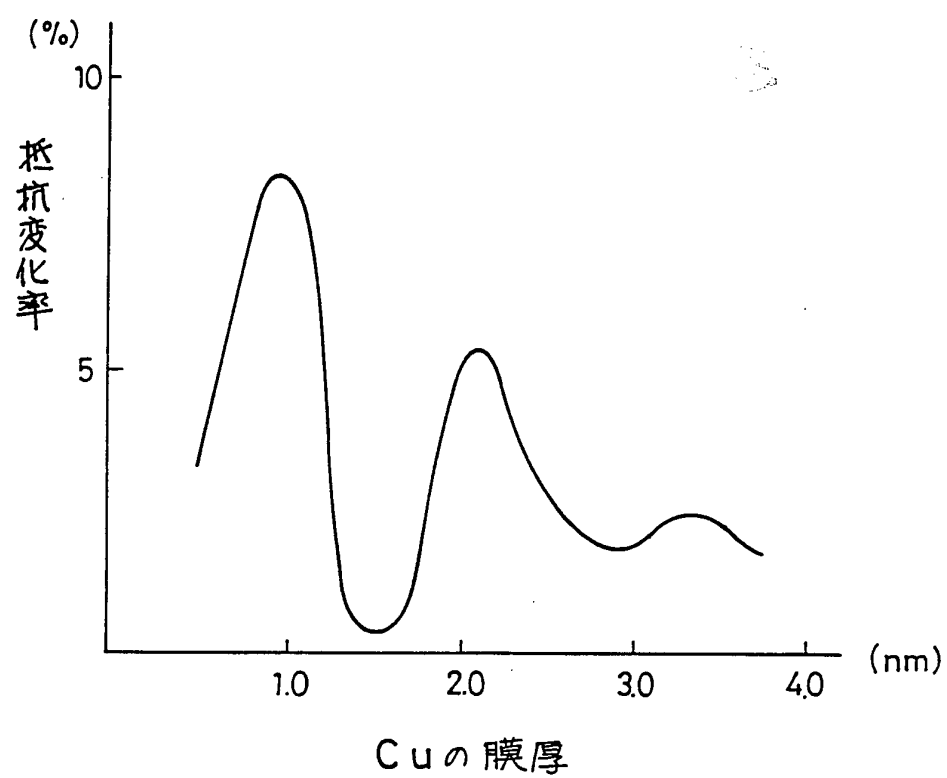


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ G11B5/39

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)

Int. Cl⁵ G11B5/33, 5/39

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

Jitsuyo Shinan Koho 1950 - 1994

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1994

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	JP, A, 2-165408 (Sony Corp.), June 26, 1990 (26. 06. 90), (Family: none)	1
Y	JP, A, 2-165408 (Sony Corp.), June 26, 1990 (26. 06. 90), (Family: none)	4, 5
Y	JP, A, 2-226509 (NEC Corp.), September 10, 1990 (10. 09. 90), (Family: none)	4
Y	JP, A, 1-116915 (Sony Corp.), May 9, 1989 (09. 05. 89), (Family: none)	5

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

May 10, 1994 (10. 05. 94)

Date of mailing of the international search report

May 31, 1994 (31. 05. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁵ G11B5/39

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. Cl⁵ G11B5/33, 5/39

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 1950-1994年
日本国公開実用新案公報 1971-1994年

国際調査で使用了電子データベース(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, A, 2-165408(ソニー株式会社), 26. 6月. 1990(26. 06. 90). (ファミリーなし)	1
Y	JP, A, 2-165408(ソニー株式会社), 26. 6月. 1990(26. 06. 90). (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP, A, 2-226509(日本電気株式会社), 10. 9月. 1990(10. 09. 90). (ファミリーなし)	4

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 05. 94

国際調査報告の発送日

31.05.94

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
郵便番号100
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)

武田 裕司

5 D 8 9 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線

3551

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	JP. A. 1-116915 (ソニー株式会社). 9. 5月. 1989 (09. 05. 89) (ファミリーなし)	5