

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3551099号
(P3551099)

(45) 発行日 平成16年8月4日(2004.8.4)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

G 1 1 B 5/29
G 1 1 B 5/265
G 1 1 B 5/31
G 1 1 B 5/39

G 1 1 B 5/29 A
G 1 1 B 5/29 L
G 1 1 B 5/265 F
G 1 1 B 5/31 E
G 1 1 B 5/31 K

請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-274125
(22) 出願日 平成11年9月28日(1999.9.28)
(65) 公開番号 特開2001-101615(P2001-101615A)
(43) 公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)
審査請求日 平成12年8月10日(2000.8.10)

(73) 特許権者 000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号
(74) 代理人 100109313
弁理士 机 昌彦
(74) 代理人 100111637
弁理士 谷澤 靖久
(74) 代理人 100085268
弁理士 河合 信明
(72) 発明者 岩間 日出夫
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

審査官 富澤 哲生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

奇数番目と偶数番目のトラックで再生及び記録される方向が逆であり、前記奇数番目のトラックにデータがアジマス角0°を成して、前記偶数番目のトラックにアジマス角(90° -) (0° < < 90°)を成して再生及び記録される第1の磁気テープを再生及び記録すること、並びに、奇数番目と偶数番目のトラックが共にデータがアジマス角0°を成して記録された第2の磁気テープを再生すること、の双方に用いられる磁気テープ装置に用いられる磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドであり、

互いに平行な再生ギャップ及び記録ギャップを持つ再生素子及び記録素子を有するとともに、前記第1の磁気テープを記録及び再生するときには、前記奇数番目のトラックに対して情報の再生及び記録を行い、前記第2の磁気テープを再生するときには前記奇数番目と偶数番目のトラックの両方に対して情報の再生を行う第1の複合型薄膜磁気ヘッドと、互いに平行な再生ギャップ及び記録ギャップを持つ再生素子及び記録素子を有するとともに、前記第1の磁気テープの前記偶数番目のトラックに対して情報の再生及び記録を行う第2の複合型薄膜磁気ヘッドとを備え、

前記第1の複合型薄膜磁気ヘッドの再生ギャップ及び記録ギャップは、アジマス角0°を成し、かつ前記第2の複合型薄膜磁気ヘッドの再生ギャップ及び記録ギャップは、アジマス角(90° -)を成すように配置され、

前記第1の複合型薄膜磁気ヘッドと前記第2の複合型薄膜磁気ヘッドとで、前記再生素子と前記記録素子の位置関係が、前記磁気テープの走行方向に対して逆になっていること

10

20

を特徴とする磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッド。

【請求項 2】

前記は、 $70^\circ < \theta < 90^\circ$ の関係を満たすことを特徴とする請求項 1 記載の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッド。

【請求項 3】

前記第 1 及び第 2 の複合型薄膜磁気ヘッドは、前記走行方向に一列に配設されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッド。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の複合型薄膜磁気ヘッドは、前記走行方向に直交する方向に一列に配設されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッド。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、走行する磁気テープに接触することにより磁気テープに対して磁界を印加する磁気ヘッドが配設された磁気テープ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 7 は従来の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドの一例を磁気テープの摺動面側から見た図である。図 7 を参照すると、従来の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドは絶縁層 4 に囲まれた再生素子 10 と再生素子 10 におおよそ平行に配置された記録素子 20 とを備える複合型薄膜磁気ヘッド 1 と、複合型薄膜磁気ヘッド 1 と同様の構成部位を有し、配列順序が複合型薄膜磁気ヘッド 1 と左右逆転する複合型薄膜磁気ヘッド 2 とを備えている。

20

【0003】

複合型薄膜磁気ヘッド 1 と複合型薄膜磁気ヘッド 2 との記録または再生動作の相互干渉を防ぐことを目的としたシールド材 6 を複合型薄膜磁気ヘッド 1 と複合型薄膜磁気ヘッド 2 との間に配置する場合もある。ここで、複合型薄膜磁気ヘッド 1 および複合型薄膜磁気ヘッド 2 の再生素子が有する再生ギャップ 11 と記録素子が有する記録ギャップ 21 は、磁気テープの走行方向に対して直角をなすように配置される。

【0004】

図 8 は、かかる構成の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドを用いて記録した微小磁化パターンの一例である。トラック $2n - 1$ およびトラック $2n + 1$ は、複合型薄膜磁気ヘッド 2 によって右から左に記録され、トラック $2n$ およびトラック $2n + 2$ は、複合型薄膜磁気ヘッド 1 によって左から右に記録される。

30

【0005】

複合型薄膜磁気ヘッド 1 と複合型薄膜磁気ヘッド 2 は、ステップモータやボイスコイルモータによって駆動されるアクチュエータの上に設置され、複合型薄膜磁気ヘッド 1 がトラック $2n$ の磁化パターンを読み出そうとする場合、駆動するアクチュエータによって、複合型薄膜磁気ヘッド 1 はトラック $2n$ の真上に位置決めされなければならない。ところが、アクチュエータの駆動軸やステップモータ等の部品寸法には製造上のばらつきがあるため、機械的位置決め精度に欠け、トラック $2n$ に対して だけずれて、複合型薄膜磁気ヘッド 1 が位置決めされることが、ある確率で発生する。

40

【0006】

この場合、従来の構成では、複合型薄膜磁気ヘッド 1 の再生ギャップ 11 はトラック $2n + 1$ の磁化パターンの磁化遷移 27 に対しておおよそ平行（トラック幅に対しておおよそ平行）であるため、トラック $2n + 1$ の磁化パターン読み出し時にアジマス・ロスが発生することはなく、トラック $2n + 1$ の磁化パターンから得られる再生出力は、トラック $2n$ の再生出力に対するノイズとなり、トラック $2n$ の再生出力に重畳する。この結果、磁気テープ装置の再生出力検出回路において、トラック $2n + 1$ の磁化パターンに起因するノイズをトラック $2n$ の磁化パターンから得られた信号と誤検出してしまい、正常にトラック $2n$ に記録された磁化パターンを読み出すことができないという問題が発生する。

50

【0007】

そこで、例えば複合型薄膜磁気ヘッド2が だけオフトラックして位置決めされても、再生ギャップがトラック $2n + 1$ に干渉しないように、電磁変換素子のトラック幅を十分狭くするという手法が考えられる。この手法は一応の効果を奏しており、広く一般に用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

この従来技術では再生出力は、電磁変換素子のトラック幅に比例するため、電磁変換素子のトラック幅を狭くするほど再生出力が低下するという新たな問題が発生する。特に、記録密度が高くなるほど、トラック幅が狭くなるため、再生信号のS/Nを維持したまま電磁変換素子のトラック幅を狭くするのに限界があり、この問題がより一層顕著になる。

10

【0009】

本発明の主な目的の一つは、機械的位置決め精度に関係してTMR (Track Miss Registration: 本来あるべき位置にヘッドが位置決めできていない現象(オフトラックのこと))が発生しても、隣接するトラックからのノイズを拾うことなく正常に磁気テープ上に記録された微小磁化パターンを読み出すことのできる磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

【0010】

また、上記目的を達成するためにいずれもがアジマス角をもつ二つの複合型薄膜磁気ヘッドを備えた磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドもあるが、このヘッドを用いて、図7に示す従来技術のヘッドで記録された磁化パターン(図8)の読み出しを試みる場合、たとえ機械的位置決め精度が精巧で、磁気ヘッド1aが所定のトラックに対してずれることなく位置決めされたとしても、アジマス・ロスが生じてしまい、所定のトラックの磁化パターンを高いS/N比で読み出すことができないという問題が発生する。

20

【0011】

本発明の主な他の目的は、図7に示す従来技術のヘッドで記録された磁化パターン(図8)でも、再生信号のS/N劣化させることなく正常に磁気テープ上に記録された微小磁化パターンを読み出すことのできる磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドは、奇数番目と偶数番目のトラックで再生及び記録される方向が逆であり、前記奇数番目のトラックにデータがアジマス角 0° を成して、前記偶数番目のトラックにアジマス角 $(90^\circ - \theta)$ $(0^\circ < \theta < 90^\circ)$ を成して再生及び記録される第1の磁気テープを再生及び記録すること、並びに、奇数番目と偶数番目のトラックが共にデータがアジマス角 0° を成して記録された第2の磁気テープを再生すること、の双方に用いられる磁気テープ装置に用いられる磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドであり、互いに平行な再生ギャップ及び記録ギャップを持つ再生素子及び記録素子を有するとともに、前記第1の磁気テープを記録及び再生するときには、前記奇数番目のトラックに対して情報の再生及び記録を行い、前記第2の磁気テープを再生するときには前記奇数番目と偶数番目のトラックの両方に対して情報の再生を行う第1の複合型薄膜磁気ヘッドと、互いに平行な再生ギャップ及び記録ギャップを持つ再生素子及び記録素子を有するとともに、前記第1の磁気テープの前記偶数番目のトラックに対して情報の再生及び記録を行う第2の複合型薄膜磁気ヘッドとを備え、前記第1の複合型薄膜磁気ヘッドの再生ギャップ及び記録ギャップは、アジマス角 0° を成し、かつ前記第2の複合型薄膜磁気ヘッドの再生ギャップ及び記録ギャップは、アジマス角 $(90^\circ - \theta)$ を成すように配置され、前記第1の複合型薄膜磁気ヘッドと前記第2の複合型薄膜磁気ヘッドとで、前記再生素子と前記記録素子の位置関係が、前記磁気テープの走行方向に対して逆になっていることを特徴とする。

30

40

【0013】

請求項2記載の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドは、前記 θ が、 $70^\circ < \theta < 90^\circ$ の関

50

係を満たすことを特徴とする。

【0014】

請求項3記載の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドは、前記第1及び第2の複合型薄膜磁気ヘッドが、前記走行方向に一列に配設されることを特徴とする。

【0017】

請求項4記載の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドは、前記第1及び第2の複合型薄膜磁気ヘッドが、前記走行方向に直交する方向に一列に配設されたことを特徴とする。

【0020】

本発明の特徴は、少なくとも2個の複合型薄膜磁気ヘッドを備える磁気テープ装置用薄膜ヘッドにおいて、少なくとも1個の複合型薄膜ヘッドの再生ギャップおよび記録ギャップにアジマス角を設け、他の複合型薄膜磁気ヘッドには磁気テープの走行方向と平行に再生ギャップ及び記録ギャップを設けることによって、従来機種との読み出し互換性を保持したまま、オフトラック時の読み出し性能を向上したことにある。

【0021】

図1に本発明の磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドを示すように、複合型薄膜磁気ヘッド1aの再生ギャップと記録ギャップを磁気テープの走行方向に対して、角度が θ になるように配置し、かつ、複合型薄膜磁気ヘッド2aの再生ギャップと記録ギャップを磁気テープの走行方向に対して、角度が 90° になるように構成した。従って、このヘッドで記録した磁気テープ上の磁化パターンは、偶数トラックの磁化遷移と奇数トラックの磁化遷移が相対的に $(90 - \theta)$ の角度をなす。ヘッドが所定トラック上に正確に位置決めされず、隣接するトラック方向にずれて位置決めされても、ヘッドはアジマス・ロスの影響で所定トラックの磁化パターンだけを読み出すという役目を果たす。従って、機械的位置決め精度に欠け、隣接するトラック方向にずれて位置決めされても、正常に記録パターンの読み出し動作を実行できる。また、従来技術のヘッドで記録された磁化パターンを読み出す場合には、ヘッド2aを用いることによって、正確に読み出すことが可能である。

【0022】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施例としての磁気テープ装置用薄膜磁気ヘッドの一例を磁気テープの摺動面側から見た図である。図1に示すように、本発明の磁気テープ用薄膜磁気ヘッドは、複合型薄膜磁気ヘッド1a（以後、「磁気ヘッド1a」と言う）と、これにシールド材6を介して接合された複合型薄膜磁気ヘッド2a（以後、「磁気ヘッド2a」という）とを備える。磁気ヘッド2aは、磁気ヘッド1aに対して、磁気テープ5の走行方向（矢印A方向）に並んで隣接するように配置されている。

【0023】

磁気ヘッド1aは、絶縁層4に囲まれるように、絶縁層4内の所定位置に配置された再生素子10とこの再生素子10に略平行に隣接するように配置された記録素子20とを有している。磁気ヘッド2aは、磁気ヘッド1aと同様の各素子を有している。シールド材6は、磁気ヘッド1aと磁気ヘッド2aとの記録動作、又は再生動作における相互の干渉を防ぐ機能を有し、磁気ヘッド1aと磁気ヘッド2aとの間に挟持されている。尚、シールド材6が両者間になく磁気ヘッド1aと2aが直接接合されていても良い。

【0024】

この磁気ヘッド1aと磁気ヘッド2aとは、ハウジング7に固定されており、ステップモータ（図示しない）やボイスコイルモータ（図示しない）によって駆動されるアクチュエータ（図示しない）の上に設置されている。再生素子10は、略長方形の磁気シールド13、補助磁極14と、再生ギャップ11と、サブミクロン以下の厚さを有する薄膜で形成された電磁変換素子12から成っている。再生ギャップ11は、互いに平行に配置された磁気シールド13と補助磁極14（この補助磁極14は再生素子10としての磁気シールドを兼ねる。）によって形成され、この磁気シールド13と補助磁極14の間隙のことをいう。記録密度を高めるためには、この再生ギャップ11を狭くする必要がある。

【0025】

10

20

30

40

50

磁気シールド13と補助磁極14は、電磁変換素子12の直下に位置しない磁化パターンから漏洩する磁束を遮蔽する機能を有している。磁気シールド13、補助磁極14の材料にはメッキプロセスで形成可能なパーマロイ(NiFe)を使用している。電磁変換素子12は、再生ギャップ11の略中央に、絶縁層4を介して磁気シールド13、14と略平行に配置されている。電磁変換素子12には、現在のところ、磁気抵抗効果素子(MR素子)が使用されることが多いが、このMR素子よりもさらに再生感度の高いGMR素子を使用しても良い。電磁変換素子12は磁気テープ5上に記録された微小磁化パターンを電気信号に変換する機能を有している。絶縁層4にはアルミナ(Al₂O₃)を用いる。

【0026】

記録素子20は、略長方形の主磁極22と、記録ギャップ21と、補助磁極14と、図示しないコイルとから成り立っている。記録ギャップ21は、互いに平行に配置された主磁極22と補助磁極14とによって形成された、その間隙のことである。前記コイルは、補助磁極14と主磁極22との間に絶縁層4を介して形成されている。補助磁極14は、上記再生素子10の磁気シールドの機能を持ち磁気シールドを兼用しており、再生用と記録用との2つの機能を有している。

10

【0027】

このように記録用の補助磁極と再生用の磁気シールドを兼用させたMR素子を有するヘッドは、一般にマージ型MRヘッドと呼ばれている。主磁極22や補助磁極14の磁性材料として、メッキプロセスで形成可能なパーマロイ(NiFe)を用いる。前記コイルの材料として、銅、記録ギャップの材料として、アルミナをそれぞれ使用している。

20

【0028】

磁気ヘッド1aにおいて再生素子10が有する再生ギャップ11と、記録素子20が有する記録ギャップ21とは、その長手方向の向きが、磁気テープ5の走行方向(矢印A方向)に対しての角度($0^\circ < \theta < 90^\circ$)をなすように配置されている。このは、 $70^\circ < \theta < 90^\circ$ の関係を満たすように設定することが好ましい。なぜなら、 70° 以下になるとアジマス角が小さすぎて磁気ヘッドの出力が落ちてくることもあり、またこの範囲において、一般にSN比が最大となるからである。

【0029】

同様に、磁気ヘッド2aにおいて再生素子10が有する再生ギャップと、記録素子20が有する記録ギャップ21とは、その長手方向の向きが、磁気テープ5の走行方向に対して 90° の角度をなすように配置されている。以下、素子、ギャップ、ヘッド等とヘッド走行方向となす角を問題にするときは特に断りがない場合はその素子、ギャップ等の長手方向とヘッド走行方向となす角を意味するものとする。

30

上記構成において、まず、磁気テープ5への記録動作について説明する。記録素子20の前記コイルに電流を流すことによって、書き込み(記録)動作を実行される。ファラデーの電磁誘導則に従って、主磁極22と補助磁極14とから、コイル電流により誘起された磁界が発生し、走行する磁気テープ5上の磁性層に微小な磁化パターンが記録される。

【0030】

この微小磁化パターンの一例を図2に示している。同図において、トラック($2n-1$)及びトラック($2n+1$)の奇数トラックは、磁気ヘッド2aによって右から左に記録され、トラック($2n$)及びトラック($2n+2$)は、磁気ヘッド1aによって左から右に記録される。但し、 n は自然数である。この磁化パターンにおける、磁気ヘッド1aによる偶数トラックの磁化遷移26と、磁気ヘッド2aによる奇数トラックの磁化遷移25とは、相対的に($90^\circ - \theta$)の角度を成している。この記録方式はサーペントイン記録と呼ばれ、磁気テープ5の巻き戻し回数を低減し、記録時間を短縮することができる。

40

【0031】

次に、磁気テープ5に記録された情報の再生動作について説明する。再生素子10の電磁変換素子12に電流を流すことによって読み出し(再生)動作を実行する。MR素子の抵抗は磁気テープ5上に記録された磁化パターンの向きや強度に応じて変化するため、電流を流すことによって、オームの法則から抵抗変化を電圧変化として検出することができる

50

このMR素子の再生出力電圧 V_{MR} は、 I をMR素子内を流れる電流、 R をMR素子の抵抗、 R' をMR素子の抵抗変化率、 θ を電流方向とMR素子の磁化方向とのなす角度とすると、次式で与えられる。

$$V_{MR} = I \cdot (R + R' \cos 2\theta) \dots (1)$$

電磁変換素子12の直下に位置する微小磁化パターンから漏洩する磁束だけを電磁変換素子に導くために、磁気シールド13、補助磁極14によって、電磁変換素子の直下に位置しない磁化パターンから漏洩する磁束を遮蔽するようにしている。これにより、磁気テープ5上の微小な磁化パターンを精度良く再生することができる。

【0032】

磁気ヘッド1aがトラック(2n)の磁化パターンを読み出そうとする場合、駆動するアクチュエータによって、磁気ヘッド1aはトラック(2n)の真上に位置決めされなければならない。ところが、アクチュエータの駆動軸や前記ステップモータ等の部品寸法には製造上のばらつきがあり、機械的位置決め精度に欠けるため、図2に示すように、磁気ヘッド1aの再生ギャップ11がトラック(2n)に対してだけずれて、位置決めされるTMR(トラック・ミス・レジストレーション)現象が、ある確率で発生する。この場合、トラック(2n+1)の磁化パターンから得られる再生出力は、トラック(2n)の再生出力に対するノイズとなるため、この第1の実施形態においては、トラック(2n+1)の再生出力を極力低くして、ノイズの発生を抑えるようにしている。

【0033】

磁気ヘッド1aの再生ギャップ11はトラック(2n)の磁化遷移26に対しては平行であるが、トラック(2n+1)の磁化パターンの磁化遷移25に対して相対的に(90° -)の角度ズレがあるため、トラック(2n+1)の磁化パターン読み出し時にはアジマス・ロスが発生する。一般に、再生ギャップ方向と磁化パターンの磁化遷移との角度ズレのことをアジマス角と言い、アジマスロスとは、このアジマス角に起因する再生出力の損失のことである。したがって、この実施の形態においては、 θ をアジマス角度とすると、 L は次式で与えられる。

【0034】

$$L = 90 - \dots (2)$$

ここで、 λ を記録波長、 W を電磁変換素子12のトラック幅、アジマス・ロスを L とすると、 L は次式で定義される。

【0035】

$$L = 20 \log \left[\frac{\sin \left\{ \left(\frac{W}{\lambda} \right) \tan \theta \right\}}{\left(\frac{W}{\lambda} \right) \tan \theta} \right] \dots (3)$$

アジマス角度 θ とアジマス・ロス L との関係は図3に示すように、電磁変換素子12のトラック幅 W を $1.5 \mu\text{m}$ とし、記録波長 λ を $1.6 \mu\text{m}$ の場合(で示す)と、 $0.4 \mu\text{m}$ の場合(で示す)とで計算すると、アジマス角度 θ が所定値に近づくにしたがって、指数関数的にアジマス・ロス L が(絶対値として)増加している。また、電磁変換素子12のトラック幅 W が大きく、記録波長 λ が小さいほど、より小さいアジマス角度 θ でアジマス・ロス L はより顕著になる。このように、アジマス・ロス L の値が大きいときに磁気ヘッド1の再生出力の大部分を損失することになって、隣接トラック(2n+1)の磁化パターンに起因するノイズを拾い込まないようにすることができる。

【0036】

例えば、同図に示すように、アジマス角度 θ が 6° で、記録波長 λ が $1.6 \mu\text{m}$ の場合、アジマス・ロス L は -36 dB となり、再生出力の約 98% が損失する。このため、トラック(2n+1)の磁化パターンに起因するノイズを極力カットすることができ、トラック(2n+1)の磁化パターンに起因するノイズをトラック(2n)の磁化パターンから得られた信号として誤検出するというエラーが発生することはない。

【0037】

一方、磁気ヘッド1aの再生ギャップ11はトラック(2n)の磁化パターンの磁化遷移

10

20

30

40

50

26 に対しては平行であるため、トラック (2n) の磁化パターン読み出し時にはアジマス・ロスが発生することはなく、損失のない高い再生出力を得ることができる。

【0038】

このように、アクチュエータの駆動軸やステップモータ等の部品寸法のばらつき等に起因し、機械的位置決め精度の低さによって、磁気ヘッド1aが所定のトラックに対してずれて位置決めされるTMR現象が発生しても、その再生ギャップ11は、ずれ込んだ隣接するトラックの磁化パターンの磁化遷移に対しては、角度ズレしているため、アジマス・ロスの作用によって、読み出し時の、隣接するトラックに起因するノイズはカットされる。したがって、所定のトラックの磁化パターンを高いS/N比で読み出すことができ、TMRに起因する再生エラーを防止することができる。このときS/N比としては20dB以上必要なので、図3によればアジマス角度としては、 $W = 15 \mu\text{m}$ 、 $\lambda = 1.6 \mu\text{m}$ のときに 1.5° 程度以上、 $W = 15 \mu\text{m}$ 、 $\lambda = 0.4 \mu\text{m}$ のときに 5.4° 程度以上にする必要がある。

【0039】

次に、図7に示す従来技術のヘッドで記録された磁化パターン(図8)を、本発明のヘッド読み出す動作を説明する。磁気ヘッド1aのようなアジマス角度のついたヘッドで読み出し動作を行うと、たとえ機械的位置決め精度が精巧で、磁気ヘッド1aが所定のトラックに対してずれることなく位置決めされたとしても、アジマス・ロスが生じてしまい、所定のトラックの磁化パターンを高いS/N比で読み出すことができない。したがって、このような場合には、磁気ヘッド2aで読み出し動作を行う。磁気ヘッド2aにおいて、再生素子10が有する再生ギャップ11と、記録素子20が有する記録ギャップ21とは、その長手方向の向きが、磁気テープ5の走行方向に対して 90° の角度をなすように配置されているので、従来技術のヘッドで記録された磁化パターン(図8)を読み出す場合、アジマス・ロスが生じることはなく、所定のトラックの磁化パターンを高いS/N比で読み出すことが可能である。磁気ヘッド2aという一つのヘッドで磁気テープ5を左右どちらの方向に走行させても、読み書きするには問題がない。

【0040】

次に、他の実施の形態について、図面を参照して説明する。まず、第2の実施形態を図4に示す。この実施形態は、上記第1の実施の形態と略同様の構成であって、同一部材には同一番号を付しており、その部分の構成と動作の説明は省略する。異なっているのは、第1の実施の形態では、再生素子10は2つともシールド材6側に、即ち、記録素子20の内側に配置されていたが、この実施の形態における磁気ヘッド1b、2bでは、再生素子10は、2つとも記録素子20の外側に配置されている点である。この構成は、上記実施の形態の再生素子10と記録素子20の、磁気テープ5の走行方向(矢印A方向)における配列順を入れ替えただけの構成であるので、第1の実施の形態と同様の作用、及び効果を期待することができる。

【0041】

第3の実施形態を図5に示す。この実施の形態は、上記図1の第1の実施形態と同様の構成部分があって、同一部材は同一番号を付しており、その部分の構成と動作の説明は省略する。異なっているのは、再生ギャップ11と記録ギャップ21が磁気テープ5の走行方向(矢印A方向)に対して角度($0^\circ < \theta < 90^\circ$)を成すように配置された磁気ヘッド1cと、再生ギャップ11と記録ギャップ21が磁気テープ5の走行方向に対して直角となるように配置された磁気ヘッド2cとが、磁気テープ5の走行方向に対して直角となる方向に並んで隣接するように、シールド材6を介して接合されている点である。尚、両者間にシールド材6はなく、直接接合されていても良い。

【0042】

この第3の実施例の構成においても、第1の実施の形態と同様の作用、効果を期待することができる。その上、ヘッドのハウジング7の寸法は、図4に記載された縦横の寸法は図を見やすくするために縦が少し大きい程度に書かれているが、実際には縦の寸法が横の寸法よりもはるかに大きい。従って、図5のような構成にすれば縦の寸法はそれほど変えな

10

20

30

40

50

いで横方向の寸法を約半分にすることができる。即ち、ハウジングの体積を大幅に小さくすることができるという効果がある。

【0043】

第4の実施形態を図6に示す。この実施形態は、上記図5の第3の実施形態と同様の構成部分があって、同一部材は同一番号を付しており、その部分の構成と動作の説明は省略する。異なっているのは、図5の第3の実施形態に示した構成において磁気ヘッド2cの記憶素子と再生素子の左右の配列を逆にした構成である点と、それに加えて、再生ギャップ11と記録ギャップ21が磁気テープ5の走行方向(矢印A方向)に対して角度($0^\circ < \theta < 90^\circ$)を成し、磁気テープ5の走行方向における各部材の配列順序が、磁気ヘッド1cとは逆になるように配置された複合型薄膜磁気ヘッド8(磁気ヘッド8)と、再生ギャップ11と記録ギャップ21が磁気テープ5の走行方向に対して直角であり、磁気テープ5の走行方向における各部材の配列順序が、磁気ヘッド2cとは逆になるように配置された複合型薄膜磁気ヘッド9(磁気ヘッド9)とを、それぞれ磁気ヘッド1cと磁気ヘッド2cとに対して、磁気テープ5の走行方向に並んで隣接するように、シールド材6を介して接合されている点である。は第1~第4の実施形態のいずれの場合も $70^\circ < \theta < 90^\circ$ を満たすようにするのが好ましい。尚、図6の磁気ヘッド2cの記憶素子と再生素子の左右の配列は図5と同じであっても良い。

10

【0044】

尚、磁気ヘッド8及び磁気ヘッド9は、磁気ヘッド1c及び磁気ヘッド2cと同様に、磁気テープ5の走行方向に対して直角となる方向に並んで隣接するように、シールド材6を介して接合されている。この実施形態においてもシールド材6はなくても良い。

20

【0045】

この構成においても、上記実施の形態と同様の作用、及び効果を期待することができる。それに加えて、磁気ヘッド1cの再生素子10、または記録素子20が機能しなくなるというまれな事態が生じた場合に、磁気ヘッド8が磁気ヘッド1cの機能を補い、動作を実行することが可能である。逆に磁気ヘッド8が故障した場合も同様のことが可能である。同様に、磁気ヘッド2cと磁気ヘッド9においても、互いの機能を補い合うことができる。これによって、磁気テープ5に記録されたデータの保管に対する信頼性を一段と向上させることができ、磁気テープ装置の市場競争力を高めることができる。

更に、第5の実施形態は、テープ走行方向に等しいアジマス角度をもったヘッドが二つ並んでいるため、例えば磁気ヘッド1cで書き込んだデータを直後に磁気ヘッド8で読み取り、磁気ヘッド9で書き込んだデータを直後に磁気ヘッド2cで読み取る、いわゆるリード・アフタ・ライト(リード・ホワイル・ライト)という動作をさせることができるという効果がある。

30

【0046】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明による磁気テープ装置では、機械的位置決め精度に関係してTMR(Track Miss Registration: 本来あるべき位置にヘッドが位置決めできていない現象(オフトラックのこと))が発生しても、隣接するトラックからのノイズを拾うことなく正常に磁気テープ上に記録された微小磁化パターンを読み出すことのできるという効果がある。

40

【0047】

また、図7に示す従来技術のヘッドで記録された磁化パターン(図8)でも、再生信号のS/N劣化させることなく正常に磁気テープ上に記録された微小磁化パターンを読み出すことのできる効果がある。

【0048】

よって、これらのことにより、磁気テープ装置の信頼性の向上を図ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気ヘッドの第1の実施形態の構成を示す平面図である。

50

【図2】本発明の磁気ヘッドで書かれたトラックと再生ギャップの位置関係を示す図である。

【図3】本発明の磁気ヘッドの第1の実施形態におけるアジマス角度とアジマス・ロスとの関係を示す図である。

【図4】本発明の磁気ヘッドの第1の実施形態の構成を示す平面図である。

【図5】本発明の磁気ヘッドの第1の実施形態の構成を示す平面図である。

【図6】本発明の磁気ヘッドの第1の実施形態の構成を示す平面図である。

【図7】従来例の磁気ヘッドの構成を示す平面図である。

【図8】従来例の磁気ヘッドで書かれたトラックと再生ギャップの位置関係を示す図である。

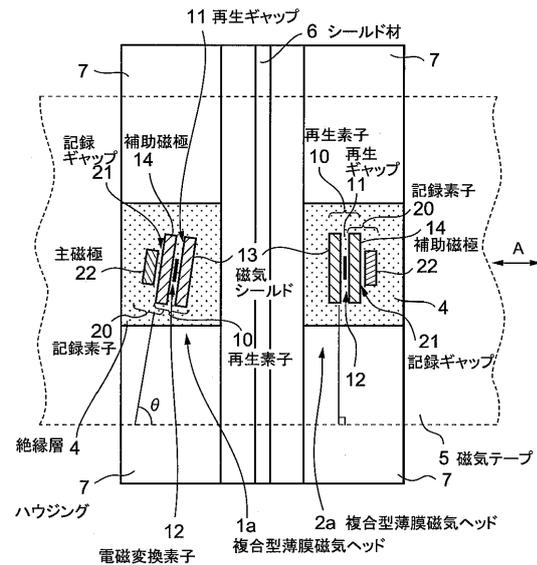
10

【符号の説明】

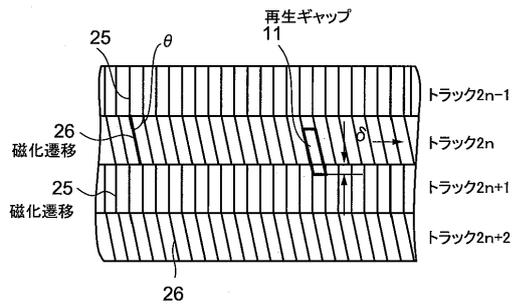
- 1 a 複合型薄膜磁気ヘッド
- 2 a 複合型薄膜磁気ヘッド
- 4 絶縁層
- 5 磁気テープ
- 6 シールド材
- 7 ハウジング
- 10 再生素子
- 11 再生ギャップ
- 13 磁気シールド
- 14 補助磁極
- 20 記録素子
- 21 記録ギャップ
- 22 主磁極
- 25 磁化遷移

20

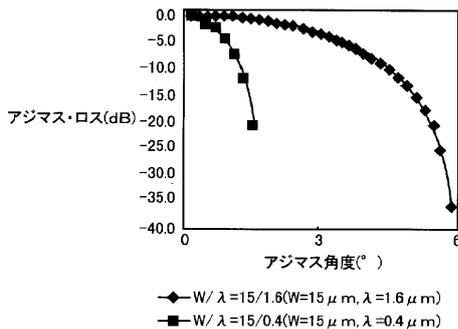
【図1】



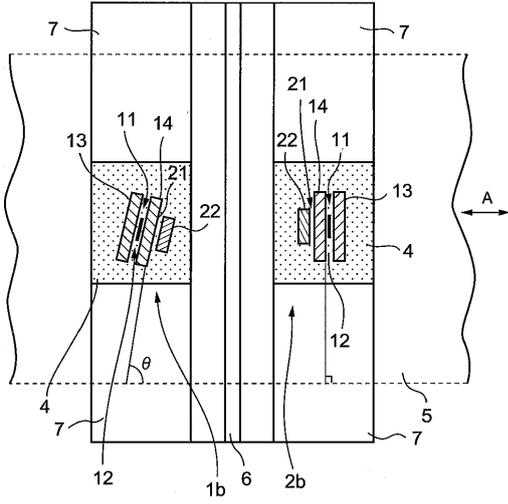
【図2】



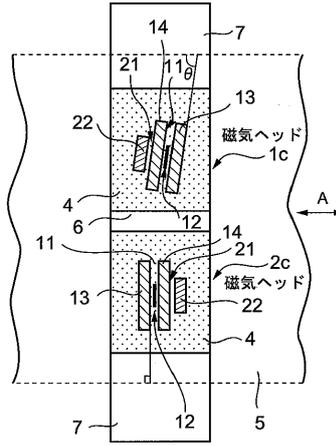
【図3】



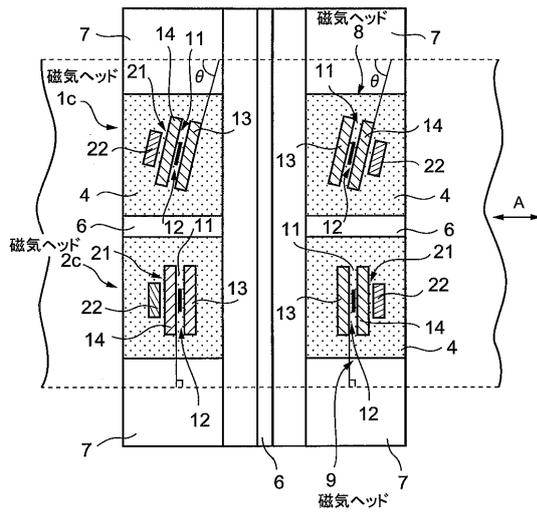
【 図 4 】



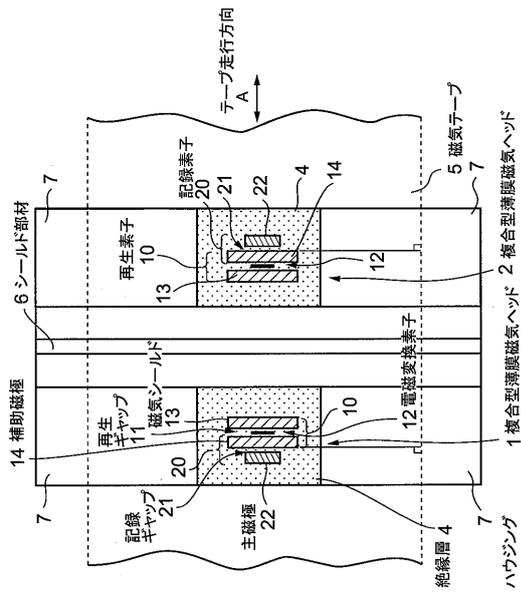
【 図 5 】



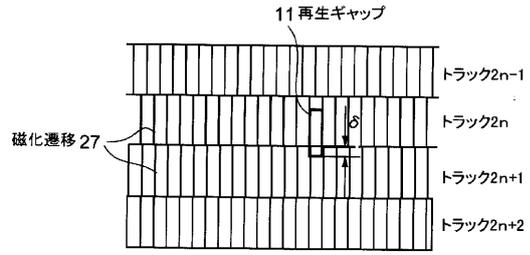
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

G 1 1 B 5/31

L

G 1 1 B 5/39

(56) 参考文献 特開昭 6 1 - 0 6 1 2 1 5 (J P , A)

特開平 0 1 - 3 0 3 6 1 7 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

G11B 5/265 - 5/29