

(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2006-99919

(P2006-99919A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/584 (2006.01)	G 1 1 B 5/584	5 D 0 3 7
G 1 1 B 15/43 (2006.01)	G 1 1 B 15/43 Z	5 D 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-287969 (P2004-287969)	(71) 出願人	000005810 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号
(22) 出願日	平成16年9月30日 (2004. 9. 30)	(74) 代理人	100077920 弁理士 折寄 武士
		(72) 発明者	久世 定 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
		(72) 発明者	能勢 学 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
		(72) 発明者	高畠 志保子 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 日立マクセル株式会社内
		Fターム(参考)	5D037 AA04 AC01 BA06 CB01 5D042 FA05 GA01 HA20 HB04

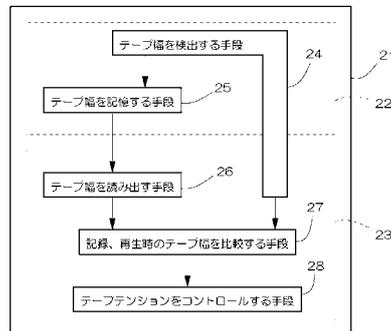
(54) 【発明の名称】 磁気テープの記録再生方法および記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】磁気テープの高記録密度化に適した記録再生技術として、磁気テープの幅方向の寸法変化が生じた場合でもエラーを起こすことなく正確にデータの記録再生を行うことのできる磁気テープの記録再生方法および記録再生装置を提供する。

【解決手段】データトラックとサーボトラックとを設けた磁気テープの記録再生方法において、データ記録時に、テープ幅を検出し、その値を記憶し、データ再生時に、データ記録時のテープ幅になるようにテープテンションをコントロールしながらデータの再生を行う。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データトラックとサーボトラックとを設けた磁気テープの記録再生方法において、データ記録時には、テープ幅を検出して、その値を記憶しておき、データ再生時には、テープ幅を再度検出する一方、前記データ記録時に記憶させておいたテープ幅を読み出し、前記データ再生時に検出したテープ幅と前記データ記録時に記憶させておいたテープ幅とを比較して、データ再生時のテープ幅がデータ記録時のテープ幅と等しくなるようにテープテンションをコントロールしながらデータを再生することを特徴とする磁気テープの記録再生方法。

【請求項 2】

データトラックとサーボトラックとを設けた磁気テープの記録再生装置であって、磁気テープ幅を検出する手段と、テープ幅を記憶する手段と、記憶したテープ幅を読み出す手段と、データ記録時とデータ再生時の各々のテープ幅を比較する手段と、テープテンションをコントロールする手段とを有することを特徴とする磁気テープの記録再生装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁気テープの寸法変化に対処しうる磁気テープの記録再生方法および記録再生装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

磁気テープは、オーディオテープ、ビデオテープ、コンピュータテープなど種々の用途があるが、特にデータバックアップ用テープの分野では、バックアップの対象となるハードディスクの大容量化に伴い、1巻当たり数100GB以上の記録容量を持つ磁気テープが商品化されている。また、今後1TBを超える大容量バックアップテープが提案されており、その高記録密度化は不可欠である。

【0003】

磁気テープに記録できるデータの容量を増大させるため、データトラックの幅を狭くしてデータトラックの本数を増大させる、いわゆるデータトラックの高記録密度化が進められている。例えば1/2インチ(約12.7mm)幅の磁気テープでは、データトラックの本数が数100本程度に達し、各データトラックの幅は20μm以下という非常に狭い幅となってきた。

30

【0004】

これに対応して、磁気テープにデータを記録再生するヘッドとしては、複数の磁気ヘッドをヘッドユニット上に配設したマルチチャンネルヘッドが採用されている。マルチチャンネルヘッドでは、各磁気ヘッドが幅の狭い各データトラック上を正確にトレースできるようにするためトラッキングサーボ技術が導入されている。これは、磁気テープに予め書き込まれたサーボ信号をヘッドユニットに設けたサーボヘッドで読み取り、その読み取り信号に応じてアクチュエータを駆動することにより、記録再生時にトラック位置が幅方向に変動しても、ヘッドユニットを磁気テープの幅方向に位置制御して各磁気ヘッドを各データトラックに追従できるようにするものである。

40

【0005】

このようなトラッキングサーボ技術には二種類の方式がある。一つは磁気サーボ方式であり、これはサーボ信号を磁気記録により磁性層に形成し、これを磁氣的に読み取ってサーボトラッキングを行うものである。他の一つは光学サーボ方式であり、これは凹部アレイからなるサーボ信号をレーザー照射などでバック層に形成し、これを光学的に読み取ってサーボトラッキングを行うものである。

【0006】

ここでは、磁気サーボ方式を例にとってトラッキングサーボ方式について説明する。図1は、この場合の磁気テープ1とヘッドユニット2との相対的な位置関係を概略的に示し

50

たものであり、図2はヘッドユニット2の構成を概略的に示したものである。これらの図に示すように、磁気テープ1の磁性層上には、サーボ信号が書き込まれたサーボトラック群4が設けられている。一方、ヘッドユニット2上には通常、少なくとも一つのサーボヘッド12a・12bと、データ転送速度を大きくするために複数のデータヘッド群11とが設けられている。記録、再生時にヘッドユニット2が、磁気テープ1上を長手方向Xに走行する。その際に磁気テープ1が幅方向(図1のY方向)に揺動すると、サーボトラックをトレースしているサーボヘッド12a・12bからの信号が変化し、それに応じてアクチュエータ(図示せず)が作動し、ヘッドユニット2全体を磁気テープ1の幅方向(Y方向)に移動させて、磁気テープ1とヘッドユニットとの位置関係を正しく戻す。

【0007】

10

このようなトラッキングサーボ技術の一例は特許文献1に記載されている。ここでは、ヘッドユニットに、通常のサーボトラック読取用ヘッドに加え、これに先行してサーボトラックの位置情報を読み取る先行読取用ヘッドを設けることで、トラッキングサーボ精度の一層の向上を図っている。

【0008】

ところで、磁気テープには長手方向に沿って僅かながら幅寸法の変動があり、その変動量は温度や湿度、テープの保存状態に応じて変化する。また、ヘッドユニット上の各磁気ヘッドには加工精度の限界として僅かながら相対位置の誤差がある。このような磁気テープの幅寸法の変動や各磁気ヘッド間の相対位置の誤差は、磁気テープのデータトラック3の高密度化が一層進んだ場合、トラッキング精度に大きく影響することが予想される。この問題については前述のヘッドユニットを磁気テープの幅方向に位置制御するトラッキングサーボ技術だけでは十分対応することができない。このため、例えば特許文献2では、磁気テープのデータトラック中に書き込まれた微動用サーボ信号を前記各ヘッドチップで読み取り、その読み取り信号に基づき各ヘッドチップの微動用アクチュエータを駆動して各ヘッドチップを個別に微動制御する技術が提案されている。

20

【0009】

なお、特許文献3には、磁気テープのような可撓性テープの走行状態において、そのテープ幅を非接触で高精度に検出し、この検出テープ幅が目標テープ幅となるように磁気テープのテンションを制御する技術が開示されているが、これは、磁気テープの安定した走行や均等な巻き取りを行うために、走行状態におけるテープ幅の検出およびテープテンションの制御を行うものである。すなわち、上記のような磁気テープの幅寸法の変動や各磁気ヘッド間の相対位置の誤差がトラッキング精度に及ぼす影響を考慮して、テープテンションを制御するものではない。

30

【0010】

【特許文献1】特開2002-157722号公報

【特許文献2】特開2003-173508号公報

【特許文献3】特開2001-35046号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

40

上述したように磁気テープにおいては高記録密度化の流れの中で今後ますますデータトラックの幅が小さくなる傾向にある。その結果、上記のような記録・再生時のテープの幅方向の揺動だけでなく、温度、湿度、テープの保存状態の変化による磁気テープの幅方向の寸法変化が生じた場合の磁気ヘッドとデータトラックとの位置関係のずれ、すなわち、テープ幅方向におけるサーボトラック/データトラック間距離とサーボヘッド/記録・再生ヘッド間距離との差が無視できないレベルにまでなってきた、データを正確に読み出せなくなる恐れが出てきた。この点について次に詳述する。

【0012】

従来、磁気テープの記録再生方法では、所定の記録トラック幅にてデータ記録が行われる。この記録トラック幅は、小さいほうが磁気テープ上のトラック本数を多くすることが

50

できるので記録容量が大きくなり好ましいが、一方トラッキングサーボの精度、温度湿度変化によるヘッドユニットと磁気テープとの膨張係数の差から生じる寸法ずれや巻き取り後の放置によるテープ幅の変化等を考慮すると自ずと下限値が定まる。記録トラック幅がこの下限値を超えて小さくなると再生ヘッドが記録トラックからずれることが多くなるので、データ信号の読み出しが不安定になり、エラーレートが大きくなる。データ再生時のトラックずれのマーヅンを大きくするために、通常、記録トラック幅の寸法は、再生ヘッドとのトラック幅よりも大きく設計されており、トラッキングサーボ後の記録トラックと再生ヘッドとの相対位置がこのマーヅンの範囲内に入っていれば問題はない。

【0013】

記録トラックと再生ヘッドとの相対位置のずれ要因のうち、走行時のテープの幅方向の揺動は、トラッキングサーボの性能が向上すると対策可能であるが、温度湿度変化によるヘッドユニットと磁気テープとの膨張係数の差から生じる、寸法ずれや巻き取り後の放置によるテープ幅の変化等、すなわちヘッドユニット上のサーボヘッドとサーボヘッドから最も離れた位置にあるデータヘッド（例えば、図2に示すサーボヘッド12aとデータヘッド11b、またはサーボヘッド12bとデータヘッド11a）との距離と、これに対応するサーボトラックとデータトラックとの距離とのずれが前述したマーヅンに対して無視できない値になってくると、トラッキングサーボの性能とは関係なくそのずれが問題になってくる。

10

【0014】

例えば、前記サーボヘッドとサーボヘッドから最も離れた位置にあるデータヘッドとの距離が、 $2500\mu\text{m}$ で、記録ヘッド幅が $20\mu\text{m}$ 、再生ヘッドのトラック幅が $12\mu\text{m}$ の場合には、再生ヘッドのずれマーヅンは基準位置に対して片側 $4\mu\text{m}$ 程度しかない。ヘッドユニットと磁気テープの温度湿度による膨張は、湿度による差が大きいので、湿度膨張係数で考えてみると湿度膨張係数が $2 \times 10^{-5} / \% \text{RH}$ の磁気テープの場合には、記録時に対して再生時に $40\% \text{RH}$ の湿度変化があった場合、上記システムでは最大、 $2.0\mu\text{m}$ のずれが生じる。このため、サーボトラック近傍のデータトラックでは走行時のテープの幅方向の揺動にたいして振幅 $8\mu\text{m}$ 程度まで問題がないのに対し、サーボトラックから最も離れた位置にあるデータトラックでは、振幅の許容度は $4\mu\text{m}$ 程度にまで減少する。このことは、今後さらに磁気テープを高記録密度化する場合の大きな問題となる。

20

【0015】

このような問題に対する解決策の一つとして先に述べたような特許文献2記載の方法が提案されているが、特許文献2記載の方法では、磁気テープのデータトラック中に微動用サーボ信号を書き込むため、その分だけデータ記録面積が減少することが避けられない。これは、高記録密度の磁気テープを実現する上で大きなマイナスとなる。

30

【0016】

本発明は、上記のような問題に対処するもので、磁気テープの高記録密度化に適した記録再生技術として、磁気テープの幅方向の寸法変化が生じた場合でもエラーを起こすことなく正確にデータの記録再生を行うことのできる磁気テープの記録再生方法および記録再生装置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】

40

【0017】

上記の目的を達成するため、本発明は、データトラックとサーボトラックとを設けた磁気テープの記録再生方法において、データ再生時に、データ記録時のテープ幅になるようにテープテンションをコントロールしながらデータ再生を行うこととしたものである。すなわち、まずデータ記録時にテープ幅を検出し、その値を記憶しておく。次に、データ再生時に、テープ幅を再度検出する。そして、このデータ再生時に検出したテープ幅と、前記データ記録時に記憶させておいたテープ幅とを比較し、データ再生時のテープ幅がデータ記録時のテープ幅と等しくなるようにテープテンションをコントロールしながらデータを再生する。

【0018】

50

また、本発明方法の実施に用いる磁気テープの記録再生装置は、磁気テープ幅を検出する手段と、テープ幅を記憶する手段と、記憶したテープ幅を読み出す手段と、データ記録時とデータ再生時の各々のテープ幅を比較する手段と、テープテンションをコントロールする手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、磁気テープが寸法変化した場合においても、データ再生時にテンションコントロールを行うことにより、常にデータ記録時のテープ幅を維持できるので、記録トラックと再生ヘッドとの位置ずれを生じることがなく、エラーのない記録再生を行うことが可能となる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明は、データトラックとサーボトラックとを設けた磁気テープに対してサーボトラッキングを行いながらデータを記録・再生する記録再生方法および記録再生装置を対象としている。この場合のトラッキングサーボ方式は、磁気サーボ方式、光学サーボ方式のいずれでもよい。以下では、先の図1および図2に示したようなヘッドユニット2を使用して磁気テープ1に対し磁気サーボ方式によりサーボトラッキングを行いながらデータの記録・再生を行うシステムに本発明を適用した場合について説明するが、光学サーボ方式の場合においても基本的には下記と同様の構成で本発明を実施することができる。

【0021】

20

まず、本発明が適用される磁気テープの記録再生システムについて簡単に説明する。図4は、そのような記録再生システムの一例を示す概略構成図である。この図4に示すように、磁気テープの記録再生システムは、磁気テープ1を送り出すテープ送り出し装置5と、磁気テープ1を巻き取るテープ巻き取り装置6と、テープ送り出し装置5を駆動する送り出しモータ7、テープ巻き取り装置6を駆動する巻き取りモータ8と、これらのモータ7・8をそれぞれ制御するモータコントローラ9とを有する。モータコントローラ9は、各モータ7・8をそれぞれ制御することで、テープ送り出し装置5におけるテープ送り出し速度およびテープ巻き取り装置6におけるテープ巻き取り速度を個別にコントロールできるようになっている。

【0022】

30

テープ送り出し装置5とテープ巻き取り装置6との間には、前者から後者に至るテープ走行経路に沿って、磁気テープ1に対しデータの記録・再生を行うヘッドユニット2と、磁気テープ1を所定方向に案内する複数のガイドローラ30と、磁気テープ1のテープ幅を検出するテープ幅測定器10（テープ幅を読み出す手段24）とが配置されている。そして、テープ送り出し装置5からテープ巻き取り装置6へと磁気テープ1を走行させて、磁気サーボ方式によりサーボトラッキングを行いながらヘッドユニット2により磁気テープ1に対するデータの記録または再生を行うが、データ記録時および再生時のいずれにおいてもテープ幅測定器10により磁気テープ幅を検出できるようになっている。

【0023】

40

次に、上記のようなシステムに適用される本発明に係る磁気テープの記録再生装置について説明する。図5に示すように、磁気テープの記録再生装置21は、磁気テープ幅を検出する手段24と、テープ幅を記憶する手段25と、テープ幅を読み出す手段26と、データ記録時のテープ幅とデータ再生時のテープ幅とを比較する手段（記録、再生時のテープ幅を比較する手段）27と、テープテンションをコントロールする手段28とを有する。なお、図5においては、各手段が主に関与するタイミングを直感的に把握できるようにするため、データ記録時22とデータ再生時23のそれぞれを点線で囲んである。

【0024】

磁気テープ幅を検出する手段24としては、磁気テープ1の走行系路上に、磁気テープ1の両エッジをそれぞれモニターする位置検出センサーを配設する方法や、磁気テープ1上に特定の少なくとも2本のサーボトラックを設け、この2本のサーボトラック間距離の

50

変動を図2に示したようなヘッドユニット2上のサーボヘッド12a・12bにて読み取るサーボ信号から求め、サーボトラック間距離とテープ幅との関係からテープ幅の値を得る方法など、従来公知の手段を用いることができる。

【0025】

なお、ヘッドユニットを用いないテープ幅を検出する手段を用いる場合には、磁気テープ1の両エッジをモニターする位置検出センサーをヘッドユニットと同材質の基板上に設けると、温度等によるヘッドユニットの微妙な寸法変化にも対応できる。

【0026】

テープ幅を記憶する手段25、テープ幅を読み出す手段26としては、当該磁気テープを収納してなる磁気テープカートリッジにおけるカートリッジ自体（磁気テープを収納しているケース自体）に半導体メモリ等の記憶素子を備えたり、磁気テープの一部（例えば、テープの長手方向のデータを記録再生する部分より前の部分）に記憶する場所を設け、専用または兼用の磁気ヘッドで記憶、読み出しするなど、従来公知の手段が用いられる。

10

【0027】

記録、再生時のテープ幅を比較する手段27としては、例えば、データ再生時に、磁気テープ幅を検出する手段により、常時または随時、磁気テープ幅を検出し、比較演算回路により、先のカートリッジに備えられた記憶素子、または、磁気テープ上に記憶されたデータ記録時のテープ幅を、テープ幅を読み出す手段26により読み出した値と比較し、テープテンションをコントロールする手段28にコントロール信号を送るような、従来公知の手段を用いることができる。

20

【0028】

テープテンションをコントロールする手段28としては、例えば供給リールと巻き取りリールのトルクをコントロールする手段や、テープ走行系のヘッドユニット部を挟んだ両側にピンチロール・キャプスタンを配設して、これらの回転数をコントロールしてテンションをコントロールする手段など、従来公知の手段を用いることができる。

【0029】

本発明に係る磁気テープの記録再生方法は、上記のような記録再生装置を用い、次のようにして磁気テープ1に対するデータ記録時および再生時のいずれにおいても磁気テープ幅を検出しながら記録・再生を行う。

【0030】

まず、データ記録時に、磁気テープ幅を検出する手段24により、常時または随時、磁気テープ幅を検出する。得られたテープ幅をテープ幅を記憶する手段25により、常時または随時、テープの長手方向の位置情報とともに、カートリッジに備えられた記憶素子、または、磁気テープ1上に記憶する。

30

【0031】

次いで、データ再生時に、磁気テープ幅を検出する手段24により、常時または随時、磁気テープ幅を検出する。また、同時に、カートリッジに備えられた記憶素子、または、磁気テープ1上に記憶されたデータ記録時のテープ幅を、テープ幅を読み出す手段26（図4の例ではテープ幅測定器10）により読み出し、記録、再生時のテープ幅を比較する手段27により記録、再生時のテープ幅をテープの長手方向の各位置において比較し、テープテンションをコントロールする手段28により、テープ幅に応じてテープテンションをコントロールし、テープ幅を記録時のテープ幅と等しくなるようにコントロールする。一般に、図3に示すように、テープテンションとテープ幅寸法変化には相関関係がみられ、テープテンションをコントロールすることにより、テープ幅をコントロールすることができる。このようにすれば、データ再生時の環境条件（温度、湿度）、テープの保存条件によりテープ幅がデータ記録時に対して変化していたとしても、データ記録時のテープ幅にてデータトラックを再生することができる。その結果、データ再生時にトラックずれが生じず、エラーのない再生が可能となる。

40

【0032】

以上のように、本発明によれば、磁気テープが寸法変化した場合においても、データ再

50

生時に、記録時のテープ幅になるようにテープテンションをコントロールし、記録再生を行うので、使用環境、テープ保存条件が変化してもサーボトラック - データトラック間距離が常に一定に保たれ、エラーを起こすことなくデータを再生することが可能となる。これにより、高記録密度化に適した磁気テープの記録再生方法および記録再生装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】磁気テープの記録再生に用いられるトラッキングサーボ方式の一例を示す概略図である。

【図2】図1のヘッドユニットに設けられたヘッドの配置構成の一例を示す模式拡大図である。 10

【図3】本発明の実施の形態に係る、テープテンションとテープ幅寸法との相関関係の一例を示すグラフである。

【図4】本発明の実施の形態に係る、磁気テープの記録再生装置の構成の一例を示すブロック図である。

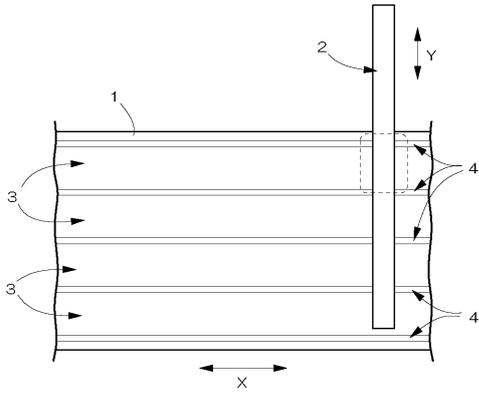
【図5】本発明が適用される磁気テープの記録再生システムの一例を示す概略構成図である。

【符号の説明】

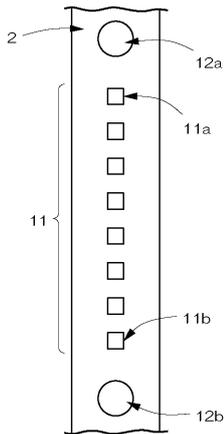
【0034】

- | | | |
|-----|---------------------|----|
| 1 | 磁気テープ | 20 |
| 2 | ヘッドユニット | |
| 3 | データトラック | |
| 4 | サーボトラック | |
| 5 | テープ送り出し装置 | |
| 6 | テープ巻き取り装置 | |
| 7 | 送り出しモータ | |
| 8 | 巻き取りモータ | |
| 9 | モータコントローラ | |
| 10 | テープ幅測定器 | |
| X | テープ走行方向 | 30 |
| Y | ヘッドユニット稼働方向 | |
| 11 | データヘッド | |
| 11a | データヘッド | |
| 11b | データヘッド | |
| 12a | サーボヘッド | |
| 12b | サーボヘッド | |
| 21 | 磁気テープの記録再生装置 | |
| 22 | データ記録時 | |
| 23 | データ再生時 | |
| 24 | 磁気テープ幅を検出する手段 | 40 |
| 25 | テープ幅を記憶する手段 | |
| 26 | テープ幅を読み出す手段 | |
| 27 | 記録、再生時のテープ幅を比較する手段 | |
| 28 | テープテンションをコントロールする手段 | |
| 30 | ガイドローラ | |

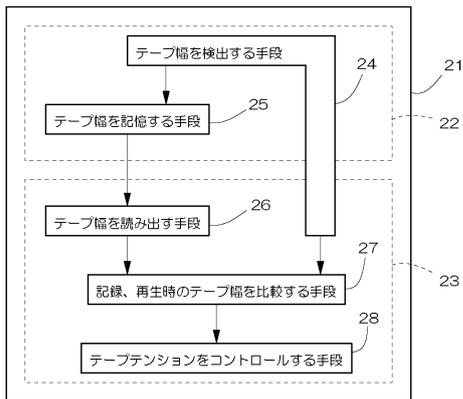
【図1】



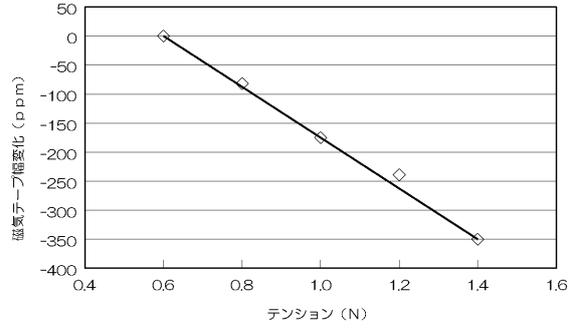
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

