

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4247140号
(P4247140)

(45) 発行日 平成21年4月2日 (2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月16日 (2009.1.16)

(51) Int.Cl.

F I

G 1 1 B 5/53 (2006.01)

G 1 1 B 5/455 (2006.01)

G 1 1 B 5/49 (2006.01)

G 1 1 B 5/53 1 O 4 B

G 1 1 B 5/53 A

G 1 1 B 5/53 1 O 3 B

G 1 1 B 5/455 J

G 1 1 B 5/455 L

請求項の数 4 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-60177 (P2004-60177)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成16年3月4日 (2004.3.4)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2005-251284 (P2005-251284A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成17年9月15日 (2005.9.15)	(74) 代理人	100064414
審査請求日	平成18年4月6日 (2006.4.6)		弁理士 磯野 道造
		(72) 発明者	阿部 直人
			神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号
			富士写真フイルム株
			式会社内
		審査官	石坂 博明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録再生方法および記録再生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

メディアに当接または近接させた記録再生用ヘッドによって、前記メディアに情報を記録または前記メディアに記録された情報を再生する記録再生方法であって、

前記メディアを透明に構成し、前記メディアの側から前記メディアと前記記録再生用ヘッドの当接部に光を照射し、前記当接部に光を照射することによって前記当接部に生じる干渉縞の最大光強度部分を0次の明環部とし、かつ前記干渉縞の最小光強度部分を0次の暗環部として、下記式(1)により、前記メディアと前記記録再生用ヘッドの間のスペーシング量Xを測定し、前記測定したスペーシング量Xに基づいて前記スペーシング量Xを20～80nmに調整することを特徴とする記録再生方法。

$$X = (\lambda / 4\pi) \times \cos^{-1} \left[\left[2 / (P - V) \right] \times \left[(P + V) / 2 - Y \right] \right] \quad (1)$$

Y：光強度

P：0次明環部の光強度

V：0次暗環部の光強度

λ：当接部に照射する光の波長

【請求項2】

メディアに当接または近接させた記録再生用ヘッドによって、前記メディアに情報を記録または前記メディアに記録された情報を再生する記録再生方法であって、

前記メディアに対する当接または近接状態が、前記記録再生用ヘッドと等価となる位置にスペーシング量測定用ヘッドを配設し、

前記メディアおよび前記スペーシング量測定用ヘッドのいずれか一方を透明に構成し、前記メディアまたは前記スペーシング量測定用ヘッドのうち透明な側から前記メディアと前記スペーシング量測定用ヘッドの当接部に光を照射し、前記当接部に光を照射することによって前記当接部に生じる干涉縞の最大光強度部分を0次の明環部とし、かつ前記干涉縞の最小光強度部分を0次の暗環部として、下記式(1)により、前記メディアと前記スペーシング量測定用ヘッドの間のスペーシング量Xを測定し、前記測定したスペーシング量Xに基づいて前記スペーシング量Xを20～80nmに調整することを特徴とする記録再生方法。

$$X = (\lambda / 4\pi) \times \cos^{-1} \left[[2 / (P - V)] \times [(P + V) / 2 - Y] \right] \quad (1)$$

Y：光強度

P：0次明環部の光強度

V：0次暗環部の光強度

λ ：当接部に照射する光の波長

【請求項3】

メディアを当接または近接させて、前記メディアに情報を記録または前記メディアに記録された情報を読み取る記録再生用ヘッドを備える記録再生装置であって、

前記メディアを透明に構成し、前記メディアの側に設けられたスペーシング量測定装置から前記メディアと前記記録再生用ヘッドの当接部に光を照射し、前記当接部に光を照射することによって前記当接部に生じる干涉縞の最大光強度部分を0次の明環部とし、かつ前記干涉縞の最小光強度部分を0次の暗環部として、下記式(1)により、前記メディアと前記記録再生用ヘッドの間のスペーシング量Xを測定し、前記測定したスペーシング量Xに基づいて前記スペーシング量Xが20～80nmになるように調整されていることを特徴とする記録再生装置。

$$X = (\lambda / 4\pi) \times \cos^{-1} \left[[2 / (P - V)] \times [(P + V) / 2 - Y] \right] \quad (1)$$

Y：光強度

P：0次明環部の光強度

V：0次暗環部の光強度

λ ：当接部に照射する光の波長

【請求項4】

メディアを当接または近接させて、前記メディアに情報を記録または前記メディアに記録された情報を再生する記録再生用ヘッドを備える記録再生装置であって、

前記メディアに対する当接または近接状態が、前記記録再生用ヘッドと等価となる位置に配設されたスペーシング量測定用ヘッドを備え、

前記メディアおよびスペーシング量測定用ヘッドのいずれか一方を透明に構成し、前記メディアまたはスペーシング量測定用ヘッドのうち透明な側に設けられたスペーシング量測定装置から前記メディアと前記スペーシング量測定用ヘッドの当接部に光を照射し、前記当接部に光を照射することによって前記当接部に生じる干涉縞の最大光強度部分を0次の明環部とし、かつ前記干涉縞の最小光強度部分を0次の暗環部として、下記式(1)により、前記メディアと前記スペーシング量測定用ヘッドの間のスペーシング量Xを測定し、前記測定したスペーシング量Xに基づいて前記スペーシング量Xが20～80nmになるように調整されていることを特徴とする記録再生装置。

$$X = (\lambda / 4\pi) \times \cos^{-1} \left[[2 / (P - V)] \times [(P + V) / 2 - Y] \right] \quad (1)$$

Y：光強度

P：0次明環部の光強度

V：0次暗環部の光強度

λ ：当接部に照射する光の波長

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録再生方法および記録再生装置に関し、特に、高密度記録に適した記録再

10

20

30

40

50

生方法および記録再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ブロードバンドネットワークやデジタル放送の普及、また、インターネットを介した情報流通の高度化および発展に伴って、情報通信機器が取り扱うデータ量は急速に増大している。そのため、データを記録して保存し、必要なときに記録を再生する記録媒体においても、さらなる高密度記録化が求められている。例えば、業務用、民生用分野での情報記録用、データストレージのバックアップ用などの広い分野で使われている磁気記録媒体および磁気記録再生装置においても、データを保存するストレージ装置の大容量化に対する要求に応えるため、高密度記録化のための各種技術の提案および実用化が進められている。

10

【0003】

高密度記録化の技術として、例えば、磁気テープおよび磁気ディスクの再生用ヘッドとしてAMRヘッド（Anisotropic Magneto-Resistive head）、GMRヘッド（Giant Magneto-Resistive head）が開発され、また、高密度記録再生のための信号処理方式としてPRML（Partial Response Maximum Likelihood）が導入されている。

【0004】

また、記録媒体と、記録再生ヘッドとの間の当接状態または近接状態は、記録再生ヘッドによる書き込みおよび読み取り性能に大きな影響を与え、記録媒体の高密度記録化に伴って益々重要になってきている。例えば、磁気記録媒体としての磁気テープは、一般に、送出リールから送り出され、巻取リールで巻き取られるまでの間に磁気テープを磁気ヘッドと摺接させ、走行する磁気テープが磁気ヘッドの位置を通過する際に、双方間で記録・再生信号の伝達を行うが、記録媒体に記録されている情報の読み取り、および記録媒体への情報の書き込みに際して、記録媒体と記録・読み取りヘッドとのスペーシング量は、高記録密度化に伴ってより高精度に制御することが必要となる。このスペーシングは、データの転送速度を大きくするために磁気テープの走行速度を速く（例えば1m/sec以上）すると、磁気テープ近傍に生じる高速空気流によって磁気テープと磁気ヘッドの間に生じる。そして、磁気テープのベースの特性によるうねりや、磁気テープの張力、磁気テープのリールの回転系、磁気テープの走行を案内するガイドローラなどからなる走行系、磁気テープ表面の凹凸など種々の要因が影響していると推測される。

20

30

【0005】

このスペーシング量が大きくなると、記録・再生の効率が低下してエラーレートが増加し、所期の記録密度でデータの記録・読み取りを行うことが困難となる。そこで、スペーシング量を小さく抑えるために、磁気ヘッドを磁気テープに強く押圧して磁気記録媒体と磁気ヘッドの接触量を多くすることが考えられるが、押圧力を大きくすると磁気ヘッドの摩耗が早く、かつ、磁気テープのダメージも大きくなるため、磁気テープからの再生出力の低下、また、磁気ヘッドもしくは磁気テープへの汚れの付着が生じ、磁気テープの走行耐久性が劣化する。

【0006】

40

そこで、磁気テープと磁気ヘッドの間のスペーシング量を正確に測定し、そのスペーシング量を適正な範囲として記録および再生を行なえば、高い記録密度を保ちながら、再生出力の低下が少なく、また、磁気テープおよび磁気ヘッドの双方に汚れが付着するなどの障害を生じない高い走行耐久性を達成できることが期待される。

【0007】

従来、スペーシング量を測定する方法として、実際のメディアと透明ダミーヘッド、または透明メディアと実際のヘッドとを組み合わせ、両者の摺動状態で生じる干渉縞によってスペーシング量を測定する方法があった（特許文献1参照）。また、干渉縞の光強度より計算してスペーシング量を定量化する方法もあった（特許文献2参照）。

【0008】

50

しかし、前者の方法では、干渉縞の明暗によりスペーシング量の大小を定性的に判断することはできるが、正確にスペーシング量を測定することは困難であった。一方、後者の方法では、干渉縞の明環部と暗環部の光強度レベルの読み方によって、算出されるスペーシング量の値が大きく変化して、精度のよいデータが得られず、得られたスペーシング量に基づいて記録再生装置を適正に制御することが困難であった。

【特許文献１】特開平１１－１４４２１４号公報

【特許文献２】特開平１０－２６７６２３号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

10

本発明の目的は、スペーシング量を制御することによってメディアの高い走行耐久性及び高記録密度化を達成することができる記録再生方法および記録再生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

前記課題を解決するため、本発明は、メディアに当接または近接させた記録再生用ヘッドによって、前記メディアに情報を記録または前記メディアに記録された情報を再生する記録再生方法であって、前記メディアを透明に構成し、前記メディアの側から前記メディアと前記記録再生用ヘッドの当接部に光を照射し、前記当接部に光を照射することによって前記当接部に生じる干渉縞の最大光強度部分を０次の明環部とし、かつ前記干渉縞の最小光強度部分を０次の暗環部として、下記式（１）により、前記メディアと前記記録再生用ヘッドの間のスペーシング量Xを測定し、前記測定したスペーシング量Xに基づいて前記スペーシング量Xを２０～８０nmに調整することを特徴とする記録再生方法および記録再生装置を提供する。

20

$$X = (\lambda / 4\pi) \times \cos^{-1} \left\{ [2 / (P - V)] \times [(P + V) / 2 - Y] \right\} \quad (1)$$

Y：光強度

P：０次明環部の光強度

V：０次暗環部の光強度

λ：当接部に照射する光の波長

【００１１】

30

このように、スペーシング量が２０～８０nmの範囲に調整してメディアとヘッドを摺接させて記録再生を行うことによって、メディアの高記録密度化およびメディアの走行耐久性の向上を図ることができる。

【発明の効果】

【００１２】

本発明の記録再生方法および記録再生装置によれば、メディアの高記録密度化およびメディアの走行耐久性の向上を図ることができる。すなわち、高い記録密度を保ちながら、再生出力の低下が少なく、また、磁気テープおよび磁気ヘッドの双方に汚れが付着するなどの障害を生じないため高い走行耐久性を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【００１３】

本発明の記録再生装置および記録再生方法は、メディアとヘッドとの間のスペーシング量を２０～８０nm、好ましくは３０～７０nmに調整して、ヘッドによるメディアへの信号の書き込み、およびメディアに記録された信号をヘッドによって読み取るものである。スペーシング量が２０nm未満である場合および８０nmを超える場合は、メディアとヘッドの摺接状態が適正とならないため、メディアに高密度に記録されたデータ信号をヘッドによって読み取ったり、また、ヘッドによってメディアに高密度にデータ信号を書き込んだりすることが困難となり、また、走行耐久性が低下する。このスペーシング量は、記録再生装置におけるヘッドとメディアとの相対的位置、ヘッドへのメディアの当接状態、あるいはメディアまたはヘッド自体の表面性状等によって調節することができる。

50

【0014】

また、本発明において、メディアは、そのメディアに摺接または近接させたヘッドによって情報を含む信号が物理的または化学的变化として書き込まれ、あるいは記録された信号がヘッドによって読み取られるものである。このメディアとして、例えば、磁気テープ、磁気ディスク等の磁気記録メディア、光記録ディスク等が挙げられる。

【0015】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。以下の実施形態は、メディアとして磁気テープを用いる磁気記録再生装置および磁気記録再生方法について説明する。

図1は、本発明の第1実施形態に係る磁気記録再生装置1の主要構成を示す模式図、図2は、磁気テープ（メディア）と磁気ヘッドの間のスペーシング量を測定する方法を説明する概略斜視図、図3は、スペーシング量測定装置を構成する光学系を示す模式図である。

10

【0016】

図1に示す磁気記録再生装置1は、磁気テープ2を送り出す送出リール3と、送り出された磁気テープ2を巻き取る巻取リール4と、磁気テープ2の走行方向を案内するガイドローラ5a、5b、5c、5dと、走行する磁気テープ2と摺接して記録・再生信号の読み取りおよび書き込みを行なう磁気ヘッド6と、磁気テープ2と磁気ヘッド6との間のスペーシング量を測定するためのスペーシング量測定装置7とを備える。

【0017】

20

この磁気記録再生装置1では、図2に示すように、ガイドローラ5a、5b、5c、5dによって、走行方向が案内された磁気テープ2が、磁気ヘッド6に摺接される。そして、磁気テープ2のダミーとして透明テープ2aを磁気ヘッド6に摺接させてスペーシング量の測定が行なわれる。磁気テープ2を記録再生装置に装填するに先だって、その磁気テープ2と剛性が同一の透明テープ2aを記録再生装置に装填して、透明テープ2aとヘッドとの間のスペーシング量を測定して、磁気テープ2と磁気ヘッド6の間のスペーシング量とする。

【0018】

この磁気記録再生装置1において、スペーシング量測定装置7は、透明テープ2aの側から磁気ヘッド6と透明テープ2aの摺接部Cに、光Iを照射して摺接部Aに生じる干渉縞によってスペーシング量を測定するものである。

30

図3は、スペーシング量測定装置7の構成例を示す。このスペーシング量測定装置は、光源8と、フィルタ9と、ビームスプリッタ10と、反射鏡11と、CCDカメラ12とを備える。

【0019】

光源8は、白色光 I_1 を照射するものであり、例えば、ハロゲンランプにより構成される。また、光源8として、ナトリウムランプ、キセノンランプ等を用いてもよく、さらに、発光ダイオード、レーザー光を用いてもよい。

【0020】

フィルタ9は、波長選択透過性を示す干渉フィルタにより構成され、光源8より出射された白色光 I_1 を選択透過して、特定の波長範囲の光 I_2 のみを出射するものである。ここで、フィルタ9は、測定するメディアとヘッドの間のスペーシング量によって干渉縞を形成することができる狭い波長範囲の光 I_2 を選択透過するように構成される。干渉フィルタとしては、特定の波長の光を数nm～数十nmの帯域幅で出射することができるものであれば、特に限定されず、一般に市販されているものを用いることができる。

40

【0021】

ビームスプリッタ10は、フィルタ9より入射した光 I_2 の光路を折り曲げて反射鏡11に出射し（光 I_3 ）、反射鏡11より入射する光 I_6 を透過してCCDカメラ12に出射するものである（光 I_7 ）。なお、ビームスプリッタ10の代わりにハーフミラーを用いてもよい。

50

【0022】

反射鏡11は、ビームスプリッタ10より入射する光 I_3 の光路を折り曲げて透明テープ2aの背面より磁気ヘッド6に向けて光 I_4 を照射するものである。

【0023】

ここで、図4に示すように、光 I_4 が照射された磁気ヘッド6の表面6aと透明テープ2aの表面2bにおいて、反射光 r_1 、 r_2 が発生する。そして、反射鏡11から見てこれらの反射光 r_1 と r_2 の干渉により、図5に示すような干渉縞が発生する。この干渉縞を含む反射光 r_1 、 r_2 は、光 I_5 として反射鏡11に入射する。次に、反射鏡11は、光 I_5 の光路を折り曲げて光 I_6 （反射光 r_1 、 r_2 ）をビームスプリッタ10に出射する。

10

【0024】

CCDカメラ12は、ビームスプリッタ10より入射する光 I_7 （反射光 r_1 、 r_2 ）における干渉縞を撮像し、その光強度を測定するものである。

この干渉縞は、図5に示すように、まず、中央に0次の暗環部13、その0次の暗環部13を囲む0次の明環部14を有するものとなる。そして、0次の暗環部13は最小光強度部分を形成し、また、0次の明環部14は最大光強度部分を形成する。このとき、フィルタ9を変えて選択透過光（光 I_2 ）の波長を変えても、測定される干渉縞における最大光強度部分と最小光強度部分とが、位置がずれずに同一の位置に現われれば、前記最小光強度部分と最大光強度部分がそれぞれ0次の暗環部および0次の明環部であることが確認できる。

20

【0025】

そして、CCDカメラ12によって撮像される、0次の暗環部13および0次の明環部14における光強度 Y は、干渉条件を考慮すると、スペーシング量 X に対して下記式（a）で表される。これを、図示すると、図6に示すとおりとなる。なお、図6に示す光強度 Y は、実際の光強度にバイアス（DCオフセット量）を加えた値を示す。

【0026】

$$Y = A + B \times \cos(4\pi X / \lambda - \phi) \quad (a)$$

Y ：光強度

A ：DCオフセット量

B ：フリンジ変化量

X ：スペーシング量

λ ：摺接部に照射する光（フィルタ透過光：光 I_2 ）の波長

ϕ ：磁気ヘッド表面での反射光（光 I_5 ）の位相シフト量

ここで、今回のスペーシング量の測定では $\phi = \pi$ であり、0次の暗環部13の光強度を V 、0次の明環部14の光強度を P とすると、

$$P = A + B, \quad V = A - B$$

であるから、

$$Y = A + B \times \cos(4\pi X / \lambda - \phi) = A - B \times \cos(4\pi X / \lambda) \quad (b)$$

より

$$Y = (P + V) / 2 - (P - V) / 2 \times \cos(4\pi X / \lambda) \quad (c)$$

となり、スペーシング量 X は、

$$X = (\lambda / 4\pi) \times \cos^{-1} \left[\left[2 / (P - V) \right] \times \left[(P + V) / 2 - Y \right] \right] \quad (d)$$

となる。

【0027】

前記の第1の実施形態では、磁気テープのダミーとして透明テープを用い、この透明テープを磁気ヘッドに摺接させて、透明テープと磁気ヘッドとの間のスペーシング量を測定

50

する方法および装置について説明したが、本発明は、この形態に制限されず、磁気ヘッド側からスペーシング量を測定することもできる。例えば、磁気ヘッドを交換可能に構成し、その磁気ヘッドを透明ダミーヘッドに置き換え、その透明ダミーヘッドと磁気テープとの間のスペーシング量を測定する。そして、磁気テープの走行を案内するガイドローラ、磁気ヘッドと磁気テープの相対位置等を調整して、スペーシング量が前記範囲になるようにすることによって、メディアの高記録密度化およびメディアの走行耐久性の向上を図ることができる。

【0028】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。

図7は、本発明の第2の実施形態に係る磁気記録再生装置15の主要構成を示す模式図、図8は、スペーシング量測定装置を構成する光学系を示す模式図、図9は、磁気テープ（メディア）と透明ダミーヘッドの間のスペーシング量を測定する方法を説明する模式図である。

【0029】

図7に示す磁気記録再生装置15は、磁気テープ2を送り出す送出リール3と、送り出された磁気テープ2を巻き取る巻取リール4と、磁気テープ2の走行方向を案内するガイドローラ5a、5b、5c、5dと、走行する磁気テープ2と摺接して記録・再生信号の読み取りおよび書き込みを行なう磁気ヘッド6と、透明ダミーヘッド16と、磁気テープ2と透明ダミーヘッド16との間のスペーシング量を測定するためのスペーシング量測定装置7とを備える。透明ダミーヘッド16は、磁気テープ2に対する当接または近接状態が、前記磁気ヘッド6と等価となる位置に配置されている。ここで、磁気テープ2に対する当接または近接状態が、前記磁気ヘッド6と等価となる位置とは、磁気ヘッド6と磁気テープの当接または近接状態と、透明ダミーヘッドと磁気テープ2の当接または近接状態が同じであり、これによって、ほぼ磁気ヘッド6と磁気テープ2との間と同じスペーシング量で透明ダミーヘッド16が磁気テープ2に当接または近接していることであり、例えば、前記磁気記録再生装置15においては、送出リール3と巻取リール4を挟んで両者から等距離となる直線を対称軸として磁気ヘッド6と透明ダミーヘッド16とが左右対称となる位置である。

【0030】

この磁気記録再生装置15では、ガイドローラ5a、5b、5c、5dによって走行方向が案内された磁気テープ2が、透明ダミーヘッド16と磁気ヘッド6に摺接されている。そして、磁気テープ2を透明ダミーヘッド16に摺接させて、磁気テープ2と透明ダミーヘッド16との間のスペーシング量の測定が行なわれる。

【0031】

図8は、スペーシング量測定装置7の光学系を示し、光源8と、フィルタ9と、ビームスプリッタ10と、反射鏡11と、CCDカメラ12とを備える。これらの光源等の構成要素は、前記第1の実施形態におけるスペーシング量測定装置7と同じであるので、説明を省略する。また、透明ダミーヘッド16は、ガラス等の透明材料を加工して磁気ヘッド6と同一形状に作成される。

【0032】

このスペーシング量測定装置7においては、図9に示すように、光 I_4 が照射された透明ダミーヘッド16の側面16aと磁気テープ2の表面2aにおいて、反射光 r_1 、 r_2 が発生する。そして、反射鏡11から見てこれらの反射光 r_1 と r_2 の干渉により、前記の図4に示すような干渉縞が発生する。この干渉縞を含む反射光 r_1 、 r_2 は、光 I_5 として反射鏡11に入射する。次に、反射鏡11は、光 I_5 の光路を折り曲げて光 I_6 （反射光 r_1 、 r_2 ）をビームスプリッタ10に出射する。

【0033】

CCDカメラ12は、ビームスプリッタ10より入射する光 I_7 （反射光 r_1 、 r_2 ）における干渉縞の像を撮像し、この干渉縞における0次の暗環部の光強度 V と、その0次の暗環部13を囲む0次の明環部の光強度 P を測定する。そして、前記式（d）に基づい

10

20

30

40

50

て、スペーシング量を求めることができる。

【0034】

この第2の実施形態において、測定されるスペーシング量が前記範囲になるように、磁気テープの走行を案内するガイドローラ、磁気ヘッドと磁気テープの相対位置等を調整することによって、メディアの高記録密度化およびメディアの走行耐久性の向上を図ることができる。

【0035】

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。

図10は、本発明の第3の実施形態に係るヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置17の主要構成を示す模式図、図11は、磁気テープ（メディア）と磁気ヘッドの間のスペーシング量を測定する方法を説明する模式図である。

10

【0036】

図10に示す磁気記録再生装置17は、送出リール（図示せず）と巻取りリール（図示せず）の間を走行する磁気テープ2と、磁気テープ2の走行方向を案内するガイドローラ25a、25b、25c、25dと、矢印D方向に回転しながら走行する磁気テープ2と摺接して記録・再生信号の読み取りおよび書き込みを行なうための磁気ヘッドを備える回転シリンダ18とを備える。

【0037】

回転シリンダ18の周壁には、図11に示すように、回転シリンダ18の軸心を挟んで対向する位置に磁気ヘッド19a、19bが配置され、さらに、磁気ヘッド19aと磁気ヘッド19bを結ぶ直線に対して直交する線上に透明ダミーヘッド20が配置されている。これらの磁気ヘッド19a、19bと、透明ダミーヘッド20は、その頂部が回転シリンダ18の外周面から突出して磁気テープ2と摺接するように配設される。そして、回転シリンダ18の軸心中央部には、磁気テープ2と透明ダミーヘッド20との間のスペーシング量を測定するためのスペーシング量測定装置27が設けられている。

20

【0038】

この磁気記録再生装置17においては、ガイドローラ25a、ガイドピン25b、ガイドピン25c、およびガイドローラ25dによって走行方向が案内された磁気テープ2が、磁気テープ2の走行方向に対して斜めに回転する回転シリンダ18の外周面18aに螺旋状に摺接される。このとき、磁気ヘッド19a、19bは、回転シリンダ18の回転とともに、磁気テープ2に摺接され、磁気テープ2に情報を含む信号を書き込み、また、磁気テープ2に記録された信号を読み取るものである。

30

【0039】

そして、回転シリンダ18の回転とともに、透明ダミーヘッド20が磁気テープ2と摺接したときに、前記スペーシング量測定装置27によって、磁気テープ2と透明ダミーヘッド20との間のスペーシング量の測定が行なわれる。このとき、回転シリンダ18の回転に同期して、透明ダミーヘッド20と磁気テープ2が摺接するタイミングを見計らって、スペーシング量測定装置27から透明ダミーヘッド20と磁気テープ2との摺接部へ光を照射してスペーシング量を測定するようにしてもよい。

【0040】

スペーシング量測定装置27によるスペーシング量の測定は、前記第2の実施形態における光学系および測定方法と同様であるので、説明を省略する。

40

【0041】

この磁気記録再生装置17においては、磁気ヘッド19a、19bと磁気テープ2との摺接状態を、磁気テープの走行を案内するガイドローラ25a、ガイドピン25b、ガイドピン25cおよびガイドローラ25d、回転シリンダ18と磁気テープ2の相対位置等を調整してスペーシング量を前記範囲にすることによって、メディアの高記録密度化およびメディアの走行耐久性の向上を図ることができる。

【0042】

本発明において、メディア（磁気テープ2、透明テープ2a）とヘッド（磁気ヘッド6

50

19a, 19b、透明ダミーヘッド16)との間のスペーシング量を前記範囲に調整する方法としては、下記の方法が挙げられる。

(1) ヘッドと磁気テープとの摺接状態を、ガイドローラ、ヘッド、または回転シリンダと、磁気テープとの相互の位置関係を調整する。

(2) メディアに気体を吹き付けることによって、メディアをヘッドに向けて押圧して、メディアとヘッドとを当接させる。

(3) メディアが変形しない機械的押圧手段でヘッドに向けて押圧して、メディアとヘッドとを当接させる。

(4) ヘッドをメディアに向けて押圧する、またはヘッドをメディアに向けて押圧しながら傾けることにより、メディアとヘッドとを当接させる。

また、機械的押圧手段としては、柔らかいローラ（例えば、ゴム製ローラ、スポンジ製ローラ、樹脂製ローラ、繊維製ローラ等）などが挙げられる。

【0043】

【実施例】

【0044】

図7に概略構成を示す磁気記録再生装置を用いて、磁気テープの走行耐久性の評価および初期再生出力の測定を行った。

この装置において、磁気ヘッド6によって、磁気テープ2に記録された波長0.40μmの単一波形信号を再生して初期再生出力を測定し、透明ダミーヘッド16と磁気テープ2との間のスペーシング量を測定した。このとき、スペーシング量の変化は、ヘッド突き出し量とテープ走行テンションを調整して行なった。

【0045】

走行耐久性および初期再生出力は、下記の基準で評価した。

走行耐久性

磁気テープを、繰返し100パス走行させたときに再生出力の低下が-6dB以内、ヘッドギャップ部に汚れがついていないものを○とした。

【0046】

初期再生出力

磁気テープを1パスさせたときの平均出力を初期再生出力とした。磁気テープを標準走行系条件（ヘッドとテープのラップ角10度、走行テンション100g）で走行させたときの再生出力レベルに対して-3.0dB以上を○とした。

【表1】

スペーシング量 (nm)	走行耐久性			初期再生出力	
	再生出力低下 (dB)		ヘッド汚れ	(dB)	
0	測定不可	×	×	測定不可	×
20	-4.5	○	○	2.7	○
30	-3.2	○	○	1.7	○
40	-1.6	○	○	0.9	○
50	-0.9	○	○	0.0	○
60	-1.1	○	○	-1.2	○
70	-0.7	○	○	-1.9	○
80	-0.7	○	○	-3.0	○
100	-0.5	○	○	-6.5	×

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る磁気記録再生装置の主要構成を示す模式図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るスペーシング量測定方法を説明する概念図である。

【図 3】第 1 の実施形態におけるスペーシング量測定装置を構成する光学系を示す模式図である。

【図 4】透明テープと磁気ヘッドにおける反射光の干渉を説明する模式図である。

【図 5】C C D カメラによって撮像された干渉縞の像を示す概略図である。

【図 6】干渉縞の 0 次の暗環部および 0 次の明環部における光強度とスペーシング量の関係を示すグラフである。

【図 7】本発明の第 2 の実施形態に係る磁気記録再生装置の主要構成を示す模式図である。

【図 8】第 2 の実施形態におけるスペーシング量測定装置を構成する光学系を示す模式図である。

10

【図 9】磁気テープ（メディア）と透明ダミーヘッドにおける反射光の干渉を説明する模式図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施形態に係るヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置の主要構成を示す模式図である。

【図 11】図 10 は、図 10 の磁気記録再生装置において、スペーシング量を測定する方法を説明する模式図である。

【符号の説明】

【0048】

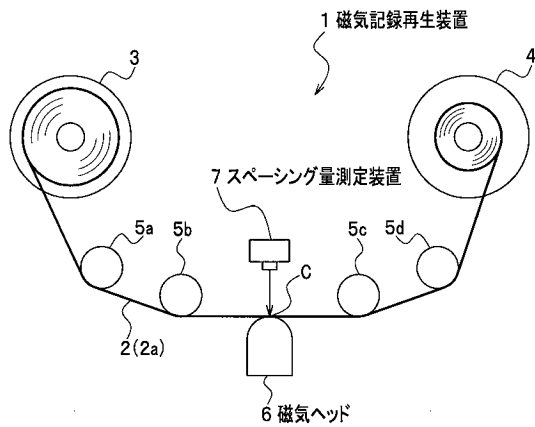
- 1 磁気記録再生装置
- 2 磁気テープ
- 2 a 透明テープ
- 3 送出リール
- 4 巻取リール
- 5 a ガイドローラ
- 6 磁気ヘッド
- 7 スペーシング量測定装置
- 8 光源
- 9 フィルタ
- 10 ビームスプリッタ
- 11 反射鏡
- 12 C C D カメラ
- 13 0 次の暗環部（最小光強度部分）
- 14 0 次の明環部（最大光強度部分）
- 15 磁気記録再生装置
- 16 透明ダミーヘッド
- 17 磁気記録再生装置
- 18 回転シリンダ
- 19 a 磁気ヘッド
- 19 b 磁気ヘッド
- 20 透明ダミーヘッド
- 27 スペーシング量測定装置

20

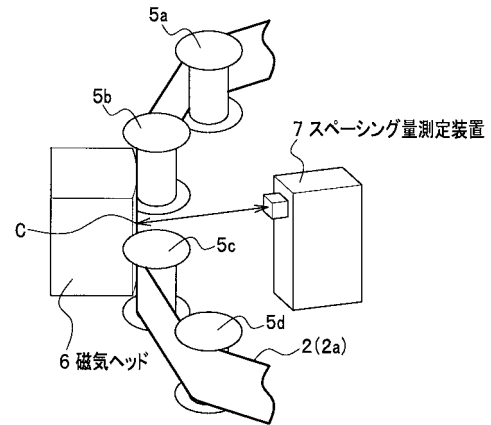
30

40

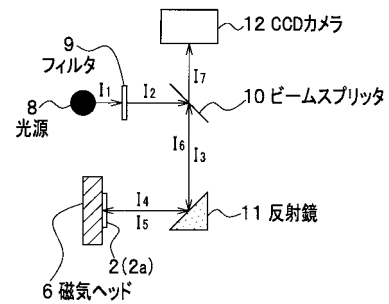
【図 1】



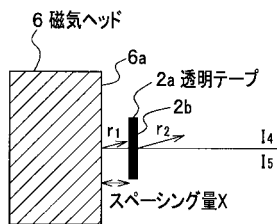
【図 2】



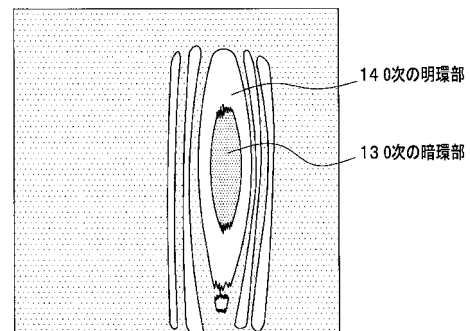
【図 3】



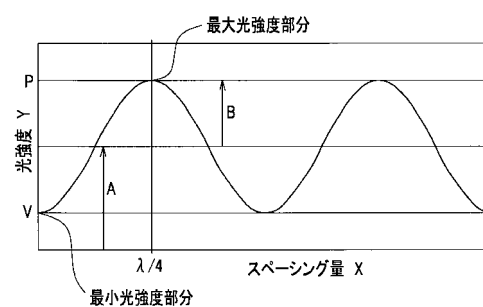
【図 4】



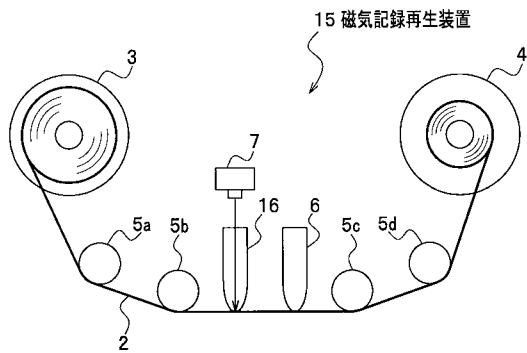
【図 5】



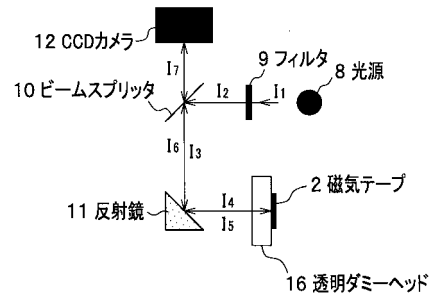
【図 6】



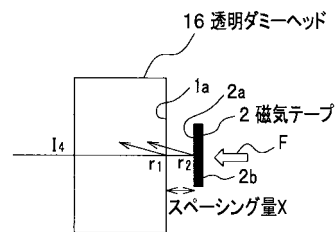
【図 7】



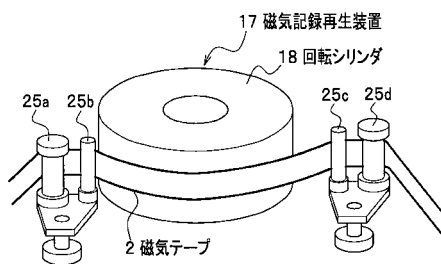
【図 8】



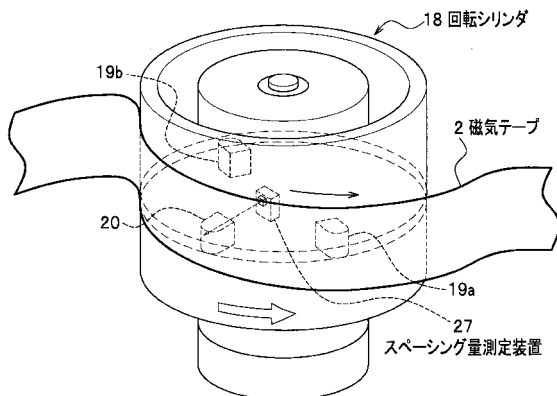
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 1 1 B 5/49 B

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 9 1 2 0 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 9 2 8 4 8 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 1 4 2 1 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G 1 1 B 5 / 0 0 - 5 / 0 2 4、 5 / 1 2 7 - 5 / 2 5 5、
5 / 4 0 - 5 / 5 3