

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3869186号

(P3869186)

(45) 発行日 平成19年1月17日(2007.1.17)

(24) 登録日 平成18年10月20日(2006.10.20)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 20/14 (2006.01)

G 1 1 B 20/14 3 4 1 B

G 1 1 B 5/09 (2006.01)

G 1 1 B 5/09 3 2 1 Z

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2000-179431 (P2000-179431)	(73) 特許権者	000002233
(22) 出願日	平成12年6月15日 (2000.6.15)		日本電産サンキョー株式会社
(65) 公開番号	特開2001-357616 (P2001-357616A)	(74) 代理人	100093034
(43) 公開日	平成13年12月26日 (2001.12.26)		弁理士 後藤 隆英
審査請求日	平成15年2月26日 (2003.2.26)	(72) 発明者	保尊 啓志
			長野県諏訪郡原村10801番地の2 株
		(72) 発明者	横沢 満雄
			株式会社三協精機製作所 諏訪南工場内
		(72) 発明者	中村 宏
			株式会社三協精機製作所 諏訪南工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気記録データのデータ復調方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

磁気記録媒体に書き込まれた磁気記録データの再生信号におけるピーク位置を検出し、隣接するピーク位置どうしの間の時間間隔を計時して得た間隔データに基づいて「0」信号又は「1」信号からなる磁気データ情報を復調する磁気記録データのデータ復調方法において、

上記再生信号のピーク位置に関する全間隔データのそれぞれを、「0」データ、「1」データ、及びいずれであるかが不明な「グレーゾーン」データの3つのカテゴリーに分類し、

上記「0」データ及び「1」データのカテゴリーについてそれぞれ平滑化処理を行うことにより2つの平滑化曲線を求め、

これら2つの平滑化曲線を平均化することにより、「0」データと「1」データとを区分けする閾値曲線を求めて設定し、

その設定した閾値曲線を用いて、前記全間隔データの2値化判定を行うようにしたことを特徴とする磁気記録データのデータ復調方法。

【請求項2】

前記3つのカテゴリーの分類を行うにあたって、前記再生信号のピーク位置に関する間隔データとして、一連の磁区毎の磁束反転時間 T_k を採用し、

隣接する磁区における磁束反転時間 T_{k-1} 、 T_k どうしの変化率 T_k/T_{k-1} を求めておき、その変化率 T_k/T_{k-1} を基準値と比較することによって、上記3つのカテゴリーの

10

20

分類を行うようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の磁気記録データのデータ復調方法。

【請求項 3】

前記磁束反転時間 T_{k-1} 、 T_k どちらの間の変化率 T_k / T_{k-1} を求めるにあたって、それらの各磁束反転時間 T_{k-1} 、 T_k の逆数 $1 / T_{k-1}$ 、 $1 / T_k$ である周波数 V_{k-1} 、 V_k の変化率 V_{k-1} / V_k を求め、

その周波数 V_{k-1} 、 V_k の変化率 V_{k-1} / V_k を基準値と比較することによって、前記 3 つのカテゴリの分類を行うようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の磁気記録データのデータ復調方法。

【請求項 4】

前記 3 つのカテゴリの分類を行うことにより「0」データ及び「1」データに対応する 2 つの周波数曲線を求め、

それら 2 つの周波数曲線のそれぞれを平滑化処理することによって、2 つの平滑化曲線を求めるようにしたことを特徴とする請求項 3 記載の磁気記録データのデータ復調方法。

【請求項 5】

前記 3 つのカテゴリの分類を行うことにより「0」データ及び「1」データに対応する 2 つの周波数曲線を求め、

それら 2 つの周波数曲線のそれぞれにおけるデータ数がほぼ同じになるように補充処理を行い、

その補充処理を行った 2 つの周波数曲線に対して、移動平均による平滑化処理を行って、2 つの平滑化曲線を求めるようにしたことを特徴とする請求項 4 記載の磁気記録データのデータ復調方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、磁気カード等の各種磁気記録媒体に書き込まれた磁気記録データの復調を行う磁気記録データのデータ復調方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、磁気カード等の磁気記録媒体を取り扱う各種記録再生装置では、例えば図 1 3 に示されているように、磁気記録媒体 1 に書き込まれた磁気記録データ情報（図 1 4 (a) 参照）を、磁気ヘッド 2 によりアナログ信号として再生し、そのアナログ再生信号を増幅器 3 に通した後の信号（図 1 4 (b) 参照）を、コンパレータ 4 で波形成形して 2 値化データ（図 1 4 (e) 参照）を得るとともに、上述したアナログ再生信号のピーク位置を、ピーク検出回路 5 により検出しておき（図 1 4 (c) 参照）、それをコンパレータ 6 で波形成形して 2 値化した信号（図 1 4 (d) 参照）に従って、タイミング発生回路 7 からタイミング信号（図 1 4 (f) 参照）を発生させ、それをデータ弁別回路又は CPU 8 に用いて、隣接するピーク位置どうしの間の時間間隔を計時し、それにより得た間隔データに基づいて前記磁気記録データの復調を行っている。

【0003】

上記データ弁別回路又は CPU 8 では、間隔データ T に関して基準時間 T を設定しておき、その基準時間 T 内における信号極性の反転の有無を検出することにより 2 値判定を行い、復調データを得るようにしている。このような復調を行うにあたっては、特にマニュアル方式の記録再生装置において、磁気カード等の磁気記録媒体を手動で搬送させるようにした場合の搬送速度の変動に対応し得るように、例えば図 1 5 のようなビット追従方式が従来から提案されている。このものでは、現在復調の対象となっているビットの間隔データ T_k ($k = 1, 2, \dots$) に対して、その直前の間隔データ T_{k-1} を用いて基準時間 T_{k-1} ($1/2 < \dots < 1$) を設定し、それらの値の大小比較を行っている。このビット追従方式によれば、搬送速度の変動が生じて上記再生信号のビット時間間隔に多少の変動を生じて、直前のビットから基準信号を算出することによって、誤読の発生が防止

10

20

30

40

50

されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような直前データを基準としたビット追従方式においても、磁気カード等の記録媒体の搬送速度が急激に変動した場合には、その速度変動に追従することができなくなって、誤読を招来するおそれがある。例えば、図15中の間隔データT4は、正しくは「1」信号であり、本来は、その直前の間隔データT3により設定した基準時間T3の時間範囲内で信号極性が反転すべきものである。しかしながら、実際には、上述したマニュアル方式等を採用したために時間間隔が大きく延長されてしまうことがあり、その結果、基準時間T3の時間範囲内で信号極性の反転が起きなくなって、本来の正しい「1」信号を「0」信号と誤読してしまっている。なお、モータ駆動を用いたオート方式の場合であっても、同様な誤読が生じる可能性がある。

10

【0005】

そこで本発明は、簡易な構成で、磁気記録媒体の搬送速度の変動があっても安定的に復調を行うことができるようにした磁気記録データのデータ復調方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1記載の磁気記録データのデータ復調方法では、磁気記録媒体に書き込まれた磁気記録データの再生信号におけるピーク位置を検出し、隣接するピーク位置どうし間の時間間隔を計時して得た間隔データに基づいて「0」信号又は「1」信号からなる磁気データ情報を復調する磁気記録データのデータ復調方法において、上記再生信号のピーク位置に関する全間隔データのそれぞれを、「0」データ、「1」データ、及びいずれであるかが不明な「グレーゾーン」データの3つのカテゴリーに分類し、上記「0」データ及び「1」データのカテゴリーについてそれぞれ平滑化処理を行うことにより2つの平滑化曲線を求め、これら2つの平滑化曲線を平均化することにより、「0」データと「1」データとを区分けする閾値曲線を求めて設定し、その設定した閾値曲線を用いて、前記全間隔データの2値化判定を行うようにしている。

20

【0007】

また、請求項2記載の磁気記録データのデータ復調方法では、前記請求項1記載の3つのカテゴリーの分類を行うにあたって、前記再生信号のピーク位置に関する間隔データとして、一連の磁区毎の磁束反転時間 T_k を採用し、隣接する磁区における磁束反転時間 T_{k-1} 、 T_k どうし間の変化率 T_k / T_{k-1} を求めておき、その変化率 T_k / T_{k-1} を基準値と比較することによって、上記3つのカテゴリーの分類を行うようにしている。

30

【0008】

さらに、請求項3記載の磁気記録データのデータ復調方法では、前記請求項2記載の磁束反転時間 T_{k-1} 、 T_k どうし間の変化率 T_k / T_{k-1} を求めるにあたって、それらの各磁束反転時間 T_{k-1} 、 T_k の逆数 $1 / T_{k-1}$ 、 $1 / T_k$ である周波数 V_{k-1} 、 V_k の変化率 V_{k-1} / V_k を求め、その周波数 V_{k-1} 、 V_k の変化率 V_{k-1} / V_k を基準値と比較することによって、前記3つのカテゴリーの分類を行うようにしている。

40

【0009】

さらにまた、請求項4記載の磁気記録データのデータ復調方法では、前記請求項3記載の3つのカテゴリーの分類を行うことにより「0」データ及び「1」データに対応する2つの周波数曲線を求め、それら2つの周波数曲線のそれぞれを平滑化処理することによって、2つの平滑化曲線を求めるようにしている。

【0010】

一方、請求項5記載の磁気記録データのデータ復調方法では、前記請求項4記載の3つのカテゴリーの分類を行うことにより「0」データ及び「1」データに対応する2つの周波数曲線を求め、それら2つの周波数曲線のそれぞれにおけるデータ数がほぼ同じになるように補充処理を行い、その補充処理を行った2つの周波数曲線に対して、移動平均による

50

平滑化処理を行って、2つの平滑化曲線を求めるようにしている。

【0011】

このような構成を有する請求項1又は2記載の磁気記録データのデータ復調方法においては、磁気記録媒体に書き込まれた磁気記録データ全体の間隔データに基づいて、「0」データ又は「1」データのいずれかであるかを判定する閾値曲線を求めていることから、部分的に発生した急激な速度変動により生じた異常データも、磁気間隔データの全体から求めた閾値曲線によって、精度良く判定されるようになっている。

【0012】

このとき、請求項3又は4記載の磁気記録データのデータ復調方法では、間隔データとして磁束反転時間の逆数である周波数を採用していることから、磁気記録媒体が停止する直前のデータが0方向に収束され、データの発散が防止されるようになっている。

10

【0013】

また、請求項5記載の磁気記録データのデータ復調方法では、カテゴリ分類して得た周波数曲線にデータの補充を行っていることから、閾値曲線が精度良く得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

まず、本発明にかかる方法を、磁気カードの読取りに用いた場合に採用される記録再生装置では、例えば図4に示されているように、磁気記録媒体11に書き込まれた磁気記録データ(図14(a)参照)が、磁気ヘッド12によりアナログ信号として再生され、それを増幅器13に通じた後のアナログ再生信号(図14(b)参照)が、A/D変換器14によって計数化され、その計数化データが、メモリ15内に一時的に格納(ストア)される。そのメモリ15内のデータは、CPU16によって適宜に引き出され、以下に説明するような本発明の一実施形態にかかる処理が行われる。

20

【0015】

上記CPU16では、まず、前記メモリ15内に格納された磁気再生信号の全データを参照し、それらからピーク間毎の間隔データTを計測することによって全ての間隔データTの検出を行う。そして、図1中のステップ1に示すように、上述のようにして得た全ての間隔データT毎に、その逆数Vを演算することによって、図5のような周波数データ(時間の逆数であるから周波数データ)を得、その周波数データを、図1のステップ2においてメモリ15内に格納(ストア)する。

30

【0016】

このとき、「0」信号部分(1F)に関する磁束反転時間(間隔データT)は、「1」信号部分(2F)に関する磁束反転時間(間隔データT)の約2倍となっているはずであるから、周波数にしたときには、その逆となって、「1」信号部分(2F)に対応する周波数データは、「0」信号部分(1F)に対応する周波数データの約2倍となっている。従って、上述した図5に示されているように、周波数データの全体は、上下2つの曲線に分離して現れる。つまり、それら2つの周波数曲線のうちの、上側の曲線は「1」信号部分(2F)に対応したものであるとともに、下側の曲線は「0」信号部分(1F)に対応したものである。

40

【0017】

次に、上述した「0」信号部分(1F)と、「1」信号部分(2F)との間での周波数の変化率を考えてみると、

- 1 「0」信号部分(1F)に対する「1」信号部分(2F)の周波数は約2倍である。
- 2 「1」信号部分(2F)に対する「0」信号部分(1F)の周波数は約0.5倍である。
- 3 「0」信号部分(1F)に対する「0」信号部分(1F)の周波数、及び「1」信号部分(2F)に対する「1」信号部分(2F)の周波数は、それぞれ約1倍である。

このようなことから、周波数の変化率は三点に収束することとなり、これを活用して図1

50

のステップ3において、上述した周波数データのそれぞれを、「0」データ、「1」データ、及びそれらのうちのいずれとなるかが不明な「グレーゾーン」データの3つのカテゴリーに分類することとする。

【0018】

本実施形態におけるカテゴリー分けの手順では、図2に示されているように、まず、カウンタ*i*を「1」、後述するフラグは、「-」に設定する(ステップ1)。これは、フラグの初期設定を「-」にしておくことで、最初のデータであるSTX検出の時点でバッファ上のデータをプリアンプルであるとみなし、そのデータを「0」データと判定することができるようにするためである。

【0019】

次に、隣接する磁束反転間の周波数 V_{i-1} 、 V_i の変化率 $G (= V_{i-1} / V_i)$ を逐次算出し(ステップ2)、その変化率 G と、次に説明するフラグの値を調べることによって、バッファのデータを適宜にカテゴリー分けする。このときの周波数の変化率 G としては、隣接する2つの周波数データ V_{i-1} 、 V_i のうちの前側側の周波数データ V_{i-1} を後側側の周波数データ V_i で割った値(V_{i-1} / V_i)を採用している。

【0020】

そして、その時点でのフラグを、一旦前回の値"tmp"に設定しておいた後(ステップ3)、そのフラグの値を、次のようにして設定する。

a) 周波数 V_i が急激に増加して、変化率 G が0.7を下回った場合($G < 0.7$)におけるフラグは「+」。

b) 周波数 V_i が急激に減少して、変化率 G が1.4を上回った場合($G > 1.4$)におけるフラグは「-」。

c) 周波数 V_i の急変がなく、変化率 G が0.7から1.4の範囲内に納まっている場合($0.7 < G < 1.4$)には、フラグはそのままとし、周波数データをバッファ内に一時的に格納(ストア)する。

d) 同じく周波数 V_i の急変はないが、変化率 G が0.7及び1.4の近傍にある場合($G \approx 0.7$, $G \approx 1.4$)のフラグは「0」とする。

【0021】

そして、前述した3つのカテゴリー分けは、上記c)以外の場合に行うこととし、まず、上記d)の場合には(ステップ4のYes)、フラグを「0」に設定しておいた上で(ステップ5)、変更される前のフラグtmpをチェックして(ステップ6)、そのフラグtmpが「+」であればバッファ上のデータを「1」データ(2F)と判定し(ステップ7)、変更される前のフラグtmpが「-」であればバッファ上のデータを「0」データ(1F)と判定する(ステップ8)。一方、変更される前のフラグtmpが「0」であれば、バッファ上のデータを「グレーゾーン」データと判定する(ステップ9)。

【0022】

次に、上記c)の場合には(ステップ10のYes)、上述したようにカテゴリー分けを行うことなく、図3中のステップ18に移行していく。このステップ18以降の手順については後述する。

【0023】

一方、上記b)の場合(図2ステップ11のNo)には、フラグを「-」に設定しておいた上で(ステップ12)、変更される前のフラグtmpをチェックし(ステップ6)、そのフラグtmpが「+」であればバッファ上のデータを「1」データ(2F)と判定し(ステップ7)、変更される前のフラグtmpが「-」であればバッファ上のデータを「0」データ(1F)と判定する(ステップ8)。また、変更される前のフラグtmpが「0」であればバッファ上のデータを「グレーゾーン」データと判定する(ステップ9)。

【0024】

さらに、上述したa)の場合には(ステップ11のYes)、フラグを「+」に設定した上で(ステップ13)、変更される前のフラグtmpをチェックし(図3ステップ14)、そのフラグtmpが「0」であれば、バッファ上のデータを「グレーゾーン」データと判定

10

20

30

40

50

する(図3ステップ15)。また、それ以外の場合には、バッファ上のデータを「0」データ(1F)と判定する(図3ステップ16)。

【0025】

このように、上記c)以外のa)、b)及びd)の場合において、上述した各ステップの動作によりカテゴリー分けを行った後に、カウンタ及びバッファのクリアを行い(ステップ17)、前述したように判定された周波数データ V_i をバッファ上に格納(ストア)する(ステップ18)。

【0026】

そして、カウンタをインクリメントした後に(ステップ19)、そのカウンタが予め設定された規定値を超えていない場合で(ステップ20のNo)、かつ最後の周波数データではない場合には(ステップ21のNo)、当初のカウンタ値 i を($i+1$)にした上で(ステップ22)、最初に戻って前述した手順を繰り返し、最後の周波数データとなったら(ステップ21のYes)終了する。

10

【0027】

一方、カウンタが予め設定された規定値を超えて、バッファ上の周波数データも、ある規定値を超えた場合には(ステップ20のYes)、バッファ上のデータをポストアンプルであるとみなして「0」データ(1F)と判定し(ステップ23)、終了する。

【0028】

ここで、実際の磁気再生信号が、上述した図6の曲線のようになっていて、各磁区毎の磁束反転時間 T_k 、周波数 V_k 、及び変化率(V_{i-1}/V_i)が、同図中の表内のようになっている場合におけるカテゴリー分けの手順を説明する。まず、周波数 V_1 から順を追ってみていくと、周波数 V_1 における変化率は1.0であり、0.7から1.4の範囲に納まっている。従って、この場合には、前述したc)に関する処理を行い、フラグを変更することなく、周波数データをバッファに格納(ストア)するのみである。

20

【0029】

次に、周波数 V_2 における変化率は0.52であり、0.7を大きく下回っている。従って、この場合には、前述したa)に関する処理を行い、このときの直前のフラグは“-”となっているので、バッファ上の周波数データ(V_0, V_1)を「0」データ(1F)と判定する。そして、バッファがクリアされた後に、そのバッファに V_2 をストアするとともに、フラグを“+”に設定する。

30

【0030】

一方、周波数 V_3 における変化率は1.08であり、再び0.7から1.4の範囲に納まっている。従って、この場合には、上述した周波数 V_1 と同様の処理を行い、フラグを変更することなく、周波数データをバッファに格納(ストア)する。

【0031】

さらに、周波数 V_4 における変化率は1.87であり、1.4を大きく上回っている。従って、この場合には、前述したb)に関する処理を行い、このときの直前のフラグは“+”となっているので、バッファ上の周波数データ(V_2, V_3)を「1」データ(2F)と判定する。そして、バッファがクリアされた後に、そのバッファに V_4 をストアするとともに、フラグを“-”に設定する。

40

【0032】

また、周波数 V_5 における変化率は0.72であり、0.7に極めて近いので、この場合には、前述したd)に関する処理を行う。すなわち、このときの直前のフラグが“-”となっているので、バッファ上の周波数データ V_4 を「0」データ(1F)と判定する。そして、バッファがクリアされた後に、そのバッファに V_5 をストアするとともに、フラグを“0”に設定する。以下、周波数データが完全に無くなるか、ポストアンプルを検出するまで、同様なカテゴリー分け操作を実行していく。

【0033】

このような手順によって、全ての周波数データを3つのカテゴリーに分類した後、「0」データ(1F)と、「1」データ(2F)のそれぞれについて、図7に示されているよう

50

な2つの周波数曲線を形成する。

【0034】

次に、再び図1に戻って、同図中のステップ4のように、磁気記録領域のデータ領域におけるデータ数が等しくなるように各周波数データを補充し、上述した2つの周波数曲線を、図8のように修正する。その後、図1のステップ5のように、移動平均による平滑化処理を施して、図9のような補正された2つの周波数曲線1F、2Fを得る。

【0035】

さらに、図1のステップ6のように、前記補正された「0」データ(1F)及び「1」データ(2F)のそれぞれについての各周波数曲線の間を通る曲線Dを図10のように求める。このときの間曲線Dの位置は、ビットの基準時間をTとしたとき、「0」データ(1F)の曲線を(1/())倍した、「1」データかを判別するための値と、「1」データ(2F)の曲線を(1/(2))倍した、「0」データかを判別するための値との平均値とする。そして、平均化して得られた中間曲線Dを、2値判定の閾値曲線として採用し、図11に示されているようにして2値化判定を、全周波数データについて行う。

10

【0036】

この2値化判定では、まず図1のステップ7のように、カウンタを0とした後に、ステップ8のように、メモリにストアされている周波数データViと、それに対応する閾値Diとを逐次大小比較する。そして、ステップ9のように、周波数データViが閾値Diを下回る場合は「0」と判定する。一方、周波数データViが閾値Diと同じか上回る場合は「1」と判定するが、このときには、ステップ10のように、次の周波数データVi+1に移行して、ステップ11のように大小比較を行う。通常、判定結果が「1」の場合には、次のデータも、それに対応する閾値を上回るはずであるから、そのようになっている場合には、次のステップ12で正式に「1」と判定し、そうでない場合には、ステップ13でサブビットに異常を検出したものと認識して、適宜の処理を行った後に終了する。

20

【0037】

そして、上述したような判定動作を、ステップ14及び15のようにして最後の周波数データに至るまで繰り返し行った後に処理を終了する。

【0038】

このように、本実施形態にかかる磁気記録データのデータ復調方法においては、磁気記録媒体としての磁気カード11に書き込まれた磁気記録データ全体の間隔データである全ての周波数データに基づいて、「0」データ(1F)又は「1」データ(2F)のいずれかであるかを判定する閾値曲線Dを求めており、間隔データの全体からデータ判定を行うようにしている。従って、部分的に発生した急激な速度変動により生じた異常データも、精度良く判定されるようになっている。

30

【0039】

例えば、図5中の波線で囲まれた範囲は、磁気カードの搬送速度が急激に変動している部分であるが、その部分を拡大して表した図12に示された各部分P1~P7真値は、下表のようになる。

【表1】

40

磁束反転No.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
磁気記録周波数	1F	1F	2F	2F	1F	2F	2F
バイナリ値	'0'	'0'	'1'		'0'	'1'	

【0040】

従来装置では、前述した図15に示されているように、P6及びP7を「0」と誤読してしまうが、上述した実施形態にかかる装置では、P1~P7に対応する閾値D1~D7と

50

の比較を行って復調を行い、 $P6 > D6$ 及び $P7 > D7$ となっていることから、" 1 " のように正しく読取りが行われる。

【 0 0 4 1 】

このとき、本実施形態における磁気記録データのデータ復調方法では、間隔データとして磁束反転時間の逆数である周波数を採用していることから、磁気記録媒体が停止する直前のデータが 0 方向に収束されて発散が防止されるようになっている。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態における磁気記録データのデータ復調方法では、カテゴリ分類して得た周波数曲線にデータの補充を行っていることから、閾値曲線 D が精度良く得られるようになっている。

10

【 0 0 4 3 】

以上、本発明者によってなされた発明の実施形態を具体的に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であるというのはいままでもない。

【 0 0 4 4 】

例えば、本発明にかかる磁気記録媒体は、上述した実施形態のような磁気カードに限定されるものではなく、他の多種多様な磁気記録媒体に対しても同様に適用することができるものである。また、磁気記録媒体をマニュアルで搬送するものに限らず、モータ等を用いて自動搬送するようにした装置に対しても、本発明は同様に適用可能である。

【 0 0 4 5 】

20

【発明の効果】

以上述べたように、請求項 1 又は 2 記載の磁気記録データのデータ復調方法は、磁気記録媒体に書き込まれた磁気記録データ全体の間隔データに基づいて、「 0 」データ又は「 1 」データのいずれかであるかを判定する閾値曲線を求めており、間隔データの全体からデータ判定を行うようにしていることから、部分的に発生した急激な速度変動により生じた異常データも、精度良く判定されるようになっていて、簡易な構成で、記録媒体の搬送速度の変動があっても安定的に復調を行うことができる。

【 0 0 4 6 】

このとき、請求項 3 又は 4 記載の磁気記録データのデータ復調方法では、間隔データとして磁束反転時間の逆数である周波数を採用していることから、磁気記録媒体が停止する直前のデータが 0 方向に収束されて発散が防止されるようになっていることから、上述した効果を確実に得ることができる。

30

【 0 0 4 7 】

また、請求項 5 記載の磁気記録データのデータ復調方法では、カテゴリ分類して得た周波数曲線にデータの補充を行っていることから、閾値曲線が精度良く得られることから、上述した効果を一層確実に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る磁気記録データのデータ復調方法の一実施形態を表したメインフロー図である。

【図 2】図 1 に表されたメインフロー図中のカテゴリ分類手順の一実施形態を表したサブフロー図である。

40

【図 3】図 3 に表されたサブフロー図の続きを表したサブフロー図である。

【図 4】図 1 に表された本発明に係る磁気記録データのデータ復調方法を実施するための装置例を表したブロック線図である。

【図 5】磁束反転間の速度（周波数）データを表した線図である。

【図 6】カテゴリ分類手順の実施例を表した模式図である。

【図 7】カテゴリ分類後の周波数曲線を表した線図である。

【図 8】図 7 に表した周波数曲線にデータ補充を行った後の線図である。

【図 9】図 8 に表した周波数曲線を平滑化した線図である。

【図 10】図 9 に表した周波数曲線から閾値曲線を求めた線図である。

50

【図11】図10に表した閾値曲線を設定した状態を表した線図である。

【図12】従来誤読を生じていた部分を拡大して表した磁束反転周波数を表した線図である。

【図13】従来における磁気記録データのデータ復調方法を実施するための装置例を表したブロック線図である。

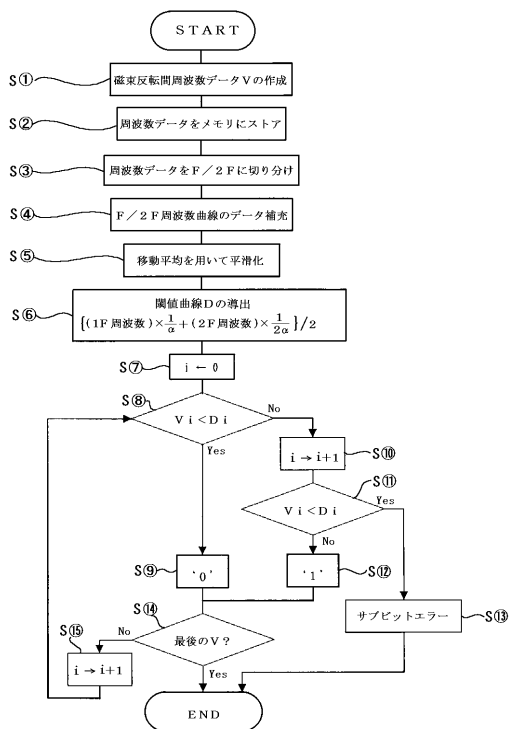
【図14】従来における磁気記録データのデータ復調方法の実行手順を表したタイミング関係図である。

【図15】従来の誤読状態を表した模式図である。

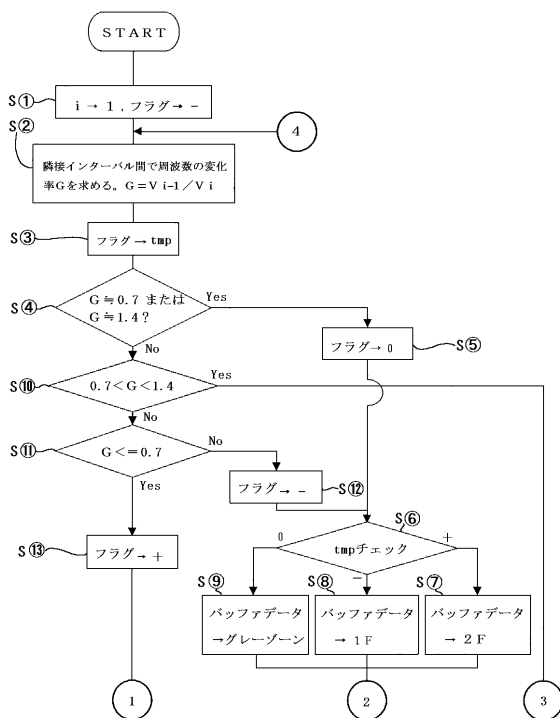
【符号の説明】

- 11 磁気記録媒体
- 12 磁気ヘッド
- 13 増幅器
- 14 A/D変換器
- 15 メモリ
- 16 CPU

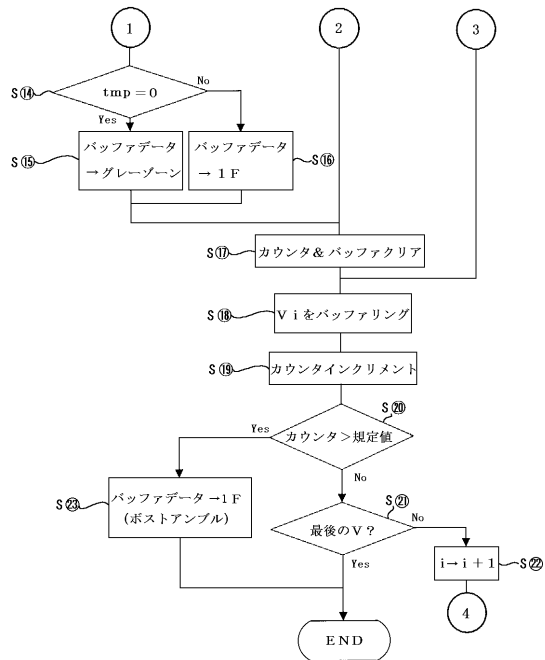
【図1】



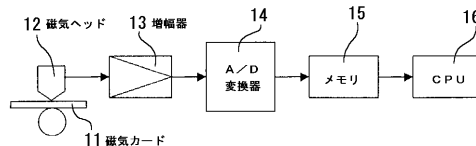
【図2】



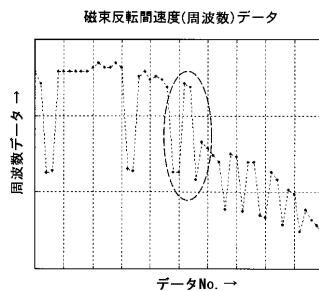
【 図 3 】



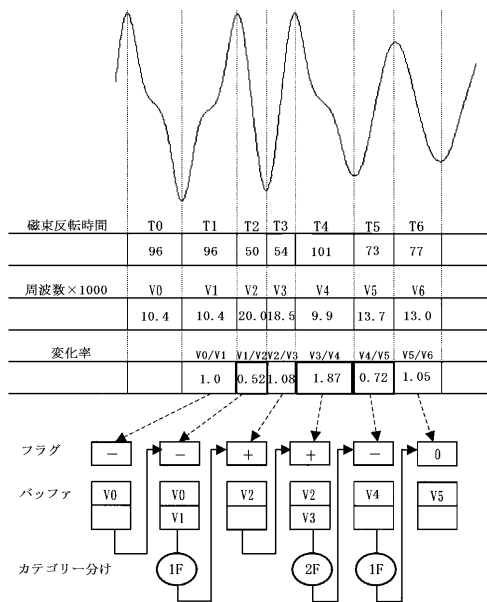
【 図 4 】



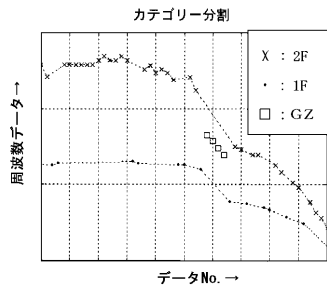
【 図 5 】



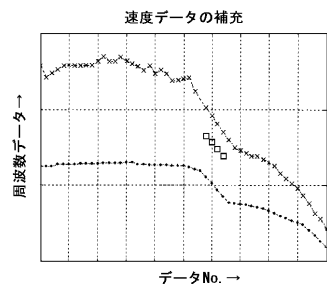
【 図 6 】



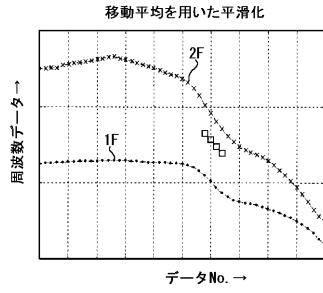
【 図 7 】



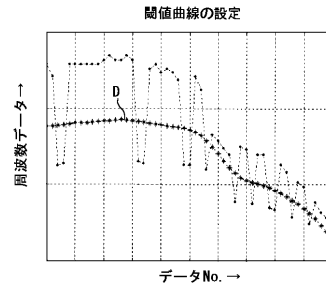
【 図 8 】



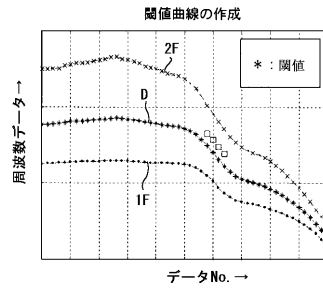
【 図 9 】



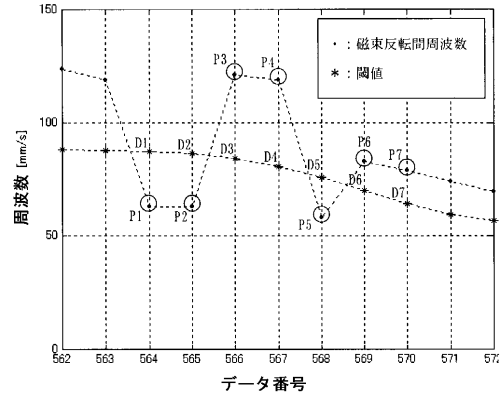
【 図 1 1 】



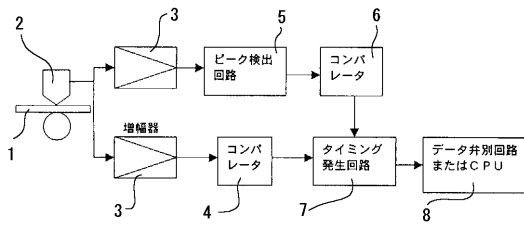
【 図 1 0 】



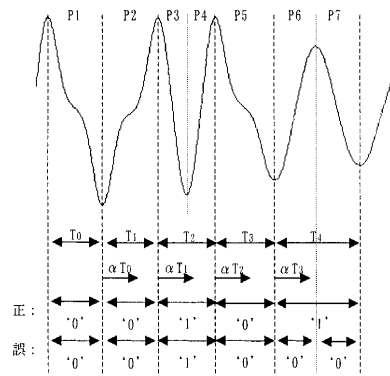
【 図 1 2 】



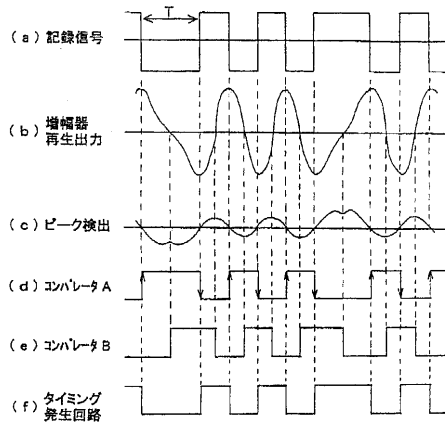
【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

審査官 山崎 達也

(56)参考文献 特開平05 - 002858 (JP, A)
特開平08 - 022675 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
G11B 20/14
G11B 5/09