

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3843560号

(P3843560)

(45) 発行日 平成18年11月8日(2006.11.8)

(24) 登録日 平成18年8月25日(2006.8.25)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

F I

G 1 1 B 20/10 3 2 1 A

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平9-315693	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成9年11月17日(1997.11.17)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開平11-149713		東京都品川区北品川6丁目7番35号
(43) 公開日	平成11年6月2日(1999.6.2)	(74) 代理人	100086841
審査請求日	平成16年4月20日(2004.4.20)		弁理士 脇 篤夫
		(74) 代理人	100102635
			弁理士 浅見 保男
		(72) 発明者	増田 昌三
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	深沢 正志
		(56) 参考文献	特開昭64-078517(JP,A)
			特開平09-274770(JP,A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アシンメトリ補正装置及びアシンメトリ補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定種類のディスク状記録媒体から読み出された再生信号のレベルをしきい値と比較した検出信号を二値化された再生データ信号として出力する入力レベル検出手段と、

上記入力レベル検出手段の検出信号が入力されるローパスフィルタを備え、このローパスフィルタの出力を上記入力レベル検出手段のしきい値として入力することにより、再生データ信号に現れるアシンメトリを補正するようにされたアシンメトリ補正手段とを備えたアシンメトリ補正装置において、

上記再生信号の状態が所定の条件に合致することを検出する信号状態検出手段と、

上記信号状態検出手段により、上記再生信号の状態が所定の条件に合致することが検出された場合には、所定タイミングをもって上記ローパスフィルタの時定数を可変するように制御することのできる時定数可変手段と、

を備え、

上記信号状態検出手段は、上記所定の条件に合致するとされる再生信号の状態として、当該アシンメトリ補正装置に入力される再生信号が、所定のデータ単位ごとに挿入されるリンク領域に対応するものであることを検出するように構成されていること

を特徴とするアシンメトリ補正装置。

【請求項2】

当該アシンメトリ補正装置は、データ記録が行われるトラックがアドレス情報を有する周波数変調信号に基づいてウォブリングされているディスク状記録媒体に対応するものと

10

20

され、

上記信号状態検出手段は、

上記ディスク状記録媒体上における上記リンク領域の記録位置の情報を少なくとも含むリンク領域位置情報格納手段と、

上記トラックのウォブリングを再生して得られる再生信号からアドレス情報を抽出するアドレス情報抽出手段とを備え、

上記リンク領域位置情報格納手段により格納されているリンク領域の記録位置情報と、上記アドレス情報抽出手段により抽出されたアドレス情報とを比較することにより、当該アシンメトリ補正装置に入力される再生信号が上記リンク領域に対応するものであることを検出するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のアシンメトリ補正装置。

10

【請求項3】

上記信号状態検出手段は、

再生データ信号における所定のデータ内容を識別するデータ内容識別手段を備え、

上記データ内容識別手段により識別されたデータ内容に基づいて、当該アシンメトリ補正装置に入力される再生信号が上記リンク領域となるタイミングを予測するようにして検出を行うように構成されていることを特徴とする請求項1に記載のアシンメトリ補正装置。

【請求項4】

所定種類のディスク状記録媒体から読み出された再生信号のレベルをしきい値と比較した検出信号を二値化された再生データ信号として出力する入力レベル検出手段と、上記入力レベル検出手段の検出信号が入力されるローパスフィルタを備え、このローパスフィルタの出力を上記入力レベル検出手段のしきい値として入力することにより、再生データ信号に現れるアシンメトリを補正するようにされたアシンメトリ補正手段とを備えたアシンメトリ補正装置におけるアシンメトリ補正方法において、

20

上記再生信号の状態が所定の条件に合致することを検出する信号状態検出手順と、

上記信号状態検出手順により、上記再生信号の状態が所定の条件に合致することが検出された場合には、所定タイミングでもって上記ローパスフィルタの時定数を可変するように制御する時定数可変手順と

を備え、

30

上記信号状態検出手順は、上記所定の条件に合致するとされる再生信号の状態として、当該アシンメトリ補正装置に入力される再生信号が、所定のデータ単位ごとに挿入されるリンク領域に対応するものであることを検出する手順であること

を特徴とするアシンメトリ補正方法。

【請求項5】

当該アシンメトリ補正方法は、データ記録が行われるトラックがアドレス情報を有する周波数変調信号に基づいてウォブリングされているディスク状記録媒体に対応するものとされ、

上記信号状態検出手順は、

上記ディスク状記録媒体上における上記リンク領域の記録位置の情報を少なくとも含むリンク領域位置情報格納手段と、

40

上記トラックのウォブリングを再生して得られる再生信号からアドレス情報を抽出するアドレス情報抽出手段とを備え、

上記リンク領域位置情報格納手段により格納されているリンク領域の記録位置情報と、上記アドレス情報抽出手段により抽出されたアドレス情報とを比較することにより、入力される再生信号が上記リンク領域に対応するものであることを検出することを特徴とする請求項4に記載のアシンメトリ補正方法。

【請求項6】

上記信号状態検出手順は、

再生データ信号における所定のデータ内容を識別するデータ内容識別手段を備え、

50

上記データ内容識別手順により識別されたデータ内容に基づいて、入力される再生信号が上記リンク領域となるタイミングを予測するようにして検出を行うことを特徴とする請求項4に記載のアシメトリ補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばディスク状記録媒体に対応して再生を行う再生装置等において、再生信号についてアシメトリ補正を行うために設けられるアシメトリ補正装置及びアシメトリ補正方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ディスク状記録媒体（以降、単にディスクという）に形成された記録ピット（ここでいう「記録ピット」は、CDなどのように物理的に孔が形成されるものの他、例えば光磁気記録や相変化記録により形成される記録マークも含む）には、記録時の各種条件の変動などによって、いわゆるアシメトリといわれる現象が発生する。このアシメトリは、例えば再生データにおいては、その反転区間ごとの長さに誤差を与えるように影響するので、このままでは適正なデータ再生処理が期待できなくなる可能性がある。

そこで、上記のようなアシメトリを補正するものとして、例えば図17に示すようなアシメトリ補正回路が知られている。

【0003】

この図に示すアシメトリ補正回路は、ディスクから読み出されたアナログの再生RF信号を二値化することにより二値化RF信号（CDであればEFM信号となる）を生成する段階でアシメトリを補正する。

再生RF信号は、カップリングコンデンサC10を介してコンパレータ50の非反転入力に対して入力される。コンパレータ50の非反転入力には、直流電源ラインを抵抗R20、R21により分圧した分圧点が接続されている。

コンパレータ50では、上記非反転入力に入力された再生RF信号のレベルを、反転入力に入力されるしきい値THと比較することにより、二値化RF信号を生成して出力するようにされる。この二値化RF信号は後段の所要のデコード処理回路系に供給される。また、二値化RF信号は、アシメトリ補正のために、分岐してフィルタ部51に対して入力される。

フィルタ部51はローパスフィルタ（積分器）とされ、この場合には、抵抗R22とコンデンサC11からなる1段目のフィルタと、抵抗R23とコンデンサC12からなる2段目のフィルタとが備えられて形成されている。そして、これら各素子の有する抵抗値及びキャパシタンスによって、フィルタ部51は所定の時定数が与えられていることになる。このフィルタ部51では入力された二値化RF信号を濾波してアンプ52に供給する。フィルタ部51の出力は、アシメトリの影響によって二値化RF信号の反転区間の長さに誤差（ばらつき）が生じていれば、この誤差に応じたレベルの直流成分が出力されるものである。

そして、このフィルタ部51の出力がアンプ52を介してしきい値THとしてコンパレータ50の反転入力に入力されることから、しきい値THは、アシメトリの影響によって変動することになる。このようなしきい値THが入力されることで、コンパレータ50ではアシメトリの影響がキャンセルされた二値化RF信号を出力するように収束する動作を行うことになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年においては、例えばマルチメディア用途に好適な光学ディスク記録媒体としてDVD-ROM（Digital Versatile Disc ROM/Digital Video Disc ROM）と呼ばれるディスクが開発されているが、このDVD-ROMと互換性を保つとともに、記録再生装置の構成を複雑化しないような、リライタブルな記録媒体及び記録再生システムが提

10

20

30

40

50

案されている。

このような、リライタブルな記録再生システムにおいては、例えばデータの最小記録単位がフォーマットとして規定されており、一例として、図18(a)に示すように、記録データの最小単位としてブロック(Block)という単位によりデータの書き込みを行うようにするものである。この図では、Block(N-1) Block(N) Block(N+1)の順にデータが連続している状態が示されている。そして、これら各ブロック間には、例えば連結されるブロックの最後のデータと先頭のデータとの重複を避けるために、リンキングセクションといわれる所定サイズのリンク領域が設けられる。

このようなフォーマットによれば、最短で、1ブロック単位によりデータ記録の開始から終了までの記録シーケンスが行われる場合が想定される。

10

#### 【0005】

ここで、例えば図18(a)に示すBlock(N-1)、Block(N)、Block(N+1)について、連続的に記録されたのではなく、それぞれ異なる記録シーケンスにより記録されたものであったと仮定する。

この場合、記録を行った機会がBlock(N-1)、Block(N)、Block(N+1)とではそれぞれ異なるため、例えば、各ブロックが異なるドライバにより記録された可能性がある。また、同一のドライバにより記録されていたとしても、記録時のレーザパワーの誤差や周囲温度等の条件変化があったことが推定される。

上記のような記録時の条件の相違を含んで同一ディスクに記録されたデータを再生した場合、各ブロック間では例えば再生RF信号の振幅レベルの変動等の特性差として現れる。

20

図18(b)は、図18(a)に示すデータを再生した場合に得られた再生RF信号を概念的に示すもので、上下方向の幅Wがその振幅レベルを示すものとされる。この図から分かるように、Block(N-1)、Block(N)、Block(N+1)がそれぞれ異なる記録シーケンスにより記録されていたとすると、各ブロック間で再生RF信号の振幅レベルが変動するような現象が現れることがある。

#### 【0006】

例えば、図17に示した構成のアシンメトリ補正回路を、CDシステム等のようにデータがほぼシーケンシャルに記録されているメディアに対応するものに適用した場合には、フィルタ部51の時定数が固定とされていても特に問題はない。これに対して、図18(b)に示したような再生状態に対応して、図17に示した構成のアシンメトリ補正回路が動作した場合、本来理想とされるしきい値THは図18(a)の実線に示すようになるべきであるが、実際には、フィルタ部51の時定数が固定とされていることで、このように迅速には反応せずに、例えばBlock(N-1)からBlock(N)に遷移する際には、破線aで示すように、ある程度の時間差をもってBlock(N)に適合するしきい値THのレベルに収束することになる。この場合、破線aが示されている期間は、適正なアシンメトリ補正が行われたい二値化RF信号が出力されることになり、それだけ読み出しデータの信頼性が損なわれることになる。

30

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は上記した課題を考慮して、例えばディスク再生信号の状態に対応して、アシンメトリ補正、信号二値化のためのしきい値が常に適正なものとなるようにして、データ再生の信頼性を向上させることを目的とする。

40

#### 【0008】

このため、所定種類のディスク状記録媒体から読み出された再生信号のレベルをしきい値と比較した検出信号を二値化された再生データ信号として出力する入力レベル検出手段と、この入力レベル検出手段の検出信号が入力されるローパスフィルタを備え、このローパスフィルタの出力を入力レベル検出手段のしきい値として入力することにより、再生データ信号に現れるアシンメトリを補正するようにされたアシンメトリ補正手段とを備えたアシンメトリ補正装置として次のように構成することとした。

つまり、アシンメトリ補正装置として、再生信号の状態が所定の条件に合致することを

50

検出する信号状態検出手段と、この信号状態検出手段により、再生信号の状態が所定の条件に合致することが検出された場合には、所定タイミングでもってローパスフィルタの時定数を可変するように制御することのできる時定数可変手段とを備え、上記信号状態検出手段は、上記所定の条件に合致するとされる再生信号の状態として、当該アシンメトリ補正装置に入力される再生信号が、所定のデータ単位ごとに挿入されるリンク領域に対応するものであることを検出することとした。

【0009】

また、当該アシンメトリ補正装置は、データ記録が行われるトラックがアドレス情報を有する周波数変調信号に基づいてウォブリングされているディスク状記録媒体に対応するものとされ、上記信号状態検出手段は、上記ディスク状記録媒体上における上記リンク領域の記録位置の情報を少なくとも含むリンク領域位置情報格納手段と、上記トラックのウォブリングを再生して得られる再生信号からアドレス情報を抽出するアドレス情報抽出手段とを備え、上記リンク領域位置情報格納手段により格納されているリンク領域の記録位置情報と、上記アドレス情報抽出手段により抽出されたアドレス情報とを比較することにより、当該アシンメトリ補正装置に入力される再生信号が上記リンク領域に対応するものであることを検出するように構成されている。

10

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、図1～図13を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

なお、以降の説明は次の順序で行うこととする。

20

(1. 光ディスクの物理フォーマット)

(2. 光ディスクの論理フォーマット)

(3. ゾーニングフォーマット)

(4. 記録再生装置の構成)

(5. 再生RF波形処理回路の構成)

(6. 本実施の形態のアシンメトリ補正動作)

(7. DVD-ROMドライブの場合のアシンメトリ補正動作)

【0011】

(1. 光ディスクの物理フォーマット)

本実施の形態に対応する光ディスクは、DVD-ROMと互換性を保ち、相変化方式でデータの記録を行う書き換え可能な光ディスク(DVD-RW(ReWritable))とされる。ここで、先ず、その物理的なフォーマット(主としてウォブルアドレスフォーマット)について図6～図9を参照して説明する。

30

【0012】

本実施の形態に対応する光ディスク上には予めグループ(溝)によるトラックが形成され、このグループがウォブリング(蛇行)されることにより物理アドレスが表現される。ここでは詳しい説明は省略するが、グループがアドレスをFM変調した信号によってウォブリングされることで、グループからの再生情報をFM復調することで絶対アドレスが抽出できるようにされている。

またディスクはCAV(角速度一定)方式で回転駆動されるものとされ、これに応じてグループに含まれる絶対アドレスはCAVデータとなる。

40

【0013】

この光ディスクでは、グループ記録方式が採用され(ランドは記録に用いられない)、トラック幅方向にグループのセンターから隣接するグループのセンターまでがトラックピッチとなる。

またデータ記録は線密度一定(CLD: Constant Linear Density)とされて記録される。

但し線密度範囲として或る幅が設定され、実際には非常に多数のゾーニング設定が行われることで、ディスク全体として線密度一定に近い状態とされる。本明細書においては、これをゾーンCLD(Zoned Constant Linear Density)と呼ぶこととする。また記録デー

50

タの変調方式としてはいわゆるDVDと同様に8 - 16変調が採用され、相変化記録媒体へのマークエッジ記録が行われる。

【0014】

図6は本例の光ディスクのグループ構造例を示している。図6(a)に示したように、本例のディスク1のグループエリアには、プリグループ100がスパイラル状に内周から外周に向かって予め形成されている。もちろん、このプリグループ100は、同心円状に形成することも可能である。

【0015】

また、このプリグループ100は、図6(b)においてその一部を拡大して示したように、その左右の側壁が、アドレス情報に対応してウォブリングされる。つまりアドレスに基づいて生成されたウォブリング信号に対応する所定の周期で蛇行している。グループ100とその隣のグループ100の間はランド101とされ、データの記録はグループ100に行われる。

10

例えば、このディスク1では、このウォブル振幅は、例えば実際には12.5nm程度とされているが、グループ上では或る周期の間隔で瞬間的にウォブル量が大きくされ、それが後述するファインクロックマークとされるが、その部分ではウォブル振幅は例えば25~30nm程度となる。

【0016】

1つのトラック(1周のトラック)は、複数のウォブリングアドレスフレームを有している。

20

ウォブリングアドレスフレームは、図7に示すようにディスクの回転方向に8分割され、それぞれがサーボセグメント(segment 0~segment 7)とされている。

1つのサーボセグメント(以下単にセグメントという)には絶対アドレスを主とする48ビットの情報が含まれ、1セグメントあたりのウォブリングは360波とされている。各セグメント(segment 0~segment 7)としての各ウォブリングアドレスフレームは、48ビットのウォブルデータがFM変調されてウォブルグループが形成されていることになる。

【0017】

また、上記ファインクロックマーク(Fine Clock Mark)がウォブリンググループ上に等間隔で形成され、これはデータの記録時の基準クロックをPLL回路で生成するために用いられるが、このファインクロックマークは、ディスク1回転あたり96個形成されており、従って1セグメントあたり12個のファインクロックマークが形成されることになる。

30

【0018】

各セグメント(segment 0~segment 7)としての各ウォブリングアドレスフレームは図9に示した構成となる。

48ビットのウォブリングアドレスフレームにおいて、最初の4ビットは、ウォブリングアドレスフレームのスタートを示す同期信号(Sync)とされる。この4ビットの同期パターンは、8チャンネルビットで4ビットデータを形成するバイフェーズデータとされている。

40

次の4ビットは、複数の記録層のうちいずれの層であるか、もしくはディスクがどのような層構造であるかを表すレイヤー情報(Layer)とされている。

【0019】

次の20ビットはディスク上の絶対アドレスとしてのトラックアドレス(トラックナンバ)とされる。

さらに次の4ビットはセグメントナンバを表す。セグメントナンバの値はsegment 0~segment 7に対応する「0」~「7」の値であり、つまりこのセグメントナンバはディスクの円周位置を表す値となる。

次の2ビットはリザーブとされ、ウォブリングアドレスフレームの最後の14ビットはエラー検出符号(CRC)が形成される。

50

## 【 0 0 2 0 】

また上記のようにウォブリングアドレスフレームにはファインクロックマークが等間隔で形成される。

図 8 はファインクロックマークの状態を示している。各ウォブリングアドレスフレームに 4 8 ビットのデータが記録され、1 ビットは図 8 に示したように、所定の周波数の信号のうち 7 波（キャリア）により表されるものとする、1 フレームには、3 6 0 波が存在することになる。

ディスク 1 を毎分 1 9 3 9 回転させるものとする、このキャリアの周波数は 9 3 . 1 K H z となる。

## 【 0 0 2 1 】

図 8 に示したように、図 9 に示したウォブリングアドレスフレームにおいて、ファインクロックマークのために、アドレス情報の 4 ビット毎に 1 ビットが割り当てられており、すなわち、4 ビットを周期としてそのうちの 1 ビットにファインクロックマークが重畳される形となる。

4 ビット単位での最初の 1 ビットが、ファインクロックマークが含まれるビットとされ、残りの 3 ビットは、ファインクロックマークを含まないビットとなる。ファインクロックマークが含まれるビットを図 8 下部に拡大して示しているが、図示するようにデータビット長の中央位置にファインクロックマーク F C K としての波形が含まれる。

実際のディスク 1 上のグループ 1 0 0 の蛇行形状としては、このファインクロックマーク F C K に相当する部分において瞬間的にウォブル振幅が例えば 3 0 n m 程度に大きくなる。

## 【 0 0 2 2 】

1 フレーム中には、3 ビットおきに 1 2 個のファインクロックマークが記録されることになり、従って 1 回転（1 トラック）には、9 6（= 1 2 × 8）個のファインクロックマークが記録される。

このファインクロックマーク（記録再生装置においてファインクロックマークから生成される P L L クロック）は、セグメントナンバよりもさらに細かく、円周位置を示す情報とすることができる。

## 【 0 0 2 3 】

4 8 ビットの各データのキャリアの周波数は、各データに対応した値とされる。トラックナンバ等の各データは、バイフェーズ変調された後、さらに周波数変調され、この周波数変調波でプリグループがウォブリングされる。

## 【 0 0 2 4 】

（ 2 . 光ディスクの論理フォーマット）

次に、記録データの論理フォーマットについて、図 1 0 ~ 図 1 3 を参照して説明する。本実施の形態に対応するディスクにおいては、図 1 0 に示すように、1 クラスタが 3 2 K バイトで構成され、このクラスタを単位として、データが記録される。この 3 2 K バイトは E C C ブロック（以降、単にブロック：B l o c k という）としても扱われる。ブロック（E C C ブロック）とは、エラー訂正ブロックを構成する単位であり、エラー訂正コードが付加されて形成される 3 2 K バイト毎のデータ単位となる。

また、1 ブロックは 1 6 セクタで構成される。

## 【 0 0 2 5 】

セクタの構造は、図 1 1 に示すようなものとなる。1 セクタは 1 3 行（r o w）、すなわち 2 6 フレームから構成される。1 フレームは、図から分かるように、1 行 1 8 6 バイトを各 9 3 バイトに分割するようにして形成され、各フレームの先頭に各 2 バイトのフレーム同期信号（S Y 0 ~ S Y 7）が付加され、このフレーム同期信号の後ろに 9 1 バイトのデータが存在する。このフレーム同期信号は、先頭から図示するように、S Y 0、S Y 5、S Y 1、S Y 5、S Y 2、S Y 5、・・・・・・S Y 3、S Y 7、S Y 4、S Y 7 というように、2 6 個の各フレームにおける先頭位置に対して設定されている。

## 【 0 0 2 6 】

また、各ブロック間には、2 Kバイトのリンクセクション（リンク領域のデータ）が付加される。なお、より正確には、図12に示すように、26フレーム分のリンクセクションのデータの一部が前クラスタの最後として記録され、残りは現クラスタの先頭として記録される。即ち、リンクセクションは、実際にはブロック(N)となるクラスタの記録動作の終端と、ブロック(N+1)となるクラスタの記録開始位置において、リンクポイントで分割した状態で形成されることになる。この2KBのリンクセクションは、26フレームからなり、つまり上記した1セクタと同サイズとなる。

そして、リンクセクションにおけるデータ構造をフレーム同期信号の設定の観点より見た場合にも、ブロックのデータが格納されるセクタと同様となることが図11より分かる。図12には、リンクセクションの構造を各フレームの同期信号の種別(SY0~SY7)により示している。なお、ここではリンクセクションにおけるデータ内容についての記述は省略する。

10

#### 【0027】

図13は、フレーム同期信号SY0~SY7の一例を示している。なおフレーム同期信号は2バイトのデータとされているが、この例では、チャンネルビットデータに変換後のデータを示しているため、各フレーム同期信号のデータ長は32ビット(4バイト)となっている。

例えばSY0には、ステート1~ステート4の4種類が存在しており、91バイトのフレームデータに付加された場合に、DSV(Digital Sum Value)が最小になるステートのデータが選択され、フレーム同期信号として付加される。

20

また、図13を見て分かるように各フレーム同期信号のビットパターン内には、全てにおいて共通するビット位置(第14ビット~第28ビット)に対して、14Tによる反転区間が設定されており、例えば、この14Tの反転区間を監視することによりフレーム同期信号としての識別が可能とされている。

#### 【0028】

ところで、本例のディスクと互換的に使用できるROMディスク(例えばDVD-ROM)においては、リンクセクションは存在しないものとされる。ただし、このようなROMディスクでも、1セクタは13行(row)のデータ、すなわち、26フレームから構成されており、また、各フレームの先頭には、図11と同一パターンによりフレーム同期信号(SY0~SY7)が付加されている。

30

#### 【0029】

このような構成にすることにより、RAMディスクをROMディスク専用の再生装置においても再生することが可能となる。

すなわち、ROMディスク専用の再生装置では、データブロックの第10行目乃至第13行目に格納されている8つのフレーム同期信号SY1、SY7、SY2、SY7、SY3、SY7、SY4、SY7が検出されると、その次のデータがデータブロックの先頭部であることを認知するようになされているので、これら8つのフレーム同期信号をリンクエリアに格納することにより、リンクエリアに次に続くデータエリアの先頭部を再生装置に認知させることができる。

#### 【0030】

40

#### (3. ゾーニングフォーマット)

本実施の形態に対応するディスクは、CLD方式を、非常に多数のゾーン分割によるゾーンCLDとして実現するのであるが、このゾーニングフォーマットについて図14、図15、及び図16を参照して説明する。

ディスク1は図15に示すように、複数のゾーン(この例の場合、第0ゾーン~第m+1ゾーンのm+2個のゾーン)に区分してデータを記録または再生する。

いま、第0ゾーンの1トラック当たりのデータフレーム(このデータフレームは、図9で説明したアドレスフレームとは異なり、図11を参照して説明したようなデータのブロックの単位である)の数をn個とするとき、次の第1ゾーンにおいては、1トラック当たりのデータフレーム数は(n+1)個とされる。

50

以下、同様に、より外周側のゾーンは、隣接する内周側のゾーンに較べて1個ずつデータフレーム数が増加し、第 $m$ ゾーンにおいてはデータフレーム数は $(n+m)$ 個、最外周の第 $(m+1)$ ゾーンにおいては $n+(m+1)$ 個となる。

【0031】

ゾーンの分岐は、前ゾーンと同じ最内周線密度で、 $(n+1)$ フレームの容量が得られる半径位置とされる。つまり、第0ゾーンの最内周線密度と同じ線密度で、 $(n+1)$ フレームの容量が得られる半径位置が、第1ゾーンの開始位置となる。

同様に、第 $m$ ゾーンは、第0ゾーンの最内周線密度と同じ線密度で、 $(n+m)$ フレームの容量が得られる半径位置が開始位置とされる。

【0032】

そして、具体的に、直径が120mmのディスク1であって、半径位置として24mm~58mmの範囲をレコーダブルエリアとし、トラックピッチを $0.80\mu\text{m}$ 、線密度を約 $0.351\mu\text{m/bit}$ とすると、レコーダブルエリアは図14に示すように、第0ゾーン~第814ゾーンの815個のゾーンに区分される。

半径位置24mmが開始位置となる第0ゾーンにおいては、1トラック(1回転)当たり578フレームとなり、ゾーンが1づつインクリメントするにつれて、1トラック当たり1フレームが増加される。

【0033】

前述したように、本例の場合、1セクタは26フレーム(データフレーム)により構成されるので、ゾーン毎にインクリメントされるフレームの数(=1)は、この1セクタを構成するフレームの数(=26)より小さい値に設定されていることになる。これにより、より細かい単位で多くのゾーンを形成することが可能となり、ディスク1の容量を大きくすることができる。この方式をゾーンCLD(Zoned Constant Linear Density)と称する。

【0034】

CLD方式を考えた場合、ディスク半径位置に応じてクロック周波数をリニアに変化させていく必要がある。ところが実際にはそのような制御は困難(不可能ではないが)かつ必要性が薄く、このため本例では破線により模式的に示すように段階的にクロック周波数を変化させ、基本的にはいわゆるゾーンCAVと同様の方式をとる。但し、ゾーンを例えば815個などの非常に多数に分割することで、ゾーン内での線密度の変動量を抑え、ゾーンCLD方式として結果的に線密度が略一定といえる範囲内としている。

【0035】

これまで説明してきたフォーマットに基づいた場合、例えば図16に示すように、セクタナンバと、ゾーンナンバ、ECCブロックナンバ、1ゾーン当たりのフレーム数、トラックナンバ、1トラック当たりのフレーム数などとの対応関係を表すテーブルを構築することができる。

本実施の形態においては、例えば上記図16に示すようなテーブルを記録再生装置のシステムコントローラ18内のROMに記憶させておくようにされる。そして、後述するようにしてデコードしたウォブリングアドレスフレームから検出するディスク上の記録再生位置管理情報POSと、上記テーブルの内容とを参照することで、リンクポイントのタイミングを検出することが可能とされる。

【0036】

(4. 記録再生装置の構成)

図1は、本発明の実施の形態としてのアシンメトリ補正回路(再生RF波形処理回路)を備え、上述したディスクフォーマットに対応して記録再生を行うことのできる記録再生装置の要部を示すブロック図である。

【0037】

ディスク1は、これまで図6~図16により説明したフォーマットによる記録媒体とされ、記録再生動作時においてスピンドルモータ2によって所定の一定角速度(CAV)で回転駆動される。スピンドルモータ2の回転速度サーボ制御はスピンドルサーボ回路17に

10

20

30

40

50

よって行なわれる。

【0038】

回転されているディスク1に対しては、光学ヘッド3からのレーザー光が照射される。光学ヘッド3には、例えばレーザーダイオードやレーザーカプラなどによるレーザー光源、各種レンズやビームスプリッタなどによる光学系、レーザー光の出力端となる対物レンズ、ディスクからの反射光を検出するディテクタ、対物レンズをトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持する2軸機構等が設けられ、更にここでは図示していないが、光学ヘッド3をディスク半径方向に沿って移送するためのスレッド機構が設けられている。

【0039】

本実施の形態の記録再生装置は、ディスクに対する記録方式として前述のように相変化記録方式が採用される。このため、上記光学ヘッド3としては、記録時においては、所定の記録レベルによるレーザーパルスをこれよりやや小さい所定レベルの消去レベルの上に組み合わせたレーザー光を照射することによって相変化型ディスクへの記録を行うようにされる。また、再生時においては、例えば上記消去レベルよりも低い所定の再生レベルによるレーザー光をディスク1に照射し、その反射光をディテクタにより検出することで再生情報を得るようにされる。

10

【0040】

RFマトリクスアンプ4は、電流電圧変換回路、増幅回路、マトリクス演算回路等を備え、光学ヘッド3のディテクタからの検出信号に基づいて必要な信号を生成する。例えば再生データであるアナログ信号としての再生RF信号P・RF、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEを生成する。更に、本実施の形態においては、光学ヘッド3のディテクタからの検出信号に含まれるウォブリングに対する読み出し情報から、ウォブリングアドレス情報を含むウォブリング再生信号P・WB、及びウォブリングに形成されたファインクロックマークを検出して得られるファインクロックマーク信号S・FCMを分離して生成する。

20

【0041】

再生RF信号P・RFは、再生RF波形処理回路5に入力され、ここでアシンメトリ補正及び再生RF信号P・RFに対する二値化を行い、再生RFデータD・RFとして出力する。なお、再生RF波形処理回路5の内部構成は後述する。

【0042】

再生RFデータD・RFは、RF-PLL回路6及び8-16復調回路7に対して分岐して供給される。RF-PLL回路6では、入力された再生RFデータD・RFのチャンネルビット周波数に同期した再生クロックPLCKを生成する。この再生クロックPLCKは再生時における信号処理等のための基準クロックとして利用され、例えば図のように8-16復調回路7等に入力されて、8-16復調回路7における信号処理タイミングの基準となる。

30

8-16復調回路7では、入力された再生RFデータD・RFに対していわゆる8-16復調処理を実行してデコード回路8に供給する。DVDデータデコード回路8では、8-16復調処理が施された8-16復調データについて、エラー訂正処理を実行するほか、例えばDVDフォーマットに適合する形式に変調されていたデータをユーザデータに適合する形式に変換(復調)する処理を実行し、再生ユーザデータP・UDとして、インターフェイス回路9に伝送する。DVDデータデコード回路8では、再生データ処理結果等に関連する所要の再生データ処理情報をシステムコントローラ18に供給可能とされている。

40

【0043】

インターフェイス回路9は、ここでは図示しないホストコンピュータ等のデータ処理装置と接続され、当該記録再生装置とホストコンピュータ間とで、再生ユーザデータP・UD、及び記録ユーザデータR・UDの伝送を行う。

【0044】

ウォブル波形処理回路10は、入力されたウォブリング再生信号P・WBについてFM復

50

調処理をはじめとする所要の復調処理を施すことによって、図9に示したデータに相当するウォブル再生データD・WB、及びウォブリング周期に同期した周波数によるウォブル再生データ用クロックWBCKを生成し、再生記録位置管理回路11に出力する。

記録クロック生成回路12はPLL回路を備えて構成され、ファインクロックマーク信号S・FCMを上記PLL回路に入力することによって、データ記録用のクロックである、記録クロックWTCKを生成して出力する。記録クロックWTCKは、8-16変調回路14に入力されて、記録時における8-16変調処理のための基準クロックとして利用される。また、記録クロックWTCKは、再生記録位置管理回路11にも供給され、記録再生時とで、再生記録位置管理回路11における再生記録位置の検出に利用される。

#### 【0045】

ここで、上記再生記録位置管理回路11の内部構成例を図3に示す。

再生記録位置管理回路11は、ウォブルデコーダ40及びカウンタ41を備えて構成される。ウォブルデコーダ40では、ウォブル再生データ用クロックWBCKを基準クロックとして、ウォブル再生データD・WB(図9に示すデータ構造を有する)についてデコード処理を行うことによって、トラックアドレス情報及びセグメントアドレス情報を得て出力する。ここで、トラックアドレス情報は、ディスク半径方向における位置(座標)情報である「r座標情報」としても扱われる。

また、ウォブルデコーダ40では、セグメントアドレス情報に基づいて、トラック開始位置(例えばsegment0(図7参照)の開始位置)が検出されたタイミングで = 0信号を発生させ、これをカウンタ41へのリセット信号として出力する。

カウンタ41では、入力された記録クロックWTCKについてアップカウントを行い、上記 = 0信号によりカウント値をリセットする動作を行う。従って、カウンタ41のカウント出力は、例えば = 0信号がsegment0の開始位置に対応するものとするれば、現在の記録再生位置情報として、segment0の開始位置を基準とする角度位置情報を示すことになる。カウンタ41は、このカウント出力を再生記録角度位置情報を示す「座標情報」として出力する。

#### 【0046】

このように、再生記録位置管理回路11においては、ウォブル再生信号に基づいて、少なくとも、トラックアドレス情報(r座標情報)、セグメントアドレス情報、座標情報、(及び = 0信号)による記録再生位置管理情報POSを出力するが可能とされる。この記録再生位置管理情報POSは、システムコントローラ18に供給されて所要の記録再生制御に利用される。

ここで、例えばシステムコントローラ18において、トラックアドレス情報(r座標情報)と座標情報を参照したとすれば、ディスク上における現在の記録再生位置情報(r, )が特定されることになる。

#### 【0047】

記録時においては、図1に示すインターフェイス回路9からDVDデータエンコード回路13に対して記録ユーザデータR・UDが入力される。DVDデータエンコード回路13では、記録ユーザデータR・UDについて、DVDフォーマットに適合するデータ形式にエンコードする他、エラー訂正符号の付加等をはじめとする所要の信号処理を施して、8-16変調回路14に供給する。

8-16変調回路14では、入力されたデータについて8-16変調処理を施して記録RF波形生成回路15に供給する。

#### 【0048】

記録RF波形生成回路15は、例えば8-16変調データに基づいてレーザ光の発光レベルのタイミングを制御するためのタイミングパルスを生成するためのタイミングパルス生成回路と、上記タイミングパルスを入力して光学ヘッド3のレーザダイオードを駆動するための駆動信号を生成するレーザドライバ等を備えて構成される。

光学ヘッド3では、記録RF波形生成回路15から供給される駆動信号によりレーザ発光を行うようにされ、これにより、ディスク1に対して、相変化方式によるデータ記録が行

10

20

30

40

50

われることになる。

【 0 0 4 9 】

光学系サーボ回路 1 6 では、入力されたフォーカスエラー信号 F E に基づいてフォーカス制御信号を生成して光学ヘッド 3 に対して出力する。これにより、光学ヘッド 3 の対物レンズがディスクに接離する方向に移動制御されてフォーカスサーボ制御が実行される。また、トラッキングエラー信号 T E に基づいて、トラッキング制御信号及びスレッド制御信号を生成して光学ヘッド 3 に対して出力することで、対物レンズをトラッキングに従ってディスク半径方向に移動制御させるフォーカスサーボ制御と、光学ヘッド 3 自体をディスク半径方向に移動させるためのスレッドサーボ制御を実行する。

【 0 0 5 0 】

スピンドルサーボ回路 1 7 はスピンドルモータ 2 からの F G パルス（回転速度に同期した周波数信号）などによりスピンドルモータ 2 の回転速度を検出するとともに、システムコントローラ 1 8 から基準速度情報が供給され、基準速度情報とスピンドルモータ 2 の回転速度を比較して、その誤差情報に基づいてスピンドルモータ 2 の加減速を行なうことで所要の回転速度でのディスク回転動作を実現させる。

【 0 0 5 1 】

システムコントローラ 1 8 は、例えばマイクロコンピュータ、R O M、R A M等を備えて構成され、当該記録再生装置が行うべき所要の動作が実現されるよう、各機能回路部を制御する。

また、本実施の形態においては、システムコントローラ 1 8 は、再生記録位置管理回路 1 1 から出力される再生記録位置管理情報 P O S と、内部の R O M に格納されているとされる、図 1 6 に示したテーブルの内容を参照することにより、現在の再生位置がリンクングセクションであるか否か検出することが可能である。例えば、図 1 6 に示したテーブルによれば、トラックナンバ（r 座標情報）ごとに存在するセクタナンバを識別することが可能であり、例えば図 1 0 に示したデータ構造に従えば、リンクングセクションは 1 7 セクタ毎に現れることが分かっているため、例えば最初にディスク上に記録されたリンクングセクション（セクタナンバ）を起点として所定の演算処理を行えば、どのセクタナンバのセクタがリンクングセクションとされているかを識別することが可能とされる。そして、このセクタとしてのリンクングセクションにおけるリンクングポイントは、当該セクタが存在するトラックナンバ（r 座標情報）上の位置情報に基づいて、角度位置情報（座標情報）により特定することが可能となる。

このようにして、システムコントローラ 1 8 では、現在の再生位置（現在の再生 R F 信号の状態に相当する）がリンクングポイントであることを検出することが可能である。そして、例えばこの検出結果に基づいて、システムコントローラ 1 8 ディスク 1 に対する現在の記録再生位置がリンクングポイントとなるタイミングを示すことのできるリンクングポイント指示信号 P L K P を出力する。この場合、リンクングポイント指示信号 P L K P は、再生 R F 波形処理回路 5 に入力されて、後述するようにして、再生 R F 波形処理回路 5 におけるローパスフィルタ（フィルタ部 3 1）の時定数を可変するためのタイミング生成に利用される。

【 0 0 5 2 】

（ 5 . 再生 R F 波形処理回路の構成 ）

図 2 は、本実施の形態としての再生 R F 波形処理回路 5 の構成例を示すブロック図である。

R F マトリクスアンプ 4 から出力された再生 R F 信号 P ・ R F は、カップリングコンデンサ C を介してコンパレータ 3 0 の非反転入力に対して入力される。この際、コンパレータ 3 0 の非反転入力は、直流電源ラインとアース間に挿入された抵抗 R 1 と抵抗 R 2 の分圧点と接続されることで、カップリングコンデンサ C を介した再生 R F 信号 P ・ R F の振幅中心レベルが設定される。

コンパレータ 3 0 では、非反転入力に入力された再生 R F 信号 P ・ R F について、反転入力に入力されるしきい値 T H のレベルに基づいてスライスを行い、二値化 R F 信号 D ・ R

10

20

30

40

50

Fを生成して出力するようにされる。

#### 【0053】

二値化RF信号D・RFは、分岐してフィルタ部31に対して入力される。このフィルタ部31は、ローパスフィルタ(積分器)とされ、この場合には、抵抗R10及びコンデンサC1とにより形成される1段目のフィルタと、抵抗R11, R12, R13, R14の直列接続と、コンデンサC2からなる2段目のフィルタとの直列接続により形成されている。ここで、2段目のフィルタを形成する抵抗R11, R12, R13, R14に対しては、それぞれスイッチSW1, SW2, SW3, SW4が並列接続されており、オンとなったときに並列接続されている抵抗をバイパスするようにされる。ここで、スイッチSW1, SW2, SW3, SW4に対するオン/オフ制御によって、抵抗R11, R12, R13, R14のうちから、バイパスさせない抵抗を適宜選択することで、2段目のフィルタの時定数を可変設定することが可能となる。つまり、フィルタ部31としての時定数を可変制御することができる。

10

これら各スイッチSW1, SW2, SW3, SW4は、スイッチ制御部32の制御によってオン/オフ制御される。なお、上記抵抗R11, R12, R13, R14の各抵抗値は、実際の使用条件等に応じてそれぞれ適切な値が設定されればよい。

#### 【0054】

フィルタ部31の出力はアンプ33により増幅され、しきい値THとしてコンパレータ30の反転入力に対して入力される。

#### 【0055】

20

ディフェクト/ピーク検出回路34は、例えば、カップリングコンデンサCに入力される以前の段階の再生RF信号P・RFを入力して、その信号状態に応じて、ディフェクト検出信号DFCT、ピーク検出信号PKLVを発生し、スイッチ制御部32に対して出力する。

例えばここで、ディスク再生中において、図4(a)の期間Tとして示すように、何らかの要因によって再生RF信号(ここではカップリングコンデンサCに入力後の波形がモデル的に示されている)が欠落するような場合があるが、例えば信号欠落の原因がディスク上に付着したゴミや傷等によるものであるような場合には、カップリングコンデンサCに入力される以前の再生RF信号P・RFの状態としては、その信号レベルが最低レベルとなるような状態が観察される。このような信号状態が得られた場合、ディフェクト/ピーク検出回路34では、図4(b)に示すように、例えばHレベルによるディフェクト検出信号DFCTを出力するようにされる。

30

また、再生RF信号の信号欠落時として、これがディスク上における無信号状態(トラックジャンプ等を含む)に対応するものである場合には、逆に、カップリングコンデンサCに入力される以前の再生RF信号P・RFの状態として、その信号レベルが最高レベルとなる。そして、ディフェクト/ピーク検出回路34において、このような信号状態が検出されたときは、図4(c)に示すように、例えばHレベルによるピーク検出信号PKLVを出力するようにされる。

#### 【0056】

スイッチ制御部32においては、前述したリンクポイント指示信号PLKPと、上記ディフェクト検出信号DFCT及びピーク検出信号PKLVが入力され、これらの信号に基づいて、所定タイミングによって所定のスイッチ(SW1~SW4)のオン/オフ制御を行うことで、後述するようにして再生RF信号P・RFの状態に応じて、フィルタ部31の時定数を可変制御する。

40

#### 【0057】

上記のようにして構成される再生RF波形処理回路5では、二値化RF信号D・RFをローパスフィルタ(フィルタ部31)により濾波して得られた信号をしきい値THとしてコンパレータ30の反転入力に帰還することで、アシンメトリ補正を行うようにされる。つまり、再生RF波形処理回路5の基本的なアシンメトリ補正動作としては、フィルタ部31の出力として、アシンメトリの影響によって生じる二値化RF信号の反転区間の長さ

50

の誤差に応じて可変されるレベルの直流成分が出力されることになる。この際、フィルタ部 3 1 において、入力された二値化 R F 信号 D · R F に対する出力の伝達速度（反応速度）は、抵抗 R 1 1 , R 1 2 , R 1 3 , R 1 4 の接続形態によって可変となる時定数によって異なってくる。

【 0 0 5 8 】

そして、このフィルタ部 3 1 の出力がアンプ 3 3 を介してしきい値 T H としてコンパレータ 3 0 の反転入力に入力されることから、しきい値 T H は、アシンメトリによる二値化 R F 信号の反転区間の誤差長に応じて変動することになる。このようなしきい値 T H が入力されることで、コンパレータ 3 0 ではアシンメトリをキャンセルするようにしてスライスレベルを設定することになる。従って、コンパレータ 3 0 からはアシンメトリがキャンセルされた反転区間長を有する二値化 R F 信号を出力することになる。

10

【 0 0 5 9 】

（ 6 . 本実施の形態のアシンメトリ補正動作 ）

そして、本実施の形態においては、上記再生 R F 波形処理回路 5 におけるアシンメトリ補正動作として、ディスク再生信号の状態に応じてフィルタ部 3 1 の時定数をダイナミックに可変することによって、信号状態の変化に関わらず安定的な再生信号処理動作が得られるように構成される。

【 0 0 6 0 】

本実施の形態において、フィルタ部 3 1 の時定数を可変するための条件としては、例えば次に示すものが挙げられる。

20

条件 1 . 再生 R F 波形処理回路 5 に入力される再生 R F 信号が、リンクセクションとされる場合

根拠：リンクセクションは、前述のように記録単位であるグループ間に挿入される（図 1 0 参照）。従って、現グループで記録が終了し、次グループにおいて記録が開始されている可能性がある。この際、現グループと次グループとでは、記録時の諸条件が異なっていたことにより、再生 R F 信号の特性にも相違が生じ、アシンメトリ補正のためのしきい値 T H として、異なる適正レベルが要求される可能性がある。

【 0 0 6 1 】

条件 2 . 再生 R F 信号の状態として、ディフェクト検出信号 D F C T、ピーク検出信号 P K L V が得られた場合

30

根拠：仮に、ディフェクト検出信号 D F C T、ピーク検出信号 P K L V が得られるような信号欠落状態の元で、信号欠落以前のフィルタ部 3 1 の時定数のままで固定されていたとすると、信号欠落期間における信号状態に応じて収束するようにしてしきい値 T H のレベルが変化していくことになるため、再生信号が復帰したときには、本来の再生信号に適合するしきい値 T H が得られていないという不都合が生じる可能性がある。

【 0 0 6 2 】

そこで先ず、図 5 のタイミングチャートを参照して、条件 1 の場合に対応するアシンメトリ補正動作について説明する。

図 5 ( a ) には、データ化された状態での再生信号を示している。ここで、ブロック ( N ) の再生が終了して、リンクセクションの再生が開始されたとすると、システムコントローラ 1 8 においては、前述のようにして、現再生位置がリンクポイントとされたことを検出して、例えば図 5 ( b ) に示すタイミングによりリンクポイント指示信号 P L K P を出力する。

40

【 0 0 6 3 】

再生 R F 波形処理回路 5 のスイッチ制御部 3 2 では、リンクポイント指示信号 P L K P が入力された時点から例えば所定時間長の待機期間 T W 1 をもって、図 5 ( c ) に示すように、リンクセクションの再生期間内において、所定時間長のアシンメトリ高速引き込み期間 T a c を設定する。

このアシンメトリ高速引き込み期間 T a c においては、アシンメトリ高速引き込み期間 T a c 以前において設定されていたフィルタ部 3 1 の標準の時定数（即ち、正常な信号状態

50

に対応して最も安定的な動作が得られるとされる時定数)よりも小さい所定の時定数が設定されるようにスイッチ  $SW1$ ,  $SW2$ ,  $SW3$ ,  $SW4$  に対するオン/オフ制御を実行するようにされる。

【0064】

例えば仮に、フィルタ部 31 の標準の時定数が抵抗  $R11$ ,  $R12$ ,  $R13$  の直列接続 ( $SW1$ ,  $SW2$ ,  $SW3$  = オフ、 $SW4$  = オン ( $R14$  はバイパス)) により設定されているとすれば、アシンメトリ高速引き込み期間  $Tac$  においては、例えば抵抗  $R11$ ,  $R12$ ,  $R13$  のうちの所定の何れか1つ、あるいは2つの抵抗をバイパスさせる。これにより、フィルタ部 31 における入力に対する出力の伝達速度が高速化され、リンクセクションの期間内において、現在の信号状態に応じてより迅速に収束していく状態が得られることになる。

10

そして、アシンメトリ高速引き込み期間  $Tac$  が終了した後は、フィルタ部 31 の標準の時定数に切り替わるように、再度、スイッチ  $SW1$ ,  $SW2$ ,  $SW3$ ,  $SW4$  に対するオン/オフ制御を実行する。この時点では、例えば、ブロック  $N+1$  の再生信号にほぼ適合するしきい値  $TH$  が与えられた状態で、アシンメトリ補正動作が収束している状態にあるものとされる。

【0065】

このような動作が実行されることで、例えばブロック  $N$  の次のブロック  $N+1$  が、ブロック  $N$  から連続的に記録されていない場合であっても、ブロック  $N$  の記録時の条件に応じた再生  $RF$  信号に適合するしきい値  $TH$  のレベルが、リンクセクションの区間内において得られることになる。これにより、例えば、図 18 (b) に示したような理想的なしきい値  $TH$  のレベルの遷移状態を得ることができる。

20

【0066】

なお、図 5 に示すアシンメトリ高速引き込み期間  $Tac$  は、あくまでも概念的なもので、少なくともリンクセクションにおける所定タイミングで或る所定時間長実行するものであることを示しているにすぎない。つまり、アシンメトリ高速引き込み期間  $Tac$  は、実際の動作条件等に応じて、最も安定的なアシンメトリ補正結果が得られるよう、その開始及び終了タイミングは適宜変更設定されて構わないものである。例えばアシンメトリ高速引き込み期間  $Tac$  の終了タイミングは、想定しうる最大のブロック間での再生  $RF$  信号の特性誤差に対して、フィルタ部 31 の出力が収束するのに充分とされる時間に基づいて設定されればよい。

30

【0067】

また、条件 2 の場合に対応するアシンメトリ補正動作については、次のように構成することができる。

例えば、図 2 に示した再生  $RF$  波形処理回路 5 に入力される再生  $RF$  信号  $P \cdot RF$  が欠落したことが検出され、ディフェクト/ピーク検出回路 34 から、ディフェクト検出信号  $DFCT$  もしくはピーク検出信号  $PKLV$  が出力されたとする。

この場合、スイッチ制御部 32 では、上記条件 1 の場合のように、ディフェクト検出信号  $DFCT$ 、ピーク検出信号  $PKLV$  が入力される以前のフィルタ部 31 の標準時定数よりも小さい所定の時定数となるようにして、現在の再生  $RF$  信号  $P \cdot RF$  の信号状態に対応してより迅速にアシンメトリ補正動作が追従可能なようにすることが考えられる。

40

【0068】

ただし、再生  $RF$  信号  $P \cdot RF$  の信号状態としてディフェクト検出信号  $DFCT$  やピーク検出信号  $PKLV$  が得られるような場合、再生信号が復帰した時点では以前の再生  $RF$  信号の特性が維持されている可能性も高い。そこで、他の方法としてディフェクト検出信号  $DFCT$ 、ピーク検出信号  $PKLV$  がディフェクト/ピーク検出回路 34 からスイッチ制御部 32 に入力された場合、スイッチ制御部 32 では、ディフェクト検出信号  $DFCT$ 、ピーク検出信号  $PKLV$  が入力される以前のフィルタ部 31 の標準時定数よりも大きい所定の時定数となるように、各スイッチ  $SW1 \sim SW4$  に対する制御を行うようにする。一例として、フィルタ部 31 の標準の時定数が、先の例と同様に、抵抗  $R11$ ,  $R12$ ,  $R$

50

13の直列接続(SW1, SW2, SW3 = オフ、SW4 = オン(R14はバイパス))により設定されているとすれば、抵抗R11, R12, R13, R14を全て直列接続するようにされる。

【0069】

このように、フィルタ時定数を標準よりも大きく設定することで、本実施の形態では、ディフェクト検出信号DFCT、ピーク検出信号PKLVが検出される以前のしきい値THをホールドするようにされる。

【0070】

例えばディフェクト検出信号DFCT、ピーク検出信号PKLVが検出されなくなると(Lレベルとなって)、再生信号が復帰した際には、フィルタ部31は標準の時定数となるようにスイッチSW1~SW4に対する制御が行われるが、このときには、ホールドされていたしきい値THを引き継ぐようにして、アシンメトリ補正動作が行われるため、再生信号の復帰状態が得られた直後においても直ちに安定的なアシンメトリ補正動作が得られることになる。

10

【0071】

なお、この条件2の場合に対応するアシンメトリ補正動作として、ディフェクト検出信号DFCT、ピーク検出信号PKLVの入力に基づいてスイッチ制御部32がフィルタ部31の時定数を可変する期間設定(タイミング設定)については、例えばディフェクト検出信号DFCT及びピーク検出信号PKLVが検出される期間(Hレベルとされる期間)に対応させる他、或程度の時間差を有して開始させたり、再生信号復帰のタイミングを推定して、開始時点から或る所定時間を経過した時点で終了させる(標準時定数に切り換える)などの方法も場合によっては考えられる。

20

【0072】

なお、前述した条件1の場合においても、実際の使用形態等によっては、フィルタ時定数を標準よりも小さく設定して高速引き込みを実行させる代わりに、上記のようにして、フィルタ時定数を標準よりも大きく設定して、リンクセクション内において前グループの再生信号に適合して得られたしきい値THのレベルをホールドするように構成しても構わない。

【0073】

(7. DVD-ROMドライブの場合のアシンメトリ補正動作)  
ところで、本実施の形態に対応する書き換え可能ディスクは、図11により説明したように、DVD-ROMと互換性を有する。従って、本実施の形態の書き換え可能ディスクは、DVD-ROMドライバ(再生装置)で再生を行うことが可能とされる。ただし、DVD-ROMシステムにおいては、ディスクフォーマットとしてウォブリングアドレスデータが規定されていない。即ち、DVD-ROMのディスクにはウォブリングが形成されていない。このため、ウォブリングアドレス情報(ディスク上の再生記録位置情報)とテーブル(図16)参照して、リンクセクションのタイミングを特定するための構成はDVD-ROMドライバには通常含まれない。また、図11にて説明したように、リンクセクションもデータ構造として規定されていない。

30

【0074】

従って、DVD-ROMドライバにおいて、本実施の形態としての再生RF波形処理回路5を備え、先に図5(a)~(c)により説明したようなアシンメトリ補正動作を実現しようとした場合、ディフェクト検出信号DFCT、ピーク検出信号PKLVの検出に基づく動作については特に問題ないが、リンクセクションに対応する動作については、そのままでは適用することが困難である。

40

【0075】

そこで、DVD-ROMドライバにおいて、本実施の形態の書き換え可能ディスクを再生している場合に、リンクセクションに対応したアシンメトリ補正動作を実現するためには、次のように構成することが考えられる。

【0076】

50

例えば、DVD-ROMドライバとしては、概略的には、図1に示した記録再生装置の構成から、記録回路系が省略され、再生回路系（再生RF波形処理回路5，RF-PLL回路6，8-16復調回路、DVDデータデコード回路8）が備えられる。また、ウォブル再生信号に基づいてアドレス情報を抽出する回路系が省略される代わりに、例えば、ディスクにプリフォーマットされたピット情報からアドレス情報を抽出するための構成が付加される。

#### 【0077】

このような構成を前提とした場合、例えばDVD-ROMドライバとしてのシステムコントローラが、DVDデータデコード回路8から伝送される再生データ処理情報として、1ブロックを形成する16セクタ毎の区切りを、例えばフレームシンクを監視することにより検出し、16セクタ毎のブロック間に挿入されるリンクングセクションのタイミングを検出するようにすることが考えられる。

10

例えば、図5を再度参照して説明すると、DVD-ROMドライバとしてのシステムコントローラ18では、DVDデータデコード回路8から伝送される再生データ処理情報から、ブロック(N)を形成する16番目の最後のセクタが終了し、続くセクタの先頭フレームのフレームシンクがSY0とされていることを検出するようにする。そして、例えばこの検出タイミングで、図5(d)に示すようにしてリンクングポイント指示信号PLKPを出力するようにされる。つまり、この場合のリンクングポイント指示信号PLKPは、ほぼリンクングセクションの開始位置に対応するものとなり、実際のリンクングポイントのタイミングよりもほぼ2フレーム程度前のタイミングで出力される。

20

#### 【0078】

DVD-ROMドライバとしての再生RF波形処理回路5のスイッチ制御部32では、上記図5(d)に示すリンクングポイント指示信号PLKPが入力されると、図のようにして設定された待機期間TW2を経てから、アシンメトリ高速引き込み期間T<sub>ac</sub>を設定する。以降は、先に説明した再生RF波形処理回路5と同様の動作となる。このように構成することで、DVD-ROMドライバにより書き換え可能ディスクを再生した場合にも、前述した条件1に対応するアシンメトリ補正動作を適正に実行させることが可能となる。

#### 【0079】

なお、上記実施の形態として説明したリンクングセクションの検出のための構成や、アシンメトリ補正装置（再生RF波形処理回路）の構成等は、これに限定されるものではなく

30

実際の使用条件等に応じて変更が可能とされる。また、上記実施の形態としてのアシンメトリ補正装置（再生RF波形処理回路）は、DVD-ROMと互換性を有する書き換え可能ディスクに対応する再生装置に適用されるものとして説明したが、これに限定されるものではなく、他のディスクメディアに対応する再生装置に対しても適用が可能とされる。

#### 【0080】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、ディスク状記録媒体から読み出された再生信号のレベルを所要のしきい値と比較した検出信号を二値化された再生データ信号として出力する際に、検出信号が入力されるローパスフィルタの出力をしきい値として入力することにより再生データ信号に現れるアシンメトリを補正するようにされたアシンメトリ補正装置において、再生信号の状態に応じて上記ローパスフィルタの時定数を可変するように構成している。

40

これにより、例えば、一連のシーケンスにおける記録開始位置となる可能性を有するデータ記録単位のリンク領域を再生しているような場合や、再生信号が欠落したような状態が検出された場合には、所定タイミングでローパスフィルタの時定数を小さくして伝達速度を高速化したり、時定数を大きくして、以前のローパスフィルタの出力が保持されるように制御することで、信号状態の変化に関わらず、常にほぼ適切なしきい値（ローパスフィルタの出力）が得られるようにすることができる。つまり、信号状態に関わらず常に適正なアシンメトリ補正動作が得られることになり、それだけ信頼性の高いデータ再生が実現

50

されることになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態としての記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施の形態としての再生 R F 波形処理回路の構成を示すブロック図である。

【図 3】再生記録位置管理回路の構成例を示すブロック図である。

【図 4】再生 R F 信号の状態と、ディフェクト検出信号及びピーク検出信号との関係を示す説明図である。

【図 5】本実施の形態のアシンメトリ補正動作を示すタイミングチャートである。

【図 6】本実施の形態が対応するディスクのウォブリングプリグループの説明図である。

【図 7】本実施の形態が対応するウォブリングアドレスの C A V フォーマットの説明図である。 10

【図 8】本実施の形態が対応するディスクのウォブリングアドレスのセグメントの説明図である。

【図 9】本実施の形態が対応するディスクのウォブリングアドレスのフレーム構造の説明図である。

【図 10】本実施の形態が対応するディスクに記録されるデータ構造を示す説明図である。

【図 11】セクタ内のフレーム構造を示す説明図である。

【図 12】リンキングセクション内のフレーム構造を示す説明図である。

【図 13】フレームシンクパターンの説明図である。 20

【図 14】本実施の形態が対応するディスクのゾーン構造の説明図である。

【図 15】本実施の形態が対応するディスクのゾーン構造の説明図である。

【図 16】記録再生装置に格納される R O M テーブルの内容の説明図である。

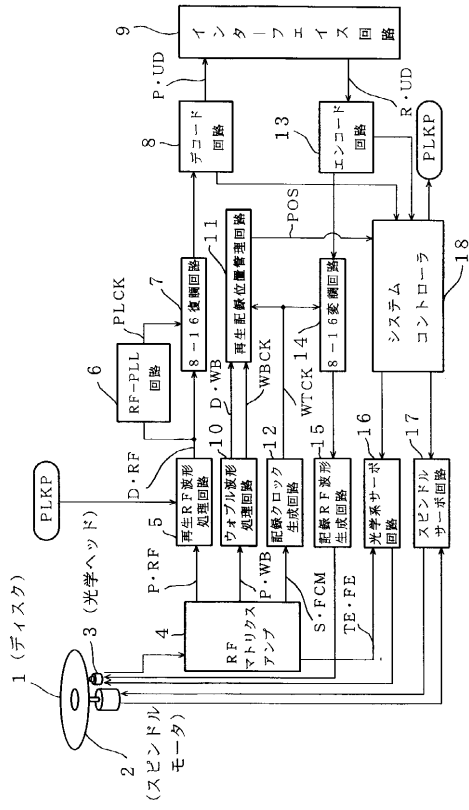
【図 17】従来例としてのアシンメトリ補正回路の構成例を示す回路図である。

【図 18】再生信号により得られるデータの構造例と、再生信号状態に応じて適正とされるアシンメトリ補正用しきい値レベルの遷移を示す説明図である。

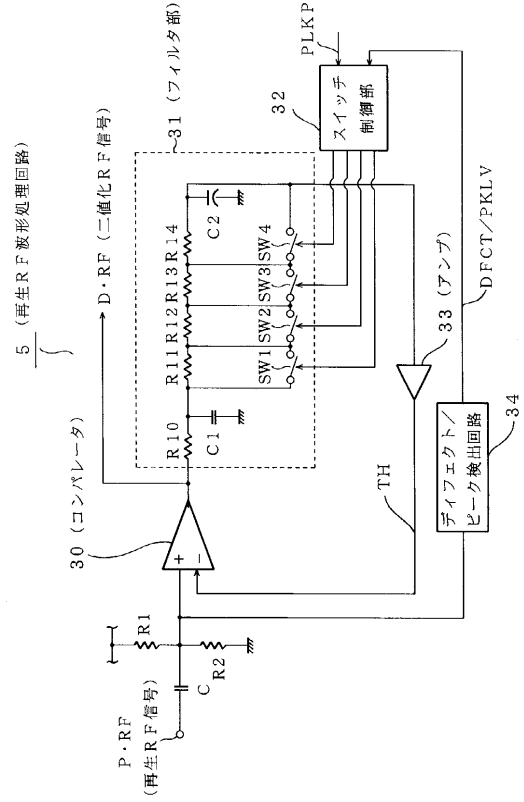
【符号の説明】

1 ディスク、2 スピンドルモータ、3 光学ヘッド、4 R F マトリクスアンプ、5 R F 波形処理回路、6 R F - P L L 回路、7 8 - 1 6 復調回路、8 D V D データデコード回路、9 インターフェイス回路、10 ウォブル波形処理回路、11 再生記録位置管理回路、12 記録クロック生成回路、13 D V D データエンコード回路、14 8 - 1 6 変調回路、15 記録 R F 波形生成回路、16 光学系サーボ回路、17 スピンドルサーボ回路、18 システムコントローラ、30 コンパレータ、31 フィルタ部、32 スイッチ制御部、33 アンプ、34 ディフェクト/ピーク検出回路、40 ウォブルデコーダ、41 カウンタ、100 プリグループ、101 ランド、R 1 1 , R 1 2 , R 1 3 , R 1 4 抵抗、S W 1 ~ S W 4 スイッチ 30

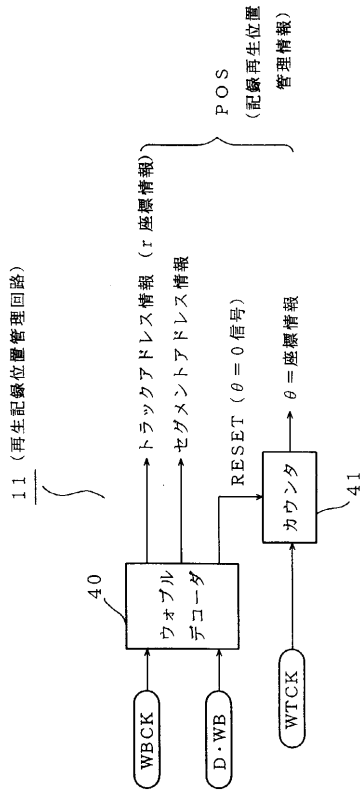
【 図 1 】



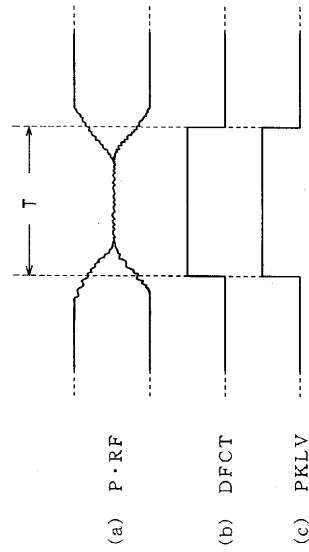
【 図 2 】



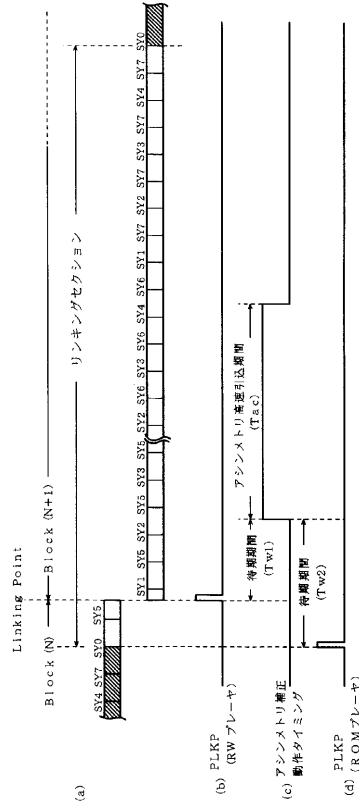
【 図 3 】



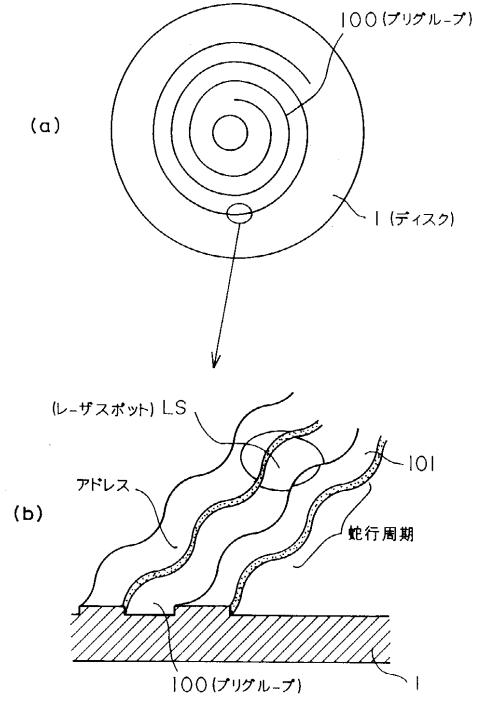
【 図 4 】



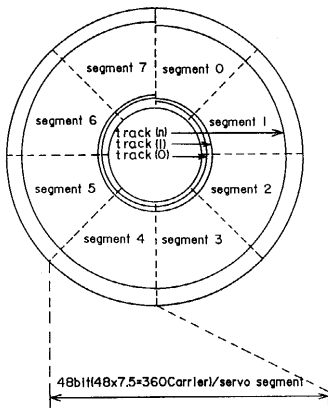
【 図 5 】



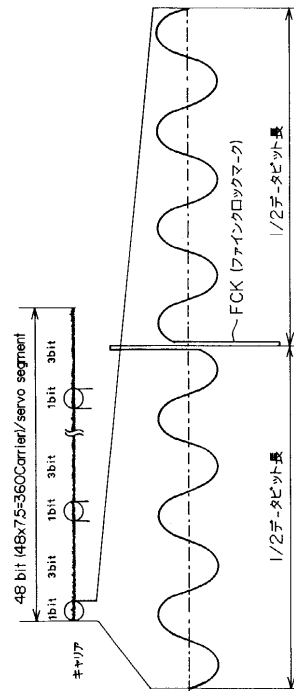
【 図 6 】



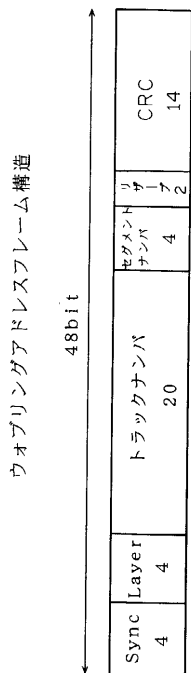
【 図 7 】



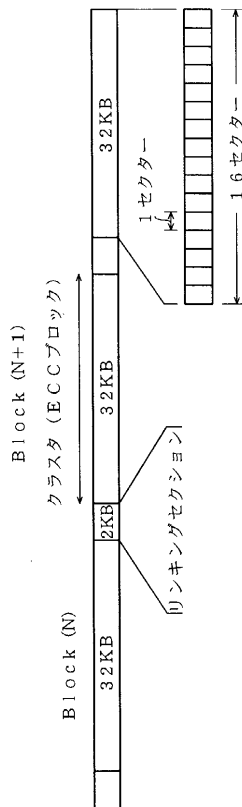
【 図 8 】



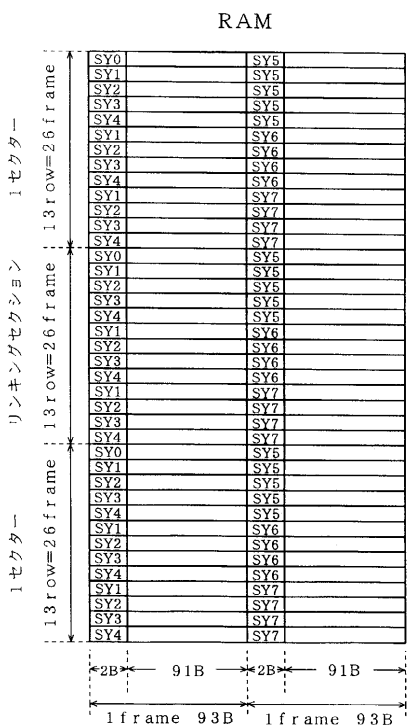
【 図 9 】



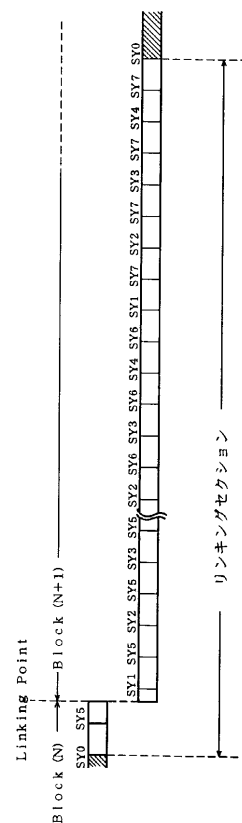
【 図 10 】



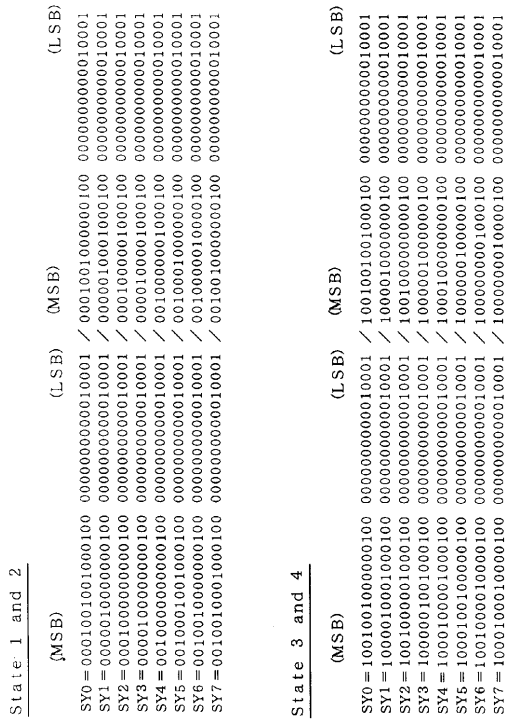
【 図 11 】



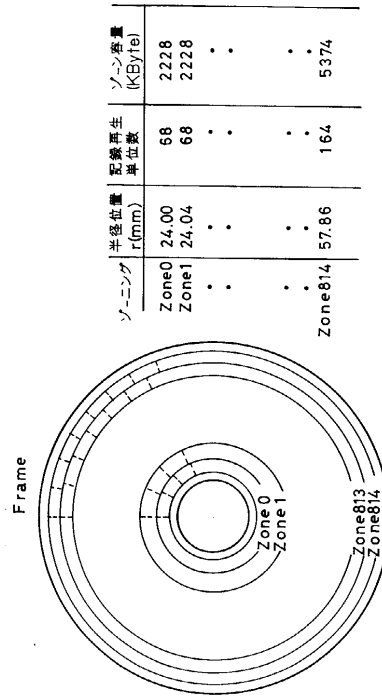
【 図 12 】



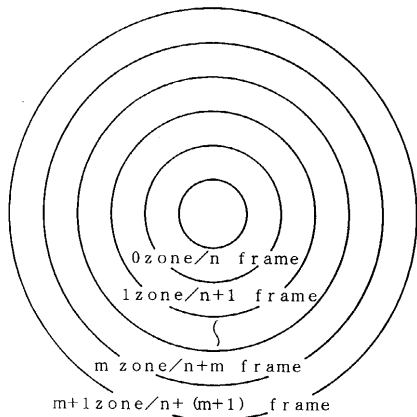
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



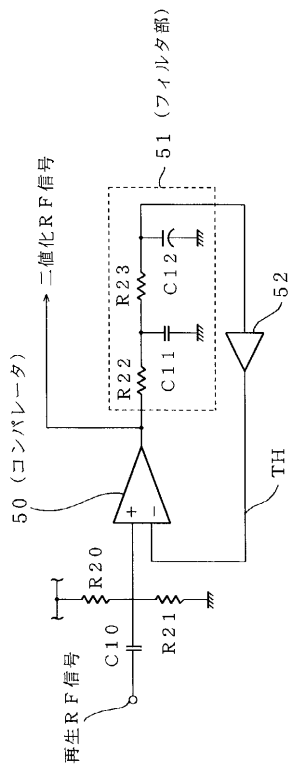
【 図 1 5 】



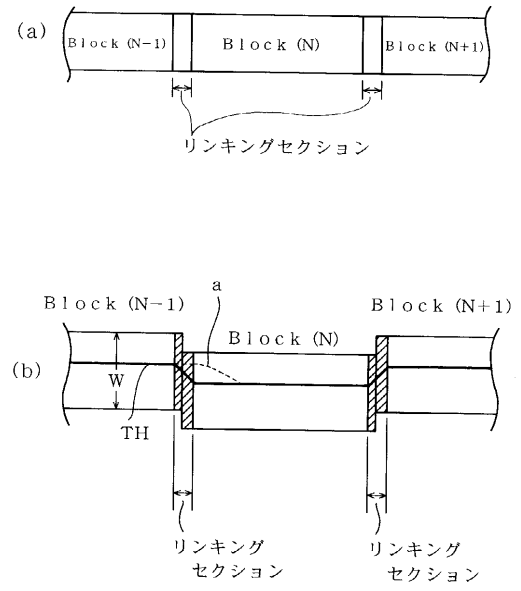
【 図 1 6 】

ゾーンNo.	ブロックNo.	セクターNo.	フレームNo. /ゾーン	トラックNo.	フレームNo. /トラック
0	0	0	0	0	0
0	1	16	442	0	442
0	2	32	884	1	306
0	3	48	1326	2	170
0	4	64	1768	3	34
0	5	80	2210	3	476
{	{	{	{	{	{
0	66	1056	29172	50	272
0	67	1072	29614	51	136
1	0	1088	0	52	0
1	1	1104	442	52	442
1	2	1120	884	53	305
1	3	1136	1326	54	168
1	4	1152	1768	55	310
1	5	1168	2210	55	473
{	{	{	{	{	{
1	66	2144	29172	102	222
1	67	2160	29614	103	85
2	0	2176	0	103	527
2	1	2192	442	104	389.9
2	2	2208	884	105	251.9
2	3	2224	1326	106	113.9
2	4	2240	1768	106	555.9
{	{	{	{	{	{
813	162	1705056	71604	44327	58.1
813	163	1705072	72046	42327	500.1
814	0	1705088	0	42327	942.1
814	1	1705104	442	42327	1384.8
814	2	1705120	884	42328	434.8
814	3	1705136	1326	42328	876.8
814	4	1705152	1768	42328	1318.8
814	5	1705168	2210	42328	368.8
{	{	{	{	{	{
814	162	1707680	71604	42379	162.8
814	163	1707696	72046	42379	604.8

【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G11B 20/10