(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4557272号
(P4557272)

(45)発行日　平成22年10月6日(2010.10.6)　(24)登録日　平成22年7月30日(2010.7.30)

(51)Int.Cl.　F I
G11B 7/0045 (2006.01)　G11B 7/0045 Z
G11B 19/04 (2006.01)　G11B 19/04 501C
G11B 19/247 (2006.01)　G11B 19/247 R

請求項の数 8　(全 30 頁)

(21)出願番号　特願平8-75642
(22)出願日　平成8年3月29日(1996.3.29)
(65)公開番号　特開平9-265630
(43)公開日　平成9年10月7日(1997.10.7)
審査請求日　平成14年8月6日(2002.8.6)
審判番号　不服2007-9939(P2007-9939/J1)
審判請求日　平成19年4月6日(2007.4.6)

(73)特許権者　000002185
ソニー株式会社
東京都港区港南１丁目７番１号
(74)代理人　100082131
弁理士　稲本　義雄
(72)発明者　小林　昭栄
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　武田　立
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内
(72)発明者　三根　範親
東京都品川区北品川６丁目７番３５号　ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】記録再生装置および方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
データを記録または再生するトラックがアドレスに対応するようにウォブリングして形成されている記録媒体に対してデータを記録または再生する記録再生装置において、
前記トラックの一部に、前記データが記録された前記記録媒体において、前記トラックの所定の領域の、前記データが記録されていない記録再生単位を検出する検出手段と、
前記検出手段が、前記データの記録されていない記録再生単位を検出したとき、その記録再生単位にフレーム同期信号とダミーデータを記録する記録手段と
を備えることを特徴とする記録再生装置。
【請求項２】
前記記録再生単位は、前記データを記録または再生するクラスタと、前後の前記クラスタの間に配置されたリンクエリアとにより構成され、
前記検出手段は、前記ダミーデータが記録されていない記録再生単位から、前記リンクエリアを構成する複数のフレームの少なくとも１つに前記データが記録されていないことを検出し、
前記記録手段は、前記ダミーデータが記録されていない記録再生単位の前記データが記録されていないフレームのうちの、少なくとも１つのフレームを除くフレームと、前記クラスタに前記ダミーデータを記録する
ことを特徴とする請求項１に記載の記録再生装置。
【請求項３】

前記記録手段は、前記データが記録されていないフレームのうちの、前記リンクエリアを構成する第１番目及び第３番目のフレームを除くフレームに前記ダミーデータを記録する
ことを特徴とする請求項２に記載の記録再生装置。
【請求項４】
前記記録媒体は、複数のゾーンに区分されており、
前記記録手段は、前記データが記録されている前記記録再生単位と記録されていない前記記録再生単位の両方を含む前記ゾーン内において、前記記録されていない記録再生単位に対して前記ダミーデータを記録する
ことを特徴とする請求項１に記載の記録再生装置。
【請求項５】
前記検出手段は、前記記録媒体を再生したとき得られる再生信号のエンベロープから、前記データが記録されていない記録再生単位を検出する
ことを特徴とする請求項１に記載の記録再生装置。
【請求項６】
前記検出手段は、前記記録媒体を再生したとき得られる再生信号を復調したデータから、前記データが記録されていない記録再生単位を検出する
ことを特徴とする請求項１に記載の記録再生装置。
【請求項７】
前記検出手段は、前記記録媒体の排出が指令されたとき、前記データが記録されていない記録再生単位を検出する
ことを特徴とする請求項１に記載の記録再生装置。
【請求項８】
データを記録または再生するトラックがアドレスに対応するようにウォブリングして形成されている記録媒体に対してデータを記録または再生する記録再生方法において、
前記トラックの一部に、前記データが記録された前記記録媒体において、前記トラックの所定の領域の、前記データが記録されていない記録再生単位を検出し、
前記データの記録されていない記録再生単位が検出されたとき、その記録再生単位にフレーム同期信号とダミーデータを記録する
ことを特徴とする記録再生方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、記録再生装置および方法に関し、特に、アドレスがウォブリングにより記録されている、記録と再生の両方が可能なＣＬＶディスクに対して、データが不連続に記録されている状態であっても、ディスクの回転を正確に制御し、記録されているデータを正確に再生することができるようにした、記録再生装置および方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
記録と再生の両方が可能な光ディスクにおいては、データが記録されていない状態においても、トラッキング制御ができるように、スパイラル状または同心円状にグルーブとランドが形成されており、少なくとも、その一方が、データを記録または再生するトラックとされる。また、グルーブまたはランドのエッジは、アドレス情報に対応して所定のキャリアを周波数変調したＦＭ信号によりウォブリングされている。このような光ディスクは、ランダムアクセスが可能であり、データがシーケンシャルに（連続的に）記録されずに、間欠的に記録される場合がある。このような場合、データは、トラック状に間欠的に散在することになる。
【０００３】
ところで、コンパクトディスク（ＣＤ）のように、再生専用のディスクの再生装置であって、特に安価な再生装置においては、ディスクの回転を制御するのに、記録データを再生

し、この再生データからクロックを再生する。そして、このクロックが一定の周波数と位相になるように、ディスクを駆動するスピンドルモータの回転制御を行う、いわゆるＣＬＶ再生が行われている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

このようなＣＬＶ再生を行う再生装置において、記録と再生の両方が可能な光ディスクを再生する場合、データが間欠的に記録されているトラックを再生すると、部分的にしか再生データが得られないので、クロックを再生することができず、結局、光ディスクの回転を正確に制御することができなくなり、最悪の場合、スピンドルモータが暴走する恐れがあった。

【０００５】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、データが間欠的に記録されている場合においても、正確にディスクを回転制御することができるようにするものである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

請求項１に記載の記録再生装置は、トラックの一部に、データが記録された記録媒体において、トラックの所定の領域の、データが記録されていない記録再生単位を検出する検出手段と、検出手段が、データの記録されていない記録再生単位を検出したとき、その記録再生単位にフレーム同期信号とダミーデータを記録する記録手段とを備えることを特徴とする。

【０００７】

請求項８に記載の記録再生方法は、トラックの一部に、データが記録された記録媒体において、トラックの所定の領域の、データが記録されていない記録再生単位を検出し、データの記録されていない記録再生単位が検出されたとき、その記録再生単位にフレーム同期信号とダミーデータを記録することを特徴とする。

【０００８】

請求項１に記載の記録再生装置および請求項８に記載の記録再生方法においては、トラックの一部に、データが記録された記録媒体において、データの記録されていない記録再生単位が検出されたとき、その記録再生単位にフレーム同期信号とダミーデータが記録される。

【０００９】

【発明の実施の形態】

図１は、本発明の記録再生装置において使用される光ディスクの構成例を示している。同図に示したように、ディスク（光ディスク）１には、プリグルーブ２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、このプリグルーブ２は、同心円状に形成することも可能である。

【００１０】

また、このプリグルーブ２は、図１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、周波数変調波に対応して蛇行している。１つのトラックは、複数のウォブリングアドレスフレームを有している。

【００１１】

図２は、ウォブリングアドレスフレームの構成（フォーマット）を示している。同図に示したように、ウォブリングアドレスフレームは４８ビットで構成され、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。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を表すレイヤー（Layer）とされている。次の２０ビットはトラックアドレス（ト ラック番号）とされる。さらに次の４ビットは、アドレスフレームのフレーム番号を表すようになされている。その後の１４ビットは、誤り検出符号（CRC）と され、同期信号（Sync）を除いたデータの対するエラー検出符号が記録される。

最後の２ビット（Reserved）は、将来のために予備として確保されている。

【００１２】
ウォブリングアドレスフレームは、１トラック（１回転）につき例えば、８アドレスフレーム分、ディスクの回転角速度が一定のＣＡＶディスク状に記録されている。従って、図２のフレーム番号としては、例えば０乃至７の値が記録される。
【００１３】
図３は、図２に示すフォーマットのアドレスフレームに対応して、プリグルーブ２をウォブリングさせるためのウォブリング信号を発生するウォブリング信号発生回路の構成例を表している。発生回路１１は、１１５．２ｋＨｚの周波数の信号を発生する。発生回路１１が発生する信号は、割算回路１２に供給され、値７．５で割算された後、周波数１５．３６ｋＨｚのバイフェーズクロック信号としてバイフェーズ変調回路１３に供給されている。バイフェーズ変調回路１３にはまた、図２に示すフレームフォーマットのＡＤＩＰ（Ａｄｄｒｅｓｓ　Ｉｎ　Ｐｒｅ－ｇｒｏｏｖｅ）データが供給されている。
【００１４】
バイフェーズ変調回路１３は、割算器１２より供給されるバイフェーズクロックを、図示せぬ回路から供給されるＡＤＩＰデータ（アドレスデータ）でバイフェーズ変調し、バイフェーズ信号をＦＭ変調回路１５に出力している。ＦＭ変調回路１５にはまた、発生回路１１が発生した１１５．２ｋＨｚの信号を、割算器１４により値２で割算して得られた周波数５７．６ｋＨｚのキャリアが入力されている。ＦＭ変調回路１５は、この割算器１４より入力されるキャリアを、バイフェーズ変調回路１３より入力されるバイフェーズ信号で周波数変調し、その結果得られる周波数変調信号を出力する。ディスク１のプリグルーブ２の左右側壁は、この周波数変調信号に対応して形成（ウォブリング）される。
【００１５】
図４と図５は、バイフェーズ変調回路１３が出力するバイフェーズ信号の例を表している。この実施例においては、先行するビットが０であるとき、図４に示すように、同期パターン（ＳＹＮＣ）として、“１１１０１０００”が用いられ、先行するビットが１であるとき、同期パターンとして、図５に示すように、図４に示す場合と逆相の“０００１０１１１”が用いられる。ＳＹＮＣは変調では現れない規則外のユニークパターンとされる。
【００１６】
アドレスデータ（ＡＤＩＰデータ）のデータビット（Data Bits）のうち、“０”は、バイフェーズ変調され、“１１”（前のチャンネルビットが０のとき）または“００”（前のチャンネルビットが１のとき）のチャンネルビット（Channel Bits）に変換される。また、“１”は、“１０”（前のチャンネルビットが０のとき）または“０１”（前のチャンネルビットが１のとき）のチャンネルビットに変換される。２つのパターンのいずれに変換されるかは、前の符号に依存する。すなわち、図４と図５の「Ｗａｖｅ　Ｆｏｒｍ」（波形）は、チャンネルビットの１，０のパターンを、１を高レベル、０を低レベルの信号として表したものであるが、この波形が連続するように、２つのパターンのいずれかが選択される。
【００１７】
ＦＭ変調回路１５は、図４または図５に示したようなバイフェーズ信号に対応して、割算器１４より供給されるキャリアを図６に示すように周波数変調する。
【００１８】
すなわち、チャンネルビットデータ（バイフェーズ信号）が０であるとき、ＦＭ変調回路１５は、１データビットの半分の長さに対応する期間に、３．５波のキャリアを出力する。この３．５波のキャリアは、正の半波または負の半波から始まるものとされる。
【００１９】
これに対して、チャンネルビットデータ（バイフェーズ信号）が１であるとき、１データビットの半分の長さに対応する期間に、４波のキャリアが出力される。この４波のキャリアも正の半波から始まるキャリアまたは負の半波から始まるキャリアとされる。
【００２０】
従って、ＦＭ変調回路１５は、データ０に対応してチャンネルデータビット００が入力さ

れると、データビットの長さに対応する期間に、７波（＝３．５＋３．５）の周波数変調波を出力し、チャンネルデータビット１１が入力されると、８波（＝４＋４）の周波数変調波を出力する。また、データ１に対応してチャンネルデータビット１０または０１が入力されると、７．５波（＝４＋３．５＝３．５＋４）の周波数変調波が出力される。

【００２１】

ＦＭ変調回路１５に入力される５７．６ｋＨｚのキャリアは、７．５波に対応しており、ＦＭ変調回路１５は、データに対応して、この７．５波のキャリア、またはこれを±６．６７％（＝０．５／７．５）ずらした７波または８波の周波数変調波を生成する。

【００２２】

上述したように、チャンネルデータ０とチャンネルデータ１に対応する、それぞれ正の半波から始まるキャリアと負の半波から始まるキャリアは、前の信号と連続する方が選択される。

【００２３】

図７は、このようにして、ＦＭ変調回路１５より出力される周波数変調波の例を表している。この例においては、最初のデータビットが０とされており、そのチャンネルデータビットは００とされている。最初のチャンネルデータビット０に対して、始点から正の半波で始まる３．５波のキャリアが選択されている。その結果、そのキャリアの終点は、正の半波で終了する。そこで次のチャンネルデータビット０に対して、負の半波から始まる３．５波が選択され、データビット０に対して、合計７波の周波数変調波とされる。

【００２４】

このデータビット０の次には、データビット１（チャンネルビット１０）が続いている。前のデータビット０に対応するチャンネルデータビット０の３．５波は、負の半波で終了しているため、データビット１に対応する最初のチャンネルデータビット１の４波のキャリアとしては、正の半波から始まるものが選択される。このチャンネルデータビット１の４波は負の半波で終了するので、次のチャンネルデータビット０の４波は、正の半波から始まるものが選択される。

【００２５】

以下同様にして、データビット１（チャンネルデータビット１０），データビット０（チャンネルデータビット１１），データビット０（チャンネルデータビット００）に対応して、７．５波、８波、７波のキャリアが、データビットの境界部（始点と終点）において連続するように形成出力される。

【００２６】

図７に示すように、この実施例においては、チャンネルビットの長さは、７波、７．５波、または８波のキャリアのいずれの場合においても、キャリアの波長の１／２の整数倍の長さとされている。すなわち、チャンネルビットの長さは、７波のキャリア（周波数変調波）の波長の１／２の７倍の長さとされ、かつ、８波のキャリア（周波数変調波）の１／２の８倍の長さとされている。そして、チャンネルビットの長さは、７．５波のキャリアの波長の１／２の７倍（チャンネルビットが０のとき）、または８倍（チャンネルビットが１のとき）とされる。

【００２７】

さらに、この実施例においては、バイフェーズ変調されたチャンネルビットの境界部（終点または始点）が、周波数変調波のゼロクロス点となるようになされている。これにより、アドレスデータ（チャンネルビットデータ）と周波数変調波の位相が一致し、そのビットの境界部の識別が容易となり、アドレスデータビットの誤検出を防止することができ、その結果、アドレス情報の正確な再生が容易となる。

【００２８】

また、この実施例においては、データビットの境界部（始点と終点）と、周波数変調波のエッジ（ゼロクロス点）が対応するようになされている。これにより、周波数変調波のエッジを基準としてクロックを生成することもできる。ただし、この実施例においては、図９を参照して後述するように、クロック同期マークを基準にしてクロックが生成される。

【００２９】
図８は、プリグルーブを有するディスク１を製造するための記録装置（ディスク形成装置）の構成例を表している。ウォブリング信号発生回路２１は、上述した図３に示す構成を有しており、ＦＭ変調回路１５が出力する周波数変調信号を合成回路２２に供給している。マーク信号発生回路２３は、所定のタイミングにおいてクロック同期マーク信号を発生し、合成回路２２に出力している。合成回路２２は、ウォブリング信号発生回路２１が出力する周波数変調信号と、マーク信号発生回路２３が出力するクロック同期マーク信号とを合成し、記録回路２４に出力している。
【００３０】
合成回路２２は、クロック同期マーク信号が供給されたとき、そのクロック同期マーク（Fine Clock Mark）を、図９に示すように、ウォブリング信号発生回 路２１より供給されるキャリアに合成する。記録再生データの変調を、ＤＶＤ等のＥＦＭ（Eight To Fourteen Modulation：（８－１４）変調）＋とした場合、クロック同期マークの長さは、６乃至１４Ｔ（Ｔはビットセルの長さ）の長さとされる。
【００３１】
すなわち、図９（ａ）乃至（ｄ）に示すように、チャンネルビットデータが００（データ０），１１（データ０），１０（データ１）または０１（データ１）であるとき、それぞれのデータの中心（チャンネルビットの切り替え点）のキャリアのゼロクロス点において、アドレス情報の変調周波数（５７．６ｋＨｚ）より高い周波数のクロック同期マークを合成させる。このクロック同期マークは、各データビット毎、あるいは所定の数のデータビット毎に記録される。
【００３２】
このように、アドレスデータビットの中心（チャンネルデータビットの切り替え点）に対応するウォブリング周波数変調波のゼロクロス点にクロック同期マークを挿入することで、クロック同期マークの振幅変動が少なくなり、その検出が容易となる。
【００３３】
すなわち、ＦＭ変調回路１５において、チャンネルデータビットが０のとき、例えば中心周波数から－５％だけ周波数をずらすように周波数変調し、チャンネルデータビットが１のとき、＋５％だけ中心周波数からずれるように、周波数変調を行うようにした場合、データビットまたはチャンネルデータビットの境界部と周波数変調波のゼロクロス点が一致せず、チャンネルデータビット（またはデータビット）を誤検出し易い。また、クロック同期マークの挿入位置は、必ずしもゼロクロス点とはならず、周波数変調波の所定の振幅値を有する点に重畳される。その結果、クロック同期マークのレベルが、その振幅値の分だけ、増加または減少し、その検出が困難になる。本実施例によれば、常に、周波数変調波のゼロクロスの位置にクロック同期マークが配置されるので、その検出（周波数変調波との識別）が容易となる。
【００３４】
記録回路２４は、合成回路２２より供給された信号に対応して光ヘッド２５を制御し、原盤２６にプリグルーブ（クロック同期マークを含む）を形成するためのレーザ光を発生させる。スピンドルモータ２７は、原盤２６を一定の角速度（ＣＡＶ）で回転させるようになされている。
【００３５】
すなわち、ウォブリング信号発生回路２１が発生した周波数変調信号が、合成回路２２においてマーク信号発生回路２３より出力されたクロック同期マーク信号と合成され、記録回路２４に入力される。記録回路２４は、合成回路２２より入力された信号に対応して光ヘッド２５を制御し、レーザ光を発生させる。光ヘッド２５より発生したレーザ光が、スピンドルモータ２７で一定の角速度で回転されている原盤２６に照射される。
【００３６】
原盤２６を現像し、この原盤２６からスタンパを作成し、スタンパから多数のレプリカとしてのディスク１を形成する。これにより、上述したクロック同期マークを有するプリグ

ルーブ２が形成されたディスク１が得られることになる。

【００３７】

図１０は、このようにして得られたディスク１に対して、データを記録または再生する光ディスク記録再生装置の構成例を表している。スピンドルモータ３１は、ディスク１を所定の角速度で回転するようになされている。光ヘッド３２は、ディスク１に対してレーザ光を照射し、ディスク１に対してデータを記録するとともに、その反射光からデータを再生するようになされている。記録再生回路３３は、図示せぬ装置から入力される記録データをメモリ３４に一旦記憶させ、メモリ３４に記録単位としての１クラスタ分のデータ（または１セクタ分のデータでもよい）が記憶されたとき、この１クラスタ分のデータを読み出し、所定の方式で変調するなどして、光ヘッド３２に出力するようになされている。また、記録再生回路３３は、光ヘッド３２より入力されたデータを適宜復調し、図示せぬ装置に出力するようになされている。

【００３８】

アドレス発生読取回路３５は、制御回路３８からの制御に対応してトラック（プリグルーブ２）内に記録するデータアドレス（セクタアドレス）（図１７を参照して後述する）を発生し、記録再生回路３３に出力している。記録再生回路３３は、このアドレスを図示せぬ装置から供給される記録データに付加して、光ヘッド３２に出力している。また、記録再生回路３３は、光ヘッド３２がディスク１のトラックから再生する再生データ中にアドレスデータが含まれるとき、これを分離し、アドレス発生読取回路３５に出力している。アドレス発生読取回路３５は、読み取ったアドレスを制御回路３８に出力する。

【００３９】

また、マーク検出回路３６は、光ヘッド３２が再生出力するＲＦ信号からクロック同期マークに対応する成分を検出している。フレームアドレス検出回路３７は、光ヘッド３２が出力するＲＦ信号からウォブリング信号に含まれるアドレス情報（図２のトラック番号やフレーム番号）を読み取り、クラスタカウンタ４６と制御回路３８に供給するようになされている。

【００４０】

マーク周期検出回路４０は、マーク検出回路３６がクロック同期マークを検出したとき出力する検出パルスの周期性を判定する。すなわち、クロック同期マークは一定の周期で発生するため、マーク検出回路３６より入力される検出パルスが、この一定の周期で発生した検出パルスであるか否かを判定し、一定の周期で発生した検出パルスであれば、その検出パルスに同期したパルスを発生し、後段のＰＬＬ回路４１の位相比較器４２に出力する。また、マーク周期検出回路４０は、一定の周期で検出パルスが入力されてこない場合においては、後段のＰＬＬ回路４１が誤った位相にロックしないように、所定のタイミングで疑似パルスを発生する。

【００４１】

ＰＬＬ回路４１は、位相比較器４２の他、ローパスフィルタ（ＬＰＦ）４３、電圧制御発振器（ＶＣＯ）４４、および分周器４５を有している。位相比較器４２は、マーク周期検出回路４０からの入力と、分周器４５からの入力との位相を比較し、その位相誤差を出力する。ローパスフィルタ４３は、位相比較器４２の出力する位相誤差信号を平滑し、ＶＣＯ４４に出力する。ＶＣＯ４４は、ローパスフィルタ４３の出力に対応する位相のクロックを発生し、分周器４５に出力する。分周器４５は、ＶＣＯ４４より入力されるクロックを所定の値（制御回路３８で指定する値）で分周し、分周した結果を位相比較器４２に出力している。

【００４２】

ＶＣＯ４４の出力するクロックは、各回路に供給されるとともに、クラスタカウンタ４６にも供給される。クラスタカウンタ４６は、フレームアドレス検出回路３７より供給されるフレームアドレスを基準として、ＶＣＯ４４の出力するクロックの数を計数し、その計数値が予め設定された所定の値（１クラスタの長さに対応する値）に達したとき、クラスタスタートパルスを発生し、制御回路３８に出力している。

【００４３】
スレッドモータ３９は、制御回路３８に制御され、光ヘッド３２をディスク１の所定のトラック位置に移送するようになされている。また、制御回路３８は、スピンドルモータ３１を制御し、ディスク１を所定の角速度（ＣＡＶ）で回転させるようになされている。
【００４４】
ＲＯＭ４７には、アドレスフレーム中のトラック番号（図２）と、ディスク１のデータ記録領域を区分したゾーンとの対応関係を規定するテーブルと、必要に応じて、ゾーンとそのゾーンが対応するバンド（その詳細については後述する）の関係を規定するテーブルが記憶されている。
【００４５】
すなわち、制御回路３８は、ディスク１を図１１に示すように、複数のゾーン（この実施例の場合、第０ゾーン乃至第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２を参照して説明したアドレスフレームとは異なり、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＋８とされる。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８個づつデータフレーム数が増加し、最外周の第ｍ＋１ゾーンにおいては、ｎ＋８×（ｍ＋１）個のデータフレーム数となる。
【００４６】
第０ゾーンの最内周線密度と同じ線密度で、ｎ＋８フレームの容量が得られる半径位置から第１ゾーンに切り替えられる。以下同様に、第ｍゾーンでは、第０ゾーンの最内周線密度と同じ線密度で、ｎ＋８×ｍフレームの容量が得られる半径位置から第ｍゾーンとされる。
【００４７】
例えば、ディスク１の半径が、２４㎜乃至５８㎜の範囲を記録再生エリアとし、トラックピッチを０．８７μｍ、線密度を０．３８μｍ／ｂｉｔとすると、記録再生エリアは、図１２乃至図１５に示すように、９３個のゾーンに区分される。ディスク半径が２４㎜の第０ゾーンにおいては、１トラック（１回転）当たり５２０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８フレームが増加される。
【００４８】
後述するように、この実施例の場合、１セクタは２４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（＝８）は、この１セクタを構成するフレームの数（＝２４）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（Constant Linear Dencity）と称する。
【００４９】
なお、図１２乃至図１５において、各列のデータは、ゾーン番号、半径１トラック当たりのフレーム数、１ゾーン当たりのトラック数、１ゾーン当たりの記録再生単位（ブロック）数（クラスタ数）、そのゾーン内における最短の線密度、そのゾーンの容量、そのゾーンの回転速度、そのゾーンの最小線速度、またはそのゾーンの最大線速度を、それぞれ表している。なお回転速度は、データ転送レートを１１．０８Ｍｂｐｓとしたときの毎分の回転数を表す。
【００５０】
この実施例においては、各ゾーンにおけるトラック数は、４２０で一定とされ、このトラック数は、一つの記録再生単位のフレーム数（ＥＣＣブロックのフレーム数）（図２０を参照して後述する）と同一の値とされる。
【００５１】
なお、この実施例においては、各ゾーンのトラック数を、記録再生単位を構成するデータフレーム数（４２０フレーム）の１倍としたが、整数倍とすることができる。これにより

、余剰なデータフレームが発生することがなくなり、各ゾーンに整数個の記録再生単位（ブロック）が配置されることになり、ゾーニング効率を向上させることができる。その結果、ゾーンＣＡＶより大きく、ゾーンＣＬＶよりは小さいが、ゾーンＣＬＶに近い容量を得ることができる。

【００５２】

また、このように、ＣＬＶに近いゾーニングを行うことにより、ゾーンと次のゾーンにおけるクロック周波数の変化が小さくなり、ＣＬＶ専用の再生装置により再生した場合においても、クロック周波数が変化するゾーン間においてもクロックの抽出が可能となり、ゾーン間を連続して再生することができる。

【００５３】

次に、図１０の実施例の動作について説明する。ここでは、データ記録時の動作について説明する。光ヘッド３２は光ディスク１にレーザ光を照射し、その反射光から得られるＲＦ信号を出力する。フレームアドレス検出回路３７は、このＲＦ信号からウォブリング情報（アドレス情報）を読み取り、その読み取り結果を制御回路３８に出力するとともに、クラスタカウンタ４６にも供給する。また、このウォブリング情報は、マーク検出回路３６にも入力され、そこで、クロック同期マークが検出され、マーク周期検出回路４０に供給される。

【００５４】

マーク周期検出回路４０は、クロック同期マークの周期性を判定し、それに対応した所定のパルスを発生し、ＰＬＬ回路４１に出力する。ＰＬＬ回路４１はこのパルスに同期したクロック（記録クロック）を生成し、クラスタカウンタ４６に供給する。

【００５５】

制御回路３８は、フレームアドレス検出回路３７より供給されるフレームアドレス（フレーム番号）から、１トラック（１回転）における基準のクロック同期マークの位置を検出することができる。例えばフレーム番号０のフレーム（アドレスフレーム）の最初に検出されるクロック同期マークを基準として、記録クロックのカウント値より、トラック上の任意の位置（１回転中の任意の位置）にアクセスすることが可能となる。

【００５６】

以上のようにして、トラック上の任意の位置にアクセスした場合、さらにそのアクセス点が、どのゾーンに属するか否かを判定し、そのゾーンに対応する周波数のクロックをＶＣＯ４４に発生させる必要がある。そこで、制御回路３８は、図１６のフローチャートに示すようなクロック切り替え処理をさらに実行する。

【００５７】

すなわち、最初にステップＳ１において、制御回路３８は、フレームアドレス検出回路３７が出力したアクセス点のフレームアドレスの中からトラック番号を読み取る。そして、ステップＳ２において、ステップＳ１で読み取ったトラック番号に対応するゾーンを、ＲＯＭ４７に記憶されているテーブルから読み取る。

上述したように、ＲＯＭ４７のテーブルには、各番号のトラックが、例えば第０ゾーン乃至第９２ゾーンのいずれのゾーンに属するかが、予め記憶されている。

【００５８】

そこで、ステップＳ３において、いま読み取ったトラック番号が、それまでアクセスしていたゾーンと異なる新しいゾーンであるか否かを判定する。新しいゾーンであると判定された場合においては、ステップＳ４に進み、制御回路３８は、分周器４５を制御し、その新しいゾーンに対応する分周比を設定させる。これにより、各ゾーン毎に異なる周波数の記録クロックがＶＣＯ４４より出力されることになる。

【００５９】

なお、ステップＳ３において、現在のゾーンが新しいゾーンではないと判定された場合においては、ステップＳ４の処理はスキップされる。すなわち、分周器４５の分周比は変更されず、そのままとされる。

【００６０】

次に、記録データのフォーマットについて説明する。この実施例においては、上述したように、１クラスタ（３２ｋバイト）を単位として、データが記録されるが、このクラスタは次のようにして構成される。

【００６１】

すなわち、２ｋバイト（２０４８バイト）のデータが、１セクタ分のデータとして抽出され、これに図１７に示すように、１６バイトのオーバーヘッドが付加される。このオーバーヘッドには、セクタアドレス（図１０のアドレス発生読取回路３５で発生され、あるいは読み取られるアドレス）と、エラー検出のためのエラー検出符号などが含まれている。

【００６２】

この、合計２０６４（＝２０４８＋１６）バイトのデータが、図１８に示すように、１２×１７２（＝２０６４）バイトのデータとされる。そして、この１セクタ分のデータが１６個集められ、１９２（＝１２×１６）×１７２バイトのデータとされる。この１９２×１７２バイトのデータに対して、１０バイトの内符号（ＰＩ）と１６バイトの外符号（ＰＯ）が、横方向および縦方向の各バイトに対して、パリティとして付加される。

【００６３】

さらに、このようにして２０８（＝１９２＋１６）×１８２（＝１７２＋１０）バイトにブロック化されたデータのうち、１６×１８２バイトの外符号（ＰＯ）は、１６個の１×１８２バイトのデータに区分され、図１９に示すように、１２×１８２バイトの番号０乃至番号１５の１６個のセクタデータの下に１個ずつ付加されて、インタリーブされる。そして、１３（＝１２＋１）×１８２バイトのデータが１セクタのデータとされる。

【００６４】

さらに、図１９に示す２０８×１８２バイトのデータは、図２０に示すように、縦方向に２分割され、１フレームが９１バイトのデータとされ、２０８×２フレームのデータとされる。そして、この２０８×２フレームのデータの先頭に、２×２フレームのリンクデータ（リンクエリアのデータ）が付加される（より正確には、図２１を参照して後述するように、４フレーム分のデータの一部がクラスタの先頭に記録され、残りはクラスタの最後に記録される）。９１バイトのフレームデータの先頭には、さらに２バイトのフレーム同期信号（ＦＳ）が付加される。その結果、図２０に示すように、１フレームのデータは合計９３バイトのデータとなり、合計２１０（＝２０８＋２）×（９３×２）バイト（４２０フレーム）のブロックのデータとなる。これが、１クラスタ（記録の単位としてのブロック）分のデータとなる。そのオーバヘッド部分を除いた実データ部の大きさは３２ｋバイト（＝２０４８×１６／１０２４ｋバイト）となる。

【００６５】

すなわち、この実施例の場合、１クラスタが１６セクタにより構成され、１セクタが２４フレームにより構成される。

【００６６】

このようなデータが、ディスク１にクラスタ単位で記録されるので、クラスタとクラスタの間には、図２１に示すように、リンクエリアが配置される。

【００６７】

図２１に示すように、リンクエリアは、４つのフレーム（データフレーム）により構成され、データエリア（クラスタ中）の場合と同様に、１フレームのデータは９３バイトとされる。各フレームの先頭には、２バイトのフレーム同期信号（ＦＳ）（Frame Sync）が配置されている。

【００６８】

リンクエリアは、３２ｋバイトのデータブロック（クラスタ）の前に、８６バイトと3フレームのデータを付加して記録する。８６バイトのデータのうち、先頭の２０バイトはプリバッファ（Prebuffer）とＡＬＰＣ（Automatic Laser Power Control）とされる。プリバッファは、ジッタによるクラスタのスタート位置のずれを吸収するバッファであり、ＡＬＰＣは、レーザ光の記録時または再生時の出力を所定の値に設定するためのデータが記録される記録パワー設定用エリアである。

【００６９】
次の６６バイトには、Ｓｌｉｃｅ／ＰＬＬが配置される。Ｓｌｉｃｅは、再生データを２値化するための時定数を設定するためのデータであり、ＰＬＬは、クロックを再生するためのデータである。
【００７０】
続く２つのフレームには、Ｓｌｉｃｅ／ＰＬＬが、それぞれ配置される。最後の１フレームには、先頭の８３バイトに、Ｓｌｉｃｅ／ＰＬＬが配置され、次の４バイトに同期信号（Ｓｙｎｃ）が配置され、最後の４バイトは、将来の利用のために留保（Ｒｅｓｅｒｖｅ）とされる。
【００７１】
また、３２ｋバイト（クラスタ）のデータブロックの後には、２バイトのフレーム同期信号、１バイトのポストアンブル（Postamble）および８バイトのポス トバッファ（Postbuffer）が形成される。ポストアンブルは、最後のデータのマーク長を調節し、信号極性を戻すためのデータが記録される。ポストバッファは、偏心などによるジッタを吸収するためのバッファエリアである。ジッタが全く存在しない理想的な状態の場合、８バイトのポストバッファのうち４バイトがオーバーラップして、次のクラスタのプリバッファおよびＡＬＰＣが記録される。
【００７２】
このリンクエリアをＲＯＭディスクにも適用し、ＲＯＭディスクとＲＡＭディスクを共通のフォーマットにすることも可能である。その場合、ＲＯＭディスクでは、リンクエリアのポストバッファ、プリバッファ、およびＡＬＰＣに情報を記録することが可能である。例えば、アドレスを入れ、アドレスの情報確率を上げるようにすることも可能である。
【００７３】
以上のようにして、図１２乃至図１５に示すように、９３個のゾーンに区分されたディスク１を模式的に表すと、図２２に示すようになる。上記した実施例においては、この９３個の各ゾーンのうちのいずれのゾーンにおいても、一定（同一）の各速度で駆動するようになされていたのであるが、複数のゾーンでバンドを構成し、バンド内では一定の各速度とするが、各バンド毎に異なる角速度で駆動するようにすることもできる。
【００７４】
例えば、図２３と図２４に示すように、最内周の半径ｒ０から最外周の半径ｒｎまでの範囲がデータを記録再生する領域であるとするとき、その中間の半径ｒ３（＝（ｒ０＋ｒｎ）／２）の位置で領域を区分する。すなわち、半径ｒ０から半径ｒ３までのバンドと、半径ｒ３から半径ｒｎまでのバンドに区分する。各バンド内においては、一定の角速度でディスク１を回転するものとし、半径ｒ０における角速度（回転速度）をＲ１とすると、半径ｒ３における角速度Ｒ３は、半径に反比例するから、次式より求めることができる。
Ｒ３＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ３）
【００７５】
また、図２４に示すように、半径ｒ０における線速度をｖ１とすると、最初のバンド内の半径ｒ３における線速度ｖ４は半径に比例するため、次式より求めることができる。
ｖ４＝（ｒ３／ｒ０）×ｖ１
【００７６】
また、次のバンドにおける半径ｒ３における線速度は、ｖ１であるから、半径ｒｎにおける線速度ｖ３は、次式より求めることができる。
ｖ３＝（ｒｎ／ｒ３）×ｖ１
【００７７】
このように領域をバンドに区分すれば、半径ｒ０から半径ｒ３までのバンドにおける場合より、半径ｒ３から半径ｒｎまでのバンドにおける場合の方が、回転速度を遅くすることができるので、その分だけ、上述した通常のゾーンＣＡＶ方式の場合より、記録容量を増加させることができる。
【００７８】

図２３と図２４の実施例においては、バンドを最内周の半径ｒ０と最外周の半径ｒｎの中間の半径ｒ３で区分するようにした。その結果、２つのバンドにおける線速度の変化の幅が異なるものとなる。

【００７９】

そこで、例えば図２５と図２６に示すように、２つのバンドにおける線速度の変化の幅を同一とすることもできる。

【００８０】

すなわち、この場合においては、バンドを区分する半径をｒ２、各バンドの終点における線速度をｖ２とすると、線速度の関係から次の式が得られる。

ｖ１／ｒ０＝ｖ２／ｒ２

ｖ１／ｒ２＝ｖ２／ｒｎ

【００８１】

従って、上記式から次式が得られる。

$r2=(r0\times rn)^{1/2}$

$v2=(rn/r0)^{1/2}\times v1$

【００８２】

また、この場合における半径ｒ０から半径ｒ２までのバンドにおける回転速度をＲ１とし、半径ｒ２から半径ｒｎまでの回転速度をＲ２とすると、Ｒ２は次式より求めることができる。

$R2=R1(r0/r2)=(r0/rn)^{1/2}\times R1$

【００８３】

このように、半径ｒ２で２つのバンドを区分するようにすれば、各バンドにおける線速度の変化の幅を同一とすることができる。

【００８４】

以上の実施例においては、バンドの数を２つとしたが、４つとすることもできる。図２７と図２８は、図２３と図２４に対応して、半径ｒ０と半径ｒｎまでの範囲を半径ｒ８，ｒ９，ｒ１０で４等分してバンドを生成する場合を表しており、図２９と図３０は、図２５と図２６に対応して、各バンドにおける線速度の変化の幅が同一となるように、半径ｒ５，ｒ６，ｒ７でバンドを区分する場合を表している。

【００８５】

すなわち、図２７と図２８に示す実施例においては、半径ｒ０から半径ｒｎまでの範囲が、半径ｒ８，ｒ９，ｒ１０により４等分されるため、各半径は次式で表される。

ｒ８＝ｒ０＋（ｒｎ－ｒ０）／４

ｒ９＝（ｒ０＋ｒｎ）／２

ｒ１０＝ｒ０＋（３／４）（ｒｎ－ｒ０）

【００８６】

また、各バンドの回転速度Ｒ８，Ｒ９，Ｒ１０は、それぞれ次式で表されるようになる。

Ｒ８＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ８）

Ｒ９＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ９）

Ｒ１０＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ１０）

【００８７】

さらに、半径ｒ８，ｒ９，ｒ１０，ｒｎの各バンドの終点における線速度ｖ８，ｖ９，ｖ１０，ｖ１１は、それぞれ次式より求めることができる。

ｖ８＝（ｖ１／ｒ０）×ｒ８

ｖ９＝（ｖ１／ｒ０）×ｒ９

ｖ１０＝（ｖ１／ｒ０）×ｒ１０

ｖ１１＝（ｖ１／ｒ０）×ｒｎ

【００８８】

一方、図２９と図３０の実施例においては、半径ｒ５からｒ６、半径ｒ６からｒ７、および半径ｒ７から半径ｒｎまでの回転速度Ｒ５，Ｒ６およびＲ７は、それぞれ次式より求め

ることができる。
Ｒ５＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ５）
Ｒ６＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ６）
Ｒ７＝Ｒ１×（ｒ０／ｒ７）
【００８９】
また、図３０に示すように、各バンドの終点の半径ｒ５，ｒ６，ｒ７，ｒｎにおける線速度をｖ５とするとき、次式が成立する。
ｖ１／ｖ５＝ｒ０／ｒ５＝ｒ５／ｒ６＝ｒ６／ｒ７＝ｒ７／ｒｎ
【００９０】
従って、次式が得られる。
ｒ５＝（ｒ０×ｒ６）$^{1/2}$
ｒ６＝（ｒ０×ｒｎ）$^{1/2}$
ｒ７＝（ｒ６×ｒｎ）$^{1/2}$
【００９１】
また、各半径ｒ５，ｒ６，ｒ７，ｒｎにおける線速度ｖ５は、次式より求めることができる。
【００９２】
ｖ５＝（ｒ５／ｒ０）ｖ１＝（ｒ０×ｒ６）$^{1/2}$（ｖ１／ｒ０）
＝（ｒ６／ｒ０）$^{1/2}$ｖ１＝（（ｒ０×ｒｎ）$^{1/2}$／ｒ０）$^{1/2}$ｖ１
＝（ｒｎ／ｒ０）$^{1/4}$ｖ１
【００９３】
通常のＣＡＶディスクの場合、半径ｒｎの位置における線速度がｖｎとなるので、結果的に変化幅が、ｖｎ－ｖ１となるのに対して、図２９と図３０に示す実施例においては、ｖ５－ｖ１の変化幅（（ｖｎ－ｖ１）の１／４以下の変化幅）に抑制することができる。
【００９４】
以上のように、半径ｒ０乃至半径ｒｎまでの範囲を、線速度の変化幅が一定となるように、半径ｒ５，ｒ６，ｒ７において４つのバンドに区分すると、ディスクの回転速度、線速度、並びに線密度とクロック周波数は、それぞれ図３１乃至図３３に示すように変化する。
【００９５】
すなわち、半径ｒ０から半径ｒ５までのバンドにおいては、回転速度がＲ１とされ、半径ｒ５から半径ｒ６までのバンドにおいては、回転速度がＲ５とされ、半径ｒ６から半径ｒ７までのバンドにおいては、回転速度がＲ６とされ、半径ｒ７から半径ｒｎまでのバンドにおいては、回転速度がＲ７とされる。そして、図３２に示すように、各バンドにおいて線速度は、最内周から最外周に向かって、ｖ１からｖ５まで増加するが、各バンドにおける変化幅は一定となっている。
【００９６】
また、図３３に示すように、クロック周波数は、上述したように、各ゾーン内においては一定であるが、各ゾーン毎に切り替えられ、各バンドにおいては、内周側のゾーンより外周側のゾーンの方が、順次クロック周波数が大きくなる。半径ｒ０，ｒ５，ｒ６，ｒ７の各バンドの始点におけるクロック周波数は同一であるが、各バンドの幅（トラック数）が異なるため、各バンドの終点におけるクロック周波数の値は、より外周のバンドにおける場合の方が、より大きくなっている。
【００９７】
また、線密度は、各ゾーンにおいて、内周側に較べて、外周側の方が小さくなるが、いずれのバンドのいずれのゾーンにおいても、その変化幅は一定となる。
【００９８】
このように、複数のゾーンをまとめて複数のバンドに区分する場合においては、制御回路３８は、図３４に示すクロック切り替えおよび回転制御処理を実行する。そのステップＳ１１乃至Ｓ１４の処理は、図１６におけるステップＳ１乃至Ｓ４の処理と基本的に同様の

処理である。すなわち、ステップＳ１１において、ウォブルアドレスからトラック番号を読み取ると、ステップＳ１２において、読み取ったトラック番号のゾーンとバンドをＲＯＭ４７から読み取る。そして、ステップＳ１３において、読み取ったトラック番号のゾーンが新しいゾーンであるか否かを判定し、新しいゾーンであると判定された場合、ステップＳ１４に進み、ＰＬＬ回路４１の分周比変更処理を行った後、さらにステップＳ１５において、ステップＳ１２で読み取ったトラック番号のバンドが新しいバンドであるか否かを判定する。新しいバンドであると判定された場合においては、ステップＳ１６に進み、制御回路３８は、スピンドルモータ３１の回転速度を新しいバンドに対応する角速度に変更させる。

【００９９】

ステップＳ１３において、新しいゾーンではないと判定された場合、ステップＳ１４乃至Ｓ１６の処理はスキップされ、またステップＳ１５において、読み取ったトラック番号のバンドが新しいバンドではないと判定された場合、ステップＳ１６の処理はスキップされる。

【０１００】

以上のようにして、図２２に示すように、ゾーン０乃至ゾーン９２の９３個に区分された各ゾーンを、図２９と図３０に示すように、各バンドにおける線速度の変化幅が一定となるようにバンドにまとめると、各パラメータは図３５乃至図３８に示すようになる。これらの図において、左側の７列のデータは、図１２乃至図１５における場合と同様であり、右側の３列のデータは、各ゾーンにおける回転速度、各ゾーンにおける最低線速度、および各ゾーンにおける最高線速度を、それぞれ表している。これらの図に示すように、この実施例においては、ゾーン０乃至ゾーン１５が第１のバンドとされ、ゾーン１６乃至ゾーン３５が第２のバンドとされ、ゾーン３６乃至ゾーン６０が第３のバンドとされ、ゾーン６１乃至ゾーン９２が第４のバンドとされる。

【０１０１】

なお、上記実施例における各領域の長さ（バイト数）は、１例であり、適宜、所定の値を設定することが可能である。

【０１０２】

ところで、光ディスク１が、再生専用ではなく、記録も可能なディスクである場合、上述したようにして、グルーブまたはランドのエッジをウォブリングすることによりアドレスが記録されていると、ランダムアクセスが可能となる。そこで、例えば、図３９に示すように、スパイラル状に連続して形成されているトラックの一部に、データを記録した記録済領域が形成されるとともに、所定の区間データを記録していない未記録領域が形成され、その次にまた、記録済領域が形成されるといったように、データが間欠的に記録されることがある。

【０１０３】

このようなディスクを、再生信号に含まれるクロックが、所定の周波数と位相になるようにディスクの回転を制御する、いわゆるＣＬＶ再生を行う安価な再生装置に装着して、そこに記録されているデータを再生しようとすると、所定の記録済領域から未記録領域を介して、次の記録済領域まで、データ再生点を移動させる必要が生じる。このような場合、記録済領域においては、クロックを再生することができるが、未記録領域においては、クロックを再生することができない。このため、ディスクの回転を正確に制御することができなくなり、ひいては、データを再生することが困難になるばかりでなく、最悪の場合、スピンドルモータが暴走することになる。

【０１０４】

これを防止するために、図１０に示した記録再生装置に、図４０に示すような構成をさらに付加することができる。

【０１０５】

すなわち図４０の実施例においては、光ヘッド３２が光ディスク１を再生して出力するＲＦ信号のエンベロープを検出するエンベロープ検出回路６１が設けられている。コンパレ

ータ６２は、エンベロープ検出回路６１が出力するエンベロープ信号を、予め設定されている所定の基準レベルと比較し、その比較結果を、記録／未記録判定回路６３に出力するようになされている。記録／未記録判定回路６３は、判定結果を制御回路３８に出力するようになされている。

【０１０６】

また、ホストコンピュータ７１は、ＳＣＳＩバスを介して、記録再生回路３３と制御回路３８に接続されている。このホストコンピュータ７１は、ファイナライズ（finalize）アプリケーションソフトウェア７２を有しており、記録再生装置の動作を、適宜制御するようになされている。入力装置７３は、ユーザにより操作され、操作に対応する信号をホストコンピュータ７１に出力している。

【０１０７】

次に、図４１のフローチャートを参照して、その動作を説明する。この図４１のフローチャートに示す処理は、ユーザが入力装置７３を操作して、ホストコンピュータ７１に対して、光ディスク１をＣＬＶ再生装置において再生することを指令した状態において、光ディスク１の排出を指令したとき、その処理が開始される。

【０１０８】

最初にステップＳ３１において、ホストコンピュータ７１は、ＳＣＳＩバスを介して制御回路３８を制御し、光ヘッド３２に光ディスク１の管理情報を読み取らせる。すなわち、制御回路３８は、光ディスク１に対してデータを記録したとき、その記録位置を示すファイルアロケーション情報や交替セクタ情報などを光ディスク１の所定のトラック上に記録する。ホストコンピュータ７１は、この管理情報を、記録再生回路３３を介して読み取り、ステップＳ３２において、複数のゾーンのうち、一部のクラスタにだけデータが記録されているゾーンがあるか否か（データが記録されているクラスタと、データが記録されていないクラスタとが混在するゾーンがあるか否か）を判定する。

【０１０９】

このステップＳ３２においては、原理的には、トラックのうち、データが部分的に記録されていない領域が存在するか否かを判定すればよいのであるが、この実施例においては、より安全を期するために、データが記録されている記録再生単位としてのクラスタと、データが記録されていないクラスタとが混在するゾーンにおいては、後述するように、データが記録されていないクラスタの全てに対して、ダミーデータを記録するようにする。そして、少なくとも、そのゾーン内においては、ディスクの回転制御が可能となるようにしておく。

【０１１０】

ホストコンピュータ７１は、記録済クラスタと未記録クラスタが混在するゾーンがあると判定されたとき、ステップＳ３３に進み、光ヘッド３２をそのゾーンに移送させ、そのトラックを再生させる。図２１を参照して上述したように、光ディスク１においては、クラスタが、３２キロバイトのデータを記録するデータ領域と、４フレームのリンクエリアとにより構成されている。そして、クラスタのデータ領域にデータが記録されている場合、その直前の４フレームのリンクエリアの各フレームにも、図２１に示したような、各種の制御データが記録されている。図４０のエンベロープ検出回路６１は、光ヘッド３２の出力するＲＦ信号のエンベロープを検出し、コンパレータ６２は、エンベロープ検出回路６１の出力するエンベロープ信号のレベルを、予め設定されている所定の基準レベルと比較する。

【０１１１】

そのクラスタにデータが記録されている場合、そのエンベロープは基準レベルより大きくなり、クラスタにデータが記録されていない場合、エンベロープのレベルは基準レベルより小さくなる。コンパレータ６２は、エンベロープのレベルが基準レベルより大きいとき、例えば、論理Ｈを出力し、小さいとき、論理Ｌを出力する。従って、記録／未記録判定回路６３は、コンパレータ６２の出力から、いま再生しているクラスタにデータが記録されているか否かを判定することができる。制御回路３８は、記録／未記録判定回路６３の

判定結果を取り込み、ＳＣＳＩバスを介してホストコンピュータ７１に出力する。これにより、ホストコンピュータ７１は、各クラスタにデータが記録されているか否かを判定することができる。

【０１１２】

なお、この実施例の場合、ステップＳ３４を参照して後述するように、データを記録したクラスタとデータを記録していないクラスタとが混在するゾーンにおいては、そのデータを記録していないクラスタに、ダミーデータを記録するようにする。ただし、そのデータがダミーデータであることを識別できるようにするために、図４２に示すように、ダミーデータを記録したクラスタのリンクフレームの第１番目のフレームは、モニタエリアとして、そこにはダミーデータを記録しないようにする。もちろん、３２キロバイトのデータ領域にデータが記録されていないクラスタのリンクエリアの各フレームにもデータが記録されていない。

そこで、ステップＳ３３におけるＲＦ信号のエンベロープの検出は、リンクフレームの第１番目のフレームにおいて行われる。

【０１１３】

ステップＳ３３でリンクフレームの第１番目のフレームにデータが記録されていないと判定された場合、ステップＳ３４に進み、そのクラスタにダミーデータを記録する処理が実行される。

【０１１４】

このステップＳ３４の処理の詳細は、図４３に示されている。すなわち、そのステップＳ４１において、図４２に示すように、そのリンクフレーム中の第２番目のフレーム乃至第４番目のフレームと、それに続く３２キロバイトのデータ領域に、ダミーデータが記録される。すなわち、ホストコンピュータ７１は、ＳＣＳＩバスを介して、記録再生回路３３にダミーデータを出力し、光ヘッド３２を介して、光ディスク１に記録させる。

【０１１５】

図４１に戻って、ステップＳ３４におけるクラスタにダミーデータを記録する処理が実行された後、ステップＳ３３に戻り、再び、他にもデータが記録されていないクラスタが存在するか否かが判定され、そのようなクラスタが存在する場合においては、ステップＳ３４に進み、そのクラスタにダミーデータを記録する処理が実行される。

【０１１６】

以上のような処理が繰り返し実行されることにより、そのゾーン内の全てのクラスタには、実質的なデータが記録されているか、ダミーデータが記録されていることになる。

【０１１７】

所定のゾーン内の全てのクラスタに、何らかのデータが記録された状態になると、ステップＳ３３においてＮＯの判定が行われ、ステップＳ３２に戻る。ステップＳ３２において、ほかにもデータが記録されているクラスタと、記録されていないクラスタとが混在するゾーンがあるか否かが判定され、そのようなゾーンが存在すると判定された場合においては、再びステップＳ３３に戻り、同様の処理が実行される。

【０１１８】

ステップＳ３２において、そのようなクラスタが混在するゾーンがもはや存在しないと判定された場合、ステップＳ３２からステップＳ３５に進み、ホストコンピュータ７１は、制御回路３８を制御し、光ディスク１を記録再生装置から排出させる処理を実行させる。

【０１１９】

以上のようにして、ＣＬＶ再生を行う再生装置で再生を行うことが指令された状態において、光ディスク１の排出を指令すると、図３９に示すような未記録領域のクラスタには、ダミーデータが記録されることになる。このため、光ディスク１をＣＬＶ再生した場合、再生信号からクロックを抽出することが連続的に可能となり、光ディスク１を正確に回転制御し、そこに記録されているデータを再生することが可能となる。

【０１２０】

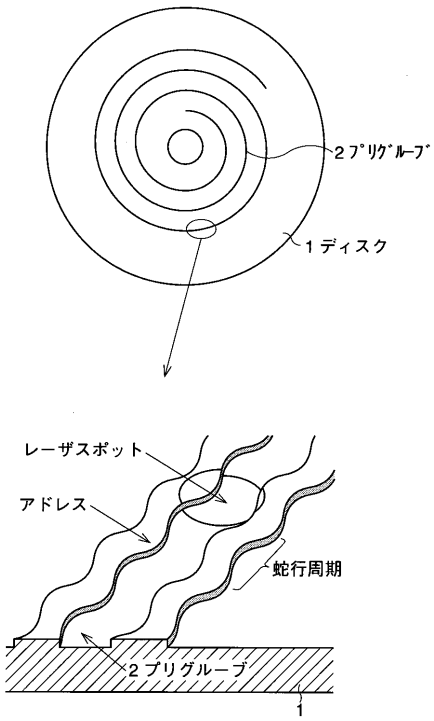
図４２の実施例においては、リンクエリアの４つのフレームのうち、第１番目のフレーム

だけをモニタエリアとして、ダミーデータを記録しないようにした。
このため、この第１番目のフレームにデータが記録されているか否かを判定し、記録されていれば、それに続くクラスタには実質的なデータが記録されているものとして、そのクラスタにはダミーデータを記録しないようにすることができる。
【０１２１】
しかしながら、例えば、実質的にデータが記録されているクラスタを再生した場合において、そのリンクエリアの第１番目のフレームのデータがディスクの損傷などに起因して、再生データが得られなかったようなとき、そのクラスタはデータが記録されていないクラスタであると誤認され、そこにダミーデータが上書きされてしまうおそれがある。
【０１２２】
このような誤判定を防止するため、例えば図４４に示すように、４つのリンクフレームのうち、第１番目のフレームだけでなく、第３番目のフレームもモニタ領域とし、そこにはダミーデータを記録しないようにすることができる。
【０１２３】
図４４に示すようなフォーマットにする場合、図４１におけるステップＳ３４の処理は、図４５のフローチャートに示すような処理となる。
【０１２４】
すなわち、ステップＳ５１において、リンクフレームの第２フレームにダミーデータを記録する。次にステップＳ５２に進み、リンクフレームの第３フレームにデータが記録されているか否かを判定する。第３フレームにデータが記録されていないと判定された場合（すなわち、そのクラスタには実質的なデータが記録されていない場合）、ステップＳ５３に進み、リンクフレームの第４フレームと、それに続く３２キロバイトのデータ領域に、ダミーデータを記録する処理が実行される。
【０１２５】
これに対して、ステップＳ５２において、リンクフレームの第３フレームにデータが記録されていると判定された場合、ステップＳ５３の処理はスキップされる。すなわち、そのクラスタには、実質的にデータが記録されているものとして、ダミーデータのそれ以後の記録は行われない。これにより、実質的なデータがダミーデータにより消去されてしまうようなことが防止される。
【０１２６】
図４６は、データが記録されているか否かを判定する他の実施例を表している。この実施例においては、復調回路８１が、光ヘッド３２の出力するＲＦ信号を復調し、復調結果をフレーム同期信号検出回路８２に出力するようになされている。フレーム同期信号検出回路８２は、復調回路８１の出力からフレーム同期信号を検出し、その検出結果を、記録／未記録判定回路６３に出力している。記録／未記録判定回路６３にはまた、復調回路８１の出力が直接供給されている。
【０１２７】
記録／未記録判定回路６３は、復調回路８１から供給される復調データの再生位置を、フレーム同期信号検出回路８２のフレーム同期信号検出位置から判定する。そして、上述したリンクフレームの４つのフレームのうちの所定のフレームから、所定の基準値以上の量のデータが得られるか否かを判定する。そして、基準値以上のデータが得られたとき、そのクラスタには、実質的にデータが記録されているものと判定し、データ量が基準値以下である場合、そのクラスタは、ブランククラスタ（データが実質的に記録されていないクラスタ）であると判定する。
【０１２８】
なお、データが記録されているか否かを判定する回路としては、その他、種々の回路が考えられる。
【０１２９】
また、以上においては、記録再生単位としてクラスタを単位としたが、その他の大きさの単位を記録再生単位とすることも可能である。

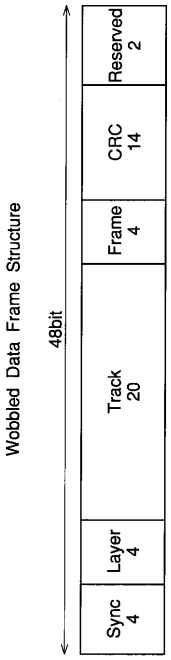
【０１３０】
なお、本発明は、光ディスク以外のディスクにデータを記録または再生する場合にも適用することが可能である。
【０１３１】
【発明の効果】
以上の如く、請求項１に記載の記録再生装置および請求項９に記載の記録再生方法によれば、トラックの一部に、データが記録された記録媒体において、データの記録されていない記録再生単位が検出されたとき、その記録再生単位にダミーデータを記録するようにしたので、ＣＬＶ再生装置において再生を行う場合においても、記録媒体の駆動の制御が容易となり、そこに記録されているデータを正確に再生することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の記録再生装置において用いられるディスクがウォブリングされた状態を説明する図である。
【図２】ウォブリングアドレスフレームの構成例を示す図である。
【図３】ウォブリング信号発生回路の構成例を示す図である。
【図４】図３のバイフェーズ変調回路１３が出力するバイフェーズ信号の例を示す図である。
【図５】図３のバイフェーズ変調回路１３が出力するバイフェーズ信号の他の例を示す図である。
【図６】図３のＦＭ変調回路１５が行う周波数変調を説明する図である。
【図７】図３のＦＭ変調回路１５の出力する周波数変調波を示す図である。
【図８】プリグルーブを有するディスク１を製造するための記録装置の構成例を示す図である。
【図９】図８の合成回路２２の動作を説明する図である。
【図１０】本発明の記録再生装置を応用した光ディスク記録再生装置の構成例を示すブロック図である。
【図１１】ディスクにおけるゾーンを説明する図である。
【図１２】各ゾーンのパラメータを説明する図である。
【図１３】各ゾーンのパラメータを説明する図である。
【図１４】各ゾーンのパラメータを説明する図である。
【図１５】各ゾーンのパラメータを説明する図である。
【図１６】図１０の実施例におけるクロック切り替え処理を説明するフローチャートである。
【図１７】１セクタ分のデータのフォーマットを説明する図である。
【図１８】３２ｋバイトのデータの構成を説明する図である。
【図１９】図１８の外符号をインタリーブした状態を説明する図である。
【図２０】３２ｋバイトのブロックのデータの構成を説明する図である。
【図２１】リンクエリアの構成例を示す図である。
【図２２】ディスクを９３のゾーンに区分した状態を示す図である。
【図２３】２つのバンドに区分した場合におけるディスク回転速度を説明する図である。
【図２４】２つのバンドに区分した場合における線速度を説明する図である。
【図２５】２つにバンドに区分した場合におけるディスク回転速度を説明する図である。
【図２６】２つのバンドに区分した場合における線速度を説明する図である。
【図２７】４つのバンドに区分した場合におけるディスク回転速度を説明する図である。
【図２８】４つのバンドに区分した場合における線速度を説明する図である。
【図２９】４つのバンドに区分した場合におけるディスク回転速度を説明する図である。
【図３０】４つのバンドに区分した場合における線速度を説明する図である。
【図３１】４つのバンドに区分した場合におけるディスク回転速度を説明する図である。
【図３２】４つのバンドに区分した場合における線速度を説明する図である。
【図３３】４つのバンドに区分した場合における線速度とクロック周波数を説明する図で

ある。
【図３４】バンドを区分する場合におけるクロック切り替えと回転制御の処理を説明するフローチャートである。
【図３５】４つのバンドに区分する場合におけるパラメータを説明する図である。
【図３６】４つのバンドに区分する場合におけるパラメータを説明する図である。
【図３７】４つのバンドに区分する場合におけるパラメータを説明する図である。
【図３８】４つのバンドに区分する場合におけるパラメータを説明する図である。
【図３９】光ディスクの記録済領域と未記録領域を説明する図である。
【図４０】光ディスク記録再生装置の付加的部分の構成例を示すブロック図である。
【図４１】図４０の実施例の動作を説明するフローチャートである。
【図４２】ダミーデータを記録するフォーマットを説明する図である。
【図４３】図４１のステップＳ３４のより詳細な処理を説明するフローチャートである。
【図４４】ダミーデータを記録する他のフォーマットの例を示す図である。
【図４５】図４１のステップＳ３４の他の処理例を示すフローチャートである。
【図４６】光ディスク記録再生装置の他の付加的部分の構成例を示すブロック図である。
【符号の説明】
１　光ディスク，　２　プリグルーブ，　１１　発生回路，　１２，１４　割算器，　１３　バイフェーズ変調回路，　１５　ＦＭ変調回路，　２１　ウォブリング信号発生回路，　２２　合成回路，　２３　マーク信号発生回路，　２４記録回路，　２５　光ヘッド，　２６　原盤，　２７　スピンドルモータ，　３１　スピンドルモータ，　３２　光ヘッド，　３３　記録再生回路，　３４　メモリ，　３５　アドレス発生読取回路，　３６　マーク検出回路，　３７　フレームアドレス検出回路，　３８　制御回路，　３９　スレッドモータ，　４０マーク周期検出回路，　４１　ＰＬＬ回路，　４２　位相比較器，　４３　ＬＰＦ，　４４　ＶＣＯ，　４５　分周器，　４６　クラスタカウンタ，　４７　ＲＯＭ，　６１　エンベロープ検出回路，　６２　コンパレータ，　６３　記録／未記録判定回路

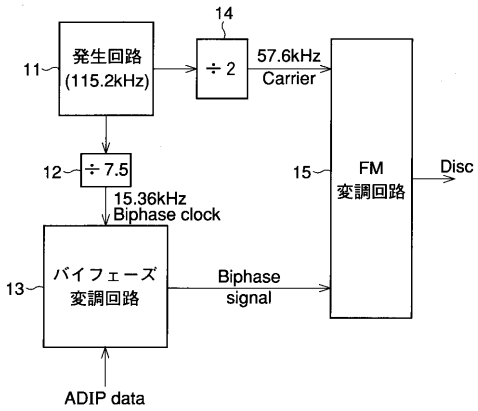
【図１】



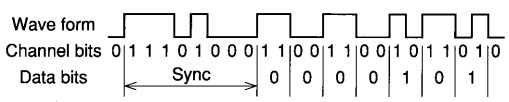

【図２】



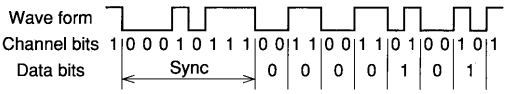

【図３】



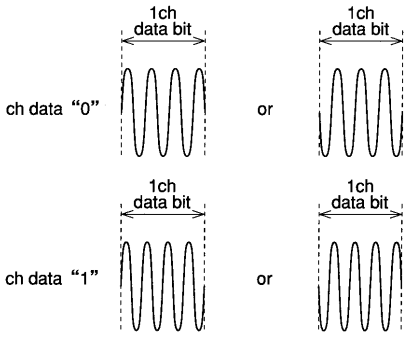

【図４】



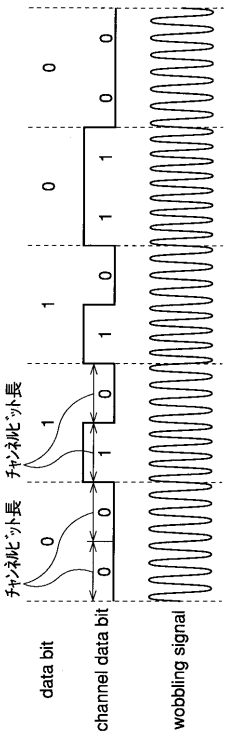

【図５】



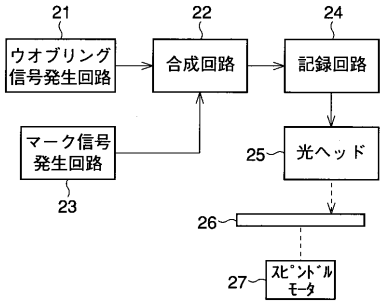

【図６】



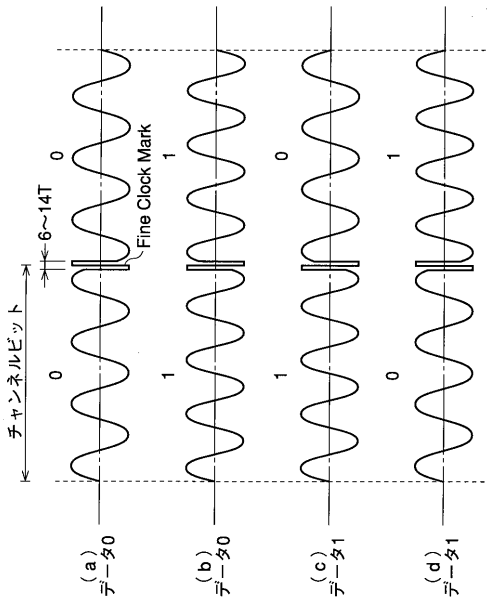
【図７】


data bit
channel data bit
wobbling signal
チャンネルビット長
チャンネルビット長

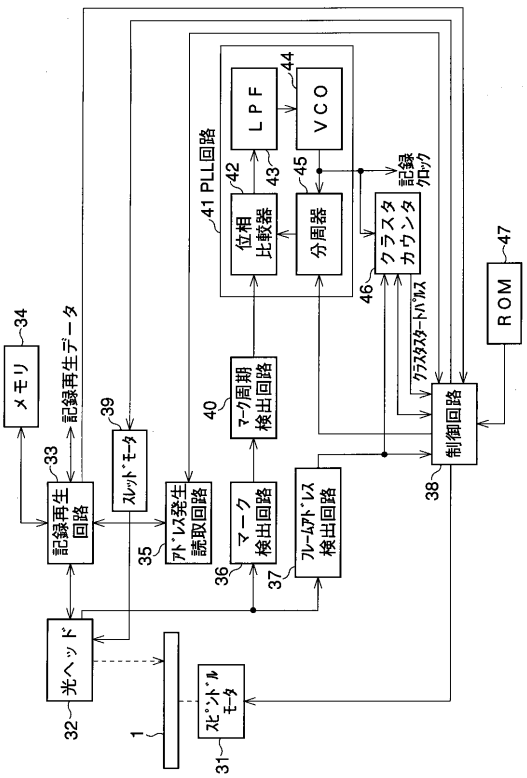
【図８】


21
ウオブリング信号発生回路
22
合成回路
24
記録回路
マーク信号発生回路
23
25
光ヘッド
26
27
スピンドルモータ

【図９】


チャンネルビット
6~14T
Fine Clock Mark
(a) データ0
(b) データ0
(c) データ1
(d) データ1

【図１０】


メモリ
34
記録再生データ
記録再生回路
33
スレッドモータ
39
アドレス発生読取回路
35
マーク検出回路
36
アドレス検出回路
37
41 PLL回路
位相比較器
42
LPF
43
VCO
44
分周器
45
クラスタカウンタ
46
記録クロック
クラスタスタートパルス
マーク周期検出回路
40
制御回路
38
ROM
47
光ヘッド
32
スピンドルモータ
31
1

【図１１】




【図１２】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation1(rpm) | vel.min.1(m/s) | vel.max.1(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 24000.0 | 520 | 420 | 520 | 0.390 | 17039360 | 2048 | 5.15 | 5.23 |
| 1 | 24365.4 | 528 | 420 | 528 | 0.390 | 17301504 | 2048 | 5.23 | 5.30 |
| 2 | 24730.8 | 536 | 420 | 536 | 0.390 | 17563648 | 2048 | 5.30 | 5.38 |
| 3 | 25096.2 | 544 | 420 | 544 | 0.390 | 17825792 | 2048 | 5.38 | 5.46 |
| 4 | 25461.6 | 552 | 420 | 552 | 0.390 | 18087936 | 2048 | 5.46 | 5.54 |
| 5 | 25827.0 | 560 | 420 | 560 | 0.389 | 18350080 | 2048 | 5.54 | 5.62 |
| 6 | 26192.4 | 568 | 420 | 568 | 0.389 | 18612224 | 2048 | 5.62 | 5.70 |
| 7 | 26557.8 | 576 | 420 | 576 | 0.389 | 18874368 | 2048 | 5.70 | 5.78 |
| 8 | 26923.2 | 584 | 420 | 584 | 0.389 | 19136512 | 2048 | 5.78 | 5.85 |
| 9 | 27288.6 | 592 | 420 | 592 | 0.389 | 19398656 | 2048 | 5.85 | 5.93 |
| 10 | 27654.0 | 600 | 420 | 600 | 0.389 | 19660800 | 2048 | 5.93 | 6.01 |
| 11 | 28019.4 | 608 | 420 | 608 | 0.389 | 19922944 | 2048 | 6.01 | 6.09 |
| 12 | 28384.8 | 616 | 420 | 616 | 0.389 | 20185088 | 2048 | 6.09 | 6.17 |
| 13 | 28750.2 | 624 | 420 | 624 | 0.389 | 20447232 | 2048 | 6.17 | 6.25 |
| 14 | 29115.6 | 632 | 420 | 632 | 0.389 | 20709376 | 2048 | 6.25 | 6.32 |
| 15 | 29481.0 | 640 | 420 | 640 | 0.389 | 20971520 | 2048 | 6.32 | 6.40 |
| 16 | 29846.4 | 648 | 420 | 648 | 0.389 | 21233664 | 2048 | 6.40 | 6.48 |
| 17 | 30211.8 | 656 | 420 | 656 | 0.389 | 21495808 | 2048 | 6.48 | 6.56 |
| 18 | 30577.2 | 664 | 420 | 664 | 0.389 | 21757952 | 2048 | 6.56 | 6.64 |
| 19 | 30942.6 | 672 | 420 | 672 | 0.389 | 22020096 | 2048 | 6.64 | 6.72 |
| 20 | 31308.0 | 680 | 420 | 680 | 0.389 | 22282240 | 2048 | 6.72 | 6.79 |
| 21 | 31673.4 | 688 | 420 | 688 | 0.389 | 22544384 | 2048 | 6.79 | 6.87 |
| 22 | 32038.8 | 696 | 420 | 696 | 0.389 | 22806528 | 2048 | 6.87 | 6.95 |
| 23 | 32404.2 | 704 | 420 | 704 | 0.389 | 23068672 | 2048 | 6.95 | 7.03 |
| 24 | 32769.6 | 712 | 420 | 712 | 0.389 | 23330816 | 2048 | 7.03 | 7.11 |
| 25 | 33135.0 | 720 | 420 | 720 | 0.389 | 23592960 | 2048 | 7.11 | 7.19 |

【図１３】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation1(rpm) | vel.min.1(m/s) | vel.max.1(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 33500.4 | 728 | 420 | 728 | 0.389 | 23855104 | 2048 | 7.19 | 7.26 |
| 27 | 33865.8 | 736 | 420 | 736 | 0.389 | 24117248 | 2048 | 7.26 | 7.34 |
| 28 | 34231.2 | 744 | 420 | 744 | 0.389 | 24379392 | 2048 | 7.34 | 7.42 |
| 29 | 34596.6 | 752 | 420 | 752 | 0.389 | 24641536 | 2048 | 7.42 | 7.50 |
| 30 | 34962.0 | 760 | 420 | 460 | 0.388 | 24903680 | 2048 | 7.50 | 7.58 |
| 31 | 35327.4 | 768 | 420 | 768 | 0.388 | 25165824 | 2048 | 7.58 | 7.66 |
| 32 | 35692.8 | 776 | 420 | 776 | 0.388 | 25427968 | 2048 | 7.66 | 7.73 |
| 33 | 36058.2 | 784 | 420 | 784 | 0.388 | 25690112 | 2048 | 7.73 | 7.81 |
| 34 | 36423.6 | 792 | 420 | 792 | 0.388 | 28952256 | 2048 | 7.18 | 7.89 |
| 35 | 36789.0 | 800 | 420 | 800 | 0.388 | 26214400 | 2048 | 7.89 | 7.97 |
| 36 | 37154.4 | 808 | 420 | 808 | 0.388 | 26476544 | 2048 | 7.97 | 8.05 |
| 37 | 37519.8 | 816 | 420 | 816 | 0.388 | 26738688 | 2048 | 8.05 | 8.13 |
| 38 | 37885.2 | 824 | 420 | 824 | 0.388 | 27000832 | 2048 | 8.13 | 8.20 |
| 39 | 38250.6 | 832 | 420 | 832 | 0.388 | 27262976 | 2048 | 8.20 | 8.28 |
| 40 | 38616.0 | 840 | 420 | 840 | 0.388 | 27525120 | 2048 | 8.28 | 8.36 |
| 41 | 38981.4 | 848 | 420 | 848 | 0.388 | 27787264 | 2048 | 8.36 | 8.44 |
| 42 | 39346.8 | 856 | 420 | 856 | 0.388 | 28049408 | 2048 | 8.44 | 8.52 |
| 43 | 39712.2 | 564 | 420 | 864 | 0.388 | 28311552 | 2048 | 8.52 | 8.60 |
| 44 | 40077.6 | 872 | 420 | 872 | 0.388 | 28573696 | 2048 | 8.60 | 8.67 |
| 45 | 40443.0 | 880 | 420 | 880 | 0.388 | 28835840 | 2048 | 8.67 | 8.75 |
| 46 | 40808.4 | 888 | 420 | 888 | 0.388 | 29097984 | 2048 | 8.75 | 8.83 |
| 47 | 41173.8 | 896 | 420 | 896 | 0.388 | 29360128 | 2048 | 8.83 | 8.91 |
| 48 | 41539.2 | 904 | 420 | 904 | 0.388 | 29622212 | 2048 | 8.91 | 8.99 |
| 49 | 41904.6 | 912 | 420 | 912 | 0.388 | 29884416 | 2048 | 8.99 | 9.07 |
| 50 | 42270.0 | 920 | 420 | 920 | 0.388 | 30146560 | 2048 | 9.07 | 9.15 |
| 51 | 42635.4 | 928 | 420 | 928 | 0.388 | 30408704 | 2048 | 9.15 | 9.22 |

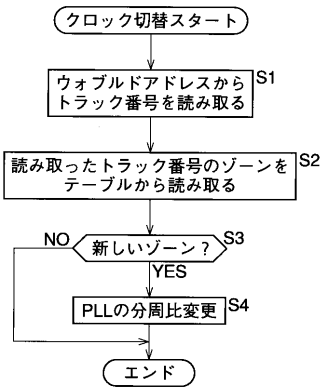
【図１４】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation1(rpm) | vel.min.1(m/s) | vel.max.1(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | 43000.8 | 936 | 420 | 936 | 0.388 | 30670848 | 2048 | 9.22 | 9.30 |
| 53 | 43366.2 | 944 | 420 | 944 | 0.388 | 30932992 | 2048 | 9.30 | 9.38 |
| 54 | 43731.6 | 952 | 420 | 952 | 0.388 | 31195136 | 2048 | 9.38 | 9.46 |
| 55 | 44097.0 | 960 | 420 | 960 | 0.388 | 31457280 | 2048 | 9.46 | 9.54 |
| 56 | 44462.4 | 968 | 420 | 968 | 0.388 | 31719424 | 2048 | 9.54 | 9.62 |
| 57 | 44827.8 | 976 | 420 | 976 | 0.388 | 31981568 | 2048 | 9.62 | 9.69 |
| 58 | 45193.2 | 984 | 420 | 984 | 0.388 | 32243712 | 2048 | 9.69 | 9.77 |
| 59 | 45558.6 | 995 | 420 | 995 | 0.388 | 32505856 | 2048 | 9.77 | 9.85 |
| 60 | 45924.0 | 1000 | 420 | 1000 | 0.388 | 32768000 | 2048 | 9.85 | 9.93 |
| 61 | 46289.4 | 1008 | 420 | 1008 | 0.388 | 33030144 | 2048 | 9.93 | 10.01 |
| 62 | 46654.8 | 1016 | 420 | 1016 | 0.388 | 33292288 | 2048 | 10.01 | 10.09 |
| 63 | 47020.2 | 1024 | 420 | 1024 | 0.388 | 33554432 | 2048 | 10.09 | 10.16 |
| 64 | 47385.6 | 1032 | 420 | 1032 | 0.388 | 33836576 | 2048 | 10.16 | 10.24 |
| 65 | 47751.0 | 1040 | 420 | 1040 | 0.388 | 34078720 | 2048 | 10.24 | 10.32 |
| 66 | 48116.4 | 1048 | 420 | 1048 | 0.388 | 34340864 | 2048 | 10.32 | 10.40 |
| 67 | 48481.8 | 1056 | 420 | 1056 | 0.388 | 34606008 | 2048 | 10.40 | 10.48 |
| 68 | 48847.2 | 1064 | 420 | 1064 | 0.388 | 34865152 | 2048 | 10.48 | 10.56 |
| 69 | 49212.6 | 1072 | 420 | 1072 | 0.388 | 35127296 | 2048 | 10.56 | 10.63 |
| 70 | 49578.0 | 1080 | 420 | 1080 | 0.388 | 35389440 | 2048 | 10.63 | 10.71 |
| 71 | 49943.4 | 1088 | 420 | 1088 | 0.388 | 35651584 | 2048 | 10.71 | 10.79 |
| 72 | 50308.8 | 1096 | 420 | 1096 | 0.388 | 35913728 | 2048 | 10.79 | 10.87 |
| 73 | 50674.2 | 1104 | 420 | 1104 | 0.388 | 36175872 | 2048 | 10.87 | 10.95 |
| 74 | 51039.6 | 1112 | 420 | 1112 | 0.388 | 36438016 | 2048 | 10.95 | 1103 |
| 75 | 51405.0 | 1120 | 420 | 1120 | 0.388 | 36700160 | 2048 | 1103 | 11.10 |
| 76 | 51770.4 | 1128 | 420 | 1128 | 0.388 | 36962304 | 2048 | 11.10 | 11.18 |
| 77 | 52135.8 | 1136 | 420 | 1136 | 0.388 | 37224448 | 2048 | 11.18 | 11.26 |

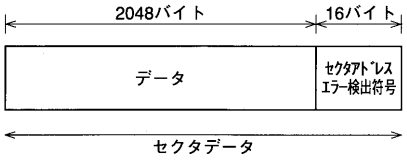
【図１５】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation1(rpm) | vel.min.1(m/s) | vel.max.1(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 78 | 52501.2 | 1144 | 420 | 1144 | 0.388 | 37486592 | 2048 | 11.26 | 11.34 |
| 79 | 52866.6 | 1152 | 420 | 1152 | 0.388 | 37748736 | 2048 | 11.34 | 11.42 |
| 80 | 53232.0 | 1160 | 420 | 1160 | 0.388 | 38010880 | 2048 | 11.42 | 11.50 |
| 81 | 53597.4 | 1168 | 420 | 1168 | 0.388 | 38273024 | 2048 | 11.50 | 11.57 |
| 82 | 53962.8 | 1176 | 420 | 1176 | 0.388 | 38535168 | 2048 | 11.57 | 11.65 |
| 83 | 54328.2 | 1184 | 420 | 1184 | 0.388 | 38797312 | 2048 | 11.65 | 11.73 |
| 84 | 54693.6 | 1192 | 420 | 1192 | 0.387 | 39059456 | 2048 | 11.73 | 11.81 |
| 85 | 55059.0 | 1200 | 420 | 1120 | 0.387 | 39321600 | 2048 | 11.81 | 11.89 |
| 86 | 55424.4 | 1208 | 420 | 1208 | 0.387 | 39583744 | 2048 | 11.89 | 11.97 |
| 87 | 55789.8 | 1216 | 420 | 1216 | 0.387 | 39845888 | 2048 | 11.97 | 12.05 |
| 88 | 56155.2 | 1224 | 420 | 1224 | 0.387 | 40108012 | 2048 | 12.05 | 12.12 |
| 89 | 56520.6 | 1232 | 420 | 1232 | 0.387 | 40370176 | 2048 | 12.12 | 12.20 |
| 90 | 56886.0 | 1240 | 420 | 1240 | 0.387 | 40632320 | 2048 | 12.20 | 12.28 |
| 91 | 57251.4 | 1248 | 420 | 1248 | 0.387 | 40894464 | 2048 | 12.28 | 12.36 |
| 92 | 57616.8 | 1256 | 420 | 1256 | 0.387 | 41156608 | 2048 | 12.36 | 12.44 |
| | 57982.2 | | 39060 | 82584 | | 2.706E+09 | | | |

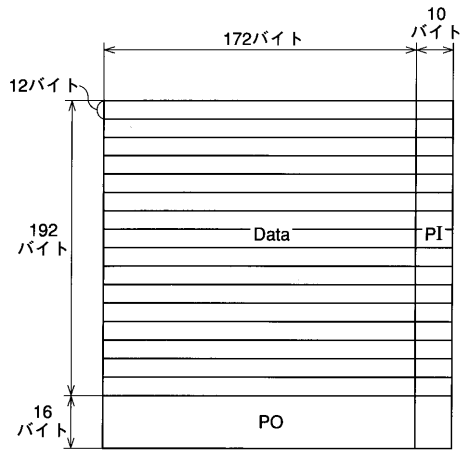
【図１６】



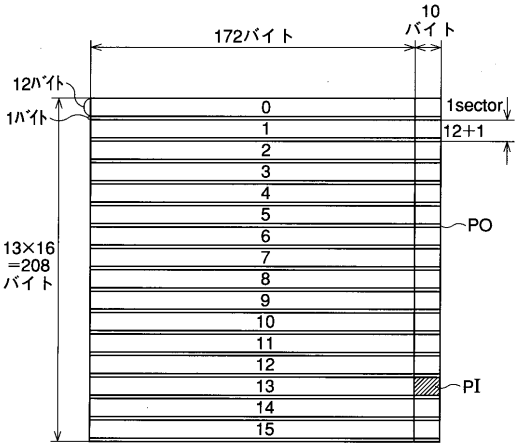

【図１７】



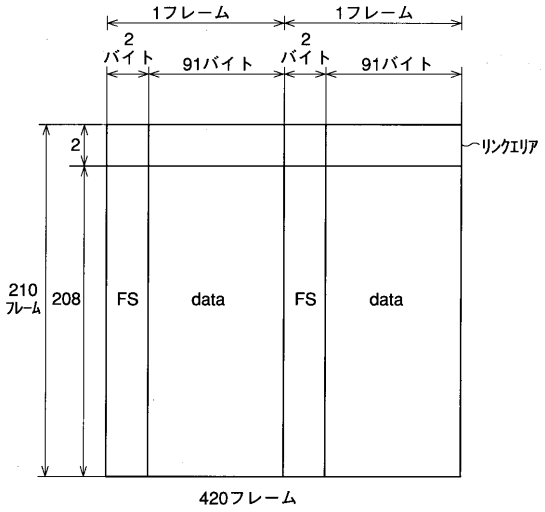

【図１８】



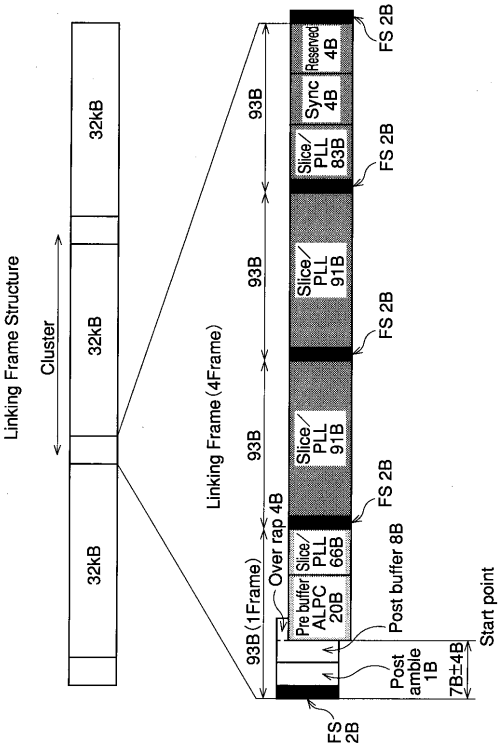

【図１９】



【図２０】

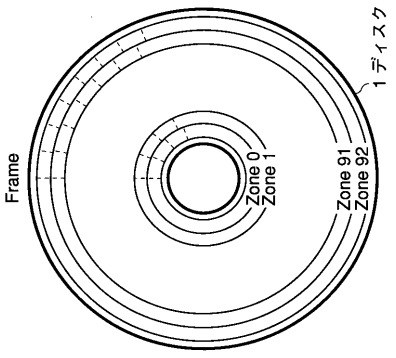



【図２１】

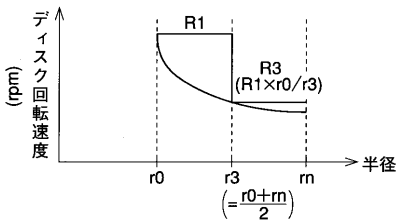



【図２２】

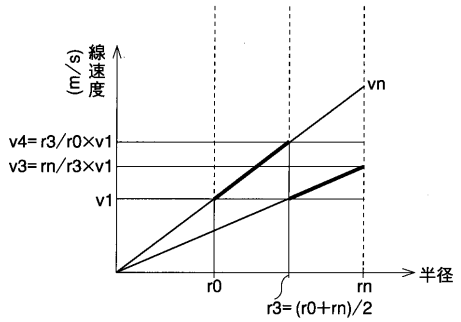
| Zoning | Tracks | r(μm) | No.of frames | Zone Capa. |
|---|---|---|---|---|
| Zone0 | 420 | 24.00 | 520×420 | 520×32KB |
| Zone1 | 420 | 24.36 | 528×420 | 528×32KB |
| ・・ | ・・ | ・・ | ・・ | ・・ |
| Zone91 | 420 | 57.27 | 1248×420 | 1248×32KB |
| Zone92 | 420 | 57.63 | 1256×420 | 1256×32KB |



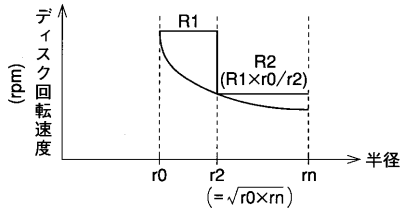

【図２３】



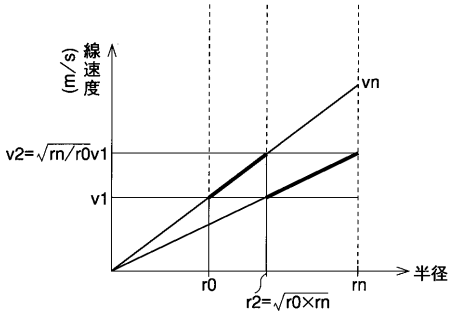

【図２４】



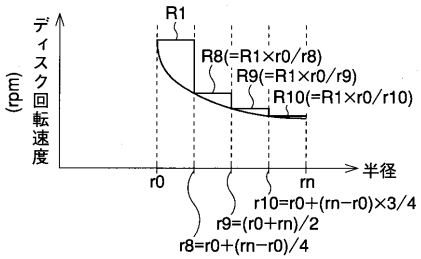
【図２５】



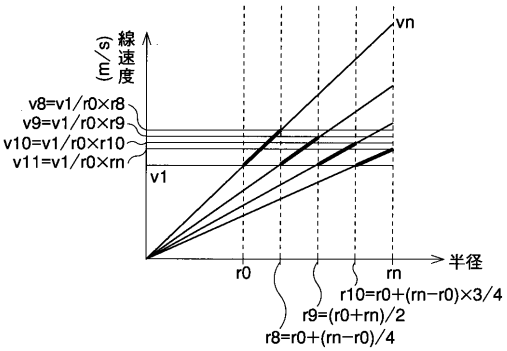

【図２６】



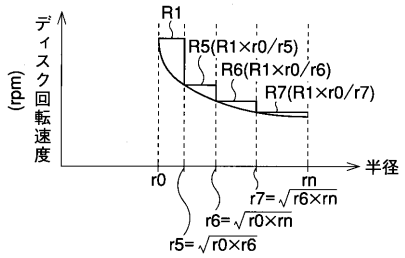

【図２７】



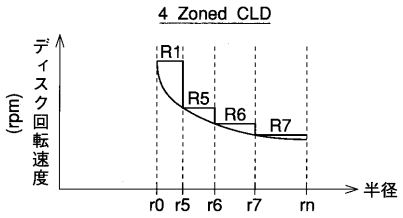

【図２８】



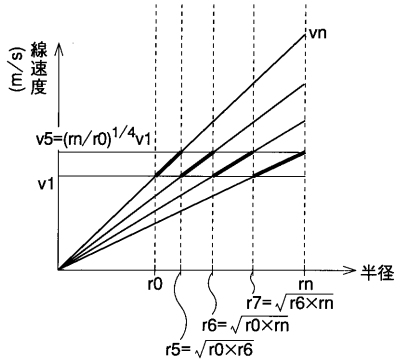

【図２９】



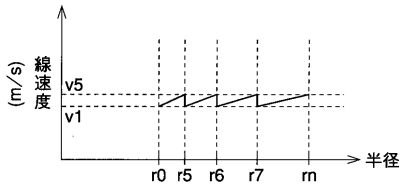

【図３１】



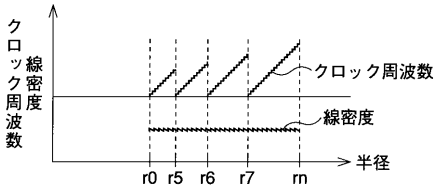

【図３０】



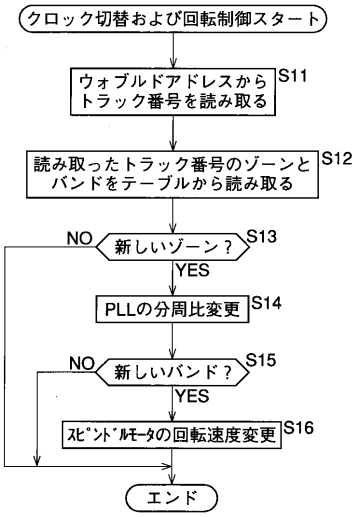

【図３２】



【図３３】




【図３４】




【図３５】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation2(rpm) | vel.min.2(m/s) | vel.max.2(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 24000.0 | 520 | 420 | 520 | 0.390 | 17039360 | 2048 | 5.15 | 5.23 |
| 1 | 24365.4 | 528 | 420 | 528 | 0.390 | 17301504 | 2048 | 5.23 | 5.30 |
| 2 | 24730.8 | 536 | 420 | 536 | 0.390 | 17563648 | 2048 | 5.30 | 5.38 |
| 3 | 25096.2 | 544 | 420 | 544 | 0.390 | 17825792 | 2048 | 5.38 | 5.46 |
| 4 | 25461.6 | 552 | 420 | 552 | 0.390 | 18087936 | 2048 | 5.46 | 5.54 |
| 5 | 25827.0 | 560 | 420 | 560 | 0.389 | 18350080 | 2048 | 5.54 | 5.62 |
| 6 | 26192.4 | 568 | 420 | 568 | 0.389 | 18612224 | 2048 | 5.62 | 5.70 |
| 7 | 26557.8 | 576 | 420 | 576 | 0.389 | 18874368 | 2048 | 5.70 | 5.78 |
| 8 | 26923.2 | 584 | 420 | 584 | 0.389 | 19136512 | 2048 | 5.78 | 5.85 |
| 9 | 27288.6 | 592 | 420 | 592 | 0.389 | 19398656 | 2048 | 5.85 | 5.93 |
| 10 | 27654.0 | 600 | 420 | 600 | 0.389 | 19660800 | 2048 | 5.93 | 6.01 |
| 11 | 28019.4 | 608 | 420 | 608 | 0.389 | 19922944 | 2048 | 6.01 | 6.09 |
| 12 | 28384.8 | 616 | 420 | 616 | 0.389 | 20185088 | 2048 | 6.09 | 6.17 |
| 13 | 28750.2 | 624 | 420 | 624 | 0.389 | 20447232 | 2048 | 6.17 | 6.25 |
| 14 | 29115.6 | 632 | 420 | 632 | 0.389 | 20709376 | 2048 | 6.25 | 6.32 |
| 15 | 29481.0 | 640 | 420 | 640 | 0.389 | 20971520 | 2048 | 6.32 | 6.40 |
| 16 | 29846.4 | 648 | 420 | 648 | 0.389 | 21233664 | 1644 | 5.14 | 5.20 |
| 17 | 30211.8 | 656 | 420 | 656 | 0.389 | 21495808 | 1644 | 5.20 | 5.26 |
| 18 | 30577.2 | 664 | 420 | 664 | 0.389 | 21757952 | 1644 | 5.26 | 5.33 |
| 19 | 30942.6 | 672 | 420 | 672 | 0.389 | 22020096 | 1644 | 5.33 | 5.39 |
| 20 | 31308.0 | 680 | 420 | 680 | 0.389 | 22282240 | 1644 | 5.39 | 5.45 |
| 21 | 31673.4 | 688 | 420 | 688 | 0.389 | 22544384 | 1644 | 5.45 | 5.51 |
| 22 | 32038.8 | 696 | 420 | 696 | 0.389 | 22806528 | 1644 | 5.51 | 5.58 |
| 23 | 32404.2 | 704 | 420 | 704 | 0.389 | 23068672 | 1644 | 5.58 | 5.64 |
| 24 | 32769.6 | 712 | 420 | 712 | 0.389 | 23330816 | 1644 | 5.64 | 5.70 |
| 25 | 33135.0 | 720 | 420 | 720 | 0.389 | 23592960 | 1644 | 5.70 | 5.77 |

【図３６】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation2(rpm) | vel.min.2(m/s) | vel.max.2(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 33500.4 | 728 | 420 | 728 | 0.389 | 23855104 | 1644 | 5.77 | 5.83 |
| 27 | 33865.8 | 736 | 420 | 736 | 0.389 | 24117248 | 1644 | 5.83 | 5.89 |
| 28 | 34231.2 | 744 | 420 | 744 | 0.389 | 24379392 | 1644 | 5.89 | 5.96 |
| 29 | 34596.6 | 752 | 420 | 752 | 0.389 | 24641536 | 1644 | 5.96 | 6.02 |
| 30 | 34962.0 | 760 | 420 | 460 | 0.388 | 24903680 | 1644 | 6.02 | 6.08 |
| 31 | 35327.4 | 768 | 420 | 768 | 0.388 | 25165824 | 1644 | 6.08 | 6.14 |
| 32 | 35692.8 | 776 | 420 | 776 | 0.388 | 25427968 | 1644 | 6.14 | 6.21 |
| 33 | 36058.2 | 784 | 420 | 784 | 0.388 | 25690112 | 1644 | 6.21 | 6.27 |
| 34 | 36423.6 | 792 | 420 | 792 | 0.388 | 25952256 | 1644 | 6.27 | 6.33 |
| 35 | 36789.0 | 800 | 420 | 800 | 0.388 | 26214400 | 1644 | 6.33 | 6.40 |
| 36 | 37154.4 | 808 | 420 | 808 | 0.388 | 26476544 | 1318 | 5.13 | 5.18 |
| 37 | 37519.8 | 816 | 420 | 816 | 0.388 | 26738688 | 1318 | 5.18 | 5.23 |
| 38 | 37885.2 | 824 | 420 | 824 | 0.388 | 27000832 | 1318 | 5.23 | 5.28 |
| 39 | 38250.6 | 832 | 420 | 832 | 0.388 | 27262976 | 1318 | 5.28 | 5.33 |
| 40 | 38616.0 | 840 | 420 | 840 | 0.388 | 27525120 | 1318 | 5.33 | 5.38 |
| 41 | 38981.4 | 848 | 420 | 848 | 0.388 | 27787264 | 1318 | 5.38 | 5.43 |
| 42 | 39346.8 | 856 | 420 | 856 | 0.388 | 28049408 | 1318 | 5.43 | 5.48 |
| 43 | 39712.2 | 864 | 420 | 864 | 0.388 | 28311552 | 1318 | 5.48 | 5.53 |
| 44 | 40077.6 | 872 | 420 | 872 | 0.388 | 28573696 | 1318 | 5.53 | 5.58 |
| 45 | 40443.0 | 880 | 420 | 880 | 0.388 | 28835840 | 1318 | 5.58 | 5.63 |
| 46 | 40808.4 | 888 | 420 | 888 | 0.388 | 29097984 | 1318 | 5.63 | 5.68 |
| 47 | 41173.8 | 896 | 420 | 896 | 0.388 | 29360128 | 1318 | 5.68 | 5.73 |
| 48 | 41539.2 | 904 | 420 | 904 | 0.388 | 29622212 | 1318 | 5.73 | 5.78 |
| 49 | 41904.6 | 912 | 420 | 912 | 0.388 | 29884416 | 1318 | 5.78 | 5.84 |
| 50 | 42270.0 | 920 | 420 | 920 | 0.388 | 30146560 | 1318 | 5.84 | 5.89 |
| 51 | 42635.4 | 928 | 420 | 928 | 0.388 | 30408704 | 1318 | 5.89 | 5.94 |

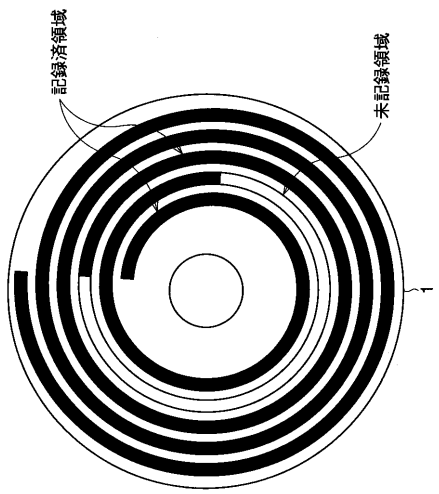
【図３７】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation2(rpm) | vel.min.2(m/s) | vel.max.2(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 52 | 43000.8 | 936 | 420 | 936 | 0.388 | 30670848 | 1318 | 5.94 | 5.99 |
| 53 | 43366.2 | 944 | 420 | 944 | 0.388 | 30932992 | 1318 | 5.99 | 6.04 |
| 54 | 43731.6 | 952 | 420 | 952 | 0.388 | 31195136 | 1318 | 6.04 | 6.09 |
| 55 | 44097.0 | 960 | 420 | 960 | 0.388 | 31457280 | 1318 | 6.09 | 6.14 |
| 56 | 44462.4 | 968 | 420 | 968 | 0.388 | 31719424 | 1318 | 6.14 | 6.19 |
| 57 | 44827.8 | 976 | 420 | 976 | 0.388 | 31981568 | 1318 | 6.19 | 6.24 |
| 58 | 45193.2 | 984 | 420 | 984 | 0.388 | 32243712 | 1318 | 6.24 | 6.29 |
| 59 | 45558.6 | 992 | 420 | 992 | 0.388 | 32505856 | 1318 | 6.29 | 6.34 |
| 60 | 45924.0 | 1000 | 420 | 1000 | 0.388 | 32768000 | 1318 | 6.34 | 6.39 |
| 61 | 46289.4 | 1008 | 420 | 1008 | 0.388 | 33030144 | 1057 | 5.12 | 5.16 |
| 62 | 46654.8 | 1016 | 420 | 1016 | 0.388 | 33292288 | 1057 | 5.16 | 5.20 |
| 63 | 47020.2 | 1024 | 420 | 1024 | 0.388 | 33554432 | 1057 | 5.20 | 5.24 |
| 64 | 47385.6 | 1032 | 420 | 1032 | 0.388 | 33816576 | 1057 | 5.24 | 5.28 |
| 65 | 47751.0 | 1040 | 420 | 1040 | 0.388 | 34078720 | 1057 | 5.28 | 5.32 |
| 66 | 48116.4 | 1048 | 420 | 1048 | 0.388 | 34340864 | 1057 | 5.32 | 5.36 |
| 67 | 48481.8 | 1056 | 420 | 1056 | 0.388 | 34603008 | 1057 | 5.36 | 5.41 |
| 68 | 48847.2 | 1064 | 420 | 1064 | 0.388 | 34865152 | 1057 | 5.41 | 5.45 |
| 69 | 49212.6 | 1072 | 420 | 1072 | 0.388 | 35127296 | 1057 | 5.45 | 5.49 |
| 70 | 49578.0 | 1080 | 420 | 1080 | 0.388 | 35389440 | 1057 | 5.49 | 5.53 |
| 71 | 49943.4 | 1088 | 420 | 1088 | 0.388 | 35651584 | 1057 | 5.53 | 5.57 |
| 72 | 50308.8 | 1096 | 420 | 1096 | 0.388 | 35913728 | 1057 | 5.57 | 5.61 |
| 73 | 50674.2 | 1104 | 420 | 1104 | 0.388 | 36175872 | 1057 | 5.61 | 5.65 |
| 74 | 51039.6 | 1112 | 420 | 1112 | 0.388 | 36438016 | 1057 | 5.65 | 5.69 |
| 75 | 51405.0 | 1120 | 420 | 1120 | 0.388 | 36700160 | 1057 | 5.69 | 5.73 |
| 76 | 51770.4 | 1128 | 420 | 1128 | 0.388 | 36962304 | 1057 | 5.73 | 5.77 |
| 77 | 52135.8 | 1136 | 420 | 1136 | 0.388 | 37224448 | 1057 | 5.77 | 5.81 |

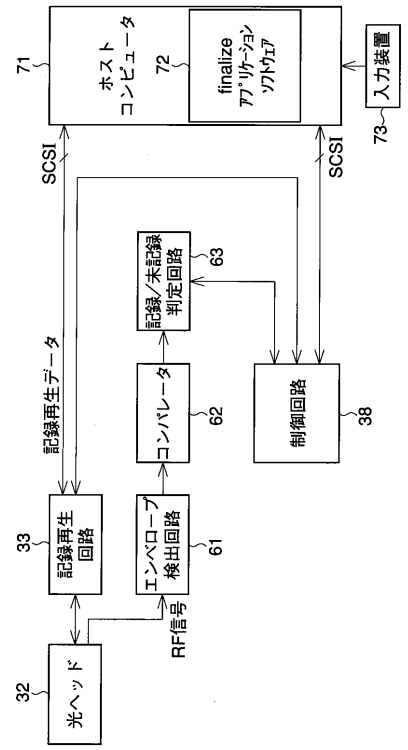
【図３８】

| zoneNO. | r(μm) | frame/trk | trk/zone | EBLK/zone | bit min(μm/b) | cap(byte) | rotation2(rpm) | vel.min.2(m/s) | vel.max.2(m/s) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 78 | 52501.2 | 1144 | 420 | 1144 | 0.388 | 37486592 | 1057 | 5.81 | 5.85 |
| 79 | 52866.6 | 1152 | 420 | 1152 | 0.388 | 37748736 | 1057 | 5.85 | 5.89 |
| 80 | 53232.0 | 1160 | 420 | 1160 | 0.388 | 38010880 | 1057 | 5.89 | 5.93 |
| 81 | 53597.4 | 1168 | 420 | 1168 | 0.388 | 38273024 | 1057 | 5.93 | 5.97 |
| 82 | 53962.8 | 1176 | 420 | 1176 | 0.388 | 38535168 | 1057 | 5.97 | 6.01 |
| 83 | 54328.2 | 1184 | 420 | 1184 | 0.388 | 38797312 | 1057 | 6.01 | 6.05 |
| 84 | 54693.6 | 1192 | 420 | 1192 | 0.387 | 39059456 | 1057 | 6.05 | 6.09 |
| 85 | 55059.0 | 1120 | 420 | 1200 | 0.387 | 39321600 | 1057 | 6.09 | 6.13 |
| 86 | 55424.4 | 1208 | 420 | 1208 | 0.387 | 39583744 | 1057 | 6.13 | 6.17 |
| 87 | 55789.8 | 1216 | 420 | 1216 | 0.387 | 39845888 | 1057 | 6.17 | 6.21 |
| 88 | 56155.2 | 1224 | 420 | 1224 | 0.387 | 40108012 | 1057 | 6.21 | 6.25 |
| 89 | 56520.6 | 1232 | 420 | 1232 | 0.387 | 40370176 | 1057 | 6.25 | 6.29 |
| 90 | 56886.0 | 1240 | 420 | 1240 | 0.387 | 40632320 | 1057 | 6.29 | 6.34 |
| 91 | 57251.4 | 1248 | 420 | 1248 | 0.387 | 40894464 | 1057 | 6.34 | 6.38 |
| 92 | 57616.8 | 1256 | 420 | 1256 | 0.387 | 41156608 | 1057 | 6.38 | 6.42 |
| | 57982.2 | | 39060 | 82584 | | 2.706E+09 | | | |

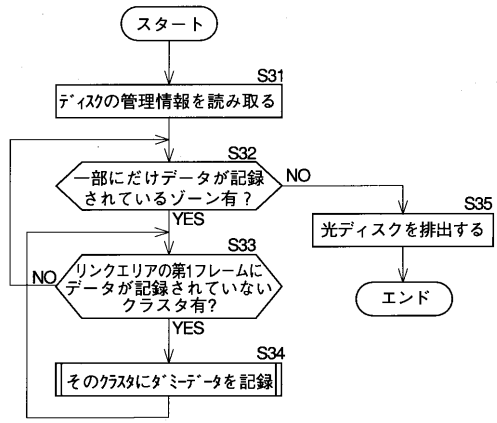
【図３９】



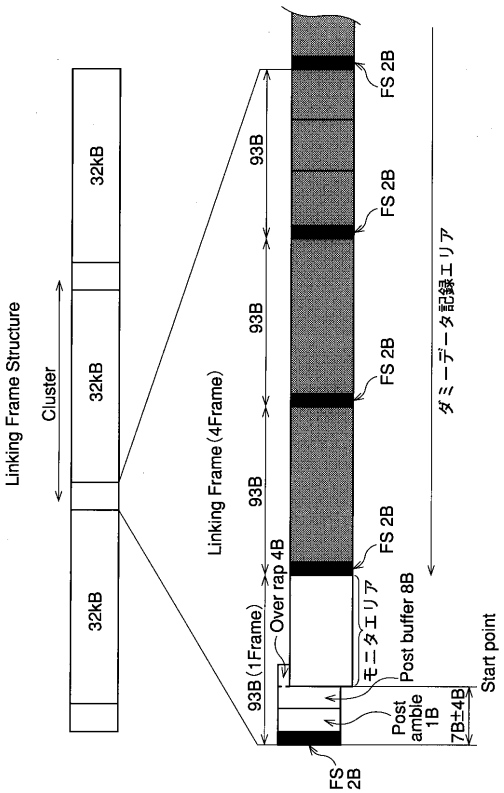

【図４０】



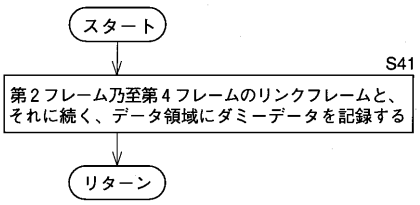
【図４１】



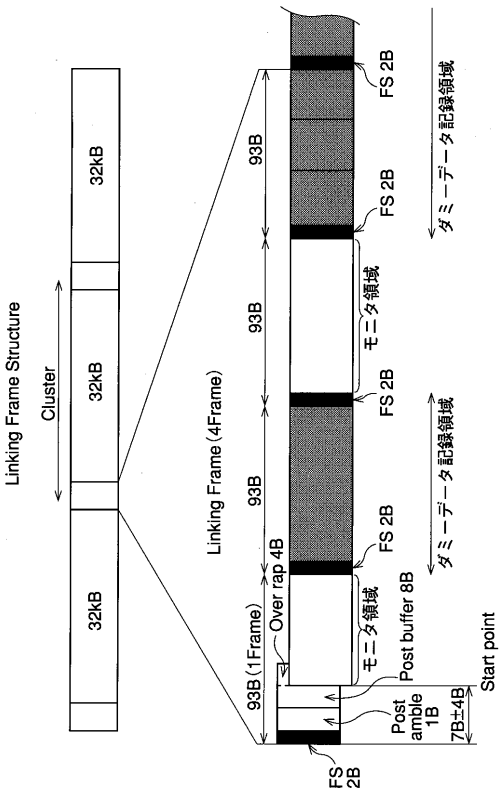

【図４２】



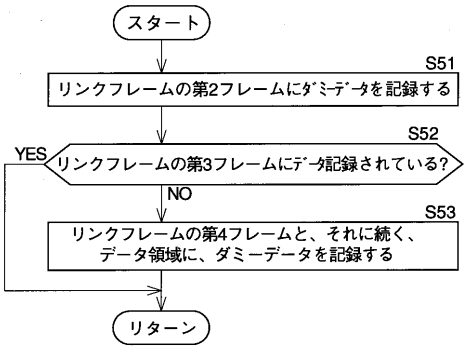

【図４３】



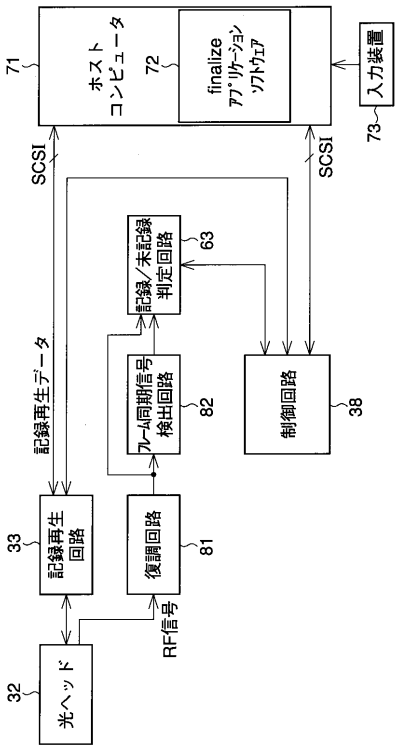

【図４４】



【図４５】


スタート
S51
リンクフレームの第2フレームにﾀﾞﾐｰﾃﾞｰﾀを記録する
S52
YES
リンクフレームの第3フレームにﾃﾞｰﾀ記録されている?
NO
S53
リンクフレームの第4フレームと、それに続く、
データ領域に、ダミーデータを記録する
リターン

【図４６】


71
ホスト
コンピュータ
72
finalize
ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝ
ｿﾌﾄｳｪｱ
入力装置
73
SCSI
SCSI
記録/未記録
判定回路
63
記録再生データ
フレーム同期信号
検出回路
82
制御回路
38
33
記録再生
回路
復調回路
81
RF信号
32
光ヘッド

フロントページの続き

合議体
審判長　酒井　伸芳
審判官　井上　信一
審判官　山田　洋一

(56)参考文献　特開昭６３－０３４７４２（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２４４８８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０３５２７０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２９６５０７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B 7/0045