



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

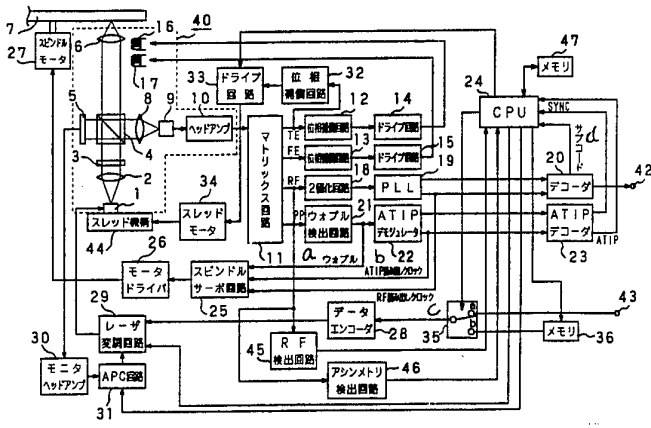
<p>(51) 国際特許分類 G11B 7/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO95/33261</p> <p>(43) 国際公開日 1995年12月7日(07.12.95)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP95/01067 (22) 国際出願日 1995年5月31日(31.05.95)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平6/141109 1994年5月31日(31.05.94) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ソニー株式会社(SONY CORPORATION)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 宇田川治(UDAGAWA, Osamu)[JP/JP] 〒141 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.) 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, JP, KR, US, 欧州特許(DE, FR, GB, NL).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title : DATA RECORDER

(54) 発明の名称 データ記録装置

(57) Abstract

A data recorder which can perform more than 100 times of OPC operation although conventional data recorders can do at most 100 times. A partition in a trial writing area on an optical disk is divided into subpartitions, and trial writing data are recorded in sub-code frames constituting each subpartition with laser beams of different drive powers. The optimum recording laser driving power is found from the mean value of asymmetric values obtained by reproducing the data recorded with the laser beams. Therefore, the quality of recorded data is maintained at a high level even when data recording operation is repeated more than 100 times, namely, more than the times of the conventional data recording operation.



- 10 ... head amplifier
- 11 ... matrix circuit
- 12, 13, 32 ... phase compensating circuit
- 14, 15, 33 ... drive circuit
- 18 ... binarization circuit
- 20 ... decoder
- 21 ... wobble detecting circuit
- 23 ... ATIP decoder
- 25 ... spindle servo circuit
- 26 ... motor driver
- 27 ... spindle motor
- 28 ... data encoder
- 29 ... laser modulating circuit
- 30 ... monitor head amplifier
- 31 ... APC circuit
- 34 ... threading motor
- 36, 47 ... memory
- 44 ... threading mechanism
- 45 ... RF detecting circuit
- 46 ... asymmetry detecting circuit
- a ... wobble
- b ... ATIP read-out clock
- c ... RF read-out clock
- d ... sub-code

(57) 要約

本発明では、光ディスク上の試し書き領域内のパーティションを複数のサブパーティションに分割し、このサブパーティションを構成する各サブコードフレーム内で、異なる複数の記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録し、この複数のレーザ駆動パワーで記録された各データを再生して得られたアシンメトリ値の平均値から記録用の最適レーザ駆動パワーを求めることにより、従来のOPC動作の最大回数である100回以上の回数分のOPC動作を行うことができるので、従来のデータ記録動作の最大回数、即ち100回以上のデータ記録動作を行った場合にも、記録データの品質を保つことができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM	アルメニア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
AT	オーストリア	ES	スペイン	LR	リベリア	SD	スーダン
AU	オーストラリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BF	ブルキナ・ファソ	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロヴァキア共和国
BG	ブルガリア	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャード
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CA	カナダ	IE	アイルランド	MR	モリタニア	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MW	マラウイ	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	JP	日本	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	US	米国
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
CZ	チェッコ共和国	KR	大韓民国	PL	ポーランド	VN	ヴェトナム
DE	ドイツ	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア		

明 細 書

データ記録装置

技 術 分 野

本発明は、光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置に関するものである。

背 景 技 術

従来、光学的記録媒体にデータ信号を記録するデータ記録装置には、ディスク状の記録媒体にレーザ光を照射して順次ピットを形成することにより情報を記録し得るようになされた光ディスク装置があり、この光ディスク装置としては、例えば、コンパクトディスクいわゆるCD (Compact Disc)の規格に準拠したCD-R (CD-Recordable)ドライブ装置がある。

このCD-Rドライブ装置で用いられる光ディスクは、強いレーザ光を照射されることにより、予め形成された案内溝であるプリグループ間の記録層の光学的性質が変化されて1回だけ情報の記録を行うことができる、いわゆる追記型光ディスクである。

このCD-Rドライブ装置で用いられる光ディスクの記録フォーマットを、図1及び図2に示す。この光ディスクには、音声データ等を記録するプログラム領域PGが設けられており、このプログラム領域PGの内周側にはTOC (Table of Contents) を含むリード

イン領域 L I が設けられ、また、プログラム領域 P G の外周側にはリードアウト領域 L O が設けられている。さらに、このリードイン領域 L I の内周側には、プログラム領域 P G の記録状態を記録するプログラム記憶領域 P M A と、レーザ駆動パワーを調整するためのパワー制御領域 P C A とが設けられている。このパワー制御領域 P C A からリードアウト領域 L O までをインフォメーション領域 I A という。

この光ディスクの中心を C とすると、この光ディスクの直径 R_5 は 120 mm、リードアウト領域 L O の最外周までの直径 R_4 は 118 mm、リードアウト領域 L O の最内周までの直径 R_3 は 116 mm にそれぞれ規定されている。また、プログラム領域 P G の最内周までの直径 R_2 は約 50 mm、リードイン領域 L I の最内周までの直径 R_1 は約 46 mm にそれぞれ規定されている。よって、リードイン領域 L I の距離 L_1 は約 4 mm になる。また、パワー制御領域 P C A の最内周までの直径 R_6 は約 44.87 mm となっている。

図 2 に示す光ディスクのリードイン領域 L I の開始時間 t_3 及びリードアウト領域 L O の開始時間 t_5 は、A T I P (Absolute Time I n Pre-groove) と呼ばれる、光ディスク上に予め記録されている絶対番地情報信号から得られる時間である。このリードイン領域 L I の開始時間 t_3 を基準として、リードイン領域 L I の終了時間 t_4 、プログラム記憶領域 P M A の開始時間 t_2 、及びパワー制御領域 P C A の開始時間 t_1 がそれぞれ決められている。また、リードイン領域 L I の開始時間 t_3 を 0 分 0 秒 0 フレームとして、00:00:00 で表すとすると、パワー制御領域 P C A の開始時間 t_1 は ($t_3 - 00:35:65$)、プログラム記憶領域 P M A の開始時間 t_2 は ($t_3 - 00:35:65$)、

3-00:13:65)として時系列で表すことができる。尚、リードイン領域L Iの終了時間 t_4 は、プログラム領域P Gの開始時間から1サブコードフレーム分の時間を引いた時間でもあり、このリードイン領域L Iの終了時間 t_4 は99:59:74で表すことができる。

また、パワー制御領域P C Aは、図3に示すように、試し書き領域T Aとカウント領域C Aとから成る。これら試し書き領域T A及びカウント領域C Aは、データの記録に先立って行うO P C (Optimum Power Control)動作、即ちレーザ駆動パワーのキャリブレーション動作に使用される領域である。試し書き領域T Aは1500サブコードフレーム分の大きさであり、カウント領域C Aは100サブコードフレーム分の大きさである。尚、上記サブコードフレームは、同期信号、サブコーディング、オーディオデータ、及びパリティから構成される、基準の線速度で1/75秒分のフレームである。

この試し書き領域T Aは100領域に分割されており、各分割領域はパーティションと呼ばれる。即ち、試し書き領域T Aの1パーティションは15サブコードフレームから成る。カウント領域C Aも試し書き領域T Aと同様に100領域に分割されており、各分割領域はパーティションと呼ばれる。このカウント領域C Aの1パーティションは1サブコードフレーム分の領域となっている。O P C動作では、上記試し書き領域T A及び上記カウント領域C Aの各パーティションを単位として行われる。

次に、O P C動作について説明する。このO P C動作では、まず、カウント領域C A内のパーティションに記録された認識データの記録状態を検出する。即ち、前回のO P C動作によって識別データが

記録されたパーティションを検出する。次に、この検出されたカウント領域 C A のパーティションに対応する試し書き領域 T A 内のパーティションを検出することにより、今回の O P C 動作で試し書きデータを記録する試し書き領域 T A 内のパーティションを検出する。そして、そのパーティション内の各サブコードフレーム毎に、図 4 に示すように記録用のレーザー駆動パワーの出力を順次切り換えながら、メモリから読み出した試し書きデータを記録する。

さらに、異なるレーザー駆動パワーで記録された試し書きデータをそれぞれ再生して得られた各 R F 信号からアシンメトリ値をそれぞれ検出する。この検出された複数のアシンメトリ値から最適アシンメトリ値を選択して、この最適アシンメトリ値となる試し書きデータを記録したときのレーザー駆動パワーを記録用の最適レーザー駆動パワーとして決定する。この後、上記試し書きデータを記録した試し書き領域 T A 内のパーティションに対応するカウント領域 C A 内のパーティションにランダムデータを識別データとして記録する。尚、上記試し書き領域 T A 及びカウント領域 C A 内の各パーティションに対するデータの記録においては、光ディスクの内周側から外周側に向かってデータが記録される。

この O P C 動作によって、例えば、図 3 に示すように、カウント領域 C A 内の 3 番目のパーティションまで識別データが記録されている場合には、試し書き領域 T A 内の 3 番目のパーティションまでテストデータ、即ち試し書きデータが記録されて使用済みとなっていることが検出される。

このとき、リードイン領域 L I の開始時間を T_{s1} とし、 $(T_{s1} - 00:00:00)$ で表すとすると、カウント領域 C A は $(T_{s1} -$

00 : 13 : 25) ~ (T_{s1} - 00 : 15 : 05)、試し書き領域TAは(T_{s1} - 00 : 15 : 05) ~ (T_{s1} - 00 : 35 : 65)と表され、カウント領域CAの1番目のパーティションは(T_{s1} - 00 : 13 : 55)、カウント領域CAの3番目のパーティションは(T_{s1} - 00 : 13 : 58)、試し書き領域TAの1番目のパーティションは(T_{s1} - 00 : 15 : 35)、試し書き領域TAの3番目のパーティションは(T_{s1} - 00 : 16 : 05)と表される。尚、プログラム記憶領域PMAは(T_{s1} - 00 : 00 : 00) ~ (T_{s1} - 00 : 13 : 25)と表され、このプログラム記憶領域PMAにおいて、試し書き領域TA及びカウント領域CAが上述した記録状態のときの、プログラム領域PG内のデータの記録済み領域を表す領域は、(T_{s1} - 00 : 12 : 50) ~ (T_{s1} - 00 : 13 : 25)となる。

このように、カウント領域CA内の各パーティションは、試し書き領域TA内の各パーティションと一対一で対応しており、1回のOPC動作によって試し書き領域TA及びカウント領域CA内の1パーティションずつが使用され、カウント領域CA内のあるパーティションにデータが記録済みであるならば、このパーティションに対応する試し書き領域TA内のパーティションも使用済みであることを示す。

また、データの記録時及び再生時の具体的な信号生成について、以下に説明する。

データ記録時には、記録データにEFM (Eight to Fourteen Modulation) を施すことにより、図5のAに示すような、論理0及び1の発生確率が等しくなるようにした変調信号B1を生成する。こ

の変調信号 B 1 を基準にしてレーザダイオードからレーザ光が出射され、この変調信号 B 1 の論理レベルに対応して間歇的にレーザ光が光ディスク上に照射される。これにより、プリグループ間の記録層に反射率の低い領域、即ちピットが形成される。尚、このときレーザダイオードは高出力で駆動される。

この変調信号 B 1 は、基準周期 T を基準にして周期 $3T \sim 11T$ の範囲で H レベル及び L レベルが連続するように生成される。これにより、図 5 の B に示すように、順次ピット P が形成されてデータが記録される。尚、ピット P の形成されなかった反射率の高い領域をランドと呼ぶ。

また、データ再生時には、低出力でレーザダイオードを駆動して、出射されたレーザ光を光ディスクに照射する。レーザ光が照射された光ディスクからの反射光はフォトディテクタで受光される。この反射光の光量に応じて、図 5 の C に示すように信号レベルが変化する再生信号、即ち R F 信号が得られる。そして、スライスレベル S L を基準にして R F 信号の信号レベルを検出することにより、図 5 の D に示す再生データ D 1 が検出される。

このとき、変調信号 B 1 が E F M により生成され、論理 0 及び 1 の発生確率が等しいので、再生データ D 1 においても論理 0 及び 1 の発生確率が等しくなるようにスライスレベル S L を選定する。

これに対して、データ記録時には、レーザダイオードが一定のパワーで駆動されてレーザ光が出射されたとしても、周囲温度の変化及びレーザ波長の変化等に応じてピットの大きさが変化する。

このため、データ記録時には、上述のように O P C 動作において、レーザダイオードの駆動パワーを順次切り換えて、光ディスクの試

し書き領域 T A に試し書きデータを記録し、この試し書きデータを再生して各レーザ駆動パワーにおけるアシンメトリ値 A s y を検出する。このアシンメトリ値 A s y は、アシンメトリ検出回路を用いて簡易に検出される。そして、これらの検出したアシンメトリ値 A s y の中から予め決められているアシンメトリ値 A s y に最も近いアシンメトリ値 A s y を選択する。これにより、選択したアシンメトリ値 A s y を得た時の駆動パワーがレーザダイオードの駆動パワーの最適値として決定される。

ここで、アシンメトリ値とはピットとランドとの時間平均の比を表す。具体的には、光ディスクから再生される R F 信号は図 6 に示す波形となり、図 5 の D に示す再生データ D 1 に対して論理 0 及び 1 の発生確率が等しくなるスライスレベル S L と、再生信号のピークレベル及びボトムレベルとの関係により表される。即ち、アシンメトリ値 A s y は、周期 1 T のパルス幅の信号のピークレベル X₁ 及びボトムレベル X₄ と、周期 3 T のパルス幅の信号のピークレベル X₂ 及びボトムレベル X₃ とを用いて、以下に示す (1) 式で表すことができる。

$$Asy = \frac{\frac{X_2 + X_3}{2} - \frac{X_1 + X_4}{2}}{X_1 - X_4} \quad \dots(1)$$

光ディスクに対してデータを記録する際には、1 曲分の音楽データ、即ち 1 トラック分のデータを単位として、1 枚の光ディスクに対して、複数トラック分のデータを 1 回だけ記録する動作 (Disc a t once) や、1 トラック分のデータ毎に記録を行うトラック追記動作や、1 トラック分のデータをいくつか分割した分割データであ

るパケットデータを記録する、いわゆるパケットレコーディングを行って1曲分のデータを記録するトラック内追記動作を行う。

上述のように、データ記録を行う際には1回のOPC動作を行う。この1回のOPC動作では、試し書き領域TA内の1つのパーティションを使用する。試し書き領域TA内のパーティションの数は100であるから、1枚の光ディスク上で行うことができるOPC動作は最高100回までである。ここで、1枚の光ディスクに記録することができる最大トラック数は99トラックとなっている。従って、1回だけの記録動作やトラック追記動作を行う場合には、データ記録動作の回数が100回以上になることはないので、OPC動作の回数が最高100回までしかできなくてもデータ記録動作には問題は無い。

ところが、トラック内追記動作においては、1枚の光ディスクの最大トラック数は99トラックであるので、トラック内追記動作でデータ記録を行うときには、データ記録動作の回数は100回以上となる場合がある。しかし、従来のOPC動作を用いたのでは、100回以上のOPC動作を行うことができないので、100回以上のデータ記録動作ではOPC動作を行わずにデータ記録が行われることになり、この記録されたデータの品質は、OPC動作を行って記録されたデータの品質よりも落ちてしまう。

そこで、本発明はこの様な実情に鑑みてなされたものであり、1枚の光ディスクにおいて100回以上のOPC動作を行うことができるデータ記録装置の提供を目的とするものである。

発 明 の 開 示

本発明は、上述の目的を達成するために提案されたものであり、本発明に係るデータ記録装置は、光学的記録媒体に対してレーザービームを照射するレーザー照射手段と、上記レーザー照射手段を駆動するレーザー駆動手段と、上記レーザー照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記レーザー照射手段により、上記光学的記録媒体内の複数のサブコードフレームから成る試し書き領域の各サブコードフレーム内で、異なる複数のレーザー駆動パワーで試し書きデータが記録されるように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

また、上記試し書き領域は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成り、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティションが使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域を構成する各サブ領域は、上記1サブコードフレーム分の領域であることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記検出手段からの検出結果に基づいて、上記試

し書き領域の未記録であるサブ領域に試し書きデータを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティションに対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記試し書き領域のパーティションは複数のサブパーティションから成り、さらに、上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする。

また、上記制御手段は、あるサブコードフレームに試し書きデータが記録された後に、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記

録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数)の間隔で、レーザー駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザー駆動手段を制御することを特徴とする。

また、上記再生手段から得られる同期信号は、上記光学的記録媒体上に予め記録された絶対番地情報信号内に含まれることを特徴とする。

また、上記制御手段は、上記再生手段から得られた同期信号のタイミングに応じて、レーザー駆動パワーの可変タイミングをリセットすることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザー駆動手段に与えるレーザー駆動パワーを制御することを特徴とする。

また、本発明に係るデータ記録装置は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成る試し書き領域を有する光学的記録媒体に対してレーザービームを照射するレーザー照射手段と、上記レーザー照射手段を駆動するレーザー駆動手段と、上記レーザー照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記レーザー照射手段により、上記試し書き領域内の複数の

サブパーティションから成る1パーティションの各サブパーティション内で、それぞれ異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティションが使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記検出手段からの検出結果に基づいて、上記試し書き領域の未記録であるサブ領域に試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティション

に対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数)の間隔で、レーザー駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザー駆動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザー駆動手段に与えるレーザー駆動パワーを制御することを特徴とする。

また、本発明に係るデータ記録装置は、光学的記録媒体に対してレーザービームを照射するレーザー照射手段と、上記レーザー照射手段を

駆動するレーザ駆動手段と、上記レーザ照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、上記レーザ照射手段により、上記光学的記録媒体内の複数のサブ領域から成る試し書き領域の各サブ領域内で、異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録されるように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

また、上記試し書き領域は、複数のサブ領域で構成される分割領域を複数有して成り、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数の分割領域にそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、上記制御手段は、上記試し書き領域内のある分割領域内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録される分割領域に対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記分割領域が使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記カウント領域を構成する各サブ領域は、上記試し書き領域の1サブ領域分の領域であることを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブ領域への試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブ領域を含む分割領域に対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブ領域を

含む分割領域に対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数) の間隔で、レーザー駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザー駆動手段を制御することを特徴とする。

また、上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザー駆動手段に与えるレーザー駆動パワーを制御することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- 図1は、光ディスクの記録フォーマットを概略的に示す図である。
図2は、光ディスクの記録フォーマットを具体的に示す図である。
図3は、パワー制御領域を具体的に説明するための図である。
図4は、従来のOPC動作時の各サブコードフレームに対するレ

ーザ駆動パワーの出力を示す図である。

図5は、データの記録時及び再生時の各信号波形等を示す図である。

図6は、RF信号のアシンメトリ値を示す図である。

図7は、本発明に係るデータ記録装置の概略的な構成図である。

図8は、ATIPフレームのフォーマットを示す図である。

図9は、RF検出回路の概略的な構成を示す図である。

図10は、RF検出回路の動作を説明するためのタイミングチャートである。

図11は、データ記録動作の手順のフローチャートである。

図12は、パケットデータのフォーマットを示す図である。

図13は、準備動作の手順のフローチャートである。

図14は、OPC動作の手順のフローチャートである。

図15は、OPC書き込み動作の手順のフローチャートである。

図16は、OPC動作時の各サブコードフレームに対するレーザー駆動パワーの出力を示す図である。

図17は、OPC測定動作の手順のフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係るデータ記録装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

図7には、データ記録装置の概略的な構成図を示す。このデータ記録装置は、光学的記録媒体である光ディスク7にデータ信号を記録するデータ記録装置であって、光ディスク7に対してレーザービー

ムを照射するレーザ照射手段であるレーザダイオード1と、上記レーザダイオード1を駆動するレーザ駆動手段であるレーザ変調回路29と、上記レーザダイオード1を光ディスク7に対して相対的に移動させる移動手段であるスレッド機構44と、上記光ディスク7から反射されたレーザビームを受光する受光手段であるフォトディテクタ9と、上記フォトディテクタ9からの出力に応じて、カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段であるRF検出回路46と、上記フォトディテクタ9からの出力に基づいて、上記光ディスク7に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光ディスク7に記録されているデータを再生する再生手段と、上記フォトディテクタ9からの試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段であるアシンメトリ検出回路46と、上記レーザダイオード1により、上記光ディスク7内の複数のサブコードフレームから成る試し書き領域の各サブコードフレーム内で、異なる複数のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録されるように、上記レーザ変調回路29及び上記スレッド機構44を制御するCPU24とを備えるものである。

図7において、レーザダイオード1から出射されるレーザ光は、コリメーションレンズ2で平行光とされ、グレーティング3及びビームスプリッタ4を介して対物レンズ6に導かれ、この対物レンズ6によって光ディスク7上に集光される。

また、上記ビームスプリッタ4に入射された光ビームの一部は、このビームスプリッタ4によって分離されて、レーザモニタ5に入射される。このレーザモニタ5に入射された光ビームは、光電変換

されて、光量に応じた電流値が得られる。この電流値は、モニタヘッドアンプ 30 に送られて電圧値に変換され、さらに自動パワー制御 (APC) 回路 31 に送られる。

この APC 回路 31 は、上記モニタヘッドアンプ 30 からの信号を用いて、上記レーザダイオード 1 からのレーザ光の出射光量が温度等の外因に影響されずに一定となるように制御を行うものである。この APC 回路 31 からの制御信号はレーザ変調回路 29 に送られる。このレーザ変調回路 29 は、上記 APC 回路 31 からの制御信号に基づいたレーザ駆動パワーで、レーザダイオード 1 を駆動する。

上記光ディスク 7 上に照射されたレーザビームの反射光は、対物レンズ 6 を介してビームスプリッタ 4 に入射される。このビームスプリッタ 4 では上記反射光をマルチレンズ 8 に導く。このマルチレンズ 8 は円筒レンズ及び集光レンズ等から成り、上記反射光をフォトディテクタ 9 上に集光させる。

上記フォトディテクタ 9 からの出力はヘッドアンプ 10 によって電圧値に変換され、マトリックス回路 11 に出力される。このマトリックス回路 11 では、上記ヘッドアンプ 10 からの出力の加減算を行うことにより、トラッキングエラー信号 TE、フォーカスエラー信号 FE、及びプッシュプル信号 PP が生成される。上記トラッキングエラー信号 TE 及びフォーカスエラー信号 FE は、位相補償回路 12、13 にそれぞれ送られる。

位相補償回路 12 で位相が調整されたトラッキングエラー信号 TE はドライブ回路 14 に送られる。このドライブ回路 14 は、上記位相補償回路 12 からのトラッキングエラー信号 TE に基づいてトラッキングアクチュエータ 16 を動作させる。これにより、上記対

物レンズ 6 の上記光ディスク 7 に対するトラッキング制御がなされる。

また、位相補償回路 13 で位相が調整されたフォーカスエラー信号 FE はドライブ回路 15 に送られる。このドライブ回路 15 は、上記位相補償回路 13 からのフォーカスエラー信号 FE に基づいてフォーカスアクチュエータ 17 を動作させる。これにより、上記対物レンズ 6 の上記光ディスク 7 に対するフォーカス制御がなされる。

また、上記トラッキングエラー信号 TE の低域成分は、スレッド位相補償回路 32 に送られて位相補償され、ドライブ回路 33 に送られる。このドライブ回路 33 では、上記スレッド位相補償回路 32 からの信号を用いてスレッドモータ 34 を駆動させることにより、スレッド機構 44 の位置が移動制御される。

上記マトリックス回路 11 から出力されるプッシュプル信号 PP は、ウォブル検出回路 21 に出力される。このウォブル検出回路 21 では、光ディスク 7 の物理トラックに沿って予め形成されているウォブル信号が検出されて、ATIP デモジュレータ 22 に出力される。この ATIP デモジュレータ 22 では、ウォブル信号から ATIP 情報及び ATIP 読み出しクロック信号が検出される。

この ATIP 情報は、上述のように、光ディスク 7 上に予め記録されている絶対番地情報信号から得られる時間であり、基準の線速度で 1 / 75 秒分のサブコードフレームと等しい長さのフレーム単位で構成されている。このフレームは ATIP フレームと呼ばれ、図 8 に示すフォーマットを持つものである。具体的には、この ATIP フレームは、4 ビットの同期信号、いわゆるシンク SYNC と、各 8 ビットの分 MIN、秒 SEC、フレーム番号 FM と、14 ビッ

トの誤り検出符号CRCとから構成される。また、上記分MIN、秒SEC、及びフレーム番号FMは、2進数で表され、それぞれの最上位ビット(MSB)、即ちビット5、ビット13、ビット21の組合わせによって様々な情報を示す。

上記ATIP情報及びATIP読み出しクロック信号はATIPデコーダ23に送られる。このATIPデコーダ23では、ATIP情報及びATIP読み出しクロック信号を用いてアドレス情報が再生される。このアドレス情報は、上記CPU24に供給される。

上記ウォブル検出回路21で検出されたウォブル信号とATIPデモジュレータ22で検出されたATIP読み出しクロック信号とは、スピンドルサーボ回路25にも出力される。このスピンドルサーボ回路25は、上記ウォブル信号とATIP読み出しクロック信号とを用いてモータドライバ26を介してスピンドルモータ27を駆動する。このとき、スピンドルサーボ回路25は、上記ウォブル検出回路21で検出されるウォブル信号が22.05kHzの一定周波数になるように制御を行うか、もしくは上記ATIPモジュレータ22から出力されるATIP読み出しクロック信号が6.35kHzの一定周波数になるように制御を行う。

上記マトリックス回路11から出力されるRF信号は、2値化回路18に送られて2値化され、2値化信号としてPLL回路19に送られる。このPLL回路19では、上記2値化信号からクロック信号が生成され、このクロック信号は2値化信号と共にデコーダ回路20に送られる。このデコーダ回路20では、上記クロック信号に基づいて上記2値化信号をデコードする。これにより、データ信号及びサブコードが再生される。再生されたデータ信号は出力端子

42から出力される。また、上記サブコードはCPU24に送られる。

また、上記PLL回路19で再生されたクロック信号は、スピンドルサーボ回路25に入力されて基準クロック信号と比較される。そして、この比較出力は、回転誤差信号としてモータドライバ26に送られる。このモータドライバ26では、上記回転誤差信号に基づいてスピンドルモータ27の駆動を制御する。

尚、上述した動作は、光ディスク7からのデータの再生時及び光ディスク7へのデータの記録時に、共に行われる。

また、光ディスク7へのデータの記録時には、RF検出回路45で、光ディスク7上の所定の領域のデータを再生することによりマトリックス回路11から出力されるRF信号に基づいて、光ディスク7にデータが記録されているか否かを検出し、この検出信号をCPU24に供給する。

ここで、RF検出回路45の概略的な構成の一実施例を図9に示し、また、このRF検出回路45における各信号のタイミングチャートを図10に示して、RF検出回路45の動作について説明する。

図10のAに示すように、データが記録されている記録領域から再生されたRF信号は信号レベルが変化しているが、未記録領域から再生されたRF信号は信号レベルがほぼ一定となっている。このRF信号は、図9に示すハイパスフィルタ(HPF)55を介すことにより、0レベルを中心とする図10のBに示すような信号となる。このHPF55からの出力信号は、コンパレータ56に入力される。

このコンパレータ56では、所定のスライスレベルで上記出力信

号をスライスする。これにより、図10のCに示すように、記録領域では周期 $3T \sim 11T$ のパルス幅の信号に応じた'0'及び'1'の2値化信号となり、未記録領域ではパルス幅が周期 $11T$ より長くなり、常に'1'となる出力信号が得られる。この出力信号は、パルス幅検出回路57に入力される。

このパルス幅検出回路57からは、上記2値化信号のパルス幅が周期 $11T$ より短いときには、記録領域からの再生信号であることを示す'1'となり、上記2値化信号のパルス幅が周期 $11T$ より長いときには、未記録領域からの再生信号であることを示す'0'となる検出信号が出力される。この検出信号は、図10のDに示すものである。

このデータ記録装置におけるデータ記録動作では、1回のOPC動作について、試し書き領域TA内の1パーティションを複数分割して成る1サブパーティションを用いる。

このデータ記録動作の具体的な実施例について、図11に示すフローチャートを用いて、以下に具体的に説明する。尚、この実施例においては、1回のOPC動作について、試し書き領域の15サブコードフレームから成る1パーティションを3分割した、5サブコードフレームから成るサブパーティションを用いることとする。これにより、最大300回のOPC動作を行うことができる。

先ず、ホストコンピュータ（図示せず）からのコマンドや、このデータ記録装置に接続された入力装置等からのコマンド等に基づいて、ステップS1で、光ディスク7にデータを記録するに先立って、後述する準備動作を行う。この後、ステップS2で、詳細には後述するOPC動作を行い、ステップS3で記録用の最適レーザ駆動パ

ワーが求められたか否かを判別する。このステップS3で、最適レーザー駆動パワーが求められたと判別されたならば、ステップS4で、CPU24は、最適レーザー駆動パワーとなるようにAPC回路31を制御し、データの記録を行う。

このデータ記録時には、スイッチ35は端子a側に切り換えられて信号入力端子43に接続されており、この信号入力端子43からは記録用のデータが入力される。この入力された記録用のデータは、スイッチ35を介してデータエンコーダ28でエンコードされ、レーザー変調回路29に送られる。レーザー変調回路29では、APC回路31からの制御信号に基づいたレーザー駆動パワーでレーザーダイオード1を駆動することにより、データの記録が行われる。

尚、このデータ記録装置において、トラック内追記動作、即ちパケットレコーディングによって記録されるパケットデータのフォーマットを図12に示す。この図12に示す1パケット分のデータは、データの中断及び開始を示す1サブコードフレーム分のリンクブロックLB、データの読み出しを補償するための4サブコードフレーム分のランイン(Run-in)ブロックRIB₁、RIB₂、RIB₃、RIB₄、音楽データ等が記録されるユーザデータブロックUDB、及びユーザデータブロックUDBの領域に遅れて記録されるデータを補償するための2サブコードフレーム分のランアウト(Run-out)ブロックROB₁、ROB₂から成る。

また、図11のステップS3で、記録用の最適レーザー駆動パワーが求められていないと判別されたならば、ステップS2に戻り、再びOPC動作を行い、ステップS3で記録用の最適レーザー駆動パワーが求められたか否かを判別する。ステップS2及びステップS3

の動作は、最適レーザ駆動パワーが求められるまで行う。

次に、準備動作の具体的な手順のフローチャートを図13に示す。

先ず、図13のステップS11で、CPU24は、光ディスク7に記憶されている推奨レーザ駆動パワーの値を読み出してメモリ47に記憶する。即ち、CPU24は、ドライブ回路33に制御信号を送ることにより、スレッドモータ34を制御し、スレッド機構44を駆動して、光ピックアップ40を光ディスク7の半径方向に移動させる。これにより、光ピックアップ40はリードイン領域LIに移動される。また、CPU24は、APC回路31に制御信号を送ることにより、再生用のレーザ駆動パワーでレーザダイオード1が駆動され、光ピックアップ40によってATIPフレームのデータが再生される。データ記録時の推奨レーザ駆動パワーの値は、ATIPフレームの分MIN、秒SEC、及びフレーム番号FMのMSBの組合わせが'1、0、1'であるときの、分MIN内のビット6～8の値によって示されるものであり、この値を読み出してメモリ47内に記憶する。

そして、ステップS12で、CPU24の制御によって、光ピックアップ40をカウント領域CAに移動し、カウント領域CA内の各サブ領域、即ち各パーティションの識別データの記録状態を検出することにより、上記カウント領域CAの各パーティションに対応する試し書き領域TA内の各パーティションの使用状態を検出する。具体的には、試し書き領域TA内の前回使用されて試し書きデータが記録されているパーティションを検出する。

さらに、ステップS13で、CPU24は、上記検出した試し書き領域TAのパーティション内のサブパーティションの使用状況を

検出する。尚、今回のデータ記録動作が最初のデータ記録動作であるときには、カウント領域CAには識別データは記録されていないので、試し書き領域TA内のパーティションの使用状態及びサブパーティションの使用状況の検出は行われぬ。

そして、ステップS14で、CPU24は、上記検出したサブパーティションの使用状況をメモリ47に記憶すると共に、試し書き領域TA内のサブパーティションの使用状況を初期化する。

このようにして準備動作を行った後に、OPC動作を行う。

OPC動作の具体的な動作の手順のフローチャートを図14に示す。

先ず、図14のステップS21で、CPU24は、メモリ47に記憶されているサブパーティションの使用状況を読み出し、OPC動作に用いるサブパーティションを決定する。

次に、ステップS22で、メモリ47に記憶されている推奨レーザー駆動パワーと前回のデータ記録時のOPC動作の結果とにより、OPC動作に用いる各段階の記録用のレーザー駆動パワーを決定する。尚、最初のデータ記録動作であるならば、上記推奨レーザー駆動パワーのみによって各段階のレーザー駆動パワーを決定する。

ここで、従来のOPC動作においては、1パーティション内の各サブコードフレーム毎にレーザー駆動パワーを変化させて試し書きデータの試し書きを行っており、15段階の記録信号のアシンメトリ値を測定することができる。しかし、サブパーティションを利用したOPC動作においては、1サブパーティションは5サブコードフレームから成るので、1サブコードフレーム毎にレーザー駆動パワーを変化させたのでは、5段階の記録信号のアシンメトリ値しか測定

することができない。そこで、1サブコードフレーム内においてもレーザー駆動パワーを変化させて、5段階以上のレーザー駆動パワーを用いて試し書きデータの記録を行うこととする。即ち、例えば1サブコードフレームに対してレーザー駆動パワーを2段階に変化させて試し書きデータの記録を行う場合には、10段階の記録用のレーザー駆動パワーを決定することとなる。

このように、例えば10段階の記録用のレーザー駆動パワーが決定された後には、ステップS23で、CPU24の制御により、試し書きを行うための目的のサブパーティションの直前のサブコードフレームに光ピックアップ40を移動させる。そして、ステップS24で、目的のサブパーティションのOPC書き込み動作を行う。

このOPC書き込み動作の具体的な手順のフローチャートを、図15に示す。

この図15に示すOPC書き込み動作では、先ず、ステップS31で、変数nに1を代入する。そして、ステップS32で、CPU24は、ATIPフレームのシンクSYNC、いわゆるATIPシンクの入力を待つ。ATIPシンクの入力を検出したならば、ステップS33で、タイマを起動する。そして、ステップS34で、CPU24からの制御によって、スイッチ35を端子b側に切り換えてメモリ36と接続し、メモリ36に記憶されている試し書きデータを読み出す。この試し書きデータは、データエンコーダ28を介してレーザー変調回路29に送られる。また、CPU24からの制御によって、APC回路31を制御し、1段階目の記録用のレーザー駆動パワーをレーザーダイオード1から出射するように駆動する。これにより、ランダムデータである試し書きデータを、1番目のサブコ

ードフレームの最初の1/2サブコードフレーム分の領域分に記録する。

この後、ステップS35で、変数nに1を加えて2とし、ステップS36で、タイマが1/2サブコードフレーム分の時間を示すまで待つ。そして、CPU24は、タイマが1/2サブコードフレーム分の時間の経過を示したことを検出したならば、ステップS37で、メモリ36に記憶されている試し書きデータを読み出してレーザ変調回路29に送り、APC回路31を制御して、2段階目の記録用のレーザ駆動パワーをレーザダイオード1から出射するように駆動する。これにより、1段階目のレーザ駆動パワーによって1/2サブコードフレーム分の領域に記録された試し書きデータに続けて、2段階目のレーザ駆動パワーによって残りの1/2サブコードフレーム分の領域に試し書きデータが記録される。

この後、ステップS39において、変数nが10以上であるか否かを判別する。2段階目のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの記録が行われた段階では、変数nは10以上ではないと判別されるので、ステップS32に戻り、次のATIPフレームのATIPシンクの入力を待つ。ATIPシンクは、サブコードフレームの長さと同じ1/75秒毎に出力されるので、次のATIPフレームのATIPシンクを検出することにより、サブコードフレームの終了を検出することができる。CPU24は、ATIPシンクが入力されたことを検出したならば、2段階目の記録用のレーザ駆動パワーの出射を止め、タイマをリセットする。

この後、ステップS33でタイマを再び起動し、ステップS34で、CPU24の制御により、次の3段階目の記録用のレーザ駆動

パワーが出射されて、2番目のサブコードフレームの最初の1/2サブコードフレーム分の領域に試し書きデータを記録する。

このように、ステップS39で変数nが10以上であると判別されるまで、ステップS32～ステップS37までの処理を行い、記録用のレーザー駆動パワーを順次変化させた試し書きデータの記録を行う。これにより、図16に示すように、5サブコードフレームに対して、1/2サブコードフレーム毎に記録用のレーザー駆動パワーを変化させて、10段階のレーザー駆動パワーによる試し書きデータの記録を行うことができる。

この後、ステップS40で、CPU24は、レーザーダイオード1から再生用のレーザー駆動パワーを出射するように制御を行う。

そして、図14のステップS25で、CPU24は、目的のサブパーティションの直前のサブコードフレームに光ピックアップ40を移動させ、ステップS26で、目的のサブパーティションのOPC測定動作を行う。

このOPC測定動作の具体的な手順のフローチャートを、図17に示す。

この図17に示すOPC測定動作では、まず、ステップS41で、変数nに1を代入する。次に、ステップS42で、CPU24は、ATIPシンクの入力を待つ。ATIPシンクの入力を検出したならば、ステップS43で、タイマを起動する。そして、ステップS44で、1段階目の記録用のレーザー駆動パワーで試し書きデータが記録された領域において、記録用のレーザー駆動パワーが安定した状態で試し書きデータが記録された領域に光ピックアップ40が移動する時間まで待つ。この実施例においては、光ピックアップが1/

6サブコードフレーム分の位置に移動するまでの時間が経過するまで待つ。

そして、CPU 24が、タイマが $1/6$ サブコードフレーム分の時間の経過を示したことを検出したならば、ステップS 45で、1段階目の記録用のレーザ駆動パワーで記録された試し書きデータを連続して6回読み出すように制御する。例えば、1回のデータ読み出しに $150\mu\text{sec}$ の時間がかかる場合には、6回のデータ読み出しでは $900\mu\text{sec}$ の時間がかかることになる。

この読み出しにより、マトリックス回路11から6回分の読み出しデータのRF信号が出力される。これらのRF信号は、アシンメトリ検出回路46に出力される。このアシンメトリ検出回路46ではそれぞれのRF信号のアシンメトリ値を検出して、CPU 24に送る。CPU 24では、6回分の読み出しデータのアシンメトリ値の平均を取って、この平均値を1段階目のアシンメトリ値として設定する。

尚、上記アシンメトリ検出回路46としては、 $1/2$ サブコードフレーム毎に6回読み出されるデータのアシンメトリ値を、5サブコードフレーム分順次検出することができる高速なものでなければならない。

そして、ステップS 46で変数nに1を加えて2とし、ステップS 47で、タイマが $1/2 + 1/6$ サブコードフレーム分の時間の経過を示すまで待つ。CPU 24は、タイマが $1/2 + 1/6$ サブコードフレーム分の時間の経過を示したことを検出したならば、光ピックアップ40を、2段階目の記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータが記録された $1/2$ サブコードフレーム分の領域内の、

1 / 6 サブコードフレーム分の位置まで移動する。この後、ステップ S 4 8 で、CPU 2 4 の制御によって、ステップ S 4 5 と同様にして試し書きデータの読み出しを 6 回行い、それぞれのアシンメトリ値を検出して平均を取り、この平均値を 2 段階目のアシンメトリ値として設定する。

そして、ステップ S 4 9 で変数 n に 1 を加え、ステップ S 5 0 で変数 n が 1 0 以上であるか否かを判別する。2 段階目のアシンメトリ値が設定された段階では変数 n が 1 0 以上ではないと判別されるので、ステップ S 4 2 に戻り、次の ATIP フレームの ATIP シンクを待つ。ATIP シンクは、サブコードフレームの長さと同じ 1 / 7 5 秒毎に出力されるので、次の ATIP フレームの ATIP シンクを検出することにより、サブコードフレームの終了を検出することができる。CPU 2 4 は、ATIP シンクが入力されたことを検出したならば、タイマをリセットする。

この後、ステップ S 4 3 で再びタイマを起動し、ステップ S 4 4 ~ ステップ S 4 8 までの処理を行って、2 段階分のアシンメトリ値を設定する。

このように、ステップ S 5 0 で、変数 n が 1 0 以上であると判別されるまで、ステップ S 4 2 ~ ステップ S 4 8 までの処理を行い、1 0 段階分のアシンメトリ値を設定する。

この後、図 1 4 のステップ S 2 7 で、CPU 2 4 は、1 0 段階分のアシンメトリ値と、試し書きデータの記録時に用いた記録用のレーザ駆動パワーとから記録用の最適レーザ駆動パワーを決定する。具体的には、例えば 1 0 段階分のアシンメトリ値を用いて、+ 1 0 ~ - 1 0 % 以内のアシンメトリ値と記録用のレーザ駆動パワーとの

回帰直線を求め、この回帰直線から最適アシンメトリ値、例えば0%となるアシンメトリ値を得るための記録用のレーザ駆動パワーを最適レーザ駆動パワーとして決定する。このように、記録用のレーザ駆動パワーの各段階を補間することにより、OPC動作の精度を上げることができる。

そして、ステップS28で、OPC動作に使用したサブパーティションが、このサブパーティションを含むパーティション内で、内周側から1番目であるか否かを判別する。

上記サブパーティションが1番目のサブパーティションでないと判別されるならば、上記OPC動作に使用したサブパーティションを含む試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティション、即ち1サブコードフレーム分には、試し書き領域TA内の対応するパーティションが使用済みであることを示す識別データが、既に記録されているので、ステップS30に進んで、メモリ47内のサブパーティションの使用状況を更新してOPC動作を終了する。

また、ステップS28の判別で、OPC動作に使用したサブパーティションが1番目のサブパーティションでないと判別されるならば、ステップS29に進んで、CPU24の制御によって光ピックアップ40を、上記OPC動作に使用したサブパーティションを含む試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティションに移動し、APC回路31を制御して、記録用の最適レーザ駆動パワーでレーザダイオード1を駆動することにより、ランダムデータを識別データとして記録する。

このように、試し書き領域TA内の1パーティションにおいて、

1つのサブパーティションしか使用されていない場合であっても、この使用されたサブパーティションを含む、試し書き領域TA内のパーティションに対応するカウント領域CA内のパーティションに識別データを記録し、試し書き領域TA内のパーティションは使用済みであることを示すようにする。これによって、従来のOPC動作によってデータが記録された光ディスクと、本発明のデータ記録装置によるOPC動作によってデータが記録された光ディスクとの互換性を保つことができる。

尚、上記実施例においては、試し書き領域TAの1パーティションを3分割し、5サブコードフレームから成る1サブパーティションを用いた場合について説明しているが、1パーティションの分割数は3分割に限定されることはない。また、上記実施例では、1サブコードフレーム内で変化させるレーザ駆動パワーの段階数を2段階として説明しているが、この段階数も2段階に限定されることはない。

従って、他の実施例として、例えば試し書き領域TAの1パーティションを5分割して、1サブパーティションを3サブコードフレームから成るものとし、また、1サブコードフレーム内で変化される記録用のレーザ駆動パワーの段階数を3段階とする場合も考えられる。

この他の実施例のOPC書き込み動作においては、1サブコードフレームに対して、3段階の異なる記録用のレーザ駆動パワーで、それぞれ1/3サブコードフレーム分ずつ試し書きデータを記録することになるので、タイマによって1/3サブコードフレーム分の時間を示すまで待つようにし、また、変数nについては、9以上で

あるか否かを判別する。また、OPC測定動作においては、各 $1/3$ サブコードフレーム分の領域内で、 $1/6$ サブコードフレーム分の位置からデータの読み出しを行うようにする。即ち、1サブパーティション内において、1番目の記録用のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの読み出しは $1/18$ サブコードフレーム分の位置から行い、2番目の記録用のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの読み出しは $1/3 + 1/18$ サブコードフレーム分の位置から行い、3番目の記録用のレーザ駆動パワーによる試し書きデータの読み出しは $2/3 + 1/18$ サブコードフレーム分の位置から行うようにする。

この他の実施例においては、最大500回のOPC動作を行うことができる。また、1回のOPC動作においては、9段階の異なる記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録するので、最適アシンメトリ値を得るために必要なアシンメトリ値の数を得ることは可能となる。

以上のように構成して、光ディスク上の試し書き領域内のパーティションを複数のサブパーティションに分割し、このサブパーティションを構成する各サブコードフレーム内で、異なる複数の記録用のレーザ駆動パワーで試し書きデータを記録し、この複数のレーザ駆動パワーで記録された各データを再生して得られたアシンメトリ値の平均値から記録用の最適レーザ駆動パワーを求めることにより、従来のOPC動作の最大回数である100回以上の回数分のOPC動作を行うことができるので、従来のデータ記録動作の最大回数、即ち100回以上のデータ記録動作を行った場合にも、記録データの品質を保つことができる。特に、パケットレコーディングにおい

ては、データ記録動作の回数が100回以上となる場合があるので、このときの記録データの品質を保つことが可能となる。また、正確な記録用のレーザー駆動パワーを求めることができる。

請 求 の 範 囲

1. 光学的記録媒体に対してレーザービームを照射するレーザー照射手段と、

上記レーザー照射手段を駆動するレーザー駆動手段と、

上記レーザー照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、

上記レーザー照射手段により、上記光学的記録媒体内の複数のサブコードフレームから成る試し書き領域の各サブコードフレーム内で、異なる複数のレーザー駆動パワーで試し書きデータが記録されるように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とするデータ記録装置。

2. 上記試し書き領域は、複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成り、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、

上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティションが使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

3. 上記カウント領域を構成する各サブ領域は、上記1サブコードフレーム分の領域であることを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

4. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記検出手段からの検出結果に基づいて、上記試し書き領域の未記録であるサブ領域に試し書きデータを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

5. 上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティションに対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項4記載のデータ記録装置。

6. 上記試し書き領域のパーティションは複数のサブパーティションから成り、

さらに、上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

7. 上記制御手段は、あるサブコードフレームに試し書きデータ

が記録された後に、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び移動手段を制御することを特徴とする請求項2記載のデータ記録装置。

8. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ （ N は2以上の整数）の間隔で、レーザー駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザー駆動手段を制御することを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

9. 上記再生手段から得られる同期信号は、上記光学的記録媒体上に予め記録された絶対番地情報信号内に含まれることを特徴とする請求項8記載のデータ記録装置。

10. 上記制御手段は、上記再生手段から得られた同期信号のタイミングに応じて、レーザー駆動パワーの可変タイミングをリセットすることを特徴とする請求項8記載のデータ記録装置。

11. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、

上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザー駆動手段に与えるレーザー駆動パワーを制御することを特徴とする請求項1記載のデータ記録装置。

12. 複数のサブコードフレームで構成されるパーティションを複数有して成る試し書き領域を有する光学的記録媒体に対してレーザービームを照射するレーザー照射手段と、

上記レーザー照射手段を駆動するレーザー駆動手段と、

上記レーザー照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、

上記レーザー照射手段により、上記試し書き領域内の複数のサブパーティションから成る1パーティションの各サブパーティション内で、それぞれ異なる複数のレーザー駆動パワーで試し書きデータを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段と

を備えることを特徴とするデータ記録装置。

13. 上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数のパーティションにそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、

上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるパーティション内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録されるパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記パーティションが使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項12記載のデータ記録装置。

14. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光す

る受光手段と、

上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記検出手段からの検出結果に基づいて、上記試し書き領域の未記録であるサブ領域に試し書きデータを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項 13 記載のデータ記録装置。

15. 上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブコードフレームへの試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブコードフレームを含むパーティションに対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブコードフレームを含むパーティションに対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項 14 記載のデータ記録装置。

16. 上記カウント領域内のサブ領域の識別データの記録状態を検出し、上記検出した記録状態に基づいて上記試し書き領域のパーティション内のサブパーティションの使用状況を検出して、上記検出したサブパーティションの使用状況を記憶する記憶手段を備えることを特徴とする請求項 13 記載のデータ記録装置。

17. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録さ

れているデータを再生する再生手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ (N は2以上の整数)の間隔で、レーザー駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザー駆動手段を制御することを特徴とする請求項12記載のデータ記録装置。

18. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザービームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザー駆動手段に与えるレーザー駆動パワーを制御することを特徴とする請求項12記載のデータ記録装置。

19. 光学的記録媒体に対してレーザービームを照射するレーザー照射手段と、

上記レーザー照射手段を駆動するレーザー駆動手段と、

上記レーザー照射手段を上記光学的記録媒体に対して相対的に移動させる移動手段と、

上記レーザー照射手段により、上記光学的記録媒体内の複数のサブ領域から成る試し書き領域の各サブ領域内で、異なる複数のレーザー駆動パワーで試し書きデータが記録されるように上記レーザー駆動手段及び上記移動手段を制御する制御手段と

を備えることを特徴とするデータ記録装置。

20. 上記試し書き領域は、複数のサブ領域で構成される分割領

域を複数有して成り、上記光学的記録媒体は、さらに上記試し書き領域の複数の分割領域にそれぞれ対応する複数のサブ領域から成るカウント領域を備え、

上記制御手段は、上記試し書き領域内のある分割領域内に少しでも試し書きデータが記録される際には、上記試し書きデータが記録される分割領域に対応する上記カウント領域内のサブ領域に、上記分割領域が使用済みであることを示す識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項19記載のデータ記録装置。

21. 上記カウント領域を構成する各サブ領域は、上記試し書き領域の1サブ領域分の領域であることを特徴とする請求項20記載のデータ記録装置。

22. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの出力に応じて、上記カウント領域の識別データの記録の有無を検出する検出手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記試し書き領域内のあるサブ領域への試し書きデータの記録に先立って、上記検出手段により、上記サブ領域を含む分割領域に対応する上記カウント領域内のサブ領域に識別データが記録されているか否かを検出させ、上記サブ領域に識別データが記録されていない際には、試し書きデータが記録されるサブ領域を含む分割領域に対応するカウント領域内のサブ領域に識別データを記録するように上記レーザ駆動手段及び上記移動手段を制御することを特徴とする請求項20記載のデータ記録装置。

23. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光す

る受光手段と、

上記受光手段からの出力に基づいて、上記光学的記録媒体に所定単位毎に記録されている同期信号及び上記光学的記録媒体に記録されているデータを再生する再生手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記再生手段からの出力に基づいて、連続する2つの同期信号の間隔の略 $1/N$ （ N は2以上の整数）の間隔で、レーザ駆動パワーが段階的に変化するように上記レーザ駆動手段を制御することを特徴とする請求項19記載のデータ記録装置。

24. 上記光学的記録媒体から反射されたレーザビームを受光する受光手段と、

上記受光手段からの上記試し書き領域に記録された試し書きデータの出力に基づいて、上記試し書きデータのアシンメトリ値を検出するアシンメトリ検出手段とをさらに有し、

上記制御手段は、上記光学的記録媒体にデータを記録する際には、上記アシンメトリ値検出手段からの出力に基づいて上記レーザ駆動手段に与えるレーザ駆動パワーを制御することを特徴とする請求項19記載のデータ記録装置。

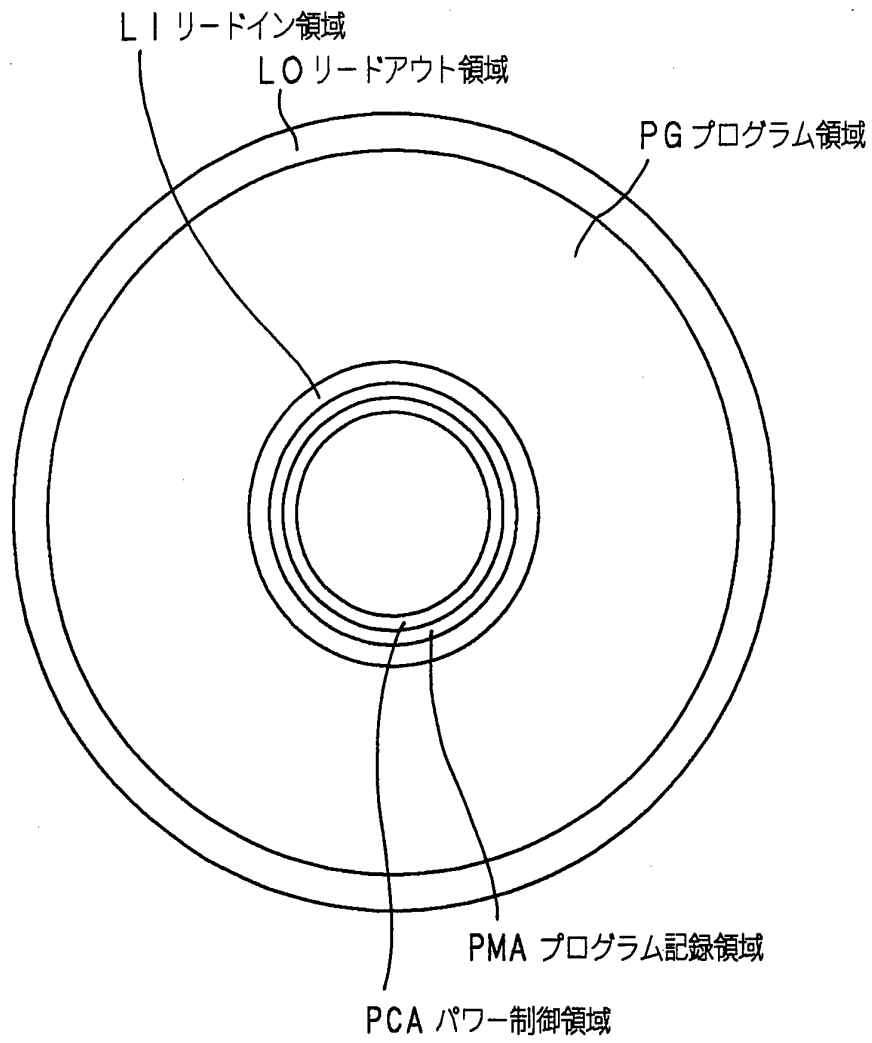


FIG. 1

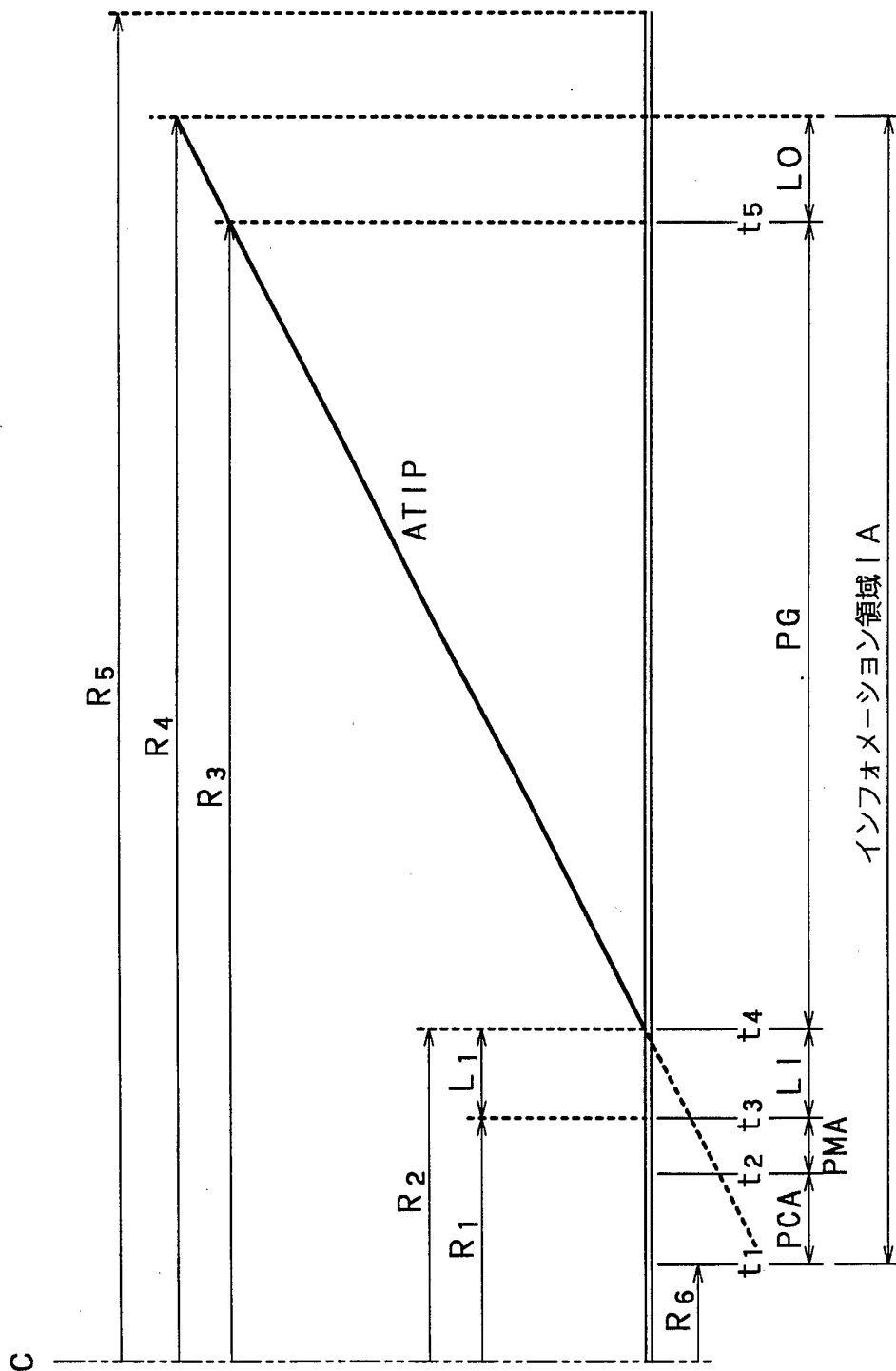


FIG. 2

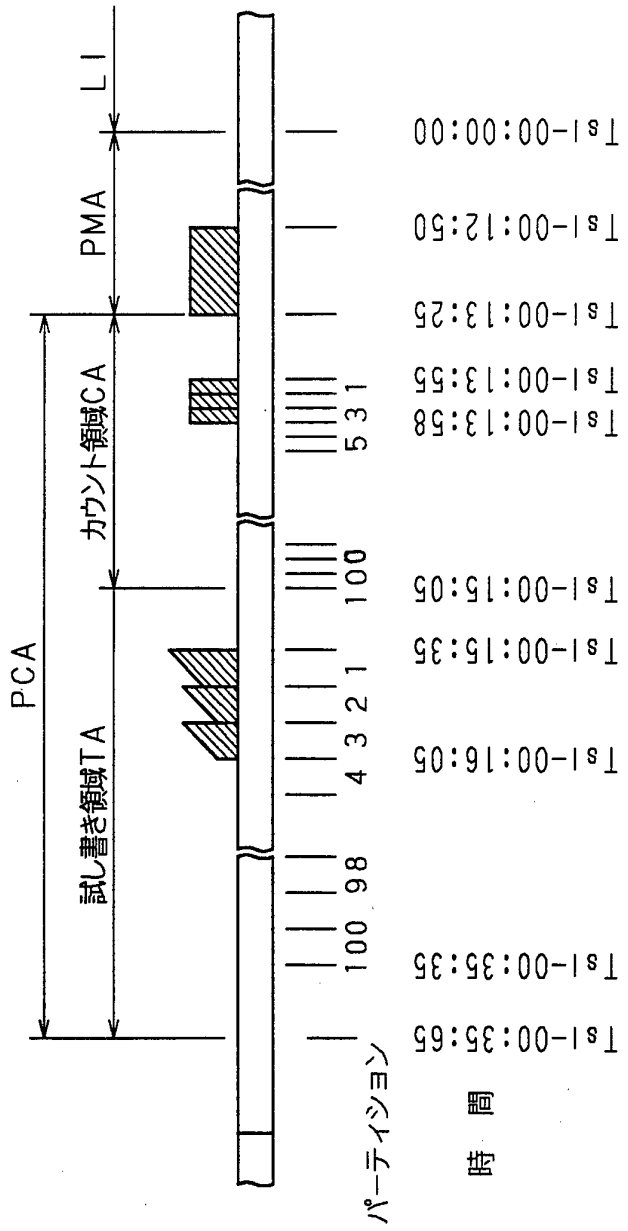


FIG. 3

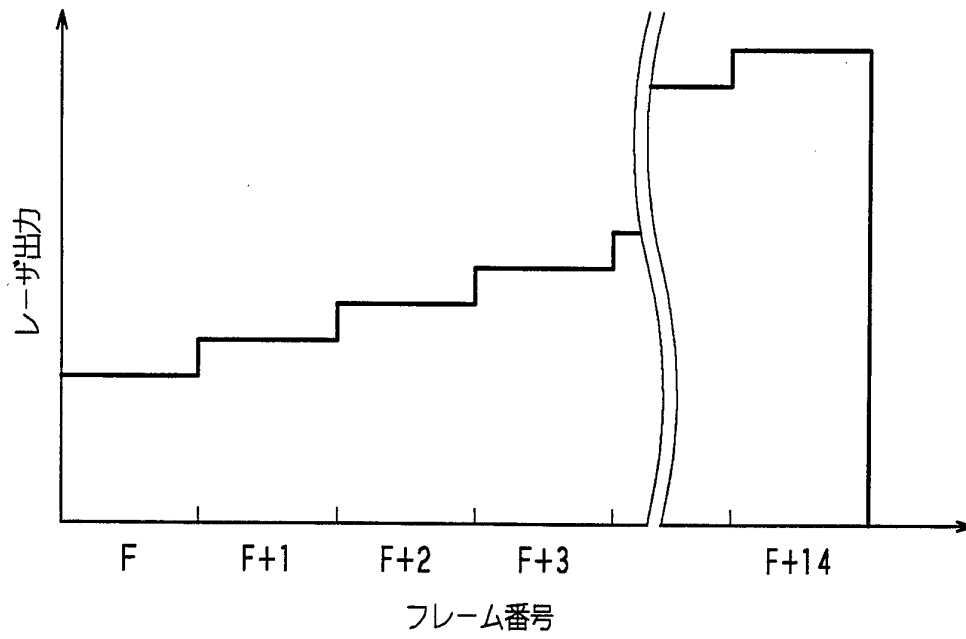


FIG. 4

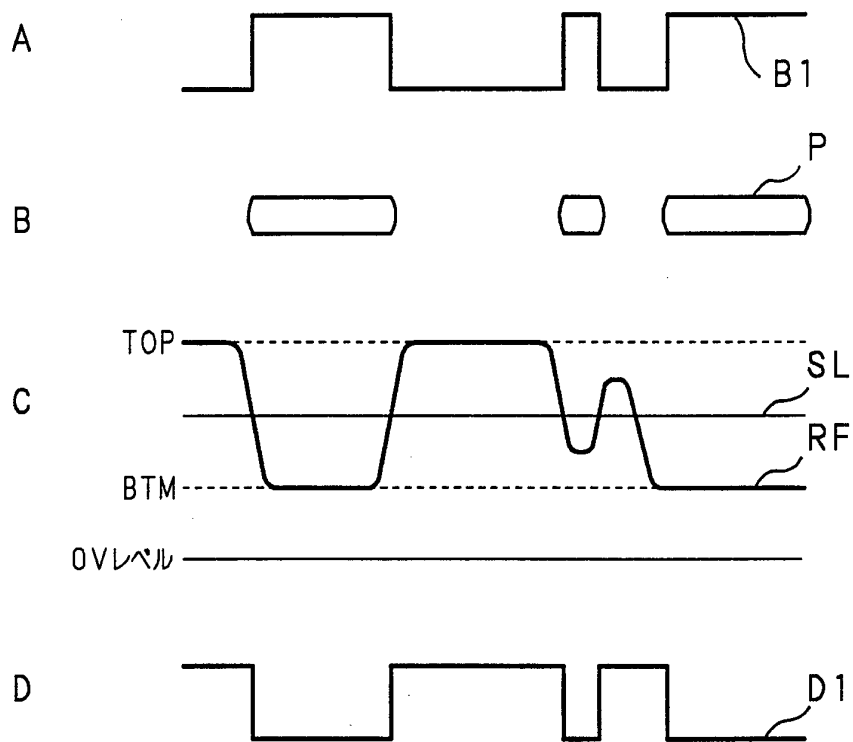


FIG. 5

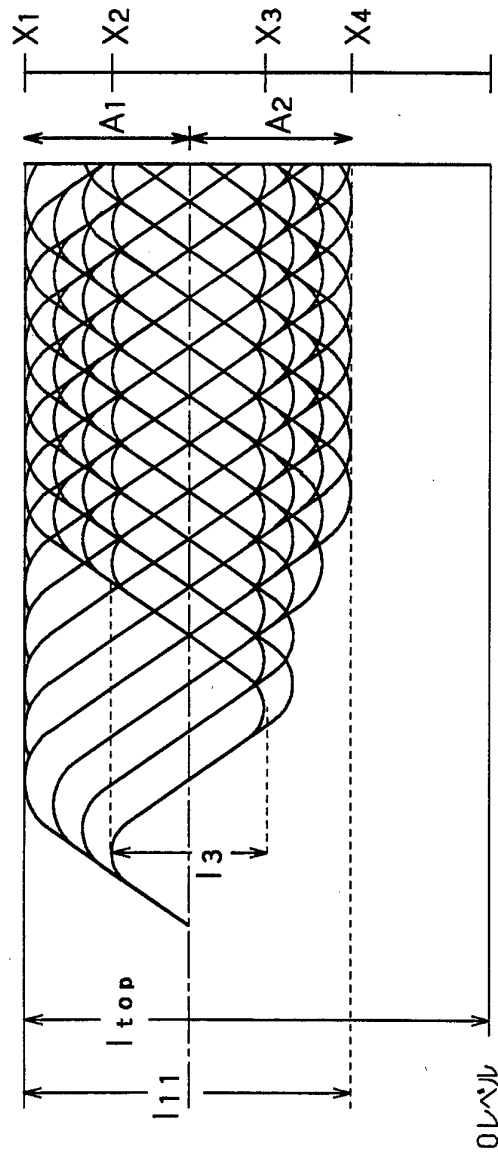


FIG. 6

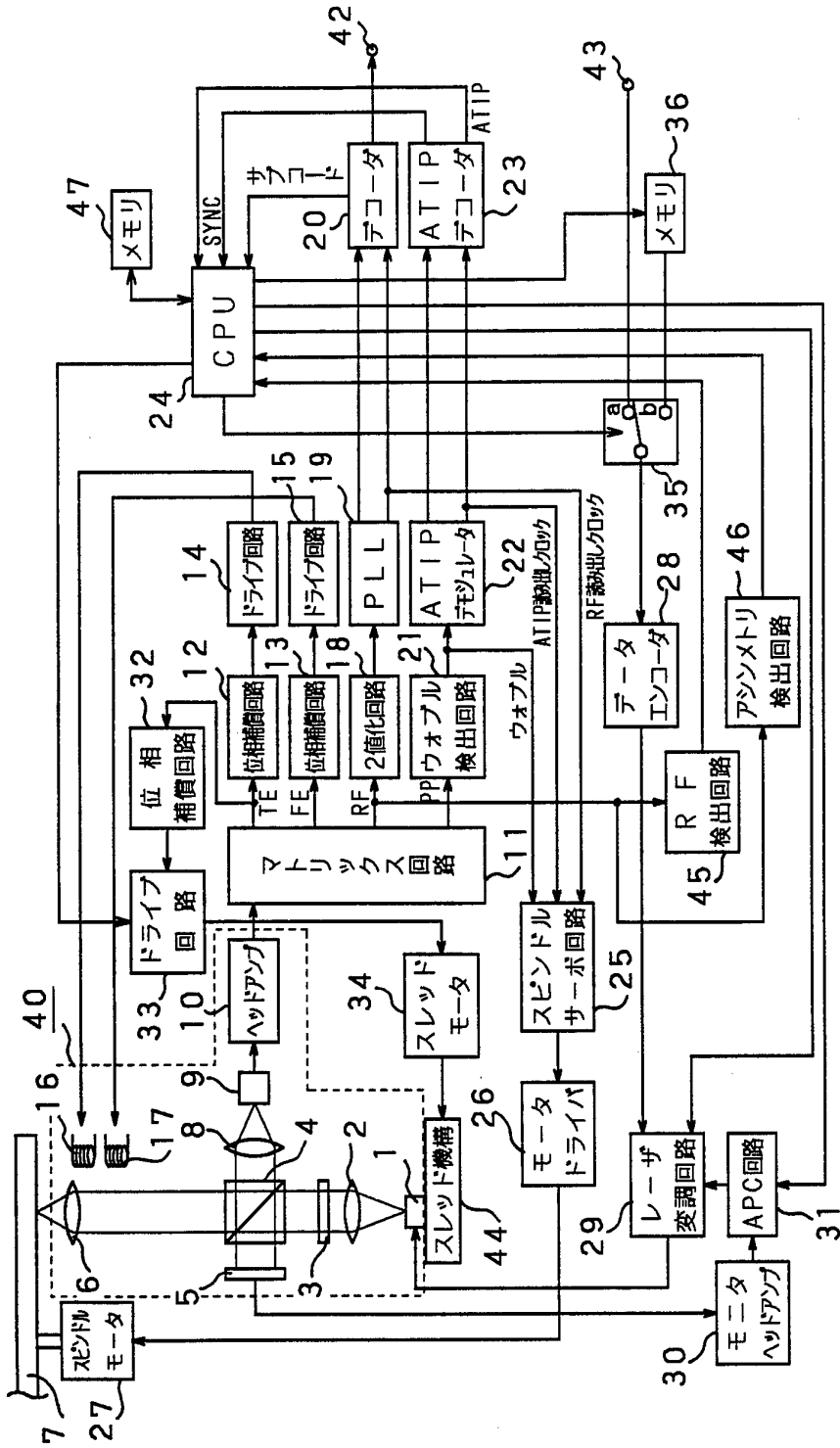


FIG. 7

ビット数	4	8	8	8	8	14
ビット 位置	1234	111 56789012	11111112 34567890	11111112 34567890	22222222 12345678	23333333333444 90123456789012
データ	シンクSYNC	分MIN	秒SEC	フレーム番号FM	誤り検出符号CRC	

FIG. 8

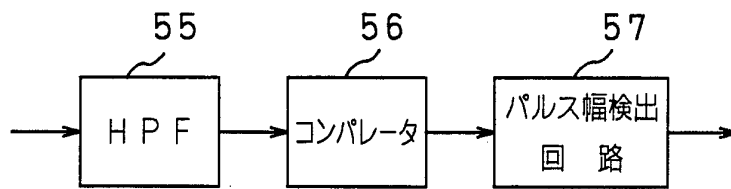


FIG. 9

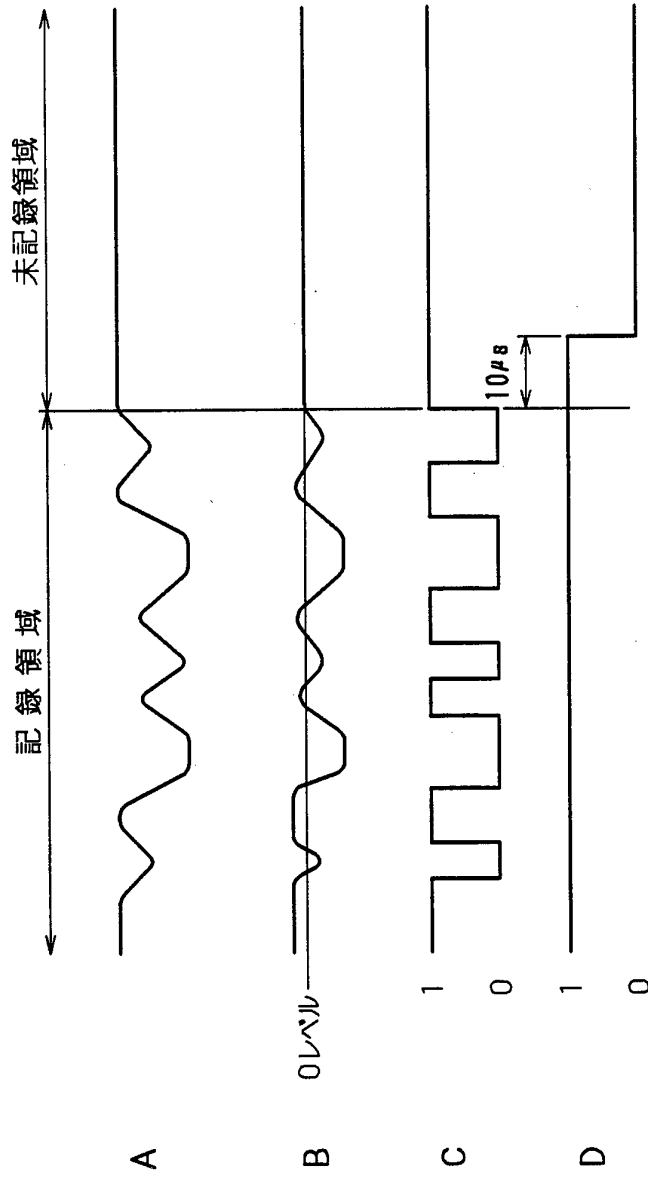


FIG. 10

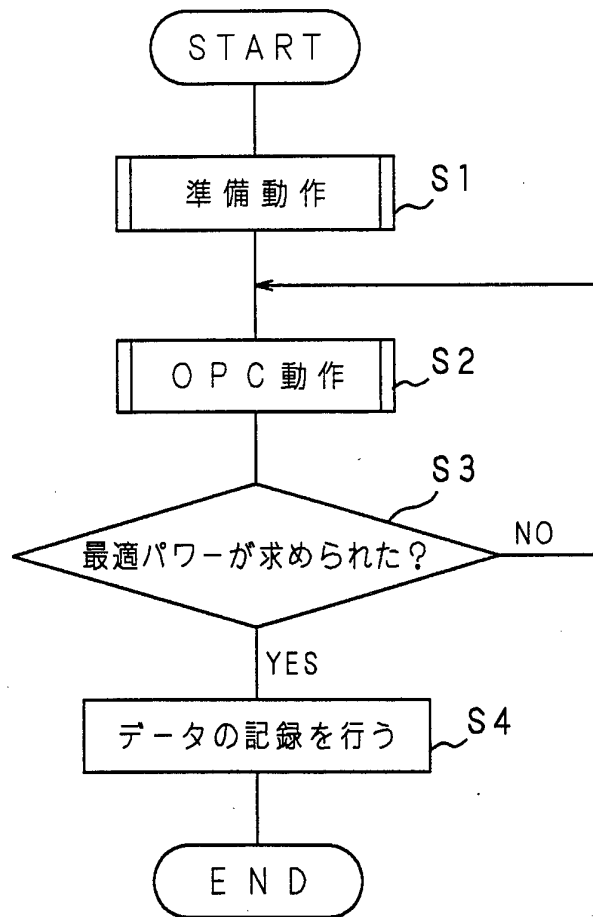


FIG. 11

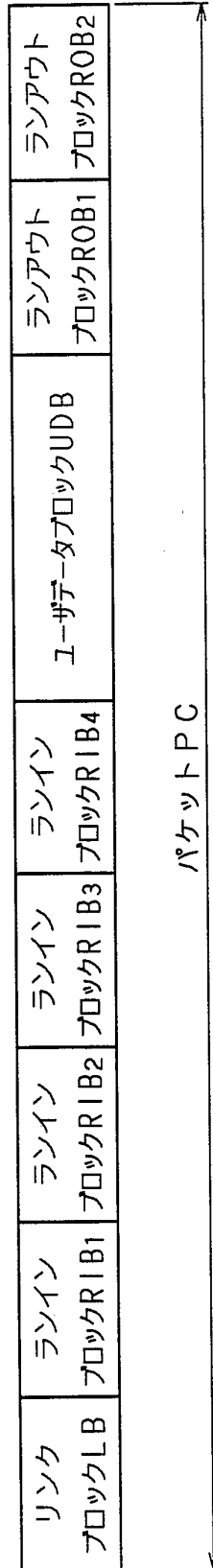


FIG. 12

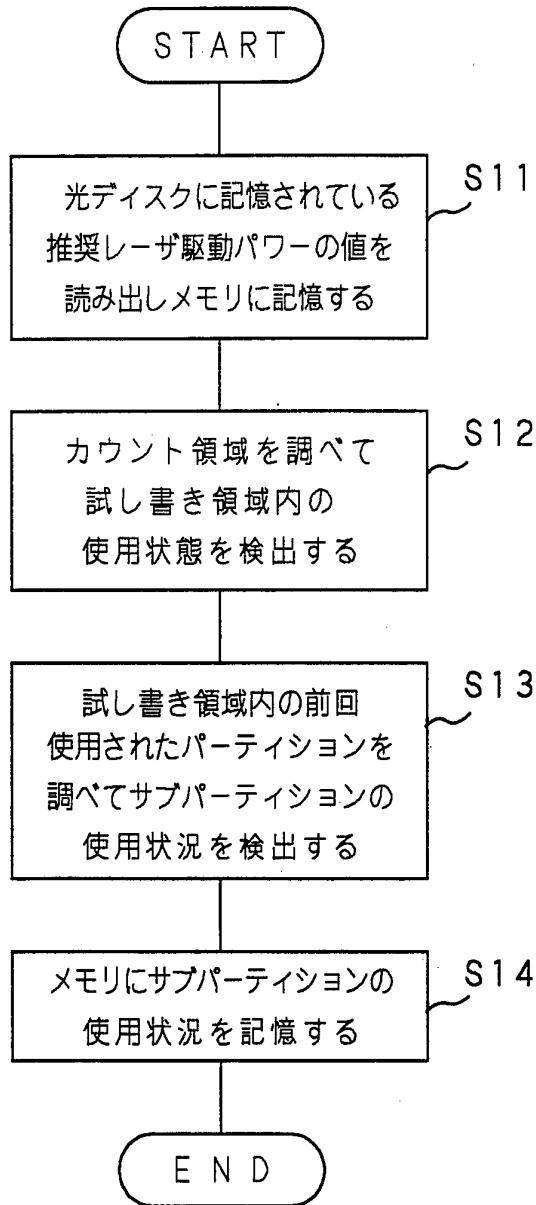


FIG. 13

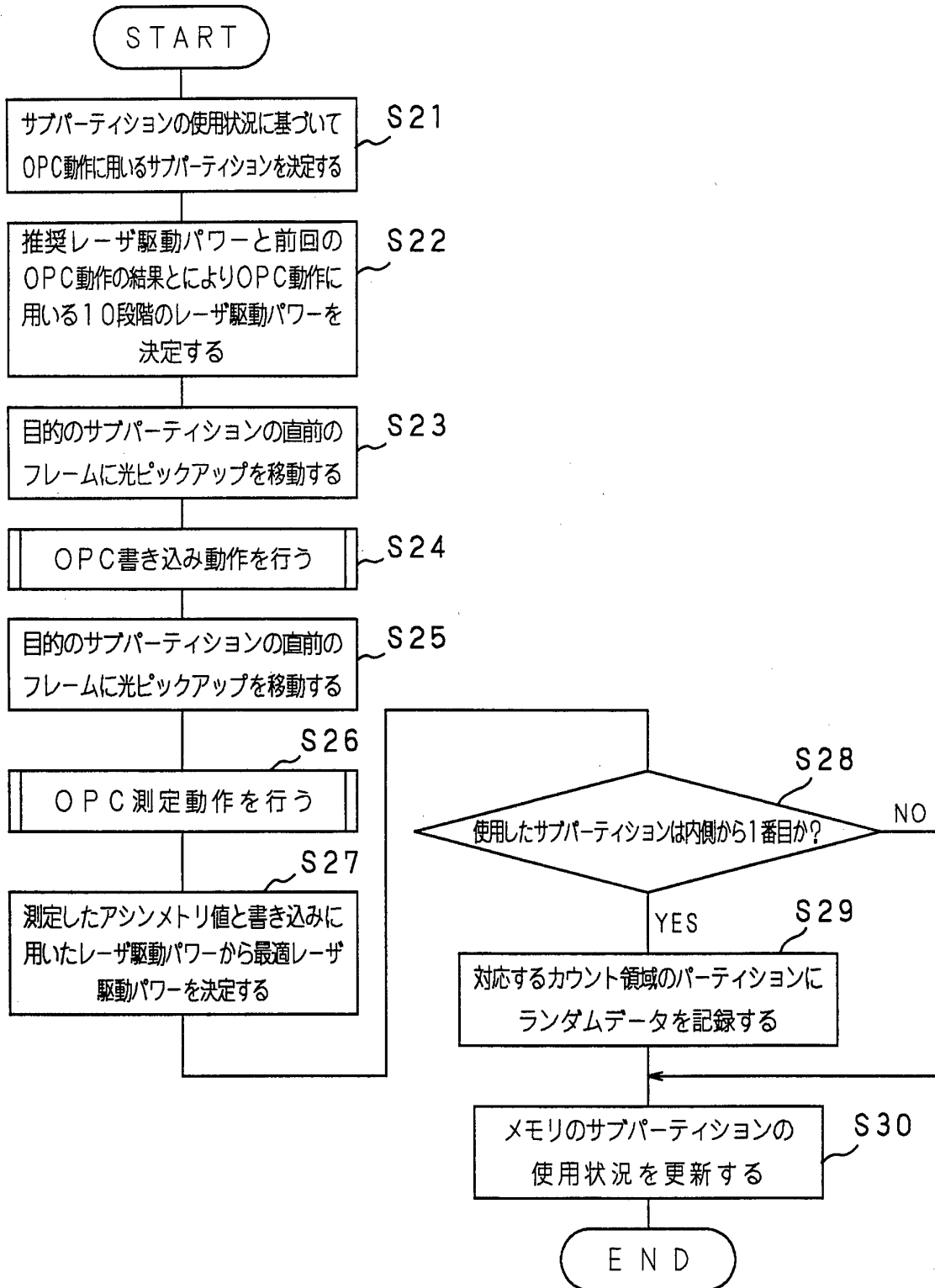


FIG. 14

15/17

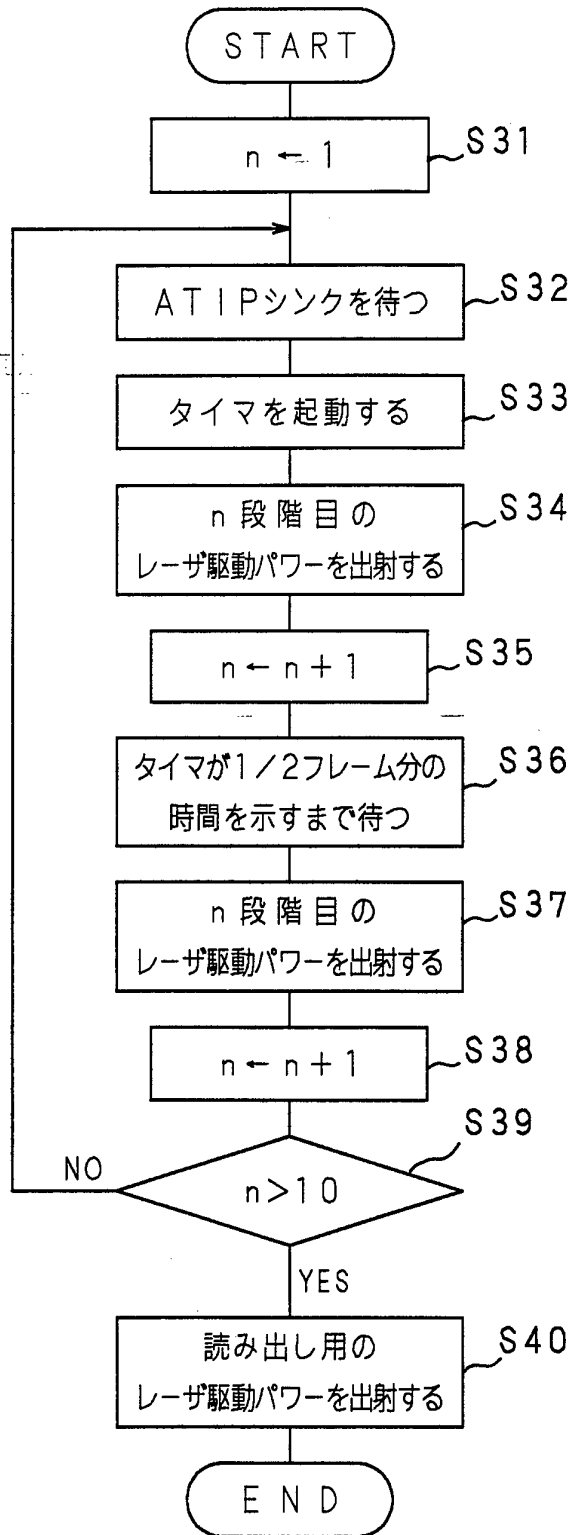


FIG. 15

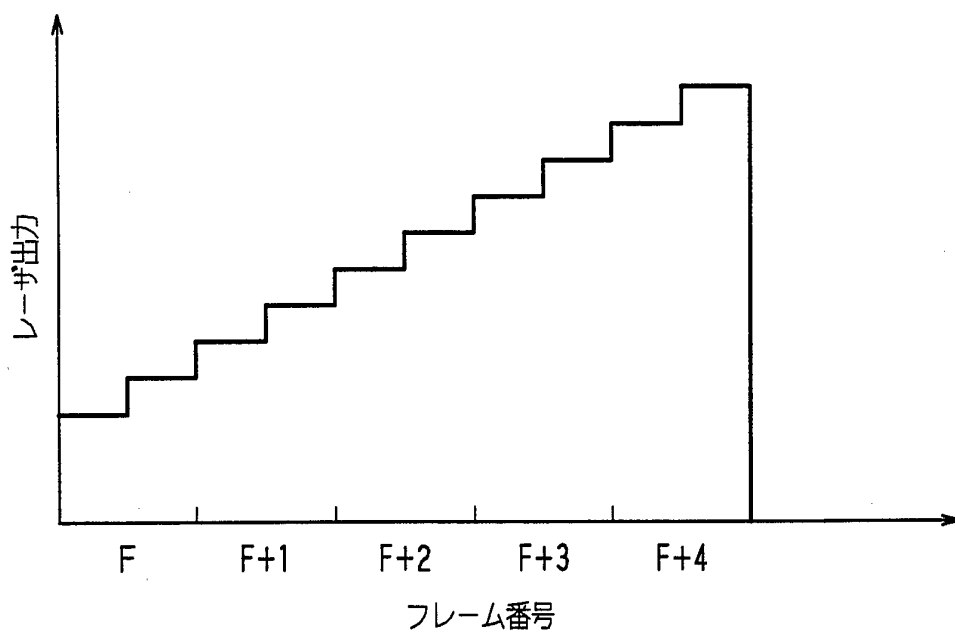


FIG. 16

17/17

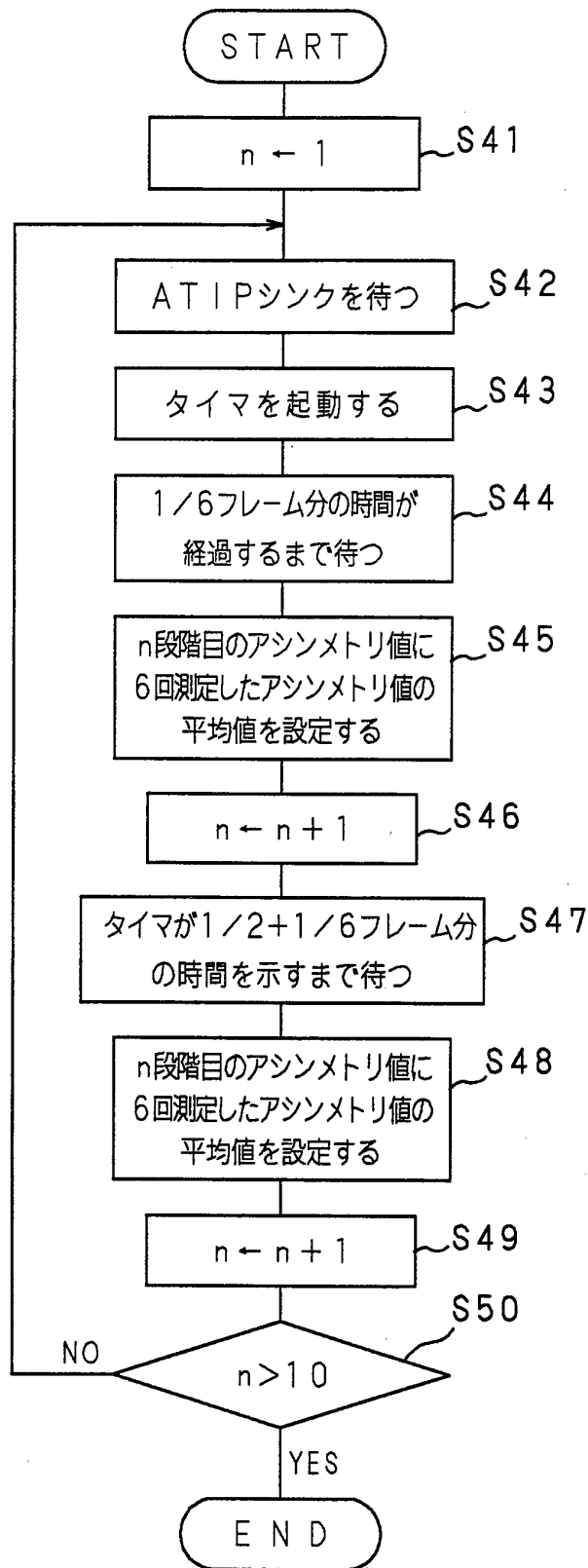


FIG. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP95/01067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl ⁶ G11B7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl ⁶ G11B7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1955-1995 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1995		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 5-12669, A (Pioneer Electronic Corp.), January 22, 1993 (22. 01. 93) (Family: none)	1-8, 12-17, 19-23
A	JP, 6-89436, A (Pioneer Electronic Corp.), March 29, 1994 (29. 03. 94) (Family: none)	1, 8-12 17-19, 23, 24
A	JP, 5-166190, A (Sony Corp.), July 2, 1993 (02. 07. 93) (Family: none)	1, 11-12, 18-19, 24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search July 26, 1995 (26. 07. 95)	Date of mailing of the international search report August 22, 1995 (22. 08. 95)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. G11B7/00		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. G11B7/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1955-1995年 日本国公開実用新案公報 1971-1995年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 5-12669, A (パイオニア株式会社), 22. 1月. 1993 (22. 01. 93) (ファミリーなし)	1-8, 12-17, 19-23
A	JP, 6-89436, A (パイオニア株式会社), 29. 3月. 1994 (29. 03. 94) (ファミリーなし)	1, 8-12, 17-19, 23, 24
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって発明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 26. 07. 95	国際調査報告の発送日 22. 08. 95	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 梅 岡 信 幸 ⑩	5 D 9 4 6 4
電話番号 03-3581-1101 内線		3551

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 5-166190, A (ソニー株式会社), 2. 7月. 1993 (02. 07. 93) (ファミリーなし)	1, 11-12, 18-19, 24