

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772681号
(P3772681)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月24日(2006.2.24)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 7/0045 (2006.01)

G 1 1 B 7/0045

B

G 1 1 B 7/125 (2006.01)

G 1 1 B 7/125

C

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-47439 (P2001-47439)
 (22) 出願日 平成13年2月22日 (2001.2.22)
 (65) 公開番号 特開2002-251734 (P2002-251734A)
 (43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)
 審査請求日 平成17年1月24日 (2005.1.24)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100085660
 弁理士 鈴木 均
 (72) 発明者 須賀 智
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 株式会社 リコー内

審査官 ゆずりは 広行

(56) 参考文献 特開平09-091705 (JP, A)
 特開平10-064064 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的情報記録方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザ光を記録媒体に照射してそのレーザ光の強弱により反射率の異なる領域を形成することでマークとスペースの情報を記録する記録工程と、記録中における前記記録媒体からの反射光を受光する受光工程と、前記記録媒体に照射されるレーザ光の光量を変更するように前記記録工程のレーザパワーを設定する出力光量変更工程と、記録状態が一定となるように前記記録工程のレーザパワーを調整する記録時最適パワー調整工程と、記録された領域の反射光量を測定して出力する最適なレーザ光量を決定する最適レーザパワー算出工程と、を備えた光学的情報記録方法であって、

事前に前記記録工程による記録中に前記出力光量変更工程によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光工程によって反射光を取得するとともに、前記最適レーザパワー算出工程によりレーザ光量の決定を行い、そのレーザ光量が光量変動に応じて取得した反射光の変動が大きい個所の光量である場合に前記記録時最適パワー調整工程による制御を実施するようにしたことを特徴とする光学的情報記録方法。

【請求項2】

前記記録時最適パワー調整工程は、前記記録工程のレーザパワーを前記受光工程により反射光の変動が検出される範囲内に制限して調整することを特徴とする請求項1記載の光学的情報記録方法。

【請求項3】

前記記録媒体の一部領域において前記記録工程による記録中に前記出力光量変更工程に

10

20

よりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光工程によって反射光を取得する制御を前記最適レーザパワー算出工程内で行うようにしたことを特徴とする請求項2記載の光学的情報記録方法。

【請求項4】

レーザ光を記録媒体に照射してそのレーザ光の強弱により反射率の異なる領域を形成することでマークとスペースの情報を記録する記録手段と、記録中における前記記録媒体からの反射光を受光する受光手段と、前記記録媒体に照射されるレーザ光の光量を変更するように前記記録手段のレーザパワーを設定する出力光量変更手段と、記録状態が一定となるように前記記録手段のレーザパワーを調整する記録時最適パワー調整手段と、記録された領域の反射光量を測定して出力する最適なレーザ光量を決定する最適レーザパワー算出手段と、を備えた光学的情報記録装置において、事前に前記記録手段による記録中に前記出力光量変更手段によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光手段によって反射光を取得するとともに、前記最適レーザパワー算出手段によりレーザ光量の決定を行い、そのレーザ光量が光量変動に応じて取得した反射光の変動が大きい個所の光量である場合に前記記録時最適パワー調整手段による制御を実施するように構成したことを特徴とする光学的情報記録装置。

10

【請求項5】

前記記録時最適パワー調整手段は、前記記録手段のレーザパワーを前記受光手段により反射光の変動が検出される範囲内に制限して調整することを特徴とする請求項4記載の光学的情報記録装置。

20

【請求項6】

前記記録媒体の一部領域において前記記録手段による記録中に前記出力光量変更手段によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光手段によって反射光を取得する制御を前記最適レーザパワー算出手段内で行うように構成したことを特徴とする請求項5記載の光学的情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、追記または書き換え可能な光ディスクに光学的に情報を記録する技術に関し、特に、光ディスクへの記録を行う際に、記録中にその光ディスクからの反射光を受光して適切な光量となるように光量制御を行うランニングOPC (Optimum Power Control) 手法および事前に最適記録パワーを求めるOPC手法を用いた光学的情報記録方法および装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

追記または書き換え可能な光ディスクは、そのメディア面（記録面、記録層）にレーザ光を局所定に照射して、高反射率であるクリスタル状態の部分と低反射率であるアモルファス状態の部分との組み合わせからなる記録マークおよびスペースを形成することにより情報の記録がなされる。

しかし、記録するレーザ光のパワーにより記録マークの形状状態が変化するため、従来においては、記録媒体の特性に適した記録パワーを求めるために、記録開始の準備として予め所定の領域に記録パワーを変化させながら試し書きを行い、試し書き後、その領域中で再生信号の対称性 (Asymmetry) が最も良好であるエリアを記録したパワーを最適記録パワーとして求める、といういわゆるOPC法が用いられている。実際のデータの記録時にはこのようにして求めた最適記録パワーを維持しながら記録を行う。

40

ところが、たとえ試し書きによって最適記録パワーを得て、その最適記録パワーを保ちながらデータを記録するようにしていても、半導体レーザの発光出力の温度変化などにより記録媒体に照射されるパワーが最適記録パワーと異なったり、記録媒体の面内の感度ばらつき、或いは、チルトと呼ばれるレーザ照射光に対するディスクの傾き等により、最適となる記録パワーがデータ記録領域内で異なったりと、常に最適記録パワーで記録すること

50

かできない、という問題がある。このような問題に対し、一般には実際のデータ領域への記録を行う前にディスクの最内周にあるパワーキャリブレーション領域（PCA）へパワーを段階的に変えながら試し書きをおこなうOPCによって最適なレーザパワーを決定することで対処している。

さらには、実際の記録中においても、記録している領域でのメディアの面内感度ばらつきや回転している光ディスクの傾き（チルト）などによりレーザ光によるメディア変化の度合いが悪くなる場合がある。これに対処するために、記録中の反射光を受光してその光量変動の状態から記録具合を判断し、発光量を増減することによりリアルタイムにレーザパワー制御を行い、メディア面で最適な記録状態とする制御手法であるランニングOPCが、とくに色素系の追記型光ディスクに対して実用化されている。（特開2000-020957公報参照）

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ランニングOPCによって光ディスクのメディア面で記録状態を検知することはパワー変動の記録による影響がみられることが前提であり、その感度はメディアの特性によりまちまちであり光ディスクドライブ装置で一意に決めることができない。

また、CD-RとDVD-Rのように色素材料や記録密度の違いによって、単一な矩形パルスを用いたり、クロック周期で加熱と冷却を繰り返すマルチパルスを用いてマーク部を形成する記録方式の違いによっても、記録する光量の変化に対する反射光の変化の大小は異なっている。さらに、パワー変化に対して記録されるメディア変化の度合いが小さい場合、検出誤差や一時的な傷などのときのみパワーが変更されることになり、このような場合の過敏な応答により逆にランニングOPCによる悪影響があるなどの不具合がある。

20

本発明は、このような従来技術の不具合を解消するべく創案されたものであり、記録媒体の特性に依存せず、ランニングOPCでの記録パワー変更による効果を常に有効なものとして記録を行うことができる光学的情報記録方法及び装置を提供することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、レーザ光を記録媒体に照射してそのレーザ光の強弱により反射率の異なる領域を形成することでマークとスペースの情報を記録する記録工程と、記録中における前記記録媒体からの反射光を受光する受光工程と、前記記録媒体に照射されるレーザ光の光量を変更するように前記記録工程のレーザパワーを設定する出力光量変更工程と、記録状態が一定となるように前記記録工程のレーザパワーを調整する記録時最適パワー調整工程と、記録された領域の反射光量を測定して出力する最適なレーザ光量を決定する最適レーザパワー算出工程とを備えた光学的情報記録方法であって、事前に前記記録工程による記録中に前記出力光量変更工程によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光工程によって反射光を取得するとともに、前記最適レーザパワー算出工程によりレーザ光量の決定を行い、そのレーザ光量が光量変動に応じて取得した反射光の変動が大きい個所の光量である場合に前記記録時最適パワー調整工程による制御を実施するようにしたことを特徴とする。

30

【0005】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の光学的情報記録方法において、前記記録時最適パワー調整工程は、前記記録工程のレーザパワーを前記受光工程により反射光の変動が検出される範囲内に制限して調整することを特徴とする。

40

また、請求項3記載の発明は、請求項2記載の光学的情報記録方法において、前記記録媒体の一部領域において前記記録工程による記録中に前記出力光量変更工程によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光工程によって反射光を取得する制御を前記最適レーザパワー算出工程内で行うようにしたことを特徴とする。

【0006】

また、請求項4記載の発明は、レーザ光を記録媒体に照射してそのレーザ光の強弱により反射率の異なる領域を形成することでマークとスペースの情報を記録する記録手段と、

50

記録中における前記記録媒体からの反射光を受光する受光手段と、前記記録媒体に照射されるレーザ光の光量を変更するように前記記録手段のレーザパワーを設定する出力光量変更手段と、記録状態が一定となるように前記記録手段のレーザパワーを調整する記録時最適パワー調整手段と、記録された領域の反射光量を測定して出力する最適なレーザ光量を決定する最適レーザパワー算出手段と、を備えた光学的情報記録装置において、事前に前記記録手段による記録中に前記出力光量変更手段によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光手段によって反射光を取得するとともに、前記最適レーザパワー算出手段によりレーザ光量の決定を行い、そのレーザ光量が光量変動に応じて取得した反射光の変動が大きい個所の光量である場合に前記記録時最適パワー調整手段による制御を実施するように構成したことを特徴とする。

10

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の光学的情報記録装置において、前記記録時最適パワー調整手段は、前記記録手段のレーザパワーを前記受光手段により反射光の変動が検出される範囲内に制限して調整することを特徴とする。

また、請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の光学的情報記録装置において、前記記録媒体の一部領域において前記記録手段による記録中に前記出力光量変更手段によりレーザ光の光量を段階的に変化させて記録しつつ、前記受光手段によって反射光を取得する制御を前記最適レーザパワー算出手段内で行うように構成したことを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

20

図 1 は本発明の光学的情報記録装置の実施の形態の一例を示すブロック図である。図 1 において 1 は照射されるレーザ光の強弱により情報が記録される光ディスク（記録媒体）である。光ディスク 1 はスピンドル駆動部 6 によって回転されトラックと呼ばれる内周から外周へ向けての記録溝をもつ。ピックアップ部 2 はレーザ光を光ディスク 1 に向けて出射し、また同時に反射光を受光してトラックに追従しながら記録または再生を行う。ピックアップ部 2 はさらにレーザ発光する LD (L a s e r D i o d e) 部 3 とそれを発光駆動させる LD ドライバ部 7 や、LD 部 3 からのレーザ光が光ディスク 1 で反射して戻ってきた反射光を受光する PD (P h o t o D e t e c t o r) 部 4 などからなる。PD 部 4 はその光信号を電気的な RF 信号としてアナログ信号処理部 10 へ渡して処理し、アナログ信号処理部 10 はそれをさらにサーボ部 9 へ送り、その信号情報から PU 駆動部 6 に対してピックアップ部 2 のトラック制御、フォーカス制御、シーク制御などをおこなう。

30

またスピンドル駆動部 5 に対する回転制御を行う。さらにアナログ信号処理部 10 は再生時およびマーク記録時に RF 信号をサンプリングする機能を持つ。記録されるデータは、図示しない外部のホストコンピュータからホスト I / F 部 8 を通じてデジタルデータ処理部 11 によってデータバッファ部 13 へ格納され、記録用のデータ形式（パルス発光パターン）へデータ変換され、アナログ信号処理部 10 を介して LD ドライバ部 7 へ送られて LD 部 3 でレーザ光により記録される。コントローラ部 12 はデジタルデータ処理部 11 やアナログ信号処理部 10 に対して記録の前後においてデータや信号の処理の切り替えなどを指示する制御命令を出す。また、コントローラ部 12 はデジタルデータ処理部 11 やアナログ信号処理部 10 を始めとした各ブロック部を直接的、間接的に制御することによって一連の制御動作を実現し、総じてはこの光学的情報記録装置全体を統括制御している。コントローラ部 12 はその制御手順をプログラムとして格納する ROM や作業領域としての RAM などからなるメモリ部 14 との間でデータを送受信することで動作する。次に、図 1 のように構成された光学的情報記録装置の動作について説明する。以下の制御はコントローラ部 12 によってなされる。

40

【 0 0 0 8 】

〔第 1 の動作例〕

図 2 に実際のデータの記録前に記録中の RF 信号感度を調べる事前 RF サンプリング制御手順を示す。

まず、初期設定として、記録パワーを変更する回数及びその各パワー設定値を決めておく

50

、その一つを初期記録パワー値としてLDドライバ7へ設定しておく(S1)。次に光ディスク1のユーザ記録領域でない位置、例えば試し書き位置(通常はPCA領域)へレーザ光が照射されるようピックアップ部2を移動する(S2)。記録を開始し、同時にRF信号の値(反射光量)をPD部4からアナログ信号処理部10を通じて取得する(S3)。S1で規定しておいた記録パワーを変更する回数をすでに終わっていればS6へ進む(S4)。そうでなければS1で決めておいた別のパワーに変更(S5)してS3にもどり、記録中のRF信号値の取得を繰り返す。S6ではS2またはS5で設定したレーザパワーとS3で取得したRF信号値の集計をおこなう。ここではサンプル値の変動が大きいレーザパワーの範囲を把握し、またその範囲内のパワーを選択して実際の記録時のパワーとしてLDドライバ7に設定する。

10

S6の前までで試し書き領域においてレーザパワーを変動させ、それぞれの時のRF信号を取得している。その結果から、RF信号の変動が大きいレーザパワー範囲を求め、その範囲内のあるパワーを実際に記録する領域の初期パワーとして設定する。

以上で事前RFサンプリング制御手順は終了する。このように事前に段階的にパワーを変えて記録し、その際の反射光を取得して結果から反射光量の感度の高い個所のパワーを実際に記録するパワーとして設定することで、光ディスクのメディア面の特性などによらず、ランニングOPCでの記録パワー変更による効果を常に有効なものとして記録を行うことができる。

【0009】

[第2の動作例]

20

第2の動作例では、図2に示した事前RFサンプリングとともにOPCを実行し、OPC結果による最適記録パワーがランニングOPCで有用であるか否か判断する。

まず、図3を用いてOPC実行時の制御手順を説明する。OPC実行手順では、段階的に変えるOPC記録パワーの初期値をLDドライバ部7に設定する(S11)。次に試し書き領域へピックアップ部2を移動し(S12)、記録を開始する(S13)。所定量のデータの記録がおえたら、これまで所定の回数分のパワー変更が終わったか否か判断する(S14)。終わっていればS16へ進む。そうでなければ次のOPCパワー設定値をLDドライバ部7に設定してS13に戻り、記録制御を繰り返す(S15)。S16では最初の記録位置にレーザ光が照射されるようにピックアップ部2を戻し(S16)、再生パワーで光ディスク1からの反射光をPD部4からアナログ信号処理部10を通じてRF信号の値を取得する(S17)。次に同一パワーで記録した領域の境界を越えたか否か判断し、そうでなければ越えるまで待ちつづける(S18)。ここで領域の境界を越えていないときにS17まで戻り、複数のRF信号の値を取得してもよい。同一記録パワー記録領域の境界を越えたら、S14で記録したときと同じOPCパワーの変更と同じ回数のRF信号値取得が完了したか否か判断し(S19)、完了していればS20へ進む。そうでなければS17へ戻る。S20ではS17で取得したRF信号値から最適な記録パワーを算出し(S20)、OPCを終了する。

30

このときの最適パワーの算出法は一般にはモジュレーション法であったり、また法であったりするがここではその手法は問わない。モジュレーション法は、RF信号の最大振幅(I_{p-p})と最大値(I_{max})との比($M = I_{p-p} / I_{max}$)がある目標値(例えば0.65)となる時の記録パワーを最適パワーとして決定する手法である。法は、アシンメトリがAC結合後のRF信号の正側のピークレベル X_1 、負側のピークレベル X_2 を用いて $M = (X_1 + X_2) / (X_1 - X_2)$ として算出され、それがそのメディアで規定された値となる時の記録パワーを最適パワーとして決定する手法である。

40

【0010】

図4にOPC結果による最適記録パワーがランニングOPCで有用であるか否か判断する制御手順を示す。図3の手順でOPCを実行して最適記録パワーを求め(S21)、さらに図2で説明した事前RFサンプリング制御を行って記録パワー変動による記録時での反射光変化の感度を取得する(S22)。次にS21のOPCによって求めた最適パワーがS22によって把握したRF信号の感度内であるかどうかを調べる(S23)。感度範囲

50

になればランニングOPCが無効と判断して、以降の実際の記録時にはランニングOPC制御を行わないようにする(S25)。また、感度範囲内であればランニングOPCが有効と判断して、以降の実際の記録時にはランニングOPC制御を実施することを決定する。

S21のOPCで決定した最適パワーの周辺でパワーを変動させるランニングOPCをおこなったとして、効果があるかどうかを前もって考慮し、実際の記録においてランニングOPCを実施するかどうかを決定する。

S23ではOPC最適パワーがS22で求めたRF信号の変動が大きいレーザパワーの範囲に入っているかどうかでその判断をしている。S24、S25によって本制御は終了する。

10

このように、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その記録時での反射光量の感度が良いかどうかを記録前に把握しておくことで、OPCによるそのメディアに対する記録状態の良い記録パワーにおいてランニングOPCが有効かどうか否か判断することができる。図4のS23でOPCによる最適記録パワーがRF感度範囲内であるとして、S24でランニングOPCを有効とした場合、さらにランニングOPCの記録パワー変動をそのRF感度範囲内のパワーとすることが望ましい。

このように事前に段階的にパワーを変えて記録し、その際の反射光を取得した結果から記録時での反射光量の感度が良いかどうかを記録前に把握しておき、さらにその感度の良い範囲でランニングOPCによる記録パワーの変更を制限することで、ランニングOPCが有効に動作することを保証することができる。

20

【0011】

[第3の動作例]

第2の動作例では、OPCを実行した後、OPC結果による最適記録パワーがランニングOPCで有用であるか否か判断しているが、OPCを実行すると同時に記録中のRF信号感度を調べるようにしてもよい。この場合の制御手順を図5に示す。

図5ではまず、段階的に変えるOPC記録パワーの初期値をLDドライバ部7に設定する(S41)。次に試し書き領域へピックアップ部2を移動し(S42)、記録を開始する(S43)。記録開始後すぐにマーク記録の反射光によるRF信号のサンプリングを行い、値を取得する(S44)。所定データ量を記録し終えているかを確認し(S45)、終わったらOPCパワー変更の回数分が終わったか否か判断する(S46)。終わっていればS48へ進む。そうでなければ次のOPCパワー設定値をLDドライバ部7に設定し(S47)、S43に戻り記録制御を繰り返す。S48では再び最初の記録位置にレーザ光が照射されるようにピックアップ部2を戻し(S48)、再生パワーで光ディスク1からの反射光をPD部4からアナログ信号処理部10を通じてRF信号の値を取得する(S49)。次に同一のパワーで記録した領域の境界を越えたか否か判断し(S50)、そうでなければ越えるまで待つ。ここで了解の境界を越えていないときにS49までもどり、複数のRF信号の値を取得してもよい。境界を越えていればOPCのパワー変更の回数のRF信号値を取得したか否か判断し、取得が完了していればS52に進み、そうでなければS49へ戻り、RF信号の値の取得を繰り返す。S52ではS51で取得したRF信号値から最適な記録パワーを算出し、そのパワーがRF信号の感度が良好な範囲かどうかでランニングOPCを実行するかどうかを決定する。

30

40

【0012】

S51の結果から最適な記録パワーを算出するのは従来のOPC手法によるものである。そのOPCによる最適パワーがS44で取得した結果から記録中のRF信号の変動の大きい範囲に入っていればランニングOPCを実施する。そうでなければ実施しないという決定をするのである。

このように、OPCと同時に記録中のRF信号感度を調べるRFサンプリング制御を実施することで、記録パワー変更を一度で行うことができ、また利用する試し書き領域を少なくすることができる。

上述したように、本発明によれば、メディア面で記録状態を検知できる記録パワー変化の

50

範囲を判断することでメディアの特性である色素材料の感度の違いや、単一な矩形パルスやマルチパルスなどの記録方式の違いによってもランニングOPCを効果的に実施できる。さらには検出誤差や一時的な傷などのための過敏応答による悪影響を抑えることができる。

【0013】

【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1記載の光学的情報記録方法によれば、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その記録時での反射光量の感度が良いかどうかを記録前に把握しておくことで、OPCによるそのメディアに対する記録状態の良い記録パワーにおいてランニングOPCが有効かどうか否かを判断することができる。

10

また、請求項2記載の光学的情報記録方法によれば、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その際の反射光を取得した結果から記録時での反射光量の感度が良いかどうかを記録前に把握しておき、さらにその感度の良い範囲でランニングOPCによる記録パワーの変更を制限することで、ランニングOPCが有効に動作することを保証することができる。

また、請求項3記載の光学的情報記録方法によれば、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その際の反射光を取得した結果から記録時での反射光量の感度が良いかどうかをOPCの記録中に行うことで実際のユーザデータの記録を行うまでの時間短縮や利用する試し書きの領域を小さくすることができる。

【0014】

20

また、請求項4記載の光学的情報記録装置によれば、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その記録時での反射光量の感度が良いかどうかを記録前に把握しておくことで、OPCによるそのメディアに対する記録状態の良い記録パワーにおいてランニングOPCが有効かどうか否かを判断することができる。

また、請求項5記載の光学的情報記録装置によれば、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その際の反射光を取得した結果から記録時での反射光量の感度が良いかどうかを記録前に把握しておき、さらにその感度の良い範囲でランニングOPCによる記録パワーの変更を制限することで、ランニングOPCが有効に動作することを保証することができる。

また、請求項6記載の光学的情報記録装置によれば、事前に段階的にパワーを変えて記録し、その際の反射光を取得した結果から記録時での反射光量の感度が良いかどうかをOPCの記録中に行うことで実際のユーザデータの記録を行うまでの時間短縮や利用する試し書きの領域を小さくすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光学的情報記録装置の実施の形態の一例を示すブロック図である。

【図2】実際のデータの記録前に記録中のRF信号感度を調べる事前RFサンプリング制御手順を示すフローチャートである。

【図3】OPC実行時の制御手順を示すフローチャートである。

【図4】OPC結果による最適記録パワーがランニングOPCで有用であるか否か判断する際の制御手順を示すフローチャートである。

40

【図5】OPC実行と同時に記録中のRF信号感度を調べる場合の制御手順を示すフローチャートである。

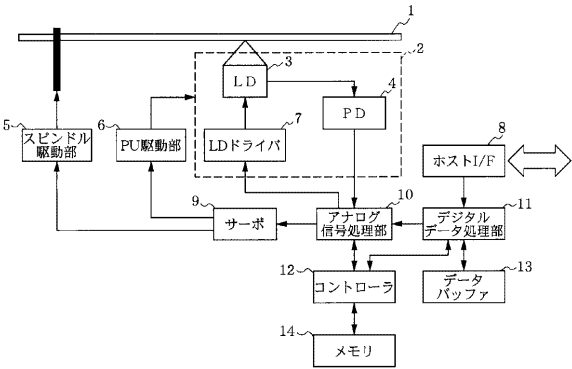
【符号の説明】

- 1：光ディスク（記録媒体）
- 2：ピックアップ部
- 3：LD部
- 4：PD部
- 5：スピンドル駆動部
- 6：PU駆動部
- 7：LDドライバ部

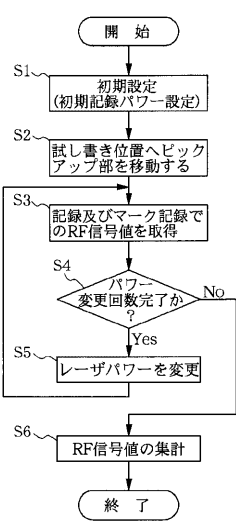
50

- 8 : ホスト I / F 部
- 9 : サーボ部
- 10 : アナログ信号処理部
- 11 : デジタルデータ処理部

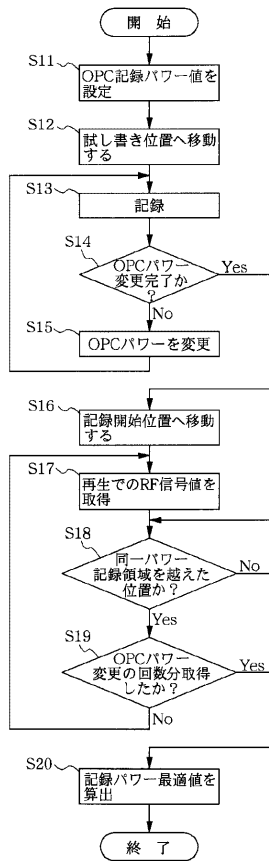
【 図 1 】



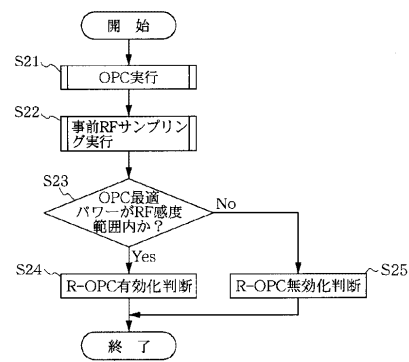
【 図 2 】



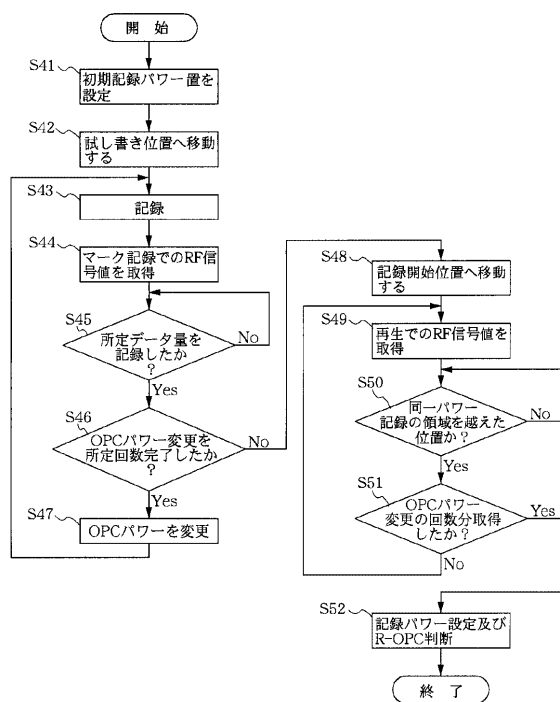
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G11B 7/00 - 7/013

G11B 7/12 - 7/22