(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3615021号
(P3615021)
(45)発行日　平成17年1月26日(2005.1.26)　(24)登録日　平成16年11月12日(2004.11.12)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G11B 11/105　G11B 11/105 563R
G11B 11/105 581H
G11B 11/105 586L

請求項の数 18　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願平9-173593
(22)出願日　平成9年6月30日(1997.6.30)
(65)公開番号　特開平11-25539
(43)公開日　平成11年1月29日(1999.1.29)
審査請求日　平成12年6月19日(2000.6.19)

(73)特許権者　000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号
(74)代理人　100079359
弁理士　竹内　進
(74)代理人　100093584
弁理士　宮内　佐一郎
(72)発明者　池田　亨
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内
(72)発明者　柳　茂知
神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号　富士通株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学的記憶装置及び光記憶媒体の記録再生方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板上に、少なくともデータを記録するための記録層と該記録層に記録されたデータを再生するための再生層とを有する光記憶媒体を用いて、レーザビームのビーム径より小さい記録密度で前記光記憶媒体の記録層にデータを記録する記録部と、
磁界印加部により加える再生磁界と再生レーザパワーを適切な値に設定することによって、前記ビーム径より小さい記録密度で前記光記憶媒体の記録層に記録されているデータを再生する再生部と、
所定の再生磁界を初期値として再生磁界を増加させながら前記再生部による再生状態を監視し、前記再生部の再生データと予め判明している再生位置の記録データとをビット単位に比較し、ビット誤り個数が所定値以下となったことを検出して再生可能状態と判断し、前記再生可能状態となった時の再生磁界に所定値を加算した再生磁界を最適再生磁界に決定する再生磁界校正部と、
を備えたことを特徴とする光学的記憶装置。
【請求項２】
請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、再生可能状態となった時の再生磁界に１を越える所定の係数を乗算した再生磁界を最適再生磁界とすることを特徴とする光学的記憶装置。
【請求項３】
請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、再生磁界の校正を前記

再生磁界初期値から所定値αを差し引いた低い磁界から開始することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項４】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、再生磁界の校正を前記再生磁界初期値に１未満の所定の係数を乗算した低い磁界から開始することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項５】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、再生磁界の校正値が所定値以上とならないように制限することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項６】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、前記最適磁界を前記光記憶媒体の予め定められたゾーン毎に決定してメモリに記憶保持することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項７】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生部は、前記光記憶媒体の再生位置に対応したゾーンの最適再生磁界を、前記メモリから読み出して磁界印加部を駆動することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項８】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生部は、前記光記憶媒体の再生位置に対応した最適再生磁界を、前記メモリから読み出したゾーンの最適磁界の直線近似により求めて磁界印加部を駆動することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項９】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生部は、前記再生磁界校正部で決定された最適再生磁界を、再生時の装置内の温度により補正して磁界印加部を駆動することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１０】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、再生部は、前記再生磁界校正部で決定された最適再生磁界を、再生ゲート信号がオンしている前記光記憶媒体のセクタ内の再生期間にのみ発生することを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１１】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、装置の電源投入に伴う初期化診断処理の際に、再生磁界の校正を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項１２】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、前記光記憶媒体を装置に投入した際に、再生磁界の校正を行うことを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１３】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、装置の内部温度を監視し、内部温度の変化が所定値以上となった時に再生磁界の校正を行うことを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１４】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、前回の校正からの経過時間を監視し、所定の校正有効時間を経過した時に再生磁界の校正を行うことを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１５】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、前記再生部でエラーが発生してリトライ処理を行う時に再生磁界の校正を行うことを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１６】

請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、装置の工場立上げ時に再生磁界の校正を行うことを特徴とする光学的記憶装置。

【請求項１７】
請求項１記載の光学的記憶装置に於いて、前記再生磁界校正部は、再生磁界の校正中に上位装置から割込要求が発生した場合は校正を一次中断し、割込処理終了後に中断した箇所から処理を再開することを特徴とする光学的記憶装置。
【請求項１８】
基板上に、少なくともデータを記録するための記録層と該記録層に記録されたデータを再生するための再生層とを有する光記憶媒体を用いて、レーザビームのビーム径より小さい記録密度で前記光記憶媒体の記録層にデータを記録し、
磁界印加部により加える再生磁界と再生レーザパワーを適切な値に設定することによって、前記ビーム径より小さい記録密度で前記光記憶媒体の記録層に記録されているデータを再生し、
前記光記憶媒体の再生に先立ち、所定の再生磁界を初期値として再生磁界を増加させながら再生状態を監視し、前記再生部の再生データと予め判明している再生位置の記録データとをビット単位に比較し、ビット誤り個数が所定値以下となったことを検出して再生可能状態と判断し、前記再生可能状態となった時の再生磁界に所定値を加算した再生磁界を最適再生磁界に決定する再生磁界校正処理を行うことを特徴とする光記憶媒体の記録再生方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、レーザ光を用いて情報の記録と再生を行う光学的記憶装置及び光記憶媒体の記録再生方法に関し、特に、磁気的な超解像技術（ＭＳＲ：Ｍａｇｎｅｔｉｃａ－ｌｌｙ　ｉｎｄｕｃｅｄ　Ｓｕｐｅｒ　Ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ）として知られたビーム径よりも小さい密度でデータを記録して再生する光学的記憶装置及び光記憶媒体の記録再生方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、コンピュータの外部記憶媒体として、光ディスクが脚光を浴びている。光ディスクは、レーザ光を用いて、媒体上にサブミクロンオーダーの磁気的な記録ピットを作ることにより、これまでの外部記憶媒体であるフロッピーディスクやハードディスクに比べ、格段に記録容量を増大させることが可能となる。更に、希土類－遷移金属系材料を用いた垂直磁気記憶媒体である光磁気ディスクにおいては、情報の書替えが可能であり、今後の発展がますます期待されている。
【０００３】
光ディスクは、例えば３．５インチ片面で５４０ＭＢや６４０ＭＢの記憶容量を持っている。これは３．５インチフロッピーディスク１枚の記憶容量が約１ＭＢであり、光ディスク１枚でフロッピーディスク５４０枚又は６４０枚分の記憶容量を持つことを意味する。このように光ディスクは記録密度の非常に高い書替え可能な記憶媒体である。
【０００４】
しかし、これからのマルチメディア時代に備え、光ディスクの記録密度を現在よりも更に高くする必要がある。記録密度を高くするためには、媒体上に更に多くのピットを記録させなければならない。そのためには、現在よりもピットを更に小さくし、ピットとピットの間隔も詰めていく必要がある。
このような方法で記録密度を高くする場合、レーザ光の波長を現在の６７０ｎｍよりも更に短くする必要があるが、実用化を考慮した場合、現行の波長６７０ｎｍでピットサイズを小さくしなければならない。この場合、記録についてはレーザ光のパワーを制御することによってビーム径よりも小さなピットを形成することは可能である。しかし、再生については、ビーム径よりも小さなピットを再生すると、隣のピットとのクロストークが大きくなり、最悪の場合、再生ビームの中に隣のピットまで入ってしまい、実用性を考慮した場合、非常に難しい。

【０００５】
現行の波長６７０ｎｍでビーム径よりも小さなピットを再生する方法として特開平３－９３０５８号に代表される光磁気記録再生方法があり、超解像技術（ＭＳＲ：Ｍａｇ－ｎｅｔｉｃａｌｌｙ ｉｎｄｕｃｅｄ Ｓｕｐｅｒ Ｒｅｓｏｌｕｔｉｏｎ）による記録再生方法として知られて0いる。これにはＦＡＤ（Ｆｒｏｎｔ Ａｐｅｒｔｕｒｅ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ） 方式とＲＡＤ（Ｒｅａｒ Ａｐｅｒｔｕｒｅ Ｄｅｔｅｃｔｉｏｎ）方式の２つの方法がある。
【０００６】
ＦＡＤ方式は図１４（Ａ）（Ｂ）のように、記憶媒体を記録層２２０と再生層２１６に分け、リードビームのレーザスポット２２２を照射した状態で、再生磁界Ｈｒを加えて再生する。このとき再生層２１６が記録ピットの部分については、レーザスポット２２２による媒体加熱の温度分布に依存して記録層２２０との境界に形成されるスイッチ層（Ｓｗｔｃｈｉｎｇ Ｌａｙｅｒ） ２１８の磁気的な結合が切れ、再生磁界Ｈｒの影響を受けてマスク部２２６となる。
【０００７】
これに対し次の記録ピット２３０の部分についてはスイッチ層２１８の磁気的な結合は保ったままであり、開口部２２４となる。このため隣接するピット２２６の影響を受けることなく開口部２２４のピット２３０のみを読み取ることができる。
一方、ＲＡＤ方式は、図１５（Ａ）（Ｂ）のように、初期化磁石（Ｉｎｉｔｉａｌｉｚｉｎｇ Ｍａｇｎｅｔ） ２３２を用いて再生層２１６の磁化方向を一定方向に揃える初期化を行い、再生時の再生レーザパワーを若干高くしてリードし、リードビームのレーザスポット２３４による媒体加熱の温度分布に依存し、再生層２１６には初期磁化情報が残っているマスク部２３６と初期磁化情報が消去されて記録層２２０の磁化情報が転写される開口部２３８が形成される。
【０００８】
再生層２１６に転写された記録層２２０の磁化情報は、光学磁気効果（カー効果あるいはファラデー効果）によって光学的な信号に変換されることでデータが再生される。このとき、現在読み出している記録層２２０のピット２２８に対し、次に読み出す記録層２２０のピット２３０は、再生層２１６の初期磁化情報によるマスク部２３６の形成で転写されないため、記録ピットがレーザスポット２３４より小さくとも、クロストークは発生せず、ビーム径よりも小さなピットを再生することができる。
【０００９】
更に、この超解像技術を用いると、再生部分以外の記録層２２０の領域は初期化された再生層２１６によってマスクされた状態になっているので、隣のピットからのピット干渉が発生せず、更にピット間隔を詰めることができ、また、隣接するトラックからのクロストークを抑えることもできるので、トラックピッチも詰めることができ、現行の波長７８０ｎｍを用いても高密度化を行うことが可能となる。
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、このような超解像技術を用いた従来の光ディスク装置にあっては、再生時に使用する再生磁界の強さを厳密に制御しなければ、適切な再生動作ができないという問題がある。
その理由は、例えば図１４（Ａ）のＦＡＤ方式で再生磁界Ｈｒが低すぎた場合、図１４（Ｂ）の再生層１１６の磁化によるマスク部２２６の形成範囲が小さくなり、ピット２２８がマスクされずにクロストークを起こす。また再生磁界Ｈｒが強すぎた場合には、マスク部２２６の形成範囲が広がってピット２３０も部分的にマスクするようになり、再生レベルが低下してエラーとなる。同時に再生磁界Ｈｒが記録層２２０にも作用し、記録データを消しかねない。
【００１１】
図１５（Ａ）のＲＡＤ方式で初期化磁界が低すぎた場合、再生層２１６の初期化磁化のビ

ーム加熱による消去範囲が広がって図１５（Ｂ）のマスク部２３６の形成範囲が小さくなり、ピット２３０がマスクされずにクロストークを起こす。また初期化磁界が強すぎた場合には、再生層２１６の初期化磁化のビーム加熱による消去範囲が狭くなってマスク部２３６の形成範囲が広がり、ピット２２８も部分的にマスクするようになり、再生レベルが低下してエラーとなる。同時に初期化磁界が強すぎると記録層２２０にも作用し、記録データを消しかねない。

【００１２】

この現象は、再生磁界や初期化磁界を調整するだけでは不十分であり、記憶媒体の温度を決める装置内部の環境温度にも依存する。即ち、装置内の環境温度が低温側に変化すると再生層のヒステリシス特性が太り、同じ磁化特性（磁束密度）を得るためには再生磁界Ｈｒを強くしなければならない。逆に環境温度が高温側に変化すると再生層のヒステリシス特性が細り、同じ磁化特性を得るためには再生磁界Ｈｒを弱くしなければならない。

【００１３】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、超解像技術を用いた場合、再生時に使用する外部磁界の強さを適切に設定して再生信号のレベル低下や再生不能を防止する光学的記憶装置及び光記憶媒体の記録再生方法を提供することを目的とする。

【００１４】

【課題を解決するための手段】

図１は本発明の原理説明図である。

まず本発明の光ディスク装置は、基板上に、少なくともデータを記録するための記録層と記録層に記録されたデータを再生するための再生層とを有する光磁気記憶媒体を使用する。記録部は、レーザビームのビーム径より小さい記録密度で光磁気記憶媒体の記録層にデータを記録する。また再生部は、永久磁石や電磁石等の磁界印加部により加える再生磁界と再生レーザパワーを適切な値に設定することによって、ビーム径より小さい記録密度で光磁気記憶媒体の記録層に記録されているデータを再生する。

【００１５】

これに加え本発明は、図１（Ａ）のように、再生磁界校正部１００を設け、所定の再生磁界を初期値として再生磁界を増加させながら再生部による再生状態を監視し、再生可能状態となった時の再生磁界を最適磁界に決定することを特徴とする。

このため再生パワーや装置内の環境温度に変化しても、また特性の異なる媒体がローディングされた場合でも、再生磁界が強すぎ、マスク部が広がって記録データが読み出せなかったり、記録データを消してしまうようなことを確実に防止でき、また磁界印加部に流す電流を低減して装置の消費電力も低減できる。更に再生磁界が弱すぎ、マスク部が狭まって隣接ピットとのクロストークでエラーを起こすことも確実に防止できる。

【００１６】

再生磁界校正部１００は、図１（Ｂ）のように、再生データビットの不一致数が閾値Ｎｔｈｅ　以下となる再生可能状態となった時の再生磁界Ｈ２に所定値Ｈｓを加算した再生磁界Ｈ３を最適再生磁界とする。これは外部磁界を初期値Ｈ１から増加させた場合に、例えば再生データの不一致数の変化が規定値以下に低下して安定した後に再び増加する肩をもつ特性があることから、不一致数が閾値Ｎｔｈ以下に安定する肩の部分が再生可能状態として検出されるので、安定部分のほぼ中央に最適値が位置するように、再生可能状態となった時の再生磁界Ｈ２に所定値Ｈｓを加算している。この場合、再生可能状態となった時の再生磁界に１を越える所定の係数α＝１．ｘを乗算しても同じである。

【００１７】

再生磁界校正部１００は、再生磁界の校正を再生磁界初期値Ｈ１から所定値ΔＨを差し引いた低い磁界Ｈ０から開始する。これも再生磁界を増加させた時の肩特性に依存しており、通常、再生磁界の初期値Ｈ１を肩の部分に設定していることから、それより少し低い磁界Ｈ０から校正処理を開始することで、確実に肩の部分を検出して最適磁界を設定できる。この場合も、再生磁界の校正を前記再生磁界初期値に１未満の所定の係数β＝０．ｘを乗算した低い磁界から開始しても同じである。

【００１８】
再生磁界校正部１００は、校正処理の際に記録データを消去しないため、再生磁界の校正値が所定値以上とならないように制限する。再生磁界校正部１００による再生可能状態の判断は次のいずれかとする。
▲１▼再生部で媒体戻り光から再生されたＲＦ信号のピーク検波信号のレベルが所定値以上となったことを検出して再生可能と判断する。
【００１９】
▲２▼再生部の再生データと予め判明している再生位置の記録データとをビット単位に比較し、ビット誤り個数（不一致数）が所定値以下となったことを検出して再生可能と判断する。
▲３▼再生部の再生データに対するＥＣＣ誤り訂正数が所定値以下となったことを検出して再生可能と判断する。
【００２０】
再生磁界校正部１００は、最適磁界を前記光記憶媒体の予め定められたゾーン毎に決定してメモリ（再生磁界格納テーブル）１０６に記憶保持する。再生部の再生磁界設定部１０８は、光記憶媒体の再生位置に対応したゾーンの最適再生磁界を、メモリ１０６から読み出して磁界印加部を駆動する。このとき光記憶媒体の再生位置に対応した最適再生磁界を、メモリ１０６から読み出したゾーンの最適磁界の直線近似により求めて磁界印加部を駆動する。
【００２１】
再生部の再生磁界設定部１０８は、再生磁界校正部１００で決定された最適再生磁界を、再生時の装置内の温度により補正して磁界印加部を駆動する。再生部は、再生磁界校正部１００で決定された最適再生磁界を、再生ゲート信号がオンしている光記憶媒体のセクタ内の再生期間にのみ発生する。
再生磁界校正部１００は、次のタイミングで再生磁界の校正処理を行う。
【００２２】
▲１▼装置の電源投入に伴う初期化診断処理時
▲２▼光記憶媒体の装置投入時
▲３▼装置内部温度の変化が所定値以上となった時
▲４▼前回の校正からの経過時間を監視して所定の校正有効時間を経過した時
▲５▼再生エラーが発生してリトライ処理を行う時
▲６▼装置の工場立上げ時
再生磁界校正部１００は、再生磁界の校正中に上位装置から割込要求が発生した場合は校正を一次中断し、割込処理終了後に中断した箇所から処理を再開する。
【００２３】
また本発明は、光記憶媒体の記録再生方法を提供するものであり、次の手順をもつ。
基板上に、少なくともデータを記録するための記録層と該記録層に記録されたデータを再生するための再生層とを有する光記憶媒体を用いて、レーザビームのビーム径より小さい記録密度で光記憶媒体の記録層にデータを記録し；
磁界印加部により加える再生磁界と再生レーザパワーを適切な値に設定することによって、ビーム径より小さい記録密度で光記憶媒体の記録層に記録されているデータを再生し；
光記憶媒体の再生に先立ち、所定の再生磁界を初期値として再生磁界を増加させながら再生状態を監視し、再生可能状態となった時の再生磁界を最適再生磁界に決定する再生磁界校正処理を行う。
【００２４】
この光記憶媒体の記録再生方法における詳細は装置構成と同じである。
【００２５】
【発明の実施の形態】
図２は本発明の光学的記憶装置である光ディスクドライブの回路ブロック図である。本発明の光ディスクドライブは、コントローラ１０とエンクロージャ１２で構成される。

コントローラ１０には光ディスクドライブの全体的な制御を行うＭＰＵ１４、上位装置との間でコマンド及びデータのやり取りを行うインタフェースコントローラ１６、光ディスク媒体へのライトデータのフォーマット処理とリードデータに対するＥＣＣ処理を行うフォーマッタ１８、ＭＰＵ１４，インタフェースコントローラ１６及びフォーマッタ１８で共用されるバッファメモリ２０を備える。

【００２６】

フォーマッタ１８に対してはライト系統としてエンコーダ２２とレーザダイオード制御回路２４が設けられ、レーザダイオード制御回路２４の制御出力はエンクロージャ１２側の光学ユニットに設けたレーザダイオードユニット３０に与えられている。レーザダイオードユニット３０はレーザダイオードとモニタ用の受光素子を一体に備える。

【００２７】

レーザダイオードユニット３０を使用して記録再生を行う光ディスク、即ち書替え可能なＭＯカートリッジ媒体として、この実施形態にあっては図１４のＦＡＤ方式の再生層、スイッチ層及び記録層をもつ光磁気記録媒体（以下「ＦＡＤ媒体」という）、又は図１５のＲＡＤ方式の再生層と記録層をもつ光磁気記憶媒体
（以下ＲＡＤ媒体」という）等を使用することができる。

【００２８】

また媒体の記録方式は、媒体上のマークの有無に対応してデータを記録するピットポジション記録（ＰＰＭ記録）、又はマークのエッジ即ち前縁と後縁をデータに対応させるパルス幅記録（ＰＷＭ記録）を採用している。また媒体の記録フォーマットは、複数ゾーンに分割したＺＣＡＶとする。

光ディスクドライブにＭＯカートリッジをローディングした際には、まず媒体のＩＤ部をリードし、そのピット間隔からＭＰＵ１４において媒体の種別を認識し、種別結果をフォーマッタ１８に通知することで、媒体容量とＰＰＭ又はＰＷＭ記録に対応したフォーマット処理を行うことになる。

【００２９】

フォーマッタ１８に対するリード系統としては、デコーダ２６、リードＬＳＩ回路２８が設けられる。リードＬＳＩ回路２８に対しては、エンクロージャ１２に設けたディテクタ３２によるレーザダイオード３０からのビームの戻り光の受光信号が、ヘッドアンプ３４を介してＩＤ信号及びＭＯ信号として入力されている。

【００３０】

リードＬＳＩ回路２８にはＡＧＣ回路、フィルタ、セクタマーク検出回路、シンセサイザ及びＰＬＬ等の回路機能が設けられ、入力したＩＤ信号及びＭＯ信号よりリードクロックとリードデータを作成し、デコーダ２６に出力している。またスピンドルモータ４０による媒体の記録方式としてゾーンＣＡＶを採用していることから、リードＬＳＩ回路２８に対してはＭＰＵ１４より、内蔵したシンセサイザに対しゾーン対応のクロック周波数の切替制御が行われている。

【００３１】

ここでエンコーダ２２の変調方式及びデコーダ２６の復調方式は、フォーマッタ１８による媒体種別に応じＰＰＭ記録とＰＷＭ記録の変調及び復調方式に切り替えられる。

ＭＰＵ１４に対しては、エンクロージャ１２側に設けた温度センサ３６の検出信号が与えられている。ＭＰＵ１４は、温度センサ３６で検出した装置内部の環境温度に基づき、レーザダイオード制御回路２４におけるリード、ライト、イレーズの各発光パワーを最適値に制御する。ＭＰＵ１４は、ドライバ３８によりエンクロージャ１２側に設けたスピンドルモータ４０を制御する。

【００３２】

ＭＯカートリッジの記録フォーマットはＺＣＡＶであることから、スピンドルモータ４０を例えば３６００ｒｐｍの一定速度で回転させる。またＭＰＵ１４は、ドライバ４２を介してエンクロージャ１２側に設けた磁界印加部４４を制御する。磁界印加部４４は装置内にローディングされたＭＯカートリッジのビーム照射側と反対側に配置されており、記録

時、消去時及び再生時に媒体に外部磁界を供給する。磁界印加部４４としては通常、電磁石を使用するが、これ以外に本発明の校正処理により決定された最適磁界が得られる永久磁石でもよいし、更には電磁石と永久磁石を組合わせたものであってもよい。

【００３３】

磁界印加部４４による再生時の外部磁界は、ＦＡＤ媒体については再生磁界Ｈｒであり、ＲＡＤ媒体については初期化磁界Ｈｉである。更に再生時の磁界印加部４４による外部磁界は、本発明にあってはＭＰＵ１４の処理機能として実現される再生磁界校正部により常に最適磁界に校正されている。

ＤＳＰ１５は、媒体に対しレーザダイオード３０からのビームの位置決めを行うためのサーボコントローラとしての機能を有する。このため、エンクロージャ１２側の光学ユニットに媒体からのビーム戻り光を受光する４分割ディテクタ４６を設け、ＦＥＳ検出回路（フォーカスエラー信号検出回路）４８が、４分割ディテクタ４６の受光出力からフォーカスエラー信号Ｅ１を作成してＤＳＰ１５に入力している。ここで４分割ディテクタ４６の受光部４６ａ，４６ｂ，４６ｃ，４６ｄの受光信号をＥａ，Ｅｂ，Ｅｃ，Ｅｄとすると、フォーカスエラー信号Ｅ１は、

Ｅ１＝（Ｅａ＋Ｅｃ）－（Ｅｂ＋Ｅｄ）

として検出される。

【００３４】

このフォーカスエラー信号Ｅ１は、ＤＳＰ１５に与えられ、ＤＳＰ１５で実現される自動焦点制御部でフォーカスエラー信号Ｅ１を最小とするフォーカスアクチュエータ５６のフィードバック制御が行われる。ＤＳＰ１５で実現される自動焦点制御部は、制御ループをオフした状態で対物レンズの位置を順次移動しながら最適フォーカス点となるオフセット値（目標値）を求め、この最適フォーカス点のオフセット値を自動焦点制御ループに設定し、オフセット値で決まる対物レンズの位置（最適フォーカス点）を基準にフォーカスエラー信号Ｅ１を最小とするようにフィードバック制御される。

【００３５】

この最適フォーカス点を与えるオフセット値の位置決めとしては、トラッキングエラー信号Ｅ２が最大となるレンズ位置、ＲＦ再生信号が最大となるレンズ位置、及び４分割ディテクタ４６の総和信号が最大となるレンズ位置の３つがある。

ＴＥＳ検出回路（トラッキングエラー信号検出回路）５０は、４分割ディテクタ４６の受光出力からトラッキングエラー信号Ｅ２を作成し、ＤＳＰ１５に入力している。即ち、トラッキングエラー信号Ｅ２は、４分割ディテクタ４６の受光部４６ａ，４６ｂ，４６ｃ，４６ｄの受光信号をＥａ，Ｅｂ，Ｅｃ，Ｅｄとすると、

Ｅ２＝（Ｅａ＋Ｅｂ）－（Ｅｃ＋Ｅｄ）

となる。トラッキングエラー信号Ｅ２はＴＺＣ回路（トラックゼロクロス検出回路）４５に入力され、トラックゼロクロスパルスＥ３を作成してＤＳＰ１５に入力している。

【００３６】

更にエンクロージャ１２側には、媒体に対しレーザビームを照射する対物レンズのレンズ位置を検出するレンズ位置センサ５２が設けられ、そのレンズ位置検出信号（ＬＰＯＳ）Ｅ４をＤＳＰ１５に入力している。ＤＳＰ１５は、ビーム位置決めのため、ドライバ５４，５８，６２を介してフォーカスアクチュエータ５６、レンズアクチュエータ６０及びＶＣＭ６４を制御駆動している。

【００３７】

光ディスクドライブにおけるエンクロージャの概略は図３のようになる。図３において、ハウジング６６内にはスピンドルモータ４０が設けられ、スピンドルモータ４０の回転軸のハブに対しインレットドア６８側よりＭＯカートリッジ７０を挿入することで、内部のＭＯ媒体７２がスピンドルモータ４０の回転軸のハブに装着されるローディングが行われる。

【００３８】

ローディングされたＭＯカートリッジ７０のＭＯ媒体７２の下側には、ＶＣＭ６４により

媒体トラックを横切る方向に移動自在なキャリッジ７６が設けられている。キャリッジ７６上には対物レンズ８０が搭載され、固定光学系７８に設けている半導体レーザからのビームをプリズム８２を介して入射し、ＭＯ媒体７２の媒体面にビームスポットを結像している。

【００３９】

対物レンズ８０は図２のエンクロージャ１２に示したフォーカスアクチュエータ５６により光軸方向に移動制御され、またレンズアクチュエータ６０により媒体トラックを横切る半径方向に例えば数十トラックの範囲内で移動することができる。このキャリッジ７６に搭載している対物レンズ８０の位置が、図２のレンズ位置センサ５２により検出される。レンズ位置センサ５２は対物レンズ８０の光軸が直上に向かう中立位置でレンズ位置検出信号を０とし、アウタ側への移動とインナ側への移動に対しそれぞれ異なった極性の移動量に応じたレンズ位置検出信号Ｅ４を出力する。

【００４０】

更にＭＯ媒体７２のビーム照射面の反対側に相対して半径方向に長い磁界印加部４４が配置される。また磁界印加部４４としては、キャッジ７６に搭載され、ＭＯ媒体７２のビーム照射位置に対して外部磁界を印加するスライド構造のものであってもよい。

図４は、図１４のＦＲＤ媒体を例にとって図２の光ディスクドライブのＭＰＵ１４の処理機能として実現される磁界印加部の駆動で発生される再生磁界を最適値に校正するための再生磁界校正処理の機能ブロック図である。

【００４１】

図４において、ＭＰＵの処理機能によって実現される再生磁界校正部１００には、校正タイミング判定部１０２、校正処理部１０４、再生磁界格納テーブル１０６、及び再生磁界設定部１０８が設けられている。校正タイミング判定部１０２は、レジスタ群１１０に格納されている設定内容に応じて再生磁界校正処理の処理タイミングを設定して校正処理部１０４を起動する。

【００４２】

レジスタ群１１０には初期化診断指示、媒体投入検出、装置内温度、上位割込要求、リトライ指示のレジスタ登録が行われており、これらレジスタ内容を校正タイミング判定部１０２で読み込んで校正処理部１０４を起動する。例えば校正タイミング判定部１０２にあっては、装置の電源投入に伴う初期化診断時、処理記憶媒体の装置投入によるローディング検出時、装置内温度の変化が所定値以上となった時、全体の校正処理からの経過時間を監視して所定の校正有効時間を経過した時、再生エラーが発生してリトライ処理を行う時などである。

【００４３】

これ以外に、例えば装置を工場段階で完成して出荷する際の工場立上げ時にディップスイッチ等のセットで校正タイミング判定部１０２により校正処理部１０４の校正処理を起動しても良い。また上位装置からのコマンド指示により、校正タイミング判定部１０２は校正処理部１０４を起動できる。

更にまた、校正タイミング判定部１０２は上位装置からリードまたはライトなどの上位割り込み要求を受けると、そのとき校正処理部１０４が処理中か否かチェックし、もし校正処理中であれば校正処理を一旦中断し、上位割込要求によるアクセスを優先させ、割込要求処理終了後に再び校正処理部１０４を中断した時点から再開させるようになる。

【００４４】

校正処理部１０４は、校正タイミング判定部１０２より校正処理の起動要求を受けて動作し、光記憶媒体の指定位置に対し校正処理に使用するテストパターンの試し書きを行った後に、例えば電磁石を用いた磁界印加部３８に流す駆動電流を段階的に変化させることで再生磁界を変えながら、再生部から得られる再生信号より再生状態を判定し、再生可能状態となった再生磁界に対応する電磁石電流を求めて、再生磁界格納テーブル１０６に格納する。

【００４５】

この校正処理部１０４による再生磁界の校正処理は光記憶媒体のゾーン毎に行われ、ゾーン毎に最適な再生磁界を発生する電磁石電流を再生磁界格納テーブル１０６に登録する。図５は再生磁界格納テーブル１０６であり、例えば光記憶媒体はゾーン番号ｉに示すように１１ゾーンに分けられており、各ゾーン毎に再生磁界校正処理で求めた最適再生磁界を与える電磁石電流Ｉｚ１　～Ｉｚ１１が格納されている。この最適再生磁界を与える電磁石電流の校正処理を行うトラックは、各ゾーンの境界の最先頭トラックもしくは最終トラックとすることが望ましい。

【００４６】

このようにゾーンの先頭または最終トラックで再生磁界の校正処理を行うことは、図４の再生磁界設定部１０８で再生磁界格納テーブル１０６を参照して任意のゾーンの中の特定トラックの最適再生磁界を与える電磁石駆動電流を直線補間により算出する際の演算処理を簡単にするためである。

図６は図４の校正処理部１０４による再生磁界校正処理の手順であり、横軸に段階的に変化させる再生磁界Ｈｒをとっており、縦軸に再生データのビット比較による不一致数をとっている。

【００４７】

まず再生磁界Ｈｒの変化に対する再生データの不一致数は、直線１１４に示す形を持つ。即ち再生磁界Ｈｒが低いと不一致数が大きく、この状態で再生磁界Ｈｒを増加すると不一致数が減少し、下向きの肩となる部分を過ぎると再生磁界Ｈｒの変化に対し略一定の不一致数を維持する。

この状態で更に再生磁界Ｈｒを増加させると、ある値を越えた時点から再び不一致数が増加を始める。このような再生磁界Ｈｒに対する不一致数の特性曲線１１４に対し、最適再生磁界としては、不一致数が最低値を保っているフラットな部分の略中央の点１２２付近に設定することが望ましい。

【００４８】

この図６の特性１１４は、装置内の環境温度を例えば室温２５℃に設定して実験的に得られ、この特性１１４における再生磁界Ｈｒを増加しながら不一致数の所定の閾値Ｎｔｈに低下する点１１６の再生磁界Ｈ１を再生磁界校正処理の初期値として設定しておく。

ここで再生磁界Ｈｒの増加は特性１１４の肩の手前の点１１６に対応して設定した再生磁界初期値Ｈｒから所定値ずつ段階的に増加させていけばよいが、特性１１４は温度により横軸方向にシフトすることから、そのときの装置温度によっては再生磁界初期値Ｈ１は必ずしも特性１１４の肩の点１１６に対応していない。

【００４９】

そこで本発明の再生磁界校正処理にあっては、再生磁界初期値Ｈ１に対し所定値ΔＨだけ低くした再生磁界Ｈ０を最低値として段階的に再生磁界Ｈｒを増加させる。このように再生磁界初期値Ｈ１に対しΔＨだけ低い値を再生磁界校正処理の最低値とすることで、温度により特性１１４が再生磁界方向にシフトしても再生磁界の校正処理の開始位置を特性の肩を過ぎた不一致数が閾値Ｎｔｈより多い部分に設定でき、ここから再生磁界を段階的に増加させることで確実に特性１１４における肩の部分を検出することができる。

【００５０】

図６にあっては、最低再生磁界Ｈ０より段階的に再生磁界を増加させながらそのときの不一致数を求め、不一致数が閾値Ｎｔｈ以下となってそれ以上低下しなくなった最初の点１２０を検出する。このようにして不一致数の変化が低下した最初の点１２０を検出できたならば、この点１２０の再生磁界Ｈ２に対し特性１１４の不一致数が最低となる再生磁界方向の幅に基づいて、予め設定している所定値Ｈｓだけ加算した再生磁界Ｈ３を与える特性１１４の１２２の点を最適再生磁界とする。

【００５１】

実際の処理にあっては、再生磁界Ｈｒではなく磁界印加部としてのドライバ３８に流す電磁石電流Ｉを扱っており、予め設定した電磁石電流初期値Ｉ１より所定値ΔＩ低い最低電磁石電流Ｉ０から段階的に電磁石電流を増加させ、不一致数が閾値Ｎｔｈ以下となってそ

れ以上低下しない最初の判定点１２０に対応する電磁石電流Ｉ２を検出し、これに特性１１２の不一致数が最低となるフラットな部分から求めている所定値Ｈｓに対応した電磁石電流Ｉｓを加えた電流Ｉ３、即ち

Ｉ３＝Ｉ２＋Ｉｓ

を、最適再生磁界Ｈ３を与える電磁石電流として図４の再生磁界格納テーブル１０６に登録する。

【００５２】

ここで、再生磁界校正処理の際に再生磁界Ｈｒを強くし過ぎると媒体の記憶データを消してしまうことから、校正処理に使用する再生磁界Ｈｒには上限再生磁界Ｈｍａｘ　が設定されており、したがって電磁石電流Ｉもこれに対応した上限電流Ｉｍａｘ　で制限するようにしている。

図７は、図４の再生磁界設定部１０８で校正処理が終了した後に行われる通常の再生処理で実行される再生磁界格納テーブル１０６にゾーン単位に格納した再生磁界、即ち再生磁界に対応する電磁石電流から実際のアクセストラックに対応した再生磁界の電磁波駆動電流を直線補間により求める処理を表している。

【００５３】

図４の再生磁界設定部１０８に対しては、レジスタ郡１１２によって媒体種別、装置内温度Ｔ、再生コマンドに基づいたトラック番号ＨＨ、セクタ番号ＳＳ、更にゾーン番号Ｚｉがレジスタ設定しており、再生磁界設定部１０８はこれらのレジスタ郡１１２の設定情報に基づいた直線補間によりアクセス位置に必要な最適再生磁界を与える電磁石電流を演算して、磁界発生電流信号Ｅ１３を出力する。

【００５４】

図７（Ａ）はゾーンＺｉの中のトラック番号ＴＲｊが指定されたときの最適磁界Ｈｊの直線補間による算出原理である。まずこの実施形態にあっては、アクセス対象となったゾーンＺｉの先頭トラック番号ＴＲｉについて再生磁界格納テーブル１０６に最適磁界Ｈｉが登録されており、次のゾーンＺｉ＋１　の先頭位置のトラック番号ＴＲｉ＋１　についても同様にして最適磁界Ｈｉ＋１　が登録されている。

【００５５】

実際には、図７（Ｂ）のように最適磁界ではなく磁界印加部３８に流す電磁石電流Ｉｉ，Ｉｉ＋１　が格納されている。この時のゾーンＺｉに属するトラック番号ＴＲｊの最適磁界Ｈｊは、次の直線補間の式により算出できる。

Ｈｊ　＝Ｈｉ　＋｛（Ｈｉ＋１　－Ｈｉ　）／ｎ｝・｛（ＴＲｊ　－ＴＲｉ　）／ｎ｝

・・・（１）

この直線補間の式は、実際には図７（Ｂ）の電磁石電流Ｉで与えられることから、

Ｉｊ　＝Ｉｉ　＋｛（Ｉｉ＋１　－Ｉｉ　）／ｎ｝・｛（ＴＲｊ　－ＴＲｉ　）／ｎ｝

・・・（２）

となる。

【００５６】

なお図７にあっては、各ゾーンの先頭トラック番号における最適磁界の電磁石電流を再生磁界格納テーブル１０６に登録しているが、各ゾーンの最終トラックであってもよいし、もしくはゾーンの中央トラックであってもよい。

図８は、図４の再生磁界設定部１０８により求められる媒体のアクセス位置に対応した最適磁界を与える電磁石電流の装置内温度Ｔによる補正処理の特性図である。図８は、横軸の装置内温度Ｔに対し図７の直線補間で求めたアクセス位置に対応した最適磁界を与える電磁石電流を補正する温度補正係数Ｋｔの特性である。この温度補正係数Ｋｔは、

Ｋ＝Ａ・Ｔ＋Ｂ

で与えられ、負の温度係数を一般に持っている。そして温度補正係数Ｋｔは装置内温度２５℃のときをＫｔ＝１．０としている。この図８で与えられる温度補正係数Ｋｔを用いた最適磁界Ｈｒの補正は、

Ｈｒ＝Ｈｒ｛１－Ｋｔ×（Ｔ－２５℃）｝

として算出する。

【００５７】

次に図４の再生磁界校正部１００の処理機能を備えた本発明の光学的記憶装置の処理を説明する。図９は本発明の光学的記憶装置の全体的な処理のフローチャートである。まず装置電源を投入すると、ステップＳ１で初期化及び自己診断処理を行い、ステップＳ２で媒体の投入を待つ。この状態で媒体を投入すると、ステップＳ３に進み、ディスク起動処理を行う。

【００５８】

ステップＳ３のディスク起動処理は、図１０のフローチャートに示すようになる。まずステップＳ１で媒体のロードを行って、図３に示したようにスピンドルモータにセットして一定速度で回転する。続いてステップＳ２で校正要求フラグＦＬをセットする。続いてステップＳ３で現在時刻を初期化し、更にステップＳ４で現在の装置内温度Ｔを検出して起動時にレーザダイオードの発光パワーや磁界印加部による再生磁界を決めるために必要な処理を終了する。

再び図９を参照するに、ステップＳ３のディスク起動処理が済むと、ステップＳ４に進み、上位装置からのアクセス要求の有無をチェックする。この実施形態にあっては、媒体のローディングによりディスク起動処理を行っても、その時点では発光パワー及び再生磁界の校正処理は行わず、ディスク起動処理の通知を受けた上位装置から最初に発行される校正指示コマンドを受けて最初の発光パワー及び再生磁界の校正処理を行うようにしている。

【００５９】

したがって、ステップＳ４で上位装置の最初に受けるアクセス要求は校正指示コマンドであり、ステップＳ７で校正指示であることを判別し、ステップＳ８でライトパワー、イレーズパワー及びリードパワーなどの発光パワーの校正処理を行った後、ステップＳ９で図４の再生磁界校正部１００により再生磁界校正処理を行う。

【００６０】

一方、上位装置から校正指示がなければ、ステップＳ５で校正の必要性を判断し、その結果に基づいて校正の必要ありがステップＳ６で判別されれば、ステップＳ８の発光パワー校正処理及びステップＳ９の再生磁界校正処理を行うようになる。

上位装置からリードのアクセス要求を受けた場合には、ステップＳ１０に進んでリード要求が判別され、ステップＳ１１以降のリード処理を行う。このリード処理にあっては、ステップＳ１１でまず校正処理中か否かチェックする。校正処理中であればステップＳ１２で校正処理を一旦中断し、ステップＳ１３でリード処理を行う。

【００６１】

リード処理が済んだならば、ステップＳ１４でリードエラーの有無をチェックする。もしリードエラーがあれば、ステップＳ１５で再生磁界校正処理を実行した後に、ステップＳ１６でリトライ処理を行う。リードエラーがなければステップＳ１７に進み、校正処理中断を行ったか否かチェックし、もし校正処理を中断していれば、ステップＳ１８で、中断した時点から校正処理を再開する。

【００６２】

このようにして一連のリード処理が済むと、ステップＳ１９で媒体排出の有無をチェックし、媒体排出がなければ、ステップＳ２０で装置停止指示の有無をチェックした後、ステップＳ２に戻り、次の媒体投入を待って同様な処理を繰り返す。一方、上位装置からライトアクセスの要求があった場合には、ステップＳ２１に進んでライト要求を判断し、ステップＳ２２でライト処理を行うようになる。

【００６３】

図１１は図９のステップＳ５における校正の必要性判断処理のフローチャートである。校正の必要性判断処理にあっては、まずステップＳ１で現在時刻を読み込み、ステップＳ２で光ディスクドライブの起動から前回の校正処理までの時間Ａを算出する。ステップＳ３では、起動からの時間Ａを予め定めた一定時間例えば２０秒で割ることで、単位時間数Ｂ

に変換する。

【００６４】

ステップＳ４にあっては、単位時間数Ｂが８未満、即ち起動から最初のテストライトまでの時間Ａが１６０秒未満か否かチェックする。１６０秒未満であればステップＳ５に進み、単位時間数Ｂは４未満か、即ち時間Ａは８０秒未満か否かチェックする。

時間Ａが８０秒から１６０秒の間であった場合には、ステップＳ６で単位時間数Ｂを３、即ち時間Ａを６０秒にクリップして、ステップＳ７に進む。ステップＳ５で時間Ａが８０秒未満であった場合には、そのままステップＳ７に進む。ステップＳ７では、前回の校正処理で決定されている最適値（発光パワー及び再生磁界）の使用を保証する有効時間Ｃを算出する。

【００６５】

この場合、有効時間Ｃは２０秒×2^{B}　（単位時間数）とする。但し、有効時間の最大値は１６０秒にリミットされる。この結果、校正処理で決定された最適値を保証する有効時間Ｃは、起動から最初の校正処理までの時間Ａが１６０秒未満であれば2^{B}　に対応した時間に設定される。１６０秒を超えた場合には、一定の有効時間Ｃ＝１６０秒に固定される。

【００６６】

このような有効時間Ｃの算出は、光ディスクドライブにローディングした媒体の媒体温度が装置内温度に安定するまでに掛かる時間に応じて可変させている。即ち、媒体をローディングした直後の初期段階にあっては、媒体と装置内の温度の間には差があることから、この段階では装置内温度に基づいた校正は有効にできないことから、起動時には校正処理は行わない。

【００６７】

ローディングした媒体の温度は１～２分程度経過すると装置内の温度に平衡してくる。そこで光ディスクドライブ起動後の最初に上位装置からライトコマンドが発行されたタイミングに同期して最初の校正処理を行う。起動後、上位装置からライトコマンドが発行されるタイミングは様々であることから、図１１のステップＳ１～Ｓ７において、起動から最初の発光調整までの時間Ａを求め、この時間Ａから次回以降の校正タイミング判別のための有効時間Ｃを決めるようにしている。

【００６８】

ステップＳ７で有効時間Ｃが算出できたならば、ステップＳ８で、有効判定時刻Ｄを前回のテストライト時刻に算出した有効時間Ｃを加えた時刻として算出する。そしてステップＳ９で、現在時刻が有効判定時刻Ｄを超えたか否か判定する。現在時刻が有効判定時刻Ｄを超えていれば、ステップＳ１４に進んで校正処理フラグをオンし、図９のステップＳ６にリターンする。

【００６９】

ステップＳ９で現在時刻が有効判定時刻Ｄに達していない場合には、ステップＳ１３で校正処理フラグをオフとする。またステップＳ４で単位時間数Ｂが８以上即ち１６０秒以上の場合には、ステップＳ１０に進み、現在時刻から前回の校正処理時刻を引いた時間が１時間未満か否かチェックする。１時間未満であればステップＳ１１で現在温度を読み込み、ステップＳ１２で前回温度に対し現在温度が±３℃の範囲内か否かチェックする。３℃以内であれば、ステップＳ１３で校正処理フラグをオフし、校正処理は行わない。

【００７０】

前回温度に対し±３℃の範囲を超える温度変動があった場合には、ステップＳ１４で校正調整フラグをオンし、校正処理を実行する。またステップＳ１０で現在時刻と前回の校正処理時刻との差が１時間以上の場合には、ステップＳ１４で強制的に校正処理フラグをオンして校正処理を実行する。なお、この校正処理の必要性判断処理で設定されている各閾値時間は必要に応じて適宜に定めることができる。

【００７１】

図１２は図９のステップＳ９及びＳ１５で行われる図４の再生磁界校正部１００の校正処

理部１０４による再生磁界校正処理のフローチャートである。まずステップＳ１で、ゾーン番号Ｚ＝０、トラック番号ＴＲ＝０に初期化した後、ステップＳ２で測定トラックにシークし、ステップＳ３でイレーズ及びライトの各記録パワーをセットして、予め定めたテストパターンを測定トラックに試し書きする。

【００７２】

続いてステップＳ４で再生磁界の初期値に対応した電磁石電流Ｉをセットし、続いてステップＳ５で開始電流を低めにセットする。この開始電流の低めのセットは、電磁石電流の初期値Ｉから所定値Δｉを差し引くか、あるいは１未満の係数αをかけることで求める。その結果、図６の電磁石電流Ｉ０を最初に磁界印加部３８に流して校正処理を開始することになる。

【００７３】

続いてステップＳ６で、再生磁界を加えた状態でレーザダイオードに対し再生パワーをセットして測定トラックに試し書きしたテストパターンを読み出す。そしてステップＳ７で再生確認処理を行う。

この再生確認処理は、次の３つのいずれかとする。

▲１▼再生データと予め判明している再生位置の記録データ（テストパターン）とをビット単位に比較した不一致数（ビット誤り個数）が所定値以下となったことを検出して再生可能と判断する。

【００７４】

▲２▼媒体戻り光から再生されたＲＦ信号のピーク検波信号のレベルが規定値以上となったことを検出して再生可能と判断する。

▲３▼図２の光ディスクコントローラ１８に設けているＥＣＣ処理部において、再生データに対するＥＣＣ誤り訂正数が所定値以下となったことを検出して再生可能と判断する。

【００７５】

もちろん、これ以外にも適宜の再生可能とする判断方法、例えばエラーレートの計測等であってもよい。

ステップＳ７で再生確認処理を行ったならば、ステップＳ８で再生可能状態か否かの判定を行い、再生可能状態であれば、ステップＳ９でそのときの電磁石電流Ｉに例えば所定値Ｉｓを加えた電流を最適再生磁界を与える電磁石電流として算出して記憶する。またそのときの電磁石電流Ｉに１を超える所定の係数βを掛け合わせて、最適再生磁界を与える電磁石電流Ｉを算出してもよい。

【００７６】

一方、ステップＳ８で再生可能状態に至っていない場合には、ステップＳ１１に進み、電磁石電流を所定値ΔＩだけ増加させ、ステップＳ１２で限界電流に達していなければ、ステップＳ６に戻り、増加した電磁石電流による再生磁界を加えながらレーザダイオードに再生パワーをセットしてテストパターンの読出しを行い、再生確認処理を行う。

【００７７】

媒体及び装置に問題がなければ、ステップＳ１１で電磁石電流を順次増加させながら再生確認処理を繰り返すことで、ステップＳ８の再生可能状態の判定結果が得られ、ステップＳ９で最適再生磁界に対応した電磁石電流の設定ができる。もし増加した電磁石電流がステップＳ１２で限界電流を超えた場合には異常終了とする。

【００７８】

このような処理をステップＳ１０で最終ゾーンが判別されるまで、ステップＳ１３でゾーン番号とトラック番号を更新し、これを繰り返す。即ち、ゾーン番号はＺ＝Ｚ＋１と１つ増やし、またそのときトラック番号ＴＲは１ゾーン当たりのトラック数Ｎを加えて次のゾーンの先頭トラック番号に更新して、ステップＳ２で測定トラックにシークすることになる。

【００７９】

図１３は図１２の再生磁界の校正処理が終了した後に通常のリード処理で行われる図４の再生磁界設定部１０８によるアクセス位置に対応した最適磁界の電磁石電流設定処理のフ

ローチャートである。まずステップＳ１で、アクセス位置となるトラック番号ＴＲｊからゾーン番号Ｚｉを算出し、ステップＳ２で、ゾーン番号Ｚｉより再生磁界格納テーブル１０６を参照して対応するゾーンのゾーン先頭トラック番号Ｔｒ１の再生磁界Ｈｉを取り込む。

【００８０】

続いてステップＳ３で隣接ゾーン番号Ｚｉ＋１　の先頭トラック番号ＴＲｉ＋１　の再生磁界Ｈｉ＋１　を取り込み、ステップＳ４で（１）式に従った直線補間により再生磁界Ｈｒを求める。このステップＳ１～Ｓ４の直線補間による再生磁界Ｈｒの算出処理は図７（Ａ）に対応しているが、実際には図７（Ｂ）のように電磁石電流Ｉを使用して（２）式によりアクセストラック番号での最適再生磁界Ｈｒを発生させる電磁石電流Ｉｊを算出する。

【００８１】

続いてステップＳ５で装置温度Ｔから図８の特性に従って温度補正係数Ｋｔを算出する。続いてステップＳ６で、再生磁界Ｈｊを温度係数Ｋｔで補正する。そしてステップＳ７で、温度補正の済んだ再生磁界Ｈｊを磁界印加部の駆動電流Ｉｊに変換して出力する。もちろん、ステップＳ６における温度係数の補正を再生磁界Ｈｊを与える電磁石電流Ｉｊについて

Ｉｊ＝Ｉｊ｛１－Ｋｔ（Ｔ－２５℃）｝

から算出すれば、ステップＳ７の処理は必要ない。

【００８２】

尚、本発明による再生磁界の校正処理は、図１４のＦＡＤ媒体の再生磁界Ｈｒを例にとっているが、図１５のＲＡＤ媒体にあっては初期化磁石２３２を磁界印加部４４とすることで初期化磁界Ｈｉを構成することになる。また超解像技術　（ＭＳＲ）が適用される媒体は基本的には記録層と再生層をもつものであるが、それ以外に適宜の補助層を設けた各種のものがあり、いずれについても再生時には外部磁界を必要とすることから、この外部磁界について磁界印加部を使うことで発生し、且つ本発明の再生磁界校正処理により最適化することができる。

【００８３】

【発明の効果】

以上説明してきたように本発明によれば、基板上にデータを記録するための記録層と記録層に記録されたデータを再生するための再生層とを有する光記憶媒体の外部磁界を使用した再生について、再生磁界を変化させながら再生処理を行って最適な再生磁界を与える電流を求めているため、再生磁界が強すぎてマスク部が広がって記録データが読み出せなかったり記録データを消してしまうようなことを確実に防止でき、また磁界印加部に流す電流を最適な再生磁界を与える必要最小限の電流に抑えることができるため、装置の消費電力も低減できる。更に、再生磁界が弱すぎてマスク部が狭まることによって隣接ピットとのクロストークでエラーを起こすようなことも確実に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の原理説明図

【図２】本発明による光ディスクドライブのブロック図

【図３】ＭＯカートリッジをローディングした装置内部構造の説明図

【図４】図２のＭＰＵで実現される再生磁界校正処理部の機能ブロック図

【図５】図４の再生磁界格納テーブルの説明図

【図６】図４の再生磁界校正処理における再生磁界及び電磁石電流の変化に対する不一致数（再生状態）の特性図

【図７】図４の再生磁界設定部による直線補間の説明図

【図８】図４の再生磁界設定部による温度補正係数の説明図

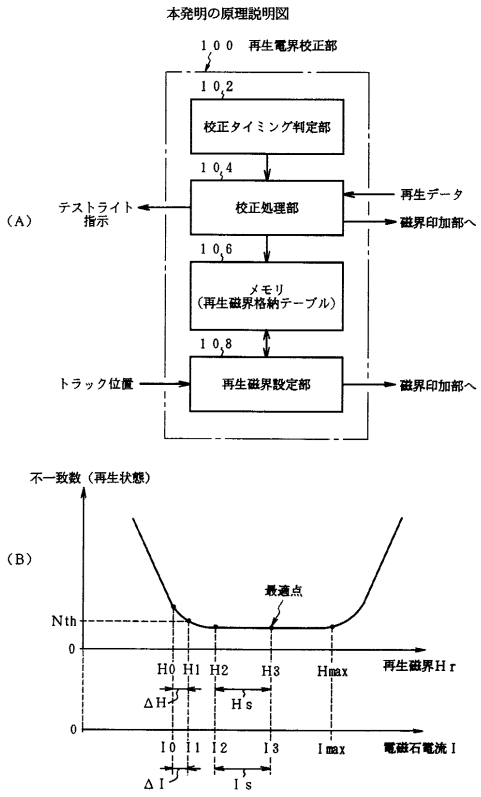
【図９】再生磁界校正処理を含む本発明の処理動作のフローチャート

【図１０】図９の再生磁界校正処理に先立つディスク起動処理のフローチャート

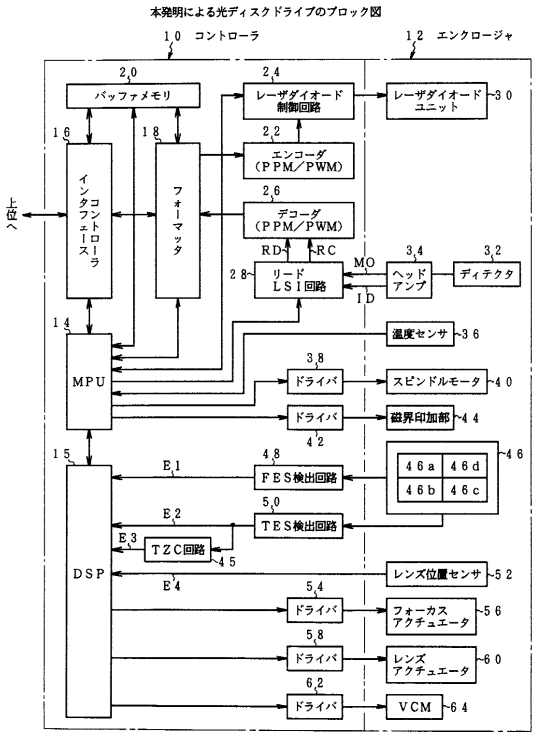
【図１１】図９の校正処理の必要性判断のフローチャート

【図１２】図９の再生磁界校正処理のフローチャート
【図１３】図４の再生磁界設定部による直接補間と温度補正処理のフローチャート
【図１４】従来のＦＡＤ方式の再生動作の説明図
【図１５】従来のＲＡＤ方式の再生動作の説明図

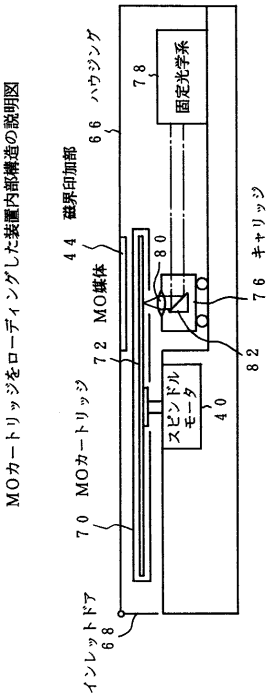
【図１】



【図２】

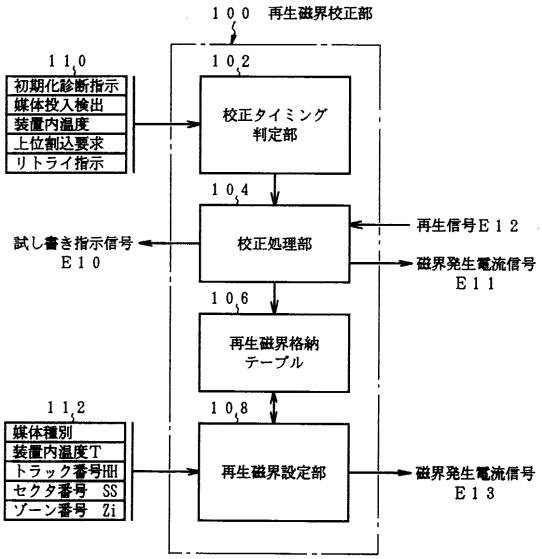


【図３】



【図４】

図２のＭＰＵで実現される再生磁界校正処理部の機能ブロック図

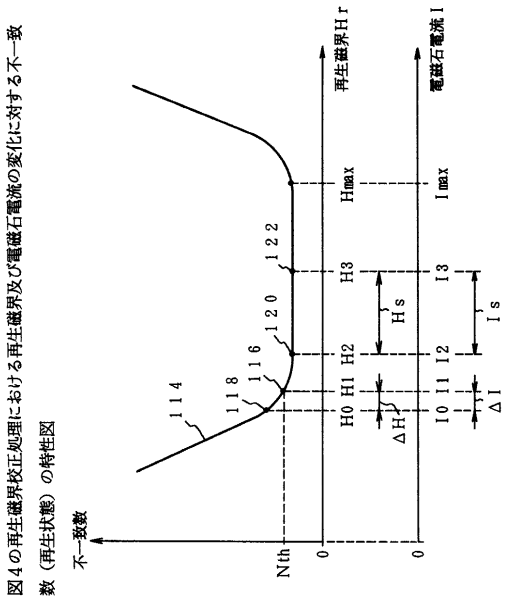


【図５】

図４の再生磁界格納テーブルの説明図

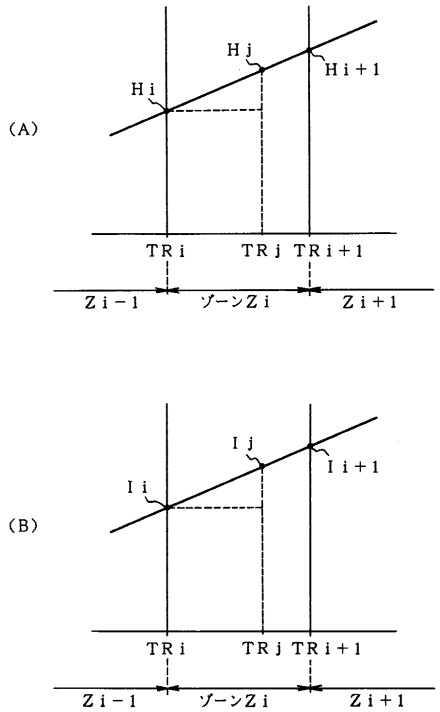
ゾーン番号ｉ	電磁石電流
1	Ｉｚ１
2	Ｉｚ２
3	Ｉｚ３
4	Ｉｚ４
5	Ｉｚ５
6	Ｉｚ６
7	Ｉｚ７
8	Ｉｚ８
9	Ｉｚ９
１０	Ｉｚ１０
１１	Ｉｚ１１

【図６】



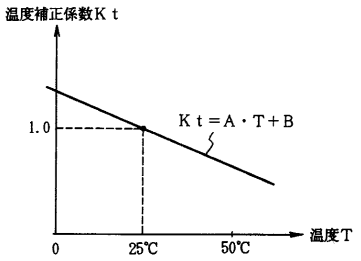
【図７】

図４の再生磁界設定部による直線補間の説明図



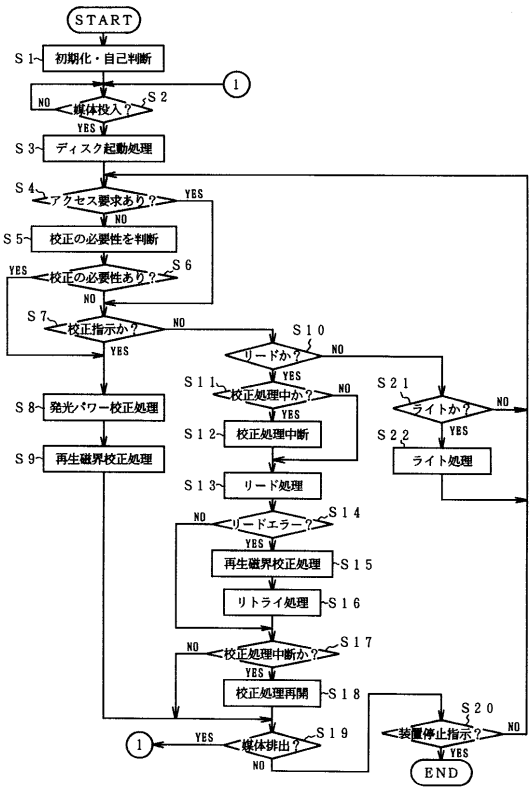
【図８】

図４の再生磁界設定部による温度補正係数の説明図



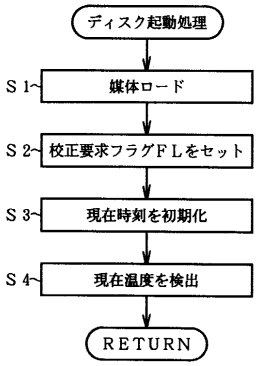
【図９】

再生磁界校正処理を含む本発明の処理動作のフローチャート



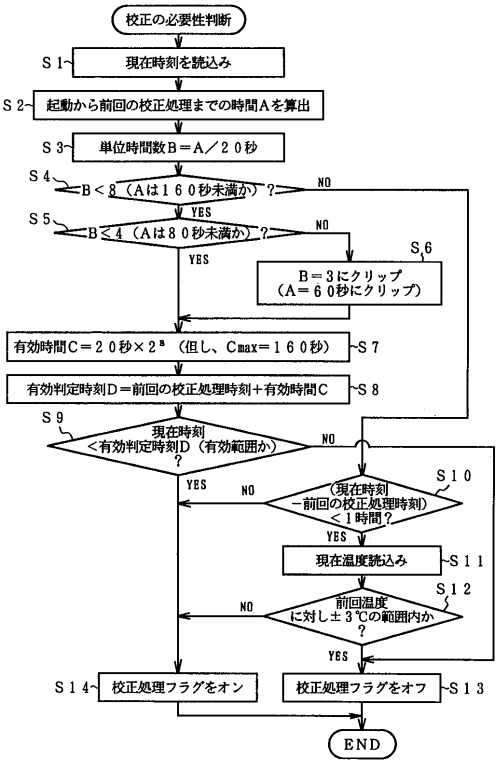
【図１０】

図９の再生磁界校正処理に先立つディスク起動処理のフローチャート



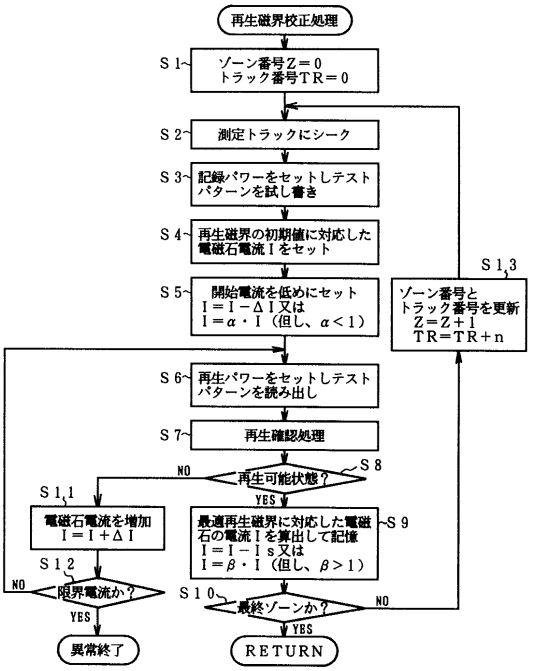
【図１１】

図９の校正処理の必要性判断のフローチャート



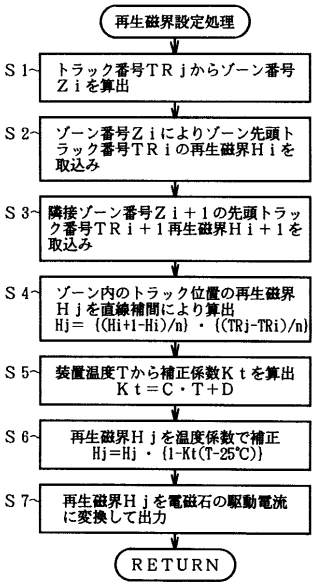
【図１２】

図９の再生磁界校正処理のフローチャート



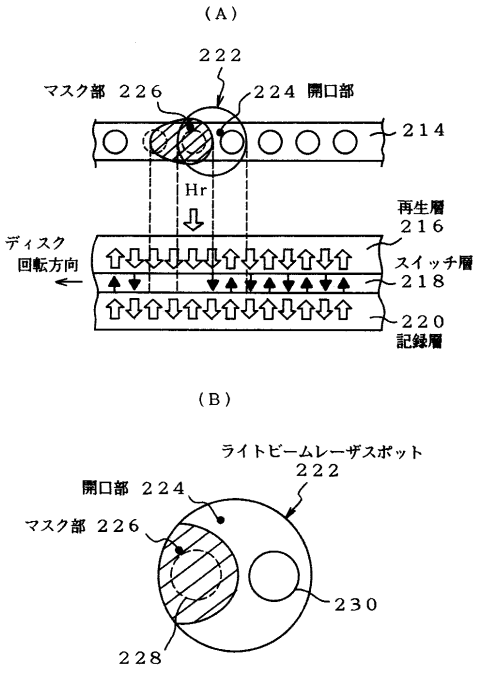
【図１３】

図４の再生磁界設定部による直接補間と温度補正処理のフローチャート



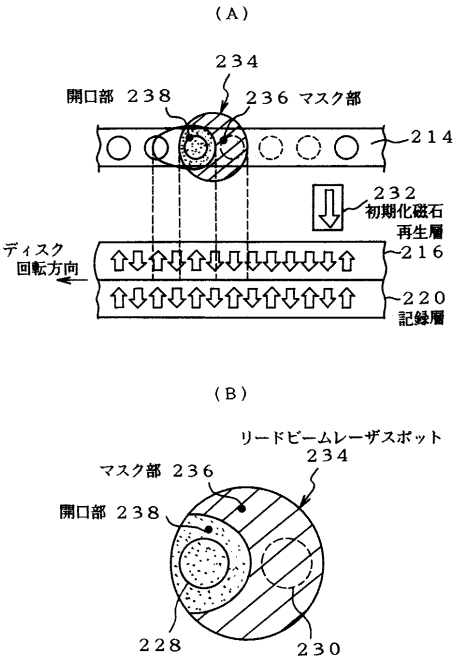
【図１４】

従来のＦＡＤ方式の再生動作の説明図



【図１５】

従来のＲＡＤ方式の再生動作の説明図



フロントページの続き

審査官　中野　浩昌

(56)参考文献　特開平０８－１７１７４６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２５８８３１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２２１７６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５０４１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２０５３３６（ＪＰ，Ａ）
国際公開第９２／０１４２４４（WO，Ａ１）
特開平０６－０５２５４７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G11B 11/105