

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3753267号
(P3753267)

(45) 発行日 平成18年3月8日(2006.3.8)

(24) 登録日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int. Cl. F I
G 1 1 B 19/12 (2006.01) G 1 1 B 19/12 1 0 0 C

請求項の数 5 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-283526 (22) 出願日 平成8年10月25日(1996.10.25) (65) 公開番号 特開平10-134496 (43) 公開日 平成10年5月22日(1998.5.22) 審査請求日 平成13年7月11日(2001.7.11) 審判番号 不服2002-18863(P2002-18863/J1) 審判請求日 平成14年9月27日(2002.9.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号 (74) 代理人 100082131 弁理士 稲本 義雄 (72) 発明者 田尻 隆 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 合議体 審判長 江島 博 審判官 中村 豊 審判官 片岡 栄一</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク記録再生装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ディスクにデータを記録または再生するための光を照射する照射手段と、
 前記照射手段のフォーカスサーボを制御する制御手段と、
 前記照射手段を、前記ディスクに対して垂直に第1の位置から第2の位置に移動させる移動手段と、

装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、前記ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさを算出する算出手段と、

前記照射手段が、フォーカスサーボをオフした状態で、前記第1の位置から第2の位置に移動しているとき、前記装填されたディスクに前記初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、前記算出手段により算出された前記所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果に基づいて、前記ディスクの種類を判定する第1の判定手段と

を備えることを特徴とするディスク記録再生装置。

【請求項2】

前記判定手段の結果に基づいて前記モードを再設定し、前記フォーカスサーボをロックした状態において、前記ディスクに光を照射したときに得られる光のエネルギーに対応する1つのプルイン信号レベルと、前記判定結果に基づいて前記モードを再設定して算出す

る算出手段より得られる所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果から、前記ディスクの種類をさらに判定する第2の判定手段と

を備えることを特徴とする請求項1に記載のディスク記録再生装置。

【請求項3】

前記フォーカスサーボをロックした状態において、前記ディスクに記録されている前記ディスクの反射率の情報を読み取る読取手段を備え、

前記読取手段の読み取り結果と前記第2の判定手段の判定結果とを比較し、その比較結果に基づいて、前記ディスクの種類をさらに判定する第3の判定手段と

を備えることを特徴とする請求項2に記載のディスク記録再生装置。

【請求項4】

前記第1の判定手段の判定結果に対応して、モード再設定に応じて前記照射手段のレーザーパワーのパラメータを設定する設定手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項1に記載のディスク記録再生装置。

【請求項5】

ディスクにデータを記録または再生するための光を照射するピックアップを、前記ディスクに対して垂直に第1の位置から第2の位置に移動させる移動ステップと、

装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、前記ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさを算出する算出ステップと、

前記ピックアップが、フォーカスサーボをオフした状態で、前記第1の位置から第2の位置に移動しているとき、前記装填されたディスクに前記初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、前記算出ステップの処理で算出された前記所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果に基づいて、前記ディスクの種類を判定する判定ステップと

を備えることを特徴とするディスク記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスク記録再生装置および方法に関し、特に、迅速かつ確実に、ディスクの種類を判別することができるようにした、ディスク記録再生装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

最近、DVD(Digital Versatile Disc)が規格化され、普及しつつある。このDVDとしては、情報記録層が、1層だけとされたシングルレイヤーディスク(Single Layer Disc)(SLディスク)と、2層とされたデュアルレイヤーディスク(Dual Layer Disc)(DLディスク)が規定されている。これらのディスクは、その反射率が異なるため、データを記録または再生するためのレーザー光のパワーや、再生RF信号を増幅する場合のゲインなどを、ディスクに対応した所定のパラメータの値に設定する必要がある。

【0003】

DVDには、そのセクタIDに、SLディスクとDLディスクの識別データが、Number of layersとして記録されている。そこで、このSLディスクとDLディスクを、セクタIDを読み取ることにより識別することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、セクタIDのデータは、記録再生装置のサーボが安定した状態となつて、はじめて読み取ることができるものであるが、レーザーパワーやゲインなどのパラメータの設定は、サーボが安定する前に行う必要がある。このため、結局、セクタIDのデータは、パラメータ設定のためには利用することができない。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、サーボが安定する前に、迅速かつ確実に、ディスクの種類を判別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】

本発明のディスク記録再生装置は、ディスクにデータを記録または再生するための光を照射する照射手段と、照射手段のフォーカスサーボを制御する制御手段と、照射手段を、ディスクに対して垂直に第1の位置から第2の位置に移動させる移動手段と、装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさを算出する算出手段と、照射手段が、フォーカスサーボをオフした状態で、第1の位置から第2の位置に移動しているとき、装填されたディスクに初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、算出手段により算出された所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果に基づいて、ディスクの種類を判定する第1の判定手段とを備えることを特徴とする。

10

【0007】

本発明のディスク記録再生方法は、ディスクにデータを記録または再生するための光を照射するピックアップを、ディスクに対して垂直に第1の位置から第2の位置に移動させる移動ステップと、装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさを算出する算出ステップと、ピックアップが、フォーカスサーボをオフした状態で、第1の位置から第2の位置に移動しているとき、装填されたディスクに初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、算出ステップの処理で算出された所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果に基づいて、ディスクの種類を判定する判定ステップとを備えることを特徴とする。

20

【0010】

本発明のディスク記録再生装置においては、装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさが算出され、照射手段が、フォーカスサーボをオフした状態で、第1の位置から第2の位置に移動しているとき、装填されたディスクに初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、算出された所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさが比較され、その比較結果から、ディスクの種類が判定される。

30

【0011】

本発明のディスク記録再生方法においては、装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさが算出され、ピックアップが、フォーカスサーボをオフした状態で、第1の位置から第2の位置に移動しているとき、装填されたディスクに初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、算出された所定の基準スレッシュ信号レベルの大きさを比較結果に対応して、ディスクの種類が判定される。

40

【0013】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、特許請求の範囲に記載の発明の各手段と以下の実施の形態との対応関係を明らかにするために、各手段の後の括弧内に、対応する実施の形態（但し一例）を付加して本発明の特徴を記述すると、次のようになる。但し勿論この記載は、各手段を記載したものに限定することを意味するものではない。

50

【0014】

本発明のディスク記録再生装置は、ディスクにデータを記録または再生するための光を照射する照射手段（例えば、図1のピックアップ5）と、照射手段のフォーカスサーボを制御する制御手段（例えば、図2のステップS11でフォーカスサーボを制御する動作を行う図1のサーボプロセッサ18）と、照射手段を、ディスクに対して垂直に第1の位置から第2の位置に移動させる移動手段（例えば、図7のステップS105の動作を行う図1のサーボプロセッサ18）と、装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさを算出する算出手段（例えば、図7のステップS101の動作を行う図1のCPU15）と、照射手段が、フォーカスサーボをオフした状態で、第1の位置から第2の位置に移動しているとき、装填されたディスクに初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、算出手段により算出された所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果に基づいて、ディスクの種類を判定する第1の判定手段（例えば、図1のCPU15）とを備えることを特徴とする。

10

【0017】

本発明のディスク記録再生方法は、ディスクにデータを記録または再生するための光を照射するピックアップを、ディスクに対して垂直に第1の位置から第2の位置に移動させる移動ステップ（例えば、図7のステップS105）と、装填されたディスクに対して、初期設定されているモードで光を照射したときに得られるプルイン信号の信号レベルに基づいて、ディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するために用いられる所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさを算出する算出ステップ（例えば、図7のステップS101）と、ピックアップが、フォーカスサーボをオフした状態で、第1の位置から第2の位置に移動しているとき、装填されたディスクに初期設定されているモードで光を照射して得られる1つのプルイン信号レベルの大きさと、算出ステップの処理で算出された所定の基準スレッシユ信号レベルの大きさとを比較し、その比較結果に基づいて、ディスクの種類を判定する判定ステップ（例えば、図7のステップS111）とを備えることを特徴とする。

20

【0020】

図1は、本発明の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。ディスク1は、スピンドルモータ2により、所定の速度で回転されるようになされている。このディスク1としては、CDまたはDVDが装着される。チルトセンサ3は、ディスク1に対して内蔵するLEDが発生する光を照射し、その反射光を内蔵するフォトダイオードで受光して、ディスク1の傾きを検出し、その検出結果をチルトサム(Tilt Sum)として、CPU15に出力する。また、CD判別センサ4は、内蔵するLEDが発生する光をディスク1に照射し、ディスク1のトラックピッチが $1.6\mu\text{m}$ であるか否か（CDであるか否か）を判別し、CDであるか否かを表す検出信号CD DetをCPU15に出力する。

30

【0021】

ピックアップ5は、内部にレーザダイオードとフォトダイオードを内蔵しており、レーザダイオードが発生した記録再生用の光としてのレーザ光をディスク1に照射し、フォトダイオードでディスク1からの反射光を受光する。プリアンプ6は、ピックアップ5のフォトダイオードが受光し、光電変換した信号を増幅し、イコライザ7に出力している。イコライザ7は、入力された信号を所定の特性にイコライズした後、PLL回路8に出力する。PLL回路8は、入力された信号からクロック信号を生成し、このクロック信号を元の信号とともに、EFMデコーダ9に出力している。

40

【0022】

EFMデコーダ9は、PLL回路8から入力された再生信号を、PLL回路8から入力されたクロック信号に同期してEFM+復調し、復調結果を同期分離回路10とECC回路13に出力している。同期分離回路10は、入力された信号から同期信号を分離して、C

50

L Vコントローラ 1 1 とアドレスデコーダ 1 2 に出力している。E C C回路 1 3 は、E F Mデコーダ 9 より入力された復調データの誤り訂正処理を行った後、アドレスデコーダ 1 2 に出力している。アドレスデコーダ 1 2 は、E C C回路 1 3 より供給された誤り訂正が行われたデータから、同期分離回路 1 0 より供給された同期信号を基準としてアドレスをデコードし、デコードしたアドレスをC P U 1 5 に出力している。

【 0 0 2 3 】

C L Vコントローラ 1 1 は、C P U 1 5 の制御のもとに、スピンドルモータドライバ 1 4 を制御し、スピンドルモータ 2 を駆動させるようになされている。また、スピンドルモータドライバ 1 4 は、スピンドルモータ 2 の回転周波数に対応したスピンドルF G信号を発生し、C P U 1 5 に出力している。

10

【 0 0 2 4 】

ピックアップ 5 は、C D再生時、いわゆる 3 ビーム法により、D V D再生時、1 ビーム法により、データを記録または再生するようになされており、そのデータ記録再生用のレーザ光を受光するフォトダイオードは、A乃至Dに4分割されており、C Dのトラッキング用のレーザ光を受光するフォトダイオードは、E, Fに分割されている。

【 0 0 2 5 】

プリアンプ 6 は、フォトダイオードA乃至Fの出力する信号を個別にマトリックス回路 1 6 に出力する。マトリックス回路 1 6 は、入力されたフォトダイオードA乃至Fからの信号のうち、フォトダイオードA乃至Dの出力を加算し、プルイン(Pull In)信号として、ピークホールド回路 1 7 に出力している。ピークホールド回路 1 7 は、入力されたプルイン信号のピーク値をホールドし、そのピーク値をC P U 1 5 に出力している。

20

【 0 0 2 6 】

また、マトリックス回路 1 6 は、A乃至Dに4分割されているフォトダイオードのうち、対角線上に配置されているフォトダイオードの出力の和の差($(A + C) - (B + D)$)からなる対角線信号を演算し、これをフォーカスエラー信号とする。また、装着されているのがC Dである場合、フォトダイオードEとFの出力の差($E - F$)を演算し、トラッキングエラー信号とする。装着されているのがD V Dである場合、D P D(Differential Phase Detection)法により、対角線信号とプルイン信号とから、トラッキングエラー信号を生成する。サーボプロセッサ 1 8 は、マトリックス回路 1 6 より、フォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号の供給を受け、これを適宜調整して、ピックアップドライバ 2 0 に出力している。ピックアップドライバ 2 0 は、これらのフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号に対応して、ピックアップ 5 をフォーカス方向またはトラッキング方向に駆動するようになされている。また、サーボプロセッサ 1 8 は、ピックアップ 5 をディスク 1 の半径方向に駆動し、スレッドサーボも実施するようになされている。

30

【 0 0 2 7 】

E E P R O M 1 9 には、S LディスクをS Lモード(S Lディスク用のパラメータが設定されているモード)で再生した場合のプルイン信号のレベルPI(sldisc,slmode)と、D LディスクをD Lモード(D Lディスク用のパラメータが設定されているモード)で再生した場合のプルイン信号のレベルPI(dldisc,dlmode)を記憶している。

【 0 0 2 8 】

次に、図 2 と図 3 のフローチャートを参照して、その起動時の動作について説明する。最初にステップ S 1 において、C P U 1 5 は、サーボプロセッサ 1 8 を介してピックアップ 5 を制御し、レーザダイオードのパワーとディスク 1 からの再生R F信号を増幅するプリアンプ 6 などのゲインをS Lディスク用のパラメータに初期設定する(S Lモードとする)。次にステップ S 2 において、C P U 1 5 は、ピックアップ 5 のレーザダイオードをオンし、レーザ光をディスク 1 に照射させる。ステップ S 3 においては、C P U 1 5 は、チルトセンサ 3 を駆動し、L E Dより発生した光をディスク 1 に照射させる。チルトセンサ 3 は、ディスク 1 からの反射光を受光し、その受光結果からディスク 1 の傾きを検出し、検出結果をチルトサム信号としてC P U 1 5 に出力する。C P U 1 5 は、このチルトサム信号に対応して、ディスク 1 の傾きが、ピックアップ 5 の発生するレーザ光の光軸と垂直

40

50

になるように制御する。すなわち、これにより、チルトサーボがかけられることになる。

【0029】

CPU15は、ステップS4においてCLVコントローラ11を介してスピンドルモータドライバ14を制御し、スピンドルモータ2を定トルクで駆動させる。これにより、ディスク1がスピンドルモータ2により駆動回転される。

【0030】

次にステップS5において、CPU15は、ディスクサイズ判別処理を実行する。このディスクサイズ判別処理の詳細は、図4のフローチャートに示されている。

【0031】

すなわち、CPU15は、ステップS61において、内蔵する計測タイマを起動する。ステップS62においては、CPU15は、スピンドルモータドライバ14が、ディスク1（スピンドルモータ2）の回転に同期して出力するスピンドルFGが、予め設定してある所定の目標回転数 FG_R より大きくなったか否かを判定する。

10

【0032】

すなわち、図5に示すように、ステップS4において、スピンドルモータ2の回転が開始されると、その回転数は、直線的に増加し、起動開始後、所定の時間が経過したとき、目標回転数（目標FG周波数） FG_R に達する。

【0033】

ステップS62において、スピンドルFGが目標回転数 FG_R より大きくないと判定された場合、ステップS63に進み、ステップS61で起動した計測タイマが所定時間を計時したか否かが判定される。所定時間がまだ経過していないとき、ステップS62に戻り、再びスピンドルFGの値が目標回転数 FG_R より大きくなったか否かが判定される。

20

【0034】

以上の動作が、スピンドルFGの値が目標回転数 FG_R より大きくなったと判定されるまで繰り返し実行され、スピンドルFGの値が目標回転数 FG_R より大きくなったとき、ステップS65に進み、CPU15は、そのときの計測タイマの値をレジスタTに設定する。

【0035】

スピンドルモータ2によって駆動されるディスク1としては、それがCDであってもDVDであっても、その直径は、8センチまたは12センチとされている。直径が8センチのディスクより、直径が12センチのディスクの方が、スピンドルモータ2にとって大きな負荷となる。従って、スピンドルモータ2が、目標回転数 FG_R に達するまでの時間は、図5に示すように、ディスク1が12センチのディスクである場合の時間 T_{12} の方が、8センチである場合における時間 T_8 より大きくなる。また、ディスク1が装着されていない場合には、スピンドルモータ2は、さらに軽い負荷となるため、その回転数が、目標回転数 FG_R に達するまでの時間 T_0 は、時間 T_8 より、さらに小さくなる。

30

【0036】

そこで、CPU15は、ステップS66において、ステップS65で保持した時間Tが、時間 T_8 と時間 T_{12} の中間の値に設定されている基準値 $T(12\text{cm})$ より大きいか否かが判定される。時間Tが $T(12\text{cm})$ より大きいと判定された場合、ステップS72に進み、CPU15は、いま装着されているのは、12センチのディスクであると判定する。

40

【0037】

これに対して、ステップS66において、時間Tが $T(12\text{cm})$ より大きくないと判定された場合、ステップS67に進み、時間Tが基準値 $T(8\text{cm})$ より大きいか否かが判定される。この基準値 $T(8\text{cm})$ は、時間 T_0 と時間 T_8 の中間の値に設定されている。従って、時間Tが基準値 $T(8\text{cm})$ より大きいと判定された場合、そのディスクは8センチのディスクとステップS68で判定される。

【0038】

ステップS67において、時間Tが基準値 $T(8\text{cm})$ より大きくないと判定された場合、ステップS69に進み、チルトセンサ3がディスク1からの反射光を検出しているか否か

50

を判定する。チルトセンサ3が受光している反射光のレベルが基準値以下である場合、ディスク1が装着されていないものと考えられる。そこで、この場合においては、CPU15は、ステップS70に進み、スピンドルモータ2には、ディスク1が装着されていないものと判定する。

【0039】

ステップS69において、チルトセンサ3が受光している光量のレベルが基準値より大きいと判定された場合、スピンドルモータ2には、ディスクが装着されているものと考えられる。しかしながら、ステップS66, S67で既に判定したように、そのディスクは12センチのディスクでもないし、8センチのディスクでもない。理論的には、この2種類以外のディスクは存在しないのであるが、ディスクのサイズの判定処理にエラーがあったものとして、ここでは、ステップS71に進み、さしあたりスピンドルモータ2には、12センチのディスクが装着されているものと判定する。

10

【0040】

ステップS63において、所定の時間が経過しても、スピンドルFGの値が目標回転数 F_{G_R} に達する前に所定の時間が経過した判定された場合、ステップS64に進み、CPU15は、何らかの異常のあったものとして、異常処理を実行する。

【0041】

このように、ステップS66, S67において、ディスクのサイズ(大きさ)を判定し、そのいずれでもないとして判定された場合において、さらにステップS69において、チルトセンサ3の検出信号からディスクの有無を判定するようにしたので、チルトセンサ3の出力だけで判定する場合に較べて、確実にディスクの有無を判定することができる。また、CDプレーヤやLDプレーヤなどにおいて行われているように、フォーカスサーボを3回かけても、フォーカスサーボがロックしないような場合に、ディスクが存在しないと判定するような方法に較べて(このような方法の場合、ディスクがないことを検出するのに約3秒の時間を要する)、より迅速にディスクがないことを検出することができる(1秒以内に検出することが可能である)。

20

【0042】

なお、ステップS69における判定は、チルトセンサ3ではなく、CD判別センサ4によって行うようにしてもよい。あるいはまた、ディスクの反射率を計測するようにすることもできる。

30

【0043】

図2に戻って、以上のようにして、ディスクサイズ判別処理が行われた後、ステップS6において、ディスクの有無が判定される。ディスクが存在しないと判定された場合、処理は終了される。ディスクが存在すると判定された場合は、ステップS7に進み、DVD/CD判別処理が実行される。このDVD/CD判別処理の詳細は、図6のフローチャートに示されている。

【0044】

この処理においては、最初にステップS91において、測定回数を記憶するレジスタNに、値3が初期設定される。ステップS92においては、CD判別センサ4のチェックが行われる。CD判別センサ4が、CDであることを表す検出信号を出力している場合、ステップS93に進み、CPU15は、いま装着されているディスクはCDであると判定する。

40

【0045】

これに対してステップS92において、CD判別センサ4が、CDを検出していないと判定された場合、装着されているのは、結局DVDであるということになる。そこで、この場合、ステップS94に進み、レジスタNの値を1だけデクリメントし、ステップS95において、Nの値が0より小さくなったか否かが判定される。いまの場合、Nが2であるから、0より小さくはない。そこで、ステップS92に戻り、再び、CD判別センサ4のチェックが行われる。前回(N=3の状態において)、CD判別センサ4をチェックしたときから、今回(N=2のとき)、CD判別センサ4をチェックするまでには、若干の時

50

間が経過している。この間、ディスク1は回転しているので、判別センサ4は、ディスク1の異なる位置に光を照射し、その反射光を受光して、検出処理を行っていることになる。従って、第1回目の検出処理で、ゴミ、汚れなどに起因して、CDであることが検出されなかったとしても、第2回目の検出で、ゴミ、汚れなどが存在しない位置を検出していれば、それがCDであれば、正しく検出される。

【0046】

このようにして、CD判別センサ4が、CD検出信号を出力していない場合においては、合計3回、CD判別センサ4の検出結果がチェックされる。3回チェックしても、CD判別センサ4がCD検出信号を出力していないと判定された場合、ステップS95において、レジスタNの値が0以下と判定される。そこで、この場合ステップS96に進み、装着されているのはDVDであると判定する。

10

【0047】

以上のようにして、DVD/CD判別処理が完了すると、図2のステップS8に進み、いま装着されているのがDVDであるか否かが判定される。いま装着されているのがDVDである場合においては、ステップS9に進み、DL/SL判別処理が実行される。いま装着されているのがCDである場合には、ステップS9の処理はスキップされる。このDL/SL判別処理の詳細は、図7のフローチャートに示されている。

【0048】

すなわち、ステップS101において、CPU15は、スレシユレベル PI_{R1} を次式より演算する。

20

$$PI_{R1} = (PI(dldisc, slmode) + PI(sldisc, slmode)) / 2 \\ = ((PI(dldisc, dlmode) - PI_{ref}) \times (a/b) \times (c/d) \\ + (PI(sldisc, slmode) - PI_{ref})) \times (e/f) \times (1/2) + PI_{ref} \quad \dots (1)$$

【0049】

ここで、上記式の意味について説明する。すなわち、SLディスクとDLディスクとでは、SLディスクの方が反射率が大きく、DLディスクの方が反射率が小さい。スレシユレベル PI_{R1} は、この反射率の違いからSLディスクとDLディスクを判別するためのスレシユレベルであるが、図8(B)に示すドライブ電圧により、図8(A)に示すように、ディスク1に対してピックアップ(OPT)5を遠い位置から、次第に近づけていくと、図8(C)に示すようなフォーカスエラー信号が得られる。そして、図8(D)に示すように、プルイン信号は、フォーカスエラー信号が、ゼロクロスするタイミングの近傍において、最大となる。上述したように、SLディスクの方が、DLディスクよりも反射率が大きいので、フォーカスエラー信号のゼロクロス近傍におけるプルイン信号のレベルも、SLディスクの方がDLディスクより大きくなる。スレシユレベル PI_{R1} は、SLディスクのプルイン信号とDLディスクのプルイン信号の中間の値に設定すればよいことになる。

30

【0050】

上述したように、EEPROM19には、DLディスクをDLモードで再生した場合のプルイン信号のレベル(DC成分である $PI_{ref\ Level}$ を除く)である $PI(dldisc, dlmode)$ と、SLディスクをSLモードで再生した場合のプルイン信号のレベル($PI_{ref\ Level}$ を除く)である $PI(sldisc, slmode)$ が記憶されている。スレシユレベル PI_{R1} は、基本的には、両者の値の中間値に設定すればよいことになる。

40

【0051】

しかしながら、これらの値は、設定したレーザのパワーあるいはゲインの値に比例して変化する。さらに、フォーカスサーボがかかっていない状態と、フォーカスサーボがかかっている状態においても変化する。いま、レーザのパワーに関するSLモードとDLモードのパラメータ LP_{SL} 、 LP_{DL} の値の比を、次式に示すように、a対bとする。

$$LP_{SL} : LP_{DL} = a : b$$

50

【 0 0 5 2 】

同様に、ゲインに関する S L モードと D L モードのパラメータ G_{SL} 、 G_{DL} の比を、次式に示すように、c 対 d とする。

$$G_{SL} : G_{DL} = c : d$$

【 0 0 5 3 】

さらに、フォーカサーボがオフしている場合のプルイン信号のレベルと、フォーカサーボがオンしている場合のプルイン信号のレベル $PI_{focusoff}$ 、 $PI_{focuson}$ の比を、次式で示すように、e 対 f とする。

$$PI_{focusoff} : PI_{focuson} = e : f$$

【 0 0 5 4 】

その結果、D L ディスクを S L モードで再生した場合のプルイン信号の最大値のレベル $PI(dldisc, slmode)$ は、次式で表される。

$$PI(dldisc, slmode) = (PI(dldisc, dlmode) - P_{Iref}) \times (a/b) \times (c/d) \times (e/f) + P_{Iref} \quad \dots (2)$$

【 0 0 5 5 】

また、S L ディスクのプルイン信号の最大レベル $PI(sldisc, slmode)$ は、次式で表される。

$$PI(sldisc, slmode) = (PI(sldisc, slmode) - P_{Iref}) \times (e/f) + P_{Iref} \quad \dots (3)$$

【 0 0 5 6 】

従って、上記 (2) 式と (3) 式から、(1) 式を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

以上のようにして、スレシュレベル PI_{R1} が求められると、図 7 のステップ S 1 0 2 に進み、CPU 1 5 は、ピックアップ 5 をディスク 1 から遠ざかる方向に移動させ、ステップ S 1 0 3 において停止させる。このようにして、例えば、図 8 (A) に示すように、ディスク 1 から距離 D_0 の位置にピックアップ 5 が停止される。

【 0 0 5 8 】

ピックアップ 5 は、記録再生用のレーザ光をディスク 1 に照射し、その反射光を受光する。ピックアップ 5 は、その反射光を受光し、その光量に対応する信号をプリアンプ 6 に出力する。プリアンプ 6 は、フォトダイオード A 乃至 F に対応する信号をマトリックス回路 1 6 に出力する。マトリックス回路 1 6 は、フォトダイオード A 乃至 D の出力を加算し、ピークホールド回路 1 7 に出力する。ピークホールド回路 1 7 は、入力されたプルイン信号のピーク値をホールドし、そのホールド結果を CPU 1 5 に出力する。CPU 1 5 は、このようにして、ピックアップ 5 が、ディスク 1 から最も遠い位置に位置している状態における P I 信号のレベルを、 PI_{max} として、ステップ S 1 0 4 で保持する。

【 0 0 5 9 】

次に、ステップ S 1 0 5 に進み、CPU 1 5 は、内蔵するサーボプロセッサ 1 8 を制御し、ピックアップドライバ 2 0 に、図 8 (B) に示すようなフォーカスドライブ信号をピックアップ 5 に供給させる。これにより、ピックアップ 5 は、図 (A) に示すように、次第に、ディスク 1 に近づく方向に垂直に移動する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 0 6 では、CPU 1 5 は、内蔵するリミットタイマをセットし、ステップ S 1 0 7 で、そのとき取り込まれているピークホールド回路 1 7 の出力をレジスタ PI_x に保持する。次に、ステップ S 1 0 8 に進み、ステップ S 1 0 7 で保持したピークホールド値 PI_x と、ステップ S 1 0 4 で保持したピークホールド値 PI_{max} とを比較する。 PI_x の方が、 PI_{max} より大きいと判定された場合、ステップ S 1 0 9 に進み、 PI_{max} に PI_x に保持されている値を記憶させる。 PI_x が、 PI_{max} と等しいか、それより小さいと、ステップ S 1 0 8 において判定された場合においては、ステップ S 1 0 9 の処理はスキップされる。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

次にステップS 1 1 0に進み、ステップS 1 0 6でセットしたリミットタイマがオーバーしたか否かが判定される。リミットタイマが、まだオーバーしていなければ、ステップS 1 0 7に戻り、それ以降の処理が繰り返し実行される。すなわち、このようにして、ピックアップ5がディスク1に、次第に近づいて行くとき得られるPI信号のレベルの最大値がPI_{max}に設定される。

【0062】

ステップS 1 1 0において、リミットタイマがオーバーしたと判定された場合、ステップS 1 1 1に進み、PI_{max}が、ステップS 1 0 1で求めたスレシユレベルPI_{R1}より大きいかが判定される。図8(C)に示したように、フォーカスエラー信号がゼロクロスするタイミングにおいて(図8(A)に示すようにピックアップ5が距離D₁の位置に配置されたタイミングにおいて)、図8(D)に示すように、PI信号のレベルは最大となる。そして、この最大値がPI_{max}に記憶される。

10

【0063】

図8(D)に示したように、いま装着されているのがSLディスクであれば、PI_{max}の値は、スレシユレベルPI_{R1}より大きくなる。そこで、この場合ステップS 1 1 2に進み、CPU15、いま装着されているのがSLディスクであると判定する。これに対して、図8(D)に示すように、いま装着されているのがDLディスクである場合には、PI_{max}の値は、スレシユレベルPI_{R1}より小さくなる。そこで、この場合においては、ステップS 1 1 3に進み、CPU15は、いま装着されているのはDLディスクであると判定する。

20

【0064】

以上のようにして、DL/SL判別処理が終了すると、図2のステップS 1 0に進む。ステップS 1 0においては、CPU15は、ステップS 9で判定した結果に対応して、ピックアップ5のレーザダイオードのパワーやプリアンプ6などのゲインの値を再設定する。そして、ステップS 1 1において、CPU15は、サーボプロセッサ18を制御し、フォーカスサーボをオンさせる。ステップS 1 2において、フォーカスサーボがロックするまで待機し、フォーカスサーボがロックしたと判定されたとき、ステップS 1 3に進み、スレシユレベルPI_{R2}の演算を行う。

【0065】

このとき求められるスレシユレベルPI_{R2}の値は、現在設定しているモードが、SLモードである場合と、DLモードである場合とで、異なるものとなる。

30

【0066】

現在のモードがSLモードである場合、DLディスクのブルインレベルPI(dldisc,slmode)は、次式で表されるようになる。

$$PI(dldisc,slmode)=(PI(dldisc,dlmode)-PIref) \times (a/b) \times (c/d)+PIref \dots (4)$$

【0067】

従って、DL/SL判別のスレシユレベルPI_{R2SL}は、次式で表される。

$$PI_{R2SL}=(PI(dldisc,slmode)+PI(sldisc,slmode))/2 \\ =((PI(dldisc,dlmode)-PIref) \times (a/b) \times (c/d)+PIref \\ +PI(sldisc,slmode))/2 \dots (5)$$

40

【0068】

また、いまDLモードが設定されているとすると、予想されるSLディスクのブルインレベルPI(sldisc,dlmode)は、次式で表される。

$$PI(sldisc,dlmode)=(PI(sldisc,slmode)-PIref) \times (b/a) \times (d/c)+PIref \dots (6)$$

【0069】

従って、DL/SL判別のスレシユレベルPI_{R2DL}は、次式で表される。

50

$$\begin{aligned}
 PI_{R2DL} &= (PI(sldisc, dlmode) + PI(dldisc, dlmode)) / 2 \\
 &= ((PI(sldisc, dlmode) - P_{ref}) \times (b/a) \times (d/c) + P_{ref} \\
 &\quad + PI(dldisc, dlmode)) / 2 \quad \dots (7)
 \end{aligned}$$

【 0 0 7 0 】

以上のようにして、スレシユレベル PI_{R2} (PI_{R2SL} または PI_{R2DL}) の算出が行われた後、次に、ステップ S 1 4 に進み、ステップ S 1 3 で求めたスレシユレベル PI_{R2} を基準にして、再び、いま装着されているディスクが、S L ディスクであるのか D L ディスクであるのかの判別を行う。ステップ S 1 0 で再設定したモードと、ステップ S 1 4 における判定結果が、対応しているか否かをステップ S 1 5 で判定し、対応していない場合には、ステップ S 1 6 に進み、CPU 1 5 は、フォーカスサーボをオフさせ、ステップ S 1 0 に戻る。そして、ステップ S 1 0 において、再び、ステップ S 1 4 で判定した結果に対応するパラメータの再設定を行い、ステップ S 1 1 で再びフォーカスサーボをオンし、ステップ S 1 2 でフォーカスサーボをロックするまで待機し、フォーカスサーボがロックしたとき、ステップ S 1 3 で、スレシユレベル PI_{R2} を再び算出する。そして、ステップ S 1 4 において、再びステップ S 1 3 で求めたスレシユレベル PI_{R2} を基準にして、判定処理を行う。

10

【 0 0 7 1 】

このように、ステップ S 9 において、フォーカスサーボがロックしていない状態で、D L ディスクと S L ディスクの判別処理を行った後、さらに、ステップ S 1 4 で、フォーカスサーボがロックしている状態で、再び、D L ディスクであるのか S L ディスクであるのかの判別処理を行う。このように、判別処理を二重に行うことで、より正確にディスクの種類を判別することが可能となる。

20

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 5 において、ステップ S 1 0 でパラメータを設定したときのモードと、ステップ S 1 4 でチェックした結果とが一致すると判定されたとき、ステップ S 1 7 に進み、CPU 1 5 は、CLV コントローラ 1 1 を制御し、ステップ S 4 で開始したスピンドルモータ 2 の定トルク加速動作をオフさせ、その代わりに、ラフサーボをオンさせる。このとき、CLV コントローラ 1 1 は、スピンドルモータドライブ 1 4 を制御し、ラフサーボ (周波数サーボ) を開始させる。

30

【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 8 では、CPU 1 5 は、サーボプロセッサ 1 8 を制御し、トラッキングサーボをオンさせる。また、ステップ S 1 9 において、CPU 1 5 は、CLV コントローラ 1 1 を制御し、CLV サーボをオンさせる。ステップ S 2 0 において、CLV サーボがロックするまで待機し、CLV サーボがロックしたとき、ステップ S 2 1 に進み、CPU 1 5 は、サーボプロセッサ 1 8 を制御し、スレッドサーボをオンさせる。以上の処理により、サーボがすべてオンしたことになる。その結果、データの読み取りが可能となる状態となる。

【 0 0 7 4 】

プリアンプ 6 は、フォトダイオード A 乃至 D の加算出力をイコライザ 7 に出力し、イコライズさせた後、PLL 回路 8 に出力する。PLL 回路 8 は、入力された信号からクロック信号を抽出し、クロック信号ともとの信号とを EFM デコーダ 9 に出力する。EFM デコーダ 9 は、入力されたクロック信号に基づいて入力された信号を EFM 復調し、同期分離回路 1 0 と ECC 回路 1 3 に出力する。同期分離回路 1 0 は、EFM デコーダ 9 より入力された信号から同期信号を分離し、CLV コントローラ 1 1 とアドレスデコーダ 1 2 に出力する。CLV コントローラ 1 1 は、入力された同期信号に対応して CLV サーボを実行する。

40

【 0 0 7 5 】

ECC 回路 1 3 は、EFM デコーダ 9 より入力された信号の誤り訂正処理を行った後、その信号をアドレスデコーダ 1 2 に出力する。アドレスデコーダ 1 2 は、ECC 回路 1 3 よ

50

り供給された信号を同期分離回路10より供給された同期信号に同期してデコードし、デコード結果をCPU15に出力する。CPU15は、このアドレスデコーダ12の出力から、ステップS22においてアドレスの連続性をチェックする。例えば、3セクタにわたって連続するアドレスが得られるかどうかをチェックする。

【0076】

次に、ステップS23において、CPU15は、いま装着されているのが、DVDであるか否かを判定し(この判定は、ステップS7において、既に行われている)、いま装着されているのがCDであると判定された場合においては、ステップS24に進み、CDのTOCエリアへピックアップ5を移動させる。そして、ステップS25において、CDのTOCエリアに記録されているリードアウト開始時刻を読み取り、そのリードアウト開始時刻からCDのサイズ(8センチであるのか12センチであるのか)を決定する。

10

【0077】

ステップS23において、いま装着されているのがDVDであると判定された場合には、ステップS26に進み、CPU15は、セクタIDから反射率を読み取る。

【0078】

すなわち、DVDにおいては、各セクタが、図9に示すように構成されており、その先頭に4バイトのセクタIDが記録されている。

【0079】

図10は、この4バイトのセクタIDのより詳細な構成を示している。同図に示すように、セクタIDは、1バイトのセクタインフォメーションと3バイトのセクタナンバーより構成され、セクタインフォメーションの中のビットb29に、反射率(Reflectivity)が規定されている。このビットは、反射率が40%より大きいとき0とされ、40%以下であるとき1とされる。SLディスクは、40%以上の反射率を有し、DLディスクは、40%未満の反射率を有している。従って、SLディスクでは、このビットが0とされ、DLディスクでは、このビットが1とされる。

20

【0080】

CPU15は、ステップS27において、反射率に関するビットが、いま設定されているパラメータに対応しているか否かを判定する。すなわち、反射率のビットが0である場合、SLモードのパラメータが設定されていれば、正しいと判定され、DLモードのパラメータが設定されていれば、誤っていると判定される。同様に、反射率のビットが1である場合、再生モードが、DLモードに設定されているとき、正しいと判定され、SLモードに設定されているとき、誤っていると判定される。

30

【0081】

ステップS27において、正しいパラメータが設定されていないと判定された場合、ステップS28に進み、CPU15は、サーボプロセッサ18を制御し、スレッドサーボをオフさせ、ステップS29において、CLVコントローラ11を制御し、CLVサーボをオフさせるとともに、定トルク加速動作をオンさせる。さらにステップS30において、CPU15は、サーボプロセッサ18を制御し、トラッキングサーボをオフさせ、ステップS31において、フォーカスサーボをオフさせる。次にステップS32において、CPU15は、サーボプロセッサ18を制御し、ピックアップ5をディスク1の半径方向に若干移動させ、ディスク1の異なる位置を、再生させるようにする。なお、ステップS28、S30、S31において、スレッドサーボ、トラッキングサーボ、フォーカスサーボが、すべてオフされているので、これらのサーボを後にオンしたとき、その再生位置は、ディスクの偏心などにより、オフする前と異なる位置となる。従って、実質的には、このステップS32の処理は、省略することも可能であるが、再生位置をより大きく変化させる場合には設けておく必要がある。

40

【0082】

次に、ステップS10に戻り、ステップS26で確認した反射率に対応するパラメータを設定し、上述した場合と同様の処理を繰り返し実行する。

【0083】

50

このように、ステップS27において、DVDのセクタIDに記録されている反射率のデータから、設定されているパラメータが誤っていると判定された場合においては、再び、パラメータの設定をし直すようにすることにより、正確なパラメータの設定が可能となる。

【0084】

ステップS27において、パラメータの設定がセクタIDより読み出された反射率のビットに対応していると判定された場合、ステップS33に進み、CPU15は、サーボプロセッサ18を制御し、ピックアップ5をコントロールデータエリアへ移動させる。そして、ステップS34において、コントロールデータを読み取り、そこに記録されているディスクサイズと、ディスクストラクチャを確認する。

【0085】

すなわちDVDには、コントロールデータエリア(コントロールデータブロック)に、図11に示すようにデータが記録されている。第0番目のセクタには、フィジカルフォーマットインフォメーションが、第1番目のセクタには、ディスクマニファクチャリングインフォメーションが、そして、第2番目乃至第15番目のセクタには、コピーライトインフォメーションが、それぞれ記録されている。

【0086】

このうちの、フィジカルフォーマットインフォメーションには、図12に示すように、第1番目のバイトにDisc size and minimum read-out rateが記録され、その第2バイト目にDisc structureが記録されている。

【0087】

Disc size and minimum read-out rateには、図13に示すように、Disc sizeとMinimum read-out rateが記録されている。このDisc sizeは、12センチディスクのとき0000とされ、8センチディスクのとき0001とされる。

【0088】

また、図14に示すように、Disc structureには、Number of layers, Track path, Layer typeが記録されている。このうちのNumber of layersは、SLディスクの場合00とされ、DLディスクの場合01とされる。

【0089】

CPU15は、読み取った結果から、ステップS35において、最終的にディスクのサイズを決定するとともに、装着されているのが、DLディスクであるのかSLディスクであるのかを決定する。

【0090】

以上、本発明をDVDとCDを例として説明したが、その他のディスクに対してデータを記録または再生する場合においても、本発明は適用することが可能である。

【0091】

以上の如く、本発明のディスク記録再生装置によれば、照射手段を、第1の位置から第2の位置に移動しているときに得られる、装填されたディスクに光を照射したときに得られるブルーイン信号の信号レベルの大きさと、算出された基準レベルの大きさからディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するようにしたので、各種のサーボをかける前にディスクの種類を判定し、そのディスクを記録または再生するための各種のパラメータを設定することが可能となる。

【0092】

本発明のディスク記録再生方法によれば、ピックアップが、第1の位置から第2の位置に移動しているときに得られる、装填されたディスクに光を照射したときに得られるブルーイン信号の信号レベルの大きさと、算出された基準レベルの大きさからディスクの情報記録層の数が異なるディスクの種類を判別するようにしたので、各種のサーボをかける前にディスクの種類を判定し、そのディスクを記録または再生するための各種のパラメータを設定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の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。

10

20

30

40

50

【図2】図1のディスク記録再生装置の起動時の動作を説明するフローチャートである。

【図3】図2に続くフローチャートである。

【図4】図2のステップS5におけるディスクサイズ判別の処理を説明するフローチャートである。

【図5】ディスクを回転したときの立上り特性を説明する図である。

【図6】図2のステップS7のDVD/CD判別処理を説明するフローチャートである。

【図7】図2のステップS9のDL/SL判別処理を説明するフローチャートである。

【図8】ピックアップ駆動時の動作を説明する図である。

【図9】セクタの構造を説明する図である。

【図10】セクタIDの構造を説明する図である。

【図11】コントロールデータの構造を説明する図である。

【図12】フィジカルフォーマットインフォメーションの構造を説明する図である。

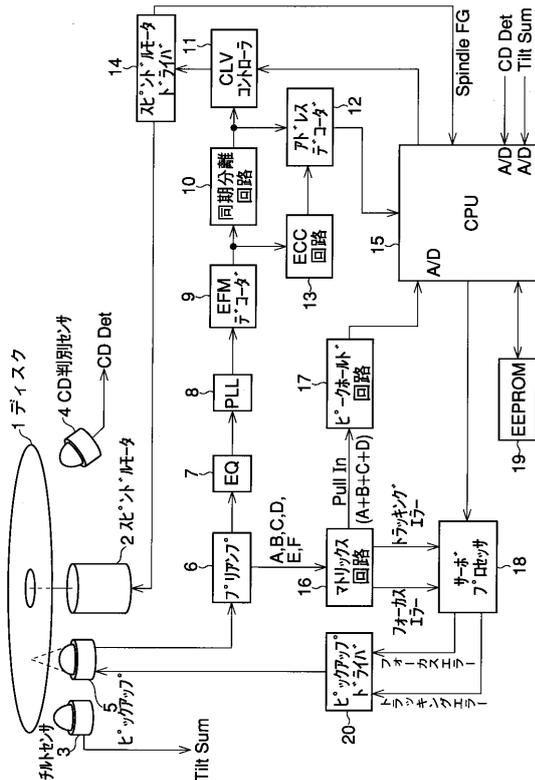
【図13】ディスクサイズおよびミニマムリードアウトレートの構造を説明する図である。

【図14】ディスクトラックチャの構造を説明する図である。

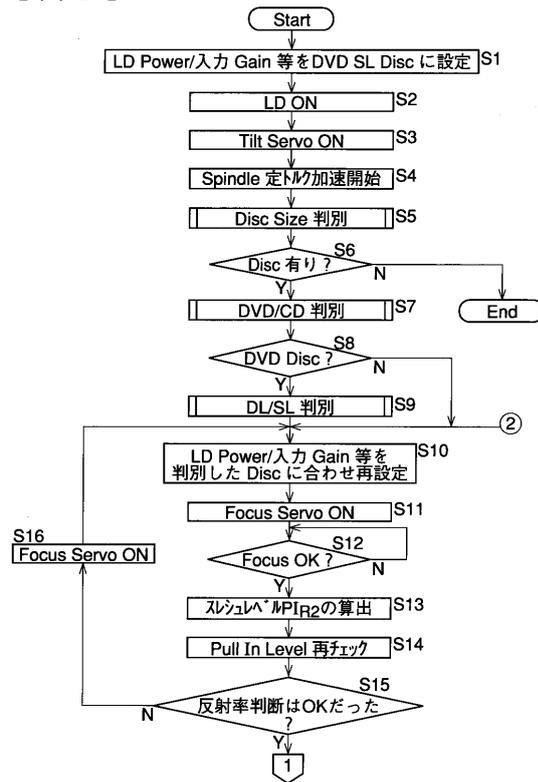
【符号の説明】

- 1 ディスク, 2 スピンドルモータ, 3 チルトセンサ, 4 CD判別センサ,
- 5 ピックアップ, 11 CLVコントローラ, 12 スピンドルモータドライバ,
- 15 CPU, 17 ピークホールド回路, 18 サーボプロセッサ, 20
- ピックアップドライバ, 19 EEPROM

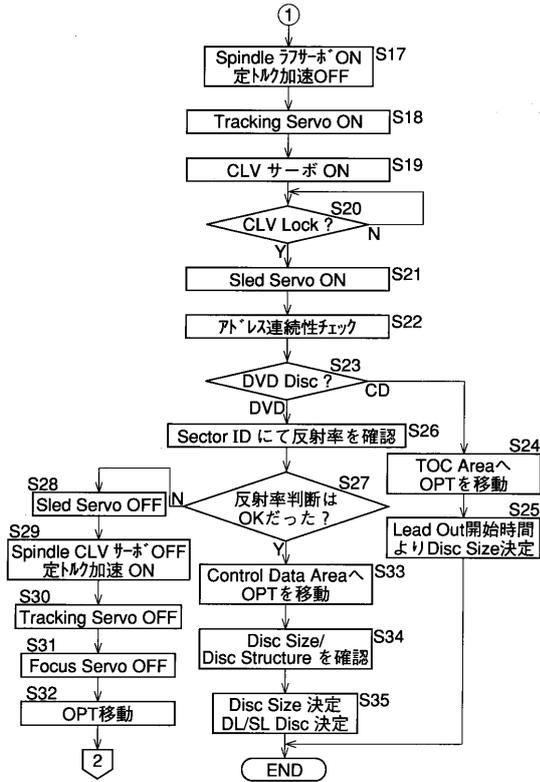
【図1】



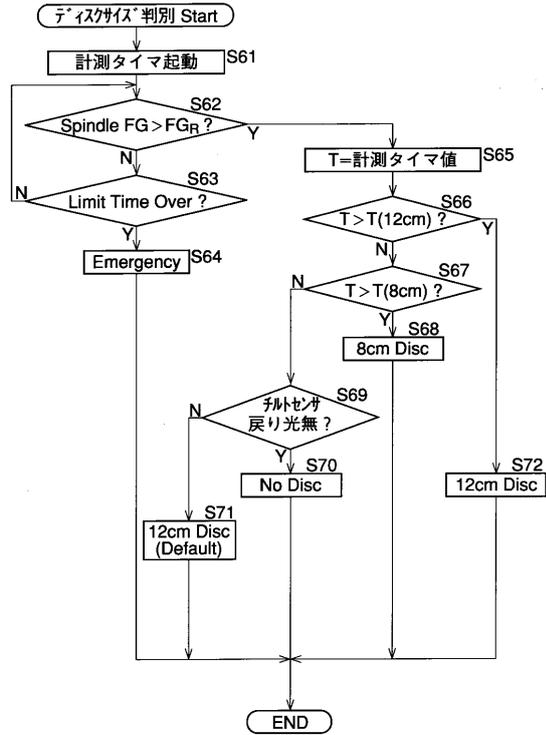
【図2】



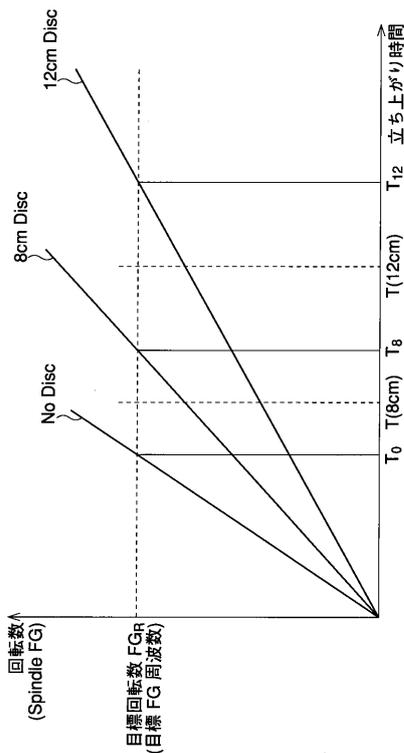
【 図 3 】



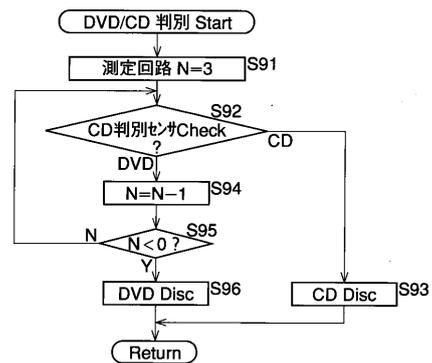
【 図 4 】



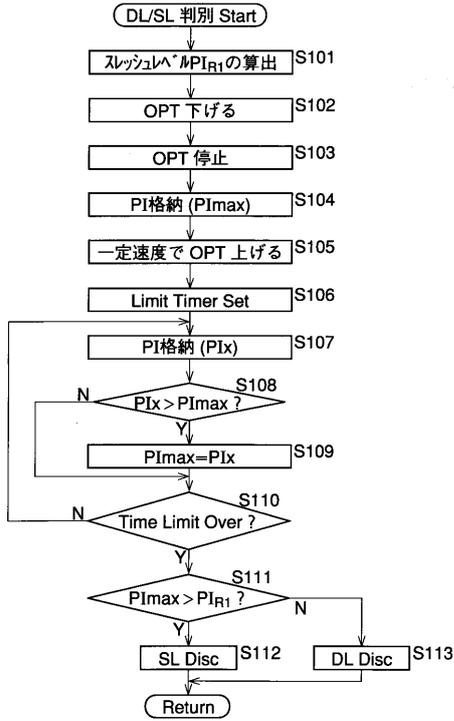
【 図 5 】



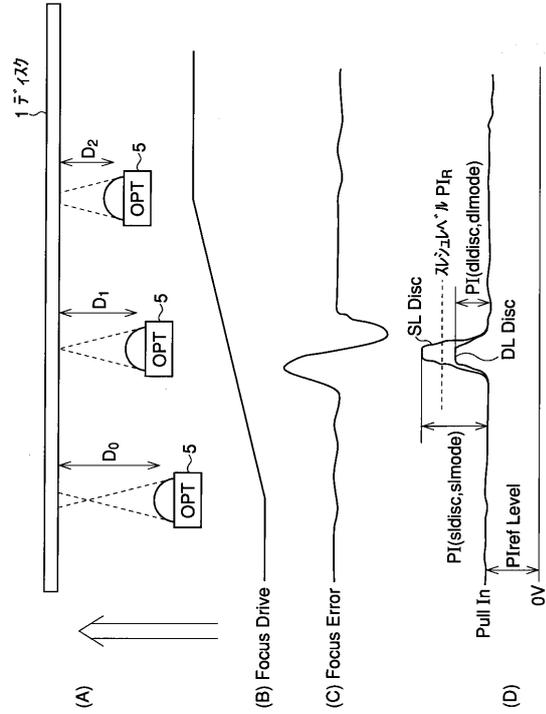
【 図 6 】



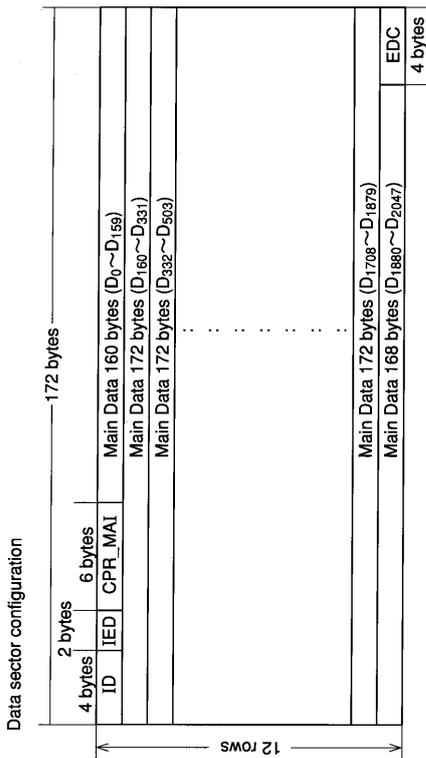
【 図 7 】



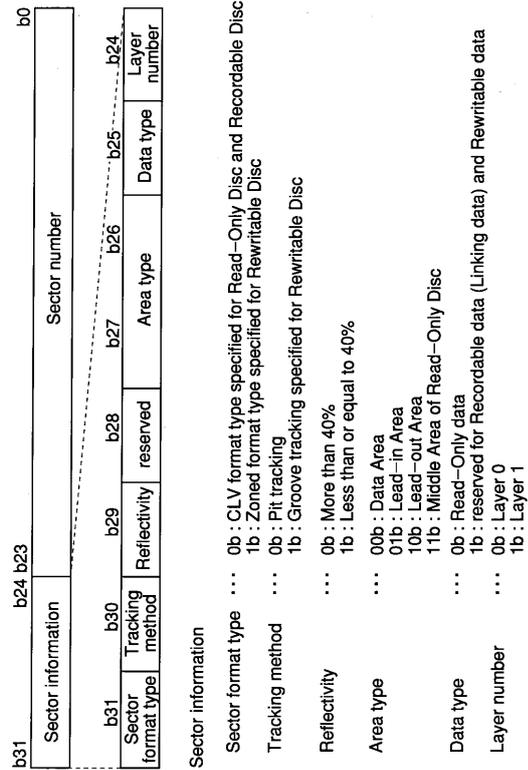
【 図 8 】



【 図 9 】

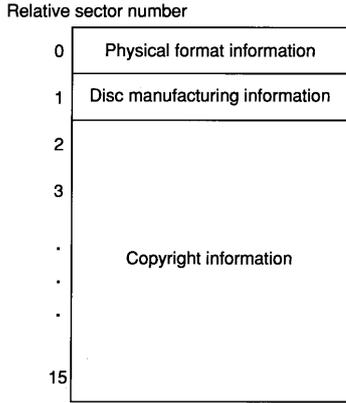


【 図 10 】



【 1 1 】

Structure of one Control data block



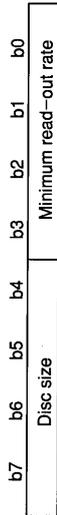
【 1 2 】

Physical format information		Contents	Number of bytes
BP			
0	Book type and Part version		1 byte
1	Disc size and minimum read-out rate		1 byte
2	Disc structure		1 byte
3	Recorded density		1 byte
4 to 15	Data Area allocation		12 bytes
16	BCA descriptor		1 byte
17 to 31	reserved		15 bytes
32 to 2047	reserved		2016 bytes

Note: BP 0 to 31 are the data commonly used for DVD family.
 BP 32 to 2047 are used for unique information for each Book.

【 1 3 】

Disc size and minimum read-out rate



- Disc size ... 0000b : 12cm disc
 0001b : 8cm disc
 Others : reserved
- Minimum read-out rate ... 0000b : 2.52 Mbps
 0001b : 5.04 Mbps
 0010b : 10.08 Mbps
 Others : reserved

【 1 4 】

Disc structure



- Number of layers ... 00b : Single
 01b : Dual
 Others : reserved
- Track path ... 0b : Parallel track path or Single Layer
 1b : Opposite track path
- Layer type ... 0001b : Completely read-only layer
 Others : reserved
- Each bit shall be assigned according to the following rule in every DVD disc.
- b3 ... reserved (0)
 b2 ... 0b : Disc does not contain Rewritable user data area (s)
 1b : Disc contains Rewritable user data area (s)
 b1 ... 0b : Disc does not contain Recordable user data area (s)
 1b : Disc contains Recordable user data area (s)
 b0 ... 0b : Disc does not contain Embossed user data area (s)
 1b : Disc contains Embossed user data area (s)

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭60-202554(JP,A)

特開平3-54740(JP,A)

特開平4-243024(JP,A)

実開昭63-109366(JP,U)

特開平4-103074(JP,A)

特開昭64-48230(JP,A)

特開昭59-60742(JP,U)

特開昭59-77606(JP,U)

特開昭52-153705(JP,U)

特開昭57-210480(JP,U)

特開昭60-195770(JP,U)

実開昭60-123763(JP,U)

実開昭61-86825(JP,U)

特開平4-82051(JP,A)

特開昭60-251557(JP,A)

特開平5-101402(JP,A)

"Detection of optical disk type," IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol. 29, No. 3, p. 995-996, August 1986, IBM Corp., USA. (庁内番号 JPN286055365)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B7/00-7/22, 19/10, 19/12