

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-95114

(P2007-95114A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/125 (2006.01)	G 1 1 B 7/125 B	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/004 (2006.01)	G 1 1 B 7/004 C	5 D 1 1 7
G 1 1 B 7/085 (2006.01)	G 1 1 B 7/085 B	5 D 7 8 9
G 1 1 B 19/12 (2006.01)	G 1 1 B 19/12 I O O Y	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-279273 (P2005-279273)  
 (22) 出願日 平成17年9月27日 (2005. 9. 27)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (71) 出願人 501009849  
 株式会社日立エルジーデータストレージ  
 東京都港区海岸三丁目2番23号  
 (74) 代理人 110000350  
 ポレール特許業務法人  
 (72) 発明者 山崎 茂樹  
 東京都港区海岸三丁目2番23号 株式会社日立エルジーデータストレージ内  
 (72) 発明者 鈴木 基之  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地  
 株式会社日立製作所ユビキタスプラットフォーム開発研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置及びその起動方法

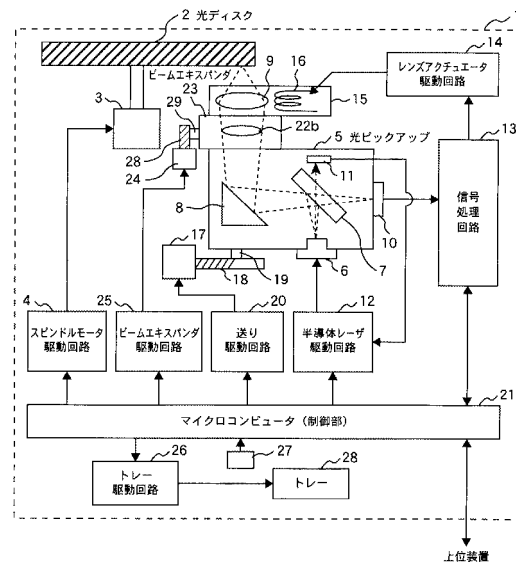
(57) 【要約】

【課題】 3波長対応光ディスク装置において、光ディスクの判別やビームエキスパンダの調整といった装置起動に要する時間を短縮すること。

【解決手段】 装置起動時は、装着された光ディスク2を装置内部に引き込むトレー駆動部26の動作と、光ディスクの種類に応じてビームエキスパンダ23の可動レンズ22bを所定の位置に移動させるビームエキスパンダ駆動部25の動作とを、並行して実行する。またディスク判別時は、当該装置に現在までに特定の種類の光ディスクが連続して装着された装着回数をメモリ65に記憶し、その履歴情報を参照して、新たに判別する光ディスクの種類の判別順序を切り換える。

【選択図】 図1

図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数種類の光ディスクを装着可能であって該光ディスクに照射するレーザービームの焦点を調整するビームエキスパンダを有する光ディスク装置において、

装着された光ディスクを装置内部に引き込むトレー駆動部と、

光ディスクの種類に応じて上記ビームエキスパンダの可動レンズを所定の位置に移動させるビームエキスパンダ駆動部と、

該トレー駆動部と該ビームエキスパンダ駆動部を制御する制御部とを備え、

該制御部は、上記トレー駆動部が上記光ディスクを引き込む際、上記ビームエキスパンダ駆動部に対し上記可動レンズを並行して移動させることを特徴とする光ディスク装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の光ディスク装置において、

前記制御部は、前記トレー駆動部が前記光ディスクを排出する際、前記ビームエキスパンダ駆動部に対し前記可動レンズを基準位置に移動させることを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項 3】

複数種類の光ディスクを装着可能な光ディスク装置において、

装着された光ディスクから検出した信号を処理する信号処理部と、

該信号処理部の出力信号から上記光ディスクの種類を判別するディスク判別部と、

当該装置に過去に装着された光ディスクの種類を頻度を示す履歴情報を記憶する記憶部を備え、

20

上記ディスク判別部は、新たに装着された光ディスクの種類を判別する際、上記記憶部に記憶されている履歴情報を参照して、判別する光ディスクの種類を切り換えることを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の光ディスク装置において、さらに、

装着された前記光ディスクから検出した信号を処理する信号処理部と、

該信号処理部の出力信号から上記光ディスクの種類を判別するディスク判別部と、

当該装置に過去に装着された光ディスクの種類を頻度を示す履歴情報を記憶する記憶部を備え、

30

上記ディスク判別部は、新たに装着された光ディスクの種類を判別する際、上記記憶部に記憶されている履歴情報を参照して、判別する光ディスクの種類を切り換えるとともに、

前記ビームエキスパンダ駆動部は、上記ディスク判別部が最初に判別する光ディスクの種類に応じて前記ビームエキスパンダの可動レンズを移動させることを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項 5】

請求項 3 または 4 記載の光ディスク装置において、

前記記憶部に記憶する履歴情報は、現在までに特定の種類の光ディスクが連続して装着された装着回数を含み、

40

前記ディスク判別部は、該装着回数が規定回数を超えた場合、該特定の種類の光ディスクから判別を開始することを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項 6】

請求項 3 または 4 記載の光ディスク装置において、

前記信号処理部は、前記光ディスクに照射するレーザービームをディスク厚さ方向にスキャンしてディスク表面から記録面までの所要時間を測定し、

前記ディスク判別部は、該所要時間を予め定めた閾値と比較することで光ディスクの種類を判別することを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項 7】

複数種類の光ディスクを装着可能であって該光ディスクに照射するレーザービームの焦点

50

を調整するビームエキスパンダを有する光ディスク装置の起動方法において、  
 装着された光ディスクを装置内部に引き込む工程と、  
 光ディスクの種類に応じて上記ビームエキスパンダの可動レンズを所定の位置に移動させる工程とを有し、  
 上記2つの工程を並行して行うことを特徴とする光ディスク装置の起動方法。

【請求項8】

請求項7記載の光ディスク装置の起動方法において、  
 さらに装着された光ディスクの種類を判別する工程を有し、  
 当該装置に過去に装着された光ディスクの種類の頻度を示す履歴情報を記憶し、  
 新たに装着された光ディスクの種類を判別する際、上記履歴情報を参照して、判別する  
 光ディスクの種類の順序を切り換えるとともに、  
 最初に判別する光ディスクの種類に応じて前記ビームエキスパンダの可動レンズを移動  
 させることを特徴とする光ディスク装置の起動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の種類の光ディスクを装着可能な光ディスク装置及びその起動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来CD、DVD等の光ディスクに加え、さらに高密度大容量化が可能なBD(Blu-ray Disc)の実用化が開始されようとしている。光ディスク装置は、複数の種類の光ディスクを装着可能とするため、光ディスクの種類を判別し、判別した種類に応じて装置の動作条件を最適に切り換えるようにしている。

【0003】

光学系としては、BD、DVD、CDディスクに対応するため、波長が405nm、660nm、780nmの各レーザ光を発生する3波長光ピックアップを備え、対物レンズからの光ビームの焦点を各ディスクの記録面位置に合わせる。かつ、BDディスクについてはディスク基板厚み誤差に伴う球面収差を補正するため、固定レンズと可動レンズで構成されるビームエキスパンダを新たに設けている(特許文献1参照)。

【0004】

【特許文献1】特開2005-100481号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

図2は、前記したビームエキスパンダ23の構成例を示し、固定レンズ22aと可動レンズ22bで構成される。可動レンズ22bをディスクの種類に応じて所定の位置に移動させ、球面収差を補正する。

【0006】

図3は、各種光ディスクの記録面の位置を模式的に示したものである。ディスクの種類によって、記録面の位置が異なる。対物レンズ9からのレーザビームは各ディスクの記録面に焦点を合わせるように調整する。

【0007】

図4は、ビームエキスパンダの可動レンズ22bの移動位置の例を示したものである。可動レンズ22bは、ディスクの球面収差補正を行うため、ステッピングモータを使用して例えば10 $\mu$ m/ステップの微小駆動を可能としている。このため、可動レンズ22bを各ディスクの対応位置に移動するのに多大の時間が掛かることになる。

【0008】

このように、3波長光ピックアップを搭載した3波長対応光ディスク装置を起動する際、装着された光ディスクが何れの種類のディスクであるかを判別し、更にビームエキス

10

20

30

40

50

ングの可動レンズの位置調整を行う必要がある。その結果、従来の2波長対応光ディスク装置に比べて、起動時間が大きく掛かるという課題が生じる。

【0009】

本発明の目的は、3波長対応光ディスク装置において、光ディスクの判別やビームエキスパンダの調整といった装置起動に要する時間を短縮することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明による光ディスク装置は、複数種類の光ディスクを装着可能であって光ディスクに照射するレーザビームの焦点を調整するビームエキスパンダを有しており、装着された光ディスクを装置内部に引き込むトレー駆動部と、光ディスクの種類に応じてビームエキスパンダの可動レンズを所定の位置に移動させるビームエキスパンダ駆動部と、トレー駆動部とビームエキスパンダ駆動部を制御する制御部とを備える。そして制御部は、トレー駆動部が光ディスクを引き込む際、ビームエキスパンダ駆動部に対し可動レンズを並行して移動させる。

10

【0011】

また本発明による光ディスク装置は、複数種類の光ディスクを装着可能であって、装着された光ディスクから検出した信号を処理する信号処理部と、信号処理部の出力信号から光ディスクの種類を判別するディスク判別部と、当該装置に過去に装着された光ディスクの種類を頻度を示す履歴情報を記憶する記憶部を備える。そしてディスク判別部は、新たに装着された光ディスクの種類を判別する際、記憶部に記憶されている履歴情報を参照して、判別する光ディスクの種類を切り換える。好ましくは、記憶部に記憶する履歴情報は、現在までに特定の種類の光ディスクが連続して装着された装着回数を含み、ディスク判別部は、装着回数が規定回数を越えた場合、特定の種類の光ディスクから判別を開始する。

20

【0012】

本発明による光ディスク装置の起動方法は、複数種類の光ディスクを装着可能であって光ディスクに照射するレーザビームの焦点を調整するビームエキスパンダを有する光ディスク装置において、装着された光ディスクを装置内部に引き込む工程と、光ディスクの種類に応じてビームエキスパンダの可動レンズを所定の位置に移動させる工程とを有し、上記2つの工程を並行して行う。

30

【0013】

さらに本発明では、装着された光ディスクの種類を判別する工程を有し、当該装置に過去に装着された光ディスクの種類を頻度を示す履歴情報を記憶し、新たに装着された光ディスクの種類を判別する際、履歴情報を参照して、判別する光ディスクの種類を切り換えるとともに、最初に判別する光ディスクの種類に応じてビームエキスパンダの可動レンズを移動させる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、装着された光ディスクの種類を判別し、またビームエキスパンダを調整するための起動時間が短縮され、ユーザの使い勝手に優れた光ディスク装置及びその起動方法を提供することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【実施例1】

【0016】

図1は、本発明による光ディスク装置の一実施例を示すブロック構成図である。3波長対応光ディスク装置1は点線の枠内で示しており、これに光ディスク2を装着する。スピンドルモータ3は、スピンドルモータ駆動回路4から供給される駆動電力によって、光ディスク2を回転する。光ピックアップ5において、半導体レーザ光源6は3波長のレーザ

50

ビームを発光可能である。出射したレーザービームは、ハーフミラー7とミラー8で反射され、対物レンズ(フォーカスレンズ)9によって微小な光スポットに集光され、光ディスク2に照射される。その際、モニターディテクタ11は照射するレーザービームの強度を検出し、半導体レーザー駆動回路12は、照射するレーザービームの強度を一定となるように制御する。

#### 【0017】

光ディスク2にて反射したレーザービームは、対物レンズ9で再度集光され、ミラー8で反射し、ハーフミラー7を透過して4分割光検出器10に達する。ハーフミラー7は、厚板のガラス板に反射率50%の反射膜が蒸着されていて、光軸に対して約45度傾いて配置されている。よって、4分割光検出器10に達するレーザービームには非点収差が与えられる。4分割光検出器10は、その受光領域が4個の受光素子に分割されていて、各々の受光素子で受光したレーザービームの光強度に応じた信号を出力する。

10

#### 【0018】

信号処理回路13は4分割光検出器10からの出力信号を受け、フォーカスエラー信号(FE)、総和検出信号(PE)、トラッキングエラー信号(TE)、情報再生信号を生成する。これらの信号はディスクの判別に利用するものであり、後で詳述する。レンズアクチュエータ駆動回路14は、信号処理回路13から出力されるFE信号とTE信号(TE)を増幅して、レンズアクチュエータ15内のコイル16に供給する。コイル16は、対物レンズ9の位置を光軸方向(フォーカス方向)とディスク半径方向(トラッキング方向)に調整する。

20

#### 【0019】

本実施例の装置では、光ピックアップ5はさらにビームエキスパンダ23を備える。図2は、ビームエキスパンダの構成を示す。BDディスクの記録再生には、波長405nmのレーザー光と開口数0.85の対物レンズ9を用いるが、DVDディスク等に比べ、焦点ずれに対する許容値が厳しい。そこで、対物レンズ9とは別に、固定レンズ22aと可動レンズ22bを組み合わせたビームエキスパンダ23を設ける。可動レンズ22bを移動調整することで、レーザービームをBDディスクの記録面に精度良く絞り込む。

#### 【0020】

図3は、各種光ディスクの記録面の位置を示す。BDディスクの記録面71はディスク表面70から $d = \text{約} 0.1 \text{ mm}$ に存在し、DVD72では $d = \text{約} 0.6 \text{ mm}$ に、CD73では $d = \text{約} 1.2 \text{ mm}$ の位置となる。これら各ディスクに対して、ビームエキスパンダ23の可動レンズ22bを移動させることで、それぞれのディスクの記録面にレーザービームの絞り込み位置を合わせる。BDに対しては、さらに、可動レンズの微調整でディスク厚み誤差に伴う球面収差を補正する。

30

#### 【0021】

図4は、各種光ディスクに対する可動レンズ22bの移動位置の例を示す。BDのL1層とDVDの記録面では予め設けた基準位置(Zero)から $s = \text{約} 1 \text{ mm}$ 、BDのL0層では $s = \text{約} 2 \text{ mm}$ 、CDの記録面では $s = \text{約} 5 \text{ mm}$ の距離に位置する。よって、起動時には、ディスクの種類に応じて可動レンズ22bをこれらの位置に移動させる。

#### 【0022】

ビームエキスパンダ23の可動レンズ22bの移動機構は、ビームエキスパンダ用ステップモータ24に螺旋状の溝が形成されたシャフト28を取付け、シャフト28の溝にビームエキスパンダ23(可動レンズ22b)に固定されたピン29を挿入する。マイコンコンピュータ(以下、マイコン)21の制御により、ビームエキスパンダ駆動回路25はステップモータ24を駆動する。このモータ24は、例えば $10 \mu\text{m}/\text{ステップ}$ (駆動周波数 $1000 \text{ pps}$ (パルス/ステップ))の高分解能を有し、駆動パルス数にて所量の移動を実現する。移動時の基点となる基準位置(Zero)は、図示しない位置センサを設けて検出する。

40

#### 【0023】

光ピックアップ5の送り機構は、ステップモータ17に螺旋状の溝が形成されたシ

50

シャフト18を取付け、シャフト18の溝に光ピックアップ5に固定されたピン19を挿入する。マイコン21と送り駆動回路20とによってステッピングモータ17に取付けられたシャフト18を回転させ、光ピックアップ5全体をディスク半径方向へ移動させる。

【0024】

図5は、光ディスク2を当該装置に挿入/排出するためのトレー28の斜視図である。光ディスク2はトレー28に載置されて、装置内部に引き込み、また装置から排出される。その際トレーセンサ27は、トレー28の現在位置を検出する。トレー駆動回路26は、マイコン21の制御によりトレー28を所定の位置に移動させる。

【0025】

本実施例の光ディスク装置では、ビームエキスパンダ23の調整と、トレーの引き込み動作とを並行して行うことに特徴がある。そのためマイコン(制御部)21は、ビームエキスパンダ駆動回路25とトレー駆動回路26の動作をタイミングを合わせて制御する。ビームエキスパンダ23の調整(可動レンズ移動)はステッピングモータ24による微小駆動方式のため、元来調整時間の短縮は困難であった。そこでトレー引き込み動作とビームエキスパンダの動作を並行させることにより、起動時の時間短縮を図ることができる。

【0026】

図6は、本発明による光ディスク装置の起動方法の一実施例を示すフローチャートである。本実施例では、トレー引き込み動作とビームエキスパンダ動作とを並行して行う。ビームエキスパンダの動作には、基準位置(Rezero)の検出動作と、基準位置からディスクの種類に応じて予め定められた距離の指定位置へ可動レンズを移動させる動作とがある。ビームエキスパンダ動作を実行するためには、ディスクの種類を条件として与えなければならない。予め種類が判明していればそれに従って行えばよいが、不明の場合には、ディスク判別処理を行う際の判別の順序に従ってディスクの種類を与える。通常は記録層の浅いBDディスクの判別を先行する。

【0027】

光ディスクがトレーに載置され、起動開始指令を受けると(S600)、マイコン21は、トレー引き込み動作と共にビームエキスパンダ(BeamEXP)の基準位置検出(Rezero検出)の動作を指示する(S601)。所定時間経過後、タイムアウトでなければ(S602でNo)、トレー動作が完了したかどうかをトレーセンサ27にて判定する(S603)。トレー動作が完了していなければ(S603でNo)、Rezero検出が完了しているかどうか判定する(S604)。両動作とも完了していなければ、上記S602に戻り判定を繰り返す。

【0028】

トレー動作が先に完了したら(S603でYes)、トレー引き込み動作とBeamEXP動作を停止させる(S605)。そして、BeamEXP動作(Rezero検出)のみ再開させる(S606)。タイムアウトでなければ(S607でNo)、Rezero検出が完了したかどうかの判定を繰り返す(S608)。Rezero検出が完了したら、S609へ進み、BeamEXP動作を停止させる。

【0029】

一方、トレー動作よりもRezero検出が先に完了したら(S604でYes)、S609へ進み、BeamEXP動作を停止させる。次に、BeamEXPの可動レンズをディスクの種類に応じた指定位置へ移動させる(S610)。タイムアウトでなければ(S611でNo)、可動レンズの移動が完了したかどうかの判定を繰り返す(S612)。可動レンズの移動が完了したら、トレー動作が完了したかどうかの判定を繰り返す(S613)。トレー動作が完了したら終了する(S615)。

【0030】

もし上記各ステップ(S602、S607、S611)でタイムアウトになっていれば、所定時間内に起動動作が完了しなかった旨のエラー情報を表示する(S614)。

【0031】

本実施例の起動方法によれば、トレーの引き込み動作とエキスパンダの可動レンズ調整

10

20

30

40

50

とを並行して実行することにより、それぞれ単独に実行する方法に比べて、起動時間を大幅に短縮できる効果がある。

【0032】

次に図7は、前記図6の実施例にさらに付加可能な、光ディスク装置の起動方法の他の実施例を示すフローチャートである。この実施例では、トレイ排出動作とビームエキスパンダ動作の一部(Rezero検出)とを並行して行うものである。ここでのRezero検出動作は、記録再生終了後に可動レンズを基準位置(Rezero)に戻して待機させる動作であるが、そのときの位置精度は必ずしも要求しない。なぜなら、起動時には前記図6で述べたRezero検出動作を改めて実行し、高精度に位置決めするからである。よって、ここでは可動レンズをRezeroの近傍に移動するだけで十分である。

10

【0033】

記録再生動作が終了し、トレイ排出動作の開始指令を受けると(S700)、マイコン21は、トレイ排出動作と共にBeamEXPのRezero検出を指示する(S701)。タイムアウトでなければ(S702でNo)、トレイ動作が完了したかどうかを判定する(S703)。トレイ動作が完了していなければ、Rezero検出を完了したかどうか判定する(S704)。両動作とも完了していなければ上記ステップS702に戻り判定を繰り返す。

【0034】

トレイ動作が先に完了したら(S703でYes)、トレイ排出動作とBeamEXP動作を停止させる(S705)。そして、BeamEXP動作(Rezero検出)のみ再開させる(S706)。タイムアウトでなければ(S707でNo)、Rezero検出が完了したかどうかの判定を繰り返す(S708)。Rezero検出が完了したら、S709へ進み、BeamEXP動作を停止させる(S710)。タイムアウトでなければ(S710でNo)、トレイ動作が完了したかどうかの判定を繰り返し(S711)、完了すれば終了する(S713)。

20

【0035】

一方、トレイ動作よりもRezero検出が先に完了したら(S704でYes)、S709へ進み上記同様の工程を行う。もし上記各ステップ(S702、S707、S710)でタイムアウトになっていれば、必要に応じてエラー表示を行う(S712)。

【0036】

本実施例によれば、本来起動時に行うエキスパンダの可動レンズ調整の一部(Rezero近傍に戻して待機させる)を、トレイ排出動作時に並行して実行することにより、次に装置を起動する際に必要な工程を削減し、よって起動時間の短縮を図ることができる。

30

【実施例2】

【0037】

図8は、本発明による光ディスク装置における信号処理回路13の一実施例を示すブロック構成図である。信号処理回路13は、4分割光検出器10からの検出信号を受け、装着されたディスクの種類を判別するとともに、フォーカス・トラッキング制御、再生信号制御を行う。

【0038】

まず、フォーカス制御から説明する。光ディスク2で反射されて4分割光検出器10に到達したレーザビームは、途中のハーフミラーによって非点収差が与えられ、4個の受光素子10a, 10b, 10c, 10dにて各々の出力信号Sa, Sb, Sc, Sdとなる。加算器31にてSa + Scを出力、加算器32にてSb + Sdを出力、加算器33にてSa + Sdを出力、加算器34にてSb + Scを出力する。加算器33と加算器34の出力は減算器35に入力され、(Sa + Sd) - (Sb + Sc)で表されるフォーカスエラー信号(FE信号)36を出力する。FE信号36は、レンズアクチュエータ駆動回路14に入力されて増幅した後、レンズアクチュエータ15のコイル16に供給されて、フォーカスレンズ9を矢印38で示す光軸方向に駆動することによりフォーカスずれの自動調整を行う。

40

50

## 【0039】

次に、トラッキング制御について説明する。加算器31と加算器32の出力は減算器39に入力され、 $(S_a + S_c) - (S_b + S_d)$ で表されるトラッキングエラー信号(TE信号)40を出力する。TE信号40は、レンズアクチュエータ駆動回路14に入力されて増幅した後、レンズアクチュエータ15のコイル16に供給されてフォーカスレンズ9を矢印38とは垂直なディスク半径方向に駆動することにより、トラッキングずれの自動調整を行う。

## 【0040】

また、加算器31と加算器32の出力は加算器41に入力され、 $(S_a + S_b + S_c + S_d)$ で表される総和検出信号(PE信号)42を出力する。PE信号42はマイコン21に入力され、A/D変換器にてデジタル情報に変換され、情報の再生が行われる。

10

## 【0041】

次に、ディスク判別に使用する各種信号について説明する。ディスク判別には、上記したフォーカスエラー信号(FE)、トラッキングエラー信号(TE)、総和検出信号(PE)を用いるとともに、さらに詳細な判別を行うため、以下の信号を生成する。

## 【0042】

まずフォーカスエラー信号(FE)36については、振幅検出回路58にてFE信号の振幅値を検出し、マイコン21に送る。トラッキングエラー信号(TE)40は、高周波通過フィルタ(HPF)60とID検出回路61を通過させ、DVD-RAMに特有のアドレス情報を得る。また、TE信号40はHPF45を通過させ、Wobble信号46を得る。Wobble信号46はLPP検出回路62を通過させ、DVD-R/RWに特有のアドレス情報を得る。またWobble信号46はADIP検出回路63を通過させ、DVD+R/RWに特有のアドレス情報を得る。さらにWobble信号46は振幅検出回路47を通過させ、Wobble振幅値を得てマイコン21に送る。総和検出信号(PE信号)42は振幅・時間検出回路49を通過させ、PE信号の振幅値とその検出タイミングを取得し、マイコン21に送る。またPE信号42はHPF51と低周波通過フィルタ(LPF)52を通過させ、情報再生信号(RF信号)53を得る。RF信号53はDATAID検出回路54を通過させ、DVD-ROM等(DVD-ROMおよびDVD±R/RWの記録領域)に特有のアドレス情報を得る。

20

## 【0043】

図9は、本実施例におけるディスク判別法の一例を説明する図である。ここでは判別法の1つとして、ディスク記録面の位置(表面からの距離)を測定する方法を示し、前記総和検出信号(PE)と前記フォーカスエラー信号(FE)とを用いる。

30

## 【0044】

判別しようとするディスク種類に従って対応する波長のレーザ光を発光させ、(a)のように、レーザビームの焦点をディスクの表面から記録面に向かって移動(フォーカススイープ)させる。そのときに得られるPE信号(b)とFE信号(c)とを測定する。フォーカススイープはレンズアクチュエータ駆動回路14によりレンズアクチュエータ15を駆動し、PE信号の振幅は振幅・時間検出回路49が、またFE信号の振幅は振幅検出回路58にて検出する。

40

## 【0045】

まず、フォーカススイープを開始して時間 $t_1$ を経過した時点で、ディスク表面にてPE信号の小さなピークを検出する。更にスイープを進めて時間 $t_2$ を経過した時点で、記録面近傍にてPE信号の大きなピークとFE信号の大きな振幅を検出する。特にFE信号は、記録面位置においてゼロクロス点を生じる。ディスク表面からの反射光を検出した時点から、ディスク記録面のFE信号ゼロクロス点までの経過時間 $t_2$ を測定することにより、ディスク表面から記録面までの距離を知ることができる。ディスクの種類により記録面までの距離が異なることを利用し、これらを区別するための閾値を設ける。すなわち、ディスク表面から記録面までの距離 $d = \text{約} 0.1 \text{ mm}$ のBDを判別するための経過時間の閾値 $T_{BD}$ 、記録面までの距離 $d = \text{約} 0.6 \text{ mm}$ のDVDを判別するための閾値 $T_{D}$

50



V Dを設定し ( $T\_BD < T\_DVD$ )、得られた  $t_2$  をこれらの閾値と比較することでディスク判別を行う。マイコン 21 はこれらの閾値を記憶し、比較判別を行う。

【0046】

本実施例の判別方法では、ディスク種類をどのような順序で判別するかの特徴がある。すなわち、従来は予め定めたディスクの種類順に判別し、例えば記録層の浅いBDを先行し、判別結果がBDでなければ次にDVDの判別に移行するようにしていた。これに対し本実施例では、判別順序を固定せずに、過去の装着ディスクの履歴情報を参照して適応的に判別順序を切り換えるものである。本実施例では判別順序を決めるためのパラメータとして、BDディスクから判別を開始するかどうかを示す「BD優先フラグ」を用いるが、以下これについて説明する。

10

【0047】

図10は、BD優先フラグを設定する手順を示すフローチャートである。ディスクが装着されトレイ引き込み動作を行い (S101)、そのディスクの種類を判別する (S102)。CD又はDVDディスクかどうかを判定し (S103)、CD又はDVDであれば、「CD/DVD連続カウンタ」の値 (以下、Count) に1を加算する (S104)。CD又はDVD以外 (この場合BD) であれば、Count値をゼロにリセットする (S105)。そして、Count値を規定値 (CD\_DVD\_Th) と比較する (S106)。規定値 (CD\_DVD\_Th) を超えていれば、BD優先フラグをOFFとする (S107)。規定値を超えていなければ、BD優先フラグをONとする (S108)。そして記録再生処理後、当該ディスクを排出して (S112) 終了する (S113)。

20

【0048】

要するに、「CD/DVD連続カウンタ」には、現時点までに当該装置にCDまたはDVDが何回連続して装着されたかが記憶される。そして連続回数が規定回数を超えたら、BD優先フラグをOFFにするものである。Count値やBD優先フラグの履歴情報は、マイコン21の不揮発性メモリ65に記憶しておき、新たなディスクが装着されたときの判別順序切り換えに利用する。

【0049】

図11～図14は、本実施例におけるディスク判別の一連の手順を示すフローチャートである。

【0050】

図11は、判別工程の第1段階で、BD優先フラグに従い、BDまたはDVDレーザから点灯して判別を行うことを示す。BD優先フラグがONであれば (S201でYes)、BDレーザから点灯開始させ (S202)、フォーカススweepさせてFE信号とPE信号を測定する (S203)。これらの信号から、ディスク表面から記録面までの経過時間  $t_2$  を求め、予め定めた閾値  $T\_BD$  と比較する (S204)。  $t_2 < T\_BD$  の場合はBDと判定し (S205)、オートフォーカス、トラッキング制御をONとして (S206)、判別を終了する (S250)。

30

【0051】

S204で  $t_2 > T\_BD$  の場合は、次のDVDレーザを点灯して (S207)、FE信号とPE信号を測定する (S208)。そのときの記録面までの経過時間  $t_2$  を求め、予め定めた閾値  $T\_DVD$  と比較する (S209)。  $t_2 < T\_DVD$  の場合はDVDと判定する (S210)。DVDの場合は、この後の図12～14に示すように、さらに細分類 (DVD±R、±RW、ROM、RAM) して判別する。

40

【0052】

S209で  $t_2 > T\_DVD$  の場合は、次のCDレーザを点灯して (S211)、FE信号とPE信号を測定する (S212)。FE振幅を閾値  $FE\_CD$  と比較し (S213)、  $FE > FE\_CD$  であればCDと判定する (S214)。S213で  $FE < FE\_CD$  であれば、ディスク無しと判定する (S215)。

【0053】

一方、S201でBD優先フラグがOFFであれば、S207に進み、DVDレーザか

50

ら点灯開始させて上記同様に判別を行う。ただしこの場合には、S 2 0 9にて  $t 2 < T \_$  DVDであってもDVDであるとは断定できない(BDである可能性がある)。これについては、図12~14にて判別を継続する。

【0054】

図12~図14は、図11のステップS 2 1 0に続く第2段階の判別工程で、DVDを細分類して判別し、また場合によってはDVDレーザからBDレーザに切り換えて判別する場合を示す。

【0055】

S 2 1 0でDVDと判定された場合、さらにDVD特有のPID信号を検出できたらDVD-RAMと判定し(S 2 2 2)、LPP信号を検出できたらDVD-Rと判定し(S 2 3 1)、ADIP信号を検出できたらDVD+Rと判定し(S 2 3 6)、DataIDを検出できたらDVD-ROMと判定する(S 2 3 9)。また、Wobble振幅が閾値Wob\_\_RWより大きければDVD-RWと判定し(S 2 4 2)、Wobble振幅が閾値Wob\_\_+RWより大きければDVD+RWと判定する(S 2 4 5)。

【0056】

もし、DVD特有の信号(PID、LPP、ADIP、DataID)のいずれも検出できなかったら、S 2 2 3に進みBDレーザに切り換えて点灯する。そして記録面までの経過時間  $t 2$  が閾値  $T \_$  BDよりも小さければBDと判定する(S 2 2 6)。

【0057】

本実施例では、BD優先フラグに従い、ディスク判別の順序についてBDまたはDVDのいずれを先行するかを切り換える。BD優先フラグには、現在までに装着されたディスクの種類の履歴が反映されているので、これを用いて次に装着されるディスクの種類を予想できる。すなわち装着される確率の高い種類から判別を開始するので、判別終了までに要する時間を短縮できる効果がある。

【0058】

本実施例では、過去に装着されたCD/DVDの連続装着回数に着目して次に装着されるディスクの種類を予想するものであるが、他の特定の種類(例えばBD)の連続装着回数に着目して予想することも勿論可能である。また、連続装着回数に限らず、過去の装着頻度(割合)を示す指標であれば有効であることは言うまでもない。

【0059】

上記実施例1はビームエキスパンダの動作について、また実施例2はディスク判別の順序に関するものであるが、これらはそれぞれ単独でも、また組み合わせても起動時間の短縮に大きく寄与する。組み合わせる場合には、実施例2で先行して判別するディスクの種類に合わせて、実施例1のビームエキスパンダの可動レンズの調整を行わせるようにすることは言うまでもない。本実施例によれば、3波長対応光ディスク装置において、装着された光ディスクの種類を判別し、またビームエキスパンダを調整するための起動時間が短縮され、ユーザの使い勝手が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明による光ディスク装置の一実施例を示すブロック構成図。

【図2】光ディスク装置におけるビームエキスパンダの構成を示す図。

【図3】各種光ディスクにおける記録面の位置を示す図。

【図4】各種光ディスクに対する可動レンズの移動位置の例を示す図。

【図5】光ディスクを挿入/排出するためのトレーの斜視図。

【図6】本発明による光ディスク装置の起動方法の一実施例を示すフローチャート。

【図7】本発明による光ディスク装置の起動方法の他の実施例を示すフローチャート。

【図8】本発明による光ディスク装置における信号処理回路の一実施例を示すブロック構成図。

【図9】本実施例におけるディスク判別法の一例を説明する図。

【図10】本実施例におけるBD優先フラグを設定する手順を示すフローチャート。

10

20

30

40

50

- 【図 1 1】本実施例におけるディスク判別の一連の手順を示すフローチャート。
- 【図 1 2】本実施例におけるディスク判別の一連の手順を示すフローチャート。
- 【図 1 3】本実施例におけるディスク判別の一連の手順を示すフローチャート。
- 【図 1 4】本実施例におけるディスク判別の一連の手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

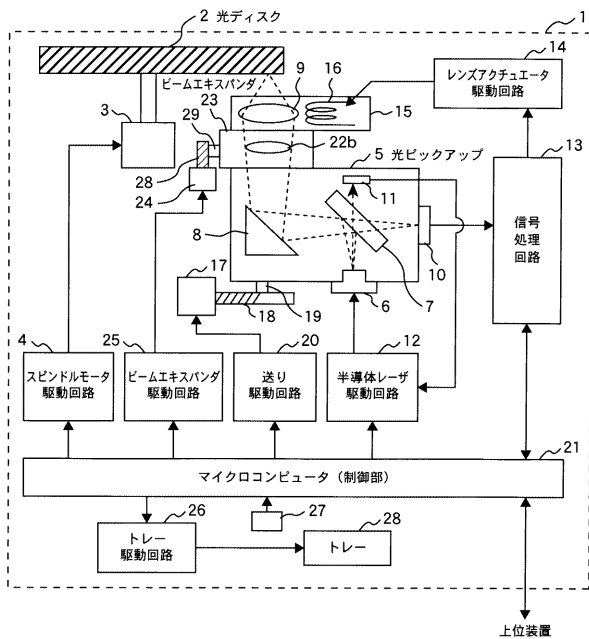
【0061】

1 ... 光ディスク装置、2 ... 光ディスク、3 ... スピンドルモータ、5 ... 光ピックアップ、6 ... 半導体レーザ光源、9 ... 対物レンズ、10 ... 4分割光検出器、13 ... 信号処理回路、14 ... レンズアクチュエータ駆動回路、15 ... レンズアクチュエータ、21 ... マイクロコンピュータ、22 b ... 可動レンズ、23 ... ビームエキスパンダ、25 ... ビームエキスパンダ駆動回路、26 ... トレー駆動回路、28 ... トレー、36 ... フォーカスエラー ( F E ) 信号、40 ... トラッキングエラー ( T E ) 信号、42 ... 総和検出 ( P E ) 信号、65 ... 不揮発性メモリ。

10

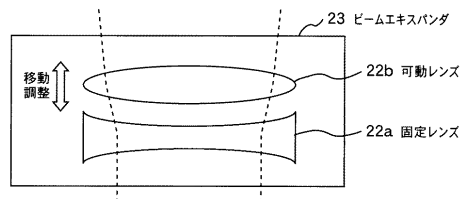
【図 1】

図 1



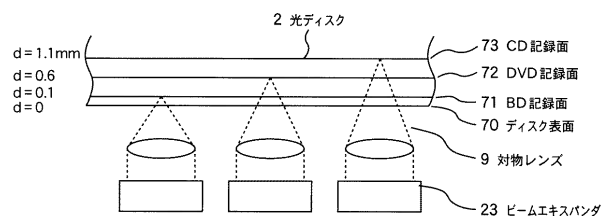
【図 2】

図 2



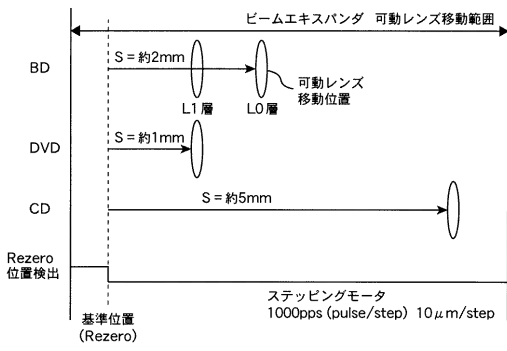
【図 3】

図 3



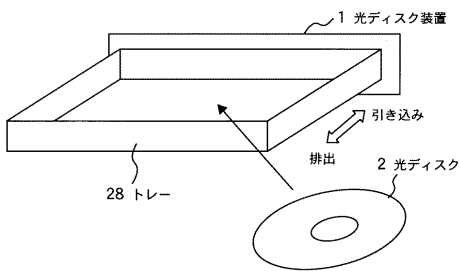
【 図 4 】

図 4



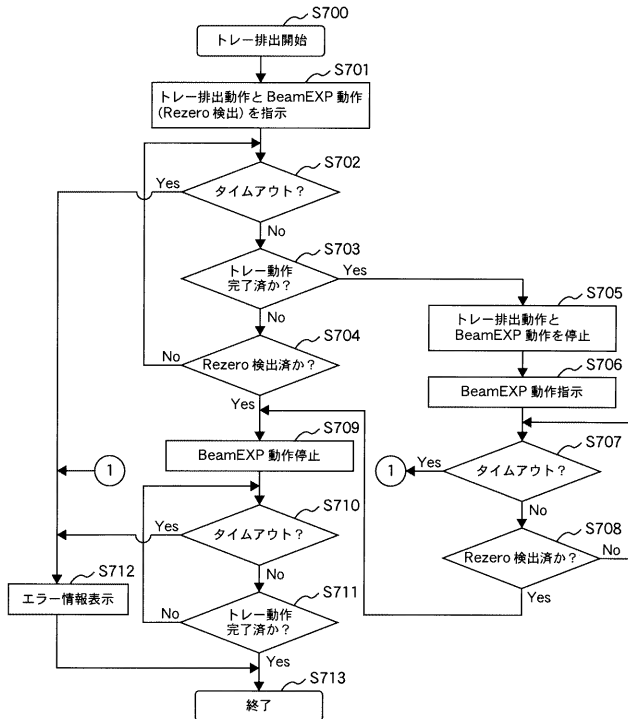
【 図 5 】

図 5



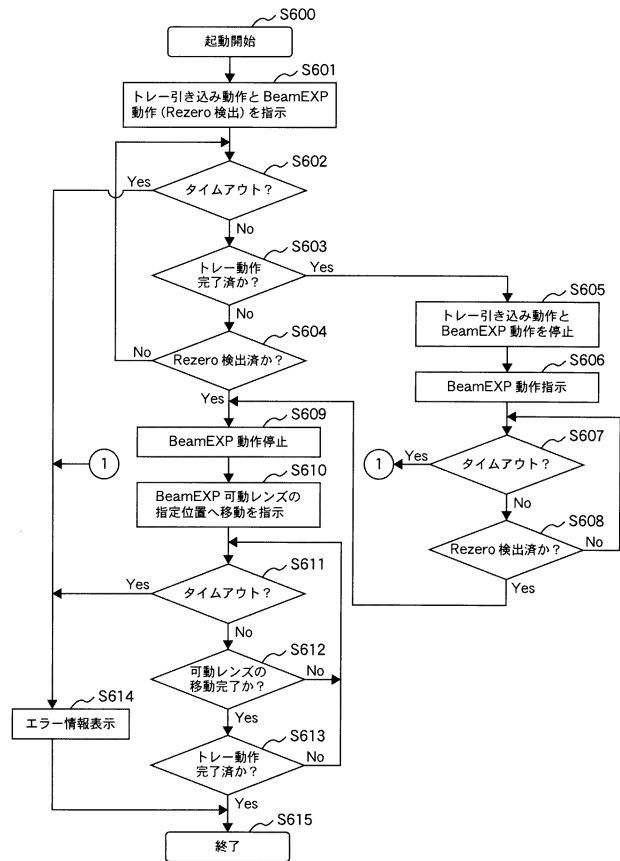
【 図 7 】

図 7



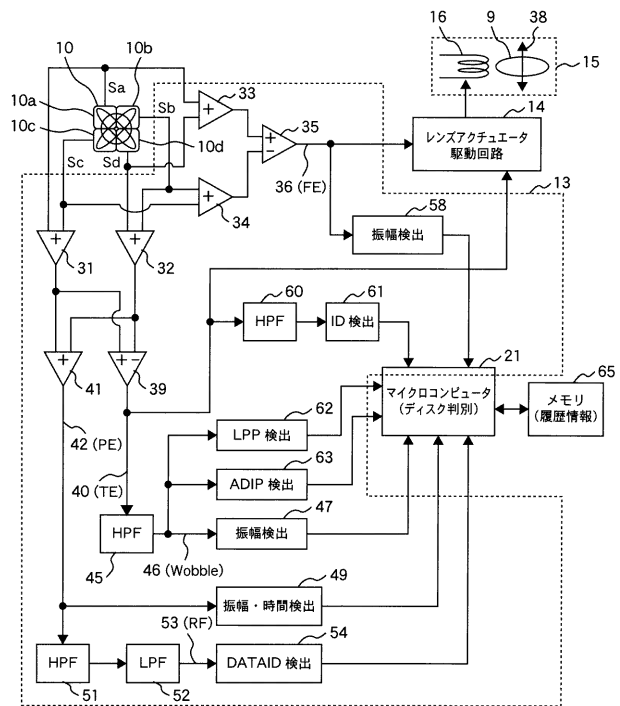
【 図 6 】

図 6



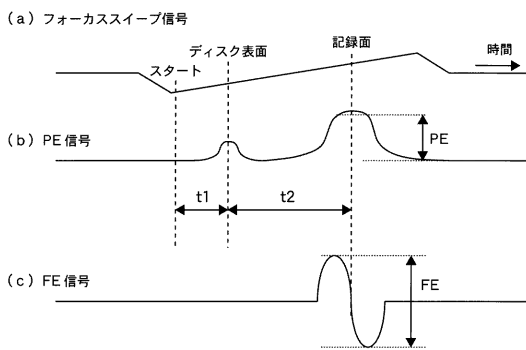
【 図 8 】

図 8



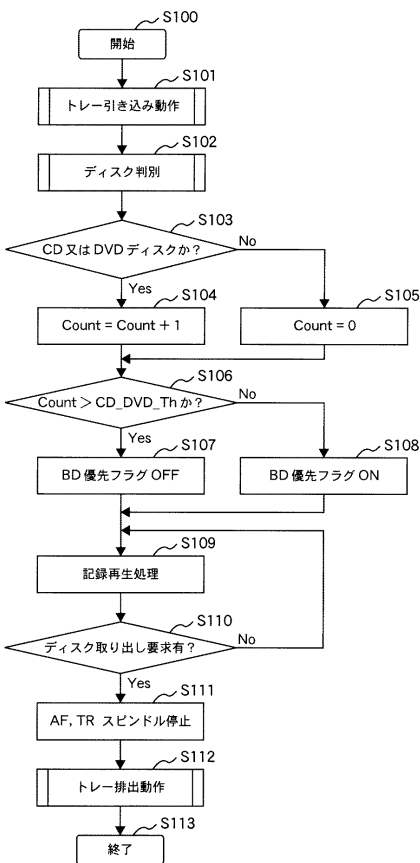
【 図 9 】

図 9



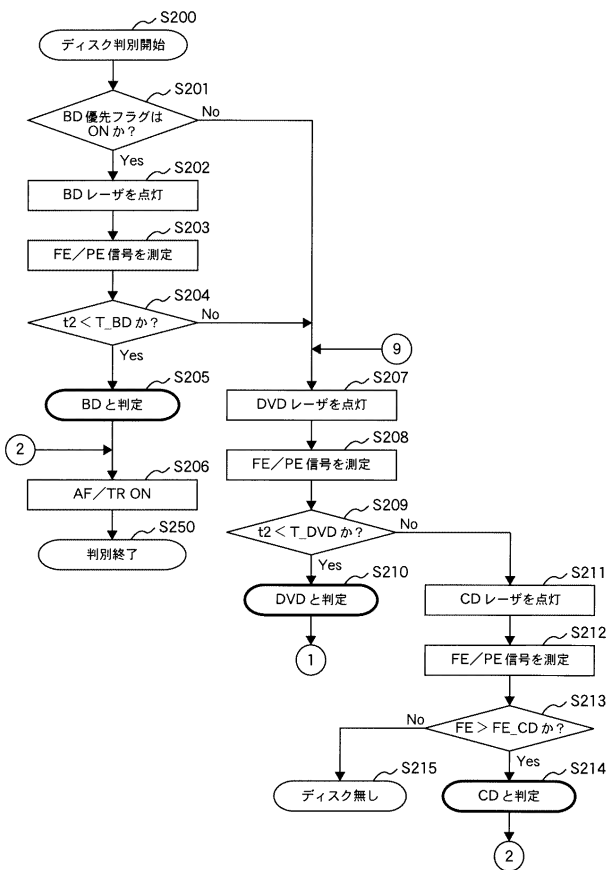
【 図 10 】

図 10



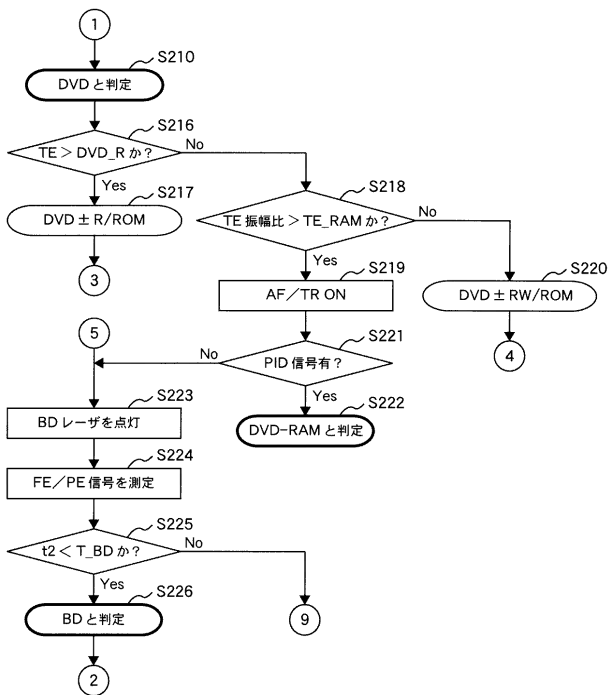
【 図 11 】

図 11



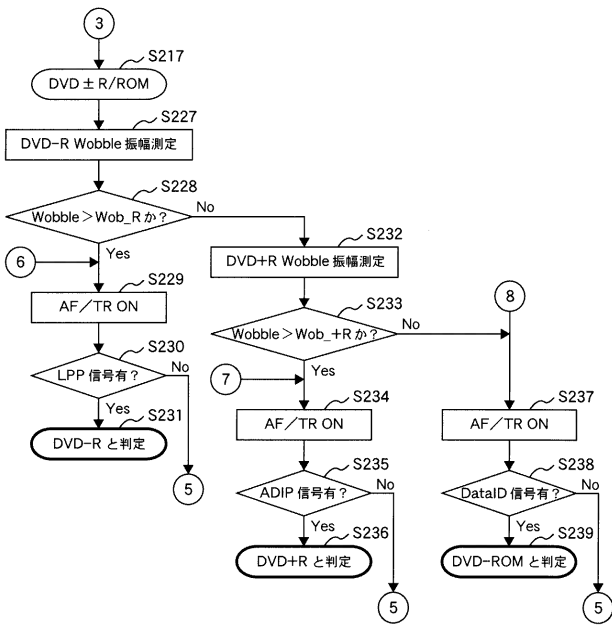
【 図 12 】

図 12



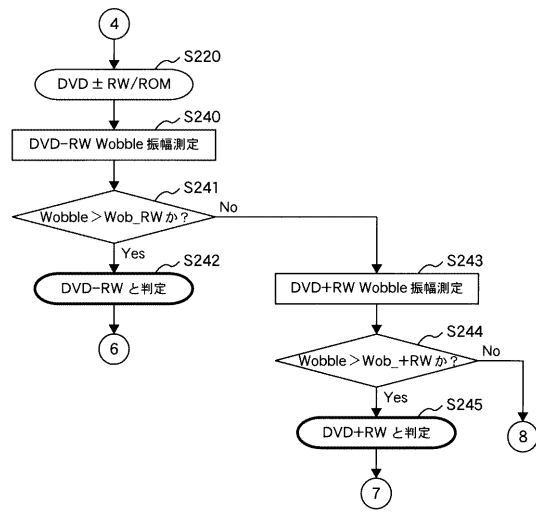
【 図 1 3 】

図 1 3



【 図 1 4 】

図 1 4



---

フロントページの続き

(72)発明者 齊藤 俊雄

東京都港区海岸三丁目2番23号 株式会社日立エルジーデータストレージ内

(72)発明者 池田 仁也

東京都港区海岸三丁目2番23号 株式会社日立エルジーデータストレージ内

Fターム(参考) 5D090 AA01 CC18 FF08 HH01 JJ11 LL02

5D117 AA02 CC07 DD10

5D789 AA17 AA41 BA01 CA16 EC01 FA08 JA09