

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4491943号
(P4491943)

(45) 発行日 平成22年6月30日 (2010. 6. 30)

(24) 登録日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 7/004 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/004

C

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-289348 (P2000-289348)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成12年9月22日 (2000. 9. 22)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2002-100041 (P2002-100041A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成14年4月5日 (2002. 4. 5)	(74) 代理人	110000925
審査請求日	平成19年9月18日 (2007. 9. 18)		特許業務法人信友国際特許事務所
前置審査		(72) 発明者	荻原 宏一郎
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		審査官	山澤 宏
		(56) 参考文献	特開平09-198779 (JP, A)
			特開平05-342590 (JP, A)
		(58) 調査した分野 (Int. Cl., DB名)	
			G11B 7/004

(54) 【発明の名称】 光ディスクドライブおよび光ディスク判別方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

装着された光ディスクを所定の回転速度で回転させた状態で、上記光ディスクの半径方向の所定位置より、グループウォブルに対応した信号を再生するウォブル信号再生手段と、

上記ウォブル信号再生手段の出力信号より、記録可能な複数種類の光ディスクの上記グループウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分を抽出する複数のフィルタ手段と、

上記複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルもしくは周波数レベルを検出する検出手段と、

上記検出手段の検出信号を用いて上記装着された光ディスクの判別をするディスク判別手段と、を備え、

上記検出手段で、上記複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルをそれぞれ検出し、
上記検出手段で検出された第1の信号の振幅レベルが、第2の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きい場合に、上記ディスク判別手段は、上記装着された光ディスクを第1の光ディスクであると判別し、

上記検出手段で検出された上記第2の信号の振幅レベルが、上記第1の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きい場合に、上記ディスク判別手段は、上記装着された光ディスクを第2の光ディスクであると判別し、

上記検出手段で検出された上記第1の信号の振幅レベル及び上記第2の信号の振幅レベルが、いずれも所定の閾値より低い場合には、上記ディスク判別手段は、上記装着された

10

20

光ディスクを第3の光ディスクであると判別する、
光ディスクドライブ。

【請求項2】

装着された光ディスクを所定の回転速度で回転させた状態で、上記光ディスクの半径方向の所定位置より、グループウォブルに対応した信号を再生する工程と、

上記再生された信号より、記録可能な複数種類の光ディスクの上記グループウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分を複数のフィルタ手段によりそれぞれ抽出する工程と

、
上記複数のフィルタ手段で抽出されたそれぞれの周波数成分の振幅レベルを検出する工程と、

上記検出した複数の周波数成分の振幅レベルにより、上記装着された光ディスクを判別する工程と、を含み、

上記光ディスクを判別する工程において、上記複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルの中で、第1の信号の振幅レベルが、第2の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きいと検出された場合に、上記装着された光ディスクを第1の光ディスクであると判別し、

上記複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルの中で、上記第2の信号の振幅レベルが、上記第1の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きいと検出された場合に、上記装着された光ディスクを第2の光ディスクであると判別し、

上記複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルの中で、上記第1の信号の振幅レベル及び上記第2の信号の振幅レベルが、いずれも所定の閾値より低いと検出され場合には、上記装着された光ディスクを第3の光ディスクであると判別する、

光ディスク判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えばDVD-RW、DVD+RW、DVD-ROMなどの光ディスクが装着される光ディスクドライブおよび光ディスク判別方法に関する。詳しくは、装着された光ディスクより再生されたグループウォブルに対応する信号より記録可能な複数種類の光ディスクのグループウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分をそれぞれ抽出し、抽出された複数の周波数成分に基づいて、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かの判定を行うことによって、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かを、短時間かつ確実に判定し得るようにした光ディスクドライブ等に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

DVD系の光ディスクとして、DVD-RWディスク、DVD+RWディスク等の記録可能な光ディスクがあると共に、DVD-ROMディスク等の再生専用の光ディスクがある。これらのDVD系の光ディスクは、直径が12cmであって外形が同一とされている。また、DVD系の光ディスクドライブとして、記録再生を行う光ディスク記録再生装置や再生のみを行う光ディスク再生装置がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述したようにDVD系の光ディスクは外形が同一であることから、上述したDVD系の光ディスク記録再生装置や光ディスク再生装置には特性等が異なる数種類の光ディスクが装着されることとなる。したがって、装置側では、装着された光ディスクの判定をし、その判定結果に基づいて装着された光ディスクを取り扱うことが必要となる。

【0004】

例えば、複製禁止のデジタルビデオ信号が複製禁止を無視して記録された記録可能な光ディスクが装着された場合、その光ディスクが記録可能な光ディスクであると判定して、

10

20

30

40

50

その光ディスクからは、記録されているデジタルビデオ信号の再生を行わないようにする。

【 0 0 0 5 】

そこで、この発明では、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かを、短時間かつ確実に判定し得る光ディスクドライブ等を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し、本発明の目的を達成するため、本発明の光ディスクドライブは、装着された光ディスクを所定の回転速度で回転させた状態で、光ディスクの半径方向の所定位置より、グルーブウォブルに対応した信号を再生するウォブル信号再生手段と、ウォブル信号再生手段の出力信号より、記録可能な複数種類の光ディスクのグルーブウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分を抽出する複数のフィルタ手段と、この複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルもしくは周波数レベルを検出する検出手段と、検出手段の検出信号を用いて上記装着された光ディスクの判別をするディスク判別手段と、を備える。

そして、この検出手段で、複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルをそれぞれ検出し、検出手段で検出された第1の信号の振幅レベルが、第2の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きい場合に、ディスク判別手段は、その光ディスクを第1の光ディスクであると判別する。また、検出手段で検出された第2の信号の振幅レベルが、第1の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きい場合に、ディスク判別手段は、その光ディスクを第2の光ディスクであると判別する。そして、検出手段で検出された第1の信号の振幅レベル及び第2の信号の振幅レベルが、いずれも所定の閾値より低い場合には、ディスク判別手段は、光ディスクが第3の光ディスクであると判別する。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の光ディスク判別方法は、装着された光ディスクを所定の回転速度で回転させた状態で、光ディスクの半径方向の所定位置より、グルーブウォブルに対応した信号を再生する工程と、この再生された信号から、記録可能な複数種類の光ディスクのグルーブウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分を複数のフィルタ手段によりそれぞれ抽出する工程と、この複数のフィルタ手段で抽出されたそれぞれの周波数成分の振幅レベルを検出する工程と、検出した複数の周波数成分の振幅レベルにより、装着された光ディスクを判別する工程と、を含む。

そして、この光ディスクを判別する工程において、複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルの中で、第1の信号の振幅レベルが、第2の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きいと検出された場合に、装着されている光ディスクを第1の光ディスクであると判別し、複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルの中で、第2の信号の振幅レベルが、第1の信号の振幅レベルより大きく、かつ所定の閾値より大きいと検出された場合に、装着されている光ディスクが第2の光ディスクであると判別する。また、複数のフィルタ手段の出力信号の振幅レベルの中で、第1の信号の振幅レベル及び第2の信号の振幅レベルのいずれも所定の閾値より低いと検出された場合には、装着されている光ディスクが第3の光ディスクであると判別する。

【 0 0 0 8 】

この発明においては、記録可能な複数種類の光ディスクおよび再生専用の光ディスクの装着が可能とされる。記録可能なある種類の光ディスクが装着される場合には、再生されたグルーブウォブルに対応した信号は、その光ディスクのグルーブウォブルの周波数に対応した周波数成分のレベルが大きなものとなる。

【 0 0 0 9 】

例えば、光ディスクを1389rpmで回転駆動し、この光ディスクの半径24mmの位置を再生して信号を得るものとする、その信号は、DVD-RWディスクが装着されている場合には約140kHzの周波数成分のレベルが大きなものとなり、DVD+RWディスクが装着されている場合には約810kHzの周波数成分のレベルが大きなものとな

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 0 】

このように再生されたグループウォブルに対応した信号より、記録可能な複数種類の光ディスクのグループウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分がそれぞれ抽出される。例えば、記録可能な複数種類の光ディスクがDVD-RWディスク、DVD+RWディスクである場合には、約140kHzの周波数成分と、約810kHzの周波数成分が抽出される。

【 0 0 1 1 】

そして、これら抽出された複数の周波数成分に基づいて、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かが判定される。この場合、複数の周波数成分のいずれかのレベルが大きいときには、その周波数成分に対応した記録可能な光ディスクが装着されていることが分かる。また、複数の周波数成分のいずれのレベルも大きくないときは、記録可能な複数種類の光ディスクのいずれも装着されていないことが分かる。

10

【 0 0 1 2 】

このように、装着された光ディスクより再生されたグループウォブルに対応する信号より記録可能な複数種類の光ディスクのグループウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分をそれぞれ抽出し、抽出された複数の周波数成分に基づいて、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かの判定を行うことにより、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かを短時間かつ確実に判定することが可能となる。

【 0 0 1 3 】

20

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図1は、DVD系の光ディスクの装着が可能な光ディスクドライブ100の一部の構成を示している。

【 0 0 1 4 】

ドライブ100は、装着された光ディスク101を回転駆動するためのスピンドルモータ102と、半導体レーザ、対物レンズ、フォトディテクタ等から構成される光ピックアップ103と、この光ピックアップ103を光ディスク101の半径方向（ラジアル方向）に移動させるための送りモータ104とを有している。この場合、光ピックアップ103を構成する半導体レーザからのレーザビームが光ディスク101の記録面に照射され、その反射光（戻り光）が光ピックアップ103を構成するフォトディテクタに照射される。

30

【 0 0 1 5 】

また、ドライブ100は、ドライブ全体の動作を制御するコントローラ105と、サーボコントローラ106とを有している。コントローラ105には、液晶表示素子等で構成される表示部107および複数の操作キーが配された操作キー部108が接続されている。サーボコントローラ106は、光ピックアップ103におけるトラッキングやフォーカスを制御し、また送りモータ104の動作を制御する。さらに、サーボコントローラ106はスピンドルモータ102の回転を制御し、光ディスク101は、記録時や再生時には、CLV(Constant Linear Velocity)で回転駆動される。

【 0 0 1 6 】

また、ドライブ100は、光ピックアップ103を構成するフォトディテクタの出力信号を処理して再生RF信号 S_{RF} 、フォーカスエラー信号 S_{FE} 、トラッキングエラー信号 S_{TE} およびプッシュプル信号 S_{PP} を作成するRFアンプ部109を有している。ここで、フォーカスエラー信号 S_{FE} は、アスティグマ法（非点収差法）によって作成される。また、トラッキングエラー信号 S_{TE} は、再生時にはDPD法（位相差法）によって作成され、記録時にはプッシュプル法によって作成される。

40

【 0 0 1 7 】

このようにRFアンプ部109で作成されるフォーカスエラー信号 S_{FE} およびトラッキングエラー信号 S_{TE} はサーボコントローラ106に供給され、このサーボコントローラ106では、これらのエラー信号を用いて、上述したように光ピックアップ103におけるトラッキングやフォーカスを制御する。

50

【 0 0 1 8 】

ここで、光ピックアップ 1 0 3 を構成するフォトディテクタとして、図 2 に示すように、4 分割フォトディテクタ P D が用いられている。このフォトディテクタ P D には、光ディスク 1 0 1 からの戻り光によるスポット S P が形成される。フォトディテクタ P D を構成する 4 個のフォトダイオード D a ~ D d の検出信号を S a ~ S d とするとき、プッシュプル信号 S_{PP} は、以下の演算によって得られる。

【 0 0 1 9 】

すなわち、検出信号 S a , S c が加算器 1 1 1 で加算されると共に、検出信号 S b , S d が加算器 1 1 2 で加算される。そして、減算器 1 1 3 で加算器 1 1 1 の出力信号より加算器 1 1 2 の出力信号が減算されて、プッシュプル信号 S_{PP} が得られる。

10

【 0 0 2 0 】

また、図 1 に戻って、ドライブ 1 0 0 は、R F アンプ部 1 0 9 で作成された再生 R F 信号の 2 値化スライス、その後の P L L (Phase-Locked Loop) による同期データの生成等、一連のアナログ信号処理を行うリードチャネル部 1 1 5 と、リードチャネル部 1 0 8 で生成された同期データ (8 / 1 6 変調データ) の復調、その後の誤り訂正等の処理を行う復調 / E C C 部 1 0 9 とを有している。この復調 / E C C 部 1 0 9 の出力データは、図示しない再生データ処理系に供給される。

【 0 0 2 1 】

また、ドライブ 1 0 0 は、再生 R F 信号 S_{RF} よりリードチャネル部 1 1 5 で抽出されるアドレス情報をコントローラ 1 0 5 に転送したり、プッシュプル信号 S_{PP} を処理してアドレス情報を得て、このアドレス情報をコントローラ 1 0 5 に転送するアドレス処理部 1 1 7 を有している。

20

【 0 0 2 2 】

また、ドライブ 1 0 0 は、R F アンプ部 1 0 9 で作成されたプッシュプル信号 S_{PP} よりウォブル信号を検出するウォブル検出部 1 1 8 を有している。図 3 は、このウォブル検出部 1 1 8 の構成を示している。

【 0 0 2 3 】

ウォブル検出部 1 1 8 は、中心周波数 f 1 が 1 4 0 k H z であるバンドパスフィルタ 1 2 1 と、中心周波数 f 2 が 8 1 0 k H z であるバンドパスフィルタ 1 2 2 とを有している。

【 0 0 2 4 】

なお、光ディスク 1 0 1 が D V D - R W ディスクである場合、この光ディスク 1 0 1 を 1 3 8 9 r p m で回転駆動した場合、光ディスク 1 0 1 の半径 2 4 m m の位置におけるグルーブウォブルの周波数は約 1 4 0 k H z となる。したがって、この場合におけるプッシュプル信号 S_{PP} は、約 1 4 0 k H z の周波数成分のレベルが大きなものとなる。

30

【 0 0 2 5 】

また、光ディスク 1 0 1 が D V D + R W ディスクである場合、この光ディスク 1 0 1 を 1 3 8 9 r p m で回転駆動した場合、光ディスク 1 0 1 の半径 2 4 m m の位置におけるグルーブウォブルの周波数は約 8 1 0 k H z となる。したがって、この場合におけるプッシュプル信号 S_{PP} は、約 8 1 0 k H z の周波数成分のレベルが大きなものとなる。

【 0 0 2 6 】

また、ウォブル検出部 1 1 8 は、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 の振幅レベルを検出するレベル検出部 1 2 3 と、バンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 の振幅レベルを検出するレベル検出部 1 2 4 とを有している。これらレベル検出部 1 2 3 , 1 2 4 は、例えば整流平滑回路で構成されている。

40

【 0 0 2 7 】

また、ウォブル検出部 1 1 8 は、レベル検出部 1 2 3 の出力信号を、コントローラ 1 0 5 より所定のタイミングで供給されるサンプルパルス S M P でサンプリングし、そのサンプル値を検出レベル L V 1 としてホールドするサンプルホールド回路 1 2 5 と、レベル検出部 1 2 4 の出力信号を、上述のサンプルパルス S M P でサンプリングし、そのサンプル値を検出レベル L V 2 としてホールドするサンプルホールド回路 1 2 6 とを有している。

50

【 0 0 2 8 】

また、ウォブル検出部 1 1 8 は、サンプルホールド回路 1 2 5 でホールドされた検出レベル $L V 1$ をデジタル信号に変換してコントローラ 1 0 5 に供給する A / D コンバータ 1 2 7 と、サンプルホールド回路 1 2 6 でホールドされた検出レベル $L V 2$ をデジタル信号に変換してコントローラ 1 0 5 に供給する A / D コンバータ 1 2 8 とを有している。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示す光ディスクドライブ 1 0 0 におけるディスク判定動作について説明する。コントローラ 1 0 5 は、光ディスク 1 0 1 が装着される際に、この光ディスク 1 0 1 が、記録可能なディスク、すなわち DVD - RW ディスクまたは DVD + RW ディスクであるか、あるいは再生専用のディスク、すなわち DVD - ROM ディスクであるかを判定する。

10

【 0 0 3 0 】

この場合、コントローラ 1 0 5 は、サーボコントローラ 1 0 6 を制御し、光ピックアップ 1 0 3 を半径 2 4 mm の位置に移動させ、光ディスク 1 0 1 を 1 3 8 9 r p m で回転駆動させ、光ピックアップ 1 0 3 で半導体レーザよりレーザビームを発光させ、さらにフォーカスやトラッキングのサーボを行わせる。この状態で、RF アンプ部 1 0 9 で作成されるプッシュプル信号 S_{pp} はウォブル検出部 1 1 8 (図 2 参照) に供給される。ウォブル検出部 1 1 8 では、プッシュプル信号 S_{pp} が処理されて検出レベル $L V 1$, $L V 2$ が生成され、この検出レベル $L V 1$, $L V 2$ がコントローラ 1 0 5 に供給される。

【 0 0 3 1 】

すなわち、プッシュプル信号 S_{pp} より、バンドパスフィルタ 1 2 1 で、約 1 4 0 k H z の周波数成分が抽出される。そして、このフィルタ 1 2 1 の出力信号 $S F 1$ の振幅レベルがレベル検出部 1 2 3 で検出され、さらにレベル検出部 1 2 3 の出力信号がサンプルホールド回路 1 2 5 でサンプリングされて検出レベル $L V 1$ が得られる。そして、この検出レベル $L V 1$ が、A / D コンバータ 1 2 7 でデジタル信号に変換されてコントローラ 1 0 5 に供給される。

20

【 0 0 3 2 】

同様に、プッシュプル信号 S_{pp} より、バンドパスフィルタ 1 2 2 で、約 8 1 0 k H z の周波数成分が抽出される。そして、このフィルタ 1 2 2 の出力信号 $S F 2$ の振幅レベルがレベル検出部 1 2 4 で検出され、さらにそのレベル検出部 1 2 4 の出力信号がサンプルホールド回路 1 2 6 でサンプリングされて検出レベル $L V 2$ が得られる。この検出レベル $L V 2$ が、A / D コンバータ 1 2 8 でデジタル信号に変換されてコントローラ 1 0 5 に供給される。

30

【 0 0 3 3 】

コントローラ 1 0 5 では、検出レベル $L V 1$, $L V 2$ を用いて、装着された光ディスク 1 0 1 の判定が、以下のように行われる。すなわち、 $L V 1 > L V 2$ であって、 $L V 1$ が規定レベル以上であるとき、装着された光ディスク 1 0 1 は、記録可能なディスクである DVD - RW ディスクであると判定される。また、 $L V 2 > L V 1$ であって、 $L V 2$ が規定レベル以上であるとき、装着された光ディスク 1 0 1 は、記録可能なディスクである DVD + RW ディスクであると判定される。さらに、 $L V 1$, $L V 2$ の双方が規定レベルより小さいとき、装着された光ディスク 1 0 1 は、再生専用のディスクである DVD - ROM ディスクであると判定される。このような判定結果は、コントローラ 1 0 5 の制御で、例えば表示部 1 0 7 に表示され、ユーザに報知される。

40

【 0 0 3 4 】

ここで、光ディスク 1 0 1 として DVD - RW ディスクが装着される場合、プッシュプル信号 S_{pp} は約 1 4 0 k H z の周波数成分のレベルが大きなものとなるため、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 $S F 1$ およびバンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 $S F 2$ は、図 4 A に示すように得られる (例えば $S F 1$ は 1 8 0 mVp-p、 $S F 2$ は 3 0 mVp-p)。したがって、この場合には、 $L V 1 > L V 2$ であって、 $L V 1$ が規定レベル以上となるため (規定レベルは、例えば 1 0 0 mVp-p に対応するレベル)、DVD - RW ディスクが装着されていると判定されることとなる。

50

【 0 0 3 5 】

また、光ディスク 1 0 1 として D V D + R W ディスクが装着される場合、プッシュプル信号 S_{PP} は約 8 1 0 k H z の周波数成分のレベルが大きなものとなるため、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 およびバンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 は、図 4 B に示すように得られる（例えば S F 1 は 3 0 mVp-p、S F 2 は 2 0 0 mVp-p）。したがって、この場合には、 $L V 2 > L V 1$ であって、 $L V 2$ が規定レベル以上となるため、D V D + R W ディスクが装着されていると判定されることとなる。

【 0 0 3 6 】

さらに、光ディスク 1 0 1 として D V D - R O M ディスクが装着される場合、プッシュプル信号 S_{PP} は約 1 4 0 k H z および約 8 1 0 k H z の周波数成分の双方のレベルが小さいものとなるため、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 およびバンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 は、図 4 C に示すように得られる。したがって、この場合には、 $L V 1$, $L V 2$ の双方が規定レベルより小さくなるため、D V D - R O M ディスクが装着されていると判定されることとなる。

【 0 0 3 7 】

以上説明したように、本実施の形態においては、ウォブル検出部 1 1 8 で、バンドパスフィルタ 1 2 1 , 1 2 2 によって、プッシュプル信号 S_{PP} より、D V D - R W ディスク、D V D + R W ディスクのグループウォブルの周波数成分がそれぞれ抽出される。そして、このウォブル検出部 1 1 8 よりコントローラ 1 0 5 に、抽出されたそれぞれの周波数成分の振幅レベルに対応した検出レベル $L V 1$, $L V 2$ が供給される。そして、コントローラ 1 0 5 では、この検出レベル $L V 1$, $L V 2$ に基づいて、装着された光ディスク 1 0 1 の判定が行われる。

【 0 0 3 8 】

したがって、本実施の形態においては、装着された光ディスク 1 0 1 が D V D - R W ディスクであるかの判定と、装着された光ディスク 1 0 1 が D V D + R W ディスクであるかの判定とを並行して行うものであり、装着された光ディスク 1 0 1 が記録可能な光ディスク（D V D - R W ディスク、D V D + R W ディスク）であるか否かを、短時間かつ確実に判定することができる。これにより、例えば、複製禁止のデジタルビデオ信号が複製禁止を無視して記録可能なディスクに記録されていても、そのことを即座に判断できるようになる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態においては、装着された光ディスク 1 0 1 が記録可能な光ディスクである場合、その種類を同時に知ることができる。これにより、誤って対応できない光ディスクに記録しようとしてしまう可能性を低減できる。

【 0 0 4 0 】

なお、上述実施の形態において、ウォブル検出部 1 1 8 は、図 3 に示すように構成されていたが、図 5 に示すように構成してもよい。この図 5 において、図 3 と対応する部分には同一符号を付し、その詳細説明は省略する。

【 0 0 4 1 】

このウォブル検出部 1 1 8 は、図 3 に示すウォブル検出部 1 1 8 と同様に、中心周波数 f_1 が 1 4 0 k H z であるバンドパスフィルタ 1 2 1 と、中心周波数 f_2 が 8 1 0 k H z であるバンドパスフィルタ 1 2 2 とを有している。

【 0 0 4 2 】

また、このウォブル検出部 1 1 8 は、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 を 2 値化する 2 値化回路 1 3 1 と、バンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 を 2 値化する 2 値化回路 1 3 2 と、2 値化回路 1 3 1 からの 2 値化信号を参照信号として周波数信号 F O 1 を生成し、この周波数信号 F O 1 をコントローラ 1 0 5 に供給する P L L 回路 1 3 3 と、2 値化回路 1 3 2 からの 2 値化信号を参照信号として周波数信号 F O 2 を生成し、この周波数信号 F O 2 をコントローラ 1 0 5 に供給する P L L 回路 1 3 4 とを有している。

【 0 0 4 3 】

装着された光ディスク101の判定動作を行う際に、ウォブル検出部118では、プッシュプル信号 S_{pp} が処理されて、周波数信号 $FO1$ 、 $FO2$ が生成され、この周波数信号 $FO1$ 、 $FO2$ がコントローラ105に供給される。

【0044】

すなわち、プッシュプル信号 S_{pp} より、バンドパスフィルタ121で、約140kHzの周波数成分が抽出される。そして、このフィルタ121の出力信号 $SF1$ が2値化回路131で2値化され、この2値化回路131からの2値化信号がPLL回路133に参照信号として供給される。そして、このPLL回路133より出力される周波数信号 $FO1$ がコントローラ105に供給される。

【0045】

この場合、バンドパスフィルタ121の出力信号 $SF1$ における約140kHzの周波数成分のレベルが大きいとき、PLL回路133に供給される2値化信号は約140kHzの単一周波数を持つものとなり、周波数信号 $FO1$ として約140kHzの周波数信号が得られる。これに対して、バンドパスフィルタ121の出力信号 $SF1$ における約140kHzの周波数成分のレベルが小さいとき、ノイズ成分のためにPLL回路133に供給される2値化信号は約140kHzの単一周波数を持つものとはならず、周波数信号 $FO1$ として約140kHzの周波数信号は得られない。

【0046】

同様に、プッシュプル信号 S_{pp} より、バンドパスフィルタ122で、約810kHzの周波数成分が抽出される。そして、このフィルタ122の出力信号 $SF1$ が2値化回路132で2値化され、この2値化回路132からの2値化信号がPLL回路134に参照信号として供給される。そして、このPLL回路134より出力される周波数信号 $FO2$ がコントローラ105に供給される。

【0047】

この場合、バンドパスフィルタ122の出力信号 $SF1$ における約810kHzの周波数成分のレベルが大きいとき、PLL回路134に供給される2値化信号は約810kHzの単一周波数を持つものとなり、周波数信号 $FO2$ として約810kHzの周波数信号が得られる。これに対して、バンドパスフィルタ122の出力信号 $SF2$ における約810kHzの周波数成分のレベルが小さいとき、ノイズ成分のためにPLL回路134に供給される2値化信号は約810kHzの単一周波数を持つものとはならず、周波数信号 $FO2$ として約810kHzの周波数信号は得られない。

【0048】

コントローラ105では、周波数信号 $FO1$ 、 $FO2$ を用いて、装着された光ディスク101の判定が、以下のように行われる。すなわち、周波数信号 $FO1$ が約140kHzの周波数信号であるとき、装着された光ディスク101は、記録可能なディスクであるDVD-RWディスクであると判定される。また、周波数信号 $FO2$ が約810kHzの周波数信号であるとき、装着された光ディスク101は、記録可能なディスクであるDVD+RWディスクであると判定される。さらに、周波数信号 $FO1$ が約140kHzの周波数信号でもなく、周波数信号 $FO2$ が約810kHzの周波数信号でもないとき、装着された光ディスク101は、再生専用のディスクであるDVD-ROMディスクであると判定される。

【0049】

コントローラ105では、周波数信号 $FO1$ 、 $FO2$ の周波数の判断を、例えば水晶精度のクロックを使用し、周波数信号 $FO1$ 、 $FO2$ の周期をカウントすることで行う。例えば、周波数信号 $FO2$ の周期を100MHzのクロックでカウントしたとき、118~129の範囲のカウントであれば、周波数信号 $FO2$ の周波数は775.2kHz~847.5kHzであり、810kHzの±5%以内にあることから、コントローラ105は周波数信号 $FO2$ の周波数が約810kHzであると判断する。±5%の幅を持たせるのは、光ディスク101における測定個所、回転数等の較差を考慮したものである。なお、詳細な数値は示さないが、周波数信号 $FO1$ の周波数を判断する際にも、同様に±5%の幅

10

20

30

40

50

を持たせる。

【 0 0 5 0 】

ここで、光ディスク 1 0 1 として D V D - R W ディスクが装着される場合、プッシュプル信号 S_{pp} は約 1 4 0 k H z の周波数成分のレベルが大きなものとなるため、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 およびバンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 は、図 4 A に示すように得られる。したがって、この場合には、周波数信号 F O 1 が約 1 4 0 k H z の周波数信号となるため、D V D - R W ディスクが装着されていると判定されることとなる。

【 0 0 5 1 】

また、光ディスク 1 0 1 として D V D + R W ディスクが装着される場合、プッシュプル信号 S_{pp} は約 8 1 0 k H z の周波数成分のレベルが大きなものとなるため、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 およびバンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 は、図 4 B に示すように得られる。したがって、この場合には、周波数信号 F O 2 が約 8 1 0 k H z の周波数信号となるため、D V D + R W ディスクが装着されていると判定されることとなる。

【 0 0 5 2 】

さらに、光ディスク 1 0 1 として D V D - R O M ディスクが装着される場合、プッシュプル信号 S_{pp} は約 1 4 0 k H z および約 8 1 0 k H z の周波数成分のレベルが小さいものとなるため、バンドパスフィルタ 1 2 1 の出力信号 S F 1 およびバンドパスフィルタ 1 2 2 の出力信号 S F 2 は、図 4 C に示すように得られる。したがって、この場合には、周波数信号 F O 1 が約 1 4 0 k H z の周波数信号とならず、また周波数信号 F O 2 が約 8 1 0 k H z の周波数信号とならず、D V D - R O M ディスクが装着されていると判定されることとなる。

【 0 0 5 3 】

また、上述実施の形態においては、記録可能な 2 種類の光ディスク (D V D - R W , D V D + R W) を並行して判定するものを示したが、同様にして、記録可能な複数種類の光ディスクを並行して判定することができる。ただしこの場合、複数種類の光ディスクは互いにグループウォブルの周波数が異なっている必要がある。

【 0 0 5 4 】

また、上述実施の形態においては、この発明を、D V D 系の光ディスクドライブ 1 0 0 に適用したものであるが、この発明は、C D 系の光ディスクドライブ等にも同様に適用できることは勿論である。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

この発明によれば、装着された光ディスクより再生されたグループウォブルに対応する信号より記録可能な複数種類の光ディスクのグループウォブルの周波数に対応した複数の周波数成分をそれぞれ抽出し、抽出された複数の周波数成分に基づいて、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かの判定を行うものであり、装着された光ディスクが記録可能な光ディスクであるか否かを短時間かつ確実に判定できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】光ディスクドライブの一部の構成を示すブロック図である。

【図 2】プッシュプル信号の作成を説明するための図である。

【図 3】ウォブル検出部の構成を示すブロック図である。

【図 4】D V D - R W , D V D + R W , D V D - R O M の各ディスクの装着時におけるバンドパスフィルタの出力信号を示す図である。

【図 5】ウォブル検出部の他の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 0 0 . . . 光ディスクドライブ、1 0 1 . . . 光ディスク、1 0 3 . . . 光ピックアップ、1 0 5 . . . コントローラ、1 0 6 . . . サーボコントローラ、1 0 7 . . . 表示部、1 0 9 . . . R F アンブ部、1 1 5 . . . リードチャネル部、1 1 6 . . . 復調 / E C

10

20

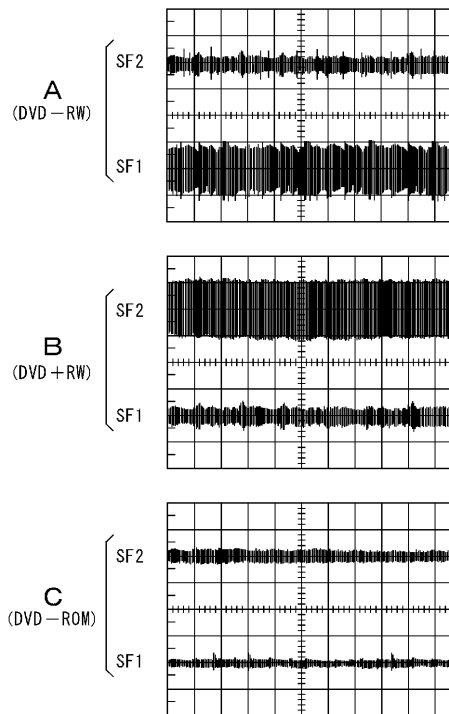
30

40

50

【図 4】

DVD-RW、DVD+RW、DVD-ROMの各ディスク
の装着時におけるBPFの出力信号



【図 5】

ウォブル検出部

