

(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2008-305488

(P2008-305488A)

(43) 公開日 平成20年12月18日(2008.12.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/135 (2006.01)	G 1 1 B 7/135	Z 5 D 1 1 8
G 1 1 B 7/09 (2006.01)	G 1 1 B 7/09	A 5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-151412 (P2007-151412)
 (22) 出願日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(71) 出願人 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 渡邊 克也
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソニック四国エレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 久世 雄一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

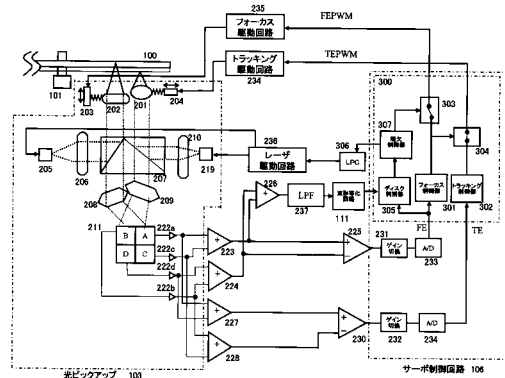
(54) 【発明の名称】 光ピックアップ及び光ディスクドライブ

(57) 【要約】

【課題】WD（ワーキングディスタンス）の狭い場合でもレンズとディスクの衝突を回避し、かつ電力を低減することのできる光ピックアップと光ディスクドライブ装置を提供する。

【解決手段】2種類の密度の異なる光ディスクに記録を行う場合に、対物レンズの中立位置をWDの小くなるディスクに合焦するような位置に略一致させるように配置したことを特徴する光ピックアップを用い、さらに情報を記録する記録モードと、情報の記録は行わない休止モードを切り換える間欠動作切換手段を備え、間欠動作手段は、WDが小さくなる光ディスクの休止モードはフォーカス制御をおこなったままで、それ以外の光ディスクの休止モードは、フォーカス制御を外すように切り換えるように構成する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の光ディスクに情報を記録するための第 1 の光ビームを放射する第 1 の光源と、第 1 の光ディスクよりも密度の低い第 2 の光ディスクに情報を記録する第 2 の光ビームを放射する第 2 の光源を具備し、前記第 1、第 2 の光ビームを集束する少なくとも 1 つ以上の対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクに対して垂直方向に移動させることのできる駆動素子とを有し、前記対物レンズの中立位置を前記第 1 の光ディスク、第 2 の光ディスクのうち、前記対物レンズのワーキングディスタンスの小さい側のディスクに合焦する位置に略一致させるように配置したことを特徴する光ピックアップ。

【請求項 2】

前記対物レンズの中立位置を、前記第 1 の光ビームが前記第 1 の光ディスクに合焦する位置に略一致させるように配置したことを特徴する請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 3】

前記対物レンズの中立位置を、自重の影響を受けない垂直置き状態での前記第 1 の光ディスクに合焦するような位置に略一致させるように配置したことを特徴する請求項 2 記載の光ピックアップ。

【請求項 4】

前記対物レンズの中立位置を、前記第 1 の光ディスクと衝突しない位置で、かつ前記第 1 の光ディスクに合焦する位置との差異を最小になるように配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 5】

前記対物レンズの中立位置を、前記第 2 の光ディスクと衝突しない位置で、かつ前記第 2 の光ディスクに合焦する位置との差異を最小になるように配置したことを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ。

【請求項 6】

前記対物レンズの中立位置と前記第 1 の光ディスクに合焦する位置との差異は、第 1、第 2 の対物レンズのワーキングディスタンスより小さく設定することを特徴とする請求項 4、請求項 5 記載の光ピックアップ。

【請求項 7】

前記対物レンズの中立位置と前記第 1 あるいは第 2 の光ディスクに合焦する位置との差異は、0.2 mm 以下であることを特徴とする請求項 4、請求項 5 記載の光ピックアップ。

【請求項 8】

第 1 の光ディスクに対し情報の記録あるいは再生を行うための第 1 の光ビームを放射する第 1 の光源と、第 1 の光ディスクよりも密度の低い第 2 の光ディスクに対し、情報の記録あるいは再生を行う第 2 の光ビームを放射する第 2 の光源を具備し、前記第 1、第 2 の光ビームを集束する少なくとも 1 つの対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクのフォーカス方向とトラッキング方向に移動させることのできる駆動素子とを有する光ピックアップを具備し、

前記光ピックアップが生成する電気信号より、

装填されたディスクの種類を判別するディスク判別手段と、

光ビームの収束状態を制御するフォーカス制御手段と、光ビームの光ディスク上のトラックへの追従状態を制御するトラッキング制御手段と、

前記ディスク判別手段の判別結果に応じて、起動中あるいは起動後に、前記光ディスクに記録あるいは再生を行っていない状態においての、前記フォーカス制御手段、前記トラッキング制御手段の ON / OFF 動作を切り換えるように構成したことを特徴とする光ディスクドライブ。

【請求項 9】

前記第 1 または第 2 の光ディスクに情報を実際に記録する記録モードと、バッファメモリに記録データを蓄積して情報の記録は行わない休止モードを切り換える間欠動作切換手段を備え、

10

20

30

40

50

前記間欠動作手段は、前記第1の光ディスクの休止モードはフォーカス制御をおこなったままで、前記第2の光ディスクの休止モードは、フォーカス制御をOFFするように切り換えることを特徴とする請求項8記載の光ディスクドライブ。

【請求項10】

前記第1の光ディスクに対し、情報の記録、再生が所定時間以上実行されなかった場合にはフォーカス制御は動作させたまま待機させることを特徴とする請求項8記載の光ディスクドライブ。

【請求項11】

前記間欠動作手段は、前記第1の光ディスクの休止モードにおいては、フォーカス制御をおこなったままで、トラッキング制御を外すように構成することを特徴とする請求項9記載の光ディスクドライブ。

10

【請求項12】

前記間欠動作手段は、前記第1の光ディスクの休止モードにおいては、フォーカス制御をおこなったままで、トラッキング制御を外し、さらに光ディスクと光ピックアップが衝突しないように前記駆動素子に電流を印加することを特徴とする請求項11記載の光ディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、DVD(Digital Versatile Disc)とBD(Blu-ray Disc)あるいはそれに相当する高密度ディスクに情報を記録するピックアップに関するものである。

20

【0002】

また本発明はビデオカメラ用に好適な光ピックアップ装置とそれを用いたビデオカメラに好適な光ディスクドライブ装置に関し、より詳細には、光ディスクドライブ装置のレンズ衝突防止と省電力技術に関する。

【背景技術】

【0003】

近年青色レーザおよび高NA(0.85)の対物レンズを用いた相変化書換え型の光ディスク(たとえばBD)の高密度化技術開発が進み、直径が5~8cm程度の小径であっても、4~16GB(最大容量は2層化技術を使った場合)とビデオカメラ用の大容量の光ディスクが実現できつつある。MPEG(Moving Picture Experts Group)などの画像圧縮技術を使うと、この容量の光ディスクには、従来のテープと同等の画質で同じ時間撮影できるので、本格的な光ディスク・ビデオカメラが実現でき、さらに転送レートの向上によって、より高精細なHD画質の映像も記録できる。

30

【0004】

しかしながらビデオカメラ特有の課題として、レーザ発光部をはじめとする発熱の低下とバッテリー駆動で長時間撮影を実現するため消費電力の低減が強く求められている。

【0005】

40

消費電力低減の従来例としては、音楽用のMD(MiniDisc)の間欠再生がある(特許文献1参照)。この例は、光ディスク装置を動かしたり止めたりして間欠的に再生動作させる方法である。これによると、休止期間にレーザ発光部を含めた電力をゼロにすることで、レーザ発光部を含め光ディスク駆動部の電力を平均的に低減ができる。これによって、電池寿命を延ばしている。

【0006】

以下具体的に、上記間欠再生の動作を説明する。まず光ディスクからの音楽データの読出し速度は、音楽データのデコーダへの入力速度に対して、十分高速であることを前提としている。音楽を再生するときには、まず光ディスク駆動部を起動して、音楽データを高速に再生して一旦バッファメモリーに蓄積する(読出し状態)。バッファメモリーが一

50

杯になったら、光ディスク駆動部を一旦停止してレーザ発光部ほか光ディスク駆動部の電力をほぼゼロとする（休止状態）。

【0007】

一方、バッファメモリからは、音楽データを一定速度でデコーダに送り音楽を連続的に再生する。そして、バッファメモリの音楽データの残量が所定レベルを切った場合には、光ディスク駆動部を再び起動させ、続きの音楽データを高速に読出してバッファメモリに蓄える。以上の動作を音楽再生中に繰り返す。音楽再生中は、上記デコーダへは一定の速度で音楽データを送る。

【0008】

以上の読出し状態では、起動ならびに読み出しのために光ディスク駆動部は電力消費を行うが、上記休止状態では電力消費がないため、読出し状態の時間（読出し時間）と休止状態の時間（休止時間）の比に応じて、平均的な消費電力を減らすことができる。また読み出し時にはレーザ発光部は連続点灯するが、レーザ発光部の温度が大きく上昇する前に休止状態にするので、休止状態のレーザ発光部の冷却によって、レーザ発光部の平均的な温度上昇を低減することができる。

10

【0009】

ただし、休止状態から読出し状態に至る起動時には、モータ回転、レーザ点灯、フォーカスやトラッキング引き込みなどの立上げ動作が必要となり、数秒程度の時間がかかる。また起動時には、モータの回転制御等により、読出し状態より若干電力が増えことがあった。したがってMDのような音楽データの再生では、再生時間に対して休止時間が十分に長く取れるので、電力低減とともにレーザ発光部の温度上昇防止に非常に手段である。なお、この間欠再生技術は録音つまり光ディスクへの書込み時、すなわち間欠記録にも使うことができる。

20

【特許文献1】特開平7-161043号公報

【特許文献2】特開2004-355795号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記従来構成では、休止状態から書き込み状態に至る起動時には、スピンドルモータ回転、レーザ点灯、フォーカスやトラッキング引き込みなどの立上げ動作が必要となり、特にフォーカスの引き込み動作をしているときに、ビデオカメラ特有の振動や衝撃が印加されるとフォーカスを安定に引き込むことができないので、リトライを繰り返して再引き込みをかけて、次ステップに進んでいた。

30

【0011】

ところが高NA(0.85)の対物レンズを用いた相変化書換え型の光ディスク(たとえばBD)では、従来のNA(0.6)のDVDに比べ、WD(ワーキングディスタンス)が0.3mm以下と極めて狭いために、引き込みを失敗すると対物レンズとディスクが衝突し、ディスクに傷をつけたり、光ピックアップが損傷したりする大きな課題があった。

【0012】

また据え置きタイプのピックでは、BD、DVDだけでなくCDの記録あるいは再生も実現する必要があり、3種類の波長とNA、ディスクの光透過層厚によってレンズの位置が決定されるため、図10のように波長780nm、NA0.4、光透過層厚1.2mmのCDビームが中立位置に近く、波長650nm、NA0.6、光透過層厚0.6mmのDVDビームはレンズを中立位置から下がった位置(ディスクから離間した位置)、波長450nm、NA0.85、光透過層厚0.1mmのBDビームは中立位置から上がった位置(ディスクに接近した位置)になっていた。

40

【0013】

このためBDやDVDを再生する場合はアクチュエータにDC電流が印加され、そのために電力消費していたため、ビデオカメラ用には適していなかった。

50

【0014】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、ビデオカメラに最適なピックアップと光ディスク装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前記従来課題を解決するために、本発明の光ピックアップは、第1の光ディスクに情報を記録するための第1の光ビームを放射する第1の光源と、第1の光ディスクよりも密度の低い第2の光ディスクに情報を記録する第2の光ビームを放射する第2の光源を具備し、前記第1、第2の光ビームを集束する少なくとも1つ以上の対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクに対して垂直方向に移動させることのできる駆動素子とを有し、前記対物レンズの中立位置を前記第1の光ディスク、第2の光ディスクのうち、前記対物レンズのワーキングディスタンスの小さい側のディスクに合焦する位置に略一致させるように配置したことを特徴するものである。

10

【0016】

さらに本発明の光ピックアップは、前記対物レンズの中立位置を、前記第1の光ビームが前記第1の光ディスクに合焦する位置に略一致させるように配置したことを特徴するものである。

【0017】

さらに本発明の光ピックアップは、前記対物レンズの中立位置を、自重の影響を受けない垂直置き状態での前記第1の光ディスクに合焦するような位置に略一致させるように配置したことを特徴するものである。

20

【0018】

さらに本発明の光ピックアップは、前記対物レンズの中立位置を、前記第1の光ディスクと衝突しない位置で、かつ前記第1の光ディスクに合焦する位置との差異を最小になるように配置したことを特徴とするものである。

【0019】

さらに本発明の光ピックアップは、前記対物レンズの中立位置を、前記第2の光ディスクと衝突しない位置で、かつ前記第2の光ディスクに合焦する位置との差異を最小になるように配置したことを特徴とするものである。

【0020】

さらに本発明の光ピックアップは、前記対物レンズの中立位置と前記第1の光ディスクに合焦する位置との差異は、第1、第2の対物レンズのワーキングディスタンスより小さく設定することを特徴とするものである。

30

【0021】

さらに本発明の光ピックアップは、前記対物レンズの中立位置と前記第1あるいは第2の光ディスクに合焦する位置との差異は、0.2mm以下であることを特徴とするものである。

【0022】

また本発明の光ディスクドライブは、第1の光ディスクに対し情報の記録あるいは再生を行うための第1の光ビームを放射する第1の光源と、第1の光ディスクよりも密度の低い第2の光ディスクに対し、情報の記録あるいは再生を行う第2の光ビームを放射する第2の光源を具備し、前記第1、第2の光ビームを集束する少なくとも1つの対物レンズと、前記対物レンズを前記光ディスクのフォーカス方向とトラッキング方向に移動させることのできる駆動素子とを有する光ピックアップを具備し、前記光ピックアップが生成する電気信号より、装填されたディスクの種類を判別するディスク判別手段と、光ビームの収束状態を制御するフォーカス制御手段と、光ビームの光ディスク上のトラックへの追従状態を制御するトラッキング制御手段と、前記ディスク判別手段の判別結果に応じて、起動中あるいは起動後に、前記光ディスクに記録あるいは再生を行っていない状態において、前記フォーカス制御手段、前記トラッキング制御手段のON/OFF動作を切り換えるように構成したことを特徴とするものである。

40

50

【 0 0 2 3 】

さらに本発明の光ディスクドライブは、前記第1または第2の光ディスクに情報を実際に記録する記録モードと、バッファメモリに記録データを蓄積して情報の記録は行わない休止モードを切り換える間欠動作切換手段を備え、前記間欠動作手段は、前記第1の光ディスクの休止モードはフォーカス制御をおこなったままで、前記第2の光ディスクの休止モードは、フォーカス制御をOFFするように切り換えることを特徴とするものである。

【 0 0 2 4 】

さらに本発明の光ディスクドライブは、前記第1の光ディスクに対し、情報の記録、再生が所定時間以上実行されなかった場合にはフォーカス制御は動作させたまま待機させることを特徴とするものである。

10

【 0 0 2 5 】

さらに本発明の光ディスクドライブは、前記間欠動作手段は、前記第1の光ディスクの休止モードにおいては、フォーカス制御をおこなったままで、トラッキング制御を外すように構成することを特徴とするものである。

【 0 0 2 6 】

さらに本発明の光ディスクドライブは、前記間欠動作手段は、前記第1の光ディスクの休止モードにおいては、フォーカス制御をおこなったままで、トラッキング制御を外し、さらに光ディスクと光ピックアップが衝突しないように前記駆動素子に電流を印加することを特徴とするものである。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 2 7 】

本発明の光ピックアップと光ディスクドライブ装置によれば、密度の異なる2つ以上のディスク規格に対応し、かつレンズとディスクの衝突を回避し、かつ消費電力も軽減できるビデオカメラを実現することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 8 】

以下に、本発明のピックアップを含む光ディスクドライブ装置の実施の形態を図面とともに詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

(実施の形態 1)

30

本発明の光ディスク装置は、NAの異なる対物レンズによって光ビームを生成照射して密度の異なる複数種類の光ディスクからデータを読み出すことができる。これらの光ディスクは、光ディスクの表面側からレーザ光の照射を受け、データの記録および/または再生が可能となる構造を有している。

【 0 0 3 0 】

本発明の光ディスク装置は、公知のDVDプレイヤーなどの光ディスク装置と同様に、装填された光ディスクを回転させるスピンドルモータなどの駆動機構を備えている。

【 0 0 3 1 】

上記した複数種類の光ディスクのうちからユーザが任意に選択した1つの光ディスクを駆動機構に装填すると、後述する動作が実行され、光ディスクの判別が行われた後、フォーカス制御、トラッキング制御が実施され、光ディスク上の情報信号が読み取れる状態、あるいは情報信号を光ディスク上に書き込める状態に起動する。

40

【 0 0 3 2 】

図1は、本発明の第1の実施の形態を実現する光ディスクドライブ装置の概略構成を示すブロック図を示す。

【 0 0 3 3 】

光ピックアップ103と光ピックアップ103の動作を制御するサーボ制御回路106と光ピックアップ103で検出した光ディスク100上の情報信号を再生する再生回路110、また記録する情報を所定の変調方式でレーザをパルス発光させて光ディスク100に書き込み行う記録回路122を備えている。

50

【0034】

光ピックアップ103は、ディスクモータ101上に装填された光ディスク100に対し、集束されたレーザ光を照射し、光ディスクから反射された光に基づいてRFサーボアンプ104で電気信号を生成する。サーボ制御回路106は、ディスクモータ101に装填された光ディスク100にフォーカス、トラッキング制御を実施する。

【0035】

また再生回路110は前記電気信号を波形等価回路111でイコライジングしてアナログ再生信号を生成する。生成された再生信号は2値化回路112でデジタル化された後、PLL回路113によってリードクロック(基準クロック)と同期をかけられデータ抽出された後、復調回路114、エラー訂正回路115によって所定のブロック毎にエラー訂正を実行しI/F回路120を介してホストへと転送される。

10

【0036】

記録回路122はヘッダやエラー訂正のための冗長ビットなどを付加するフォーマッタ部123と所定の変調パターン(変調方式)に変調する変調回路124と、レーザ駆動回路116に inputs するためのアナログ信号に変換するDA変換器125で構成されている。

【0037】

これらにより、ホストからI/F回路120を介して送られてくる情報を記録するため光ピックアップの中のレーザダイオード(不図示)をパルス発光させ、光ディスクの記録材料(たとえば有機材料や相変化材料)を変化させて、反射率を変えることで、1or0の情報の記録を行う。

20

【0038】

図2は本発明の主要形態である図1の光ディスク装置におけるサーボ制御回路106及び光ピックアップ103とその周辺部分の構成をさらに詳しく示したものである。次に図2を用いて詳細に説明する。

【0039】

光ピックアップ103は、BD用のNA0.85の対物レンズ201、DVD用のNA0.6の対物レンズ202と2枚の対物レンズを具備し、その対物レンズを1対のフォーカスアクチュエータ203とトラッキングアクチュエータ204で駆動するような構成となっている。

【0040】

またそれぞれの対物レンズはBDの場合、青紫色レーザダイオード219、コリメータレンズ210、偏向ビームスプリッタ207を介して光ビームが入射され、光ディスク100上に照射されている。光ディスク100から反射された反射光は、偏向ビームスプリッタ207を通過し、検出レンズ208によって所定の大きさに絞られた後、4分割ディテクタ211へ入る。

30

【0041】

4分割ディテクタ211のABCDそれぞれの領域から、電気信号がプリアンプ222a、222b、222c、222dによって増幅され、加算器223、224及び差動増幅器225によって、フォーカスエラー信号(FE)が、加算器223、224、226によってRF信号が、加算器227、228及び差動増幅器230にてトラッキングエラー信号(TE)が生成される。

40

【0042】

FE、TEはDSP(デジタルシグナルプロセッサ)300の指令により、ディスク100の反射率変動やレーザダイオード205、219の記録、再生のパワー変化に応じて、所定のゲイン調整(ゲイン切替)を行うことのできるゲイン切替器231、232と、AD変換器233、234を介して、DSP300に入力されている。

【0043】

入力されたFEは、遅延器、増幅器、加算器からなるフォーカス制御部301でデジタル演算によって低域補償や位相補償がなされたあと、切り換えスイッチ303を介し、PWM(パルス幅変調)でフォーカス駆動回路235へ出力される。フォーカス駆動回路2

50

35は、電流増幅を行い、フォーカスアクチュエータ203を駆動することで、光ビームを所定の収束状態になるよう制御をかけることができる。

【0044】

同様に入力されたTEは、遅延器、増幅器、加算器からなるトラッキング制御部302でデジタル演算によって低域補償や位相補償がなされたあと、トラッキング制御系をON、OFFするスイッチ304を介してPWMでトラッキング駆動回路234へ出力される。トラッキング駆動回路234は、電流増幅を行い、トラッキングアクチュエータ204を駆動することで、光ビームがトラックを正しく走査するように制御をかけることができる。

【0045】

また図1で説明したように加算器223、224、226によって生成されたRF信号はLPF(ローパスフィルタ)237、波形等化回路111に入力された後、図1で説明したように2値化やPLLが行われ(図2では不図示)再生信号としてホストへ転送される。

【0046】

さらAD233の出力であるFE及び波形等価回路238の出力であるRF信号はディスク判別部305に入力され、装填されたメディアがBDかDVDかのディスク判別を行う。ディスク判別部305の判別結果は間欠制御部307に入力され、間欠制御部307は、装置の間欠動作を制御する。

【0047】

特にはLPC部(レーザパワーコントロール部)306を介したレーザ205、219の記録パワー設定や記録再生の切り換えと連動して、スイッチ303、304の間欠動作の休止モードでのトラッキング制御、フォーカス制御のオンオフを、装填されたメディアの種別に応じてコントロールしている。

【0048】

具体的にはDVDと判別された場合には、記録モードでスイッチ303、304をON状態にして、フォーカス、トラッキング制御を動作させるとともに、LPC306に所定のパワーを設定して、レーザ駆動回路236を介して、赤色レーザ205を記録発光させる。休止モードではスイッチ303、304をOFF状態にして、フォーカス、トラッキング制御を不動作にする。

【0049】

このとき加算器223-226、LPF237、波形回路等化回路111など再生用の回路だけでなく、必要のないLPC306やレーザ駆動回路236など記録用の回路の電源もOFFしておく。

【0050】

BDと判別された場合には、記録モードはDVDと同じくスイッチ303、304をON状態にして、フォーカス制御、トラッキング制御を動作させ、LPC306に所定のパワーを設定して、レーザ駆動回路236を介して、青紫色レーザ219を記録発光させる。休止モードではスイッチ303はON状態、スイッチ304はOFF状態にして、フォーカス制御は動作、トラッキング制御を不動作にする。

【0051】

このとき、フォーカス制御をONするので加算器223-225の電源はOFFできないが、LPF237、波形等化回路238など一部の再生用の回路と、必要のないLPC306やレーザ駆動回路236など記録用の回路の電源はOFFしておく。

【0052】

次に本発明の主要部分である間欠記録、間欠休止の動作の部分について説明する。

【0053】

図3はBDの対物レンズ201とディスク面の関係と、DVDの対物レンズ202とディスク面の関係を示した模式図である。BDのレンズはNA=0.85であるため、ディスク情報面で光ビームが収束したときのディスク表面と、対物レンズの距離であるWDは

10

20

30

40

50

、一般的な設計では0.3mm以下となる。よってフォーカス制御をかけずディスクを回転させると、面振れが大きい場合や微少な衝撃や振動で対物レンズ210とディスク100が衝突する。

【0054】

さらに図8(a)に示すようにフォーカス制御を引き込むため、対物レンズをディスクに接近させていくと、記録面を検出した時点での面振れ位置との関係で、衝突する可能性はさらに大きくなる。一方DVDのレンズは $NA = 0.6$ であるためWDは、1.0mm付近となる。よってフォーカス制御をかけなくてもレンズとディスクが衝突することはない。図8(b)に示すようにフォーカス制御を引き込むため、対物レンズをディスクに接近させていくと、記録面を検出した時点では、面振れ位置がどうあっても衝突することはない。

10

【0055】

したがって、ビデオカメラなどで行われる記録と休止の動作においては、DVDでは、その間フォーカス引き込みを繰り返しても、衝突の危険性はなく、逆にBDは同様に間欠動作でフォーカス引き込みを繰り返すとその使用環境から衝突は免れない。

【0056】

よってDVDの休止時には、トラッキング、フォーカス制御を外して消費電力を抑制することができるが、BDのときはトラッキング制御のみしか外すことはできず、フォーカス制御はかけたままで間欠休止するように構成されている。

【0057】

このときにDVDと同様に消費電力を抑制するために、BDの対物レンズの中立位置で、光ビームがBDの情報面(厚み0.1mmの面)に収束するように構成する、すなわちレンズアクチュエータのDC駆動電流がほぼ0のときにフォーカス位置がくるような構成にすれば、BDに記録する場合も、DVDに記録する場合も共に消費電力を削減することができる。

20

【0058】

図4は、BD/DVDドライブ用のピックアップのレンズとディスクの関係を示す模式図である。この図4を用いて、その動作についてさらに詳しく説明する。

【0059】

図4(a)に示すように、BDディスクが装填され記録するときは、レンズの中立位置にフォーカス位置が合致するため、対物レンズはその位置で光ビームはBD記録面にフォーカスされる。

30

【0060】

したがってちょうど中立位置がフォーカス制御の目標となり、そこを中心(0)にして、ディスク面振れにフォーカス制御が追従するので、アクチュエータに流れる駆動電流は、ディスクの面振れに追従するためのAC分のみとなる。よって間欠動作で記録から休止にモード遷移したときにトラッキング制御さえ外しておけば、フォーカス制御を外した状態に近いレベルまで消費される電流を低減できる。

【0061】

図4(b)に示すように、DVDディスクが装填され記録するときは、レンズの中立位置よりもディスクに対し離間した位置にフォーカス位置が合致するため、対物レンズはその位置で光ビームはDVD記録面にフォーカスされる。

40

【0062】

したがってちょうどレンズを0.7mm程度下げた位置がフォーカス制御の目標となり、そこを中心に面振れにフォーカス制御が追従するので、アクチュエータに流れる駆動電流は、レンズを下げるためのDC分(一般的に100mA程度)とディスクの面振れに追従するためのAC分を消費する。

【0063】

このときのWDはBD側のレンズ位置で決まるが、レンズを下げているため、その値はBD記録のときよりも0.5mmと大きくなり、面振れや振動などで衝突する危険性はな

50

くなる。よってDVDのときは間欠動作で記録から休止にモード遷移したときにトラッキング制御とフォーカス制御の両方をOFFすることができ、さらに関連するサーボDSP自体もスリープさせて、スピンドルモータを慣性力のみで回転させるように休止モード処理を切り換えれば、BDの休止時と同等またはそれ以下に消費電流は低減でき、トータルとしてBD、DVD同等レベルの低消費電力化を実現することができる。

【0064】

またDVD記録の間欠休止時にフォーカスをOFFすることによって、BD側のレンズが面振れで衝突するような場合は、衝突しない程度に、例えば0.1mm程度さらに離間させるため若干のDC電流（例えば15mA程度）を印加するような休止モードにすれば良い。

【0065】

逆にBDレンズの中立位置を面振れとディスクチルトが最大発生しても衝突しないような限界位置になるように設定してもよい。

【0066】

たとえば、BD物理規格では、面振れは12cm、8cmでも0.3mmの規定、チルトは12cm、8cmでも0.3度と規定されているが、面振れは12cmより8cmのほうが小さくなるので、8cmの実効値（実力値）は、 $0.3\text{mm} \times 8 / 12 = 0.2\text{mm}$ となる。またチルトは12cm、8cmあまり変わらないことから、チルトによる8cm最外周での高さ変動は、 $\tan^{-1}(0.3^\circ) \times 40\text{mm} = 0.2\text{mm}$ となる。

【0067】

よって図5に示すように面振れ分0.2mmとチルト分0.2mmを加算した0.4mmをレンズ中立位置とディスク表面間の距離Dとして確保すれば、フォーカスを外して駆動を切っても衝突することはなくなる。

【0068】

このときBDは、間欠動作の記録時にフォーカス制御をかけると、レンズ中立位置D = 0.4mm（図5中（a）点線）よりも0.1mmディスクに接近した位置がフォーカス制御の目標となるため（図5中（b）点線）、中立位置とフォーカス位置を合致させ、レンズ中立位置とディスク表面間の距離DをWD 0.3mmと一致させた場合に比べ、+0.1mmのDC電流が印加される。このDC電流は一般的なピックアップの感度で15mAと十分に少ないため、レンズとディスクの衝突に関しては完全防止ができ、かつ低消費電力化の効果も大きい。

【0069】

DVDは、間欠動作の記録時にフォーカス制御をかけると、レンズ中立位置D = 0.4mm（図5中（c）点線）よりも0.1mmディスクから離間した位置がフォーカス制御の目標となるため（図5中（d）点線）、中立位置とフォーカス位置を合致させ、レンズ中立位置とディスク表面間の距離DをWD 0.3mmと一致させた場合に比べ、-0.1mmのDC電流が印加される。このDC電流はBDの場合と同様、一般的なピックアップの感度で15mAと十分に少ないため、レンズとディスクの衝突に関しては完全防止ができ、かつ低消費電力化の効果も大きい。

【0070】

（実施の形態2）

図6は、1レンズ構成で本発明のBDとDVDの記録を実現するためのピックアップの構成を示す断面図である。

【0071】

実施の形態1でも説明したように、BDの光ビームスポットは光ディスク表面から0.1mmの位置に収束させる必要があるが、DVDの光ビームスポットは光ディスク表面から0.6mmの位置へ収束させる必要がある。

【0072】

このため1つの方法として位相輪帯素子などの波長依存性のある光学素子を対物レンズの手前に配置して、DVD側のビームに意図的に収差等を発生させたり、屈折させたりし

10

20

30

40

50

て、光ビームを外側に発散させてから対物レンズに入射させている。そのためにDVDを記録するときは、BDを記録するときに比べ、物理的には対物レンズを接近させる必要がある。

【0073】

よってこの場合のDVDの記録時のWDはBD記録時のそれよりも狭くなるケースがありうる（例えば図6ではDVDは0.3mm BDが0.5mmとなっている）。

【0074】

したがってこのような場合は、図6に示す通り実施の形態1とは反対にDVDを記録するときのレンズの位置を中立にし、BDの記録のときのレンズ位置をディスクから0.2mm程度離間するように構成する。

10

【0075】

よって図6(b)に示すように、DVDディスクが装填され記録するときは、レンズの中立位置とフォーカス位置が合致するため、対物レンズはその位置で光ビームはDVD記録面にフォーカスされる。したがってちょうど中立位置がフォーカス制御の目標となり、そこを中心にして、面振れにフォーカス制御が追従するので、アクチュエータに流れる駆動電流は、ディスクの面振れに追従するためのAC分のみとなる。

【0076】

よって間欠動作で記録から休止にモード遷移したときにトラッキング制御さえ外しておけば、フォーカス制御を外した状態に近いレベルまで消費される電流を低減できる。

【0077】

図6(a)に示すように、BDディスクが装填され記録するときは、レンズの中立位置よりもディスクに対し離間した位置にフォーカス位置が合致するため、対物レンズはその位置まで駆動されて光ビームはBD記録面にフォーカスされる。

20

【0078】

これはちょうどレンズを0.2mm程度下げた位置がフォーカス制御の目標となり、そこを中心にして面振れにフォーカス制御が追従するので、アクチュエータに流れる駆動電流は、レンズを下げるためのDC分（一般的に100mA程度）とディスクの面振れに追従するためのAC分を消費する。しかしながら、BDのときは間欠動作で記録から休止にモード遷移したときにトラッキング制御とフォーカス制御の両方を外し、さらに関連するサーボDSP自体もスリープさせて、モータを慣性力のみで回転させるように休止モード処理を切り換えれば、DVDの休止時と同等またはそれ以下に消費電流は低減でき、トータルとしてBD、DVD同等レベルの低消費電力化を実現することができる。

30

【0079】

また実施の形態1での説明と同様に、実施の形態2ではBD記録の間欠休止時にフォーカスを外すことによるレンズ衝突が想定される。この場合は衝突しない程度に、例えば0.1mm程度さらに離間させるため若干のDC電流（例えば15mA程度）を印加するような休止モードにすれば良い。

【0080】

逆にBDレンズの中立位置を面振れとディスクチルトが最大発生しても衝突しないような限界位置になるように設定してもよい。

40

【0081】

上記したように、BD物理規格では、面振れは12cm、8cmでも0.3mmの規定、チルトは12cm、8cmでも0.3度と規定されているが、面振れは12cmより8cmのほう小さくなるので、8cmの実効値（実力値）は、 $0.3\text{mm} \times 8 / 12 = 0.2\text{mm}$ となる。またチルトは12cm、8cmあまり変わらないことから、チルトによる8cm最外周での高さ変動は、 $\tan^{-1}(0.3^\circ) \times 40\text{mm} = 0.2\text{mm}$ となる。

【0082】

よって図7(a)(b)に示すように面振れ分0.2mmとチルト分0.2mmを加算した0.4mmをレンズ中立位置とディスク表面間の距離Dとして確保すれば、フォーカスを外して駆動を切っただけでも衝突することはなくなる。

50

【0083】

よってBDの間欠動作の記録時にフォーカス制御をかけると、レンズ中立位置0.4mmよりも0.3mmディスクから離間した位置がフォーカス制御の目標となる。

【0084】

図7(c)(d)に示すように、DVDの間欠動作の記録時にフォーカス制御をかけると、レンズ中立位置0.4mmよりも0.1mmディスクに接近した位置がフォーカス制御の目標となる。

【0085】

このように衝突を考慮して、レンズ中立位置をディスク表面間の距離を0.4mmとすると、DVDの場合は中立位置に対し0.1mmディスクに接近した位置がフォーカス制御の目標となり、レンズ中立位置をディスク表面間の距離を0.3mmとした場合に比べ、0.1mmのDC電流が増加する。

【0086】

BDの場合は中立位置に対し0.1mmディスクから離間した位置がフォーカス制御の目標となり、レンズ中立位置をディスク表面間の距離Dを0.3mmとした場合に比べ、0.1mmのDC電流が削減される。

【0087】

いずれにしても、0.1mm分のDC電流は一般的なピックアップの感度で15mAと十分に少ないため、レンズとディスクの衝突に関しては完全防止ができ、かつ低消費電力化の効果も大きい。

(実施の形態3)

上記説明したように、本発明はレンズとのWDの狭くなるメディア種別(物理規格)に対して、その該当するレンズのフォーカス位置と中立位置を合致させるまたは近づけるように構成し、WDが小さくフォーカス位置と中立位置が近いほうのメディア種別(物理規格)においては、間欠動作の休止モードではトラッキング制御のみを外し、フォーカス制御を外さないようにし、WDが大きくフォーカス位置と中立位置が遠いほうのメディア種別(物理規格)においては、間欠動作の休止モードではトラッキング、フォーカス制御の両方を外すように構成することで、低消費電力とレンズ衝突の2つの課題を両立できる。

【0088】

また本発明はビデオカメラ用のドライブの好適であり、さらに本発明を有効にするためビデオカメラの搭載される光ディスクドライブの姿勢に応じて、ピックアップのレンズの中立位置の設定をすることが望ましい。すなわち多くのビデオカメラの光ディスクドライブは垂直設置であるため、レンズの中立位置の設定は自重の影響なしの状態、WDの小さいほうのメディアに対するフォーカス位置と、中立位置を合致あるいは近づけるように設定すればよい。

【0089】

さらに通常の光学系の設計では下記に示すように

	BD	/ DVD	DVD専用	BD専用
WD	0.25-0.3	/ 0.5	1.4	0.3(単位mm)
焦点深度	0.5	/ 1.5	1.5	0.5(単位 μ m)
S字範囲	2.3	/ 5.4	6.0	1.5(単位 μ m)
F値	1.3	/ 2.1	2.8	2.0

となり、特にS字範囲においては、BDはDVDの1/2になるので、間欠動作の休止でフォーカス制御を外す構成とした場合の記録モードへの移行で必要となるフォーカス引き込みの安定性を考えた場合、引き込み範囲が広いほうが有利なのは間違いない。この場合、WDが同程度であれば、DVDは、BDに比べフォーカス引き込みで、対物レンズがディスクから十分離間した状態でS字のピークを検出できるため、衝突する十分手前でフォーカス制御を引き込むことができる。

【0090】

10

20

30

40

50

さらに2層ディスクでは、DVDではその影響がほとんどないため、特に球面収差を合致させず（コリメータレンズを駆動することなしに）、2層のいずれでも（手前のL0層でも、奥側のL1層でも）でも引き込みが可能であるが、BDの場合は、もしDVDと同じような間欠動作を実現しようとした場合に問題となる。

【0091】

BDはDVDに比べ反射率が低いため、ディスク表面のS字と手前のL0層のS字の識別が非常に困難であるため、必ず奥側のL1層に球面収差を合わせてフォーカス制御の引き込みを行う必要がある。

【0092】

注：DVDとBDでは、光ピックからみた奥の情報層、手前の情報層の定義が逆になっている。手前：BDはL1層、DVDはL0層、奥：BDはL0層、DVDはL1層。

10

【0093】

よってBDで2層ディスクのL1層を記録しているときに上述したDVDのような間欠休止を実現しようとする、フォーカス制御を外し、球面収差をL1層からL0層に切り換える。記録を再開するためにはL0に一旦フォーカスを引き込んでから、再度L0層からL1層に球面収差を切り換えて層間ジャンプによって、L0層からL1層へ戻って記録を再開する。そのため休止時間が短くなり、かつフォーカスジャンプや引き込みのためにコリメータレンズや対物レンズをダイナミックに駆動しているので、間欠動作による電力低減の効果が小さくなる。

【0094】

したがって他に制約条件のない限りは、間欠休止を行う場合に、BDはフォーカス制御ON、DVDはフォーカス制御OFFとしたほうがより好ましい。

20

【0095】

さらにWDが小さくてフォーカス引き込み時にレンズ衝突が懸念される場合には、起動後に音楽や映像再生していない、すなわちホストコマンド受信の待機状態でもフォーカスONのままの状態でも待機しておくことで、衝突の危険を低減することができ、これによって特に振動、衝撃の環境の厳しい車載プレイヤーにも適用することができる。

【0096】

この処理について図9を用いて説明する。図9は本装置が、ディスクは装填され起動してREADYとなり、所定の時間コマンドが送られてこなかったときにスタンバイになるシーケンスのフローチャートである。

30

【0097】

ドライブ装置にディスクが装填されると、まずBD（あるいはDVD）レーザを発光し（S90）、その後対物レンズをアップダウンして、光ピックアップよりFEあるいはRFをDSP300内のディスク判別部305に取得する。

【0098】

（S92）一旦レーザをOFFし（S93）、取得したデータに所定の演算をして装填したディスクを種類判別する。例えば、BDが装填された場合はBDレーザでのFE、RFは極めて大きな振幅が得られるが、DVDが装填された場合は、光ビームスポットは記録面まで届かないため、表面の微少な光しか戻ってこないため振幅は小さい、これを所定の閾値と比較することで容易に判別が可能である（S95）。

40

【0099】

ディスク判別の結果、BDの場合は、スタンバイモードをフォーカスONで実行する設定にし（S910）、その後、スピンドルモータON、BDレーザON、フォーカスON、トラッキングONを実行する（S911～S914）。

【0100】

その後、内周のインフォメーションエリアにあらかじめ記録しているディスク情報を取得して（S915）もしディスク判別が万が一誤っていたら再設定を行う。（S916）ただし通常のBDとDVDの場合は誤る可能性は低く、例えばディスク判別をこのインフォメーションエリアの取得データで判断して行っている場合が該当する。

50

【 0 1 0 1 】

その後、通常アドレス 0 番地の位置まで移動し、R E A D Y 状態となる。ドライブに対してホストよりコマンドが所定時間以上（たとえば 6 0 秒以上）送られてこなかった場合には（S 9 1 8）、トラッキング制御のみ O F F して（S 9 1 9）スタンバイモードに移す（S 9 3 0）。

【 0 1 0 2 】

ディスク判別の結果、D V D の場合は、スタンバイモードをフォーカス O F F で実行する設定にし（S 9 2 0）、その後、スピンドルモータ O N、D V D レーザ O N、フォーカス O N、トラッキング O N を実行する（S 9 2 1 ~ S 9 2 4）。その後、内周のインフォメーションエリアにあらかじめ記録しているディスク情報を取得して（S 9 2 5）もしディスク判別が万が一誤っていたら再設定を行う（S 9 2 6）。

10

【 0 1 0 3 】

例えばディスク判別をこのインフォメーションエリアの取得データで判断して行っている場合が該当する。ただし通常の B D と D V D の場合は誤る可能性は低く、例えばディスク判別をこのインフォメーションエリアの取得データで判断して行っている場合が該当する。

【 0 1 0 4 】

その後、通常アドレス 0 番地の位置まで移動し、R E A D Y 状態となる。ドライブに対してホストよりコマンドが所定時間以上（たとえば 6 0 秒以上）送られてこなかった場合には（S 9 2 8）、トラッキング制御のみ O F F して（S 9 2 9）スタンバイモードに移す（S 9 3 0）。

20

【 0 1 0 5 】

このように処理を実行することで、ディスク判別のデータを使って、フォーカス制御、トラッキング制御が実行される前にスタンバイモードの状態を設定できるので、ビデオカメラだけでなく、車載ドライブなどに対しても衝突回避の効果がある。例えば起動途中でエラーが発生したときのリトライモードに対しても、B D の場合には衝突しないようにフォーカス引き込み速度をおそくする、あるいは面振れの少ない内周に移動するといったリトライルーチンの設定、D V D の場合には、上記をしない高速なリトライルーチンといったような切替が可能となる。

【 産業上の利用可能性 】

30

【 0 1 0 6 】

本発明にかかる光ピックアップと光ディスクドライブは、B D と D V D のレンズ衝突と低消費電力動作を実現できるという効果有し、特にモバイル環境で仕様されるビデオカメラやディスクを用いたスチルカメラ用途のピックアップとして有用である。

【 0 1 0 7 】

本発明にかかる光ディスクドライブは、B D と D V D のレンズ衝突防止機能の必要な車載用の B D / D V D プレイヤー等の用途にも適用できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 8 】

【 図 1 】 本発明を実現する光ディスクドライブ装置の概略構成図

40

【 図 2 】 本発明の実施の形態における光ディスクドライブ装置の構成ブロック図

【 図 3 】 B D と D V D のレンズとディスクの位置関係を模式的に示す断面図

【 図 4 】 本発明の実施の形態 1 におけるピックアップとディスクの位置関係を模式的に示す断面図

【 図 5 】 本発明の実施の形態 1 におけるピックアップとディスクの位置関係を模式的に示す断面図

【 図 6 】 本発明の実施の形態 2 におけるピックアップとディスクの位置関係を模式的に示す断面図

【 図 7 】 本発明の実施の形態 2 におけるピックアップとディスクの位置関係を模式的に示す断面図

50

【図 8】本発明の装置にフォーカス引き込みの様子を模式的に示すタイミング図

【図 9】本発明の装置で実現する起動シーケンスを示すフローチャート

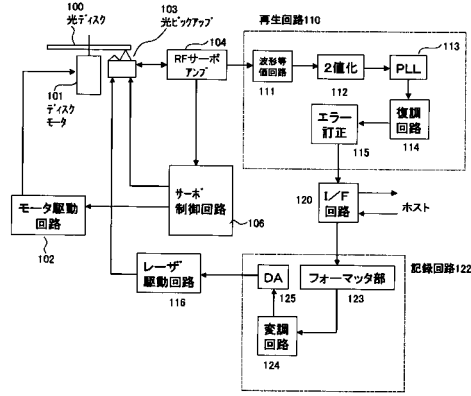
【図 10】従来技術のピックアップとディスクの位置関係を模式的に示す断面図

【符号の説明】

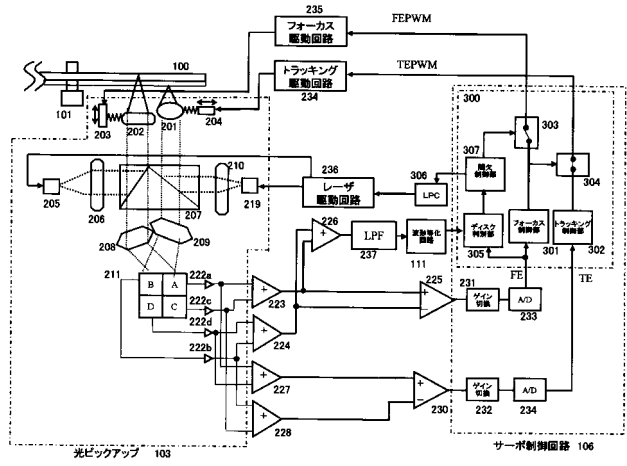
【0109】

100	光ディスク	
101	ディスクモータ	
102	モータ駆動回路	
103	光ピックアップ	
106	サーボ制御回路	10
110	再生回路	
111	波形等価回路	
112	二値化回路	
113	P L L 回路	
114	復調回路	
115	エラー訂正回路	
120	I / F 回路	
201、202	対物レンズ	
203	フォーカスアクチュエータ	
204	トラッキングアクチュエータ	20
205	赤色レーザダイオード	
206	コリメータレンズ (D V D)	
207	偏向ビームスプリッタ	
208	検出レンズ (D V D)	
209	検出レンズ (B D)	
210	コリメータレンズ (B D)	
211	4 分割ディテクタ	
219	青紫色レーザダイオード	
222	プリアンプ	
223、224、226	加算器	30
225、230	差動増幅器	
227、228	加算器	
231、232	ゲイン切換器	
233、234	A D 変換器	
234	トラッキング駆動回路	
235	フォーカス駆動回路	
236	レーザ駆動回路	
237	ローパスフィルタ (L P F)	
300	D S P	
301	フォーカス制御部	40
302	トラッキング制御部	
303	スイッチ	
304	スイッチ	
305	ディスク判別部	
306	L P C	
307	間欠制御部	

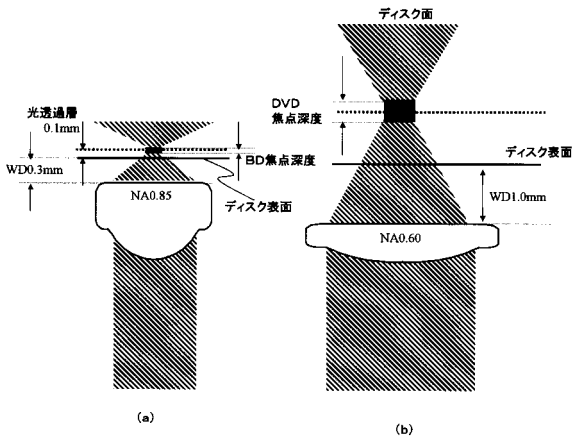
【図1】



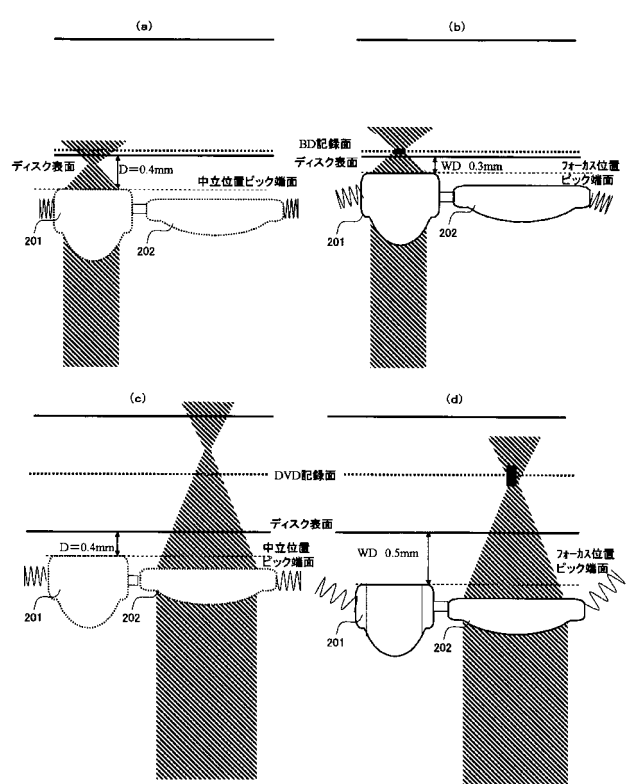
【図2】



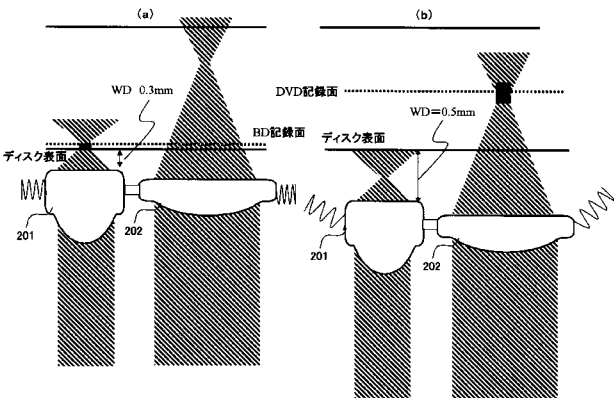
【図3】



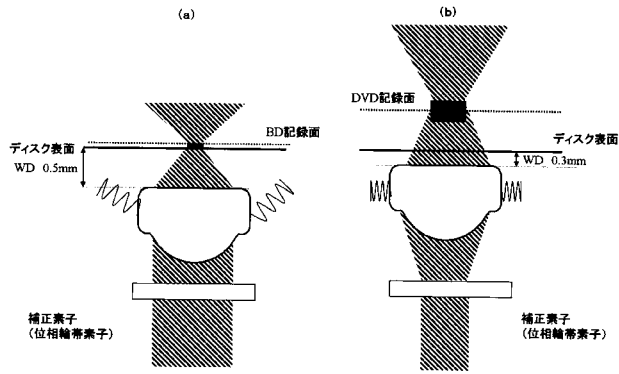
【図5】



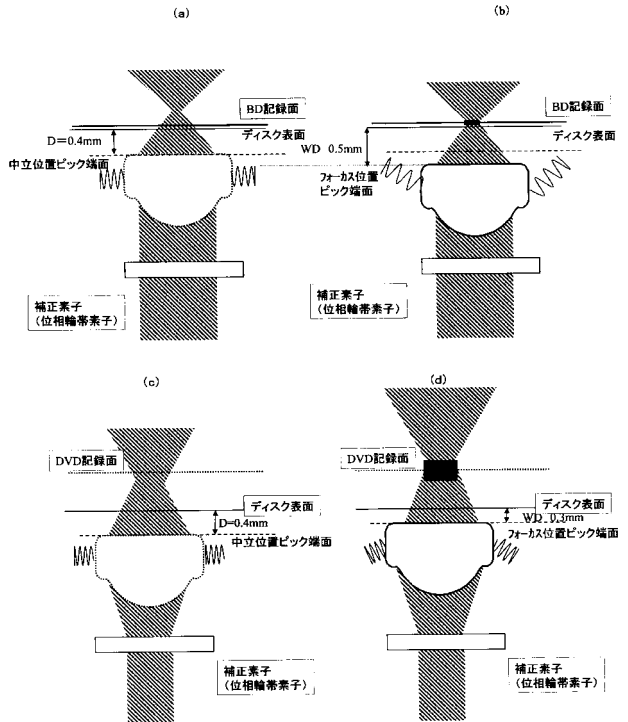
【図4】



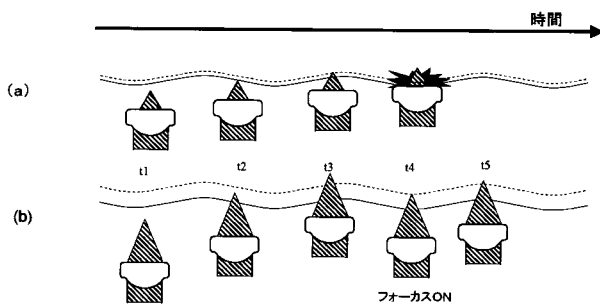
【 図 6 】



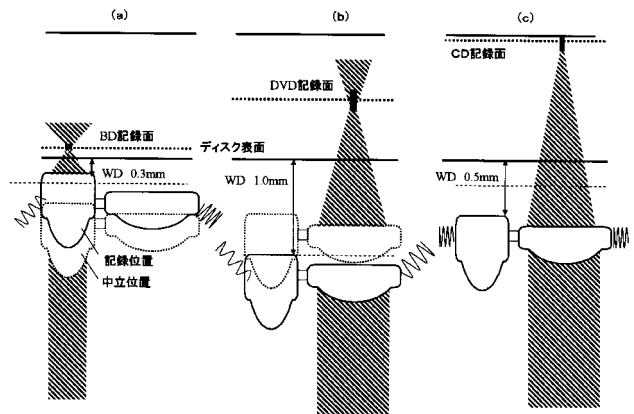
【 図 7 】



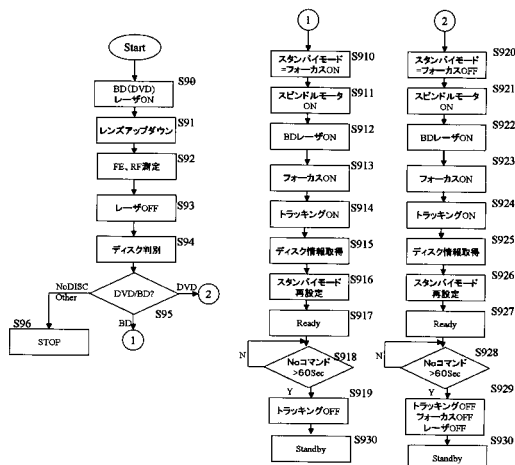
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 玉置 大地

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5D118 AA26 AA28 BA01 BF06 CA07 CD01 DC03

5D789 AA31 AA32 AA37 AA41 BA01 EA01 JA49 MA14