

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-532198

(P2008-532198A)

(43) 公表日 平成20年8月14日 (2008.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/095 (2006.01)	G 1 1 B 7/095 G	5 D 1 1 8
G 1 1 B 7/135 (2006.01)	G 1 1 B 7/135 Z	5 D 7 8 9

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

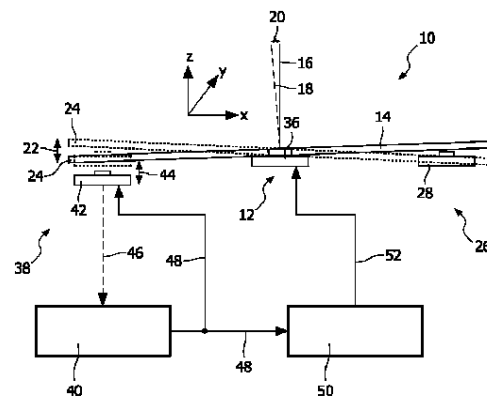
(21) 出願番号	特願2007-557634 (P2007-557634)	(71) 出願人	590000248
(86) (22) 出願日	平成18年2月14日 (2006.2.14)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(85) 翻訳文提出日	平成19年7月30日 (2007.7.30)		トロニクス エヌ ヴィ
(86) 国際出願番号	PCT/IB2006/050477		オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
(87) 国際公開番号	W02006/090303		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(87) 国際公開日	平成18年8月31日 (2006.8.31)		1
(31) 優先権主張番号	05101517.0	(74) 代理人	100087789
(32) 優先日	平成17年2月28日 (2005.2.28)		弁理士 津軽 進
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100114753
			弁理士 宮崎 昭彦
		(74) 代理人	100122769
			弁理士 笛田 秀仙
		(74) 代理人	100124224
			弁理士 ▲高▼▲橋▼ 理恵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスクドライブシステム内においてディスクの心振れを制御する装置および方法

(57) 【要約】

光ディスクドライブシステム 10 内において、ディスクの心振れを制御する装置を開示する。装置は、回転軸 16 を有する回転支持部 12 であって、ディスク 14 の法線 18 が回転軸 16 に対して実質的に平行になるように、ディスク 14 を保持する回転支持部 12 と、ディスク 14 を傾けるように支持部 12 に配された傾き手段 36 と、ディスク 14 からの情報の読出しまたはディスク 14 への情報の書込みのため、光ディスクドライブ 10 に配された光ピックアップユニット 26 であって、近接場レンズ構成 28 を有する光ピックアップユニット 26 と、ディスク 14 の心振れを最小化するようにディスク 14 の法線 18 を調整するため、制御信号 52 によって傾き手段 36 を制御する制御手段 50 とを備え、制御信号 52 は、ドライブシステム 10 内に追加的に存在する遠隔場レンズ構成 38 から導き出される。この心振れを制御する方法も開示する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光ディスクドライブシステム内において、ディスクの心振れを制御する装置であって、回転軸を規定する回転支持部であって、前記ディスクの法線が前記回転軸に対して実質的に平行になるように、該ディスクを保持する回転支持部と、

前記ディスクを傾けるように構成された傾き手段と、

前記ディスクからの情報の読出しまたは前記ディスクへの情報の書込みのため、光ディスクドライブに配された光ピックアップユニットであって、近接場レンズ構成を有する光ピックアップユニットと、

前記ディスクの前記心振れを最小化するように前記ディスクの前記法線を調整するため、制御信号によって前記傾き手段を制御する制御手段とを備え、

前記制御信号が、前記ドライブシステム内に追加的に存在する遠隔場レンズ構成から導き出される信号であることを特徴とする装置。

10

【請求項 2】

前記制御信号が、前記遠隔場レンズ構成の焦点誤差に関連付けられた焦点制御信号から導出される信号であることを特徴とする請求項 1 記載の装置。

【請求項 3】

前記遠隔場レンズ構成のための焦点サーボと焦点アクチュエータとを、さらに備えていることを特徴とする請求項 2 記載の装置。

20

【請求項 4】

前記制御信号が、DC 成分と AC 成分とを有する信号であり、

前記 AC 成分が、前記ディスクの回転速度に対応する周期性と、前記遠隔場レンズ構成と前記ディスクとの間の距離に関連付けられた振幅とを有し、

前記制御手段が、前記振幅を最小化するように、前記傾き手段を第 1 の方向および第 2 の方向に制御するものであることを特徴とする請求項 1 から 3 いずれか 1 項記載の装置。

【請求項 5】

前記制御手段が、前記振幅を最小化するように前記傾き手段を X 方向に制御し、続いて前記振幅をさらに最小化するように前記傾き手段を Y 方向に制御し、オプションとしてこの手順を繰り返すものであることを特徴とする請求項 4 記載の装置。

30

【請求項 6】

光ディスクドライブシステム内において、ディスクの心振れを制御する方法であって、前記ドライブシステムが、

回転軸を規定する回転支持部であって、前記ディスクの法線が前記回転軸に対して実質的に平行になるように、該ディスクを保持する回転支持部と、

前記ディスクを傾けるように構成された傾き手段と、

前記ディスクからの情報の読出しまたは前記ディスクへの情報の書込みのため、光ディスクドライブに配された光ピックアップユニットであって、近接場レンズ構成を有する光ピックアップユニットとを備え、

当該方法が、

前記ドライブシステム内に追加的に存在する遠隔場レンズ構成から、制御信号を導き出す工程と、

40

前記ディスクの前記心振れを最小化するように前記ディスクの前記法線を調整するため、前記制御信号を、前記傾き手段に供給する工程とを含むことを特徴とする方法。

【請求項 7】

光ビームが前記遠隔場レンズ構成を介して前記ディスク上に合焦させられ、前記遠隔場レンズ構成の焦点誤差から焦点制御信号が導出され、該焦点制御信号が前記制御手段への入力信号として使用されることを特徴とする請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記焦点制御信号が、焦点サーボにより生成され、さらに前記遠隔場レンズ構成のための焦点アクチュエータにも入力されることを特徴とする請求項 7 記載の方法。

50

【請求項 9】

前記制御信号が、DC成分とAC成分とを有する信号であり、

前記AC成分が、前記ディスクの回転速度に対応する周期性と、前記遠隔場レンズ構成と前記ディスクとの間の距離に関連付けられた振幅とを有し、

当該方法が、前記振幅を最小化するように、前記傾き手段を第1の方向および第2の方向に制御する工程をさらに含むことを特徴とする請求項6から8いずれか1項記載の方法。

【請求項 10】

前記傾き手段が前記振幅を最小化するようにX方向に制御され、該傾き手段が前記振幅をさらに最小化するようにY方向に制御され、オプションとしてこの手順が繰り返されることを特徴とする請求項9記載の方法。

10

【請求項 11】

請求項1から5いずれか1項記載の装置を含む光走査システム。

【請求項 12】

請求項6から10いずれか1項記載の方法を使用するように適合化された光走査システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクドライブシステム内においてディスクの心振れを制御する装置に関するものである。

20

【0002】

本発明はまた、光ディスクドライブシステム内においてディスクの心振れを制御する方法にも関するものである。

【背景技術】

【0003】

上記のような光ディスクドライブシステムは、一般的に、CD、DVDまたはBD等の任意の光ディスク状記憶媒体に情報を書き込むための、および/または同記憶媒体から情報を読み出すための、光ピックアップ装置を含んでいる。この光ピックアップ装置は、回転している光ディスクの表面に沿って、半径方向に移動している。

30

【0004】

本発明に従う光ディスクシステムは、いわゆる近接場光ディスクシステムである。以下、その一般的な背景技術を説明する。

【0005】

近接場光ディスク装置は、一般的には集光レンズと固体浸レンズ(solid immersion lens; SIL)とを含む、近接場レンズ構成を有する光学系を使用している。近接場光学系を使用する1つの理由は、光走査システム内において、光記録担体(以下、本明細書では「ディスク」と呼ぶ)上に記録できる最大データ密度が、ディスク上に合焦させられる放射スポットのサイズに反比例することである。ディスク上に合焦させられるスポットが小さければ小さいほど、ディスク上に記録できるデータ密度は大きくなる。

40

【0006】

ここで、上記のスポットサイズは、ディスク上に合焦させられる光ビームの波長 λ と、光ピックアップユニット内で使用される集光レンズ構成の開口数(NA)との比により決まる。

【0007】

図1aを参照すると、集光レンズ100と、そのレンズ100を通過する光走査ビーム102とが図示されている。レンズ100のNAは、光ビームが集光中に通過する媒質の屈折率を n 、その媒質内における光ビームの集光円錐の半角を θ として、 $NA = n \cdot \sin(\theta)$ と定義される。ここで、空気中で(図1aに示したレンズ100の場合)または

50

平行平板を介して集光を行うレンズのNAの上限が、1であることは明らかである。レンズ100のようなレンズは、遠隔場レンズまたは遠隔場レンズ構成と呼ばれる。

【0008】

ここで、光が、空気と媒質との間の界面で屈折することなく高屈折率媒質内で集光させられた場合、たとえば図1bに示すように半球状の固体浸レンズ104の中心内で集光させられた場合には、レンズのNAは1を超え得る。この場合、半球状固体浸レンズ104の屈折率を n 、図1aに従う集光レンズ100の空気媒質内におけるNAを NA_0 とすると、実効NAは、 $NA_{eff} = n \cdot NA_0$ である。

【0009】

NAをさらに大きくするために、当該技術分野においては、図1cに示すような超半球状固体浸レンズを利用することが知られている。超半球状レンズは、光ビームを光軸方向に向けて屈折させる。これにより、実効NAは $NA_{eff} = n^2 \cdot NA_0$ となる。超半球状固体浸レンズの光学的な厚さは、レンズ材料の屈折率を n 、レンズ106の半球状部分の半径を R として、 $R(1 + 1/n)$ である。

10

【0010】

ここで、1よりも大きな実効 NA_{eff} は、固体浸レンズ106の光出射面108からディスク表面までの距離が極めて短いときにのみ存在する点に、留意することが重要である。この距離は、典型的には、放射波長の $1/10$ よりも小さい。上記の距離は、近接場とも呼ばれる。この短い近接場は、光ディスクの書込中または読出中において、固体浸レンズとディスクとの間の距離が、常に数十ナノメートルよりも小さくなくてはならないことを意味する。

20

【0011】

上記の考察は、情報層に合焦させられるビームが通過しなくてはならないカバー層をディスクが含まないような、「第1表面」ケースに関する考察である。

【0012】

たとえばディスクが厚さ3マイクロメートルのカバー層を有するケースでは、スポットは、SILの出射面上ではなく、カバー層の下データ層上に合焦させられる。そのため、SIL表面におけるスポットのサイズは、合焦スポットよりもずっと大きくなり、たとえば10マイクロメートルとなる。第1表面ケースと同様、ディスク内への光の効率的なカップリングを可能とするため、ディスクとSILとの間の距離は、ごく小さくされなくてはならない。異なる点は、空気のギャップを通過した後も、データ層上に合焦するまで、光がカバー層を介して伝播し続けることができる点である。

30

【0013】

本発明は、第1表面ケースでも、基板側入射（カバー層）ケースでも用いることができる。すなわち、近接場光走査システムは、SIL（請求項1でいう近接場レンズ）と基板（媒質）との間でエバネッセント波カップリングを利用した、基板側入射型システムも包含する。

【0014】

読出動作および書込動作中においてこの極めて小さな距離を維持するためには、専用のサーボシステムと、適当なギャップ誤差信号とを用いる必要がある。かかるサーボシステムは、限られた帯域幅を有するので、特定の許容残存ギャップ誤差（典型的には2nm）を企図して設計されなくてはならない。この値を達成するのに必要な帯域幅は、回転速度（速度が速いほど、あらゆる「垂直方向の」揺れに追従するのが難しくなる）と、垂直方向の最大ディスク変位（より大きな変異の追従ほど難しい）とに依存する。明らかなことであるが、最も高速の回転速度したがって最も高いデータ転送レートを可能とするためには、垂直方向の最大変位は最小限に抑えられなくてはならない。

40

【0015】

したがって、ディスクドライブシステムの回転可能な支持部上において、光ディスクを予め決められた位置に正しくクランピングし、回転中のディスクが、支持部（たとえば回転台）の回転軸に対して半径方向に広がる平面上で運動するようになすことが望ましい。

50

その場合、光ピックアップユニットが半径方向に延びた部材に沿って移動することにより、光ピックアップユニットと光ディスクの表面との間の距離は、同一距離に保たれる。

【0016】

しかしながら、いくつかの理由により、光ディスクは、厳密に上記の半径方向に広がる平面上では回転しないかもしれない。1つの理由は、回転台上に望ましくない粒子材料が存在するかもしれない、それにより、クランピング手段が、回転台の表面に対して光ディスクを正しく押し付けられないといったような、光ディスクの不正確なクランピングが生じるかもしれない点である。その場合、光ディスクは、回転台に対して傾いた位置でクランピングされる。この結果、光ディスクの回転中において固定位置から見たときに、光ディスクの端縁が軸方向への揺動（「垂直方向の揺れ」）を呈するかもしれない。この揺動の振動数は、（1秒ごとの回転数で表した）光ディスクの回転速度に等しい。

10

【0017】

別の1つの理由は、モーターのシャフト（回転軸）の不精密さまたは遊びであって、これは、軸の歳差運動（すなわち記録担体の傾き）を結果としてもたらす。

【0018】

ディスクの垂直方向の揺れは、ディスクの心振れ（run out）とも呼ばれるが、第一義的には、ディスクの平坦さによって決まる。ディスクが歪んでいたり捻れていたりすると、大きな心振れへと繋がる。一例として、直径15cm（6インチ）のシリコンウェハーは、約5 μ mよりは良好な心振れを内在的に有し、一方、（たとえば既知のCDおよびDVDのような）ポリカーボネート製のディスクは、数百マイクロメートルの心振れを有し得る。第二には、心振れは、ドライブ内のディスクマウントまたはクランピング機構によって決まる。マウントまたはクランプが、モーター軸に対してディスクをわずかに傾けさせるような場合（ディスク傾斜（disk skew）と呼ばれ、モーター軸に対するディスク法線の角度で表される）には、たとえ完全に平坦なディスクであっても、相当量の心振れを示す（図2参照）。この作用を定量的に示すと、たとえば、0.1°（=1.75mrad）のディスク傾斜を伴う、完全に平坦な直径12cm（ $r=6$ cm）のディスクは、その端縁付近において、330 μ mもの大きな心振れを示す。近接場光ディスクシステムでは、近接場レンズ構成のための実用的な焦点アクチュエータおよびサーボシステムを用いて許容可能なデータ転送レートを実現するために、ディスク傾斜を最小限に抑えなくてはならない。一例として、1200rpm（回転数/分）の回転数を意図した、現実的な帯域幅を有する光ディスクシステムが、 ± 2 nm以下の残存ギャップ誤差を有するとする。これは、良好に設計された制御系および良好なアクチュエータを用いた場合、 $\pm 10\mu$ mの最大許容心振れに対応する。この結果は、直径12cmの平坦なディスクについてのディスク傾斜は、0.1mradすなわち0.006°未満とされるべきということである。

20

30

【0019】

機械的な工夫のみによる解決策は、非常に嵩張り高コストであるばかりか、十分精確であるともいえない。そのため、自動的なディスク傾斜補正方法が求められており、また、心振れについての適切な誤差信号が必要とされている。

【0020】

特開平11-16186号は、2つの対物レンズを有し、一方の対物レンズから照射される光ビームを用いて情報の記録および再生を行い、他方の対物レンズから照射される光ビームを用いて光ディスクの傾きを検出することにより、異なる基板厚さを有する光ディスクに対処する光ピックアップ装置を開示している。

40

【0021】

米国特許第5970035号は、記録媒体として光ディスクを採用した、ある光ディスク駆動システムを開示している。この装置は、標準的な記録密度を有する第1の光ディスクならびに高い記録密度を有する第2の光ディスク上へのデータの記録、および/または同様の第1ならびに第2の光ディスクからのデータの再生を、選択的に行うため、光ディスクと対物レンズとの間の相対的な傾きを制御する傾斜制御機構を含む。第2の光ディス

50

クがロードされ、その第2の光ディスク上へのデータの記録および/または第2の光ディスクからのデータの再生が行われるときのみ、第2の光ディスクと対物レンズとの間の相対的な傾きが、傾斜制御機構により制御される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

本発明の1つの目的は、近接場光ピックアップユニットを用いた光ディスクドライブシステム内においてディスクの心振れを制御する装置、および近接場光ディスクドライブシステム内においてディスクの心振れを制御する方法であって、精確かつより低コストな装置および方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明によれば、上記の目的は、光ディスクドライブシステム内において、ディスクの心振れを制御する装置であって、

回転軸を規定する回転支持部であって、ディスクの法線がその回転軸に対して実質的に平行になるように、ディスクを保持する回転支持部と、

ディスクを傾けるように構成された傾き手段と、

ディスクからの情報の読出しまたはディスクへの情報の書込みのため、光ディスクドライブに配された光ピックアップユニットであって、近接場レンズ構成を有する光ピックアップユニットと、

ディスクの心振れを最小化するようにディスクの法線を調整するため、制御信号によって上記の傾き手段を制御する制御手段とを備え、

上記の制御信号が、ドライブユニット内に追加的に存在する遠隔場レンズ構成から生成される信号であるような装置によって達成される。

【0024】

方法に関していえば、本発明の根底にある上記の目的は、光ディスクドライブシステム内において、ディスクの心振れを制御する方法であって、

上記のドライブシステムが、

回転軸を規定する回転支持部であって、ディスクの法線がその回転軸に対して実質的に平行になるように、ディスクを保持する回転支持部と、

ディスクを傾けるように構成された傾き手段と、

ディスクからの情報の読出しまたはディスクへの情報の書込みのため、光ディスクドライブに配された光ピックアップユニットであって、近接場レンズ構成を有する光ピックアップユニットとを備え、

当該方法が、

ドライブシステム内に追加的に存在する遠隔場レンズ構成から、制御信号を生成する工程と、

ディスクの心振れを最小化するようにディスクの法線を調整するため、上記の制御信号を、上記の傾き手段に供給する工程とを含むような方法によって達成される。

【0025】

本発明は、本発明に係るディスク傾斜補正装置およびディスク傾斜補正方法が、遠隔場レンズ構成により生成された制御信号を用いて傾き手段を制御するものであるという事実により、時間のかかるディスクの傾きの予備アラインメント手順および/またはより精確なクランピング機構の必要性を回避する。近接場光ディスクの読出し/書込みに使用される近接場レンズ構成に加えて、遠隔場レンズ構成が存在している。かかる遠隔場レンズ構成は、BDまたはDVDと近接場ディスクとの読出し/書込みを行うことができる後方互換性のドライブには、既に存在するかもしれない。近接場焦点サーボシステムを用いて心振れ誤差信号を生成するのではなく、遠隔場レンズ構成により生成された制御信号を用いることの利点は、近接場レンズ構成から制御信号を導き出す場合にはレンズ構成を近接場領域内に持ってこなくてはならないが、遠隔場レンズは近接場領域内に持ってくる必要が

10

20

30

40

50

ない点である。そのため、遠隔場レンズに対するディスクの精確な初期アラインメントは必要ではなく、したがって、本発明に係る装置および方法では、精確な予備アラインメントおよび／または十分精確なクランピング機構は要求されない。

【 0 0 2 6 】

遠隔場レンズ構成の作動距離はずっと大きいため、ディスク上への合焦は容易であり、クランピングも単純とされ得る。このディスクと遠隔場レンズ構成との間のより大きな距離にもかかわらず、遠隔場レンズ構成に割り当てられた焦点誤差信号の感度および焦点制御信号の精度は、十分である。たとえば、DVDシステム（レーザー波長650nm、対物レンズのNA=0.6）では、残存焦点誤差は0.2μm未満であり、BD様のシステム（レーザー波長405nm、対物レンズのNA=0.85）では、対応したより低い値となる。これらの値は、近接場光走査システムのディスク心振れの最大許容値である10μmよりもずっと小さな値であるので、かかる遠隔場光学系からの焦点制御信号に基づいて、高い信頼性で要求レベル未満に心振れを最小化するのは、極めて良好に可能なことである。

10

【 0 0 2 7 】

本発明において、ディスクを傾けるように構成された傾き手段は、ディスクの支持部を傾ける傾き手段として設計されてもよいが、たとえば、回転軸またはモーターを傾ける傾き手段として設計されてもよい。

【 0 0 2 8 】

本発明の装置の1つの好ましい実施形態では、制御信号は、遠隔場レンズ構成の焦点誤差に関連付けられた焦点制御信号から導出される。

20

【 0 0 2 9 】

本発明に係る方法では、光ビームが遠隔場レンズ構成を介してディスク上に合焦させられ、その遠隔場レンズ構成の焦点誤差から焦点制御信号が導出され、その焦点制御信号が、ディスク傾斜補正のため、制御手段への入力信号として使用される。

【 0 0 3 0 】

この形態の利点は、遠隔場レンズ構成の焦点誤差に関連付けられた焦点制御信号は、回転ごとのディスクの軸方向への移動に比例した、ディスク心振れに対する依存性を示す点である。この依存性を有利に用いて、ディスクの心振れを最小化するよう傾き系を制御し、もって焦点制御信号を最小化することが可能である。

30

【 0 0 3 1 】

装置が、遠隔場レンズ構成のための焦点サーボと焦点アクチュエータとをさらに備えている場合には、非常に低いコストで本発明を光ディスクドライブシステムに実装することができる。

【 0 0 3 2 】

本発明に係る方法においては、焦点制御信号が、焦点サーボにより生成され、さらに遠隔場レンズ構成のための焦点アクチュエータを制御するため、その焦点アクチュエータにも入力されることが好ましい。

【 0 0 3 3 】

これらの方策により、光ディスクドライブシステムを、BDまたはDVDディスクの読出し／書込みにも使用することができる。この場合、遠隔場レンズ構成は、これらのタイプのディスク用のピックアップユニットをも構成する。また、近接場ディスクの読出し／書込みを行う際には、遠隔場レンズ構成を、ディスクの心振れの補正に有利に利用することができる。

40

【 0 0 3 4 】

本発明のさらなる好ましい実施形態では、制御信号は、DC成分とAC成分とを有する信号とされ、AC成分は、ディスクの回転速度に対応する周期性と、ディスクの軸方向への動きに関連付けられた振幅とを有するものとされ、制御手段は、振幅を最小化するように、傾き手段を第1の方向および第2の方向に制御するものとされる。

【 0 0 3 5 】

50

この場合、上記の制御手段は、上記の振幅を最小化するように傾き手段をX方向に制御し、続いて上記の振幅をさらに最小化するように傾き手段を実質的に垂直なY方向に制御し、オプションとしてこの手順を繰り返すものであることが好ましい。

【0036】

同様に、本発明の方法においても、上記の振幅を最小化するために、傾き手段が第1の方向および実質的に垂直な第2の方向に制御されることが好ましい。さらに好ましくは、傾き手段は、上記の振幅を最小化するようにX方向に制御され、上記の振幅をさらに最小化するようにY方向に制御され、オプションとして、必要であればこの手順が繰り返される。

【0037】

10

さらなる利点は、以下の説明および添付の図面から明らかである。

【0038】

ここで、上記および以下で説明される特徴は、説明されている組合せでのみ適用可能なものではなく、本発明の範囲から逸脱することなく、他の組合せで、または単独でも適用することができる点を理解されたい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

本発明の例示的な実施形態は図面に示されており、以下、それらの図面を参照して説明を行う。

【0040】

20

図2は、光ディスクドライブシステム10をごく概略的に示した図である。

【0041】

システム10は、ディスク14を支持すなわち保持するための回転支持部12を含んでいる。ディスク14は、ディスクドライブシステム内にロードされた際に、情報の読出対象または書込対象となる記録担体である。

【0042】

回転支持部12は、回転軸すなわちモーター軸16を規定するモーター（図示せず）を備えている。支持部12は、ディスク14の法線18が回転軸16に実質的に平行になるように、ディスク14を保持するよう構成されている。

【0043】

30

しかしながら、特定の状況下では、たとえばディスクのマウントが不精確であることや、回転支持部の一部をなすクランピング機構（図示せず）が不精確であること等に起因して、ディスク14の法線18が、回転軸16に対して傾いてしまうことがあり得る。かかる傾きは、ディスク傾斜（disc skew）と呼ばれることが多く、図2では参照番号20を付して示されている。

【0044】

ディスク傾斜20は、相当量の垂直方向の動きをもたらす。ディスク14の端縁におけるこの垂直方向の動きは、心振れと呼ばれ、両矢印22で示されている。ディスク14の端縁24は、ディスク14の回転ごとに、最高位置（図2では破線で示されている）と最低位置（図2では実線で示されている）との間で、軸方向に揺動する。本発明は、以下で説明するようにして、かかる心振れを最小限に抑えようとするものである。

40

【0045】

ディスクドライブシステム10は、図3により詳細に示す近接場レンズ構成28を含む、光ピックアップユニット26をさらに備えている。

【0046】

近接場レンズ構成28は、第1のレンズ30と、図1cに示したレンズに類似の固体浸レンズ（SIL）である第2のレンズ32とを含む。固体浸レンズ32と第1のレンズ30とは、レンズホルダ34内に配置されている。この近接場レンズ構成28は、光ピックアップユニット26内において、固体浸レンズ32が数十ナノメートルの極めて小さな距離をもってディスク14と向き合うような位置に配される。

50

【 0 0 4 7 】

ドライブシステム 1 2 はさらに、ディスク傾斜 2 0 したがつて心振れ 2 2 が最小となるようにディスク 1 4 を傾けることにより、ディスク傾斜を補正する傾きアクチュエータを含んでいる。

【 0 0 4 8 】

傾きアクチュエータ 3 6 に適当な制御信号を与えるために、ディスクドライブシステムは、たとえば図 1 a に示すレンズを含む遠隔場レンズ構成 3 8 をさらに備えるものとされる。ここで、「遠隔場レンズ構成」とは、図 1 a に示したのと同様に、その遠隔場レンズ構成を通過した光が、空気中において（またはカバー層を介して）ディスク 1 4 上に集光されることを意味する。これは、図 1 b または 1 c に示したのと同様に、固体浸レンズ 3 2 の出射面において（またはカバー層を介して）光軸上に光を合焦させ、エバネッセントカップリングにより光をディスク 1 4 にカップリングさせる近接場レンズ構成 2 8 とは異なる。遠隔場レンズ構成は、近接場レンズ構成 2 8 よりも、ディスク 1 4 から大きな離間距離を有する。

10

【 0 0 4 9 】

ディスクドライブシステムはさらに、遠隔場レンズ構成 3 8 のための焦点サーボ 4 0 と、両矢印 4 4 によって遠隔場レンズ構成 3 8 を移動させる遠隔場焦点アクチュエータとを含んでいる。

【 0 0 5 0 】

遠隔場レンズ構成 3 8 を通過した光（図示せず）は、ディスク 1 4 上に合焦される。焦点誤差信号 4 6 が、焦点制御信号 4 8 を生成する焦点サーボへと入力され、この焦点制御信号 4 8 が、遠隔場レンズ構成の焦点アクチュエータ 4 2 への入力信号とされる。

20

【 0 0 5 1 】

焦点制御信号 4 8 はまた、傾きアクチュエータ 3 6 を制御するための制御信号としても利用される。この目的のため、焦点制御信号 4 8 は、傾きアクチュエータ 3 6 を制御するための制御信号 5 2 を生成するディスク傾斜補正回路 5 0 へと供給され、傾きアクチュエータ 3 6 は、ディスク傾斜 2 0 したがつてディスク心振れ 2 2 を最小限に抑えるため、ディスク 1 4 を傾ける。

【 0 0 5 2 】

ディスク 1 4 は、典型的には近接場ディスクであり、近接場レンズ構成 2 8 を有する光ピックアップユニット 2 6 が、ディスク 1 4 からの情報の読出しまたはディスク 1 4 への情報の書込みを行う。一方、遠隔場レンズ構成 3 8 は、他のタイプのディスク 1 4、たとえば D V D または B D からの情報の読出しまたは情報の書込みを行うために使用され得る。こうすることにより、様々なタイプのディスクの読出しまたは書込みに、ディスクドライブユニット 1 0 を使用することができる。

30

【 0 0 5 3 】

焦点サーボ 4 0 により生成された焦点制御信号 4 8 は、心振れ 2 2 の直接的な尺度であり、図 6 に示すような周期的な経過を呈する。ここで、「P」は、図 6 に示すように A C 成分を有する焦点制御信号 4 8 の周期を表し、この A C 成分の振幅「V」は、ディスクの心振れ 2 2 の直接的な尺度である。傾きアクチュエータ 3 6 が、回転軸 1 6 に実質的に平行となるようにディスク法線 1 8 を調整すると、信号 4 8 の振幅も最小化される。

40

【 0 0 5 4 】

本発明で使用される傾きアクチュエータ 3 6 または「傾斜補正ヘッド」3 6 は、図 2 の座標系で示す X 方向および Y 方向に、ディスク 1 4 の傾きを変化させるように構成されてもよい。電氣的に制御された傾きアクチュエータまたは傾斜補正ヘッド 3 6 は、様々な原理に基づくものとされることができ、たとえば電磁氣的原理または圧電的原理に基づくものとされ得る。これらの原理はいずれも、電氣的に制御された傾き動作を提供するのに利用され得る。

【 0 0 5 5 】

図 4 および図 5 は、傾きアクチュエータ 3 6 により提供される傾き機構原理の例を示し

50

た図である。

【 0 0 5 6 】

図 4 は、レバー型の傾き機構を利用した傾きアクチュエータ 3 6 の実施例を示している。この傾きアクチュエータ 3 6 は、ディスク 1 4 を載置することができる上方プレート 5 6 を含んでいる。ディスク 1 4 を回転させるためのモーターは、下方プレート 5 8 に取り付けられている。プレート 5 6 および 5 8 は、ばね 6 0 により一体に保持されており、ボールジョイント 6 2 上を回動することができる。傾き動作は、直線シャフト 6 8 に接続されたウェッジ 6 6 を駆動させる、電氣的に制御された装置 6 4 により実行することができる。この装置 6 4 は、たとえばモーター、電磁氣的アクチュエータ、または圧電アクチュエータとされ得る。ウェッジ 6 6 の移動により、上方プレート 5 6 が、下方プレート 5 8 に対して傾けられる。

10

【 0 0 5 7 】

傾斜アクチュエータ 3 6 の別の実施形態が図 5 に示されている。この形態は、図 4 に示した実施形態と同一または類似の、上方プレート 7 0、下方プレート 7 2、ボールジョイント 7 4、およびばね 7 6 を含んでいる。傾き動作を提供するため、電氣的に制御された装置 7 8 が、シャフト 8 0 を上方プレート 7 0 の方向に直接駆動させる。

【 0 0 5 8 】

ここで、遠隔場レンズ構成 3 8 は、光ディスクドライブシステム内において別個の光ピックアップユニットとされてもよいし、近接場構成を有する光ピックアップユニットと一体化されてもよい点を理解されたい。

20

【 0 0 5 9 】

上記の説明では、傾き手段は、支持部を傾けることによりディスクを傾けるものとして説明されてきた。しかしながら、たとえばモーターの回転軸を傾ける傾き手段や、モーター自体を傾ける傾き手段など、他の構成を実現することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 0 】

【 図 1 a 】 ディスクドライブ内で使用され得るレンズ構成の概略図

【 図 1 b 】 ディスクドライブ内で使用され得るレンズ構成の概略図

【 図 1 c 】 ディスクドライブ内で使用され得るレンズ構成の概略図

【 図 2 】 本発明に従うディスクドライブの概略側面図

30

【 図 3 】 図 2 のディスクドライブ内で使用される近接場レンズ構成の概略図

【 図 4 】 本発明の 1 つの実施形態に係る傾きアクチュエータの概略側面図

【 図 5 】 本発明の別の実施形態に係る傾きアクチュエータの概略側面図

【 図 6 】 図 2 のディスクドライブ内で追加的に使用される遠隔場レンズ構成から導き出される、制御信号を示した図

【 図 1 a 】

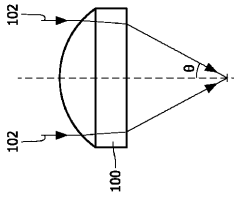


FIG. 1a

【 図 1 b 】

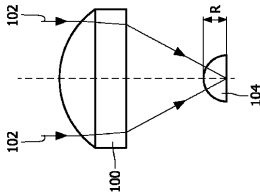


FIG. 1b

【 図 1 c 】

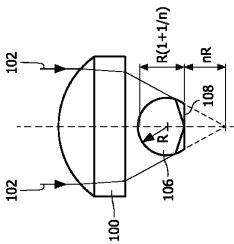


FIG. 1c

【 図 3 】

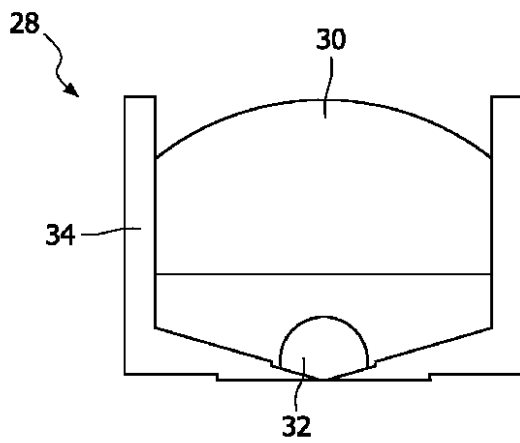


FIG. 3

【 図 2 】

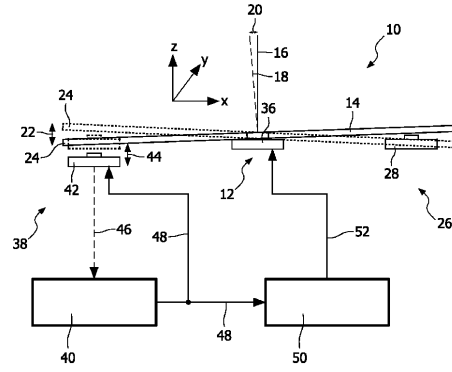


FIG. 2

【 図 4 】

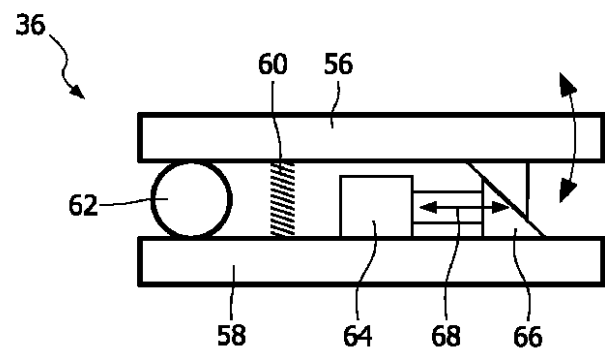


FIG. 4

【 図 5 】

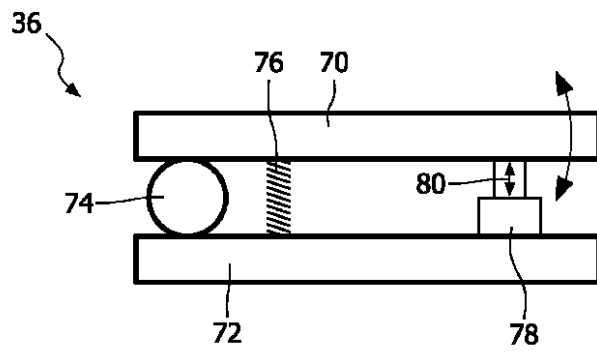


FIG. 5

【 図 6 】

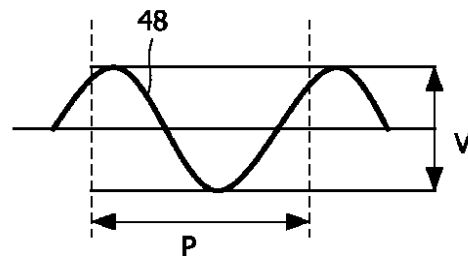


FIG. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2006/050477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G11B7/095		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G11B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2004/100878 A1 (CHU YI-MING ET AL) 27 May 2004 (2004-05-27) the whole document	1,6
Y	US 5 182 739 A (KIME ET AL) 26 January 1993 (1993-01-26) column 5, line 8 - line 46 figures 16-21	1,6
A	US 2003/223346 A1 (EGUCHI NAOKI) 4 December 2003 (2003-12-04) figures 1-5	1-12
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the International filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 May 2006		Date of mailing of the international search report 02/06/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Pacholec, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2006/050477

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004100878	A1	27-05-2004	NONE	
US 5182739	A	26-01-1993	DE 4021115 A1	17-01-1991
			JP 2747332 B2	06-05-1998
			JP 3037829 A	19-02-1991
US 2003223346	A1	04-12-2003	CN 1467713 A	14-01-2004
			JP 2004005819 A	08-01-2004

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 フェルスフレン コエン エイ

オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

Fターム(参考) 5D118 BA01 CD02 CD04 CD13 DA01

5D789 BA01 CA23 EA03 MA06 MA15 MA22