

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6289384号  
(P6289384)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 7/135 (2012.01)  
G 11 B 7/0045 (2006.01)G 11 B 7/135  
G 11 B 7/0045 B

請求項の数 13 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-560920 (P2014-560920)  
 (86) (22) 出願日 平成25年2月11日 (2013.2.11)  
 (65) 公表番号 特表2015-513167 (P2015-513167A)  
 (43) 公表日 平成27年4月30日 (2015.4.30)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/025498  
 (87) 国際公開番号 WO2013/133930  
 (87) 国際公開日 平成25年9月12日 (2013.9.12)  
 審査請求日 平成28年2月2日 (2016.2.2)  
 (31) 優先権主張番号 13/416,633  
 (32) 優先日 平成24年3月9日 (2012.3.9)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 502303739  
 オラクル・インターナショナル・コーポレーション  
 アメリカ合衆国カリフォルニア州94065レッドウッド・シティー、オラクル・パーカウェイ500  
 (74) 代理人 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 ウィルソン、スコット・ディ  
 アメリカ合衆国、80602コロラド州  
 ソーントン、イースト・ワンハンドレッド・アンド・トゥウェンティファースト・ドライブ、7563

審査官 中野 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】書込み後直接読み出しを用いる光学記憶装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

光学記憶システムであって、  
 光ピックアップユニットと、  
 前記光ピックアップユニット内に配置された第1のレーザーと、  
 前記光ピックアップユニット内に配置された第2のレーザーと、  
 前記光ピックアップユニット内に配置され、前記第1のレーザーからの光と前記第2のレーザーからの光とを合成して、当該合成された光を光学記憶媒体へと方向付けるように位置決めされた振幅ビームスプリッタと、

前記合成された光をコリメートするように前記振幅ビームスプリッタの後段に位置決めされたコリメートレンズと、 10

前記コリメートレンズの後段に位置決めされた偏光ビームスプリッタと、

前記偏光ビームスプリッタの後段に位置決めされた1/4波長板と、

前記1/4波長板の後段に位置決めされ、前記第1のレーザーからの光を前記光学記憶媒体の選択されたトラック上の第1のスポットに収束させ、前記第2のレーザーからの光を、前記第1のスポットの下流側にある前記選択されたトラック上の第2のスポットに収束させるように構成された対物レンズと、

前記光学記憶媒体から反射した光を前記対物レンズおよび前記偏光ビームスプリッタを介して受けるように構成された光検出器および関連する光学系と、

前記第1のレーザーおよび前記第2のレーザーならびに前記光検出器と通信して、前記

10

20

第1のレーザーからの光を変調して前記光学記憶媒体の選択されたトラックにデータを書込むとともに、前記第2のレーザーを用いて前記光学記憶媒体の選択されたトラックからデータを読出することで、書込み後直接読出し機能を提供するコントローラとを備え、

前記振幅ビームスプリッタは、前記第1のレーザーからの入射光のうち約90%以上を前記コリメートレンズに伝達し、前記第2のレーザーからの入射光のうち約10%未満を前記コリメートレンズに向けなおすように構成される、光学記憶システム。

【請求項2】

前記関連する光学系は、

前記光学記憶媒体から反射した光を、前記偏光ビームスプリッタから前記光検出器に向けなおすように位置決めされたミラーと、

前記ミラーから反射した光を前記光検出器上に収束させるように位置決めされたレンズとを備える、請求項1に記載の光学記憶システム。

【請求項3】

前記振幅ビームスプリッタによって向けなおす前記第1のレーザーからの光と、前記振幅ビームスプリッタを介して伝達される前記第2のレーザーからの光とを吸収するように構成されたビームダンプをさらに備える、請求項1または2に記載の光学記憶システム。

【請求項4】

前記第1のレーザーおよび前記第2のレーザーは、ダイオードレーザを含む、請求項1～3のいずれか1項に記載の光学記憶システム。

【請求項5】

前記コントローラは、連続波(CW)モードで前記第2のレーザーを動作させる、請求項1～4のいずれか1項に記載の光学記憶システム。

【請求項6】

前記コントローラは、前記第2のレーザーよりも高い出力で前記第1のレーザーを動作させる、請求項1～5のいずれか1項に記載の光学記憶システム。

【請求項7】

データを記憶するための複数のトラックを有する光学記憶媒体を収容する光学記憶システムであって、

光学ヘッドを備え、

前記光学ヘッドは、前記光学記憶媒体へのデータの書込み中に、より高出力で変調される第1のコヒーレント光源と、前記第1のコヒーレント光源がデータを書込んでいる間、より低出力で連続波モードで動作する第2のコヒーレント光源と、前記第1のコヒーレント光源からの光と前記第2のコヒーレント光源からの光とを合成する光学系とを有し、

前記光学系は、前記第1のコヒーレント光源からの光を、前記光学記憶媒体上の選択されたトラックの第1のスポットに収束させ、前記第2のコヒーレント光源からの光を、前記光学記憶媒体の移動方向に対して前記第1のスポットから下流側にある前記選択されたトラック上の第2のスポットに収束させ、前記光学記憶媒体からの反射光を光検出器に方向付け、

前記光学記憶システムは、前記光学ヘッドに結合されたコントローラをさらに備え、

前記コントローラは、前記光検出器によって検出された前記第2のコヒーレント光源からの反射光を用いて、前記選択されたトラックからの書込み後に直接にデータを読出しつつ、前記第1のコヒーレント光源を用いて、前記選択されたトラックに沿ってデータを書込むために、前記光学ヘッドを選択的に位置決めし、

前記光学系は、

前記合成された光を前記光学記憶媒体へと方向付けるように位置決めされた振幅ビームスプリッタと、

前記合成された光をコリメートするように前記振幅ビームスプリッタの後段に位置決めされたコリメートレンズとをさらに有し、

前記振幅ビームスプリッタは、前記第1のコヒーレント光源からの入射光のうち約90%

10

20

30

40

50

%以上を伝達し、前記第2のコヒーレント光源からの光のうち約10%未満を前記光学記憶媒体へと向けなおす、光学記憶システム。

**【請求項8】**

前記光学系はさらに偏光ビームスプリッタを含み、前記偏光ビームスプリッタは、前記コリメートレンズからの光を前記光学記憶媒体に向けて伝達し、前記光学記憶媒体から反射した光を前記コリメートレンズから遠ざかるよう方向付けるように位置決めされる、請求項7に記載の光学記憶システム。

**【請求項9】**

前記光学系はさらに、

入射した光の偏光を変化させるデバイスを含み、前記デバイスは、前記偏光ビームスプリッタと前記光学記憶媒体との間に位置決めされ、10

前記偏光を変化させるためのデバイスと前記光学記憶媒体との間に配置された対物レンズを含み、

前記デバイスは1/4波長板を含む、請求項8に記載の光学記憶システム。

**【請求項10】**

前記光学系はさらに、前記光学記憶媒体から反射して偏光ビームスプリッタによって向けなおすされる光を、前記光検出器に向けなおすように位置決めされたミラーを含む、請求項8または9に記載の光学記憶システム。

**【請求項11】**

前記光学記憶媒体は光学テープを含む、請求項1～10のいずれか1項に記載の光学記憶システム。20

**【請求項12】**

前記第1のスポットと前記第2のスポットとの間の距離は、前記光学テープの移動速度に基づいて、前記光学テープに書込まれたデータが安定するのに十分な時間を与えるように設定される、請求項11に記載の光学記憶システム。

**【請求項13】**

光学記憶媒体に対するデータの読み出しおよび書き込みを行う光学記憶装置に対して書き込み後直接読み出し機能を提供するための方法であって、

振幅ビームスプリッタが、前記光学記憶媒体へのデータ書き込み中に、より高出力で変調される第1のレーザーからの光と、より低出力で連続波モードで動作する第2のレーザーからの光とを合成するステップと、30

コリメートレンズが、前記合成された光をコリメートするステップと、

前記第1のレーザーからの光を前記光学記憶媒体上の選択されたトラック内における第1のスポットに収束させるステップと、

前記第2のレーザーからの光を、前記光学記憶媒体の進行方向において前記第1のスポットに対して下流側にある、前記光学記憶媒体上の選択されたトラック内における第2のスポットに収束させるステップと、

前記第2のスポットから反射した光を光検出器に方向付けることで、書き込み後直接読み出し機能を提供するステップと、

前記第1のレーザーからの入射光のうち約90%以上を前記コリメートレンズに伝達し、前記第2のレーザーからの入射光のうち約10%未満を前記コリメートレンズに向けなおすステップとを含み、40

前記振幅ビームスプリッタは、前記合成された光を前記光学記憶媒体へと方向付けるように位置決めされ、

前記コリメートレンズは、前記振幅ビームスプリッタの後段に位置決めされる、方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

技術分野

本開示は、記憶媒体にデータを書込んだ後に直接データを読み出す光学データ記憶装置に50

関する。

【背景技術】

【0002】

背景

光ディスクおよび光学テープドライブなどの光学記録装置は、一般に、光ピックアップユニット(O P U:Optical Pickup Unit)または読み出し/書き込みヘッドを用いてデータを記憶し、関連する光学媒体からデータを取出す。従来のO P Uは、複雑なビーム経路光学系および電気機械素子を備えたさまざまな波長半導体レーザーダイオードを利用して、光学記憶媒体上の予めフォーマットされた1つ以上のトラック内に光学ビームを収束させてトラッキングすることにより、データの書き込みまたは記憶を行ない、次にデータを読み出しえる。より高出力のレーザーで媒体に書き込まれたデータは、より低出力のレーザーを用いて書き込んだ後、別個の検証動作もしくは検証プロセスにおいて検証されてもよく、または、別のレーザーもしくはレーザビームによって書き込み動作中に検証されてもよい。書き込み動作中にデータを読み出して検証する能力は、書き込み後直接読み出し(D R A W:Direct Read After Write)と称され得る。D R A W機能を提供するための1つの方策は、たとえば、D R A W機能を実現するために2つの別個のO P Uが並んで配置されている米国特許第6,141,312号に開示されるように、複数の独立したO P Uを用いるものであって、1つのO P Uがデータを書き込んでいるときに第2のO P Uが書き込み検証のためにデータを読み出す。このアプローチはいくつかの応用例に適しているかもしれないが、記憶装置のコストを増大させ、記憶装置をより複雑にしてしまう。

10

20

【0003】

現在のO P Uは、レーザー経路において回折格子または同様の光学系を用いて、データの読み出し/書き込みおよび収束に用いられるより高出力のビームを含む単一のレーザー素子からの2本以上のビームと、トラッキングに用いられる1本以上のより低出力のサテライト(satellite)ビームとを発生させ得る。これらのビームは、O P Uのさまざまな光学素子および電気機械素子によって光学記憶媒体の表面上における対応するスポットに収束させられる。いくつかの応用例においては、データの書き込みおよび焦点の制御に加えて、中心スポットもトラッキング動作に用いられてもよい。1つ以上のより低出力の副ビームから発生したより低出力のサテライトスポットは、特定のタイプの媒体のための別のタイプのトラッキング動作に用いられてもよい。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

概要

本開示の一実施形態においては、データを記憶するための複数のトラックを有する光学媒体を収容する光学記憶システムは、光学ヘッドを含む。光学ヘッドは、光学媒体へのデータの書き込み中に、より高出力で変調される第1のコヒーレント光源と、第1のコヒーレント光源がデータを書き込んでいる間、より低出力で連続波モードで動作する第2のコヒーレント光源とを有し、光学系をさらに有する。光学系は、第1の光源からの光と第2の光源からの光とを合成し、第1のコヒーレント光源からの光を、光学媒体上の選択されたトラックの第1のスポットに収束させ、第2のコヒーレント光源からの光を、光学媒体の移動方向に対して第1のスポットから下流側にある選択されたトラック上の第2のスポットに収束させる。光学系は、光学媒体からの反射光を光検出器に方向付ける。光学ヘッドに結合されたコントローラは、光検出器によって検出された第2のコヒーレント光源からの反射光を用いて、選択されたトラックから書き込んだ後にデータを直接読みしつつ、第1のコヒーレント光源を用いて、選択されたトラックに沿ってデータを書き込むために光学ヘッドを選択的に位置決めする。

40

【0005】

一実施形態においては、光学データ記憶システムは、光ピックアップユニットと、光ピックアップユニット内に配置された第1のレーザーと、光ピックアップユニット内に配置

50

された第2のレーザーと、光ピックアップユニット内に配置された振幅ビームスプリッタとを含む。振幅ビームスプリッタは、第1のレーザーからの光と第2のレーザーからの光とを合成して、合成された光を光学記憶媒体へと方向付けるように位置決めされる。振幅ビームスプリッタの後段に位置決めされたコリメートレンズは合成された光をコリメートする。当該システムはまた、コリメートレンズの後段に位置決めされた偏光ビームスプリッタと、偏光ビームスプリッタの後段に位置決めされた1/4波長板と、1/4波長板の後段に位置決めされ、第1のレーザーからの光を光学記憶媒体の選択されたトラック上における第1のスポットに収束させ、第2のレーザーからの光を、第1のスポットの下流側にある選択されたトラック上における第2のスポットに収束させるように構成された対物レンズと、光学媒体から反射して対物レンズおよび偏光ビームスプリッタを通る光を受けるように構成された光検出器および関連する光学系と、第1および第2のレーザーならびに光検出器と通信して、第1のレーザーからの光を変調して光学記憶媒体の選択されたトラックにデータを書き込み、第2のレーザーを用いて光学記憶媒体の選択されたトラックからデータを読み出すことで、書き込み後直接読み出し機能を提供するコントローラとを備える。10

#### 【0006】

本開示の実施形態は、光学記憶媒体に対するデータの読み出しおよび書き込みを行う光学記憶装置に対して書き込み後直接読み出し機能を提供するための方法を含む。当該方法は、光学記憶媒体へのデータの書き込み中に、より高出力で変調される第1のレーザーからの光と、より低出力で連続波モードで動作する第2のレーザーからの光とを合成するステップと、第1のレーザーからの光を光学記憶媒体上の選択されたトラック内における第1のスポットに収束させるステップと、第2のレーザーからの光を、光学記憶媒体の進行方向において第1のスポットに対して下流側にある、光学記憶媒体上の選択されたトラック内における第2のスポットに収束させるステップと、第2のスポットから反射した光を光検出器に方向付けることで、書き込み後直接読み出し機能を提供するステップとを含む。20

#### 【0007】

本開示に従った実施形態はさまざまな利点を提供し得る。たとえば、本開示の一実施形態に従った光学記憶装置は、単一のOPUまたは光学ヘッドを用いて、データ検証のために書き込み後直接読み出し機能を提供することにより、複雑さを減らし、付随するコストを削減する。

#### 【0008】

本開示のさまざまな実施形態に付随する上述の利点ならびに他の利点および特徴は、添付の図面に関連付けて読みると、以下の詳細な説明から容易に明らかになるだろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0009】

【図1A】本開示のさまざまな実施形態に従った、書き込み後直接読み出し(DRAW)機能を用いる光学データ記憶システムの動作または方法を示す図である。

【図1B】本開示のさまざまな実施形態に従った、書き込み後直接読み出し(DRAW)機能を用いる光学データ記憶システムの動作または方法を示す図である。

【図2】本開示のさまざまな実施形態に従った、DRAW機能を提供するために主ビームおよび副ビームを形成する書き込みレーザー源および一体型DRAWレーザー源を有する光ピックアップユニット(OPU)の動作を示すブロック図である。40

【図3】本開示のさまざまな実施形態に従った、一体型の書き込みおよびDRAWレーザー源を有する代表的なOPUを示すブロック図である。

【図4】本開示のさまざまな実施形態に従った、DRAW機能を用いる光学データストレージのためのシステムの動作または方法を示すブロック図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0010】

##### 詳細な説明

本開示のさまざまな実施形態をここに記載する。しかしながら、開示される実施形態は単に例示的なものであって、他の実施形態が、明示的に例示または記載されていないま50

ざまな形状および代替的な形状をとる可能性がある。図は必ずしも縮尺通りではなく、いくつかの特徴は、特定の構成要素の詳細を示すために誇張されているかまたは最小化されている可能性がある。したがって、この明細書中に開示される具体的な構造的および機能的な詳細は、限定するものとして解釈されるべきではなく、単に、当業者が本発明をさまざまに用いるための教示を与えるための代表的基礎として解釈されるべきである。当業者であれば、図のいずれかに関連付けて例示および記載されるさまざまな特徴を他の1つ以上の図に示される特徴と組み合わせることで、明示的に図示または記載されない実施形態が作成され得ることを理解するだろう。図示される特徴を組み合わせることにより、代表的な応用例についての代表的な実施形態がもたらされる。しかしながら、この開示の教示と一致する特徴のさまざまな組み合わせおよび変更は、特定の応用例または実現例にとつて望ましいものであるかもしれない。

10

## 【0011】

開示されるプロセス、方法、ロジックまたはストラテジは、如何なる既存のプログラム可能な電子制御ユニットまたは専用の電子制御ユニットをも含み得る処理装置、コントローラまたはコンピュータに到達可能であり得る、および/または処理装置、コントローラまたはコンピュータによって実現され得る。同様に、これらプロセス、方法、ロジックまたはストラテジは、ROM装置などの持続書き込み不可能な記憶媒体を含み得るさまざまなタイプの製造品に永久的に記憶された情報、さらには、光および磁気ディスクおよびテープ、ソリッドステート装置ならびに他の磁気および光学媒体などの書き込み可能な記憶媒体に書き換え可能に記憶された情報を含むがこれらに限定されない多くの形式で、コントローラまたはコンピュータによって実行可能なデータおよび命令として記憶されてもよい。プロセス、方法、ロジックまたはストラテジはまた、ソフトウェア実行可能オブジェクトにおいて実現されてもよい。代替的には、これらは、全体的または部分的に、特定用途向け集積回路 (ASIC : Application Specific Integrated Circuit)、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA : Field-Programmable Gate Array)、状態機械、コントローラまたは他のハードウェアコンポーネントもしくは装置、またはハードウェアコンポーネントとソフトウェアコンポーネントとファームウェアコンポーネントとの組み合わせなどの好適なハードウェア構成要素を用いて具体化されてもよい。

20

## 【0012】

ここで図1Aおよび図1Bを参照すると、本開示のさまざまな実施形態に従った書き込み後直接読み出し (DRAW) 機能を用いた光学データ記憶システムの動作または方法を例示するブロック図が示される。図1Aは側面図であり、図1Bは上面図または平面図である。図1Aおよび図1Bに示される代表的な実施形態においては、光学データ記憶システム10は、光学テープ16によって実現される光学データ記憶媒体14を収容する光学テープドライブ12によって実現される。光学テープドライブに関して図示および記載されているが、当業者であれば、本開示の教示が、たとえば光ディスクなどのさまざまなタイプの追記型または再書き込み可能な光学媒体を用い得る他のさまざまなタイプの光学データ記憶装置にも適用され得ることを認識するだろう。一実施形態においては、光学テープ16は、テープの幅にわたって全体的に延在する複数のトラックを有する1/2インチ (12.7mm) 幅のテープであり、この明細書においてより詳細に例示および記載されるように、所望の記憶容量および性能特徴に応じて長さが異なっていてもよい。光学テープ16は、光学テープドライブ12に手作業でまたは自動的に搭載または装着される保護ケースまたはカートリッジ18内に含まれる関連するスプール30に巻きつけられてもよい。搬送機構24は、キャリッジを介して、光学テープ16を少なくとも1つの光ピックアップユニット (OPU) または光学ヘッド20を通過させ、典型的にはテープドライブ12内にある巻取りスプール22にまで移動させる。搬送機構24が少なくとも1つのコントローラおよび関連する電子機器26に応答してカートリッジ18と巻取りスプール22との間で光学テープ16を移動させると、OPU20は、光学テープ16に対するデータの書き込みおよびデータの読み出しを行う。以下により詳細に説明するように、テープがOPU20を通り過ぎてどちらかの方向、すなわち、カートリッジ18から巻取りスプール22

30

40

50

への方向または巻取りスピール 22 からカートリッジ 18 への方向、に移動するとき、光学テープ 16 に対するデータの読み出し / 書込みが、蛇行した複数のトラックのうち 1 つ以上のトラックにおいて行われてもよい。

【 0013 】

光学ヘッド 20 は、全体的に参考番号 30 で表わされる、付随する光学系と関連する電気機械サーボ制御装置とを含み得る。これら光学系および電気機械サーボ制御装置は、図 2 を参照してより詳細に例示および記載されるように、データの書き込み / 読出しを行うために、より高出力の変調された書き込みビームとより低出力の連続波 ( c w : continuous wave ) の読み出しビームとを対物レンズへと方向付け、この対物レンズが、記憶媒体上の対応するスポットにビームを収束させる。さまざまなサーボメカニズム ( 具体的には図示せず ) は、光学テープ 16 上の複数のトラック 36 のうち選択された 1 つのトラックに対してビームを位置決め / 位置合わせするために用いられてもよい。

【 0014 】

図 2 は、本開示に従った書き込み後直接読み出しのためのシステムの動作または方法を示すブロック図である。図 2 の代表的な実施形態においては、第 1 のコヒーレント光ビーム 40 および第 2 のコヒーレント光ビーム 44 を有する光ピックアップユニット ( OPU ) 20 は、単一のヘッドまたは OPU だけを用いて DRAW 機能を提供する。ビーム 40 および 44 は、たとえば、( 図 3 に最も良く示される ) レーザーダイオードなどの対応するコヒーレント光源によって生成されてもよい。代替的には、ビームを分割するために、単一または共通のコヒーレント光源が関連する光学系と共に用いられてもよい。しかしながら、この明細書中においてより詳細に記載されるように、読み出しビームおよび書き込みビームの両方を発生させるために単一の光源または共通の光源を使用した場合、データを読み出したり、記憶媒体へのデータの書き込みに付随する変調の作用をフィルタリングしたりするのに用いられる反射ビームをより緻密に処理することが必要となるかもしれない。

【 0015 】

本開示に従ったさまざまな実施形態においては、 OPU 20 は、第 1 のコヒーレント光ビーム 40 を発生させるための第 1 のレーザー 320 ( 図 3 ) および第 2 のコヒーレント光ビーム 44 を発生させるための第 2 のレーザー 322 ( 図 3 ) を含む。( 図 3 において最も良く示される ) 関連する光学系は、第 1 のビームと第 2 のビームとを合成して、これらビームを、光学テープ 16 上の複数のトラック 36 のうち選択されたトラック 「 n 」 内における関連するスポット 50 および 54 にそれぞれ収束させる。光スポット 50 および 54 は、光学テープ 16 に対するデータの書き込みおよび取り出しを行うために、 OPU 20 のさまざまな光学素子および電気機械素子によって処理されてもよい。

【 0016 】

ここで図 2 および図 3 を参照すると、第 1 の光源またはレーザー 320 および第 2 の光源またはレーザー 322 は、 DRAW 機能をもたらすために、さまざまな出力レベルかつさまざまなモードで動作し得る。たとえば、ビーム 40 およびスポット 50 を発生させる第 1 の光源 320 は、より高出力で動作させて、光学テープ 16 上に対応するデータインプレッション ( data impression ) 60 を書き込むよう変調されてもよく、第 2 の光源 322 は、連続波 ( c w ) モードでより低出力で動作させて、ビーム 44 およびスポット 54 を設けて、ビーム 40 によって書込んだ後に直接データインプレッション 60 を読み出してもよい。第 2 の ( DRAW ) スポット 54 は、データインプレッション 60 を読み出す前に安定させるのに十分な時間が与えられるように、書き込みスポット 50 に対してテープ 16 の進行方向 64 の下流側において十分間隔を空けて位置決めされる。一実施形態においては、中心スポット 50 は、 DRAW スポット 54 の平均出力よりも 10 倍から 20 倍高い平均出力を有していてもよい。たとえば、中心スポット 50 は、書き込みデータに対して約 8 mW の平均出力を有していてもよく、 DRAW スポット 54 は、書き込み後に直接データを読み出すために約 0.35 mW の平均出力を有しているだけでもよい。 DRAW スポット 54 が低出力であることにより、それが、光学記憶媒体またはテープ 16 上に予め書き込まれたデータを変更しない程度に十分に低いエネルギーだけを含むことが確実にされるだろう。

10

20

30

40

50

## 【0017】

代表的な一実施形態においては、スポット50および54は、予めフォーマットされた光学テープ媒体16上のデータトラック36の軸と一致するよう、OPU製造プロセスにおいて機械的に位置合わせされる。加えて、中心スポット50とサテライト/サイドスポット54との間におけるテープ16の移動距離(d)により、光学テープ媒体16の最速の予想直線テープ速度および特徴に基づいて、光学テープ媒体16に書込まれたデータが安定するのに十分な時間が与えられるように、これらスポット50および54が大まかに位置決めされる。一実施形態においては、OPU20は、約10μm～約20μmの距離(d)をもたらすように製造される。

## 【0018】

10

いくつかの従来の光学記憶装置は、1つのタイプのトラッキング動作に加えて、読み出し、書き込みおよび収束のために、より高出力の放射ビーム40からの中心スポット50を用いる。サテライトスポットは、特定のタイプの媒体のための別のタイプのトラッキングに用いられてもよい。これらの応用例においては、サテライトスポットは、光学テープ16の単一の選択されたトラック36に沿って、互いと、または中心スポット50と位置合わせされなくてもよい。典型的なサテライトビームの従来の機能とは対照的に、本開示に従ったさまざまな実施形態は、書き込み後直接読み出し(DRAW)機能を提供するためにサテライトスポット54を用いる。

## 【0019】

20

先に説明したとおり、第1のレーザビーム40は、より高出力で動作して、光学テープ16の光学活性層の構造を変化させ、複数のトラック36のうち選択された1つのトラック36上にデータマーク60を書き込むように変調される。サテライトDRAWビーム44は、光学テープ16に達したときにははるかに低出力になっており、このため、光学テープ16の光学活性層を変質させてしまうことがない。しかしながら、サテライトDRAWビーム44は、データマーク60を検出してDRAW機能をもたらすために、光学テープ16から反射した後に十分な出力を有するように設計されている。

## 【0020】

図3は、本開示のさまざまな実施形態に従った光学データストレージのためのDRAWシステムの動作または方法を示すブロック図である。図示される代表的な実施形態においては、第1のコヒーレント光源320および第2のコヒーレント光源322を含む光学部品が単一の光学ヘッドまたはOPU内に含まれる。たとえば、コヒーレント光源320および322はダイオードレーザによって実現されてもよい。特定の実現例に応じて、装置10(図1)などの光学記憶装置は、光学テープ16の対応するトラック36に対するデータの書き込み/読み出しを同時にを行うために複数の光学ヘッドを含んでもよい。OPU20は、コヒーレント光源320、322に加えて、振幅ビームスプリッタ330を含んでもよい。振幅ビームスプリッタ330は、発散ビーム324および326を合成して合成ビーム328にするよう動作する。合成ビーム328は、振幅ビームスプリッタ330の後段に位置決めされたコリメートレンズ332を通過する。合成光328はレンズ332によってコリメートされ、次いで、コリメートレンズ332に対して後段に位置決めされた偏光ビームスプリッタ340を通過する。1/4波長板342などの波リターダは、偏光ビームスプリッタ340の後段に位置決めされて、光学記憶媒体16に方向付けられた偏光328を光学記憶媒体16からの反射光348に対して相対的に変化させ、これにより、偏光ビームスプリッタ340によって反射光348をミラー350に向かわすことを容易にする。次いで、スポット44からの反射光348は、ミラー350によって、DRAW収束レンズ352を介して、一実施形態におけるフォトダイオードアレイによって実現される光検出器360へと方向付けられる。

## 【0021】

30

1/4波長板342を通過する合成光328を対物レンズ346によって収束させて、光学テープ16上の選択されたトラック内においてスポット50および54を形成する。単一の対物レンズ346を用いて、レーザー源320からの光を第1のスポット50に収

40

50

束させ、レーザー源322からの光を第2のスポット54に収束させつつ、部分的に重なるビーム経路または共通のビーム経路をもたらすために、さまざまなストラテジが用いられてもよい。たとえば、レーザー源320、322によって光のさまざまな波長を発生させてもよく、または、ビーム経路同士が直接重ならず、互いに対してもよいかに異なる入射角を有してもよい。

#### 【0022】

図3の代表的な実施形態に示されるように、光検出器360は、光学記憶媒体16から反射した光を対物レンズ346および偏向ビームスプリッタ340を介して受けるように構成されたDRAWレンズ352、ミラー350および1/4波長板342などの関連する光学系を含む。第1のレーザー320、第2のレーザー322および光検出器360と通信するコントローラ26(図1)は、第1のレーザー320からの光324を変調して、光学記憶媒体16の選択されたトラック36にデータを書き込み、かつ、第2のレーザー322を連続波(cw)モードで動作させて、光学記憶媒体16の選択されたトラック36からデータを読み出して、書き込み後直接読み出し機能を提供するための制御ロジックを含む。コントローラ26は、ビーム326を用いて読み出されたデータをビーム324を用いて書き込まれたデータと比較してデータ検証および記憶装置診断を行うために、さまざまなストラテジを用いてよい。

#### 【0023】

さまざまな実施形態においては、振幅ビームスプリッタ330は、第1のレーザー320からの入射光324のうち約90%以上をコリメートレンズ332を介して伝達し、残りの光(損失分は考慮されない)を光アブソーバまたはビームダンプ370に向かって反射させるように構成される。したがって、振幅ビームスプリッタ330はまた、第2のレーザー322からの入射光326のうち約90%をビームダンプ370へと伝達し、第2のレーザー322からの入射光326のうち約10%未満をコリメートレンズ332へと向けなおすこととなる。一実施形態においては、振幅ビームスプリッタ330は、光324のうち約95%を伝達し、残りの光5%を光アブソーバ370に向けなおす。同様に、光326のうち約95%はビームダンプ370に伝達され、残りの光5%がコリメートレンズ332に向けなされる。図3に示されるように、任意のビームダンプ370は、第1のレーザー320からの光のうち振幅ビームスプリッタ330によって向けなおされる比較的わずかな部分と、第2のレーザー322からの光のうち振幅ビームスプリッタ330を介して伝達される比較的広範な部分とを吸収するように位置決めされるかまたは構成される。この実施形態においては、光学テープ16に対して(他のすべての構成要素に伴う光損失を無視して)8mWの平均書き出力を与えるために、書き込みレーザー320は、約8.4mWで動作し、振幅ビームスプリッタ330を介して95%を伝達することとなるだろう。同様に、DRAWレーザー322は、7mWの比較的低出力で動作して、光学テープ16において0.35mWの平均読み出力を与え、5%だけを振幅ビームスプリッタ330によって光学テープ16へと向けなおすこととなるだろう。

#### 【0024】

図4は、本開示のさまざまな実施形態に従った、DRAW機能を用いた光学データストレージのためのシステムの動作または方法を示すブロック図である。当業者であれば、書き込み後直接読み出し機能を提供するために、光学記憶媒体に書き込まれたデータを、書き込み後に直接読み出されたデータと比較する関連するプログラム済みマイクロプロセッサを備えたさまざまな光学部品によって、図4に表わされる機能が実行され得ることを認識するだろう。1つ以上の光学部品によって単独で実行されようと、またはプログラム済みマイクロプロセッサベースのコントローラと組み合わせて実行されようと、図示されるさまざまなステップまたは機能は、示される順序で、並行して、または省略されたいくつかの場合において実行されてもよい。明示的に例示されていないが、当業者であれば、例示されるステップまたは機能のうちの1つ以上が特定の実現例に応じて繰返し実行され得ることを認識するだろう。同様に、代表的な実施形態において示される順序は、この明細書中に記載される特徴および利点を実現するために必ずしも必要とされるものではなく、例示および

10

20

30

40

50

説明を容易にするために提供されるものである。

【0025】

スポットの収束や、選択されたトラックとの位置合わせなどのさまざまな制御機能は、たとえば、光学記憶装置内における関連する構成要素または装置を制御するために、図4の単純なフローチャートにおける1つ以上の機能によって表わされるロジックまたはコードを用いて、コントローラまたはプロセッサによって実行されてもよい。制御ロジックは、マイクロプロセッサベースのコントローラによって実行される命令を用いてソフトウェアにおいて実現されてもよい。当然ながら、制御ロジックは、特定の実現例に応じて、1つ以上のコントローラまたは同等の電子機器においてソフトウェア、ハードウェア、またはソフトウェアとハードウェアとの組み合わせで実現されてもよい。ソフトウェアで実現される場合、制御ロジックは、光学記憶装置における1つ以上の構成要素を制御するためにコンピュータによって実行されるコードまたは命令を表わすデータを記憶した1つ以上のコンピュータ読出し可能記憶媒体に記憶されてもよい。コンピュータ読出し可能記憶媒体は、実行可能な命令および関連するデータを保持するために電気的、磁気的、光学的、および/または混成型ストレージを利用するいくつかの公知の物理的デバイスのうちの1つ以上を含んでもよい。

10

【0026】

D R A W機能を用いる光学ストレージのための代表的なシステムの動作または方法は、ブロック410によって表わされるように、光学記憶媒体へのデータの書き込み中に、より高出力で変調される第1のレーザーからの光と、より低出力で連続波モードで動作させる第2のレーザーからの光とを合成するステップを含み得る。関連する光学系は、ブロック420によって表わされるように、第1のレーザーからの光を、光学記憶媒体上の選択されたトラック内における第1のスポットに収束させるために用いられてもよい。同様に、1つ以上の光学装置は、ブロック420によって表わされるように、第2のレーザーからの光を、第1のスポットに対して光学記憶媒体の進行方向の下流側にある、光学記憶媒体上の選択されたトラック内における第2のスポットへと収束させるのに用いられてもよい。先に例示および記載したように、第1のレーザーおよび第2のレーザーは、同じ/共通の光学部品/装置のうち1つ以上を用いて、ビームを光学記憶媒体へと方向付けて、当該ビームを、選択されたトラック内における対応するスポットに収束させてもよい。

20

【0027】

また図4に示されるように、本開示に従ったシステムまたは方法は、概してブロック440によって表わされるように、書き込み後直接読出し機能を提供するために、第2のスポットから反射した光をO P Uの内の光検出器に方向付けるステップを含み得る。特定の実現例に応じて、本開示に従ったシステムまたは方法はまた、ブロック435によって表わされるように、光学記憶媒体から反射した光を光検出器に向けなおすことを容易にするために、光学記憶媒体に方向付けられた偏光を光学記憶媒体から反射した光に対して相対的に変化させるステップを含み得る。図3に関連付けて上述したように、これは、1/4波長板または同様の波リターダを、たとえば偏光ビームスプリッタと併用して実現されてもよい。

30

【0028】

さまざまな実施形態は、任意には、ブロック450によって表わされるように、光学記憶媒体に方向付けられていない第1および第2のレーザーからの光を、光アブソーバまたはビームダンプに方向付けるように位置決めされるかまたは構成される1つ以上の装置を含んでもよい。

40

【0029】

ブロック440によって表わされるように第2のスポットから光検出器に反射し返された光は、ブロック460によって表わされるように、読出しデータを書き込みデータと比較して書き込みデータ検証を行うために用いられてもよい。当業者に認識され得るように、読出しデータは、書き込みデータに対して光学媒体伝送遅延分だけ時間がずらされるだろう。ビーム経路差および/または処理遅延のための補償が、特定の実現例に応じて提供されても

50

よい。

【0030】

そのため、本開示に従ったさまざまな実施形態は、単一の OPU または光学ヘッドを用いて、光学データ記憶装置のための書き込み後直接読み出し (DRAW) 機能のためのシステムおよび方法を提供し、これにより、複雑さを減らし、関連するコストを削減する。

【0031】

具体的な実施形態を上述してきたが、これらの実施形態が添付の特許請求の範囲に含まれる実現可能あらゆる形態を記載することは意図されていない。明細書において用いられる語は、限定ではなく説明のためのものであって、開示および請求項の精神および範囲から逸脱することなくさまざまな変更がなされ得ることが理解される。先に記載したように、さまざまな実施形態の特徴は、明示的に記載または例示されない可能性のあるさらに他の実施形態を形成するように組合わされてもよい。さまざまな実施形態が利点を提供するものとして、または、1つ以上の所望の特徴に関して他の実施形態または先行技術の実現例よりも好ましいものとして記載されていたかもしれないが、当業者であれば、具体的な応用例および実現例に応じた所望の全体的なシステム属性を達成するために、1つ以上の機能または特徴が損なわれる可能性があることを認識する。これらの属性は、コスト、強度、耐久性、ライフ・サイクル・コスト、市場性、外観、パッケージング、サイズ、保守容易性、重量、製造し易さ、組立の容易さなどを含むが、これらに限定されない。このため、1つ以上の特徴に関して他の実施形態または先行技術の実現例ほど望ましいものではないと記載された実施形態は開示の範囲外とはならず、特定の応用例にとって望ましいものとなる可能性がある。

10

20

【図1A】

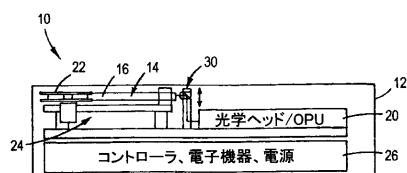


FIG.1A

【図1B】

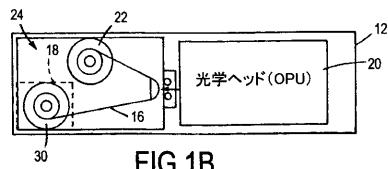


FIG.1B

【図2】

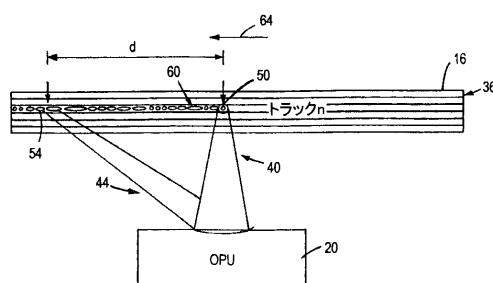
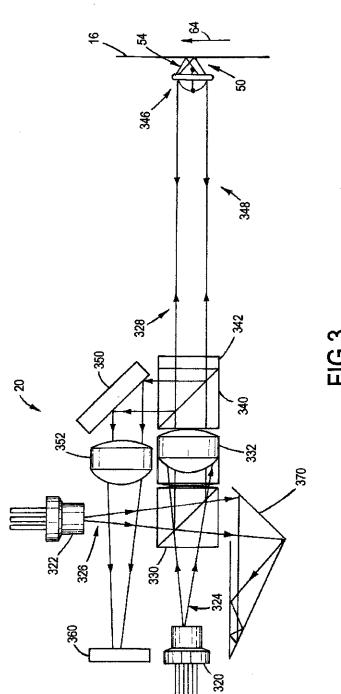


FIG.2

【図3】



【図4】

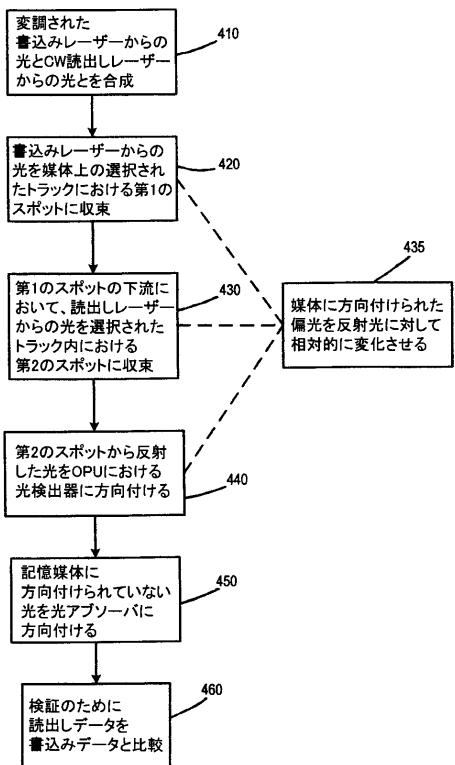


FIG.4

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭58-120216(JP,A)  
特開2005-122899(JP,A)  
特開昭61-026947(JP,A)  
特開平06-060417(JP,A)  
特表2005-501362(JP,A)  
特開平05-234125(JP,A)  
特開平06-168458(JP,A)  
特開昭59-071140(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 11 B 7 / 135  
G 11 B 7 / 0045