

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4636189号
(P4636189)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int.Cl.		F I	
G 1 1 B	7/0065	(2006.01)	G 1 1 B 7/0065
G 1 1 B	7/135	(2006.01)	G 1 1 B 7/135 Z
G 1 1 B	7/0045	(2006.01)	G 1 1 B 7/0045 A
G O 3 H	1/26	(2006.01)	G O 3 H 1/26

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2009-58340 (P2009-58340)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成21年3月11日 (2009.3.11)		T D K株式会社
(62) 分割の表示	特願2003-304833 (P2003-304833) の分割		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
原出願日	平成15年8月28日 (2003.8.28)	(74) 代理人	100076129
(65) 公開番号	特開2009-170086 (P2009-170086A)		弁理士 松山 圭佑
(43) 公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)	(74) 代理人	100080458
審査請求日	平成21年3月11日 (2009.3.11)		弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100089015
			弁理士 牧野 剛博
		(72) 発明者	塚越 拓哉
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内
		(72) 発明者	吉成 次郎
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラフィック記録方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ホログラフィック記録媒体を駆動させつつ、該ホログラフィック記録媒体に干渉縞を形成させる物体光と参照光とを1組とする複数組の記録ビームのうち1組の第1記録ビームを、その記録時間に、該ホログラフィック記録媒体と略同期して同一方向に移動させつつ照射し、次の復帰時間に原位置に復帰させ、前記複数組の残りのうち少なくとも1組の第2記録ビームを、前記第1記録ビームの復帰時間中に、前記該ホログラフィック記録媒体と略同期して同一方向に移動させつつこれを照射することを特徴とするホログラフィック記録方法。

【請求項2】

請求項1において、前記複数組の記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体に対して、その駆動方向、駆動方向と直交する方向の少なくとも一方に、順次ずらして照射させることを特徴とするホログラフィック記録方法。

【請求項3】

入射する物体光と参照光との干渉縞を記録可能なホログラフィック記録媒体を駆動させる記録媒体駆動装置と、

レーザ光源と、

このレーザ光源から出射されたレーザビームから分岐され、各組が物体光と参照光とからなる複数組の記録ビームの各々を、別個に前記ホログラフィック記録媒体に導く、記録ビームの組数と同数の記録ビーム光学系と、

各記録ビーム光学系における物体光を導く物体光学系に配置され、記録すべき情報に応じて物体光を変調する空間光変調器と、

各記録ビーム光学系における参照光を導く参照光学系にそれぞれ配置され、参照光を個別に遮断可能な光シャッターと、

前記記録媒体駆動装置、前記各光シャッター、前記各空間光変調器を制御する制御装置と、

を有してなり、

前記複数の記録ビーム光学系のうち1の記録ビーム光学系の記録ビームを反射させると共に、その反射点を進退させる追従制御ミラーと、

前記複数の記録ビーム光学系のうち次の記録ビーム光学系により導かれる次の記録ビーム、及び、前記追従制御ミラーから反射された前記1の記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体方向に反射すると共に、その反射点を、前記追従制御ミラーにおける反射点の進退方向と平行に進退させる次の追従制御ミラーとを、順次、前記1の記録ビーム光学系及び次の記録ビーム光学系に設け、

前記1及び次の記録ビーム光学系は、各々の記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体における駆動方向及びこれと直交する方向の少なくとも一方に順次ずらして、該ホログラフィック記録媒体に入射させるように設定され、

前記制御装置は、前記各追従制御ミラーを制御可能とされると共に、各記録ビームによる前記ホログラフィック記録媒体への記録が順次なされ、且つ、記録中に、該記録ビームが、該ホログラフィック記録媒体の駆動方向に、これと同期して移動され、同時に、他の記録ビームが前記駆動方向と反対方向に移動されるように、前記各追従制御ミラーを制御すると共に、記録中でない記録ビームの記録ビーム光学系の前記光シャッターにより該記録ビーム光学系を遮断させるようにされた

ことを特徴とするホログラフィック記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、物体光と参照光との干渉縞によってホログラフィック記録媒体に情報を記録するホログラフィック記録方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1に記載されるホログラフィック記録方法では、物体光及び参照光を1組とした記録ビームにより記録再生を行ない、このとき、回転する記録媒体に同期して、追従制御ミラーにより記録ビームをホログラフィック記録媒体と同方向に移動させ、即ち、アスキング(asking)サーボを行なっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-183975号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1記載のホログラフィック記録方法及び装置では、追従制御ミラーによって記録ビームを記録媒体と同期して移動させているが、この追従制御ミラーの復帰時間中はレーザビームによる記録又は再生はできない。

【0005】

従って、この追従制御ミラーの復帰時間、即ちaskingサーボの復帰に要する時間が、データ転送レートを低下させる原因となっているという問題点があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

この発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、askingサーボの復帰時間を実質的にゼロにして、データ転送レートを大幅に増大させることができるホログラフィック記録方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

この目的は、以下の本発明によって達成される。

【0008】

(1) ホログラフィック記録媒体を駆動させつつ、該ホログラフィック記録媒体に干渉縞を形成させる物体光と参照光とを1組とする複数組の記録ビームのうち1組の第1記録ビームを、その記録時間に、該ホログラフィック記録媒体と略同期して同一方向に移動させつつ照射し、次の復帰時間に原位置に復帰させ、前記複数組の残りのうち少なくとも1組の第2記録ビームを、前記第1記録ビームの復帰時間中に、前記該ホログラフィック記録媒体と略同期して同一方向に移動させつつこれを照射することを特徴とするホログラフィック記録方法。

10

【0009】

(2) 前記複数組の記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体に対して、その駆動方向、駆動方向と直交する方向の少なくとも一方に、順次ずらして照射させることを特徴とする(1)のホログラフィック記録方法。

【0010】

(3) 入射する物体光と参照光との干渉縞を記録可能なホログラフィック記録媒体を駆動させる記録媒体駆動装置と、レーザ光源と、このレーザ光源から出射されたレーザビームから分岐され、各組が物体光と参照光とからなる複数組の記録ビームの各々を、別個に前記ホログラフィック記録媒体に導く、記録ビームの組数と同数の記録ビーム光学系と、各記録ビーム光学系における物体光を導く物体光学系に配置され、記録すべき情報に応じて物体光を変調する空間光変調器と、各記録ビーム光学系における参照光を導く参照光学系にそれぞれ配置され、参照光を個別に遮断可能な光シャッターと、前記記録媒体駆動装置、前記各光シャッター、前記各空間光変調器を制御する制御装置と、を有してなり、前記複数の記録ビーム光学系のうち1の記録ビーム光学系の記録ビームを反射させると共に、その反射点を進退させる追従制御ミラーと、前記複数の記録ビーム光学系のうち次の記録ビーム光学系により導かれる次の記録ビーム、及び、前記追従制御ミラーから反射された前記1の記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体方向に反射すると共に、その反射点を、前記追従制御ミラーにおける反射点の進退方向と平行に進退させる次の追従制御ミラーとを、順次、前記1の記録ビーム光学系及び次の記録ビーム光学系に設け、前記1及び次の記録ビーム光学系は、各々の記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体における駆動方向及びこれと直交する方向の少なくとも一方に順次ずらして、該ホログラフィック記録媒体に入射させるように設定され、前記制御装置は、前記各追従制御ミラーを制御可能とされると共に、各記録ビームによる前記ホログラフィック記録媒体への記録が順次なされ、且つ、記録中に、該記録ビームが、該ホログラフィック記録媒体の駆動方向に、これと同期して移動され、同時に、他の記録ビームが前記駆動方向と反対方向に移動されるように、前記各追従制御ミラーを制御すると共に、記録中でない記録ビームの記録ビーム光学系の前記光シャッターにより該記録ビーム光学系を遮断させるようにされたことを特徴とするホログラフィック記録装置。

20

30

40

【発明の効果】

【0011】

記録ビームによりホログラフィック記録媒体に記録する際に、askingサーボの復帰に要する時間を低減してデータ転送レートを増大させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施例に係るホログラフィック記録装置を示す一部側面図を含む光学系統図

【図2】同実施例における記録ビームによる記録状態を模式的に示す平面図

50

【図3】同実施例の要部を拡大して示す略示断面図

【図4】同要部を拡大して示す略示断面図

【図5】同実施例における第1及び第2記録ビームの記録位置と追従制御ミラーの位置関係を示す線図

【図6】記録ビームを3本とした場合の各記録ビームの記録時と原位置への復帰状態の関係を示すタイミングチャート

【発明を実施するための形態】

【0013】

ホログラフィック記録媒体を駆動させつつ、該ホログラフィック記録媒体に干渉縞を形成させる物体光と参照光とを1組とする複数組の記録ビームのうち1組の第1記録ビームを、その記録時間に、該ホログラフィック記録媒体と略同期して同一方向に移動させつつ照射し、次の復帰時間に原位置に復帰させ、前記複数組の残りのうち少なくとも1組の第2記録ビームを、前記第1記録ビームの復帰時間中に、前記該ホログラフィック記録媒体と略同期して同一方向に移動させつつこれを照射するようにすることによって、askingサーボの復帰時間をほとんどゼロとするという目的を達成する。

10

【実施例1】

【0014】

以下図1に示される本発明の実施例1に係るホログラフィック記録装置50について詳細に説明する。

【0015】

20

この実施例1に係るホログラフィック記録装置50は、ホログラフィック記録媒体12を駆動させつつ、該ホログラフィック記録媒体12に干渉縞を形成させる物体光と参照光とを1組として、2組の記録ビームのうち、第1記録ビームをその記録時間にホログラフィック記録媒体12と略同期して同一方向に移動させつつ照射し、次の復帰時間に原位置に復帰させ、他の組の第2記録ビームは、前記第1記録ビームの復帰時間に、前記ホログラフィック記録媒体12と略同期して同一方向に移動させつつ照射し、前記第1記録ビームの記録時間中に原位置に復帰させるようにしたものである。

【0016】

更に詳細には、前記ホログラフィック記録装置50は、入射する物体光と参照光との干渉縞が形成可能なホログラフィック記録媒体12を駆動させる記録媒体駆動装置52と、レーザ光源54と、このレーザ光源54から出射されたレーザビームから分岐され、1組が物体光と参照光からなる2組の記録ビームの各々を、別個に、記録ビームとして前記ホログラフィック記録媒体12に導く、第1及び第2の記録ビーム光学系56、58と、これら第1及び第2記録ビーム光学系56、58における物体光学系56A、58Aに配置され、記録装置の情報に応じて物体光を変調する第1及び第2空間光変調器60、62と、前記第1及び第2記録ビーム光学系56、58における参照光学系56B、58Bにそれぞれ配置され、参照光を個別に遮断可能な第1及び第2光シャッター64、66と、前記記録媒体駆動装置52、前記第1、第2光シャッター64、66、前記第1、第2空間光変調器60、62を制御する制御装置68と、を有している。

30

【0017】

40

又、前記第1記録ビーム光学系56には、記録ビームを反射させると共に、その反射点を進退させる第1追従制御ミラー70が設けられている。

【0018】

前記第2記録ビーム光学系58には、前記第1追従制御ミラー70から反射された第1記録ビームを、前記ホログラフィック記録媒体12方向に反射すると共に、その反射点を、前記第1追従制御ミラー70における反射点の進退方向と平行に進退させる第2追従制御ミラー72が設けられている。

【0019】

更に、前記第1及び第2記録ビーム光学系56、58は、各々の記録ビーム57、59を、図2(A)に示されるように、前記ホログラフィック記録媒体12における駆動方向

50

と直交する方向に交互にずらして（千鳥に）該ホログラフィック記録媒体 1 2 に入射させるように設定されている。

【 0 0 2 0 】

前記制御装置 6 8 は、前記第 1、第 2 追従制御ミラー 7 0、7 2 の進退を制御可能とされている。更に詳細には、前記制御装置 6 8 は、前記第 1 及び第 2 記録ビームによる前記ホログラフィック記録媒体 1 2 への記録が順次なされ、且つ記録中に、該第 1、第 2 記録ビームが、ホログラフィック記録媒体 1 2 の移動方向に、これと同期して移動され、同時に、記録中でない他の記録ビームが、前記駆動方向と反対方向に移動されるように、前記第 1 及び第 2 追従制御ミラー 7 0、7 2 を制御すると共に、記録中でない記録ビームの記録ビーム光学系における前記第 1 又は第 2 光シャッター 6 4、6 6 の一方を遮断させるようにされている。

10

【 0 0 2 1 】

図 1 における符号 7 4、7 6、7 8 はそれぞれビームスプリッタを示す。ビームスプリッタ 7 4 は、レーザ光源 5 4 から出射されたレーザビームの一部を、第 1 記録ビーム光学系 5 6 における物体光として反射させるものである。

【 0 0 2 2 】

又、ビームスプリッタ 7 6 は、ビームスプリッタ 7 4 を透過したレーザビームの一部を反射して、第 1 記録ビーム光学系 5 6 における参照光とするものである。

【 0 0 2 3 】

更に、前記ビームスプリッタ 7 8 は、ビームスプリッタ 7 6 を透過したレーザビームの一部を反射して、第 2 記録ビーム光学系 5 8 における参照光とするものである。

20

【 0 0 2 4 】

前記ビームスプリッタ 7 8 を透過したレーザビームは、第 2 記録ビーム光学系 5 8 における物体光とされている。

【 0 0 2 5 】

なお、前記第 1 及び第 2 追従制御ミラー 7 0、7 2 は、その反射面が、第 1 及び第 2 記録ビームのそれぞれにおける参照光と物体光との 2 等分線に対して、各々 4 5 ° の角度に配置されている。

【 0 0 2 6 】

図の符号 8 0 はミラー、8 2 は前記物体光学系 5 6 A、5 8 A、参照光学系 5 6 B、5 8 B に各々設けられたフーリエレンズを示す。又、符号 7 0 A、7 2 A は前記第 1 追従制御ミラー 7 0 及び第 2 追従制御ミラー 7 2 をそれぞれ駆動するためのモータを、5 2 A は記録媒体駆動装置 5 2 の一部を構成するスピンドルモータをそれぞれ示す。

30

【 0 0 2 7 】

次に、図 3 及び図 4 を参照して、前記第 1 及び第 2 追従制御ミラー 7 0、7 2 の作用について更に詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

まず、第 1 及び第 2 追従制御ミラー 7 0、7 2 が図の実線位置（正規位置とする）である状態から、第 1 追従制御ミラー 7 0 のみを、図 3 において右方向に X_1 だけ動かした場合を考える。

40

【 0 0 2 9 】

前記第 1 及び第 2 追従制御ミラー 7 0、7 2 は、その反射面が、第 1 及び第 2 記録ビームのそれぞれにおける参照光と物体光との 2 等分線に対して、各々 4 5 ° の角度に配置されているので、第 1 追従制御ミラー 7 0 の、図 3 において右方向への移動量 X_1 とホログラフィック記録媒体 1 2 上での第 1 記録ビームの参照光（参照光 1 と示す）及び物体光（物体光 1 と示す）が交差する点の移動量 Y_1 との間には、 $Y_1 = 2 X_1$ の関係式が成立する。

【 0 0 3 0 】

前記図 3 に示される第 1 追従制御ミラー 7 0 の、図において右方向への右方向への X_1 の移動と同時に、図 4 に示されるように、第 1 従制御ミラー 7 0 を、図の方向に X_2 だけ

50

動かした場合を考える。

【0031】

この場合、上記移動量 X_1 及び X_2 と、物体光1と参照光1及び第2記録ビームの参照光(参照光2と示す)と物体光(物体光2と示す)がそれぞれ交差する点の移動量 Y_1 及び Y_2 の関係は、 $Y_1 = 2(X_2 - X_1)$ 、 $Y_2 = 2X_2$ となる。

【0032】

第1追従制御ミラー70及び第2追従制御ミラー72を図において同時に右方向に駆動することによって、第1記録ビームと第2記録ビームの、物体光及び参照光がそれぞれ交差する点の移動量が図4において0で示される中立点から相互に反対方向になり、その移動量は Y_1 及び Y_2 の関係は、 $Y_1 = 2(X_2 - X_1)$ 、 $Y_2 = 2X_2$ となる。

10

【0033】

即ち、図5において実線 X_1 及び一点鎖線 X_2 で示されるように、前記追従制御ミラー70及び72を同期してそれぞれ X_1 及び X_2 往復動させると、そのときの、第1及び第2記録ビームにおける参照光と物体光のそれぞれの、ホログラフィック記録媒体12における交差点の位置は、二点鎖線 Y_1 及び破線 Y_2 で示されるように相互に逆方向に同期して変化することになる。

【0034】

これによって、第1記録ビームによる記録中は、第2記録ビームは原位置への復帰過程にあり、逆に、第2記録ビームにより記録中は、第1記録ビームは原位置へ復帰過程となり、askingサーボの戻り過程における空白時間がなく、データ転送レートを、従来の1スポットで記録再生を行なう場合の2倍に増大することができる。

20

【0035】

なお、上記実施例において、第1及び第2記録ビームは図2(A)に示されるように、ホログラフィック記録媒体12上でその駆動方向に対して千鳥になる位置に参照光と物体光が交差するようにされているが、本発明はこれに限定されるものでなく、図2(B)に示されるように、移動ラインが第1記録ビームと第2記録ビームで、平行に離間して設定してもよく、図2(C)のように、同一移動ライン上で第1及び第2記録ビーム57、59が交互にホログラフィック記録媒体12に入射するようにしてもよい。

【0036】

又、上記実施例において、記録ビームは2本であって、これに対応して第1及び第2追従制御ミラー70、72を設けているが、本発明はこれに限定されるものでなく、記録ビームを3本以上としてもよい。例えば、記録ビームが3本の場合は、第1追従制御ミラーは第1記録ビームのみを反射し、第2追従制御ミラーは第1追従制御ミラーで反射された第1記録ビームと、第2記録ビームとを反射し、第3追従制御ミラーは、第2追従制御ミラーによって反射された第1記録ビーム、第2追従制御ミラーで反射された第2記録ビーム、及び、第3記録ビームをそれぞれ反射するように設定する。

30

【0037】

又、そのときの、第1～第3記録ビームの、ホログラフィック記録媒体12上の位置と時間との関係は、図6に示されるようになる。図6において右上がりの直線が記録時、右下がりの直線が復帰時を示す。

40

【符号の説明】

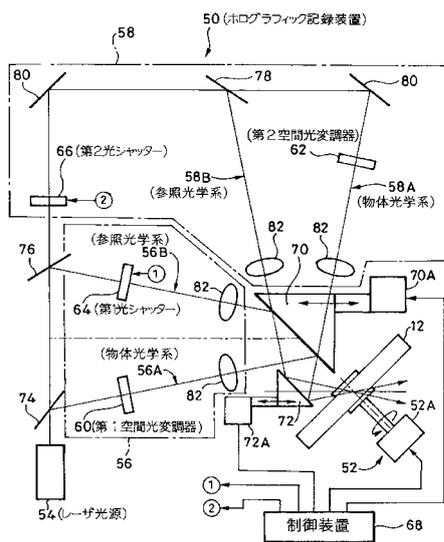
【0038】

- 12 ... ホログラフィック記録媒体
- 50 ... ホログラフィック記録装置
- 52 ... 記録媒体駆動装置
- 54 ... レーザ光源
- 56 A、58 A ... 物体光学系
- 56 B、58 B ... 参照光学系
- 56 ... 第1記録ビーム光学系
- 57 ... 第1記録ビーム

50

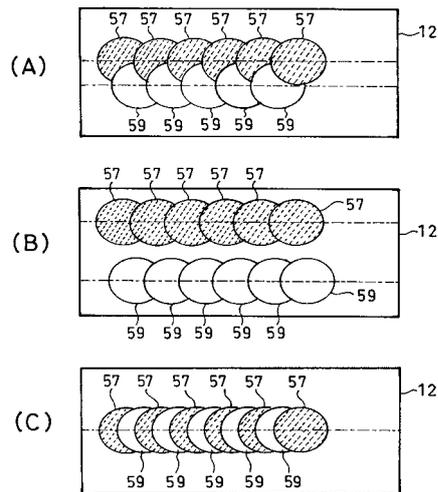
- 58 ... 第2記録ビーム光学系
- 59 ... 第2記録ビーム
- 60 ... 第1空間光変調器
- 62 ... 第2空間光変調器
- 64 ... 第1光シャッター
- 66 ... 第2光シャッター
- 68 ... 制御装置
- 70 ... 第1追従制御ミラー
- 72 ... 第2追従制御ミラー
- 82 ... フーリエレンズ

【図1】

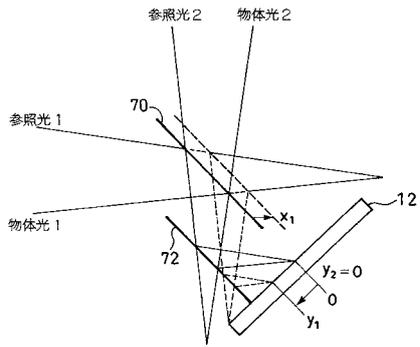


- 12...ホログラフィック記録媒体
- 56... 第1記録ビーム光学系
- 58... 第2記録ビーム光学系
- 70... 第1追従制御ミラー
- 72... 第2追従制御ミラー
- 82... フーリエレンズ

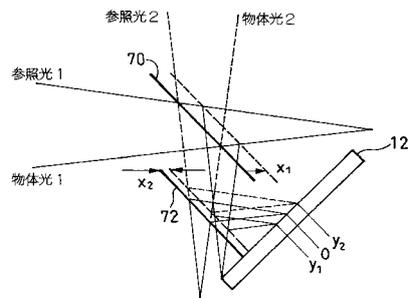
【図2】



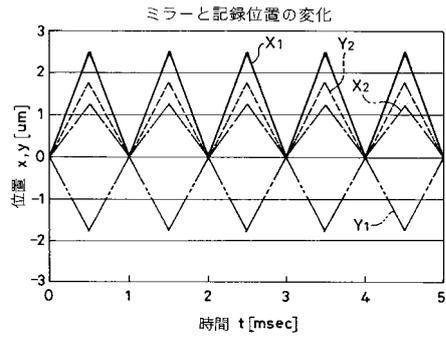
【図3】



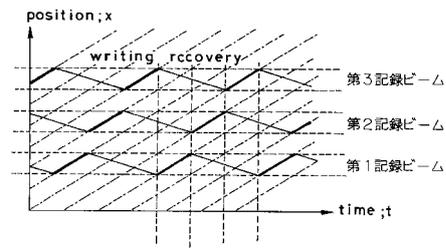
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 三浦 栄明
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内
- (72)発明者 水島 哲郎
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

審査官 早川 卓哉

- (56)参考文献 特開2003-178457(JP,A)
特開2003-085768(JP,A)
特開2003-151143(JP,A)
特開2002-183975(JP,A)
特開2003-178458(JP,A)
特開平06-325381(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B7/00-7/013
G11B7/12-7/22
G11B7/09-7/10
G11B7/28-7/30
G03H1/00-5/00