

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5575391号  
(P5575391)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 7/24 (2013. 01)

G 1 1 B 7/24 5 3 8 Q

G 1 1 B 7/244 (2006. 01)

G 1 1 B 7/24 5 0 1 Z

G 1 1 B 7/0065 (2006. 01)

G 1 1 B 7/24 5 1 6

G 1 1 B 7/135 (2012. 01)

G 1 1 B 7/0065

G 1 1 B 7/24035 (2013. 01)

G 1 1 B 7/135 Z

請求項の数 2 外国語出願 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-321166 (P2008-321166)  
 (22) 出願日 平成20年12月17日 (2008. 12. 17)  
 (65) 公開番号 特開2009-176404 (P2009-176404A)  
 (43) 公開日 平成21年8月6日 (2009. 8. 6)  
 審査請求日 平成23年10月31日 (2011. 10. 31)  
 (31) 優先権主張番号 07123971. 9  
 (32) 優先日 平成19年12月21日 (2007. 12. 21)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 501263810  
 トムソン ライセンシング  
 Thomson Licensing  
 フランス国, 92130 イッシー レ  
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,  
 1-5  
 1-5, rue Jeanne d' A  
 rc, 92130 ISSY LES  
 MOULINEAUX, France  
 (74) 代理人 100077481  
 弁理士 谷 義一  
 (74) 代理人 100088915  
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホログラフィー記録媒体及びその記録媒体用ピックアップ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のホログラムを記憶するためのホログラム層と、  
 平坦な基板と、

前記平坦な基板の上に配置され、ホログラフィー記録媒体に対して前記ホログラムの読み出し又は記録のための光ビームを位置決めするためのサーボ層と

を備え、該サーボ層が平坦な色素記録層であり、かつどのような浮き出し模様の案内構造も有していない、ホログラフィー記録媒体であって、

前記平坦な色素記録層は、サーボ光ビームに使用される波長とホログラフィー光ビームに使用される波長とに関して二色性の特性を有し、前記平坦な色素記録層の中に記録されたサーボ情報は、前記ホログラフィー光ビームの反射率又は位相の変調を引き起こさない、ホログラフィー記録媒体。

【請求項 2】

前記平坦な色素記録層の材料は、第 1 の波長に対しては感応性であるが、第 2 の波長に対しては非感応性である、請求項 1 に記載のホログラフィー記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホログラフィー記録媒体 (holographic recording medium) 及びその記録媒体用ピックアップに関し、より具体的には、改良されたサ

ーボ構造を有するホログラフィーディスク媒体に関する。特に、ホログラフィー記録媒体用の光ピックアップ(optical pickup)に関する。

【背景技術】

【0002】

ホログラフィーデータ記憶(holographic data storage)では、デジタルデータが、2つのコヒーレントなレーザービームの重ね合わせによって生成された干渉縞を記録(record)することによって記憶(storage)される。ホログラフィーデータ記憶の1つの利点は、例えば、2つのビーム間の角度又は波長を変化させること、位相符号化された参照ビームを使用することなどによって、多データを同じ容積の中に記憶できることである。情報を確実に取り出すためには、読み出し時におけるホログラフィー記憶システムの物理的特性が、記録時におけるものと同じでなければならない。これは、参照ビームが、同じ波長、同じ波面誤差、同じビームプロファイル(beam profile)、同じ位相符号(位相符号化多重方式が使用される場合には)などを有する必要があることを意味する。しかも、ホログラムは、同じ角度の下でかつ同じ位置で照明されなければならない。必要なフォーカス及びトラックサーボ(focusing and tracking servo)を厳密に制御するためには、ホログラフィー記録媒体のホログラフィー材料の下部に、追加的な層としてサーボ層を有することが有利である。

10

【0003】

ホリマイ(Horimai)らが、ホログラフィーディスク媒体のホログラフィー材料の下部に、案内構造としてDVD(デジタル多用途ディスク)と同様の基板を有するという構想を開示している(例えば、特許文献1参照)。この場合では、サーボ光ビームが、ホログラフィービーム、すなわち、ホログラフィー記録又は読み出し用に使用される光ビームと同じ対物レンズで、ホログラフィーディスク媒体の上に合焦される。ホログラフィービーム及びサーボビームが相互に相対的に固定されるとき、サーボビームは、ホログラフィー記録用に使用されるビームに対する参照の役割を果たすことができる。サーボビームが案内構造の上に合焦されるのに対して、ホログラフィービームは、選択されたホログラフィー記録過程に適切であるように合焦される。この方策は、記録されたホログラムの取り出しを容易にするけれども、欠点は、サーボ層の案内構造が、ホログラムの記録又は読み出し用の光に干渉することである。したがって、この層は、二色性ミラー層及びいわゆる平坦化層(flattening layer)で、ホログラム層から分離されなければならない。これは、ホログラフィーディスク媒体の製造を複雑にし、したがって、高価なものにする。

20

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】欧州特許出願公開第1310952号明細書(EP1310952A2)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

本発明は、このような状況に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、ホログラフィー記録媒体及びその記録媒体用ピックアップを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、この目的は、複数のホログラムを記憶するためのホログラム層(hologram layer)と、ホログラフィー記録媒体に対して前記ホログラムの読み出し及び/又は記録のための光ビームを位置決めするためのサーボ層(servo layer)とを有するホログラフィー記録媒体であって、前記サーボ層が、本質的に平坦な色素記録層(dye recording layer)であることを特徴とするホログラフィー記録媒体によって実現される。

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、専用の色素記録層と組み合わせて空白のディスク基板を使用することによって、上述した平坦化層を作製する必要性を排除する。これは、ホログラフィー記録媒体の製造を大幅に簡素化する。色素記録層をミラーのようなフォーマットされていない表面上に施すことによって、予めフォーマットされた基板によって引き起こされる波面歪みが発生しない。同時に、任意のサーボ構造が、色素記録層、例えば、DVDのようなサーボ層の中へ記録されうる。色素記録層の他の方法が、位相変化材料を使用する色素記録層である。サーボ構造の記録後であっても色素記録層を平坦に維持するために、色素記録層の材料が、記録時に伸張を被らないか又はほんの僅かしか被らなければ有利である。

## 【 0 0 0 8 】

サーボ情報は、好都合なことに媒体の製造後に提供される。ホログラフィーディスクの場合では、サーボ情報が、有利なことに、螺旋トラック又は同心トラックの一方を含む。これらのトラックは、高精度記録器システムがディスク原盤作製のために同様に使用されるように、この記録器システム、例えば、スピンスタード (spin-stand) で記録される。多ビーム技術を使えば、この種の媒体初期化が十分に速く実行され、特に、簡素なトラック構造が施される場合に、十分な低いサイクル時間で記録媒体を製造することを妨げない。

## 【 0 0 0 9 】

記録用のホログラフィー記録媒体を準備するために、サーボ情報が色素記録層の中に記録される。これが記録媒体の製造直後に行われない場合には、有利なことに、ホログラフィーピックアップが、この目的のためにホログラフィー記憶システムの中に設けられる。ホログラフィー記録媒体からホログラムを読み出し、かつ/又はこの記録媒体の中にホログラムを記録するホログラフィー光ビームを生成する光源の他に、このピックアップは、サーボ情報を記録する色素記録層と相互作用する光ビームを生成する光源をさらに含んでいる。

## 【 0 0 1 0 】

色素記録層の材料は、第1の波長に対して感応性であるが、第2の波長に対して非感応性であることが好ましい。このような状態で、サーボ情報は、例えば、サーボ光ビームの出力を増大することによって、サーボ光ビームで記録されうるが、ホログラフィー光ビームによって影響されない状態に留まる。他の方法では、色素記録層は、合焦された光ビームがサーボ情報を記録できるのに対して、非合焦又は合焦不良の光ビームがサーボ情報を記録できないような状態で堆積される。さらなる他の方法として、色素記録層の材料は、サーボ光ビームの波長に対しても感応性ではなく、ホログラフィー光ビームの波長に対しても感応性ではないが、第3の波長に対して感応性である。この場合では、サーボ情報は、第3の波長にある光ビームを放出する専用の光源で記録される。当然のことであるが、合焦された光ビームでサーボ情報を記録するのではなく、全色素記録層を照明するためにマスクを使用して、単一の工程でサーボ情報を記録することも可能である。

## 【 0 0 1 1 】

他の方法では、サーボ情報の一部が単一の照明工程で記録されるのに対して、他の部分が、合焦された光ビームを使用して記録される。これは、とりわけ、ある程度の一般的なサーボ情報を媒体製造の一部として記録することを可能にするのに対して、より特定のな又は使用者作成サーボ情報が、ホログラフィー記録媒体の使用時に記録される。

## 【 0 0 1 2 】

有利なことに、色素記録層は、サーボ光ビームに使用される波長とホログラフィー光ビームに使用される波長とに関して、二色性の特性を有する。これは、色素記録層の中に記録された情報が、ホログラフィー光ビームの反射率又は位相の変調を引き起こさないことを意味する。このような状態で、二色性層はもはや不必要になって割愛可能であり、これは、ホログラフィー記録媒体の製造をさらに簡素化する。

## 【 0 0 1 3 】

有利なことに、ホログラフィー記録媒体は、ホログラフィーディスクである。しかし、

10

20

30

40

50

本発明は、ホログラフィー記憶カードなどのような、他の種類のホログラフィー記録媒体にも同様に応用可能である。

【0014】

より適切な理解のために、ここで図を参照して、本発明を以下の説明においてさらに詳細に説明する。本発明は、この例示的な実施形態に限定されるものではなく、特定された特徴構造も、本発明の範囲から逸脱することなく適切に組合せ可能でありかつ/又は変更可能であることが理解される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ホログラフィー記憶システムで使用されるホログラフィーピックアップを模式的に示す図である。

10

【図2】従来のホログラフィー記録媒体を示す断面図である。

【図3】本発明に係るホログラフィー記録媒体を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

ホログラフィーデータ記憶では、デジタルデータが、2つのコヒーレントなレーザービームの重ね合わせによって生成された干渉縞を記録することによって記憶される。

【0017】

図1は、ホログラフィー記憶システムで使用されるホログラフィーピックアップを模式的に示す図で、ホログラフィー記憶システムで使用するためのホログラフィーピックアップ1の例示的な構成が示されている。コヒーレント光源、例えば、レーザーダイオード2が光ビーム3を放出し、この光ビーム3は、コリメーティングレンズ4によってコリメートされる(collimated)。典型的には、光ビーム3は、青又は緑の波長域にある。次いで光ビーム3は、2つの他の光ビーム6, 7に分割される。実施例では、光ビーム3の分割が、ビーム分割器BSを使用して達成される。しかし、この目的のために他の光学的構成要素を使用することも同様に可能である。空間光変調器(SLM)5が、2次元データ模様を印すために、2つの光ビームの一方、すなわち、いわゆる「物体ビーム」6を変調する。物体ビーム6及び他方の光ビーム、すなわち、いわゆる「参照ビーム」7は共に、対物レンズ8によって、ホログラフィー記録媒体9、例えば、ホログラフィーディスクの中へ合焦される。物体ビーム6と参照ビーム7との交差部分に干渉縞が出現し、これがホログラフィー記録媒体9の光感応層の中に記録される。

20

30

【0018】

記憶されたデータは、記録されたホログラムを参照ビーム7のみで照明することによって、ホログラフィー記録媒体9から取り出される。参照ビーム7は、ホログラム構造によって回折されて、元の物体ビーム6の複写、すなわち、再現された物体ビーム10を生成する。この再現された物体ビーム10は、対物レンズ8によってコリメートされ、第1のビーム分割器11によって、2次元アレイ検出器12、例えば、CCDアレイの上に誘導される。アレイ検出器12は、記録されたデータの再現を可能にする。

【0019】

ホログラフィー記録媒体9に対する物体ビーム6及び参照ビーム7の位置決めを簡素化するために、ホログラフィー記録媒体9にはサーボ層が設けられる。ホログラフィーピックアップ1は、サーボ光ビーム14を生成するためのさらなる光源13を具備する。サーボ光ビーム14は、通常では赤の波長域にある。サーボ光ビーム14は、さらなるコリメーティングレンズ15によってコリメートされ、第2のビーム分割器17によって物体ビーム6及び参照ビーム7のビーム経路の中へ結合される。次いで、サーボ光ビーム14は、対物レンズ8によってサーボ層の上に合焦される。サーボ層によって反射された光ビームは、対物レンズ8によって再びコリメートされ、第2のビーム分割器17及び第3のビーム分割器18によって検出器20に向かって誘導される。レンズ19が、反射された光ビームを検出器20の上に合焦する。サーボ光ビーム14は、有利なことに、物体ビーム6及び参照ビーム7とは異なる波長を有する。この場合では、波長選択ビーム分割器が、

40

50

第2のビーム分割器17として使用可能である。サーボ光ビーム14は、さらに、線形偏光された光ビームであることが好ましく、これは、第3のビーム分割器18を偏光選択ビーム分割器として実施することを可能にする。次に、サーボ光ビーム14の経路は、反射されたサーボ光ビーム14の偏光方向を、光源13によって放出されたサーボ光ビーム14の偏光方向に対して90度回転させるために、1/4波長板16を含んでいる。

#### 【0020】

上述したように、サーボ光ビーム14は、ホログラフィー記録用に使用された光ビーム6,7と同じ対物レンズ8で、ホログラフィー記録媒体9の上に合焦される。ホログラフィー光ビーム6,7及びサーボ光ビーム14は相互に相対的に固定され、サーボ光ビーム14は、ホログラフィー記録用に使用された光ビーム6,7に対する参照としての役割を果たす。ホログラフィー光ビーム6,7及びサーボ光ビーム14は、それらの異なる波長とそれらの異なるコリメーション(collimation)とにより、異なる焦点を有する。

#### 【0021】

図2は、従来のホログラフィー記録媒体を示す断面図で、ホログラフィー記録媒体9の断面図が示されている。このホログラフィー記録媒体9は、ホログラム層96及びサーボ層92を有する。サーボ光ビーム14は、サーボ層92の案内構造の上に合焦されており、この構造が、サーボ層92と平坦化層93との間の鋸歯様の境界によって図示されている。この図2では、案内構造のサイズが図示目的のために誇張されている。対照的に、ホログラフィー光ビーム6,7は、ホログラム層96及びスペーサ層95を透過して、サーボ光ビーム14の波長に関して透明であるが、ホログラフィー光ビーム6,7の波長に関して反射性である二色性ミラー層(dichroic mirror layer)94の上に、選択されたホログラフィー記録過程に適切であるように合焦される。サーボ層92は、基板91の上に配置され、平坦化層93によってミラー層94から分離される。被覆層97がホログラム層96の上に配置される。適合された平坦化層93によって分離されたサーボ層92をホログラム層96の上に配置することも同様に可能である。しかし、この場合では、サーボ層92によって引き起こされるホログラフィー光ビーム6,7の歪みは、ホログラフィービーム6,7が、サーボ層92を通過するときと比較的に大きな直径を有するように、例えば、ホログラム層96とサーボ層92との間の距離を増大させることによって補償されなければならない。

#### 【0022】

図3は、本発明に係るホログラフィー記録媒体を示す断面図で、ホログラフィー記録媒体9の断面図を示している。サーボ層92及び平坦化層93は、専用の色素記録層98によって置き換えられている。他の方法では、色素記録層98が位相変化材料から作製される。色素記録層98は、本質的に平坦な(フォーマットされていない)基板91の上に配置され、よって同様に本質的に平坦である。したがって、色素記録層98には穴又は凹みがない。色素記録層98は、例えば、位相変化材料又は色素材料で実現される。サーボ情報99が色素記録層98の中へ記録される。色素記録層98は、特に、ホログラフィー光ビーム6,7の反射率又は位相の変調が、サーボ情報99によって引き起こされないような状態で有利に設計される。これは、例えば、位相変化時にサーボ光ビームの波長ではその反射率を変化させるのに対して、ホログラフィー光ビームの波長では反射率が変化しない材料を使用することによって達成される。この場合では、図3に示されたように、二色性ミラー層94も割愛可能である。

#### 【0023】

専用の色素記録層98がミラー様表面の上に施されるので、予めフォーマットされた基板からの波面歪みが発生しない。したがって、色素記録層98は、平坦化層93の必要性を排除する。その結果として、任意のトラック又はサーボ構造、例えば、トラックを有するDVD様サーボ構造が、色素記録層98の中へ記録されうる。有利なことに、サーボ情報99は、媒体の製造後に施される。光ディスクの場合では、サーボ情報99が、螺旋データトラック又は同心データトラックを含んでいる。これらのトラックは、高精度記録器

10

20

30

40

50

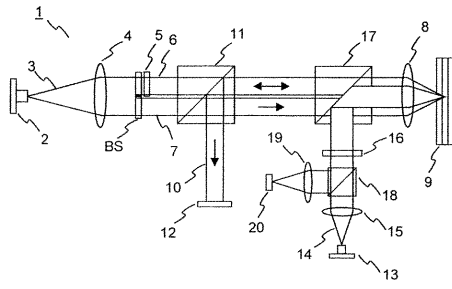
システムがディスク原盤作製のために同様に使用されるように、この記録器システムで記録されることが好ましい。

【符号の説明】

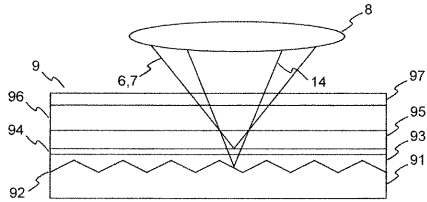
【 0 0 2 4 】

1	ホログラフィーピックアップ	
2	レーザーダイオード	
3	光ビーム	
4	コリメーティングレンズ	
5	空間光変調器 ( S L M )	
6 , 7	ホログラフィー光ビーム	10
8	対物レンズ	
9	ホログラフィー記録媒体	
1 0	物体ビーム	
1 1	第 1 のビーム分割器	
1 2	2 次元アレイ検出器	
1 3	光源	
1 4	サーボ光ビーム	
1 5	コリメーティングレンズ	
1 6	1 / 4 波長板	
1 7	第 2 のビーム分割器	20
1 8	第 3 のビーム分割器	
1 9	レンズ	
2 0	検出器	
9 1	基板	
9 2	サーボ層	
9 3	平坦化層	
9 4	二色性ミラー層	
9 5	スペーサ層	
9 6	ホログラム層	
9 7	被覆層	30
9 8	色素記録層	
9 9	サーボ情報	

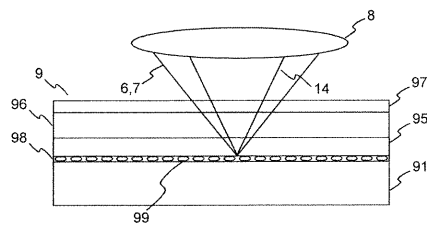
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 1 1 B 7/24 5 2 2 L

(72)発明者 ハイコ トラウトナー  
ドイツ 7 8 0 8 9 ウンターキルナハ イム マルベントル 2 0

(72)発明者 ハルトムート リヒター  
ドイツ 7 8 0 5 2 フィリンゲン - シュヴェニンゲン ヴァイヒゼルスシュトラッセ 3 9

審査官 中野 和彦

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 5 / 0 9 8 8 2 9 ( W O , A 1 )  
特開 2 0 0 8 - 0 8 4 4 8 6 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
G 1 1 B 7 / 2 4  
G 1 1 B 7 / 0 0 6 5  
G 1 1 B 7 / 1 3 5  
G 1 1 B 7 / 2 4 0 3 5  
G 1 1 B 7 / 2 4 4  
G 1 1 B 7 / 2 6