

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成22年11月4日(2010.11.4)

【公開番号】特開2008-123657(P2008-123657A)

【公開日】平成20年5月29日(2008.5.29)

【年通号数】公開・登録公報2008-021

【出願番号】特願2007-266682(P2007-266682)

【国際特許分類】

G 11 B 7/135 (2006.01)

G 11 B 7/0065 (2006.01)

G 03 H 1/04 (2006.01)

【F I】

G 11 B 7/135 Z

G 11 B 7/0065

G 03 H 1/04

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月17日(2010.9.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

参照光および物体光のコリニア・スプリット開口構成を備えた、ホログラフィック・ストレージ媒体への書き込みを行う装置において、

前記装置は、前記参照光の偏光を変更するリング状の半波長板と、前記物体光および前記参照光の光路を分離する偏光ビーム・スプリッタとを有し、

前記参照光のためのアポダイゼーション・フィルタが、前記ホログラフィック・ストレージ媒体の前の前記参照光の別個の光路中に配置されていることを特徴とする、前記装置。

【請求項2】

前記アポダイゼーション・フィルタの透過率が、カット・オフ半径を中心とする内径から外径の範囲において、緩やかな減少を有する、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記カット・オフ半径はナイキスト開口の0.67~1.27倍の間である、請求項2に記載の装置。

【請求項4】

前記緩やかな減少の範囲は、前記ナイキスト開口の10.8%~21.6%の間である、請求項2または3に記載の装置。

【請求項5】

前記緩やかな減少が一次関数、二次関数、または、ガウス関数のうちの1つを有する、請求項2~4のいずれか1項に記載の装置。

【請求項6】

前記アポダイゼーション・フィルタは、4fシステムのフーリエ平面内に位置する、請求項1~5のいずれか1項に記載の装置。

【請求項7】

前記参照光の偏光を変更する中間物体平面内のリング状の半波長板をさらに有する、請

求項1～6のいずれか1項に記載の装置。

【請求項8】

参照光および物体光のコリニア・スプリット開口構成を用いてホログラフィック・ストレージ媒体への書き込みを行う方法であって、

リング状の半波長板で、前記参照光の偏光を変更するステップと、

偏光ビーム・スプリッタで、前記物体光および前記参照光の光路を分離するステップと、

前記ホログラフィック・ストレージ媒体の前の前記参照光の別個の光路中に配置されたアポダイゼーション・フィルタで、前記参照光をアポタイズするステップと、  
を有する、前記方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

同軸構成 (coaxial arrangement) を有するホログラフィック・ストレージ・システムにおいては、参照光および物体光は単一のスプリット開口を使用する。さらに、双方の光は、同一のSLMによって変調される。この情報は、多重化フーリエ・ホログラムの形態で格納される。反射型同軸ホログラフィック・ストレージ・システムの場合、記録の間に参照光と物体光とを結合させ、読み出しの間に再構築された物体光から参照光を離脱させることは困難である。欧州特許第EP1624451号に開示されているように、いわゆるコリニア構成 (collinear arrangement) の選択性を高めるために、参照光も画素化される。物体光および参照光は、同一のSLMを用いて変調される。この構成は、ホログラフィック・オプティカル・システムの物体平面および画像平面が物体領域および参照領域にスプリットされているいわゆるスプリット開口構成としても知られている。検出器の平面である画像平面において、参照画素は、シャープな画像を形成し、ブロックされる。同様の透過型、同軸スプリット開口システムが米国特許第6,108,110号に開示されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明によれば、この目的は、ホログラフィック・ストレージ媒体の読み出しおよび/または書き込みをするための装置であって、参照光および物体光、または再構築された物体光のコリニア・スプリット開口構成を有し、参照光のためのアポダイゼーション・フィルタを含む装置によって達成される。アポダイゼーションとは、例えば、開口のエッジに対する減衰を強めて開口のエッジをソフトにすることにより、光学システムの開口の振幅透過率を変更することを意味する。読み出しの間に参照光回折ノイズが同軸スプリット開口ホログラフィック構成の画像領域に生じる。このノイズは、光学システムの伝達関数の限られた帯域幅により発生し、これにより、参照光の画素が物体領域に広げられる。アポダイゼーション・フィルタが使用されているときには、参照光の回折ノイズの大きさは2桁分程度軽減される。アポダイゼーションによって参照光回折ノイズが低減されている場合には、アポダイゼーション無しに記録されたホログラムの場合と比べて、記録されたホログラムの回折効率が数百分の1でも、ノイズ比が同じ信号を発生させることができる。これにより、ホログラムの記録中に得ることが必要な屈折率の変化が小さくなり、アポダイゼーション無しの値の1/20～1/30となる。換言すれば、データ密度が20～30の因数によって増加する上、ホログラフィック・ストレージ材料の飽和レベルが同一に維

持される。さらに、改良されたホログラフィック・ストレージ材料の発達により、高いM#を有する場合、即ち、ダイナミック・レンジが高い場合、アポダイゼーションによる必要なエネルギーの低減により、ホログラフィック・ストレージ材料の非リニアなドメインが回避される。これにより、書き込み時間が短くなる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

装置が参照光の偏光を変更するための中間物体平面内のリング状の半波長板をさらに有するとよい。このようにすることにより、参照光および物体光が同一の偏光を有し、光学システムの残りの部分で従来のコリニア・スプリット開口構成を使用することができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

【図1】図1は、画像領域内への参照光回折のモデルを示す図である。

【図2】図2は、反射型コリニア・スプリット開口ホログラフィック・ストレージ・システムの従来の構成を描いた図である。

【図3】図3は、SLMまたは検出器の参照領域および物体領域の構成を示す図である。

【図4】図4は、本発明に係るコリニア・スプリット開口ホログラフィック・ストレージ・システムの第1の光学構成を示す図である。

【図5】図5は、アポダイゼーション・フィルタの透過率曲線を示す図である。

【図6】図6は、フーリエ平面および中間物体平面における参照光回折ノイズに対する複数の異なるアポダイゼーション・フィルタの影響を示す図である。

【図7】図7は、本発明に係るコリニア・スプリット開口ホログラフィック・ストレージ・システムの第2の光学構成を示す図である。

【図8】図8は、本発明に係るコリニア・スプリット開口ホログラフィック・ストレージ・システムの第3の光学構成を示す図である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

1 ホログラフィック・ストレージ・システム

2 位相空間光変調器(SLM)

5 偏光ビーム・スプリッタ・キューブ

6 4分の1波長板

7 対物レンズ

8 ホログラフィック・ストレージ媒体

9 検出器

10 物体領域

11 光ストップ

12 中間物体平面

13 PBSキューブ

14 半波長板

- 1 5 半波長板
- 1 6 フーリエ・レンズ
- 1 7 反射型フーリエ・フィルタ
- 1 8 リング状ミラー
- 2 0 物体光
- 2 1 参照光
- 3 0 物体光
- 3 1 参照光
- 4 0 4 f リレー・システム
- 4 1 第1のフーリエ変換レンズ
- 4 2 アポタイゼーション・フィルタ
- 4 3 第2のフーリエ変換レンズ
- 8 1 反射層