

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/110398

発行日 平成24年10月4日 (2012.10.4)

(43) 国際公開日 平成22年9月30日 (2010.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03H 1/26 (2006.01)</b>	G03H 1/26	2K008
<b>G03H 1/22 (2006.01)</b>	G03H 1/22	5D090
<b>G11B 7/0065 (2006.01)</b>	G11B 7/0065	5D789
<b>G11B 7/135 (2012.01)</b>	G11B 7/135	Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 18 頁)

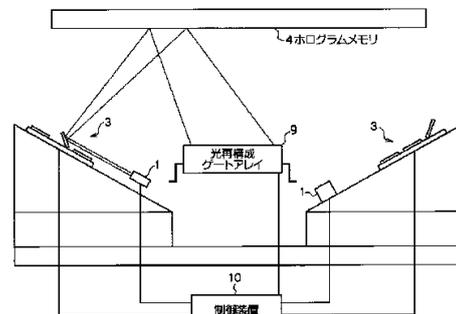
出願番号 特願2011-506129 (P2011-506129)	(71) 出願人 304023318 国立大学法人静岡大学 静岡県静岡市駿河区大谷836
(21) 国際出願番号 PCT/JP2010/055292	
(22) 国際出願日 平成22年3月25日 (2010.3.25)	
(31) 優先権主張番号 特願2009-74994 (P2009-74994)	(74) 代理人 100079049 弁理士 中島 淳
(32) 優先日 平成21年3月25日 (2009.3.25)	(74) 代理人 100084995 弁理士 加藤 和詳
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100099025 弁理士 福田 浩志
	(72) 発明者 渡邊 実 静岡県浜松市中区城北3丁目5-1 国立 大学法人静岡大学工学部内
	Fターム(参考) 2K008 AA04 BB04 CC01 DD13 DD14 FF07 FF17 HH03 HH18 HH26 5D090 CC04 FF14 FF21 KK12 KK15 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置及びホログラムメモリの情報読出装置

(57) 【要約】

光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置は、レーザアレイ(1)と、マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有するマイクロミラー・アレイ・デバイス(3)と、マイクロミラー・アレイ・デバイス(3)のレーザ光が照射され、予め記録された回路情報に基づく光パターンが出力されるホログラムメモリ(4)と、ホログラムメモリ(4)からの光パターンに基づいて、アレイ状に配列された複数の論理演算セルを各種の論理演算回路に再構成する光再構成型ゲートアレイ(9)と、レーザアレイ(1)のいずれか1つもしくは複数のレーザ出射部からレーザ光を出射させ、レーザ光が出射されたレーザ出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーにレーザ光を反射させる制御を行う制御装置(10)と、を備えている。

【図1】



4 HOLOGRAM MEMORY  
9 OPTICALLY RECONFIGURABLE GATE ARRAY  
10 CONTROL UNIT

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

直線状に配列された複数のレーザ出射部を有するレーザ照射部と、  
前記レーザ出射部の各々がマトリクス of 各々の行に対応するように前記マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有し、各々のマイクロミラーの角度を調整することで、前記レーザ出射部から出射されたレーザ光を走査するレーザ光走査部と、  
前記レーザ光走査部からのレーザ光が照射され、予め記録された回路情報に基づく光パターンが読み出されるホログラムメモリと、  
複数の受光素子がアレイ状に配列された単一の受光部を有し、前記ホログラムメモリから読み出され前記受光部で受光された光パターンに基づいて、アレイ状に配列された複数の論理演算セルを各種の論理演算回路に再構成する光再構成型ゲートアレイと、  
前記レーザ照射部のいずれか1つもしくは複数のレーザ出射部からレーザ光を出射させ、前記レーザ光が出射されたレーザ出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーに前記レーザ光を反射させる制御を行う制御部と、  
を備えた光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記制御部は、レーザ光が出射されていないレーザ出射部に対応する行のマイクロミラーの角度を、前記レーザ出射部からレーザが出射されていない期間内に調整する  
請求項 1 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

20

**【請求項 3】**

前記制御部は、前記マイクロミラーの角度を調整しながら、所定のタイミングでレーザ光を出射するように、前記マイクロミラーが配列された行に対応するレーザ出射部からレーザ光を出射させる制御を行う  
請求項 1 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

**【請求項 4】**

前記制御部は、前記ホログラムメモリに角度多重で回路情報が記録されている場合に、前記マイクロミラーの角度を調整しながら、常時又はパルス状にレーザ光を出射するように、前記マイクロミラーに対応するレーザ出射部からレーザ光を出射させる制御を行う  
請求項 1 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

30

**【請求項 5】**

前記制御部は、前記光再構成型ゲートアレイの前記受光部に入射されるレーザ光の入射角度を変えながら当該光再構成型ゲートアレイの受光レベルを検出し、前記受光レベルに基づいて前記入射角度を決定し、決定した入射角度になるように前記レーザ光走査部の各マイクロミラーの角度を調整する  
請求項 1 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

**【請求項 6】**

前記レーザ照射部は、制御信号に応じて前記複数のレーザ出射部の各々を点灯駆動して出射されたレーザ光を照射する  
請求項 1 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

40

**【請求項 7】**

前記レーザ照射部の前記複数のレーザ出射部は複数の組に区分されると共に、組毎に共通の電源で駆動されるように構成されており、  
前記制御部は、前記光再構成型ゲートアレイの前記受光部で受光された光パターンから前記複数のレーザ出射部のいずれかについて常時点灯となる故障を有することが検出された場合には、当該故障を有するレーザ出射部が属する組の複数のレーザ出射部の全部を点灯駆動するように前記レーザ照射部を制御する  
請求項 6 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

**【請求項 8】**

直線状に配列された複数のレーザ出射部を有するレーザ照射部と、

50

前記レーザ出射部の各々がマトリクスの各々の行に対応するように前記マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有し、各々のマイクロミラーの角度を調整することで、前記レーザ出射部から出射されたレーザ光を走査するレーザ光走査部と、

前記レーザ光走査部からのレーザ光が照射され、予め記録された情報に基づく光パターンが読み出されるホログラムメモリと、

前記レーザ照射部のいずれか1つもしくは複数のレーザ出射部からレーザ光を出射させ、前記レーザ光が出射されたレーザ出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーに前記レーザ光を反射させ、レーザ光が出射されていないレーザ出射部に対応する行のマイクロミラーの角度を、前記レーザ出射部からレーザが出射されていない期間内に調整する制御を行う制御部と、

複数の受光素子がアレイ状に配列され、前記ホログラムメモリから読み出された光パターンを受光する単一の受光部と、

を備えたホログラムメモリの情報読出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置及びホログラムメモリの情報読出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、光が照射されると論理演算セルを各種の論理回路に再構成するデバイスとして光再構成型ゲートアレイ（ORGA：Optically Reconfigurable Gate Array）が提案されている。光再構成型ゲートアレイが再構成を行うためには大容量の回路情報が必要である。そこで、特許第4033818号公報（JP4033818B2）の第32段落や、特許第4121138号公報（JP4121138B2）の第69段落には、この回路情報を記憶する光メモリとして、例えばホログラムメモリを用いることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第4033818号公報（第32段落）

【特許文献2】特許第4121138号公報（第69段落）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ホログラムメモリは、非常に大容量であり、3Tbit（テラビット）に達する超巨大な回路情報を記憶することが可能である。1Tbitは $10^{12}$ ビットであり、3Tbitは1兆ゲートの回路規模に相当する。しかし、記憶容量が大きくても、回路情報の転送に時間を要すれば、論理演算セルの再構成に時間がかかってしまうという問題がある。

【0005】

ここで、転送速度が1Gbps（ギガビット/秒）に達する次世代のホログラムメモリを用いたとしても、1Tビットのデータの読み出しに2時間以上もかかってしまい、ホログラムメモリから大容量の回路情報を読み出すのは実用的ではない。

【0006】

本発明は、上述した課題を解決するために提案されたものであり、ホログラムメモリから高速に回路情報を読み出すホログラムメモリの情報読出装置と、ホログラムメモリから高速に回路情報を読み出して光再構成型ゲートアレイの光再構成を行うことができる光再構成型ゲートアレイの光再構成制御装置と、を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

本発明に係る光再構成ゲートアレイの再構成制御装置は、直線状に配列された複数のレーザー出射部を有するレーザー照射部と、前記レーザー出射部の各々がマトリクスの各々の行に対応するように前記マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有し、各々のマイクロミラーの角度を調整することで、前記レーザー出射部から出射されたレーザー光を走査するレーザー光走査部と、前記レーザー光走査部からのレーザー光が照射され、予め記録された回路情報に基づく光パターンが読み出されるホログラムメモリと、複数の受光素子がアレイ状に配列された単一の受光部として構成され、前記ホログラムメモリから読み出され前記受光部で受光された光パターンに基づいて、アレイ状に配列された複数の論理演算セルを各種の論理演算回路に再構成する光再構成型ゲートアレイと、前記レーザー照射部のいずれか1つもしくは複数のレーザー出射部からレーザー光を出射させ、前記レーザー光が出射されたレーザー出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーに前記レーザー光を反射させる制御を行う制御部と、を備えている。

10

#### 【0008】

また、本発明に係るホログラムメモリの情報読出装置は、直線状に配列された複数のレーザー出射部を有するレーザー照射部と、前記レーザー出射部の各々がマトリクスの各々の行に対応するように前記マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有し、各々のマイクロミラーの角度を調整することで、前記レーザー出射部から出射されたレーザー光を走査するレーザー光走査部と、前記レーザー光走査部からのレーザー光が照射され、予め記録された情報に基づく光パターンが読み出されるホログラムメモリと、前記レーザー照射部のいずれか1つもしくは複数のレーザー出射部からレーザー光を出射させ、前記レーザー光が出射されたレーザー出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーに前記レーザー光を反射させ、レーザー光が出射されていないレーザー出射部に対応する行のマイクロミラーの角度を、前記レーザー出射部からレーザーが出射されていない期間内に調整する制御を行う制御部と、複数の受光素子がアレイ状に配列され、前記ホログラムメモリから読み出された光パターンを受光する単一の受光部と、を備えている。

20

#### 【0009】

上記発明においては、レーザー照射部のいずれか1つもしくは複数のレーザー出射部からレーザー光を出射させ、レーザー光が出射されたレーザー出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、前記レーザー光を反射させる制御が行われて、ホログラムメモリから高速に情報が読み出される。

30

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明の光再構成ゲートアレイの再構成制御装置は、ホログラムメモリから高速に回路情報を読み出して光再構成を行うことができる。また、本発明のホログラムメモリの情報読出装置は、ホログラムメモリから高速に回路情報を読み出すことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る光再構成ゲートアレイの再構成制御装置の構成を示す図である。

40

【図2】レーザーアレイとマイクロミラー・アレイ・デバイスの配置を示す平面図である。

【図3A】マイクロミラーが変位していない状態を示す断面図である。

【図3B】マイクロミラーが変位した状態を示す断面図である。

【図4】レーザー光の出射タイミングとマイクロミラーの角度との関係を示す図である。

【図5】レーザー光の出射タイミングとマイクロミラーの角度調整タイミングとを示すタイミングチャートである。

【図6】ホログラムメモリへ回路情報が記録される場合の光再構成型ゲートアレイの回路情報記録装置の構成を示す図である。

【図7A】マイクロミラーの応答特性を示す図である。

50

【図 7 B】マイクロミラーの応答特性とレーザ光パルスの点灯タイミングとを示す図である。

【図 8】電極 1 1 B の電位、電極 1 1 C の電位、ミラー角度、レーザ出射のそれぞれのタイミングを示すタイミングチャートである。

【図 9 A】レーザを常時点灯させて情報を読み出す手法を示す図である。

【図 9 B】レーザをパルス点灯させて情報を読み出す手法を示す図である。

【図 1 0 A】 piezo素子タイプのマイクロミラー・アレイ・デバイスの静止時の状態を示す図である。

【図 1 0 B】 piezo素子タイプのマイクロミラー・アレイ・デバイスの角度調整時の状態を示す図である。

10

【図 1 1】光再構成ゲートアレイのフォトダイオードの応答を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

[ 第 1 の実施形態 ]

図 1 は、本発明の実施の形態に係る光再構成ゲートアレイの再構成制御装置の構成を示す図である。

【 0 0 1 4 】

光再構成ゲートアレイの再構成制御装置は、複数のレーザ出射部を有するレーザアレイ 1 と、各々独立に制御可能なマイクロミラーを有するマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 と、回路情報がホログラムとして記憶され、レーザ光が照射されると回路情報を読み出す光パターンが読み出されるホログラムメモリ 4 と、を備えている。例えば、体積型ホログラムメモリを、ホログラムメモリ 4 として用いてもよい。体積型ホログラムメモリは、複数のホログラムを多重記録することで、T ビットオーダの情報を記録することが可能である。また、多重記録方法として「角度多重」を用いた場合には、参照光の角度に応じて読み出し光の角度を変えて、多重記録されたホログラムを個別に読み出すことができる。

20

【 0 0 1 5 】

また、光再構成ゲートアレイの再構成制御装置は、ホログラムメモリ 4 からの光パターンが照射されると光再構成を行う光再構成ゲートアレイ 9 と、レーザアレイ 1 のレーザ光出射タイミング及びマイクロミラーの角度を制御する制御装置 1 0 と、を備えている。

30

【 0 0 1 6 】

レーザアレイ 1 は、直線状に配列された複数のレーザ出射部を有している。各レーザ出射部からのレーザ出射タイミング及び出射期間は、制御装置 1 0 により制御されている。なお、レーザアレイ 1 は、図示しないレーザドライバを介して制御装置 1 0 に接続されており、レーザドライバは制御装置 1 0 からの制御信号に応じてレーザアレイ 1 の各レーザを独立に点灯駆動している。

【 0 0 1 7 】

マイクロミラー・アレイ・デバイス 3 は、いわゆる MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) である。マイクロミラー・アレイ・デバイス 3 は、マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有している。なお、各マイクロミラーの角度(変位ゼロの場合を基準にした法線方向の角度)及び角度の変位速度は、制御装置 1 0 により制御されている。また、レーザアレイ 1、マイクロミラー・アレイ・デバイス 3 等、電氣的に駆動される各部には、図示しない電源から電力が供給されている。

40

【 0 0 1 8 】

図 2 は、レーザアレイ 1 とマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 の平面図である。同図に示すように、マトリクス状に配列されたマイクロミラーの行の各々は、レーザアレイ 1 のレーザ出射部の各々 1 A、1 B、1 C、1 D・・・に対応している。

【 0 0 1 9 】

例えば、1 つのレーザ出射部 1 A と 1 行分の複数のマイクロミラー 1 1、1 2、1 3、

50

14・・・とが1セットとなっており、全部で例えば100セットが実装されている。このため、本実施形態では、レーザアレイ1は100個のレーザ出射部を有し、マイクロミラー・アレイ・デバイス3は100行のマトリクス状に構成された複数のマイクロミラーを有している。

#### 【0020】

図3Aはマイクロミラー11が変位していない状態を示す断面図であり、図3Bはマイクロミラー11が変位した状態を示す断面図である。なお、他のマイクロミラーも図3A及び図3Bと同様に構成されているが、ここではマイクロミラー11を例に挙げて説明する。

#### 【0021】

マイクロミラー・アレイ・デバイス3は、マイクロミラー11と、マイクロミラー11の中心部を支持する支持部11Aと、支持部11Aに対して左右対称に設けられ、マイクロミラー11から所定距離だけ隔てられた電極11B、11Cと、電極11Bの側に設けられたストッパ11Dと、支持部11A、電極11B、11C、ストッパ11Dを保持する基板11Gと、を備えている。マイクロミラー11のミラー角度がゼロの場合、マイクロミラー11の一端側(電極11Bの側)は、ストッパ11Dに接している。

#### 【0022】

そして、電極11B、11Cにそれぞれ所定の電圧が印加されると、マイクロミラー11と電極11B、11Cの電位差による静電力により、マイクロミラー11はストッパ11Dから離れて、マイクロミラー11の角度が調整される。なお、角度の変位時間は、製品によって異なるが、例えば±10度であれば1μs(マイクロ秒)以下、±45度であれば30μs以下である。

#### 【0023】

ここで、200万画素を有し、200μsで応答するマイクロミラー・アレイ・デバイス3が既に商品化されている。また、後述するが、各マイクロミラーの角度は角度制御をすることにより100個程度の角度分解能を持たせることができるため、各マイクロミラーは100個程度のアドレッシングに活用可能である。よって、1つのマイクロミラー・アレイ・デバイス3で操作できる実際のアドレス数は約2億(=100×200万画素)になる。これは、25Tビットのアクセス量に相当する。

#### 【0024】

一方、マイクロミラーのスイッチングは機械的に行われるため、スイッチングに200μs程度を要してしまうが、この点については、レーザアレイ1のスイッチングを併用することで解決できる。例えば、レーザアレイ1に200個のレーザ光出射部があれば、約1μsで定常的な読み出しが可能になる。よって、超高速なアクセスとTビットオーダの超巨大なホログラムメモリ空間におけるアドレッシングが可能になる。

#### 【0025】

そして、レーザアレイ1によるレーザ光の出射タイミングと、マイクロミラー・アレイ・デバイス3のマイクロミラーの角度とは、次のような関係になっている。

#### 【0026】

図4は、レーザ光の出射タイミングとマイクロミラーの角度との関係を示す図である。ここでは、各々のマイクロミラーは、以下のように連続的に任意の角度に調整される。

#### 【0027】

再構成1では、マイクロミラーの各行において、レーザアレイ1から最も遠い位置を基準にして2番目のマイクロミラー12、22、32、42のミラー角度を任意の角度に設定する。そして、レーザ光出射部1Aのみがオン(点灯状態)になり、レーザ光を出射する。これにより、レーザ光出射部1Aから出射されたレーザ光は、マイクロミラー12で反射される。

#### 【0028】

次の再構成2では、レーザ光出射部1Aはオフ(消灯状態)になり、レーザ光出射部1Bのみがオンになる。そして、レーザ光出射部1Aがレーザ光を点灯していない間に、マ

10

20

30

40

50

マイクロミラー 1 2 の角度が調整され、ミラー角度がゼロになる位置に向かって移動する。

【 0 0 2 9 】

そして、再構成 3 及び 4 でも同様に、レーザ光出射部 1 A がレーザ光を点灯していない間に、マイクロミラー 1 2 の角度が調整され、ミラー角度がゼロになる位置に向かって移動する。このように、マイクロミラーの角度は、当該マイクロミラーの行に対応するレーザ光出射部からレーザ光が出射されていない期間に調整される。

【 0 0 3 0 】

ホログラムメモリ 4 には、光再構成ゲートアレイ 9 の論理演算セルを再構成するための回路情報が記録されている。そして、ホログラムメモリ 4 にマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 からレーザ光が照射されると、ホログラムメモリ 4 から光パターンが読み出されて光再構成ゲートアレイ 9 に照射される。

10

【 0 0 3 1 】

光再構成ゲートアレイ 9 は、複数のフォトダイオードを含む単一の受光部を備え、受光部でホログラムメモリ 4 からの光パターンを受光して、アレイ状に配列された複数の論理演算セルを各種の論理演算回路に再構成する。即ち、光再構成ゲートアレイ 9 は、光再構成により回路を実装する L S I 部である。L S I 部は、論理ブロック構造、スイッチマトリクス構造、及び複数のフォトダイオードを含んで構成されている。L S I 部に配置された複数のフォトダイオードが、光パターンの照射により回路情報を並列的に受け取ることで、L S I 部において光再構成が行われる。なお、受光部は、光パターンを受光できれば、上述のようなフォトダイオードアレイであってもよいし、イメージセンサであってもよい。即ち、フォトダイオード以外の受光素子で構成されていてもよい。

20

【 0 0 3 2 】

以上のように構成された光再構成ゲートアレイの再構成制御装置において、次のようにレーザ光の出射タイミングが制御される。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、レーザ光の出射タイミングとマイクロミラーの角度調整タイミングとを示すタイミングチャートである。ここで、レーザアレイ 1 のレーザ出射部 1 A、1 B、1 C を例に挙げて説明する。また、各々のマイクロミラーは、連続的に 0 ~ 30 度までの任意の角度に調整される。

【 0 0 3 4 】

期間 T 1 では、レーザ光出射部 1 A のレーザ光が点灯する。このとき、マイクロミラー 1 1 の角度は 20 度であり、マイクロミラー 1 2、1 3 の角度はゼロ度である。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 A 1 には、20 度の角度でレーザ光が照射され、光パターンが読み出される。期間 T 1 が経過すると、期間 T 3 が終了するまでに、マイクロミラー 1 1 の角度が 20 度から 10 度へと変更される。

30

【 0 0 3 5 】

期間 T 2 では、レーザ光出射部 1 B のレーザ光が点灯する。このとき、マイクロミラー 2 1 の角度は 20 度であり、マイクロミラー 2 2、2 3 の角度はゼロ度である。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 B 1 には、20 度の角度でレーザ光が照射され、光パターンが読み出される。期間 T 2 が経過すると、期間 T 4 が終了するまでに、マイクロミラー 2 1 の角度が 20 度からゼロ度へと変更され、マイクロミラー 2 3 の角度がゼロ度から 10 度へと変更される。

40

【 0 0 3 6 】

期間 T 3 では、レーザ光出射部 1 C のレーザ光が点灯する。このとき、マイクロミラー 3 1 の角度は 20 度であり、マイクロミラー 3 2、3 3 の角度はゼロ度である。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 C 1 には、20 度の角度でレーザ光が照射され、光パターンが読み出される。なお、マイクロミラー 3 1、3 2、3 3 の角度は、いずれの期間であっても変化しない。

【 0 0 3 7 】

期間 T 4 では、レーザ光出射部 1 A のレーザ光が再び点灯する。このとき、マイクロミ

50

ラー 11 の角度は 10 度であり、マイクロミラー 12、13 の角度はゼロ度である。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 A1 には、10 度の角度でレーザー光が照射され、光パターンが読み出される。期間 T4 が経過すると、期間 T6 が終了するまでに、マイクロミラー 11 の角度が 10 度からゼロ度へと変更され、マイクロミラー 12 の角度がゼロ度から 30 度へと変更される。

【0038】

期間 T5 では、レーザー光出射部 1B のレーザー光が再び点灯する。このとき、マイクロミラー 23 の角度は 10 度であり、マイクロミラー 21、22 の角度はゼロ度である。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 B3 には、10 度の角度でレーザー光が照射され、光パターンが読み出される。

10

【0039】

期間 T6 では、レーザー光出射部 1C のレーザー光が再び点灯する。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 C1 には、20 度の角度でレーザー光が照射され、光パターンが読み出される。

【0040】

期間 T7 では、レーザー光出射部 1A のレーザー光が再び点灯する。そして、ホログラムメモリ 4 の領域 A2 には、30 度の角度でレーザー光が照射され、光パターンが読み出される。

【0041】

このように、レーザーアレイ 1 からレーザー光が出射されるレーザー光出射部が順次切り替えられる。そして、マイクロミラーの角度は、他の行に対応するレーザー光出射部からレーザー光が出射されている間に調整される。これにより、ホログラムメモリ 4 の異なる領域にレーザー光が照射されるか、ホログラムメモリ 4 の同じ領域にレーザー光が異なる角度で照射されて、回路情報を示す光パターンが読み出される。

20

【0042】

光再構成ゲートアレイ 9 は、このようにホログラムメモリ 4 から読み出された光パターンを受光して、アレイ状に配列された複数の論理演算セルを各種の論理演算回路に再構成する。

【0043】

以上のように、本実施形態に係る光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置は、高速スイッチングが得意なレーザーアレイ 1 によるレーザー光の切替えと、低速スイッチングであるが大容量のアドレッシングが得意なマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 のマイクロミラーの切替えと、を併用することで、ホログラムメモリ 4 から高速かつ連続的に回路情報を読み出し、この回路情報に基づいて、光再構成ゲートアレイ 9 を高速で再構成することができる。

30

【0044】

(ホログラムメモリ 4 への回路情報の記録)

図 6 は、ホログラムメモリ 4 へ回路情報が記録される場合の光再構成型ゲートアレイの回路情報記録装置の構成を示す図である。光再構成型ゲートアレイの回路情報記録装置では、図 1 に示す光再構成ゲートアレイ 9 の位置に、光再構成ゲートアレイ 9 に代えて空間光変調素子 19 が設けられている。空間光変調素子 19 には、回路情報に基づいてイメージパターンが形成される。また、図 1 に示す構成に加えて、レーザーアレイ 1 からのレーザー光を透過光(参照光用の光)と反射光(信号光用の光)とに分離するハーフミラー 2 と、ハーフミラー 2 からの反射光を所定方向へ反射するミラー 5 及びミラー 6 と、ミラー 6 からのレーザー光のビーム径を拡大するレンズ 7 及びレンズ 8 と、を備えている。

40

【0045】

ハーフミラー 2 は、レーザーアレイ 1 から出射されたレーザー光の一部を透過し、残りのレーザー光を反射する。そして、ハーフミラー 2 を透過したレーザー光は、参照光としてマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 に照射される。また、ハーフミラー 2 で反射されたレーザー光は、信号光用の光としてミラー 5 へ照射される。参照光は、マイクロミラー・アレイ・

50

デバイス 3 で反射された後、ホログラムメモリ 4 に照射される。

【 0 0 4 6 】

信号光用の光は、ミラー 5 で反射された後、ミラー 6 を介して、レンズ 7 , 8 でビーム径が拡大された後、空間光変調素子 1 9 に照射される。信号光用の光は、空間光変調素子 1 9 によりイメージパターンに応じて変調されて、回路情報が重畳された信号光が生成される。そして、回路情報が重畳された信号光が、ホログラムメモリ 4 へ照射される。信号光と参照光とはホログラムメモリ 4 の記録層で光干渉を起こし、空間光変調素子 1 9 で形成されたイメージパターンが干渉縞（即ち、ホログラム）として記録される。この結果、光再構成ゲートアレイ 9 の回路情報がホログラムメモリ 4 に記録される。

【 0 0 4 7 】

[ 第 2 の実施形態 ]

つぎに、本発明の第 2 の実施形態について説明する。なお、第 1 の実施形態と同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【 0 0 4 8 】

( アナログ的アドレッシング技術 )

以下、マイクロミラーとレーザ照射のタイミングを制御して、レーザ光を複数の異なる角度に照射する実施形態の例について説明する。図 7 A はマイクロミラーの応答特性を示す図であり、図 7 B はマイクロミラーの応答特性とレーザ光パルスの点灯タイミングとを示す図である。図 7 A に示すように、図 2 に示す構成のマイクロミラーは、電極への電圧印加後に所定の応答曲線に従って角度変化する。そこで、図 1 に示す制御装置 1 0 は、この電極に所定のタイミングで電圧が印加されるようにマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 を制御し、ある一定時間経過後にレーザ光が照射されるようにレーザアレイ 1 を制御する。これにより、図 7 B に示されるように、アナログ的に任意の角度でレーザ光の照射が可能であり、その角度に対応したホログラムメモリ上の情報の読み出しが可能になる。

【 0 0 4 9 】

例えば図 7 B の場合、マイクロミラーの角度は、時刻  $t_1$  でレーザ光が照射された場合は  $-40$  度になり、時刻  $t_2$  でレーザ光が照射された場合は  $+10$  度になる。現在のレーザ技術では、パルス幅は  $1\text{ ns}$  以下でも制御可能であるので、例えば  $1\text{ }\mu\text{ s}$  で応答するマイクロミラーを考える場合、そのスイッチング角度分解能は  $1000$  以上になる。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、電極 1 1 B の電位、電極 1 1 C の電位、ミラー角度、及びレーザ出射のそれぞれのタイミングを示すタイミングチャートである。同図に示すように、電極に所定の電圧が印加され、過渡応答を考慮してレーザ光が出射されれば、アナログ変調が実現可能になる。

【 0 0 5 1 】

( レーザの点灯時間の制御 )

続いて、このマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 を用いて、ホログラムメモリ 4 に角度多重で記録された情報を連続的もしくは選択的に読み出す手法について説明する。

【 0 0 5 2 】

図 9 A はレーザを常時点灯させて情報を読み出す手法を示す図であり、図 9 B はレーザをパルス点灯させて情報を読み出す手法を示す図である。図 9 A 及び図 9 B に示す曲線は、図 7 A 及び図 7 B と同様に、マイクロミラーの応答特性を表している。レーザアレイ 1 は、図 1 の制御装置 1 0 によって連続点灯又はパルス駆動される。光再構成ゲートアレイ 9 ( またはイメージセンサ ) のフォトセンサの一部の情報は識別子の読み出しに使用され、その識別子の情報に基づいて、当該識別子に対応する情報が読み出される。つまり、レーザの照射角度を連続的に変化させていき、レーザの照射角度がホログラムメモリの情報を読み出せる角度と一致するタイミングを識別子の情報により検出し、そのタイミングで情報を読み出すことにより、複数の異なる角度のホログラムメモリ情報を読み出せる。

【 0 0 5 3 】

( ピエゾ素子タイプの場合 )

10

20

30

40

50

次に、マイクロミラーによりレーザ照射を複数角度にアドレッシングする別の実施形態について説明する。図10Aは piezo素子タイプのマイクロミラー・アレイ・デバイスの静止時の状態を示す図であり、図10Bはその角度調整時の状態を示す図である。図10Aに示すように、マイクロミラー・アレイ・デバイス3は、マイクロミラー11と、マイクロミラー11を支持する支持部11eと、支持部11eが先端部に固定された piezo素子11fとを備えている。piezo素子11fに電圧が印加されると、piezo素子11fが湾曲し、マイクロミラー11の角度が変化する。なお、マイクロミラー・アレイ・デバイス3のマイクロミラーの角度は、piezo素子の場合、例えば0～7度程度までアナログ的に調整可能であり、応答速度は例えば1度/μsである。

#### 【0054】

(ホログラムメモリ4からの他の読み出し手法)

ホログラムメモリ4の回路情報を読み込む場合、光再構成ゲートアレイ9の受光素子で受信された情報の一部(例えば16ビット:65536通り)はホログラムメモリ4の情報を識別するための識別情報として使用されてもよい。ホログラムメモリ4が体積型ホログラムメモリであって角度多重で記録された場合、レーザ光の照射角度を連続的に変えながら読み出すと、光再構成ゲートアレイ9のフォトダイオードでは、次のような応答が得られる。

#### 【0055】

図11は、光再構成ゲートアレイ9のフォトダイオードの応答を示す図である。コンテキスト識別情報(回路情報の識別情報)の各ビットのコントラスト値(ハイレベルとローレベルの差)がある一定以上であれば、図1に示す制御装置10は、照射角度は正しいと判定し、この情報からどのコンテキスト(回路情報)を読み出しているのが識別可能になる。また、マイクロミラー・アレイ・デバイス3の角度応答がセンシングできない場合でもコンテキストが正確に読み出される。例えば、ホログラムメモリ4に対するレーザ光の照射角度が正しい場合、図11に示すように、情報“1”の場合はハイレベルに、情報“0”の場合はローレベルに落ち着く。図11はハイレベル状態を示している。このように、照射角度が正しい角度と一致すれば、コントラスト値は所定値以上になり、照射角度が正しい角度と一致しなければ、コントラスト値は中間的な値になる。

#### 【0056】

なお、マイクロミラーの角度は、piezoタイプの場合、電圧依存性があるので印加電圧により類推可能であり、2値タイプの場合、時間依存性があるので時間を計れば類推可能である。但し、温度、電圧変動、劣化他の影響により一意に定められない場合もあり、その場合に、上記ブラインド的な検出方法は有効である。

#### 【0057】

(レーザアレイの一部が常時点灯故障した場合の対策)

次に、レーザアレイの一部に「常時点灯故障」した場合の対策について説明する。図1に示す光再構成ゲートアレイの再構成制御装置において、複数のレーザ出射部を有するレーザアレイ1の一部(レーザ)が、トランジスタの熱熔解等の不具合に起因して常時点灯モードで故障してしまった場合には、故障したレーザ出射部から出射されるレーザ光により、他のホログラムの読み出しが困難になる。この問題を回避するためには、レーザアレイ1の複数のレーザ出射部を予め複数の組に区分すると共に、組毎に共通の電源で駆動されるように構成しておいて、常時点灯故障が検知された場合には、故障したレーザ出射部と同じ組に属する複数のレーザ出射部の全部をオン(点灯状態)にするようにレーザアレイ1を制御すればよい。

#### 【0058】

共通の電源で駆動される複数のレーザ出射部の全部をオンにすることで、当該組に属する複数のレーザ出射部は、出射されるレーザ光の照射エネルギー(レーザパワー)が大幅に低下するか、駆動電流がレーザのしきい値電流以下となって消灯する。これにより、他の組に属するレーザ出射部から出射されるレーザ光により、他のホログラムの読み出しが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

常時点灯故障の検知は、例えば、回路情報に誤り検出符号を付加する等して、光再構成ゲートアレイ 9 の受光部で光パターンを受光した場合の「誤り検出」により行うことができる。「誤り検出」は、光再構成ゲートアレイ 9 の受光部から取得した情報に基づいて、制御装置 10 によって実行される。

【 0 0 6 0 】

また、故障したレーザ出射部と同じ組に属する複数のレーザ出射部の全部がオフ（消灯状態）となっても、他の組に属するレーザ出射部によりレーザ光を照射して同じ回路情報が読み出せるように、ホログラムメモリ 4 に記憶しておく回路情報には冗長性を持たせておくことが好ましい。

【 0 0 6 1 】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された範囲内で設計上の変更をされたものにも適用可能であるのは勿論である。

【 0 0 6 2 】

例えば、上述した実施形態では、レーザ光を照射する手段としてレーザアレイ 1 を用いたが、これに限定されるものではない。例えば、単一のレーザから出射されたレーザ光を回転多面鏡（ポリゴンミラー）が等角度走査して、等角度走査されたレーザ光を f レンズがマイクロミラー・アレイ・デバイス 3 の反射面上で等速度走査してもよい。

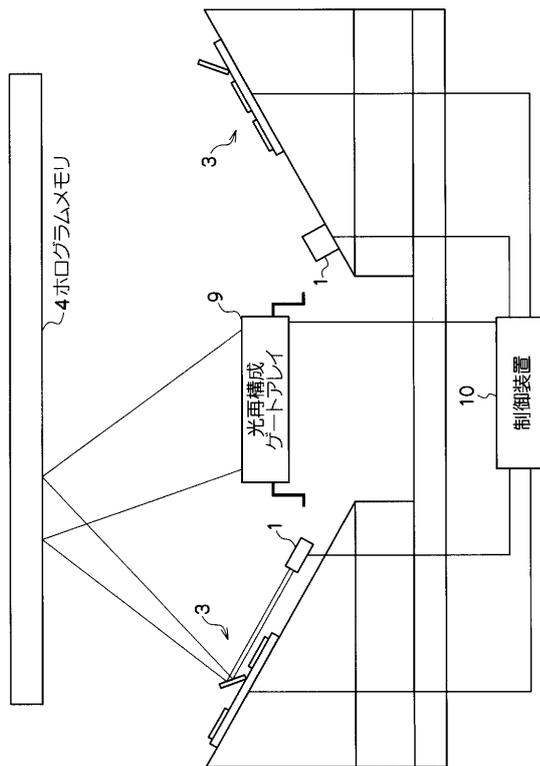
【 0 0 6 3 】

また、図 4 及び図 5 では示されていないが、レーザアレイ 1 が同時に複数のレーザ光を出射し、マイクロミラー・アレイ・デバイス 3 がレーザアレイ 1 からの複数のレーザ光をそれぞれ所定の方向へ反射してもよい。

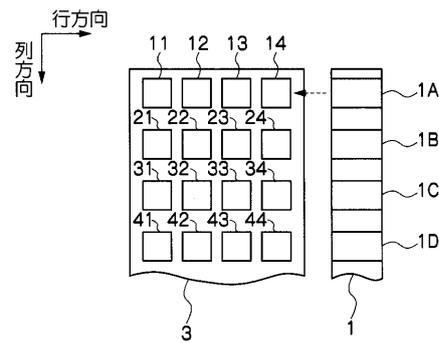
10

20

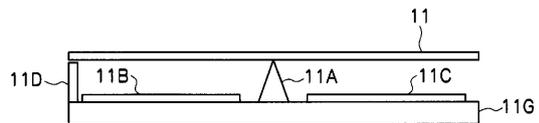
【 図 1 】



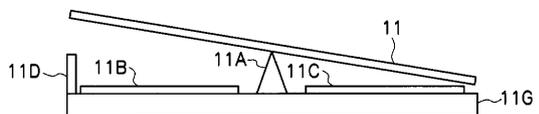
【 図 2 】



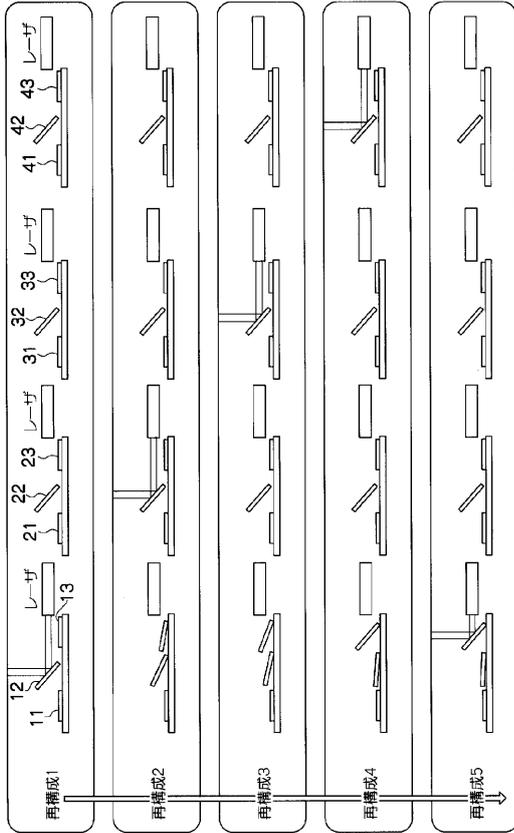
【 図 3 A 】



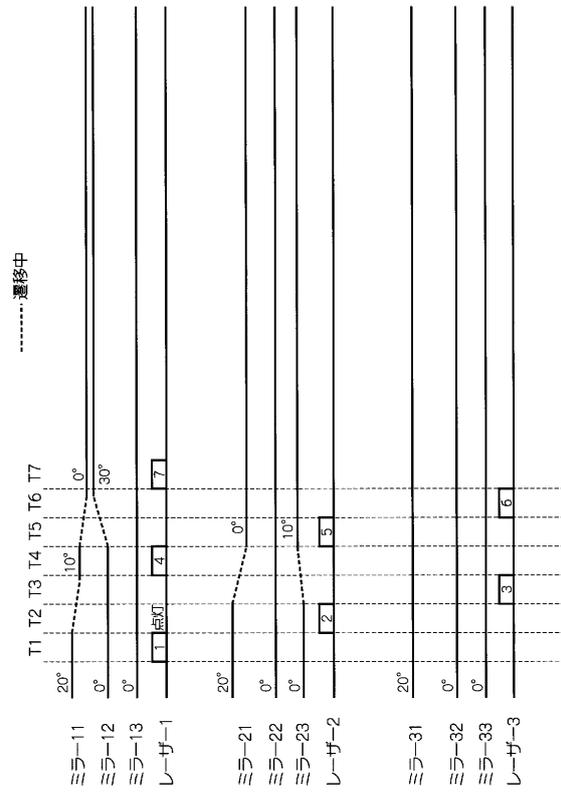
【 図 3 B 】



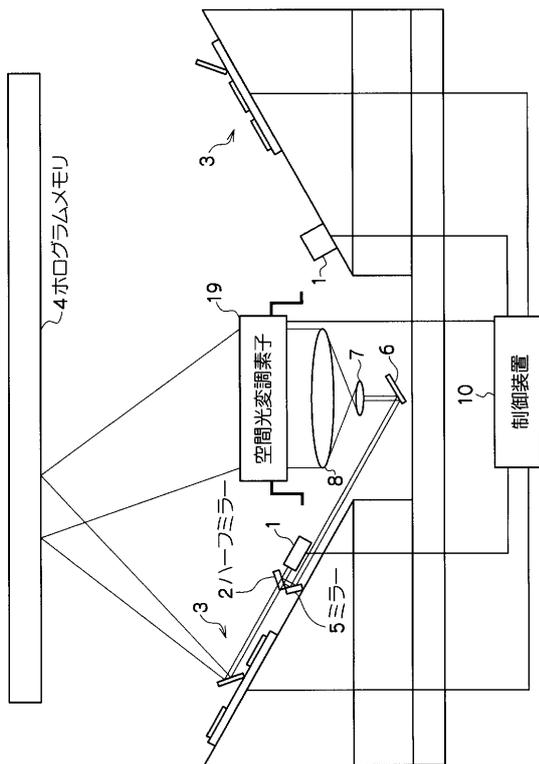
【 図 4 】



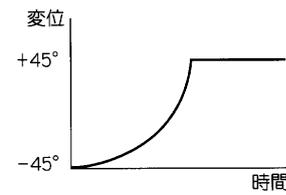
【 図 5 】



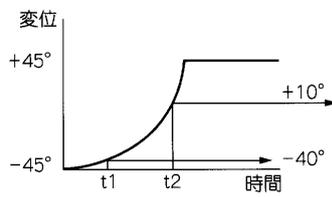
【 図 6 】



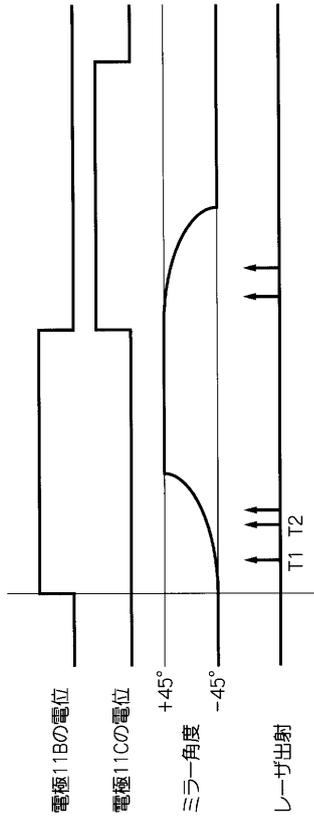
【 図 7 A 】



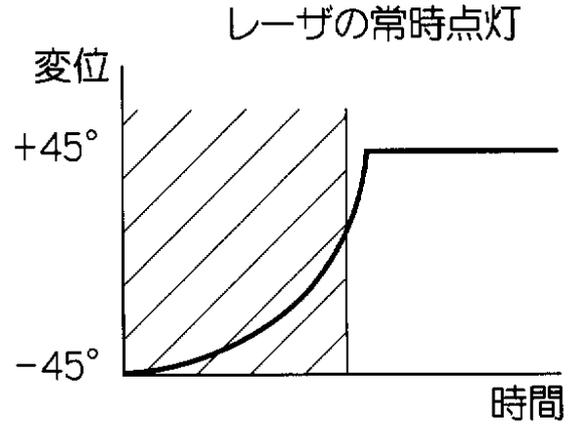
【 図 7 B 】



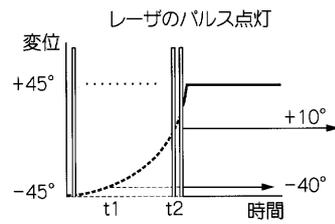
【 図 8 】



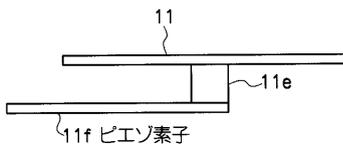
【 図 9 A 】



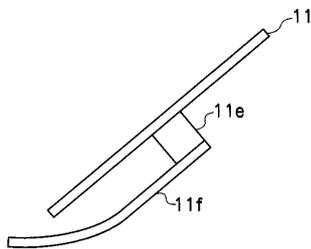
【 図 9 B 】



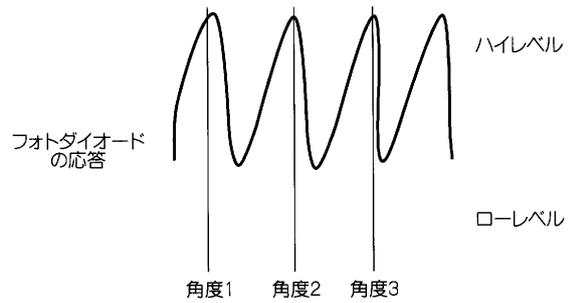
【 図 10 A 】



【 図 10 B 】



【 図 11 】



## 【手続補正書】

【提出日】平成23年1月25日(2011.1.25)

## 【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】

直線状に配列された複数のレーザ出射部を有するレーザ照射部と、

前記レーザ出射部の各々がマトリクス of 各々の行に対応するように前記マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有し、各々のマイクロミラーの角度を調整することで、前記レーザ出射部から出射されたレーザ光を走査するレーザ光走査部と、

複数の体積型ホログラムが角度多重記録されており、前記レーザ光走査部からのレーザ光が照射され、予め記録された回路情報に基づく光パターンが読み出される体積型ホログラムメモリと、

複数の受光素子がアレイ状に配列された単一の受光部を有し、前記ホログラムメモリから読み出され前記受光部で受光された光パターンに基づいて、アレイ状に配列された複数の論理演算セルを各種の論理演算回路に再構成する光再構成型ゲートアレイと、

前記レーザ照射部のいずれか1つもしくは複数のレーザ出射部からレーザ光を出射させ、前記レーザ光が出射されたレーザ出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか1つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーに前記レーザ光を反射させる制御を行う制御部と、

を備えた光再構成ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項2】

前記制御部は、レーザ光が出射されていないレーザ出射部に対応する行のマイクロミラーの角度を、前記レーザ出射部からレーザ光が出射されていない期間内に調整する

請求項1に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記マイクロミラーの角度を調整しながら、所定のタイミングでレーザ光を出射するように、前記マイクロミラーが配列された行に対応するレーザ出射部からレーザ光を出射させる制御を行う

請求項1に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記体積型ホログラムメモリに角度多重で回路情報が記録されている場合に、前記マイクロミラーの角度を調整しながら、常時又はパルス状にレーザ光を出射するように、前記マイクロミラーに対応するレーザ出射部からレーザ光を出射させる制御を行う

請求項1に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記光再構成型ゲートアレイの前記受光部に入射されるレーザ光の入射角度を変えながら当該光再構成型ゲートアレイの受光レベルを検出し、前記受光レベルに基づいて前記入射角度を決定し、決定した入射角度になるように前記レーザ光走査部の各マイクロミラーの角度を調整する

請求項1に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項6】

前記レーザ照射部は、制御信号に応じて前記複数のレーザ出射部の各々を点灯駆動して出射されたレーザ光を照射する

請求項1に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項7】

前記レーザ照射部の前記複数のレーザ出射部は複数の組に区分されると共に、組毎に共通の電源で駆動されるように構成されており、

前記制御部は、前記光再構成型ゲートアレイの前記受光部で受光された光パターンから前記複数のレーザ出射部のいずれかについて常時点灯となる故障を有することが検出された場合には、当該故障を有するレーザ出射部が属する組の複数のレーザ出射部の全部を点灯駆動するように前記レーザ照射部を制御する

請求項 6 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項 8】

直線状に配列された複数のレーザ出射部を有するレーザ照射部と、

前記レーザ出射部の各々がマトリクスの各々の行に対応するように前記マトリクス状に配列された複数のマイクロミラーを有し、各々のマイクロミラーの角度を調整することで、前記レーザ出射部から出射されたレーザ光を走査するレーザ光走査部と、

複数の体積型ホログラムが角度多重記録されており、前記レーザ光走査部からのレーザ光が照射され、予め記録された情報に基づく光パターンが読み出される体積型ホログラムメモリと、

前記レーザ照射部のいずれか 1 つもしくは複数のレーザ出射部からレーザ光を出射させ、前記レーザ光が出射されたレーザ出射部に対応する行に配列された複数のマイクロミラーのうち、何れか 1 つのマイクロミラーの角度を調整して、当該マイクロミラーに前記レーザ光を反射させ、レーザ光が出射されていないレーザ出射部に対応する行のマイクロミラーの角度を、前記レーザ出射部からレーザが出射されていない期間内に調整する制御を行う制御部と、

複数の受光素子がアレイ状に配列され、前記体積型ホログラムメモリから読み出された光パターンを受光する単一の受光部と、

を備えたホログラムメモリの情報読出装置。

【請求項 9】

前記レーザ光走査部は、各々のマイクロミラーの角度を任意の角度に調整可能である、請求項 1 に記載の光再構成型ゲートアレイの再構成制御装置。

【請求項 10】

前記レーザ光走査部は、各々のマイクロミラーの角度を任意の角度に調整可能である、請求項 8 に記載のホログラムメモリの情報読出装置。

【請求項 11】

前記制御部は、前記単一の受光部に入射されるレーザ光の入射角度を変えながら当該単一の受光部の受光レベルを検出し、前記受光レベルに基づいて前記入射角度を決定し、決定した入射角度になるように前記レーザ光走査部の各マイクロミラーの角度を調整する、請求項 8 に記載のホログラムメモリの情報読出装置。

【請求項 12】

前記レーザ照射部の前記複数のレーザ出射部は複数の組に区分されると共に、組毎に共通の電源で駆動されるように構成されており、

前記制御部は、前記単一の受光部で受光された光パターンから前記複数のレーザ出射部のいずれかについて常時点灯となる故障を有することが検出された場合には、当該故障を有するレーザ出射部が属する組の複数のレーザ出射部の全部を点灯駆動するように前記レーザ照射部を制御する、

請求項 8 に記載のホログラムメモリの情報読出装置。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/055292

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G03H1/26(2006.01) i		
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) G03H1/26		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2002-353317 A (Japan Science and Technology Corp.), 06 December 2002 (06.12.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 6 5, 7
X Y A	JP 2005-265976 A (TDK Corp.), 29 September 2005 (29.09.2005), paragraphs [0019] to [0059]; fig. 1 to 7 (Family: none)	8 1-4, 6 5, 7
A	JP 2006-3613 A (TDK Corp.), 05 January 2006 (05.01.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 application or patent 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 28 April, 2010 (28.04.10)		Date of mailing of the international search report 18 May, 2010 (18.05.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 5 5 2 9 2									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03H1/26(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G03H1/26											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2010年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2010年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2010年	日本国実用新案登録公報	1996-2010年	日本国登録実用新案公報	1994-2010年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2010年										
日本国実用新案登録公報	1996-2010年										
日本国登録実用新案公報	1994-2010年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y A	JP 2002-353317 A (科学技術振興事業団) 2002. 12. 06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4、6 5、7									
X Y A	JP 2005-265976 A (TDK株式会社) 2005. 09. 29, 段落【0019】 - 【0059】, 図1-図7 (ファミリーなし)	8 1-4、6 5、7									
A	JP 2006-3613 A (TDK株式会社) 2006. 01. 05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 28. 04. 2010		国際調査報告の発送日 18. 05. 2010									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 中田 誠	20 8809								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3271								

## フロントページの続き

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

Fターム(参考) 5D789 AA10 DA05 EC26 EC43 FA09 JA57

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。