

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292380

(P2005-292380A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.⁷

G02B 26/10

F I

G02B 26/10

C

G02B 26/10

1 O 4 Z

テーマコード (参考)

2 H O 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-105837 (P2004-105837)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100086483

弁理士 加藤 一男

(72) 発明者 真島 正男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

(72) 発明者 藤井 一成

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ

ヤノン株式会社内

Fターム(参考) 2H045 AB01 BA12 CB00

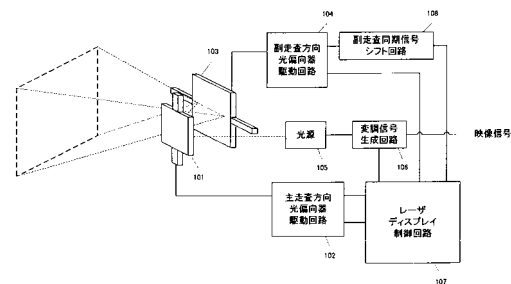
(54) 【発明の名称】 コヒーレント光を用いるディスプレイ

(57) 【要約】

【課題】可動部品を用いることなく、スペックルを低減できるコヒーレント光を用いるディスプレイである。

【解決手段】コヒーレント光を用いるディスプレイは、変調可能なコヒーレント光源105と、コヒーレント光源105から射出されるコヒーレント光を主走査する主走査手段101と、コヒーレント光を主方向とは副走査する副走査手段103と、コヒーレント光源105、主走査手段101、副走査手段103の同期制御を行う同期制御手段107と、同期制御手段107から出力される副走査手段103の副走査同期信号を、副走査手段103の走査周期毎に時間的にシフトさせて、画素での光スポットの副方向の位置を変化させる副走査同期信号シフト手段108を備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

変調可能なコヒーレント光源と、前記コヒーレント光源から射出されるコヒーレント光を主走査する主走査手段と、前記コヒーレント光副走査する副走査手段と、前記コヒーレント光源、前記主走査手段、前記副走査手段の同期制御を行う同期制御手段と、前記同期制御手段から出力される前記副走査手段の副走査同期信号を、前記副走査手段の走査周期毎に時間的にシフトさせて、画素での光スポットの副走査方向の位置を変化させる副走査同期信号シフト手段を備えることを特徴とするコヒーレント光を用いるディスプレイ。

【請求項 2】

前記副走査同期信号シフト手段が、遅延時間が異なる複数の遅延手段と、前記複数の遅延手段の信号を選択する選択手段と、副走査同期信号を計数しその値に対応して前記選択手段による前記信号選択を制御する計数手段とで構成されることを特徴とする請求項 1 記載のコヒーレント光を用いるディスプレイ。 10

【請求項 3】

前記副走査同期信号シフト手段が、コヒーレント光を用いるディスプレイの制御回路の動作クロックと独立したクロックを発生するクロック発生手段と、該独立したクロックの入力状態に応じて出力信号を入力信号と一致させその後保持する論理回路手段を備え、前記論理回路手段に前記副走査同期信号を該入力信号として入力することを特徴とする請求項 1 記載のコヒーレント光を用いるディスプレイ。

【発明の詳細な説明】 20

【技術分野】

【0001】

本発明はレーザなどのコヒーレント光を用いるディスプレイに関する。

【背景技術】

【0002】

赤、緑、青の 3 原色のレーザ光を主走査方向（通常は水平方向）、副走査方向（通常は垂直方向）の 2 つの光偏向器で走査し、画像を形成するレーザディスプレイが知られている。ここで、主走査の方向は走査線方向であり、通常は水平方向である。そして、副走査の方向は走査線と直交する方向であり、通常は垂直方向である。この 2 つの走査により 2 次元の走査領域（すなわち画面）が形成される。レーザ光の持つ指向性と単色性は高解像度・良画質ディスプレイに適している。一方で、レーザ光の干渉性のために画像に微細な光のドットが重畳されているように見える。これはスペックルと呼ばれ、この除去がレーザ走査型ディスプレイの大きな課題である。スペックルは、投影面の各点で散乱されたコヒーレント光が、面の微細な凹凸に起因するランダムな位相関係で干渉しあって生じるものである。 30

【0003】

スペックルの除去方法の一例を説明する。図 6 は、コヒーレント光を用いる無スペックル・ディスプレイの構成図である（特許文献 1 参照）。この構成では、赤色レーザ 601、青色レーザ 602、緑色レーザ 603 のレーザ光を、ダイクロイック・ビームスプリッタ 605 ~ 607 で合わせ、集光レンズ 609 を介して空間光変調器 610 で変調し、観察面 611 に投影する。そして、スペックルを無くすために、拡散素子 607 をコイルまたはモータ 608 により回転する。これによりスペックルパターンは分裂し、観察面 611 のスペックルは無くなる。 40

【特許文献 1】特開平 6 - 208089 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記の方式では拡散素子を回転する機構が必須となり、レーザディスプレイの小型化、低消費電力化の点で不利である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前述の課題に鑑み、本発明のコヒーレント光を用いるディスプレイは、変調可能なコヒーレント光源と、コヒーレント光源から射出されるコヒーレント光を主走査する主走査手段と、コヒーレント光副走査する副走査手段と、コヒーレント光源、主走査手段、副走査手段の同期制御を行う同期制御手段と、同期制御手段から出力される副走査手段の副走査同期信号を、副走査手段の走査周期毎に時間的にシフトさせて、画素での光スポットの副走査方向の位置を変化させる副走査同期信号シフト手段を備えることを特徴とする。この構成では、投影面などの各点で散乱されるコヒーレント光によるスペックルの模様が人の残像時間内で変化して画素内で平均化され、スペックルを低減することができる。そして、これを、可動機構を用いることなく、副走査同期信号シフト手段という電氣的な処理をする手段で行なっている。

10

【発明の効果】

【0006】

上記構成の本発明により、可動部品を用いることなく、スペックルを低減できる。また、可動部品を用いないので、小型、低消費電力のレーザ走査型ディスプレイなども実現でき、その画質を良くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下に本発明の一実施形態を説明する。

本実施形態のレーザディスプレイでは、スクリーン上に形成される画素での光スポットの副走査方向の位置をフレーム毎で変えることによりスペックルを低減する。光スポットの位置がフレーム毎に変わることによって、スペックルパターンがフレーム毎に変わり、それによりスペックルを低減できる。スクリーン上に形成される画素での光スポットの副走査方向の位置の変更は、副走査の同期信号（副走査同期信号）をフレーム毎にシフトさせることで行う。

20

【0008】

図1は本実施形態のレーザディスプレイの構成図である。このレーザディスプレイは、主走査方向光偏向器101、主走査方向光偏向器駆動回路102、副走査方向光偏向器103、副走査方向光偏向器駆動回路104、レーザ光源105、変調信号生成回路106、レーザディスプレイ制御回路107、副走査同期信号シフト回路108で構成される。図1中には、走査されるレーザ光が点線で示してある。

30

【0009】

この構成において、主走査方向光偏向器101は、レーザ光源105から入射された光ビームを走査し、1次元の走査光を形成する。こうした主走査方向光偏向器101の小型なデバイスとしては、単結晶シリコンを用いた両持ちバネ構造の共振型のものがある。これへの駆動回路102からの駆動波形は正弦波、三角波、矩形波等である。この主走査方向光偏向器101の共振周波数は、レーザディスプレイの走査線数と副走査の非描画期間、画面のフレームレートで決定され、20kHz程度である。主走査方向光偏向器駆動回路102は主走査方向光偏向器101を駆動する。主走査方向光偏向器駆動回路102は、これに入力されるレーザディスプレイ制御回路107からの駆動波形の振幅および同期信号に基づき駆動信号を生成する。

【0010】

副走査方向光偏向器103は、主走査方向光偏向器101から入射される光ビームの走査線を該走査線と垂直方向に副走査し、2次元の走査を行う。この副走査方向光偏向器103には、両持ちバネ構造の共振あるいは非共振型を用いることができる。一般的には非共振で動作され、駆動波形は三角波、鋸波等である。この光偏向器103の駆動周波数はレーザディスプレイのフレームレートで決定される。例えば60Hz程度である。副走査方向光偏向器駆動回路104は副走査方向光偏向器103を駆動する。副走査方向光偏向器駆動回路104は、これに入力される駆動波形の振幅および同期信号に基づき駆動信号を生成する。

40

【0011】

光源105は、半導体レーザ等の直接変調可能な発光素子およびその駆動回路、あるいは固体レーザと外部変調器およびその駆動回路の組み合わせ、およびビーム形成用光学系から

50

なる。例えば、赤、緑、青のレーザを備える。変調信号生成回路106は、レーザディスプレイに外部から入力される映像信号をもとに光源105の変調信号を生成する。変調の同期信号および制御信号はレーザディスプレイ制御回路107から入力される。

【0012】

レーザディスプレイ制御回路107は、主走査方向光偏向器駆動回路102、副走査方向光偏向器駆動回路104、変調信号生成回路106、副走査同期信号シフト回路108と接続される。レーザディスプレイ制御回路107は、主走査方向光偏向器駆動回路102および副走査方向光偏向器駆動回路105の振幅設定入力信号を出力するとともに、主走査方向光偏向器駆動回路102には水平走査の同期信号を出力し、副走査同期信号シフト回路108には副走査の同期信号を出力する。副走査同期信号シフト回路108は、レーザディスプレイ制御回路107から入力される副走査同期信号をシフトした信号を生成し、これを副走査方向光偏向器駆動回路104に出力する。そのシフト量については後述する。

10

【0013】

図2は、本実施形態でのレーザディスプレイの画素内での光スポットの位置を示す模式図である。或る画素内での光スポットの位置の変化を、(a)第nフレーム、(b)第n+1フレーム、(c)第n+2フレーム、(d)第n+3フレームの4つのフレームについて示している。図中、画素の符号は201~204、光スポットの符号は211~214である。

【0014】

ここで、レーザディスプレイのスクリーンでの画素と走査される光スポットの関係について説明する。レーザディスプレイでは、光スポットは画素時間分、主走査方向に移動する。そのため光スポットは主走査方向に長くなる。スクリーン上での光スポットの大きさは主走査方向光偏向器101のミラーサイズに反比例する。主走査方向光偏向器101のミラーの主走査方向のサイズと副走査方向のサイズが同じ場合、光スポットの主走査方向のサイズと副走査方向のサイズは同じになる。前述の主走査による光スポットの広がり考慮し、光スポットを画素より小さくすると、副走査方向の光スポットは図2で示すように、画素より小さくなる。本発明ではこのことを利用して、画素の副走査方向での光スポットの位置をフレーム毎に変化させる(部分的に重なっていてもよい)。

20

【0015】

画素の副走査方向での光スポットの位置を変えるために、副走査同期信号シフト回路108により、副走査同期信号をフレーム単位でシフトさせる。図2では4フレームを1周期として画素の副走査方向での光スポットの位置を変えている。第nフレームと第n+4フレームでは同じ位置に来る。尚、この周期は一例であり、数は別の値でもよい。また、副走査方向での光スポットの位置のシフトが、1画素の範囲内で、人間の目の残像時間以下でほぼ平均的に行われていれば(すなわち、光照射量がほぼ平均的になっていれば)、必ずしも固定の周期性を持つ必要はない(後述の実施例1では固定の周期性を持つが、実施例2では周期性を持たない)。また、周期内でのシフト量の変化は単調である必要はない。例えば、図2で第n+1フレームでの光スポットの位置と第n+3フレームでの光スポットの位置が逆になっていてもよい。

30

【0016】

本実施形態により、各画素での光スポットの副走査方向の位置を変化させることで、投影面の各点で散乱されるコヒーレント光によるスペックルの模様が人の残像時間内で変化して、画素内で平均化されスペックルを低減できる。そして、可動部品を用いることなくスペックルを低減している。

40

【実施例】

【0017】

以下、より具体的な実施例を挙げて本発明を説明する。

(実施例1)

実施例1では、副走査同期信号シフト手段ないし回路108が、遅延時間が異なる複数の遅延手段と、複数の遅延手段の信号を選択する選択手段と、第2走査同期信号を計数しその値に対応して選択手段による前記信号選択を制御する計数手段とで構成される。本実施例

50

の特徴は、レーザディスプレイの制御系が1つの動作クロックで動いており、画素の副走査方向での光スポットの位置のフレーム毎のシフトを動作クロックに同期して行うことである。以下の例ではシフト量が4フレームで一巡する(図2と同じ)。

【0018】

図3は、副走査同期信号シフト回路の実施例1の構成図である。副走査同期信号シフト回路108は、遅延回路A301、遅延回路B302、遅延回路C303、遅延回路D304、フレームカウンタ311、セクタ312で構成される。

【0019】

遅延回路A301、遅延回路B302、遅延回路C303、遅延回路D304には副走査同期信号がレーザディスプレイ制御回路107から入力される。遅延回路各々に固定の遅延量が設定されており、その遅延分、入力される副走査同期信号を遅延、つまり時間的にシフトさせる。フレームカウンタ311は、入力される副走査同期信号をカウントし、そのカウント数に応じてセクタ312を制御する。カウンタ311は4でリセットされる。従って、セクタ312の制御状態は“0”、“1”、“2”、“3”の4つである。セクタ312は、フレームカウンタ311からの制御信号に応じて、接続する入力(接続する遅延回路)を選択する。セクタ312の制御状態“0”で遅延回路A301を選択し、セクタ312の制御状態“1”で遅延回路B302を選択し、セクタ312の制御状態“2”で遅延回路C303を選択し、セクタ312の制御状態“3”で遅延回路D304を選択する。これにより、セクタ312からは、選択した遅延回路の遅延量に対応した副走査同期信号が出力される。

【0020】

ここで、各遅延回路の遅延量について説明する。垂直方向(副走査方向)で隣接する画素の描画時間間隔は主走査の周期である。この周期を T_h とすると、各遅延回路の遅延量は、

遅延回路A301: 0、

遅延回路B302: $0.2T_h$

遅延回路C303: $0.4T_h$

遅延回路D304: $0.6T_h$

となる。尚、遅延量を T_h に対して4等分ではなく5等分($0.2T_h$ ずつ)にしているのは、光スポットを画素内に収めるためである。

【0021】

本実施例では、レーザディスプレイの制御系の動作クロックを基準に、画素内での光スポットの副走査位置のシフトを周期的(決定した通りに)に制御するため、方式のシステム設計が容易である。

【0022】

(実施例2)

実施例2では、副走査同期信号シフト手段ないし回路108が、レーザディスプレイの制御回路107の動作クロックと独立したクロック(副走査方向光偏向器駆動回路104の制御系の動作クロック)を発生するクロック発生手段と、該独立したクロックの入力状態に応じて出力信号を入力信号と一致させその後保持する論理回路手段を備え、論理回路手段に副走査同期信号を該入力信号として入力することを特徴とする。従って、本実施例では、画素内での光スポットの副走査方向の位置のフレーム毎のシフト量が固定でない。

【0023】

図4は、実施例2の副走査同期信号シフト回路108の構成図である。このシフト回路108は、副走査方向光偏向器駆動回路用クロック発生回路401とDフリップフロップ402で構成される。副走査方向光偏向器駆動回路用クロック発生回路401は、副走査方向光偏向器駆動回路104の動作クロックを生成する。このクロックの周期は、レーザディスプレイの他の制御系の動作クロック(レーザディスプレイ制御回路107の動作クロック)の周期より長く設定されている。Dフリップフロップ402は、レーザディスプレイ制御回路107の動作クロックから生成される副走査同期信号の入力信号をクロック発生回路401からのクロックの立ち上りエッジで出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

図 5 は、D フリップフロップ 402 の信号のタイミングチャートである。入力、クロック、出力の 3 信号を第 n から第 $n+3$ フレームについて示している。この図では、シフト量が 4 フレームで一巡する例を示している。副走査方向光偏向器駆動用クロックは、レーザディスプレイの他の制御系のシステムクロック（レーザディスプレイ制御回路 107 の動作クロック）と非同期であるため、タイミングがずれていく。図 5 中では、レーザディスプレイの制御系の動作クロックから生成されている副走査同期信号を基準に記載しているため、副走査光偏向器駆動回路用クロックは各フレームでタイミングがずれている。D フィリップフロップ 402 は、副走査光偏向器駆動回路用クロックの立ち上がりで出力信号を入力信号に一致させ、その後、次の副走査光偏向器駆動回路用クロックの立ち上がりまで保持する。そのため、D フリップフロップ 402 からの出力と入力にはズレが生じる。このズレにより、D フリップフロップ 402 の入出力間には遅延時間が変化する。この変化により、フレーム毎での副走査同期信号のシフトをランダムで行う。この場合でも、副走査方向での光スポットの位置のシフトが、1 画素の範囲内で、人間の目の残像時間以下でほぼ平均的に行われる。

【 0 0 2 5 】

本実施例では、シフト数分の遅延回路が不要になる。副走査方向光偏向器駆動回路の動作クロックが装置内の他の駆動 / 制御系の動作クロックと独立している場合には、本方式を適用するための回路規模を小さくすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 本発明の実施形態のレーザディスプレイの構成図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態のレーザディスプレイでの画素内での光スポットのシフトについて示す図である。

【 図 3 】 実施例 1 の副走査同期信号シフト回路の構成図である。

【 図 4 】 実施例 2 の副走査同期信号シフト回路の構成図である。

【 図 5 】 実施例 2 の副走査同期信号シフト回路のタイミングチャートである。

【 図 6 】 背景技術のレーザディスプレイの構成図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 7 】

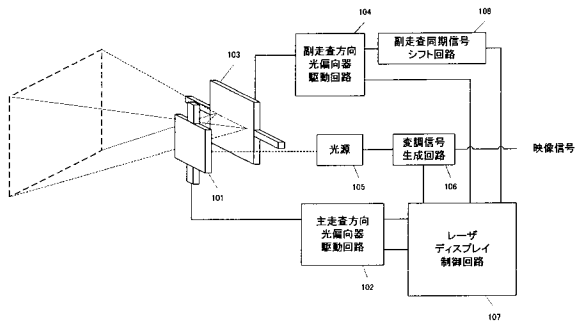
- 101 : 主走査方向光偏向器（第 1 走査手段）
- 102 : 主走査方向光偏向器駆動回路
- 103 : 副走査方向光偏向器（第 2 走査手段）
- 104 : 副走査光偏向器駆動回路
- 105 : 光源（コヒーレント光源）
- 107 : レーザディスプレイ制御回路（同期制御手段）
- 108 : 副走査同期信号シフト回路（第 2 走査同期信号シフト手段）

10

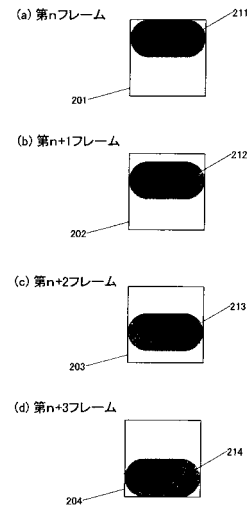
20

30

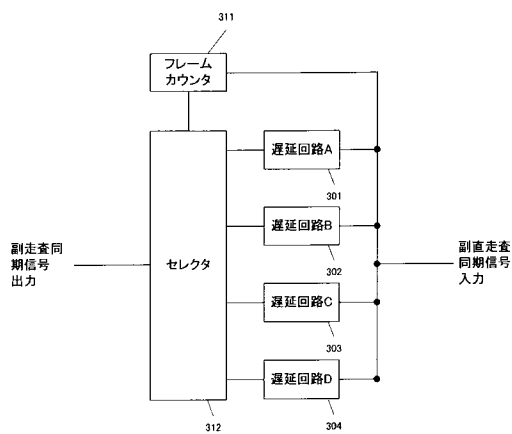
【図 1】



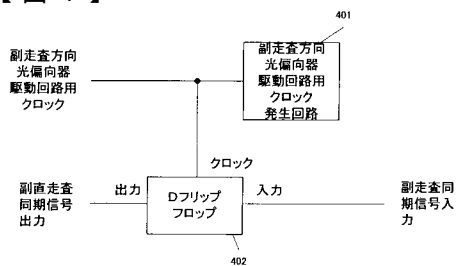
【図 2】



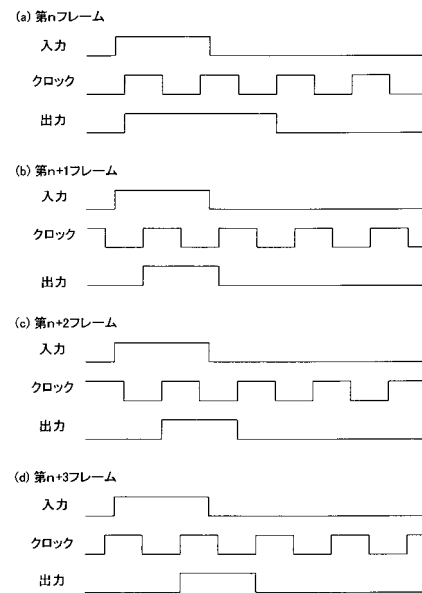
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

