

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 7 月 28 日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号

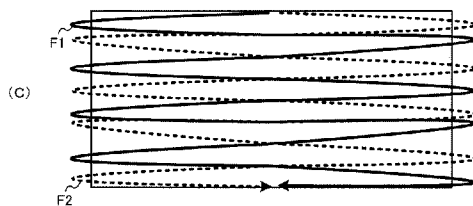
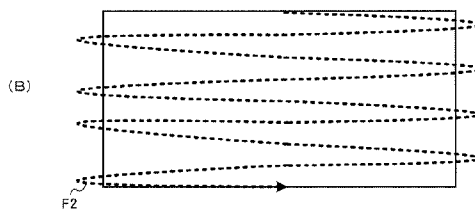
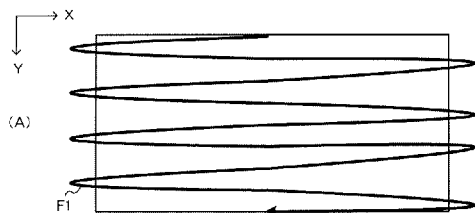
WO 2016/117005 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/02 (2006.01) G09G 3/14 (2006.01)
G02B 26/10 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/051230
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 19 日(19.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 笹森 和弥(SASAMORI, Kazuya); 〒3508555 埼玉県川越市山田字西町 2 5 番地 1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 中村 聡延, 外(NAKAMURA, Toshinobu et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目 1 6 番 1 0 号 オークビル京橋 3 階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: PROJECTION DEVICE, PROJECTION METHOD, PROGRAM, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 投影装置、投影方法、プログラム及び記憶媒体



(57) Abstract: Provided is a projection device in which an image constituted by a plurality of continuous frames is input as the image to be projected, and the amount of light emitted from a light source is controlled on the basis of a target amount of light according to an image signal representing the image. The light emitted from the light source is scanned across the entire projection region during each frame period. A control means sets target amounts of light according to the image signal such that a second target amount of light, which is a target amount of light corresponding to an overlapping region where scanning is performed a plurality of times during one frame period, is less than a first target amount of light, which is a target amount of light corresponding to a non-overlapping region where scanning is performed once during one frame period.

(57) 要約: 投影装置には、投影すべき画像として連続する複数のフレームにより構成される画像が入力され、その画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて、光源から射出される光の光量が制御される。光源から射出された光は、1フレーム期間中に投影領域の全域に走査される。制御手段は、1フレーム期間中に1回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1目標光量よりも、1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2目標光量が小さくなるように、画像信号に応じた目標光量を設定する。

WO 2016/117005 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 投影装置、投影方法、プログラム及び記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、投影装置によりレーザ光を走査する技術に関する。

背景技術

[0002] 光ビームを投射することにより画像を表示する投影装置が知られている。
例えば、特許文献1は、MEMS共振ミラーを用いてレーザ光をラスタスキャンし画像をスクリーンに投影する画像投影装置を記載している。この画像投影装置は、水平方向のラスタスキャン速度の変化に対応してレーザ光の発光強度を調整することで、スクリーン上に表示される投影画像の明るさが均等になるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-343397号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では、1つのフレームを2つのフィールドに分け、偶数フィールド、奇数フィールドで垂直方向に飛び越し走査（いわゆるテレビジョンにおけるインターレース）を行うことも開示されている。しかし、テレビジョンにおけるインターレースでは、偶数フィールド、奇数フィールドで走査線が重なる点がない。これに対して、MEMSミラーによる走査では、MEMSミラーの揺動の行きと戻りの両方を使って画像を描画するのが一般的である。このため、偶数フィールド、奇数フィールドで走査線が重なる点が生じてしまい、結果として走査線が重なる点の輝度が周辺よりも高くなってしまう。

[0005] 図1は、MEMSミラーにより複数フィールドで飛び越し走査を行う例を示す。図1（A）は第1フィールドにおける走査線を示し、図1（B）は第

2 フィールドにおける走査線を示す。この場合、フレーム画像における走査線は図 1 (C) に示すようになり、破線の円 X で示す点は、第 1 フィールドと第 2 フィールドの両方で走査されるため、他の点と比較して輝度が高くなってしまう。

[0006] 本発明が解決しようとする課題は上記のようなものが例として挙げられる。本発明は、複数のフィールドでレーザ光を走査して画像を投影する場合に、投影される画像の輝度ムラを低減することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 請求項に記載の発明は、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置であって、光を射出する光源と、投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御手段と、1 フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査手段と、を備え、前記制御手段は、前記走査手段により前記 1 フレーム期間中に 1 回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第 1 目標光量よりも、前記 1 フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第 2 目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定することを特徴とする。

[0008] 請求項に記載の発明は、光源及び走査手段を有し、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置により実行される投影方法であって、投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御工程と、1 フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査工程と、を備え、前記制御工程は、前記走査手段により前記 1 フレーム期間中に 1 回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第 1 目標光量よりも、前記 1 フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第 2 目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定することを特徴とする。

[0009] 請求項に記載の発明は、光源、走査手段、及び、コンピュータを有し、連

続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置により実行されるプログラムであって、投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御工程と、1フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査工程と、を前記コンピュータに実行させ、前記制御工程は、前記走査手段により前記1フレーム期間中に1回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1目標光量よりも、前記1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定することを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]従来技術による飛び越し走査の例を示す。

[図2]第1実施例に係る画像描画装置の構成を示す。

[図3]2つのフィールドによる走査線の例を示す。

[図4]走査線上のビットデータの算出方法を示す。

[図5]第1実施例に係る走査線の例を示す。

[図6]第1実施例に係る走査線の他の例を示す。

[図7]第2実施例に係る走査線の例を示す。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の好適な実施形態では、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置は、光を射出する光源と、投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御手段と、1フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査手段と、を備え、前記制御手段は、前記走査手段により前記1フレーム期間中に1回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1目標光量よりも、前記1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定する。

[0012] 上記の投影装置は、投影すべき画像として、連続する複数のフレームによ

り構成される画像が入力され、その画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて、光源から射出される光の光量が制御される。光源から射出された光は、1フレーム期間中に投影領域の全域に走査される。制御手段は、1フレーム期間中に1回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1目標光量よりも、1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2目標光量が小さくなるように、画像信号に応じた目標光量を設定する。これにより、1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域の輝度が非重複領域に比べて高くなってしまふことを防止することができる。

[0013] 上記の投影装置の一態様では、前記制御手段は、前記1フレーム期間中において、前記重複領域に複数回にわたり走査される光の合成光量と、前記非重複領域に1回だけ走査される光の光量とが略一致するように前記目標光量を設定する。この態様では、重複領域と非重複領域において1フレーム期間中に走査される光のトータルの光量は同じとなるので、画像の輝度ムラを防止することができる。

[0014] 上記の投影装置の他の一態様では、前記フレームは複数のフィールドで構成され、前記走査手段は、前記光源が射出する光をラスタースキャンすることにより前記フィールドを描画し、前記複数のフィールド間で飛び越し走査をする。この態様では、複数のフィールドで飛び越し走査を行うことにより、投影される画像のちらつきを防止することができる。

[0015] 好適な例では、前記制御手段は、前記複数のフィールドのうちの少なくとも1つのフィールドにおける前記第2目標光量をゼロに設定する。

[0016] 他の好適な例では、前記走査手段は、光源が射出する光をリサージュスキャンすることにより前記フレームを描画する。

[0017] 本発明の他の好適な実施形態では、光源及び走査手段を有し、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置により実行される投影方法は、投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御工程と、1フレーム期間

中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査工程と、を備え、前記制御工程は、前記走査手段により前記１フレーム期間中に１回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第１目標光量よりも、前記１フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第２目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定する。この方法によっても、１フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域の輝度が非重複領域に比べて高くなってしまふことを防止することができる。

[0018] 本発明の他の好適な実施形態では、光源、走査手段、及び、コンピュータを有し、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置により実行されるプログラムは、投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御工程と、１フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査工程と、を前記コンピュータに実行させ、前記制御工程は、前記走査手段により前記１フレーム期間中に１回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第１目標光量よりも、前記１フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第２目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定する。このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記の投影装置を実現することができる。このプログラムは、記憶媒体に記憶することができる。

実施例

[0019] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

[0020] [第１実施例]

(画像描画装置の構成)

図２は、第１実施例に係る投影装置が適用された画像描画装置１の構成を示す。図２に示すように、画像描画装置１は、画像信号入力部２と、ビデオＡＳＩＣ３と、フレームメモリ４と、ＲＯＭ５と、ＲＡＭ６と、レーザドライバ７と、ＭＥＭＳドライバ８と、レーザ光源部９と、を備える。画像描画

装置 1 は、例えばヘッドアップディスプレイの光源として用いられ、コンバイナ等の光学素子に表示像を構成する光を出射する。

[0021] 画像信号入力部 2 は、外部から入力される画像信号を受信してビデオ A S I C 3 に出力する。

[0022] ビデオ A S I C 3 は、画像信号入力部 2 から入力される画像信号及び M E M S ミラー 9 5 から入力される走査位置情報 S c に基づいてレーザドライバ 7 や M E M S ドライバ 8 を制御するブロックであり、A S I C (A p p l i c a t i o n S p e c i f i c I n t e g r a t e d C i r c u i t) として構成されている。ビデオ A S I C 3 は、同期／画像分離部 3 1 と、ビットデータ変換部 3 2 と、発光パターン変換部 3 3 と、タイミングコントローラ 3 4 と、を備える。

[0023] 同期／画像分離部 3 1 は、画像信号入力部 2 から入力された画像信号から、スクリーン 1 1 に表示される画像データと同期信号とを分離し、画像データをフレームメモリ 4 へ書き込む。

[0024] ビットデータ変換部 3 2 は、フレームメモリ 4 に書き込まれた画像データを読み出してビットデータに変換する。

[0025] 発光パターン変換部 3 3 は、ビットデータ変換部 3 2 で変換されたビットデータを、各レーザの発光パターンを表す信号に変換する。

[0026] タイミングコントローラ 3 4 は、同期／画像分離部 3 1、ビットデータ変換部 3 2 の動作タイミングを制御する。また、タイミングコントローラ 3 4 は、後述する M E M S ドライバ 8 の動作タイミングも制御する。

[0027] フレームメモリ 4 には、同期／画像分離部 3 1 により分離された画像データが書き込まれる。R O M 5 は、ビデオ A S I C 3 が動作するための制御プログラムやデータなどを記憶している。R A M 6 には、ビデオ A S I C 3 が動作する際のワークメモリとして、各種データが逐次読み書きされる。

[0028] レーザドライバ 7 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、レーザ光源部 9 に設けられるレーザダイオードを駆動する信号を生成する。レーザドライバ 7 は、赤色レーザ駆動回路 7 1 と、青色レーザ駆動回路 7 2

と、緑色レーザ駆動回路 7 3 と、を備える。

[0029] 赤色レーザ駆動回路 7 1 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、赤色レーザ L D 1 を駆動する。青色レーザ駆動回路 7 2 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、青色レーザ L D 2 を駆動する。緑色レーザ駆動回路 7 3 は、発光パターン変換部 3 3 が出力する信号に基づき、緑色レーザ L D 3 を駆動する。

[0030] MEMS ドライバ 8 は、タイミングコントローラ 3 4 が出力する信号に基づき MEMS ミラー 9 5 を制御する。MEMS ドライバ 8 は、サーボ回路と、ドライバ回路と、を備える。サーボ回路は、タイミングコントローラ 3 4 からの信号に基づき、MEMS ミラー 9 5 の動作を制御する。ドライバ回路は、サーボ回路が出力する MEMS ミラー 9 5 の制御信号を所定レベルに増幅して出力する。

[0031] レーザ光源部 9 は、レーザドライバ 7 から出力される駆動信号に基づいて、レーザ光を出射する。具体的には、レーザ光源部 9 は、赤色レーザ L D 1 と、青色レーザ L D 2 と、緑色レーザ L D 3 と、コリメータレンズ 9 1 a ~ 9 1 c と、反射ミラー 9 2 a ~ 9 2 c と、を備える。

[0032] 赤色レーザ L D 1 は赤色のレーザ光（「赤色レーザ光 L r」とも呼ぶ。）を出射し、青色レーザ L D 2 は青色のレーザ光（「青色レーザ光 L b」とも呼ぶ。）を出射し、緑色レーザ L D 3 は緑色のレーザ光（「緑色レーザ光 L g」とも呼ぶ。）を出射する。コリメータレンズ 9 1 a ~ 9 1 c は、それぞれ、赤色、青色及び緑色のレーザ光 L r、L b、L g を平行光にして、反射ミラー 9 2 a ~ 9 2 c に出射する。反射ミラー 9 2 b は、青色レーザ光 L b を反射する。反射ミラー 9 2 c は、青色レーザ光 L b を透過させ、緑色レーザ光 L g を反射する。反射ミラー 9 2 a は、赤色レーザ光 L r を透過させ、青色及び緑色のレーザ光 L b、L g を反射する。こうして反射ミラー 9 2 a を透過した赤色レーザ光 L r 及び反射ミラー 9 2 a で反射された青色及び緑色のレーザ光 L b、L g は、MEMS ミラー 9 5 に入射される。

[0033] MEMS ミラー 9 5 は、反射ミラー 9 2 a から入射されたレーザ光 L をス

クリーン 11 上にラスタースキャンする。また、MEMS ミラー 95 は、基本的には、画像信号入力部 2 に入力された画像を表示するために、MEMS ドライバ 8 の制御によりスクリーン 11 上を走査するように揺動し、その際の走査位置情報（例えばミラーの角度などの情報）を走査位置情報 Sc としてビデオ ASIC 3 へ出力する。

[0034] 上記の構成において、レーザ LD 1 ～ LD 3 は本発明の光源の一例であり、ビデオ ASIC 3 は本発明の制御手段の一例であり、MEMS ミラー 95 及び MEMS ドライバ 8 は本発明の走査手段の一例である。

[0035] （走査方法）

次に、MEMS ミラー 95 による走査方法について説明する。本実施例では、1 つのフレーム画像を 2 つのフィールド画像により構成し、第 1 フィールドと第 2 フィールドで垂直方向に飛び越し走査（いわゆるテレビジョンにおけるインターレース）を行う。即ち、MEMS ミラー 95 は、スクリーン 11 上に第 1 フィールドと第 2 フィールドの 2 つのフィールド画像を走査することにより、1 つのフレーム画像を描画する。

[0036] 図 3 は、2 つのフィールドにより 1 つのフレーム画像を描画する例を示す。なお、図中の水平方向（X 方向）を「主走査方向」と呼び、垂直方向（Y 方向）を「副走査方向」と呼ぶ。

[0037] 図 3（A）は、第 1 フィールドの走査線 F 1 を示し、図 3（B）は第 2 フィールドの走査線 F 2 を示す。図 3（A）、（B）に示すように、MEMS ミラー 95 からのレーザ光 L は、主走査方向に揺動しながら、副走査方向に走査される。図 3（C）に示すように、フレーム画像は第 1 フィールドの走査線 F 1 と第 2 フィールドの走査線 F 2 により構成される。

[0038] 次に、こうして走査されるレーザ光の光量について説明する。MEMS ミラー 95 により走査されるレーザ光の光量は、ビットデータ変換部 32 が生成するビットデータにより示される。ビットデータは、MEMS ミラー 95 の走査位置に対応して、レーザに発光させるべき光量を決定する為の基となるデータである。ここで、MEMS ミラー 95 は主走査方向に正弦駆動され

ながら、副走査方向に所定の速度で走査されるため、主走査方向に走査される走査線は、画像データの水平方向の配列とは平行ではない。このため、ビットデータは、フレームメモリ 4 に展開される画像データのうち、走査線の軌道に対応する画素のデータを参照して演算する必要がある。

[0039] 図 4 は、画素データと、走査線上の走査位置におけるビットデータとの関係を示す。各正方形はフレームメモリ 4 に展開される画像データの各画素を示し、各画素内の数字は画素番号と、R, G, B の各レベル値である。矢印 F は走査線の軌跡を示す。ビットデータ変換部 32 は、走査線 F の軌道に対応する画素の画素データを参照して、ビットデータ B1, B2, B3, . . . , を算出する。

[0040] 具体的に、図 4 の例では、走査位置 B1 を走査されるレーザ光のスポットは、画素 1-1, 2-1, 2-2 にまたがるので、走査位置 B1 のビットデータの算出には画素 1-1, 2-1, 2-2 の画素データが参照される。この時、走査位置 B1 のスポットのうちの 70% が画素 2-1 に、20% が画素 1-1 に、10% が画素 2-2 に含まれるとすれば、走査位置 B1 のビットデータは、加重平均をとって $B1(R, G, B) = (0, 26, 0)$ と算出される。同様に走査位置 B2 のビットデータは、走査位置 B2 を走査されるレーザ光のスポットのうち 80% が画素 2-2 に、20% が画素 1-2 に含まれるとすれば、走査位置 B2 のビットデータは $B2(R, G, B) = (0, 204, 0)$ と算出される。

[0041] MEMS ミラー 95 の軌道は、第 1 フィールド及び第 2 フィールドごとにそれぞれ固定であるため、MEMS ミラー 95 の各走査位置に対応するそれぞれのビットデータは、画像データのどの画素データをどのような加重をつけて算出するかが予め決定されている。こうして、ビットデータ変換部 32 は、各走査位置に対応するビットデータを算出する。

[0042] 発光パターン変換部 33 は、こうしてビットデータ変換部 32 が生成したビットデータを、各レーザの発光パターンを表す信号に変換する。ここで、MEMS ミラー 95 は主走査方向に正弦駆動されるため、走査線の走査速度

は、画像表示エリアの中央部で速く、画像表示エリアの両端部ほど遅くなる。このため、同じ光量のレーザ光を走査した場合、画像表示エリアの両端部ほど画像が明るくなってしまう傾向がある。これを補正するため、発光パターン変換部33は、ビットデータを各レーザの発光強度を表す信号に変換する際に、画像表示エリアの両端部ほど、暗くなるようにビットデータを変換する。これにより同じ輝度のビットデータに基づいて投影される画像は、画像表示エリアの中央部でも両端部でも輝度が一致することになる。

[0043] レーザ光源部9は、発光パターン変換部33が出力する信号が示す光量のレーザ光1をスクリーン11上に走査する。ここで、走査線上の各走査位置において、ビットデータに基づいて射出されるレーザ光の光量を「目標光量」と呼ぶ。即ち、目標光量は、画像データに基づいて得られた各走査位置の輝度に対応する光量であり、画像データに応じて走査線上の各走査位置ごとに異なる値となる。

[0044] (飛び越し走査)

次に、本実施例による飛び越し走査について説明する。MEMSミラー9による光ビームの飛び越し走査では、1フレーム期間中に第1フィールドまたは第2フィールドのいずれかにおいて1回だけ走査線が走査される領域（以下、「非重複領域」と呼ぶ。）と、第1フィールドおよび第2フィールドの両方で走査線が走査される領域、つまり1フレーム中で走査線が2回走査される領域（以下、「重複領域」と呼ぶ。）が存在する。このため、1フレーム中で2回走査される重複領域では、単位時間当たりに投射されるレーザ光の光量が増大し、非重複領域よりも画像が明るくなってしまう。

[0045] 本実施例ではこれに対して以下のいずれかの方法で対策を行う。

[0046] (1) 方法A

方法Aは、重複領域においていずれかのフィールドの輝度をゼロにする方法である。方法Aにより、第2フレームの走査線の輝度をゼロにした場合の走査線の例を図5に示す。図5(A)は第1フィールドの走査線を示し、図5(B)は第2フィールドの走査線を示し、図5(C)はフレームの走査線

を示す。図示のように、第1フィールドでは、画像データに応じた輝度でレーザ光が走査される。また、第2フィールドでは、非重複領域では画像データに応じた輝度でレーザ光が走査されるが、重複領域ではレーザ光の輝度がゼロに設定される。

[0047] 具体的には、ビットデータ変換部32は、重複領域を予め記憶しておく。そして、重複領域については、ビットデータ変換部32は、第1フィールドでは画像データからビットデータを演算し、第2フィールドでは、各色のレベルをすべてゼロとしてビットデータを生成する。一方、非重複領域については、ビットデータ変換部32は、第1フィールド、第2フィールドともに画像データからビットデータを生成する。そして、発光パターン変換部33は、ビットデータ変換部32が生成したビットデータに従って各レーザを発光させる。これにより、重複領域の画像が非重複領域よりも明るくなってしまうことを防ぐことができる。

[0048] なお、図5に示すように第2フィールドの重複領域における輝度をゼロにする代わりに、第1フィールドの重複領域において輝度をゼロとし、第2フィールドの重複領域においては画像データに対応する輝度でレーザ光を走査することとしてもよい。

[0049] (2) 方法B

方法Bは、重複領域においていずれかのフィールドの輝度を下げる方法である。即ち、方法Bでは、重複領域では、輝度をゼロにはしないが、所定の比率で輝度を低下させる。

[0050] 具体的には、重複領域について、ビットデータ変換部32は、第1フィールドでは画像データからビットデータを演算する。また、ビットデータ変換部32は、第2フィールドの重複領域においても画像データからビットデータを演算するが、このビットデータの各色のレベルを所定の比率だけ暗くしたビットデータを出力する。即ち、第2フィールドでは、輝度を一律にゼロにするのではなく、画像データに対応する輝度を所定の比率で低下させた輝度でレーザ光を走査する。一方、非重複領域については、ビットデータ変換

部 3 2 は、第 1 フィールド、第 2 フィールドともに画像データからビットデータを生成する。そして、発光パターン変換部 3 3 は、ビットデータ変換部 3 2 が生成したビットデータに従って各レーザを発光させる。これにより、第 2 フィールドの重複領域でも、輝度は低くなるものの第 1 フィールドと同系色の光が走査されることになる。よって、フリッカを目立ちにくくしつつ、重複領域の画像が非重複領域よりも明るくなることを目立ちにくくできる。

[0051] なお、第 2 フィールドの重複領域における輝度を下げる代わりに、第 1 フィールドの重複領域において輝度を下げ、第 2 フィールドの重複領域においては画像データに対応する輝度でレーザ光を走査することとしてもよい。

[0052] (3) 方法 C

方法 C は、重複領域において 2 つのフィールドの輝度をそれぞれ $1/2$ とする方法である。方法 C により、第 1 及び第 2 フィールドの走査線の輝度を $1/2$ にした場合の走査線の例を図 6 に示す。図 6 (A) は第 1 フィールドの走査線を示し、図 6 (B) は第 2 フィールドの走査線を示し、図 6 (C) はフレームの走査線を示す。図示のように、第 1 フィールドの重複領域では画像データに応じた輝度の $1/2$ の輝度でレーザ光が走査され、第 2 フィールドの重複領域でも画像データに応じた輝度の $1/2$ の輝度でレーザ光が走査される。

[0053] 具体的には、ビットデータ変換部 3 2 は、第 1 フィールド、第 2 フィールドの両方において、画像データからビットデータを演算したのちに、重複領域については各色のレベルをすべて 0.5 倍としてビットデータを生成する。そして、発光パターン変換部 3 3 は、ビットデータ変換部 3 2 が生成したビットデータに従って各レーザを発光させる。これにより、重複領域のフリッカを目立ちにくくすることができる。

[0054] なお、上記の方法 A ~ C において、非重複領域を走査する際に画像データに基づいて決定されるレーザ光の光量は本発明の「第 1 目標光量」に相当し、重複領域を走査する際に画像データに基づいて決定されるレーザ光の光量

は本発明の「第2目標光量」に相当する。

[0055] さて、上記の方法A～Cでは、ビットデータ変換部32が重複領域において輝度を補正したビットデータを生成し、発光パターン変換部33はビットデータ変換部32が生成したビットデータに従って各レーザを発光させている。その代わりに、ビットデータ変換部32は、非重複領域、重複領域に関わらず、画像データに基づいてビットデータを算出し、発光パターン変換部33がビットデータを各レーザの発光強度を表す信号に変換する際に、重複領域の各レーザの光量を補正するようにしてもよい。

[0056] 具体的には、方法Aの場合には、発光パターン変換部33は、重複領域に対応するレーザ光の射出タイミングを記憶しておき、第1フィールドの全領域及び第2フィールドの非重複領域ではビットデータをそのまま各レーザの発光強度を表す信号に変換し、第2フィールドの重複領域では各レーザの発光がゼロとなる信号を生成する。その代わりに、発光パターン変換部33は、第1フィールドの重複領域では各レーザの発光がゼロとなる信号を生成し、第1フィールドの非重複領域及び第2フィールドの全領域でビットデータをそのまま各レーザの発光強度を表す信号に変換してもよい。

[0057] 方法Bの場合には、発光パターン変換部33は、第1フィールドの全領域及び第2フィールドの非重複領域ではビットデータをそのまま各レーザの発光強度を表す信号に変換し、第2フィールドの重複領域では、ビットデータが示す各レーザの発光強度を所定の比率で低下させた信号を生成する。その代わりに、発光パターン変換部33は、第1フィールドの重複領域ではビットデータが示す各レーザの発光強度を所定の比率で低下させた信号を生成し、第1フィールドの非重複領域及び第2フィールドの全領域でビットデータをそのまま各レーザの発光強度を表す信号に変換してもよい。

[0058] 方法Cの場合には、発光パターン変換部33は、第1フィールド及び第2フィールドの両方について、重複領域では、ビットデータが示す各レーザの発光強度の0.5倍の発光強度を示す信号を生成すればよい。

[0059] なお、重複領域として定義される領域は、第1フィールドの走査線と第2

フィールドの走査線が一部でも重なる領域、半分以上が重なる領域、または、全部が重なる領域などであって、設計的に適宜設定される。

[0060] (変形例)

上記の第1実施例は、1フレームを2つのフィールドで構成するものであったが、1フレームを3つ以上のフィールドで構成してもよい。この場合も、画像描画装置1は、各フィールドの走査により生じる重複領域を予め記憶しておき、重複領域について、1のフィールドでは画像データに基づく通常の光量のレーザ光を走査し、他のフィールドでは光量を補正して走査すればよい。

[0061] 例えば、1フレームが3つのフィールドで構成される場合を考える。方法Aの場合、第1フィールドの全領域及び第2、第3フィールドの非重複領域では画像データに対応する輝度で走査が行われ、第2、第3フィールドの重複領域では輝度がゼロに設定される。方法Bの場合、第1フィールドの全領域及び第2、第3フィールドの非重複領域では画像データに対応する輝度で走査が行われ、第2、第3フィールドの重複領域ではそれよりも輝度を所定の比率で低下させて走査が行われる。また、方法Cの場合、第1～第3フィールドの非重複領域においては画像データに対応する輝度で走査が行われ、第1～第3フィールドの重複領域においてはそれぞれ画像データの輝度の1/3の輝度で走査が行われる。

[0062] [第2実施例]

第2実施例は、本発明をいわゆるリサージュ走査に適用した例である。なお、第2実施例に係る画像描画装置の構成は第1実施例と同様であるので、説明は省略する。

[0063] 第2実施例においては、MEMSミラー95を主走査方向及び副走査方向のそれぞれに対して共振駆動させ、レーザ光をリサージュ走査することによりスクリーン11に画像を投影する。リサージュ走査の走査線の例を図7に示す。リサージュ走査では、1フレームを描画する際に走査線が2回以上走査される重複領域が多数発生する。

- [0064] リサージュ走査の場合も、ビットデータ変換部32は、フレームメモリ4に展開された画像データのうち、走査線の軌道に対応する画素のデータを参照してビットデータを演算する。
- [0065] 具体的に、ビットデータ変換部32は、第1実施例と同様に予め重複領域を記憶しておく。そして、ビットデータ変換部32は、第1実施例の方法Aに対応する方法の場合、重複領域において、1回目の走査においては画像データから算出されたビットデータを生成し、2回目以降の走査においては各色のレベルをすべてゼロとしたビットデータを生成する。
- [0066] 第1実施例の方法Bに対応する方法の場合、ビットデータ変換部32は、1フレーム期間中における2回目以降の重複領域の走査においては、ビットデータの各色のレベルを所定の比率だけ低くしたビットデータを生成する。
- [0067] 第1実施例の方法Cに対応する方法の場合、ビットデータ変換部32は、1フレーム期間中において、重複領域のそれぞれについて走査される回数を予め記憶しておく。そして、重複領域に対応するビットデータを演算する際には、ビットデータ変換部32は、画像データに基づく輝度を走査される回数で除したビットデータを算出する。例えば、リサージュ走査により1フレーム期間中に3回走査される重複領域については、ビットデータ変換部32は、画像データに基づいて算出された輝度の $1/3$ の輝度で走査を行う。
- [0068] なお、上記の説明では、ビットデータ変換部32が重複領域において輝度を補正してビットデータを生成している。その代わりに、第1実施例でも説明したように、ビットデータ変換部32は、非重複領域、重複領域に関わらず、画像データに基づいてビットデータを算出し、発光パターン変換部33がビットデータを各レーザの発光強度を表す信号に変換する際に、重複領域の各レーザの光量を補正するようにしてもよい。

産業上の利用分野

- [0069] 本発明は、画像を投影する投影装置に利用することができる。

符号の説明

- [0070] 1 画像描画装置

- 3 ビデオ A S I C
- 7 レーザドライバ
- 8 M E M Sドライバ
- 9 レーザ光源部
- 1 1 スクリーン
- 9 5 M E M Sミラー

請求の範囲

- [請求項1] 連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置であって、
- 光を射出する光源と、
- 投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御手段と、
- 1 フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査手段と、
- を備え、
- 前記制御手段は、前記走査手段により前記1 フレーム期間中に1 回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1 目標光量よりも、前記1 フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2 目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定することを特徴とする投影装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記1 フレーム期間中において、前記重複領域に複数回にわたり走査される光の合成光量と、前記非重複領域に1 回だけ走査される光の光量とが略一致するように前記目標光量を設定することを特徴とする請求項1 に記載の投影装置。
- [請求項3] 前記フレームは複数のフィールドで構成され、
- 前記走査手段は、前記光源が射出する光をラスタースキャンすることにより前記フィールドを描画し、前記複数のフィールド間で飛び越し走査をすることを特徴とする請求項1 又は2 に記載の投影装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記複数のフィールドのうちの少なくとも1 つのフィールドにおける前記第2 目標光量をゼロに設定することを特徴とする請求項3 に記載の投影装置。
- [請求項5] 前記走査手段は、光源が射出する光をリサージュスキャンすることにより前記フレームを描画することを特徴とする請求項1 又は2 記載の投影装置。

[請求項6] 光源及び走査手段を有し、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置により実行される投影方法であって、

投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御工程と、

1 フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査工程と、

を備え、

前記制御工程は、前記走査手段により前記1フレーム期間中に1回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1目標光量よりも、前記1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定することを特徴とする投影方法。

[請求項7] 光源、走査手段、及び、コンピュータを有し、連続する複数のフレームにより構成される画像を投影領域に投影する投影装置により実行されるプログラムであって、

投影すべき画像を示す画像信号に応じた目標光量に基づいて前記光源が射出する光の光量を制御する制御工程と、

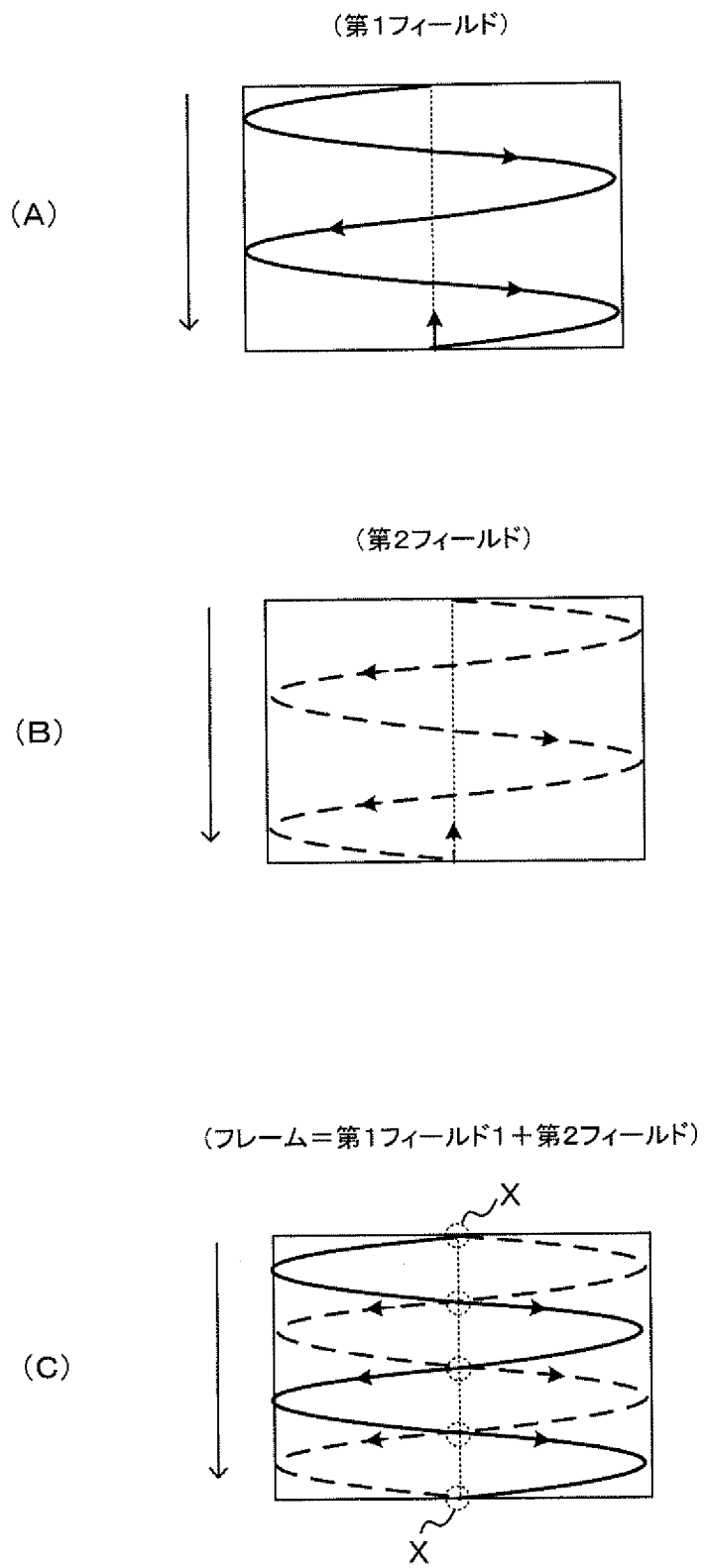
1 フレーム期間中に、前記光源が射出する光を前記投影領域の全域に走査する走査工程と、

を前記コンピュータに実行させ、

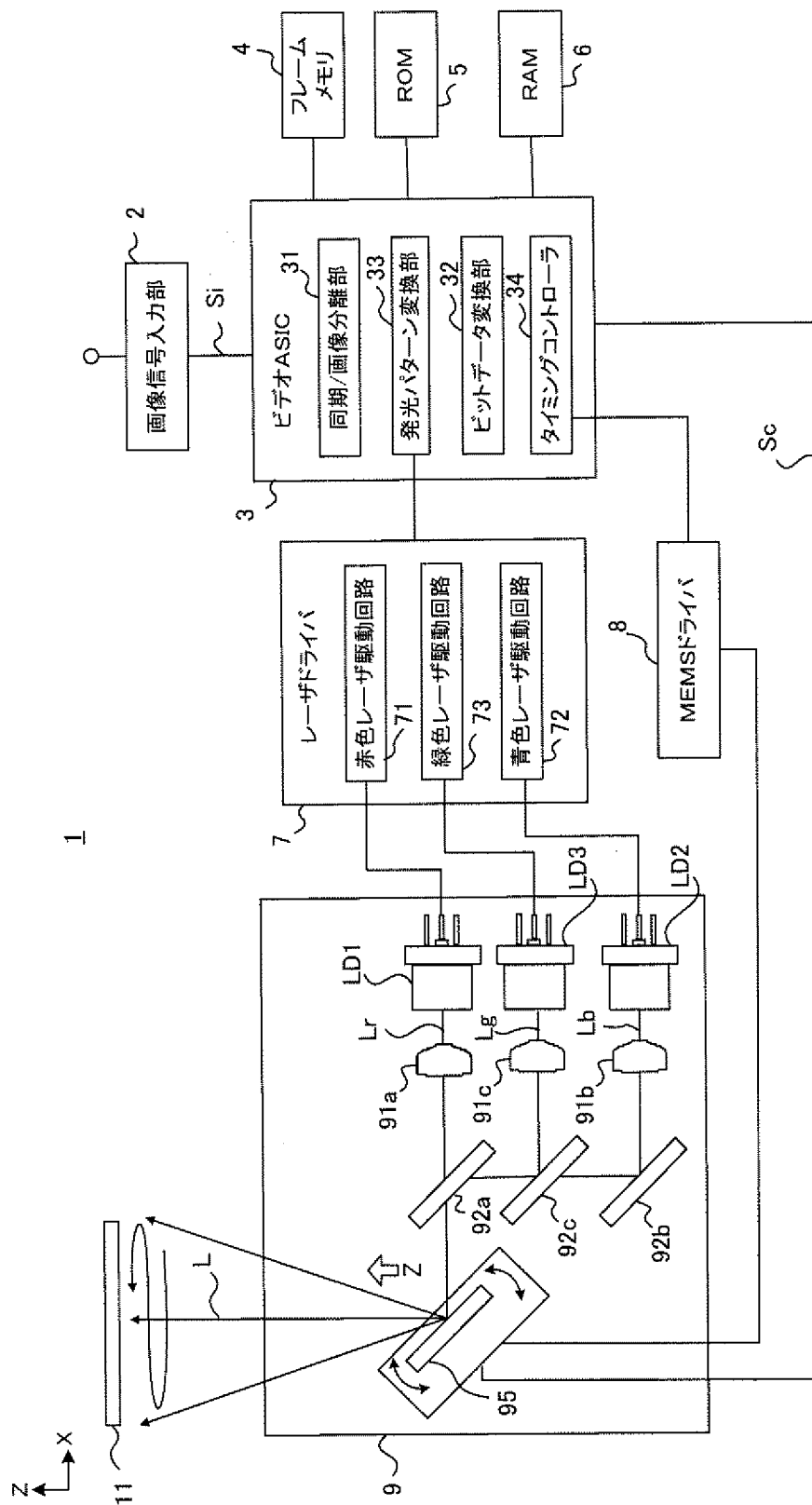
前記制御工程は、前記走査手段により前記1フレーム期間中に1回の走査がなされる非重複領域に対応する目標光量である第1目標光量よりも、前記1フレーム期間中に複数回の走査がなされる重複領域に対応する目標光量である第2目標光量が小さくなるように前記画像信号に応じた目標光量を設定することを特徴とするプログラム。

[請求項8] 請求項7に記載のプログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。

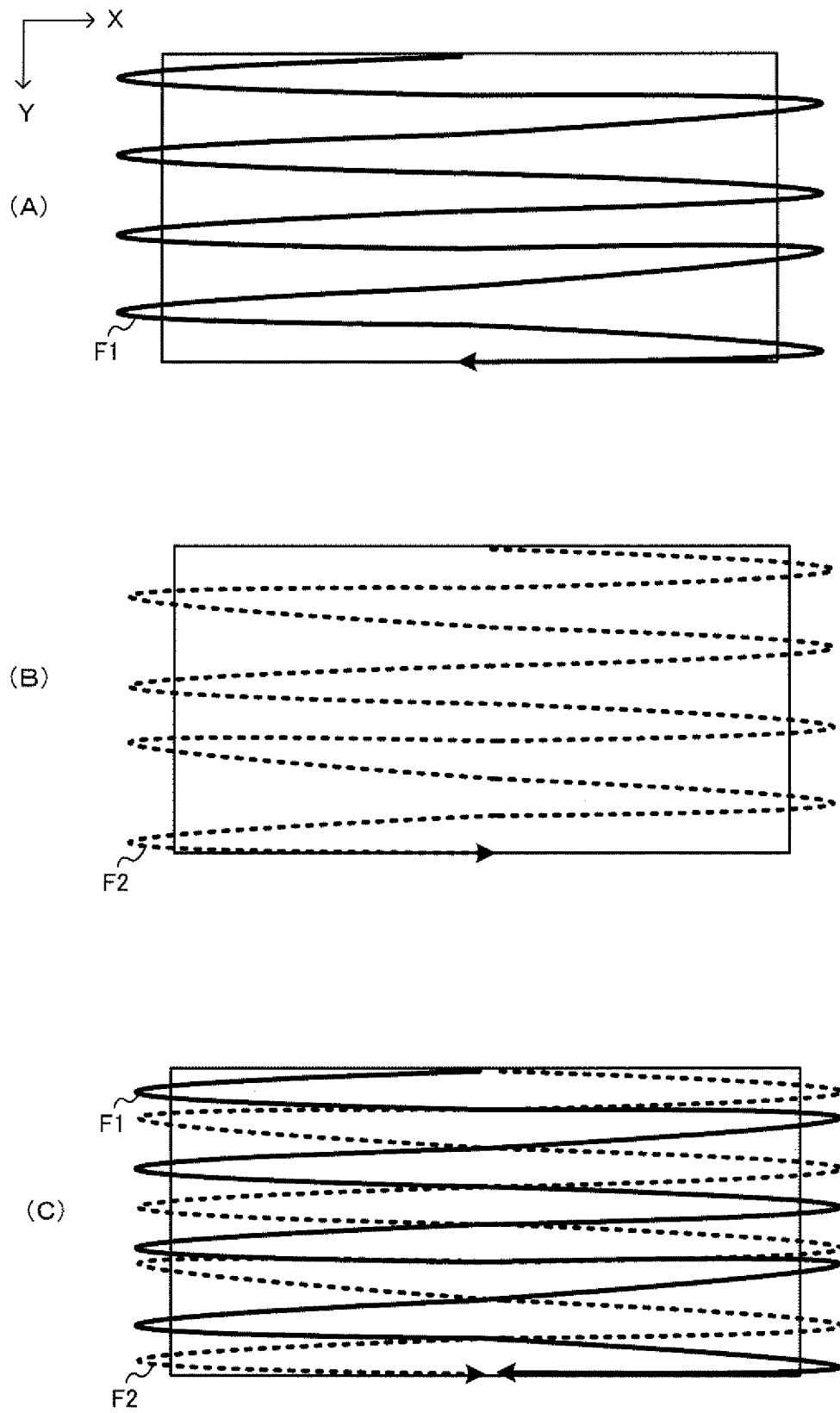
[図1]



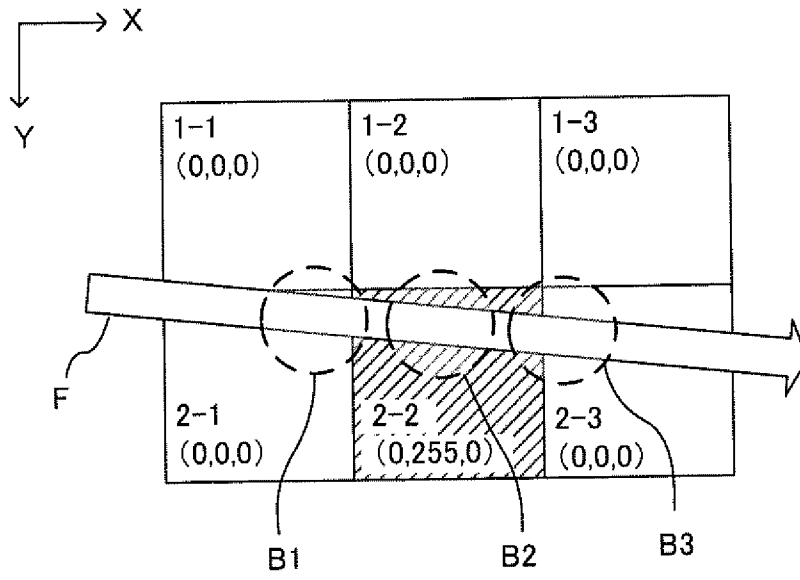
[図2]



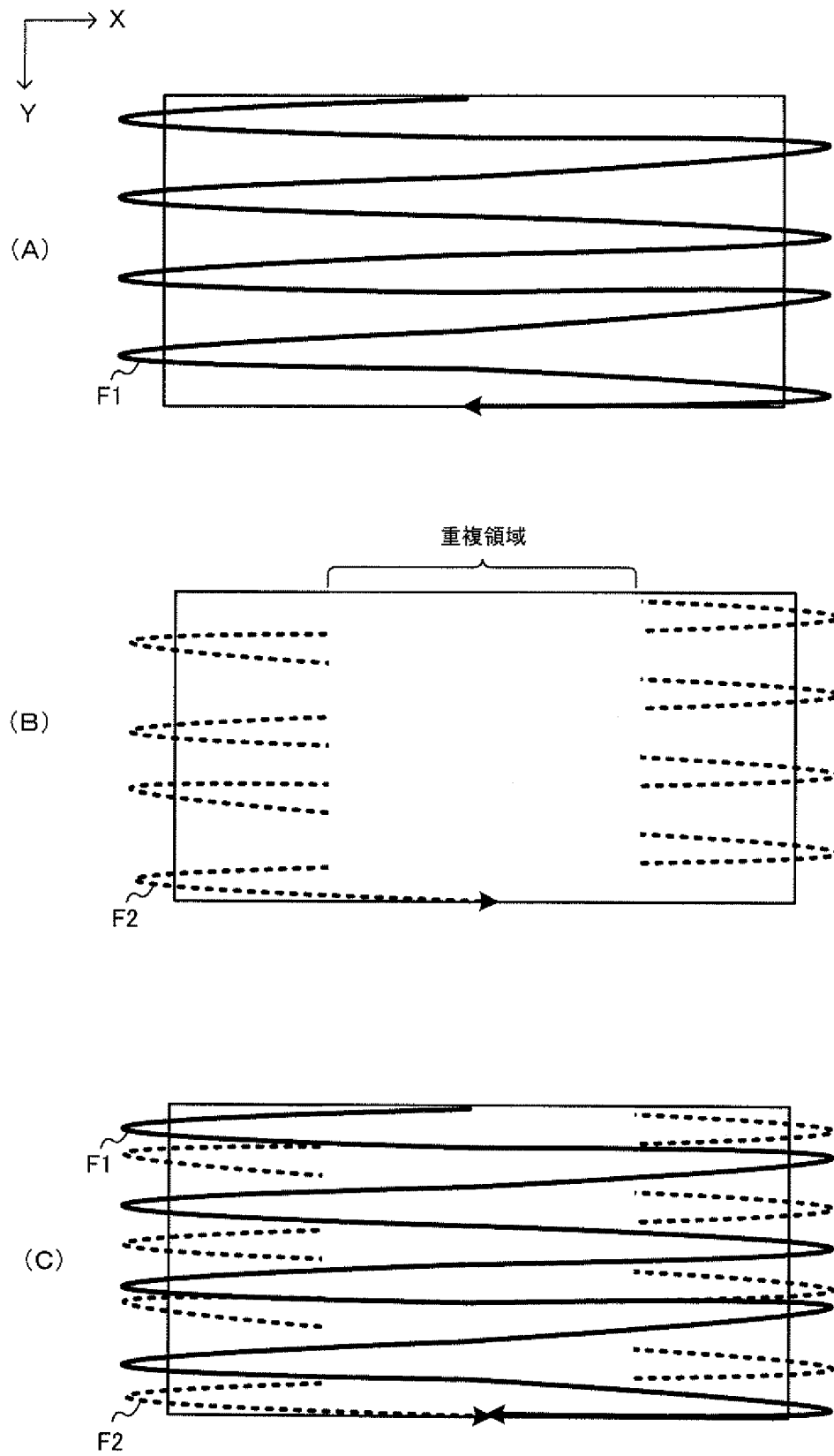
[図3]



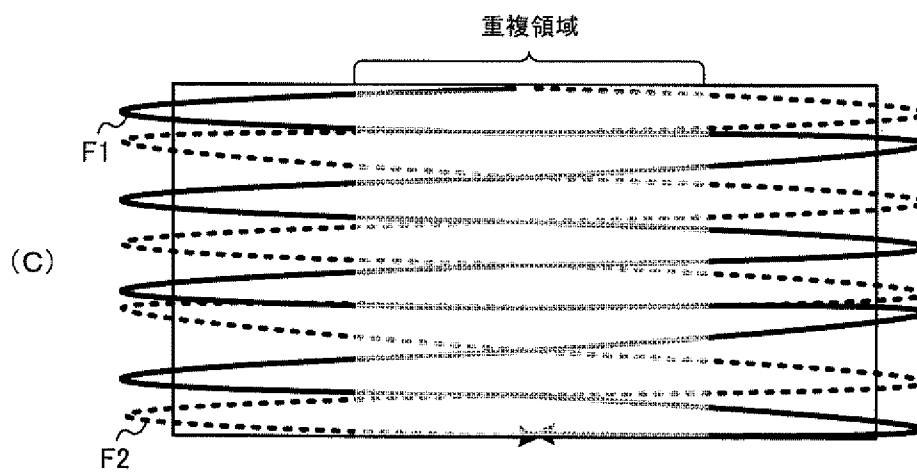
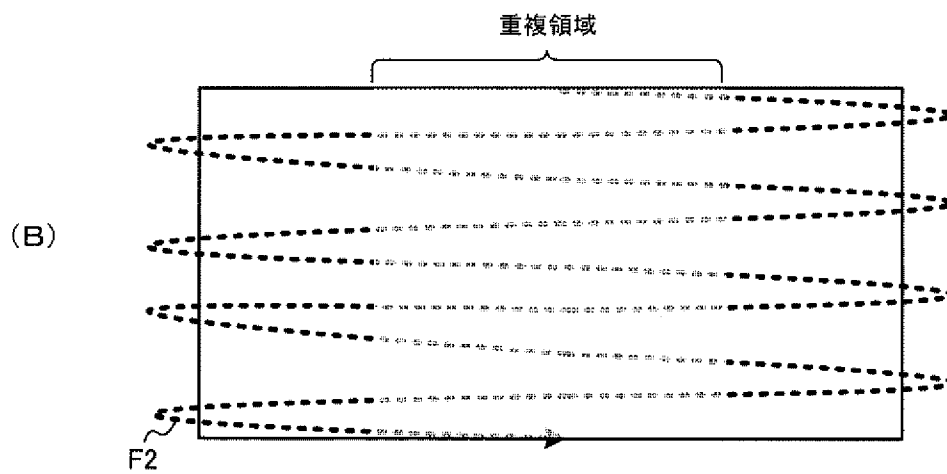
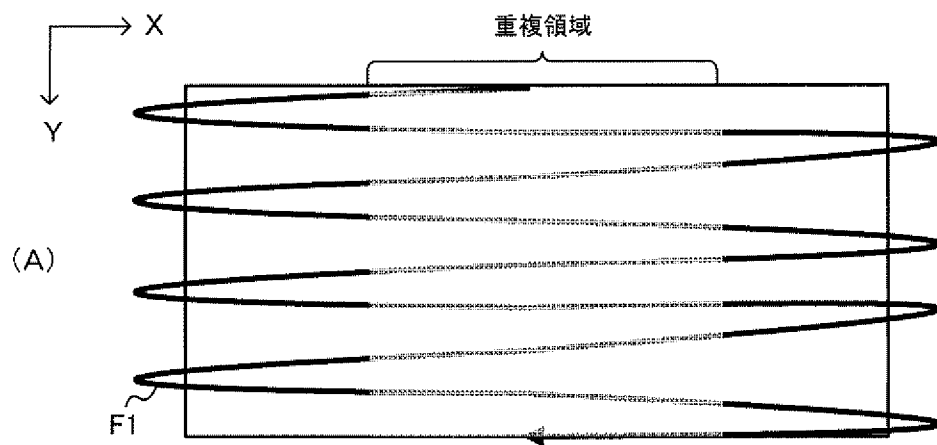
[図4]



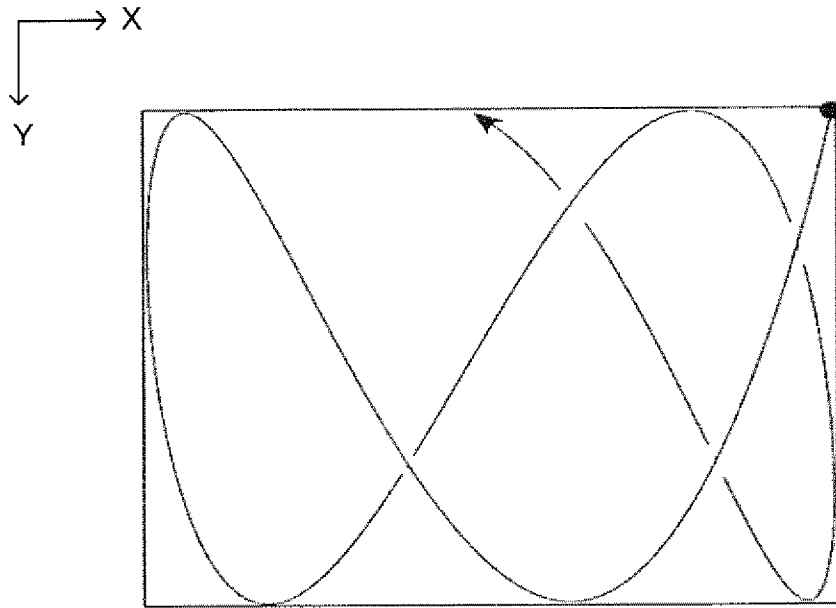
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G09G3/02(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i, G09G3/14(2006.01)i, G09G3/20(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) G09G3/02, G02B26/10, G09G3/14, G09G3/20 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 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 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.
X Y	JP 2007-47243 A (Seiko Epson Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0033] to [0036]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-3, 6-8 4-5
Y	JP 2003-5737 A (Toshiba Corp.), 08 January 2003 (08.01.2003), entire text; all drawings (Family: none)	4
Y	JP 3172678 U (Alvis Technologies, Inc.), 05 January 2012 (05.01.2012), claim 12; paragraphs [0036], [0047] & US 2011/0316721 A1 & WO 2010/066110 A1 & CN 102096295 A	5
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ 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 06 March 2015 (06.03.15)		Date of mailing of the international search report 17 March 2015 (17.03.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/051230

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-68859 A (Hitachi Media Electronics Co., Ltd.), 18 April 2013 (18.04.2013), paragraphs [0014] to [0037]; fig. 1 to 7 & US 2013/0076992 A1 & CN 103018898 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G09G3/02(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i, G09G3/14(2006.01)i, G09G3/20(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（I P C）） Int.Cl. G09G3/02, G02B26/10, G09G3/14, G09G3/20			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	
X Y	JP 2007-47243 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.02.22, 段落 [0033] - [0036], [図6] - [図8] (ファミリーなし)	1-3, 6-8 4-5	
Y	JP 2003-5737 A (株式会社東芝) 2003.01.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	4	
Y	JP 3172678 U (宏瞻科技股▲ふん▼有限公司) 2012.01.05, [請求項12], 段落 [0036], [0047] & US 2011/0316721 A1 & WO 2010/066110 A1 & CN 102096295 A	5	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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日の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 06.03.2015		国際調査報告の発送日 17.03.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / 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） 西島 篤宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3226	2G 9308

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2013-68859 A (株式会社日立メディアエレクトロニクス) 2013.04.18, 段落 [0014] – [0037], [図1] – [図7] & US 2013/0076992 A1 & CN 103018898 A	1-8