

(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
2015 年 12 月 23 日(23.12.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/194376 A1

- (51) 国際特許分類:
H01S 5/06 (2006.01) **G03B 21/14** (2006.01)
G02B 26/10 (2006.01) **G09G 3/02** (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/066047
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 3 日(03.06.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-125316 2014 年 6 月 18 日(18.06.2014) JP
特願 2015-047907 2015 年 3 月 11 日(11.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVC KENWOOD CORPORATION) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 岩田 和己 (IWATA, Kazumi); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 我妻 吉昭 (WAGATSUMA, Yoshiaki); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守

屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー 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, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: LIGHT SOURCE DRIVE DEVICE AND IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 光源駆動装置及び画像表示装置

【図5】

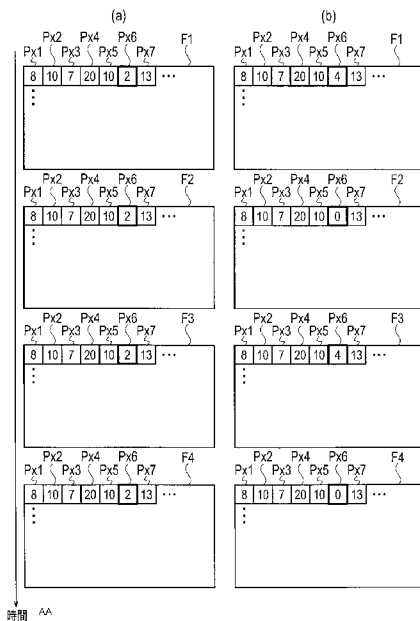


FIG. 5:
AA Time

(57) Abstract: A light source (51) comprising a semiconductor laser emits a laser beam. The light source (51) is driven by a drive unit (40). When a pixel value at a predetermined pixel position includes a first pixel value expressed by a laser output power less than a threshold value, a pixel value substitution unit (210) substitutes a pixel value at the predetermined pixel position in any of a plurality of frames with a second pixel value expressed by a laser output power exceeding the threshold value so that an average pixel value obtained by averaging the pixel values at the predetermined pixel position over a plurality of frames has the first pixel value, and substitutes a pixel value at the predetermined pixel position in another of the plurality of frames with zero. A control unit (200) controls the drive unit (40) so as to drive the light source (51) on the basis of an image signal with the pixel values substituted by the pixel value substitution unit (210).

(57) 要約: 半導体レーザよりなる光源 (51) は、レーザ光を射出する。駆動部 (40) は、光源 (51) を駆動する。画素値置換部 (210) は、所定画素位置における画素値が、閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第1の画素値を含むとき、所定画素位置における画素値を複数フレームで平均したときの平均画素値が第1の画素値となるよう、複数フレームのいずれかのフレームにおける所定画素位置における画素値を、閾値を超えるレーザ出力パワーで表現される第2の画素値に置換し、複数フレームの他のフレームにおける所定画素位置における画素値を0に置換する。制御部 (200) は、画素値置換部 (210) によって画素値が置換された状態の画像信号に基づいて光源 (51) を駆動するよう、駆動部 (40) を制御する。

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：光源駆動装置及び画像表示装置

技術分野

[0001] 本開示は、半導体レーザを駆動する光源駆動装置、及び、光偏向器を用いた画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、MEMS (Micro Electro Mechanical System) 技術を用いた光偏向器が開発されている。光偏向器は、画像を表示させるための表示デバイスとして用いられる。光偏向器のミラーに半導体レーザより射出されたレーザ光を照射し、ミラーを2次元的に偏向させる。これによって、光偏向器は、レーザ光を水平方向及び垂直方向に走査させて、スクリーンに画像を表示させることができる。

[0003] 特許文献1に記載されているように、光偏向器は例えば車両用のヘッドアップディスプレイに使用されることがある。ヘッドアップディスプレイは、画像表示装置の一例である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-130832号公報

発明の概要

[0005] 半導体レーザを駆動する駆動電流値と半導体レーザより射出されるレーザ光のレーザ出力パワーとに間には、I-L特性と称される関係がある。駆動電流値が所定の閾値以上になると、半導体レーザはレーザ光を射出する。I-L特性によれば、駆動電流値を増大させるとレーザ出力パワーはほぼリニアに増大する。

[0006] 例えば夜間においては、画像表示装置によって表示する画像の輝度を低くすることが求められることがある。低輝度の画像を表示するには、駆動電流値を小さくしてレーザ出力パワーを小さくすればよい。

- [0007] ところが、閾値付近の駆動電流値が小さい領域には、レーザ出力パワーがリニアに増大しないキンク領域が存在する。従って、レーザ出力パワーを小さくするために、駆動電流値を小さくすると、キンク領域内の駆動電流値に基づくレーザ出力パワーでレーザ光が発せられることになる。
- [0008] 赤色（R）光、緑色（G）光、青（B）光を射出するそれぞれの半導体レーザが有するI-L特性は互いに異なる。従って、キンク領域内の駆動電流値に基づくレーザ出力パワーで、R、G、B光それぞれのレーザ光を発生させると、本来得ようとした色とは異なる色ずれが発生してしまう。
- [0009] 実施形態は、低輝度の画像を表示する場合でも色ずれの発生を抑えることができる光源駆動装置及び画像表示装置を提供することを目的とする。
- [0010] 実施形態の第1の態様によれば、レーザ光を射出する半導体レーザよりなる光源と、前記光源を、画像信号におけるそれぞれの画素値に応じて駆動電流値を増減させる駆動信号によって駆動する駆動部と、前記画像信号における連続する複数フレームの所定画素位置における画素値が、所定のレーザ出力パワーである閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第1の画素値を含むとき、前記所定画素位置における画素値を前記複数フレームで平均したときの平均画素値が前記第1の画素値となるよう、前記複数フレームのいずれかのフレームにおける前記所定画素位置における画素値を、前記閾値を超えるレーザ出力パワーで表現される第2の画素値に置換し、前記複数フレームの他のフレームにおける前記所定画素位置における画素値を0に置換する画素値置換部と、前記画素値置換部によって前記所定画素位置における画素値が置換された状態の画像信号に基づいて前記光源を駆動するよう、前記駆動部を制御する制御部とを備えることを特徴とする光源駆動装置が提供される。
- [0011] 実施形態の第2の態様によれば、上記の光源駆動装置と、前記光源より発生されたレーザ光を水平方向及び垂直方向に偏向して画像を表示させる光偏向器とを備えることを特徴とする画像表示装置が提供される。
- [0012] 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置によれば、低輝度の画像を表示

する場合でも色ずれの発生を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、第 1 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置を示すブロック図である。

[図2]図 2 は、レーザ光源及び光偏向器を用いた画像表示装置の概略的な構成を示す斜視図である。

[図3]図 3 は、半導体レーザが有する I-L 特性の一例を示す図である。

[図4]図 4 は、通常の半導体レーザの駆動方法と第 1 実施形態の画像表示装置における半導体レーザの駆動方法とを比較して示す図である。

[図5]図 5 は、通常の画像表示方法と第 1 実施形態の画像表示装置における画像表示方法とを比較して示す図である。

[図6]図 6 は、通常の画像表示方法と第 1 実施形態の画像表示装置における画像表示方法それぞれの 1 画素で表現される画素値を比較して示す図である。

[図7]図 7 は、第 2 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置を示すブロック図である。

[図8]図 8 は、通常の画像表示方法と第 2 実施形態の画像表示装置における画像表示方法とを比較する第 1 の例を示す図である。

[図9]図 9 は、通常の画像表示方法と第 2 実施形態の画像表示装置における画像表示方法とを比較する第 2 の例を示す図である。

[図10]図 10 は、第 2 実施形態の画像表示装置における画素値の置換の仕方を表形式にまとめた図である。

[図11]図 11 は、第 3 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置を示すブロック図である。

[図12]図 12 は、通常の画像表示方法と第 3 実施形態の画像表示装置における画像表示方法とを比較する一例を示す図である。

[図13]図 13 は、通常の画像表示方法による奇数フレームと偶数フレームとの画素値の平均値と、第 3 実施形態の画像表示装置における画像表示方法による奇数フレームと偶数フレームとの画素値の平均値とを比較するための図

である。

[図14]図14は、第3実施形態の画像表示装置における画素値の置換の仕方を表形式にまとめた図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、第1、第2実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置について、添付図面を参照して説明する。図2に示すように、第1、第2実施形態の画像表示装置は、概略的には、レーザ光を射出するレーザ光発生部50と、レーザ光を水平方向及び垂直方向に偏向させて、スクリーン60に画像を表示させる光偏向器100とを備える。

[0015] <第1実施形態>

図1を用いて、第1実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置の詳細な構成及び動作を説明する。図1において、光偏向器100は、レーザ光を水平方向に偏向するための水平偏向素子（図示せず）とレーザ光を垂直方向に偏向するための垂直偏向素子（図示せず）とが一体化された構成を有する。

[0016] 光偏向器100は、ミラー12、水平駆動部11H、垂直駆動部11V、駆動検出部13を有する。水平駆動部11Hはミラー12を水平方向に駆動する駆動機構であり、垂直駆動部11Vはミラー12を垂直方向に駆動する駆動機構である。駆動検出部13は、例えばホール素子や圧電素子を使用した検出回路によって構成することができる。

[0017] 制御部200には、画像表示装置で表示する画像を示す画像信号が入力される。画像表示装置で表示する画像は比較的動きが少ない画像である。画像信号は、同じフレームが複数フレーム連続するように構成されている。複数フレームは偶数であることが好ましいが、奇数であっても構わない。制御部200は、後述する画素値置換部210を有する。

[0018] 制御部200は、入力された画像信号の水平同期信号に基づいて、光偏向器100を水平方向に揺動させるための水平駆動信号を生成して水平駆動部11Hに供給する。

[0019] 制御部200は、入力された画像信号の垂直同期信号に基づいて、光偏向

器 100 を垂直方向に揺動させるための垂直駆動信号を生成して垂直駆動部 11V に供給する。駆動検出部 13 によって水平偏向素子の揺動を検出することによって生成された駆動検出信号は、制御部 200 に入力される。制御部 200 は、例えばマイクロプロセッサまたは F P G A (Field Programmable Gate Array) 等で構成することができる。

[0020] 駆動部 40 は、R 光源駆動部 40r、G 光源駆動部 40g、B 光源駆動部 40b を有する。R 光源駆動部 40r、G 光源駆動部 40g、B 光源駆動部 40b は、制御部 200 による制御に基づいて、レーザ光発生部 50 を駆動する。R 光源駆動部 40r、G 光源駆動部 40g、B 光源駆動部 40b は、それぞれ、例えば定電流方式の駆動回路によって構成することができる。

[0021] レーザ光発生部 50 は、光源 51 と、プリズム 52～54 と、ミラー 55 と、レンズ 56 とを有する。光源 51 は、それぞれ半導体レーザよりなる、R のレーザ光を射出する R 光源 51r と、G のレーザ光を射出する G 光源 51g と、B のレーザ光を射出する B 光源 51b とよりなる。

[0022] R 光源駆動部 40r は R 光源 51r を駆動し、G 光源駆動部 40g は G 光源 51g を駆動し、B 光源駆動部 40b は B 光源 51b を駆動する。駆動部 40 は、パルス幅が一定で、表示する画像の輝度値、具体的には、画像を構成するそれぞれの画素の画素値に応じて駆動電流値が増減する駆動信号を供給して、R 光源 51r、G 光源 51g、B 光源 51b それぞれを駆動する。

[0023] 制御部 200 は、光源 51 にそれぞれの画素値に応じた駆動電流値を有する駆動信号を供給するよう、駆動部 40 を制御する。

[0024] プリズム 52 は、R 光源 51r より発せられた R のレーザ光の光路を 90 度折り曲げる。プリズム 53 は R のレーザ光と G のレーザ光とを合成する。プリズム 54 は、R のレーザ光と G のレーザ光との合成光と B のレーザ光とを合成する。

[0025] 制御部 200 は、入力された画像信号に応じた合成光がプリズム 54 より出力されるよう、駆動部 40 を制御する。ミラー 55 は、プリズム 54 より出力された R、G、B のレーザ光の合成光を反射する。レンズ 56 は、ミラ

ー 5 5 からの合成光を集光してミラー 1 2 へと入射させる。

[0026] 図 1 における駆動部 4 0 とレーザ光発生部 5 0 と制御部 2 0 0 とは、第 1 実施形態の光源駆動装置 2 6 0 を構成する。

[0027] ミラー 1 2 は、水平偏向素子によってレーザ光をスクリーン 6 0 の水平方向に走査させるよう揺動され、垂直偏向素子によってレーザ光をスクリーン 6 0 の垂直方向に走査させるよう揺動される。

[0028] 光偏向器 1 0 0 によるレーザ光の水平方向及び垂直方向の走査によって、スクリーン 6 0 には画像信号に基づく画像が表示される。

[0029] 図 1 における光偏向器 1 0 0 と光源駆動装置 2 6 0 とは、第 1 実施形態の画像表示装置を構成する。

[0030] 図 3 は、R 光源 5 1 r, G 光源 5 1 g, B 光源 5 1 b のうちのいずれかである半導体レーザが有する $I-L$ 特性を示している。図 3 に示すように、駆動電流値が閾値 I_{th} 以上になると、半導体レーザはレーザ光を射出する。駆動電流値とレーザ出力パワーとは全体的にはほぼリニアな関係を有する。

[0031] 図 3 において、ポイント p 1 はレーザ出力パワーが 1 mW のポイントであり、ポイント p 2 はレーザ出力パワーが 2 mW のポイントである。ポイント p 1 は、画素値 2 を表現するレーザ出力パワーに対応したポイントであり、ポイント p 2 は、画素値 4 を表現するレーザ出力パワーに対応したポイントであるとする。

[0032] まず、仮に $I-L$ 特性が全体としてリニアな特性であるとする。図 4 の (a) に示すように、一点鎖線にて示す画像信号の輝度値が大きくなるに従って、レーザ出力パワーを増大させればよい。ここでは、説明を容易にするため、レーザ出力パワーとして、離散的な 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, ..., 7, 7.5, 8, 8.5 (mW) のみを示している。

[0033] 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (mW) のレーザ出力パワーを得るための駆動電流値を $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8$ とする。図 3 によれば、例えば、駆動電流値 I_1 は 85 (mA) 程度、駆動電流値 I_2 は 87 (mA) 程度である。

- [0034] 図3に示すように、閾値 I_{th} 付近の駆動電流値が小さい領域には、一点鎖線で囲んでいるように、キंक領域30が存在する。キंक領域30では、駆動電流値とレーザ出力パワーとの関係はリニアではない。R光源51r、G光源51g、B光源51bそれぞれが有するI-L特性は同じではないため、キंक領域30における特性は異なる。
- [0035] 図3のキंक領域30内に示す破線は、駆動電流値とレーザ出力パワーとの望ましいリニアな特性を示している。なお、レーザ出力パワー1.5mW以内は、キंक領域30内に含まれているとする。
- [0036] 図3において、低輝度の画像（画素）を表示するために必要なレーザ出力パワーが例えば1mWであったとする。キंक領域30内が破線で示すようにリニアな特性であり、R光源51r、G光源51g、B光源51bそれぞれが有するI-L特性におけるキंक領域30内の特性が同じであれば、色ずれはほぼ発生しない。
- [0037] ところが実際には、キंक領域30内の特性はリニアではなく、キंक領域30内の特性はR光源51r、G光源51g、B光源51bそれぞれで異なる。よって、色ずれが発生してしまう。
- [0038] そこで、第1実施形態においては、画像を構成するそれぞれの画素を表示するとき、制御部200は次のように動作する。画素が、キंक領域30内のレーザ出力パワーで表現される所定の低輝度の画素値を有する場合には、画素値置換部210は、低輝度の画素値をキंक領域30外のより大きいレーザ出力パワーで表現される画素値に置換する。
- [0039] このとき、画素値置換部210は、画素値を置換したことによってレーザ出力パワーが増大し、表示させようとする所定の低輝度よりも輝度値が大きくならないよう、複数の同じフレームのうちの残りのフレームにおける同一位置の画素値を0に置換する。
- [0040] 図5を用いて、画素値置換部210の動作をさらに説明する。図5において、(a)は、画素値置換部210によって画素値を置換する前の状態を示している。画像信号は同じフレームがフレームF1～F6の6フレーム連続

するとし、ここでは、フレームF 1～F 4の4フレームを示している。図5の（a）に示すフレームF 1～F 4をそのまま表示する表示方法は、通常の画像表示方法である。

[0041] フレームF 1～F 6は、画素が水平方向及び垂直方向に配列されて形成される。図5においては、部分的な画素 $P \times 1 \sim P \times 7$ のみを図示している。ここでは図示の都合上、画素数を大幅に少なくした状態を示している。

[0042] 図5の（a）に示す画素 $P \times 6$ が有する画素値2は、キंक領域30内のレーザ出力パワーで表現される低輝度の画素値である。図5の（b）に示すように、画素値置換部210は、フレームF 1の画素 $P \times 6$ の画素値を、キंक領域30外のレーザ出力パワーで表現される画素値4に置換する。画素値置換部210は、フレームF 2の画素 $P \times 6$ の画素値を画素値0に置換する。

[0043] 同様に、画素値置換部210は、フレームF 3の画素 $P \times 6$ の画素値を画素値4に置換し、フレームF 4の画素 $P \times 6$ の画素値を画素値0に置換する。図5では図示していないフレームF 5，F 6においても同様である。

[0044] 図6は、フレームF 1～F 6における画素 $P \times 6$ のみに着目して、画素 $P \times 6$ の画素値がどのように表現されるかを示している。図6の（a）は、図5の（a）のように、画素値置換部210によって画素値を置換しない状態を示している。即ち、図6の（a）は、通常の画像表示方法に相当する。

[0045] 図6の（a）では、フレームF 1～F 6の画素 $P \times 6$ がキंक領域30内のレーザ出力パワーで表現される画素値2で表示される。ところが実際には、キंक領域30内の特性はリニアではないため、一点鎖線で示すように、画素値2とは異なる画素値で表示されることになる。

[0046] 一点鎖線の位置は、R光源51r，G光源51g，B光源51bそれぞれの特性のばらつきにより異なるため、色ずれが発生する。

[0047] 図6の（b）は、図5の（b）のように、画素値置換部210によって画素値を置換した状態を示している。図6の（b）では、フレームF 1，F 3，F 5の画素 $P \times 6$ がキंक領域30外のレーザ出力パワーで表現される画

素値 4 で表示され、フレーム F 2, F 4, F 6 の画素 $P \times 6$ が画素値 0 とされる。

[0048] よって、図 6 の (b) のフレーム F 1 ~ F 6 全体で見たときには、画素 $P \times 6$ の画素値は、一点鎖線で示すように、平均の画素値 2 で表示されることになる。画素値 4 はキंक領域 30 外のレーザ出力パワーで表現される画素値であるため、色ずれはほとんど発生しない。

[0049] 同じフレームが複数フレーム連続するときの複数フレームが偶数であれば、次のようにすればよい。キंक領域 30 内のレーザ出力パワーで表現される低輝度の画素を表示する際に、複数フレームのうちの $1/2$ のフレームにおける画素値を 2 倍し、残りの $1/2$ のフレームにおける画素値を 0 とする。

[0050] 複数フレームが奇数であれば、複数フレームの全体の平均が表示しようとする画素値となるように、複数フレームのうちの部分的なフレームにおける画素値を増大して、残りのフレームにおける画素値を 0 とすればよい。

[0051] 画像信号における所定画素位置における画素値が、所定のレーザ出力パワーである閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第 1 の画素値であるとする。画素値置換部 210 は、所定画素位置における画素値を複数フレームで平均したときの平均画素値が第 1 の画素値となるように複数フレームにおける画素値を置換すればよい。

[0052] 画素値置換部 210 は、複数フレームのいずれかのフレームにおける所定画素位置における画素値を、閾値を超えるレーザ出力パワーで表現される第 2 の画素値に置換し、複数フレームの他のフレームにおける所定画素位置における画素値を 0 に置換すればよい。

[0053] 以上の説明においては、低輝度の画素として、キंक領域 30 内のポイント p 1 のレーザ出力パワーによって表現される画素値 2 を例としている。キंक領域 30 内のポイント p 1 以外のレーザ出力パワーによって画素値を表現する場合も同様である。

[0054] 例えば、画素値 3 がレーザ出力パワー 1.5 mW で表現される画素値であ

るとすれば、画素値置換部 210 は、画素値 3 以下の画素値を上記と同様に
して置換すればよい。第 1 実施形態によれば、レーザ出力パワー 1.5 mW
以下は使用されないことになるので、使用されるレーザ出力パワーは、離散
的に説明すれば、図 4 の (b) に示すように 2 mW 以上となる。

[0055] 図 3 に示すポイント p t h は、キंक領域 30 の内外の境界を示す、所定
のレーザ出力パワーである閾値とする。制御部 200 (画素値置換部 210)
は、半導体レーザが有する I-L 特性におけるキंक領域 30 内の最大の
レーザ出力パワー以上のレーザ出力パワーを閾値 p t h として設定すればよ
い。

[0056] 制御部 200 が、光源 51 が出力するレーザ光によって、閾値 p t h を超
える第 1 のレーザ出力パワーに対応した輝度の画素値を表現させる場合には
、画素値置換部 210 は、画素値を置換しない。

[0057] 制御部 200 が、光源 51 が出力するレーザ光によって、閾値 p t h 以下
の第 2 のレーザ出力パワーに対応した輝度の画素値を表現させる場合には、
画素値置換部 210 は、複数フレームにおける一部のフレームの画素値を第
2 の画素値に置換し、他のフレームの画素値を 0 に置換して、複数フレーム
で平均したときの平均画素値を第 1 の画素値とすればよい。

[0058] 光源駆動装置 260 は、画像表示装置以外に用いられてもよい。光源駆動
装置 260 が、光源 51 が射出するレーザ光によって画像を表示させる画像
表示装置に用いられる場合には、制御部 200 は、駆動部 40 を次のように
制御すればよい。

[0059] 制御部 200 は、画像を表示させるための画像信号の輝度値が大きくなる
ほど駆動部 40 が光源 51 に供給する駆動信号の駆動電流値を増大させるよ
う、駆動部 40 を制御する。

[0060] 以上のようにして、光源 51 より発せられたレーザ光を水平方向及び垂直
方向に偏向して画像を表示させる光偏向器 100 と、光源駆動装置 260 と
を備える第 1 実施形態の画像表示装置は、低輝度の画像を表示する場合でも
色ずれの発生を抑えることができる。

[0061] <第2実施形態>

図7を用いて、第2実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置の構成及び動作を説明する。図7において、図1に示す第1実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略することがある。

[0062] 第2実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置においては、制御部200の代わりに制御部201を設けている。制御部201には、図1では図示が省略されている垂直同期信号及び水平同期信号が入力される。制御部201は、画素値置換部211を有する。

[0063] 図7における駆動部40とレーザ光発生部50と制御部201とは、第2実施形態の光源駆動装置261を構成する。図7における光偏向器100と光源駆動装置261とは、第2実施形態の画像表示装置を構成する。

[0064] 第2実施形態においても、画素が、キंक領域30内のレーザ出力パワーで表現される所定の低輝度の画素値を有する場合には、画素値置換部211は、低輝度の画素値をキंक領域30外のより大きいレーザ出力パワーで表現される画素値に置換する。

[0065] このとき、画素値置換部211は、画素値を置換したことによってレーザ出力パワーが増大し、表示させようとする所定の低輝度よりも輝度値が大きくなならないよう、複数の同じフレームのうちの残りのフレームにおける同一位置の画素値を0に置換する。

[0066] 但し、第2実施形態においては、奇数フレームと偶数フレームとで、画素値の置換の仕方を異ならせる。

[0067] 図8に示す第1の例を用いて、画素値置換部211の動作を具体的に説明する。図8において、(a)は、画素値置換部211によって画素値を置換する前の状態を示している。画像信号は同じフレームがフレームF1、F2の2フレーム連続している。フレームF1は奇数フレーム、フレームF2は偶数フレームである。

[0068] L1、L2、L3、L4…はフレームF1、F2の行番号を示している。

L 1, L 3 …は奇数行であり、L 2, L 4 …は偶数行である。R 1, R 2, R 3, R 4 …は画素の列番号を示している。

[0069] 制御部201には、垂直同期信号及び水平同期信号が入力されるため、制御部201（画素値置換部211）は、表示しようとしている画像のフレームが奇数フレームであるのか偶数フレームであるのかを判別することができる。

[0070] また、制御部201（画素値置換部211）は、表示しようとしている画像の画素が奇数行の画素であるのか偶数行の画素であるのかを判別することができる。

[0071] ここで、画素値3以下が、上述した所定のレーザ出力パワーである閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第1の画素値であるとする。

[0072] 第2実施形態においては、奇数フレームでは、画素値3以下の奇数行の画素の画素値を2倍し、画素値3以下の偶数行の画素の画素値を0とする。一方、偶数フレームでは、画素値3以下の奇数行の画素の画素値を0とし、画素値3以下の偶数行の画素の画素値を2倍する。

[0073] 具体的には次のとおりである。図8の（a）に示すように、列R3における行L1～L4の画素は画素値がそれぞれ2, 3, 3, 2であり、いずれも第1の画素値である。列R6における行L1～L4の画素は画素値がそれぞれ2, 2, 1, 1であり、いずれも第1の画素値である。

[0074] 画素値置換部211は、図8の（b）に示すように、フレームF1では、列R3, R6における行L1の画素の画素値を2倍してそれぞれ画素値4とし、列R3, R6における行L3の画素の画素値を2倍してそれぞれ画素値6, 2とする。

[0075] これと同時に、画素値置換部211は、図8の（b）に示すように、フレームF1では、列R3, R6における行L2, L4の画素の画素値を0とする。

[0076] 一方、画素値置換部211は、図8の（b）に示すように、フレームF2では、列R3, R6における行L1, L3の画素の画素値を0とする。

- [0077] これと同時に、画素値置換部 211 は、図 8 の (b) に示すように、フレーム F 2 では、列 R 3, R 6 における行 L 2 の画素の画素値を 2 倍してそれぞれ画素値 6, 4 とし、列 R 3, R 6 における行 L 4 の画素の画素値を 2 倍してそれぞれ画素値 4, 2 とする。
- [0078] 図 8 に示す第 1 の例では、一部の画素で画素値置換後も依然として第 1 の画素値のまま（画素値 3 以下）となるが、置換前の画素値が 2 以上であれば、全て閾値を超えるレーザ出力パワーで表現される第 2 の画素値へと置換されることになる。
- [0079] さらに、図 9 に示す第 2 の例を用いて、画素値置換部 211 の動作を具体的に説明する。図 9 の (a) に示すように、第 2 の例においては、列 R 3 における行 L 2, L 3 の画素の画素値が 5 である。
- [0080] この場合も、上述した画素値の置換の仕方に従って、画素値置換部 211 は、図 9 の (b) に示すように、フレーム F 1 では、列 R 3 における行 L 1 の画素の画素値を 2 倍して画素値 4 とし、行 L 4 の画素の画素値を 0 とする。
- [0081] 一方、画素値置換部 211 は、図 9 の (b) に示すように、フレーム F 2 では、列 R 3 における行 L 1 の画素の画素値を 0 とし、行 L 4 の画素の画素値を 2 倍して画素値 4 とする。
- [0082] 図 10 は、画素値置換部 211 における画素値の置換の仕方を表形式にまとめたものである。画素値置換部 211 は、奇数フレームでは、奇数行における閾値以下の画素（第 1 の画素値を有する画素）を 2 倍し、偶数行における閾値以下の画素を 0 とする。
- [0083] 画素値置換部 211 は、偶数フレームでは、奇数行における閾値以下の画素を 0 とし、偶数行における閾値以下の画素を 2 倍する。
- [0084] 画素が閾値を超えれば（第 2 の画素値を有する画素であれば）、画素値置換部 211 は、奇数フレームと偶数フレームに関係なく、奇数行と偶数行に関係なく、画素値を変換せず、そのままの画素値とする。
- [0085] 勿論、画素値置換部 211 は、画素値を 2 倍にする条件と 0 にする条件と

を入れ替えてもよい。即ち、画素値置換部 2 1 1 は、奇数フレームでは、奇数行における閾値以下の画素を 0 とし、偶数行における閾値以下の画素を 2 倍し、偶数フレームでは、奇数行における閾値以下の画素を 2 倍し、偶数行における閾値以下の画素を 0 としてもよい。

[0086] 画素値置換部 2 1 1 は、複数フレームのうち、奇数フレームと偶数フレームとのうちの一方のフレームでは、奇数行における所定画素位置における画素値を 2 倍し、偶数行における所定画素位置における画素値を 0 とすればよい。

[0087] 所定画素位置とは、上記のように、閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第 1 の画素値となっている画素の位置である。

[0088] 画素値置換部 2 1 1 は、奇数フレームと偶数フレームとのうちの他方のフレームでは、奇数行における所定画素位置における画素値を 0 とし、偶数行における所定画素位置における画素値を 0 とすればよい。

[0089] 以上説明した第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態と同様の効果に加えて、次の効果を奏する。第 2 実施形態によれば、同じ列で隣接する行の画素値が同時に 0 となることはないため、第 1 実施形態と比較すると、滑らかな画像（動画）を表示することが可能となる。

[0090] <第 3 実施形態>

図 1 1 を用いて、第 3 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置の構成及び動作を説明する。図 1 1 において、図 7 に示す第 2 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略することがある。

[0091] 第 3 実施形態の光源駆動装置及び画像表示装置においては、制御部 2 0 1 の代わりに制御部 2 0 2 を設けている。制御部 2 0 2 は、画素値置換部 2 1 2 を有する。

[0092] 図 1 1 における駆動部 4 0 とレーザ光発生部 5 0 と制御部 2 0 2 とは、第 3 実施形態の光源駆動装置 2 6 2 を構成する。図 1 1 における光偏向器 1 0 0 と光源駆動装置 2 6 2 とは、第 3 実施形態の画像表示装置を構成する。

- [0093] 図12に示す一例を用いて、画素値置換部212の動作を具体的に説明する。図12において、(a)は、画素値置換部212によって画素値を置換する前の状態を示している。フレームF1は奇数フレーム、フレームF2は偶数フレームであり、フレームF1とフレームF2とは同じではない。L1, L2, L3, L4…とR1, R2, R3, R4…の定義は、図8, 図9と同じである。
- [0094] ここで、画素値3以下が、上述した所定のレーザ出力パワーである閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第1の画素値であるとする。図12の(a)に示す例では、フレームF1においては、列R3における行L1, L4と列R6における行L1～L4の画素の画素値が画素値3以下であり、フレームF2においては、列R3における行L1と列R6における行L3, L4の画素の画素値が画素値3以下である。
- [0095] 第3実施形態においては、奇数フレームでは、奇数フレームと偶数フレームの同一位置での画素値のいずれかが画素値3以下の場合、奇数行の画素の画素値を奇数フレームの画素値と偶数フレームの画素値との加算値とし、偶数行の画素の画素値を0とする。
- [0096] 一方、偶数フレームでは、奇数フレームと偶数フレームの同一位置での画素値のいずれか画素値3以下の場合、奇数行の画素の画素値を0とし、偶数行の画素の画素値を奇数フレームの画素値と偶数フレームの画素値との加算値とする。
- [0097] 具体的には次のとおりである。図12の(a)に示すように、フレームF1では、列R3における行L1, L4と列R6における行L1～L4のそれぞれの画素が画素値3以下であり、画素値を置換する対象の画素となる。
- [0098] フレームF2では、列R3における行L1と列R6における行L3, L4のそれぞれの画素が画素値3以下であり、画素値を置換する対象の画素となる。これに加えて、列R3における行L4と列R6における行L1, L2のそれぞれの画素は画素値3を超えるが、フレームF1における同じ位置の画素が画素値3以下であるため、画素値を置換する対象の画素となる。

[0099] フレームF 1では、画素値置換部2 1 2は、図1 2の(b)に示すように、列R 3における奇数行の行L 1と列R 6における奇数行の行L 1, L 3の画素の画素値2, 2, 1とフレームF 2における同じ位置の画素の画素値3, 5, 3とを加算して、画素値2, 2, 1を加算値である画素値5, 7, 4に置換する。

[0100] また、フレームF 1では、画素値置換部2 1 2は、図1 2の(b)に示すように、列R 3における偶数行の行L 4と列R 6における偶数行の行L 2, L 4の画素の画素値2, 2, 3を全て画素値0に置換する。

[0101] 一方、フレームF 2では、画素値置換部2 1 2は、図1 2の(b)に示すように、列R 3における行L 1と列R 6の行L 1, L 3の画素の画素値2, 5, 3を全て画素値0に置換する。

[0102] また、フレームF 2では、画素値置換部2 1 2は、図1 2の(b)に示すように、列R 3における行L 4と列R 6における行L 2, L 4の画素の画素値5, 5, 2とフレームF 1における同じ位置の画素の画素値2, 2, 3とを加算して、画素値5, 5, 2を加算値である画素値7, 7, 5に置換する。

[0103] 図1 3の(a)は、図1 2の(a)に示すフレームF 1, F 2の平均値Ave(F1, F2)を示している。図1 3の(b)は、図1 2の(b)に示すフレームF 1, F 2の平均値Ave(F1, F2)を示している。画素値置換部2 1 2によって画素値を置換する前と置換した後とで平均値Ave(F1, F2)は同じとなる。

[0104] 図1 4は、画素値置換部2 1 2における画素値の置換の仕方を表形式にまとめたものである。画素値置換部2 1 2は、奇数フレーム及び偶数フレームの同じ画素位置でいずれかの画素が閾値以下を有する(第1の画素値を有する画素である)とき、次のような置換処理を実行する。

[0105] 奇数フレームでは、奇数行において、奇数フレーム及び偶数フレームの同じ画素位置の画素値を加算して、元の画素値を加算値に置換し、偶数行において、元の画素値を画素値0に置換する。

[0106] 偶数フレームでは、奇数行において、元の画素値を画素値0に置換し、偶

数行において、奇数フレーム及び偶数フレームの同じ画素位置の画素値を加算して、元の画素値を加算値に置換する。

[0107] 画素値置換部 212 は、奇数フレーム及び偶数フレームの同じ画素位置で双方の画素が閾値を超える（第 2 の画素値を有する画素である）とき、奇数フレームと偶数フレームに関係なく、奇数行と偶数行に関係なく、画素値を変換せず、そのままの画素値とする。

[0108] 勿論、画素値置換部 212 は、画素値を加算値にする条件と 0 にする条件とを入れ替えてもよい。即ち、画素値置換部 212 は、奇数フレームでは、奇数行において画素値 0 に置換し、偶数行において加算値に置換し、偶数フレームでは、奇数行において加算値に置換し、偶数行において画素値 0 に置換してもよい。

[0109] 以上説明した第 3 実施形態によれば、第 1 及び第 2 の実施形態と同様の効果に加えて、次の効果を奏する。第 3 実施形態によれば、連続するフレームで同じ画素値が存在しなくても、キंक領域 30 内のレーザ出力パワーで表現される低輝度の画素値を使用しないで画像を表示することができる。

[0110] 自然画や映画等の動画像を表示する場合、連続するフレームで同じ画素値が連続するとは限らない。また、ナビゲーション画像や燃料残量等の車両に関連する情報を表示するとき、一般的には同じフレームが複数連続することが多いが、画像を高速で変化させた場合には同じフレームが連続しないことがある。このように、第 3 実施形態は、同じフレームが連続しない場合にも用いることができる。

[0111] 本発明は以上説明した第 1 ～第 3 実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。光偏向器 100 は MEMS 技術を用いて構成されることが好ましいが、それに限定されるものではない。光偏向器 100 はレーザ光を水平方向及び垂直方向に偏向する機能を有すればよく、具体的な構成は特に限定されない。

産業上の利用可能性

[0112] 本発明は、半導体レーザを駆動する光源駆動装置、及び、光偏向器によっ

てレーザ光を走査して画像を表示する画像表示装置に利用できる。

請求の範囲

[請求項1]

レーザ光を射出する半導体レーザよりなる光源と、
前記光源を、画像信号におけるそれぞれの画素値に応じて駆動電流値を増減させる駆動信号によって駆動する駆動部と、
前記画像信号における連続する複数フレームの所定画素位置における画素値が、所定のレーザ出力パワーである閾値以下のレーザ出力パワーで表現される第1の画素値を含むとき、前記所定画素位置における画素値を前記複数フレームで平均したときの平均画素値が前記第1の画素値となるよう、前記複数フレームのいずれかのフレームにおける前記所定画素位置における画素値を、前記閾値を超えるレーザ出力パワーで表現される第2の画素値に置換し、前記複数フレームの他のフレームにおける前記所定画素位置における画素値を0に置換する画素値置換部と、
前記画素値置換部によって前記所定画素位置における画素値が置換された状態の画像信号に基づいて前記光源を駆動するよう、前記駆動部を制御する制御部と、
を備えることを特徴とする光源駆動装置。

[請求項2]

前記複数フレームは偶数であり、
前記画素値置換部は、前記複数フレームのうちの1/2のフレームにおける前記所定画素位置における画素値を2倍し、残りの1/2のフレームの前記所定画素位置における画素値を0とすることを特徴とする請求項1記載の光源駆動装置。

[請求項3]

前記複数フレームは偶数であり、
前記画素値置換部は、
前記複数フレームのうち、奇数フレームと偶数フレームとのうちの一方のフレームでは、奇数行における前記所定画素位置における画素値を2倍し、偶数行における前記所定画素位置における画素値を0とし、

前記複数フレームのうち、奇数フレームと偶数フレームとのうちの他方のフレームでは、奇数行における前記所定画素位置における画素値を 0 とし、偶数行における前記所定画素位置における画素値を 2 倍する

ことを特徴とする請求項 1 記載の光源駆動装置。

[請求項4]

前記複数フレームは偶数であり、

前記画素値置換部は、

前記複数フレームのうち、奇数フレームと偶数フレームとの同じ画素位置でいずれかの画素が前記第 1 の画素値を有するとき、

奇数フレームと偶数フレームとのうちの一方のフレームでは、奇数行における前記所定画素位置における画素値を、奇数フレームにおける前記所定画素位置における画素値と偶数フレームにおける前記所定画素位置における画素値とを加算した加算値に置換し、偶数行における前記所定画素位置における画素値を 0 に置換し、

奇数フレームと偶数フレームとのうちの他方のフレームでは、奇数行における前記所定画素位置における画素値を 0 に置換し、偶数行における前記所定画素位置における画素値を、奇数フレームにおける前記所定画素位置における画素値と偶数フレームにおける前記所定画素位置における画素値とを加算した加算値に置換する

ことを特徴とする請求項 1 記載の光源駆動装置。

[請求項5]

前記画素値置換部は、前記半導体レーザが有する I-L 特性におけるキック領域内の最大のレーザ出力パワー以上のレーザ出力パワーを前記閾値として設定していることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光源駆動装置。

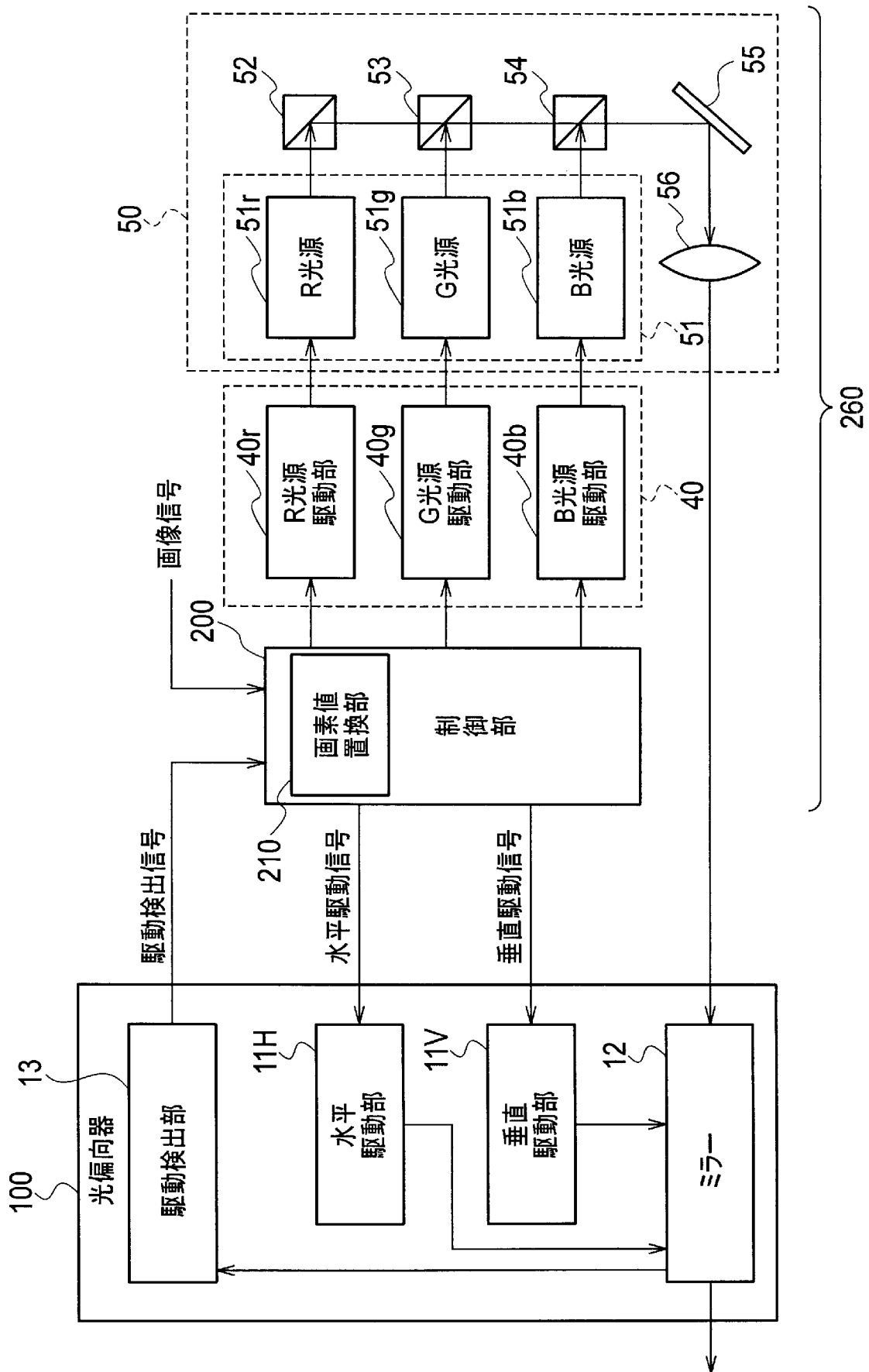
[請求項6]

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の光源駆動装置と、

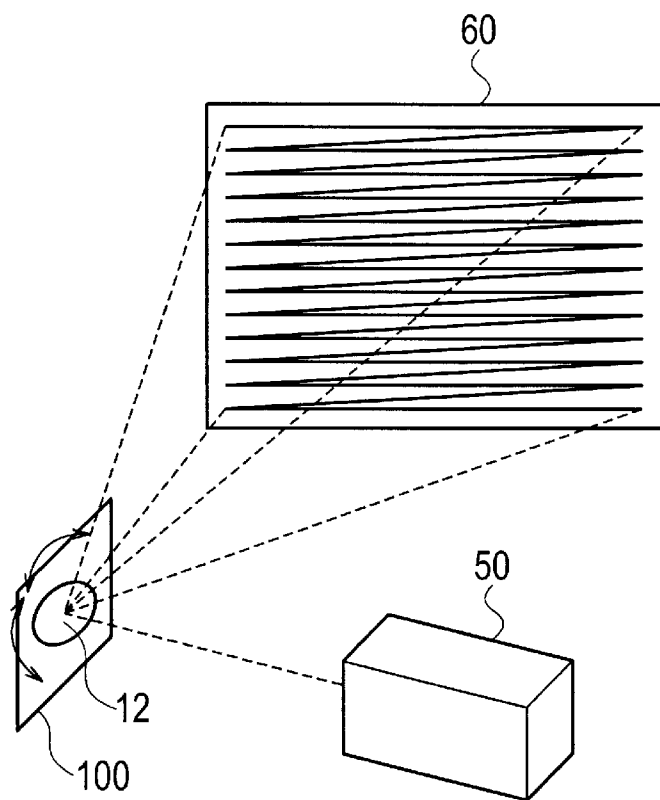
前記光源より発せられたレーザ光を水平方向及び垂直方向に偏向して画像を表示させる光偏向器と、

を備えることを特徴とする画像表示装置。

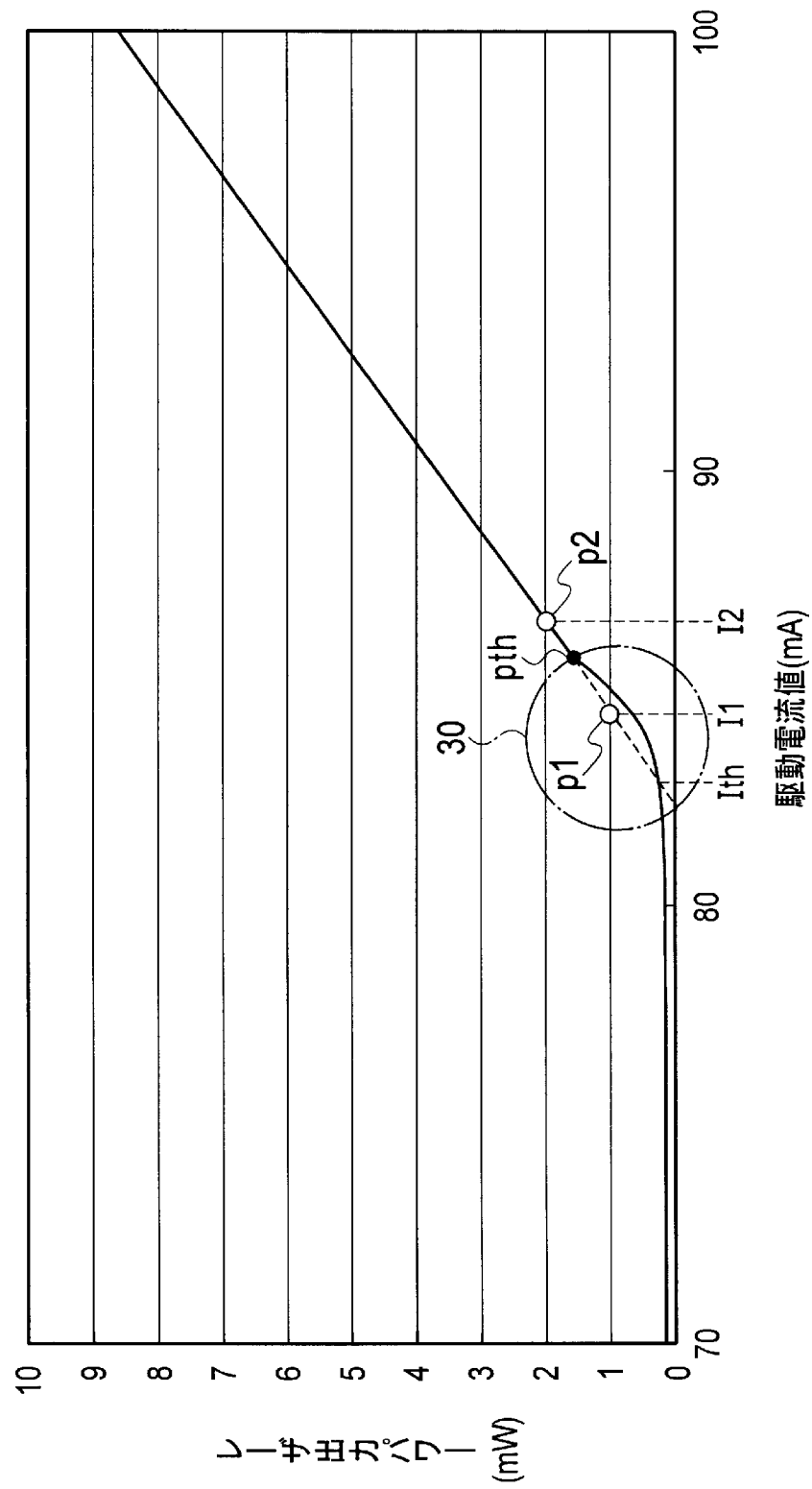
[図1]



[図2]

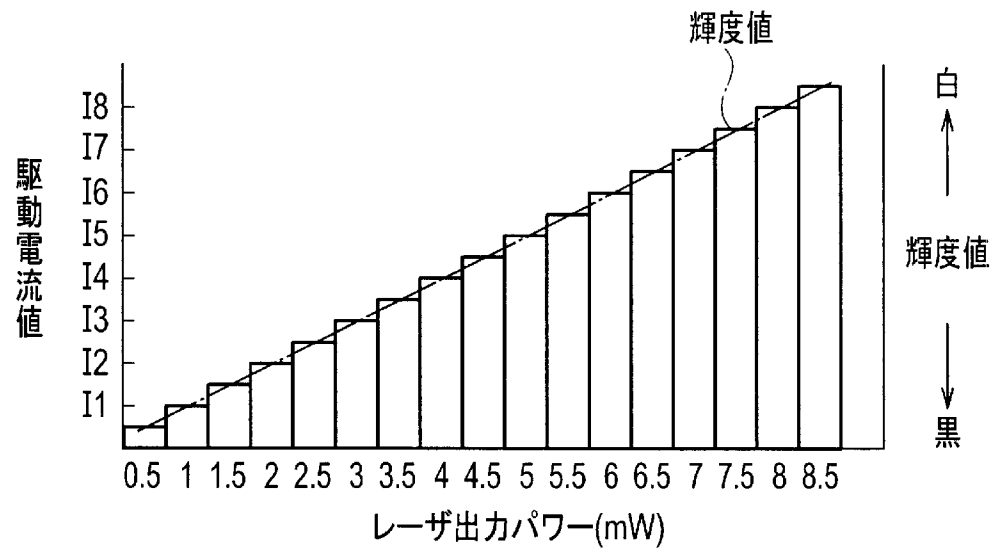


[図3]

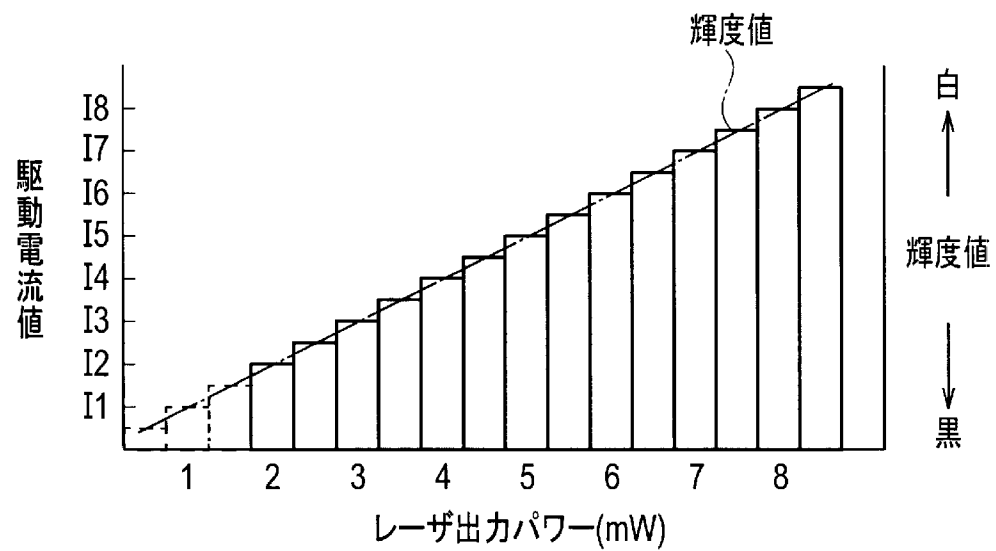


[図4]

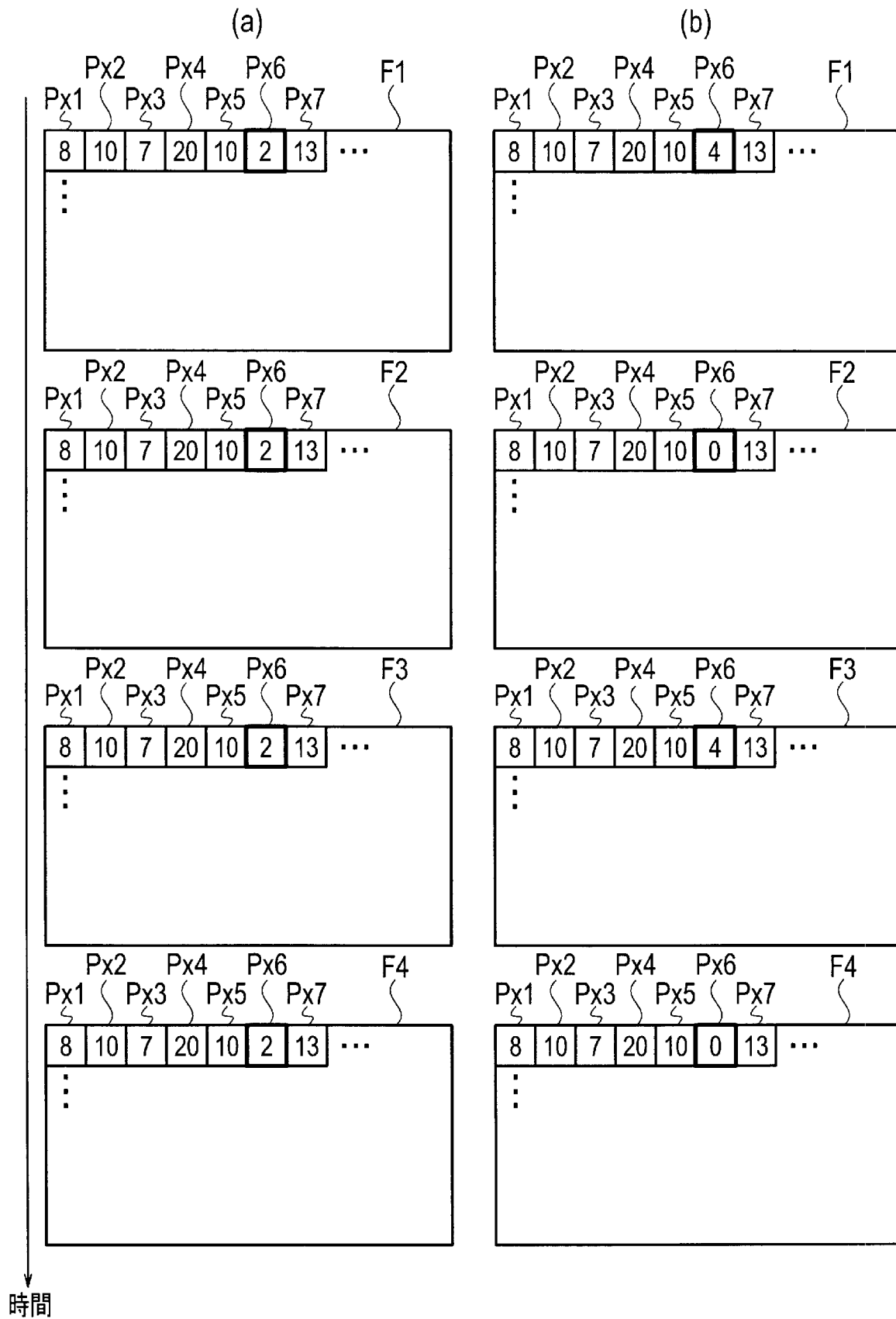
(a)



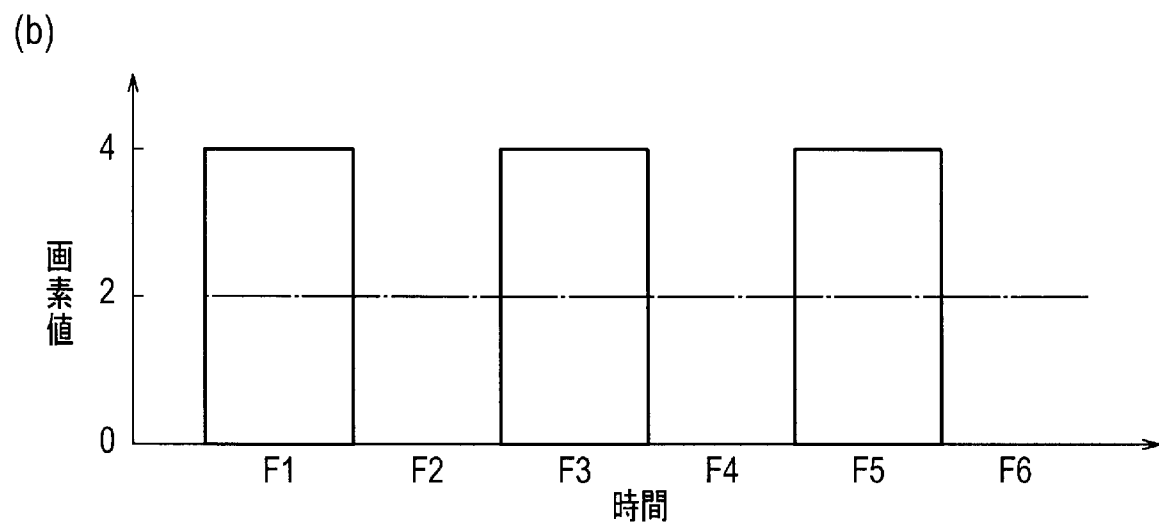
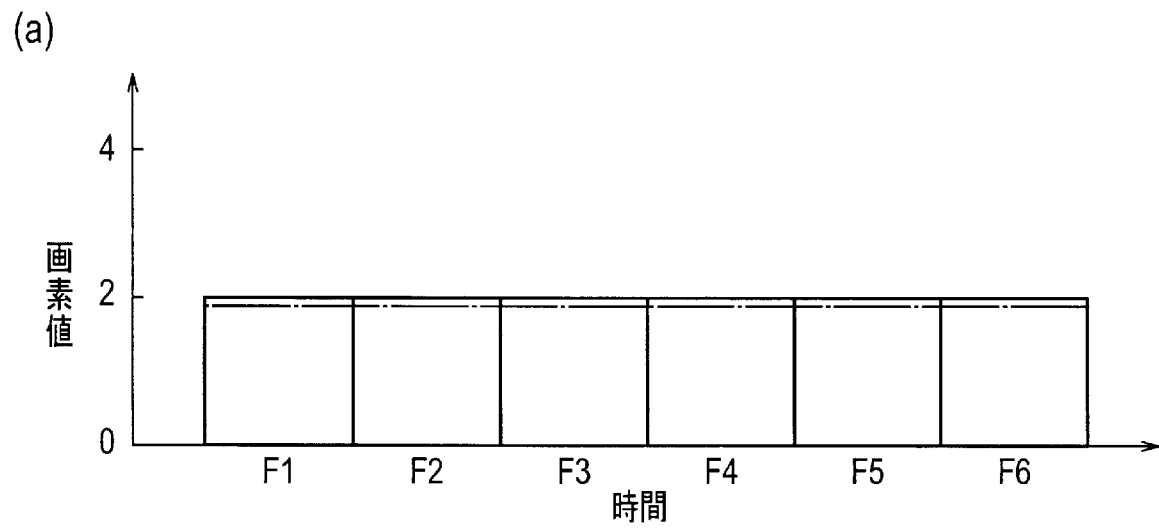
(b)



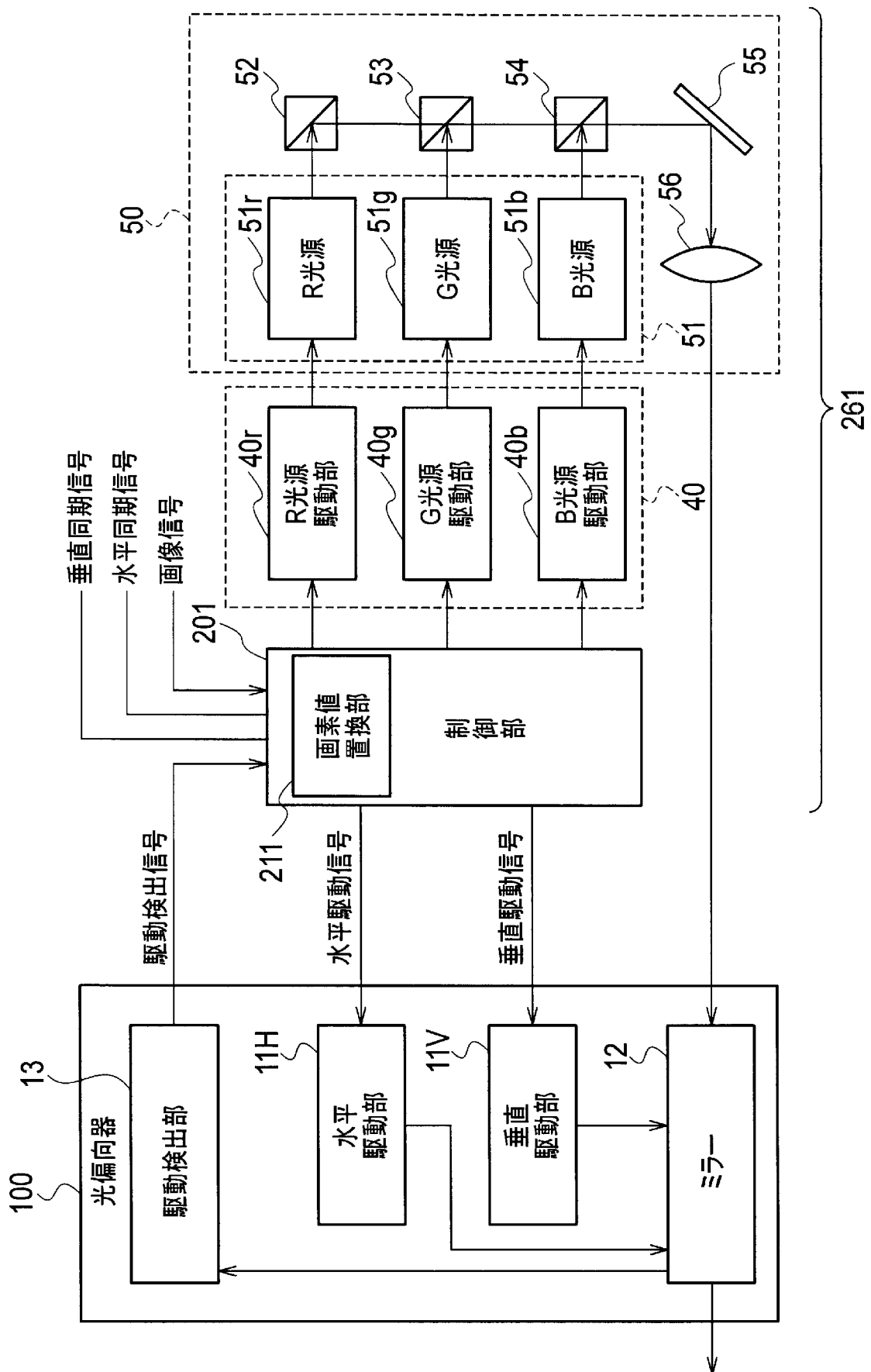
[図5]



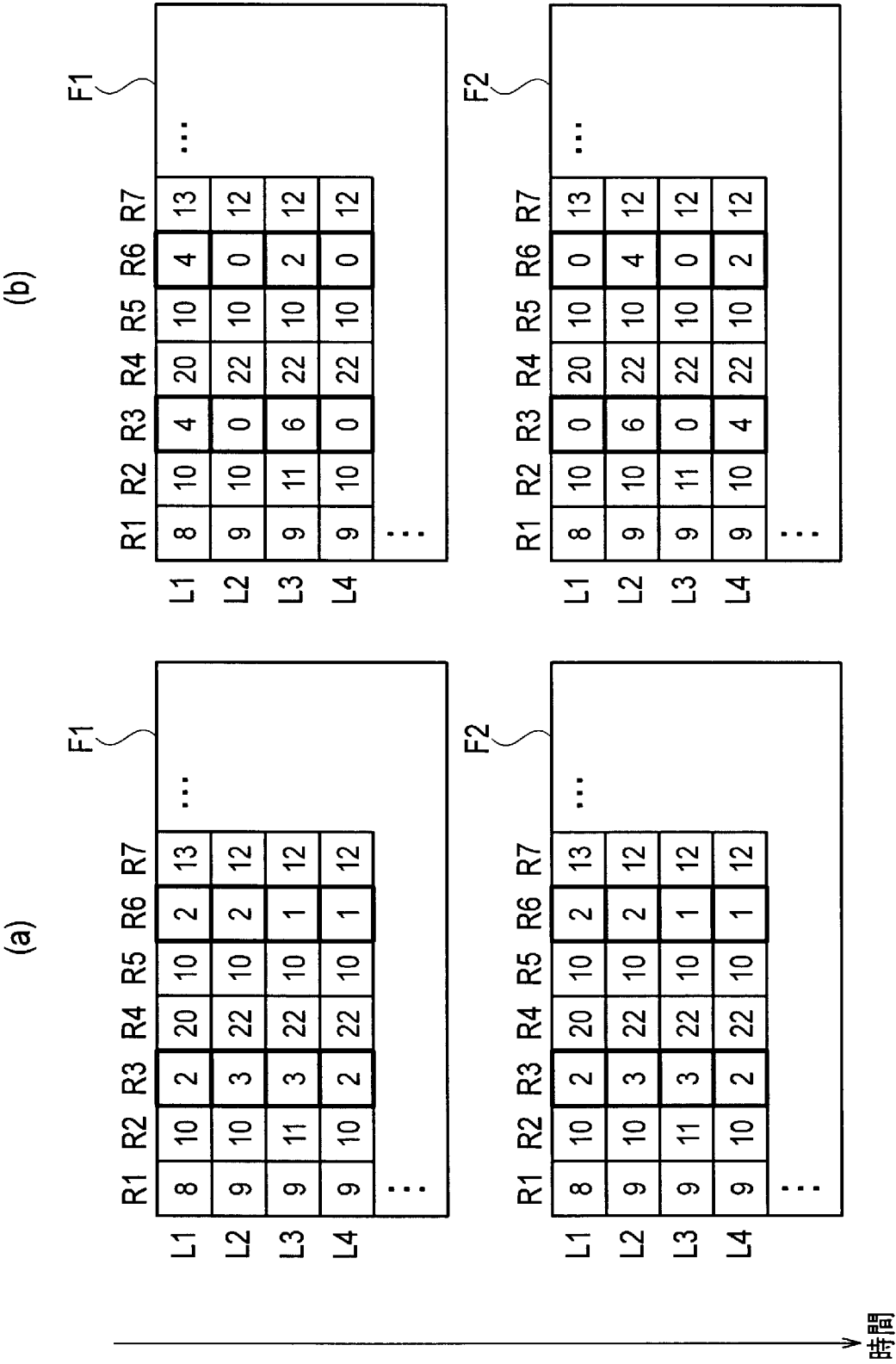
[図6]



[図7]



[図8]



(a)

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	
L1	8	10	0	20	10	0	13	...
L2	9	10	5	22	10	4	12	
L3	9	11	5	22	10	0	12	
L4	9	10	4	22	10	2	12	
								⋮

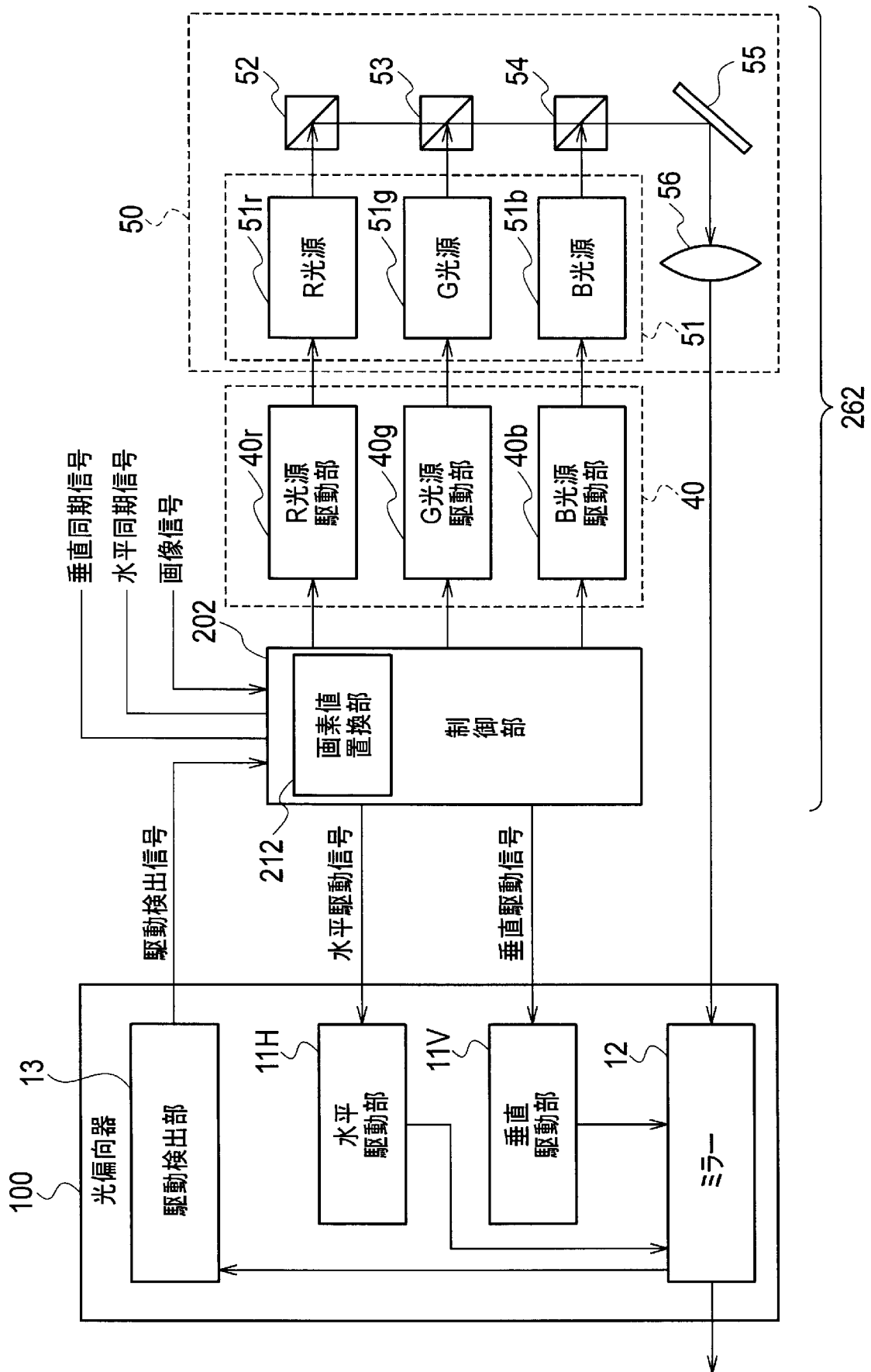
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

時間

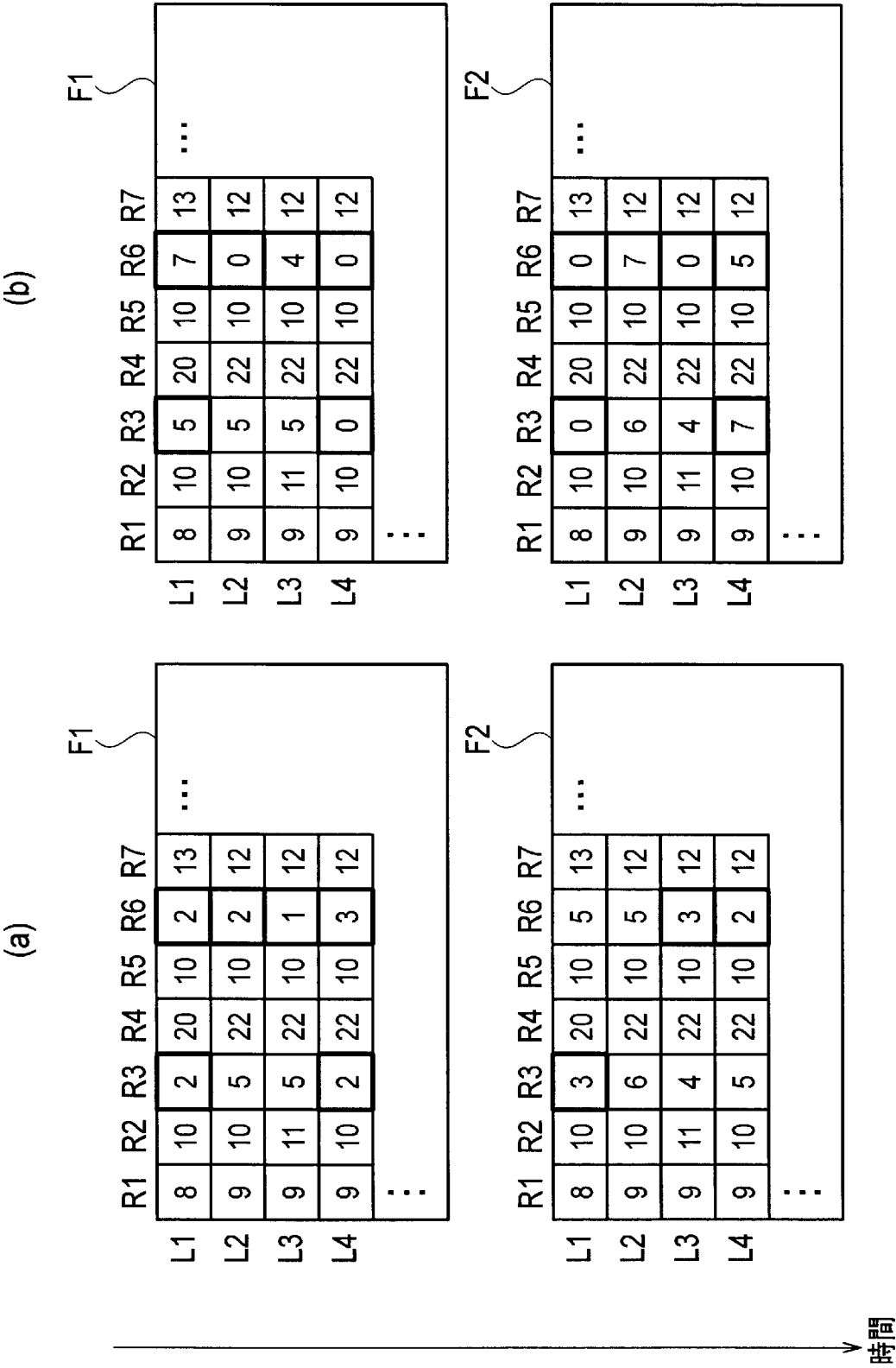
[図10]

フレーム	行	閾値との比較	置換
奇数フレーム	奇数行	閾値以下	2倍
	偶数行	閾値以下	0
偶数フレーム	奇数行	閾値以下	0
	偶数行	閾値以下	2倍
奇数・偶数 フレーム	奇数行・ 偶数行	閾値を超える	置換なし

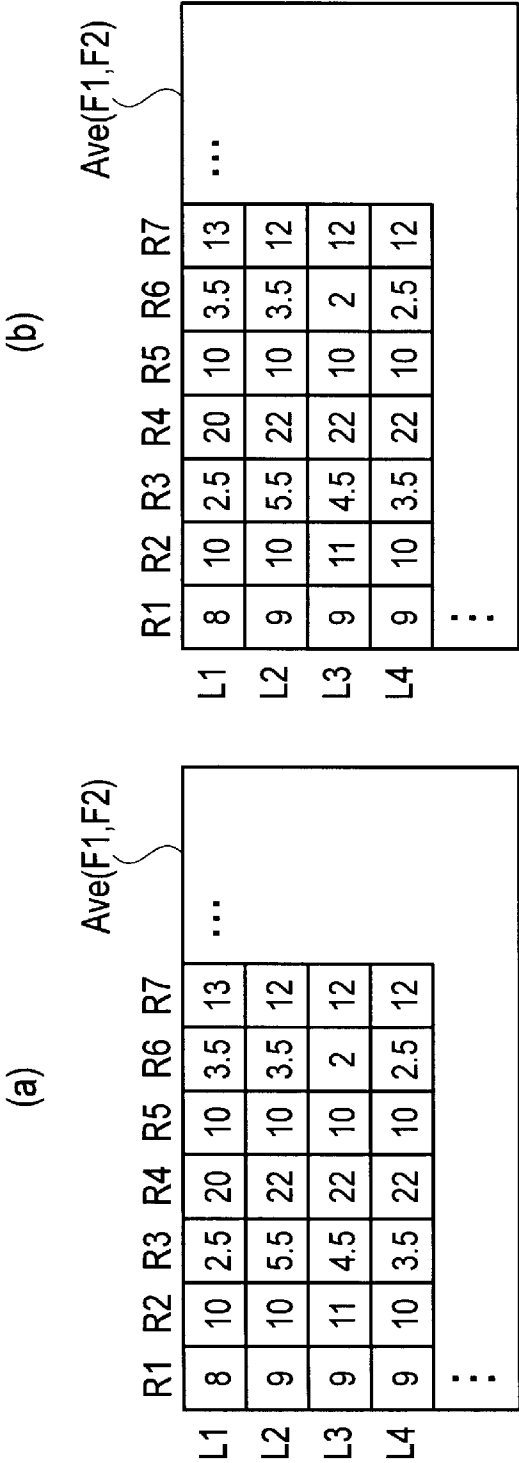
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

フレーム	閾値との比較	行	置換
奇数フレーム	奇数及び偶数フレームの 同じ画素位置で いずれかの画素 が閾値以下	奇数行	奇数及び偶数フレームの同じ画素位置の画素値を加算して、 元の画素値を加算値に置換
		偶数行	元の画素値を画素値0に置換
偶数フレーム		奇数行	元の画素値を画素値0に置換
偶数行		奇数及び偶数フレームの同じ画素位置の画素値を加算して、 元の画素値を加算値に置換	
奇数・偶数 フレーム	奇数及び偶数フレームの 同じ画素位置で 双方の画素が 閾値を超える	奇数行・ 偶数行	置換なし

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/066047

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S5/06(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G09G3/02(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)

H01S5/00-5/50, G09G3/00-3/08, 3/12, 3/16, 3/19-3/26, 3/30, 3/34, 3/38

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.
Y	JP 07-023197 A (Eastman Kodak Co.), 24 January 1995 (24.01.1995), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0015], [0016]) & US 5426452 A & EP 625842 A1	1-6
Y	JP 2007-034320 A (Seiko Instruments Inc.), 08 February 2007 (08.02.2007), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0008], [0009]; fig. 3) (Family: none)	1-6

☒ 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
17 August 2015 (17.08.15)

Date of mailing of the international search report
25 August 2015 (25.08.15)

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/JP2015/066047

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 02-503378 A (Eastman Kodak Co.), 11 October 1990 (11.10.1990), entire text; all drawings (particularly, page 3, upper left column, lines 10 to 15; page 4, upper left column, line 3 to upper right column, line 23) & US 4774710 A & WO 1989/006450 A1 & EP 394338 A1	1-6
A	JP 2011-502270 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 20 January 2011 (20.01.2011), entire text; all drawings (particularly, paragraphs [0035] to [0037]) & US 2010/0208148 A1 & WO 2009/044314 A1 & EP 2208353 A1 & CN 101816185 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01S5/06(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i, G03B21/00(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i,
G09G3/02(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. H01S5/00-5/50, G09G3/00-3/08, 3/12, 3/16, 3/19-3/26, 3/30, 3/34, 3/38

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 07-023197 A (イーストマン・コダック・カンパニー) 1995. 01. 24, 全文、全図 (特に、[0015], [0016]) & US 5426452 A & EP 625842 A1	1-6
Y	JP 2007-034320 A (セイコーインスツル株式会社) 2007. 02. 08, 全文、全図 (特に、[0008], [0009]、図 3) (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

の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

1 7 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 8 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

佐藤 秀樹

2 X

3 1 5 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

C (続き) . 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
A	JP 02-503378 A (イーストマン・コダック・カンパニー) 1990. 10. 11, 全文、全図 (特に、第 3 ページ左上欄第 10-15 行、第 4 ページ左上 欄第 3 行から同ページ右上欄第 23 行) & US 4774710 A & WO 1989/006450 A1 & EP 394338 A1	1-6
A	JP 2011-502270 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ) 2011. 01. 20, 全文、全図 (特に、[0035]-[0037]) & US 2010/0208148 A1 & WO 2009/044314 A1 & EP 2208353 A1 & CN 101816185 A	1-6