

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年4月9日 (09.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/044909 A1

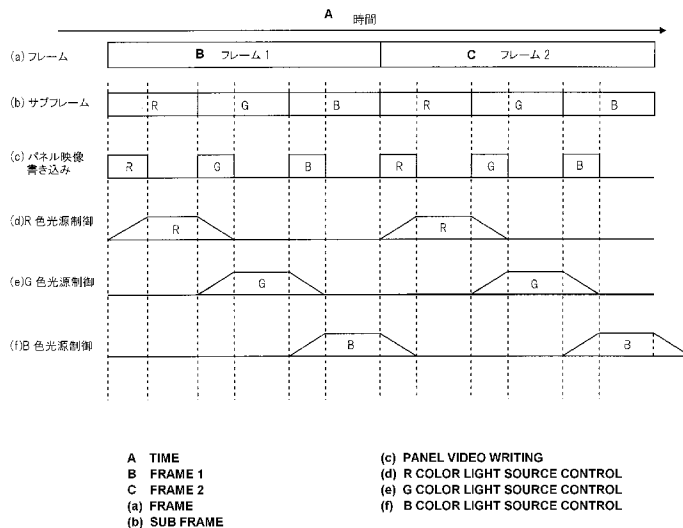
- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) *G09G 3/20* (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) *G09G 3/34* (2006.01)
G03B 21/14 (2006.01) *H04N 9/31* (2006.01)
G09G 3/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/068141
- (22) 国際出願日: 2008年10月6日 (06.10.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-260832 2007年10月4日 (04.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): NECディスプレイソリューションズ株式会社 (NEC DISPLAY SOLUTIONS, LTD.) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦四丁目13番23号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 片岡 亨 (KATAOKA, Tooru) [JP/JP]; 〒1080023 東京都港区芝浦四丁目13番23号 NECディスプレイソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 宮崎 昭夫, 外(MIYAZAKI, Teruo et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂1丁目9番20号 第16興和ビル8階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: VIDEO DISPLAY DEVICE AND LIGHT SOURCE DRIVING METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 映像表示装置及びその光源駆動方法

[図3-1]



(57) Abstract: A video display device of a color sequential display type. A period from the start of writing image data into a display panel to the completion of image display on the basis of the image data in a sub frame is supposed to be a panel video writing period. A light source drive circuit generates a drive signal for gradually raising the luminance of the light source of a color corresponding to a display image in the present sub frame from zero to a predetermined value within the panel video writing period of the present sub frame and gradually lowering the luminance of the light source from the predetermined value to zero within the panel video writing period of the next sub frame. A light source driver makes the light source emit light according to the drive signal.

[続葉有]

WO 2009/044909 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 色順次表示方式の映像表示装置において、サブフレームにおける、表示パネルに対する画像データの書き込み開始から該画像データに基づく画像表示が完了するまでの期間をパネル映像書き込み期間としたとき、光源駆動回路は、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内で該光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させる駆動信号を生成する。光源ドライバは駆動信号にしたがって光源を発光させる。

明 細 書

映像表示装置及びその光源駆動方法

技術分野

[0001] 本発明は色順次表示(FSC:Field Sequential Color)方式で動画像を表示する映像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 図1は色順次表示方式の映像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

[0003] 色順次表示方式は、赤(R)、緑(G)、青(B)またはそれらが2色以上混ざった色(例えば、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンダ(M)、白(W、無色))に対応する画像を表示パネルに任意の順序で表示し、表示画像に対応する色の光を表示パネルの表面または裏面から順次照射することで、フレーム毎のカラー映像を表示する方式である。

[0004] 図1に示すように、色順次表示方式の映像表示装置は、映像処理回路1、スケーラー回路2、LED(光源)駆動回路3、液晶駆動回路4、LED(光源)ドライバ5~7、LED8~10、パネルドライバ11、色合成プリズム12、液晶パネル13及び投射レンズ14を備えている。

[0005] 映像処理回路1は、外部から供給される映像信号をA/D変換すると共に映像規格に応じた所定のビデオ信号処理を実施する。

[0006] スケーラー回路2は、表示パネルとして用いる液晶パネル13の解像度に合わせて映像処理回路1から出力された映像信号のスケーリング(信号補間や縮小による解像度変換)を行う。

[0007] LED駆動回路3は、スケーラー回路2から出力された映像信号にしたがって、液晶パネル13に照射するカラー映像の表示に必要な各色(赤(R)、緑(G)、青(B))の光源であるLED8~10を点灯させるための駆動信号を生成する。

[0008] LEDドライバ5~7は、LED駆動回路3から出力された駆動信号にしたがって、赤(R)、緑(G)、青(B)のLED8~10を点灯する。

[0009] 液晶駆動回路4は、スケーラー回路2から出力された映像信号にしたがって各色に

対応する画像を任意の順序で液晶パネル13に表示するための画像信号を生成する。

- [0010] パネルドライバ11は、液晶駆動回路4から出力された画像信号にしたがって各色に対応する画像を液晶パネル13に表示させる。
- [0011] 色合成プリズム12は、赤(R)、緑(G)、青(B)のLED8~10の発光した色、またはそれらが2色以上混ざった色の光を液晶パネル13の裏面から照射する。
- [0012] 液晶パネル13は、例えば透過型の液晶パネルであり、液晶駆動回路4から出力された画像信号にしたがって各色に対応する画像を順次表示する。
- [0013] 投射レンズ14は、液晶パネル13を透過した映像をスクリーン15等に投影する。
- [0014] 図2-1~図2-6は色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタイミングチャートである。なお、図2-1~図2-6に示す色順次表示方式による液晶パネル13及びLED8~10の駆動方法は、例えば特開2003-241714号公報等にも記載されている。
- [0015] 図2-1は、1フレームを3つのサブフレーム(Sub Frame)に分割し、3つのサブフレームにて赤(R)、緑(G)、青(B)の順に液晶パネル13で1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLED8~10を順次点灯させてカラー画像を表示する例である。
- [0016] 図2-1に示す例では、1フレームの最初のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に赤(R)の画像データを書き込み、液晶パネル13による画像表示完了後、LED駆動回路3により表示画像の諧調に応じた最適な輝度で赤(R)のLED8を点灯させている。
- [0017] 同様に、1フレームの2番目のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に緑(G)の画像データを書き込み、液晶パネル13による画像表示完了後、LED駆動回路3により表示画像の諧調に応じた最適な輝度で緑(G)のLED9を点灯させている。
- [0018] さらに、1フレームの最後のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に青(B)の画像データを書き込み、液晶パネル13による画像表示完了後、LED駆動回路3により表示画像の諧調に応じた最適な輝度で青(B)のLED10を点灯させて

いる。

- [0019] 通常、液晶パネル13では、画素毎に配置された不図示のTFT(Thin Film Transistor)に対して表示対象の画像データが書き込まれてから、実際に該画像データに基づく画像が表示されるまでに時間を要する。図2-1~図2-6の(c)に示す「パネル映像書き込み」期間は、TFTに対して画像データの書き込みを開始してから画像の表示が完了するまでに要する時間を考慮して予め設定された時間である。
- [0020] 図2-2は、1フレームを4つのサブフレームに分割し、4つのサブフレームで白(W、無色)、赤(R)、緑(G)、青(B)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLED8~10を順次点灯させてカラー画像を表示する例である。白(W、無色)の照明は、赤(R)、緑(G)及び青(B)のLED8~10を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。
- [0021] 各サブフレームにおける液晶駆動回路4及びLED駆動回路3の動作は点灯するLEDが異なることを除けば、図2-1で示した例と同様である。したがって、ここではその説明を省略する。以降の図2-3~図2-6で示す動作例についても同様である。
- [0022] 図2-3は、1フレームを4つのサブフレームに分割し、4つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、緑(G)、赤(R)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLED8~10を順次点灯させてカラー画像を表示する例である。イエロー(Y)の照明は、赤(R)及び緑(G)のLED8、9を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。
- [0023] 図2-4は、1フレームを5つのサブフレームに分割し、5つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、緑(G)、赤(R)、シアン(C)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLED8~10を順次点灯させてカラー画像を表示する例である。シアン(C)の照明は、緑(G)及び青(B)のLED9、10を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズムで合成することで得られる。
- [0024] 図2-5は、1フレームを6つのサブフレームに分割し、6つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、マゼンダ(M)、緑(G)、赤(R)、シアン(C)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLED8~10を

順次点灯させてカラー画像を表示する例である。マゼンダ(M)の照明は、赤(R)及び青(B)のLED8、10を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。

[0025] 図2-6は、1フレームを6つのサブフレームに分割し、6つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、白(W、無色)、緑(G)、赤(R)、シアン(C)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLED8~10を順次点灯させてカラー画像を表示する例である。

[0026] 色順次表示方式では、上述したように1フレームを複数のサブフレームに分割し、赤(R)、緑(G)、青(B)またはそれらが2色以上混ざった色の画像を順次表示することで、人の目の残像を利用してカラー画像を表示する方式である。そのため、色順次表示方式の映像表示装置では、スクリーン等に表示した映像にフリッカーや色割れ等が発生する問題が知られている。

[0027] フリッカーは、例えば赤(R)、緑(G)、青(B)用の3枚の液晶パネルを備える3板式の構成でも、人が不快に感じない程度に抑圧するには、画面の書き換え速度であるリフレッシュレートを最低でも60Hz以上に設定する必要がある。そのため、図1に示したような1枚の液晶パネルを用いる単板式の構成では、少なくともその3倍の180Hz以上のリフレッシュレートが要求される。

[0028] 従来の色順次表示方式の映像表示装置では、1フレームを構成するサブフレームの数を増やし、リフレッシュレートを上げることでフリッカーや色割れ等の問題に対処してきた。具体的には、光源としてオン/オフを高速に行えるLEDやレーザー光を用いたり、表示パネルとして液晶パネルよりもリフレッシュレートを上げることが可能なDMD(Digital Micro mirror Deice)を用いることでフリッカーや色割れ等の問題に対処してきた。

[0029] しかしながら、DMDは、一般に高価であるため、映像表示装置のコストの上昇を抑制するには表示パネルに液晶パネルを用いることが望ましい。但し、現状の液晶パネルでは、白、黒、白の順に表示するときの応答速度は速いものでも1.5ms程度であり、パネルドライバのスルーレートや液晶パネルが備えるTFT(Thin Film Transistor)に対する画像データの書き込み時間を考慮すると、1水平走査期間は最低でも約2

μ s程度必要になる。そのため、現時点では1フレーム内のサブフレームの数は6つ程度が限界である。

[0030] また、パネルドライバの動作周波数も150MHz程度が上限値となるため、この点からも1フレームを構成するサブフレームの数には限界がある。

[0031] したがって、色割れをより低減してスクリーン等に表示する映像の画質をさらに向上させるためには、リフレッシュレートを上げる以外の新たな手法が必要になってきている。

発明の開示

[0032] そこで、本発明は、リフレッシュレートを上げることなく、スクリーン等に表示する映像の色割れを低減して画質を向上させることが可能な色順次表示方式の映像表示装置及びその光源駆動方法を提供することを目的とする。

[0033] 上記の目的を達するため本発明の映像表示装置は、色順次表示方式の映像表示装置であって、

カラー映像の表示に必要な複数の色の光を発光する複数の光源と、

映像信号に基づいて、1フレームを構成する複数のサブフレームで前記色に対応する複数の画像を順次表示する表示パネルと、

前記サブフレームにおける、前記表示パネルに対する画像データの書き込み開始から該画像データに基づく画像表示が完了するまでの期間をパネル映像書き込み期間としたとき、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームの前記パネル映像書き込み期間内で前記現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させる、前記サブフレーム毎の表示画像に対応する色の光源を点灯させるための駆動信号を生成する光源駆動回路と、

前記駆動信号にしたがって前記光源を発光させる光源ドライバと、
を有する。

[0034] 一方、本発明の光源駆動方法は、カラー映像の表示に必要な複数の色の光を発光する複数の光源と、

映像信号に基づいて、1フレームを構成する複数のサブフレームで前記色に対応する複数の画像を順次表示する表示パネルと、

前記サブフレーム毎の表示画像に対応する色の光源を点灯させるための駆動信号を生成する光源駆動回路と、

前記駆動信号にしたがって前記光源を発光させる光源ドライバと、
を備えた色順次表示方式の映像表示装置における、前記光源を発光させるための光源駆動方法であって、

前記サブフレームにおける、前記表示パネルに対する画像データの書き込み開始から該画像データに基づく画像表示が完了するまでの期間をパネル映像書き込み期間としたとき、

前記光源駆動回路が、

現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームの前記パネル映像書き込み期間内で前記現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させる駆動信号を生成し、

前記光源ドライバが、

前記駆動信号にしたがって前記光源を発光させる方法である。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1]図1は、色順次表示方式の映像表示装置の一構成例を示すブロック図である。
- [図2-1]図2-1は、色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタイミングチャートである。
- [図2-2]図2-2は、色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタイミングチャートである。
- [図2-3]図2-3は、色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタイミングチャートである。
- [図2-4]図2-4は、色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタイミングチャートである。
- [図2-5]図2-5は、色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタ

タイミングチャートである。

[図2-6]図2-6は、色順次表示方式の映像表示装置の動作例の背景技術を示すタイミングチャートである。

[図3-1]図3-1は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図3-2]図3-2は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図3-3]図3-3は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図3-4]図3-4は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図3-5]図3-5は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図3-6]図3-6は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図3-7]図3-7は、本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。

[図4]図4は、本実施形態の映像表示装置が備えるLED駆動回路及びLEDドライバの一構成例を示す回路図である。

[図5]図5は、本実施形態の映像表示装置が備えるLED駆動回路及びLEDドライバの一構成例を示す回路図である。

発明を実施するための最良の形態

[0036] 次に本発明について図面を参照して説明する。

[0037] 本発明の映像表示装置は、LED(光源)駆動回路3が、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内で現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させるための駆動信号を生成する。

- [0038] 本実施形態のLED駆動回路3は、図1に示したLED(光源)ドライバ5~7に供給する駆動信号のレベルやパルス幅等を制御することで、赤(R)、緑(G)、青(B)のLED8~10の輝度を制御する機能を備えている。映像表示装置が備えるその他の構成及び動作は、図1に示した背景技術と同様であるため、その説明は省略する。
- [0039] 図3-1~図3-7は本実施形態の色順次表示方式の映像表示装置の動作例を示すタイミングチャートである。
- [0040] 図3-1は、1フレームを3つのサブフレーム(Sub Frame)に分割し、3つのサブフレームで赤(R)、緑(G)、青(B)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー画像を表示する例である。
- [0041] 図3-1に示す例では、1フレームの最初のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に赤(R)の画像データを書き込み、画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により赤(R)のLED8を点灯させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度(所定値)となるように赤(R)のLED8の輝度を徐々に上昇させている。一方、赤(R)のLED8を消灯する際には、次のサブフレーム(2番目のサブフレーム)における画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により赤(R)のLED8の輝度の下降を開始させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で赤(R)のLED8が消灯するように輝度を徐々に下降させている。
- [0042] 同様に、1フレームの2番目のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に緑(G)の画像データを書き込み、画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により緑(G)のLED9を点灯させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度(所定値)となるように緑(G)のLED9の輝度を徐々に上昇させている。一方、緑(G)のLED9を消灯する際には、次のサブフレーム(3番目のサブフレーム)における画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により緑(G)のLED9の輝度の下降を開始させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で緑(G)のLED9が消灯するように輝度を徐々に下降させている。

- [0043] さらに、1フレームの3番目のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に青(B)の画像データを書き込み、画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により青(B)のLED10を点灯させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度(所定値)となるように青(B)のLED10の輝度を徐々に上昇させている。一方、青(B)のLED10を消灯する際には、次のサブフレーム(次のフレームの最初のサブフレーム)における画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により青(B)のLED10の輝度の下降を開始させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で青(B)のLED10が消灯するように輝度を徐々に下降させている。
- [0044] 図3-2は、1フレームを4つのサブフレームに分割し、4つのサブフレームで白(W、無色)、赤(R)、緑(G)、青(B)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー映像を表示する例である。白(W、無色)の照明は、赤(R)、緑(G)及び青(B)のLED8~10を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。
- [0045] 各サブフレームにおける液晶駆動回路4及びLED駆動回路3の動作は点灯するLEDが異なることを除けば、図3-1で示した例と同様である。したがって、ここではその説明を省略する。以降の図3-3~図3-6で示す動作例についても同様である。
- [0046] 図3-3は、1フレームを4つのサブフレームに分割し、4つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、緑(G)、赤(R)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー映像を表示する例である。イエロー(Y)の照明は、赤(R)及び緑(G)のLED8、9を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。
- [0047] 図3-4は、1フレームを5つのサブフレームに分割し、5つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、緑(G)、赤(R)、シアン(C)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー映像を表示する例である。シアン(C)の照明は、緑(G)及び青(B)のLED9、10を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。
- [0048] 図3-5は、1フレームを6つのサブフレームに分割し、6つのサブフレームでイエロ

ー(Y)、青(B)、マゼンダ(M)、緑(G)、赤(R)、シアン(C)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー映像を表示する例である。マゼンダ(M)の照明は、赤(R)及び青(B)のLED8、10を同時に点灯し、それらの照明光を色合成プリズム12で合成することで得られる。

[0049] 図3-6は、1フレームを6つのサブフレームに分割し、6つのサブフレームでイエロー(Y)、青(B)、白(W、無色)、緑(G)、赤(R)、シアン(C)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー映像を表示する例である。

[0050] 図3-1～図3-6に示す動作例では、現サブフレームの画像データの書き込み開始と同時にLEDを点灯させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度となるように該LEDの輝度を徐々に上昇させ、次のサブフレームの画像データの書き込み開始と同時に該LEDの輝度の下降を開始させ、対応するパネル映像書き込み期間が終了した時点で該LEDが消灯するように輝度を徐々に下降させている。

[0051] 本実施形態の映像表示装置は、現サブフレームの画像データの書き込み開始と同時に該サブフレームに対応するLEDを点灯させる必要はなく、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内の任意の時点で点灯を開始させてもよい。また、本実施形態の映像表示装置は、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間が終了した時点で現フレームの表示画像に対応する色のLEDを消灯させる必要はなく、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内の任意の時点で該LEDを消灯してもよい。

[0052] 図3-7は、各LEDを現サブフレームのパネル映像書き込み期間内の任意の時点で点灯を開始させ、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内の任意の時点で該LEDを消灯させる動作例を示している。また、図3-7は、1フレームを3つのサブフレームに分割し、3つのサブフレームで赤(R)、緑(G)、青(B)の順に液晶パネル13に1フレームの各色に対応する画像を表示し、表示画像の色に対応するLEDを順次点灯してカラー画像を表示する例を示している。

[0053] 図3-7に示す例では、1フレームの最初のサブフレームで液晶駆動回路4により液

晶パネル13に赤(R)の画像データを書き込み、該画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後にLED駆動回路3により赤(R)のLED8を点灯させ、パネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度(所定値)となるように赤(R)のLED8の輝度を徐々に上昇させている。一方、赤(R)のLED8を消灯する際には、次のサブフレーム(2番目のサブフレーム)における画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により赤(R)のLED8の輝度の下降を開始させ、該画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後(但し、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間が終了する前)に赤(R)のLED8が消灯するように輝度を徐々に下降させている。

[0054] 同様に、1フレームの2番目のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に緑(G)の画像データを書き込み、画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後にLED駆動回路3により緑(G)のLED9を点灯させ、パネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度(所定値)となるように緑(G)のLED9の輝度を徐々に上昇させている。一方、緑(G)のLED9を消灯する際には、次のサブフレーム(3番目のサブフレーム)における画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により緑(G)のLED9の輝度の下降を開始させ、該画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後(但し、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間が終了する前)に緑(G)のLED9が消灯するように輝度を徐々に下降させている。

[0055] さらに、1フレームの3番目のサブフレームで液晶駆動回路4により液晶パネル13に青(B)の画像データを書き込み、画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後にLED駆動回路3により青(B)のLED10を点灯させ、パネル映像書き込み期間が終了した時点で表示画像の諧調に応じた最適な輝度(所定値)となるように青(B)のLED10の輝度を徐々に上昇させている。一方、青(B)のLED10を消灯する際には、次のサブフレーム(次のフレームの最初のサブフレーム)における画像データの書き込み開始と同時にLED駆動回路3により青(B)のLED10の輝度の下降を開始させ、該画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後(但し、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間が終了する前)に青(B)のLED10が消灯するよう

に輝度を徐々に下降させている。

[0056] 図3-1～図3-7に示すように、本実施形態の映像表示装置では、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で液晶パネル13の表示画像に対応する色の光源(LED)の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内で該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させている。そのため、各パネル映像書き込み期間内では、隣接するサブフレームで照射した色またはそれらとの合成色の照明が液晶パネル13に照射される。そのため、サブフレーム間に、隣接するサブフレームで照射している色または2色以上混ぜた合成色に対応するサブフレームを挿入した場合と同様の効果が得られる。

[0057] したがって、表示パネルの応答速度が遅く、例えば1フレームを3つのサブフレームにしか分割できないような場合でも、スクリーン15等に投影される表示画像の色割れが改善される。

[0058] さらに、本実施形態の映像表示装置では、パネル映像書き込み期間でも複数のLEDが点灯しているため、スクリーン15等に投影される表示画像の輝度が向上する。このような効果は、1フレームを構成するサブフレーム数が多くなるほど大きくなる。

[0059] 図4及び図5は本実施形態の映像表示装置が備えるLED駆動回路及びLEDドライバの一構成例を示す回路図である。なお、図4及び図5では、LEDドライバについて、図1に示した赤(R)のLED8を駆動するためのLEDドライバ5の構成例のみを示している。緑(G)のLED9を駆動するためのLEDドライバ6及び青(B)のLED10を駆動するためのLEDドライバ7も、図4及び図5に示した回路と同様の構成を採用できる。

[0060] 図4はLED駆動回路3にD/A変換器31を備え、LEDドライバ5にオペアンプIC1及びLED8に電流を供給するためのトランジスタQ1を備えた構成である。

[0061] 図4に示す構成では、LED8に流れる電流がオペアンプIC1によって入力信号に比例するように制御される。したがって、LED駆動回路3は、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内でLED8の輝度が零から所定値まで徐々に上昇し、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内でLED8の輝度が所定値から零まで徐々

に下降するように、オペアンプIC1に供給する駆動信号を制御すればよい。

[0062] 一方、図5はLEDドライバ5にエミッタが共通に接続された2つのトランジスタQ2、Q3を備えた構成である。トランジスタQ3のベースには2つの抵抗器によって電源電圧を分圧した一定電圧が供給されている。また、トランジスタQ2のベースにはLED駆動回路3からパルス状の駆動信号が供給される。なお、トランジスタQ2のエミッタからはベースに供給されたパルス状の駆動信号がLED駆動回路3へ帰還される。

[0063] 図5に示すような構成では、LED8に流れる電流がLED駆動回路3から出力されるパルス状の駆動信号のデューティ比に比例する。すなわち、ロウ(Low)レベルの期間に対するハイ(High)レベルの期間の比率が大きいほど、LED8に流れる電流が大きくなる。したがって、LED駆動回路3は、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内でLED8の輝度が零から所定値まで徐々に上昇し、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間内でLED8の輝度が所定値から零まで徐々に下降するように、パルス状の駆動信号のデューティ比を制御すればよい。

[0064] 図4及び図5に示すLED駆動回路3は、図4に示したD/A変換器31、並びにプログラムにしたがって動作するCPUやDSPあるいは各種の論理回路を組み合わせることで実現できる。

[0065] LED駆動回路3及びLEDドライバ5は、上述したようにLED8の輝度を現サブフレームのパネル映像書き込み期間にて零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームのパネル映像書き込み期間にて所定値から零まで徐々に下降させることができれば、図4及び図5に示した構成に限定されるものではなく、どのような構成であってもよい。

[0066] なお、上記説明では、表示パネルとして透過型の液晶パネル13を用いた映像表示装置を例にして説明しているが、本発明の映像表示装置は、表示パネルとして周知のDMDを用いた構成、あるいはLCOS(Liquid crystal on silicon)のような周知の反射型の液晶パネルを用いた構成にも適用可能である。

[0067] さらに、本発明は、液晶パネルの背面に赤(R)、緑(G)、青(B)のLEDが敷き詰められた直視型の液晶表示装置、あるいは液晶パネルの側面に赤(R)、緑(G)、青(B)のLEDが配置され、液晶パネルの背面に拡散板が配置された直視型の液晶表示

装置にも適用可能である。

- [0068] また、上記説明では、表示パネルに対してカラー映像の表示に必要な各色の光を照射する光源としてLEDを用いた例を示しているが、本実施形態の映像表示装置は光源としてレーザー光を出力するレーザー発振器を用いた構成であってもよい。
- [0069] 以上、実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記実施形態に限定されものではない。本願発明の構成や詳細は本願発明の範囲内で当業者が理解し得る様々な変更が可能である。
- [0070] この出願は、2007年10月4日に出願された特願2007-260832号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

- [1] 色順次表示方式の映像表示装置であって、
カラー映像の表示に必要な複数の色の光を発光する複数の光源と、
映像信号に基づいて、1フレームを構成する複数のサブフレームで前記色に対応する複数の画像を順次表示する表示パネルと、
前記サブフレームにおける、前記表示パネルに対する画像データの書き込み開始から該画像データに基づく画像表示が完了するまでの期間をパネル映像書き込み期間としたとき、現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームの前記パネル映像書き込み期間内で前記現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させる、前記サブフレーム毎の表示画像に対応する色の光源を点灯させるための駆動信号を生成する光源駆動回路と、
前記駆動信号にしたがって前記光源を発光させる光源ドライバと、
を有する映像表示装置。
- [2] 前記光源駆動回路は、
現サブフレームにおける前記画像データの書き込み開始と同時に該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の点灯を開始させ、現サブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了した時点で該光源の輝度が所定値となるように該光源の輝度を徐々に上昇させ、
次のサブフレームにおける前記画像データの書き込みの開始と同時に前記現サブフレームに対応する色の光源の輝度の下降を開始させ、次のサブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了した時点で該光源が消灯するように該光源の輝度を徐々に下降させる請求項1記載の映像表示装置。
- [3] 前記光源駆動回路は、
現サブフレームにおける前記画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後に該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の点灯を開始させ、現サブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了した時点で該光源の輝度が

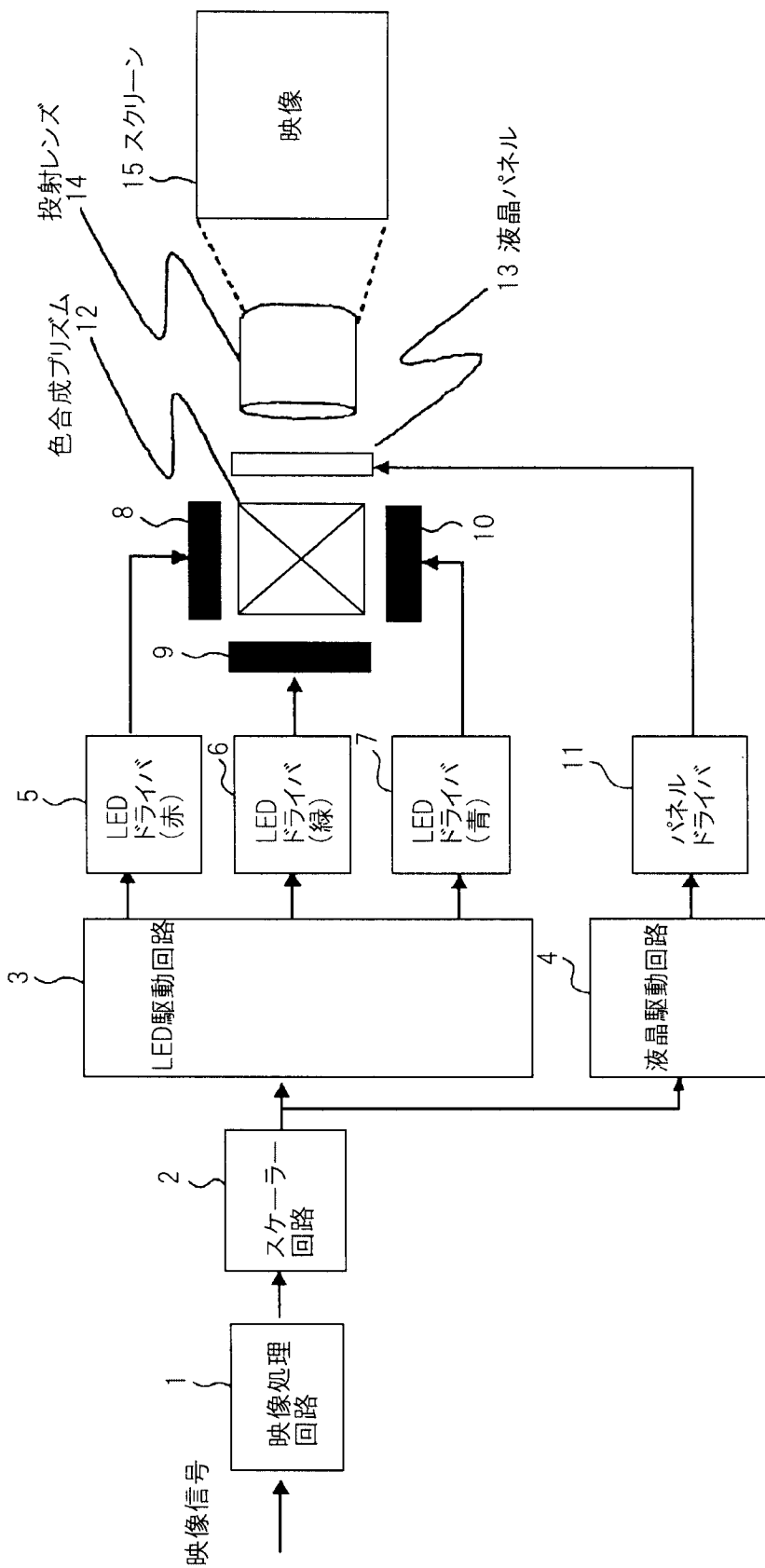
所定値となるように該光源の輝度を徐々に上昇させ、

次のサブフレームにおける前記画像データの書き込みの開始と同時に前記現サブフレームに対応する色の光源の輝度の下降を開始させ、次のサブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了する前であり、かつ該光源の輝度の下降を開始してから所定時間経過後に該光源が消灯するように該光源の輝度を徐々に下降させる請求項1記載の映像表示装置。

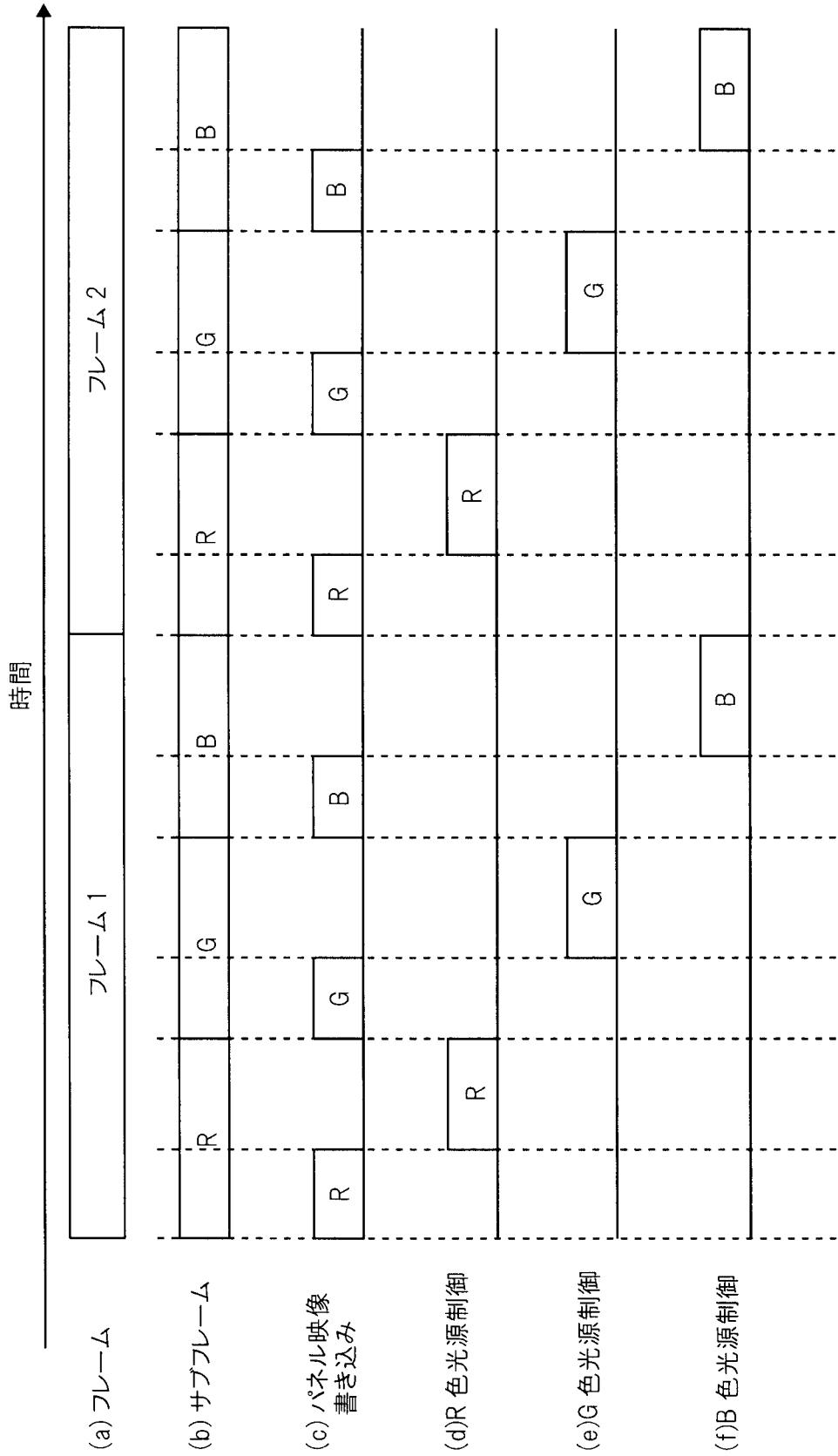
- [4] 前記表示パネルは、
透過型の液晶パネルである請求項1から3のいずれか1項記載の映像表示装置。
- [5] 前記表示パネルは、
DMDである請求項1から3のいずれか1項記載の映像表示装置。
- [6] 前記表示パネルは、
反射型の液晶パネルである請求項1から3のいずれか1項記載の映像表示装置。
- [7] 前記光源は、
LEDである請求項1から3のいずれか1項記載の映像表示装置。
- [8] 前記光源は、
レーザ光を出力するレーザ発振器である請求項1から3のいずれか1項記載の映像表示装置。
- [9] カラー映像の表示に必要な複数の色の光を発光する複数の光源と、
映像信号に基づいて、1フレームを構成する複数のサブフレームで前記色に対応する複数の画像を順次表示する表示パネルと、
前記サブフレーム毎の表示画像に対応する色の光源を点灯させるための駆動信号を生成する光源駆動回路と、
前記駆動信号にしたがって前記光源を発光させる光源ドライバと、
を備えた色順次表示方式の映像表示装置における、前記光源を発光させるための光源駆動方法であって、
前記サブフレームにおける、前記表示パネルに対する画像データの書き込み開始から該画像データに基づく画像表示が完了するまでの期間をパネル映像書き込み期間としたとき、

- 前記光源駆動回路が、
現サブフレームのパネル映像書き込み期間内で該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を零から所定値まで徐々に上昇させ、次のサブフレームの前記パネル映像書き込み期間内で前記現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の輝度を所定値から零まで徐々に下降させる駆動信号を生成し、
前記光源ドライバが、
前記駆動信号にしたがって前記光源を発光させる光源駆動方法。
- [10] 前記光源駆動回路が、
現サブフレームにおける前記画像データの書き込み開始と同時に該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の点灯を開始させ、現サブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了した時点で該光源の輝度が所定値となるように該光源の輝度を徐々に上昇させ、
次のサブフレームにおける前記画像データの書き込みの開始と同時に前記現サブフレームに対応する色の光源の輝度の下降を開始させ、次のサブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了した時点で該光源が消灯するように該光源の輝度を徐々に下降させる駆動信号を生成する請求項9記載の光源駆動方法。
- [11] 前記光源駆動回路が、
現サブフレームにおける前記画像データの書き込みが開始してから所定時間経過後に該現サブフレームの表示画像に対応する色の光源の点灯を開始させ、現サブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了した時点で該光源の輝度が所定値となるように該光源の輝度を徐々に上昇させ、
次のサブフレームにおける前記画像データの書き込みの開始と同時に前記現サブフレームに対応する色の光源の輝度の下降を開始させ、次のサブフレームにおける前記パネル映像書き込み期間が終了する前であり、かつ該光源の輝度の下降が開始してから所定時間経過後に該光源が消灯するように該光源の輝度を徐々に下降させる駆動信号を生成する請求項9記載の光源駆動方法。

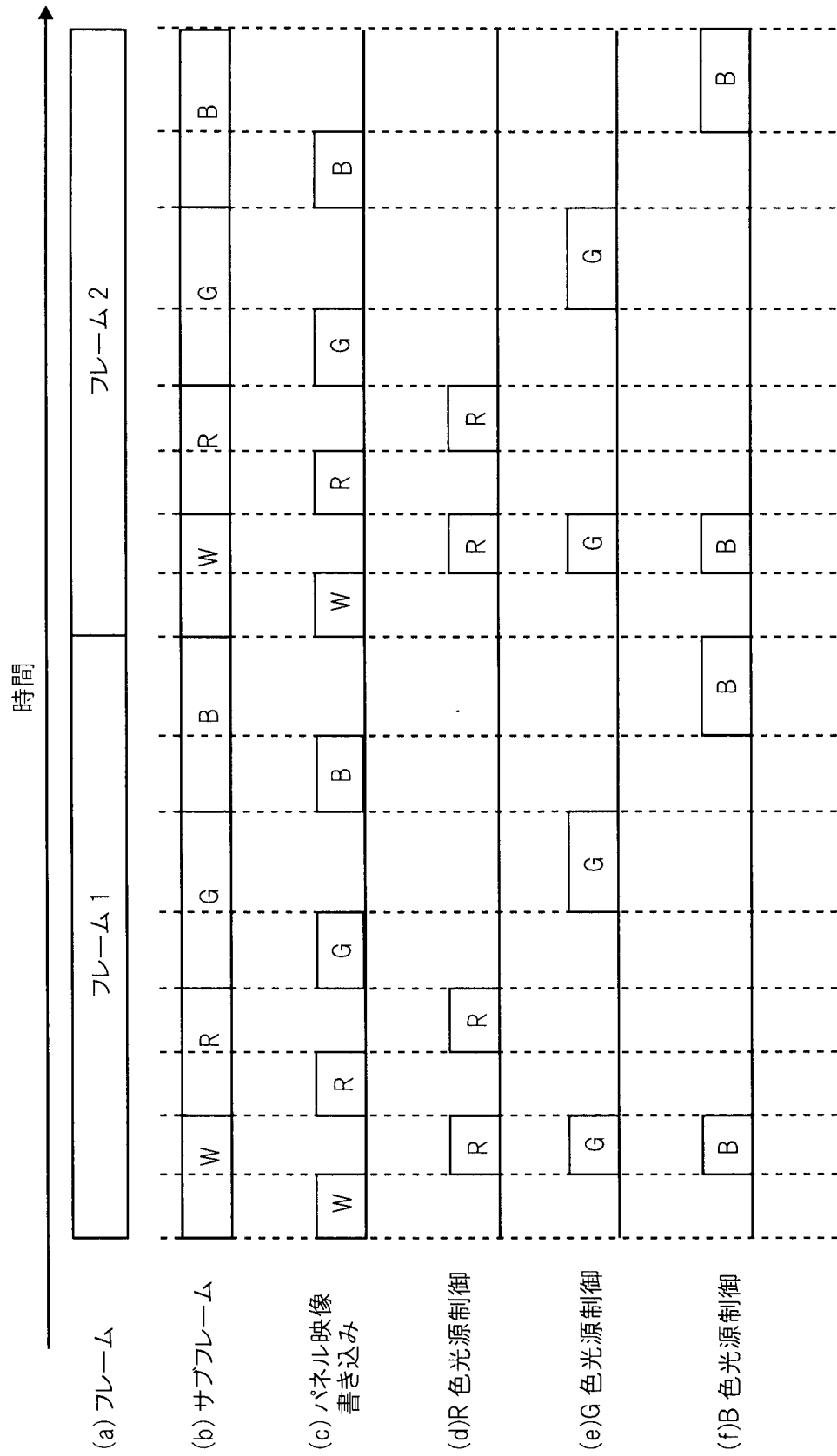
[図1]



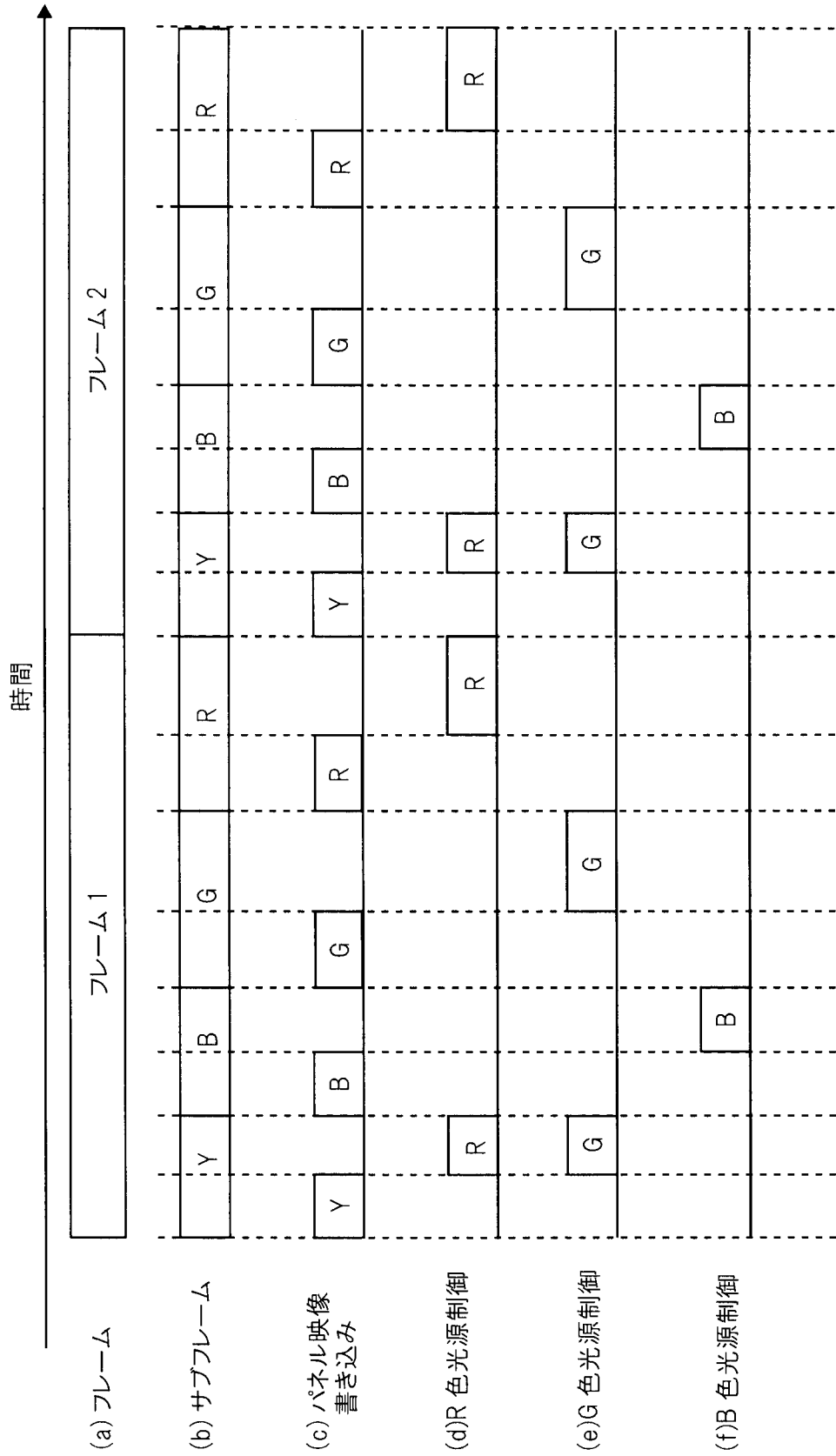
[図2-1]



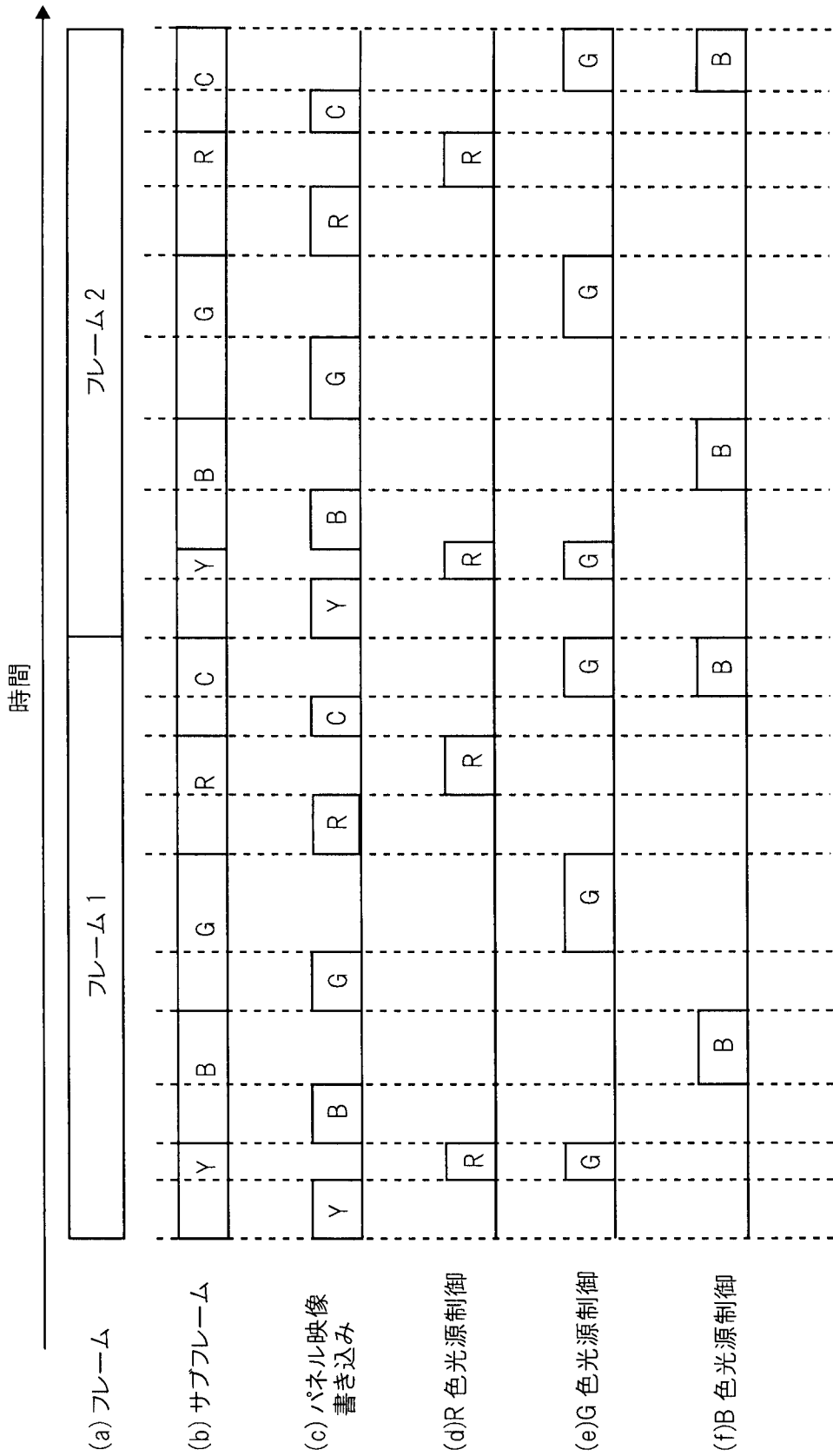
[図2-2]



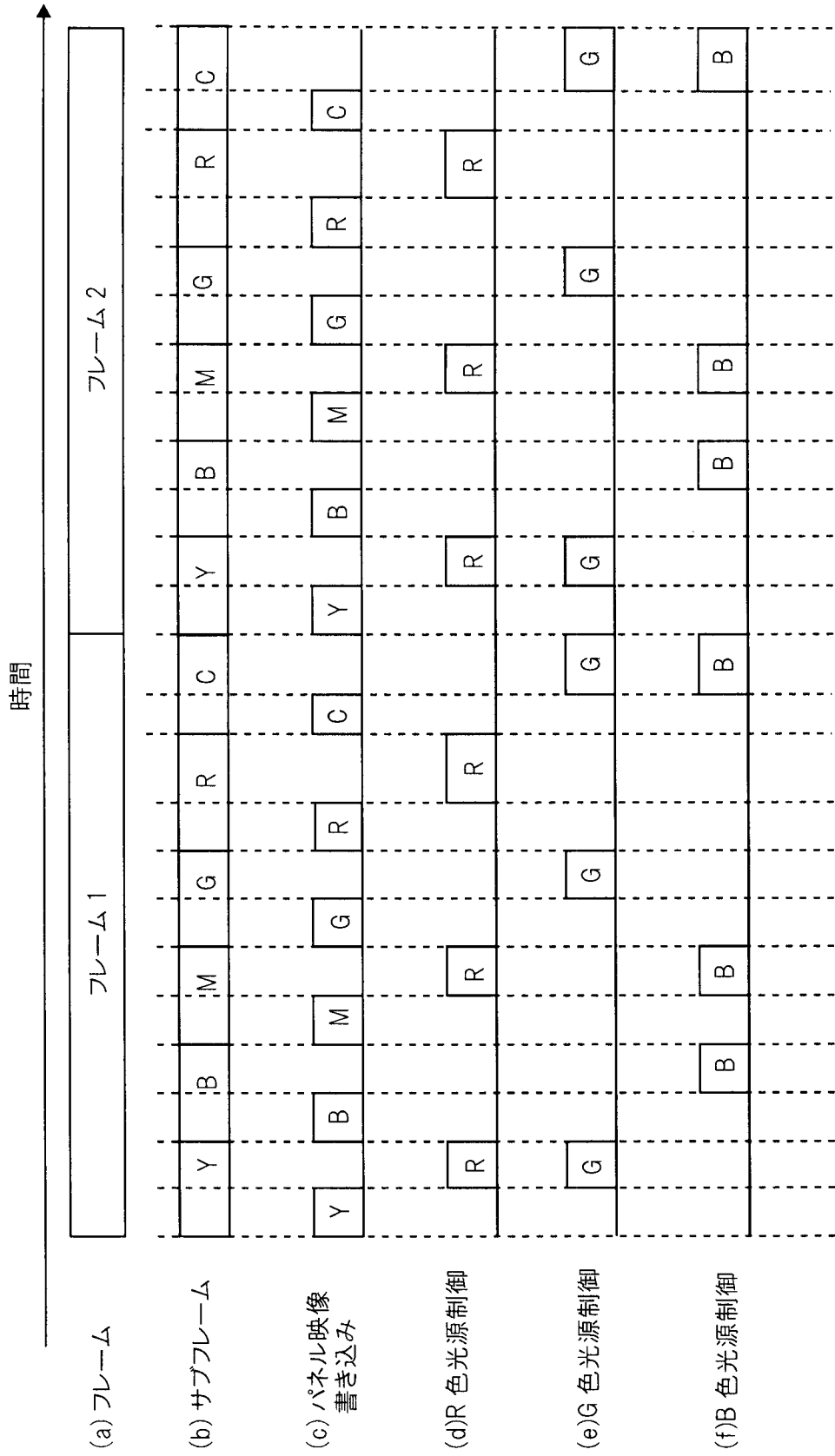
[図2-3]



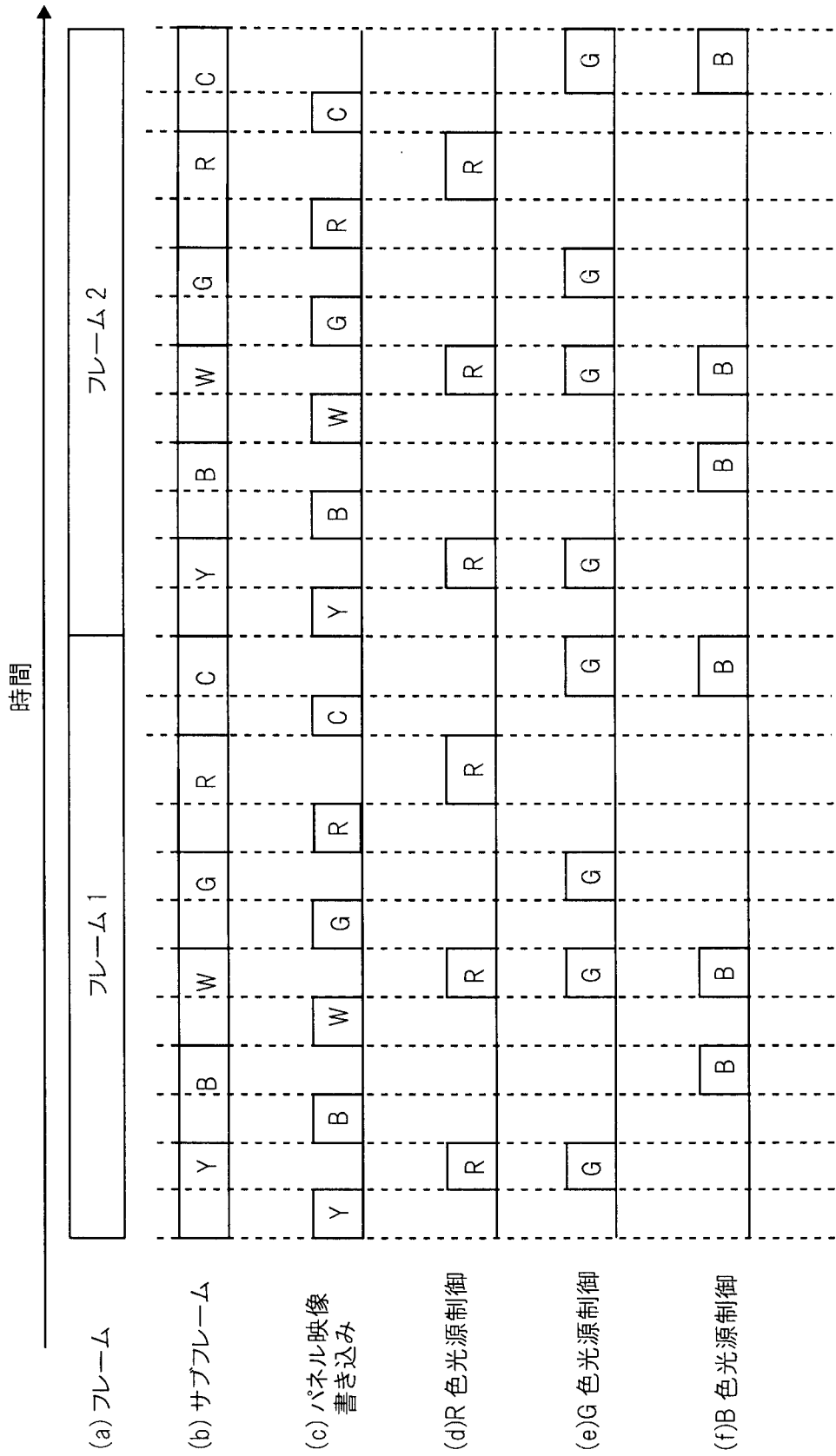
[図2-4]



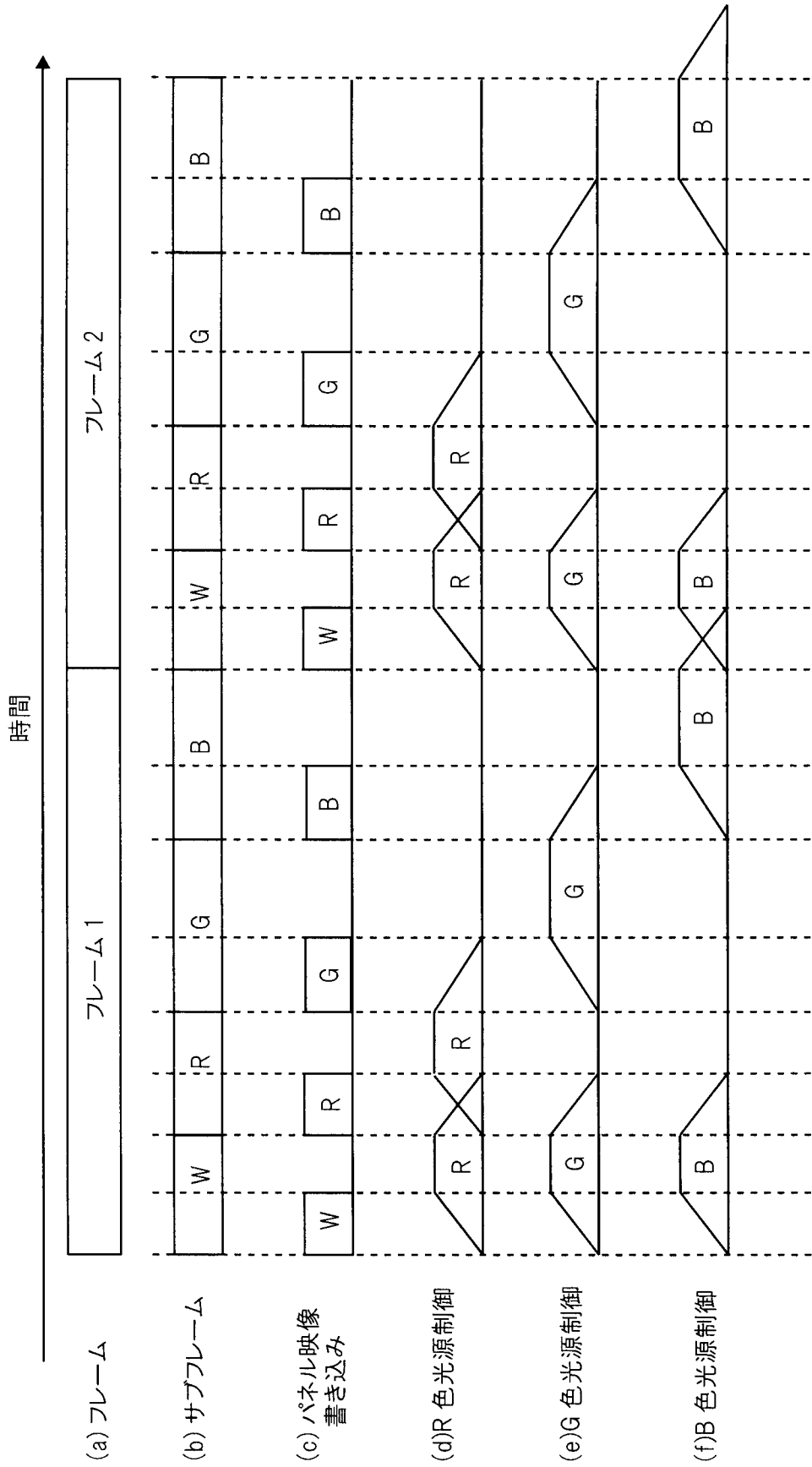
[図2-5]



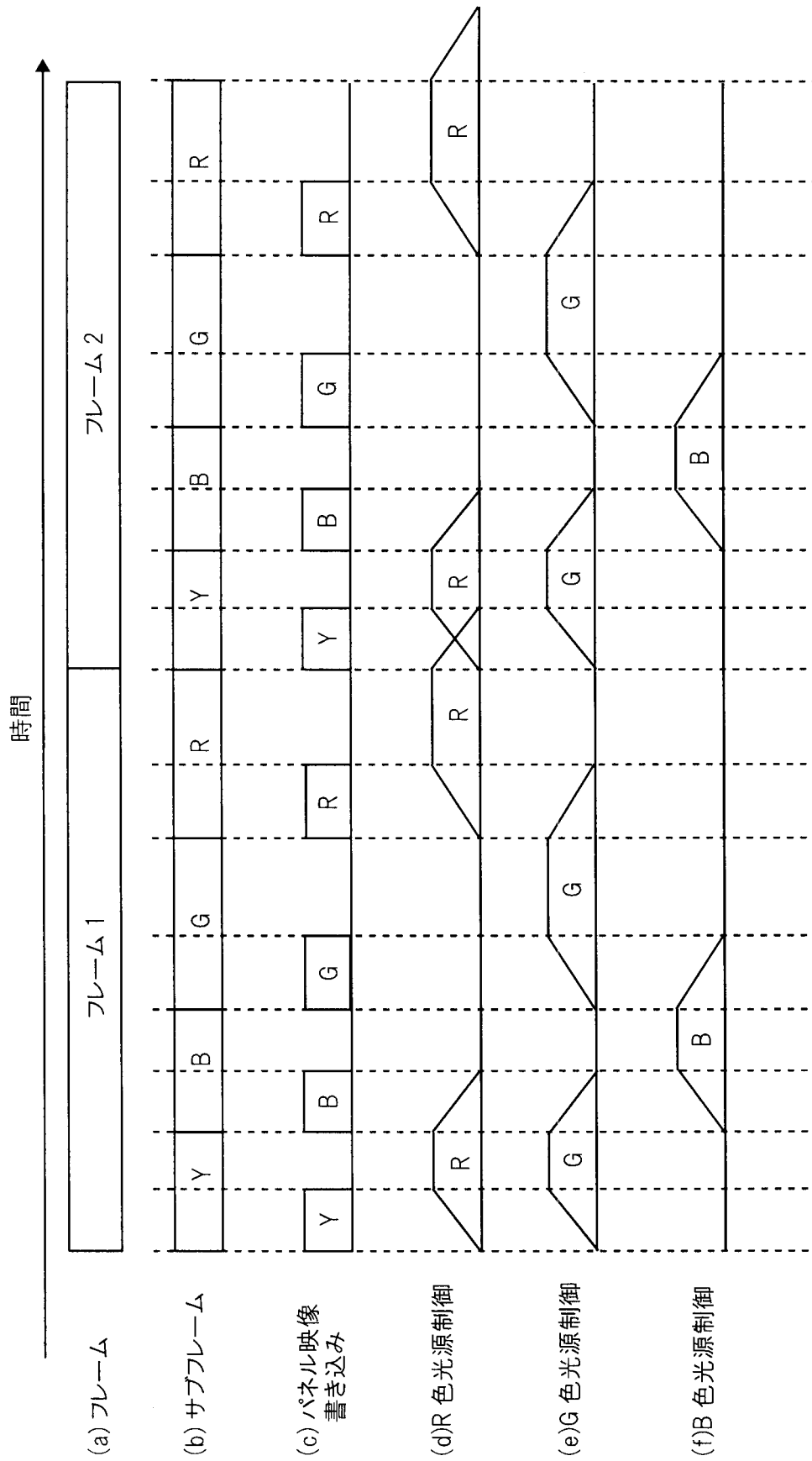
[図2-6]



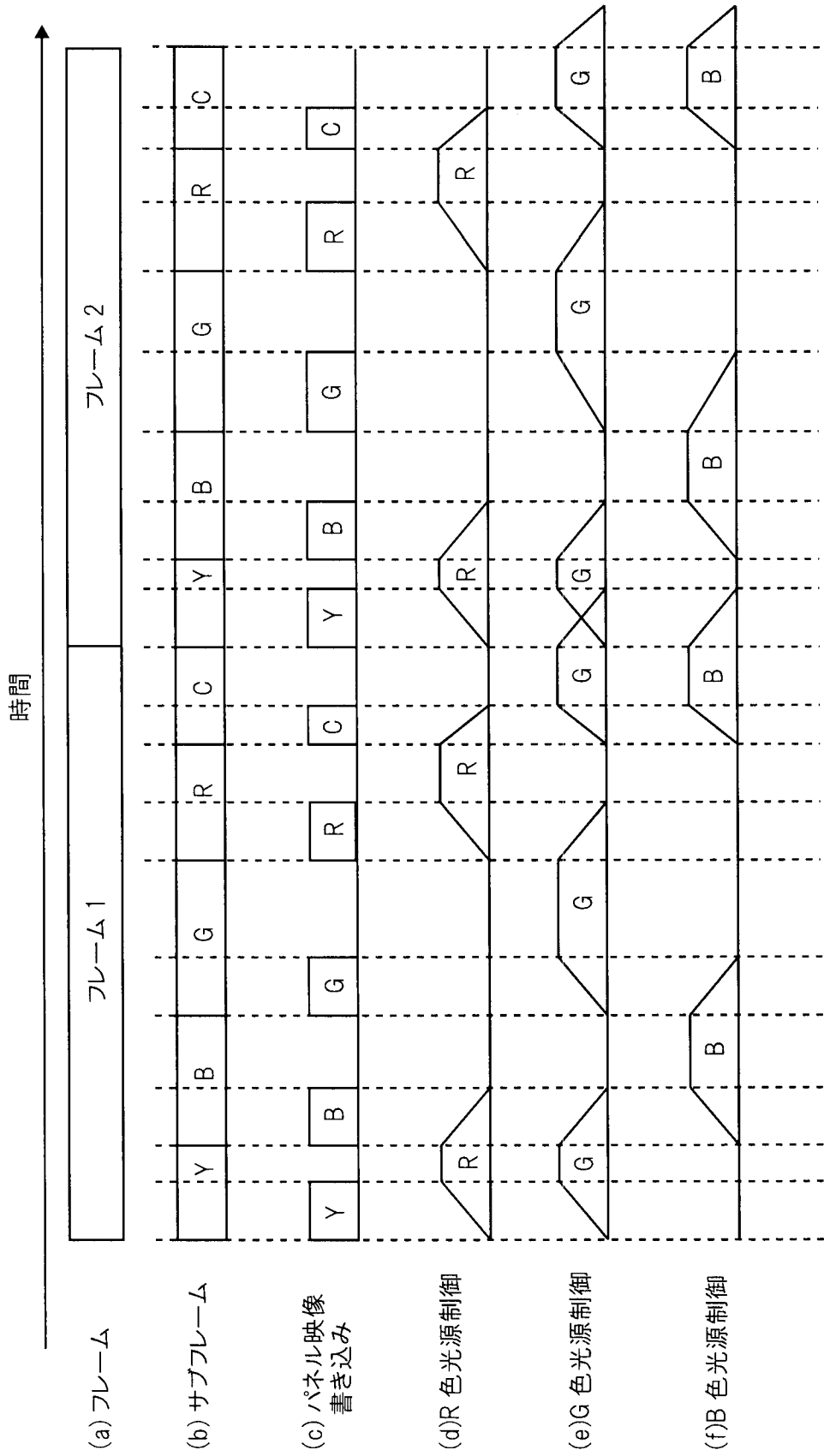
[図3-2]



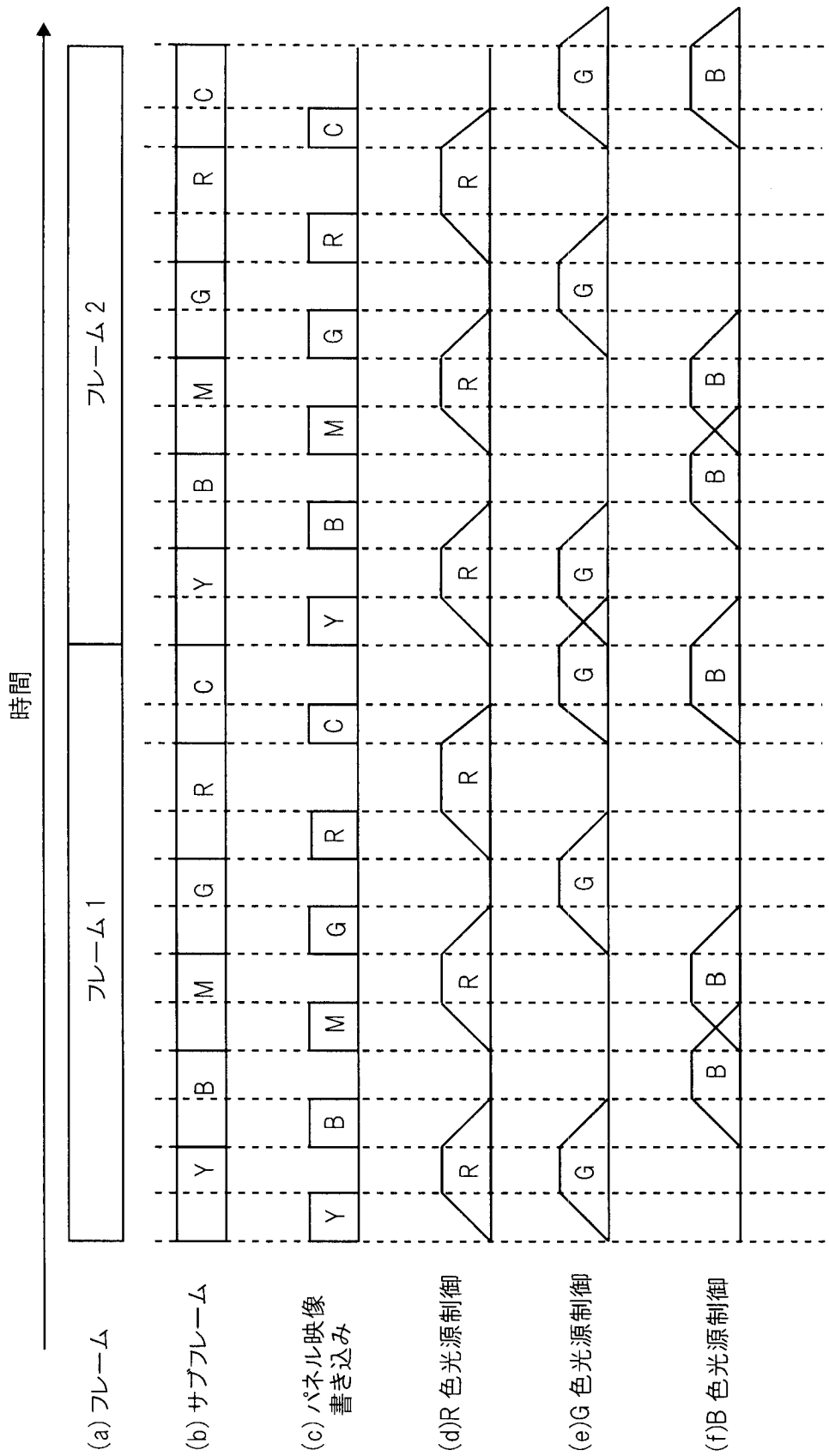
[図3-3]



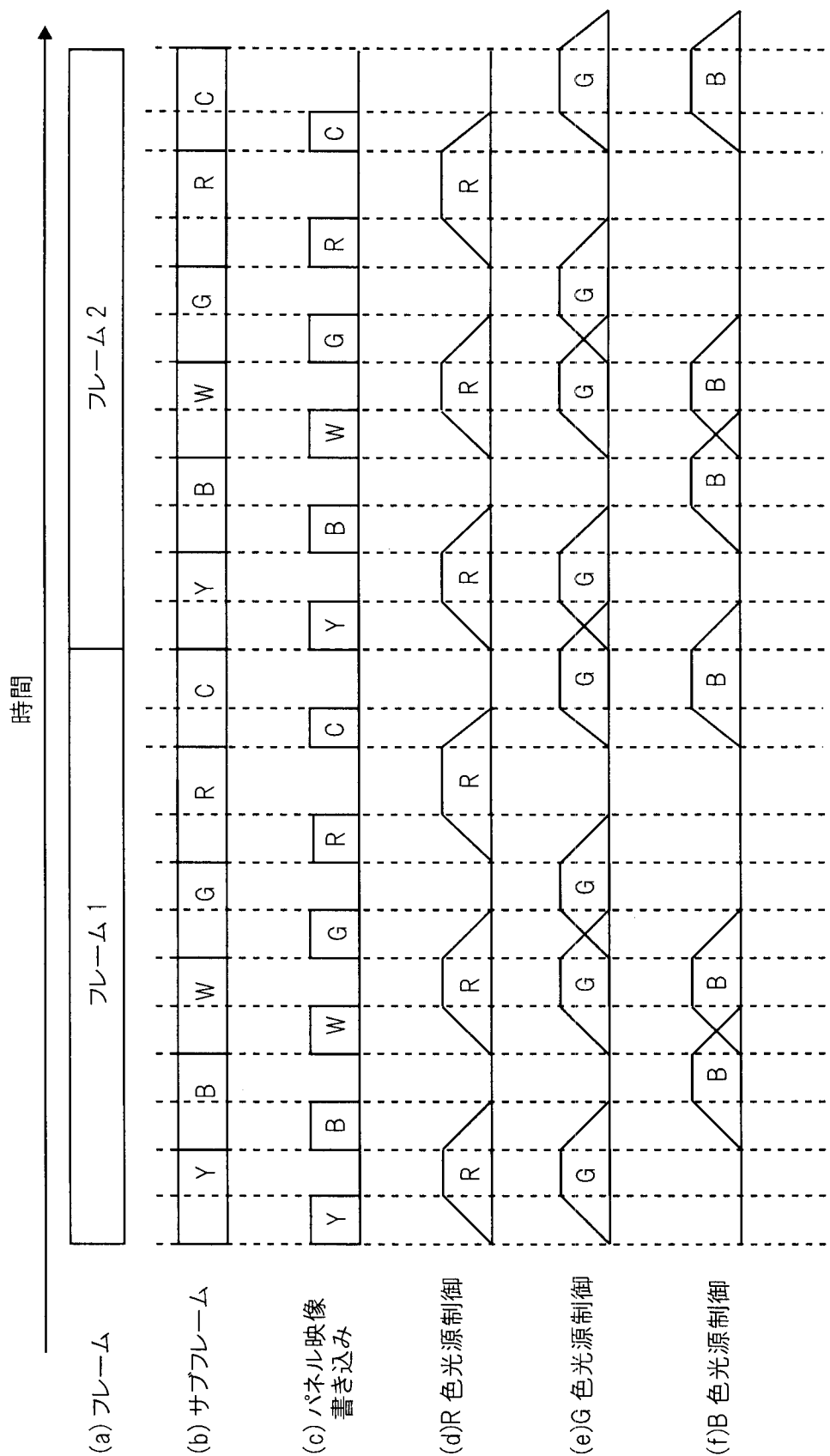
[図3-4]



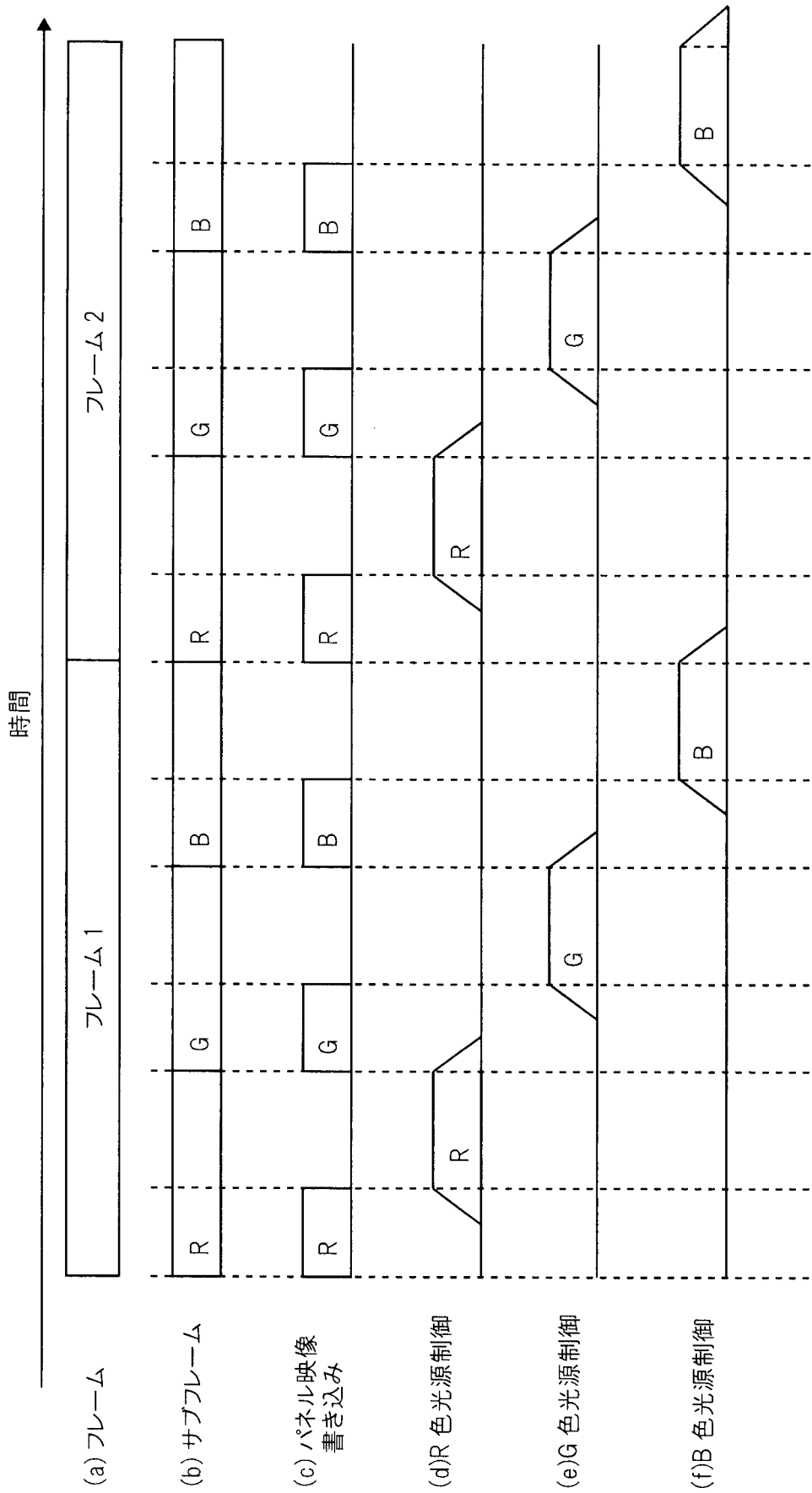
[図3-5]



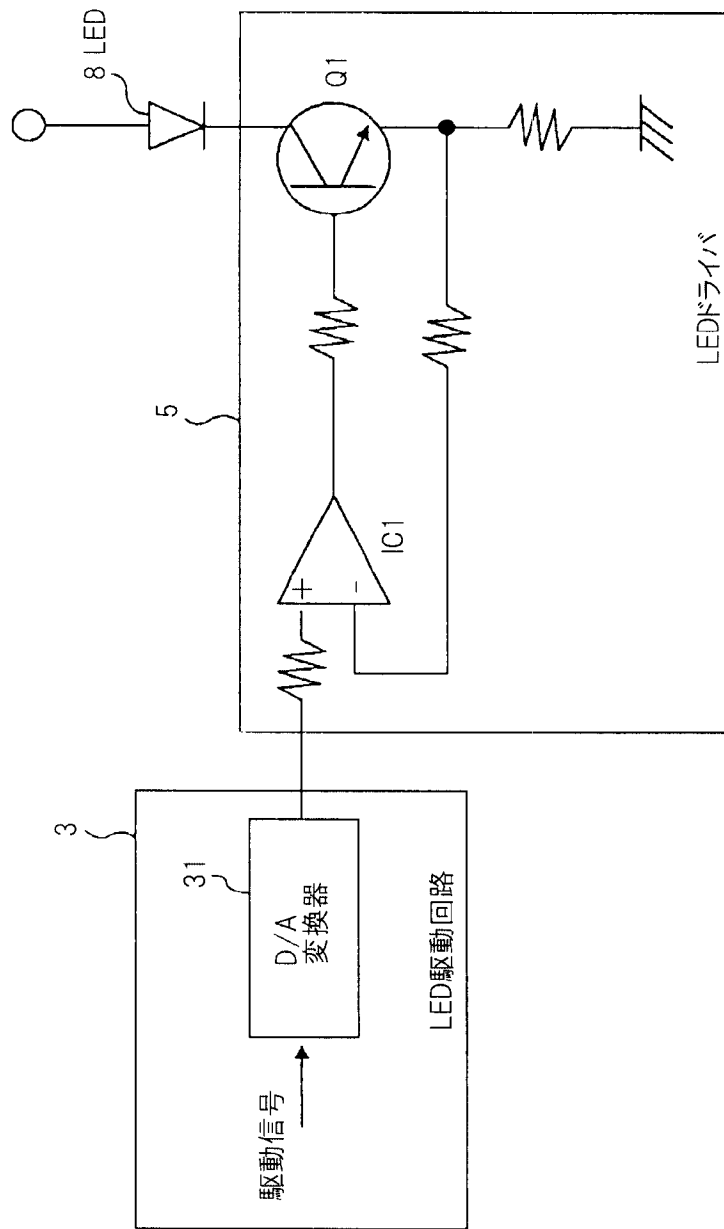
[図3-6]



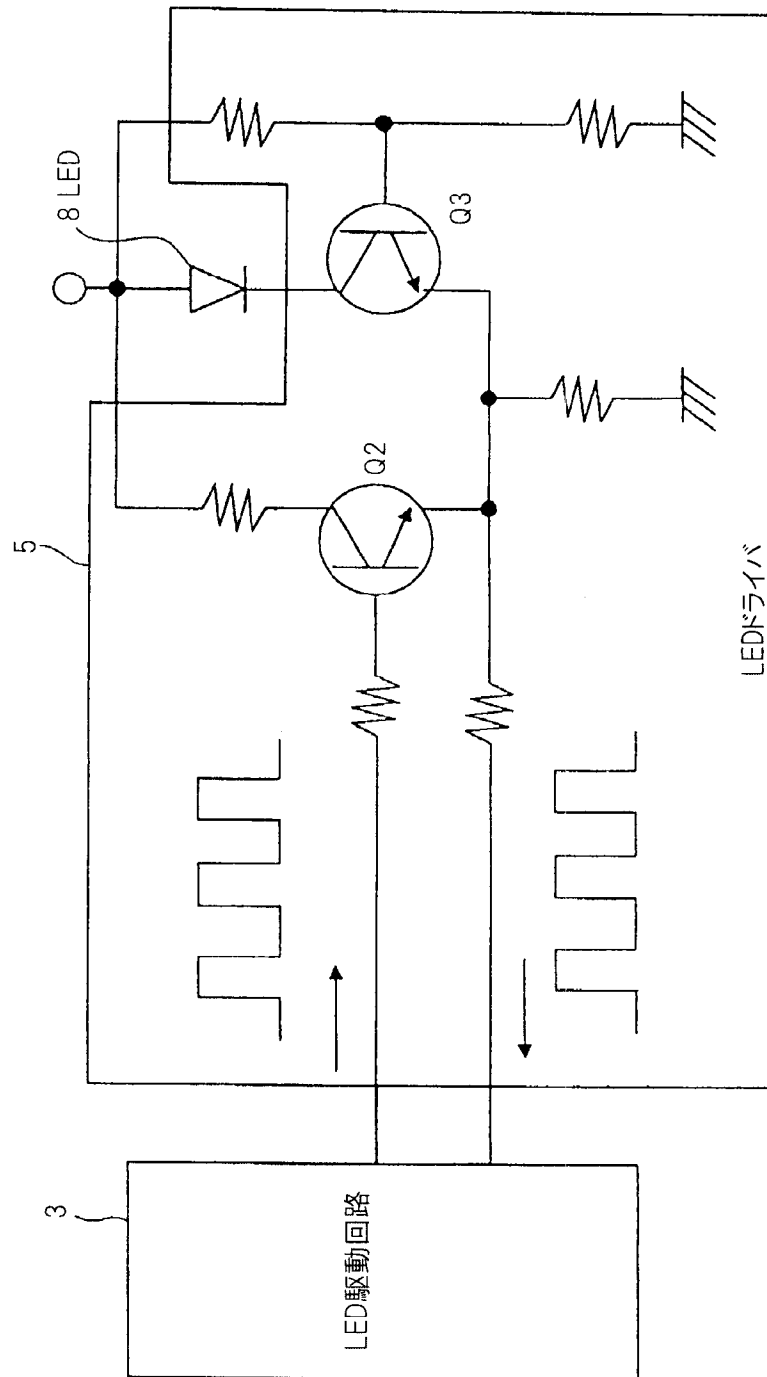
[図3-7]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/068141

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G09G3/02(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, H04N9/31(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)
G09G3/36, G02F1/133, G03B21/14, G09G3/02, G09G3/20, G09G3/34, H04N9/31

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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	JP 2003-44007 A (NEC-Mitsubishi Electric Visual Systems Corp.), 14 February, 2003 (14.02.03), Par. Nos. [0023] to [0024], [0075], [0078]; Fig. 19 & US 2003/0020677 A1 & GB 2378803 A & CN 1400488 A	1-11
A	JP 2000-352701 A (Canon Inc.), 19 December, 2000 (19.12.00), Fig. 1; Par. Nos. [0024] to [0029] (Family: none)	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 23 October, 2008 (23.10.08)	Date of mailing of the international search report 04 November, 2008 (04.11.08)
------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G03B21/14(2006.01)i, G09G3/02(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/34(2006.01)i, H04N9/31(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. G09G3/36, G02F1/133, G03B21/14, G09G3/02, G09G3/20, G09G3/34, H04N9/31

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	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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 請求の範囲の番号
X	JP 2003-44007 A (エヌイーシー三菱電機ビジュアルシステムズ株式会社) 2003.02.14, 段落【0023】-【0024】、【0075】、【0078】、図19 & US 2003/0020677 A1 & GB 2378803 A & CN 1400488 A	1-11
A	JP 2000-352701 A (キヤノン株式会社) 2000.12.19, 図1, 段落【0024】-【0029】 (ファミリーなし)	1-11

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
23.10.2008

国際調査報告の発送日
04.11.2008

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)	2G	4002
小川 浩史		
電話番号 03-3581-1101 内線 3226		