

(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2010-250193

(P2010-250193A)

(43) 公開日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)
<b>G09G</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G 3/36	2H193
<b>G09G</b>	<b>3/34</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G 3/34 J	5C006
<b>G09G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G 3/20 641E	5C060
<b>G02F</b>	<b>1/133</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G 3/20 641C	5C080
<b>H04N</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F 1/133 510	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-101543 (P2009-101543)  
 (22) 出願日 平成21年4月20日 (2009. 4. 20)

(71) 出願人 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100100310  
 弁理士 井上 学  
 (74) 代理人 100098660  
 弁理士 戸田 裕二  
 (72) 発明者 大木 佑哉  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地  
 株式会社日立製作所コンシューマエレクト  
 ロニクス研究所内  
 (72) 発明者 都留 康隆  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地  
 株式会社日立製作所コンシューマエレクト  
 ロニクス研究所内

最終頁に続く

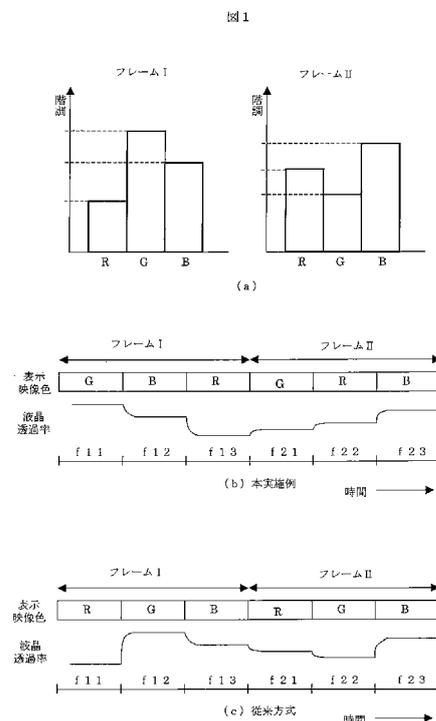
(54) 【発明の名称】 映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】サブフィールド間の階調の変化が小さくなるようにすることで、所望の階調値までの液晶の応答時間を短くし、正しい階調を表現した映像信号を得ることを目的とする。

【解決手段】本発明は、フィールドシーケンシャル方式の映像表示装置において、1フレームにおいて表示パネルに供給される前記各色の映像信号の特徴を検出し、この検出された映像信号の特徴に基づいて、少なくとも前記1フレームにおけるバックライトの発光色の順序と表示パネルに供給される映像信号の色の順序とを制御することを特徴とする。具体的には、映像信号の特徴として映像信号各色について最大階調を持つ画素の個数を各々検出し、最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順に、1フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序とを並び替えるように制御する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

1 フレームを複数分割して得られた複数のサブフィールド毎に、異なる色の光を順次切換えて放出するバックライトと、

前記バックライトから放出された光が照射され、該バックライトからの光の色に対応した色の映像信号が順次供給されるとともに、該バックライトからの光を前記供給された映像信号に応じて画素毎に制御する表示パネルと、

を有するフィールドシーケンシャル方式の映像表示装置において、

前記 1 フレームにおいて前記表示パネルに供給される前記各色の映像信号の特徴を検出する検出部と、

前記検出部で検出された前記映像信号の特徴に基づいて、少なくとも前記 1 フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序とを制御する制御部と、

を備えることを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の映像表示装置において、前記検出部は、前記各色の映像信号の特徴として、前記映像信号の各色について、最大階調を持つ画素の個数をそれぞれ検出することを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載の映像表示装置において、前記制御部は、前記検出部により検出された前記最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順に、前記 1 フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を並び替えるように制御することを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 4】**

請求項 3 に記載の映像表示装置において、前記制御部は、あるフレームにおいて前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を、前記最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順の一方で並び替えた場合、これに続くフレームでは他方の順で並び替えることを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 記載の映像表示装置において、前記表示パネルの表示領域が複数の領域に分割され、前記検出部は、前記複数の領域毎に、前記各サブフィールドにおいて前記表示パネルに供給される前記各色の映像信号の特徴をそれぞれ検出し、更に前記制御部は、前記複数の領域毎に、前記 1 フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を制御することを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 6】**

請求項 2 記載の映像表示装置において、前記表示パネルの表示領域が複数の領域に分割され、前記制御部は、前記複数の領域毎に、前記検出部で検出された前記最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順に、前記 1 フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を制御することを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 に記載の映像表示装置において、前記制御部は、あるフレームのある領域において前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を、前記最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順の一方で並び替えた場合、これに続くフレームの同一領域では他方の順で並び替えることを特徴とする映像表示装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 記載の映像表示装置において、前記バックライトは、前記複数の色として、赤、青及び緑の色の光をそれぞれ放出する 3 色の発光ダイオードを含むことを特徴とする映像表示装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 9】

1 フレームを複数分割して得られた複数のサブフィールド毎に、異なる色の光を順次切  
換えて放出するバックライトと、

前記バックライトから放出された光が照射され、該バックライトからの光の色に対応し  
た色の映像信号が順次供給されるとともに、該バックライトからの光を前記供給された映像  
信号に応じて画素毎に制御する表示パネルと、

を有するフィールドシーケンシャル方式の映像表示装置において、

前記表示パネルの表示領域を分割した複数の領域毎に、前記 1 フレームにおいて前記表  
示パネルに供給される前記各色の映像信号の特徴を検出する検出部と、

前記検出部によって検出された前記領域毎の特徴に応じて、各領域におけるサブフィー  
ルド相互間の前記表示パネルの光制御量変化が小さくなるように、前記バックライトから  
放出される光の色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を制御する制  
御部と、

を備えることを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 10】

請求項 9 記載の映像表示装置において、

更に、前記各サブフィールドにおいて前記表示パネルに供給される各色の映像信号を補  
正するための映像信号処理部を備え、

前記検出部は、前記映像信号の特徴としての当該映像信号の階調値を検出し、

前記映像信号処理部は、前記検出部で検出された前記映像信号の階調値に基づいて係数  
 $k$  を演算し、該係数  $k$  を前記該領域内の各画素の階調値に乗算することにより映像信号を  
補正することを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 11】

請求項 10 記載の映像表示装置において、前記映像信号処理部は、前記係数  $k$  を、予め  
定められた階調の上限値と前記検出部で検出された前記映像信号の最大階調値との商を演  
算することにより求めることを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 12】

請求項 10 記載の映像表示装置において、前記係数  $k$  は、予め定められた階調の上限値  
と前記検出部で検出された前記映像信号の最大階調値との商以下で、かつ 1 以上の値を持  
つことを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 13】

請求項 9 記載の映像表示装置において、前記検出部は、前記映像信号の特徴として、前  
記各領域における最大階調を持つ色、および / または該領域内に含まれる各画素において、  
色毎の階調値の和を検出することを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 14】

請求項 9 に記載の映像表示装置において、隣接する前記領域毎に、前記サブフィールド  
間の前記表示パネルの光制御量変化方向を変えることを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 15】

請求項 9 に記載の映像表示装置において、前記バックライトは、少なくとも赤、青及び  
緑を色の光を放出する 3 色の発光ダイオードを含むことを特徴とする映像表示装置。

## 【請求項 16】

1 フレームを複数のサブフィールドで構成されており、該フィールド単位で発光色を順  
次切換えるバックライトと、該フィールド単位で透過率が制御される透過型表示パネルと  
を備えたフィールドシーケンシャル方式の映像表示装置において、

前記 1 フレームの入力映像信号から複数の表示領域毎に当該映像信号の特徴を検出する  
特徴検出部と、

前記検出部により検出された前記表示領域毎の特徴に応じて、各表示領域におけるサブ  
フィールド間の前記透過型表示パネルの透過率変化が小さくなるように、前記バックライ  
トの発光色と輝度を前記領域毎に制御するとともに前記透過型表示パネルを制御する制御  
部と、を備えることを特徴とする映像表示装置。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、フィールドシーケンシャル方式により映像を表示するように構成された映像表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

フィールドシーケンシャル方式を用いる液晶表示装置は、1画素を例えば赤(R)、緑(G)、青(B)3色のカラーフィルタを有するサブピクセルで構成するものとは異なり、1つの画素でRGB3色の映像を時間的に順次切換えて表示するように構成されている。より具体的には、映像の1フレームをRGBの各色に対応する3つ(RGB以外の色(例えば白色や補間色)を1つ含む場合は4つ)のサブフィールドに分割し、サブフィールド毎に、液晶パネルの全ての画素に、RGB(4分割の場合、白や補間色を含む)のうちのいずれかの画像データを書込み、液晶表示パネルの裏面にあるバックライトにより画像データの色に対応した光を発光させることにより、その各色の視覚的な混合によりカラー画像を表示する。かかるフィールドシーケンシャル方式は、1画素をRGBのカラーフィルタを有する3サブ画素で構成する方式に比べ、液晶パネルの高透過率、高解像度化が図れる利点がある。

10

## 【0003】

しかしながら、フィールドシーケンシャル方式では、サブフィールド毎のR、G、B(4分割の場合、白や補間色を含む)の切り替えが視覚的に認識されやすく、いわゆる色割れが生じるという問題もある。

20

## 【0004】

かかる色割れを解消するための従来技術として、例えば特許文献1に記載のものが知られている。特許文献1には、液晶表示装置およびバックライトを3つの領域に分割し、第1、第2、第3の分割領域に、それぞれ分割領域毎に異なる色の単位色画像を表示させることにより、色割れを視認しにくくすることが開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

30

【特許文献1】特開2005-316092号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

ところで、フィールドシーケンシャル方式では、サブフィールド毎に各色を順次表示するために、通常の液晶表示装置の3倍またはそれ以上の速さで画素に画像データを書き込まなければならない。従って、隣接するサブフィールド間で表示する映像の階調差が大きいと、液晶素子の応答が間に合わず、映像信号に対応した正しい階調を表現できない場合がある。例えば、第1サブフィールドのある画素の階調が10(ここで、階調は8bit表現で、0~255の値をとるものとする)であり、それに続く第2サブフィールドの同じ画素の階調が220の場合、当該画素の液晶素子は、10から220への急激かつ大きな階調の変化に追従できず、第2サブフィールドの当該画素では例えば180の階調を表現する程度の透過率しか得られない。よって、第2サブフィールドの色は、本来220の階調で表現されるべきところが180の階調でしか表現されなくなり、色再現性が低下する。

40

## 【0007】

上記特許文献1に記載の技術は、かかる液晶素子の応答速度に関する課題については考慮されておらず、第1、第2、第3の各分割領域では、映像信号の特徴や状態に関係なくR、G、Bと一定順序で発光している。このため、例えばある分割領域においてRとGまたはGとB間の階調差が大きい場合は、上述したように当該分割領域では良好の色が表現

50

できず、画面全体において色むらを含む映像が表示される可能性がある。

【0008】

本発明は、上記の課題に鑑みて為されたものであって、フィールドシーケンシャル方式における色再現性を向上するための技術を提供するものである。また本発明は、フィールドシーケンシャル方式において、色われを防止しつつ色再現性を向上させることが可能な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、フィールドシーケンシャル方式の映像表示装置において、1フレームにおいて前記表示パネルに供給される前記各色の映像信号の特徴を検出し、この検出された映像信号の特徴に基づいて、少なくとも前記1フレームにおけるバックライトの発光色の順序と表示パネルに供給される映像信号の色の順序とを制御することを特徴とする。

10

【0010】

具体的には、映像信号の特徴として、前記映像信号の各色について最大階調を持つ画素の個数をそれぞれ検出し、この最大階調の個数の差が小さくなるように、すなわち最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順に、1フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を並び替えるように制御する。

【0011】

ここで、あるフレームにおいて前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を、前記最大階調を持つ画素の個数が多い色の順または少ない色の順の一方で並び替えた場合、これに続くフレームでは他方の順で並び替えるようにしてもよい。

20

【0012】

また、表示パネルの表示領域を複数の領域に分割し、この複数の領域毎に、前記1フレームにおける前記バックライトの発光色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を制御するようにしてもよい。

【0013】

また本発明は、フィールドシーケンシャル方式の映像表示装置において、表示パネルの表示領域を分割した複数の領域毎に、1フレームにおいて表示パネルに供給される前記各色の映像信号の特徴を検出し、この検出された前記領域毎の特徴に応じて、各領域におけるサブフィールド相互間の前記表示パネルの光制御量変化が小さくなるように、前記バックライトから放出される光の色の順序と前記表示パネルに供給される映像信号の色の順序を制御することを特徴とするものである。

30

【0014】

上記映像表示装置において、更に、前記各サブフィールドにおいて前記表示パネルに供給される各色の映像信号を補正するための映像信号処理部を設けてもよい。この映像信号処理部は、検出された映像信号の階調値に基づいて係数 $k$ を演算し、該係数 $k$ を前記該領域内の各画素の階調値に乗算することにより映像信号を補正するように攻勢されてもよい。より具体的には、この係数 $k$ は、予め定められた階調の上限値と検出された映像信号の最大階調値との商により求めるようにしてもよく、またを予め定められた階調の上限値と検出された映像信号の最大階調値との商以下で、かつ1以上の値を持つものとしてもよい。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明の構成によれば、フィールドシーケンシャル方式を用いた映像表示装置において、サブフィールド間の階調変化が小さくなるように発光順序及び映像信号の供給順序を制御することにより、表示パネルの所望の光制御量（光透過率）までの応答時間を短くし、各映像信号に対応した階調を持つ高品位な映像を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

50

【0016】

【図1】本発明の動作原理図説明するための図。

【図2】表示領域を複数の領域に分割した様子を示す図。

【図3】本発明の第1実施例に係る映像表示装置の全体ブロック図。

【図4】領域特徴検出部(303)により動作の流れを示す図。

【図5】各領域の画素構成の一例を示す図。

【図6】本実施例による並び替え制御の様子を示す図。

【図7】各サブフィールドに黒期間を挿入した例を示す図。

【図8】本発明の第2実施例に係る階調変換の様子を示す図。

【図9】本発明の第2実施例に係る並び替え制御の様子を示す図。

10

【図10】本発明の第2実施例に係る並び替え制御の他の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。まず本発明の実施形態の概念について図1を参照して説明する。図1においては、1つのフレームがRGBに対応する3つのサブフレームに分割されるものとする。図1(a)は、2つの連続するフレーム(フレームI、フレームII)における、ある領域(もしくはある1画素)の映像信号の様子を示している。フレームIは、図1(a)の左図に示されるように、映像信号Gの階調が最も高く、映像信号Bの階調がその次に高く、映像信号Rの階調は最も低いものとする。またフレームIIは、図1(a)の右図に示されるように、映像信号Gの階調が最も高く、映像信号Bの階調がその次に高く、映像信号Rの階調は最も低いものとする。

20

【0018】

本実施例では、このような映像の1フレーム単位で各色の映像信号の特徴(ここでは最大階調)を後述する特徴検出部で検出する。そして、この映像の特徴に応じて、各サブフィールド相互間の階調の変化が最小となるように、1フレーム期間における表示映像の色の順序を並び替えるものである。以下では、この表示映像の色の順序を並び替えることを、単に「並び替え制御」と呼ぶ場合もある。

【0019】

例えば図1(b)に示されるように、フレームIについては、階調が大きい順番、すなわちG B Rの順に並び替えている。従って、フレームIにおいては、最初のサブフィールドf11では、バックライトはGの色の光を発光するとともに映像信号Gが透過型表示パネル(以下では、単に「液晶パネル」と称する)に供給され、2番目のサブフィールドf12では、バックライトはBの色の光を発光するとともに映像信号Bが液晶パネルに供給され、最後(3番目)のサブフィールドf13では、バックライトはRの色の光を発光するとともに映像信号Rが液晶パネルに供給される。

30

【0020】

一方、フレームIIについては、フレームIとは逆に、階調が小さい順番、すなわちG R Bの順に並び替えている。これは、フレーム相互間(つまりフレームIのサブフィールドf13とフレームIIのサブフィールドf21)の階調の差を小さくするためである。すなわち、フレームIが階調の大きい順に並び替えており、フレームIのサブフィールドf13の階調は最小となっているため、フレームIIのサブフィールドf21の階調をフレームII内で最小のものとするれば、両者の階調差が少なくなるからである。尚、フレームIが階調の小さい順に並び替えられている場合は、フレームIIは階調の大きい順に並び替える。

40

【0021】

フレームIIにおいては、最初のサブフィールドf21では、バックライトはGの色の光を発光するとともに映像信号Gが液晶パネルに供給され、2番目のサブフィールドf22では、バックライトはRの色の光を発光するとともに映像信号Rが液晶パネルに供給され、最後(3番目)のサブフィールドf23では、バックライトはBの色の光を発光するとともに映像信号Bが液晶パネルに供給される。

50

## 【 0 0 2 2 】

これによって、図 1 ( b ) に示されるように、液晶パネルの透過率（液晶透過率）は隣接サブフィールド間及び隣接フレーム相互間の透過率の差が小さくなり、前述したような液晶素子の応答遅れによる色再現性の低下が防止される。

## 【 0 0 2 3 】

これに対し、例えば特許文献 1 に記載のような従来技術では、表示映像の色の順番は映像信号の特徴によらず例えば R G B の順に固定されているため、図 1 ( a ) に示される信号が入力された場合は、例えば図 1 ( c ) に示されるように、フレーム I のサブフィールド f 1 1 とサブフィールド f 1 2、及びフレーム I I のサブフィールド f 2 2 とサブフィールド f 2 3 との間の階調差が大きくなり、サブフィールド f 1 2 及びサブフィールド f 2 2 において色再現性が低下する。

10

## 【 0 0 2 4 】

本実施形態は、上述したように、映像の特徴、例えば 1 フレームにおける各色の階調の大きさに応じて表示映像の色の順序を並び替える制御を行うことにより、隣接サブフィールド間もしくは隣接フレーム間の液晶透過率の急激な変化を抑制し、色再現性の低下を防止するものである。尚、上述の例では、フレーム I の表示映像の色を階調の大きい（小さい）順に並び替える場合は、フレーム I I は階調の小さい（大きい）順に並び替えたが、いずれのフレームも階調の大きい順または小さい順のいずれかに統一してもよい。

## 【 0 0 2 5 】

続いて、本発明の実施例について説明する。

20

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 2 6 】

この第 1 実施例は、図 2 に示されるように、液晶パネルの表示領域を複数の領域に分割し、分割領域毎に表示映像の色の順番を並び替えるようにして、上述した色再現性の低下の防止と色割れの低減を図るものである。尚、本実施例は、1 フレームを R G B 3 色に対応する 3 つのサブフィールドに分割し、各サブフィールドのそれぞれに R、G、B の 3 色の映像を表示するものとする。すなわち、本実施例に係るバックライトは、R、G、B の 3 色を発光する 3 種類の光源（LED）を有するものとする。

## 【 0 0 2 7 】

図 2 は、液晶パネルの表示領域を横方向（水平方向）に 4 領域、縦方向（垂直方向）に 4 領域の計 16 領域（area 0 ~ area 15）に分割した例を示している。以下、この分割された領域を、単に「領域」または「分割領域」と呼ぶこととする。この領域は、液晶パネルの背面から光を照射するバックライトの分割に応じて決定される。換言すれば、バックライトは、分割された 16 の表示領域に対応して分割されており、各領域において個別に光の色や光量が制御可能な構成となっている。例えば、各領域に対応するバックライトは、それぞれ、R、G、B の 3 色の発光ダイオード（LED）の組を複数設けて構成されており、各色の発光ダイオードがサブフィールド単位で切替発光される。また、液晶パネルも上記 16 領域毎に、サブフィールド単位で個別に映像信号の供給が制御可能に構成されている。これは、例えば、各領域に対応して映像信号を供給する液晶ドライバ（図示せず）を設け、各ドライバを個別に制御することにより実現できる。

30

40

## 【 0 0 2 8 】

あるサブフィールドにおいて例えば area 0 に赤の映像を、area 10 に緑の映像を表示させる場合は、当該 area 0 に対応するバックライトは R の LED のみを点灯させるとともに area 0 に対応する液晶ドライバに対して映像信号 R を液晶パネルに供給するように制御し、更に area 10 に対応するバックライトは G の LED のみを点灯させるとともに area 10 に対応する液晶ドライバに対して映像信号 G を液晶パネルに供給するように制御する。

## 【 0 0 2 9 】

かかる制御の構成について図 3 を参照しつつ説明する。図 3 は、本発明の第 1 実施例に係る液晶表示装置のブロック図を示している。本実施例の液晶表示装置は、同図に示すように、主制御部（301）と、バックライト制御部としての LED 制御部（305）、L

50

EDドライバ(306)、LEDバックライト部(307)、液晶制御部(308)、H-ドライバ(309)、V-ドライバ(310)、及び液晶パネル(311)を有している。

#### 【0030】

更に主制御部(301)は、映像信号処理部(302)、領域特徴検出部(303)、及び制御信号生成部(304)を有している。前記映像信号処理部(302)は、入力映像信号に対して、例えばコントラスト補正、ガンマ補正、ブライトネス補正等の各種の映像補正を行い、領域特徴検出部(303)に当該補正された映像データを送出する。領域特徴検出部(303)は、複数の分割領域それぞれに対応する1フレーム分の映像データから、当該領域の映像の特徴を検出し、サブフィールドの表示映像色の順序を決定する。そしてその順序を制御信号生成部(304)に出力する。制御信号生成部(304)は、領域特徴検出部(303)からの順序に従ってバックライトの発光色と液晶パネル(311)に供給される映像データの色を順次切替えるために、サブフレーム単位で、バックライトにて発光させる光の色を指定するためのバックライト制御信号、当該バックライト制御信号で指定された色に対応する映像データ、同期信号、及び制御対象となる領域を指定するための領域指定信号を、LED制御部(305)及び液晶制御部(308)へ出力する。

10

#### 【0031】

LED制御部(305)では、制御信号生成部(304)からの領域指定信号にて指定された領域を、制御信号生成部(304)からのバックライト制御信号にて指定された色(及び/または強度)で発光するように当該領域に対応するLEDドライバ(306)の発光色を制御することで、領域毎にLEDバックライト部(307)の色を部分的に制御する。すなわち、LED制御部(305)は、指定領域に対応するLEDドライバ(306)に対し、バックライト制御信号により指定された色に対応するLED(例えばR)のみを点灯してその強度を制御するためのLED駆動信号を出力する。このとき、他の色(G、B)のLEDは消灯される。当該LED駆動信号は、PWM(Pulse Width Modulation)、もしくは振幅変調である。PWMの場合、PWM周波数は一定とし、発光強度に応じてON期間とOFF期間の比(デューティ比)を変化させて、LEDドライバ(306)にPWM制御させる。また、PWM周波数は、液晶表示装置のフレーム周波数より高いことが望ましい。これにより、指定された領域に対応するLEDドライバ(306)が駆動する3色のLEDのうち、バックライト制御信号で指定された色のLEDが選択的に駆動され発光される。

20

30

#### 【0032】

尚、制御信号生成部(304)からLED制御部(305)への信号の伝達は、上記領域指定信号やバックライト制御信号などを伝達可能であれば、どのような形態でもよい。例えば、専用のバス線を用いて上記各種信号を伝達してもよいし、また各種インターフェース規格に準じたインターフェースを使用してもよい。また、映像信号のブランキング期間に上記領域指定信号やバックライト制御信号を挿入して伝達してもよい。

#### 【0033】

一方、液晶制御部(308)では、制御信号生成部(304)からの映像データ、同期信号及び領域指定信号に基づいて、各領域に対応して設けられた液晶ドライバである水平(H)-ドライバ(309)及び垂直(V)-ドライバ(310)を制御する。このとき、映像データの色は、子当該映像データと同時に出力されたバックライト制御信号による指定色と同とされる。すなわち、液晶制御部(308)は、制御信号生成部(304)からの領域指定信号で指定された領域に対応するH-ドライバ(309)及びV-ドライバ(310)に対し、映像データと同期信号に基づき液晶パネル(311)に供給するための液晶駆動信号を出力する。この液晶駆動信号は、液晶パネル(311)の透過率を制御するために映像データに基づいて生成された、液晶パネル(311)のデータ電極に印加される表示信号と、同期信号に基づいて生成された、液晶パネル(311)の走査電極に印加される走査信号を含んでいる。液晶パネル(311)では、各走査電極と各データ電

40

50

極とが駆動されることで、指定領域の画素に対し表示信号に対応した階調電圧が印加され、当該指定領域の画素（液晶素子）における液晶の応答が制御される。また、液晶制御部（308）はLED制御部（305）に対してタイミング信号（30）を出力してもよく、このタイミング信号により各領域における発光色と映像データの色の变化タイミングを合わせることが可能となる。

#### 【0034】

次に、領域特徴検出部（303）における映像特徴の検出と、その検出結果に基づく並び替え制御の一例について図4及び図5を参照して説明する。図4は、上記検出と並び替え制御の処理の流れを示すフローチャートを示し、図5は、図2に示された分割領域の一つの画素構成と各画素の階調の様子を示している。また図4に示された処理は、映像の1フレーム周期で繰り返し行われるものとする。

10

#### 【0035】

図4において、領域特徴検出部（303）は、まずステップ401において、分割領域毎に、各領域に含まれる画素のそれぞれについて、各色の階調値と最大階調色を検出する。この検出の様子を図5に示す。図5に示されるように、各領域は、横方向4画素、縦方向4画素の計16個の画素により構成されるものとする。尚、以下においては、階調は8bit表現で0~255の値をとり、最大階調長は255であるものとする。

#### 【0036】

図5(a)において、例えば左上の画素Pixel Aにおける各色の階調値は、領域特徴検出部（303）による検出の結果、それぞれ、R(50)、G(60)、B(70)であるものとする。更に領域特徴検出部（303）は、検出された各色の階調値を互いに比較して最大階調を持つ色を抽出する。ここでは、B(青)の階調値が70で最大値を有しているので、当該Pixel Aの最大階調色として「B」を抽出する。この各色の階調値及び最大階調色の検出もしくは抽出を、当該領域に含まれる全ての画素について行う。この結果、例えば図5(b)に示されるような検出結果が得られたものとする。尚、Pixel Bのように、1つの画素内に同一の最大階調を持つ色が2つ存在する場合は、領域毎に予め決めておいた任意の順位（例えばR G B）に従って選択するか、もしくは該当画素は最大階調色なしとして扱う。このとき、全ての領域において同一の優先順位にする必要はなく、領域毎に異なる順位（例えば、area0はR G B、area1はB G R）としてもよい。図5(b)では優先順位をR G Bとしているので、Pixel Bは最大階調色として「R」が選択される。

20

30

#### 【0037】

尚、各色の最大階調値は、検出した最大階調値そのものを用いてもよいが、表現可能な階調範囲0~255を例えば8つに分割して分割階調範囲DR1~DR8を予め設定しておき、検出した最大階調値が属する分割階調範囲（DR1~DR8のいずれか）を最大階調値としてもよい。例えば、検出した最大階調値が240であり、これが224~255の階調範囲を示す分割階調範囲DR8に属する場合は、このDR8を検出した最大階調値240に代えて使用してもよい。

#### 【0038】

次に、ステップ402において、領域内における各色（R, G, B）の最大階調を持つ画素の個数を各色（R, G, B）別にカウントし、各色の最大階調画素数を求める。図5(b)の例では、Rの最大階調画素数 $N(R_{max}) = 6$ 、Gの最大階調画素数 $N(G_{max}) = 7$ 、Bの最大階調画素数 $N(B_{max}) = 3$ が求められる。またステップ402では、最大階調画素数の演算と同時に、更に、当該領域における各色（R, G, B）別の階調値の総和を求める。図5(b)の例では、Rの階調値の総和 $R(SUM) = 920$ 、Gの階調値の総和 $G(SUM) = 980$ 、Bの階調値の総和 $B(SUM) = 750$ と求められる。

40

#### 【0039】

続いてステップ403において、各色の最大階調画素数、すなわち $N(R_{max})$ 、 $N(G_{max})$ 、 $N(B_{max})$ の値が一致するものがあるかを判定する。領域内の最大階

50

調画素数が一致するものがない場合、ステップ404に進む。

【0040】

ステップ404では、当該領域内での各色の最大階調画素数に応じて表示映像の色の順序を決定する。ここでは、最大階調画素数の多い順に表示映像の色の順序を決定するものとする。図5の例では、最大階調画素数は、 $N(G_{max}) > N(R_{max}) > N(B_{max})$ の関係となっているので、当該フレームの最初のサブフィールド（例えば図1のf11）をG、2番目のサブフィールド（例えば図1のf12）をR、3番目のサブフィールド（例えば図1のf13）をBとする。当該フレームの前のフレームが最大階調画素数の多い色の順に並び替えられた場合は、当該フレームでは最大階調画素数が少ない色の順に並び替える。

10

【0041】

ステップ403において、各色の最大階調画素数が一致するものがある場合は、ステップ405に進む。このステップ405では、色毎の階調値の総和が一致するものがあるかを判定する。

【0042】

一致するものがない場合はステップ406に進み、色毎の階調値の総和に応じて表示映像の色の順序を決定する。ここでは、階調値の総和の大きい色の順に表示映像の色の順序を決定するものとする。図5(b)の例では、階調値の総和は、 $G(SUM) > R(SUM) > B(SUM)$ の関係となっているので、当該フレームの最初のサブフィールド（例えば図1のf11）をG、2番目のサブフィールド（例えば図1のf12）をR、3番目のサブフィールド（例えば図1のf13）をBとする。当該フレームの前のフレームが階調値の総和の大きい色の順に並び替えられた場合は、当該フレームでは階調値の総和の小さい色の順に並び替える。

20

【0043】

ステップ405において、色毎の階調値の総和が一致するものがあれば、ステップ407に進み、ここで、領域毎にあらかじめ決めておいた任意の順序（例えばR G B）に従って表示映像の色の順序を決定する。このとき、全ての領域において同一の順序にする必要はなく、領域毎に異なる順序（例えば、area0はR G B、area1はG B R等）としてもよい。

【0044】

上記のようにして領域特徴検出部(303)によって決定された順序は、前述したように制御信号生成部(304)に入力される。制御信号生成部(304)は、上述のように、決定された順序に従いサブフィールド単位で表示映像の色を切替えるように、バックライトの発光色と液晶パネルに供給される映像データの色を制御する。これにより、上述した並び替え制御が行われる。

30

【0045】

本実施例に係る領域特徴検出部(303)及び制御信号生成部(304)による並び替え制御の様子を図6に示す。ここでは、説明の簡略化のために図4のステップ404の判定のみで表示映像色の順序が決定されるものとする。図6(a)は領域特徴検出部(303)で検出された各領域における各色の最大階調画素数を示している。例えば図2のarea0においては、フレームIでは最大階調画素数がR, G, Bの順に大きく、フレームIIではB, R, Gの順に大きいものとする。一方、area10においては、フレームIでは最大階調画素数がG, B, Rの順に大きく、フレームIIではR, G, Bの順に大きいものとする。

40

【0046】

このとき、area0における各サブフィールドの表示映像色、つまり表示映像色の順序は、図6(b)に示されるように、フレームIでは最大階調画素数が大きい順、すなわちサブフィールド(SF)f11はR、サブフィールドf12はG、サブフィールドf13はBの映像が表示される。フレームIIでは逆に、最大階調画素数が小さい順、すなわちサブフィールドf21はG、サブフィールドf22はR、サブフィールドf23はBの映像

50

が表示される。一方、area10における各サブフィールドの表示映像色、つまり表示映像色の順序は、図6(c)に示されるように、フレームIでは最大階調画素数が大きい順、すなわちサブフィールドf11はG、サブフィールドf12はB、サブフィールドf13はRの映像が表示される。フレームIIでは逆に、最大階調画素数が小さい順、サブフィールドf21はB、サブフィールドf22はG、サブフィールドf23はRの映像が表示される。

【0047】

また、本実施例では、図3に示した映像信号処理部(302)に、各色(R, G, B)の階調値を変換するための機能を持たせてもよい。この階調値の変換機能は、複数の領域毎に、入力映像信号各色の当該フレームにおける最大階調値を検出し、その最大階調値と階調の上限値(例えば8bitなら255)とに基づいて該領域内の各画素の階調値を変換するものである。ここで各色の最大階調値は、映像信号処理部(302)自身によって検出してもよいし、領域特徴検出部(303)で検出した最大階調値を映像信号処理部(302)にフィードバックしたものをを用いてもよい。

10

【0048】

かかる階調変換は、例えば、8bitのR信号を例にとると、階調上限値255を領域i(ここでiは、図2の例では0~15の値を持つ)の最も明るい階調値Rmaxで割って得られる係数k(=255/Rmax)を、該領域内の各画素の階調値Rjと乗算することにより行われる。かかる階調変換は、映像信号のガンマ特性を考慮した非線形処理を施してもよい。

20

【0049】

また、上記の階調変換は、領域の最大階調値によっては、当該領域における色毎の階調値の差分が入力映像信号より大きくなる場合が生じ、サブフィールド間の液晶パネルの透過率変化が入力映像信号に比べ大きくなる場合が生じる。従って、各領域内における各画素の階調値Rjと乗算される係数kとして、この係数kよりもやや小さい1以上の係数で代用してもよい。このように、色毎に最適な係数値を選定し、各領域内の各画素の階調値を変換することにより、サブフィールド間の液晶パネルの透過率変化を小さくすることができる。更にこれに加えて、前記LEDバックライト部(307)では、その領域における最大の液晶パネルの透過率に対応したデューティでLEDを点灯することで、消費電力が低減できるという利点がある。上記透過率変化の低減効果について、以下に詳細に説明する。

30

【0050】

例えば8bit階調で表現される4画素で構成された領域iにおいて、(R, G, B) = (40, 50, 60)が3画素、(R, G, B) = (100, 150, 200)が1画素の画像が入力された場合、当該入力映像信号における全階調値の差分iは、次の通りとなる。

$$i = ((60 - 50) + (50 - 40)) \times 3 + ((200 - 150) + (150 - 100)) \times 1 = 160$$

この領域iにおいて、各色の係数をkr、kg、kbとし、kr = 1.5 (< 255 / 100)、kg = 1.2 (< 255 / 150)、kb = 1.0とする。この係数を各色の映像信号に乗算して階調変換を行うと、(R, G, B) = (60, 60, 60)が3画素、(R, G, B) = (150, 180, 200)が1画素となる。従って、全階調値の差分i'は、次の通りとなる。

40

$$i' = ((60 - 60) + (60 - 60)) \times 3 + ((200 - 180) + (180 - 150)) \times 1 = 50$$

すなわち、本実施例に係る階調変換によれば、サブフィールド間の階調差が160から50に低減され、その分、液晶パネルの透過率の変化が縮小される。このように階調変換を行うことによって、サブフィールド間の液晶パネルの透過率変化を小さくでき、かつその領域における最大の透過型表示パネルの透過率に対応したデューティでLEDを点灯することで、消費電力が低減できる。

50

## 【 0 0 5 1 】

また、本実施例では、いわゆる黒挿入技術を適用することができる。すなわち図 7 に示されるよう、図 6 中の各サブフィールド ( f 1 1 ~ f 1 3 、 f 2 1 ~ f 2 3 ) の先頭に映像が表示されない黒期間 7 1 を挿入してもよい。これにより、液晶素子の応答時間を確保するとともに、映像の先鋭感を得ることができる。表示映像色の順序の決定や並び替え制御は、上述したものの同様である。

## 【 0 0 5 2 】

このように本実施例では、各サブフィールドで表示される映像の色の順序を決定し、これに基づき並び替え制御をしているので、各サブフィールド間の液晶パネルの透過率の変化が小さくなり、上述した色再現性の劣化を低減することができる。また本実施例では、この並び替え制御を液晶パネルの分割領域毎に行っているため、色割れを低減することも可能となる。更にまた、各領域内の各色の階調値をその最大階調値を用いて変換すれば、より液晶パネルの透過率の変化を小さくすることができ、より好適に色再現性の劣化を低減することができる。

## 【 0 0 5 3 】

尚、上記実施例の説明においては、領域特徴検出部 ( 3 0 3 ) が表示映像色の順番も決定する ( すなわち図 4 のステップ 4 0 3 ~ 4 0 7 の処理を行う ) ようにしたが、領域特徴検出部 ( 3 0 3 ) は各色の最大階調画素数及び各色の階調値の総和のみを求め、制御信号生成部 ( 3 0 4 ) でそれ以降の処理、すなわち図 4 のステップ 4 0 3 ~ 4 0 7 の処理を行うようにしてもよい。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 5 4 】

続いて、本発明の第 2 実施例について図 3 及び図 8 ~ 図 9 を参照して説明する。この第 2 実施例は、上述した第 1 実施例とは異なり、1 フレームを 4 つのサブフィールドに分割し、各サブフィールドのそれぞれに R , G , B の 3 色と、更に白 ( W ) の映像を表示する場合の並び替え制御の一具体例を示すものである。すなわち、本実施例においては、バックライトは R G B 3 色の L E D 以外に、白色の L E D を含んで構成されているものとする。尚、図 8 、図 9 は、説明の簡略化のために、図 1 と同様に、1 画素に対し 1 つのバックライト部が対応する場合の例を示している。また、本実施例では、図 3 と同様な回路ブロックを用いるものとする。

## 【 0 0 5 5 】

図 3 の領域特徴検出部 ( 3 0 3 ) は、映像信号処理部 ( 3 0 2 ) から出力された例えば図 8 に示されるような映像データに基づいて、各領域それぞれについて、1 フレームにおける各色の映像データの階調値を検出し、更に検出された各色の階調値のうち最も暗い階調 ( 最小階調値 : P m i n ) を判定する。図 8 上の左図に示されたフレーム I の映像データの例では R が最小階調値であるので、R の階調値 = P m i n とする。また図 8 上の右図に示されたフレーム I I の映像データの例では G が最小階調値であるので、G の階調値 = P m i n とする。そして、図 8 下に示されるように、各フレームの最小階調値を半分にした値 ( P m i n / 2 ) を白の階調値として割り当て、当該領域内の R 、 G 、 B の各階調値は、元の階調値 ( 検出階調値 ) から最小階調値を半分にした値 ( P m i n / 2 ) を差し引いた値に変換する。このように、本実施例では、図 8 上に示された映像データを図 8 下に示されたデータに変換するものである。ここで、各色の変換後の階調値のデータ R t 、 B t 、 G t 、 W は、検出された ( 変換前の ) 各階調値のデータをそれぞれ R d 、 B d 、 G t としたとき、次の式で表される。

## 【 0 0 5 6 】

$$R t = R d - P m i n / 2$$

$$G t = G d - P m i n / 2$$

$$B t = B d - P m i n / 2$$

$$W = P m i n / 2$$

ここで、フレーム I では R t が最小階調値なので R t = P m i n となり、フレーム I I

では  $G_t$  が最小階調値なので  $G_t = P_{min}$  となる。

#### 【0057】

続いて領域特徴検出部(303)は、図8下に示されたような階調変換後の各色の階調データに基づいて、図9に示されるように、各フレームにおいては領域毎に最大階調値(各領域に複数の画素が存在する場合は、図4にて説明したように最大階調画素数を使用する)が小さい色の順に表示画像色の順序を決定する。尚、白(W)は、いずれのフレームにおいても最後(第4の)サブフィールドに割り当てられる。すなわち、フレームIでは、第1サブフィールド  $f_{11}$  はR、第2サブフィールド  $f_{12}$  はB、第3サブフィールド  $f_{13}$  はG、第4サブフィールド  $f_{14}$  はWの映像を表示するような順序とされる。またフレームIIでは、第1サブフィールド  $f_{21}$  はG、第2サブフィールド  $f_{22}$  はR、第3サブフィールド  $f_{23}$  はB、第4サブフィールド  $f_{24}$  はWの映像を表示するような順序とされる。

10

#### 【0058】

領域特徴検出部(303)は、上記のようにして決定した順序を制御信号生成部(304)へ送信する。制御信号生成部(304)は、第1実施例と同様に、各領域の発光色、発光強度をLED制御部(305)に伝達するとともに、各領域の発光色に対応した映像信号を生成し、液晶制御部(308)へ伝達する。

#### 【0059】

このように、本実施例では、Wを除くRGBについては各色の最大階調値(または最大階調画素数)の多い順もしくは小さい順に並び替えを行うが、白色映像の表示順序はフレーム内の最後としている。これにより一定の周期(例えば1フィールドが60Hzの場合60Hz)で白色が表示されるの、色毎のフレーム周波数を高く設定することが可能となる。ただし、この場合は、図9に示されるようにサブフィールド  $f_{13}$  から  $f_{14}$  及びサブフィールド  $f_{23}$  から  $f_{24}$  への階調値の変化が大きくなる。よって、例えば白色映像をサブフィールド期間全てにおいて表示させずに、サブフィールド開始から一定期間後に白色映像の表示を開始してもよい。また、もしくは、階調値の変化分に応じた表示タイミングのテーブルをROMに記憶させておき、ROMを参照することにより白色映像の表示タイミングを決定するようにしてもよい。

20

#### 【0060】

また、各フレーム間の階調差を抑制するために、Wの映像を表示するサブフィールドを、連続するフレーム間で互いに隣接させてもよい。例えば図10に示されるように、フレームIでは最後のサブフィールド  $f_{14}$  をWとし、フレーム2では最初のサブフィールド  $f_{21}$  をWとしてもよい。このとき、RGB各色の表示映像の順序は、フレームIでは最大階調値または最大階調画素数の多い順に、フレームIIでは最大階調値または最大階調画素数の小さい順にすることが好ましい。また本実施例でも、図7と同様に、各サブフィールド(本実施例では  $f_{11} \sim f_{14}$  及び  $f_{21} \sim f_{24}$ )の先頭に映像が表示されない黒期間を挿入してもよい。

30

#### 【0061】

以上のように本第2実施例によれば、1フレームを4つのサブフィールドに分割し、それぞれRGB及びWの映像を表示するフィールドシーケンシャル方式においても、各色の階調に応じた並び替え制御を行うことができるので、かかる方式においても液晶パネルの透過率の変化を小さくすることができ、上述した色再現性の低下を抑制することができる。また、表示領域を複数に分割した分割領域毎に上記並び替え制御を行えば、色割れを抑制することができる。また、上記の例では、RGB以外に白色を用いたが、これ以外の色、例えば補間色(例えば黄色等)を用いてもよい。

40

#### 【0062】

以上の実施例において、表示パネルとして液晶表示パネルを用いて説明してきたが、バックライトと組合せ用いられるものであれば、例えば電気泳動形やMEMS(Micro Electro Mechanical Systems)などの表示パネルを用いても同様な効果が得られる。また、バックライトとしてLEDを例に挙げたが、HCF L(Hot Cathode Fluorescent Lamp)や

50

C C F L (Cold Cathode Fluorescent Lamp)、E E F L (External Electrode Fluorescent Lamp) 等の蛍光灯や、E L (Electro-Luminescence)、O L E D (Organic light-emitting diode) 等の色別に発光できる光源を用いてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0063】

本発明は、バックライトを複数の領域に分割制御できる、フィールドシーケンシャル方式を用いた映像表示装置、例えば液晶テレビや携帯ディスプレイ等に適用できる。

【符号の説明】

【0064】

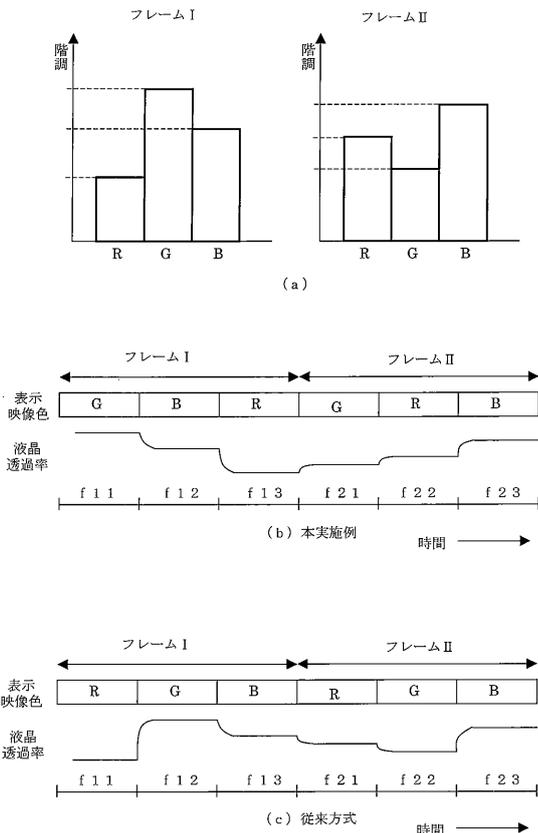
- 301 映像信号処理手段
- 302 映像信号処理部
- 303 領域特徴検出部
- 304 制御信号生成部
- 305 LED制御部
- 306 LEDドライバ
- 307 LEDバックライト部
- 308 液晶制御部
- 309 H-ドライバ
- 310 V-ドライバ
- 311 液晶パネル

10

20

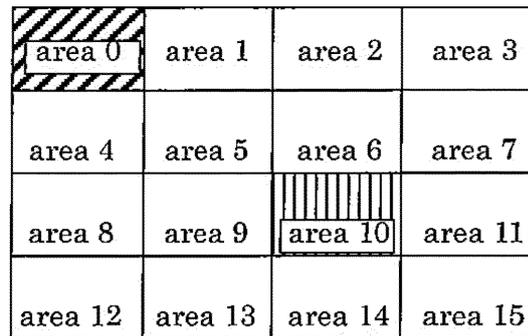
【図1】

図1

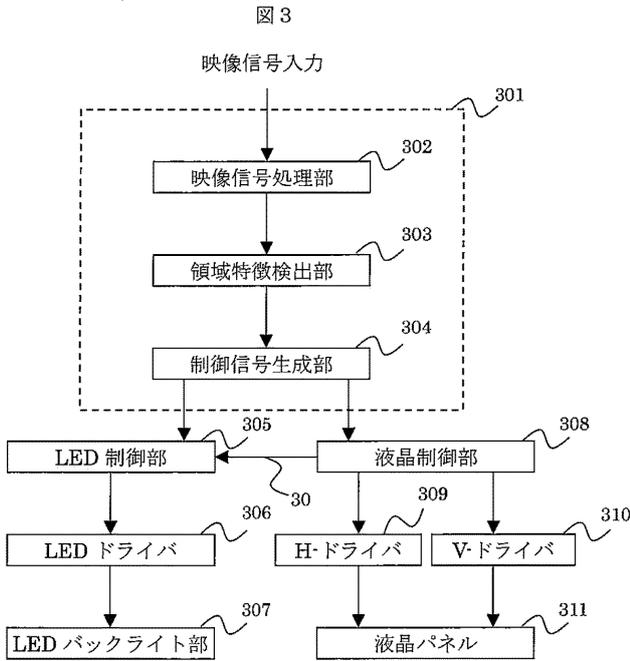


【図2】

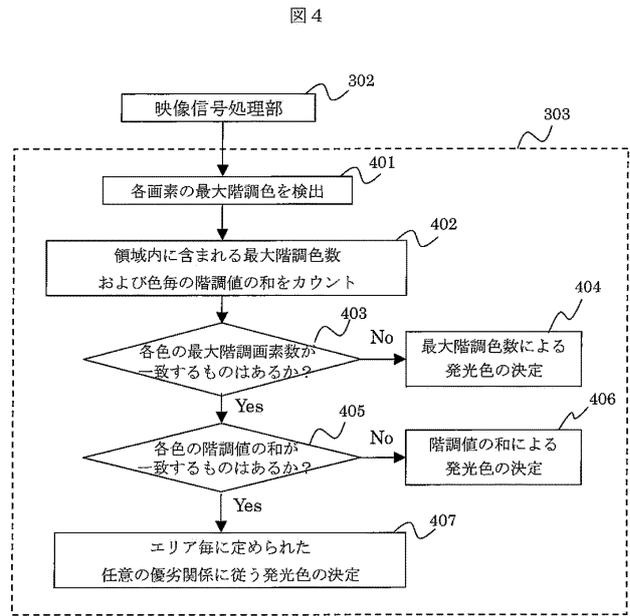
図2



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

図 5

(R, G, B)

Pixel A	(50, 60, 70)	(100, 30, 50)	(80, 60, 60)	(20, 10, 10)
	(50, 60, 70)	(50, 80, 40)	(90, 100, 30)	(40, 50, 20)
	(50, 60, 70)	(10, 60, 40)	Pixel B (90, 90, 40)	(60, 70, 50)
	(60, 60, 40)	(80, 60, 70)	(30, 60, 40)	(60, 70, 50)

(a)

最大階調色

B	R	R	R
B	G	G	G
B	G	R	G
R	R	G	G

最大階調色数      階調値の和  
 N (Rmax) = 6      R (SUM) = 920  
 N (Gmax) = 7      G (SUM) = 980  
 N (Bmax) = 3      B (SUM) = 750

(b)

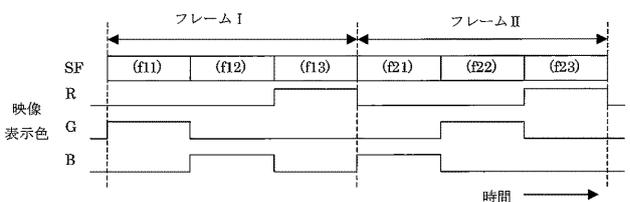
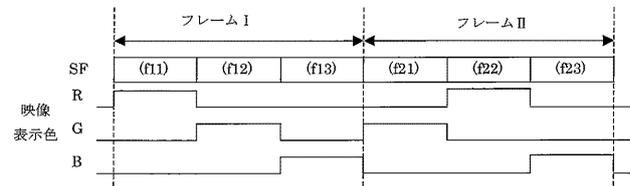
【 図 6 】

図 6

エリア内最大階調画素数

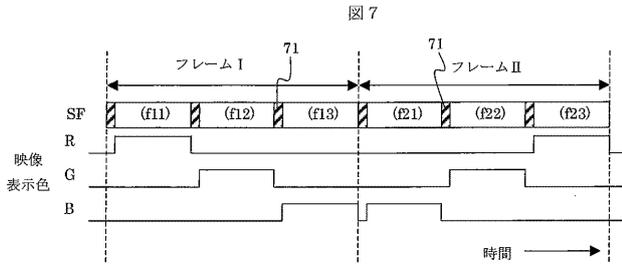
	フレーム I	フレーム II
area 0	N(Rmax) > N(Gmax) > N(Bmax)	N(Bmax) > N(Rmax) > N(Gmax)
area 10	N(Gmax) > N(Bmax) > N(Rmax)	N(Rmax) > N(Gmax) > N(Bmax)

(a)

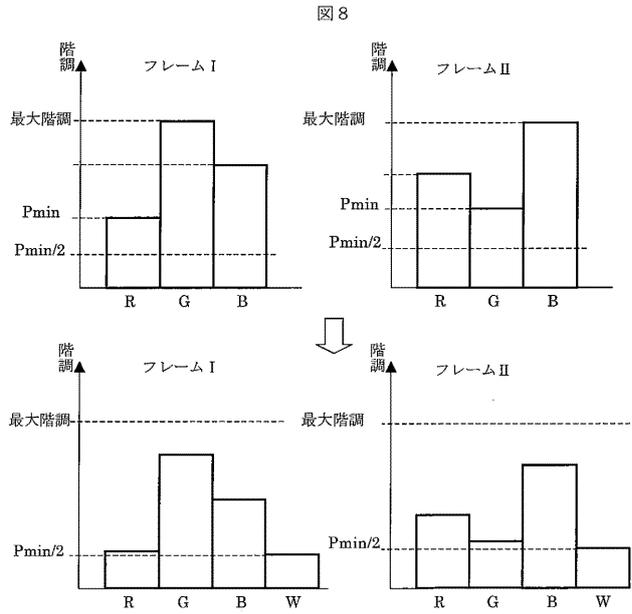


(c) area10 の映像表示順序

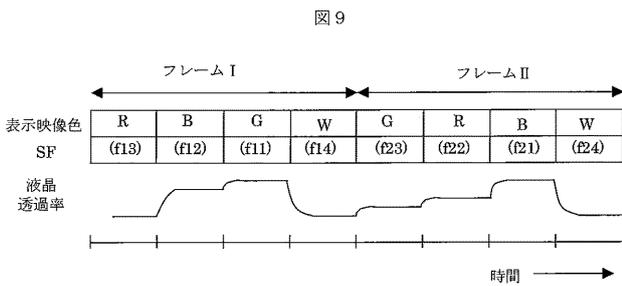
【 図 7 】



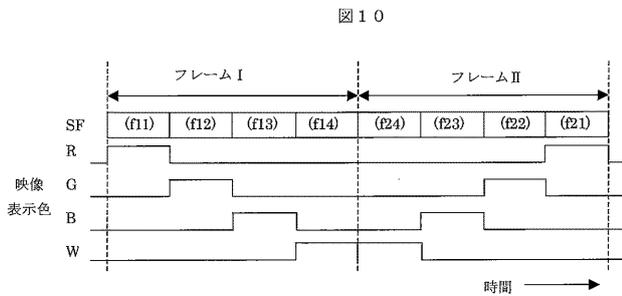
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/133 5 3 5  
H 0 4 N 9/30

Fターム(参考) 2H193 ZD23 ZE02 ZF13 ZF14 ZG02 ZG12 ZG14 ZG15 ZG27 ZG28  
ZG34 ZG43 ZG48 ZG50 ZH23 ZH30 ZH52 ZH56  
5C006 AA14 AA16 AF44 BB29 EA01 FA56  
5C060 BA08 BC01 DB00  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 EE29 EE30 JJ02 JJ04 JJ05 JJ07