

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6202793号
(P6202793)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017.9.8)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
 G09G 3/34 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36
 G09G 3/34 J
 G09G 3/20 612U
 G09G 3/20 66OW
 G09G 3/20 642B

請求項の数 14 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-191713 (P2012-191713)
 (22) 出願日 平成24年8月31日 (2012.8.31)
 (65) 公開番号 特開2014-48490 (P2014-48490A)
 (43) 公開日 平成26年3月17日 (2014.3.17)
 審査請求日 平成27年8月31日 (2015.8.31)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 柴宮 芳和
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 増田 千佳
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像データに基づいて画像を表示する画像表示装置であって、
 発光をそれぞれ独立に制御可能な複数の光源を有する発光手段と、
 1または複数の前記光源を共通の発光輝度で制御する発光制御ブロックを設定する設定
 手段と、
 前記画像データに基づいて前記発光制御ブロック毎の発光輝度を決定する決定手段と、
 前記決定手段により決定された発光輝度に応じて、前記発光制御ブロック毎に前記発光
 手段の発光を制御する制御手段と、
 を備え、

前記画像は複数の表示領域を有し、

前記設定手段は、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値より大きい画像が表示され
 る第1の表示領域に対応する前記発光手段の第1発光制御ブロックのサイズを、所定の時
 間内に全ての前記第1発光制御ブロックの発光輝度を決定可能な第1サイズに設定し、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値以下である画像が表示され
 る第2の表示領域に対応する前記発光手段の第2発光制御ブロックのサイズを、前記所定
 の時間とは無関係に前記第1サイズより小さい第2サイズに設定し、前記決定手段により
 前記第2サイズの前記第2発光制御ブロックの全ての発光輝度が決定された後、前記第2
 発光制御ブロックのサイズを前記所定の時間とは無関係に前記第2サイズより小さい第3

サイズに設定することを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、前記発光手段の前記第 2 発光制御ブロックのサイズを、前記第 2 サイズに設定した時間からの経過とともに、前記第 2 サイズから段階的に小さくすることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記決定手段により前記第 3 サイズの前記第 2 発光制御ブロックの全ての発光輝度が決定されるまで、既に決定されている前記第 2 サイズの前記第 2 発光制御ブロックの発光輝度に基づいて、前記発光手段の前記第 2 発光制御ブロックの発光を制御する請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

10

【請求項 4】

前記画像データの付属情報に基づいて、前記画像表示装置に表示される画像において、前記画像の動き量が互いに異なる前記複数の表示領域があるか否かを判定する領域判定手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記画像の動き量は、前記画像の時間的に隣り合う 2 つのフレーム間における、当該画像データの画素値が変化した画素の数である、もしくは、前記フレーム間における、当該画像データの動きベクトルの大きさの総和であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

20

【請求項 6】

前記所定の時間は、前記画像データが入力されてから前記画像データに基づく画像が表示されるまでの遅延時間と、前記複数の表示領域の面積の合計に対する、前記第 1 の表示領域の面積の割合と、に基づき設定される時間である請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記遅延時間は、前記画像データの内容に応じて設定される請求項 6 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

発光をそれぞれ独立に制御可能な複数の光源を有する発光手段を備え、画像データに基づいて画像を表示する画像表示装置の制御方法であって、

30

1 または複数の前記光源を共通の発光輝度で制御する発光制御ブロックを設定する設定工程と、

前記画像データに基づいて前記発光制御ブロック毎の発光輝度を決定する決定工程と、
前記決定工程により決定された発光輝度に応じて、前記発光制御ブロック毎に前記発光手段の発光を制御する制御工程と、
を有し、

前記画像は複数の表示領域を有し、

前記設定工程では、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値より大きい画像が表示される第 1 の表示領域に対応する前記発光手段の第 1 発光制御ブロックのサイズを、所定の時間内に全ての前記第 1 発光制御ブロックの発光輝度を決定可能な第 1 サイズに設定し、

40

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値以下である画像が表示される第 2 の表示領域に対応する前記発光手段の第 2 発光制御ブロックのサイズを、前記所定の時間とは無関係に前記第 1 サイズより小さい第 2 サイズに設定し、前記決定工程において前記第 2 サイズの前記第 2 発光制御ブロックの全ての発光輝度が決定された後、前記第 2 発光制御ブロックのサイズを前記所定の時間とは無関係に前記第 2 サイズより小さい第 3 サイズに設定することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項 9】

前記設定工程では、前記発光手段の前記第 2 発光制御ブロックのサイズを、前記第 2 サ

50

イズに設定した時間からの経過とともに、前記第 2 サイズから段階的に小さくすることを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置の制御方法。

【請求項 10】

前記制御工程では、前記決定工程において前記第 3 サイズの前記第 2 発光制御ブロックの全ての発光輝度が決定されるまで、既に決定されている前記第 2 サイズの前記第 2 発光制御ブロックの発光輝度に基づいて、前記発光手段の前記第 2 発光制御ブロックの発光を制御する請求項 8 または 9 に記載の画像表示装置の制御方法。

【請求項 11】

前記画像データの付属情報に基づいて、前記画像表示装置に表示される画像において、前記動き量が互いに異なる前記複数の表示領域があるか否かを判定する領域判定工程をさらに有することを特徴とする請求項 8 から 10 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の制御方法。

10

【請求項 12】

前記画像の動き量は、前記画像の時間的に隣り合う 2 つのフレーム間における、当該画像データの画素値が変化した画素の数である、もしくは、前記フレーム間における、当該画像データの動きベクトルの大きさの総和であることを特徴とする請求項 8 から 11 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の制御方法。

【請求項 13】

前記所定の時間は、前記画像データが入力されてから前記画像データに基づく画像が表示されるまでの遅延時間と、前記複数の表示領域の面積の合計に対する、前記第 1 の表示領域の面積の割合と、に基づき設定される時間である請求項 8 から 12 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の制御方法。

20

【請求項 14】

前記遅延時間は、前記画像データの内容に応じて設定される請求項 13 に記載の画像表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

液晶表示装置のような、バックライトからの光の透過量を調整することにより映像を表示する表示装置では、黒を表現したい箇所でも明るく見えてしまう、黒浮きと呼ばれる現象が発生し、これが画質低下（コントラスト低下）の要因となる場合があった。

【0003】

この現象は、バックライトからの光の透過量を調整する液晶部が、光を十分に遮断することができず、一部の光が透過してしまうことにより生じる。

【0004】

そこで、バックライトを複数の光源ブロックに分割し、光源ブロックの各々に対応する液晶パネル上の領域（分割エリア）毎に映像を解析し、各分割エリアに表示される映像の輝度に応じて光源ブロック毎に発光を制御する技術が使用される。これをローカルディミング（以下、LD と略記）制御という。LD により、低輝度の映像が表示される分割エリアに対応する光源ブロックの輝度を局所的に下げること、暗部をより暗く表示することが可能になり、コントラスト低下を抑制できる。

40

【0005】

この LD 制御に関連する従来技術として、特許文献 1 に、画像中の静止画像部分と動画部分を検出し、静止画像部分と動画部分とでバックライトの発光状態の制御を異ならせる技術が開示されている。特許文献 1 では、静止画像部分に対応するバックライトの分割領域において可能な限り発光量を小さくし、動画部分に対応するバックライトの分割領域において可能な限り発光量が変化しないようにする。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-122669号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このようなLD制御では、光源ブロックによるバックライトの分割数が少ないほど（光源ブロックの数が少ないほど）、分割エリアの境界の輝度差により表示に輝度ムラが生じる可能性が高くなる。動きの大きい動画像では表示画像が逐次変化するため、視聴者に輝度ムラが知覚されにくい。ところが、写真や広告などの静止画像や動きの少ない動画像では表示画像の変化が少ないため、視聴者に輝度ムラが知覚されやすい。このような輝度ムラに起因する画質低下を抑制するためには、LD制御におけるバックライトの分割数を多くすること（光源ブロックの数を多くすること）が有効である。

【0008】

しかしながら、LD制御におけるバックライトの分割数を多くすると、分割エリア毎の映像の解析や光源ブロック毎の発光量の決定などの処理が増大する。そのため、画像表示装置に画像データが入力されてから液晶パネルに表示されるまでの時間である、所謂遅延時間が長くなる。映像に対し視聴者がインタラクティブな操作を行うゲームのようなコンテンツを表示する場合には、遅延時間は短いことが好ましい。

【0009】

本発明は、ローカルディミング制御を行う画像表示装置において、表示画像の輝度ムラの抑制による表示画質の向上と、入力から表示までの遅延の抑制とを両立する技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、画像データに基づいて画像を表示する画像表示装置であって、

発光をそれぞれ独立に制御可能な複数の光源を有する発光手段と、

1または複数の前記光源を共通の発光輝度で制御する発光制御ブロックを設定する設定手段と、

前記画像データに基づいて前記発光制御ブロック毎の発光輝度を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された発光輝度に応じて、前記発光制御ブロック毎に前記発光手段の発光を制御する制御手段と、を備え、

前記画像は複数の表示領域を有し、

前記設定手段は、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値より大きい画像が表示される第1の表示領域に対応する前記発光手段の第1発光制御ブロックのサイズを、所定の時間内に全ての前記第1発光制御ブロックの発光輝度を決定可能な第1サイズに設定し、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値以下である画像が表示される第2の表示領域に対応する前記発光手段の第2発光制御ブロックのサイズを、前記所定の時間とは無関係に前記第1サイズより小さい第2サイズに設定し、前記決定手段により前記第2サイズの前記第2発光制御ブロックの全ての発光輝度が決定された後、前記第2発光制御ブロックのサイズを前記所定の時間とは無関係に前記第2サイズより小さい第3サイズに設定することを特徴とする。

【0011】

本発明は、発光をそれぞれ独立に制御可能な複数の光源を有する発光手段を備え、画像データに基づいて画像を表示する画像表示装置の制御方法であって、

1または複数の前記光源を共通の発光輝度で制御する発光制御ブロックを設定する設定工程と、

前記画像データに基づいて前記発光制御ブロック毎の発光輝度を決定する決定工程と、前記決定工程により決定された発光輝度に応じて、前記発光制御ブロック毎に前記発光手段の発光を制御する制御工程と、
を有し、

前記画像は複数の表示領域を有し、

前記設定工程では、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値より大きい画像が表示される第1の表示領域に対応する前記発光手段の第1発光制御ブロックのサイズを、所定の時間内に全ての前記第1発光制御ブロックの発光輝度を決定可能な第1サイズに設定し、

前記複数の表示領域のうち、前記画像の動き量が所定の閾値以下である画像が表示される第2の表示領域に対応する前記発光手段の第2発光制御ブロックのサイズを、前記所定の時間とは無関係に前記第1サイズより小さい第2サイズに設定し、前記決定工程において前記第2サイズの前記第2発光制御ブロックの全ての発光輝度が決定された後、前記第2発光制御ブロックのサイズを前記所定の時間とは無関係に前記第2サイズより小さい第3サイズに設定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明により、ローカルディミング制御を行う画像表示装置において、表示画像の輝度ムラの抑制による表示画質の向上と、入力から表示までの遅延の抑制とを両立することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1の実施例のブロック図である。

【図2】第1の実施例のブロック分割数テーブルの説明図である。

【図3】第1の実施例の動作タイミング図である。

【図4】第1の実施例の動作タイミング図である。

【図5】第1の実施例の動作の流れの説明図である。

【図6】第1の実施例の動作の流れの説明図である。

【図7】第1の実施例のLDブロックの分割制御の説明図である。

【図8】第2の実施例のブロック図である。

【図9】第2の実施例で使用する映像信号の説明図である。

【図10】第2の実施例の動作の流れの説明図である。

【図11】第3の実施例のブロック図である。

【図12】第3の実施例で使用する映像信号の説明図である。

【図13】第3の実施例の動作の流れの説明図である。

【図14】第4の実施例のブロック図である。

【図15】第4の実施例の動作の流れの説明図である。

【図16】第4の実施例のLDブロックの分割制御の説明図である。

【図17】第4の実施例のLDブロックの分割制御の説明図である。

【図18】第4の実施例のLDブロックの分割制御の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(実施例1)

図1は、本発明の実施例1に係る画像表示装置の概略構成を表す図である。図1において、画像表示装置11は、映像信号処理部1191、システム制御部1199、ローカルディミング(以下、LDという)制御装置11a、表示部1104、バックライト1112を含む。そして、画像表示装置11は、映像出力装置12から入力される映像信号(画像データ)に基づく映像を表示する。映像出力装置12は、例えばPC(パーソナルコンピュータ)やDVDプレーヤなどである。

【0015】

バックライト１１１２は、独立に発光を制御可能な複数の光源ブロックに分割される。本実施例では、バックライト１１１２（発光部）の発光は、１以上の光源ブロックからなるＬＤブロック（発光制御ブロック）単位で制御される。つまり、バックライト１１１２は、後述の図７の左図に示されるように、２以上のＬＤブロックに分割され、ＬＤブロック毎（発光制御ブロック毎）に独立に発光が制御される。バックライト１１１２のＬＤブロックによる分割のしかたは可変である。

【００１６】

表示部１１０４は透過型液晶パネルを使用した表示器であって、本実施例では、横１９２０ピクセル×縦１０８０ピクセルの画素数とする。表示部１１０４は、入力された映像データを順次液晶へ書き込み、バックライト１１１２からの光の透過率を画素毎に調節することによって、映像を表示する。表示部１１０４の表示領域は、バックライト１１１２の発光の制御単位であるＬＤブロックの各々に対応する２以上の分割エリアにより分割される。従って、表示部１１０４の分割エリアによる分割のしかたは、バックライト１１１２のＬＤブロックによる分割のしかたに応じて可変である。

【００１７】

ＬＤ制御装置１１ａのバッファ部１１０１は、入力される映像データをフレーム単位で一時的に保持し、保持しているフレーム画像データを輝度補正部１１０２、フレーム比較部１１０６、ＬＤ輝度算出部１１０７（ＬＤ輝度決定部）へ出力する。

【００１８】

輝度補正部１１０２は、ＬＤ輝度情報保持部１１０８より入力したＬＤブロック毎のＬＤ輝度（発光輝度）の情報であるＬＤ輝度情報に基づき、前記バッファ部１１０１より入力されるフレーム画像データの輝度を分割エリア毎に補正し、表示部１１０４へ出力する。輝度補正部１１０２は、例えば、ＬＤ輝度が低いＬＤブロックに対応する分割エリアの画素データに対し、発光輝度を上げる補正を行うことにより、元のフレーム画像データにおいて想定されていた発光輝度で画像の表示が行われるようにする。

【００１９】

フレーム比較部１１０６は、映像信号処理部１１９１より入力されるフレーム画像データとバッファ部１１０１より入力される一時保存されたフレーム画像データとを比較し、両者が同一であるか否か判定し、判定結果をＬＤブロック可変制御部１１０９（発光制御ブロック設定部）へ出力する。具体的には、該両者のフレーム画像データの画素値を画素単位で比較し、フレーム画像データ全体において画素値が変化した画素数（画像の動き量）が所定の閾値Ａ以下である場合には静止画像と判定することができる。そして、当該画素数が所定の閾値Ａより多ければ動画像と判定することができる。つまり、本実施例では、画像の動き量から、動画像か静止画像かを判定する。なお、理論上、静止画像であれば時間的に隣り合う２つのフレーム画像データ間（フレーム間）で画素値が変化した画素の数は０であり、閾値Ａは０とするべきである。ところが、画像表示装置自体で発生するノイズや映像信号入力時に用いられる映像出力装置１２と画像表示装置１１とを接続するケーブルの品質などによる外的要因により、静止画像であってもフレーム間で画素値が変化する画素が存在する場合がある。このような場合を考慮して、所定の閾値Ａを０よりも大きく設定することが好ましい。

【００２０】

ＬＤ輝度算出部１１０７は、フレーム画像データに基づいて、発光制御ブロック毎（ＬＤブロック毎）の発光輝度を算出し、決定する。具体的には、ＬＤ輝度算出部１１０７は、ＬＤブロック可変制御部１１０９からバックライト１１１２のＬＤブロックによる分割数（ブロック分割数という）の情報を入力し、バッファ部１１０１から読み出したフレーム画像データを分割エリア毎に解析する。ＬＤ輝度算出部１１０７は、例えばヒストグラム演算により分割エリア毎の輝度を算出し、各分割エリアの輝度に応じて各分割エリアに対応するＬＤブロックの発光輝度（ＬＤ輝度）を決定する。ＬＤ輝度算出部１１０７は、決定したＬＤ輝度の情報（ＬＤ輝度情報）をＬＤ輝度情報保持部１１０８へ出力する。また、ＬＤ輝度算出部１１０７は、あるフレームのＬＤ輝度の算出を開始してから１フレー

10

20

30

40

50

ム経過時にLD輝度の算出が完了したLDブロックの数(LD輝度算出完了ブロック数という)の情報をLDブロック可変制御部1109へ出力する。また、LD輝度算出部1107は、あるフレームのLD輝度の算出が完了した際の完了通知をLDブロック可変制御部1109へ出力する。

【0021】

LD輝度情報保持部1108は、前記LD輝度算出部1107から入力されたLD輝度情報を一時的に記憶する。LD輝度情報保持部1108は、LD輝度算出部1107から入力される最新のLD輝度情報を、輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力する。

【0022】

ここで、LD輝度情報保持部1108が、あるフレーム0についてLD輝度算出部1107がブロック分割数DIV0で算出したLD輝度情報LD0を、保持しているとする。

【0023】

フレーム0の次のフレーム1がフレーム0と同一でない場合(動画像データの場合)、LD輝度情報保持部1108は、フレーム1についてLD輝度算出部1107がブロック分割数DIV1で算出したLD輝度情報LD1を取得し、保持する。そして、LD輝度情報保持部1108は、取得したLD輝度情報LD1を輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力する。

【0024】

一方、フレーム0の次のフレーム1がフレーム0と同一の場合(静止画像データの場合)、LD輝度情報保持部1108は、以下の2通りの動作をする。

【0025】

フレーム1についてLD輝度算出部1107が第1のブロック分割数DIV1より多い第2のブロック分割数DIV2でのLD輝度情報LD2の算出を完了している場合、LD輝度情報保持部1108は、該LD輝度情報LD2を取得し、保持する。そして、LD輝度情報保持部1108は、取得したLD輝度情報LD2を輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力する。

【0026】

一方、フレーム1についてLD輝度算出部1107が第2のブロック分割数DIV2でのLD輝度情報LD2の算出を完了していない場合、次のような動作となる。すなわち、第2のブロック分割数DIV2でのLD輝度情報LD2の算出が完了するまでの期間、LD輝度情報保持部1108は、保持しているLD輝度情報LD0を輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力する。

【0027】

LDブロック可変制御部1109は、バックライト1112を分割するLDブロックの数であるブロック分割数を変更可能である。つまり、LDブロック可変制御部1109は、1または複数の光源を共通の発光輝度で制御するように、発光制御ブロックの設定を行う。LDブロック可変制御部1109は、ブロック分割数の初期値を決定するために、映像信号処理部1191より入力される映像データS101の画素数とフレーム周期を検知する。LDブロック可変制御部1109は、遅延時間が、例えば2フレームである場合、検知した画素数及びフレーム周期に基づき、入力から2フレーム以内にLD輝度の算出を完了できるようなブロック分割数を求める。そして、LDブロック可変制御部1109は、動画像データの表示時に適用する所定のブロック分割数を決定する。なお、遅延時間とは、フレーム画像データが入力されてから表示されるまでの時間である。LDブロック可変制御部1109は、決定したブロック分割数を最新のブロック分割数として保持し、LD輝度算出部1107へ出力する。LDブロック可変制御部1109は、記憶部1110に記憶されているブロック分割数テーブル(後述)を参照して、入力する映像データの画素数及びフレーム周期に応じたブロック分割数を決定する。

【0028】

また、LDブロック可変制御部1109は、フレーム比較部1106から、映像信号処

10

20

30

40

50

理部 1 1 9 1 から入力される現フレームのフレーム画像データとバッファ部 1 1 0 1 から入力される前フレームのフレーム画像データとが同一か否かの判定結果を取得する。LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、取得した判定結果に応じて、ブロック分割数の変更の要否を判断する。具体的には、LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、現フレームが前フレームと同一の場合、ブロック分割数を増加させ、現フレームが前フレームと異なる場合、ブロック分割数を変更しない。LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、ブロック分割数の変更が必要と判断した場合、ブロック分割数テーブルに基づき最新のブロック分割数を決定し、保持し、LD輝度算出部 1 1 0 7 へ出力する。

【 0 0 2 9 】

LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、LD輝度算出部 1 1 0 7 から、あるフレームのLD輝度の算出を開始してから1フレーム経過時にそのフレームのLDブロックのうちLD輝度の算出が完了したLDブロックの数の情報を取得する。LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、1フレーム経過時にまだLD輝度の算出が完了していないLDブロック数に応じて、残り1フレーム以内でLD輝度の算出を完了できるように、ブロック分割数テーブルに基づき、ブロック分割数を必要に応じて修正する。

【 0 0 3 0 】

具体的には、1フレーム経過時のLD輝度算出完了ブロック数がブロック分割数の半分以上の場合、LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、ブロック分割数の修正を行わない。それ以外の場合、LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、残り1フレーム以内でLD輝度の算出が完了できるようにブロック分割数を少なくする修正を行う。詳細は後述する。LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、該修正されたブロック分割数の情報をLD輝度算出部 1 1 0 7 へ出力する。さらに、LDブロック可変制御部 1 1 0 9 は、次のフレームに適用するブロック分割数をブロック分割数テーブルに基づき決定し、最新のブロック分割数を更新、保持し、LD輝度算出部 1 1 0 7 へ出力する。

【 0 0 3 1 】

ブロック分割数テーブルは、フレーム画像データの画素数と、ブロック分割数と、LD輝度の算出処理の完了のための所要時間として想定される最大値と、の対応関係を表すテーブルである。図2にブロック分割数テーブルの例を示す。図2において、最も左の列は本画像表示装置で可能なブロック分割数を表し、最も上の行はフレーム画像データの画素数を表す。例えば、画素数が横 1 9 2 0 ピクセル×縦 1 0 8 0 ピクセル、ブロック分割数が横 2 4 0 ×縦 1 3 5 の 3 2 4 0 0 分割の場合の、LD輝度の算出処理の完了に要する時間として想定される最大値は t_{2Q} である。詳細は後述する。

【 0 0 3 2 】

バックライト制御部 1 1 1 1 は、LD輝度情報保持部 1 1 0 8 よりLD輝度情報を入力し、LD輝度情報に基づいてLDブロック毎にバックライト 1 1 1 2 の発光を制御する。

【 0 0 3 3 】

バックライト 1 1 1 2 は、表示部 1 1 0 4 の背面に配置され、光源（発光素子）としてLEDを用いた直下型バックライトである。バックライト 1 1 1 2 を構成する複数の光源ブロックの発光は、バックライト制御部 1 1 1 1 により各々独立に制御される。各光源ブロックは1以上のLEDからなる。同一の光源ブロックに属するLEDは直列又は並列接続され同一の制御信号（例えば同一周期、同一デューティ比のPWM信号）に従って発光する。LEDへの輝度データの書き込みは、従来よりある、ライン走査制御により行われる。該ライン走査は複数ラインの同時走査が可能となっており、LDブロックによる分割が粗い場合（ブロック分割数が少なく個々のLDブロックが大きい場合）、複数のラインを同時走査することで、LED書き込み時間を短くすることができる。本実施例では、バックライト 1 1 1 2 は横 4 8 0 セグメント、縦 2 7 0 ラインの計 1 2 9 6 0 0 個の光源ブロックに分割されており、ブロック分割数の最大値は横 4 8 0 ×縦 2 7 0 の 1 2 9 6 0 0 分割である。この場合、各LDブロックは1個の光源ブロックから構成される。最小のブロック分割数は横 1 ×縦 2、又は横 2 ×縦 1 であり、この場合、LDブロックは2個となる。なお、LDブロックによる分割を行わない場合は、LDブロックは1個で、このLD

10

20

30

40

50

ブロックは129600個の光源ブロックから構成されると考えてもよい。

【0034】

映像信号処理部1191は、画像表示装置11のLD制御以外の種々の画像処理、例えば、映像データの輝度、色度、画素数などに関わる処理や同期制御などを行う。

【0035】

システム制御部1199は、画像表示装置11の全体の動作を統括的に制御する。システム制御部1199は、例えば、電源の制御、映像信号の切替え、ユーザ操作に応じた処理の制御を行う。

【0036】

本実施例の画像表示装置は、入力したフレームに対してLD輝度の算出が2フレーム以内で完了し、入力したフレームが2フレーム遅延したタイミングで表示部1104に表示されるよう動作する。

10

【0037】

図3は、連続する2つのフレームが同一でない場合、すなわち、入力される映像が動画の場合のLD制御のタイミングを説明するための図である。図3では、入力から表示までの遅延を2フレームとする場合の例を示している。フレーム $F(i)$ が入力されたときに、2フレーム以内にLD輝度情報の算出を完了できるブロック分割数としてLDブロック可変制御部1109により決定されたブロック分割数を $DIV(i)$ とする。図3に示す例では、入力されるフレーム $F(i)$ の画像データに基づき、2フレーム以内にLD輝度が算出される。そして、2フレーム遅延したタイミングで当該算出されたLD輝度によりバックライト1112がLD制御された状態でフレーム $F(i)$ が表示される表示制御が行われる。

20

【0038】

図4は、連続する2つのフレームが同一の場合、すなわち、入力される映像が静止画像又は静止状態の場合のLD制御のタイミングを説明するための図である。フレーム $F(i)$ が入力されたときに、2フレーム以内にLD輝度情報の算出を完了できるブロック分割数としてLDブロック可変制御部1109により決定されたブロック分割数を $DIV(i)$ とする。LD輝度算出部1107により算出される、フレーム $F(i)$ に適用されるLD輝度を $LD(i)$ とする。フレーム $F(i)$ が入力されるタイミング $T(i)$ から2フレーム遅延したタイミング $T(i+2)$ で、算出されたLD輝度 $LD(i)$ に基づきバックライト1112が発光制御された状態でフレーム $F(i)$ が表示される。

30

【0039】

次のフレーム $F(i+1)$ がフレーム $F(i)$ と同一と判定された場合、LD輝度算出部1107は、ブロック分割数 $DIV(i)$ を1段階多くしたブロック分割数 $DIVup1$ でのLD輝度 $LDup1$ の算出を開始する。LD輝度 $LDup1$ の算出は、フレーム $F(i)$ (= $F(i+1)$) のフレーム画像データに基づいて行われる。

【0040】

LD輝度算出部1107がブロック分割数 $DIVup1$ でのLD輝度 $LDup1$ の算出を完了するまではLD輝度情報保持部1108はブロック分割数 $DIV(i)$ で算出されたLD輝度 $LD(i)$ を輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力する。

40

【0041】

LD輝度算出部1107がブロック分割数 $DIVup1$ でのLD輝度 $LDup1$ の算出を完了すると、LD輝度情報保持部1108は、輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力するLD輝度情報を、LD輝度 $LDup1$ の情報に切り替える。

【0042】

図4の例では、フレーム $F(i+2)$ の表示期間(時刻 $T(i+4)$ ~時刻 $T(i+5)$)内でLD輝度 $LDup1$ の算出が完了し、時刻 $T(i+5)$ から表示されるフレーム $F(i+3)$ からLD輝度 $LDup1$ が適用される。

【0043】

50

入力するフレームが同一である状態が更に続いた場合、LD輝度算出部1107は、ブロック分割数をさらに多くしたブロック分割数DIV_{up2}でのLD輝度LD_{up2}の算出を開始する。LD輝度LD_{up2}の算出が完了すると、LD輝度情報保持部1108は、輝度補正部1102及びバックライト制御部1111へ出力するLD輝度情報を、該LD輝度LD_{up2}の情報に切り替える。

【0044】

図4の例では、フレームF(j)の表示期間内でLD輝度LD_{up2}の算出が完了したので、フレームF(j+1)の表示からLD輝度LD_{up2}が適用される。このように、静止画像の表示が継続する場合、時間経過とともにブロック分割数を段階的に多くしていく処理が行われる。なお、ブロック分割数を段階的ではなく、一挙に多くする場合も考えられるが、このような場合、表示画像の急な輝度変化により、ちらつき等が発生し、ユーザに妨害感を与えてしまう。そのため、上述のように、時間経過とともに段階的にブロック分割数を多くすることで、ユーザに妨害感を与えることなく、輝度ムラの発生を抑制し、表示画像の品質を向上させることができる。よって、本実施例では、段階的にブロック分割数を多くすることが好ましい。

【0045】

図5は、連続する2つのフレームが同一でない場合、すなわち入力される映像が動画の場合の本実施例の画像表示装置の動作の流れを示している。詳細は後述する。

図6は、連続する2つのフレームが同一の場合、すなわち入力される映像が静止画像の場合の本実施例の画像表示装置の動作の流れを示している。図7は、第1の実施例のLDブロックの分割制御の説明図である。詳細は後述する。

【0046】

次に、図2～図6に沿って、本実施例の画像表示装置の動作を説明する。

【0047】

画像表示装置11の電源が投入され、映像出力装置12より、映像信号が入力されているものとする。まず、連続して入力される2つのフレームが異なる場合の処理について、図3、図5に基づき説明する。

【0048】

LDブロック可変制御部1109は、入力する映像データS101より映像データの画素数とフレーム周期を検出する。ここでは、画素数1440×960、フレーム周期T_sが検出されたとする。LDブロック可変制御部1109は、フレームF(i)が入力されると、前記検出した画素数及びフレーム周期に基づき、ブロック分割数テーブルを参照して、遅延時間(ここでは2フレーム)より短い時間内で全てのLD輝度を算出可能なブロック分割数を検索する。LDブロック可変制御部1109は、検索したブロック分割数DIV(i)をLD輝度算出部1107に出力する。遅延時間は、フレームの画像データが入力されてから表示されるまでの遅延時間である。

【0049】

ここでは、LDブロック可変制御部1109は、図2のブロック分割数テーブルにおいて、画素数が1440×960の列より、フレーム周期の2倍の時間(2×T_s)より短い処理時間の最大値を検索する。ここでは、2×T_sより短い処理時間の最大値はt_p+3_qであったとする。この場合、LDブロック可変制御部1109は、処理時間t_p+3_qに対応するブロック分割数を、フレームF(i)に適用するブロック分割数DIV(i)として決定し、最新のブロック分割数として保持する(st501)。

【0050】

LD輝度算出部1107は、バッファ部1101より読み込んだフレームF(i)の画像データを分割エリア単位で解析し、ブロック分割数DIV(i)でのLD輝度情報LD(i)の算出を行っていく(st502)。

【0051】

フレーム比較部1106は、前記LD輝度算出部1107によるLD輝度の算出処理と並行して、入力されている映像信号のフレーム画像データが、ひとつ前のフレーム画像デ

10

20

30

40

50

ータと同一かどうかを判定するための比較処理を行う。フレーム比較部 1106 は、フレーム画像データの入力完了した時点 $T(i+1)$ で、現フレームと 1 つ前のフレームとが同一かどうかを判定する (st503)。

【0052】

st503 において現フレームと 1 つ前のフレームとが同一と判定された場合、すなわち、映像に動きのない静止画像の場合、後述するブロック分割数アップ処理へ遷移する (b1600)。

【0053】

st503 において現フレームと 1 つ前のフレームとが同一でないと判定された場合 (映像に動きがある動画像の場合)、LD ブロック可変制御部 1109 は、フレーム $F(i)$ の LD 輝度 $LD(i)$ の算出が、実際に 2 フレーム以内で完了できるかを判定する。LD ブロック可変制御部 1109 は、LD 輝度 $LD(i)$ の算出を開始後所定時間 (ここでは 1 フレーム) 経過した時点 $T(i+1)$ で、LD 輝度算出部 1107 より LD 輝度算出完了ブロック数を取得し、LD 輝度 $LD(i)$ の算出の進捗状況を確認する。

【0054】

ここでは、LD ブロック可変制御部 1109 は、LD 輝度算出完了ブロック数がブロック分割数 $DIV(i)$ の半分以上であるかどうかを判定する (st504)。言い換えると、LD 輝度の算出が完了していない未計算 LD ブロック (未計算発光制御ブロック) の数が閾値以上 (ここではブロック分割数 $DIV(i)$ の半分以上) ないか ($1/2$ 未満であるか) 判定する。

【0055】

LD 輝度の算出開始後 1 フレーム経過時点での未計算 LD ブロック数がブロック分割数の $1/2$ 未満の場合、LD ブロック可変制御部 1109 は、残り 1 フレーム以内で、未計算 LD ブロックの LD 輝度の算出が可能と判断する。そして、LD 輝度算出部 1107 は、未計算 LD ブロックの LD 輝度の算出を続けると共に、次のフレーム $F(i+1)$ に適用するブロック分割数としてフレーム $F(i)$ に適用したブロック分割数 $DIV(i)$ をセットする。そして、LD 輝度算出部 1107 は、次のフレーム $F(i+1)$ の画像データに基づく LD 輝度 $LD(i+1)$ の算出を開始する (st505)。また、LD 輝度算出部 1107 は、フレーム $F(i)$ に適用する LD 輝度 $LD(i)$ のうち未計算 LD ブロックの LD 輝度の算出を実行する (st506)。

【0056】

一方、LD 輝度の算出開始後 1 フレーム経過時点での未計算 LD ブロック数がブロック分割数の $1/2$ 以上の場合、LD ブロック可変制御部 1109 は、当初のブロック分割数では残り 1 フレーム以内で未計算 LD ブロックの LD 輝度の算出が不可能と判断する。この場合、LD ブロック可変制御部 1109 は、未計算 LD ブロックに対応するバックライト 1112 の領域を未計算 LD ブロックの数より少ない数の LD ブロックにより再分割する。言い換えれば、LD ブロック可変制御部 1109 は、未計算 LD ブロックのサイズを大きくする。そして、LD 輝度算出部 1107 は、1 フレームが経過した時点以降、当該再分割による新たな LD ブロックの輝度の算出を行う。ここでは、LD ブロック可変制御部 1109 は、ブロック分割数テーブルに基づき、フレーム $F(i)$ に適用したブロック分割数 $DIV(i)$ より 1 段階少ないブロック分割数を検索する。そして、LD ブロック可変制御部 1109 は、見つかったブロック分割数 ($DIVdn1$) を最新のブロック分割数として保持する。LD 輝度算出部 1107 は、LD ブロック可変制御部 1109 から当該最新のブロック分割数 $DIVdn1$ を取得し、次のフレーム以降 ($F(i+1)$ 以降) に適用するブロック分割数としてセットする (st511)。これにより、次のフレーム $F(i+1)$ 以降の LD 輝度の算出が 2 フレーム以内で確実に完了するようにブロック分割数が修正される。

【0057】

さらに、LD ブロック可変制御部 1109 は、フレーム $F(i)$ に適用する LD 輝度の算出処理が残り 1 フレーム以内で完了できるように、未計算 LD ブロックに対応するバ

10

20

30

40

50

クライト 1 1 1 2 の領域の分割の仕方を変更する。ここでは、LD ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、横方向で隣接する 2 つの未計算 LD ブロックをまとめて 1 つの新たな未計算 LD ブロックとすることで、未計算 LD ブロックの数を減らす。なお、当初のブロック分割数 $DIV(i)$ での未計算 LD ブロック数が奇数である場合や、横方向の分割数が奇数の場合など、横方向で 2 つにまとめられない未計算 LD ブロックについては、そのままとする。また、未計算 LD ブロックに対応するバックライト 1 1 1 2 の領域の分割の仕方の変更方法はこれに限らない。LD ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、減少後の未計算 LD ブロックの情報を LD 輝度算出部 1 1 0 7 に対し出力する。LD 輝度算出部 1 1 0 7 は、減少後の未計算 LD ブロックの各々についてフレーム $F(i)$ の画像データに基づき LD 輝度を算出する ($st512$)。以上の処理により、フレームの入力から 2 フレーム以内で LD 輝度の算出が完了するように制御されるので、動画像表示時に LD 制御を行う場合でも、入力から表示までの遅延を抑抑することができる。

10

【0058】

輝度補正部 1 1 0 2 は、LD 輝度情報保持部 1 1 0 8 より入力される LD 輝度情報に基づき、LD 輝度算出部 1 1 0 7 による LD 輝度の算出処理と並行してフレーム $F(i)$ の画像データの輝度補正処理を実行する。LD 輝度算出部 1 1 0 7 が LD 輝度 $LD(i)$ の算出を完了すると、該 LD 輝度 $LD(i)$ の情報に基づき輝度補正部 1 1 0 2 により輝度補正されたフレーム $F(i)$ の画像データが、入力より 2 フレーム遅延した $T(i+2)$ にて表示部 1 1 0 4 へ出力される。また、バックライト制御部 1 1 1 1 が前記 LD 輝度 $LD(i)$ の情報に基づきバックライト 1 1 1 2 の各光源ブロックの発光を制御する (図 3 の A1) ($st507$)。

20

【0059】

以上の処理が $st508$ で再生終了が指示されるまで繰り返される。

【0060】

このように、動画像の場合、フレームの入力時より開始される LD 輝度の算出が 2 フレーム以内に完了し、入力から 2 フレーム遅延したタイミングにおいて、バックライトが前記算出された LD 輝度により発光制御された状態でフレームの画像データが表示される。

【0061】

次に、 $st503$ において同一と判定された場合、すなわち、映像に動きのない静止画像の場合に実行されるブロック分割数アップ処理について、図 4、図 6 に基づき説明する。

30

【0062】

図 4 において、フレーム $F(i+1)$ の入力完了し、タイミング $T(i+2)$ においてフレーム比較部 1 1 0 6 によりフレーム $F(i)$ とフレーム $F(i+1)$ とが同一であると判断されたとする。フレーム $F(i+1)$ のひとつ前のフレーム $F(i)$ については、前述の動画像の場合の LD 輝度算出処理により算出された LD 輝度 $LD(i)$ が適用され、入力タイミング $T(i)$ より 2 フレーム遅延でフレーム $F(i)$ が表示されている (図 4 の A5)。

【0063】

LD ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、フレーム $F(i+1)$ が 1 つ前のフレーム $F(i)$ と同一と判断した場合、フレーム $F(i)$ に適用したブロック分割数 $DIV(i)$ より 1 段階多いブロック分割数 $DIVup1$ をブロック分割数テーブル (図 2) より取得する。LD ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、該取得したブロック分割数 $DIVup1$ を LD 輝度算出部 1 1 0 7 へ出力する ($st601$)。

40

【0064】

LD 輝度算出部 1 1 0 7 は、現行処理しているブロック分割数 $DIV(i)$ でのフレーム $F(i+1)$ のための LD 輝度 $LD(i+1)$ の算出処理を中断し、前記ブロック分割数 $DIVup1$ でのフレーム $F(i+1)$ のための LD 輝度 $LDup1$ の算出を開始する。LD 輝度算出部 1 1 0 7 は、ブロック分割数 $DIVup1$ での LD 輝度 $LDup1$ の算出が完了すると、LD 輝度算出完了通知を LD ブロック可変制御部 1 1 0 9 へ出力し、算

50

出したLD輝度 LD_{up1} をLD輝度情報保持部1108へ書き込む(st602)。図4では、ブロック分割数 DIV_{up1} でのLD輝度 LD_{up1} の算出は、時刻 $T(i+2)$ から開始され、フレーム $F(i+2)$ の表示期間($T(i+4) \sim T(i+5)$)内に完了している。

【0065】

LD輝度算出部1107は、フレーム $F(i+1)$ に対し、一つ前のフレーム $F(i)$ に適用したLD輝度 $LD(i)$ を適用するようLD輝度情報保持部1108を制御する。LD輝度情報保持部1108は、LD輝度 $LD(i)$ をバックライト制御部1111及び輝度補正部1102へ出力し、前フレーム $F(i)$ に適用したLD制御を現フレーム $F(i+1)$ に適用する(st603)(図4のA6)。これにより、フレーム $F(i+1)$ は、入力から2フレーム遅延したタイミング $T(i+3)$ にて、バックライト1112がLD輝度 $LD(i)$ でLD制御された状態で表示が開始される。

10

【0066】

LDブロック可変制御部1109は、次のフレーム $F(i+2)$ の入力を検知すると(st604: Yes)、前述と同様、フレーム比較部1106から前フレーム $F(i+1)$ と同一か否かの判定結果を取得する。LDブロック可変制御部1109は、取得した判定結果に基づき、フレーム $F(i+2)$ が、一つ前のフレーム $F(i+1)$ と同一かどうかを判断する(st605)。フレーム $F(i+2)$ が前フレーム $F(i+1)$ と異なる場合は、前述(図3, 図5)の動画像の場合のLD輝度算出処理へ遷移する(bl500)。この場合、フレーム $F(i+2)$ の画素数及びフレーム周期に応じてブロック分割数テーブルから取得されるブロック分割数でフレーム $F(i+2)$ のためのLD輝度の算出が行われる。

20

【0067】

一方、フレーム $F(i+2)$ が一つ前のフレーム $F(i+1)$ と同一の場合、LD輝度情報保持部1108は、LD輝度算出部1107によるブロック分割数 DIV_{up1} でのLD輝度 LD_{up1} の算出が完了したかどうかを判定する(st606)。LDブロック可変制御部1109は、LD輝度算出部1107によるLD輝度 LD_{up1} の算出が完了したか否かの判定は、LD輝度算出部1107からのLD輝度算出完了通知が受信されたか否かに基づき判定する。

【0068】

30

st606にてLD輝度 LD_{up1} の算出が完了していないと判定された場合は、LD輝度情報保持部1108は、フレーム $F(i+2)$ に対して、フレーム $F(i)$ に適用されたLD輝度 $LD(i)$ を適用する。ここでは、LD輝度情報保持部1108が保持している最新のLD輝度はLD輝度 $LD(i)$ である。LD輝度情報保持部1108は、保持ししている最新のLD輝度情報であるLD輝度 $LD(i)$ の情報をバックライト制御部1111及び輝度補正部1102へ出力する。輝度補正部1102は該LD輝度 $LD(i)$ の情報に基づき、バッファ部1101より読み出したフレーム $F(i+2)$ の画像データに対して輝度補正する。バックライト制御部1111は、LD輝度 $LD(i)$ に従ってバックライト1112の各光源ブロックの発光を制御する。こうして、LD輝度 $LD(i)$ によりバックライト1112がLD制御された状態で、フレーム $F(i+2)$ の表示が行われる(st611)。その後、次のフレームの入力検知処理(st604)へ戻る。

40

【0069】

図4の例では、フレーム $F(i+2)$ が表示されるタイミング(フレーム $F(i+2)$ の入力から2フレーム遅延したタイミング) $T(i+4)$ において、LD輝度 LD_{up1} の算出は完了していない。よってst606で否定判定され、st611の処理により $F(i+2)$ の表示にはLD輝度 $LD(i)$ が適用される(図4のA7)。

【0070】

一方、st606にてLD輝度 LD_{up1} の算出が完了していると判定された場合は、LD輝度情報保持部1108は、当該算出の完了したLD輝度 LD_{up1} によって最新のLD輝度の情報を更新し、当該LD輝度 LD_{up1} を最新のLD輝度として保持する。

50

【 0 0 7 1 】

図4の例では、フレームF (i + 3) は前フレームF (i + 2) と同一と判定され (s t 6 0 5 : Y e s) 、フレームF (i + 3) が表示が開始されるタイミングT (i + 5) においてLD輝度LDup 1の算出は完了している (s t 6 0 6 : Y e s) 。

【 0 0 7 2 】

この場合、LD輝度情報保持部1108は、フレームF (i + 3) に対して前記算出の完了したLD輝度LDup 1を適用する。すなわち、LD輝度情報保持部1108は、保持している最新のLD輝度であるLD輝度LDup 1の情報をバックライト制御部1111及び輝度補正部1102へ出力する。s t 6 0 7では、輝度補正部1102は、LD輝度情報保持部1108から取得した最新のLD輝度LDup 1の情報に基づき、フレームF (i + 3) の画像データの輝度補正を行う。また、バックライト制御部1111は、LD輝度情報保持部1108から取得した最新のLD輝度LDup 1の情報に従ってバックライト1112の各光源ブロックの発光を制御する。こうして、1段階多いブロック分割数DIVup 1で算出されたLD輝度LDup 1によりバックライト1112がLD制御された状態で、フレームF (i + 3) の表示が行われる (s t 6 0 7、図4のA8) 。

【 0 0 7 3 】

さらに、LDブロック可変制御部1109は、LD輝度算出部1107より、LD輝度算出完了通知を受信し、ブロック分割数テーブルからさらに1段階多いブロック分割数DIVup 2を取得し、保持し、これをLD輝度算出部1107へ出力する。LD輝度算出部1107は、LDブロック可変制御部1109から取得した最新のブロック分割数DIVup 2でのLD輝度の算出を開始する (s t 6 0 8) 。その後、次のフレームの入力検知処理 (s t 6 0 4) へ戻る。

【 0 0 7 4 】

フレームに変化がない状態が続くと、s t 6 0 6 ~ s t 6 1 1の処理が繰り返され、ブロック分割数はDIVup 1、DIVup 2、DIVup 3と大きくなり、より細かなブロック分割数でのLD輝度LDup 1、LDup 2、LDup 3が算出される。つまり、図7に示すように、静止画像の入力が続く場合、LD制御のブロック分割数が細かくなっていく。言い換えれば、静止画像の入力が続く場合、発光制御ブロックのサイズが小さくなっていく。ブロック分割数が細かくなるほど (発光制御ブロックのサイズが小さくなるほど) LD輝度の算出が完了するまでに要する時間が増加する。しかしながら、連続するフレームの画像データが同一であるので、ブロック分割数を1段階細かくしたLD輝度の算出が完了するまでは、既に算出され保持されているLD輝度を用いてLD制御を行えばよい。LD制御のブロック分割数が細かくなるほど、輝度ムラの少ない表示が可能となるので、本実施例の画像表示装置によれば、静止画像を表示する場合でも視聴者が輝度ムラを知覚しにくい高画質表示が可能となる。

【 0 0 7 5 】

一方、フレームに変化があれば、図6のb1500 (図5の動画像の場合の処理) により、フレーム毎に、映像の画素数及びフレーム周期に応じてブロック分割数テーブルから決定されるブロック分割数でLD輝度が算出される。上述のように、この処理はフレームの入力から2フレーム以内でLD輝度の算出が完了するように制御されるので、動画像表示時にLD制御を行う場合でも入力から表示までの遅延を抑制することができる。

【 0 0 7 6 】

なお、入力から表示までの遅延時間は2フレームに限らない。また、遅延時間をユーザが設定可能としてもよい。例えばより早い応答性が要求されるゲームと、それ以外の動画像とで、遅延時間の長さを可変としてもよい。遅延時間が2フレーム以外の長さの場合は、図5のs t 5 0 4にて未計算LDブロック数の判定を行うタイミングは、計算開始から1フレーム経過後でなくてもよい。例えば、遅延時間が3フレームの場合、計算開始から2フレーム経過後に未計算LDブロック数の判定を行い、残り1フレーム以内でLD輝度の計算を完了可能なように未計算LDブロックを減らすなどの処理をするようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

また、本実施例では、静止画像か動画像か（時間的に隣り合う、現フレームの画像データと前フレームの画像データが同一か否か）でブロック分割数を決定するが、これに限られない。例えば、建築物のみを被写体として撮影した動画像では、時間的に隣り合う2つのフレーム画像データ間（フレーム間）の動き量は非常に小さい。そのため、このようなフレーム画像データ間（フレーム間）の動き量が非常に小さい動画像（以下、動きの小さい動画像という）に対しては、静止画像と同じようにブロック分割数を増やすように制御してもよい。

【 0 0 7 8 】

具体的には、前述のように、フレーム比較部 1 1 0 6 において、時間的に隣り合う2つのフレーム画像データ間（フレーム間）の画素値を画素単位で比較する。そして、フレーム画像データ全体における画素値が変化した画素の数（画像の動き量）が所定の閾値 A 以下である場合には、映像出力装置 1 2 から入力された画像データに基づく画像が、静止画像である判定する。当該画素の数が閾値 B（閾値 B > 閾値 A）以下かつ閾値 A よりも多い場合には、映像出力装置 1 2 から入力された画像データに基づく画像が、動きの小さい動画像であると判定する。当該画素の数が所定の閾値 B よりも多いければ、映像出力装置 1 2 から入力された画像データに基づく画像が、動きの大きい動画像であると判定する。

【 0 0 7 9 】

そして、本判定に基づいて、上述のように、動きの小さい動画像に対しても時間経過とともにブロック分割数を段階的に多くしていく処理（ブロック分割数アップ処理）を行う。そうすることで、動きの小さい動画像についても、輝度ムラの発生を抑制し、表示画像の画質を向上させることができる。なお、本判定で用いる閾値は、B のみを設定し、画像の動き量が閾値 B 以下であれば、静止画像もしくは動きの小さい動画像と判定し、本判定に基づいて、ブロック数分割数を多くするように処理をしてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、本実施例において、動画像と静止画像との判定、動きの大きい動画像と動きの小さい動画像との判定には、動きベクトルに基づいて行ってもよい。具体的には、フレーム比較部 1 1 0 6 において、時間的に隣り合う2つのフレーム画像データ間（フレーム間）で、画像全体の動きベクトルの大きさの総和（画像の動き量）を算出する。そして、動きベクトルの大きさの総和が所定の閾値以下であれば、映像出力装置 1 2 から入力された画像データに基づく画像が、静止画像もしくは動きの小さい動画像であると判定する。当該動きベクトルの大きさの総和が所定の閾値よりも大きければ、映像出力装置 1 2 から入力された画像データに基づく画像が、動きの大きい動画像であると判定する。

【 0 0 8 1 】

以上のように、本実施例では、LDブロック可変制御部 1 1 0 9 が、表示画像の種別に応じて、最適な発光制御ブロックに切り替える。言い換えれば、LDブロック可変制御部 1 1 0 9 が、表示画像の動き量に応じて、最適な発光制御ブロックのサイズを設定する。その結果、表示画像の輝度ムラを抑制し、表示画質を向上させることができる。

【 0 0 8 2 】

（実施例 2）

実施例 1 では、映像信号の画素数、フレーム周期、画像データの内容を調査し、この結果に応じ LD 制御におけるブロック分割数を決定する例を説明した。実施例 2 では、入力される映像信号の付加情報に LD 輝度情報が含まれる例を説明する。以下、実施例 1 との差異を中心に説明する。

【 0 0 8 3 】

図 8 は、実施例 2 に係る画像表示装置の機能ブロックを表す図である。図 1 に示す実施例 1 に係る画像表示装置との差異は、実施例 1 の LD 輝度情報保持部 1 1 0 8 が実施例 2 では LD 輝度情報保持切替部 1 1 5 2 となっており、さらに実施例 2 では LD 情報検知部 1 1 5 1 が追加されている点である。

【 0 0 8 4 】

ＬＤ情報検知部１１５１は、映像信号にＬＤ輝度情報が含まれるかどうかを監視し、映像信号にＬＤ輝度情報が付加されていることを検知すると、それをＬＤブロック可変制御部１１０９へ通知する。さらに、ＬＤ情報検知部１１５１は、映像信号に付加されているＬＤ輝度情報をＬＤ輝度情報保持切替部１１５２へ出力する。

【００８５】

ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２は、実施例１で説明したＬＤ輝度情報保持部１１０８の機能に加え、ＬＤ情報検知部１１５１よりＬＤ輝度情報を入力し、保持する機能を有する。ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２は、輝度補正部１１０２及びバックライト制御部１１１１へ出力するＬＤ輝度情報を、ＬＤ輝度算出部１１０７より入力されるＬＤ輝度情報又はＬＤ情報検知部１１５１より入力されるＬＤ輝度情報のいずれかに切り替える。ＬＤブロック可変制御部１１０９が、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２による前記出力するＬＤ輝度情報の切り替えを制御する。

10

【００８６】

図９は、本実施例における映像信号のデータ構成を説明する図である。図９において、映像信号は連続する複数のフレームからなり、その各フレームは、映像情報を含む映像情報有効期間と、映像情報を含まないブランキング期間と、からなる。映像情報は、映像データや同期信号情報などからなる。ブランキング期間は、付加情報とデータの無い部分とからなる。付加情報は、このフレームの画像データの表示時に適用されるＬＤ輝度情報とその他の情報からなる。

【００８７】

20

図１０は、実施例２における画像表示装置の動作の流れを説明する図である。

【００８８】

映像信号にＬＤ輝度情報が付加されていない場合は、実施例１で説明したＬＤ制御が行われるものとする。実施例２では、ＬＤ情報検知部１１５１により、映像信号に付加情報があるか、ある場合、付加情報内にＬＤ輝度情報があるかを監視している（ｓｔ 901）。

【００８９】

ＬＤ情報検知部１１５１は、映像信号に付加されたＬＤ輝度情報を検知した場合、この検知結果をＬＤブロック可変制御部１１０９へ出力するとともに、映像信号から取得したＬＤ輝度情報をＬＤ輝度情報保持切替部１１５２へ出力する。

30

【００９０】

ＬＤ情報検知部１１５１から映像信号にＬＤ輝度情報が付加されている旨の検知結果を受信したＬＤブロック可変制御部１１０９は、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２に対し、次の制御を行う。すなわち、ＬＤブロック可変制御部１１０９は、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２に対し、バックライト制御部１１１１及び輝度補正部１１０２へ出力するＬＤ輝度情報をＬＤ情報検知部１１５１から入力されるＬＤ輝度情報に切り替えるよう制御を行う。

【００９１】

ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２は、ＬＤ情報検知部１１５１から受信したＬＤ輝度情報をバックライト制御部１１１１へ出力する。バックライト制御部１１１１は、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２から入力されるＬＤ輝度情報に基づき、バックライト１１１２の各光源ブロックの発光を制御する。また、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２は、ＬＤ情報検知部１１５１から受信したＬＤ輝度情報を輝度補正部１１０２へ出力する。輝度補正部１１０２は、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２から入力されるＬＤ輝度情報に基づき、フレーム画像データの輝度補正を行う。以上の処理により、ＬＤ情報検知部１１５１が映像信号から取得したＬＤ輝度情報に基づくＬＤ制御が行われる（ｓｔ 902）。

40

【００９２】

映像信号に付加情報が検知されない場合、あるいは付加情報が検知されているがその中にＬＤ輝度情報が検知されない場合は、実施例１で説明したＬＤ制御が実施される（ｓｔ 903）。

50

【 0 0 9 3 】

本実施例では、例えば静止画像の映像信号に予め細かいエリア分割で計算された当該静止画像に最適なＬＤ輝度情報が付加されていれば、ＬＤ輝度算出部１１０７によるＬＤ輝度の計算完了を待つことなく即座に最適なＬＤ輝度情報を適用した表示が可能になる。静止画像に限らず、動画像であっても、映像信号に付加されている予め計算されたＬＤ輝度情報を利用したＬＤ制御を行うことにより、ＬＤ制御が行われる画像表示における遅延をより少なくできる。映像出力装置において映像信号に付加するＬＤ輝度情報をユーザが調整可能であれば、ユーザの好みに応じて調整されたＬＤ輝度を適用してＬＤ制御を行うことも可能となる。

【 0 0 9 4 】

10

(実施例 3)

実施例２では、映像信号にＬＤ輝度情報が付加される例を説明した。実施例３では、映像信号の入力系統とは別のインターフェースを介してＬＤ輝度情報が入力される例を説明する。以下、実施例１、２との差異を中心に説明する。

【 0 0 9 5 】

図１１は、実施例３に係る画像表示装置の機能ブロックを示す図である。本実施例の画像表示装置と図８に示した実施例２に係る画像表示装置との差異は、外部Ｉ／Ｆ制御部１１５３が追加された点と、ＬＤ情報検知部１１５１が外部Ｉ／Ｆ制御部１１５３から入力されるＬＤ輝度情報を検知する機能を有している点である。

【 0 0 9 6 】

20

ＬＤ情報検知部１１５１は、実施例２で説明した機能に追加して、外部Ｉ／Ｆ制御部１１５３より入力される外部ＬＤ輝度データＳ１０２に、後述の図１３で説明する、フレームＩＤ情報及びＬＤ輝度情報が含まれるかどうかを監視する。ＬＤ情報検知部１１５１は、外部ＬＤ輝度データにフレームＩＤ情報とＬＤ輝度情報が含まれることを検知した場合、これらをＬＤ輝度情報テーブルとして保存する。また、ＬＤ情報検知部１１５１は、外部ＬＤ輝度データから取得したＬＤ輝度情報を、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２へ出力する。

【 0 0 9 7 】

ＬＤ情報検知部１１５１は、これと並行し、後述の図１２で説明する映像信号の付加情報の有無を監視し、付加情報にフレームＩＤ情報が含まれるかどうかを監視する。映像信号の付加情報にフレームＩＤ情報が含まれることを検知した場合、ＬＤ情報検知部１１５１は、前記ＬＤ輝度情報テーブルに保存されているフレームＩＤのうちに、映像信号に付加されているフレームＩＤと同一のものが存在するかどうか判定する。ＬＤ情報検知部１１５１は、判定結果を同一フレームＩＤ検知情報としてＬＤブロック可変制御部１１０９へ出力する。

30

【 0 0 9 8 】

ＬＤブロック可変制御部１１０９は、受信した同一フレームＩＤ検知情報から、映像信号に付加されているフレームＩＤと同一のフレームＩＤがＬＤ輝度情報テーブルに保存されていると判定される場合、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２に対し次の制御を行う。すなわち、ＬＤブロック可変制御部１１０９は、ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２に対し、輝度補正部１１０２及びバックライト制御部１１１１へ出力するＬＤ輝度情報を、ＬＤ情報検知部１１５１より入力されるＬＤ輝度情報へ切り替えるよう制御する。

40

【 0 0 9 9 】

ＬＤ輝度情報保持切替部１１５２は、ＬＤ情報検知部１１５１からＬＤ輝度情報を入力し、保持し、ＬＤブロック可変制御部１１０９による切り替え制御に従い、該ＬＤ輝度情報をバックライト制御部１１１１及び輝度補正部１１０２へ出力する。

【 0 1 0 0 】

外部Ｉ／Ｆ制御部１１５３に接続される外部インターフェースは、画像データの入力インターフェースとは別の入力インターフェースであり、外部ＬＤ輝度データ入力を行う。外部インターフェースとしては、例えばイーサネット（登録商標）ネットワークのインタ

50

ーフェースがある。外部 I / F 制御部 1153 は例えばケーブルにより映像出力装置 12 と接続されており、映像出力装置 12 と画像表示装置 11 を含むネットワーク通信の制御、データの送受信を行う。外部 I / F 制御部 1153 は、受信した外部 LD 輝度データに後述する LD 輝度情報のデータ ID を検知すると、該外部 LD 輝度データを LD 情報検知部 1151 へ出力する。なお、外部インターフェースは、イーサネット（登録商標）に限らず、USB、IEEE 1394、有線、無線の区別も問わず、携帯電話のようなものであっても構わない。

【0101】

図 12 (a) は、実施例 3 における映像信号のデータ構成を説明した図であり、実施例 2 (図 9) で説明した映像信号のデータ構成と異なる点は、LD 制御が実施されるフレームの付加情報にフレーム ID 情報が含まれている点である。本実施例では、LD 輝度情報保持切替部 1152 がこの映像信号の付加情報に含まれるフレーム ID に対応する LD 輝度情報を LD 輝度情報テーブルから取得することで、LD 制御が実施される。

10

【0102】

図 12 (b) は外部 LD 輝度データのデータ構成を説明した図である。図 12 (b) において、データ ID は、この外部 LD 輝度データが LD 輝度情報に関するデータであることを示す識別情報である。フレーム ID は、この外部 LD 輝度データに含まれる LD 輝度情報を適用するフレームの識別情報である。これらの識別情報に続いて、LD 輝度情報及びその他の情報が記述されている。

【0103】

20

図 13 を用いて、実施例 3 に係る画像表示装置の動作の流れを説明する。ここでは LD 輝度情報の処理にかかわる部分の動作について説明する。

【0104】

LD 情報検知部 1151 は、外部 I / F 制御部 1153 から入力される外部 LD 輝度データに LD 輝度情報及びフレーム ID 情報が含まれるかどうかを監視する (st1201)。外部 LD 輝度データに LD 輝度及びフレーム ID の情報が含まれる場合は、LD 情報検知部 1151 は、当該フレーム ID と LD 輝度とを関連付けて LD 輝度情報テーブルに保存する (st1202)。

【0105】

一方、LD 情報検知部 1151 は、映像信号に付加情報が存在するかどうか、付加情報の中にフレーム ID 情報があるかどうかを監視する (st1203)。

30

【0106】

映像信号の付加情報にフレーム ID 情報が含まれることを検知した場合、LD 情報検知部 1151 は、当該検知したフレーム ID と同一のフレーム ID が、前記 LD 輝度情報テーブル内に存在するかどうかを検索する (st1204)。

【0107】

LD 輝度情報テーブル内に映像信号の付加情報から取得したフレーム ID と同一のフレーム ID が存在する場合、LD 情報検知部 1151 は同一フレーム ID 検知情報を LD ブロック可変制御部 1109 へ出力する。また、LD 情報検知部 1151 は、前記 LD 輝度情報テーブルから、前記映像信号の付加情報から取得したフレーム ID と同一のフレーム ID に関連付けられた LD 輝度情報を取得し、LD 輝度情報保持切替部 1152 へ出力する。この LD 輝度情報は、LD 輝度情報保持切替部 1152 により、バックライト制御部 1111 及び輝度補正部 1102 へ出力される。

40

【0108】

バックライト制御部 1111 は、LD 輝度情報保持切替部 1152 から取得した LD 輝度情報に従ってバックライト 1112 の各光源ブロックの発光を制御する。輝度補正部 1102 は、LD 輝度情報保持切替部 1152 から入力される LD 輝度情報に基づき、フレーム画像データの輝度補正を行う。以上の処理により、LD 情報検知部 1151 が外部 LD 輝度データから取得した LD 輝度情報に基づく LD 制御が行われる (st1205)。

【0109】

50

以下の場合、前述の実施例 1、実施例 2 で説明した動作と同様とする (s t 1 2 0 6)。すなわち、 s t 1 2 0 1 で外部 L D 輝度データに L D 輝度情報が含まれない場合、 s t 1 2 0 3 で映像信号にフレーム I D 情報が付加されていない場合、 s t 1 2 0 3 で L D 輝度情報テーブル内に映像信号に付加されたフレーム I D と同一のフレーム I D がない場合。

【 0 1 1 0 】

本実施例では、 L D 輝度情報を映像信号とは異なる系統で入力するので、同一フレームについて異なる複数種類の L D 輝度情報を入力したり、映像信号に先立って L D 輝度情報を入力しておき、映像信号から算出する L D 輝度情報と切り替えたりすることができる。また、異なる L D 制御装置による L D 制御に対応する複数種類の L D 輝度情報を伝送する

10

【 0 1 1 1 】

(実施例 4)

実施例 1 では、 1 つの表示画像に対して、動画像か静止画像かを判定、もしくは動きの大きい動画像か動きの小さい動画像または静止画像かを判定して、当該判定結果に応じ L D 制御におけるブロック分割数 (発光制御ブロックのサイズ) を決定する例を説明した。実施例 4 では、動きの小さい被写体と当該被写体に比べて動きの大きい被写体との両方を含む動画像に対して、 L D 制御のブロック分割数 (発光制御ブロックのサイズ) を決定する例を説明する。具体的には、映像出力装置 1 2 から入力される動画像データに基づく動画像が、後述する図 1 6 (a) で示すような動画像である場合の例である。なお、本実施

20

【 0 1 1 2 】

図 1 4 は、実施例 4 に係る画像表示装置の機能ブロックを示す図である。本実施例の画像表示装置と実施例 1 に係る画像表示装置との差異は、領域種別判定部 1 1 1 3 を追加した点である。また、図 1 5 は、実施例 4 の動作の流れの説明図である。また、図 1 6 (a)、図 1 7 (a)、図 1 8 (a) は実施例 4 の表示画像例であり、図 1 6 (b)、図 1 6 (c)、図 1 7 (b)、図 1 8 (b) は、実施例 4 の表示画像例に対する L D ブロックの分割制御を表す説明図である。図 1 4 ~ 図 1 8 に沿って、本実施例の画像表示装置の動作を説明する。

30

【 0 1 1 3 】

まずは、実施例 1 と同様に、フレーム F (i) に適用するブロック分割数 D I V (i) を決定する (s t 1 4 0 1)。続いて、画像の動き量を検出し、画像の領域判定処理を行う (s t 1 4 0 2)。

【 0 1 1 4 】

実施例 1 と実施例 4 における大きな違いは、この s t 1 4 0 2 における画像の領域判定処理にある。実施例 1 での画像の判定処理は、フレーム画像データ全体における画素の動き量に基づいて実行される。しかし、本実施例での画像の判定処理は、フレーム画像データの分割エリア毎の画素の動き量に基づいて実行される。

40

【 0 1 1 5 】

具体的には、 L D ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、フレーム画像データが映像出力装置 1 2 から入力されると、所定の遅延時間より短い時間内で L D 輝度を算出可能なブロック分割数 D I V (i) を、ブロック分割数テーブルを参照して検索する。そして、 L D ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、当該ブロック分割数の情報を取得する。なお、本実施例では、所定の遅延時間を 2 フレームとする。そして、 L D ブロック可変制御部 1 1 0 9 は、取得したブロック分割数の情報を領域種別判定部 1 1 1 3 に出力する。さらに、フレーム比較部 1 1 0 6 は、現フレームと前フレームのフレーム画像データの画素値を画素単位で比

50

較し、各画素が動いたか否かの情報である画素の動き情報を領域種別判定部 1113 に出力する。そして、領域種別判定部 1113 は、ブロック分割数の情報と画素の動き情報とに基づいて、各 LD ブロックに対応する各分割エリア内の動いた画素数を算出する。そして、当該画素数が所定の閾値以下である分割エリアは、動きの小さい領域 m (第 2 の表示領域) と判定し、当該画素数が所定の閾値より多い分割エリアは、領域 m よりも動きの大きい領域 n (第 1 の表示領域) と判定する (st1402)。そして、領域種別判定部 1113 は、映像出力装置 12 から入力された動画像データに基づく動画像に、領域 m と領域 n の 2 種類の領域が混在するか否かの情報を LD 輝度算出部 1107 に出力する。そして、もし 2 種類の領域 m と n と混在する場合は、各領域の位置情報 (領域位置情報) を、LD 輝度算出部 1107 に出力する (st1403)。なお、本実施例では、例えば図 16 (b) の左図で示すように、領域 m のブロック分割数は画像全体のブロック分割数 $DIV(i)$ の $3/4$ の分割数であり、領域 n のブロック分割数は画像全体のブロック分割数 $DIV(i)$ の $1/4$ の分割数であるとする。

【0116】

ブロック分割数が決定すれば、LD 輝度算出部 1107 は、領域 (領域 m、n) 毎のブロック分割数 $DIV(i)$ での LD 輝度情報 $LD(i)$ の算出を行っていく。具体的には、LD 輝度算出部 1107 は、領域位置情報に基づいて、バッファ部 1101 より読み込んだフレーム $F(i)$ の画像データを領域毎の分割エリア単位で解析していく。なお、本実施例では、st1403 での判定結果を受けて、領域 m と n とが混在する場合には、領域 n に対応する分割エリアの LD 輝度の算出から行う (st1404)。そして、後述する動画像用の LD 輝度決定処理を行う (st1405)。そして、動画像用の LD 輝度算出処理が完了後、領域 m に対応する分割エリアの LD 輝度の算出を行う (st1406) ように、LD 輝度算出部 1107 は設定されている。

【0117】

領域種別判定部 1113 による領域の判定が完了し、領域 n に対する LD 輝度の算出を開始すると、領域 n については、実施例 1 と同様に、遅延時間内で確実に LD 輝度の算出が完了するブロック分割数であるか否かの判定を行う。もし、LD 輝度の算出が完了しないブロック分割数であれば、修正を行う。なお、図 15 における動画像用 LD 輝度決定処理 (st1405) とは、実施例 1 の図 5 における st504 ~ 507、511、512 の処理に対応する処理のことである。具体的には、本実施例では、遅延時間が 2 フレームであり、領域 m の面積は、画像領域全体の面積の $3/4$ の大きさ、領域 n の面積は、画像領域全体の面積の $1/4$ の大きさである。そのため、領域 m、n に割り当てられる LD 輝度算出に費やすことができる時間は、それぞれ 0.5 フレーム ($2 \text{ フレーム} \times 1/4$)、 1.5 フレーム ($2 \text{ フレーム} \times 3/4$) となる。つまり、本実施例では、領域 n については、 0.5 フレーム以内で、LD 輝度の算出を完了させることができる LD ブロック分割領域である必要がある。LD ブロック可変制御部 1109 は、実施例 1 と同様に、LD 輝度 $LD(i)$ の算出を開始後所定時間 (ここでは、 0.25 フレーム) 経過した時点で、LD 輝度算出部 1107 より LD 輝度算出完了ブロック数を取得し、LD 輝度 $LD(i)$ の算出の進捗状況を確認する。そして、当該確認結果に基づいて、次のフレーム以降 ($F(i+1)$ 以降) に適用するブロック分割数を決定し、適用する。本制御により、動画像表示時に LD 制御を行う場合でも入力から表示までの遅延を抑制することができる。

【0118】

一方、LD 輝度の算出開始後 0.25 フレーム経過時点での未計算 LD ブロック数が領域 n のブロック分割数の $1/2$ 以上の場合、LD ブロック可変制御部 1109 は、当初の領域 n のブロック分割数では残り 0.25 フレーム以内で未計算 LD ブロックの LD 輝度の算出が不可能と判断する。この場合、LD ブロック可変制御部 1109 は、未計算 LD ブロックに対応するバックライト 1112 の領域を未計算 LD ブロックの数より少ない数の LD ブロックにより再分割する。言い換えれば、LD ブロック可変制御部 1109 は、未計算 LD ブロックのサイズを大きくする。そして、LD 輝度算出部 1107 は、1 フレームが経過した時点以降、当該再分割による新たな LD ブロックの輝度の算出を行う。こ

10

20

30

40

50

ここでは、LDブロック可変制御部1109は、ブロック分割数テーブルに基づき、フレーム $F(i)$ に適用したブロック分割数 $DIV(i)$ より1段階少ないブロック分割数を検索する。そして、LDブロック可変制御部1109は、検索によって得られたブロック分割数($DIVdn1$)に画像全体のブロック分割数に対する領域 n のブロック分割数の比を乗算した値を、最新のブロック分割数として保持する。本実施例では、領域 n のブロック分割数は、画像全体のブロック分割数の $1/4$ の分割数であるため、 $DIVdn1 \times 1/4$ のブロック分割数がLDブロック可変制御部1109に保持される。なお、 $DIVdn1 \times 1/4$ の値が割り切れない場合は、小数点以下を切り捨てたブロック分割数を、LDブロック可変制御部1109は保持する。LD輝度算出部1107は、LDブロック可変制御部1109から当該最新のブロック分割数 $DIVdn1$ を取得し、次のフレーム以降($F(i+1)$ 以降)に適用するブロック分割数としてセットする。これにより、次のフレーム $F(i+1)$ 以降のLD輝度の算出が0.5フレーム以内で確実に完了するようにブロック分割数が修正される。

【0119】

さらに、LDブロック可変制御部1109は、フレーム $F(i)$ に適用するLD輝度の算出処理が残り0.25フレーム以内で完了できるように、未計算LDブロックに対応するバックライト1112の領域の分割の仕方を変更する。ここでは、LDブロック可変制御部1109は、横方向で隣接する2つの未計算LDブロックをまとめて1つの新たな未計算LDブロックとすることで、未計算LDブロックの数を減らす。なお、当初のブロック分割数 $DIV(i)$ での未計算LDブロック数が奇数である場合や、横方向の分割数が奇数の場合など、横方向で2つにまとめられない未計算LDブロックについては、そのままとする。また、未計算LDブロックに対応するバックライト1112の領域の分割の仕方の変更方法はこれに限らない。LDブロック可変制御部1109は、減少後の未計算LDブロックの情報をLD輝度算出部1107に対し出力する。LD輝度算出部1107は、減少後の未計算LDブロックの各々についてフレーム $F(i)$ の画像データに基づきLD輝度を算出する。以上の処理により、フレームの入力から0.5フレーム以内でLD輝度の算出が完了するように制御されるので、動画像表示時にLD制御を行う場合でも、入力から表示までの遅延を抑抑することができる。

【0120】

一方、動画像用のLD輝度決定処理($st1405$)が完了後、領域 m に対してLD輝度算出部1107によるLD輝度の算出が実行される($st1406$)。本算出処理が完了すると、フレーム $F(i)$ の領域 m に対しては、実施例1のように、LD輝度 $LD(i)$ が適用される。そして、図15の $st1407$ 、図16(b)に示されるように、実施例1と同様に、ブロック分割数を段階的に多くするブロック分割数アップ処理を行う。言い換えれば、領域 m に対して、発光制御ブロックのサイズを段階的に小さくする処理を行う。具体的には、本実施例では、LDブロック可変制御部1109は、フレーム $F(i)$ に適用したブロック分割数 $DIV(i)$ よりも1段階多いブロック分割数 $DIVup1$ をブロック分割数テーブルより取得する。そして、ブロック分割数 $DIVup1$ に画像全体のブロック分割数に対する領域 m のブロック分割数の割合を乗算した値(ここでは、 $DIVup1 \times 3/4$)を、最新のブロック分割数として保持する。そして、実施例1と同様に、当該最新のブロック分割数を領域 m に適用していく。この制御を繰り返すことで、領域 m のブロック分割数を段階的に多くしていく。そうすることで、動きの小さい動画領域の輝度ムラを抑制し、表示画像の画質を向上させることができる。その結果、本実施例の画像表示装置によれば、動画像を表示する場合でも、各画像領域の分割エリア毎に対応する各LDブロックの分割数を最適の数に設定できるので、視聴者が輝度ムラを知覚しにくい高画質表示が可能となる。

【0121】

また、図16(b)に示すように、領域 m のブロック分割数を段階的に多くし、領域 m に対して適用可能な最大のブロック分割数が、領域 m に対して適用される場合がある。このような場合、最大ブロック分割数の適用後は、領域 m に対しては、フレーム画像データ

10

20

30

40

50

の変化がない限り最大ブロック分割数を適用し続けることになる。そうすると、LD輝度算出部1107は、領域mに対するLD輝度算出処理を実行する必要がなくなる。このため、実行されなくなった領域mに対するLD輝度算出処理分の算出処理能力を、領域nのLD輝度算出処理に割り当ててもよい。この場合、図16(c)に示すように、領域nに対するLD輝度算出処理能力が高まり、領域mの最大のブロック分割数を維持しながら、領域nの分割数をさらに多くすることができる。よって、動画像における輝度ムラをさらに抑制し、高品質表示が可能となる。

【0122】

なお、st1403において、映像出力装置12から入力された画像データに基づく画像が2種類の領域が混在しない画像であると判断されると、次のような処理が行われる。すなわち、st1402で得られた画像のフレーム間における画素の動き量が、所定の閾値以下の領域しか存在しないのか、大きい領域しか存在しないのかを判定する(st1408)。そして、当該判定結果に応じて、ブロック分割数を段階的に増加させる処理もしくは動画像用のLD輝度決定処理画が行われる(st1409、st1410)。

【0123】

以上の処理が、st1411で再生終了が指示されるまで繰り返される。

【0124】

また、本実施例では、動き量の判定は、動きベクトルに基づいて行ってもよい。具体的には、フレーム比較部1106において、画像のフレーム間で、領域(領域m、n)毎の分割エリア単位における動きベクトルの大きさの総和(画像の動き量)を算出する。そして、当該動きベクトルの大きさの総和が所定の閾値以下の領域は、動きの小さい領域mであると判定する。一方、当該動きベクトルの大きさの総和が所定の閾値よりも大きい領域は、動きの大きい領域nであると判定する。

【0125】

また、動画像の表示中において、領域mの一部のみが、画像の動き量が閾値よりも大きい領域nに変化し、領域mの面積が縮小する場合がある。このような場合、縮小した領域mについては、画像全体のブロック分割数に対する縮小後の領域mのブロック分割数の割合を考慮して、前述のようにブロック分割数アップ処理を行ってもよい。一方、拡大した領域nについては、領域nの拡大量を考慮して、所定のフレーム経過以内に拡大された領域nのLD輝度算出が完了する最適のブロック分割数に再度設定する前述のような制御を行ってもよい。逆に、領域nの一部が縮小し、その分、領域mの一部が拡大する場合についても、同様の制御を行ってもよい。

【0126】

なお、本実施例では、領域m、nの2種類の領域が存在する場合(st1403でYes)について説明したが、これに限られない。3種類以上の複数の領域が存在する場合についても、本実施例の制御が適用できる。

【0127】

例えば、図17(a)で示すように、動画像データと静止画像データとが、映像出力装置12から入力されとする。この場合、前述のように、各分割エリアの動き量から動画領域と静止画領域とを判定できる。その後、動画領域には、図15のst1405の動画像用LD輝度決定処理を実行する。そして、静止画領域には図17(b)で示されるように、図15のst1407のブロック分割数アップ処理を実行する。そうすることで、複数種類の画像が表示される場合であっても、各画像領域の分割エリア毎で対応する各LDブロックの分割数を最適の数に設定できる。その結果、視聴者が輝度ムラを知覚しにくい高画質表示が可能となる。

【0128】

また、画像の一部の領域に、他の画像を重ねて表示させる、所謂PinP(Picture in Picture)表示に対しても、本実施例を適用できる。例えば、図18(a)で示すように静止画像の一部の領域に動画像を表示させる場合、前述のように、各分割エリアの動き量から動画領域と静止画領域とを判定できる。その後、動画領域に

は、図15のst1405の動画像用LD輝度決定処理を実行する。そして、静止画領域には図18(b)で示されるように、図15のst1407のブロック分割数アップ処理を実行する。そうすることで、複数種類の画像が表示される場合でも、各画像領域の分割エリア毎で対応する各LDブロックの分割数を最適の数に設定できる。その結果、視聴者が輝度ムラを知覚しにくい高画質表示が可能となる。

【0129】

これらの場合においても、静止画領域のブロック分割数が最大の分割数に達する場合、実行されなくなった静止画領域に対するLD輝度算出処理の処理能力を、動画領域のLD輝度算出処理に割り当ててもよい。その場合は、動画領域に対するLD輝度算出処理能力が高まり、静止画領域の最大のブロック分割数を維持しながら、動画領域のブロック分割数をさらに多くすることができる。よって、動画像における輝度ムラをさらに抑制し、高画質表示が可能となる。

10

【0130】

また、本実施例の処理を実施例2に適用してもよい。具体的には、実施例2が、図10のst903に、本実施例の処理を実行するように構成されてもよい。さらに、本実施例の処理を実施例3に適用してもよい。具体的には、実施例3が、図13のst1206に、本実施例の処理を実行するように構成されてもよい。

【0131】

また、本実施例では、動画像と静止画像とが、画像表示装置11の一画面上に表示される場合を説明したが、動きの大きい動画像と動きの小さい動画像とが画像表示装置11の一画面に表示される場合であっても、同様の処理を行うことができる。また、動きの大きい動画像と、静止画像もしくは動きの小さい動画像の少なくとも一方とを組み合わせ、互いに異なる画像データに基づく3種類以上の画像が画像表示装置11の一画面上に表示される場合でも、同様の処理を行うことができる。

20

【0132】

また、領域種別判定部1113が、映像出力装置12から出力される画像データの付属情報(JPEGやMPEGなどのファイル種別を示す情報)を取得して、領域毎の種別を判定してもよい。その場合、映像出力装置12と画像表示装置11とは、画像データの付属情報が送受信可能なインターフェース(HDMIやDisplay Portなど)で接続される。

30

【0133】

また、本実施例では、図15のst1407において、分割数アップ処理を実行する例について説明したが、これに限られない。図15のst1407において、静止画領域が動きの小さい動画領域である場合に、画像の動き量の変化に基づいて、ブロック分割数を減らすように制御してもよい。

【0134】

以上のように、本実施例では、LDブロック可変制御部1109が、画像の各表示領域における画像の動き量に応じて、最適な発光制御ブロックに切り替える。言い換えれば、LDブロック可変制御部1109が、画像の各表示領域における画像の動き量に応じて、最適な発光制御ブロックのサイズを設定する。その結果、表示画像の輝度ムラを抑制し、表示画質を向上させることができる。

40

【0135】

以上、図面を参照しながら本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されない。例えば、LDブロックによるバックライト1112の分割は横方向、縦方向とも等分割(全てのLDブロックが同一サイズ)とすることを前提として説明したが、分割幅やLDブロックサイズは1画面内で均等でなくてもよい。また、LD輝度の算出に要する時間を左右する要素として、映像データの画素数とフレーム周期とを考慮して作成されたブロック分割数テーブルの例を説明したが、他の要素を考慮したブロック分割数テーブルを用いてもよい。例えば、映像データのデータ長をLD輝度の算出に関わる要素として考慮してもよい。また、ビデオモード(VESA、SMPTE(標準機関で規

50

格化されている画素数やフレーム周期の規定)などにブロック分割数テーブルを持っていてもよい。また、本発明は、画像の種類等に基づいて、ブロック分割数を変化させる制御を行う。この制御では、１つのＬＤブロック内の光源の数を変化させることになる。つまり、言い換えれば、本発明は、画像の種類等に基づいて、１つのＬＤブロック内の光源の数を変化させるように制御を行う。

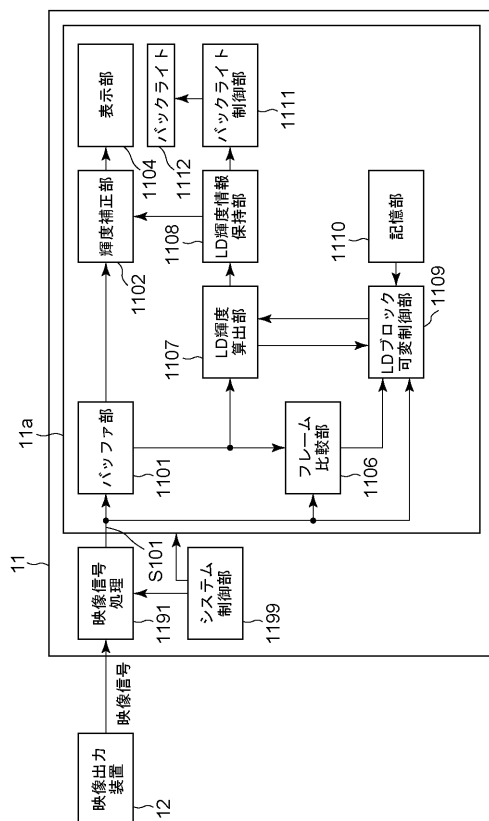
【符号の説明】

【 0 1 3 6 】

- | | |
|---------|--------------|
| 1 1 | 表示装置 |
| 1 1 0 4 | 表示部 |
| 1 1 0 7 | L D輝度算出部 |
| 1 1 0 9 | L Dブロック可変制御部 |
| 1 1 1 1 | バックライト制御部 |
| 1 1 1 2 | バックライト |

10

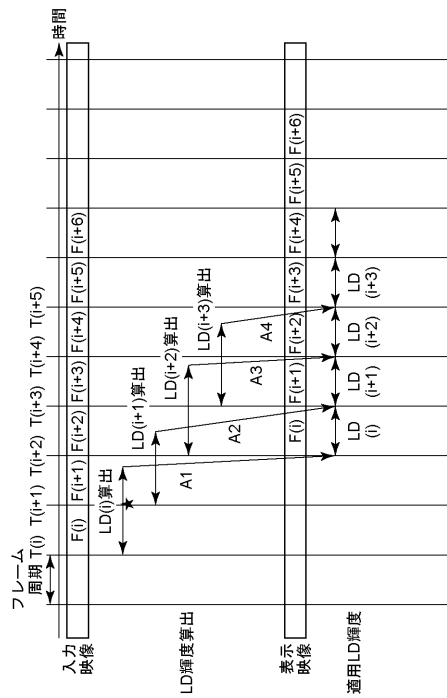
【圖 1】



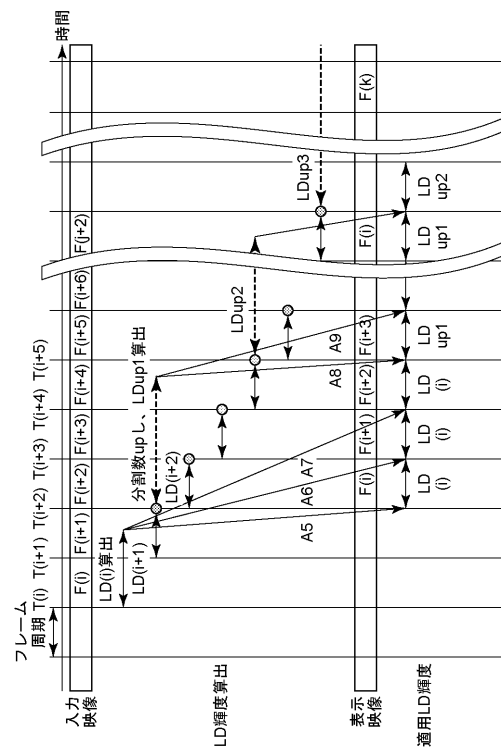
【圖 2】

分番数	画面数	Res1	Res2	Res(q)	Res(Q)
		640x480	720x480	1440x960	1920x1080
480 x 270		t_1_1	t_1_2	t_1_q	t_1_Q
240 x 135		t_2_1	t_2_2	t_2_q	t_2_Q
:		:	:	:	:
DIVup3		t_p_1	t_p_2	t_p_q	t_p_Q
DIVup2		t_p+1_1	t_p+1_2	t_p+1_q	t_p+1_Q
DIVup1		t_p+2_1	t_p+2_2	t_p+2_q	t_p+2_Q
DIV(i)		t_p+3_1	t_p+3_2	t_p+3_q	t_p+3_Q
DIVdn1		t_p+4_1	t_p+4_2	t_p+4_q	t_p+4_Q
:		:	:	:	:
16 x 9		t_P_1_1	t_P_1_2	t_P_1_q	t_P_1_Q-1
1 x 1		t_P_1	t_P_2	t_P_q	t_P_Q

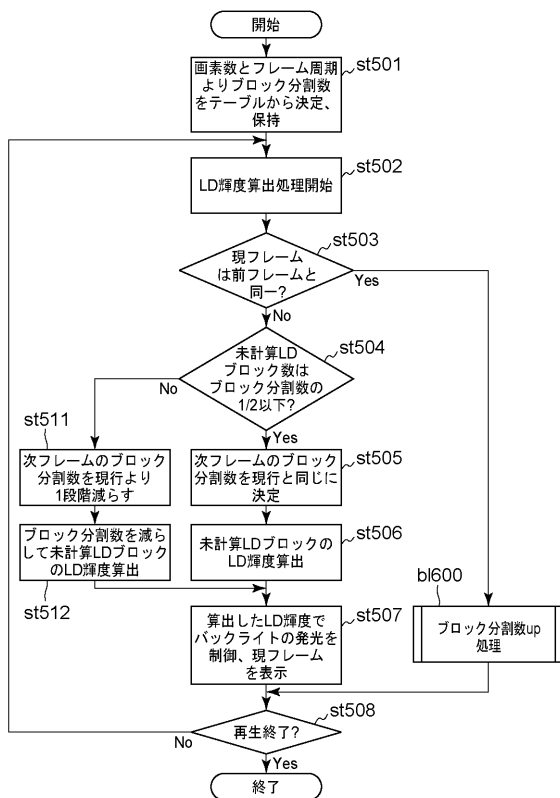
【図 3】



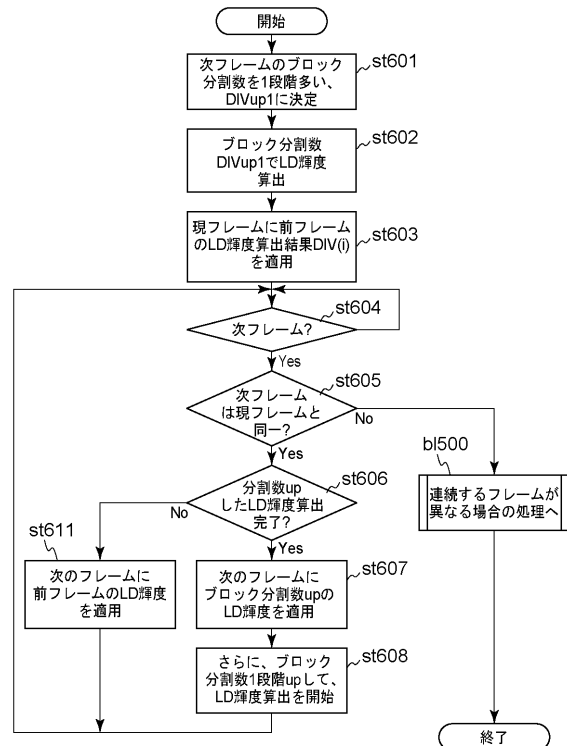
【図 4】



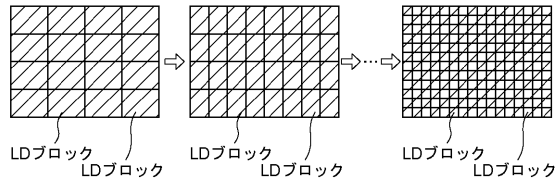
【図 5】



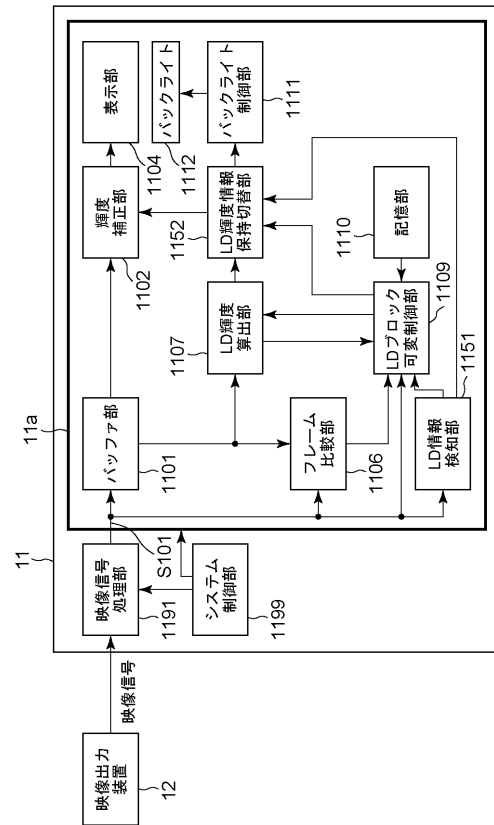
【図 6】



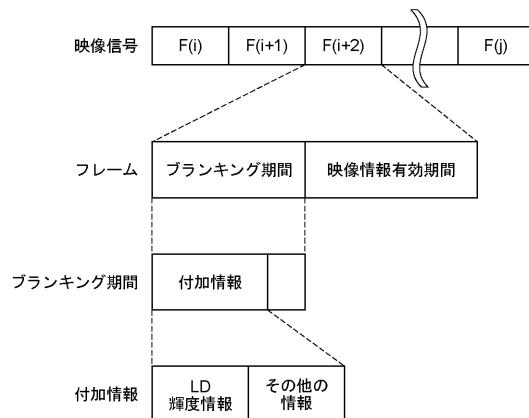
【 図 7 】



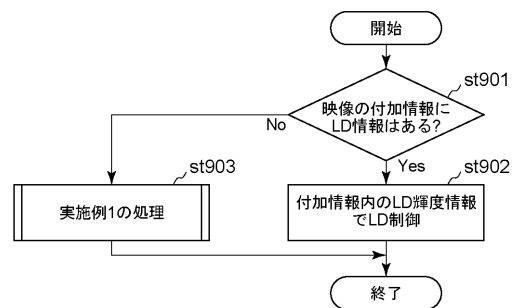
【 図 8 】



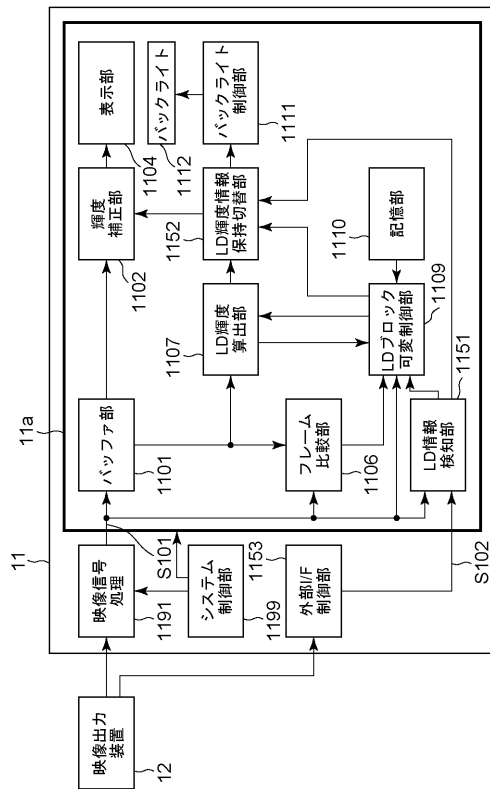
【圖 9】



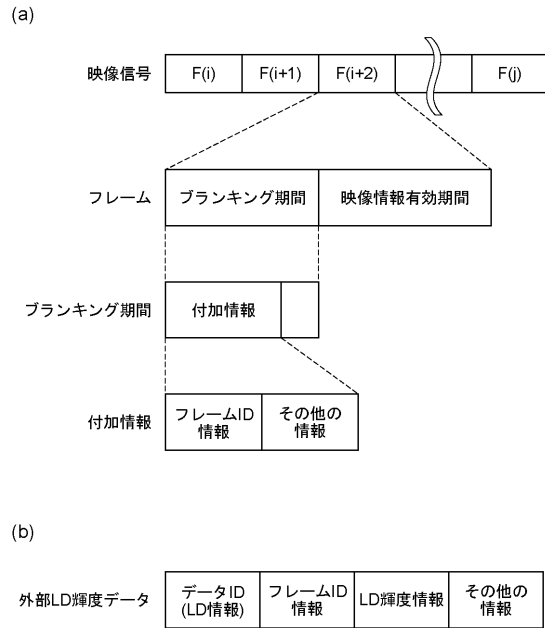
【 図 1 0 】



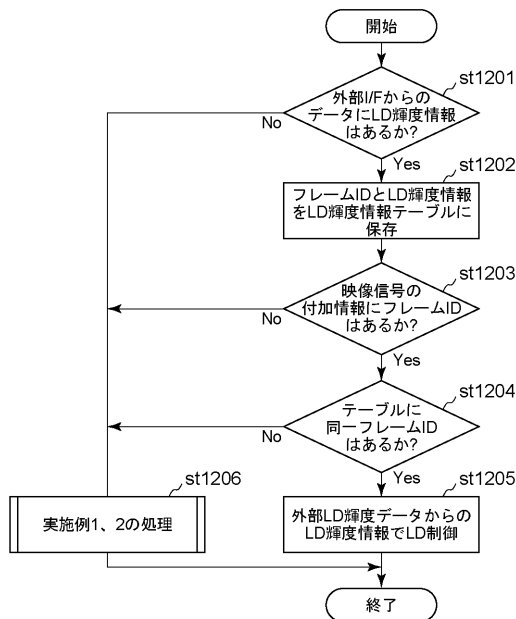
【図 1 1】



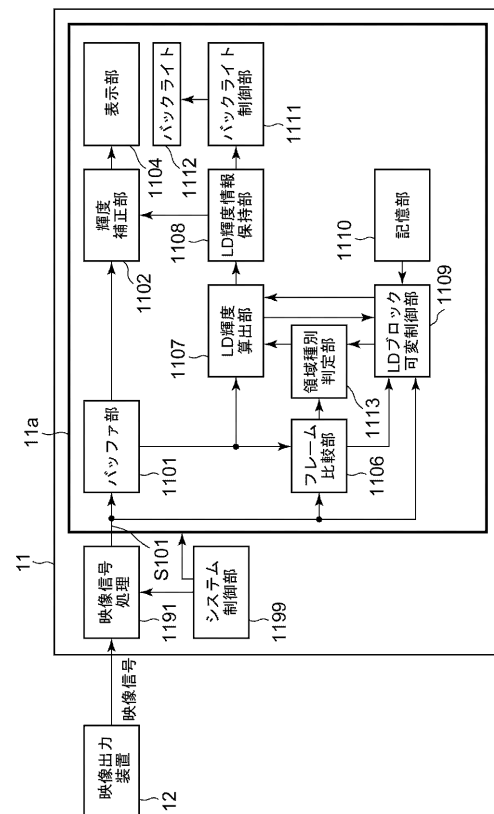
【図 1 2】



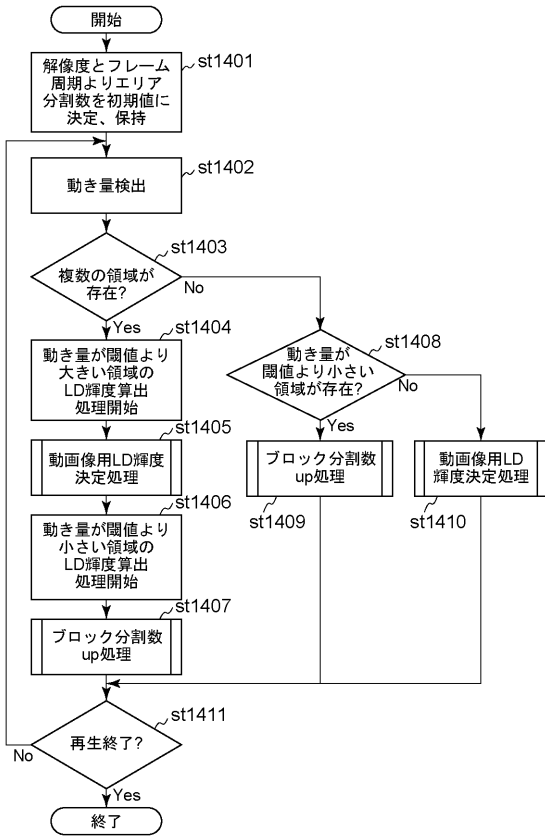
【図 1 3】



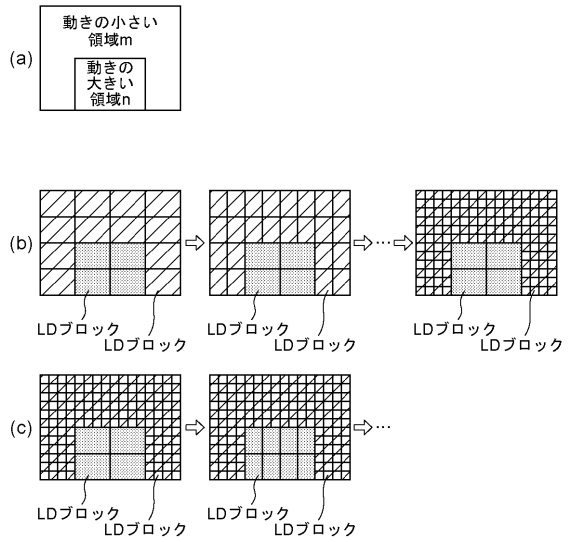
【図 1 4】



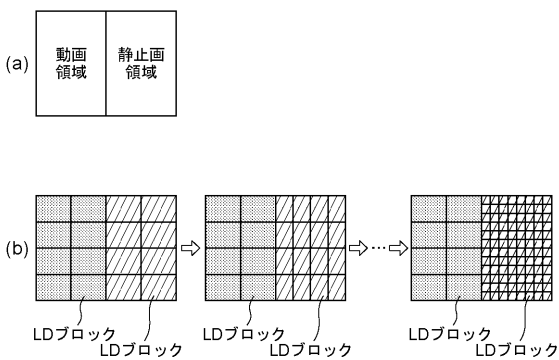
【図 15】



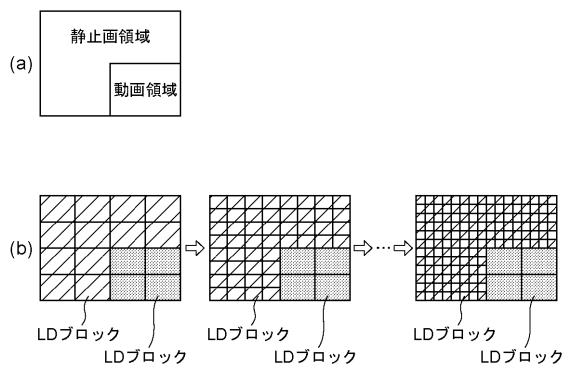
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/133 5 3 5

(72)発明者 森田 敦士
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 蒲原 譲司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開2009-175415(JP,A)
特開2008-299145(JP,A)
特開2010-102019(JP,A)
特開2011-118278(JP,A)
特開2010-153359(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0063201(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3 / 3 6
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4