

(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2012-78590

(P2012-78590A)

(43) 公開日 平成24年4月19日(2012.4.19)

| (51) Int.Cl.                          | F I            | テーマコード (参考) |
|---------------------------------------|----------------|-------------|
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>            | G09G 3/36      | 2H193       |
| <b>G09G 3/34 (2006.01)</b>            | G09G 3/34 J    | 5C006       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>            | G09G 3/20 612U | 5C058       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>           | G09G 3/20 66OW | 5C080       |
| <b>H04N 5/66 (2006.01)</b>            | G09G 3/20 641R |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 28 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2010-224191 (P2010-224191)  
 (22) 出願日 平成22年10月1日 (2010.10.1)

(71) 出願人 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 100085006  
 弁理士 世良 和信  
 (74) 代理人 100100549  
 弁理士 川口 嘉之  
 (74) 代理人 100106622  
 弁理士 和久田 純一  
 (74) 代理人 100131532  
 弁理士 坂井 浩一郎  
 (74) 代理人 100125357  
 弁理士 中村 剛  
 (74) 代理人 100131392  
 弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

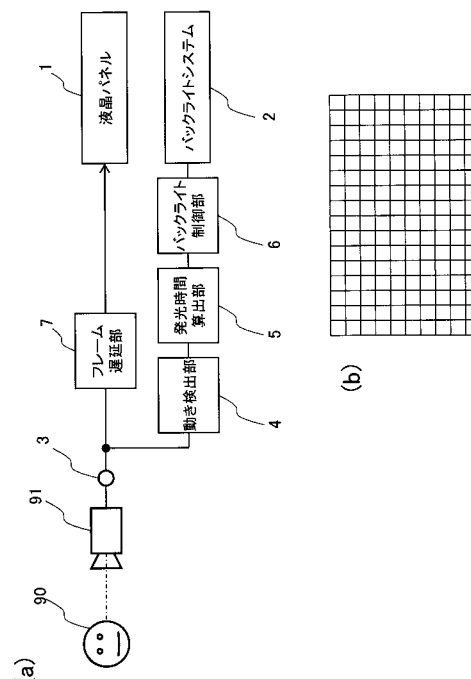
(54) 【発明の名称】 画像表示装置及びその制御方法

## (57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置において動きのある映像を表示する際の表示品質のさらなる改善を図る。

【解決手段】 画像表示装置は、液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、前記バックライトシステムのブロックごとの発光を制御する制御部と、を備える。制御部は、入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出し、動きの小さいブロックの発光時間は長く、動きの大きいブロックの発光時間は短くなるように、各ブロックの発光時間を設定する。制御部は、さらに、動きが検出されたブロックに対し、等速度又は等加速度の動きが検出されたブロックの発光時間は短く、等速度又は等加速度の動きでない動きが検出されたブロックの発光時間は長くなるように、各ブロックの発光時間を設定するとよい。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶パネルと、  
複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、  
前記バックライトシステムのブロックごとの発光を制御する制御部と、  
を備え、  
前記制御部は、  
入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出し、  
動きの小さいブロックの発光時間は長く、動きの大きいブロックの発光時間は短くなるように、各ブロックの発光時間を設定することを特徴とする画像表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記制御部は、  
動きのないブロックに対して最も長い第 1 の発光時間を設定し、  
スレッシュホールドよりも大きい動きが検出されたブロックに対して最も短い第 2 の発光時間を設定し、  
前記第 1 の発光時間と前記第 2 の発光時間の間については、動きの大きさに応じて段階的又は連続的に発光時間を短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。

20

## 【請求項 3】

前記制御部は、  
動きが検出されたブロックに対し、等速度又は等加速度の動きが検出されたブロックの発光時間は短く、等速度又は等加速度の動きでない動きが検出されたブロックの発光時間は長くなるように、各ブロックの発光時間を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 4】

液晶パネルと、  
複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、  
前記バックライトシステムのブロックごとの発光を制御する制御部と、  
を備え、  
前記制御部は、  
入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出し、  
等速度又は等加速度の動きが検出されたブロックの発光時間は短く、等速度又は等加速度の動きでない動きが検出されたブロックの発光時間は長くなるように、各ブロックの発光時間を設定することを特徴とする画像表示装置。

30

## 【請求項 5】

前記制御部は、  
検出された動きと等速度又は等加速度の動きとのずれを算出し、  
ずれがスレッシュホールドよりも大きいブロックに対して最も長い第 1 の発光時間を設定し、  
ずれのないブロックに対して最も短い第 2 の発光時間を設定し、  
前記第 1 の発光時間と前記第 2 の発光時間の間については、ずれの大きさに応じて段階的又は連続的に発光時間を長くすることを特徴とする請求項 4 に記載の画像表示装置。

40

## 【請求項 6】

前記制御部は、  
発光時間が短くなるほど発光強度が大きくなるように、各ブロックの発光時間に応じて

50

各ブロックの発光強度を設定する

ことを特徴とする請求項 1～5 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

発光強度で加重された発光時間の時間重心が、フレーム間で変わらないように、各ブロックの発光開始及び発光終了のタイミングを設定する

ことを特徴とする請求項 1～6 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

映像信号に対しボケを低減するボケ低減部をさらに有し、

短い発光時間に設定されたブロックについては、ボケが低減された映像信号、又は、入力された映像信号とボケが低減された映像信号とを合成した映像信号を用いて、前記液晶パネルが駆動される

ことを特徴とする請求項 1～7 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

映像信号に対しボケを付加するボケ付加部をさらに有し、

長い発光時間に設定されたブロックについては、ボケが付加された映像信号、又は、入力された映像信号とボケが付加された映像信号とを合成した映像信号を用いて、前記液晶パネルが駆動される

ことを特徴とする請求項 1～7 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、を備えた画像表示装置の制御方法であって、

入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出するステップと、

動きの小さいブロックの発光時間は長く、動きの大きいブロックの発光時間は短くなるように、各ブロックの発光時間を設定するステップと、  
を有することを特徴とする画像表示装置の制御方法。

【請求項 11】

液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、を備えた画像表示装置の制御方法であって、

入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出するステップと、

等速度又は等加速度の動きが検出されたブロックの発光時間は短く、等速度又は等加速度の動きでない動きが検出されたブロックの発光時間は長くなるように、各ブロックの発光時間を設定するステップと、

を有することを特徴とする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し、詳しくは液晶表示装置のバックライトの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、液晶表示装置（LCD）の表示品質を向上するためのさまざまな方法が提案されている。例えば特許文献 1 では、液晶表示装置のようなホールド型ディスプレイに特有の動画ボケ（ホールドボケ）を改善するために、フレーム間の差分量に応じた黒信号レベルの黒フレームを映像フレームの間に挿入することが開示されている。なお、黒フレームの挿入によってフリッカが発生する可能性があるため、特許文献 1 では、黒信号レベルの高／低に応じてバックライトの輝度を高／低に制御することでフリッカの発生を軽減している。また特許文献 2 には、液晶表示装置の表示領域を複数のブロックに分割し、プロ

10

20

30

40

50

ック毎にバックライトの発光輝度を制御することで消費電力を低減する方法が開示されている。特許文献2では、画像信号を光源制御値に変換する非線形な変換テーブルを用いることで、フレーム間の輝度変動による画像のちらつきを低減している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-096521号公報

【特許文献2】特開2007-322881号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

特許文献1のような黒フレーム挿入は、液晶表示装置でインパルス型ディスプレイと同じような表示を実現するものであり、動きの大きい映像におけるホールドボケの改善には有効である。しかし、動きの殆どない映像のようにそもそもホールドボケが問題とならない映像にとっては、黒フレーム挿入は不必要な処理であり、むしろフリッカの発生という弊害を招くだけにすぎない。また、映像の一フレームの中には、動きのない物から動きの大きい物まで様々な動きをする物体が含まれていることが多いが、従来方法では、そのような映像に対してホールドボケの改善とフリッカの低減の両立を図ることが難しい場合がある。更に本発明者らの検討により、動きの大きい映像の中にも、インパルス型の表示に向かないものがあることが分かってきた。例えば、物体が様々な方向・速度で動いている

20

ような映像に対して黒フレーム挿入を行うと、物体の動きの連続性が視覚的に感じられなくなり、物体がランダムな位置に現れては消えるように見えることがある。このような妨害感を本明細書ではランダム感とよぶ。従来方法では、このようなランダム感の発生を回避することはできない。

【0005】

本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、液晶表示装置において動きのある映像を表示する際の表示品質のさらなる改善を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第1態様は、液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、前記バックライトシステムのブロックごとの発光を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出し、動きの小さいブロックの発光時間は長く、動きの大きいブロックの発光時間は短くなるように、各ブロックの発光時間を設定する画像表示装置を提供する。

30

【0007】

本発明の第2態様は、液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、前記バックライトシステムのブロックごとの発光を制御する制御部と、を備え、前記制御部は、入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出し、等速度又は等加速度の動きが検出されたブロックの発光時間は短く、等速度又は等加速度の動きでない動きが検出されたブロックの発光時間は長くなるように、各ブロックの発光時間を設定する画像表示装置を提供する。

40

【0008】

本発明の第3態様は、液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、を備えた画像表示装置の制御方法であって、入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出するステップと、動きの小さいブロックの発光時間は長く、動きの大きいブロックの発光時間は短くなるように、各ブロックの発光時間を設定するステップと、を有する画像表示装置の制御方法を提供する。

【0009】

50

本発明の第４態様は、液晶パネルと、複数のブロックに分割されているバックライトシステムと、を備えた画像表示装置の制御方法であって、入力される映像信号を解析して、前記複数のブロックのそれぞれに対応する部分の映像の動きを検出するステップと、等速度又は等加速度の動きが検出されたブロックの発光時間は短く、等速度又は等加速度の動きでない動きが検出されたブロックの発光時間は長くなるように、各ブロックの発光時間を設定するステップと、を有する画像表示装置の制御方法を提供する。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、液晶表示装置において動きのある映像を表示する際の表示品質をさらに改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本発明の第１の実施形態の画像表示装置のブロック図。

【図２】本発明の第２の実施形態の画像表示装置のブロック図。

【図３】本発明の第３の実施形態の画像表示装置のブロック図。

【図４】本発明の第４の実施形態の画像表示装置のブロック図。

【図５】ＡＭ－ＬＣＤの構成を説明する構成図。

【図６】ＡＭ－ＬＣＤの動作を説明するタイミング図。

【図７】ＡＭ－ＬＣＤのバックライトの点灯動作を説明するタイミング図。

【図８】動き検出部の出力から、発光時間を算出する特性の一例を示すグラフ。

【図９】バックライトの好適な発光時間と発光強度の関係を示す図。

【図１０】発光時間算出部の構成例を示す図。

【図１１】等速度運動の評価と等加速度運動の評価を説明するための図。

【図１２】ずれ係数Ｋに対するバックライトの発光時間の特性の一例を示すグラフ。

【図１３】等速度の評価を行う発光時間算出部の構成を示す図。

【図１４】ずれ係数Ｌに対するバックライトの発光時間の特性の一例を示すグラフ。

【図１５】等加速度の評価を行う発光時間算出部の構成を示す図。

【図１６】動いている対象物と各ブロックの発光時間を模式的に示した図。

【図１７】Ｖ１、Ｖ２の重みと発光時間の関係の一例を示すグラフ。

【図１８】ＡＰＬに対するバックライトの発光時間の特性の一例を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

本発明は、バックライトを表示装置内に持つ透過型あるいは反射型の液晶表示装置（ＬＣＤ）に好適に適用できる。本発明の実施形態では、観測者が直視する透過型のＬＣＤを用いて説明するが、スクリーン等に投射する透過型あるいは反射型のＬＣＤに対しても本発明は好適に適用できる。

【００１３】

（ＬＣＤの原理）

はじめに、本発明に好適であるＬＣＤの動作原理について概略を説明する。ＬＣＤは大別して、アクティブマトリクス型と単純マトリクス型がある。以下の実施形態では、現在ＴＶセットやＰＣモニタ等で広く採用されているアクティブマトリクス型について説明する。ただし、本発明は単純マトリクス型のＬＣＤにおいても同様に適用できる。

【００１４】

図５はアクティブマトリクス型のＬＣＤ（ＡＭ－ＬＣＤ）の液晶パネルの一部の構成を模式的に示している。図５において、１０１はソース配線、１０２はゲート配線、１０３は表示素子毎に形成されている薄膜トランジスタ、１０４は表示素子毎に形成されているコンデンサ、１０５は表示素子毎に形成されている液晶である。矢印１０６、１０７はコンデンサ１０４と液晶１０５の電極からの配線を示し、これらの配線１０６、１０７は不図示の対向電極に共通に接続されている。図５においてソース配線１０１とゲート配線１０２の数は、要求される表示装置の画素数に対応する。ここでは説明を簡単にするため、

10

20

30

40

50

一例として、 $240 \times 320$ 画素の表示装置の例を説明する。 $240 \times 320$ 画素の表示装置では、ソース配線101の数は960本（ $320 \times 3$ （RGB））、ゲート配線102の数は240本となる。

#### 【0015】

次に、図5で示したAM-LCDの動作を図6のタイミング図を使用して説明する。図6において、横軸は時間、縦軸は電圧あるいは発光強度を模式的に示している。図6においてG1、G2、・・・G240の波形はゲート配線102に印加する電圧であり、液晶105に印加する電圧を走査するための信号である。図6においてS1、・・・S960の波形はソース配線101に印加する電圧である。ゲート配線102に印加する電圧が例えば+10Vの場合に表示素子毎に形成されている薄膜トランジスタ103のチャンネルが導通し、ソース配線101の電圧が対応する表示素子のコンデンサ104及び液晶105に印加される。ゲート配線102に印加する電圧が、例えば+10Vから-10Vに変化すると、薄膜トランジスタ103のチャンネルは非導通状態となり、コンデンサ104及び液晶105の電圧は保持される。ゲート配線102に印加する電圧を例えば表示画面の上から順次下方向に走査し、対応するソース配線101の電圧を所望の電圧に制御する。これによって、対応するソース配線101の電圧と対向電極の電圧の差であるところの電圧が、対応する表示素子毎に形成されているコンデンサ104及び液晶105に充電され、保持される。所望の電圧が印加された液晶105（及び不図示の偏光板）は液晶の応答時間後に透過率が確定する。そしてバックライトにより発せられた光の輝度が、表示素子毎に確定した液晶105（及び不図示の偏光板）の透過率によって変調され、画像が形成される。

#### 【0016】

バックライトは常時点灯させることもできるが、図6のBLの波形に示したように、液晶105の応答時間後から次フィールドのゲート配線102にゲート電圧を印加するまでの間のみ点灯させることが好ましい。これにより、液晶105（及び不図示の偏光板）の透過率が確定していない時間の表示を行わないことができるので、画質が向上する。

#### 【0017】

また、液晶自体に直流電圧を印加し続けると液晶物質は劣化、焼き付きが発生する。この劣化、焼き付きを避けるために、液晶に加わる電圧の極性を周期的に反転する駆動を行っている。図6において、Aで示されているフィールドでは、ソース配線101の電圧は-5Vから+5V、対向電極の電圧は-5Vとし、Bで示されているフィールドでは、ソース配線101の電圧は+5Vから-5V、対向電極の電圧は+5Vとしている。これにより、液晶にかかる電圧がフィールドごとに反転する。反転駆動の方法には、ライン単位、ドット単位があるが、本発明の本質的な構成に影響ないので詳細の説明は省略する。

#### 【0018】

（バックライト）

図6のBLの波形に示したように、液晶105の応答時間後から次フィールドのゲート配線102にゲート電圧を印加するまでの間のみ点灯すると、液晶105（及び不図示の偏光板）の透過率が確定していない時間に表示が行われなため、画質が向上する。表示素子数の少ない表示装置では、1フィールド期間に対して走査時間は短いので、このようなバックライトの制御が可能である。しかしながら、表示素子数が多い表示装置では走査時間が長く必要でありバックライト発光時間が短くなり、図6のバックライトの制御方式では表示装置の輝度が小さくなる。

#### 【0019】

図7（a）、図7（b）を使用して、更に説明を補足する。図7（a）、図7（b）において、横軸は時間、縦軸はゲート配線を意味する。201の太線はゲート配線に選択電位を印加する時刻を示している。202の斜線ハッチで示した部分は液晶の応答時間、203の縦線ハッチ部分はバックライトの発光時間を示す。204の点線はバックライトの光源の発光強度で加重された発光時間の時間重心（時間軸方向の中心）を示す。

#### 【0020】

図 7 (a) は、図 6 と同じ数の表示素子（ゲート配線数）の表示装置である。一方、図 7 (b) は例えばフルハイビジョンの表示素子数を持つ表示装置の例であり、ゲート配線数が 1080 本あり、全てのゲート配線に選択電位を与えるのに必要な走査時間は非常に長いものとなる。そのため、203 で示したバックライトの発光時間が短くなり、輝度が小さくなる。バックライトの発光時間が短くなり、輝度が小さくなることへの対策として、図 7 (c) で示す方法が行われる。図 7 (c) において、201 ~ 203 で示す意味は前述したとおりである。204 a の点線はバックライトの光源の発光強度で加重された発光時間の時間重心を示している。

#### 【0021】

図 7 (c) のタイミング図で示した駆動を行う LCD では、不図示ではあるが、バックライトを走査方向（上下方向）に 10 のブロックに分割しそれぞれ発光時間の制御が可能な構成になっている。そして、10 のブロックについてそれぞれ必要な液晶の応答時間経過後にバックライトを個別に点灯制御する。図 7 (c) に示したように、ブロック毎に液晶の応答時間経過後にバックライトの点灯を開始し、次のフィールドの走査期間直前に消灯することによって、バックライトの発光時間を図 7 (b) に比べ長くすることができる。バックライトの光源の発光強度で加重された発光時間の時間重心 204 a はブロック毎に異なっている。

#### 【0022】

（ホールドボケ）

AM-LCD で問題となるホールドボケについて説明する。ホールドボケは、画面上の動く対象物を追従視した場合に発生する。追従視とは、対象物の動きに対して視線を追従させながら、動く対象物を観測することをいう。

#### 【0023】

CRT、線順次駆動の FED や SED (Surface-conduction Electron-emitter Display) を初めとするインパルス型ディスプレイでは、各フレーム（又はフィールド）における表示時間（発光時間）が非常に短い。そのため、動く対象物を追従視した場合でもボケは発生しない。

これに対し、AM-LCD を初めとするホールド型ディスプレイでは、1 フレームのあいだ発光強度が保持されるため、動く対象物を追従視した場合に、対象物が移動方向に広がって網膜上に結像される。これがホールドボケとなって観測される。ホールドボケは、動く対象物を追従視した場合、ホールド型ディスプレイでは必ず発生する。このホールドボケを回避するためには、ホールド型ディスプレイで動く対象物を表示する際、バックライトの発光時間を短く制御して、インパルス型ディスプレイのように表示することが好ましい。

#### 【0024】

一方、動く対象物を明らかに追従視できない映像の場合は、インパルス型ディスプレイでは、観測者は対象物の動きの連続性を視覚的に感じられなくなり、対象物がランダムな位置に現れては消えるような不自然な表示に見える（ランダム感）。同様の映像をホールド型ディスプレイに表示すると、対象物の動きがボケるために、そのような不自然さの少ない映像を観測できる。追従視が困難な映像としては、例えば、滝や噴水の映像がある。滝や噴水の水滴は多くの方向に色々な速度で飛散するので追従視が不可能である。また、1 つ又は少ない数の対象物であっても、様々な方向・速度で動いている場合には、動きを予測することができず、追従視が困難である。

#### 【0025】

（撮像時のボケ）

次に撮像時のボケについて説明する。撮像時のボケは撮像素子の撮像時間内で被写体である対象物が動いた場合に発生するものであり、モーションブラー（動きぶれ）ともよばれる。撮像時のボケを少なくするためには、撮像板の電子シャッターを制御し、フレーム時間より短い撮像時間で対象物を撮像する方法がある。

このような電子シャッターを用い短い撮像時間で撮影した対象物をインパルス型ディス

10

20

30

40

50

レイで観測すると、追従視できる対象物はボケが発生することなくはっきり見ることができる。

#### 【0026】

一方、追従視の困難な対象物を短い撮像時間で撮影した映像をインパルス型ディスプレイで表示すると、ランダム感が発生する。この問題に対しては、本発明者の検討により、撮像時間を長く設定し、わざと撮像時のボケを加えて撮像することによってランダム感を除去できることがわかった。また、追従視の困難な対象物を短い撮像時間で撮影した場合でも、信号処理によって撮像時のボケに相当する低周波成分を映像信号自体に加えたり、ホールドボケが生じる表示を行うことによってランダム感を低減できることがわかった。

#### 【0027】

(フリッカ)

フリッカは、表示フレームレートが低い場合に、インパルス型ディスプレイで問題となることが多い。同じフレームレートであっても、ホールド型ディスプレイは時間方向の輝度変化が少ないためフリッカによる妨害感がインパルス型ディスプレイより小さい。ただし、ホールド型ディスプレイであっても、バックライトの発光時間を短くし、連続するフレーム間に非発光時間を設けた場合にはフリッカが発生するおそれがある。

#### 【0028】

<第1の実施形態>

本発明は、このような、ホールド型ディスプレイであるAM-LCDのバックライト及び映像信号を最適に制御することによって、前述したホールドボケ、フリッカの妨害感を少なくする方法を示す。

#### 【0029】

本発明の第1の実施形態の画像表示装置の主要部分のブロック図を図1(a)に示す。

図1(a)において、1は、例えば図5で示した液晶パネル、2は液晶パネル1の後方に設置された例えば発光ダイオード(LED)を光源とするバックライトシステムを示す。バックライトシステム2は、図1(b)に示すように、複数のブロックに分割されており、各ブロックは独立して発光(発光強度、発光時間など)を制御可能である。3は映像入力端子、4は映像信号を解析して各ブロックに対応する部分の映像の動きを検出する動き検出部である。5は動き検出部4の出力を元にバックライトシステム2のブロック毎の発光時間及び発光強度を算出する発光時間算出部、6は発光時間算出部5の出力にしたがってブロック毎のLEDの発光時間及び発光強度を制御するバックライト制御部である。本実施形態では、動き検出部4、発光時間算出部5、及びバックライト制御部6によって、バックライトシステム2のブロックごとの発光を制御する制御部が構成されている。7は、動き検出部4及び発光時間算出部5の処理に相当する時間分、映像信号を遅延するフレーム遅延部である。90は被写体である対象物、91は対象物を撮像するビデオカメラである。

#### 【0030】

図1(a)の構成において、対象物90を撮像したビデオカメラ91の映像出力は、画像表示装置の映像入力端子3に入力される。映像入力端子3に入力された映像信号は、動き検出部4でブロック毎に1フレーム単位の動きベクトルが計算される。

#### 【0031】

動き検出部4は、例えば以下のように動きベクトルの計算処理を行う。現在入力されているフレーム(現フレーム)と1つ前のフレーム(前フレーム)にそれぞれ動きベクトル検出単位エリアを設定する。前フレームの動きベクトル検出単位エリアを所定の探索範囲内で移動させながら、前フレームの映像と現フレームの映像との相関値を求める。そして、相関値が高い移動量を、その動きベクトル検出単位エリアの動きベクトルに決定する。この処理を、現フレーム上の複数の動きベクトル検出単位エリアごとに行う。動きベクトルは1フレーム時間で動きベクトル検出単位エリアがどのように動いたかを示す距離として、(x, y)座標で表現される。

#### 【0032】



動きベクトル検出単位エリアの大きさは、バックライトシステム 2 の光源のブロックの大きさと同じでも良いし、異なっても良い。光源のブロックの大きさより小さな動きベクトル検出単位エリア毎に動きベクトルを検出した場合は、ブロック内で動きベクトル検出単位エリア毎に算出された動きベクトルを平均してブロック毎の動きベクトルとしても良い。また、逆に、光源のブロックの大きさより大きな動きベクトル検出単位エリア毎に動きベクトルを検出した場合は、動きベクトル検出単位エリア毎に算出された動きベクトルに空間的なローパスフィルタをかけ、ブロック単位の動きベクトルを求めてもよい。動き検出部 4 の動きベクトルの計算量を削減するために、あらかじめ画素を間引くか平均化することで画素数を少なくしてから計算すると好適である。

#### 【0033】

動き検出部 4 で上記のような処理によって求まったブロック毎の動きベクトルは、発光時間算出部 5 に入力される。発光時間算出部 5 は入力されるブロック毎の動きベクトルから、LED 等の光源からなるバックライトの発光時間および発光強度を制御するデータをブロック毎に出力する。発光時間算出部 5 の詳細な動作については後述する。

#### 【0034】

バックライト制御部 6 は発光時間算出部 5 の出力に応じてブロック毎に LED 等の光源の発光時間および発光強度を制御する。バックライト制御部 6 は、例えば、演算増幅器を用いた負帰還により LED の発光強度をアナログ制御する回路から構成してもよいし、1 フレーム時間より短い周期で PWM 変調をかけて発光強度を制御する回路から構成することもできる。PWM 制御を行う構成は、アナログ制御に比べ、電力ロスが少ないメリットがある。

#### 【0035】

バックライトシステム 2 は、図 1 (b) に示すように、複数のブロックに分割されており、個々のブロック内の LED の発光強度及び発光時間は独立して制御可能である。図 1 (b) では、1920 画素×1080 画素からなる LCD パネルに対して縦 10×横 16 の 160 ブロックに分割した例を示した。分割数は、LED 及びバックライト制御部 6 の数に影響するので、コストと画質のバランスから決定する。例えば、縦 18×横 32 のように分割数を多くすれば、コストが上昇するが、きめ細かな制御が可能のため、画質の向上が期待できる。

#### 【0036】

図 1 (a) において、フレーム遅延部 7 はフレームメモリで構成され、液晶パネル 1 に出力する映像信号を遅延する。遅延量は、動き検出部 4 及び発光時間算出部 5 の演算時間によるバックライト制御の遅れ時間に合わせると好適である。フレーム遅延部 7 はフレームメモリが必要なため、ハードウェア量が多く比較的高い。フレーム遅延部 7 を省いた場合、液晶パネル 1 の表示とバックライトシステム 2 の発光とに時間的なずれが生じるが、通常の映像では違和感が少ないため、コストを下げるためフレーム遅延部 7 を省くことが可能である。液晶パネル 1 では、入力された映像信号に基づいて、前述したように各画素の透過率が設定される。図示しないが、発光時間算出部 5 にて算出された各ブロックの発光時間及び発光強度の情報は液晶パネル 1 にも入力され、必要に応じて液晶パネル 1 において各ブロックの画素の透過率の制御にも利用される。

#### 【0037】

(バックライトの制御方法)

発光時間算出部 5 の構成及び動作の説明の前に、本実施形態におけるバックライトの制御のための考え方を示す。

#### 【0038】

前述したように、静止した対象物を表示する場合は、ホールドボケが発生しないので、バックライトの発光時間を短く制御することは行わない。その結果、フリッカを少なくすることが可能となる。

そして、動く対象物を表示する場合、前述したように、ホールド型ディスプレイではホールドボケが発生する。そのため、本実施形態の第 1 のバックライトの制御方法では、ブ

10

20

30

40

50

ロック毎に動きの有無を検出してバックライトの発光時間を制御し、ホールドボケを防ぐ。

#### 【0039】

また、前述したように、追従視が困難な対象物が含まれる映像をインパルス型ディスプレイのように表示するとランダム感と呼ばれる妨害感が生じる。そのため、本実施形態の第2のバックライトの制御方法では、ブロック毎に追従視できるかを評価し、追従視できる場合にのみ、バックライトの発光時間を短く制御し、インパルス型ディスプレイのような表示を行う。

#### 【0040】

以上の考え方により、各々のブロックに最適なバックライトの発光時間で照明することにより、動いている部分のブロックについてはホールドボケを少なくし、動きが検出されない（止まっている）部分のブロックについてはフリッカを防止できる。さらに第2のバックライトの制御方法を行えば、動いているブロックであっても追従視できない対象物についてはランダム感の発生を抑制できる。

#### 【0041】

（第1のバックライトの制御方法）

第1のバックライトの制御方法は、ブロック毎の動き検出結果に基づいて、動き小さいブロックの発光時間は長くすることでフリッカのない表示を実現し、動きの大きいブロックの発光時間は短くすることでホールドボケの発生を抑制する方法である。

#### 【0042】

動き検出部4で求めたブロック毎の動きベクトルは、単位フレームあたりの対象物の移動量であり、ブロック毎の対象物の移動速度を示している。第1のバックライトの制御方法は、この動き検出部4の出力である動きベクトルを評価し、発光時間を制御することによりホールドボケを少なくする。図8（a）、（b）、（c）に、動き検出部4で求めたブロック毎の動きベクトルから発光時間を算出する変換の一例をグラフ化して示す。図8（a）、（b）、（c）の横軸は動き検出部4の出力である動きベクトルから求めた動きの大きさ（ $(x^2 + y^2)^{1/2}$ ）、縦軸は発光時間算出部5の出力であるバックライトの発光時間を示す。図8（a）、（b）、（c）ともに動きが大きいつきに発光時間を短く制御することによってホールドボケを少なくする。いずれの変換方法でも、動きの大きさがゼロ（全く動きがない）の場合に最も長い発光時間  $T_{max}$ （第1の発光時間）に設定し、動きの大きさがスレッシュホールドより大きい場合に最も短い発光時間  $T_{min}$ （第2の発光時間）に設定する。 $T_{max}$ と $T_{min}$ の間は動きの大きさに応じて段階的又は連続的に単調減少させる。図8（a）の変換は、動きの大きさがスレッシュホールド以下の場合に第1の発光時間  $T_{max}$ 、スレッシュホールドより大きい場合に短い第2の発光時間  $T_{min}$ のように、二段階に切り換える方法である。この方法は、ホールドボケを少なくする効果は得られるが、発光時間の切り換え時に違和感を生じる場合がある。そのため、図8（b）、（c）で示すような、動きの大きさに対して連続的に発光時間を制御する方式がより好適である。なお、図8（a）、（b）、（c）は一例であり、例えば、 $T_{max}$ から $T_{min}$ へ複数段階で発光時間を短くしてもよい。

#### 【0043】

次に、発光時間の制御に伴う発光強度の制御の方法を示す。図9に発光時間と発光強度の関係を示すタイミング図を示す。図9において、201はゲート配線の選択電位、202の斜線ハッチ部分で示した部分は液晶の応答時間、203の縦線ハッチ部分はバックライトの発光時間、204の点線はバックライトの光源の発光強度で加重された発光時間の時間重心を示す。203、203a、203b、203cの縦軸は発光強度を示す。なお、203、203a、203b、203cは、同じブロックの異なるフレームにおける発光時間であるが、図9では比較のためにこれらを同一の時間軸に並べて示している。

#### 【0044】

図9に示したように、本実施形態では、発光時間の長さにより輝度（観測者が感じる明るさ）が変わらないように光源の発光強度を制御する。すなわち、発光時間が長い場合（

203 a) は発光強度を下げ、発光時間が短い場合 (203 c) は発光強度を上げ、輝度が発光時間によって変化しないように制御する。発光強度と輝度が比例すると仮定した場合は、発光強度の時間積分 (図9の203 a、203 b、203 cの波形の面積) が等しくなるように、発光強度を制御すればよい。

#### 【0045】

また、発光時間については、バックライトの光源の発光強度で加重された発光時間の時間重心204の位置 (タイミング) がフレーム間で変わらないように、制御する。図9のように発光時間内における発光強度が一定の場合は、単純に、発光時間の中心が変わらないように、発光開始と発光終了のタイミングを決定すればよい。時間重心204を変えない理由は、以下のとおりである。フレーム毎に時間重心204が変わるということは、フレームの表示 (発光) 間隔が不均等になることと等価である。例えば、対象物が等速度で移動する映像の各フレームを不均等な間隔で表示した場合、対象物の動きが不自然に見えたり、動きボケが観測される。これは、観測者の視線の移動 (予測位置) と対象物の表示位置とがずれる結果、観測者の網膜上の結像位置がばらつくために生じる問題である。そこで、図9のように、時間重心204が変わらないように (つまり、全てのフレームで時間重心204が同じになるように) 発光時間を制御することで、動きの不自然さやボケの発生を抑制できる。なお、図7 (c) で示したように、時間重心の位置をブロック毎に異ならせることも可能である。その場合も、各ブロックについて予め定められた位置から発光時間の時間重心が変わらないように、各ブロックの発光時間を制御することで、不自然な動きやボケの発生を抑えることができる。

#### 【0046】

(第1のバックライトの制御方法における発光時間算出部)

図10 (a)、(b) に、発光時間算出部5の好適な構成例を示す。

はじめに、図10 (a) の構成を説明する。図10 (a) において、501は動き検出部4の出力である動きベクトルを入力する入力端子、502は動きベクトルの大きさと設定値を比較する比較部、503は設定値 (スレッシュホールド) を記憶するレジスタである。504は比較部502の出力である発光時間から発光タイミングを生成するタイミング生成部、505は比較部502の出力である発光時間から図9で示したように発光強度を決定する発光強度計算部である。506はバックライト制御部6に発光時間を出力する出力端子、507はバックライト制御部6に発光強度を示す電圧を出力する出力端子、である。動き検出部4の出力である動きベクトルは、1フレームあたりの動き量をあらわす (x, y) 座標の値で表わされる。座標値は画素を単位とする。

#### 【0047】

図10 (a) において、比較部502は、動きベクトルを1フレームあたりの動きの大きさ ( $(x^2 + y^2)^{1/2}$ ) に変換し、レジスタ503の設定値との大小を比較する。比較部502は動きの大きさが設定値より大きい場合、短い発光時間  $T_{min}$  のデータを、動きの大きさが設定値以下の場合、長い発光時間  $T_{max}$  のデータを出力する。比較部502の出力である発光時間は、タイミング生成部504に入力される。タイミング生成部504は、時間重心204がずれないように発光開始タイミングを決定し、発光開始及び終了のタイミング信号を出力端子506から出力する。さらに発光時間の長さによらず輝度が変わらないように、発光強度計算部505は発光強度を算出する。発光強度計算部505は例えば、メモリ等で実現されるテーブルで構成すると好適である。算出された発光強度は不図示のD/Aコンバータにより電圧に変換して出力される。

#### 【0048】

これらの構成によって、動き検出部4の検出した動きベクトルにより発光時間を制御することが可能となり、静止している対象物のブロックのフリッカを少なく、動いている対象物のブロックではホールドボケを少なくすることができる。

#### 【0049】

図8 (a) で示したスレッシュホールド (設定値) は、ディスプレイのサイズ、輝度、観察者とディスプレイとの距離に応じた最適な値を主観評価により求めると良い。例えば、T

V向けのフルHDパネルにおいては、スレッシュホールド（設定値）を2～20画素／フレームとすれば好適である。

#### 【0050】

次に、図10（b）に示した構成の発光時間算出部5について説明する。図10（b）において、501、504、505、506、507で示す部分は図10（a）のものと同一であるため、説明は省略する。

図10（b）において、508は動き検出部4の出力である動きベクトルを入力して発光時間を出力する変換テーブル、509は変換テーブル508の出力に対して、時間方向若しくは空間方向、又は両方向で高域成分をカットするローパスフィルタ、である。

#### 【0051】

10

前述したように、動き検出部4は、動きベクトルを1フレームあたりの動き量として（ $x$ ， $y$ ）座標で画素を単位として出力する。変換テーブル508は、図8（a）、（b）、（c）で示したように、1フレームあたりの動きの大きさ（ $(x^2 + y^2)^{1/2}$ ）を、発光時間に変換するテーブルである。動きベクトルは1フレームあたりの動きの大きさ（ $(x^2 + y^2)^{1/2}$ ）に変換され変換テーブル508に入力される。変換テーブル508は、動きの大きさ（ $(x^2 + y^2)^{1/2}$ ）を入力とするテーブルでも良いが、直接、動きベクトル（ $x$ ， $y$ ）を入力として、発光時間を出力するテーブルであっても良い。この場合、動きベクトル（ $x$ ， $y$ ）から1フレームあたりの動きの大きさを求める演算が省略できるのでハードウェアのコストを下げることができる。

#### 【0052】

20

変換テーブル508の出力である発光時間データは、前述したように直接タイミング生成部504、発光強度計算部505に入力しても良いが、より好ましくは図10（b）に示したようにローパスフィルタ509に入力する。

ローパスフィルタ509は、発光時間データの高域成分を、時間方向若しくは空間方向、又は両方向でカットする。ローパスフィルタ509を付けることによって、時間方向の発光時間の変化、空間方向（ブロック間）の発光時間の変化が緩やかになるため、ブロック間の発光時間の長さの違いや時間的な発光時間の長さの変化による違和感が少なくなる。ローパスフィルタ509の出力である発光時間データは、タイミング生成部504及び発光強度計算部505に入力され、前述したように発光時間、発光強度が決定される。

#### 【0053】

30

これらの構成によって、動き検出部4の検出した動きベクトルの大きさにより、発光時間、発光強度を制御することによって、対象物が静止しているブロックではフリッカを少なく、対象物が動いているブロックではホールドボケを少なくすることができる。また発光時間を動きの大きさによって連続的に変化させることができ、さらにローパスフィルタをかけることによって発光時間のブロック方向や時間方向の変化を緩やかにできるためブロック毎の発光時間の長さの違いによる違和感を少なくできる。

#### 【0054】

（第2のバックライトの制御方法）

第2のバックライトの制御方法は、ブロック毎に動きの質を評価してバックライトの発光時間を制御し、ホールドボケを防ぐ方法である。

40

#### 【0055】

前述したようにインパルス型ディスプレイにおいて、追従視できない対象物については、ランダム感と呼ばれる妨害感が発生する。動きの連続性がなく対象物がランダムに現れたり消えたりするように見えるため、ホールド型ディスプレイで生じるホールドボケよりも不自然な表示となる。

第2のバックライトの制御方法はこのような不自然な表示を改善するための方法である。すなわち追従視できる映像に対してはインパルス型ディスプレイのような駆動を行うことでホールドボケを改善し、それ以外の追従視が困難な映像に対してはホールド型ディスプレイ本来の駆動を行うことでランダム感の発生を抑制する。

#### 【0056】

50

第2のバックライトの制御方法の説明を行う前に、追従視可能な対象物の動きについて説明する。本発明者が、追従視できる対象物の動きを観察したところ、テロップの様な等速度で移動している対象物、あるいは、等加速度で移動する対象物については人間の目が良好に追従できることがわかった。

#### 【0057】

このことから、等速度あるいは等加速度運動する対象物であればバックライトシステムの発光時間を短くし、インパルス型ディスプレイの駆動に近づける。それによって、ホールドボケを防ぐことが可能となる。さらに等速度あるいは等加速度運動する対象物であれば追従視可能なためランダム感が発生しない。その他の動きについては、追従視が難しいので、ランダム感が発生しないようにバックライトシステムの発光時間を長く取り、ホールド型ディスプレイ本来の駆動を行う。これにより、ホールドボケは生じるが、ランダム感の発生を抑制することができる。

#### 【0058】

(等速度の評価)

初めに、等速度の評価を行う例について記す。

図11(a)に等速度運動の評価を説明するためのグラフを示す。図11(a)において、縦軸は時刻、横軸はx方向の位置を示す。 $T_{n-2}$ 、 $T_{n-1}$ 、 $T_n$ 、 $T_{n+1}$ はフレーム毎の時刻を示している。横軸はx方向として説明するが、x、y軸の両方の位置を評価すると好適である。図11(a)において401a、401b、401c、401dはそれぞれ時刻 $T_{n-2}$ 、 $T_{n-1}$ 、 $T_n$ 、 $T_{n+1}$ の時の追従視している視線を模式的に示す。402a、402b、402c、402dは動く対象物であり、おおよそ等速度運動をしている。観測者はフレーム毎に視線を対象物の動きに合わせることができず、対象物の平均的な動きに追従し等速度に視線を移動させる。すなわち、対象物402cの様な等速度から外れた対象物については、視線401cとのずれ( $\Delta X$ )が発生する。このずれは網膜上でボケとなる。このボケに起因して、インパルス型ディスプレイにおけるランダム感が発生する。

#### 【0059】

このボケの出具合、すなわち等速度で追従視する視線に対して対象物がどの程度ずれているかの比を「ずれ係数：K」として、本明細書では定義する。このずれ係数Kが小さな値であればランダム感は発生しにくいため、バックライトの発光時間を短くし、インパルス型のディスプレイ近づけたホールドボケのない表示を行う。

#### 【0060】

動き検出部4からの出力である動きベクトルから得られるm番目のフレームにおける1フレームあたりの移動量を $X_m$ 、観測者の視線の1フレームあたりの平均移動量を $X_{ave}$ とし、現時刻であるn番目のフレームにおけるずれ係数Kを、式1)で定義する。

#### 【数1】

$$K = \left| \sum_{m=0}^n (X_m) - \sum_{m=0}^n (X_{ave}) \right| / |X_{ave}| \quad \cdots \text{式1)}$$

ずれ係数Kは図11(a)に示したように、対象物の位置と追従視の位置の差( $\Delta X$ )を1フレームあたりの視線の移動距離( $X_{ave}$ )で割った値で定義する。

#### 【0061】

ずれ係数Kが例えば0であれば、視線の位置と対象物の位置がずれていないので、インパルス型ディスプレイのようにバックライトの発光時間を短くしても、ランダム感が生じない。一方、ずれ係数Kが0.5以上になると、追従視した時に1フレーム期間に動く距離の半分の距離、対象物がずれていることとなり、妨害感が顕著になり始める。そのため、ブロック毎のずれ係数Kの値に応じて、ブロック毎のバックライトの発光時間を制御する。具体的には、ずれ係数Kが小さく追従視できるブロックではバックライトの発光時間を短く制御して、ホールドボケを少なくする。一方、ずれ係数Kが大きく追従視した時にランダム感が生じる可能性があるブロックでは、バックライトの発光時間を長く制御し、

ランダム感の発生を抑制する。

【0062】

ずれ係数Kの定義式をより簡略化するために、以下の様な式の変形を行い、ずれ係数を求めても好適である。すなわち式1)は、

【数2】

$$K = \left| \left\{ \sum_{m=0}^{n-1} (X_m) + X_n \right\} - \left\{ \sum_{m=0}^{n-1} (Xave) + Xave \right\} \right| / |Xave| \quad \cdots \text{式2)}$$

と、変形できる。現時刻nより前までは追従視できている（すなわち、視線の位置と対象物の位置がずれていない）と仮定する。式で示すと、

【数3】

$$\sum_{m=0}^{n-1} (X_m) = \sum_{m=0}^{n-1} (Xave) \quad \cdots \text{式3)}$$

となる。

式2)に式3)を代入し、

$$K = |X_n - Xave| / |Xave| \quad \cdots \text{式4)}$$

が求まる。

式1)あるいは、式2)により、ずれ係数Kを求め追従視可能かを判断すると好適である。

【0063】

次に、1フレームあたりの視線の移動距離（視線の速度）は、現時刻nより以前の1フレームあたりの対象物の移動距離の平均値であるので、

【数4】

$$Xave = \sum_{m=0}^{n-1} (X_m) / n \quad \cdots \text{式5)}$$

と、求めることができる。

【0064】

本実施形態では式1)または式4)に式5)を代入して、ずれ係数Kを計算し、ずれ係数Kの大きさによりブロック毎のバックライトの発光時間を決定する。式5)の開始時刻は、例えば、シーンが変わったときを基点として、過去から計算すればよい。

【0065】

静止している対象物のブロックでXaveが0の場合、式1)、式4)の分母が0となる。対象物が静止しているときは追従視可能であるので、この場合は、式1)、式4)の計算は行わず、Kの値として小さな値（例えばK=0）を出力する。

【0066】

これらの計算は、ソフトウェアで処理する場合は実装が容易であるが、ハードウェア化する場合は、ハードウェアの増加が懸念される。そこで、ハードウェアにより実現する場合は、式5)の計算は、現時刻により重みを付けた計算（巡回型のフィルタ）で視線の移動距離（視線の速度）Xaveを計算するとよい。これによりハードウェアの量を削減でき、更に、実際の観測者の追従視の速度に近い値が得られる。時刻nのフレームの時の追従視の速度をXave<sub>n</sub>とすると、Xave<sub>n</sub>を求める式は、

$$Xave_n = S1 \cdot X_{n-1} + S2 \cdot Xave_{n-1} \quad \cdots \text{式6)}$$

ただし、

$$S1 + S2 = 1 \quad \cdots \text{式7)}$$

となる。S1、S2により、1フレーム前の視線の速度と1フレーム前の対象物の速度の重みを変えることができる。通常、S2がS1より大きくなるように、S1とS2を設定すると良い。

【0067】

10

20

30

40

50

さらに、簡便に視線の速度を計算するためには、以下の様な計算を行うと好適である。時刻  $n$  のフレームにおける視線の速度  $Xave_n$  は直前の 2 フレームにおける対象物の速度の平均値から求めると計算量を少なくできる。すなわち、

$$Xave_n = (1/2) \cdot X_{n-2} + (1/2) \cdot X_{n-1} \quad \cdots \text{式 8)}$$

で求める。

さらに、より簡便に視線の速度を計算するために、時刻  $n$  のフレームにおける視線の速度  $Xave_n$  を単に直前の 1 フレームにおける対象物の速度から求めると良い。すなわち、

$$Xave_n = X_{n-1} \quad \cdots \text{式 9)}$$

で求める。

式 8)、式 9) の視線の速度の計算は、誤差が多少大きくなるが、ハードウェアやソフトウェアでの計算量が少なくできる大きな利点がある。

#### 【0068】

式 1) または式 4) に式 5) または式 6) または式 8) または式 9) を代入して、ずれ係数  $K$  を計算し、ずれ係数  $K$  の大きさによりブロック毎のバックライトの発光時間を決定し、バックライトの発光時間を制御する。ずれ係数  $K$  の値が大きければ、視線と対象物のずれが発生するので、発光時間は長く、ずれ係数  $K$  の値が小さければ、視線と対象物のずれが少ないので、発光時間を短く設定し、ホールドボケを極力小さくする。図 12 (a)、(b)、(c) にずれ係数  $K$  に対する好ましいバックライトの発光時間の関係の一例を示す。いずれの変換方法でも、等速度運動が検出された (ずれ係数  $K$  がゼロか十分に小さい) 場合は発光時間が最小値  $Tmin$  となり、等速度運動でない動きが検出された (ずれ係数  $K$  がある程度大きい) 場合は発光時間が最大値  $Tmax$  となる。 $Tmin$  と  $Tmax$  の間は等速度運動からのずれ量 (ずれ係数  $K$  の値) に応じて発光時間が段階的又は連続的に単調増加する。図 12 (a) の変換テーブルは、ずれ係数  $K$  が所定のスレッシュホールド (例えば 0.5) より大きければ第 1 の発光時間  $Tmax$  を選択し、ずれ係数  $K$  がスレッシュホールド以下であれば短い第 2 の発光時間  $Tmin$  を選択するというものである。この方法でもランダム感の発生は抑制できるが、発光時間の切り換え時に違和感を生じるおそれがある。そのため、図 12 (b)、(c) に示すように、等速度運動からのずれ量に対して連続的に発光時間を変化させる方法がより好適である。なお、図 12 (a)、(b)、(c) は一例であり、例えば、 $Tmin$  から  $Tmax$  へ複数段階で発光時間を長くしてもよい。

#### 【0069】

(等速度の評価を行う発光時間算出部)

図 13 に、等速度の評価を行う発光時間算出部の構成例を示す。図 13 において、図 10 (b) と同様の構成ブロックについては説明を省略する。図 13 において、510 は追従視速度算出部であり、前述した式 5)、式 6)、式 8)、式 9) のいずれかの方法で視線の速度 ( $Xave$ ) を計算する。511 は  $K$  算出部であり、入力された視線の速度 ( $Xave$ ) と動きベクトルからずれ係数  $K$  を算出する。508 は変換テーブルであり、図 12 (a)、(b)、(c) に示した特性等がルックアップテーブル形式で記憶されており、ずれ係数  $K$  に対して発光時間を出力する。ローパスフィルタ 509、タイミング生成部 504、発光強度計算部 505 の構成及び処理内容は図 10 (b) のものと同じである。

#### 【0070】

説明をわかりやすくするために、 $X$  方向のずれ係数のみ説明したが、 $Y$  方向についても同様な評価を行うことが好ましい。 $X$  方向と  $Y$  方向の評価を行うときは両方向のずれ係数がゼロ若しくは十分小さい場合に限って発光時間を短くすると好適である。例えば、 $X$ 、 $Y$  方向でそれぞれ発光時間を求めた後、 $X$ 、 $Y$  方向で算出された発光時間のうち、より長い発光時間を選択してバックライトの制御に用いるのが好適であった。実際には図 13 において、変換テーブル 508 までは、 $X$ 、 $Y$  の 2 系統で処理し、変換テーブル 508 の出力である発光時間の大小を比較し、より大きな値をローパスフィルタ 509 に入力し、以降の処理は 1 系統で行うと良い。

10

20

30

40

50

## 【0071】

また、式1)、式4)で求めるずれ係数Kは、Xaveが0の時、0となるように決めた。しかし、X方向、Y方向の追従視の速度(Xave、Yave)両方が0の場合、静止していることに他ならないので、発光時間が長くともホールドボケは発生しないのは明白である。この場合は、フリッカを低減するために発光時間を長くすると好適である。実際は、Xave+Yaveの値を計算し閾値以下であれば静止していると判断し、変換テーブル508の出力である発光時間を強制的に最大値にすると良い。

## 【0072】

(等加速度の評価)

次に等加速度の評価を行う例について記す。

10

## 【0073】

図11(b)に等加速度運動の評価を説明するためのグラフを示す。図11(b)において、縦軸は時刻、横軸はx方向の速度を示す。 $T_{n-2}$ 、 $T_{n-1}$ 、 $T_n$ 、 $T_{n+1}$ はフレーム毎の時刻を示している。横軸はx方向の速度として説明するが、x、y軸の両方の速度を評価すると好適である。図11(b)において401a、401b、401c、401dはそれぞれ時刻 $T_{n-2}$ 、 $T_{n-1}$ 、 $T_n$ 、 $T_{n+1}$ の時の追従視している視線を模式的に示す。402a、402b、402c、402dは動く対象物であり、おおよそ等加速度運動をしている。観測者はフレーム毎に視線を対象物の動きに合わせることとはできず、対象物の平均的な動きに追従し等加速度で視線を移動させる。すなわち、対象物402cの様な等加速度から外れた対象物については、視線401cとの速度のずれ( $\Delta V$ )が発生する。この速度のずれ( $\Delta V$ )は等加速度で追従視している観測者にとって網膜上でボケとなる。このボケに起因して、インパルス型ディスプレイにおけるランダム感が発生する。

20

## 【0074】

このボケの出具合、すなわち等加速度で追従視する視線に対して対象物の加速度がどの程度ずれているかの比を「ずれ係数:L」として、本明細書では定義する。このずれ係数Lが小さな値であればランダム感は発生しにくいため、バックライトの発光時間を短くし、インパルス型のディスプレイ近づけたホールドボケのない表示を行う。

## 【0075】

Anをn番目のフレームにおける対象物の加速度、Aaveを対象物の平均加速度(すなわち観測者が追従視する視線の平均加速度)とすると、ずれ係数Lを式10)で定義する。

30

$$L = |A_n - A_{ave}| / |A_{ave}| \quad \cdots \text{式10)}$$

すなわち、ずれ係数Lは、現時刻における加速度と観測者の視線の平均加速度の差の、視線の平均加速度に対する比である。この比が0であれば、観測者の視線の動きと対象物の動きが同じであるので、インパルス型ディスプレイのようにバックライトシステムの発光時間を短くしても、ランダム感が生じない。一方、ずれ係数Lが0.5以上になると、追従視した時に1フレーム期間に変化する速度の半分の速度に当たる距離、対象物がずれていることとなり、妨害感が顕著になり始める。そのため、ずれ係数Lの値によりバックライトの発光時間を制御する。具体的には、ずれ係数Lが小さく追従視できるブロックではバックライトの発光時間を短く制御し、ホールドボケを少なくする。一方、ずれ係数Lが大きく追従視した時にランダム感が生じる可能性があるブロックでは、バックライトの発光時間を長く制御し、ランダム感の発生を抑制する。

40

## 【0076】

動き検出部4から出力される動きベクトルは、1フレーム時間当たりの移動量、すなわち速度であるから、現時刻の加速度は動き検出部4の出力の差で求めることができる。式10)は、

$$L = \{|X_n - X_{n-1}\} - A_{ave}| / |A_{ave}| \quad \cdots \text{式11)}$$

となる。

平均加速度は、

50



【数 5】

$$Aave = \sum_{m=1}^{n-1} (X_m - X_{m-1}) / (n-1) \quad \cdots \text{式 1 2)}$$

でもとめることができる。

【0077】

式 1 1) に式 1 2) を代入して、ずれ係数 L を計算し、ずれ係数 L の大きさによりブロック毎のバックライトの発光時間を決定する。式 1 2) の開始時刻は、例えば、シーンが変わったときを基点として、過去から計算すればよい。

等速度運動している対象物のブロックでは A a v e が 0 となり、式 1 0)、式 1 1) の分母が 0 となる。対象物が等速度運動しているときは観測者は追従視可能であるので、この場合は、式 1 0)、式 1 1) の計算は行わず、L の値として小さな値 (例えば L = 0) を出力する。

【0078】

これらの計算は、ソフトウェアで処理する場合は実装が容易であるが、ハードウェア化する場合は、ハードウェアの増加が懸念される。そこで、ハードウェアにより実現する場合は、式 1 2) の計算は、現時刻により重みを付けた計算 (巡回型のフィルタ) で視線の平均加速度 A a v e を計算するとよい。これによりハードウェアの量を削減でき、更に、実際の観測者の追従視の加速度に近い値が得られる。時刻 n のフレームの時の追従視の加速度を A a v e<sub>n</sub> とすると、A a v e<sub>n</sub> を求める式は、

$$Aave_n = S1 \cdot (X_{n-1} - X_{n-2}) + S2 \cdot Aave_{n-1} \quad \cdots \text{式 1 3)}$$

ただし、

$$S1 + S2 = 1 \quad \cdots \text{式 1 4)}$$

となる。S 1、S 2 により、1 フレーム前の視線の加速度と 1 フレーム前の対象物の加速度の重みを変えることができる。通常、S 2 が S 1 より大きくなるように、S 1 と S 2 を設定すると良い。

【0079】

さらに、簡便に視線の加速度を計算するためには、以下の様な計算を行うと好適である。時刻 n のフレームにおける視線の加速度 A a v e<sub>n</sub> は直前の 2 フレームにおける対象物の加速度の平均値から求めても良い。すなわち、

$$Aave_n = \{(X_{n-2} - X_{n-3}) + (X_{n-1} - X_{n-2})\} / 2 \quad \cdots \text{式 1 5)}$$

で求める。

【0080】

さらに、より簡便に追従視の加速度を計算するためには、時刻 n のフレームにおける追従視の加速度 A a v e<sub>n</sub> を単に直前の 2 フレームにおける対象物の加速度から求めても良い。すなわち、

$$Aave_n = (X_{n-1} - X_{n-2}) \quad \cdots \text{式 1 6)}$$

で求める。

式 1 5)、式 1 6) で求めた視線の加速度の計算は、誤差が多少大きくなるが、ハードウェアやソフトウェアでの計算量が少なくできる大きな利点がある。

【0081】

式 1 1) に式 1 2) または式 1 3) または式 1 5) または式 1 6) を代入して、ずれ係数 L を計算し、ずれ係数 L の大きさによりブロック毎のバックライトの発光時間を制御する。ずれ係数 L の値が大きければ、視線と対象物のずれが発生するので、発光時間は長く、ずれ係数 L の値が小さければ、視線と対象物のずれが少ないので、発光時間を短く設定し、ホールドボケを極力小さくする。図 1 4 (a)、(b)、(c) にずれ係数 L に対する好ましいバックライトの発光時間の関係の一例を示す。いずれの変換方法でも、等加速度運動が検出された (ずれ係数 L がゼロか十分に小さい) 場合は発光時間が最小値 T m i n となり、等加速度運動でない運動が検出された (ずれ係数 L がある程度大きい) 場合は発光時間が最大値 T m a x となる。T m i n と T m a x の間は等速度運動からのずれ量 (

ずれ係数  $L$  の値) に応じて発光時間が段階的又は連続的に単調増加する。図 14 (a) の変換テーブルは、ずれ係数  $L$  が所定のスレッシュホールド (例えば 0.5) より大きければ第 1 の発光時間  $T_{max}$  を選択し、ずれ係数  $K$  がスレッシュホールド以下であれば短い第 2 の発光時間  $T_{min}$  を選択するというものである。この方法でもランダム感の発生は抑制できるが、発光時間の切り換え時に違和感を生じるおそれがある。そのため、図 14 (b)、(c) に示すように、等加速度運動からのずれ量に対して連続的に発光時間を変化させる方法がより好適である。なお、図 14 (a)、(b)、(c) は一例であり、例えば、 $T_{min}$  から  $T_{max}$  へ複数段階で発光時間を長くしてもよい。

#### 【0082】

(等加速度の評価を行う発光時間算出部)

図 15 に、等加速度の評価を行う発光時間算出部の構成例を示す。図 15 において、図 13 と同様の構成ブロックについては説明を省略する。図 15 において、512 は追従視加速度算出部であり、前述した式 12)、式 13)、式 15)、式 16) のいずれかの方法で視線の加速度 ( $A_{ave}$ ) を計算する。513 は  $L$  算出部であり、入力された視線の加速度 ( $A_{ave}$ ) と動きベクトルからずれ係数  $L$  を算出する。508 は変換テーブルであり、図 14 (a)、(b)、(c) に示した特性等がルックアップテーブル形式で記憶されており、ずれ係数  $L$  に対して発光時間を出力する。ローパスフィルタ 509、タイミング生成部 504、発光強度計算部 505 の構成及び処理内容は図 10 (b) のものと同じである。

#### 【0083】

説明をわかりやすくするために、 $X$  方向のずれ係数のみ説明したが、 $Y$  方向についても同様な評価を行うことが好ましい。 $X$  方向と  $Y$  方向の評価を行うときは両方向のずれ係数がゼロ若しくは十分小さい場合に限って発光時間を短くすると好適である。例えば、 $X$ 、 $Y$  方向でそれぞれ発光時間を求めた後、 $X$ 、 $Y$  方向で算出された発光時間のうち、より長い発光時間を選択してバックライトの制御に用いるのが好適であった。実際には図 15 において、変換テーブル 508 までは、 $X$ 、 $Y$  の 2 系統で処理し、変換テーブル 508 の出力である発光時間の大小を比較し、より大きな値をローパスフィルタ 509 に入力し、以降の処理は 1 系統で行うと良い。

#### 【0084】

以上、等速度の評価と等加速度の評価により、各ブロックの発光時間を決定する方法について説明した。これらの発光時間の決定法は単独で行っても効果がある。また 2 つの方法を組み合わせる行っても良好な効果が得られる。両方の方法を組み合わせる場合各々独立に発光時間を算出し、算出された発光時間のうち長いほうの発光時間を使用してバックライトシステムを制御すると好適である。また、等速度の評価と等加速度の評価については、等速度の評価によるバックライトの発光時間の制御による効果が、等加速度の評価によるバックライトの発光時間の制御による効果より大きいので、等速度の評価のみを行っても好適である。

#### 【0085】

さらに、第 1 のバックライトの制御方法と第 2 のバックライトの制御方法を組み合わせることも可能である。例えば、両者の方法で各ブロックのバックライトの発光時間を算出し、算出された発光時間のうち長いほうの発光時間を使用してバックライトシステムを制御することができる。あるいは、最初に第 1 の制御方法により、各ブロックの動きの有無を検出し、動きが検出されたブロックについては第 2 の制御方法により動きの質 (等速度、等加速度) を評価するようにしてもよい。すなわち、動きが検出されなかった (動きがゼロ又は十分に小さい) ブロックは発光時間を長くしてフリッカ抑制を優先する。そして、等速度又は等加速度の動き (それに近いものも含む) が検出されたブロックは発光時間を短くしてホールドボケ改善を優先し、それ以外の動きが検出されたブロックは発光時間を長くしてホールドボケをあえて作りだすことでランダム感の発生を抑制する。

#### 【0086】

(バックライトの制御例)

図16(a)、(b)に、本発明の第1の実施形態によるブロック毎のバックライトの制御結果の一例を模式的に示す。

図16(a)において、310の斜線は等速度で矢印方向に移動している対象物、格子はバックライトのブロックを示す。図16(b)において、311の斜線部はバックライトの発光時間の短いブロック、312のドット部分はバックライトの発光時間が中間のブロック、313の無地のブロックは発光時間の長いブロックである。このように、動く対象物が含まれる映像部分では、バックライトの発光時間が短くなり、動く対象物が含まれない映像部分では、バックライトの発光時間が長くなる。

#### 【0087】

(第1の実施形態の利点)

以上述べた本発明の第1の実施形態によれば、ブロック毎に映像の動きを評価し、それに応じてブロック毎にバックライトの発光時間を制御する。このとき、動きの大きい映像部分では、バックライトの発光時間を短くしてインパルス型ディスプレイのような表示を行うことで、ホールドボケの発生を抑制できる。一方、動きの小さい映像部分では、バックライトの発光時間を長くすることで、フリッカの発生を抑制できる。よって、動きの大きい映像、動きの小さい映像、動きの大きい部分と小さい部分が混在した映像、のいずれの映像に対しても、ホールドボケとフリッカの両方が抑制された高品質な動画再生が可能となる。

#### 【0088】

また本実施形態では、発光時間の長さによらず輝度が一定になるように、発光時間の長さに応じて発光強度を制御するので、発光時間の長短に起因するブロック間での輝度のばらつき(ブロック境界での輝度の段差)を低減することができる。さらに、例えば図8(b)、(c)に示したように、発光時間(及び発光強度)を連続的に切り換えるようにした場合は、動きベクトルの異なるブロック間での輝度のばらつきをより一層低減することが可能となる。

#### 【0089】

また本実施形態では、発光時間の長さによらず、その時間重心が予め定められた位置から変わらないように、発光開始及び発光終了のタイミングが制御される。これにより、フレームの表示間隔(発光間隔)を見かけ上均等にでき、対象物の動きが不自然になったりボケたりすることを防止できる。

#### 【0090】

また本実施形態では、追従視のしやすさを評価し、追従視の容易な映像部分では、バックライトの発光時間を短くしてインパルス型ディスプレイのような表示を行うことで、ホールドボケのない高品質な動画再生が実現できる。一方、追従視の困難な映像部分では、バックライトの発光時間を長くしてボケを発生させることで、ランダム感と呼ばれる妨害感の発生を防ぐことができる。

#### 【0091】

<第2の実施形態>

次に本発明の第2の実施形態について説明する。ビデオカメラの撮像時間が長い場合(シャッタースピードが遅い場合)、前述のように撮像時のボケが発生する。撮像時のボケを含む映像信号を表示する場合、たとえバックライトの発光時間を短くしても、撮像時のボケは改善されない。第2の実施形態では、撮像時のボケを改善するための方法を提案する。

#### 【0092】

第2の実施形態の画像表示装置も、第1の実施形態の画像表示装置同様にブロック毎に対象物の動きを評価してバックライトの発光時間を決定する。すなわち、動いている対象物があるブロックに対しては発光時間を短く制御し、ホールドボケを少なくする。第2の実施形態では更に、動き検出部4の出力である動きベクトルの方向に関して、映像信号に高域強調処理を施す。その結果、動いている対象物の撮像時のボケが改善されるため、ホールドボケと撮像時のボケの両方を低減できる。

## 【0093】

本発明の第2の実施形態の駆動回路の主要部分のブロック図を図2に示す。図2において第1の実施形態の図1と同じ番号の説明は省略する。図2において、11は動き方向高域強調フィルタ（ボケ低減部）、12はビデオ制御部、13はスイッチであり、他の部分は第1の実施形態の図1の構成と同じ動作を行う。

## 【0094】

動き検出部4は動きベクトルを発光時間算出部5に出力する。そして前述したように、発光時間算出部5は動き（あるいは等速度、等加速度）が検出されたブロックの発光時間を短く制御する。ビデオ制御部12は発光時間算出部5で算出された発光時間によってスイッチ13を制御し、発光時間が短い場合は信号V2、発光時間が長い場合は信号V1に切り換える。入力端子3に入力される映像信号はフレーム遅延部7により必要な時間遅延される。また、入力端子3に入力される映像信号は動き方向高域強調フィルタ11に入力され、動き検出部4の出力である動きベクトルを元に、動き方向に関する高域強調処理がかけられる。このフィルタ処理により撮像時のボケが低減される。動き方向高域強調フィルタ11の処理は動きベクトルの大きさ及び方向によりフィルタの特性を制御すると好適である。すなわち動きベクトルの方向に応じた空間フィルタを選択し、動きベクトルの大きさに従って当該フィルタの高域の空間周波数の持ち上げ方を変化させると好適である。動きベクトルが大きな場合、撮像時のボケが大きいので、動き方向高域強調フィルタ11はより低い周波数から強調を行うと良い。動き方向高域強調フィルタ11はフレーム遅延部7同等の遅延時間を持つと好適である。なお、本実施形態では対象物の動きの方向に応じて適用するフィルタを変えているが、動きの方向にかかわらず同じフィルタ（方向依存性をもたないフィルタ）を用いる構成でも良い。

## 【0095】

スイッチ13はバックライトのブロック毎の発光時間に応じて信号V1、信号V2を切り換える。動きの検出されたブロック（短い発光時間 $T_{min}$ のブロック）では、撮像時のボケをキャンセルした信号V2が選択され、液晶パネル1に入力される。そして、信号V2に基づき表示素子（液晶）が駆動されることで、ボケのない表示が得られる。一方、動きが検出されなかったブロック又は追従視困難なブロック（長い発光時間 $T_{max}$ のブロック）では、信号V1が選択され、液晶パネル1に入力される。信号V1に基づき表示素子が駆動されることで、オリジナル（入力映像）に忠実な表示が得られる。

## 【0096】

なお、信号V1とV2の切り換わりの際に映像が不連続となり観測者に違和感を与える可能性がある。そこで、信号V1とV2を択一的に切り換えるのではなく、信号V1からV2（又はV2からV1）へ連続的に変化させることが好適である。例えば、図17（a）、（b）、（c）に示すように、信号V1、V2に対して、発光時間に応じた重みを設定し、信号V1とV2を重み付け加算して出力する。このとき、信号V1、V2の重みの合計が1となるようにすると、輝度が変化しないので好適である。

## 【0097】

信号V1、V2は輝度と比例する値をもつデータであることが望ましい。ガンマ変換されている映像信号が入力された場合は、入力映像信号に逆ガンマ変換を行い輝度に比例するデータに変換した後で、上記の処理を行うと好適である。

## 【0098】

以上述べた本発明の第2の実施形態によれば、第1の実施形態同様に、動きの小さい映像部分のフリッカを少なくし、かつ、動きの大きい映像部分のホールドボケを少なくすることができる。また、ランダム感と呼ばれる妨害感を防ぐことができる。さらに、発光時間の短いブロックについては、ボケが低減された信号V2、又は、オリジナル信号V1と信号V2の合成信号を用いて液晶パネルを駆動するため、撮像時のボケが含まれる映像信号であっても、ボケの少ない高品質な動画表示が可能となる。

## 【0099】

<第3の実施形態>

第3の実施形態では対象物を撮像するビデオカメラの撮像時間が短い場合（高速電子シャッターを併用した場合）の映像信号を表示する例を示す。ビデオカメラの撮像時間が短い場合、撮像時のボケは発生しない。しかし、そのようなボケの全くない映像を通常の（バックライトの発光時間が長い）液晶表示装置に表示した場合には、対象物の動きがカクカクしたぎこちない動きに見えることがある。本発明の実施形態の液晶表示装置では、動きの検出されたブロックは短い発光時間で表示されるため、そのような問題は発生しにくい。ただし、ブロック全体としての動きが小さいために長い発光時間が設定されたブロックの場合でも、稀に、ブロックの一部に動きの大きい対象物が含まれていることがあり、上述の問題が発生する可能性がある。また、追従視の困難な動きの場合にも長い発光時間が設定され、ぎこちない動きに見えることがある。第3の実施形態は、このような問題を解決するための方法を提案する。

10

#### 【0100】

第3の実施形態の画像表示装置も、第1の実施形態の画像表示装置同様にブロック毎に対象物の動きを評価してバックライトの発光時間を決定する。すなわち、動きが検出されないブロックや追従視の困難な動きが検出されたブロックでは、バックライトの発光時間を長くして、ホールドボケを発生させる。第3の実施形態では更に、動き検出部4の出力である動きベクトルの方向に関して、映像信号にローパスフィルタ処理を施す。その結果、長い発光時間が設定されたブロックの中に動いている対象物が含まれている場合に、ぎこちない動きに見えることを防止することができる。

#### 【0101】

20

本発明の第3の実施形態の駆動回路の主要部分のブロック図を図3に示す。図3において第1の実施形態の図1と同じ番号の説明は省略する。図3において、12はビデオ制御部、13はスイッチ、14は動き方向ローパスフィルタ（ボケ付加部）であり、他の部分は第1の実施形態の図1の構成と同じ動作を行う。

#### 【0102】

動き検出部4は動きベクトルを発光時間算出部5に出力する。そして前述したように、発光時間算出部5は動き（あるいは等速度、等加速度）が検出されたブロックの発光時間を短く制御する。ビデオ制御部12は発光時間算出部5で算出された発光時間によってスイッチ13を制御し、発光時間が短い場合は信号V1、発光時間が長い場合は信号V3に切り換える。入力端子3に入力される映像信号はフレーム遅延部7により必要な時間遅延される。また、入力端子3に入力される映像信号は動き方向ローパスフィルタ14に輸入され、動き検出部4の出力である動きベクトルを元に、動き方向に関するローパスフィルタ処理によって動き方向のボケが付加される。動き方向ローパスフィルタ14の処理は動きベクトルの大きさ及び方向によりフィルタの特性を制御すると好適である。すなわち動きベクトルの方向に応じた空間フィルタを選択し、動きベクトルの大きさに従って高域の空間周波数の下げ方を変化させると好適である。動きベクトルが大きな場合、撮像時のボケが大きくなるべきであるので、動き方向ローパスフィルタ14はより低い周波数から高域の信号の減衰を行うと良い。動き方向ローパスフィルタ14はフレーム遅延部7同等の遅延時間を持つと好適である。なお、本実施形態では対象物の動きの方向に応じて適用するフィルタを変えているが、動きの方向にかかわらず同じフィルタ（方向依存性をもたないフィルタ）を用いる構成でも良い。

30

40

#### 【0103】

スイッチ13はバックライトのブロック毎の発光時間に応じて信号V1、信号V3を切り換える。動きの検出されたブロック（短い発光時間 $T_{min}$ のブロック）では、信号V1が選択され、液晶パネル1に輸入される。信号V1により表示素子が駆動されることで、ボケの少ない表示が得られる。動きが検出されなかったブロック又は追従視困難なブロック（長い発光時間 $T_{max}$ のブロック）では、動き方向ローパスフィルタ14により動き方向のボケが付加された信号V3が選択され、液晶パネル1に輸入される。信号V3により表示素子が駆動されることで、動いている対象物に撮像時のボケを擬似的に付加した表示が得られる。信号V1とV3の切り換え時の違和感をなくすために、第2の実施形態

50

の図 17 で説明したのと同じように、信号 V 1 と V 3 を発光時間に応じた重みで合成した信号を出力することが好ましい。また、信号 V 1、V 3 も輝度と比例する値をもつデータであることが好ましい。

#### 【0104】

以上述べた本発明の第 3 の実施形態によれば、第 1 の実施形態同様に、動きの小さい映像部分のフリッカを少なくし、かつ、動きの大きい映像部分のホールドボケを少なくすることができる。また、ランダム感と呼ばれる妨害感を防ぐことができる。さらに、発光時間の長いブロックについては、ボケが付加された信号 V 3、又は、オリジナル信号 V 1 と信号 V 3 の合成信号が液晶パネルの駆動に利用される。よって、短い撮像時間で撮像された映像信号において見られる、カクカクとしたぎこちない動きの発生を抑制することができる。

10

#### 【0105】

##### <第 4 の実施形態>

次に、本発明の第 4 の実施形態を示す。

第 4 の実施形態ではブロック毎のバックライトの発光時間を、ブロック毎の画像データの平均値（A P L：Average Picture Level）で制御するものである。第 1～第 3 の実施形態ではブロック毎の動きを評価して、動きによる見え方の違いより、ブロック毎の発光時間を制御した。第 4 の実施形態ではフリッカの観点からブロック毎の発光時間を制御する。

#### 【0106】

第 4 の実施形態の駆動回路の主要部分のブロック図を図 4 に示す。図 4 において第 1 の実施形態の図 1 と同じ番号の説明は省略する。図 4 において、15 はブロック毎に画像データの加算値（平均値）を求める A P L 算出部であり、他の部分は第 1 の実施形態の図 1 の構成と同じ動作を行う。

20

#### 【0107】

A P L 算出部 15 は、入力された映像信号のブロック毎の画像データを加算し A P L 値を発光時間算出部 5 に出力する。そして発光時間算出部 5 は、A P L が大きければフリッカを低減するため発光時間を長く、A P L 値が小さければフリッカは目立たないので、発光時間を短く設定し、バックライト制御部に発光時間データを出力する。他の動作は第 1 の実施形態と同じであるので、説明は省略する。発光時間算出部 5 は、例えば、図 18（a）、（b）、（c）に示したような、変換テーブルを用いて A P L 値から発光時間を求めることが好ましい。図 18（a）は、A P L 値がスレッシュホールド以下の場合、発光時間を短く（T m i n）し、A P L 値がスレッシュホールドより大きい場合は、発光時間を長く（T m a x）する例である。また図 18（b）、（c）は、A P L 値に応じて T m a x と T m i n の間を連続的に変化させる例である。

30

#### 【0108】

以上述べた本発明の第 4 の実施形態によれば、A P L 値に応じた発光時間を調整することにより、フリッカが目立ちやすい映像部分（A P L 値の大きな部分）のフリッカを低減できる。一方、フリッカが目立たない映像部分（A P L 値の小さな部分）では、ホールドボケを改善することができる。これにより、明るい映像、暗い映像、明るい部分と暗い部分が混在した映像のいずれの映像に対しても、ホールドボケとフリッカの両方が抑制された高品質な動画再生が可能となる。なお、前述した第 2、第 3 の実施形態で示した動き検出部 4 を A P L 算出部 15 に置き換えた構成でも、同様の効果を得ることができる。

40

#### 【0109】

##### <その他の実施形態>

上記実施形態では、透過型直視式の A M－L C D による画像表示装置の例を説明した。しかし、透過型投影式 A M－L C D や反射型投影式 A M－L C D であっても同様な効果が期待できる。

また、上記実施形態では、発光時間の長さによって輝度（明るさ感）が変わらないように発光強度を制御する例について説明した。しかし、映像の動きや A P L に応じてバック

50

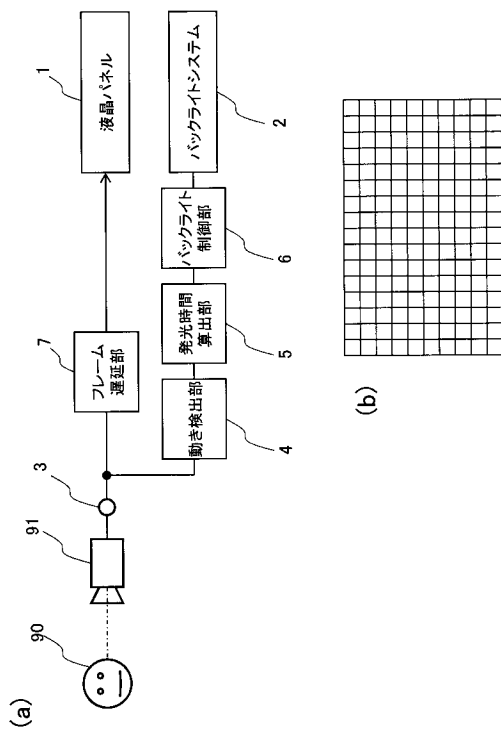
ライトの発光時間を可変する技術を、近年開発されている画像信号によってブロックのバックライトの発光強度を制御する技術と組み合わせることも好適である。

【符号の説明】

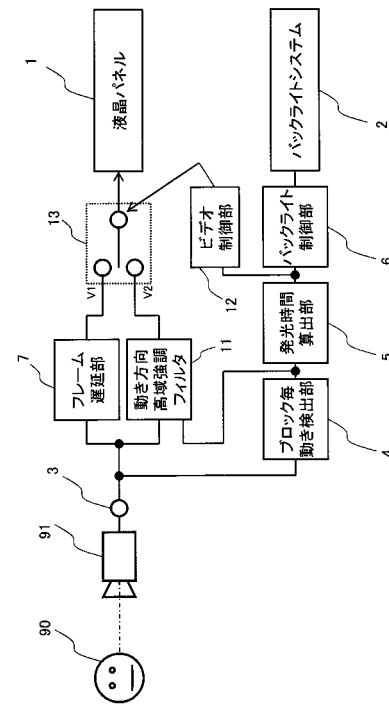
【0110】

1：液晶パネル、2：バックライトシステム、4：動き検出部、5：発光時間算出部、6：バックライト制御部

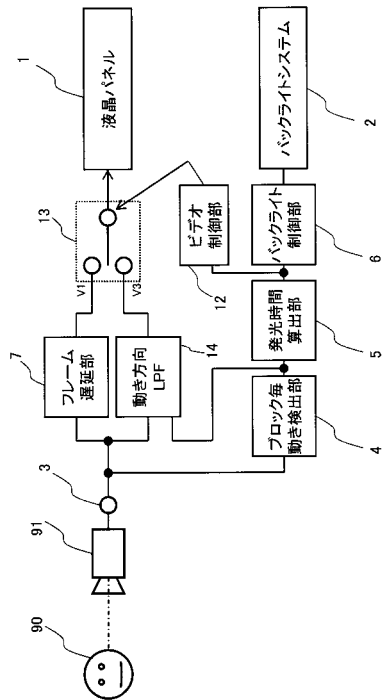
【図1】



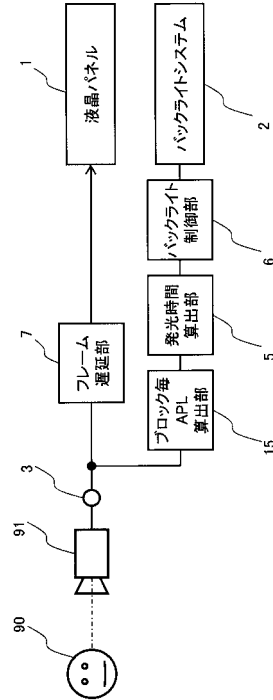
【図2】



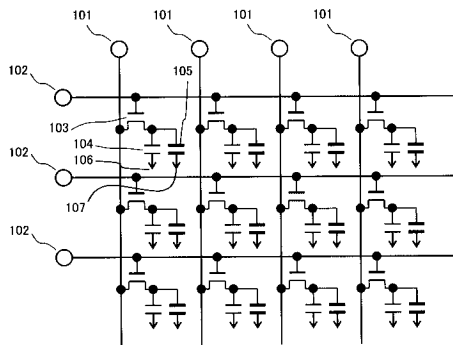
【 図 3 】



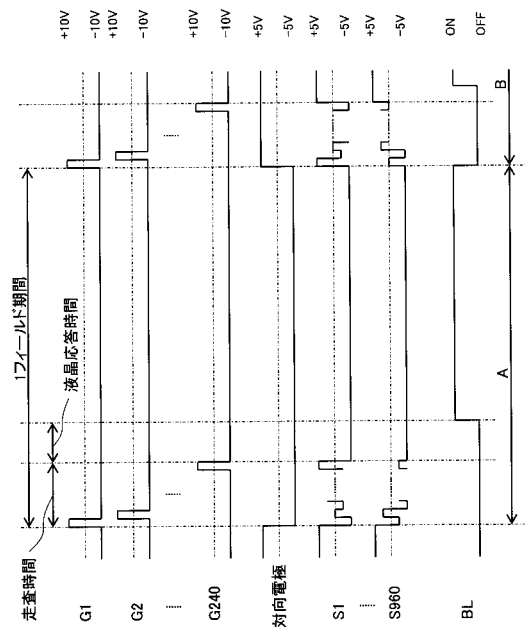
【 図 4 】



【図 5】

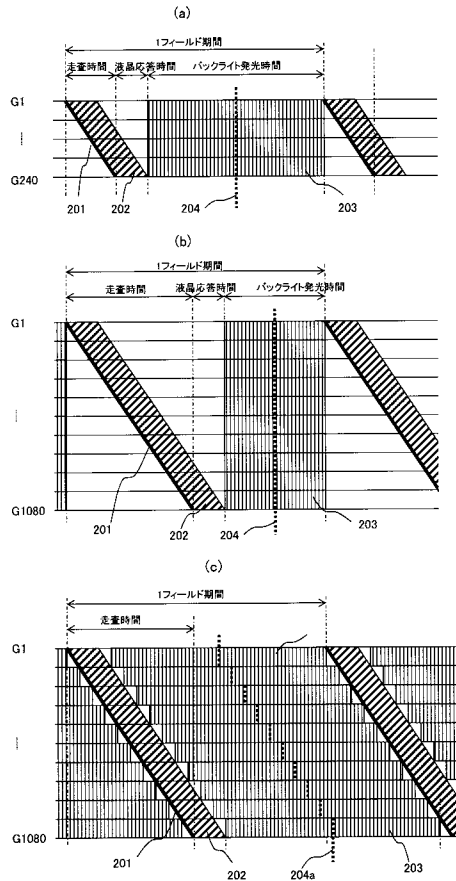


【图 6】

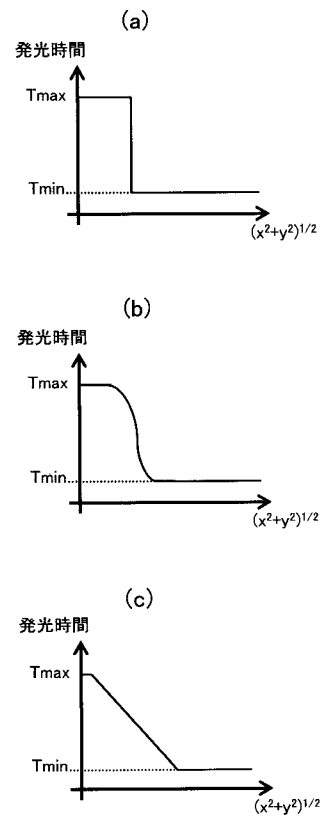




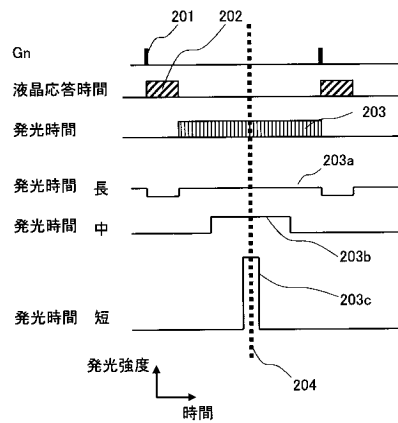
【図 7】



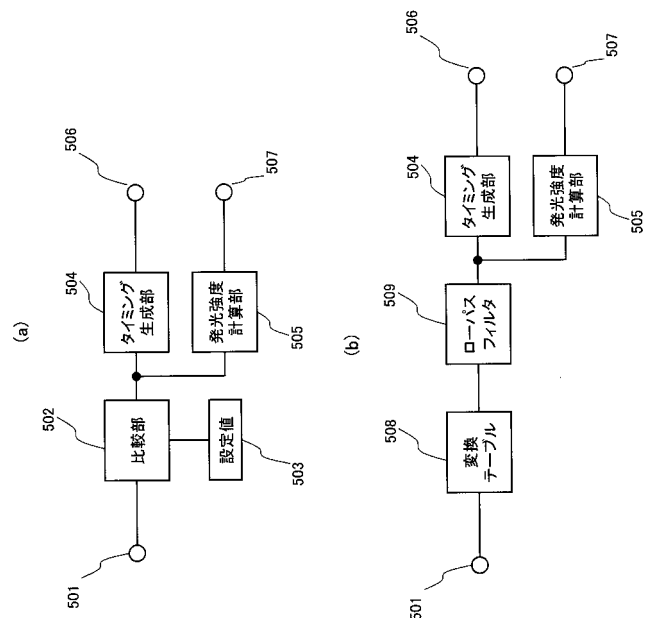
【図 8】



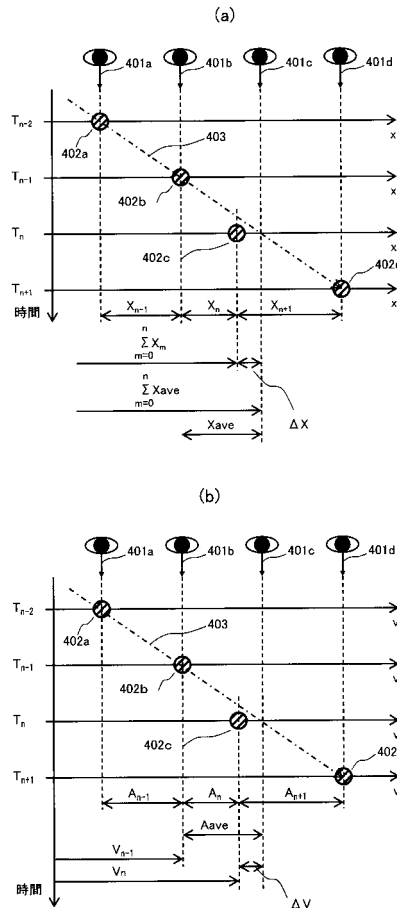
【図 9】



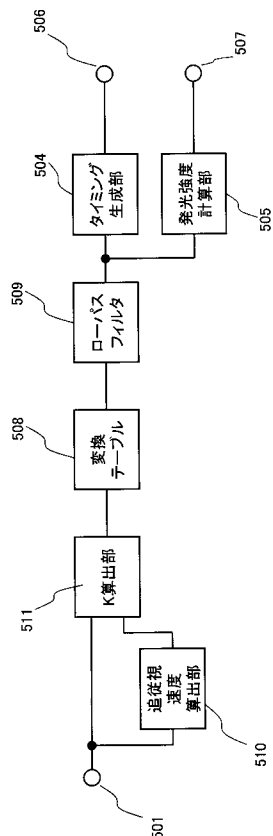
【図 10】



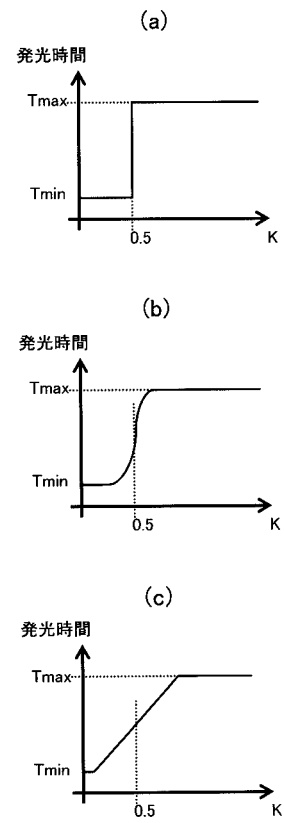
【図 1 1】



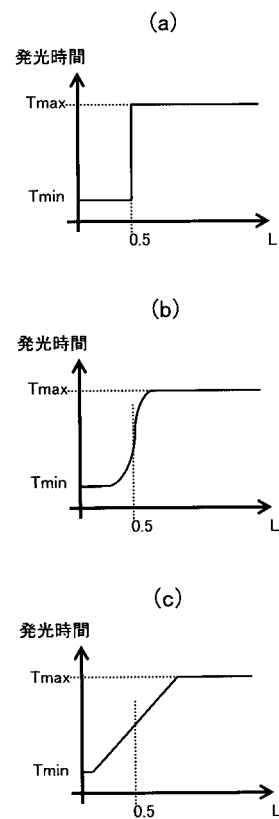
【図 1 3】



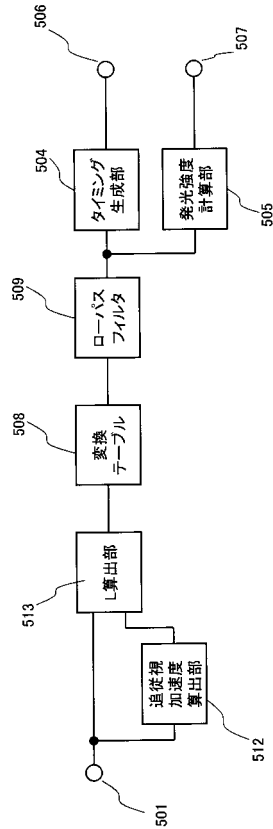
【図 1 2】



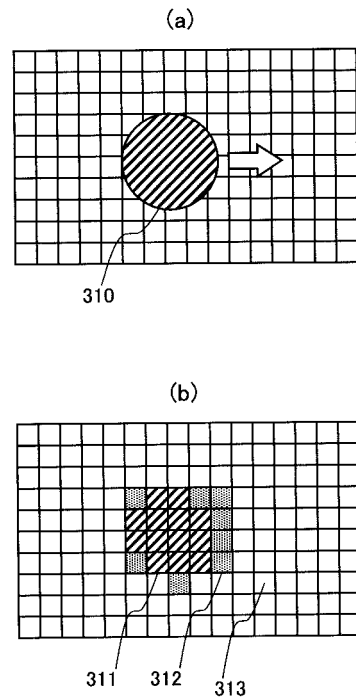
【図 1 4】



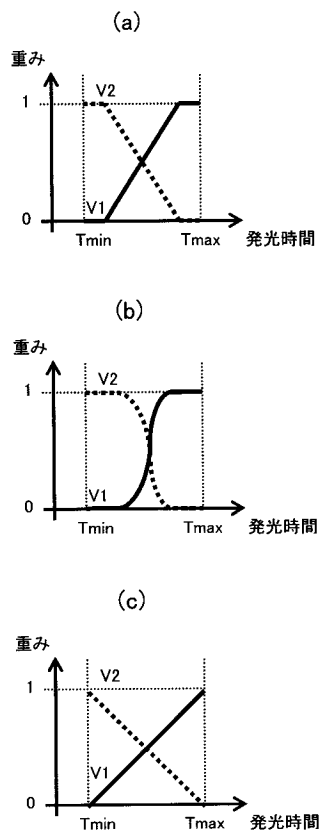
【図 15】



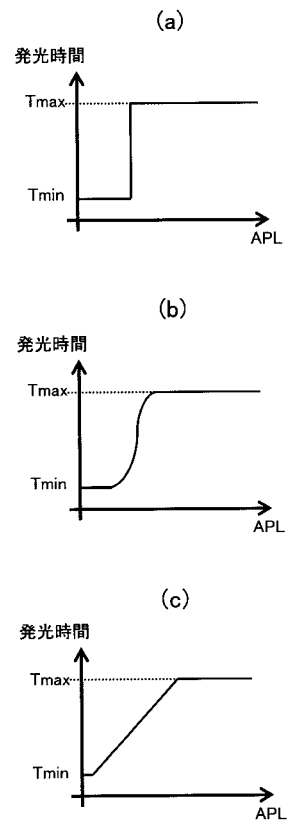
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I           | テーマコード (参考) |
|-------------|---------------|-------------|
|             | G 0 9 G 3/20  | 6 1 1 E     |
|             | G 0 9 G 3/20  | 6 4 1 P     |
|             | G 0 9 G 3/20  | 6 3 2 G     |
|             | G 0 2 F 1/133 | 5 3 5       |
|             | G 0 2 F 1/133 | 5 7 0       |
|             | H 0 4 N 5/66  | 1 0 2 Z     |

(72)発明者 阿部 直人

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社内

F ターム (参考) 2H193 ZA04 ZA05 ZB09 ZC16 ZC25 ZE10 ZF17 ZF18 ZG02 ZG14  
ZG43 ZG48 ZG57 ZG58 ZH23  
5C006 AF19 AF41 AF44 AF45 AF46 AF71 BB16 BB29 BF21 EA01  
FA23 FA29  
5C058 AA06 BA09 BA29  
5C080 AA10 BB05 DD02 DD06 EE19 EE29 FF01 FF11 GG09 JJ01  
JJ02 JJ03 JJ04 JJ05

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 图像显示装置及其控制方法                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2012078590A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 公开(公告)日 | 2012-04-19 |
| 申请号            | JP2010224191                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2010-10-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 佳能株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 佳能公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| [标]发明人         | 阿部直人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 发明人            | 阿部 直人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133 H04N5/66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3426 G09G3/3648 G09G2310/0237 G09G2310/08 G09G2320/0261 G09G2320/0633 G09G2320/064 G09G2320/0646 G09G2320/106 G09G2360/18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| FI分类号          | G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.660.W G09G3/20.641.R G09G3/20.611.E G09G3/20.641.P G09G3/20.632.G G02F1/133.535 G02F1/133.570 H04N5/66.102.Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H193/ZA04 2H193/ZA05 2H193/ZB09 2H193/ZC16 2H193/ZC25 2H193/ZE10 2H193/ZF17 2H193/ZF18 2H193/ZG02 2H193/ZG14 2H193/ZG43 2H193/ZG48 2H193/ZG57 2H193/ZG58 2H193/ZH23 5C006/AF19 5C006/AF41 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BF21 5C006/EA01 5C006/FA23 5C006/FA29 5C058/AA06 5C058/BA09 5C058/BA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD06 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/FF01 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 |         |            |
| 代理人(译)         | 川口义行<br>中村刚                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：提高在液晶显示装置中显示运动图像的显示质量。解决方案：图像显示装置包括液晶面板，分成多个块的背光系统和用于控制光的控制部分为每个块发射背光系统。控制部分通过分析输入图像信号并检测与每个块对应的图像的运动来设置每个块的发光时间，使得在运动较小的块中的发光时间长并且光运动量大时，发射时间短。控制部分优选地设定已经检测到运动的每个块的发光时间，使得在检测到的运动处于恒定速度或恒定加速度的块中发光时间短，并且发光时间长。检测到的运动不是恒定速度或恒定加速度的块。

