

(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2006-251796

(P2006-251796A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int.C1.	F 1	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2 H093
H04N 5/66 (2006.01)	H04N 5/66	5 C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34	5 C058
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	5 C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20	642J
	審査請求 未請求 請求項の数 24	O L (全 18 頁) 最終頁に続く
(21) 出願番号	特願2006-56636 (P2006-56636)	(71) 出願人 000005049
(22) 出願日	平成18年3月2日 (2006.3.2)	シャープ株式会社
(31) 優先権主張番号	60/660,008	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(32) 優先日	平成17年3月9日 (2005.3.9)	(74) 代理人 100079843
(33) 優先権主張国	米国(US)	弁理士 高野 明近
(31) 優先権主張番号	60/685,238	(72) 発明者 シャオーファン フェン
(32) 優先日	平成17年5月26日 (2005.5.26)	アメリカ合衆国 98683 ワシントン
(33) 優先権主張国	米国(US)	州, クラーク バンクーバー, 38番ス
(31) 優先権主張番号	11/157,231	トリート, エスイー 17814
(32) 優先日	平成17年6月20日 (2005.6.20)	F ターム(参考) 2H093 NA16 NA43 NA53 NA64 NC10
(33) 優先権主張国	米国(US)	NC12 NC34 NC44 NC49 NC65
		ND17 ND32 ND58 NE06 NH18
		5C006 AA16 AA22 AB03 AF19 AF42
		AF43 AF51 AF53 AF64 AF69
		BB11 EA01 FA23 FA29
		最終頁に続く

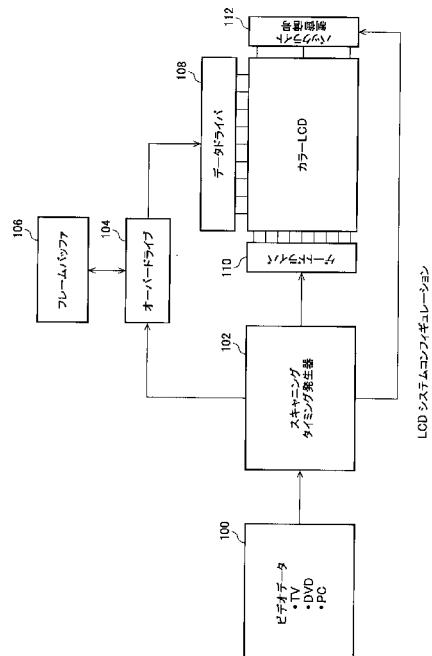
(54) 【発明の名称】ちらつき及びボケを低減する画像表示デバイス

(57) 【要約】

【課題】液晶ディスプレイにおける動き画像のボケを少なくする。

【解決手段】光バルブを含む液晶ディスプレイに画像をディスプレイするための方法は、画像信号を受信するステップと、前記画像の第1領域が動きを含みやすいという判断に基づき、前記画像の前記第1領域に対し、前記光バルブに光を提供するステップと、前記画像の第2領域が動きを含みにくいという判断に基づき、前記画像の前記第2領域に対し、前記光バルブへ光を提供するステップとを備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光バルブを含む液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、
(a) 画像信号を受信するステップと、
(b) 前記画像の第1領域が動きを含みやすいという判断に基づき、前記画像の前記第1領域に対し、前記光バルブに光を提供するステップと、
(c) 前記画像の第2領域が動きを含みにくいという判断に基づき、前記画像の前記第2領域に対し、前記光バルブへ光を提供するステップとを備えたことを特徴とする、液晶ディスプレイに画像を表示するための方法。

【請求項 2】

前記判断が動きの量を推定するステップを含むことを特徴とする、請求項1記載の方法。
。

【請求項 3】

前記判断が、動きがないことを推定するステップを含むことを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 4】

前記第1領域が複数の発光素子に対応し、前記第2領域が複数の他の発光素子に対応することを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 5】

光バルブを含むディスプレイに画像を表示するための方法において、
(a) 画像信号を受信するステップと、
(b) 1フレーム内で照明特性を有する前記光バルブの第1ピクセルであって、フレーム期間前記ディスプレイの他のピクセルとは異なる前記第1ピクセルへ光を提供するステップとを備えたことを特徴とする、ディスプレイに画像を表示するための方法。

【請求項 6】

前記照明特性が、前記画像信号に基づくものであることを特徴とする、請求項5記載の方法。

【請求項 7】

前記照明特性が、基本的には輝度であることを特徴とする、請求項5記載の方法。

【請求項 8】

前記照明特性が、カラーを含むことを特徴とする、請求項5記載の方法。

【請求項 9】

動きに基づき、前記画像のある領域へ前記照明特性が提供されることを特徴とする、請求項5記載の方法。

【請求項 10】

複数のピクセルを含む前記画像のある領域に前記照明特性が提供されることを特徴とする、請求項5記載の方法。

【請求項 11】

複数のピクセルを含む前記画像の別の領域に前記照明特性が提供されることを特徴とする、請求項10記載の方法。

【請求項 12】

光バルブを含む液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、
(a) 画像信号を受信するステップと、
(b) 空間的に変位した別々に制御可能な発光素子の一組を含む、前記液晶ディスプレイのバックライトを照明するステップと、
(c) 前記光バルブを選択的に調節し、前記ディスプレイの輝度出力を変化させるステップとを備え、
(d) 前記バックライトの前記発光素子の前記照明を、前記ディスプレイのフレームレートよりも高いレートで変調し、前記画像信号により表示される動き補償された画像を提供するように、前記画像信号を変更することを特徴とする、液晶ディスプレイに画像を表

10

20

30

40

50

示するための方法。

【請求項 1 3】

前記ディスプレイの 2 つの異なる領域に対し、フレーム中の前記照明が異なることを特徴とする、請求項 1 2 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記照明が、前記領域のうちの 1 つに対する動きの判断に基づくものであることを特徴とする、請求項 1 3 記載の方法。

【請求項 1 5】

液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、

(a) 前記ディスプレイの第 1 領域の第 1 の複数のピクセルを、フレームのうちの第 1 10 期間の間に非ゼロ照明レベルで照明するステップと、

(b) 前記ディスプレイの第 2 領域の第 2 の複数のピクセルを、前記フレームのうちの 2 つの異なる期間の間で前記レベルよりも低い非ゼロ照明レベルで照明するステップとを備え、

(c) 前記フレーム中に前記第 1 の複数のピクセルに提供される総照明量と、前記第 2 の複数のピクセルに提供される総照明量とが互いに 50 % 内にあることを特徴とする、液晶ディスプレイに画像を表示するための方法。

【請求項 1 6】

前記総照明量が互いに 25 % 内にあることを特徴とする、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

前記総照明量が互いに 10 % 内にあることを特徴とする、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 8】

前記総照明量が実質的に同一であることを特徴とする、請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 9】

液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、

(a) 第 1 の平均レートで複数のフレームにわたり、前記ディスプレイの第 1 の複数のピクセルを照明するステップと、

(b) 第 2 の平均レートで別の複数のフレームにわたり、前記ディスプレイの第 2 の複数のピクセルを照明するステップと、

(c) 前記第 1 の複数のフレームおよび前記別の複数のフレームのうちの少なくとも 1 つのフレームが含まれるとき、前記第 1 の平均レートと前記第 2 の平均レートとの間にある第 3 の平均レートで、前記複数のフレームと前記別の複数のフレームとの間の少なくとも 1 つのフレームに対し、前記ディスプレイの前記第 1 の複数のピクセルを照明するステップとを備えたことを特徴とする、液晶ディスプレイに画像を表示するための方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 の複数のピクセルと前記第 2 の複数のピクセルとが、前記ディスプレイの異なる領域であり、前記ピクセルに提供される輝度が別々に制御可能であることを特徴とする、請求項 1 9 記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第 1 の平均レートは、前記第 1 の複数のピクセルが複数のフレームの間で充分な動きを有するとの判断に基づくものであることを特徴とする、請求項 1 9 記載の方法。

【請求項 2 2】

前記第 2 の平均レートは、前記第 2 の複数のピクセルが複数のフレーム間で充分な動きを有しないとの判断に基づくものであることを特徴とする、請求項 2 1 記載の方法。

【請求項 2 3】

光バルブを含むディスプレイに画像を表示するための方法において、

(a) 画像信号を受信するステップと、

(b) 前記光バルブの第 1 ピクセルに関連した充分な動きに基づき、オーバードライブにより変更された 1 フレーム内の照明特性を有する前記光バルブの第 1 ピクセルに光を提供するステップと、

10

20

30

40

50

(c) 前記光バルブの別のピクセルに関連した不充分な動きに基づき、前記オーバーライブにより変更されていない、前記フレーム内の照明特性を有する前記光バルブの別のピクセルに光を提供するステップとを備えたことを特徴とする、ディスプレイに画像を表示するための方法。

【請求項 24】

光バルブを含むディスプレイに画像を表示するための方法において、

(a) 画像信号を受信するステップと、

(b) ピクセルの第1グループが充分な動きを有するとの判断に基づき、前記ピクセルの第1グループを決定するステップと、

(c) ピクセルの第2グループの一部が不充分な動きを有する、前記ピクセルの第1グループを含むピクセルの前記第2グループに光を提供するステップと、 10

(d) 1フレーム内で照明特性を有する前記光バルブの前記第2グループのピクセルであって、フレーム期間前記ディスプレイの他のピクセルとは異なる前記第2グループのピクセルへ光を提供するステップとを備えたことを特徴とする、ディスプレイに画像を表示するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライトディスプレイに関し、より詳細には、性能特性が改善されたバックライトディスプレイに関する。 20

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ（LCD）パネルまたは液晶オンシリコン（LCO）ディスプレイの局部的な光透過率を変え、バックライト光源からパネルの一部の領域を通過する光強度を変調し、可変強度で表示できるピクセルを発生することができる。光源からの光は、パネルを通過し、ビューワー（画像を見る人）に達するか、または光がブロックされるかは、光バルブ内の液晶分子の配向によって決定される。

【0003】

液晶自身は光を放出しないので、ディスプレイを見るようになるには外部光源が必要である。小型で安価なLCDパネルは、パネルを通過後、ビューワーに向うように反射される光に依存していることが多い。パネルは完全に透明であるとは言えないで、パネルの通過中に光のかなりの部分が吸収され、最も良好な照明条件を除けば、このタイプのパネルに表示される画像を見ることが困難となることがある。他方、コンピュータディスプレイおよびビデオスクリーンに利用されるLCDパネルは、一般に、パネルの側面または背面に組み込まれた蛍光管または発光ダイオード（LED）のアレイによってバック照明されている。光レベルがより均一な表示を提供するために、これら点光源またはライン光源からの光は、一般に、ビューワーへの光の透過を制御する光バルブに入射する前に、拡散パネルによって分散される。

【0004】

光バルブの光透過率は、一対の偏光器の間に挟持された液晶の層によって制御される。光源から第1偏光器に入射する光は、複数の平面内で振動する電磁波を含み、偏光器の光軸の平面内で振動するその光部分しか偏光器を通過できない。LCDでは、第1偏光器の光軸と第2偏光器の光軸は、第1偏光器を通過する光が通常の第2偏光器をシリーズに通過することをブロックするような所定の角度に配置されている。しかしながら、半透明の液晶の層は、2つの偏光器を分けているセルギャップを満たしている。液晶偏光器分子の物理的配向は、第1偏光器を通過する光が通常の第2偏光器をシリーズに通過することをブロックするような所定の角度に配置されている。しかしながら、半透明の液晶の層は、2つの偏光器を分けているセルギャップを満たしている。液晶分子の物理的配向は制御でき、層に広がる分子コラムを通過する光の振動平面は偏光器の光軸に整合したり、または整合しないように回転し得る。通常は、ホワイト色を同じように使用できると理解すべき 40

30

40

50

である。

【0005】

セルギャップの壁を形成する第1偏光器の表面および第2偏光器の表面には溝がつけられており、よってセルギャップ壁に隣接する液晶の分子はこれら溝に整合し、従って、それぞれの偏光器の光軸と整合するようになっている。隣接する液晶分子は分子力により隣接する液晶分子と整合しようとし、この結果、セルギャップ内に広がるコラム内の分子の配向は、コラムの長手方向に沿ってねじれる。同様に、分子コラムを透過する光の振動平面は、第1偏光器の光軸から第2偏光器の光軸に“ねじられる”。液晶がこのような配向となっている場合、光源からの光は、半透明なパネルアセンブリの一連の偏光器を通過し、パネルの前方から見たときに、ディスプレイ表面の照明された領域を発生できる。一部の構造では、これら溝は省略できると理解すべきである。

10

【0006】

ピクセルを暗くし、画像を形成するために、一般に薄膜トランジスタによって制御されている電圧が、セルギャップの1つの壁にデポジットされた電極アレイ内の1つの電極に印加される。この電極に隣接する液晶分子は、電圧によって生じた電界によって引き寄せられ、電界と整合するように回転する。液晶分子が電界によって回転される際には、液晶コラムは“ねじられた状態にはなく”、セル壁に隣接する液晶の光軸が整合状態からずれるように回転し、対応する偏光器の光軸により光バルブの局部的透過率および対応するディスプレイピクセルの強度が徐々に下がる。ディスプレイピクセルを構成する複数の原色要素（一般に赤、緑および青）の各々に対する透過光の強度を変えることにより、カラーLCDディスプレイが形成される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

LCDは、明るく、高解像度のカラー画像を発生でき、陰極線管（CRT）よりも薄く、軽量であり、小電力しか消費しない。この結果、ポータブルコンピュータ、デジタルクロックおよび腕時計、家電、オーディオおよびビデオ機器、およびその他の電子デバイスのディスプレイ用の、LCDの利用が普及している。他方、所定の“ハイエンドマーケット”、例えばビデオおよびグラフィック技術におけるLCDの使用は、一部ディスプレイの性能が限られていることに不満がある。

30

【0008】

発明者をババ外とする米国特許出願公開第2002/0003522号明細書は、画像の輝度レベルに基づくディスプレイのバックライトのためのフラッシング期間を含む液晶ディスプレイのためのディスプレイについて記載している。画像のボケを少なくするために、ビデオコンテンツの動き量の推定値を決定し、ディスプレイのためのバックライトのフラッシング幅を変える。ディスプレイの輝度を高めるために、バックライトの光源は、非照明显期間においては照明显期間よりも低い輝度で点灯される。しかしながら、より高い輝度の画像とするには、非照明显期間を短くしなければならず、従って、動きを伴うビデオコンテンツに対するボケ効果が生じるという問題が生じやすい。画像のボケの発生を少なくするために、上記ババ外の発明は、動き推定値を使用しているが、画像の動きが十分であるかどうかを判断するのにこの動き推定値は計算が複雑である。十分な動きをする画像に対して、非照明显期間を長くして画像のボケを少なくする。不幸なことに、この結果、画像がより暗くなってしまう。

40

【0009】

従って、ボケの少ない液晶ディスプレイが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の第1の技術手段は、光バルブを含む液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、（a）画像信号を受信するステップと、（b）前記画像の第1領域が動きを含みやすいという判断に基づき、前記画像の前記第1領域

50

に対し、前記光バルブに光を提供するステップと、(c)前記画像の第2領域が動きを含みにくいという判断に基づき、前記画像の前記第2領域に対し、前記光バルブへ光を提供するステップとを備えたことを特徴としたものである。

【0011】

第2の技術手段は、光バルブを含むディスプレイに画像を表示するための方法において、(a)画像信号を受信するステップと、(b)1フレーム内で照明特性を有する前記光バルブの第1ピクセルであって、フレーム期間前記ディスプレイの他のピクセルとは異なる前記第1ピクセルへ光を提供するステップとを備えたことを特徴としたものである。

【0012】

第3の技術手段は、光バルブを含む液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、(a)画像信号を受信するステップと、(b)空間的に変位した別々に制御可能な発光素子の一組を含む、前記液晶ディスプレイのバックライトを照明するステップと、(c)前記光バルブを選択的に調節し、前記ディスプレイの輝度出力を変化させるステップとを備え、(d)前記バックライトの前記発光素子の前記照明を、前記ディスプレイのフレームレートよりも高いレートで変調し、前記画像信号により表示される動き補償された画像を提供するように、前記画像信号を変更することを特徴としたものである。

【0013】

第4の技術手段は、液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、(a)前記ディスプレイの第1領域の第1の複数のピクセルを、フレームのうちの第1期間の間に非ゼロ照明レベルで照明するステップと、(b)前記ディスプレイの第2領域の第2の複数のピクセルを、前記フレームのうちの2つの異なる期間の間で前記レベルよりも低い非ゼロ照明レベルで照明するステップとを備え、(c)前記フレーム中に前記第1の複数のピクセルに提供される総照明量と、前記第2の複数のピクセルに提供される総照明量とが互いに50%内にあることを特徴としたものである。

【0014】

第5の技術手段は、液晶ディスプレイに画像を表示するための方法において、(a)第1の平均レートで複数のフレームにわたり、前記ディスプレイの第1の複数のピクセルを照明するステップと、(b)第2の平均レートで別の複数のフレームにわたり、前記ディスプレイの第2の複数のピクセルを照明するステップと、(c)前記第1の複数のフレームおよび前記別の複数のフレームのうちの少なくとも1つのフレームが含まれるとき、前記第1の平均レートと前記第2の平均レートとの間にある第3の平均レートで、前記複数のフレームと前記別の複数のフレームとの間の少なくとも1つのフレームに対し、前記ディスプレイの前記第1の複数のピクセルを照明するステップとを備えたことを特徴としたものである。

【0015】

第6の技術手段は、光バルブを含むディスプレイに画像を表示するための方法において、(a)画像信号を受信するステップと、(b)前記光バルブの第1ピクセルに関連した充分な動きに基づき、オーバードライブにより変更された1フレーム内の照明特性を有する前記光バルブの第1ピクセルに光を提供するステップと、(c)前記光バルブの別のピクセルに関連した不充分な動きに基づき、前記オーバードライブにより変更されていない、前記フレーム内の照明特性を有する前記光バルブの別のピクセルに光を提供するステップとを備えたことを特徴としたものである。

【0016】

第7の技術手段は、光バルブを含むディスプレイに画像を表示するための方法において、(a)画像信号を受信するステップと、(b)ピクセルの第1グループが充分な動きを有するとの判断に基づき、前記ピクセルの第1グループを決定するステップと、(c)ピクセルの第2グループの一部が不充分な動きを有する、前記ピクセルの第1グループを含むピクセルの前記第2グループに光を提供するステップと、(d)1フレーム内で照明特性を有する前記光バルブの前記第2グループのピクセルであって、フレーム期間前記ディスプレイの他のピクセルとは異なる前記第2グループのピクセルへ光を提供するステップ

10

20

30

40

50

とを備えたことを特徴としたものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1Aを参照する。バックライトディスプレイ20は、一般にバックライト22と、拡散板24と光バルブ26（層で示してある）からなり、該光バルブ26は、バックライト22からパネル28の前面に表示された画像を見ているユーザまでの光の透過率を制御する。光バルブは、一般に液晶装置を構成し、ピクチャ要素すなわちピクセルに対する光の透過率を電子的に制御するようになっている。液晶自身は光を発生しないので、可視画像を形成するのに外部光源が必要である。デジタルクロックまたは電卓で使用されているような小型で安価なLCDのための光源は、パネルを通過した後に、パネルの背面から反射されるような光でよい。同じように、液晶オンシリコン（LCoS）デバイスは、ディスプレイピクセルを照明するのに光バルブの背板から反射される光に依存している。しかしながら、LCDはアセンブリを通過する光のかなりの部分を吸収する。図1Aおよび図1Bに示されるように、蛍光管または光源30のアレイ（例えば、発光ダイオード（LED））を備えたバックライト22のような人工光源が、不良な照明条件でもディスプレイを照明したり、極めてビジュアルな画像に対する十分な強度のピクセルを発生したりするのに有効である。点光源もしくはライン光源からの光は、一般に拡散板24によって分散され、よってパネル28の正面の照明がより均一となるので、光源30はディスプレイの各ピクセルに対応していなくてもよい。

【0018】

バックライト22の光源30から放出される光は、ランダム平面において振動する電磁波を含む。偏光器の光軸の平面で振動する光波しか偏光器を通過できない。光バルブ26は、通常は光が一連の偏光器を通過できないような角度に光軸が配列されている第1偏光器32および第2偏光器34を含む。第1偏光器32と第2偏光器34との間に挟持された液晶の層36の局部領域は、偏光器の光軸に対する光の振動平面の配列を変え、ディスプレイピクセルのアレイにおける個々のピクセル36に対応するパネルの局部領域の透過率を変調するように電子的に制御でき、これによって、LCDによる画像の表示が可能となっている。

【0019】

液晶分子36の層は、第1偏光器32および第2偏光器34の表面によって形成された壁を有するセルギャップを満たす。セルギャップの壁は、対応する偏光器の光軸と整合する微小な溝を形成するように磨かれている。これら溝により、セルギャップの壁に隣接する液晶分子の層は、関連する偏光器の光軸に整合している。分子力の結果、セルギャップに広がる分子コラムにおける連続する各分子は、隣接する分子と整合しようとする。この結果、セルギャップを架橋する液晶分子の極めて多数のねじれたコラムを含む液晶の層が生じる。光源要素42から発生し、第1偏光器32を通過する光40が液晶コラムの半透明な各分子を通過する際に、その振動平面が“ねじられ”、よって光がセルギャップの遠い方の側面に達するとき、その振動平面は第2偏光器34の光軸と整合する。第2偏光器34の光軸の平面内で振動する光44は、第2偏光器を通過し、ディスプレイ28の正面に照明されたピクセル28を発生できる。

【0020】

ピクセル28を暗くするため、セルギャップの壁にデポジットされた透明電極の四角形のアレイの空間的に対応する電極に電圧が加えられる。この結果生じる電界によって、電極に隣接する液晶の分子は電界と整合するように回転する。この効果は、分子のコラムを“ねじらない”ようにし、よって電界強度が増加し、光バルブ26の局部的透過率が減少するにつれ、光の振動平面が偏光器の光軸から離間するように徐々に回転する。光バルブ26の透過率が減少するにつれ、ピクセル28は光源42からの光40が最大限度消えるまで徐々に暗くなる。ディスプレイピクセルを構成する複数の原色（一般に、赤、緑、青）の各々に対する透過光の強度を変えることにより、カラーLCDディスプレイが形成される。他の構造の配列も同様に使用できる。

10

20

30

40

50

【0021】

L C D は各ピクセルに対する選択スイッチとしてトランジスタを使用しており、表示される画像をフレーム期間の間ホールドするディスプレイ方法（以下、“ホールドタイプディスプレイ”と称す）を採用している。これと対照的に、C R T（以下、“インパルスタイプディスプレイ”と称す）は、ピクセルが選択された直後に暗くされる、選択されたピクセルを含む。C R Tのようなインパルスタイプのディスプレイの場合、60 H zで書き直される動き画像の各フレームの間では、黒が表示される。すなわち、画像が表示される期間を除く間、黒が表示され、ビューワーには動き画像の1つのフレームがそれぞれ独立した画像として提示される。従って、インパルスタイプのディスプレイでは、クリアな動き画像として観察される。斯様に、L C D は、画像ディスプレイにおいて時間軸ホールド特性の点でC R Tと基本的に異なっている。従って、L C D に動き画像が表示されると、画像の劣化、例えば画像がボケる効果が生じる。このボケ効果の主な原因は、画像が例えば60 H zの離散的ステップで書き直された場合でも、（ビューワーの眼球運動が画像を追う運動となるとき）動き画像の移動対象を追うビューワーから生じる。眼球は、動いている対象が“ホールドタイプ”的な形態で離散的に表示されても、動いている対象をスムーズに追おうとする特性を有する。

【0022】

しかしながら、ホールドタイプのディスプレイでは、1フレーム期間の間、動き画像の1つのフレームの表示画像をホールドし、静止画像として、対応する時間の間、ビューワーにこれを提示する。従って、ビューワーの眼球が移動対象をスムーズに追った場合でも、表示される画像は1フレーム期間の間、静止したままである。従って、ビューワーの網膜上の移動対象の速度に従って、シフトされた画像が表示される。よって、画像は、眼による積分に起因し、ビューワーにはボケた状態に見える。更に、ビューワーの網膜に提示される画像の間の変化は、速度が速くなればなるほど大きくなるので、かかる画像はよりボケた状態となる。

【0023】

バックライトディスプレイ20では、バックライト22は局部的に制御可能な光源30のアレイを含む。バックライトの個々の光源30は、発光ダイオード（L E D）、蛍光管およびレンセット（l e n s e t）の装置または他の適当な発光デバイスとすることができます。更に、バックライトは個々に制御可能な光源の一組、例えば1つ以上の冷陰極線管を含むことができる。発光ダイオードは、“白色”および／または別個のカラーの発光ダイオードでよい。バックライトアレイ22の個々の光源30は、1つの光源を適当な信号に応答して変調できるように、他の光源によって出力される光の輝度レベルから独立した輝度レベルで光を出力するように別々に制御可能である。同じように、空間的および／または時間的光変調を行うために、バックライトにフィルムまたは材料を重ねてもよい。図2を参照すると、アレイ22の光源30（図示されているL E D）は、四角形のアレイのうちの、行、例えば（層で示されている）行50Aおよび行50B、並びに列、例えば（層で示されている）列52Aおよび列52Bとして一般に配置される。バックライトの光源30の出力は、バックライトドライバ53によって制御される。光源30は、列選択トランジスタ55を作動させることにより、要素52Aまたは52Bの列を選択し、選択された列のうちの選択された光源30をアース56に接続することによって要素に給電する光源ドライバ54によって駆動される。表示すべき画像のピクセルに対するデジタル値を処理するデータ処理ユニット58は、表示されるピクセルに対応する適当な光源30を選択し、光源の適当なレベルの照明を発生するためのパワーレベルで光源を駆動するための信号を光ドライバ54に提供する。

【0024】

図3は、液晶パネル内の代表的なデータバスのブロック図を示す。適当な任意のソース、例えばテレビ放送、インターネット接続、ファイルサーバ、デジタルビデオディスク、コンピュータ、ビデオオンデマンドまたは放送からビデオデータ100を提供できる。このビデオデータ100は、スキャニングおよびタイミング発生器102へ提供され、この

発生器において、ビデオデータは、ディスプレイに提供するための適当なフォーマットに変換される。多くの場合、データの各ラインは、フレームバッファ106との組み合わせによりオーバードライブ回路104へ提供され、ディスプレイの低速時間応答を補償するようになっている。オーバードライブ回路104からの信号は、好ましくはデータドライバ108内で電圧値に変換され、この電圧値はディスプレイの個々のデータ電極に出力される。発生器102はゲートドライバ110にクロック信号も発生し、ある時間において1つの行を選択し、この行は、ディスプレイの各ピクセルの記憶コンデンサにデータ電極上の電圧データを記憶する。更に発生器102は、バックライトからの輝度のレベル、および／または空間的に均一でない（例えば、ディスプレイの異なる領域における画像コンテンツおよび／または空間的な相違）バックライトの場合に提供される光のカラーまたはカラーバランスを制御するためのバックライト制御信号112も発生する。

10

【0025】

オーバードライブ回路104の使用は、動きのボケを減少させるように働くが、フレーム期間中に静止状態に画像がホールドされている間、動きをトラッキングする眼の画像ボケ効果により、動きのボケとして認識される網膜上の相対運動が生じる。動きのボケの認識を小さくする1つの技術として、画像フレームが表示される時間を短くする方法がある。

【0026】

図4は、フレームの一部の時間に限ってバックライトをフラッシングする効果を示す。フレームの終わりに向かってバックライトをフラッシングさせることができが好ましく、ここで、このフレームの終わりにおいて液晶材料の透過率が目標レベルに到達するか、または目標レベルに接近する。例えば、フラッシングバックライトの時間の大部分は、フレーム期間のうちの最後の3分の1にあることが好ましい。ある態様でバックライトを変調すると、動きのボケの認識がわずかになるが、不幸なことに、この結果生じるディスプレイ技術の一般的な“インパルス”特性に起因し、フリッカリング（ちらつき）アーティファクトが生じる。このフリッカリングを減少させるために、バックライトをより高いレートでフラッシングすることができる。高レートでバックライトをフラッシングさせる方法は、一見、完全な解決案のように見えるが、不幸なことに、かかる高レートでのフラッシングの結果、“ゴースト画像”が生じ易くなる。

20

【0027】

図5には、ある時間にわたってディスプレイを横断するような画像の一部の動きのグラフが示されている。実線190が示すように、フレームレートで、あるフレームをまずフラッシングした場合、ユーザには時間インターバルごと（例えばフレームレートごと）に、この画像が見える。特に、この画像は第1フレームの終了時にポジション200で生じる画像がシフトし、第2フレームの終了時のポジション210で生じる画像がシフトし、第3フレームの終了時にポジション220で生じる画像がシフトし、更に第4フレームの終了時にポジション230で画像が生じる。従って、ビューワーには、4つの異なるポジションに対応する4つの異なる時間に動画像が“フラッシング”されることになる。

30

【0028】

フレームレートで第2フラッシュが含まれると、このフラッシュはフレーム中、中心にタイミングを合わせることができ、点線235で示される。この画像は、ユーザにはフレームの中心にある時間インターバルごとに見える。特に、画像は第1フレームの中間にあるポジション240で見え、シフトし、更に第2フレームの中間にあるポジション250で見え、シフトし、更に第3フレームの中間にあるポジション260で見え、シフトし、第4フレームの中間にあるポジション270で見える。従って、この動画像は、ビューワーには4つの異なるポジションに対応する別の異なる4つの時間で“フラッシング”されることになる。

40

【0029】

フレームごとの間で第1フラッシングと第2フラッシングとを組み合わせた場合、画像のゴースト現象の結果、動きに関して画質は相対的に悪くなる。ボケ効果を小さくする1

50

つの方法は、動き補償されたフレームの補間を行いながら、バックライトと同じレートで液晶ディスプレイを駆動することが挙げられる。一見、信頼できるような解決案であるが、動き推定およびフレームレートが大きくなることに関連して、コストが大幅に高くなる。

【0030】

液晶ディスプレイで生じるフリッカリングを減少させる結果生じる画像の潜在的なゴースト現象を検討すると、実際にはその結果生じる画像のボケは、一般に動きを含むディスプレイの領域だけに限定されると判断される。動きを含まないディスプレイの領域全体は、画像が一般に静止しているので、画像がボケる傾向はない。ボケが生じやすいディスプレイの領域とボケを生じにくいディスプレイの領域を判断するために、画像を一組の領域、例えば次の例のようなブロックに分割することができる。例えば、ブロックは、単一の発光ダイオードまたは発光ダイオードのグループ、もしくは、1つ以上の冷陰極蛍光管を含むことができる。更に、光バルブの対応する領域は、1つのピクセルまたはピクセルのグループを含むことができる。各領域のためのバックライトは、別の領域と独立して操作するか、または領域の各々が異なる輝度値または色（すなわち、色温度もしくはカラーの組）を有することができる。異なる領域におけるバックライトの輝度は、例えば“オン”から“オフ”へ、もしくはその間のあるレベルに変化される。ボケを生じやすい充分な動きが存在する領域を判断するために、各領域に対して動き検出スキームを使用できる。残りの領域はボケを生じにくい、動きが不充分である領域として分類できる。このことは、動きが不充分である領域を決定し、残りの領域を動きが充分であると分類することと同じである。ボケを生じやすい領域とボケを生じにくい領域とをある態様で識別する。

10

20

30

40

50

【0031】

このような検討をした後に、動きはフリッカリングをマスクするので、動きの充分な領域はフリッカリングによる悪影響を受けにくいと判断された。同様に、動きの不充分な領域は画像が実質的に変化しないので、ボケにより悪影響を受けない。従って、充分な動きを含むと識別された領域は、フリッカリングに対して大きな関心を払うことなく、ボケを少なくすることが好ましい第1の態様で、バックライト技術により照明できる。他方、不充分な動きを含むと識別された領域は、ボケに対して大きな関心を払うことなく、フリッカリングを減少するように働くバックライト技術によって照明する。これら一見矛盾する問題は、空間的および/または時間的に変化するバックライト変調技術を使って対処できる。

【0032】

図6を参照すると、充分な動きを有すると判断された領域に対し、このようなバックライト変調を実行するための適当な技術は、 $S_c(t)=A(1-t-floor(t))$ （ここで、tはフレーム内の時間であり、 $floor(t)$ は浮動小数点数の整数部分をとる演算子であり、Aはフラッシングのデューティサイクルを決定するスクリーン振幅である）と示されるスクリーン関数と一般に称される関数を含む。Aが大きくなればデューティサイクルが小さくなり、この結果、動きのボケが少なくなる。 $floor(t)$ は設定されたレベルでよく、画像のコンテンツに基づくか、または適応的とすることができます。所望するバックライトレベルと第1スクリーン関数とが比較され、所望するバックライトレベルのほうがスクリーン関数よりも大きい場合、バックライトは太い実線で示されるようにオンとなる。このように、所望するバックライトレベルに関連して、動きのボケを選択できる。同様に、その他の適当な技術も使用することができる。

【0033】

図7を参照する。動きが不充分であると判断された領域に対するこのようなバックライト変調を実行するため適した技術は、 $S_d=A(1-2t-floor(2t))$ （ここで、tはフレーム内の時間であり、Aはスクリーン振幅である）で示される、一般にスクリーン関数と称される関数を含む。所望するバックライトレベルとスクリーン関数とを比較し、所望するバックライトレベルのほうがスクリーン関数より大であれば、バックライトは太い実線で示されるようにオンとなる。図7のバックライトのほうが、図6のバックライトよりも周波数

が高く、例えば2倍の周波数となるので、フリッカリングの知覚を低減させることができる。その他の適当な技術も使用できる。図6の照明される領域の面積と図7の照明される領域の面積とは、実質的に同じであるか、10%、25%または50%以内であることが好ましい。

【0034】

この技術は有効であるが、第1のスクリーン関数を有する領域と別のスクリーン関数を有する領域との間の境界部がある結果、図8に示されるように、時間的な不連続性が生じることとなる。第1の2つのフレームは、バックライトがフレームレートの2倍のレートでフラッシングし、その次の3つのフレームは、バックライトがフレームレートに等しいレートでフラッシングする。第2フレームと第3フレームとの間の移行部250の間、バックライトフラッシングの間の時間260が長くなる。動きと組み合わせたときの異なるバックライトフラッシングレートの間のこののような移行部260は、フリッカリングと同じような効果を生じさせる傾向がある。このようなフリッカリング効果を少なくするためには、システムは、バックライトフラッシングの間の平均的時間スペースをスムーズにするための移行部を含まなければならない。

【0035】

図9を参照する。より漸次的に移行する1つの技術として、第1のバックライトフラッシング技術と第2のバックライトフラッシング技術との間に3つの異なる移行フレームを使用することが挙げられる。この移行フレームは以下のように特徴づけられる。

【0036】

【数1】

$$S_t = \begin{cases} A\left(1 - \frac{t - \text{floor}(t)}{0.5(1 - \frac{1}{N-1})}\right) & 0 \leq t - \text{floor}(t) < 0.5\left(1 - \frac{i}{N-1}\right) \\ A\left(1 - \frac{t - 0.5 - \text{floor}(t-0.5)}{0.5(1 + \frac{1}{N-1})}\right) & 0.5\left(1 - \frac{i}{N-1}\right) \leq t - \text{floor}(t) < 1 \end{cases}$$

【0037】

ここで、Nは移行フレームの総数であり、iはi番目の移行フレームを示す。クラスター状態（第1スクリーン関数）から離散状態（第2スクリーン関数）までの移行は、離散状態（第2スクリーン関数）からクラスター状態（第1スクリーン関数）までの移行の逆である。理解できるように、この効果は、離散バックライトフラッシング技術とクラスター・バックライトフラッシング技術との間の移行の急激性を少なくすることである。

【0038】

他の技術を使って、同じようにクラスタースクリーンから離散スクリーンまでの変化の急激性を少なくすることもできる。例えば、多数のサブフィールドを含む時間的フレーム時間にフレームをサブ分割することができる。離散スクリーンはt=0.5およびt=1.0の近くでサブフィールドをオンにすることに等しく、一方、t=1.0の近くでサブフィールドをターンオンすることによってクラスタースクリーンを近似できる。バックライトの強度（“オン”の幅）は、“オン”となっているサブフィールドの数により近似できる。“オン”となっているサブフィールドが多くなるほど、バックライトの出力が大きくなる。2つの“オン”となっている領域が“オン”領域の1つのクラスターにマージするまで、“オン”サブフィールドを徐々にt=0.5からt=1.0まで移動させることにより、離散状態からクラスター状態へのスクリーンの移行を実現できる。t=1.0近くの“オン”サブフィールドを2つの“オン”領域に分割し、その分割された半分を徐々に中間（t=0.5）に向けて移動させることにより、クラスター状態から離散状態への移行を実現できる。

【0039】

次の説明では、図13に示されるように、単に説明のために離散スクリーンを第1関数に指定し、クラスタースクリーンを第2関数に指定し、第1関数と第2関数の間に移行フ

10

20

30

40

50

レーム 1, 2, 3 を使用する。

【0040】

図 14 は、あるレベルにおける全フレーム（またはほとんどのフレーム）の間に第 1 関数が連続的に“オン”となっており、第 2 関数がフレームの終了近くにて、より短い時間の間、より高い強度レベルとなっている別の実施例を示す。動きから非動き状態への移行、または非動き状態から動き状態への移行に起因するフリッカー効果を小さくするために、移行フレームが使用される。バックライトの強度は、任意のフレーム内の領域が望ましいバックライトレベルに略等しくなるようにセットされる。

【0041】

図 10 は、低解像度のバックライトおよび高解像度の LCD から成る大ダイナミックレンジ (high dynamic range) のディスプレイに表示すべき大ダイナミックレンジビデオを変換するためのフローの一例を示す図で、各 HDR 画像 300 はローパスフィルタに通され (302)、バックライト解像度までサブサンプリングされる。垂直位置を抽出し (304)、クロストーク補正 306 を実行することができる。バックライトの解像度はバックライトユニットの数、例えば、バックライト内の LED の数によって決定される。低解像度のバックライト画像における各ピクセルは、HDR 画像内のブロックに対応する。

【0042】

各バックライトブロックに対し、そのブロックが動きブロックであるか、静止ブロックであるか判断するために、動き検出 308 を実行する。動き検出の目的のために、各バックライトブロックをサブブロックにサブ分割できる。好ましい実施例では、各サブブロックは高解像度の HDR 画像内では 8×8 のピクセルから成る。この動き検出のプロセスは次のようにすることができる。

【0043】

各フレームに対し、

1. その時点でのフレームに対する HDR 画像内の各サブブロックの平均値を計算する。

2. このフレーム内の平均値と前のフレームのサブブロックの平均値との差が閾値（この場合、全レンジのうちの 5 %）より大であれば、サブブロックを含むバックライトブロックは動きブロックである。こうして第 1 動きマップを形成する。

3. 動きマップに対する形態素拡張演算を実行（動きブロックの近くの静止ブロックを動きブロックに変換）し、第 2 動きマップを形成する。

4. 前のフレームの第 2 動きマップによる第 2 動きマップの論理または演算を実行し、第 3 動きマップを形成する。

5. 各バックライトブロックに対し、

そのブロックが動きブロックであれば、

スクリーン (i, j) = $\max(N+1, \text{screen}(i, j) + 1)$ とし、

そうでない場合（静止ブロックである場合）、

スクリーン (i, j) = $\min(0, \text{screen}(i, j) - 1)$ とする。

【0044】

スクリーンの発生 310 は、動き検出 308 および垂直位置抽出 304 に基づく。補正された画像 306 およびスクリーン発生 310 に基づき、スクリーン関数 312 を選択できる。バックライトドライバ 314 はスクリーン関数 312 の出力を受信し、どのバックライトを照明するか、およびバックライトの照明レベルを決定する。スクリーン発生 310 は LCD オーバードライブ 316 に入力信号を提供し、オーバードライブ 316 はバックライト予測 318 およびアップサンプリング 320 と組合わさって、HDR 画像 300 へオーバードライブデータを提供する。

【0045】

基本的には、図 10 を参照して説明した技術は、ディスプレイのある領域に対する動きの決定を行う。ディスプレイからの光は多少散乱する傾向があるので、充分な動きを含むと識別された領域よりも大きい動き領域を定めることが好ましい。このように、光散乱を

10

20

30

40

50

示し易いこのような追加領域には、ボケ効果を少なくするように適当なスクリーン関数が提供される。

【0046】

別のタイプのゴースト現象は、LCDの行ドライブとバックライトフラッシングとの間のタイミング差に起因するものである。LCDは1ラインごとに頂部から底部へ駆動される。底部の行は、頂部の行よりも1フレーム時間近く遅く駆動される。

【0047】

図11は3つの場所、頂部、中間部および底部における移動エッジおよびLCD時間応答を示す。頂部の行に対し、フレームの終了時にバックライトがフラッシュすると仮定すると、この頂部の行はLCDが目標レベルに到達するのにかかる時間が最長となるが、底部の行の時間は最短となり、この最短時間はLCDを目標レベルまで駆動するのに充分ではない。垂直エッジは、頂部から底部へ輝度が異なっていることが理解できよう。この輝度変化は離散的なバックライトのフラッシングと結合して、図11(右)に示されるようなゴーストエッジを生じさせる。

【0048】

好みの実施例では、図7に示されるように、スクリーンは、LCDの駆動タイミング差を補償するように時間的にシフトされる。各バックライトピクセルの垂直位置が抽出され、この抽出された位置は動き検出出力と組み合わされ、スクリーンを発生する(図9参照)。

【0049】

図12は、垂直位置を関数とするクラスタースクリーンのタイミングを示す。このスクリーンはLCDの駆動に従ってシフトされる。離散状態のスクリーンを使用する静止画像ブロックに対しては、シフトは不要である。それは、この静止画像ブロックは、実質的なアーティファクトを生じないからである。

【0050】

図9を参照すると、ダウンサンプリングされたバックライト画像からバックライト値を誘導できる。1つの方法は、バックライト画像の平方根を求めることがある。バックライトユニット(LED)からの光はその隣接ブロックに拡散するので、この拡散を補償するにクロストーク補正を使用する。図6および図7に示されるように、補正されたバックライト値とスクリーンとを比較し、バックライトを時間的に変調し、所望する出力を得る。

【0051】

LCDを照明する実際のバックライト像は、バックライトの点拡散関数(PSF)によりバックライト信号をたたみ込むことによって予測でき、このバックライト像はHDR画像と同じ解像度にアップサンプリングされる。HDR画像をレンダリングするのに使用できるLCDの透過率は次の式によって決定できる。

【0052】

【数2】

$$T_{LCD}(x, y) = HDR(x, y) / bl(x, y)$$

【0053】

ここで、 $bl(x, y)$ は予測されたバックライト像である。次に、LCDの透過率(T_{LCD})をLCDドライブデジタルカウントに変換するのに、ガンマ補正を実行できる。

【0054】

ほとんどのLCD技術に対し、図9に示されるように、時間的移行をスピードアップするのにオーバードライブが使用される。好みの実施例では、適応型再帰的オーバードライブ(AROD)がバックライトのタイミングを補償できる。ARODは、スクリーンに適応した変形された再帰的オーバードライブ(ROD)アルゴリズムとすることができます。一部のケースにおいて、HDRが望まれない場合、バックライトを均一レベルにセットし、LED画像は入力画像と同じとなる。時間的スクリーンが静止ブロック(離散状態の

10

20

30

40

50

スクリーンをこのように使用する非動き)である場合、オーバードライブは不要である。動きブロックに対してはクラスタースクリーンを使用し、図11に示されるようにオーバードライブを使用する。各ピクセルに対し、その時点でのデジタルカウント(x_n)およびフレームバッファ内の予測されたLCD出力レベルをオーバードライブ回路に入力し、この回路において、オーバードライブルックアップテーブルの一組に基づき、新しいドライブ値(z_n)を誘導する。この新しいドライブ値はディスプレイ予測回路へ送られ、次のフレーム中に使用するためにフレームバッファに記憶される。

【0055】

オン時間が長い場合、大きいドライブ値を使用する。バックライトのタイミングおよび幅を使用し、ダイナミックガンマを誘導し、このダイナミックガンマデータからオーバードライブテーブルを誘導する。

【0056】

本明細書で引用したすべての引用例を参考例として援用する。

【0057】

これまで本明細書に使用した用語および表現は、本明細書では発明を説明するための用語であって、本発明を限定する用語として使用されてはおらず、かかる用語および表現の使用にあたり、本明細書に示され、記載され、またはその一部に示され、記載されている特徴の均等物を排除する意図はなく、本発明の範囲は特許請求の範囲のみによって限定されるものと認識できよう。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1A】液晶ディスプレイ(LCD)の略図である。

【図1B】液晶ディスプレイ(LCD)の略図である。

【図2】バックライトの複数の光源要素の照明を変調するためのドライバの略図である。

【図3】LCDシステムコンフィギュレーションを示す図である。

【図4】フラッシングバックライトスキームを示す図である。

【図5】画像ゴーストを示す図である。

【図6】時間的スクリーンを示す図である。

【図7】別の時間的スクリーンを示す図である。

【図8】ある時間的スクリーンから別の時間的スクリーンへの切り替えを示す図である。

【図9】ある時間的スクリーンから別の時間的スクリーンへの移行を示す図である。

【図10】オーバードライブシステムを示す図である。

【図11】同期化に起因するゴーストを示す図である。

【図12】シフトされた同期化を示す図である。

【図13】別の実施例を示す図である。

【図14】更に別の実施例を示す図である。

【符号の説明】

【0059】

100...ビデオデータ、102...スキャニングタイミング発生器、104...オーバードライブ、106...フレームバッファ、108...データドライバ、110...ゲートドライバ、112...バックライト制御装置。

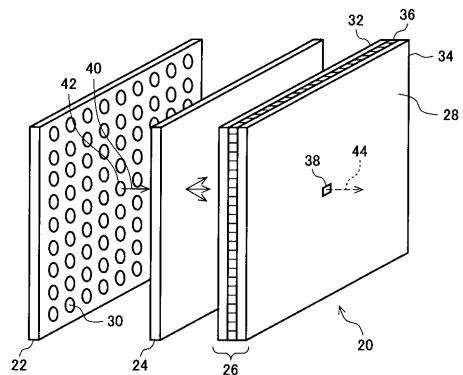
10

20

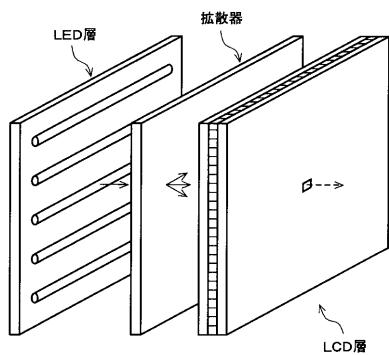
30

40

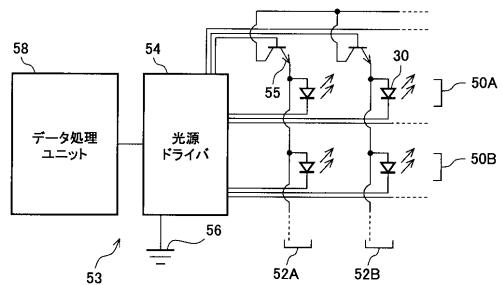
【図1A】



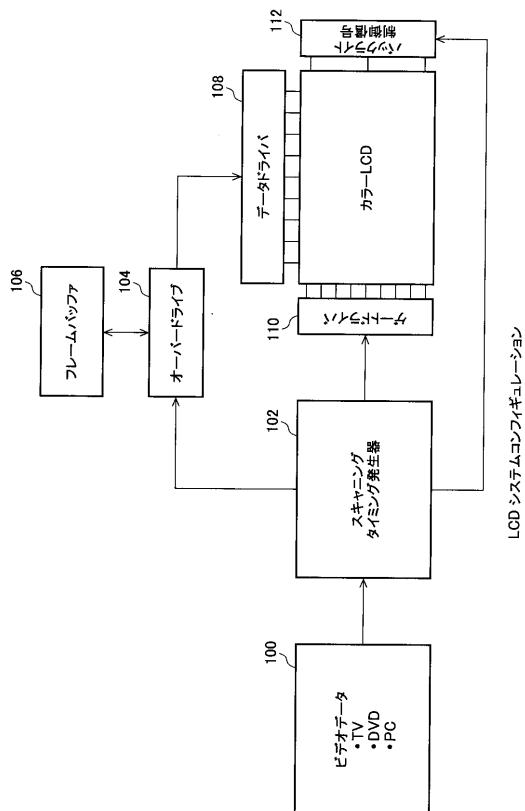
【図1B】



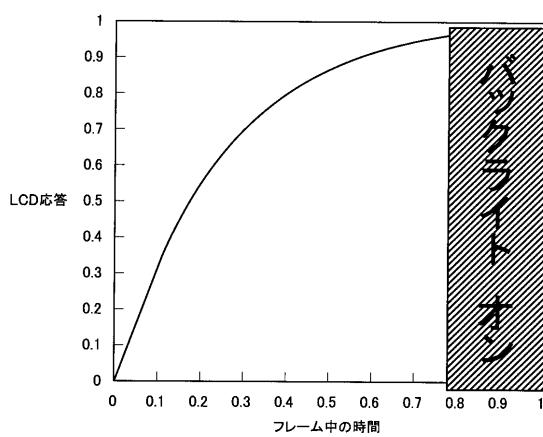
【図2】



【図3】

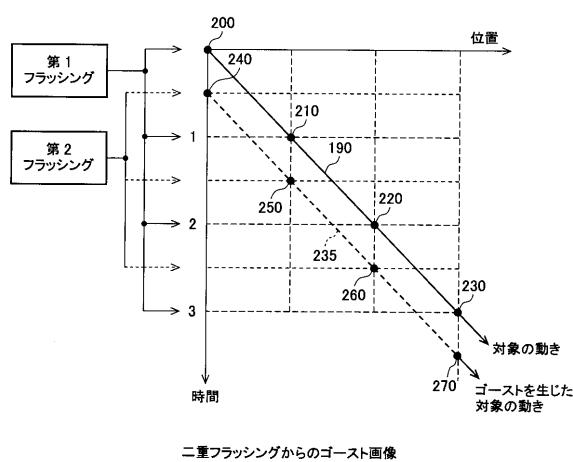


【図4】

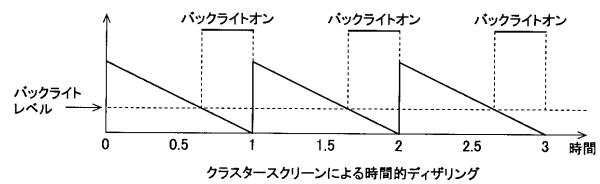


動きのボケを少なくするためのフラッシング・パックライトスキーム

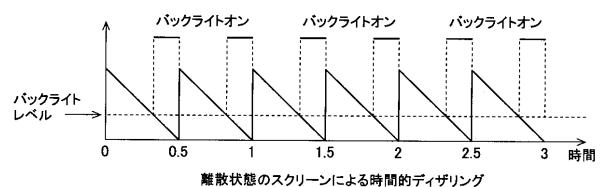
【図5】



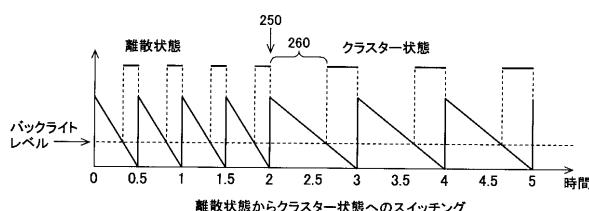
【図6】



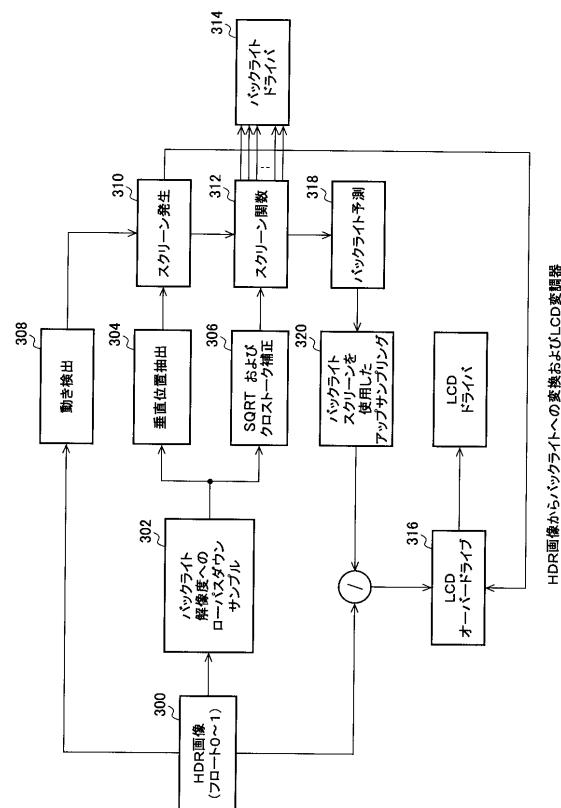
【図7】



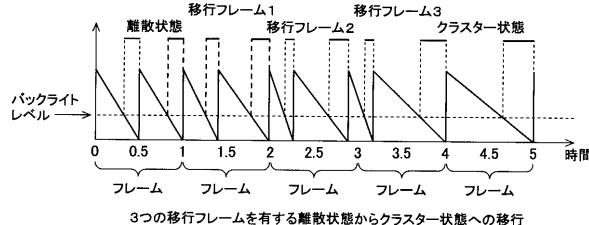
【図8】



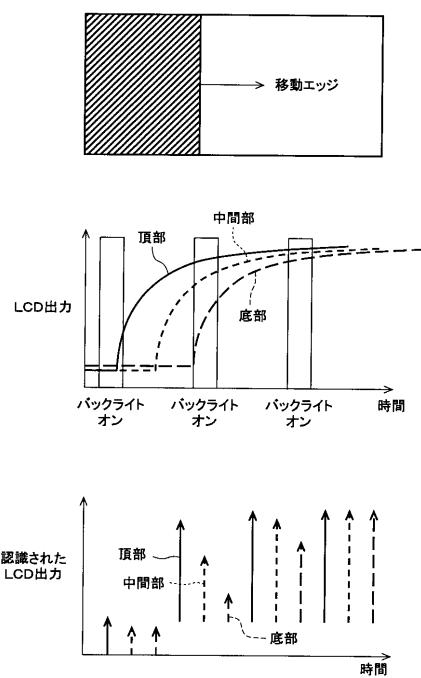
【図10】



【図9】

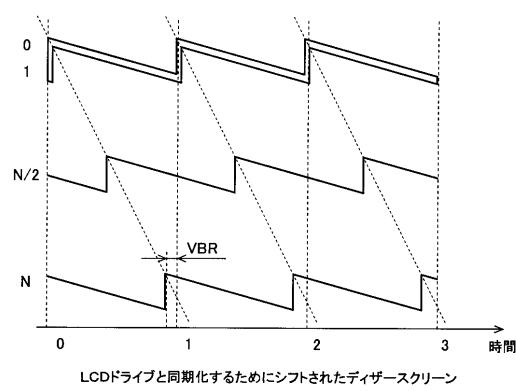


【図11】



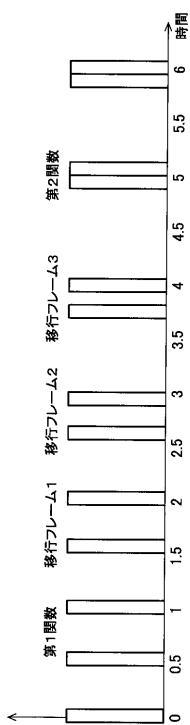
LCD駆動およびバックライトフラッシングの同期化に起因するゴースト現象

【図12】

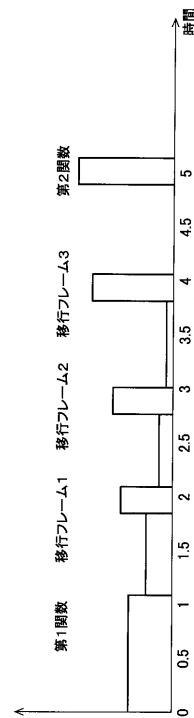


LCDドライブと同期化するためにシフトされたディザースクリーン

【図13】



【図14】



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 4 1 R
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 9 G	3/20	6 1 1 E
G 0 2 F	1/133	5 7 0
G 0 2 F	1/133	5 3 5

F ターム(参考) 5C058 AA06 AB03 BA09 BA25 BA29

5C080	AA10	BB05	DD06	EE19	EE29	EE30	JJ02	JJ03	JJ04	JJ05
JJ06										