

(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2012-215761
(P2012-215761A)

(43) 公開日 平成24年11月8日(2012.11.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 632C	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 642F	
	G09G 3/20 660V	
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2011-81773 (P2011-81773)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成23年4月1日 (2011.4.1)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	井川 直樹
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内
		最終頁に続く	

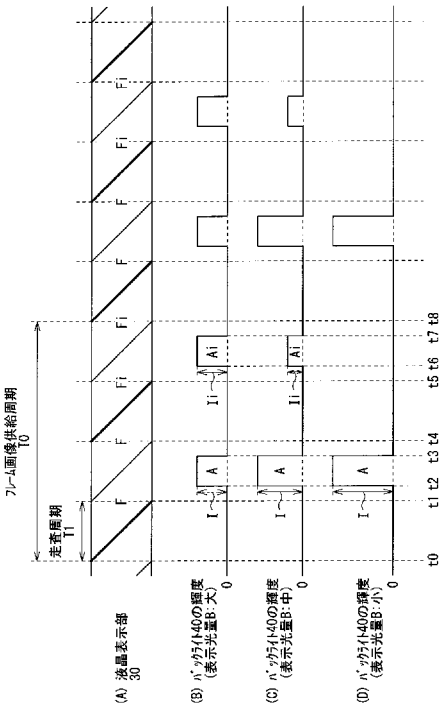
(54) 【発明の名称】 表示装置および表示方法

(57) 【要約】

【課題】 表示画質を高めることができる表示装置を得る。

【解決手段】 一連のオリジナルフレーム画像Fと、一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像F_iとを時分割的に表示する液晶表示部30と、間欠的に発光するバックライト40と、オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第1の期間（タイミングt₂～t₃の期間）におけるバックライトの第1の発光量Aと、補間フレーム画像の表示期間に対応する第2の期間（タイミングt₆～t₇の期間）におけるバックライトの第2の発光量A_iとを独立して制御するバックライト制御部とを備える。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一連のオリジナルフレーム画像と、前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像とを時分割的に表示する液晶表示部と、
間欠的に発光するバックライトと、
前記オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第 1 の期間における前記バックライトの第 1 の発光量と、前記補間フレーム画像の表示期間に対応する第 2 の期間における前記バックライトの第 2 の発光量とを独立して制御するバックライト制御部と
を備えた表示装置。

【請求項 2】

各オリジナルフレーム画像に基づいて、そのオリジナルフレーム画像を液晶表示部に表示した際に表示面から射出されるであろう表示光量を求める演算部を備え、
前記バックライト制御部は、前記演算部の演算結果に基づいて、前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量を制御する
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記バックライト制御部は、
前記表示光量が増加した場合には、前記第 1 の発光量を減少させるとともに、前記第 2 の発光量を増加させ、
前記表示光量が減少した場合には、前記第 1 の発光量が増加させるとともに、前記第 2 の発光量を減少させる
請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記バックライト制御部は、複数のフレーム期間にわたり、徐々に前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量をそれぞれ変化させる
請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記バックライト制御部は、前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量の和を一定に制御する
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の発光量は、前記第 2 の発光量と同じもしくは前記第 2 の発光量よりも大きい
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記バックライト制御部は、前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量を、前記バックライトの発光輝度により制御する
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記バックライト制御部は、前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量を、前記第 1 の期間の長さおよび前記第 2 の期間の長さによりそれぞれ制御する
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記表示装置周辺における光の環境光量を検出する環境光センサ部をさらに備え、
前記バックライト制御部は、前記環境光センサ部の検出結果に基づいて、前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量を制御する
請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記バックライト制御部は、
前記環境光量が増加した場合には、前記第 1 の発光量を増加させるとともに、前記第 2 の発光量を減少させ、

10

20

30

40

50

前記環境光量が減少した場合には、前記第 1 の発光量を増加させるとともに、前記第 2 の発光量を減少させる

請求項 9 に記載の表示装置。

【請求項 1 1】

前記バックライトは複数の部分発光部を有し、

前記バックライト制御部は、各部分発光部について、前記第 1 の発光量と前記第 2 の発光量とを独立して制御する

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 2】

前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて前記一連の補間フレーム画像を生成する補間画像生成部をさらに備えた

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

一連のオリジナルフレーム画像と、前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像とを時分割的に表示する表示部と、

前記オリジナルフレーム画像の表示期間における前記表示部の発光量が、前記オリジナルフレーム画像の画像情報に対応する第 1 の基本発光量に第 1 のオフセット発光量を加えた第 1 の合計発光量になるように前記表示部を制御するとともに、前記補間フレーム画像の表示期間における前記表示部の発光量が、前記補間フレーム画像の画像情報に対応する第 2 の基本発光量に第 2 のオフセット発光量を加えた第 2 の合計発光量になるように前記表示部を制御する表示制御部と

を備え、

前記表示制御部は、前記第 1 のオフセット発光量と前記第 2 のオフセット発光量とを独立して制御する

表示装置。

【請求項 1 4】

一連のオリジナルフレーム画像と、前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像を、液晶表示部に時分割的に表示し、

前記オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第 1 の期間におけるバックライトの第 1 の発光量と、前記補間フレーム画像の表示期間に対応する第 2 の期間におけるそのバックライトの第 2 の発光量とを独立して制御し、間欠的にバックライトを発光させる

表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、液晶表示素子を用いた表示装置、およびその表示方法に関する。

【背景技術】

【0002】

テレビジョン受像機などの表示装置は、連続静止画からなる映像信号に基づいて、その連続静止画を順次表示するものである。これにより、表示装置では、例えば、その連続静止画が、なめらかに動く物体（動体）をサンプリングして得られたものである場合において、この連続静止画を順次表示することにより、その動体の動きが疑似的に再現されるようになっている。

【0003】

ところで、一般に、人は、自然界において動く物体を追従しながら観察（追従視）する場合、頭や眼球などをなめらかに動かして観察する。これにより、その動体は、眼球の網膜の中央に結像するようになる。表示装置が動体を表示する場合には、画面上の動体は、順次表示される連続静止画により不連続に動くこととなるが、この場合でも、人は、その動体が連続的に滑らかに動いているものとみなして、なめらかに追従しながら観察することが知られている。

10

20

30

40

50

【0004】

近年、表示装置の主力となっている液晶表示装置は、いわゆるホールド型の表示デバイスである。すなわち、このような表示装置では、静止画を表示してから次の静止画を表示するまでの1フレーム期間において、同じ画像が表示され続ける。よって、観察者が、このような表示装置に表示された動体を観察する場合には、なめらかに追従しながら観察しようとしてしまうため、網膜上の像は、その1フレーム期間において、網膜の中央を横切って移動することとなる（網膜像のスリップ）。これにより、このような表示装置において動画を観察すると、いわゆるホールドぼやけが生じ、観察者は、画質が劣化したように感じてしまう。

【0005】

このホールドぼやけを改善する方法について、いくつかの検討がなされている。例えば、特許文献1には、バックライトをブリンキング駆動し、画像がホールド表示される時間を短くすることにより、網膜像のスリップ長を短くして、ホールドぼやけの低減を図る液晶表示装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2008-268436号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、表示装置では、表示画質のさらなる向上が望まれている。しかしながら、特許文献1には、表示画質のさらなる向上についての具体的な記載がない。

【0008】

本開示はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、表示画質を高めることができる表示装置および表示方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の第1の表示装置は、液晶表示部と、バックライトと、バックライト制御部とを備えている。液晶表示部は、一連のオリジナルフレーム画像と、一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像とを時分割的に表示するものである。バックライトは、間欠的に発光するものである。バックライト制御部は、オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第1の期間におけるバックライトの第1の発光量と、補間フレーム画像の表示期間に対応する第2の期間におけるバックライトの第2の発光量とを独立して制御するものである。

【0010】

本開示の第2の表示装置は、表示部と、表示制御部とを備えている。表示部は、一連のオリジナルフレーム画像と、一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像とを時分割的に表示するものである。表示制御部は、オリジナルフレーム画像の表示期間における表示部の発光量が、オリジナルフレーム画像の画像情報に対応する第1の基本発光量に第1のオフセット発光量を加えた第1の合計発光量になるように表示部を制御するとともに、補間フレーム画像の表示期間における表示部の発光量が、補間フレーム画像の画像情報に対応する第2の基本発光量に第2のオフセット発光量を加えた第2の合計発光量になるように表示部を制御するものである。上記表示制御部は、第1のオフセット発光量と前記第2のオフセット発光量とを独立して制御する。

【0011】

本開示の表示方法は、一連のオリジナルフレーム画像と、一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像を、液晶表示部に時分割的に表示し、オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第1の期間におけるバックライトの第1の発光量と、補間フレーム画像の表示期間に対応する第2の期間におけるそのバックライトの

10

20

30

40

50

第 2 の発光量とを独立して制御し、間欠的にバックライトを発光させるものである。

【0012】

本開示の第 1 の表示装置および表示方法では、オリジナルフレーム画像および補間フレーム画像が液晶表示部において時分割的に表示され、その表示に同期してバックライトが間欠的に発光する。その際、バックライトでは、第 1 の発光量と第 2 の発光量とが独立して制御される。

【0013】

本開示の第 2 の表示装置では、オリジナルフレーム画像および補間フレーム画像が表示部において時分割的に表示される。その際、表示部では、第 1 の発光量と第 2 の発光量とが独立して制御される。

【発明の効果】

【0014】

本開示の第 1 および第 2 の表示装置、ならびに表示方法によれば、第 1 の発光量と第 2 の発光量とを独立して制御するようにしたので、表示画質を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本開示の第 1 の実施の形態に係る表示装置の一構成例を表すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した補間処理部の一動作例を表す模式図である。

【図 3】図 1 に示した表示駆動部および液晶表示部の一構成例を表すブロック図である。

【図 4】図 3 に示した画素の一構成例を表す回路図である。

【図 5】図 1 に示した表示装置の一動作例を表すタイミング波形図である。

【図 6】図 1 に示したバックライト駆動部の特性例を表す特性図である。

【図 7】図 1 に示した表示装置の他の動作例を表すタイミング波形図である。

【図 8】比較例に係る表示装置の一動作例を表すタイミング波形図である。

【図 9】第 1 の実施の形態の変形例に係る表示装置の一動作例を表すタイミング波形図である。

【図 10】図 1 に示したバックライト駆動部の特性例を表す特性図である。

【図 11】第 1 の実施の形態の他の変形例に係る表示装置の一動作例を表すタイミング波形図である。

【図 12】第 1 の実施の形態の他の変形例に係るバックライト駆動部の特性例を表す特性図である。

【図 13】第 2 の実施の形態に係る表示装置の一構成例を表すブロック図である。

【図 14】図 13 に示した表示装置の一動作例を表すタイミング波形図である。

【図 15】第 3 の実施の形態に係る表示装置の一構成例を表すブロック図である。

【図 16】図 15 に示したバックライト駆動部の特性例を表す特性図である。

【図 17】変形例に係る表示装置の一動作例を表すタイミング波形図である。

【図 18】他の変形例に係る表示装置の一構成例を表すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態
2. 第 2 の実施の形態
3. 第 3 の実施の形態

【0017】

< 1. 第 1 の実施の形態 >

[構成例]

(全体構成例)

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る表示装置の一構成例を表すものである。なお、本開示の実施の形態に係る表示方法は、本実施の形態により具現化されるので、併せて説明する

10

20

30

40

50

。

【0018】

表示装置1は、制御部11と、補間処理部12と、表示駆動部20と、液晶表示部30と、平均信号レベル検出部14と、明るさ設定部15と、表示光量演算部16と、バックライト駆動部17と、バックライト40とを備えている。

【0019】

制御部11は、映像信号Sdispに基づいて、補間処理部12、平均信号レベル検出部14、バックライト駆動部17がお互いに同期して動作するように制御する回路である。具体的には、制御部11は、後述するように、補間処理部12に対して映像信号Sdispおよび制御信号を供給し、バックライト駆動部17に対して制御信号を供給し、平均信号レベル検出部14に対して映像信号Sdispおよび制御信号を供給する。

10

【0020】

補間処理部12は、映像信号Sdispに含まれるフレーム画像Fに基づいて、時系列上の補間処理を行い、映像信号Sdisp2を生成するものである。補間処理部12は、補間画像生成部13を有している。補間画像生成部13は、時系列上において互いに隣接する2つのフレーム画像Fに基づいて、補間フレーム画像Fiを生成するものである。そして、補間処理部12は、その互いに隣接する2つのフレーム画像Fの間に、補間画像生成部13が生成した補間フレーム画像Fiを挿入することにより、映像信号Sdisp2を生成するようになっている。

20

【0021】

図2は、補間処理部12における補間処理を模式的に表すものであり、(A)は補間処理前の映像を示し、(B)は補間処理後の映像を示す。補間処理部12では、映像信号Sdispに含まれる連続静止画(フレーム画像F)の間に、補間画像生成部13が生成した補間フレーム画像Fiをそれぞれ挿入することにより、一連のフレーム画像が生成される(図3(B))。この補間処理により、例えば、図3(A)に示したように、ボール9がフレームの左から右へ移動する映像の場合では、図3(B)に示したように、ボール9がより滑らかに左から右へ移動するようになる。

【0022】

表示駆動部20は、補間処理部12から供給される映像信号Sdisp2に基づいて、液晶表示部30を駆動するものである。液晶表示部30は、液晶表示素子により構成された表示部であり、バックライト40から射出した光を変調することにより表示を行うようになっている。

30

【0023】

図3は、表示駆動部20および液晶表示部30のブロック図の一例を表すものである。

表示駆動部20は、タイミング制御部21と、ゲートドライバ22と、データドライバ23とを備えている。タイミング制御部21は、ゲートドライバ22およびデータドライバ23の駆動タイミングを制御するとともに、補間処理部12から供給された映像信号Sdisp2を映像信号S1としてデータドライバ23へ供給するものである。ゲートドライバ22は、タイミング制御部21によるタイミング制御に従って、液晶表示部30内の画素Pixを行ごとに順次選択して、線順次走査するものである。データドライバ23は、液晶表示部30の各画素Pixへ、映像信号S1に基づく画素信号を供給するものである。具体的には、データドライバ23は、映像信号S1に基づいてD/A(デジタル/アナログ)変換を行うことにより、アナログ信号である画素信号を生成し、各画素Pixへ供給するようになっている。

40

【0024】

液晶表示部30は、例えばガラスなどから構成される2枚の透明基板の間に液晶材料を封入したものである。これらの透明基板の液晶材料に面した部分には、例えばITO(Indium Tin Oxide)などから構成される透明電極が形成され、液晶材料とともに画素Pixを構成している。液晶表示部30には、図3に示したように、画素Pixがマトリックス状に配置されている。

50

【0025】

図4は、画素P i xの回路図の一例を表すものである。画素P i xは、T F T (Thin Film Transistor) 素子T rと、液晶素子L Cと、保持容量素子C a pとを備えている。T F T 素子T rは、例えばM O S - F E T (Metal Oxide Semiconductor-Field Effect Transistor) により構成されるものであり、ゲートがゲート線Gに接続され、ソースがデータ線Dに接続され、ドレインが液晶素子L Cの一端と保持容量素子C a pの一端に接続されている。液晶素子L Cは、一端がT F T 素子T rのドレインに接続され、他端は接地されている。保持容量素子C a pは、一端がT F T 素子T rのドレインに接続され、他端は保持容量線C sに接続されている。ゲート線Gはゲートドライバ22に接続され、データ線Dはデータドライバ23に接続されている。

10

【0026】

平均信号レベル検出部14は、各フレーム画像における映像信号S d i s pの平均信号レベルS a v gを求めるものである。明るさ設定部15は、ユーザが、表示装置1の表示画面の明るさを調整設定するためのものである。具体的には、明るさ設定部15は、例えば、O S D (On Screen Display) などにより、表示画面の明るさに関する調整メニューを表示する。そして、それに基づいて、ユーザが調整設定を行い、その設定が明るさ設定部15に保持されるようになっている。明るさ設定部15では、表示画面の明るさそのものだけでなく、コントラスト、色の濃さ、ガンマなど、表示画面の明るさに関連する全ての項目が設定され、これらに基づいて明るさの設定値が求められ保持されるようになっている。

【0027】

20

表示光量演算部16は、平均信号レベル検出部14において求められた各フレーム画像の平均信号レベルS a v gと、明るさ設定部15における明るさ設定に基づいて、各フレーム画像が表示装置1において表示された場合の表示画面からの光量(表示光量B)を演算により求めるものである。すなわち、平均信号レベル検出部14が求めた各フレーム画像の平均信号レベルS a v gは、各フレーム画像における液晶表示部30の平均的な透過量に対応するため、表示光量演算部16は、この平均信号レベルS a v gと明るさ設定に基づいて表示光量Bを求めることができる。

【0028】

バックライト駆動部17は、制御部11から供給される制御信号、および表示光量演算部16から供給される表示光量Bの演算結果に基づいて、バックライト40が、液晶表示部30における表示に同期して間欠的に発光するように、バックライト40を駆動するものである。具体的には、バックライト駆動部17は、後述するように、液晶表示部30がフレーム画像Fを表示する期間における輝度Iと、液晶表示部30が補間フレーム画像F iを表示する期間における輝度I iとを、独立して制御することにより、バックライト40を駆動するようになっている。

30

【0029】

バックライト40は、バックライト駆動部17から供給される駆動信号に基づいて間欠的に発光(ブリンキング)し、液晶表示部30に対してその光を射出するものである。このバックライト40は、例えば、L E D (Light Emitting Diode) を用いて構成することができる。なお、これに限定されるものではなく、例えばC C F L (Cold Cathode Fluorescent Lamp) により構成してもよい。

40

【0030】

ここで、フレーム画像Fは、本開示における「オリジナルフレーム画像」の一具体例に対応する。バックライト駆動部17は、本開示における「バックライト制御部」の一具体例に対応する。平均信号レベル検出部14および表示光量演算部16は、本開示における「演算部」の一具体例に対応する。

【0031】

[動作および作用]

続いて、本実施の形態の表示装置1の動作および作用について説明する。

【0032】

50

(全体動作概要)

まず、図 1～図 4 を参照して、表示装置 1 の全体動作概要を説明する。制御部 11 は、映像信号 Sdisp に基づいて、補間処理部 12、平均信号レベル検出部 14、バックライト駆動部 17 がお互いに同期して動作するように制御する。補間処理部 12 は、映像信号 Sdisp に含まれるフレーム画像 F に基づいて、時系列上の補間処理を行い、映像信号 Sdisp 2 を生成する。表示駆動部 20 は、液晶表示部 30 を駆動する。液晶表示部 30 は、バックライト 40 から射出した光を変調することにより表示を行う。

【0033】

平均信号レベル検出部 14 は、各フレーム画像における映像信号 Sdisp の平均信号レベル Savg を求める。明るさ設定部 15 は、ユーザからの指示に基づき、表示装置 1 の表示画面の明るさを設定する。表示光量演算部 16 は、各フレーム画像が表示装置 1 において表示された場合の表示画面からの光量（表示光量 B）を演算により求める。バックライト駆動部 17 は、バックライト 40 が、液晶表示部 30 における表示に同期して間欠的に発光するように、バックライト 40 を駆動する。具体的には、バックライト駆動部 17 は、液晶表示部 30 がフレーム画像 F を表示する期間における輝度 I と、液晶表示部 30 が補間フレーム画像 Fi を表示する期間における輝度 Ii とを、独立して制御することにより、バックライト 40 を駆動する。バックライト 40 は、バックライト駆動部 17 から供給される駆動信号に基づいて発光し、液晶発光部 30 に対してその光を射出する。

【0034】

(詳細動作)

図 5 は、表示装置 1 における表示動作のタイミング図を表すものであり、(A) は液晶表示部 30 の動作を示し、(B)～(D) はバックライト 40 における輝度を示す。ここで、図 5 (B) は、表示光量 B が大きい場合のバックライト 40 の輝度を示し、図 5 (C) は、表示光量 B が中程度である場合のバックライト 40 の輝度を示し、図 5 (D) は、表示光量 B が小さい場合のバックライト 40 の輝度を示す。

【0035】

図 5 (A) の縦軸は、液晶表示部 30 の線順次走査方向の走査位置を示している。図 5 (A) において、“F” は液晶表示部 30 がフレーム画像 F の表示を行っている状態を示し、“Fi” は液晶表示部 30 が補間フレーム画像 Fi の表示を行っている状態を示している。

【0036】

表示装置 1 では、走査周期 T1 で線順次走査が行われ、フレーム画像 F の表示と補間フレーム画像 Fi の表示とが交互に行われる。そして、表示装置 1 は、周期 T0 ごとにこれらの表示を繰り返す。この周期 T0 は、外部から供給された映像信号 Sdisp においてフレーム画像 F が供給される周期（フレーム画像供給周期）に対応するものである。ここで、周期 T0 は、例えば、16.7 [msec]（60 [Hz] の一周期分）にすることが可能である。この場合、走査周期 T1 は、4.2 [msec]（周期 T0 の 4 分の 1）である。すなわち、この例では、液晶表示部 30 は、いわゆる 4 倍速駆動に対応した液晶表示パネルである。

【0037】

表示装置 1 は、タイミング t0～t4 の期間において、フレーム画像 F の表示走査を行う。

【0038】

まず、タイミング t0～t1 の期間において、液晶表示部 30 では、表示駆動部 20 から供給される駆動信号に基づき、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、フレーム画像 F の表示が行われる（図 5 (A)）。このタイミング t0～t1 の期間において、バックライト 40 は消灯する（図 5 (B)～(D)）。

【0039】

次に、タイミング t1～t4 の期間において、液晶表示部 30 では、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、フレーム画像 F の表示が再度行われる（図 5 (A)）。

すなわち、この例では、タイミング $t_0 \sim t_4$ の期間において、フレーム画像 F の表示が2回繰り返される。そして、液晶表示部30において液晶素子 LC の応答がほぼ終了した後のタイミング $t_2 \sim t_3$ の期間において、バックライト駆動部17は、バックライト40が、表示光量演算部16により求められた表示光量 B に応じた輝度 I で発光するように駆動する(図5(B)~(D))。具体的には、バックライト40は、表示光量 B が大きい場合には低い輝度 I で発光し(図5(B))、表示光量 B が小さい場合には高い輝度 I で発光する(図5(D))。

【0040】

図6は、バックライト駆動部17の特性の一例を表すものである。図6において、横軸は表示光量 B の相対値を示し、縦軸は輝度 I 、 I_i の相対値を示す。ここで、表示光量 B の“100%”は、液晶表示部30が全面にわたり透過状態(白表示状態)であり、バックライト40の輝度が最大である場合に対応するものであり、表示光量 B の“0%”は、例えば、液晶表示部30が全面にわたり遮断状態(黒表示状態)である場合を示している。

10

【0041】

輝度 I は、図6に示したように、表示光量 B が大きくなるほど減少する。具体的には、輝度 I は、表示光量 B が0%である場合には、最大値(100%)となる。そして、輝度 I は、表示光量 B が大きくなるほど減少し、表示光量 B が100%である場合には、その最大値の半値(50%)となる。なお、図5(B)は、表示光量 B が100%である場合を示し、図5(C)は、表示光量 B が50%である場合を示し、図5(D)は、表示光量 B が0%である場合を示している。

20

【0042】

このように、バックライト駆動部17は、図6に示した特性に従って、タイミング $t_2 \sim t_3$ の期間において、バックライト40が、表示光量 B に応じた輝度 I で発光するように、バックライト40を駆動する。これにより、バックライト40は、輝度 I をタイミング $t_2 \sim t_3$ の期間において積分した発光量 A の光を射出する。

【0043】

次に、タイミング $t_4 \sim t_5$ の期間において、液晶表示部30では、表示駆動部20から供給される駆動信号に基づき、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、補間フレーム画像 F_i の表示が行われる(図5(A))。このタイミング $t_4 \sim t_5$ の期間において、バックライト40は消灯する(図5(B)~(D))。これにより、観察者は、液晶表示部30における、フレーム画像 F の表示から補間フレーム画像 F_i の表示への過渡的な変化(液晶素子 LC の過渡的な応答)を見ることがないので、画質劣化を低減することができる。

30

【0044】

次に、タイミング $t_5 \sim t_8$ の期間において、液晶表示部30では、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、補間フレーム画像 F_i の表示が再度行われる(図5(A))。すなわち、この例では、タイミング $t_4 \sim t_8$ の期間において、補間フレーム画像 F_i の表示が2回繰り返される。そして、液晶表示部30において液晶素子 LC の応答がほぼ終了した後のタイミング $t_6 \sim t_7$ の期間において、バックライト駆動部17は、バックライト40が、表示光量演算部16により求められた表示光量 B に応じた輝度 I_i で発光するように駆動する(図5(B)~(D))。具体的には、輝度 I_i は、表示光量 B が大きいほど高い輝度 I_i で発光する。

40

【0045】

輝度 I_i は、図6に示したように、表示光量 B が大きくなるほど増加する。具体的には、輝度 I_i は、表示光量 B が0%である場合には、最小値(0%)となる。すなわち、この場合には、バックライト40は消灯する。そして、輝度 I_i は、表示光量 B が大きくなるほど増加し、表示光量 B が100%である場合には、輝度の最大値の半値(50%)となる。

【0046】

50

このように、バックライト駆動部 17 は、図 6 に示した特性に従って、タイミング $t_6 \sim t_7$ の期間において、バックライト 40 が、表示光量 B に応じた輝度 I_i で発光するように、バックライト 40 を駆動する。これにより、バックライト 40 は、輝度 I_i をタイミング $t_6 \sim t_7$ の期間において積分した発光量 A_i の光を射出する。

【0047】

以上の動作を繰り返すことにより、表示装置 1 は、フレーム画像 F の表示と、補間フレーム画像 F_i の表示とを交互に繰り返して行う。

【0048】

表示装置 1 では、補間処理を行うことにより 1 フレーム期間を短くするとともに、バックライト 40 をプリンキング駆動したので、画像がホールド表示される時間を短くすることができ、ホールドぼやけを低減することができる。また、液晶表示部 30 における表示画像が過渡的に変化する際にバックライト 40 を消灯するようにしたので、観察者は、液晶素子 LC の過渡的な応答を見ることがないため、見かけ上、液晶素子 LC の応答速度を改善したのと同じ効果を得ることができる。

【0049】

また、表示装置 1 では、バックライト駆動部 17 が、表示光量 B に基づいて、フレーム画像 F を表示する際のバックライト 40 の輝度 I （発光量 A ）と、補間フレーム画像 F を表示する際のバックライト 40 の輝度 I_i （発光量 A_i ）とを独立して制御している。これにより、後述するように、フリッカが目立つ場合においてそのフリッカを低減することができるとともに、補間フレーム画像 F_i の生成の際に補間エラーが生じた場合において、そのエラーに起因する画質の劣化を低減することができる。その詳細については、後ほど、比較例と対比して説明する。

【0050】

また、表示装置 1 では、輝度 I 、 I_i により発光量 A 、 A_i を変更するようにしたので、バックライト 40 が発光するタイミングが変化することがないため、周期 T_0 の期間において、フレーム画像 F 、補間フレーム画像 F_i が表示されるタイミングが、表示光量 B により変化することがない。例えば、フレーム画像 F 、補間フレーム画像 F_i が表示されるタイミングが変化する場合には、例えば図 2 に示したように、補間フレーム画像 F_i が、隣接するフレーム画像 F のちょうど中間のタイミングにおける画像であっても、その補間フレーム画像 F_i を表示するタイミングがずれることにより、映像がなめらかに表示されなくなるため、観察者が画質の劣化を感じるおそれがある。一方、表示装置 1 では、フレーム画像 F 、補間フレーム画像 F_i が表示されるタイミングが変化しないため、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。

【0051】

また、表示装置 1 では、バックライト駆動部 17 が、図 6 に示したように、表示光量 B が大きくなるほど、輝度 I が減少するとともに、輝度 I_i が増加するように、バックライト 40 を駆動する。その際、バックライト駆動部 17 は、輝度 I と輝度 I_i の和が、表示光量 B に依らず一定になるように駆動する。これにより、バックライト 40 の各期間 T_0 における発光量（発光量 A と発光量 A_i との和）は、表示光量 B に依らず一定になるため、観察者が表示画像を不自然に感じるおそれを低減することができる。

【0052】

次に、バックライト駆動部 17 が、バックライト 40 の輝度 I 、 I_i を変更する際の動作について説明する。

【0053】

バックライト駆動部 17 は、例えば映像信号 S_{disp} の平均信号レベル S_{avg} が変化して表示光量 B が変化すると、それに応じて輝度 I 、 I_i が変化するように、バックライト 40 を駆動制御する。その際、バックライト駆動部 17 は、輝度 I 、 I_i が徐々に変化するようにバックライト 40 を制御する。

【0054】

図 7 は、表示光量 B が変化したときのバックライト 40 の輝度の変化を表すものであり

10

20

30

40

50

、(A)は表示光量Bを示し、(B)はバックライト40の輝度I、I_iを示す。この例は、表示光量Bが、100%から50%に変化する場合を示している。すなわち、図7は、バックライト40の輝度が、図5(B)の状態から図5(C)の状態に変化する場合を示している。表示光量Bが100%の時には、バックライト駆動部40は、バックライト40の輝度I、I_iが同じになるように、バックライト40を駆動する。そして、タイミングt₁₀において、表示光量Bが50%に変化した後(図7(A))、バックライト駆動部40は、輝度Iが徐々に増加し、輝度I_iが徐々に減少するように、バックライト40を駆動する(図7(B))。すなわち、バックライト駆動部40は、この表示光量Bの変化に応じて、すぐに輝度I、I_iが変化しないように制御する。この、輝度I、I_iが最終値になるまでの時間(時定数)は、例えば1秒程度に設定することが可能である。これにより、輝度I、I_iが急激に変化することがないため、観察者が表示画像を不自然に感じるおそれを低減することができる。

10

【0055】

(比較例)

次に、比較例と対比して、本実施の形態の作用を説明する。本比較例は、補間フレーム画像F_iを生成せずに、供給されたフレーム画像Fのみを表示するものである。なお、本実施の形態に係る表示装置1と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0056】

図8は、本比較例に係る表示装置1Rにおける、表示動作のタイミング図を表すものであり、(A)は液晶表示部30Rの動作を示し、(B)は表示装置1Rに係るバックライト40Rの輝度を示す。

20

【0057】

表示装置1Rでは、走査周期T₁で線順次走査が行われ、周期T₀において、供給されたフレーム画像Fを2回繰り返して表示を行う。つまり、表示装置1Rでは、補間処理を行わず、フレーム画像Fのみを表示する。ここで、周期T₀は、例えば、16.7[msec](60[Hz]の一周期分)にすることが可能である。この場合、走査周期T₁は、8.3[msec](周期T₀の2分の1)である。すなわち、この例では、液晶表示部30Rは、いわゆる2倍速駆動に対応した液晶表示パネルである。

【0058】

まず、タイミングt₂₀~t₂₁の期間において、液晶表示部30Rでは、表示駆動部20から供給される駆動信号に基づき、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、フレーム画像Fの表示が行われる(図8(A))。このタイミングt₂₀~t₂₁の期間において、バックライト40Rは消灯する(図8(B))。

30

【0059】

次に、タイミングt₂₁~t₂₄の期間において、液晶表示部30Rでは、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、フレーム画像Fの表示が再度行われる(図8(A))。そして、液晶表示部30Rにおいて液晶素子LCの応答がほぼ終了した後のタイミングt₂₂~t₂₃の期間において、バックライト40Rは、所定の輝度I_Rで発光する。

40

【0060】

本比較例に係る表示装置1Rでは、補間処理を行わないため、例えば図2(A)に示したように、補間処理を行った場合(図2(B))に比べ、映像が不連続となり、観察者は画質が劣化したように感じるおそれがある。また、この表示装置1Rでは、バックライト40Rは、期間T₀において、タイミングt₂₂~t₂₃の期間にのみ発光し、その他の期間では消灯する。すなわち、表示装置1Rでは、映像は、本実施の形態に係る表示装置1の場合よりも長い周期(低い周波数)で点滅しながら表示されることとなるため、観察者はちらつき(フリッカ)を感じるおそれがある。

【0061】

人は、映像の点滅の周波数が、ある周波数(フリッカ検知周波数)以下になると、その

50

映像を観察したときにフリッカを感じる。このフリッカ検知周波数は、概ね75Hz程度であるが、網膜上の像の位置や面積、その人の年齢などの個人差、その人の体調、映像の明るさ、映像視聴環境の明るさにより変化する。このうち、映像の明るさについては、映像が明るい場合には、フリッカ検知周波数が高くなり、これにより、人はフリッカを感じやすくなる。

【0062】

図8の例では、バックライト40Rの点滅の周波数は、フレーム画像供給周期T0が16.7[msec] ($=1/60$ [Hz]) である場合には、60 [Hz] である。よって、明るい映像が表示され、そのフリッカ検知周波数が60 [Hz] よりも高くなるほど、観察者は、フリッカを感じやすくなる。

10

【0063】

一方、本実施の形態に係る表示装置1では、バックライト40は、明るい映像が表示されている場合（表示光量Bが大きい場合）には、図5（B）に示したように、周期T0において2回（タイミングt2～t3の期間、およびタイミングt6～t7の期間）発光し、点滅の周波数が高くなる。具体的には、その点滅の周波数は、フレーム画像供給周期T0が16.7[msec] ($=1/60$ [Hz]) である場合には、120 [Hz] となるため、観察者がフリッカを感じるおそれを低減することができる。

【0064】

また、映像が暗い場合（表示光量Bが小さい場合）には、フリッカ検知周波数が低くなり、人はフリッカを感じにくくなる。よって、本実施の形態に係る表示装置1では、暗い映像が表示されている場合（表示光量Bが小さい場合）には、図5（D）に示したように、液晶表示部30がフレーム画像Fを表示しているときにのみ、バックライト40が発光し、液晶表示部30が補間フレーム画像Fiを表示しているときには、バックライト40は消灯する。これにより、補間処理において補間フレーム画像Fiを生成する際に補間エラーが生じた場合でも、その補間フレーム画像Fiが表示される期間にはバックライト40は発光しないため、観察者は、その補間フレーム画像Fiを見ることはなく、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。

20

【0065】

また、映像の明るさが中程度の場合（表示光量Bが中程度の場合）には、図5（C）に示したように、液晶表示部30がフレーム画像Fを表示しているときに、バックライト40が輝度Iで発光し、液晶表示部30が補間フレーム画像Fiを表示しているときに、バックライト40が輝度Iよりも低い輝度Iiで発光する。これにより、点滅の周波数が高くなるために、観察者がフリッカを感じにくくなるとともに、補間フレーム画像Fiが低い輝度Iiで表示されるため、補間エラーが生じた場合でも観察者が画質の劣化を感じにくくなる。

30

【0066】

〔効果〕

以上のように本実施の形態では、フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度と、補間フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度とを、独立して制御できるようにしたので、表示画質の調整の自由度を高めることができる。

40

【0067】

また、本実施の形態では、表示光量が大きい場合には、フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度と、補間フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度とがほぼ同じになるようにしたので、観察者がフリッカを感じるおそれを低減することができる。

【0068】

また、本実施の形態では、表示光量が小さい場合には、補間フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度を小さくしたので、補間フレーム画像を生成する際に補間エラーが生じた場合でも、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。

【0069】

50

また、本実施の形態では、発光量を輝度により変更するようにしたので、バックライトが発光するタイミングが変化することがないため、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。

【0070】

また、本実施の形態では、表示光量が増加した場合において、フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度と、補間フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度が、徐々に変化するようにしたので、これらの輝度が急激に変化することがないため、観察者が表示画像を不自然に感じるおそれを低減することができる。

【0071】

また、本実施の形態では、フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度と、補間フレーム画像を表示している時のバックライトの輝度との和が、表示光量に依らず一定になるようにしたので、表示光量が増加した場合において、観察者が表示画像を不自然に感じるおそれを低減することができる。

【0072】

[変形例1-1]

上記実施の形態では、時系列上において互いに隣接するフレーム画像Fに基づいて、1枚の補間フレーム画像Fiを生成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、2枚以上の補間フレーム画像Fiを生成してもよい。以下に、2枚の補間フレーム画像Fi (Fi1, Fi2)を生成する場合を例に説明する。

【0073】

図9は、本変形例に係る表示装置1Bにおける表示動作のタイミング図を表すものであり、(A)は本変形例に係る液晶表示部30Bの動作を示し、(B)～(D)は本変形例に係るバックライト40Bにおける輝度を示す。ここで、図9(B)は、表示光量Bが大きい場合のバックライト40Bの輝度を示し、図9(C)は、表示光量Bが中程度である場合のバックライト40Bの輝度を示し、図9(D)は、表示光量Bが小さい場合のバックライト40Bの輝度を示す。

【0074】

表示装置1Bでは、走査周期T1で線順次走査が行われ、フレーム画像Fの表示と、補間フレーム画像Fi1の表示と、補間フレーム画像Fi2の表示とが切り換わる。そして、表示装置1Bは、周期T0ごとにこれらの表示を繰り返す。ここで、周期T0は、例えば、16.7[msec] (60[Hz]の一周期分)にすることが可能である。この場合、走査周期T1は、2.8[msec] (周期T0の6分の1)である。すなわち、この例では、液晶表示部30Bは、いわゆる6倍速駆動に対応した液晶表示パネルである。

【0075】

表示装置1Bでは、バックライト40Bは、液晶表示部30Bが補間フレーム画像Fi1を表示する際、液晶表示部30Bにおいて液晶素子LCの応答がほぼ終了した後のタイミングt36～t37の期間において、表示光量演算部16により求められた表示光量Bに応じた輝度Iiで発光する。また、バックライト40Bは、液晶表示部30Bが補間フレーム画像Fi2を表示する際、液晶表示部30Bにおいて液晶素子LCの応答がほぼ終了した後のタイミングt40～t41の期間において、タイミングt36～t37の期間における輝度Iiと同じ輝度で発光する(図9(B)～(D))。

【0076】

図10は、本変形例におけるバックライト駆動部の特性の一例を表すものである。輝度Iは、図10に示したように、表示光量Bが大きくなるほど減少する。具体的には、輝度Iは、表示光量Bが0%である場合には、最大値(100%)となる。そして、輝度Iは、表示光量Bが大きくなるほど減少し、表示光量Bが100%である場合には、その最大値の1/3の値(33.3%)となる。一方、輝度Iiは、表示光量Bが大きくなるほど増加する。具体的には、輝度Iiは、表示光量Bが0%である場合には、最小値(0%)となる。そして、輝度Iiは、表示光量Bが大きくなるほど増加し、表示光量Bが100%である場合には、輝度の最大値の1/3の値(33.3%)となる。

【0077】

[変形例1-2]

上記実施の形態では、液晶表示装置30は、期間T0において、フレーム画像Fおよび補間フレーム画像Fiを、それぞれ2回ずつ表示したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、図11に示したように、それぞれ1回ずつ表示してもよい。この場合には、例えば、タイミングt2～t3の期間、およびタイミングt6～t7の期間において、観察者が、液晶表示部30における表示画像の過渡的な変化を見ることとなるが、このような画質の劣化がさほど問題にならない用途においては、本変形例を適用することができる。

【0078】

[変形例1-3]

上記実施の形態では、バックライト駆動部17は、図6に示したように、表示光量Bが大きくなるほど、輝度Iを増加させるとともに輝度Iiを減少させるようにバックライト50を制御するようにしたが、これに限定されるものでなく、これに代えて、例えば、図12に示したように、表示光量Bがある値(B1)以上になると、輝度I、Iiが一定値(50%)になるようにしてもよい。このような特性は、例えば、総発光量を大きくできる表示装置に対して適用可能である。また、フリッカの見え方は、上述したように、個人差などの様々な要素により変化するため、この表示光量B1の値を調整可能に構成することが望ましい。

【0079】

<2. 第2の実施の形態>

次に、第2の実施の形態に係る表示装置2について説明する。本実施の形態は、複数の発光部を有するバックライトを用いて表示装置を構成したものである。なお、上記第1の実施の形態に係る表示装置1と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0080】

図13は、本実施の形態に係る表示装置2の一構成例を表すものである。表示装置2は、バックライト60と、バックライト駆動部18とを備えている。バックライト60は、この例では、線順次走査方向に並設された2つの発光部61、62を有している。バックライト駆動部18は、これらの発光部61、62を独立して駆動するものである。発光部61から射出した光は、液晶表示部30における対応する領域Z1に入射するようになっており、発光部62から射出した光は、液晶表示部30における対応する領域Z2に入射するようになっている。なお、この例では、バックライト60は、2つの発光部61、62を有するものとしたが、これに限定されるものではなく、3つ以上の発光部を有していてもよい。

【0081】

ここで、発光部61、62は、本開示における「部分発光部」の一具体例に対応する。

【0082】

図14は、表示装置2における表示動作のタイミング図を表すものであり、(A)は液晶表示部30の動作を示し、(B)～(G)はバックライト60における輝度を示す。ここで、図14(B)、(C)は、表示光量Bが大きい場合の発光部61、62の輝度をそれぞれ示し、図14(D)、(E)は、表示光量Bが中程度である場合の発光部61、62の輝度をそれぞれ示し、図14(F)、(G)は、表示光量Bが小さい場合の発光部61、62の輝度をそれぞれ示す。

【0083】

まず、タイミングt50～t52の期間において、液晶表示部30では、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、フレーム画像Fの表示が行われる(図14(A))。そして、タイミングt52～t55の期間において、フレーム画像Fの表示が再度行われる(図14(A))。そして、液晶表示部30の領域Z1において液晶素子LCの応答がほぼ終了した後のタイミングt51～t54の期間において、バックライト駆動部18

は、発光部 6 1 が、表示光量 B に応じた輝度 I で発光するように駆動する（図 1 4（B），（D），（F））。同様に、液晶表示部 3 0 の領域 Z 2 において液晶素子 L C の応答がほぼ終了した後のタイミング t 5 3 ～ t 5 6 の期間において、バックライト駆動部 1 8 は、発光部 6 2 が、表示光量 B に応じた輝度 I で発光するように駆動する（図 1 4（C），（E），（G））。

【0084】

次に、タイミング t 5 5 ～ t 5 8 の期間において、液晶表示部 3 0 では、最上部から最下部に向かって線順次走査が行われ、補間フレーム画像 F i の表示が行われる（図 1 4（A））。そして、タイミング t 5 8 ～ t 6 1 の期間において、補間フレーム画像 F i の表示が再度行われる（図 1 4（A））。そして、液晶表示部 3 0 の領域 Z 1 において液晶素子 L C の応答がほぼ終了した後のタイミング t 5 7 ～ t 6 0 の期間において、バックライト駆動部 1 8 は、発光部 6 1 が、表示光量 B に応じた輝度 I i で発光するように駆動する（図 1 4（B），（D），（F））。同様に、液晶表示部 3 0 の領域 Z 2 において液晶素子 L C の応答がほぼ終了した後のタイミング t 5 9 ～ t 6 2 の期間において、バックライト駆動部 1 8 は、発光部 6 2 が、表示光量 B に応じた輝度 I i で発光するように駆動する（図 1 4（C），（E），（G））。

【0085】

以上の動作を繰り返すことにより、表示装置 2 は、フレーム画像 F の表示と、補間フレーム画像 F i の表示とを交互に繰り返して行う。

【0086】

以上のように本実施の形態では、バックライトを 2 つの発光部に分割し、それらの発光部が、液晶表示部の対応する領域における線順次走査に同期したタイミングで独立して発光するように制御したので、バックライトを分割しない場合に比べて、各ラインにおいて画素信号が書き込まれてから、そのラインに対応するバックライトが発光するまでの時間の、表示画面内でのばらつきを小さくすることができるため、この期間における液晶の過渡応答の見え方の違いを小さくすることができ、画質の低下を低減することができる。また、各発光部の発光期間を独立して設定できるため、各発光部の発光時間を長くすることができ、発光量を大きくすることができる。その他の効果は、上記第 1 の実施の形態の場合と同様である。

【0087】

< 3. 第 3 の実施の形態 >

次に、第 3 の実施の形態に係る表示装置 3 について説明する。本実施の形態は、表示光量 B だけでなく、表示装置 3 の周囲の環境光の光量にも基づいて、輝度 I，I i を制御するものである。なお、上記第 1 の実施の形態に係る表示装置 1 と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0088】

図 1 5 は、本実施の形態に係る表示装置 3 の一構成例を表すものである。表示装置 3 は、光センサ部 5 0 と、バックライト駆動部 1 9 とを備えている。光センサ部 5 0 は、表示装置 3 の周囲の環境光の光量（環境光量 C）を検出するものである。バックライト駆動部 1 9 は、表示光量演算部 1 6 において求められた表示光量 B だけでなく、光センサ部 5 0 において検出された環境光量 C にも基づいて、バックライト 4 0 の輝度 I，I i を制御するものである。

【0089】

ここで、光センサ部 5 0 は、本開示における「環境光センサ部」の一具体例に対応する。

【0090】

人のフリッカ検知周波数は、上述したように、映像の明るさによっても変化するのに加え、映像視聴環境の明るさによっても変化する。具体的には、表示装置の周囲が暗い場合には、フリッカ検知周波数が高くなり、これにより、人はフリッカを感じやすくなる。よって、表示装置 3 では、バックライト駆動部 1 9 は、表示装置の周囲が暗い場合（環境光

10

20

30

40

50

量Cが小さい場合)には、輝度Iを減少させるとともに輝度I_iを増加させることにより、バックライト40が、例えば図5(B)により近い状態で動作するように制御する。これにより、表示装置3における点滅の周波数が高くなり、観察者がフリッカを感じるおそれを低減することができる。

【0091】

一方、バックライト40は、表示装置の周囲が明るい場合には、フリッカ検知周波数が低くなり、人はフリッカを感じにくくなる。よって、本実施の形態に係る表示装置3では、表示装置の周囲が明るい場合(環境光量Cが大きい場合)には、バックライト駆動部19は、輝度Iを増加させるとともに輝度I_iを減少させることにより、バックライト40が、例えば図5(D)により近い状態で動作するように制御する。これにより、補間処理において補間フレーム画像F_iを生成する際に補間エラーが生じた場合でも、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。

【0092】

図16は、バックライト駆動部19の特性の一例を表すものである。輝度Iは、図16に示したように、表示光量Bが大きくなるほど減少する。このとき、輝度Iは、環境光量Cが小さい場合には、環境光量Cが大きい場合に比べて、よりなだらかに減少する。そして、輝度Iは、表示光量Bが100%のときには、環境光量Cに依らず50%となる。言い換えれば、表示光量Bが一定の場合において、環境光量Cを大きくすると、輝度Iは大きくなる。

【0093】

同様に、輝度I_iは、表示光量Bが大きくなるほど増加する。このとき、輝度I_iは、よって、環境光量Cが小さい場合には、環境光量Cが大きい場合に比べて、よりなだらかに増加する。そして、輝度I_iは、表示光量Bが100%のときには、環境光量Cに依らず50%となる。言い換えれば、表示光量Bが一定の場合において、環境光量Cを大きくすると、輝度I_iは小さくなる。

【0094】

これにより、表示装置3では、環境光量Cが小さい場合には、観察者がフリッカを感じるおそれを低減することができ、環境光量Cが大きい場合には、補間フレーム画像を生成する際に補間エラーが生じても、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。

【0095】

以上のように本実施の形態では、表示光量に加え環境光量にも基づいて輝度I、I_iを制御したので、画質をより向上することができる。その他の効果は、上記第1の実施の形態の場合と同様である。

【0096】

[変形例3]

本実施の形態では、バックライト駆動部19は、表示光量Bおよび環境光量Cの両方に基づいて輝度I、I_iを制御したが、これに限定されるものではなく、環境光量Cのみに基づいて輝度I、I_iを制御してもよい。

【0097】

以上、いくつかの実施の形態および変形例を挙げて本技術を説明したが、本技術はこれらの実施の形態等には限定されず、種々の変形が可能である。

【0098】

例えば、上記の各実施の形態等では、バックライト駆動部は、輝度I、I_iにより発光量A、A_iを制御したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば図17に示したように、発光時間W、W_iにより発光量A、A_iを制御してもよい。発光時間W、W_iを変化させる際には、図17に示したように、各発光期間の中心のタイミングを維持するように制御することが望ましい。これにより、フレーム画像F、補間フレーム画像F_iが表示されるタイミングが、表示光量Bなどにより変化することがなく、観察者が画質の劣化を感じるおそれを低減することができる。また、上記実施の形態に示した輝度に

よる制御と、本変形例に示した発光時間による制御とを組み合わせてもよい。

【0099】

また、例えば、上記第2および第3の実施の形態等でも、上記第1の実施の形態の変形例1-1と同様に、隣接するフレーム画像Fに基づいて、2枚以上の補間フレーム画像Fiを生成してもよい。また、上記第1の実施の形態の変形例1-2と同様に、期間T0において、フレーム画像Fおよび補間フレーム画像Fiを、それぞれ1回ずつ表示してもよい。また、上記第1の実施の形態の変形例1-3（図12）と同様に、表示光量Bがある値（B1）以上になると、輝度I、Iiが一定値（50%）になるようにしてもよいし、この表示光量B1の値を調整可能にしてもよい。

【0100】

また、例えば、上記実施の形態等では、液晶表示部30およびバックライト40を用いたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、CRT（Cathode Ray Tube）表示装置、EL（Electro Luminescence）表示装置、LEDを表示素子とするLED表示装置を用いてもよい。以下に、一例として、上記第1の実施の形態において、液晶表示部30およびバックライト40に代えてEL表示部を用いた場合について説明する。

【0101】

図18は、本変形例に係る表示装置1Eの一構成例を表すものである。表示装置1Eは、制御部11Eと、表示駆動部20Eと、EL表示部30Eとを備えている。制御部11Eは、映像信号Sdispに基づいて、補間処理部12および平均信号レベル検出部14が互いに同期して動作するように制御する回路である。表示駆動部20Eは、補間処理部12から供給される映像信号Sdisp2、および表示光量演算部16から供給される表示光量Bの演算結果に基づいて、EL表示部30Eを駆動するものである。具体的には、表示駆動部20Eは、フレーム画像Fおよび補間フレーム画像Fiを表示する際に、各画像情報に対応する発光量にオフセット発光量を加えるように、EL表示部30Eを駆動する。その際、表示駆動部20Eは、フレーム画像Fを表示する際のオフセット発光量と、補間フレーム画像Fiを表示する際のオフセット発光量とを独立して制御するようになっている。EL表示部30Eは、EL表示素子により構成されるものであり、例えば有機EL素子が適用可能である。ここで、表示駆動部20Eは、本開示における「表示制御部」の一具体例に対応する。

【0102】

なお、本技術は以下のような構成とすることができる。

【0103】

（1）一連のオリジナルフレーム画像と、前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像とを時分割的に表示する液晶表示部と、

間欠的に発光するバックライトと、

前記オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第1の期間における前記バックライトの第1の発光量と、前記補間フレーム画像の表示期間に対応する第2の期間における前記バックライトの第2の発光量とを独立して制御するバックライト制御部と

を備えた表示装置。

【0104】

（2）各オリジナルフレーム画像に基づいて、そのオリジナルフレーム画像を液晶表示部に表示した際に表示面から射出されるであろう表示光量を求める演算部を備え、

前記バックライト制御部は、前記演算部の演算結果に基づいて、前記第1の発光量および前記第2の発光量を制御する

前記（1）に記載の表示装置。

【0105】

（3）前記バックライト制御部は、

前記表示光量が増加した場合には、前記第1の発光量を減少させるとともに、前記第2の発光量を増加させ、

前記表示光量が減少した場合には、前記第1の発光量が増加させるとともに、前記第2

10

20

30

40

50

の発光量を減少させる

前記（２）に記載の表示装置。

【０１０６】

（４）前記バックライト制御部は、複数のフレーム期間にわたり、徐々に前記第１の発光量および前記第２の発光量をそれぞれ変化させる

前記（１）から（３）のいずれかに記載の表示装置。

【０１０７】

（５）前記バックライト制御部は、前記第１の発光量および前記第２の発光量の和を一定に制御する

前記（１）から（４）のいずれかに記載の表示装置。

10

【０１０８】

（６）前記第１の発光量は、前記第２の発光量と同じもしくは前記第２の発光量よりも大きい

前記（１）から（５）のいずれかに記載の表示装置。

【０１０９】

（７）前記バックライト制御部は、前記第１の発光量および前記第２の発光量を、前記バックライトの発光輝度により制御する

前記（１）から（６）のいずれかに記載の表示装置。

【０１１０】

（８）前記バックライト制御部は、前記第１の発光量および前記第２の発光量を、前記第１の期間の長さおよび前記第２の期間の長さによりそれぞれ制御する

20

前記（１）から（７）のいずれかに記載の表示装置。

【０１１１】

（９）前記表示装置周辺における光の環境光量を検出する環境光センサ部をさらに備え、前記バックライト制御部は、前記環境光センサ部の検出結果に基づいて、前記第１の発光量および前記第２の発光量を制御する

前記（１）から（８）のいずれかに記載の表示装置。

【０１１２】

（１０）前記バックライト制御部は、前記環境光量が増加した場合には、前記第１の発光量を増加させるとともに、前記第２の発光量を減少させ、

30

前記環境光量が減少した場合には、前記第１の発光量を増加させるとともに、前記第２の発光量を減少させる

前記（９）に記載の表示装置。

【０１１３】

（１１）前記バックライトは複数の部分発光部を有し、

前記バックライト制御部は、各部分発光部について、前記第１の発光量と前記第２の発光量とを独立して制御する

前記（１）から（１０）のいずれかに記載の表示装置。

【０１１４】

（１２）前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて前記一連の補間フレーム画像を生成する補間画像生成部をさらに備えた

40

前記（１）から（１１）のいずれかに記載の表示装置。

【０１１５】

（１３）一連のオリジナルフレーム画像と、前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像とを時分割的に表示する表示部と、

前記オリジナルフレーム画像の表示期間における前記表示部の発光量が、前記オリジナルフレーム画像の画像情報に対応する第１の基本発光量に第１のオフセット発光量を加えた第１の合計発光量になるように前記表示部を制御するとともに、前記補間フレーム画像の表示期間における前記表示部の発光量が、前記補間フレーム画像の画像情報に対応する

50

第2の基本発光量に第2のオフセット発光量を加えた第2の合計発光量になるように前記表示部を制御する表示制御部と

を備え、

前記表示制御部は、前記第1のオフセット発光量と前記第2のオフセット発光量とを独立して制御する

表示装置。

【0116】

(14)一連のオリジナルフレーム画像と、前記一連のオリジナルフレーム画像に基づいて生成された一連の補間フレーム画像を、液晶表示部に時分割的に表示し、

前記オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する第1の期間におけるバックライトの第1の発光量と、前記補間フレーム画像の表示期間に対応する第2の期間におけるそのバックライトの第2の発光量とを独立して制御し、間欠的にバックライトを発光させる

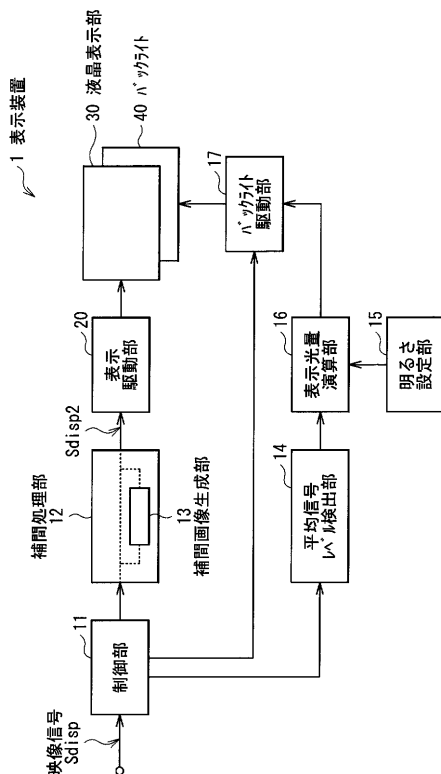
表示方法。

【符号の説明】

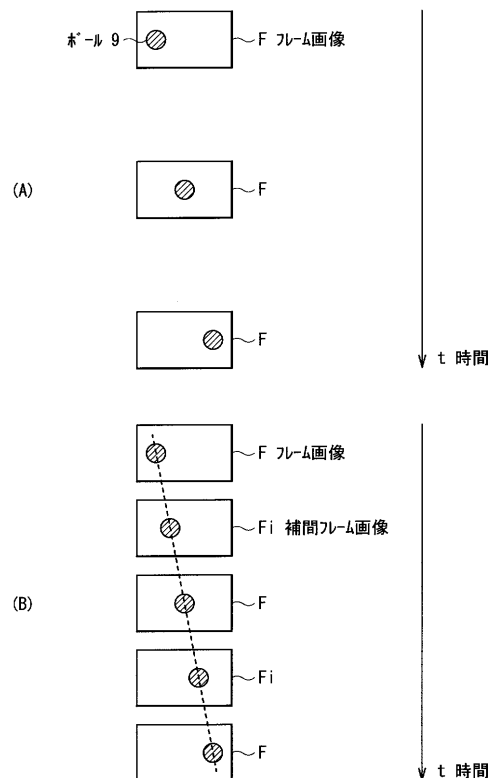
【0117】

1, 2, 3…表示装置、11…制御部、12…補間処理部、13…補間画像生成部、14…平均信号レベル検出部、15…明るさ設定部、16…表示光量演算部、17, 18, 19…バックライト駆動部、20…表示駆動部、21…タイミング制御部、22…ゲートドライバ、23…データドライバ、30, 30B, 30C, 30D…液晶表示部、40, 40B, 40C, 40D…バックライト、50…光センサ部、61, 62…発光部、A, A_i…発光量、B…表示光量、C…環境光量、Cap…保持容量素子、D…データ線、F…フレーム画像、F_i…補間フレーム画像、G…ゲート線、I, I_i…輝度、LC…液晶素子、Pix…画素、Sdisp, Sdisp2…映像信号、T₀…フレーム画像供給周期、T₁…走査周期、Z₁, Z₂…領域、τ…時定数。

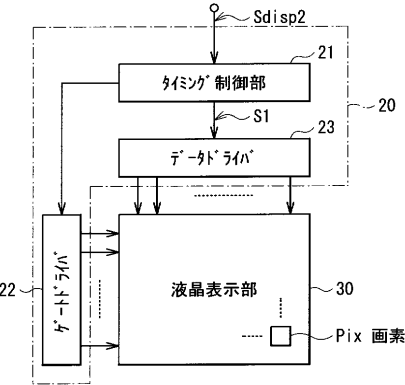
【図1】



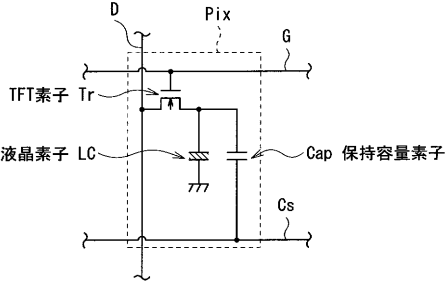
【図2】



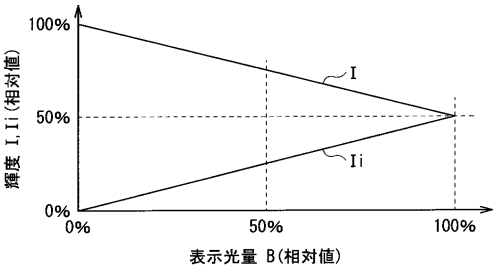
【図 3】



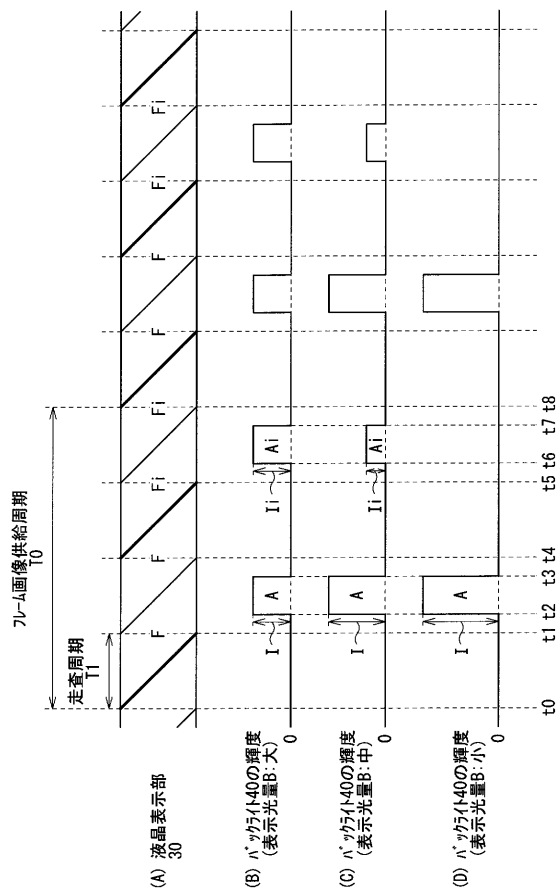
【図 4】



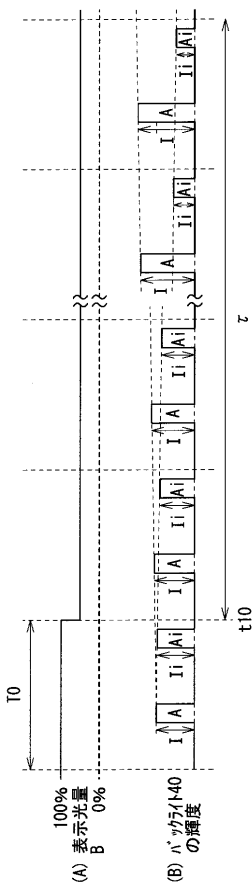
【図 6】



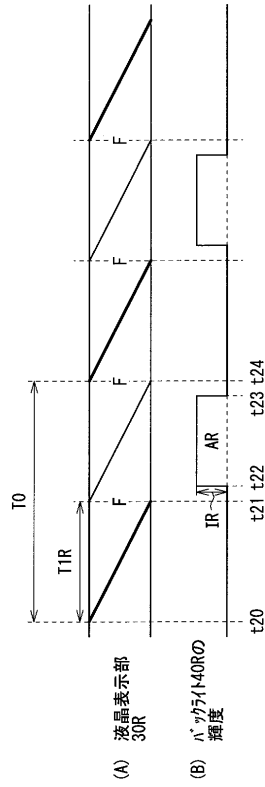
【図 5】



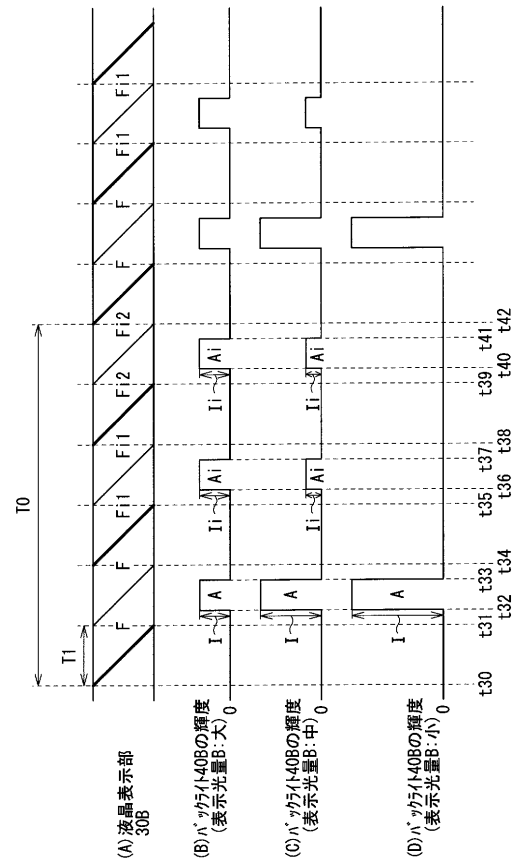
【図 7】



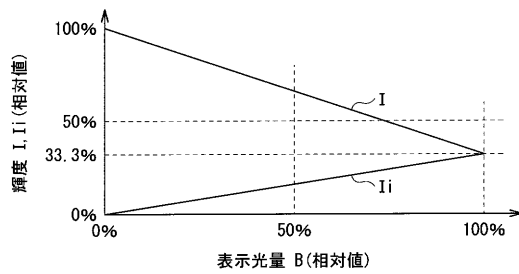
【図 8】



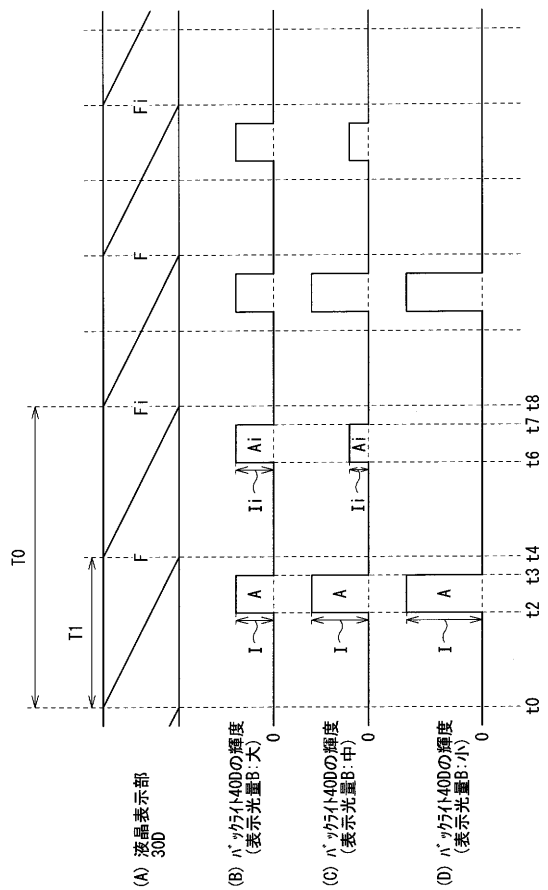
【図 9】



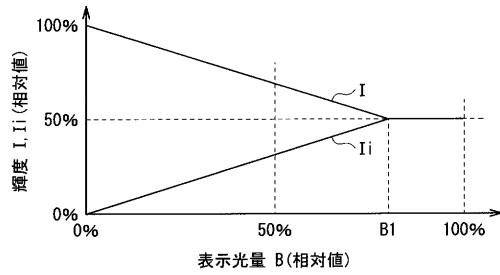
【図 10】



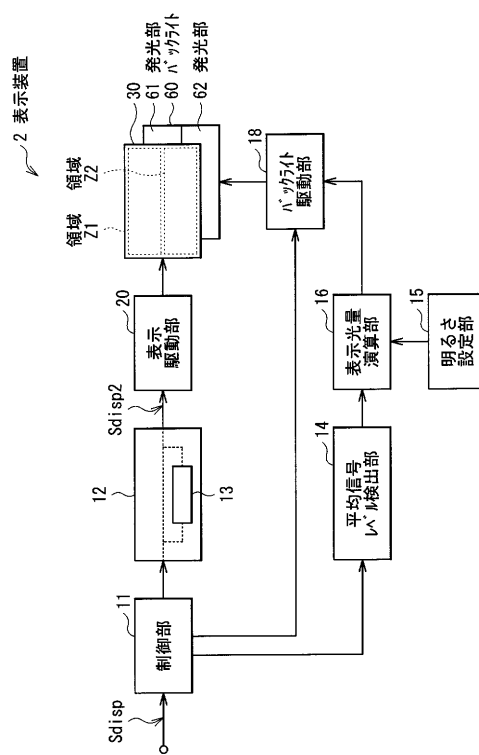
【図 11】



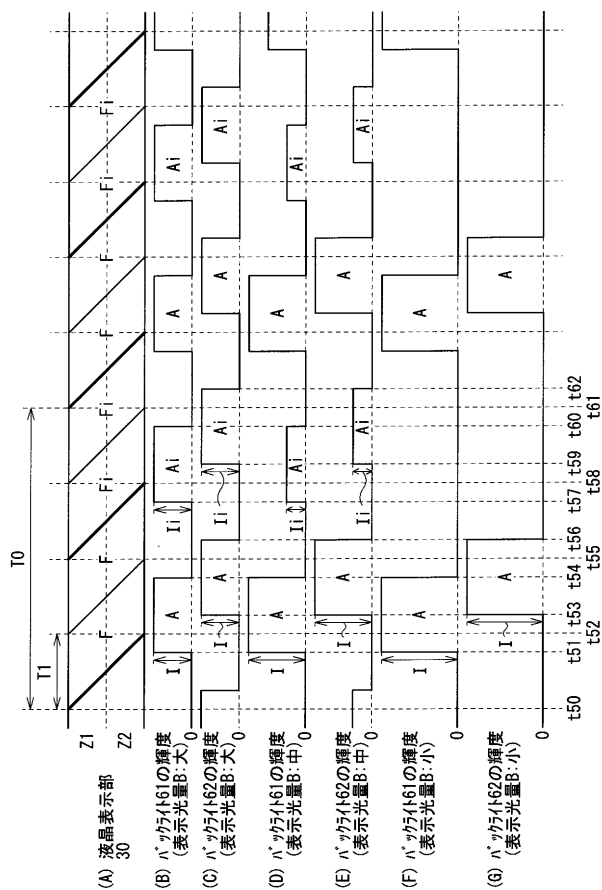
【図 1 2】



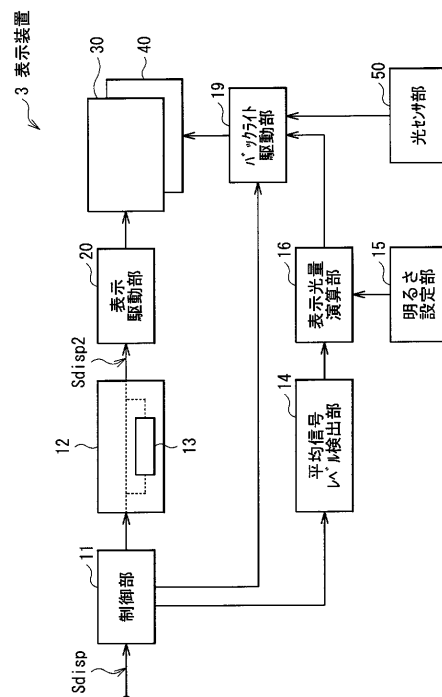
【図 1 3】



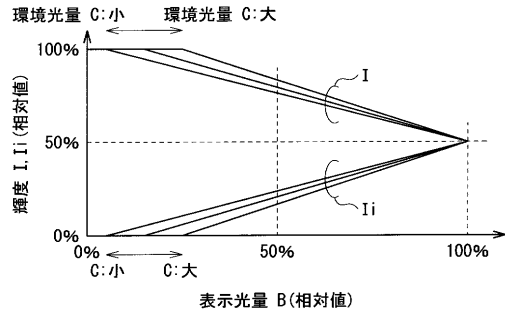
【図 1 4】



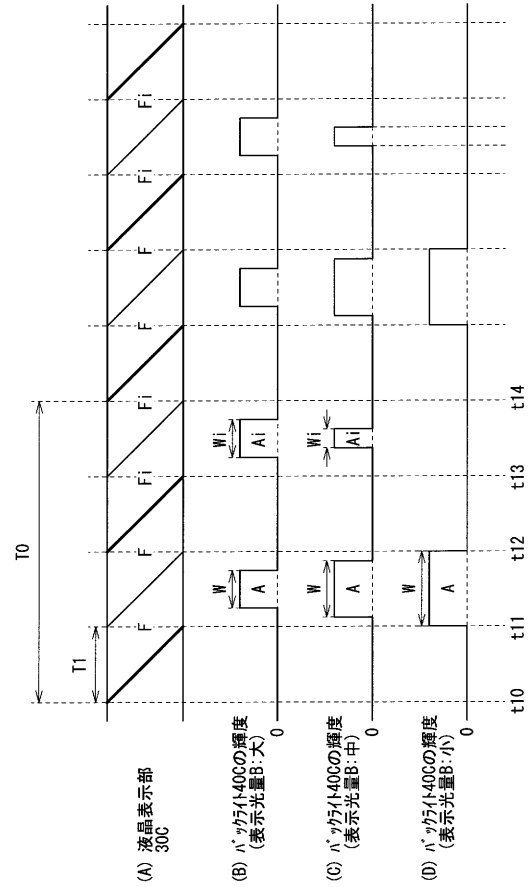
【図 1 5】



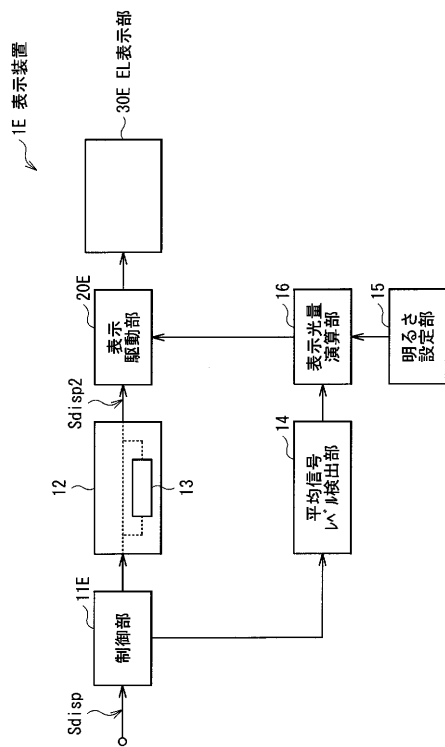
【図 16】



【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 4 1 R
	G 0 2 F 1/133	5 3 5
	G 0 2 F 1/133	5 8 0

F ターム (参考)	2H193	ZA04	ZA07	ZC25	ZG02	ZG44	ZG48	ZH07	ZH37	ZH57	
	5C006	AA01	AF46	AF52	AF63	AF69	BB16	BC06	BF39	EA01	FA16
		FA18	FA29								
	5C080	AA10	BB05	DD01	EE19	EE28	FF09	JJ02	JJ03	JJ04	JJ05

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2012215761A5	公开(公告)日	2014-04-17
申请号	JP2011081773	申请日	2011-04-01
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	井川直樹		
发明人	井川 直樹		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	H04N5/58 G09G3/2018 G09G3/3648 G09G2290/00 G09G2320/06 H04N21/4318 H04N21/44008		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.632.C G09G3/34.J G09G3/20.642.F G09G3/20.660.V G09G3/20.641.R G02F1/133.535 G02F1/133.580		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZC25 2H193/ZG02 2H193/ZG44 2H193/ZG48 2H193/ZH07 2H193/ZH37 2H193/ZH57 5C006/AA01 5C006/AF46 5C006/AF52 5C006/AF63 5C006/AF69 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA18 5C006/FA29 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/EE19 5C080/EE28 5C080/FF09 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
其他公开文献	JP2012215761A JP5782787B2		

摘要(译)

要解决的问题：获得能够提高显示图像质量的显示装置。解决方案：图像显示装置包括：液晶显示部分30，用于以时分方式显示一系列原始帧图像F和一系列基于原始帧图像系列生成的插值帧图像Fi;背光40，用于间歇地发光;背光控制部分，用于在对应于原始帧图像的显示周期和第二发光量Ai的第一周期（t2和t3之间的定时）中独立地控制背光的第一发光量A.在与插值帧图像的显示周期相对应的第二周期（t6和t7之间的定时）中的背光。