

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5782787号
(P5782787)

(45) 発行日 平成27年9月24日 (2015. 9. 24)

(24) 登録日 平成27年7月31日 (2015. 7. 31)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 6 3 2 C
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 6 4 2 F
	G09G 3/20 6 6 0 V
請求項の数 9 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2011-81773 (P2011-81773)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成23年4月1日 (2011. 4. 1)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2012-215761 (P2012-215761A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成24年11月8日 (2012. 11. 8)	(74) 代理人	100098785
審査請求日	平成26年2月28日 (2014. 2. 28)		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) 【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、

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前記液晶表示部に表示した際に表示面全体から射出されるであろう表示光量を求める演算部と、

間欠的に発光するバックライトと、

前記表示光量に基づいて、前記オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する発光期間である第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発光期間である第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、

前記演算部は、各オリジナルフレーム画像の平均信号レベルが増加した場合に前記表示光量を増加させ、前記平均信号レベルが減少した場合に前記表示光量を減少させ、

前記バックライト制御部は、前記第1の発光量が、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くなるように制御するとともに、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の発光量を増加させるとともに前記第2の発光量を減少させる

表示装置。

【請求項 2】

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 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 または請求項 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、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 から請求項 3 のいずれか一項に記載の表示装置。

【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 から請求項 4 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 6】

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、前記環境光量が減少した場合には、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ることにより、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 から請求項 5 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 7】

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 から請求項 6 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 8】

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 から請求項 7 のいずれか一項に記載の表示装置。

【請求項 9】

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、

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前記液晶表示部に表示した際に表示面全体から射出されるであろう表示光量を求め、

前記表示光量に基づいて、前記オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する発光期間である第 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発光期間である第 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、

前記表示光量を求める際、各オリジナルフレーム画像の平均信号レベルが増加した場合に前記表示光量を増加させ、前記平均信号レベルが減少した場合に前記表示光量を減少させ、

前記第 1 の発光量および前記第 2 の発光量を制御する際、前記第 1 の発光量が、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くなるように制御するとともに、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 の発光量を増加させるとともに前記第 2 の発光量を減少させる

表示方法。

10

20

30

40

50

【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。

10

【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。

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

本開示の表示装置は、液晶表示部と、演算部と、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。演算部は、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

50

液晶表示部に表示した際に表示面全体から射出されるであろう表示光量を求めるものである。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、表示光量に基づいて、オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する発光期間である第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発光期間である第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。上記演算部は、各オリジナルフレーム画像の平均信号レベルが増加した場合に表示光量を増加させ、平均信号レベルが減少した場合に表示光量を減少させるものである。上記バックライト制御部は、第1の発光量が、第2の発光量と同じもしくは第2の発光量よりも大きくなるように制御するとともに、表示光量が増加した場合には、第1の発光量を減少させるとともに第2の発光量を増加させ、表示光量が減少した場合には、第1の発光量を増加させるとともに第2の発光量を減少させるものである。

10

【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、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全体から射出されるであろう表示光量を求め、表示光量に基づいて、オリジナルフレーム画像の表示期間に対応する発光期間である第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発光期間である第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ものである。上記表示光量を求める際、各オリジナルフレーム画像の平均信号レベルが増加した場合に表示光量を増加させ、平均信号レベルが減少した場合に表示光量を減少させる。また、第1の発光量および第2の発光量を制御する際、第1の発光量が、第2の発光量と同じもしくは第2の発光量よりも大きくなるように制御するとともに、表示光量が増加した場合には、第1の発光量を減少させるとともに第2の発光量を増加させ、表示光量が減少した場合には、第1の発光量を増加させるとともに第2の発光量を減少させる。

20

【0012】

本開示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。

30

【発明の効果】

【0014】

本開示の表示装置、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。

40

【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。

50

【図 1 2】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 1 3】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 1 4】図 1 3 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 1 5】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 1 6】図 1 5 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 1 7】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 1 8】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】

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【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。

10

【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。

20

【0025】

図 4 は、画素 Pix の回路図の一例を表すものである。画素 Pix は、TFT（Thin Film Transistor）素子 Tr と、液晶素子 LC と、保持容量素子 Cap とを備えている。TFT 素子 Tr は、例えば MOS-FET（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 LC の一端と保持容量素子 Cap の一端に接続されている。液晶素子 LC は、一端が TFT 素子 Tr 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 Cap は、一端が TFT 素子 Tr のドレインに接続され、他端は保持容量線 Cs 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。

30

【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 Sdisp の平均信号レベル Savg 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、OSD（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。

40

【0027】

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 Savg 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 Savg 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 Savg 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

50

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。

【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（プリンキング）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、LED（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 CCF L（Cold Cathode Fluorescent Lamp）により構成してもよい。

10

【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。

20

【0032】

（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 S_{disp}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 S_{disp}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 S_{disp}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 S_{disp}の平均信号レベル S_{avg}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 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。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、液晶表示部 30 に対してその光を射出する。

30

【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。

40

【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、“F_i” は液晶表示部 30 が補間フレーム画像 F_i の表示を行っている状態を示して

50

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。

10

【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t0～t4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t2～t3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））。

20

【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、Ii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。

30

【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。

40

【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t2～t3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t2～t3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t4～t5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

50

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。

【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、バックライト 40 は、表示光量 B が大きいほど高い輝度 I_i で発光する。

【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】

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のと同時に、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。

10

【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。

20

【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、(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 17 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 t_{10} 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 17 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 17 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。

30

【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 1 R 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 R の動作を示し、(B) は表示装置 1 R に係るバックライト 40 R の輝度を示す。

40

【0057】

表示装置 1 R では、走査周期 T_1 で線順次走査が行われ、周期 T_0 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 1 R 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 T_0 は、例えば、16.7 [msec]（60 [Hz] の一周分）にすることが可能である。この場合、走査周期 T_1 は、8.3 [msec]（周期 T_0 の 2 分の 1）である。すなわち、この例では、液晶表示部 30 R 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。

50

【0058】

まず、タイミング t_{20} ～ t_{21} 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 t_{20} ～ t_{21} の期間において、バックライト40Rは消灯する（図8（B））。

【0059】

次に、タイミング t_{21} ～ t_{24} 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 t_{22} ～ t_{23} の期間において、バックライト40Rは、所定の輝度IRで発光する。

10

【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 t_{22} ～ t_{23} 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】

20

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。

30

【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 t_2 ～ t_3 の期間、およびタイミング t_6 ～ t_7 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。

40

【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

50

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 F_i 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 I_i 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 F_i が低い輝度 I_i 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。

【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。

10

【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。

20

【0069】

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】

30

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 F_i 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 F_i を生成してもよい。以下に、2 枚の補間フレーム画像 F_i (F_{i1}, F_{i2}) を生成する場合を例に説明する。

40

【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 F_{i1} の表示と、補間フレーム画像 F_{i2} の表示とが切り換わる。そして

50

、表示装置 1 B は、周期 T_0 ごとにこれらの表示を繰り返す。ここで、周期 T_0 は、例えば、16.7 [msec] (60 [Hz] の一周分) にすることが可能である。この場合、走査周期 T_1 は、2.8 [msec] (周期 T_0 の 6 分の 1) である。すなわち、この例では、液晶表示部 30 B 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 1 B では、バックライト 40 B は、液晶表示部 30 B が補間フレーム画像 F_i1 を表示する際、液晶表示部 30 B 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 $t_{36} \sim t_{37}$ 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 I_i で発光する。また、バックライト 40 B は、液晶表示部 30 B が補間フレーム画像 F_i2 を表示する際、液晶表示部 30 B 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 $t_{40} \sim t_{41}$ の期間において、タイミング $t_{36} \sim t_{37}$ の期間における輝度 I_i と同じ輝度で発光する (図 9 (B) ~ (D))。

10

【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 I_i 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 I_i 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 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 $1/3$ の値 (33.3 %) となる。

20

【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 T_0 において、フレーム画像 F および補間フレーム画像 F_i 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 $t_2 \sim t_3$ の期間、およびタイミング $t_6 \sim t_7$ 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。

30

【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 I_i 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 (B_1) 以上になると、輝度 I 、 I_i 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 B_1 の値を調整可能に構成することが望ましい。

40

【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

50

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 61 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 14 (B), (D), (F))。同様に、液晶表示部 30 の領域 Z2 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 t53 ~ t56 の期間において、バックライト駆動部 18 は、発光部 62 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 14 (C), (E), (G))。

【0084】

次に、タイミング t55 ~ t58 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 Fi の表示が行われる (図 14 (A))。そして、タイミング t58 ~ t61 の期間において、補間フレーム画像 Fi 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 t57 ~ t60 の期間において、バックライト駆動部 18 は、発光部 61 が、表示光量 B に応じた輝度 Ii で発光するように駆動する (図 14 (B), (D), (F))。同様に、液晶表示部 30 の領域 Z2 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 t59 ~ t62 の期間において、バックライト駆動部 18 は、発光部 62 が、表示光量 B に応じた輝度 Ii で発光するように駆動する (図 14 (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 Fi 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、表示画面内でのぼ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15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50と、バックライト駆動部19とを備えている。光センサ部50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19は、表示光量演算部16において求められた表示光量Bだけでなく、光センサ部50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40の輝度I、 I_i を制御するものである。

10

【0089】

ここで、光センサ部50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19は、表示装置の周囲が暗い場合（環境光量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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、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

50

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。

10

【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。

20

【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 F_i 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 T_0 において、フレーム画像 F および補間フレーム画像 F_i 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（ B_1 ）以上になると、輝度 I 、 I_i が一定値（50%）になるようにしてもよいし、この表示光量 B_1 の値を調整可能にしてもよい。

30

【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 S_{disp} 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がお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 S_{disp2} 、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 F_i 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 F_i 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。

40

50

【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。

10

【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、

20

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

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

30

前記(1)から(4)のいずれかに記載の表示装置。

【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】

40

(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

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、

50

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、

前記環境光量が減少した場合には、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。

10

【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

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

20

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、

30

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。

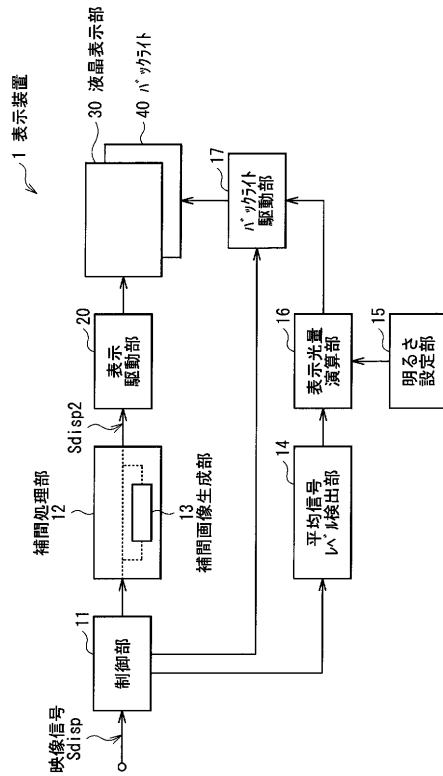
【符号の説明】

【0117】

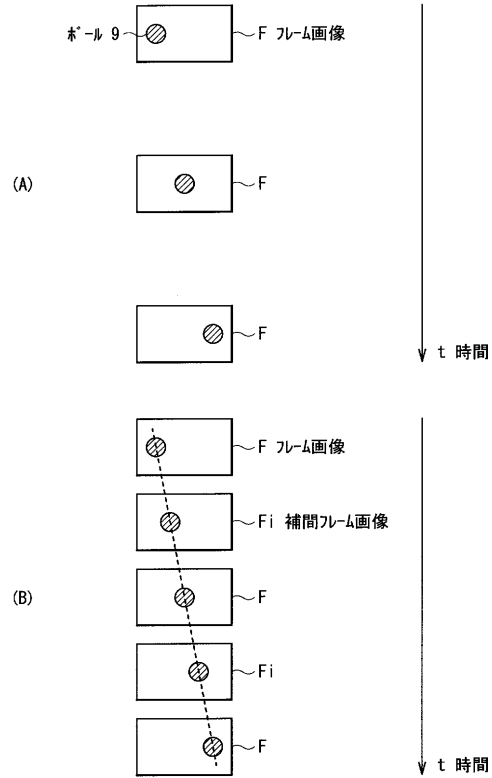
1, 2, 3…表示装置、11…制御部、12…補間処理部、13…補間画像生成部、14…平均信号レベル検出部、15…明るさ設定部、16…表示光量演算部、17, 18, 19…バックライト駆動部、20…表示駆動部、21…タイミング制御部、22…ゲートドライバ、23…データドライバ、30, 30B, 30C, 30D…液晶表示部、40, 40B, 40C, 40D…バックライト、50…光センサ部、61, 62…発光部、A, A_i…発光量、B…表示光量、C…環境光量、Cap…保持容量素子、D…データ線、F…フレーム画像、F_i…補間フレーム画像、G…ゲート線、I, I_i…輝度、LC…液晶素子、Pix…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

40

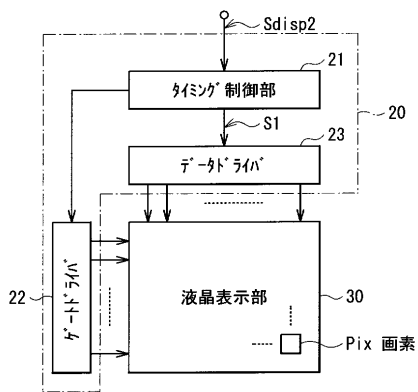
【図 1】



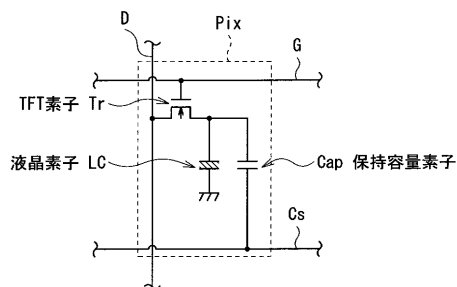
【図 2】



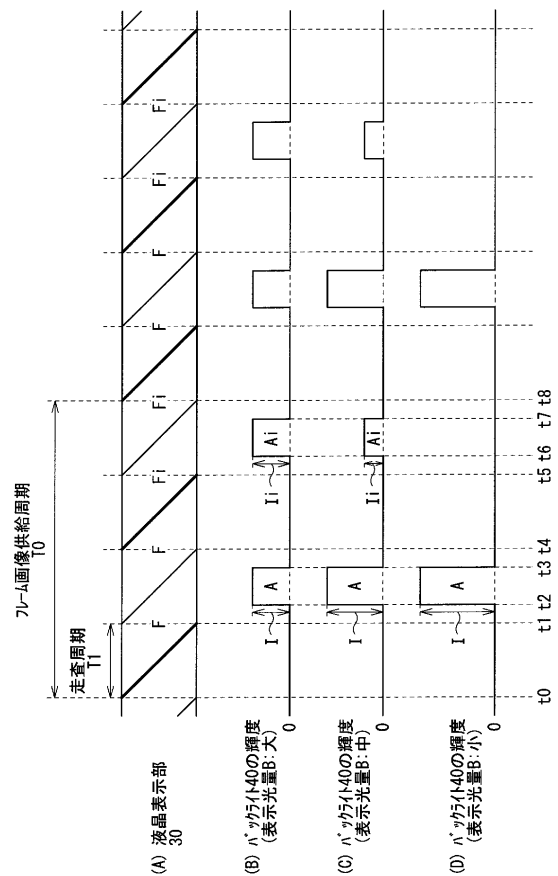
【図 3】



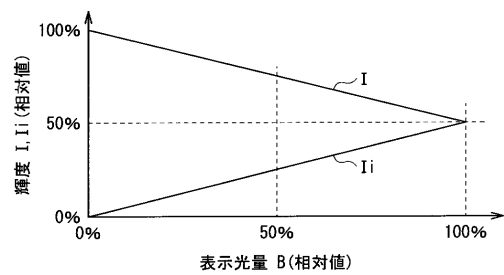
【図 4】



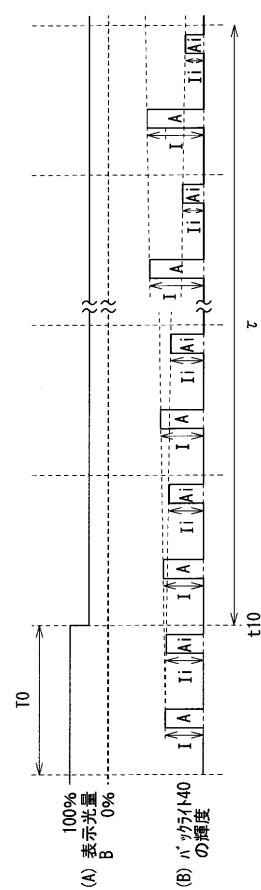
【図 5】



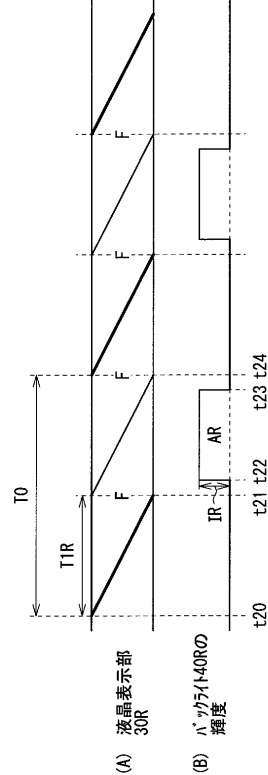
【図 6】



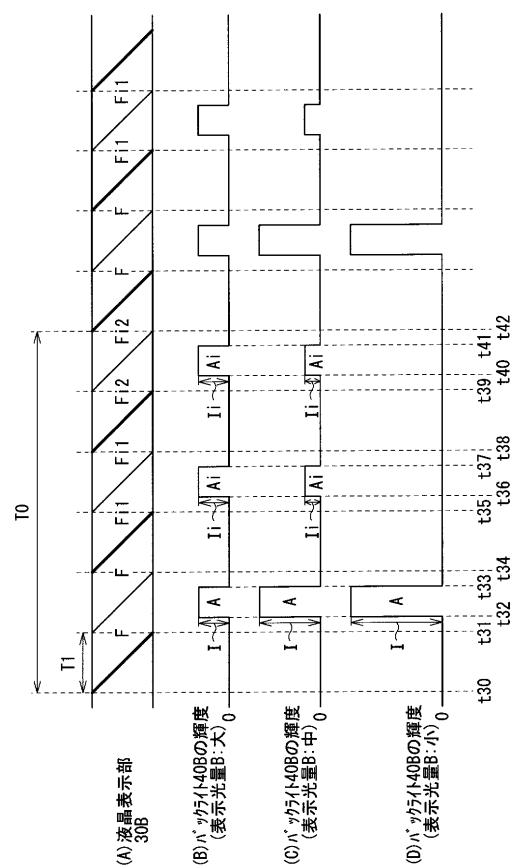
【図 7】



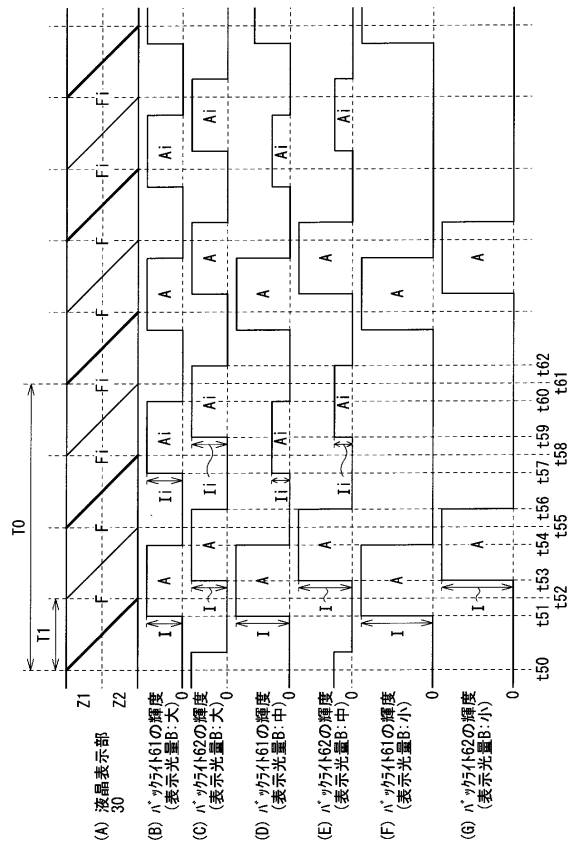
【図 8】



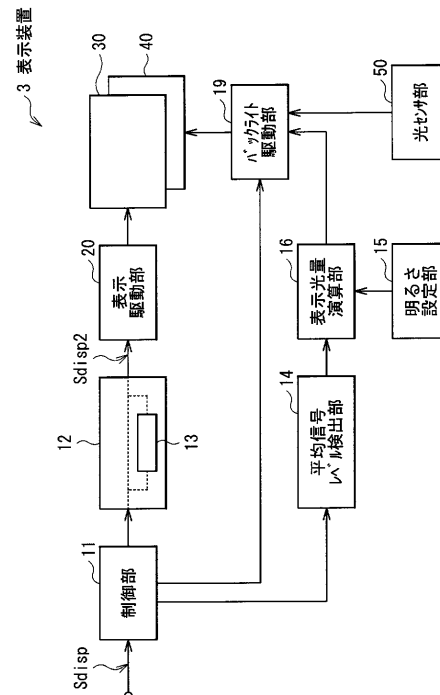
【図 9】



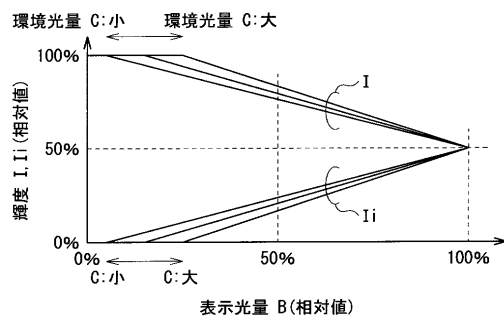
【図 14】



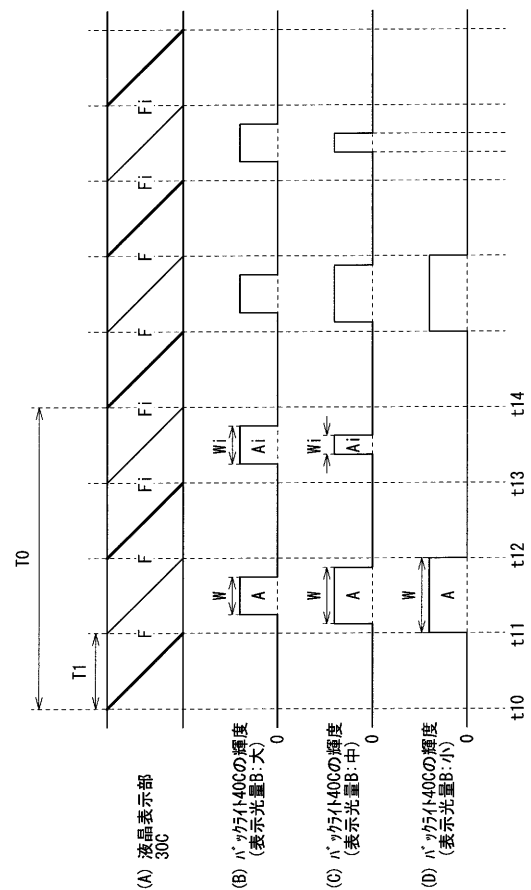
【図 15】



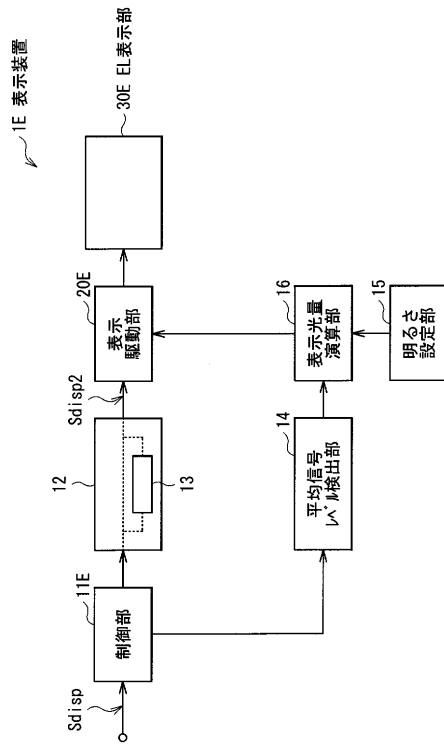
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 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

審査官 西島 篤宏

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 7 6 6 4 4 (J P, A)
国際公開第 2 0 0 9 / 0 5 4 2 2 3 (W O, A 1)
特開 2 0 1 0 - 2 8 6 8 0 9 (J P, A)
特開 2 0 0 9 - 2 9 4 5 9 9 (J P, A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 2 4 7 2 9 (W O, A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
G 0 2 F 1 / 1 3 3

专利名称(译)	显示装置和显示方法		
公开(公告)号	JP5782787B2	公开(公告)日	2015-09-24
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		
当前申请(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 JP2012215761A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够提高显示图像质量的显示设备。液晶显示单元30，其以时分方式显示一系列原始帧图像F和一系列基于一系列原始帧图像生成的内插帧图像Fi，间歇发光的背光如图40所示，对应于原始帧图像的显示周期的第一周期（定时t₂至t₃的周期）中的背光的第一发光量A和对应于内插帧图像的显示周期的第二周期并且，在从时刻t₂的时段中，背光的第二发光量Ai。点域5

(21)出願番号	特願2011-81773 (P2011-81773)	(73)特許権者	000002185
(22)出願日	平成23年4月1日 (2011.4.1)		ソニー株式会社
(63)公開番号	特開2012-215761 (P2012-215761A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43)公開日	平成24年11月8日 (2012.11.8)	(74)代理人	100098785
審査請求日	平成26年2月28日 (2014.2.28)		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 田名綱 孝昭
		(72)発明者	井川 直樹
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く