

(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2020-95173

(P2020-95173A)

(43) 公開日 令和2年6月18日 (2020.6.18)

(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 641Q	5C006
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C080
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C182
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 680E	
審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-233302 (P2018-233302)	(71) 出願人	506087819
(22) 出願日	平成30年12月13日 (2018.12.13)		パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100109210
			弁理士 新居 広守
		(74) 代理人	100137235
			弁理士 寺谷 英作
		(74) 代理人	100131417
			弁理士 道坂 伸一
		(72) 発明者	神門 俊和
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
			ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
		(72) 発明者	中西 英行
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
			ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
			最終頁に続く

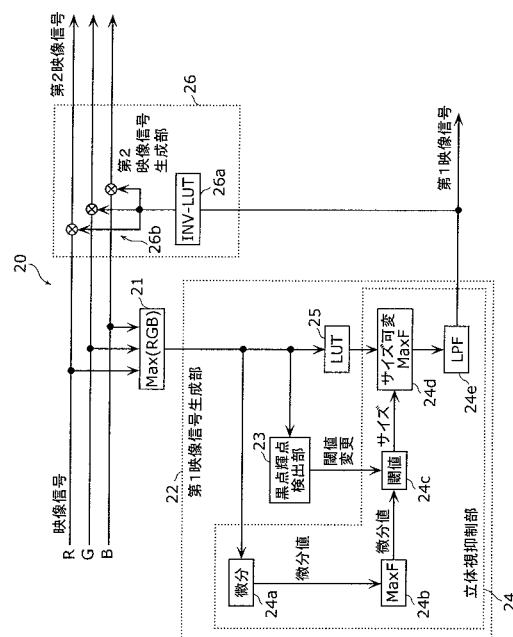
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び映像信号処理方法

(57) 【要約】

【課題】表示対象が輝点であっても黒点であっても液晶表示パネルの2枚構造に起因する視差問題を適切に緩和した液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置10は、入力された映像信号を表示する装置であって、積層するように配置された第1液晶表示パネル12及び第2液晶表示パネル14と、入力された映像信号に対して視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで第1液晶表示パネル12用の第1映像信号を生成する第1映像信号生成部22と、第1映像信号を用いて第2液晶表示パネル14用の第2映像信号を生成する第2映像信号生成部26とを備え、第1映像信号生成部22は、入力された映像信号が黒点を示す場合には、映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で立体視抑制処理を施す。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力された映像信号を表示する液晶表示装置であって、
積層するように配置された第 1 液晶表示パネル及び第 2 液晶表示パネルと、
前記映像信号に対して、視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すこと
で前記第 1 液晶表示パネル用の第 1 映像信号を生成する第 1 映像信号生成部と、
前記第 1 映像信号を用いて前記第 2 液晶表示パネル用の第 2 映像信号を生成する第 2 映
像信号生成部とを備え、
前記第 1 映像信号生成部は、前記映像信号が黒点を示す場合には、前記映像信号が輝点
を示す場合と異なる強度で前記立体視抑制処理を施す
液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 映像信号生成部は、前記映像信号が黒点を示す場合には、前記映像信号が輝点
を示す場合よりも、前記映像信号が示す階調値の振れ幅を抑圧する抑圧処理部を有する
請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記抑圧処理部は、
前記映像信号に対して、当該映像信号が示す階調値を空間的に滑らかにする第 1 ローパ
スフィルタと、
前記映像信号、及び、前記映像信号に対して前記第 1 ローパスフィルタによる処理を施
して得られるフィルタ後映像信号のうち、より大きい階調値を示すほうを選択して出力す
る最大値選択部とを有する
請求項 2 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 映像信号生成部は、さらに、
前記抑圧処理部から出力された映像信号に対してガンマ補正を施すガンマ補正部と、
前記ガンマ補正部から出力された映像信号に対して、当該映像信号が示す画素の階調値
を前記画素及び前記画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換える最大
値フィルタと、
前記最大値フィルタから出力された映像信号が示す階調値に対して空間的に滑らかにす
ることで前記第 1 映像信号を生成する第 2 ローパスフィルタとを有する
請求項 2 又は 3 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 5】

前記第 1 映像信号生成部は、
前記映像信号に対してガンマ補正を施すガンマ補正部と、
前記ガンマ補正部から出力された映像信号に対して前記立体視抑制処理を施すことで前
記第 1 映像信号を生成する立体視抑制部と、
前記映像信号が黒点を示すか輝点を示すかを検出し、黒点を検出した場合には、輝点を
検出した場合よりも強い強度で前記立体視抑制処理を施すように前記立体視抑制部を制御
する黒点輝点検出部とを有する
請求項 1 記載の液晶表示装置。

40

【請求項 6】

前記立体視抑制部は、前記映像信号が示す画素の階調値を前記画素及び前記画素に隣接
する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換える最大値フィルタを有し、
前記黒点輝点検出部は、黒点を検出した場合には、輝点を検出した場合よりも前記隣接
する複数の画素の数を多くして前記最大値に置き換えるように前記最大値フィルタを制御
する
請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記立体視抑制部は、さらに、前記最大値フィルタから出力された映像信号が示す階調

50

値に対して空間的に滑らかにすることで、前記第 1 映像信号を生成する第 2 ローパスフィルタを有する

請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 映像信号生成部は、前記第 1 映像信号に対して逆ガンマ補正を施して得られる値を前記映像信号に乗じることで前記第 2 映像信号を生成する

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記映像信号は、3 つの色成分それぞれの階調値を含み、

前記液晶表示装置は、さらに、前記映像信号に含まれる 3 つの色成分それぞれの階調値から最大値を抽出する最大値処理部を備え、

前記第 1 映像信号生成部は、前記最大値処理部で抽出された最大値に対して、前記立体視抑制処理を施す

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

積層するように配置された第 1 液晶表示パネル及び第 2 液晶表示パネルを備える液晶表示装置による映像信号処理方法であって、

入力された映像信号に対して、視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで前記第 1 液晶表示パネル用の第 1 映像信号を生成する第 1 映像信号生成ステップと、

前記第 1 映像信号生成ステップで生成された前記第 1 映像信号を用いて第 2 映像信号を生成する第 2 映像信号生成ステップとを含み、

前記第 1 映像信号生成ステップでは、前記映像信号が黒点を示す場合には、前記映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で前記立体視抑制処理を施す

映像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び液晶表示装置による映像信号処理方法に関し、特に、積層するように配置された 2 枚の液晶表示パネルを備える液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置において、2 枚の液晶表示パネルを積層する（つまり、重ねる）ように配置することでコントラストを改善する技術（特許文献 1 参照）が提案されている。この技術は、2 枚の液晶表示パネルを合わせた透過率がそれぞれの透過率の乗算で決まることを利用し、黒色の表現力を高めるものである。しかし、一方で、このような液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する視差問題が発生する。

【0003】

従来、液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する視差問題を改善する手法として、サブパネル（つまり、白黒表示用の液晶表示パネル）に表示する画像に対してフィルタ処理を施すことで視差起因の影を軽減する立体視抑制処理が行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】国際公開第 2007 / 040127 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来のフィルタ処理による立体視抑制処理は、直線を境界とする白黒段差の箇所においては有効であるが、輝点及び黒点のように、円のような閉曲線を境界とす

10

20

30

40

50

る白黒段差の箇所においては立体視抑制処理が適切に施されないという問題がある。そのために、輝点については適切に立体視が抑制されるが黒点については立体的に見えてしまう、あるいは、逆に、黒点については適切に立体視が抑制されるが輝点については立体的に見えてしまうという問題がある。なお、輝点とは、輝度の低い領域に囲まれた輝度の高い領域をいう。また、黒点とは、輝度の高い領域に囲まれた輝度の低い領域をいう。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、表示対象が輝点であっても黒点であっても液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する視差問題を適切に緩和した液晶表示装置及び映像信号処理方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明の一形態に係る液晶表示装置は、入力された映像信号を表示する液晶表示装置であって、積層するように配置された第 1 液晶表示パネル及び第 2 液晶表示パネルと、前記映像信号に対して、視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで前記第 1 液晶表示パネル用の第 1 映像信号を生成する第 1 映像信号生成部と、前記第 1 映像信号を用いて前記第 2 液晶表示パネル用の第 2 映像信号を生成する第 2 映像信号生成部とを備え、前記第 1 映像信号生成部は、前記映像信号が黒点を示す場合には、前記映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で前記立体視抑制処理を施す。

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、本発明の一形態に係る映像信号処理方法は、積層するように配置された第 1 液晶表示パネル及び第 2 液晶表示パネルを備える液晶表示装置による映像信号処理方法であって、入力された映像信号に対して、視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで前記第 1 液晶表示パネル用の第 1 映像信号を生成する第 1 映像信号生成ステップと、前記第 1 映像信号生成ステップで生成された前記第 1 映像信号を用いて第 2 映像信号を生成する第 2 映像信号生成ステップとを含み、前記第 1 映像信号生成ステップでは、前記映像信号が黒点を示す場合には、前記映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で前記立体視抑制処理を施す。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明により、表示対象が輝点であっても黒点であっても液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する視差問題を適切に緩和した液晶表示装置及び映像信号処理方法が提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】図 1 は、実施の形態に係る液晶表示装置の構成を示す斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示される液晶表示装置が備える信号処理に関する構成を示す図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示される信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示されるガンマ補正部が有するルックアップテーブルが示すガンマ特性の例を示す図である。

40

【図 5】図 5 は、実施の形態に係る液晶表示装置の特徴的な動作を説明する図である。

【図 6】図 6 は、従来技術に係る液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する輝点及び黒点について生じ得る問題点を説明する図である。

【図 7】図 7 は、従来技術に係る液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する輝点及び黒点について生じ得る問題エリアの大きさを説明する図である。

【図 8】図 8 は、実施の形態に係る液晶表示装置による動作を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、図 8 のフローチャートが示す映像信号処理方法に用いられる閾値処理部での具体的な処理例を説明する図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態に係る液晶表示装置による処理結果及び従来技術に係る処理結果の一例を示す図である。

50

【図 1 1】図 1 1 は、実施の形態の変形例に係る信号処理部の構成を示すブロック図である。

【図 1 2 A】図 1 2 A は、図 1 1 に示される抑圧処理部による輝点に対する処理を説明する図である。

【図 1 2 B】図 1 2 B は、図 1 1 に示される抑圧処理部による黒点に対する処理を説明する図である。

【図 1 3】図 1 3 は、実施の形態の変形例に係る液晶表示装置による動作を示すフローチャートである。

【図 1 4】図 1 4 は、実施の形態の変形例に係る液晶表示装置による処理結果の一例を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも本発明の一具体例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、本発明の最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、各図は、必ずしも厳密に図示したものではない。各図において、実質的に同一の構成については同一の符号を付し、重複する説明は省略又は簡略化する場合がある。

20

【0012】

図 1 は、実施の形態に係る液晶表示装置 10 の構成を示す斜視図である。液晶表示装置 10 は、背面側から表示面側に向かって配置された、バックライト 11、第 1 液晶表示パネル 12、第 1 液晶表示パネル 12 と第 2 液晶表示パネル 14 とを貼り合わせる接着層 13、第 2 液晶表示パネル 14、及び、表示面側から第 1 液晶表示パネル 12 と第 2 液晶表示パネル 14 とを覆うフロントシャーシ 15 で構成される。なお、本実施の形態では、背面側に位置する第 1 液晶表示パネル 12 は、白黒（つまり、グレースケール）表示パネルであり、表示面側に位置する第 2 液晶表示パネル 14 は、カラー表示パネルであるとして、以下の説明をする。ただし、液晶表示装置 10 の構成としては、この組み合わせに限定されず、第 1 液晶表示パネル 12 及び第 2 液晶表示パネル 14 は、それぞれ、独立して、白黒表示パネル及びカラー表示パネルのいずれであってもよい。

30

【0013】

図 2 は、図 1 に示される液晶表示装置 10 が備える信号処理に関する構成を示す図である。液晶表示装置 10 は、信号処理に関する構成として、信号処理部 20、第 1 液晶表示パネル 12、及び、第 2 液晶表示パネル 14 を備える。

【0014】

信号処理部 20 は、表示対象が輝点であっても黒点であっても液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する視差問題を適切に緩和する処理を施した後に、第 1 液晶表示パネル 12 用の第 1 映像信号、及び、第 2 液晶表示パネル 14 用の第 2 映像信号を生成し、それぞれ、第 1 液晶表示パネル 12 及び第 2 液晶表示パネル 14 に出力する。なお、本明細書において、映像とは、動画だけでなく医療画像等の静止画も含む。

40

【0015】

第 1 液晶表示パネル 12 は、信号処理部 20 から出力された第 1 映像信号を表示するパネル（本実施の形態では、白黒表示パネル）であり、入力された第 1 映像信号から映像信号と同期信号とを生成する第 1 タイミングコントローラ 12 a、第 1 タイミングコントローラ 12 a が生成した映像信号に従って第 1 表示領域 12 d を表示駆動する第 1 ソースドライバ 12 b、第 1 タイミングコントローラ 12 a が生成した同期信号に従って第 1 表示領域 12 d を行単位で表示制御する第 1 ゲートドライバ 12 c、及び、2 次元状に配置された画素で構成される第 1 表示領域 12 d を備える。

【0016】

50

第2液晶表示パネル14は、信号処理部20から出力された第2映像信号を表示するパネル（本実施の形態では、カラー表示パネル）であり、入力された第2映像信号から映像信号と同期信号とを生成する第2タイミングコントローラ14a、第2タイミングコントローラ14aが生成した映像信号に従って第2表示領域14dを表示駆動する第2ソースドライバ14b、第2タイミングコントローラ14aが生成した同期信号に従って第2表示領域14dを行単位で表示制御する第2ゲートドライバ14c、及び、2次元状に配置された画素で構成される第2表示領域14dを備える。

【0017】

図3は、図2に示される信号処理部20の構成を示すブロック図である。信号処理部20は、最大値処理部（Max(RGB)）21、第1映像信号生成部22、及び、第2映像信号生成部26を備える。なお、本実施の形態では、入力された映像信号は、表示する画像を構成する画素ごとに3つの色成分（R（赤）、G（緑）、B（青））それぞれの階調値（R値、G値、B値）を含む信号である。

【0018】

最大値処理部21は、入力された映像信号に含まれる3つの色成分それぞれの階調値から最大値を抽出する回路である。具体的には、最大値処理部21は、映像信号に対して、画素ごとに、階調値（R値、G値、B値）の最大値を選択して出力する。なお、最大値処理部21は、入力されたカラーの映像信号を白黒の映像信号に変換する処理部の一例であり、入力されたカラーの映像信号を白黒の映像信号に変換する他の方式の処理部（例えば、R値、G値及びB値を用いて輝度値に変換する処理部等）に置き換えてもよい。あるいは、入力された映像信号が輝度成分を含む場合には、最大値処理部21は、入力された映像信号から輝度成分だけを抽出して出力する処理部に置き換えてもよい。

【0019】

第1映像信号生成部22は、最大値処理部21から出力された映像信号に対して、視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで、背面側に配置される第1液晶表示パネル12用の第1映像信号を生成する回路であり、黒点輝点検出部23、立体視抑制部24及びガンマ補正部（LUT）25を有する。

【0020】

黒点輝点検出部23は、最大値処理部21から出力された映像信号が黒点を示すか輝点を示すかを検出し、黒点を検出した場合に、輝点を検出した場合と異なる強度で立体視抑制処理を施すように立体視抑制部24を制御する。具体的には、黒点輝点検出部23は、立体視抑制部24の閾値処理部（閾値）24cに対して閾値を変更する指示（黒点を検出したか輝点を検出したかの指示）を与える。なお、黒点輝点検出部23は、輝点及び黒点の検出については、例えば、少なくとも一つの画素の集まりからなる領域の上下方向、左右方向、斜め方向等について階調値の差分（微分値）を算出し、その領域の外側に向かう全ての方向について輝度が高くなる段差を検出できた場合にその領域を輝点と判定し、逆に、その領域の外側に向かう全ての方向について輝度が低くなる段差を検出できた場合にその領域を黒点と判定する。

【0021】

ガンマ補正部25は、最大値処理部21から出力された映像信号に対してガンマ補正を施す回路であり、例えば、図4に示されるような、液晶表示装置10に表示される映像のコントラストを強調するためのガンマ特性（入力階調値と出力階調値との関係）を示すlookupテーブルを用いて階調値を変換する。図4に示されるガンマ特性は、低い入力階調値（つまり、暗い色）だけに対して入力階調値と出力階調値との間に正の相関をもたせることで液晶表示装置10に対してコントラストを向上させた2D表示をさせるのに好適なカーブとなっている。

【0022】

立体視抑制部24は、ガンマ補正部25から出力された映像信号に対して立体視抑制処理を施すことで背面側に配置される第1液晶表示パネル12用の第1映像信号を生成する回路であり、微分処理部（微分）24a、最大値フィルタ（MaxF）24b、閾値処理

10

20

30

40

50

部（閾値）24c、サイズ可変最大値フィルタ（サイズ可変MaxF）24d及び第2ローパスフィルタ（LPF）24eを有する。

【0023】

微分処理部24aは、最大値処理部21から出力された映像信号に対して空間的な微分値を算出する回路であり、例えば、画素ごとに、その画素の階調値を、その画素及び周辺画素（例として、その画素と8個の周辺画素を含む合計9個の画素）の階調値に対して微分値算出用のフィルタ処理（つまり、重み付き加算）を施した値（つまり、微分値）に置き換える回路である。

【0024】

最大値フィルタ24bは、画素ごとに、微分処理部24aから出力された微分値を、その画素及び周辺画素（例えば、その画素と8個の周辺画素を含む合計9個の画素）の微分値のうちの最大値に置き換える回路である。

【0025】

閾値処理部24cは、最大値フィルタ24bから出力された微分値に応じて、サイズ可変最大値フィルタ24dに対してサイズ可変最大値フィルタ24dで用いられる最大値フィルタのサイズを指示する回路であり、このとき、黒点輝点検出部23からの指示に応じて定まる閾値を用いて、サイズ可変最大値フィルタ24dで用いられる最大値フィルタのサイズを指示する。なお、最大値フィルタのサイズとは、最大値フィルタによる最大値の算出に用いられる画素の数である。閾値処理部24cは、基本的に、最大値フィルタ24bから入力された微分値が大きいほど大きなサイズをサイズ可変最大値フィルタ24dに指示するが、このとき、黒点輝点検出部23からの指示に応じて、サイズの決定に用いる閾値を変更することで、最大値フィルタ24bから入力された微分値に対応するサイズをサイズ可変最大値フィルタ24dに指示する。具体的には、閾値処理部24cは、黒点輝点検出部23から黒点を検出した指示を受けた場合には、輝点を検出した指示を受けた場合よりも、サイズ可変最大値フィルタ24dにおいてより大きなサイズの最大値フィルタが用いられるように、サイズ可変最大値フィルタ24dに対して使用すべき最大値フィルタのサイズを指示する。

【0026】

サイズ可変最大値フィルタ24dは、閾値処理部24cから指示されたサイズの最大値フィルタを用いて、ガンマ補正部25から出力された映像信号が示す画素の階調値をその画素及びその画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換える回路である。ここでの処理は、基本的に、入力された映像信号において、白黒段差が高い（つまり、微分値が大きい）箇所ほど、高い階調値（より白い色）を周辺の画素に波及させることで白エリアを拡張する処理である。

【0027】

第2ローパスフィルタ（LPF）24eは、サイズ可変最大値フィルタ24dから出力された映像信号が示す階調値に対して空間的に滑らかにすることで、背面側に配置される第1液晶表示パネル12用の第1映像信号を生成する回路であり、例えば、画素ごとに、その画素の階調値を、その画素及び周辺画素（例として、その画素と8個の周辺画素を含む合計9個の画素）の階調値の平均値に置き換える。

【0028】

第2映像信号生成部26は、第1映像信号生成部22から出力された第1映像信号を用いて、表示面側に配置される第2液晶表示パネル14用の第2映像信号を生成する回路であり、逆ガンマ補正部（INV-LUT）26a及び乗算器26bを備える。

【0029】

逆ガンマ補正部26aは、入力された第1映像信号に対して、ガンマ補正部25によるガンマ補正の逆変換に相当する値（つまり、係数）を出力する回路であり、例えば、ガンマ補正部25によるガンマ補正の逆変換に相当するルックアップテーブルを用いて上記係数を出力する。乗算器26bは、逆ガンマ補正部26aが出力した係数を、信号処理部20に入力された映像信号（つまり、R値、G値、B値のそれぞれ）に乗じる乗算器である

10

20

30

40

50

。

【 0 0 3 0 】

このような逆ガンマ補正部 2 6 a 及び乗算器 2 6 b により、第 2 映像信号生成部 2 6 は、第 1 映像信号に対して逆ガンマ補正を施して得られる値を、入力された映像信号に乘じること、結果として、入力された映像信号に対して第 2 映像信号の階調値で除して得られる階調値を第 2 映像信号として生成する。これにより、第 1 映像信号の階調値と第 2 映像信号の階調値とを乗じた結果が、入力された元の映像信号の階調値に一致するように、入力された映像信号が第 1 映像信号と第 2 映像信号とに分離される。

【 0 0 3 1 】

次に、以上のように構成された本実施の形態に係る液晶表示装置 1 0 の特徴的な動作、液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する輝点及び黒点について生じ得る問題点、その問題点に対する液晶表示装置 1 0 による解決策（映像信号処理方法）について、説明する。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 は、本実施の形態に係る液晶表示装置 1 0 の特徴的な動作（ここでは、サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d の動作）を説明する図である。図 5 の（ a ）は、比較的明るい画像における輝度段差の例を示す。図 5 の（ b ）は、比較的暗い画像における輝度段差の例を示す。図 5 の（ a ）及び（ b ）において、上段の図は、表示面側に配置される第 2 液晶表示パネル 1 4 の輝度分布を示し、下段の図は、背面側に配置される第 1 液晶表示パネル 1 2 の輝度分布を示している。なお、輝度分布とは、横軸を液晶表示パネルにおける一方（例えば、横方向）における画素の位置とし、縦軸を輝度（高いほど白い）とした場合における分布である。

20

【 0 0 3 3 】

図 5 の（ a ）に示されるように、比較的明るい画像における輝度段差では、第 2 映像信号における明るい領域では、第 1 映像信号が透けて見えるので、第 1 映像信号の傾き部（つまり、グラデーション箇所（この箇所を「問題エリア」ともいう））は、左側、つまり、暗い領域にシフトするのがよいことが分かる。同様に、図 5 の（ b ）に示されるように、比較的暗い画像における輝度段差でも、第 2 映像信号における明るい領域から斜め（暗い領域を見る方向）に見た場合に影が見えにくくなるように、第 1 映像信号の傾き部（つまり、グラデーション箇所）は、右側、つまり、暗い領域にシフトするのがよい。

30

【 0 0 3 4 】

ところで、サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d が有する最大値フィルタは、画素の階調値をその画素及びその画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換えるものなので、第 1 映像信号の傾き部（つまり、グラデーション箇所）を暗い領域にシフトさせる。このとき、サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d は、微分処理部 2 4 a、最大値フィルタ 2 4 b、及び、閾値処理部 2 4 c での処理により、白黒段差が高い（つまり、微分値が大きい）箇所ほど、大きなサイズの最大値フィルタを用いて第 1 映像信号の傾き部（つまり、グラデーション箇所）を暗い領域により大きくシフトさせる（つまり、視差対策量を大きく（立体視抑制処理の強度を強く）する）。

【 0 0 3 5 】

よって、サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d、微分処理部 2 4 a、最大値フィルタ 2 4 b、及び、閾値処理部 2 4 c を有する立体視抑制部 2 4 により、輝度段差（微分値）に応じて視差対策量が決定され、透けて見える（フレア）問題、及び、斜めから影が見える問題（つまり、立体的に見える視差問題）が効果的に抑制される。

40

【 0 0 3 6 】

次に、液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する輝点及び黒点について生じ得る問題点について、説明する。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、従来技術に係る液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する輝点及び黒点について生じ得る問題点を説明する図である。ここでは、従来技術に係る 2 枚構造の液晶表示パネルによる各種形状の黒色領域及び白色領域の表示例が示されている。

50

【 0 0 3 8 】

図 6 の (a 1) は、従来の 2 枚構造の液晶表示パネルを用いて、灰色の背景 (左半分の領域 3 0) において右半分の領域 3 1 に黒色を表示した場合の表示例を示す。この場合には、最大値フィルタによる視差対策によって第 1 映像信号の傾き部 (つまり、グラデーション箇所) がより輝度の低い右半分の領域 3 1 にシフトするので、右半分の領域 3 1 のうち、左半分の領域 3 0 に近い箇所 (縦長の領域 3 1 a) が灰色と黒色との中間色となる。

【 0 0 3 9 】

図 6 の (a 2) は、従来の 2 枚構造の液晶表示パネルを用いて、灰色の背景 (背景領域 3 2) において比較的大きなサイズの円形領域 3 3 に黒色を表示した場合の表示例を示す。この場合には、最大値フィルタによる視差対策によって第 1 映像信号の傾き部 (つまり、グラデーション箇所) がより輝度の低い円形領域 3 3 の内側にシフトするので、円形領域 3 3 のうち、背景領域 3 2 に近い内側の箇所 (ドーナツ形の領域 3 3 a) が灰色と黒色との中間色となる。

10

【 0 0 4 0 】

図 6 の (a 3) は、従来の 2 枚構造の液晶表示パネルを用いて、灰色の背景 (背景領域 3 4) において比較的小さなサイズの円形領域 3 5 に黒色を表示した場合の表示例を示す。この場合には、最大値フィルタによる視差対策によって第 1 映像信号の傾き部 (つまり、グラデーション箇所) がより輝度の低い円形領域 3 5 の内側にシフトするので、円形領域 3 5 のうち、背景領域 3 4 に近い内側の箇所 (ドーナツ形の領域 3 5 a) が灰色と黒色との中間色となる。

20

【 0 0 4 1 】

これらの図 6 の (a 1) ~ (a 3) から分かるように、黒色領域が小さくなるに従って、黒色領域の周辺の明るいフレア及び斜視時の影 (視差問題) が目立つようになる。よって、黒点の面積が小さくなった場合、視差対策量を大きくするのが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 2 】

図 6 の (b 1) は、従来の 2 枚構造の液晶表示パネルを用いて、灰色の背景 (左半分の領域 4 0) において右半分の領域 4 1 に白色を表示した場合の表示例を示す。この場合には、最大値フィルタによる視差対策によって第 1 映像信号の傾き部 (つまり、グラデーション箇所) がより輝度の低い左半分の領域 4 0 にシフトするので、左半分の領域 4 0 のうち、右半分の領域 4 1 に近い箇所 (縦長の領域 4 0 a) が灰色と白色との中間色となる。

30

【 0 0 4 3 】

図 6 の (b 2) は、従来の 2 枚構造の液晶表示パネルを用いて、灰色の背景 (背景領域 4 2) において比較的大きなサイズの円形領域 4 3 に白色を表示した場合の表示例を示す。この場合には、最大値フィルタによる視差対策によって第 1 映像信号の傾き部 (つまり、グラデーション箇所) がより輝度の低い背景領域 4 2 (つまり、円形領域 4 3 の外周側) にシフトするので、背景領域 4 2 のうち、円形領域 4 3 に近い箇所 (ドーナツ形の領域 4 2 a) が灰色と白色との中間色となる。

【 0 0 4 4 】

図 6 の (b 3) は、従来の 2 枚構造の液晶表示パネルを用いて、灰色の背景 (背景領域 4 4) において比較的小さなサイズの円形領域 4 5 に白色を表示した場合の表示例を示す。この場合には、最大値フィルタによる視差対策によって第 1 映像信号の傾き部 (つまり、グラデーション箇所) がより輝度の低い背景領域 4 4 (つまり、円形領域 4 5 の外周側) にシフトするので、背景領域 4 4 のうち、円形領域 4 5 に近い箇所 (ドーナツ形の領域 4 4 a) が灰色と白色との中間色となる。

40

【 0 0 4 5 】

これらの図 6 の (b 1) ~ (b 3) から分かるように、白色領域が小さくなるに従って、白色領域の周辺の明るいフレアが面積的に目立つようになる。よって、輝点の面積が小さくなった場合、視差対策量を小さくするのが好ましいことが分かる。

【 0 0 4 6 】

50

図7は、従来技術に係る液晶表示パネルの2枚構造に起因する輝点及び黒点について生じ得る問題エリアの大きさを説明する図である。図7の(a)は、半径 r の黒点を示す図である。図7の(b)は、同じ半径 r の輝点を示す図である。図7の(c)は、図7の(a)及び(b)のそれぞれにおける問題エリアの面積を説明する図である。

【0047】

図7の(c)に示されるように、半径 r の円とその円から外側に Δr だけ広げた円との差分の面積(「輝点時問題エリア面積」)、及び、半径 r の円とその円から Δr だけ狭めた円との差分の面積(「黒点時問題エリア面積」)を比較すると、明らかに、円の外側の面積が大きくなる(「問題エリア面積比」参照)。すなわち、同一サイズの最大値フィルタを用いて黒点を含む画像及び輝点を含む画像の黒エリアを広げた場合、円の内側に黒エ

10

【0048】

以上、図5を用いて説明したように、第1映像信号における白面積の増加に関わるエリアは、最大値フィルタのサイズの大小によって決まる。つまり、第1映像信号における白面積の増加のエリアは、最大値フィルタのサイズが大きいほど大きい。また、図6及び図7を用いて説明したように、黒点と輝点とでは、問題エリアは、輝点のほうが大きくなる。

【0049】

これらのことは、輝点を基準に問題エリアを最小化する方法で最大値フィルタのサイズを決定した場合には、同じサイズの最大値フィルタを黒点に対して適用すると、最大値フィルタのサイズは小さすぎることを意味する。言い換えると、表示対象が輝点の場合は、白黒段差の微分値に対応する最大値フィルタのサイズを相対的に小さく設定し、表示対象が黒点の場合は、同じ微分値であれば最大値フィルタのサイズを相対的に大きく設定する必要があることが分かる。

20

【0050】

以上のことから、本実施の形態では、液晶表示装置10は、輝点を基準に問題エリアを最小化する方法で白黒段差の微分値に対応する最大値フィルタのサイズを決定し、表示対象が黒点の場合に、同じ微分値であっても、最大値フィルタのサイズを大きく設定する。つまり、輝点と黒点とで異なる視差対策量を施した第1映像信号を生成する。以下、このような特徴をもつ本実施の形態に係る液晶表示装置10による動作(つまり、映像信号処理方法)について説明する。

30

【0051】

図8は、本実施の形態に係る液晶表示装置10による動作を示すフローチャートである。ここでは、液晶表示装置10が備える信号処理部20での信号処理が示されている。

【0052】

まず、最大値処理部21は、入力された映像信号に含まれる3つの色成分それぞれの階調値から最大値を抽出する(S10)。具体的には、最大値処理部21は、映像信号に対して、画素ごとに、階調値(R値、G値、B値)の最大値を選択して出力する。

【0053】

40

次に、ガンマ補正部25は、最大値処理部21から出力された映像信号に対してガンマ補正を施す(S11)。例えば、ガンマ補正部25は、図4に示されるような、液晶表示装置10に表示される映像のコントラストを強調するためのガンマ特性を示すルックアップテーブルを用いて階調値を変換する。

【0054】

続いて、黒点輝点検出部23は、最大値処理部21から出力された映像信号が黒点を示すか否かを検出する(S12)。その結果、黒点輝点検出部23によって黒点を示すことが検出された場合には(S12でYes)、黒点輝点検出部23からの制御に従って、立体視抑制部24は、ガンマ補正部25から出力された映像信号に対して、輝点が検出された場合よりも強い強度で立体視抑制処理を施し、第1映像信号として出力する(S13)

50

。具体的には、黒点輝点検出部 2 3 は、立体視抑制部 2 4 の閾値処理部 2 4 c に対して閾値を変更する指示を与える。このとき、黒点輝点検出部 2 3 は、黒点を検出した場合には、輝点を検出した場合よりも、立体視抑制部 2 4 のサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d においてより大きなサイズの最大値フィルタが用いられるように、閾値処理部 2 4 c に対して閾値を変更する指示を与えるので、サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d は、閾値処理部 2 4 c から指示された大きなサイズの最大値フィルタを用いて、ガンマ補正部 2 5 から出力された映像信号が示す画素の階調値をその画素及びその画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換える。サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d から出力された映像信号は、第 2 ローパスフィルタ 2 4 e によって空間的に滑らかにされ、第 1 映像信号として出力される。これにより、黒点を検出された場合に、輝点を検出された場合よりも強い立体視抑制処理が施された第 1 映像信号が生成される。

【 0 0 5 5 】

一方、黒点輝点検出部 2 3 によって黒点を示すことが検出されない場合には (S 1 2 で N o)、黒点輝点検出部 2 3 からの制御に従って、立体視抑制部 2 4 は、ガンマ補正部 2 5 から出力された映像信号に対して、通常の強度で立体視抑制処理を施し、第 1 映像信号として出力する (S 1 4)。具体的には、黒点輝点検出部 2 3 は、立体視抑制部 2 4 の閾値処理部 2 4 c に対して閾値を変更する指示を与えないので、サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d は、通常サイズの最大値フィルタ (本実施の形態では、輝点を基準に問題エリアを最小化する方法で決めたサイズの最大値フィルタ) を用いて、ガンマ補正部 2 5 から出力された映像信号が示す画素の階調値をその画素及びその画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換える。サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d から出力された映像信号は、第 2 ローパスフィルタ 2 4 e によって空間的に滑らかにされ、第 1 映像信号として出力される。これにより、黒点を検出されない場合に、通常の強度で立体視抑制処理が施された第 1 映像信号が生成される。

【 0 0 5 6 】

最後に、第 2 映像信号生成部 2 6 は、立体視抑制部 2 4 から出力された第 1 映像信号を用いて、表示面側に配置される第 2 液晶表示パネル 1 4 用の第 2 映像信号を生成する (S 1 5)。具体的には、第 2 映像信号生成部 2 6 は、逆ガンマ補正部 2 6 a 及び乗算器 2 6 b を用いた処理により、第 1 映像信号に対して逆ガンマ補正を施して得られる値を、入力された映像信号に乗じることで、結果として、入力された映像信号に対して第 2 映像信号の階調値で除して得られる階調値を第 2 映像信号として生成する。

【 0 0 5 7 】

図 9 は、図 8 のフローチャートが示す映像信号処理方法に用いられる閾値処理部 2 4 c での具体的な処理例を説明する図である。横軸は、最大値フィルタ 2 4 b から閾値処理部 2 4 c に入力される微分値を示す。縦軸は、閾値処理部 2 4 c がサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d に指示するサイズを示す。実線は、輝点を検出した指示を黒点輝点検出部 2 3 から受けた場合 (本実施の形態では、黒点を検出した指示を受ける以外の場合 (つまり、通常の場合) を含む) に閾値処理部 2 4 c で用いられる入力値 (つまり、微分値) と出力値 (つまり、最大値フィルタのサイズ) との関係を示す。破線は、黒点を検出した指示を黒点輝点検出部 2 3 から受けた場合に閾値処理部 2 4 c で用いられる入力値 (つまり、微分値) と出力値 (つまり、最大値フィルタのサイズ) との関係を示す。

【 0 0 5 8 】

閾値処理部 2 4 c は、本図に示される 2 種類の関係を特定するテーブルを保持する。そして、黒点を検出した指示を黒点輝点検出部 2 3 から受けた場合には、破線に示される関係を参照することで、最大値フィルタ 2 4 b から入力される微分値に対応する最大値フィルタのサイズを特定し、特定したサイズをサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d に指示する。一方、それ以外の指示を黒点輝点検出部 2 3 から受けた場合には、実線に示される関係を参照することで、最大値フィルタ 2 4 b から入力される微分値に対応する最大値フィルタのサイズを特定し、特定したサイズをサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d に指示する。これにより、黒点輝点検出部 2 3 によって黒点を示すことが検出された場合に (S 1 2 で Y e

s)、立体視抑制部24は、ガンマ補正部25から出力された映像信号に対して、輝点が検出された場合(本実施の形態では、黒点が検出される以外の場合)よりも強い強度で立体視抑制処理を施し、第1映像信号として出力する。その結果、入力された映像信号が輝点を示す場合であっても黒点を示す場合であっても、液晶表示パネルの2枚構造に起因する視差問題が適切に緩和される。

【0059】

図10は、本実施の形態に係る液晶表示装置10による処理結果(図10の(a)及び(c))及び参考例(従来技術)に係る処理結果(図10の(b))の一例を示す図である。図10の(a)、(b)及び(c)は、それぞれ、輝点、黒点(ただし、輝点時と同一サイズの最大値フィルタを使用する場合)、及び、黒点(ただし、輝点時より大きいサイズの最大値フィルタを使用する場合)に対する処理結果の一例を示す。また、図10の(a)~(c)において、最上段から最下段に向けて、それぞれ、元画像、Max F(サイズ可変最大値フィルタ24d)の出力、第2LPF(第2ローパスフィルタ24e)の出力(つまり、第1映像信号)、元画像を第1映像信号で除した結果(つまり、第2映像信号)の輝度分布を示す。

【0060】

本実施の形態に係る図10の(a)から分かるように、本実施の形態に係る液晶表示装置では、輝点に対しては、第1映像信号と第2映像信号とを重ねた場合に、明るい輝点内では第1映像信号の傾き部がほとんど存在しないこととなり、視差問題が抑制される。

【0061】

また、参考例に係る図10の(b)から分かるように、従来技術に係る液晶表示装置では、黒点に対しては、第1映像信号と第2映像信号とを重ねた場合に、暗い黒点の内側において第1映像信号の傾き部が位置することとなり、視差問題が生じる。

【0062】

また、本実施の形態に係る図10の(c)から分かるように、本実施の形態に係る液晶表示装置では、黒点に対しては、第1映像信号と第2映像信号とを重ねた場合に、暗い黒点の内側において第1映像信号の傾き部がほとんど存在しないこととなり、視差問題が抑制される。

【0063】

以上のように、本実施の形態に係る液晶表示装置10は、入力された映像信号を表示する装置であって、積層するように配置された第1液晶表示パネル12及び第2液晶表示パネル14と、入力された映像信号に対して視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで第1液晶表示パネル12用の第1映像信号を生成する第1映像信号生成部22と、第1映像信号を用いて第2液晶表示パネル14用の第2映像信号を生成する第2映像信号生成部26とを備え、第1映像信号生成部22は、入力された映像信号が黒点を示す場合には、映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で立体視抑制処理を施す。

【0064】

また、本実施の形態に係る映像信号処理方法は、積層するように配置された第1液晶表示パネル12及び第2液晶表示パネル14を備える液晶表示装置10による映像信号処理方法であって、入力された映像信号に対して視差による立体視を抑制するための立体視抑制処理を施すことで第1液晶表示パネル12用の第1映像信号を生成する第1映像信号生成ステップS13及びS14と、第1映像信号生成ステップS13及びS14で生成された第1映像信号を用いて第2液晶表示パネル14用の第2映像信号を生成する第2映像信号生成ステップS15とを含み、第1映像信号生成ステップS13では、入力された映像信号が黒点を示す場合には(S12でYes)、入力された映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で立体視抑制処理を施す。

【0065】

これにより、入力された映像信号が黒点を示す場合に、映像信号が輝点を示す場合と異なる強度で立体視抑制処理が施された第1映像信号が生成されるので、黒点と輝点とでは視差に起因する問題エリアが輝点の場合に大きくなるという視差の差異を抑制し、その結

10

20

30

40

50

果、表示対象が輝点であっても黒点であっても液晶表示パネルの２枚構造に起因する視差問題を適切に緩和し得る。

【００６６】

また、第１映像信号生成部２２は、入力された映像信号に対してガンマ補正を施すガンマ補正部２５と、ガンマ補正部２５から出力された映像信号に対して立体視抑制処理を施すことで第１映像信号を生成する立体視抑制部２４と、入力された映像信号が黒点を示すか輝点を示すかを検出し、黒点を検出した場合には輝点を検出した場合よりも強い強度で立体視抑制処理を施すように立体視抑制部２４を制御する黒点輝点検出部２３とを有する。これにより、黒点輝点検出部２３によって検出された黒点又は輝点に基づいて立体視抑制処理の強度が適切に制御される。

10

【００６７】

また、立体視抑制部２４は、入力された映像信号が示す画素の階調値をその画素及びその画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換えるサイズ可変最大値フィルタ２４ｄを有し、黒点輝点検出部２３は、黒点を検出した場合には、輝点を検出した場合よりも隣接する複数の画素の数を多くして最大値に置き換えるようにサイズ可変最大値フィルタ２４ｄを制御する。これにより、黒点輝点検出部２３での検出結果に依存してサイズ可変最大値フィルタ２４ｄが用いる最大値フィルタのサイズが変更され、輝点及び黒点に依存する視差問題が適切に抑制される。

【００６８】

また、立体視抑制部２４は、さらに、サイズ可変最大値フィルタ２４ｄから出力された映像信号が示す階調値に対して空間的に滑らかにすることで第１映像信号を生成する第２ローパスフィルタ２４ｅを有する。これにより、第２ローパスフィルタ２４ｅによって輝度が徐々に変化する第１映像信号が得られるので、液晶表示パネルの２枚構造に起因する視差問題が抑制される。

20

【００６９】

また、第２映像信号生成部２６は、第１映像信号に対して逆ガンマ補正を施して得られる値を映像信号に乗じることで第２映像信号を生成する。これにより、入力された映像信号に対して第２映像信号の階調値で除して得られる階調値が第２映像信号として生成されるので、第１映像信号の階調値と第２映像信号の階調値とを乗じた結果が、入力された元の映像信号の階調値に一致することになり、第１液晶表示パネル１２と第２液晶表示パネル１４とを重ねて見た場合に、入力された元の映像信号の輝度特性が再現される。

30

【００７０】

また、入力される映像信号は、３つの色成分それぞれの階調値を含み、液晶表示装置１０は、さらに、入力される映像信号に含まれる３つの色成分それぞれの階調値から最大値を抽出する最大値処理部２１を備え、第１映像信号生成部２２は、最大値処理部２１で抽出された最大値に対して、立体視抑制処理を施す。これにより、３つの色成分に対する最大値化という簡単な処理により、カラーの映像信号から高コントラスト化に必要な白黒の映像信号が生成される。

【００７１】

なお、入力された映像信号が黒点を示すか輝点を示すかに応じて立体視抑制処理の強度を変更して第１映像信号を生成する方法として、上記実施の形態に限られない。

40

【００７２】

図１１は、実施の形態の変形例に係る信号処理部２０ａの構成を示すブロック図である。本変形例に係る信号処理部２０ａは、上記実施の形態に係る信号処理部２０における第１映像信号生成部２２に代えて変形例に係る第１映像信号生成部２２ａを備える。

【００７３】

第１映像信号生成部２２ａは、ガンマ補正部２５から出力された補正後映像信号を用いて背面側に配置される第１液晶表示パネル１２用の第１映像信号を生成する回路である点で上記実施の形態と共通するが、上記実施の形態における黒点輝点検出部２３に代えて抑圧処理部２７を有する点で異なる。以下、上記実施の形態と異なる点を中心に説明する。

50

【 0 0 7 4 】

抑圧処理部 2 7 は、最大値処理部 2 1 から出力された映像信号が黒点を示す場合には、映像信号が輝点を示す場合よりも、映像信号が示す階調値の振れ幅を抑圧する回路であり、最大値処理部 2 1 から出力された映像信号が示す階調値を空間的に滑らかにする第 1 ローパスフィルタ (L P F) 2 7 a と、最大値処理部 2 1 から出力された映像信号、及び、第 1 ローパスフィルタ 2 7 a による処理を施して得られるフィルタ後映像信号のうち、より大きい階調値を示すほうを選択して出力する最大値選択部 (M a x (A B)) 2 7 b とを有する。第 1 ローパスフィルタ 2 7 a は、例えば、画素ごとに、画素の階調値を、その画素及びその画素の周辺画素 (例として、その画素と 8 個の周辺画素を含む合計 9 個の画素) の階調値の平均値に置き換える。

10

【 0 0 7 5 】

なお、本変形例における立体視抑制部 2 4 が有する閾値処理部 2 4 c は、基本的には、上記実施の形態のものと同じ機能を有するが、上記実施の形態と異なり、外部から閾値変更に関する指示を受け取ることがないので、固定の閾値を用いて、最大値フィルタ 2 4 b から出力された微分値に応じてサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d に対してサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d で用いられる最大値フィルタのサイズを指示する。その固定の閾値とは、例えば、図 9 の実線 (つまり、黒点の場合を基準に問題エリアを最小化する方法で定めた入力値 (つまり、微分値) と出力値 (つまり、最大値フィルタのサイズ) との関係) で示される値である。

【 0 0 7 6 】

図 1 2 A は、図 1 1 に示される抑圧処理部 2 7 による輝点に対する処理を説明する図である。図 1 2 A の (a) は、抑圧処理部 2 7 に入力される映像信号の輝度分布 A と、第 1 ローパスフィルタ 2 7 a から出力される映像信号の輝度分布 B とを示す。図 1 2 A の (b) は、最大値選択部 2 7 b から出力される映像信号の輝度分布を示す。

20

【 0 0 7 7 】

本図から分かるように、抑圧処理部 2 7 は、輝点を示す映像信号が入力された場合に、入力された映像信号、及び、入力された映像信号が第 1 ローパスフィルタ 2 7 a で平滑化された後のフィルタ後映像信号のうち、より大きい階調値を示すほうを選択して出力するので、図 1 2 A の (b) に示されるように、入力された映像信号が示す階調値の振れ幅を少しだけ抑圧した (つまり、ほとんど抑圧することなく) 映像信号を出力する。このように、輝点に対して抑圧処理部 2 7 から出力される映像信号は、図 1 2 B で示される黒点の場合に比べ、白黒段差における微分値は大きくなるので、立体視抑制部 2 4 のサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d において、黒点に比べ、より大きなサイズの最大値フィルタが用いられる。

30

【 0 0 7 8 】

図 1 2 B は、図 1 1 に示される抑圧処理部 2 7 による黒点に対する処理を説明する図である。図 1 2 B の (a) は、抑圧処理部 2 7 に入力される映像信号の輝度分布 A と、第 1 ローパスフィルタ 2 7 a から出力される映像信号の輝度分布 B とを示す。図 1 2 B の (b) は、最大値選択部 2 7 b から出力される映像信号の輝度分布を示す。

【 0 0 7 9 】

本図から分かるように、抑圧処理部 2 7 は、黒点を示す映像信号が入力された場合に、入力された映像信号、及び、入力された映像信号が第 1 ローパスフィルタ 2 7 a で平滑化された後のフィルタ後映像信号のうち、より大きい階調値を示すほうを選択して出力するので、図 1 2 B の (b) に示されるように、入力された映像信号が示す階調値の振れ幅を大きく抑圧した (つまり、輝点に対する抑圧度よりも大きく抑圧した) 映像信号を出力する。このように、黒点に対して抑圧処理部 2 7 から出力される映像信号は、図 1 2 A で示される輝点の場合に比べ、白黒段差における微分値は小さくなるので、立体視抑制部 2 4 のサイズ可変最大値フィルタ 2 4 d において、輝点に比べ、より小さなサイズの最大値フィルタが用いられる。

40

【 0 0 8 0 】

50

図 1 3 は、本変形例に係る液晶表示装置による動作（つまり、映像信号処理方法）を示すフローチャートである。ここでは、本変形例に係る液晶表示装置が備える信号処理部 2 0 a での信号処理が示されている。以下、図 8 に示される上記実施の形態と異なる点を中心に説明する。

【 0 0 8 1 】

最大値処理部 2 1 での処理（S 1 0）が完了すると、抑圧処理部 2 7 の第 1 ローパスフィルタ 2 7 a は、最大値処理部 2 1 から出力された映像信号が示す階調値を空間的に滑らかに（つまり、平滑化）する（S 2 0）。

【 0 0 8 2 】

そして、抑圧処理部 2 7 の最大値選択部 2 7 b は、最大値処理部 2 1 から出力された映像信号（つまり、平滑化前信号）、及び、第 1 ローパスフィルタ 2 7 a による処理を施して得られるフィルタ後映像信号（つまり、平滑化後信号）のうち、より大きい階調値を示すほうを選択して出力する（S 2 1）。

10

【 0 0 8 3 】

続いて、抑圧処理部 2 7 から出力された映像信号に対して、ガンマ補正部 2 5 は、ガンマ補正を施す（S 1 1）。そして、立体視抑制部 2 4 は、抑圧処理部 2 7 から出力された映像信号を用いて、ガンマ補正部 2 5 から出力された映像信号に対して、立体視抑制処理を施し、第 1 映像信号として出力する（S 2 2）。

【 0 0 8 4 】

最後に、第 2 映像信号生成部 2 6 は、立体視抑制部 2 4 から出力された第 1 映像信号を用いて、表示面側に配置される第 2 液晶表示パネル 1 4 用の第 2 映像信号を生成する（S 1 5）。

20

【 0 0 8 5 】

図 1 4 は、本変形例に係る液晶表示装置による処理結果の一例を示す図である。図 1 4 の（a）及び（b）は、それぞれ、輝点及び黒点（この場合には、微分値は輝点よりも小さくなるため、より小さいサイズの最大値フィルタが使用される）に対する処理結果の一例を示す。また、図 1 4 の（a）及び（b）において、最上段から最下段に向けて、それぞれ、元画像及び第 1 L P F（第 1 ローパスフィルタ 2 7 a）の出力、M a x（A B）（最大値選択部 2 7 b）の出力、M a x F（サイズ可変最大値フィルタ 2 4 d）の出力、第 2 L P F（第 2 ローパスフィルタ 2 4 e）の出力（つまり、第 1 映像信号）、元画像を第 1 映像信号で除した結果（つまり、第 2 映像信号）の輝度分布を示す。

30

【 0 0 8 6 】

図 1 4 の（a）から分かるように、図 1 0 の（a）に示される上記実施の形態と同様に、輝点に対しては、第 1 映像信号と第 2 映像信号とを重ねた場合に、明るい輝点内では第 1 映像信号の傾き部がほとんど存在しないこととなり、視差問題が抑制される。

【 0 0 8 7 】

また、図 1 4 の（b）から分かるように、図 1 0 の（c）に示される上記実施の形態と同様に、黒点に対しては、第 1 映像信号と第 2 映像信号とを重ねた場合に、暗い黒点の内側において第 1 映像信号の傾き部がほとんど存在しないこととなり、視差問題が抑制される。

40

【 0 0 8 8 】

このように、本変形例に係る第 1 映像信号生成部 2 2 a は、入力された映像信号が黒点を示す場合には、入力された映像信号が輝点を示す場合よりも、入力された映像信号が示す階調値の振れ幅を抑圧する抑圧処理部 2 7 を有する。これにより、表示対象が黒点の場合には、表示対象が輝点の場合よりも白黒段差における微分値が小さくなり、立体視抑制部 2 4 においてサイズの小さい最大値フィルタを用いた立体視抑制処理が行われ、上記実施の形態と同様に、暗い黒点の内側において第 1 映像信号の傾き部がほとんど存在しないこととなり、視差問題が抑制される。

【 0 0 8 9 】

また、抑圧処理部 2 7 は、映像信号に対して、当該映像信号が示す階調値を空間的に滑

50

らかにする第 1 ローパスフィルタ 27a と、映像信号、及び、映像信号に対して第 1 ローパスフィルタ 27a による処理を施して得られるフィルタ後映像信号のうち、より大きい階調値を示すほうを選択して出力する最大値選択部 27b とを有する。これにより、輝点及び黒点の判断をすることなく、簡単な回路で、輝点か黒点かの違いが白黒段差における微分値、つまり、最大値フィルタのサイズ決定に反映される回路が実現される。

【0090】

また、第 1 映像信号生成部 22a は、さらに、抑圧処理部 27 から出力された映像信号に対してガンマ補正を施すガンマ補正部 25 と、ガンマ補正部 25 から出力された映像信号に対して、当該映像信号が示す画素の階調値をその画素及びその画素に隣接する複数の画素の階調値のうちの最大値に置き換えるサイズ可変最大値フィルタ 24d と、サイズ可変最大値フィルタ 24d から出力された映像信号が示す階調値に対して空間的に滑らかにすることで第 1 映像信号を生成する第 2 ローパスフィルタ 24e とを有する。これにより、抑圧処理部 27 での処理結果（つまり、白黒段差における微分値）に依存して立体視抑制処理に用いられる最大値フィルタのサイズが変更され、黒点及び輝点に依存する視差問題が適切に抑制される。

10

【0091】

以上、本発明の液晶表示装置及び映像信号処理方法について、実施の形態及び変形例に基づいて説明したが、本発明は、これらの実施の形態及び変形例に限定されるものではない。本発明の主旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態及び変形例に施したものや、実施の形態及び変形例における一部の構成要素を組み合わせで構築される別の形態も、本発明の範囲内に含まれる。

20

【0092】

例えば、上記実施の形態及び変形例では、入力される映像信号は、R 値、G 値、B 値を含むカラー信号であったが、このような種類の信号に限定されない。Y、Cb、Cr を含む色差信号であってもよいし、白黒信号であってもよい。上記実施の形態及び変形例における第 1 映像信号生成部 22 及び 22a は、入力された映像信号から変換された白黒信号に対する処理を行うので、入力された映像信号の種類に依存することなく、処理を行うことができる。

【0093】

また、上記実施の形態では、閾値処理部 24c は、表示の対象が黒点でない場合には、輝点であっても輝点以外のものであっても、処理上の区別をしなかったが、区別してもよい。つまり、閾値処理部 24c が使用する、微分値と最大値フィルタのサイズとの関係を示すカーブとして、表示対象が黒点でも輝点でもない通常のものに適用する場合の関係を示す第 3 のカーブを追加してもよい。そして、黒点輝点検出部 23 は、輝点及び黒点の検出に加えて、輝点及び黒点のいずれでもないことも検出し、その検出結果を閾値処理部 24c に指示する。これにより、表示の対象が輝点、黒点、及び、それ以外の画像の 3 種類のケースに応じて適切に視差対策量が決定される高機能な液晶表示装置が実現される。

30

【産業上の利用可能性】

【0094】

本発明は、積層するように配置された 2 枚の液晶表示パネルを備える液晶表示装置として、特に、表示対象が輝点であっても黒点であっても液晶表示パネルの 2 枚構造に起因する視差問題を適切に緩和した液晶表示装置として、例えば、医療画像を表示する液晶表示装置として、利用することができる。

40

【符号の説明】

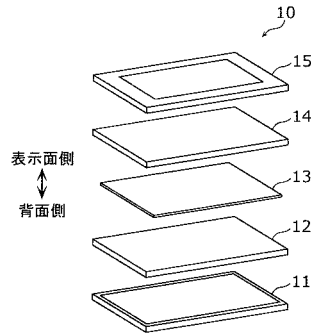
【0095】

- 10 液晶表示装置
- 11 バックライト
- 12 第 1 液晶表示パネル
- 12a 第 1 タイミングコントローラ
- 12b 第 1 ソースドライバ

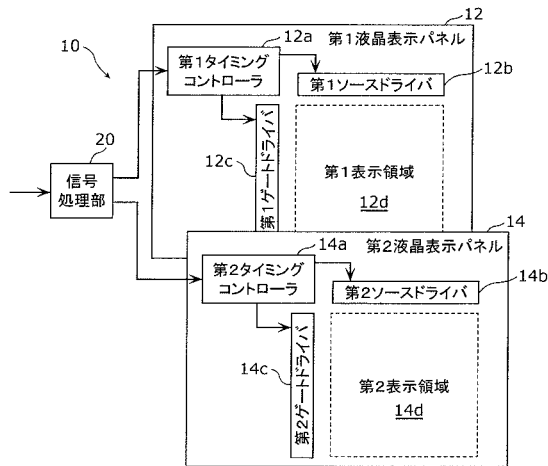
50

1 2 c	第 1 ゲートドライバ	
1 2 d	第 1 表示領域	
1 3	接着層	
1 4	第 2 液晶表示パネル	
1 4 a	第 2 タイミングコントローラ	
1 4 b	第 2 ソースドライバ	
1 4 c	第 2 ゲートドライバ	
1 4 d	第 2 表示領域	
1 5	フロントシャーシ	
2 0、2 0 a	信号処理部	10
2 1	最大値処理部 (M a x (R G B))	
2 2、2 2 a	第 1 映像信号生成部	
2 3	黒点輝点検出部	
2 4	立体視抑制部	
2 4 a	微分処理部 (微分)	
2 4 b	最大値フィルタ (M a x F)	
2 4 c	閾値処理部 (閾値)	
2 4 d	サイズ可変最大値フィルタ (サイズ可変 M a x F)	
2 4 e	第 2 ローパスフィルタ (L P F)	
2 5	ガンマ補正部 (L U T)	20
2 6	第 2 映像信号生成部	
2 6 a	逆ガンマ補正部 (I N V - L U T)	
2 6 b	乗算器	
2 7	抑圧処理部	
2 7 a	第 1 ローパスフィルタ (L P F)	
2 7 b	最大値選択部 (M a x (A B))	

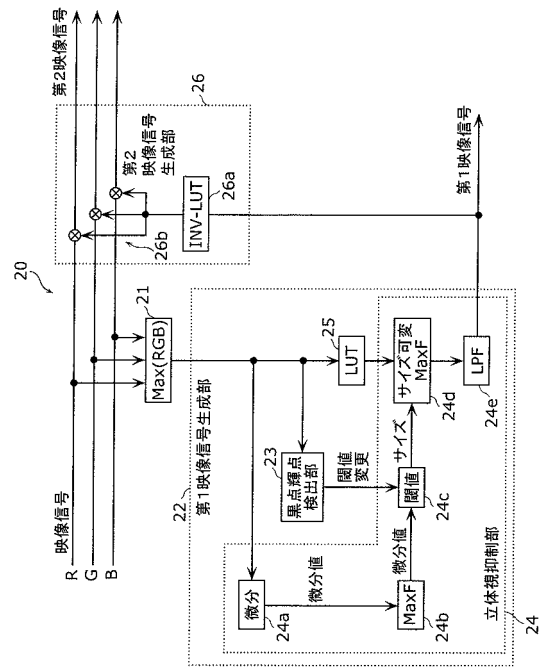
【図 1】



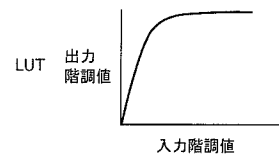
【図 2】



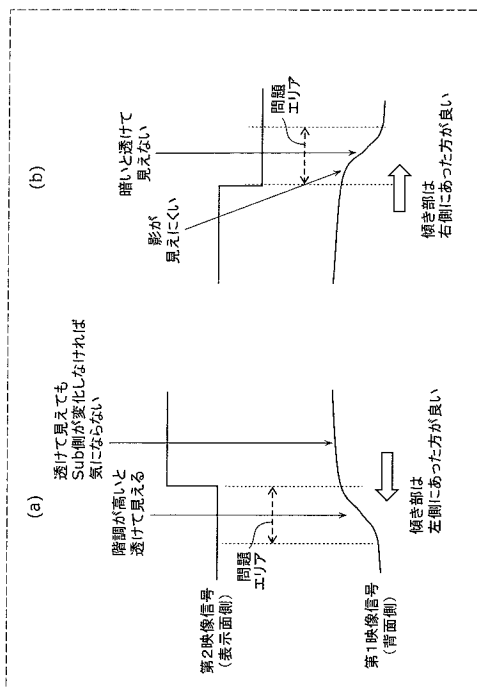
【図 3】



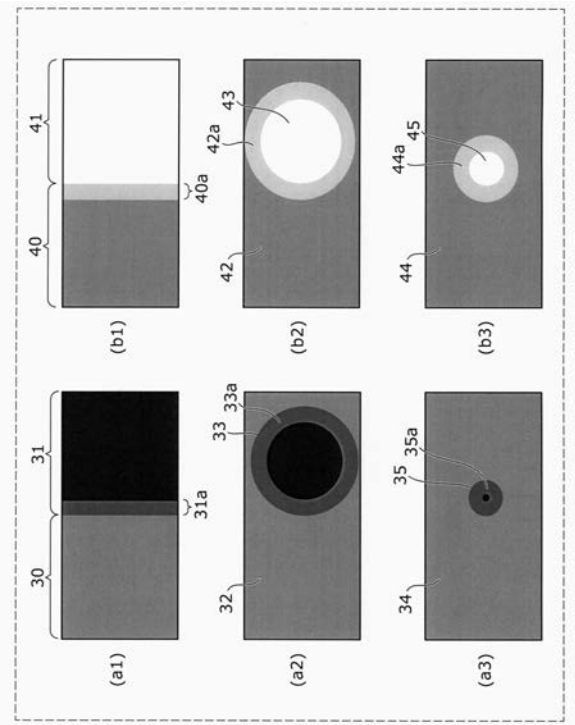
【図 4】



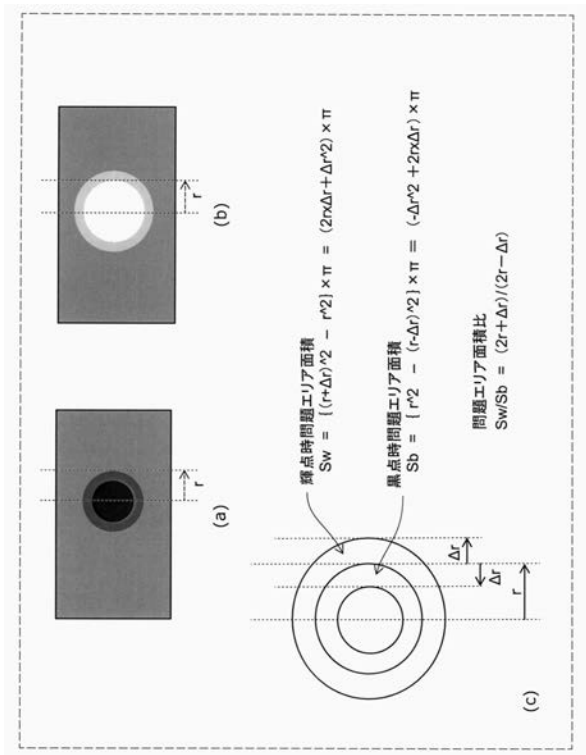
【図 5】



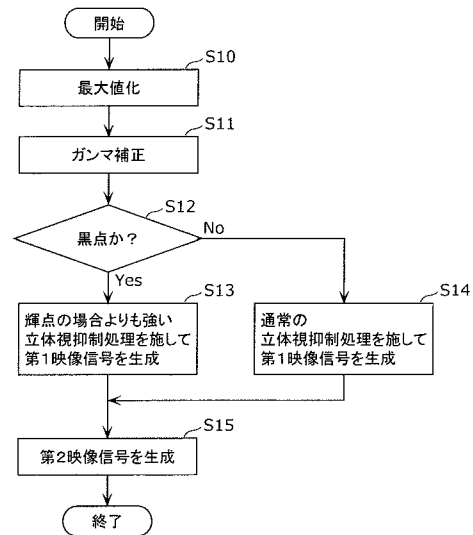
【図 6】



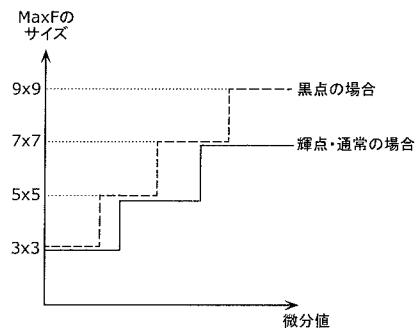
【図 7】



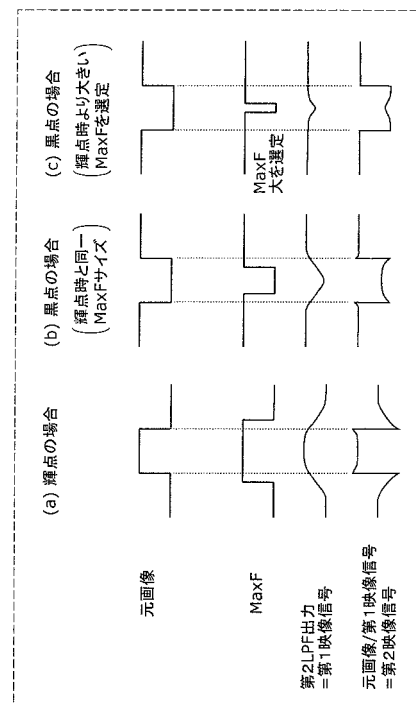
【図 8】



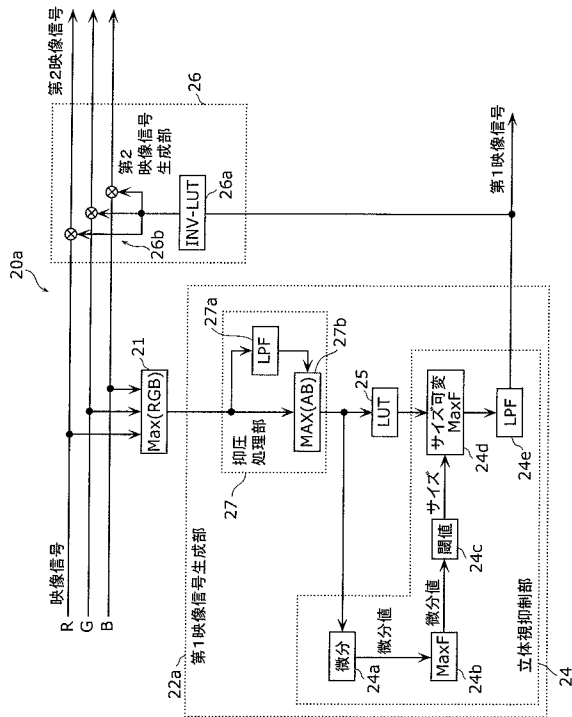
【図 9】



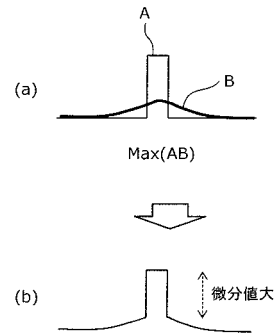
【図 10】



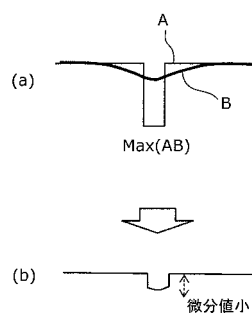
【図 1 1】



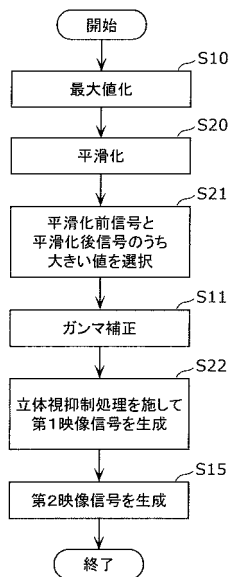
【図 1 2 A】



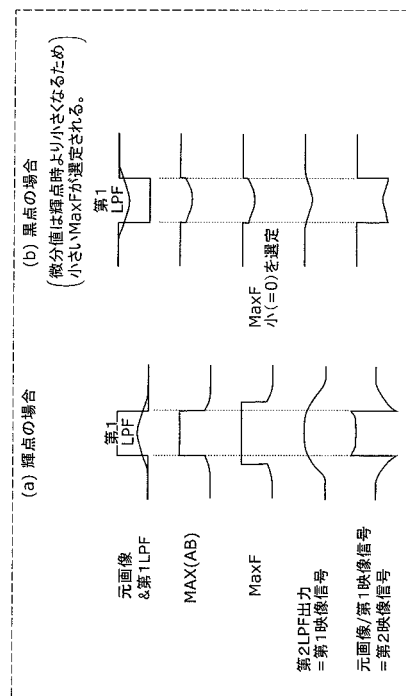
【図 1 2 B】



【図 1 3】



【図 1 4】



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	5/00	5 1 0 V
G 0 9 G	5/36	5 2 0 A
G 0 9 G	5/36	5 2 0 C
G 0 2 F	1/133	5 5 0

F ターム(参考) 2H193 ZA04 ZA37 ZF13 ZF17

5C006 AA22 AF13 AF45 AF46 FA18 FA54 FA55

5C080 AA10 BB05 BB08 CC03 DD01 EE29 GG09 JJ01 JJ02 JJ05

JJ06 JJ07

5C182 AA03 AB12 AC43 BB04 BB14 CA11 CA12 CB01 CC24 DA18

DA52 DA53

专利名称(译)	液晶显示装置和视频信号处理方法		
公开(公告)号	JP2020095173A	公开(公告)日	2020-06-18
申请号	JP2018233302	申请日	2018-12-13
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	神門俊和 中西英行		
发明人	神門 俊和 中西 英行		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G5/00 G09G5/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G2320/0276 G09G2320/0285		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.641.Q G09G3/20.641.P G09G3/20.612.U G09G3/20.680.E G09G5/00.510.V G09G5/36.520.A G09G5/36.520.C G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA37 2H193/ZF13 2H193/ZF17 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/FA18 5C006/FA54 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/BB08 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/GG09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 5C182/AA03 5C182/AB12 5C182/AC43 5C182/BB04 5C182/BB14 5C182/CA11 5C182/CA12 5C182/CB01 5C182/CC24 5C182/DA18 5C182/DA52 5C182/DA53		
代理人(译)	新居 広守 荣作Teratani Dozaka真一		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题:提供一种液晶显示装置,其中,无论显示对象是亮点还是黑点,都适当地减轻了由液晶显示面板的两层结构引起的视差问题。液晶显示装置(10)是用于显示输入视频信号的装置,并且包括被布置为堆叠的第一液晶显示面板(12)和第二液晶显示面板(14)以及输入视频信号。第一视频信号生成单元22,用于通过执行用于抑制由于视差引起的立体视觉的立体视觉抑制处理并使用第一视频信号来生成第一液晶显示面板12的第一视频信号。第二视频信号生成单元26用于为第二液晶显示面板14生成第二视频信号,并且当输入的视频信号指示黑点时,第一视频信号生成单元22显示视频。以与当信号指示亮点时不同的强度执行立体视觉抑制处理。

[选择图]图3

