(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6290668号
(P6290668)
(45)発行日　平成30年3月7日(2018.3.7)　(24)登録日　平成30年2月16日(2018.2.16)

(51)Int.Cl.			F I		
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	612U
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	621F
			G09G	3/20	641P
			G02F	1/133	580

請求項の数 12　(全 35 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2014-55255(P2014-55255)
(22)出願日　平成26年3月18日(2014.3.18)
(65)公開番号　特開2015-176140(P2015-176140A)
(43)公開日　平成27年10月5日(2015.10.5)
審査請求日　平成28年10月3日(2016.10.3)

前置審査

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府堺市堺区匠町１番地
(74)代理人　100114557
弁理士　河野　英仁
(74)代理人　100078868
弁理士　河野　登夫
(72)発明者　田中　勇司
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

審査官　西島　篤宏

最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置、コンピュータプログラム及び表示方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置であって、

前記表示装置に入力される入力映像信号に含まれる各フレームの表示周期を抽出して、前記各フレームの表示周期を取得する周期取得部と、

現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値を記録する第１記録部と、

前記第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録する第２記録部と、

前記第１記録部及び第２記録部に記録された各画素の画素値に基づいて、前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素の画素値を特定する画素値特定部と、

該画素値特定部で特定した、前記第１フレームの各画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記周期取得部で前記表示装置に入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成する補正値生成部と、

前記第１フレームの各画素の画素値に前記補正値生成部で生成した補正値を加算して画像データを生成する画像データ生成部と

を備え、

前記現フレームにおいて、前記画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するようにしてあることを特徴とする表示装置。

【請求項２】

前記液晶表示パネルの温度を検出する温度検出部を備え、

前記補正値生成部は、

前記画素値特定部で特定した前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記温度検出部で検出した温度の高／低に応じて、小／大の補正値を生成することを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

【請求項３】

前記補正値生成部は、

複数の所定の表示周期毎に、前記補正値を生成するようにしてあり、

前記周期取得部で取得した表示周期が前記所定の表示周期と異なる場合、前記取得した表示周期及び前記所定の表示周期に基づいて、補間により前記取得した表示周期に対応する補正値を生成するようにしてあり、

前記画像データ生成部は、

前記第１フレームの各画素の画素値に、補間により生成した前記補正値を加算して前記画像データを生成するようにしてあることを特徴とする請求項１又は請求項２に記載の表示装置。

【請求項４】

複数の所定の表示周期に対応した補正係数を記憶する記憶部を備え、

前記補正値生成部は、

前記複数の所定の表示周期のうち前記第１フレームの表示周期に対応して、前記第１フレーム及び前記第２フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて各画素に対する暫定補正値を生成するようにしてあり、

さらに、生成した暫定補正値に前記周期取得部で取得した表示周期に応じた補正係数を乗算して前記補正値を生成するようにしてあることを特徴とする請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載の表示装置。

【請求項５】

前記周期取得部で取得した表示周期が前記複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により前記取得した表示周期に対応する補正係数を生成する補正係数補間部を備え、

前記補正値生成部は、

生成した前記暫定補正値に前記補正係数補間部で生成した補正係数を乗算して前記補正値を生成するようにしてあることを特徴とする請求項４に記載の表示装置。

【請求項６】

複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置であって、

前記表示装置に入力される入力映像信号に含まれる各フレームの表示周期を抽出して、前記各フレームの表示周期を取得する周期取得部と、

現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値を記録する第１記録部と、

前記第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録する第２記録部と、

前記第１記録部及び第２記録部に記録された各画素の画素値に基づいて、前記周期取得部で前記表示装置に入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した表示周期に応じて、前記第１フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値を前記液晶表示パネルで表示可能な限界値に置換する限界値置換部と、

前記限界値置換部で置換した前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記限界値置換部で置換した前記第１フレームの各画素に対応する前記現フレームの各画素の画素値を特

定する画素特定部と、

該画素特定部で特定した、前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記現フレームの各画素値の差分に対して、前記周期取得部で取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成する補正値生成部と、

前記現フレームの各画素の画素値に前記補正値生成部で生成した補正値を加算して画像データを生成する画像データ生成部と

を備え、

前記現フレームにおいて、前記画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するようにしてあることを特徴とする表示装置。

【請求項７】

前記限界値置換部は、

複数の所定の表示周期毎に、前記限界値で置換するようにしてあり、

前記周期取得部で取得した表示周期が前記所定の表示周期と異なる場合、前記取得した表示周期及び前記所定の表示周期に基づいて、補間により前記取得した表示周期に対応する限界値を生成する限界値補間部を備えることを特徴とする請求項６に記載の表示装置。

【請求項８】

複数の所定の表示周期に対応した限界係数を記憶する記憶部を備え、

前記複数の所定の表示周期のうち一の表示周期に対応して、前記第１フレーム及び前記第２フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて前記第１フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値と前記液晶表示パネルで表示可能な限界値との差分を生成する限界値差分生成部と、

該限界値差分生成部で生成した差分に前記周期取得部で取得した表示周期に応じた限界係数を乗算して前記限界値を生成する限界値生成部と

を備えることを特徴とする請求項６又は請求項７に記載の表示装置。

【請求項９】

前記周期取得部で取得した表示周期が前記複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により前記取得した表示周期に対応する限界係数を生成する限界係数補間部を備え、

前記限界値生成部は、

前記限界値差分生成部で生成した差分に前記限界係数補間部で生成した限界係数を乗算して前記限界値を生成するようにしてあることを特徴とする請求項８に記載の表示装置。

【請求項１０】

フレーム毎の画像処理に応じて表示周期が異なる画像を、所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示することを特徴とする請求項１から請求項９までのいずれか１項に記載の表示装置。

【請求項１１】

コンピュータに複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示させるためのコンピュータプログラムにおいて、

コンピュータに、

現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値及び該第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録するステップと、

記録した各画素の画素値に基づいて、前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素の画素値を特定するステップと、

特定した前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記液晶表示パネルに入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成するステップと、

前記第１フレームの各画素の画素値に、生成した補正値を加算して画像データを生成するステップと、

前記現フレームにおいて、生成された画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するステップと

を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項１２】

複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置による表示方法であって、

各フレームの表示周期を取得するステップと、

現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値及び該第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録するステップと、

記録した各画素の画素値に基づいて、前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素の画素値を特定するステップと、

特定された前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記表示装置に入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成するステップと、

前記第１フレームの各画素の画素値に、生成した補正値を加算して画像データを生成するステップと、

前記現フレームにおいて、生成された画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するステップと

を含むことを特徴とする表示方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置、該表示装置を実現するためのコンピュータプログラム及び表示方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

液晶パネル（液晶表示パネル）を備える表示装置は、映像の画素値（例えば、階調値など）が変化したときに液晶パネルの透過率を変化させるが、透過率が変化するには所要の時間（応答時間）が必要である。このため、映像が変化した場合に、液晶パネルの透過率の変化が追従することができないときがある。

【０００３】

そこで、液晶パネルの応答速度を改善するために、１フレーム前の映像データと現フレームの映像データの組み合わせに応じて、予め定められた現フレームの映像データに対する階調電圧よりも高い駆動電圧を液晶パネルに供給する液晶駆動方式（オーバードライブ方式）が採用されている（特許文献１参照）。

【０００４】

このような、オーバードライブ方式は、オーバーシュート方式、あるいはクイックシュート方式とも称されている。例えば、液晶パネルが、０から２５５階調を表示することができるとする。１フレーム前の映像データのある画素の階調値が１２８であり、現フレームの映像データの当該画素に対応する画素の階調値が１９２であるとする。この場合、階調値１９２を液晶パネルに書き込んだとすると、液晶パネルの応答速度により実際には液晶パネルの階調値が１７２であったとすると、階調値が２０（＝１９２－１７２）だけ低くなってしまう。そこで、階調値１９２を液晶パネルに書き込む代わりに、階調値２１２を書き込むことにより、液晶パネルの階調値を１９２程度にすることが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】
【特許文献１】特許第５２１４８０９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
従来のオーバードライブ方式は、１フレームの映像データを液晶パネルに書き込む書込周期（垂直表示周期とも称する）が一定であることを前提としている。しかし、書込周期が、各フレームにおいて一定ではなく、フレームに応じて変動する場合には、仮に書込周期が短くなると、液晶パネルの応答が不足し、オーバードライブの効果が不足することになり、映像がぼやけたようになる。また、逆に、書込周期が長くなると、液晶パネルの応答が進み過ぎ、オーバードライブの効果が過剰となり、映像に不自然な影が現れるという問題がある。
【０００７】
本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、垂直表示周期（書込周期）が変動する場合でも、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる表示装置、該表示装置を実現するためのコンピュータプログラム及び表示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】
【０００８】
本発明に係る表示装置は、複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置であって、前記表示装置に入力される入力映像信号に含まれる各フレームの表示周期を抽出して、前記各フレームの表示周期を取得する周期取得部と、現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値を記録する第１記録部と、前記第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録する第２記録部と、前記第１記録部及び第２記録部に記録された各画素の画素値に基づいて、前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素の画素値を特定する画素値特定部と、該画素値特定部で特定した、前記第１フレームの各画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記周期取得部で前記表示装置に入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成する補正値生成部と、前記第１フレームの各画素の画素値に前記補正値生成部で生成した補正値を加算して画像データを生成する画像データ生成部とを備え、前記現フレームにおいて、前記画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するようにしてあることを特徴とする。
【０００９】
本発明に係る表示装置は、前記液晶表示パネルの温度を検出する温度検出部を備え、前記補正値生成部は、前記画素値特定部で特定した前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記温度検出部で検出した温度の高／低に応じて、小／大の補正値を生成することを特徴とする。
【００１１】
本発明に係る表示装置は、前記補正値生成部は、複数の所定の表示周期毎に、前記補正値を生成するようにしてあり、前記周期取得部で取得した表示周期が前記所定の表示周期と異なる場合、前記取得した表示周期及び前記所定の表示周期に基づいて、補間により前記取得した表示周期に対応する補正値を生成するようにしてあり、前記画像データ生成部は、前記第１フレームの各画素の画素値に、補間により生成した前記補正値を加算して前記画像データを生成するようにしてあることを特徴とする。
【００１２】
本発明に係る表示装置は、複数の所定の表示周期に対応した補正係数を記憶する記憶部を備え、前記補正値生成部は、前記複数の所定の表示周期のうち前記第１フレームの表示周期に対応して、前記第１フレーム及び前記第２フレームそれぞれの各画素の画素値に基

づいて各画素に対する暫定補正値を生成するようにしてあり、さらに、生成した暫定補正値に前記周期取得部で取得した表示周期に応じた補正係数を乗算して前記補正値を生成するようにしてあることを特徴とする。

【００１３】

本発明に係る表示装置は、前記周期取得部で取得した表示周期が前記複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により前記取得した表示周期に対応する補正係数を生成する補正係数補間部を備え、前記補正値生成部は、生成した前記暫定補正値に前記補正係数補間部で生成した補正係数を乗算して前記補正値を生成するようにしてあることを特徴とする。

【００１４】

本発明に係る表示装置は、複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置であって、前記表示装置に入力される入力映像信号に含まれる各フレームの表示周期を抽出して、前記各フレームの表示周期を取得する周期取得部と、現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値を記録する第１記録部と、前記第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録する第２記録部と、前記第１記録部及び第２記録部に記録された各画素の画素値に基づいて、前記周期取得部で前記表示装置に入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した表示周期に応じて、前記第１フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値を前記液晶表示パネルで表示可能な限界値に置換する限界値置換部と、前記限界値置換部で置換した前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記限界値置換部で置換した前記第１フレームの各画素に対応する前記現フレームの各画素の画素値を特定する画素特定部と、該画素特定部で特定した、前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記現フレームの各画素値の差分に対して、前記周期取得部で取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成する補正値生成部と、前記現フレームの各画素の画素値に前記補正値生成部で生成した補正値を加算して画像データを生成する画像データ生成部と

を備え、前記現フレームにおいて、前記画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するようにしてあることを特徴とする。

【００１５】

本発明に係る表示装置は、前記限界値置換部は、複数の所定の表示周期毎に、前記限界値で置換するようにしてあり、前記周期取得部で取得した表示周期が前記所定の表示周期と異なる場合、前記取得した表示周期及び前記所定の表示周期に基づいて、補間により前記取得した表示周期に対応する限界値を生成する限界値補間部を備えることを特徴とする。

【００１６】

本発明に係る表示装置は、複数の所定の表示周期に対応した限界係数を記憶する記憶部を備え、前記複数の所定の表示周期のうち一の表示周期に対応して、前記第１フレーム及び前記第２フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて前記第１フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値と前記液晶表示パネルで表示可能な限界値との差分を生成する限界値差分生成部と、該限界値差分生成部で生成した差分に前記周期取得部で取得した表示周期に応じた限界係数を乗算して前記限界値を生成する限界値生成部とを備えることを特徴とする。

【００１７】

本発明に係る表示装置は、前記周期取得部で取得した表示周期が前記複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により前記取得した表示周期に対応する限界係数を生成する限界係数補間部を備え、前記限界値生成部は、前記限界値差分生成部で生成した差分に前記限界係数補間部で生成した限界係数を乗算して前記限界値を生成するようにしてあることを特徴とする。

また、本発明に係る表示装置は、フレーム毎の画像処理に応じて表示周期が異なる画像を、所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示することを特徴とする。

【００１８】

本発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示させるためのコンピュータプログラムにおいて、コンピュータに、現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値及び該第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録するステップと、記録した各画素の画素値に基づいて、前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素の画素値を特定するステップと、特定した前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記液晶表示パネルに入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成するステップと、前記第１フレームの各画素の画素値に、生成した補正値を加算して画像データを生成するステップと、前記現フレームにおいて、生成された画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するステップとを実行させることを特徴とする。

【００１９】

本発明に係る表示方法は、複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置による表示方法であって、各フレームの表示周期を取得するステップと、現フレームの１フレーム前のフレームである第１フレームの各画素の画素値及び該第１フレームの１フレーム前のフレームである第２フレームの各画素の画素値を記録するステップと、記録した各画素の画素値に基づいて、前記第１フレームの各画素の画素値、及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素の画素値を特定するステップと、特定された前記第１フレームの各画素値及び前記第１フレームの各画素に対応する前記第２フレームの各画素値の差分に対して、前記表示装置に入力される前記第１フレームの入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得した前記第１フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正値を生成するステップと、前記第１フレームの各画素の画素値に、生成した補正値を加算して画像データを生成するステップと、前記現フレームにおいて、生成された画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するステップとを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、垂直表示周期（書込周期）が変動する場合でも、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】第１実施形態の表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図２】垂直表示周期が一定である場合のオーバードライブの有無に応じた液晶パネルの透過率の変遷の一例を示すタイムチャートである。

【図３】垂直表示周期が変動する場合のオーバードライブの有無に応じた液晶パネルの透過率の変遷の一例を示すタイムチャートである。

【図４】垂直表示周期が変動する場合の本実施の形態の表示装置のオーバードライブによる液晶パネルの透過率の変遷の一例を示すタイムチャートである。

【図５】第２実施形態の表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図６】液晶パネルの温度とオーバードライブ補正の強弱との関係を示す説明図である。

【図７】第３実施形態の表示装置の表示データ生成部の構成の一例を示すブロック図である。

【図８】オーバードライブ補正値テーブルの一例を示す説明図である。

【図９】垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合の表示データの生成の一例を示す説明図である。

【図１０】垂直表示周期が８．３ｍｓである場合の表示データの生成の一例を示す説明図である。

【図１１】垂直表示周期が２４．９ｍｓである場合の表示データの生成の一例を示す説明

図である。
【図１２】第４実施形態の表示装置の表示データ生成部の構成の一例を示すブロック図である。
【図１３】オーバードライブ補正値テーブルの一例を示す説明図である。
【図１４】周期補正値テーブルの一例を示す説明図である。
【図１５】垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合の表示データの生成の他の例を示す説明図である。
【図１６】第５実施形態の表示装置の表示データ生成部の構成の一例を示すブロック図である。
【図１７】オーバードライブ到達値テーブルの一例を示す説明図である。
【図１８】垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合の到達値を用いた表示データの生成の一例を示す説明図である。
【図１９】垂直表示周期が８．３ｍｓである場合の到達値を用いた表示データの生成の一例を示す説明図である。
【図２０】垂直表示周期が２４．９ｍｓである場合の到達値を用いた表示データの生成の一例を示す説明図である。
【図２１】第６実施形態の表示装置の表示データ生成部の構成の一例を示すブロック図である。
【図２２】第７実施形態の表示装置の表示データ生成部の構成の一例を示すブロック図である。
【図２３】到達値用の周期補正値テーブルの一例を示す説明図である。
【図２４】表示装置の処理手順の一例を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
（第１実施形態）
以下、本発明を実施の形態を示す図面に基づいて説明する。図１は第１実施形態の表示装置１００の構成の一例を示すブロック図である。表示装置１００は、表示データ生成部１０、電極駆動部３０、フレームメモリ４０、４０、垂直表示周期検出部５０、表示タイミング生成部６０、液晶パネル７０などを備える。表示装置１００は、入力映像信号を取得して、液晶パネル７０で構成される表示画面に映像（画像）を表示する。
【００２３】
垂直表示周期検出部５０は、周期取得部としての機能を有し、表示装置１００に入力される入力映像信号に含まれる各フレームの垂直表示周期を抽出して取得し、取得した垂直表示周期を表示データ生成部１０及び表示タイミング生成部６０へ出力する。垂直表示周期は、表示周期、垂直同期周期又は書込周期とも称する。本実施の形態では、垂直表示周期という用語を用いることにする。また、フレームは、垂直表示周期毎に液晶パネル７０に表示する映像データの単位である。すなわち、１フレーム毎の映像データが液晶パネル７０に書き込まれることにより、フレーム単位で映像（画像）が液晶パネル７０に表示される。液晶パネルは液晶表示パネルとも称する。
【００２４】
入力映像信号に含まれるフレーム毎の垂直表示周期は、例えば、連続的に変動し得るが、本実施の形態では、代表的な垂直表示周期として、Ｔ１（８．３ｍｓ）、Ｔ２（１６．６ｍｓ）、Ｔ３（２４．９ｍｓ）を用いる。なお、垂直表示周期は、これらに限定されるものではない。また、垂直表示周期が変動する場合とは、例えば、ゲームなどのコンピュータグラフィック処理を行うときに、フレーム毎の画像処理に要する時間が異なる場合、画像処理時間の長短に応じて、垂直表示周期を長短にして表示装置へ出力する画像処理装置がある。
【００２５】
フレームメモリ４０には、垂直表示周期の都度、２フレーム前の映像データｘ２（一のフレーム）と、１フレーム前の映像データｘ１（次フレーム）とが書き込まれるとともに

読み出される。なお、図１では、フレームメモリ４０を２つ具備する構成であるが、１つのフレームメモリ４０に２フレーム分の映像データを記憶するようにしてもよい。

【００２６】

表示データ生成部１０は、画素値特定部としての機能を有し、２フレーム前の映像データｘ２の各画素の画素値（例えば、階調値）と、１フレーム前の映像データｘ１の当該各画素それぞれに対応する各画素の画素値とを特定する。例えば、２フレーム前の映像データのある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８であるとすると、当該画素の階調値の差分は６４（＝１２８－６４）となる。

【００２７】

表示データ生成部１０は、オーバードライブ補正を行う機能を有し、特定した各画素の階調値の差分に対して、垂直表示周期検出部５０が出力した１フレーム前の垂直表示周期の長／短に応じて、小／大の補正を加えて１フレーム前の表示データを生成する。なお、表示データは画像データとも称する。なお、表示データ生成部１０の詳細は後述する。

【００２８】

電極駆動部３０は、表示データ生成部１０が生成したフレーム単位の表示データの書き込み走査を、各フレームの垂直表示周期で行うことにより、液晶パネル７０を駆動する。

【００２９】

表示タイミング生成部６０は、垂直表示周期検出部５０が出力した１フレーム前の垂直表示周期を使用して液晶パネル７０の表示タイミングを決定するとともに、同じタイミングで電極駆動部３０を制御する。

【００３０】

次に、従来のオーバードライブ方式と本実施の形態の表示装置１００によるオーバードライブ方式との差異について説明する。オーバードライブ方式とは、前回のフレームの映像の階調値と現フレームの映像の階調値との差を強調した階調値で映像を表示するものである。まず、垂直表示周期が一定である場合の従来のオーバードライブ方式について説明する。

【００３１】

図２は垂直表示周期が一定である場合のオーバードライブの有無に応じた液晶パネルの透過率の変遷の一例を示すタイムチャートである。図２Ａはオーバードライブを行わない場合を示し、図２Ｂはオーバードライブを行う場合を示す。図２において、横軸は時間を示し、縦軸は複数の画素で構成されるフレームの任意の画素の画素値（例えば、階調値）が時間とともにどのように変化するかを示す。

【００３２】

図２Ａに示すように、従来のオーバードライブを行わない場合には、入力映像で液晶パネルを駆動するが、液晶の応答（応答時間）が遅いため、現フレームの階調値と前回のフレームの階調値との差が大きい場合、実際の液晶パネルの透過率は、入力映像の階調値に対応する透過率に達しない（図２Ａ中、破線で示す部分）。

【００３３】

一方、図２Ｂに示すように、従来のオーバードライブを行う場合には、現フレームの階調値と前回のフレームの階調値との差を強調する（差をさらに大きくする）ことにより、液晶パネルの応答時間の遅延を補って所要の透過率（入力映像の階調値に対応する透過率）に到達させることができる。

【００３４】

次に、垂直表示周期が変動する場合の従来のオーバードライブ方式について説明する。図３は垂直表示周期が変動する場合のオーバードライブの有無に応じた液晶パネルの透過率の変遷の一例を示すタイムチャートである。図３Ａはオーバードライブを行わない場合を示し、図３Ｂはオーバードライブを行う場合を示す。図３Ａに示すように、垂直表示周期が変動する場合は、実際の液晶パネルの透過率は、図２Ａの場合と比べて変動している（図３Ａ中、破線で示す部分）。

【００３５】

そして、図３Ｂに示すように、図２Ｂと同様の従来のオーバードライブ方式を行うと、実際の液晶パネルの透過率は、強調が強すぎて入力映像の階調値を越える場合、あるいは協調が弱すぎて入力映像の階調値に到達しない場合が生じる（図３Ｂ中、破線で示す部分）。より具体的には、垂直表示周期が長くなると、液晶パネルの透過率の応答時間が長くなるので、実際の液晶パネルの透過率は変わりやすくなり、強調が強くなり過ぎて入力映像の階調値を越えてしまう。また、垂直表示周期が短くなると、液晶パネルの透過率の応答時間が短くなるので、実際の液晶パネルの透過率は変わり難くなり、強調が弱くなり入力映像の階調値に到達しなくなる。

【００３６】

次に、垂直表示周期が変動する場合の本実施の形態のオーバードライブ方式について説明する。図４は垂直表示周期が変動する場合の本実施の形態の表示装置１００のオーバードライブによる液晶パネルの透過率の変遷の一例を示すタイムチャートである。図４Ａはオーバードライブを行わない場合を示し、図３Ａと同様である。図４Ｂは本実施の形態の表示装置１００のオーバードライブを行う場合を示す。

【００３７】

図４Ｂに示すように、垂直表示周期の長短に応じて、強調の度合いを変化させることにより、実際の液晶パネル７０の透過率を、入力映像の階調値に対応する透過率に近づける又は同等にすることができる。より具体的には、垂直表示周期が長くなると、液晶パネルの透過率は変わりやすくなるので、強調の度合いを弱めることにより、入力映像の階調値に近づけることができる。また、垂直表示周期が短くなると、液晶パネルの透過率は変わり難くなるので、強調の度合いを強めることにより、入力映像の階調値に近づけることができる。

【００３８】

例えば、垂直表示周期をＴ１、Ｔ２、Ｔ３（Ｔ１＜Ｔ２＜Ｔ３）とする。１フレーム前の垂直表示周期がＴ２である場合に、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８であるとする（階調値の差分は６４となる）。表示データ生成部１０は、垂直表示周期がＴ２（例えば、１６．６ｍｓなど）である場合、差分６４に対して中程度の補正α２（例えば、＋８など）を加えた値を表示データとして生成する。また、表示データ生成部１０は、垂直表示周期がＴ２よりも短いＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）である場合、差分６４に対して補正α２より大きい補正α１（＞α２、例えば、＋１６など）を加えた値を表示データとして生成する。すなわち、強調の度合いを強める。また、表示データ生成部１０は、垂直表示周期がＴ２よりも長いＴ３（例えば、２４．９ｍｓなど）である場合、差分６４に対して補正α２より小さい補正α３（＜α２、例えば、＋４など）を加えた値を表示データとして生成する。すなわち、強調の度合いを弱める。

【００３９】

上述の構成により、垂直表示周期（表示周期）が短くなると、フレーム間の各画素の差分に対して大きな補正を加える（オーバードライブ補正を強くする）ことにより、垂直表示周期が短くなることによる従来のオーバードライブ不足を補うことができ、映像（移動物体など）がぼやけることを防止することができる。また、垂直表示周期（表示周期）が長くなると、フレーム間の各画素の差分に対して小さな補正を加える（オーバードライブ補正を弱くする）ことにより、垂直表示周期が長くなることによる従来の過剰なオーバードライブを抑制することができ、映像（移動物体など）に不自然な影が現れることを防止することができ、垂直表示周期（書込周期）が変動する場合でも、適切に液晶パネル７０を駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【００４０】

（第２実施形態）

図５は第２実施形態の表示装置１００の構成の一例を示すブロック図である。第１実施形態との相違点は、温度検出部としての温度センサ８０を具備する点である。温度センサ８０は、液晶パネル７０の温度を検出する。表示データ生成部１０は、特定した各画素値

の差分に対して、温度センサ８０で検出した温度の高／低に応じて、小／大の補正を加えて次フレームの画像データを生成する。

【００４１】

図６は液晶パネル７０の温度とオーバードライブ補正の強弱との関係を示す説明図である。一般的に液晶パネル７０の温度が高くなると液晶パネル７０の応答時間は短くなり（反応しやすくなり）、温度が低くなると液晶パネル７０の応答時間は長くなる（反応しにくくなる）。そこで、例えば、温度センサ８０で検出した液晶パネル７０の温度が高い場合には、差分に対して小さい補正を加えることにより、オーバードライブ補正（強調の度合）を弱くする。また、温度センサ８０で検出した液晶パネル７０の温度が低い場合には、差分に対して大きい補正を加えることにより、オーバードライブ補正（強調の度合）を強くする。これにより、液晶パネル７０の温度が高い場合に映像中の移動物体に不自然な影が現れることを抑制することができる。また、液晶パネル７０の温度が低い場合に映像中の移動物体がぼやけることを軽減することができる。このように、液晶パネル７０の温度が変動して液晶パネル７０の応答時間が変動しても、適切に液晶パネル７０を駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【００４２】

（第３実施形態）

図７は第３実施形態の表示装置１００の表示データ生成部１０の構成の一例を示すブロック図であり、図８はオーバードライブ補正値テーブル１１の一例を示す説明図である。図７に示すように、表示データ生成部１０は、オーバードライブ補正値テーブル１１、補正値補間部１２、加算部１３などを備える。

【００４３】

オーバードライブ補正値テーブル１１は、１フレーム前の映像データｘ１と２フレーム前の映像データｘ２との差分に基づいて、当該差分を強調するような補正値を生成して出力する。図８に示すように、オーバードライブ補正値テーブル１１は、複数の異なる垂直表示周期（図８の例では、８．３ｍｓ、１６．６ｍｓ、２４．９ｍｓ）それぞれに対応している。なお、オーバードライブ補正値テーブル１１の例は、図８に例示するものに限定されるものではない。

【００４４】

図８に示す、垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合のオーバードライブ補正値テーブル１１を用いた場合、例えば、２フレーム前の任意の画素の階調値が６４であり、１フレーム前の任意の画素の階調値が１２８であるときは、補正値は＋８となる。同様に、２フレーム前の任意の画素の階調値が１２８であり、１フレーム前の任意の画素の階調値が６４であるときは、補正値は－８となる。他の階調値、または垂直表示周期についても同様にして補正値を求めることができる。

【００４５】

なお、図８の例では、階調値が、０、６４、１２８、１９２、２５５の値の場合を例示しているが、階調値がこれらの値と異なる場合には、例示した２の階調値で線形補間することにより、例示した階調値以外の階調値に対する補正値を算出することができる。

【００４６】

補正値補間部１２は、垂直表示周期検出部５０が出力した垂直表示周期に応じて、オーバードライブ補正値テーブル１１の補正値を補間し、補間した補正値（表示補正値ｄ）を出力する。なお、垂直表示周期に応じて補間する必要が無い場合には、オーバードライブ補正値テーブル１１が生成する補正値を表示補正値ｄとして出力することもできる。

【００４７】

加算部１３は、１フレーム前の映像データの各画素の階調値に、補正値補間部１２で補間した補正値を加算することにより、１フレーム前の映像データに対応する表示データを生成する。なお、加算部１３は、垂直表示周期に応じて補間する必要が無い場合には、１フレーム前の映像データの各画素の階調値に、オーバードライブ補正値テーブル１１が生成した補正値を加算して表示データを生成することもできる。

【００４８】
次に、表示データの生成方法の具体例について説明する。図９は垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合の表示データの生成の一例を示す説明図である。図９に示すように、入力映像データは、例えば、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データｘ２）の横方向に並んだ画素の階調値がそれぞれ、６４、１２８、１９２、１２８、６４、１２８であるとする。そして、次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データｘ１）でそれぞれの画素の階調値が、１２８、１９２、１２８、６４、１２８、１９２になったとする。
【００４９】
入力映像データの階調値が６４（２フレーム前の値））から１２８（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８から補正値は＋８となる。そうすると、図９の破線部示すように、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバドライブ補正後）は、階調値１２８に補正値＋８を加算して１３６となる。仮に入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実際の液晶パネル７０の値（透過率に対応する階調値）が１２０であったとすると、表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の値は、値１２０に補正値＋８が加算されることと等価になるので、１２８（＝１２０＋８）となり、入力映像データの階調値に等しくなる。
【００５０】
また、入力映像データの階調値が１２８（２フレーム前の値））から６４（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８から補正値は－８となる。そうすると、図９の破線部示すように、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバドライブ補正後）は、階調値６４に補正値－８を加算して５６となる。仮に入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実際の液晶パネル７０の値（透過率に対応する階調値）が７２であったとすると、表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の値は、値７２に補正値－８が加算されることと等価になるので、６４（＝７２－８）となり、入力映像データの階調値に等しくなる。
【００５１】
図１０は垂直表示周期が８．３ｍｓである場合の表示データの生成の一例を示す説明図である。入力映像データの階調値が６４（２フレーム前の値））から１２８（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８から補正値は＋１６となる（補正値の絶対値は大きくなる）。そうすると、図１０の破線部示すように、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバドライブ補正後）は、階調値１２８に補正値＋１６を加算して１４４となる。仮に入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実際の液晶パネル７０の値（透過率に対応する階調値）が１１２であったとする。なお、図９に例示する垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合には、１２０であったのに対して、垂直表示周期が８．３ｍｓと短いため、透過率が変化しにくくなるので、１２０より小さい１１２となる。表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の値は、値１１２に補正値＋１６が加算されることと等価になるので、１２８（＝１１２＋１６）となり、入力映像データの階調値に等しくなる。
【００５２】
また、入力映像データの階調値が１２８（２フレーム前の値））から６４（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８から補正値は－１６となる（補正値の絶対値は大きくなる）。そうすると、図１０の破線部示すように、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバドライブ補正後）は、階調値６４に補正値－１６を加算して４８となる。仮に入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実際の液晶パネル７０の値（透過率に対応する階調値）が８０であったとする。なお、図９に例示する垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合には、７２であったのに対して、垂直表示周期が８．３ｍｓと短いため、透過率が変化しにくくなるので、７２より大きい８０となる。表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の値は、値８０に補正値－１６が加算されることと等価になるので、６４（＝８０－１６）となり、入力映像データの階調値に等しくなる。
【００５３】

図１１は垂直表示周期が２４．９ｍｓである場合の表示データの生成の一例を示す説明図である。入力映像データの階調値が６４（２フレーム前の値）から１２８（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８から補正値は＋４となる（補正値の絶対値は小さくなる）。そうすると、図１１の破線部示すように、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバドライブ補正後）は、階調値１２８に補正値＋４を加算して１３２となる。仮に入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実際の液晶パネル７０の値（透過率に対応する階調値）が１２４であったとする。なお、図９に例示する垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合には、１２０であったのに対して、垂直表示周期が２４．９ｍｓと長いため、透過率が変化しやすくなるので、１２０より大きい１２４となる。表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の値は、値１２４に補正値＋８が加算されることと等価になるので、１２８（＝１２４＋８）となり、入力映像データの階調値に等しくなる。

【００５４】

また、入力映像データの階調値が１２８（２フレーム前の値）から６４（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８から補正値は－４となる（補正値の絶対値は小さくなる）。そうすると、図１１の破線部示すように、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバドライブ補正後）は、階調値６４に補正値－４を加算して６０となる。仮に入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実際の液晶パネル７０の値（透過率に対応する階調値）が６８であったとする。なお、図９に例示する垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合には、７２であったのに対して、垂直表示周期が２４．９ｍｓと長いため、透過率が変化しやすくなるので、７２より小さい６８となる。表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の値は、値６８に補正値－４が加算されることと等価になるので、６４（＝６８－４）となり、入力映像データの階調値に等しくなる。

【００５５】

上述のように、補正値生成部及び画素値特定部としてのオーバードライブ補正値テーブル１１は、垂直表示周期検出部５０が取得した垂直表示周期に応じて、特定した一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）及び次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）それぞれの各画素の画素値に基づいて一のフレームの各画素に対する補正値を生成する。例えば、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８である場合に、オーバードライブ補正値テーブル１１は、補正値＋８を生成する。

【００５６】

そして、画像データ生成部としての加算部１３は、次フレームの各画素の画素値に、生成された補正値を加算して次フレームの画像データを生成する。例えば、補正値が＋８であり、１フレーム前の画素の階調値が１２８である場合、加算部１３は、階調値が１３６（＝１２８＋８）の画像データ（表示データ）を生成する。これにより、仮に、階調値が１２８の画像データを液晶パネル７０に書き込んだ場合に、例えば、液晶パネル７０の階調値が実際には１２０であるときでも、オーバードライブ補正を強めることにより（例えば、階調値を＋８だけ強めることにより）、液晶パネル７０の階調値を１２８（＝１２０＋８）とすることができ、１フレーム前の画素の階調値と同じ階調値とすることができる。

【００５７】

また、オーバードライブ補正値テーブル１１は、複数の所定の垂直表示周期毎に、補正値を生成する。例えば、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８である場合に、オーバードライブ補正値テーブル１１は、垂直表示周期がＴ２（例えば、１６．６ｍｓなど）のときは、補正値＋８を生成する。また、オーバードライブ補正値テーブル１１は、垂直表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）のときは、補正値＋１６を生成する。また、オーバードライブ補正値テーブル１１は、垂直表示周期がＴ３（例えば、２４．９ｍｓなど）のときは、補正値＋４を生成する。

【００５８】
そして、補正値補間部１２は、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が所定の垂直表示周期と異なる場合、取得した垂直表示周期及び所定の垂直表示周期に基づいて、補間処理を行うことにより、取得した垂直表示周期に対応する補正値を生成する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が、垂直表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、補正値は、＋１６と＋８との中間値である＋１２に補間される。
【００５９】
加算部１３は、次フレームの各画素の画素値に、補正値補間部１２で補間処理により生成された補正値を加算して次フレームの画像データを生成する。これにより、垂直表示周期が、連続的に任意の値に変動した場合でも、適切な表示データを生成することができ、適切に液晶パネル７０を駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。
【００６０】
（第４実施形態）
図１２は第４実施形態の表示装置１００の表示データ生成部１０の構成の一例を示すブロック図であり、図１３はオーバードライブ補正値テーブル１４の一例を示す説明図であり、図１４は周期補正値テーブル１６の一例を示す説明図である。図１２に示すように、第４実施形態の表示データ生成部１０は、オーバードライブ補正値テーブル１４、乗算部１５、加算部１３、周期補正値テーブル１６などを備える。図１３に例示するオーバードライブ補正値テーブル１４は、図８に例示した垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合のオーバードライブ補正値テーブルと同じである。すなわち、オーバードライブ補正値テーブル１４は、一の垂直表示周期に対応する暫定補正値ｅを生成する。
【００６１】
図１４に示すように、周期補正値テーブル１６は、複数の異なる垂直表示周期（図１４の例では、０ｍｓ、８．３ｍｓ、１６．６ｍｓ、２４．９ｍｓ、３３．２ｍｓ）それぞれに周期補正係数４．００、２．００、１．００、０．５、０．２５が対応付けられている。すなわち、垂直表示周期が長くなるに応じて周期補正係数は小さくなる。なお、垂直表示周期及び周期補正係数の例は、図１４に例示した値に限定されるものではない。
【００６２】
乗算部１５は、オーバードライブ補正値テーブル１４が出力した暫定補正値ｅに、周期補正値テーブル１６からの周期補正係数（補正係数、周期補正値とも称する）ｎを乗算して表示補正値ｄを算出し、算出した表示補正値ｄを加算部１３へ出力する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合には、乗算部１５は、周期補正値テーブル１６から周期補正係数１．００を読み出し、読み出した周期補正係数１．００と暫定補正値ｅとを乗算する。また、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が８．３ｍｓである場合には、乗算部１５は、周期補正値テーブル１６から周期補正係数２．００を読み出し、読み出した周期補正係数２．００と暫定補正値ｅとを乗算する。他の垂直表示周期についても同様である。
【００６３】
加算部１３は、１フレーム前の映像データの各画素の階調値に、乗算部１５で算出した補正値（表示補正値ｄ）を加算することにより、１フレーム前の映像データに対応する表示データを生成する。
【００６４】
図９に例示したように、垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合に、入力映像データの階調値が６４（２フレーム前の値））から１２８（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図１３から補正値は＋８となる。図１３に示す補正値は、図８の場合と同一である。仮に、垂直表示周期が８．３ｍｓへと短くなった場合、図１４に示すように、周期補正係数は、２．００であるから、補正値は、＋１６（＝８×２．００）となり、図８の垂直表示周期が８．３ｍｓの場合と一致する。また、垂直表示周期が２４．９ｍｓへと長くなった場合、図１４に示すように、周期補正係数は、０．５であるから、補正値は、＋４（＝８×０．５）となり、図８の垂直表示周期が２４．９ｍｓの場合と一致する。した

がって、第４実施形態の場合も第３実施形態で示した図９から図１１と同様の表示データを生成することができる。

【００６５】

上述のように、複数の所定の垂直表示周期に対応した周期補正係数を記憶する記憶部としての周期補正値テーブル１６を備える。周期補正係数は、例えば、垂直表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）、Ｔ２（例えば、１６．６ｍｓなど）、Ｔ３（例えば、２４．９ｍｓなど）それぞれに対応して、２．０、１．０、０．５などとすることができる。

【００６６】

補正値生成部としてのオーバードライブ補正値テーブル１４は、複数の所定の垂直表示周期のうち一の垂直表示周期（図１２の例では、１６．６ｍｓ）に対応して、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）及び次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）それぞれの各画素の画素値に基づいて次フレームの各画素に対する暫定補正値を生成する。一の垂直表示周期を、例えば、Ｔ２（１６．６ｍｓ）とし、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８であるとし、暫定補正値ｅは＋８とすることができる。

【００６７】

そして、補正値生成部としての乗算部１５は、生成された暫定補正値ｅに、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期に応じた周期補正係数を乗算して補正値（表示補正値ｄ）を生成する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期がＴ１（８．３ｍｓ）である場合、垂直表示周期Ｔ１に対応する周期補正係数は２．０であるから、補正値は、暫定補正値である＋８に周期補正係数である２．０を乗算して得られた＋１６となる。これにより、垂直表示周期が変動した場合でも、適切な表示データを生成することができ、適切に液晶パネル７０を駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【００６８】

また、補正係数補間部としての表示データ生成部１０は、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が複数の所定の垂直表示周期と異なる場合、補間処理により、取得した垂直表示周期に対応する周期補正係数を生成する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が、垂直表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、周期補正係数は、２．０と１．０との中間値である１．５に補間される。乗算部１５は、生成された暫定補正値ｅに、補間処理により生成された周期補正係数を乗算して補正値（表示補正値ｄ）を生成する。これにより、垂直表示周期が、連続的に任意の値に変動した場合でも、適切な補正値を生成することができ、適切に液晶パネル７０を駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【００６９】

次に、前述の第３実施形態及び第４実施形態をさらに改善する実施形態について説明する。図１５は垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合の表示データの生成の他の例を示す説明図である。図１５に示すように、フレーム中のある画素の階調値が、垂直表示周期毎に１９２、２５５、１９２と変化したとする。また、液晶パネル７０の階調値の最小値を０、最大値を２５５とする。

【００７０】

入力映像データの階調値が２５５（２フレーム前の値））から１９２（１フレーム前の値）に変化する画素に対しては、図８に例示したオーバードライブ補正値テーブルから補正値は－８となる。そうすると、１フレーム前の映像データに対応する表示データ（オーバードライブ補正後）は、階調値１９２に補正値－８を加算して１８４となる。

【００７１】

表示データが、階調値の最大値（２５５）または最大値の近傍である場合、これ以上オーバードライブすることができないので、表示データが２５５であるにも関わらず、実際に表示データ２５５を書き込んだ場合の液晶パネル７０の階調値は、例えば、２４７までしか上がらない。

【００７２】
そうすると、本来であれば、階調値が２４７から１９２に変化する程度の補正（強調）を行えばよいところ、実際には、階調値が２５５から１９２に変化する補正となり、補正が強くなりすぎる。このため、例えば、液晶パネル７０の階調値が、１９２ではなく１９１になってしまう。結果としては、図１５に示すように、表示データを書き込んだ場合の実パネルの値は、１９２、２４７、１９１のように変化することになる。後述の第５実施形態は、かかる点を改善することができる。
【００７３】
（第５実施形態）
図１６は第５実施形態の表示装置１００の表示データ生成部１０の構成の一例を示すブロック図であり、図１７はオーバードライブ到達値テーブル１７の一例を示す説明図である。なお、オーバードライブ補正値テーブル１１は、図８の例と同様であるとする。図７に示す第３実施形態の表示データ生成部１０との相違点は、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８、置換部１９を備える点である。
【００７４】
オーバードライブ到達値テーブル１７は、１フレーム前の映像データｘ１と２フレーム前の映像データｘ２との差分に基づいて、液晶パネル７０の階調値の到達値（限界値とも称する）を生成して出力する。図１７に示すように、オーバードライブ到達値テーブル１７は、複数の異なる垂直表示周期（図１７の例では、８．３ｍｓ、１６．６ｍｓ、２４．９ｍｓ）それぞれに対応して、階調値の目標値と到達値との差分（目標値－到達値）を表す。
【００７５】
例えば、オーバードライブ到達値テーブル１７の値が０であれば、液晶パネル７０の実際の階調値は目標値に到達することを示す。すなわち、差分（目標値－到達値）が０である場合には、１フレーム前の映像データの各画素の階調値がそのまま表示データの階調値として用いられる。また、オーバードライブ到達値テーブル１７の値が－８であれば、目標値２５５に対して、液晶パネル７０の実際の階調値は２４７（＝２５５－８）であることを示す。また、オーバードライブ到達値テーブル１７の値が＋８であれば、目標値０に対して、液晶パネル７０の実際の階調値は８（＝０＋８）であることを示す。なお、オーバードライブ到達値テーブル１７の例は、図１７に例示するものに限定されるものではない。
【００７６】
図１７に示す、垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合のオーバードライブ到達値テーブル１７を用いた場合、例えば、２フレーム前の任意の画素の階調値が１９２であり、１フレーム前の任意の画素の階調値が２５５であるときは、目標値と到達値との差分が－８であるから、到達値は、２４７（＝２５５－８）となる。同様に、２フレーム前の任意の画素の階調値が６４であり、１フレーム前の任意の画素の階調値が０であるときは、目標値と到達値との差分が＋８であるから、到達値は、８（＝０＋８）となる。他の階調値、または垂直表示周期についても同様にして補正値を求めることができる。
【００７７】
なお、図１７の例では、階調値が、０、６４、１２８、１９２、２５５の値の場合を例示しているが、階調値がこれらの値と異なる場合には、例示した２の階調値で線形補間することにより、例示した階調値以外の階調値に対する差分（目標値－到達値）を算出することができる。
【００７８】
到達値補間部１８は、垂直表示周期検出部５０が出力した垂直表示周期に応じて、オーバードライブ到達値テーブル１７の差分を補間し、補間した差分に基づく到達値ａを出力する。なお、垂直表示周期に応じて補間する必要が無い場合には、オーバードライブ到達値テーブル１７が生成する到達値を到達値ａとして出力することもできる。
【００７９】

置換部１９は、１フレーム前の映像データの各画素の階調値を、到達値補間部１８で補間した到達値に置き換えることにより、１フレーム前の映像データに対応するフレームデータｙを生成し、生成したフレームデータｙをフレームメモリ４０に記憶する。なお、置換部１９は、垂直表示周期に応じて到達値を補間する必要が無い場合には、１フレーム前の映像データの各画素の階調値を、オーバードライブ到達値テーブル１７が生成した到達値に置き換えることによりフレームデータｙを生成することもできる。

【００８０】

次に、表示データの生成方法の具体例について説明する。図１８は垂直表示周期が１６．６ｍｓである場合の到達値を用いた表示データの生成の一例を示す説明図である。図１８に示すように、入力映像データは、例えば、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データｘ２）の横方向に並んだ画素の階調値がそれぞれ、１２８、１９２、２５５、１９２、１２８、６４であるとする。そして、次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データｘ１）でそれぞれの画素の階調値が、１９２、２５５、１９２、１２８、６４、０になったとする。また、次々フレーム（例えば、現フレームの映像データ）でそれぞれの画素の階調値が、２５５、１９２、１２８、６４、０、６４になったとする。

【００８１】

入力映像データの画素の階調値が１９２（２フレーム前の値）から２５５（１フレーム前の値）に変化する場合、階調値２５５は最大値であるため、これ以上オーバードライブすることができない。そのため、映像データの画素の階調値は２５５であるが、液晶パネル７０の実際の階調値は、２５５に到達せずに、例えば、２４７までしか上がらない。すなわち、目標値２５５に対して到達値は２４７となる。これを、オーバードライブ到達値テーブル１７を用いて、液晶パネル７０の実際の階調値を求める。すなわち、入力映像データの画素の階調値が１９２（２フレーム前の値）から２５５（１フレーム前の値）に変化する場合、図１７から差分（目標値－到達値）は－８となる。そうすると、図１８の破線部示すように、１フレーム前の画素の階調値２５５（目標値）に対して、到達値は２４７となる。置換部１９は、１フレーム前の映像データの各画素の階調値を、オーバードライブ到達値テーブル１７が生成した到達値に置き換えることにより前フレームデータｙを生成する。

【００８２】

次のフレームでは、同じ画素は、入力映像データの階調値が２５５（１フレーム前の値）から１９２（現フレームの値）に変化している。この場合、２フレーム前の映像データは、上述の前フレームデータｙを使用し、当該画素の階調値が、２５５から１９２に変化するのではなく、２４７から１９２に変化すると想定して、オーバードライブ補正値テーブル１１を用いて補正値を求める。

【００８３】

例えば、図８の垂直表示周期が１６．６ｍｓのオーバードライブ補正値テーブル１１を参照すると、画素の階調値が、２４７から１９２に変化するときの補正値は、補間処理を行うことにより－７となる。これは、画素の階調値が１９２から１９２となる場合は、補正値が０であり、２５５から１９２に変化する場合は補正値が－８であるから、階調値が２４７から１９２に変化する場合は、－８×（２４７－１９２）／（２５５－１９２）の式により補間して求めることができる。

【００８４】

そして、同じ画素の現フレームの階調値１９２に補正値－７を加算することにより、表示データの階調値１８５（＝１９２－７）を求めることができる。すなわち、図１８の破線で示すように、到達値で置換しオーバードライブ補正後の表示データの２フレーム前、１フレーム前、現フレームの画素の階調値は、１９２、２５５、１８５と変化する。

【００８５】

これにより、表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の階調値は、１９２、２５５、１８５と変化する。特に、現フレームの階調値は、図１５の例では、入力映像データの階調値と異なる１９１であったが、本実施の形態によれば入力映像データと同じ１９２

となる。

【００８６】

同様に、入力映像データの画素の階調値が６４（２フレーム前の値）から０（１フレーム前の値）に変化する場合、階調値０は最小値であるため、これ以上オーバードライブすることができない。そのため、映像データの画素の階調値は０であるが、液晶パネル７０の実際の階調値は、０に到達せずに、例えば、８までしか下がらない。すなわち、目標値０に対して到達値は８となる。これを、オーバードライブ到達値テーブル１７を用いて、液晶パネル７０の実際の階調値を求める。すなわち、入力映像データの画素の階調値が６４（２フレーム前の値）から０（１フレーム前の値）に変化する場合、図１７から差分（目標値－到達値）は＋８となる。そうすると、図１８の破線部示すように、１フレーム前の画素の階調値０（目標値）に対して、到達値は８となる。置換部１９は、１フレーム前の映像データの各画素の階調値を、オーバードライブ到達値テーブル１７が生成した到達値に置き換えることにより前フレームデータｙを生成する。

【００８７】

次のフレームでは、同じ画素は、入力映像データの階調値が０（１フレーム前の値）から６４（現フレームの値）に変化している。この場合、２フレーム前の映像データは、上述の前フレームデータｙを使用し、当該画素の階調値が、０から６４に変化するのではなく、８から６４に変化すると想定して、オーバードライブ補正値テーブル１１を用いて補正値を求める。

【００８８】

例えば、図８の垂直表示周期が１６．６ｍｓのオーバードライブ補正値テーブル１１を参照すると、画素の階調値が、８から６４に変化するときの補正値は、補間処理を行うことにより＋７となる。これは、画素の階調値が６４から６４となる場合は、補正値が０であり、０から６４に変化する場合は補正値が＋８であるから、階調値が８から６４に変化する場合は、＋８×（６４－８）／（６４－０）の式により補間して求めることができる。

【００８９】

そして、同じ画素の現フレームの階調値６４に補正値＋７を加算することにより、表示データの階調値７１（＝６４＋７）を求めることができる。すなわち、図１８の破線で示すように、到達値で置換しオーバードライブ補正後の表示データの２フレーム前、１フレーム前、現フレームの画素の階調値は、６４、０、７１と変化する。

【００９０】

これにより、表示データを書き込んだ場合の液晶パネル７０の階調値は、６４、８、６４と変化する。特に、現フレームの階調値は、入力映像データと同じ６４となる。

【００９１】

上述のように、到達値を用いることにより、液晶パネル７０の実際の階調値が、目標値（例えば、階調値の最大値若しくは最小値、又は最小値若しくは最大値の近傍）に到達しない場合でも、到達値（又は目標値と到達値との差分）に基づいて補正値を生成することにより、適切に補正することができる。

【００９２】

図１９は垂直表示周期が８．３ｍｓである場合の到達値を用いた表示データの生成の一例を示す説明図であり、図２０は垂直表示周期が２４．９ｍｓである場合の到達値を用いた表示データの生成の一例を示す説明図である。図１９及び図２０は、図１８の場合と同様に表示データが生成される。図１９に示すように、垂直表示周期が短くなると（１６．６ｍｓから８．３ｍｓ）、到達値のずれ、すなわち目標値と到達値との差分が大きくなる。このため、垂直表示周期が短くなる場合には、図１７に示すように、差分を大きくすればよい。また、図１９に示すように、垂直表示周期が長くなると（１６．６ｍｓから２４．９ｍｓ）、到達値のずれ、すなわち目標値と到達値との差分が小さくなる。このため、垂直表示周期が長くなる場合には、図１７に示すように、差分を小さくすればよい。

【００９３】

上述のとおり、限界値置換部としてのオーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８及び置換部１９は、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期に応じて、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）及び次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）それぞれの各画素の画素値に基づいて次フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値を液晶パネル７０で表示可能な到達値（限界値）に置換する。到達値は、限界値とも称し、垂直表示周期に応じた値とする。到達値は、例えば、２フレーム前のある画素の階調値が任意の階調値であり、１フレーム前の当該画素の階調値が、例えば、所要の画素値（目標値とも称する）である最大値（例えば、階調値２５５）へ変化した場合、画像データの階調値は２５５であるにも関わらず、実際の液晶パネル７０では、階調値が２４７までしか至らないとする。この場合、到達値は２４７となり、階調値２５５が階調値２４７に置き換えられる。また、垂直表示周期が短くなる場合には、到達値は２４７よりも小さくし（目標値とのずれを大きくする）、垂直表示周期が長くなる場合には、到達値は２４７よりも大きくする（目標値とのずれを小さくする）。

【００９４】

また、２フレーム前のある画素の階調値が任意の階調値であり、１フレーム前の当該画素の階調値が、例えば、所要の画素値（目標値とも称する）である最小値（例えば、階調値０）へ変化した場合、画像データの階調値は０であるにも関わらず、実際の液晶パネル７０では、階調値が８までしか至らないとする。この場合、到達値は８となり、階調値０が階調値８に置き換えられる。また、垂直表示周期が短くなる場合には、到達値は８よりも大きく（目標値とのずれを大きくする）、垂直表示周期が長くなる場合には、到達値は８よりも小さくする（目標値とのずれを小さくする）。

【００９５】

オーバードライブ補正値テーブル１１及び補正値補間部１２は、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期に応じて、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８及び置換部１９で置換した次フレームの各画素の画素値及び次々フレーム（次フレームの次のフレーム）の各画素の画素値に基づいて次々フレームの各画素に対する補正値を生成する。例えば、次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）のある画素の階調値が２５５であり、置換した次フレームの当該画素の階調値が２４７であり、次々フレーム（現フレーム）の当該画素の階調値が１９２である場合、オーバードライブ補正値テーブル１１及び補正値補間部１２は、次フレームの元の階調値２５５と次々フレームの階調値１９２との差分ではなく、次フレームの到達値で置換された場合の階調値２４７と次々フレームの階調値１９２との差分に応じて補正値を生成する。加算部１３は、次々フレームの各画素の画素値に、生成された補正値を加算して次々フレームの表示データｚを生成する。

【００９６】

上述の構成により、画像データの階調値が、目標値である、最大値若しくは最大値（例えば、２５５階調）の近傍（例えば、数階調程度）又は最小値若しくは最小値の近傍である場合に、オーバードライブにより液晶パネル７０に書き込まれる値が目標値に達しないときでも、当該目標値を到達値に置換するとともに、垂直表示周期に応じて到達値を変化させることにより、各フレーム間の画素値の差分に対する補正の誤差を小さくすることができ、例えば、映像中の移動する物体のエッジに現れるノイズを抑制して適切な映像を表示させることができる。

【００９７】

また、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８及び置換部１９は、複数の所定の垂直表示周期毎に到達値に置換する。例えば、２フレーム前のある画素の階調値が１９２であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が２５５である場合に、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８及び置換部１９は、垂直表示周期がＴ２（例えば、１６．６ｍｓなど）のときは、階調値２５５を到達値２４７に置換する。また、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８及び置換部１９は、垂直表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）のときは、階調値２５５を階調値２３９に置換

する。また、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８及び置換部１９は、垂直表示周期がＴ３（例えば、２４．９ｍｓなど）のときは、階調値２５５を到達値２５１に置換する。

【００９８】

そして、限界値補間部としての到達値補間部１８は、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が、所定の垂直表示周期と異なる場合、取得した垂直表示周期及び所定の表示周期に基づいて、補間により、取得した垂直表示周期に対応する到達値ａを生成する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が、垂直表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、到達値は、２３９と２４７との中間値である２４３に補間される。これにより、垂直表示周期が、連続的に任意の値に変動した場合でも、各フレーム間の画素値の差分に対する補正の誤差を小さくすることができ、例えば、映像中の移動する物体のエッジに現れるノイズを抑制して適切な映像を表示させることができる。

【００９９】

（第６実施形態）

図２１は第６実施形態の表示装置１００の表示データ生成部１０の構成の一例を示すブロック図である。図１６に示す第５実施形態との相違点は、オーバードライブ到達値テーブル１７、到達値補間部１８、オーバードライブ補正値テーブル１１及び補正値補間部１２に代えて、周期補正値テーブル１６、オーバードライブ到達値テーブル２０、到達値乗算部２１、オーバードライブ補正値テーブル１４及び乗算部１５を備える点である。なお、オーバードライブ到達値テーブル２０は、例えば、オーバードライブ到達値テーブル１７の垂直表示周期が１６．６ｍｓに対応するテーブルであり、オーバードライブ補正値テーブル１４は、例えば、オーバードライブ補正値テーブル１１の垂直表示周期が１６．６ｍｓに対応するテーブルである。また、周期補正値テーブル１６は、図１４に例示したものと同様である。

【０１００】

オーバードライブ到達値テーブル２０は、映像データの階調値（目標値）と液晶パネル７０の実際の階調値（到達値）との差分を有し、映像データの階調値に対する到達値ａを到達値乗算部２１へ出力する。

【０１０１】

到達値乗算部２１は、周期補正値テーブル１６から周期補正値ｎを読み出し、読み出した周期補正値ｎに到達値ａを乗算して到達補正値ｂを算出し、算出した到達補正値ｂを置換部１９へ出力する。

【０１０２】

置換部１９は、映像データの階調値を到達値に置換し、前フレームデータｙを生成し、生成した前フレームデータｙを２フレーム前の映像データとしてフレームメモリ４０に記憶する。

【０１０３】

オーバードライブ補正値テーブル１４は、１フレーム前の映像データと２フレーム前の映像データ（すなわち、前フレームデータｙ）との階調値の差分を元に、当該差分を強調するような暫定補正値ｅを生成し、生成した暫定補正値ｅを乗算部１５へ出力する。

【０１０４】

乗算部１５は、周期補正値テーブル１６から周期補正値ｎを読み出し、読み出した周期補正値ｎに暫定補正値ｅを乗算して表示補正値ｄ（補正値）を算出し、算出した表示補正値ｄを加算部１３へ出力する。

【０１０５】

加算部１３は、１フレーム前の映像データに表示補正値ｄを加算して表示データｚを生成し、生成した表示データｚを電極駆動部３０へ出力する。なお、周期補正値テーブル１６、オーバードライブ補正値テーブル１４、乗算部１５及び加算部１３は、図１２に例示した第４実施形態と同様である。

【０１０６】

図１４からわかるように、垂直表示周期が、１６．６ｍｓである場合、周期補正値ｎは、１．００である。一方、垂直表示周期が、例えば、８．３ｍｓと短くなった場合には、到達値補正値ｂ及び表示補正値ｄを大きくする必要があるので、周期補正値ｎは、２．０とすることにより、前フレームデータと表示データを、垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合の強調の度合いよりも強くすることができる。

【０１０７】

また、垂直表示周期が、１６．６ｍｓよりも、例えば、２４．９ｍｓと長くなった場合には、到達値補正値ｂ及び表示補正値ｄを小さくする必要があるので、周期補正値ｎは、０．５とすることにより、前フレームデータと表示データを、垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合の強調の度合いよりも弱くすることができる。

【０１０８】

（第７実施形態）

図２２は第７実施形態の表示装置１００の表示データ生成部１０の構成の一例を示すブロック図であり、図２３は到達値用の周期補正値テーブル２２の一例を示す説明図である。図２１に示す第６実施形態との相違点は、周期補正値テーブル１６に加えて周期補正値テーブル２２を備える点である。第７実施形態では、周期補正値テーブル２２から到達値の周期補正値ｍ（周期到達係数、限界係数とも称する）を読み出し、周期補正値テーブル１６から表示補正値の周期補正値ｎを読み出す。

【０１０９】

図２３に示すように、周期補正値テーブル２２は、複数の異なる垂直表示周期（図２３の例では、０ｍｓ、８．３ｍｓ、１６．６ｍｓ、２４．９ｍｓ、３３．２ｍｓ）それぞれに周期到達係数（到達値の周期補正値ｍ）２．００、１．５、１．００、０、０が対応付けられている。すなわち、垂直表示周期が長くなるに応じて周期到達係数は小さくなる。なお、垂直表示周期及び周期到達係数の例は、図２３に例示した値に限定されるものではない。

【０１１０】

第７実施形態にあっては、垂直表示周期が、１６．６ｍｓである場合、到達値の周期補正値ｍは、１．００であり、表示補正値の周期補正値ｎは、１．００である。一方、垂直表示周期が、例えば、８．３ｍｓと短くなった場合には、到達値補正値ｂ及び表示補正値ｄを大きくする必要があるので、到達値の周期補正値ｍは、１．５であり、表示補正値の周期補正値ｎは、２．０とすることにより、前フレームデータと表示データを、垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合の強調の度合いよりも強くすることができる。

【０１１１】

また、垂直表示周期が、１６．６ｍｓよりも、例えば、２４．９ｍｓと長くなった場合には、到達値補正値ｂ及び表示補正値ｄを小さくする必要があるので、到達値の周期補正値ｍは、０であり、表示補正値の周期補正値ｎは、０．５とすることにより、前フレームデータと表示データを、垂直表示周期が１６．６ｍｓの場合の強調の度合いよりも弱くすることができる。

【０１１２】

第７実施形態にあっては、第６実施形態と比較して、垂直表示周期による到達値と表示補正値との補正を別々に行うことができるので、到達値及び表示補正値の誤差をさらに小さくすることができる。

【０１１３】

上述のように、複数の所定の垂直表示周期に対応した到達値用の周期補正値ｍ（限界係数、周期限界係数とも称する）を記憶する記憶部としての周期補正値テーブル２２を備える。到達値用の周期補正値ｍは、例えば、垂直表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）、Ｔ２（例えば、１６．６ｍｓなど）、Ｔ３（例えば、２４．９ｍｓなど）それぞれに対応して、１．５、１．０、０などとすることができる。

【０１１４】

限界値差分生成部としてのオーバードライブ到達値テーブル２０は、複数の所定の垂直

表示周期のうち一の垂直表示周期に対応して、一のフレーム及び次フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて次フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値と液晶パネル７０で表示可能な到達値との差分を生成する。例えば、一の垂直表示周期を、Ｔ２（１６．６ｍｓ）とし、２フレーム前のある画素の階調値が１９２であり、１フレーム前の対応する画素の階調値（目標値）が２５５であるとし、到達値を２４７とする。差分を目標値－限界値とすると、垂直表示周期Ｔ２の場合の、差分は＋８となる。

【０１１５】

限界値生成部としての到達値乗算部２１は、オーバードライブ到達値テーブル２０で生成した差分に、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期に応じた周期補正値ｍを乗算して到達補正値ｂを生成する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期がＴ１（８．３ｍｓ）である場合、垂直表示周期Ｔ１に対応する周期補正値ｍは１．５であるから、１．５に差分＋８を乗算することにより、垂直表示周期Ｔ１の差分は、＋１２となる。（差分＝目標値－限界値）の式から、垂直表示周期Ｔ１における到達値は、２３９（＝２５５－１６）となる。これにより、垂直表示周期が変動した場合でも、適切な到達値を生成することができる。

【０１１６】

また、限界係数補間部としての到達値乗算部２１は、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が複数の所定の垂直表示周期と異なる場合、補間により、取得した垂直表示周期に対応する、到達値用の周期補正値ｎ、ｍを生成する。例えば、垂直表示周期検出部５０で取得した垂直表示周期が、垂直表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、到達値用の周期補正値ｎ、ｍは、１．５と１．０との中間値である１．２５に補間される。

【０１１７】

到達値乗算部２１は、オーバードライブ到達値テーブル２０で生成した差分に、補間により生成した到達値用の周期補正値ｎ、ｍを乗算して到達補正値ｂ（到達値）を生成する。これにより、垂直表示周期が、連続的に任意の値に変動した場合でも、適切な到達値を生成することができ、適切に液晶パネル７０を駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【０１１８】

図２４は表示装置１００の処理手順の一例を示すフローチャートである。以下の説明では、便宜上、処理の主体を表示データ生成部１０とする。表示データ生成部１０は、各フレームの映像データを取得し（Ｓ１１）、取得した各フレームの映像データをフレームメモリ４０に記憶する（Ｓ１２）。

【０１１９】

表示データ生成部１０は、各フレームの垂直表示周期を取得し（Ｓ１３）、１フレーム前の映像データと２フレーム前の映像データとの対応する各画素の画素値（例えば、階調値）を特定する（Ｓ１４）。

【０１２０】

表示データ生成部１０は、１フレーム前の映像データと２フレーム前の映像データとの対応する各画素の画素値（例えば、階調値）の差分を算出し（Ｓ１５）、１フレーム前の垂直表示周期の長／短に応じて、算出した差分を小／大に補正する（Ｓ１６）。差分を小に補正するとは、差分の強調度合を弱くすることであり、差分を大に補正するとは、差分の強調度合を強くすることである。

【０１２１】

表示データ生成部１０は、差分を補正した映像データを用いて表示データを生成し（Ｓ１７）、映像を表示して（Ｓ１８）、処理を終了する。

【０１２２】

各実施形態の表示装置１００、１２０は、ＣＰＵ、ＲＡＭなどを備えた汎用コンピュータを用いて実現することもできる。すなわち、図２４に例示する処理手順を定めたコンピュータプログラムを記録した記録媒体を、コンピュータに備えられた記録媒体読取装置で読み取ることにより、当該コンピュータプログラムをＲＡＭにロードし、コンピュータプ

ログラムをＣＰＵで実行することにより、コンピュータ上で表示装置１００を実現することができる。

【０１２３】

本発明の上述の各実施形態で記載されている技術特徴は、お互いに組み合わせて新しい技術方案を形成することができる。

【０１２４】

本実施の形態の表示装置は、複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置であって、各フレームの表示周期を取得する周期取得部と、一のフレームの各画素の画素値及び該一のフレームの次の次フレームの前記各画素それぞれに対応する各画素の画素値を特定する画素値特定部と、該画素値特定部で特定した各画素値の差分に対して、前記周期取得部で取得した前記次フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正を加えて前記次フレームの画像データを生成する画像データ生成部とを備え、該画像データ生成部で生成した画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するようにしてあることを特徴とする。

【０１２５】

本実施の形態のコンピュータプログラムは、コンピュータに複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示させるためのコンピュータプログラムにおいて、コンピュータに、一のフレームの各画素の画素値及び該一のフレームの次の次フレームの前記各画素それぞれに対応する各画素の画素値を特定するステップと、特定した各画素値の差分に対して、取得した前記次フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正を加えて前記次フレームの画像データを生成するステップとを実行させることを特徴とする。

【０１２６】

本実施の形態の表示方法は、複数の画素で構成されたフレーム単位の画像を所要の表示周期毎に液晶表示パネルに表示する表示装置による表示方法であって、各フレームの表示周期を取得するステップと、一のフレームの各画素の画素値及び該一のフレームの次の次フレームの前記各画素それぞれに対応する各画素の画素値を特定するステップと、特定された各画素値の差分に対して、取得された前記次フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正を加えて前記次フレームの画像データを生成するステップと、生成された画像データに基づいて前記液晶表示パネルに画像を表示するステップとを含むことを特徴とする。

【０１２７】

本実施の形態にあっては、周期取得部（５０）は、各フレームの表示周期を取得する。表示周期は、垂直表示周期、垂直同期周期又は書込周期とも称する。周期取得部は、入力される入力映像信号に含まれる表示周期を抽出して取得する。フレームは、表示周期毎に液晶表示パネル（７０）に表示する映像データの単位である。すなわち、１フレーム毎の映像データが液晶表示パネルに書き込まれることにより、フレーム単位で映像（画像）が液晶表示パネルに表示される。液晶表示パネルは、液晶パネルとも称する。

【０１２８】

画素値特定部（１０）は、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）の各画素の画素値（例えば、階調値）と、該一のフレームの次の次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）の当該各画素それぞれに対応する各画素の画素値とを特定する。例えば、２フレーム前の映像データのある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８であるとすると、当該画素の階調値の差分は６４（＝１２８－６４）となる。

【０１２９】

画像データ生成部（１０）は、特定した各画素値の差分に対して、取得した次フレームの表示周期の長／短に応じて、小／大の補正を加えて次フレームの画像データを生成する。画像データ生成部（１０）で生成する画像データは、表示データとも称する。そして、画像データ生成部（１０）で生成した画像データに基づいて液晶表示パネルに画像を表示

する。例えば、表示周期をＴ１、Ｔ２、Ｔ３（Ｔ１＜Ｔ２＜Ｔ３）とする。１フレーム前の表示周期がＴ２である場合に、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８であるとする（階調値の差分は６４となる）。画像データ生成部は、表示周期がＴ２（例えば、１６．６ｍｓなど）である場合、差分６４に対して中程度の補正α２（例えば、＋８など）を加えた値を表示データとして生成する。また、画像データ生成部は、表示周期がＴ２よりも短いＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）である場合、差分６４に対して補正α２より大きい補正α１（＞α２、例えば、＋１６など）を加えた値を表示データとして生成する。また、画像データ生成部は、表示周期がＴ２よりも長いＴ３（例えば、２４．９ｍｓなど）である場合、差分６４に対して補正α２より小さい補正α３（＜α２、例えば、＋４など）を加えた値を表示データとして生成する。

【０１３０】

上述の構成により、垂直表示周期（表示周期）が短くなると、フレーム間の各画素の差分に対して大きな補正を加える（オーバードライブ補正を強くする）ことにより、垂直表示周期が短くなることによる従来のオーバードライブ不足を補うことができ、映像がぼやけることを防止することができる。また、垂直表示周期（表示周期）が長くなると、フレーム間の各画素の差分に対して小さな補正を加える（オーバードライブ補正を弱くする）ことにより、垂直表示周期が長くなることによる従来の過剰なオーバードライブを抑制することができ、映像に不自然な影が現れることを防止することができ、垂直表示周期（書込周期）が変動する場合でも、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【０１３１】

本実施の形態の表示装置は、前記液晶表示パネルの温度を検出する温度検出部を備え、前記画像データ生成部は、前記画素値特定部で特定した各画素値の差分に対して、前記温度検出部で検出した温度の高／低に応じて、小／大の補正を加えて前記次のフレームの画像データを生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１３２】

本実施の形態にあっては、温度検出部（８０）は、液晶表示パネル（７０）の温度を検出する。画像データ生成部（１０）は、特定した各画素値の差分に対して、温度検出部で検出した温度の高／低に応じて、小／大の補正を加えて次フレームの画像データを生成する。一般的に液晶パネルの温度が高くなると液晶パネルの応答時間は短くなり（反応しやすくなり）、温度が低くなると液晶パネルの応答時間は長くなる（反応しにくくなる）。そこで、例えば、検出した温度が高い場合には、差分に対して小さい補正を加えることにより、オーバードライブ補正を弱くする。また、検出した温度が低い場合には、差分に対して大きい補正を加えることにより、オーバードライブ補正を強くする。これにより、液晶パネルの温度が変動して液晶パネルの応答時間が変動しても、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【０１３３】

本実施の形態の表示装置は、前記周期取得部で取得した表示周期に応じて、前記画素値特定部で特定した前記一のフレーム及び前記次フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて前記一のフレームの各画素に対する補正値を生成する補正値生成部を備え、前記画像データ生成部は、前記次フレームの各画素の画素値に前記補正値生成部で生成した補正値を加算して前記次フレームの画像データを生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１３４】

本実施の形態にあっては、補正値生成部（１１、１２、１４、１５）は、周期取得部（５０）で取得した表示周期に応じて、画素値特定部（１１、１４）で特定した一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）及び次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）それぞれの各画素の画素値に基づいて一のフレームの各画素に対する補正値を生成する。例えば、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８である場合に、補正値生成部は、補正値＋８を生成する。

【０１３５】
そして、画像データ生成部（１３）は、次フレームの各画素の画素値に補正値生成部で生成した補正値を加算して次フレームの画像データを生成する。例えば、補正値が＋８であり、１フレーム前の画素の階調値が１２８である場合、画像データ生成部（１３）は、階調値が１３６（＝１２８＋８）の画像データ（表示データ）を生成する。これにより、仮に、階調値が１２８の画像データを液晶パネルに書き込んだ場合に、例えば、液晶パネルの階調値が実際には１２０であるときでも、オーバードライブ補正を強めることにより（例えば、階調値を＋８だけ強めることにより）、液晶パネルの階調値を１２８（＝１２０＋８）とすることができ、１フレーム前の画素の階調値と同じ階調値とすることができる。

【０１３６】
本実施の形態の表示装置は、前記補正値生成部は、複数の所定の表示周期毎に、前記補正値を生成するようにしてあり、前記周期取得部で取得した表示周期が前記所定の表示周期と異なる場合、前記取得した表示周期及び前記所定の表示周期に基づいて、補間により前記取得した表示周期に対応する補正値を生成するようにしてあり、前記画像データ生成部は、前記次フレームの各画素の画素値に、補間により生成した前記補正値を加算して前記次フレームの画像データを生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１３７】
本実施の形態にあっては、補正値生成部(１１、１２)は、複数の所定の表示周期毎に、補正値を生成する。例えば、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８である場合に、補正値生成部は、表示周期がＴ２（例えば、１６．６ｍｓなど）のときは、補正値＋８を生成する。また、補正値生成部は、表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）のときは、補正値＋１６を生成する。また、補正値生成部は、表示周期がＴ３（例えば、２４．９ｍｓなど）のときは、補正値＋４を生成する。そして、補正値生成部は、周期取得部（５０）で取得した表示周期が所定の表示周期と異なる場合、取得した表示周期及び所定の表示周期に基づいて、補間により、取得した表示周期に対応する補正値を生成する。例えば、周期取得部で取得した表示周期が、表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、補正値は、＋１６と＋８との中間値である＋１２に補間される。画像データ生成部（１３）は、次フレームの各画素の画素値に、補間により生成された補正値を加算して次フレームの画像データを生成する。これにより、表示周期（垂直表示周期）が、連続的に任意の値に変動した場合でも、適切な画像データ（表示データ）を生成することができ、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【０１３８】
本実施の形態の表示装置は、複数の所定の表示周期に対応した補正係数を記憶する記憶部を備え、前記補正値生成部は、前記複数の所定の表示周期のうち一の表示周期に対応して、前記一のフレーム及び前記次フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて前記次フレームの各画素に対する暫定補正値を生成するようにしてあり、さらに、生成した暫定補正値に前記周期取得部で取得した表示周期に応じた補正係数を乗算して前記補正値を生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１３９】
本実施の形態にあっては、複数の所定の表示周期に対応した補正係数（周期補正係数とも称する）を記憶する記憶部（１６）を備える。補正係数は、例えば、表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）、Ｔ２（例えば、１６．６ｍｓなど）、Ｔ３（例えば、２４．９ｍｓなど）それぞれに対応して、２．０、１．０、０．５などとすることができる。補正値生成部（１４、１５）は、当該複数の所定の表示周期のうち一の表示周期に対応して、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）及び次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）それぞれの各画素の画素値に基づいて次フレームの各画素に対する暫定補正値を生成する。一の表示周期を、例えば、Ｔ２（１６．６ｍｓ）とし、２フレーム前のある画素の階調値が６４であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が１２８で

あるとし、暫定補正値を＋８とする。

【０１４０】

そして、補正値生成部（１４、１５）は、生成した暫定補正値に周期取得部（５０）で取得した表示周期に応じた補正係数を乗算して補正値を生成する。例えば、周期取得部で取得した表示周期がＴ１（８．３ｍｓ）である場合、表示周期Ｔ１に対応する補正係数は２．０であるから、補正値は、暫定補正値である＋８に補正係数である２．０を乗算して得られた＋１６となる。これにより、表示周期（垂直表示周期）が変動した場合でも、適切な画像データ（表示データ）を生成することができ、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【０１４１】

本実施の形態の表示装置は、前記周期取得部で取得した表示周期が前記複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により前記取得した表示周期に対応する補正係数を生成する補正係数補間部を備え、前記補正値生成部は、生成した前記暫定補正値に前記補正係数補間部で生成した補正係数を乗算して前記補正値を生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１４２】

本実施の形態にあっては、補正係数補間部（１０）は、周期取得部（５０）で取得した表示周期が複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により、取得した表示周期に対応する補正係数を生成する。例えば、周期取得部で取得した表示周期が、表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、補正係数は、２．０と１．０との中間値である１．５に補間される。補正値生成部（１５）は、生成された暫定補正値に補間により生成された補正係数を乗算して補正値を生成する。これにより、表示周期（垂直表示周期）が、連続的に任意の値に変動した場合でも、適切な補正値を生成することができ、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

【０１４３】

本実施の形態の表示装置は、前記周期取得部で取得した表示周期に応じて、前記一のフレーム及び前記次フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて前記次フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値を前記液晶表示パネルで表示可能な限界値に置換する限界値置換部を備え、前記補正値生成部は、前記周期取得部で取得した表示周期に応じて、前記限界値置換部で置換した前記次フレームの各画素の画素値及び次々フレームの各画素の画素値に基づいて前記次々フレームの各画素に対する補正値を生成するようにしてあり、前記画像データ生成部は、前記次々フレームの各画素の画素値に前記補正値生成部で生成した補正値を加算して前記次々フレームの画像データを生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１４４】

本実施の形態にあっては、限界値置換部（１７、１８、１９、２０、２１、２２）は、周期取得部（５０）で取得した表示周期に応じて、一のフレーム（例えば、２フレーム前の映像データ）及び次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）それぞれの各画素の画素値に基づいて次フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値を液晶表示パネルで表示可能な限界値に置換する。限界値は、到達値とも称し、表示周期に応じた値とする。限界値（到達値）は、例えば、２フレーム前のある画素の階調値が任意の階調値であり、１フレーム前の当該画素の階調値が、例えば、所要の画素値（目標値とも称する）である最大値（例えば、階調値２５５）へ変化した場合、画像データの階調値は２５５であるにも関わらず、実際の液晶パネルでは、階調値が２４７までしか至らないとする。この場合、到達値は２４７となり、階調値２５５が階調値２４７に置き換えられる。また、表示周期が短くなる場合には、到達値は２４７よりも小さくし（目標値とのずれを大きくする）、表示周期が長くなる場合には、到達値は２４７よりも大きくする（目標値とのずれを小さくする）。

【０１４５】

また、２フレーム前のある画素の階調値が任意の階調値であり、１フレーム前の当該画

素の階調値が、例えば、所要の画素値（目標値とも称する）である最小値（例えば、階調値０）へ変化した場合、画像データの階調値は０であるにも関わらず、実際の液晶パネルでは、階調値が８までしか至らないとする。この場合、到達値は８となり、階調値０が階調値８に置き換えられる。また、表示周期が短くなる場合には、到達値は８よりも大きく（目標値とのずれを大きくする）、表示周期が長くなる場合には、到達値は８よりも小さくする（目標値とのずれを小さくする）。

【０１４６】

補正値生成部（１１、１２、１４、１５）は、周期取得部で取得した表示周期に応じて、限界値置換部で置換した次フレームの各画素の画素値及び次々フレーム（次フレームの次のフレーム）の各画素の画素値に基づいて次々フレームの各画素に対する補正値を生成する。例えば、次フレーム（例えば、１フレーム前の映像データ）のある画素の階調値が２５５であり、限界値置換部で置換した次フレームの当該画素の階調値が２４７であり、次々フレーム（現フレーム）の当該画素の階調値が１９２である場合、補正値生成部は、次フレームの元の階調値２５５と次々フレームの階調値１９２との差分ではなく、次フレームの到達値で置換された場合の階調値２４７と次々フレームの階調値１９２との差分に応じて補正値を生成する。画像データ生成部（１３）は、次々フレームの各画素の画素値に補正値生成部で生成した補正値を加算して次々フレームの画像データを生成する。

【０１４７】

上述の構成により、画像データの階調値が、目標値である、最大値若しくは最大値（例えば、２５５階調）の近傍（例えば、数階調程度）又は最小値若しくは最小値の近傍である場合に、オーバードライブにより液晶パネルに書き込まれる値が目標値に達しないときでも、当該目標値を到達値に置換するとともに、表示周期に応じて到達値を変化させることにより、各フレーム間の画素値の差分に対する補正の誤差を小さくすることができ、例えば、映像中の移動する物体のエッジに現れるノイズを抑制して適切な映像を表示させることができる。

【０１４８】

本実施の形態の表示装置は、前記限界値置換部は、複数の所定の表示周期毎に、前記限界値で置換するようにしてあり、前記周期取得部で取得した表示周期が前記所定の表示周期と異なる場合、前記取得した表示周期及び前記所定の表示周期に基づいて、補間により前記取得した表示周期に対応する限界値を生成する限界値補間部を備えることを特徴とする。

【０１４９】

本実施の形態にあっては、限界値置換部（１７、１８、１９）は、複数の所定の表示周期毎に限界値に置換する。例えば、２フレーム前のある画素の階調値が１９２であり、１フレーム前の対応する画素の階調値が２５５である場合に、限界値置換部は、表示周期がＴ２（例えば、１６．６ｍｓなど）のときは、階調値２５５を限界値２４７に置換する。また、限界値置換部は、表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）のときは、階調値２５５を階調値２３９に置換する。また、限界値置換部は、表示周期がＴ３（例えば、２４．９ｍｓなど）のときは、階調値２５５を限界値２５１に置換する。そして、限界値補間部（１８）は、周期取得部で取得した表示周期が所定の表示周期と異なる場合、取得した表示周期及び所定の表示周期に基づいて、補間により、取得した表示周期に対応する限界値を生成する。例えば、周期取得部で取得した表示周期が、表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、限界値は、２３９と２４７との中間値である２４３に補間される。これにより、表示周期（垂直表示周期）が、連続的に任意の値に変動した場合でも、各フレーム間の画素値の差分に対する補正の誤差を小さくすることができ、例えば、映像中の移動する物体のエッジに現れるノイズを抑制して適切な映像を表示させることができる。

【０１５０】

本実施の形態の表示装置は、複数の所定の表示周期に対応した限界係数を記憶する記憶部を備え、前記複数の所定の表示周期のうち一の表示周期に対応して、前記一のフレーム及び前記次フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて前記次フレームの各画素の画素

値のうち、所要の画素値と前記液晶表示パネルで表示可能な限界値との差分を生成する限界値差分生成部と、該限界値差分生成部で生成した差分に前記周期取得部で取得した表示周期に応じた限界係数を乗算して前記限界値を生成する限界値生成部とを備えることを特徴とする。

【０１５１】

本実施の形態にあっては、複数の所定の表示周期に対応した限界係数（周期限界係数とも称する）を記憶する記憶部（２２）を備える。限界係数は、例えば、表示周期がＴ１（例えば、８．３ｍｓなど）、Ｔ２（例えば、１６．６ｍｓなど）、Ｔ３（例えば、２４．９ｍｓなど）それぞれに対応して、１．５、１．０、０などとすることができる。限界値差分生成部（２０）は、複数の所定の表示周期のうち一の表示周期に対応して、一のフレーム及び次フレームそれぞれの各画素の画素値に基づいて次フレームの各画素の画素値のうち、所要の画素値と液晶表示パネルで表示可能な限界値との差分を生成する。例えば、一の表示周期を、Ｔ２（１６．６ｍｓ）とし、２フレーム前のある画素の階調値が１９２であり、１フレーム前の対応する画素の階調値（目標値）が２５５であるとし、限界値を２４７とする。差分を目標値－限界値とすると、表示周期Ｔ２の場合の、差分は＋８となる。

【０１５２】

限界値生成部（２１）は、限界値差分生成部で生成した差分に周期取得部で取得した表示周期に応じた限界係数を乗算して限界値を生成する。例えば、周期取得部で取得した表示周期がＴ１（８．３ｍｓ）である場合、表示周期Ｔ１に対応する限界係数は１．５であるから、１．５に差分＋８を乗算することにより、表示周期Ｔ１の差分は、＋１２となる。（差分＝目標値－限界値）の式から、表示周期Ｔ１における限界値は、２３９（＝２５５－１６）となる。これにより、表示周期（垂直表示周期）が変動した場合でも、適切な限界値を生成することができる。

【０１５３】

本実施の形態の表示装置は、前記周期取得部で取得した表示周期が前記複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により前記取得した表示周期に対応する限界係数を生成する限界係数補間部を備え、前記限界値生成部は、前記限界値差分生成部で生成した差分に前記限界係数補間部で生成した限界係数を乗算して前記限界値を生成するようにしてあることを特徴とする。

【０１５４】

本実施の形態にあっては、限界係数補間部（２１）は、周期取得部で取得した表示周期が複数の所定の表示周期と異なる場合、補間により、取得した表示周期に対応する限界係数を生成する。例えば、周期取得部で取得した表示周期が、表示周期Ｔ１とＴ２との中間値である場合、限界係数は、１．５と１．０との中間値である１．２５に補間される。限界値生成部（２１）は、限界値差分生成部（２０）で生成した差分に限界係数補間部で補間により生成した限界係数を乗算して限界値を生成する。これにより、表示周期（垂直表示周期）が、連続的に任意の値に変動した場合でも、適切な限界値を生成することができ、適切に液晶パネルを駆動して入力された映像を忠実に表示することができる。

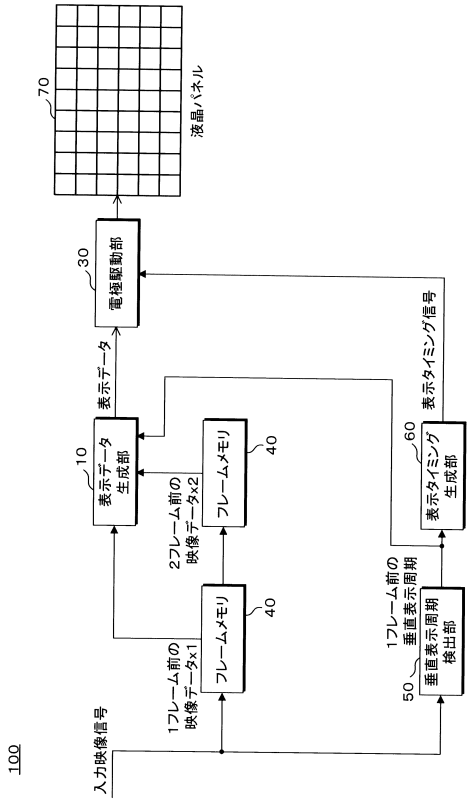
【符号の説明】

【０１５５】

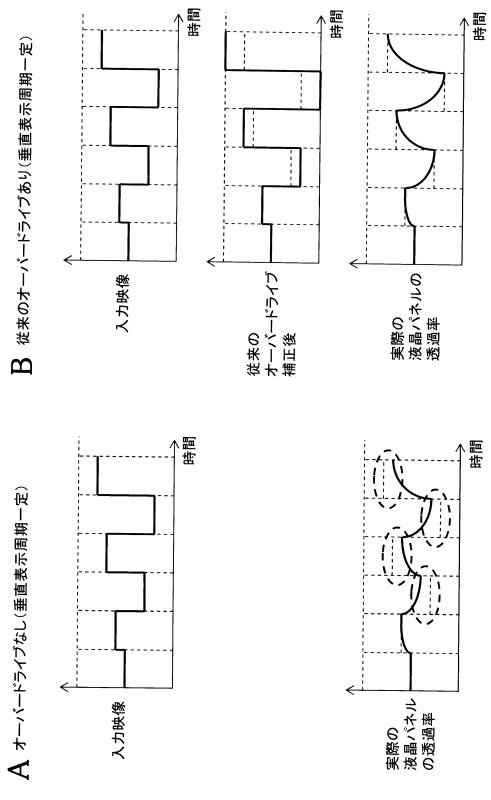
１０　表示データ生成部
１１、１４　オーバードライブ補正値テーブル
１２　補正値補間部
１３　加算部
１５　乗算部
１６、２２　周期補正値テーブル
１７、２０　オーバードライブ到達値テーブル
１８　到達値補間部
１９　置換部

２１　到達値乗算部
３０　電極駆動部
４０　フレームメモリ
５０　垂直表示周期検出部
６０　表示タイミング生成部
７０　液晶パネル
８０　温度センサ

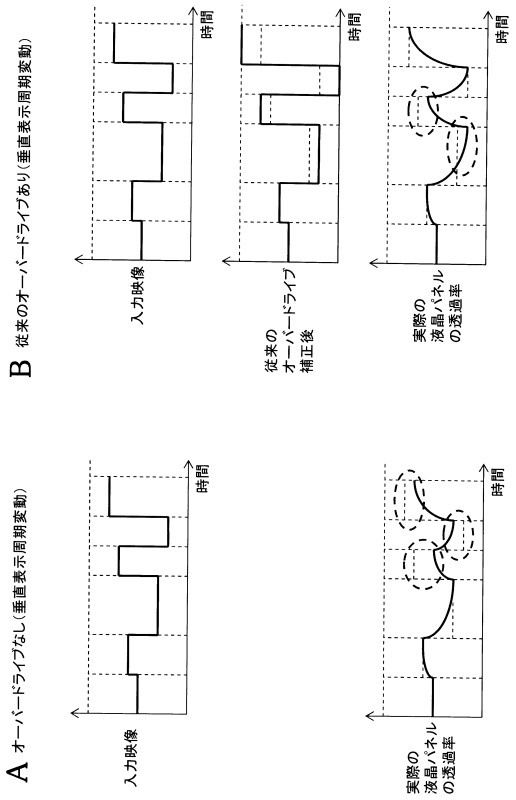
【図１】



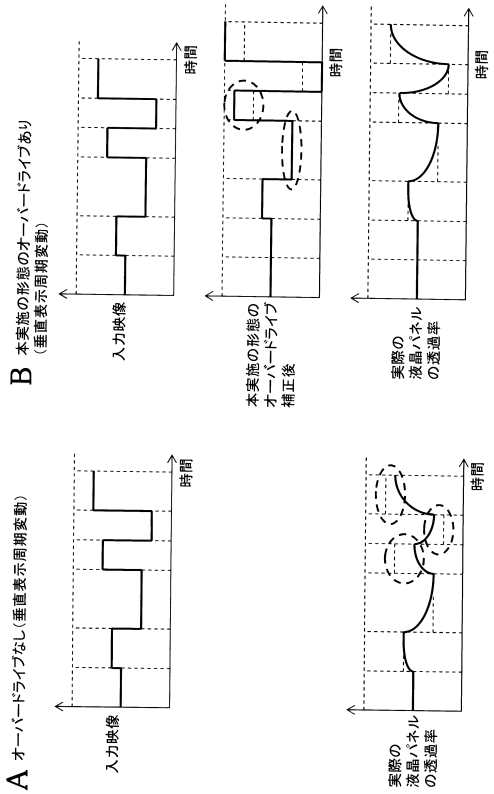
【図２】



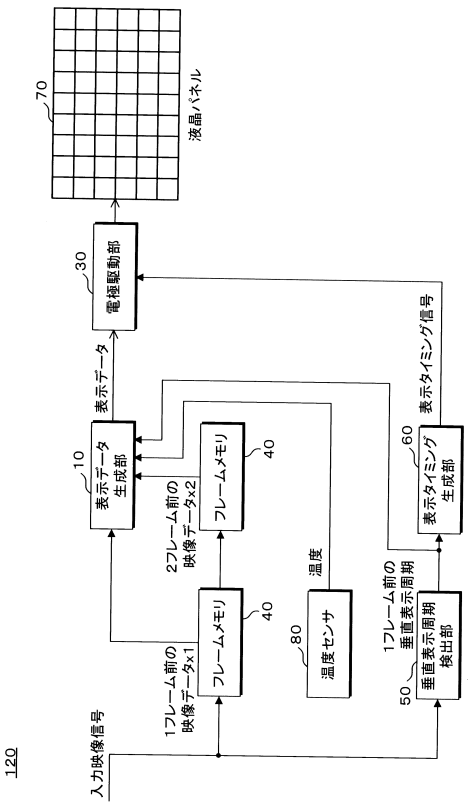
【図３】



【図４】



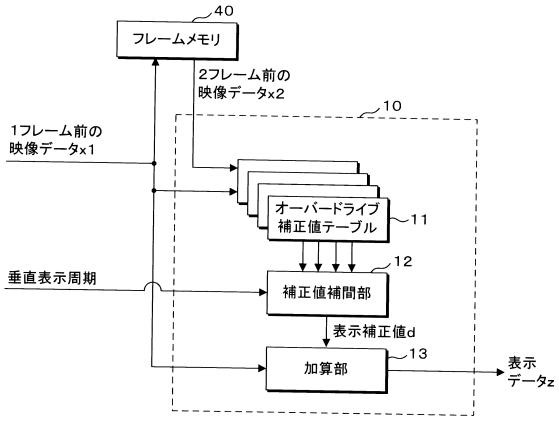
【図５】



【図６】

温度	オーバードライブ補正
高い	弱
低い	強

【図７】



【図８】

垂直表示周期=8.3ms

2フレーム前の値 ＼ 1フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	+16	+32	+48	0
64	0	0	+16	+32	0
128	0	−16	0	+16	0
192	0	−32	−16	0	0
255	0	−48	−32	−8	0

垂直表示周期=16.6ms

2フレーム前の値 ＼ 1フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	+8	+16	+24	0
64	0	0	+8	+16	0
128	0	−8	0	+8	0
192	0	−16	−8	0	0
255	0	−24	−16	−8	0

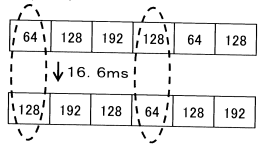
垂直表示周期=24.9ms

2フレーム前の値 ＼ 1フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	+4	+8	+12	0
64	0	0	+4	+8	0
128	0	−4	0	+4	0
192	0	−8	−4	0	0
255	0	−12	−8	−4	0

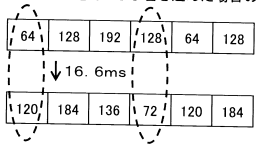
【図９】

垂直表示周期＝16．6ms

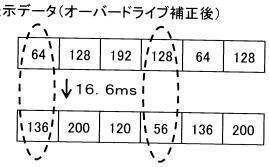
(1)入力映像データ



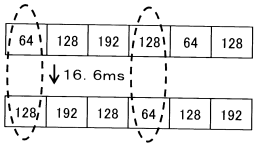
(2)入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実パネルの値



(3)表示データ(オーバードライブ補正後)



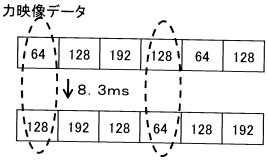
(4)オーバードライブ補正後の表示データを
書き込んだ場合の実パネルの値



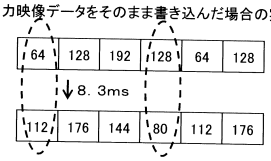
【図１０】

垂直表示周期＝８．3ms

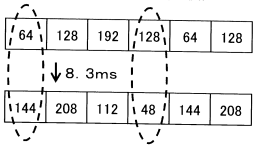
(1)入力映像データ



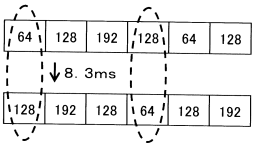
(2)入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実パネルの値



(3)表示データ(オーバードライブ補正後)



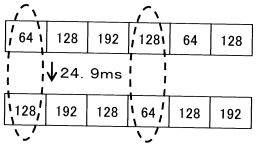
(4)オーバードライブ補正後の表示データを
書き込んだ場合の実パネルの値



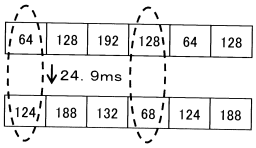
【図１１】

垂直表示周期＝24．9ms

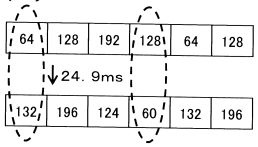
(1)入力映像データ



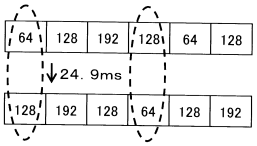
(2)入力映像データをそのまま書き込んだ場合の実パネルの値



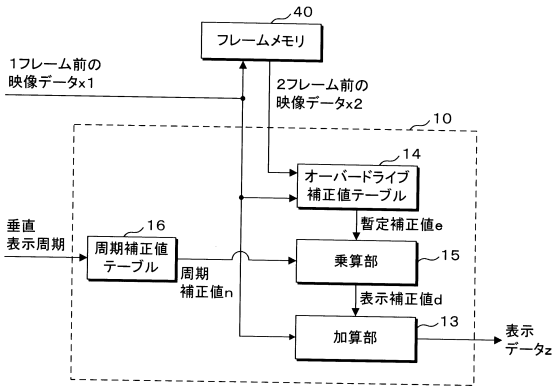
(3)表示データ



(4)オーバードライブ補正後の表示データを
書き込んだ場合の実パネルの値



【図１２】



【図１３】

1フレーム前の値

2フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	+8	+16	+24	0
64	0	0	+8	+16	0
128	0	−8	0	+8	0
192	0	−16	−8	0	0
255	0	−24	−16	−8	0

【図１４】

垂直表示周期	0	8. 3ms	16. 6ms	24. 9ms	33. 2ms
周期補正係数	4. 00	2. 00	1. 00	0. 5	0. 25

【図１５】

垂直表示周期＝16. 6ms

(1)入力映像データ

…	192	…
…	255	…
…	192	…

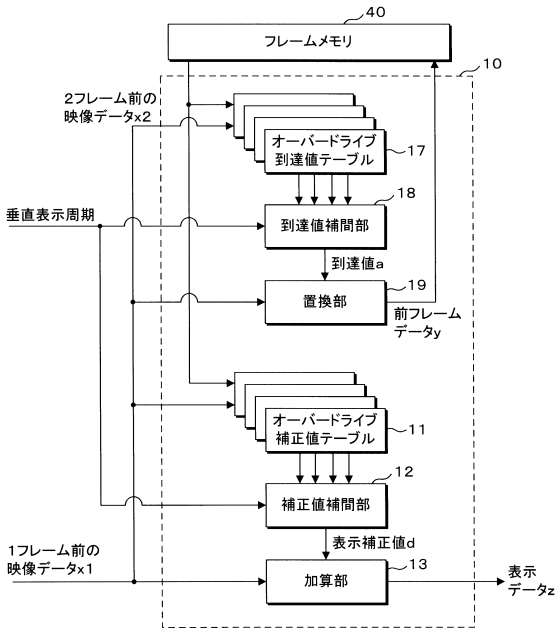
(2)表示データ

…	192	…
…	255	…
…	184	…

(3)表示データを書き込んだ場合の実パネル値

…	192	…
…	247	…
…	191	…

【図１６】



【図１７】

垂直表示周期=8.3ms

1フレーム前の値

2フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	0	0	0	−64
64	+16	0	0	0	−48
128	+32	0	0	0	−32
192	+48	0	0	0	−16
255	+64	0	0	0	0

垂直表示周期=16.6ms

1フレーム前の値

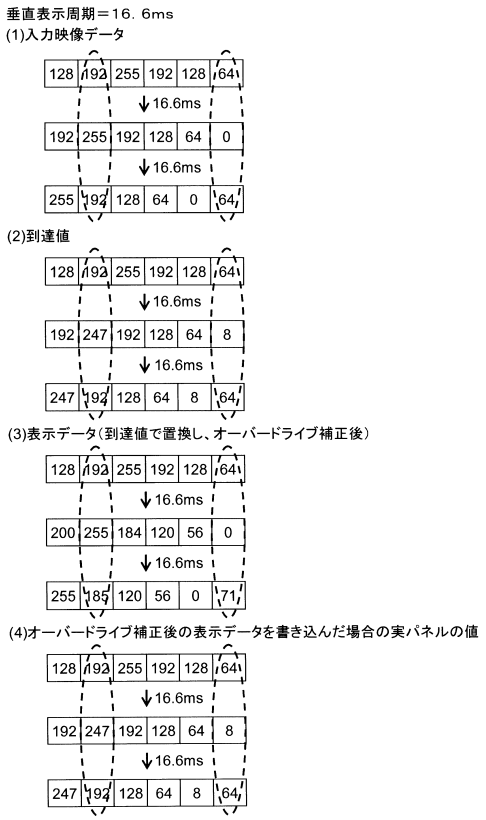
2フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	0	0	0	−32
64	+8	0	0	0	−24
128	+16	0	0	0	−16
192	+24	0	0	0	−8
255	+32	0	0	0	0

垂直表示周期=24.9ms

1フレーム前の値

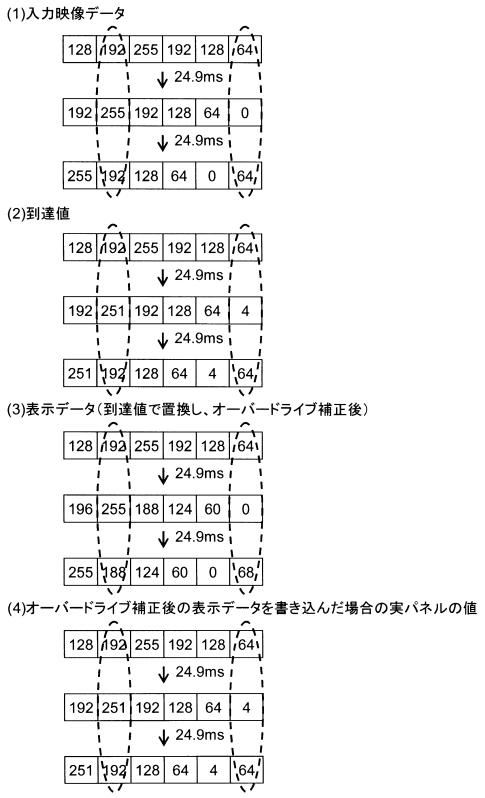
2フレーム前の値	0	64	128	192	255
0	0	0	0	0	−16
64	+4	0	0	0	−12
128	+8	0	0	0	−8
192	+12	0	0	0	−4
255	+16	0	0	0	0

【図１８】

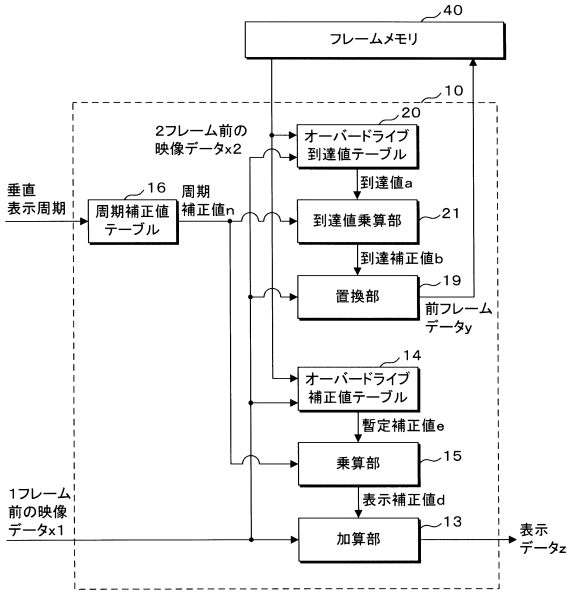


【図１９】

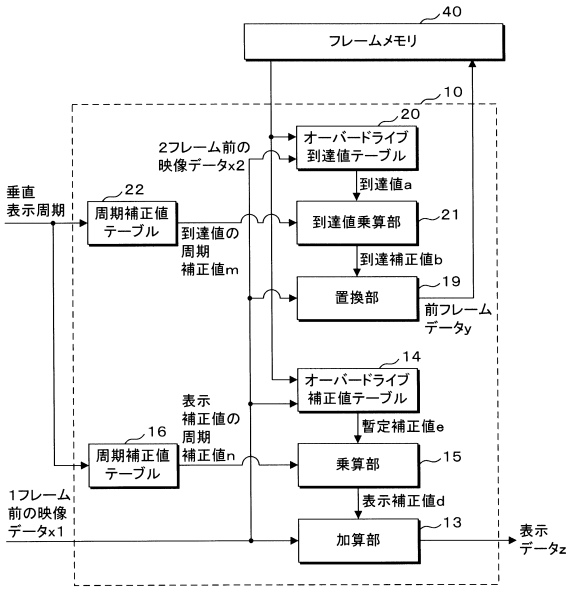
【図２０】



【図２１】



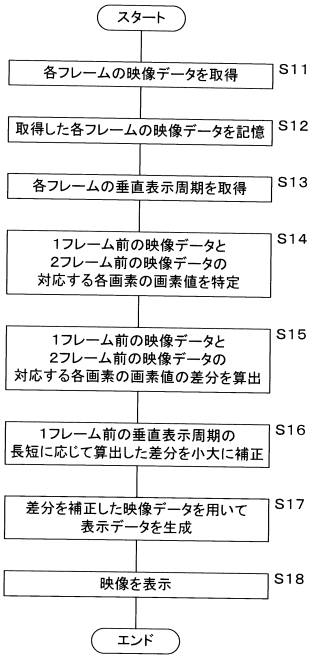
【図２２】



【図２３】

垂直表示周期	0	8．3ms	16．6ms	24．9ms	33．2ms
周期到達係数	2．00	1．5	1．00	0	0

【図２４】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
G02F 1/133 570

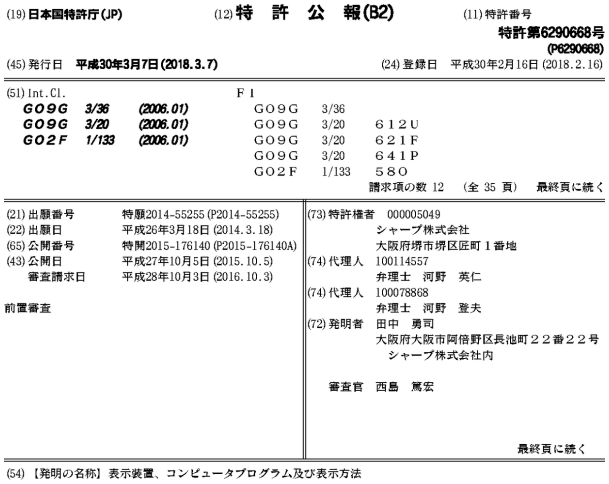
(56)参考文献 特開２００９－２８８８１１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２４１７２１（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１３３９５６（ＪＰ，Ａ）
特許第４９０２６７３（ＪＰ，Ｂ２）
米国特許出願公開第２００６／０２０９０９５（ＵＳ，Ａ１）
国際公開第２００８／１１７６２３（WO，Ａ１）
特開２０１１－０１３６３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０９Ｇ ３／３６
Ｇ０２Ｆ １／１３３
Ｇ０９Ｇ ３／２０

专利名称(译)	显示装置，计算机程序和显示方法		
公开(公告)号	JP6290668B2	公开(公告)日	2018-03-07
申请号	JP2014055255	申请日	2014-03-18
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	田中勇司		
发明人	田中 勇司		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.612.U G09G3/20.621.F G09G3/20.641.P G02F1/133.580 G02F1/133.570		
F-TERM分类号	2H193/ZA01 2H193/ZD23 2H193/ZE01 2H193/ZE03 2H193/ZF12 2H193/ZF16 2H193/ZF17 2H193/ZH17 2H193/ZH44 2H193/ZH53 2H193/ZH54 5C006/AA11 5C006/AF01 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF62 5C006/BB11 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF38 5C006/FA12 5C006/FA19 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD02 5C080/DD08 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
其他公开文献	JP2015176140A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种即使当垂直显示周期变化时也能够通过适当地驱动液晶面板来忠实地显示输入视频的显示装置，计算机程序和显示方法。 一种显示装置，包括：用于获取每一帧的显示期间的期间获取单元，像素确定对应于像素值的每个所述像素和一帧的每个像素的下一个帧中的每个像素的像素值识别单元，识别上的像素值的差的值，根据该长度/短，通过添加小/大的校正之后由周期性获取单元获取的下一帧的显示周期以及图像数据生成单元，其生成帧的图像数据，并且基于生成的图像数据在液晶显示面板上显示图像。



(19) 日本国特許庁(JP)　(12) 特　許　公　報(B2)　(11) 特許番号 特許第6290668号 (P6290668)

(45) 発行日　平成30年3月7日 (2018.3.7)　(24) 登録日　平成30年2月16日 (2018.2.16)

(51) Int.Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01)

F I
G09G 3/36
G09G 3/20 612U
G09G 3/20 621F
G09G 3/20 641P
G02F 1/133 580

請求項の数 12　(全 35 頁)　最終頁に続く

(21) 出願番号　特願2014-55255 (P2014-55255)
(22) 出願日　平成26年3月18日 (2014.3.18)
(65) 公開番号　特開2015-176140 (P2015-176140A)
(43) 公開日　平成27年10月5日 (2015.10.5)
審査請求日　平成28年10月3日 (2016.10.3)
前置審査

(73) 特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府堺市堺区匠町１番地
(74) 代理人　100114557
弁理士　河野　英仁
(74) 代理人　100078868
弁理士　河野　登夫
(72) 発明者　田中　勇司
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
シャープ株式会社内

審査官　西島　篤宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置、コンピュータプログラム及び表示方法