

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4304042号
(P4304042)

(45) 発行日 平成21年7月29日(2009.7.29)

(24) 登録日 平成21年5月1日(2009.5.1)

(51) Int.Cl.		F I	
G09G	3/36	(2006.01)	G09G 3/36
G02F	1/133	(2006.01)	G02F 1/133 550
G09G	3/20	(2006.01)	G02F 1/133 570
H04N	5/66	(2006.01)	G02F 1/133 575
			G02F 1/133 580

請求項の数 14 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-354612 (P2003-354612)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成15年10月15日(2003.10.15)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2005-121767 (P2005-121767A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成17年5月12日(2005.5.12)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成17年10月13日(2005.10.13)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100075409
			弁理士 植木 久一
		(74) 代理人	100109438
			弁理士 大月 伸介
		(72) 発明者	有元 克行
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	小林 隆宏
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マトリックス型表示装置及びその駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置であって、

入力される映像信号を、第1 特性を用いて 変換する第1 変換手段と、

前記映像信号を、前記第1 特性と異なる第2 特性を用いて 変換する第2 変換手段と、

前記第1 及び第2 変換手段の出力を切り替えて前記表示パネルを駆動する切り替え手段と、

前記表示パネルのフレーム間の応答速度に作用するパラメータの値を検出する検出手段と、

前記検出手段により検出されたパラメータの値に応じて前記第1 及び第2 変換手段の第1 及び第2 特性を補正する補正手段とを備え、

前記切り替え手段は、前記第1 及び第2 変換手段の出力の選択確率が略同一となるように、前記第1 及び第2 変換手段の出力を時間的及び/又は空間的にランダムに切り替えることを特徴とするマトリックス型表示装置。

【請求項2】

前記切り替え手段は、前記第1 及び第2 変換手段の出力を1フレーム毎に且つ画素毎に切り替えることを特徴とする請求項1記載のマトリックス型表示装置。

【請求項3】

前記検出手段は、前記表示パネルの温度を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 4】

前記表示パネルのフレーム間の応答速度 V は、前記表示パネルのフレーム周波数を f 、前記表示パネルの立ち上がり時間を T_U 、前記表示パネルの立ち下り時間を T_D としたときに、 $V = 1 / (f \times T_U)$ 又は $V = 1 / (f \times T_D)$ であり、

前記検出手段は、前記表示パネルのフレーム周波数 f を検出することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、前記検出手段により検出されたパラメータの値に応じて、前記切り替え手段による第 1 及び第 2 特性の切り替え時における実効透過率の振幅を制御することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

10

【請求項 6】

前記実効透過率の振幅は、表示すべき透過率が 50% となる画素に対して第 n フレーム目 (n は任意の整数) に前記第 1 特性を用い且つ第 $n + 1$ フレーム目に前記第 2 特性を用いた場合におけるフレーム間の瞬間最大透過率と瞬間最小透過率との差分であり、

前記補正手段は、前記応答速度が所定値より遅い場合に前記実効透過率の振幅を増加させ、前記応答速度が所定値より速い場合に前記実効透過率の振幅を減少させるように、前記検出手段により検出されたパラメータの値に応じて前記第 1 及び第 2 変換手段の第 1 及び第 2 特性を補正することを特徴とする請求項 5 記載のマトリックス型表示装置。

20

【請求項 7】

前記補正手段は、前記実効透過率の振幅を T_W 、正面視角における 50% 透過率に対する左 45 度視角及び右 45 度視角における 50% 透過率の変動割合のうち大きい方を劣化度合い T_V としたときに、 $T_W = 5.7 (T_V - 0.1)$ となるように、前記検出手段により検出されたパラメータの値に応じて前記第 1 及び第 2 変換手段の第 1 及び第 2 特性を補正することを特徴とする請求項 6 記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 8】

前記補正手段は、前記実効透過率の平均値が一定になるように、前記検出手段により検出されたパラメータの値に応じて前記第 1 及び第 2 変換手段の第 1 及び第 2 特性を補正することを特徴とする請求項 5 ~ 7 のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

30

【請求項 9】

前記実効透過率の平均値は、表示すべき透過率が 50% となる画素に対して第 n フレーム目 (n は任意の整数) に前記第 1 特性を用い且つ第 $n + 1$ フレーム目に前記第 2 特性を用いた場合におけるフレーム間の平均透過率であり、

前記補正手段は、前記平均透過率が 45% ~ 55% となるように、前記検出手段により検出されたパラメータの値に応じて前記第 1 及び第 2 変換手段の第 1 及び第 2 特性を補正することを特徴とする請求項 8 記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 10】

前記切り替え手段は、R 画素、G 画素及び B 画素から構成される 1 画素を単位として前記第 1 及び第 2 変換手段の出力を画素毎に切り替えることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

40

【請求項 11】

前記切り替え手段は、R 画素、G 画素及び B 画素をそれぞれ 1 画素として前記第 1 及び第 2 変換手段の出力を画素毎に切り替えることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 12】

前記表示パネルは、液晶表示パネルであることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のマトリックス型表示装置。

【請求項 13】

マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示する

50

マトリックス型表示装置の駆動方法であって、

前記表示パネルのフレーム間の応答速度に作用するパラメータの値を検出する検出ステップと、

前記検出ステップにおいて検出されたパラメータの値に応じて互いに異なる第1及び第2特性を補正する補正ステップと、

入力される映像信号を、前記第1特性を用いて変換する第1変換ステップと、

前記映像信号を、前記第2特性を用いて変換する第2変換ステップと、

前記第1及び第2変換ステップにおいて変換された2つの出力を切り替える切り替えステップとを含み、

前記切り替えステップは、前記第1及び第2変換ステップにおいて変換された出力の選択確率が略同一となるように、前記第1及び第2変換ステップにおいて変換された出力を時間的及び/又は空間的にランダムに切り替えるステップを含むことを特徴とするマトリックス型表示装置の駆動方法。

10

【請求項14】

前記検出ステップは、前記表示パネルの温度を検出するステップを含むことを特徴とする請求項13記載のマトリックス型表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マトリックス状に配置された複数の画素を駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置及びその駆動方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

TN (Twisted Nematic) 方式を用いた液晶表示装置では、液晶が屈折率異方性や捻じり配向等を有するため、液晶層を通過する光がその方向や角度によって種々の複屈折効果を受け、複雑な視角依存性が現れる。例えば、上方向視角では画面全体が白っぽくなり、下方向視角では画面全体が暗くなり且つ画像の低輝度部で明暗が反転してしまうという現象が発生する。このような視角特性に対して、輝度、色相、コントラスト特性、階調特性等について広視野角化する技術が種々開発されている。

【0003】

30

例えば、画像信号の特性を2フレーム毎に切り替えて液晶駆動電圧とすることにより広視野角化を図る液晶表示装置がある(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平7-121144号公報(第3-4頁、図1-3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の液晶表示装置では、異なる2種類の特性を2フレーム毎に切り替えているため、切り替え周期が遅くなり、この切り替えによる表示特性の差異を人間がフリッカーとして視認して表示品位が低下する。一方、単に切り替え周期を速くしたとしても(例えば1フレーム毎に切り替え)、液晶自体に応答速度があることが要因となって別の弊害が発生することとなる。

40

【0005】

この別の弊害について説明する。液晶の応答時間は一般に次の特徴がある。

1) 立ち上がり立ち下がりとの応答時間が異なる。

2) 温度によって液晶の特性が変化し、応答時間も変化する。

【0006】

したがって、この両者の特性により、温度が変化すると、2種類の特性の切り替えによる広視野角化の効果が変化し、視野角特性やさらには正面での階調特性が変化してしまう。

【0007】

50

例えば、一般的なノーマリホワイトのTN液晶を例に挙げると、立ち上がり速度の方が立ち下がり速度よりも充分速く、温度が上がると応答速度が上がる特性を示す。図9は、このような特性を持った液晶で2種類の特性を周期的に切り替えた場合の正面視野における波形特性を示す図である。

【0008】

図9において比較的高い温度の場合の波形がRW（図中の実線の曲線）である。そして、比較的低い温度の場合の波形はRW'（図中の破線の曲線）である。この場合に得られる透過率は波形の平均と考えてよく、それぞれ、比較的高い温度の場合はTave（図中の実線の直線）、比較的低い温度の場合はTave'（図中の破線の直線）となり、明らかに正面視野における透過率が変化している。Tave'がTaveよりも上側（透過率の

10

高い方向）に遷移したのは、この液晶の特性が、
1) 応答速度が立ち上がりの方が速い、
2) 温度が上がると応答速度が上がる（温度が下がると応答速度が下がる）、
という特性であったためである。詳細な説明は省略するが、このような温度による特性変化が視野角特性にも影響を与えることの理解の妨げにはならないであろう。

【0009】

また、同様のことが切り替え周期を変化させた場合にもいえる。TV信号のフレーム周期は60Hzが一般的であるが、アナログVTRの特殊再生等においては、フレーム周期が固定でなく、しかもダイナミックに変化することが知られている。また、全世界対応のTVであれば、フレーム周期が60Hzだけでなく50Hz等にも対応しなければならない

20

【0010】

本発明の目的は、特性の切り替えを周期的に行った際の温度やフレーム周期の変化による表示品位の低下を抑制することができるとともに、視野角を拡大することができるマトリクス型表示装置及びその駆動方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係るマトリクス型表示装置は、マトリクス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリクス型表示装置であって、入力される映像信号を、第1特性を用いて変換する第1変換手段と、入力される映像信号を、第1特性と異なる第2特性を用いて変換する第2変換手段と、第1及び第2変換手段の出力を切り替える切り替え手段と、表示パネルのフレーム間の応答速度に作用するパラメータの値を検出する検出手段と、検出手段により検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2変換手段の第1及び第2特性を補正する補正手段とを備えるものである。

30

【0012】

本発明に係るマトリクス型表示装置においては、表示パネルのフレーム間の応答速度に作用するパラメータの値が検出され、検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2特性が補正され、映像信号が補正された第1特性及び第2特性を用いてそれぞれ変換され、変換された2つの出力が切り替えられるので、表示パネルのフレーム間の応答速度が変化した場合でも、当該応答速度下で所望の特性となるように第1及び第2特性を補正することができ、特性の切り替えによる表示品位の低下を抑制できるとともに、視野角を拡大することができる。

40

【0013】

切り替え手段は、第1及び第2変換手段の出力を1フレーム毎に且つ画素毎に切り替えることが好ましい。

【0014】

この場合、1フレーム毎に特性を切り替えているので、人間がフリッカーとして視認しないように特性の切り替え周期を速めることができるとともに、画素毎に特性を切

50

り替えているので、視野角を拡大することができる。

【0015】

切り替え手段は、第1及び第2変換手段の出力の選択確率が略同一となるように、第1及び第2変換手段の出力を時間的及び/又は空間的にランダムに切り替えることが好ましい。

【0016】

この場合、選択確率が略同一となるように時間的及び/又は空間的にランダムに特性を切り替えているので、表示パネルとして液晶パネルを用いたときに、駆動電圧の交流反転周期に影響されることなく、所望のタイミングで特性を切り替えることができ、マトリックス型表示装置の設計自由度を高めることができる。

10

【0017】

検出手段は、表示パネルの温度を検出することが好ましい。この場合、応答速度は表示パネルの温度に応じて変化するため、表示パネルの温度に応じて第1及び第2特性を補正することにより、応答速度が変化した場合でも、当該応答速度下で所望の特性を実現することができる、視野角を拡大することができる。

【0018】

表示パネルのフレーム間の応答速度 V は、表示パネルのフレーム周波数を f 、表示パネルの立ち上がり時間を T_U 、表示パネルの立ち下り時間を T_D としたときに、 $V = 1 / (f \times T_U)$ 又は $V = 1 / (f \times T_D)$ であり、検出手段は、表示パネルのフレーム周波数 f を検出することが好ましい。

20

【0019】

この場合、応答速度はフレーム周波数に反比例して変化するため、フレーム周波数に応じて第1及び第2特性を補正することにより、応答速度が変化した場合でも、当該応答速度下で所望の特性を実現することができる、視野角を拡大することができる。

【0020】

補正手段は、検出手段により検出されたパラメータの値に応じて、切り替え手段による第1及び第2特性の切り替え時における実効透過率の振幅を制御することが好ましい。

【0021】

この場合、検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2特性の切り替え時における実効透過率の振幅を制御しているので、応答速度が変化した場合でも、視野角の拡大に適した特性を実現することができる。

30

【0022】

実効透過率の振幅は、表示すべき透過率が50%となる画素に対して第 n フレーム目(n は任意の整数)に第1特性を用い且つ第 $n+1$ フレーム目に第2特性を用いた場合におけるフレーム間の瞬間最大透過率と瞬間最小透過率との差分であり、補正手段は、応答速度が所定値より遅い場合に実効透過率の振幅を増加させ、応答速度が所定値より速い場合に実効透過率の振幅を減少させるように、検出手段により検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2変換手段の第1及び第2特性を補正することが好ましい。

【0023】

この場合、50%透過率のフレーム間の瞬間最大透過率と瞬間最小透過率との差分を実効透過率の振幅として、応答速度が所定値より遅い場合に実効透過率の振幅を増加させ、応答速度が所定値より速い場合に実効透過率の振幅を減少させているので、応答速度が変化した場合でも、視野角の拡大に適した特性をより高精度に実現することができるとともに、より良好な表示品位で画像を表示することができる。

40

【0024】

補正手段は、実効透過率の振幅を TW 、正面視角における50%透過率に対する左45度視角及び右45度視角における50%透過率の変動割合のうち大きい方を劣化度合い TV としたときに、 $TW = 5.7(TV - 0.1)$ となるように、検出手段により検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2変換手段の第1及び第2特性を補正することが好ましい。

50

【0025】

この場合、マトリックス型表示装置の表示画面の水平方向における視野角を拡大して良好な画像を表示することができる。

【0026】

補正手段は、実効透過率の平均値が一定になるように、検出手段により検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2変換手段の第1及び第2特性を補正することが好ましい。

【0027】

この場合、実効透過率の平均値が一定になるように、検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2特性を補正しているため、表示パネルの立ち上がり波形と立ち下がり波形とが非対称な状態で応答速度が変化した場合でも、視野角の拡大に適した特性を実現することができる。

10

【0028】

実効透過率の平均値は、表示すべき透過率が50%となる画素に対して第nフレーム目（nは任意の整数）に第1特性を用い且つ第n+1フレーム目に第2特性を用いた場合におけるフレーム間の平均透過率であり、補正手段は、平均透過率が45%～55%となるように、検出手段により検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2変換手段の第1及び第2特性を補正することが好ましい。

【0029】

この場合、平均透過率が45%～55%となるように、検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2特性を補正しているため、応答速度が変化した場合でも、表示パネルの正面視角における表示特性を変化させることなく、視野角を拡大することができる。

20

【0030】

切り替え手段は、R画素、G画素及びB画素から構成される1画素を単位として第1及び第2変換手段の出力を画素毎に切り替えることが好ましい。この場合、R画素、G画素及びB画素から構成される1画素を単位として特性を切り替えているため、装置の構成を簡略化することができる。

【0031】

切り替え手段は、R画素、G画素及びB画素をそれぞれ1画素として第1及び第2変換手段の出力を画素毎に切り替えることが好ましい。この場合、R画素、G画素及びB画素の各画素単位で特性を切り替えているため、R画素、G画素及びB画素の各特性に応じた良好な特性を実現することができる。

30

【0032】

表示パネルは、液晶表示パネルであることが好ましい。この場合、視野角特性の大きい液晶表示装置において特性の切り替えによる表示品位の低下を抑制することができるとともに、視野角を拡大することができる。

【0033】

本発明に係るマトリックス型表示装置の駆動方法は、マトリックス状に配置された複数の画素を有する表示パネルを駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置の駆動方法であって、表示パネルのフレーム間の応答速度に作用するパラメータの値を検出する検出ステップと、前記検出ステップにおいて検出されたパラメータの値に応じて互いに異なる第1及び第2特性を補正する補正ステップと、入力される映像信号を、補正された第1特性を用いて変換する第1変換ステップと、入力される映像信号を、補正された第2特性を用いて変換する第2変換ステップと、第1及び第2変換ステップにおいて変換された2つの出力を切り替える切り替えステップとを含むものである。

40

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、表示パネルの駆動電圧に対する応答速度に作用するパラメータの値が検出され、検出されたパラメータの値に応じて第1及び第2特性が補正され、映像信号が補正された第1特性及び第2特性を用いてそれぞれ変換され、変換された2つ

50

の出力が切り替えられるので、表示パネルのフレーム間の応答速度が変化した場合でも、当該応答速度下で所望の特性となるように第1及び第2特性を補正することができ、特性の切り替えを周期的に行った際の温度やフレーム周期の変化による表示品位の低下を抑制することができるとともに、視野角を拡大することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、本発明に係るマトリクス型表示装置について図面を参照しながら説明する。以下の各実施形態では、マトリクス型表示装置の一例として液晶表示装置を例に説明するが、本発明が適用されるマトリクス型表示装置はこの例に特に限定されず、視野角特性を有するものであれば、他のマトリクス型表示装置にも同様に適用可能である。

10

【0036】

図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図1に示す液晶表示装置は、第1変換回路1、第2変換回路2、選択回路3、駆動回路4、液晶パネル5、ゲイン算出回路6、分布判定回路7及び温度センサ8を備える。第1変換回路1は、パネル等価回路11、第1変換回路12及びパネル逆等価回路13を備え、第2変換回路2は、パネル等価回路21、第2変換回路22及びパネル逆等価回路23を備える。

【0037】

第1変換回路1及び第2変換回路2には、R、G、Bの各色成分に分離された映像信号ISが入力され、選択回路3、ゲイン算出回路6及び分布判定回路7には、映像信号ISの垂直同期信号及び水平同期信号等の同期信号HVが入力される。映像信号IS及び同期信号HVは、所定の映像出力回路(図示省略)等から入力される信号である。

20

【0038】

温度センサ8は、液晶パネル5の所定位置に取り付けられ、液晶パネル5の温度を検出する。ゲイン算出回路6は、温度センサ8により検出された液晶パネル5の温度に応じて第1変換回路12の第1特性1及び第2変換回路22の第2特性2を補正するためのゲイン制御信号G1、G2を第1変換回路12及び第2変換回路22へ出力する。また、ゲイン算出回路6は、同期信号HVの垂直同期信号から液晶パネル5のフレーム周波数を検出し、検出したフレーム周波数に応じて第1変換回路12の第1特性1及び第2変換回路22の第2特性2を補正するためのゲイン制御信号G1、G2を第1変換回路12及び第2変換回路22へ出力する。

30

【0039】

ここで、液晶パネル5の温度は、液晶パネル5のフレーム間の応答速度に作用するパラメータであり、液晶パネル5の温度が低下した場合に応答速度は遅くなり、液晶パネル5の温度が上昇した場合に応答速度は速くなり、液晶パネル5の温度に応じて応答速度が変化する。

【0040】

また、本実施の形態では、液晶パネル5のフレーム周波数を f 、液晶パネル5の立ち上がり時間(最大輝度を100%、最小輝度を0%としたときに、0%表示状態から100%表示状態に遷移させる際に輝度が0%から90%に達する時間)を T_U としたときに、液晶パネル5のフレーム間の応答速度 V を、 $V = 1 / (f \times T_U)$ と定義する。したがって、フレーム周波数は、液晶パネル5のフレーム間の応答速度に作用するパラメータであり、フレーム周波数が高くなった場合に応答速度は遅くなり、フレーム周波数が低くなった場合に応答速度は速くなり、応答速度はフレーム周波数に反比例して変化する。

40

【0041】

なお、液晶パネル5のフレーム間の応答速度 V の定義は、上記の例に特に限定されず、液晶パネル5の立ち下り時間(最大輝度を100%、最小輝度を0%としたときに、100%表示状態から0%表示状態に遷移させる際に輝度が100%から10%に減衰する時間)を T_D としたときに、 $V = 1 / (f \times T_D)$ と定義してもよい。また、液晶パネル5のフレーム間の応答速度に作用するパラメータとしては、上記の各例に特に限定されず、

50

他のパラメータを用いてもよい。

【0042】

パネル等価回路11は、液晶パネル5の入出力特性 $P(x)$ と等価な変換特性を有する回路であり、映像信号ISを液晶パネル5の入出力特性 $P(x)$ によって変換した映像信号を出力する。パネル等価回路21もパネル等価回路11と同様に構成され、同様に動作する。

【0043】

第1変換回路12は、ゲイン算出回路6から出力されるゲイン制御信号G1に応じて第1特性1のゲインを補正し、補正後の第1特性を用いてパネル等価回路11から出力される映像信号を変換し、変換した映像信号をパネル逆等価回路13へ出力する。

10

【0044】

第2変換回路22は、ゲイン算出回路6から出力されるゲイン制御信号G2に応じて第1特性1と相補な第2特性2のゲインを補正し、補正後の第2特性を用いてパネル等価回路21から出力される映像信号を変換し、変換した映像信号をパネル逆等価回路23へ出力する。

【0045】

図2は、図1に示す第1変換回路及び第2変換回路の第1及び第2特性の一例を説明するための特性図である。図2では、第1変換回路12及び第2変換回路22の特性(入力レベルに対する透過率特性)として、横軸に表示すべき透過率(入力に相当)を用い、縦軸に実際に表示される透過率(出力に相当)を用いた場合の特性を示しており、各透過率は正規化された値である。

20

【0046】

まず、初期値として、第1変換回路12は、表示すべき透過率より実際に表示される透過率が高い、すなわち明るい変換特性を有する第1特性1に設定されており、第2変換回路22は、表示すべき透過率より実際に表示される透過率が低い、すなわち暗い変換特性を有する第2特性2に設定されている。

【0047】

また、第1特性1及び第2特性2は、予め決定されており、例えば、映像信号ISの肌色を基準に各視角に最適な特性が予め決定されている。肌色を基準にするのは、肌色は人間が視覚的に最も敏感な色であり、肌色に関する視角特性が最も視認されやすいためである。

30

【0048】

ここで、液晶パネル5の温度が低下したり、フレーム周波数が高くなることにより、液晶パネル5のフレーム間の応答速度が所定の基準速度より遅くなった場合、ゲイン算出回路6は、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数に最適な特性となるようにゲインを増加させるためのゲイン制御信号G1, G2を出力する。第1変換回路12はゲイン制御信号G1に応じてゲインを増加させ、第1特性は補正後の第1特性1'となり、第2変換回路22はゲイン制御信号G2に応じてゲインを増加させ、第2特性は補正後の第2特性2'となる。

40

【0049】

一方、液晶パネル5の温度が上昇したり、フレーム周波数が低くなることにより、液晶パネル5のフレーム間の応答速度が所定の基準速度より速くなった場合、ゲイン算出回路6は、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数に最適な特性となるようにゲインを減少させるためのゲイン制御信号G1, G2を出力する。第1変換回路12はゲイン制御信号G1に応じてゲインを減少させ、第1特性は補正後の第1特性1''となり、第2変換回路22はゲイン制御信号G2に応じてゲインを減少させ、第2特性は補正後の第2特性2''となる。

【0050】

このようにして、第1特性及び第2特性を液晶パネル5の温度及びフレーム周波数

50

に応じて補正することにより、第1特性及び第2特性を液晶パネル5のフレーム間の応答速度に最適な特性に補正することができる。なお、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数により決定されるゲインは、所定の官能評価等により予め決定されたものであり、ゲイン算出回路6内にROMテーブル形式等により液晶パネル5の温度及びフレーム周波数に対応付けて予め記憶されている。

【0051】

パネル逆等価回路13は、液晶パネル5の逆入出力特性 $P^{-1}(x)$ と等価な変換特性を有する回路であり、映像信号ISを液晶パネル5の逆入出力特性 $P^{-1}(x)$ によって変換した映像信号を出力する。パネル逆等価回路23もパネル逆等価回路13と同様に構成され、同様に動作する。このように、第1変換回路1及び第2変換回路2においては、パネル等価回路11, 21により変換された映像信号がパネル逆等価回路13, 23により逆変換されるので、第1特性及び第2特性により変換された映像信号がそれぞれ選択回路3へ出力される。

10

【0052】

なお、第1変換回路1及び第2変換回路2の構成は、上記の例に特に限定されず、種々の変更が可能であり、例えば、パネル等価回路11, 21及びパネル逆等価回路13, 23を省略して変換のみを行うようにしてもよい。また、第1及び第2変換回路においてゲインを補正しているが、特性自体を切り替えて特性を補正してもよく、変換回路の方式も、アナログ方式、演算方式、ROMテーブル方式等の種々のものを用いることができる。また、液晶表示装置では、カラーフィルタやバックライト等の特性からRGB信号間で特性が全階調においては一致しておらず、色シフト特性を有しているため、色相変化等の発生を抑えて視野角補正を行うために、RGB信号毎に変換回路を設けるようにしてもよい。

20

【0053】

分布判定回路7は、同期信号HVの垂直同期信号及び水平同期信号を基準に液晶パネル5の表示画面上の映像信号ISの画素位置を特定し、この画素位置を表す位置情報PDを選択回路3へ出力する。

【0054】

選択回路3は、同期信号HV及び位置情報HPを基に、1フレーム毎に且つ画素毎に第1変換回路1の出力及び第2変換回路2の出力を切り替えて第1変換回路1の出力及び第2変換回路2の出力のうち的一方を選択的に駆動回路4へ出力する。

30

【0055】

図3は、図1に示す選択回路による第1特性1と第2特性2との切り替えパターンの一例を示す模式図である。なお、各画素に対する駆動電圧の極性は1フレーム毎に反転されるが、図3では、極性の図示を省略している。

【0056】

図3の(a)は第nフレーム目(nは任意の整数)の切り替えパターンを示し、(b)は第n+1フレーム目の切り替えパターンを示しており、選択回路3は、R画素、G画素及びB画素を1単位として第1特性1と第2特性2とを市松状に画素毎に切り替えるとともに、1フレーム毎に切り替える。なお、切り替えパターンは、上記の例に特に限定されず、他の切り替えパターンを用いてもよく、また、切り替えられる画素の単位も、上記の例に特に限定されず、R画素、G画素及びB画素をそれぞれ1画素として第1特性1と第2特性2とを切り替えるようにしてもよい。

40

【0057】

駆動回路4は、極性反転回路、ゲート駆動回路及びソース駆動回路等から構成され、選択回路3から出力される映像信号を用いてソース駆動回路により液晶パネル5を駆動し、映像信号ISにより表される画像を液晶パネル5に表示する。液晶パネル5は、マトリックス状に配置された複数の画素を有する液晶パネルであり、例えば、TN(Twisted Nematic)液晶パネル又はPVA(Patterned Vertical Alignment)液晶パネルを用いることができる。

50

【0058】

本実施形態では、液晶パネル5が表示パネルの一例に相当し、第1変換回路1が第1変換手段の一例に相当し、第2変換回路2が第2変換手段の一例に相当し、選択回路3、駆動回路4及び分布判定回路7が切り替え手段の一例に相当し、ゲイン算出回路6及び温度センサ8が検出手段の一例に相当し、ゲイン算出回路6が補正手段の一例に相当する。

【0059】

次に、ゲイン算出回路6による第1及び第2特性の補正処理の一例として第1及び第2特性の切り替え時における実効透過率の振幅制御処理について詳細に説明する。図4は、図1に示す第1変換回路及び第2変換回路の第1及び第2特性の透過率の振幅を説明するための特性図である。図4に示すように、第1特性が1であり、第2特性が2であり、表示すべき透過率が50%の場合、透過率の振幅はWとなる。この透過率の振幅Wは、静的動作における透過率の振幅であり、第1及び第2特性を動的に切り替える場合の実効透過率の振幅は以下ようになる。

10

【0060】

図5は、図1に示す第1変換回路及び第2変換回路の第1及び第2特性の実効透過率の振幅を説明するための特性図である。図5に示すように、表示すべき透過率が50%となる画素に対して第nフレーム目(nは任意の整数)に第1特性1を用い、次の第n+1フレーム目に第2特性2を用いた場合の駆動波形はDW(図中の実線の矩形波)となり、駆動波形DWに対して実際に表示される透過率の波形はRW(図中の実線の三角波)となる。このとき、フレーム間の瞬間最大透過率はTmax(図中の上側の破線)となり、瞬間最小透過率はTmin(図中の下側の破線)となる。ここで、50%透過率を基準とするのは、第1及び第2特性として取り得る最大値及び最小値は、図4に示す平行四辺形内となり、50%透過率の振幅が最も大きくなるからであり、また、50%透過率すなわち輝度が50%となる表示部分は、人間が最も注目しやすく且つ眼の感度が最も高いと考えられるからである。

20

【0061】

本実施の形態では、瞬間最大透過率Tmaxと瞬間最小透過率Tminの差分TWを実効透過率の振幅と定義し、ゲイン算出回路6は、液晶パネル5の応答速度が基準値より遅い場合に実効透過率の振幅TWを増加させ、応答速度が基準値より速い場合に実効透過率の振幅TWを減少させるように、第1特性1及び第2特性2のゲインを補正する。この補正により、応答速度が変化した場合でも、視野角の拡大に適した特性を実現することができる。

30

【0062】

次に、上記の実効透過率の振幅制御処理のより好ましい例について具体的に説明する。図6は、50%透過率の変動割合を説明するための特性図である。図6に示すように、正面視角(0度)における基準特性をR、ゲイン算出回路6により補正された補正特性をH(第1特性1及び第2特性2の合成特性)とし、50%透過率における基準特性Rに対する補正特性Hのずれ量Vを50%透過率の変動割合と定義し、左45度視角及び右45度視角における50%透過率の変動割合のうち大きい方を劣化度合いTVと定義する。ここで、左45度視角及び右45度視角を基準としたのは、水平±45度程度までの広視野角特性がテレビジョン等の市場で最も要望されているからである。

40

【0063】

図7は、官能評価による劣化度合いTVと実効透過率の振幅TWとの関係を示す図である。上記の定義の下、官能試験を行った結果、劣化度合いTVに対して、好ましい表示特性を確保するために必要な実効透過率の振幅TWの下限は、図7に示す直線 $TW = 5.7 \times TV - 0.57$ であることがわかった。なお、劣化度合いTVが0.1(10%)未満の場合は改善の必要はなかった。

【0064】

したがって、ゲイン算出回路6は、実効透過率の振幅をTW、正面視角における50%

50

透過率に対する左45度視角及び右45度視角における50%透過率の変動割合のうち大きい方を劣化度合いTVとしたときに、 $TW = 5.7(TV - 0.1)$ となるように、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数に応じて第1特性1及び第2特性2のゲインを補正する。この補正により、テレビジョン等のマトリクス型表示装置において最も視野角特性が必要される水平方向における視野角を拡大して良好な画像を表示することができる。

【0065】

次に、第1及び第2特性の切り替え時における実効透過率の振幅制御の他の例について説明する。一般に、液晶パネルでは、立ち上がり波形と立ち下がり波形とは非対称となり、立ち上がり時間と立ち下がり時間とが一致しない。このため、液晶パネルの温度及びフレーム周波数等の変化により実効透過率の平均値が変化してしまい、振幅が大きいほどこの傾向が顕著となる。したがって、良好な表示特性を実現するためには、実効透過率の平均値を一定に維持する必要がある。ゲイン算出回路6は、上記の振幅制御に代えて又は加えて、実効透過率の平均値が一定になるように、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数に応じて第1特性1及び第2特性2のゲインを補正するようにしてもよい。

【0066】

図5に示すように、実際に表示される透過率波形RWの実効駆動波形はDE(図中の一点鎖線の矩形波)となり、この場合の実効透過率の平均値、すなわち、表示すべき透過率が50%となる画素に対して第nフレーム目に第1特性1を用い、次の第n+1フレーム目に第2特性2を用いた場合におけるフレーム間の平均透過率はTave(図中の一点鎖線)となり、50%にはなっていない。このため、ゲイン算出回路6は、実効透過率が45%~55%となるように、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数に応じて第1特性1及び第2特性2のゲインを補正する。この結果、応答速度が変化した場合でも、液晶パネル5の正面視角における表示特性を変化させることなく、視野角の拡大に適した特性を実現することができる。

【0067】

上記のように、本実施の形態では、液晶パネル5の温度及びフレーム周波数が検出され、検出された温度及びフレーム周波数に応じて第1及び第2特性が補正され、映像信号が補正された第1特性及び第2特性を用いてそれぞれ変換され、変換された2つの出力が1フレーム毎且つ画素毎に切り替えられているので、人間がフリッカーとして視認しないように特性の切り替え周期を速めることができるとともに、良好な表示品位で視野角を拡大することができる。

【0068】

次に、本発明の第2実施形態による液晶表示装置について説明する。図8は、本発明の第2実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。図8に示す液晶表示装置と図1に示す液晶表示装置とで異なる点は、分布判定回路7に代えて乱数発生回路9が付加され、選択回路3が乱数発生回路9からの切り替え制御信号RDに反応して動作する選択回路3aに変更された点である。その他の点は図1に示す液晶表示装置と同様であるので、同一部分には同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0069】

乱数発生回路9は、所定の乱数発生器等から構成され、同期信号HVの垂直同期信号及び水平同期信号等を基準にして、第1及び第2変換回路1,2の出力の選択確率が同一となるように、第1及び第2変換回路1,2の出力を時間的及び空間的にランダムに切り替えるための切り替え制御信号RDを選択回路3aへ出力する。

【0070】

選択回路3aは、切り替え制御信号RDに反応して第1及び第2変換回路1,2の出力を時間的及び空間的にランダムに切り替えて第1変換回路1の出力及び第2変換回路2の出力のうち的一方を選択的に駆動回路4へ出力し、以降の各ブロックの動作は、第1実施形態と同様である。本実施形態では、選択回路3a及び乱数発生回路9が選択手段の一例に相当し、その他は第1実施形態と同様である。

【 0 0 7 1 】

上記の構成により、本実施形態では、第 1 の実施の形態の効果に加え、選択確率が同一となるように時間的及び空間的にランダムに特性を切り替えているので、液晶パネル 5 の駆動電圧の交流反転周期に影響されることなく、所望のタイミングで特性を切り替えることができ、表示特性に関する液晶表示装置の設計自由度を高めることができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 2 】

本発明に係るマトリックス型表示装置は、特性の切り替えを周期的に行った際の温度やフレーム周期の変化による表示品位の低下を抑制することができるとともに、視野角を拡大することができ、マトリックス状に配置された複数の画素を駆動して画像を表示するマトリックス型表示装置等として有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 3 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す第 1 変換回路及び第 2 変換回路の第 1 及び第 2 特性の一例を説明するための特性図である。

【図 3】図 1 に示す選択回路による第 1 特性 1 と第 2 特性 2 との切り替えパターンの一例を示す模式図である。

【図 4】図 1 に示す第 1 変換回路及び第 2 変換回路の第 1 及び第 2 特性の透過率の振幅を説明するための特性図である。

20

【図 5】図 1 に示す第 1 変換回路及び第 2 変換回路の第 1 及び第 2 特性の実効透過率の振幅を説明するための特性図である。

【図 6】50%透過率の変動割合を説明するための特性図である。

【図 7】官能評価による劣化度合い TV と実効透過率の振幅 TW との関係を示す図である。

。

【図 8】本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】2 種類の特性を周期的に切り替えた場合の正面視野における波形特性を示す図である。

【符号の説明】

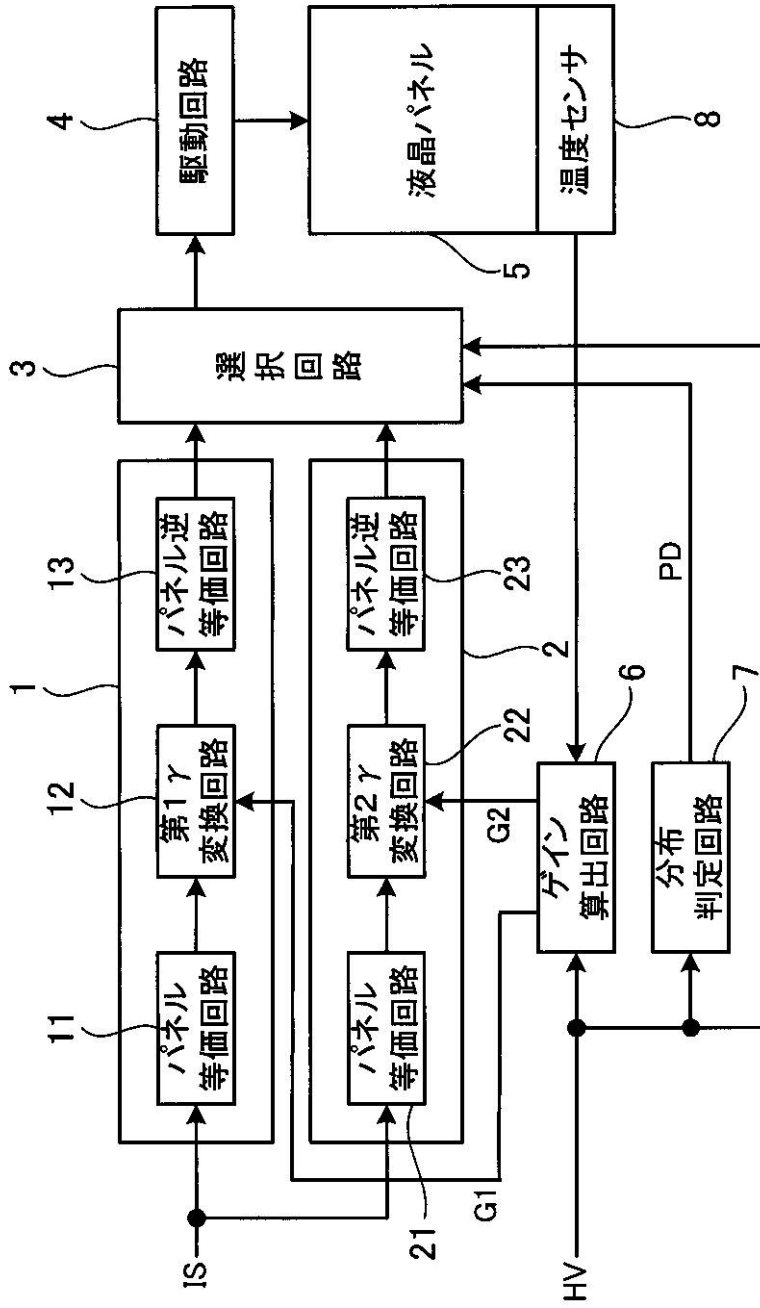
【 0 0 7 4 】

- 1 第 1 変換回路
- 2 第 2 変換回路
- 3 , 3 a 選択回路
- 4 駆動回路
- 5 液晶パネル
- 6 ゲイン算出回路
- 7 分布判定回路
- 8 温度センサ
- 9 乱数発生回路
- 1 1 , 2 1 パネル等価回路
- 1 2 第 1 変換回路
- 1 3 , 2 3 パネル逆等価回路
- 2 2 第 2 変換回路

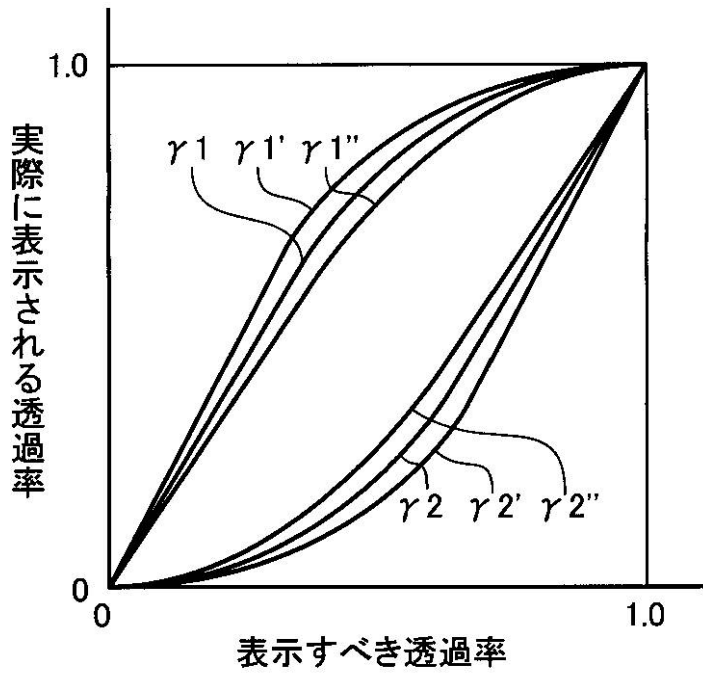
30

40

【図1】



【図2】



【図3】

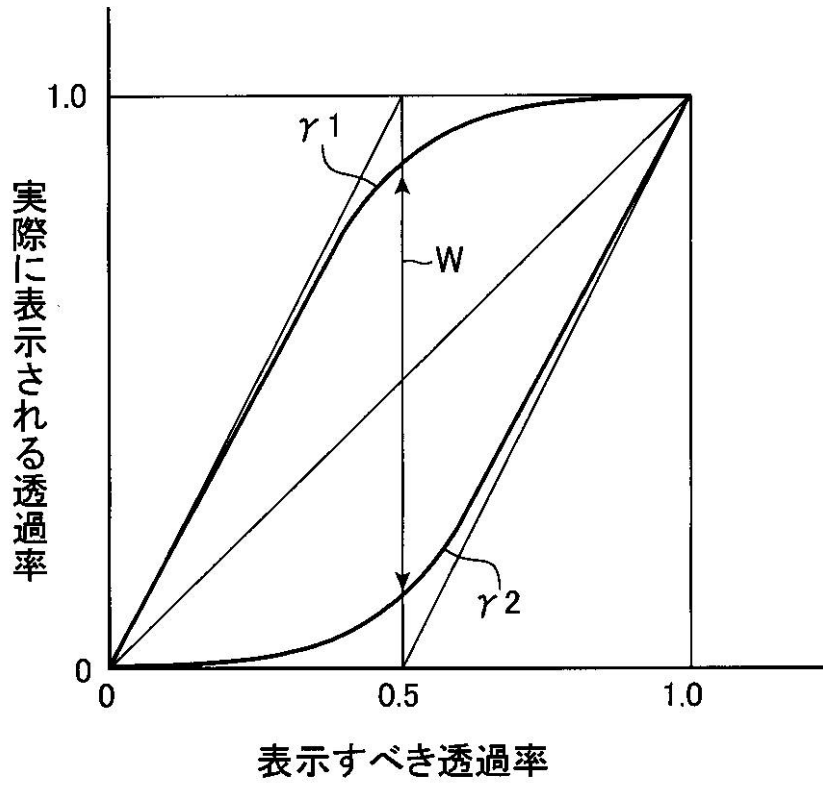
(a)

r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2
r_2	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1
r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2
r_2	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1
r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2

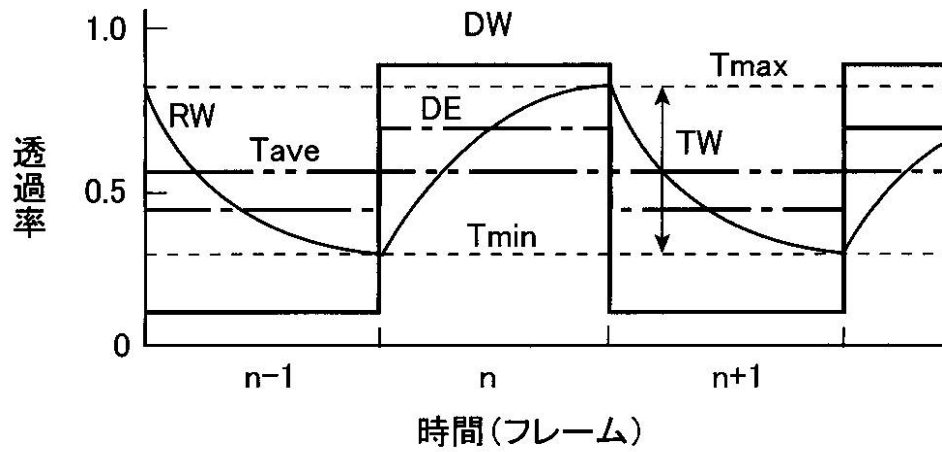
(b)

r_2	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1
r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2
r_2	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1
r_1	r_2	r_1	r_2	r_1	r_2
r_2	r_1	r_2	r_1	r_2	r_1

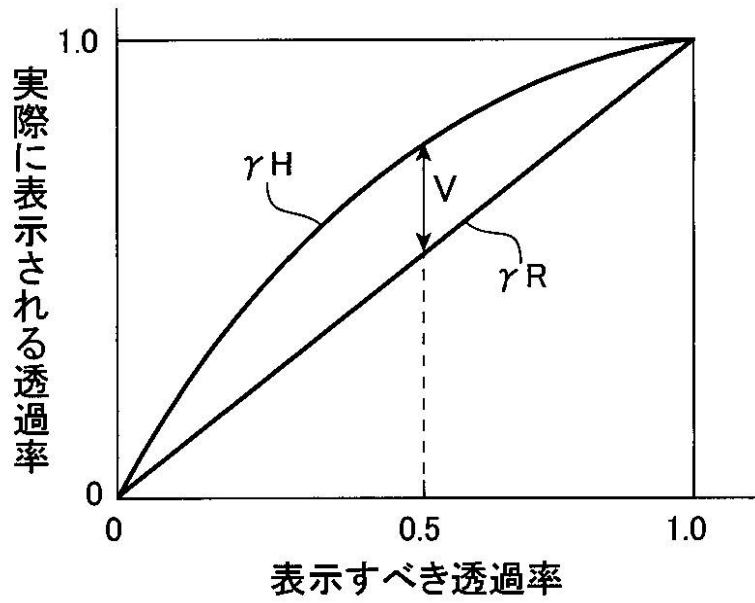
【図4】



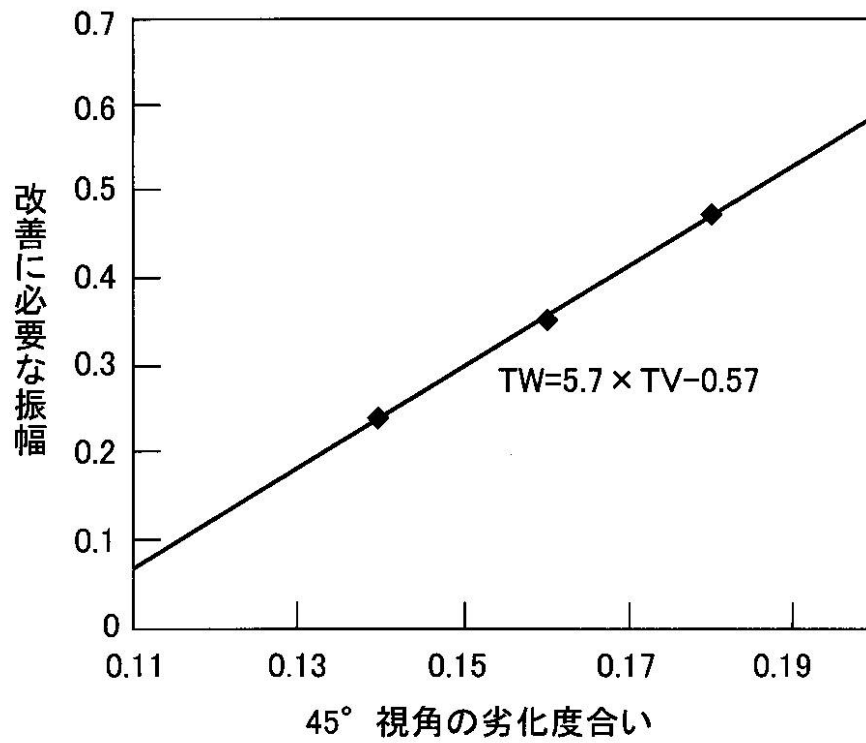
【図5】



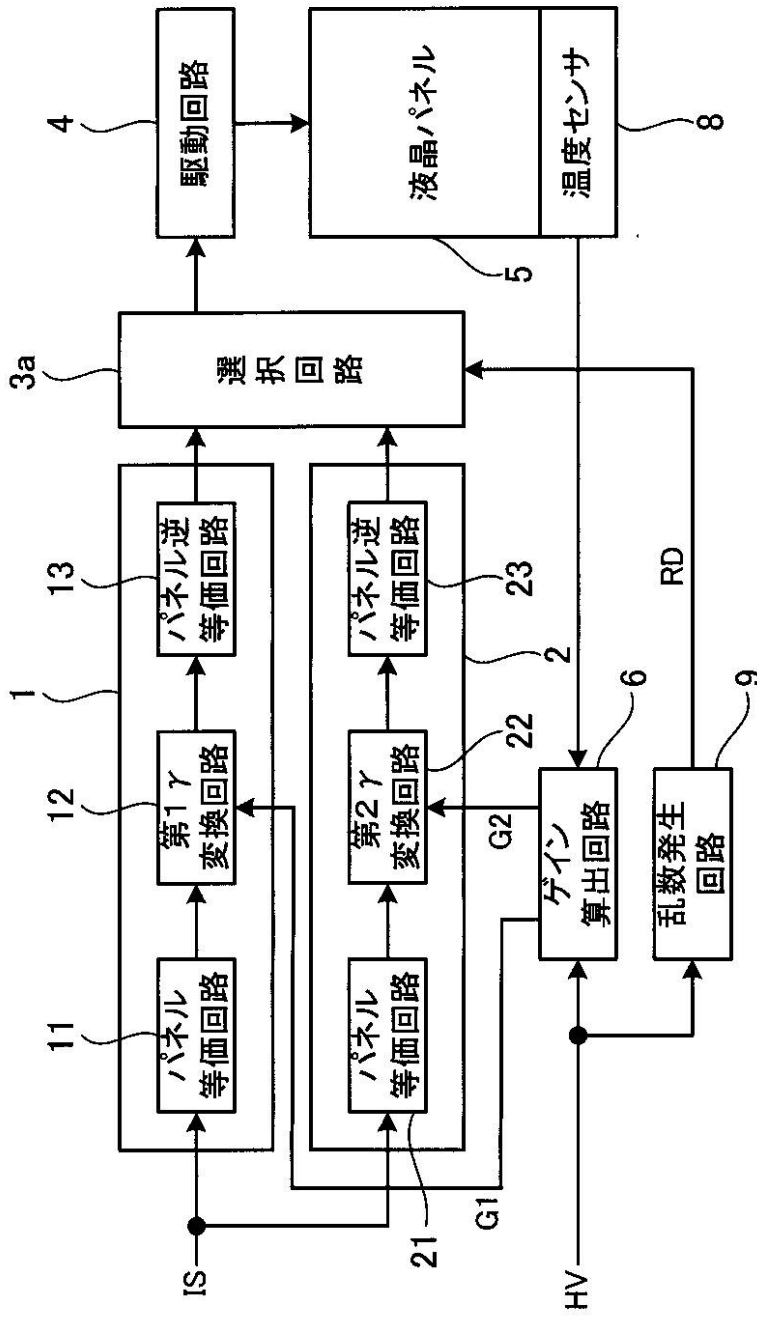
【図6】



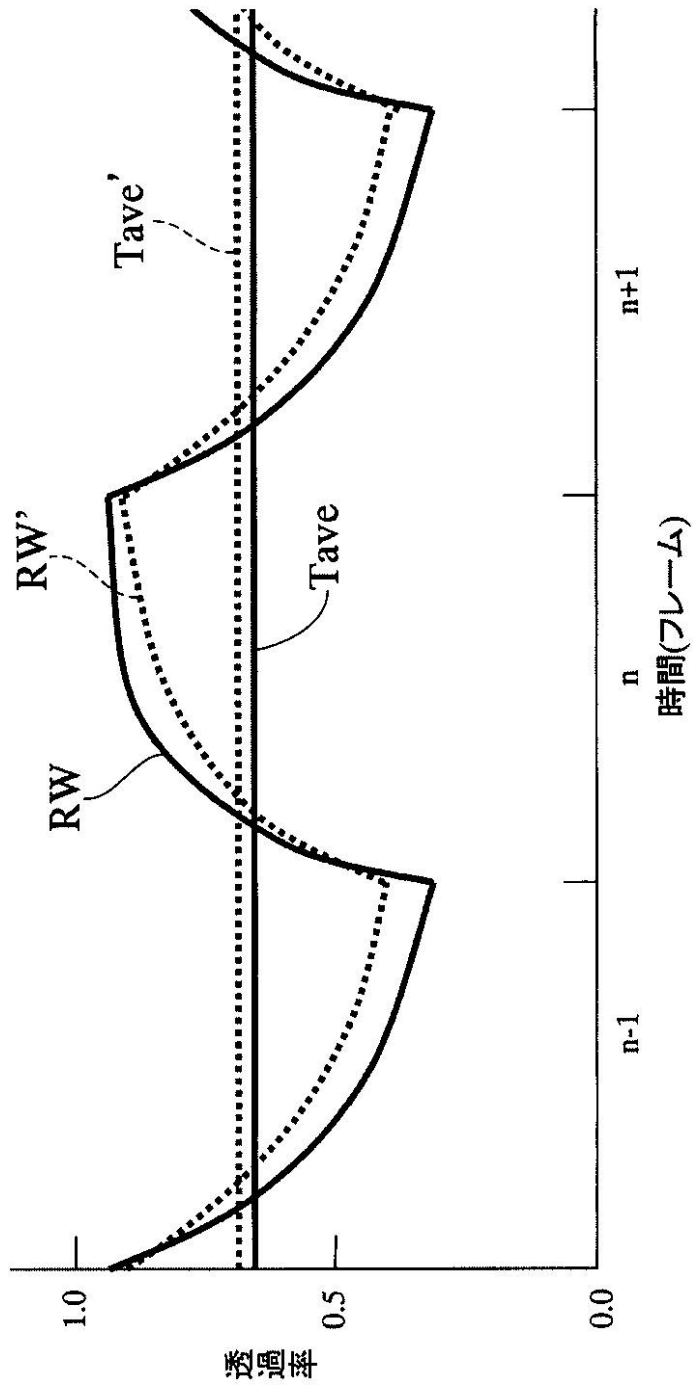
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 1 1 E
G 0 9 G 3/20 6 1 2 U
G 0 9 G 3/20 6 4 1 C
G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q
G 0 9 G 3/20 6 4 2 L
G 0 9 G 3/20 6 4 2 P
H 0 4 N 5/66 1 0 2 B

(72)発明者 太田 義人
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72)発明者 松本 恵三
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 一宮 誠

(56)参考文献 特開2003-255306(JP,A)
特開平7-121144(JP,A)
特開平4-7517(JP,A)
特開平8-5992(JP,A)
国際公開第02/059685(WO,A2)
特開2001-147673(JP,A)
特開2003-255908(JP,A)
特開2004-302023(JP,A)

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