

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4230549号
(P4230549)

(45) 発行日 平成21年2月25日(2009.2.25)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

(51) Int.Cl.	F 1
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505
H04N 5/66 (2006.01)	H04N 5/66 B
H04N 9/69 (2006.01)	H04N 5/66 102B
H04N 11/04 (2006.01)	H04N 9/69

請求項の数 7 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平9-271598	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成9年10月3日(1997.10.3)	(74) 代理人	100083909 弁理士 神原 貞昭
(65) 公開番号	特開平11-109927	(72) 発明者	小沼 泰 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ ニー株式会社内
(43) 公開日	平成11年4月23日(1999.4.23)	(72) 発明者	森田 秀男 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ ニー株式会社内
審査請求日	平成15年9月17日(2003.9.17)	(72) 発明者	富田 英夫 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ ニー株式会社内
審判番号	不服2006-3181(P2006-3181/J1)		
審判請求日	平成18年2月22日(2006.2.22)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】非線形補正回路及びそれを用いた画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディジタル映像信号に、該ディジタル映像信号に基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、

上記ディジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントに、該画素対応セグメントに対応する上記画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及び該画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部と、

上記非線形処理部から得られる補正されたディジタル映像信号と、上記三次元補正部から得られる三次元補正が施された画素対応セグメントから成る三次元補正されたディジタル映像信号とを合成する合成部と、

を備えて構成され、

上記三次元補正部が、

上記表示画面の水平方向、上記表示画面の垂直方向及び上記ディジタル映像信号の信号レベルに夫々対応し、互いに直交する第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間において、上記ディジタル映像信号のレベルが分割されてなる複数のレベルプロックを規定するレベルの夫々に対応する上記第3の座標軸に直交する平面内の、上記表示画面上における水平方向及び垂直方向に分割された複数の位置プロックの夫々を規定する交点についての、上記第1、第2及び第3の座標軸上の座標に対応して、離散的に設定される補正データを内蔵した交点補正データ格納部を有し、

上記画素の水平方向及び垂直方向の位置の検出及び上記画素対応セグメントの信号レベルの検出を、上記座標空間内における、上記複数の位置ブロックのうちの当該画素が属する位置ブロック及び上記複数のレベルブロックのうちの当該信号レベルが属するレベルブロックによって設定される複数の座標に基づいて、上記画素が属する位置ブロック内の位置を検出するとともに、上記信号レベルが属するレベルブロック内のレベルを検出することにより行い、

上記交点補正データ格納部から上記画素が属する位置ブロック及び上記信号レベルが属するレベルブロックに対応して読み出された上記補正データに、検出された上記位置ブロック内の位置及び検出された上記レベルブロック内のレベルに応じた補間処理を行うことにより、上記各画素対応セグメントに上記信号レベルについての三次元補正を施すこと、 10
を特徴とする非線形補正回路。

【請求項 2】

入力されたアナログ映像信号を該アナログ映像信号に応じたデジタル映像信号に変換するアナログ/デジタル変換部を備え、該アナログ/デジタル変換部により、上記デジタル映像信号が生成されることを特徴とする請求項1記載の非線形補正回路。

【請求項 3】

上記三次元補正部が、上記位置ブロック内の位置の検出及び上記レベルブロック内のレベルの検出を、上記座標空間内における、上記各画素対応セグメントに対応する上記表示画面における画素が属する位置ブロックと上記各画素対応セグメントの信号レベルが属するレベルブロックとによって設定される8個の座標に基づいて行うことを特徴とする請求項1記載の非線形補正回路。 20

【請求項 4】

デジタル映像信号に、該デジタル映像信号に基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、

上記デジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントに、該画素対応セグメントに 40
対応する上記画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及び該画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部と、

上記非線形処理部から得られる補正されたデジタル映像信号と、上記三次元補正部から得られる三次元補正が施された画素対応セグメントから成る三次元補正されたデジタル映像信号とを合成する合成部と、 30

該合成部から得られる信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号に基づく画像表示を行う画像表示部と、

を備えて構成され、

上記三次元補正部が、

上記表示画面の水平方向、上記表示画面の垂直方向及び上記デジタル映像信号の信号レベルに夫々対応し、互いに直交する第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間において、上記デジタル映像信号のレベルが分割されてなる複数のレベルブロックを規定するレベルの夫々に対応する上記第3の座標軸に直交する平面内の、上記表示画面上における水平方向及び垂直方向に分割された複数の位置ブロックの夫々を規定する交点についての、上記第1、第2及び第3の座標軸上の座標に対応して、離散的に設定される補正データを内蔵した交点補正データ格納部を有し、 40

上記画素の水平方向及び垂直方向の位置の検出及び上記画素対応セグメントの信号レベルの検出を、上記座標空間内における、上記複数の位置ブロックのうちの当該画素が属する位置ブロック及び上記複数のレベルブロックのうちの当該信号レベルが属するレベルブロックによって設定される複数の座標に基づいて、上記画素が属する位置ブロック内の位置を検出するとともに、上記信号レベルが属するレベルブロック内のレベルを検出することにより行い、

上記交点補正データ格納部から上記画素が属する位置ブロック及び上記信号レベルが属するレベルブロックに対応して読み出された上記補正データに、検出された上記位置ブロ 50

ック内の位置及び検出された上記レベルブロック内のレベルに応じた補間処理を行うことにより、上記各画素対応セグメントに上記信号レベルについての三次元補正を施すこと、を特徴とする画像表示装置。

【請求項 5】

入力されたアナログ映像信号を該アナログ映像信号に応じたディジタル映像信号に変換するアナログ／ディジタル変換部を備え、該アナログ／ディジタル変換部により、上記ディジタル映像信号が生成されることを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

【請求項 6】

上記合成部から出力されるディジタル映像信号を該ディジタル映像信号に応じたアナログ映像信号に変換するディジタル／アナログ変換部を備え、上記画像表示部が、当該ディジタル／アナログ変換部から得られる上記ディジタル映像信号に応じた上記アナログ映像信号により画像の表示を行うことを特徴とする請求項4記載の画像表示装置。

10

【請求項 7】

上記画像表示部が、上記ディジタル／アナログ変換部から得られる補正されたアナログ映像信号に基づく画像表示用駆動信号を形成する表示用駆動部と該表示用駆動部から得られる画像表示用駆動信号が供給される液晶表示パネル部とを備えて構成されることを特徴とする請求項6記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本願の特許請求の範囲に記載された発明は、映像信号に、それに基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた、レベルについての非線形処理による補正を施す非線形補正回路、及び、斯かる非線形補正回路を用いた画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

映像信号を、例えば、画像表示用の液晶表示パネル部等とされる画像表示部に供給して、映像信号に基づく画像を得るにあたり、映像信号に、そのレベルについての画像表示部の表示特性に応じた非線形処理による補正を施すことが提案されている。このような映像信号のレベル（電圧レベル）についての非線形処理による補正是、通常、“補正”と称される。

30

【0003】

例えば、画像表示部が画像表示用の液晶表示パネル部によって形成される場合、映像信号に基づく画像表示が液晶表示パネル部に内蔵される液晶パネルにおいてなされるが、その画像表示は、原理的には、液晶パネルにおける映像信号のレベルの変化に応答した光透過率の変化に因るものとされる。図8は、画像表示用の液晶表示パネル部に内蔵される液晶パネルの一例についての、入力電圧Vと光透過率Tとの関係を示す入力電圧-光透過率特性をあらわす。この入力電圧-光透過率特性は、一見して明らかのように非線形特性であり、斯かる表示特性を有した液晶パネルにおいて画像表示を行う液晶表示パネル部に供給される映像信号には、その非線形特性を補正すべくレベル補正がなされることが要求される。

40

【0004】

この要求に従って映像信号に施されるレベル補正が 補正であり、従って、画像表示用の液晶表示パネル部が用いられる場合における 補正は、液晶表示パネル部の表示特性である液晶表示パネル部に内蔵された液晶パネルの入力電圧-光透過率特性に応じた、液晶表示パネル部に供給される映像信号のレベルについての非線形処理による補正とされる。

【0005】

図9は、映像信号のレベルについての 補正を行うものとされた従来の画像表示装置の一例を示す。図9に示される従来の画像表示装置の例にあっては、カラー映像信号を形成する赤色原色映像信号S R、緑色原色映像信号S G及び青色原色映像信号S Bが、コントラスト・ライトネス調整部11に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とライ

50

トネス調整とが行われる。そして、コントラスト・ブライトネス調整部 11 から得られる調整された赤色原色映像信号 SRA, 緑色原色映像信号 SG A 及び青色原色映像信号 SBA が、ホワイトバランス調整部 12 に供給される。

【0006】

ホワイトバランス調整部 12 においては、赤色原色映像信号 SRA についてのゲイン調整部 13R によるゲイン調整及び直流レベル調整部 14R による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 14R から調整された赤色原色映像信号 SRB が得られる。同様にして、緑色原色映像信号 SG A についてのゲイン調整部 13G によるゲイン調整及び直流レベル調整部 14G による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 14G から調整された緑色原色映像信号 SG B が得られ、さらに、青色原色映像信号 SBA についてのゲイン調整部 13B によるゲイン調整及び直流レベル調整部 14B による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 14B から調整された青色原色映像信号 SBB が得られる。このようにして得られる赤色原色映像信号 SRA, 緑色原色映像信号 SG B 及び青色原色映像信号 SBB は、相互間の相対直流レベルの設定が適正になされて、ホワイトバランス調整が行われたものとされる。

10

【0007】

ホワイトバランス調整部 12 から得られる赤色原色映像信号 SRA, 緑色原色映像信号 SG B 及び青色原色映像信号 SBB は、補正部 15 に供給される。補正部 15 においては、赤色原色映像信号 SRA が非線形增幅部 16R によって、また、緑色原色映像信号 SG B が非線形增幅部 16G によって、さらに、青色原色映像信号 SBB が非線形增幅部 16B によって増幅される。

20

【0008】

非線形增幅部 16R は、後述される液晶表示パネル部 18R の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18R に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性に応じた非線形增幅特性をもって赤色原色映像信号 SRA を増幅する。それにより、非線形增幅部 16R から導出される赤色原色映像信号 SRC は、液晶表示パネル部 18R に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、補正が施されたものとされる。

【0009】

また、非線形增幅部 16G は、後述される液晶表示パネル部 18G の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18G に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性に応じた非線形增幅特性をもって緑色原色映像信号 SG B を増幅する。それにより、非線形增幅部 16G から導出される緑色原色映像信号 SG C は、液晶表示パネル部 18G に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、補正が施されたものとされる。さらに、非線形增幅部 16B は、後述される液晶表示パネル部 18B の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18B に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性に応じた非線形增幅特性をもって青色原色映像信号 SBB を増幅する。それにより、非線形增幅部 16B から導出される青色原色映像信号 SBC は、液晶表示パネル部 18B に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、補正が施されたものとされる。

30

【0010】

補正部 15 から得られる 補正がなされた赤色原色映像信号 SRC は、表示用駆動部 17R に供給され、表示用駆動部 17R から赤色原色映像信号 SRC に基づく表示用駆動信号 SDR が得られて、それが液晶表示パネル部 18R に供給される。また、補正部 15 から得られる 補正がなされた緑色原色映像信号 SG C は、表示用駆動部 17G に供給され、表示用駆動部 17G から緑色原色映像信号 SG C に基づく表示用駆動信号 SDG が得られて、それが液晶表示パネル部 18G に供給される。さらに、補正部 15 から得られる 補正がなされた青色原色映像信号 SBC は、表示用駆動部 17B に供給され、表示用駆動部 17B から青色原色映像信号 SBC に基づく表示用駆動信号 SDB が得られて、そ

40

50

れが液晶表示パネル部 18 B に供給される。

【 0 0 1 1 】

このような図 9 に示される従来の画像表示装置の例においては、赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B により形成されるカラー映像信号における水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V が供給されるタイミング信号発生部 19 が設けられており、このタイミング信号発生部 19 にはフェイズ・ロックド・ループ (PLL) 部 20 が接続されている。タイミング信号発生部 19 に供給される水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V は、それらに対して、赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B の夫々が同期状態にあるものとされる。

【 0 0 1 2 】

タイミング信号発生部 19 は、水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V の夫々に基づいてタイミング信号 T 1 ~ T 6 を形成し、それらを表示用駆動部 17 R , 17 G 及び 17 B 及び液晶表示パネル部 18 R , 18 G 及び 18 B に夫々供給して、表示用駆動部 17 R , 17 G 及び 17 B 及び液晶表示パネル部 18 R , 18 G 及び 18 B の夫々を、予め設定された所定のタイミングをもって動作させる。

【 0 0 1 3 】

それにより、液晶表示パネル部 18 R が表示用駆動部 17 R からの表示用駆動信号 S DR により駆動され、液晶表示パネル部 18 R において、補正部 15 から得られる補正がなされた赤色原色映像信号 S RC に応じた赤色原色画像が表示される状態、液晶表示パネル部 18 G が表示用駆動部 17 G からの表示用駆動信号 S DG により駆動され、液晶表示パネル部 18 G において、補正部 15 から得られる補正がなされた緑色原色映像信号 S GC に応じた緑色原色画像が表示される状態、及び、液晶表示パネル部 18 B が表示用駆動部 17 B からの表示用駆動信号 S DB により駆動され、液晶表示パネル部 18 B において、補正部 15 から得られる補正がなされた青色原色映像信号 S BC に応じた青色原色画像が表示される状態が適宜得られる。

【 0 0 1 4 】

液晶表示パネル部 18 R , 18 G 及び 18 B に夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畠投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B により形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

【 0 0 1 5 】

図 10 は、映像信号のレベルについての補正を行うものとされた従来の画像表示装置の他の例を示す。図 10 に示される従来の画像表示装置の例にあっては、カラー映像信号を形成する赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B が、夫々、アナログ / ディジタル (A / D) 変換部 21 R , 21 G 及び 21 B においてディジタル化され、ディジタル赤色原色信号 D R , ディジタル緑色原色信号 D G 及びディジタル青色原色信号 D B とされる。

【 0 0 1 6 】

A / D 変換部 21 R , 21 G 及び 21 B から夫々得られるディジタル赤色原色信号 D R , ディジタル緑色原色信号 D G 及びディジタル青色原色信号 D B は、コントラスト・ライトネス調整部 22 に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とライトネス調整とが行われる。そして、コントラスト・ライトネス調整部 22 から得られる調整されたディジタル赤色原色信号 D RA , ディジタル緑色原色信号 D GA 及びディジタル青色原色信号 D BA が、ホワイトバランス調整部 23 に供給される。

【 0 0 1 7 】

ホワイトバランス調整部 23 においては、ディジタル赤色原色信号 D RA についてのゲイン調整部 24 R によるゲイン調整及び直流レベル調整部 25 R による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 25 R から調整されたディジタル赤色原色信号 D RB が得られる。同様にして、ディジタル緑色原色信号 D GA についてのゲイン調整部 24 G によるゲイン調整及び直流レベル調整部 25 G による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 2

10

20

30

40

50

5 G から調整されたディジタル緑色原色信号 D G B が得られ、さらに、ディジタル青色原色信号 D B A についてのゲイン調整部 2 4 B によるゲイン調整及び直流レベル調整部 2 5 B による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 2 5 B から調整されたディジタル青色原色信号 D B B が得られる。このようにして得られるディジタル赤色原色信号 D R B 、ディジタル緑色原色信号 D G B 及びディジタル青色原色信号 D B B は、相互間の相対直流レベルの設定が適正になされて、ホワイトバランス調整が行われたものとされる。

【 0 0 1 8 】

ホワイトバランス調整部 2 3 から得られるディジタル赤色原色信号 D R B 、ディジタル緑色原色信号 D G B 及びディジタル青色原色信号 D B B は、補正部 2 6 に供給される。

補正部 2 6 においては、ディジタル赤色原色信号 D R B が非線形処理部 2 7 R による、そのレベルについての非線形処理を受け、また、ディジタル緑色原色信号 D G B が非線形処理部 2 7 G による、その信号レベルについての非線形処理を受け、さらに、ディジタル青色原色信号 D B B が非線形処理部 2 7 B による、その信号レベルについての非線形処理を受ける。

【 0 0 1 9 】

非線形処理部 2 7 R は、後述される液晶表示パネル部 1 8 R の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 1 8 R に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ディジタル赤色原色信号 D R B の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての補正がなされたディジタル赤色原色信号 D R C として導出する。それにより、非線形処理部 2 7 R から導出されるディジタル赤色原色信号 D R C は、液晶表示パネル部 1 8 R に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正が施されたものとされる。

【 0 0 2 0 】

また、非線形処理部 2 7 G は、後述される液晶表示パネル部 1 8 G の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 1 8 G に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ディジタル緑色原色信号 D G B の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての補正がなされたディジタル緑色原色信号 D G C として導出する。それにより、非線形処理部 2 7 G から導出されるディジタル緑色原色信号 D G C は、液晶表示パネル部 1 8 G に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正が施されたものとされる。

【 0 0 2 1 】

さらに、非線形処理部 2 7 B は、後述される液晶表示パネル部 1 8 B の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 1 8 B に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ディジタル青色原色信号 D B B の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての補正がなされたディジタル青色原色信号 D B C として導出する。それにより、非線形処理部 2 7 B から導出されるディジタル青色原色信号 D B C は、液晶表示パネル部 1 8 B に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正が施されたものとされる。

【 0 0 2 2 】

補正部 2 6 から得られる補正がなされたディジタル赤色原色信号 D R C は、ディジタル / アナログ (D / A) 変換部 2 8 R においてアナログ化が施され、補正がなされた赤色原色映像信号 S R C ' とされて表示用駆動部 1 7 R に供給される。それにより、表示用駆動部 1 7 R から赤色原色映像信号 S R C ' に基づく表示用駆動信号 S D R ' が得られ、それが液晶表示パネル部 1 8 R に供給される。また、補正部 2 6 から得られる補正

10

20

30

40

50

がなされたディジタル緑色原色信号 D G C は、 D / A 変換部 2 8 G においてアナログ化が施され、 補正がなされた緑色原色映像信号 S G C ' とされて表示用駆動部 1 7 G に供給される。それにより、表示用駆動部 1 7 G から緑色原色映像信号 S G C ' に基づく表示用駆動信号 S D G ' が得られて、それが液晶表示パネル部 1 8 G に供給される。さらに、補正部 2 6 から得られる 補正がなされたディジタル青色原色信号 D B C は、 D / A 変換部 2 8 B においてアナログ化が施され、 補正がなされた青色原色映像信号 S B C ' とされて表示用駆動部 1 7 B に供給される。それにより、表示用駆動部 1 7 B から青色原色映像信号 S B C ' に基づく表示用駆動信号 S D B ' が得られて、それが液晶表示パネル部 1 8 B に供給される。

【 0 0 2 3 】

10

このような図 1 0 に示される従来の画像表示装置の例においても、図 9 に示される従来の画像表示装置の例と同様に、水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V の夫々に基づいてタイミング信号 T 1 ~ T 6 を形成するタイミング信号発生部 1 9 及び P L L 部 2 0 が設けられており、タイミング信号発生部 1 9 は、タイミング信号 T 1 ~ T 6 を表示用駆動部 1 7 R , 1 7 G 及び 1 7 B 及び液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B に夫々供給して、表示用駆動部 1 7 R , 1 7 G 及び 1 7 B 及び液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B の夫々を、予め設定された所定のタイミングをもって動作させる。

【 0 0 2 4 】

それにより、液晶表示パネル部 1 8 R が表示用駆動部 1 7 R からの表示用駆動信号 S D R ' により駆動され、液晶表示パネル部 1 8 R において、D / A 変換部 2 8 R から得られる 補正がなされた赤色原色映像信号 S R C ' に応じた赤色原色画像が表示される状態、液晶表示パネル部 1 8 G が表示用駆動部 1 7 G からの表示用駆動信号 S D G ' により駆動され、液晶表示パネル部 1 8 G において、D / A 変換部 2 8 G から得られる 補正がなされた緑色原色映像信号 S G C ' に応じた緑色原色画像が表示される状態、及び、液晶表示パネル部 1 8 B が表示用駆動部 1 7 B からの表示用駆動信号 S D B ' により駆動され、液晶表示パネル部 1 8 B において、D / A 変換部 2 8 B から得られる 補正がなされた青色原色映像信号 S B C ' に応じた青色原色画像が表示される状態が適宜得られる。

20

【 0 0 2 5 】

液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B に夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畠投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B により形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

30

【 0 0 2 6 】

上述の図 9 に示される従来の画像表示装置の例においては、液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B による画像表示に供される映像信号についての 補正が、赤色原色映像信号 S R B , 緑色原色映像信号 S G B 及び青色原色映像信号 S B B が夫々非線形増幅部 1 6 R , 1 6 G 及び 1 6 B により増幅されることによって行われる。このようなアナログ映像信号についての 補正にあっては、非線形増幅部 1 6 R , 1 6 G 及び 1 6 B の夫々の非線形増幅特性を要求される特性に十分に合致させることができることが、通常、困難とされ、それにより、斯かる 補正によっては液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B の夫々に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性の補正を十分に行うことのできないことになってしまう虞がある。

40

【 0 0 2 7 】

また、上述の図 1 0 に示される従来の画像表示装置の例においては、液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B による画像表示に供される映像信号についての 補正が、赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B がディジタル化されて得られるディジタル赤色原色信号 D R B , デジタル緑色原色信号 D G B 及びディジタル青色原色信号 D B B が、夫々、非線形処理部 2 7 R , 2 7 G 及び 2 7 B において、各々の信号レベルが非線形処理部 2 7 R , 2 7 G 及び 2 7 B の夫々に内蔵された補正信号データテーブルに照合されることによる非線形処理が施されて行われる。このようなディジタル

50

映像信号についての 補正にあっては、非線形処理部 27R, 27G 及び 27B の夫々に内蔵される補正信号データテーブルを所定の非線形特性を正確にあらわすものとすることでき、それにより、非線形増幅部が利用されるアナログ映像信号についての 補正が行われる場合に比して、液晶表示パネル部 18R, 18G 及び 18B の夫々に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性の補正をより良好に行うことができる。

【0028】

図 10 に示される従来の画像表示装置の例の如くにデジタル映像信号についての 補正が行われる場合にあっても、斯かる 補正は、液晶表示パネル部 18R, 18G 及び 18B の夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面の全体に分布する画素の夫々に対応するデジタル映像信号の画素対応セグメントに対して、共通に行われることになってしまうという問題がある。即ち、例えば、液晶表示パネル部 18R, 18G 及び 18B の夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面の中央部における画素に対応するデジタル映像信号の画素対応セグメントと、同画像画面の周辺部における画素に対応するデジタル映像信号の画素対応セグメントとに、同一の非線形特性に基づく 補正が行われることになり、斯かる 補正によっては、液晶表示パネル部 18R, 18G 及び 18B の夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面における位置に応じた入力電圧 - 光透過率特性の相違については補正できない。

【0029】

そこで、図 10 に示される従来の画像表示装置の例において行われるデジタル映像信号についての 補正よりさらに改良されたデジタル映像信号に対する非線形補正を行うことも提案されている。図 11 は、デジタル映像信号についての改良された非線形補正が行われる、従来の画像表示装置のさらに他の例を示す。この図 11 に示される例は、図 10 に示される例と対比すると、図 10 に示される例が備える 補正部 26 に代えてデジタル非線形補正部 30 を備え、さらに、そのデジタル非線形補正部 30 に付随するアドレスデータ発生部 31 を備える点で図 10 に示される例とは相違し、その他の部分については図 10 に示される例と同様である。図 11 において、図 10 に示される各部に対応する部分は図 10 と共に番号が付されて示されており、それらについての重複説明は省略される。

【0030】

図 11 に示される従来の画像表示装置の例にあっては、水平同期信号 SH 及び垂直同期信号 SV が、タイミング信号発生部 19 のみならず、アドレスデータ発生部 31 にも供給される。アドレスデータ発生部 31 は、水平同期信号 SH 及び垂直同期信号 SV に応じて、液晶表示パネル部 18R に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータ QRH 及び垂直アドレスデータ QRV, 液晶表示パネル部 18G に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータ QGH 及び垂直アドレスデータ QGV、及び、液晶表示パネル部 18B に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータ QBH 及び垂直アドレスデータ QBV を形成する。

【0031】

斯かるもとで、ホワイトバランス調整部 23 からのデジタル赤色原色信号 DRB, デジタル緑色原色信号 DGB 及びデジタル青色原色信号 DBB が供給されるデジタル非線形補正部 30 において、デジタル赤色原色信号 DRB が、非線形処理部 27R による、その信号レベルについての非線形処理を受けるとともに、二次元補正部 32R による、その信号レベルについての補足処理を受け、また、デジタル緑色原色信号 DGB が、非線形処理部 27G による、その信号レベルについての非線形処理を受けるとともに、二次元補正部 32G による、その信号レベルについての補足処理を受け、さらに、デジタル青色原色信号 DBB が、非線形処理部 27B による、その信号レベルについての非線形処理を受けるとともに、二次元補正部 32B による、その信号レベルについての補足処理を受ける。

【0032】

10

20

30

40

50

非線形処理部 27R は、液晶表示パネル部 18R の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18R に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ディジタル赤色原色信号 DRB の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正がなされたディジタル赤色原色信号として導出する。また、二次元補正部 32R は、アドレスデータ発生部 31 からの水平アドレスデータ QRH 及び垂直アドレスデータ QRV が供給され、それらに応じて、非線形処理部 27R から導出される 補正がなされたディジタル赤色原色信号における各画素対応セグメントの信号レベルを、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 18R に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の位置に応じて調整し、非線形処理部 27R からの 補正がなされたディジタル赤色原色信号の信号レベルについての補足調整を行う。10

【0033】

それにより、二次元補正部 32R から導出されるディジタル赤色原色信号 DR'C' は、液晶表示パネル部 18R に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正、及び、液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正が施されたものとされる。

【0034】

また、非線形処理部 27G は、液晶表示パネル部 18G の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18G に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ディジタル緑色原色信号 DGB の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正がなされたディジタル緑色原色信号として導出する。また、二次元補正部 32G は、アドレスデータ発生部 31 からの水平アドレスデータ QGH 及び垂直アドレスデータ QGV が供給され、それらに応じて、非線形処理部 27G から導出される 補正がなされたディジタル緑色原色信号における各画素対応セグメントの信号レベルを、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 18G に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の位置に応じて調整し、非線形処理部 27G からの 補正がなされたディジタル緑色原色信号の信号レベルについての補足調整を行う。20

【0035】

それにより、二次元補正部 32G から導出されるディジタル緑色原色信号 DGC' は、液晶表示パネル部 18G に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正、及び、液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正が施されたものとされる。

【0036】

さらに、非線形処理部 27B は、液晶表示パネル部 18B の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18B に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ディジタル青色原色信号 DBB の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、40

補正がなされたディジタル青色原色信号として導出する。また、二次元補正部 32B は、アドレスデータ発生部 31 からの水平アドレスデータ QBH 及び垂直アドレスデータ QBV が供給され、それらに応じて、非線形処理部 27B から導出される 補正がなされたディジタル青色原色信号における各画素対応セグメントの信号レベルを、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 18B に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の位置に応じて調整し、非線形処理部 27B からの 補正がなされたディジタル青色原色信号の信号レベルについての補足調整を行う。50

【0037】

それにより、二次元補正部32Bから導出されるディジタル青色原色信号D B C'は、液晶表示パネル部18Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧・光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正、及び、液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正が施されたものとされる。

【0038】

ディジタル非線形補正部30から得られる非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号D R C'は、D/A変換部28Rにおいてアナログ化が施され、非線形補正がなされた赤色原色映像信号S R C"とされて表示用駆動部17Rに供給される。それにより、表示用駆動部17Rから赤色原色映像信号S R C"に基づく表示用駆動信号S D R"が得られて、それが液晶表示パネル部18Rに供給される。また、ディジタル非線形補正部30から得られる非線形補正がなされたディジタル緑色原色信号D G C'は、D/A変換部28Gにおいてアナログ化が施され、非線形補正がなされた緑色原色映像信号S G C"とされて表示用駆動部17Gに供給される。それにより、表示用駆動部17Gから緑色原色映像信号S G C"に基づく表示用駆動信号S D G"が得られて、それが液晶表示パネル部18Gに供給される。さらに、ディジタル非線形補正部30から得られる非線形補正がなされたディジタル青色原色信号D B C'は、D/A変換部28Bにおいてアナログ化が施され、非線形補正がなされた青色原色映像信号S B C"とされて表示用駆動部17Bに供給される。それにより、表示用駆動部17Bから青色原色映像信号S B C"に基づく表示用駆動信号S D B"が得られて、それが液晶表示パネル部18Bに供給される。

10

20

【0039】

そして、液晶表示パネル部18Rにおける、D/A変換部28Rから得られる非線形補正がなされた赤色原色映像信号S R C"に応じた赤色原色画像が表示される状態、液晶表示パネル部18Gにおける、D/A変換部28Gから得られる非線形補正がなされた緑色原色映像信号S G C"に応じた緑色原色画像が表示される状態、及び、液晶表示パネル部18Bにおける、D/A変換部28Bから得られる非線形補正がなされた青色原色映像信号S B C"に応じた青色原色画像が表示される状態が適宜得られる。液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畠投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号S R、緑色原色映像信号S G及び青色原色映像信号S Bにより形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

30

【0040】

【発明が解決しようとする課題】

上述の如くに、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bによる画像表示に供されるディジタル赤色原色信号D R B、ディジタル緑色原色信号D G B及びディジタル青色原色信号D B Bの夫々に、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルの入力電圧・光透過率特性を補正すべく、そのレベルについての非線形処理による補正、即ち、補正、及び、各液晶パネルに得られる画像画面上の位置に応じたレベルについての補足補正を含むものとされる、改良された非線形補正が施されるもとにあっては、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bの夫々に内蔵された液晶パネルにおいて得られる画像画面上の位置に応じた入力電圧・光透過率特性の相違については補正されるが、入力映像信号、即ち、赤色原色映像信号S R、緑色原色映像信号S G及び青色原色映像信号S Bの夫々におけるレベル変動に起因して生じる、液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像における不所望な輝度変動や色度変動まで補正されることにはならない。

40

【0041】

即ち、赤色原色映像信号S R、緑色原色映像信号S G及び青色原色映像信号S BにA/D変換がなされて得られるディジタル赤色原色信号D R B、ディジタル緑色原色信号D G B及びディジタル青色原色信号D B Bの夫々に、上述の如くの改良された非線形補正が施さ

50

れ、非線形補正が施されたディジタル赤色原色信号 D R B , ディジタル緑色原色信号 D G B 及びディジタル青色原色信号 D B B の夫々が、D / A 変換により非線形補正が施された赤色原色映像信号 S R C ” , 緑色原色映像信号 S G C ” 及び青色原色映像信号 S B C ” とされて、液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B による画像表示に用いられるようにしても、液晶表示パネル部 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B の夫々に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面上の位置による入力電圧 - 光透過率特性の相違に起因する、液晶パネルにおける表示画面の不所望な変化については補正できるが、赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B の夫々におけるレベル変動に起因して生じる、液晶パネルにおける表示画面の不所望な輝度変動や色度変動を補正することはできないのである。

10

【 0 0 4 2 】

斯かる点に鑑み、本願の特許請求の範囲における請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載された発明は、例えば、画像表示部による画像表示に供されるアナログ映像信号に A / D 変換がなされて得られるディジタル映像信号に、画像表示部の非線形特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、及び、画像表示部に得られる画像画面上の位置に応じた信号レベルについての補足補正を含む非線形補正を施して、非線形補正が施されたディジタル映像信号を得るにあたり、その非線形補正が施されたディジタル映像信号を、画像表示部による画像表示に用いられるとき、元のアナログ映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動をも補正できるものとなすことができる非線形補正回路を提供する。

20

【 0 0 4 3 】

また、本願の特許請求の範囲における請求項 4 から請求項 7 までのいずれかに記載された発明は、上述の本願の特許請求の範囲における請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路を用いた画像表示装置を提供する。

【 0 0 4 4 】

【課題を解決するための手段】

本願の特許請求の範囲における請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路は、ディジタル映像信号に、それに基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、ディジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントに、その画素対応セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部と、非線形処理部から得られる補正されたディジタル映像信号と、三次元補正部から得られる三次元補正が施された画素対応セグメントから成る三次元補正されたディジタル映像信号とを合成する合成部とを備えて構成され、三次元補正部が、表示画面の水平方向 , 表示画面の垂直方向 及びディジタル映像信号の信号レベルに夫々対応し、互いに直交する第 1 , 第 2 及び第 3 の座標軸によって設定される座標空間において、ディジタル映像信号のレベルが分割されてなる複数のレベルブロックを規定するレベルの夫々に対応する第 3 の座標軸に直交する平面内の、表示画面上における水平方向及び垂直方向に分割された複数の位置ブロックの夫々を規定する交点についての、第 1 , 第 2 及び第 3 の座標軸上の座標に対応して、離散的に設定される補正データを内蔵した交点補正データ格納部を有し、画素の水平方向及び垂直方向の位置の検出及び画素対応セグメントの信号レベルの検出を、上述の座標空間内における、複数の位置ブロックのうちの当該画素が属する位置ブロック及び複数のレベルブロックのうちの当該信号レベルが属するレベルブロックによって設定される複数の座標に基づいて、当該画素が属する位置ブロック内の位置を検出するとともに、当該信号レベルが属するレベルブロック内のレベルを検出することにより行い、交点補正データ格納部から当該画素が属する位置ブロック及び当該信号レベルが属するレベルブロックに対応して読み出された補正データに、検出された位置ブロック内の位置及び検出されたレベルブロック内のレベルに応じた補間処理を行うことにより、各画素対応セグメントに信号レベルについての三次元補正を施すことを特徴とするものとされる。

30

40

50

【0046】

また、本願の特許請求の範囲における請求項4から請求項7までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置は、ディジタル映像信号に、それに基づく画像表示が行われる画像表示部の表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正を行う非線形処理部と、ディジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントに、その画素対応セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及び画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正を施す三次元補正部と、非線形処理部から得られる補正されたディジタル映像信号と三次元補正部から得られる三次元補正が施された画素対応セグメントから成る三次元補正されたディジタル映像信号とを合成する合成部と、合成部から得られる信号レベルについての非線形補正がなされたディジタル映像信号に基づく画像表示を行う画像表示部とを備えて構成され、三次元補正部が、表示画面の水平方向、表示画面の垂直方向及びディジタル映像信号の信号レベルに夫々対応し、互いに直交する第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間において、ディジタル映像信号のレベルが分割されてなる複数のレベルブロックを規定するレベルの夫々に対応する第3の座標軸に直交する平面内の、表示画面上における水平方向及び垂直方向に分割された複数の位置ブロックの夫々を規定する交点についての、第1、第2及び第3の座標軸上の座標に対応して、離散的に設定される補正データを内蔵した交点補正データ格納部を有し、画素の水平方向及び垂直方向の位置の検出及び画素対応セグメントの信号レベルの検出を、上述の座標空間内における、複数の位置ブロックのうちの当該画素が属する位置ブロック及び複数のレベルブロックのうちの当該信号レベルが属するレベルブロックによって設定される複数の座標に基づいて、当該画素が属する位置ブロック内の位置を検出するとともに、当該信号レベルが属するレベルブロック内のレベルを検出することにより行い、交点補正データ格納部から当該画素が属する位置ブロック及び当該信号レベルが属するレベルブロックに対応して読み出された補正データに、検出された位置ブロック内の位置及び検出されたレベルブロック内のレベルに応じた補間処理を行うことにより、各画素対応セグメントに信号レベルについての三次元補正を施すことを特徴とするものとされる。

【0047】

上述の如くに構成される本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項3までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路にあっては、合成部によって、非線形処理部からの、ディジタル映像信号に基づく画像表示が行われる画像表示部の非線形表示特性に応じた、信号レベルについての非線形処理による補正が施されたディジタル映像信号に、三次元補正部からの、ディジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントに、その画素対応セグメントに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正が施されて得られる、三次元補正が施された画素対応セグメントから成る三次元補正されたディジタル映像信号が合成されることにより、信号レベルについての非線形補正がなされたディジタル映像信号が形成される。

【0048】

このように、ディジタル映像信号についての非線形補正が、画像表示部の非線形表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正と、ディジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントについての、それに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正とを含むものとされることにより、その非線形補正が施されたディジタル映像信号が、例えば、画像表示部による画像表示に用いられる際には、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元の映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正される。

【0049】

特に、三次元補正部が、表示画面の水平方向、表示画面の垂直方向及びディジタル映像

10

20

30

40

50

信号の信号レベルに夫々対応し、互いに直交する第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間において、デジタル映像信号のレベルが分割されてなる複数のレベルロックを規定するレベルの夫々に対応する第3の座標軸に直交する平面内の、表示画面上における水平方向及び垂直方向に分割された複数の位置ロックの夫々を規定する交点についての、第1、第2及び第3の座標軸上の座標に対応して、離散的に設定される補正データを内蔵した交点補正データ格納部を有し、画素の水平方向及び垂直方向の位置の検出及び画素対応セグメントの信号レベルの検出を、上述の座標空間内における、複数の位置ロックのうちの当該画素が属する位置ロック及び複数のレベルロックのうちの当該信号レベルが属するレベルロックによって設定される複数の座標に基づいて、当該画素が属する位置ロック内の位置を検出するとともに、当該信号レベルが属するレベルロック内のレベルを検出することにより行い、交点補正データ格納部から当該画素が属する位置ロック及び当該信号レベルが属するレベルロックに対応して読み出された補正データに、検出された位置ロック内の位置及び検出されたレベルロック内のレベルに応じた補間処理を行うことにより、各画素対応セグメントに信号レベルについての三次元補正を施す。斯かるもとにあっては、交点補正データ格納部に内蔵される補正データが離散的に設定することができるものとされ、各画素対応セグメントに対する信号レベルについての三次元補正が、比較的小規模とされる回路構成をもって容易にかつ精度良く行われることになる。

【0050】

また、上述の如くに構成される本願の特許請求の範囲における請求項4から請求項7までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置にあっては、上述の本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項3までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路が用いられ、斯かる非線形補正回路を構成する合成部から得られる、信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号に基づく画像表示が画像表示部において行われる。それにより、画像表示部において得られる表示画像は、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元の映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されたものとされる。さらに、交点補正データ格納部に内蔵される補正データが離散的に設定することができるものとされ、各画素対応セグメントに対する信号レベルについての三次元補正が、比較的小規模とされる回路構成をもって容易にかつ精度良く行われることになる。

【0051】

【発明の実施の形態】

図1は、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項3までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路の一例を、本願の特許請求の範囲における請求項4から請求項7までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置の一例に用いられた状態をもって示す。

【0052】

図1に示される例においては、カラー映像信号を形成する赤色原色映像信号S R、緑色原色映像信号S G及び青色原色映像信号S Bが、夫々、A / D変換部41 R、41 G及び41 Bにおいてデジタル化され、デジタル赤色原色信号D R、デジタル緑色原色信号D G及びデジタル青色原色信号D Bとされる。

【0053】

A / D変換部41 R、41 G及び41 Bから夫々得られるデジタル赤色原色信号D R、デジタル緑色原色信号D G及びデジタル青色原色信号D Bは、コントラスト・ブライトネス調整部42に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とブライトネス調整とが行われる。そして、コントラスト・ブライトネス調整部42から得られる調整されたデジタル赤色原色信号D R A、デジタル緑色原色信号D G A及びデジタル青色原色信号D B Aが、ホワイトバランス調整部43に供給される。

【0054】

10

20

30

40

50

ホワイトバランス調整部 4 3においては、ディジタル赤色原色信号 D R A についてのゲイン調整部 4 4 R によるゲイン調整及び直流レベル調整部 4 5 R による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 4 5 R から調整されたディジタル赤色原色信号 D R B が得られる。同様にして、ディジタル緑色原色信号 D G A についてのゲイン調整部 4 4 G によるゲイン調整及び直流レベル調整部 4 5 G による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 4 5 G から調整されたディジタル緑色原色信号 D G B が得られ、さらに、ディジタル青色原色信号 D B A についてのゲイン調整部 4 4 B によるゲイン調整及び直流レベル調整部 4 5 B による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 4 5 B から調整されたディジタル青色原色信号 D B B が得られる。このようにして得られるディジタル赤色原色信号 D R B 、ディジタル緑色原色信号 D G B 及びディジタル青色原色信号 D B B は、相互間の相対直流レベルの設定が適正になされて、ホワイトバランス調整が行われたものとされる。10

【 0 0 5 5 】

ホワイトバランス調整部 4 3 から得られるディジタル赤色原色信号 D R B 、ディジタル緑色原色信号 D G B 及びディジタル青色原色信号 D B B は、ディジタル非線形補正部 4 6 に供給される。ディジタル非線形補正部 4 6 においては、ディジタル赤色原色信号 D R B が非線形処理部 4 7 R と三次元補正部 4 8 R とに供給され、また、ディジタル緑色原色信号 D G B が非線形処理部 4 7 G と三次元補正部 4 8 G とに供給され、さらに、ディジタル青色原色信号 D B B が非線形処理部 4 7 B と三次元補正部 4 8 B とに供給される。

【 0 0 5 6 】

このような図 1 に示される例にあっては、赤色原色映像信号 S R 、緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B により形成されるカラー映像信号における水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V が供給されるタイミング信号発生部 5 3 及びアドレスデータ発生部 5 5 R 、5 5 G 及び 5 5 B が設けられており、タイミング信号発生部 5 3 には P L L 部 5 4 が接続されている。タイミング信号発生部 5 3 及びアドレスデータ発生部 5 5 R 、5 5 G 及び 5 5 B の夫々に供給される水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V は、それらに対して、赤色原色映像信号 S R 、緑色原色映像信号 S G 及び青色原色映像信号 S B の夫々が同期状態にあるものとされる。20

【 0 0 5 7 】

タイミング信号発生部 5 3 は、水平同期信号 S H 及び垂直同期 S V の夫々に基づいてタイミング信号 T 1 ~ T 6 を形成する。また、アドレスデータ発生部 5 5 R は、水平同期信号 S H 及び垂直同期信号 S V に応じて、後述される液晶表示パネル部 5 2 R に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータ Q R H 及び垂直アドレスデータ Q R V を発生して、それらをディジタル非線形補正部 4 6 における三次元補正部 4 8 R に供給する。同様に、アドレスデータ発生部 5 5 G は、水平同期信号 S H 及び垂直同期信号 S V に応じて、後述される液晶表示パネル部 5 2 G に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータ Q G H 及び垂直アドレスデータ Q G V を発生して、それらをディジタル非線形補正部 4 6 における三次元補正部 4 8 G に供給する。そして、アドレスデータ発生部 5 5 B は、水平同期信号 S H 及び垂直同期信号 S V に応じて、後述される液晶表示パネル部 5 2 B に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における各画素に対応する水平アドレスデータ Q B H 及び垂直アドレスデータ Q B V を発生して、それらをディジタル非線形補正部 4 6 における三次元補正部 4 8 B に供給する。30

【 0 0 5 8 】

斯かるもとで、ディジタル非線形補正部 4 6 における非線形処理部 4 7 R は、液晶表示パネル部 5 2 R の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 5 2 R に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ホワイトバランス調整部 4 3 から得られるディジタル赤色原色信号 D R B の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正がなされたディジタル赤色原色信号 D R C として導出する。それにより、非線形処理部 4 7 R から導出40

されるディジタル赤色原色信号 D R C は、液晶表示パネル部 5 2 R に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正がなされたものとされ、合成部 4 9 R に供給される。

【 0 0 5 9 】

ディジタル非線形補正部 4 6 における三次元補正部 4 8 R は、アドレスデータ発生部 5 5 R からの水平アドレスデータ Q R H 及び垂直アドレスデータ Q R V に応じて、ホワイトバランス調整部 4 3 から得られるディジタル赤色原色信号 D R B における各画素対応セグメントの信号レベルに、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 5 2 R に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、ディジタル赤色原色信号 D R B における当該画素対応セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を施す。そして、三次元補正部 4 8 R から得られる、斯かる信号レベルについての三次元補正がなされた各画素対応セグメントにより形成される三次元補正ディジタル赤色原色信号 D R S が、合成部 4 9 R に供給される。合成部 4 9 R においては、非線形処理部 4 7 R から得られる信号レベルについての非線形処理による補正が施されたディジタル赤色原色信号 D R C と、三次元補正部 4 8 R から得られる信号レベルについての三次元補正が施された三次元補正ディジタル赤色原色信号 D R S とが合成される。それにより、合成部 4 9 R からは、新規な非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号 D R D が送出される。

【 0 0 6 0 】

同様に、ディジタル非線形補正部 4 6 における非線形処理部 4 7 G は、液晶表示パネル部 5 2 G の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 5 2 G に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵しており、ホワイトバランス調整部 4 3 から得られるディジタル緑色原色信号 D G B の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正がなされたディジタル緑色原色信号 D G C として導出する。それにより、非線形処理部 4 7 G から導出されるディジタル緑色原色信号 D G C は、液晶表示パネル部 5 2 G に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正がなされたものとされ、合成部 4 9 G に供給される。

【 0 0 6 1 】

ディジタル非線形補正部 4 6 における三次元補正部 4 8 G は、アドレスデータ発生部 5 5 G からの水平アドレスデータ Q G H 及び垂直アドレスデータ Q G V に応じて、ホワイトバランス調整部 4 3 から得られるディジタル緑色原色信号 D G B における各画素対応セグメントの信号レベルに、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 5 2 G に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、ディジタル緑色原色信号 D G B における当該画素対応セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を施す。そして、三次元補正部 4 8 G から得られる、斯かる信号レベルについての三次元補正がなされた各画素対応セグメントにより形成される三次元補正ディジタル緑色原色信号 D G S が、合成部 4 9 G に供給される。合成部 4 9 G においては、非線形処理部 4 7 G から得られる信号レベルについての非線形処理による補正が施されたディジタル緑色原色信号 D G C と、三次元補正部 4 8 G から得られる信号レベルについての三次元補正が施された三次元補正ディジタル緑色原色信号 D G S とが合成される。それにより、合成部 4 9 G からは、新規な非線形補正がなされたディジタル緑色原色信号 D G D が送出される。

【 0 0 6 2 】

さらに、ディジタル非線形補正部 4 6 における非線形処理部 4 7 B は、液晶表示パネル部 5 2 B の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 5 2 B に内蔵された液晶パネルの入力電圧 - 光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブ

10

20

30

40

50

ルを内蔵しており、ホワイトバランス調整部 43 から得られるディジタル青色原色信号 D B B の信号レベルを、逐次、補正信号データテーブルに照合して、該当する補正信号データを読み出し、それらを信号レベルについての非線形処理による補正がなされたディジタル青色原色信号 D B C として導出する。それにより、非線形処理部 47 B から導出されるディジタル青色原色信号 D B C は、液晶表示パネル部 52 B に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正がなされたものとされ、合成部 49 B に供給される。

【 0 0 6 3 】

ディジタル非線形補正部 46 における三次元補正部 48 B は、アドレスデータ発生部 55 B からの水平アドレスデータ Q B H 及び垂直アドレスデータ Q B V に応じて、ホワイトバランス調整部 43 から得られるディジタル青色原色信号 D B B における各画素対応セグメントの信号レベルに、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 52 B に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、ディジタル青色原色信号 D B B における当該画素対応セグメントの信号レベルに応じた三次元補正を施す。そして、三次元補正部 48 B から得られる、斯かる信号レベルについての三次元補正がなされた各画素対応セグメントにより形成される三次元補正ディジタル青色原色信号 D B S が、合成部 49 B に供給される。合成部 49 B においては、非線形処理部 47 B から得られる信号レベルについての非線形処理による補正が施されたディジタル青色原色信号 D B C と、三次元補正部 48 B から得られる信号レベルについての三次元補正が施された三次元補正ディジタル青色原色信号 D B S とが合成される。それにより、合成部 49 B からは、新規な非線形補正がなされたディジタル青色原色信号 D B D が送出される。

【 0 0 6 4 】

斯かるもとで、図 1 に示される例における A / D 変換部 41 R , 41 G 及び 41 B , コントラスト・ブライトネス調整部 42 , ホワイトバランス調整部 43 , ディジタル非線形補正部 46 、及び、アドレスデータ発生部 55 R , 55 G 及び 55 B を含む部分によって、本願の特許請求の範囲における請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路の一例が構成されており、ディジタル非線形補正部 46 から新規な非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号 D R D , 新規な非線形補正がなされたディジタル緑色原色信号 D G D 、及び、新規な非線形補正がなされたディジタル青色原色信号 D B D が得られる。

【 0 0 6 5 】

このような新規な非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号 D R D , 新規な非線形補正がなされたディジタル緑色原色信号 D G D 、及び、新規な非線形補正がなされたディジタル青色原色信号 D B D の夫々は、新規な非線形補正が、液晶表示パネル部 52 R , 52 G もしくは 52 B に内蔵された液晶パネルの、例えば、図 8 に示される如くの入力電圧 - 光透過率特性を補正すべく行われる、信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正と、ディジタル赤色原色信号 D R B , ディジタル緑色原色信号 D G B もしくはディジタル青色原色信号 D B B における各画素対応セグメントの信号レベルに対して行われる、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 52 R , 52 G もしくは 52 B に内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、当該画素対応セグメントの信号レベルに応じた三次元補正とを含んだものとされることにより、例えば、D / A 変換がなされて液晶表示パネル部 52 R , 52 G もしくは 52 B による画像表示に用いられる際には、液晶表示パネル部 52 R , 52 G もしくは 52 B に内蔵された液晶パネルのそれに得られる画像画面上の位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号である赤色原色映像信号 S R , 緑色原色映像信号 S G もしくは青色原色映像信号 S B におけるレベル変動に起因して生じる、表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されることになるものとされる。

10

20

30

40

50

【0066】

そして、図1に示される例にあっては、ディジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号DRDが、D/A変換部50Rによるアナログ化が施され、非線形補正がなされた赤色原色映像信号SRDとされて、表示用駆動部51Rに供給される。また、ディジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたディジタル緑色原色信号DGDが、D/A変換部50Gによるアナログ化が施され、非線形補正がなされた緑色原色映像信号SGDとされて表示用駆動部51Gに供給される。さらに、ディジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたディジタル青色原色信号DBDが、D/A変換部50Bによるアナログ化が施され、非線形補正がなされた青色原色映像信号SBDとされて表示用駆動部51Bに供給される。

10

【0067】

表示用駆動部51Rは液晶表示パネル部52Rに接続されており、これらの表示用駆動部51R及び液晶表示パネル部52Rは、タイミング信号発生部53からのタイミング信号T1及びT4が夫々供給され、タイミング信号T1及びT4に応じて、あらかじめ設定されたタイミングをもって動作する。それにより、表示用駆動部51Rから赤色原色映像信号SRDに基づく表示用駆動信号SPRが得られて、それが液晶表示パネル部52Rに供給され、液晶表示パネル部52Rにおいて、それに内蔵された液晶パネル上に、D/A変換部50Rから得られる非線形補正がなされた赤色原色映像信号SRDに応じた赤色原色画像が表示される状態が得られる。

【0068】

20

また、表示用駆動部51Gは液晶表示パネル部52Gに接続されており、これらの表示用駆動部51G及び液晶表示パネル部52Gは、タイミング信号発生部53からのタイミング信号T2及びT5が夫々供給され、タイミング信号T2及びT5に応じて、あらかじめ設定されたタイミングをもって動作する。それにより、表示用駆動部51Gから緑色原色映像信号SGDに基づく表示用駆動信号SPGが得られて、それが液晶表示パネル部52Gに供給され、液晶表示パネル部52Gにおいて、それに内蔵された液晶パネル上に、D/A変換部50Gから得られる非線形補正がなされた緑色原色映像信号SGDに応じた緑色原色画像が表示される状態が得られる。

【0069】

さらに、表示用駆動部51Bは液晶表示パネル部52Bに接続されており、これらの表示用駆動部51B及び液晶表示パネル部52Bは、タイミング信号発生部53からのタイミング信号T3及びT6が夫々供給され、タイミング信号T3及びT6に応じて、あらかじめ設定されたタイミングをもって動作する。それにより、表示用駆動部51Bから青色原色映像信号SBDに基づく表示用駆動信号SPBが得られて、それが液晶表示パネル部52Bに供給され、液晶表示パネル部52Bにおいて、それに内蔵された液晶パネル上に、D/A変換部50Bから得られる非線形補正がなされた青色原色映像信号SBDに応じた青色原色画像が表示される状態が得られる。

30

【0070】

このようにして、液晶表示パネル部52R, 52G及び52Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像は、例えば、投射レンズを含んだ投射用光学系を通じて投影スクリーンに重畠投射され、投影スクリーン上に赤色原色映像信号SR, 緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBにより形成されるカラー映像信号に基づくカラー画像が得られる。

40

【0071】

液晶表示パネル部52R, 52G及び52Bに夫々得られる赤色原色画像、緑色原色画像及び青色原色画像の各々は、ディジタル非線形補正部46から得られる新規な非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号DRD、新規な非線形補正がなされたディジタル緑色原色信号DGD、もしくは、新規な非線形補正がなされたディジタル青色原色信号DBDに基づくことになるが、新規な非線形補正が、液晶表示パネル部52R, 52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧-光透過率

50

特性を補正すべく行われる、信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正と、ディジタル赤色原色信号D R B、ディジタル緑色原色信号D G Bもしくはディジタル青色原色信号D B Bにおける各画素対応セグメントの信号レベルに対して行われる、当該画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部5 2 R、5 2 Gもしくは5 2 Bに内蔵された液晶パネルに得られる画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、当該画素対応セグメントの信号レベルに応じた三次元補正とを含んだものとされることにより、液晶表示パネル部5 2 R、5 2 Gもしくは5 2 Bに内蔵された液晶パネルのそれに得られる画像画面上の位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元のアナログ映像信号である赤色原色映像信号S R、緑色原色映像信号S Gもしくは青色原色映像信号S Bにおけるレベル変動に起因して生じる、表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されるものとされる。

【0072】

図2は、図1に示されるディジタル非線形補正部4 6におけるディジタル赤色原色信号D R Bについての処理を行う部分、即ち、非線形処理部4 7 R、三次元補正部4 8 R及び合成部4 9 Rを含む部分と、それに接続されたアドレスデータ発生部5 5 Rとを、非線形処理部4 7 R及び三次元補正部4 8 Rについての具体構成例をあらわすものとして示す。

【0073】

図2においては、ディジタル赤色原色信号D R Bが非線形処理部4 7 R及び三次元補正部4 8 Rの両者に供給される。

【0074】

非線形処理部4 7 Rにおいては、ディジタル赤色原色信号D R Bがレベル検出部6 1に供給される。レベル検出部6 1においては、ディジタル赤色原色信号D R Bの信号レベルが逐次検出され、検出された信号レベルに応じたデータ読出制御信号C D Rが補正信号データテーブル部6 2に供給される。補正信号データテーブル部6 2は、液晶表示パネル部5 2 Rに内蔵された液晶パネルの入力電圧・光透過率特性とは逆の関係となる非線形特性をあらわすことになる補正信号データテーブルを内蔵している。補正信号データテーブルを形成する補正信号データは、補正信号データ供給部6 3から適宜供給される。

【0075】

そして、補正信号データテーブル部6 2にあっては、レベル検出部6 1からのデータ読出制御信号C D Rに応じて、ディジタル赤色原色信号D R Bの信号レベルに対応する補正信号データが逐次読み出され、読み出された補正信号データがディジタル赤色原色信号D R Cとして補正信号データテーブル部6 2から導出される。従って、補正信号データテーブル部6 2においては、非線形処理部4 7 Rに供給されるディジタル赤色原色信号D R Bの信号レベルが補正信号データテーブルに照合されて、ディジタル赤色原色信号D R Bの信号レベルに対応する補正信号データが逐次読み出され、斯かる補正信号データが、信号レベルについての非線形処理による補正がなされたディジタル赤色原色信号D R Cとして導出されることになる。

【0076】

このようにして補正信号データテーブル部6 2から導出されるディジタル赤色原色信号D R Cは、液晶表示パネル部5 2 Rに内蔵された液晶パネルの、例えば、図8に示される如くの入力電圧・光透過率特性を補正すべく、その信号レベルについての非線形処理による補正、即ち、補正がなされたものであって、合成部4 9 Rに供給される。

【0077】

また、三次元補正部4 8 Rにあっては、ディジタル赤色原色信号D R Bがレベルロック特定処理部6 5及びレベルロック内レベル計算処理部6 6に供給される。レベルロック特定処理部6 5は、ディジタル赤色原色信号D R Bがとり得る信号レベルの範囲を、例えば、図3に示される如くに、座標軸Z上における座標（Z座標）が0からrまでに亘るものとしてあらわし、Z座標0とZ座標1との間、Z座標1とZ座標2との間、Z座標2とZ座標3との間、……、Z座標r-1とZ座標rとの間を、夫々、レベルロックL 1、L 2、L 3、……、L rとしたとき、供給されたディジタル赤色原色信号

10

20

30

40

50

D R B の信号レベルがレベルブロック L 1 ~ レベルブロック L r のいずれに属するかを検知し、供給されたディジタル赤色原色信号 D R B の信号レベルが属する、例えば、レベルブロック L k (但し、k は、1 ~ r を満たす整数) を特定する。そして、レベルブロック特定処理部 6 5 は、特定されたレベルブロック L k をあらわすレベルブロックデータ D L k をレベルブロック内レベル計算処理部 6 6 及び三次元補正データ形成部 7 0 に送出する。

【 0 0 7 8 】

レベルブロック内レベル計算処理部 6 6 は、レベルブロックデータ D L k に応じて、供給されたディジタル赤色原色信号 D R B の信号レベルに対応するレベルブロック L k 内のレベルを算出する計算処理を行う。斯かる計算処理は、例えば、図 4 に示される如く、供給されたディジタル赤色原色信号 D R B の信号レベルに対応するレベルをあらわす Z 座標を、例えば、z として、

$$z = (k - 1) + a = k - a'$$

の関係に基づき、Z 座標差

$$a = z - (k - 1)$$

$$a' = k - z$$

を求めるこことによって行われる。そして、Z 座標差 a 及び a' をあらわす Z 座標差データ D Z a 及び D Z a' が三次元補間処理部 7 1 に供給される。

【 0 0 7 9 】

一方、水平同期信号 S H 及び垂直同期信号 S V が供給されるアドレスデータ発生部 5 5 R には、クロック信号 C L が供給され、アドレスデータ発生部 5 5 R から、クロック信号 C L の周期をもって順次変化していく水平アドレスデータ Q R H 及び垂直アドレスデータ Q R V が得られて、それらが位置ブロック特定処理部 7 2 及び位置ブロック内位置計算処理部 7 3 に供給される。

【 0 0 8 0 】

位置ブロック特定処理部 7 2 は、液晶表示パネル部 5 2 R に内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面を、例えば、図 5 に示される如く、互いに直交する座標軸 X 及び座標軸 Y を夫々水平方向及び垂直方向に対応させて配し、座標軸 X 上における座標 (X 座標) が 0 から p までに亘るとともに座標軸 Y 上における座標 (Y 座標) が 0 から q までに亘る範囲に対応させてあらわし、X 座標 0 と X 座標 1 との間、X 座標 1 と X 座標 2 との間、X 座標 2 と X 座標 3 との間、……、X 座標 p - 1 と X 座標 p との間の各々と、Y 座標 0 と Y 座標 1 との間、Y 座標 1 と Y 座標 2 との間、Y 座標 2 と Y 座標 3 との間、……、Y 座標 q - 1 と Y 座標 q との間の各々とが交差する領域を、夫々、位置ブロック [1, 1], [1, 2], [1, 3], …, [1, q], [2, 0], …, [2, q], [3, 0], …, [3, q], …, [p, 0], …, [p, q] としたとき、アドレスデータ発生部 5 5 R からの水平アドレスデータ Q R H 及び垂直アドレスデータ Q R V に応じて、供給されたディジタル赤色原色信号 D R B の各画素対応セグメントに対応する液晶表示パネル部 5 2 R に内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面における画素 (対応画素) が、位置ブロック [1, 1] ~ 位置ブロック [p, q] のうちのいずれに属するかを検知し、対応画素が属する、例えば、位置ブロック [i, j] (但し、i 及び j は、1 ~ p 及び 1 ~ q を満たす整数) を特定する。そして、位置ブロック特定処理部 7 2 は、特定された位置ブロック [i, j] をあらわす一対の位置ブロックデータ D X i 及び D Y j を、位置ブロック内位置計算処理部 7 3、位置ブロック内補正データ形成部 7 4 及び三次元補正データ形成部 7 0 に送出する。

【 0 0 8 1 】

位置ブロック内位置計算処理部 7 3 は、水平アドレスデータ Q R H 及び垂直アドレスデータ Q R V、及び、特定された位置ブロック [i, j] をあらわす一対の位置ブロックデータ D X i 及び D Y j に応じて、対応画素の位置ブロック [i, j] 内における位置を算出する計算処理を行う。斯かる計算処理は、例えば、図 6 に示される如く、対応画素の位置をあらわす X 座標及び Y 座標を、夫々、例えば、x 及び y とし、

10

20

30

40

50

$$\begin{aligned} x &= (i - 1) + b = i - b' \\ y &= (j - 1) + c = j - c' \end{aligned}$$

という関係から、X座標差

$$\begin{aligned} b &= x - (i - 1) \\ b' &= i - x \end{aligned}$$

及び、Y座標差

$$\begin{aligned} c &= y - (j - 1) \\ c' &= j - y \end{aligned}$$

を求めるこことによって行われる。そして、X座標差 b 及び b' をあらわすX座標差データ $D_X b$ 及び $D_X b'$ とY座標差 c 及び c' をあらわすY座標差データ $D_Y c$ 及び $D_Y c'$ 10 とが、三次元補間処理部71に供給される。

【0082】

位置ブロック内補正データ形成部74は、位置ブロックデータ $D_X i$ 及び $D_Y j$ に応じたデータ読出制御信号 $C_X Y$ を交点補正データ格納部75に送出する。交点補正データ格納部75は、図7に示される如くに、互いに直交する座標軸X、座標軸Y及び座標軸Zによって設定される座標空間において、位置ブロック $[1, 1] \sim [p, q]$ を含む平面がZ座標 $0 \sim r$ の夫々毎に重ね合わされて配され、各平面内の位置ブロック $[1, 1] \sim [p, q]$ が、Z座標 $0 \sim r$ に対応して、Z0平面内の位置ブロック $[1, 1] \sim [p, q]$ 、Z1平面内の位置ブロック $[1, 1] \sim [p, q]$ 、Z2平面内の位置ブロック $[1, 1] \sim [p, q]$ 20 、……、Zr平面内の位置ブロック $[1, 1] \sim [p, q]$ とされるとき、Z0平面内におけるX座標 $0, 1, 2, \dots, p$ の夫々とY座標 $0, 1, 2, \dots, q$ の夫々との交点座標 $(0, 0, 0), \dots, (p, q, 0)$ ； Z1平面内におけるX座標 $0, 1, 2, \dots, p$ の夫々とY座標 $0, 1, 2, \dots, q$ の夫々との交点座標 $(0, 0, 1), \dots, (p, q, 1)$ ； Z2平面内におけるX座標 $0, 1, 2, \dots, p$ の夫々とY座標 $0, 1, 2, \dots, q$ の夫々との交点座標 $(0, 0, 2), \dots, (p, q, 2)$ ； ……； Zr平面内におけるX座標 $0, 1, 2, \dots, p$ の夫々とY座標 $0, 1, 2, \dots, q$ の夫々との交点座標 $(0, 0, r), \dots, (p, q, r)$ の合計 $(p+1) \times (q+1) \times (r+1)$ 個の交点座標の夫々に対応する、離散的に設定される補正データ $D_{P,C}$ を内蔵している。これら 30 の合計 $(p+1) \times (q+1) \times (r+1)$ 個の交点座標の夫々に対応する補正データ $D_{P,C}$ は、任意に変更することができるものとされる。

【0083】

そして、交点補正データ格納部75においては、位置ブロック内補正データ形成部74から送出される、位置ブロックデータ $D_X i$ 及び $D_Y j$ に応じたデータ読出制御信号 $C_X Y$ に従って、Z0平面における位置ブロック $[i, j]$ を規定する4個の交点座標 $(i-1, j-1, 0), (i-1, j, 0), (i, j-1, 0), (i, j, 0)$ の夫々に対応する補正データ $D_{P,C}$ ； Z1平面における位置ブロック $[i, j]$ を規定する4個の交点座標 $(i-1, j-1, 1), (i-1, j, 1), (i, j-1, 1), (i, j, 1)$ の夫々に対応する補正データ $D_{P,C}$ ； Z2平面における位置ブロック $[i, j]$ を規定する4個の交点座標 $(i-1, j-1, 2), (i-1, j, 2), (i, j-1, 2), (i, j, 2)$ 40 の夫々に対応する補正データ $D_{P,C}$ ； ……； Zk平面における位置ブロック $[i, j]$ を規定する4個の交点座標 $(i-1, j-1, k), (i-1, j, k), (i, j-1, k), (i, j, k)$ の夫々に対応する補正データ $D_{P,C}$ ； ……； Zr平面における位置ブロック $[i, j]$ を規定する4個の交点座標 $(i-1, j-1, r), (i-1, j, r), (i, j-1, r), (i, j, r)$ の夫々に対応する補正データ $D_{P,C}$ の合計 $4 \times (r+1)$ 個の補正データ $D_{P,C}$ が読み出される。このようにして、位置ブロック内補正データ形成部74から位置ブロックデータ $D_X i$ 及び $D_Y j$ に応じたデータ読出制御信号 $C_X Y$ に従って読み出される $4 \times (r+1)$ 個の補正データ $D_{P,C}$ は、位置ブロック内補正データ形成部74を通じて、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76に格納される。

【0084】

三次元補正データ形成部70は、位置ブロック特定処理部72からの位置ブロック[i,j]をあらわす一対の位置ブロックデータDXi及びDYj、及び、レベルブロック特定処理部65からのレベルブロックLKをあらわすレベルブロックデータDLkに応じて、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76に格納された4×(r+1)個の補正データDPCのうちの、レベルブロックLKを規定するZ(k-1)平面とZk平面との夫々における位置ブロック[i,j]を規定する合計8個の交点座標に対応するものを読み出すためのデータ読み出制御信号CLを、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76に送出する。それにより、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76から、データ読み出制御信号CLに応じて、Z(k-1)平面内の位置ブロック[i,j]を規定する4個の交点座標(i-1,j-1,(k-1)),(i-1,j,(k-1)),(i,j-1,(k-1)),(i,j,(k-1))、及び、Zk平面における位置ブロック[i,j]を規定する4個の交点座標(i-1,j-1,k),(i-1,j,k),(i,j-1,k),(i,j,k)の夫々に対応する合計8個の補正データDPCが読み出され、三次元補正データ形成部70を通じて、三次元補間処理部71に供給される。10

【0085】

三次元補間処理部71においては、レベルブロック内レベル計算処理部66からの、デイジタル赤色原色信号DRBの信号レベルに対応するレベルをあらわすZ座標zに関連したZ座標差a及びa'をあらわすZ座標差データDZA及びDZA'、及び、位置ブロック内位置計算処理部73からの、対応画素の位置ブロック[i,j]内における位置をあらわすX座標とY座標とに夫々関連した、X座標差b及びb'をあらわすX座標差データDXB及びDXB'、とY座標差c及びc'をあらわすY座標差データDYC及びDYC'との、合計6個の座標差データをパラメータとして、位置ブロック内補正データ格納レジスタ76から読み出された合計8個の補正データDPC、即ち、8個の交点座標(i-1,j-1,(k-1)),(i-1,j,(k-1)),(i,j-1,(k-1)),(i,j,(k-1)),(i-1,j-1,k),(i-1,j,k),(i,j-1,k),(i,j,k)の夫々に対応する合計8個の補正データDPCに関する三次元補間処理が行われて、対応画素を定めたデジタル赤色原色信号DRBの画素対応セグメントの信号レベルに関する三次元補正信号が形成され、それが三次元補間処理部71から三次元補正ディジタル赤色原色信号DRSとして送出される。2030

【0086】

三次元補間処理部71において行われる、Z座標差データDZA及びDZA'、X座標差データDXB及びDXB'、及び、Y座標差データDYC及びDYC'をパラメータとした、8個の交点座標(i-1,j-1,(k-1)),(i-1,j,(k-1)),(i,j-1,(k-1)),(i,j,(k-1)),(i-1,j-1,k),(i-1,j,k),(i,j-1,k),(i,j,k)の夫々に対応する合計8個の補正データDPCに関する三次元補間処理は、例えば、線形補間処理とされ、下記によりあらわされる座標位置(x,y,r)に対応する補正データに該当するものとされる。

$$\begin{aligned}
 & (x, y, r) \\
 &= (i-1, j-1, (k-1)) \times b' \times c' \times a' \\
 &+ (i, j-1, (k-1)) \times b \times c' \times a' \\
 &+ (i-1, j, (k-1)) \times b' \times c \times a' \\
 &+ (i, j, (k-1)) \times b \times c \times a' \\
 &+ (i-1, j-1, k) \times b' \times c' \times a \\
 &+ (i, j-1, k) \times b \times c' \times a \\
 &+ (i-1, j, k) \times b' \times c \times a \\
 &+ (i, j, k) \times b \times c \times a
 \end{aligned}
 \quad 10$$

【0087】

上述の如くにして、三次元補間処理部71から送出される三次元補正ディジタル赤色原色信号DRSは、合成部49Rに供給され、合成部49Rにおいて、非線形処理部47Rにおける補正信号データテーブル部62からのディジタル赤色原色信号DRCと合成されて、新規な非線形補正がなされたディジタル赤色原色信号DRDを形成する。

【0088】

図1に示されるディジタル非線形補正部46におけるディジタル緑色原色信号DGBについての処理を行う部分に含まれる非線形処理部47G及び三次元補正部48Gについての具体構成例、さらには、図1に示されるディジタル非線形補正部46におけるディジタル青色原色信号DBBについての処理を行う部分に含まれる非線形処理部47B及び三次元補正部48Bについての具体構成例も、上述の図2に示される図1に示されるディジタル非線形補正部46におけるディジタル赤色原色信号DRBについての処理を行う部分に含まれる非線形処理部47R及び三次元補正部48Rについての具体構成例と同様に構成されて同様な動作を行うものとなすことができる。

【0089】

図1に示される非線形処理部47R, 47G及び47Bの夫々、及び、三次元補正部48R, 48G及び48Bの夫々に、図2に示される非線形処理部47R及び三次元補正部48Rについての具体構成例の如くの具体構成例が用いられるもとにあっては、液晶表示パネル部52R, 52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面における全画素について補正データを用意する必要がなく、補正データを離散的に設定すれば足りるので、回路構成を比較的小規模なものとすることができる、かつ、生産過程における調整装置を用いた自動調整も可能であって、生産性が向上せしめられる。

【0090】

上述の例に対する変形例として、図1に示される例におけるディジタル赤色原色信号DRB、ディジタル緑色原色信号DGB及びディジタル青色原色信号DBBに夫々加えられる三次元補正部48R, 48G及び48Bによる三次元補正に加えて、液晶表示パネル部52R, 52Gもしくは52Bに内蔵された液晶パネル上に形成される画像画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置、及び、ディジタル赤色原色信号DRB、ディジタル緑色原色信号DGB及びディジタル青色原色信号DBBの夫々の信号レベルに応じた他の三次元補正、例えば、三次元シェーディング補正等を施すようにしてもよい。

【0091】

なお、上述の例にあっては、画像表示部として液晶表示パネル部52R, 52G及び52Bが用いられているが、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項3までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路による非線形補正がなされた信号が画像表示に供される画像表示部、さらには、本願の特許請求の範囲における請求項4から請求項7までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置に備えられる画像表示部として、

10

20

30

40

50

液晶表示パネル部以外の各種の画像表示部を利用できること勿論である。

【0092】

【発明の効果】

以上の説明から明らかな如く、本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項3までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路によれば、デジタル映像信号についての非線形補正が、当該デジタル映像信号が画像表示に供される画像表示部の非線形表示特性に応じた信号レベルについての非線形処理による補正と、デジタル映像信号を形成する各画素対応セグメントについての、それに対応する画像表示部の表示画面における画素の水平方向及び垂直方向の位置及びその画素対応セグメントの信号レベルに応じた、信号レベルについての三次元補正とを含むものとされるので、非線形補正が施されたデジタル映像信号が、例えば、画像表示部による画像表示に用いられる際には、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元の映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されることになる。

【0093】

特に、三次元補正部が、表示画面の水平方向、表示画面の垂直方向及びデジタル映像信号の信号レベルに夫々対応し、互いに直交する第1、第2及び第3の座標軸によって設定される座標空間において、デジタル映像信号のレベルが分割されてなる複数のレベルブロックを規定するレベルの夫々に対応する第3の座標軸に直交する平面内の、表示画面上における水平方向及び垂直方向に分割された複数の位置ブロックの夫々を規定する交点についての、第1、第2及び第3の座標軸上の座標に対応して、離散的に設定される補正データを内蔵した交点補正データ格納部を有し、画素の水平方向及び垂直方向の位置の検出及び画素対応セグメントの信号レベルの検出を、上述の座標空間内における、複数の位置ブロックのうちの当該画素が属する位置ブロック及び複数のレベルブロックのうちの当該信号レベルが属するレベルブロックによって設定される複数の座標に基づいて、当該画素が属する位置ブロック内の位置を検出するとともに、当該信号レベルが属するレベルブロック内のレベルを検出することにより行い、交点補正データ格納部から当該画素が属する位置ブロック及び当該信号レベルが属するレベルブロックに対応して読み出された補正データに、検出された位置ブロック内の位置及び検出されたレベルブロック内のレベルに応じた補間処理を行うことにより、各画素対応セグメントに信号レベルについての三次元補正を施すものとされるので、交点補正データ格納部に内蔵される補正データが離散的に設定することができるものとされ、各画素対応セグメントに対する信号レベルについての三次元補正が、比較的小規模とされる回路構成をもって容易にかつ精度良く行われることになる。

【0094】

また、上述の如くに構成される本願の特許請求の範囲における請求項4から請求項7までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置によれば、上述の本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項3までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路が用いられ、斯かる非線形補正回路を構成する合成部から得られる、信号レベルについての非線形補正がなされたデジタル映像信号に基づく画像表示が画像表示部において行われるので、画像表示部において得られる表示画像は、画像表示部の表示画面における位置による表示特性の相違に起因する表示画面の不所望な変化のみならず、元の映像信号におけるレベル変動に起因して生じる、画像表示部に得られる表示画面の不所望な輝度変動や色度変動も、適正に補正されたものとされる。さらに、交点補正データ格納部に内蔵される補正データが離散的に設定することができるものとされ、各画素対応セグメントに対する信号レベルについての三次元補正が、比較的小規模とされる回路構成をもって容易にかつ精度良く行われることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本願の特許請求の範囲における請求項1から請求項4までのいずれかに記載された発明に係る非線形補正回路の一例を、本願の特許請求の範囲における請求項5から請

10

20

30

40

50

求項8までのいずれかに記載された発明に係る画像表示装置の一例に用いられた状態をもつて示すブロック接続図である。

【図2】図1に示される例に備えられているディジタル非線形補正部の一部についての具体構成例を示すブロック接続図である。

【図3】図2に示されるディジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図4】図2に示されるディジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図5】図2に示されるディジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図6】図2に示されるディジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図7】図2に示されるディジタル非線形補正部の一部についての具体構成例の動作説明に供される概念図である。

【図8】画像表示用の液晶表示パネル部に内蔵される液晶パネルの入力電圧と光透過率との関係を示す入力電圧 - 光透過率特性の例をあらわす特性図である。

【図9】従来提案されている画像表示装置の例を示すブロック接続図である。

【図10】従来提案されている画像表示装置の他の例を示すブロック接続図である。

【図11】従来提案されている画像表示装置のさらに他の例を示すブロック接続図である。

【符号の説明】

4 1 R , 4 1 G , 4 1 B A / D 変換部 4 2 コントラスト・ライトネス調整部

4 3 ホワイトバランス調整部 4 6 ディジタル非線形補正部 4 7 R

, 4 7 G , 4 7 B 非線形処理部 4 8 R , 4 8 G , 4 8 B 三次元補正部 4

9 , 4 9 G , 4 9 B 合成部 5 0 R , 5 0 G , 5 0 B D / A 変換部 5 1 R

, 5 1 G , 5 1 B 表示用駆動部 5 2 R , 5 2 G , 5 2 B 液晶表示パネル部

5 3 タイミング信号発生部

5 4 PLL部 5 5 R , 5 5 G , 5 5 B アドレスデータ発生部

6 1 レベル検出部 6 2 補正信号データテーブル部 6 3 補正信号データ

供給部 6 5 レベルブロック特定処理部 6 6 レベルブロック内レベル計算

処理部 7 0 三次元補正データ形成部 7 1 三次元補間処理部 7 2

位置ブロック特定処理部 7 3 位置ブロック内レベル計算処理部 7 4 位置

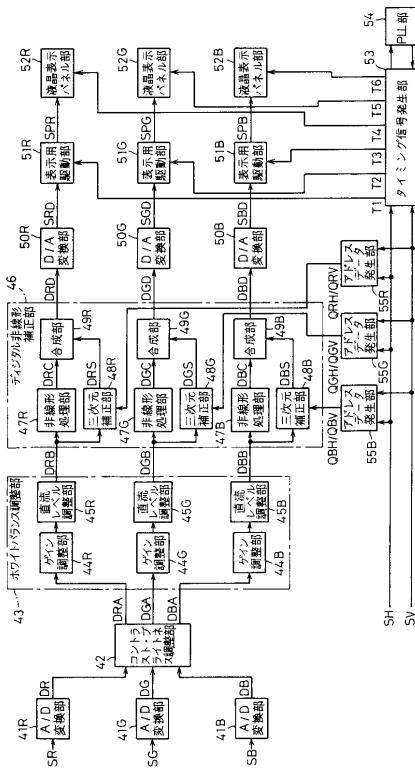
ブロック内補正データ形成部 7 5 交点補正データ格納部

10

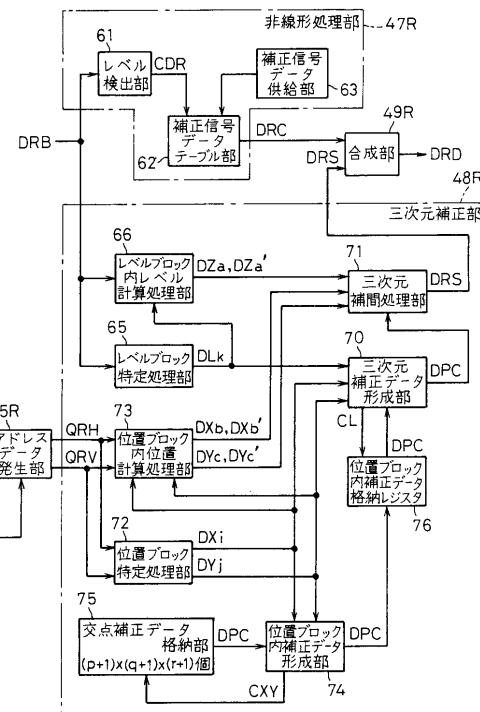
20

30

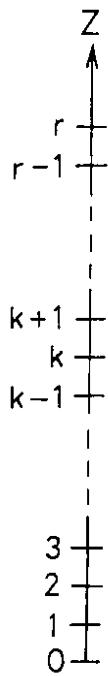
【 図 1 】



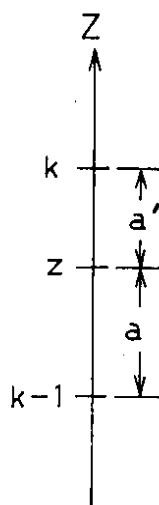
【 义 2 】



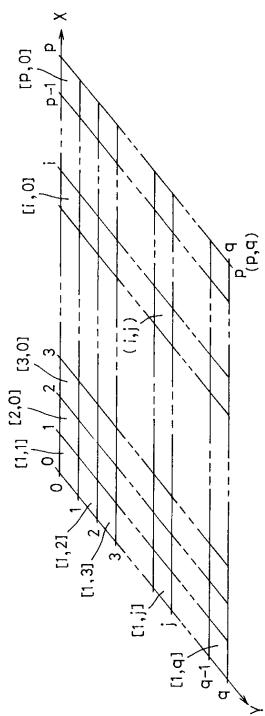
【図3】



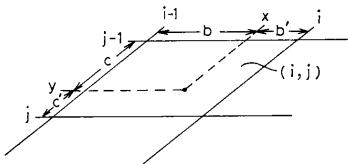
【 义 4 】



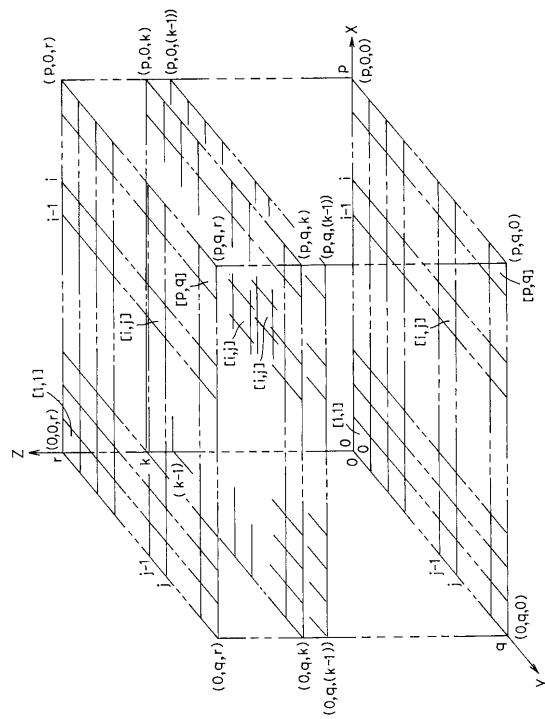
【図5】



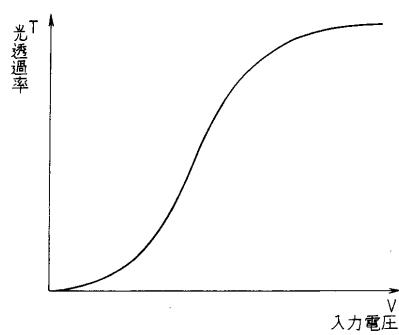
【図6】



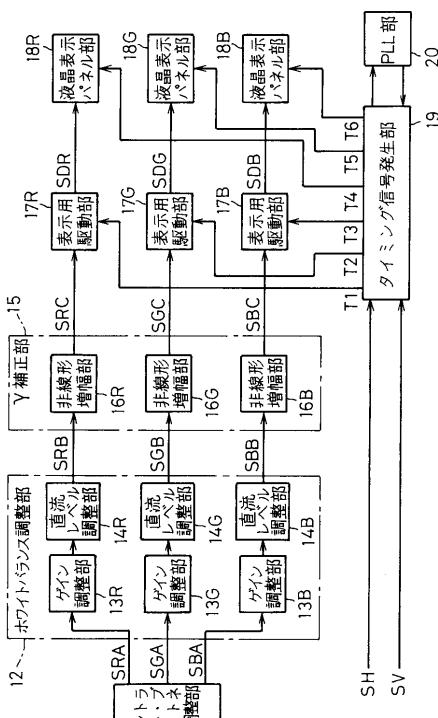
【図7】



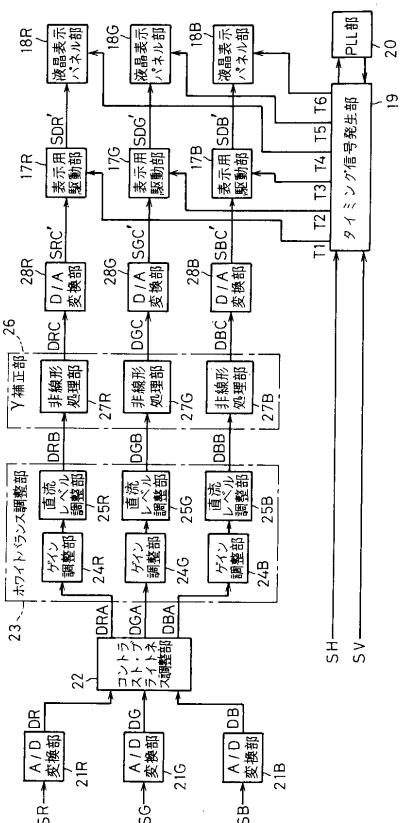
【図8】



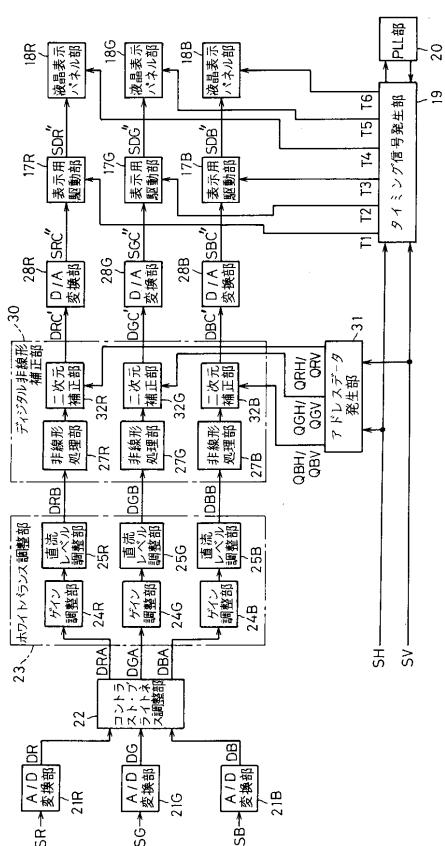
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 N 11/04

D

合議体

審判長 江塚 政弘

審判官 西島 篤宏

審判官 下中 義之

(56)参考文献 特開平05-064110 (JP, A)

特開平05-173523 (JP, A)

特開平08-171371 (JP, A)

特開平07-200785 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00- 5/42

H04N 5/66