

(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 I

G 0 9 G 3/36 (2006. 01)

G 0 2 F 1/133 (2006. 01)

H 0 4 N 5/66 (2006. 01)

H 0 4 N 9/69 (2006. 01)

H 0 4 N 11/04 (2006. 01)

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133 5 0 5

H 0 4 N 5/66 B

H 0 4 N 5/66 1 0 2 B

H 0 4 N 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

(22) 出願日 平成9年10月3日 (1997. 10. 3)

(65) 公開番号 特開平11-109927

(43) 公開日 平成11年4月23日 (1999. 4. 23)

審査請求日 平成15年9月17日 (2003. 9. 17)

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)

(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

(74) 代理人 100083909

弁理士 神原 貞昭

(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

(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

(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

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、
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、

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、
を特徴とする非線形補正回路。

10

【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

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 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ジタル映像信号を該デ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ジタル／アナログ変換部を備え、上記画像表示部が、当該デジタル／アナログ変換部から得られる上記デ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は、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、一見して明らかな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・ブライトネス調整部 11 に供給されて、夫々についてのコントラスト調整とブライ

50

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

【 0 0 0 6 】

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 S R A についてのゲイン調整部 13 R によるゲイン調整及び直流レベル調整部 14 R による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 14 R から調整された赤色原色映像信号 S R B が得られる。同様にして、緑色原色映像信号 S G A についてのゲイン調整部 13 G によるゲイン調整及び直流レベル調整部 14 G による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 14 G から調整された緑色原色映像信号 S G B が得られ、さらに、青色原色映像信号 S B A についてのゲイン調整部 13 B によるゲイン調整及び直流レベル調整部 14 B による直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部 14 B から調整された青色原色映像信号 S B B が得られる。このようにして得られる赤色原色映像信号 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 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 0 7 】

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 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 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 S R B が非線形増幅部 16 R によって、また、緑色原色映像信号 S G B が非線形増幅部 16 G によって、さらに、青色原色映像信号 S B B が非線形増幅部 16 B によって増幅される。

20

【 0 0 0 8 】

非線形増幅部 16 R は、後述される液晶表示パネル部 18 R の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18 R 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増幅特性をもって赤色原色映像信号 S R B を増幅する。それにより、非線形増幅部 16 R から導出される赤色原色映像信号 S R C は、液晶表示パネル部 18 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 0 9 】

また、非線形増幅部 16 G は、後述される液晶表示パネル部 18 G の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18 G 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増幅特性をもって緑色原色映像信号 S G B を増幅する。それにより、非線形増幅部 16 G から導出される緑色原色映像信号 S G C は、液晶表示パネル部 18 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、非線形増幅部 16 B は、後述される液晶表示パネル部 18 B の表示特性、即ち、液晶表示パネル部 18 B 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増幅特性をもって青色原色映像信号 S B B を増幅する。それにより、非線形増幅部 16 B から導出される青色原色映像信号 S B C は、液晶表示パネル部 18 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

40

【 0 0 1 0 】

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 R C は、表示用駆動部 17 R に供給され、表示用駆動部 17 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 が得られて、それが液晶表示パネル部 18 R 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 S G C は、表示用駆動部 17 G に供給され、表示用駆動部 17 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 18 G 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 S B C は、表示用駆動部 17 B に供給され、表示用駆動部 17 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

50

れが液晶表示パネル部 18B に供給される。

【0011】

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おける水平同期信号SH及び垂直同期SVが供給されるタイミング信号発生部19も設けられており、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SH及び垂直同期SVは、それらに対して、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の夫々が同期状態にあるものとされる。

【0012】

タイミング信号発生部19は、水平同期信号SH及び垂直同期SVの夫々に基づいてタイミング信号T1～T6を形成し、それらを表示用駆動部17R、17G及び17B及び液晶表示パネル部18R、18G及び18Bに夫々供給して、表示用駆動部17R、17G及び17B及び液晶表示パネル部18R、18G及び18B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。

【0013】

それにより、液晶表示パネル部18Rが表示用駆動部17Rからの表示用駆動信号SDRにより駆動され、液晶表示パネル部18R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SRC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が表示用駆動部17Gからの表示用駆動信号SDGにより駆動され、液晶表示パネル部18G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SGC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が表示用駆動部17Bからの表示用駆動信号SDBにより駆動され、液晶表示パネル部18B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SBC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。

【0014】

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畳投射され、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。

【0015】

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SR、緑色原色映像信号SG及び青色原色映像信号SBが、夫々、アナログ/デジタル(A/D)変換部21R、21G及び21Bにおいてデジタル化され、デジタル赤色原色信号DR、デジタル緑色原色信号DG及びデジタル青色原色信号DBとされる。

【0016】

A/D変換部21R、21G及び21Bから夫々得られるデジタル赤色原色信号DR、デジタル緑色原色信号DG及びデジタル青色原色信号DBは、コントラスト・ブライトネス調整部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22から得られる調整されたデジタル赤色原色信号DRA、デジタル緑色原色信号DGA及びデジタル青色原色信号DBAが、ホワイトバランス調整部23に供給される。

【0017】

ホワイトバランス調整部23においては、デジタル赤色原色信号DRAについてのゲイン調整部24Rによるゲイン調整及び直流レベル調整部25Rによる直流レベル調整が行われ、直流レベル調整部25Rから調整されたデジタル赤色原色信号DRBが得られる。同様にして、デジタル緑色原色信号DGAについてのゲイン調整部24Gによるゲイン調整及び直流レベル調整部25G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 から調整されたデジタル緑色原色信号 D G B が得られ、さらに、デ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ジタル赤色原色信号 D R C は、デジタル / 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 ' が得られて、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 】

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。

【 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畳投射され、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 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つては、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、通常、困難とされ、それにより、斯かる補正によつ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ができないことになってしまう虞がある。

【 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 がデジタル化されて得られるデ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。このようなデジタル

10

20

30

40

50

映像信号についての補正にあつては、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してでき、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つても、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つ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 と共通の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つては、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】

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 から導出されるデジタル赤色原色信号 DRC' 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

30

【0035】

それにより、二次元補正部 32G から導出されるデ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、補正がなされたデ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。

40

50

【 0 0 3 7 】

それにより、二次元補正部 3 2 B から導出されるデ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、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。

【 0 0 3 8 】

デジタル非線形補正部 3 0 から得られる非線形補正がなされたデジタル赤色原色信号 D R C ' は、D / A 変換部 2 8 R 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 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 " が得られて、それが液晶表示パネル部 1 8 R に供給される。また、デジタル非線形補正部 3 0 から得られる非線形補正がなされたデ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、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 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、デジタル非線形補正部 3 0 から得られる非線形補正がなされたデ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、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 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 3 9 】

そして、液晶表示パネル部 1 8 R における、D / A 変換部 2 8 R 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 1 8 G における、D / A 変換部 2 8 G 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 1 8 B における、D / A 変換部 2 8 B 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 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畳投射され、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 4 0 】

【 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 1 8 R , 1 8 G 及び 1 8 B による画像表示に供されるデ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 及びデジタル青色原書信号 D B B の夫々に、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 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 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。

【 0 0 4 1 】

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

れ、非線形補正が施されたデ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ことを特徴とするものとされる。

30

40

50

【 0 0 4 6 】

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ことを特徴とするものとされる。

【 0 0 4 7 】

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ジタル映像信号に、三次元補正部からの、デ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ジタル映像信号が形成される。

【 0 0 4 8 】

このように、デ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。

【 0 0 4 9 】

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。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。

10

【 0 0 5 0 】

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。

20

30

【 0 0 5 1 】

【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。

【 0 0 5 2 】

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 4 1 R, 4 1 G 及び 4 1 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。

40

【 0 0 5 3 】

A / D 変換部 4 1 R, 4 1 G 及び 4 1 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 4 2 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が行われる。そして、コントラスト・ブライトネス調整部 4 2 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 4 3 に供給される。

【 0 0 5 4 】

50

ホワイトバランス調整部 4 3 においては、デ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 から調整されたデジタル赤色原色信号 D R B が得られる。同様にして、デ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 から調整されたデジタル緑色原色信号 D G B が得られ、さらに、デ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 及びデジタル青色原色信号 D B B は、デジタル非線形補正部 4 6 に供給される。デジタル非線形補正部 4 6 においては、デ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 R とに供給され、さらに、デ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

40

【 0 0 5 8 】

斯かるもとで、デ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

50

されるデ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

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 4 7 B から導出されるデジタル青色原色信号 D B C は、液晶表示パネル部 5 2 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 4 9 B に供給される。

【 0 0 6 3 】

デジタル非線形補正部 4 6 における三次元補正部 4 8 B は、アドレスデータ発生部 5 5 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 4 3 から得られるデ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 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、デ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 4 8 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ジタル青色原色信号 D B S が、合成部 4 9 B に供給される。合成部 4 9 B においては、非線形処理部 4 7 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ジタル青色原色信号 D B C と、三次元補正部 4 8 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 4 9 B からは、新規な非線形補正がなされたデ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 4 1 R , 4 1 G 及び 4 1 B , コントラスト・ブライツネス調整部 4 2 , ホワイトバランス調整部 4 3 , デジタル非線形補正部 4 6 、及び、アドレスデータ発生部 5 5 R , 5 5 G 及び 5 5 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、デジタル非線形補正部 4 6 から新規な非線形補正がなされたデ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 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、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、デジタル赤色原色信号 D R B , デジタル緑色原書信号 D G B もしくはデジタル青色原書信号 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、例えば、D / A 変換がなされて液晶表示パネル部 5 2 R , 5 2 G もしくは 5 2 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 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、適正に補正されることになるものとされる。

【 0 0 6 6 】

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 4 6 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 D R D が、D / A 変換部 5 0 R 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 S R D とされて、表示用駆動部 5 1 R に供給される。また、ディジタル非線形補正部 4 6 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 D G D が、D / A 変換部 5 0 G 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 S G D とされて表示用駆動部 5 1 G に供給される。さらに、ディジタル非線形補正部 4 6 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 D B D が、D / A 変換部 5 0 B 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 S B D とされて表示用駆動部 5 1 B に供給される。

10

【 0 0 6 7 】

表示用駆動部 5 1 R は液晶表示パネル部 5 2 R に接続されており、これらの表示用駆動部 5 1 R 及び液晶表示パネル部 5 2 R は、タイミング信号発生部 5 3 からのタイミング信号 T 1 及び T 4 が夫々供給され、タイミング信号 T 1 及び T 4 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 5 1 R から赤色原色映像信号 S R D に基づく表示用駆動信号 S P R が得られて、それが液晶表示パネル部 5 2 R に供給され、液晶表示パネル部 5 2 R において、それに内蔵された液晶パネル上に、D / A 変換部 5 0 R 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 D に応じた赤色原色画像が表示される状態が得られる。

20

【 0 0 6 8 】

また、表示用駆動部 5 1 G は液晶表示パネル部 5 2 G に接続されており、これらの表示用駆動部 5 1 G 及び液晶表示パネル部 5 2 G は、タイミング信号発生部 5 3 からのタイミング信号 T 2 及び T 5 が夫々供給され、タイミング信号 T 2 及び T 5 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 5 1 G から緑色原色映像信号 S G D に基づく表示用駆動信号 S P G が得られて、それが液晶表示パネル部 5 2 G に供給され、液晶表示パネル部 5 2 G において、それに内蔵された液晶パネル上に、D / A 変換部 5 0 G 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 D に応じた緑色原色画像が表示される状態が得られる。

【 0 0 6 9 】

さらに、表示用駆動部 5 1 B は液晶表示パネル部 5 2 B に接続されており、これらの表示用駆動部 5 1 B 及び液晶表示パネル部 5 2 B は、タイミング信号発生部 5 3 からのタイミング信号 T 3 及び T 6 が夫々供給され、タイミング信号 T 3 及び T 6 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 5 1 B から青色原色映像信号 S B D に基づく表示用駆動信号 S P B が得られて、それが液晶表示パネル部 5 2 B に供給され、液晶表示パネル部 5 2 B において、それに内蔵された液晶パネル上に、D / A 変換部 5 0 B 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 D に応じた青色原色画像が表示される状態が得られる。

30

【 0 0 7 0 】

このようにして、液晶表示パネル部 5 2 R , 5 2 G 及び 5 2 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畳投射され、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。

40

【 0 0 7 1 】

液晶表示パネル部 5 2 R , 5 2 G 及び 5 2 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の各々は、ディジタル非線形補正部 4 6 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 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 , 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 D B D 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 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、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 もしくはデ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より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。

10

【 0 0 7 2 】

図 2 は、図 1 に示されるデジタル非線形補正部 4 6 におけるデ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。

【 0 0 7 3 】

図 2 においては、デ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。

【 0 0 7 4 】

20

非線形処理部 4 7 R においては、デ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。

【 0 0 7 5 】

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。

30

【 0 0 7 6 】

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。

40

【 0 0 7 7 】

また、三次元補正部 4 8 R にあっては、デジタル赤色原色信号 D R B がレベルブロック特定処理部 6 5 及びレベルブロック内レベル計算処理部 6 6 に供給される。レベルブロック特定処理部 6 5 は、デ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 までに互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、レベルブロック L 1 , L 2 , L 3 , ・・・・, L r としたとき、供給されたデジタル赤色原色信号

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 ≤ k ≤ 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。

【0078】

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。

【0079】

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も供給され、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。

【0080】

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までに互るとともに座標軸Y上における座標(Y座標)が0からqまでに互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 ≤ i ≤ p及び1 ≤ j ≤ 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。

【0081】

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

$$x = (i - 1) + b = i - b'$$

$$y = (j - 1) + c = j - c'$$

という関係から、X座標差

$$b = x - (i - 1)$$

$$b' = i - x$$

及び、Y座標差

$$c = y - (j - 1)$$

$$c' = j - y$$

を求める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 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' とが、三次元補間処理部71に供給される。

10

【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 DXi 及び DYj に応じたデータ読出制御信号 CXY 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 $[1, 1] \sim [p, q]$ 、 \dots 、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 $(0, 0, 2), \dots, (p, q, 2)$ ； \dots ；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DPCを内蔵している。これらの合計 $(p+1) \times (q+1) \times (r+1)$ 個の交点座標の夫々に対応する補正データDPCは、任意に変更することができるものとされる。

20

30

【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 DXi 及び DYj に応じたデータ読出制御信号 CXY 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DPC；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DPC；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 $(i-1, j-1, 2), (i-1, j, 2), (i, j-1, 2), (i, j, 2)$ の夫々に対応する補正データDPC； \dots ；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DPC； \dots ；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DPCの合計 $4 \times (r+1)$ 個の補正データDPC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 DXi 及び DYj に応じたデータ読出制御信号 CXY に従って読み出される $4 \times (r+1)$ 個の補正データDPC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。

40

50

【 0 0 8 4 】

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 DX_i 及び DY_j 、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 L_k をあらわすレベルブロックデータ DL_k 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 $4 \times (r+1)$ 個の補正データ DP_C のうちの、レベルブロック L_k を規定する $Z(k-1)$ 平面と Z_k 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、 Z_k 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 DP_C 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

【 0 0 8 5 】

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 DZ_a 及び $DZ_{a'}$ 、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 DX_b 及び $DX_{b'}$ と Y 座標差 c 及び c' をあらわす Y 座標差データ DY_c 及び $DY_{c'}$ 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 DP_C 、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 DP_C 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 から三次元補正デジタル赤色原色信号 DRS として送出される。

20

30

【 0 0 8 6 】

三次元補間処理部 71 において行われる、 Z 座標差データ DZ_a 及び $DZ_{a'}$ 、 X 座標差データ DX_b 及び $DX_{b'}$ 、及び、 Y 座標差データ DY_c 及び $DY_{c'}$ 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 DP_C 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。

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

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ジタル赤色原色信号DRDを形成する。

【0088】

20

図1に示されるデジタル非線形補正部46におけるデ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に示されるデジタル非線形補正部46におけるデ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に示されるデジタル非線形補正部46におけるデ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的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しことができ、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。

30

【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。

40

【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、

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。

【 0 0 9 2 】

【 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。

10

【 0 0 9 3 】

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。

20

30

【 0 0 9 4 】

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。

40

【 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

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っ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】

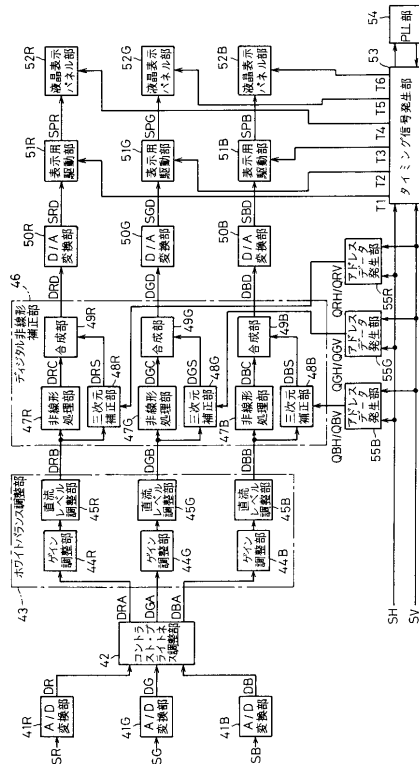
4 1 R , 4 1 G , 4 1 B	A / D 変換部	4 2	コントラスト・ブライトネス調整部
4 3	ホワイトバランス調整部	4 6	デジタル非線形補正部
4 7 R , 4 7 G , 4 7 B	非線形処理部	4 8 R , 4 8 G , 4 8 B	三次元補正部
4 9 , 4 9 G , 4 9 B	合成部	5 0 R , 5 0 G , 5 0 B	D / A 変換部
5 1 R , 5 1 G , 5 1 B	表示用駆動部	5 2 R , 5 2 G , 5 2 B	液晶表示パネル部
5 3	タイミング信号発生部		
5 4	PLL 部	5 5 R , 5 5 G , 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

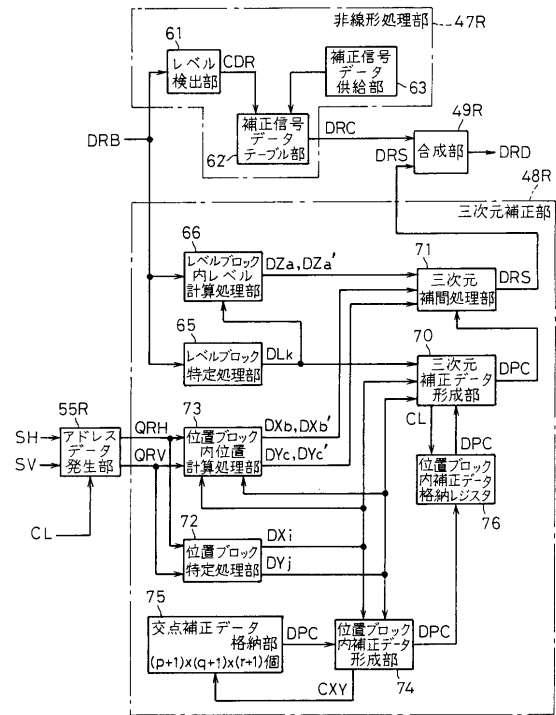
20

30

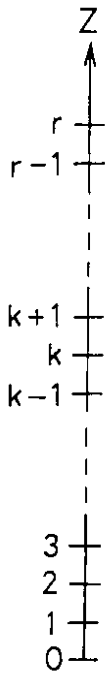
【図 1】



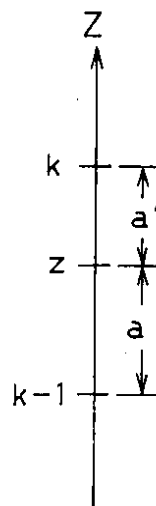
【図 2】



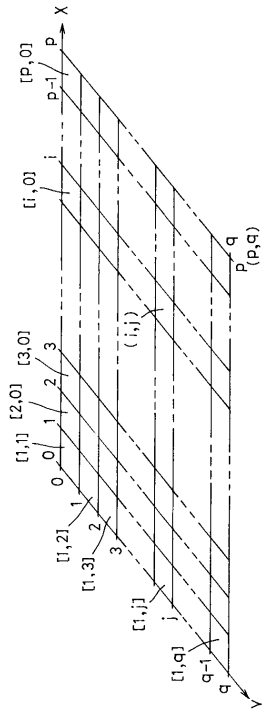
【図 3】



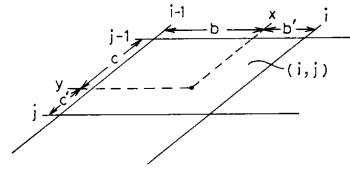
【図 4】



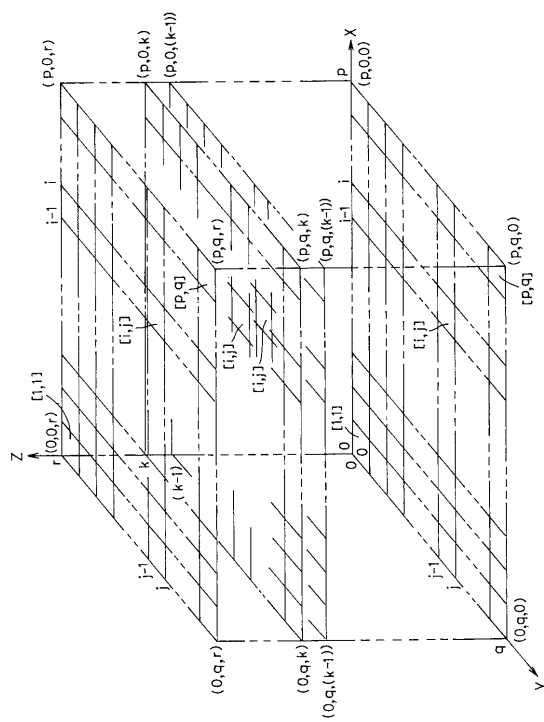
【 図 5 】



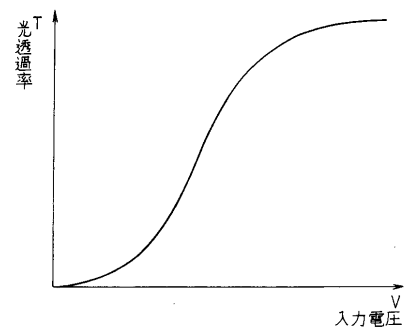
【 図 6 】



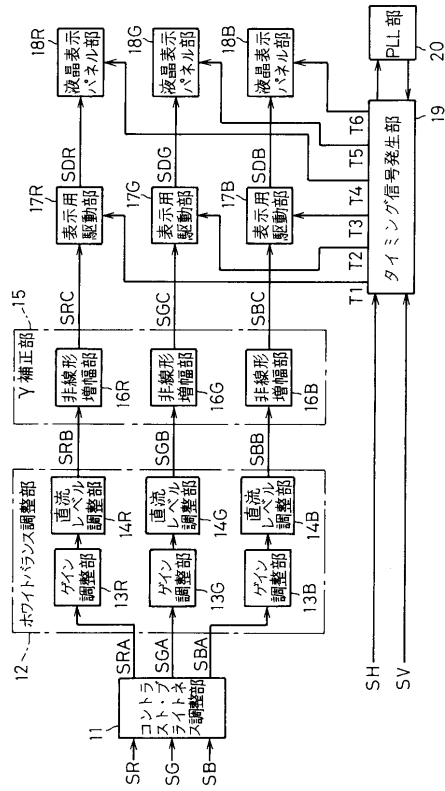
【圖 7】



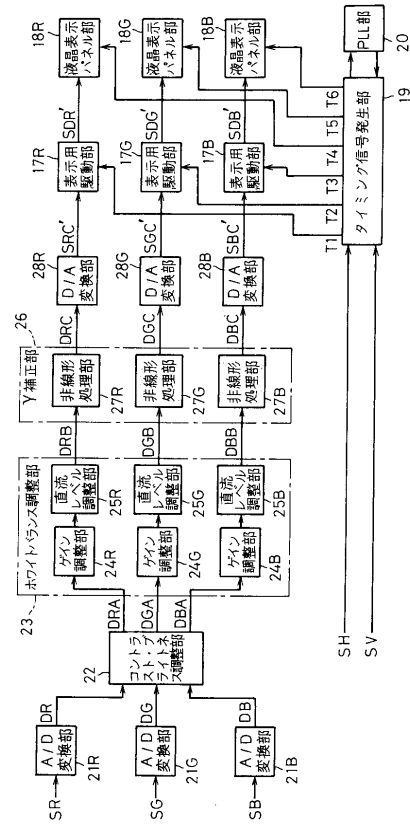
【 圖 8 】



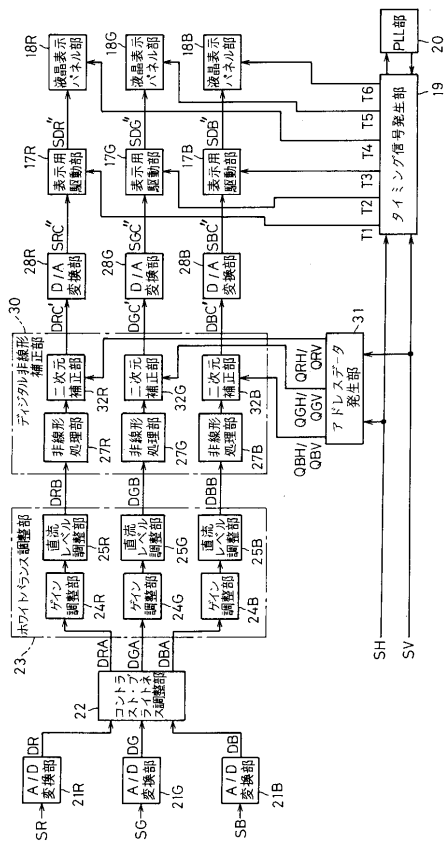
【図 9】



【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 0 5 - 0 6 4 1 1 0 (J P , A)

特開平 0 5 - 1 7 3 5 2 3 (J P , A)

特開平 0 8 - 1 7 1 3 7 1 (J P , A)

特開平 0 7 - 2 0 0 7 8 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G09G 3/00- 5/42

H04N 5/66