

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6830244号  
(P6830244)

(45) 発行日 令和3年2月17日 (2021.2.17)

(24) 登録日 令和3年1月28日 (2021.1.28)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)  
G09G 3/20 (2006.01)  
G02F 1/133 (2006.01)  
H04N 5/202 (2006.01)

G09G 3/36  
G09G 3/20 612U  
G09G 3/20 641Q  
G09G 3/20 650B  
G09G 3/20 612F

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-59816 (P2017-59816)  
(22) 出願日 平成29年3月24日 (2017.3.24)  
(65) 公開番号 特開2017-182064 (P2017-182064A)  
(43) 公開日 平成29年10月5日 (2017.10.5)  
審査請求日 令和1年12月4日 (2019.12.4)  
(31) 優先権主張番号 特願2016-65263 (P2016-65263)  
(32) 優先日 平成28年3月29日 (2016.3.29)  
(33) 優先権主張国・地域又は機関  
日本国 (JP)

(73) 特許権者 314012076  
パナソニックIPマネジメント株式会社  
大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号  
(74) 代理人 100109210  
弁理士 新居 広守  
(74) 代理人 100137235  
弁理士 寺谷 英作  
(74) 代理人 100131417  
弁理士 道坂 伸一  
(72) 発明者 平川 晴康  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
ソニック株式会社内

審査官 斎藤 厚志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置及びその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

映像信号に基づく映像を表示する表示装置であって、  
前記映像を表示する表示パネルと、  
前記映像信号の輝度ダイナミックレンジに応じて、前記表示パネルのガンマ特性を変更  
する制御部とを備え、

前記制御部は、

前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが、第1輝度ダイナミックレンジであるか、前  
記第1輝度ダイナミックレンジより広い第2輝度ダイナミックレンジであるかを判定し、  
前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが前記第1輝度ダイナミックレンジである場合  
、前記表示パネルの前記ガンマ特性を示すガンマ値を第1ガンマ値に設定し、前記映像信  
号の輝度ダイナミックレンジが前記第2輝度ダイナミックレンジである場合、前記ガンマ  
値を前記第1ガンマ値より大きい第2ガンマ値に設定する

表示装置。

【請求項2】

前記表示装置は、さらに、  
ガンマ変換に用いられる基準電圧を生成するDA変換器と、  
前記映像信号に基づく入力信号を、前記基準電圧を用いてガンマ変換することでデー  
タ信号を生成し、生成した前記データ信号を前記表示パネルに供給するソースドライバとを  
備え、

前記制御部は、前記 D A 変換器が生成する前記基準電圧を変更することにより、前記表示パネルの前記ガンマ特性を変更する

請求項 1 記載の表示装置。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記映像信号の平均輝度が予め定められた基準値未満の場合、前記 D A 変換器が生成する低階調用の前記基準電圧を増加させる

請求項 2 記載の表示装置。

【請求項 4】

映像信号に基づく映像を表示し、前記映像を表示する表示パネルを備える表示装置の制御方法であって、

前記映像信号の輝度ダイナミックレンジに応じて、前記表示パネルのガンマ特性を変更し、

前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが、第 1 輝度ダイナミックレンジであるか、前記第 1 輝度ダイナミックレンジより広い第 2 輝度ダイナミックレンジであるかを判定し、

前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが前記第 1 輝度ダイナミックレンジである場合、前記表示パネルの前記ガンマ特性を示すガンマ値を第 1 ガンマ値に設定し、前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが前記第 2 輝度ダイナミックレンジである場合、前記ガンマ値を前記第 1 ガンマ値より大きい第 2 ガンマ値に設定する

表示装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置及びその制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶パネル等の表示装置において、パネルの輝度を最適化するためにパネルに印加する電圧の制御を行う技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

一方で、輝度ダイナミックレンジを拡張した新たな方式として、HDR (High Dynamic Range) が注目されている。具体的には、これまでの映像信号が対応している輝度範囲の方式は、SDR (Standard Dynamic Range) と呼ばれ、最大輝度値が 100 nit であったのに対して、HDR では 1000 nit 以上まで最大輝度値を拡大することが想定されている。HDR は、SMPTE (Society of Motion Picture & Television Engineers) や ITU-R (International Telecommunications Union Radiocommunications Sector) などにおいて、標準化が進行中である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 145866 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、このような HDR 映像信号を再生する場合には、パネルの表示階調が適切に設定されていないために適切な輝度分解能を用いた表示が実現できない可能性がある。

【0006】

そこで、本開示は、適切な輝度分解能を用いた表示を実現できる表示装置又はその制御

10

20

30

40

50

方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に係る表示装置は、映像信号に基づく映像を表示する表示装置であって、前記映像を表示する表示パネルと、前記映像信号の輝度ダイナミックレンジに応じて、前記表示パネルのガンマ特性を変更する制御部とを備え、前記制御部は、前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが、第1輝度ダイナミックレンジであるか、前記第1輝度ダイナミックレンジより広い第2輝度ダイナミックレンジであるかを判定し、前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが前記第1輝度ダイナミックレンジである場合、前記表示パネルの前記ガンマ特性を示すガンマ値を第1ガンマ値に設定し、前記映像信号の輝度ダイナミックレンジが前記第2輝度ダイナミックレンジである場合、前記ガンマ値を前記第1ガンマ値より大きい第2ガンマ値に設定する。

10

【発明の効果】

【0008】

本開示は、適切な輝度分解能を用いた表示を実現できる表示装置又はその制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施の形態1に係る表示装置の一例を示す図である。

【図2】図2は、実施の形態1に係る表示装置のブロック図である。

20

【図3】図3は、実施の形態1に係る制御部のブロック図である。

【図4】図4は、実施の形態1に係る表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図5A】図5Aは、実施の形態1に係るSDR用のガンマ特性を示す図である。

【図5B】図5Bは、実施の形態1に係るHDR用のガンマ特性を示す図である。

【図6】図6は、実施の形態1に係る階調電圧を生成する構成を示す図である。

【図7】図7は、実施の形態1に係る入力信号、表示輝度、階調電圧及び透過率の関係を示す図である。

【図8】図8は、実施の形態1に係るPQカーブとSDR用のガンマ特性とを示す図である。

【図9A】図9Aは、実施の形態1に係る、低輝度範囲におけるPQカーブとSDR用のガンマ特性とを示す図である。

30

【図9B】図9Bは、実施の形態1に係る、高輝度範囲におけるPQカーブとSDR用のガンマ特性とを示す図である。

【図10A】図10Aは、実施の形態1に係る、低輝度範囲におけるPQカーブの分解能を示す図である。

【図10B】図10Bは、実施の形態1に係る、低輝度範囲におけるSDR用のガンマ特性の分解能を示す図である。

【図11】図11は、実施の形態2に係るHDR用のガンマ特性を示す図である。

【図12】図12は、実施の形態2に係るHDR用のガンマ特性の低階調部分を示す図である。

40

【図13】図13は、実施の形態2に係る制御部のブロック図である。

【図14】図14は、実施の形態2に係る表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図15】図15は、実施の形態2に係るHDR用の基準電圧を示す図である。

【図16】図16は、実施の形態2に係るHDR用の補正したガンマ特性を示す図である。

【図17】図17は、実施の形態2に係るHDR用の補正した基準電圧を示す図である。

【図18】図18は、実施の形態2に係るHDR用の補正した基準電圧を示す図である。

【図19】図19は、実施の形態2に係るSDR用の補正したガンマ特性を示す図である。

【図20】図20は、実施の形態2に係るSDR用の補正した基準電圧を示す図である。

50

**【発明を実施するための形態】****【0010】**

以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。ただし、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、すでによく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。

**【0011】**

なお、発明者らは、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面及び以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。

10

**【0012】****（実施の形態1）**

以下、図1～図10Bを用いて、本実施の形態を説明する。

**【0013】****〔表示装置の構成〕**

まず、図1及び図2を参照しながら、本実施の形態に係る表示装置100の全体構成について説明する。図1は、表示装置100の外観を示す図である。例えば、表示装置100は、フラットパネルディスプレイ型の液晶テレビジョン受像機である。

**【0014】**

図2は、表示装置100のブロック図である。図2に示すように、表示装置100は、映像信号111に基づく映像を表示する表示装置であって、表示パネル101と、ソースドライバ102と、ゲートドライバ103と、制御部104とを備える。

20

**【0015】**

表示パネル101は、画像を表示するための液晶パネルであり、行列状に配置された複数の画素部（図示せず）を含む。

**【0016】**

ソースドライバ102は、列毎に設けられたデータ線を介して、当該列に配置された表示パネル101内の複数の画素部の各々に、発光輝度に相当する画素駆動電圧を示すデータ信号を供給する。

**【0017】**

ゲートドライバ103は、行毎に設けられた制御線を介して、当該行に配置された表示パネル101内の複数の画素部の各々に、表示動作を制御するための制御信号を供給する。

30

**【0018】**

制御部104は、外部から取得した映像信号111に基づいて、ソースドライバ102及びゲートドライバ103を制御する。制御部104は、例えば、制御プログラムを記憶する記憶部（図示せず）と、当該制御プログラムを実行する演算処理部（図示せず）とで構成される。なお、映像信号111は、画像を表示パネル101に形成するための信号であり、例えばDVD（Digital Versatile Disc）等の記録媒体、あるいは、地上デジタル放送又は衛星デジタル放送等の放送機器から出力される。

40

**【0019】****〔制御部104の構成〕**

次に、図3を参照しながら、制御部104の構成を説明する。本実施の形態では、制御部104は、映像信号111の輝度ダイナミックレンジ（SDR又はHDR）に応じて、表示パネル101のガンマ特性を変更する。

**【0020】**

図3は、制御部104のブロック図である。図3に示すように制御部104は、切替部121と、カーブ変換部122と、信号処理部123と、逆ガンマ変換部124とを備える。また、表示装置100は、さらに、DA変換器105を備える。

**【0021】**

50

切替部 121 は、映像信号 111 の輝度ダイナミックレンジに応じて、リニアな映像信号 112 を生成する際の変換処理を変更する。具体的には、切替部 121 は、映像信号 111 が SDR であるか HDR であるかに応じて、カーブ変換部 122 で用いられる変換カーブを切り替える。また、映像信号 111 の輝度ダイナミックレンジに応じて、表示パネル 101 のガンマ特性を変更する。具体的には、切替部 121 は、映像信号 111 が SDR であるか HDR であるかに応じて、逆ガンマ変換部 124 で用いられるガンマカーブを切り替えるとともに、DA 変換器 105 が出力する基準電圧 115 を切り替える。

【0022】

カーブ変換部 122 は、映像信号 111 を所定の変換カーブに基づき変換することによりリニアな映像信号 112 を生成する。具体的には、映像信号 111 が HDR である場合には、PQカーブに基づきリニアな映像信号 112 に変換する。信号処理部 123 は、映像信号 112 に対して、色補正等のデジタル信号処理を行うことで映像信号 113 を生成する。逆ガンマ変換部 124 は、映像信号 113 を逆ガンマ変換することで、例えば、10ビットのコードである入力信号 114 を生成する。

【0023】

DA 変換器 105 は、ソースドライバ 102 におけるガンマ変換に用いられる複数のアナログ電圧である複数の基準電圧 115 を生成する。

【0024】

ソースドライバ 102 は、入力信号 114 を、基準電圧 115 を用いてガンマ変換することでデータ信号 116 を生成し、生成したデータ信号 116 を表示パネル 101 に供給する。

【0025】

〔動作〕

次に、図 4 及び図 5 を参照しながら、表示装置 100 の動作を説明する。図 4 は、表示装置 100 の動作の流れを示すフローチャートである。

【0026】

まず、切替部 121 は、映像信号 111 が SDR であるか HDR であるかを判定する (S101)。例えば、映像信号 111 には、当該映像信号 111 が SDR の映像信号であるか、HDR の映像信号であるかを示す制御情報 (メタデータ) が含まれる。切替部 121 は、当該制御情報を参照することで、映像信号 111 が SDR であるか HDR であるかを判定する。

【0027】

そして、映像信号 111 が SDR である場合 (S101 で No) には、カーブ変換部 122 は、映像信号 111 を通常のカーブに基づき変換することにより、リニアな映像信号 112 を生成する (S102)。次に、信号処理部 123 は、映像信号 112 に対して、色補正等のデジタル信号処理を行うことで映像信号 113 を生成する (S103)。そして、切替部 121 は、表示パネル 101 のガンマ特性を SDR 用のガンマ特性に設定する。

【0028】

一方、映像信号 111 が HDR である場合 (S101 で Yes) には、カーブ変換部 122 は、映像信号 111 を PQカーブに基づき変換することにより、リニアな映像信号 112 を生成する (S104)。次に、信号処理部 123 は、映像信号 112 に対して、色補正等のデジタル信号処理を行うことで映像信号 113 を生成する (S105)。そして、切替部 121 は、表示パネル 101 のガンマ特性を HDR 用のガンマ特性に設定する。

【0029】

図 5 A は、SDR 用のガンマ特性の一例を示す図である。図 5 B は、HDR 用のガンマ特性の一例を示す図である。図 5 A に示すように、SDR 用のガンマ特性として 2.2 乗のガンマ特性 (ガンマ値 = 2.2) が用いられ、HDR 用のガンマ特性として 3 乗のガンマ特性 (ガンマ値 = 3.0) が用いられる。つまり、切替部 121 は、HDR 用のガンマ特性のガンマ値を、SDR 用のガンマ特性のガンマ値より大きい値に設定する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

具体的には、映像信号 1 1 1 が S D R である場合 ( S 1 0 1 で N o )、逆ガンマ変換部 1 2 4 は、映像信号 1 1 2 に対して、S D R 用のガンマ特性に対応する逆ガンマ変換を行うことで入力信号 1 1 4 を生成する ( S 1 0 6 )。D A 変換器 1 0 5 は、S D R 用のガンマ変換に対応する複数の基準電圧 1 1 5 を生成する ( S 1 0 7 )。次に、ソースドライバ 1 0 2 は、生成された S D R 用の基準電圧 1 1 5 を用いて入力信号 1 1 4 をデータ信号 1 1 6 に変換することで S D R 用のガンマ変換を行い、得られたデータ信号 1 1 6 を表示パネル 1 0 1 内の画素部に供給する ( S 1 0 8 )。

## 【 0 0 3 1 】

一方、映像信号 1 1 1 が H D R である場合 ( S 1 0 1 で Y e s )、逆ガンマ変換部 1 2 4 は、映像信号 1 1 2 に対して、H D R 用のガンマ特性に対応する逆ガンマ変換を行うことで入力信号 1 1 4 を生成する ( S 1 0 9 )。D A 変換器 1 0 5 は、H D R 用のガンマ変換に対応する複数の基準電圧 1 1 5 を生成する ( S 1 1 0 )。次に、ソースドライバ 1 0 2 は、生成された H D R 用の基準電圧 1 1 5 を用いて入力信号 1 1 4 をデータ信号 1 1 6 に変換することで H D R のガンマ変換を行い、得られたデータ信号 1 1 6 を表示パネル 1 0 1 内の画素部に供給する ( S 1 0 8 )。

## 【 0 0 3 2 】

## [ 動作 ]

次に、図 6 及び図 7 を参照しながら、D A 変換器 1 0 5 及びソースドライバ 1 0 2 の動作を説明する。図 6 は、D A 変換器 1 0 5 及びソースドライバ 1 0 2 における基準電圧 1 1 5 に関する構成を示す図である。図 7 は、入力信号 1 1 4、表示輝度 L、階調電圧 V 及び透過率 T の関係を示す図である。

## 【 0 0 3 3 】

図 6 に示す例では、D A 変換器 1 0 5 は、マイナス側及びプラス側のそれぞれ 9 つの基準電圧 1 1 5 を生成する。具体的には、D A 変換器 1 0 5 は、入力された電圧設定値に基づき、任意の値の基準電圧 1 1 5 を出力可能である。例えば、制御部 1 0 4 内の記憶部 ( 図示せず ) に S D R 用の電圧設定値と H D R 用の電圧設定値とが予め保存されている。切替部 1 2 1 は、映像信号 1 1 1 が S D R である場合には、S D R 用の電圧設定値を D A 変換器 1 0 5 に入力し、映像信号 1 1 1 が H D R である場合には、H D R 用の電圧設定値を D A 変換器 1 0 5 に入力する。これにより、映像信号 1 1 1 が S D R である場合と H D R である場合とで異なる値の基準電圧 1 1 5 が生成される。

## 【 0 0 3 4 】

ソースドライバ 1 0 2 は、この複数の基準電圧 1 1 5 を用いて、入力信号 1 1 4 のデジタル値の各々に対応する階調電圧を生成可能である。なお、図 6 では、9 つの基準電圧 1 1 5 を用いて 8 ビット ( 2 5 6 通り ) の階調電圧が生成される例を示す。

## 【 0 0 3 5 】

そしてソースドライバ 1 0 2 は、入力信号 1 1 4 のデジタル値に対応する階調電圧をデータ信号 1 1 6 として対応する画素部に供給する。画素部は、データ信号 1 1 6 に応じた輝度で発光する。

## 【 0 0 3 6 】

つまり、図 7 に示すように、階調電圧 V に応じて液晶パネルの透過率 T、つまり、表示輝度 L が決定される。また、基準電圧 1 1 5 が変更されることで階調電圧が変更される。これにより、上記のように基準電圧 1 1 5 を変更することで、表示パネル 1 0 1 のガンマ特性を変更できる。

## 【 0 0 3 7 】

## [ 効果等 ]

以上のように、本実施の形態に係る表示装置 1 0 0 は、映像信号 1 1 1 が S D R であるか H D R であるかに応じて、表示パネル 1 0 1 のガンマ特性を切り替える。これにより、H D R の映像信号に対して適切な輝度分解能を用いた表示を実現できる。

## 【 0 0 3 8 】

一方で、例えば、H D R映像信号に対しても、従来のS D R用のガンマカーブ（ガンマ値 = 2 . 2）を用いた場合には以下の問題が生じる。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、S M P T E で規定されているH D R用のP Qカーブ（S M P T E S T 2 0 8 4）と、S D R用のガンマカーブ（ガンマ値 = 2 . 2）とを示す図である。図 9 A は、図 8 の低輝度範囲の拡大図であり、図 9 B は、図 8 の高輝度範囲の拡大図である。図 1 0 A は、低輝度範囲のP Qカーブの分解能を示す図であり、図 1 0 B は、低輝度範囲のガンマカーブ（ガンマ値 = 2 . 2）の分解能を示す図である。

【 0 0 4 0 】

図 9 A に示すように、低輝度範囲では、P Qカーブの分解能に比べ、ガンマカーブの分解能が低く、十分な分解能が得られていない。また、図 9 B に示すように、高輝度範囲では、P Qカーブの分解能に比べ、ガンマカーブの分解能が高くなり、過度な分解能となっている。具体的には、図 1 0 A に示すように、5 ~ 6 n i t s の低輝度範囲に対して、P Qカーブでは 1 3 階調が割り当てられているのに対して、ガンマカーブ（ガンマ値 = 2 . 2）では 7 階調しか割り当てられない。

【 0 0 4 1 】

一方、本実施の形態に係る表示装置 1 0 0 では、図 5 B に示すようにH D R用のガンマ特性を用いることで、S D Rのガンマ特性を用いた場合に比べ、低輝度範囲での分解能を増加させるとともに、高輝度範囲での分解能を低下させることができる。これにより、上記課題を解決できる。

【 0 0 4 2 】

さらに、本実施の形態では、表示パネル 1 0 1 のガンマ特性を変更することで上記課題を解決する。よって、表示パネル 1 0 1 の高階調化を行う必要がなく、簡単な構成により低輝度範囲の分解能を増加できる。また、高ビット深度化が進むと想定されるH D R映像の高品位再生に対応できる。

【 0 0 4 3 】

例えば、S D R時とH D R時とで異なる電圧設定値をD A変換器 1 0 5 に入力するという簡単な構成により基準電圧 1 1 5 を変更できるので、大幅な回路の追加を必要とすることなく、ガンマ特性を変更することができる。

【 0 0 4 4 】

（実施の形態 2）

以下、図 1 1 ~ 図 2 0 を用いて、本実施の形態を説明する。本実施の形態では、上記実施の形態 1 に係る表示装置の変形例を説明する。

【 0 0 4 5 】

〔課題〕

図 1 1 は、H D R用の 3 . 5 乗（ガンマ値 = 3 . 5）のガンマ特性の一例を示す図である。図 1 2 は、図 1 1 に示すガンマ特性の低階調部分の拡大図である。

【 0 0 4 6 】

ここで、液晶表示パネルは、液晶の透過率が 0 にならない。これにより、図 1 2 に示すように、表示パネルで表示される低階調の輝度は、理想の特性よりも高い輝度となる。なお、表示パネルで実際に表示される輝度は、表示パネルの特性に依存し、図 1 2 に示すように、異なる表示パネルでは異なる特性となる。

【 0 0 4 7 】

このように、実際の表示パネルでは、低階調においてはグラフの傾きが寝た特性となる。つまり、低階調部分の映像は本来の輝度差が圧縮されてしまう。これにより、暗い絵柄が、本来の映像より見えづらくなってしまう。

【 0 0 4 8 】

一方で、これを解決する方法として、信号処理により映像にゲインを掛けることで、低階調の絵柄を見えやすくすることも可能である。しなしながら、デジタル信号処理の演算を行った場合、1 以下のゲインが掛かる暗部以外の階調では、階調数が減少し、映像の階

10

20

30

40

50

調性が失われるという問題が発生する。

【0049】

本実施の形態では、このような課題を解決できる表示装置について説明する。

【0050】

[構成]

図13は、本実施の形態に係る制御部104Aの構成を示すブロック図である。図13に示す制御部104Aは、図3に示す制御部104の構成に加え、輝度判定部125を備える。また、切替部121Aの機能が切替部121と異なる。

【0051】

輝度判定部125は、映像信号111の輝度を判定する。具体的には、輝度判定部125は、映像信号111のピクチャ内の平均の明るさ(平均輝度)を示すAPL(Average Picture Level)を判定する。

10

【0052】

切替部121Aは、切替部121の機能に加え、APLに応じてDA変換器105が生成する基準電圧115を切り替える。具体的には、切替部121Aは、APLが予め定められた基準値未満の場合、DA変換器105が生成する低階調用の基準電圧115を増加させる。

【0053】

[動作]

図4は、表示装置100の動作の流れを示すフローチャートである。まず、切替部121Aは、映像信号111がSDRであるかHDRであるかを判定する(S121)。映像信号111がHDRである場合(S121でYes)、切替部121Aは、映像信号111のAPLが基準値未満かを判定する(S122)。例えば、基準値は、最大輝度の5%程度である。例えば、図11に示す例では、最大輝度が1000nits(cd/m<sup>2</sup>)なので、基準値は、100nitsに対応する入力信号の値(430程度)に設定される。なお、APLの代わりにピクチャ内の最大輝度等が用いられてもよい。

20

【0054】

APLが基準値以上の場合(S122でNo)、切替部121Aの指示に基づき、DA変換器105は、HDR用のガンマ変換に対応する複数の基準電圧115を生成する(S123)。次に、ソースドライバ102は、生成されたHDR用の基準電圧115を用いて入力信号114をデータ信号116に変換することでHDR用のガンマ変換を行い、得られたデータ信号116を表示パネル101内の画素部に供給する(S128)。

30

【0055】

なお、ここでは説明を省略しているが、実施の形態1と同様に、リニア変換、各種信号処理及び逆ガンマ変換が行われる。

【0056】

一方、APLが基準値未満の場合(S122でYes)、切替部121Aの指示に基づき、DA変換器105は、補正したHDR用のガンマ変換に対応する複数の基準電圧115を生成する(S124)。次に、ソースドライバ102は、生成された補正したHDR用の基準電圧115を用いて入力信号114をデータ信号116に変換することで補正したHDR用のガンマ変換を行い、得られたデータ信号116を表示パネル101内の画素部に供給する(S128)。

40

【0057】

図15は、HDR用の基準電圧(ガンマ電圧)の一例を示す図である。図15は、9階調×2の基準電圧が用いられる場合の例を示す。ここで、液晶表示パネルは交流駆動なので、VCOM電圧を中心に+側と-側との基準電圧が設定される。また、誤差を除けば+側と-側とはVCOM電圧を基準として対称である。

【0058】

図16は、HDR用の通常のガンマ特性と、HDR用の補正後のガンマ特性との一例を示す図である。図16では、パネルAとパネルBとの2種類の表示パネルの特性を示して

50

いる。

【 0 0 5 9 】

図 1 7 は、パネル A の通常及び補正した基準電圧の例を示し、図 1 8 は、パネル B の通常及び補正した基準電圧の例を示す。なお、図 1 7 及び図 1 8 は、+ 側の特性のみを示す。

【 0 0 6 0 】

図 1 6 に示すように、本実施の形態では、低階調用の基準電圧が増加し、それにより、ガンマ特性の低階調部分の傾きが大きくなっている。ここで低階調とは、入力信号の値又は輝度値が所定の値より低い階調部分である。具体的には、黒輝度又はその周辺の輝度値（例えば、黒輝度の数倍程度）以下の領域である。例えば、黒輝度は、最大輝度とコントラスト比とにより定まる。

10

【 0 0 6 1 】

パネル A は、例えば、V A ( V i r t i c a l A l i g n m e n t ) 方式の表示パネルであり、入力信号の値が 6 4 ~ 1 2 8 の辺りの傾きが寝ている。また、コントラスト比が 5 0 0 0 : 1 である。この場合、黒輝度は、 $1 0 0 0 \text{ n i t s } / 5 0 0 0 = 0.2 \text{ n i t s}$  程度となる。

【 0 0 6 2 】

パネル B は、例えば、I P S ( I n P l a c e S w i t c h i n g ) 方式の表示パネルであり、入力信号の値が 6 4 ~ 1 6 0 の辺りの傾きが寝ている。また、コントラスト比が 1 0 0 0 : 1 である。この場合、黒輝度は、 $1 0 0 0 \text{ n i t s } / 1 0 0 0 = 1 \text{ n i t s}$  程度となる。

20

【 0 0 6 3 】

なお、図 1 6 に示す例では、上記の黒輝度とその周辺領域の基準電圧及びガンマ特性を変更するとともに、低階調部分から高階調部分にガンマ特性が連続的に変化するように、低階調部分の周辺の領域（入力信号の値 2 5 6 程度）まで基準電圧及びガンマ特性が変更されている。

【 0 0 6 4 】

また、図 1 4 に示すステップ S 1 2 1 において、映像信号 1 1 1 が S D R である場合（S 1 2 1 で N o ）、切替部 1 2 1 A は、映像信号 1 1 1 の A P L が基準値未満かを判定する（S 1 2 5 ）。例えば、この基準値は、最大輝度の 1 0 % 程度であり、ステップ S 1 2 2 で用いられる基準値とは異なる値である。

30

【 0 0 6 5 】

A P L が基準値以上の場合（S 1 2 5 で N o ）、切替部 1 2 1 A の指示に基づき、D A 変換器 1 0 5 は、S D R 用のガンマ変換に対応する複数の基準電圧 1 1 5 を生成する（S 1 2 6 ）。次に、ソースドライバ 1 0 2 は、生成された S D R 用の基準電圧 1 1 5 を用いて入力信号 1 1 4 をデータ信号 1 1 6 に変換することで S D R 用のガンマ変換を行い、得られたデータ信号 1 1 6 を表示パネル 1 0 1 内の画素部に供給する（S 1 2 8 ）。

【 0 0 6 6 】

一方、A P L が基準値未満の場合（S 1 2 5 で Y e s ）、切替部 1 2 1 A の指示に基づき、D A 変換器 1 0 5 は、補正した S D R 用のガンマ変換に対応する複数の基準電圧 1 1 5 を生成する（S 1 2 7 ）。次に、ソースドライバ 1 0 2 は、生成された補正した S D R 用の基準電圧 1 1 5 を用いて入力信号 1 1 4 をデータ信号 1 1 6 に変換することで補正した S D R 用のガンマ変換を行い、得られたデータ信号 1 1 6 を表示パネル 1 0 1 内の画素部に供給する（S 1 2 8 ）。

40

【 0 0 6 7 】

図 1 9 は、S D R 用の通常のガンマ特性と、S D R 用の補正後のガンマ特性との一例を示す図である。図 2 0 は、この場合の通常及び補正した基準電圧の例を示す。なお、図 2 0 は、+ 側の特性のみを示す。

【 0 0 6 8 】

例えば、通常の H D R 用、補正した H D R 用、通常の S D R 用、及び、補正した S D R

50

用のそれぞれに対して、複数の基準電圧 1 1 5 を示すルックアップテーブルが設けられ、当該ルックアップテーブルを用いて基準電圧 1 1 5 の切り替えが行われる。

【 0 0 6 9 】

[ 効果等 ]

以上のように、本実施の形態では、基準電圧 1 1 5 が、映像信号の A P L に応じて制御される。具体的には、表示装置 1 0 0 は、A P L の低い映像信号を、暗部の階調表現が重要な映像信号と判断し、暗部に対応する基準電圧を変更する。より具体的には、表示装置 1 0 0 は、暗部の入力信号 - 輝度特性の傾きが大きくなるように基準電圧を変更する。これにより、暗部の絵柄の視認性を向上させることができる。

【 0 0 7 0 】

10

また、基準電圧 1 1 5 を変更するという手法を用いることで、液晶パネルの部品変更が必要なく、コストアップを抑制できる。さらに、中間階調への影響を少なくできる。

【 0 0 7 1 】

また、H D R では、多くの階調が低階調に割り当てられるため、H D R に対して本実施の形態の手法を用いることは特に有効である。

【 0 0 7 2 】

なお、上記説明では、H D R 及び S D R のそれぞれに対して、低階調を補正する補正処理が行われているが、いずれかの場合のみに補正処理が行われてもよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記説明では、H D R か S D R かに応じて、基準電圧 1 1 5 を変更する構成において、さらに、低階調を補正する補正処理を行う例を述べたが、低階調を補正する補正処理のみが行われてもよい。

20

【 0 0 7 4 】

[ 変形例 ]

以上、本開示の実施の形態に係る表示装置について説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 7 5 】

例えば、上記説明では、S D R と H D R とに依りてガンマ特性を切り替える例を述べたがこれに限らず、低輝度ダイナミックレンジの映像信号と、高輝度ダイナミックレンジの映像信号とが用いられる場合において本開示は適用できる。さらに、このような異なる輝度ダイナミックレンジの映像信号の種類が 3 種類以上存在する場合にも本開示は適用できる。この場合には、映像信号の種別に応じてそれぞれ異なるガンマ特性が用いられる。例えば、輝度ダイナミックレンジが広がるほど（最高輝度が高くなるほど）、ガンマ値が高くなるように制御される。

30

【 0 0 7 6 】

また、上記で示した S D R 用及び H D R 用のガンマ特性は一例であり、ガンマ値は上記の値に限定されない。つまり、S D R 用及び H D R 用とで異なるガンマ特性が用いられればよく、例えば、H D R 用のガンマ値が S D R 用のガンマ値より高く設定される。つまり、S D R 用のガンマカーブより深いガンマカーブが H D R 用に用いられる。

【 0 0 7 7 】

40

また、上記説明では、S D R と H D R とに依りて所定のカーブに基づき、リニアな映像信号を生成する例を述べたが、これに限らず、S D R の映像信号は、リニアな映像信号に変換されずにそのまま信号処理部 1 2 3 へ送られ、各種の信号処理が施され、一方、H D R の映像信号が、S D R の映像信号と同等のカーブに変換されてもよい。また、H D R の映像信号のみ、リニアな映像信号に変換されてもよい。

【 0 0 7 8 】

また、上記で示したデジタル信号のビット数、基準電圧の数等は一例であり、上記に限定されない。

【 0 0 7 9 】

また、上記実施の形態に係る表示装置に含まれる各処理部は典型的には集積回路である

50

L S Iとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。

【0080】

また、集積回路化はL S Iに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。L S I製造後にプログラムすることが可能なF P G A ( F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y )、又はL S I内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【0081】

つまり、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、C P Uまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

10

【0082】

また、本開示は、上記表示装置により実行される特徴的なステップを含む、表示装置の制御方法として実現されてもよい。

【0083】

また、上記回路図に示す回路構成は、一例であり、本開示は上記回路構成に限定されない。

【0084】

20

また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数の分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

【0085】

上記フローチャートに示す処理手順は一例であり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

【0086】

以上、一つまたは複数の態様に係る表示装置について、実施の形態に基づいて説明したが、本開示は、この実施の形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

30

【産業上の利用可能性】

【0087】

本開示は、液晶テレビ等の表示装置に適用できる。

【符号の説明】

【0088】

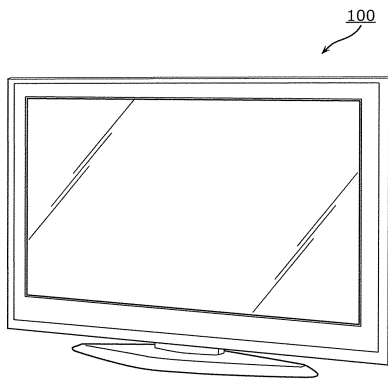
- 100 表示装置
- 101 表示パネル
- 102 ソースドライバ
- 103 ゲートドライバ
- 104、104A 制御部
- 105 DA変換器
- 111、112、113 映像信号
- 114 入力信号
- 115 基準電圧
- 116 データ信号
- 121、121A 切替部
- 122 カーブ変換部

40

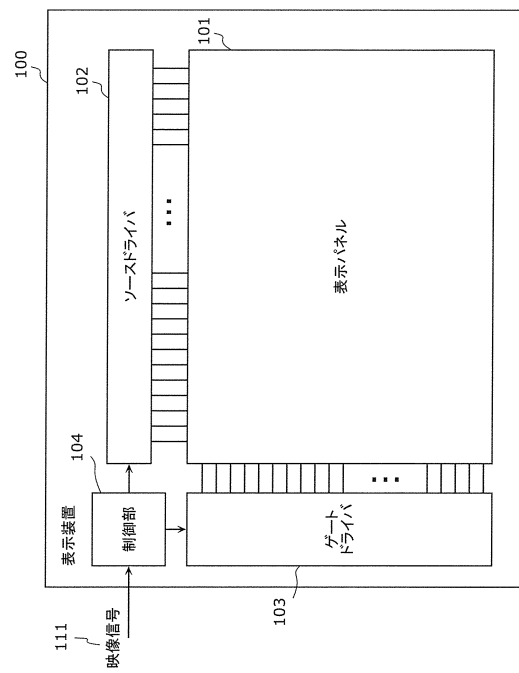
50

- 1 2 3 信号処理部
- 1 2 4 逆ガンマ変換部
- 1 2 5 輝度判定部

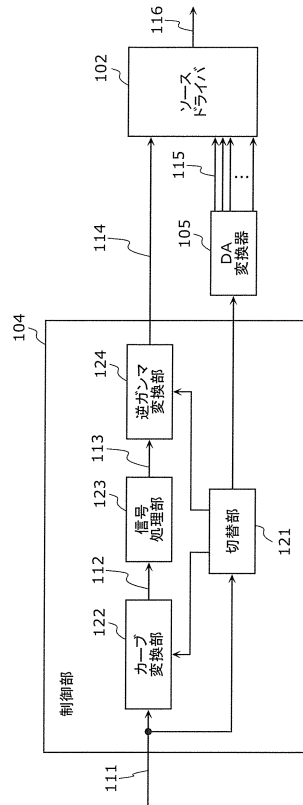
【図 1】



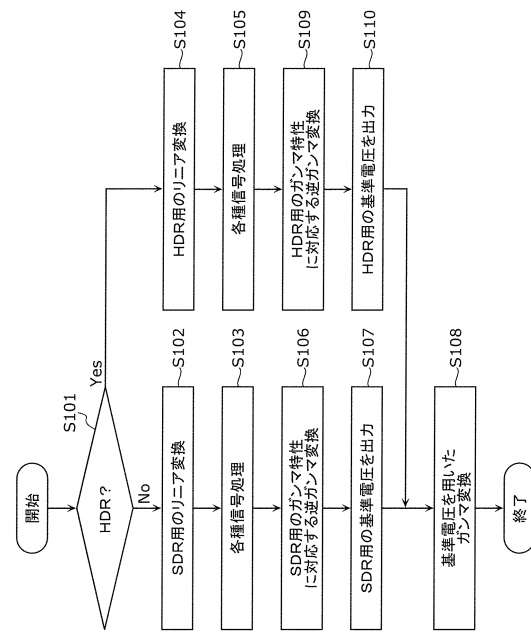
【図 2】



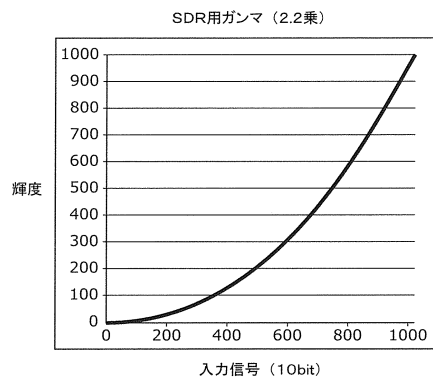
【図 3】



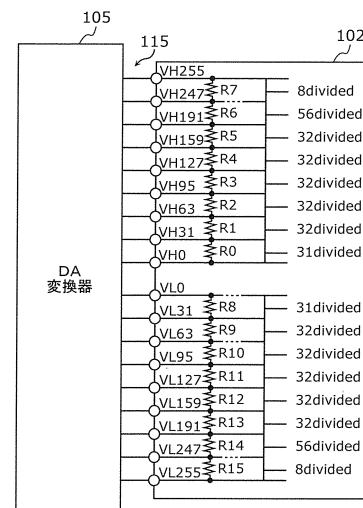
【図 4】



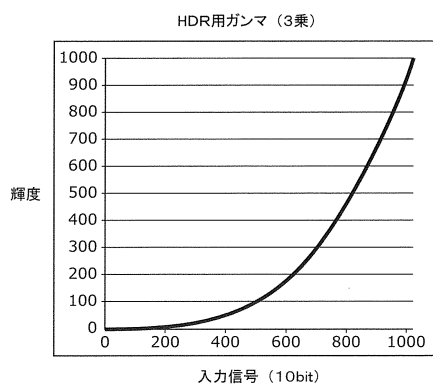
【図 5 A】



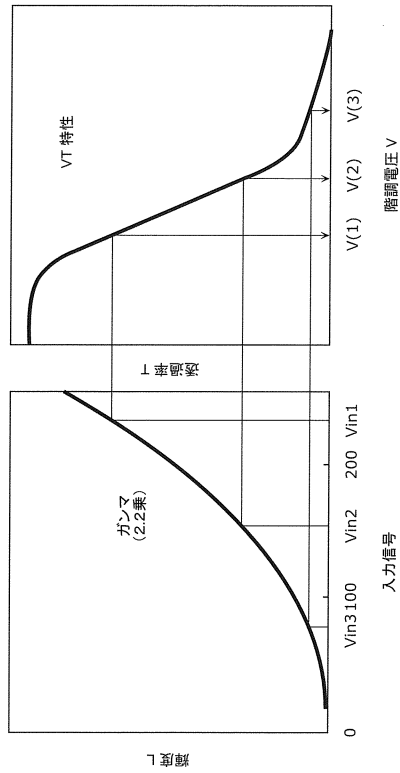
【図 6】



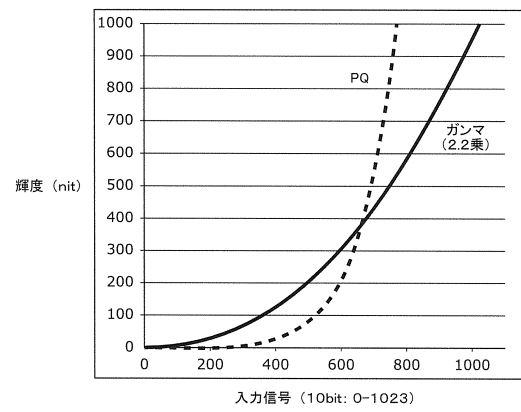
【図 5 B】



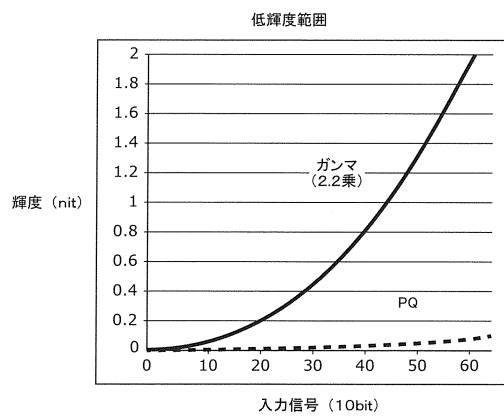
【図 7】



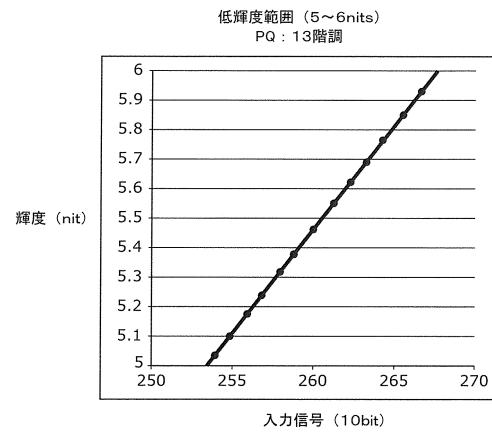
【図 8】



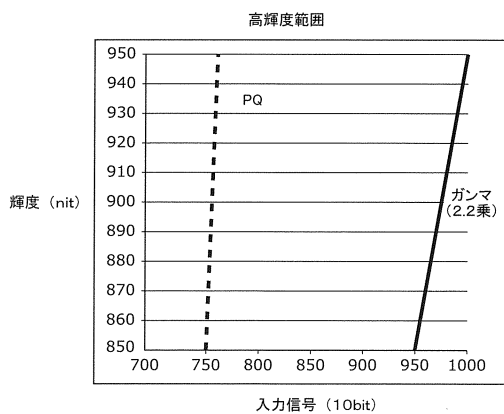
【図 9 A】



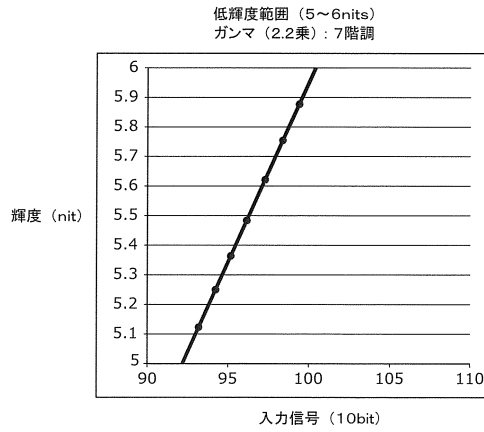
【図 10 A】



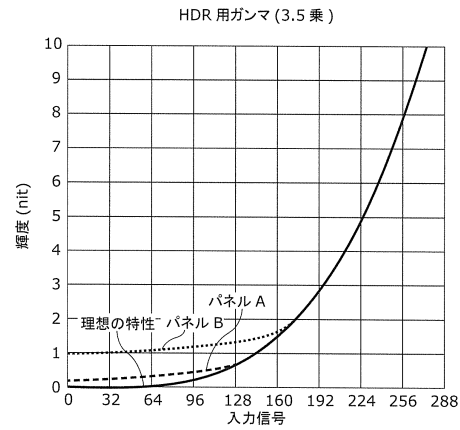
【図 9 B】



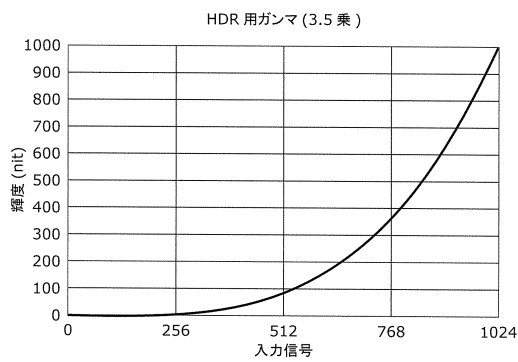
【図 10B】



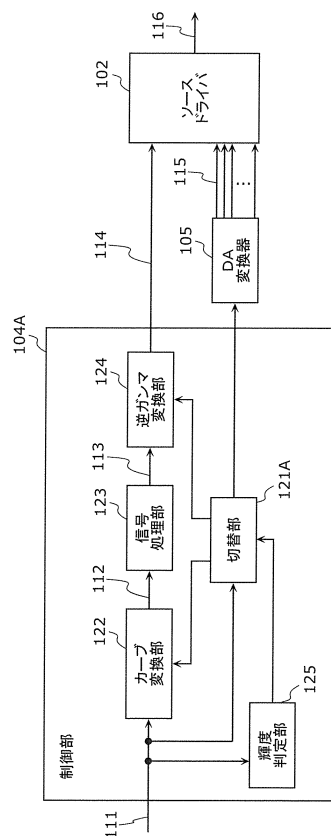
【図 12】



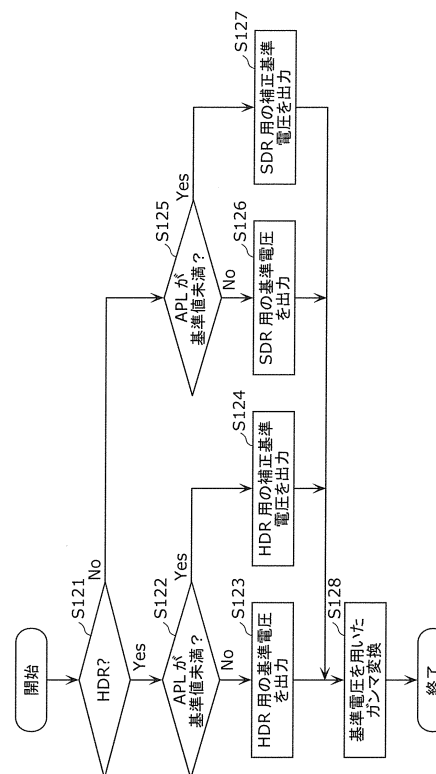
【図 11】



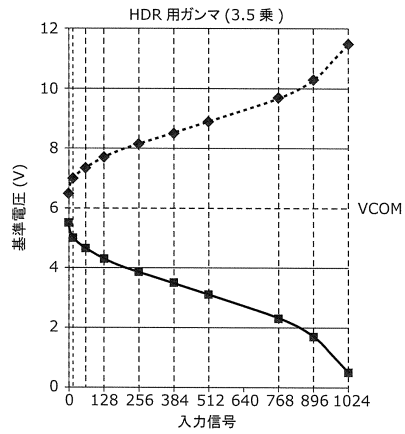
【図 13】



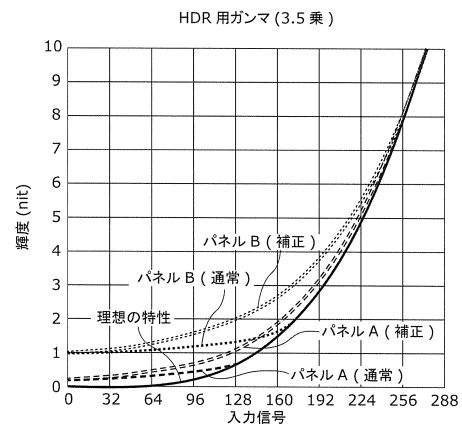
【図 14】



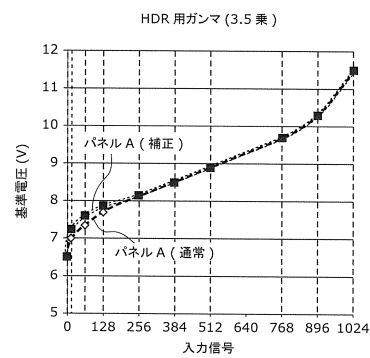
【図 15】



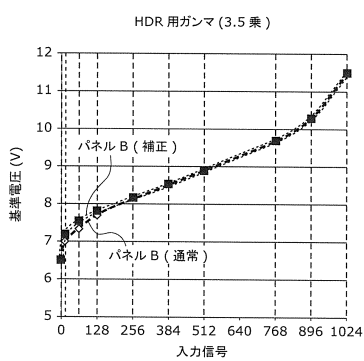
【図 16】



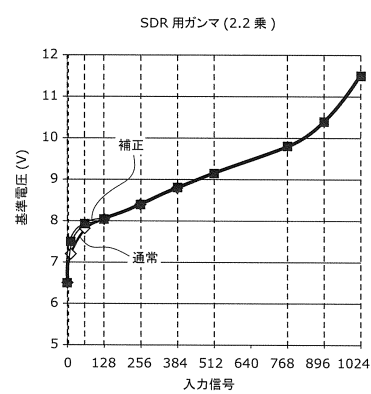
【図 17】



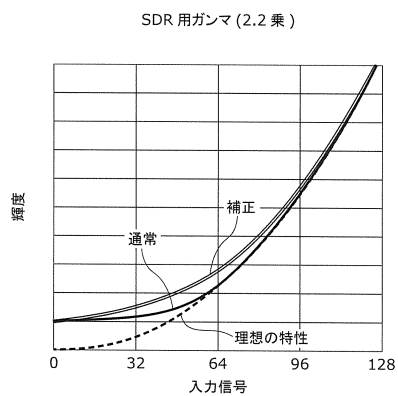
【図 18】



【図 20】



【図 19】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	3/20	6 2 3 F
	G 0 2 F	1/133	5 7 5
	H 0 4 N	5/202	

(56)参考文献 中国特許出願公開第105336290(CN,A)  
特開2006-098422(JP,A)  
国際公開第2015/198554(WO,A1)  
特表2014-531821(JP,A)  
特開2008-058443(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G 0 9 G	3 / 3 6
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 2 F	1 / 1 3 3
H 0 4 N	5 / 2 0 2