

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5330552号
(P5330552)

(45) 発行日 平成25年10月30日(2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日(2013.8.2)

(51) Int.Cl.

F I

G09G 3/34 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 G09G 3/36 (2006.01)
 G02F 1/133 (2006.01)
 H04N 5/66 (2006.01)

G09G 3/34 J
 G09G 3/20 641P
 G09G 3/20 612U
 G09G 3/20 642E
 G09G 3/20 660U

請求項の数 6 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-17806 (P2012-17806)
 (22) 出願日 平成24年1月31日(2012.1.31)
 (65) 公開番号 特開2013-156484 (P2013-156484A)
 (43) 公開日 平成25年8月15日(2013.8.15)
 審査請求日 平成24年7月12日(2012.7.12)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100153110
 弁理士 岡田 宏之
 (74) 代理人 100079843
 弁理士 高野 明近
 (74) 代理人 100099069
 弁理士 佐野 健一郎
 (74) 代理人 100107135
 弁理士 白樺 栄一
 (72) 発明者 藤根 俊之
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像表示装置およびテレビ受信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力映像信号を表示する表示部と、該表示部を照明する光源と、該表示部および該光源を制御する制御部とを備えた映像表示装置であって、

前記入力映像信号の種類を判定する映像種類判定部と、ネットワークから映像信号を入力する第1の入力部と、情報処理装置から映像信号を入力する第2の入力部と、放送信号に含まれる映像信号を入力する第3の入力部と、再生装置から映像信号を入力する第4の入力部とを備え、

前記制御部は、前記映像種類判定部の判定結果に応じて、発光部分エンハンス処理を実行または停止し、

前記発光部分エンハンス処理は、前記入力映像信号の明るさに関連する所定の特徴量に対して、画素数を積算したヒストグラムを生成し、該ヒストグラムの所定範囲の上位領域を発光部分として検出し、前記光源の輝度をストレッチして増大させ、前記入力映像信号のうち前記発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、前記発光部分の表示輝度をエンハンスするものであり、

前記発光部分は、前記ヒストグラムの平均値をA、標準偏差を とするとき、

$$t h r e s h = A + N \quad (N \text{ は定数})$$

以上の画素であり、

前記映像種類判定部は、前記入力映像信号の種類として、該入力映像信号が前記第1の入力部または前記第2の入力部または前記第3の入力部または前記第4の入力部から入力

された映像信号であるか否かを判定し、

前記制御部は、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が前記第 1 の入力部または前記第 2 の入力部から入力された映像信号であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を停止し、また、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が前記第 3 の入力部または前記第 4 の入力部から入力された映像信号であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を実行することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】

入力映像信号を表示する表示部と、該表示部を照明する光源と、該表示部および該光源を制御する制御部とを備えた映像表示装置であって、

前記入力映像信号の種類を判定する映像種類判定部と、ネットワークから映像信号を入力する第 1 の入力部と、情報処理装置から映像信号を入力する第 2 の入力部と、放送信号に含まれる映像信号を入力する第 3 の入力部と、再生装置から映像信号を入力する第 4 の入力部とを備え、

前記制御部は、前記映像種類判定部の判定結果に応じて、発光部分エンハンス処理を実行または停止し、

前記発光部分エンハンス処理は、前記入力映像信号の明るさに関連する所定の特徴量に対して、画素数を積算したヒストグラムを生成し、該ヒストグラムの所定範囲の上位領域を発光部分として検出し、前記光源の輝度をストレッチして増大させ、前記入力映像信号のうち前記発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、前記発光部分の表示輝度をエンハンスするものであり、

前記発光部分は、前記ヒストグラムの平均値を A 、標準偏差を σ とするとき、

$$threshold = A + N \quad (N \text{ は定数})$$

以上の画素であり、

前記映像種類判定部は、前記入力映像信号の種類として、該入力映像信号が前記第 1 の入力部または前記第 2 の入力部または前記第 3 の入力部または前記第 4 の入力部から入力された映像信号であるか否かを判定し、前記入力映像信号が前記第 1 の入力部または前記第 2 の入力部から入力された映像信号であると判定した場合に、さらに、前記入力映像信号が静止画であるか否かを判定し、

前記制御部は、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が静止画であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を停止し、また、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が前記第 3 の入力部または前記第 4 の入力部から入力された映像信号であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を実行することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の映像表示装置において、

前記制御部は、前記入力映像信号による画像を複数の領域に分割し、該分割した領域である分割領域の映像信号の階調値に基づいて、該分割領域に対応する前記光源の領域の点灯率を変化させ、

前記光源の全ての領域について前記光源の領域の点灯率を平均した平均点灯率を求め、

該平均点灯率に予め関係付けられた前記表示部の画面上で取り得る最大表示輝度に基づいて、前記光源の輝度をストレッチすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置において、

前記制御部は、前記検出した発光部分の領域を含む所定範囲の映像について、画素ごとの明るさに重みを付けて画素数をカウントすることにより明るさの度合いを示すスコアを計算し、該スコアに応じて前記光源の輝度をストレッチすることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置において、

前記制御部は、前記非発光部分において、前記光源の輝度のストレッチによる前記表示

部の表示輝度の増加分を、前記入力映像信号の輝度の低下により低減させることを特徴とする映像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の映像表示装置を備えたテレビ受信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像表示装置およびテレビ受信装置に関し、より詳細には、表示映像の画質を向上させるためのエンハンス機能を備えた映像表示装置およびテレビ受信装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

映像表示装置において、表示映像の画質を向上させるためのエンハンス機能が知られている。エンハンス機能を実行する場合、通常では映像信号のフレームごとに階調の最大値を検出し、その最大値のレベルが低ければ、階調が高い部分の映像信号にゲインをかけて伸張する。また、映像信号の階調の最小値を検出し、その最小値が高ければ階調が低い部分の映像信号に圧縮ゲインをかけて階調を低下させる。このようなエンハンス機能を用いることによって映像信号の信号レンジが広くなり、表示画像のコントラスト感が増大して画質が向上する。

【0003】

20

例えば、特許文献 1 には、バックライト装置の輝度を下げるまたは上げるような調整にともない、画像の明暗も調整前に近くなるようにコントラストを自動的に調整する液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置では、電力の節電を図るためにオペレータがバックライト装置の複数の光源を個別にオンオフすることが可能になっているとともに、光源のオンオフによって画像の輝度が変わるとエンハンス機能が働き、表示画像のコントラストが輝度に合わせて調整されるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 9 - 80378 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来から、映像信号の発光部分を強調させるようなエンハンス機能として、映像信号の画素値の最大値や最小値をみて、高い部分の階調を伸張して持ち上げたり、低い部分の階調を圧縮して落とすような処理が行われる。

【0006】

しかしながら、規格化された映像信号は、実際に人間の目に明るく見える輝度を表現していないため、従来のエンハンス機能のように、階調値のみから発光部分を特定することは難しい。つまり様々な映像に対して、一律に画像値の最大値や最小値をみてエンハンスを行っても、常に高コントラストで高画質の映像が得られるとは限らない。

40

【0007】

様々な変化する映像において表示輝度をエンハンスする場合、映像の輝度の分布から相対的に明るく輝いている部分（発光部分）を検出し、光源の輝度をストレッチして増大させ、発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、発光部分の表示輝度を意識的にエンハンスすれば、人間の目にはコントラスト感が向上して輝き感が増して視認されるため、画面上で発光した部分をより際立たせて画質を向上させた高品位の表示映像を提供できるといった効果が得られるが、従来ではこのような思想に基づくエンハンス処理は行われていなかった。

【0008】

50

上述の特許文献 1 に記載のエンハンス機能は、バックライト装置の輝度調整により生じた明るさの変化を補償する目的でコントラストを調整するものであり、映像の発光部分を意識的にエンハンス（発光部分エンハンス処理）するものではない。

【 0 0 0 9 】

ここで、近年の映像表示装置は、様々な種類の外部入力端子を備えているが、LAN（Local Area Network）端子やDVI（Digital Visual Interface）端子を標準的に備えたものも多く、LAN端子を介してインターネット上のWebサイトに接続したり、DVI端子を介してPC（パーソナルコンピュータ）と接続することができる。そして、映像表示装置は、WebサイトやPCなどから映像を取得し、取得した映像を画面上に表示させることができる。

10

【 0 0 1 0 】

通常、WebサイトやPCなどから取得される映像は、動きのない静止画であることが多く、このような静止画を過度に明るくしたり、コントラストを向上させたりすると、ぎらぎらした感じになり、かえって見難い映像になってしまう場合がある。つまり、上述の発光部分エンハンス処理を、動きのない静止画に適用した場合、コントラスト感が向上し、輝き感が増して視認されてしまうため、このような場合には、輝き感およびコントラスト感を抑制したほうが望ましい。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上述のような実状に鑑みてなされたものであり、映像信号から映像の発光している部分を検出し、光源の輝度をストレッチして増大させ、発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、発光部分の表示輝度をエンハンスして際立たせて表示させることで、輝き感およびコントラスト感を高めた映像表現を可能としつつ、WebサイトやPCなどから取得した映像を表示する場合には、輝き感およびコントラスト感を抑制できるようにした映像表示装置およびテレビ受信装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上述の課題を解決するために、本発明の第 1 の技術手段は、入力映像信号を表示する表示部と、該表示部を照明する光源と、該表示部および該光源を制御する制御部とを備えた映像表示装置であって、前記入力映像信号の種類を判定する映像種類判定部と、ネットワークから映像信号を入力する第 1 の入力部と、情報処理装置から映像信号を入力する第 2 の入力部と、放送信号に含まれる映像信号を入力する第 3 の入力部と、再生装置から映像信号を入力する第 4 の入力部とを備え、前記制御部は、前記映像種類判定部の判定結果に応じて、発光部分エンハンス処理を実行または停止し、前記発光部分エンハンス処理は、前記入力映像信号の明るさに関連する所定の特徴量に対して、画素数を積算したヒストグラムを生成し、該ヒストグラムの所定範囲の上位領域を発光部分として検出し、前記光源の輝度をストレッチして増大させ、前記入力映像信号のうち前記発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、前記発光部分の表示輝度をエンハンスするものであり、前記発光部分は、前記ヒストグラムの平均値を A、標準偏差を

30

、

$$t h r e s h = A + N \quad (N \text{ は定数})$$

以上の画素であり、前記映像種類判定部は、前記入力映像信号の種類として、該入力映像信号が前記第 1 の入力部または前記第 2 の入力部または前記第 3 の入力部または前記第 4 の入力部から入力された映像信号であるか否かを判定し、前記制御部は、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が前記第 1 の入力部または前記第 2 の入力部から入力された映像信号であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を停止し、また、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が前記第 3 の入力部または前記第 4 の入力部から入力された映像信号であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を実行することを特徴としたものである。

40

【 0 0 1 3 】

50

第2の技術手段は、入力映像信号を表示する表示部と、該表示部を照明する光源と、該表示部および該光源を制御する制御部とを備えた映像表示装置であって、前記入力映像信号の種類を判定する映像種類判定部と、ネットワークから映像信号を入力する第1の入力部と、情報処理装置から映像信号を入力する第2の入力部と、放送信号に含まれる映像信号を入力する第3の入力部と、再生装置から映像信号を入力する第4の入力部とを備え、前記制御部は、前記映像種類判定部の判定結果に応じて、発光部分エンハンス処理を実行または停止し、前記発光部分エンハンス処理は、前記入力映像信号の明るさに関連する所定の特徴量に対して、画素数を積算したヒストグラムを生成し、該ヒストグラムの所定範囲の上位領域を発光部分として検出し、前記光源の輝度をストレッチして増大させ、前記入力映像信号のうち前記発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、前記発光部分の表示輝度をエンハンスするものであり、前記発光部分は、前記ヒストグラムの平均値をA、標準偏差を とするとき、

$$t h r e s h = A + N \quad (N \text{は定数})$$

以上の画素であり、前記映像種類判定部は、前記入力映像信号の種類として、該入力映像信号が前記第1の入力部または前記第2の入力部または前記第3の入力部または前記第4の入力部から入力された映像信号であるか否かを判定し、前記入力映像信号が前記第1の入力部または前記第2の入力部から入力された映像信号であると判定した場合に、さらに、前記入力映像信号が静止画であるか否かを判定し、前記制御部は、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が静止画であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を停止し、また、前記映像種類判定部により前記入力映像信号が前記第3の入力部または前記第4の入力部から入力された映像信号であると判定された場合、前記発光部分エンハンス処理を実行することを特徴としたものである。

【0016】

第3の技術手段は、第1または第2の技術手段において、前記制御部は、前記入力映像信号による画像を複数の領域に分割し、該分割した領域である分割領域の映像信号の階調値に基づいて、該分割領域に対応する前記光源の領域の点灯率を変化させ、前記光源の全ての領域について前記光源の領域の点灯率を平均した平均点灯率を求め、該平均点灯率に予め関係付けられた前記表示部の画面上で取り得る最大表示輝度に基づいて、前記光源の輝度をストレッチすることを特徴としたものである。

【0017】

第4の技術手段は、第1～第3のいずれか1の技術手段において、前記制御部は、前記検出した発光部分の領域を含む所定範囲の映像について、画素ごとの明るさに重みを付けて画素数をカウントすることにより明るさの度合いを示すスコアを計算し、該スコアに応じて前記光源の輝度をストレッチすることを特徴としたものである。

【0019】

第5の技術手段は、第1～第4のいずれか1の技術手段において、前記制御部は、前記非発光部分において、前記光源の輝度のストレッチによる前記表示部の表示輝度の増加分を、前記入力映像信号の輝度の低下により低減させることを特徴としたものである。

【0020】

第6の技術手段は、第1～第5のいずれか1の技術手段の映像表示装置を備えたテレビ受信装置である。

【発明の効果】

【0021】

本発明の映像表示装置によれば、映像信号から映像の発光している部分を検出し、光源の輝度をストレッチして増大させ、発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、発光部分の表示輝度をエンハンス（発光部分エンハンス処理）して際立たせて表示させることで、輝き感およびコントラスト感を高めた映像表現を行うことが可能となり、さらに、映像信号の種類に応じて、発光部分エンハンス処理を停止できるため、例えば、インターネットのWebサイトまたはPCから取得した映像であった場合には

、発光部分エンハンス処理を停止させ、輝き感およびコントラスト感を抑制した映像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明に係る映像表示装置の一実施形態を説明するための図で、映像表示装置の要部の構成例を示すものである。

【図2】図1の映像表示装置のエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部における処理例を説明するための図である。

【図3】図1の映像表示装置に表示される静止画コンテンツの一例を示す図である。

【図4】図1の映像表示装置のエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部における平均点灯率の算出処理例を説明するための図である。

【図5】図4のバックライトの平均点灯率と画素の階調値を説明するための図である。

【図6】入力映像信号の輝度信号Yから生成したYヒストグラム of の例を示す図である。

【図7】図1の映像表示装置のマッピング部が生成するトーンマッピングの一例を示す図である。

【図8】図1の映像表示装置のエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部で出力するMax輝度について説明するための図である。

【図9】図1の映像表示装置のエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部の処理により、画面輝度がエンハンスされる状態を示す図である。

【図10】本発明に係る映像表示装置の他の実施形態を説明するための図で、映像表示装置の要部の他の構成例を示すものである。

【図11】入力映像信号の輝度信号から生成したヒストグラムの例を示すものである。

【図12】第3の閾値以上の画素に応じた輝度ストレッチの設定例を示す図である。

【図13】本発明に係る映像表示装置の更に他の実施形態を説明するための図で、映像表示装置の要部の更に他の構成例を示すものである。

【図14】映像表示装置で表示すべき放送映像信号からCMIを計算する手法を説明する図である。

【図15】RGBデータをもつ画素における最明色を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

(実施形態1)

図1は、本発明に係る映像表示装置の一実施形態を説明するための図で、映像表示装置の要部の構成例を示すものである。映像表示装置は、入力映像信号に画像処理を施して映像表示する構成を有するもので、テレビ受信装置等に適用することができる。

【0024】

図1で例示する映像表示装置は、信号処理部1、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4、バックライト制御部5、バックライト部6、表示制御部7、表示部8、チューナ9、HDMI(High Definition Multimedia Interface)端子10、LAN(Local Area Network)端子11、DVI(Digital Visual Interface)端子12、セクタ13、映像種類判定部14、およびリモコン信号処理部15を備える。ここで、信号処理部1は、発光検出部2、マッピング部3を備える。なお、本発明の制御部の例としては、バックライト部6と表示部8を制御するものであり、信号処理部1、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4、バックライト制御部5、および表示制御部7が該当する。

【0025】

チューナ9、HDMI端子10、LAN端子11、DVI端子12のいずれかから入力された映像信号は、セクタ13を介して信号処理部1およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4に入力される。このとき、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4への映像信号は、信号処理部1のマッピング部3で生成されたトーンマッピングを適用後、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4に入力される。

【0026】

10

20

30

40

50

まず、映像信号がチューナ 9 あるいは H D M I 端子 1 0 を介して入力された場合について説明する。チューナ 9 の場合、入力映像信号はチューナ 9 で受信した放送信号から分離した映像信号であり、H D M I 端子 1 0 の場合、入力映像信号は H D M I 端子 1 0 に H D M I 接続されたレコーダまたはプレーヤ等の再生装置で H D D または外部記録媒体 (B D , D V D など) を再生した際の映像信号である。エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、入力された映像信号に従って、映像信号による画像を所定領域に分割し、分割領域ごとに映像信号の最大階調値を抽出する。そしてその抽出した値に基づきバックライト部 6 の点灯率を計算する。点灯率は、映像の分割領域に対応したバックライト部 6 の領域ごとに定められるもので、ここで言う点灯率とは後述するように実際には変更されるため、仮の値であると言える。

10

【 0 0 2 7 】

また、バックライト部 6 は、表示部 8 を照明するための光源の一例であり、複数の L E D により構成され、領域ごとに輝度の制御が可能となっている。バックライト部 6 の領域ごとの点灯率は、予め定められた演算式に基づき決定されるが、基本的に高階調の明るい最大階調値を有する領域では、L E D の輝度を低下させることなく維持し、低階調の暗い最大階調値を有する領域において L E D の輝度を低下させるような演算を行う。なお、最大階調値の代わりに平均階調値など、入力映像信号の明るさに関連する他の特徴量から点灯率を計算してもよく、平均階調値から計算する場合には、明るい、暗い最大階調値を有する領域の代わりに、それぞれ平均階調値が明るい領域、暗い領域を適用するなどすればよい。

20

【 0 0 2 8 】

そして、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、各領域の点灯率からバックライト部 6 の全体の平均点灯率を計算し、その平均点灯率に応じて、所定の演算式により、バックライト部 6 の最大発光輝度のストレッチ量 (以下、輝度ストレッチ量) を計算する。バックライト部 6 の最大発光輝度 (L E D の最大発光輝度) をこの輝度ストレッチ量だけストレッチすることで、画面内の全領域で取り得る最大の画面輝度を、基準輝度から所定量だけストレッチすることができる。このストレッチする元となる基準輝度は、例えば最大階調値のときに画面輝度が $550 \text{ (cd/m}^2\text{)}$ となるような輝度である。この基準の輝度は、この例に限ることなく適宜定めることができる。

【 0 0 2 9 】

以下、画面内の全領域で取り得る、最大階調値のときのストレッチ後の最大の画面輝度を、「M a x 輝度」と呼ぶ。上述のように輝度ストレッチ量は平均点灯率により決まる値であり、M a x 輝度は輝度ストレッチ量により決まる値であるため、図 2 のグラフで例示するように、M a x 輝度は平均点灯率に応じて決まる値と言える。なお、図 2 は、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 における処理例を説明するための図で、バックライト部 6 の平均点灯率 (ウィンドウサイズ) に対する M a x 輝度 (cd/m^2) の関係を示すグラフの一例を示している。

30

【 0 0 3 0 】

なお、図 2 のグラフでは、平均点灯率が小さな範囲において、M a x 輝度が基準輝度 (この例では 550 cd/m^2) より小さくなっており、輝度ストレッチ量がマイナスとなっていることを指している。この例のように、平均点灯率によっては輝度ストレッチ量がマイナスとなる場面があったとしても、図 2 の M a x 輝度のグラフを全ての平均点灯率に亘って積分した積分値は、基準輝度を全ての平均点灯率に亘って積分した積分値より大きいことから、全体的に見れば最大発光輝度や最大画面輝度 (つまり最大表示輝度) が「ストレッチ」により増強されていると言える。

40

【 0 0 3 1 】

エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、平均点灯率に応じて計算した輝度ストレッチ量だけ最大発光輝度がストレッチするように、上記した領域ごとの点灯率 (仮の点灯率) を変更する。このような、分割領域ごとの点灯率の計算および平均点灯率に応じた点灯率の変更 (ストレッチ後の点灯率の計算) を含む一連の分割領域ごとの点灯率の制御

50

をエリアアクティブ制御と呼ぶ。このように、入力映像信号による画像を複数の領域に分割し、その分割領域の映像信号の階調値に基づいて、その分割領域に対応する光源の領域の点灯率を変化させ、光源の全ての領域について光源の領域の点灯率を平均した平均点灯率を求め、その平均点灯率に予め関係付けられた表示部 8 の画面上で取り得る最大表示輝度 (Max 輝度) に基づいて、光源の輝度をストレッチすることが好ましい。

【 0 0 3 2 】

さらに、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、平均点灯率に応じて決まる Max 輝度を、フィードバックのために信号処理部 1 のマッピング部 3 に出力する。

【 0 0 3 3 】

信号処理部 1 の発光検出部 2 では、入力映像信号の明るさに関係する所定の特徴量に基づくフレームごとのヒストグラムを生成し、発光している部分を検出する。発光している部分は、ヒストグラムの平均値と標準偏差とにより求められるもので、ヒストグラムごとの相対的な値として検出される。このように、発光検出部 2 は、入力映像信号の明るさに関連する所定の特徴量に対して、画素数を積算したヒストグラムを生成し、そのヒストグラムの所定範囲の上位領域を発光部分として検出する。

【 0 0 3 4 】

入力映像信号の $N + 1$ 番目のフレーム f_{N+1} について説明すると、マッピング部 3 は、発光検出部 2 でフレーム f_{N+1} について検出された発光部分の情報と、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 から出力された N 番目のフレーム f_N の Max 輝度とを使用して、フレーム f_{N+1} 用のトーンマッピングを生成し、入力映像信号のフレーム f_N における発光していないとみなす部分 (非発光部分) に対して、バックライト部 6 の輝度ストレッチ分に相当する輝度を低下させるように生成される。この乗算器は、トーンマッピングを入力映像信号に適用するためのものであり、フレーム f_{N+1} の映像信号の各画素値に対し、フレーム f_{N+1} 用のトーンマッピングが示すゲイン係数を乗算して、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 に出力する。

【 0 0 3 5 】

また、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、バックライト部 6 を制御するための制御データをバックライト制御部 5 に出力し、バックライト制御部 5 は、そのデータに基づいてバックライト部 6 の LED の発光輝度を分割領域ごとに制御する。この制御データは、上記した領域ごとのストレッチ後の点灯率になるように、バックライト部 6 を制御するデータである。入力映像信号のフレーム f_{N+1} を表示させる際のバックライト部 6 への制御データは、フレーム f_N の Max 輝度をフィードバックして得たトーンマッピングを適用したフレーム f_{N+1} の映像信号について、バックライト部 6 の領域ごとの点灯率を上記予め定められた演算式に基づき計算した後、ストレッチにより変更することで、得ることができる。バックライト部 6 の LED の輝度は、PWM (Pulse Width Modulation) 制御で行われるが、電流制御もしくはこれらの組み合わせによって所望の値となるように制御することもできる。

【 0 0 3 6 】

さらに、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、表示部 8 を制御するための表示制御データを表示制御部 7 に出力し、表示制御部 7 は、その表示制御データに基づいて表示部 8 の表示を制御する。入力映像信号のフレーム f_{N+1} を表示させる際の表示制御データは、フレーム f_N の Max 輝度をフィードバックして得たトーンマッピングをフレーム f_{N+1} に適用した後の映像信号について、その映像信号が示す映像を表示するように、表示部 8 を制御するデータである。表示部 8 は、バックライト部 6 の LED により照明されて画像を表示する液晶パネルが用いられる。

【 0 0 3 7 】

このように、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 では、平均点灯率に応じてバックライト輝度をストレッチしてバックライト部 6 の LED の輝度を増大させ、この輝度ストレッチの情報 (上記の Max 輝度) を信号処理部 1 に戻して、映像信号に対してバ

10

20

30

40

50

クライト部 6 の輝度ストレッチ分に相当する輝度を低下させる。そして、輝度ストレッチはバックライト部 6 の全体に与えられ、映像信号処理による輝度低下は、発光部分を除く発光していないとみなす部分（非発光部分）に対して行われる。

【 0 0 3 8 】

つまり、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 では、バックライト輝度をストレッチしてバックライト部 6 の L E D の輝度を増大させ、入力映像信号のうち非発光部分の映像信号の輝度を低下させる、といった処理により発光部分の表示輝度をエンハンスする（以下、発光部分エンハンス処理）。このような映像信号処理とバックライトの輝度制御処理とによって、発光している部分のみの画面輝度を増大させ、高いコントラストで映像表現を行うことができ、画質を向上させることができる。

10

【 0 0 3 9 】

入力映像信号のうち非発光部分の映像信号の輝度を低下させる処理としては、非発光部分に対してバックライト部 6 の輝度ストレッチ分に相当する輝度を低下させることが、非発光部分の画面輝度をある程度保つ上で好ましい。すなわち、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、非発光部分（つまり、所定の特徴量が低い所定領域）において、光源の輝度のストレッチによる表示部 8 の表示輝度の増加分を、入力映像信号の輝度の低下により低減させることが好ましい。

【 0 0 4 0 】

本発明の主たる目的は、入力映像信号に対して発光部分エンハンス処理を行い、輝き感およびコントラスト感を高めつつ、Web サイトや P C などから取得した映像を表示させる場合には、輝き感およびコントラスト感を抑制できるようにすることにある。このための構成として、映像表示装置は、入力映像信号の種類を判定する映像種類判定部 1 4 と、本発明の制御部の一例である信号処理部 1 およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 とを備える。信号処理部 1 およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、映像種類判定部 1 4 の判定結果に応じて、発光部分エンハンス処理を実行または停止する。なお、発光部分エンハンス処理とは、上述したように、入力映像信号の明るさに関連する所定の特徴量に対して、画素数を積算したヒストグラムを生成し、ヒストグラムの所定範囲の上位領域を発光部分として検出し、光源の輝度をストレッチして増大させ、入力映像信号のうち発光部分を除く非発光部分の映像信号の輝度を低下させることにより、発光部分の表示輝度をエンハンスするものである。

20

30

【 0 0 4 1 】

図 1 の例において、映像表示装置は、放送信号に含まれる映像信号を入力する本発明の第 3 の入力部に相当するチューナ 9 と、レコーダまたはプレーヤ等の再生装置から映像信号を入力する本発明の第 4 の入力部の一例である H D M I 端子 1 0 と、インターネット等のネットワークから映像信号を入力する本発明の第 1 の入力部の一例である L A N 端子 1 1 と、情報処理装置（P C）から映像信号を入力する本発明の第 2 の入力部の一例である D V I 端子 1 2 とを備える。そして、チューナ 9 または H D M I 端子 1 0 から入力される映像信号は主に動画コンテンツに対応したものであり、L A N 端子 1 1 または D V I 端子 1 2 から入力される映像信号は主に静止画コンテンツに対応したものである。

【 0 0 4 2 】

40

映像種類判定部 1 4 は、入力映像信号の種類として、入力映像信号がどの入力ソース、すなわち、チューナ 9、H D M I 端子 1 0、L A N 端子 1 1、D V I 端子 1 2 のいずれの入力ソースから入力された映像信号であるかを判定する。そして、チューナ 9 または H D M I 端子 1 0 から入力された映像信号は主に動画コンテンツであるため、発光部分エンハンス処理の実行命令を含む判定結果を信号処理部 1 およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 に出力する。また、L A N 端子 1 1 または D V I 端子 1 2 から入力された映像信号は主に静止画コンテンツであるため、発光部分エンハンス処理の停止命令を含む判定結果を信号処理部 1 およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 に出力する。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、映像表示装置に表示される静止画コンテンツの一例を示す図である。図 3（A

50

)はインターネット上のWebサイトから取得した静止画コンテンツを示し、図3(B)はPCから取得した静止画コンテンツを示す。このような静止画コンテンツに対して、上述の発光部分エンハンス処理を適用した場合、輝き感およびコントラスト感の強い映像となり、かえって見難い映像となる。そこで、信号処理部1およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、映像種類判定部14により入力映像信号がLAN端子11またはDVI端子12から入力された映像信号であると判定された場合、発光部分エンハンス処理を停止する。これは、LAN端子11またはDVI端子12から入力される映像信号は主に静止画コンテンツに対応したものであるからである。

【0044】

また、信号処理部1およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、映像種類判定部14により入力映像信号がチューナ9またはHDMI端子10から入力された映像信号であると判定された場合、発光部分エンハンス処理を実行する。これは、チューナ9またはHDMI端子10から入力される映像信号は主に動画コンテンツに対応したものであるからである。つまり、入力映像信号の種類を、入力ソース(上記例ではチューナ入力、HDMI入力、LAN入力、DVI入力)によって判定し、LAN入力またはDVI入力の場合に、発光部分エンハンス処理を停止し、チューナ入力またはHDMI入力の場合に、発光部分エンハンス処理を実行する。

【0045】

図1において、入力先として、チューナ9が選択され、ユーザがデジタル放送の番組を視聴している場合を想定する。この場合、チューナ9が選択されているため、発光部分エンハンス処理が実行されている。ここで、例えば、ユーザがインターネット上のWebサイトの映像を見るために、リモコンRを操作してインターネット(LAN端子11)に入力を切り替えるためのリモコン信号を映像表示装置に送信する。映像表示装置のリモコン信号処理部15は、図示しないリモコン受光部を備え、リモコンRから受信したリモコン信号を解析し、LAN端子11に入力を切り替えるようにセレクタ13に指示する。セレクタ13は、リモコン信号処理部15からの指示に従って、LAN端子11を選択し、選択したLAN端子11に入力を切り替える。

【0046】

そして、ユーザがリモコンRを操作してWebブラウザを起動させると、映像表示装置はLAN端子11を介してインターネットに接続され、映像表示装置にはインターネット上のWebサイトの映像が表示される。このとき、セレクタ13は、入力先としてLAN端子11が選択されていることを映像種類判定部14に通知し、この通知を受けた映像種類判定部14は、入力映像信号がLAN端子11から入力された映像信号であると判定し、発光部分エンハンス処理の停止命令を含む判定結果を信号処理部1およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4に出力する。

【0047】

信号処理部1およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、上記判定結果に応じて、発光部分エンハンス処理を停止する。発光部分エンハンス処理を停止する場合、信号処理部1は、発光検出部2での処理を停止させ、マッピング部3は、例えば、デフォルト設定のトーンマッピング(一例として入出力が1対1に対応したトーンカーブなど)を乗算器に出力する。また、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチに係る処理を停止し、入力映像信号に対して、バックライト部6を制御するための制御データをバックライト制御部5に出力すると共に、表示部8を制御するための表示制御データを表示制御部7に出力する。これらの制御データおよび表示制御データとしては、例えば、デフォルト設定のデータを用いることができる。

【0048】

なお、上記のエリアアクティブ制御は、映像を所定の複数の領域(エリア)に分割し、分割領域ごとにLEDの発光輝度を制御するものであるが、発光部分エンハンス処理を停止させた場合でも、このエリアアクティブ制御については実行してもよい。例えば、後述の図4(C)に示すように、分割領域毎に映像信号の最大階調値を抽出し、抽出した最大

10

20

30

40

50

階調値に応じて領域毎のＬＥＤの点灯率（駆動ｄｕｔｙ）を決定する。この場合、輝度ストレッチは行わないため、平均点灯率から求めたＭａｘ輝度に応じてバックライト輝度をストレッチする処理は停止される。そして、これに伴い、輝度ストレッチの情報（Ｍａｘ輝度）をエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部４から信号処理部１にフィードバックする処理も停止される。

【００４９】

このように、ＬＡＮ端子１１を介してＷｅｂサイトの映像を表示する場合には、発光部分エンハンス処理を停止させることができるため、輝き感およびコントラスト感を抑制した映像を表示することができる。なお、ユーザがＰＣの映像を見るために、リモコンＲを操作してＰＣ（ＤＶＩ端子１２）に入力を切り替えた場合も、同様に、信号処理部１およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部４による発光部分エンハンス処理は停止される。

10

【００５０】

上述の実施形態では、入力映像信号の種類を、入力ソース（チューナ入力、ＬＡＮ入力、ＤＶＩ入力、ＨＤＭＩ入力など）によって判定し、ＬＡＮ入力またはＤＶＩ入力の場合に、発光部分エンハンス処理を停止するようにしていたが、ＤＶＩ入力であってもＰＣで動画再生するケースや、ＬＡＮ入力であってもインターネット上で動画再生するケースなども考えられる。そうすると、ユーザが自身の好みで、発光部分エンハンス処理の実行／停止を切り替えられるようにしておくことが望ましい。例えば、図１のリモコンＲに発光部分エンハンス処理の実行／停止を切り替えるための操作ボタンを設けておいてもよい。発光部分エンハンス処理が停止された状態において、リモコン信号処理部１５は、リモコンＲから発光部分エンハンス処理を実行に切り替えるためのリモコン信号を受信すると、発光部分エンハンス処理を実行するように信号処理部１およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部４に指示する。

20

【００５１】

また、別の実施形態について説明する。上記のように、ＬＡＮ入力またはＤＶＩ入力の場合であっても、動画コンテンツが入力されることも有り得る。そこで、映像表示装置側で入力映像信号が静止画であるか否かの判定を行うようにしてもよい。具体的には、映像種類判定部１４は、入力映像信号がＬＡＮ端子１１またはＤＶＩ端子１２から入力された映像信号であると判定した場合、さらに、この入力映像信号が静止画であるか否かを判定する。そして、信号処理部１およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部４は、映像種類判定部１４により入力映像信号が静止画であると判定された場合、発光部分エンハンス処理を停止する。

30

【００５２】

上記の静止画判定には、例えば、画素値の差の絶対値の和（ＳＡＤ：Sum Of Absolute Difference）を用いることができる。このＳＡＤは動きベクトルを検出するときの指標の一つであり、２つのフレーム間におけるＳＡＤが小さいほど、これら２つのフレームは類似度が高く、静止画とみなすことができる。すなわち、２つのフレーム間でＳＡＤを求め、ＳＡＤが所定値より小さい場合、静止画と判定し、また、ＳＡＤが所定値以上の場合、動画と判定することができる。

40

【００５３】

このように、入力ソースの判定に加え、静止画判定を行うことで、より確実に動画と静止画を判別することができるため、動画に対しては発光部分エンハンス処理を実行し、静止画に対しては発光部分エンハンス処理を停止することができる。

【００５４】

以上のような映像表示装置をテレビ受信装置として構成する場合、テレビ受信装置は、アンテナで受信した放送信号を選局して復調し、復号して再生用映像信号を生成する手段（図１のチューナ９に相当）を有し、再生用映像信号に適宜所定の画像処理を施して、図１の入力映像信号として入力させる。これにより、受信した放送信号を表示部８に表示させることができる。本発明は、映像表示装置、およびその映像表示装置を備えるテレビ受

50

信装置として構成することができる。

【 0 0 5 5 】

以下に上記の構成を有する本実施形態の各部の処理例をより具体的に説明する。

図 4 は、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 における平均点灯率の算出処理例を説明するための図であり、図 5 は、図 4 のバックライトの平均点灯率と画素の階調値を説明するための図である。

【 0 0 5 6 】

本発明の実施形態に適用されるエリアアクティブ制御は、映像を所定の複数の領域（エリア）に分割し、その分割した領域に対応する L E D の発光輝度を領域ごとに制御するものである。ここでは、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 が、入力映像信号に基づいて、1 フレームの映像を予め定められた複数の領域（上記のエリア）に分割し、その分割した領域に対応する L E D の発光輝度をその分割領域ごとに制御する。

【 0 0 5 7 】

まず、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、図 4（A）に例示するような映像について、図 4（B）に示すように全画面の映像領域を縦方向に 1 2 分割、横方向に 1 2 分割してなる 1 4 4 個の領域に分割する。また、バックライト部 6 として各領域につき少なくとも 1 つの L E D が配設されているものとする。

【 0 0 5 8 】

そして、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、各領域について、映像信号の最大階調値を抽出し、抽出した最大階調値に応じて領域ごとの L E D の仮の点灯率を決定する。上述したように、最大階調値の代わりに、映像信号の階調平均値などの他の明るさに関する特徴量を用いてもよい。この特徴量としては統計値が用いられる。以下、最大階調値を抽出した例により説明する。図 4（B）では、各領域について、L E D の点灯率をグレースケールで図示しており、例えば図 4（A）の映像のうち花火があるような階調が高く明るい部分では図 4（B）で点灯率を上げて明るくなるようにしている。このときの処理を更に具体的に説明する。

【 0 0 5 9 】

1 フレームの各分割領域から最大階調値を抽出したときの様子およびその最大階調値に対応した点灯率の一例を図 4（C）に示す。また、図 4（D）に各領域の点灯率と画面全体の平均点灯率とを示す。図 4（C）、（D）では、説明を簡単にするため、1 フレームの画面を 8 つの領域（エリア N o . 1 ~ 8）に分割した例を挙げるが、図 4（B）のようにより多くの領域に分割して処理することもでき、最大では設けた L E D の数と同じ数の領域に分割して処理できる。

【 0 0 6 0 】

まず、エリア N o . 1 ~ 8 の領域のそれぞれについて、領域内の最大階調値からその領域のバックライトの仮の L E D の点灯率を計算する。仮の点灯率は、例えば L E D の駆動 d u t y（以下、L E D d u t y）によって示すことができる。この場合、点灯率の最大値は 1 0 0 % である。なお、上述したように、L E D の輝度は P W M および / または電流制御によって所望の値となるように制御されるが、以下の説明では、説明の簡略化のために P W M 制御のみを採用した例を挙げている。ただし、特に触れないが、輝度ストレッチにより最終的な L E D d u t y が 1 0 0 % を超えてしまう場合には電流制御を併用して電流値を上げることにより所定の輝度を得るようにすればよい。

【 0 0 6 1 】

各領域の L E D の仮の点灯率の決定においては、最大階調値が低く暗い領域については、点灯率を下げてバックライトの輝度を低下させる。各領域の実際の点灯率は、表示したい階調を正確に表示し、かつ L E D d u t y をできるだけ低くするように決定する。各領域において L E D d u t y をできるだけ低くしたいが、表示したい階調をつぶしたりせずに正確に表示する必要があるため、領域内の最大階調が表示でき、なおかつできるだけ L E D d u t y を低くするような L E D d u t y（仮の点灯率）を設定し、それをもとに表示部 8（ここでは L C D パネル）の階調を設定する。

【 0 0 6 2 】

一例として、映像の階調値が 0 - 2 5 5 の 8 ビットデータで表現される場合で、かつ、図 4 (C) のうちの 1 つのエリア内の複数の画素の階調値が図 5 (A) で示される場合に、ついて説明する。図 5 (A) で示す画素群では、最大階調値が 1 2 8 であり、この場合には、図 5 (B) で示すように、そのエリア内でのバックライトの点灯率を $(1 / (255 / 128))^{2 \cdot 2} = 0.217$ 倍 (2 1 . 7 %) に低下させる。そして、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、このような仮の点灯率を決めるとともに、表示部 8 における画素毎の階調値を、その画素が含まれる領域についての仮の点灯率を考慮して計算すればよい。例えば、表示したい階調値が 9 6 の場合、 $96 / (128 / 255) = 192$ であるため、階調値 1 9 2 を用いて画素を表現すればよい。同様にして、図 5 (A) の各画素に対して表示させる際の階調値を計算した結果を、図 5 (C) に示す。

10

【 0 0 6 3 】

なお、本発明では、仮の点灯率から求めた平均点灯率に基づき輝度ストレッチを行うため、実際の点灯率は上述の場合の 2 1 . 7 % のままではないが、その輝度ストレッチ分 (正しくは前フレームでの輝度ストレッチ分) をマッピング部 3 によるトーンマッピングで既に反映させ、その結果が上記表示したい階調値 (「 9 6 」 で例示) である。よって、表示制御部 7 は、図 5 (A) で示す画素群については、図 5 (C) で示す階調値の表示制御データで表示部 8 を表示制御すればよい。

【 0 0 6 4 】

図 4 (C) の例では、グレイスケールで示した各領域の最大階調値に対して、パーセンテージで示したようにバックライトの点灯率が 1 0 ~ 9 0 % の範囲で決定されている。なお、図 4 (C) のパーセンテージをエリア別に並べたグラフが図 4 (D) である。この点灯率計算方法はその一例を示すものであるが、基本的には明るい高階調の領域はバックライト輝度を下げることなく、低階調の暗い領域についてバックライトの輝度を低下させるように予め定めた演算式に従って各領域の仮の点灯率を計算する。

20

【 0 0 6 5 】

次に、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、映像信号の最大階調値から計算した領域ごとのバックライトの仮の点灯率を平均して、1 フレームにおけるバックライト部 6 の平均点灯率を計算する。計算された画面全体の平均点灯率は、各領域において点灯率が高い領域が多くなれば当然高くなる。この例では、平均点灯率は、図 4 (D) に実線で示したようなレベルとなり、実際の値は約 5 3 % となる。

30

【 0 0 6 6 】

実際のバックライト部 6 の輝度は、平均点灯率に応じて決まる、出し得る最大発光輝度の値 (上記した M a x 輝度に対応する最大発光輝度) に基づいて、つまり上記の輝度ストレッチ量に基づいて、各領域の仮の点灯率をストレッチすることで増強される。

【 0 0 6 7 】

この M a x 輝度は、取り得る画面輝度の最大値であり、例えば図 2 のような関係に基づき決定される。図 2 のグラフにおける横軸は、バックライトの平均点灯率 (ウィンドウサイズ) であるが、この平均点灯率は、点灯率 1 0 0 % の点灯領域 (ウィンドウ領域) と点灯率 0 % の消灯領域との比として表すことができる。点灯領域がない状態では平均点灯率はゼロであり、点灯領域のウィンドウが大きくなるに従って平均点灯率は増大し、全点灯では平均点灯率は 1 0 0 % になる。

40

【 0 0 6 8 】

図 2 では、バックライトが全点灯 (平均点灯率 1 0 0 %) のときの M a x 輝度を例えば、5 5 0 (c d / m ²) とし、これをストレッチ前の基準輝度とする。そして本実施形態では、平均点灯率が 1 0 0 % から下がっていくに従って、M a x 輝度を増大させる。なお、8 ビット表現の場合、階調値が 2 5 5 階調の画素が画面内で最も画面輝度が高くなり、取り得る最大の画面輝度 (M a x 輝度) になる。このことから、同じ平均点灯率であっても、画素の階調値によっては M a x 輝度まで画面輝度が上がらないことがわかる。

【 0 0 6 9 】

50

図2では、平均点灯率がPのときに、Max輝度の値は最も大きくなり、このときの最大の画面輝度は1500(c d / m²)となる。つまりPのときには、取り得る最大の画面輝度は、全点灯時の550(c d / m²)に比較して1500(c d / m²)までストレッチされることになる。Pは、比較的平均点灯率が低い位置に設定されている。つまり全体に暗い画面で平均点灯率が低く、かつ一部に高階調のピークがあるような画面のときに、最高で1500(c d / m²)になるまでバックライトの輝度がストレッチされる。

【0070】

また、高い平均点灯率のときほど、バックライトの輝度のストレッチの程度が小さい理由としては、もともと明るい画面ではバックライトの輝度を過度に行うと却って眩しく感じることがあるため、ストレッチの程度を抑えるようにするためである。

【0071】

また、平均点灯率が低い範囲は、暗い画面の映像に相当するものであり、バックライトの輝度をストレッチして画面輝度を上げるよりも、逆にバックライトの輝度を抑えてコントラストを向上させ、黒浮きを抑えて表示品位を保つことが好ましい。よって、図2の例では、このような低平均点灯率における黒浮き抑制のための設定を採用し、平均点灯率Pから平均点灯率0(全黒)まではMax輝度の値を徐々に低下させている。

【0072】

エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、図2の曲線に従って、バックライトの輝度をストレッチし、その制御信号をバックライト制御部5に出力する。ここでは上記のように映像の分割領域ごとに検出される最大階調値に応じて平均点灯率が変化し、その平均点灯率に応じて輝度ストレッチの状態が変化する。

【0073】

エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4に入力する映像信号は、以下に説明する信号処理部1による信号処理により生成されたトーンマッピングが適用され、低階調領域がゲインダウンされて入力される。これにより、低階調の非発光領域ではバックライトの輝度がストレッチされた分、映像信号のゲインダウンによって輝度が低減され、結果として発光している領域のみで画面輝度がエンハンスされ、輝き感が増すようになっている。

【0074】

エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、図2の曲線に従ってバックライトの平均点灯率から求めたMax輝度の値を、信号処理部1のマッピング部3に出力する。そして、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4から出力されたMax輝度を使用して、マッピング部3がトーンマッピングを行う。

【0075】

信号処理部1について説明する。

信号処理部1の発光検出部2では、映像信号から発光している部分を検出する。図6は、入力映像信号の輝度信号Yから生成したYヒストグラムを示す図である。発光検出部2では、入力した映像信号のフレームごとに、輝度階調ごとの画素数を積算してYヒストグラムを生成する。横軸は輝度Yの階調値で、縦軸は階調値ごとに積算した画素数(頻度)を示している。ここでは、輝度Yについて発光部分を検出するものとする。輝度Yは、発光部分を検出するためのヒストグラムを作成する映像の特徴量の一例であり、特徴量の他の例については後述する。

【0076】

Yヒストグラムが生成されると、そのYヒストグラムから平均値(Ave)、標準偏差()を計算し、これらを用いて2つの閾値Thを計算する。

第2の閾値Th2は、発光境界を定めるものであり、Yヒストグラムにおいてこの閾値Th2以上の画素は、発光している部分であるものとみなして処理を行う。第2の閾値Th2は、Nを所定の定数、 を標準偏差として、下式(1)で表すことができる。つまり、発光検出部2では、下式(1)のTh2以上の画素を発光部分として検出する。

$$Th2 = Ave + N \quad \cdots \text{式(1)}$$

【0077】

10

20

30

40

50

また、第1の閾値 T_{h1} は、 T_{h2} より小さい領域の階調性などの違和感を抑えるために設定されるもので、 M を $M < N$ を満たす所定の定数として、下式(2)で表すことができる。

$$T_{h1} = Ave + M \quad \cdots \text{式(2)}$$

発光検出部2が検出した第1および第2の閾値 T_{h1} , T_{h2} の値は、マッピング部3に出力され、トーンマッピングの生成に使用される。

【0078】

図7は、マッピング部3が生成するトーンマッピングの一例を示す図である。図7において、横軸は映像の輝度値の入力階調で、縦軸は出力階調である。発光検出部2で検出された第2の閾値 T_{h2} 以上の画素については、映像の中で発光している部分であり、発光している部分を除いて圧縮ゲインを適用してゲインダウンする。このときに、発光境界である T_{h2} より小さい領域に一律に一定の圧縮ゲインを適用して出力階調を抑え、階調性に違和感が生じる。従って、発光検出部2にて第1の閾値 T_{h1} を設定して検出し、 T_{h1} より小さい領域に対して第1のゲイン $G1$ を設定し、 T_{h1} と T_{h2} の間を線形で結ぶように第2のゲイン $G2$ を設定してトーンマッピングを行う。

【0079】

ゲインの設定方法について説明する。

マッピング部3には、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4から Max 輝度の値が入力される。 Max 輝度は、上述したように、バックライトの平均点灯率から定められる最大画面輝度を示すもので、例えばそれに対応する、最大発光輝度を示すバックライトデューティ (LED duty) の値を入力することができる。

【0080】

第1のゲイン $G1$ は、第1の閾値 T_{h1} より小さい領域に適用されるもので、下式(3)により設定される。

$$G1 = (L_s / L_m)^{1/\alpha} \quad \cdots \text{式(3)}$$

ここで、 L_s は、基準輝度 (バックライト輝度をストレッチしないときの基準輝度；一例として最大の画面輝度が 550 cd/m^2 となるときの輝度) であり、 L_m は、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4から出力された Max 輝度である。従って、第1の閾値 T_{h1} より小さい領域に適用される第1のゲイン $G1$ は、バックライトの輝度ストレッチにより増加する画面輝度分を低減させるように、映像信号の出力階調を低下させる。

【0081】

第2の閾値 T_{h2} 以上のトーンマッピングは、 $f(x) = x$ とする。つまり、入力階調 = 出力階調とし、出力階調を低下させる処理は行わない。第1の閾値 T_{h1} ~ 第2の閾値 T_{h2} までの間は、第1のゲイン $G1$ によって低下させた第1の閾値 T_{h1} の出力階調と、第1の閾値 T_{h1} の出力階調とを直線で結ぶように設定する。つまり、 $G2 = (T_{h2} - G1 \cdot T_{h1}) / (T_{h2} - T_{h1})$ によって第2のゲイン $G2$ を決定する。

上記の処理により、図7に示すようなトーンマッピングを得る。このときに、 T_{h1} 、 T_{h2} の接続部分については、所定の範囲 (例えば接続部分 \pm (は所定値)) を2次関数でスムージングするとよい。

【0082】

マッピング部3が生成したトーンマッピングは入力映像信号に適用され、バックライトの輝度ストレッチ量に基づき低階調部分の出力が抑えられた映像信号がエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4に入力される。

【0083】

図8は、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4で出力するフレーム f_N , f_{N+1} の Max 輝度について説明するための図である。なお、図8で示すグラフは、図2で示したグラフと同じである。

【0084】

エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部4は、上述したように、マッピング部3で生成したトーンマッピングを適用した映像信号を入力し、その映像信号に基づいてエリアア

10

20

30

40

50

クティブ制御を行い、平均点灯率に基づく $M a x$ 輝度の決定も行う。このときのフレームをフレーム f_N とする。フレーム f_N の $M a x$ 輝度の値は、マッピング部 3 に出力される。マッピング部 3 では、入力したフレーム f_N の $M a x$ 輝度を使用して図 7 に示すようなトーンマッピングを生成し、フレーム f_{N+1} の映像信号に適用する。

【0085】

こうして、本実施形態では、エリアアクティブ制御の平均点灯率に基づく $M a x$ 輝度をフィードバックして、次のフレームのトーンマッピングに使用する。マッピング部 3 は、フレーム f_N で決定された $M a x$ 輝度に基づいて、図 7 で説明したように、第 1 の閾値 $T h_1$ より小さい領域について映像出力を低下させるゲイン（第 1 のゲイン G_1 ）を適用する。 $T h_1$ と $T h_2$ の間の領域について $T h_1$ と $T h_2$ の間を線形で結ぶ第 2 のゲイン G_2 を適用して $T h_1$ と $T h_2$ の間の映像出力を低下させる。

10

【0086】

図 8 の例では、平均点灯率が P 以上の高点灯率の領域において、フレーム f_N で非発光部分の映像出力を低下させるゲインが適用されているため、フレーム f_{N+1} では、領域ごとの最大階調値が低下して点灯率が下がる傾向となり、これにより、フレーム f_{N+1} では、 $M a x$ 輝度が上がる傾向となる。これにより、フレーム f_{N+1} ではさらにバックライトの輝度ストレッチ量が大きくなって、画面の輝き感が増す傾向となる。ただし、この傾向は P より低点灯率の領域では見られず、逆の傾向となる。

【0087】

図 9 は、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 の処理により、画面輝度がエンハンスされる状態を示す図である。図 9 において、横軸は入力映像信号の階調値で、縦軸は表示部 8 の画面輝度（ $c d / m^2$ ）であり、 S_2 、 S_3 は、それぞれ発光検出部 2 で使用した第 1 および第 2 閾値 $T h_1$ 、 $T h_2$ の階調値の位置に相当する。

20

【0088】

上記のように発光検出部 2 で検出した第 2 の閾値 $T h_2$ 以上の領域では、バックライトの輝度ストレッチ量に応じて映像信号の出力階調を低下させる信号処理が行われていない。この結果、 $S_3 \sim S_4$ では、入力映像信号は、エリアアクティブ制御により決定された $M a x$ 輝度に従うカーブでエンハンスされて表示される。 S_4 は入力映像信号が最高階調値（255）であるときの画面輝度を示しており、例えば $M a x$ 輝度が 1500（ $c d / m^2$ ）である場合、最高階調での画面輝度は 1500（ $c d / m^2$ ）となる。

30

【0089】

一方、 $S_1 \sim S_2$ までの入力階調値の場合には、上記のように、バックライトの輝度ストレッチにより増加する画面輝度分を低減させるように第 1 のゲイン G_1 が映像信号に適用されているため、基準輝度に基づくカーブで画面表示される。エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 で決定された $M a x$ 輝度に従って、マッピング部 3 で輝度ストレッチ分に対応して、閾値 $T h_1$ （ S_2 に相当）より小さい範囲で映像信号の出力値を抑えたからである。 $S_2 \sim S_3$ は、 $T h_1 \sim T h_2$ のトーンマッピングに応じて画面輝度が遷移する。

【0090】

$M a x$ 輝度が大きくなると、 $S_1 \sim S_2$ の基準輝度に基づく曲線と、 $S_3 \sim S_4$ の $M a x$ 輝度に基づく曲線との画面輝度方向の差が大きくなる。基準輝度に基づく曲線は、前述のように、最大階調値の画面輝度が、バックライト輝度をストレッチしないときの基準輝度（一例として最大階調値の画面輝度が 550 $c d / m^2$ ）となるカーブであり、 $M a x$ 輝度に基づく曲線は、最大階調値の画面輝度が、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 で決定された $M a x$ 輝度となるカーブである。

40

【0091】

こうして、入力映像信号が 0 階調（ S_1 ）から S_2 までの間では、基準輝度で画面輝度を制御する。階調が低く暗い映像の場合には、輝度を上げて表示させるとコントラストの低下や黒浮き等の品位低下が生じるため、バックライトの輝度ストレッチ分だけ映像信号処理により輝度を抑えて画面輝度が上がらないようにする。

50

【 0 0 9 2 】

また、入力映像信号が S 3 以上の範囲は、発光しているとみなしている範囲であるので、輝度ストレッチによりバックライトをストレッチした状態で、映像信号を抑えることなく維持する。これにより、画面輝度がエンハンスされ、より輝き感のある高品位の画像表示を行うことができる。なお、S 1 ~ S 2 までのカーブは、基準輝度に一致させる必要はなく、発光部分のエンハンス領域との差を持たせるレベルのものであれば、ゲイン G 1 を適宜調整して設定することができる。

【 0 0 9 3 】

(実施形態 2)

図 1 0 は、本発明に係る映像表示装置の他の実施形態 (実施形態 2) を説明するための図で、映像表示装置の要部の他の構成例を示すものである。

10

【 0 0 9 4 】

実施形態 2 は、実施形態 1 と同様の構成を有しているが、実施形態 1 と異なり、トーンマッピングを行う際に用いる M a x 輝度の値をエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 で決定することなく、発光検出部 2 が発光部分の検出結果に基づき輝度ストレッチ量を決定し、マッピング部 3 がその決定した輝度ストレッチ量に基づいてトーンマッピングを実行する。従って、信号処理部 1 のマッピング部 3 では、実施形態 1 のように、輝度ストレッチによる M a x 輝度値をエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 から出力させる必要はない。無論、発光検出部 2 では発光部分の検出のみを行い、マッピング部 3 を、発光部分の検出結果から輝度ストレッチ量を計算するように構成してもよい。

20

【 0 0 9 5 】

図 1 1 は、入力映像信号の輝度信号 Y から生成した Y ヒストグラム の例を示すものである。実施形態 1 と同様に、発光検出部 2 では、入力した映像信号のフレームごとに、画素の輝度階調ごとの画素数を積算して Y ヒストグラムを生成する。そしてその Y ヒストグラムから平均値 (A v e)、標準偏差 () を計算し、これらを用いて 2 つの閾値 T h 1, T h 2 を計算する。実施形態 1 と同様に、第 2 の閾値 T h 2 は、発光境界を定めるものであり、Y ヒストグラムにおいてこの閾値 T h 2 以上の画素は、発光している部分であるものとみなすものである。

【 0 0 9 6 】

本実施形態では、さらに第 3 の閾値 T h 3 を設定する。第 3 の閾値 T h 3 は、T h 1 と T h 2 の間にあり、発光部分の画素の状態を検出するために設けられる。閾値 T h 3 は、T h 2 と同じ値でもよいが、T h 2 以上の発光部分にマージンを持たせて広めにとり、処理を行いやすくするために設けられている。従って、T h 3 は下式 (4) のようになる。

30

$$T h 3 = A v e + Q (M < Q < N) \quad \cdots \text{式 (4)}$$

【 0 0 9 7 】

図 1 2 は、第 3 の閾値 T h 3 以上の画素に応じた輝度ストレッチの設定例を示す図である。横軸は閾値 T h 3 以上の画素値のスコア、縦軸はスコアに応じた輝度ストレッチ量を示している。

スコアは、[輝度がある閾値より大きい画素の割合] × [閾値からの距離 (輝度の差)] と定義し、第 3 の閾値 T h 3 より大きい階調値を持つ画素の画素数をカウントし、閾値 T h 3 からの距離に重み付けをして算出することにより明るさの度合いを示すもので、例えば、下式 (5) により計算される。

40

【数 1】

$$\text{スコア} = 1000 \times \sum_{i > Th3} \{ (\text{count}[i] \times (i^2 - (Th3)^2) / (\text{全画素数} \times (Th3)^2) \} \quad \cdots \text{式 (5)}$$

【 0 0 9 8 】

式 (5) において、c o u n t [i] は、階調値 i ごとに画素数をカウントした値である。また、 $i^2 - (T h 3)^2$ は、図 1 1 で示したような輝度についての距離 (輝度の差

50

）を指し、代わりに、明度 L^* における閾値からの距離を採用してもよい。なお、この 2 乗は輝度を表すものであり、実際には 2 . 2 乗となる。つまり、デジタルのコード値が i の場合、輝度は $i^2 \cdot 2$ となる。そのとき、明度 L^* は $(i^2 \cdot 2)^{1/3} \cdot i$ となる。実際の映像表示装置で検証した結果、輝度での閾値からの差が明度での閾値からの差などより効果的であった。また、式 (5) において、全画素数とは $i > Th3$ に限らず全ての画素数をカウントした値を指す。スコアとしてこのような計算値を採用すると、発光部分のうち $Th3$ から離れた高階調の画素が多い場合にはスコアが高くなる。また、 $Th3$ より大きな画素数が一定であっても、階調が高い画素が多い方がスコアは高くなる。

【0099】

そして、図 12 のグラフ U1 で示すように、スコアが一定以上に高いレベルでは、輝度ストレッチ量を高く設定し、高階調の輝いている映像をより高輝度にストレッチして輝き感を増す。この例では、スコアが一定以上（閾値 B 以上）の高い部分では、輝度ストレッチ後に取りうる最大の画面輝度が $1500 (cd/m^2)$ となるように設定する。また、スコアが低い場合には、スコアが小さくなるほど輝度ストレッチ量が小さくなるように設定する。

【0100】

輝度ストレッチ量は、実施形態 1 で説明したものであって、Max 輝度と同様に例えばバックライトデューティの値によって示されるものである。発光検出部 2 が検出した第 1 および第 2 の閾値 $Th1$, $Th2$ の値、および $Th3$ 以上の画素のスコアに従って決定される輝度ストレッチ量は、マッピング部 3 に出力され、トーンマッピングの生成に使用される。

【0101】

マッピング部 3 におけるトーマッピングの処理は、実施形態 1 と同様である。つまり図 7 に示すように、発光検出部 2 にて検出した $Th1$ より小さい領域に対して第 1 のゲイン $G1$ を設定し、 $Th1$ と $Th2$ の間を線形で結ぶように第 2 のゲイン $G2$ を設定する。このときに、ゲイン $G1$ の設定に際して、発光検出部 2 で検出した輝度ストレッチ量を使用し、バックライトの輝度ストレッチ量に応じて映像信号処理により輝度を低下させる。

得られたトーンマッピングは、入力映像信号に適用され、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 に入力する。

【0102】

エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 における処理は、実施形態 1 と同様である。ただし、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 では、実施形態 1 のようにバックライトの平均点灯率から Max 輝度を決定し、信号処理部 1 に出力する必要はなく、逆に信号処理部 1 の発光検出部 2 で検出された輝度ストレッチ量に基づいてバックライト部 6 の LED の輝度をストレッチする。

【0103】

つまり、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 では、映像を所定の複数の領域（エリア）に分割し、その分割領域ごとに映像信号の最大階調値を抽出し、抽出した最大階調値に応じて領域ごとの LED の点灯率を決定する。例えば最大階調値が低く暗い領域については、点灯率を下げてバックライトの輝度を低下させる。そして、この状態で輝度ストレッチ量に応じてバックライト全体の投入電力を増大させて、バックライトの輝度全体を UP する。これにより、発光している明るい映像はより明るくなって輝き感が増す。また、非発光部分は、映像信号処理により輝度ストレッチに相当する輝度が低減されているため、結果として、画面上では発光部分のみの輝度が高くなって、高コントラストの品位の高い映像を表示することができる。入力映像信号と画面輝度との関係は、実施形態 1 に示す図 9 と同様になる。

【0104】

このように、発光検出部 2 では、検出した発光部分の領域を含む所定範囲（上述の例では $Th3$ 以上の範囲）の映像について、画素ごとの明るさに重みを付けて画素数をカウントすることにより明るさの度合いを示すスコアを計算し、そのスコアに応じて輝度ストレ

10

20

30

40

50

ッチ量を決め、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 でその輝度ストレッチ量でストレッチされるようにする。そのため、輝度ストレッチ量はエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 とマッピング部 3 に出力される。エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、輝度ストレッチ量に応じて輝度をストレッチする。マッピング部 3 は、輝度ストレッチ量に応じてゲインカーブを変えるなどして、ストレッチした輝度を映像信号処理により低下させる。

【 0 1 0 5 】

そして、信号処理部 1 およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、実施形態 2 の発光部分エンハンス処理を、映像種類判定部 1 4 の判定結果に応じて、実行または停止する。本発明に係る映像種類判定部 1 4 の構成は実施形態 1 と同様であるため、こ

10

【 0 1 0 6 】

発光部分エンハンス処理を停止する場合、信号処理部 1 は、発光検出部 2 での処理を停止させるため、輝度ストレッチ量 (N) は算出されず、マッピング部 3 およびエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 に輝度ストレッチ量 (N) が出力されることはない。この場合、マッピング部 3 は、例えば、デフォルト設定のトーンマッピング (一例として入出力が 1 対 1 に対応したトーンカーブなど) を乗算器に出力する。また、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 は、エリアアクティブ制御、輝度ストレッチに係る処理を停止し、入力映像信号に対して、バックライト部 6 を制御するための制御データをバックライト制御部 5 に出力すると共に、表示部 8 を制御するための表示制御データを表示制御部 7 に出力する。これらの制御データおよび表示制御データとしては、例えば、デフォルト設定のデータを用いることができる。

20

【 0 1 0 7 】

なお、上記のエリアアクティブ制御については実施形態 1 と同様に実行してもよい。例えば、前述の図 4 (C) に示すように、分割領域毎に映像信号の最大階調値を抽出し、抽出した最大階調値に応じて領域毎の L E D の点灯率 (駆動 d u t y) を決定する。この場合、輝度ストレッチは行わないため、平均点灯率から求めた M a x 輝度に応じてバックライト輝度をストレッチする処理は停止される。

【 0 1 0 8 】

(実施形態 3)

図 1 3 は、本発明に係る映像表示装置の更に他の実施形態 (実施形態 3) を説明するための図で、映像表示装置の要部の更に他の構成例を示すものである。

30

【 0 1 0 9 】

実施形態 3 は、実施形態 2 と同様の構成を有し、実施形態 2 と同様の動作を行うが、実施形態 2 と異なり、エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 の代わりに、エリアアクティブ制御を行わない輝度ストレッチ部 4 a を備える。この輝度ストレッチ部 4 a では、信号処理部 1 のマッピング部 3 から出力された輝度ストレッチ量に基づいて、バックライト部 6 の輝度をストレッチする。

【 0 1 1 0 】

つまり輝度ストレッチ部 4 a では、マッピング部 3 により生成されたトーンマッピングが適用された映像信号を入力し、その映像信号を表示する表示制御データを表示制御部 7 に出力する。このときにエリアアクティブ制御による処理は行わない。一方、マッピング部 3 から出力された輝度ストレッチ量に基づいてバックライト部 6 全体を一律にストレッチする。

40

【 0 1 1 1 】

これにより、発光している明るい映像はより明るくなって輝き感が増す。また、非発光部分は、映像信号処理により輝度ストレッチに相当する輝度が低減されているため、結果として、画面上では発光部分の輝度が高くなって、高コントラストの品位の高い映像を表示することができる。

【 0 1 1 2 】

50

そして、信号処理部 1 および輝度ストレッチ部 4 a は、実施形態 3 の発光部分エンハンス処理を、映像種類判定部 1 4 の判定結果に応じて、実行または停止する。本発明に係る映像種類判定部 1 4 の構成は実施形態 1、2 と同様であるため、ここでの繰り返しの説明は省略する。発光部分エンハンス処理を停止する場合、信号処理部 1 は、発光検出部 2 での処理を停止させるため、輝度ストレッチ量 (N) は算出されず、マッピング部 3 および輝度ストレッチ部 4 a に輝度ストレッチ量 (N) が出力されることはない。

【0113】

この場合、マッピング部 3 は、例えば、デフォルト設定のトーンマッピング (一例として入出力が 1 対 1 に対応したトーンカーブなど) を乗算器に出力する。また、輝度ストレッチ部 4 a は、輝度ストレッチに係る処理を停止し、入力映像信号に対して、バックライト部 6 を制御するための制御データをバックライト制御部 5 に出力すると共に、表示部 8 を制御するための表示制御データを表示制御部 7 に出力する。これらの制御データおよび表示制御データとしては、例えば、デフォルト設定のデータを用いることができる。

10

【0114】

なお、前述の実施形態 1 において、図 1 のエリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部 4 の代わりに、同様にエリアアクティブ制御を実行しない輝度ストレッチ部 4 a を設けるようにしてもよい。そのような構成の場合、輝度ストレッチ部 4 a で平均点灯率 (ただし、この例では仮の点灯率自体が画面全体の仮の平均点灯率である) から Max 輝度を求め、それに基づき LED の発光輝度を上げると共に、その Max 輝度をマッピング部 3 にフィードバックすればよい。

20

【0115】

(他の特徴量)

上記の各例では、発光検出部 2 における発光部分の検出処理において、映像の特徴量として輝度 Y を使用し、輝度のヒストグラムを生成してその中から発光部分を検出していた。しかし、ヒストグラムを生成する特徴量としては、輝度の他、例えば C M I (Color Mode Index)、もしくは、1 つの画素を構成する RGB の映像信号の階調値のうち最も高い階調値 (Max RGB とする) を用いることができる。

【0116】

C M I は、注目する色がどの程度明るいかを示す指標である。ここでは C M I は輝度とは異なり、色の情報も加味された明るさを示している。C M I は、下式 (6) により定義される。

30

$$(L^* / L^* \text{ mode boundary}) \times 100 \quad \cdots \text{式 (6)}$$

【0117】

上記 L^* は相対的な色の明るさの指標で、 $L^* = 100$ のときに、物体色として最も明るい白色の明度となる。上記式 (6) において、 L^* は注目している色の明度であり、 $L^* \text{ mode boundary}$ は、注目している色と同じ色度で発光して見える境界の明度である。ここで $L^* \text{ mode boundary}$ 最明色 (物体色で最も明るい色) の明度となることがわかっている。C M I = 100 となる色の明度を発光色境界とよび、C M I = 100 を超えると発光していると定義する。

【0118】

40

映像表示装置で表示すべき放送映像信号から C M I を計算する手法を図 1 4 を参照して説明する。放送映像信号は B T . 7 0 9 規格に基づいて規格化されて送信される。従ってまず放送映像信号の RGB データを B T . 7 0 9 用の変換行列を用いて 3 刺激値 X Y Z のデータに変換する。そして Y から変換式を用いて明度 L^* を計算する。注目する色の L^* が図 1 4 の位置 P L 1 にあったものとする。次に変換した X Y Z から色度を計算し、既に知られている最明色のデータから、注目する色と同じ色度の最明色の L^* ($L^* \text{ mode boundary}$) を調べる。図 1 4 上の位置は P L 2 である。

【0119】

これらの値から、上記式 (6) を用いて C M I を計算する。C M I は、注目画素の L^* とその色度の最明色の L^* ($L^* \text{ mode boundary}$) との比で示される。

50

上記のような手法で映像信号の画素ごとにC M Iを求める。規格化された放送信号であるため全ての画素は、C M Iが0～100の範囲のいずれかをとる。そして1フレーム映像に対して、横軸をC M Iとし、縦軸を頻度としてC M Iヒストグラムを作成する。ここで平均値A v e.と標準偏差とを算出し、各閾値を設定して発光部分を検出する。

【0120】

Max RGBは、RGBデータのうちの最大階調値をもつデータである。RGBの組み合わせにおいて、2つの色が同じ色度であることは、RGBの比が変化しないことと同義である。つまりC M Iにおいて同じ色度の最明色を演算する処理は、RGBデータの比率を変えずに一定倍したときに、RGBデータの階調が最も大きくなるときのRGBの組み合わせを得る処理になる。

10

【0121】

例えば、図15(A)に示すような階調のRGBデータをもつ画素を注目画素とする。注目画素のRGBデータに一定の数を乗算したとき、図15(B)に示すようにRGBのいずれかが最初に飽和したときの色が、元画素と同じ色度で最も明るい色である。そして最初に飽和した色(この場合R)の注目画素の階調を r_1 、最明色のRの階調を r_2 とすると、下式(7)によってC M Iに類似した値を得ることができる。RGBに一定倍したときに最初に飽和する色は、注目画素のRGBのうち最大の階調をもつ色になる。

$$(r_1 / r_2) \times 100 \quad \dots \text{式(7)}$$

【0122】

そして画素ごとに上記のような式(7)による値を算出してヒストグラムを作成する。このヒストグラムから平均値A v eと標準偏差とを計算し、各閾値を設定して発光部分を検出することができる。

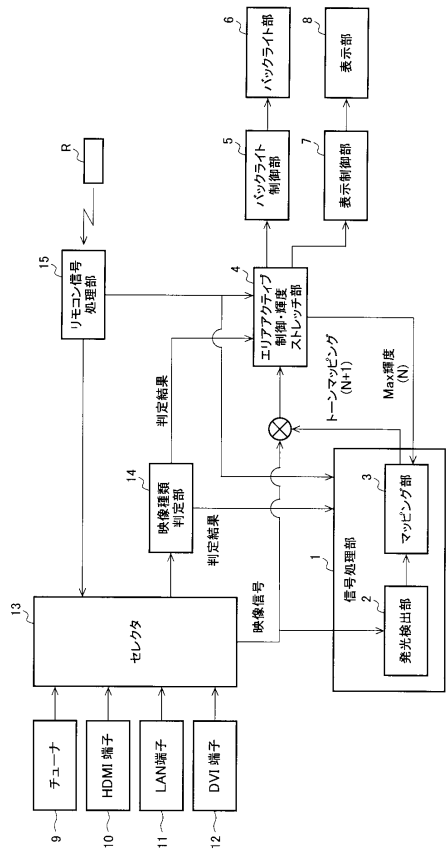
20

【符号の説明】

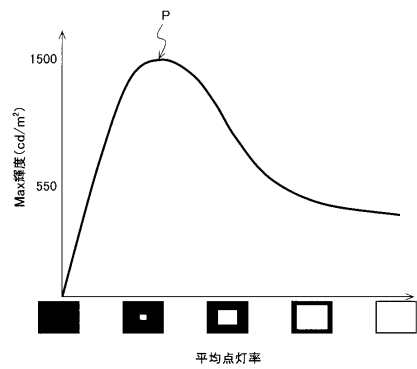
【0123】

1...信号処理部、2...発光検出部、3...マッピング部、4...エリアアクティブ制御・輝度ストレッチ部、4a...輝度ストレッチ部、5...バックライト制御部、6...バックライト部、7...表示制御部、8...表示部、9...チューナ、10...HDMI端子、11...LAN端子、12...DVI端子、13...セレクタ、14...映像種類判定部、15...リモコン信号処理部。

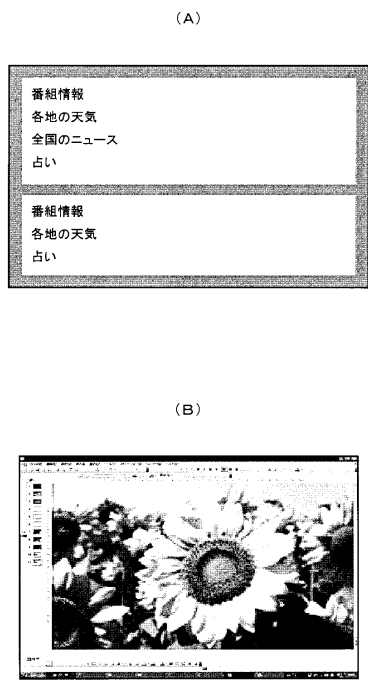
【図 1】



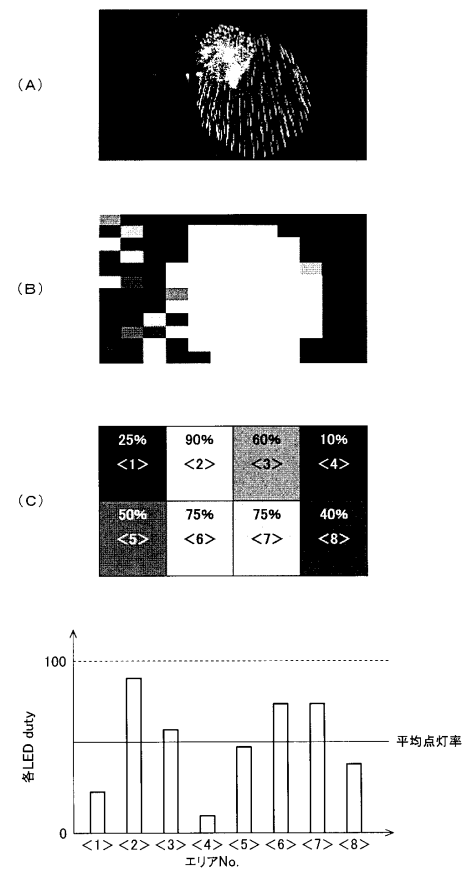
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 5 】

(A)

0	128	8
16	32	64
96	96	0

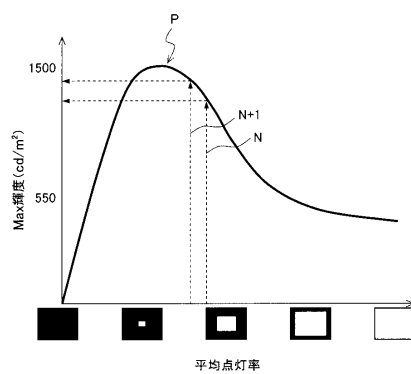
(B)

バックライト点灯率
21.7%

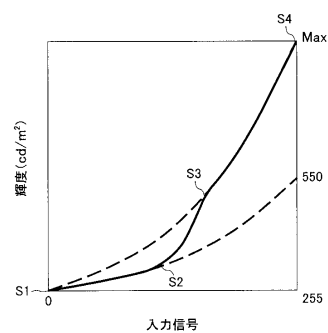
(C)

0	255	16
32	64	128
192	192	0

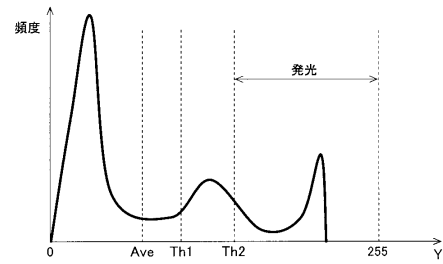
【 図 8 】



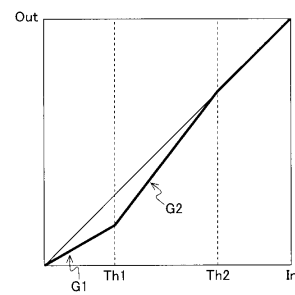
【 図 9 】



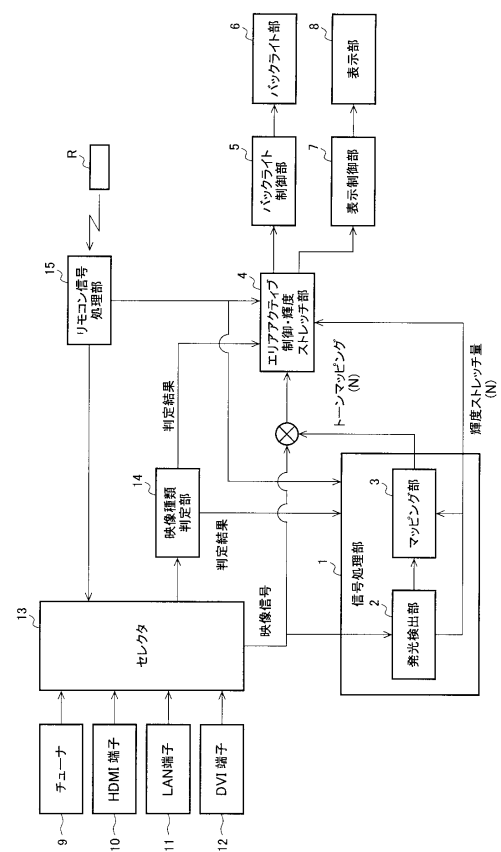
【 図 6 】



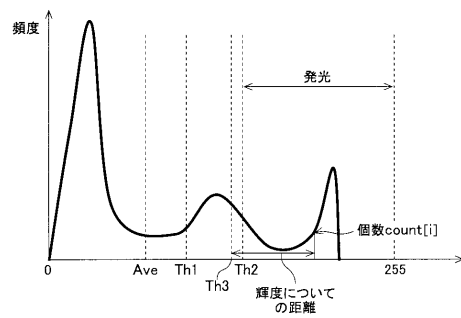
【 図 7 】



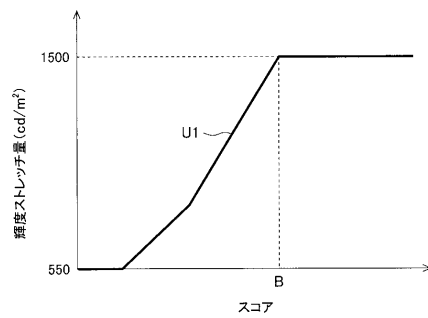
【 図 1 0 】



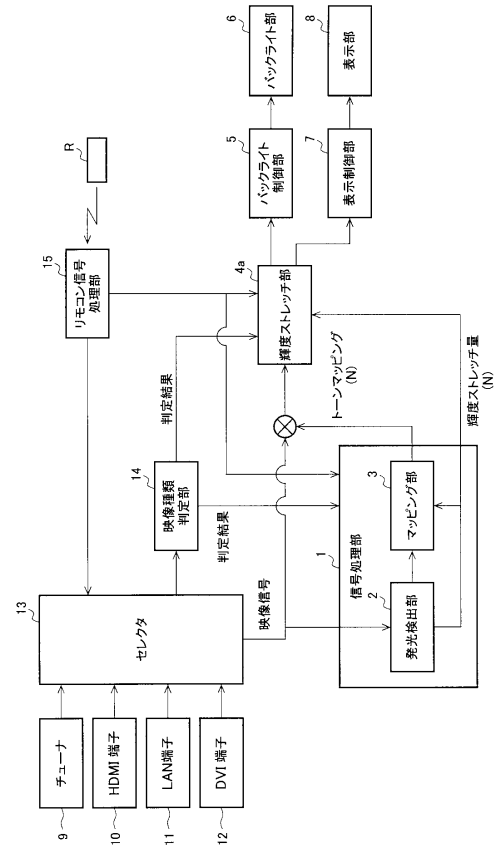
【 図 1 1 】



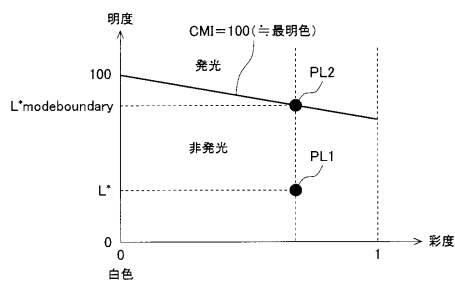
【 図 1 2 】



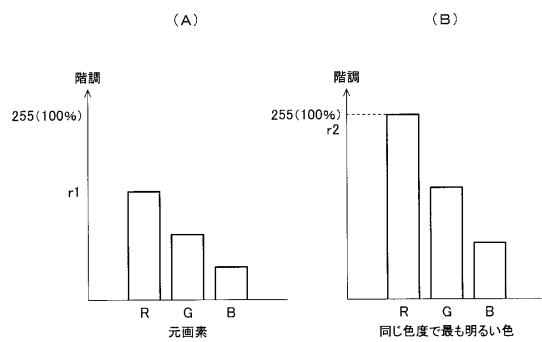
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 5 0 A
G 0 9 G 3/20 6 1 1 A
G 0 9 G 3/36
G 0 2 F 1/133 5 3 5
G 0 2 F 1/133 5 7 5
H 0 4 N 5/66 1 0 2 B

(72)発明者 白谷 洋二
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

審査官 田邊 英治

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 0 6 3 6 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 2 7 6 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 9 9 2 0 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 8 / 0 0 1 5 1 2 (W O , A 1)
特開 2 0 0 5 - 1 4 8 7 1 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 2 6 2 2 8 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 0 1 0 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 7 2 1 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 6 5 3 8 7 (J P , A)
特開平 7 - 3 3 4 1 4 6 (J P , A)

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