

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4622900号  
(P4622900)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl.	F I				
<b>G09G</b> 5/02 (2006.01)	G09G	5/02			B
<b>G06T</b> 5/00 (2006.01)	G06T	5/00	100		
<b>H04N</b> 9/30 (2006.01)	H04N	9/30			
<b>G09G</b> 5/00 (2006.01)	G09G	5/00	550C		
<b>G09G</b> 5/10 (2006.01)	G09G	5/10			B

請求項の数 10 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-73797 (P2006-73797)  
 (22) 出願日 平成18年3月17日(2006.3.17)  
 (65) 公開番号 特開2007-248936 (P2007-248936A)  
 (43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)  
 審査請求日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (74) 代理人 100109151  
 弁理士 永野 大介  
 (74) 代理人 100120156  
 弁理士 藤井 兼太郎  
 (72) 発明者 松本 恵三  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内

審査官 福永 健司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

色相信号、彩度信号および明度信号の各信号成分を含む入力映像信号に対して、表示装置に表示したときの画像の視認性を改善するための画像処理装置であって、前記入力映像信号の彩度信号のレベルに応じて前記入力映像信号の明度信号を補正する明度補正手段と、

前記表示装置の周辺の照度を検出する照度検出手段と、

前記明度信号に対する明度ゲインが1.0である前記彩度信号のレベルを第1の彩度レベルとすると、前記彩度信号のレベルが前記第1の彩度レベルより大きい範囲では前記彩度信号のレベルが大きいほど前記明度ゲインを増加させ、前記彩度信号のレベルが前記第1の彩度レベルより小さい範囲では前記彩度信号のレベルが小さいほど前記明度ゲインを減少させるように前記明度補正手段の補正処理を制御する制御手段とを備え、

前記制御手段は、周囲照度が3000lx以上の高照度範囲においては照度の増加に伴って前記補正処理を強調させるとともに、周囲照度が200lx以下の低照度範囲においては照度の減少に伴って前記補正処理を強調させるように前記明度補正手段を制御し、かつ周囲照度が200lxを超え3000lx未満の標準照度範囲においては前記明度ゲインを1.0に固定するように制御する構成とした画像処理装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記彩度信号のレベルが前記第1の彩度レベルより小さい第2の彩度レベルよりも更に小さい範囲では、前記彩度信号のレベルが小さいほど前記明度ゲインを増

加させるように前記明度補正手段の補正処理を制御する構成とした請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記明度補正手段は、前記入力映像信号の色相信号ごとに独立して補正するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記照度が所定照度以下のとき、暗所視のブルキンエ現象を補償するように、前記色相信号が赤のとき前記補正処理を強調し前記色相信号が青のとき前記補正処理を抑制するように前記明度補正手段を制御する構成とした請求項 3 記載の画像処理装置。

10

【請求項 5】

前記明度補正手段は、補正処理の ON / OFF が選択可能であること特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記入力映像信号の明度信号より 1 画面分の明度信号のレベルの分布状況を表す明度特徴情報を検出する明度特徴検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記明度特徴情報に基づいて、前記明度信号レベルが低い方に多く分布している場合ほど、前記補正処理を強調させるように前記明度補正手段を制御する構成とした請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記入力映像信号の彩度信号より 1 画面分の彩度信号のレベルの分布状況を表す彩度特徴情報を検出する彩度特徴検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記彩度特徴情報に基づいて、前記彩度信号レベルが低い方に多く分布している場合ほど、前記彩度信号レベルに対する前記明度信号を増加させる範囲を広くするように前記明度補正手段の補正処理を制御する構成とした請求項 1 記載の画像処理装置。

20

【請求項 8】

色相信号、彩度信号および明度信号の各信号成分を含む入力映像信号に対して、表示装置に表示したときの画像の視認性を改善するための画像処理方法であって、前記入力映像信号の彩度信号のレベルに応じて前記入力映像信号の明度信号を補正する明度補正ステップであって、前記明度信号に対する明度ゲインが 1.0 である彩度信号のレベルを第 1 の彩度レベルとすると、前記彩度信号のレベルが前記第 1 の彩度レベルより大きい場合には前記彩度信号のレベルが大きいほど前記明度ゲインを増加させ、前記彩度信号のレベルが前記第 1 の彩度レベルより小さい場合には前記彩度信号のレベルが小さいほど前記明度ゲインを減少させるように補正する明度補正ステップと、

30

前記表示装置の周囲照度を検出する照度検出ステップとを備え、

前記明度補正ステップは、前記周囲照度が  $3000\text{ lx}$  以上の高照度範囲においては照度の増加に伴って前記補正処理を強調させるとともに、周囲照度が  $200\text{ lx}$  以下の低照度範囲においては照度の減少に伴って前記補正処理を強調させるように制御し、かつ周囲照度が  $200\text{ lx}$  を超え  $3000\text{ lx}$  未満の標準照度範囲においては前記明度ゲインを 1.0 に固定するように制御するものである

40

【請求項 9】

請求項 8 記載の画像処理方法の各ステップをコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 10】

請求項 9 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、使用される環境照度や入力信号および表示画像内容に応じて、その視認性が改善されるよう映像信号を制御することのできる画像処理装置、およびその処理方法に関

50

するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、モバイルディスプレイ装置をはじめ、車載ディスプレイ装置、テレビジョン受像機等においては、入力信号の表示内容や使用する周囲環境の明るさ等に応じて画像の視認性の改善を図る目的のため、映像信号のコントラストやブライトネス、色信号、ディスプレイ装置の表示輝度、特性等に対して適応的に制御する技術が開発されている。

【0003】

例えば、液晶ディスプレイの例では特許文献1にその具体例が示されており、センサーの明るさ制御信号に基づき、液晶パネルへの印加映像信号の振幅や動作基準レベルを自動的に制御することで、液晶表示画面の明るさ、コントラスト等を制御するものである。

10

【0004】

一方、表示装置の信号処理の例では特許文献2にその具体例が示されており、文字放送用の入力信号の文字情報を検出し、照度情報に応じて文字部分の輪郭強調制御や閾値に基づき文字色と背景色を変えろといった処理を施すものである。

【0005】

また、車載ディスプレイ装置では、直射日光照射から暗闇までの幅広い照度範囲で視認性を改善する必要があり、周囲照度に応じてディスプレイ装置の調光制御（液晶ディスプレイの場合バックライトの調光制御）を行う、ディマーといわれる機能が従来から広く採用されている。

20

【特許文献1】特開平6-83287号公報

【特許文献2】特開平11-352950号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に示した液晶ディスプレイ装置の場合は、信号のコントラストを拡大しブライトネス（動作基準レベル）設定点を上げて明るくし、また特性を制御するようにしたものであり、入力信号がTVやDVDビデオ等のAV自然画像においては、ある程度の視認性の改善は実現可能であるが、カーナビゲーションシステムにおける地図画像等のような所謂コンピュータグラフィックス画像のダイナミックレンジの広い映像信号の表示に対しては、その映像的特徴から十分な効果が得られない場合があると言えるものである。

30

【0007】

特許文献2に示した表示装置の場合は、文字放送用の表示装置であって、図13に示すように文字情報検出部および画像生成部をもつため、環境照度が非常に高い場合は、視認性を改善するために文字と背景との色を補色関係となるよう処理を実行するものであるが、文字検出部や画像生成部を必要とするものであり、更に文字以外のオブジェクトの場合について改善されるものではない。

【0008】

また、従来の車載ディスプレイ装置で行われているような、液晶ディスプレイ等に対するバックライト調光制御のみ（ディマー）の場合では、直射日光のような著しく照度の高い場合において、バックライト輝度の最大調光制御以上の視認性改善は行うことが出来ない。

40

【0009】

本発明の目的は、以上のような課題を改善するためになされたものであり、車載ディスプレイのように広範囲に激しく照度環境が変化するような場合においても、照度変化に応じて、同時にその表示映像の映像的特徴をも考慮し、広い照度範囲の全域に渡って常に最適に画質の改善および視認性の改善を行うことができる画像処理装置を実現することである。

【0010】

50

特に、カーナビゲーションにおける地図表示等においては、通常の照度環境下では、信号ソース（カーナビゲーションの場合はDVDディスクやハードディスクに収録されている描画データ）本来の色彩デザインを忠実に再現表示することが基本であるが、直射日光が照射するような著しく明るい環境下等では、運転者による瞬時判読性の高さ等の安全性の面から見やすくすることが優先されるべきものであり、このような環境状況時において視認性を高めるように表示色を自動的に調整することができるようにすることが本発明の目的である。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために第1の本発明に係る画像処理装置は、入力映像信号の彩度信号のレベルに応じて前記入力映像信号の明度信号を補正する明度補正手段を備え、前記明度補正手段は、前記彩度信号のレベルが低いときは前記明度信号のゲインを減少させ、前記彩度信号のレベルが高いときは前記明度信号のゲインを増加させるように補正することにより、表示装置に表示したときの画像の視認性を改善するものである。

10

【0012】

また、第2の本発明に係る画像処理装置は、入力映像信号の色差信号のレベルに応じて前記入力映像信号の輝度信号を補正する輝度補正手段を備え、前記輝度補正手段は、前記色差信号のレベルが低いときは前記輝度信号のゲインを減少させ、前記色差信号のレベルが高いときは前記輝度信号のゲインを増加させるように補正することにより、表示装置に表示したときの画像の視認性を改善するものである。

20

【0013】

また、第3の本発明に係る画像処理装置は、表示装置の周辺の照度を検出する照度検出手段と、照度対補正係数の関係を表すテーブルを有し、前記テーブルを使用して、前記照度検出手段からの照度信号により選択した補正係数に基づき前記RGBの各信号を補正するRGB補正手段とを備えることにより、表示装置に表示したときの画像の視認性を改善するものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、使用環境の照度状態が非常に明るい場合や暗い場合等の視認性改善の目的で入力映像信号を補正表示する画像処理装置において、入力される映像信号のオブジェクト抽出処理を行うことなく、映像信号の色補正制御を効果的に行う画像処理装置とすることができるものである。

30

【0015】

特に、カーナビゲーションシステムにおける地図画像の表示や、車載ディスプレイ装置における車輛情報表示等のコンピュータグラフィックス画像の場合において、地図の道路や文字等のオブジェクトと背景との色度差が少なく、色コントラストの低い画像であっても、適宜色コントラストを強めるよう色制御を行うことができ、明るい照度環境下の視認性を効果的に改善することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明に係る画像処理装置およびその処理方法について、図面を参照しながら説明する。以下の実施の形態では、各処理手段をハードウェアで構成した場合の例として説明を行うが、同様の処理をソフトウェアで実施することも可能である。また、上記ハードウェアを単数もしくは複数の半導体上に集積した集積回路で実現することも可能である。また、ディスプレイ装置として液晶表示装置に接続される場合の例を説明するが、本発明が適用される画像処理装置はこの例に限定されず、有機EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置やPDP（プラズマディスプレイパネル）表示装置等への接続も同様に適用可能である。

40

【0017】

（実施の形態1）

50

図1は本発明の第1実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1の画像処理装置は、色空間変換手段1、明度補正処理手段2、明度制御係数算出手段3、色空間逆変換手段4、照度検出手段5を備えており、出力信号がディスプレイパネル6に接続されている。ここで、明度補正処理手段2と明度制御係数算出手段3とを含めたものを明度補正手段と呼ぶ。以降ディスプレイパネル6が液晶ディスプレイである車載ディスプレイ装置の場合について説明を行うものとする。

【0018】

色空間変換手段1では、RGB信号形式の入力映像信号が入力され、RGB信号から、色相信号、彩度信号、明度信号の各信号成分に変換される。この信号変換は下記の演算式によって変換が行われる。

【0019】

明度信号  $V = \text{MAX}(R, G, B)$

色相信号  $H = \{ \text{MID}(R, G, B) - \text{MIN}(R, G, B) \} / \{ \text{MAX}(R, G, B) - \text{MIN}(R, G, B) \}$

彩度信号  $S = \{ \text{MAX}(R, G, B) - \text{MIN}(R, G, B) \} / \text{MAX}(R, G, B)$

ここで、 $\text{MAX}(R, G, B)$ はRGBの各信号のうちの最大値

$\text{MID}(R, G, B)$ はRGBの各信号のうちの中間値

$\text{MIN}(R, G, B)$ はRGBの各信号のうちの最小値を表す。

【0020】

尚、この変換の際同時に各々MAX、MID、MINがRGBのどれに相当するかを判定する。

【0021】

このようにして変換された後、明度信号は明度補正処理手段2へ、彩度信号は明度制御係数算出手段3と色空間逆変換手段4へ、色相信号は明度制御係数算出手段3と色空間逆変換手段4へと出力される。明度補正処理手段2では、明度制御係数算出手段3により算出された明度補正制御係数により、明度信号に対し明度のゲイン制御が行われ色空間逆変換手段4へと出力される。明度制御係数算出手段3では、入力される彩度信号および色相信号と、照度検出手段5により検出された照度信号とにより明度補正制御係数を演算して明度補正処理手段2に出力する。色空間逆変換手段4では、入力される色相信号および彩度信号および補正処理後の明度信号とからRGB信号へと、色空間変換手段1とは逆の演算により変換が行われ、ディスプレイパネル6へと出力される。

【0022】

以上のように構成された画像処理装置において、明度制御係数算出手段3で適応制御される、明度補正係数算出演算についてその内容を説明する。

【0023】

まず、明度補正制御係数であるが、本実施の形態においては明度補正処理手段2に対する明度成分のコントラスト制御のためのコントラストゲイン値としている。これは、映像信号を色相、彩度、明度の各成分に分け、明度成分のみを色相やその彩度値に応じて可変処理を行ってからRGB信号に戻すことにより、特定の色(色相や彩度レベル)に対してのみ特定量の明度が変化した色に変更することが可能であり、視認性を改善するために意図的に明度値を変えるための制御値となるものである。

【0024】

特に本願ではこの制御値に対し、彩度信号レベルを入力として制御特性を算出することを特徴とするものであって、具体的には、図3に示すような彩度信号レベルを入力とし明度制御ゲイン値を出力とするゲイン特性である。本実施の形態で示した特性例は図3に示すように、彩度信号レベルが低い場合(すなわち色が薄い淡い色の場合)はその明度をより下げて暗くし、逆に彩度信号レベルが高い(すなわち色が濃く色づきのいい色の場合)は、その明度をより上げて明るさも明るくなるような明度制御を行うものである。すなわち、図3に示すように、前記明度信号に対する明度ゲインが1.0である彩度信号のレベルを第1の彩度レベルとすると、彩度信号のレベルが前記第1の彩度レベルより大きい範囲では彩度信号のレベルが大きいほど前記明度ゲインを増加させ、前記彩度信号のレベルが前記第1の彩度レベルより小さい範囲では前記彩度信号のレベルが小さいほど前記明度

10

20

30

40

50

ゲインを減少させるように前記明度補正手段の補正処理を制御している。図4にこの明度補正制御のHSV色空間上での補正概念を示す。

【0025】

一般に、使用環境の照度が著しく高い時などの状況において画像処理装置の視認性を改善するためには、画面輝度を向上させることとともに、画像中の色と色の間の色度差を大きくすることが効果的であることが知られている。

【0026】

上記のようなゲイン特性とすることにより、薄い色はより暗いトーンの色調に、濃い色はより明るいトーンの色調に変更されるので、結果として二つの異なる色の間の色度差が拡大される方向に変更されることになり、色コントラストが向上して非常に照度の高い明所における視認性が改善される色に変更されることになる。

10

【0027】

尚ここで、図3では彩度レベルが非常に小さい0付近では、あえてゲインを下げない特性としているのは、彩度レベルが非常に小さい0付近(すなわち無彩色あるいはそれに近い色)では、明度変化が占める影響が大きく、特に明度が元々高い時(白あるいは明るいグレー)では、明度を下げないようにするためである。これにより例えば、比較的彩度の低い色の背景部に白線の道路や文字等がある地図画像等の場合、元画では白線の道路や文字が背景との色コントラストが少なく明所視認性が悪かったものが、背景部の低彩度色の部分(例えば図4の「元の色」で示す色)が暗いトーン(図4の「補正後の色」で示す色)に変更されるため、白線や白文字が明瞭に見えるようになり明所視認性が改善される。

20

【0028】

このゲイン特性は、色相によらず一律な特性であっても充分効果的ではあるが、所定の色相毎に例えば色相環を12分割(12軸)した色相毎に独立に設定可能としておき、色相信号入力に応じてその色相に最適なゲイン特性が選択されて明度補正係数として出力されることでより最適な制御が実現できる。例えば、明度差による色コントラストがつきにくい色相では強めるように特性を変更する、あるいは後述するブルキンエ補償への応用である。また、使用するディスプレイパネルのデバイスの特徴、例えばディスプレイパネルが液晶ディスプレイの場合であれば、そのデバイスに使用されるカラーフィルターの特性によって、RGBの色再現特性に偏りをもつため、これを考慮して色相毎に異なる特性を設定して、明度差をつけることによる効果を色相によらず均一にすることが可能となる。

30

【0029】

次に照度適応制御について説明する。前述した明度補正係数(ゲイン特性)は、表示装置の位置している環境照度に適応させて制御状態を調整することで、より最適な制御となるようにするものである。具体的には、図5に示すように入力される照度信号により所定の照度領域において各々所定の制御強度で適応的に特性を変えるように制御を行う。図5の制御強度特性は、明るい側と暗い側の照度環境がよくない照度領域で、より標準照度から遠ざかる程制御強度を強めるような特性としている。すなわち、図5に示すように、周囲照度が3000lx以上の高照度範囲においては照度の増加に伴って前記補正処理を強調させるとともに、周囲照度が200lx以下の低照度範囲においては照度の減少に伴って前記補正処理を強調させるように前記明度補正手段を制御し、かつ周囲照度が200lxを超え3000lx未満の標準照度範囲においては前記明度ゲインを1.0に固定するように制御している。これは、明度補正制御によって視認性は改善されるものの、元画の色彩デザインに対する違和感がトレードオフとして発生するため、視認性改善効果と違和感をシームレスに切替えるためのものである。

40

【0030】

本実施の形態で説明している視認性改善処理の目的は、本来明所の視認性改善であるので暗所側については明度補正制御自体を弱めるようにしている。

【0031】

中間の標準的な照度状態では、明度補正制御は必要なく元画の色彩デザインを無意味に

50

変えてしまうだけであるので、明度制御をOFFするものとしている。本実施の形態では、検出された照度により図5に示すような制御強度特性で求められる係数を照度補正係数として図3で算出したゲイン特性に掛け合わせることで最終的な明度補正係数として図6に示すように算出するものとしている。尚、本実施の形態では、照度検出手段を設け照度信号により図5に示すような特性で照度適応制御を実施するようにしているが、照度検出手段を持たない場合であっても、使用者がスイッチにより、照度に応じて明度補正のON/OFFを選択できるようにしてもよい。

【0032】

ここで、暗い照度の場合における視覚的特徴であるプルキンエ現象について説明する。

【0033】

この視覚的特徴とは、概ね10lx程度以下の暗所視において主として働く視細胞である桿体は、明暗によく反応するが長波長成分の光には反応しないため、赤いものは暗く見え青い色が明るく見えるという現象で、プルキンエ現象と呼ばれるものである。これは、図7に示すように、暗所視では比視感度曲線が555nmから507nm程度に短波長側に移動することである。従って、この現象に対する補償として所定照度(概ね10lx程度)以下の場合に、R系色相のゲイン特性を明照度時のように強調し逆にB系色相のゲイン特性を抑圧するような色相別制御とするものである。明度制御係数算出手段において入力される色相信号に応じて、上記照度条件の場合は明度ゲイン特性をこのように特性を変更することでこれを実現することができる。

【0034】

このように、彩度に対する明度制御特性を照度と色相に適応して算出し、明度補正処理手段2に入力して明度のゲインを制御することにより、色度差が拡大される方向に色を変更して色コントラストを上げ、視認性を改善することができるものである。

【0035】

特に、カーナビゲーションの地図画像のような所謂コンピュータグラフィックス画像の場合において有効である。また、照度適応制御を行うことにより、標準的な照度環境下では信号ソース本来のもつ色彩再現を行い、明所環境下等においては色コントラストを拡大するような色表示に変更し、またその中間状態においてもシームレスな効果を出すような自然な制御とすることができるものである。

【0036】

(実施の形態2)

図2は、本発明の第2実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。図2に示す画像処理装置と図1に示す画像処理装置とで異なる点は、明度特徴検出手段7、彩度特徴検出手段8が追加されている点と、明度制御係数算出手段3aの内部動作が変更されている点である。その他の点は図1に示す画像処理装置と同様であるので、同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略し上記変更点を中心に説明する。

【0037】

明度特徴検出手段7においては、入力される明度信号に対しローパスフィルターを通した後、入力される映像信号の1画面内の所定の検出領域に対して明度信号の最小値、最大値、および平均値を算出するための積算値がそれぞれ求められるようになっており、各検出値は明度制御係数算出手段3aへ入力される。彩度特徴検出手段8においては、彩度信号を入力として同様の回路により、彩度信号の最小値、最大値、および平均値を算出するための積算値が求められ、明度制御係数算出手段3aへ入力される。

【0038】

本実施の形態の特徴とするところは、明度制御係数算出手段3aにおいて、明度信号と彩度信号の各々の最小値、最大値、および積算値から算出された平均値の計6つのパラメータから必要なパラメータを利用して、図3に示した彩度に対する明度ゲイン特性を、入力される映像特徴に応じて最適に補正して、より効果的に視認性を改善する動作をさせるようにした点である。

【0039】

10

20

30

40

50

以下、具体的な明度ゲイン特性の映像特徴適応補正の例について説明する。まず、明度特徴による適応制御の例であるが、明度が高いレベルに偏りをもって分布している場合は、明度ゲインの強調を弱めるように制御し、明度が低いレベルに偏りをもって分布している場合には、明度ゲインの強調を強めるように特性を制御するものである。

#### 【 0 0 4 0 】

明度レベルの分布については、図 8 に示すような明度成分の簡易的な分布状態を検出する方法で行うものとする。図 8 a は、最小値が 0 に近く最大値が最大レンジに近い非常にダイナミックレンジの広い例であるが、全体的な明度レベルは低明度信号が多い例である。このような場合には必然的に平均値は最小値に近い値となる。逆に、図 8 b は図 8 a と同様に広いダイナミックレンジで同様な最小値と最大値のレベルであるが、全体的な明度レベルは比較的高明度よりの信号が多い例であり、このような場合には平均値は比較的最大値に近い値となる。このように平均値を算出して最大値および最小値と比較（最大値と最小値の間のどの位置にあるかを演算）することにより、簡易的ではあるがその分布状態のピークレベル（出現頻度のピーク値）がどの程度であるか、あるいは分布状態がどのような状態であるかを概ね検出することができる。尚、本実施の形態では、簡易的な分布状態の検出方法を説明しているが、ヒストグラムをカウントする構成とすることでより正確な分布状態を検出するようにすればなお望ましい。

#### 【 0 0 4 1 】

そして、この分布状態を考慮し明度分布が比較的低明度レベルに集中しているような画像では、明度補正を強くかけるように、例えば実施の形態 1 で説明した照度による補正において明所に近い時の場合のように明度ゲインの変化幅を広げる方向に明度ゲイン特性を補正する。逆に明度分布が比較的高明度レベルに集中しているような画像では、逆に変化幅を狭める方向に補正を行う。あるいは、前者の場合には図 3 に示すゲイン特性を全体にゲインアップする方向にオフセットし、逆に後者の場合はゲインを下げる方向にオフセットするようにしてもよい。このような明度分布状態によるゲイン特性の補正量の設定例を図 9 に示す。図 9 では、上記のような方法で算出した分布状態を横軸（この例では、「明度最大値 - 明度平均値」を明度最大値で除した値を横軸にとっているため、低レベル側に多く分布する場合は横軸の値が大きくなる）とし、縦軸に図 3 の特性に対して補正するオフセット量をとったものである。尚、上記説明の通りゲイン特性の補正を図 6 のように変化幅で実施した場合には縦軸は変化幅に相当するものとなる。

#### 【 0 0 4 2 】

このように元の画像特徴が全体に明度が高い明るい画像の場合では、明度補正処理により明度が飽和してしまわないようにし、全体に明度が低い暗めな画像の場合では、充分効果が出るよう明度補正処理を強調することにより、画像特徴に適応した明度補正処理を行うことができる。

#### 【 0 0 4 3 】

次に、彩度特徴による適応制御の例であるが、これも明度特徴の場合と同様に彩度の分布状態を簡易的に検出し、彩度が高いレベルに偏りをもって分布している場合は、明度ゲイン特性を抑圧する範囲を広めるように制御し、彩度が低いレベルに偏りをもって分布している場合には、明度ゲイン特性の強調（ゲイン 1 倍以上）する範囲を広めるように特性を制御するものである。すなわち、彩度の分布状態を考慮し彩度分布が比較的高彩度レベルに集中しているような画像では、色コントラスト改善効果を上げるために、図 3 の特性に対し図 10 の実線に示すようにゲインを抑圧するポイントを高彩度側にずらすように設定をする。これにより、彩度レベルが全般に高く色付きのいい画像に対し、彩度が飽和してしまうのを抑え明度差をつけやすくすることができる。逆に彩度分布が比較的低彩度レベルに集中しているような画像では、図 10 の点線のように高彩度側が充分ゲインアップされるような特性に切り換える。これにより、彩度レベルが全般に低く色の薄い画像に対し効果的に明度差をつけやすくすることができる。

#### 【 0 0 4 4 】

また別の補正方法として、彩度の最小値および最大値が著しく偏っているような場合に



については、例えば図 1 1 に彩度レベルの範囲が狭い場合の例を示すように、彩度レベルの範囲内で十分に明度差をつけられるようにゲイン特性を可変することもまた効果的である。

【 0 0 4 5 】

以上説明したように、入力される信号の明度や彩度の画像特徴に合うように明度補正のゲイン特性が調整され、明度補正処理が行われることにより、弊害を抑えより画像特徴に適した効果的な色補正がなされ、効果的に視認性改善を実現することができるものである。

【 0 0 4 6 】

( 実施の形態 3 )

図 1 2 は本発明の第 3 実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 7 】

図 1 2 の画像処理装置は入力映像信号が輝度信号と色差の場合に、輝度信号と色差信号をそのまま使用して、輝度信号を明度信号に置き換え、色差信号を彩度信号に置き換えて、実施の形態 1 および 2 と同様な処理を行い同様な効果を得る実施の形態の例である。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示す画像処理装置と図 1 2 に示す画像処理装置とで異なる点は、色空間変換手段 1 が信号変換手段 1 a に、明度補正処理手段 2 が輝度補正処理手段 2 a に、明度制御係数算出手段 3 a が輝度制御係数算出手段 3 b に、色空間逆変換手段 4 が R G B 変換手段 4 a に、明度特徴検出手段 7 が輝度特徴検出手段 7 a に変更されている点と、彩度特徴検出手段 8 a の内部動作が変更されている点である。照度検出手段 5 の動作は図 2 に示す画像処理装置と同一である。ここで、輝度補正処理手段 2 a と輝度制御係数算出手段 3 b とを含めたものを輝度補正手段と呼ぶ。以降上記変更点について順に説明を行う。

【 0 0 4 9 】

信号変換手段 1 a では輝度信号と色差信号が入力され、輝度信号と色差信号とから色相信号を演算により作成し、輝度信号、色相信号、色差信号がそれぞれ出力されるようになっている。尚、実施の形態 1 および 2 で説明したように色相信号に応じた個別処理を省略する場合は、信号変換手段 1 a は不要とすることもできるが、後述するように輝度制御係数算出手段 3 b で色相別処理が必要であるため、色相信号を作成し色相別処理を実施することが望ましい。輝度補正処理手段 2 a は入力を輝度信号としたもので、実施の形態 1 および 2 で説明した明度補正処理手段 2 と同様の補正処理を行うものである。輝度制御係数算出手段 3 b は実施の形態 2 で説明した明度制御係数算出手段 3 a の明度入力を輝度入力としたもので、明度制御係数算出手段 3 a と同様の適応制御処理を行って、輝度補正処理手段 2 a に対し輝度補正係数を算出する。この輝度制御係数算出手段 3 b については、基本構成は明度制御係数算出手段 3 a と同様であるが、輝度により明度成分を実施の形態 1 および 2 と同様に制御するためには、図 3 に示した特性図や色相毎の特性値等については明度により処理を行う場合と異なる値を設定する必要がある。特に明度値としては高い値でありながら輝度値は高い値とならない色相、あるいはその逆の傾向となる色相等に対しては、補正処理が必要である。従って色相別の処理としてそのような色相については適宜輝度補正特性を変更するように動作を行う必要がある。

【 0 0 5 0 】

R G B 変換手段 4 a は、補正処理後の輝度信号と色差信号から R G B 信号に変換を行いディスプレイ装置に向けて出力を行うものである。輝度特徴検出手段 7 a は実施の形態 2 で説明した明度特徴検出手段 7 の入力信号を輝度信号としたもので同一の動作を行い輝度信号の特徴値を検出する。彩度特徴検出手段 8 a は実施の形態 2 で説明した彩度特徴検出手段 8 の入力信号を色差信号としたもので、色差信号から彩度成分を算出しこの彩度成分の特徴値を実施の形態 2 と同様に検出するものである。

【 0 0 5 1 】

以上説明したように、入力信号として輝度信号と色差信号である場合でも、輝度信号を明度信号に置き換え、色差信号を彩度信号に置き換えて、実施の形態 1 および 2 と同様な

10

20

30

40

50

処理を行うことにより、ほぼ同様な効果を実現することができるものである。

【0052】

更に、実施の形態1および2がRGB信号を入力とし、HSV空間での処理後RGB信号としてディスプレイ装置に向けて出力する構成となっていることから解るように、実施の形態1および2で説明したHSV空間内における処理を、RGB信号のまま直接補正処理後相当のRGB信号に変換するような構成とすることもまた可能である。例えば、実施の形態1で説明した補正演算処理を、所定照度毎にあらかじめ計算して作成した補正係数のルックアップテーブルを複数設けておき、照度信号によりテーブルから選択した補正係数に基づいてRGB信号を補正するRGB補正手段により、RGB-RGB変換を行うものである。

10

【0053】

このようにして、実施の形態1および2で説明したHSV色空間での色補正ではなく、輝度信号と色差信号の場合や、RGB信号形態のままでも同様の効果を得る画像処理を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明に係る画像処理装置およびその処理方法は、車載用ディスプレイなどに使用する環境の照度範囲が広く激しく変化する用途における映像表示機器で、特にカーナビゲーションシステムの地図画像や車輦情報表示等の所謂コンピュータグラフィックス画像を表示する場合の明所における視認性改善処理に適用して有用である。

20

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の第1実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の第2実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図

【図3】図1に示す明度制御係数算出手段における、彩度に対する明度制御特性の一例を説明する特性図

【図4】本発明における彩度に対する明度制御による色補正の概念を説明する模式図

【図5】図1に示す明度制御係数算出手段における、照度による制御強度特性の一例を説明する特性図

【図6】図1に示す明度制御係数算出手段における、彩度に対する明度制御特性の照度適応制御の一例を説明する特性図

30

【図7】人間の視覚特性としての明所視および暗所視での比視感度曲線を示す特性図

【図8】図2に示す明度制御係数算出手段における、明度信号レベルの分布状態検出方法の一例を説明する模式図

【図9】図2に示す明度制御係数算出手段における、明度分布状態による明度ゲイン補正量の設定例を示す特性図

【図10】図2に示す明度制御係数算出手段における、彩度特徴による明度ゲイン特性に対する補正の一例を説明する特性図

【図11】図2に示す明度制御係数算出手段における、彩度レベル範囲による明度ゲイン特性に対する補正の一例を説明する特性図

40

【図12】本発明の第3実施形態による画像処理装置の構成を示すブロック図

【図13】従来例の概略構成を示すブロック図

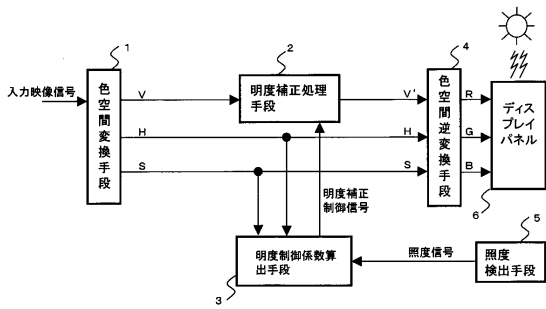
【符号の説明】

【0056】

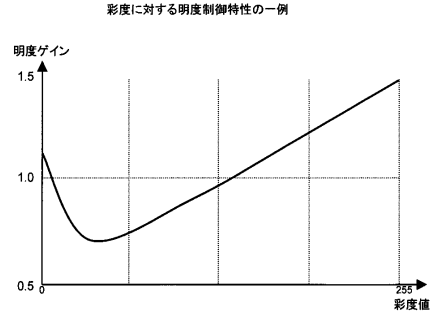
- 1 色空間変換手段
- 2 明度補正処理手段
- 3 明度制御係数算出手段
- 4 色空間逆変換手段
- 5 照度検出手段
- 6 ディスプレイパネル

50

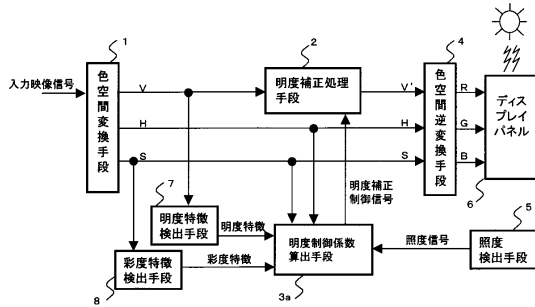
【図1】



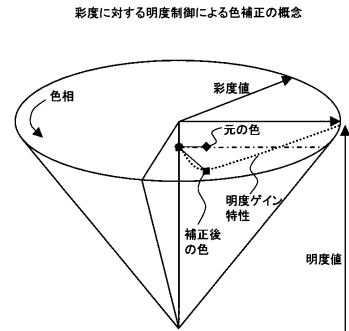
【図3】



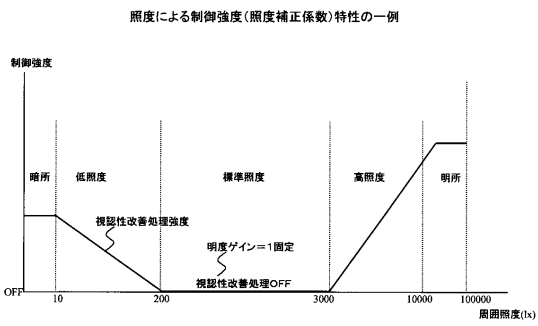
【図2】



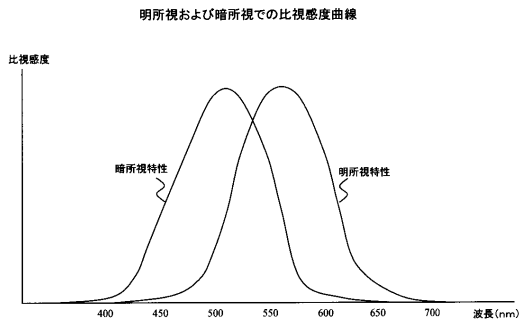
【図4】



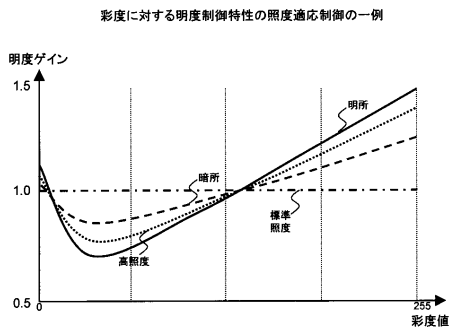
【図5】



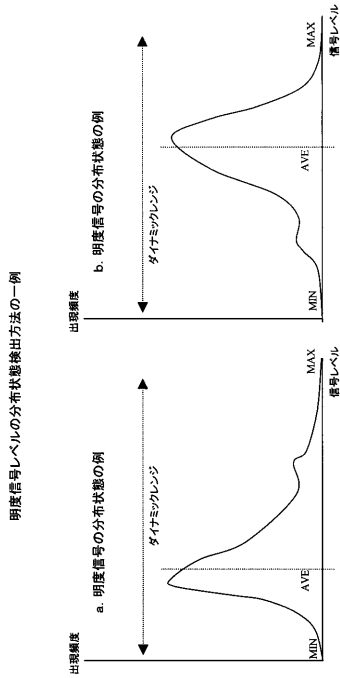
【図7】



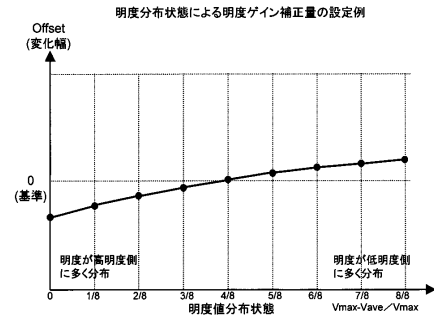
【図6】



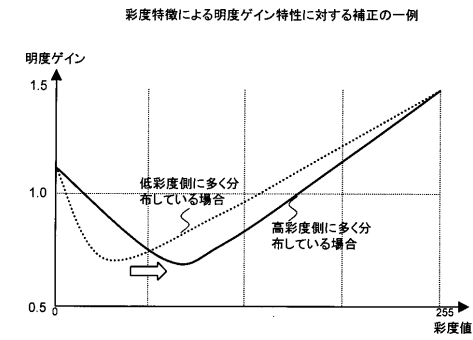
【図 8】



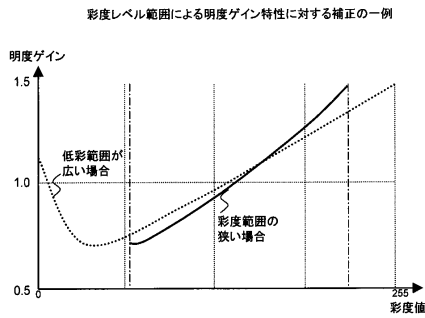
【図 9】



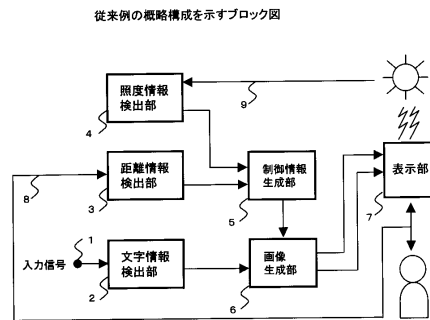
【図 10】



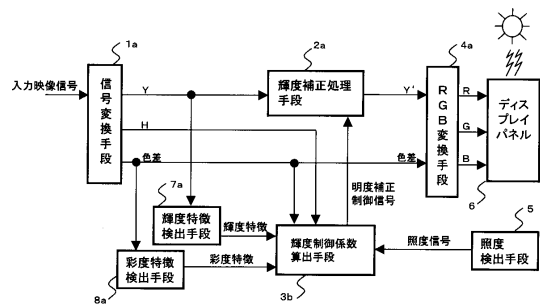
【図 11】



【図 13】



【図 12】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-250058(JP,A)  
特開2005-160085(JP,A)  
特開2005-184602(JP,A)  
特開2005-341220(JP,A)  
特開2001-230941(JP,A)  
特開平04-196677(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G5/00-5/42

H04N1/40-1/409、9/44-9/78