

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5152084号
(P5152084)

(45) 発行日 平成25年2月27日 (2013. 2. 27)

(24) 登録日 平成24年12月14日 (2012. 12. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04N 9/30 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 612U

G09G 3/20 623Q

G09G 3/20 632C

G09G 3/20 641E

請求項の数 14 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-99177 (P2009-99177)
 (22) 出願日 平成21年4月15日 (2009. 4. 15)
 (65) 公開番号 特開2010-250061 (P2010-250061A)
 (43) 公開日 平成22年11月4日 (2010. 11. 4)
 審査請求日 平成24年3月16日 (2012. 3. 16)

(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 100098785
 弁理士 藤島 洋一郎
 (74) 代理人 100109656
 弁理士 三反崎 泰司
 (74) 代理人 100130915
 弁理士 長谷部 政男
 (74) 代理人 100155376
 弁理士 田名網 孝昭
 (72) 発明者 古川 徳昌
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに独立して制御され、それぞれが複数の色光を個別に射出する複数の部分発光部を有する光源部と、

前記光源部から射出された色光を入力映像信号に基づいて変調する表示パネルと、

前記入力映像信号により構成される入力フレーム画像を複数のフィールド画像に分解すると共に、これらの複数のフィールド画像がフィールドシーケンシャル方式により時分割表示されるように、前記光源部の各部分発光部および前記表示パネルを制御する表示制御部と

を備え、

前記表示制御部は、

前記入力映像信号に対して所定の低解像度化処理を行い、その処理結果に基づき、前記複数の部分発光部の選択的発光動作によって形成されるべき発光パターンを生成すると共に、前記入力映像信号の各画素信号レベルを前記発光パターンのうちの対応する部分発光部の発光レベルによってそれぞれ除算することにより、部分駆動用映像信号を生成する部分駆動処理部と、

前記部分駆動用映像信号により構成される部分駆動用フレーム画像における色成分を解析することにより、この部分駆動用フレーム画像から、赤色成分、緑色成分および青色成分の3つの原色成分のうちの2つ以上の原色成分に共通した大きさの第1の共通輝度部分を抽出する信号解析部と、

10

20

前記部分駆動用フレーム画像から前記第1の共通輝度部分を差し引くことにより個々の原色成分ごとに第1の差分画像を求めると共に、個々の原色成分ごとに得られた第1の差分画像と、前記第1の共通輝度部分により構成される第1の共通画像とを、前記複数のフィールド画像としてそれぞれ前記表示パネルに時分割的に順次出力する信号出力部と、

個々の原色成分ごとの第1の差分画像が選択出力される個々の第1のフィールド期間では、その原色成分に対応する原色光のみが射出されると共に、前記第1の共通画像が出力される第2のフィールド期間では、前記第1の共通輝度部分を構成する前記2つ以上の原色成分にそれぞれ対応する複数の原色光がすべて射出されるように、前記発光パターンと前記第1の共通画像とに基づいて、前記光源部から射出される色光を選択する色光選択部と

10

を有する画像表示装置。

【請求項2】

前記第1の共通輝度部分は、前記3つの原色成分のうちの2つの原色成分に共通した大きさの輝度を有するものであり、

前記色光選択部は、前記第2のフィールド期間において、前記2つの原色成分に対応する2つの原色光がともに射出されるように、前記光源部から射出される色光を選択する

請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】

前記第1の共通輝度部分は、赤色成分および緑色成分に共通した大きさの輝度を有する黄色成分に相当するものであり、

20

前記色光選択部は、前記第2のフィールド期間において、赤色光および緑色光がともに射出されるように、前記光源部から射出される色光を選択する

請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項4】

前記信号出力部は、前記3つの原色成分のうちの前記2つの原色成分以外の他の原色成分に対応するフィールド画像を他のフィールド期間において出力し、

前記色光選択部は、前記他のフィールド期間において前記光源部における全ての部分発光部を選択し、一括して発光させるように制御する

請求項2または請求項3に記載の画像表示装置。

【請求項5】

30

前記第1の共通輝度部分は、前記3つの原色成分の全てに共通した大きさの輝度を有する白色成分に相当するものであり、

前記色光選択部は、前記第2のフィールド期間において、赤色光、緑色光および青色光の3つの原色光のすべてが射出されるように、前記光源部から射出される色光を選択する

請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項6】

前記信号解析部は、さらに、前記入力フレーム画像の色成分を解析することにより、前記入力フレーム画像を複数の色成分画像に分解した場合の各色成分画像の信号レベルを求め、

前記表示制御部は、前記信号解析部で求められた前記各色成分画像の信号レベルに基づいて、個々の色成分画像ごとに、視感度特性を加味した輝度レベルを算出すると共に、より高い輝度レベルの色成分画像を基準画像として決定する基準画像決定部をさらに備え、

40

前記信号出力部は、さらに、前記部分駆動用フレーム画像から前記基準画像を差し引くことにより個々の色成分ごとに第2の差分画像を求めると共に、得られた個々の色成分ごとの第2の差分画像を2つに分割し、得られた各分割画像と前記基準画像とを、前記複数のフィールド画像としてそれぞれ前記表示パネルに時分割的に順次出力するという処理を行い、

前記表示制御部は、1フレーム期間内で時間的な中心位置に前記基準画像が表示されると共に、前記分割画像が、視感度特性を加味した輝度レベルの高いものほど前記基準画像の前後におけるより近い位置に表示されるように、前記信号出力部から出力する複数のフ

50

フィールド画像の1フレーム内での出力順序を制御する出力順序決定部をさらに備えた
請求項1ないし請求項5のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項7】

前記基準画像決定部は、前記表示パネルにおいて1フレーム分の色成分画像を表示したときに、観察者の網膜上での合成輝度分布が中央部で輝度が高く周辺部で輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がり幅が最小となるという条件を満たすような色成分画像を、前記基準画像として決定する

請求項6に記載の画像表示装置。

【請求項8】

前記信号解析部は、前記入力フレーム画像を前記3つの原色成分のみに分解した場合に得られる3つの原色成分画像の各信号レベルと、前記入力フレーム画像からその他の任意の色成分を抽出した場合に得られる他の色成分画像の信号レベルとを求める

請求項6または請求項7に記載の画像表示装置。

【請求項9】

前記信号解析部は、前記他の色成分画像の信号レベルとして、前記入力フレーム画像から白色成分を抽出した場合に得られる白色成分画像の信号レベルと、前記入力フレーム画像から補色成分を抽出した場合に得られる補色成分画像の信号レベルとを少なくとも求める

請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項10】

前記基準画像決定部は、複数の輝度変換式の中から選択された所定の輝度変換式を用いて、輝度レベルの算出を行う

請求項6ないし請求項9のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項11】

前記基準画像決定部は、前記輝度変換式として、少なくとも明所視と暗所視とに応じた2種類の輝度変換式を選択的に用いる

請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項12】

前記基準画像決定部は、前記輝度変換式として、少なくとも正常視覚者用の輝度変換式と色覚異常者用の輝度変換式との2種類の輝度変換式を選択的に用いる

請求項10に記載の画像表示装置。

【請求項13】

前記表示制御部は、時間的に隣接する第1のフレームと第2のフレームとの間で、時間的に隣接する2つのフィールド画像を1つのフィールド画像に合成し、この合成されたフィールド画像を1フィールド期間にまとめて表示させる制御を行う

請求項6ないし請求項12のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【請求項14】

前記信号解析部はさらに、前記入力フレーム画像から、前記3つの原色成分のうちの2つ以上の原色成分に共通した大きさの第2の共通輝度部分を抽出し、

前記基準画像決定部が、前記第2の共通輝度部分により構成される第2の共通画像を、前記基準画像として決定する

請求項6ないし請求項13のいずれか1項に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フィールドシーケンシャル方式によってカラー画像表示を行う画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カラー画像の表示方式には、加法混色の方法により大別して2つの方式がある。1つ目

10

20

30

40

50

の方式は、空間混色原理に基づく加法混色である。より具体的には、R（赤）G（緑）B（青）の光の3原色の個々の副画素を平面内に細かく配置し、人間の目の空間分解能を利用して各色光を弁別不能にし、同一画面内で混色してカラー画像を得る。この1つ目の方式には、現在市販されている、ブラウン管方式、PDP（プラズマディスプレイ）方式、液晶方式など、殆どのものが該当する。この1つ目の方式を用いて、光源（バックライト）からの光を変調して画像表示を行う形式の表示装置、例えば液晶素子を代表とする、それ自身が発光しない素子を変調素子として用いる表示装置を構成した場合には次のような問題が生ずる。すなわち、同一画面内に、副画素を駆動する駆動回路がRGB各色に対応して3系統必要になる。また、RGBのカラーフィルタが必要である。さらに、カラーフィルタが存在するので、光源からの光がカラーフィルタで吸収されることによって光の利用率が1/3に低下する。

10

【0003】

2つ目の方式は、時間混色による加法混色である。より具体的には、RGBの光の三原色を時間軸で分割し、それぞれの原色の平面画像を順次時間の経過とともに表示する（時順次）。そして、人間の目の時間分解能を利用してそれぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替えることにより、目の時間方向の積分効果による時間混色によって各色光を弁別不能にして、時間混色によってカラー画像を表示させる。この方式は、一般にフィールドシーケンシャル方式と呼ばれる。

【0004】

この2つ目の方式を用いて、例えば液晶素子を代表とする、それ自身が発光しない素子を変調素子として用いる表示装置を構成した場合には次のような利点がある。すなわち、同一時刻に同一画面は単色という状態が得られるため、面内を画素単位で色弁別する空間的なカラーフィルタが不要になる。また、白黒の表示画面に対して光源光を単色に切り替えると同時に、それぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替える。そして、目の時間方向の積分効果による背面光を例えばRGB各単色に切り替えるのと連動して、表示画像をRの信号、Gの信号、Bの信号と切り替えればよいので、駆動回路は1系統で済む。

20

【0005】

さらに、色選別は時間切り替えであり、先に述べたようにカラーフィルタが不要であるために、光量の通過損失の低減効果をもたらす。したがって、2つ目の方式は、現在では主として、光量低下が致命的な熱損失を生じる傾向にある、プロジェクター（投射表示方式）などの高輝度高熱光源の変調方式に利用されている。また、2つ目の方式は、光の利用効率が高いメリットがあるので種々検討されている。

30

【0006】

しかし、2つ目の方式には、視覚上、重大な欠点がある。具体的には、2つ目の方式では、人間の目の時間分解能を利用してそれぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替えることを表示の基本原則としている。しかしながら、時間の経過順に順次表示されるRGBの画像が、眼球の視神経上の制約、および人間の脳の画像認識の感覚などの複雑な要因でうまく混ざり合わない。その結果、時に、白などの色純度の低い画像表示時や、その表示体の画面内の移動表示を追従視する場合などに、各原色の画像が残像等として視認され、著しい不快感を観察者に与える色割れ（カラーブレイキング）という表示現象を発生させる。

40

【0007】

ここで、このような色割れ現象には、大きく分けて2種類のものがある。1つ目は静止画表示時の色割れ現象であり、2つ目は動画追従視時の色割れ現象である。

【0008】

1つ目の静止画表示時の色割れ現象は、ある1枚のカラー画像（静止画）を複数の単色画像に分解し、それら単色画像を時順次で表示した場合に、画像を固定点凝視していても生じるものである。この場合の色割れ現象は、網膜上の視神経の錐体の応答と、複数の単色画像に分解した表示レート（周波数）の関係とにより知覚される。

【0009】

50

一方、2つ目の動画追従視時の色割れ現象は、移動体を追従視した場合に、その表示色がRGBの各原色フィールド構成であることから、空間的表示位置が各画像の表示時間で同じ位置であっても、視線が移動後の位置を予測して先に動くために生ずるものである。すなわち、見かけ上、各画像が静止位置よりずれて網膜上に結像し、位置ずれとして知覚されるものであり、表示レートを1kHz近くまで高めないに対応が困難とされている。

【0010】

ちなみに、色割れで現象ではなく、輝度の重ねあわせで階調表示上の問題を起こしている例を挙げ、どの程度のフィールド周波数が必要となっているかを考える。既存のものの中で良い例として、プラズマディスプレイが挙げられる。プラズマディスプレイにおいては、サブフレーム周波数として、60Hzの12倍近い720Hzを用いている。そして、移動画像の観測時に、階調再現上の重ねあわせが上記の原理によりうまくいかなくなり、動画擬似輪郭という年輪状の視覚妨害を生じることが知られている。

10

【0011】

そこで、このような2つ目の方式の欠点（色割れ現象）に対する解決策が、従来種々提案されている。例えば、カラーフィルタを削除して色順次駆動を行い、色割れを防止するために白色表示のフレームを挿入し、網膜上の分光エネルギー刺激を連続にするように努めて、色割れを削減させる駆動方式等がある。

【0012】

この従来技術として、例えば、RGBフィールドシーケンシャルの各フィールドに、白色光成分期間を混ぜ合わせるフィールドを設けることにより、色割れの低減化を図る技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。他の従来技術として、白色成分を抽出し、それを新たにRGBRGB・・・の順次の間にWフィールドを設けて挿入し、RGBWRGBW・・・とする4シーケンシャルにして色割れを防止する技術が知られている（例えば、特許文献2参照）。また、画像情報を抽出して、処理すべき原色（基本色）自体の色原点座標を変動させることによって色割れを防止する技術も知られている（例えば、特許文献3参照）。その他、フィールドシーケンシャル方式での表示を改善する案が種々提案されている（特許文献4～7参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開2008-020758号公報

【特許文献2】特許第3912999号公報

【特許文献3】特許第3878030号公報

【特許文献4】特開2008-310286号公報

【特許文献5】特開2007-264211号公報

【特許文献6】特表2008-510347号公報

【特許文献7】特許第3977675号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

特許文献1に記載の従来技術では、表示画面内に色純度の高い表示画像部位があると、白い光の混入により、表示部位の色純度の悪化を来し、正しい色が再生されなくなるという欠点がある。また、色純度を維持しつつ色割れを削減しようとするれば、例えば、各サブフィールド間の周波数を180Hz以上に上げる必要があると推定される。すなわち、色割れを検知限以下にするためにはかなり早いフィールド周波数にしてフィールド数を増加しなければならない。少なくとも、現状の液晶パネルの応答実力においては、高速液晶を用いて360Hzという駆動周波数を実現したとしても、白色挿入によりRGBWの4フィールドサイクルとなるため、各同色相互間が1/4の90Hzとなる。この周波数では、色割れを十分に低減できない。360Hzという周波数は、液晶方式以外の投射型プロジェクターにてDMD等を用いて実績があるが、色割れについてはこの周波数では検知

30

40

50

減以下に除去できない。

【 0 0 1 5 】

特許文献 2 に記載の従来技術では、W - W間の周波数がフィールド周波数の 1 / 4 になるため、色割れの防止効果が薄い。一方、特許文献 1 記載の従来技術のように、フィールド内で同時点灯を実施すると色純度が悪化してしまう。

【 0 0 1 6 】

特許文献 3 に記載の従来技術では、原色のように飽和度が高い画像部分が画面内に部分的に存在した場合を例に挙げて考えると、その部分の色純度を維持するためには、基本色は元通りである必要がある。したがって、画面内の他の部分である白黒の部分については、R G B が時間軸に分割されているので色割れを生じてしまう。このため、画面内の部分的色純度の確保と色割れの除去は両立しない。

10

【 0 0 1 7 】

特許文献 4 に記載の従来技術は、画像内に飽和色の色純度の高い部分が存在しない場合をマイルド画像と定義し、その場合において、白色成分をバックライトで混色全面点灯することで、色割れを防止するものである。この従来技術では、マイルド画ではない飽和度の高い被着色画像部分が同一画像面内に点在するものである。このため、画面内に飽和度の高い部位の存在は、混色全面点灯することで彩度が低下してしまうため、画面内の部分的色純度の確保と色割れの除去は両立しない。

【 0 0 1 8 】

他にも、カラーフィルタを除去しつつ色割れを防止するために、空間内で変調が不可能なことから、時間軸上のさまざまな処理によって、色割れを低減する技術が種々検討されている。しかしながら、R G B に完全に分離されてしまった面順次画像群は、相互にカラーとしてフィールド間相関がまったく無いために、色割れが発生してしまうのが現状である。したがって、色割れの防止策として有効なのは、色純度を犠牲にして白を混ぜる方法と、フィールド周波数を上げて白フレームを介在させるなど、フレーム間相関の少なさをフィールド周波数の増加で補うという方法しかなかった。

20

【 0 0 1 9 】

さらに特許文献 5 には、各種時空図と網膜図を用い、網膜上の輝度についての記載がある。また、K を黒画面として、R G B K K K などの構成により、色割れが減少するとの説明がある。この特許文献 5 に記載されている網膜上の輝度分布を示す図は、対象画像が R G B という輝度の異なる画像の積算に分解されているにもかかわらず、中心対称の台形で記載されている。しかしながら、合成の対象である輝度成分が一様な白黒画像ではない原色画像であることから、網膜上の視線追従基準の左右の輝度は、実際には図のような中心対称になってはいない。すなわち、図としては厳密さを欠いており、実際には、輝度バランスを欠いたものとなっているはずである。このため、特許文献 5 に記載の技術では、視覚上は画像移動方向の前方と後方とに生じる色差と輝度差分とがずれとして知覚され、本願で提案する後述の表示方法に比べて対策効果は薄い。

30

【 0 0 2 0 】

特許文献 6 に記載の従来技術は、動画追従視で生じる網膜上の像のずれを補正矯正することを目的として、映像信号の動き部分を検出し、表示映像側を始めから移動方向にずらして表示することにより、対策をする案である。この方法では、当該部分を追従視している間は効果的であるが、追従視するかしないかというのは、観測者側の主観の問題である。このため、固定視をされる、あるいは、移動方向が異なる物体が同時表示されるなどにより、もともとずれのなかった映像にずれを加えているという処理が災いし、より、色割れを悪化させて知覚されるという重大な欠点があるので、実用に供せない。

40

【 0 0 2 1 】

特許文献 7 には、6 倍速で R G B Y e M g C y を配分するという案が記載されている。この案では、視線追従に対する輝度中心という概念がない。

【 0 0 2 2 】

以上のように従来から、色割れを抑制するための種々の提案がなされているが、色割れ

50

を十分に抑制することができず、改善の余地があった。

【 0 0 2 3 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、フィールドシーケンシャル方式における色割れの発生を抑制することが可能な画像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 4 】

本発明の画像表示装置は、互いに独立して制御され、それぞれが複数の色光を個別に射出する複数の部分発光部を有する光源部と、この光源部から射出された色光を入力映像信号に基づいて変調する表示パネルと、入力映像信号により構成される入力フレーム画像を複数のフィールド画像に分解すると共に、これらの複数のフィールド画像がフィールドシーケンシャル方式により時分割表示されるように、光源部の各部分発光部および表示パネルを制御する表示制御部とを備えたものである。また、この表示制御部は、入力映像信号に対して所定の低解像度化処理を行い、その処理結果に基づき、複数の部分発光部の選択的発光動作によって形成されるべき発光パターンを生成すると共に、入力映像信号の各画素信号レベルを発光パターンのうちの対応する部分発光部の発光レベルによってそれぞれ除算することにより、部分駆動用映像信号を生成する部分駆動処理部と、部分駆動用映像信号により構成される部分駆動用フレーム画像における色成分を解析することにより、この部分駆動用フレーム画像から、赤色成分、緑色成分および青色成分の3つの原色成分のうち2つ以上の原色成分に共通した大きさの第1の共通輝度部分を抽出する信号解析部と、部分駆動用フレーム画像から第1の共通輝度部分を差し引くことにより個々の原色成分ごとに第1の差分画像を求めると共に、個々の原色成分ごとに得られた第1の差分画像と、第1の共通輝度部分により構成される第1の共通画像とを、上記複数のフィールド画像としてそれぞれ表示パネルに時分割的に順次出力する信号出力部と、個々の原色成分ごとの第1の差分画像が選択出力される個々の第1のフィールド期間では、その原色成分に対応する原色光のみが射出されると共に、第1の共通画像が出力される第2のフィールド期間では、第1の共通輝度部分を構成する2つ以上の原色成分にそれぞれ対応する複数の原色光がすべて射出されるように、発光パターンと第1の共通画像とに基づいて、光源部から射出される色光を選択する色光選択部とを有している。

【 0 0 2 5 】

本発明の画像表示装置では、光源部から部分発光部単位で射出された色光が表示パネルにおいて変調されることにより、入力映像信号に基づく画像表示が行われる。このとき、入力フレーム画像が複数のフィールド画像に分解されてフィールドシーケンシャル方式により時分割表示されるように、光源部の各部分発光部および表示パネルが制御される。また、このような表示制御の際には、まず、入力映像信号に対して所定の低解像度化処理が行われ、その処理結果に基づいて複数の部分発光部の選択的発光動作によって形成されるべき発光パターンが生成されると共に、入力映像信号の各画素信号レベルがこの発光パターンのうちの対応する部分発光部の発光レベルによってそれぞれ除算されることにより、部分駆動用映像信号が生成される。次いで、この部分駆動用映像信号により構成される部分駆動用フレーム画像における色成分が解析されることにより、部分駆動用フレーム画像から、3つの原色成分のうち2つ以上の原色成分に共通した大きさの第1の共通輝度部分が抽出される。そして、部分駆動用フレーム画像から第1の共通輝度部分を差し引くことにより、個々の原色成分ごとに第1の差分画像が求められると共に、個々の原色成分ごとに得られた第1の差分画像と、第1の共通輝度部分により構成される第1の共通画像とが、上記複数のフィールド画像としてそれぞれ表示パネルに時分割的に順次出力される。また、個々の原色成分ごとの第1の差分画像が選択出力される個々の第1のフィールド期間では、その原色成分に対応する原色光のみが射出されると共に、第1の共通画像が出力される第2のフィールド期間では、第1の共通輝度部分を構成する2つ以上の原色成分にそれぞれ対応する複数の原色光がすべて射出されるように、発光パターンと第1の共通画像とに基づいて、光源部から射出される色光が選択される。このようにして、第1の共通画

像が出力される第2のフィールド期間では、複数の原色光がそれぞれ射出されて多原色表示がなされると共に、これらの原色光がいずれも、表示画素よりも低解像度である（解像度の粗い）部分発光部単位で光源部から射出されることにより、この第2のフィールド期間では、低色解像度の多原色表示が行われる。また、第1のフィールド期間では、部分駆動用フレーム画像から第1の共通輝度部分を差し引いてなる第1の差分画像が個々の原色成分ごとに出力されると共に、それぞれに対応する原色光のみが光源部から射出されることにより、1フレーム期間内の時間軸に沿った表示画像の輝度分布が、第1の共通画像が出力される第2のフィールド期間に集中し易くなる。

【0026】

本発明の画像表示装置では、上記信号解析部が、さらに、入力フレーム画像の色成分を解析することにより、入力フレーム画像を複数の色成分画像に分解した場合の各色成分画像の信号レベルを求め、上記表示制御部が、信号解析部で求められた各色成分画像の信号レベルに基づいて、個々の色成分画像ごとに視感度特性を加味した輝度レベルを算出すると共に、より高い輝度レベルの色成分画像を基準画像として決定する基準画像決定部をさらに備え、上記信号出力部が、さらに、部分駆動用フレーム画像から基準画像を差し引くことにより個々の色成分ごとに第2の差分画像を求めると共に、得られた個々の色成分ごとの第2の差分画像を2つに分割し、得られた各分割画像と基準画像とを複数のフィールド画像としてそれぞれ表示パネルに時分割的に順次出力するという処理を行い、上記表示制御部が、1フレーム期間内で時間的な中心位置に基準画像が表示されると共に、分割画像が、視感度特性を加味した輝度レベルの高いものほど基準画像の前後におけるより近い位置に表示されるように、信号出力部から出力する複数のフィールド画像の1フレーム内での出力順序を制御する出力順序決定部をさらに備えるようにするのが好ましい。このように構成した場合、入力フレーム画像から、より高い輝度レベルの色成分画像が基準画像として決定される。また、部分駆動用フレーム画像から基準画像を差し引くことにより、個々の色成分ごとに第2の差分画像が求められる。また、得られた個々の色成分ごとの第2の差分画像が、例えば信号値が半分となるように2つに分割される。そして、得られた各分割画像と基準画像とがそれぞれ、複数のフィールド画像として表示パネルに時分割的に順次出力されるようにすることができる。このとき、1フレーム期間内で時間的な中心位置に基準画像が表示されるよう、1フレーム内での出力順序が制御される。また、分割画像が、視感度特性を加味した輝度の高いものほど基準画像の前後におけるより近い位置に表示されるよう、出力順序が制御される。これにより、明るく視感度の高い色成分の画像がフレーム期間内で時間的な中心位置に表示されると共に、その他の色成分の画像が輝度の高い順に時間的に対称的に表示される。したがって、網膜上での輝度分布の形状を中央部が高くかつ対称的にすることができ、フィールドシーケンシャル方式における動画追従視での色割れの発生をさらに抑制することができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明の画像表示装置によれば、第1の共通画像が出力される第2のフィールド期間において、複数の原色光がそれぞれ射出されて多原色表示がなされると共に、これらの原色光がいずれも、表示画素よりも低解像度である部分発光部単位で光源部から射出されるようにしたので、この第2のフィールド期間において、低色解像度の多原色表示を行うことができる。また、第1のフィールド期間において、第1の差分画像が個々の原色成分ごとに出力されると共に、それぞれに対応する原色光のみが光源部から射出されるようにしたので、1フレーム期間内の時間軸に沿った表示画像の輝度分布を、第1の共通画像が出力される第2のフィールド期間に集中させることができる。よって、フィールドシーケンシャル方式における色割れの発生を抑制することが可能となり、カラー表示の際の画質を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 2】部分発光領域および部分照射領域の一例を模式的に表す分解斜視図である。

【図 3】R, G, B のカラー映像信号から共通白色成分 W c o m を抽出する概念を模式的に示す説明図である。

【図 4】バックライトおよび表示パネルによる輝度イメージの重ね合わせの関係を示す説明図である。

【図 5】図 1 に示した画像表示装置の表示動作についての説明図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【図 7】R, G, B のカラー信号から共通黄色成分 Y e c o m を抽出する第 1 の方法を模式的に示す説明図である。

10

【図 8】R, G, B のカラー信号から共通黄色成分 Y e c o m を抽出する第 2 の方法を模式的に示す説明図である。

【図 9】図 1 に示した画像表示装置の表示動作についての説明図である。

【図 10】第 2 の実施の形態の変形例（変形例 1）に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【図 11】本発明の第 3 の実施の形態に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

【図 12】フィールドシーケンシャル方式での画像表示を模式的に示す説明図である。

【図 13】フィールドシーケンシャル方式によって 1 フレームの画像を R, G, B の順で 3 色のフィールド画像に分解して移動物体を表示した場合の表示状態を、網膜上での輝度分布と共に模式的に示す説明図である。

20

【図 14】フィールドシーケンシャル方式で生ずる色割れについての説明図である。

【図 15】図 13 に示した表示状態における網膜上での輝度分布をより正確に示した説明図である。

【図 16】フィールドシーケンシャル方式によって 1 フレームの画像を R, G, B, W の順で 4 色の 4 フィールド画像に分解して移動物体を表示した場合の表示状態を模式的に示す説明図である。

【図 17】図 16 に示した表示状態をより正確に示した説明図である。

【図 18】図 16 に示した表示状態における網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。

30

【図 19】図 16 に示した表示状態に対して、R, G, B の表示順を変えた場合における網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。

【図 20】色の表示順と光量分布との関係を模式的に示す説明図である。

【図 21】第 3 の実施の形態に係る画像表示方法の一例を示すものであり、共通白色成分 W c o m をフィールド中心にして明るく視感度の高い色成分を 1 フレーム期間内で対称的に配置するようにした場合の表示状態を模式的に示す説明図である。

【図 22】図 21 に示した表示状態における網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。

【図 23】第 3 の実施の形態の変形例（変形例 2）に係る画像表示装置の一構成例を示すブロック図である。

40

【図 24】変形例 2 に係る画像表示方法の一例を示すものであり、共通黄色成分 Y e c o m をフィールド中心にして明るく視感度の高い色成分を 1 フレーム期間内で対称的に配置するようにした場合の表示状態を模式的に示す説明図である。

【図 25】図 24 に示した表示状態における網膜上での輝度分布を模式的に示す説明図である。

【図 26】第 3 の実施の形態の他の変形例（変形例 3）に係る画像表示方法の一例を示すものであり、共通マゼンタ成分 M g c o m をフィールド中心にして明るく視感度の高い色成分を 1 フレーム期間内で対称的に配置するようにした場合の表示状態を模式的に示す説明図である。

50

【図 27】第 3 の実施の形態の他の変形例（変形例 4）に係るフィールド中心に配置する色成分を決定する方法の一例を示す流れ図である。

【図 28】各色成分ごとの信号レベルとそれに基づいて計算される輝度レベルの具体例を示す説明図である。

【図 29】原画像から各色成分ごとの輝度レベルを算出する概念を示す説明図である。

【図 30】第 3 の実施の形態の他の変形例（変形例 5）に係る 1 フレーム期間内のフィールド数を削減する方法を示した説明図である。

【図 31】第 3 の実施の形態の他の変形例（変形例 6）に係る明るい場所での人間の視感度特性を示す説明図である。

【図 32】変形例 6 に係る暗い場所での人間の視感度特性を示す説明図である。

10

【図 33】変形例 6 に係る色覚異常がある場合の視感度特性を示す説明図である。

【図 34】変形例 6 に係る色覚異常がある場合の波長識別特性を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態（W c o m を用いた光源の部分駆動による色割れ低減手法）
2. 第 2 の実施の形態（Y e c o m を用いた光源の部分駆動による色割れ低減手法）
変形例 1（青色表示のときのみ光源の部分駆動を行わない場合の例）
3. 第 3 の実施の形態（W c o m を用いた輝度バランス + 部分駆動による低減手法）
変形例 2（Y e c o m を用いた輝度バランス + 部分駆動による低減手法）
変形例 3（M g c o m を用いた輝度バランス + 部分駆動による低減手法）
変形例 4（フィールド中心に配置する色成分を決定する方法の例）
変形例 5（1 フレーム期間内のフィールド数を削減する方法の例）
変形例 6（視感度補正を行う場合の表示方法の例）

20

【0030】

< 1. 第 1 の実施の形態 >

[画像表示装置 5 の全体構成]

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る画像表示装置 5 の構成例を示している。この画像表示装置 5 は、入力画像を表す R, G, B の映像信号（原信号 R o r g, G o r g, B o r g）が入力される表示制御部 4 を備えている。また、この表示制御部 4 によって制御され、フィールドシーケンシャル方式によってカラー画像表示を行う表示パネル 2 およびバックライト 3 を備えている。

30

【0031】

表示パネル 2 は、バックライト 3 の各色光の発光に同期して画像表示を行うものである。表示パネル 2 は、表示制御部 4 の制御に基づく表示順序に従って、フィールドシーケンシャル方式により複数のフィールド画像を時分割表示するようになっている。表示パネル 2 は、例えばバックライト 3 から照射（射出）された光の通過を液晶分子によってコントロールすることによって画像表示を行う透過型の液晶パネルからなる。このような液晶パネルでは、バックライト 3 から照射された色光を映像信号に基づいて変調するようになっている。なお、表示パネル 2 の表示面には、規則的に複数の表示画素（図示せず）が 2 次元配列されている。

40

【0032】

バックライト 3 は、カラー画像表示に必要な複数種類の色光を各色光ごとに時分割で発光させることが可能な光源部となっている。バックライト 3 は、表示制御部 4 による制御の下に、入力される映像信号に応じて発光駆動が行なわれる。バックライト 3 は、例えば表示パネル 2 の背面側に配置されて表示パネル 2 を照射するようになっている。バックライト 3 は、発光素子（光源）として例えば L E D (Light Emitting Diode; 発光ダイオード) を用いて構成することができる。バックライト 3 は、例えば複数の L E D を 2 次元的に平面配置することによって複数色を独立して面状発光可能に構成されている。ただし、

50

発光素子としてはＬＥＤに限られるものではない。バックライト３は、例えば少なくとも、赤色光を発する赤色ＬＥＤ、緑色光を発する緑色ＬＥＤおよび青色光を発する青色ＬＥＤの組み合わせによって構成されている。そして、表示制御部４による制御の下に、各色のＬＥＤが独立して発光（点灯）することによって原色発光するとともに、各色光の加法混色によって無彩色（白黒）発光や補色発光する。ここに、無彩色とは、色の三属性である色相・明度・彩度のうち明度だけをもつ黒・灰・白をいう。バックライト３は、例えば青色ＬＥＤを消灯し、赤色ＬＥＤと緑色ＬＥＤとを発光することによって補色の１つである黄色の発光を行うことができる。また、各色のＬＥＤの発光量を適宜調節して適切な色バランスで同時発光することによって補色や白色以外の任意の色での発光を行うこともできる。

10

【００３３】

このバックライト３はまた、例えば図２に示したように、互いに独立して制御可能であると共に複数の色光を個別に射出可能であるように構成された複数の部分発光領域３６を有している。すなわち、このバックライト３は、部分駆動方式のバックライトで構成されている。具体的には、バックライト３は、複数の光源が２次元的に配列されることにより複数の部分発光領域３６を有している。これにより、光源部３は、面内方向に発光領域が縦 $n \times$ 横 $m = K$ 個（ $n, m = 2$ 以上の整数）に分割されている。なお、この分割数は、表示画素よりも低解像度のものとなっている。また、表示パネル２には、各部分発光領域３６に対応する複数の部分照射領域２６が形成されるようになっている。光源部３は、入力映像信号（原信号 $R_{org}, G_{org}, B_{org}$ ）に応じて、部分発光領域３６ごとに独立した発光制御が可能とされている。ここでは、光源は、赤色光を発する赤色ＬＥＤ３Ｒ、緑色光を発する緑色ＬＥＤ３Ｇ、および青色光を発する青色ＬＥＤ３Ｂの各色のＬＥＤを組み合わせで構成され、各色光を加法混色することで複数の色光を発光するようになっている。部分発光領域３６には、このような光源が少なくとも１つ配置されている。

20

【００３４】

[表示制御部４の詳細構成]

表示制御部４は、 R, G, B の映像信号で表される入力画像をフレーム単位で複数のフィールド画像に分解すると共に、これらの複数のフィールド画像がフィールドシーケンシャル方式により時分割表示されるように、表示制御を行うものである。具体的には、このような表示制御を、バックライト３の各部分発光領域３６および表示パネル２に対して行うようになっている。この表示制御部４は、部分駆動化処理部４０と、共通最小値抽出部４４と、減算部４５Ｒ、４５Ｇ、４５Ｂと、出力信号選択スイッチ４６と、バックライト色光選択スイッチ４７とを有している。

30

【００３５】

ここで、本実施の形態において、バックライト３が本発明における「光源部」の一具体例に対応し、部分発光領域３６が本発明における「部分発光部」の一具体例に対応する。共通最小値抽出部４４が、本発明における「信号解析部」の一具体例に対応する。減算部４５Ｒ、４５Ｇ、４５Ｂおよび出力信号選択スイッチ４６が、本発明における「信号出力部」の一具体例に対応する。バックライト色光選択スイッチ４７が、本発明における「色光選択部」の一具体例に対応する。

40

【００３６】

部分駆動化処理部４０は、入力映像信号（原信号 $R_{org}, G_{org}, B_{org}$ ）に対して以下説明する所定の部分駆動化処理を行うことにより、原色成分ごとの部分駆動信号 R, G, B を生成するものである。この部分駆動化処理部４０は、低解像度化処理部４１と、拡散部４２Ｒ、４２Ｇ、４２Ｂと、除算部４３Ｒ、４３Ｇ、４３Ｂとを有している。

【００３７】

低解像度化処理部４１は、原信号 $R_{org}, G_{org}, B_{org}$ に対してそれぞれ所定の低解像度化処理を行うことにより、バックライト３における部分発光領域３６単位での発光パターン BL_r, BL_g, BL_b を生成するものである。この発光パターン BL_r, BL_g, BL_b のレベルは、表示パネル２における表示画素ごとの原信号 $R_{org}, G_{org}, B_{org}$

50

$r_g, B o r_g$ に対し、部分照射領域 26 (部分発光領域 36) ごとにその領域の信号レベルを解析することにより得られたものである。具体的には、例えば、その領域における最大値などを所定のルールを用いて求めることにより得られたものである。このルールは、発光輝度決定アルゴリズムに属する技術であり、本願とは直接の関連がないため、ここでは説明を省略する。

【0038】

拡散部 42R, 42G, 42B は、低解像度化処理部 41 から出力される発光パターン $B L r, B L g, B L b$ に対してそれぞれ所定の拡散処理を行い、拡散処理後の発光パターン $B L r, B L g, B L b$ を除算部 43R, 43G, 43B へ出力するものである。

【0039】

除算部 43R, 43G, 43B は、原信号 $R o r_g, G o r_g, B o r_g$ の信号レベルを、拡散部 42R, 42G, 42B から出力される拡散処理後の発光パターン $B L r, B L g, B L b$ の信号レベルで除算し、部分駆動用映像信号 R, G, B を生成するものである。具体的には、除算部 43R, 43G, 43B は、それぞれ、以下の (1) ~ (3) 式を用いて部分駆動用映像信号 R, G, B を生成している。

$$R = (R o r_g / B L r) \quad \dots\dots (1)$$

$$G = (G o r_g / B L g) \quad \dots\dots (2)$$

$$B = (B o r_g / B L b) \quad \dots\dots (3)$$

【0040】

ここで、上記 (1) ~ (3) 式により、原信号 = (発光パターン × 部分駆動用映像信号) という関係が得られる。このうち、(発光パターン × 部分駆動用映像信号) の物理的意味は、ある発光パターンで点灯されたバックライト 3 における各部分発光領域 36 の画像イメージに、部分駆動用映像信号の画像イメージを重ね合わせるというものである。これにより、表示パネル 2 における透過光の明暗分布を相殺し、本来の表示 (原信号による表示) を目視することと等価となる。

【0041】

共通最小値抽出部 44 は、部分駆動用映像信号 R, G, B により構成される部分駆動用画像における色成分を解析するものである。これにより、この部分駆動用画像から、赤色 (R) 成分、緑色 (G) 成分および青色 (B) 成分の 3 つの原色成分のうちの少なくとも 2 つ以上の原色成分に共通な任意の色成分である共通色成分を抽出している。

【0042】

図 3 (A), (B) は、この共通白色成分 $W c o m$ の分離抽出の例を示している。図 3 (A) では、青色成分の部分駆動用映像信号 B のレベルに合わせて共通白色成分 $W c o m$ の分離抽出した例を示し、図 3 (B) は、赤色成分の部分駆動用映像信号 R のレベルに合わせて共通白色成分 $W c o m$ の分離抽出した例を示している。図 3 (A) の場合、共通白色成分 $W c o m$ の分離抽出後の差分画像の成分は、後述する赤色成分 R と緑色成分 G となる。図 3 (B) の場合には、差分画像の成分は、後述する青色成分 B と緑色成分 G となる。すなわち、原信号により構成される原画像の色成分 W を、共通白色成分 $W c o m$ と赤色差分 R、青色差分 B、および緑色差分 G とを用いて、以下の (4) 式のように表すことができる。

$$W = W c o m + R + B + G \quad \dots\dots (4)$$

また、各色の輝度比の説明では、SDTV の場合の輝度成分 Y の式 (以下の (5) 式) を考慮して簡易的にし、

$$W c o m : R : B : G = 10 : 3 : 1 : 6$$

としている。

$$Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B \quad \dots\dots (5)$$

【0043】

減算部 45R, 45G, 45B は、部分駆動用画像 R, G, B からそれぞれ、フレーム

単位で、共通最小値抽出部 44 により抽出された共通白色成分 W_{com} を差し引く（減算する）ことにより、差分信号（各原色成分 R , G , B ）を生成するものである。具体的には、減算部 45 R , 45 G , 45 B は、それぞれ、以下の（6）～（8）式を用いて差分信号（各原色成分 R , G , B ）を生成する。このような各原色成分の差分信号 R , G , B により、各原色光の差分画像（第 1 の差分画像）が生成されるようになっている。

$$R = R - W_{com} \quad \dots\dots (6)$$

$$G = G - W_{com} \quad \dots\dots (7)$$

$$B = B - W_{com} \quad \dots\dots (8)$$

【0044】

出力信号選択スイッチ 46 は、減算部 45 R , 45 G , 45 B から出力される差分信号 R , G , B の画像と、共通最小値抽出部 44 から出力される共通白色成分 W_{com} の画像とを、複数のフィールド画像として表示パネル 2 に選択的に出力するものである。なお、差分信号 R , G , B の画像は、本発明における「第 1 の差分画像」の一具体例に対応し、共通白色成分 W_{com} の画像は、本発明における「第 1 の共通色成分画像」の一具体例に対応する。

【0045】

バックライト色光選択スイッチ 47 は、バックライト 3 における発光色と発光タイミングとを制御するようになっている。具体的には、表示するフィールド画像のタイミング（出力信号選択スイッチ 46 の出力タイミング）に同期し、かつフィールド画像に必要とされる色光で適切に発光するよう、バックライト 3 から射出される色光を選択する発光制御を行うようになっている。より具体的には、バックライト色光選択スイッチ 47 は、各原色成分の差分信号 R , G , B の画像が選択出力されるフィールド期間（第 1 のフィールド期間）では、対応する各原色光（赤色光、緑色光または青色光）のみが射出されるように、発光制御する。一方、共通白色成分 W_{com} の画像が選択出力されるフィールド期間（第 2 のフィールド期間）では、この共通白色成分 W_{com} を構成する 3 つの原色光（赤色光、緑色光および青色光）がともに（同時に）射出されるように、発光制御する。なお、このような発光制御は、部分駆動化処理部 40 から出力される発光パターン BL_r , BL_g , BL_b と、共通最小値抽出部 44 から出力される共通白色成分 W_{com} の画像パターンとに基づいて行われるようになっている。具体的には、 $(BL_r + BL_g + BL_b)$ （後述する（12）式参照）の発光パターンにより、バックライト 3 における各部分発光領域 36 が点灯することを意味している。

【0046】

〔画像表示装置 5 の作用・効果〕

次に、画像表示装置 5 の作用および効果について説明する。

【0047】

（基本動作）

この画像表示装置 5 では、図 1 および図 2 に示したように、バックライト 3 から部分発光領域 36 単位で射出された色光が、表示パネル 2 において変調されることにより、入力映像信号（原信号 R_{org} , G_{org} , B_{org} ）に基づく画像表示が行われる。具体的には、例えば図 4 に示したように、バックライト 3 の各部分発光領域 36 による発光面イメージ 71 と、表示パネル 2 単独によるパネル面イメージ 72 とを物理的に重ね合わせた（掛け算的に合成した）合成イメージ 73 が、最終的に観察される映像となる。

【0048】

このとき、表示制御部 4 では、入力画像がフレーム単位で複数のフィールド画像に分解されてフィールドシーケンシャル方式により時分割表示されるように、バックライト 3 の各部分発光領域 36 および表示パネル 2 に対する表示制御を行う。すなわち、それら複数のフィールド画像を時順次で表示し、人間の目の時間分解能を利用してそれぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替える。これにより、目の時間方向の積分効果による時間混色によって各色光を弁別不能にし、時間混色によるカラー画像表示がなされる。

【 0 0 4 9 】

(色割れ低減動作)

ところで、前述した従来のフィールドシーケンシャル方式では、上記のように、人間の目の時間分解能を利用してそれぞれの画面をそれと認識できない速さで切り替えることを表示の基本原理としている。しかしながら、時間の経過順に順次表示される R G B の画像が、眼球の視神経上の制約、および人間の脳の画像認識の感覚などの複雑な要因でうまく混ざり合わない。その結果、時に、白などの色純度の低い画像表示時や、その表示体の画面内の移動表示を追従視する場合などに、各原色の画像が残像等として視認され、著しい不快感を観察者に与える色割れ(カラーブレイキング)という表示現象を発生させる。なお、このような色割れ現象には、前述したように、静止画表示時の色割れ現象と、動画追従視時の色割れ現象との2種類に大別されるが、以下説明する本実施の形態の表示方法では、これらの2種類の色割れ現象のいずれに対しても低減効果がある。

10

【 0 0 5 0 】

そこで、本実施の形態では、表示制御部4における表示制御により、図1および図5に示したようにして、表示動作を行う。すなわち、まず、部分駆動化処理部40内の低解像度化処理部41において、原信号 R o r g , G o r g , B o r g に対して低解像度化処理を行うことにより、バックライト3における部分発光領域36部単位での発光パターン B L r , B L g , B L b を生成する。また、部分駆動化処理部40内の除算部43 R , 43 G , 43 B において、原信号 R o r g , G o r g , B o r g における信号レベルをこれらの発光パターン B L r , B L g , B L b の信号レベルで除算することにより、部分駆動用映像信号 R , G , B を生成する。

20

【 0 0 5 1 】

次いで、共通最小値抽出部44では、部分駆動用映像信号 R , G , B により構成される部分駆動用画像における色成分を解析し、この部分駆動用画像から、3つの原色成分の全てに共通な白色成分である共通白色成分 W c o m を抽出する。

【 0 0 5 2 】

続いて、減算部45 R , 45 G , 45 B では、部分駆動用映像信号 R , G , B からフレーム単位で共通白色成分 W c o m を差し引く(減算する)ことにより、差分信号(各原色成分 R , G , B)を生成する。そして、出力信号選択スイッチ46では、これら各原色成分の差分信号 R , G , B の画像と、共通白色成分 W c o m の画像とを、複数のフィールド画像として表示パネル2に選択的に出力する。これにより、図5に示したように、表示パネル2単独によるパネル面イメージ72(差分信号 R , G , B の画像および共通白色成分 W c o m の画像)が生成される。

30

【 0 0 5 3 】

一方、バックライト色光選択スイッチ47では、発光パターン B L r , B L g , B L b と共通白色成分 W c o m の画像パターンとに基づき、出力信号選択スイッチ46の出力タイミングに同期して、バックライト3から射出される色光を選択する発光制御を行う。具体的には、図5に示したように、各原色成分の差分信号 R , G , B の画像が選択出力されるフィールド期間では、対応する各原色光(赤色光、緑色光または青色光)のみが射出されるように、発光制御する。すなわち、差分信号 R の画像が出力されるフィールド期間では、赤色成分の発光パターン B L r を用いて赤色光の単色発光がなされるように、発光制御する。同様に、差分信号 G の画像が出力されるフィールド期間では、緑色成分の発光パターン B L g を用いて緑色光の単色発光がなされるように、発光制御する。また、差分信号 B の画像が出力されるフィールド期間では、青色成分の発光パターン B L b を用いて青色光の単色発光がなされるように、発光制御する。一方、共通白色成分 W c o m の画像が選択出力されるフィールド期間では、この共通白色成分 W c o m を構成する3つの原色光(赤色光、緑色光および青色光)がともに(同時に)射出されるように、発光制御する。すなわち、このフィールド期間では、共通白色成分 W c o m の画像パターンに基づく3原色成分の発光パターン B L r g b を用いて、3原色がともに発光されるように、発光制御する。

40

50

【 0 0 5 4 】

ここで、前述の(1)～(4)，(6)～(8)式を用いて、以下の(9)～(12)式が導かれるため、以下のことが言える。すなわち、まず、各原色成分の差分信号 R，G，Bの画像が選択出力されるフィールド期間では、フィールド映像73 R，73 G，73 B((12)式中の{(R×BLr)+(G×BLg)+(B×BLb)}に対応)が得られる。また、共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間では、フィールド映像73 Wcom((12)式中の{Wcom×(BLr+BLg+BLb)}に対応)が得られる。したがって、(12)式により、原画と復元画(目視画)とは、原理的には等しくなる。

$$Rorg = R \times BLr = (R + Wcom) \times BLr \quad \dots\dots (9)$$

10

$$Gorg = G \times BLg = (G + Wcom) \times BLg \quad \dots\dots (10)$$

$$Borg = B \times BLb = (B + Wcom) \times BLb \quad \dots\dots (11)$$

$$\text{原画} = Rorg + Gorg + Borg$$

$$= (R \times BLr) + (G \times BLg) + (B \times BLb)$$

$$= \{ (R \times BLr) + (G \times BLg) + (B \times BLb) \} \\ + \{ Wcom \times (BLr + BLg + BLb) \}$$

$$\text{復元画(目視画)} \quad \dots\dots (12)$$

【 0 0 5 5 】

このようにして、画像表示装置5では、共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間において、複数(ここでは3つ)の原色光がともに射出されて多原色表示(3色表示)がなされる。また、これらの原色光はいずれも、表示画素よりも低解像度である部分発光領域36単位でバックライト3から射出される。これにより、この共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間では、低色解像度の多原色表示が行われる。

20

【 0 0 5 6 】

一方、各原色成分の差分信号 R，G，Bの画像が選択出力されるフィールド期間では、部分駆動用画像R，G，Bから共通白色成分Wcomを差し引いてなる差分信号 R，G，Bの画像が、各原色成分単位で選択出力される。また、このフィールド期間では、それぞれに対応する原色光のみがバックライト3から射出される。これにより、1フレーム期間内での時間軸に沿った表示画像の輝度分布が、上記した共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間に集中し易くなる(偏り易くなる)。

30

【 0 0 5 7 】

以上のように本実施の形態では、共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間において、3つの原色光がともに射出されて多原色表示がなされると共に、これらの原色光がいずれも、表示画素よりも低解像度である部分発光領域36単位でバックライト3から射出されるようにしたので、この共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間において、低色解像度の多原色表示(3色表示)を行うことができる。また、各原色成分の差分信号 R，G，Bの画像が選択出力されるフィールド期間において、差分信号 R，G，Bの画像が各原色成分単位で選択出力されると共に、それぞれに対応する原色光のみがバックライト3から射出されるようにしたので、1フレーム期間内での時間軸に沿った表示画像の輝度分布を、共通白色成分Wcomの画像が選択出力されるフィールド期間に集中させる(偏らせる)ことができる。よって、フィールドシーケンシャル方式における色割れの発生を抑制することが可能となり、カラー表示の際の画質を向上させることができる。

40

【 0 0 5 8 】

< 2. 第2の実施の形態 >

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。本実施の形態では、共通色成分として、上記実施の形態の共通白色成分Wcomの代わりに、以下説明する共通黄色成分Yecomを用いるようにしたものである。なお、上記第1の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

50

【 0 0 5 9 】

[画像表示装置 5 A の全体構成]

図 6 は、本実施の形態に係る画像表示装置 5 A の構成例を示している。この画像表示装置 5 A は、第 1 の実施の形態の画像表示装置 5 において、表示制御部 4 の代わりに表示制御部 4 A を備えたものである。表示制御部 4 A は、共通最小値抽出部 4 4、出力信号選択スイッチ 4 6 およびバックライト色光選択スイッチ 4 7 の代わりに、共通最小値抽出部 4 4 A、出力信号選択スイッチ 4 6 A およびバックライト色光選択スイッチ 4 7 A を有している。また、表示制御部 4 とは異なり、青色成分に対応する減算部 4 5 B が設けられていない。

【 0 0 6 0 】

共通最小値抽出部 4 4 A は、部分駆動用映像信号 R 、 G 、 B から、赤色成分および緑色成分に共通な色成分である黄色成分（共通黄色成分 Y_{ecom} ）を抽出するものである。ここで、原信号により構成される原画像の色成分 W を、共通黄色成分 Y_{ecom} と赤色差分 R 、青色差分 B 、および緑色差分 G とを用いて、以下の (13) 式のように表すことができる。

$$W = Y_{ecom} + R + B + G \dots\dots (13)$$

また、各色の輝度比は、前述の SDTV の場合の輝度成分 Y の式を考慮して、概ね、

$$Y_{ecom} : R : B : G = 9 : 3 : 1 : 6$$

としている。

【 0 0 6 1 】

図 7 は、 R 、 G 、 B のカラー信号から共通黄色成分 Y_{ecom} を抽出する第 1 の方法を模式的に示している。図 7 には、信号レベルが G 、 R 、 B の順に低くなっている第 1 の信号構成例での抽出例（図の上段）と、信号レベルが R 、 G 、 B の順に低くなっている第 2 の信号構成例での抽出例とを同時に示している。この第 1 の方法では、まず、1 次共通ミニマム成分として白色成分 W_{min} を抽出する (R_1 、 G_1 、 B_1)。次に、この白色成分 W_{min} のうち、 R_1 、 G_1 を第 1 の黄色成分 Y_{e1} と青色成分 B_1 とに分離する。また、白色成分 W_{min} を抽出した後の 1 次差分成分 (R_1 、 G_1) の 2 次共通ミニマム成分として第 2 の黄色成分 Y_{e2} を抽出する。そして、抽出された第 1 の黄色成分 Y_{e1} と第 2 の黄色成分 Y_{e2} とを合算して、最終的な共通黄色成分 Y_{ecom} とする。第 2 の黄色成分 Y_{e2} を抽出した後は、2 次差分成分 (G_2 または R_2) が残る。従って、図の上段の第 1 の信号構成例では最終的に共通黄色成分 Y_{ecom} と緑色および青色の残成分からなる「 $Y_{ecom} + G + B$ 」に分離される。また、第 2 の信号構成例では最終的に共通黄色成分 Y_{ecom} と赤色および青色の残成分からなる「 $Y_{ecom} + R + B$ 」に分離される。

【 0 0 6 2 】

図 8 は、 R 、 G 、 B のカラー信号から共通黄色成分 Y_{ecom} を抽出する第 2 の方法を模式的に示している。図 7 の第 1 の方法では、一旦、白色成分 W_{min} を抽出した後に黄色成分を抽出するようにしたが、この第 2 の方法では白色成分 W_{min} を抽出することなく直接的に共通黄色成分 Y_{ecom} を抽出する。この第 2 の方法では、共通黄色成分 Y_{ecom} を抽出した後の 1 次差分がそのまま、最終的な残成分となる。最終的に得られる成分は、図 7 の場合と同様である。

【 0 0 6 3 】

出力信号選択スイッチ 4 6 A は、減算部 4 5 R、4 5 G からの差分信号 R 、 G の画像と、除算部 4 3 B からの部分駆動用映像信号 B の画像と、共通黄色成分 Y_{ecom} の画像とを、複数のフィールド画像として表示パネル 2 に選択的に出力するものである。

【 0 0 6 4 】

バックライト色光選択スイッチ 4 7 A は、2 つの原色成分の差分信号 R 、 G の画像と部分駆動用映像信号 B の画像とが選択出力されるフィールド期間では、対応する各原色光（赤色光、緑色光または青色光）のみが射出されるように、発光制御する。一方、共通黄色成分 Y_{ecom} の画像が選択出力されるフィールド期間では、この共通黄色成分 Y

10

20

30

40

50

ecomを構成する2つの原色光（赤色光および緑色光）がともに（同時に）射出されるように、発光制御する。

【0065】

〔画像表示装置5Aの作用・効果〕

次に、画像表示装置5Aの作用および効果について説明する。なお、画像表示装置5Aの基本動作は、第1の実施の形態の画像表示装置5と同様であるため、説明を省略する。

【0066】

（色割れ低減動作）

この画像表示装置5Aでは、図9に示したように、共通黄色成分Yecomの画像が選択出力されるフィールド期間において、2つの原色光（赤色光および緑色光）がともに射出されて多原色表示（2色表示）がなされる。また、これらの原色光はいずれも、表示画素よりも低解像度である部分発光領域36単位でバックライト3から射出される。これにより、この共通黄色成分Yecomの画像が選択出力されるフィールド期間では、低色解像度の多原色表示が行われる。

【0067】

一方、差分信号R、Gの画像と部分駆動用映像信号Bの画像とが選択出力されるフィールド期間では、部分駆動用画像R、Gから共通黄色成分Yecomを差し引いてなる差分信号R、Gの画像と、部分駆動用映像信号Bの画像とが、選択出力される。また、このフィールド期間では、それぞれに対応する原色光のみがバックライト3から射出される。これにより、1フレーム期間内での時間軸に沿った表示画像の輝度分布が、上記した共通黄色成分Yecomの画像が選択出力されるフィールド期間に集中し易くなる（偏り易くなる）。

【0068】

これにより、本実施の形態においても、第1の実施の形態と同様の作用により、同様の効果を得ることが可能である。すなわち、フィールドシーケンシャル方式における色割れの発生を抑制することが可能となり、カラー表示の際の画質を向上させることができる。

【0069】

また、本実施の形態では、上記第1の実施の形態とは異なり、共通白色成分Wcomの代わりに共通黄色成分Yecomを用いるようにしたので、以下説明するように、共通黄色成分Yecomのほうが共通白色成分Wcomよりも色割れ低減効果が大きいと言える。これは、公知文献（O Plus E、1985年5月号、No. 66、東京工芸大学工学部 畑田 豊彦、生理光学10 動画像と視覚特性、P82、図86）を基に考察したものである。すなわち、まず、同文献の図86（b）により、輝度がより明るく、呈示時間が短いと、より明るく感じられるという視覚特性がある。また、同図（c）により、見掛けの光の明るさがピークになる時間に、色による順序があることが示されている。そして、それが、赤色 緑色といった順であることから、黄色はその間であろうことが推察されると共に、黄色の輝度は他の単色よりも高いため、輝度的に同図（b）の更に明るく見える特性も備えていると考えられる。したがって、黄色では、RGBの3原色を全て混ぜた白色よりも先（高速）に知覚されやすい性質が有ると考えられる。このため、白色をベースとした画像（白色共通成分Wcomの画像）を基準とするよりも、黄色をベースとした画像（共通黄色成分Yecomの画像）を基準としたほうが、移動する動画の色に対する知覚感度が総じて高く、色割れしにくいと推察することができる。

【0070】

なお、本実施の形態では、3つの原色成分のうちの2つの原色成分に共通な任意の色成分として、赤色成分および緑色成分に共通な色成分である黄色成分（共通黄色成分Yecom）を用いたが、この場合には限られない。すなわち、例えば、図7および図8の例と同様にして、他の補色（マゼンタ成分Mg、シアン成分Cy）も容易に共通色成分（共通補色成分）として分離することが可能である。したがって、2つの原色成分に共通な任意の色成分として、緑色成分および青色成分に共通なシアン成分であったり、青色成分および赤色成分に共通なマゼンダ成分であったりしてもよい。これらの場合、色光選択部は、そ

のような共通色成分の画像が選択的に出力されるフィールド期間において、緑色光および青色光、あるいは、青色光および赤色光がともに射出されるように、バックライト 3 から射出される色光を選択するようにすればよい。

【0071】

(第2の実施の形態の変形例：変形例1)

図10は、第2の実施の形態の変形例(変形例1)に係る画像表示装置5Bの構成例を示している。この画像表示装置5Bは、第2の実施の形態の画像表示装置5Aにおいて、表示制御部4Aの代わりに表示制御部4Bを備えたものである。表示制御部4Bは、部分駆動化処理部40および出力信号選択スイッチ46Aの代わりに、部分駆動化処理部40Bおよび出力信号選択スイッチ46Bを有している。

10

【0072】

部分駆動化処理部40Bは、部分駆動化処理部40において、低解像度化処理部41の代わりに低解像度化処理部41Bを設けると共に、原信号Borgに対応する拡散部42Bおよび除算部43Bを設けないようにしたものである。すなわち、原信号Borgにより構成される青色成分の原画像が選択出力されるフィールド期間では、バックライト3における全ての部分発光領域36を一括して発光制御し、これまで説明したような部分発光領域36単位での部分発光制御を行わないようにする。したがって、低解像度化処理部41Bは、青色成分に対応する発光パターンBLb=1の固定値として出力するようになっている。

【0073】

20

なお、出力信号選択スイッチ46Bは、減算部45R、45Gからの差分信号R、Gの画像と、原信号Borgにより構成される原画像と、共通黄色成分Yecomの画像とを、複数のフィールド画像として表示パネル2に選択的に出力するものである。

【0074】

このようにして、本変形例のように、共通色成分以外の他の原色成分については、部分発光領域36単位での部分発光制御を行わないようにしてもよい。

【0075】

<3. 第3の実施の形態>

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。本実施の形態では、上記第1、第2の実施の形態で説明した表示制御手法に加えて、さらに、表示制御部において、複数のフィールド画像の1フレーム期間内での表示順序を、フレーム単位で可変制御するようにしたものである。なお、上記第1、第2の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

30

【0076】

[画像表示装置5Cの全体構成]

図11は、本実施の形態に係る画像表示装置5Cの構成例を示している。この画像表示装置5Cは、第1の実施の形態の画像表示装置5において、表示制御部4の代わりに表示制御部1を備えたものである。

【0077】

[表示制御部1の詳細構成]

40

表示制御部1は、R、G、Bの映像信号で表される入力画像をフレーム単位で複数のフィールド画像に分解すると共に、複数のフィールド画像の1フレーム期間内での表示順序をフレーム単位で可変制御することが可能となっている。表示制御部1は、第1の実施の形態で説明した部分駆動化処理部40と、信号輝度解析処理部11と、輝度最大成分抽出部12と、出力順序決定部13と、比視感度曲線補正部14と、選択部15とを有している。この表示制御部1はまた、信号演算処理部16と、信号レベル処理部17と、出力信号選択スイッチ18と、バックライト色光選択スイッチ19とを有している。

【0078】

ここで、本実施の形態において、信号輝度解析処理部11が、本発明における「信号解析部」の一具体例に対応する。信号輝度解析処理部11および輝度最大成分抽出部12が

50

、本発明における「基準画像決定部」の一具体例に対応する。信号演算処理部 16、信号レベル処理部 17 および出力信号選択スイッチ 18 が、本発明における「信号出力部」の一具体例に対応する。出力順序決定部 13 が、本発明における「出力順序決定部」の一具体例に対応する。

【0079】

信号輝度解析処理部 11 は、フレーム単位で入力画像（原信号 R_{org} , G_{org} , B_{org} ）の色成分を解析し、入力画像を複数の色成分画像に分解した場合の各色成分画像の信号レベルを求めるようになっている。ここで分解される色成分画像の種類については後に詳述するが、信号輝度解析処理部 11 は、複数の色成分画像として赤色成分、緑色成分、および青色成分の原色画像のみに分解した場合の各原色画像の信号レベルを求めるようになっている。さらに、その他の任意の色成分を抽出した場合の他の色成分画像の信号レベルを求めるようになっている。具体例は後述するが、例えば、他の色成分画像の信号レベルとして、入力画像から白色成分（共通白色成分 W_{com} ）を抽出した場合の白色成分の信号レベルを求めるようになっている。

10

【0080】

信号輝度解析処理部 11 はまた、求められた各色成分画像の信号レベルに基づいて、各色成分画像ごとに、視感度特性を加味した輝度レベルを算出するようになっている。

【0081】

輝度最大成分抽出部 12 は、信号輝度解析処理部 11 での解析結果に基づいて、最も輝度レベルの高い色成分画像または 2 番目に輝度レベルの高い色成分画像を基準画像（後述する中心画像）として決定するようになっている。この基準画像としては、例えば表示パネル 2 において 1 フレーム分の画像を表示したときに、観察者の網膜上での合成輝度分布が中央部で輝度が高く周辺部で輝度が低くなり、かつ合成輝度分布の広がり幅ができるだけ少なくなるような色成分画像を選ぶとよい。

20

【0082】

信号輝度解析処理部 11 および輝度最大成分抽出部 12 は、複数の輝度変換式の中から指定された所定の輝度変換式を選択的に用いて、輝度レベルの算出を行うようになっている。例えば S D T V では、輝度成分 Y は以下の（14）式で表される（* は乗算記号）。なお、厳密には各種規格による種々の変換式があるが、本実施の形態では説明を分かりやすくするため、平易なものを使用する。これは、 R , G , B の各原色信号に、標準的な視感度特性を加味した輝度変換式となっている。標準的な視感度特性を加味した場合、 R , G , B の各原色信号は輝度比率がおおよそ、 $R : G : B = 0.3 : 0.6 : 0.1$ となるように変換される。

30

$$Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B \quad \dots\dots (14)$$

【0083】

この輝度変換式としては、例えば視聴環境（明るい環境であるか暗い環境であるか）に応じた複数の輝度変換式を選択的に使ってもよい。例えば視聴環境に応じて、輝度変換式として少なくとも明所視と暗所視とに応じた 2 種類の輝度変換式を選択的に用いるようにしてもよい。また、観察者（視聴者）の視覚的な個人差に応じた複数の輝度変換式を選択的に使ってもよい。例えば少なくとも正常視覚者用の輝度変換式と色覚異常者用の輝度変換式との 2 種類の輝度変換式とを選択的に用いるようにしてもよい。これらの輝度変換式は、選択部 15 を介して視聴者の好みに応じて視聴環境や色弱等の色覚異常の有無が指定された場合に、適宜変更可能となっている。なお、視聴環境に応じた輝度変換式を選択する場合には、例えば明るさセンサによって環境の明るさを自動的に検出し、その検出結果に応じて最適な輝度変換式を自動的に選択するようにしてもよい。比視感度曲線補正部 14 は、選択部 15 からの指定に応じた輝度変換式を選択させるよう、信号輝度解析処理部 11 および輝度最大成分抽出部 12 に指示を行う。

40

【0084】

信号演算処理部 16 および信号レベル処理部 17 は、入力画像からフレーム単位で基準画像の色成分を差し引いた差分画像を求めると共に、差分画像を複数の色成分に分解する

50

ようになっている。また、分解された各色成分の差分画像を信号値が略半分となるように2つに分割するようになっている。

【0085】

出力信号選択スイッチ18は、それら2つに分割された各色成分の差分画像と基準画像とを複数のフィールド画像として表示パネル2に選択的に出力するようになっている。

【0086】

バックライト色光選択スイッチ19は、バックライト3における発光色と発光タイミングとを制御するようになっている。バックライト色光選択スイッチ19は、表示するフィールド画像のタイミングに同期し、かつフィールド画像に必要とされる色光で適切に発光するよう、バックライト3の発光制御を行うようになっている。

10

【0087】

出力順序決定部13は、出力信号選択スイッチ18を介して表示パネル2に出力する複数のフィールド画像の出力順序を制御するものである。また、出力順序決定部13は、バックライト色光選択スイッチ19を介してバックライト3の発光色の発光順序を制御する。出力順序決定部13は、1フレーム期間内で時間的な中心位置に基準画像が表示されるように出力順序および発光順序を制御する。また、上記2つに分割された各色成分の差分画像が、視感度特性を加味した輝度レベルの高い順に基準画像に時間的に前後して表示されるように出力順序および発光順序を制御する。なお、視感度特性を加味した輝度レベルは、赤色、緑色および青色を例にすると、標準的な場合には、緑色が最も視感度が高く、青色が最も視感度が低い。

20

【0088】

[画像表示装置5Cの作用・効果]

次に、画像表示装置5Cの作用および効果について、従来技術と比較しつつ詳細に説明する。

【0089】

(従来手法による表示方法)

この画像表示装置の動作(表示方法)について説明する前に、まず、従来技術との比較を行うために、従来技術によるフィールドシーケンシャル方式の表示手法およびその問題点について説明する。なお、以下の説明においては、特別な場合を除き、色覚特性と視聴環境は標準的なモデルを想定して説明する。標準的なモデルとして、観察者は正常色覚者であり、明所視の環境で画像を表示するものとする。

30

【0090】

図12は、フィールドシーケンシャル方式での画像表示の概念を示している。この表示例では、1フレームの画像が複数の色成分画像(フィールド画像)群に分解されている。図12は、1フレーム群の画像が、時間経過と共に、右方向に空間的に移動していく様子を示した時空図となっている。図12では、A、B、C、D・・・のフレーム順に各フレーム画像が表示されている。各フレーム画像は、4つの色のサブフィールドに分割されている。例えばAフレームは、色のサブフィールドA1、A2、A3、A4に分割されたような一群のフレーム単位として構成されている。矢印22は時間経過を示し、矢印23は、空間軸(画表示位置座標軸)を示す。矢印24は、観測者25による観測の中心(視線追従基準)を示すものとする。ところで、この立体的図示による空間的表記は一般的では無く、上方矢印H方向から鳥瞰したような視点の図13のような平面図としての表示が一般的である。以降、図13の表示型式を使用して述べる。

40

【0091】

図13は、フィールドシーケンシャル方式によってR、G、Bの3フィールドに分解されたフレーム単位の画像が右方向に移動する様子を示している(図の上段)。各フィールド画像は、1フレームの期間内でR、G、Bの表示順で表示されている。追従視基準軸20は、1フレーム期間内の中央に表示されるGフィールド画像の中心位置にあるものとする。図13にはまた、網膜上で追従視時に重なり合うイメージ(網膜上での輝度分布)を図示してある(図の下段)。図13のような場合、明らかな色割れといわれる色ずれが、

50

移動方向の前後に生じる。すなわち、図 1 3 のようなフィールド構成で原画像が白色である画像を右方向に移動させると、図 1 4 に示したように、実際に見える画像は左右端部で色が分離して見えてしまう。

【 0 0 9 2 】

ところで、図 1 3 の下段に示した網膜上での輝度分布の表記は不正確である。そこで、図 1 5 に網膜上での輝度分布をより正確に示す。縦軸の単位として“網膜刺激レベル”としてあるが、この網膜刺激レベルは、ほぼ、視感度処理後の輝度に近いとしてよい。ここで、上述したように輝度成分 Y は、S D T V の場合は、(1 4) 式で概略表される。このため、図 1 3 では、網膜上で全体的に平坦な輝度分布とされているが、視感度特性を考慮すると正確には図 1 5 に示したように、左右端部の輝度レベルの分布が異なっている。すなわち、図 1 5 に示したように、黄色成分 Y e および赤色成分 R のずれが知覚される右側の部分 3 2 と、青色成分 B およびシアン成分 C y のずれが知覚される左側の部分 3 1 とでは輝度分布が異なる。つまり、輝度のエネルギーが網膜合成画像上で不揃いになり、いびつになる。

【 0 0 9 3 】

図 1 3 および図 1 5 において、追従視基準軸 2 0 , 3 0 を視感度特性を考慮した場合の最も輝度の高い緑色成分 G の画像箇所に引いてあることには意味がある。視感度特性を考慮した場合、他の赤色成分 R と青色成分 B の輝度が相対的に低い。目は無意識に最も明るい画像を追いかけるため、追従視基準軸は輝度が相対的に高い箇所に据える必要がある。もし、緑色成分 G が全く存在しない画像においては、次に明るい画像は赤色成分 R であるから、追従視基準軸の位置は赤色成分 R に近くなる。すなわち、どの色を目(脳)が追いかけるかがポイントである。

【 0 0 9 4 】

図 1 6 には、図 1 3 および図 1 5 の表示例に対して、原画像から共通白色成分 W c o m を分離抽出し、残りの成分を R G B に振り分けた計 4 色のフィールド画像で表示するようにした場合を表している。ここで、共通白色成分 W c o m とは、フレーム画像内で R G B それぞれの成分の最も低レベルな部分の色のレベルの O R 集合を取ったものとして定義される。

【 0 0 9 5 】

図 1 3 ~ 図 1 5 の説明では、R G B のフィールド画像によって、W (白) のフレーム画像を合成する場合を例にしている。これは、一般には全白画像と呼ばれている。これに対し、図 1 6 の方法では W (白) のフレーム画像を共通白色成分 W c o m で表示すると、正確には図 1 7 に示したような表示となってしまう。すなわち、図 1 7 に示したように、共通白色成分 W c o m だけが光り、R G B は表示成分がなくなって、真っ黒表示 (B L K) ということになってしまう。これでは、説明上不都合であるので、実際には各色成分が全て画像上の位置を同じくして残るということは無いのであるが、図 1 6 では説明の便宜上、R G B の残成分 R , G , B があるものとして図示している。また図 1 6 では、追従視基準軸 3 0 を白色フィールドの上に引いてあるが、画像の各成分の輝度構成により、必ずしもここに一致して生じるものではない。説明の便宜上、白色フィールドの上に引いてある。

【 0 0 9 6 】

図 1 8 は、図 1 6 に示した表示例にした場合における網膜上での輝度分布を示している。図 1 8 では、原画像の色成分 W を、共通白色成分 W c o m と赤色差分 R、青色差分 B、および緑色差分 G とを用いて、

$$W = W c o m + R + B + G$$

で表している。また、各色の輝度比は、上述の輝度成分 Y の式を考慮して、

$$W c o m : R : B : G = 1 0 : 3 : 1 : 6$$

としている。

【 0 0 9 7 】

この場合、網膜上の P 1 ~ P 7 の領域での合成輝度は以下のように表される。

$P1 : W_{com}$
 $P2 : W_{com} + B$
 $P3 : W_{com} + B + G$
 $P4 : W$
 $P5 : (R + G) (G + B) (R + B)$
 $P6 : R + G$
 $P7 : R$

【0098】

これにより計算される各領域での合成輝度値は例えば、

$P1 = 10$ 、 $P2 = 11$ 、 $P3 = 17$ 、 $P4 = 20$ 、 $P5 = 10$ 、 $P6 = 9$ 、 $P7 = 3$ となる。

10

【0099】

ここで、共通白色成分 W_{com} は、第1の実施の形態において示した図3(A)、(B)の例のように抽出されるので、実際には1フレームの画面内では場所に応じて、どれが一色が欠落している。従って、正確には画像の全ての局所的な位置で図18の通りになっているわけではない。ここでは、全画像の平均的意味で図18のような状態になることを示している。従って、図18に示した網膜上の $P5$ の領域においては、 $R > 0$ 、 $G > 0$ 、 $B > 0$ が同時に満たされるとすることが無い（同時に満たされた成分は白色化可能なレベルとなって共通白色成分 W_{com} になる）。従って、 $P5$ の領域では、画面内画像分布において、いずれか2色を加算したOR集合成分となる。図18の輝度分布を見て分かるように、白色成分を抽出する方法によれば、RGB個々の原色成分が減衰するので、色割れの状況は図15の場合と比較して改善される。ただし、完全に色割れが抑制されるわけではない。

20

【0100】

次に、図18の表示例に類似した表示例での輝度分布を図19に示す。図19の表示例では共通白色成分 W_{com} を用いる点では図18の表示例に類似しているが、RGBの残成分 R 、 G 、 B の表示順序が異なっている。すなわち、残成分 R 、 G 、 B に関しては輝度が低い（視感度が低い）ものを時間的に先に表示し、青色差分 B 、赤色差分 R 、および緑色差分 G の順に表示している。最後に共通白色成分 W_{com} を表示している。

30

【0101】

図19の表示例の場合、網膜上の $P1 \sim P7$ の領域での合成輝度は以下のように表される。

$P1 : W_{com}$
 $P2 : W_{com} + G$
 $P3 : W_{com} + G + R$
 $P4 : W$
 $P5 : (R + G) (G + B) (R + B)$
 $P6 : R + B$
 $P7 : B$

40

【0102】

これにより計算される各領域での合成輝度値は例えば、

$P1 = 10$ 、 $P2 = 16$ 、 $P3 = 19$ 、 $P4 = 20$ 、 $P5 = 10$ 、 $P6 = 4$ 、 $P7 = 1$ となる。なお、各色の輝度比は、図18の場合と同様にしている。

【0103】

図19の表示例では、輝度の低い順に表示することで、輝度のエネルギーが共通白色成分 W_{com} 側に偏った状態になることにより、図18で示したものより、色割れが低下する。ただし、完全に色割れが抑制されるわけではない。

【0104】

(本実施の形態における表示方法)

50

以上の従来技術による表示手法を踏まえて、本実施の形態における表示方法について説明する。図20において、破線で示した光量グラフは、上述の図19の表示例における1フレーム期間内での光量分布を模式的に示している。図19の表示例では、1フレーム期間の時間軸上で輝度が低い色成分の画像から順に表示し、最後に、輝度の最も明るい共通白色成分Wcomを表示している。このため、共通白色成分Wcom側に輝度のエネルギーが偏り、光量分布（輝度分布）が時間的に非対称となっている。この光量分布を図20の実線で示したように、中央で輝度エネルギーが高くなり、かつ時間的に対称的な分布にできれば、色割れを抑制できると考えられる。本実施の形態は、そのような表示手法を実現したものである。

【0105】

図21は、その表示方法の一例を示すものであり、共通白色成分Wcomをフィールド中心にして、明るく視感度の高い色成分が1フレーム期間内なるべく中央に配置されるようにし、かつ全体的に対称的に色成分を配置するようにした表示例である。この表示例では、原画像から共通白色成分Wcomを抽出し、それを基準画像として1フレーム期間内の中心に配置して表示している。また、共通白色成分Wcomを抽出した後の残成分R, G, Bを、信号値が略半分となるように2つに分割した差分成分(1/2) R, (1/2) G, (1/2) Bを作成している。そして、視感度特性を加味した輝度レベルの高い順に基準画像に時間的に前後して表示されるように表示している。すなわち、基準画像（中心画像）である共通白色成分Wcomから時間的に近い順に、時間的に前後して緑色差分(1/2) G、赤色差分(1/2) R、および青色差分(1/2) Bを順次表示している。この表示例では、1フレームが、共通白色成分Wcomと、分割した成分(1/2) R, (1/2) G, (1/2) Bとの合計7フィールドの画像で構成されている。なお、本実施の形態では残成分R, G, Bを信号値が完全に半分となるように2つに分割する実施例について記載しているが、信号値が完全に1/2でなくともよい。最終的な網膜上での輝度分布を最適化するために、多少、2つに分割された色成分間の信号レベルが異なってもよい。

【0106】

図22は、この表示例での網膜上の輝度分布を示している。図22では、原画像の色成分Wが、共通白色成分Wcomと赤色差分R、青色差分B、および緑色差分Gとを用いて、

$$W = W_{com} + R + B + G$$

で表せるものとする。また、各色の輝度比は、上述の輝度成分Yの式を考慮して、

$$W_{com} : R : B : G = 10 : 3 : 1 : 6$$

としている。

【0107】

この場合、網膜上のP1～P12の領域での合成輝度は以下のように表される。

$$P1 : (1/2) B$$

$$P2 : (1/2) (R + B)$$

$$P3 : (1/2) [(R + G) (G + B) (R + B)]$$

$$P4 : W_{com} + (1/2) (R + G + B)$$

$$P5 : W_{com} + G + (1/2) (R + B)$$

$$P6 : W_{com} + G + R + (1/2) B$$

$$P7 : W_{com} + G + R + (1/2) B$$

$$P8 : W_{com} + G + (1/2) (R + B)$$

$$P9 : W_{com} + (1/2) (R + G + B)$$

$$P10 : (1/2) [(R + G) (G + B) (R + B)]$$

$$P11 : (1/2) (R + B)$$

$$P12 : (1/2) B$$

【0108】

これにより計算される各領域での合成輝度値は例えば、

$P1 = 0.5$ 、 $P2 = 2$ 、 $P3 = 3.3$ 、 $P4 = 10$ 、 $P5 = 13$ 、 $P6$ 、 $P7 = 14.5$ 、 $P8 = 13$ 、 $P9 = 10$ 、 $P10 = 3.3$ 、 $P11 = 2$ 、 $P12 = 0.5$ となる。

【0109】

なお、実際には、差分成分 $(1/2)R$ 、 $(1/2)G$ 、 $(1/2)B$ は、中心画像に比べて信号レベルおよび輝度レベルがかなり低い。図22においては、網膜上の輝度分布の形状を模式的に表す意味合いで、 $(1/2)B$ を0.5として記載してあるが、これは説明上の便宜上の値である。また、図18の場合と同様に、共通白色成分 W_{com} を抽出した結果として、3原色が同時に発生しない部分については、3原色の中から任意の2色を抽出した場合の平均的な輝度として、

$$(1/2) \times [(R+G) \quad (G+B) \quad (R+B)] \\ = [(1.5+3) + (3+0.5) + (1.5+0.5)] / 3 = 3.33$$

としてある。

【0110】

図22に示したように、この表示例では、ほぼ中心に輝度ピークがあり、かつ対称的な輝度分布となる状態が得られる。

【0111】

以上のように本実施の形態では、フィールドシーケンシャル方式における動画追従視での色割れの発生を抑制することができる。具体的には、目の追従基準である、明るく視感度の高い画像を中心として時間軸前後に重心配分表示を実施することで、移動表示時に、網膜上のずれ量をバランスさせ、光量重心に対して均等にさせることができる。これにより、不均等な色ずれを目立たなくすることができる。特に、動きベクトルを利用して、視線追従時の色ずれを矯正するものが既存としてあり、または、黒挿入により色割れ改善を図る方法があるが、本実施の形態の表示方法では、動きベクトルを全く使用せず、黒挿入もしないが、モーションエラーが生じない。また、従来では、同一画面内において、異方向に同時に移動するような複数の移動体が存在した時には、色割れ対策が不可能とされていた。これに対し、本実施の形態の表示方法では、観測者がどちらの移動体を追従視している場合でも、他方の移動体の表示に色割れが生じない。また、突然の移動方向の変更が生じた場合でも、網膜上の画像の重なりが保たれるため、色割れが生じない。

【0112】

また、上記第1、第2の実施の形態で説明した表示制御手法を組み合わせることにより、目の追従基準である、明るく視感度の高い画像を中心として時間軸前後に重心配分表示を実施する機能を損なわず、重心画像に更に他の色を同時に表示可能にすることで、移動表示時に、網膜上のスリップ量を更に集中的にバランスさせ、光量重心に対して均等にさせ、不均等なズレを目立たなくすることができる。したがって、上記第1および第2の実施の形態と比べ、より色割れを低減することが可能となる。

【0113】

更に、本実施の形態の表示方法では、追従視基準となりうる高輝度画像に高解像度成分を配し、かつ、時間的に対称に配置される低輝度の画像群に高解像度成分を配さなくとも、効果的に高解像度感を知覚させ得るという、別の効果もある。

【0114】

以下、第3の実施の形態の変形例をいくつか挙げて説明する。なお、第3の実施の形態における構成要素と同一のものには同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0115】

(変形例2)

図23は、第3の実施の形態の変形例(変形例2)に係る画像表示装置5Dの構成例を示している。この画像表示装置5Dは、第3の実施の形態の画像表示装置5Cにおいて、表示制御部1の代わりに表示制御部1Dを備えたものである。表示制御部1Dは、部分駆動化処理部40または部分駆動化処理部40Bを有している。また、信号輝度解析処理部11および輝度最大成分抽出部12の代わりに、信号輝度解析処理部11Dおよび輝度最

10

20

30

40

50

大成分抽出部 1 2 D を有している。

【 0 1 1 6 】

信号輝度解析処理部 1 1 D は、他の色成分画像の信号レベルとして、入力画像から共通補色成分 X_{com} (例えば、共通黄色成分 Y_{com}) を抽出した場合の補色成分の信号レベルを求めるようになっている。

【 0 1 1 7 】

輝度最大成分抽出部 1 2 D は、共通白色成分 W_{com} の代わりに共通補色成分 X_{com} を用いるようにしたこと以外は、輝度最大成分抽出部 1 2 と同様である。

【 0 1 1 8 】

すなわち、本変形例では、基準画像 (中心画像) となるものは共通白色成分 W_{com} であるとは限らない。補色成分や他の任意の色成分が基準画像として抽出され得る。

10

【 0 1 1 9 】

図 2 4 は、補色の共通黄色成分 Y_{com} が基準画像として抽出された場合の表示例を示している。この表示例では、時間的な中心位置に共通白色成分 W_{com} に代えて共通黄色成分 Y_{com} が表示されていること以外は、第 3 の実施の形態で説明した図 2 1 の表示例と基本的に同様である。

【 0 1 2 0 】

図 2 5 は、この表示例での網膜上の輝度分布を示している。図 2 5 では、原画像の色成分 W が、共通黄色成分 Y_{com} と赤色差分 R 、青色差分 B 、および緑色差分 G とを用いて、

20

$$W = Y_{com} + R + B + G$$

で表せるものとする。また、各色の輝度比は、上述の輝度成分 Y の式を考慮して、

$$Y_{com} : R : B : G = 9 : 3 : 1 : 6$$

としている。また、合成輝度値の算出に当たり、共通黄色成分 Y_{com} と重なる部分は R と G のレベルが下がり B のレベルが上がることを画像の絵柄に応じて、適宜補正している (例えば、 $(1/2) B$ の値を倍にする等)。

【 0 1 2 1 】

この場合、網膜上の $P 1 \sim P 1 2$ の領域での合成輝度は以下のように表される。

$$P 1 : (1/2) B$$

$$P 2 : (1/2) (R + B)$$

30

$$P 3 : (1/2) [(R + G) (G + B) (R + B)]$$

$$P 4 : Y_{com} + (1/2) (R + G + B)$$

$$P 5 : Y_{com} + G + (1/2) (R + B)$$

$$P 6 : Y_{com} + G + R + (1/2) B$$

$$P 7 : Y_{com} + G + R + (1/2) B$$

$$P 8 : Y_{com} + G + (1/2) (R + B)$$

$$P 9 : Y_{com} + (1/2) (R + G + B)$$

$$P 10 : (1/2) [(R + G) (G + B) (R + B)]$$

$$P 11 : (1/2) (R + B)$$

$$P 12 : (1/2) B$$

40

【 0 1 2 2 】

これにより計算される各領域での合成輝度値は例えば、

$$P 1 = 1、P 2 = 1.25、P 3 = 2.13、P 4 = 1.4、P 5 = 1.675、P 6、P 7 = 1.6、P 8 = 1.675、P 9 = 1.4、P 10 = 2.13、P 11 = 1.25、P 12 = 1$$

となる。なお、ここに示した輝度値は、説明上の便宜上の値である。

【 0 1 2 3 】

このように共通黄色成分 Y_{com} を基準画像として表示した場合、視感度の低い青色成分 B の信号レベルが上昇しても、輝度上昇度が低い。また、赤色成分 R 、および緑色成分 G がより効果的に共通黄色成分 Y_{com} の表示に貢献する。これにより、時間的な中

50

心画像である共通黄色成分 Y_{ecom} の輝度が上がる。この表示例では、図 22 に示した共通白色成分 W_{com} を表示する場合よりも効果的に、時間方向の輝度重心の広がりが狭くなり、より色割れが少なくなっている。

【0124】

(変形例3)

なお、図 23 ~ 図 25 の例と同様にして、他の補色 (マゼンタ成分 M_g 、シアン成分 C_y) も容易に共通補色成分として分離可能である。図 26 は、共通マゼンタ成分 M_{gcom} が基準画像として設定された場合の表示例を示している。この表示例では、共通マゼンタ成分 M_{gcom} から時間的に近い順に、時間的に前後して赤色差分 ($1/2$) R 、緑色差分 ($1/2$) G 、および青色差分 ($1/2$) B を順次表示している。

10

【0125】

(変形例4)

[フィールド中心に配置する色成分を決定する方法]

ここで、一般的な画像においては、常に白色や黄色などの視線追従時の特長が抽出できる明るい画面が常時出ているわけではない。上記第3の実施の形態での表示方法では、以下で説明するようにして中心画像の色成分を決定することにより、そのような場合にも対応できる。

【0126】

図 27 は、変形例 4 に係るフィールド中心に配置する中心画像の色成分を決定する方法の一例を示している。また、図 28 および図 29 は、この処理で算出される輝度値の具体例を示している。なお、この処理は、図 11 に示した表示制御部 1 または図 23 に示した表示制御部 1D によって行われる。特に、信号輝度解析処理部 11 (もしくは信号輝度解析処理部 11D) および輝度最大成分抽出部 12 (もしくは輝度最大成分抽出部 12D) で行われる。

20

【0127】

表示制御部 1, 1D は、フレーム単位で入力画像の色成分を解析し、入力画像を複数の色成分画像に分解した場合の各色成分画像の信号レベルを求める。ここで求めるのは各色成分の画面内での平均値である。具体的には、図 28 および図 29 に示したように原画像を、赤色成分、緑色成分、および青色成分の原色画像のみに分解した場合の各原色画像の信号レベルの平均を求める。また、その他の任意の色成分を抽出した場合の他の色成分の信号レベルの平均を求める。例えば、他の色成分の信号レベルとして、共通白色成分 W_{com} を抽出した場合の信号レベルの平均を求める。また例えば、補色成分 (共通黄色成分 Y_{ecom} 等) を抽出した場合の補色成分の信号レベルを求める。

30

【0128】

表示制御部 1, 1D は、これらの信号レベルの平均値に基づいて、フレーム単位で赤色成分、緑色成分、および青色成分の原色画像の平均輝度レベルを算出する (図 27 のステップ S1)。また、共通黄色成分 Y_{ecom} 等の補色成分の平均輝度レベルを算出する (ステップ S2)。さらに、共通白色成分 W_{com} の平均輝度レベルを算出する (ステップ 3)。さらに、赤、緑、青の原色画像の平均輝度レベルを合算することで、原画像の全体としての色成分 W の平均輝度レベルを求める (ステップ S4)。最後に、ステップ S1, S2, S3 で得られた各色の平均輝度レベルの値と、ステップ S4 で得られた画像全体としての平均輝度レベルの値との差分が最小となるものを求める (ステップ S5)。

40

【0129】

このようにして求められた差分が最小となる色成分を、基準画像 (中心画像) として設定する。図 28 の具体例では、平均輝度レベルと平均信号レベルとの双方において共通黄色成分 Y_{ecom} の差分が最小となっているので、共通黄色成分 Y_{ecom} を基準画像とする。

【0130】

なお、このような処理で基準画像を決定することで、共通白色成分 W_{com} や共通黄色成分 Y_{ecom} 以外の色成分が基準画像として設定されることがある。具体的には、前述

50

した図26は、共通マゼンタ成分Mgcomが基準画像として設定された場合の表示例を示している。例えば、輝度分布として青色成分よりも多いものの、緑色成分が通常よりも少な目であるような場合、このような表示例となる。

【0131】

(変形例5)

[フィールド削減方法]

図30は、上記第3の実施の形態の表示方法を採用しつつ、1フレーム期間内でのフィールド数を削減する方法を示している。第3の本実施の形態の表示方法を採用して、例えば図24のような表示状態になった場合(変形例2)、フレーム内の最外部に表示される青色成分は輝度が非常に低くなる。このことを利用して、例えば前後ABそれぞれのフレームの中の青色の情報を半分ずつ共用化させ単純に合算合成した画像を作成する。すなわち、隣接する青色のフィールド画像の信号値が $(1/2)Ba$ と $(1/2)Bb$ とであった場合、合成した値は、

$$(1/2)Ba + (1/2)Bb$$

となる。この合成した画像を隣接するフレーム間でまとめて表示する。これにより、図24の表示状態では1フレーム当たりのフィールド構成枚数が7フィールドであったものを、図30の表示状態では6フィールドとすることができる。このような表示は、表示制御部11, 1Dにおいて、時間的に隣接する第1のフレームと第2のフレームとの間で、時間的に隣接する2つのフィールド画像を合成し、1フィールド期間にまとめて表示させる制御を行うことで実現できる。

【0132】

(変形例6)

[視感度補正をした表示方法]

これまで、上記第3の実施の形態の表示方法の説明を、色覚特性と視聴環境とが標準的なモデルを想定して行ったが、個人的な色覚特性の差や視聴環境の差を考慮した視感度補正を行うようにしてもよい。この視感度補正は、信号輝度解析処理部11, 11Dおよび輝度最大成分抽出部12, 12Dで使用する輝度変換式を適宜変更することで実現できる。

【0133】

図31は、明るい場所(明所視)での人間の視感度特性を示している。図32は、暗い場所(暗所視)での人間の視感度特性を示している。明所視では図31に示したように人間の視感度特性は、555nmで最大ピークとなる比視感度を有している。この場合、R:G:Bの各原色での感度比率はおおよそ、R:G:B=3:6:1である。この感度比率を加味して標準的なTV規格では輝度成分Yを、おおよそ、

$$Y = 0.3R + 0.6G + 0.1B$$

で表すようにしている。

【0134】

一方、暗所視ではブルキンシフトが起こり、図32に示したように最大ピークとなる部分が500nm付近にシフトするような比視感度特性となる。この場合、R:G:Bの各原色での感度比率はおおよそ、R:G:B=0.1:2:5である。従って、信号輝度解析処理部11および輝度最大成分抽出部12で使用する輝度変換式を、おおよそ、

$$Y = 0.1R + 2G + 5B$$

となるようなものに変更することで、暗所視に最適な基準画像を抽出して暗所視に最適な表示を実現できる。なお、実使用上は、この波長の感度シフトは、色がわからなくなるほどの暗闇という非常に暗い特殊な環境の輝度で起こる。このため、周囲環境が大変暗くて、しかも、表示画面も大変暗いという極端に暗い場合に限ってこのような視感度補正を行うとよい。

【0135】

図33は、色覚異常がある場合(第1色盲、第2色盲)の視感度特性を正常者と比較して示している。図34は、色覚異常がある場合の波長識別特性を正常者と比較して示して

いる。図 3 3 から分かるように、第 1 色盲の人では正常者に比べて赤色領域を暗く感じている。また、図 3 4 から分かるように、第 1 色盲および第 2 色盲の人では正常者に比べて長波長側の波長識別ができていない。このような代表的な色覚異常の視感度特性に応じた輝度変換式を用いることで、個人的な視覚特性差に応じた最適な基準画像を抽出して個人に最適な表示を実現できる。

【 0 1 3 6 】

(その他の変形例)

以上、実施の形態および変形例をいくつか挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等に限定されず、種々の変形が可能である。

【 0 1 3 7 】

例えば、上記第 3 の実施の形態では、例えば、フィールドレートは固定として例えば 3 6 0 H z のフィールドレートとし、1 フレーム期間内で各フィールド期間は同一であるものとしてもよいし、1 フレーム期間内でフィールドレートを可変にしてもよい。例えば、時間軸上で中心画像とその両側のフィールド画像のみを 1 / 3 6 0 秒のフィールド期間で表示し、さらにその外側に配置されるフィールド画像を 1 / 2 4 0 秒で表示するようにすることも可能である。すなわち、時間軸上で中心画像を中心にしてその他のフィールド画像が時間的に対称的に配置されるようにさえなっていれば、1 フレーム期間内でフィールドレートを可変にしてもよい。この場合にも、最終的に網膜上での輝度分布は対称的になるので、色割れの抑制効果はある。

【 0 1 3 8 】

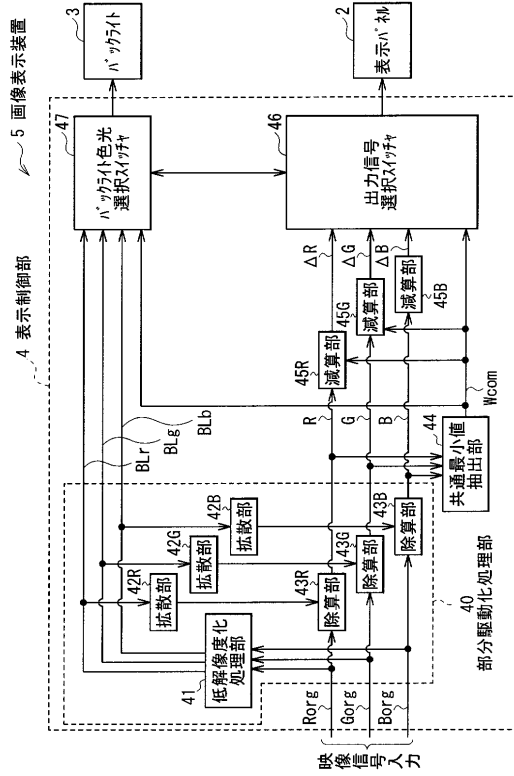
更に、上記第 3 の実施の形態では、最終的に輝度レベルに基づいて特定された色成分画像を常に中心画像に設定する場合について説明したが、中心画像に設定する色成分を輝度分布に大きな影響を与えない範囲で変えるようにしてもよい。例えば輝度レベルで判断した場合には黄色が中心画像としてベストな選択であるが、信号レベルで判断した場合には白色が中心画像としてベストな選択であることが考えられる。また、その場合、輝度レベルのみで判断しても、例えば黄色と白色とでそれほど輝度レベルに大きな差がないことが考えられる。そのような場合、中心画像に設定する画像として、例えば輝度レベルが 1 番目に高い色成分(例えば黄色)と 2 番目に高い色成分(例えば白色)とを任意のフレームで変えるようにしてもよい。例えば「B R G W G R B」の構成のフレーム画像と「B R G Y e G R B」の構成のフレーム画像とを時間軸上で任意に混在させて表示するようにしてもよい。

【符号の説明】

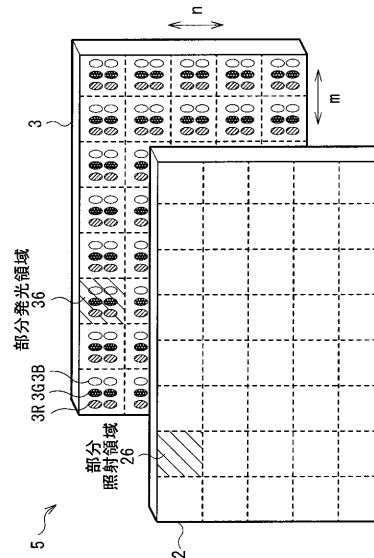
【 0 1 3 9 】

1 , 1 D , 4 , 4 A , 4 B ... 表示制御部、2 ... 表示パネル(表示部)、3 ... バックライト、5 , 5 A , 5 B , 5 C , 5 D ... 画像表示装置、1 1 , 1 1 D ... 信号輝度解析処理部、1 2 , 1 2 D ... 輝度最大成分抽出部、1 3 ... 出力順序決定部、1 4 ... 比視感度曲線補正部、1 5 ... 選択部、1 6 ... 信号演算処理部、1 7 ... 信号レベル処理部、1 8 ... 出力信号選択スイッチャ、1 9 ... バックライト色光選択スイッチャ、2 0 , 2 4 , 3 0 ... 追従視基準軸、2 1 ... 単位フレーム、2 2 ... 時間軸、2 3 ... 空間軸、2 5 ... 観測者、2 6 ... 部分照射領域、3 R ... 赤色 L E D、3 G ... 緑色 L E D、3 B ... 青色 L E D、3 6 ... 部分発光領域、4 0 , 4 0 B ... 部分駆動化処理部、4 1 , 4 1 B ... 低解像度化処理部、4 2 R , 4 2 G , 4 2 B ... 拡散部、4 3 R , 4 3 G , 4 3 B ... 除算部、4 4 , 4 4 A ... 共通最小値抽出部、4 5 R , 4 5 G , 4 5 B ... 減算部、4 6 , 4 6 A , 4 6 B ... 出力信号選択スイッチャ、4 7 , 4 7 A ... バックライト色光選択スイッチャ、7 1 ... 発光面イメージ、7 2 ... パネル面イメージ、7 3 , 7 3 R , 7 3 G , 7 3 B , 7 3 W c o m , 7 3 Y e c o m ... 合成イメージ(フィールド映像)。

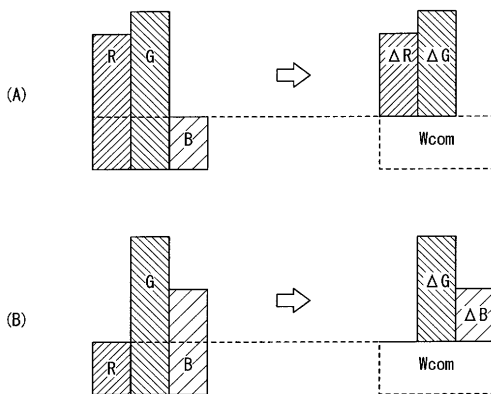
【 図 1 】



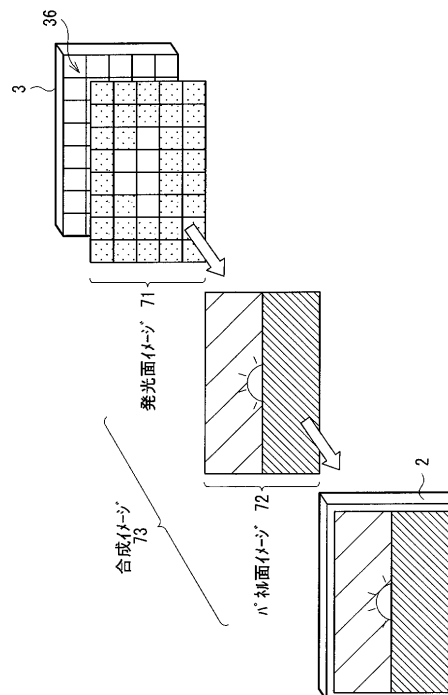
【 図 2 】



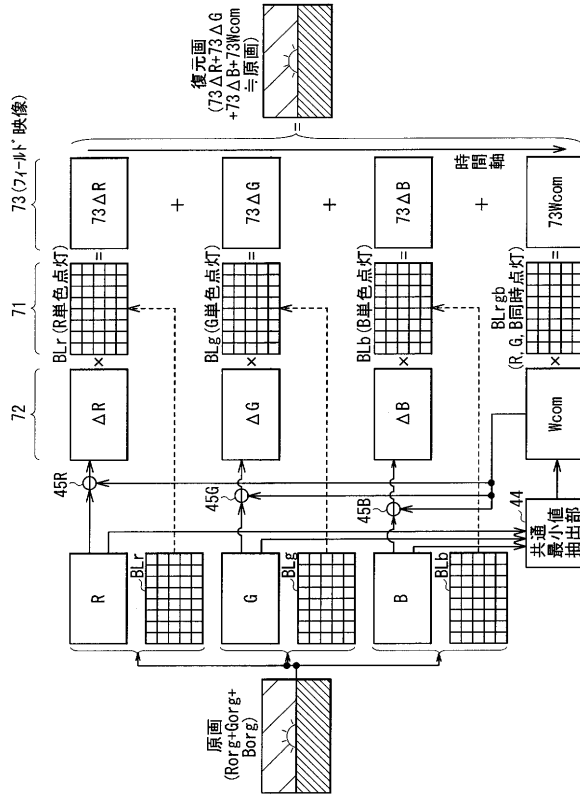
【 図 3 】



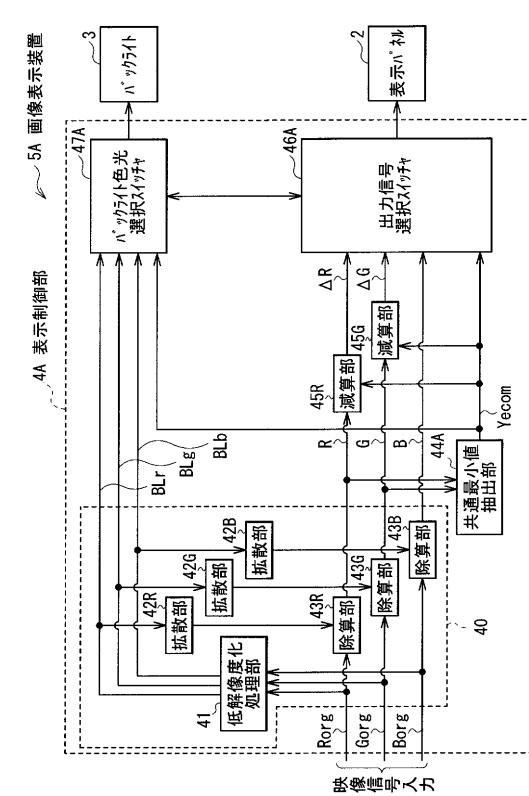
【 図 4 】



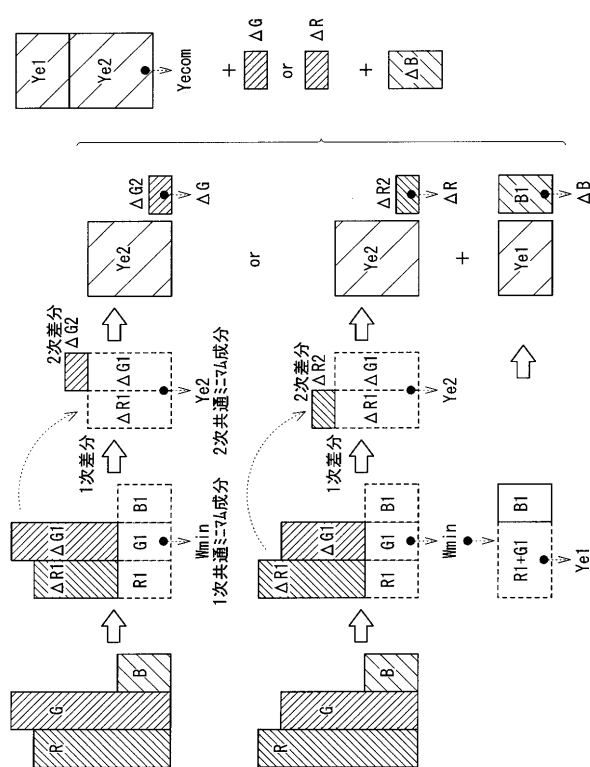
【図 5】



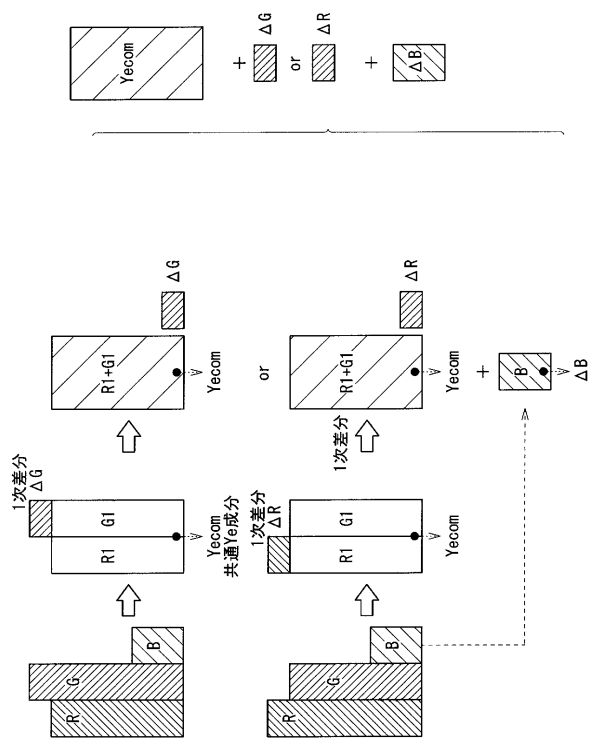
【図 6】



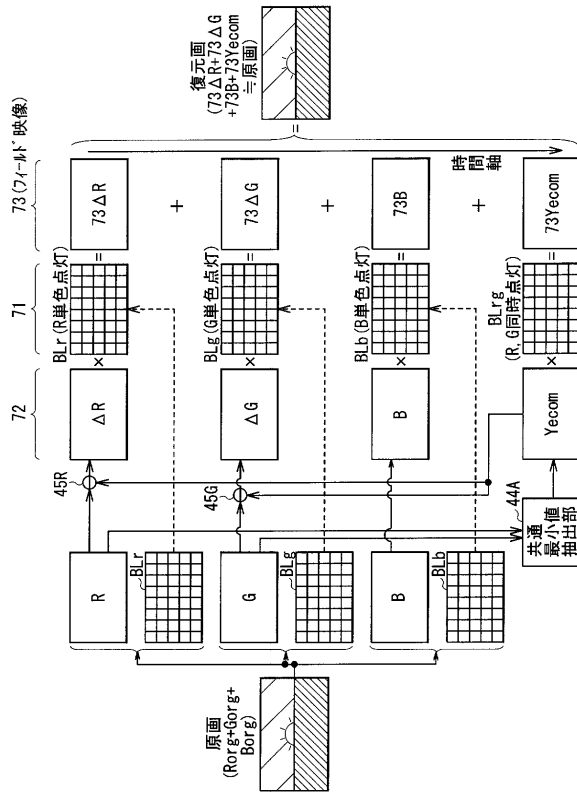
【図 7】



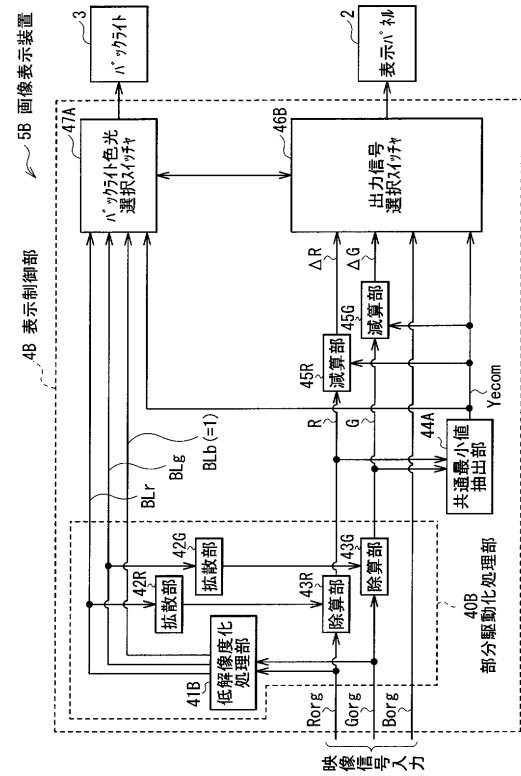
【図 8】



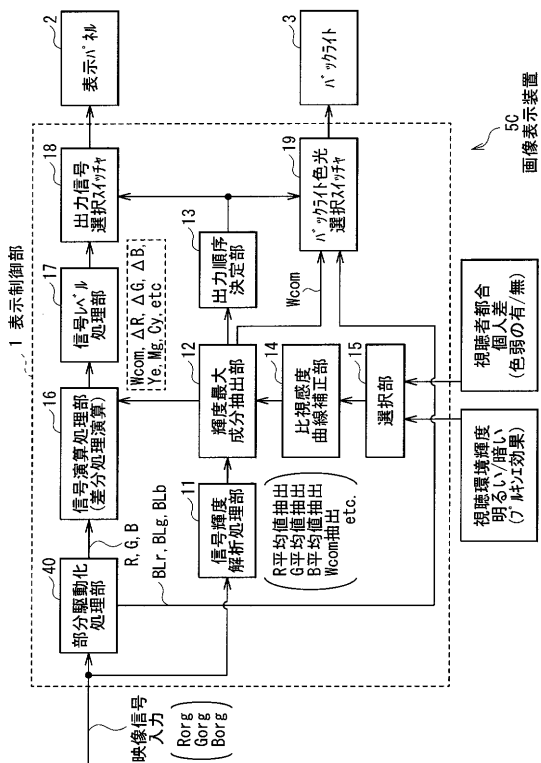
【 図 9 】



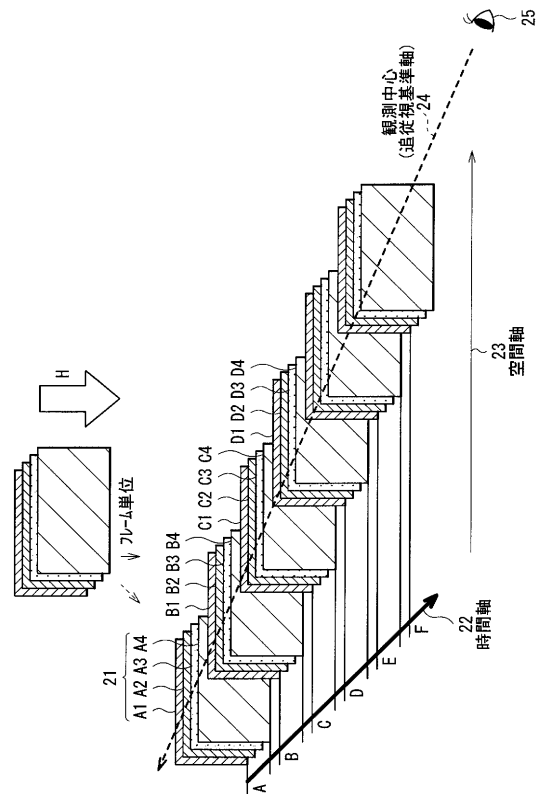
【 図 1 0 】



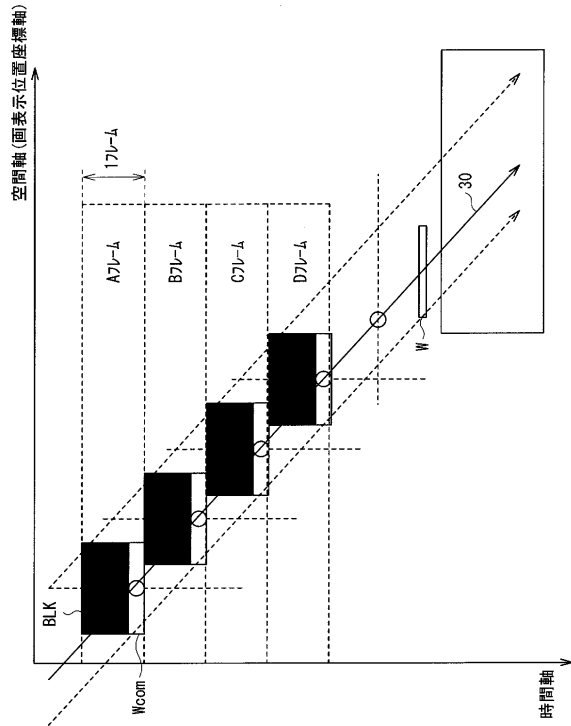
【 図 1 1 】



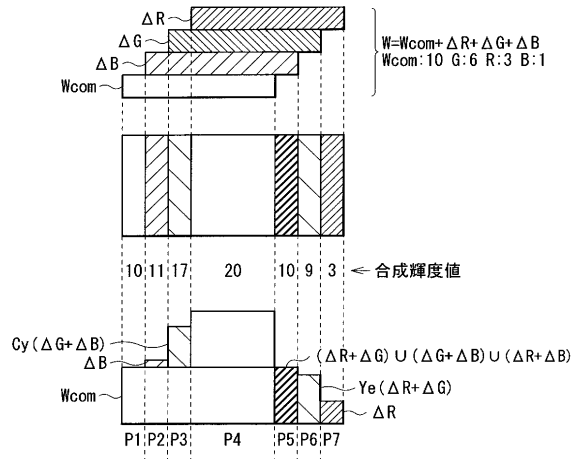
【 図 1 2 】



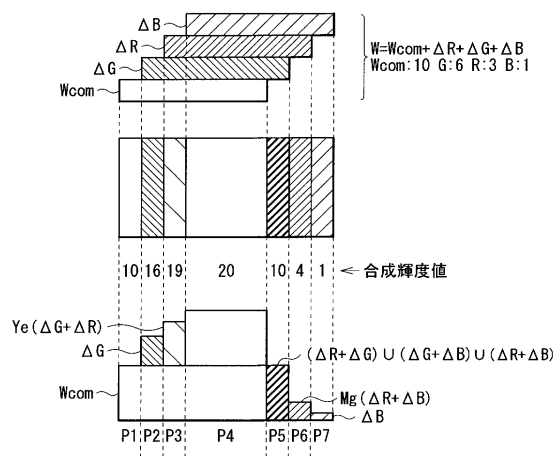
【図 17】



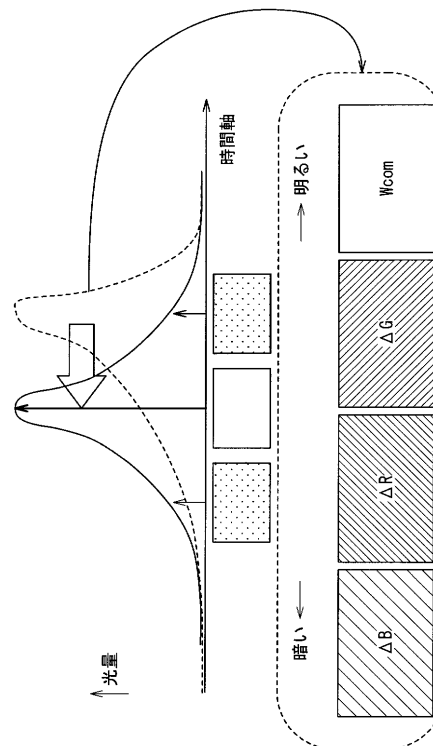
【図 18】



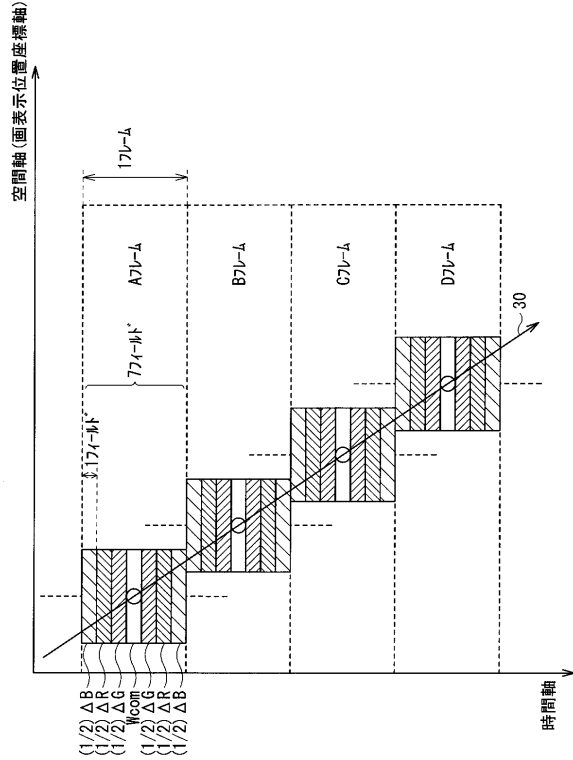
【図 19】



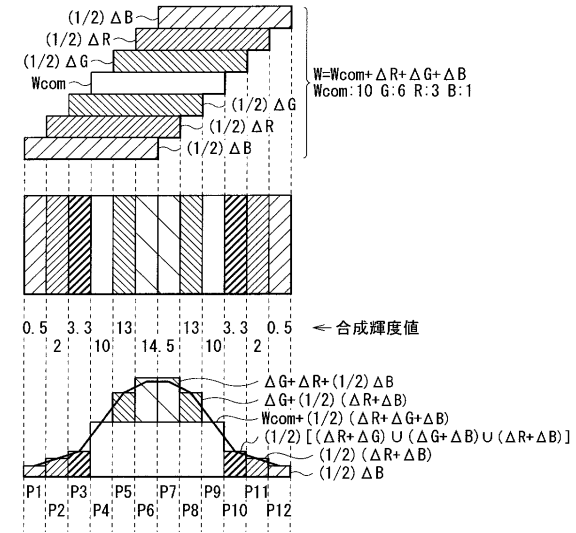
【図 20】



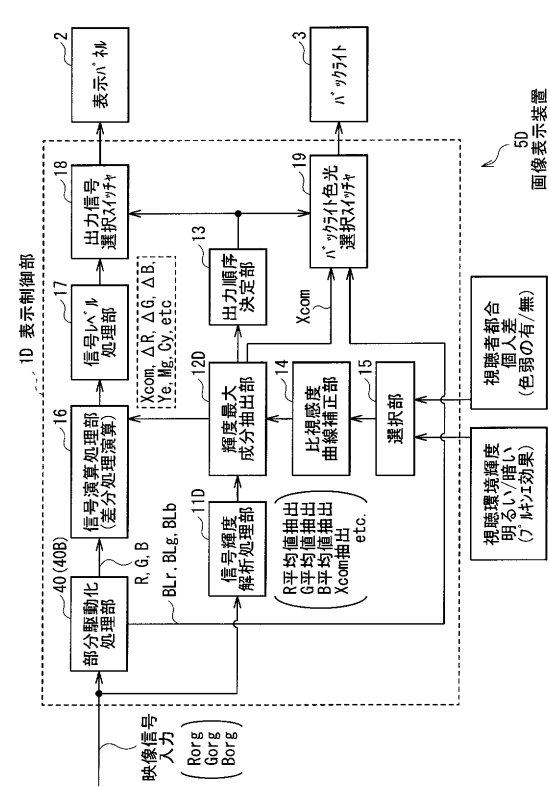
【図 2 1】



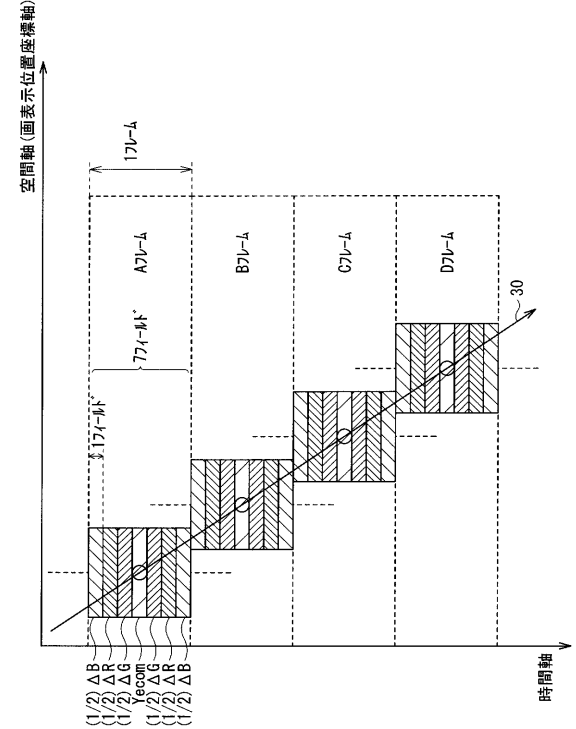
【図 2 2】



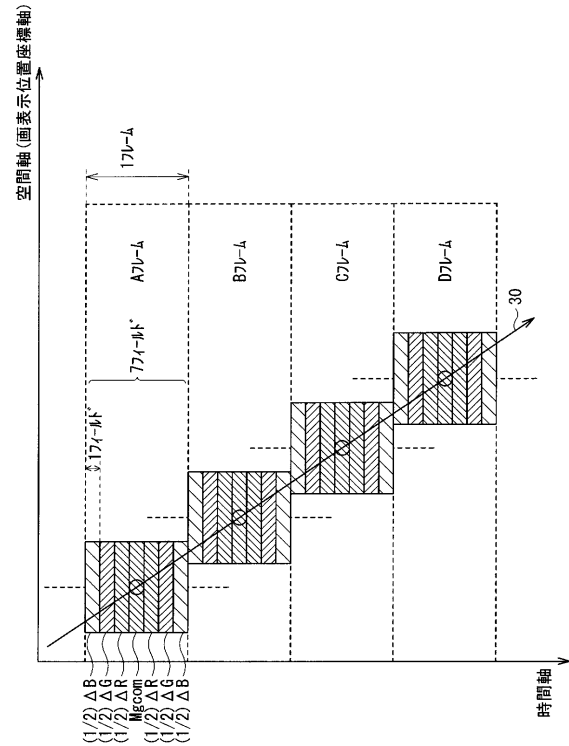
【図 2 3】



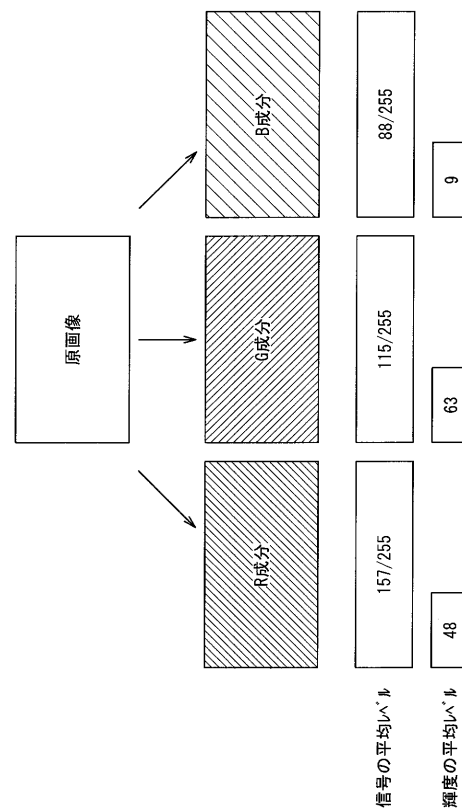
【図 2 4】



【 図 2 6 】

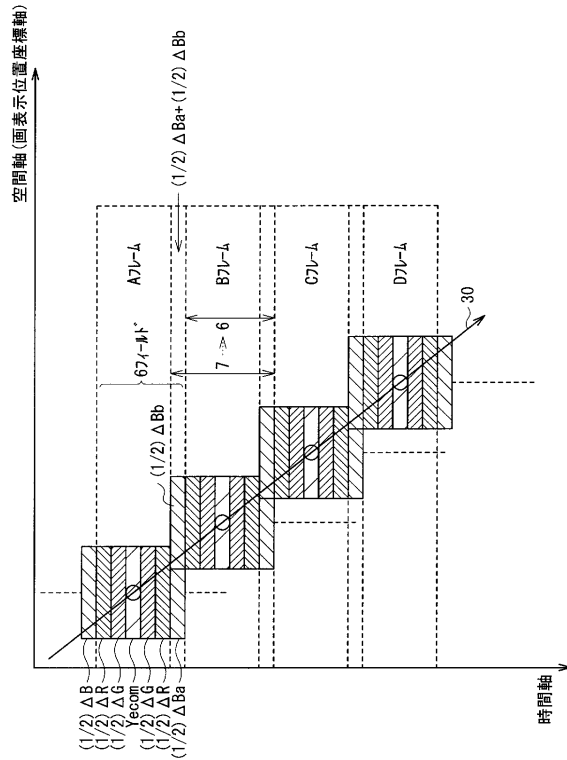


【 図 2 9 】

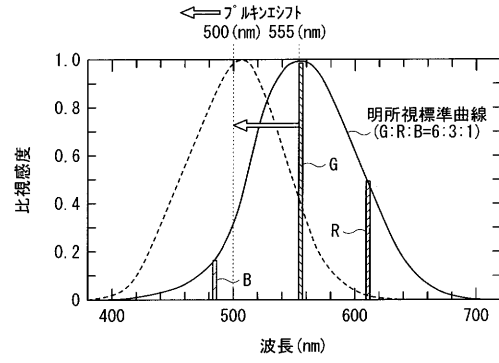


色成分	輝度順	平均輝度 レベル	Wとの 輝度差	平均信号 レベル	Wとの 信号差
R+G+B	W	125	—	360	—
R+G+B	Wcom	70	55	70	290
R+G	Ye	115	10	272	88
G+B	Cy	78	47	203	157
	G	68	57	115	245
R+B	Mg	57	68	245	115
	R	47	78	157	203
	B	10	115	88	272

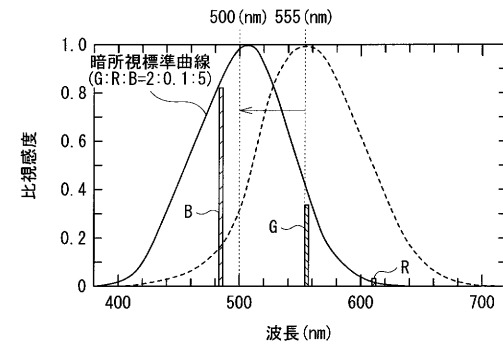
【図 30】



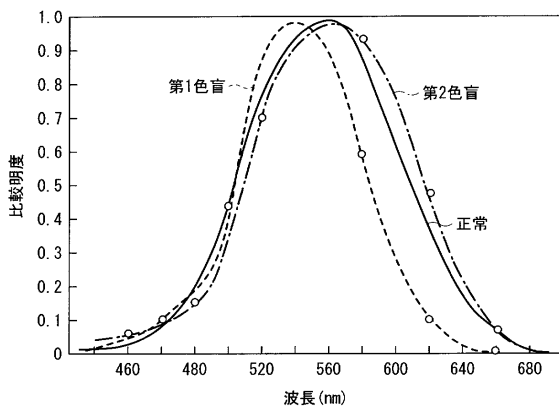
【図 31】



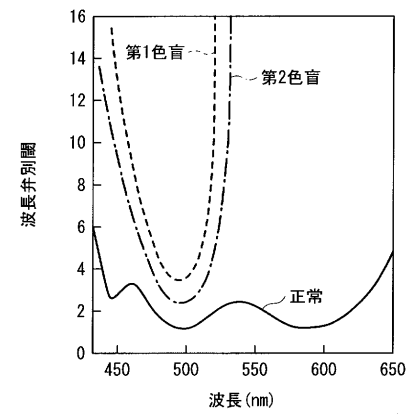
【図 32】



【図 33】



【図 34】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
G 0 9 G 3/20 6 4 2 L
G 0 9 G 3/20 6 5 0 M
G 0 9 G 3/34 J
G 0 2 F 1/133 5 1 0
G 0 2 F 1/133 5 3 5
H 0 4 N 9/30

(72)発明者 浅野 光康
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

審査官 福村 拓

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 3 3 5 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 0 3 8 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 4 5 7 9 8 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 6 8 3 2 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 0 2 0 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 6 5 0 4 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 4 5 9 7 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 9 G 3 / 3 6
G 0 2 F 1 / 1 3 3
G 0 9 G 3 / 2 0
G 0 9 G 3 / 3 4