

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3858850号  
(P3858850)

(45) 発行日 平成18年12月20日(2006.12.20)

(24) 登録日 平成18年9月29日(2006.9.29)

(51) Int. Cl.	F I				
<b>G09G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	642J
<b>G09F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	612U
<b>G09G</b>	<b>3/34</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	642L
<b>G09G</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	650M
<b>H04N</b>	<b>9/31</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	680C
請求項の数 11 (全 20 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2003-128123 (P2003-128123)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年5月6日(2003.5.6)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2004-333758 (P2004-333758A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成16年11月25日(2004.11.25)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成16年8月26日(2004.8.26)		弁理士 西 和哉
早期審査対象出願		(74) 代理人	100064908
前置審査			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	吉田 昇平
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	飯坂 英仁
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置、及び表示方法、並びにプロジェクト

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

3つの原色光である赤色光、緑色光及び青色光を出力するとともに、前記原色光の発光スペクトルを調整可能とされた照明手段と、前記照明手段から出力される前記原色光を変調する光変調手段とを備えた表示装置であって、

前記原色光の発光スペクトルを調整するための光源制御信号と前記光変調手段に供給する画像信号を変調するための画像制御信号とを、入力される画像信号の色分布情報に基づき導出して出力する画像解析手段と、

前記光源制御信号に基づいて前記原色光の発光スペクトルを調整することで色再現域を調整可能な光源制御手段と、

前記画像制御信号に基づき、前記発光スペクトルの調整に合わせて前記画像信号の色成分に伸長処理を施す画像処理手段と、

を備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】

前記照明手段が、前記赤色光、前記緑色光及び前記青色光をそれぞれ出力する3つの光源を備えており、

前記光源が、互いに独立に出力を調整可能とされた複数の発光素子を備えたことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記照明手段と前記光変調手段との間に、前記各光源から出力される原色光に対応する

複数の透過スペクトルを有するカラーフィルタが設けられており、

前記各光源における発光スペクトルの調整範囲が、前記カラーフィルタの透過スペクトルの範囲内とされたことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記光変調手段が、前記 3 つの光源に対応してそれぞれ設けられるとともに、前記光変調手段から出力された原色光を合成する色合成手段をさらに備えており、

前記各光源における発光スペクトルの調整範囲が、前記色合成手段の透過スペクトルの範囲内とされたことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記照明手段が、光源と、前記光源の出力光を 3 つの原色光に分離する色分離手段とを備え、前記各原色光に対応して前記光変調手段が複数設けられ、前記各光変調手段から出力された各原色光を合成する色合成手段が設けられており、

前記光源が、前記色分離手段及び色合成手段の透過スペクトル範囲内で、前記出力光に含まれる各原色光成分の発光スペクトルを調整可能とされたことを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記画像解析手段が、

入力される画像信号を明るさ成分と色成分とに分離する画像信号変換部と、

前記色成分からヒストグラムを作成するヒストグラム作成部と、

前記ヒストグラムを解析して色分布情報を導出するヒストグラム解析部と、

前記ヒストグラム解析部から出力される色分布情報に基づき前記色成分の色変位量を導出し、該色変位量を前記光源制御信号及び画像制御信号として出力する色変位量演算部とを具備したことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記画像処理手段が、

入力される画像信号を明るさ成分と色成分とに分離する画像信号変換部と、

前記画像解析手段から入力される前記画像制御信号に基づき、前記色成分に対して伸長処理を施す伸長処理部と、

前記伸長処理部にて伸長処理された前記色成分と前記明るさ成分とを、前記光変調手段に供給する画像信号に逆変換する画像信号逆変換部と

を具備したことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記画像処理手段が、前記原色光の発光スペクトルの調整を行ったときに前記光変調手段に照射される光のホワイトバランスを補正する色度補正手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

前記色度補正手段が、前記照明手段から出力される光の低彩度領域のホワイトバランスを補正するものとされたことを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置。

【請求項 10】

3 つの原色光である赤色光、緑色光及び青色光を出力可能な照明手段と、前記照明手段から出力される前記原色光を変調する光変調手段とを備えた表示装置に適用できる表示方法であって、

前記光変調手段に供給される表示画像の色分布情報に応じて、

前記照明手段から出力される前記原色光の発光スペクトルの調整による色再現域の調整と、

前記光変調手段に供給する画像信号における色成分を前記発光スペクトル調整に合わせて伸長する伸長処理と、

前記発光スペクトル調整及び/又は前記伸長処理に伴うホワイトバランスのずれの補正と

を行うことを特徴とする表示方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の表示装置と、前記光変調手段により変調された光を投射する投射手段とを備えたことを特徴とするプロジェクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、表示装置及び表示方法、並びにプロジェクタに関するものである。

## 【0002】

## 【従来技術】

近年、カラー表示が可能な投射型表示装置が実用化されており、その典型的な構成としては、RGB 3 原色の加法混色によるものがある。例えば、RGB 3 原色の光源から光変調手段にそれぞれ前記原色光を入射させて変調し、前記各光変調手段を透過した光を重畳して画像の表示を行うものが知られている。係る構成のカラー表示装置では、色域面積が最大になるように上記 3 原色を選択しているものの、その色再現域に自ずと限界があり、また人間の感知できる色域はそれより遙かに広い。そこで、この色域を拡大し、カラー表示装置の映像表現力を高めるために原色数を 4 原色以上に増やした多原色式のカラー表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1、非特許文献 1、2）。

10

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特開 2000 - 338950 号公報

20

## 【非特許文献 1】

"Concept and Technologies of Natural Vision system", InvitedAddress-2, IDW'02, p11-14

## 【非特許文献 2】

"122%-NTSC Color Gamut 15-in. TFT-LCD Using 4-Primary Color LED Backlighting and Field Sequential", AMD1/FMC2-4, IDW'02, p215-218

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

上記各文献に記載の技術を用いて原色光の増加を図ることで、表示装置の色再現域を拡大することは可能である。しかしながら、前記 4 原色以上の照明光を得るためには、いずれも色分離系や光源等の照明系の大型化が必要であり、装置の大型化や製造コストの増加が避けられない。

30

## 【0005】

本発明は、上記事情に鑑みて成されたものであって、装置の大型化を伴わず、簡便な構成で映像表現力を向上させることができる表示装置、並びにプロジェクタを提供することを目的としている。

また本発明は、表示装置に適用することで当該装置の映像表現力を高めることができる表示方法を提供することを目的としている。

## 【0006】

## 【課題を解決するための手段】

40

上記課題を解決するために、本発明の表示装置は、3つの原色光である赤色光、緑色光及び青色光を出力するとともに、前記原色光の発光スペクトルを調整可能とされた照明手段と、前記照明手段から出力される前記原色光を変調する光変調手段とを備えた表示装置であって、前記原色光の発光スペクトルを調整するための光源制御信号と前記光変調手段に供給する画像信号を変調するための画像制御信号とを、入力される画像信号の色分布情報に基づき導出して出力する画像解析手段と、前記光源制御信号に基づいて前記原色光の発光スペクトルを調整することで色再現域を調整可能な光源制御手段と、前記画像制御信号に基づき、前記発光スペクトル調整に合わせて前記画像信号の色成分に伸長処理を施す画像処理手段と、を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、前記原色光の発光スペクトル調整により、光変調手段に入射する原

50

色光で構成される色再現域（色域）を変更することができるため、この色域を変更しながら画像の表示を行うことで、実質的に色再現域を拡大することができ、もって映像表現性に優れた表示装置を、原色数を増やすことなく実現することができる。そして、前記画像解析手段により表示画像の画像信号を解析し、係る解析結果に基づき光源から出力される原色光の発光スペクトルを調整する一方、光変調手段では色成分の伸長処理を行うので、表示画像に応じて自動的に色域の変更と画像の彩度の強調処理が行われる、映像表現性に優れた表示装置を実現できる。

**【 0 0 0 7 】**

本発明の表示装置では、前記照明手段が、発光色の異なる複数の光源を備えており、前記光源が、互いに独立に出力を調整可能とされた複数の発光素子を備えた構成とすることができる。

10

この構成によれば、前記複数の発光素子の出力状態を自在に制御することにより、前記光源から出力される原色光の発光スペクトルを自在に調整することが可能になる。従って、簡便な構成でありながら、映像表現性に優れた表示装置を提供することができる。

**【 0 0 0 8 】**

本発明の表示装置では、前記照明手段と前記光変調手段との間に、前記各光源から出力される原色光に対応する複数の透過スペクトルを有するカラーフィルタが設けられており、前記各光源における発光スペクトルの調整範囲が、前記カラーフィルタの透過スペクトルの範囲内とされた構成も適用できる。

この構成によれば、カラーフィルタを透過させることにより、前記原色光を選択的に光変調手段に入射させる表示装置において、発光スペクトルの調整を行う場合に、発光素子の出力状態の変更を行っても、カラーフィルタの透過スペクトル範囲（透過波長域）を超える原色光がカラーフィルタに入射しないようにすることができるので、発光スペクトル調整による色域の拡大効果を有効に利用して映像表現性を高めることができる。

20

**【 0 0 0 9 】**

本発明の表示装置では、前記光変調手段が、前記複数の光源に対応してそれぞれ設けられるとともに、前記光変調手段から出力された原色光を合成する色合成手段をさらに備えており、前記各光源における発光スペクトルの調整範囲が、前記色合成手段の透過スペクトルの範囲内とされた構成とすることもできる。

この構成によれば、光変調手段から出力された原色光を色合成して表示画像を生成する表示装置において、発光スペクトルの調整を行う場合に、発光素子の出力状態の変更を行っても、色合成手段の透過スペクトル範囲（透過波長域）を超える原色光が色合成手段に入射しないようにすることができるので、発光スペクトル調整による色域の拡大効果を有効に利用して映像表現性を高めることができる。

30

**【 0 0 1 0 】**

本発明の表示装置では、前記照明手段が、光源と、前記光源の出力光を複数の原色光に分離する色分離手段とを備え、前記各原色光に対応して前記光変調手段が複数設けられ、前記各光変調手段から出力された各原色光を合成する色合成手段が設けられており、前記光源が、前記色分離手段及び色合成手段の透過スペクトル範囲内で、前記出力光に含まれる各原色光成分の発光スペクトルを調整可能とされた構成とすることもできる。

40

この構成によれば、光源から出力された光を複数の原色光に分離して複数の光変調手段に入射させ、光変調手段から出力された原色光を色合成して表示画像を生成する表示装置において、発光スペクトルの調整を行う場合に、発光素子の出力状態の変更を行っても、色分離手段及び色合成手段の透過スペクトル範囲（透過波長域）を超える原色光が色分離手段及び色合成手段に入射しないようにすることができるので、発光スペクトル調整による色域の拡大効果を有効に利用して映像表現性を高めることができる。

**【 0 0 1 1 】**

本発明の表示装置は、発光色の異なる複数の原色光を出力するとともに、前記原色光の発光スペクトルを調整可能とされた照明手段と、前記照明手段から出力される前記原色光を変調する光変調手段とを備えた表示装置であって、前記原色光の発光スペクトルを調整

50

するための帯域制御信号と、前記光変調手段に供給する画像信号を変調するための画像制御信号とを、入力される画像信号に基づき導出して出力する画像解析手段と、前記画像制御信号に基づいて前記画像信号の色成分に伸長処理を施す画像処理手段と、を備え、前記照明手段に、光源と、前記光源から出力されて前記光変調手段に照射される光の発光スペクトルを前記帯域制御信号に基づき調整する帯域制御手段とが設けられたことを特徴とする。

この構成によれば、光源から出力されて光変調手段に入射する原色光の発光スペクトルを、前記帯域制御手段により制御することができるため、表示装置の色域を変更しながら画像の表示を行うことができ、もって実質的に色再現域が拡大され、映像表現性に優れた表示装置を提供することができる。そして、前記画像解析手段により表示画像の画像信号を解析し、係る解析結果に基づき前記帯域制御手段の透過帯域を制御し、もって原色光の発光スペクトルを調整することができる一方、光変調手段では色成分の伸長処理を行うので、表示画像に応じて自動的に色域の変更と画像の彩度の強調処理が行われる、映像表現性に優れた表示装置を実現できる。

#### 【0012】

本発明の表示装置では、前記帯域制御手段が、所定範囲内で透過スペクトルを調整自在とされた構成も適用できる。この構成によれば、帯域制御手段を透過する原色光の発光スペクトルを所定帯域内で自在に調整することができるので、表示装置の色域を変更しながら画像の表示を行うことができ、もって実質的に色再現域が拡大され、映像表現性に優れた表示装置を提供することができる。

#### 【0013】

本発明の表示装置では、前記帯域制御手段が、複数の透過スペクトルを切替自在とされた構成も適用することができる。この構成によれば、前記帯域制御手段の透過スペクトルを切り替えることで、光変調手段に入射する原色光の発光スペクトルを調整できるので、表示装置の色域を変更しながら画像の表示を行うことができ、もって実質的に色再現域が拡大され、映像表現性に優れた表示装置を提供することができる。

#### 【0014】

本発明の表示装置では、前記光変調手段に供給される表示画像の画像信号に基づき、前記原色光の発光スペクトルを調整するための光源制御信号を出力する画像解析手段と、前記光源制御信号に基づき前記原色光の発光スペクトルを調整する照明光制御手段とを備えた構成とすることもできる。

この構成によれば、前記画像解析手段により表示画像の画像信号を解析し、係る解析結果に基づき光源から出力される原色光の発光スペクトルを調整することができるので、表示画像に応じて自動的に色域が変更される、映像表現性に優れた表示装置を実現できる。

#### 【0015】

本発明の表示装置では、前記光変調手段に供給される表示画像の画像信号に基づき、前記原色光の発光スペクトルを調整するための帯域制御信号を出力する画像解析手段を備え、前記帯域制御手段が、前記帯域制御信号に基づき前記原色光の発光スペクトルを調整する構成とすることもできる。

この構成によれば、前記画像解析手段により表示画像の画像信号を解析し、係る解析結果に基づき前記帯域制御手段の透過帯域を制御し、もって原色光の発光スペクトルを調整することができるので、表示画像に応じて自動的に色域が変更される、映像表現性に優れた表示装置を実現できる。

#### 【0016】

本発明の表示装置では、前記原色光の発光スペクトルの調整を行ったとき、前記照明手段から出力される光のホワイトバランスを補正する色度補正手段を備えた構成とすることもできる。

この構成によれば、前記原色光の発光スペクトルを調整し、複数の原色光により形成される色域を変更するのに伴って生じるホワイトバランスのずれを自動的に補正することができるので、色変化を抑えながら、色再現域を拡大することができ、高画質の表示を得るこ

10

20

30

40

50

とができる。

【 0 0 1 7 】

本発明の表示装置では、前記色度補正手段が、前記照明手段から出力される光の低彩度領域のホワイトバランスを補正するものとされた構成とすることが好ましい。

この構成によれば、前記色度補正手段が、色変化が視覚され易い低彩度領域におけるホワイトバランスの補正を行うので、係る色度補正手段による処理を軽減しながら、色変化が効果的に抑えられた表示を得られる。

【 0 0 1 8 】

次に、本発明の表示方法は、発光色の異なる複数の原色光を出力可能な照明手段と、前記照明手段から出力される前記原色光を変調する光変調手段とを備えた表示装置に適用できる表示方法であって、前記光変調手段に供給される表示画像の内容に応じて、前記照明手段から出力される前記原色光の発光スペクトルの調整と、前記光変調手段に供給する画像信号における色成分の伸長処理と、前記発光スペクトル調整及び/又は前記伸長処理に伴うホワイトバランスのずれの補正とを行うことを特徴とする。

この方法によれば、前記原色光の発光スペクトル調整により、光変調手段に入射する原色光で構成される色再現域(色域)を変更することができるため、この色域を変更しながら画像の表示を行うことで、実質的に色再現域を拡大することができる。そして、前記色成分の伸長処理により表示画像の彩度が強調され、しかもホワイトバランスが適切に調整された表示画像を得られ、もって映像表現力に優れる表示を、原色数を増やすことなく実現することができる。

【 0 0 1 9 】

次に、本発明のプロジェクタは、先に記載の本発明の表示装置と、前記光変調手段により変調された光を投射する投射手段とを備えたことを特徴とする。この構成によれば、色域を変更しながら画像の表示を行うことで、実質的に色再現域を拡大することができ、もって映像表現性に優れる表示を、原色数を増やすことなく実現することができるプロジェクタを提供することができる。

【 0 0 2 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。以下で参照する各図面においては、図面を見易くするため、各部の寸法や大小関係を適宜異ならせて図示している。

( 第 1 の実施形態 )

図 1 は、本発明に係る表示装置の第 1 実施形態である投射型表示装置を示す概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、発光色の異なる原色光をそれぞれ射出することが可能な光源 2 R , 2 G , 2 B とからなる照明装置(照明手段)と、液晶ライトバルブ(光変調手段) 2 2 ~ 2 4 と、投射装置 2 6 ~ 2 8 とを備えて構成されている。符号 2 9 は、画像が投影表示されるスクリーンである。

【 0 0 2 1 】

赤色光(原色光) L R を射出する光源 2 R は、2 個の発光素子 7 R 1 , 7 R 2 と、発光素子 7 R 1 , 7 R 2 の光を反射するリフレクタ 8 とから構成されている。緑色光(原色光) L G を射出する光源 2 G は、2 個の発光素子 7 G 1 , 7 G 2 と、発光素子 7 G 1 , 7 G 2 の光を反射するリフレクタ 8 とから構成されている。青色光(原色光) L B を射出する光源 2 B は、2 個の発光素子 7 B 1 , 7 B 2 と、発光素子 7 B 1 , 7 B 2 の光を反射するリフレクタ 8 とから構成されている。発光素子 7 R 1 , 7 R 2 , 7 G 1 , 7 G 2 , 7 B 1 , 7 B 2 は、互いに異なる発光スペクトルを有するとともに、互いに独立に出力を制御可能に構成されている。これらの発光素子としては、LED(発光ダイオード)素子や、EL素子等を用いることができる。

【 0 0 2 2 】

光源 2 R , 2 G , 2 B は、液晶ライトバルブ(光変調手段) 2 2 , 2 3 , 2 4 に対応して設けられている。

光源 2 R から射出された赤色光 L R は、赤色光用液晶ライトバルブ 2 2 に入射し、ここで

変調される。光源 2 G から射出された緑色光 L G は、緑色光用液晶ライトバルブ 2 3 に入射し、ここで変調される。光源 2 B から射出された青色光 L B は、青色光用液晶ライトバルブ 2 4 に入射し、ここで変調される。また、各光源 2 R , 2 G , 2 B には、図示略の光源制御ドライバがそれぞれ接続されており、各光源 2 R , 2 G , 2 B から出力される原色光の発光スペクトルを調整できるようになっている。

上記各液晶ライトバルブ 2 2 , 2 3 , 2 4 によって変調された 3 つの原色光は、それぞれ投射装置 2 6 ~ 2 8 に入射されてスクリーン 2 9 上に投射され、スクリーン 2 9 上で拡大画像を結像するようになっている。

#### 【 0 0 2 3 】

図 2 及び図 3 は、本実施形態の投射型表示装置における作用を示す説明図であり、横軸は発光波長を示し、縦軸は発光強度を概念的に示している。図 2 は、各光源 2 R , 2 G , 2 B の発光スペクトルとともに、光源 2 R において、発光素子 7 R 1 から発光素子 7 R 2 への切替を行った場合の発光スペクトルの変化（発光波長のシフト）を示しており、図 3 は、同、光源 2 R において、2 個の発光素子 7 R 1 , 7 R 2 の出力を調整した場合の発光スペクトルの変化（発光波長域の広幅化）を示している。

これらの図に示すように、本実施形態の投射型表示装置では、各光源 2 R , 2 G , 2 B に 2 個ずつ備えられている発光素子の発光状態を制御することにより、各光源から出力される原色光の発光スペクトルを調整し、もって投射型表示装置の色再現域を調整することが可能になっている。

#### 【 0 0 2 4 】

上記各液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 には、各原色光に所定の画像処理を施す画像処理部（図 1 では図示を省略）が接続されており、画像処理部で所定の画像処理が施された画像信号はライトバルブドライバを介して各液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 に供給される。また、前記光源 2 R , 2 G , 2 B には、図示略の画像解析部が光源制御ドライバを介して接続されており、この画像解析部による画像信号の解析に基づいて、各光源 2 R , 2 G , 2 B から出力される原色光の発光スペクトルの制御を行えるようになっている。すなわち、本実施形態に係る投射型表示装置は、上記画像処理部における画像処理と、上記画像解析部及び光源制御ドライバによる光源制御とに基づいて投射型表示装置の再現色域を自在に調整することで、表示画像の調整を行うことができるようになっている。

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 は、本実施形態の投射型表示装置の駆動回路を示すブロック図である。同図に示す駆動回路は、画像処理部 3 1 と、画像解析部 3 4 とを備えており、画像処理部 3 1 に、ライトバルブドライバ 3 2 を介してライトバルブ 3 3（図 1 における液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4）が接続され、画像解析部 3 4 には、光源制御ドライバ 3 5 を介して光源 3 6（図 1 における光源 2 R , 2 G , 2 B）が接続されている。また、画像解析部 3 4 と画像処理部 3 1 とは互いに接続されている。

#### 【 0 0 2 6 】

まず、この駆動回路に供給された画像信号は、画像処理部 3 1 及び画像解析部 3 4 に入力される。画像解析部 3 4 では、画像信号の解析を行って画像処理部 3 1 における画像処理に用いられる画像処理パラメータを導出し、画像制御信号として画像処理部 3 1 に供給する。

#### 【 0 0 2 7 】

また、画像解析部 3 4 は、光源制御信号に基づいて光源制御ドライバ 3 5 を制御する。光源制御ドライバ 3 5 は、光源 3 6 を制御する。この光源制御ドライバ 3 5 は、画像解析部 3 4 から供給される光源制御信号に基づき光源 3 6 の動作状態（発光素子 7 R 1 , 7 R 2 , 7 G 1 , 7 G 2 , 7 B 1 , 7 B 2 の発光状態）を制御する。これにより、例えば図 2 及び図 3 に示すように、光源から出力される原色光の発光スペクトルを調整し、照明手段である光源 2 R , 2 G , 2 B から出力される原色数を増やすことなく色再現域を広げ、映像表現性及び映像品位に優れる表示を可能にしている。

#### 【 0 0 2 8 】

画像解析部 3 4 は、図 5 に示す構成を備えている。図 5 は、画像解析部 3 4 の詳細構成を示すブロック図である。画像解析部 3 4 は、画像信号変換部 4 1 と、ヒストグラム作成部 4 2 と、ヒストグラム解析部 4 3 と、色変位量演算部 4 4 とを備えている。

画像信号変換部 4 1 は、入力された RGB 信号を明るさ成分と色成分に分けて表現できる色空間、例えば Y u v 空間に変換する (RGB → Y u v)。ここで変換する色空間は均等色空間 (Y u v 空間や L a \* b \* 空間など) が好ましい。変換された画像信号 (色度信号) は、ヒストグラム作成部 4 2 に供給される。この信号変換は、下記 (数 1) に示す変換式に基づき行われる。Y u v 空間では、Y 信号は明るさ、u 信号及び v 信号は色度であり、これらから (数 1) に示す変換式により色相 H 及び彩度 S を導出することができる。

【 0 0 2 9 】

10

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} Y \\ u \\ v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.147 & -0.289 & 0.436 \\ 0.615 & -0.515 & -0.100 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.14 \\ 1 & -0.394 & -0.581 \\ 1 & 2.03 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y \\ u \\ v \end{pmatrix}$$

20

$$H = \tan^{-1}(v/u)$$

30

$$S = \sqrt{u^2 + v^2} / Y$$

【 0 0 3 0 】

ヒストグラム作成部 5 2 は、入力された色度信号に基づき、図 6 に一例を示すヒストグラム (出現度数分布) を作成する。すなわち、Y u v 空間に変換された画像信号に含まれる u 信号と、v 信号とからヒストグラムを作成するようになっている。作成されたヒストグラムは、ヒストグラム解析部 4 3 に供給される。

上記ヒストグラムを受け取ったヒストグラム解析部 4 3 は、u 信号及び v 信号のヒストグラムの解析を行って、それぞれの色分布情報 (最大値、最小値、平均値、最頻値等) を色

40

変位量演算部 4 4 に対して供給する。例えば、図 6 に示す例では、各ヒストグラムの横軸に三角マークで示されている各信号の最小値を色変位量演算部 4 4 に対して出力する。そして、色変位量演算部 4 4 は、上記色分布情報に基づき、画像処理部 3 1 における伸長係数や補正係数の算出や、光源制御ドライバ 3 5 における光源制御用のパラメータの算出に用いられる色変位量を導出し、画像処理信号、光源制御信号として出力する。

【 0 0 3 1 】

本実施形態において、上記光源制御信号を受け取った光源制御ドライバ 3 5 は、上記色変位量に基づき、光源 3 6 (光源 2 R, 2 G, 2 B) に備えられている各発光素子 7 R 1, 7 R 2, 7 G 1, 7 G 2, 7 B 1, 7 B 2 の出力状態を制御するパラメータを算出し、例えば、図 6 に示したヒストグラムのように、赤色系の信号を多く含む画像を表示する場合

50

には、赤色光を射出する光源 2 R に対して発光素子 7 R 1 , 7 R 2 の動作状態を変更する指示を光源 3 6 に対して出力することもできる。

#### 【 0 0 3 2 】

一方、画像処理部 3 1 では、画像信号として R G B 信号が入力されると、この R G B 信号を色空間である Y u v 空間に変換する。次いで、この色空間に変換された画像信号に所定の画像処理を行った後、色空間の逆変換を行って R G B 信号へ戻す。その後、画像処理部 3 1 により変調された画像信号 ( R G B 信号 ) は、各原色光用のライトバルブドライバ 3 2 に入力される。ライトバルブドライバ 3 2 は、この R G B 信号に基づき各原色光用のライトバルブ 3 3 ( 液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 ) を制御する。

#### 【 0 0 3 3 】

図 7 は、上記画像処理部 3 1 の構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、本実施形態に係る画像処理部 3 1 は、画像信号変換部 5 1 と、伸長処理部 5 2 と、補正処理部 5 3 と、彩度判定部 5 4 と、画像信号逆変換部 5 5 と、伸長・補正量演算部 5 6 とを備えて構成されている。

画像信号変換部 5 1 は、上記画像解析部 3 1 に備えられた画像信号変換部 4 1 と同様の機能を備えており、入力された R G B 信号を色空間である Y u v 空間に変換する。

#### 【 0 0 3 4 】

伸長処理部 5 2 及び補正処理部 ( 色度補正手段 ) 5 3 は、伸長・補正量演算部 5 6 からそれぞれ供給される伸長係数及び補正係数に基づいて、前記画像信号の伸長処理及び補正処理を行う。前記伸長・補正量演算部 5 6 は、先の画像解析部 3 4 から供給される画像制御

信号から伸長係数及び補正係数を算出する。  
彩度判定部 5 4 は、伸長処理された画像信号の低彩度領域 ( 白色に近い領域 ) における色バランス ( ホワイトバランス ) のずれを判定し、ホワイトバランスを補正する必要があるとき、上記補正処理部 5 3 による補正結果をもって前記領域の画像信号を更新し、適切なホワイトバランスが維持された画像信号を出力する。

#### 【 0 0 3 5 】

すなわち、本実施形態の投射型表示装置では、先に記載の表示画像の解析結果に基づく光源 3 6 の発光スペクトル調整とともに、ヒストグラム解析に基づく色度 ( 彩度 ) の伸長 ( 伸長処理部 5 2 ) 、及び前記発光スペクトルの調整や色度の伸長に伴うホワイトバランスのずれの補正 ( 補正処理部 5 3 ) を行うことができるようになっている。

画像信号逆変換部 4 5 は、色空間の逆変換を行い、 Y u v 空間を R G B 信号に戻す。

#### 【 0 0 3 6 】

図 8 は、上記伸長処理部 5 2 の詳細構成を示すブロック図であり、図 9 は上記補正処理部 4 3 の詳細構成を示すブロック図である。

図 8 に示すように、伸長処理部 5 2 は、 u 信号伸長部 6 4 と、 v 信号伸長部 6 5 とを備えている。 u 信号伸長部 6 4 は、 Y u v 空間に変換されて供給された画像信号のうち、色度の信号である u 信号の伸長処理を、伸長・補正量演算部 5 6 から供給される伸長係数に基づき行う。また、 v 信号伸長部 6 5 は、色度の信号である v 信号の伸長処理を、伸長・補正量演算部 5 6 から供給される伸長係数に基づき行う。

この伸長処理により、彩度が強調された鮮やかな画像を得ることができ、もって高画質の表示が得ることができる。また、上記光源 3 6 の発光スペクトル調整に合わせた画像信号の調整を行うため、発光スペクトルの調整によって色再現域を拡大する効果がより強調された表示画像を得ることができる。

#### 【 0 0 3 7 】

上記 u 信号伸長部 6 4 及び v 信号伸長部 6 5 における伸長処理としては、前記伸長係数に基づきプログラムされた数式による伸長や、伸長係数に基づき作成されたルックアップテーブルを参照して伸長する方法などを適用することができる。

#### 【 0 0 3 8 】

図 9 に示す補正処理部 5 3 は、 u 信号補正伸長部 6 6 と、 v 信号補正伸長部 6 7 とを備えている。 u 信号補正伸長部は、 Y u v 空間に変換されて供給された画像信号のうち、色度

10

20

30

40

50

の信号である u 信号の伸長に伴う彩度の変化を補正する処理を、伸長・補正量演算部 5 6 から供給される補正係数に基づき行う。また、v 信号伸長補正部 6 7 は、色度の信号である v 信号の伸長に伴う彩度の変化を補正する処理を、伸長・補正量演算部 5 6 から供給される補正係数に基づき行う。この補正処理により、上記 u 信号、v 信号の伸長に伴うホワイトバランスのずれや、光源 3 6 の発光スペクトルの調整によるホワイトバランスのずれを、必要に応じて補正することができる。すなわち、補正処理部 5 3 から出力された画像信号は、彩度判定部 5 4 において上記伸長処理部 5 2 から出力された画像信号にホワイトバランスのずれが生じていると判定された場合に、上記伸長処理部 5 2 から出力された画像信号の全体又は一部を更新するために用いられる。補正処理部 5 3 による処理の軽減、及び信号補正の要否を勘案すると、補正処理部 5 3 においては、色の変化が視覚され易く、補正が必要となる確率の高い低彩度領域（白色に近い領域）における色変化のみを補正する構成とし、処理を軽減することが好ましい。

10

**【0039】**

上記 u 信号伸長部 6 6 及び v 信号伸長部 6 7 における補正処理としては、前記伸長係数に基づきプログラムされた数式による補正や、補正係数に基づき作成されたルックアップテーブルを参照して伸長する方法などを適用することができる。

**【0040】**

上記構成を備えた本実施形態の投射型表示装置では、入力された画像信号を画像解析部 3 4 において解析し、係る解析結果に基づき出力された画像制御信号に基づいて画像信号の画像処理を行い、また前記解析結果に基づき出力された光源制御信号に基づいて光源の制御を行うことができる。これにより、表示画像に応じて自動的に光源の発光スペクトルが調整され、実質的に色再現域が拡大された表示が得られるとともに、上記画像処理により彩度を強調した高画質の表示が得られるようになっている。

20

図 10 は、本実施形態の投射型表示装置の色再現域を uv 色度図上に示した図であり、図中点線で示す三角形の色域 6 1 と、実線で示す三角形の色域 6 2 は、それぞれ赤色光を射出する光源 2 R において発光素子 7 R 1, 7 R 2 の切替を行う前後の色再現域を示している。色域 6 1 から色域 6 2 への切替を行うことで、色度図縁端部に位置する色（この場合黄色～オレンジ色）を再現できるようになる。このように、本実施形態の投射型表示装置によれば、照明装置の原色数を増やすことなく色再現域を実質的に拡大する効果が得られる。

30

**【0041】**

（第 2 の実施形態）

上記第 1 の実施形態では、3 個の光源 2 R, 2 G, 2 B と、これらの光源のそれぞれに対応して設けられた液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 とを主体とした 3 板式の投射型表示装置を図示して説明したが、本発明は、図 11 に示す単板式の投射型表示装置も適用できる。図 11 は、本発明の第 2 実施形態である投射型表示装置を示す概略構成図である。本実施形態の投射型表示装置は、照明装置（照明手段）1 2 0 と、液晶ライトバルブ（光変調手段）1 2 5 と、投射装置 1 2 6 とを備えて構成されている。符号 1 2 9 は、映像が投影されるスクリーンである。

**【0042】**

照明装置 1 2 0 は、赤色光を射出する発光素子 7 R 1, 7 R 2 からなる発光素子対 1 7 R と、緑色光を射出する発光素子 7 G 1, 7 G 2 からなる発光素子対 1 7 G と、青色光を射出する発光素子 7 B 1, 7 B 2 からなる発光素子対 1 7 B とを備えており、前記各発光素子は互いに異なる発光色を有するとともに、互いに独立にその出力を制御可能に構成されている。また、前記各発光素子は、図 12 のタイミングチャートに示すように、1 フレームの期間内で、発光素子対 1 7 R (7 R 1, 7 R 2) と、発光素子対 1 7 G (7 G 1, 7 G 2) と、発光素子対 1 7 B (7 B 1, 7 B 2) とが、時間順次に発光されるようになっている。

40

照明装置 1 2 0 から液晶ライトバルブ 1 2 5 に照射された前記原色光は、係る液晶ライトバルブ 1 2 5 で変調された後、投射装置 1 2 6 によりスクリーン 1 2 9 上に投影され、こ

50

のスクリーン 1 2 9 上でカラー画像を結像するようになっている。

#### 【 0 0 4 3 】

本実施形態の投射型表示装置においても、先の第 1 実施形態の投射型表示装置と同様に、図 4 に示す構成の駆動回路が備えられている。すなわち、液晶ライトバルブ 1 2 5 には、ライトバルブドライバ 3 2 を介して画像処理部 3 1 が接続され、照明装置 1 2 0 には、光源制御ドライバ 3 5 を介して画像解析部 3 4 が接続されている。そして、画像解析部 3 4 により表示画像の解析を行い、係る解析結果に基づき前記各発光素子 7 R 1 , 7 R 2 , 7 G 1 , 7 G 2 , 7 B 1 , 7 B 2 の出力の切替又は調整を行うことで、各発光素子対 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B から出力される原色光の発光スペクトルを調整し、原色数を増やすことなく、実質的な色再現域の拡大を実現できるようになっている。また、前記画像処理部 3 1 による伸長処理及び補正処理により、彩度が強調され、かつホワイトバランスが適切に調整された高画質の表示画像を得られるようになっている。

10

また、本実施形態の投射型表示装置では、1つの照明装置 1 2 0 と、1枚の液晶ライトバルブ 1 2 5 を主体として表示装置を構成することができるので、光学系の簡略化及び装置の小型化に有利である。

#### 【 0 0 4 4 】

尚、図 1 1 に示す構成の投射型表示装置において、液晶ライトバルブ 1 2 5 にカラーフィルタが備えられた構成とすることもできる。この場合には、照明装置 1 2 0 の発光素子は上記のように時間順次に発光されるのではなく、連続的に発光される。このような構成とした場合にも、本実施形態に係る投射型表示装置は、先の画像処理及び光源の制御により、色再現域を広げることができ、また高画質の表示画像が得られる。

20

#### 【 0 0 4 5 】

(第 3 実施形態)

図 1 3 は、本発明の第 3 の実施形態である液晶表示装置の概略構成図である。同図に示す液晶表示装置は、複数の発光素子を有する照明装置 (照明手段) 1 3 0 と、導光板 1 3 1 と、導光板 1 3 1 の前面側に配置されたカラーフィルタ 1 3 3 と、カラーフィルタ 1 3 3 の前面側に配置された液晶パネル 1 3 5 とを備えて構成されている。

照明装置 1 3 0 は、赤色光を射出する発光素子 7 R 1 , 7 R 2 からなる発光素子対 1 7 R と、緑色光を射出する発光素子 7 G 1 , 7 G 2 からなる発光素子対 1 7 G と、青色光を射出する発光素子 7 B 1 , 7 B 2 からなる発光素子対 1 7 B とを備えている。つまり前記第 1 実施形態における光源に相当する構成要素として、前記発光素子対 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B を備え、これらの発光素子対から射出される原色光を混色して導光板 1 3 1 に入射させるようになっている。そして、この照明光を導光板 1 3 1 により光の進行方向を図示上方向に向けることで、液晶パネル 1 3 5 をその背面側から照明するようになっている。上記カラーフィルタ 1 3 3 は、赤色、緑色、青色の各色の色材層が配列された構成とされている。

30

#### 【 0 0 4 6 】

本実施形態の投射型表示装置においても、先の第 1 実施形態の投射型表示装置と同様に、図 4 に示す構成の駆動回路が備えられている。すなわち、液晶ライトバルブ 1 2 5 には、ライトバルブドライバ 3 2 を介して画像処理部 3 1 が接続され、照明装置 1 2 0 には、光源制御ドライバ 3 5 を介して画像解析部 3 4 が接続されている。そして、画像解析部 3 4 により表示画像の解析を行い、係る解析結果に基づき前記各発光素子 7 R 1 , 7 R 2 , 7 G 1 , 7 G 2 , 7 B 1 , 7 B 2 の出力の切替又は調整を行うことで、各発光素子対 1 7 R , 1 7 G , 1 7 B から出力される原色光の発光スペクトルを調整し、原色数を増やすことなく、実質的な色再現域の拡大を実現できるようになっている。また、前記画像処理部 3 1 による伸長処理及び補正処理により、彩度が強調され、かつホワイトバランスが適切に調整された高画質の表示画像を得られるようになっている。

40

#### 【 0 0 4 7 】

また、本実施形態の液晶表示装置では、上記発光素子 7 R 1 , 7 R 2 , 7 G 1 , 7 G 2 , 7 B 1 , 7 B 2 の出力の切替又は調整による発光スペクトル調整を効果的に行うために、

50

各発光素子の発光スペクトルとカラーフィルタ 133 の透過スペクトルとが、図 14 又は図 15 に示す関係とされている。図 14 及び図 15 は、本実施形態の液晶表示装置の作用を示す説明図であり、図 14 は、発光素子 7R1, 7R2 の切替により原色光の発光スペクトルを調整する場合、図 15 は、発光素子 7R1, 7R2 の出力比調整により原色光の発光スペクトルを調整する場合を示している。図 14 及び図 15 において、符号 133R, 133G, 133B で示す点線に囲まれた領域は、カラーフィルタ 133 に備えられた各色（赤、緑、青）の色材層の透過スペクトルを示している。

#### 【0048】

図 14 及び図 15 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置に備えられた各発光素子 7R1, 7R2, 7G1, 7G2, 7B1, 7B2 の発光スペクトルは、カラーフィルタ 133 の対応する色材層の透過スペクトルの範囲を超えない波長域に位置している。このような構成とすることで、発光素子対 17R, 17G, 17B における発光スペクトルの調整を行った場合にも、各原色光はカラーフィルタ 133 を透過して照明光として利用されるようにすることができ、拡大された色域を有効に利用した表示が可能である。

10

#### 【0049】

（第 4 の実施形態）

図 16 は、本発明の第 4 の実施形態である投射型表示装置の概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、光源 2R, 2G, 2B からなる照明装置（照明手段）と、それぞれの光源に対応して設けられた液晶ライトバルブ 22 ~ 24 と、液晶ライトバルブ 22 ~ 24 から出力された光を合成して表示画像を生成するダイクロイックプリズム 15 と、投射装置 16 とを備えて構成されている。尚、図 16 において、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は適宜省略する。

20

#### 【0050】

本実施形態の投射型表示装置は、色合成手段であるダイクロイックプリズム 15 を備え、単一の投射装置 16 から映像を投射する構成とされている以外は、先の第 1 実施形態の投射型表示装置と同様の構成を備えているが、本実施形態に係る投射型表示装置では、各発光素子 7R1, 7R2, 7G1, 7G2, 7B1, 7B2 の発光スペクトルが、ダイクロイックプリズム 15 の透過スペクトルの範囲（透過波長域）内に位置されるように選択されている点で先の第 1 実施形態と異なっている。

#### 【0051】

このような構成とされたことで、先の第 1 実施形態の投射型表示装置と同様の効果が得られるのに加え、各光源 2R, 2G, 2B から射出される原色光の発光スペクトルの調整を行った場合に、ダイクロイックプリズム 15 による光の吸収が生じるのを防止でき、拡大された色域を有効に利用した表示が可能である。

30

#### 【0052】

（第 5 の実施形態）

図 17 は、本発明の第 5 の実施形態である投射型表示装置の概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、複数の発光素子を有する照明装置 120 と、この照明装置 120 から射出された光を 3 つの原色光に分離する色分離手段を成すダイクロイックミラー 141, 142 と、前記分離された各原色光に対応して設けられた液晶ライトバルブ 22 ~ 24 と、分離された各原色光を液晶ライトバルブに導く反射ミラー 144 ~ 146 と、液晶ライトバルブ 22 ~ 24 から出力された光を合成して表示画像を生成するダイクロイックプリズム（色合成手段） 15 と、投射装置 16 とを備えて構成されている。尚、図 17 において、図 1 又は図 15 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は適宜省略する。

40

#### 【0053】

図 17 に示す投射型表示装置では、複数の発光素子対 17R, 17G, 17B から射出される原色光を混色して照明光とし、その後、ダイクロイックミラー 141, 142 により赤色光 LR、緑色光 LG、青色光 LB に分離して液晶ライトバルブ 22 ~ 24 に入射させるようになっており、色分離系を備えていながら、各原色光の発光スペクトルの調整を上

50

記発光素子の出力切替あるいは出力比により調整することが可能になっている。

そして、本実施形態に係る投射型表示装置では、照明装置 120 に備えられた各発光素子 7R1, 7R2, 7G1, 7G2, 7B1, 7B2 の発光スペクトルが、ダイクロイックプリズム 15 の透過スペクトルの範囲（透過波長域）内に位置されるように選択されるとともに、ダイクロイックミラー 141, 142 の透過スペクトルの範囲内に位置されるように選択されている。

このような構成とされていることで、先の第 1 実施形態の投射型表示装置と同様の効果が得られるのに加え、照明装置 120 から射出される原色光の発光スペクトルの調整を行った場合に、ダイクロイックプリズム 15、及びダイクロイックミラー 141, 142 による光の吸収が生じるのを防止でき、拡大された色域を有効に利用した表示が可能である。

【0054】

（第 6 の実施形態）

上記第 1～第 5 の実施形態では、照明装置から射出される原色光の発光スペクトルの調整を行うために、複数の発光素子の出力切替、あるいは出力比調整を行う構成としたが、本発明に係る表示装置では、この発光スペクトル調整を、光学素子により行う構成も適用できる。

図 18 は、本発明の第 6 の実施形態である投射型表示装置の概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、3 個の光源 12R, 12G, 12B と、各光源に対応して設けられた可変バンドパスフィルタ（帯域制御手段）72～74 と、液晶ライトバルブ 22～24 と、投射装置 26～28 とを備えて構成されている。尚、図 18 において、図 1 と同一の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は適宜省略する。

【0055】

本実施形態の投射型表示装置では、照明装置を成す光源 12R, 12G, 12B は、単一の発光素子で構成することができ、好ましくは、単色 LED 等の狭帯域の発光素子ではなく、広い帯域（発光波長域）を有する発光素子を用いるのがよい。本実施形態では、上記光源 12R, 12G, 12B から射出された原色光を、帯域制御手段を成す可変バンドパスフィルタ 72～74 により狭帯域の原色光に変換して液晶ライトバルブ 22～24 に入射させるようになっている。

上記可変バンドパスフィルタは、透過波長域を変更可能に構成された光学フィルタであり、例えば液晶組成物の配向（ピッチ等）を電氣的に制御することで、上記透過波長域の調節を行うものを用いることができる。

【0056】

図 19 は、本実施形態の投射型表示装置に備えられた駆動回路のブロック図である。同図に示す駆動回路は、画像処理部 31 と、ライトバルブドライバ 32 と、画像解析部 84 と、フィルタ制御ドライバ 85 とを主体として構成されている。尚、同図において図 4 ないし図 9 と同一の構成要素には同一の符号を付して適宜説明を省略する。

【0057】

上記駆動回路において、画像解析部 84 は、図 5 に示す画像解析部 34 と同等の構成を備えており、入力された画像信号を Yuv 空間に変換した後、u 信号と、v 信号のヒストグラムを作成し、係るヒストグラムの解析を行って画像信号の色分布を導出し、この色分布から画像処理部 31 及びフィルタ制御ドライバ 85 に対して色変位量を、それぞれ画像制御信号及びフィルタ制御信号として出力する。

フィルタ制御ドライバ（帯域制御手段）85 は、バンドパスフィルタ 86（可変バンドパスフィルタ 72～74）に接続されており、前記画像解析部 85 から受け取ったフィルタ制御信号（色変位量）に基づき、バンドパスフィルタ 86 の透過帯域を制御する。

画像処理部 31 は、上記画像制御信号に基づき、入力された画像信号に対して先の第 1 実施形態と同様の画像処理を行い、u 信号及び v 信号の伸長処理、並びに必要に応じてホワイトバランスの補正処理を行う。

【0058】

このように、本実施形態の投射型表示装置では、液晶ライトバルブ 22～24 に照射され

10

20

30

40

50

る原色光の発光スペクトルを、光源 1 2 R , 1 2 G , 1 2 B と液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 との間に配設された可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 により調整することで、先の第 1 実施形態と同様に、色再現域を実質的に拡大し、優れた映像表現性が得られるとともに、彩度が強調された鮮やかな高画質画像を表示することができる。

#### 【 0 0 5 9 】

また、本実施形態の投射型表示装置では、光源として広い発光波長域を有するものを用いることができるため、光源選択の自由度が高く、表示輝度やコスト、装置サイズ等に合わせて柔軟に光源を選択できるという利点を有している。

#### 【 0 0 6 0 】

( 第 7 の実施形態 )

図 2 0 は、本発明の第 7 の実施形態である投射型表示装置の概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、白色光を発する光源 1 5 0 と、光源 1 5 0 から射出された光を複数の原色光 ( 赤色光 L R 、 緑色光 L G 、 青色光 L B ) に分離するダイクロイックミラー 1 4 1 , 1 4 2 と、複数の反射ミラー 1 4 4 ~ 1 4 6 と、可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 と、液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 と、ダイクロイックプリズム 1 5 と、投射装置 1 6 とを備えて構成されている。尚、同図において図 1 7 及び図 1 8 と同一の構成要素には同一の符号を付して適宜説明を省略する。

#### 【 0 0 6 1 】

上記白色光源 1 5 0 としては、高圧水銀ランプやメタルハライドランプ、白色 L E D 、 白色 E L 素子等を用いることができる。

本実施形態の投射型表示装置では、各液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 に照射される原色光 L R , L G , L B は、白色光源 1 5 0 から射出され、ダイクロイックミラー 1 4 1 , 1 4 2 により順次色分離された後、可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 により、狭帯域の原色光に変換されたものである。

本実施形態の投射型表示装置も、図 1 9 に示す駆動回路を備えており、可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 の透過波長域を制御することにより、液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 に照射される原色光の発光スペクトルを調整でき、もって色再現域を実質的に拡大し、高い映像表現性を得られるようになっている。

また、本実施形態の投射型表示装置では、光源として広い発光波長域を有するものを用いることができるため、光源選択の自由度が高く、表示輝度やコスト、装置サイズ等に合わせた柔軟に光源を選択できるという利点を有している。

#### 【 0 0 6 2 】

( 第 8 の実施形態 )

図 2 1 は、本発明の第 8 実施形態である投射型表示装置の概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、光源 1 2 R , 1 2 G , 1 2 B と、各光源に対応して設けられた可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 と、液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 と、ダイクロイックプリズム 1 5 と、投射装置 1 6 とを備えて構成されている。尚、同図において、図 1 6 及び図 1 8 と同一の構成要素には同一の符号を付して適宜説明を省略する。

#### 【 0 0 6 3 】

本実施形態の投射型表示装置では、3個の光源 1 2 R , 1 2 G , 1 2 B から出力された各原色光を、可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 により狭帯域の原色光に変換して液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 に照射するようになっている。

本実施形態の投射型表示装置も、図 1 9 に示す駆動回路を備えており、可変バンドパスフィルタ 7 2 ~ 7 4 の透過波長域を制御することにより、液晶ライトバルブ 2 2 ~ 2 4 に照射される原色光の発光スペクトルを調整でき、もって色再現域を実質的に拡大し、高い映像表現性を得られるようになっている。

また、本実施形態の投射型表示装置では、光源として広い発光波長域を有するものを用いることができるため、光源選択の自由度が高く、表示輝度やコスト、装置サイズ等に合わせた柔軟に光源を選択できるという利点を有している。

#### 【 0 0 6 4 】

10

20

30

40

50

(第9の実施形態)

図22は、本発明の第9の実施形態である投射型表示装置の概略構成図である。同図に示す投射型表示装置は、白色光を射出する光源150と、2枚のカラーホイール(シーケンシャルカラーフィルタ)151, 152と、液晶ライトバルブ125と、投射装置126とを備えて構成されている。尚、同図において、図11及び図20と同一の構成要素には同一の符号を付して適宜説明を省略する。

図23は、図22に示すカラーホイール151, 152の平面構成図であり、第1のカラーホイール151は、図23(a)に示すように、円周方向に配列された3色のカラーフィルタ151a~151cと、開口部151wとを備えている。また第2のカラーホイール152は、円周方向に配列された3色のカラーフィルタ152a~152cと、開口部152wとを備えている。上記開口部151w、152wは、単にカラーフィルタを設けない領域として構成してもよく、透明なガラスや樹脂等により無色のフィルタとして構成することもできる。

【0065】

上記構成を備えた本実施形態の投射型表示装置は、2枚のカラーホイール151, 152を切替ながら使用することで、光源150の出力光を、時間順次に特定波長域(特定色)の原色光に変換して液晶ライトバルブ125に入射させ、液晶ライトバルブ125で変調された光を投射装置126によりスクリーン129に投影することで、スクリーン上にカラー画像を結像させる。従って、本実施形態において、カラーホイール151, 152は、液晶ライトバルブ125に入射する原色光の発光スペクトルを調整する帯域制御手段として機能する。

また、上記表示動作に際して、カラーホイール151, 152は排他的に使用される。つまり、カラーホイール151のカラーフィルタ151a~151cが使用される場合には、カラーホイール152の開口部151wが光路上に配置され、カラーホイール152のカラーフィルタ152a~152cが使用される場合には、カラーホイール151の開口部151wが光路上に配置される。

【0066】

本実施形態の投射型表示装置は、図19に示す構成と同様の駆動回路を備えており、その画像解析部として、図24のブロック図に示す構成を備えている。図24に示す画像解析部は、画像信号変換部41と、ヒストグラム作成部42と、ヒストグラム解析部43と、色変位量演算部94とを備えている。尚、同図において図5と同一の構成要素には同一の符号を付して適宜説明を省略する。

【0067】

本実施形態に係る色変位量演算部94は、ヒストグラム解析部43から供給された色分布情報を、上記カラーホイール151, 152に備えられたカラーフィルタ151a~151c、152a~152cと対応させるルックアップテーブルを保持しており、表示画像情報に基づき適切なカラーフィルタを選択することができるようになっている。そして、この色変位量演算部94から出力されるフィルタ制御信号に基づき、フィルタ制御ドライバ85を制御し、2枚のカラーホイール151, 152において使用されるカラーフィルタを選択するようになっている。本実施形態の場合、帯域制御手段として機能するカラーホイール151, 152のカラーフィルタ切替により発光スペクトルの調整が行われるため、上記ルックアップテーブルを参照することにより色変位量の導出を行うことができ、高速な解析処理が可能になっている。

【0068】

このように、本実施形態の構成によっても、カラーホイール151, 152の使用カラーフィルタを切り替えることで、表示画像に応じて液晶ライトバルブ125に照射される原色光の発光スペクトルを調整することが可能であり、先の第1実施形態と同様に、色再現域を実質的に拡大し、優れた映像表現性が得られるとともに、彩度が強調された鮮やかな高画質画像を表示することができる。

本発明において、ライトバルブは液晶ライトバルブに限らず、例えばデジタルミラーデバ

10

20

30

40

50

イスを用いたライトバルブの場合においても同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、第 1 実施形態に係る投射型表示装置の概略構成図。

【図 2】 図 2 は、実施形態の投射型表示装置の作用を示す説明図。

【図 3】 図 3 は、実施形態の投射型表示装置の作用を示す説明図。

【図 4】 図 4 は、実施形態に係る駆動回路を示すブロック図。

【図 5】 図 5 は、画像解析部の詳細構成を示すブロック図。

【図 6】 図 6 は、u 信号、v 信号のヒストグラムの一例を示す図。

【図 7】 図 7 は、画像処理部の詳細構成を示すブロック図。

【図 8】 図 8 は、図 7 に示す伸長処理部の詳細構成を示すブロック図。

10

【図 9】 図 9 は、図 7 に示す補正処理部の詳細構成を示すブロック図。

【図 10】 図 10 は、u v 色度図上に示した色再現域を示す図。

【図 11】 図 11 は、第 2 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

【図 12】 図 12 は、同、投射型表示装置のタイミングチャート。

【図 13】 図 13 は、第 3 実施形態の液晶表示装置を示す概略構成図。

【図 14】 図 14 は、同、液晶表示装置の作用を示す説明図。

【図 15】 図 15 は、同、液晶表示装置の作用を示す説明図。

【図 16】 図 16 は、第 4 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

【図 17】 図 17 は、第 5 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

【図 18】 図 18 は、第 6 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

20

【図 19】 図 19 は、同、駆動回路のブロック図。

【図 20】 図 20 は、第 7 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

【図 21】 図 21 は、第 8 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

【図 22】 図 22 は、第 9 実施形態の投射型表示装置を示す概略構成図。

【図 23】 図 23 は、同、カラーホイールを示す平面構成図。

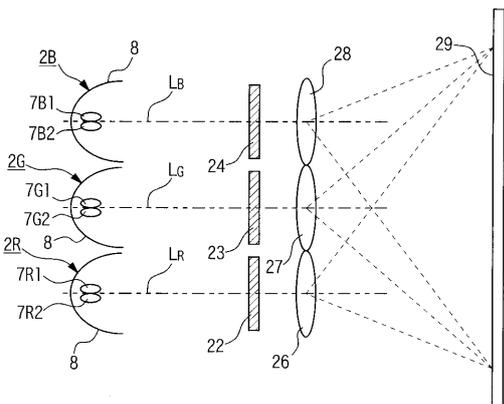
【図 24】 図 24 は、同、画像解析部のブロック図。

【符号の説明】

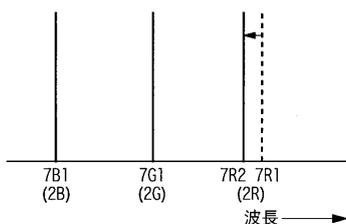
3 1 画像処理部、3 4 画像解析部（画像解析手段）、3 5 光源制御ドライバ（光源制御手段）、2 R, 2 G, 2 B, 3 6 光源、7 R 1, 7 R 2, 7 G 1, 7 G 2, 7 B 1, 7 B 2 発光素子、

30

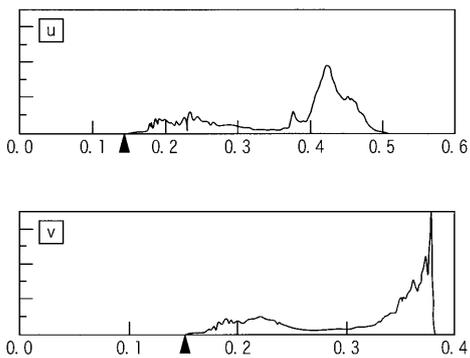
【図1】



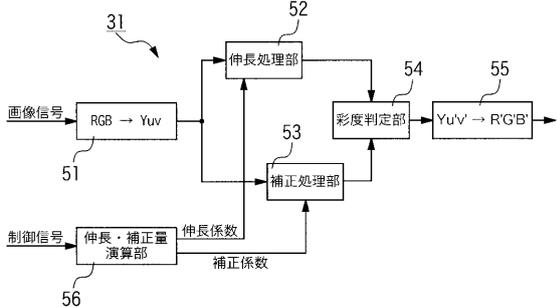
【図2】



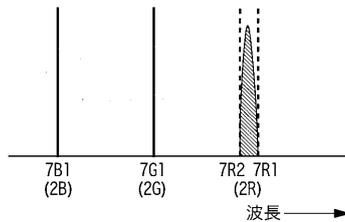
【図6】



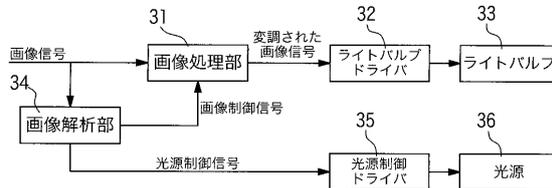
【図7】



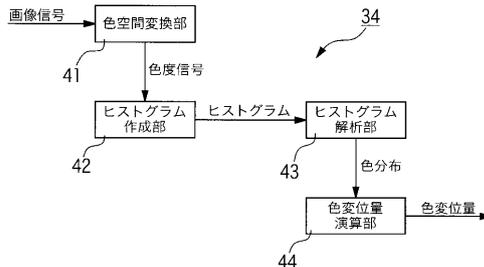
【図3】



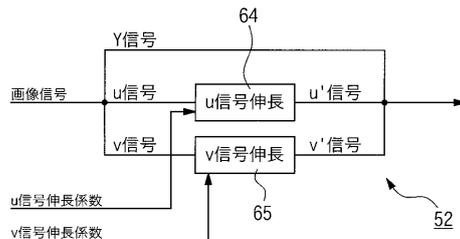
【図4】



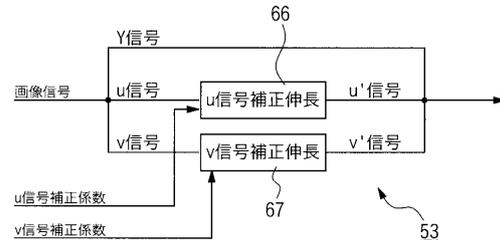
【図5】



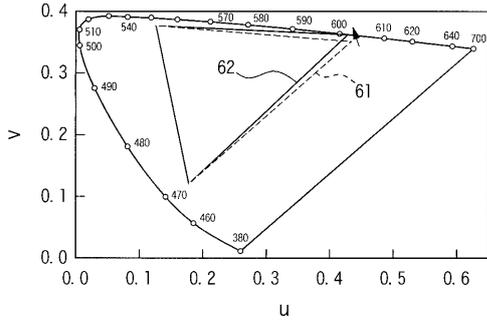
【図8】



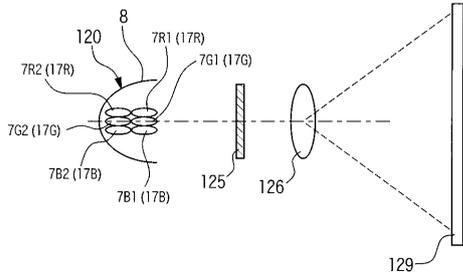
【図9】



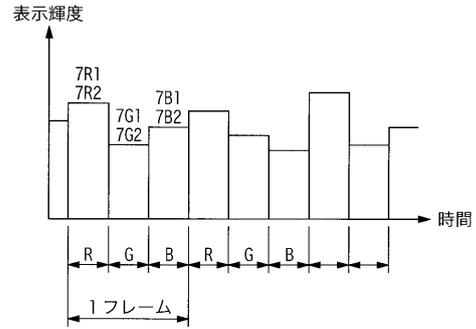
【図10】



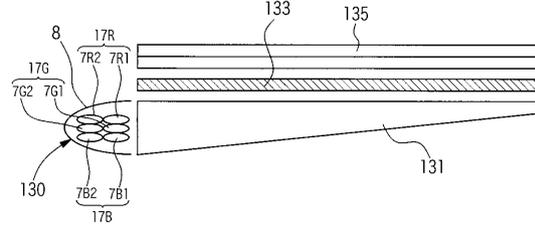
【図11】



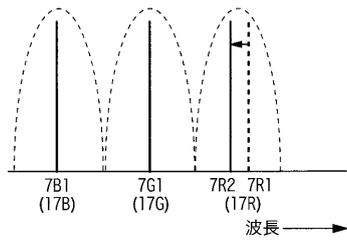
【図12】



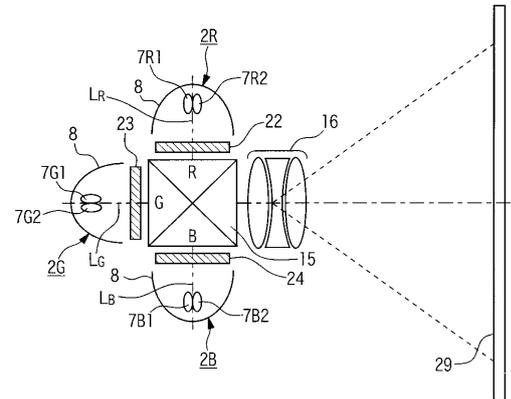
【図13】



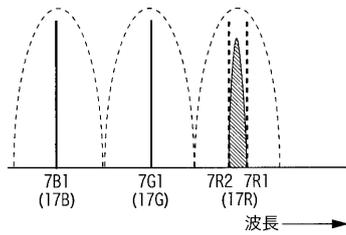
【図14】



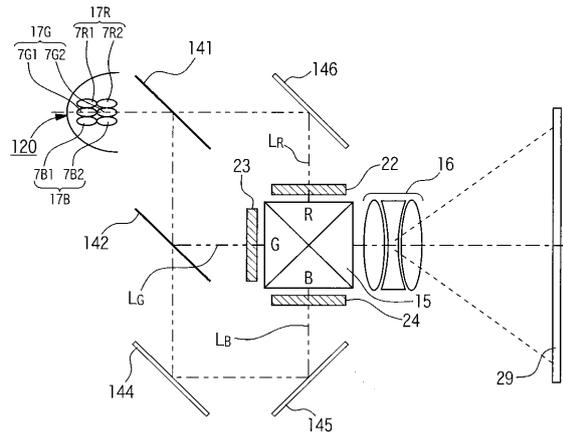
【図16】



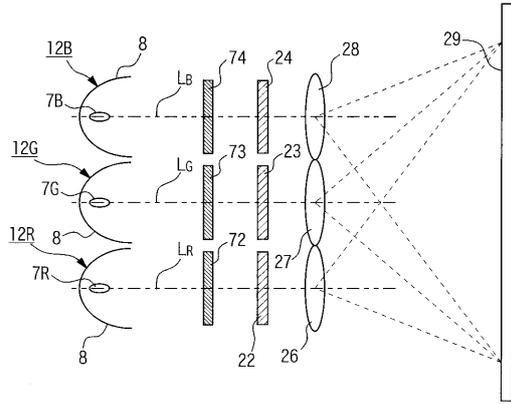
【図15】



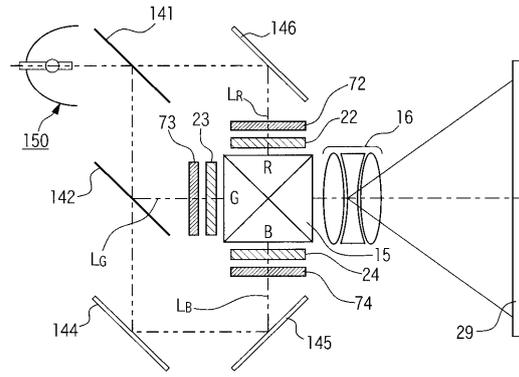
【図17】



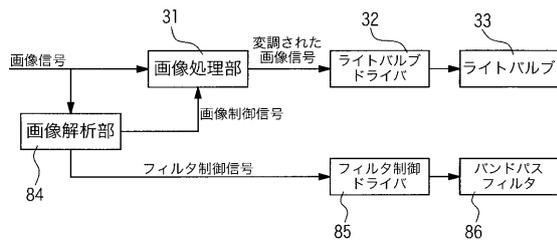
【図18】



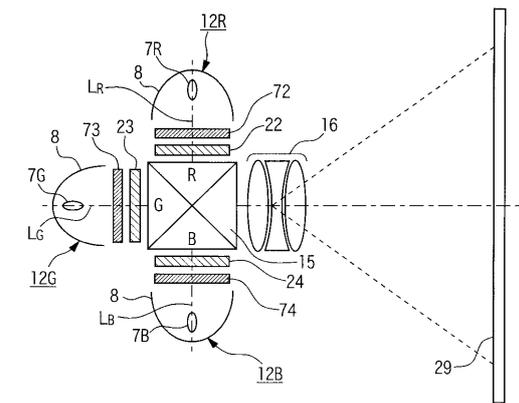
【図20】



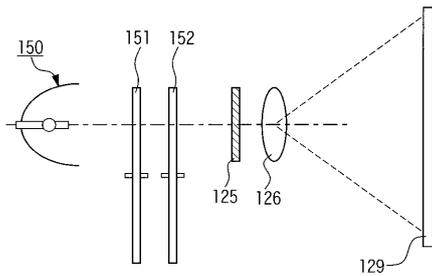
【図19】



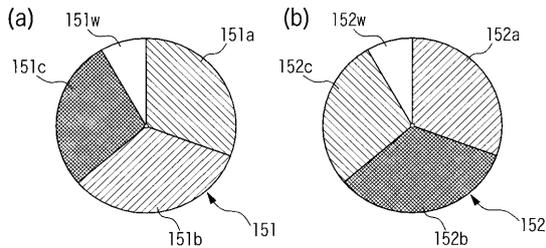
【図21】



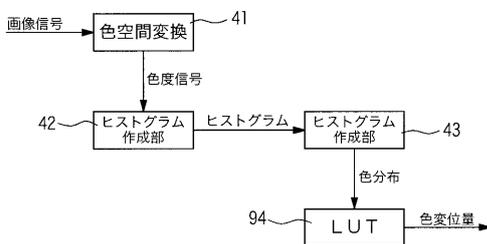
【図22】



【図23】



【図24】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
**H 0 5 B 37/02 (2006.01)** G 0 9 F 9/00 3 3 7 B  
G 0 3 B 21/14 (2006.01) G 0 9 G 3/34 J  
G 0 9 G 3/36  
H 0 4 N 9/31 Z  
H 0 5 B 37/02 L  
G 0 3 B 21/14 A

(72)発明者 坂田 秀文  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 濱本 禎広

(56)参考文献 特開2002-140038(JP,A)  
特開2003-121926(JP,A)  
特開2003-107472(JP,A)  
特開2002-023259(JP,A)  
特開2004-325629(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G09G 3/00-3/38  
G02F 1/133