

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4552985号
(P4552985)

(45) 発行日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)

(24) 登録日 平成22年7月23日 (2010. 7. 23)

(51) Int. Cl.

F I

G09G 3/36 (2006.01)
H04N 5/66 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/34 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)

G09G 3/36
H04N 5/66 1 O 2 Z
G09G 3/20 6 1 2 U
G09G 3/20 6 4 2 E
G09G 3/34 J

請求項の数 10 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-224515 (P2007-224515)
(22) 出願日 平成19年8月30日 (2007. 8. 30)
(65) 公開番号 特開2009-58656 (P2009-58656A)
(43) 公開日 平成21年3月19日 (2009. 3. 19)
審査請求日 平成20年11月18日 (2008. 11. 18)

(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
(72) 発明者 三浦 有生
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 堀部 修平

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】

光源と、

前記光源からの光を映像信号に基づいて変調する空間光変調素子と、

前記映像信号における輝度情報に基づいて、輝度が大きい場合と比べて輝度が小さい場合のほうが前記光源からの光の光量が相対的に小さくなるように、前記光源からの光の光量調整を行う光量調整手段と、

前記光量調整手段において、前記光源からの光の光量を全体的に減少させつつ前記光量調整を行う光量減少調整の際に、そのような光量減少調整に応じて前記映像信号の輝度レベルが高くなるように輝度向上補正を行い、補正後の映像信号を前記空間光変調素子へ供給する画像補正手段と、

前記光量調整手段による光量減少調整の際の目標値である調整目標光量が所定の光量閾値よりも大きいとき、または、表示画面内の全画素のうち、前記画像補正手段による輝度向上補正の際の目標値である補正目標輝度レベルが所定の輝度閾値よりも大きくなる画素の割合が所定の画素閾値よりも大きくなるときに、前記調整目標光量をより大きい値に再設定する第1の再設定処理と、前記補正目標輝度レベルをより小さい値に再設定する第2の再設定処理のうちの少なくとも一方の再設定処理を行う再設定手段と

を備えた画像表示装置。

【請求項2】

前記再設定手段は、

10

20

前記第1の再設定処理を行う際に、前記調整目標光量を、前記光量調整手段による光量減少調整を行う前の光量に対応する無調整の値に再設定すると共に、

前記第2の再設定処理を行う際に、前記補正目標輝度レベルを、前記画像補正手段による輝度向上補正を行う前の輝度レベルに対応する無補正の値に再設定する

請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】

前記画像補正手段は、

前記光量調整手段による光量減少調整の際に、

前記映像信号に対し、最低輝度から中間輝度の輝度領域では階調領域幅を拡大するようにして前記輝度向上補正を行う一方、前記中間輝度から最高輝度の輝度領域では階調領域幅を圧縮するようにして前記輝度向上補正を行い、

前記再設定手段は、

前記調整目標光量が前記光量閾値よりも大きいとき、または、表示画面内の全画素のうち、前記補正目標輝度レベルが前記輝度閾値よりも大きくなる画素の割合が前記画素閾値よりも大きくなるときに、

前記第1および第2の再設定処理の双方の再設定処理を行う

請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項4】

前記光量調整手段は、前記再設定手段による再設定処理後の前記調整目標光量に基づき、前記光源からの光の光量調整を、フレーム単位で漸近的に行う

請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項5】

前記所定の光量閾値、前記所定の輝度閾値および前記所定の画素閾値がそれぞれ、変更可能となっている

請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項6】

前記映像信号における輝度情報が、表示領域における輝度ヒストグラム分布である

請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項7】

前記空間変調素子により変調された光をスクリーンに投射する投射手段を備え、前記光量調整手段が、前記光源からの光を絞ることにより光量調整を行う可変絞りである

請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項8】

前記空間変調素子が液晶素子であり、液晶プロジェクタとして構成されている

請求項7に記載の画像表示装置。

【請求項9】

前記空間光変調素子が液晶素子であると共に前記光源が前記液晶素子のバックライト光源であり、

液晶表示装置として構成されている

請求項1または請求項2に記載の画像表示装置。

【請求項10】

前記バックライト光源が発光ダイオード（LED）を含んで構成され、

前記光量調整手段は、前記映像信号における輝度情報に基づいて前記発光ダイオードへの供給電圧を変化させることにより、前記バックライト光源からの光の光量を調整する

請求項9に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、液晶プロジェクタ等に適用される画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

空間光変調素子に印加する電気信号に従い、空間光変調素子への入射光を空間変調して出射し、出射光を集めて投影することで映像表示を行う投射型表示装置（例えば、液晶プロジェクタなど）が普及している。そうした投射型表示装置は、一般的に、光源としてランプと集光鏡とを有すると共に、それらから発せられた光を集光して空間光変調素子に入射させる照明光学系を備えており、空間光変調素子からの光を投影レンズによってスクリーンなどに投影するようになっている。

【0003】

このような投射型表示装置では、体感的なコントラスト感を向上させるため、光源からの光の光量を変化させる（調整する）ことが可能な可変絞りを設けると共に、映像信号の輝度レベルが高い（映像が明るい）場合には、絞りを開けることによってより明るく見えるようにする一方、映像信号の輝度レベルが低い（映像が暗い）場合には、絞りを閉じることによってより暗く見えるようにした投射型表示装置が提案されている（例えば、特許文献1）。

【0004】

【特許文献1】特開2006-3586号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、上記のように体感的なコントラスト感を向上させるため、入力映像の状態（各画素の映像信号の輝度レベルの集合）に基づき、そのまま光源からの光の光量の調整値や映像信号の輝度レベルの補正值を算出しようとした場合、微小に補正をかけて微小に光量を絞るという領域が発生することがある。そしてこのような状態を長時間保持すると、光量調整および画像補正による体感的なコントラスト感の向上という利点よりも、それらによる弊害のほうが目立ってしまう場合がある。具体的には、例えば雲の映っている青空などのシーン等でそのような状態になると、雲の微妙なグラデーションを潰してしまう（白側の映像の微小な階調表現が劣化してしまう）場合がある。このような弊害は、主に、画像補正によって、輝度レベルの範囲が伸張される輝度領域と輝度レベルの範囲が圧縮される輝度領域とが存在することとなる場合において、入力映像全体に占める割合が少ない映像領域が、表現として有意である映像領域であると共に輝度レベルが圧縮される輝度領域側にあるときに発生する。

【0006】

なお、このような問題は、投射型の表示装置には限られず、直視型の表示装置（例えば、液晶テレビなど）の場合においても、同様に生じるものである。

【0007】

このように従来の技術では、光源からの光量が映像信号に基づいて変化する場合において、体感的なコントラスト感を向上させつつ微小な階調表現の劣化を低減するのが困難であった。

【0008】

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、光源からの光量が映像信号に基づいて変化する場合において、体感的なコントラスト感を向上させつつ、微小な階調表現の劣化を低減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】

【0009】

本発明の画像表示装置は、光源と、この光源からの光を映像信号に基づいて変調する空間光変調素子と、映像信号における輝度情報に基づいて、輝度が大きい場合と比べて輝度が小さい場合のほうが光源からの光の光量が相対的に小さくなるように、光源からの光の光量調整を行う光量調整手段と、画像補正手段と、再設定手段とを備えたものである。こ

10

20

30

40

50

ここで、上記画像補正手段は、光量調整手段において、光源からの光の光量を全体的に減少させつつ上記光量調整を行う光量減少調整の際に、そのような光量減少調整に応じて映像信号の輝度レベルが高くなるように輝度向上補正を行い、補正後の映像信号を空間光変調素子へ供給するものである。また、上記再設定手段は、光量調整手段による光量減少調整の際の目標値である調整目標光量が所定の光量閾値よりも大きいとき、または、表示画面内の全画素のうち、画像補正手段による輝度向上補正の際の目標値である補正目標輝度レベルが所定の輝度閾値よりも大きくなる画素の割合が所定の画素閾値よりも大きくなるときに、上記調整目標光量をより大きい値に再設定する第1の再設定処理と、上記補正目標輝度レベルをより小さい値に再設定する第2の再設定処理のうちの少なくとも一方の再設定処理を行うものである。

10

【0010】

本発明の画像表示装置では、光源から発せられた光が映像信号に基づいて空間光変調素子によって変調されることにより、映像信号に基づく映像表示がなされる。ここで、映像信号における輝度情報に基づいて、輝度が大きい場合と比べて輝度が小さい場合のほうが光源からの光の光量が相対的に小さくなるように、光源からの光の光量調整がなされると共に、上記光量減少調整の際に、そのような光量減少調整に応じて映像信号の輝度レベルが高くなるように輝度向上補正がなされて補正後の映像信号が空間光変調素子へ供給されるため、黒側（暗側）の映像の輝度が減少し、体感的なコントラスト感が向上する。また、上記調整目標光量が上記光量閾値よりも大きいとき、または、表示画面内の全画素のうち、上記補正目標輝度レベルが上記輝度閾値よりも大きくなる画素の割合が上記画素閾値よりも大きくなるときには、上記調整目標光量をより大きい値に再設定する第1の再設定処理と、上記補正目標輝度レベルをより小さい値に再設定する第2の再設定処理のうちの少なくとも一方の再設定処理が行われるため、白側（明側）の映像において、過度な光量調整や画像補正が低減される。

20

【0011】

本発明の画像表示装置では、上記再設定手段が、上記第1の再設定処理を行う際に、調整目標光量を、光量調整手段による光量減少調整を行う前の光量に対応する無調整の値に再設定すると共に、上記第1の再設定処理を行う際に、補正目標輝度レベルを、画像補正手段による輝度向上補正を行う前の輝度レベルに対応する無補正の値に再設定するようにするのが好ましい。このように構成した場合、光源からの光の光量および映像信号の輝度レベルがそれぞれ、調整前および補正前の値に再設定されるため、過度な光量調整や画像補正が完全に回避される。したがって、微小な階調表現の劣化が回避され、光量調整や画像補正の前の状態が維持される。

30

【0012】

本発明の画像表示装置では、上記光量調整手段が、上記再設定手段による再設定処理後の調整目標光量に基づき、光源からの光の光量調整をフレーム単位で漸近的に行うようにするのが好ましい。このように構成した場合、例えば明滅を繰り返す映像のような輝度状態の時間的变化が激しい映像を表示する際に、光量調整量や画像補正量における不連続性が低減されるため、過渡的な影響が抑えられる。

【発明の効果】

40

【0013】

本発明の画像表示装置によれば、映像信号における輝度情報に基づいて、輝度が大きい場合と比べて輝度が小さい場合のほうが光源からの光の光量が相対的に小さくなるように、光源からの光の光量調整を行うと共に、光源からの光の光量を全体的に減少させつつ光量調整を行う光量減少調整の際に、そのような光量減少調整に応じて映像信号の輝度レベルが高くなるように輝度向上補正を行うようにしたので、黒側（暗側）の映像の輝度を減少させることができ、体感的なコントラスト感を向上させることができる。また、上記調整目標光量が上記光量閾値よりも大きいとき、または、表示画面内の全画素のうち、上記補正目標輝度レベルが上記輝度閾値よりも大きくなる画素の割合が上記画素閾値よりも大きくなるときに、上記調整目標光量をより大きい値に再設定する第1の再設定処理と、上

50

記補正目標輝度レベルをより小さい値に再設定する第2の再設定処理のうちの少なくとも一方の再設定処理が行うようにしたので、白側（明側）の映像における過度な光量調整や画像補正を低減することができる。よって、光源からの光量が映像信号に基づいて変化する場合において、体感的なコントラスト感を向上させつつ、微小な階調表現の劣化を低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

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。

【0015】

図1は、本発明の一実施の形態に係る画像表示装置（液晶プロジェクタ1）の全体構成を表したものである。この液晶プロジェクタ1は、外部から供給される入力映像信号Dinに基づいて映像表示を行うものであり、光源部11と、ダイクロイックミラー121、122と、反射ミラー131、132、133と、光変調器14と、ダイクロイックプリズム15と、可変絞り16と、投射レンズ17と、スクリーン18と、入力映像信号Dinに基づいて光変調器14および可変絞り16の制御を行う制御部2とから構成されている。

10

【0016】

光源11は、カラー画像表示に必要とされる、赤色光Lr、緑色光Lgおよび青色光Lbの各原色光を含んだ白色光（照射光）を発するものであり、例えばハロゲンランプ、メタルハライドランプまたはキセノンランプなどにより構成されている。

【0017】

20

ダイクロイックミラー121は、光源11から発せられた照射光のうち、赤色光Lrおよび緑色光Lgを透過させる一方、青色光Lbを反射させることにより、赤色光Lrおよび緑色光Lgと青色光Lbとを互いに分離して進行させるものである。また、ダイクロイックミラー122は、ダイクロイックミラー121を透過した赤色光Lrおよび緑色光Lgのうち、赤色光Lrを透過させる一方、緑色光Lgを反射させることにより、赤色光Lrと緑色光Lgとを互いに分離して進行させるものである。なお、このダイクロイックミラー122により反射された緑色光Lgは、光変調器14の方向へと進行するようになっている。

【0018】

反射ミラー131は、ダイクロイックミラー121により反射された青色光Lbを、光変調器14の方向へと反射させるものである。反射ミラー132、133は、ダイクロイックミラー122により反射された赤色光Lrを、光変調器14の方向へと反射させるものである。

30

【0019】

光変調器14は、赤色光Lr、緑色光Lgおよび青色光Lbの各原色光に対応する3つの液晶素子14R、14G、14Bを含んで構成されており、光源11から発せられた照射光を、各原色光（赤色光Lr、緑色光Lgおよび青色光Lb）ごとに、制御部2から供給される各色用の映像信号に基づいてそれぞれ変調するものである。

【0020】

具体的には、液晶素子14Rは、反射ミラー133とダイクロイックプリズム15との間に配置されており、入射した赤色光Lrを、制御部2から供給される赤色用の映像信号に基づいて変調するものである。また、液晶素子14Gは、ダイクロイックミラー122とダイクロイックプリズム15との間に配置されており、入射した緑色光Lgを、制御部2から供給される緑色用の映像信号に基づいて変調するものである。また、液晶素子14Bは、反射ミラー131とダイクロイックプリズム15との間に配置されており、入射した青色光Lbを、制御部2から供給される青色用の映像信号に基づいて変調するものである。これら液晶素子14R、14G、14Bはそれぞれ、例えば、映像信号に基づく駆動電圧が印加される一対の基板間に液晶分子を含む液晶層が挟まれた構造となっている。

40

【0021】

ダイクロイックプリズム15は、液晶素子14R、14G、14Bによりそれぞれ変調

50

された赤色光 L_r 、緑色光 L_g および青色光 L_b を混合して混合光（表示光） L_{out} とすると共に、この表示光 L_{out} を一の光路上（可変絞り 16 および投射レンズ 17 へと向かう光路上）へと進行させるものである。

【0022】

可変絞り 16 は、ダイクロイックプリズム 15 と投射レンズ 17 との間に配置されており、図示しない開口部の面積を可変にしたメカニカルシャッターである。具体的には、後述する制御部 2 による制御に従ってこの開口部の面積が増減するようになっており、これにより入射光（ダイクロイックプリズム 15 から供給される表示光 L_{out} ）に対する遮光量を変化させ、後述するように入射光（光源 11 からの光）の光量が減少するように変化させる（調整する）ようになっている。なお、詳細は後述するが、このような入射光の光量は、入力映像信号 D_{in} における輝度情報（例えば、後述する輝度ヒストグラム分布 H_1 など）に基づいて調整されるようになっている。

10

【0023】

投射レンズ 17 は、可変絞り 16 とスクリーン 18 との間に配置されており、可変絞り 16 による光量調整後の表示光 L_{out} を、スクリーン 18 上へ投射させるためのレンズである。スクリーン 18 は、液晶素子 14R、14G、14B によりそれぞれ変調されると共に可変絞り 16 により光量調整がなされて投射レンズ 17 により投射された光（表示光 L_{out} ）が投射される部分である。

【0024】

制御部 2 は、特徴情報検出部 21 と、特徴情報処理部 22 と、映像信号処理部 23 と、液晶素子駆動部 24 と、可変絞り駆動部 25 とを有している。

20

【0025】

特徴情報検出部 21 は、入力映像信号 D_{in} における輝度情報の特徴を抽出することにより、例えば入力映像が明るいシーンなのか暗いシーンなのかといった、特徴情報 I_1 （例えば、後述する検出特徴点輝度）を検出して特徴情報処理部 22 へ供給するものである。具体的には、例えば図 2 に示したような輝度ヒストグラム分布 H_1 や図示しない R/G/B ヒストグラム分布等を用いることにより、最大輝度、平均輝度、最低輝度等を情報として抽出して、特徴情報 I_1 を検出するようになっている。

【0026】

特徴情報処理部 22 は、特徴情報検出部 21 から供給される特徴情報 I_1 に基づいて、表示光 L_{out} （光源 11 からの光）の光量が減少するような光量調整を行うように、可変絞り駆動部 25 に対して光量制御信号 S_2 を供給すると共に、そのような可変絞り 16 による光量調整量に応じて入力映像信号 D_{in} の輝度レベルが高くなるような画像補正を行うように、映像信号処理部 23 に対して映像制御信号 S_1 を供給するものである。これにより詳細は後述するが、表示映像における体感的なコントラスト感が向上するようになっている。

30

【0027】

また、この特徴情報処理部 22 は、液晶素子 14R、14G、14B により変調された光（表示光 L_{out} ）の輝度状態に対応する最終表示輝度状態（ユーザへ到達する際の最終的な輝度状態）が所定の輝度状態よりも明るい状態のときに、特徴情報処理部 22 において求められた光量制御信号 S_2 の設定値（調整後の光量）および映像制御信号 S_1 の設定値（補正後の映像信号の輝度レベル）のうちの少なくとも一方を、設定された調整方向または補正方向とは逆方向に再設定する（調整値の再設定処理を行う）ようになっている。具体的には、可変絞り 16 による調整後の光量が所定の光量閾値（後述する光量閾値 L_{th} ）よりも大きい一定の範囲内となるときには、この調整後の光量が設定された値よりも大きくなるように、光量制御信号 S_2 の設定値（調整後の光量）を再設定するようになっている。なお、上記一定の範囲とは、表示装置の目指す映像表現や画像補正の手法に依存するため、個々の機器毎に修正が必要なものではあるが、例えば、調整前の光量を 100% とした場合において、「100%」から「90～70%程度」までの光量の範囲等が挙げられる。このような特徴情報処理部 22 による調整値の再設定処理の詳細については、後

40

50

述する。

【0028】

映像信号処理部23は、入力映像信号Dinに対し、例えば映像信号の色温度を調整するホワイトバランス調整やいわゆるガンマ補正等を施すと共に、特徴情報処理部22により供給される映像制御信号S1に応じて、入力映像信号Dinに対して例えば図3中の矢印で示したような画像補正を行うようになっている。具体的には、図中の符号G0で示される直線（補正前の輝度レベル特性）を、図中の符号G1で示される直線のように画像補正を行うことにより、可変絞り16による光量調整量（光量制御信号S2の設定値）に応じて、入力映像信号Dinの輝度レベルが高くなるような画像補正を行い、補正後の映像信号D1を液晶素子駆動部24へ供給するようになっている。なお、図中の輝度領域W1は、このような画像補正によって輝度レベルの範囲が伸張される輝度領域を表しており、図中の輝度領域W2は、このような画像補正によって輝度レベルの範囲が圧縮される輝度領域を表している。すなわち、輝度閾値Ythよりも輝度の高い輝度領域（明るい状態の輝度領域）では、画像補正によって輝度レベルの範囲が圧縮されるようになっている。

10

【0029】

液晶素子駆動部24は、映像信号処理部23により供給される画像補正後の映像信号D1に基づいて、液晶素子14R、14B、14Gをそれぞれ駆動するものである。

【0030】

可変絞り駆動部25は、可変絞り16の開口部を変位させるモーターや、このモーターを駆動するモータードライバ等によって構成されており、特徴情報処理部22から供給される光量制御信号S2に基づいて、可変絞り16における開口部の面積を制御する（可変絞り16への入射光の光量を調整する）ものである。

20

【0031】

ここで、液晶素子14R、14B、14Gが本発明における「空間光変調素子」の一具体例に対応し、可変絞り16が本発明における「光量調整手段」の一具体例に対応し、投射レンズ17が本発明における「投射手段」の一具体例に対応する。また、映像信号処理部23が本発明における「画像補正手段」の一具体例に対応し、特徴情報処理部22が本発明における「再設定手段」の一具体例に対応する。

【0032】

次に、図1～図4を参照して、本実施の形態の液晶プロジェクタ1の動作について詳細に説明する。図4は、特徴情報処理部22による調整値の再設定処理の一例（調整後の光量の再設定処理）を表したものである。

30

【0033】

この液晶プロジェクタ1では、図1に示したように、光源11から発せられた照射光が、ダイクロイックミラー121によって赤色光Lrおよび緑色光Lgと青色光Lbとに分離され、さらにダイクロイックミラー122によって、赤色光Lrと緑色光Lgとが分離される。分離された赤色光Lrは、反射ミラー132、133を介して液晶素子14Rへ入射し、分離された緑色光Lgは、そのまま液晶素子14Gへ入射し、分離された青色光Lbは、反射ミラー131を介して液晶素子14Bへ入射する。これら各原色光Lr、Lg、青色光Lbはそれぞれ、液晶素子14R、14G、14Bにおいて、制御部2から供給される各色用の映像信号に基づいて変調される。そして変調された各原色光Lr、Lg、青色光Lbはダイクロイックプリズム15により混合された表示光Loutとなり、この表示光Loutが、可変絞り16によってその光量が調整されると共に、投射レンズ17によってスクリーン18上に投射されることにより、入力映像信号Dinに基づく映像表示がなされる。

40

【0034】

ここで、制御部2では、まず、特徴情報検出部21において、入力映像信号Dinにおける輝度情報の特徴（例えば図2に示したような輝度ヒストグラム分布H1）が抽出されることにより、特徴情報I1（例えば、後述する検出特徴点輝度）が検出され、特徴情報処理部22へ供給される。次に、特徴情報処理部22では、この特徴情報I1に基づいて、

50

表示光 Lout（光源 1 1 からの光）の光量が減少するような光量調整を行うように、光量制御信号 S 2 が可変絞り駆動部 2 5 へ供給されると共に、そのような可変絞り 1 6 による光量調整量に応じて入力映像信号 Din の輝度レベルが高くなるような画像補正を行うように、映像制御信号 S 1 が映像信号処理部 2 3 へ供給される。次に、映像信号処理部 2 3 では、映像制御信号 S 1 に応じて、入力映像信号 Din に対し、例えば図 3 中の矢印で示したように入力映像信号 Din の輝度レベルが高くなるような画像補正がなされ、補正後の映像信号 D 1 が液晶素子駆動部 2 4 へ供給される。そしてこのような補正後の映像信号 D 1 および光量制御信号 S 2 に基づき、液晶素子駆動部 2 4 および可変絞り駆動部 2 5 によって液晶素子 1 4 R、1 4 G、1 4 B および可変絞り 1 6 が駆動されることにより、図 3 に示したようにして入力映像信号 Din の輝度レベルが高くなるように液晶素子 1 4 R、1 4 G、1 4 B において各原色光 L r、L g、青色光 L b が変調されると共に、可変絞り 1 6 において、図 4 中の符号 G 2 で示した直線のようにして、特徴情報 I 1（検出特徴点輝度）に応じて表示光 Lout（光源 1 1 からの光）の光量が減少するような光量調整がなされる。これにより、黒側（暗側）の映像の輝度が減少するため、表示光 Lout に基づくスクリーン 1 8 上の表示映像において、体感的なコントラスト感が向上する。

【0035】

また、特徴情報処理部 2 2 では、液晶素子 1 4 R、1 4 G、1 4 B により変調された光（表示光 Lout）の輝度状態に対応する最終表示輝度状態（ユーザへ到達する際の最終的な輝度状態）が所定の輝度状態よりも明るい状態のときには、特徴情報処理部 2 2 において求められた光量制御信号 S 2 の設定値（調整後の光量）および映像制御信号 S 1 の設定値（補正後の映像信号の輝度レベル）のうちの少なくとも一方が、設定された調整方向または補正方向とは逆方向に再設定される（調整値の再設定処理がなされる）。具体的には、例えば図 4 に示したように、可変絞り 1 6 による調整後の光量が所定の光量閾値 Lth よりも大きい一定の範囲内（Lth～Lmax の範囲内）となるとき（言い換えると、特徴情報検出部 2 1 から供給される特徴情報 I 1（検出特徴点輝度）が所定の輝度閾値 Ith よりも大きい一定の範囲内（Ith～Imax の範囲内）となるとき）には、図中の矢印および符号 G 2、G 3 で示したように、この調整後の光量が設定された値よりも大きくなるように、光量制御信号 S 2 の設定値（調整後の光量）が再設定される。また、これに応じて、画像補正後の映像信号 D 1 の輝度レベルが設定された値よりも小さくなるように、映像制御信号 S 1 の設定値（補正後の映像信号の輝度レベル）が再設定される。これにより、白側（明側）の映像（例えば、図 3 中の輝度領域 W2 の映像）において、過度な光量調整や画像補正が低減される。

【0036】

以上のように本実施の形態では、入力映像信号 Din における輝度情報に基づいて光源 1 1 からの光の光量が減少するように可変絞り 1 6 によって光量調整を行うと共に、その光量調整量に応じて入力映像信号 Din の輝度レベルが高くなるように映像信号処理部 2 3 によって画像補正を行うようにしたので、黒側（暗側）の映像の輝度を減少させることができ、体感的なコントラスト感を向上させることができる。また、液晶素子 1 4 R、1 4 G、1 4 B により変調された光（表示光 Lout）の輝度状態に対応する最終表示輝度状態が所定の輝度状態よりも明るい状態のときには、特徴情報処理部 2 2 によって、光量制御信号 S 2（調整後の光量）および映像制御信号 S 1（補正後の映像信号の輝度レベル）のうちの少なくとも一方を、設定された調整方向または補正方向とは逆方向に再設定するようにしたので、白側（明側）の映像における過度な光量調整や画像補正を低減することができる。よって、光源からの光量が映像信号に基づいて変化する場合において、体感的なコントラスト感を向上させつつ、微小な階調表現の劣化を低減することが可能となる。

【0037】

具体的には、可変絞り 1 6 による調整後の光量が所定の光量閾値 Lth よりも大きい一定の範囲内（Lth～Lmax の範囲内）となるとき（言い換えると、特徴情報検出部 2 1 から供給される特徴情報 I 1（検出特徴点輝度）が所定の輝度閾値 Ith よりも大きい一定の範囲内（Ith～Imax の範囲内）となるとき）には、この調整後の光量が設定された値より

10

20

30

40

50

も大きくなるように光量制御信号 S 2 の設定値（調整後の光量）を再設定すると共に、これに応じて、画像補正後の映像信号 D 1 の輝度レベルが設定された値よりも小さくなるように映像制御信号 S 1 の設定値（補正後の映像信号の輝度レベル）を再設定するようにしたので、上記したような効果を得ることができる。

【0038】

また、例えば図 4 中の符号 G 3 で示したように、上記最終表示輝度状態が所定の輝度状態よりも明るい状態のときに、光量制御信号 S 2 の設定値（調整後の光量）および映像制御信号 S 1 の設定値（補正後の映像信号の輝度レベル）をそれぞれ、調整前の光量および補正前の映像信号の輝度レベルに再設定するようにした場合には、光源 1 1 からの光の光量および映像信号 D 1 の輝度レベルをそれぞれ、調整前および補正前の値に再設定することができ、上記したような白側（明側）の映像における過度な光量調整や画像補正を完全に回避することができる。よって、微小な階調表現の劣化を回避することができ、光量調整や画像補正の前の状態を維持することが可能となる。

10

【0039】

以上、実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【0040】

例えば、上記実施の形態では、例えば図 5 に示したように、特徴情報処理部 2 2 から供給される光量制御信号 S 2 や映像制御信号 S 1 の再設定値（再設定した後の調整後の光量または補正後の映像信号の輝度レベル）に対応する図中の目標値 G 4 に基づいて、図中に示した実際の調整値 G 5 のように、光源 1 1 からの光の光量調整または入力映像信号 D in の輝度レベルの補正を、フレーム単位（タイミング $t_0 \sim t_1$, $t_1 \sim t_2$, $t_2 \sim t_3$ の期間等の単位）で漸近的に行わせるようにしてもよい。このように構成した場合には、例えば明滅を繰り返す映像のような輝度状態の時間的変化が激しい映像を表示する際に、光量調整量や画像補正量における不連続性が低減されるため、過渡的な影響を抑えることができ、表示画面のちらつき等を低減することが可能となる。

20

【0041】

また、上記実施の形態では、例えば図 4 中の矢印および符号 G 3 で示したように、上記最終表示輝度状態が所定の輝度状態よりも明るい状態のときに、光量制御信号 S 2 の設定値（調整後の光量）および映像制御信号 S 1 の設定値（補正後の映像信号の輝度レベル）をそれぞれ、調整前の光量および補正前の映像信号の輝度レベルに再設定する場合について説明したが、例えば図 6 中の矢印および符号 G 6 で示したように、光量制御信号 S 2 （調整後の光量）および映像制御信号 S 1 （補正後の映像信号の輝度レベル）のうちの少なくとも一方を、設定された調整方向または補正方向とは逆方向に再設定するのであれば、必ずしも調整前および補正前の設定値に再設定しなくともよい。

30

【0042】

また、上記実施の形態では、可変絞り 1 6 による調整後の光量が所定の光量閾値 L_{th} よりも大きい一定の範囲内（ $L_{th} \sim L_{max}$ の範囲内）となるとき（言い換えると、特徴情報検出部 2 1 から供給される特徴情報 I 1 （検出特徴点輝度）が所定の輝度閾値 I_{th} よりも大きい一定の範囲内（ $I_{th} \sim I_{max}$ の範囲内）となるとき）、調整値の再設定処理を行う場合について説明したが、例えば、表示画面内の全画素（図示せず）のうち、補正後の映像信号 D 1 の輝度レベルが所定の輝度閾値よりも大きくなる画素の割合が、所定の画素閾値（例えば、30%）よりも大きくなるときに、調整値の再設定処理を行うようにしてもよい。また、一般には光量の調整量と映像信号の輝度レベルの補正量との間には一定の関係性があるため、両方の指標を用いて調整値の再設定処理を行うようにしてもよい。

40

【0043】

また、上記実施の形態等において説明した所定の輝度状態（例えば、所定の光量閾値 L_{th} 、所定の輝度閾値 Y_{th} , I_{th} 、所定の画素閾値）を、例えば、入力映像信号 D in に基づく映像の絵柄に応じて調整可能としてもよい。

【0044】

50

また、上記実施の形態では、可変絞り16が液晶素子14R、14G、14Bの後段に配置されている場合について説明したが、可変絞り16を液晶素子14R、14G、14Bの前段に配置することにより、光源11からの光の光量を調整するようにしてもよい。

【0045】

また、上記実施の形態では、光源11がハロゲンランプ、メタルハライドランプまたはキセノンランプなどにより構成されていると共に可変絞り16によって光源11からの光の光量を調整する場合について説明したが、例えば光源11が発光ダイオード(LED; Light Emitting Diode)を含んで構成されている場合には、入力映像信号Dinにおける輝度情報に基づいてLEDへの供給電圧を変化させることにより、光源11からの光の光量を調整することが可能である。

10

【0046】

また、上記実施の形態では、いわゆる三板式の投射型表示装置(プロジェクタ)について説明したが、本発明は、他の方式の投射型表示装置にも適用することが可能である。

【0047】

また、上記実施の形態では、空間光変調素子(液晶素子14R、14G、14B)により変調された光をスクリーン18に投射する投射手段(投射レンズ17)を備え、投射型表示装置(液晶プロジェクタ1)として構成されている場合について説明したが、本発明は、例えば図7に示したように、直視型の表示装置(例えば、液晶TV3)などにも適用することが可能である。具体的には、この液晶TV3は、液晶素子(図示せず)を含む液晶表示パネル31と、この液晶表示パネル31のバックライト光源としてのバックライト部32と、制御部2Aとを備えている。また、バックライト部32は、例えばLEDを含んで構成されると共に、制御部2A内のバックライト駆動部25Aは、特徴情報処理部22から供給される光量制御信号S3に基づいて、LEDへの供給電圧を変化させることにより、バックライト部32からの光の光量を調整するようになっている。このような直視型の表示装置においても、上記実施の形態と同様の効果を得ることが可能である。

20

【0048】

また、上記実施の形態では、いわゆる透過型の空間光変調素子(液晶素子14R、14G、14B)を用いた透過型の液晶表示装置(液晶プロジェクタ1)について説明したが、本発明は、いわゆる反射型の空間光変調素子(液晶素子など)を用いた反射型の液晶表示装置(液晶プロジェクタなど)にも適用することが可能である。

30

【0049】

さらに、上記実施の形態では、空間光変調素子が液晶素子(液晶素子14R、14G、14B)であり、液晶表示装置(液晶プロジェクタ1)として構成されている場合について説明したが、他の空間光変調素子として、例えば、DMD(Digital Micromirror Device)素子を用いるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の一実施の形態に係る画像表示装置の構成を表すブロック図である。

【図2】特徴点情報検出部において用いられる輝度ヒストグラム分布の一例を表す特性図である。

40

【図3】映像信号処理部における入力映像信号の補正処理の一例について説明するための特性図である。

【図4】映像信号処理部における調整後の光量の再設定処理の一例について説明するための特性図である。

【図5】再設定された目標値による漸近制御処理の一例を表すタイミング図である。

【図6】映像信号処理部における調整後の光量の再設定処理の他の例について説明するための特性図である。

【図7】本発明の変形例に係る画像表示装置の構成を表すブロック図である。

【符号の説明】

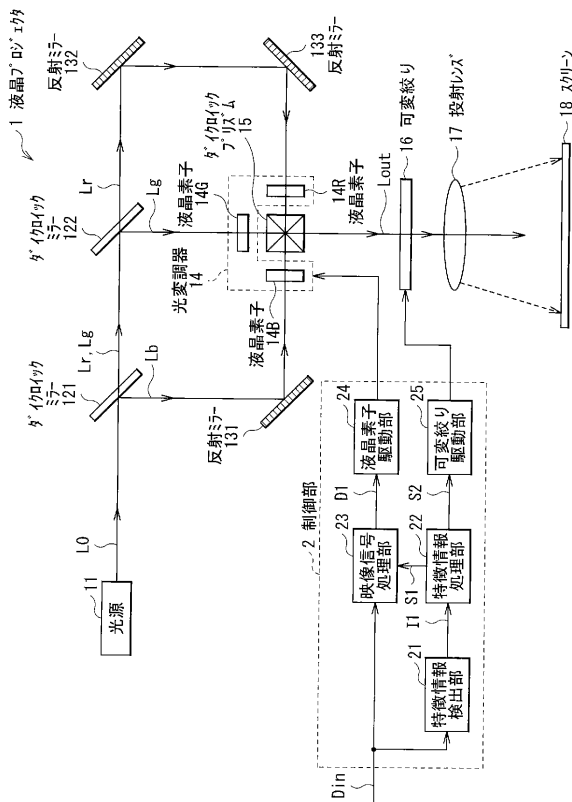
【0051】

50

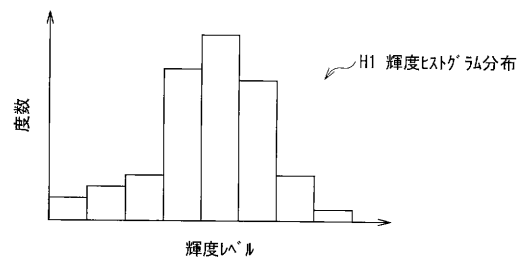
1…液晶プロジェクタ、11…光源、121, 122…ダイクロイックミラー、131, 132, 133…反射ミラー、14…光変調器、14R, 14G, 14B…液晶素子、15…ダイクロイックプリズム、16…可変絞り、17…投影レンズ、18…スクリーン、2, 2A…制御部、21…特徴情報検出部、22…特徴情報処理部、23…映像信号処理部、24…液晶素子駆動部、25…可変絞り駆動部、25A…バックライト駆動部、3…液晶TV、31…液晶表示パネル、32…バックライト部、Din…入力映像信号、D1…映像信号、I1…特徴情報（検出特徴点輝度）、S1…映像制御信号、S2, S3…光量制御信号、H1…輝度ヒストグラム分布、W1, W2…輝度領域、Yth, Ith…輝度閾値、Lth…光量閾値、Imax…上限輝度、Lmax…上限光量、L0…光量、Lr…赤色光、Lg…緑色光、Lb…青色光、Lout…混合光（表示光）、t0～t3…タイミング。

10

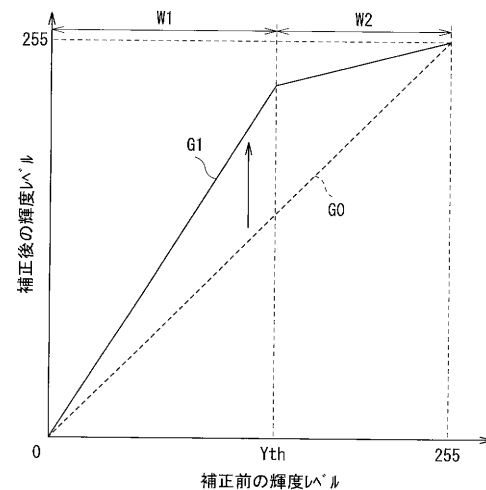
【図1】



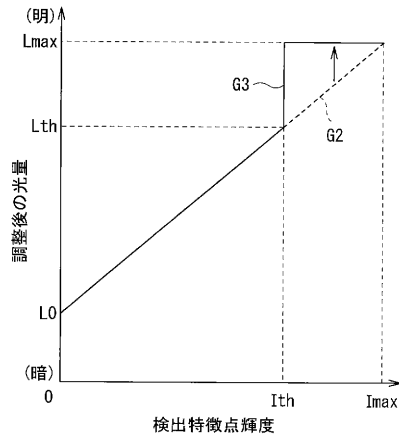
【図2】



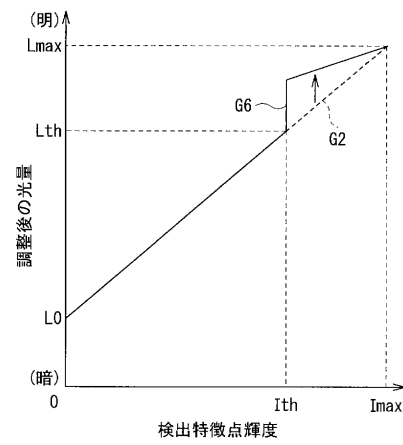
【図3】



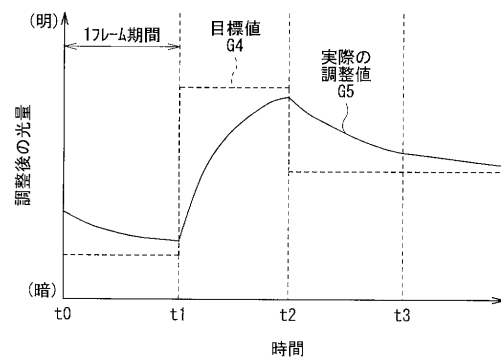
【図 4】



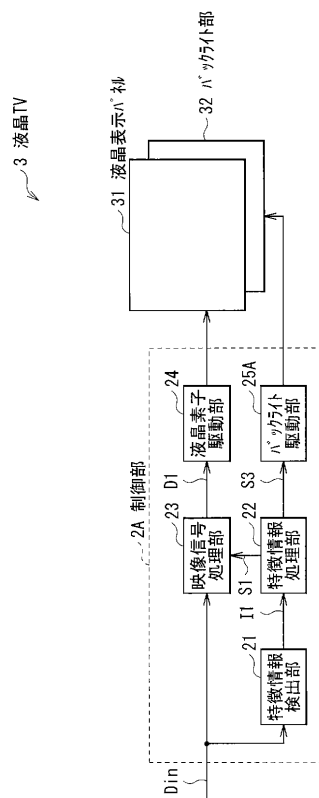
【図 6】



【図 5】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 2 F	1/13	(2006.01)	G 0 9 G	3/20 6 4 1 P
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	G 0 9 G	3/20 6 5 0 M
G 0 2 F	1/133	(2006.01)	G 0 9 G	3/20 6 8 0 C
			G 0 3 B	21/00 E
			G 0 2 F	1/13 5 0 5
			G 0 2 F	1/13357
			G 0 2 F	1/133 5 3 5

(56)参考文献 国際公開第2007/029420 (WO, A1)

特開2007-179001 (JP, A)
 特開2006-276677 (JP, A)
 特開2007-164208 (JP, A)
 特開2006-243687 (JP, A)
 特開平07-129113 (JP, A)
 特開2006-284982 (JP, A)
 特開平08-106090 (JP, A)
 特開2004-311461 (JP, A)
 特開2006-267140 (JP, A)
 特開2006-003586 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3/00 — 3/38
 G 0 2 F 1/133