

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4582349号
(P4582349)

(45) 発行日 平成22年11月17日(2010.11.17)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

| | | |
|-----------------------------|-----------|------|
| (51) Int.Cl. | F I | |
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/36 | |
| H04N 5/74 (2006.01) | H04N 5/74 | K |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 | 680C |
| G03B 21/00 (2006.01) | G09G 3/20 | 642A |
| | G09G 3/20 | 631V |
| 請求項の数 7 (全 11 頁) 最終頁に続く | | |

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2007-192173 (P2007-192173) | (73) 特許権者 | 000002185 |
| (22) 出願日 | 平成19年7月24日(2007.7.24) | | ソニー株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2009-31341 (P2009-31341A) | | 東京都港区港南1丁目7番1号 |
| (43) 公開日 | 平成21年2月12日(2009.2.12) | (74) 代理人 | 100098785 |
| 審査請求日 | 平成20年10月21日(2008.10.21) | | 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 | 宮内 潤 |
| | | | 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 平井 康次 |
| | | | 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】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源と、

前記光源から発せられた光を映像信号に基づいて変調する空間光変調素子と、

前記空間光変調素子の前段または後段に配置され、前記映像信号における輝度情報に基づいて、入射光の角度による強度分布を変化させる強度分布調整手段と、

前記強度分布調整手段によって強度分布を変化させる際の設定値に対応する設定輝度情報を用いて前記映像信号の補正を行い、補正後の映像信号を前記空間光変調素子へ供給する補正手段と

を備え、

前記補正手段は、

前記設定輝度情報の輝度レベルのうちの一部の輝度レベルにおける前記入射光の角度による強度分布に対応して設けられ、各々が、前記映像信号の輝度レベルにそれぞれ対応した複数シートのテーブルにより構成された複数の補正テーブルを有し、

それらの複数の補正テーブル内の各補正值を、前記設定輝度情報の輝度レベルに応じて規定されると共に前記映像信号の輝度レベルに応じて変化するように構成された混合比によって混合することにより、前記設定輝度情報の輝度レベルの変化に対して補正值が非線形に変化するようになされた各輝度レベルごとの混合補正值を生成し、その混合補正值を用いて前記映像信号の補正を行う

表示装置。

【請求項 2】

前記補正手段は、前記映像信号に基づく表示領域を複数に分割してなる各画素領域ごとに、対応する混合補正值を用いて補正を行う

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

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 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記強度分布調整手段が、入射光を絞るための可変絞りである

請求項 1 に記載の表示装置。

10

【請求項 5】

前記強度分布調整手段が、光学ズーム機能を有するズームレンズである

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記空間光変調素子が液晶素子であり、液晶表示装置として構成されている

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記空間光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、投射型表示装置として構成されている

請求項 1 に記載の表示装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶プロジェクタ等に適用される表示装置に関する。

【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。

30

【0003】

このような投射型表示装置では、コントラスト比を向上させるために、入射光の遮光量を変化させ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。

【0004】

ところが、このように可変絞りを開閉すると、絞りを開いているときと閉じているときとでは、空間光変調素子から出射してスクリーンにまで達する光（表示光）の強度の角度依存分布が異なることとなる。そしてそのように表示光の角度分布が変化すると、表示領域内で輝度むらや色むらなどが生じ、表示画質が低下してしまうことになる。

40

【0005】

そこで、例えば特許文献 1 には、表示領域を複数の領域に分割すると共に、分割した領域ごとに可変絞りの遮光量に応じて映像信号を補正する（ユニフォミティ補正を行う）ことにより、表示光の角度分布変化に起因した輝度むら等を低減するようにした投射型表示装置が提案されている。

【0006】

【特許文献 1】特表 2004 - 111724 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、上記のように可変絞りの遮光量に応じて映像信号の補正を行う場合には、遮光量の大きさに応じて複数種類の補正用データが必要となる。その場合、ユニフォミティ補正を遮光量に応じてきめ細やかに行おうとすればするほど、補正用データのデータ量が増加して膨大なものとなってしまい、多大な記憶領域を確保する必要が生じる。よって、多数の記憶素子が必要となり、製造コストの増加等を招いてしまうことになる。

【0008】

なお、このような問題は、可変絞りを設けた場合には限られず、表示光の角度分布を変化させる他の素子を設けた場合にも、同様に生じるものである。また、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）の場合でも同様に生じるものである。

【0009】

このように従来技術では、表示光の角度分布が変化する場合において、製造コストを増加させることなく、例えばコントラスト比の向上等と輝度むら等の低減とを両立させるのが困難であり、改善の余地があった。

【0010】

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、表示光強度の角度依存分布が変化する場合において、製造コストを増加させることなく、コントラスト比の向上等と輝度むら等の低減とを両立させることが可能な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】

【0011】

本発明の表示装置は、光源と、この光源から発せられた光を映像信号に基づいて変調する空間光変調素子と、この空間光変調素子の前段または後段に配置され、映像信号における輝度情報に基づいて、入射光の角度による強度分布を変化させる強度分布調整手段と、この強度分布調整手段によって強度分布を変化させる際の設定値に対応する設定輝度情報を用いて映像信号の補正を行い、補正後の映像信号を空間光変調素子へ供給する補正手段とを備えたものである。ここで、この補正手段は、設定輝度情報の輝度レベルのうちの一部の輝度レベルにおける入射光の角度による強度分布に対応して設けられ、各々が、映像信号の輝度レベルにそれぞれ対応した複数シートのテーブルにより構成された複数の補正テーブルを有している。また、それらの複数の補正テーブル内の各補正值を、設定輝度情報の輝度レベルに応じて規定されると共に映像信号の輝度レベルに応じて変化するように構成された混合比によって混合することにより、設定輝度情報の輝度レベルの変化に対して補正值が非線形に変化するようになされた各輝度レベルごとの混合補正值を生成し、その混合補正值を用いて映像信号の補正を行うようにしたものである。

【0012】

本発明の表示装置では、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、強度分布調整手段によって、空間光変調素子への入射光または空間光変調素子からの射出光の角度による強度分布が映像信号における輝度情報に基づいて調整されるため、映像の明るさに応じて、例えばコントラスト比等の調整が可能となる。また、この強度分布調整手段によって強度分布を変化させる際の設定値に対応する設定輝度情報を用いて映像信号の補正がなされ、その補正後の映像信号が空間光変調素子へ供給されて映像表示が行われるため、強度分布調整に応じて表示光の角度分布が変化する場合であっても、表示領域内の輝度分布の調整が可能となる。さらに、そのような映像信号の補正は、設定輝度情報の輝度レベルのうちの一部の輝度レベルにおける入射光の角度による強度分布に対応して設けられると共に各々が映像信号の輝度レベルにそれぞれ対応した複数シートのテーブルにより構成された複数の補正テーブル内の各補正值を、設定輝度情報の輝度レベルに応じて規定されると共に映像信号の輝度レベルに応じて変化するように構成された混合比によって混合す

10

20

30

40

50

ることにより設定輝度情報の輝度レベルの変化に対して補正値が非線形に変化するように生成された各輝度レベルごとの混合補正値を用いてなされるため、異なる設定輝度情報の輝度レベルごとに別個の補正テーブルが設けられている場合と比べ、補正テーブルの保有数が最小限に抑えられる。

【発明の効果】

【0013】

本発明の表示装置によれば、空間光変調素子への入射光または空間光変調素子からの射出光の角度による強度分布を映像信号における輝度情報に基づいて調整するようにしたので、映像の明るさに応じてコントラスト比等を調整することができ、コントラスト比等を向上させることが可能となる。また、強度分布を変化させる際の設定値に対応する設定輝度情報を用いて映像信号の補正を行うと共にその補正後の映像信号に基づいて映像表示を行うようにしたので、表示光の強度分布が変化する場合であっても、表示領域内の輝度分布を調整することができ、表示領域内の輝度むら等を低減させることが可能となる。また、複数の補正テーブル内の各補正値を所定の混合比によって混合してなると共に設定輝度情報の輝度レベルの変化に対して補正値が非線形に変化するようになされた各輝度レベルごとの混合補正値を用いて映像信号の補正を行うようにしたので、補正テーブルの保有数を最小限に抑え、製造コストを維持することができる。よって、表示光の角度による強度分布が変化する場合において、製造コストを増加させることなく、コントラスト比の向上等と輝度むら等の低減とを両立させ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11と、反射鏡12と、照明光学系13と、可変絞り（アイリス）14と、偏光子151と、液晶素子16と、検光子152と、投影レンズ部17と、スクリーン18と、入力映像信号Dinに基づいて可変絞り14および液晶素子16の制御を行う制御部2とから構成されている。

【0016】

光源11は、カラー画像表示に必要とされる、赤色光（R）、青色光（B）および緑色光（G）を含んだ白色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】

反射鏡12は、光源11から発せられた光を反射させて照明光学系13の方向へと導くためのものである。照明光学系13は、光源11および反射鏡12と可変絞り14との間に配置されている。

【0018】

偏光子151および検光子152は互いに直交する偏光軸を有しており、それぞれ、入射した各色光を、互いに直交する2つの偏光成分に分離する機能を有している。具体的には、偏光子151は、2つの偏光成分のうち一方の偏光成分（例えばS偏光成分）を反射すると共に、他方の偏光成分（例えばP偏光成分）を透過するようになっている。また、検光子152は、2つの偏光成分のうち一方の偏光成分（例えばS偏光成分）を透過すると共に、他方の偏光成分（例えばP偏光成分）を反射するようになっている。

【0019】

液晶素子16は、光源11から発せられて照明光学系13および後述する可変絞り14を通過した光を、後述する制御部2から供給される映像信号に基づいて変調するものであり、偏光子151と検光子152との間に配置されている。この液晶素子16は、例えば、映像信号に基づく駆動電圧が印加される一对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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

可変絞り 1 4 は、照明光学系 1 3 と偏光子 1 5 1 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、これによって入射光に対する遮光量を変化させ、入射光の角度分布を変化させ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角度分布の変化は、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 ）に基づいて調整されるようになっている。

【 0 0 2 1 】

投影レンズ部 1 7 は、検光子 1 5 2 とスクリーン 1 8 との間に配置されており、一對のレンズ 1 7 1 , 1 7 2 により構成されている。スクリーン 1 8 は、液晶素子 1 6 により変調されて投影レンズ部 1 7 を通過した光が投射される部分である。

10

【 0 0 2 2 】

制御部 2 は、映像信号処理部 2 1 と、C P U (Central Processing Unit) 2 2 と、可変絞り駆動部 2 3 と、ユニフォミティ補正部 2 4 と、液晶素子駆動部 2 5 とを有している。

【 0 0 2 3 】

映像信号処理部 2 1 は、入力映像信号 D in に対し、映像信号の色温度を調整するホワイトバランス調整といわゆるガンマ補正とを施すことにより映像信号 D 1 (補正前データ D 1) を生成する機能を有している。これにより、表示映像の画質が向上するような調整がなされるようになっている。

20

【 0 0 2 4 】

また、この映像信号処理部 2 1 は、入力映像信号 D in に基づいて、例えば図 2 に示したように、表示領域における輝度ヒストグラム分布 H 1 (各輝度レベルに対応した度数値を分布化したもの) を生成し、C P U 2 2 へ供給する機能も有している。

【 0 0 2 5 】

C P U 2 2 は、映像信号処理部 2 1 から供給される輝度ヒストグラム分布 H 1 に基づいて、表示領域の輝度の代表データに対応する 1 つの値 (絞り設定値 I 1 : 例えば、6 5 0 0 0 段階の絞り設定の情報) を生成し、この絞り設定値 I 1 を可変絞り駆動部 2 3 へ供給するものである。また、この C P U 2 2 は、この絞り設定値 I 1 の大きさに応じて輝度情報 Y 1 (例えば、絞り設定値 I 1 の大きさに応じた 9 段階の輝度レベルの情報) を生成し、この輝度情報 Y 1 をユニフォミティ補正部 2 4 へ供給するようになっている。なお、C P U 2 2 の動作の詳細については、後述する。

30

【 0 0 2 6 】

可変絞り駆動部 2 3 は、可変絞り 1 4 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、C P U 2 2 から供給される絞り設定値 I 1 に基づいて、可変絞り 1 4 における開口部の面積を制御する (可変絞り 1 4 への入射光の遮光量 (入射光の角度分布) を制御する) ものである。

【 0 0 2 7 】

ユニフォミティ補正部 2 4 は、C P U 2 2 から供給される輝度情報 Y 1 に応じて、映像信号処理部 2 1 から供給される補正前データ D 1 に基づいて映像信号の補正を行い、補正後の映像信号 D 3 (補正後データ D 3) を液晶素子駆動部 2 5 へ供給するものである。具体的には、このユニフォミティ補正部 2 4 は、例えば図 3 (A) , (B) に示したような、互いに異なる 2 つの輝度情報 Y 1 の値に対応する 2 つ補正テーブル (ここでは、輝度情報 Y 1 の最小値および最大値に対応する 2 つの補正テーブル A , B) と、例えば図 4 に示したような、輝度情報 Y 1 の値と後述する補正テーブル A , B の混合比 , との値に対応付けたルックアップテーブル (L U T) L と、を有しており、これら補正テーブル A , B およびルックアップテーブル L を用いることにより、図 3 に示したように、映像信号 D 1 に基づく表示領域を分割してなる複数の画素領域 3 (例えば、複数の単位表示画素により構成されている) ごとに、映像信号の補正 (ユニフォミティ補正) を行うようになって

40

50

いる。また、ここでは、2つの補正テーブルA、BやルックアップテーブルLがそれぞれ、画素領域3ごとの映像信号D1の輝度レベル（例えば、12段階の輝度レベル）に対応して、複数セット（ここでは、12セット）のテーブルA1～A12、B1～B12、L1～L12により構成されると共に、ルックアップテーブルL内の混合比、 α もまた、輝度情報Y1の輝度レベル（例えば、9段階の輝度レベル）に応じて変化するようになっている。

【0028】

なお、詳細は後述するが、2つの補正テーブルA、Bは、以下の(1)式により表される混合比、 α （ $\alpha + \beta = 1$ ）によって混合されることにより、混合補正テーブルが生成されるようになっている。言い換えると、補正テーブルA、B内の各補正值を混合比、 α により混合することにより混合補正值（補正用データD2）が生成され、この補正用データD2を補正前データD1（全画面が白データの場合）に対して加算することにより、以下の(2)式に示したように、補正後データD3が生成されるようになっている。

$$D2 = \alpha \times A + \beta \times B \quad \dots (1)$$

$$D3 = D1 + D2 \quad \dots (2)$$

【0029】

液晶素子駆動部25は、ユニフォミティ補正部24により供給される補正後データD3に基づいて、液晶素子16を駆動するものである。

【0030】

ここで、可変絞り14が本発明における「強度分布調整手段」の一具体例に対応し、液晶素子16が本発明における「空間光変調素子」の一具体例に対応する。また、ユニフォミティ補正部24が本発明における「補正手段」の一具体例に対応し、投影レンズ部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、輝度ヒストグラム分布H1が本発明における「映像信号における輝度情報」の一具体例に対応し、絞り設定値I1が本発明における「強度分布を変化させる際の設定値」の一具体例に対応し、輝度情報Y1が本発明における「設定輝度情報」の一具体例に対応する。

【0031】

次に、図1～図5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。ここで図5は、輝度データY1の値に応じたユニフォミティ補正部24による補正処理を模式的に表したものであり、図5(A)は可変絞り14を通過した後の光源11からの照射光を、図5(B)は補正用データD2を、図5(C)はスクリーン18へ投影された映像を、それぞれ表している。なお、図5においては、便宜的に、輝度データY1の値が「1」～「5」までの5段階に設定されている場合について表している。

【0032】

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から発せられた光が、反射鏡12により反射されると共に照明光学系13および可変絞り14を通過したのち、偏光子151および検光子152により偏光成分の分離がなされると共に、液晶素子16によって、液晶素子駆動部25により供給される映像信号D3に基づいて変調される。そしてこの変調された光が投影レンズ部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。

【0033】

ここで、制御部2では、まず、映像信号処理部21において、入力映像信号Dinに対してホワイトバランス調整やガンマ補正が施されることにより映像信号D1が生成されると共に、入力映像信号Dinに基づいて、図2に示したような輝度ヒストグラム分布H1が生成される。また、この輝度ヒストグラム分布H1に基づいて、CPU22では、絞り設定値I1および輝度情報Y1が生成され、可変絞り駆動部23およびユニフォミティ補正部24へ供給される。そして可変絞り駆動部23では、この絞り設定値I1の大きさに応じて、可変絞り14の開口部の面積（可変絞り14への入射光の遮光量（入射光の角度分布））が調整される。具体的には、絞り設定値I1の大きさが大きい（入力映像信号Din

10

20

30

40

50

の輝度レベルが高い、映像が明るい) ときには、可変絞り 14 の開口部の面積が大きくなる(開口部が開く)ような調整がなされ、これにより可変絞り 14 での遮光量が減少し、表示輝度が高まる。また、絞り設定値 I 1 の大きさが小さい(入力映像信号 D in の輝度レベルが低い、映像が暗い) ときには、逆に可変絞り 14 の開口部の面積が小さくなる(開口部が閉じる)ような調整がなされ、これにより可変絞り 14 での遮光量が増加し、表示輝度が抑えられる。このようにして、液晶素子 16 への入射光の遮光量(入射光の角度分布)が入力映像信号 D in における輝度情報(輝度ヒストグラム分布 H 1)に基づいて調整されるため、映像の明るさに応じて、例えばコントラスト比等の調整が可能となる。

【0034】

また、ユニフォミティ補正部 24 では、CPU 22 から供給される輝度情報 Y 1 に応じて、映像信号 D 1 (補正前データ D 1) に基づいて映像信号の補正がなされ、補正後の映像信号 D 3 (補正後データ D 3) が液晶素子駆動部 25 へ供給される。具体的には、例えば図 5 (A) ~ 図 5 (C) および前述の (1), (2) 式に示したように、輝度情報 Y 1 の値ごとに、補正前データ D 1 に対して生成された補正用データ D 2 が加算されることにより、補正後データ D 3 が生成される。このようにして、絞り設定値 I 1 に対応した輝度情報 Y 1 に応じて映像信号 D 1 の補正がなされ、その補正後の映像信号 D 3 に基づいて液晶素子 16 が駆動されて映像表示が行われるため、例えば図 5 (A) に示したように輝度情報 Y 1 に応じて表示光(可変絞り 14 を通過した後の照射光)の角度分布が変化する場合(表示領域内の表示輝度に変化する場合)であっても、例えば図 5 (C) に示した、スクリーン 18 へ投影された映像のように、表示領域内の輝度分布の調整が可能となる。

【0035】

また、このようなユニフォミティ補正部 24 による補正の際には、図 3 (A), (B) に示したような 2 つの補正テーブル A, B および図 4 に示したようなルックアップテーブル L が用いられる。すなわち、補正の際には、互いに異なる 2 つ輝度情報 Y 1 (液晶素子 16 への入射光の遮光量(角度分布調整量))に対応する 2 つ補正テーブル A, B 内の各補正值を混合して生成された混合補正值を用いてなされるため、従来のように異なる角度分布調整量ごと(例えば、図 5 の例では、5 段階の輝度情報 Y 1 = 1 ~ 5 ごと)に別個の補正テーブルが設けられている場合と比べ、補正テーブルの保有数が最小限(この場合、2 個)に抑えられる。

【0036】

以上のように本実施の形態では、液晶素子 16 への入射光の遮光量(角度分布)を入力映像信号 D in における輝度情報(輝度ヒストグラム分布 H 1)に基づいて調整するようにしたので、映像の明るさに応じてコントラスト比等を調整することができ、コントラスト比等を向上させることが可能となる。また、液晶素子 16 への入射光の遮光量(角度分布調整量)に応じて映像信号 D 1 の補正を行うと共にその補正後の映像信号 D 3 に基づいて映像表示を行うようにしたので、表示光の角度分布が変化する場合(表示領域内の輝度に変化する場合)であっても、表示領域内の輝度分布を調整することができ、表示領域内の輝度むら等を低減させることが可能となる。また、2 つの補正テーブル A, B 内の各補正值を混合してなる混合補正值を用いて映像信号 D 1 の補正を行うようにしたので、補正テーブルの保有数を最小限に抑え、製造コストを維持することができる。よって、表示光の角度分布が変化する場合において、製造コストを増加させることなく、コントラスト比の向上等と輝度むら等の低減とを両立させることが可能となる。

【0037】

また、2 つ補正テーブル A, B やルックアップテーブル L がそれぞれ、画素領域 3 ごとの映像信号 D 1 の輝度レベル(ここでは、12 段階の輝度レベル)に対応して、複数セット(ここでは、12 セット)のテーブル A 1 ~ A 12, B 1 ~ B 1, L 1 ~ L 12 により構成されているようにしたので、そのような画素領域 3 ごとの映像信号 D 1 の輝度レベルに応じて、より適切な(より輝度むら等を低減可能な)ユニフォミティ補正を行うことが可能となる。

【0038】

10

20

30

40

50

また、ルックアップテーブルL内の混合比 α 、 β 、 γ もまた、輝度情報Y1の輝度レベル(ここでは、9段階や5段階の輝度レベル)に応じて変化するようにしたので、そのような輝度情報Y1の輝度レベルに応じて、さらに適切な(さらに輝度むら等を低減可能な)ユニフォミティ補正を行うことが可能となる。

【0039】

さらに、映像信号D1に基づく表示領域を分割してなる複数の画素領域3ごとに映像信号D1の補正を行うようにしたので、単位表示画素ごとに補正を行う場合と比べ、簡易かつ処理負担を低減した補正を行うことが可能となる。

【0040】

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。

10

【0041】

例えば、上記実施の形態では、補正テーブルが補正テーブルA、Bの2種類により構成されると共に、混合比も混合比 α 、 β 、 γ の2種類により構成されている場合について説明したが、補正テーブルや混合比の種類は2つの場合には限られず、任意の複数種類に設定することが可能である。例えば、以下の(3)、(4)式に示したように、輝度情報Y1の大きさが互いに異なる3種類の補正テーブルA、B、Cおよびそれらに対応する3種類の混合比 α 、 β 、 γ ($\alpha + \beta + \gamma = 1$)を用いて補正用データD2'を生成すると共に、このようにして生成された補正用データD2'を補正前データD1に対して加算することにより、補正後データD3'を生成するようにしてもよい。輝度情報Y1に対する表示領域の輝度むらの大きさの度合いの変化量は一般に線形変化ではないため、そのような非線形変化に対応して複数種類の補正テーブルや混合比を用いるようにすれば、上記実施の形態と比べ、より適切な(より輝度むら等を低減可能な)ユニフォミティ補正を行うことが可能となる。

20

$$D2' = \alpha A + \beta B + \gamma C \quad \dots (3)$$

$$D3' = D1 + D2' \quad \dots (4)$$

【0042】

また、上記実施の形態では、混合比 α 、 β 、 γ が映像信号D1の輝度レベルに応じて変化するように構成されている場合について説明したが、このような混合比が、映像信号の輝度レベルによらずに固定値に設定されるようにしてもよい。このように構成した場合、上記実施の形態と比べ、簡易かつ処理負担を低減した補正を行うことが可能となる。

30

【0043】

また、上記実施の形態では、補正テーブルA、BやルックアップテーブルLがそれぞれ12セットにより構成されていると共に、ルックアップテーブルL内の混合比 α 、 β 、 γ が9段階や5段階に変化する場合について説明したが、これらの数は一例であり、任意の数に設定することが可能である。

【0044】

また、上記実施の形態では、映像信号D1に基づく表示領域を分割してなる複数の画素領域3ごとに映像信号D1の補正を行う場合について説明したが、例えば、単位表示画素ごとに補正を行うようにしてもよい。このように構成した場合、上記実施の形態と比べ、より適切な(より輝度むら等を低減可能な)ユニフォミティ補正を行うことが可能となる。

40

【0045】

また、上記実施の形態では、可変絞り14が液晶素子16の前段に配置されている場合について説明したが、可変絞り14を液晶素子16の後段(例えば、検光子152と投影レンズ部17との間)に配置し、液晶素子16からの射出光の遮光量を調整するようにしてもよい。

【0046】

また、上記実施の形態では、角度分布調整手段の一例として可変絞りを挙げて説明したが、他の角度分布調整手段として、例えば光学ズーム機能を有するズームレンズを設ける

50

ようにしてもよい。

【0047】

また、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16）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。

【0048】

さらに、上記実施の形態では、空間光変調素子（液晶素子16）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（投影レンズ部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、直視型の表示装置（例えば、TV装置）などにも適用することが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の一実施の形態に係る表示装置の構成を表すブロック図である。

【図2】映像信号処理部により生成される輝度ヒストグラム分布の一例を表す特性図である。

【図3】ユニフォミティ補正部が保持する補正テーブルの一例を表す模式図である。

【図4】ユニフォミティ補正部が保持するルックアップテーブルの一例を表す模式図である。

【図5】ユニフォミティ補正部による補正処理の一例を説明するための模式図である。

20

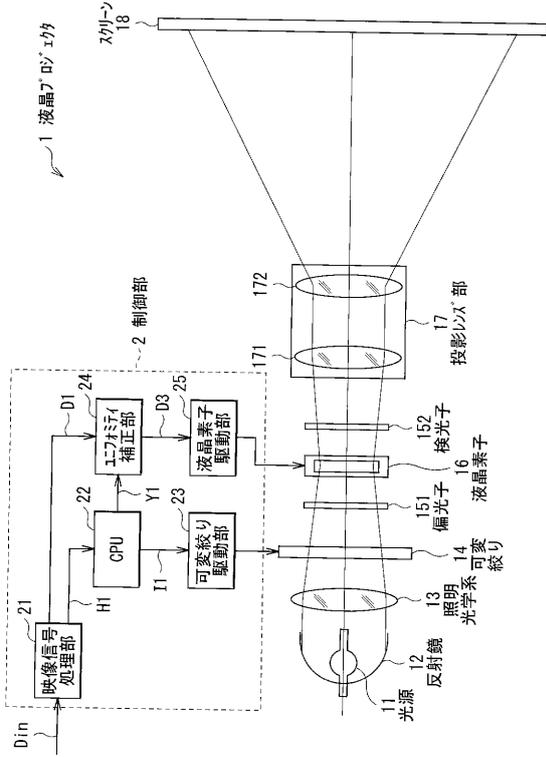
【符号の説明】

【0050】

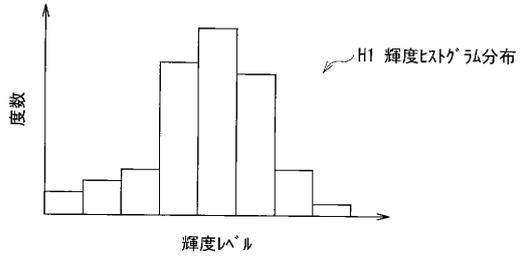
1...液晶プロジェクタ、11...光源、12...反射鏡、13...照明光学系、14...可変絞り、151...偏光子、152...検光子、16...液晶素子、17...投影レンズ部、171、172...レンズ、18...スクリーン、2...制御部、21...映像信号処理部、22...CPU、23...可変絞り駆動部、24...ユニフォミティ補正部、25...液晶素子駆動部、3...画素領域、Din...入力映像信号、D1...補正前データ、D2...補正用データ、D3...補正後データ、H1...輝度ヒストグラム分布、I1...絞り設定値、Y1...輝度データ、A、A1~A12、B、B1~B12...補正テーブル、L、L1~L12...ルックアップテーブル（LUT）、 $\alpha_1 \sim \alpha_{12}$ 、 $\beta_1 \sim \beta_{12}$...混合比。

30

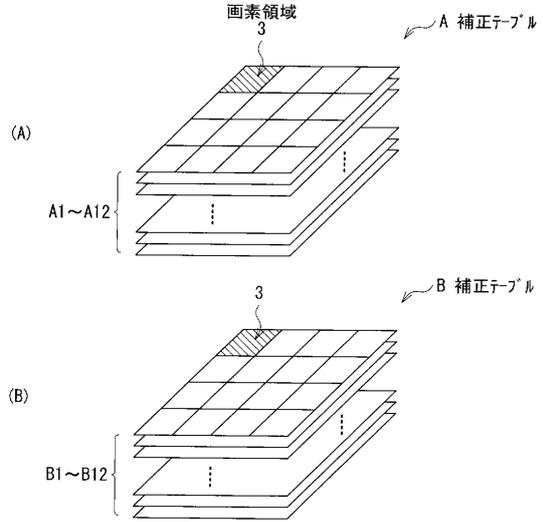
【図1】



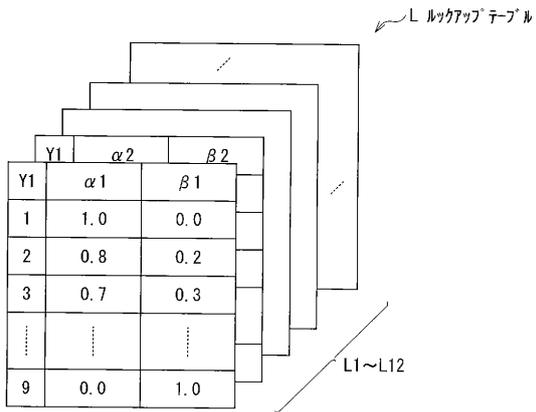
【図2】



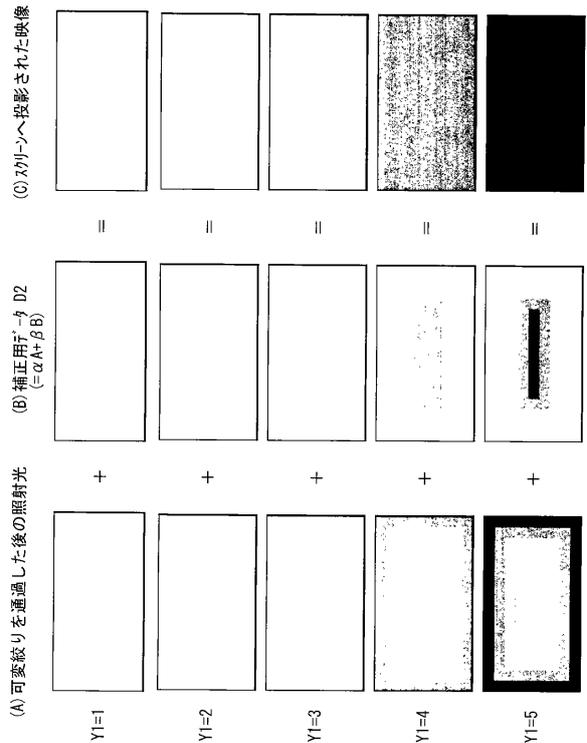
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 3 2 F
G 0 3 B 21/00 E

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 国際公開第2004/111724(WO, A1)
特開2000-322047(JP, A)
特開平08-106090(JP, A)
特開2005-031572(JP, A)
特開2003-099016(JP, A)
特開2006-287633(JP, A)

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