

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4819255号  
(P4819255)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.	F I
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36
<b>G02B 26/00 (2006.01)</b>	G02B 26/00
<b>G02B 27/18 (2006.01)</b>	G02B 27/18 Z
<b>G02F 1/13 (2006.01)</b>	G02F 1/13 505
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 535
請求項の数 3 (全 18 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2001-239658 (P2001-239658)  
 (22) 出願日 平成13年8月7日(2001.8.7)  
 (65) 公開番号 特開2002-156951 (P2002-156951A)  
 (43) 公開日 平成14年5月31日(2002.5.31)  
 審査請求日 平成20年8月7日(2008.8.7)  
 (31) 優先権主張番号 特願2000-245964 (P2000-245964)  
 (32) 優先日 平成12年8月14日(2000.8.14)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100082337  
 弁理士 近島 一夫  
 (74) 代理人 100083138  
 弁理士 相田 伸二  
 (74) 代理人 100089510  
 弁理士 田北 嵩晴  
 (72) 発明者 坂下 幸彦  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 審査官 堀部 修平

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】

光を出射する光源と、該出射された光を変調する光変調素子と、外部からの映像信号を受けて該光変調素子を駆動するための駆動信号を該光変調素子へ入力する映像信号入力手段と、を備え、該映像信号に基づいて該光変調素子が該光を変調して画像を表示する表示装置において、

該映像信号入力手段は、画像表示のための目標光量を算出する目標光量算出手段と、該目標光量算出手段からの信号を受けて、該光変調素子に供される光が前記目標光量となるように制御する光量制御手段と、を有し、前記映像信号入力手段は、該映像信号が低輝度の場合には該駆動信号を大きく増幅し、該映像信号が高輝度の場合には該駆動信号を小さく増幅すると共に該駆動信号に対して擬似多階調処理を行う、ことを特徴とする表示装置

10

【請求項2】

前記光量制御手段が、光を偏光光束に変換する部材と、該偏光光束の透過量を制御する光量調整部材と、からなり、該光量調整部材の回転位置を変えることによって光量を制御する、

ことを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

前記光量調整部材の回転が超音波モータによって行われる、

ことを特徴とする請求項2に記載の表示装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を表示する表示装置に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

従来、画像を表示する表示装置には、

\* 液晶パネル等の光変調素子にて変調した光をスクリーンに投射して画像表示する投射型や、

\* 液晶パネル等の光変調素子にて変調した光がそのまま視認されて、画像として認識されるような直視型、  
があった。

10

【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した投射型や直視型のいずれの表示装置においても、光変調素子に対して照明光が照射されるようになっていたが、ダイナミックレンジが低い等の問題があった。

【0004】

そこで、本発明は、ダイナミックレンジの低下等を防止する表示装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

20

## 【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、光を出射する光源と、該出射された光を変調する光変調素子と、外部からの映像信号を受けて該光変調素子を駆動するための駆動信号を該光変調素子へ入力する映像信号入力手段と、を備え、該映像信号に基づいて該光変調素子が該光を変調して画像を表示する表示装置において、

該映像信号入力手段は、画像表示のための目標光量を算出する目標光量算出手段と、該目標光量算出手段からの信号を受けて、該光変調素子に供される光が前記目標光量となるように制御する光量制御手段と、を有し、前記映像信号入力手段は、該映像信号が低輝度の場合には該駆動信号を大きく増幅し、該映像信号が高輝度の場合には該駆動信号を小さく増幅すると共に該駆動信号に対して擬似多階調処理を行う、ことを特徴とする。

30

【0006】

## 【発明の実施の形態】

本発明において映像信号とは、本発明の表示装置外から表示装置に向けて送られる信号を主に意味する。例えば、それは、図2の符号32で示すDSP部に与えられる信号を意味する。

【0007】

また、光変調素子とは、後述するように例えばライトバルブとか光シャッターと称される液晶パネルを指すものであったり、或いは、DMDと称される画素毎にミラーが配置された素子のことであったりする。画素毎にミラーが配置される素子は、静電気力あるいは磁力等の力によってミラーの角度を適宜調整できる。

40

【0008】

また、駆動信号とは、その光変調素子を駆動させるために光変調素子に与えられる信号を意味する。例えば、それは、図2の符号32のDSPから出て符号2R, 2G, 2Bで示される各色パネル(各光変調素子)に与えられる信号を意味する。図2ではその間にDA35やパネルドライバ36が設けられているが駆動信号は符号32のDSPから出て符号2R, 2G, 2Bで示される各色パネル(各光変調素子)に与えられる信号であればその経路において信号そのものが変化しても光変調素子を駆動させるのに必要な情報が光変調素子に届けられ、所望の駆動ができれば良い。この状態を図1にも示した。図1では、符号36aで示す線によって各色パネル2R, 2G, 2Bが図2のパネルドライバ36と繋がっている。すなわち、各色パネル2R, 2G, 2Bはそれぞれ実質的にDSP32に繋

50

がっている。

【0009】

また、映像信号入力手段（図2の符号3参照）は目標光量算出手段（図4の符号5参照）と、光量制御手段4とを少なくとも有していれば良い。

【0010】

また、本発明における増幅とは、増幅率を1より大きくして値（例えば駆動信号）を増加させる場合のみならず、増幅率を1より小さくして値（例えば駆動信号）を減少させる場合をも意味するものとする。

【0011】

また、図3, 10, 12, 13中においてY軸が100%の状態とは、最明状態（白状態）であり、0%とは最暗状態（黒状態）を意味する。また、Y軸上に記載される「書き込み信号の輝度」とは書き込み信号に基いて光変調素子に与えられる輝度情報を意味し、また「映像信号の輝度」とは外部信号が持つ輝度情報を意味する。

10

【0012】

また、後述するが、図3, 10, 12, 13のそれぞれで線B1~6が図示されている。この線の傾きが増幅率である。また、図3では、傾きの違う線B1, B2が点(X1, Y1)で繋がっている。つまり、この点において増幅率が異なっている。なお、この増幅率の変化点はY軸の値でいうところの99%以下50%以上の範囲、より好ましくは90%以下70%以上の範囲内に位置することが好ましい。

【0013】

以下、図1乃至図6を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

20

【0014】

本発明に係る表示装置は、図1に符号D<sub>1</sub>で例示するように、光を出射する光源1と、該出射された光を変調する光変調素子2R, 2G, 2Bと、外部からの映像信号を受けて該光変調素子を駆動するための駆動信号を該光変調素子2R, 2G, 2Bへ入力する映像信号入力手段（図2の符号3参照）と、を備えており、該映像信号に基づいて該光変調素子2R, 2G, 2Bが光を変調して画像を表示するように構成されている。ここで、前記映像信号入力手段3は、後述する目標光量算出手段（図4の符号5参照）の出力に応じて入出力変換特性を変えるための信号増幅率を変えるように構成されており、図3に示すように、その映像信号が低輝度の場合には前記駆動信号を大きく増幅し（符号A<sub>1</sub>参照）、映像信号が高輝度の場合には前記駆動信号を小さく増幅する（符号A<sub>2</sub>参照）、ように構成されている。なお、映像信号が高輝度の場合には増幅率が小さいために階調画質が劣化するが、その劣化は擬似多階調処理を行うことによって防止すれば良い（詳細は実施例1にて後述）。

30

【0015】

また、この表示装置D<sub>1</sub>は、画像表示に最適な光の量（以下“目標光量”とする）を算出する目標光量算出手段（図4の符号5参照）と、該目標光量算出手段5からの信号を受けて前記光（すなわち、光源1から出射された光であって、画像表示に供される光）が目標光量となるように制御する光量制御手段4と、を備えている。この光量制御手段4としては、

40

1 前記光源1に付設され、光源1の電流や電圧を制御することによって光源1から出射される光そのものを制御するタイプや（特開平11-65528号公報参照）、

2 図1や図5に符号4や104で示すように、前記光源1から前記光変調素子2R, 2G, 2B（図5では102）に照射される光の光路上に配置されて、その光量を制御するタイプや、

3 図6に符号204で示すように、前記光変調素子102にて変調された光の光路上に配置されて、その光量を制御するタイプ、

を挙げることができ、上記2や3に属するものとしては、

\* 光を偏光光束に変換する部材（図1の符号42参照）と、偏光光束の透過量を制御する光量調整部材（符号43で示す部材であって、例えば偏光板や位相板等）とを備え、光

50

量調整部材 4 3 の回転位置を変えることによって、光量調整部材 4 3 を透過する偏光光束の量を制御するようにしたものや、

\* 絞り構造のもの（図 5 の符号 1 0 4 や、図 6 の符号 2 0 4 参照）、を挙げるができる。ここで、図 6 に示す絞り 2 0 4 は、前記光変調素子 1 0 2 にて変調された光の光路上（光変調素子 1 0 2 から被投射部材 6 への光路上）であって、複数枚のレンズからなる投射レンズ群 1 1 3 の内部に配置されている。なお、光制御手段を、上記 3 のように配置する場合、前記映像信号入力手段 3 は、その映像信号が低輝度の場合には前記駆動信号を 1 以上の増幅率で増幅する、ようにしても良い。この場合、前記映像信号入力手段 3 は、映像信号が高輝度の場合には前記低輝度の場合における増幅率以下の増幅率で増幅する、ようにすると良い。これにより、光量制御によってダイナミックレンジを高くできるという効果が得られ、映像信号の増幅によって、低輝度画像のコントラストを高くできる。

10

#### 【 0 0 1 6 】

偏光板や位相板を用いる場合、それらは偏光光束の光路中であればどの個所に配置しても良いが、図 1 に示すように光源 1 に近い個所に配置する方が光量が強くなり好ましい。但し、偏光板等は光源 1 に近付けすぎると光源 1 からの光や熱によって変質するおそれがあるので、ある程度の距離を開けるか、変質しないように耐熱性や耐光性に富んだ材質のもの（例えば、サファイア製）を使用する必要がある。

#### 【 0 0 1 7 】

ここで、これらの偏光板や位相板を回転させる手段としてはモータを挙げることができ、特に、超音波モータやステッピングモータが駆動速度（すなわち、光量制御の応答性）や光量制御精度の点から好ましい。

20

#### 【 0 0 1 8 】

なお、偏光板及び位相板のいずれを用いても良いが、位相板として  $\lambda/2$  板（ $\lambda/2$  波長板）を用いた場合、該  $\lambda/2$  板に入射される直線偏光光束に対して、該  $\lambda/2$  板から出射される光束の位相は  $2\pi$  だけ回転することとなる（但し、 $\theta$  は  $\lambda/2$  板の回転角）。したがって、位相板は、回転角が偏光板の半分程度で足り、その分、目標光量に到達するまでの時間が短くなり（すなわち、光量制御の応答性が良くなり）、好ましい。また、位相板の方が光ロスが 2 ~ 3 % 程度と少なく（偏光板の光ロスは 1 5 % 程度）、好ましい。ここで、偏光板を用いた場合には、偏光光束の直線偏光方向と偏光板の偏光子方向とが平行であるときには、8 5 % 程度のほとんどの光束が偏光板を通過し、偏光板を回転させることによって光量が減少する。

30

#### 【 0 0 1 9 】

一方、光変調素子 2 R , 2 G , 2 B , 1 0 2 としては、液晶を利用して情報表示する液晶パネルや、特開平 1 0 - 7 8 5 5 0 号公報に開示されているような D M D（デジタル・ミラー・デバイス。ミラーの角度を変えることにより光量を変調するもの）パネル等を挙げるができるが、透過型及び反射型のいずれであっても良い。

#### 【 0 0 2 0 】

また、上述した表示装置は、投射型（すなわち、光変調素子 2 R , 2 G , 2 B , 1 0 2 にて変調した光をスクリーン等の被投射部材 6 に投射して画像表示するタイプ）としても、直視型（すなわち、光変調素子 2 R , 2 G , 2 B , 1 0 2 にて変調された光がそのまま視認されるようなタイプ）としても良い。

40

#### 【 0 0 2 1 】

なお、モータの種類等によっては、短時間での大幅な光量変更が可能となるが、そのような光量変更をすると、輝度変化が急激過ぎて、人間の目に違和感を与えてしまうことにもなりかねない。そこで、光量制御が性能的に優れていても、必要なら意図的に光量変化をゆるやかにし、人間の目に違和感を与えないようにすると良い。

#### 【 0 0 2 2 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。

#### 【 0 0 2 3 】

50

本実施の形態によれば、画像表示に供される光は、光量制御手段4, 104, 204によって光量制御されるようにしている。したがって、画面の輝度が全体として低い場合には光量を少なくし、画面の輝度が全体として高い場合には光量を多くすることができ、そのような光量制御をしない場合に比べて高いダイナミックレンジを実現することができる。

【0024】

また、本実施の形態によれば、低輝度の映像信号は大きく増幅されるため、低輝度画像に関しては、コントラストの高い画質を得ることが出来る。

【0025】

一方、高輝度の映像信号も大きく増幅した場合には輝度差が無くなってしまいが(図13の75%~100%の領域参照)、本実施の形態によれば、小さく増幅するだけなのでそのような問題は無い。また、高輝度表示のエリアでは擬似多階調処理を行うことによって、画質(階調表示性)を維持できる。

【0026】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0027】

(実施例1)

本実施例では、図1に示す投射型表示装置D<sub>1</sub>を作製した。

【0028】

すなわち、光変調素子としては、R、G、B各色表示対応の3枚の液晶パネル2R, 2G, 2Bを用い、これら3枚の液晶パネル2R, 2G, 2Bはクロスプリズム7に対向する位置に配置した。なお、本実施例においては、液晶パネル2R, 2G, 2Bとして、TFTを用いて駆動するTN液晶パネルを用いた。また、各液晶パネル2R, 2G, 2Bを挟み込むように、その両側には偏光板8をそれぞれ配置し、クロスプリズム7の光出射側には投射レンズ9やスクリーン(被投射部材)6を配置した。

【0029】

一方、ランプ(光源)1を囲むように放物型のリフレクタ10を配置し、ランプ1からの出射光が平行光束に変換されるようにした。なお、このリフレクタ10は放物型でなくても、楕円型とし集光光束へ変換するようにしても良い。また、ランプ1には、メタルハライドランプやキセノランプなどを用いることができる。

【0030】

また、光量制御器(光量制御手段)4は、ランプ1から出射された光の光路上に配置し、はえの目インテグレータ40, 41と、偏光ビームスプリッタと/2板から構成されて無偏光光束を偏光光束に変換するPS変換光学素子42と、回転自在に支持された位相板(光量調整部材)43と、該位相板43を回転する超音波モータ(USM)M<sub>1</sub>と、によって構成した。なお、入射側はえの目のレンズ40, 41の各々は、液晶パネル2R, 2G, 2Bと共役な関係とした。また、超音波モータM<sub>1</sub>にはエンコーダを取り付け、±0.1°以下の高精度で回転角を制御した。

【0031】

そして、この光量制御器4の光出射側には、順に、リレーレンズ11やミラー12を配置した。さらに、2枚のダイクロミラー13, 14を配置して、ランプ1からの出射光を3つに分岐させ、リレーレンズ15やミラー16, 17, 18を配置して各液晶パネル2R, 2G, 2Bに導くようにした。なお、符号19はフィールドレンズを示す。

【0032】

ところで、上述した液晶パネル2R, 2G, 2Bには、図2に示すように映像信号入力手段3等を接続した。以下、詳細に説明する。

【0033】

符号30はスイッチを示し、符号31はA/Dコンバータを示す。また、符号32はDSP部を示し、符号33は、現状の表示データと次のフレームで表示するデータ等を保持するメモリを示し、符号34はタイミング発生回路を示し、符号35はDAコンバータを示

10

20

30

40

50

し、符号 36 は各液晶パネルに印加する信号と電源を供給するドライバ回路を示す。

【0034】

一方、符号 50 は PC (パソコン) 入力端子を示し、符号 51 は NTSC 入力端子を示す。ここで、本ブロック図には、アナログ入力信号のみ記載されているが、それに限らず、LVDS、TMD S 等の入力端子や、デジタル TV 用 D3 端子等を設けても有効であることは言うまでもない。

【0035】

また、符号 52 は信号処理回路を示し、NTSC 信号のデコード、ノイズ低減処理、帯域制限フィルタリングおよび信号レベル調節等の信号処理を行う。

【0036】

さらに、符号 53 は音声入力端子を示し、符号 54 は音声切換スイッチを示し、符号 55 は音声処理回路を示し、符号 56 はスピーカーを示す。

【0037】

またさらに、符号 57 は、ランプ 1 に接続されるバラストを示し、符号 58 は電源、符号 59 は AC インレットを示す。

【0038】

また、符号 60 は、超音波モータ  $M_1$  を駆動制御する USM ドライバを示し、符号 61 は、本表示装置の種々の操作を行うためのリモコン、符号 62 は、そのリモコンの信号を受信する制御パネルを示す。

【0039】

さらに、符号 63 はマイコンを示し、符号 64 は ROM を示す。このマイコン 63 は、上述した映像信号入力手段 3 や制御パネル 62 や USM ドライバ 60 やバラスト 57 等に接続されており、超音波モータ  $M_1$  や液晶パネル 2R, 2G, 2B やランプ 1 等の駆動制御を行うようになっている。

【0040】

なお、DSP 部 32 は図 4 に示す構成としたが、詳細は後述する。

【0041】

次に、本実施例の作用について説明する。

【0042】

ランプ 1 から出射された無偏光光束  $L_2$  は、一部はリフレクタ 10 にて反射されて平行光束とされた上で (符号  $L_1$  参照)、はえの目インテグレータ 40, 41 へ入射されて輝度分布や色分布の均一化が行われ、PS 変換素子 42 により直線偏光光束 (P 光と S 光との比率は 20 : 1 以上の光束) に変換される。そして、該光束は、位相板 43 を通過する際に光量が調整される。なお、P 光と S 光との比率が 20 : 1 なので、光量は  $1/20$  にまで落とすことができる。

【0043】

その後、光束は、リレーレンズ 11 を透過し、ミラー 12 にて反射される。そして、ダイクロミラー 13 においては、青色成分の光のみが透過され、ミラー 16 にて反射され、レンズ 19 を通って液晶パネル 2B に照射される。また、緑色成分の光は、ダイクロミラー 13, 14 にて反射され、レンズ 19 を通って液晶パネル 2G に照射される。さらに、赤色成分の光は、ダイクロミラー 13 にて反射された後、ダイクロミラー 14 やリレーレンズ 15 を透過し、ミラー 17 にて反射され、リレーレンズ 15 を透過され、ミラー 18 にて反射され、レンズ 19 を透過されて液晶パネル 2R に照射される。

【0044】

そして、各色の光は、各液晶パネル 2R, 2G, 2B にてそれぞれに変調された後、クロスプリズム 7 にて合成され、スクリーン 6 に投影される。

【0045】

次に、上述の光量制御や液晶パネル 2R, 2G, 2B の駆動の詳細について説明する。

【0046】

いま、入力端子 50, 51 にアナログの映像信号が入力されると、該信号は AD コンバー

10

20

30

40

50

ター 3 1 にてデジタル信号に変換され、メモリ 3 3 に格納される。ここで、メモリ 3 3 には、現状の表示データと次のフレームで表示するデータ等が格納されるようになっている。

【 0 0 4 7 】

そして、該メモリ 3 3 に格納されているデジタル映像信号が D S P 3 2 に入力されてくると ( 図 8 の S 1 0 1 参照 )、輝度分布算出部 7 1 では、図 7 に示すように、1 フレーム分の信号レベルのヒストグラムが算出され ( 図 8 の S 1 0 2 参照 )、映像信号の個数が、各輝度範囲毎に下表のように整理される。

【 0 0 4 8 】

【 表 1 】

表示輝度範囲 [%]	カウント数
9 5 - 1 0 0	0
9 0 - 9 5	7 2 0 0
8 5 - 9 0	8 6 5 0
8 0 - 8 5	4 2 0 3
7 5 - 8 0	2 2 5 2
7 0 - 7 5	4 2 2
6 5 - 7 0	5 3 6 5
6 0 - 6 5	8 7 8 2

【 0 0 4 9 】

このような結果に基づき、次の目標照明光量算出部 5 では目標光量が算出される ( 図 8 の S 1 0 3 参照 )。すなわち、輝度 1 0 0 % の側から 2 0 0 0 0 個目の映像信号が属する輝度範囲 ( 上記表の例では 7 5 - 8 0 % の輝度範囲となる ) を求め、その範囲の下限値 ( 上記例では 7 5 % ) を目標光量とする。

【 0 0 5 0 】

この目標光量データは光量制御量算出部 7 2 に送られて、上記照明光量を実現できるような光量制御量が算出され ( 図 8 の S 1 0 4 参照 )、光量制御器 4 の超音波モータ M<sub>1</sub> が駆動制御される。なお、ここでいう " 光量制御量 " とは、位相板 4 3 の回転角のことであるが、光量制御器によってランプ 1 の電流や電圧を調整する場合にはそれらの適正電流値や適正電圧値を算出すれば良い。

【 0 0 5 1 】

以上の制御によって、光量制御器 4 を透過してきた光の光量は 7 5 % の目標光量となる。この照明光量は、フレーム期間毎に画面輝度に応じて変更されるものである。

【 0 0 5 2 】

本実施例では、上述のように照明光量を制御するが、それだけでなく、各画素毎の映像信号について所定輝度よりも低いか高いかを判別し ( すなわち、図 3 に符号 A<sub>1</sub> で示す低輝度範囲の映像信号か、符号 A<sub>2</sub> で示す高輝度範囲の映像信号かを判別し )、

10

20

30

40

50

- 1 低輝度範囲  $A_1$  に属する映像信号は、大きな増幅率で増幅し、
  - 2 高輝度範囲  $A_2$  に属する映像信号は、小さな増幅率で増幅する、
- ようにした。以下、これらの点について説明する。

## 【0053】

まず、図4に示す増幅率算出部73では、上記低輝度範囲  $A_1$  にて使用する増幅率、及び上記高低輝度範囲  $A_2$  にて使用する増幅率の2種類の増幅率を算出する(図8のS105, S106参照)。ここで、低輝度範囲  $A_1$  にて使用する増幅率は、75%輝度の映像信号が100%輝度の映像信号に増幅されるような増幅率である。

## 【0054】

ところで、上記増幅率は0%~67%の低輝度範囲  $A_1$  にて使用されるため、その範囲内の最大輝度(図3の符号Y1参照)は、 $67\% \times (100/75) = 90\%$ となる。また、輝度が100%( $=x2$ )の映像信号は増幅後も輝度100%( $=Y2$ )でなければならない。したがって、高輝度範囲  $A_2$  における輝度分布は点( $x1, y1$ )と点( $x2, y2$ )とを結ぶ直線  $B_1$  にする必要があり、増幅率(すなわち、高輝度範囲  $A_2$  にて使用する増幅率)は、その直線  $B_1$  の傾き( $= (y2 - y1) / (x2 - x1)$ )にする必要がある。本実施例では、この増幅率を0.3とした。そして、このように算出された2つの増幅率は増幅率設定部74に設定される(図8のS105, S106参照)。

## 【0055】

一方、DSP部32に入力されてきた映像信号は、輝度分布算出部71に入力されるだけでなく、図4に示すように、信号レベル検出部75や映像信号増幅部77にも順次入力される。そして、信号レベル検出部75では、個々の映像信号の輝度が基準輝度(67%)よりも低いか高いかを判別し(図16のS301, S302参照)、増幅率選択部76は、映像信号が低輝度の場合には(100/75)の増幅率を選択し(図16のS303参照)、映像信号が高輝度の場合には0.3の増幅率を選択する(図16のS305参照)。映像信号増幅部77は、選択された方の増幅率を乗じて映像信号を増幅する(図16のS305, S306参照)。このように増幅された映像信号によって液晶パネル2R, 2G, 2Bが駆動される。

## 【0056】

なお、高輝度範囲  $A_2$  においては、増幅率を1以下とするため、階調数が減ってしまう。そこで、増幅部では、演算bit数を増大することにより、階調数の劣化を防ぐ。本例では、入力8bitに対して出力16bitにすることにより、第2の増幅率が0.0039以上の場合は階調の劣化を生じない。

## 【0057】

次に解像度変換部78にて、表示を行う解像度に画素数を変換する。

## 【0058】

次に階調変換部79において、16bitの入力画像を表示デバイスに対応した8bitに変換を行う。ここでは、誤差拡散処理やディザ処理などを行うことにより、16bitデータを8bitデータに圧縮する際に、誤差を周辺画素へ拡散することにより階調を保存する擬似多階調処理が用いられる。

## 【0059】

本実施例にて画像表示した例を、図9に沿って説明する。

## 【0060】

同図(a)は、時刻  $t_1$  の時の画像であり、山に太陽が沈み始め山陰や空が暗くなり始めているシーンを示している。図中の数値は、その画像の輝度レベルを示している。同図(b)は、(a)よりも時間が経過した後の画像であり、更に太陽が沈み暗くなっている。その時のピークは、前回(a)に比較して、80%レベルになっている。更に時間が経過し、夜になり、空には月が出て、最大輝度レベルが30%となった場合を(c)に示す。

## 【0061】

ここで、各画像データに対して、(a)に対しては液晶パネルに100%レベルの光を照明し、(b)に対しては80%レベル、(c)に対しては30%レベルの光を照明する。各場合

10

20

30

40

50

の表示画像は、( a ' )、( b ' )、( c ' )となる。ここで、照明光の減少分を信号を増幅することにより補う。( a ' )は光量低下が無いため、増幅率は1とし、( b ' )は増幅率を1.25倍にし、( c ' )は増幅率を3.3倍とする。その結果は、( a " )、( b " )、( c " )となり、表示輝度は保たれる。

【0062】

以上のように、光量変調と信号の増幅を組み合わせることにより、黒浮き(黒が白味がかっている、或いは光が僅かに漏れているような状態)を抑えることによるコントラストの改善を、表示輝度を維持しながら行うことが可能となる。

【0063】

液晶パネルのダイナミックレンジが200:1レベルのものであれば、100%光量を照射すると、黒レベルは、0.5という輝度レベル以下は、表示できないが、本実施例によると、画面全体が暗くなるにつれて、黒レベルの表示可能領域が拡大するため、より締まった黒表示が実現できる。画面全体が明るい場合や、外光からの反射光の影響がある場合、人間の目には、黒レベルの細かな差異の認識レベルが低下することもあり、黒の再現性は、それ程目立たない。しかし、暗いシーンになればなるほど、その再現性が重要となるが、それが上記技術とマッチングしており、上記例の場合は、実質的に660:1程度にコントラストが向上する。

【0064】

特に、映画など暗い映像シーンが多いソースの場合、本効果は絶大であり、黒の再現性の良い、ダイナミックレンジの改善された画像を得ることができた。

【0065】

本実施例では、照明光量の減少分を信号ゲインの増幅を補うことにより、表示輝度を保ちながらコントラストを改善する方法について説明したが、LCDのダイナミックレンジを有効に使うために、信号のゲインを照明光量の減少分より大きくする方法も有効である。

【0066】

書込信号変換回路には、乗算器を用いてもよいし、より変換特性が詳細に設定できるLUT(Look Up Table)を用いてもよい。複数のLUTを信号レベルに応じて切り替えて使用すれば、さらに詳細な変換特性の制御が可能となる。LUTはRAM等を用いて構成できる。また、映像信号処理回路の中に既に存在するコントラスト調整回路を用いてもよい。

【0067】

また、本実施例では、デジタル的に増幅する方法を例に説明したが、アナログ回路において可変増幅回路を設計し増幅率の切り換えて行ってもよい。

【0068】

なお、上記の実施例は、本発明に係わる表示方法を説明するものであり、本発明に係わる表示方法を記述したプログラムを記録したCDROM、DVD、フラッシュメモリ、ROM等の半導体メモリ等の情報記録媒体も含まれる。そして、CDROMなどに記録されたプログラムをコンピューターに読み込み、本発明に係わる表示方法による処理を実行する。

【0069】

次に、本実施例の効果について説明する。

【0070】

本実施例によれば、照明光量を制御すると共に、輝度が比較的高い部分は増幅率を低くし、輝度が低い部分は増幅率を高くしている。したがって、発明の実施の形態にて述べたと同様の効果が得られ、中間調における表示輝度を一定に保ちながら(すなわち、光量を低下させた場合においても、光量の低下分を映像信号の増幅率を上げることにより、低~中輝度の映像の実際に表示される輝度を、光量を低下させない場合と同じにしながら)、高ダイナミックレンジを実現するとともに、階調劣化の生じない高画質表示を実現することができる。

【0071】

また、増幅部でbit数を増加し、解像度変換後、誤差拡散などの擬似中間調表示方法により空間方向に階調を保存することにより、信号が圧縮される第2の領域においても、画像情報が失われないという効果がある。

【0072】

さらに本実施例では、高速駆動が可能でバックラッシュの無い超音波モータM<sub>1</sub>を用いたため、応答性の良い光量制御が可能であると共に、静音性に優れている。

【0073】

ここで、本実施例の効果を、図10乃至図13に沿って詳細に説明する。

【0074】

映像信号を本実施例のように増幅しない場合には、映像信号(DSP部32に入力されてきた映像信号)の輝度と書込み信号(光変調素子への書込み信号)の輝度との関係は図10に示すようになり、DSP部32に入力されてきた映像信号によってそのままの輝度で画像表示される。

10

【0075】

いま、図11に示すような画像を表示しようとし、各部の画像輝度が、画面中央の人物502が0~70%で、右隅の窓503から見える太陽505が90~94%で、太陽以外の景色(山等)が80~90%であるとする。この画像の場合、最高輝度は94%であって、0%~100%までの全範囲の表示輝度を使用していない。そこで、全ての映像信号を同じ増幅率(=100/94)で増幅し、映像信号輝度と書込み信号輝度との関係線を、図12に符号B<sub>4</sub>で示すものから符号B<sub>5</sub>で示すものにする。しかし、かかる場合はコントラストは僅か6%しか改善されず、大した効果は得られない(すなわち、画面内で注目されるべき映像である人物502のコントラストは改善されず、ダイナミックレンジアップによる画質改善の十分な効果が得られないという問題がある)。

20

【0076】

一方、図13に示すように、増幅率(この場合も全ての映像信号について同じ増幅率を用いる)を大きくした場合、例えば増幅率を100/75とした場合には、コントラストは約33%も大きく改善される(すなわち、注目すべき人物502は十分な表示画質の改善を得ることが可能となる)が、反面、当初の輝度が75%以上だった部分(図11の例では、窓503から見える景色の部分)が全て100%の輝度に一律に増幅されてしまい、該高輝度部分の画像が消えてしまうこととなる。

30

【0077】

本実施例によれば、低輝度部分のコントラストが良好となり、高輝度部分の画像は消えないという効果が得られる。

【0078】

(実施例2)

本実施例においては、図14に示す表示装置D<sub>4</sub>を作製した。

【0079】

この表示装置D<sub>4</sub>は、実施例1にて作製した表示装置D<sub>1</sub>とほぼ同じ構造であるが、符号412に示すミラーをハーフミラーとし、光の一部(1%)がそのハーフミラー412を透過するようにし、集光レンズ413に集光されて、光量検出器414によって光量検出されるようにした点が構造上異なる。

40

【0080】

一方、表示装置の駆動に関しても、実施例1にて作製した表示装置D<sub>1</sub>の駆動とほぼ同じである。すなわち、ランプ1から出射された光束L<sub>2</sub>は、光量制御器4によって光量制御され、青赤緑の各成分の光に分光されて各液晶パネル2R, 2G, 2Bに照射され、スクリーン6にはカラー画像が投影される。なお、光量制御器4による光量制御は、実施例1と同様の方法で目標光量が算出され(図15の符号S201参照)、その算出結果に基づいて超音波モータM<sub>1</sub>が駆動されることによりなされる(同図S205)。

【0081】

ここで、光量制御器4を通過した光の一部(1%)は、ハーフミラー412を並びに集光

50

レンズ 4 1 3 を透過して光量検出器 4 1 4 によって検知され、実際の光量が算出される（図 1 5 の符号 S 2 0 5 , S 2 0 2 参照）。そして、上述した目標光量と実際の光量とが比較され（同図の符号 S 2 0 1 , S 2 0 3 参照）、両者が一致するように超音波モータ M<sub>1</sub> が駆動される（同図の符号 S 2 0 4 参照）。

【 0 0 8 2 】

次に、本実施例の効果について説明する。

【 0 0 8 3 】

本実施例によれば、光量検出器 4 1 4 によって光量検知すると共にフィードバック制御するようにしたため、種々の外乱にかかわらず光量を目標光量に一致させることができる。例えば、超高圧水銀ランプやメタルハライドランプは、プロジェクタエンジンの小型化に有効である反面、アーク長が 1 ~ 1 . 3 mm と短くて出射光量が変動し易い性質があるが、これらのランプを使用する場合においても光量を目標光量に一致させることが出来る。

10

【 0 0 8 4 】

また、光量検出器 4 1 4 に入射される光束は集光レンズ 4 1 3 で集光されるように構成されているため、光量検出器 4 1 4 としては小型の pin 型のもので足り、高速アンプと組み合わせることにより数 1 0 μ s 程度の非常な短時間での検出が可能となる。

【 0 0 8 5 】

さらに、本実施例によれば、実施例 1 と同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 8 6 】

（実施例 3）

本実施例においては、図 5 に示す表示装置 D<sub>2</sub> を作製した。

20

【 0 0 8 7 】

符号 1 0 2 は光変調素子であって、本実施例では DMD パネルを用いた。また、符号 1 0 4 は光量制御手段であって、本実施例では絞りをを用いた。

【 0 0 8 8 】

さらに、符号 1 0 5 はミラー、符号 1 0 6 は集光レンズ、符号 1 0 7 はインテグレータ、符号 1 0 8 は凸レンズ、符号 1 0 9 はダイクロフィルタ、符号 1 1 0 は反射鏡、符号 1 1 1 は凸レンズ、符号 1 1 2 は開口絞り、符号 1 1 3 は投影レンズ、をそれぞれ示す。

【 0 0 8 9 】

なお、本実施例においては、放物面リフレクタ 1 0 及び集光レンズ 1 0 6 には、

30

（式 1）

$$4 \quad F_4 / F_3 \quad 10$$

但し、F<sub>3</sub> ; 放物面リフレクタ 1 0 の焦点距離

F<sub>4</sub> ; 集光レンズ 1 0 6 の焦点距離

なる関係のものを用い、インテグレータ 1 0 7 の前側端面 1 0 7 a に小さな光源像が形成されるようにした。

【 0 0 9 0 】

また、ダイクロフィルタ 1 0 9 は、RGB の 3 色フィルタに分割されたものであって、回転駆動されるように構成されている。

【 0 0 9 1 】

次に、本実施例の作用について説明する。

40

【 0 0 9 2 】

ランプ 1 から出射され、放物面リフレクタ 1 0 にて反射された光は、ミラー 1 0 5 にて反射され集光レンズ 1 0 6 を通過することによって集光される。かかる集光光束は、絞り 1 0 4 を通過し、インテグレータ 1 0 7 の前側端面 1 0 7 a に小さな光源像を形成する。絞り 1 0 4 を絞るとインテグレータ 1 0 7 への入射光量を減少させることができる。そして、インテグレータ 1 0 7 に入射された光束は、一部はそのまま後端面 1 0 7 b から出射され、残りはインテグレータ 1 0 7 の内部で反射を繰り返した後に後端面 1 0 7 b から出射される。インテグレータ 1 0 7 から出射された光は、凸レンズ 1 0 8 によって再び集光された上で、ダイクロフィルタ 1 0 9 に照射される。このダイクロフィルタ 1 0 9 は回転

50

駆動されているため、照射光はRGBの各色光に順次分光され、反射鏡110にてDMDパネル102の方に導かれる。この各色光は、平凸レンズ111 DMDパネル102平凸レンズ111 投影レンズ113の経路でスクリーン6に照射される。この時、絞り112の開口部には、DMDパネル102で正反射された光により光源像と相似形な光源像が形成される。これは、ランプ1とインテグレート107の前側端面107aと反射鏡110と開口絞り112が互いに共役な位置にあるからである。投影レンズ113と集光レンズ111より成る光学系はDMDパネル側がテレセントリックな系である。

#### 【0093】

本実施例の光学系で重要なことは、インテグレート107の後側端面107bが凸レンズ108と平凸レンズ111とにより、DMDパネル102上に結像されることである。インテグレート107の後側端面107bにおいては、インテグレート107内部を反射せずに透過した光束と1回から数回反射された光束が重なり合うために、光源の色ムラや輝度ムラが無くなってほぼ様な光強度分布になっている。したがって、この後側端面107bを凸レンズ108と平凸レンズ111とによりDMDパネル102の表示面と共役関係とすれば、DMDパネルの表示面で色ムラや輝度ムラが軽減され、その結果スクリーン6上に表示される画像の色ムラや輝度ムラが軽減される。また、インテグレート107の後側端面107bの形状をDMDパネル102の表示面とほぼ相似な矩形としてインテグレート107の後側端面107bを適当な倍率でDMDパネル102上に結像することにより、パネルを効率良く照明している。

#### 【0094】

なお、図5では、レンズ106とレンズ108とレンズ111はそれぞれ一枚のレンズであるが、これらのレンズ系をそれぞれ複数枚のレンズにより構成しても構わない。前述した実施例の各レンズも同様である。したがって、本願で「凸レンズ」と述べているのは正の屈折力を有するレンズ系のことである。

#### 【0095】

本実施例は、図5に示すダイクロフィルタ109の回転により、時分割でRGBを表示する方式であり、一回転に同期して光量調整用の絞り104を変調すれば、実施例2と同様の輝度変調を行なうことができる。また、RGB時分割の各色のレベルに同期して、絞り104を調整し、照明光量を変調することもできる。

#### 【0096】

本構成もほとんどコストをかけずに、照明光量変調し、高ダイナミックレンジのDMDをさらに高ダイナミックレンジ高画質化できる利点を有する。

#### 【0097】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、光変調素子に供される光は、光量制御手段によって光量制御されるようにしている。したがって、画像輝度が低い場合には光量を少なくし、画像輝度が高い場合には光量を多くすることができ、そのような光量制御をしない場合に比べて高いダイナミックレンジを実現することができる。

#### 【0098】

また、本発明によれば、低輝度の映像信号は大きく増幅されるため、コントラストの高い画質を得ることが出来る。

#### 【0099】

一方、高輝度の映像信号も大きく増幅した場合には輝度差が無くなってしまいが、本発明によれば、小さく増幅するだけなのでそのような問題は無い。また、高輝度表示のエリアでは擬似多階調処理を行うことによって、画質（階調表示性）を維持できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る表示装置の一実施の形態を示す図。

【図2】本発明に係る表示装置の一実施の形態を示すブロック図。

【図3】映像信号の輝度と書込み信号の輝度との関係を説明するための図。

【図4】DSP部の構造を示すブロック図。

10

20

30

40

50

- 【図5】本発明に係る表示装置の他の実施の形態を示す図。
- 【図6】本発明に係る表示装置のさらに他の実施の形態を示す図。
- 【図7】映像信号のヒストグラムの一例を示す図。
- 【図8】表示装置の制御方法の一例を説明するためのフローチャート図。
- 【図9】画像表示の例を示す図。
- 【図10】本発明の効果を説明するための図。
- 【図11】本発明の効果を説明するための図。
- 【図12】本発明の効果を説明するための図。
- 【図13】本発明の効果を説明するための図。
- 【図14】表示装置の他の構造例を示す図。
- 【図15】表示装置の制御方法の一例を説明するためのフローチャート図。
- 【図16】表示装置の制御方法の一例を説明するためのフローチャート図。

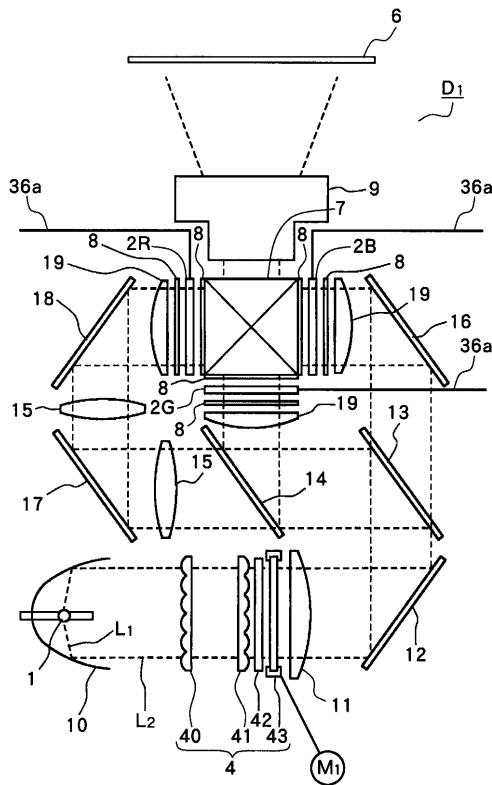
【符号の説明】

- 1           ランプ（光源）
- 2 R , 2 G , 2 B           液晶パネル（光変調素子）
- 3           映像信号入力手段
- 4           光量制御器（光量制御手段）
- 5           目標光量算出部（目標光量算出手段）
- 4 3           位相板（光量調整部材）
- 1 0 2           DMDパネル（光変調素子）
- D<sub>1</sub> , D<sub>2</sub> , D<sub>3</sub> , D<sub>4</sub>           表示装置

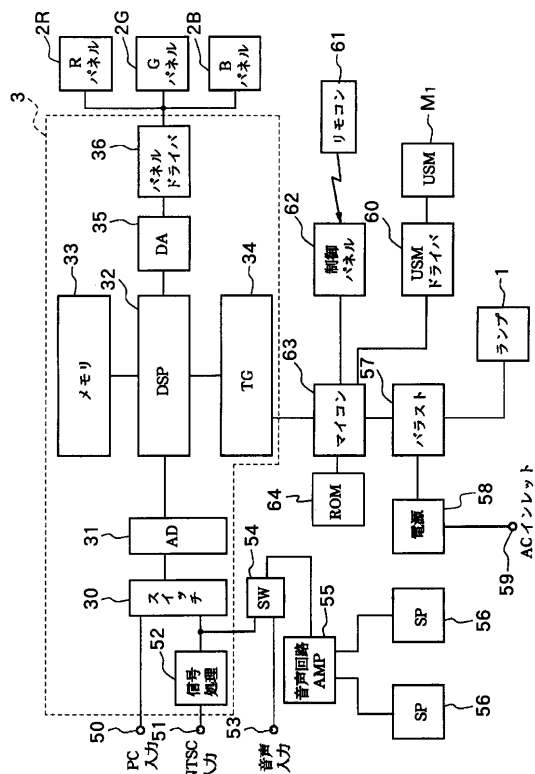
10

20

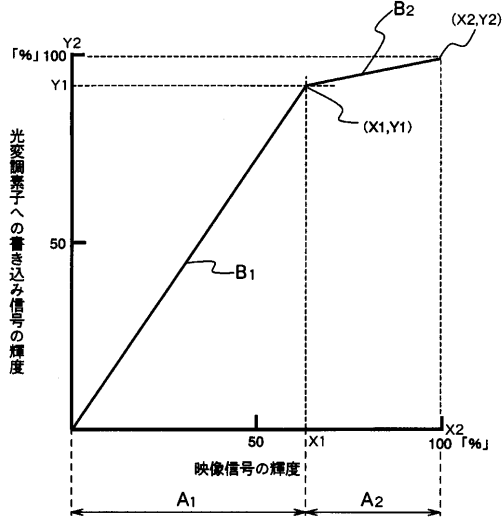
【図1】



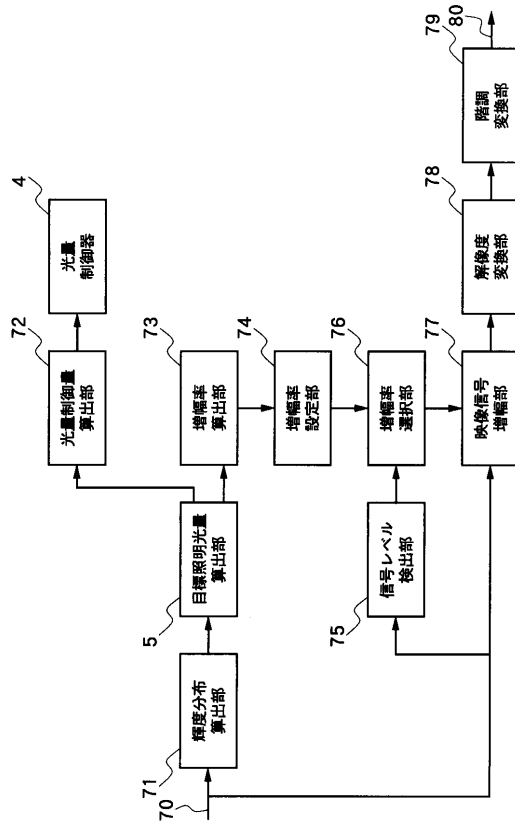
【図2】



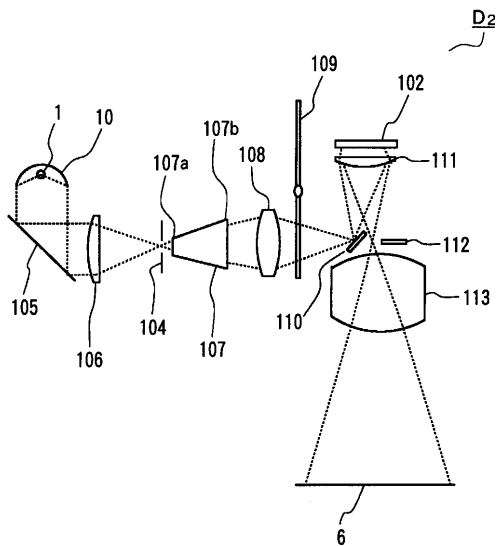
【図3】



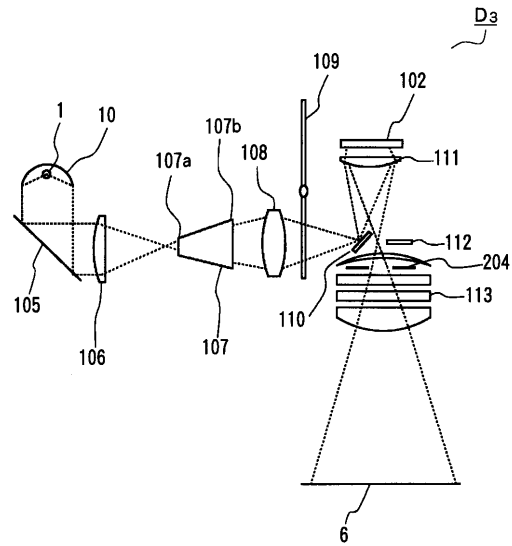
【図4】



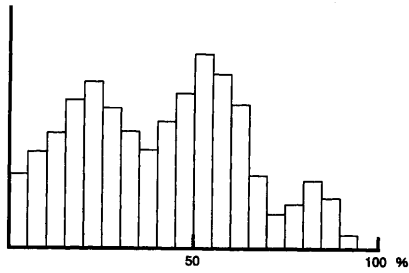
【図5】



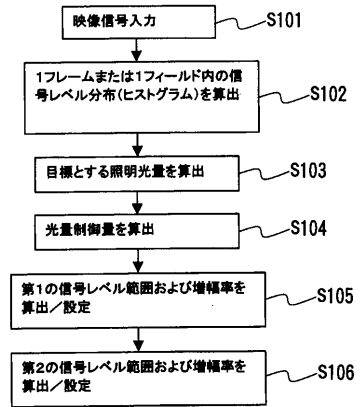
【図6】



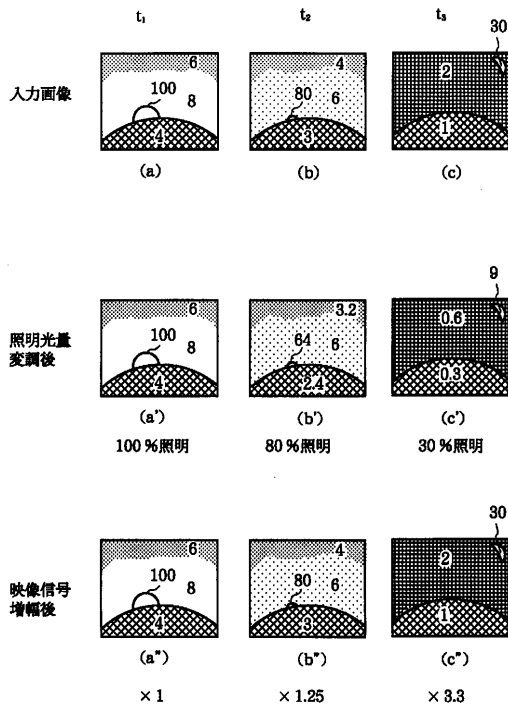
【図7】



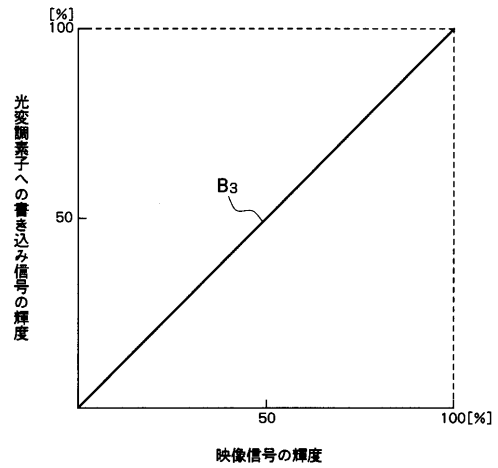
【図8】



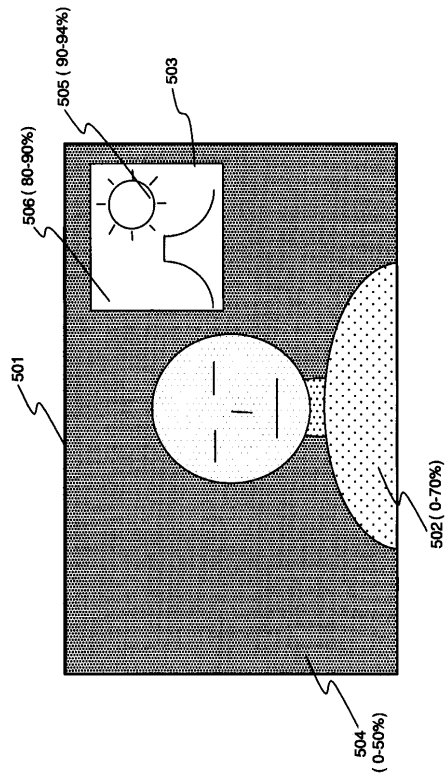
【図9】



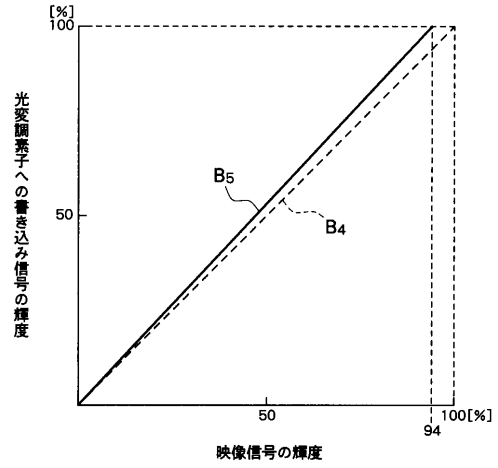
【図10】



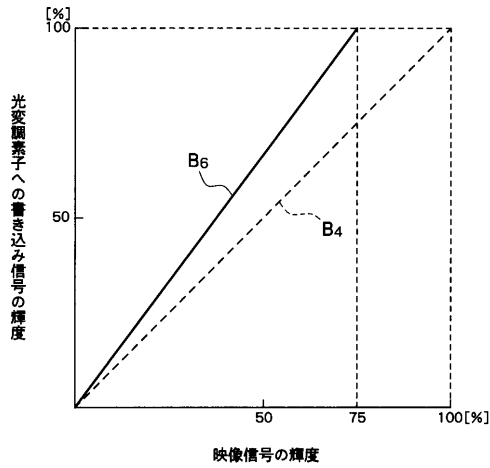
【図11】



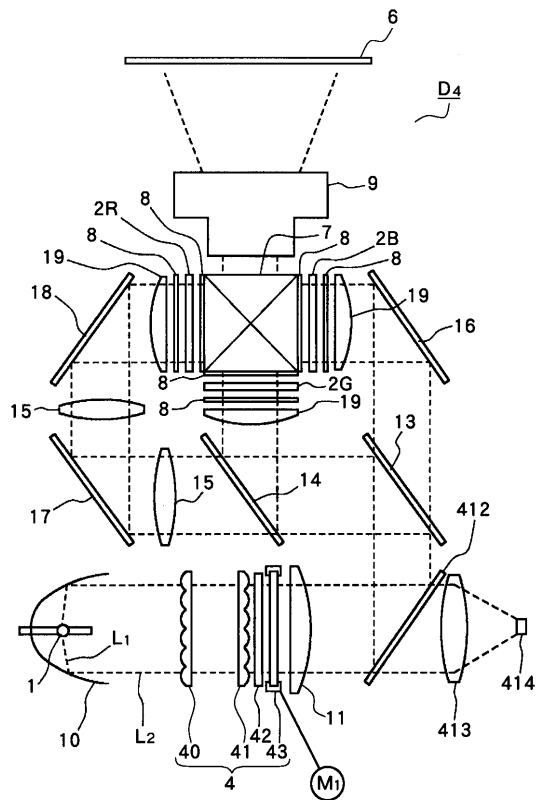
【図12】



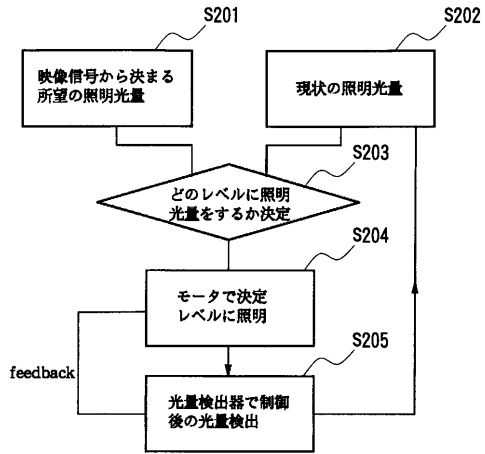
【図13】



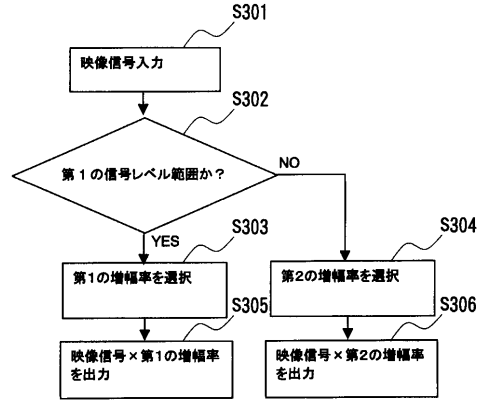
【図14】



【図15】



【図16】



---

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I	
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/13357</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 F 1/133 5 7 5
<b>G 0 3 B</b>	<b>21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 2 F 1/13357
<b>G 0 3 B</b>	<b>21/14</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 3 B 21/00 E
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 3 B 21/14 A
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/34</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G 3/20 6 4 1 P
			G 0 9 G 3/20 6 4 1 S
			G 0 9 G 3/20 6 8 0 C
			G 0 9 G 3/34 D
			G 0 9 G 3/34 J

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

- (58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
 G09G 3/00 - 3/38  
 G02F 1/133  
 G02B 26/00  
 G03B 21/00 , 21/14

专利名称(译)	表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4819255B2</a>	公开(公告)日	2011-11-24
申请号	JP2001239658	申请日	2001-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	坂下幸彦		
发明人	坂下 幸彦		
IPC分类号	G09G3/36 G02B26/00 G02B27/18 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/13357 G03B21/00 G03B21/14 G09G3/20 G09G3/34		
FI分类号	G09G3/36 G02B26/00 G02B27/18.Z G02F1/13.505 G02F1/133.535 G02F1/133.575 G02F1/13357 G03B21/00.E G03B21/14.A G09G3/20.641.P G09G3/20.641.S G09G3/20.680.C G09G3/34.D G09G3/34.J		
F-TERM分类号	2H041/AA21 2H041/AB10 2H041/AC01 2H041/AZ02 2H041/AZ05 2H088/EA14 2H088/HA12 2H088/HA13 2H088/HA24 2H088/HA28 2H088/MA02 2H088/MA06 2H091/FA05Z 2H091/FA21Z 2H091/FA26X 2H091/FA41Z 2H091/LA15 2H091/LA17 2H091/MA07 2H093/NA51 2H093/NC42 2H093/NC54 2H093/ND03 2H093/ND04 2H093/ND06 2H093/ND17 2H093/NG02 2H141/MA02 2H141/MA05 2H141/MA08 2H141/MA09 2H141/MA13 2H141/MA22 2H141/MA26 2H141/MB15 2H141/MB24 2H141/MB41 2H141/MB61 2H141/MC01 2H141/MC04 2H141/MC06 2H141/MD11 2H141/MD20 2H141/MD34 2H141/ME01 2H141/ME09 2H141/ME18 2H141/ME23 2H141/ME25 2H141/ME30 2H141/MF01 2H141/MF12 2H141/MF13 2H141/MF14 2H141/MF21 2H141/MG03 2H141/MG04 2H141/MZ11 2H141/MZ13 2H141/MZ14 2H191/FA11Z 2H191/FA52Z 2H191/FA56X 2H191/FA81Z 2H191/LA19 2H191/LA22 2H191/MA11 2H193/ZD21 2H193/ZH09 2H193/ZH23 2H193/ZH53 2H193/ZR02 2H391/BA03 2H391/BA23 2H391/BA26 2H391/BA27 2H391/BA28 2H391/BA29 2H391/CB03 2H391/CB04 2H391/CB12 2H391/CB24 2H391/CB26 2H391/CB42 2H391/CB51 2K103/AA01 2K103/AA05 2K103/AB01 2K103/BA09 2K103/BB06 2K103/BC04 2K103/BC11 2K103/BC12 2K103/BC15 2K103/BC26 2K103/BC37 2K103/BC47 2K103/CA54 2K103/CA76 2K203/FA03 2K203/FA06 2K203/FA23 2K203/FA25 2K203/FA32 2K203/FA34 2K203/FA43 2K203/FA62 2K203/GA26 2K203/GA47 2K203/GA60 2K203/GB44 2K203/GB45 2K203/GB62 2K203/GB69 2K203/HA36 2K203/HA43 2K203/HB05 2K203/HB09 2K203/MA03 5C006/AA11 5C006/BB15 5C006/BC16 5C006/EA01 5C006/EC11 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/FF10 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
代理人(译)	近岛 一夫		
优先权	2000245964 2000-08-14 JP		
其他公开文献	JP2002156951A JP2002156951A5		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：防止动态范围降低，图像质量变差。解决方案：当在用光照射的液晶面板上显示图像时，照射光的亮度随整个图像的亮度而变化。因此，可以使动态范围高于不改变照射光的亮度时的动态范围。此外，当亮度小于参考亮度A1时，施加到液晶面板的各个像素的视频信号被单独地区分和放大，并且当大于参考亮度A2时具有小的放大系数。因此，低于参考亮度A1的图像的对比

度得到改善。即使高于参考亮度A2的图像也没有其对比度丢失并且可以被识别。

表示輝度範圍 [%]	カウント数
95 - 100	0
90 - 95	7200
85 - 90	8650
80 - 85	4203
75 - 80	2252
70 - 75	422
65 - 70	5365
60 - 65	8782