

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力映像信号による映像を表示する液晶パネルと、該液晶パネルを照射する光源とを有する液晶表示装置において、

当該液晶表示装置に設定されている画調モードに応じて、前記入力映像信号の特徴量に対する前記光源の発光輝度を規定する輝度制御特性を変化させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記画調モードに応じて、前記発光輝度を変化させるとともに、前記輝度制御特性の傾きが変わる点である特性変更点の位置を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記特性変更点は、前記輝度制御特性を直線で近似したときの交点とすることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記画調モードに応じて、前記発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、前記特徴量に関わらず前記光源の発光輝度が最大発光輝度で一定となる領域、または前記特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度が最大発光輝度より小さくなる領域を変化させることを特徴とする液晶表示装置。 20

【請求項 5】

前記画調モードが映画モードの場合、標準モードの場合に比べて、前記領域を小さくすることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記画調モードがゲームモードの場合、標準モードの場合に比べて、前記領域を小さくすることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の液晶表示装置において、

周囲の明るさを検出するための明るさ検出手段を有し、

前記明るさ検出手段により検出した明るさに対応して、前記発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、前記特徴量に関わらず前記光源の発光輝度が最大発光輝度で一定となる領域、または前記特徴量が小さくなるほど前記光源の発光輝度が最大発光輝度より小さくなる領域を変化させることを特徴とする液晶表示装置。 30

【請求項 8】

前記入力映像信号の特徴量として、少なくとも入力映像信号の 1 フレーム単位の平均輝度レベルを用いることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、より詳細には液晶表示装置に設定されている画調モードに応じて、適切な映像表示を行うようにした液晶表示装置に関する。 40

【背景技術】

【0002】

映像信号に従って光源光を変調する液晶パネルと、その液晶パネルを照明するためのバックライトユニットを備えた液晶表示装置において、表示画像の画質を設定するための複数の画調モードが設定されたものが知られている。

このような画調モードにおいては、例えば、液晶表示装置の視聴環境やユーザの要求等を考慮してモード設定されたものがある。

【0003】

上記のような画調モードとして、例えば、“ダイナミックモード”、“標準モード”、 50

“映画モード”、“ゲームモード”などが設定されている。これらの画調モードとそのモードの設定主旨等は、例えば液晶表示装置のメーカー毎に定められ、またモードの名称も統一されたものではなく、各種のモード名が用いられている。

そしてこれらの画調モードに応じて、バックライト光源の発光輝度を制御し、その画調モードに応じた最適な明るさで表示画面を表示するようにしている。

【0004】

このような画調モードに応じた表示画面の制御技術に関し、例えば、特許文献1には、外部環境の明るさにかかわらず、画像を見やすくできるようにしたヘッドマウンテンディスプレイ装置（HMD）等の表示装置が開示されている。

ここではHMDにおいて、モード選択スイッチの操作に応じてモード選択メニューが画面上に表示され、標準モード、アニメモード、ムービーモード、屋外モード、マニュアルモード、自動モード等が選択可能となる。そして選択されたモードに応じて画面の明るさを個々に設定することができる。ここでは、バックライト等の照明光量を変化させることにより、上記モードに応じて画面の明るさを設定することができる。また自動モードが選択されると、光量検出素子により検出された外部環境の光量に応じてバックライトの照明光量に変化する。

【特許文献1】特開2000-298246号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1の技術では、複数の画調モードがユーザ選択可能に設定され、液晶表示装置は選択された画調モードに従って画面の明るさ等を切り換える。この場合、画調モードに応じた画面の明るさは、“標準”、“明るめ”、“暗め”、“最大”等のレベルに応じて変更されるものにすぎない。

【0006】

また上記のようにバックライト光源により表示画面の明るさを制御する場合、人間の目の視覚的な特性に応じた最適な明るさの制御特性を選択する必要がある。またこのときに、バックライト光源の消費電力をできるだけ抑えるようにした制御特性が求められる。

例えば、人間の視覚的な特性を考慮して、人間が区別できないような範囲では不必要に輝度の高い発光を行わないようにして消費電力を抑えるなど、きめの細かい制御特性を設定することが最も効果的である。

【0007】

このような課題に対して、上記特許文献1の技術では、画調モードに応じて画面の明るさのレベルを切り換えているものの、画調モードの特性に応じた具体的かつ最適な明るさの制御特性については特に規定されていない。

また上記特許文献1では、画調モードに応じてバックライトの照明光量を制御することにより画面の明るさを切り換えるようにしているが、例えば装置周囲の明るさの変化と、所定の特徴量の変化との関係において、最適な映像表示を実現し、かつ消費電力を抑えるための具体的な制御特性を開示するものではない。

【0008】

さらに上記のようなこれまでの手法は、表示すべき映像のジャンル（映画、スポーツ、ニュース、アニメ、バラエティなど映像の種類や内容）に応じたバックライト輝度制御を意識するものではなかった。表示すべき映像は、そのジャンルに応じて画面輝度等の特徴量の分布状態がある傾向をもって変化する。例えば、「映画」のジャンルは、他のジャンルに比べて比較的暗い画面が多く、あるいは「サッカー」のジャンルは、特定の狭い輝度範囲の画面が多い、などの特徴がある。

【0009】

これらのように異なる特徴を有するジャンルに対して、一律に同じバックライトの発光輝度制御を適用するよりも、ジャンルごとにそれぞれ異なるバックライトの発光輝度制御を個々に適用することで、コントラストやメリハリ感などの表示品位が最適化され、かつ

10

20

30

40

50

バックライト光源の消費電力を低く抑えることができるようになる。

【0010】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであって、液晶表示装置の画調モードに応じて最適な表示品位の映像表示を実現し、かつ消費電力を抑えることができるバックライト光源の発光輝度制御特性を備えた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の第1の技術手段は、入力映像信号による映像を表示する液晶パネルと、液晶パネルを照射する光源とを有する液晶表示装置において、当該液晶表示装置に設定されている画調モードに応じて、入力映像信号の特徴量に対する光源の発光輝度を規定する輝度制御特性を変化させることを特徴としたものである。 10

【0012】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、画調モードに応じて、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性の傾きが変わる点である特性変更点の位置を変化させることを特徴としたものである。

【0013】

第3の技術手段は、第2の技術手段において、輝度制御特性を直線で近似したときの交点とすることを特徴としたものである。

【0014】

第4の技術手段は、第1ないし第3のいずれかの技術手段において、画調モードに応じて、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、特徴量に関わらず光源の発光輝度が最大発光輝度で一定となる領域、または特徴量が小さくなるほど光源の発光輝度が最大発光輝度より小さくなる領域を変化させることを特徴としたものである。 20

【0015】

第5の技術手段は、第4技術手段において、画調モードが映画モードの場合、標準モードの場合に比べて、領域を小さくすることを特徴としたものである。

【0016】

第6の技術手段は、第4技術手段において、画調モードがゲームモードの場合、標準モードの場合に比べて、領域を小さくすることを特徴としたものである。

【0017】

第7の技術手段は、第1ないし第6のいずれかの技術手段において、周囲の明るさを検出するための明るさ検出手段を有し、明るさ検出手段により検出した明るさに対応して、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、特徴量に関わらず光源の発光輝度が最大発光輝度で一定となる領域、または特徴量が小さくなるほど光源の発光輝度が最大発光輝度より小さくなる領域を変化させることを特徴としたものである。 30

【0018】

第8の技術手段は、第1ないし第7のいずれかの技術手段において、入力映像信号の特徴量として、少なくとも入力映像信号の1フレーム単位の平均輝度レベルを用いることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、液晶表示装置の画調モードに応じて最適な表示品位の映像表示を実現し、かつ消費電力を抑えることができるバックライト光源の発光輝度制御特性を備えた液晶表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明に係る液晶表示装置の実施形態によれば、液晶表示装置が有する画調モードごとに、バックライト光源の発光輝度を制御するための輝度制御テーブルを保持する。そして画像信号の特徴量として、画像信号の1フレームにおける平均輝度レベル（A P L：Average Picture Level）を使用し、上記輝度制御テーブルは、A P Lの変化に応じてバック 50

ライト光源の発光輝度を制御する輝度制御特性を規定する。

【0021】

そしてさらに本発明に係る実施形態によれば、上記画調モードごとに保持される輝度制御テーブルは、液晶表示装置周囲の明るさに応じて用意し、上記装置の周囲の明るさを検出し、その検出結果と現在設定されている画調モードとに従って、使用する輝度制御テーブルを選択し、選択した輝度制御テーブルの輝度制御特性に従って、バックライト光源の発光輝度を制御する。

【0022】

さらに本発明に係る液晶表示装置の実施形態によれば、液晶表示装置の画調モードごとに、液晶表示装置の周囲の明るさに応じて用意する輝度制御テーブルを、さらに表示映像のジャンル毎に予め用意しておき、設定された画調モードと、取得したジャンル情報と、液晶表示装置の周囲の明るさとに従って、使用する輝度制御テーブルを選択する。

10

【0023】

図1は、本発明による液晶表示装置の一実施形態の構成を説明するためのブロック図である。液晶表示装置1において、チューナ12は、アンテナ11により受信した放送信号を選局する。デコーダ13は、チューナ12で選局された放送信号をデコード処理して多重分離し、液晶パネル20を駆動するための映像信号と、放送信号の電子番組情報等に含まれるジャンル情報とを出力する。

【0024】

デコーダ13で分離された映像信号は、映像処理部18で各種の映像処理が行われた後、液晶パネル20を駆動制御するLCDコントローラ19に入力する。LCDコントローラ19では、入力した映像信号に基づいて液晶パネル20の図示しないゲートドライバ及びソースドライバに対して液晶駆動信号を出力し、これにより映像信号に従う映像が液晶パネル20に表示される。

20

【0025】

またデコーダ13で分離された上記映像信号は、APL測定部14にも出力される。APL測定部14では、デコーダ13から出力された映像信号の1フレームごとのAPLを測定する。測定されたAPLはフィルタ15に送られる。APLは、本発明の映像特徴量の一つに該当し、後述する輝度制御テーブルの輝度制御特性に基づき、APLに応じたバックライトの発光輝度制御が行われる。

30

【0026】

なお図1に示す例では、デコーダ13でデコード処理された映像信号によりAPLを測定しているが、映像処理部18による映像処理の後にAPLを測定するようにしてもよい。ただし、映像処理部18では、例えばOSD（オンスクリーンディスプレイ）表示を行う処理や、スケーリング処理、あるいはレターボックス表示（黒マスク等による画面領域の制限）処理を行う場合がある。この場合、デコーダ13から出力された（すなわち映像処理部18による映像処理を行っていない）映像信号からAPLを測定すると、これら映像処理による影響を受けることなく、真の映像信号に対応したバックライト輝度の制御を行うことができる。従って図1のように映像処理を行う前の映像信号からAPLを測定する方がより好ましい。

40

【0027】

フィルタ15は、APLの測定値に応じてバックライト光源の発光輝度を制御する際に、フレーム間のAPL変化に対する追従性を規定するもので、例えば多段式のデジタルフィルタより構成されている。

【0028】

フィルタ15は、APL測定部14で測定されたフレームごとのAPLを入力し、各フレームに対してその過去の1または複数のフレーム分のAPLとの間で、それぞれの重み付けに従って加重平均演算を行って、出力APLを算出する。ここでは、注目フレームに対して反映させる過去のフレーム段数を可変設定可能とし、注目フレームと過去のフレーム（設定された段数分）のそれぞれに対して重み係数を設定しておく。そして注目フレイ

50

ムのA P Lが入力したときに、その入力A P Lと、過去の使用段数分のフレームのA P Lをそれぞれの重み係数に従って加重平均演算し、得られたA P Lを出力する。これにより、実際のA P L変化に従う出力A P Lの追従性を適宜設定することができる。ここでは、マイコン21に入力されたジャンルコードに応じてフィルタの段数や重み付け値を設定する。フィルタ15の段数及び重み付け値は上記のように適宜設定可能で、フィルタ機能のON/OFF設定も可能である。

【0029】

フィルタ15から出力されたA P Lは、バックライト制御部16に入力する。バックライト制御部16は、選択された輝度制御テーブル23に基づき、入力A P Lに応じてバックライト光源の発光輝度を調整するためのバックライト輝度調整信号を出力し、バックライトユニット17の光源発光輝度を制御する。 10

【0030】

バックライトユニット17は、例えば図2に示すように、液晶パネル20の背面に取り付けられる筐体30内に、細管形状の複数の蛍光管31を等間隔に配設して構成される。また拡散板32によって蛍光管31から発光された照明光を均一拡散する。

この場合、例えばバックライトユニット17は、バックライト制御部16から入力するバックライト輝度調整信号に従って、矩形波の高電位レベルと低電位レベルの信号期間比（デューティ）が変化するパルス幅変調出力を調光信号として出力する調光制御回路と、調光制御回路からの調光信号を受けてその調光信号に応じた周期及び電圧の交流電圧を発生し、これを蛍光管31に印加して点灯駆動するインバータ（いずれも図示せず）とを含んでいる。インバータは、上記調光制御回路の出力が高電位レベルの時に動作し、低電位レベルの時は動作を停止して、調光制御回路の出力デューティに応じて間欠動作を行うことにより、光源の輝度が調節される。 20

【0031】

またバックライトユニット17は、図3に示すように、液晶パネル20の背面に取り付けられる筐体30内に、赤色、緑色、青色の3原色からなる複数色のLED光源、すなわち赤色光源41、緑色光源42、及び青色光源43を配設して構成されている。LED光源の発光輝度は、個々のLED光源に対するLED電流によって制御することができる。また図示しないが、バックライトユニット17として上記のような蛍光管とLEDとを併用した方式のものを適用することもできる。またこのときに、蛍光管やLEDの光源からの光を導光板を用いて面均一化とする、いわゆるサイドエッジ型と呼ばれる構成によって液晶パネル20を照明するようにしてもよい。 30

【0032】

また液晶表示装置1は、液晶表示装置1の周囲の明るさ（周囲の照度）を検出するための明るさ検出手段として明るさセンサ24を備えている。明るさセンサ24としては、例えばフォトダイオードが適用できる。そして明るさセンサ24では、検出した周囲光に応じた直流電圧信号が生成され、マイコン21に対して出力される。マイコン21は、周囲光に応じた直流電圧信号に応じてバックライト光源の発光輝度制御に使用する輝度制御テーブルを選択する制御信号を出力したり、また輝度制御テーブルの輝度制御値を調整するための輝度調整係数を出力したりする。これらのバックライト光源の輝度制御の具体例は後述する。 40

【0033】

また液晶表示装置1は、リモコン装置27から送信されるリモコン制御信号を受光するためのリモコン受光部25を備えている。リモコン受光部25は、例えば、赤外線によるリモコン操作信号を受信するための受光LEDにより構成されている。

リモコン受光部25によって受信したリモコン操作信号は、マイコン21に入力され、マイコン21では入力したリモコン操作信号に従って所定の制御を行う。例えば、本実施形態では、ユーザは予め用意された複数の画調モードから、リモコン装置27を用いて所望の画調モードを選択し、液晶表示装置1に設定制御することができる。

【0034】

放送番組のジャンル情報は、例えば、地上デジタル放送やBS，CSデジタル放送の放送信号に重畳して送信されてくる電子番組情報（以下「EPG情報」と称す）の一部にジャンルコードとして含まれている。

【0035】

上述のように放送信号はチューナ12で受信され、デコーダ13でデコード処理される。この放送信号の中からジャンル情報としてジャンルコードが出力される。なおこのジャンル情報は、チューナ12で選局された放送信号から分離・取得する場合に限られず、例えば、液晶表示装置1にDVD再生機やブルーレイディスク再生機などの外部機器を接続し、その外部機器で再生した映像情報を液晶表示装置1で表示するときに、DVD等のメディア媒体内に付加されたコンテンツ内容を表すフラグ（例えば「映画」を示す識別コード）を検出することにより、そのジャンル情報を取得することができる。 10

【0036】

また上記放送信号は、デジタル放送に限られず、アナログ放送であってもコンテンツ情報の取得が可能である。例えば、ADAMS-EPGは、アナログ放送に重畳されて送信されるEPG情報である。

【0037】

また、ジャンル情報は、入力映像信号と同時に入力される他、映像信号とは別のサブ情報として入力される場合がある。このとき、映像信号とジャンル情報が別々に入力されても、ジャンル情報がどの映像情報を示すのかが対応付けられ入力される。例えば、XMLTVとはWeb上で公開されているTV番組表を自動的に取得し、XML化して出力するためのアプリケーションであり、これを利用してネットワーク上から表示映像のジャンル情報を取得することもできる。 20

【0038】

ジャンル情報としてのジャンルコードは、例えば、図4に示すような地上デジタル放送の規格により定められている。図4の例では、「ニュース／報道」、「スポーツ」、「情報／ワイドショー」、「ドラマ」、「音楽」、「バラエティ」、「映画」、「アニメ／特撮」、「ドキュメンタリー／教養」、「演劇／公演」、「趣味／教育」、「その他」のジャンルが予め大分類として規定される。

また大分類ごとに複数の中分類が規定されている。例えば、「スポーツ」の大分類においては、「スポーツニュース」、「野球」、「サッカー」、「ゴルフ」、「その他の球技」、「相撲・格闘技」、「オリンピック・国際大会」、「マラソン・陸上・水泳」、「モータースポーツ」、「マリンスポーツ」、「競馬・公営競技」、「その他」が中分類として規定されている。 30

【0039】

本発明に係る液晶表示装置の実施形態では、液晶表示装置が提示可能な複数の画調モードごとに、APL測定部14で測定した映像信号のAPLに応じて、表示映像の表示品位（輝度、コントラスト、メリハリ感など）と、バックライト光源の消費電力とを最適化すべく、バックライト光源の発光輝度を制御する。

【0040】

さらに本発明に係る液晶表示装置の実施形態では、上記画調モードごとに最適化するバックライトの制御特性を、さらに明るさセンサ24を使用して測定した液晶表示装置周囲の明るさに応じて変更し、画調モードごとにかつ周囲の明るさに応じて、表示映像の表示品位（輝度、コントラスト、メリハリ感など）と、バックライト光源の消費電力とを最適化する。 40

【0041】

そしてさらに本発明に係る液晶表示装置の他の実施形態では、上記画調モードごとに明るさに応じた制御に加えて、表示すべき映像に対応したジャンルを判別し、判別したジャンルに応じて表示品位とバックライト光源との消費電力とを最適化すべく、バックライト光源の発光輝度を制御する。

【0042】

本発明の実施形態では、画調モード及び液晶表示装置周囲の明るさに応じたバックライト光源の発光制御を行うために、予め記憶した輝度制御テーブルを用いる。ここでは、例えば、画調モード、及び液晶表示装置周囲の明るさに応じた複数の輝度制御テーブル（ルックアップテーブル）をROM等のテーブル格納メモリ22に記憶させておくことができる。液晶表示装置1のマイコン21は、明るさセンサ24によって測定した液晶表示装置周囲の明るさに基づいて、テーブル格納メモリ22に記憶させた輝度制御テーブルを選択し、バックライト光源の発光輝度制御に使用する輝度制御テーブル23とする。

【0043】

また表示映像のジャンルに応じてバックライト光源の発光輝度を制御するために、上記のような画調モードごとの輝度制御テーブルを、さらに上記のジャンルごとに用意し、これらを上記テーブル格納メモリ22に記憶させておくようにしてもよい。 10

この場合は、液晶表示装置1に設定された画調モードと、明るさセンサ24により得られた液晶表示装置周囲の明るさに加えて、デコーダ13から出力されたもしくは他のルートで取得したジャンル情報に基づいて、テーブル格納メモリ22に記憶させた輝度制御テーブルを選択し、バックライト輝度制御に使用する輝度制御テーブル23とする。

【0044】

輝度制御テーブルは、入力映像信号の映像特徴量（ここではAPL）に応じたバックライト光源の発光輝度の関係を定めるものである。そして予め選択可能な複数の輝度制御テーブルを用意して保持しておき、例えば液晶表示装置周囲の明るさや、ジャンル情報に応じて使用するテーブルNoを指定することにより、制御に使用する輝度制御テーブルを選択することができる。 20

あるいは輝度制御テーブルを選択して変更したときに、演算によって変更後の輝度制御テーブルを得るようにしてもよい。

【0045】

また図1において、輝度調整係数は、ユーザ操作に応じて画面全体の明るさ設定を行うために使用される。例えば、液晶表示装置1が保持するメニュー画面において、画面の明るさ調整項目が設定されている。ユーザは、その設定項目を操作することによって、任意の画面明るさを設定することができる。図1のマイコン21は、その明るさ設定を認識して、その設定された明るさに従って乗算器26に対して輝度調整係数を出力する。乗算器26では、現在使用している輝度制御テーブルによる輝度変換値に対して、輝度調整係数を乗算することにより、明るさ設定に応じた明るさでバックライト光源を点灯させる。 30

【0046】

輝度調整係数は、輝度制御テーブルの輝度制御特性の傾きを変化させる。すなわち、一定の割合で画面を暗くする輝度調整係数を使用する場合は、輝度制御特性の傾きが小さくなる方向に変化する。また画面を明るくする輝度調整係数を使用する場合は、輝度変更特性の傾きが大きくなっていくが、バックライト光源の100%輝度でリミッタが働き、それ以上には輝度が上がらないように制限される。

【0047】

上記の輝度調整係数については、本発明に関わる液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の変更とは異なる制御である。バックライト光源の発光輝度は、テーブル格納メモリ22に格納された輝度制御テーブルのなかから選択された輝度制御テーブル23に基づいて制御され、その輝度制御テーブルの輝度制御特性値に対してユーザ設定に基づく輝度調整係数が乗算されてバックライト制御部16に出力される。 40

【0048】

本実施形態では、上述のように液晶表示装置に設定された画調モードに応じて、バックライト光源の発光輝度制御が行われる。そしてその画調モードごとにバックライトの発光輝度を制御するための輝度制御テーブルを用意する。

まず以下に輝度制御テーブルにより輝度制御特性の基本的な形状の設定例を説明する。図5は、バックライト光源の発光輝度を制御するための輝度制御特性の一例を説明するための図である。APLは百分率で表し、表示映像が画面全体で全て黒の場合、APLは0 50

である。また表示映像の画面全体が全て最高値の白である場合は、A P Lは100%である。

【0049】

図5において、横軸はA P L測定部で測定されたA P L (%)である。また図5の縦軸はバックライト光源の発光輝度を%で示すもので、バックライト光源の発光輝度を最も明るくしたときを100%、バックライトを消灯したときを0%として表す。

【0050】

図5において、A－B間で示すA P Lが低い領域（第1のA P L領域とする）と、B－C間で示すA P Lが中間レベルである領域（第2のA P L領域とする）と、C－D間で示すA P Lが高い領域（第3のA P L領域とする）に応じて、バックライト光源の制御特性を変更する。 10

【0051】

入力映像信号のA P Lが低い第1のA P L領域（A－B間）では、バックライト光源の発光輝度を高レベルの一定の値に設定しておく。

A P Lが低い領域は暗い映像であるので、バックライト光源の発光輝度を高く設定しても、画面の眩しさや目への刺激等の影響が少ない。また一方では、A P Lが低い領域では、暗い映像部分の階調表現が向上し、暗い画面内のピーク部分が目立つようになって、コントラスト感のある美しい映像とすることができる。

【0052】

また入力映像信号のA P Lが高い第3のA P L領域（C－D間）では、バックライト光源の発光輝度を低レベルの一定の値に設定し、画面の眩しさ及び目への刺激への影響を極力低減させるようにする。 20

また上記第1のA P L領域と第3のA P L領域とを接続する第2のA P L領域は、所定レベルの傾きをもって、A P Lの増加に応じてバックライト光源の発光輝度が減少していくように制御する。すなわち検出された映像信号のA P Lが高くなるほどバックライト光源の発光輝度を小さくするように変化させて、画面の眩しさ及び目への刺激を低減させて、映像を適切な輝度で表示させる。

【0053】

上記のように、第1のA P L領域（黒側）では、輝度制御特性における最大輝度レベルでバックライト光源が発光するように制御され、第3のA P L領域（白側）では、輝度制御特性における最小輝度レベルでバックライトが発光するように制御される。 30

【0054】

そしてここでは、映像特徴量（本例ではA P L）に対するバックライト光源の発光輝度制御特性の傾きが変わる点を特性変更点と定義する。図5においては、3本の直線A B，B C，C Dの二つの交点B，Cが特性変更点となる。

【0055】

なお本発明の実施形態に適用可能な輝度制御特性は、上記の例に限定されることなく、バックライトの発光特性やその消費電力、あるいは表示する映像信号の内容等に応じて適宜設定できることは明らかである。この場合、第1～第3のA P L領域の輝度制御特性の傾きを任意に設定することができ、また特性変更点の数も任意に設定することができる。 40

【0056】

図6は、輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の発光輝度の他の制御例を説明するための図で、本実施形態に適用可能な輝度制御特性の形状の他の例を示すものである。

図6の例では、A－B間で示すA P Lが低い信号領域（第1のA P L領域）と、B－C間で示すA P Lが中間レベルである信号領域（第2のA P L領域）と、C－D間で示すA P Lが高い信号領域（第3のA P L領域）に応じて、バックライト光源の輝度制御特性を変更し、また中間レベルの第2のA P L領域には、さらに特性変更点Gを設けて輝度制御特性の傾きを変えている。

【0057】

図6の輝度制御特性は、表示映像の画質を維持しつつ、バックライト光源のさらなる低 50

消費電力化を図ることを意図して設定されたものである。例えば、本例の輝度制御特性において最も低 A P L 側に存在する特性変更点 B は、A P L が 10 % の位置に設定され、最も高 A P L 側に存在する特性変更点 C は A P L が 90 % の位置に設定される。また低 A P L 側の特性変更点 B を、バックライト光源の発光輝度が最大となる特性変更点とする。

【0058】

放送される映像信号の 95 % 以上は A P L が 10 ~ 90 % の信号領域に収まる。この信号領域では上述した従来技術と同様、より低い A P L 値 (10 % 付近) で光源発光輝度を上げ、コントラスト感を向上させ、より高い A P L 値 (90 % 付近) で光源発光輝度を下げ、不要なまぶしさ感を軽減できるようにする。

すなわち、A P L が 10 ~ 90 % の信号領域 (領域 B - C) では、A P L が大きくなるに従ってバックライト光源の発光輝度を低減させていく。この領域には、さらに特性変更点 p 2 を設定して、変化の割合を変更している。

そして、A P L が極めて低い 0 ~ 10 % の信号領域 (領域 A - B) では、バックライト光源の最大輝度の特性変更点 B から、A P L が小さくなるほど発光輝度を減少させる。

そして A P L が極めて高い 90 ~ 100 % の信号領域 (領域 C - D) では、さらに A P L が大きくなるほどバックライト光源の発光輝度を減少させる。

A P L が極めて高い 90 ~ 100 % の信号領域では、映像信号そのものに十分な輝度があり、バックライト光源を明るくする意味はない。むしろ画面がまぶしく感じられて、視聴者の目に悪影響を与えかねない。従ってこの信号領域では、A P L に対するバックライト光源の発光輝度の変化の割合を、A P L が 10 ~ 90 % の信号領域における A P L に対する変化の割合よりも大きくして、バックライト光源の発光輝度をより低減することができる。

【0059】

なお、上記輝度制御特性に関して、例えば代表的な表示手段である C R T (Cathode-Ray Tube) では、A P L が 50 % 程度を超えると、A P L の増大に従って画面の輝度が低下する特性を有している。

上記の輝度制御特性では、A P L が高い信号領域 (領域 C - D) において A P L の増加に応じてバックライト光源の発光輝度を低下させるようにしており、C R T の輝度特性に準じているので、視聴上の違和感は感じられず、画質の劣化も少ない。

【0060】

また上記各例に示すような輝度制御特性は、上記のような線形のみならず、非線形の特性であってもよいことは明らかである。輝度制御特性が非線形である場合、非線形の輝度制御特性を線形の輝度制御特性に近似し、近似した線形の輝度制御特性における変更特性点を想定することによって、上述した線形の輝度制御特性と同様に各 A P L 領域を規定することができる。

【0061】

例えば輝度制御特性が図 7 に示すような非線形特性であるとき、この非線形特性を直線近似すれば、単純には図 7 の点線で示すような 3 本の直線 A B, B C, C D で近似できる。この 3 本の直線は、低 A P L で光源の発光輝度を高くする直線 (第 1 の A P L 領域) と、高 A P L で光源の発光輝度を低くする直線 (第 3 の A P L 領域) と、それらの間でバックライト光源の発光輝度を A P L に応じて変化させる非線形の曲線を単一の傾きで近似した直線 (第 2 の A P L 領域) により規定できる。このときの第 2 の A P L 領域の直線は、例えば非線形の曲線の変曲点 E における傾きによって規定される。

このように、非線形の輝度制御特性を直線近似することで、三つの直線の交点 B, C を特性変更点として定義することができる。

【0062】

また線形の輝度制御特性と同様に、近似する直線の数 は 3 つに限られず、4 つ以上の直線で近似されてもよい。例えば 4 つの直線で近似した場合は、特性変更点は 3 つ存在することとなる。

【0063】

10

20

30

40

50

次に液晶表示装置に設定された画調モードに応じてバックライト光源の発光輝度特性を変更するための輝度制御テーブルについて説明する。本例では、画調モードとして前述のような“ダイナミックモード”、“標準モード”、“映画モード”、及び“ゲームモード”が設定されているものとする。

【0064】

図8ないし図11は、液晶表示装置に設定された画調モードに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の設定例を説明するための図である。

本例では、液晶表示装置周囲の明るさに応じた複数の輝度制御テーブルをテーブル格納メモリ22に保持させておき、液晶表示装置のマイコン21は、ユーザ操作に従って設定された画調モードに従って、輝度制御テーブルを選択し、その選択した輝度制御テーブルを使用してバックライト光源の発光輝度を制御する。

10

【0065】

図8は、ダイナミックモードに適用する輝度制御特性の設定例を示す図である。ダイナミックモードは、店頭等の明るい環境下であったり、デモンストレーション用として多人数が視聴する環境下で使用することを考慮したモードである。このダイナミックモードでは、その輝度制御特性M1を一定値の高いレベルに保つように設定し、表示映像のAPLが変化しても、バックライト光源の発光輝度を変化させることなく維持させるようにする。

【0066】

ダイナミックモードは、最も明るい表示画面を必要とするときに使用されるため、消費電力よりも表示の明るさが優先される。従って、ダイナミックモードに限っては、上記図5ないし図7に示したような思想でAPLに応じたバックライト光源の発光輝度制御を行うことなく、APLに関係なく常に明るい画面で映像表示を行うようにする。

20

【0067】

図9は、標準モードに適用する輝度制御特性の設定例を示す図で、M2は標準モードの輝度制御特性である。標準モードは、家庭のリビングルームなどの標準的な視聴環境で使用することを考えて設定されたモードであり、上記図5に示すような基本的な形態で輝度制御特性M2が設定されている。

【0068】

標準モードの輝度制御特性M2では、入力映像信号のAPLが低い第1のAPL領域（A1－B1間）では、バックライト光源の発光輝度を高レベルの一定の値に設定しておく。APLが低い領域は暗い映像であるので、バックライト光源の発光輝度を高く設定しておいても、画面の眩しさや目への刺激という影響が少ない。また一方では、APLが低い領域では、暗い映像部分の階調表現が向上し、暗い画面内のピーク部分が目立つようになって、コントラスト感のある美しい映像とすることができる。

30

【0069】

また入力映像信号のAPLが高い第3のAPL領域（C1－D1間）では、バックライト光源の発光輝度を低レベルの一定の値に設定し、画面の眩しさ及び目への刺激への影響を極力低減させるようにする。また第2のAPL領域（B1－C1間）は、所定レベルの傾きをもって、APLの増加に応じてバックライトの発光輝度が減少していくように制御する。すなわち検出された映像信号のAPLが高くなるほどバックライト光源の発光輝度を小さくするように変化させて、画面の眩しさ及び目への刺激を低減させて、映像を適切な輝度で表示させる。ここでは、上記“ダイナミックモード”よりも高APL側のバックライト光源の発光輝度が抑えられた低消費電力モードとして機能する。

40

【0070】

図10は、映画モードに使用する輝度制御特性の設定例を示す図で、M3は映画モードの輝度制御特性である。映画モードは、映画コンテンツを視聴するために設定されるモードである。映画コンテンツの場合、視聴者は長時間集中して視聴を行うため、視聴者への目の刺激をできるだけ抑えて過度の眩しさ感を抑制し、長時間の視聴でも疲れないようにバックライト光源の発光輝度を低めに設定する。

50

【0071】

映画モードの輝度制御特性M3においても、図5に示すような基本的な形態の輝度制御特性が適用されるが、標準モードにおける輝度制御特性M2よりもバックライト光源の発光輝度を低めに抑える。

具体的には、映画モードの輝度制御特性M3において、最大発光輝度を含む領域である第1のAPL領域（A2－B2間）の発光輝度レベルは、標準モードの第1のAPL領域（A1－B1間）の発光輝度レベルと同等とする。そして映画モードの特性変更点B2は、標準モードの特性変更点B1よりも低APL側に位置させる。すなわち、最大発光輝度を含む領域である第1のAPL領域は、映画モードの方が小さくなる。

【0072】

10

また、映画モードの最小発光輝度を含む領域である第3のAPL領域（C2－D2間）の発光輝度レベルは、標準モードの第3のAPL領域（C1－D1）の発光輝度レベルより低く抑える。このとき両者の特性変更点C1，C2はAPL方向でほぼ同じ位置にしている。

【0073】

上記のような輝度制御特性M3を設定することにより、視聴者は眩しさを感じることがなく、映画館で視聴するような臨場感が得られるとともに、突然現れる明るいシーンによる目への刺激も和らげることができる。また暗いシーンでは、コントラスト感が維持される。

【0074】

20

図11は、ゲームモードに使用する輝度制御特性の設定例を示す図で、M4はゲームモードの輝度制御特性である。ゲームモードは、視聴者がゲームを行うときに使用するモードである。ゲームモードは、映画の場合と同じく長時間視聴が前提となっている。そのため、輝度制御特性も映画と同等または若干低めの設定が適当である。しかし、ゲームモードの場合、TV画面との視聴距離が近く、映画よりも視聴者の目の疲労が大きいと考えられるため高輝度発光領域を少なくする必要がある。そこで高APL部分は映画モードと同等であり、低APL部分は最大発光輝度レベルをさげなければならない。

【0075】

具体的には、ゲームモードの輝度制御特性M4では、最大発光輝度レベルである第1のAPL領域（A3－B3間）の発光輝度レベルは、上記標準モード及び映画モードの第1のAPL領域の発光輝度レベルよりも低く抑える。そしてゲームモードの特性変更点B3は、標準モードの特性変更点B1よりもさらに高APL側に位置させる。すなわち、最大輝度を含む領域である第1のAPL領域は、標準モードよりも大きくなる。

30

【0076】

また、ゲームモードの最小発光輝度レベルである第3のAPL領域（C3－D3間）の発光輝度レベルは、映画モードの第3のAPL領域（C2－D2）の発光輝度レベルよりさらに低く抑える。このときゲームモードの特性変更点C3は、標準モードと映画モードの特性変更点C1，C2とAPL方向でほぼ同じ位置にしている。

上記のようにゲームモードでは、暗い画面においても明るい画面においてもバックライト光源の発光輝度を低く抑えて、視聴者の目の疲労を抑えるようにしている。

40

【0077】

上記のように、液晶表示装置に設定された複数の画調モードのそれぞれに対して、各画調モードを使用するときの環境やユーザの視聴形態などを考慮し、最適な輝度制御特性を設定する。このときに、第1～第3のAPL領域の発光輝度レベルや、特性変更点のAPL方向の位置が画調モード毎に最適化されて設定される。

【0078】

図12～図14は、液晶表示装置に設定された画調モードに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の他の設定例を説明するための図である。上述の図8ないし図11の輝度制御特性は、図5に示した輝度制御特性に基づいて画調モードごとの輝度制御特性を設定したが、本例では図6に示した低消費電力タイプの輝度制御特性に基づいて

50

、画調モードごとの輝度制御特性を設定することもできる。

【0079】

図12は、標準モードに適用する輝度制御特性の他の例を示す図、図13は映画モードに適用する輝度制御特性の他の例を示す図、図14はゲームモードに適用する輝度制御特性の他の例を示す図である。なお、本例においてもダイナミックモードにおいては、APLに関係なく一定の輝度でバックライト光源を発光させるものとし、図8と同様の特性となる。

【0080】

図12の標準モードにおいては、上記図6において説明したような、画質維持と低消費電力を意図した形態で輝度制御特性M2が設定されている。

10

【0081】

また図13の映画モードにおいては、視聴者は長時間集中して視聴を行うため、視聴者への目の刺激をできるだけ抑えて過度の眩しさ感を抑制し、長時間の視聴でも疲れないようにバックライト光源の発光輝度を低めに設定する。そして最も低APL側の特性変更点B2は、表示モードの特性変更点B1よりAPLが小さい位置に設定され、特性変更点B2より低APL側では、APLが小さくなるに従ってバックライト光源の発光輝度を低減させる。また最も高APL側の特性変更点C2より高APL側では、APLが増大するに従ってさらに発光輝度が小さくなる割合を大きくし、低消費電力化を図るようにする。

【0082】

図14のゲームモードにおいては、最大輝度を含む領域である第1のAPL領域（A3～B3）は、標準モードよりも大きくなるが、さらに低APL側に特性変更点Hを設定して、極めてAPLが低い領域でさらにバックライト光源を暗くすることにより低消費電力化を図る。またまた最も高APL側の特性変更点C3より高APL側では、APLが増大するに従ってさらにバックライト光源の発光輝度が小さくなる割合を大きくし、低消費電力化を図るようにする。

20

上記のように本発明に関わる実施形態では、画調モードに応じて、バックライト光源の発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、入力映像信号の特徴量に関わらずバックライト光源の発光輝度が最大発光輝度で一定となるAPL領域、または入力映像信号の特徴量が小さくなるほどバックライト光源の発光輝度が最大発光輝度より小さくなるAPL領域を変化させるようにする。ここでは画調モードが映画モードの場合、標準モードの場合に比べて、上記のAPL領域を小さくし、画調モードがゲームモードの場合、標準モードの場合に比べて、上記のAPL領域を小さくする。

30

【0083】

次に液晶表示装置周囲の明るさに応じてバックライト光源の発光輝度特性を変更するための輝度制御テーブルについて説明する。

図15は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の一例を説明するための図である。

上記のように、表示映像の画調モード毎に設定される輝度制御特性は、さらに液晶表示装置の周囲の明るさに応じて変更されるようにする。

【0084】

40

図15の例は、特定の画調モード（例えば標準モード）において、液晶表示装置周囲の明るさが変化したときの輝度制御特性の変更例を示している。ここでは、例えば、液晶表示装置の周囲が明るい場合（例えば液晶パネルのパネル面の照度が100lux以上の場合）（Mn）と、周囲が少し暗い場合（例えば上記照度が50lux程度の場合）（Mn'）と、周囲が暗い場合（例えば上記照度が10lux以下の場合）（Mn''）との3段階で、それぞれ輝度制御特性を設定する。

【0085】

ここでは、基本的に液晶表示装置の周囲が暗くなるに従って、バックライト光源の発光輝度を減少させる。

液晶表示装置の周囲が明るい視聴環境である場合は、液晶表示装置の表示画面も明るく

50

する必要がある。そして表示画面を眩しいと感じるかどうかは、周囲環境により変化する。これを考慮して、特に眩しさを感じる A P L の高い信号領域（白側）では、周囲環境が暗くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を減少させる。このときに、バックライト光源の発光輝度を減少させる比率を A P L の低い信号領域（黒側）に比べて小さくする。

【0086】

またバックライト光源を常時同じ発光強度で点灯した場合、明るい視聴環境でのコントラスト比（C R）は高いが、暗い視聴環境ではいわゆる黒浮きが視認されてコントラスト比が低下する。黒浮きは、黒画面でもバックライト光源の光が僅かに液晶パネルを透過する現象であり、暗い視聴環境で特に影響が大きくなる。従ってこれを考慮して、特に黒浮きの影響が大きい A P L の低い信号領域（黒側）において、周囲環境が暗くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を減少させる比率を A P L の高い信号領域（白側）に比べて大きくする。 10

【0087】

上記のように、表示画面の“眩しさ”と“コントラスト感”による異なった特性を考慮して、A P L が高い信号領域と低い信号領域とを周囲の明るさに応じて制御する。従って、輝度制御特性を明るさに応じてシフトさせる制御ではなく、以下のような思想に基づいて輝度制御特性を設定する。

【0088】

図15の例においては、上記のように、液晶表示装置の周囲が明るいときの輝度制御特性（M n）と、周囲が少し暗い場合の輝度制御特性（M n'）と、周囲が暗い場合の輝度制御特性（M n''）が設定されている。 20

ここでは各輝度制御特性は、基本的に A P L の低い黒側の第1の領域と、A P L が中間レベルである第2の領域と、A P L が高い白側の第3の領域を有するものとする。

そして A P L の低い第1の A P L 領域は、その輝度制御特性が直線状に設定される。この直線部分は、輝度制御特性における最大輝度レベルを示している。そして本例では、液晶表示装置の周囲が暗くなるほど、第1の A P L 領域の最大輝度レベルを低減させる。

【0089】

また最小輝度レベルを有する第3の A P L 領域、及び第1と第3の A P L 領域を接続する第2の A P L 領域についても、周囲環境が暗くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を減少させる。このときに、第1の A P L 領域における発光輝度の減少量よりも、第3の A P L 領域における発光輝度の減少量の方が小さくなるように設定される。従って、第2の A P L 領域の輝度制御特性は、周囲環境が暗くなるに従ってその傾きが小さくなっていく。 30

【0090】

図16は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の他の例を説明するための図である。

本例では、図15の輝度制御特性に比較して、液晶表示装置の周囲が暗くなるほど最大輝度レベルの範囲を規定する特性変更点の位置を低 A P L 側（黒側）に移動させる。つまり、輝度制御特性（M n）の特性変更点 B 1 に対して、輝度制御特性（M n'）の特性変更点 B 2 を低 A P L 側に移動させ、さらに輝度制御特性（M n''）の特性変更点 B 3 をさらに低 A P L 側に移動させる。 40

【0091】

視聴環境照度の低下に応じて、最大輝度レベルを低減させる際、コントラスト感を十分得るために最大発光輝度にしなければならない A P L 領域は、視聴環境照度が高いときに比べ小さくてよい。消費電力の点から見ると、最大発光輝度を含む A P L 領域を小さくしたほうが消費電力をより低減することが可能となる。

【0092】

つまり上記の例では、液晶表示装置の周囲環境が暗くなるに従って、特性変更点 B 1 ~ B 3 の位置を低 A P L 側に移動させ、最大発光輝度を含む領域を小さくするようにしている。ここでは、最大輝度レベルを含む領域の範囲は、人がコントラスト感を十分感じるた 50

めに最大発光輝度が必要な領域であり、それ以外の領域では、バックライト光源の発光輝度を次第に減少させていくようにする。

【0093】

このように、周囲環境が暗くなるに従って、最大輝度レベルを含むA P L領域の発光輝度を低下させ、このときに最大輝度レベルを含むA P L領域を小さくすることにより、人間がコントラスト感を十分に感じるためには最大発光輝度レベルが必要でない領域における余分な発光を抑制することができ、バックライト光源の消費電力を削減することができるようになる。

【0094】

また図16の輝度制御特性において、最小輝度レベルを有する第3のA P L領域、及び第1と第3のA P L領域を接続する第2のA P L領域についても、周囲環境が暗くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を減少させる。このときに、第1のA P L領域における発光輝度の減少量よりも、第3のA P L領域における発光輝度の減少量の方が小さくなるように設定される。従って、第2のA P L領域の輝度制御特性は、周囲環境が暗くなるに従ってその傾きが小さくなっていく。

【0095】

この場合、図16の例では、第2のA P L領域から第3のA P L領域に移行する特性変更点C1、C2、C3のA P L方向の位置は変更せずと同じ位置とする。このときに、白側の高A P L領域における人間の視覚特性を考慮した輝度制御を行う場合は、例えば、次に示す図17のような制御を行うようにしてもよい。

【0096】

図17は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

上記図16の例と比較し、図17の制御例では、第2のA P L領域から第3のA P L領域に移行する特性変更点C1、C2、C3を、周囲環境が暗くなるに従って低A P L側に移動させている。

【0097】

一般に人間の視覚特性において、相対的に暗い環境においては、眩しいと感じるA P L領域が広がる。すなわち、画面を視聴する人間が眩しいと感じるA P L領域は、周囲環境が暗くなるに従って、高A P L側から低A P L側に広がっていくようになり、その広い領域より低A P L側では、バックライト光源の発光輝度が高くなっても眩しさをそれほど感じない。

【0098】

つまり上記の例では、液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、特性変更点C1～C3の位置を低A P L側に移動させ、最小輝度レベルを与える第3のA P L領域のA P L方向の範囲を広くするようにしている。ここでは、最小輝度レベルを与える第3のA P L領域の範囲は、人が眩しさを感じる範囲とし、その範囲を超えた低A P L側では、バックライト光源の発光輝度を第1のA P L領域に向かって次第に増大させるようにする。

【0099】

このように、液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、最小輝度レベルを有する白側の第3のA P L領域の発光輝度を低下させ、このときに第3のA P L領域を規定する特性変更点のA P L方向の位置を低A P L側に移動させることにより、人間が眩しさを感じる領域における発光を抑制することができ、バックライト光源の消費電力を削減することができるようになる。

【0100】

図18は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。図18は、上記図16及び図17に示したような線形の輝度制御特性ではなく、非線形の輝度制御特性の設定例を示している。

上述したように、輝度制御特性が非線形である場合、非線形の輝度制御特性を線形の輝度制御特性に近似し、近似した線形の輝度制御特性における変更特性点を想定することに

よって、線形の輝度制御特性と同様に A P L 領域を規定することができる。

【0101】

図18の例では、液晶表示装置の周囲が明るいときの輝度制御特性 (M_n) と、周囲が少し暗い場合の輝度制御特性 (M_n') と、周囲が暗い場合の輝度制御特性 (M_n'') とがそれぞれ非線形の輝度制御特性として設定されている。そして、各輝度制御特性において、非線形特性を近似した直線から特性変更点 B1～B3, 及び C1～C3 が規定される。これらの近似直線は図示しないが、上述の図7のような手法で近似直線を想定することで、特性変更点 B1～B3, 及び C1～C3 が規定されるものとする。図18では図面の煩雑化を避けるために上記近似直線の交点近傍を便宜的に特性変更点として示している。

10

【0102】

そして図18の例は、図17の例と同様に、第1の A P L 領域から第2の A P L 領域に移行する特性変更点 B1～B3 と、第2の A P L 領域から第3の A P L 領域に移行する特性変更点 C1～C3 とを、周囲環境が暗くなるに従って低 A P L 側に移動させるようにする。これにより、主に低 A P L 領域によって影響を受けるコントラスト感と、主に高 A P L 領域によって影響を受ける眩しさ感とを制御して画面表示を最適化するとともに、バックライト光源の消費電力を削減できるようにしている。

【0103】

なお、図18のような非線形の輝度制御特性においても、図15に示すように液晶表示装置周囲が暗くなっても特性変更点 B1～B3, C1～C3 の A P L 方向の位置を移動させないようにしたり、あるいは図16に示すように液晶表示装置周囲が暗くなるに従って特性変更点 B1～B3 の位置を低 A P L 側に移動させ、特性変更点 C1～C3 の A P L 方向の位置は変更しないように設定してもよい。また、液晶表示装置の周囲環境が暗くなるに従って特性変更点 C1～C3 の位置を低 A P L 側に移動させ、特性変更点 B1～B3 の A P L 方向の位置は変更しないように設定してもよい。

20

上記のように、図15～図18の実施形態では、明るさ検出手段により検出した周囲の明るさに対応して、バックライト光源の発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、入力映像信号の特徴量に関わらずバックライト光源の発光輝度が最大発光輝度で一定となる A P L 領域を変化させるようにする。

【0104】

図19は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

30

上述した図15～図18の例では、図5に示す標準の輝度制御特性の形状に基づく複数の輝度制御特性を設定した。本例及び後述する図20～図22の例では、図6に示す輝度制御特性の特性に基づいて複数の輝度制御特性を設定する。

【0105】

図19の輝度制御特性においても、液晶表示装置の周囲が明るいときの輝度制御特性 (M_n) と、周囲が少し暗い場合の輝度制御特性 (M_n') と、周囲が暗い場合の輝度制御特性 (M_n'') が設定されている。

A P L の低い第1の A P L 領域では、A P L が小さくなるほどバックライト光源の発光輝度が小さくなる。そして特性変更点 B (B1～B3) には、輝度制御特性における最大輝度レベルを示している。また第3の A P L 領域は、A P L が大きくなるほどバックライト光源の発光輝度が小さくなる割合が大きくなっている。

40

【0106】

そして液晶表示装置の周囲が暗くなるほど、第1の A P L 領域の最大輝度レベルを低減させる。また最小輝度レベルを有する第3の A P L 領域、及び第1と第3の A P L 領域を接続する第2の A P L 領域についても、周囲環境が暗くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を減少させる。このときに、第1の A P L 領域における発光輝度の減少量よりも、第3の A P L 領域における発光輝度の減少量の方が小さくなるように設定される。従って、第2の A P L 領域の輝度制御特性は、周囲環境が暗くなるに従ってその傾きが小さく

50

なっていく。

【0107】

また図20の輝度制御特性では、各輝度制御特性(Mn)～(Mn'')において、最大発光輝度を含む特性変更点Bの位置をAPL方向に変更して各周囲環境毎に輝度制御特性を最適化する。

【0108】

ここでは液晶表示装置の周囲が暗くなるほど、第1のAPL領域の輝度レベルを低減させ、同時に最大輝度レベルの範囲を規定する特性変更点の位置を、低APL側(黒側)に移動させる。つまり、輝度制御特性(Mn)の特性変更点B1に対して、輝度制御特性(Mn')の特性変更点B2を低APL側に移動させ、さらに輝度制御特性(Mn'')の特性変更点B3をさらに低APL側に移動させる。 10

【0109】

つまり本例では、液晶表示装置の周囲環境が暗くなるに従って、バックライト光源の発光輝度レベルを低下させるとともに、特性変更点Bの位置をB1からB3へと低APL側に移動させ、最大輝度レベルを与える第1のAPL領域のAPL方向の範囲を小さくするようにしている。最大輝度レベルを与える第1のAPL領域の範囲は、人がコントラストを感じる信号領域が周囲環境に応じて変化することを鑑みて、周囲環境が暗くなるに従って特性変更点Bの位置を低APL側に移動させるようにしている。

【0110】

このように、周囲環境が暗くなるに従って、最大輝度レベルを有する黒側の第1のAPL領域の発光輝度を低下させ、このときに第1のAPL領域を規定する特性変更点のAPL方向の位置を低APL側に移動させることにより、人間がコントラスト感を感じない領域における余分な発光を抑制することができ、バックライト光源の消費電力を削減することができるようになる。 20

【0111】

図20の輝度制御特性において、最小輝度レベルを有する第3のAPL領域、及び第1と第3のAPL領域を接続する第2のAPL領域についても、周囲環境が暗くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を減少させる。このときに、第1のAPL領域における発光輝度の減少量よりも、第3のAPL領域における発光輝度の減少量の方が小さくなるように設定される。従って、第2のAPL領域の輝度制御特性は、周囲環境が暗くなるに従ってその傾きが小さくなっていく。 30

この場合、図20の例では、第2のAPL領域から第3のAPL領域に移行する特性変更点C1、C2、C3のAPL方向の位置は変更せずに同じ位置とする。このときに、白側の高APL領域における人間の視覚特性を考慮した輝度制御を行う場合は、例えば、次に示す図21のような制御を行うようにしてもよい。

【0112】

図21は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の他の例を説明するための図である。上記図20の例と比較し、図21の制御例では、第2のAPL領域から第3のAPL領域に移行する特性変更点C1、C2、C3を、周囲環境が暗くなるに従って低APL側に移動させる。 40

【0113】

本例では、液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、特性変更点の位置CをC1からC3へと低APL側に移動させ、最小輝度レベルを与える第3のAPL領域のAPL方向の範囲を大きくするようにしている。ここでは、最小輝度レベルを与える第3のAPL領域の範囲は、周囲環境に応じて人が眩しさを感じる範囲が変化することを鑑みて、周囲環境が暗くなるに従って最小輝度レベルを有する白側の第3のAPL領域の発光輝度を低下させ、このときに第3のAPL領域を規定する特性変更点のAPL方向の位置を低APL側に移動させる。最小発光輝度レベルを有する第3のAPL領域は、バックライト光源の最小発光輝度レベルを含み、かつ映像特徴量であるAPLが大きくなるほどバックライト光源の発光輝度が小さくなる割合が大きい領域である。そして本例では、周囲環境が暗くなる 50

ほど、特性変更点Cが低APL側に移動するので、人間が眩しさを感じる領域における発光を抑制することができ、バックライト光源の消費電力を削減することができるようになる。

【0114】

図22は、液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。図22は、上記図21に示した線形の輝度制御特性と同様の特性変更点による、非線形の輝度制御特性の設定例を示している。

【0115】

図22の例では、液晶表示装置の周囲が明るいときの輝度制御特性(M_n)と、周囲が少し暗い場合の輝度制御特性(M_n')と、周囲が暗い場合の輝度制御特性(M_n'')とがそれぞれ非線形の輝度制御特性として設定されている。そして、各輝度制御特性において、非線形特性を近似した直線から特性変更点B1~B3, 及びC1~C3が規定される。これらの近似直線は図示しないが、上述の図7のような手法で近似直線を想定することで、特性変更点B1~B3, 及びC1~C3が規定されるものとする。

【0116】

そして図22の例は、図21の例と同様に、第1のAPL領域から第2のAPL領域に移行する特性変更点B1~B3と、第2のAPL領域から第3のAPL領域に移行する特性変更点C1~C3とを、周囲環境が暗くなるに従って低APL側に移動させるようにする。これにより、主に低APL領域によって影響を受けるコントラスト感と、主に高APL領域によって影響を受ける眩しさ感とを制御して画面表示を最適化するとともに、バックライト光源の消費電力を削減できるようにしている。

上記のように、図19~図22の実施形態では、明るさ検出手段により検出した周囲の明るさに対応して、バックライト光源の発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性において、入力映像信号の特徴量が小さくなるほどバックライト光源の発光輝度が最大発光輝度より小さくなるAPL領域を変化させるようにする。

【0117】

図23ないし図26は、各画調モードごとに設定した輝度制御特性を液晶表示装置周囲の明るさに応じて変更するようにした例を説明するための図で、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M_n と、暗いときの輝度制御特性 M_n'' との設定例を画調モードごとにそれぞれ示す図である。

【0118】

上述のように、液晶表示装置が提示可能な複数の画調モードごとに、APL測定部14で測定した映像信号のAPLに応じてバックライトの発光輝度を制御するための輝度制御特性が設定されるが、さらにその画調モードごとに、液晶表示装置周囲の明るさに応じて輝度制御特性を変更できるようにする。ここでは、上述した図15~図17の思想で画調モードごとに輝度制御特性を変更することができる。そして液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の形態は、画調モードごとに個別に設定することができる。

【0119】

図23は、ダイナミックモードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。ダイナミックモードは、上述のように店頭等の明るい環境下であったり、デモンストレーション用として多人数が視聴する環境下で使用することを考慮して、バックライト光源を明るい状態で維持するようにしたモードである。

【0120】

従って、ダイナミックモードにおいては、上記のような液晶表示装置周囲の明るさに応じてバックライト光源の発光輝度を変更することなく、どのような周囲の明るさであっても一定の高いレベルの発光輝度を保つようにする。従って図23のように、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M_1 と、暗いときの輝度制御特性 M_1'' とは、同じ特性とし、周囲の明るさに応じた輝度制御特性の切り換えを行わないようにする。

【0121】

図24は、標準モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定

10

20

30

40

50

例を示す図である。図 2 4 では、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M 2 に対して、液晶表示装置周囲が暗いときの輝度制御特性 M 2 ' ' ではバックライト光源の発光輝度を低減させるように制御する。ここでは液晶表示装置の周囲環境が暗くなるに従って、特性変更点 B 1 , B 3 の位置を低 A P L 側に移動させ、最大発光輝度を含む領域を小さくするようにしている。また同時に、特性変更点 C 1 , C 3 の位置も上記周囲環境が暗くなるに従って低 A P L 側に移動させ、最小輝度を含む領域を大きくしている。

また、特性変更点 B 1 , B 3 と、C 1 , C 3 とのいずれかを周囲環境に応じて移動させるようにしてもよく、また周囲環境に応じた特性変更点の移動を行わないように設定してもよい。

【 0 1 2 2 】

10

図 2 5 は、映画モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。図 2 5 の映画モードにおいても、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M 3 に対して、液晶表示装置周囲が暗いときの輝度制御特性 M 3 ' ' ではバックライト光源の発光輝度を低減させるように制御する。

【 0 1 2 3 】

明るい周囲環境と暗い周囲環境とにおいて、第 1 の A P L 領域における発光輝度の差は、標準モードよりも映画モードがやや大きく設定してある。すなわち、液晶表示装置周囲が暗くなったときに、第 1 の A P L 領域の最大発光輝度レベルの低下度合いは、標準モードに比べて映画モードの方がやや大きい。

また明るい周囲環境と暗い周囲環境とにおいて、第 3 の A P L 領域における発光輝度の差は、標準モードと映画モードとにおいてほぼ同等に設定してある。

【 0 1 2 4 】

この場合も液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、特性変更点 B 1 , B 3 の位置を低 A P L 側に移動させ、最大発光輝度を含む領域を小さくするようにしている。また同時に、特性変更点 C 1 , C 3 の位置も上記周囲環境が暗くなるに従って低 A P L 側に移動させ、最小輝度を含む領域を大きくしている。

また、特性変更点 B 1 , B 3 と、C 1 , C 3 とのいずれかを周囲環境に応じて移動させるようにしてもよく、また周囲環境に応じた特性変更点の移動を行わないように設定してもよい。

【 0 1 2 5 】

30

図 2 6 は、ゲームモードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。図 2 6 のゲームモードにおいても、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M 4 に対して、液晶表示装置周囲が暗いときの輝度制御特性 M 4 ' ' ではバックライトの発光輝度を低減させるように制御する。

【 0 1 2 6 】

明るい周囲環境と暗い周囲環境とにおいて、第 1 の A P L 領域における発光輝度の差、及び第 3 の A P L 領域の発光輝度の差は、ゲームモードが最も小さい。ゲームモードは、明るい周囲環境でももともと発光輝度を低く抑えているため、発光輝度の変化量をみるとこのようになる。

【 0 1 2 7 】

40

この場合も液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、特性変更点 B 1 , B 3 の位置を低 A P L 側に移動させ、最大発光輝度を含む領域を小さくするようにしている。また同時に、特性変更点 C 1 , C 3 の位置も上記周囲環境が暗くなるに従って低 A P L 側に移動させ、最小輝度を含む領域を大きくしている。

また特性変更点 B 1 , B 3 と、C 1 , C 3 とのいずれかを周囲環境に応じて移動させるようにしてもよく、また周囲環境に応じた特性変更点の移動を行わないように設定してもよい。

【 0 1 2 8 】

図 2 7 ~ 図 2 9 は、各画調モードごとに設定した輝度制御特性を液晶表示装置周囲の明るさに応じて変更するようにした例を説明するための図で、液晶表示装置周囲が明るい

50

きの輝度制御特性 M_n と、暗いときの輝度制御特性 M_n' との設定例を画調モードごとにそれぞれ示す図である。

上述の図23～図26の輝度制御特性は、図5に示した輝度制御特性に基づいて画調モードごとの輝度制御特性を設定したが、本例では図6に示した輝度制御特性に基づいて、画調モードごとの輝度制御特性を設定することもできる。

【0129】

図27は、標準モードに適用する輝度制御特性の更に他の例を示す図、図28は映画モードに適用する輝度制御特性の更に他の例を示す図、図29はゲームモードに適用する輝度制御特性の更に他の例を示す図である。なお、本例において、ダイナミックモードにおいては、液晶表示装置周囲の明るさに関わりなく、最高レベルの一定輝度でバックライトを発光させるため、輝度制御特性は上述の図23に示した形状のもののみとなる。

10

【0130】

図27の標準モードでは、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M_2 に対して、液晶表示装置周囲が暗いときの輝度制御特性 M_2' ではバックライト光源の発光輝度を低減させるように制御する。ここでは液晶表示装置の周囲環境が暗くなるに従って、特性変更点 B_1 、 B_3 の位置を低APL側に移動させ、最大発光輝度を含む最も低APL側の領域を小さくするようにしている。また同時に、特性変更点 C_1 、 C_3 の位置も上記周囲環境が暗くなるに従って低APL側に移動させ、最小輝度を含む最も高APL側の領域を大きくしている。

また、特性変更点 B_1 、 B_3 と、 C_1 、 C_3 とのいずれかを周囲環境に応じて移動させるようにしてもよく、また周囲環境に応じた特性変更点の移動を行わないように設定してもよい。

20

【0131】

図28の映画モードにおいても、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M_3 に対して、液晶表示装置周囲が暗いときの輝度制御特性 M_3' ではバックライト光源の発光輝度を低減させるように制御する。そして明るい周囲環境と暗い周囲環境とにおいて、最も低APL側の第1のAPL領域における発光輝度の差は、標準モードよりも映画モードがやや大きく設定してある。すなわち、液晶表示装置周囲が暗くなったときに、第1のAPL領域の最大発光輝度レベルの低下度合いは、標準モードに比べて映画モードの方がやや大きい。また明るい周囲環境と暗い周囲環境とにおいて、最も高APL側の第3のAPL領域における発光輝度の差は、標準モードと映画モードとにおいてほぼ同等に設定してある。

30

【0132】

この場合も液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、特性変更点 B_1 、 B_3 の位置を低APL側に移動させ、最大発光輝度を含む領域を小さくするようにしている。また同時に、特性変更点 C_1 、 C_3 の位置も上記周囲環境が暗くなるに従って低APL側に移動させ、最小輝度を含む領域を大きくしている。また、特性変更点 B_1 、 B_3 と、 C_1 、 C_3 とのいずれかを周囲環境に応じて移動させるようにしてもよく、また周囲環境に応じた特性変更点の移動を行わないように設定してもよい。

【0133】

図29のゲームモードにおいても、液晶表示装置周囲が明るいときの輝度制御特性 M_4 に対して、液晶表示装置周囲が暗いときの輝度制御特性 M_4' ではバックライト光源の発光輝度を低減させるように制御する。そして明るい周囲環境と暗い周囲環境とにおいて、第1のAPL領域における発光輝度の差、及び第3のAPL領域の発光輝度の差は、ゲームモードが最も小さい。ゲームモードは、明るい周囲環境でももともとバックライト光源の発光輝度を低く抑えているため、発光輝度の変化量をみるとこのようになる。

40

【0134】

この場合も液晶表示装置周囲が暗くなるに従って、特性変更点 B_1 、 B_3 の位置を低APL側に移動させ、最大発光輝度を含む領域を小さくするようにしている。また同時に、特性変更点 C_1 、 C_3 の位置も上記周囲環境が暗くなるに従って低APL側に移動させ、

50

最小輝度を含む信号領域を大きくしている。また特性変更点 B 1, B 3 と、C 1, C 3 とのいずれかを周囲環境に応じて移動させるようにしてもよく、また周囲環境に応じた特性変更点の移動を行わないように設定してもよい。

【0135】

上述のように、液晶表示装置周囲が明るいときと暗いときにおいて、輝度制御特性を変化させるときに、画調モードごとにその変化させる度合いや特性変更点の位置をそれぞれ個別に設定することができる。これにより画調モードの特性や視聴環境に応じた最適な輝度制御を行うことができるようになる。

【0136】

また、画調モードごとの周囲環境に応じた発光輝度制御は、ユーザ操作に応じて ON / OFF できるようにすることができる。またこのときに、画調モードごとに、ON / OFF の設定を可能としてもよい。

【0137】

次に、上記のような輝度制御特性を規定する輝度制御テーブルを、表示映像のジャンル毎に用意し、各ジャンル毎に液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御テーブルを選択するようにした制御例を説明する。

上述のように画調モードごとに、液晶表示装置周囲の明るさに応じて輝度制御特性を切り換えて使用するとき、表示映像のジャンル情報を取得することができたときに、そのジャンル情報に応じて輝度制御特性を切り換えるようにすることができる。

【0138】

すなわちこの場合は、画調モードごとに保持する輝度制御テーブルを、さらに表示映像のジャンルごとに保持するようにする。そして表示映像のジャンル情報に従って、そのジャンル情報に応じてそのときの画調モード用に設定された輝度制御テーブルを選択し、その輝度制御テーブルの輝度制御特性に従って、バックライト光源の発光輝度を制御する。

そしてさらにこのときに、明るさセンサにより検出した液晶表示装置周囲の明るさに従って、使用している輝度制御テーブルを切り換えて、バックライト光源の発光輝度を変更させるようにする。

この場合、ジャンル情報による輝度制御テーブルの切り換え機能は、ユーザ操作に応じて ON / OFF できるように設定してもよい。またジャンル情報が取得できないときに使用する標準の輝度制御テーブルを、画調モードごとに定めるようにしてもよい。

【0139】

まずジャンル毎の入力映像信号の A P L の分布例を示す。

図 30 は、同一のチャンネルにおいて一定期間放送信号を受信した場合の映像信号の A P L の頻度（時間）の例を主要なジャンル毎にヒストグラムで表したものである。ここでは、横軸を映像特徴量としての入力映像信号の A P L とし、縦軸を入力映像信号の A P L の出現頻度を時間（分）として表している。そして各ジャンルの入力映像信号の輝度レベルの総平均も同時に示している。

【0140】

図 30 において、図 30 (A) は、ジャンルコードの大分類が「ニュース／報道」である映像信号を示す図、図 30 (B) は、ジャンルコードの大分類が「映画」である映像信号を示す図、図 30 (C) はジャンルコードの大分類が「アニメ／特撮」である映像信号を示す図、図 30 (D) は映像信号のジャンルコードの大分類が「スポーツ」で中分類が「サッカー」である映像信号を示す図、図 30 (E) は映像信号のジャンルコードの大分類が「スポーツ」で中分類が「相撲・格闘技」である映像信号を示す図である。

【0141】

「表示すべき映像」に対し、どのようにバックライト光源の輝度を制御するのが「適切」であるのかを決定するには、入力映像信号の A P L の頻度の分布をひとつの参考とすることができる。この分布を基にした適切な光源の発光輝度の制御の例として、映像信号が全体的に A P L の高い部分に偏っているジャンルは、明るい映像を多く含んでいるといえる。従って A P L が高い部分では、バックライト光源の輝度を減少させる制御が考えられ

る。これにより、画面の眩しさ及び目への刺激を低減させるとともに、消費電力を低減させることができ、この点でバックライト光源の発光輝度の「適切」な制御であるといえる。

【0142】

上記制御例を、入力映像信号のジャンルが大分類で「ニュース／報道」である映像信号のAPLの分布を例にとって説明する。

図31は、ジャンルに応じた輝度変換制御の一例を説明するための図で、図30(A)はジャンルコードの大分類が「ニュース／報道」である映像信号のAPLの分布例を示す図(図30(A)に同じ)で、図31(B)は、図31(A)のAPL分布を持つ映像信号に対応した輝度制御特性の設定例を示す図である。

10

【0143】

図31において、映像信号の出現頻度が低く、入力映像信号のAPLが低い部分(A-B間)では、バックライト光源の発光輝度を高レベルで一定の値に設定しておく。すなわち、図31のA-B間の範囲が、第1のAPL領域として設定される。

APLが低い部分は暗い映像であるので、バックライト光源の発光輝度を高く設定しておいても、画面の眩しさや目への刺激という影響が少ない。また一方では、暗い映像部分の階調表現を向上させるとともに、暗い画面内のピーク部分を目立たせ、コントラスト感のある美しい映像とすることができる。

【0144】

また映像信号の出現頻度が高いAPLの範囲(B-C間)においては、APLが高くなるに従ってバックライト光源の発光輝度を小さくするように変化させる。これにより画面の眩しさ及び目への刺激を低減させて、映像を適切な輝度で表示させるようにする。すなわち、図31のB-C間の範囲が、第2のAPL領域として設定される。

20

【0145】

第2のAPL領域において、映像信号のAPLの出現頻度が高い部分ほど、バックライト光源の発光輝度が急激に変化するように設定することができる。この場合、第2のAPL領域の傾きを複数設定してもよい。例えば図31(B)のB-F間は、F-C間に比べて映像信号の出現頻度がより高いので、APLに対する輝度制御特性の傾きが大きくなるように設定することができる(B-F間の傾き $|X_1| > F-C間の傾き|X_2|$)。このように、出現頻度が高いAPLを有する画面でバックライト輝度の増減度合いを大きく

30

【0146】

また映像信号の出現頻度が低く、入力映像信号のAPLが高い部分(C-D間)では、バックライトの発光輝度を低く一定の値に設定し、画面の眩しさ及び目への刺激への影響を極力低減する。すなわち、図31のC-D間の範囲が第3のAPL領域として設定される。

【0147】

以上のように、映像特徴量(ここではAPL)に応じた映像信号の出現頻度のヒストグラムを基に、映像信号の出現頻度が多い映像特徴量の範囲ほどバックライト光源の発光輝度の変化を大きくする(映像特徴量に対するバックライトの発光輝度の傾きを大きくする)制御特性とする。

40

【0148】

図31の場合、上記の特性変更点は、4本の直線の交点B, F, Cとなる。

なお、上記の例で第2のAPL領域B-C間を直線で結び、特性変更点をB, Cの二つとした図12及び図13の例のような輝度制御特性を用いてもよく、またこの他、ジャンル毎の映像の特性に応じて種々の形態の輝度制御特性が設定可能である。

【0149】

図32は、ニュース／報道ジャンルにおける輝度制御特性の他の設定例を説明するための図である。例えば、上記図31(B)で示した一般的な輝度制御特性ではなく、APL

50

に応じたバックライト光源の発光輝度の変化を緩やかにし、生活に溶け込むなだらかな映像表示を行うようにしてもよい。例えば、表示映像のジャンルが大分類で「ニュース／報道」である場合は、バックライト光源の発光輝度を変化させる第2のAPL領域（B－C間）を大きくとるか、あるいは、バックライト光源の発光輝度の最大レベルと最小レベルとの差を小さくするように制御する。

【0150】

図32（A）に発光輝度の変化を緩やかにした輝度制御特性の一例を示す。ここでは図31（B）の輝度制御特性と比較すると、輝度変化させる第2のAPL領域（B－C間）の範囲が大きいことが分かる。このように第2のAPL領域の制御範囲を、図32（A）に示すように拡大することで、APLに応じたバックライト光源の発光輝度の変化を緩やかにすることができる。

10

【0151】

またニュースや報道は、事実を正確に伝えるべきであるという性質も有する。従って、映像信号が暗いか明るいかに関わらず、確実に情報を伝えることができるように、ありのままの映像表示を行うことが望ましい。この観点から言えば、図32（B）に示すように、第2のAPL領域におけるバックライト光源の発光輝度の増減幅（縦軸方向の幅）を小さくし、なるべくありのままの映像表示を行うようにしてもよい。これにより、バックライト光源の発光輝度の変化を緩やかにすることができる。

【0152】

またニュースや報道は、スタジオで撮影された映像も多いことから、スタジオでの照明による明るい映像が多いともいえる。従って、図32（C）に示すように、全体的にバックライト光源の発光輝度を低下させるとともに、さらにバックライト光源の発光輝度の増減幅（縦軸方向の幅）が小さい輝度制御特性を用いてもよい。

20

さらにニュースや報道では、事実を正確に伝えるべきという点を徹底し、APLなどの入力映像特徴量に応じたバックライト光源の発光輝度の制御を行わず、図32（D）に示すように一定値としてもよい。

【0153】

上記のようなジャンル毎の輝度制御テーブルの設定においては、ジャンルによって映像表示に関する様々な個別の事情が存在するため、「適切」な輝度制御特性を画一的に決定することは困難である。よって、ジャンルごとの個別の事情を把握して、適切な輝度制御特性を決定することが必要である。以下にいくつかの他のジャンルを例にとり、バックライト光源の適切な制御について考察する。

30

【0154】

（映画）

図30（B）を参照すると、ジャンルコードにおける大分類「映画」は、入力映像信号の輝度レベルの総平均が25％であり、他のジャンルに比べても輝度レベルが低い。また映像信号はAPLが低い部分に多く分布している。従って通常であればバックライト光源の発光輝度を高くして映像を美しく見せるように制御することが考えられる。

しかし映画は長時間集中して視聴を行うため、視聴者の目への刺激をできるだけ抑えて自然で没入感が得られるような映像を表示したいという特有の事情がある。また、映画の映像は一般的には全体的に暗いが、シーンチェンジで突然明るいシーンが出現するという性質もある。

40

【0155】

よって「映画」を表示する場合は、図33に示すように、明るいシーンであっても暗いシーンであっても、極端に明るい表示（または表示時間）がないように、バックライト光源の発光輝度を平均的な輝度よりも低い輝度で制御することが好ましい。これにより眩しさを感じることもなく、映画館で視聴するような臨場感が得られるとともに、突然現れる明るいシーンによる目への刺激も和らげることができる。なお、図33においては、特に暗いシーンではコントラスト感を出し、字幕も読みやすくするためにバックライト光源の発光輝度を高くしている。

50

【0156】

また消費電力の観点からは、図33の輝度制御特性を用いてバックライト光源の発光輝度を制御することにより、APLが20%の部分で、バックライト光源の発光輝度を小さくするように変化するので、効果的に消費電力を低減させることができる。映画は長時間視聴するコンテンツであるという特徴をも考慮すると、消費電力削減の効果は格段に大きいといえる。

【0157】

(アニメ／特撮)

図30(C)を参照すると、ジャンルコードにおける大分類「アニメ／特撮」は、入力映像信号の平均輝度が51%であり、映像信号度はややAPLが高い部分でなだらかに分布している。「アニメ／特撮」の映像信号の分布は、上記の「ニュース／報道」に類似しているといえる。従って通常であれば、大分類「ニュース／報道」と同じような輝度制御テーブルを用いて制御すればよいということになる。

10

【0158】

しかしながら近年、視聴者、特に多くの子供たちがアニメーション番組の視聴中に発作を引き起こしたことが報告されている。この発作の原因は、映像や光の点滅やコントラストの強い画面の反転や急激な場面転換、あるいは規則的なパターン模様の使用、などが考えられるとされている。

【0159】

よって、アニメーション番組を表示するときには、光源の発光輝度を下げることにより、画面の輝度変化を抑え、急激な輝度変化による人体的影響も和らげることが好ましい。またこのような制御を行うことにより、過度の光の点滅による人体的影響も和らげることができる。さらに、アニメーション番組表示中の表示装置の発熱及び消費電力を低減することができる。

20

【0160】

以上より、アニメーションを表示するときは、図34に示すように、平均的な輝度よりも低い輝度でバックライト光源を制御する。ここでは「ニュース／報道」の制御に比べて、バックライト光源の発光輝度の変化幅(バックライト光源の最大発光輝度値と最小発光輝度値の差)が小さくなっており、輝度制御特性が異なっている。

【0161】

《スポーツ(サッカー、相撲・格闘技)》

ここでは、大分類「スポーツ」における中分類「サッカー」と「相撲・格闘技」について、考察する。

図30(D)に示すように中分類「サッカー」と、大分類「ニュース／報道」の入力映像信号を比較すると、これらの平均輝度はそれぞれ51%と48%であって、両者にはそれほど差がない。

30

【0162】

しかしながら、サッカーの場合は、一般に芝生の映像が多く大きなシーンチェンジが少ない。これにより特定のAPLの範囲に偏った分布となっている。また、「サッカー」は視聴者が映像と一体感をもって視聴したいコンテンツであるということもできる。

40

【0163】

従って、「サッカー」の場合は、特定のAPLの範囲でバックライトの輝度を大きく変化させ、臨場感を演出するとともに、効果的に消費電力を低減できるようにする。具体的には、図35に示すように、映像信号の出現頻度がピークとなる付近に設定した第2のAPL領域(B-C間)のAPL方向の幅を小さくし、輝度制御特性の傾きを大きくしてバックライト光源の発光輝度を急激に変化させる。ここでは、なだらかな映像表示を行う「ニュース／報道」の輝度制御特性(図31(B))と比較すると、2つの特性変更点B、Cの距離が短くなっている。

【0164】

また図36に示すように、中分類「相撲・格闘技」は、中分類「サッカー」に比較する

50

と、入力映像信号の平均輝度が35%と低く、映像信号はやや低いAPLの範囲に偏って分布している。すなわち、「サッカー」と「相撲・格闘技」は、APLの全体平均及び映像信号の出現頻度がピークとなる部分が互いに異なっている、ということができる。

従って、「相撲・格闘技」の場合は、「サッカー」よりも低いAPLの範囲でバックライト光源の発光輝度を変化させる。このとき、2つの特性変更点B、Cは、「サッカー」に比べてそれぞれ低APL側に位置している。

【0165】

このように、大分類において同じジャンルであっても、中分類のジャンルにおいて制御すべき事情が異なることがあり、ジャンルごとの輝度制御テーブルを中分類ごとに持つことにより、より細かにジャンルごとの「適切」な映像の表示を行うことができる。

10

【0166】

中分類でのジャンルに基づく発光輝度の制御の他の例を挙げれば、大分類が「アニメ／特撮」で中分類が「国内アニメ」「海外アニメ」のときにのみ、図34の輝度制御テーブルを用いることにより、「アニメーション」にターゲットを絞ったバックライト光源の発光輝度の制御が可能となる。また、例えば大分類「音楽」における中分類「クラシック音楽」，「ロック音楽」は、それぞれ異なる輝度制御特性を用いてバックライトの発光輝度を制御することが望ましい。

【0167】

また、さらに十分な低消費電力化を実現するために、ジャンル毎に設定する輝度制御特性を、上記図6に示すように、APLが極めて小さい部分と、APLが極めて大きい部分

20

とにおいて、バックライト光源の発光輝度が小さくなるような特性とすることができる。例えば図37に示すように、ジャンルが「ニュース・報道」の場合は、映像特徴量としてのAPLが極めて大きい部分、例えばAPLが90%以上の真っ白に近い映像は、図30(A)のAPLの頻度からも分かるように通常の映像としてはあまり存在せず、このような映像が存在するとしても一瞬であるか、またはシーンチェンジの場合がほとんどである。このため、この部分でバックライト光源の発光輝度を小さくしても視聴者において輝度低下による影響を感じさせることはほとんどない。また、APLが極めて小さい部分、例えばAPL10%以下のような真っ黒に近い映像も、通常の映像としてほとんど存在しないため、この部分でもバックライト光源の発光輝度を小さくするように設定しておく

30

【0168】

また図38には、ジャンルが「映画」の場合において、映像特徴量が極めて大きい部分と小さい部分での光源の発光輝度を小さくする輝度制御特性を示した。図37の「ニュース・報道」の輝度制御特性と比較すると、映像特徴量としてのAPLが最も小さい側に位置する特性変更点は、「映画」の方が「ニュース・報道」に比べてAPL方向により小さい箇所に位置している。これは、図30(B)の映像信号の分布図に示すように、「映画」の映像信号は「ニュース・報道」よりも暗いものが多く、映像特徴量としてのAPLが極めて小さいと考える部分を、「ニュース・報道」の場合よりも狭くってにおいて、暗い部分での微妙な映像表示するのに悪影響を与えないようにするためである。このように、映像特徴量が最も大きい側に位置する特性変更点と最も小さい側に位置する特性変更点を、それぞれのジャンルに応じて最適に変化させることができる。

40

【0169】

以上のように、入力映像の特徴量（上記の例ではAPL）に応じたバックライト光源の輝度制御特性を画調モードごとに、かつ液晶表示装置周囲の明るさに応じて、かつ表示映像のジャンル毎に切り換えることにより、表示デバイスが有する階調表現力を維持しつつ、ジャンル毎に周囲の明るさに応じた「適切」な表示輝度を実現することが可能となる。またこれにより、バックライト光源の消費電力を効果的に低減することができる。

【0170】

次に、予め保持された輝度制御テーブルのなかから、バックライト光源の発光輝度制御に使用する輝度制御テーブルを選択する処理例について説明する。

50

例えば、画調モードが切り替えられたり、液晶表示装置周囲の明るさが変化したときに、輝度制御特性が切り換えられるとき、同じA P Lを有する画面であっても、バックライト光源の発光輝度が急減に切り換わってしまうと、視聴者にとって眩しく感じられたり、目への刺激が強くなってしまうなど、違和感を感じる場合がある。

【0171】

またジャンル別の輝度制御テーブルを保持しているとき、例えば、視聴者によるチャンネル切換操作等に従って表示映像のジャンルが変更された場合、同様に視聴者が違和感を感じる場合がある。

例えば、「映画」のジャンルの輝度制御テーブルから、「ニュース／報道」のジャンルの輝度制御テーブルに切り換える際、バックライト光源の発光輝度が急激に高くなって、10

【0172】

これらを防止するために、例えば、現在使用している輝度制御テーブルから、使用すべき目的の輝度制御テーブルに到るまでに、その中間の輝度特性を有する他の輝度制御テーブルを使用して、時間をかけて段階的に輝度制御テーブルが変化していくように制御することが好ましい。

【0173】

これを実現するために、液晶表示装置周囲の明るさに応じて用意する複数の輝度制御テーブルを、バックライト光源の発光輝度レベルに従って並べておく（輝度レベルに従って抽出可能となるように識別しておく）。そして輝度制御テーブルを切り換える際に、現在使用している輝度制御テーブルから目的の輝度制御テーブルに到るまでの途中に、これらの間の輝度レベルをもつ輝度制御テーブルを適用して、バックライト光源の発光輝度を段階的に切り換えるようにする。20

【0174】

あるいは周囲の明るさごとの輝度制御テーブルに加えて、ジャンル毎に輝度制御テーブルを保持している場合は、これらの輝度制御テーブルを全て輝度レベル順に並べておき、上記と同様に、輝度制御テーブルを切り換える際に、現在使用している輝度制御テーブルから目的の輝度制御テーブルに到るまでの途中に、これらの間の輝度レベルの輝度制御テーブルを適用して、バックライト光源の発光輝度を段階的に切り換えるようにする。

【0175】

図39は、輝度制御テーブルを複数用意し、そのテーブルNo. を変更することにより、バックライト光源の急激な輝度変化を防止する動作例を示すフローチャートである。ここでは、液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御テーブルの変更処理例を説明する。30

まず現在参照している輝度制御テーブルのNo. がMである場合において（S1）、明るさセンサにより液晶表示装置周囲の明るさが変化したとき（S2）、その明るさに基づく輝度制御テーブルの使用テーブルのNo. が「N」に決定される（S3）。

【0176】

そして、上記S3で決定された輝度制御テーブルNと、現在の輝度制御テーブルMとの間で、中間の輝度制御特性を有する複数の輝度制御テーブルのうち、現在の輝度制御テーブルMの輝度制御特性に最も近い輝度制御テーブルnを選択し、それを現在の輝度制御テーブルnとして更新する（S4）。40

【0177】

そして、現在の輝度制御テーブルnが、目的の輝度制御テーブルNと同じテーブルであるかどうかを判断する（S5）。ここで同じテーブルでない場合は、一定時間（例えば5フレーム）待機した後（S6）、輝度制御特性が輝度制御テーブルnの次に輝度制御テーブルNに近い輝度制御テーブルn+1を選択する（S7）。そして選択したn+1の輝度制御テーブルを現在のテーブルn（n+1が更新されたもの）として更新する（S4）。

【0178】

上記のような処理により、現在の輝度制御テーブルが目的の輝度制御テーブルNになるまで、輝度制御特性の段階的な変化を繰り返し、現在の輝度制御テーブルがNとなった時50

点で、周囲の明るさの変化に応じた輝度制御テーブルの切り換え選択処理が終了する。

【0179】

なお、上記の例では、液晶表示装置の周囲の明るさに応じた輝度制御テーブルの切り換え選択処理例について説明したが、これに加えて映像信号のジャンル別に輝度制御テーブルを保持している場合は、上記S2で、周囲の明るさの変更またはジャンルコードの変更があったかどうかを判別し、上記ステップS3でこれらの変更条件に基づいて使用すべき輝度制御テーブルのNo.を決定する。これにより、目的の使用すべき輝度制御テーブルに到るまでに段階的に輝度制御特性を切り換えることができるようになる。

【0180】

図40は、輝度制御テーブルNo.を変更したときに、演算によって徐々に変更後の輝度制御テーブルに移行する動作例を示すフローチャートである。ここでは、図1に示す輝度制御テーブルの選択部分のループRが使用される。

まず現在参照している輝度制御テーブルNo.がSである場合において(S11)、明るさセンサにより液晶表示装置周囲の明るさが変化したとき(S12)、その明るさに基づく輝度制御テーブルの使用テーブルのNo.が決定される(S13)(ここでは、使用テーブルのNo.が「T」に決定されたものとする)。

【0181】

そして、現在の輝度制御テーブルSと、決定された輝度制御テーブルTとの、入力映像信号の映像特徴量(ここではAPL)に対する輝度(バックライト光源の発光輝度を制御するための制御値)の差分を抽出し、抽出した差分が予め定められた閾値mより小さいかどうかを判断する(S15)。ここでは、輝度制御テーブルSとTについて、バックライトの発光輝度を制御するための制御値を全て比較し、個々の比較結果について差分をとる。

【0182】

そして上記差分が閾値m以上であると判断したときは、現在の輝度制御テーブルSの発光輝度特性を、目的の輝度制御テーブルTの発光輝度特性に所定値だけ近づけるように修正しSをS'とする(S17)。そして一定時間(例えば5フレーム)待機した後(S18)、再びS14に戻って修正後の現在テーブルS(S'に更新後のS)と、目的の輝度制御テーブルTとの差分を抽出し、抽出した差分と閾値mとを比較する。

【0183】

上記のように、輝度制御特性の段階的な変化を繰り返し、現在の輝度制御テーブルSと、目的の輝度制御テーブルとの差分が、閾値mより小さくなった時点で、現在の輝度制御テーブルSを輝度制御テーブルTに変更し(S16)、周囲の明るさの変化に応じた輝度制御テーブルの切り換え選択処理が終了する。

【0184】

なお、上記の例においても、液晶表示装置の周囲の明るさに加えて映像信号のジャンル別に輝度制御テーブルを保持している場合は、上記S12で、周囲の明るさの変更またはジャンルコードの変更があったかどうかを判別し、上記ステップS13でこれらの変更条件に基づいて使用すべき輝度制御テーブルのNo.を決定する。これにより、目的の輝度制御テーブルに到るまでに段階的に輝度制御特性を切り換えることができるようになる。

【0185】

図41は、テーブルNo.を変更したときに、ある既定回数輝度を変更することによって徐々に変更後のテーブルの輝度制御特性に移行する動作を示すフローチャートである。以下では、図41を参照し、256フレームかけて輝度制御特性を変更する動作を説明する。

現在参照しているテーブルNo.がPである場合において(S21)、明るさセンサにより液晶表示装置周囲の明るさが変化したことを検知したとき(S22)、それに伴って変更後のジャンルコードに対応した使用テーブルのNo.が決定される(ここでは、テーブルのNo.がQに決定されたものとする)。同時に、変更回数cを1に設定する(S23)。そして以下の式(1)に従って、現在のテーブルPと前記決定された使用テーブルQと

の重み付けによる変更輝度を算出し、輝度を修正する（S 2 4）。

修正輝度 $P' = (Qc + P(256 - c)) / 256$ （式 1）

【0186】

そして、 $c = 256$ であるか（設定回数である 256 回輝度を修正したか）を確認し（S 2 5）、設定回数に達していないときは、カウント値 c を 1 回更新し（S 2 7）、再度上記式 1 によって、現在輝度を P' に修正する。そして S 2 4 → S 2 5 → S 2 7 の動作を、所定回数だけ繰り返し、設定回数である 256 回行った場合は、最終的に現在のテーブル P を使用テーブル Q に変更される。上記例では 256 フレームかけて輝度テーブルを徐々に修正する例を示したが、256 フレームに限らず、所定回数を設定することにより、変化のゆるやかさの度合い（遷移時間）を調整することができる。こうして、液晶表示装置の周囲の明るさが変化したときに、光源の発光輝度の急激な切り替わりを防止することができる。

【0187】

なお、上記の例でも同様に、液晶表示装置の周囲の明るさに加えて映像信号のジャンル別に輝度制御テーブルを保持している場合は、上記 S 2 2 で、周囲の明るさの変更またはジャンルコードの変更があったかどうかを判別し、上記ステップ S 2 3 でこれらの変更条件に基づいて使用すべき輝度制御テーブルの No を決定する。これにより、目的の輝度制御テーブルに到るまでに段階的に輝度制御特性を切り換えることができるようになる。

【0188】

上述したようなジャンル別の輝度制御特性の制御に関し、現在のデジタル放送の規格において、ジャンルコードとして「大分類」及び「中分類」のみが規定されているが、今後の規格の変更やバージョン・アップによっては小分類の規格も規定されることが予想される。この場合には、小分類ごとの事情に応じた光源の発光輝度の制御を行うようにすることにより、より細かで適切な映像表示を行うことができる。

【0189】

また、上記の例では入力映像信号の映像特徴量として A P L を使用し、A P L に応じてバックライト光源の発光輝度の制御を行っているが、上記映像特徴量は A P L に限ることなく、例えば、入力映像信号の 1 フレームのピーク輝度の状態（有無または多少）を利用するようにしてもよい。

【0190】

この場合には、画調モードごと、周辺環境（装置周囲の明るさ）に応じてかつジャンルごとに、ピーク輝度を表現する方がよい場合は、バックライト光源の発光輝度を高めで制御することにより、画面のピークを目立たせて美しい映像を表現させることができる。またピーク輝度を表現する必要が少ない場合は、バックライト光源の発光輝度を極力低減させて、バックライトの消費電力を低減させることができる。

【0191】

同様に、入力映像信号の映像特徴量として、1 フレーム内の所定領域（期間）における最大輝度レベルや最小輝度レベル、輝度分布状態（ヒストグラム）を用いたり、これらを組み合わせて求めた映像特徴量に基づき、バックライト光源の発光輝度を可変制御するようにしてもよい。

【0192】

また、A P L を用いる場合、A P L を求めるために 1 フレーム全ての映像信号の輝度レベルの平均値を求める必要はなく、例えば、表示映像の端部を除外した中央付近の映像信号の輝度レベルの平均値を求めて、これを映像特徴量として用いるようにしてもよい。例えば、放送受信信号から分離・取得されたジャンル情報に基づいて、予め設定された（文字・記号等が重畳されている可能性が高い）画面領域を除外するようにゲート制御して、所定の一部領域のみの映像特徴量を測定するようにしてもよい。図 4 2 には、ジャンルが中分類で「野球」を仮定した場合の A P L の測定除外範囲の概念を示した。

【0193】

また、入力映像信号の特徴量に応じたバックライト光源の発光輝度の切り換えは、時定

数を持たせて徐々に切り換えるようにすれば、急激な輝度変化を招来せず、目への刺激や違和感等の観点から好ましい。

【0194】

また、上記では画調モードごとに、液晶表示装置周囲の明るさやジャンル情報に応じてバックライト光源の発光輝度の制御を行う例を示したが、この他、画調モード、及び液晶表示装置周囲の明るさやジャンル情報に応じて、輝度制御特性を演算によって変更する構成としてもよい。この場合、入力映像信号の特徴量に応じて変化する係数を持った関数式を複数用意しておき、液晶表示装置周囲の明るさや表示すべき映像のジャンルに応じて所定の関数式を選択すればよい。

【0195】

また、現在設定されている画調モード、及び液晶表示装置周囲の明るさやジャンル情報に応じて光源の輝度制御特性を自動的に切り換えることに加えて、ユーザがリモコンなどにより、輝度制御特性を選択するような構成としておけば、ユーザの所望の輝度制御特性を利用することができるため、ユーザビリティを向上させることができる。

さらに、上記では、リモコンを用いてユーザが所望の画調モードを設定する構成としているが、これに限らず、表示装置本体に具備された操作部により画調モードを設定可能な構成としてもよいことは言うまでもない。

【0196】

なお、上記のような輝度変換制御は、図2あるいは図3に示すようなバックライトユニット17を備えた液晶表示装置のみならず、液晶プロジェクタのような投影型表示装置に対しても適用できる。この場合も液晶パネルの背面側から光源光を照射することによって、映像表示が行われ、この光源光の発光輝度を上記の輝度制御特性に従って制御する。

【0197】

上述したように、本実施形態の液晶表示装置は以下のような技術手段を備えている。

すなわち、第1の技術手段は、入力映像信号による映像を表示する液晶パネルと、液晶パネルを照射する光源とを有する液晶表示装置において、当液晶表示装置に設定されている画調モードに応じて、入力映像信号の特徴量に対する光源の発光輝度を規定する輝度制御特性を変化させるものである。

【0198】

第2の技術手段は、第1の技術手段において、画調モードに応じて、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性の傾きが変わる点である特性変更点の位置を変化させるものである。

【0199】

第3の技術手段は、第2の技術手段において、特性変更点として、輝度制御特性を直線で近似したときの交点とするものである。

【0200】

第4の技術手段は、第1ないし第3のいずれかの技術手段において、画調モードに応じて、最大発光輝度レベルと最小発光輝度レベルとの一方または両方を変化させるとともに、輝度制御特性における最大発光輝度を含む所定範囲の発光輝度とする領域を変化させるものである。

【0201】

第5の技術手段は、第4の技術手段において、所定の範囲として、発光輝度の変動幅が10%以内の範囲とすることができる。

【0202】

第6の技術手段は、第1ないし第5のいずれかの技術手段において、画調モードに応じて、最大発光輝度レベルと最小発光輝度レベルとの一方または両方を変化させるとともに、輝度制御特性における最小発光輝度を含む所定範囲の発光輝度とする領域を変化させるものである。

【0203】

第7の技術手段は、第6の技術手段において、所定の範囲として、発光輝度の変動幅が

10

20

30

40

50

10%以内の範囲とすることができる。

【0204】

第8の技術手段は、第1ないし第7のいずれかの技術手段において、周囲の明るさを検出するための明るさ検出手段を有し、明るさ検出手段により検出した明るさに対応して、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性における最大発光輝度を含む所定範囲の発光輝度とする領域を変化させるものである。

【0205】

第9の技術手段は、第1ないし第7のいずれかの技術手段において、明るさ検出手段により検出した明るさに対応して、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性における最小発光輝度を含む所定範囲の発光輝度とする領域を変化させるものである。

10

【0206】

第10の技術手段は、第1ないし第7のいずれかの技術手段において、周囲の明るさを検出するための明るさ検出手段を有し、明るさ検出手段により検出した明るさに対応して、発光輝度を変化させるとともに、輝度制御特性における最大発光輝度を含む所定範囲の発行輝度とする領域と、最小発光輝度を含む所定範囲の発行輝度とする領域と、を変化させるものである。

【0207】

第11の技術手段は、第10の技術手段において、周囲の明るさに対応して変化する最大発光輝度の変化量を、周囲の明るさに対応して変化する最小発光輝度の変化量より大きくするものである。

20

【0208】

第12の技術手段は、第1ないし第11のいずれかの技術手段において、液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて、輝度制御特性を変化させるものである。

【0209】

第13の技術手段は、第1ないし第12のいずれかの技術手段において、入力映像信号の特徴量として、少なくとも入力映像信号の1フレーム単位の平均輝度レベルを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0210】

【図1】本発明による液晶表示装置の一実施形態の構成を説明するためのブロック図である。

30

【図2】本発明の液晶表示装置に適用可能なバックライトユニットの構成例を示す図である。

【図3】本発明の液晶表示装置に適用可能なバックライトユニットの他の構成例を示す図である。

【図4】デジタル放送の規格で定められたジャンルコードの一例を示す図である。

【図5】輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の発光輝度の制御例を説明するための図である。

【図6】輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の発光輝度の他の制御例を説明するための図である。

40

【図7】輝度制御テーブルを用いたバックライト光源の発光輝度の更に他の制御例を説明するための図である。

【図8】ダイナミックモードに適用する輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図9】標準モードに適用する輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図10】映画モードに使用する輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図11】ゲームモードに使用する輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図12】標準モードに適用する輝度制御特性の他の設定例を示す図である。

【図13】映画モードに使用する輝度制御特性の他の設定例を示す図である。

【図14】ゲームモードに使用する輝度制御特性の他の設定例を示す図である。

【図15】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制

50

御特性の一例を説明するための図である。

【図 1 6】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の他の例を説明するための図である。

【図 1 7】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

【図 1 8】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

【図 1 9】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

【図 2 0】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。 10

【図 2 1】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

【図 2 2】液晶表示装置周囲の明るさに応じて選択される輝度制御テーブルによる輝度制御特性の更に他の例を説明するための図である。

【図 2 3】ダイナミックモードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図 2 4】標準モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図 2 5】映画モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。 20

【図 2 6】ゲームモードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の設定例を示す図である。

【図 2 7】標準モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の他の設定例を示す図である。

【図 2 8】映画モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の他の設定例を示す図である。

【図 2 9】映画モードにおける液晶表示装置周囲の明るさに応じた輝度制御特性の他の設定例を示す図である。

【図 3 0】同一のチャンネルにおいて一定期間放送信号を受信した場合の映像信号の A P L の頻度（時間）の例を主要なジャンル毎にヒストグラムで表したものである。 30

【図 3 1】ジャンルに応じた輝度変換制御の一例を説明するための図である。

【図 3 2】ニュース／報道ジャンルにおける輝度制御特性の他の設定例を説明するための図である。

【図 3 3】映画ジャンルにおける輝度制御特性の一例を説明するための図である。

【図 3 4】アニメ／特撮ジャンルにおける輝度制御特性の一例を説明するための図である。

【図 3 5】サッカージャンルにおける輝度制御特性の一例を説明するための図である。

【図 3 6】相撲・格闘技ジャンルにおける輝度制御特性の一例を説明するための図である。 40

【図 3 7】ニュース／報道ジャンルにおける輝度制御特性の一例を説明するための図である。

【図 3 8】映画ジャンルにおける輝度制御特性の他の例を説明するための図である。

【図 3 9】輝度制御テーブルを複数用意し、そのテーブル N o . を変更することにより、バックライトの急激な輝度変化を防止する動作例を示すフローチャートである。

【図 4 0】輝度制御テーブル N o . を変更したときに、演算によって徐々に変更後の輝度制御テーブルに移行する動作例を示すフローチャートである。

【図 4 1】テーブル N o . を変更したときに、ある既定回数輝度を変更することによって徐々に変更後のテーブルの輝度制御特性に移行する動作を示すフローチャートである。

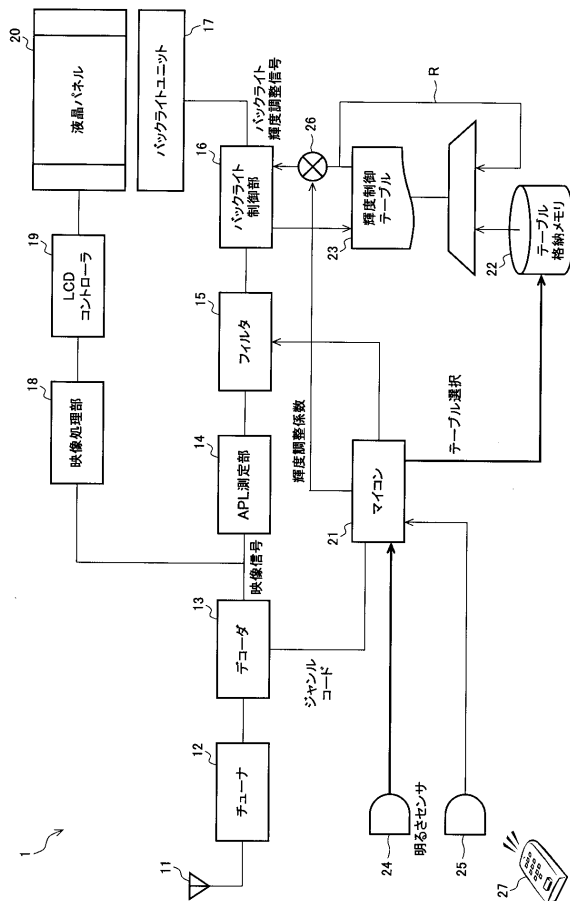
【図 4 2】A P L の測定除外範囲の一例を示す図である。 50

【符号の説明】

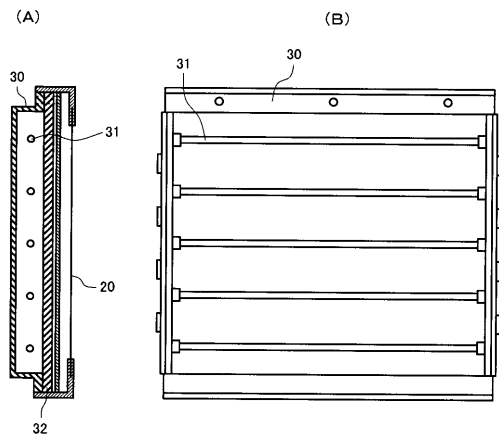
【0211】

1…液晶表示装置、11…アンテナ、12…チューナ、13…デコーダ、14…APL測定部、15…フィルタ、16…バックライト制御部、17…バックライトユニット、18…映像処理部、19…LCDコントローラ、20…液晶パネル、21…マイコン、22…テーブル格納メモリ、23…輝度制御テーブル、24…明るさセンサ、25…リモコン受光部、26…乗算器、27…リモコン装置、30…筐体、31…蛍光管、32…拡散板、41…赤色光源、42…緑色光源、43…青色光源。

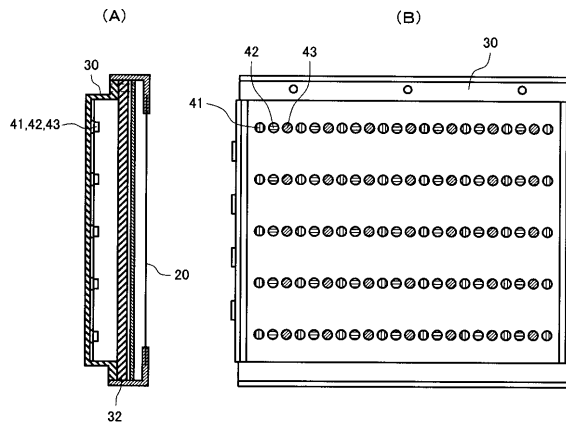
【図1】



【図2】



【図 3】

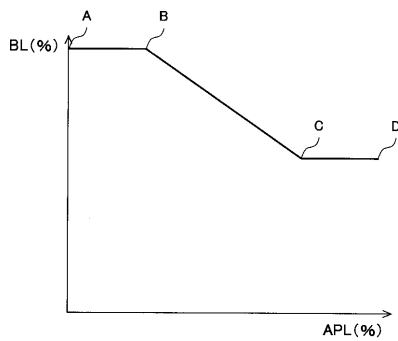


【図 4】

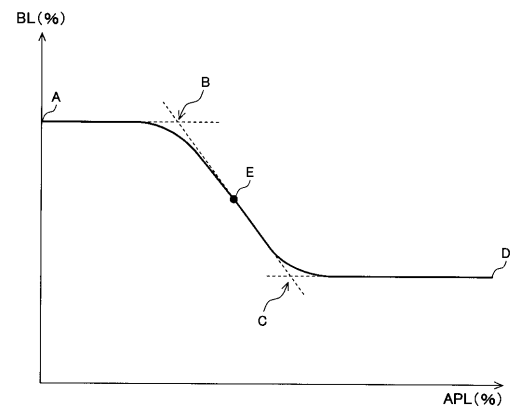
ニュース・報道	スポーツ	情報・ワイドショー	ドラマ	音楽	バラエティ	映画	アニメ・特撮	ドキュメンタリー・教育	演劇・公演	趣味・娯楽	福祉	追加	拡張	その他
---------	------	-----------	-----	----	-------	----	--------	-------------	-------	-------	----	----	----	-----

ジャンル大分類	ジャンル中分類	記述内容
0x0	*	ニュース/報道
0x0	0x0	定時・総合
0x0	0x1	天気
0x0	0x2	特集・ドキュメント
0x0	0x3	政治・国会
0x0	0x4	経済・市況
0x0	0x5	海外・国際
0x0	0x6	解説
0x0	0x7	討論・会談
0x0	0x8	報道特番
0x0	0x9	ローカル・地域
0x0	0xA	交通
0x0	0xB	
0x0	0xC	
0x0	0xD	
0x0	0xE	
0x0	0xF	その他
0x1	*	スポーツ
0x1	0x0	スポーツニュース
0x1	0x1	野球
0x1	0x2	サッカー
0x1	0x3	ゴルフ
0x1	0x4	その他の球技
0x1	0x5	相撲・格闘技
0x1	0x6	オリンピック・国際大会
0x1	0x7	マラソン・陸上・水泳
0x1	0x8	モータースポーツ
0x1	0x9	マリリン・ウィンター・スポーツ
0x1	0xA	競馬・公営競技
0x1	0xB	
0x1	0xC	
0x1	0xD	
0x1	0xE	
0x1	0xF	その他

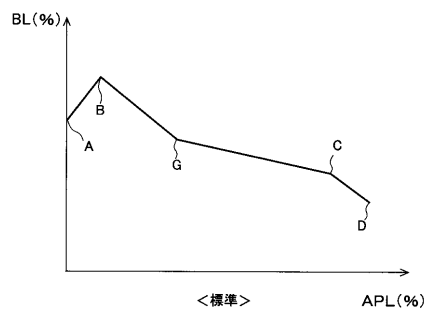
【図 5】



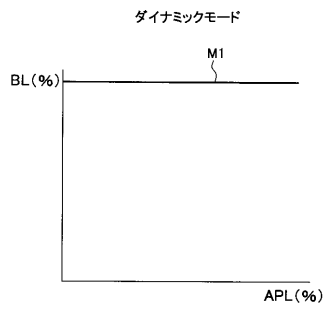
【図 7】



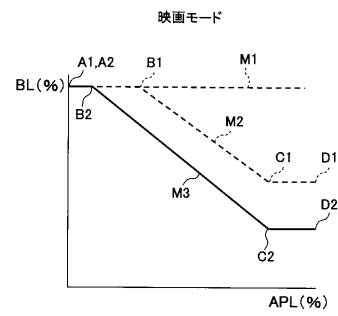
【図 6】



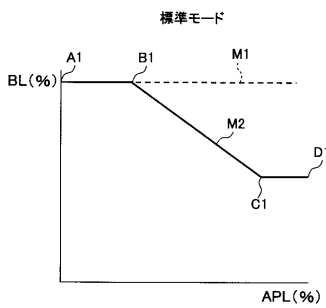
【図 8】



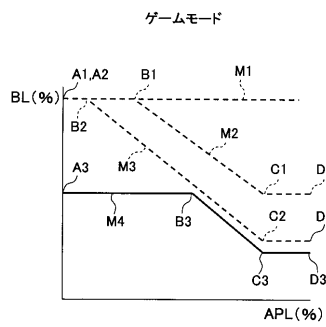
【図 10】



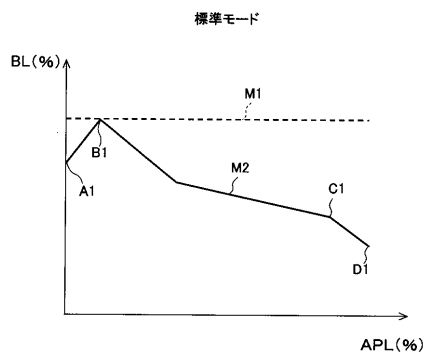
【図 9】



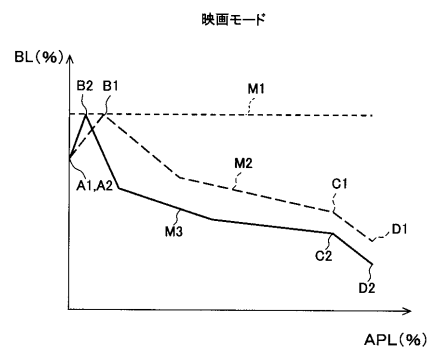
【図 11】



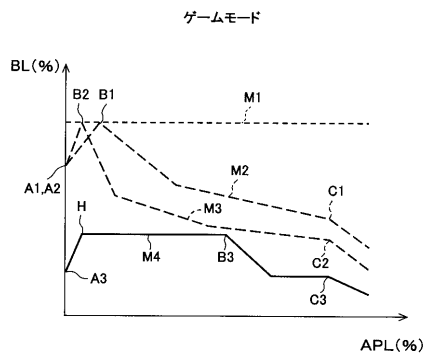
【図 12】



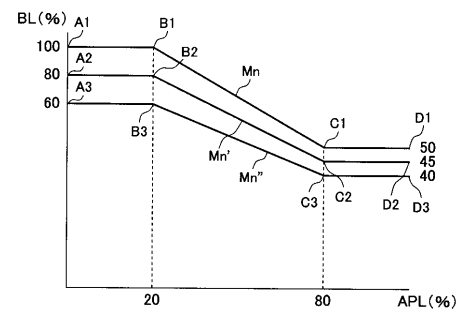
【図 13】



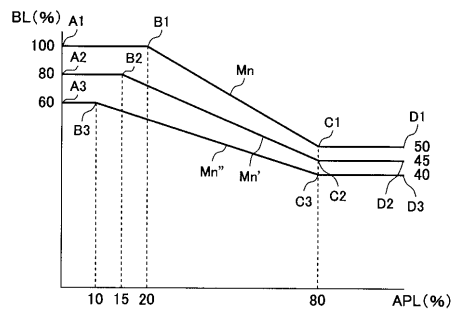
【図 1 4】



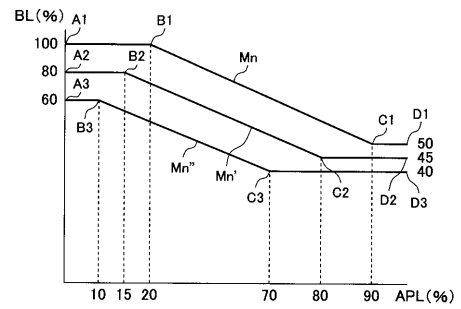
【図 1 5】



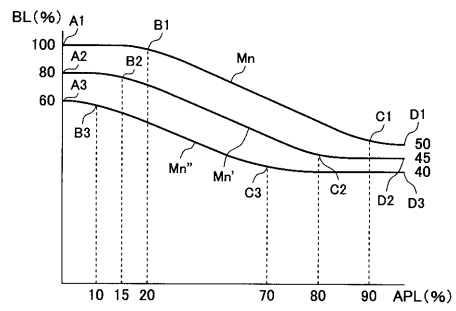
【図 1 6】



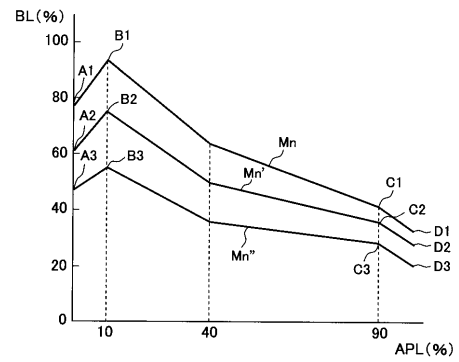
【図 1 7】



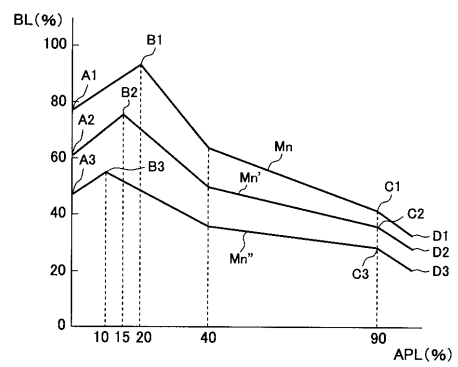
【図 18】



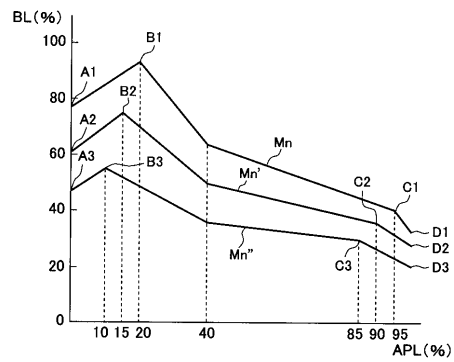
【図 19】



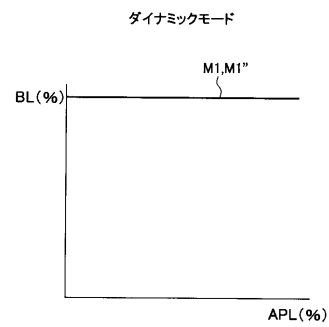
【図 20】



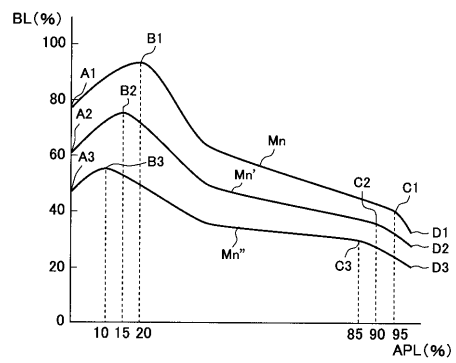
【図 21】



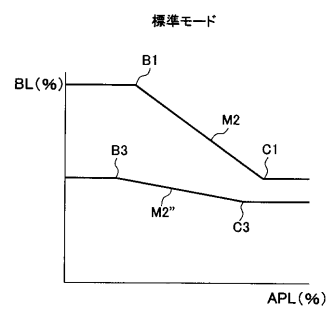
【図 23】



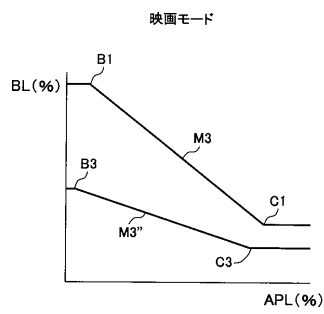
【図 22】



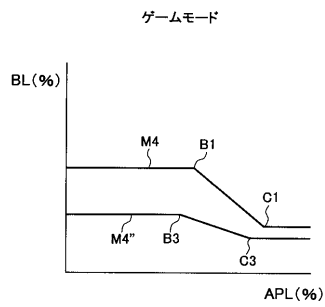
【図 24】



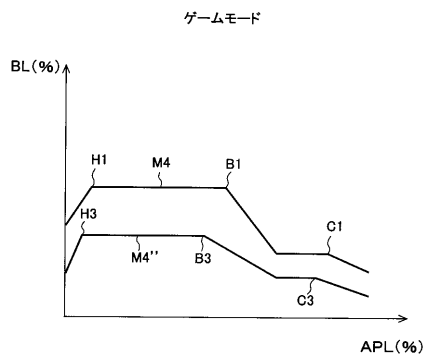
【図 25】



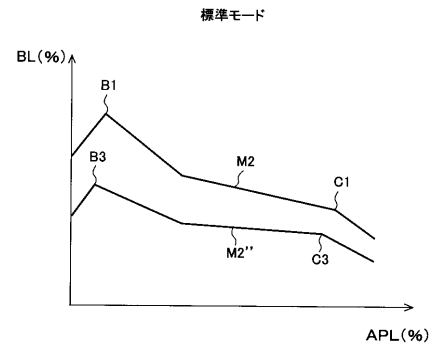
【図 26】



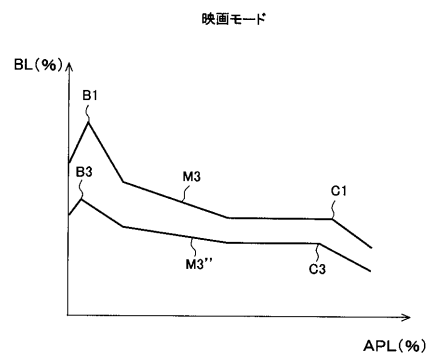
【図 29】



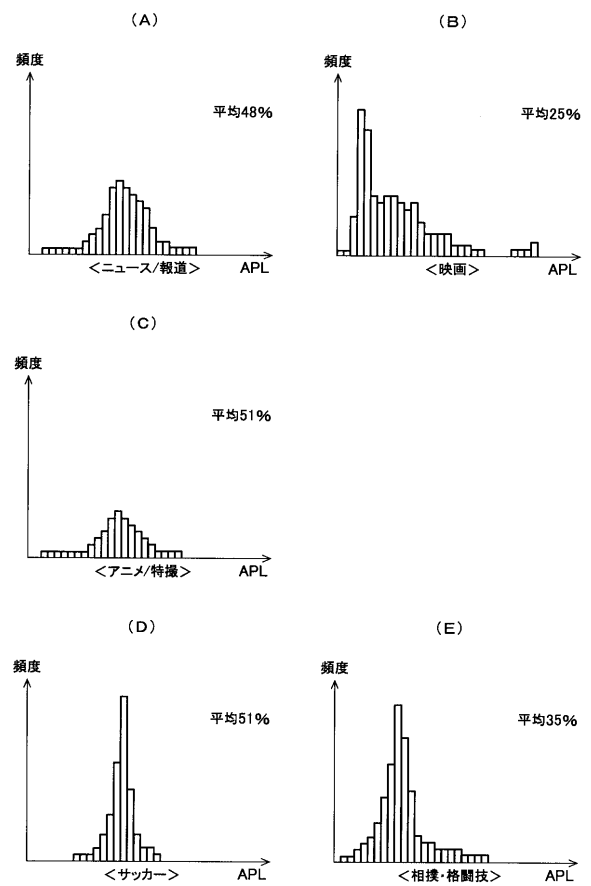
【図 27】



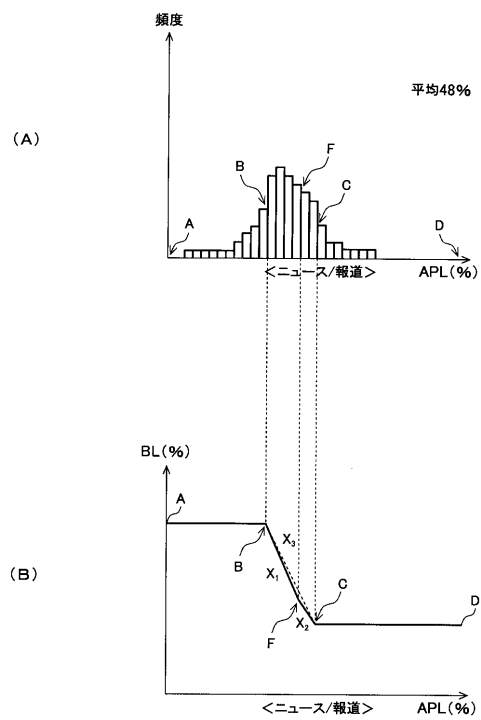
【図 28】



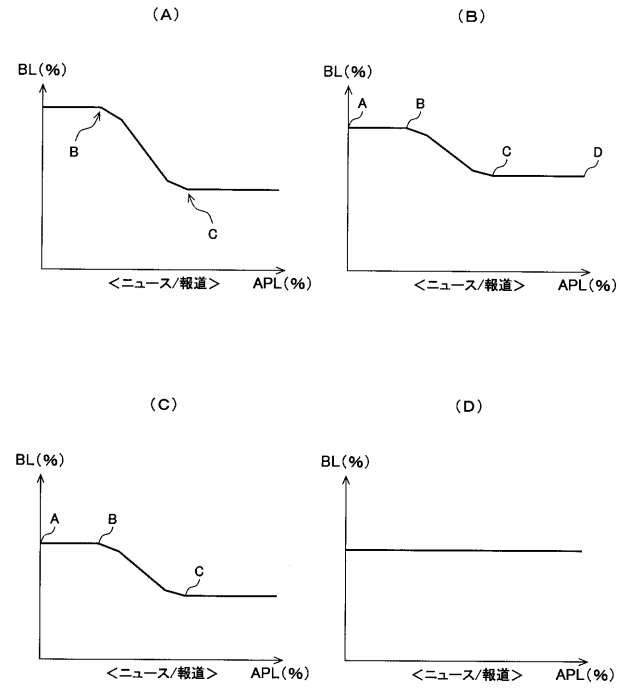
【図 30】



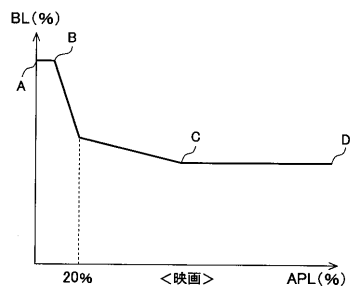
【図 3 1】



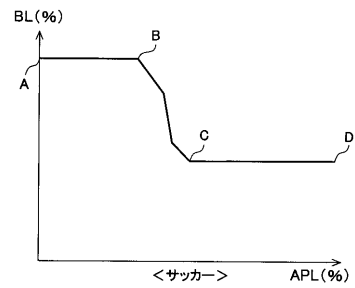
【図 3 2】



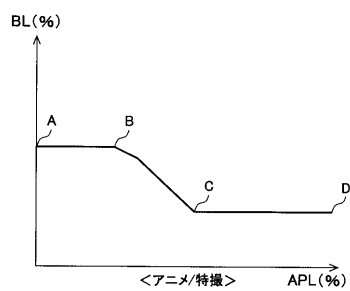
【図 3 3】



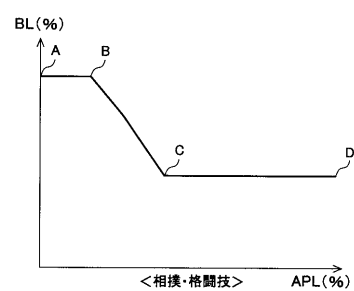
【図 3 5】



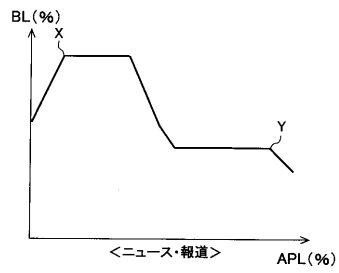
【図 3 4】



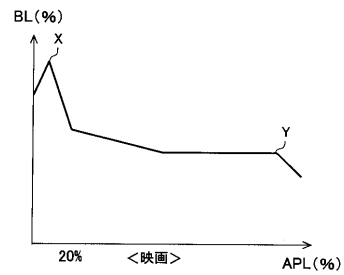
【図 3 6】



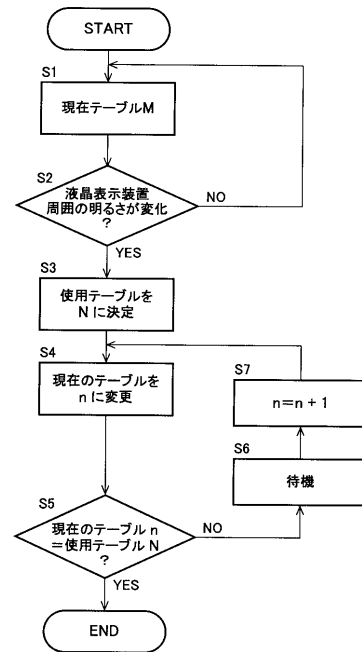
【図 37】



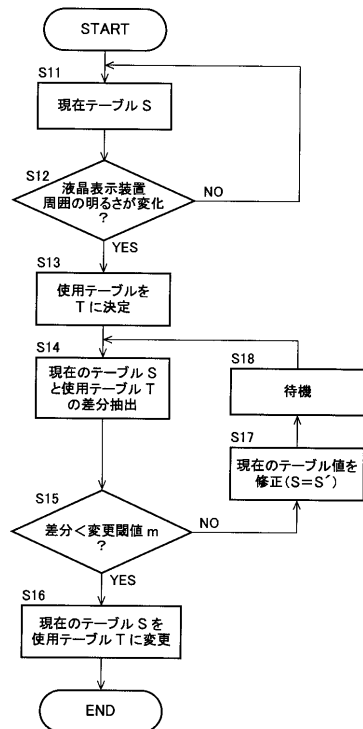
【図 38】



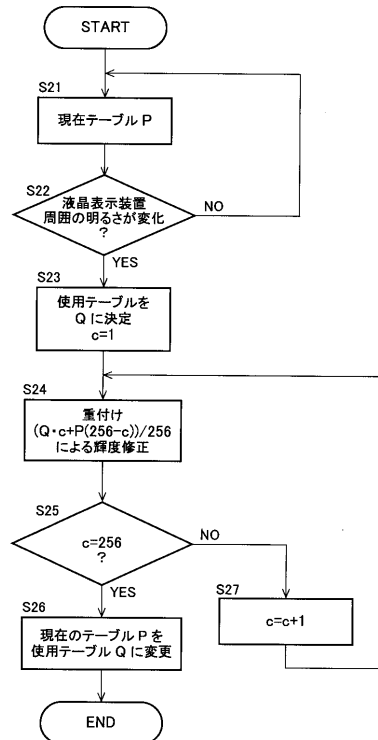
【図 39】



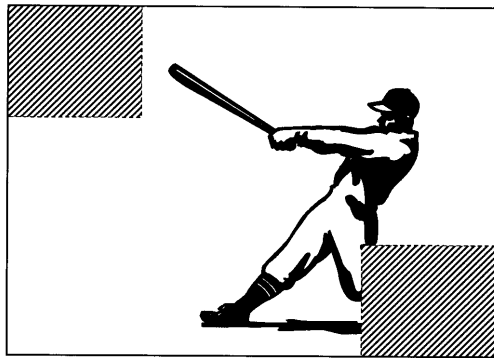
【図 40】



【図 41】



【図 4 2】



 APL非測定範囲

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 2 E
G 0 9 G	3/20	6 4 2 F
G 0 9 G	3/20	6 1 1 A
H 0 4 N	5/66	1 0 2 Z

(72)発明者 山口 祐一郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA51 NB01 NB07 NB11 NC10 NC12 NC13 NC16 NC21
NC28 NC42 ND02 ND03 ND07 ND39 ND60 NH18
5C006 AA01 AF13 AF44 AF45 AF51 AF52 AF53 AF57 AF63 AF69
BB29 BF08 BF15 BF22 BF24 BF28 BF39 EA01 EC02 EC11
FA04 FA47 FA54
5C058 AA06 AB03 BA05 BA29 BB25
5C080 AA10 BB05 DD04 DD26 EE19 EE26 EE28 GG02 GG05 GG08
GG12 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06 JJ07 KK43

要解决的问题：提供一种能够实现与图像内容相对应的合适的图像显示亮度并且能够充分降低功耗的显示装置。解决方案：液晶显示装置1包括用于基于输入视频信号显示图像的液晶面板20和作为用于用光照射液晶面板20的光源的背光单元17。液晶显示装置1根据在液晶显示装置中设定的图像控制模式，改变用于调节与输入视频信号的特征值（例如APL）对应的背光光源的发光亮度的亮度转换特性。在这种情况下，亮度转换特性可以根据亮度传感器24检测到的亮度而更多地改变。

