

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3953507号
(P3953507)

(45) 発行日 平成19年8月8日(2007.8.8)

(24) 登録日 平成19年5月11日(2007.5.11)

(51) Int. Cl.	F I	
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	
H04N 5/66 (2006.01)	H04N 5/66	102Z
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34	J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	612U
	G09G 3/20	631V
請求項の数 9 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-273084 (P2006-273084)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成18年10月4日(2006.10.4)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-143122 (P2007-143122A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(43) 公開日	平成19年6月7日(2007.6.7)	(74) 代理人	100079843
審査請求日	平成18年10月18日(2006.10.18)		弁理士 高野 明近
(31) 優先権主張番号	特願2005-302613 (P2005-302613)	(72) 発明者	藤根 俊之
(32) 優先日	平成17年10月18日(2005.10.18)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		シャープ株式会社内
		(72) 発明者	小橋川 誠司
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		審査官	濱本 禎広
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【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し、前記入力映像信号の特徴量に基づいて前記光源の発光輝度を制御する液晶表示装置において、

前記入力映像信号の特徴量の変化に対する前記光源の発光輝度の追従性を、前記液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて可変制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記入力映像信号の特徴量を測定する特徴量測定部と、該特徴量測定部で測定された前記特徴量の変化の割合を制御するフィルタとを有し、

該フィルタは、現在のフレームと過去Nフレーム(Nは自然数)における特徴量に対して、予め定めた重み付け係数を用いて加重平均して出力し、

前記フィルタの出力を用いて前記発光輝度の制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記加重平均に使用する定数が、前記液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて変更され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】

前記加重平均に使用する定数を、前記液晶パネルに表示する映像のジャンル毎に予め記憶している記憶手段を備えたことを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記加重平均に使用する定数が、前記Nの値を前記液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて可変する定数であることを特徴とする請求項3又は4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記加重平均に使用する定数が、前記重み付け係数を前記液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて可変する定数であることを特徴とする請求項3又は4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

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6いずれか1に記載の液晶表示装置。 10

【請求項 8】

前記入力映像信号を伸縮するとともに、前記光源の発光輝度を制御することを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記入力映像信号に対する階調変換特性を変更するとともに、前記光源の発光輝度を制御することを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1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ようにした液晶表示装置に関する。 20

【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等の光源を備えた液晶表示装置において、表示映像の変更に伴って光源の発光輝度を制御することにより、表示映像の品位を改善するようにした技術が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、表示内容に適するようにコントラストとバックライト輝度を自動的に制御する液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置は、入力映像信号の最大輝度レベルと最小輝度レベルとの差が大きい場合には、表示映像のコントラストを下げ、その差が小さい場合には表示映像のコントラストを上げる。また入力映像信号の最大輝度レベルと最小輝度レベルの平均値が高い場合には、バックライトの輝度を下げ、平均値が低い場合にはバックライトの輝度を上げることで、常に一定の表示輝度が得られるようにしている。 30

さらに、表示内容に変更があってから、コントラスト値あるいはバックライトの輝度値の制御を行うまでのタイマー時間を任意に設定可能としているので、表示内容の変更が煩雑に起こった場合の画面のちらつきを防止するようにしている。

【0004】

また特許文献2には、映像の黒レベルの浮きによる表示品位の低下を改善するために光源の発光輝度を制御するとき、光源の輝度変化が知覚されることによる表示映像の違和感を改善するようにした映像表示装置が開示されている。液晶表示装置のAPL検出部は、入力映像信号のAPL(平均輝度レベル)を検出してAPL信号として出力する。また中間制御信号作成部は、入力映像信号のAPLの変化に追従して、単位フィールド期間毎に変化する中間制御信号を作成する。また信号変化制御部は、設定された時定数に基づいて中間制御信号の変化速度を制御し、この中間制御信号をゆっくりとした変化速度を持つ信号に変換し、光源制御信号として出力する。 40

【0005】

このようにして、光源の発光輝度を、映像信号の変化に関わらずゆっくりと変化させる 50

。このとき、光源の発光輝度が低くなる方向に制御するときの変化速度を、発光輝度が高くなる方向に制御するときよりも速くすることで、映像シーンが暗いシーンに変化したときの、光源の発光輝度が高いことによる黒浮きなどの表示品位の低下を改善している。また一方では、映像シーンが暗いシーンから明るいシーンに変化する際の光源の輝度変化による不自然さを抑えることで、表示映像の品位を全体として改善することができるようにしている。

【0006】

また、特許文献3では、コントラスト感の不足および黒浮きの発生による表示映像の品位低下を改善するとともに装置の信頼性を向上させるようにした液晶表示装置が開示されている。液晶表示装置のAPL検出部は、入力映像信号の単位フィールド期間毎のAPLを10検出する。また光源制御データ作成部は、APL検出結果に応じ、APLが0%～所定値A1のときには光源を安定駆動できる最小レベルの光源制御信号を生成し、APLが所定値A2～100%のときには光源を安定駆動できる最大レベルの光源制御信号を生成し、APLが所定値A1～所定値A2のときにはAPLに応じて動的に変動する光源制御信号を生成する。

10

そしてこれらの光源制御信号に基づいて光源を駆動することで、微小なAPLの変化に対しては光源制御レベルを追従させないようにしている。これは微小なAPLの変動に対してその都度光源制御レベルを追従させることは、コントラストを向上させるメリットよりも光源の信頼性が損なわれるデメリットの方が大きく、好ましくないとされている。

【特許文献1】特開平5-127608号公報

20

【特許文献2】特開2002-357810号公報

【特許文献3】特開2003-36063号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

一般的に、表示映像はジャンルによって異なる特徴を持っており、例えば、映画では他のジャンルに比べて暗いシーンが多かったり、ゴルフでは芝生の場面などの一定レベルの明るさの映像が多いが、ティショット時には空が映るなど急激に明るさが変化することがある。

上記従来例のように、表示映像の変化に伴ってバックライト等の光源の明るさを制御する場合、表示映像の変化に対してゆっくりと光源輝度を変化させるなど変化速度を制御するもの、あるいは規定レベル以下の表示映像の変化に対しては光源輝度を追従変化させないようにしたものはあった。

30

しかし、上記従来例のものにおいては、表示映像の変化に対する光源輝度の追従性を、表示映像のジャンルなどに関わらず一律に変化させるので、例えば映画の暗いシーンでは字幕変化に対してゆっくりと光源の明るさを追従変化させて画面輝度の不自然な変化を抑える一方、ゴルフでの急激な明るさ変化に対しては素早く光源の明るさを追従変化させて画面の輝度変化の違和感を抑える等のきめ細かな光源制御ができなかった。

【0008】

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、表示すべき映像のジャンルに応じて最適な表示品位の映像表示を実現するバックライト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。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、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し、入力映像信号の特徴量に基づいて光源の発光輝度を制御する液晶表示装置において、入力映像信号の特徴量の変化に対する光源の発光輝度の追従性を、液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて可変制御することを特徴としたものである。

【0010】

50

第2の技術手段は、第1の技術手段において、入力映像信号の特徴量を測定する特徴量測定部と、特徴量測定部で測定された特徴量の変化の割合を制御するフィルタとを有し、フィルタは、現在のフレームと過去Nフレーム（Nは自然数）における特徴量に対して、予め定めた重み付け係数を用いて加重平均して出力し、フィルタの出力を用いて発光輝度の制御を行うことを特徴としたものである。

【0011】

第3の技術手段は、第2の技術手段において、加重平均に使用する定数が、液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて変更されることを特徴としたものである。

【0012】

第4の技術手段は、第3の技術手段において、加重平均に使用する定数を、液晶パネルに表示する映像のジャンル毎に予め記憶している記憶手段を備えたことを特徴としたものである。

10

【0013】

第5の技術手段は、第3または第4のいずれか1の技術手段において、加重平均に使用する定数が、Nの値を液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて可変する定数であることを特徴としたものである。

【0014】

第6の技術手段は、第3または第4のいずれか1の技術手段において、加重平均に使用する定数が、重み付け係数を液晶パネルに表示する映像のジャンルに応じて可変する定数であることを特徴としたものである。

20

【0015】

第7の技術手段は、第1ないし第6のいずれか1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。

【0016】

第8の技術手段は、第1ないし第7のいずれか1の技術手段において、入力映像信号を伸縮するとともに、光源の発光輝度を制御することを特徴としたものである。

【0017】

第9の技術手段は、第1ないし第7のいずれか1の技術手段において、入力映像信号に対する階調変換特性を変更するとともに、光源の発光輝度を制御することを特徴としたものである。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、表示すべき映像のジャンルに応じて、入力映像信号の特徴量の変化に対する光源の発光輝度の追従性を可変制御するので、最適な表示品位の映像表示を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明に係る液晶表示装置の実施形態によれば、映像信号の特徴量として映像信号の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、A P L の変化に応じてバックライト光源の発光輝度を制御する。この場合、液晶表示装置は、輝度変換特性を規定する輝度変換テーブルを保持し、その輝度変換テーブルによる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。

40

【0020】

ここで、バックライト光源の発光輝度制御に使用するA P Lの変化に対する追従性を、デジタルフィルタを使用して可変設定可能とする。すなわち、デジタルフィルタを使用して、映像信号のフレーム毎のA P Lと、その過去の1または複数のフレーム（遅延フレーム）のA P Lとを用い、それぞれのフレームに設定した重み付けを用いて加重平均演算を行うことで出力A P Lを算出する。

【0021】

50

上記各フレームの重み付けを変えて加重平均することで、映像信号に対するAPLの時間軸方向の追従性が変化し、その出力APLに従ってバックライト光源の発光輝度を制御している。つまり、上記重み付けを適宜変更することによって、結果として、入力映像信号の特徴量の変化に対する時間軸方向のバックライト光源の発光輝度制御の追従性を可変設定することができる。

【0022】

そして、上記APLの変化に対するバックライト光源の発光輝度の追従性を、映像のジャンルごとに設定することにより、ジャンルごとに固有の映像特性に応じた最適なバックライト光源の発光輝度制御を行うことができる。これにより、視聴者に違和感を生じさせることなく、表示品位が改善された映像表示を行うことができるようになる。

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、後述する輝度変換テーブルの輝度変換特性に基づき、APLに応じたバックライト光源の発光輝度制御が行われる。

【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光源の発光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。

30

【0027】

フィルタ15は、APLの測定値に応じてバックライト輝度を制御する際に、映像信号のAPL変化の追従性を設定するものであり、例えば多段式のデジタルフィルタより構成されている。フィルタ15の具体的な構成例と、表示映像のジャンルに応じたフィルタ15の設定例については後述する。

40

【0028】

フィルタ15から出力されたAPL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、テーブル格納メモリ22から選択された輝度変換テーブル23に基づき、入力APLに応じてバックライト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する。バックライトユニット17は、バックライト制御部16から出力されたバックライト輝度調整信号に従ってバックライト光源の発光輝度を制御する。

【0029】

50

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。

10

【0030】

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を配設して構成してもよい。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、図示はしないが、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。更に、蛍光管やLED等の光源からの光を、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。

20

【0031】

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。

【0032】

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。

30

【0033】

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多重分離された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ジャンルを表すフラグ(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。

【0034】

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ジャンル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。

40

【0035】

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、XML-TV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。

50

【0036】

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。

10

【0037】

本発明に係る液晶表示装置の実施形態では、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光源の発光輝度を制御する際に、表示映像が違和感なく視聴できるように、映像信号の特徴量に対するバックライト光源の発光輝度制御の追従性をジャンルに応じて設定する。

【0038】

すなわち、APL測定部14で測定された映像信号のAPLをフィルタ15に入力し、時間軸上でのAPLの変化の度合を制御することでバックライト光源の発光輝度制御の追従性を制御することができる。そしてこのときに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フィルタ15の加重平均に使用する定数を変更することで、ジャンル毎の表示品位を最適化するバックライト光源の発光輝度制御を行うことが可能となる。

20

【0039】

図5は、本発明の液晶表示装置に適用可能なデジタルフィルタの構成例を説明するための図である。上記図1のフィルタ15として、図5に示すようなデジタルフィルタを適用することができる。図5において、51a~51eは遅延フレームを示し、52a~52dは重み付け係数の乗算器を示し、53は加算器を示す。

【0040】

フィルタ15に対しては、上述したようにAPL測定部14から出力されたフレームごとのAPLが入力される。そのフレームに対してその過去の1または複数のフレーム（遅延フレーム）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。すなわち、フィルタ15は、現在のフレームと過去のNフレーム（Nは自然数）におけるAPLに対して、予め定めた重み付け係数を用いて加重平均演算を行って出力し、その出力APLを用いてバックライト光源の発光輝度を制御する。

30

【0041】

ここでは、フレームに対して反映させる過去のフレームの段数（遅延フレームの段数）であるNの値を可変設定可能とし、現在のフレームとその過去のNフレーム（設定された段数分）のそれぞれに対して重み付けを設定しておく。そして現在のフレームのAPLと使用段数分の遅延フレームのAPLをそれぞれの重み付けに従って加重平均し出力される。上記遅延フレームの段数と重み付け係数は、フィルタ15の加重平均に使用される定数の一例であり、遅延フレームの段数と重み付け係数のどちらか一方を設定することでも、あるいは、両方を設定することでも対応が可能である。

40

【0042】

図5の例では、遅延フレームの段数を3段とし、現在のフレームと3フレーム分の遅延フレームのAPLとを、それぞれの重み付け係数に従って演算して出力APLを決定している。ここでは、現在のフレームの重み付け係数を0.6とし、それぞれの遅延フレームの重み付け係数をそれぞれ、0.2, 0.1, 0.1として、それぞれのフレームのAPLに対して該当する重み付け係数を乗算し、得られた4フレーム分のAPLの総和をとることにより、出力APLとする。この場合、重み付けは、総和が1となる係数として設定さ

50

れているため、加重平均をとる場合には係数を乗算した A P L の総和をとればよい。

【 0 0 4 3 】

上記のような構成により、表示映像のジャンルに応じて、フィルタ 1 5 の段数及び重み付けを適宜可変設定することで、実際の A P L 変化に従う出力 A P L の追従性を可変することができ、更にフィルタ機能の O N / O F F 設定も可能である。

【 0 0 4 4 】

なお、上記のデジタルフィルタとしては、それぞれの遅延フレームの重み付け乗算後の A P L 値を、フィードバックしてループを形成するフィードバック型のフィルタを適用することもできる。これにより、A P L の変化に対してより追従性を低くするように制御することができる。

10

【 0 0 4 5 】

更に、テーブル N o . を変更したときの例として、図 6 に基づいて説明する。図 6 は、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。以下では、図 6 を参照し、2 5 6 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。

【 0 0 4 6 】

現在参照しているテーブル N o . が P である場合において (S 1 1)、ジャンルコードの変更があったことを検知したとき (S 1 2)、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 N o . が決定される (ここでは、テーブルの N o . が Q に決定されたとする)。同時に、変更回数 c を 1 に設定する (S 1 3)。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 1 4)。

20

$$\text{修正輝度 } P' = P (1 - c / 2 5 6) + Q \cdot c / 2 5 6 \quad (\text{式 } 1)$$

【 0 0 4 7 】

そして、c = 2 5 6 であるか (設定回数である 2 5 6 回輝度を修正したか)を確認し (S 1 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 1 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 1 4 S 1 5 S 1 7 の動作を、所定回数だけ繰り返して、設定回数である 2 5 6 回修正を行った場合は、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 (S 1 6)。上記例では 2 5 6 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、2 5 6 フレームに限られるものではなく、ジャンルコードの変更があったときに設定回数を可変することにより、バックライト光源の発光輝度制御特性の切替時間 (追従性)を変化させることができる。

30

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、上述のように、入力映像信号の A P L に応じたバックライト光源の発光輝度制御が行われ、このときに使用される A P L が上記フィルタ 1 5 の重み付けに従った加重平均により制御される。そして、表示映像のジャンルごとに、上記フィルタ 1 5 の加重平均に使用する定数を個々に設定可能としている。この定数 (重み付け係数や使用する遅延フレームの段数)は、例えば、マイコン 2 1 がアクセス可能な R O M や R A M 等の図示しない記憶手段に記憶させて保持させておく。そしてマイコン 2 1 は、取得した映像のジャンル情報に基づいて、上記記憶手段に記憶させた定数を抽出し、フィルタ 1 5 に設定することで対応される。

40

【 0 0 4 9 】

ここで、バックライト光源の発光輝度の制御は、テーブル格納メモリ 2 2 から選択された輝度変換テーブル 2 3 に基づき、映像信号の A P L に応じて、バックライト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することにより行われる。

【 0 0 5 0 】

以下に、輝度変換テーブルにより制御されるバックライトの輝度変換特性の設定例を説明する。図 7 は、バックライト光源の発光輝度を制御するための輝度変換特性の一例を説明するための図である。なお、本発明がこの輝度変換特性に限られるものではないことは言うまでもない。A P L は百分率で表し、表示映像が画面全体で全て黒の場合、A P L は

50

0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、APLは100%である。

【0051】

図7において、横軸はAPL測定部で測定されたAPL(%)である。また図7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。図7の例では、A-B間で示すAPLが低い領域と、B-C間で示すAPLが中間レベルである領域と、C-D間で示すAPLが高い領域に応じて、バックライトの制御特性を変更する。

【0052】

例えば、入力映像信号のAPLが低い領域(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いる。APLが低い領域は暗い映像であるので、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、暗い画面内のピーク部分が目立つように且つ階調表現を向上させるため、バックライト光源の発光輝度を高く設定している。

10

【0053】

また入力映像信号のAPLが高い領域(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している。

更に、入力映像信号のAPLが中間付近の領域(B-C間)では、所定のレベルの傾きをもってAPL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している。

20

【0054】

図8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8の例では、A-B間で示すAPLが低い領域(第1のAPL領域)と、B-C間で示すAPLが中間レベルである領域(第2のAPL領域)と、C-D間で示すAPLが高い領域(第3のAPL領域)に応じて、バックライト光源の制御特性を変更し、また中間レベルの第2のAPL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。

【0055】

図8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APL側に存在する特性変更点Bは、APLが10%の位置に設定され、最も高APL側に存在する特性変更点CはAPLが90%の位置に設定される。また低APL側の特性変更点Bを、バックライトの発光輝度が最大となる特性変更点とする。

30

【0056】

放送される映像信号の95%以上はAPL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APL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APL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。

40

【0057】

すなわち、APLが10~90%の信号領域(領域B-C)では、APL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Gを設定して、変化の割合を変更している。

そして、APL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、APLが小さくなるほど発光輝度を減少させる。

そしてAPLが極めて高い90~100%の信号領域(領域C-D)では、さらにAPL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。

【0058】

APL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

50

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、視聴上の違和感を感じられず、画質の劣化も少ない。

このように、輝度変換テーブルを使用して、映像信号のA P Lに応じたバックライト光源の発光輝度を制御している。

【0060】

次に映像のジャンルに応じたバックライト制御の具体例を説明する。

上述のように、本実施形態では、入力映像信号の特徴量に対するバックライト光源の発光輝度制御の追従性をジャンルに応じて設定する。例えば、スポーツ番組では、その映像の迫力やスピード感を重視し、バックライト光源の発光輝度制御の追従性を上げて、A P Lの変換に対して発光輝度を素早く追従させるようにする。この場合、フィルタ15が加重平均演算を行うために用いる過去のフレーム数Nの値を小さくするか、現在のフレームに近いフレームほど重み係数を大きく設定するかのどちらか、あるいは、両方を行う。

【0061】

あるいは映画番組では、バックライト輝度の過度の変化による表示画像の不自然さや、視聴者の目の疲れを抑制し、また字幕輝度の変化による違和感を抑制するために、バックライト光源の発光輝度制御の追従性を下げて、A P Lの変化に対して発光輝度を緩やかに追従させるようにする。この場合、フィルタ15が加重平均演算を行うために用いる過去のフレーム数Nの値を大きくするか、現在のフレームに近いフレームほど重み係数を小さく設定するかのどちらか、あるいは、両方を行う。

【0062】

このように、表示映像のジャンルに応じてフィルタ15の定数(重み付け係数や使用する過去のフレーム数N)を設定することにより、コンテンツ種別(ジャンル)に特有な映像特性に適応した最適なバックライト光源の発光輝度制御を実現することができるようになる。

【0063】

図9は、ゴルフジャンルの映像信号を任意の一定期間受信したときのA P Lの特性例を示す図で、図9(A)はA P Lの頻度(時間)をヒストグラムで表した図、図9(B)は時間軸方向のA P Lの変化をヒストグラムで表した図である。ゴルフジャンルは、図4のジャンルコードにおいて、大分類が“スポーツ”で中分類が“ゴルフ”に分類されるものである。

【0064】

ゴルフジャンルに分類されるゴルフ番組は、平均A P Lが49%であるが、例えばティーショット時にティーグラウンドから空の映像に切り替わったときに、A P Lが急激に変化する。

このようなゴルフ番組の映像信号では、フィルタ15における遅延フレーム部分の重み付けを大きくすると、映像信号のA P Lに対する追従性が緩やかになり、例えばティーショットから空に切り替わってA P Lが急激に変化したときに、空のシーンの画面の明るさが徐々に変化するため、視聴者にとって違和感が生じる。

【0065】

従って、ゴルフジャンルの映像信号では、急激なA P Lの変化時に違和感を生じないよ

10

20

30

40

50

うにするために、バックライト輝度を映像信号の A P L の変化に迅速に追従させるようにする。

図 1 0 は、ゴルフジャンルにおけるフィルタ 1 5 の設定例を示す図である。図 1 0 に示すように、ゴルフジャンルの場合は、遅延フレームの使用段数を一段（過去の 1 フレームのみの A P L を使用する）とする。そしてこのときの重み付け係数は、現在のフレームの A P L を 0.9 とし、最初の遅延フレームの重み付け係数を 0.1 とする。

このような重み付け係数の設定により、映像信号に急激な A P L 変化があっても、視聴者は違和感なく映像を視聴することができる。

【 0 0 6 6 】

図 1 1 は、映画ジャンルの映像信号の A P L 特性の一例を示す図である。映画ジャンルは、図 4 のジャンルコードにおいて、大分類が“映画”に分類されるものである。 10

映画ジャンルのコンテンツは、全体に A P L が低い暗い映像が多いが、一方では例えば爆発のシーンなど高い A P L の部分もある。

映画ジャンルの場合は、映像信号の変化に対する追従性を高くすると、上記のゴルフの例とは逆に、例えば字幕の明るさが目立って変化してしまい、視聴者にとって違和感が生じることになる。従って、映画ジャンルの場合は、遅延フレームの使用段数や重み付け係数を相対的に大きくとり、映像信号の特徴量の変化に応じた光源発光輝度の追従性を緩やかにして視聴者の違和感をなくすようにする。

【 0 0 6 7 】

上記のように、ジャンル毎にその映像特性に適応した最適なバックライト光源の輝度制御を実現することが可能となる。 20

図 1 2 は、その他のジャンルにおける映像信号の A P L の特性を示す図で、図 1 2 (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 1 2 (B) 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 1 2 (C) は映像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 1 2 (D) は映像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。

【 0 0 6 8 】

図 1 2 に示すように、ジャンルに応じてその A P L 特性に特徴を有しているため、フィルタ 1 5 に設定する追従性（重み付け係数や遅延フレームの使用段数等の定数）をそのジャンルに応じて適宜設定することができる。これにより、ユーザはどのようなジャンルであっても違和感なく視聴することができるようになり、表示品位が改善された液晶表示を得ることができる。 30

また、上記図 7 に示したような輝度変換特性を、映像のジャンル毎に個々に最適に設定し、上記のフィルタ特性の最適設定と組み合わせることで、最適な表示品位と低消費電力化を実現することができる。

【 0 0 6 9 】

上述したようなジャンル別の輝度変換特性の制御に関し、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、より細かく適切な映像表示を行うことができる。 40

【 0 0 7 0 】

なお、上記のようにジャンル情報に応じて光源の発光輝度を制御できる場合はよいが、ジャンル情報が得られない場合もあり得る。また、ジャンルコードの大分類が「その他」のときは、ジャンル情報が得られないに等しい。このような場合には、ユーザの視聴履歴を参照し、過去にユーザがよく視聴しているジャンルを、表示すべき映像のジャンルであるものと推定することにより、推定したジャンルに対応するフィルタの定数を用いて、バックライト光源の発光輝度を制御する A P L を得るようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

また、上記の例では入力映像信号の映像特徴量としてAPLを使用し、APLに応じてフィルタ15の追従性を制御しているが、上記映像特徴量はAPL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。

あるいは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。

【0072】

また、APLを用いる場合、APL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13には、ジャンルが中分類で「野球」を仮定した場合のAPLの測定除外範囲の概念を示したが、右上、左下も含めた四隅全てを除外範囲としてもよい。

【0073】

また、ジャンル情報に応じてフィルタ15に設定する定数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、メニュー設定画面から上記定数を選択するような構成としておけば、ユーザが所望する追従性をもった輝度変換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。

【0074】

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を備えた直視型の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変換特性に従って制御すればよい。

【0075】

<第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。第1の実施形態においては、入力映像信号のAPLが大きいほど光源の発光輝度を小さくするように制御するのみの表示装置についての説明であったが、本実施形態においては光源制御に加えて、映像信号の処理を加えてもよいことを説明する。

【0076】

図14に本実施形態に係るジャンル（大分類）ごとの輝度制御テーブルの例を示す。本実施形態の輝度変換特性は、第1の実施形態と異なり、入力映像信号の映像特徴量としてのAPLが大きいほど光源の発光輝度を高くする輝度変換特性となっている。これは、APLが低い映像は全体的に暗い映像と言えるから、暗い映像のときに光源輝度を低くするとともに、映像信号レベルを伸張してダイナミックレンジを拡大することにより、黒レベルを十分に抑えてコントラスト感を向上させることを目的としている。同様に、APLが高い映像に対しては、映像信号レベルを圧縮するとともに、光源の発光輝度を大きくして、白潰れの発生を抑制している。

【0077】

このように、入力映像信号の特徴量に対応して光源の発光輝度制御を行うと同時に、映像信号の伸縮処理を行うことにより、表示映像のコントラスト感を向上させるものにおいて本発明を適用してもよく、この場合も、コンテンツ種別毎に最適な光源制御を行うことにより、コントラスト感を維持しつつ、消費電力を低減することが可能となる。

【0078】

また、上記実施形態において、光源の発光輝度の適切な制御に加えて、ガンマ補正やコ

10

20

30

40

50

ントラスト補正等の階調変換特性の変更を組み合わせることによっても、コンテンツ種別毎に最適な映像表現を行うことが可能である。例えば、映画ではAPLが低い映像であるため図15の曲線Dに示すような特性を用いて階調変換することにより低階調部分の表現力を向上させる。スポーツでは、APLが高い映像であるため曲線Eに示すような特性を用いて階調変換することにより高階調部分の表現力を向上させる。ニュース/報道の場合は、階調変換することなく図15の直線Aの特性で映像表示すればよい。

【0079】

このとき、映像信号に対する階調変換処理を行うと、上述した理由により、表現可能な階調数の低減を招来するので、入力映像信号に対応して液晶表示パネルを駆動するための基準階調電圧を可変するように構成すればよい。具体的には、予め定められた複数の基準階調電圧データを格納しておき、これらを表示すべき映像のジャンルに応じて切り替え選択することにより、コンテンツ種別毎に最適なガンマ補正やコントラスト補正等を行うことが可能である。

10

なお、本実施形態においても輝度変換特性は、図15のA、B、Cのような線形の特性であるか、D、Eのような非線形の特性であるかは問わない。

【図面の簡単な説明】

【0080】

【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。

【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。

20

【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】本発明の液晶表示装置に適用可能なデジタルフィルタの構成例を説明するための図である。

【図6】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。

【図7】バックライト光源の発光輝度を制御するための輝度変換特性の一例を説明するための図である。

30

【図8】バックライト光源の発光輝度を制御するための輝度変換特性の他の例を説明するための図である。

【図9】ゴルフジャンルの映像信号を一定期間受信したときのAPLの特性例を示す図である。

【図10】ゴルフジャンルにおけるフィルタ15の設定例を示す図である。

【図11】映画ジャンルの映像信号のAPL特性の一例を示す図である。

【図12】その他のジャンルにおける映像信号のAPLの特性を示す図である。

【図13】APLの測定除外範囲の一例を示す図である。

【図14】光源の発光輝度の制御と同時に映像信号も伸縮して映像表示を行う際に用いる輝度変換テーブルの例を示す図である。

40

【図15】階調特性を説明するための図である。

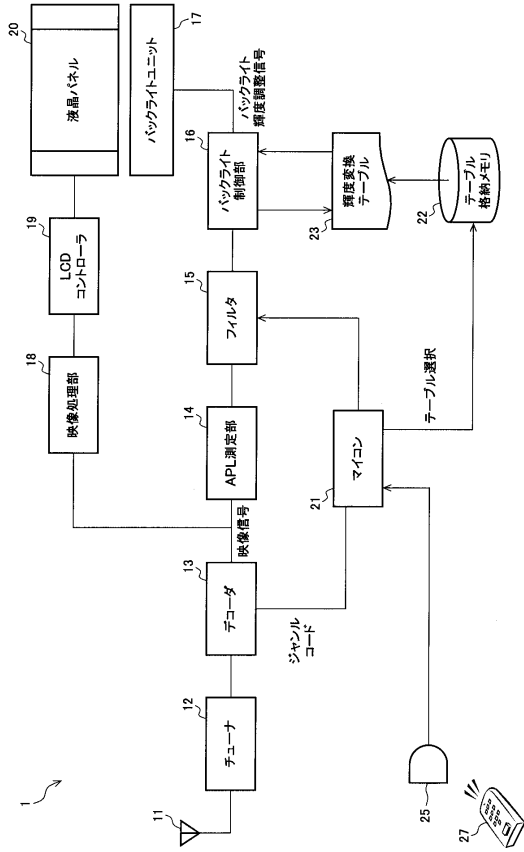
【符号の説明】

【0081】

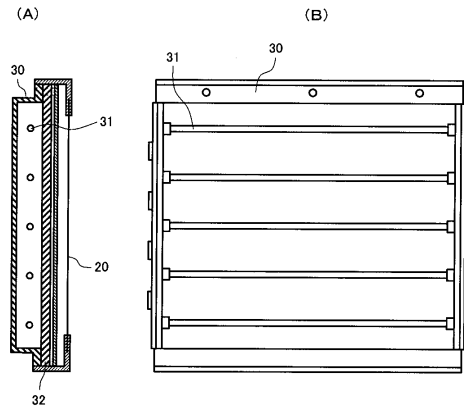
1...液晶表示装置、11...アンテナ、12...チューナ、13...デコーダ、14...APL測定部、15...フィルタ、16...バックライト制御部、17...バックライトユニット、18...映像処理部、19...LCDコントローラ、20...液晶パネル、21...マイコン、22...テーブル格納メモリ、23...輝度変換テーブル、25...リモコン受光部、27...リモコン装置、30...筐体、31...蛍光管、32...拡散板、41...赤色光源、42...緑色光源、43...青色光源、51a~51e...遅延フレーム、52a~52d...重み付け係数の乗算器、53...加算器。

50

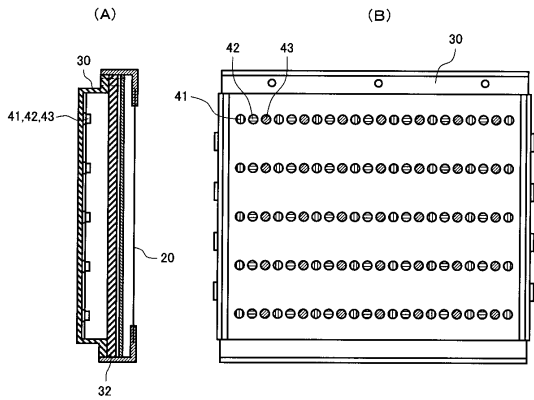
【図1】



【図2】



【図3】

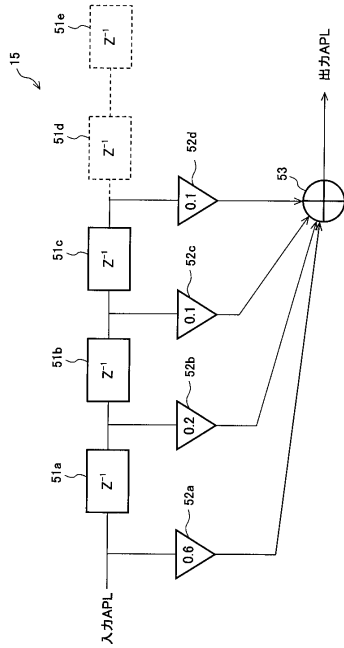


【図4】

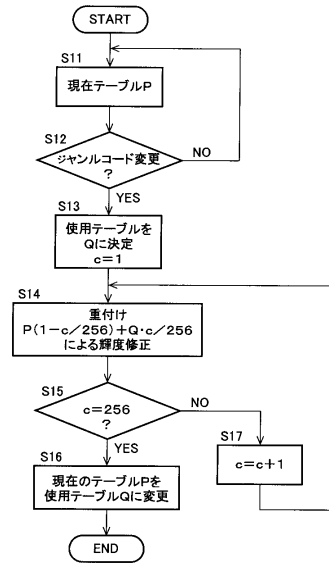
ニュース・報道	スポーツ	情報・ライブ・ショー	ドラマ	音楽	バラエティ	映画	アニメ・特撮	ドキュメンタリー・授業	演劇・公演	農林・教育	福祉	通信	雑種	その他
---------	------	------------	-----	----	-------	----	--------	-------------	-------	-------	----	----	----	-----

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・会議
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	マリンスポーツ
0x1	0xA	競馬・公営競技
0x1	0xB	
0x1	0xC	
0x1	0xD	
0x1	0xE	
0x1	0xF	その他

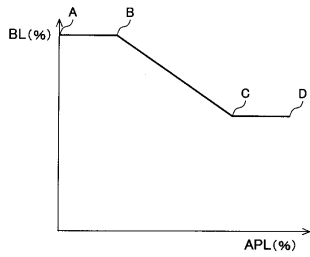
【 図 5 】



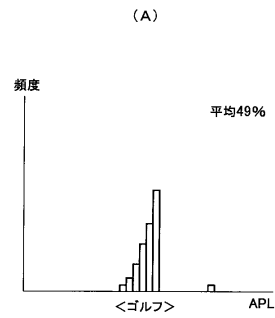
【 図 6 】



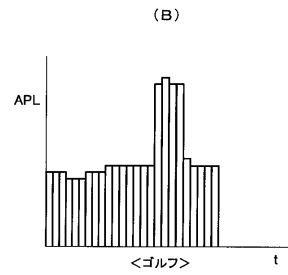
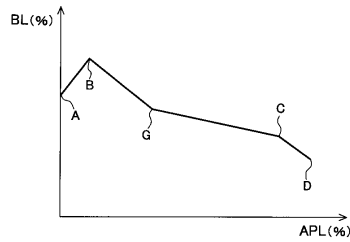
【 図 7 】



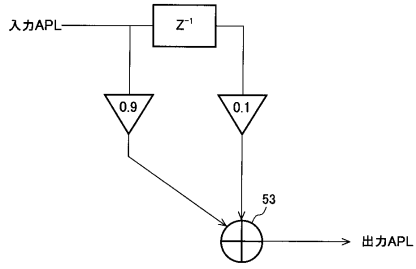
【 図 9 】



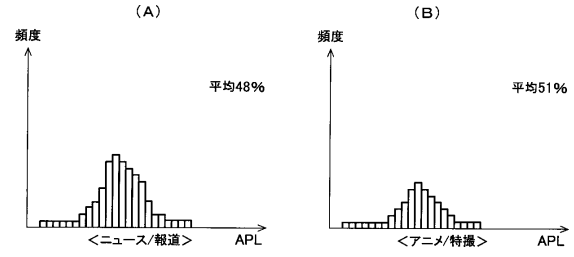
【 図 8 】



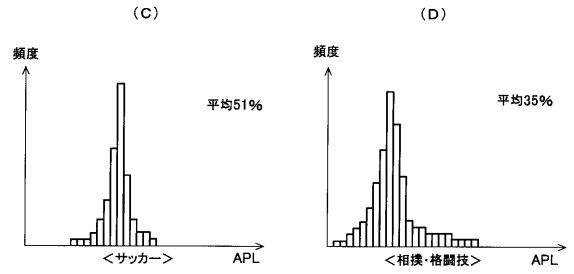
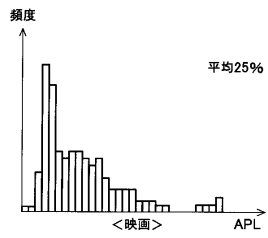
【図10】



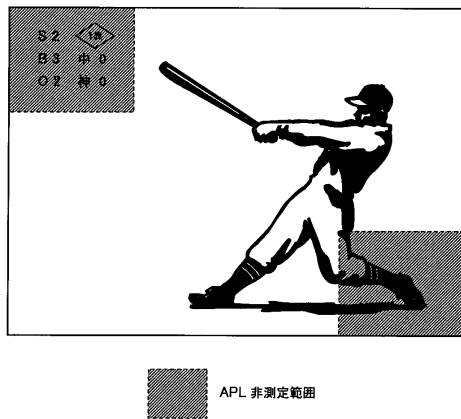
【図12】



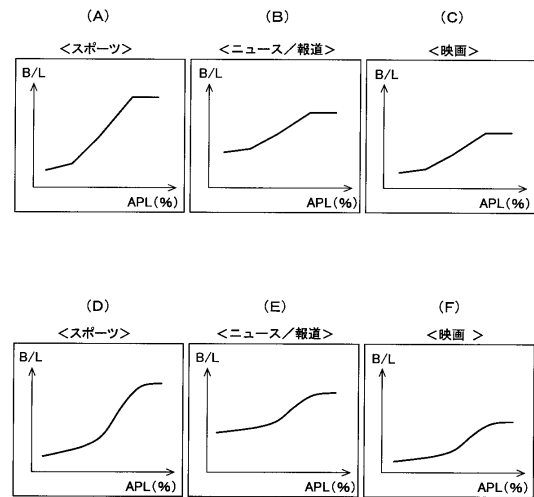
【図11】



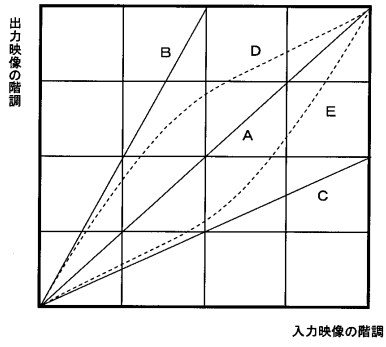
【図13】



【図14】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

(56) 参考文献 特開2003-036063(JP,A)
特開2003-280617(JP,A)
特開2004-354882(JP,A)
特開2004-032000(JP,A)
特開2002-357810(JP,A)
特開2004-266755(JP,A)
特開2000-250463(JP,A)
実開平03-125333(JP,U)

(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

H 0 4 N 5 / 6 6