

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 323690

(P2002 - 323690A)

(43)公開日 平成14年11月8日(2002.11.8)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド* (参考)
G 0 2 F 1/133	535	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 1
	580		2 H 0 9 3
1/13357		1/13357	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	642	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0
		642 F	
		642 P	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 127887(P2001 - 127887)

(22)出願日 平成13年4月25日(2001.4.25)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 平野 勝己

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

(74)代理人 100075502

弁理士 倉内 義朗

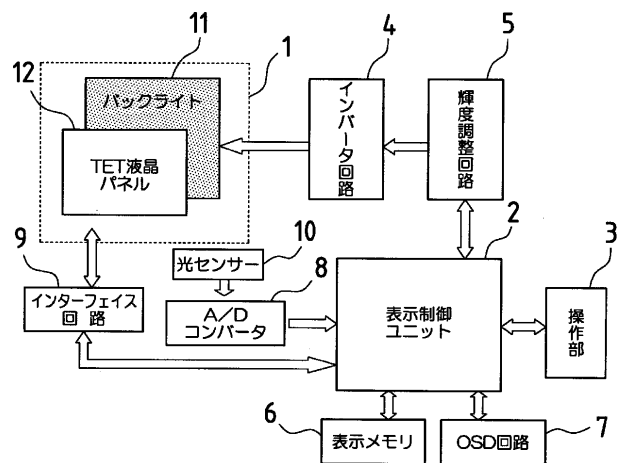
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の自動調光方法及び装置

(57)【要約】

【課題】多様な個人の嗜好に応じて表示画面の輝度を自動的に調節したり、個人の感覚に整合した輝度の調節を行なう。

【解決手段】操作部3を操作することにより、周辺の照度xを変数として輝度yを算出するための第1乃至第4関数F1(x)~F4(x)のいずれかを選択的に設定すると、設定された関数に基づいて、周辺の照度xに対応する輝度yが求められ、この輝度yでバックライト11が発光される。また、バックライト11の輝度yの段階的な変化とヒステリシス特性により、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさが安定化する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光方法において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出ステップと、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された複数の関数のいずれかを選択する選択ステップと、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求める輝度設定ステップと、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 2】 選択ステップは、輝度を液晶表示装置の表示画面に表示するステップと、表示されている輝度を調節するステップと、表示されている輝度に応じて、各関数のいずれかを選択するステップとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 3】 輝度設定ステップは、検出された周辺の照度と予め設定された各レベルを比較しつつ、選択された関数に基づき、輝度を該各レベルの照度に対応させて段階的に増減し、かつ輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 4】 液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光方法において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出ステップと、予め設定された複数の飽和輝度のいずれかを選択する選択ステップと、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度を該選択された飽和輝度により制限して設定する輝度設定ステップと、設定された輝度でバックライトを発光させる輝度調節ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 5】 選択ステップは、輝度を液晶表示装置の表示画面に表示するステップと、表示されている輝度を調節するステップと、表示されている輝度に応じて、各飽和輝度のいずれかを選択するステップとを含むことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 6】 輝度設定ステップは、検出された周辺の照度と予め設定された各レベルを比較しつつ、選択された関数に基づき、輝度を該各レベルの照度に対応させて段階的に増減し、かつ輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 7】 液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光方法において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出ステップと、

相互に異なる複数の照度範囲に対応し、周辺の照度を変数として輝度を算出するためのそれぞれの関数のうちから、検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を選択する選択ステップと、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求める輝度設定ステップと、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節ステップとを含むことを特徴とする液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 8】 バックライトの輝度を指示する指示ステップと、指示された輝度及び該輝度が指示されたときに検出された周辺の照度を、該検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を設定するための基準値として求める関数設定ステップとを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 9】 輝度が指示される度に、該輝度が指示されたときに検出された周辺の照度を含む照度範囲を増設することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 10】 予め設定された複数の照度範囲のうちから、輝度が指示されたときに検出された周辺の照度を含む照度範囲を選択して設定することを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置の自動調光方法。

【請求項 11】 液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光装置において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出手段と、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された複数の関数のいずれかを選択する選択手段と、検出された周辺の照度と予め設定された各レベルを比較しつつ、選択された関数に基づき、輝度を該各レベルの照度に対応させて段階的に増減し、かつ輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせる輝度設定手段と、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節手段とを備えることを特徴とする液晶表示装置の自動調光装置。

【請求項 12】 液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光装置において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出手段と、予め設定された複数の飽和輝度のいずれかを選択する選択手段と、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度を該選択された飽和輝度により制限して設定する輝度設定手段と、設定された輝度でバックライトを発光させる輝度調節手段とを備えることを特徴とする液晶表示装置の自動調光装置。

【請求項 13】 液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光装置において、

液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出手段と、相互に異なる複数の照度範囲に対応し、周辺の照度を変数として輝度を算出するためのそれぞれの関数のうちから、検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を選択する選択手段と、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求める輝度設定手段と、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節手段とを備えることを特徴とする液晶表示装置の自動調光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、周辺の照度に応じて液晶表示装置のバックライトの輝度を自動的に調節する液晶表示装置の自動調光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】周知の様に、表示装置の周辺が明るくなると、その表示画面を暗く感じ、周辺が暗くなると、その表示画面を明るく感じる。特に、液晶表示装置では、CRTと比べると、発光量が少ないため、周辺の明るさに応じて表示画面の輝度を調節することが必要となる。

【0003】例えば、特開平5-241512号公報や特開平9-146073号公報には、周辺の明るさを検出する光センサを設け、検出された周辺の明るさに応じて液晶表示装置の表示画面の輝度を調節するという技術が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術では、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の輝度を自動的に調節するまでには至っていない。つまり、周辺の明るさに応じて最適と感じる表示画面の輝度に個人差があるものの、この個人差に対応することはできなかった。

【0005】また、周辺が非常に暗くなったり、非常に明るくなることもあるものの、周辺の明るさに対して表示画面の輝度を単調に増減するだけなので、個人の感覚に整合した輝度の調節を行なうことができなかった。

【0006】そこで、本発明は、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の輝度を自動的に調節したり、個人の感覚に整合した輝度の調節を行なうことが可能な液晶表示装置の自動調光方法及び装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光方法において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出ステップと、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された複数の関数のいずれかを選択する選択ステップと、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する

輝度を求める輝度設定ステップと、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節ステップとを含んでいる。

【0008】このような本発明の方法によれば、複数の関数のいずれかを選択すると、選択された関数に基づいて、周辺の照度に対応する輝度が求められ、求められた輝度でバックライトが発光される。すなわち、いずれの関数を選択するかにより、周辺の照度と表示画面の輝度との関係を変更することができる。このため、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の輝度を自動的に調節することが可能となる。

【0009】また、本発明においては、選択ステップは、輝度を液晶表示装置の表示画面に表示するステップと、表示されている輝度を調節するステップと、表示されている輝度に応じて、各関数のいずれかを選択するステップとを含んでいる。

【0010】ここでは、液晶表示装置の表示画面に表示されている輝度を調節し、この輝度に応じて、各関数のいずれかを選択している。例えば、液晶表示装置の周辺の照度に対して表示画面の輝度を高めに調節するための関数や、低めに調節するための関数を予め設定しておき、表示画面に表示されている輝度に基づいて、いずれかの関数を適宜に選択する。

【0011】更に、本発明においては、輝度設定ステップは、検出された周辺の照度と予め設定された各レベルを比較しつつ、選択された関数に基づき、輝度を該各レベルの照度に対応させて段階的に増減し、かつ輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせている。

【0012】この様に輝度を段階的に増減すると共に、輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせれば、表示画面の輝度が頻繁に変動せず安定化する。

【0013】次に、本発明は、液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光方法において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出ステップと、予め設定された複数の飽和輝度のいずれかを選択する選択ステップと、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度を該選択された飽和輝度により制限して設定する輝度設定ステップと、設定された輝度でバックライトを発光させる輝度調節ステップとを含んでいる。

【0014】このような本発明によれば、関数に基づいて求められた輝度を選択された飽和輝度により制限するので、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の最大輝度を制限することができる。

【0015】また、本発明においては、選択ステップは、輝度を液晶表示装置の表示画面に表示するステップと、表示されている輝度を調節するステップと、表示されている輝度に応じて、各飽和輝度のいずれかを選択するステップとを含んでいる。

【0016】ここでは、液晶表示装置の表示画面に表示されている輝度を調節し、この輝度に応じて、各飽和輝度のいずれかを選択している。例えば、液晶表示装置の周辺の照度に対して表示画面の最大輝度を高めに制限するための飽和輝度や、低めに制限するための飽和輝度を予め設定しておき、表示画面に表示されている輝度に基づいて、いずれかの飽和輝度を適宜に選択する。

【0017】更に、本発明によれば、輝度設定ステップは、検出された周辺の照度と予め設定された各レベルを比較しつつ、選択された関数に基づき、輝度を該各レベルの照度に対応させて段階的に増減し、かつ輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせている。

【0018】この様な輝度の段階的な増減とヒステリシス特性により、表示画面の輝度が安定化する。

【0019】次に、本発明は、液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光方法において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出ステップと、相互に異なる複数の照度範囲に対応し、周辺の照度を変数として輝度を算出するためのそれぞれの関数のうちから、検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を選択する選択ステップと、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求める輝度設定ステップと、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節ステップとを含んでいる。

【0020】この様な本発明の方法によれば、複数の関数のうちから、周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数が選択され、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度が求められ、求められた輝度でバックライトが発光される。例えば、液晶表示装置の周辺の照度が高いときに表示画面の輝度を調節するための関数や、低いときに表示画面の輝度を調節するための関数を予め設定することにより、表示画面の輝度調節を個人の感覚に適合させることができる。

【0021】また、本発明においては、バックライトの輝度を指示する指示ステップと、指示された輝度及び該輝度が指示されたときに検出された周辺の照度を、該検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を設定するための基準値として求める関数設定ステップとを含んでいる。

【0022】ここでは、バックライトの輝度を指示し、このときの周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を設定するための基準値として、指示された輝度及び該周辺の照度を求めている。このため、バックライトの輝度を的確に指示することにより、個人の嗜好に応じた関数を容易に設定することができる。

【0023】更に、本発明においては、輝度が指示される度に、該輝度が指示されたときに検出された周辺の照度を含む照度範囲を増設している。

【0024】ここでは、輝度を指示する度に、照度範囲を増設している。また、このときには、関数を設定する

ための基準値として、指示された輝度及び周辺の照度を求めることができるので、輝度を指示するだけで、照度範囲と関数を設定することができる。

【0025】また、本発明においては、予め設定された複数の照度範囲のうちから、輝度が指示されたときに検出された周辺の照度を含む照度範囲を選択して設定している。

【0026】ここでは、複数の照度範囲を予め設定しておき、輝度が指示されたときに、各照度範囲のいずれかを選択している。また、このときには、関数を設定するための基準値として、指示された輝度及び周辺の照度を求めることができるので、各照度範囲を的確に設定しつつ、各照度範囲に対応するそれぞれの関数を設定することができる。

【0027】次に、本発明は、液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光装置において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出手段と、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された複数の関数のいずれかを選択する選択手段と、検出された周辺の照度と予め設定された各レベルを比較しつつ、選択された関数に基づき、輝度を該各レベルの照度に対応させて段階的に増減し、かつ輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせる輝度設定手段と、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節手段とを備えている。

【0028】この様な本発明の装置によっても、いずれの関数を選択するかにより、周辺の照度と表示画面の輝度との関係を変更することができるので、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の輝度を自動的に調節することが可能となる。

【0029】また、本発明は、液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光装置において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出手段と、予め設定された複数の飽和輝度のいずれかを選択する選択手段と、周辺の照度を変数として輝度を算出するための予め設定された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度を該選択された飽和輝度により制限して設定する輝度設定手段と、設定された輝度でバックライトを発光させる輝度調節手段とを備えている。

【0030】この様な本発明の装置によっても、関数に基づいて求められる輝度を選択された飽和輝度により制限するので、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の最大輝度を制限することができる。

【0031】更に、本発明は、液晶表示装置のバックライトの輝度を調節する液晶表示装置の自動調光装置において、液晶表示装置の周辺の照度を検出する検出手段と、相互に異なる複数の照度範囲に対応し、周辺の照度を変数として輝度を算出するためのそれぞれの関数のうちから、検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応す

る関数を選択する選択手段と、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求める輝度設定手段と、求められた輝度でバックライトを発光させる輝度調節手段とを備えている。

【0032】この様な本発明の装置によっても、周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数が選択され、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度が求められ、求められた輝度でバックライトが発光されるので、表示画面の輝度調節を人の感覚に適合させることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0034】図1は、本発明の自動調光方法の第1実施形態を適用した液晶表示装置を示すブロック図である。この液晶表示装置では、周辺の照度を変数として輝度を算出するための複数の関数を予め記憶しており、いずれかの関数が選択されると、選択された関数に基づいて、周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度で表示画面のバックライトを発光させる。

【0035】図1において、液晶表示ユニット1は、TFT型のカラー液晶パネル12、及びその背面に配置されたバックライト11を備えている。バックライト11は、例えば冷陰極線管であり、インバータ回路4からの交流化駆動信号を印加されて発光し、交流化駆動信号の電流量に応じて、その輝度を増減する。あるいは、バックライト11として、駆動信号の電圧に応じて、その輝度が増減するものを適用しても良い。

【0036】表示制御ユニット2は、CPU、入出力ポート、及びメモリ等を内蔵している。表示制御ユニット2のメモリには、液晶表示ユニット1を制御するためのプログラム、表示データをカラー液晶パネル12の表示画面に表示展開するための表示プログラム、バックライト11の輝度を変更するためのプログラム等が記憶されている。

【0037】表示制御ユニット2は、表示データを表示メモリ6から読み出し、この表示データをRGB信号に変換して、このRGB信号をインターフェース回路9に加える。インターフェース回路9は、このRGB信号をカラー液晶パネル12の表示駆動回路(図示せず)に供給する。これにより、画像がカラー液晶パネル12の表示画面に表示される。

【0038】また、表示制御ユニット2は、バックライト11の輝度に対応する周波数のデジタル信号をインバータ回路4に加える。インバータ回路4は、このデジタル信号の周波数に対応する交流化駆動信号を生成し、この交流化駆動信号をバックライト11に加える。これにより、バックライト11が発光し、その輝度が設定される。

【0039】更に、表示制御ユニット2は、表示データ

をOSD回路7から入力して、この表示データを表示メモリ6から読み出した表示データに合成し、合成画像を示すRGB信号を出力する。これにより、カラー液晶パネル12の表示画面に合成画像が表示される。OSD回路7は、キーボードやマウス等の操作部3からの入力指示を表示制御ユニット2を通じて受け、この入力指示に応答して表示データを更新する。

【0040】光センサ10は、液晶表示装置周辺の照度を検出し、周辺の照度を示す検出信号をA/Dコンバータ8に加える。A/Dコンバータ8は、この検出信号をデジタル信号に変換し、このデジタル信号を表示制御ユニット2に加える。また、光センサ10は、バックライト11からの照射光が入射しない箇所に配置されている。更に、光センサ10は、照度が低くなる程、その受光感度が高くなる特性を有しており、照度が低くなる程、照度の一定変化量に対する検出信号の変化量が大きくなる。

【0041】さて、この様な構成の液晶表示装置では、図2のグラフに示す第1関数 $F1(x) = a + b1$ 、第2関数 $F2(x) = a + b2$ 、第3関数 $F3(x) = a + b3$ 、及び第4関数 $F4(x) = a + b4$ のいずれかに基づいて、光センサ10によって検出された周辺の照度 x に対応するバックライト11の輝度 y を求める。このグラフにおいては、周辺の照度 x を $0 \sim 800 \text{ lx}$ の範囲で表わし、輝度 y を $100 \sim 200 \text{ cd/m}^2$ の範囲で表わしている。例えば、第1関数 $F1(x) = a + b1$ の場合は、光センサ10によって検出された周辺の照度 x が 400 lx のときに、バックライト11の輝度 y が 180 cd/m^2 となる。このバックライト11の輝度 y は、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさに対応する。

【0042】第1関数 $F1(x) = a + b1$ を選択すると、バックライト11の輝度 y が最も高く設定され、カラー液晶パネル12の表示画面が最も明るくなる。第2関数 $F2(x) = a + b2$ を選択すると、表示画面がやや暗くなり、第3関数 $F3(x) = a + b3$ を選択すると、表示画面が更に暗くなり、第4関数 $F4(x) = a + b4$ を選択すると、表示画面が最も暗くなる。

【0043】表示制御ユニット2は、第1関数 $F1(x) = a + b1$ と、第2乃至第4関数 $F2(x) \sim F4(x)$ の補数 $b2 \sim b4$ を該表示制御ユニット2のメモリに記憶しており、第1関数 $F1(x) = a + b1$ の補数 $b1$ に、各補数 $b2 \sim b4$ のいずれかを代入することにより、第2乃至第4関数 $F2(x) \sim F4(x)$ を設定する。

【0044】尚、第1関数 $F1(x) = a + b1$ と各補数 $b2 \sim b4$ を記憶する代わりに、照度 x と輝度 y を対応付けたデータテーブルとして、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ に対応するそれぞれのものを記憶しておき、これらのデータテーブルのいずれかを選択し、選択されたテーブルを参照して、照度 x に対応する輝度 y を求めても構わない。

【0045】第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかを選択するときには、操作部3を操作することにより、関数の選択を表示制御ユニット2に指示する。これにตอบสนองして表示制御ユニット2は、OSD回路7を起動する。OSD回路7は、図3に示す様なパーシボル21を表示制御ユニット2を通じてカラー液晶パネル12の表示画面に表示する。パーシボル21の長さの各範囲 $m1 \sim m4$ は、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ に対応している。操作部3を操作することにより、パーシボル21の縮小や伸長を表示制御ユニット2を通じてOSD回路7に指示すると、OSD回路7は、カラー液晶パネル12の表示画面上で、パーシボル21を縮小したり伸長する。パーシボル21の長さを適宜に調節してから、更に操作部3を操作することにより、関数の選択を指示すると、パーシボル21の長さが各範囲 $m1 \sim m4$ のいずれかに入り、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ を示す各フラッグ $F1 \sim F4$ のいずれかが表示制御ユニット2に指示される。表示制御ユニット2は、各フラッグ $F1 \sim F4$ のいずれが指示されたかにより、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のうちの1つを選択する。

【0046】すなわち、パーシボル21の長さは、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさに対応しており、この明るさに応じて、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかを選択している。

【0047】一方、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ の様な1次関数では、照度 x が僅かでも変化すると、これに追従して輝度 y も変化する。このため、実際に、1次関数により導かれた輝度 y でバックライト11を発光させると、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさが不安定となる。例えば、人が光センサ10の前を横切ったり、光センサ10の温度が一時的に変動して、光センサ10によって検出された照度 x が変化しても、バックライト11の輝度 y が変化して、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさが変化してしまう。

【0048】そこで、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさを安定化させるために、図4のグラフに示す様に、バックライト11の輝度 y を段階的にかつヒステリシス特性を持たせて変化させる。このグラフにおいて、点線は、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかの特性を示している。また、5段階の各照度 $xn1$ 、 $xn2$ 、 $xn3$ 、 $xn4$ 、 $xn5$ を設定し、該各照度に対応するそれぞれの輝度 $yc1$ 、 $yc2$ 、 $yc3$ 、 $yc4$ 、 $yc5$ を示している。各照度 $xn1 \sim xn5$ の間隔は、照度が高くなる程に狭くしている。これは、照度が高くなる程、光センサ10の検出感度が低くなるので、照度が高い側で、表示画面の明るさの自動調整の応答性を良好にするためである。更に、各照度 $xn1 \sim xn5$ の間隔は、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ 別に設定され、第1関数 $F1(x)$ が最も狭く、第2関数 $F2(x)$ がやや広く、第3関数 $F3(x)$ が更に

広く、第4関数 $F4(x)$ が最も広い。

【0049】第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ 別に設定された各照度 $xn1 \sim xn5$ は、表示制御ユニット2のメモリに記憶されている。

【0050】ここで、例えばバックライト11の輝度 y が輝度 $yc2$ に設定されているときには、光センサ10によって検出された照度 x が $xn3$ に達しない限り、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc3$ に増強されず、かつ光センサ10によって検出された照度 x が $xn1$ よりも低くならない限り、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc1$ に低減されない。また、光センサ10によって検出された照度 x が $xn3$ に達すると、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかに基づいて、照度 $xn3$ に対応する輝度 $yc3$ が求められ、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc3$ に増強される。そして、輝度 y が一旦増強されると、光センサ10によって検出された照度 x が $xn2$ よりも低くならない限り、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc2$ に低減されなくなる。同様に、光センサ10によって検出された照度 x が $xn1$ よりも低くなると、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかに基づいて、照度 $xn1$ に対応する輝度 $yc1$ が求められ、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc1$ に低減される。そして、輝度 y が一旦低減されると、光センサ10によって検出された照度 x が $xn2$ に達しない限り、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc2$ に増強されなくなる。

【0051】この様なバックライト11の輝度 y の段階的な変化とヒステリシス特性により、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさが安定化する。

【0052】図5は、本実施形態の液晶表示装置におけるバックライト11の輝度 y を求めるための処理を示すフローチャートである。

【0053】ここでは、まず液晶表示装置の電源が投入されると、表示制御ユニット2は、メモリから第1関数 $F1(x) = a + b1$ を読み出し、初期設定を行う(ステップS1)。この後、表示制御ユニット2は、操作部3の操作により関数の設定が指示されたか否かを判定し(ステップS2)、指示されていないならば(ステップS2で「No」)、ステップS11へと移る。

【0054】また、関数の選択が設定された場合は(ステップS2で「Yes」)、先に述べた様にOSD回路7によりカラー液晶パネル12の表示画面にパーシボル21が表示され、操作部3によりパーシボル2の長さが調節されてから、操作部3の操作により関数の選択が指示され、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ を示す各フラッグ $F1 \sim F4$ のいずれかが表示制御ユニット2に指示される。表示制御ユニット2は、各フラッグ $F1 \sim F4$ のいずれが指示されたかにより、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかを選択して設定する。すなわち、表示制御ユニット2は、フラッグ $F1$ が指示されると(ステップS3で「Yes」)、フラッグ $F1$ に対応

する第1関数 $F1(x) = a + b1$ を設定して(ステップS4)、ステップS11に移る。また、フラッグF1が指示されず(ステップS3で「No」)、フラッグF2が指示されると(ステップS5で「Yes」)、第1関数 $F1(x) = a + b1$ の補数 $b1$ に補数 $b2$ を代入することにより、フラッグF2に対応する第2関数 $F2(x) = a + b2$ を設定してから(ステップS6)、ステップS11に移る。同様に、フラッグF3が指示されると(ステップS7で「Yes」)、フラッグF3に対応する第2関数 $F3(x) = a + b3$ を設定してから(ステップS9)、ステップS11に移り、またフラッグF4が指示されると(ステップS7で「No」)、フラッグF4に対応する第2関数 $F4(x) = a + b4$ を設定してから(ステップS10)、ステップS11に移る。

【0055】ステップS11において、表示制御ユニット2は、光センサ10によって検出された周辺の照度 x をA/Dコンバータ8を通じて取り込む。そして、表示制御ユニット2は、先に設定された関数と図4のグラフに示すヒステリシス特性に基づいて、周辺の照度 x に対応する輝度 y を求め(ステップS12)、輝度調整回路5及びインバータ回路4を通じてバックライト11を制御することにより、この輝度 y でバックライト11を発光させる(ステップS13)。

【0056】図6は、図5の各ステップS11、12の処理を更に詳しく示すフローチャートである。

【0057】まず、表示制御ユニット2は、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を取り込むと、この照度 x を照度 x_i に置き換え(ステップS30)、この検出された照度 x_i が参照照度 xN 以上であるか否かを判定する(ステップS31)。また、表示制御ユニット2は、先に設定された関数の5段階の各照度 $xn1 \sim xn5$ をメモリから読み出す。参照照度 xN は、図6のフローチャートの処理を以前に行ったときに設定されたものであり、液晶表示装置の電源投入時には初期値に設定される。

【0058】検出された照度 x_i が参照照度 xN 以上であれば(ステップS31で「Yes」)、周辺の照度が以前よりも上昇している。この場合、表示制御ユニット2は、検出された照度 x_i と先に設定された関数の各照度 $xn2 \sim xn5$ を比較する(各ステップS32、S33、S34、S35)。そして、検出された照度 x_i が照度 $xn2$ 未満であれば(ステップS32で「No」)、照度 $xn1$ を参照照度 xN に代入する(ステップS40)。同様に、検出された照度 x_i が照度 $xn3$ 未満であれば(ステップS33で「No」)、照度 $xn2$ を参照照度 xN に代入し(ステップS39)、検出された照度 x_i が照度 $xn4$ 未満であれば(ステップS34で「No」)、照度 $xn3$ を参照照度 xN に代入し(ステップS38)、検出された照度 x_i が照度 $xn5$ 未満であれば(ステップS35で「No」)、照度 $xn4$ を参照照度 xN に代入し(ス

テップS37)、検出された照度 x_i が照度 $xn5$ 以上であれば(ステップS35で「Yes」)、照度 $xn5$ を参照照度 xN に代入する(ステップS36)。

【0059】また、検出された照度 x_i が参照照度 xN 未満であれば(ステップS31で「No」)、周辺の照度が以前よりも下降している。この場合、表示制御ユニット2は、検出された照度 x_i と先に設定された関数の各照度 $xn1 \sim xn4$ を比較する(各ステップS41、S42、S43、S44)。そして、検出された照度 x_i が照度 $xn4$ 以上であれば(ステップS41で「No」)、照度 $xn5$ を参照照度 xN に代入する(ステップS36)。同様に、検出された照度 x_i が照度 $xn3$ 以上であれば(ステップS42で「No」)、照度 $xn4$ を参照照度 xN に代入し(ステップS39)、検出された照度 x_i が照度 $xn2$ 以上であれば(ステップS43で「No」)、照度 $xn3$ を参照照度 xN に代入し(ステップS38)、検出された照度 x_i が照度 $xn1$ 以上であれば(ステップS44で「No」)、照度 $xn2$ を参照照度 xN に代入し(ステップS39)、検出された照度 x_i が照度 $xn1$ 未満であれば(ステップS44で「Yes」)、照度 $xn1$ を参照照度 xN に代入する(ステップS40)。

【0060】こうして参照照度 xN を設定した後に、参照照度 xN を先に設定された関数に代入して、バックライト11の輝度 y を求める(ステップS46)。

【0061】例えば、以前の参照照度 xN が照度 $xn2$ に相当し、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc2$ に既に設定されている場合は、検出された照度 x_i が $xn3$ に達しなければ(ステップS33で「No」)、以前の参照照度 xN が維持され(ステップS39)、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc2$ に維持される(ステップS46)。そして、検出された照度 x_i が $xn3$ に達すると(ステップS33で「Yes」、ステップS34で「No」)、照度 $xn3$ が参照照度 xN に代入され(ステップS38)、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc3$ に増強される(ステップS46)。また、輝度 y が一旦増強されると、検出された照度 x_i が $xn2$ よりも低くならなければ(ステップS43で「No」)、照度 $xn3$ に相当する参照照度 xN が維持され(ステップS38)、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc3$ に維持される(ステップS46)。そして、検出された照度 x_i が $xn2$ よりも低くなると(ステップS43で「Yes」、ステップS44で「No」)、照度 $xn2$ が参照照度 xN に代入され(ステップS39)、バックライト11の輝度 y が輝度 $yc2$ に低減される(ステップS46)。

【0062】この様に本実施形態の液晶表示装置では、操作部3を操作することにより、第1乃至第4関数 $F1(x) \sim F4(x)$ のいずれかを選択的に設定し、設定された関数に基づいて、バックライト11の輝度 y を調整している。すなわち、いずれの関数を選択するかにより、周

辺の照度とバックライト11の輝度 y との関係を変更することができる。このため、多様な個人の嗜好に応じてバックライト11の輝度 y を自動的に調節することが可能となる。また、バックライト11の輝度 y の段階的な変化とヒステリシス特性により、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさを安定化させている。

【0063】尚、図5に示すフローチャートの処理が繰り返される周期を適宜に設定すれば、バックライト11の輝度の頻繁な変化を防止することができ、表示画面の明るさがより安定化する。また、カラー液晶パネル12

の表示画面上のデータの更新頻度や、操作部3の操作入力の頻度に応じて、その周期を変更することにより、データの更新や操作入力がないときには、表示画面の明るさの自動調整の応答速度を緩慢にしても構わない。

【0064】次に、図7、図8、及び図9を参照しつつ、本発明の自動調光方法の第2実施形態を説明する。本実施形態の方法は、図1の液晶表示装置に適用される。本実施形態では、複数の飽和輝度を予め設定しており、各飽和輝度のいずれかを選択する。そして、関数に基づいて求められる輝度を選択された飽和輝度により制限し、これによりバックライト11の最大輝度を制限している。

【0065】図7のグラフにおいては、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を変数としてバックライト11の輝度 y を求めるための予め設定された関数 $F(x) = a + b$ 、第1乃至第4飽和輝度 y_1 、 y_2 、 y_3 、 y_4 、及び該各飽和輝度に対応する第1乃至第4照度 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 が示されている。尚、第1飽和輝度 y_1 は、バックライト11の最大輝度(200 cd/m^2)に設定されている。

【0066】各飽和輝度 $y_1 \sim y_4$ のいずれかを選択するときには、操作部3を操作することにより、飽和輝度の選択を表示制御ユニット2に指示する。これにตอบสนองして表示制御ユニット2によりOSD回路7が起動され、OSD回路7により図3に示すバーシボル21がカラー液晶パネル12の表示画面に表示される。バーシボル21の長さの各範囲 $m_1 \sim m_4$ は、第1乃至第4飽和輝度 $y_1 \sim y_4$ に対応している。OSD回路7は、操作部3の操作にตอบสนองして、カラー液晶パネル12の表示画面上で、バーシボル21を縮小したり伸長する。バーシボル21の長さを適宜に調節してから、更に操作部3を操作することにより、関数の選択を指示すると、バーシボル21の長さが各範囲 $m_1 \sim m_4$ のいずれに入るかにより、第1乃至第4飽和輝度 $y_1 \sim y_4$ を示す各フラッグ $F_1 \sim F_4$ のいずれかが表示制御ユニット2に指示される。

【0067】すなわち、バーシボル21の長さは、カラー液晶パネル12の表示画面の明るさに対応しており、この明るさに応じて、第1乃至第4飽和輝度 $y_1 \sim y_4$ のいずれかを選択している。

【0068】また、関数 $F(x) = a + b$ に基づいて、周辺の照度 x に対応するバックライト11の輝度 y を求めるだけでなく、図4のグラフに示す様に、バックライト11の輝度 y を段階的にかつヒステリシス特性を持たせて変化させる。

【0069】図8は、本実施形態の液晶表示装置におけるバックライト11の輝度 y を求めるための処理を示すフローチャートである。

【0070】まず、液晶表示装置の電源が投入されると、表示制御ユニット2は、関数 $F(x) = a + b$ 及び第1飽和輝度 y_1 の識別子SAT1をメモリから読み出して設定する(ステップS101)。この後、表示制御ユニット2は、操作部3の操作により飽和輝度の設定が指示されたか否かを判定し(ステップS102)、指示されていないならば(ステップS102で「No」)、ステップS111へと移る。

【0071】また、飽和輝度の設定が指示された場合は(ステップS102で「Yes」)、先に述べた様にカラー液晶パネル12の表示画面にバーシボル21が表示され、操作部3によりバーシボル2の長さが調節されてから、操作部3の操作により飽和輝度の選択が指示され、第1乃至第4飽和輝度 $y_1 \sim y_4$ を示す各フラッグ $F_1 \sim F_4$ のいずれかが表示制御ユニット2に指示される。例えば、表示制御ユニット2は、フラッグ F_1 が指示されると(ステップS103で「Yes」)、フラッグ F_1 に対応する第1飽和輝度 y_1 の識別子SAT1を設定して(ステップS104)、ステップS111に移る。また、フラッグ F_1 が指示されず(ステップS103で「No」)、フラッグ F_2 が指示されると(ステップS105で「Yes」)、第2飽和輝度 y_2 の識別子SAT2を設定してから(ステップS106)、ステップS111に移る。同様に、フラッグ F_3 が指示されると(ステップS107で「Yes」)、フラッグ F_3 に対応する第3飽和輝度 y_3 の識別子SAT3を設定してから(ステップS109)、ステップS111に移り、またフラッグ F_4 が指示されると(ステップS107で「No」)、フラッグ F_4 に対応する第4飽和輝度 y_4 の識別子SAT4を設定してから(ステップS110)、ステップS111に移る。

【0072】ステップS111において、表示制御ユニット2は、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を取り込む。そして、表示制御ユニット2は、先に設定された飽和輝度の識別子に基づいて、第1乃至第4照度 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 のうちから該飽和輝度に対応する照度を選択し、この選択された照度と検出された照度のうちの低い方を選択し、関数 $F(x) = a + b$ と図4のグラフに示すヒステリシス特性に基づいて、この低い方の照度に対応する輝度 y を求め(ステップS112)、輝度調整回路5及びインバータ回路4を通じてバックライト11を制御することにより、この輝度 y でバ

ックライト11を発光させる(ステップS113)。

【0073】図9は、図8の各ステップS111、112の処理を更に詳しく示すフローチャートである。尚、図9においては、各ステップS30~S44が図6の各ステップS30~S44と同様である。

【0074】まず、各ステップS30~S44では、先に述べた様に参照照度 x_N を求める。この後、表示制御ユニット2は、先に設定された飽和輝度の識別子がSAT1であるか否かを判定し(ステップS45)、識別子SAT1であれば(ステップS45で「Yes」)、関数 $F(x)$ 10 $= a + b$ と図4のグラフに示すヒステリシス特性に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求める(ステップS46)。

【0075】また、識別子SAT1でなく(ステップS45で「No」)、識別子SAT2であれば(ステップS47で「Yes」)、検出された周辺の照度 x_i が識別子SAT2の飽和輝度に対応する第2照度 L_2 よりも大きいか否かを判定する(ステップS48)。そして、大きければ(ステップS48で「Yes」)、第2照度 L_2 を周辺の照度 x_i に代入してから(ステップS49)、周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS46)、また大きくなければ(ステップS48で「No」)、ステップS49を省略して、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求める(ステップS46)。

【0076】更に、識別子SAT2でなく(ステップS47で「No」)、識別子SAT3であれば(ステップS50で「Yes」)、検出された周辺の照度 x_i が識別子SAT3の飽和輝度に対応する第3照度 L_3 よりも大きいか否かを判定し(ステップS51)、大きければ(ステップS51で「Yes」)、第3照度 L_3 を周辺の照度 x_i に 30 代入してから(ステップS52)、周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS46)、また大きくなければ(ステップS51で「No」)、ステップS52を省略して、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求める(ステップS46)。

【0077】また、識別子SAT3でなければ(ステップS50で「No」)、識別子SAT4が残されているから、検出された周辺の照度 x_i が識別子SAT4の飽和輝度に対応する第4照度 L_4 よりも大きいか否かを判定し(ステップS53)、大きければ(ステップS53で「Yes」)、第4照度 L_4 を周辺の照度 x_i に代入してから(ステップS54)、周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS46)、また大きくなければ(ステップS53で「No」)、ステップS54を省略して、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求める(ステップS46)。

【0078】この様に本実施形態では、設定された飽和輝度の識別子に基づいて、第1乃至第4照度 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 のうちから該飽和輝度に対応する照度を選択し、この選択された照度と検出された照度のうちの 50

低い方を選択し、関数 $F(x) = a + b$ と図4のグラフに示すヒステリシス特性に基づいて、この低い方の照度に対応する輝度 y を求めている。このため、バックライト11の輝度 y がその設定された飽和輝度を超えることはない。

【0079】尚、図8に示すフローチャートの処理が繰り返される周期を適宜に設定すれば、バックライト11の輝度の頻繁な変化を防止することができる。また、カラー液晶パネル12の表示画面上のデータの更新頻度や、操作部3の操作入力の高頻度に応じて、その周期を変更しても構わない。また、関数を記憶する代わりに、照度 x と輝度 y を対応付けたデータテーブルを記憶しても構わない。

【0080】次に、図10及び図11を参照しつつ、本発明の自動調光方法の第3実施形態を説明する。本実施形態の方法は、図1の液晶表示装置に適用される。本実施形態では、複数の照度範囲に対応するそれぞれの関数のうちから、検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を選択し、この選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度で表示画面のバックライト11を発光させる。

【0081】図10のグラフにおいては、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を変数としてバックライト11の輝度 y を求めるための予め設定された関数 $F(x) = \{ (y_2 - y_0) / (x_2 - x_0) \} x + y_0$ 、 $x_0 \sim x_1$ の照度範囲 L_{11} に対応する任意の関数 $F_1(x)$ 、及び $x_1 \sim x_2$ の照度範囲 L_{12} に対応する任意の関数 $F_2(x)$ が示されている。

【0082】任意の各関数 $F_1(x)$ 、 $F_2(x)$ を設定するときには、操作部3を操作することにより、輝度の設定を表示制御ユニット2に指示する。これに回答して表示制御ユニット2によりOSD回路7が起動され、OSD回路7により図3に示すバーシボル21がカラー液晶パネル12の表示画面に表示される。バーシボル21の長さは、バックライト11の輝度に対応している。OSD回路7は、操作部3の操作に回答して、カラー液晶パネル12の表示画面上で、バーシボル21を縮小したり伸長する。バーシボル21の長さを適宜に調節してから、更に操作部3を操作することにより、関数の設定を指示すると、バーシボル21の長さに対応する輝度 y が表示制御ユニット2に指示される。表示制御ユニット2は、この輝度 y を輝度 y_1 に置き換え、このときに光センサ10によって検出された周辺の照度 x を照度 x_1 に置き換え、図10のグラフ上の設定基準値 (x_1, y_1) を設定する。そして、表示制御ユニット2は、下限基準値 (x_0, y_0) から設定基準値 (x_1, y_1) に至る次式(1)の関数 $F_1(x)$ を導出し、また設定基準値 (x_1, y_1) から上限基準値 (x_2, y_2) に至る次式(2)の関数 $F_2(x)$ を導出する。

【0083】

$$F1(x) = \{ (y1 - y0) / (x1 - x0) \} (x - x0) + y0$$

.....

(1)

$$F2(x) = \{ (y2 - y1) / (x2 - x1) \} (x - x1) + y1$$

すなわち、バーシボル2 1の長さに対応する輝度yと、光センサ10によって検出された周辺の照度xに基づいて、任意の各関数F1(x)、F2(x)を設定している。

【0084】図11は、本実施形態の液晶表示装置におけるバックライト11の輝度yを求めるための処理を示すフローチャートである。

【0085】まず、液晶表示装置の電源が投入されると、表示制御ユニット2は、メモリから予め設定された下限基準値(x0, y0)及び上限基準値(x2, y2)を読み出す。また、設定基準値(x1, y1)が既に設定されているならば、メモリから設定基準値(x1, y1)を読み出す。更に、設定基準値(x1, y1)が未だに設定されていないならば、設定基準値(x1, y1)を上限基準値(x2, y2)と同一とみなす(ステップS201)。この後、表示制御ユニット2は、操作部3の操作により輝度の設定が指示されたか否かを判定し(ステップS202)、指示されていないならば(ステップS202で「No」)、ステップS207へと移る。

【0086】また、輝度の設定が指示された場合は(ステップS202で「Yes」)、先に述べた様にカラー液晶パネル12の表示画面にバーシボル21が表示され、操作部3によりバーシボル2の長さが調節されてから、操作部3の操作により関数の設定が指示される。これに回答して表示制御ユニット2は、バーシボル21の長さに対応する輝度yと、このときに光センサ10によって検出された周辺の照度xを取り込む(ステップS203)。そして、表示制御ユニット2は、検出された周辺の照度xが上限基準値のx2未満であり(ステップS204で「Yes」)、かつ下限基準値のx0よりも大きいことを確認してから(ステップS205で「Yes」)、バーシボル21の長さに対応する輝度yを輝度y1に置き換え、光センサ10によって検出された周辺の照度xを照度x1に置き換え、設定基準値(x1, y1)を設定する(ステップS206)。

【0087】こうして設定基準値(x1, y1)が設定された後に、光センサ10によって検出された周辺の照度xが検出されると、表示制御ユニット2は、この照度xを照度xiに置き換え(ステップS207)、検出された周辺の照度xiが設定基準値のx1よりも大きい場合(ステップS208)を判定する(ステップS208)。そして、検出された周辺の照度xiがx1よりも大きければ(ステップS208で「Yes」)、つまり検出された周辺の照度xiが図8のグラフの照度範囲L12に入れば、表示制御ユニット2は、設定基準値(x1, y1)から上限基準値(x2, y2)に至る上式(2)の関数F2(x)に基づ

いて、検出された周辺の照度xiに対応する輝度yを求める(ステップS209)。また、検出された周辺の照度xiがx1以下であれば(ステップS208で「No」)、つまり検出された周辺の照度xiが図8のグラフの照度範囲L11に入れば、表示制御ユニット2は、下限基準値(x0, y0)から設定基準値(x1, y1)に至る上式(1)の関数F1(x)に基づいて、検出された周辺の照度xiに対応する輝度yを求める(ステップS210)。

【0088】尚、先に述べた様に設定基準値(x1, y1)が設定されていないならば、設定基準値(x1, y1)が上限基準値(x2, y2)と同一とみなさる。この場合は、検出された周辺の照度xiがx1以下と判定されることになり(ステップS208で「No」)、その上で、上式(1)の関数F1(x)に基づいて、検出された周辺の照度xiに対応する輝度yが求められる(ステップS210)。

【0089】表示制御ユニット2は、周辺の照度xiに対応する輝度yを求めると、輝度調整回路5及びインバータ回路4を通じてバックライト11を制御することにより、この輝度yでバックライト11を発光させる(ステップS211)。

【0090】この様に本実施形態の液晶表示装置では、検出された周辺の照度xiが各照度範囲L11、L12のいずれに入るかにより、任意の各関数F1(x)、F2(x)のうちの一つを選択して、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度xiに対応する輝度yを求め、この輝度yでバックライト11を発光させている。例えば、照度範囲L11では、検出された周辺の照度xiに対して十分に高い輝度yを設定し、また照度範囲L12では、検出された周辺の照度xiに対して適宜に低い輝度yを設定し、これにより表示画面の輝度調節を個人の感覚に適合させる。

【0091】尚、図11に示すフローチャートの処理が繰り返される周期を適宜に設定すれば、バックライト11の輝度の頻繁な変化を防止することができる。また、カラー液晶パネル12の表示画面上のデータの更新頻度や、操作部3の操作入力に頻度に応じて、その周期を変更しても構わない。更に、各関数を記憶する代わりに、照度xと輝度yを対応付けたデータテーブルとして、各関数に対応するそれぞれのものを記憶しておき、これらのデータテーブルのいずれかを選択し、選択されたテーブルを参照して、照度xに対応する輝度yを求めても構わない。

【0092】次に、図12及び図13を参照しつつ、本発明の自動調光方法の第4実施形態を説明する。本実施

形態の方法は、図1の液晶表示装置に適用される。本実施形態では、5つの照度範囲に対応するそれぞれの関数を設定しており、検出された周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度を求め、この輝度で表示画面のバックライト11を発光させる。

【0093】図12のグラフにおいては、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を変数としてバックライト11の輝度 y を求めるための予め設定された関数 $F(x) = \{ (y_5 - y_0) / (x_5 - x_0) \} x + y_0$ 、及び5つの照度範囲 $L_{20} \sim L_{24}$ に対応する任意の各関数 $F_0(x) \sim F_4(x)$ が示されている。

【0094】任意の各関数 $F_0(x) \sim F_4(x)$ を設定すると

$$F_n(x) = \{ (y_{(n+1)} - y_n) / (x_{(n+1)} - x_n) \} (x - x_n) + y_n$$

図13は、本実施形態の液晶表示装置におけるバックライト11の輝度 y を求めるための処理を示すフローチャートである。

【0096】まず、液晶表示装置の電源が投入されると、表示制御ユニット2は、メモリから予め設定された下限基準値 (x_0, y_0) 及び上限基準値 (x_5, y_5) を読み出す。また、第1乃至第4設定基準値 $(x_1, y_1) \sim (x_4, y_4)$ が既に設定されているならば、メモリから第1乃至第4設定基準値を読み出す。更に、未だに設定されていない設定基準値があれば、この設定基準値を上限基準値 (x_5, y_5) と同一とみなす(ステップS220)。その後、表示制御ユニット2は、操作部3の操作により輝度の設定が指示されたか否かを判定し(ステップS221)、指示されていないならば(ステップS221で「No」)、ステップS233へと移る。

【0097】また、輝度の設定が指示された場合は(ステップS221で「Yes」)、先に述べた様にカラー液晶パネル12の表示画面にバーシボル21が表示され、操作部3によりバーシボル2の長さが調節されてから、操作部3の操作により関数の設定が指示される。これに回答して表示制御ユニット2は、バーシボル21の長さに対応する輝度 y を輝度 y_i として取り込み、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を照度 x_i として取り込む(ステップS222)。そして、表示制御ユニット2は、周辺の照度 x_i を $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ と比較して(各ステップS223、S224、S225、S226、S227、S228)、周辺の照度 x_i を $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ のいずれかに代入すると共に、 $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$ を更新する(各ステップS229、S230、S231、S232)。

【0098】例えば、周辺の照度 x_i が x_1 未満であって(ステップS227で「Yes」)、かつ下限基準値の x_0 以上であれば(ステップS228で「Ye

きには、操作部3の操作により輝度の設定を表示制御ユニット2に指示して、図3に示すバーシボル21をカラー液晶パネル12の表示画面に表示させ、操作部3の操作によりバーシボル21の長さを適宜に調節してから、更に操作部3の操作により関数の設定を指示すると、バーシボル21の長さに対応する輝度 y が表示制御ユニット2に指示される。表示制御ユニット2は、この輝度 y を輝度 y_n ($n=0 \sim 5$)に置き換え、光センサ10によって検出された周辺の照度 x を照度 x_n ($n=0 \sim 5$)に置き換え、下限基準値 (x_0, y_0) 及び上限基準値 (x_5, y_5) を含む6つの基準値に基づいて、次式(3)の関数 $F_n(x)$ を導出する。

【0095】

s)、既存の第3設定基準値 (x_3, y_3) を第4設定基準値 (x_4, y_4) に置き換え、既存の第2設定基準値 (x_2, y_2) を第3設定基準値 (x_3, y_3) に置き換え、既存の第1設定基準値 (x_1, y_1) を第2設定基準値 (x_2, y_2) に置き換えてから、周辺の照度 x_i 及び輝度 y_i を第1設定基準値 (x_1, y_1) に代入する(ステップS229)。つまり、周辺の照度 x_i 及び輝度 y_i を第1設定基準値 (x_1, y_1) に代入するときには、既存の第1乃至第3設定基準値を第2乃至第4設定基準値に繰り上げる。

【0099】また、周辺の照度 x_i が x_2 未満であって(ステップS226で「Yes」)、かつ x_1 以上であれば(ステップS227で「No」)、既存の第3設定基準値 (x_3, y_3) を第4設定基準値 (x_4, y_4) に置き換え、既存の第2設定基準値 (x_2, y_2) を第3設定基準値 (x_3, y_3) に置き換えてから、周辺の照度 x_i 及び輝度 y_i を第2設定基準値 (x_2, y_2) に代入する(ステップS232)。

【0100】更に、周辺の照度 x_i が x_3 未満であって(ステップS225で「Yes」)、かつ下限基準値の x_2 以上であれば(ステップS226で「No」)、既存の第3設定基準値 (x_3, y_3) を第4設定基準値 (x_4, y_4) に置き換えてから、周辺の照度 x_i 及び輝度 y_i を第3設定基準値 (x_3, y_3) に代入する(ステップS231)。

【0101】また、周辺の照度 x_i が x_5 未満であって(ステップS223で「Yes」)、かつ x_3 以上であれば(ステップS225で「No」)、周辺の照度 x_i 及び輝度 y_i を第4設定基準値 (x_4, y_4) に代入する(ステップS230)。

【0102】更に、周辺の照度 x_i が x_5 以上であれば(ステップS223で「No」)、基準値の更新を行わない。

【0103】ここでは、第1設定基準値を最も優先的に設定しており、以下、第2、第3、第4という順序で、

第1乃至第4設定基準値を順次設定している。また、例えば第1設定基準値(x_1, y_1)のみを設定したときには、第2乃至第4設定基準値を上限基準値(x_5, y_5)と同一とみなし、下限基準値の x_0 から第1設定基準値の x_1 までの照度範囲と第1設定基準値の x_1 から上限基準値の x_5 までの照度範囲のみが設定される。従って、第1乃至第4設定基準値を順次設定していくと、これに伴って照度範囲が逐次増加する。

【0104】こうして設定基準値が設定された後に、光センサ10によって検出された周辺の照度 x が検出されると、表示制御ユニット2は、この照度 x を照度 x_i に置き換え(ステップS233)、検出された周辺の照度 x_i が第4設定基準値の x_4 よりも大きいかなかを判定する(ステップS234)。そして、検出された周辺の照度 x_i が x_4 よりも大きければ(ステップS234で「Yes」)、つまり検出された周辺の照度 x_i が図12のグラフの照度範囲L24に入れば、表示制御ユニット2は、第4設定基準値(x_4, y_4)から上限基準値(x_5, y_5)に至る上式(3)の関数 $F_4(x)$ に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS238)。また、検出された周辺の照度 x_i が x_4 以下であり(ステップS234で「No」)、検出された周辺の照度 x_i が x_3 よりも大きければ(ステップS235で「Yes」)、つまり検出された周辺の照度 x_i が図12のグラフの照度範囲L23に入れば、第3設定基準値(x_3, y_3)から第4設定基準値(x_4, y_4)に至る上式(3)の関数 $F_3(x)$ に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS239)。同様に、検出された周辺の照度 x_i が図12のグラフの照度範囲L22に入れば(ステップS235で「No」、ステップS236で「Yes」)、第2設定基準値(x_2, y_2)から第3設定基準値(x_3, y_3)に至る上式(3)の関数 $F_2(x)$ に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS240)、検出された周辺の照度 x_i が図12のグラフの照度範囲L21に入れば(ステップS236で「No」、ステップS237で「Yes」)、第1設定基準値(x_1, y_1)から第2設定基準値(x_2, y_2)に至る上式(3)の関数 $F_1(x)$ に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS241)。更に、検出された周辺の照度 x_i が図12のグラフの照度範囲L20に入れば(ステップS237で「No」)、下限基準値(x_0, y_0)から第1設定基準値(x_1, y_1)に至る上式(3)の関数 $F_0(x)$ に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め(ステップS242)。

【0105】尚、先に述べた様に未設定の設定基準値は、上限基準値(x_5, y_5)と同一とみなさる。このため、例えば第4設定基準値(x_4, y_4)が設定されていない場合は、検出された周辺の照度 x_i が x_4 以上

と判定されることになり(ステップS234で「No」)、その上で、検出された周辺の照度 x_i が x_3 よりも大きければ(ステップS235で「Yes」)、関数 $F_3(x)$ に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y が求められる(ステップS239)。

【0106】表示制御ユニット2は、周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求めると、輝度調整回路5及びインバータ回路4を通じてバックライト11を制御することにより、この輝度 y でバックライト11を発光させる(ステップS243)。

【0107】この様に本実施形態の液晶表示装置では、検出された周辺の照度 x_i が各照度範囲のいずれに入るかにより、任意の各関数 $F_n(x)$ のうちの1つを選択して、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度 x_i に対応する輝度 y を求め、この輝度でバックライト11を発光させている。従って、各照度範囲別に、それぞれの関数を個人の好みに応じて設定しておけば、表示画面の輝度調節を個人の感覚に適合させることができる。

【0108】尚、図13に示すフローチャートの処理が繰り返される周期を適宜に設定すれば、バックライト11の輝度の頻繁な変化を防止することができる。また、カラー液晶パネル12の表示画面上のデータの更新頻度や、操作部3の操作入力に頻度に応じて、その周期を変更しても構わない。更に、各関数を記憶する代わりに、照度 x と輝度 y を対応付けたデータテーブルとして、各関数に対応するそれぞれのものを記憶しておき、これらのデータテーブルのいずれかを選択し、選択されたテーブルを参照して、照度 x に対応する輝度 y を求めても構わない。

【0109】ところで、本実施形態では、各照度範囲を任意に設定しているが、各照度範囲を適宜に制限したり、予め特定しても構わない。各照度範囲を制限する場合は、図13のフローチャートにおいて、第1乃至第4設定基準値 $x_1 \sim x_4$ の設定範囲を制限しておき、第1乃至第4設定基準値 $x_1 \sim x_4$ をそれぞれの設定範囲内で設定する。そして、1つの設定基準値をその設定範囲内で更新しても、他の設定基準値を変更せずに維持する。

【0110】尚、本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、多様に変形することができる。例えば、1次関数のみを例示しているが、他の種類の関数に基づいて、照度に対応する輝度を求めても構わない。また、照度範囲や輝度範囲を任意に設定することができる。

【0111】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、複数の関数のいずれかを選択すると、選択された関数に基づいて、周辺の照度に対応する輝度が求められ、求められた輝度でバックライトが発光される。すなわち、いずれ

の関数を選択するかにより、周辺の照度と表示画面の輝度との関係を変更することができる。このため、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の輝度を自動的に調節することが可能となる。

【0112】また、本発明によれば、液晶表示装置の表示画面に表示されている輝度を調節し、この輝度に応じて、各関数のいずれかを選択している。例えば、液晶表示装置の周辺の照度に対して表示画面の輝度を高めに調節するための関数や、低めに調節するための関数を予め設定しておき、表示画面に表示されている輝度に基づいて、いずれかの関数を適宜に選択する。

【0113】更に、本発明によれば、輝度を段階的に増減すると共に、輝度の段階的な増減にヒステリシス特性を持たせているので、表示画面の輝度が頻繁に変動せず安定化する。

【0114】また、本発明によれば、予め設定された複数の飽和輝度のいずれかを選択し、関数に基づいて求められた輝度を選択された飽和輝度により制限するので、多様な個人の嗜好に応じて表示画面の最大輝度を制限することができる。

【0115】また、本発明によれば、液晶表示装置の表示画面に表示されている輝度を調節し、この輝度に応じて、各飽和輝度のいずれかを選択している。例えば、液晶表示装置の周辺の照度に対して表示画面の最大輝度を高めに制限するための飽和輝度や、低めに制限するための飽和輝度を予め設定しておき、表示画面に表示されている輝度に基づいて、いずれかの飽和輝度を適宜に選択する。

【0116】また、本発明によれば、複数の関数のうちから、周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数が選択され、選択された関数に基づいて、検出された周辺の照度に対応する輝度が求められ、求められた輝度でバックライトが発光される。例えば、液晶表示装置の周辺の照度が高いときに表示画面の輝度を調節するための関数や、低いときに表示画面の輝度を調節するための関数を予め設定することにより、表示画面の輝度調節を個人の感覚に適合させることができる。

【0117】また、本発明によれば、バックライトの輝度を指示し、このときの周辺の照度を含む照度範囲に対応する関数を設定するための基準値として、指示された輝度及び該周辺の照度を求めている。このため、バックライトの輝度を的確に指示することにより、個人の嗜好に応じた関数を容易に設定することができる。

【0118】更に、本発明によれば、輝度を指示する度に、照度範囲を増設している。また、このときには、関数を設定するための基準値として、指示された輝度及び周辺の照度を求めることができるので、輝度を指示するだけで、照度範囲と関数を設定することができる。

【0119】また、本発明によれば、複数の照度範囲を予め設定しておき、輝度が指示されたときに、各照度範

囲のいずれかを選択している。また、このときには、関数を設定するための基準値として、指示された輝度及び周辺の照度を求めることができるので、各照度範囲を的確に設定しつつ、各照度範囲に対応するそれぞれの関数を設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動調光方法の第1実施形態を適用した液晶表示装置を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態における周辺の照度に対するバックライトの輝度の特性を示すグラフである。

【図3】液晶表示装置の表示画面に表示されるパーシッポルを例示する図である。

【図4】周辺の照度に対するバックライトの輝度のヒステリシス特性を示すグラフである。

【図5】第1実施形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度を求めるための処理を示すフローチャートである。

【図6】図5の各ステップS11、12の処理を更に詳しく示すフローチャートである。

【図7】本発明の自動調光方法の第2実施形態における周辺の照度に対するバックライトの輝度の特性を示すグラフである。

【図8】第2実施形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度を求めるための処理を示すフローチャートである。

【図9】図8の各ステップS111、112の処理を更に詳しく示すフローチャートである。

【図10】本発明の自動調光方法の第3実施形態における周辺の照度に対するバックライトの輝度の特性を示すグラフである。

【図11】第3実施形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度を求めるための処理を示すフローチャートである。

【図12】本発明の自動調光方法の第4実施形態における周辺の照度に対するバックライトの輝度の特性を示すグラフである。

【図13】第4実施形態の液晶表示装置におけるバックライトの輝度を求めるための処理を示すフローチャートである。

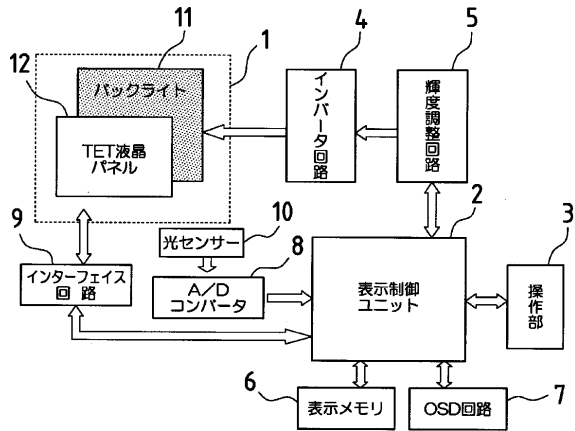
【符号の説明】

- 1 液晶表示ユニット
- 2 表示制御ユニット
- 3 操作部
- 4 インバータ回路
- 5 輝度調整回路
- 6 表示メモリ
- 7 OSD回路
- 8 A/Dコンバータ
- 9 インターフェース回路
- 10 光センサー

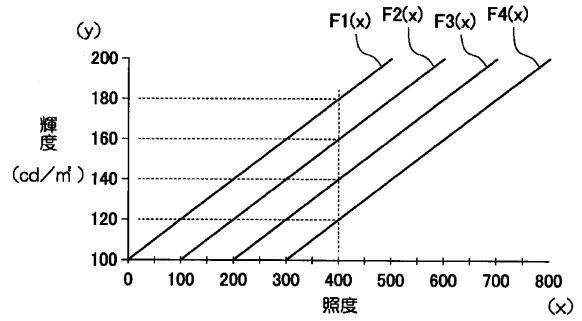
1 1 バックライト

* * 1 2 カラー液晶パネル

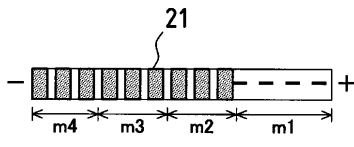
【図1】



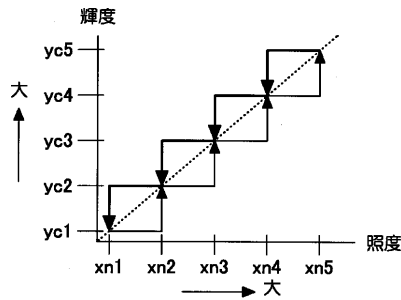
【図2】



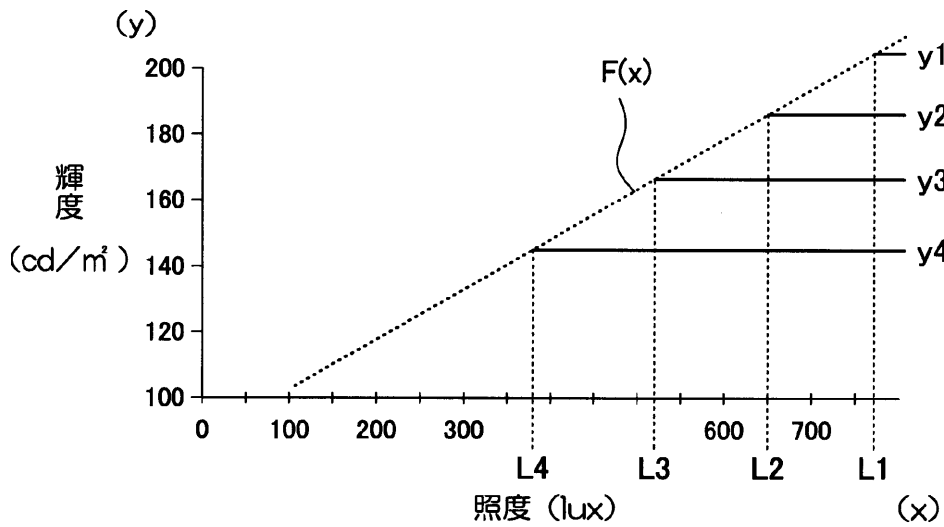
【図3】



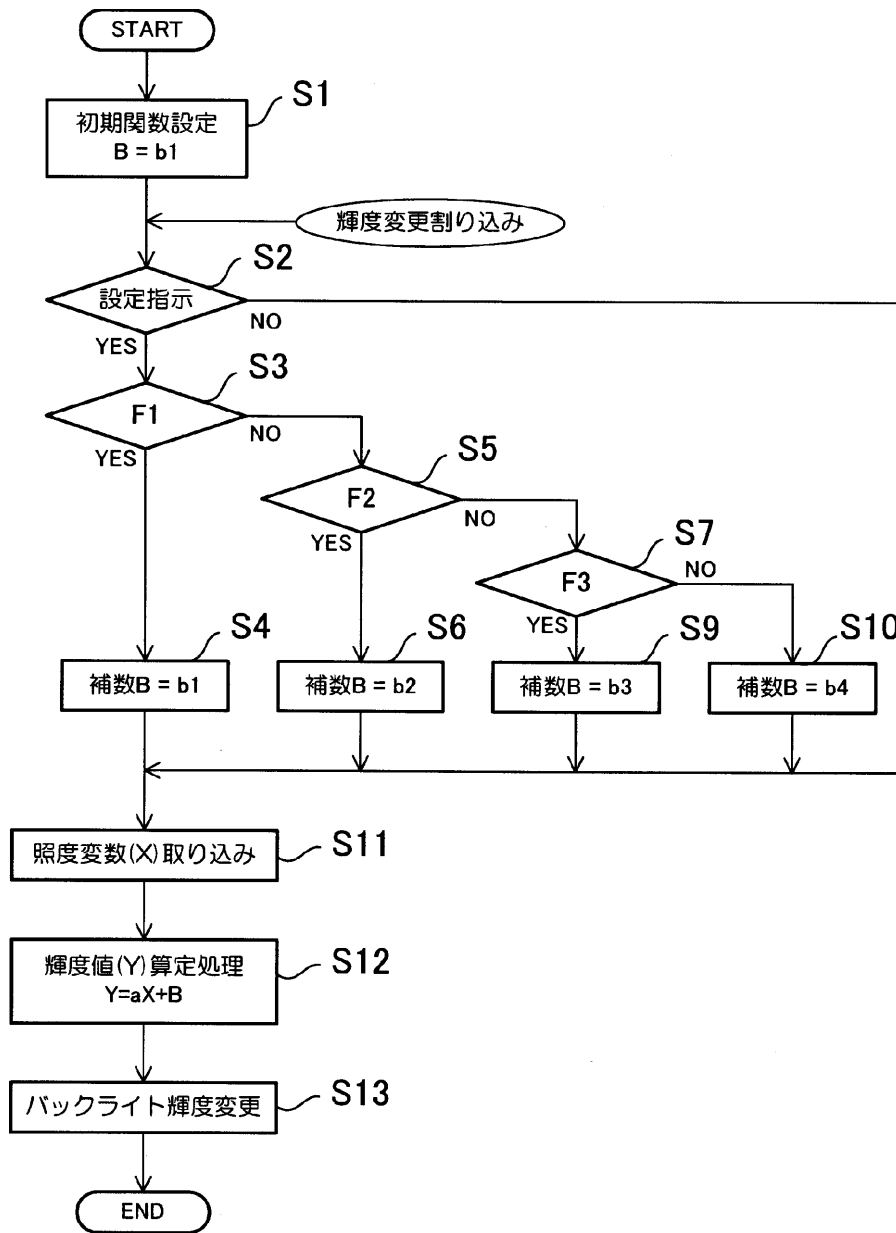
【図4】



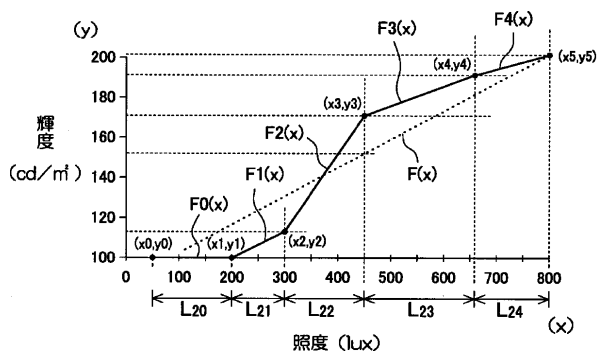
【図7】



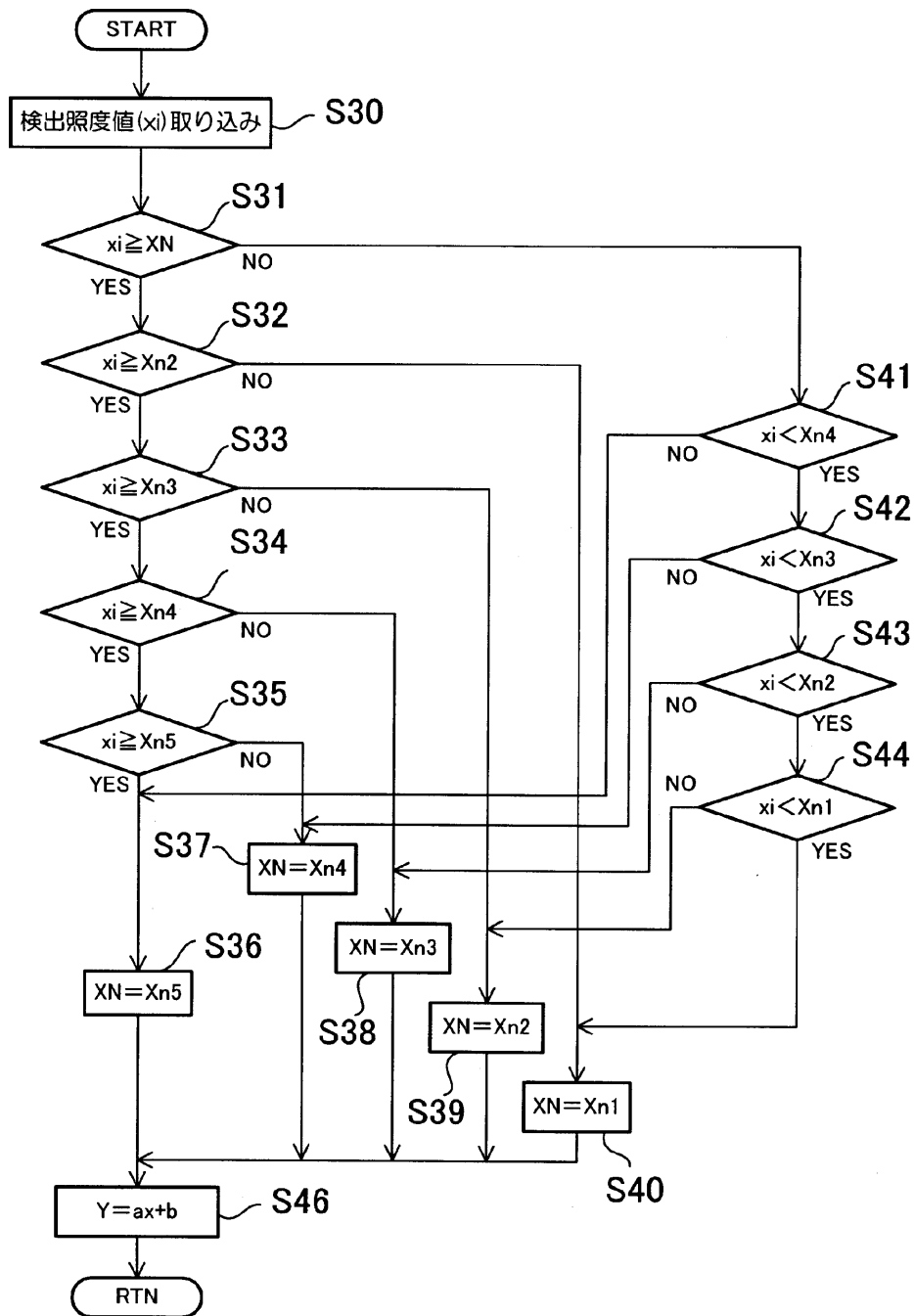
【図5】



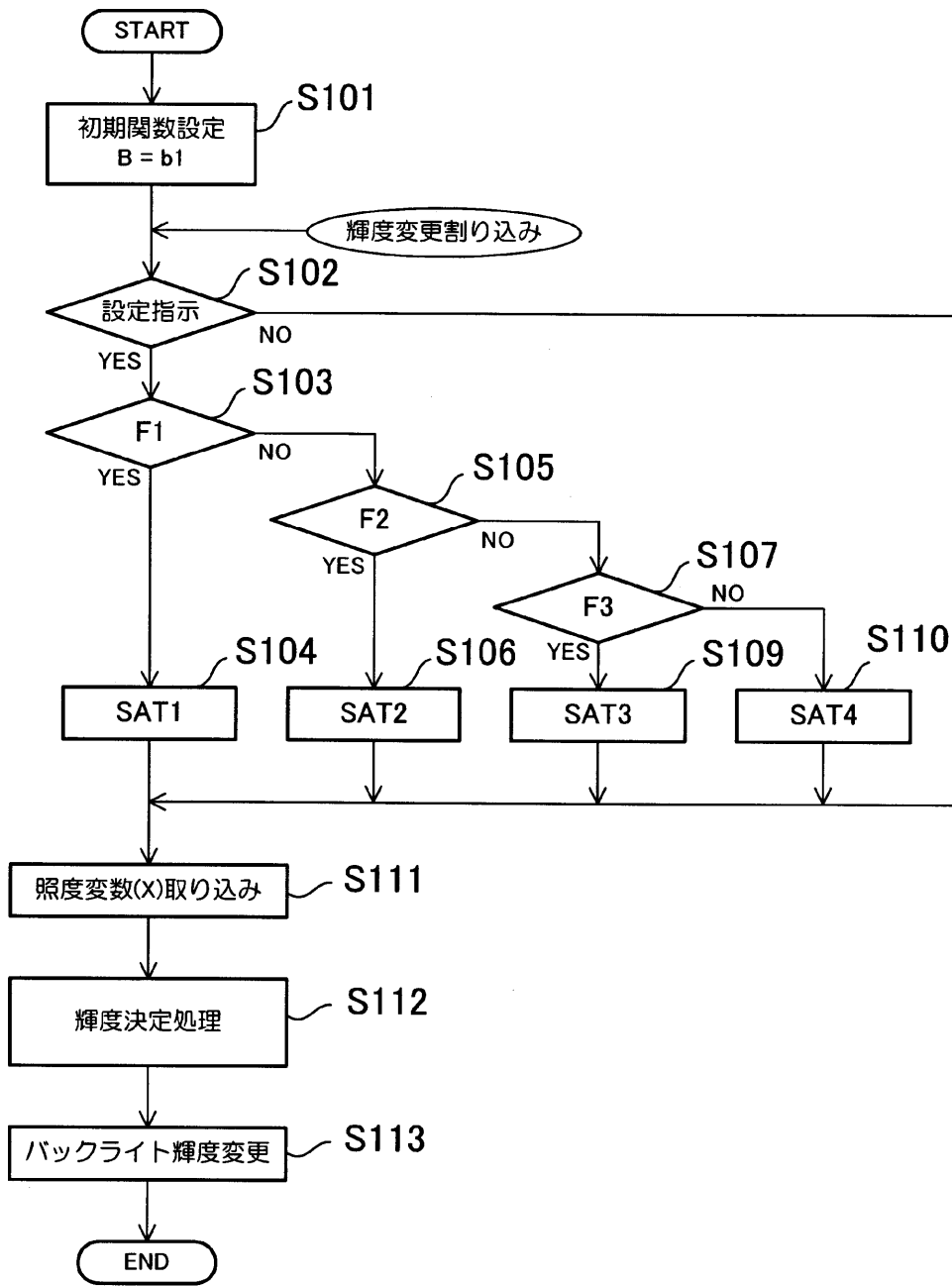
【図12】



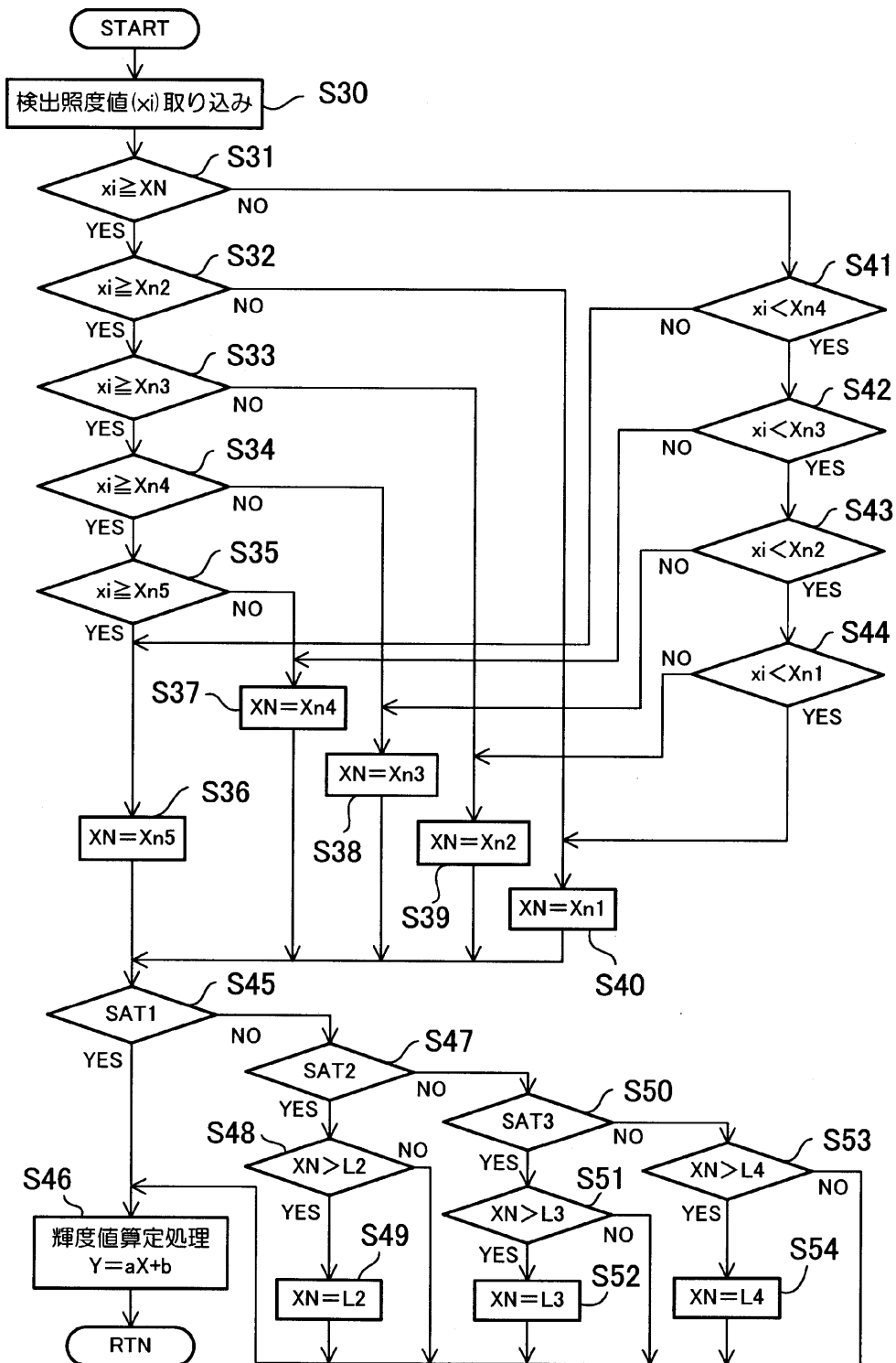
【図6】



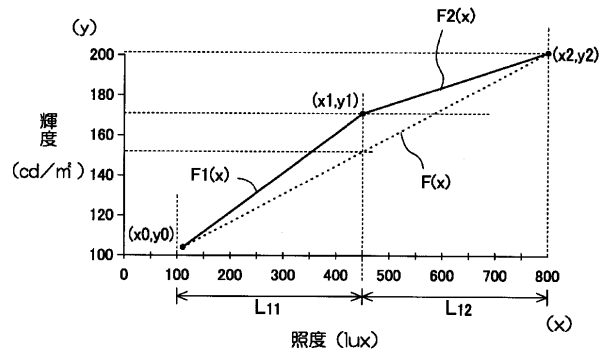
【図8】



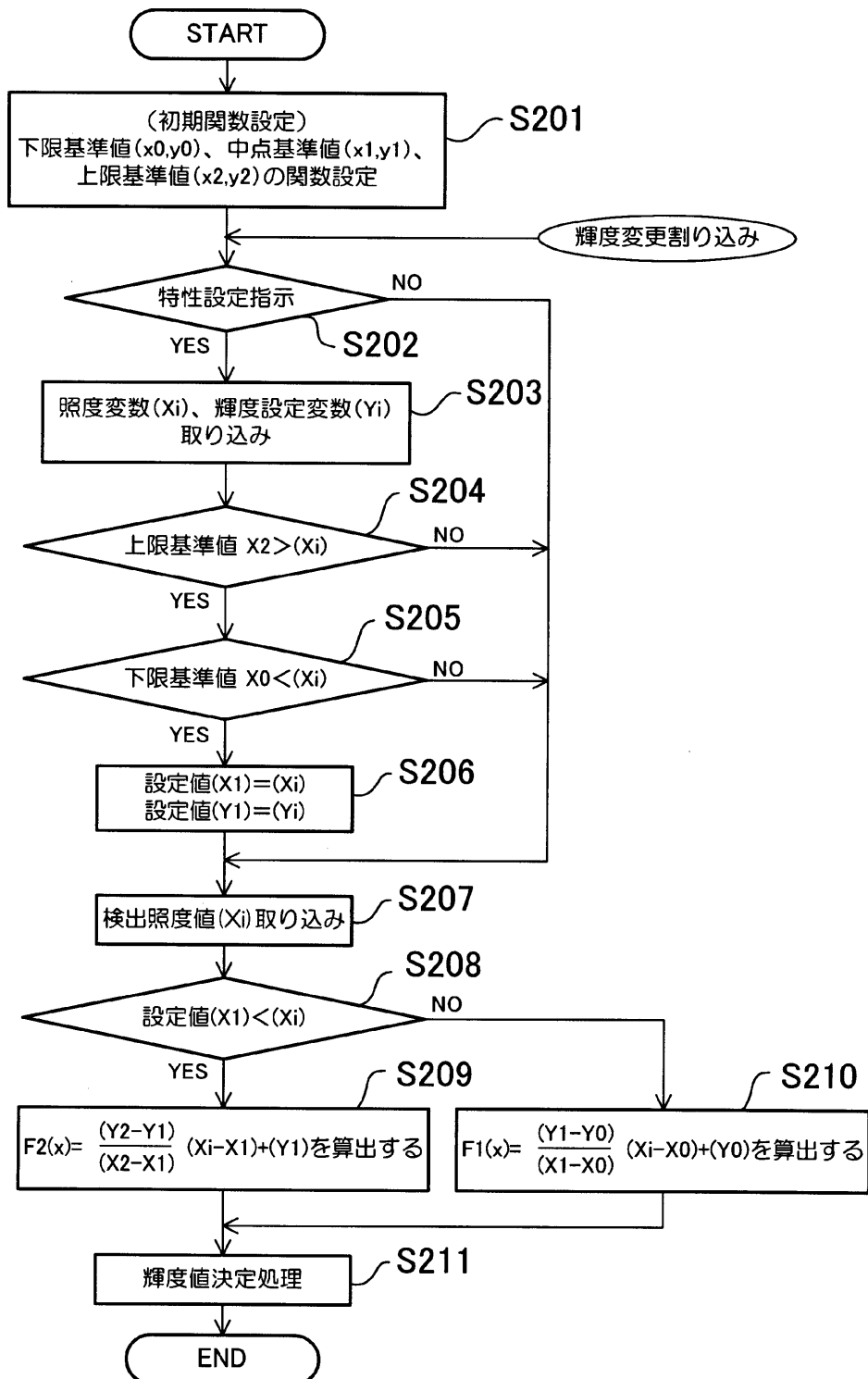
【図9】



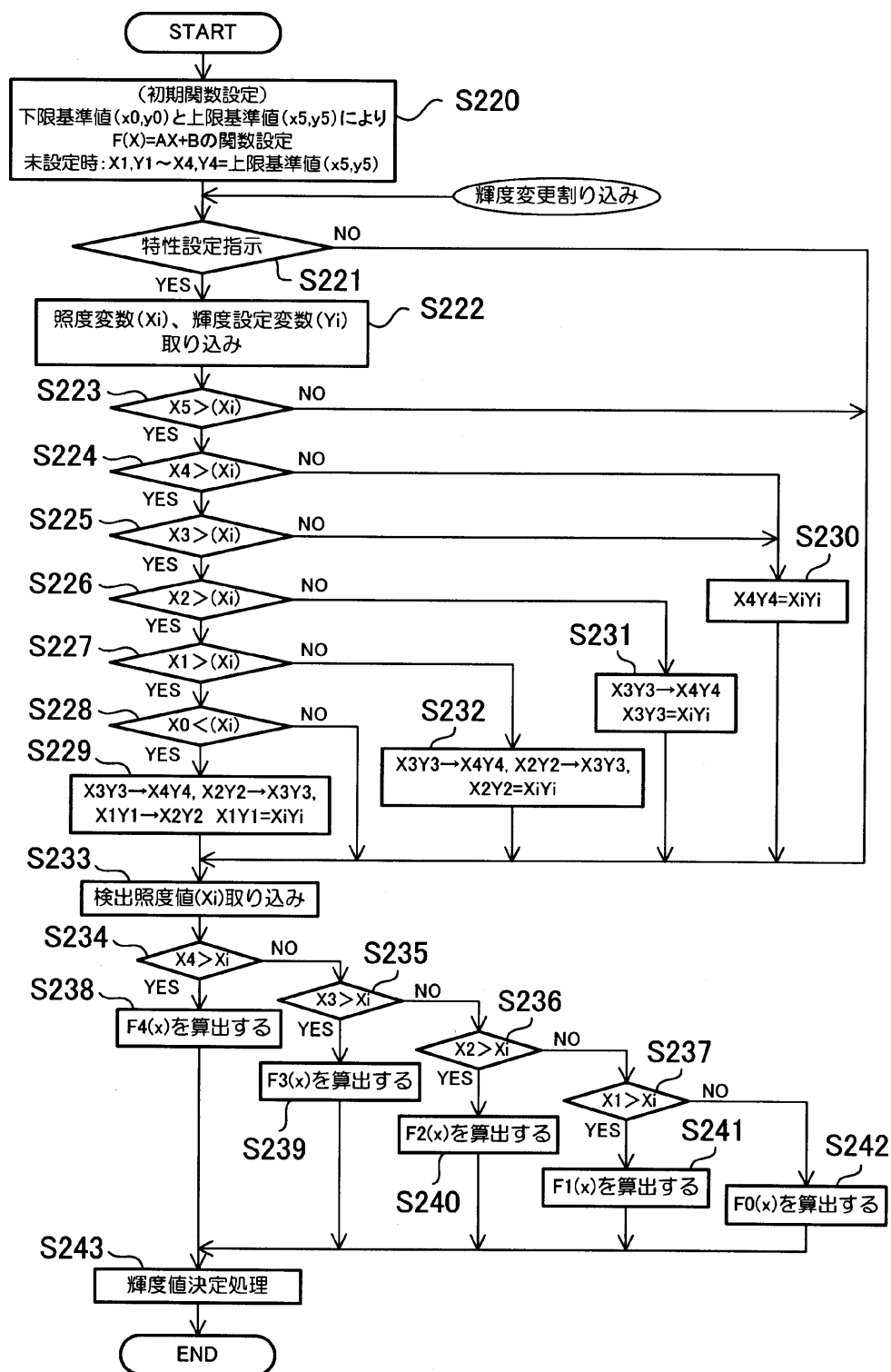
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA41Z LA18
2H093 NC24 NC34 NC42 NC49 NC55
ND07
5C006 AF51 AF52 AF54 BB16 BF27
BF38 EA01 FA56
5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 EE28
JJ02 JJ05 JJ07

专利名称(译)	用于液晶显示装置的自动光控制的方法和装置		
公开(公告)号	JP2002323690A	公开(公告)日	2002-11-08
申请号	JP2001127887	申请日	2001-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	平野勝己		
发明人	平野 勝己		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/133.580 G02F1/13357 G09G3/20.642.F G09G3/20.642.P G09G3/34.J G09G3/36		
F-TERM分类号	2H091/FA41Z 2H091/LA18 2H093/NC24 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/NC49 2H093/NC55 2H093/ND07 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF54 5C006/BB16 5C006/BF27 5C006/BF38 5C006/EA01 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/EE28 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H191/FA81Z 2H191/LA24 2H193/ZA04 2H193/ZH07 2H193/ZH57 2H391/AA01 2H391/AB03 2H391/CA35 2H391/CB24 2H391/CB27 2H391/CB34		
代理人(译)	郎仓内		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据不同个人的喜好自动控制显示屏的亮度，并控制亮度以符合个人的口味。解决方案：当第一至第四函数 $F_1(x)$ - $F_4(x)$ 中的一个被选择性地设置为通过操作操作部分3将环境照度 x 作为变量来计算亮度 y 时，对应于环境照度的亮度 y 基于设定函数找到 x ，并使背光11发出亮度为 y 的光。此外，通过增量步长中的亮度 y 和背光11的滞后特性的变化来稳定彩色液晶面板12的显示屏的亮度。

