(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3605101号
(P3605101)
(45)発行日　平成16年12月22日(2004.12.22)　(24)登録日　平成16年10月8日(2004.10.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H04N　5/57　H04N　5/57

請求項の数 13　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2002-209348(P2002-209348)
(22)出願日　平成14年7月18日(2002.7.18)
(65)公開番号　特開2003-134418(P2003-134418A)
(43)公開日　平成15年5月9日(2003.5.9)
審査請求日　平成15年3月4日(2003.3.4)
(31)優先権主張番号　特願2001-234137(P2001-234137)
(32)優先日　平成13年8月1日(2001.8.1)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100085006
弁理士　世良　和信
(74)代理人　100100549
弁理士　川口　嘉之
(74)代理人　100106622
弁理士　和久田　純一
(72)発明者　森　真起子
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社　内

審査官　松永　隆志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】駆動制御装置、映像表示装置、駆動制御方法及び設計資産

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
入力された映像信号に基づいて映像を表示する表示装置の駆動を制御するための駆動制御装置において、
前記映像の平均輝度に対応した輝度情報に応じて、前記表示装置における表示輝度を制御するための輝度制御手段を有しており、
前記輝度制御手段は、表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度が断続的に変化するように制御することを特徴とする駆動制御装置。
【請求項２】
前記輝度制御手段は、デジタル信号処理回路であることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項３】
前記輝度制御手段は、前記輝度情報を求める平均輝度検出部と、前記平均輝度検出部により求められた前記輝度情報に応じて輝度制御値を出力する制御部と、前記制御部より出力された前記輝度制御値に応じて前記表示輝度を調整する調整手段と、を備えていることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項４】
前記表示輝度を変化させるための制御は、ドットクロック、及び／又は水平同期信号と同期していることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項５】

前記表示輝度を変化させるタイミングは、連続するフレーム間の平均輝度の差異に応じて、決定されることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項６】
前記表示輝度を変化させるタイミングは、１フレーム走査期間をほぼ均等に分割した時刻であることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項７】
前記平均輝度が大きくなる場合には、小さくなる場合に比べて、目標となる前記表示輝度まで早く到達するように制御することを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項８】
前記輝度情報を、デジタル化された入力映像信号、又は、前記入力映像信号に輝度変化をもたらすような信号処理がなされた映像信号から求めることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項９】
前記表示輝度を変化させるために、デジタル化された映像信号の輝度成分、又は、前記表示装置の画素を駆動するために印加される駆動電圧、或いは、前記表示装置の共通電極に印加される電圧を、変更するように制御することを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項１０】
前記輝度情報は、前記映像の平均輝度、又は、前記表示装置の共通電極に流れる電流値、或いは、これらのうち少なくともいずれか一方に基づいて決定された信号であることを特徴とする請求項１に記載の駆動制御装置。
【請求項１１】
入力された映像信号に基づいて映像を表示する表示装置を備えた映像表示装置において、
前記映像の平均輝度に対応した輝度情報を求める平均輝度検出部と、
前記平均輝度検出部により求められた前記輝度情報に応じて、輝度制御値を出力する制御部と、
前記制御部により出力された前記輝度制御値に応じて、表示輝度を調整する調整手段と、
を備え、
前記制御部は、表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度を変化させるべく、前記輝度制御値を断続的に変化させることを特徴とする映像表示装置。
【請求項１２】
入力された映像信号に基づいて映像を表示する表示装置の駆動を制御するための駆動制御方法において、
前記映像の平均輝度に対応した輝度情報に応じて、前記表示装置における表示輝度を制御するにあたり、
表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度が断続的に変化するように制御することを特徴とする駆動制御方法。
【請求項１３】
請求項１２に記載の駆動制御方法を集積回路で実現することを特徴とする設計資産。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、テレビジョン受像再生機、コンピュータのモニタなどの映像表示装置に用いられる表示装置の駆動制御装置に関し、特にＡＢＬ（自動輝度制限器）或いはそれに相当する機能を実現する表示装置の駆動制御装置、映像表示装置、駆動制御方法及び設計資産に関するものである。
【０００２】
【従来技術】
映像表示装置の中にはその表示輝度を制限するためのＡＢＬ（自動輝度制限器）を有する

ものがある。通常、ＡＢＬは消費電力抑制等の目的で、画面の平均表示輝度が大きくなりすぎないように制御を行う。従来のＣＲＴディスプレイ装置には通常ＣＲＴアノード電流検出型ＡＢＬ回路が設けられており、アナログ回路で構成されていた。

【０００３】

一方、自発光型のフラットパネル表示装置におけるＡＢＬは、特開平１０－２６８８３２号公報に記載されているように、ＰＤＰに入力されるアナログ映像信号を処理する方法がある。また、ＡＢＬ制御のデジタル化については、例えば、特開２０００－２５０４６３号公報に記載されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

従来のデジタルＡＢＬ制御では、１フレーム走査期間毎に輝度を調整できるように制御していた。

【０００５】

よって、輝度調整のためのパラメータである輝度制御値の設定分解能が粗い場合には、連続する複数のフレーム間で平均輝度がゆるやかに変化する映像や画面の一部分の輝度が変化する映像において、ＡＢＬ制御による画面全体の輝度変化が視覚的な妨害感を感じる。

【０００６】

そこで、視覚的な妨害感を防ぐために、輝度が滑らかに変化するように輝度制御値の変化量を小さくしてみた。しかしながら、この場合には、複数のフレームに亘って映像の平均輝度が単調増加あるいは減少する映像においては、平均輝度の変化に輝度制御値の変化が追いつかない。よって、入力映像の平均輝度に変化がなくなっても、まだ輝度制御値が変化しつづけることとなり、違和感を感じる。

【０００７】

この様子を図１２を用いて説明する。図１２（ａ）は、単調に増加して安定する入力映像の平均輝度の例を示すグラフである。点線で示したのは、表示平均輝度の上限目標であるところの輝度基準値で、あらかじめ設定されたものである。

【０００８】

図１２（ｂ）は、図１２（ａ）の映像に対応する、輝度制御値の経時変化を示すグラフである。実線が輝度制御値（ここでは輝度抑制係数）の目標値であるが、視覚的な妨害感を避けるために、フレーム間での輝度制御値の変化量を小さく抑えているため、実際に出力する輝度抑制係数は破線で示される。

【０００９】

図１２（ｃ）は、ＡＢＬを動作させた結果、表示される平均輝度の経時変化を示すグラフである。図１２（ｂ）で実線と破線が離れているところでは、輝度の抑制が追いついていない時間帯であり、入力画像の平均輝度が安定した後に、輝度基準値を超えていた輝度が徐々に抑制されて輝度基準値に落ち着くことになり、これが視覚的な違和感を与える原因であることがわかった。

【００１０】

本発明は上記の従来技術の課題を鑑みなされたもので、その目的とするところは、デジタル化されたＡＢＬ又はそれに相当する機能をもつ表示装置の駆動制御装置、映像表示装置、駆動制御方法及び設計資産を提供することにある。

【００１１】

また、本発明の別の目的は、フレーム内の複数のタイミングで表示輝度を変化させることにより、消費電力の増大や表示面の発熱を抑えるとともに、視覚的な妨害感や違和感を生じない表示装置の駆動制御装置、映像表示装置、駆動制御方法及び設計資産を提供することにある。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明にあっては、

入力された映像信号に基づいて映像を表示する表示装置の駆動を制御するための駆動制御

装置において、
前記映像の平均輝度に対応した輝度情報に応じて、前記表示装置における表示輝度を制御するための輝度制御手段を有しており、
前記輝度制御手段は、表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度が断続的に変化するように制御することを特徴とする。
【００１３】
前記輝度制御手段は、デジタル信号処理回路であることが好適である。
【００１４】
前記輝度制御手段は、前記輝度情報を求める平均輝度検出部と、前記平均輝度検出部により求められた前記輝度情報に応じて輝度制御値を出力する制御部と、前記制御部より出力された前記輝度制御値に応じて前記表示輝度を調整する調整手段と、を備えていることが好適である。
【００１５】
前記表示輝度を変化させるための制御は、ドットクロック、及び／又は水平同期信号と同期していることが好適である。
【００１６】
前記表示輝度を変化させるタイミングは、連続するフレーム間の平均輝度の差異に応じて、決定されることが好適である。
【００１７】
前記表示輝度を変化させるタイミングは、１フレーム走査期間をほぼ均等に分割した時刻であることが好適である。
【００１８】
前記表示輝度を変化させるタイミングは、あらかじめ定められた時間間隔をもつことが好適である。
【００１９】
前記平均輝度が大きくなる場合には、小さくなる場合に比べて、目標となる前記表示輝度まで早く到達するように制御することが好適である。
【００２０】
前記輝度情報を、デジタル化された入力映像信号、又は、前記入力映像信号に輝度変化をもたらすような信号処理がなされた映像信号から求めることが好適である。
【００２１】
前記表示輝度を変化させるために、デジタル化された映像信号の輝度成分、又は、前記表示装置の画素を駆動するために印加される駆動電圧、或いは、前記表示装置の共通電極に印加される電圧を、変更するように制御することが好適である。
【００２２】
前記輝度情報は、前記映像の平均輝度、又は、前記表示装置の共通電極に流れる電流値、或いは、これらのうち少なくともいずれか一方に基づいて決定された信号であることが好適である。
【００２３】
前記輝度制御手段は、前記表示輝度を調整するための輝度制御値を算出するプログラムを実行するマイクロコンピュータ、又は、前記輝度制御値を算出する信号処理回路を有することが好適である。
【００２４】
本発明の他の態様にあっては、
入力された映像信号に基づいて映像を表示する映像表示装置において、
表示装置と、
前記駆動制御装置と、を有することを特徴とする。
【００２５】
入力された映像信号に基づいて映像を表示する表示装置を備えた映像表示装置において、
前記映像の平均輝度に対応した輝度情報を求める平均輝度検出部と、

前記平均輝度検出部により求められた前記輝度情報に応じて、輝度制御値を出力する制御部と、
前記制御部により出力された前記輝度制御値に応じて、表示輝度を調整する調整手段と、を備え、
前記制御部は、表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度を変化させるべく、前記輝度制御値を断続的に変化させることを特徴とする。
【００２６】
また、本発明の他の態様にあっては、
入力された映像信号に基づいて映像を表示する表示装置の駆動を制御するための駆動制御方法において、
前記映像の平均輝度に対応した輝度情報に応じて、前記表示装置における表示輝度を制御するにあたり、
表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度が断続的に変化するように制御することを特徴とする。
【００２７】
更に、本発明の他の態様にあっては、
前記駆動制御方法を集積回路で実現することを特徴とする。
【００２８】
【発明の実施の形態】
以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定的な記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。
【００２９】
（第１の実施の形態）
図１に第１の実施の形態の映像表示装置の構成を示す。
【００３０】
図１において、１は表示パネルを示しており、本実施の形態では、薄型の真空容器内に、基板上に多数の電子源、例えば、表面伝導型の冷陰極素子を配列してなるマルチ電子源と、電子の照射により画像を形成する画像形成部材とを対向して備えた表示パネルを用いている。
【００３１】
表面伝導型の電子放出素子が行方向配線電極と列方向配線電極により単純マトリクス状に配線されており、列／行電極バイアスにより選択された電子放出素子から放出される電子を高圧電圧により加速し蛍光体に衝突させることで発光を得ている。
【００３２】
表示パネルの構成と製造法については、特開２０００－２５０４６３号公報などに詳しく開示されている。
【００３３】
３はＡ／Ｄコンバータで、入力されたアナログ映像信号をデジタル映像信号に変換する。４はフレームメモリであり、１フレーム分の映像信号を記憶する。７は信号処理部で、映像信号に輝度・色度調整やガンマ処理、輪郭強調処理、文字情報合成などのオリジナルの映像信号に対して平均輝度の変化をもたらすような映像信号処理を施す。
【００３４】
８はＰＷＭパルス制御部で、パルス幅変調のために、デジタル表示信号を表示パネル１に適応した駆動信号に変換する。１０はＶｆ制御部で、表示パネル１に配置されている素子を駆動するための基準電圧を供給する。１１は列配線スイッチ部で、トランジスタなどのスイッチ手段により構成され、水平走査期間（行選択期間）ごとにＶｆ制御部１０からの列選択電圧をＰＷＭパルス制御部８から出力されるＰＷＭパルス期間だけパネル列電極に印加する。１２は行選択制御部で、表示パネル１上の素子を駆動する行選択パルスを発生

する。１３は行配線スイッチ部で、トランジスタなどのスイッチ手段により構成され、行選択制御部１２によって選択された行にＶｆ制御部１０からの行選択信号電圧を表示パネル１に出力する。こうして、画素を構成する電子放出素子には、行選択信号電圧と列選択電圧との合成による駆動電圧が印加され、電子をＰＷＭパルス期間だけ放出する。１４は高電圧発生部であり、蛍光体が設けられた基板側の共通電極（ここではアノード電極）に、アノード電圧を印加する。この電圧が、電子放出素子から放出された電子を蛍光体に衝突させるために加速する加速電圧となる。

【００３５】

１８はタイミング制御部で、各ブロックの動作のための各種タイミング信号を出力する。２１はシステム制御部で、マイクロコンピュータを内蔵し、各ブロックの動作の制御を行う制御手段として機能する。３３は映像の平均輝度に対応した輝度情報を検出するための平均輝度検出部である。ここでは、輝度情報として、ローパスフィルタや積分器などを用いて検出された、入力映像信号の平均輝度Ｓ６、いわゆるＡＰＬを利用する。

【００３６】

信号Ｓ１はアナログ入力映像信号である。信号Ｓ２はデジタル映像信号である。信号Ｓ３はフレームメモリに書き込むデジタル映像信号である。信号Ｓ４はフレームメモリから読み出されたデジタル映像信号である。信号Ｓ６は平均輝度検出部によって計算された１フレームの映像の平均輝度である。信号Ｓ１０は信号処理部によって加工されたデジタル表示信号である。

【００３７】

通常の映像表示動作時においては、入力された映像信号Ｓ１はＡ／Ｄ部３にて必要な階調数でデジタイズされてデジタル映像信号Ｓ２に変換され、いったんフレームメモリ４に貯えられた後、信号処理部７に送られる。信号処理部７で映像信号の輝度・色度調整やガンマ処理、輪郭強調処理、文字情報合成などが行われたデジタル表示信号Ｓ１０は、ＰＷＭパルス制御部８にて水平走査期間に相当する１周期（行選択期間）毎にシリアル／パラレル変換され、各列毎にＰＷＭ変調される。ＰＷＭ変調されたパルスは列駆動出力ＳＷ部１１に出力される。

【００３８】

表示パネル１の行選択は、行選択制御部１２が、垂直有効表示期間の先頭に合せたスタートパルスを水平走査期間（行選択期間）毎に順次シフトした信号をもとに行駆動出力ＳＷ部１３に選択パルスを出力することにより行われる。

【００３９】

図２は、本実施形態においてＡＢＬ処理を行うときの、データの流れと対応する処理工程を説明するためのデータフローである。図２の縦軸はデータの流れを、横軸は時間をそれぞれ意味している。以下、図１と図２に沿って処理の説明を行う。

【００４０】

アナログ入力映像信号Ｓ１はＡ／Ｄ部３にてデジタイズされ、デジタル映像信号Ｓ２に変換される。デジタル映像信号Ｓ２はフレームメモリ４への書き込み（Ｓ３）が行われると同時に、平均輝度検出部３３によってフレームの平均輝度Ｓ６が算出される。

【００４１】

平均輝度Ｓ６は、制御手段であるシステム制御部２１に入力され、輝度制御値が出力される。例えば、本実施の形態では表示パネル１の発光輝度を映像の平均輝度に応じて調節するための輝度抑制係数が計算される。この係数は映像の平均輝度が高ければ表示パネル１の発光輝度を落とすような関係を持つように計算される。そして、システム制御部２１は輝度抑制係数に対応する輝度乗数を、信号処理部７に対して設定する。このとき、前回設定した輝度乗数からの変化量により、フレームの途中で適宜複数のタイミングで輝度乗数を変更する。

【００４２】

図２では、設定する輝度乗数の変化量が３ステップであった場合を示している。１フレームの時間をほぼ均等に３分割した複数のタイミングで、輝度調整１～３として、１ステッ

プずつ変化した輝度乗数を信号処理部７に設定する。

【００４３】

信号処理部７は調整手段として機能し、輝度乗数に従ってフレームメモリから読み出された映像信号Ｓ４に演算処理を施し、表示信号Ｓ１０を生成することで表示パネル１の表示輝度を調整することとなる。

【００４４】

表示信号Ｓ１０はＰＷＭパルス制御部８によって表示パネル１を駆動する駆動信号へと変換され、表示パネル１が駆動されて映像が表示される。

【００４５】

ここで、表示パネル１の発光輝度の輝度抑制係数を決定する方法の例を説明する。

【００４６】

システム制御部２１に内蔵した演算処理手段、例えばマイクロコンピュータで実行される計算処理プログラムのフローチャートを図３に示す。この処理は、タイミング制御部１８から供給される１フレーム走査期間（１フィールド走査期間の意味も含む）に同期する垂直同期信号、および１水平走査期間に同期する水平同期信号に、同期して起動され、垂直および水平帰線期間内に終了する。

【００４７】

垂直同期時の処理では、まずステップＳ１０１で平均輝度検出部３３によって算出される、入力映像の平均輝度Ｓ６を入力する。図４（ａ）は、平均輝度Ｓ６の変化の例を示すグラフである。平均輝度はフレームごとに検出されるので、離散的な値をとる。破線で示したのは、表示平均輝度の上限目標であるところの輝度基準値で、これは映像表示装置の仕様として、あらかじめ設定されている値である。

【００４８】

図３のステップＳ１０２では、輝度抑制係数を計算する。現フレームの平均輝度をＢ（ｔ）、輝度基準値をＢｍとすると、現フレームにおける輝度抑制係数Ｋ（ｔ）は、式１で表される。

【００４９】

【数１】

$$K(t)=Bm/B(t) \quad (B(t)>Bmの場合)$$

$$K(t)=1 \quad (B(t)\leqq Bmの場合) \quad (式1)$$

【００５０】

輝度抑制係数Ｋ（ｔ）は、平均輝度Ｂ（ｔ）が輝度基準値Ｂｍよりも小さいときは、１であり、平均輝度が明るくなると、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）は小さくなる。

【００５１】

また、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）は、ＡＢＬ制御の安定性を高めるべく、ゲインＧ（０≦Ｇ≦１）を定めたうえで、以下の式２を用いて求めてもよい。

【００５２】

【数２】

$$K(t)=(MIN(Bm/B(t),\ 1)-K(t-1))\times G+K(t-1) \quad (式2)$$

【００５３】

ここで、Ｋ（ｔ－１）は、前フレームで求めた輝度抑制係数であり、ＭＩＮ（ａ，ｂ）は、ａとｂのうち小さい方の値を返す関数である。

【００５４】

図４（ｂ）に、同図（ａ）に対応する輝度抑制係数Ｋ（ｔ）を太線で示す。

【００５５】

次に図３のステップＳ１０３で、輝度乗数の出力間隔を計算する。出力間隔Ｃは、表示パネル１の表示行数をＹｎ、輝度乗数の設定分解能をδとして、式３で表される。

【００５６】
【数３】

$$C = Yn \times \delta / abs(K(t) - K(t-1)) \quad (式3)$$

【００５７】
ここで、ａｂｓ（ｘ）は、ｘの絶対値を返す関数である。そして、ステップＳ１０４で、出力間隔カウンタに出力間隔Ｃを格納する。
【００５８】
ステップＳ１０５では、信号処理部７に対し輝度乗数Ｋｏを出力する。輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）は、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）に比例し、ビット表現などをハードウェアの制約に合った形に変換しているだけであり、輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）は、式４で表される。
【００５９】
【数４】

$$K'(t) = K(t) / \delta \quad (式4)$$

【００６０】
例えば、輝度乗数Ｋｏが８ｂｉｔのデジタル値で、０～１倍を表現する場合、設定分解能δは１／２５５となる。つまり、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）が１倍のとき輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）は２５５（ＦＦｈ）となり、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）が０．８倍のとき輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）は２０４（ＣＣｈ）となる。
【００６１】
このとき、出力する輝度乗数Ｋｏは、式４で求められる現フレームの輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）と、今設定している輝度乗数Ｋｎから、式５で求められる。
【００６２】
【数５】

$$Ko = Kn + 1 \quad (K'(t) > Kn の場合)$$

$$Ko = Kn - 1 \quad (K'(t) < Kn の場合)$$

$$Ko = Kn \quad (K'(t) = Kn の場合) \quad (式5)$$

【００６３】
すなわち、輝度乗数Ｋｏは設定できる最小単位だけ、変化し、垂直同期処理を終了する。また、Ｋ’（ｔ）＝Ｋｎの場合は、輝度乗数Ｋｏを出力する処理自体をスキップしてもよい。
【００６４】
水平同期時の処理では、ステップＳ２０１において、ステップＳ１０４で設定した出力間隔カウンタをデクリメントし、ステップＳ２０２で、ゼロになったか否か判断する。ゼロになっていなければ、このタイミングでの処理はないので、終了する。ゼロになっていればステップＳ２０３に移行し、ステップＳ１０４同様、出力間隔カウンタをステップＳ１０３で求めた値に再設定する。
【００６５】
そしてステップＳ２０４において、ステップＳ１０５同様、式５で求められる輝度乗数Ｋｏを信号処理部７に対して出力し、処理を終了する。
【００６６】
図４（ｂ）の細い線は、輝度乗数Ｋｏの変化を示すグラフである。縦軸の目盛りは、輝度乗数の設定分解能を表しており、横軸の目盛りは、フレームの境界を表している。
【００６７】
フレームＮ－１は、図４（ａ）に示すように、平均輝度Ｂ（ｔ）が輝度基準値Ｂｍ以下なので、輝度抑制係数は１である。フレームＮでは、平均輝度Ｂ（ｔ）が輝度基準値Ｂｍを上回っているので、式１または式２によって、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）は図４（ｂ）の太い

線で示される量になる。

【００６８】

このとき、フレームＮ－１のときの輝度抑制係数Ｋ（Ｎ－１）とフレームＮの輝度抑制係数Ｋ（Ｎ）との差ΔK_Nが、輝度乗数の設定分解能（縦軸目盛り）の９つ分に相当するので、輝度乗数の出力間隔Ｃは、表示パネル１の表示行数をＹｎとして、水平同期のＹｎ／９回分になる。割り切れない場合は切り捨て、切り上げなどを行う。この間隔で、輝度乗数Ｋｏを１ステップずつ変化させることにより、フレームＮのあいだに目標の輝度抑制係数Ｋ（Ｎ）に到達する。

【００６９】

次のフレームＮ＋１では、輝度抑制係数のフレーム間差ΔK_{N+1}が、輝度乗数の設定分解能の６つ分に相当するので、輝度乗数の出力間隔Ｃは、水平同期のＹｎ／６回分になる。以降、同様に動作する。

【００７０】

これにより、輝度乗数Ｋｏは１フレーム走査期間に複数回断続的に変化するので、表示映像も、従来のデジタルＡＢＬ制御の場合に比べて、より滑らかに変化し、視覚的な妨害感や違和感を防ぐことができる。

【００７１】

輝度乗数の設定分解能δは、１段階の変化が視覚的に認識できないレベルであることが望ましく、具体的には表示画像データの分解能相当がよい。

【００７２】

なお、本実施の形態は電子源として冷陰極素子を用いた表示装置について説明したが、ＰＤＰやＬＣＤ、ＣＲＴ、エレクトロルミネセンス（ＥＬ）などの表示パネルにも適用できる。例えば、ＰＤＰやＬＣＤ、ＣＲＴ、ＥＬなどの表示パネルに適用する場合には、表示装置モジュール２０をＰＤＰモジュールや、ＬＣＤモジュールなどに置換すればよい。

【００７３】

このように、本発明によれば、入力された映像信号Ｓ１（又は、Ｓ２）に基づいて映像を表示する表示装置２０の駆動を制御するための駆動制御装置３０において、前記映像の平均輝度に対応した輝度情報Ｓ６に応じて、前記表示装置２０における表示輝度を制御するための輝度制御手段（３３、２１、７）を有しており、前記輝度制御手段（３３、２１、７）は、表示映像の１フレーム走査期間内において複数回、前記表示映像の表示輝度が断続的に変化するように制御する。

【００７４】

これにより、単調に明るくなるような映像であっても、違和感を生ずることなく、映像を表示することができる。つまり、視覚的な妨害感や違和感を低減したデジタルＡＢＬ処理が可能となる。

【００７５】

また、本実施形態によれば、輝度制御手段（３３、２１、７）は、輝度情報を求める平均輝度検出部３３と、平均輝度検出部３３により求められた輝度情報Ｓ６に応じて輝度制御値Ｋｏを出力する制御部２１と、制御部２１より出力された輝度制御値Ｋｏに応じて表示輝度を調整する調整手段（７）と、により、効果的なデジタルＡＢＬ処理が可能となる。更には、表示輝度Ｋｏを変化させるための制御を、水平同期信号と同期させているので、より一層違和感のない映像を表示できる。

【００７６】

加えて、表示輝度を変化させるタイミングは、連続するフレーム間の平均輝度の差異に応じて、決定し、１フレーム走査期間をほぼ均等に分割した時刻としているので、よりきめこまやかな制御がなされる。

【００７７】

また、表示輝度を変化させるために、デジタル化された映像信号の輝度成分を変更するように制御しているので、表示装置モジュール２０の形式に依存しない、汎用性の高い駆動制御装置を提供できる。

【００７８】
輝度制御手段としての制御部２１を、表示輝度を調整するための輝度制御値を算出するプログラムを実行するマイクロコンピュータで構成しているので、回路規模を小さくすることができる。
【００７９】
以下、本発明の他の実施形態について詳述する。
【００８０】
（第２の実施の形態）
第１の実施の形態では、輝度抑制係数のフレーム間差から式３に基づいて、輝度乗数の出力間隔を計算したが、本実施の形態では、輝度乗数の出力間隔Ｃは予め定められた一定値とする。
【００８１】
図４（ｃ）の細い線は、図４（ａ）に対応して、輝度乗数の出力間隔ＣをＹｎ／１６とした場合の輝度乗数Ｋｏの変化を示すグラフである。本実施の形態においては、輝度乗数を変化させるタイミングが１フレーム走査期間内の前半に集中することになるので、目標の輝度乗数、すなわち、輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）に到達するのが早くなる。
【００８２】
その他の点は、第１の実施の形態と同様であり、図３のフローチャートも、ステップＳ１０３の輝度乗数出力間隔計算が不要になること以外は第１の実施の形態と同様である。
【００８３】
本実施の形態によれば、表示輝度を変化させるタイミングは、常に一定の時間間隔をもっているので、フレームごとに輝度乗数の出力間隔Ｃの除算処理が不要になり、システム制御部２１の負荷が軽減されるとともに、輝度乗数Ｋｏが早い時点で安定する。
【００８４】
また、本実施の形態では、輝度乗数出力間隔Ｃを常に一定としたが、１フレーム走査期間内で始めは短く徐々に長くなるような既定値を設定することで、輝度の制御を直線的ではなく収束するような応答にできる。この他にも、デジタルＡＢＬではさまざまな応答特性を実現できる。
【００８５】
（第３の実施の形態）
本実施の形態は、映像表示装置の特性によっては、表示画面の平均輝度が高い場合は消費電力が大きくなって高圧発生部１４に負荷がかかるのでＡＢＬの応答速度を速くしたいが、輝度が低いときは特に応答速度が速い必要がないという場合に好適なものである。
【００８６】
このような場合は、輝度抑制係数を上げるときと下げるときで、時定数を異なる値にすることで、輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）に到達するまでの時間を制御する。
【００８７】
本実施の形態では、上述した実施形態と同様に、式２のゲインＧを、状況に応じて切り換える。具体的には、輝度抑制係数を上げるときのゲインをＧｕとし、輝度抑制係数を下げるときのゲインをＧｄとする。現フレームの平均輝度をＢ（ｔ）と、前フレームの平均輝度をＢ（ｔ－１）との大小関係に応じて式６を適用する。
【００８８】
【数６】

$$G = Gu \quad (B(t) > B(t-1)\text{の場合})$$

$$G = Gd \quad (B(t) \leqq B(t-1)\text{の場合}) \qquad (式6)$$

そして、Ｇｕ＜Ｇｄとする。
【００８９】
これにより、式２を用いて現フレーム輝度抑制係数Ｋ（ｔ）を計算する。

【００９０】
本実施の形態によれば、平均輝度が大きくなる場合には、小さくなる場合に比べて、目標となる表示輝度まで早く到達するように制御する、換言すれば、輝度抑制係数を上げるときと下げるときで時定数を異なる値にしているので、輝度乗数の変化を最適化し、視覚的な妨害感や違和感を効果的に防ぐことができる。
【００９１】
（第４の実施の形態）
第１、２の実施の形態では、水平同期時の処理をシステム制御部２１でソフト的に行ったが、ハード的に行うこともできる。システム制御部２１の、輝度乗数出力に関する論理回路のブロック図を図５に示す。
【００９２】
前述の垂直同期時の処理により、輝度乗数目標値Ｋ’（ｔ）と輝度乗数出力間隔Ｃは、それぞれ、目標値レジスタ５６および出力間隔レジスタ５２に格納されている。カウンタ５１には、クロックとして水平同期信号が入力され、アップカウンタとして動作する。カウンタ値が比較器５３に入力され、出力間隔レジスタ５２が保持する値と比較され、等しいときに出される信号と、垂直同期信号をディレイ回路５４によって前述の垂直同期の処理時間相当遅らせた信号とを、ＯＲ回路５５で論理和をとり、輝度乗数Ｋｏを読み込むための輝度乗数ロード信号とする。
【００９３】
輝度乗数ロード信号は、現在値レジスタ５７にクロックとして入力され、加算器６０の出力である輝度乗数出力値がロードされる。現在値レジスタ５７と目標値レジスタ５６とが比較器５８に入力され、目標値の方が大きいときに＋１、小さいときに－１、等しいときに０を選択するような信号がスイッチ５９に対して出力される。スイッチ５９の出力は、加算器６０で現在値レジスタ５７の出力と加算され、輝度乗数出力値として信号処理部７に対して設定される。
【００９４】
これによれば、図４（ｂ）と等しい輝度乗数が得られるので、第１の実施の形態と同様の効果が得られる。また、出力間隔レジスタ５２に格納する輝度乗数出力間隔Ｃを、予め定められた一定値としておけば、図４（ｃ）と等しい輝度乗数が得られるので、第２の実施の形態と同様の効果が得られる。
【００９５】
そして、本実施形態によれば、輝度制御手段は、輝度制御値を算出する専用の信号処理回路を有しているので、制御部２１の負担を軽減し、処理速度を高めることができる。
【００９６】
この実施形態において、水平同期信号の代わりにドットクロックをカウンタ５１に入力し、輝度乗数出力間隔を１ドット間隔（１画素間隔）とすれば、表示輝度を変化させるための制御は、ドットクロックと同期する。こうして、１ドット毎に輝度乗数を変えて、よりきめこまやかなデジタルＡＢＬ制御ができる。
【００９７】
（第５の実施の形態）
図６に、第５の実施の形態の映像表示装置の構成を示す。同図において、図１と同等の部品には、同一番号を付し、説明を省略する。
【００９８】
第１の実施の形態では、入力信号Ｓ１をＡ／Ｄ部３でデジタイズした直後のデジタル映像信号Ｓ２から平均輝度Ｓ６を計算したが、本実施の形態では、信号処理部７で輝度・色度調整やガンマ処理、輪郭強調処理、文字情報合成などが行われた後のデジタル表示信号Ｓ１０から平均輝度を計算し、システム制御部２１に入力している。
【００９９】
本実施の形態では、フィードバック型制御になるので、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）の計算式は、式１に代わり、式７で表される。

【０１００】
【数７】

$$K(t)=MIN(Bm\times K(t-1)/B(t),\ 1) \qquad (式7)$$

【０１０１】
ここで、Ｂ（ｔ）は、信号処理部７が出力した表示信号Ｓ１０のフレーム平均輝度値である。この他の点は、第１もしくは第２の実施の形態と同様である。
【０１０２】
表示画像信号に対しリニアな発光特性をもつデバイスでは、入力映像信号に対し、信号処理部７の内部でＣＲＴのγ特性に対する逆γ変換を行うことが望ましく、それにより、実際に表示パネルに与えられる表示信号の平均輝度レベルは、入力映像信号の平均輝度レベルより大いに下がる。入力映像信号の平均輝度レベルから逆γ変換後の平均輝度レベルを計算すると誤差が大きくなるが、本実施の形態においては、逆γ変換処理後の平均輝度を求めているので、正確な制御が可能となる。
【０１０３】
また、入力映像信号に、文字情報等の別の画像信号を付加するＯＳＤ（オンスクリーンディスプレイ）にも、本実施形態は有効である。ＯＳＤにおいて付加される画像信号の、デバイスの表示エリアに対する表示面積の比は大きくなってきている。従って、元の入力映像信号の平均輝度と画像信号が付加された映像信号の平均輝度との差がより大きくなる傾向にあり、ＡＢＬ処理をするにあたって、この差が無視し難くなってきている。
【０１０４】
本実施の形態によれば、輝度情報を、入力映像信号に輝度変化をもたらすような信号処理がなされた映像信号から求めるので、例えば、ガンマ変換やＯＳＤをも加味した実際の表示用映像信号から平均輝度を求められるので、より正確な制御が可能となる。
【０１０５】
（第６の実施の形態）
以上の実施の形態では、表示パネルの発光輝度を制御する手段として、映像信号の輝度成分を変化させる場合について説明を行った。しかし、発光輝度の制御手段として、他の方法を用いることもできる。
【０１０６】
本実施の形態では、Ｖｆ制御部１０から出力される、表示パネル１上の電子放出素子を駆動する電圧を制御して発光輝度を制御する。図７に本実施の形態の表示装置の構成を示す。
【０１０７】
システム制御部２１は、Ｖｆ調整値Ｓ２１をＶｆ制御部１０に対して設定する。
【０１０８】
Ｖｆ制御部１０は、Ｖｆ調整値Ｓ２１を電子放出素子を駆動する電圧の調整値として、表示パネル１を駆動する電圧を出力する。素子電圧の印加時間が一定であれば、図８に示したように、素子電圧Ｖｆに応じて画面の輝度は変化するため、式１、式２または式７で計算した輝度抑制係数Ｋ（ｔ）を用いて駆動電圧Ｖｆ（ｔ）を決定する。
【０１０９】
この決定方法は、例えばテーブルを参照する方法、計算式を用いて計算する方法などが考えられる。図８において、規格化した輝度基準値Ｂｍバーとすると、用いる駆動電圧範囲はＶｆ０～Ｖｆ１の範囲であり、この範囲を直線近似すれば、式８よりＶｆ（ｔ）が求められる。
【０１１０】
【数８】

$$Vf(t)=(K'(t)-\overline{Bm})*(Vf1-Vf0)\ /\ (1-\overline{Bm})+Vf0 \qquad (式8)$$

【０１１１】

また、直線近似に限らず、折れ線や、より高次な式で図８を近似してもよい。

【０１１２】

以降、式３および式４に準じ、Ｖｆ調整値の出力間隔Ｃと、輝度制御値としてのＶｆ調整値Ｖ（ｔ）は、式９および式１０で表され、Ｖｆ調整値がＶｆ制御部１０に対して出力される。

【０１１３】

【数９】

$$C = Yn \times \delta v / abs(Vf(t) - Vf(t-1)) \quad (式9)$$

$$V(t) = Vf(t) / \delta v \quad (式10)$$

【０１１４】

ここでδｖは、Ｖｆ調整値の設定分解能である。

【０１１５】

一水平走査の周期より短い周期で輝度を調整する必要がない場合には、このように制御するとよい。

【０１１６】

実施形態によれば、表示輝度を変化させるために、表示装置の画素を駆動するために印加される駆動電圧Ｖｆを変更するように制御するので、輝度制御のために表示用映像信号の輝度成分を変える必要がない。よって、階調数を増大させたときに、暗い画像（又は明るい画像）での階調再現性が悪くなるという現象を抑制できる。特に、平均輝度に応じて、選択される行に印加する走査選択信号の電圧を変えれば、一画素毎に表示用映像信号を調整する必要がなくなり、制御の簡素化がはかれる。

【０１１７】

（第７の実施の形態）

また、発光輝度の制御手段として、高圧発生部１４から出力される、表示パネル１上の電子放出素子から放出された電子を加速する電圧を制御する場合も同じ構成で実現できる。図９に第７の実施の形態の構成を示す。

【０１１８】

システム制御部２１は、高圧調整値Ｓ２２を高圧発生部１４に対して設定する。高圧発生部１４は、高圧調整値Ｓ２２を電子を加速する加速電圧の調整値として、加速電圧を出力する。蛍光体に印加されるエネルギーは電子の加速電圧により制御され、発光する輝度は蛍光体に与えられるエネルギーで決まるために、素子電圧の印加時間が一定であれば、図１０に示したように、加速電圧Ｖａに応じて画面の輝度は変化する。従って、第６の実施の形態で駆動電圧Ｖｆに対して説明したのと同様に、輝度抑制係数Ｋ（ｔ）を用いて加速電圧Ｖａ（ｔ）を決定することができる。

【０１１９】

この方法は、放出電子を加速するＣＲＴを用いた表示装置に対しても用いることができる。

【０１２０】

また、アクティブマトリクス型のＥＬ表示パネルの場合には、各画素を構成するＥＬ素子の共通アノード電極又は共通カソード電極等の画素に共通の共通電極の電位を制御すればよい。

【０１２１】

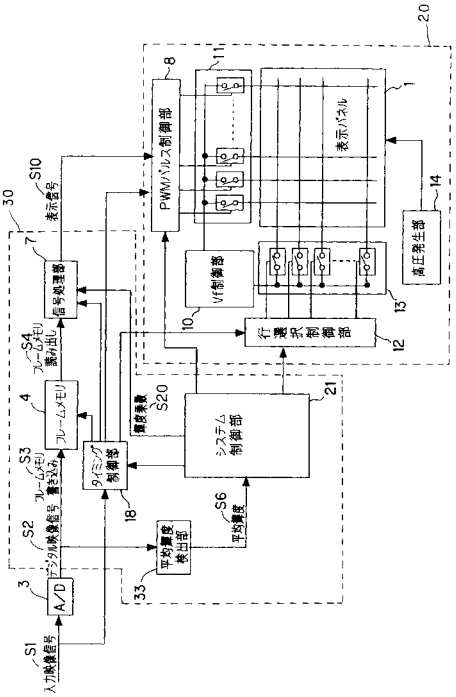
（第８の実施の形態）

また平均輝度Ｓ６の検出の代わりに、高圧発生部１４から供給される電子放出素子の放出電流の平均値Ｓ６’を検出するようにしてもよい。この場合の構成図を図１１に示す。高圧発生部１４内部に、表示パネルに供給される平均電流を検出する放出電流検出部を備え、平均放出電流Ｓ６’をシステム制御部２１に対して出力する。この構成はフィードバック系であるから、平均輝度検出部以外の構成および計算式は第５の実施の形態と同様にし

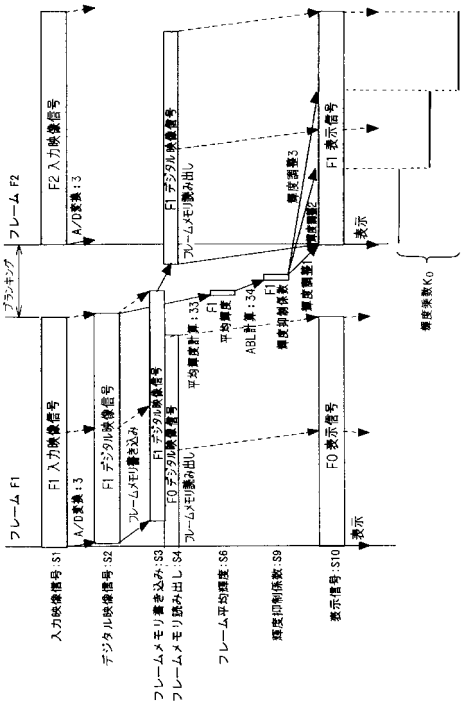
、平均輝度Ｓ６を平均放出電流Ｓ６’で置換することで実現できる。
【０１２２】
この実施の形態によれば、表示パネルにおいて実際に放出されている電流から輝度を測定するために、効果的に表示電力の増大や発熱の抑制という目的を達成することができる。
【０１２３】
この方法は、放出電子を加速するＣＲＴを用いた表示装置に対しても用いることができる。また、アクティブマトリクス型のＥＬ表示パネルの場合には、各画素を構成するＥＬ素子の共通アノード電極又は共通カソード電極等の画素に共通の共通電極の電位又はそこに流れる電流を検知して、それに基づいて共通電極の電位を制御すればよい。
【０１２４】
本発明に用いら入れる表示装置としては、マトリクス上に配置された複数の電子放出素子から放出される電子ビームを蛍光体に照射させて映像を形成する、自発光型の平面表示装置に限定されることはなく、前述したように、ＬＣＤ、ＰＤＰ、ＣＲＴ、ＥＬ等、他の方式の表示装置であってもよい。
【０１２５】
本発明における、輝度調整の間隔は、上述したとおり、１フレーム走査期間より短い期間であり、１画素毎、複数画素毎、１水平走査期間毎、複数水平走査期間毎とすることができる。
【０１２６】
本発明に用いられる、映像の平均輝度に対応した輝度情報は、入力映像信号自体、又は、前記入力映像信号に輝度変化をもたらすような信号処理がなされた映像信号、或いは、表示装置の共通電極に流れる電流値、更には、これらのうち少なくともいずれか一方に基づいて決定された信号であるから求めることができる。また、平均輝度は、１フレームの映像全体の完全な平均輝度である必要はなく、適当にサンプリングされた画素の平均輝度であってもよいし、共通電極に流れる電流値のように、それに相当する値であってもよい。
【０１２７】
本発明における表示輝度の調整は、デジタル化された映像信号の輝度成分、又は、表示装置の画素を駆動するために印加される駆動電圧、或いは、表示装置の共通電極に印加される電圧を、変更することによって制御することが好ましいものである。
【０１２８】
本発明による駆動制御方法は、ソフトウエアとしてマイクロコンピュータで実現されてもよいし、ハードウェアとして実現されてもよい。また、設計資産（ＩＰコア）として取り扱われて他の信号処理回路のＩＰコアと論理合成されて、システムＬＳＩとして実現されることも好ましいものである。
【０１２９】
【発明の効果】
以上説明したように本発明によれば、制御による視覚的な妨害感や違和感を低減したデジタルＡＢＬ処理が可能となる。
【図面の簡単な説明】
【図１】第１の実施の形態の構成を示す図である。
【図２】ＡＢＬ処理を行うときのデータの流れと対応する処理工程を示すデータフローである。
【図３】システム制御部の処理を説明するためのフローチャートである。
【図４】第１の実施の形態における輝度制御の例を説明するためのグラフである。
【図５】第４の実施の形態の構成を示す図である。
【図６】第５の実施の形態の構成を示す図である。
【図７】第６の実施の形態の構成を示す図である。
【図８】実施の形態で用いた表示パネルの、駆動電圧に対する輝度の典型的な特性を示すグラフである。
【図９】第７の実施の形態の構成を示す図である。

【図１０】実施の形態で用いた表示パネルの、加速電圧に対する輝度の典型的な特性を示すグラフである。
【図１１】第８の実施の形態の構成を示す図である。
【図１２】輝度の経時変化を説明するためのグラフである。
【符号の説明】
１　表示パネル
３　Ａ／Ｄコンバータ
４　フレームメモリ
７　信号処理部
８　パルス制御部
１０　Ｖｆ制御部
１１　列配列駆動出力ＳＷ部
１２　行選択制御部
１３　行駆動出力ＳＷ部
１４　高圧発生部
１８　タイミング制御部
２０　表示装置（表示装置モジュール）
２１　システム制御部
３０　駆動制御装置
３３　平均輝度検出部
５１　カウンタ
５２　出力間隔レジスタ
５３、５８　比較器
５４　ディレイ回路
５５　ＯＲ回路
５６　目標値レジスタ
５７　現在値レジスタ
５９　スイッチ
６０　加算器

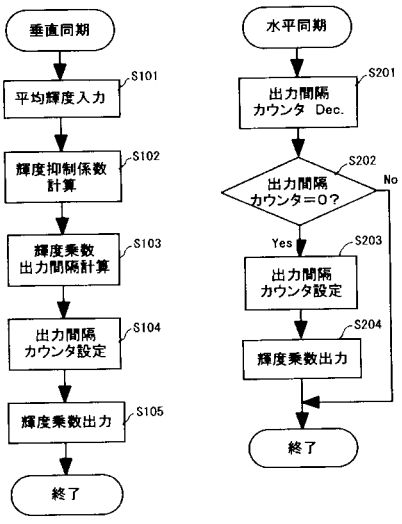
【図１】


PWMパルス制御部
表示パネル
Vf制御部
行選択制御部
高圧発生部
システム制御部
タイミング制御部
平均輝度検出部
A/D
入力映像信号
デジタル映像信号
フレームメモリ書き込み
フレームメモリ読み出し
信号処理部
表示信号
輝度乗数
平均輝度
S1
S2
S3
S4
S6
S10
S20
1
3
4
7
8
10
11
12
13
14
18
20
21
30
33

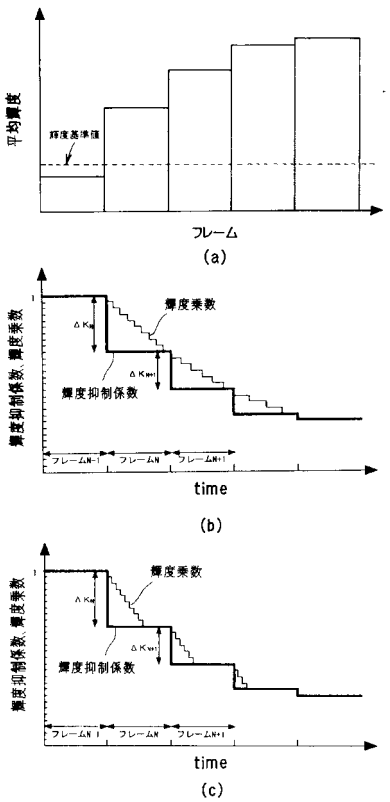
【図２】


フレーム F1
フレーム F2
ブランキング
F1 入力映像信号
F2 入力映像信号
A/D変換：3
F1 デジタル映像信号
F0 デジタル映像信号
フレームメモリ書き込み
フレームメモリ読み出し
平均輝度計算：33
ABL計算：34
輝度抑制係数
輝度調整
F0 表示信号
F1 表示信号
表示
輝度乗数K0
入力映像信号：S1
デジタル映像信号：S2
フレームメモリ書き込み：S3
フレームメモリ読み出し：S4
フレーム平均輝度：S6
輝度抑制係数：S9
表示信号：S10

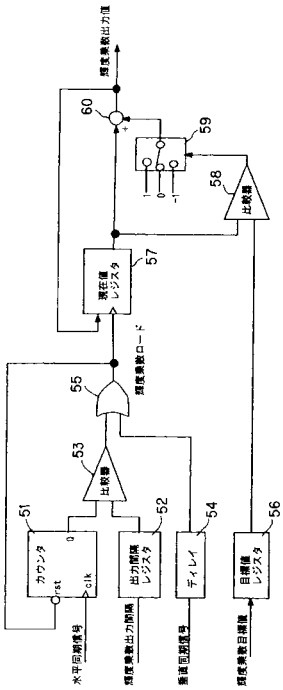
【図３】


垂直同期
平均輝度入力
S101
輝度抑制係数計算
S102
輝度乗数出力間隔計算
S103
出力間隔カウンタ設定
S104
輝度乗数出力
S105
終了
水平同期
出力間隔カウンタ Dec.
S201
出力間隔カウンタ＝0？
S202
No
Yes
出力間隔カウンタ設定
S203
輝度乗数出力
S204
終了

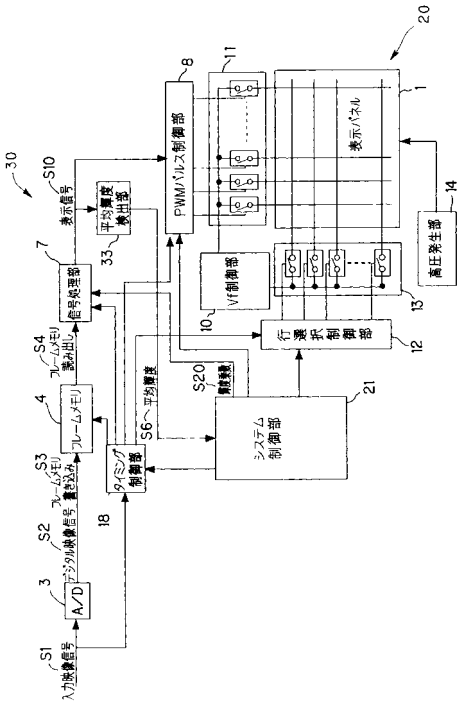
【図４】


平均輝度
輝度基準値
フレーム
(a)
輝度乗数
輝度抑制係数
輝度抑制係数、輝度乗数
time
(b)
輝度乗数
輝度抑制係数
輝度抑制係数、輝度乗数
time
(c)

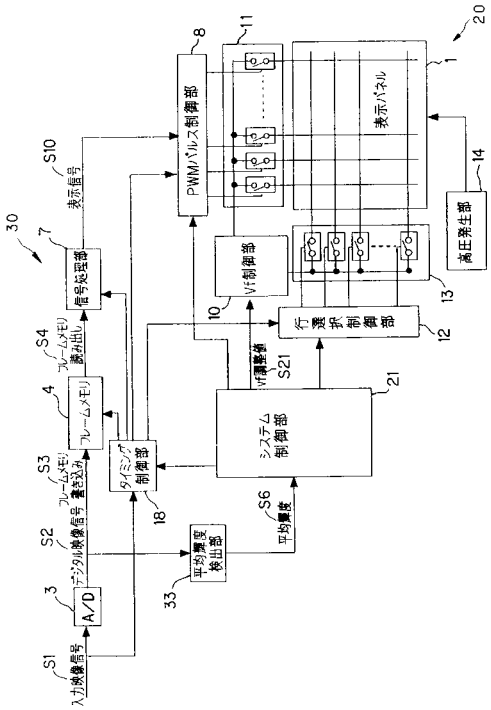
【図５】



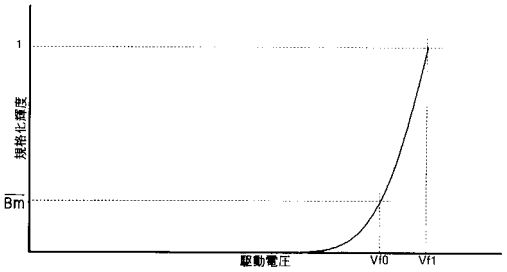
【図６】



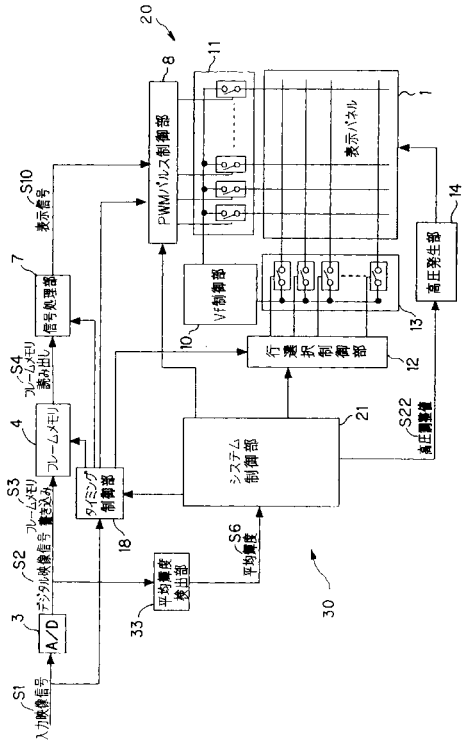
【図７】



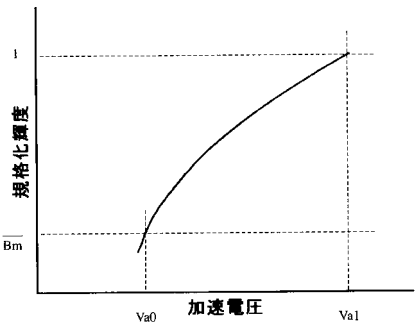
【図８】



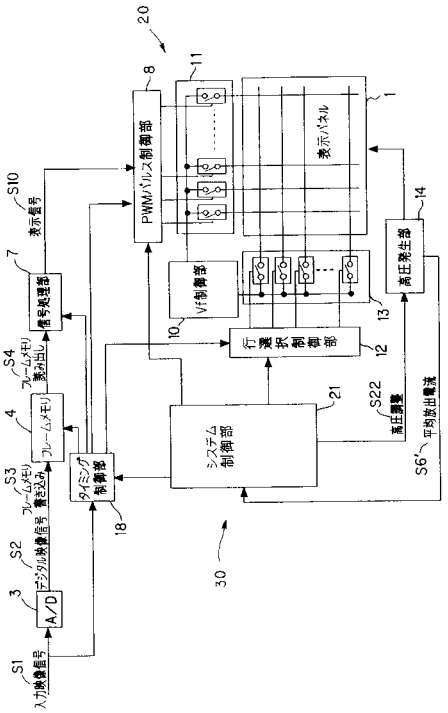
【図９】



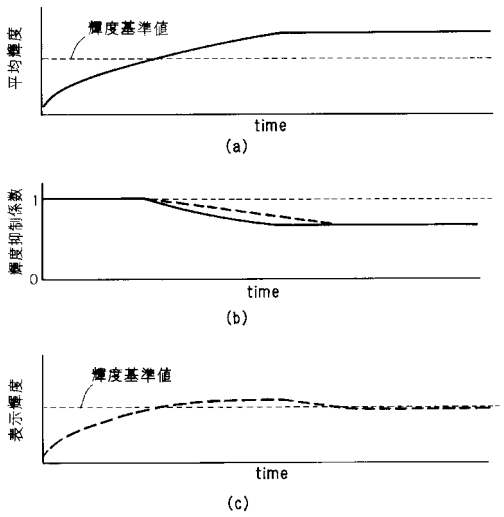
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－２５０４６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２２３５０７（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２３３０６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０３５１９４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H04N 5/38-5/63