

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-18111

(P2015-18111A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 650J	5C006
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20 641K	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641C	
	G09G 3/20 641R	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-145521 (P2013-145521)
 (22) 出願日 平成25年7月11日 (2013.7.11)

(71) 出願人 391010116
 E I Z O株式会社
 石川県白山市下柏野町153番地
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (72) 発明者 林 昭憲
 石川県白山市下柏野町153番地 E I Z
 O株式会社内
 (72) 発明者 橋本 秀明
 石川県白山市下柏野町153番地 E I Z
 O株式会社内

最終頁に続く

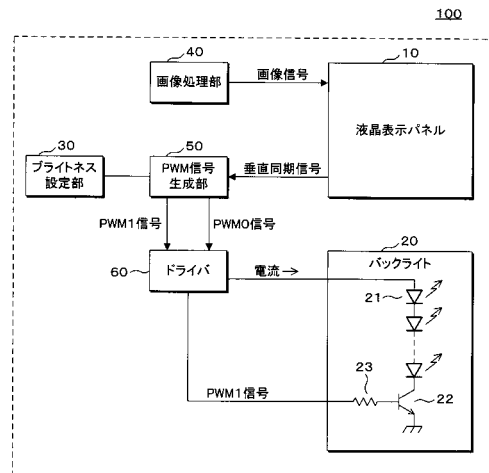
(54) 【発明の名称】 表示装置及びバックライトの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 動画の視認性を向上しつつ調光範囲を拡大することができる表示装置及びバックライトの駆動方法を提供すること。

【解決手段】 バックライトを駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に所定の周期に同期して繰り返す駆動電流の該駆動期間の長短及び駆動期間にバックライトへ供給する駆動電流の多少を制御する駆動制御手段を備える。駆動制御手段は、調整値が所定値より低い範囲では、休止期間を所定期間とし、調整値が所定値より高い範囲では、休止期間を所定期間より短くしてあり、調整値に応じて、駆動電流の積分値を増減する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示パネルと、該表示パネルの画面に表示する画像を所定の周期で書き換える書き換え手段と、任意の調整値に応じて前記画面の輝度を調整する前記表示パネル用のバックライトとを備える表示装置において、

前記バックライトを駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に前記周期に同期して繰り返す駆動電流の該駆動期間の長短及び前記駆動期間に前記バックライトへ供給する駆動電流の多少を制御する駆動制御手段を備え、

前記駆動制御手段は、

前記調整値が所定値より低い範囲では、前記休止期間を所定期間とし、前記調整値が所定値より高い範囲では、前記休止期間を前記所定期間より短くしてあり、

前記調整値に応じて、前記駆動電流の積分値を増減するようにしてあることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記駆動制御手段は、

前記調整値が所定値より高い範囲では、駆動電流を一定にするようにしてあることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記所定値を、前記所定期間及び前記バックライトへ供給する駆動電流の上限値に対応させて設定してあることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

画面に表示する画像を所定の周期で書き換える表示パネルと、任意の調整値に応じて前記画面の輝度を調整する前記表示パネル用のバックライトとを備える表示装置による該バックライトの駆動方法において、

前記バックライトを駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に前記周期に同期して繰り返す駆動電流の該駆動期間の長短及び前記駆動期間に前記バックライトへ供給する駆動電流の多少を制御する制御ステップを含み、

該制御ステップは、

前記調整値が所定値より低い範囲では、前記休止期間を所定期間とし、前記調整値が所定値より高い範囲では、前記休止期間を前記所定期間より短くし、

前記調整値に応じて、前記駆動電流の積分値を増減することを特徴とする駆動方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、表示パネル及びバックライトを備える表示装置及びバックライトの駆動方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置及びMEMS (Micro Electro Mechanical System) 表示装置のような透過型表示装置は、表示パネル、表示パネルの背後に配置されたバックライトなどを備え、表示パネルの輝度(明るさ)を調整する方法として、いわゆるPWM調光方式が採用されている。PWM調光方式は、例えば、パルス信号のパルス幅(デューティ比)を変えることにより、バックライトに供給する電流を調整するものである。

【0003】

近年、このPWM調光方式の原理を利用して、表示パネルの動画視認性を向上させるブリンキングバックライト制御が利用されている。このブリンキングバックライト制御は、表示パネルに対する映像信号のフィールド終了時における垂直同期信号に同期させてバックライトを点滅させ、バックライトの消灯期間では映像を見せないようにすることにより、映像が重なって見えることを抑制するものである(特許文献1を参照)。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平5-303078号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、プリンキングバックライト制御を行う場合、バックライトの消灯期間を設けるため、液晶パネルの最大輝度が低下するので、液晶パネルの調光範囲が狭くなるという問題がある。

【0006】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、動画の視認性を向上しつつ調光範囲を拡大することができる表示装置及びバックライトの駆動方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

第1発明に係る表示装置は、表示パネルと、該表示パネルの画面に表示する画像を所定の周期で書き換える書き換え手段と、任意の調整値に応じて前記画面の輝度を調整する前記表示パネル用のバックライトとを備える表示装置において、前記バックライトを駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に前記周期に同期して繰り返す駆動電流の該駆動期間の長短及び前記駆動期間に前記バックライトへ供給する駆動電流の多少を制御する駆動制御手段を備え、前記駆動制御手段は、前記調整値が所定値より低い範囲では、前記休止期間を所定期間とし、前記調整値が所定値より高い範囲では、前記休止期間を前記所定期間より短くしてあり、前記調整値に応じて、前記駆動電流の積分値を増減するようにしてあることを特徴とする。

【0008】

第2発明に係る表示装置は、第1発明において、前記駆動制御手段は、前記調整値が所定値より高い範囲では、駆動電流を一定にするようにしてあることを特徴とする。

【0009】

第3発明に係る表示装置は、第1発明又は第2発明において、前記所定値を、前記所定期間及び前記バックライトへ供給する駆動電流の上限値に対応させて設定してあることを特徴とする。

【0010】

第4発明に係るバックライトの駆動方法は、画面に表示する画像を所定の周期で書き換える表示パネルと、任意の調整値に応じて前記画面の輝度を調整する前記表示パネル用のバックライトとを備える表示装置による該バックライトの駆動方法において、前記バックライトを駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に前記周期に同期して繰り返す駆動電流の該駆動期間の長短及び前記駆動期間に前記バックライトへ供給する駆動電流の多少を制御する制御ステップを含み、該制御するステップは、前記調整値が所定値より低い範囲では、前記休止期間を所定期間とし、前記調整値が所定値より高い範囲では、前記休止期間を前記所定期間より短くし、前記調整値に応じて、前記駆動電流の積分値を増減することを特徴とする。

【0011】

第1発明及び第4発明にあつては、駆動制御手段は、表示パネルの書き換え周期に同期して、バックライトを駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に繰り返す駆動電流の当該駆動期間の長短を制御する。駆動電流の周期は、表示パネルの書き換え周期と同期する。駆動電流は、例えば、PWM制御されたパルス信号であり、駆動期間は、パルス信号のパルス幅に相当し、休止期間は、隣り合うパルス信号の間の期間である。すなわち、駆動期間においては、バックライトを点灯させ、休止期間においては、バックライトを消灯させる。駆動期間の長短は、パルス信号のパルス幅の長短であり、駆動期間を長短にすることは、PWM制御のデューティ比を大小とすることである。駆動電流の駆動期間を長くする（すなわち、駆動信号のデューティ比を大きく）ことにより、バックライト

10

20

30

40

50

が発する光量が増加し、表示パネルの輝度は高くなる。

【0012】

また、駆動制御手段は、駆動期間にバックライトへ供給する駆動電流の多少を制御する。例えば、駆動電流を所定のデューティ比とした場合、駆動期間での駆動電流を多くする（増加させる）ことにより、バックライトが発する光量が増加し、表示パネルの輝度を高くすることができる。また、駆動期間での駆動電流を少なくする（減少させる）ことにより、バックライトが発する光量が減少し、表示パネルの輝度を低くすることができる。

【0013】

そして、調整値が所定値より低い範囲では、駆動制御手段は、休止期間を所定期間とし、調整値に応じて、駆動電流の積分値を増減する。休止期間を所定期間とすることは、例えば、駆動電流のデューティ比を所要の値に固定することである。駆動電流のデューティ比を所要の値に固定することにより、画面に動画を表示させた場合でも、動画の視認性を向上させ、フリッカなどの発生を抑制することができる。また、調整値は、例えば、ブライトネスの調整値であり、調整値に応じて、駆動電流の積分値を増減することにより、表示パネルの輝度を調整（調光）することができる。

10

【0014】

一方、調整値が所定値より高い範囲では、駆動制御手段は、休止期間を所定期間より短くする。休止期間を所定期間より短くすることにより、駆動電流を増加させることなく、駆動電流が流れる期間を長くして、バックライトが発する光量を増加させ、表示パネルの輝度を高くすることができる。これにより、調整値が所定値より高い範囲で表示パネルの輝度をさらに高くすることができ、表示パネルの調光範囲を拡大することができる。

20

【0015】

第2発明にあつては、駆動制御手段は、調整値が所定値より高い範囲では、駆動電流を一定にする。すなわち、調整値が所定値より高い範囲では、駆動信号の駆動期間を長短とするので、駆動電流を増加させることなく一定とすることができる。これにより、駆動電流を増加させることができな場合であっても、表示パネルの輝度をさらに高くすることができ、表示パネルの調光範囲を拡大することができる。

【0016】

第3発明にあつては、所定値を、所定期間及びバックライトへ供給する駆動電流の上限値に対応させて設定してある。これにより、駆動電流が上限値より少ない範囲（輝度が所定値より低い範囲）では、駆動電流の駆動期間を固定して、動画の視認性を向上し、フリッカ等の発生を抑制しつつ、駆動電流を増減することにより調光を可能とすることができる。また、駆動電流が上限値に達した範囲（輝度が所定値より高い範囲）では、駆動電流を上限値で一定とし、駆動電流の休止期間を短くする（又は駆動電流の駆動期間を長くする）ことにより、動画の視認性を向上させつつ高輝度側での調光範囲を拡大することができる。

30

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、動画の視認性を向上しつつ調光範囲を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0018】

【図1】本実施の形態の表示装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態の表示装置のフレームの書き換えの一例を示す説明図である。

【図3】本実施の形態の表示装置による駆動期間制御の一例を示すタイムチャートである。

【図4】本実施の形態の表示装置による駆動電流制御の一例を示すタイムチャートである。

【図5】本実施の形態の表示装置によるバックライトの駆動方法の第1例を示す説明図である。

【図6】本実施の形態の表示装置によるバックライトの駆動方法の第2例を示す説明図で

50

ある。

【図7】本実施の形態の表示装置によるバックライトの駆動方法の第3例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明に係る表示装置及びバックライトの駆動方法を実施の形態を示す図面に基
づいて説明する。図1は本実施の形態の表示装置100の構成の一例を示すブロック図で
ある。表示装置100は、表示パネルとしての液晶表示パネル10、液晶表示パネル10
の背面に配置されたバックライト20、ブライトネス設定部30、画像処理部40、P
WM信号生成部50、ドライバ60などを備える。なお、表示パネルは液晶に限定されるも
のではなく、他の遮光部材から構成された表示パネルでもよい。

10

【0020】

バックライト20は、直列接続した複数のLED21、各LED21に流れる電流（駆
動電流）をオン/オフするスイッチング素子としてのトランジスタ22、トランジスタ2
2のベースに流れる電流を適切な値に制限するためのバイアス抵抗23などを備える。な
お、図1の例では、複数のLED21を直列接続した構成を示すが、LED21の個数、
接続形態は図1の例に限定されるものではない。

【0021】

画像処理部40は、例えば外部の装置から取得した画像データ、あるいは不図示の記憶
装置に記憶した画像データを読み出し、1フレーム毎の画像信号を液晶表示パネル10へ
出力する。本実施の形態では、画像信号は映像信号とも称する。1フレーム期間は、液
晶表示パネル10が画面に表示する1フレームの画像を書き換える書き換え周期であり、液
晶表示パネル10の垂直同期信号の間隔である。1フレーム期間、すなわち垂直同期信号
の周期は、例えば、120Hzであるが、これに限定されるものではなく、60Hz、2
40Hzなどであってもよい。

20

【0022】

液晶表示パネル10は、垂直同期信号をPWM信号生成部50へ出力する。なお、図1
の例では、液晶表示パネル10が垂直同期信号を出力する構成を例示しているが、これに
限定されるものではなく、液晶表示パネル10の表示制御を行う表示制御部（不図示）が
液晶表示パネル10と別個に存在する場合には、当該表示制御部が垂直同期信号を出力す
るようにしてもよい。

30

【0023】

図2は本実施の形態の表示装置100のフレームの書き換えの一例を示す説明図である
。図2の上段は、フレーム（1フレームの画像）の書き換えの様子を示し、下段は、垂直
同期信号のタイミングを示す。図2に示すように、垂直同期信号は、所定の書き換え周
期Tで繰り返し出力される。本実施の形態では、書き換え周期Tは、120Hzであり、1
フレームの期間は、約8.3msである。なお、書き換え周期Tは、120Hzに限定さ
れるものではなく、60Hz、240Hzなどであってもよい。

【0024】

液晶表示パネル10は、書き換え周期Tの間に同じ画像のフレームを2回書込む。例え
ば、便宜上、図2に示すように、時系列的にフレーム1～6があり、フレーム1が画像A
であるとする。液晶表示パネル10は、フレーム2、3とで同じ画像Bを書込む。

40

【0025】

フレーム2では、フレーム1で書込んだ画像Aが残存しているので、画像Aから画像B
に徐々に書き換えることになる。フレーム2の終了時点では、画像Bが書込まれている。
そして、フレーム3では、再度画像Bを書込むので、画像Bだけが表示される。実際には
、画像Bを画像Bで書き換える処理が行われる。

【0026】

なお、フレーム3の画像Bの書込みが終了した時点と、垂直同期信号との間には、若干
の時間差（時間のずれ）Tが存在する。この時間差Tは、内部処理による時間差であ
る。

50

り、例えば、1ms程度である。また、垂直同期信号の周期Tは、120Hzであり、垂直同期信号間の時間は、約8.3msである。なお、液晶表示パネル10の内部では、2倍の周期である240Hzで書込みが実施されている。

【0027】

同様に、フレーム4では、フレーム3で書込んだ画像Bが残存しているので、画像Bから画像Cに徐々に書き換えることになる。フレーム4の終了時点では、画像Cが書込まれている。そして、フレーム5では、再度画像Cを書込むので、画像Cだけが表示される。実際には、画像Cを画像Cで書き換える処理が行われる。

【0028】

また、フレーム6では、フレーム5で書込んだ画像Cが残存しているので、画像Cから画像Dに徐々に書き換えることになる。以下、同様である。

10

【0029】

ブライトネス設定部30は、液晶表示パネル10の輝度を調整する機能を有し、例えば、ブライトネス調整値が0~100%の範囲で液晶表示パネル10の画面の輝度を設定することができる。ブライトネス設定部30は、表示装置100に設けたボリューム（不図示）でもよく、あるいは画面に表示する設定画面でもよい。ユーザーによらず、表示装置100が自発的にこれを設定するようにしてもよい。あるいは、USBなどの通信インターフェースを介して、表示装置100の外部のコンピュータなどの情報機器から設定するようにしてもよい。ブライトネス設定部30は、設定された調整値としてのブライトネス調整値をPWM信号生成部50へ出力する。

20

【0030】

PWM信号生成部50は、駆動制御手段としての機能を有し、液晶表示パネル10の書き換え周期Tに同期して、バックライト20を駆動する駆動期間及び駆動を休止する休止期間を交互に繰り返す駆動電流の当該駆動期間の長短を制御する。なお、図1の例において、PWM1信号が駆動電流に対応する。PWM信号生成部50は、PWM1信号をドライバ60へ出力する。

【0031】

PWM1信号の周期は、液晶表示パネル10の書き換え周期Tと同期する。本実施の形態では、PWM1信号の周期は、120Hzである。PWM1信号は、PWM制御されたパルス信号であり、駆動期間（オン期間）は、パルス信号のパルス幅に相当し、休止期間（オフ期間）は、隣り合うパルス信号の間の期間である。すなわち、駆動期間においては、バックライト20を点灯させ、休止期間においては、バックライト20を消灯させる。駆動期間の長短は、PWM1信号のパルス幅の長短であり、駆動期間を長短にすることは、PWM制御のデューティ比を大小とすることである。PWM1信号の駆動期間を長く（休止期間を短く）する（すなわち、PWM1信号のデューティ比を大きく）ことにより、バックライト20が発する光量が増加し、液晶表示パネル10の輝度は高くなる。

30

【0032】

PWM信号生成部50は、駆動制御手段としての機能を有し、駆動期間（オン期間）にバックライト20へ供給する駆動電流の多少を制御する。例えば、PWM1信号を所定のデューティ比とした場合、駆動期間での駆動電流を多くする（増加させる）ことにより、バックライト20が発する光量が増加し、液晶表示パネル10の輝度を高くすることができる。また、駆動期間での駆動電流を少なくする（減少させる）ことにより、バックライト20が発する光量が減少し、液晶表示パネル10の輝度を低くすることができる。

40

【0033】

より具体的には、PWM信号生成部50は、駆動電流を増減させるためにPWM0信号をドライバ60へ出力する。PWM0信号は、例えば、周期が18kHz程度のPWM制御されたパルス信号であり、バックライト20へ供給する駆動電流を増加させる場合には、PWM0信号のデューティ比を大きくし、駆動電流を減少させる場合には、PWM0信号のデューティ比を小さくする。

【0034】

50

ドライバ60は、いわゆる信号変換機能を有する。ドライバ60は、PWM信号生成部50が出力したPWM1信号をそのまま、あるいは増幅又はインピダンス変換等を行ってバックライト20のトランジスタ22のベースへ出力する。かかる構成により、PWM1信号の駆動期間(オン期間)では、トランジスタ22がオンし、LED21に電流(駆動電流)が流れ、バックライト20は点灯する。一方、PWM1信号の休止期間(オフ期間)では、トランジスタ22がオフとなり、LED21に電流(駆動電流)が流れないので、バックライト20は消灯する。

【0035】

また、ドライバ60は、ローパスフィルタ、電源部などを備え、PWM信号生成部50が出力したPWM0信号をローパスフィルタで直流電圧に変換し、変換した直流電圧の高低に応じて、駆動電流の多少を制御してバックライト20へ出力する。すなわち、PWM0信号のデューティ比が大きいほど、ローパスフィルタで変換された直流電圧が高くなり、ドライバ60がバックライト20へ供給する駆動電流が多くなる。なお、後述するように、バックライトの光量は駆動電流の積分値で決まるから、必ずしも直流電圧にする必要はなく、PWM信号のままバックライト20を駆動するようにしてもよい。

10

【0036】

図3は本実施の形態の表示装置100による駆動期間制御の一例を示すタイムチャートである。駆動期間制御とは、PWM1信号のデューティ比を変化させてバックライト20を駆動する制御である。図3Aは低輝度領域の場合を示し、図3Bは高輝度領域の場合を示す。低輝度領域とは、ブライトネス調整値が所定値より低い範囲をいい、高輝度領域とは、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲をいう。所定値は、例えば、バックライト20へ供給する駆動電流の上限値に対応させて設定することができる。すなわち、低輝度領域とは、バックライト20へ供給する駆動電流が上限値よりも少ない領域であり、高輝度領域とは、バックライト20へ供給する駆動電流が上限値に達した領域である。

20

【0037】

PWM1信号は、垂直同期信号の周期Tに同期している。PWM1信号を垂直同期信号と同期させる位相制御ポイントは、垂直同期信号から時間差T(例えば、1ms程度)だけ早い時点であり、この時間差Tを維持したままデューティ比を変化させて位相制御(同期制御)を行う。

【0038】

図3Aに示すように、PWM1信号の駆動期間(パルス幅、オン期間)を T_1 とすると、デューティ比 D_1 は、 $D_1 = T_1 / T$ で表すことができる。また、図3Bに示すように、高輝度領域では、PWM1信号の駆動期間(パルス幅、オン期間)を T_2 とすると、デューティ比 D_2 は、 $D_2 = T_2 / T$ ($D_2 > D_1$)で表すことができる。

30

【0039】

図3A、図3Bに示すように、PWM1信号は、位相制御ポイントを維持した状態でデューティ比を変化させる。そして、PWM1信号の駆動期間(オン期間)では、図2で示したように、フレームの画像は、同じ画像を2回目に書き換えるタイミングとなるので、異なる画像が1フレーム中に混在することがない。また、PWM1信号の休止期間(オフ期間)では、異なる画像が1フレーム中で混在する。逆に言えば、異なる画像が1フレーム中で混在するフレームは、PWM1信号の休止期間(オフ期間)中にあるので、バックライト20は消灯期間となり、異なる画像が混在する状態が視認されることがない。そして、バックライト20の点灯期間では、異なる画像が混在していないので、映像の重なり、ぼけ等がなくなり、動画の視認性を向上させることができる。前述では時間差Tを維持して駆動期間の同期制御を行うとしたが、これに限定されず、異なる画像が混在しない2回目の書き換え期間内であればよい。例えば、2回目の書き換え開始時点を基準に位相制御してもよいし、2回目の書き換え期間内にランダムあるいは規則的に位相を移動させるようにしてもよい。

40

【0040】

図4は本実施の形態の表示装置100による駆動電流制御の一例を示すタイムチャート

50

である。駆動電流制御とは、PWM 0 信号のデューティ比を変化させてバックライト 2 0 へ供給する駆動電流を増減する制御である。図 4 A は、PWM 1 信号を示し、図 4 B は、駆動電流が比較的少ない場合を示し、図 4 C は、駆動電流が比較的多い場合を示す。なお、図 4 において、電流波形は、簡便のため模式的に矩形状で示す。

【 0 0 4 1 】

図 4 B に示すように、PWM 1 信号の駆動期間（オン期間）においてバックライト 2 0 へ供給する電流波形の波高値を I_1 とする。また、図 4 C に示すように、PWM 1 信号の駆動期間（オン期間）においてバックライト 2 0 へ供給する電流波形の波高値を I_2 とする。電流波形の波高値を変化させることにより、駆動電流の多少を制御することができる。

10

【 0 0 4 2 】

輝度は、駆動のための電流波形の積分値で決まるから、駆動電流を一定の波高値に変化させるばかりでなく、駆動期間内で波高値を上下させるようにしてもよい。波高値の変化量や変化タイミングは、目視などで最適になるよう適宜設定すればよい。

【 0 0 4 3 】

次に、本実施の形態の表示装置 1 0 0 によるバックライト 2 0 の駆動方法について説明する。図 5 は本実施の形態の表示装置 1 0 0 によるバックライト 2 0 の駆動方法の第 1 例を示す説明図である。図 5 において、横軸はブライトネス設定部 3 0 で設定するブライトネス調整値を示す。左側の縦軸は割合（％）を示し、PWM 1 信号のデューティ比及びバックライト 2 0 へ供給する駆動電流の電流波形の波高値（駆動電流値）を％で示す。波高値の 1 0 0 ％は回路的に流すことのできる上限（許容範囲）となる。また、右側の縦軸は液晶表示パネル 1 0 の輝度を示す。

20

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すように、ブライトネス調整値が所定値より低い範囲（図 5 の例では、ブライトネス調整値が 0 ~ B 1 ％の範囲）では、PWM 信号生成部 5 0 は、駆動期間（又は休止期間）を所定期間とする。すなわち、PWM 信号生成部 5 0 は、デューティ比を所要の値（図 5 の例では、1 ％）に固定する。なお、デューティ比は、目視により動画の視認性が最適となる値に設定され、パネルの特性や回路性能によって異なる。同時に、PWM 信号生成部 5 0 は、ブライトネス調整値（図 5 の例では、0 ％以上 B 1 ％以下）に応じて、駆動電流の波高値を変化させて駆動電流を増減する（図 5 の例では、駆動電流値が I_1 ~ I_2 ％）。PWM 1 信号のデューティ比を所要の値に固定することにより、画面に動画を表示させた場合でも、動画の視認性を向上させ、フリッカなどの発生を抑制することができる。また、ブライトネスの高低に応じて、駆動電流を増減することにより、液晶表示パネル 1 0 の輝度を調整（調光）することができる。前述のとおり波高値にかぎらず、休止期間を利用した積分変化で駆動電流を調整してもよい。

30

【 0 0 4 5 】

また、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲（図 5 の例では、ブライトネス調整値が B 1 ％より大きく 1 0 0 ％以下の範囲）では、駆動電流は上限の 1 0 0 ％に達しているため駆動電流のみで光量を増加させることができないため、PWM 信号生成部 5 0 は、駆動期間を所定期間より長くする（又は休止期間を所定期間より短くする）。すなわち、PWM 信号生成部 5 0 は、PWM 1 信号のデューティ比を前述の所要の値（1 ％）よりも大きくする。駆動期間を所定期間より長くすることにより、駆動電流を増加させることなく、駆動電流が流れる期間を長くして、バックライト 2 0 が発する光量を増加させ、液晶表示パネル 1 0 の輝度を高くすることができる。これにより、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲で液晶表示パネル 1 0 の輝度をさらに高くすることができ、液晶表示パネル 1 0 の調光範囲を拡大することができる。

40

【 0 0 4 6 】

より具体的には、PWM 信号生成部 5 0 は、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲（図 5 の例では、ブライトネス調整値が B 1 ％より大きく 1 0 0 ％以下の範囲）では、ブライトネス調整値の高低に応じて、駆動期間を長短とする。図 5 の例では、ブライトネス

50

調整値が B 1 % から 1 0 0 % に増えると、P W M 1 信号のデューティ比は、1 % から 2 % に増加させている。

【 0 0 4 7 】

ブライトネス調整値が 0 % 以上 B 1 % の範囲において、P W M 1 信号のデューティ比を 1 % に固定するとともに、駆動電流を I 1 % から I 2 % に増加させることにより、液晶表示パネル 1 0 の輝度は、L 1 [c d / m ²] から L 2 [c d / m ²] に増加する。また、ブライトネス調整値が B 1 ~ 1 0 0 % の範囲において、駆動電流を I 2 % に固定したまま、P W M 1 信号のデューティ比を 1 % から 2 % にすることで、液晶表示パネル 1 0 の輝度は、L 2 [c d / m ²] から L 3 [c d / m ²] に増加する。

【 0 0 4 8 】

このように、P W M 信号のデューティ比を固定し、駆動電流を増加させる構成の場合には、図 5 で例示するように、液晶表示パネル 1 0 の輝度の最大輝度は、L 2 [c d / m ²] となり、それ以上の輝度は望めない。しかし、本実施の形態のように、駆動電流を 1 0 0 % に維持しつつ、P W M 1 信号のデューティ比を、ブライトネス調整値の高低に応じて長くすることにより、最大輝度を L 3 [c d / m ²] まで増加させることができ、高輝度領域の調光範囲を拡大させることができる。発明者の実験によれば、本実施の形態により最大輝度を 3 0 % 程度増加させることができた。

【 0 0 4 9 】

また、図 5 から解るように、ブライトネス調整値が 0 % 以上 B 1 % 以下の範囲と、ブライトネス調整値が B 1 % より大きく 1 0 0 % 以下の範囲とにおいて、輝度の変化割合をリニアにすることができる。このように、ブライトネス調整値が所定値より低い範囲において、ブライトネスの高低に応じて、駆動電流を増減した場合の液晶表示パネル 1 0 の輝度の変化の割合と、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲において、ブライトネス調整値の高低に応じて、駆動期間を長短とした場合の液晶表示パネル 1 0 の輝度の変化の割合とを同等にすることにより、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲においても、ブライトネス調整値が所定値より低い範囲と同様（リニア）の調光を実現することができる。

【 0 0 5 0 】

また、P W M 信号生成部 5 0 は、ブライトネス調整値が B 1 % より大きく 1 0 0 % 以下の範囲では、駆動電流を一定（I 2 %）にする。すなわち、ブライトネス調整値が所定値より高い範囲では、ブライトネス調整値の高低に応じて、駆動電流の駆動期間を長短とするので、駆動電流を増加させることなく一定とすることができる。これにより、駆動電流が回路的な上限に達した場合であっても、液晶表示パネル 1 0 の輝度をさらに高くすることができ、液晶表示パネル 1 0 の調光範囲を拡大することができる。

【 0 0 5 1 】

また、画面の輝度を低輝度と高輝度との区別する所定値（図 5 の例では、ブライトネス調整値が B 1 %）を、バックライト 2 0 へ供給する駆動電流の上限値に対応させて設定してある。これにより、駆動電流が上限値より少ない範囲（輝度が所定値より低い範囲）では、駆動信号の駆動期間を固定して、動画の視認性を向上し、フリッカ等の発生を抑制しつつ、駆動電流を増減することにより調光を可能とすることができる。また、駆動電流が上限値に達した範囲（輝度が所定値より高い範囲）では、駆動電流を上限値で一定とし、駆動信号の駆動期間を長くすることにより、動画の視認性を向上させつつ高輝度側での調光範囲を拡大することができる。本実施例では、ブライトネス調整値が 0 % 以上 B 1 % 以下を低輝度、ブライトネス調整値が B 1 % より大きく 1 0 0 % 以下を高輝度と区別したが、これに限定されず、ブライトネス調整値が 0 % 以上 B 1 % 未満を低輝度、ブライトネス調整値が B 1 % 以上 1 0 0 % 以下を高輝度と区別してもよい。

【 0 0 5 2 】

図 6 は本実施の形態の表示装置 1 0 0 によるバックライト 2 0 の駆動方法の第 2 例を示す説明図である。上述の図 5 の例では、調整値が所定値（ブライトネス調整値が B 1 %）より高い範囲では、駆動電流を一定とし、駆動期間をブライトネス調整値に応じて長短とするようにしたが、これに限定されるものではない。図 6 に示すように、調整値が所定値

10

20

30

40

50

(ブライトネス調整値が B 1 %) より高い範囲において、駆動期間を一定 (図 6 の例では、デューティ比が 2) とし、ブライトネス調整値に応じて駆動電流を多少するようにしてもよい (図 6 の例では、駆動電流を I 3 % ~ I 2 %) 。この場合、図 5 の場合と同様に、ブライトネス調整値は 0 % 以上 B 1 % 以下の範囲では、輝度が L 1 から L 2 に増加し、ブライトネス調整値は B 1 % より大きく 1 0 0 % 以下の範囲では、輝度が L 2 から L 3 に増加する。上記に限らず、ブライトネス調整値が 0 % 以上 B 1 % 未満とブライトネス調整値が B 1 % 以上 1 0 0 % 以下との範囲で駆動方法をかえるようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 7 は本実施の形態の表示装置 1 0 0 によるバックライト 2 0 の駆動方法の第 3 例を示す説明図である。図 7 の例は、駆動電流又は駆動期間のいずれか一方を一定とするのではなく、駆動電流及び駆動期間双方を変更して、所望の輝度を得るようするものである。図 7 に例示する第 3 例は、特に L E D 2 1 の温度特性を考慮した駆動方法として有用である。L E D 2 1 は、その周囲温度の上昇に伴い定格電流が低下することが知られている。高輝度において駆動期間を長くしていった場合、L E D 2 1 の発熱量が増加し、その周囲温度が上昇する可能性がある。そこで、図 7 に示すように、想定される上昇温度見合った駆動電流 I 4 に向かって電流を低下させる一方、輝度がリニアに増加するよう駆動期間を 3 (> 2) に向かって長くするように駆動すればよい。

【 0 0 5 4 】

上述の実施の形態において、ブライトネス調整値が 0 ~ B 1 % の低輝度領域において、P W M 1 信号のデューティ比を 1 % としたが、デューティ比は 1 % に限定されるものではない。また、ブライトネス調整値が B 1 ~ 1 0 0 % の高輝度領域において、P W M 1 信号のデューティ比を 1 % ~ 2 % としたが、デューティ比はこれらに値に限定されるものではない。例えば、ブライトネス調整値が 0 ~ B 1 % の低輝度領域において、デューティ比を 1 % ~ 2 % とし、ブライトネス調整値が B 1 ~ 1 0 0 % の高輝度領域において、デューティ比を 2 % ~ 5 0 % とすることもできる。デューティ比を 1 % より小さくした場合には、フリッカ等のちらつきが目立つようになる。また、デューティ比が 5 0 % を超えると、異なる画像が混在するフレームの一部でバックライトが点灯することになり、動画の視認性が劣るからである。

【 0 0 5 5 】

上述の実施の形態において、低輝度領域と高輝度領域とを区分けするブライトネスの所定値を B 1 % としたが、所定値は B 1 % に限定されるものではない。ブライトネスを 0 % から増加したときに、バックライト 2 0 を構成する L E D の順方向定格電流、ドライバ 6 0 の電源部の仕様等に応じて、駆動電流が上限値となるブライトネスの値を所定値とすることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 6 】

- 1 0 液晶表示パネル
- 2 0 バックライト
- 3 0 ブライトネス設定部
- 4 0 画像処理部
- 5 0 P W M 信号生成部
- 6 0 ドライバ

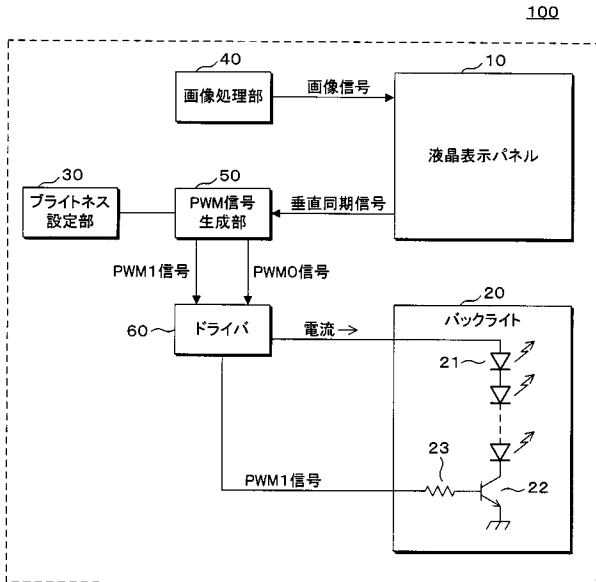
10

20

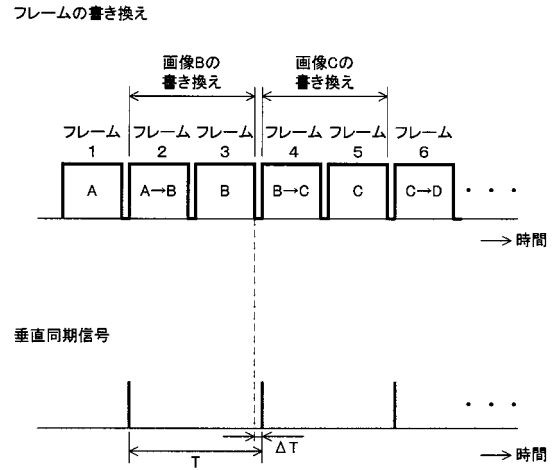
30

40

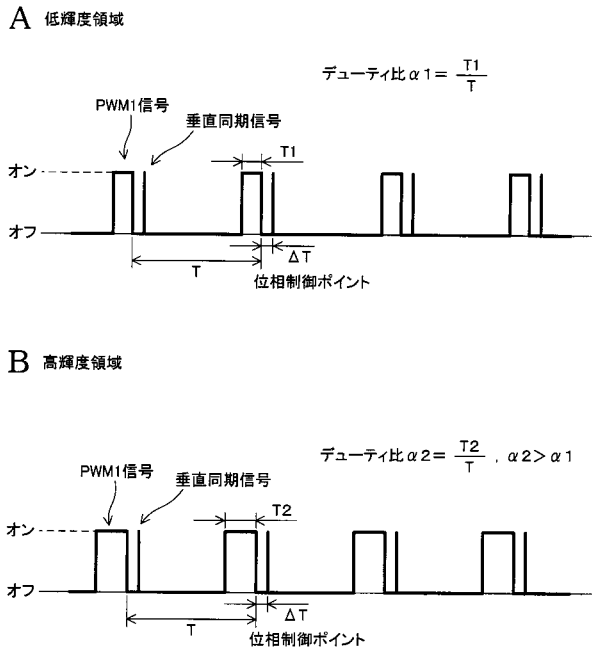
【 図 1 】



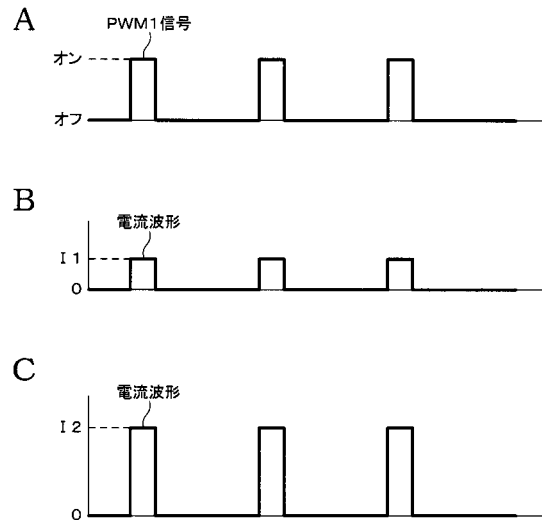
【 図 2 】



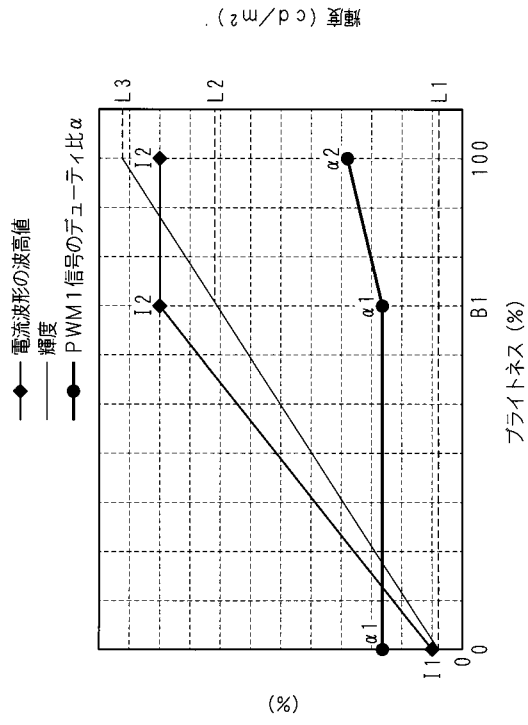
【 図 3 】



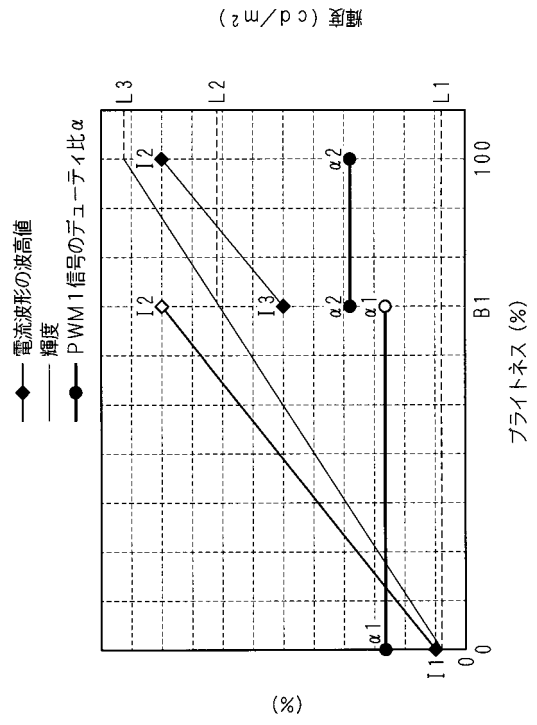
【 図 4 】



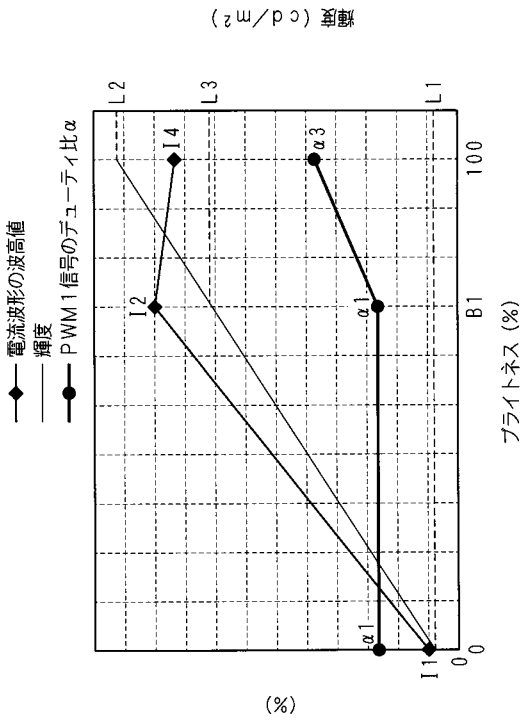
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



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 3/36	
	G 0 2 F 1/133 5 3 5	
	G 0 9 G 3/20 6 4 2 E	
	G 0 9 G 3/20 6 1 2 J	

(72)発明者 村井 正明

石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z O株式会社内

(72)発明者 武田 大樹

石川県白山市下柏野町 1 5 3 番地 E I Z O株式会社内

F ターム(参考) 2H193 ZC39 ZG02 ZG14 ZG45 ZG50 ZH57

5C006 AA15 AA16 AA17 BB16 BB29 EA01 FA29 FA54

5C080 AA10 AA17 BB05 DD01 EE19 EE28 JJ02 JJ04 JJ05