

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4580063号  
(P4580063)

(45) 発行日 平成22年11月10日 (2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日 (2010.9.3)

(51) Int.Cl.

F I

**G02F 1/133 (2006.01)**  
**G09G 3/00 (2006.01)**  
**G09G 3/04 (2006.01)**  
**G09G 3/18 (2006.01)**  
**G09G 3/20 (2006.01)**

G02F 1/133 580  
 G09G 3/00 J  
 G09G 3/04 D  
 G09G 3/18  
 G09G 3/20 N

請求項の数 5 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-165642 (P2000-165642)  
 (22) 出願日 平成12年6月2日 (2000.6.2)  
 (65) 公開番号 特開2001-343629 (P2001-343629A)  
 (43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)  
 審査請求日 平成19年5月10日 (2007.5.10)

(73) 特許権者 000001960  
 シチズンホールディングス株式会社  
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号  
 (74) 代理人 100126583  
 弁理士 官島 明  
 (74) 代理人 100100871  
 弁理士 土屋 繁  
 (72) 発明者 神谷 潔  
 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地  
 シチズン時計株式会社技術研究所内

審査官 廣田 かおり

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】

温度センサーと、該温度センサーの出力をデジタル信号の温度コードに変換する A / D 変換器を有し、該 A / D 変換器の出力値から演算により液晶パネルの駆動電圧を発生し温度に対する前記駆動電圧を自動調整する液晶表示装置において、

前記演算は、

前記液晶表示装置の動作温度範囲を複数の温度範囲に分割し、

特定の温度を初期値として、該初期値における前記温度コードを基準の温度コードとし、

かつ、前記初期値における前記補償コードを基準の補償コードとし、

前記 A / D 変換器から出力された温度コードを読み込み、

複数ビットのパラメータにより指定される近似線分を前記温度範囲毎に設け、前記読み込まれた温度コードが、前記基準の温度コードよりも高い温度に対応する場合、又は前記読み込まれた温度コードが、前記基準の温度コードよりも低い温度に対応する場合、それぞれ前記基準の補償コードに、前記近似線分に対応したレジスタで指定される前記増分を繰返し減算または加算することによって、新たに補償コードを算出し、

該算出された補償コードに基づいて前記駆動電圧を発生するものであり、

前記駆動電圧は、それぞれの前記温度範囲内で、所定の傾斜値を有して直線的に変化し、且つ隣接する前記温度範囲の境界となる温度では前記駆動電圧が連続していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記算出された補償コードに、トリミング回路または電子ボリュームが発生するデジタル値を加算し、該加算により得られた値をアナログ電圧に変換し、該アナログ電圧を増幅して前記駆動電圧を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記アナログ電圧を増幅するためにスイッチングレギュレータを用いた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】

前記温度範囲を 4 個の温度範囲に分割したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記温度範囲の幅が概ね 30 °C であり、前記特定の温度が概ね 20 °C であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関し、さらに詳しくは液晶パネルの温度補償に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話器など屋外で使用される電子機器の表示装置は広い動作温度範囲が要求され、とくに液晶パネルの場合は液晶状態が維持できる全温度範囲に近い - 20 から 60 程度に設定されることが多い。このため液晶パネルの多くのパラメータはこの温度範囲内で大きく変動するものが多く、なかでも液晶パネル表示に大きな影響を与えるものとして透過率と電圧に関する閾値特性は固化直前の低温領域において大きく変動する。ところが多くの液晶表示装置が温度に対し液晶パネルの駆動電圧を直線的に変化させ（以下、線形と称する）、輝度調整ボリュームを併用することにより低温時の急激な特性変化に対応しているのが現状である。一方これに対し無調整化を目指そうとすると、曲線的に変化（以下非線形と称する）する温度特性に対応した温度補償が必要になる。

【0003】

オープンループ系で非線形温度補償を行う一般的な方法は、最初にアナログ量である温度センサの電圧出力をデジタル化（以下 A / D 変換と称する）し、デジタル回路（以下コード変換部と称する）で A / D コンバータ出力（以下温度コードと称する）から補償値（以下補償コードと称する）を作成し、この補償コードを再度アナログ量に戻し（以下 D / A 変換と称する）という過程を通り、液晶パネルの駆動電圧等を制御するものである。

【0004】

このコード変換部は、ROM（リードオンリメモリ）がよく使われ、ROM に予め補償コードを書き込んでおき、温度コードをアドレス信号として補償コードを読み出して使用する。これは機能的にはルックアップテーブルと呼ばれるものに等しい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

コード変換部として ROM を使用する場合、液晶物質や液晶パネルの仕様が 바뀌り温度特性が変化するたびに ROM を書き換えなくてはならず、ひとつの ROM の条件で適用できる応用範囲が狭いという課題がある。これを避けるため温度コードの他にいろいろな条件を示すコードも ROM のアドレス信号として採用し適用範囲を広げようとする、ROM サイズが増大してしまうという課題が起こる。そこで本発明の目的は、温度補償に対する適用範囲が広く回路規模の小さい非線形温度補償方式を有する液晶表示装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は下記の特徴を備える。温度センサーと、温度センサーの出力をデジタル信号の温度コードに変換する A / D 変換器を有し、

10

20

30

40

50

A / D 変換器の出力値から演算により液晶パネルの駆動電圧を発生し温度に対する駆動電圧を自動調整する液晶表示装置において、演算は、液晶表示装置の動作温度範囲を複数の温度範囲に分割し、特定の温度を初期値として、初期値における温度コードを基準の温度コードとし、かつ、初期値における補償コードを基準の補償コードとし、A / D 変換器から出力された温度コードを読み込み、複数ビットのパラメータにより指定される近似線分を温度範囲毎に設け、読み込まれた温度コードが、基準の温度コードよりも高い温度に対応する場合、又は読み込まれた温度コードが、基準の温度コードよりも低い温度に対応する場合、それぞれ基準の補償コードに、近似線分に対応したレジスタで指定される増分を繰り返し減算または加算することによって、新たに補償コードを算出し、算出された補償コードに、トリミング回路または電子ボリュームが発生するデジタル値を加算し、加算により得られた値をアナログ電圧に変換し、アナログ電圧を増幅して駆動電圧を発生させることを特徴とする。また、アナログ電圧を増幅するためにスイッチングレギュレータを用いたことを特徴とする。また、温度範囲を4個の温度範囲に分割したことを特徴とする。また、温度範囲の幅が概ね30℃であり、特定の温度が概ね20℃であることを特徴とする。

10

【0007】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態の非線形温度補償の状況を示すグラフ(A)と液晶駆動電圧発生回路のブロック図(B)である。(A)において、縦軸は電圧であり、横軸が温度である。温度補償範囲は-40から80であり、-40から-10、-10から20、20から50、50から80の4つの温度領域に分割されている。各温度領域において実線で示した線分1, 2, 3, 4は、温度補償された制御電圧であり、減少しながら各領域間で連続している。この制御電圧は、液晶パネルの透過率と駆動電圧に関する閾値電圧曲線100(点線)にたいし傾向が似ており、完全な温度補償ができた場合の理想的な制御電圧に対する近似線分となっている。20が中央の温度となり、後述するようにこの温度にたいし初期値を設定する。

20

【0008】

図1(B)において、コード変換部126は各温度領域に対応した近似線分の番号を格納するレジスタ101, 102, 103, 104と比較演算部105からなり、6ビットの温度コード106が入力し、7ビットの補償コード109を出力している。あらかじめ設定しておいた傾斜値が8通りの近似線分群のなかから番号を指定することで任意の近似線分を選択可能にしているので、各レジスタ101, 102, 103, 104は3ビットである。温度センサー108の出力はA / Dコンバータ107で6ビットの温度コード106に変換される。8ビット加算器110には、7ビット補償コード109の他に、リミッタ111により設定された8ビット線と、トリミング回路116により設定された6ビット線と、電子ボリューム回路113により設定された6ビット線が入力する。加算器110出力はD / Aコンバータ114でアナログ電圧に変換され制御電圧125になる。この制御電圧125は、(A)の温度補償された制御電圧に相当し、コンパレータ115の比較基準端子(+側)に入力する。

30

40

【0009】

この制御電圧125にに対し電圧比較を行うコンパレータ115と、コンパレータ115の出力がハイレベルの時に発振する発振器116と、発振器116の出力でコイル119を介して電池118からグランド間に流れる電流のオン・オフ制御を行うトランジスタ117と、整流と平滑用のダイオード120とコンデンサ121と、得られた高電圧122を分割しその分割電圧をコンパレータ115にフィードバックさせる抵抗123, 124により、スイッチングレギュレータが構成されている。この高電圧122を分圧して液晶パネルの各種の駆動電圧を作成するので、駆動電圧は制御電圧125の温度補償と連動する。

【0010】

50

図 1 ( B ) において、加算器 1 1 0 の 1 ビット変化が制御電圧 1 2 5 の 1 0 m V 変化に対応するように D / A コンバータ 1 1 4 が設定されている。リミッタ 1 1 1 は過大な高電圧を発生させないように加算器 1 1 0 の加算値の上限を定めているもので、加算器 1 1 0 は加算値が上限値を越えるところの上限値を出力する。

トリミング 1 1 2 は、液晶パネルの閾値電圧、温度センサー 1 0 8 や A / D コンバータ 1 0 7、D / A コンバータ 1 1 4 のオフセット電圧、抵抗 1 2 3、1 2 4 の値などのばらつきを調整するものである。電子ボリューム 1 1 3 は、デジタル信号により液晶パネルのコントラスト（ないしブライトネス）を制御するものである。

#### 【 0 0 1 1 】

図 2 は実施の形態のコード変換部 1 2 6 の比較演算部 1 0 5 のブロック図である。同期回路なのでクロック信号は省略している。また温度が上昇すると温度コード 1 0 6 も増加する。温度コード 1 0 6 は T レジスタ 2 0 1 のデータ端子 D に入力する。コード変換の開始を示す信号 2 0 0 は T レジスタ 2 0 1 のイネーブル端子 E とセクタ 2 0 7、2 1 4 の制御端子に入力する。T レジスタ 2 0 1 の出力 Q は比較器 2 0 2 に入力する。比較器 2 0 2 の出力はセクタ 2 0 5、2 1 0 の制御端子と U レジスタ 2 0 8 のイネーブル端子 E に入力する。S レジスタ 2 0 6 の出力 Q は比較器 2 0 2、1 を足す加算器 ( + 1 ) 2 0 3 と 1 を引く減算器 ( - 1 ) 2 0 4 とセクタ 2 0 5 に入力する。1 を足す加算器 ( + 1 ) 2 0 3 と 1 を引く減算器 ( - 1 ) 2 0 4 の出力はセクタ 2 0 5 に入力する。セクタ 2 0 5 の出力はセクタ 2 0 7 に入力し、セクタ 2 0 7 の他一方の端子に 2 0 に相当する温度コードが入力する。セクタ 2 0 7 の出力は S レジスタ 2 0 6 のデータ端子 D に入力する。R レジスタの出力 Q は U レジスタのデータ端子 D と、加算器 ( + ) 2 1 1 と、減算器 ( - ) 2 1 2 と、セクタ 2 1 0 に入力する。

加算器 ( + ) 2 1 1 と減算器 ( - ) 2 1 2 の出力はセクタ 2 1 0 に入力する。セクタ 2 1 0 の出力はセクタ 2 1 4 に入力し、セクタ 2 1 4 の他一方の端子は 2 0 の補償コード ( 1 0 0 0 0 0 ) が入力する。セクタ 2 1 4 の出力は R レジスタ 2 1 3 のデータ端子に入力する。U レジスタの出力 Q は補償コード 1 0 9 である。

#### 【 0 0 1 2 】

図 2 において、コード変換の開始を示す信号 2 0 0 が入力すると、T レジスタ 2 0 1 は温度コード 1 0 6 を読み込み、同時にセクタ 2 0 7 は 2 0 に相当する温度コードを選択し S レジスタ 2 0 6 がこれを読み込み、同様にセクタ 2 1 4 は 2 0 に相当する補償コードを選択し R レジスタ 2 1 3 がこれを読み込む。

つづいて比較器 2 0 2 は T レジスタ 2 0 1 の出力 Q と S レジスタ 2 0 6 の出力 Q である 2 0 の温度コードを比較し、 $T > 20$  と  $T < 20$  と  $T = 20$  のどの場合が判定する。 $T = 20$  の場合は次のクロックで U レジスタ 2 0 8 が R レジスタの出力 Q を読み込み、補償コード 1 0 9 として出力する。これ以降ふたたびコード変換の開始を示す信号 2 0 0 が入力するまではこの状態を保持する。

#### 【 0 0 1 3 】

$T < 20$  の場合、セクタ 2 0 5 は 1 を引く減算器 ( - 1 ) 2 0 4 の出力を選択し、セクタ 2 0 7 はセクタ 2 0 5 の出力を選択し（以下、信号 2 0 0 が入力するまでセクタ 2 0 7 はセクタ 2 0 5 の出力を選択し続けるので記述を省く）、次のクロックで S レジスタ 2 0 6 は、自らの出力 Q から 1 を減じた値を読み込み出力 Q を切り替える。同様に、セクタ 2 1 0 は加算器 ( + ) 2 1 1 の出力を選択し、セクタ 2 1 4 はセクタ 2 1 0 の出力を選択し（以下、信号 2 0 0 が入力するまでセクタ 2 1 4 はセクタ 2 1 0 の出力を選択し続けるので記述を省く）、次のクロックで R レジスタ 2 1 3 は、自らの出力 Q に増分 を加えた値を読み込み出力 Q を切り替える。つづいて比較器 2 0 2 は T レジスタ 2 0 1 の出力 Q と更新した S レジスタ 2 0 6 の出力 Q を比較し一致したかどうか判定する。一致した場合は次のクロックで U レジスタ 2 0 8 が R レジスタの出力 Q を読み込み補償コード 1 0 9 として出力する。一致しない場合は再度 S レジスタ 2 0 6 から 1 を減算し R レジスタ 2 1 3 に増分 を加算し、再度一致したかどうか比較する。T レジスタ 2 0 1 の出力 Q と S レジスタ 2 0 6 の出力 Q が一致するまでこれを繰り返し、一致したら U レ

10

20

30

40

50

ジスタ208がRレジスタ213の出力Qを読み込み補償コード109として出力する。一致したらコード変換の開始を示す信号200が再度入力するまでこの状態を保持する。

#### 【0014】

T > 20 の場合、セクタ205は1を足す加算器(+1)204の出力を選択し、次のクロックでSレジスタ206は、自らの出力Qに1を加えた値を読み込み出力Qを切り替える。同様に、セクタ210は減算器(-)212の出力を選択し、次のクロックでRレジスタ213は、自らの出力Qから増分を減じた値を読み込み出力Qを切り替える。つづいて比較器202はTレジスタ201の出力Qと更新したSレジスタ206の出力Qを比較し一致したかどうか判定する。一致した場合は次のクロックでUレジスタ208がRレジスタの出力Qを読み込み補償コード109として出力する。一致しない場合は再度Sレジスタ206に1を加算しRレジスタ213から増分を減算し、再度一致したかどうか比較する。Tレジスタ201の出力QとSレジスタ206の出力Qが一致するまでこれを繰り返し、一致したらUレジスタ208がRレジスタ213の出力Qを読み込み補償コード109として出力する。一致したらコード変換の開始を示す信号200が再度入力するまでこの状態を保持する。

#### 【0015】

ここで増分は、どの近似線分を使っているか、Sレジスタ206の出力Qの下位2ビットがどうなっているか、という2条件で決まる。なお線分は、-10ないし50で切り替わり、-40から-10の温度範囲では図1(B)のレジスタ101で指定された近似線分(言い換えれば増分テーブル)を使うことになり、同様に-10から20、20から50、50から80の温度範囲では、それぞれレジスタ102, 103, 104で指定された近似線分を使用する。この増分を決めるテーブルを図3に示す。図3に示すように本発明の形態では8とおりの傾斜値( $V_r$ 傾き  $mV/bit$ )近似線分を作り込んだ。それぞれの近似線分は3ビットのパラメータP1, P2, P3の値により指定される。増分は、10進数で0, 1, 2, 3のどれかの値になるので2進数では2ビットで示される。また近似線分とSレジスタ206出力Qの下位2ビットを指定すると増分が決まる。たとえば近似線分が(011)の場合、下位2ビットが(00)、(01)、(10)、(11)に対して増分が1(01)、2(10)、1(01)、2(10)となっている。補償コードが1ビット変化するとD/Aコンバータの出力(以下制御電圧 $V_r$ と称する)は10mV変化するので、4ビット変化した時点で、制御電圧 $V_r$ が60mV変化する( $(1+2+1+2) \times 10mV$ )。これから制御電圧 $V_r$ の傾きは15mV/bitとなる。

また全温度補償範囲が120(-40から80)にわたり、温度コードが6ビットなので、温度のステップ幅は1.875/bitとなる。

#### 【0016】

実施の形態では、初期値として温度補償範囲の中央の温度のものを選んだが、どの温度のものでも実現可能である。とくに初期値を温度補償範囲の最低温度ないし最高温度にすると演算を加算か減算の一方で済ますことが可能となる。また比較演算部にレジスタを増やし、初期値として前回測定温度のものを採用することも可能であり、演算回数を減らすことができる。

#### 【0017】

#### 【発明の効果】

液晶パネルの温度補償は、低温領域では応答速度など他にも性能が悪化するパラメータがあるので比較的粗い精度でも許される事情があるのと、制御速度も遅くて良いという好条件がある反面、強い非線形性を持たせなければならない。以上の説明から明らかなように、温度補償範囲を複数の温度範囲に分割し各温度領域内の温度補償を近似線分で行う本発明の構成は、液晶パネルの閾値に関する温度特性が横に寝たS字状に減少する特性を良く反映している。またその主要な演算も、近似線分の増分(ないし傾斜値)と初期値から検出した温度における温度補償された駆動電圧に対応するデジタル値(実施の形態においては補償コード)を発生させるという単純な演算(ないし変換テーブル)で済むため、容

10

20

30

40

50

易に複数種類の線分を予め回路内に作り込めるので、分割数や液晶物質の変更などにたいし広い範囲で対応できる。またこの方式のコード変換部は、温度補償が低速で良いという条件のもとに繰り返し演算を利用できるため、少数のレジスタと比較回路と小さな値の加減算回路から構成できるので回路規模が小さい。

#### 【 0 0 1 8 】

とくに初期値として選んだ 2 0 は室温に近いのでトリミングなど出荷時調整に都合良い。また液晶パネルは固化直前の急激な特性変化に加え液化直前的高温部でも特性変化が線形からずれるので、中央の温度を 2 0 にした場合に温度領域として温度補償範囲を 4 分割するのが現象とよく合う。常温では特性変化が穏かなことに加え、校正を省いた温度センサーの精度が数 程度であることや、温度補償範囲も 1 2 0 程度であることも考慮すると、温度コードを 6 ビットにすれば温度の量子化の影響が目立たなくなる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の非線形温度補償のグラフ ( A ) と液晶駆動電圧発生回路のブロック図 ( B ) である。

【図 2】本発明の実施の形態のコード変換部の比較演算部のブロック図である。

【図 3】本発明の実施の形態の増分 を決めるテーブルである。

#### 【符号の説明】

1 , 2 , 3 , 4 制御電圧用の近似線分

1 0 0 液晶パネルの閾値の温度特性

1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 , 1 0 4 近似線分のレジスタ

20

1 0 5 比較演算部

1 0 6 温度コード

1 0 7 A / D コンバータ

1 0 8 温度センサ

1 0 9 補償コード

1 1 0 8 ビット加算器

1 1 1 リミッタ

1 1 2 トリミング

1 1 3 電子ボリューム

1 1 5 コンパレータ

30

1 2 2 液晶パネル駆動用の高電圧

1 2 5 制御電圧

1 2 6 コード変換部

2 0 1 , 2 0 6 , 2 0 8 , 2 1 3 レジスタ

2 0 3 1 を足す加算器

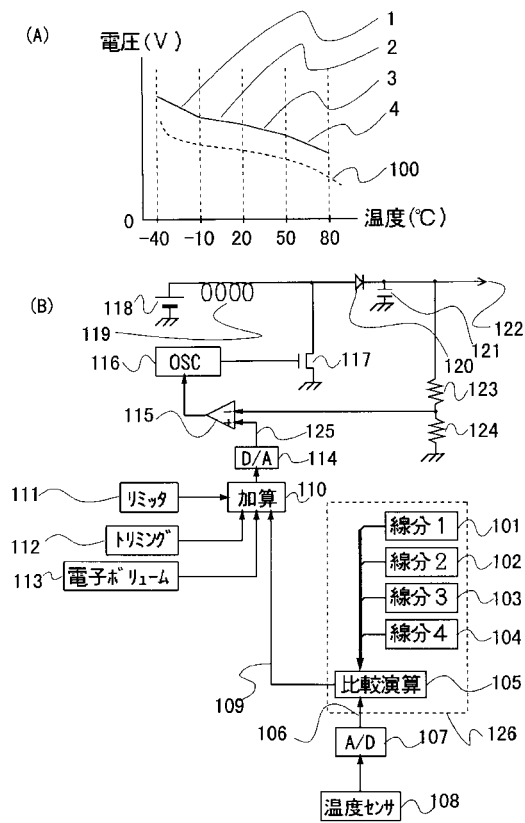
2 0 4 1 を引く減算器

2 0 5 , 2 0 7 , 2 1 0 , 2 1 4 セレクタ

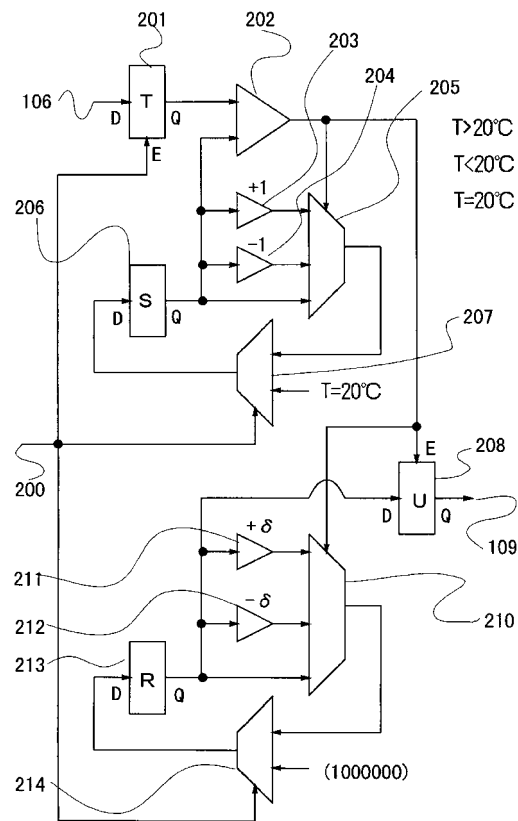
2 1 1 2 ビット増分値の加算器

2 1 2 2 ビット増分値の減算器

【図 1】



【図 2】



【図 3】

線分			増分 bit (下位2ビット)				4ビット合計	V <sub>r</sub> 傾き
P3	P2	P1	00	01	10	11	mV	mV/bit
0	0	0	1	1	1	0	30	7.5
0	0	1	1	1	1	1	40	10.0
0	1	0	1	1	1	2	50	12.5
0	1	1	1	2	1	2	60	15.0
1	0	0	2	2	2	1	70	17.5
1	0	1	2	2	2	2	80	20.0
1	1	0	2	2	2	3	90	22.5
1	1	1	2	3	2	3	100	25.0

---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<b>G 0 9 G</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/20	J
<b>H 0 4 N</b>	<b>5/66</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/36	
			H 0 4 N	5/66	1 0 2 Z

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 3 2 2 3 7 ( J P , A )  
 特開平 0 9 - 2 4 4 7 5 4 ( J P , A )  
 特開昭 6 2 - 2 5 1 7 2 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 0 - 0 9 8 3 4 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 2 5 5 5 1 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/133  
 G09G 3/18  
 G09G 3/36  
 H04N 5/66  
 G09G 3/00  
 G09G 3/04