

(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2008-76432
(P2008-76432A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/36 | 2H093 |
| G02F 1/133 (2006.01) | G02F 1/133 550 | 3K107 |
| G09G 3/30 (2006.01) | G02F 1/133 575 | 5C006 |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/30 J | 5C080 |
| H01L 51/50 (2006.01) | G09G 3/30 K | |

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-252133 (P2006-252133)
(22) 出願日 平成18年9月19日 (2006.9.19)

(71) 出願人 502356528
株式会社 日立ディスプレイズ
千葉県茂原市早野3300番地
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(72) 発明者 盛 育子
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内
(72) 発明者 小野 記久雄
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
日立ディスプレイズ内
Fターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC13 NC15 NC23
NC29 NC49 NC59 ND33 ND34
ND43 NH15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

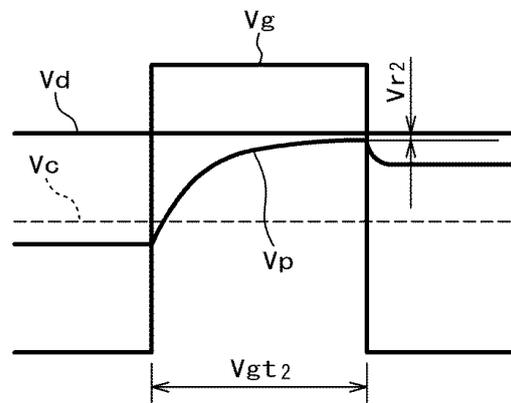
(57) 【要約】

【課題】 1フレームを輝度の異なる2つのフィールドで形成して動画ぼやけを改善する表示方式において、データ電圧の書き込み時間の減少による未書き込み電圧の増大を対策する。

【解決手段】 明フィールドにおいてはゲート電圧 V_g を走査線選択時間の2倍の間 V_{gt2} の間印加することによって、未書き込み電圧を V_{r2} のように小さくする。一方、暗フィールドにおいてはゲート電圧を通常どおり走査線選択期間印加することにより、未書き込み電圧 V_{r1} が大きくなるケースを排除する。これによって、再現性の良い画像を得ることができる。

【選択図】 図4

図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、

入力された 1 フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと比較的輝度の小さなフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素の接続されている走査線は 1 フィールド中に連続して 2 回選択され、

前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは画素の接続されている走査線は 1 フィールド中に 1 回選択されることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記表示装置は一定期間、階調の表示を保持するホールド型表示装置で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】

前記表示装置は液晶表示装置で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 4】

前記表示装置は有機 EL 表示装置で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 5】

縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、

入力された 1 フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと比較的輝度の小さなフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素は 1 フィールドの間に 2 種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは、画素は 1 フィールドの間に 1 種類の画像電圧をデータ信号線から供給されることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

前記表示装置は一定期間、階調の表示を保持するホールド型表示装置であることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記表示装置は有機 EL 表示装置であることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 9】

縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、

入力された 1 フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと中間的な輝度のフィールドと比較的輝度の小さなフィールドの 3 つのフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素の接続されている走査線は 1 フィールド中に連続して 2 回選択され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは画素の接続されている走査線は 1 フィールド中に 1 回選択されることを特徴とする表示装置。

【請求項 10】

前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の大きいフィールドの次にくるときは

10

20

30

40

50

、画素の接続されている走査線は1フィールド中に1回選択されることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

【請求項11】

前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の小さいフィールドの次にくるときは、画素の接続されている走査線は1フィールド中に連続して2回選択されることを特徴とする請求項9に記載の表示装置。

【請求項12】

縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、

入力された1フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと中間的な輝度のフィールドと比較的輝度の小さなフィールドの3つのフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは、画素は1フィールドの間に1種類の画像電圧をデータ信号線から供給されることを特徴とする表示装置。

【請求項13】

前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の大きいフィールドの次にくるときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給されることを特徴とする請求項12に記載の表示装置。

【請求項14】

前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の小さいフィールドの次にくるときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給されることを特徴とする請求項12に記載の表示装置。

【請求項15】

縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、

入力された1フレームの画像データから最大輝度のフィールドと最小輝度のフィールドを含む、輝度の異なる4以上のフィールドを形成するデータを作成し、前記フィールドによって画像を形成する場合、特定フィールドの駆動方法は、2フレームを連続してみた場合に、前記特定フィールドの前に、前記特定フィールドよりも低い輝度のフィールドが設定されるときは、前記特定フィールドにおいては、画素の接続されている走査線は1フィールド中に連続して2回選択され、前記特定フィールドの前に、前記特定フィールドよりも輝度の高いフィールドが設定されるときは、前記特定フィールドにおいては、画素の接続されている走査線は1フィールド中に1回選択されることを特徴とする表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、有機ELディスプレイのようなホールド型の表示装置に係わり、特に大画面と動画の表示に適した表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では縦方向に延在して、横方向に配列するデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されている。走査ドライバによって走査線が選択されると、データドライバから1行分の画像データが、選択された走査線上の画素に一度に書き込まれることになる。TV用液晶表示装置

10

20

30

40

50

等では大画面化が進んでいるが、大画面になると走査線の数も多くなる。その一方、1フレームの期間は決められている。したがって、大画面になると画像データを画素に書き込む時間が短くなり、画像の再現が十分でなくなるという現象を生ずる。

【0003】

画素への書き込み時間が十分にとれない場合の対策として、選択する走査線の直前の走査において予備的な書き込みを行うことによって書き込み時間の不足を補う手段がある。この技術を開示したものとして「特許文献1」があげられる。

【0004】

また、液晶表示装置や有機EL表示装置では動画に対しては十分な画質が得られないという問題がある。これは次のような現象である。

10

【0005】

表示装置を特に動画表示の観点で分類した場合、インパルス応答型のディスプレイとホールド応答型のディスプレイに大別される。インパルス応答型ディスプレイとは、ブラウン管の発光特性のように、輝度応答が操作直後から低下するタイプであり、ホールド応答型ディスプレイとは、液晶ディスプレイのように、表示データに基づく輝度を次の走査まで保持し続けるタイプである。

【0006】

ホールド応答型ディスプレイの特徴としては、静止画の場合はちらつきのない良好な表示品質を得ることができるが、動画の場合には移動する物体の周囲がぼやけて見える、いわゆる動画ぼやけが発生し、表示品質が低下するという問題がある。この動画ぼやけの発生要因は、物体の移動に伴い、視線を移動する際、輝度のホールドされた表示画像に対して移動前後の表示イメージを観測者が補間する、いわゆる網膜残像に起因するため、表示ディスプレイの応答速度をどれだけ向上させても動画ぼやけは完全には解消しない。これを解決するためには、より短い周波数で表示画像を更新するか、黒画面などの挿入によっていったん網膜残像をキャンセルすることによって、インパルス応答型ディスプレイに近づける方法が有効である。

20

【0007】

一方、動画が求められるディスプレイとしてはテレビ受像機が代表的なものであり、その周波数特性は例えばNTSC信号で60Hz走査、PAL信号では50Hz走査といったように規格化された信号であり、この周波数に基づき生成した表示画像のフレーム周波数を60Hzないし50Hzとした場合、周波数は高くないため、動画にぼやけを生じてしまう。

30

【0008】

この動画ぼやけを改善するための手段として、上記より短い周期で画像を更新する技術としては、走査周波数を高めるとともに、フレーム間の表示データに基づき補間フレームの表示データを生成し、画像の更新速度を高める手法(補間フレーム生成方法)がある。この技術を開示したものとして「特許文献2」があげられる。黒フレーム(黒画像)を挿入する技術としては、表示データの間で黒表示データを挿入する技術(以下黒表示データ挿入方式と略す)やバックライトの点灯および消灯の繰り返しをおこなう技術(以下ブリンクバックライト方式と略す)がある。この技術を開示したものとして「特許文献3」が

40

【0009】

【特許文献1】特開平8-248385号公報

【特許文献2】特開2005-6275号公報

【特許文献3】特開2003-280599号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記技術を適用することで、書き込み時間の減少や動画ぼやけを改善しようとする、新たな問題が生ずる。例えば、上記の動画ぼやけの対策技術の問題点は次のようなもの

50

である。

【0011】

補間フレーム生成手法では、本来存在しない表示データを生成することになるため、より正確なデータを生成しようとする回路規模が増大してしまう。また、回路規模を抑えると補間ミスが発生する。

【0012】

一方黒フレームを挿入する手法では、原理的に補間ミスは発生せず、また、回路規模の点でも補間フレーム生成方法に比較して有利である。しかし、黒表示データ挿入方式とブリンクバックライト方式はいずれにおいても黒フレームの分だけ、全階調における輝度が低下してしまう。

10

【0013】

黒フレームを挿入する手法を改善したものとして、1フレームを2つのフィールドで形成することによって輝度低下を抑えつつ、黒挿入をおこなう手法がある。すなわち、2つのフィールドメモリを用意し、2つのフィールドの画像データを入力信号の2倍の周波数で液晶ディスプレイに書きこむことによって、2つのフィールドによって一つのフレーム画面を形成する方法である。図2に2つのフィールドの階調と輝度の関係を示す。

【0014】

図2では256階調のグレイスケールを表示するものとしている。第1のフィールドは階調が171以下の輝度の場合を受け持つ。輝度が171階調以下であれば、第2のフィールドからの出力はゼロでよい。すなわち、171階調以下であれば、輝度低下を伴わずに黒挿入をすることが出来る。階調が171を超える場合、例えば、図2に示す階調が200の場合は、第2のフィールドからも画像データは出力されるが、輝度は第1フィールドに比して小さいため、動画ぼやけは軽減することができる。

20

【0015】

しかしながら、この方法は1フレームを2つのフィールドで形成するため、画素への画像データ書き込み時間は通常の駆動方式の1/2となり、データ書き込み時間の減少による未書き込み電圧の増加が大きな問題となる。そこで、「特許文献1」の技術を上記1フレームを輝度の異なる2つのフィールドで形成する方法に適用しようとする、一定の場合には未書き込み電圧がかえって上昇してしまうという問題を生ずる。

【課題を解決するための手段】

30

【0016】

本発明は1フレームを明フィールドと暗フィールドの2つのフィールドで形成することにより動画ぼやけを対策するとともに、各画素への書き込み時間が減少する課題への対策として、選択する走査線の直前の走査の時に予備的な書き込みを開始する。一方、暗フィールドにおいては、上記予備的な書き込みの副作用が生ずる場合もあるため、明フィールドのときは、前記予備的な書き込みを行い、暗フィールドの時は前記予備的な書き込みを行わないものである。具体的手段は次のとおりである。

【0017】

(1) 縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、

40

入力された1フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと比較的輝度の小さなフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素の接続されている走査線は1フィールド中に連続して2回選択され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは画素の接続されている走査線は1フィールド中に1回選択されることを特徴とする表示装置。

(2) 前記表示装置は一定期間、階調の表示を保持するホールド型表示装置であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

(3) 前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

50

(4) 前記表示装置は有機EL表示装置であることを特徴とする(1)に記載の表示装置。

【0018】

(5) 縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、入力された1フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと比較的輝度の小さなフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは、画素は1フィールドの間に1種類の画像電圧をデータ信号線から供給されることを特徴とする表示装置。

(6) 前記表示装置は一定期間、階調の表示を保持するホールド型表示装置であることを特徴とする(5)に記載の表示装置。

(7) 前記表示装置は液晶表示装置であることを特徴とする(5)に記載の表示装置。

(8) 前記表示装置は有機EL表示装置であることを特徴とする(5)に記載の表示装置。

【0019】

(9) 縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、入力された1フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと中間的な輝度のフィールドと比較的輝度の小さなフィールドの3つのフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素の接続されている走査線は1フィールド中に連続して2回選択され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは画素の接続されている走査線は1フィールド中に1回選択されることを特徴とする表示装置。

(10) 前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の大きいフィールドの次にくるときは、画素の接続されている走査線は1フィールド中に1回選択されることを特徴とする(9)に記載の表示装置。

(11) 前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の小さいフィールドの次にくるときは、画素の接続されている走査線は1フィールド中に連続して2回選択されることを特徴とする(9)に記載の表示装置。

【0020】

(12) 縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、入力された1フレームの画像データから比較的輝度の大きなフィールドと中間的な輝度のフィールドと比較的輝度の小さなフィールドの3つのフィールドを形成するデータを作成し、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、前記比較的輝度の大きなフィールドの画像を形成するときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給され、前記比較的輝度の小さなフィールドの画像を形成するときは、画素は1フィールドの間に1種類の画像電圧をデータ信号線から供給されることを特徴とする表示装置。

(13) 前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の大きいフィールドの次にくるときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給されることを特徴とする(12)に記載の表示装置。

(14) 前記中間的な輝度のフィールドが前記比較的輝度の小さいフィールドの次にくるときは、画素は1フィールドの間に2種類の画像電圧がデータ信号線から連続して供給されることを特徴とする(12)に記載の表示装置。

10

20

30

40

50

【0021】

(15) 縦方向に延在して、横方向に配列する複数のデータ信号線と、横方向に延在して縦方向に配列する複数の走査線によって囲まれた多くの画素がマトリクス状に形成されており、走査線にゲート電圧が印加されることによって走査線が選択され、各画素にデータ信号線から画素電圧が供給される表示装置において、入力された1フレームの画像データから最大輝度のフィールドと最小輝度のフィールドを含む、輝度の異なる4以上のフィールドを形成するデータを作成し、前記フィールドによって画像を形成する場合、特定フィールドの駆動方法は、2フレームを連続してみた場合に、前記特定フィールドの前に、前記特定フィールドよりも低い輝度のフィールドが設定されるときは、前記特定フィールドにおいては、画素の接続されている走査線は1フィールド中に連続して2回選択され、前記特定フィールドの前に、前記特定フィールドよりも輝度の高いフィールドが設定されるときは、前記特定フィールドにおいては、画素の接続されている走査線は1フィールド中に1回選択されることを特徴とする表示装置。

10

【発明の効果】

【0022】

手段(1)から(8)によれば、1フレームを明フィールドと暗フィールドで形成することにより、動画ぼやけを低減させる駆動方式において、各画素へのデータ電圧の書き込み時間が短くなることによる未書き込み電圧を低減し、再現性の良い画像を得ることができる。

【0023】

手段(9)から(13)手段14によれば、1フレームを輝度の異なる3つのフィールドで形成することにより、画像ぼやけを低減する駆動方式において、各画素へのデータ電圧の書き込み時間が短くなることによる未書き込み電圧を低減し、再現性の良い画像を得ることができる。

20

【0024】

手段(14)によれば、1フレームを輝度の異なる4以上のフィールドで形成することにより、画像ぼやけをさらに低減する駆動方式において、各画素へのデータ電圧の書き込み時間がさらに短くなることによる未書き込み電圧を低減し、再現性の良い画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0025】

実施例にしたがって、本発明の詳細な内容を開示する。

【実施例1】

【0026】

図1は液晶表示装置の構成を示す図である。本装置はRGB各色256階調で、計1677万色の表示に対応したものである。101はRGB各8ビットで計24ビットで構成される入力表示データ、102は入力信号群である。入力信号群102は、1フレーム期間(1画面を表示する期間)を規定する垂直同期信号Vsync、1水平期間(1ライン文を表示する期間)を規定する水平同期信号Hsync、表示データの有効期間を規定するディスプレイタイミング信号DISP、および、表示データと同期した基準クロック信号CLKで構成されるものとする。

40

【0027】

103は駆動選択信号である。この駆動選択信号103に基づき、従来の駆動方式か動画ぼやけを改善した駆動方式かの選択をおこなう。入力表示データ101、入力信号群102、駆動選択信号103は外部システム(例えばTV本体やPV本体、携帯電話本体)から転送される。

【0028】

104はタイミング信号生成回路、105はメモリ制御信号群、106はテーブルイニシャライズ信号、107はデータ選択信号、108はデータドライバ制御信号群、109は走査ドライバ制御信号群である。データドライバ制御信号群108は表示データに基づ

50

く階調電圧の出力タイミングを規定する出力信号CL1とソース電圧の極性を決定する交流化信号M、表示データと同期したクロック信号CLKで構成され、走査ドライバ制御信号群109は1ラインの走査期間を規定するシフト信号CL3、先頭ラインの走査開始を規定する垂直スタート信号FLMで構成されるものとする。

【0029】

110は少なくとも表示データの1フレーム分の容量を有するフレームメモリであり、メモリ信号群105に基づき表示データのリード、ライト処理をおこなう。111はメモリ制御信号群105に基づき、フレームメモリ110から読み出されたメモリリードデータ、112はテーブルイニシャライズ信号に基づき、内部に格納されたデータを出力するROM(Read Only Memory)、113はROMから出力されるテーブルデータ、114は第1フィールド変換テーブル、115は第2フィールド変換テーブル、116は第3フィールド変換テーブルである。

10

【0030】

各テーブルの値は電源投入時にテーブルデータ113に基づく設定がなされるとともに、読み出されたメモリリードデータ111は各々のテーブルに設定された値に基づき変換がなされる。明フィールド変換テーブル114は明フィールドのためのデータ変換回路の機能を有し、暗フィールド変換テーブル115は暗フィールドのためのデータ変換回路の機能を有する。

【0031】

116は明フィールド変換テーブル114で変換された明フィールド表示データ、117は暗フィールド変換テーブル115で変換された暗フィールド表示データである。118は表示データ選択回路であり、データ選択信号107に基づき、明フィールド表示データ116、若しくは暗フィールド表示データ117の何れかを選択し出力する。119は選択されたフィールド表示データである。

20

【0032】

120は階調電圧生成回路、121は階調電圧である。122はデータドライバであり、データドライバ122は、階調電圧121から正極性、負極性各々 2^8 (2の8乗)=256レベル、合計512レベルの電位を生成するとともに、各色8ビットのフィールド表示データ119と極性信号Mに対応した1レベルの電位を選択し、液晶表示パネル126へのデータ電圧として印加する。

30

【0033】

123はデータドライバ122にて生成されたデータ電圧である。124は走査ドライバ、125は走査ライン選択信号である。走査ドライバ124は走査ドライバ制御信号群109に基づき走査ライン選択信号125を生成し、液晶表示パネルの走査ラインへ出力する。

【0034】

126は液晶表示パネル、127は液晶表示パネル126の1画素の模式図である。画素127は2本の走査線128と2本のデータ信号線129によって囲まれた領域に形成される。液晶パネル126の1画素は、ソース電極、ゲート電極、ドレイン電極からなるTFT(Thin Film Transistor)と、液晶層、対向電極、から構成される。走査信号をゲート電極に印加することでTFTのスイッチング動作を行い、TFTが開状態ではデータ電圧がドレイン電極を介して液晶層の一方と接続したソース電極に書き込まれ、閉状態ではソース電極に書き込まれた電圧が保持される。ソース電極の電圧は実際の液晶層を駆動する画素電極である透明電極ITOの電圧と同じである。この画素電極の電圧を V_p とし、対向電極電圧を V_{com} とする。液晶層は、画素電極電圧 V_p と対向電極電圧 V_{com} の電位差に基づき偏光方向を変えると同時に、液晶層の上下に配置された偏光板を介することで、裏面に配置されたバックライトからの透過光量が変化し、階調表示を行う。

40

【0035】

図2に2つのフィールドの階調と輝度の関係を示す。図2では256階調のグレイスケ

50

ールを表示するものとしている。第1のフィールドは階調が171以下の輝度の場合を受け持つ。輝度が171階調以下であれば、第2のフィールドからの出力はゼロでよい。すなわち、171階調以下であれば、輝度低下を伴わずに黒挿入をすることが出来る。階調が171を超える場合、例えば、図2に示す階調が200の場合は、第2のフィールドからも画像データは出力されるが、輝度は第1フィールドに比して小さいため、動画ぼやけは軽減することができる。

【0036】

このように、1フレームを明フィールドと暗フィールドによって形成する方法は輝度の低下を伴わずに黒挿入と同様な効果を得ることができるという点で優れた方法ではあるが、液晶表示パネルにフィールド表示データをシステムからの入力表示データの2倍のスピードで書き込まなければならないという問題を生ずる。

10

【0037】

すなわち、各フィールドにおいては、走査線128が選択されている時間が短いために画像データが十分に書き込まれず、画像が完全に再現できないという現象を生ずる。1フレームを明フィールドと暗フィールドで形成する方法においては、この画像データが十分に書き込まれないという現象は明フィールドの場合と暗フィールドの場合とでは状況が異なる。

【0038】

すなわち、実際の動作では明フィールドと暗フィールドが交互に表示される。そうすると、明フィールドにおいて、データ電圧 V_d を書き込むときは、書き込む前の画素電極の電圧 V_p は書き込まれるべきデータ電圧 V_d よりも低いことになる。暗フィールドは明フィールドよりも画素電圧 V_p は常に低いからである。一方暗フィールドにおいてデータ電圧 V_d を書き込む場合は、逆に、書き込む前の画素電圧 V_p は書き込まれるべきデータ電圧 V_d よりも高い。したがって以下の説明では明フィールドと暗フィールドの場合に分けて説明する。

20

【0039】

図3は明フィールドの場合の通常の駆動方法における信号電圧の書き込み状況を示す。この場合の通常の書き込み方法とは、特定ゲート線が選択された時、選択された期間のみにゲート信号 V_g を印加し、データ電圧 V_d を画素電極に書き込む場合である。以後この書き込み方式をシングルパルス方式という。

30

【0040】

図3は、特定の走査線、例えば、図1における n が選択されたとしたとき、画素127の電位がどのように変化するかを示すものである。 n 番目の走査線が選択されてTFTにゲート電圧 V_g が印加されている。TFTがON状態になり、データ電圧 V_d が書き込まれる。図3においては、データ電圧 V_d は1つ前の走査線 $n-1$ の信号電圧と同じであると仮定している。TFTがONするとデータ電圧 V_d が画素電極に書き込まれるが、画素電極の電位 V_p は、回路抵抗、容量等のために、直ちに信号電圧 V_d とはならず、コンデンサを充電するようなカーブによって信号電圧 V_d に近づく。この場合のゲート電圧印加時間は V_{gt1} であるが、データ電圧 V_d の書き込みには十分な時間ではないため、画素電極電位 V_p はデータ電圧 V_d と同じにまでには上昇せず未書き込み電圧 V_{r1} を残してTFTが閉じることになる。すなわち、画像としては V_{r1} 分だけ不正確な画像が表示されることになる。なお、図3における V_{sf} はゲート電圧によって画素電圧が変化するいわゆる V シフトと呼ばれているものである。また、 V_c はデータ電圧の midpoint 電位である。すなわち、液晶表示装置では液晶の劣化を防止するために、一定時間ごとにデータ電圧 V_d の極性を変化させる、いわゆる交流駆動をおこなうが、 V_c は交流駆動されるデータ電圧 V_d の midpoint 電位である。

40

【0041】

図4は明フィールドにおいて、ソース電極電位が十分に上昇しないことを対策する手法である。図4が図3と大きく異なる点は、ゲート電圧 V_g の印加される時間 V_{gt2} が図3におけるゲート電圧 V_g の印加される時間 V_{gt1} の2倍になっていることである。図

50

4の場合もデータ電圧 V_d は走査線 $n-1$ の場合と走査線 n の場合とで同じと仮定している。図4では、走査線、例えば図1における n を選択する直前の走査線、例えば図1における $n-1$ が選択されたときに、同時に走査線 n に対してもゲート電圧 V_g を印加しておく。そうすると、走査線 n に対応する画素は通常のゲート電圧の印加時間 V_{gt1} の2倍の時間である V_{gt2} の間、信号電圧 V_d を書き込むことができる。以後、この方式をダブルパルス方式という。ダブルパルス方式においては、信号電圧 V_d の書き込み時間を長くとることができるため、画素電極電位 V_p を信号電圧 V_d とほとんど同じレベルにすることが出来る。言い換えれば、図4における未書き込み電圧 V_{r2} は図3における未書き込み電圧 V_{r1} に比して大幅に小さくなる。したがって、図3の場合よりも正確な画像を再現することができる。

10

【0042】

図3および図4は走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d と走査線 n のデータ電圧 V_d とが同じであると仮定して説明した。図3および図4の場合は、ダブルパルス方式が最も効果を発揮するケースである。図3および図4と逆のケースで、走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d がゼロであり、走査線 n のデータ電圧 V_d が特定の電圧である場合のシングルパルス方式とダブルパルス方式の比較を図5および図6に示す。

【0043】

図5はシングルパルス方式において、走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d がゼロであり、走査線 n のデータ電圧 V_d が特定の電圧である場合である。図5において、ゲート電圧 V_g が印加されると V シフト V_{sf} が生じ、データ電圧の midpoint V_c に画素電極の電圧が引き上げられる。この V シフト V_{sf} は一定の時間 t_{sf} を要する。一方、図5に示したように、ゲート電圧 V_g のパルスはデータ電圧 V_d のパルスよりも t_{gd} だけ先に印加される。一般には t_{sf} のほうが t_{gd} よりも長いため、画素電圧 V_p がデータ電圧の midpoint V_c に達する前にデータ電圧の書き込みが始まることになる。すなわち、画素電圧 V_p がデータ電圧の midpoint V_c に達しなかった分は未書き込み電圧 V_{r1} が増加することになる。

20

【0044】

図6はダブルパルス方式において、走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d がゼロであり、走査線 n のデータ電圧 V_d が特定の電圧である場合である。この場合は、走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d がゼロであるから、走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d によって、走査線 n のデータ電圧をあらかじめ引き上げておく効果は無い。しかし、走査線 $n-1$ が選択されたときにすでに走査線 n にもゲート電圧 V_d が印加されているために、実際に走査線 n に対応するデータ電圧 V_d が書き込まれるときは V シフト V_{sf} は完全に終わっており、走査線 n に対応するデータ電圧 V_d は midpoint 電位 V_c から書きこまれることになる。したがって、画素電圧 V_p がデータ電圧の midpoint V_c に達しなかった分は未書き込み電圧が増加することはない。その分シングルパルス方式の場合に比較してダブルパルス方式の場合の未書き込み電圧 V_{r2} は小さくすることができる。

30

【0045】

図6のケースは明フィールドにおいてダブルパルス方式がもっとも効果を発揮しにくい場合であるが、それでも上記説明のように一定の効果を上げることができる。したがって、明フィールドの場合はすべてのケースにおいて、ダブルパルス方式を用いることによって未書き込み電圧を低減することができる。

40

【0046】

ところで、走査線 $n-1$ が選択された場合のデータ電圧 $V_d(n-1)$ と走査線 n が選択された場合のデータ電圧 $V_d(n)$ とは一般には異なる。したがって、ダブルパルス方式におけるこの影響を評価する必要がある。これを評価すると次のとおりである。走査線 $n-1$ を書き込む時に同時に走査線 n に印加された $V_d(n-1)$ によって書き込まれた画素電極電圧 V_p は、ゲート電圧印加時間 V_{gt1} の間しか保持されない。走査線 n を書き込む時に、本来の $V_d(n)$ の書き込みで上書きされるからである。したがって、 $V_d(n-1)$ の画像に対する影響はほとんど無いと言える。例えば、WXGA方式の画面では走査線は768本ある。この場合 $V_d(n-1)$ が印加される時間は1走査期間である

50

が、 $V_d(n)$ は 767 本の走査線が走査されている時間印加されていることになる。したがって、 $V_d(n-1)$ の画像に対する影響は $V_d(n)$ の影響に比べて $1/767$ になり、無視できる。したがって、ダブルパルス方式を使用しても画質の劣化は無視できると考えてよい。

【0047】

次に暗フィールドの場合を説明する。暗フィールドは明フィールドの後に来るため、データ電圧 V_d が書き込まれる前の画素電圧 V_p は書き込まれるデータ電圧 V_d よりも常に高くなっている。

【0048】

図7はシングルパルス方式の場合のデータ電圧 V_d と画素電圧 V_p の関係を示したものである。この場合は、書き込まれる前の画素電圧 V_p は一定電圧を有している。書き込まれるべきデータ電圧 V_d は、走査線 $n-1$ の場合も走査線 n の場合も同じくゼロであると仮定している。ゲート電圧 V_g が印加されることにより、画素電圧 V_p はデータ電圧 V_d に向かって低下するが、ゲート電圧 V_g の印加時間 V_{gt1} が十分でないために画素電圧 V_p がデータ電圧 V_d まで低下しない。したがって、未書き込み電圧 V_{dr1} が生ずる。

10

【0049】

図8は図7と同様の条件のもとにダブルパルス方式を適用した場合である。書き込まれるべきデータ電圧 V_d は、走査線 $n-1$ が選択された場合も走査線 n が選択された場合も同じくゼロであるから、走査線 $n-1$ が選択された時点で走査線 n の画素電圧 V_p の低下は始まっている。したがって、走査線 n の画素に対するデータ電圧 V_d の書き込み時間は V_{gt1} の2倍の V_{gt2} となり、十分な書き込み時間を確保することができる。したがって、ダブルパルス方式の場合の未書き込み電圧 V_{r2} はシングルパルスの場合の未書き込み電圧 V_{r1} に比して大幅に小さくすることが出来る。図8は暗フィールドの場合において、ダブルパルス方式が最も効果を発揮する場合である。

20

【0050】

図9は暗フィールドの場合で、シングルパルス方式の場合において、書き込まれるべきデータ電圧 V_d が、走査線 $n-1$ の場合は一定電圧で、走査線 n の場合はゼロである場合である。この場合、走査線 n が選択されると画素電圧 V_p は V_{shift} 分上昇したのち、ゼロに向かって低下する。しかし、ゲート電圧 V_g の印加時間 V_{tg1} が十分でないため、未書き込み電圧 V_{r1} が画素電極に残る。

30

【0051】

図10は図9と同じ条件のもとにダブルパルス方式を適用した場合である。書き込まれるべきデータ電圧 V_d は走査線 $n-1$ の場合は一定電圧であり、走査線 n の場合はゼロである。走査線 $n-1$ が選択された場合に走査線 n にもゲート電圧 V_g が印加されると、走査線 n 上の画素電極電圧 V_p も一定電圧 V_d に向かって上昇する。この場合の走査線 n 上の画素電圧の上昇を V_{dd} とする。その後、走査線 n のためのデータ電圧が印加されると画素電極電圧 V_p はゼロに向かって下降する。この場合も画素電極が完全にゼロに効果する前にゲート電圧が OFF になって、未書き込み電圧 V_{r2} が残る。

【0052】

この場合のダブルパルス方式の問題点は、走査線 n にデータ電圧 V_d (この場合はゼロ) が印加される前に、走査線 $n-1$ のデータ電圧 V_d によって、 V_{dd} 分画素電圧 V_p が引き上げられてしまうということである。その結果、シングルパルス方式の場合の未書き込み電圧 V_{r1} よりもダブルパルス方式の場合の未書き込み電圧 V_{r2} のほうが V_{dd} 分だけ多くなってしまう。つまり、この場合は、ダブルパルス方式のほうがシングルパルス方式の場合よりも画像の再現性が悪くなる。

40

【0053】

以上のように、暗フィールドの場合はダブルパルス方式を採用することによって、未書き込み電圧が減少する場合と増加する場合がある。暗フィールドの場合において、ダブルパルス方式が、未書き込み電圧が増大する場合があるということは、シングルパルスと比較して画面全体としては画質が劣化する場合があるということである。一方、明フィール

50

ドの場合はダブルパルス方式を採用すれば未書き込み電圧は常に減少させることができる。したがって、明フィールドの場合はダブルパルス方式を採用することによって、常に画質を向上させることができる。

【0054】

したがって、本発明は、明フィールドにおいてはダブルパルス方式を採用し、暗フィールドにおいてはシングルパルス方式を採用する。これによって、1フレームを明フィールドと暗フィールドで形成する方式において、データ電圧V_dの書き込み時間の問題を小さくし、画質の向上を図ることができる。

【0055】

本発明の実施においては、図1のタイミング生成回路104から、明フィールド表示データを選択するか暗フィールド表示データを選択するかを指示するデータ選択信号107と同期して、走査ドライバ制御信号群109の一部として走査ドライバ124にダブルパルス方式を用いるか、シングルパルス方式を用いるかのデータを送る。本発明は明フィールドにダブルパルス方式を用いることから、ダブルパルス方式が可能な駆動方式、例えば、列ごと反転方式、フレーム反転方式等と合わせて採用される。

【実施例2】

【0056】

実施例1においては、1フレームを明フィールドと暗フィールドの2つのフィールドに分割することによって動画ぼやけを改善する場合において、信号電圧V_dの書き込み時間が1/2になることによる問題点を対策するものである。図2は1フレームを2つに分割する場合の各フィールドの階調輝度特性を示すものであるが、図2における階調171を超えると、暗フィールドも画像形成に寄与することになるため、完全な黒挿入の効果は得られない。すなわち、階調171を超えると動画ぼやけに対する効果は低下する。

【0057】

動画ぼやけをより木目細かく対策するために、1フレームを3つのフィールドで形成する方法がある。この方法を図11に示す。図11において、第1のフィールドの階調輝度特性はg₁、第2のフィールドの階調輝度特性はg₂、第3のフィールドの階調輝度特性はg₃である。また、各フィールドはすべて同じ時間が割り当てられている。なお、第1のフィールド、第2のフィールド、第3のフィールドの順番は動画ぼやけの効果に重要な影響をあたえるが、ここでは、第1フィールド、第2フィールド、第3フィールドの順に画像が表示されると仮定する。

【0058】

図11において、階調200を表示する場合は第1のフィールドと第2のフィールドを使用し、第3のフィールドは黒表示である。すなわち、図2の場合は階調200を表示する場合は完全な黒挿入は出来ないが、図11の方法においては階調200を表示する場合も完全な黒挿入を行うことができ、その分、動画ぼやけも減少させることができる。

【0059】

このように、1フレーム3フィールド方式は動画ぼやけに対しては優れた効果を発揮するが、問題は画素電極へのデータ電圧V_dの書き込み時間が通常の場合の1/3となることである。すなわち、この場合は、未書き込み電圧が実施例1の場合よりもさらに重要な問題となる。したがって、1フレーム3フィールド方式の場合もダブルゲート方式を検討することは重要である。

【0060】

本実施例では、図11における階調輝度特性g₁を持つ第1のフィールドは、実施例1における明フィールドと同様であるから、ダブルパルス方式を採用することによって、すべての場合において未書き込み電圧を減少させることができる。したがって、本実施例において、第1のフィールドはダブルパルス方式を採用すればよい。

【0061】

図11における階調輝度特性g₂を持つ第2のフィールドは第1のフィールドの後に来るので、実施例1の暗フィールドに対応することになる。したがって、この場合は、ダ

10

20

30

40

50

ブルパルス方式とすることによって、未書き込み電圧が減少する場合と、増加する場合とがある。したがって、この場合はダブルパルス方式は採用せず、シングルパルス方式を採用する。

【0062】

図11における階調輝度特性 g_3 を持つ第3のフィールドは第2のフィールドの後に来る。この場合、第2のフィールドを第3のフィールド関係は、第2のフィールドが実施例1における明フィールド、第3のフィールドが実施例1における暗フィールドに対応する。したがって、第3のフィールドも、ダブルパルス方式を採用した場合は未書き込み電圧が上昇する場合も生ずる。よって、第3のフィールドもシングルパルス方式を採用する。

10

【0063】

以上のように、1フレームを輝度の異なる3フィールドで形成する場合において、輝度が高い順にフィールドが表示される場合は、最初のフィールドをダブルパルスとし、以後のフィールドをシングルパルスとする。これによって、画像形成に大きな影響をもつ最も輝度が高いフィールドの未書き込み電圧を小さくできるとともに、より輝度の低いフィールドにおける黒の沈みの悪化を防止することにより、全体として再現性のよい優れた画像を得ることができる。

【実施例3】

【0064】

1フレームを輝度の異なる3フィールドで形成する場合は、3つのフィールドの順番は色々な場合を設定することができる。実施例2は輝度が高いフィールドの順に表示をする場合であるが、本実施例では、図11における階調輝度特性 g_3 をもつ第3のフィールドをフレームの最初に、階調輝度特性 g_2 をもつ第2のフィールドを2番目に、階調輝度特性 g_3 をもつ第3のフィールドを3番目に持ってくる場合である。

20

【0065】

最初にフィールドは最も輝度の低いフィールドであるが、その直前には、前フレームの最も明るいフィールドが表示されている。したがって、この場合は、実施例1における暗フィールドを同じ状態である。つまり、このフィールドはシングルパルス方式によって駆動するのがよい。

【0066】

次のフィールドは中間的な輝度を持つフィールドであるが、最初のフィールドと比較すると輝度は高い。したがって、この場合は、実施例1における明フィールドの場合と同じ状況である。つまり、このフィールドはダブルパルス方式で駆動するのがよい。

30

【0067】

最後のフィールドは輝度が最も高いフィールドである。この場合は実施例1における明フィールドに相当するものであるからダブルパルス方式で駆動するのがよい。

【0068】

以上のように本実施例においては、3つのフィールドのうちで、2つのフィールドにおいてダブルパルス方式で駆動することになる。したがって本実施例は、ダブルパルス方式の特徴を出しやすい実施例である。

40

【0069】

以上の実施例の説明からわかるように、1フレームを複数の輝度の異なるフィールドによって形成する場合、各フィールドにダブルパルス方式を採用するか、シングルパルス方式を採用するかは、前後のフレームまで考慮にいて、前のフィールドがより輝度の高いフィールドであるか否かによって決定する。すなわち、前のフィールドが現フィールドよりもより輝度の低いフィールドであればダブルパルス方式を採用し、前のフィールドが現フィールドよりもより輝度の高いフィールドであればシングルパルス方式を採用する。こうすることにより、未書き込み電圧の少ない、再現性の優れた画像を得ることができる。

【実施例4】

【0070】

50

実施例 2 および 3 では 1 フレームを 3 つの輝度の異なるフィールドによって形成する例を説明した。一方、動画特性をより木目細かく改善するため、1 フレームを 4 以上の輝度の異なるフィールドで形成する場合もある。この場合は各画素への書き込み時間がさらに短縮されるため、未書き込み電圧の問題はより深刻となる。したがって、ダブルパルス方式とシングルパルス方式の併用によって、最適な駆動方法を設定する必要がある。この場合は最も輝度が高いフィールドについてはダブルパルス方式とすることは実施例 1 から 3 の場合と同じである。

【 0 0 7 1 】

他のフィールドについては次のように行う。すなわち、2 フレームを組で考え、2 フレームを含めて、特定フィールドの前に、特定フィールドよりも輝度の高いフィールドが設定されるときは特定フィールドはシングルパルス方式とする。特定フィールドの前に、特定フィールドよりも輝度の低い輝度のフィールドが設定されるときは特定フィールドはダブルパルス方式とする。

10

【 0 0 7 2 】

これによって、1 フレームを輝度の異なる 4 以上のフィールドによって形成する場合も、書き込み時間の減少の問題を軽減し、より再現性の高い画像を形成することができる。

【 0 0 7 3 】

以上の実施例では表示装置は T F T を使用した液晶表示装置であるとして説明したが、液晶表示装置と同様にホールド型の表示装置である、T F T を使用した有機 E L 表示装置についても適用することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 4 】

【 図 1 】 液晶表示装置の構成である。

【 図 2 】 実施例 1 の各フィールドの階調 輝度特性特性である。

【 図 3 】 明フィールドにおけるシングルパルス方式の書き込みの例である。

【 図 4 】 明フィールドにおけるダブルパルス方式の書き込みの例である。

【 図 5 】 明フィールドにおけるシングルパルス方式の書き込みの他の例である。

【 図 6 】 明フィールドにおけるダブルパルス方式の書き込みの他の例である。

【 図 7 】 暗フィールドにおけるシングルパルス方式の書き込みの例である。

【 図 8 】 暗フィールドにおけるダブルパルス方式の書き込みの例である。

30

【 図 9 】 暗フィールドにおけるシングルパルス方式の書き込みの他の例である。

【 図 1 0 】 暗フィールドにおけるダブルパルス方式の書き込みの他の例である。

【 図 1 1 】 実施例 1 の各フィールドの階調 輝度特性特性である。

【 符号の説明 】

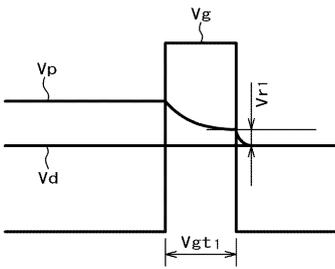
【 0 0 7 5 】

1 0 1 ... 入力表示データ、 1 0 2 ... 制御信号群、 1 0 3 ... 駆動選択信号、 1 0 4 ... タイミング信号生成回路、 1 0 5 ... メモリ制御信号群、 1 0 6 ... テーブルイニシャライズ信号、 1 0 7 ... データ選択信号、 1 0 8 ... データドライバ制御信号群、 1 0 9 ... 走査ドライバ制御信号群、 1 1 0 ... フレームメモリ、 1 1 1 ... メモリリードデータ、 1 1 2 ... R O M、 1 1 3 ... テーブルデータ、 1 4 ... 明フィールド変換テーブル、 1 1 5 ... 暗フィールド変換テーブル、 1 1 6 ... 明フィールド表示データ、 1 1 7 ... 暗フィールド表示データ、 1 1 8 ... 表示データ選択回路、 1 1 9 ... フィールド表示データ、 1 2 0 ... 階調電圧生成回路、 1 2 1 ... 階調電圧、 1 2 2 ... データドライバ、 1 2 3 ... データ電圧、 1 2 4 ... 走査ドライバ、 1 2 5 ... 走査ライン選択信号、 1 2 6 ... 液晶表示パネル、 1 2 7 ... 液晶表示パネルの 1 画素の模式図、 1 2 8 ... 走査線、 1 2 9 ... データ信号線、 V g ... ゲート電圧、 V d ... データ電圧、 V p ... 画素電圧。

40

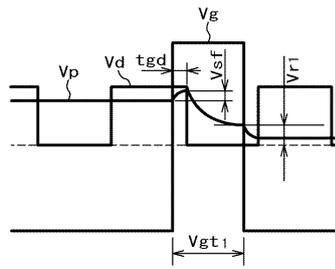
【 図 7 】

図 7



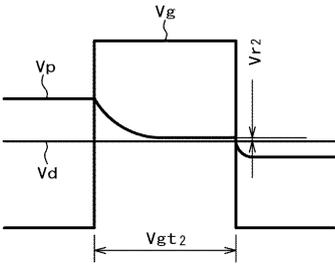
【 図 9 】

図 9



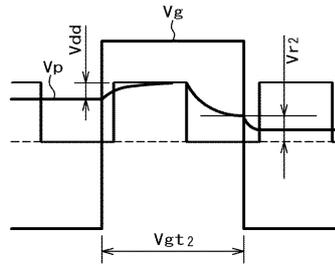
【 図 8 】

図 8



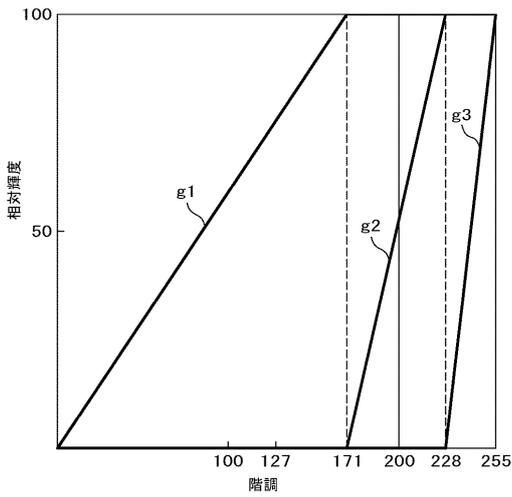
【 図 10 】

図 10



【 図 11 】

図 11



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 | 3/20 | 6 2 4 B |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 E |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 C |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 K |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 6 0 V |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 R |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 1 F |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 1 2 U |
| H 0 5 B | 33/14 | A |

Fターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC31 CC42 EE03 HH02 HH04
 5C006 AA14 AA16 AA17 AC24 AF03 AF04 AF05 AF44 AF45 AF51
 AF53 AF64 BB16 BC16 BF02 BF24 FA12 FA29
 5C080 AA06 AA10 BB05 DD02 DD08 EE19 EE29 FF11 GG15 GG17
 JJ02 JJ03 JJ04 JJ05