

(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2006-11427  
(P2006-11427A)  
(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

|                                       |                |             |
|---------------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int. Cl.                         | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>G09G 3/36 (2006.01)</b>            | G09G 3/36      | 2H093       |
| <b>G02F 1/133 (2006.01)</b>           | G02F 1/133 550 | 5C006       |
| <b>G09G 3/20 (2006.01)</b>            | G02F 1/133 575 | 5C080       |
|                                       | G09G 3/20 621A |             |
|                                       | G09G 3/20 621B |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 22 頁) 最終頁に続く |                |             |

|  |   |
|--|---|
| (21) 出願番号 特願2005-162012 (P2005-162012) | (71) 出願人 390019839  |
| (22) 出願日 平成17年6月1日(2005.6.1)           | 三星電子株式会社  |
| (31) 優先権主張番号 10-2004-0048071           | Samsung Electronics Co., Ltd.   |
| (32) 優先日 平成16年6月25日(2004.6.25)         | 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416   |
| (33) 優先権主張国 韓国 (KR)                    | 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si Gyeonggi-do, Republic of Korea |
|  | (74) 代理人 110000051  |
|  | 特許業務法人共生国際特許事務所   |
|  | (72) 発明者 梁 英 チョル  |
|  | 大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 亭子洞  |
|  | ハンソルマウル 住公 6団地アパート 610棟 1104号   |
|  | 最終頁に続く  |

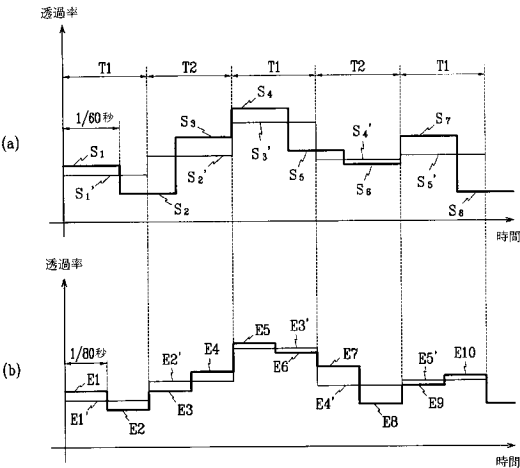
(54) 【発明の名称】 表示装置の駆動装置及びその駆動方法、並びに表示装置

(57) 【要約】

【課題】 正面からの視認性と側面からの視認性との差を減らし、液晶表示装置の画質を向上させることである。

【解決手段】 複数の画素を備える表示装置を駆動する装置であって、外部からの入力画像データの入力階調に基づいて複数の出力階調を選択し、該当出力階調を有する複数の出力画像データを送るデータ処理部と、前記データ処理部からの前記出力画像データに対応するデータ電圧を前記画素に印加するデータ駆動部とを有し、前記複数の出力階調は、平均正面透過率が前記入力階調の正面透過率と実質的に同じである少なくとも一つの階調群のうち、平均側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最も近接させる組み合わせである。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の画素を備える表示装置を駆動する装置であって、  
外部からの入力画像データの入力階調に基づいて複数の出力階調を選択し、該当出力階調を有する複数の出力画像データを送るデータ処理部と、

前記データ処理部からの前記出力画像データに対応するデータ電圧を前記画素に印加するデータ駆動部とを有し、

前記複数の出力階調は、平均正面透過率が前記入力階調の正面透過率と実質的に同じである少なくとも一つの階調群のうち、平均側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最も近接させる組み合わせであることを特徴とする表示装置の駆動装置。

10

## 【請求項 2】

前記各画素は、複数の副画素を含み、前記データ処理部は、前記出力画像データを前記副画素にそれぞれ割り当てることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 3】

前記副画素は、横方向に配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 4】

前記副画素は、縦方向に配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 5】

前記出力階調は、前記入力階調より大きい値を有する上位出力階調と、前記入力階調より小さい値を有する下位出力階調とを含み、前記出力画像データは、前記上位出力階調を有する上位出力画像データと、前記下位出力階調を有する下位出力画像データとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の駆動装置。

20

## 【請求項 6】

複数の階調電圧を生成する階調電圧生成部をさらに有し、前記データ駆動部は、前記複数の階調電圧の中から前記出力画像データに対応する複数の階調電圧を選択し、前記データ電圧として前記画素に印加することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 7】

前記出力画像データのフレーム周波数は、前記入力画像データのフレーム周波数の 2 倍であることを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載の表示装置の駆動装置。

30

## 【請求項 8】

前記データ電圧は、前記下位出力画像データに対応する下位階調電圧である下位データ電圧と、前記上位出力画像データに対応する上位階調電圧である上位データ電圧とを含むことを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 9】

前記下位データ電圧または前記上位データ電圧が連続して印加され、各フレーム毎に極性が反転することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 10】

前記下位データ電圧と前記上位データ電圧が交互に印加され、2 フレーム毎に極性が反転することを特徴とする請求項 8 に記載の表示装置の駆動装置。

40

## 【請求項 11】

前記入力階調と前記出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルをさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の表示装置の駆動装置。

## 【請求項 12】

前記データ処理部は、前記入力画像データのフレーム周波数と前記出力画像データのフレーム周波数の比率によって前記入力画像データの透過率を時間平均して時間平均透過率を求め、前記時間平均透過率に該当する補正階調を求めた後、前記補正階調に基づいて前

50

記出力階調を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置の駆動装置。

【請求項 13】

前記補正階調と前記出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルをさらに有することを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置の駆動装置。

【請求項 14】

k 番目区間において、前記時間平均透過率 ( $S_k'$ ) は、下記の数式 1 であることを特徴とする請求項 12 に記載の表示装置の駆動装置。

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{ [k - (k-1)x] S_k + (kx - k) S_{k+1} \}$$

10

ここで、 $k = 1, 2, \dots$  であり、k 番目区間は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内の k 番目区間であり、k 番目区間の長さは、前記出力画像データの 2 フレームの間であって、 $x = 2p/q$  であり（ここで、p と q は、各々入力画像データのフレーム周波数と出力画像データのフレーム周波数を比率で示したものである。）、 $S_k$  は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から k 番目フレームの入力画像データの透過率である。

【請求項 15】

ルックアップテーブルを有する表示装置を駆動する方法であって、  
入力階調を有する画像データを読み出す段階と、  
前記入力階調の透過率を所定時間平均して補正階調を求める段階と、  
前記補正階調に対応する複数の出力階調を前記ルックアップテーブルから呼び出す段階と、  
前記複数の出力階調を有する複数の出力画像データを出力する段階とを有することを特徴とする表示装置の駆動方法。

20

【請求項 16】

前記補正階調を算出する段階は、  
前記入力階調をガンマ変換して対応する前記入力階調の透過率を求める段階と、  
前記入力階調の透過率を時間平均して時間平均透過率を求める段階と、  
前記時間平均透過率を逆ガンマ変換して補正階調を求める段階とを有することを特徴とする請求項 15 に記載の表示装置の駆動方法。

30

【請求項 17】

k 番目区間において、前記時間平均透過率 ( $S_k'$ ) は、下記の数式 2 であることを特徴とする請求項 16 に記載の表示装置の駆動方法。

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{ [k - (k-1)x] S_k + (kx - k) S_{k+1} \}$$

ここで、 $k = 1, 2, \dots$  であり、k 番目区間は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内の k 番目区間であり、k 番目区間の長さは、前記出力画像データの 2 フレームの間であって、 $x = 2p/q$  であり（ここで、p と q は、各々入力画像データのフレーム周波数と出力画像データのフレーム周波数を比率で示したものである。）、 $S_k$  は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から k 番目フレームの入力画像データの透過率である。

40

【請求項 18】

スイッチング素子をそれぞれ備える複数の画素と、  
前記スイッチング素子にゲート信号を伝達する複数のゲート線と、  
前記スイッチング素子に接続された複数のデータ線と、

50

外部からの入力画像データの入力階調に基づいて複数の出力階調を選択し、該当出力階調を有する複数の出力画像データを送る信号制御部と、

前記信号制御部からの前記出力画像データに対応するデータ電圧を前記データ線を通じて前記スイッチング素子に印加するデータ駆動部とを有し、

前記複数の出力階調は、平均正面透過率が前記入力階調の正面透過率と実質的に同じである少なくとも一つの階調群のうち、平均側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最も近接させる組み合わせであることを特徴とする表示装置。

【請求項 19】

前記各画素は、横方向に配列され前記スイッチング素子をそれぞれ備える複数の副画素を含み、前記副画素は、一つの入力階調に対する前記複数のデータ電圧がそれぞれ印加されることを特徴とする請求項 18 に記載の表示装置。

10

【請求項 20】

前記信号制御部は、前記入力階調と出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルを有することを特徴とする請求項 18 に記載の表示装置。

【請求項 21】

前記信号制御部は、前記入力画像データのフレーム周波数と前記出力画像データのフレーム周波数の比率によって前記入力画像データの透過率を時間平均して時間平均透過率を求め、前記時間平均透過率に該当する補正階調を求めた後、前記補正階調に基づいて前記出力階調を算出することを特徴とする請求項 18 に記載の表示装置。

【請求項 22】

20

前記信号制御部は、前記補正階調と出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルを有することを特徴とする請求項 21 に記載の表示装置。

【請求項 23】

k 番目区間において、前記時間平均透過率 ( $S_k'$ ) は、下記の数式 3 であることを特徴とする請求項 21 に記載の表示装置。

【数 3】

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{ [k - (k-1)x] S_k + (kx - k) S_{k+1} \}$$

ここで、 $k = 1, 2, \dots$  であり、k 番目区間は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内の k 番目区間であり、k 番目区間の長さは、前記出力画像データの 2 フレームの間であって、 $x = 2p/q$  であり（ここで、p と q は、各々入力画像データのフレーム周波数と出力画像データのフレーム周波数を比率で示したものである。）、 $S_k$  は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から k 番目フレームの入力画像データの透過率である。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置の駆動装置及びその駆動方法、並びに表示装置に関し、特に、正面からの視認性と側面からの視認性との差を減らすことのできる表示装置の駆動装置及びその駆動方法、並びに表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

一般の液晶表示装置 (LCD) は、画素電極及び共通電極が具備された二つの表示板と、その間に入っている誘電率異方性 (dielectric anisotropy) を有する液晶層とを含む。画素電極は、行列状に配列され、薄膜トランジスタ (TFT) などのスイッチング素子に接続され一行ずつ順にデータ電圧の印加を受ける。共通電極は、画素電極と異なる表示板または同じ表示板に具備されて共通電圧の印加を受ける。画素電極と共通電極及びその間の液晶層は、回路的には液晶キャパシタをなし、液晶キャパシタ

50

は、これに接続されたスイッチング素子と共に画素をなす基本単位となる。

上記のような液晶表示装置において、二つの電極に電圧を印加して液晶層に電界を生成し、該電界の強度を調節して液晶層を通過する光の透過率を調節することによって所望の画像を得る。

#### 【0003】

上記液晶表示装置、特に垂直電界を用いる液晶表示装置の場合、視野角によって液晶の光学位相遅延 (optical phase retardation) が変化し、正面からの光透過率特性が側面からの光透過率特性と異なるため、正面からの視認性特性と側面からの視認性特性において差が生じる。

例えば、液晶表示装置において、各階調毎に光透過率を測定すると、低階調の時には側面に行くほど光透過率が増加するのに対し、高階調の時には側面に行くほど光透過率が減少する。このように、視野角による光透過率の差によって、側面に行くほど各階調間の透過率の差が減少し視認性が悪化する。

側面からの視認性減少を抑えるため、一つの画素を二つの副画素に分割し、副画素の液晶キャパシタをキャパシタに接続したり、二つのうちの一つの副画素に固定された電圧を周期的に印加することによって、二つの液晶キャパシタに充電される電圧を異ならせて視認性を向上させる方法が提案された (例えば、特許文献1参照)。

#### 【0004】

しかしながら、上記方法では、二つの液晶キャパシタに充電される電圧の比率が様々なキャパシタの容量に応じて定められるため、各階調に合った電圧を印加することができず、視認性改善に限界が生じるという問題点があった。

#### 【0005】

【特許文献1】特開平06-332009号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

そこで、本発明は上記従来の表示装置の駆動装置及びその駆動方法、並びに表示装置における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、正面からの視認性と側面からの視認性との差を減らし、液晶表示装置の画質を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置の駆動装置は、複数の画素を備える表示装置を駆動する装置であって、外部からの入力画像データの入力階調に基づいて複数の出力階調を選択し、該当出力階調を有する複数の出力画像データを送るデータ処理部と、前記データ処理部からの前記出力画像データに対応するデータ電圧を前記画素に印加するデータ駆動部とを有し、前記複数の出力階調は、平均正面透過率が前記入力階調の正面透過率と実質的に同じである少なくとも一つの階調群のうち、平均側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最も近接させる組み合わせであることを特徴とする。

#### 【0008】

前記各画素は、複数の副画素を含み、前記データ処理部は、前記出力画像データを前記副画素にそれぞれ割り当てることを特徴とする。

前記副画素は、横方向に配列されていることを特徴とする。

前記副画素は、縦方向に配列されていることを特徴とする。

前記出力階調は、前記入力階調より大きい値を有する上位出力階調と、前記入力階調より小さい値を有する下位出力階調とを含み、前記出力画像データは、前記上位出力階調を有する上位出力画像データと、前記下位出力階調を有する下位出力画像データとを含むことを特徴とする。

複数の階調電圧を生成する階調電圧生成部をさらに有し、前記データ駆動部は、前記複数の階調電圧の中から前記出力画像データに対応する複数の階調電圧を選択し、前記データ電圧として前記画素に印加することを特徴とする。

10

20

30

40

50

前記出力画像データのフレーム周波数は、前記入力画像データのフレーム周波数の2倍であることを特徴とする。

【0009】

前記データ電圧は、前記下位出力画像データに対応する下位階調電圧である下位データ電圧と、前記上位出力画像データに対応する上位階調電圧である上位データ電圧とを含むことを特徴とする。

前記下位データ電圧または前記上位データ電圧が連続して印加され、各フレーム毎に極性が反転することを特徴とする。

前記下位データ電圧と前記上位データ電圧が交互に印加され、2フレーム毎に極性が反転することを特徴とする。

前記入力階調と前記出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルをさらに有することを特徴とする。

前記データ処理部は、前記入力画像データのフレーム周波数と前記出力画像データのフレーム周波数の比率によって前記入力画像データの透過率を時間平均して時間平均透過率を求め、前記時間平均透過率に該当する補正階調を求めた後、前記補正階調に基づいて前記出力階調を算出することを特徴とする。

【0010】

前記補正階調と前記出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルをさらに有することを特徴とする。

k番目区間において、前記時間平均透過率( $S_k'$ )は、下記の数式4であることを特徴とする。

【数4】

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{ [k - (k-1)x] S_k + (kx - k) S_{k+1} \}$$

ここで、 $k = 1, 2, \dots$ であり、k番目区間は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内のk番目区間であり、k番目区間の長さは、前記出力画像データの2フレームの区間であって、 $x = 2p/q$ であり(ここで、pとqは、各々入力画像データのフレーム周波数と出力画像データのフレーム周波数を比率で示したものである。)、 $S_k$ は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点からk番目フレームの入力画像データの透過率である。

【0011】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置の駆動方法は、ルックアップテーブルを有する表示装置を駆動する方法であって、入力階調を有する画像データを読み出す段階と、前記入力階調の透過率を所定時間平均して補正階調を求める段階と、前記補正階調に対応する複数の出力階調を前記ルックアップテーブルから呼び出す段階と、前記複数の出力階調を有する複数の出力画像データを出力する段階とを有することを特徴とする。

【0012】

前記補正階調を算出する段階は、前記入力階調をガンマ変換して対応する前記入力階調の透過率を求める段階と、前記入力階調の透過率を時間平均して時間平均透過率を求める段階と、前記時間平均透過率を逆ガンマ変換して補正階調を求める段階とを有することを特徴とする。

k番目区間において、前記時間平均透過率( $S_k'$ )は、下記の数式5であることを特徴とする。

【数5】

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{ [k - (k-1)x] S_k + (kx - k) S_{k+1} \}$$

10

20

30

40

50

ここで、 $k = 1, 2, \dots$ であり、 $k$ 番目区間は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内の $k$ 番目区間であり、 $k$ 番目区間の長さは、前記出力画像データの2フレームの間であって、 $x = 2p/q$ であり（ここで、 $p$ と $q$ は、各々入力画像データのフレーム周波数と出力画像データのフレーム周波数を比率で示したものである。）、 $S_k$ は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から $k$ 番目フレームの入力画像データの透過率である。

#### 【0013】

上記目的を達成するためになされた本発明による表示装置は、スイッチング素子をそれぞれ備える複数の画素と、前記スイッチング素子にゲート信号を伝達する複数のゲート線と、前記スイッチング素子に接続された複数のデータ線と、外部からの入力画像データの入力階調に基づいて複数の出力階調を選択し、該当出力階調を有する複数の出力画像データを送る信号制御部と、前記信号制御部からの前記出力画像データに対応するデータ電圧を前記データ線を通じて前記スイッチング素子に印加するデータ駆動部とを有し、前記複数の出力階調は、平均正面透過率が前記入力階調の正面透過率と実質的に同じである少なくとも一つの階調群のうち、平均側面ガンマ曲線を正面ガンマ曲線に最も近接させる組み合わせであることを特徴とする。

10

#### 【0014】

前記各画素は、横方向に配列され前記スイッチング素子をそれぞれ備える複数の副画素を含み、前記副画素は、一つの入力階調に対する前記複数のデータ電圧がそれぞれ印加されることを特徴とする。

20

前記信号制御部は、前記入力階調と出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルを有することを特徴とする。

前記信号制御部は、前記入力画像データのフレーム周波数と前記出力画像データのフレーム周波数の比率によって前記入力画像データの透過率を時間平均して時間平均透過率を求め、前記時間平均透過率に該当する補正階調を求めた後、前記補正階調に基づいて前記出力階調を算出することを特徴とする。

前記信号制御部は、前記補正階調と出力階調の対応関係を記憶するルックアップテーブルを有することを特徴とする。

#### 【0015】

$k$ 番目区間において、前記時間平均透過率（ $S_k'$ ）は、下記の数式6であることを特徴とする。

30

#### 【数6】

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{ [k - (k-1)x] S_k + (kx - k) S_{k+1} \}$$

ここで、 $k = 1, 2, \dots$ であり、 $k$ 番目区間は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内の $k$ 番目区間であり、 $k$ 番目区間の長さは、前記出力画像データの2フレームの間であって、 $x = 2p/q$ であり（ここで、 $p$ と $q$ は、各々入力画像データのフレーム周波数と出力画像データのフレーム周波数を比率で示したものである。）、 $S_k$ は、前記入力画像データのフレームの開始と前記出力画像データのフレームの開始が一致する時点から $k$ 番目フレームの入力画像データの透過率である。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

本発明による表示装置の駆動装置及びその駆動方法、並びに表示装置によれば、入力階調を時間平均透過率に基づいて正面ガンマ曲線と類似する形態の側面ガンマ曲線を形成する一組の下位出力階調及び上位出力階調に変換し、画素に割り当てることによって、正面と側面からの視認性の差による画質悪化が減少するという効果がある。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【 0 0 1 7 】

次に、本発明に係る表示装置の駆動装置及びその駆動方法、並びに表示装置を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については同一な図面符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が、他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

## 【実施例 1】

## 【 0 0 1 8 】

10

図 1 は、本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置のブロック図であり、図 2 は、本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置の一画素に対する等価回路図である。

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置は、液晶表示板組立体 3 0 0、及びこれに接続されたゲート駆動部 4 0 0 とデータ駆動部 5 0 0、データ駆動部 5 0 0 に接続された階調電圧生成部 8 0 0、並びにこれらを制御する信号制御部 6 0 0 を有する。

液晶表示板組立体 3 0 0 は、等価回路（図 2 参照）によれば、複数の表示信号線（ $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ ）と、これに接続され略行列状に配列された複数の画素とを含む。表示信号線（ $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ ）は、ゲート信号（走査信号とも言う。）を伝達する複数のゲート線（ $G_1 - G_n$ ）と、データ信号を伝達するデータ線（ $D_1 - D_m$ ）とを含む。ゲート線（ $G_1 - G_n$ ）は、略行方向に延びて互いに略平行であり、データ線（ $D_1 - D_m$ ）は、略列方向に延びて互いに略平行である。

20

## 【 0 0 1 9 】

各画素は、表示信号線（ $G_1 - G_n$ 、 $D_1 - D_m$ ）に接続されたスイッチング素子（ $Q$ ）と、これに接続された液晶キャパシタ（ $C_{LC}$ ）及びストレージキャパシタ（ $C_{ST}$ ）を含む。ストレージキャパシタ（ $C_{ST}$ ）は、必要に応じて省略することができる。

薄膜トランジスタ等のスイッチング素子（ $Q$ ）は、下部表示板 1 0 0 に具備されており、三端子素子であってその制御端子及び入力端子は、それぞれゲート線（ $G_1 - G_n$ ）及びデータ線（ $D_1 - D_m$ ）に接続され、出力端子は、液晶キャパシタ（ $C_{LC}$ ）及びストレージキャパシタ（ $C_{ST}$ ）に接続されている。

30

液晶キャパシタ（ $C_{LC}$ ）は、下部表示板 1 0 0 の画素電極 1 9 0 及び上部表示板 2 0 0 の共通電極 2 7 0 を二つの端子とし、二つの電極 1 9 0、2 7 0 の間の液晶層 3 は誘電体として機能する。画素電極 1 9 0 は、スイッチング素子（ $Q$ ）に接続されており、共通電極 2 7 0 は、上部表示板 2 0 0 の全面に形成され共通電圧（ $V_{com}$ ）の印加を受ける。

## 【 0 0 2 0 】

図 2 とは異なって、共通電極 2 7 0 が下部表示板 1 0 0 に備わることもあり、その場合、二つの電極 1 9 0、2 7 0 のうちの少なくとも一つは線形または棒形に作られる。

液晶キャパシタ（ $C_{LC}$ ）の補助的な役割をするストレージキャパシタ（ $C_{ST}$ ）は、下部表示板 1 0 0 に具備された別の信号線（図示せず）と画素電極 1 9 0 が絶縁体を介在して重畳してなり、上記別の信号線には、共通電圧（ $V_{com}$ ）などの定められた電圧が印加される。しかし、ストレージキャパシタ（ $C_{ST}$ ）は、画素電極 1 9 0 が絶縁体を媒介としてすぐ上の前段ゲート線と重畳してなることもできる。

40

## 【 0 0 2 1 】

一方、色表示を実現するため、各画素が三原色のうちの一つを固有に表示したり（空間分割）、各画素が時間によって交互に三原色を表示する（時間分割）ようにして、三原色の空間的、時間的な和で所望の色相が認識されるようにする。図 2 は、空間分割の一例であって、各画素が画素電極 1 9 0 に対応する上部表示板 2 0 0 の領域に赤色、緑色、または青色のカラーフィルタ 2 3 0 を備えている様子を示している。図 2 とは異なって、カラーフィルタ 2 3 0 は、下部表示板 1 0 0 の画素電極 1 9 0 の上または下に形成することも

50



できる。

液晶表示板組立体 300 の二つの表示板 100、200 のうちの少なくとも一つの外側面には、光を偏光する偏光子（図示せず）が付着されている。

#### 【0022】

再び図 1 を参照すれば、階調電圧生成部 800 は、画素の透過率に関連する二組の複数階調電圧を生成する。このうち一組は共通電圧（Vcom）に対し正値を有し、もう一組は負値を有する。

ゲート駆動部 400 は、液晶表示板組立体 300 のゲート線（ $G_1 - G_n$ ）に連結され、外部からのゲートオン電圧（Von）とゲートオフ電圧（Voff）の組み合わせからなるゲート信号をゲート線（ $G_1 - G_n$ ）に印加し、複数の集積回路からなる。

10

データ駆動部 500 は、液晶表示板組立体 300 のデータ線（ $D_1 - D_m$ ）に連結され、階調電圧生成部 800 からの階調電圧を選択してデータ信号として画素に印加し、複数の集積回路からなる。

#### 【0023】

複数のゲート駆動集積回路またはデータ駆動集積回路は、チップの形態で TCP（Tape Carrier Package）（図示せず）に実装して TCP を液晶表示板組立体 300 に付着することもでき、TCP を用いずガラス基板上に前記集積回路を直接付着することができる（chip on glass：COG 実装方式）。さらに、上記集積回路のような機能を有する回路を画素の薄膜トランジスタと共に液晶表示板組立体 300 に直接形成することもできる。

20

信号制御部 600 は、ゲート駆動部 400 及びデータ駆動部 500 などの動作を制御し、データ処理部 601 及びルックアップテーブル 602 を含む。データ処理部 601 は、外部から入力され入力階調を有する入力画像データ（R、G、B）をルックアップテーブル 602 を用いて、入力階調以下の階調のうちの一つの階調（以下、下位出力階調と言う。）を有する下位出力画像データと入力階調以上の階調のうちの一つの階調（以下、上位出力階調と言う。）を有する上位出力画像データに変換する。

#### 【0024】

以下、上述したような液晶表示装置の動作について詳細に説明する。

信号制御部 600 は、外部のグラフィック制御部（図示せず）から入力画像信号（R、G、B）及びその表示を制御する入力制御信号、例えば垂直同期信号（Vsync）と水平同期信号（Hsync）、メインクロック（MCLK）、データイネーブル信号（DE）などの提供を受ける。信号制御部 600 の入力画像信号（R、G、B）及び入力制御信号に基づいて、入力画像信号（R、G、B）を液晶表示板組立体 300 の動作条件に合わせて適切に処理し、ゲート制御信号（CONT1）及びデータ制御信号（CONT2）などを生成した後、ゲート制御信号（CONT1）をゲート駆動部 400 に送り、データ制御信号（CONT2）及び処理した画像信号（DAT）をデータ駆動部 500 に送る。

30

信号制御部 600 のデータ処理には、入力画像データ（R、G、B）の入力階調に基づいて、ルックアップテーブル 602 に保存されている下位出力階調及び上位出力階調を選択し、これを空間分割方式や時間分割方式で画素に割り当てることによって出力画像データを生成することが含まれる。空間分割方式及び時間分割方式に関しては、後に詳細に説明する。

40

#### 【0025】

ゲート制御信号（CONT1）は、フレームの開始を知らせる垂直同期開始信号（STV）、ゲートオン電圧（Von）の出力時期を制御するゲートクロック信号（CPV）、及びゲートオン電圧（Von）の持続時間を限定する出力イネーブル信号（OE）などを含む。

データ制御信号（CONT2）は、画像データ（DAT）の伝送開始を知らせる水平同期開始信号（STH）、データ線（ $D_1 - D_m$ ）に該当データ電圧の印加を指示するロード信号（TP）、共通電圧（Vcom）に対するデータ電圧の極性（以下、共通電圧に対するデータ電圧の極性を略してデータ電圧の極性と言う。）を反転させる反転信号（RV

50

S) 及びデータクロック信号 (HCLK) などを含む。

データ駆動部 500 は、信号制御部 600 からのデータ制御信号 (CONT2) によって一行の画素に対する画像データ (DAT) を順に受信しシフトさせ、階調電圧生成部 800 からの階調電圧のうちの各画像データ (DAT) に対応する階調電圧を選択することによって画像データ (DAT) を該当データ電圧に変換した後、これを該当するデータ線 ( $D_1 - D_m$ ) に印加する。

ゲート駆動部 400 は、信号制御部 600 からのゲート制御信号 (CONT1) によってゲートオン電圧 ( $V_{on}$ ) をゲート線 ( $G_1 - G_n$ ) に順に印加して、該ゲート線 ( $G_1 - G_n$ ) に接続されたスイッチング素子 (Q) を導通させ、これによってデータ線 ( $D_1 - D_m$ ) に印加されたデータ電圧が導通されたスイッチング素子 (Q) を通じて該当する画素に印加される。

10

#### 【0026】

画素に印加されたデータ電圧と共通電圧 ( $V_{com}$ ) との差は、液晶キャパシタ ( $C_L$ ) の充電電圧、つまり画素電圧として表れる。液晶分子は、画素電圧の大きさに応じてその配列を異ならせ、これによって液晶層 3 を通過する光の偏光が変化する。かかる偏光の変化は、表示板 100、200 に付着された偏光子 (図示せず) によって光透過率の変化として表れる。

1 水平周期 (または 1 H) [ 水平同期信号 (Hsync)、データイネーブル信号 (DE)、及びゲートクロック (CPV) の一周期 ] が経過すると、データ駆動部 500 及びゲート駆動部 400 は、次行の画素に対して同じ動作を繰り返す。前記方法で、1 フレーム (frame) 期間中に全てのゲート線 ( $G_1 - G_n$ ) に対し順にゲートオン電圧 ( $V_{on}$ ) を印加して全ての画素にデータ電圧を印加する。1 フレームが終了すれば次のフレームが開始され、各画素に印加されるデータ電圧の極性が直前フレームでの極性と逆になるようデータ駆動部 500 に印加される反転信号 (RVS) の状態が制御される (フレーム反転)。この時、1 フレーム内でも反転信号 (RVS) の特性によって一つのデータ線を通じて流れるデータ電圧の極性が変わったり (行反転、点反転)、1 画素行に印加されるデータ電圧の極性も互いに異なることができる (列反転、点反転)。

20

#### 【0027】

以下、図 1、図 3 乃至 6 を参照して、本発明の第 1 の実施例による信号制御部 600 のデータ処理部 601 のデータ変換について説明する。

30

##### 1. 階調変換の原則

まず、図 3 を参照して、ルックアップテーブル 602 に記憶されている階調変換の原則について詳細に説明する。

図 3 は、本発明の第 1 の実施例による補正前の正面ガンマ曲線と側面ガンマ曲線、及び補正後の正面ガンマ曲線と側面ガンマ曲線を示したグラフである。

図 3 の示すように、各階調に対する正面と側面からの透過率を測定し、正面からのガンマ曲線 ( $C_f$ ) と側面からのガンマ曲線 ( $C_s$ ) を得る。次に、各階調に対し、該階調より低い下位階調と、該階調より高い上位階調の組み合わせのうち、下位階調の正面透過率と上位階調の正面透過率の平均 (以下、正面平均透過率と言う。) が本来の階調の正面透過率と同じで、正面ガンマ曲線 ( $C_f$ ) と同じ形態の平均正面ガンマ曲線 ( $C_f'$ ) を形成する下位階調と上位階調の組み合わせを探す。

40

#### 【0028】

また、上記で得られた複数の階調の組み合わせの中から、下位階調の側面透過率及び上位階調の側面透過率の平均 (以下、側面平均透過率と言う) を算出して、正面ガンマ曲線と最も類似する形態の平均側面ガンマ曲線 ( $C_s'$ ) を形成する側面平均透過率を有する一組の階調を選択する。要するに、正面平均透過率が本来の階調の正面透過率と同じである複数の上位階調と下位階調の組み合わせの中から側面からのガンマ曲線歪曲が最も小さい組み合わせを選ぶわけである。

#### 【0029】

上述のように、各階調に対し正面ガンマ曲線と最も類似する形態の平均側面ガンマ曲線

50

(Cs')を形成する一組の下位階調と上位階調を求めた後、これを下位出力階調及び上位出力階調として本来の階調の関数にしてルックアップテーブル602に記憶させる。

各階調毎に得られた下位出力階調及び上位出力階調の一例を下記の表1に示す。表1に示す階調の総数は64階調である。

【表1】

| 階調 | 下位<br>出力階調 | 上位<br>出力階調 | 階調 | 下位<br>出力階調 | 上位<br>出力階調 | 階調 | 下位<br>出力階調 | 上位<br>出力階調 |
|----|------------|------------|----|------------|------------|----|------------|------------|
| 0  | 0          | 0          | 22 | 0          | 31         | 44 | 20         | 55         |
| 1  | 0          | 2          | 23 | 0          | 32         | 45 | 21         | 56         |
| 2  | 0          | 4          | 24 | 0          | 33         | 46 | 23         | 57         |
| 3  | 0          | 5          | 25 | 0          | 34         | 47 | 23         | 58         |
| 4  | 0          | 6          | 26 | 0          | 36         | 48 | 25         | 59         |
| 5  | 0          | 7          | 27 | 0          | 37         | 49 | 30         | 59         |
| 6  | 0          | 8          | 28 | 3          | 38         | 50 | 35         | 59         |
| 7  | 0          | 9          | 29 | 5          | 39         | 51 | 38         | 59         |
| 8  | 0          | 10         | 30 | 6          | 41         | 52 | 40         | 60         |
| 9  | 0          | 12         | 31 | 7          | 42         | 53 | 44         | 60         |
| 10 | 0          | 13         | 32 | 8          | 43         | 54 | 48         | 60         |
| 11 | 0          | 14         | 33 | 11         | 44         | 55 | 49         | 60         |
| 12 | 0          | 16         | 34 | 10         | 46         | 56 | 52         | 60         |
| 13 | 0          | 18         | 35 | 11         | 47         | 57 | 53         | 60         |
| 14 | 0          | 20         | 36 | 13         | 48         | 58 | 53         | 61         |
| 15 | 0          | 21         | 37 | 14         | 49         | 59 | 56         | 61         |
| 16 | 0          | 22         | 38 | 14         | 50         | 60 | 58         | 61         |
| 17 | 0          | 24         | 39 | 16         | 50         | 61 | 60         | 61         |
| 18 | 0          | 26         | 40 | 18         | 51         | 62 | 60         | 63         |
| 19 | 0          | 27         | 41 | 16         | 53         | 63 | 63         | 63         |
| 20 | 0          | 28         | 42 | 19         | 53         |    |            |            |
| 21 | 0          | 29         | 43 | 19         | 54         |    |            |            |

これとは異なって、一つの階調を三つ以上の出力階調に変換することができ、この場合、前記階調の正面平均透過率は、本来の階調の正面透過率と同一であり、側面平均透過率による平均側面ガンマ曲線は、正面ガンマ曲線と類似する形態を有する。ここで、各出力階調が互いに異なる値を有したり、二つ以上の出力階調が同じ値を有することができる。

#### 【0030】

##### 2. 出力画像データの割り当て

入力画像データ(R、G、B)に応じてルックアップテーブル602から複数の出力階調を選択し、画素に割り当てる方法について説明する。

##### 2.1 空間分割方式

まず、図4を参照して、空間分割方式について詳細に説明する。

図4は、画素の配置を示した図であり、図4(a)は、一般の画素配置を示しており、図4(b)は、本発明の第1の実施例によって一つの画素を二つの副画素に分割した副画素の配置を示したものである。

空間分割方式とは、一つの画素を二つの副画素に分けた後、該当画素に対する入力画像データを下位出力階調を有する下位出力画像データと、上位出力階調を有する上位出力画像データとに変換し、二つの副画素にそれぞれ割り当てるものである。

#### 【0031】

例えば、図4(a)及び図4(b)に示すように、一つの画素 $P \times 1$ 、 $P \times 2$ 、 $P \times 3$ を二つの副画素 $SP \times 11$ 及び $SP \times 12$ 、 $SP \times 21$ 及び $SP \times 22$ 、 $SP \times 31$ 及び $SP \times 32$ に分ける。この場合、液晶表示板組立体300上には、各副画素 $SP \times 11$ 、

S P x 1 2、S P x 2 1、S P x 2 2、S P x 3 1、S P x 3 2 に接続される別のゲート線を追加的に設ける必要があるためゲート線数は2倍に増え、フレーム周波数も2倍に増加する。

これに対し、一つの画素を縦に分割することもできるが、そうするとデータ線の個数が2倍に増加する。この時、信号制御部600からデータ駆動部500に提供されるデータクロック信号(HCLK)の周波数が2倍になる。

一つの階調を三つ以上の出力階調に変換する場合、一つの画素は、縦方向若しくは横方向に三つ以上の副画素に分割できるが、この場合、フレーム周波数やデータクロック信号(HCLK)の周波数も分割された副画素の数に応じて増加する。

#### 【0032】

10

##### 2.2 時間分割方式

時間分割方式とは、入力画像データのフレーム周波数(以下、入力フレーム周波数と言う。)と、出力画像データのフレーム周波数(以下、出力フレーム周波数と言う。)とを異ならせ、これら周波数の比率によって各画素に対する複数の出力画像データを求め、これを互いに異なるフレームに割り当てるものである。以下、例を挙げて説明する。

##### 2.2.1 出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の2倍である場合

前記時間分割方式の一例として、出力フレーム周波数を入力フレーム周波数の2倍に増加させるものである。図5を参照して詳細に説明する。

図5は、各画素に印加されるデータ信号の波形図であり、図5(a)は、フレーム周波数が60Hzである変換前のデータ信号の波形図であり、図5(b)は、フレーム周波数が120Hzである変換後のデータ信号の波形図である。

20

#### 【0033】

図5(a)及び図5(b)に示すように、入力フレーム周波数が約60Hzである場合、出力フレーム周波数がその2倍である約120Hzである時、各画素に対し入力画像データの入力階調に対する上位及び下位出力階調を求め、該当する上位及び下位出力画像データを1フレームに1回ずつ割り当てる。

一例として、図5(b)のように、第1フレームには画素に上位出力画像データを割り当て、第2フレームには画素に下位出力画像データを割り当てる。逆に、下位出力画像データを第1フレームに割り当て、上位出力画像データを次のフレームに割り当てることもできる。さらに、その他の割り当て順に下位出力画像データ及び上位出力画像データを画素に割り当てることもできる。

30

#### 【0034】

上述したように、出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の2倍である場合、特別な処理なしに入力画像データの入力階調に対応する上位及び下位出力階調をルックアップテーブル602で求め、該当する出力画像データをフレーム毎に割り当てれば良い。

出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の2倍である時以外に、偶数倍である時にも、同様の方法で下位及び上位出力画像データを画素に割り当てることができる。しかし、この場合には、複数フレームにおいて同一の下位出力画像データ及び同一の上位出力画像データが画素に割り当てられる。

#### 【0035】

40

##### 2.2.2 出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の2倍ではない場合

出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の2倍でない場合には、入力画像データの透過率を出力フレーム周波数及び入力フレーム周波数の比率によって時間平均し、該時間平均透過率に該当する階調に基づいてルックアップテーブル602で複数の出力階調を求め、これをフレーム毎に割り当てる。

上述の時間分割方式では、上位及び下位出力画像データをそれぞれ1フレームに割り当てるべきであり、上位及び下位出力画像データの2フレーム区間における入力画像データの透過率を時間平均する。その後、時間平均した透過率(以下、時間平均透過率と言う。)に該当する階調を求め、該階調に対応する上位及び下位出力階調をルックアップテーブル602で探す。

50

上述の例として、図 6、図 7 を参照して、フレーム周波数を約 60 Hz から 80 Hz に 4 / 3 倍増加させる場合と、約 60 Hz から 90 Hz に 3 / 2 倍増加させる場合について詳細に説明する。

【実施例 2】

【0036】

図 6 は、本発明の第 1 の実施例によってフレーム周波数が 60 Hz である入力画像データをフレーム周波数が 80 Hz である下位及び上位出力画像データに変換する原理を示した図であり、図 6 ( a ) は、入力画像データ透過率を示した図であり、図 6 ( b ) は、出力画像データの透過率の例を示した図である。

図 7 は、本発明の第 2 の実施例によってフレーム周波数が 60 Hz である入力画像データをフレーム周波数が 90 Hz である下位及び上位出力画像データに変換する原理を示した図で、図 7 ( a ) は、60 Hz の入力画像データの透過率を示した図であり、図 7 ( b ) は、出力画像データの透過率の例を示した図である。

図 6 及び図 7 に示すように、全体の時間を下位及び上位出力画像データの 2 フレームに該当する時間区間に分ける。

図 6 で、入力画像データと出力画像データのフレーム周波数の比率が 3 : 4 であるので、入力画像データの  $3k + 1$  (  $k = 0, 1, \dots$  ) 番目フレームの開始と、出力画像データの  $4k + 1$  番目フレームの開始が一致し、これによって各区間は、2 種類つまり入力画像データのフレーム ( 以下、入力フレーム ) と同時に開始する区間 T 1 と、入力フレームの中間から開始する区間 T 2 に分けることができる。

【0037】

区間 T 1 において、全体時間の 2 / 3 では透過率が  $S_{3k+1}$  であり、残りの 1 / 3 では透過率が  $S_{3k+2}$  であり、区間 T 1 における入力画像データの時間平均透過率  $S_{2k+1}'$  は、下記の数式 7 である。

【数 7】

$$\begin{aligned} S_{2k+1}' &= \frac{2}{3} S_{3k+1} + \frac{1}{3} S_{3k+2} = \frac{2}{3} \left[ S_{3k+1} + \frac{1}{2} S_{3k+2} \right] \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \left[ S_{3k+1} + \frac{1}{2} S_{3k+2} \right] \end{aligned}$$

【0038】

同様にして、区間 T 2 における入力画像データの時間平均透過率  $S_{2k+2}'$  は、下記の数式 8 である。

【数 8】

$$\begin{aligned} S_{2k+2}' &= \frac{1}{3} S_{3k+2} + \frac{2}{3} S_{3k+3} = \frac{2}{3} \left[ \frac{1}{2} S_{3k+2} + S_{3k+3} \right] \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \times \left[ \frac{1}{2} S_{3k+2} + S_{3k+3} \right] \end{aligned}$$

図 7 の場合、入力画像データと出力画像データのフレーム周波数の比率が 2 : 3 であるので、入力画像データの  $4k + 1$  (  $k = 0, 1, \dots$  ) 番目フレームの開始と出力画像データの  $6k + 1$  番目フレームの開始が一致し、これによって各区間は、3 種類つまり入力フレームと同時に開始する区間 T 1、入力フレームの 1 / 3 地点から開始する区間 T 2、及び入力フレームの 2 / 3 地点から開始する区間 T 3 に分けることができる。

【0039】

区間 T 1 において、全体時間の 3 / 4 では透過率が  $S_{4k+1}$  であり、残りの 1 / 4 では透過率が  $S_{4k+2}$  であり、区間 T 1 における入力画像データの時間平均透過率  $S_{3k+1}'$  は、下記の数式 9 である。

【数 9】

$$S_{3k+1}' = \frac{3}{4} S_{4k+1} + \frac{1}{4} S_{4k+2} = \frac{3}{4} [S_{4k+1} + \frac{1}{3} S_{4k+2}]$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times [S_{4k+1} + \frac{1}{3} S_{4k+2}]$$

【0040】

同様に、区間 T2 において、全体時間の 1/2 では透過率が  $S_{4k+2}$  であり、残りの 1/2 では透過率が  $S_{4k+3}$  であり、区間 T2 における入力画像データの時間平均透過率  $S_{3k+2}'$  は、下記の数式 10 である。 10

【数 10】

$$S_{3k+2}' = \frac{1}{2} S_{4k+2} + \frac{1}{2} S_{4k+3} = \frac{1}{2} [S_{4k+2} + S_{4k+3}]$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times [\frac{2}{3} \times S_{4k+2} + \frac{2}{3} \times S_{4k+3}]$$

【0041】

最後に、区間 T3 において、全体時間の 1/4 では透過率が  $S_{4k+3}$  であり、残りの 3/4 では透過率が  $S_{4k+4}$  であり、区間 T3 における入力データの時間平均透過率  $S_{3k+3}'$  は、下記の数式 11 である。 20

【数 11】

$$S_{3k+3}' = \frac{1}{4} S_{4k+3} + \frac{3}{4} S_{4k+4} = \frac{3}{4} [\frac{1}{3} S_{4k+3} + S_{4k+4}]$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times [\frac{1}{3} S_{4k+3} + S_{4k+4}]$$

【0042】

次に、図 8 を参照して上述したものを一般化してみる。 30

図 8 は、出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の 2 倍でない場合、下位及び上位出力画像データの 2 フレーム区間における時間平均透過率を求める原理を示した図で、図 8 (a) は、入力画像データの透過率であり、図 8 (b) は、各区間で求められた時間平均透過率と、これに応じた下位出力階調及び上位出力階調の例を示した図である。

入力フレーム周波数と出力フレーム周波数の比率を  $p : q$  とし、 $p < q < 2p$  とする。即ち、出力フレーム周波数が入力フレーム周波数に比べて大きい、その 2 倍よりは小さいものとする。二つの出力フレームに該当する入力フレームの数 ( $x$ ) は  $p : q = x : 2$  であり、 $x = 2p / q$  である。

$p < q < 2p$  であるので、 $1 < x < 2$ 、つまり二つの出力フレームに対応する入力フレームの数は一つから二つの間であり、 $x$  を各区間の長さで見なしても良い。 40

【0043】

第 1 の区間 T1 において、全体区間の長さ  $x$  のうち 1 に該当する区間長さの透過率は  $S_1$  であり、残りの  $x - 1$  に該当する区間長さの透過率は  $S_2$  であり、第 1 の区間 T1 における時間平均透過率  $S_1'$  は、下記の数式 12 のとおりである。

【数 12】

$$S_1' = \frac{1}{x} \times [S_1 + (x-1)S_2]$$

【0044】

第2の区間T2において、区間の長さxのうち、 $[1 - (x - 1)] = 2 - x$ に該当する区間長さの透過率は $S_2$ であり、残りの $x - (2 - x) = 2x - 2$ に該当する区間長さの透過率は $S_3$ であり、第2の区間T2における時間平均透過率 $S_2'$ は、下記の数式13のとおりである。

【数13】

$$S_2' = \frac{1}{x} \times [(2-x)S_2 + (2x-2)S_3]$$

【0045】

第3の区間T3において、全体区間の長さxのうち $[1 - (2x - 2)] = (3 - 2x)$ に該当する区間長さの透過率は $S_3$ であり、残りの $x - (3 - 2x) = 3x - 3$ に該当する区間長さの透過率は $S_4$ であり、第3の区間T3における時間平均透過率 $S_3'$ は、下記の数式14のとおりである。

【数14】

$$S_3' = \frac{1}{x} \times [(3-2x)S_3 + (3x-3)S_4]$$

【0046】

上述した方法で、k番目区間(Tk)における時間平均透過率( $S_k'$ )を求めると下記の数式15のとおりである。

【数15】

$$S_k' = \frac{1}{x} \times \{[k-(k-1)x]S_k + (kx-k)S_{k+1}\}$$

ここで、k番目区間(Tk)とは、前述した区間定義のように、入力フレームの開始と出力フレームの開始が一致する時点から次の一致する時点までの範囲内のk番目区間を意味する。

【0047】

こうして得られた時間平均透過率に対応する階調を求め、該階調に対応する上位及び下位出力階調をルックアップテーブル602で探す。

一方、各区間の長さは、出力画像データの3フレーム以上とすることができ、特に一つの階調を三つ以上の出力階調に変換する時にそうである。

【0048】

次に、図1、図9、図10を参照して、前述したような、入力画像データを下位及び上位出力画像データに変換して送る信号制御部600のデータ処理部601の動作について説明する。

図9は、出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の4/3倍である図6の場合のデータ変換過程を示すフローチャートであり、図10は、出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の3/2である図7の場合のデータ変換過程を示すフローチャートである。

まず、図6及び図9を参照して、出力フレーム周波数が80Hzであって60Hzの入力フレーム周波数の4/3である場合のデータ処理部601のデータ変換過程について説明する。

【0049】

まず、信号制御部600のデータ処理部601の動作が開始すれば(ステップS10)、変数を初期化し(ステップS11)、フレームメモリ(図示せず)に記憶されたり、外部から入る隣接した2フレームの画像データd(N)、d(N+1)を読み出す(ステップS12)。(ここでNは、入力画像データのフレーム番号である。)

データ処理部601は、読み出した入力画像データd(N)、d(N+1)をガンマ変換し、対応する透過率S(N)、S(N+1)を探す(ステップS13)。

次に、データ処理部601は、入力画像データd(N)のフレーム(N)が図6の区間

10

20

30

40

50

のうちどの区間に属するかを判断する。即ち、入力画像データ  $d(N)$  のフレームが  $3k + 1$  であるか否かを判断する（ステップ  $S14$ ）。

入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $3k + 1$  である場合、データ処理部 601 は、式 1 による時間平均透過率  $(Y)$  を算出する（ステップ  $S15$ ）。

しかし、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $3k + 1$  でない場合、データ処理部 601 は、式 2 による時間平均透過率  $(Y)$  を算出する（ステップ  $S16$ ）。

#### 【0050】

時間平均透過率  $(Y)$  を得た後、データ処理部 601 は、時間平均透過率  $(Y)$  を逆ガンマ変換し対応する階調  $(X)$  を求め（ステップ  $S17$ 、ステップ  $S20$ ）、該階調  $(X)$  に対応する上位出力階調  $(X'_{upper})$  及び下位出力階調  $(X'_{lower})$  をルックアップテーブル 602 で探す（ステップ  $S18$ 、ステップ  $S21$ ）。 10

次に、データ処理部 601 は、上位出力階調  $(X'_{upper})$  及び下位出力階調  $(X'_{lower})$  を有する画像データを上位出力画像データ及び下位出力画像データとしてデータ駆動部 500 に出力し、 $N$  値を 1 または 2 増加させ（ステップ  $S19$ 、ステップ  $S22$ ）、後の区間におけるデータ変換を実施する。

ここで、 $N$  値を 1 増加させるのは、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $3k + 1$  の場合であり、 $N$  値を 2 増加させるのは、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $3k + 2$  の場合である。

#### 【0051】

次に、図 7 及び図 10 を参照して、出力フレーム周波数が  $90\text{Hz}$  であって  $60\text{Hz}$  の入力フレーム周波数の  $3/2$  である場合のデータ処理部 601 のデータ変換過程について説明する。 20

データ処理部 601 の動作が開始された後（ステップ  $S30$ ）、ステップ（ステップ  $S31$  乃至ステップ  $S33$ ）の動作は、図 6 及び図 7 を参照して説明したステップ（ステップ  $S11$  乃至ステップ  $S13$ ）の動作と同様であり、ステップ  $(S31 - S33)$  に関する詳細な説明は省略する。

読み出した入力画像データ  $d(N)$ 、 $d(N+1)$  の透過率  $S(N)$ 、 $S(N+1)$  を求めた後、データ処理部 601 は、前記入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が図 7 の区間のうちどの区間に属するかを判断する。即ち、入力画像データ  $d(N)$  のフレームが  $4k + 1$  であるか否かを判断する（ステップ  $S34$ ）。 30

入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $4k + 1$  である場合、データ処理部 601 は、式 3 によって時間平均透過率  $(Y)$  を算出する（ステップ  $S35$ ）。

しかし、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $4k + 1$  がでない場合、データ処理部 601 は、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $4k + 2$  に属するか否かを判断する（ステップ  $S36$ ）。入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $4k + 2$  に属する場合、データ処理部 601 は、式 4 によって時間平均透過率  $(Y)$  を算出する（ステップ  $S37$ ）。しかし、区間  $4k + 2$  にも属しない場合、データ処理部 601 は、式 5 によって時間平均透過率  $(Y)$  を算出する（ステップ  $S38$ ）。

#### 【0052】

上記のように、入力画像データ  $d(N)$  が属する区間に適合する式で時間平均透過率  $(Y)$  を求めると、データ処理部 601 は、時間平均透過率  $(Y)$  を逆ガンマ変換し、対応する階調  $(X)$  を算出し（ステップ  $S39$ 、ステップ  $S42$ ）、該階調  $(X)$  に対応する上位出力階調  $(X'_{upper})$  及び下位出力階調  $(X'_{lower})$  をルックアップテーブル 602 で探す（ステップ  $S40$ 、ステップ  $S43$ ）。 40

次に、データ処理部 601 は、上位出力階調  $(X'_{upper})$  及び下位出力階調  $(X'_{lower})$  を有する画像データを上位出力画像データ及び下位出力画像データとしてデータ駆動部 500 に出力し、 $N$  値を 1 または 2 増加させ（ステップ  $S41$ 、ステップ  $S44$ ）、次の区間におけるデータ変換を実施する。

$N$  値を 1 増加させるのは、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $4k + 1$  や  $4K + 2$  である場合であり、 $N$  値を 2 増加させるのは、入力画像データ  $d(N)$  のフレーム  $(N)$  が  $4k + 1$  や  $4K + 3$  である場合である。 50



N) が  $4k + 3$  である場合である。

【0053】

4. 下位データ信号及び上位データ信号の印加形態

上記のように、空間分割方式や時間分割方式によって定められた複数の出力画像データは、データ駆動部 500 で階調電圧生成部 800 からの階調電圧の中からそれぞれ対応する階調電圧に変換され、複数の上位データ信号としてデータ線 ( $D_1 - D_m$ ) を通じて各画素に印加される。データ信号の極性は、反転信号 (RVS) によって定められる。

以下、複数のデータ信号をデータ線を通じて画素に印加する方法の例について、図 11 乃至図 13 を参照して詳細に説明する。

【0054】

図 11 乃至図 13 は、本発明の実施例によるデータ信号の波形図であって、図 11 (a)、図 12 (a) 及び図 13 (a) は、本発明の実施例による奇数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図であり、図 11 (b)、図 12 (b) 及び図 13 (b) は、本発明の実施例による偶数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図である。

図 11 (a) に示すように、奇数番目データ線には、2 フレーム毎に上位出力画像データに対応する上位データ信号と、下位出力画像データに対応する下位データ信号を印加され、各フレーム毎にデータ信号の極性が反転する。また、図 11 (b) のように、偶数番目データ線には、奇数番目データ線の場合とは逆に 2 フレーム毎に下位データ信号と上位データ信号が印加され、同様に、各フレーム毎にデータ信号の極性が反転する。前述の印加方式によれば、データ信号の極性が各フレーム毎に反転し、データ信号の平均電圧が所

10

20

【0055】

次に、図 12 (a) 及び 12 (b) で、2 フレームに一对の上位データ信号と下位データ信号が印加され、データ信号の極性は 2 フレーム毎に反転する。この時、偶数番目データ線及び奇数番目データ線に印加される上位データ信号と下位データ信号の印加順は互いに逆である。このようにすれば、該当データ線を通じて印加されるデータ電圧が各フレーム毎に上位データ信号 (または下位データ電圧) から下位データ信号 (または上位データ電圧) に変わり、フリッカーに対する画質の悪化が著しく減少する。

図 13 (a) 及び 13 (b) に示した、また他の印加方式では、上位データ信号を 2 フレームにわたって連続印加し、次の 1 フレームには下位データ信号を印加し、極性は各フ

30

レーム毎に反転する。このようにすれば、各フレーム毎にデータ信号の平均電圧が 0 V となり、残像による画質悪化が減少する。

以上のように、入力階調を時間平均透過率に基づいて正面ガンマ曲線と類似する形態の側面ガンマ曲線を形成する一組の下位出力階調及び上位出力階調に変換し、画素に割り当てることによって、正面と側面からの視認性の差による画質悪化が減少する。

【0056】

尚、本発明は、上述の実施例に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図 1】本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置のブロック図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施例による液晶表示装置の一画素に対する等価回路図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施例による正面ガンマ曲線と側面ガンマ曲線、及び平均正面ガンマ曲線と平均側面ガンマ曲線を示したグラフである。

【図 4】一般画素の配置及び本発明の第 1 の実施例による副画素の配置を示した図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施例による各画素に印加されるデータ信号の波形図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施例によるフレーム周波数が 60 Hz である入力画像データをフレーム周波数が 80 Hz である下位及び上位出力画像データに変換する原理を示した図である。

40

50

【図 7】本発明の第 2 の実施例によるフレーム周波数が 60 Hz である入力画像データをフレーム周波数が 90 Hz である下位及び上位出力画像データに変換する原理を示した図である。

【図 8】本発明の実施例による出力フレーム周波数が入力フレーム周波数の 2 倍でない場合、下位及び上位出力画像データの 2 フレーム区間の時間平均透過率を求める一般原理を示した図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施例によってフレーム周波数が 60 Hz である入力画像データをフレーム周波数が 80 Hz である下位及び上位出力画像データに変換する過程を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の第 2 の実施例によるフレーム周波数が 60 Hz である入力画像データをフレーム周波数が 90 Hz である下位及び上位出力画像データに変換する過程を示すフローチャートである。 10

【図 11】本発明の実施例によるデータ信号の波形図であり、(a) は奇数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図、(b) は偶数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図である。

【図 12】本発明の実施例によるデータ信号の波形図であり、(a) は奇数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図、(b) は偶数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図である。

【図 13】本発明の実施例によるデータ信号の波形図であり、(a) は奇数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図、(b) は偶数番目データ線に印加されるデータ信号の波形図である。 20

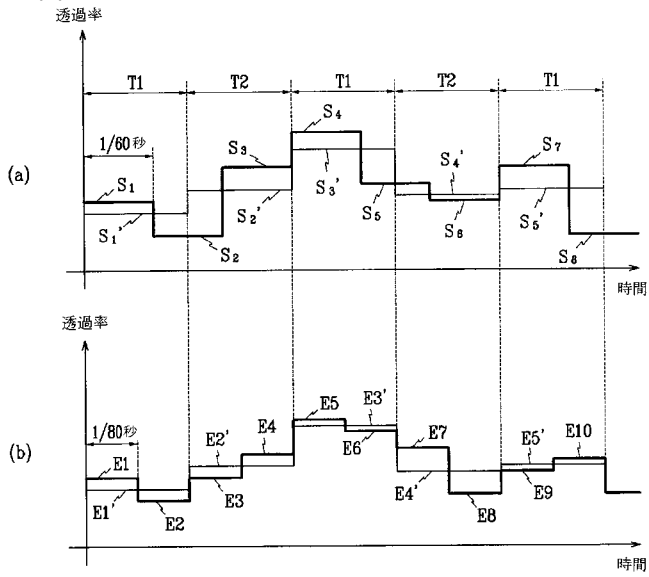
【符号の説明】

【0058】

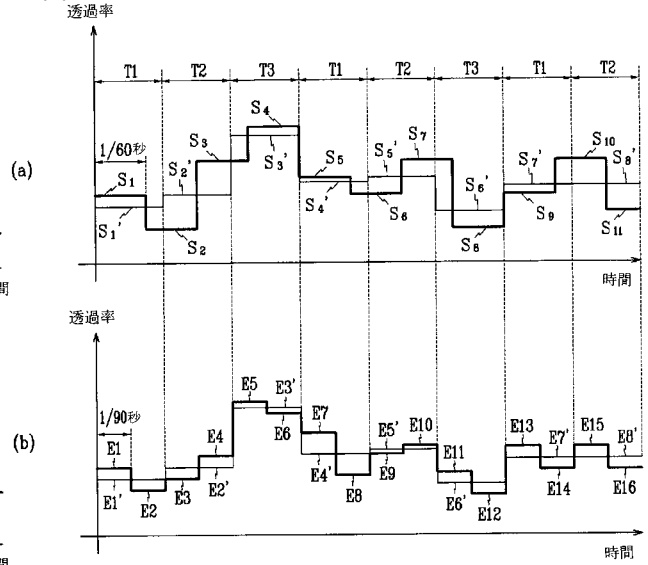
|         |            |
|---------|------------|
| 3       | 液晶層        |
| 100、200 | 表示板        |
| 190     | 画素電極       |
| 230     | カラーフィルタ    |
| 270     | 共通電極       |
| 300     | 液晶表示板組立体   |
| 400     | ゲート駆動部     |
| 500     | データ駆動部     |
| 600     | 信号制御部      |
| 601     | データ処理部     |
| 602     | ルックアップテーブル |
| 800     | 階調電圧生成部    |



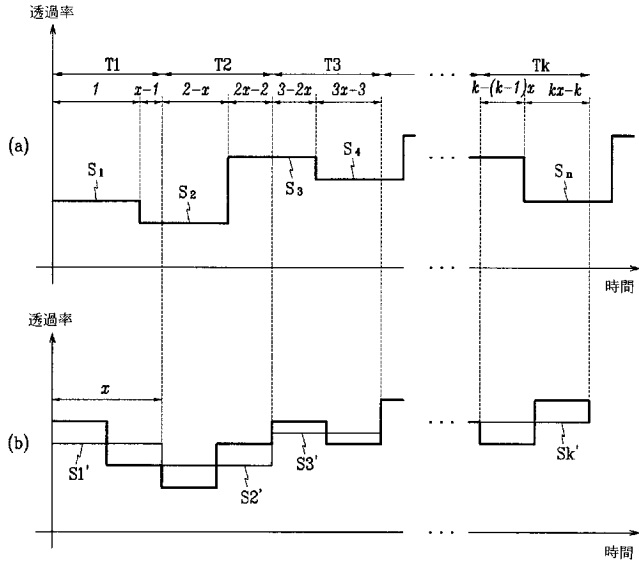
【図 6】



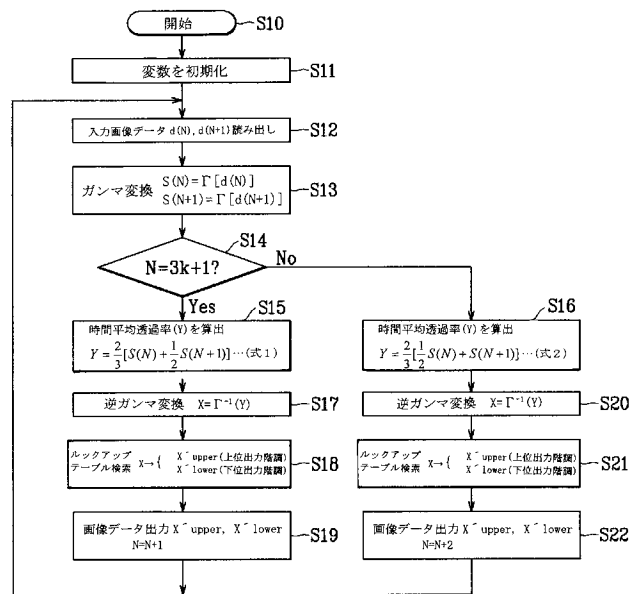
【図 7】



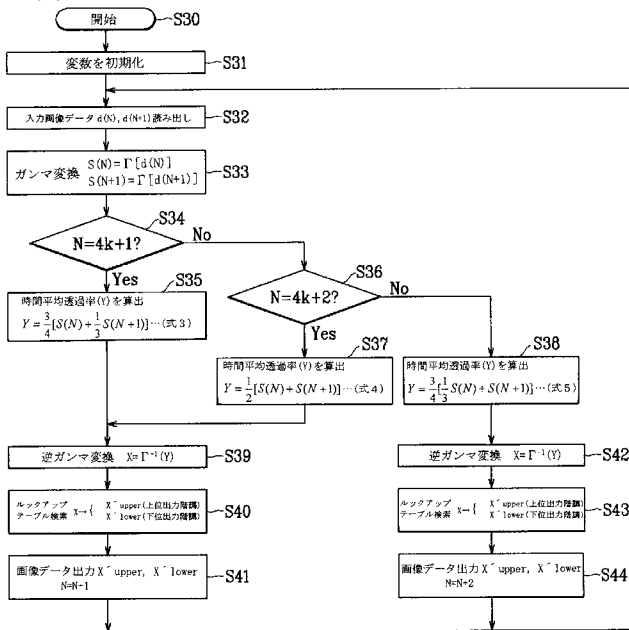
【図 8】



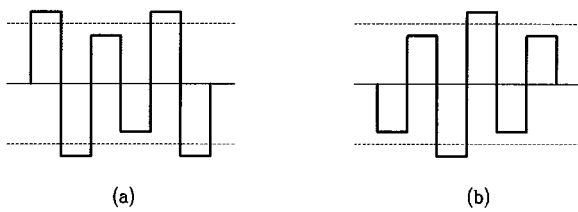
【図 9】



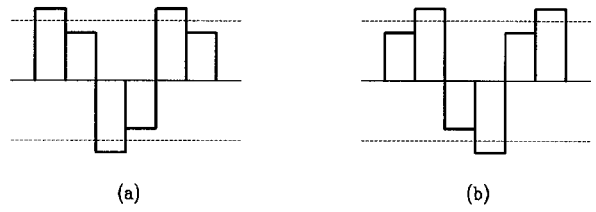
【図 10】



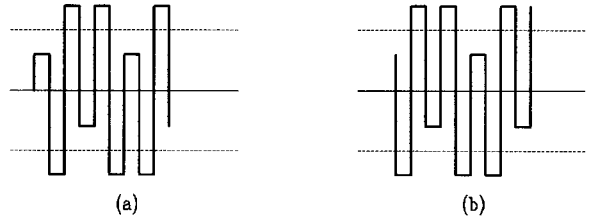
【図 11】



【図 12】



【図 13】



## 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 3 1 V     |
|              | G 0 9 G 3/20 | 6 4 1 E     |
|              | G 0 9 G 3/20 | 6 4 1 Q     |
|              | G 0 9 G 3/20 | 6 8 0 H     |

(72)発明者 宋 根 圭  
大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 亭子洞 ハンソルマウル チョングアパート 1 0 8 棟 4  
0 4 号

(72)発明者 洪 ムン 杓  
大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 亭子洞 ハンソルマウル チョングアパート 1 0 7 棟 1  
1 0 3 号

(72)発明者 鄭 昊 勇  
大韓民国 京畿道 水原市 八達区 梅灘4 洞 三星1 次アパート 5 棟 9 1 2 号

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA42 NA53 NA54 NC13 NC14 NC34 NC35 NC65 ND05  
ND06 ND13 ND58 NE03 NF09  
5C006 AA08 AA14 AA22 AC28 AF13 AF44 AF46 AF71 AF85 BB16  
BC12 BC16 BF01 FA18 FA55 GA02  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE28 EE29 EE30 FF11 GG12 JJ02  
JJ04 JJ05 JJ07

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示装置的驱动装置，其驱动方法和显示装置  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2006011427A</a>   | 公开(公告)日 | 2006-01-12 |
| 申请号            | JP2005162012  | 申请日     | 2005-06-01 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星电子株式会社  |         |            |
| [标]发明人         | 梁英子ヨル<br>宋根圭<br>洪ムン杓<br>鄭昊勇   |         |            |
| 发明人            | 梁 英 チヨル<br>宋 根 圭<br>洪 ムン 杓<br>鄭 昊 勇   |         |            |
| IPC分类号         | G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20   |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/3648 G09G3/2025 G09G3/2074 G09G2320/028 G09G2320/0285 G09G2320/0673   |         |            |
| FI分类号          | G09G3/36 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G09G3/20.621.A G09G3/20.621.B G09G3/20.631.V G09G3/20.641.E G09G3/20.641.Q G09G3/20.680.H  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H093/NA16 2H093/NA42 2H093/NA53 2H093/NA54 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC65 2H093/ND05 2H093/ND06 2H093/ND13 2H093/ND58 2H093/NE03 2H093/NF09 5C006/AA08 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AC28 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF71 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF01 5C006/FA18 5C006/FA55 5C006/GA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H193/ZA04 2H193/ZC22 2H193/ZD23 2H193/ZD24 2H193/ZD34 2H193/ZH40 2H193/ZP03 2H193/ZQ08 |         |            |
| 优先权            | 1020040048071 2004-06-25 KR   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：通过减少前面可见度和侧面可见度之间的差异来改善液晶显示装置的图像质量。  
**ŽSOLUTION**：用于驱动具有多个像素的显示装置的驱动装置包括数据处理部分，用于基于来自外部的输入图像数据的输入灰度选择多个输出灰度并发送多个输出图像数据具有输出灰度和数据驱动部分，用于将对应于从数据处理部分发送的输出图像数据的数据电压施加到像素。这些输出灰度是平均侧面伽马曲线最接近至少一个灰度组中的前伽马曲线的组合，其中平均前透射系数与输入灰度的前透射系数基本相同。  
**Ž**

