

(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2011-197024

(P2011-197024A)

(43) 公開日 平成23年10月6日(2011.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H191
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H193
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642J	5C080
	G09G 3/20 641C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-60316 (P2010-60316)
 (22) 出願日 平成22年3月17日 (2010.3.17)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅巖
 (72) 発明者 渡辺 義弘
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 小間 徳夫
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 前田 和之
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内

最終頁に続く

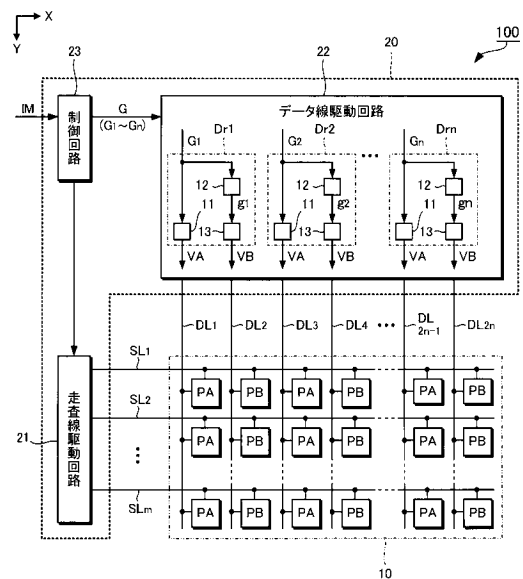
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置とその駆動方法及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置において、最高階調の表示色の色味のズレを抑制する。

【解決手段】 反射型液晶表示装置100を提供する。反射型液晶表示装置100は、互いに隣り合う第1画素PA及び第2画素PBで構成される画素組と、予め用意された複数の階調のうちいずれか1つの階調を指定する第1階調信号Gkで指定された階調に応じた電圧VAを第1画素PAに印加する第1駆動部11と、第1階調信号Gkで指定された第1階調が最高階調の場合には、最高階調よりも低い第2階調を指定する第2階調信号gkを生成する階調変換部12と、第2階調信号gkで指定された第2階調に応じた電圧VBを第2画素PBに印加する第2駆動部13とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光を反射して表示面に色を表示する、互いに隣り合う第 1 画素及び第 2 画素と、
複数の階調のうちいずれか 1 つの階調を指定する第 1 階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第 1 画素に印加する第 1 駆動部と、

前記第 1 階調信号で指定された階調が最高階調の場合には、前記最高階調よりも低い階調を指定する第 2 階調信号を生成する階調変換部と、

前記第 2 階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第 2 画素に印加する第 2 駆動部とを備え、

前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、光を反射する反射電極と、前記反射電極と前記表示面との間に配置された液晶層とを備え、前記反射電極を通じて印加された電圧に応じた反射率で光を反射する

ことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記階調変換部は、前記第 1 階調信号で指定された階調が最高階調よりも低い特定の階調の場合には、前記第 1 階調信号で指定された階調よりも高い階調を指定する前記第 2 階調信号を生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、ノーマリーホワイトの画素である

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、ノーマリーブラックの画素であり、

前記特定の階調は最低階調である

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 5】

前記色は無彩色である

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 6】

光を反射する反射電極と、前記反射電極と前記表示面との間に配置された液晶層とを備え、前記反射電極を通じて印加された電圧に応じた反射率で光を反射して表示面に色を表示する第 1 画素及び第 2 画素を備え、前記第 1 画素及び前記第 2 画素は互いに隣り合う反射型液晶表示装置の駆動方法であって、

複数の階調のうちいずれか 1 つの階調を指定する第 1 階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第 1 画素に印加する第 1 印加過程と、

前記第 1 階調信号で指定された階調に対応付けられた階調を指定する第 2 階調信号を生成する変換過程と、

前記第 2 階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第 2 画素に印加する第 2 印加過程とを有し、

前記第 1 階調信号で指定された階調が最高階調の場合には、前記第 2 階調信号で指定される階調は前記最高階調よりも低い

ことを特徴とする反射型液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の反射型液晶表示装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、反射型液晶表示装置における色ズレを抑制する技術に関する。

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

色ズレとは、表示すべき色と実際の表示色との間で色味（彩度及び色相）が異なる現象である。従来のモノクローム表示の反射型液晶表示装置では、液晶層などの光学部材の光学特性の波長分散により、白表示のとき（最高階調である白色を表示すべきとき）に有彩色が表示されてしまう。白表示のときの色ズレの抑制を目的とした技術としては、偏光板と液晶層との間に別の液晶層を配置して液晶層の波長分散を打ち消す技術が挙げられる（特許文献 1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開平 1 1 - 2 3 1 3 0 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかし、この技術では、偏光板や光学フィルムなどの、液晶層以外の光学部材の光学特性の波長分散については考慮されていない。したがって、最高階調を表示するときの色ズレの抑制には不十分である。液晶層以外の光学部材の光学特性の波長分散を打ち消すように別の光学部材を配置することも考えられるが、反射型液晶表示装置の反射率が著しく低下してしまうから、非現実的である。

本発明は、上述した事情に鑑みて、反射型液晶表示装置において、最高階調の表示色の色味のズレを抑制することを解決課題としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明の反射型液晶表示装置は、光を反射して表示面に色を表示する、互いに隣り合う第 1 画素及び第 2 画素と、複数の階調のうちいずれか 1 つの階調を指定する第 1 階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第 1 画素に印加する第 1 駆動部と、前記第 1 階調信号で指定された階調が最高階調の場合には、前記最高階調よりも低い階調を指定する第 2 階調信号を生成する階調変換部と、前記第 2 階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第 2 画素に印加する第 2 駆動部とを備え、前記第 1 画素及び前記第 2 画素は、それぞれ、光を反射する反射電極と、前記反射電極と前記表示面との間に配置された液晶層とを備え、前記反射電極を通じて印加された電圧に応じた反射率で光を反射することを特徴とする。

この反射型液晶表示装置は、モノクローム表示の反射型液晶表示装置、又はモノカラー表示の反射型液晶表示装置である。「色」は、明度、彩度及び色相で識別される属性を意味し、無彩色を含む。色について「単一」とは、色味が同一であることを意味する。また、「モノクローム」は、複数階調の無彩色を意味する。モノクロームにおいて、最高階調の色は白色であり、最低階調の色は黒色であり、最高階調と最低階調との間の中間調の色は、白色よりも暗く黒色よりも明るい灰色である。「モノカラー」は、複数階調の単一の有彩色と黒色とで構成される複数の色を意味する。モノカラーにおいて、最低階調の色は黒色であり、他の階調の色は単一の有彩色である。

この反射型液晶表示装置では、第 1 画素及び第 2 画素の各々において、反射電極の反射光の一部または全部が表示面から出射することにより、出射光の色が表示される。最高階調が指定されたときの第 1 画素の表示色としては、例えばモノクローム表示の場合には白色が期待されるが、内部の光学部材の光学特性には波長分散があるから、実際には、黄色に近い黄緑色となる。つまり、第 2 画素を備えない場合には、青味の不足による色味のズレが生じる。これはモノカラー表示においても同様である。

一方、図 7 から明らかなように、画素の指定階調が下がるほど、画素の表示色は青味を増す。そこで、この反射型液晶表示装置では、第 1 画素に最高階調を指定するときには、第 1 画素の隣の第 2 画素に最高階調よりも低い階調を指定するようにしているから、第 2 画素の表示色の青味が第 1 画素の青味よりも強くなり、青味の不足が補われる。よって、

10

20

30

40

50

最高階調の表示色（第1画素に最高階調が指定されたときの第1画素と第2画素とを含む画素組の表示色）の色味のズレを抑制することができる。

【0006】

上記の反射型液晶表示装置において、前記階調変換部は、前記第1階調信号で指定された階調が最高階調よりも低い特定の階調の場合には、前記第1階調信号で指定された階調よりも高い階調を指定する前記第2階調信号を生成することが好ましい。この態様の反射型液晶表示装置によれば、最高階調のみならず、特定の階調についても、表示色の色味のズレを抑制することができる。「特定の階調」は、1つの階調であっても複数の階調であってもよい。例えば、最低階調を特定の階調としてもよいし、最高階調よりも低く最低階調よりも高い複数の階調の各々を特定の階調としてもよい。

10

【0007】

上記の各反射型液晶表示装置において、前記第1画素及び前記第2画素を、それぞれ、ノーマリーホワイトの画素としてもよい。この態様の反射型液晶表示装置では、通常と異なり、最高階調の表示時には、ノーマリーホワイトの画素（第2画素）に電圧が印加されることになる。また、前記第1画素及び前記第2画素は、それぞれ、ノーマリーブラックの画素であり、前記特定の階調は最低階調であってもよい。この態様の反射型液晶表示装置では、通常と異なり、最低階調の表示時には、ノーマリーブラックの画素（第2画素）に電圧が印加されることになる。

【0008】

上記の各反射型液晶表示装置において、前記色を無彩色としてもよい。すなわち、モノクローム表示に限定してもよい。モノクローム表示における最高階調は白色であるから、この態様の反射型液晶表示装置によれば、白色の色味のズレを抑制することができる。白色の色味のズレは目立つから、その抑制は表示品位の向上に大きく寄与する。

20

【0009】

本発明の反射型液晶表示装置の駆動方法は、光を反射する反射電極と、前記反射電極と前記表示面との間に配置された液晶層とを備え、前記反射電極を通じて印加された電圧に応じた反射率で光を反射して表示面に色を表示する第1画素及び第2画素を備え、前記第1画素及び前記第2画素は互いに隣り合う反射型液晶表示装置の駆動方法であって、複数の階調のうちいずれか1つの階調を指定する第1階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第1画素に印加する第1印加過程と、前記第1階調信号で指定された階調に対応付けられた階調を指定する第2階調信号を生成する変換過程と、前記第2階調信号で指定された階調に応じた電圧を前記第2画素に印加する第2印加過程とを有し、前記第1階調信号で指定された階調が最高階調の場合には、前記第2階調信号で指定される階調は前記最高階調よりも低いことを特徴とする。この駆動方法によれば、第1駆動部と階調変換部と第2駆動部とを備える反射型液晶表示装置と同様の効果が得られる。

30

【0010】

本発明の電子機器は、上記の各反射型液晶表示装置を備えたものであり、備えた反射型液晶表示装置と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【図1】本発明の一実施形態に係る反射型液晶表示装置100の全体構成を示す図である。

【図2】反射型液晶表示装置100において、第1画素PAに指定される第1階調と第2画素PBに指定される第2階調との対応関係を模式的に示す図である。

【図3】第1画素PA及び第2画素PBの電気的構成を示す回路図である。

【図4】第1画素PA及び第2画素PBを含む画素組の平面図である。

【図5】図4のA-A'線断面図である。

【図6】比較例に係る反射型液晶表示装置300の全体構成を示す図である。

【図7】第1画素PAの反射率の波長分散を階調毎に示す図である。

【図8】第1画素PAの表示色の色味を階調毎に示すx-y色度図である。

50

【図 9】反射型液晶表示装置 100 の画素組の表示色と第 1 画素 P A の表示色の色味とを示す x y 色度図である。

【図 10】変形例に係る反射型液晶表示装置 200 の全体構成を示す図である。

【図 11】反射型液晶表示装置 200 の画素組の平面図である。

【図 12】反射型液晶表示装置 100 又は 200 を採用した可搬型のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図 13】反射型液晶表示装置 100 又は 200 を適用した携帯電話機の構成を示す斜視図である。

【図 14】反射型液晶表示装置 100 又は 200 を適用した携帯情報端末の構成を示す斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

< A : 実施形態 >

< A - 1 : 全体 >

図 1 は、本発明の一実施形態に係る反射型液晶表示装置 100 の全体構成を示す図である。反射型液晶表示装置 100 は、モノクローム表示の反射型液晶表示装置であり、図 1 に示されるように、 m 行 $2n$ 列の画素を備え、これらの画素で構成される表示面 10 を有する。 m 及び n は自然数である。各画素は、光を反射して表示面 10 に色を表示する。反射型液晶表示装置 100 は、総ての画素の表示色を制御して、図示しない上位装置から供給される画像データ IM で示される画像を表示面 10 に表示する。なお、1 枚の画像のサイズは、 $m \times n$ である。

20

【0013】

また、反射型液晶表示装置 100 は、X 方向に延在する m 本の走査線 $SL1 \sim SLm$ と、X 方向に直交する Y 方向に延在する $2n$ 本のデータ線 $DL1 \sim DL2n$ とを備える。走査線 $SL1 \sim SLm$ の各々とデータ線 $DL1 \sim DL2n$ の各々とは、表示面 10 の背後で互いに交差しており、各交差に対応して画素が配置されている。より具体的には、走査線 $SL1 \sim SLm$ と奇数列のデータ線 $DL1, DL3, \dots, DL2n-1$ との各交差には第 1 画素 P A が対応し、走査線 $SL1 \sim SLm$ と偶数列のデータ線 $DL2, DL4, \dots, DL2n$ との各交差には第 2 画素 P B が対応する。

30

【0014】

換言すれば、反射型液晶表示装置 100 は、 $m \times n$ 個の画素組を備える。各画素組は、X 方向において互いに隣り合う 2 つの画素で構成される。これら 2 つの画素は、 i を m 以下の自然数とし、 k を n 以下の自然数としたとき、第 i 行第 $2k-1$ 列の第 1 画素 P A と、第 i 行第 $2k$ 列の第 2 画素 P B である。

【0015】

また、反射型液晶表示装置 100 は、総ての画素を駆動するドライバ IC 20 を備える。ドライバ IC 20 は、走査線駆動回路 21 と、データ線駆動回路 22 と、制御回路 23 とを有する。制御回路 23 は、画像データ IM に基づいて、走査線駆動回路 21 及びデータ線駆動回路 22 を制御する。データ線駆動回路 22 の制御では、制御回路 23 からデータ線駆動回路 22 へ階調信号 G が供給される。

40

【0016】

階調信号 G は、 $m \times n$ 個の第 1 画素 P A の各々に階調を指定する信号であり、各行の n 個の第 1 画素 P A に対応する第 1 階調信号 $G1 \sim Gn$ を含む。第 k 列の第 1 画素 P A に対応する第 1 階調信号 Gk は、予め用意された複数の階調のうちいずれか 1 つの階調を当該第 1 画素 P A に指定する。

【0017】

走査線駆動回路 21 は、走査線 $SL1 \sim SLm$ を駆動して順次選択する回路であり、走査線 $SL1 \sim SLm$ の各々に選択信号を供給することによって走査線 $SL1 \sim SLm$ を駆動する。選択信号は、一定の期間（選択期間）だけ第 1 レベルとなり、他の期間（非選択期間）において第 2 レベルとなる信号であり、選択期間が走査線間で重なることはない。

50

【 0 0 1 8 】

データ線駆動回路 2 2 は、階調信号 G に基づいてデータ線 D L 1 ~ D L 2 n を駆動することにより、選択された走査線 S L i に対応する 2 n 個の画素 (n 個の第 1 画素 P A と n 個の第 2 画素 P B) を駆動する回路であり、 n 個の駆動回路 D r 1 ~ D r n を備える。駆動回路 D r k は、データ線 D L 2 k - 1 とデータ線 D L 2 k との組に対応して設けられ、第 1 駆動部 1 1 と階調変換部 1 2 と第 2 駆動部 1 3 とを備える。

【 0 0 1 9 】

駆動回路 D r k の第 1 駆動部 1 1 は、第 i 行第 2 k - 1 列の第 1 画素 P A と第 i 行第 2 k 列の第 2 画素 P B に注目したとき、走査線 S L i の選択期間において、第 1 階調信号 G k で指定される階調に応じた電圧 V A が当該第 1 画素 P A に印加されるようにデータ線 D L 2 k - 1 を駆動する。具体的には、当該電圧 V A を当該第 1 画素 P A に印加するためのデータ信号をデータ線 D L 2 k - 1 へ供給する。

10

【 0 0 2 0 】

駆動回路 D r k の階調変換部 1 2 は、第 i 行第 2 k - 1 列の第 1 画素 P A と第 i 行第 2 k 列の第 2 画素 P B に注目したとき、走査線 S L i の選択期間において、第 1 階調信号 G k で指定される階調に予め対応付けられた階調を指定する第 2 階調信号 g k を生成する。第 1 画素 P A に対して第 1 階調信号 G k で指定される階調を「第 1 階調」とし、当該第 1 画素 P A と同じ画素組を構成する第 2 画素 P B に対して第 2 階調信号 g k で指定される階調を「第 2 階調」としたとき、本実施形態では、図 2 に示すように、100% (最高階調) の第 1 階調には 80% の第 2 階調が対応付けられ、80% ~ 20% の各第 1 階調には当該第 1 階調と同一の第 2 階調が対応付けられ、0% (最低階調) の第 1 階調には 20% の第 2 階調が対応付けられている。

20

【 0 0 2 1 】

駆動回路 D r k の第 2 駆動部 1 3 は、第 i 行第 2 k - 1 列の第 1 画素 P A と第 i 行第 2 k 列の第 2 画素 P B に注目したとき、走査線 S L i の選択期間において、階調変換部 1 2 に生成された第 2 階調信号 g k で指定される階調に応じた電圧 V B が当該第 2 画素 P B に印加されるようにデータ線 D L 2 k を駆動する。具体的には、当該電圧 V B を当該第 2 画素 P B に印加するためのデータ信号をデータ線 D L 2 k へ供給する。

【 0 0 2 2 】

すなわち、駆動回路 D r k は、対応する第 1 画素 P A については、当該第 1 画素 P A について第 1 階調信号 G k で指定された第 1 階調に応じた電圧 V A を印加し (第 1 印加過程) 、対応する第 2 画素 P B については、当該第 1 画素 P A について第 1 階調信号 G k で指定された階調に予め対応付けられた第 2 階調を指定する第 2 階調信号 g k を生成し (変換過程) 、生成した第 2 階調信号 g k で指定される第 2 階調に応じた電圧 V B を第 2 画素 P B に印加する (第 2 印加過程) 。

30

【 0 0 2 3 】

< A - 2 : 画素 >

図 3 は、第 i 行の走査線 S L i と第 j 列のデータ線 D L j との交差に対応して設けられた画素の構成を示す回路図である。図 3 に示すように、第 1 画素 P A 及び第 2 画素 P B は、いずれも、液晶素子 L C と、液晶素子 L C と並列に接続された容量素子 C と、トランジスタ T r とを備える。液晶素子 L C は、いわゆる縦電界方式の液晶素子であり、光反射性の反射電極 5 2 と、光透過性の透過電極 5 4 と、両電極に挟まれた液晶層 5 3 とを備える。なお、液晶素子 L C として、いわゆる横電界方式の液晶素子を採用してもよい。

40

【 0 0 2 4 】

反射電極 5 2 は、トランジスタ T r を介してデータ線 D L j と接続されている。透過電極 5 4 は、総ての画素に共通して設けられた電極であり、その電位は V c o m である。トランジスタ T r はスイッチング素子として機能し、走査線 S L i の選択期間においてオン状態となり、非選択期間においてオフ状態となる。容量素子 C は、選択期間においてデータ線 D L j から供給されたデータ信号の電位と V c o m との差分 (電圧 V A 又は V B) を選択期間及び非選択期間にわたって保持し、液晶素子 L C は、容量素子 C の保持電圧に応

50

じた光反射率で光を反射する。

【0025】

図4は、画素組の平面図であり、1つの画素組を表示面10側から眺めた場合のものである。図4に示すように、画素組は、表示面10内の1つの矩形領域を占める。この矩形領域が当該画素組の表示領域である。画素組の表示領域を囲む4辺のうち、2辺はX方向に延在し、他の2辺はY方向に延在する。画素組の表示領域は、X方向において2つの矩形領域に分かれる。これらの矩形領域のうち、一方が第1画素PAの表示領域であり、他方が第2画素PBの表示領域である。第1画素PAの表示領域のX方向の長さをLA、第2画素PBの表示領域のX方向の長さをLBとしたとき、 $LA : LB = 2 : 1$ である。つまり、第1画素PAの表示領域の面積は、第2画素PBの表示領域の面積の2倍である。

10

【0026】

図5は、図4のA-A'線断面図である。図5に示すように、反射型液晶表示装置100は、アレイ基板51と、その上に配列された複数の反射電極52と、その上に配置された複数の液晶層53と、その上に配置された透過電極54と、その上に配置された対向基板55と、その上に配置された偏光板56とを備える。偏光板56の最広面のうち反射電極52とは反対側の面が表示面10である。

【0027】

前述のように、反射電極52及び液晶層53は、透過電極54の一部とともに、液晶素子LCを構成している。つまり、アレイ基板51上には、画素と同数の液晶素子LCが配列されている。本実施形態では、液晶素子LCはノーマリーホワイトの液晶素子であり、電圧が印加されていない状態で最高階調となる。なお、ノーマリーブラックの液晶素子を液晶素子LCとして採用してもよい。反射電極52や、液晶層53、透過電極54、対向基板55、偏光板56、配向膜(図示略)などの光学特性(反射率や透過率など)は、一般的な反射型液晶表示装置と同様である。

20

【0028】

各画素では、液晶素子LCに遮られない限り、その表示領域(表示面10)からの入射光の一部又は全部が、偏光板56、対向基板55、透過電極54、液晶層53、反射電極52を順に透過して反射電極52に到達し、反射電極52の反射光の一部又は全部が、液晶層53、透過電極54、対向基板55、偏光板56を順に透過し、表示領域から出射する。この出射光が、画素の反射光である。

30

【0029】

< A - 3 : 比較例 >

ここで、本実施形態と比較する比較例について説明する。

図6は、比較例に係る反射型液晶表示装置300の全体構成を示す図である。反射型液晶表示装置300は、モノクローム表示の反射型液晶表示装置であり、第2画素PBを備えず、ドライバIC20に代えてドライバIC30を備える点で反射型液晶表示装置100と異なる。第2画素PBを備えないため、データ線の総数はn本であり、画素の総数は $m \times n$ 個である。

【0030】

ドライバIC30がドライバIC20と異なる点は、データ線駆動回路22に代えてデータ線駆動回路24を備える点のみである。データ線駆動回路24がデータ線駆動回路22と異なる点は、n個の駆動回路Dr1~Drnに代えてn個の第1駆動部11を備える点のみである。つまり、第i行第k列の第1画素PAに注目したとき、データ線DLkには、走査線SLiの選択期間において、第1階調信号Gkによって当該第1画素PAに指定された階調に応じた電圧VAを当該第1画素PAに印加するためのデータ信号が供給される。

40

【0031】

図7は、第1画素PAの反射率の波長分散を階調毎に示す図である。図7に示すように、第1画素PAの反射率は、入射光の波長に依存する。つまり、赤色光の波長帯域(620~750nm)に対する反射率と、緑色光の波長帯域(495~570nm)に対する

50

反射率と、青色光の波長領域(450~495nm)に対する反射率とは、互いに異なる。これは、第1画素PA内の光学部材の光学特性に波長分散があるからである。このため、第1画素PAに最高階調(100%)を指定すると、第1画素PAには、白色ではなく、黄色に近い黄緑色が表示される。

【0032】

また、入射光の波長に対する第1画素PAの反射率の分布は、第1画素PAに指定される階調に依存する。例えば、青色光の波長領域に対する反射率は、緑色光及び赤色光の波長帯域に対する反射率に比較して、指定階調が低いほど高くなる。つまり、第1画素PAの表示色は、指定階調が低いほど青味を増す。これは、第1画素PA内の光学部材の光学特性の波長分散が指定階調に依存するからである。

10

【0033】

図8は、第1画素PAの表示色の色味を階調毎に示すxy色度図である。反射型液晶表示装置300は、モノクローム表示の反射型液晶表示装置であるから、第1画素PAの表示色の色味としては、無彩色の色味($x = 0.3113$ 、 $y = 0.318$)が好ましい。しかし、図8に示すように、第1画素PAの表示色の色味は、無彩色の色味からかけ離れてしまう。また、図8に示すように、xy色度図において表示色の色味と無彩色の色味との距離が最も長くなる指定階調は、100%である。つまり、色味のズレが最も目立つ白表示のときに色味のズレが最大となってしまう。

【0034】

< A - 4 : 対比 >

20

色味のズレは、反射型液晶表示装置100の第1画素PAでも同様に生じる。そこで、反射型液晶表示装置100では、画素組の表示色の色味のズレを抑制するように階調(第1階調)を変換し、変換後の階調(第2階調)に応じた電圧VBを第2画素PBに印加するようにしている。こうすることによって色味のズレが抑制される理由について、1つの画素組に注目し、図2及び図9を参照して説明する。

【0035】

図9は、画素組の表示色と第1画素PAの表示色の色味を示すxy色度図であり、第1階調が100%の場合の色味を示している。前述のように、無彩色の色度は $x = 0.3113$ 、 $y = 0.318$ であるから、第1階調が100%の場合には、第1画素PAの表示色の青味は大幅に弱くなる。一方、図2に示すように、第1階調が100%の場合の第2階調は80%であるから、第2画素PBの表示色の青味は第1画素PAの表示色の青味よりも強くなる。したがって、画素組の表示色の青味が第1画素PAの表示色の青味よりも強くなり、図9に示すように、画素組の表示色と無彩色との色味のズレが、第1画素PAの表示色(比較例の表示色)と無彩色との色味のズレよりも小さくなる。

30

【0036】

また、第1階調が0%の場合には、図8に示すように、第1画素PAの表示色の青味は大幅に強くなるが、図2に示すように第2階調が20%となるから、第2画素PBの表示色の青味が第1画素PAの表示色の青味よりも弱くなる。したがって、画素組の表示色の青味が第1画素PAの表示色の青味よりも弱くなり、画素組の表示色と無彩色との色味のズレが、第1画素PAの表示色(比較例の表示色)と無彩色との色味のズレよりも小さくなる。

40

【0037】

また、第1階調が80%、60%、40%又は20%の場合には、図8に示すように、第1画素PAの表示色の青味が大幅に強くなったり大幅に弱くなったりすることはない。この場合、図2に示すように、第2階調が第1階調と等しくなるから、第2画素PBの表示色は第1画素PAの表示色と一致する。したがって、画素組の表示色と無彩色との色味のズレは、第1画素PAの表示色(比較例の表示色)と無彩色との色味のズレと等しくなる。

【0038】

以上より、予め用意された複数の階調にわたる画素組の表示色の色味の変動範囲は、こ

50

これらの階調に対する第1画素PAの表示色（比較例の表示色）の色味の変動範囲よりも狭くなる。また、前述したように、本実施形態によれば、最高階調及び最低階調の表示色の色味のズレを抑制することができる。

【0039】

ところで、ノーマリーホワイトの画素に最高階調の色を表示させる場合には、通常、当該画素に電圧を印加しない。これに対して、反射型液晶表示装置100では、各画素組について、第1階調が100%であっても、80%の第2階調に応じた電圧VBが第2画素PBに印加される。このように、通常とは異なる駆動を行うことにより、ノーマリーホワイトであっても最高階調の表示色の色味のズレを抑制することができるのである。なお、画素がノーマリーブラックの場合には、例えば、第1階調が0%であっても、20%の第2階調に応じた電圧VBが第2画素PBに印加されるようにする。

10

【0040】

< B : 変形例 >

本発明は、上述した実施形態のみならず、上述した実施形態を変形して得られる各種の形態をも範囲に含みうる。これらの形態の一部について、次に説明する。

図10は、上述した実施形態の変形例に係る反射型液晶表示装置200の全体構成を示す図である。反射型液晶表示装置200が反射型液晶表示装置100と異なる点は、第2画素PBに代えて第2画素PDを備える点と、ドライバIC20に代えてドライバIC40を備える点のみである。反射型液晶表示装置200では、各画素組が、X方向において互いに隣り合う、第i行第j列の第1画素PAと、第i行第j+1列の第2画素PBとで構成される。

20

【0041】

図11は、反射型液晶表示装置200における画素組の平面図であり、1つの画素組を表示面10側から眺めた場合のものである。この画素組が図4に示す画素組と異なる点は、二つの画素の比率のみである。すなわち、第2画素PDの表示領域のX方向の長さをLDとしたとき、LA : LD = 4 : 1であり、第1画素PAの表示領域の面積は、第2画素PDの表示領域の面積の4倍である。この点を除き、第2画素PDの構成は、第2画素PBの構成と同一である。

【0042】

図10のドライバIC40がドライバIC20と異なる点は、データ線駆動回路24に代えてデータ線駆動回路25を備える点のみである。データ線駆動回路25がデータ線駆動回路24と異なる点は、駆動回路Dr1 ~ Drnに代えて駆動回路Ds1 ~ Dsnを備える点のみである。駆動回路Dskが駆動回路Drkと異なる点は、階調変換部12に代えて階調変換部14を備える点のみである。階調変換部14が階調変換部12と異なる点は、第1階調と第2階調との対応関係が図に示す対応関係とは異なる点のみである。

30

【0043】

第1階調と第2階調との対応関係が図2に示す対応関係とは異なるのは、第1画素PAに対する第2画素PDの表示領域の面積比が、第1画素PAに対する第2画素PBの表示領域の面積比よりも小さいからである。つまり、第2画素PDの表示色の色味が画素組の表示色の色味に与える影響は、第2画素PBの表示色の色味が画素組の表示色の色味に与える影響よりも小さいから、反射型液晶表示装置100と同等の効果を得るためには、第1階調と第2階調との差分を大きくする必要があるのである。

40

【0044】

このように、第1画素と第2画素との表示領域の面積比を変更しても、第1階調と第2階調との対応関係を適宜に変更することにより、反射型液晶表示装置100で得られる効果と同様の効果を得ることができる。

また、最高階調でも最低階調でもない階調についても色味を補償するようにしてもよい。例えば、比較的の高い階調については第1階調よりも第2階調を低くし、比較的の低い階調については第1階調よりも第2階調を高くする。

また、青味以外の画素の色味を制御して画素組の色味を補償するようにしてもよい。例

50

えば、図7から明らかなように、赤色光の波長領域に対する反射率は、緑色光及び青色光の波長帯域に対する反射率に比較して、指定階調が低いほど低くなるから、比較的到低い階調を第1階調とする場合には、第1階調よりも高い階調を第2階調として画素の赤味を補償するようにしてもよい。

また、単一の有彩色と黒色とが表示色となるモノカラー表示に適用してもよい。

【0045】

< C : 応用例 >

次に、上述した各種の形態の反射型液晶表示装置を利用した電子機器について、反射型液晶表示装置100及び200を例に挙げて説明する。図12乃至図14には、反射型液晶表示装置100又は200を表示装置として採用した電子機器の形態が例示されている。

10

【0046】

図12は、反射型液晶表示装置100又は200を採用した可搬型のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。パーソナルコンピュータ2000は、各種の画像を表示する反射型液晶表示装置100又は200と、電源スイッチ2001やキーボード2002が設置された本体部2010とを具備する。

【0047】

図13は、反射型液晶表示装置100又は200を適用した携帯電話機の構成を示す斜視図である。携帯電話機3000は、複数の操作ボタン3001およびスクロールボタン3002と、各種の画像を表示する反射型液晶表示装置100又は200とを備える。スクロールボタン3002を操作することによって、反射型液晶表示装置100又は200に表示される画面がスクロールされる。

20

【0048】

図14は、反射型液晶表示装置100又は200を適用した携帯情報端末(PDA: Personal Digital Assistants)の構成を示す斜視図である。携帯情報端末4000は、複数の操作ボタン4001および電源スイッチ4002と、各種の画像を表示する反射型液晶表示装置100又は200とを備える。電源スイッチ4002を操作すると、住所録やスケジュール帳といった様々な情報が反射型液晶表示装置100又は200に表示される。

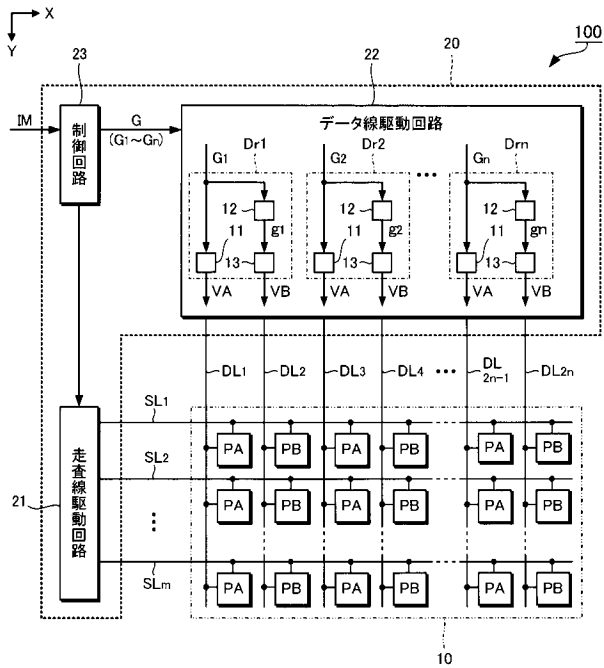
30

【符号の説明】

【0049】

10.....表示面、11.....第1駆動部、12, 14.....階調変換部、13.....第2駆動部、20, 30, 40.....ドライバIC、22, 24, 25.....データ線駆動回路、52.....反射電極、53.....液晶層、100, 200, 300.....反射型液晶表示装置、PA.....第1画素、PB, PD.....第2画素。

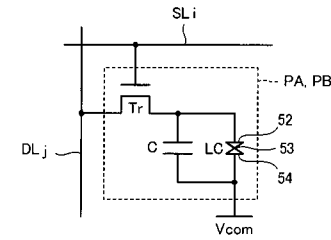
【図1】



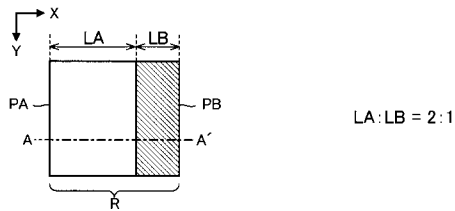
【図2】

第1階調	第2階調
100%	80%
80%	80%
60%	60%
40%	40%
20%	20%
0%	20%

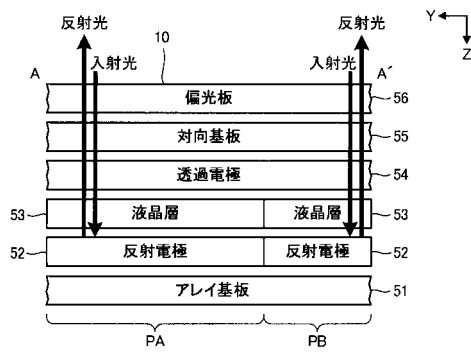
【図3】



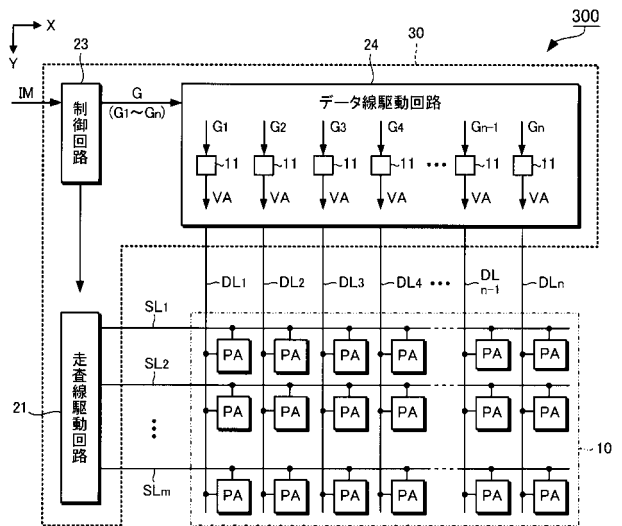
【図4】



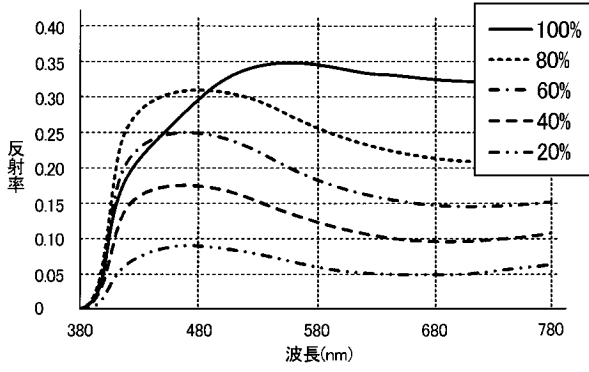
【図5】



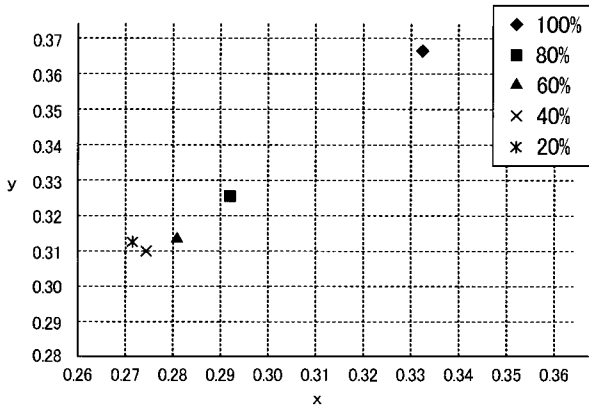
【図6】



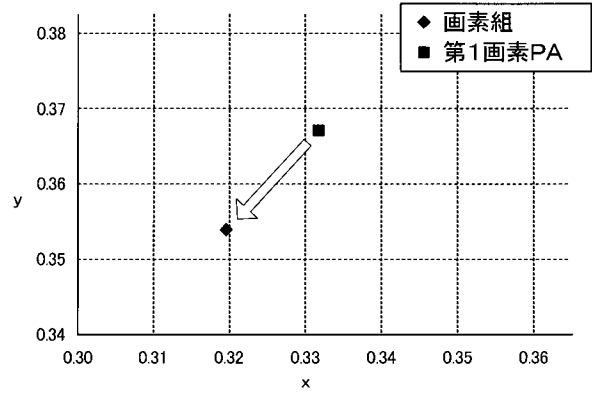
【図7】



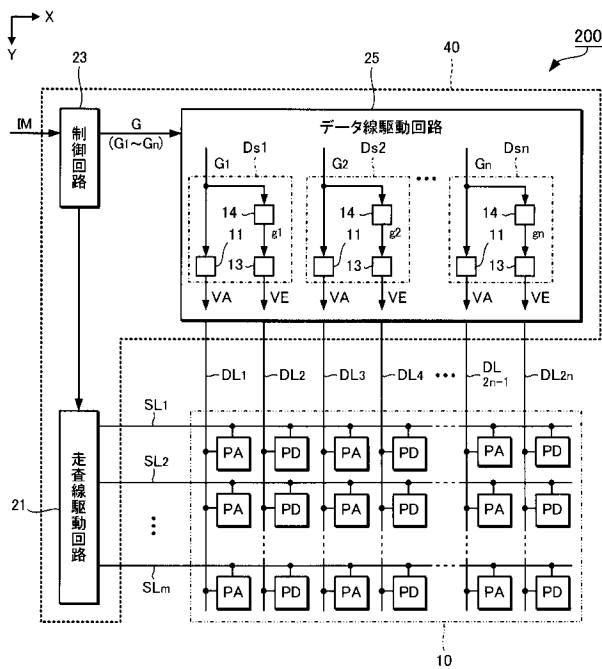
【図8】



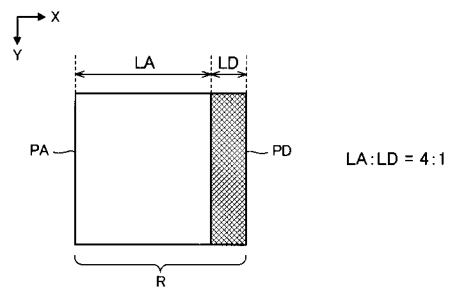
【図9】



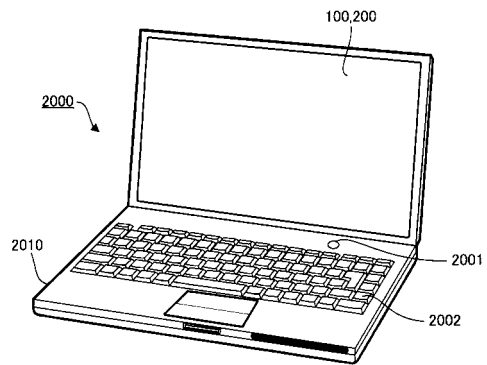
【図10】



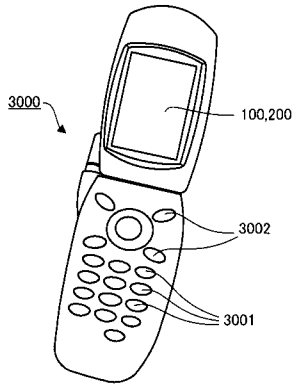
【図11】



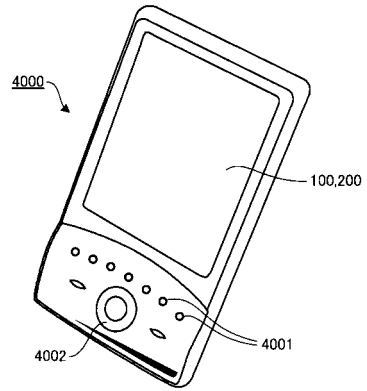
【図12】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



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 3 C
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 R
	G 0 9 G 3/20	6 2 3 B
	G 0 9 G 3/20	6 8 0 H

(72)発明者 矢田 竜也

長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考) 2H191 FA31Y GA04 GA17

2H193 ZD21

5C006 AA16 AB03 AC21 AF43 AF45 AF51 AF52 BB16 BB28 BC06

BC11 BC23 FA18

5C080 AA10 BB05 DD01 EE29 FF11 JJ02 JJ03 JJ05 JJ06 KK02

KK07 KK47

专利名称(译)	反射型液晶显示装置，其驱动方法和电子设备		
公开(公告)号	JP2011197024A	公开(公告)日	2011-10-06
申请号	JP2010060316	申请日	2010-03-17
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	渡边 義弘 小間 徳夫 前田 和之 矢田 竜也		
发明人	渡边 義弘 小間 徳夫 前田 和之 矢田 竜也		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/1335 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/1335.520 G02F1/133.575 G09G3/20.642.J G09G3/20.641.C G09G3/20.623.C G09G3/20.623.R G09G3/20.623.B G09G3/20.680.H		
F-TERM分类号	2H191/FA31Y 2H191/GA04 2H191/GA17 2H193/ZD21 5C006/AA16 5C006/AB03 5C006/AC21 5C006/AF43 5C006/AF45 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BC06 5C006/BC11 5C006/BC23 5C006/FA18 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK02 5C080/KK07 5C080/KK47 2H291/FA31Y 2H291/GA04 2H291/GA17		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：抑制反射型液晶显示装置中最高灰度的显示色调的偏差。解决方案：提供该反射型液晶显示装置100。反射型液晶显示装置100包括由彼此相邻的第一像素PA和第二像素PB组成的像素组，第一驱动部分11，用于向第一像素PA施加根据由第一像素PA指定的灰度的电压VA。用于指定多个准备的灰度中的一个的第一灰度信号Gk，灰度转换部分12，用于产生第二灰度信号gk，用于指定当由第一灰度信号Gk指定的第一灰度是最高灰度时的第二灰度。最高灰度级和第二驱动部分13用于向第二像素PB施加根据由第二灰度信号gk指定的第二灰度的电压VB。

