

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5082960号

(P5082960)

(45) 発行日 平成24年11月28日(2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月14日(2012.9.14)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/133 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 5 0

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 8 0

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 9 G 3/20 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

G O 9 G 3/36 (2006.01)

G O 9 G 3/20 6 1 1 E

請求項の数 8 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-69580 (P2008-69580)  
(22) 出願日 平成20年3月18日(2008.3.18)  
(65) 公開番号 特開2009-223167 (P2009-223167A)  
(43) 公開日 平成21年10月1日(2009.10.1)  
審査請求日 平成23年1月17日(2011.1.17)

(73) 特許権者 304053854  
エプソンイメージングデバイス株式会社  
長野県安曇野市豊科田沢6925  
(74) 代理人 100104433  
弁理士 宮園 博一  
(72) 発明者 渡部 学  
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

審査官 藤田 都志行

(56) 参考文献 特開平11-271789(JP,A)

特開平8-211411(JP,A)

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】

第1副画素と第2副画素とを含む画素と、  
前記画素に対応するように配置され、薄膜トランジスタに接続される画素電極と、  
前記画素電極の上面上または下面下のいずれか一方に絶縁膜を介して前記第1副画素お  
よび前記第2副画素に対応するように、各々形成される第1共通電極および第2共通電極  
とを備え、

前記第1共通電極には、前記第1共通電極および前記第2共通電極に対する通電初期に  
おいて表示領域のちらつきを最小にする最適電圧が印加され、

前記第2共通電極には、前記第1共通電極および前記第2共通電極に対する通電後に時  
間の経過とともに前記表示領域のちらつきを最小にする最適電圧がシフトする方向に予め  
ずらした電圧が印加されるように構成されている、液晶表示装置。

【請求項2】

前記第2共通電極には、前記表示領域のちらつきを最小にする最適電圧が通電によりシ  
フトした後の電圧値と略同じ電圧値の電圧が印加されるように構成されている、請求項1  
に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第1共通電極および前記第2共通電極には、それぞれ、前記第1共通電極および前  
記第2共通電極に対する通電の初期および通電後で前記第1副画素および前記第2副画素  
のうちの一方の輝度が上昇するとともに他方の輝度が低下するような電圧が印加されるよ

10

20

うに構成されている、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 共通電極および前記第 2 共通電極には、それぞれ、前記第 1 共通電極および前記第 2 共通電極に対する通電の初期および通電後で前記第 1 副画素および前記第 2 副画素の平均輝度が略同じになるような電圧が印加されるように構成されている、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 共通電極および前記第 2 共通電極には、それぞれ、高電位と低電位とに交互に切り替わる振幅の等しいパルス状の信号で、かつ、中心電位の異なる信号が入力されるように構成されている、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 6】

前記第 1 共通電極および前記第 2 共通電極は、平面的に見て略櫛歯状に形成されるとともに、前記第 1 共通電極の櫛歯部と前記第 2 共通電極の櫛歯部とが交互に入り込むようにして配置されている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 共通電極の櫛歯部および前記第 2 共通電極の櫛歯部は、それぞれ、前記複数の第 1 副画素および前記複数の第 2 副画素に対応するように配置されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備える、電子機器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、一方の基板上に絶縁膜を挟み込むようにして 2 つの電極が設けられる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、一方の基板上に絶縁膜を挟み込むようにして 2 つの電極が設けられる液晶表示装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

30

上記特許文献 1 に記載の液晶表示装置では、2 つの電極の間に基板に対して略水平方向に電界が発生し、この電界により液晶を駆動する IPS（イン・プレーン・スイッチング）方式や FFS（フリンジ・フィールド・スイッチング）方式などの横電界方式の液晶表示装置が開示されている。この横電界方式の液晶表示装置は、従来の TN（ツイステッドネマティック）方式などの縦電界方式の液晶表示装置に比べ、高い表示性能を実現することが可能である。

【0004】

【特許文献 1】特開 2007-183300 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の液晶表示装置では、従来の TN（ツイステッドネマティック）方式などに比べ、高い表示性能を実現することが可能である一方、液晶表示装置を連続的に駆動させると、液晶や配向膜に含まれている不純物や電荷などが液晶パネル内の一部分に偏るという現象が起こる。この現象に起因して、液晶表示装置に予め設定されているちらつき（輝度ちらつき（フリッカ））を最小にする最適電圧（ビデオ電圧を固定した場合は、最適 COM 電圧）が変動（シフト）する。このため、液晶の配向状態が予め設定された所定の方角に戻らない場合があり、この場合には、液晶パネルに表示された画像が残像のように残る現象（焼きつき）が発生するという不都合がある。特に、中間調（透過率約 30%）では、液晶パネルに発生する液晶の焼きつきが認識されやすい（

50

目立つ)という問題点がある。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、液晶表示装置の液晶パネルに発生する液晶の焼きつきが認識されるのを抑制することが可能な液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0007】

この発明の第1の局面による液晶表示装置は、第1副画素と第2副画素とを含む画素と、画素に対応するように配置され、薄膜トランジスタに接続される画素電極と、画素電極の上面または下面下のいずれか一方に絶縁膜を介して第1副画素および第2副画素に対応するように、各々形成される第1共通電極および第2共通電極とを備え、第1共通電極には、第1共通電極および第2共通電極に対する通電初期において表示領域のちらつきを最小にする最適電圧が印加され、第2共通電極には、第1共通電極および第2共通電極に対する通電後に時間の経過とともに表示領域のちらつきを最小にする最適電圧がシフトする方向に予めずらした電圧が印加されるように構成されている。

10

【0008】

この発明の第1の局面による液晶表示装置では、上記のように、第2共通電極に第1共通電極および第2共通電極に対する通電後に表示領域のちらつきを最小にする最適電圧がシフトする方向に予めずらした電圧を第2共通電極に印加するように構成することによって、第1共通電極にシフト前の最適電圧と略同じ電圧を印加するとともに第2共通電極にシフト前の最適電圧からシフトする方向にずらした電圧を印加すれば、最適電圧が印加された場合の輝度は、最適電圧からずれた電圧が印加された場合の輝度よりも低くなることから、第1共通電極に対応する第1副画素では、通電初期（最適電圧シフト前）よりも通電後（最適電圧シフト後）の方が輝度が高くなる（明るくなる）。その一方、第2共通電極では、通電初期（最適電圧シフト前）には、シフト前の最適電圧からずれた印加電圧で駆動され、通電後（最適電圧シフト後）には印加電圧がシフト後の最適電圧に近くなるので、通電初期よりも通電後の方が輝度が低くなる（暗くなる）。これにより、通電初期における第1副画素および第2副画素の平均輝度と通電後における第1副画素および第2副画素の平均輝度とを近づけることができるので、最適電圧のシフトに対する中間調での平均輝度の差（変化量）を小さくすることができる。その結果、液晶パネルに発生する液晶の焼きつきが目立つのを抑制することができる。

20

30

【0009】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、第2共通電極には、表示領域のちらつきを最小にする最適電圧が通電によりシフトした後の電圧値と略同じ電圧値の電圧が印加されるように構成されている。このように構成すれば、通電初期の、第1共通電極の輝度と通電後の第2共通電極の輝度とを略同じにすることができるとともに、通電初期の第2共通電極の輝度と通電後の第1共通電極の輝度とを略同じにすることができる。これにより、通電初期の第1共通電極および第2共通電極に対応する第1副画素および第2副画素の平均輝度と、通電後の第1共通電極および第2共通電極に対応する第1副画素および第2副画素の平均輝度とを略同じにすることができる。その結果、第1共通電極および第2共通電極にそれぞれ対応する第1副画素および第2副画素の通電初期および通電後における平均輝度の差（変化量）を実質的になくすることができるので、液晶パネルに発生する液晶の焼きつきが目立つのをより抑制することができる。

40

【0010】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、第1共通電極および第2共通電極には、それぞれ、第1共通電極および第2共通電極に対する通電の初期および通電後で第1副画素および第2副画素のうちの一方の輝度が上昇するとともに他方の輝度が低下するような電圧が印加されるように構成されている。このように構成すれば、第1共通電極および第2共通電極にそれぞれ対応する第1副画素および第2副画素の通電初期および通電後における平均輝度の差（変化量）を小さくすることができるので、液晶パネルに

50

発生する液晶の焼きつきが目立つのをさらに抑制することができる。

【0011】

この場合、好ましくは、第1共通電極および第2共通電極には、それぞれ、第1共通電極および第2共通電極に対する通電の初期および通電後で第1副画素および第2副画素の平均輝度が略同じになるような電圧が印加されるように構成されている。このように構成すれば、第1共通電極および第2共通電極にそれぞれ対応する第1副画素および第2副画素の通電初期および通電後における平均輝度の差（変化量）を実質的になくすることができるので、液晶パネルに発生する液晶の焼きつきが目立つのをより抑制することができる。

【0012】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、第1共通電極および第2共通電極には、それぞれ、高電位と低電位とに交互に切り替わる振幅の等しいパルス状の信号で、かつ、中心電位の異なる信号が入力されるように構成されている。このように構成すれば、容易に、第1共通電極および第2共通電極にそれぞれ異なる電圧を印加することができる。

【0013】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、第1共通電極および第2共通電極は、平面的に見て略櫛歯状に形成されるとともに、第1共通電極の櫛歯部と第2共通電極の櫛歯部とが交互に入り込むようにして配置されている。このように構成すれば、1つの画素内に第1共通電極および第2共通電極を容易に配置することができる。

【0014】

この場合、好ましくは、第1共通電極の櫛歯部および第2共通電極の櫛歯部は、それぞれ、複数の第1副画素および複数の第2副画素に対応するように配置されている。このように構成すれば、1つの第1共通電極の櫛歯部および1つの第2共通電極の櫛歯部で複数の第1副画素および複数の第2副画素に対応することができる。

【0015】

この発明の第2の局面による電子機器は、請求項1～7のいずれか1項に記載の表示装置を備える。このように構成すれば、液晶パネルに発生する液晶の焼きつきが目立つのを抑制することが可能な電子機器を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0017】

図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の全体構成を示す等価回路図である。図2～図11は、本発明の一実施形態による液晶表示装置の詳細な構成を説明するための図である。まず、図1～図11を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置100の構成について説明する。なお、本実施形態では、横電界方式の一例であるFFS（フリッジ・フィールド・スイッチング）方式の液晶表示装置に本発明を適用した場合について説明する。

【0018】

本発明の一実施形態による液晶表示装置100は、図1に示すように、表示領域1と、制御IC2と、制御IC2に接続される第1COM電極3と、制御IC2に接続される第2COM電極4と、パネル内駆動回路5と、パネル内駆動回路6とを備えている。表示領域1には、複数の画素11がマトリックス状に配置されている。また、パネル内駆動回路5には信号線5aが接続され、パネル内駆動回路6には走査線6aが接続されている。

【0019】

ここで、本実施形態では、各々の画素11は、サブ画素Aと、サブ画素Bとから構成されている。また、各々の画素11は、図2に示すように、薄膜トランジスタ（TFT）113を含んでいる。なお、サブ画素Aは、本発明の「第1副画素」の一例であり、サブ画素Bは、本発明の「第2副画素」の一例である。また、サブ画素Aは、ITO（酸化インジウムスズ）などの透明電極からなる第1COM電極3と、ITO（酸化インジウムスズ

10

20

30

40

50

）などの透明電極からなる画素電極 11a と、液晶 11b と、補助容量 11c とから構成されている。なお、第 1 COM 電極 3 は、本発明の「第 1 共通電極」の一例である。また、画素電極 11a は、画素 11 に対応するように配置され、薄膜トランジスタ (TFT) 113 に接続されている。また、補助容量 11c の一方電極は、第 1 COM 電極 3 に接続されている。また、サブ画素 B は、ITO (酸化インジウムスズ) などの透明電極からなる第 2 COM 電極 4 と、ITO (酸化インジウムスズ) などの透明電極からなる画素電極 11a と、液晶 11b と、補助容量 11d とから構成されている。なお、第 2 COM 電極 4 は、本発明の「第 2 共通電極」の一例である。この補助容量 11d の一方電極は、第 2 COM 電極 4 に接続されている。

#### 【0020】

また、薄膜トランジスタ (TFT) 113 は、ゲート電極 113a と、ソース電極 113b と、ドレイン電極 113c とを含んでいる。また、ゲート電極 113a は、走査線 6a に接続されている。また、ソース電極 113b は、サブ画素 A の画素電極 11a、補助容量 11c の他方電極、サブ画素 B の画素電極 11a および補助容量 11d の他方電極に接続されている。また、ドレイン電極 113c は、信号線 5a に接続されている。

#### 【0021】

また、本実施形態による液晶表示装置 100 の詳細な断面構造としては、図 3 に示すように、基板 8 の下面下には、偏光板 7 が配置されている。この偏光板 7 は、バックライト (図示せず) の光を直線偏光する機能を有する。また、基板 8 の上面上 (ゲート絶縁膜 10 の下面下) には、ポリシリコンからなる能動層 9 が形成されている。そして、能動層 9 には、能動層 9 のチャンネル領域 9a を挟むように所定の間隔を隔てて、ソース領域 9b およびドレイン領域 9c が形成されている。また、能動層 9 のチャンネル領域 9a 上には、 $\text{SiO}_2$  からなるゲート絶縁膜 10 が形成されている。また、ゲート絶縁膜 10 上には、Mo 層からなるゲート電極 113a が形成されている。また、チャンネル領域 9a と、ソース領域 9b と、ドレイン領域 9c と、ゲート絶縁膜 10 と、ゲート電極 113a とによって、上述した薄膜トランジスタ (TFT) 113 が形成されている。

#### 【0022】

また、薄膜トランジスタ (TFT) 113 の表面を覆うように、 $\text{SiO}_2$  からなる層間絶縁膜 12 が形成されているとともに、層間絶縁膜 12 には、コンタクトホール 12a および 12b が形成されている。また、層間絶縁膜 12 のコンタクトホール 12a を介してソース領域 9b に電氣的に接続するようにソース電極 113b が形成されている。また、コンタクトホール 12b を介してドレイン領域 9c に接続するようにドレイン電極 113c が形成されている。このソース電極 113b およびドレイン電極 113c は、たとえばアルミニウム (Al) などからなる。

#### 【0023】

また、層間絶縁膜 12 の上面上には、CVD 法または塗布法により有機平坦化膜 15 が形成されている。この有機平坦化膜 15 は、アクリル系の樹脂からなる。この有機平坦化膜 15 には、コンタクトホール 15a が形成されている。この有機平坦化膜 15 の上面上には、上述した画素電極 11a が形成されている。また、画素電極 11a の上面上には、 $\text{SiO}_2$  や  $\text{SiN}_x$  などからなる無機絶縁膜 16 が形成されている。なお、無機絶縁膜 16 は、本発明の「絶縁膜」の一例である。また、無機絶縁膜 16 の上面上には、サブ画素 A およびサブ画素 B に対応するように、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 が各々形成されている。また、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 上には、液晶 11b が配置されている。液晶 11b の表面には、ガラス基板などからなる対向基板 21 が配置されている。対向基板 21 の液晶 11b 側の上面上には、カラーフィルタ 22 が形成されている。また、基板 21 の液晶 11b とは反対側の上面上には、入射された光を偏光するための偏光板 23 が配置されている。

#### 【0024】

また、液晶表示装置 100 は、FFS (Fringe-Field-Switching) 方式である。すなわち、図 3 に示すように、基板 8 上に画素電極 11a および第 1 C

10

20

30

40

50

OM電極3および第2COM電極4が配置されるとともに、基板8の表面と平行に配向された液晶11bの分子は、基板8の表面にほぼ平行な電界が印加された際に、基板8とほぼ平行な面内（水平面内）で回転するように構成されている。なお、上記のように、画素電極11a、第1COM電極3および第2COM電極4を一方の基板8に配置することにより、液晶11bに対して基板8の表面にほぼ平行な方向に電界を印加するような構成を横方向電界モードという。

#### 【0025】

また、本実施形態では、図4および図5に示すように、第1COM電極3および第2COM電極4は、それぞれ、平面的に見て略櫛歯状に形成されている。この第1COM電極3および第2COM電極4は、それぞれ、複数の電極部31および複数の電極部41を有している。なお、電極部31および電極部41は、それぞれ、本発明の「第1共通電極の櫛歯部」および「第2共通電極の櫛歯部」の一例である。また、第1COM電極3の電極部31および第2COM電極4の電極部41は、交互に入り込むようにして配置されている。この第1COM電極3の電極部31および第2COM電極4の電極部41は、それぞれ、複数のサブ画素Aおよび複数のサブ画素Bに対応するように配置されている。

#### 【0026】

また、図6および図7に示すように、第1COM電極3の表面には、長穴形状の複数のスリット32が形成されている。また、第2COM電極4の表面には、長穴形状の複数のスリット42が形成されている。また、複数のスリット32および複数のスリット42は、それぞれ、電極部31および電極部41の長手方向（矢印X方向）に対して所定の角度傾斜した状態で形成されている。また、図6に示すように、画素電極11aは、各画素11において、第1COM電極3および第2COM電極4の下面下に配置されている。この画素電極11aは、サブ画素Aおよびサブ画素Bで共有されるように構成されている。

#### 【0027】

また、図10に示すように、第1COM電極3および第2COM電極4には、制御IC2（図1参照）から、それぞれ、高電位側と低電位側とに交互に切り替わる振幅の等しいパルス状の信号で、かつ、中心電位の異なる信号が入力されるように構成されている。また、本実施形態では、第1COM電極3には、第1COM電極3および第2COM電極4に対する通電の初期に表示領域1のちらつきを最小にするCOM電圧（第1COM電極3に印加されるCOM電圧の中心電圧のことを言う）が、最適COM電圧として印加されるように構成されている。また、第2COM電極4には、第1COM電極3および第2COM電極4に対する通電後に時間の経過とともに最適COM電圧がシフトする電圧値の方向（正側または負側）に最適COM電圧に対して予めずらした電圧が印加されるように構成されている。具体的には、第1COM電極3には、通電の初期において、表示領域1のちらつきを最小にする電圧である最適COM電圧と略同じ電圧としての $V_{com}$ が印加され、第2COM電極4には、最適COM電圧の通電後にシフトする電圧値と略同じ電圧値の電圧が印加されるように構成されている。たとえば、 $V_{com}$ よりも100mV分高い電圧にシフトする場合は、 $V_{com} + 100mV$ が入力されるように構成されている。なお、最適COM電圧は、本発明の「最適電圧」の一例である。

#### 【0028】

図8は、第1COM電極3および第2COM電極4に対する通電初期の状態を示す図であり、図9は、第1COM電極3および第2COM電極4に対する通電後（24時間以降）の状態を示す図である。本実施形態では、図8および図9に示すように、第1COM電極3および第2COM電極4には、それぞれ、第1COM電極3および第2COM電極4に対する通電の前後で、サブ画素Aおよびサブ画素Bの一方の輝度が上昇する（明るくなる）とともに他方の輝度が低下する（暗くなる）ような電圧が印加されるように構成されている。具体的には、図8に示すように、通電初期では、第1COM電極3および第2COM電極4には、それぞれ、サブ画素Aの輝度が低下する（暗くなる）とともにサブ画素Bの輝度が上昇する（明るくなる）ような電圧が印加されるように構成されている。また、図9に示すように、通電後（24時間以降）では、第1COM電極3および第2COM

電極 4 には、それぞれ、サブ画素 A の輝度が上昇する（明るくなる）とともにサブ画素 B の輝度が低下する（暗くなる）ような電圧が印加されるように構成されている。

【0029】

また、本実施形態では、図 10 に示すように、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 には、それぞれ、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 に対する通電初期および通電後で、サブ画素 A およびサブ画素 B の平均輝度が略同じになるような、予めずらした電圧（100mV）が印加されるように構成されている。また、画素電極 11a には、ビデオ電圧信号として、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 に印加される電圧波形の反転波形の電圧が入力されるように構成されている。

【0030】

また、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 に電圧が印加された初期の状態（通電初期の状態）では、図 10 に示すように、サブ画素 A の第 1 COM 電極 3 には、 $V_{com}$  が印加されている。また、サブ画素 B の第 2 COM 電極 4 には、 $V_{com} + 100mV$  が印加されている。これにより、通電初期では、第 2 COM 電極 4 に印加する電圧が第 1 COM 電極 3 に印加される最適 COM 電圧よりも 100mV 高い分、サブ画素 A の輝度は、サブ画素 B の輝度よりも低くなる（暗くなる（図 8 参照））ように設定されている。具体的には、図 11 に示すように、第 1 COM 電極 3 には、最適 COM 電圧としての  $V_{com}$  が印加され、第 2 COM 電極 4 には、 $V_{com} + 100mV$  が印加されているため、中間調においては、最適 COM 電圧で駆動した場合のサブ画素 A は、最適 COM 電圧からずらした電圧により駆動した場合のサブ画素 B よりも透過率が低いため輝度が低くなる（暗くなる（図 8 参照））。

【0031】

また、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 に電圧が印加された後の状態（通電後の状態）では、液晶や配向膜に含まれている不純物や電荷などが液晶パネル内の一部分に偏るという現象に起因して、図 10 に示すように、最適 COM 電圧は 100mV シフトされて、 $V_{com} + 100mV$  となる（ビデオ電圧を固定した場合）。ここで、サブ画素 A の第 1 COM 電極 3 には、通電初期の状態と同じ  $V_{com}$  が印加されている。また、サブ画素 B の第 2 COM 電極 4 には、通電初期の状態と同じ  $V_{com} + 100mV$  が印加されている。また、最適 COM 電圧が通電初期と比べて 100mV シフトされたことにより、通電後のサブ画素 A の輝度は、サブ画素 B の輝度よりも高くなる（明るくなる（図 9 参照））。具体的には、図 11 に示すように、第 1 COM 電極 3 に  $V_{com}$  が印加されていることから、サブ画素 A は通電後（シフト後）の最適 COM 電圧（ $V_{com} + 100mV$ ）からずらして駆動した状態になり、第 2 COM 電極 4 に  $V_{com} + 100mV$  が印加されていることから、サブ画素 B は最適 COM 電圧（ $V_{com} + 100mV$ ）で駆動した状態になる。これにより、中間調においては、サブ画素 A は、サブ画素 B よりも透過率が高いため輝度が高くなる（明るくなる（図 9 参照））。上記のように構成することにより、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 に対する通電の前後で、サブ画素 A およびサブ画素 B の平均輝度が略同じになる。

【0032】

図 12 および図 13 は、それぞれ、本発明の一実施形態による液晶表示装置を用いた電子機器の一例および他の例を説明するための図である。次に、図 12 および図 13 を参照して、本発明の一実施形態による液晶表示装置 100 を用いた電子機器について説明する。

【0033】

本発明の一実施形態による液晶表示装置 100 は、図 12 および図 13 に示すように、携帯電話 50 および PC（Personal Computer）60 などに用いることが可能である。図 12 の携帯電話 50 においては、表示画面 50a に本発明の一実施形態による液晶表示装置 100 が用いられる。また、図 13 の PC 60 においては、キーボード 60a などの入力部および表示画面 60b などに用いることが可能である。

【0034】

本実施形態では、上記のように、第1 COM電極3にシフト前の最適COM電圧と略同じ電圧を印加するとともに第2 COM電極にシフト前の最適COM電圧からシフトする方向にずらした電圧を印加することによって、最適COM電圧が印加された場合の輝度は、最適COM電圧からずれた電圧が印加された場合の輝度よりも低くなることから、第1 COM電極3に対応するサブ画素Aでは、通電初期（最適COM電圧シフト前）よりも通電後（最適COM電圧シフト後）の方が輝度が高くなる（明るくなる）。その一方、第2 COM電極4では、通電初期（最適COM電圧シフト前）には、シフト前の最適COM電圧からずれた印加電圧で駆動され、通電後（最適COM電圧シフト後）には印加電圧がシフト後の最適COM電圧に近くなるので、通電初期よりも通電後の方が輝度が低くなる（暗くなる）。これにより、通電初期におけるサブ画素Aおよびサブ画素Bの平均輝度と通電後におけるサブ画素Aおよびサブ画素Bの平均輝度とを近づけることができるので、最適COM電圧のシフトに対する中間調での平均輝度の差（変化量）を小さくすることができる。その結果、液晶パネルに発生する液晶11bの焼きつきが目立つのを抑制することができる。

10

**【0035】**

また、本実施形態では、上記のように、第2 COM電極4に、表示領域1のちらつきを最小にする最適COM電圧が通電によりシフトした後の電圧値と略同じ電圧値の電圧を印加することによって、通電初期の第1 COM電極3の輝度と通電後の第2 COM電極4の輝度とを略同じにすることができるとともに、通電初期の第2 COM電極4の輝度と通電後の第1 COM電極3の輝度とを略同じにすることができる。これにより、通電初期の第1 COM電極3および第2 COM電極4に対応するサブ画素Aおよびサブ画素Bの平均輝度と、通電後の第1 COM電極3および第2 COM電極4に対応するサブ画素Aおよびサブ画素Bの平均輝度とを略同じにすることができる。その結果、第1 COM電極3および第2 COM電極4にそれぞれ対応するサブ画素Aおよびサブ画素Bの通電初期および通電後における平均輝度の差（変化量）を実質的になくすることができるので、液晶パネルに発生する液晶11bの焼きつきが目立つのをより抑制することができる。

20

**【0036】**

また、本実施形態では、上記のように、第1 COM電極3および第2 COM電極4に、それぞれ、第1 COM電極3および第2 COM電極4に対する通電の初期および通電後でサブ画素Aおよびサブ画素Bのうちの一方の輝度が上昇するとともに他方の輝度が低下するような電圧を印加することによって、第1 COM電極3および第2 COM電極4にそれぞれ対応するサブ画素Aおよびサブ画素Bの通電初期および通電後における平均輝度の差（変化量）を小さくすることができるので、液晶パネルに発生する液晶11bの焼きつきが目立つのをさらに抑制することができる。

30

**【0037】**

また、本実施形態では、上記のように、第1 COM電極3および第2 COM電極4に、それぞれ、第1 COM電極3および第2 COM電極4に対する通電の初期および通電後でサブ画素Aおよびサブ画素Bの平均輝度が略同じになるような電圧を印加することによって、第1 COM電極3および第2 COM電極4にそれぞれ対応するサブ画素Aおよびサブ画素Bの通電初期および通電後における平均輝度の差（変化量）を実質的になくすることができるので、液晶パネルに発生する液晶11bの焼きつきが目立つのをより抑制することができる。

40

**【0038】**

また、本実施形態では、上記のように、第1 COM電極3および第2 COM電極4に、それぞれ、高電位と低電位とに交互に切り替わる振幅の等しいパルス状の信号で、かつ、中心電位の異なる信号を入力するように構成することによって、容易に、第1 COM電極3および第2 COM電極4にそれぞれ異なる電圧を印加することができる。

**【0039】**

また、本実施形態では、上記のように、第1 COM電極3および第2 COM電極4を、平面的に見て略櫛歯状に形成するとともに、第1 COM電極3の電極部31と第2 COM

50



電極 4 の電極部 4 1 とを交互に入り込むようにして配置することによって、1 つの画素 1 1 内に第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 を容易に配置することができる。

【0040】

また、本実施形態では、上記のように、第 1 COM 電極 3 の電極部 3 1 および第 2 COM 電極 4 の電極部 4 1 を、それぞれ、複数のサブ画素 A および複数のサブ画素 B に対応するように配置することによって、1 つの第 1 COM 電極 3 の電極部 3 1 および 1 つの第 2 COM 電極 4 の電極部 4 1 で複数のサブ画素 A および複数のサブ画素 B に対応することができる。

【0041】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0042】

たとえば、上記実施形態では、横電界方式の液晶表示装置の一例として FFS (フリンジ・フィールド・スイッチング) 方式を本発明に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限らず、たとえば、IPS (イン・プレーン・スイッチング) 方式などの FFS 方式以外の横電界方式を適用してもよい。

【0043】

また、上記実施形態では、本発明の一例として、画素電極の上面上に共通電極を形成する例を示したが、本発明はこれに限らず、画素電極の下面下に共通電極を形成してもよい。この場合、共通電極 (第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4) の上面上に形成された画素電極 1 1 a の表面には、長穴形状の複数のスリットが形成される。また、複数のスリットは、それぞれ、第 1 COM 電極 3 および第 2 COM 電極 4 の長手方向に対して所定の角度傾斜した状態で形成してもよい。また、画素電極 1 1 a は、各画素 1 1 の上面に配置され、この画素電極 1 1 a は、サブ画素 A およびサブ画素 B で共有されるように構成される。

【0044】

また、上記実施形態では、本発明の一例として、第 1 COM 電極に  $V_{com}$  を印加し、第 2 COM 電極に  $V_{com} + 100\text{mV}$  を印加する例を示したが、本発明はこれに限らず、第 1 COM 電極に  $V_{com} + 100\text{mV}$  を印加し、第 2 COM 電極に最適  $V_{com}$  を印加してもよい。

【0045】

また、上記実施形態では、本発明の一例として、第 1 COM 電極および第 2 COM 電極に対する通電初期および通電後で、最適 COM 電圧が  $100\text{mV}$  シフトするので、通電初期の第 2 COM 電極に印加する電圧を最適 COM 電圧に対して  $100\text{mV}$  ずらしたが、本発明はこれに限らず、最適 COM 電圧のシフト量が  $100\text{mV}$  以外の場合には、そのシフト量分だけ最適 COM 電圧に対してずらした電圧にすればよい。なお、最適 COM 電圧のシフトする方向にずらした電圧であれば、必ずしもシフト量と同じ電圧でなくてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】本発明の一実施形態による液晶表示装置の全体構成を示す等価回路図である。

【図 2】本発明の一実施形態による液晶表示装置の詳細を示す等価回路図である。

【図 3】図 5 の 200-200 線に沿った断面図である。

【図 4】本発明の一実施形態による液晶表示装置の第 1 COM 電極および第 2 COM 電極を示す斜視図である。

【図 5】本発明の一実施形態による液晶表示装置の第 1 COM 電極および第 2 COM 電極を示す平面図である。

【図 6】本発明の一実施形態による液晶表示装置のサブ画素 A およびサブ画素 B を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本発明の一実施形態による液晶表示装置のサブ画素 A およびサブ画素 B を示す平面図である。

【図 8】本発明の一実施形態による液晶表示装置のサブ画素 A およびサブ画素 B に対する通電初期を示す平面図である。

【図 9】本発明の一実施形態による液晶表示装置のサブ画素 A およびサブ画素 B に対する通電後を示す平面図である。

【図 10】本発明の一実施形態による液晶表示装置の第 1 COM 電極、第 2 COM 電極および画素電極に印加される電圧を示す波形図である。

【図 11】本発明の一実施形態による液晶表示装置の COM 電極に印加される電圧 (V) と、画素の透過率 (T) との関係を示す V-T 線図である。

10

【図 12】本発明の一実施形態による液晶表示装置を備える携帯電話を示す斜視図である。

【図 13】本発明の一実施形態による液晶表示装置を備える PC を示す斜視図である。

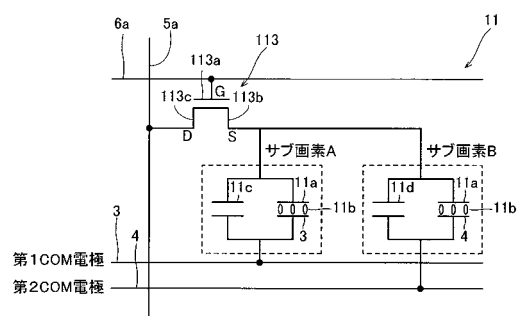
【符号の説明】

【0047】

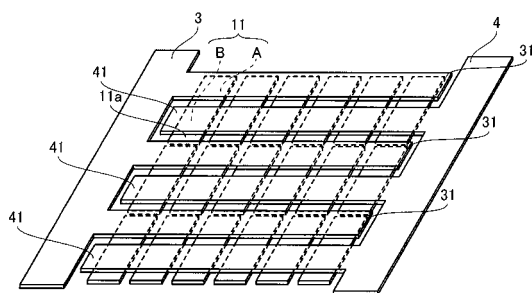
- 3 第 1 COM 電極 (第 1 共通電極)
- 4 第 2 COM 電極 (第 2 共通電極)
- 11 画素
- 11a 画素電極
- 16 無機絶縁膜 (絶縁膜)
- 31 電極部 (櫛歯部)
- 41 電極部 (櫛歯部)
- 50 携帯電話 (電子機器)
- 60 PC (電子機器)
- 100 液晶表示装置
- 113 薄膜トランジスタ
- A サブ画素 (第 1 副画素)
- B サブ画素 (第 2 副画素)

20

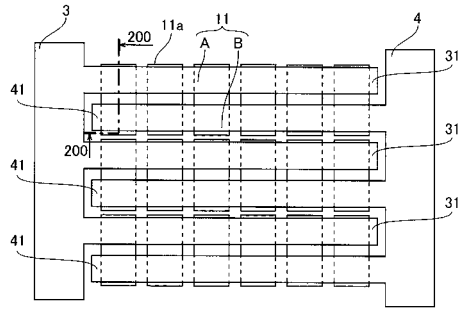
【図 2】



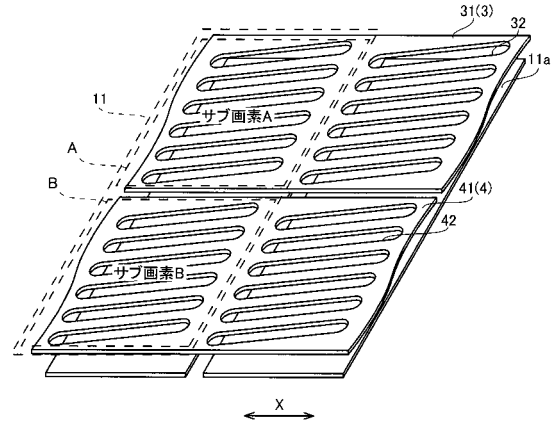
【图 4】



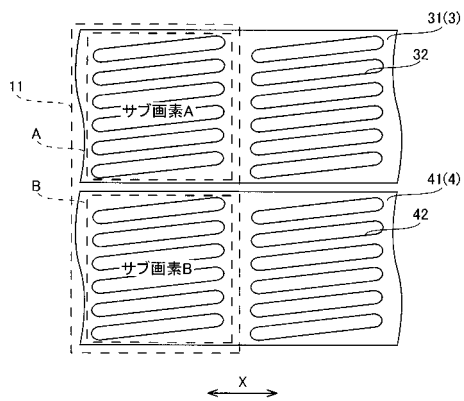
【図 5】



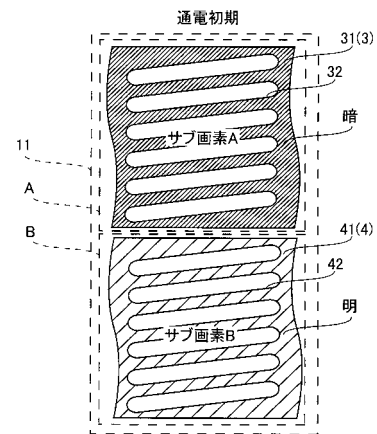
【図 6】



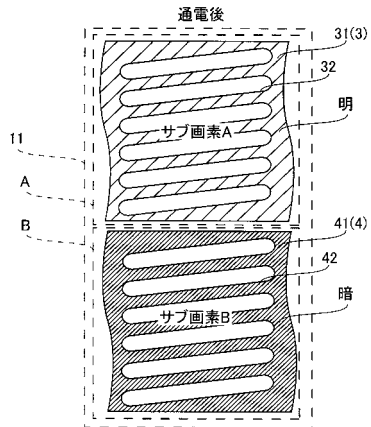
【図 7】



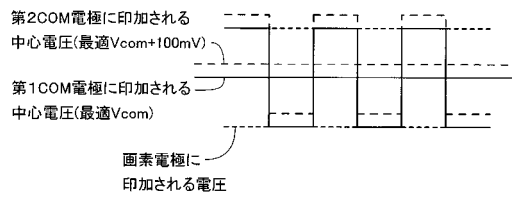
【図 8】



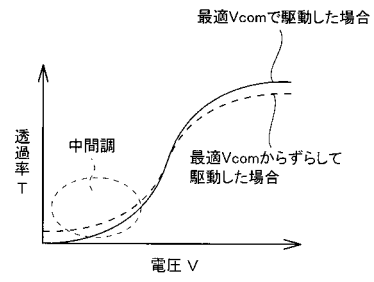
【図 9】



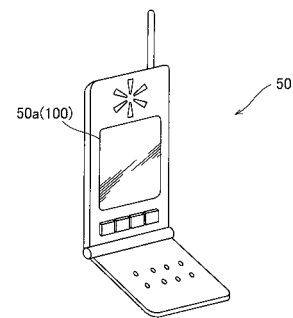
【図 10】



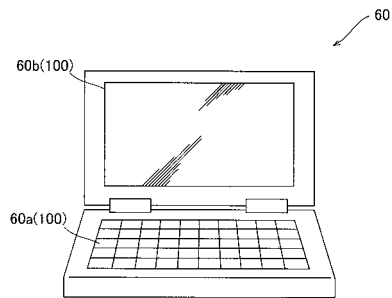
【図 11】



【図 12】



【図 13】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

|         |      |         |
|---------|------|---------|
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 4 B |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 4 D |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 4 E |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 1 G |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 7 0 K |
| G 0 9 G | 3/36 |         |

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|         |             |
|---------|-------------|
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3   |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 4 3 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 6 8 |
| G 0 9 G | 3 / 2 0     |
| G 0 9 G | 3 / 3 6     |

