

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4607158号
(P4607158)

(45) 発行日 平成23年1月5日 (2011.1.5)

(24) 登録日 平成22年10月15日 (2010.10.15)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-198516 (P2007-198516)
 (22) 出願日 平成19年7月31日 (2007.7.31)
 (65) 公開番号 特開2008-90280 (P2008-90280A)
 (43) 公開日 平成20年4月17日 (2008.4.17)
 審査請求日 平成19年7月31日 (2007.7.31)
 審判番号 不服2009-13368 (P2009-13368/J1)
 審判請求日 平成21年7月27日 (2009.7.27)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-243742 (P2006-243742)
 (32) 優先日 平成18年9月8日 (2006.9.8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 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 関目 智明
 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エ
 プソンイメージングデバイス株式会社内
 合議体
 審判長 稲積 義登
 審判官 吉野 公夫
 審判官 右田 昌士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層を挟持して平面状に配置された複数のサブ画素領域を構成する一対の基板のうち一方の基板には、第1電極と、該第1電極に接続された駆動素子と、第2電極と、前記第1電極と前記第2電極の間に設けられた絶縁層と、前記液晶層と接して初期状態での液晶分子の配向方向を規制する配向膜と、が備えられ、

前記第1及び第2電極間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動させ、前記複数のサブ画素領域から波長域の異なる赤、緑及び青の三色からなる色表示を行う液晶表示装置であって、

前記配向膜の配向方向が、複数の前記サブ画素領域で同一方向であり、

前記第1及び第2電極のうちいずれか一方の電極は、他方の電極よりも前記液晶層側に設けられていると共に、前記サブ画素領域内において所定の間隔を隔てて互いに平行に延在して配置された複数の帯状部を備えており、

前記他方の電極は、前記サブ画素領域内において前記間隔及び前記複数の帯状部を含む領域に設けられており、

赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、4°以上10°以下であり、

緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、2°以上8°以下であり、

青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方

10

20

向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 0° 以上 6° 以下であり、

赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差と、

緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、それぞれ 2° であり

、

赤色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角 > 緑色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角 > 青色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角、となることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

液晶層を挟持して平面状に配置された複数のサブ画素領域を構成する一对の基板のうちの一方の基板には、第 1 電極と、該第 1 電極に接続された駆動素子と、第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に設けられた絶縁層と、前記液晶層と接して初期状態での液晶分子の配向方向を規制する配向膜と、が備えられ、

前記第 1 及び第 2 電極間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動させ、前記複数のサブ画素領域から波長域の異なる赤、緑及び青の三色からなる色表示を行う液晶表示装置であって、

20

前記配向膜の配向方向が、複数の前記サブ画素領域で同一方向であり、

前記第 1 及び第 2 電極のうちいずれか一方の電極は、他方の電極よりも前記液晶層側に設けられていると共に、前記サブ画素領域内において所定の間隔を隔てて互いに平行に延在して配置された複数の帯状部を備えており、

前記他方の電極は、前記サブ画素領域内において前記間隔及び前記複数の帯状部を含む領域に設けられており、

赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 12° 以上 17° 以下であり、

緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 7° 以上 12° 以下であり、

30

青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 0° 以上 5° 以下であり、

赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 5° であり、

緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 7° であり、

赤色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角 > 緑色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角 > 青色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角、となることを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 3】

液晶層を挟持して平面状に配置された複数のサブ画素領域を構成する一对の基板のうちの一方の基板には、第 1 電極と、該第 1 電極に接続された駆動素子と、第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に設けられた絶縁層と、前記液晶層と接して初期状態での液晶分子の配向方向を規制する配向膜と、が備えられ、

前記第 1 及び第 2 電極間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動さ

50

せ、前記複数のサブ画素領域から波長域の異なる赤、緑及び青の三色からなる色表示を行う液晶表示装置であって、

前記配向膜の配向方向が、複数の前記サブ画素領域で同一方向であり、

前記第1及び第2電極のうちいずれか一方の電極は、他方の電極よりも前記液晶層側に設けられていると共に、前記サブ画素領域内において所定の間隔を隔てて互いに平行に延在して配置された複数の帯状部を備えており、

前記他方の電極は、前記サブ画素領域内において前記間隔及び前記複数の帯状部を含む領域に設けられており、

赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 18° 以上 23° 以下であり、

緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 13° 以上 18° 以下であり、

青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角が、 2° 以上 7° 以下であり、

赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 5° であり、

緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 11° であり、

赤色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角 > 緑色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角 > 青色の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角、となることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

前記一方の基板が、前記液晶層と接して初期状態での前記液晶分子の配向方向を規制する配向膜を有し、

該配向膜の配向方向が、複数の前記サブ画素領域で同一方向であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

前記一方の電極が、前記複数の帯状部それぞれの一端を互いに接続する接続部を有し、前記複数の帯状部それぞれ他端が、開放端となっていることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】

他方の前記電極が、前記一对の電極間の電界を制御する駆動素子に接続されていることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、横電界駆動方式を用いた液晶表示装置及びこれを備える電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、液晶表示装置の高視野角化を図る一手段として、液晶層に対して基板方向の電界を発生させて液晶分子の配向制御を行う方式（以下、横電界方式と称する）を用いることが知られており、このような横電界方式としてIPS（In-Plane Switching）方式や

10

20

30

40

50

F F S (Fringe-Field Switching) 方式が知られている (例えば、特許文献 1 参照)。

【 0 0 0 3 】

一般に、このような横電界方式を用いた液晶表示装置では、液晶層を挟持する一対の基板のうちの一方に液晶層を駆動するための一対の電極が設けられている。また、例えば横電界方式を用いた透過型の液晶表示装置では、一対の電極間に電圧を印加して液晶層に横電界を発生させることにより、液晶層を透過する光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与している。そして、ノーマリブラックモードを採用した液晶表示装置では、一方の基板の外面から所定の偏光方向を有する直線偏光を入射させ、液晶層で $1/2$ 波長分の位相差を付与して他方の基板に設けられたカラーフィルタを透過させた後、他方の基板から出射させる。

10

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 2 3 4 5 2 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記従来の液晶表示装置においても、以下の課題が残されている。すなわち、液晶表示装置では、上述したように、液晶層に横電界を発生させることにより光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与している。そのため、例えば緑色光に対して $1/2$ 波長分の位相差が付与されるように液晶層の層厚を設定した場合には、赤色光や青色光の波長域が緑色光と異なることなどの原因により、液晶層を透過したときに $1/2$ 波長分の位相差が付与されないことがある。例えば、赤色光の場合には、緑色光よりも波長域が長い

20

ために、液晶層を透過したときに $1/2$ 波長分よりも大きい位相差が付与される。これにより、赤、緑及び青のそれぞれの色表示を行うサブ画素領域において、液晶表示装置から出射する光の輝度が最大となるときの一対の電極間に印加される電圧の値が異なることになる。したがって、一対の電極間に同じ値の電圧を印加したときに複数のサブ画素領域による白表示が、色味がかかった白表示になるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来の問題に鑑みてなされたもので、色味を低減した白表示が可能な液晶表示装置及びこれを備える電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明にかかる液晶表示装置は、液晶層を挟持して平面状に配置された複数のサブ画素領域を構成する一対の基板のうち一方の基板には、第 1 電極と、該第 1 電極に接続された駆動素子と、第 2 電極と、前記第 1 電極と前記第 2 電極の間に設けられた絶縁層とが備えられ、前記第 1 及び第 2 電極間に生じる電界によって前記液晶層を構成する液晶分子を駆動させ、前記複数のサブ画素領域から波長域の異なる複数の色表示を行う液晶表示装置であって、前記第 1 及び第 2 電極のうちいずれか一方の電極は、他方の電極よりも前記液晶層側に設けられていると共に、前記サブ画素領域内において所定の間隔を隔てて互いに平行に延在して配置された複数の帯状部を備えており、前記他方の電極は、前記サブ画素領域内において前記間隔及び前記複数の帯状部を含む領域に設けられており、前記複数の色のうち所定の色の表示を行う前記サブ画素領域内に設けられた前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角は、前記所定の色よりも相対的に波長が短い色の表示を行う前記サブ画素領域内に設けられた前記帯状部の延在方向と初期状態での前記液晶分子の配向方向とのなす角よりも大きく設定されていることを特徴とする。

40

【 0 0 0 7 】

この発明では、配向方向と帯状部とのなす角度を変更することで、各色表示を行うサブ画素領域ごとで液晶層において付与される位相差をそろえることができる。これにより、色味を低減した白表示を行うことができる。

【 0 0 0 8 】

すなわち、第 1 及び第 2 電極間に電圧を印加したとき、発生した横電界による液晶分子

50

の回転角度は、初期状態における配向方向と帯状部の延在方向とのなす角を大きくするにしたがって小さくなる。そして、液晶層に入射した光に付与される位相差は、発生した横電界による液晶分子の回転角度が大きくなるにしたがって大きくなる。そこで、表示する色の波長域が短いサブ画素領域において初期状態での配向方向と帯状部の延在方向とのなす角度を相対的に大きくすると、表示する色の波長域が長いサブ画素領域と同じ電圧を印加しても、このサブ画素領域で表示する短い波長域に対して液晶層で付与される位相差が小さくなる。これにより、各サブ画素領域で第1及び第2電極間に同じ電圧を印加したときに、サブ画素領域ごとで液晶層において付与される位相差をそろえることができる。以上より、各サブ画素領域で輝度が最大となる電圧が同等となり、色味を低減した白表示が可能となる。

10

【0009】

また、本発明の液晶表示装置は、前記複数のサブ画素領域が、赤、緑及び青の色表示を行うこととしてもよい。

【0010】

この発明では、赤の色表示を行うサブ画素領域と、緑の色表示を行うサブ画素領域と、青の色表示を行うサブ画素領域とを組み合わせることにより、色味を低減した白表示を行う。このとき、配向方向と帯状部の延在方向とのなす角度は、青の色表示を行うサブ画素領域、緑の色表示を行うサブ画素領域、赤の色表示を行うサブ画素領域の順で大きくなる。

【0011】

20

また、本発明の液晶表示装置は、赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 4° 以上 10° 以下であり、緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 2° 以上 8° 以下であり、青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 0° 以上 6° 以下であることが好ましい。

【0012】

この発明では、赤、緑、青の色表示を行うサブ画素領域に設けられた帯状部の延在方向と配向方向とのなす角それぞれを、 4° 以上 10° 以下、 2° 以上 8° 以下、 0° 以上 6° 以下とすることで、白表示に赤味が足りなくなることや、白表示が赤味を帯びること、白表示に緑味が足りなくなることや、白表示が緑味を帯びること、白表示に青味が足りなくなることや、白表示が青味を帯びることをより確実に防止できる。

30

【0013】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 7° であることがより好ましい。これにより、液晶層において、赤色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。また、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 5° であることがより好ましい。これにより、上述と同様に、液晶層において、緑色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。そして、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 3° であることがより好ましい。これにより、液晶層において、青色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。

40

【0014】

また、本発明の液晶表示装置は、赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差と、緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、それぞれ 2° であることが好ましい。

【0015】

50

この発明では、各角度の差を 2° とすることで、各サブ画素領域で液晶層において付与される位相差をより確実にそろえることができる。したがって、色味をさらに低減した白表示を行うことができる。

【0016】

また、本発明の液晶表示装置は、赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 12° 以上 17° 以下であり、緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 7° 以上 12° 以下であり、青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 0° 以上 5° 以下であることが好ましい。

10

【0017】

この発明では、赤、緑、青の色表示を行うサブ画素領域に設けられた帯状部の延在方向と配向方向とのなす角それぞれを、 12° 以上 17° 以下、 7° 以上 12° 以下、 0° 以上 5° 以下とすることで、白表示に赤味が足りなくなることや、白表示が赤味を帯びること、白表示に緑味が足りなくなることや、白表示が緑味を帯びること、白表示に青味が足りなくなることや、白表示が青味を帯びることをより確実に防止できる。

【0018】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 15° であることがより好ましい。これにより、液晶層において、赤色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。また、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 10° であることがより好ましい。これにより、上述と同様に、液晶層において、緑色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。そして、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 3° であることがより好ましい。これにより、液晶層において、青色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。

20

【0019】

また、本発明の液晶表示装置は、赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 5° であり、緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 7° であることが好ましい。

30

【0020】

この発明では、赤の色表示を行うサブ画素領域における角度と緑の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 5° 、緑の色表示を行うサブ画素領域における角度と青の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 7° とすることで、各サブ画素領域で液晶層において付与される位相差をより確実にそろえることができる。したがって、色味をさらに低減した白表示を行うことができる。

【0021】

40

また、本発明の液晶表示装置は、赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 18° 以上 23° 以下であり、緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 13° 以上 18° 以下であり、青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角が、 2° 以上 7° 以下であることが好ましい。

【0022】

この発明では、赤、緑、青の色表示を行うサブ画素領域に設けられた帯状部の延在方向と配向方向とのなす角それぞれを、 18° 以上 23° 以下、 13° 以上 18° 以下、 2° 以上 7° 以下とすることで、白表示に赤味が足りなくなることや、白表示が赤味を帯びる

50

こと、白表示に緑味が足りなくなることや、白表示が緑味を帯びること、白表示に青味が足りなくなることや、白表示が青味を帯びることをより確実に防止できる。

【 0 0 2 3 】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 20° であることがより好ましい。これにより、液晶層において、赤色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。また、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 15° であることがより好ましい。これにより、上述と同様に、液晶層において、緑色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。そして、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状部の延在方向と配向方向とのなす角度は、 5° であることがより好ましい。これにより、液晶層において、青色光に対して $1/2$ 波長分の位相差を付与することができる。

10

【 0 0 2 4 】

また、本発明の液晶表示装置は、赤の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 5° であり、緑の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角と青の色表示を行う前記サブ画素領域に設けられた前記一方の電極の前記帯状部の延在方向と前記配向方向とのなす角との差が、 11° であることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

20

この発明では、赤の色表示を行うサブ画素領域における角度と緑の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 5° 、緑の色表示を行うサブ画素領域における角度と青の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 11° とすることで、各サブ画素領域で液晶層において付与される位相差をより確実にそろえることができる。したがって、色味をさらに低減した白表示を行うことができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の液晶表示装置は、前記一方の電極が、前記複数の帯状部それぞれの一端を互いに接続する接続部を有し、前記複数の帯状部それぞれ他端が、開放端となっていることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

30

この発明では、帯状部他端を開放端にすることで、開口率が向上する。

【 0 0 2 8 】

また、本発明の液晶表示装置は、他方の前記電極が、前記一对の電極間の電界を制御する駆動素子に接続されていることとしてもよい。

【 0 0 2 9 】

この発明では、駆動素子に接続されない一方電極を駆動素子に接続される他方の電極よりも液晶層に近接して配置する。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の電子機器は、上記記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする。

この発明では、上述したように、色味を低減した白表示を行うことが可能となる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 1 】

〔第1の実施形態〕

以下、本発明における液晶表示装置の第1の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするために縮尺を適宜変更している。ここで、図1は液晶表示装置の等価回路図、図2は液晶表示装置のサブ画素領域を示す部分拡大平面構成図、図3は図2のA-A'矢視断面図、図4は図2の光学軸配置を示す説明図である。

【 0 0 3 2 】

〔液晶表示装置〕

50

本実施形態における液晶表示装置 1 は、F F S 方式を用いたカラー液晶表示装置であって、R (赤)、G (緑)、B (青) の各色光を出力する 3 個のサブ画素で 1 個の画素を構成する液晶表示装置である。ここで、表示を構成する最小単位となる表示領域を「サブ画素領域」、一組 (R、G、B) のサブ画素から構成される表示領域を「画素領域」と称する。

【0033】

まず、液晶表示装置 1 の概略構成について説明する。液晶表示装置 1 は、図 1 に示すように、画素表示領域を構成する複数のサブ画素領域がマトリックス状に配置されている。

【0034】

また、液晶表示装置 1 の画素表示領域を構成する複数のサブ画素領域には、それぞれ画素電極 (第 1 電極) 11 と、画素電極 11 をスイッチング制御するための T F T (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 素子 12 とが形成されている。この T F T 素子 12 は、ソースが液晶表示装置 1 に設けられたデータ線駆動回路 13 から延在するデータ線 14 に接続され、ゲートが液晶表示装置 1 に設けられた走査線駆動回路 15 から延在する走査線 16 に接続され、ドレインが画素電極 11 に接続されている。

【0035】

データ線駆動回路 13 は、データ線 14 を介して画像信号 S 1、S 2、...、S n を各サブ画素領域に供給する構成となっている。また、走査線駆動回路 15 は、走査線 16 を介して走査信号 G 1、G 2、...、G m を各サブ画素領域に供給する構成となっている。ここで、データ線駆動回路 13 は、画像信号 S 1 ~ S n をこの順で線順次で供給してもよく、互いに隣接する複数のデータ線 14 同士に対してグループごとに供給してもよい。また、走査線駆動回路 15 は、走査信号 G 1 ~ G m を所定のタイミングでパルス的に線順次で供給する。

【0036】

そして、液晶表示装置 1 は、スイッチング素子である T F T 素子 12 が走査信号 G 1 ~ G m の入力により一定期間だけオン状態とされることで、データ線 14 から供給される画像信号 S 1 ~ S n が所定のタイミングで画素電極 11 に書き込まれる構成となっている。そして、画素電極 11 を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S 1 ~ S n は、画素電極 11 と液晶を介して配置された後述する共通電極 (第 2 電極) 41 との間で一定期間保持される。ここで、保持された画像信号 S 1 ~ S n がリークすることを防止するため、画素電極 11 と後述する共通電極 41 との間に形成される液晶容量と並列接続されるように蓄積容量 18 が付与されている。この蓄積容量 18 は、T F T 素子 12 のドレインと容量線 19 との間に設けられている。

【0037】

次に、液晶表示装置 1 の詳細な構成について、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。なお、図 2 では、対向基板の図示を省略している。また、図 3 では、画素電極を構成する帯状電極の図示を適宜省略している。

【0038】

液晶表示装置 1 は、図 3 に示すように、素子基板 (一方の基板) 21 と、素子基板 21 と対向配置された対向基板 (他方の基板) 22 と、素子基板 21 と対向基板 22 との間に挟持された液晶層 23 と、素子基板 21 の外面側 (液晶層 23 と反対側) に設けられた偏光板 24 と、対向基板 22 の外面側に設けられた偏光板 25 とを備えている。そして、液晶表示装置 1 は、素子基板 21 の外面側から照明光が照射される構成となっている。

また、液晶表示装置 1 には、素子基板 21 と対向基板 22 とが対向する領域の縁端に沿ってシール材 (図示略) が設けられており、このシール材、素子基板 21 及び対向基板 22 によって液晶層 23 が封止されている。

【0039】

素子基板 21 は、例えばガラスや石英、プラスチックなどの透光性材料からなる基板本体 31 と、基板本体 31 の内側 (液晶層 23 側) の表面に順に積層されたゲート絶縁膜 (絶縁層) 32、層間絶縁膜 (絶縁層) 33 及び配向膜 34 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

また、素子基板 2 1 は、基板本体 3 1 の内側の表面に配置された走査線 1 6、容量線 1 9 及び共通電極 4 1 と、ゲート絶縁膜 3 2 の内側の表面に配置されたデータ線 1 4 (図 2 に示す)、半導体層 4 2、ソース電極 4 3、ドレイン電極 4 4 及び容量電極 4 5 と、層間絶縁膜 3 3 の内側の表面に配置された画素電極 1 1 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

ゲート絶縁膜 3 2 は、窒化シリコンや酸化シリコンなどのような絶縁性を有する透光性材料で構成されており、基板本体 3 1 上に形成された走査線 1 6、容量線 1 9 及び共通電極 4 1 を覆うように設けられている。

【 0 0 4 2 】

層間絶縁膜 3 3 は、ゲート絶縁膜 3 2 と同様に、窒化シリコンや酸化シリコンなどの絶縁性を有する透光性材料で構成されており、ゲート絶縁膜 3 2 上に形成された半導体層 4 2、ソース電極 4 3、ドレイン電極 4 4 及び容量電極 4 5 を覆うように設けられている。そして、層間絶縁膜 3 3 のうち平面視で画素電極 1 1 の後述する枠部 1 1 a 及び容量電極 4 5 と重なる部分には、画素電極 1 1 と T F T 素子 1 2 との導通を図るための貫通孔であるコンタクトホール 3 3 a が形成されている。

【 0 0 4 3 】

配向膜 3 4 は、例えばポリイミドなどの有機材料で構成されており、層間絶縁膜 3 3 上に形成された画素電極 1 1 を覆うように設けられている。

【 0 0 4 4 】

そして、配向膜 3 4 の上面には、液晶層 2 3 を構成する液晶分子を配向規制するための配向処理が施されている。この配向膜 3 4 の配向方向は、図 4 に示す矢印 R 1 方向のように、X 軸 (走査線 1 6、あるいは容量線 1 9 に沿った方向) と同方向となっている。すなわち、配向膜 3 4 の配向方向は、サブ画素領域で表示する色によらず同一方向となっている。したがって、配向膜 3 4 に対して容易に配向処理を施すことが可能となっている。

【 0 0 4 5 】

データ線 1 4 は、図 2 に示すように、Y 軸方向 (データ線 1 4 とほぼ直交した方向) に延在しており、走査線 1 6 及び容量線 1 9 は、X 軸方向に延在している。したがって、データ線 1 4、走査線 1 6 及び容量線 1 9 が平面視でほぼ格子状に配線されている。

【 0 0 4 6 】

半導体層 4 2 は、走査線 1 6 と平面視で重なる領域に部分的に形成されたアモルファスシリコンなどの半導体で構成されている。また、ソース電極 4 3 は、図 2 に示すように、平面視でほぼ逆 L 字状を有する配線であって、データ線 1 4 から分岐して半導体層 4 2 と導通している。そして、ドレイン電極 4 4 は、図 2 に示す - Y 側の端部においてサブ画素領域の辺端に沿って延在する接続配線 4 7 と導通しており、接続配線 4 7 を介してサブ画素領域の反対側の端縁部に形成された容量電極 4 5 と導通している。これら半導体層 4 2、ソース電極 4 3 及びドレイン電極 4 4 によって T F T 素子 1 2 が構成される。したがって、T F T 素子 1 2 は、データ線 1 4 及び走査線 1 6 の交差部近傍に設けられている。

【 0 0 4 7 】

容量電極 4 5 は、平面視でほぼ矩形状を有しており、容量線 1 9 と平面視で重なり共に容量電極 4 5 上に画素電極 1 1 の枠部 1 1 a のうち図 2 に示す - Y 側の端縁部と平面視で重なるように形成されている。そして、容量電極 4 5 は、枠部 1 1 a のうち - Y 側の端縁部と平面視で重なる位置に設けられて層間絶縁膜 3 3 を貫通するコンタクトホール 3 3 a を介して画素電極 1 1 と導通している。また、容量電極 4 5 と容量線 1 9 とによって蓄積容量 1 8 が形成されている。

【 0 0 4 8 】

画素電極 1 1 は、平面視でほぼ梯子形状であって、例えば I T O (酸化インジウムスズ) などの透光性導電材料で構成されている。そして、画素電極 1 1 は、平面視で矩形の枠状の枠部 1 1 a と、ほぼ X 軸方向に延在 (走査線 1 6 に対して所定の角度を有して斜めに延在) すると共に Y 軸方向 (サブ画素領域の長手方向) で間隔をあけて互いに平行となる

10

20

30

40

50

ように複数（１５本）配置された帯状電極（帯状部）１１ｂとを備えている。

【００４９】

帯状電極１１ｂは、その両端がそれぞれ枠部１１ａのうちのＹ軸方向に延在する部分と接続されており、互いに導通している。ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極１１ｂの延在方向は、図４に示す矢印Ｒ２方向であって液晶分子の初期状態における配向方向である配向膜３４の配向方向（Ｒ１方向）とのなす角が７°となっている。また、緑の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極１１ｂの延在方向は、図４に示す矢印Ｒ３方向であって配向膜３４の配向方向とのなす角が５°となっている。そして、青の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極１１ｂの延在方向は、図４に示す矢印Ｒ４方向であって配向膜３４の配向方向とのなす角が３°となっている。

10

【００５０】

すなわち、帯状電極１１ｂの延在方向と配向膜３４の配向方向とのなす角は、帯状電極１１ｂが設けられたサブ画素領域で表示する色の波長域が短いほど大きくなっている。また、各サブ画素領域で帯状電極１１ｂの延在方向と配向膜３４の配向方向とのなす角の調整は、帯状電極１１ｂの延在方向を変更することによって行っている。

【００５１】

共通電極４１は、平面視で図２に示すように、サブ画素領域内において複数の帯状電極１１ｂ及び帯状電極１１ｂ同士の間隔と重なる領域に設けられており、画素電極１１と同様に、例えばITOなどの透光性導電材料で構成されている。そして、共通電極４１は、画素電極１１よりも液晶層２３から離間する側（本実施形態では、画素電極１１と基板本体３１との間）に配置されている。

20

【００５２】

以上より、画素電極１１と共通電極４１とは、絶縁層を構成するゲート絶縁膜３２及び層間絶縁膜３３を介して配置されている。また、画素電極１１を構成する帯状電極１１ｂは、その間隔が帯状電極１１ｂの電極幅や液晶層２３の層厚よりも小さくなっている。これにより、画素電極１１と共通電極４１とは、FFS方式の電極構造を構成している。

【００５３】

対向基板２２は、図３に示すように、例えばガラスや石英、プラスチックなどの透光性材料で構成され基板本体５１と、基板本体５１の内側（液晶層２３側）の表面に順に積層されたカラーフィルタ層５２及び配向膜５３とを備えている。

30

【００５４】

カラーフィルタ層５２は、サブ画素領域に対応して配置されており、例えばアクリルなどで構成されて各サブ画素領域で表示する色に対応する色材を含有している。

【００５５】

配向膜５３は、例えばポリイミドなどの有機材料やシリコン酸化物などの無機材料で構成されており、その配向方向が配向膜３４の配向方向と同方向（ただし、逆向き）となっている。

【００５６】

液晶層２３は、その層厚が液晶層２３を透過する緑色光に対して１／２波長分の位相差を付与する程度となっている。

40

【００５７】

偏光板２４、２５は、それぞれの透過軸が互いに直交するように設けられている。すなわち、偏光板２４の透過軸は図４に示す矢印Ｒ５方向のようにＹ軸方向となっており、偏光板２５の透過軸は矢印Ｒ６方向のように偏光板２４の透過軸と直交するＸ軸方向となっている。

【００５８】

〔液晶表示装置の動作〕

続いて、以上のような構成の液晶表示装置１の動作について説明する。

【００５９】

本実施形態における液晶表示装置１は、FFS方式を用いた横電界方式の液晶表示装置

50

であり、TFT素子12を介して画素電極11に画像信号(電圧)を供給することで、画素電極11と共通電極41との間に基板面方向の電界を生じさせ、この電界によって液晶を駆動する。そして、液晶表示装置1は、サブ画素領域ごとに透過率を変更させて表示を行う。なお、共通電極41には、例えば、液晶層の駆動に用いられる所定の一定な電位、あるいは0Vが印加されるもの、または所定の一定な電位とこれとは異なる他の所定の一定の電位とが周期的(フレーム期間毎、あるいはフィールド期間)に切り替わる信号が印加されるものとされている。

【0060】

すなわち、画素電極11に電圧を印加しない状態において、液晶層23を構成する液晶分子は、図4に示す矢印R1方向に水平配向している。そして、画素電極11及び共通電極41を介して画素電極11を構成する帯状電極11bの延在方向に対して直交する方向に沿う電界を液晶層23に発生させると、この方向に沿って液晶分子が配向する。

10

【0061】

液晶表示装置1において、照明光は、偏光板24を透過することで偏光板24の透過軸に沿う直線偏光に変換され、液晶層23に入射する。

【0062】

そして、液晶層23がオフ状態(非選択状態)であれば、液晶層23に入射した直線偏光は、入射時と同一の偏光状態で液晶層23から出射する。この直線偏光は、直線偏光と直交する透過軸を有する偏光板25に吸収されて、サブ画素領域が暗表示となる。

【0063】

20

一方、液晶層23がオン状態(選択状態)であれば、液晶層23に入射した直線偏光は、液晶層23により所定の位相差($1/2$ 波長)が付与されて、入射時の偏光方向から 90° 回転した直線偏光に変換されて液晶層23から出射する。この直線偏光は、偏光板25の透過軸と平行であるため、偏光板25を透過して表示光として視認され、サブ画素領域が明表示となる。

【0064】

以上より、本実施形態における液晶表示装置1は、オフ状態において暗表示となる、ノーマリブラックモードを用いた液晶表示装置となっている。

【0065】

ここで、オン状態において液晶層23により付与される位相差について説明する。

30

【0066】

まず、画素電極11と共通電極41との間に電圧を印加すると、複数の帯状電極11bの延在方向と直交する方向に沿って液晶分子が配向する。このため、液晶層23に入射した光に位相差が付与されるが、付与される位相差は波長域が短くなるほど小さくなる。したがって、付与される位相差は、赤色光の波長域、緑色光の波長域、青色光の波長域の順で小さくなる。

【0067】

また、液晶層23によって付与される位相差は、横電界による液晶分子の回転角度が大きくなるほど大きくなる。ここで、上述したように、横電界の発生方向が複数の帯状電極11bの配置方向とほぼ同方向であるため、帯状電極11bの延在方向に対して直交する方向に横電界が発生することになる。したがって、液晶層23によって付与される位相差は、延在方向と初期状態における配向方向とのなす角が大きいほど小さくなる。

40

【0068】

このとき、緑の色表示を行うサブ画素領域では、帯状電極11bの延在方向と配向膜34の配向方向とのなす角度を 5° とすることにより、液晶層23に入射した直線偏光のうち、緑色光に対して $1/2$ 波長分の位相差が付与される。そして、緑色光よりも長波長域の光に対して $1/2$ 波長分よりも大きい位相差が付与され、緑色光よりも短波長域の光に対して $1/2$ 波長分よりも小さい位相差が付与される。

【0069】

また、赤の色表示を行うサブ画素領域では、帯状電極11bの延在方向と配向膜34の

50

配向方向とのなす角度を 7° として緑の色表示を行うサブ画素領域よりも角度を 2° 大きくしている。このため、赤の色表示を行うサブ画素領域では、液晶層23によって付与される位相差が緑の色表示を行うサブ画素領域と比較して小さくなる。これにより、赤色光に対して $1/2$ 波長分の位相差が付与される。そして、赤色光よりも長波長域の光に対して $1/2$ 波長分よりも大きい位相差が付与され、赤色光よりも短波長域の光に対して $1/2$ 波長分よりも小さい位相差が付与される。

【0070】

そして、青の色表示を行うサブ画素領域では、帯状電極11bの延在方向と配向膜34の配向方向とのなす角度を 3° として緑の色表示を行うサブ画素領域よりも角度を 2° 小さくしている。これにより、上述と同様に、青色光に対して $1/2$ 波長分の位相差が付与される。そして、青色光よりも長波長域の光に対して $1/2$ 波長分よりも大きい位相差が付与され、青色光よりも短波長域の光に対して $1/2$ 波長分よりも小さい位相差が付与される。

10

なお、帯状電極11bの延在方向と配向膜34の配向方向とのなす角は、帯状電極11bの長さ方向の中央部における中心線と配向膜34との配向方向とのなす角を示している。

【0071】

以上のようにして、各サブ画素領域で、表示する色の波長域に対して $1/2$ 波長分の位相差が付与されることにより、光の輝度が最大となるときに画素電極11及び共通電極41の間に印加される電圧の値がそろふ。これにより、色味の少ない白表示が行われる。

20

【0072】

ここで、画素電極11と共通電極41との間に印加する電圧と対向基板22から出射する光の強度との関係を、図5に示す。なお、図5では、緑の色表示における輝度の最大値を1としたときの相対的な輝度を示している。

【0073】

図5に示すように、帯状電極11bの延在方向と配向膜34の配向方向とのなす角度をサブ画素領域ごとに調整することで、各色で輝度が最大となるときに印加される電圧の値をそろえることができることがわかる。これにより、同じ電圧を印加したときに色味を低減した白表示を行うことができる。

【0074】

30

〔電子機器〕

次に、上述した構成の液晶表示装置1を備える電子機器について説明する。ここで、図6は、本発明の液晶表示装置を備える電子機器である携帯電話機を示す外観斜視図である。

【0075】

本実施形態における電子機器は、図6に示すような携帯電話機100であって、本体部101と、これに開閉可能に設けられた表示体部102とを有する。表示体部102の内部には表示装置103が配置されており、電話通信に関する各種表示が表示画面104において視認可能となっている。また、本体部101には操作ボタン105が配列されている。

40

【0076】

そして、表示体部102の一端部には、アンテナ106が伸縮自在に取り付けられている。また、表示体部102の上部に設けられた受話部107の内部には、スピーカ（図示略）が内蔵されている。さらに、本体部101の下端部に設けられた送話部108の内部には、マイク（図示略）が内蔵されている。

ここで、表示装置103には、図1に示す液晶表示装置1が用いられている。

【0077】

以上のように、本実施形態における液晶表示装置1及びこれを備える携帯電話機100によれば、サブ画素領域ごとに配向膜34の配向方向と帯状電極11bとのなす角度を変更することで、液晶層23において付与される位相差をサブ画素領域で表示する色の波長

50

域でそろえることができる。これにより、各サブ画素領域で輝度が最大となるときに画素電極 1 1 と共通電極 4 1 との間に印加される電圧が同等となり、色味を低減した白表示が可能となる。

【 0 0 7 8 】

また、赤の色表示を行うサブ画素領域において、帯状電極 1 1 b の延在方向と配向方向とのなす角度を 4° 以上 10° 以下である 7° とすることで、白表示に赤味が足りなくなることや、白表示が赤味を帯びることをより確実に防止できる。同様に、緑の色表示を行うサブ画素領域において、角度を 2° 以上 8° 以下である 5° とすることで、白表示に緑味が足りなくなることや、白表示が緑味を帯びることをより確実に防止できる。そして、青の色表示を行うサブ画素領域において、角度を 0° 以上 6° 以下である 3° とすることで、白表示に青味が足りなくなることや、白表示が青味を帯びることをより確実に防止できる。

10

【 0 0 7 9 】

そして、帯状電極 1 1 b の延在方向と配向膜 3 4 の配向方向とのなす角を、配向膜 3 4 の配向方向を変えることなく異ならせているので、配向膜 3 4 に対する配向処理を容易に行うことができる。

【 0 0 8 0 】

[第 2 の実施形態]

次に、本発明における液晶表示装置の第 2 の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、第 1 の実施形態と画素電極の構成が異なるため、この点を中心に説明すると共に、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。ここで、図 7 は液晶表示装置のサブ画素領域を示す部分拡大平面構成図である。

20

【 0 0 8 1 】

本実施形態における液晶表示装置 1 1 0 は、図 7 に示すように、画素電極 1 1 1 が平面視でほぼ櫛歯形状となっている。すなわち、画素電極 1 1 1 は、帯状の接続部 1 1 1 a と、接続部 1 1 1 a から分岐して互いに平行となるように複数 (1 5 本) 配置された帯状電極 1 1 1 b とを備えている。

接続部 1 1 1 a は、データ線 1 4 に近接して形成されており、ほぼ Y 軸方向に沿って配置されている。

帯状電極 1 1 1 b は、ほぼ X 軸方向に沿って延在すると共に Y 軸方向で間隔をあけて配置されている。ここで、帯状電極 1 1 1 b は、そのデータ線 1 4 に近接する側の端部が接続部 1 1 1 a に接続されていると共に、データ線 1 4 から離間する側の端部が開放端となっている。したがって、複数の帯状電極 1 1 1 b の間に形成された間隙は、データ線 1 4 から離間する側が - X 側で隣接する他のサブ画素領域に向けて開放する開放端部 1 1 1 c となっている。

30

【 0 0 8 2 】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 1 1 b それぞれの延在方向と、液晶分子の初期配向状態における配向方向である配向膜 (図示略) の配向方向とのなす角は、 7° となっている。また、緑の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 1 1 b それぞれの延在方向と、配向膜の配向方向とのなす角は、 5° となっている。そして、青の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 1 1 b それぞれの延在方向と、配向膜の配向方向とのなす角は、 3° となっている。

40

【 0 0 8 3 】

以上のような構成の液晶表示装置 1 1 0 においても、上述と同様の作用、効果を奏するが、帯状電極 1 1 1 b の一端を開放端にすることで開口率が向上する。なお、本実施形態において、帯状電極 1 1 1 b は、データ線 1 4 から離間する側の一端を開放端としているが、データ線 1 4 に近接する側の一端を開放端とする構成としてもよい。

【 0 0 8 4 】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明における液晶表示装置の第 2 の実施形態を、図面に基づいて説明する。な

50

お、本実施形態では、第 1 の実施形態と画素電極の構成が異なるため、この点を中心に説明すると共に、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。ここで、図 8 は液晶表示装置のサブ画素領域を示す部分拡大平面構成図である。

【 0 0 8 5 】

本実施形態における液晶表示装置 1 2 0 は、図 8 に示すように、画素電極 1 2 1 が枠部 1 1 a とほぼ Y 軸方向に延在（データ線 1 4 に対して所定の角度を有して斜めに延在）すると共に X 軸方向（サブ画素領域の短軸方向）で間隔をあけて互いに平行となるように複数配置された帯状電極 1 2 1 a とを備えている。帯状電極 1 2 1 a は、その両端がそれぞれ枠部 1 1 a における X 軸方向に延在する部分に接続されており、互いに導通している。

なお、帯状電極 1 2 1 a を被覆する配向膜（図示略）の配向方向は、図 9 に示す矢印 R 7 方向となっている。また、対向基板（図示略）に設けられた配向膜（図示略）の配向方向も、帯状電極 1 2 1 a を被覆する配向膜の配向方向と同方向（ただし逆向き）となっている。

【 0 0 8 6 】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 2 1 a の延在方向と、図 9 に示すように矢印 R 8 方向であって配向膜の配向方向とのなす角は、 7° となっている。また、緑の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 2 1 a の延在方向と、図 9 に示すように矢印 R 9 方向であって配向膜の配向方向とのなす角は、 5° となっている。そして、青の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 2 1 a の延在方向と、図 9 に示すように矢印 R 1 0 方向であって配向膜の配向方向とのなす角は、 3° となっている。

【 0 0 8 7 】

以上のような構成の液晶表示装置 1 2 0 においても、上述と同様の作用、効果を奏する。なお、本実施形態において、上述した第 2 の実施形態と同様に、帯状電極 1 2 1 a の一端を開放端としてもよい。

【 0 0 8 8 】

[第 4 の実施形態]

次に、本発明における液晶表示装置の第 4 の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、第 1 の実施形態と画素電極の構成が異なるため、この点を中心に説明すると共に、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。ここで、図 1 0 は液晶表示装置のサブ画素領域を示す部分拡大平面構成図である。

【 0 0 8 9 】

本実施形態における液晶表示装置 1 3 0 は、図 1 0 に示すように、画素電極 1 3 1 がいわゆるマルチドメイン構造となっている。すなわち、画素電極 1 3 1 を構成する帯状電極 1 3 1 a の延在方向は、サブ画素領域において走査線 1 6 に近接する側の半分の領域と走査線 1 6 から離間する側の他の半分の領域で異なっている。

【 0 0 9 0 】

複数の帯状電極 1 3 1 a のうち走査線 1 6 に近接する側の半分の領域に形成された帯状電極 1 3 1 b は、データ線 1 4 から離間するにしたがって走査線 1 6 から離間するように延在している。また、複数の帯状電極 1 3 1 a のうち走査線 1 6 から離間する側の半分の領域に形成された帯状電極 1 3 1 c は、データ線 1 4 から離間するにしたがって走査線 1 6 に近接するように延在している。

【 0 0 9 1 】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 3 1 b の延在方向と、液晶分子の初期配向状態における配向方向である配向膜（図示略）の配向方向とのなす角は、 7° となっている。また、緑の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 3 1 b の延在方向と、配向膜の配向方向とのなす角は、 5° となっている。そして、青の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 3 1 b の延在方向と、配向膜の配向方向とのなす角は、 3° となっている。

同様に、赤の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極 1 3 1 c の延在方向と、液晶分子の初期配向状態における配向方向である配向膜（図示略）の配向方向とのなす角は、

7°となっている。また、緑の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極131cの延在方向と、配向膜の配向方向とのなす角は、5°となっている。そして、青の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極131cの延在方向と、配向膜の配向方向とのなす角は、3°となっている。なお、帯状電極131bの延在方向と帯状電極131cの延在方向とは、配向膜の配向方向を基準として線対称となっている、。

【0092】

以上のような構成の液晶表示装置130においても、上述と同様の作用、効果を奏する。なお、上述した実施形態と同様に、帯状電極131b、131cの一端を開放端としてもよく、131b、131cの延在方向をほぼY軸方向（データ線14に対して所定の角度を有して斜め方向）としてもよい。

10

【0093】

[第5の実施形態]

次に、本発明における液晶表示装置の第5の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、本実施形態では、第1の実施形態と画素電極の構成が異なるため、この点を中心に説明すると共に、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。ここで、図11は液晶表示装置のサブ画素領域を示す部分拡大平面構成図、図12は図11のB-B'矢視断面図である。

【0094】

本実施形態における液晶表示装置140は、図11及び図12に示すように、素子基板141に設けられた画素電極142が共通電極143よりも外面側に配置されている。

20

すなわち、素子基板141は、図12に示すように、基板本体31と、基板本体31の内側の表面に順次積層されたゲート絶縁膜32、層間絶縁膜33、電極間絶縁膜（絶縁層）144及び配向膜34とを備えている。

【0095】

また、素子基板141は、基板本体31の内側の表面に配置された走査線16及び容量線19と、ゲート絶縁膜32の内側の表面に配置されたデータ線14（図11に示す）、半導体層42、ソース電極43ドレイン電極44及び容量電極45と、層間絶縁膜33の内側の表面に配置された画素電極142と、電極間絶縁膜144の内側の表面に配置された共通電極143とを備えている。

【0096】

電極間絶縁膜144は、例えば窒化シリコンや酸化シリコンなどの絶縁性を有する透光性材料で構成されており、層間絶縁膜33上に形成された画素電極142を被覆している。

30

画素電極142は、平面視で図11に示すX軸方向に沿って帯状に延在している。そして、画素電極142は、層間絶縁膜33に形成されたコンタクトホールを介して容量電極45に接続されている。これにより、画素電極142とTFT素子12のドレインとが接続される。

【0097】

共通電極143は、平面視でほぼ梯子形状であって、平面視で矩形の枠状の枠部143aと、ほぼX軸方向に延在すると共にY軸方向で間隔をあけて互いに平行となるように複数（15本）配置された帯状電極143bとを備えている。帯状電極143bの両端は、それぞれ枠部143aのうちのY軸方向に延在する部分に接続されている。

40

【0098】

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極143bの延在方向と、液晶分子の初期配向方向である配向膜34の配向方向とのなす角は、7°となっている。また、緑の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極143bの延在方向と、配向膜34の配向方向とのなす角は、5°となっている。そして、青の色表示を行うサブ画素領域における帯状電極143bの延在方向と、配向膜34の配向方向とのなす角は、3°となっている。

【0099】

50

以上のような構成の液晶表示装置 140 においても、上述と同様の作用、効果を奏する。なお、本実施形態において、共通電極 143 は、上述した第 2 の実施形態や第 3 の実施形態と同様の構成としてもよく、第 4 の実施形態と同様にマルチドメイン構造としてもよい。

【0100】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態では、画素電極を層間絶縁膜上に形成して共通電極を基板本体上に形成しているが、絶縁層を介して画素電極と共通電極とが配置されていればよく、共通電極を層間絶縁膜上に形成して画素電極を基板本体上に形成してもよい。ここで、画素電極と共通電極とのうち液晶層側に配置される側の一方の電極の形状は、画素電極と共通電極との間で発生した電界が液晶層を経由できる形状であれば、上述した実施形態の電極に開口されたスリット（帯状電極の間隔）を有した構成以外に、平面視でほぼ櫛歯形状など、他の形状であってもよい。

【0101】

また、共通電極は、走査線及び容量線と共に素子基板上に形成されているが、画素電極と絶縁層を介して配置されていればよく、走査線及び容量線と異なる層上に形成してもよい。

【0102】

また、配向膜の配向方向を各サブ画素領域で同方向として画素電極を構成する帯状電極の延在方向を各サブ画素領域で異ならせているが、帯状電極の延在方向を同方向として配向膜の配向方向をサブ画素領域ごとに異ならせてもよい。

そして、帯状電極は、配向膜の配向方向に対して平面視で左回りの角度が付与されるような延在方向となっているが、平面視で右回りの角度が付与されるような延在方向であってもよい。

【0103】

また、赤の色表示を行うサブ画素領域において、帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度は、 7° に限らず 4° 以上 10° 以下であればよく、他のサブ画素領域との間で色味を低減した白表示を行うことができると共に他のサブ画素領域との間で表示する色の波長域が短くなるにしたがって角度が相対的に小さくなるのであれば、他の角度であってもよい。同様に、緑の色表示を行うサブ画素領域において、帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度は、 5° に限らず 2° 以上 8° 以下であればよく、他の角度であってもよい。そして、同様に、青の色表示を行うサブ画素領域において、帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度は、 3° に限らず 0° 以上 6° 以下であればよく、他の角度であってもよい。さらに、各サブ画素領域における角度の差を 2° としているが、他の角度であってもよい。

【0104】

例えば、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 12° 以上 17° 以下、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 7° 以上 12° 以下、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 0° 以上 5° 以下としてもよい。

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 15° 、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 10° 、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 3° としたときの画素電極と共通電極との間に印加する電圧と対向基板から出射する光の強度との関係を、図 13 に示す。なお、図 13 では、図 5 と同様に、緑の色表示における輝度の最大値を 1 としたときの相対的な輝度を示している。図 13 に示すように、帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度をサブ画素領域ごとに調整することで、各色で輝度が最大となるときに印加される

電圧の値をそろえることができることがわかる。これにより、同じ電圧を印加したときに色味を低減した白表示を行うことができる。

なお、赤の色表示を行うサブ画素領域における角度と緑の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 5° 、緑の色表示を行うサブ画素領域における角度と青の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 7° としているが、他の角度であってもよい。

【0105】

また、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 18° 以上 23° 以下、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 13° 以上 18° 以下、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 2° 以上 7° 以下としてもよい。

10

ここで、赤の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 20° 、緑の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 15° 、青の色表示を行うサブ画素領域において帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度を 5° としたときの画素電極と共通電極との間に印加する電圧と対向基板から出射する光の強度との関係を、図14に示す。なお、図14では、図5と同様に、緑の色表示における輝度の最大値を1としたときの相対的な輝度を示している。図14に示すように、帯状電極の延在方向と配向膜の配向方向とのなす角度をサブ画素領域ごとに調整することで、各色で輝度が最大となるときに印加される電圧の値をそろえることができることがわかる。これにより、同じ電圧を印加したときに色味を低減した白表示を行うことができる。

20

なお、赤の色表示を行うサブ画素領域における角度と緑の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 5° 、緑の色表示を行うサブ画素領域における角度と青の色表示を行うサブ画素領域における角度との差を 11° としているが、他の角度であってもよい。

【0106】

また、帯状電極の形状は、各色表示を行うサブ画素領域において少なくとも長さ方向の中央部における幅方向の中心線と配向膜の配向方向とのなす角が上述した関係を満たせばよく、長さ方向に沿って幅が変化する形状としてもよい。

【0107】

また、液晶表示装置は、画素電極をスイッチング制御する駆動素子としてTFT素子を用いているが、TFT素子に限らず、TFD(Thin Film Diode: 薄膜ダイオード)素子など、他の駆動素子を用いてもよい。

30

【0108】

また、液晶表示装置は、ノーマリブラックモードを採用しているが、ノーマリホワイトモードを採用してもよい。

【0109】

また、液晶表示装置は、透過型の表示装置としているが、半透過反射型の液晶表示装置や反射型の液晶表示装置であってもよい。

【0110】

そして、液晶表示装置は、R、G、Bの3色の色表示を行うカラー液晶表示装置としているが、白表示を行うことが可能であれば、他の色表示を行うサブ画素領域を備える構成としてもよい。ここで、対向基板にカラーフィルタ層を設けずに、素子基板にカラーフィルタ層を設けてもよい。

40

【0111】

さらに、電子機器は、液晶表示装置を備えていれば上述した携帯電話機に限らず、電子ブックやパーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器などの画像表示手段であってもよい。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 1 1 2 】

【図 1】第 1 の実施形態における液晶表示装置を示す回路構成図である。

【図 2】液晶表示装置のサブ画素領域を示す平面構成図である。

【図 3】図 2 の A - A ' 矢視断面図である。

【図 4】図 2 の光学軸配置を示す説明図である。

【図 5】各サブ画素領域における印加電圧と輝度との関係を示すグラフである。

【図 6】本発明の携帯電話機を示す外観斜視図である。

【図 7】第 2 の実施形態の液晶表示装置のサブ画素領域を示す平面構成図である。

【図 8】第 3 の実施形態の液晶表示装置のサブ画素領域を示す平面構成図である。

【図 9】図 8 の光学軸配置を示す説明図である。

【図 10】第 4 の実施形態の液晶表示装置のサブ画素領域を示す平面構成図である。

【図 11】第 5 の実施形態の液晶表示装置のサブ画素領域を示す平面構成図である。

【図 12】図 11 の B - B ' 矢視断面図である。

【図 13】各サブ画素領域における印加電圧と輝度との関係を示すグラフである。

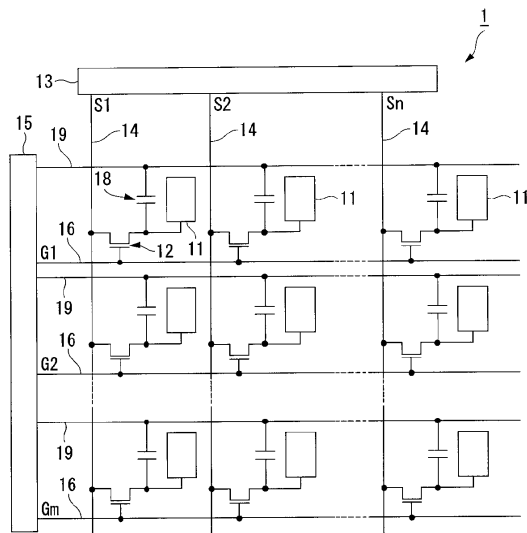
【図 14】各サブ画素領域における印加電圧と輝度との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

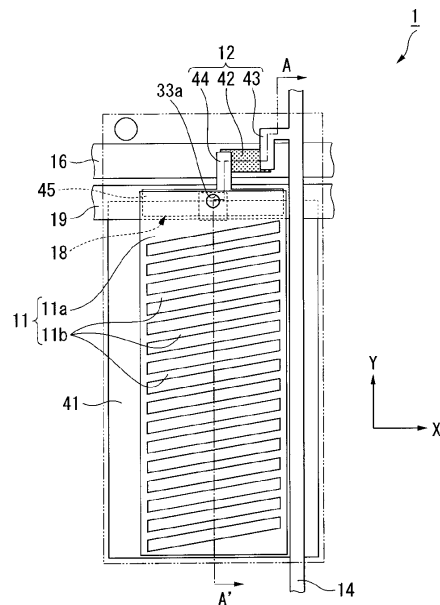
【 0 1 1 3 】

1, 110, 120, 130, 140 液晶表示装置、11, 111, 121, 131, 142 画素電極（第 1 電極）、11b, 111b, 121a, 131a ~ c, 143b 帯状電極（帯状部）、12 TFT 素子（駆動素子）、21, 141 素子基板（一方の基板）、22 対向基板（他方の基板）、23 液晶層、32 ゲート絶縁膜（絶縁層）、33 層間絶縁膜（絶縁層）、34, 145 配向膜、41, 143 共通電極（第 2 電極）、100 携帯電話機（電子機器）、111a 接続部、144 電極間絶縁膜（絶縁層）

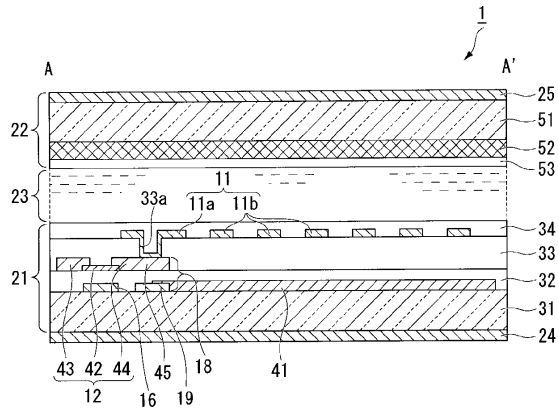
【図 1】



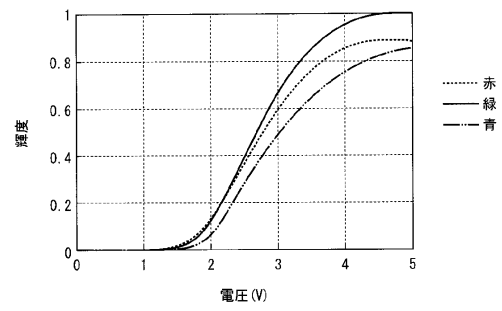
【図 2】



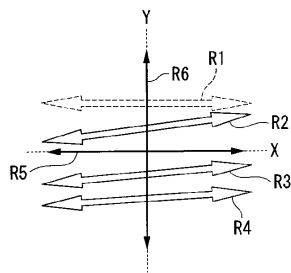
【図 3】



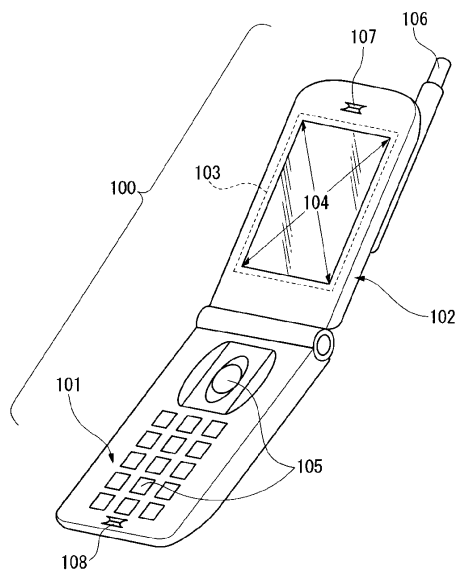
【図 5】



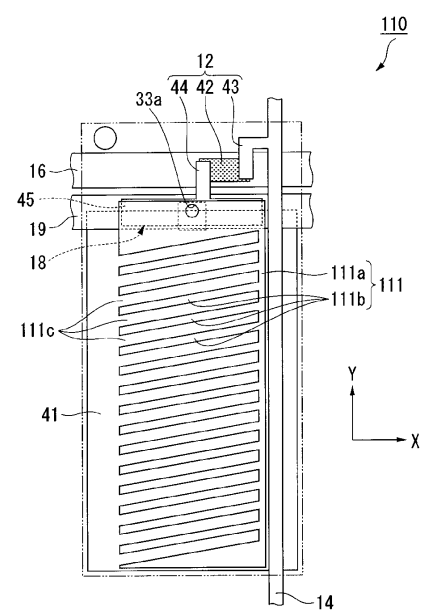
【図 4】



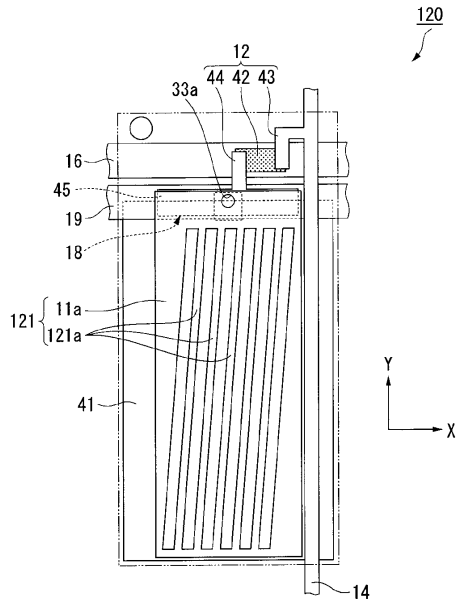
【図 6】



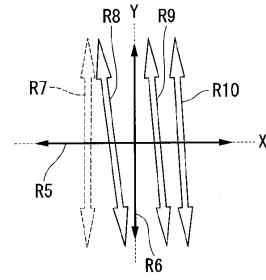
【図 7】



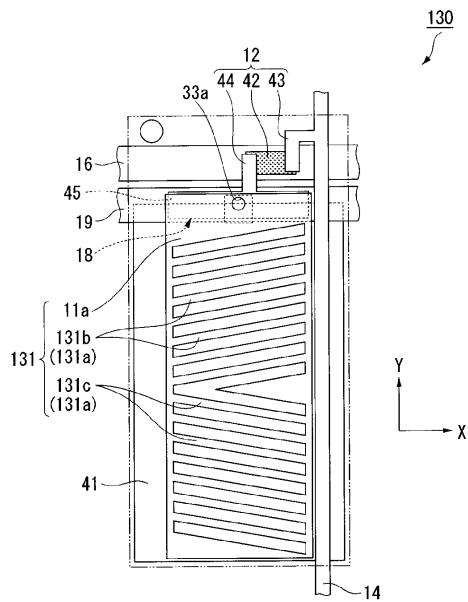
【図 8】



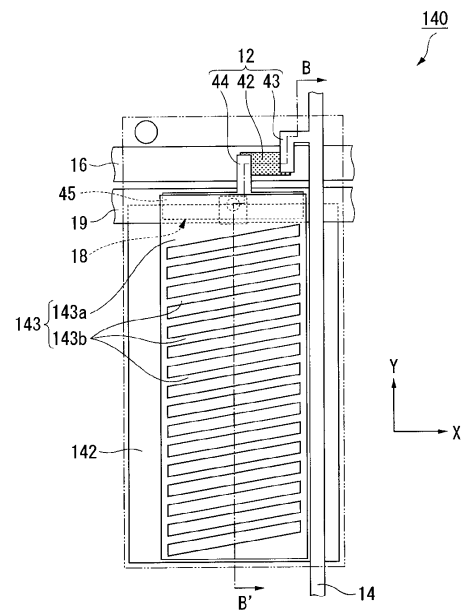
【図 9】



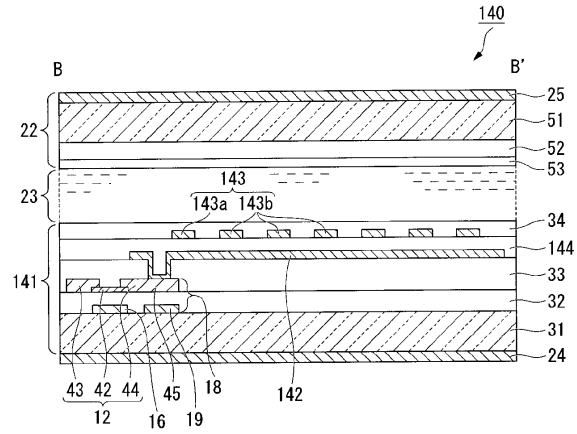
【図 10】



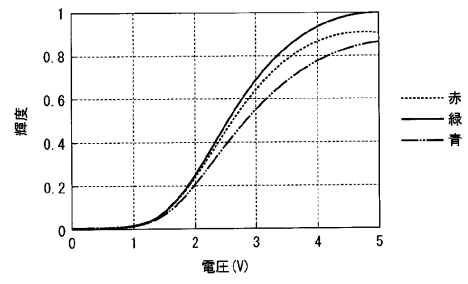
【図 11】



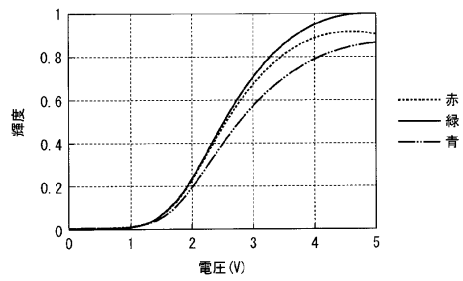
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 3】



フロントページの続き

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

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G02F 1/1343

专利名称(译)	液晶表示装置及び电子机器		
公开(公告)号	JP4607158B2	公开(公告)日	2011-01-05
申请号	JP2007198516	申请日	2007-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	関目 智明		
发明人	関目 智明		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133753 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H090/HA16 2H090/HB08Y 2H090/HC05 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/MA02 2H090/MA07 2H090/MA15 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB16 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/QA09 2H290/AA73 2H290/BA04 2H290/BB63 2H290/BC04 2H290/CA45 2H290/CA46		
优先权	2006243742 2006-09-08 JP		
其他公开文献	JP2008090280A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够显示减少颜色的白色的液晶显示装置和包括该液晶显示装置的电子设备 Rukoto。像素电极包括栅极绝缘膜32和层间绝缘膜33 在液晶层23侧，并且在子像素区域中以预定间隔彼此平行延伸的成形电极11b和公共电极41 设置在包括间隔的区域和子像素区域内的多个条形电极11b中，延伸设置在子像素区域中的条状电极11b，用于显示多种颜色中的预定颜色 初始状态下的液晶分子的入射方向和取向方向之间的角度是比预定颜色相对长的角度 在设置在子像素区域中的条形电极11b的延伸方向上，用于显示短色和初始方向 以及液晶分子的液晶分子的取向方向。点域

