

(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2010-243522

(P2010-243522A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H191

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-88634 (P2009-88634)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成21年4月1日 (2009.4.1)		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	杉山 裕紀
			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	瀧澤 圭二
			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)	2H092 GA14 JA24 JB05 JB16 NA01
			PA06 PA08 PA09 QA06
			2H191 FA06Y FA14Y FD04 FD22 FD26
			GA04 GA17 GA19 HA15 KA10
			LA23

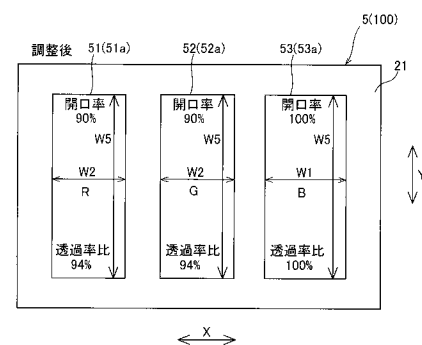
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】表示色のバランス調整を精度良く行うことが可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】液晶表示装置100は、TFT基板1と、赤色、緑色および青色のカラーフィルター22が設けられる対向基板2と、TFT基板1と対向基板2との間に設けられる液晶層30と、青色に対応するサブ画素53と、青色以外の赤色および緑色に対応するサブ画素51およびサブ画素52とを含む画素5を備え、青色のサブ画素53の開口率が、赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の開口率よりも高くなるように開口率が調整され、開口率が調整された状態での画素5の輝度を落とすことなく、青色のサブ画素53と赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52との駆動電圧がそれぞれ調整されることにより、駆動電圧による透過率の調整が行われている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画素選択用の薄膜トランジスタが設けられる第 1 基板と、

前記第 1 基板と対向するように配置され、複数の色のカラーフィルターが設けられる第 2 基板と、

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられる液晶層と、

前記複数の色のカラーフィルターのうち、少なくとも 1 つの色に対応する第 1 サブ画素と、前記第 1 サブ画素に対応する色以外の色に対応する第 2 サブ画素とを含む画素とを備え、

前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の少なくとも一部を遮光することにより、前記第 1 サブ画素の開口率が、前記第 2 サブ画素の開口率よりも高くなるように開口率が調整され、

10

前記開口率が調整された状態での前記画素の輝度を落とすことなく、前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の駆動電圧がそれぞれ調整されることにより駆動電圧による透過率の調整が行われている、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記駆動電圧による透過率の調整は、最大の透過率を得ることができる駆動電圧を基準に最大階調時の駆動電圧を調整することにより、最大の透過率に対する最大階調時の透過率の比である透過率比を調整することによって行われ、

前記第 1 サブ画素の最大階調時の前記透過率比を高くするとともに、前記第 1 サブ画素の透過率比の上昇量以下の調整幅で前記第 2 サブ画素の最大階調時の前記透過率比を低くすることにより、前記開口率が調整された状態での前記画素の輝度を落とすことなく、前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧がそれぞれ調整されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧の調整による前記画素全体の輝度調整量は、前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の開口率の調整による前記画素全体の輝度調整量よりも小さくなるよ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】

30

前記画素には、赤色、緑色および青色のカラーフィルターが設けられ、

前記第 2 サブ画素よりも開口率の高い前記第 1 サブ画素が、前記青色のカラーフィルターに対応するとともに、前記第 2 サブ画素が、前記赤色または前記緑色のカラーフィルターの少なくとも一方に対応するように配置されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記画素には、赤色、緑色および青色のカラーフィルターが設けられ、

前記第 2 サブ画素よりも開口率の高い前記第 1 サブ画素が、前記赤色および前記緑色のカラーフィルターのそれぞれに対応するとともに、前記第 2 サブ画素が、前記青色のカラーフィルターに対応するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 6】

前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素の外縁部に沿って設けられた遮光機能を有するブラックマトリクス膜をさらに備え、

前記ブラックマトリクス膜は、前記第 1 サブ画素と平面視で重なる第 1 遮光領域と、前記第 2 サブ画素と平面視で重なる第 2 遮光領域とを有し、

前記第 1 遮光領域と前記第 2 遮光領域とは、それぞれ、前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素が隣接する方向に延びる部分と、前記第 1 サブ画素および前記第 2 サブ画素が隣接する方向と直交する方向に延びる部分とを有する枠状に形成され、

前記枠状の第 2 遮光領域の延びる方向と直交する方向の幅が、前記枠状の第 1 遮光領域

50

の対応する幅よりも大きくなるように形成されることによって、前記第 1 サブ画素の開口率が前記第 2 サブ画素の開口率よりも高くなるように調整されている、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 基板側に設けられ、前記薄膜トランジスタのソース/ドレインの一方に接続される画素電極と、

前記第 1 基板側に設けられ、絶縁膜を挟んで前記画素電極と対向するように配置される共通電極とをさらに備え、

前記画素電極および前記共通電極のうち前記液晶層側に配置される方には、複数のスリットが形成され、

前記ブラックマトリクス膜は、平面的に見て、前記第 2 サブ画素の外縁部近傍の前記複数のスリットの端部が多く配置される側を前記第 2 遮光領域が覆うように形成されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 基板側に設けられ、前記薄膜トランジスタのソース/ドレインの一方に接続される画素電極と、

前記第 1 基板側に設けられ、絶縁膜を挟んで前記画素電極と対向するように配置される共通電極とをさらに備え、

前記画素電極および前記共通電極のうち前記液晶層側に配置される方には、複数のスリットが形成され、

前記ブラックマトリクス膜は、平面的に見て、前記第 2 サブ画素の外縁部近傍の、前記複数のスリットの端部が多く配置される側とは異なる側を前記第 2 遮光領域が覆うように形成されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記液晶層は、オフ電圧を印加した状態で光を透過しないノーマリーブラック方式、または、オフ電圧を印加した状態で光を透過するノーマリーホワイト方式のいずれかにより構成され、

前記液晶層がノーマリーブラック方式の場合には、前記開口率が調整された状態での輝度を落とすことなく、前記第 1 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧が、前記第 2 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧よりも高くなるように調整され、

前記液晶層がノーマリーホワイト方式の場合には、前記開口率が調整された状態での輝度を落とすことなく、前記第 1 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧が、前記第 2 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧よりも低くなるように調整されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に、複数の色のカラーフィルタが設けられる液晶表示装置および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の色のカラーフィルタ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）。上記特許文献 1 に開示された液晶表示装置は、一对の基板と、一对の基板の間に封入される液晶層と、いずれか一方の基板に設けられる赤色、緑色および青色のカラーフィルタに対応する 3 つのサブ画素を含む画素とを備えている。3 つサブ画素のカラーフィルタはそれぞれ面積が異なり、青色のカラーフィルタの面積 > 赤色のカラーフィルタの面積 > 緑色のカラーフィルタの面積となるように構成されている。上記特許文献 1 による液晶表示装置では、各色のカラーフィルタの面積を調整するこ

10

20

30

40

50

とにより、各色のカラーフィルターの透過率の差異や、各色の光の視感度の差異などに起因する各色の表示バランスを調整するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平6-51301号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

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、各色のカラーフィルターの面積をそれぞれ異ならせることにより各色の表示バランスを調整する一方、製造上の誤差などに起因してカラーフィルターを設計通りの面積に調節するのが困難であるという不都合がある。また、液晶表示装置内の設計変更や製造プロセスのばらつきに起因して各色のサブ画素の透過率バランスが崩れ、特に白色の表示色が色づく（黄色味や青色味を帯びる）場合がある。この場合に、上記特許文献1に記載の液晶表示装置では、設計段階でカラーフィルターの面積が調整される一方、設計後（製造後）に微調整をするのが困難であるので、各表示色のバランス調整を精度良く行うのが困難であるという問題点がある。

【0005】

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、表示色のバランス調整を精度良く行うことが可能な液晶表示装置および電子機器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】

【0006】

上記目的を達成するために、この発明の第1の局面における液晶表示装置は、画素選択用の薄膜トランジスタが設けられる第1基板と、第1基板と対向するように配置され、複数の色のカラーフィルターが設けられる第2基板と、第1基板と第2基板との間に設けられる液晶層と、複数の色のカラーフィルターのうち、少なくとも1つの色に対応する第1サブ画素と、第1サブ画素に対応する色以外の色に対応する第2サブ画素とを含む画素とを備え、第1サブ画素および第2サブ画素の少なくとも一部を遮光することにより、第1サブ画素の開口率が、第2サブ画素の開口率よりも高くなるように開口率が調整され、開口率が調整された状態での画素の輝度を落とすことなく、第1サブ画素および第2サブ画素の駆動電圧がそれぞれ調整されることにより、駆動電圧による透過率の調整が行われている。

【0007】

この第1の局面による液晶表示装置では、上記のように、第1サブ画素の開口率が、第2サブ画素の開口率よりも高くなるように開口率を調整した後、第1サブ画素および第2サブ画素の駆動電圧をそれぞれ調整することにより駆動電圧による透過率の調整を行うことによって、各サブ画素の面積（開口率）の調整のみを行う場合と比較して、白色表示時の各表示色のバランス調整をより精度良く行うことができる。また、開口率調整後の画素の輝度を落とすことなく、駆動電圧による第1サブ画素および第2サブ画素の透過率の調整を行うことによって、開口率および透過率の両方を調整した場合にも、画素全体としての輝度低下を抑制することができる。

【0008】

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、駆動電圧による透過率の調整は、最大の透過率を得ることができる駆動電圧を基準に最大階調時の駆動電圧を調整することにより、最大の透過率に対する最大階調時の透過率の比である透過率比を調整することによって行われ、第1サブ画素の最大階調時の透過率比を高くするとともに、第1サブ画素の透過率比の上昇量以下の調整幅で第2サブ画素の最大階調時の透過率比を低くすることにより、開口率が調整された状態での画素の輝度を落とすことなく、第1サブ画素および第2サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧がそれぞれ調整されている。このよう

に構成すれば、第1サブ画素の透過率比の上昇量が第2サブ画素の透過率比の低下量以上となるので、容易に、開口率調整後の画素全体としての輝度を落とすことなく駆動電圧による透過率の調整を行うことができる。

【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1サブ画素および第2サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧の調整による画素全体の輝度調整量は、第1サブ画素および第2サブ画素の開口率の調整による画素全体の輝度調整量よりも小さくなるように構成されている。このように構成すれば、開口率の調整によって表示色のバランスを大まかに調整した後、駆動電圧の調整によって微調整を行うことができる。これにより、駆動電圧の調整による画素全体の輝度調整量が大きい場合と異なり、第1サブ画素と第2サブ画素との最大階調時の駆動電圧の差が大きくなるのを抑制することができる。

10

【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、画素には、赤色、緑色および青色のカラーフィルタが設けられ、第2サブ画素よりも開口率の高い第1サブ画素が、青色のカラーフィルタに対応するとともに、第2サブ画素が、赤色または緑色のカラーフィルタの少なくとも一方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、白色表示時の表示色が黄色味を帯びる場合に、黄色の補色である青色のサブ画素の開口率（透過率）を赤色または緑色のサブ画素の少なくとも一方の開口率（透過率）に対して相対的に高くすることができるので、黄色味を帯びた表示色を白色にすることができる。

20

【0011】

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、画素には、赤色、緑色および青色のカラーフィルタが設けられ、第2サブ画素よりも開口率の高い第1サブ画素が、赤色および緑色のカラーフィルタのそれぞれに対応するとともに、第2サブ画素が、青色のカラーフィルタに対応するように構成されている。このように構成すれば、白色表示時の表示色が青色味を帯びる場合に、赤色および緑色のサブ画素の開口率（透過率）を青色のサブ画素の開口率（透過率）に対して相対的に高くすることができるので、青色味を帯びた表示色を白色にすることができる。

【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サブ画素および第2サブ画素の外縁部に沿って設けられた遮光機能を有するブラックマトリクス膜をさらに備え、ブラックマトリクス膜は、第1サブ画素と平面視で重なる第1遮光領域と、第2サブ画素と平面視で重なる第2遮光領域とを有し、第1遮光領域と第2遮光領域とは、それぞれ第1サブ画素および第2サブ画素が隣接する方向に延びる部分と、第1サブ画素および第2サブ画素が隣接する方向と直交する方向に延びる部分とを有する枠状に形成され、枠状の第2遮光領域の延びる方向と直交する方向の幅が、枠状の第1遮光領域の対応する幅よりも大きくなるように形成されることによって、第1サブ画素の開口率が第2サブ画素の開口率よりも高くなるように調整されている。このように構成すれば、容易に、第1サブ画素の開口率を、第2サブ画素の開口率よりも高くなるように調整することができる。

30

【0013】

上記ブラックマトリクスを備える構成において、好ましくは、第1基板側に設けられ、薄膜トランジスタのソース/ドレインの一方に接続される画素電極と、第1基板側に設けられ、絶縁膜を挟んで画素電極と対向するように配置される共通電極とをさらに備え、画素電極および共通電極のうち液晶層側に配置される方には、複数のスリットが形成され、ブラックマトリクス膜は、平面的に見て、第2サブ画素の外縁部近傍の複数のスリットの端部が多く配置される側を第2遮光領域が覆うように形成されている。このように構成すれば、視野角の広いFFS（Fringe Field Switching）方式の液晶表示装置において、ディスクリネーション（欠陥領域）が発生しやすいスリットの端部を遮光することにより表示品質を向上させることができる。一方、スリットの端部周辺は、ディスクリネーション（欠陥領域）の発生に起因して設計通りの開口率を得にくい。この場合にも、開口率調整後に駆動電圧による第1サブ画素および第2サブ画素の透過率の

40

50

調整を行うことができるので、表示品質を向上させながら、白色表示時の各表示色のバランス調整を精度良く行うことができる。

【 0 0 1 4 】

上記ブラックマトリクスを備える構成において、好ましくは、第 1 基板側に設けられ、薄膜トランジスタのソース/ドレインの一方に接続される画素電極と、第 1 基板側に設けられ、絶縁膜を挟んで画素電極と対向するように配置される共通電極とをさらに備え、画素電極および共通電極のうち液晶層側に配置される方には、複数のスリットが形成され、ブラックマトリクス膜は、平面的に見て、第 2 サブ画素の外縁部近傍の、複数のスリットの端部が多く配置される側とは異なる側を第 2 遮光領域が覆うように形成されている。このように構成すれば、視野角の広い F F S 方式の液晶表示装置において、ディスクリネーション（欠陥領域）が発生しやすい複数のスリットの端部が多く配置される側とは異なるディスクリネーションが発生しにくい側を覆うことにより、スリットの端部が多く配置される側を覆う場合と比較して、容易に開口率を設計値に近づけることができる。この場合には、開口率調整が容易となるので、駆動電圧による第 1 サブ画素および第 2 サブ画素の透過率の調整量を抑制することができる。これにより、第 1 サブ画素と第 2 サブ画素との最大階調時の駆動電圧の差が大きくなるのを抑制しながら、白色表示時の各表示色のバランス調整を精度良く行うことができる。

10

【 0 0 1 5 】

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、液晶層は、オフ電圧を印加した状態で光を透過しないノーマリーブラック方式、または、オフ電圧を印加した状態で光を透過するノーマリーホワイト方式のいずれかにより構成され、液晶層がノーマリーブラック方式の場合には、開口率が調整された状態での輝度を落とすことなく、第 1 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧が、第 2 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧よりも高くなるように調整され、液晶層がノーマリーホワイト方式の場合には、開口率が調整された状態での輝度を落とすことなく、第 1 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧が、第 2 サブ画素の最大階調に対応する駆動電圧よりも低くなるように調整されている。このように構成すれば、ノーマリーブラック方式およびノーマリーホワイト方式のいずれの場合にも、開口率調整後の画素全体の輝度を落とすことなく、第 1 サブ画素の最大階調時の透過率を第 2 サブ画素の最大階調時の透過率に対して相対的に高くなるように調整することができる。

20

30

【 0 0 1 6 】

この発明の第 2 の局面による電子機器は、上記のいずれかの構成を有する液晶表示装置を備える。このように構成すれば、白色表示時の各表示色のバランス調整を精度良く行うことが可能な液晶表示装置を備える電子機器を得ることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の平面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の画素の拡大図である。

【 図 3 】 図 2 の 1 5 0 - 1 5 0 線に沿ったサブ画素の断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の各サブ画素の開口率および駆動電圧の調整前の状態を説明するための図である。

40

【 図 5 】 本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の各サブ画素の駆動電圧と透過率比との関係を説明するための図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の各サブ画素の開口率および駆動電圧の調整後の状態を説明するための図である。

【 図 7 】 本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の画素の拡大図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の各サブ画素の開口率および駆動電圧の調整後の状態を説明するための図である。

【 図 9 】 本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置の画素の拡大図である。

【 図 1 0 】 本発明の第 1 ～ 第 3 実施形態による液晶表示装置を用いた第 1 の例による電子

50

機器を説明した図である。

【図 1 1】本発明の第 1 ～ 第 3 実施形態による液晶表示装置を用いた第 2 の例による電子機器を説明した図である。

【図 1 2】本発明の第 1 ～ 第 3 実施形態による液晶表示装置を用いた第 3 の例による電子機器を説明した図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】

(第 1 実施形態)

図 1 ～ 図 6 を参照して、本発明の第 1 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、第 1 実施形態では、F F S (F r i n g e F i e l d S w i t c h i n g) 方式の液晶表示装置 100 に本発明を適用した例について説明する。また、この液晶表示装置 100 は、オフ電圧を印加した状態で光を透過しないノーマリーブラック方式となるように構成されている。

【0020】

本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置 100 は、図 1 に示すように、ガラス等の透明材料からなる T F T 基板 1 と、対向基板 2 とが設けられている。また、T F T 基板 1 上には、駆動 I C 3 が設けられているとともに、F P C 4 (フレキシブルプリント基板 : F l e x i b l e P r i n t e d C i r c u i t s) が接続されている。また、液晶表示装置 100 には、複数の画素 5 が設けられている。駆動 I C 3 は、画素 5 に含まれる後述するサブ画素 5 1、5 2 および 5 3 (図 2 参照) に印加される駆動電圧を制御する機能を有する。なお、T F T 基板 1 および対向基板 2 は、それぞれ、本発明の「第 1 基板」および「第 2 基板」の一例である。

【0021】

図 2 に示すように、複数の画素 5 の各々は、赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) の 3 つのサブ画素 5 1 (R)、5 2 (G) および 5 3 (B) (図 2 の一点鎖線参照) から構成されている。3 つのサブ画素 5 1、5 2 および 5 3 は、それぞれ、矢印 X 方向に延びるゲート線 6 (短辺) および矢印 Y 方向に延びるソース線 7 (長辺) によって囲まれた矩形形状 (長方形形状) を有している。なお、3 つのサブ画素 5 1、5 2 および 5 3 は、平面的に見て略同一形状を有する。また、ゲート線 6 には、平面的に見て、各サブ画素 5 1 ～ 5 3 の矢印 Y 2 方向側において、ゲート線 6 から矢印 Y 1 方向側 (ソース線 7 が延びる方向) に突出するとともに、矢印 Y 方向に延びる矩形形状のゲート電極 6 a が形成されている。なお、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 は、それぞれ、本発明の「第 2 サブ画素」の一例である。また、青色のサブ画素 5 3 は、本発明の「第 1 サブ画素」の一例である。

【0022】

また、画素 5 には、平面的に見て、各サブ画素 5 1 ～ 5 3 の外縁部に沿って設けられた、遮光機能を有するブラックマトリクス 2 1 が形成されている。各サブ画素 5 1、5 2 および 5 3 は、それぞれ表示領域 (ブラックマトリクス 2 1 により覆われない領域) 5 1 a、5 2 a および 5 3 a を含んでいる。表示領域 5 1 a、5 2 a および 5 3 a は、バックライト 3 1 (図 3 参照) からの光を透過させることが可能なように構成されている。各サブ画素 5 1、5 2 および 5 3 には、それぞれ対応する赤色 (R)、緑色 (G) および青色 (B) のカラーフィルター 2 2 (図 3 参照) が設けられることにより、各サブ画素 5 1、5 2 および 5 3 が対応する色 (赤色、緑色および青色) を表示するように構成されている。なお、ブラックマトリクス 2 1 は、本発明の「ブラックマトリクス膜」の一例である。

【0023】

また、第 1 実施形態では、各サブ画素 5 1 ～ 5 3 は、青色のサブ画素 5 3 の開口率が、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の開口率よりも高くなるように調整されている。具体的には、サブ画素 5 3 の表示領域 5 3 a の矢印 X 方向の幅 W 1 が、サブ画素 5

10

20

30

40

50

1 および 5 2 の表示領域 5 1 a および 5 2 a の幅 W 2 よりも大きくなるように構成されている。ここで、各表示領域 5 1 a ~ 5 3 a の矢印 Y 方向の幅 W 5 は、互いに等しい。このため、表示領域 5 3 a は、矢印 X 方向の幅 W 1 が、表示領域 5 1 a および 5 2 a の矢印 X 方向の幅 W 2 よりも大きい分だけ、面積（開口率）が大きくなるように構成されている。
【 0 0 2 4 】

また、第 1 実施形態では、ブラックマトリクス 2 1 は、青色のサブ画素 5 3 と平面視で重なる遮光領域 2 1 a と、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 と平面視でそれぞれ重なる遮光領域 2 1 b とを有している。これらの遮光領域 2 1 a および 2 1 b は、それぞれ矢印 X 方向（サブ画素 5 1 ~ 5 3 が隣接する方向）に延びる部分と、矢印 Y 方向（サブ画素 5 1 ~ 5 3 が隣接する方向と直交する方向）に延びる部分とを有する枠状に形成されている。そして、平面的に見て、枠状の遮光領域 2 1 b の矢印 Y 方向に延びる部分の矢印 X 方向の幅 W 4 が、遮光領域 2 1 a の対応する矢印 Y 方向に延びる部分の幅 W 3 よりも大きくなるように形成されている。すなわち、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の表示領域 5 1 a および 5 2 a は、遮光領域 2 1 b の矢印 Y 方向に延びる部分の幅 W 4 が遮光領域 2 1 a の対応する部分の幅 W 3 よりも大きくなるように形成されることによって、青色のサブ画素 5 3 の表示領域 5 3 a の幅 W 1 よりも小さい幅 W 2 を有するように調整されている。一方、平面的に見て、枠状の遮光領域 2 1 a および遮光領域 2 1 b の矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 6 は、互いに等しい。このように、第 1 実施形態では、ブラックマトリクス 2 1 を、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 を遮光する遮光領域 2 1 b の矢印 Y 方向に延びる部分の幅 W 4 が、青色のサブ画素 5 3 の遮光領域 2 1 a の矢印 Y 方向に延びる部分の幅 W 3 よりも大きくなるように形成することによって、青色のサブ画素 5 3 の開口率（表示領域 5 3 a の面積）が赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の開口率（表示領域 5 1 a および 5 2 a の面積）よりも高くなるように調整されている。なお、遮光領域 2 1 a および遮光領域 2 1 b は、それぞれ、本発明の「第 1 遮光領域」および「第 2 遮光領域」の一例である。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 実施形態では、各サブ画素 5 1 ~ 5 3 は、ブラックマトリクス 2 1 による開口率が調整された状態での画素 5 全体の輝度を落とすことなく、駆動電圧がそれぞれ調整されることにより駆動電圧による透過率の調整が行われている。また、各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の駆動電圧による透過率の調整は、最大の透過率を得ることができる駆動電圧を基準に最大階調時の駆動電圧を調整することにより、最大の透過率に対する最大階調時の透過率の比である透過率比を調整することによって行われるように構成されている。具体的には、青色のサブ画素 5 3 の最大階調時の透過率比が赤色および緑色のサブ画素 5 1 および 5 2 の最大階調時の透過率比よりも高くなるように、サブ画素 5 1 ~ 5 3 の最大階調に対応する駆動電圧 V（図 5 参照）がそれぞれ調整されている。なお、駆動電圧 V（透過率比）の調整についての詳細は後述する。

【 0 0 2 6 】

次に、サブ画素 5 1、5 2 および 5 3 の詳細な断面構造を説明する。なお、第 1 実施形態では、各サブ画素 5 1、5 2 および 5 3 は、同一の構成を有する。図 3 に示すように、ゲート電極 6 a および T F T 基板 1 の矢印 Z 1 方向の表面上には、S i N 膜または S i O₂ 膜からなるゲート絶縁膜 1 1 a を含む絶縁膜 1 1 が形成されている。このゲート絶縁膜 1 1 a を介してゲート電極 6 a と平面的に見て重なるように下層の a - S i 層と、上層の n 型の導電性を有する n⁺ S i 層との 2 層構造（図示せず）からなる半導体層 1 2 が形成されている。

【 0 0 2 7 】

また、半導体層 1 2 の表面上には、ゲート電極 6 a および半導体層 1 2 と平面的に見て重なるようにソース電極 7 a およびドレイン電極 1 3 が形成されている。また、平面的に見て、ソース電極 7 a とドレイン電極 1 3 とに挟まれる半導体層 1 2 の領域には、上層の n⁺ S i 層が除去されて下層の a - S i 層によりチャネル領域 1 2 a が形成されている。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

また、薄膜トランジスタ 8 は、ゲート電極 6 a、ゲート絶縁膜 11 a、半導体層 12、ソース電極 7 a およびドレイン電極 13 から構成されている。この薄膜トランジスタ 8 のソース電極 7 a は、ソース線 7 (図 2 参照) に電氣的に接続されている。

【0029】

また、ソース電極 7 a、ドレイン電極 13 および絶縁膜 11 を覆うように、SiN 膜からなる層間絶縁膜 14 が形成されている。この層間絶縁膜 14 には、コンタクトホール 14 a が形成されている。また、層間絶縁膜 14 の表面上には、有機膜からなる平坦化膜 15 が形成されている。この平坦化膜 15 には、コンタクトホール 14 a と貫通するようにコンタクトホール 15 a が形成されている。また、平坦化膜 15 の表面上には、画素電極 16 が形成されている。この画素電極 16 は、各サブ画素 51 ~ 53 毎に設けられており、画素電極 16 は、コンタクトホール 14 a および 15 a を介して、ドレイン電極 13 と電氣的に接続されている。画素電極 16 および平坦化膜 15 のそれぞれの表面上には、SiN 膜からなる絶縁膜 17 が形成されている。また、絶縁膜 17 の表面上には共通電極 18 が形成されている。共通電極 18 には、図 2 に示すように、複数のスリット 18 a (開口部) が形成されている。このように、画素電極 16 と共通電極 18 とに電圧を印加することにより、絶縁膜 17 の上下に位置する画素電極 16 と共通電極 18 との間で横電界を発生させる FFS 方式によって、液晶表示装置 100 が駆動されるように構成されている。

10

【0030】

第 1 実施形態では、図 2 に示すように、各サブ画素 51 ~ 53 の矢印 X 方向側の境界部分 (外縁部) 近傍に共通電極 18 の複数のスリット 18 a の端部 18 b が多数配置されている。ここで、ブラックマトリクス 21 は、平面的に見て、赤色のサブ画素 51 および緑色のサブ画素 52 の境界部分近傍において、各スリット 18 a の端部 18 b を遮光領域 21 b が覆うように形成されている。一方、各スリット 18 a の端部 18 b は、平面的に見て、青色のサブ画素 53 の境界部分ではブラックマトリクス 21 の遮光領域 21 a には覆われることなく、表示領域 53 a 内に配置されている。つまり、ブラックマトリクス 21 は、サブ画素 51 および 52 の境界部分 (外縁部) 近傍の、複数のスリット 18 a の端部 18 b が多く配置される側 (矢印 X 方向側) を遮光領域 21 b が覆うように形成されている。

20

【0031】

また、図 3 に示すように、共通電極 18 および絶縁膜 17 の表面上には、ポリイミド (PI) などの有機膜からなる配向膜 19 が形成されている。一方、TFT 基板 1 の矢印 Z 2 方向側の表面上には、偏光板 20 が設けられている。

30

【0032】

また、対向基板 2 の TFT 基板 1 側 (矢印 Z 2 方向側) の表面上には、ブラックマトリクス 21 が形成されている。また、対向基板 2 およびブラックマトリクス 21 の TFT 基板 1 側 (矢印 Z 2 方向側) の表面上には、カラーフィルタ 22 が形成されている。また、ブラックマトリクス 21 およびカラーフィルタ 22 の表面上には、光硬化性樹脂などからなるオーバーコート層 23 が形成されている。オーバーコート層 23 の表面上には、ポリイミド (PI) などの有機膜からなる配向膜 24 が形成されている。一方、対向基板 2 の矢印 Z 1 方向側の表面上には、偏光板 25 が設けられている。

40

【0033】

また、TFT 基板 1 側の配向膜 19 と対向基板 2 側の配向膜 24 との間には、液晶層 30 が封入されている。そして、TFT 基板 1 と対向するようにバックライト 31 が設けられており、TFT 基板 1 側から対向基板 2 側 (矢印 Z 1 方向側) に向かってバックライト 31 から光が出射されるように構成されている。

【0034】

次に、各サブ画素 51 ~ 53 の開口率の調整および駆動電圧 V による透過率の調整について説明する。なお、液晶表示装置 100 は、図 4 に示すように、各サブ画素 51 ~ 53 を最大階調で駆動した場合 (白色表示) に、表示色が黄色味を帯びると仮定する。また、

50

調整前の状態で各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の表示領域 5 1 a ~ 5 3 a は全て矢印 X 方向の幅 W 1 および矢印 Y 方向の幅 W 5 を有し、各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の開口率は、全て等しい。この表示領域の幅 W 1 の状態を開口率の最大値 (1 0 0 %) として、以下では各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の開口率を最大値に対する割合 (%) で説明する。また、調整前の状態で、各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の最大階調に対応する駆動電圧 V は、透過率比が 9 5 % となる電圧 V 0 (図 5 参照) に設定されている。

【 0 0 3 5 】

ここで、透過率比とは、各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の最大の透過率に対する最大階調時の透過率の比である。図 5 に示すように、ノーマリーブラック方式の液晶表示装置 1 0 0 において、液晶層 3 0 は印加される駆動電圧 V が大きくなるにつれて透過率 (透過率比) が大きくなる。そして、液晶層 3 0 は、所定の駆動電圧 V 1 で透過率 (透過率比) が最大値となる。つまり、透過率比とは、この透過率が最大となる点 P (駆動電圧 V 1) における透過率 (最大透過率) を 1 0 0 % として、最大透過率に対する最大階調時の駆動電圧 V における透過率の割合 (%) を示したものである。

10

【 0 0 3 6 】

第 1 実施形態では、図 6 に示すように、まず、ブラックマトリクス 2 1 (図 2 参照) によって、表示領域 5 1 a および 5 2 a の矢印 X 方向の幅を W 2 (< W 1) とすることにより、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の開口率が図 4 の 1 0 0 % から 9 0 % になるよう調整される。なお、青色のサブ画素 5 3 は、表示領域 5 3 a が幅 W 1 を有するため、開口率調整前の状態と等しい 1 0 0 % の開口率を有する。これにより、黄色の補色である青色のサブ画素 5 3 の透過率が赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の透過率に対して相対的に高くなることにより、白色表示時における黄色味が減少する。

20

【 0 0 3 7 】

次に、第 1 実施形態では、最大階調時 (白色表示) の駆動電圧 V を調整することにより、青色のサブ画素 5 3 の透過率比を赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の透過率比よりも高くなるように調整する。具体的には、図 5 および図 6 に示すように、青色のサブ画素 5 3 について、透過率比を調整前の 9 5 % (駆動電圧 V 0) から、1 0 0 % (駆動電圧 V 1) となるように調整する。一方、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 について、透過率比を調整前の 9 5 % (駆動電圧 V 0) から、9 4 % (駆動電圧 V 2) となるように調整する。これにより、黄色の補色である青色のサブ画素 5 3 の透過率比が赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の透過率比に対して高くなるので、白色表示時 (最大階調時) における黄色味が減少する。

30

【 0 0 3 8 】

また、第 1 実施形態では、駆動電圧 V による透過率の調整は、開口率調整後の画素 5 全体の輝度を落とすことなく行われるように構成されている。ここで、各サブ画素 5 1 ~ 5 3 の透過率調整前の透過率比 9 5 % の状態 (図 4 参照) と比較すると、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の透過率比を 9 4 % とすることにより、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の透過率比がそれぞれ 1 % ずつ低下している。一方、青色のサブ画素 5 3 の透過率比を 1 0 0 % とすることにより、青色のサブ画素 5 3 の透過率比が 5 % 上昇している。このように、青色のサブ画素 5 3 の透過率比の上昇量 (5 %) 以下の調整幅で赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5 2 の透過率比を低く (合計 2 %) することにより、画素 5 全体としては、開口率調整後の状態と比較して、輝度が低下しないように構成されている。なお、実際には各色の視感度を考慮することにより、画素 5 全体としては略同等の輝度が得られる。

40

【 0 0 3 9 】

また、開口率および駆動電圧 V の調整においては、駆動電圧 V の調整による画素 5 全体の輝度調整量が、サブ画素 5 1 ~ 5 3 の開口率の調整による画素 5 全体の輝度調整量よりも小さくなるように構成されている。つまり、サブ画素 5 1 ~ 5 3 の駆動電圧 V の調整による透過率比の調整量 (サブ画素 5 1 および 5 2 について - 1 % 、サブ画素 5 3 について + 5 %) に起因する画素 5 の輝度調整量が、赤色のサブ画素 5 1 および緑色のサブ画素 5

50

2の開口率の調整(合計20%)に起因する画素5の輝度調整量よりも小さくなるように構成されている。これにより、各サブ画素51~53の最大階調時の駆動電圧V1(サブ画素53)およびV2(サブ画素51および52)の差が大きくなるのを抑制するように構成されている。また、このように構成することによって、開口率(表示領域51a~53aの面積)の調整が製造時の誤差などにより設計値と差異がある場合にも、各サブ画素51~53の最大階調に対応する駆動電圧Vをそれぞれ調整することにより、白色表示時(最大階調)における各表示色のバランスを調整することが可能である。

【0040】

第1実施形態では、上記のように、青色のサブ画素53の開口率(100%)が、赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の開口率(90%)よりも高くなるように開口率を調整した後、各サブ画素51~53の駆動電圧Vをそれぞれ調整することにより駆動電圧Vによる透過率(比)の調整を行うことによって、各サブ画素51~53の面積(開口率)の調整のみを行う場合と比較して、白色表示時(最大階調時)の各表示色のバランス調整をより精度良く行うことができる。また、開口率調整後の画素5の輝度を落とすことなく、駆動電圧Vによる各サブ画素51~53の透過率(比)の調整を行うことによって、開口率および透過率の両方を調整した場合にも、画素5全体としての輝度低下を抑制することができる。

【0041】

また、第1実施形態では、上記のように、青色のサブ画素53の透過率比を95%から100%に上昇させるとともに、青色のサブ画素53の透過率比の上昇量(5%)以下の調整幅で赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の最大階調時の透過率比を95%から94%に低下させるように駆動電圧Vを調整することにより、青色のサブ画素53の透過率比の上昇量が赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の透過率比の低下量以上となるので、開口率調整後の画素5全体の輝度を落とすことなく駆動電圧Vによる透過率の調整を行うことができる。

【0042】

また、第1実施形態では、上記のように、各サブ画素51~53の最大階調に対応する駆動電圧Vの調整による画素5全体の輝度調整量を、各サブ画素51~53の開口率の調整による画素5全体の輝度調整量よりも小さくなるように構成することによって、開口率の調整によって表示色のバランスを大まかに調整した後、駆動電圧Vの調整によって微調整を行うことができる。これにより、駆動電圧Vの調整による画素5全体の輝度調整量が大きい場合と異なり、青色のサブ画素53と赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52との最大階調時の駆動電圧Vの差が大きくなるのを抑制することができる。

【0043】

また、第1実施形態では、上記のように、サブ画素53(第1サブ画素)を、青色のカラーフィルター22に対応させるとともに、サブ画素51およびサブ画素52(第2サブ画素)を、赤色および緑色のカラーフィルター22のそれぞれに対応させることによって、白色の表示色が黄色味を帯びる場合に、黄色の補色である青色のサブ画素53の開口率(透過率)を赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の開口率(透過率)に対して相対的に高くすることができるので、黄色味を帯びた表示色を白色にすることができる。

【0044】

また、第1実施形態では、上記のように、ブラックマトリクス21を、枠状の遮光領域21bの矢印Y方向に延びる部分の幅W4が、遮光領域21aの対応する矢印Y方向に延びる部分の幅W3よりも大きくなるように形成することによって、容易に、遮光領域21aと重なる青色のサブ画素53の開口率を、遮光領域21bと重なる赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の開口率よりも高くなるように調整することができる。

【0045】

また、第1実施形態では、上記のように、ブラックマトリクス21を、平面的に見て、赤色のサブ画素51および緑色のサブ画素52の境界部分(外縁部)近傍の、共通電極18の複数のスリット18aの端部18bが多く配置される側を遮光領域21bが覆うよう

10

20

30

40

50

に形成することによって、視野角の広いFFS(Fringe Field Switching)方式の液晶表示装置100において、ディスクリネーション(欠陥領域)が発生しやすいスリット18aの端部18bを遮光することにより表示品質を向上させることができる。一方、スリット18aの端部18b周辺は、ディスクリネーション(欠陥領域)に起因して設計通りの開口率を得にくい。この場合にも、開口率調整後に駆動電圧Vによる各サブ画素51~53の透過率比の調整を行うことができるので、表示品質を向上させながら、白色表示時(最大階調時)の各表示色のバランス調整を精度良く行うことができる。

【0046】

(第2実施形態)

次に、図7および図8を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態では、上記第1実施形態と異なり、赤色のサブ画素251と緑色のサブ画素252との開口率および透過率比を青色のサブ画素253の開口率および透過率比よりも高くなるように構成した液晶表示装置200について説明する。なお、第2実施形態における液晶表示装置200は、図4に示す調整前の状態で、各サブ画素251~253を最大階調で駆動した場合(白色表示時)に、表示色が青色味を帯びる場合について説明する。

【0047】

第2実施形態による液晶表示装置200では、図8に示すように、赤色のサブ画素251および緑色のサブ画素252の開口率が、青色のサブ画素253の開口率よりも高くなるように調整されている。具体的には、図7に示すように、サブ画素251および252の表示領域251aおよび252aの矢印X方向の幅W1は、サブ画素253の表示領域253aの幅W2よりも大きくなるように構成されている。ここで、各表示領域251a~253aの矢印Y方向の幅W5は、互いに等しい。このため、表示領域251aおよび252aの矢印X方向の幅W1が、表示領域253aの矢印X方向の幅W2よりも大きい分だけ、表示領域の面積(開口率)が大きくなるように構成されている。なお、赤色のサブ画素251および緑色のサブ画素252は、それぞれ、本発明の「第1サブ画素」の一例である。また、青色のサブ画素253は、本発明の「第2サブ画素」の一例である。

【0048】

具体的には、図8に示すように、表示領域253aの矢印X方向の幅をW2($< W1$)とすることにより、図4に示す調整前の状態(幅W1)における開口率を100%とした場合に、青色のサブ画素253の開口率が90%になるよう調整されている。なお、赤色のサブ画素251および緑色のサブ画素252は、表示領域251aおよび252aが幅W1を有するため、調整前の状態(幅W1)と等しい100%の開口率を有する。これにより、開口率調整前の状態で各サブ画素251~253を最大階調で駆動した場合(白色表示)で、表示色(白)が青色味を帯びる場合に、赤色のサブ画素251および緑色のサブ画素252の透過率が青色のサブ画素253の透過率に対して相対的に高くなることにより、白色表示時における青色味が減少するように構成されている。

【0049】

また、図7に示すように、第2実施形態では、ブラックマトリクス221は、平面的に見て、青色のサブ画素253と重なる枠状の遮光領域221bと、赤色のサブ画素251および緑色のサブ画素252とそれぞれ重なる枠状の遮光領域221aとを有している。そして、枠状の遮光領域221bの矢印Y方向に延びる部分の幅W4が、枠状の遮光領域221aの対応する部分(矢印Y方向に延びる部分)の幅W3よりも大きくなるように形成することによって、赤色のサブ画素251および緑色のサブ画素252の開口率が青色のサブ画素253の開口率よりも高くなるように構成されている。したがって、青色のサブ画素253の表示領域253aは、遮光領域221bの矢印Y方向に延びる部分の幅W4が遮光領域221aの対応する部分の幅W3よりも大きくなるように形成されることによって、サブ画素251の表示領域251aおよびサブ画素252の表示領域252aの幅W1よりも小さい幅W2となるように調整されている。一方、平面的に見て、枠状の遮光領域221aおよび遮光領域221bの矢印X方向に延びる部分の幅W6は、互いに等

10

20

30

40

50

しい。なお、ブラックマトリクス 221 は、本発明の「ブラックマトリクス膜」の一例である。また、遮光領域 221a および遮光領域 221b は、それぞれ、本発明の「第 1 遮光領域」および「第 2 遮光領域」の一例である。

【0050】

また、平面的に見て、各サブ画素 251 ~ 253 の矢印 X 方向側の境界部分（外縁部）近傍には、共通電極 18 の複数のスリット 18a の端部 18b が多数配置されている。ここで、ブラックマトリクス 221 は、平面的に見て、青色のサブ画素 253 の境界部分近傍において、各スリット 18a の端部 18b を遮光領域 221b が覆うように構成されている。一方、各スリット 18a の端部 18b は、平面的に見て、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 において、遮光領域 221a には覆われることなく、それぞれ表示領域 251a および 252a 内に配置されている。つまり、ブラックマトリクス 221 は、サブ画素 253 の境界部分（外縁部）近傍の、複数のスリット 18a の端部 18b が多く配置される側（矢印 X 方向側）を遮光領域 221b が覆うように形成されている。

【0051】

また、第 2 実施形態では、各サブ画素 251 ~ 253 は、最大階調時（白色表示）の駆動電圧 V を調整することにより、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比を青色のサブ画素 253 の透過率比よりも高くなるように調整されている。具体的には、図 8 に示すように、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 について、透過率比をそれぞれ調整前の 95%（図 4 参照）から 98% となるように調整する。一方、青色のサブ画素 253 について、最大階調時の透過率比を調整前の 95%（図 4 参照）から、90% となるように調整する。これにより、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比が青色のサブ画素 253 の透過率比に対して相対的に高くなることにより、白色表示時（最大階調時）における青色味が減少するように構成されている。

【0052】

また、駆動電圧 V による透過率の調整は、開口率調整後の画素 5 全体の輝度を落とすことなく行われるように構成されている。ここで、各サブ画素 251 ~ 253 の透過率調整前の透過率比 95% の状態（図 4 参照）と比較すると、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比を 98% とすることにより、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比がそれぞれ 3% ずつ上昇している。一方、青色のサブ画素 253 の透過率比を 95% から 90% とすることにより、青色のサブ画素 253 の透過率比が 5% 低下している。このように、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比の上昇量（合計 6%）以下の調整幅で青色のサブ画素 253 の透過率比を低く（5%）することにより、画素 5 全体としては、開口率調整後の状態と比較して、輝度が上昇するように構成されている。なお、各色の視感度を考慮した場合にも、画素 5 全体としては輝度が上昇する。ただし、各サブ画素 251 ~ 253 の最大階調に対応する駆動電圧 V の差は、大きくなる。

【0053】

なお、第 2 実施形態のその他の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

【0054】

第 2 実施形態では、上記のように、サブ画素 251 およびサブ画素 252（第 1 サブ画素）を、赤色および緑色のカラーフィルター 22 にそれぞれ対応するとともに、サブ画素 253（第 2 サブ画素）を、青色のカラーフィルター 22 に対応させることによって、白色の表示色が青色味を帯びる場合に、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の開口率（透過率）を青色のサブ画素 253 の開口率（透過率）に対して相対的に高くすることができるので、青色味を帯びた表示色を白色にすることができる。

【0055】

また、第 2 実施形態では、上記のように、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比をそれぞれ 95% から 98% に上昇させるとともに、赤色のサブ画素 251 および緑色のサブ画素 252 の透過率比の上昇量（合計 6%）以下の調整幅で青色のサブ画素 253 の透過率比を 95% から 90% に低下させるように駆動電圧 V を調整する

ことにより、赤色のサブ画素 2 5 1 および緑色のサブ画素 2 5 2 の透過率比の上昇量が青色のサブ画素 2 5 3 の透過率比の低下量以上となるので、各色の視感度を考慮した場合に、開口率調整後の画素 5 全体の輝度を上昇させながら駆動電圧 V による透過率の調整を行うことができる。

【 0 0 5 6 】

なお、第 2 実施形態のその他の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 5 7 】

(第 3 実施形態)

次に、図 9 を参照して、本発明の第 3 実施形態について説明する。この第 3 実施形態では、平面的に見て、ブラックマトリクス 2 1 の枠状の遮光領域 (2 1 a 、 2 1 b) の矢印 Y 方向に延びる部分の幅 (W 3 、 W 4) を調整した上記第 1 実施形態と異なり、ブラックマトリクス 3 2 1 の枠状の遮光領域 (3 2 1 a 、 3 2 1 b) の矢印 X 方向に延びる部分の幅 (W 6 、 W 8) を調整した液晶表示装置 3 0 0 について説明する。なお、ブラックマトリクス 3 2 1 は、本発明の「ブラックマトリクス膜」の一例である。また、遮光領域 3 2 1 a および遮光領域 3 2 1 b は、それぞれ、本発明の「第 1 遮光領域」および「第 2 遮光領域」の一例である。

【 0 0 5 8 】

第 3 実施形態による液晶表示装置 3 0 0 では、図 9 に示すように、ブラックマトリクス 3 2 1 は、平面的に見て、青色のサブ画素 3 5 3 と重なる遮光領域 3 2 1 a と、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 とにそれぞれ重なる遮光領域 3 2 1 b とを有する。また、遮光領域 3 2 1 a と遮光領域 3 2 1 b とは、それぞれ矢印 X 方向 (サブ画素 3 5 1 ~ 3 5 3 の隣接する方向) に延びる部分と矢印 Y 方向 (サブ画素 3 5 1 ~ 3 5 3 の隣接する方向と直交する方向) に延びる部分とを有する枠状に形成されている。ここで、第 3 実施形態では、枠状の遮光領域 3 2 1 b の矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 8 が、枠状の遮光領域 3 2 1 a の対応する部分 (矢印 X 方向に延びる部分) 幅 W 6 よりも大きくなるように形成されている。すなわち、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の表示領域 3 5 1 a および 3 5 2 a は、それぞれ、遮光領域 3 2 1 b の矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 8 が遮光領域 3 2 1 a の対応する部分の幅 W 6 よりも大きくなるように形成されることによって、青色のサブ画素 3 5 3 の表示領域 3 5 3 a の幅 W 5 よりも小さい幅 W 7 を有するように調整されている。一方、平面的に見て、枠状の遮光領域 3 2 1 a および遮光領域 3 2 1 b の矢印 Y 方向に延びる部分の幅 W 3 は、それぞれ等しい。なお、青色のサブ画素 3 5 3 は、本発明の「第 1 サブ画素」の一例である。また、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 は、それぞれ、本発明の「第 2 サブ画素」の一例である。

【 0 0 5 9 】

また、各サブ画素 3 5 1 ~ 3 5 3 の表示領域 3 5 1 a ~ 3 5 3 a の矢印 X 方向の幅 W 1 は、互いに等しい。このため、表示領域 3 5 3 a の矢印 Y 方向の幅 W 5 が表示領域 3 5 1 a および 3 5 2 a の幅 W 7 よりも大きい分だけ、青色のサブ画素 3 5 3 の開口率が赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の開口率よりも高くなるように構成されている。したがって、第 3 実施形態では、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 と重なる遮光領域 3 2 1 b の矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 8 が、青色のサブ画素 3 5 3 と重なる遮光領域 3 2 1 a の対応する部分の幅 W 6 (矢印 X 方向に延びる部分の幅) よりも大きくなるように形成することによって、青色のサブ画素 3 5 3 の開口率が赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の開口率よりも高くなるように構成されている。

【 0 0 6 0 】

また、第 3 実施形態では、各サブ画素 3 5 1 ~ 3 5 3 の矢印 Y 方向側の境界部分 (外縁部) 近傍に配置される共通電極 1 8 のスリット 1 8 a の端部 1 8 b の数は、矢印 X 方向側の境界部分近傍と比較して少ない。そして、ブラックマトリクス 3 2 1 は、平面的に見て、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の遮光領域 3 2 1 b の矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 8 が、青色のサブ画素 3 5 3 の遮光領域 3 2 1 a の対応する部分の幅 W 6 よりも大きくなるように形成されることによって、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色の

サブ画素 3 5 2 の矢印 Y 方向側の境界部分近傍において、各スリット 1 8 a の端部 1 8 b を遮光領域 3 2 1 b が覆うように形成されている。このように、第 3 実施形態では、ブラックマトリクス 3 2 1 は、平面的に見て、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の境界部分（外縁部）近傍の、各スリット 1 8 a の端部 1 8 b が多く配置される側とは異なる側（矢印 Y 方向側）を遮光領域 3 2 1 b が覆うように形成されている。

【 0 0 6 1 】

なお、第 3 実施形態のその他の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 6 2 】

第 3 実施形態では、上記のように、棒状の遮光領域 3 2 1 b の矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 8 が、棒状の遮光領域 3 2 1 a の対応する矢印 X 方向に延びる部分の幅 W 6 よりも大きくすることによって、容易に、遮光領域 3 2 1 a と重なる青色のサブ画素 3 5 3 の開口率を、遮光領域 3 2 1 b と重なる赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の開口率よりも高くなるように調整することができる。

【 0 0 6 3 】

また、第 3 実施形態では、上記のように、ブラックマトリクス 3 2 1 を、平面的に見て、赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 の境界部分近傍の、各スリット 1 8 a の端部 1 8 b が多く配置される側とは異なる側（矢印 Y 方向側）を遮光領域 3 2 1 b が覆うように形成することによって、ディスクリネーション（欠陥領域）が発生しやすいスリット 1 8 a の端部 1 8 b が多く配置される側（矢印 X 方向側）とは異なるディスクリネーションが発生しにくい側（矢印 Y 方向側）を覆うことにより、スリット 1 8 a の端部 1 8 b が多く配置される側（矢印 X 方向側）を覆う場合と比較して、容易に開口率を設計値に近づけることができる。このため、開口率調整が容易となるので、駆動電圧 V による各サブ画素 3 5 1 ~ 3 5 3 の透過率比の調整量を抑制することができる。これにより、青色のサブ画素 3 5 3 と赤色のサブ画素 3 5 1 および緑色のサブ画素 3 5 2 との最大階調時の駆動電圧 V の差が大きくなるのを抑制しながら、白色表示時（最大階調時）の各表示色のバランス調整を精度良く行うことができる。

【 0 0 6 4 】

なお、第 3 実施形態のその他の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 6 5 】

次に、図 1 0 ~ 図 1 2 を参照して、本発明の第 1 ~ 第 3 実施形態に示した液晶表示装置 1 0 0、2 0 0 および 3 0 0 を用いた第 1 ~ 第 3 の例による電子機器について説明する。

【 0 0 6 6 】

本発明の第 1 ~ 第 3 実施形態による液晶表示装置 1 0 0、2 0 0 および 3 0 0 は、図 1 0 ~ 図 1 2 に示すように、第 1 の例による P C (P e r s o n a l C o m p u t e r) 4 0 0、第 2 の例による携帯電話 5 0 0、および、第 3 の例による情報携帯端末 (P D A : P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t s) 6 0 0 などに用いることが可能である。なお、P C 4 0 0、携帯電話 5 0 0 および情報携帯端末 6 0 0 は、それぞれ、本発明の「電子機器」の一例である。また、図 1 0 の第 1 の例による P C 4 0 0 においては、タッチパネル形式のキーボード 4 0 0 a などの入力部および表示画面 4 0 0 b などに本発明の第 1 ~ 第 3 実施形態による液晶表示装置 1 0 0、2 0 0 および 3 0 0 を用いることが可能である。図 1 1 の第 2 の例による携帯電話 5 0 0 においては、表示画面 5 0 0 a に本発明の第 1 ~ 第 3 実施形態による液晶表示装置 1 0 0、2 0 0 および 3 0 0 が用いられる。また、図 1 2 の第 3 の例による情報携帯端末 6 0 0 においては、表示画面 6 0 0 a に本発明の第 1 ~ 第 3 実施形態による液晶表示装置 1 0 0、2 0 0 および 3 0 0 が用いられる。これにより、白色表示時（最大階調時）の各表示色のバランス調整を精度良く行うことが可能な液晶表示装置 1 0 0、2 0 0 および 3 0 0 を備える P C 4 0 0、携帯電話 5 0 0 および情報携帯端末 6 0 0 を得ることができる。

【 0 0 6 7 】

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。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。

【0068】

たとえば、上記第1～第3実施形態では、液晶表示装置100、200および300（液晶層30）を、オフ電圧を印加した状態で光を透過しないノーマリーブラック方式により構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、液晶表示装置（液晶層）を、オフ電圧を印加した状態で光を透過するノーマリーホワイト方式により構成してもよい。この場合、透過率比を高くするサブ画素（本発明の第1サブ画素）の最大階調に対応する駆動電圧が、透過率比を低くするサブ画素（本発明の第2サブ画素）の最大階調に対応する駆動電圧よりも低くなるように調整すればよい。このように構成すれば、ノーマリーホワイト方式の場合にも、上記第1および第2実施形態と同様に、開口率調整後の画素全体の輝度を落とすことなく、透過率比を高くするサブ画素（本発明の第1サブ画素）の透過率比が透過率比を低くするサブ画素（本発明の第2サブ画素）の透過率比よりも高くなるように調整することができる。

10

【0069】

また、上記第1および第2実施形態では、1つの画素が赤色、緑色および青色のそれぞれに対応する3つのサブ画素を含むように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、画素は、たとえばシアンなどの赤色、緑色および青色以外の色に対応したサブ画素を含むように構成してもよい。また、1つの画素が、4つ以上のサブ画素を含むように構成してもよい。

20

【0070】

また、上記第1実施形態では、調整前の状態の各サブ画素の開口率と比較して、青色のサブ画素53の開口率が100%、緑色のサブ画素52の開口率が90%、赤色のサブ画素51の開口率が90%となるように構成し、上記第2実施形態では、青色のサブ画素253の開口率が90%、緑色のサブ画素252および赤色のサブ画素251の開口率が100%となるように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、青色のサブ画素の開口率と、赤色のサブ画素の開口率と、緑色のサブ画素の開口率とは、上記の値とは異なる値となるように構成されていてもよい。各サブ画素の開口率は、白色表示時の表示色のバランスの調整量に応じて、開口率を高くするサブ画素（本発明の第1サブ画素）の開口率が開口率を低くするサブ画素（本発明の第2サブ画素）の開口率よりも高くなるように構成すればよい。

30

【0071】

また、上記第1実施形態では、最大階調時（白色表示時）において、青色のサブ画素53の透過率比が100%、緑色のサブ画素52および赤色のサブ画素51の透過率比が94%となるように構成し、上記第2実施形態では、青色のサブ画素253の透過率比が90%、緑色のサブ画素252および赤色のサブ画素251の透過率比が約98%となるように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、青色のサブ画素の透過率比と、赤色のサブ画素の透過率比と、緑色のサブ画素の透過率比とは、上記の値とは異なる値となるように構成されていてもよい。各サブ画素の透過率比は、白色表示時の表示色のバランスの調整量に応じて、透過率比を高くするサブ画素（本発明の第1サブ画素）の透過率比が透過率比を低くするサブ画素（本発明の第2サブ画素）の透過率比よりも高くなるように構成すればよい。

40

【0072】

また、上記第1実施形態では、本発明の第1サブ画素を青色に対応させ、本発明の第2サブ画素を赤色および緑色に対応させるように構成し、上記第2実施形態では、本発明の第1サブ画素を赤色および緑色に対応させ、本発明の第2サブ画素を青色に対応させるように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、たとえば、本発明の第1サブ画素を赤色（本発明の第2サブ画素を青色および緑色）、または緑色（本発明の第2サブ画素を赤色および青色）に対応させてもよい。また、たとえば、本発明の第1サブ画素を青色に対応させるとともに、本発明の第2サブ画素を赤色または緑色のいずれか一方のみに対応させる構成であってもよい。液晶表示装置の調整前の状態における白色表示時の各表示色

50

のバランスが、所望のバランス（白色色度）となるようにサブ画素に対応させる色を設定すればよい。

【 0 0 7 3 】

また、上記第 1 および第 2 実施形態では、ブラックマトリクスによる枠状の遮光領域のうち、矢印 Y 方向に延びる部分の幅を変更することにより、各サブ画素の開口率を調整し、上記第 3 実施形態では、ブラックマトリクスによる枠状の遮光領域のうち、の矢印 X 方向に延びる部分の幅を変更することにより、各サブ画素の開口率を調整した例を示したが、本発明はこれに限らず、ブラックマトリクスによる枠状の遮光領域の矢印 X 方向に延びる部分と、矢印 Y 方向に延びる部分との両方の幅を変更することにより、各サブ画素の開口率を調整してもよい。また、ブラックマトリクスとは別個の遮光膜により各サブ画素の開口率を調整してもよい。

10

【 0 0 7 4 】

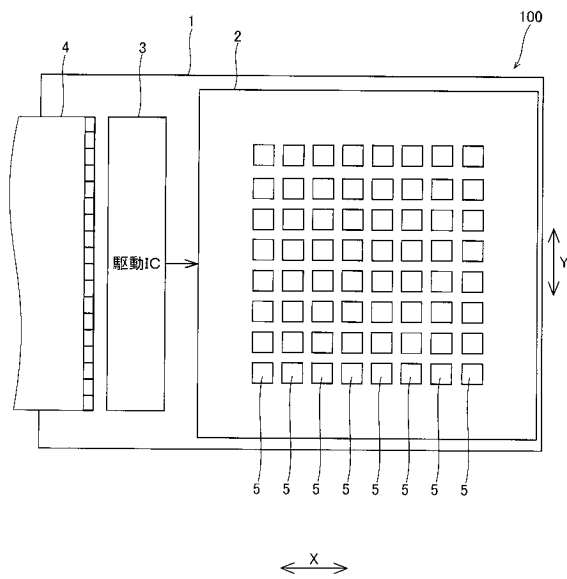
また、上記第 1 および第 2 実施形態では、共通電極に複数のスリットが設けられている例を示したが、本発明はこれに限らず、複数のスリットが設けられるのは、画素電極であってもよい。

【 符号の説明 】

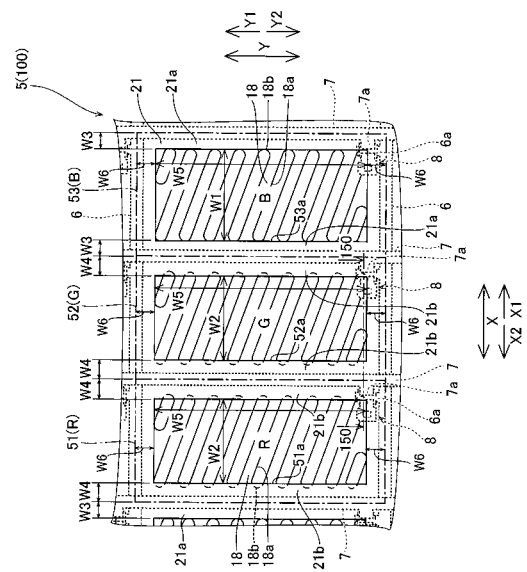
【 0 0 7 5 】

1	TFT 基板（第 1 基板）	2	対向基板（第 2 基板）	5	画素	8
薄膜トランジスタ	1 6	画素電極	1 7	絶縁膜	1 8	共通電極
1 8 a	スリット	1 8 b	端部	2 1、2 2 1、3 2 1	ブラックマトリクス	20
	（ブラックマトリクス膜）	2 1 a、2 2 1 a、3 2 1 a	遮光領域（第 1 遮光領域）	2 2	カラーフィルタ	
	2 1 b、2 2 1 b、3 2 1 b	遮光領域（第 2 遮光領域）	2 2	サブ画素（第 2 サブ画素）	1 0 0、2	
	3 0	液晶層	5 1、5 2、2 5 3、3 5 1、3 5 2	サブ画素（第 1 サブ画素）	0 0、3 0 0	
	5 3、2 5 1、2 5 2、3 5 3	液晶表示装置	4 0 0	PC（電子機器）	5 0 0	携帯電話（電子機器）
	6 0 0	情報携帯端末（電子機器）				

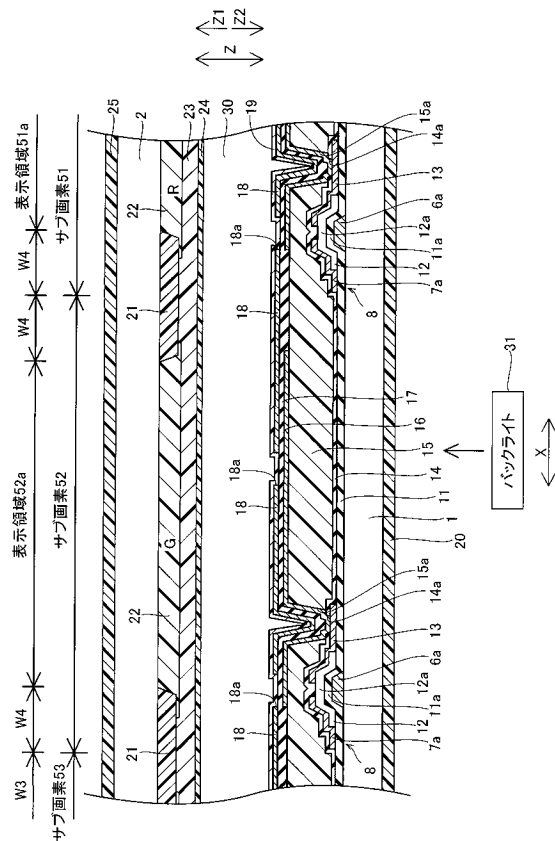
【図 1】



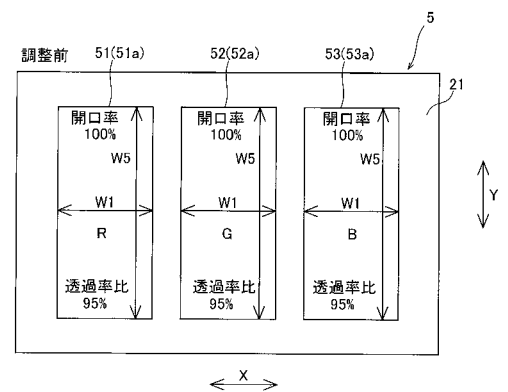
【図 2】



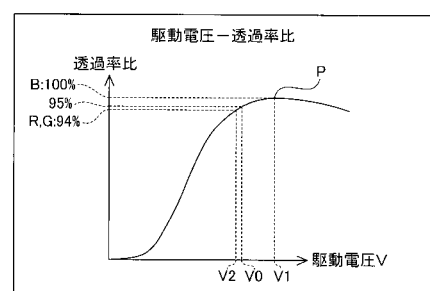
【図 3】



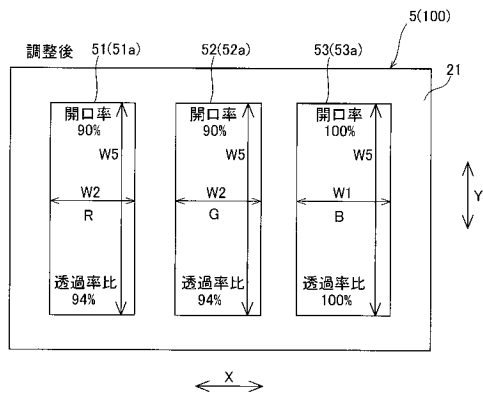
【図 4】



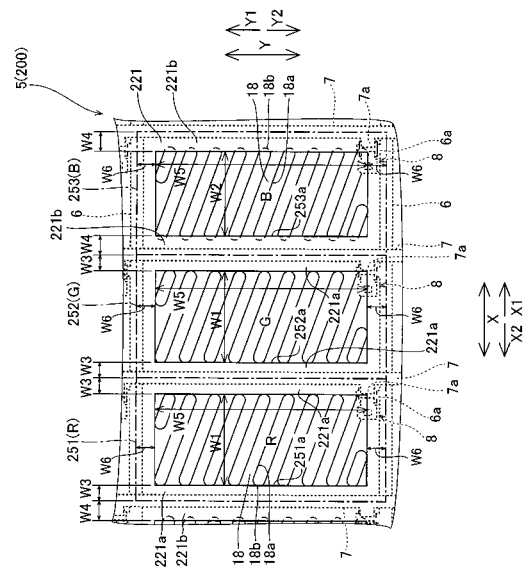
【図 5】



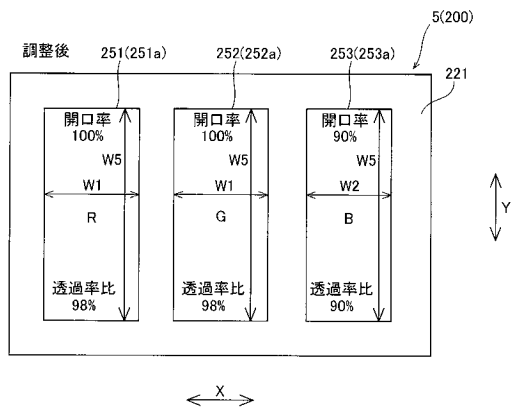
【図 6】



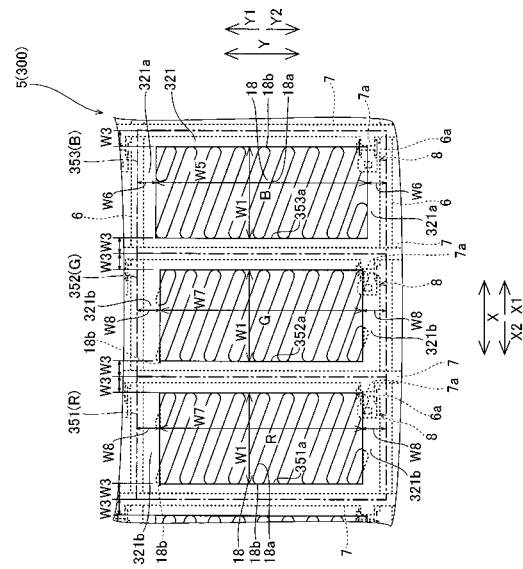
【図 7】



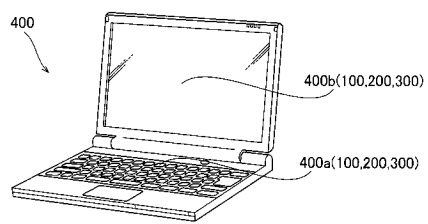
【図 8】



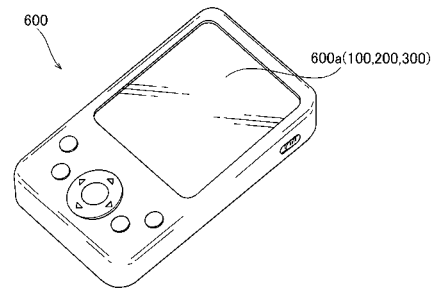
【図 9】



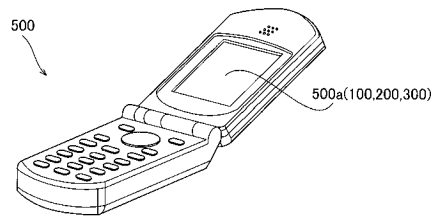
【図 10】



【図 12】



【図 11】



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP2010243522A	公开(公告)日	2010-10-28
申请号	JP2009088634	申请日	2009-04-01
[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	杉山裕紀 瀧澤圭二		
发明人	杉山 裕紀 瀧澤 圭二		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB16 2H092/NA01 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06 2H191/FA06Y 2H191/FA14Y 2H191/FD04 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA04 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/KA10 2H191/LA23 2H291/FA06Y 2H291/FA14Y 2H291/FD04 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA04 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/KA10 2H291/LA23		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够精确调节显示颜色平衡的液晶显示装置。
SOLUTION：液晶显示装置100包括：TFT基板1;对置基板2，具有红色，绿色和蓝色的滤色器22;液晶层30设置在TFT基板1和对置基板2之间;像素5包括对应于蓝色和子像素51的子像素53和对应于除蓝色以外的红色和绿色的子像素52。调节孔径比使得蓝色子像素53的孔径比可以高于红色子像素51和绿色子像素52的孔径比，蓝色子像素53和红色子像素51以及绿色子像素52的驱动电压。在调节开口率的状态下，在不降低像素5的亮度的情况下分别调节图52的像素，从而通过驱动电压进行透射率的调节。
FIG

