(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4306779号
(P4306779)

(45)発行日　平成21年8月5日(2009.8.5)　(24)登録日　平成21年5月15日(2009.5.15)

(51)Int.Cl.　F I
G02F 1/1335 (2006.01)　G02F 1/1335 505
G09F 9/30 (2006.01)　G02F 1/1335 520
G09F 9/30 390C
G09F 9/30 349A

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2007-248570 (P2007-248570)
(22)出願日　平成19年9月26日 (2007.9.26)
(65)公開番号　特開2008-191643 (P2008-191643A)
(43)公開日　平成20年8月21日 (2008.8.21)
審査請求日　平成20年1月17日 (2008.1.17)
(31)優先権主張番号　特願2007-4313 (P2007-4313)
(32)優先日　平成19年1月12日 (2007.1.12)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(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　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(74)代理人　100127661
弁理士　宮坂　一彦
(72)発明者　上條　公高
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
最終頁に続く

(54)【発明の名称】表示装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光反射領域と光透過領域とを有するサブ画素と、
前記サブ画素をマトリクス状に配列してなる表示領域と、を備えた表示装置であって、
該表示装置を非駆動状態とした際に、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応する前記サブ画素の前記光反射領域に、本来の色層以外の前記模様に対応する色層が形成されていることを特徴とする表示装置。
【請求項２】
対向配置された第１基板及び第２基板と、
前記第１基板と前記第２基板とで挟持された液晶層と、を備えており、
少なくとも前記表示領域に表示させておきたい模様に対応する前記サブ画素の前記光反射領域は非駆動時において白表示となるノーマリーホワイトモードであることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。
【請求項３】
前記模様に対応する色層は、赤色層、緑色層、青色層からなる色層であることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】
【０００２】
特許文献１などに示されるような液晶表示装置は、携帯電話などの電子機器の表示部として広く用いられている。例えば携帯電話の表示部として用いられる場合、待ち受け画面等にメーカーロゴや特定の模様など、多彩な画像が表示される。
【０００３】
近年では、電子機器のデザイン性の向上が求められている。例えば携帯電話にしても、待ち受け画面に画像を表示するだけではなく、電源オフ時にもこのような画像を表示しておくことができるようにし、表示部を含めた機器全体のデザイン性を高めようとする提案がなされている。この場合、電源オフ時にも画像を表示できるような幅広い表現力を備えた表示部が必要となる。
【特許文献１】特開平１１－１０１９９２号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、特許文献１などに示されるような従来の液晶表示装置においては、電源をオフにしたときには何も表示されない状態になってしまう。液晶表示装置の表示部に画像を表示する際には、電源がオンの状態で液晶表示装置を駆動して表示する必要がある。このため、電源オフ時に画像を表示するような幅広い表現が実現できない。
【０００５】
以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、電源をオフした状態においても、社名のような識別用の記号などを含む模様が表示される幅広い表現力を備えた表示特性の高い液晶表示装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】

上記目的を達成するため、本発明に係る表示装置は、光反射領域と光透過領域とを有するサブ画素と、前記サブ画素をマトリクス状に配列してなる表示領域と、を備えた表示装置であって、該表示装置を非駆動状態とした際に、前記表示領域に表示させておきたい模様に対応する前記サブ画素の前記光反射領域に、前記模様に対応する色層が形成されていることを特徴とする。

このような構成により、表示装置が非駆動状態であっても、外光からなる入射光が出射する際に識別パターンなどの模様に応じた色層の色を有する出射光となって出射することになるので、模様を表示させておくことが可能となり、幅広い表現力を備えた表示特性の高い表示装置となる。
【発明を実施するための最良の形態】
【０００７】
本発明の実施の形態を図面に基き説明する。以下の図では、各部材を認識可能な大きさとするため、縮尺を適宜変更している。
【０００８】
〔第１実施形態〕
図１は、液晶表示装置１の全体構成を示す図である。本実施形態では、スイッチング素子に薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下ＴＦＴという）素子を用いたアクティブマトリクス方式の半透過反射型液晶表示装置を例に挙げて説明する。
【０００９】
図１に示すように、液晶表示装置１は、液晶パネル２と、バックライト３とを主体として構成されている。液晶パネル２とバックライト３とは平面視で重なるように配置されており、図１では液晶パネル２のみが示されている。
【００１０】

液晶パネル２は、所謂半透過型とよばれている液晶パネルである。液晶パネル２は、ＴＦＴアレイ基板（第１基板）４とカラーフィルタ基板（第２基板）５とがシール材７によって貼り合わされると共に、このシール材７によって区画された領域内に液晶層６が封入された構成になっている。シール材７の一部には液晶を注入する注入口７ａが設けられている。注入口７ａは封止材７ｂにより封止されている。シール材７の内側の領域には、遮光性材料からなる遮光膜（周辺見切り）８が設けられている。周辺見切り８の内側の領域は、画像や動画等を表示する表示領域９になっている。表示領域９には、複数のサブ画素１０がマトリクス状に設けられている。複数のサブ画素１０の間の領域は画素間領域１１である。なお、サブ画素１０をマトリクス状に配置して形成された表示領域９は、図１においては矩形状の表示領域を示しているが、表示領域９は矩形状に限定されるものではない。例えば表示領域９が円形状や楕円形状となるようにサブ画素１０を配置してもよい。また、所謂デルタ配置と呼ばれるようなサブ画素１０の配置についても、ここでいうマトリクス状の配置に含まれるのは当然である。

【００１１】

ＴＦＴアレイ基板４の周縁部は、カラーフィルタ基板５から張り出した張出領域になっている。この張出領域のうち図中左辺側及び右辺側には、走査信号を生成する走査線駆動回路１２が形成されている。図中上辺側には、左右の走査線駆動回路１２の間を接続する配線１４が引き回されている。図中下辺側には、データ信号を生成するデータ線駆動回路１３と、外部の回路等に接続するための接続端子１５とが形成されている。走査線駆動回路１２と外部の回路等に接続するための接続端子との間の領域には、両者を接続する配線１６が形成されている。カラーフィルタ基板５の各角部には、ＴＦＴアレイ基板４とカラーフィルタ基板５との間で電気的に接続するための基板間導通材１７が設けられている。

【００１２】

図２は、図１のＡ－Ａ断面に沿った構成を示す図である。

【００１３】

ＴＦＴアレイ基板４は、例えばガラスや石英等の透光性の高い材料から形成された基材４ａと、この基材４ａの液晶側に形成された画素電極４８と、この画素電極４８に電気信号を供給するスイッチング素子４７と、光反射層４５と、画素電極４８、スイッチング素子４７及びこの光反射層４５を覆うように形成された配向膜４６と、基材４ａの外側（液晶層６とは反対側）に貼付された偏光板４９とを主体として構成されている。

画素電極４８は、サブ画素１０に平面視で重なる領域に配置されており、例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）等の透明な導電材料によって形成されている。スイッチング素子４７は、画素間領域１１内に配置されており、画素電極４８に一対一で対応するように設けられている。このようにサブ画素１０ごとに独立して液晶層６の配向を規制することが可能になっている。このスイッチング素子４７は、例えば薄膜トランジスタからなる素子であり、図示しない走査線やデータ線に接続されている。配向膜４６は、液晶層６との界面に設けられており、液晶層６を構成する液晶分子の配向を規制する。なお、スイッチング素子４７は、画素間領域１１内に配置されているが、この位置に限定されるものではなく、サブ画素１０に配置されていてもよい。具体的には、後述する光反射領域１０ｂに形成される光反射層４５や画素電極４８の下方に配置してもよい。こうすれば、スイッチング素子４７が、表示に利用される外光や、バックライト３からの光を邪魔することがないので、画素領域１１を小さくすることができる。

【００１４】

光反射層４５は、例えばアルミニウムなどからなる金属層であり、光をカラーフィルタ基板５側へ反射するようになっている。この光反射層４５は、画素電極４８の液晶層６側に形成されており、平面視でサブ画素１０内の領域に任意を割合で設けられている。なお図２においては平面視でサブ画素１０内のほぼ半分を占める領域に設けられている。そして当該領域が光反射領域１０ｂになっている。光反射層４５が設けられない領域は、バックライト３からの光を液晶層６及びカラーフィルタ基板５へと透過する光透過領域１０ａ

になっている。光反射層４５の表面（液晶層６側の面）が反射面になっており、当該反射面には凹凸のパターンが形成されている。各光反射層４５の厚さは一定になっている。なお、図において光反射層４５は、画素電極４８の上方に形成されているが、画素電極４８が透明性を備えていれば、光反射層４５を画素電極４８の下方に形成しても構わない。また光透過領域１０ａの画素電極と４８と光反射層４５とが電気的に導通していれば、光反射領域１０ｂにおいては、光反射層４５が画素電極４８を兼ねていても構わない。

一方、カラーフィルタ基板５は、基材５ａと、カラーフィルタ層５０と、遮光膜５１と、共通電極５８と、配向膜５６とを主体として構成されている。

【００１５】

基材５ａは、基材４ａと同様に例えばガラスや石英等の透光性の高い材料から形成された矩形の板状部材である。カラーフィルタ層５０は、基材５ａの液晶層６側に平面視でサブ画素１０に重なるように設けられた色層である。このカラーフィルタ層５０は、例えば赤色層５０Ｒ、緑色層５０Ｇ、青色層５０Ｂの３色の色層からなる。

【００１６】

１つのサブ画素１０には３色のうち１色のカラーフィルタ層５０が設けられており、赤色層５０Ｒ、緑色層５０Ｇ、青色層５０Ｂは各々隣接する列に配置されている。互いに隣接し異なる色層のカラーフィルタ層５０を有する３つのサブ画素１０が１組になって、１つの画素を構成している。なおこのカラーフィルタ層５０に関しては改めて詳細を後述する。

【００１７】

遮光膜５１は、光を反射又は吸収可能な材料からなる遮光部材であり、当該カラーフィルタ層５０の周囲に設けられている。

【００１８】

共通電極５８は、例えばＩＴＯなどの透明な導電材料によって形成された電極であり、カラーフィルタ層５０及び遮光膜５１を覆うように設けられている。共通電極５８のうち、上記の光反射層４５に平面視で重なる領域では、下層に絶縁膜の透明層５８ａを形成し他の領域に比べてＴＦＴアレイ基板４側に近くなるように形成されている。この結果、光反射層４５の設けられた領域における液晶層６のギャップｔ２が、他の領域における液晶層６のギャップｔ１に比べて小さくなっている。配向膜５６は、液晶層６との界面に設けられており、配向膜４６との間で液晶層６を構成する液晶分子の配向を規制している。

【００１９】

液晶層６は、例えばフッ素系液晶化合物や非フッ素系液晶化合物等の液晶分子によって構成されており、ＴＦＴアレイ基板４側の配向膜４６とカラーフィルタ基板５側の配向膜５６との双方に接するように両基板に挟持されている。液晶分子の配向は、電圧を印加しない非駆動時に光を透過させるように、配向膜４６及び配向膜５６によって規制されている（ノーマリーホワイトモード）。

【００２０】

このように構成された液晶表示装置１の電源オフ時の表示領域９の状態について示す。図３は液晶表示装置の電源をオフした状態、つまりＴＦＴアレイ基板４とカラーフィルタ基板５と間の液晶層６に電圧が印加されていない非駆動状態での表示領域９である。

【００２１】

液晶表示装置１の使用者が表示領域９を観察すると背景パターンに対して任意の識別パターンを観察することとができる。本実施形態においては図３に示すように識別パターン７０としてＡＢＣＤＥからなる記号を表示させている。

【００２２】

なお、実施形態においては識別パターン７０を示しているが、実施形態のようなアルファベットなどの文字に限定されることない。本発明によれば文字などを含む模様について、液晶表示装置の電源をオフした状態で使用者に観察させることが可能となる。具体的には、花柄や、市松模様などである。

【００２３】
このように本発明における液晶表示装置１では、通常電源オフ時には全く何も表示されないで背景パターン６０だけからなる液晶表示装置において、任意の識別パターン７０を液晶層６に電圧を印加することなく表示させておくことができる。この点に関して詳細に説明する。
【００２４】
まず、図３の識別パターン７０の「Ｃ」の文字の一部に点線で示した領域におけるカラーフィルタ基板５の平面図を図４（ａ）に示す。なお、識別パターン７０が赤色からなる場合について説明する。また図４（ａ）の背景パターン６０からなる背景パターン部と識別パターン７０からなる識別パターン部との境界を一点鎖線で示しているが、この鎖線は厳密な境界を示しているものではない。
【００２５】
このとき、背景パターン６０となる背景パターン部のカラーフィルタ層５０は、サブ画素１０ごとに赤色層５０Ｒ、緑色層５０Ｇ、青色層５０Ｂの何れかの色層が形成されている。また赤色層５０Ｒ、緑色層５０Ｇ、青色層５０Ｂの色層は隣接する列ごとにストライプ状に形成されている。
【００２６】
このとき、各サブ画素１０の光透過領域１０ａでは、カラーフィルタ層５０が光透過領域１０ａ全面に対応して形成されている。一方各サブ画素１０の光反射領域１０ｂでは、カラーフィルタ層５０の一部に切欠き部を設けて形成されている。このように光反射領域１０ｂのカラーフィルタ層５０の一部に切欠き部を設けるのは、電源オンの時における光透過領域１０ａでの表示と光反射領域１０ｂでの表示の見え方を同じにするためであり、この点は従来から知られている構成である。
【００２７】
なお、切欠き部が緑色層５０Ｇの切欠き部が赤色層５０Ｒ、青色層５０Ｂに比べて大きくなっているのは、緑色の感度が赤色、青色に比べ高いためであり、この点も従来から知られている構成である。
【００２８】
次に、識別パターン７０となる識別パターン部のカラーフィルタ層５０について説明する。なお、図４（ｂ）には、図４（ａ）で示したカラーフィルタ基板５の中の識別パターン部における３つのサブ画素１０で構成された１つの画素の平面図を示す。
【００２９】
識別パターン部のカラーフィルタ層５０は、基本的には背景パターン部のカラーフィルタ層５０と同じで、サブ画素１０ごとに赤色層５０Ｒ、緑色層５０Ｇ、青色層５０Ｂの何れかの色層が形成され、また赤色層５０Ｒ、緑色層５０Ｇ、青色層５０Ｂの色層は隣接する列ごとにストライプ状に形成されている。また各サブ画素１０の光透過領域１０ａでは、カラーフィルタ層５０が光透過領域１０ａ全面に対応して形成されている。
【００３０】
そして赤色からなる識別パターン７０を液晶表示装置１の電源オフ時に表示するため、各サブ画素１０の光反射領域１０ｂでは、赤色層５０Ｒからなるサブ画素１０だけでなく、緑色層５０Ｇや、青色層５０Ｂからなるサブ画素１０の一部にも赤色層５０Ｒが形成されている。つまり緑色層５０Ｇや青色層５０Ｂからなるサブ画素については、光反射領域１０ｂに赤色層５０Ｒが一部に形成されている。
【００３１】
具体的には図４（ｂ）に示すように赤色層５０Ｒに対応したサブ画素１０では、光反射領域１０ｂの全面に赤色層５０Ｒが形成されている。緑色層５０Ｇに対応したサブ画素１０では、光反射領域１０ｂに、本来の緑色層５０Ｇだけでなく、一部に赤色層５０Ｒも形成されている。同様に青色層５０Ｂに対応したサブ画素１０では、光反射領域１０ｂに、本来の青色層５０Ｂだけでなく、一部に赤色層５０Ｒも形成されている。なお、図のＸで示している箇所は、色層が形成されていない部分である。

【００３２】
このように液晶表示装置１の電源オフ時に表示させておきたい識別パターン７０に応じて、光反射領域１０ｂに対応する本来の色以外の色層からなるカラーフィルタ層５０を形成しておくことで、光反射領域１０ｂに通常のカラーフィルタ層５０が形成されている背景パターン６０に対して識別パターン７０を液晶表示装置１の電源オフ時に表示させておくことができる。
【００３３】
つまり通常、非駆動時にはバックライト３から光透過領域１０ａを透過してくる光もなく、光反射領域１０ｂにおいて光反射層４５によって反射される外光による光が観察者によって観察されるだけである。このとき識別パターン７０に対応したサブ画素１０の光反射領域１０ｂにおいては、カラーフィルタ層５０に、そのサブ画素１０に対応する色以外のカラーフィルタ層５０を形成しておけば、対応する色以外の色が強調された反射光が観察者により観察されるので、背景パターン６０に識別パターン７０が浮かび上がって観察されることになる。
【００３４】
したがって、光透過領域と光反射領域を備えたサブ画素を備えた液晶表示装置であって、液晶表示装置の電源オフ時に表示させておきたい識別パターンに応じた色層を光反射領域１０に形成しておくことで、液晶表示装置が非駆動状態であっても、外光からなる入射光が出射する際に識別パターンに応じた色層の色を有する出射光となって出射することになるので、識別パターンを表示させておくことが可能となる。
【００３５】
また、液晶表示装置の電源をオンした場合には、バックライト３からの光により光透過領域１０ａを介して出射した光より通常の動画や静止画などの様々な表示が可能となる。このとき外光による光反射領域１０ｂを介して出射される光は、光透過領域１０ａを介して出射される光に比べると、非常に弱いので、識別マークが使用者に観察されることはほとんどない。
【００３６】
〔第２実施形態〕
次に、本発明の第２実施形態を説明する。図５は第２実施形態における背景パターン部のサブ画素、及び識別パターン部のサブ画素の平面図を示している。
【００３７】
第１実施形態で説明した液晶表示装置では、光反射領域１０ｂに対応した部分にもカラーフィルタ層５０を設けていたが、背景パターン６０となる部分においては光反射領域１０ｂにカラーフィルタ層５０を設けていないで、識別パターン７０に対応する光反射領域１０ｂの部分にだけ識別パターン７０に対応する色層、この場合赤色層５０Ｒだけを形成している。したがって背景パターン６０では、白、或いは白と黒の中間調での表示となる。また液晶表示装置の電源をオンするとともに、バックライト３を非点灯としておくことで、光反射領域１０ｂだけを使ったモノクロ表示が可能となる。
【００３８】
なお、例えば、背景パターン６０の光反射領域１０ｂに青色層５０Ｂだけを配置し、識別パターン７０の光反射領域１０ｂに赤色層５０Ｒだけを配置してもよい。この場合だと、表示領域９全体で模様を表示しているような表示となる。つまり本実施形態においては、背景パターン６０と識別パターン７０とで説明し、表示領域に表示させておきたい模様を識別パターン７０を用いて示している。しかしながら、本発明における表示装置を非駆動状態とした際に、表示領域に表示させておきたい模様は、幾何学的な模様や、グラデーションのある模様であっても構わない。したがって、背景パターンと識別パターンとに区別できないような表示でもよい。
【００３９】
また、第１、第２の実施形態で説明した液晶表示装置では、赤色の識別パターン７０について説明したが、赤色に限定されるものではなく、緑色や青色であっても良い。例え

ば緑色の識別パターンであれば、識別パターンに対応するサブ画素においては、光反射領域１０ｂの赤色層の部分と青色層の部分に緑色層も形成しておけばよい。

【００４０】

また、赤色や緑色や青色の識別パターンに限定されることなく、他の色（例えば紫色や黄色）の識別パターンを表示させておきたいのであれば、その色に応じた色層を光反射領域１０ｂに形成したり、光反射領域１０ｂにおける赤色層や緑色層、青色層の占める割合を適宜かえることで色を合成させたりして、実現しても良い。この場合、識別パターンの色に応じた色層を、赤色層、緑色層、青色層以外に別途準備するよりは、サブ画素に通常用いられている色層の占める割合を適宜かえることで色を合成される方が、製造工程数などの点で有効である。

【００４１】

また、識別パターンが複数の色からなるものでもよい。例えば実施形態で説明したＡＢＣＤＥのアルファベットがそれぞれ別の色になるようにしてもよい。この場合各色を上記の方法を何れか用いて実現すればよい。

【００４２】

また、上記実施形態においては、液晶層の全領域が所謂ノーマリーホワイトモードとなるように配向が規制されていたが、これに限られることはない。例えば、識別マークを対応するサブ画素の領域のみノーマリーホワイトモードとなるように、液晶層の配向を部分的に規制するようにしても構わない。

また、第１、第２実施形態では、非駆動状態において模様を表示しているサブ画素の光反射領域について、液晶表示装置の駆動状態にも液晶層６における液晶分子の配向を変えるよう、画素電極４８を形成したりしているが、この部分の画素電極４８を設けない等により、液晶表示装置の駆動状態において、液晶分子の配向を変えないようにしておいてもよい。この場合液晶表示装置の電源をオンにして駆動させたとしても、光反射領域については液晶分子が駆動しないので、表示画像用の信号が印加されたとしても、表示画像用の信号による表示には光反射領域は寄与しないことになる。

【００４３】

また、第1実施形態、第２実施形態においては、液晶表示装置について説明したが、表示装置としては液晶表示装置に限定されるものではなく、いわゆる有機ＥＬ、電子ペーパーといわれるような他の表示装置にも適用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す平面図。

【図２】本実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す断面図。

【図３】本実施形態に係る液晶表示装置の一部の構成を示す平面図。

【図４】本実施形態に係る液晶表示装置の一部の構成を示す平面図。

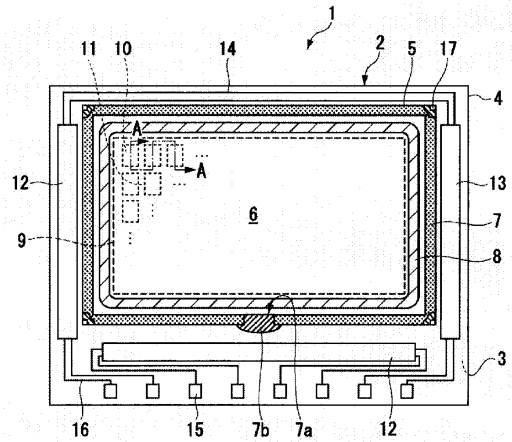
【図５】本発明の第２実施形態に係る液晶表示装置の一部の構成を示す平面図。

【符号の説明】

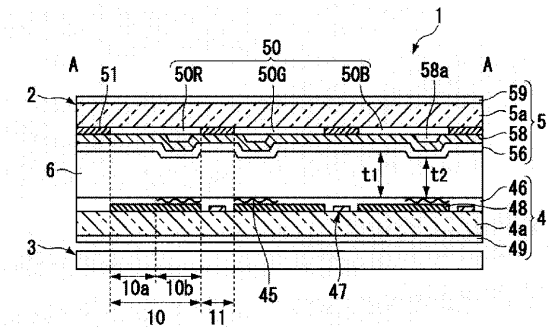
【００４５】

１…液晶表示装置、２…液晶パネル　３…バックライト　４…ＴＦＴアレイ基板　５…カラーフィルタ基板　６…液晶層　９…表示領域　１０…サブ画素　１０ｂ…光反射領域　１０ａ…光透過領域　４５…光反射層　５０…カラーフィルタ層　５０Ｒ…赤色層　５０Ｇ…緑色層　５０Ｂ…青色層　６０…背景パターン　７０…識別パターン

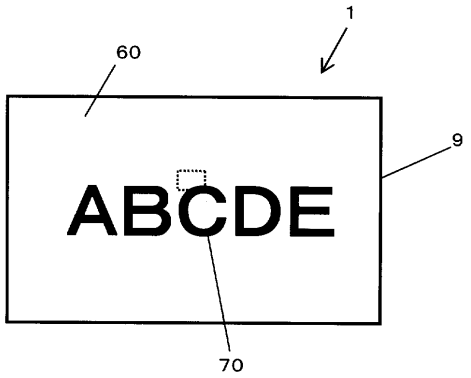
【図１】


1
11
10
14
2
5
17
4
A
A
12
13
6
9
7
8
3
16
15
7b
7a
12

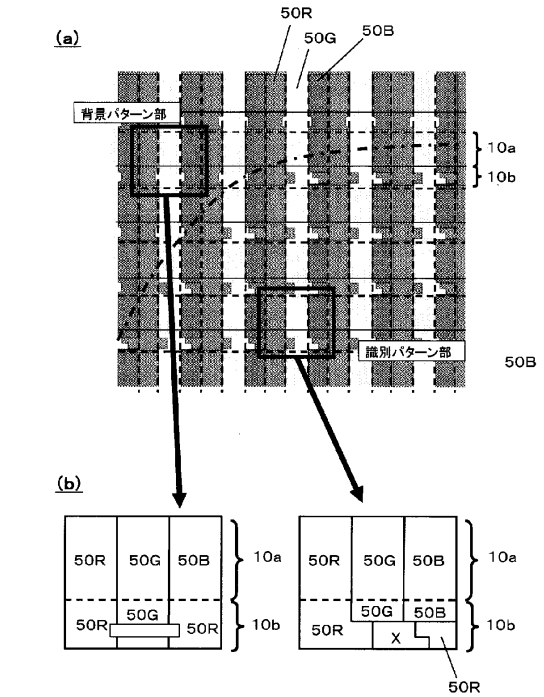
【図２】


1
50
A
51
50R
50G
50B
58a
A
2
59
5a
5
58
56
6
t1
t2
46
48
4a
4
49
3
10a
10b
45
47
10
11

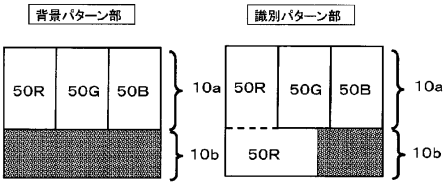
【図３】


1
60
9
ABCDE
70

【図４】


(a)
50R
50G
50B
背景パターン部
10a
10b
識別パターン部
50B
(b)
50R
50G
50B
10a
50R
50G
10b
50R
50R
50G
50B
10a
50G
50B
10b
50R
X
50R

【図５】


背景パターン部
識別パターン部
50R
50G
50B
10a
10b
50R
50G
50B
10a
50R
10b

フロントページの続き

(72)発明者　上原　利範
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　中野　智之
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

審査官　金高　敏康

(56)参考文献　特開２００６－３０１３４３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０６１７９６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２９５７５０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０７１９８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｆ　　１／１３３５
Ｇ０９Ｆ　　９／３０