

(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2006-234963

(P2006-234963A)

(43) 公開日 平成18年9月7日(2006.9.7)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H089
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H091
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/1347 (2006.01)	G02F 1/1347	3K007
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-45938 (P2005-45938)

(22) 出願日 平成17年2月22日 (2005.2.22)

(71) 出願人 304053854

三洋エプソンイメージングデバイス株式会
社

東京都港区浜松町二丁目4番1号

(74) 代理人 100107906

弁理士 須藤 克彦

(72) 発明者 小間 徳夫

東京都港区浜松町二丁目4番地1号 三洋
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) 2H089 HA31 QA11 QA16 RA04 TA02
TA17 TA18

2H091 FA08X FA08Z FA14Y FA23X FA31X

FA34X FA41X FA44X FB08 FC01

FD04 FD06 FD13 FD22 FD23

GA02 HA06 LA11 LA17 LA30

最終頁に続く

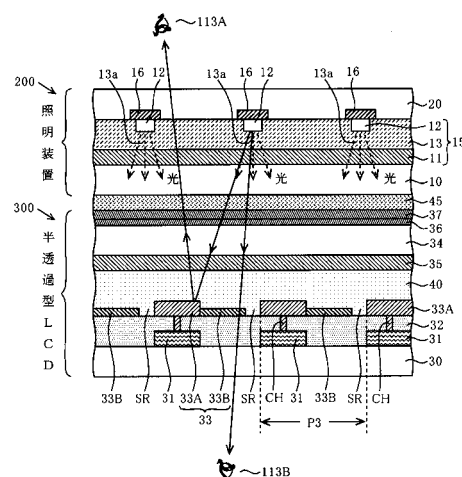
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の表と裏の両面に液晶表示を可能とする。

【解決手段】 照明装置200は、第1の透明基板10と第2の透明基板20の間に挟まれた有機EL素子層15を備える。また、格子の形状にパターニングされた有機EL素子層15の陰極12を覆って遮光層16が形成されている。照明装置200は半透過型LCD300の上方にフロントライトとして配置される。半透過型LCD300は複数の画素を備え、各画素は反射電極33Aが形成された反射領域と透明電極33Bが形成された透過領域に分割され、有機EL素子層15からの光が反射電極33A及び透明電極33Bに照射される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明装置を備えた液晶表示装置であって、

前記照明装置は、透明基板と、この透明基板上に部分的に配置された発光薄体と、前記発光薄体の一方の面を覆って配置された遮光層とを備え、

前記液晶表示装置は複数の画素を備え、各画素は反射電極が形成された反射領域と透明電極が形成された透過領域に分割され、

前記発光薄体の他方の面を前記液晶表示装置に対向させて配置して、前記発光薄体からの光が前記反射電極及び前記透明電極に照射されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

10

前記発光薄体は、有機エレクトロルミネッセンス素子から成ることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、陽極及び陰極を備え、この陽極又は陰極のうち、少なくとも一方が所定の形状にパターニングされた電極であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記所定の形状は格子であることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記陽極と前記陰極との間に、電子輸送層、発光層、正孔輸送層から成る有機層が介在されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

前記陰極がパターニングされ、前記陽極の上方に配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記遮光層は前記パターニングされた電極を覆って配置されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記遮光層は、光吸収層又は光反射層から成ることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 9】

前記遮光層の幅は、前記パターニングされた電極の幅よりも大きいことを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記パターニングされた電極のエッジと前記遮光層のエッジとの間の距離は、前記有機層の発光領域の厚さと前記パターニングされた前記電極の厚さの合計よりも大きいことを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記格子のピッチは 1 mm 以下であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

40

前記有機エレクトロルミネッセンス素子は、陽極、陰極及びこの陽極と陰極の間に介在する電子輸送層、発光層、正孔輸送層を備え、前記電子輸送層、発光層及び正孔輸送層のうち、少なくとも一つがパターニングされていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記発光薄体は、格子の形状を有する導光薄板と、この導光薄板に光を供給する光源からなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記発光薄体は、無機エレクトロルミネッセンス素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 15】

前記格子のピッチは画素のピッチと同じであることを特徴とする請求項 4 又は請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記格子のピッチは、画素のピッチよりも小さく、かつ画素のピッチに対する格子のピッチの比が 1 / 自然数であることを特徴とする請求項 4 又は請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記格子のピッチは、画素のピッチよりも大きく、かつ画素のピッチに対する格子のピッチの比が自然数であることを特徴とする請求項 4 又は請求項 13 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 18】

前記発光薄体と前記反射電極の間に光散乱層が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記光散乱層の上層に偏光板を備えることを特徴とする請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置を備えた液晶表示装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（以下 LCD という）は、薄型で低消費電力であるという特徴を備え、現在コンピュータのモニターや、携帯電話等の携帯情報機器のモニターとして広く用いられている。LCD には、透過型 LCD、反射型 LCD、半透過型 LCD がある。

【0003】

透過型 LCD は、液晶に電圧を印加するための画素電極として透明電極を用い、LCD の後方にバックライトを配置し、このバックライトの透過光量を制御することで周囲が暗くても明るい表示ができる。しかし、昼間の屋外のように外光が強い環境では、十分なコントラストが確保できない特性がある。

30

【0004】

反射型 LCD は、太陽光や室内灯などの外光を光源として用い、LCD に入射するこれらの外光を、観察面側の基板に形成した反射層から成る反射画素電極によって反射する。そして、液晶に入射し、反射画素電極で反射された光の LCD パネルからの射出光量を画素毎に制御することで表示を行う。この反射 LCD は、光源として外光を用いるため、外光がない環境では表示を行えないという問題がある。

【0005】

半透過型 LCD は、透過機能と反射機能の両方を併せ持ち、周囲が明るい環境にも暗い環境にも対応することができる。しかしながら、この半透過型 LCD では、1 つの画素内に、透過領域と反射領域を有するため、1 画素当たりの表示効率が悪いという問題があった。

40

【0006】

そこで、反射型 LCD にフロントライトを設けることで暗い環境下でも表示を可能とすることが考えられた。図 6 はフロントライトが設けられた反射型 LCD を示す図である。反射型 LCD 100 の表示面に対向して透明アクリル板 110 が配置されている。この透明アクリル板 110 の反射型 LCD と対向する面と反対側の面には複数の逆三角形の溝 111 が形成されている。また、透明アクリル板 110 の側面には光源 112 が配置されている。光源 112 から透明アクリル板 110 に導入された光は、溝 111 の傾斜面で反射型 LCD 100 の方向に屈折され、反射型 LCD 100 の表示面に入射される。

【特許文献 1】特開平 5 - 325586 号公報

50

【特許文献2】特開2003-255375号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来のLCDの表示面は、反射型LCD100のように、片面だけであり、折り畳み式の携帯電話等では蓋の表面と裏面とを表示するために2枚のLCDパネルが必要であった。

【0008】

また、反射型LCD100において、光源112から透明アクリル板110の中に導入された光は、透明アクリル板110に設けられた溝111の傾斜面で反射型LCD100の方向に屈折されるとともに、それとは逆方向である観察者113がいる方向にも多少は屈折されるため、その光が透明アクリル110から漏れ出て観察者の目に入り、LCDのコントラストを低下させるという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、照明装置を備えた液晶表示装置であって、前記照明装置は、透明基板と、この透明基板上に部分的に配置された発光薄体と、前記発光薄体の一方の面を覆って配置された遮光層とを備え、前記液晶表示装置は複数の画素を備え、各画素は反射電極が形成された反射領域と透明電極が形成された透過領域に分割され、前記発光薄体の他方の面を前記液晶表示装置に対向させて配置して、前記発光薄体からの光が前記反射電極及び前記透明電極に照射されることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明の液晶表示装置によれば、反射領域と透過領域を有する半透過型液晶表示装置に、フロントライトとして照明装置を設けたので、その両面を表示画面とすることができる。従って、1枚のLCDパネルで反射光を用いた反射領域の画面と透過光を用いた透過領域の画面とで、2画面表示を行うことが可能となる。また、反射領域の画面では、暗い環境下でもコントラストの高いLCD表示を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

次に本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。図2は照明装置200が設けられた半透過型LCD300を照明装置200側から見た平面図であり、図1は図2のX-X線に沿った断面図である。図1に示すように、この実施形態では、半透過型LCD300の上方に照明装置200が配置されている。

【0012】

まず、照明装置200の構造について説明する。ガラス基板等からなる第1の透明基板10と第2の透明基板20の間に、有機エレクトロルミネッセンス素子層15（以下、「有機EL素子層15」と称する）が挟まれて形成されている。有機EL素子層15は、ITO（Indium Tin Oxide）やIZO（Indium Zinc Oxide）等の透明導電材料からなり、第1の透明基板10上の実質的に全面に形成された陽極11と、この陽極11上に形成された有機層13、有機層13上に形成され、一定のピッチを有する格子の形状にパターンニングされた陰極12とから成る。有機層13は、電子輸送層、発光層、正孔輸送層を積層してなる。

【0013】

また、陰極12は例えば、アルミニウム層（Al層）、又はマグネシウム層（Mg層）と銀層（Ag層）からなる積層体、又はカルシウム層（Ca層）からなる。ここで、陽極11の厚さは100nm、陰極12の厚さは、500nm、有機層13の厚さは100nmであることが好ましい。なお、有機EL素子層15の代わりに無機EL素子層を用いることもできる。

【0014】

10

20

30

40

50

有機EL素子層15において、陽極11と陰極12で上下に挟まれた有機層13の部分が発光領域13aとなる。即ち、陰極12の直下にある有機層13が発光領域13aであり、この発光領域13aも平面的に見ると陰極12と同じ格子の形状を有している。発光領域13aは陽極11に正の電位、陰極12に負の電位を印加することで発光する。

【0015】

それ以外の領域の有機層13は発光せず、非発光領域となる。また、格子の形状にパターンニングされた陰極12を覆って遮光層16が形成されている。遮光層16も陰極12と同じ格子の形状にパターンニングされている。遮光層16は、発光領域13aから上方に放射される光を遮るためのものなので、そのためには光を反射する光反射層か、若しくは光を吸収する光吸収層であればよい。遮光層16の厚さは10nm以下であることが好ましい。 10

【0016】

光反射層は、例えばアルミニウム層(A1層)で形成することができる。光吸収層は、ホトレジスト材料に黒色顔料を含有させた黒色顔料層、ホトレジスト材料に黒色染料を含有させた黒色染料層もしくは酸化クロム層等で形成することができる。

【0017】

前記発光領域13aから下方へ向かう光は、透明な陽極11及び第1の透明基板10を通して反射型LCD300へ照射される。また発光領域13aから上方へ向かう光は陰極12と遮光層16によって、下方へ反射されるか、吸収されるため、照明装置200の上方にいて下方を見ている観察者113の目に発光領域13aからの光が直接入ることが極力防止される。 20

【0018】

上記構成では、陰極12が一定のピッチを有する格子の形状にパターンニングされ、陽極11はパターンニングされていないが、陰極12と陽極11とを入れ替えても良い。即ち、図1において、陽極11を陰極12の位置に配置し、陰極12を陽極11の位置に配置してもよい。陽極11がパターンニングされ、陰極12はパターンニングされないことになる。

【0019】

また、陽極11及び陰極12については全くパターンニングしないで全面に形成し、その代わりに、有機層13を構成している電子輸送層、発光層、正孔輸送層の3層のうち、少なくとも1層がパターンニングされていてもよい。即ち、これらの3層がいずれも形成されている領域が発光領域となり、3層のうちいずれかの層が欠けている領域が非発光領域となる。 30

【0020】

また、遮光層16の幅は、パターンニングされた陰極12(又は陽極)の幅よりも大きいことが、遮光効果を高める上で好ましい。図3に示すように、パターンニングされた陰極12(又は陽極)のエッジと遮光層16のエッジとの間の距離L1は、有機層13の発光領域13aの厚さとパターンニングされた陰極12(又は陽極)の厚さの合計L2と等しいかそれよりも大きいことが遮光効果をさらに高める上で好ましい。

【0021】

また、パターンニングされた陰極12(又は陽極)の格子のピッチ(図2において、P1、P2の寸法)は、1mm以下であることが、観察者113の目に違和感を与えないようにする上で好ましい。 40

【0022】

次に、上述の照明装置200によって照明される半透過型LCD300の構造及び照明装置200との結合関係について説明する。ガラス基板からなるTFT基板30上の画素毎にスイッチング用の薄膜トランジスタ31(以下、TFTと称する)が形成されている。TFT31は層間絶縁膜32によって被覆されており、層間絶縁膜32上には、各TFT31に対応して画素電極33が形成されている。

【0023】

画素電極33はアルミニウム(A1)のような反射材料からなる反射電極33AとIT 50

O(indium tin oxide)から成る透明電極 33B から構成されている。反射電極 33A と透明電極 33B とは互いに接触されており、図 1 のように隣接して配置されてもよいし、透明電極 33B は反射電極 33A を覆っていてもよい。画素電極 33A は対応する TFT 31 のドレイン又はソースに、層間絶縁膜 32 に形成されたコンタクトホール CH を通して接続されている。即ち、この半透過型 LCD 300 では、1 つの画素が、反射電極 33A が配置された反射領域と透明電極 33B のみが配置された透過領域とに分割されている。

【0024】

なお、図 1 においては、反射電極 33A が TFT 31 のドレイン又はソースに接続されているが、透明電極 33B がコンタクトホールを通して TFT 31 のドレイン又はソースに接続されていてもよい。透明電極 33B は反射電極 33A を覆う積層構造でもよい。反射電極 33A は透明電極 33B と接触しているが、両者は電気的には高抵抗を介して接続されることになる。したがって、反射電極 33A の「電極」という名称は便宜的なものであり、反射電極 33A を反射層 33A と呼んでもよい。

10

【0025】

また、反射電極 33A 及び透明電極 33B が形成された TFT 基板 30 と対向して、ガラス基板からなる対向基板 34 が配置されている。対向基板 34 の表面には ITO からなる共通電極 35 が形成されている。対向基板 34 の裏面には、拡散粘着層からなる光散乱層 36、偏光板 37 がこの順番で積層されている。光散乱層 36 は照明装置 200 からの光を散乱して、反射電極 33A 及び透明電極 33B に均一に照射されるようにするためのものである。この対向基板 34 と TFT 基板 30 の間に液晶層 40 が封入されている。

20

【0026】

上述の構成の液晶表示装置によれば、照明装置 200 から放射される光は、偏光板 37 によって所定の方向に偏光を受け、さらに光散乱層 36、対向基板 34、共通電極 35 を通過して液晶層 40 に導入され、反射電極 33A によって反射される。反射電極 33A によって反射された光は、同じ経路を逆戻りして、格子の形状にパターンニングされた遮光層 16 の隙間を通して第 1 の観察者 113A に視認される。このとき、反射電極 33A と共通電極 35 の間に印加される電界によって、液晶層 40 に対する光の透過率が画素毎に変化する。これにより、画素電極 33 によって反射される光の強度が画素毎に変化することで反射型の LCD 表示を実現することができる。

【0027】

30

一方、照明装置 200 から放射される光は、同様にして液晶層 40 に導入され、透明電極 33B、層間絶縁膜 32 及び TFT 基板 30 を通して、半透過型 LCD 300 の裏面側の第 2 の観察者 113B に視認される。このとき、透過電極 33B と共通電極 35 の間に印加される電界によって、液晶層 40 に対する光の透過率が画素毎に変化する。これにより、透明電極 33B によって透過される光の強度が画素毎に変化することで透過型の LCD 表示を実現することができる。

【0028】

即ち、本実施形態の液晶表示装置によれば、半透過型 LCD 300 の表面側と裏面側で 2 画面の表示を行うことができる。前述したように、照明装置 200 には遮光層 16 が設けられているため、発光領域 13a からの光の漏れが極力防止されているため、LCD 表示のコントラストを高くすることができる。

40

【0029】

照明装置 200 は反射型 LCD 300 の上方に近接して配置されることが好ましい。しかしながら、照射装置 200 と反射型 LCD 300 の間に空気層が存在すると、照明装置 200 の第 1 の透明基板 10 から放射された光が空気層に入るときに反射して光が観測者側に戻り、コントラストを低下させるおそれがある。

【0030】

そこで、第 1 の透明基板 10 と同じ屈折率を有した樹脂層 45 (例えば UV キュアラブル樹脂層又は可視光キュアラブル樹脂層) を介して照射装置 200 と反射 LCD 300 とを接合することで、光の反射を防止することが好ましい。

50

【0031】

次に、照明装置200と半透過型LCD300の画素との配置関係について説明する。半透過型LCD300は行方向及び列方向に、同じ寸法を有する複数の画素が同じピッチで配列されている。図1では、画素の行方向のピッチP3（画素電極33のピッチ）が示されている。

【0032】

また、各画素は、TFT31、画素電極33を有する。照明装置200の陰極12及び遮光層16の格子のピッチは画素のピッチと同じである。即ち、格子の行方向のピッチP2は画素の行方向のピッチP3と同じであり、かつ格子の列方向のピッチP1は画素の列方向のピッチと同じである。この場合、照明装置200の陰極12及び遮光層16は、LCD表示に寄与しない画素電極33の離間領域SRの真上に配置することが好ましい。これにより、画素電極33の反射電極33Aで反射された光の大部分が遮光層16で遮られることなく格子の隙間を通して第1の観察者113Aに視認されるようになる利点がある。

10

【0033】

また、照明装置200の陰極12及び遮光層16の格子のピッチ（行方向及び列方向のピッチ）は、画素のピッチ（行方向及び列方向のピッチ）よりも小さく、かつ画素のピッチに対する格子のピッチの比（格子のピッチ／画素のピッチ）を1／自然数としてもよい。格子のピッチと画素のピッチが同じであると、LCD表示において干渉縞や「モアレ」が生じるが、このように設定することでそれらの現象を防止することができる。

20

【0034】

また、逆に、照明装置200の陰極12及び遮光層16の格子のピッチ（行方向及び列方向のピッチ）は、画素のピッチ（行方向及び列方向のピッチ）よりも大きく、かつ画素のピッチに対する格子のピッチの比（格子のピッチ／画素のピッチ）を自然数としてもよい。これによっても、LCD表示において干渉縞や「もアレ」が生じるが、このように設定することでそれらの現象を防止することができる。

【0035】

次に本発明の第2の実施形態に係る液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。図4はこの照明装置210が設けられた半透過型LCD300を照明装置210側から見た平面図であり、図5は図4のY-Y線に沿った断面図である。図5に示すように、この実施形態では、半透過型LCD300に対向して、その上方に照明装置210が配置されている。この半透過型LCD300については、第1の実施形態のものと同様であるため説明を省略する。

30

【0036】

照明装置210は、第1の実施形態と異なり、発光薄体として有機EL素子15の代わりに、ガラス基板等の透明基板50上に形成され、格子の形状を有した導光薄板51と、この導光薄板51に光を供給する光源52を用いたものである。他の構成については、第1の実施形態と同様である。

【0037】

導光薄板51は、1μmの厚さを有する透明樹脂からなる格子である。格子の行方向及び列方向のエッジには光源52が配置され、それらのエッジから光源52からの光が導光薄板51の中に供給され、導光薄板51の外部へ放射される。したがって、導光薄板51は格子形状の光源となる。導光薄板51の観察者113側の面には遮光層53が接着されている。遮光板53が接着された導光薄板51は、もう1枚の透明基板55によって覆われていてもよい。

40

【0038】

前記導光薄板51から下方へ向かう光は、透明基板50を通して半透過型LCD300へ照射される。また導光薄板51から上方へ向かう光は遮光層53によって、下方へ反射されるか、吸収されるため、照明装置200の上方にいて下方を見ている第1の観察者113Aの目に導光薄板51からの光が直接入ることが極力防止される。

50

【 0 0 3 9 】

一方、前記導光薄板 5 1 から下方へ向かう光は、半透過型 L C D 3 0 0 の各画素の透過領域（透明電極 3 3 B のみが形成されている画素領域）を通して、半透過型 L C D 3 0 0 の裏面側にいる第 2 の観察者 1 1 3 B に視認される。従って、本実施形態の液晶表示装置においても、半透過型 L C D 3 0 0 の表面側と裏面側で 2 画面の表示を行うことができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置の断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置が設けられた半透過型 L C D を照明装置側から見た平面図である。 10

【 図 3 】 本発明の第 1 の実施形態に係る照明装置の拡大部分断面図である。

【 図 4 】 本発明の第 2 の実施形態に係る照明装置が設けられた半透過型 L C D を照明装置側から見た平面図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施形態に係る照明装置の断面図である。

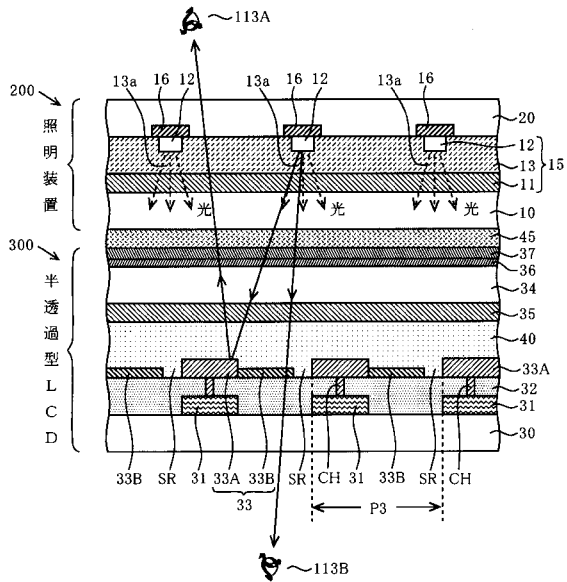
【 図 6 】 従来例に係る照明装置が設けられた反射型 L C D の断面図である。

【 符号の説明 】

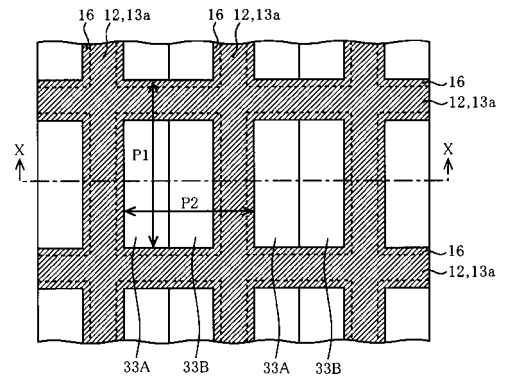
【 0 0 4 1 】

1 0	第 1 の透明基板	1 1	陽極	1 2	陰極	
1 3	有機層	1 3 a	発光領域	1 5	有機 E L 素子層	20
1 6	遮光層	2 0	第 2 の透明基板	3 0	T F T 基板	
3 1	薄膜トランジスタ (T F T)			3 2	層間絶縁膜	
3 3	画素電極	3 3 A	反射電極	3 3 B	透明電極	
3 4	対向基板	3 5	共通電極	3 6	光散乱層	
3 7	偏光板	4 0	液晶層	4 5	樹脂層	
5 0	透明基板	5 1	導光薄板	5 2	光源	
5 3	遮光板	5 5	透明基板	1 0 0	反射型 L C D	
1 1 0	透明アクリル板	1 1 1	逆三角形形状の溝	1 1 2	光源	
1 1 3 A	第 1 の観察者	1 1 3 B	第 2 の観察者			

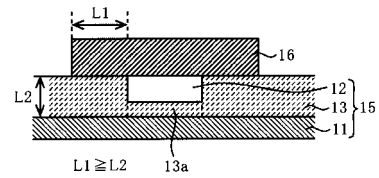
【図 1】



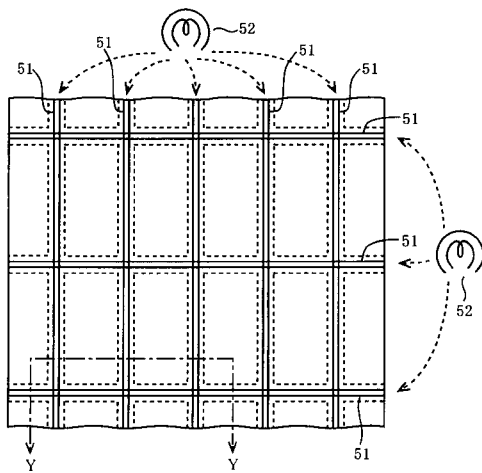
【図 2】



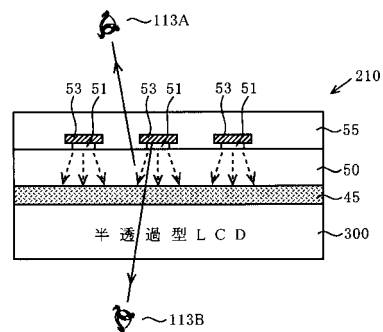
【図 3】



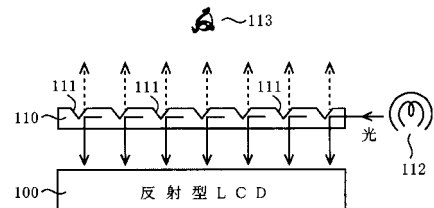
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	H 0 5 B 33/14	A	
H 0 5 B	33/22	(2006.01)	H 0 5 B 33/22	Z	
H 0 5 B	33/26	(2006.01)	H 0 5 B 33/26	Z	
H 0 5 B	33/28	(2006.01)	H 0 5 B 33/28		

F ターム(参考) 2H092 GA13 HA04 HA05 JA24 JB07 JB51 MA01 NA25 PA12 PA13
QA06
3K007 AB17 BB06 CB00 CC01 CC02 DB03 FA01