

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4940236号
(P4940236)

(45) 発行日 平成24年5月30日 (2012. 5. 30)

(24) 登録日 平成24年3月2日 (2012. 3. 2)

(51) Int. Cl.

F I

GO 2 F 1/1335 (2006. 01)

GO 2 F 1/1335 5 2 0

GO 2 F 1/13357 (2006. 01)

GO 2 F 1/1335 5 0 5

GO 2 F 1/1335 5 0 0

GO 2 F 1/13357

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-517876 (P2008-517876)
(86) (22) 出願日 平成19年5月23日 (2007. 5. 23)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2007/060508
(87) 国際公開番号 W02007/138951
(87) 国際公開日 平成19年12月6日 (2007. 12. 6)
審査請求日 平成20年7月18日 (2008. 7. 18)
(31) 優先権主張番号 特願2006-149690 (P2006-149690)
(32) 優先日 平成18年5月30日 (2006. 5. 30)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 宮崎 吉雄
鹿児島県霧島市隼人町内 9 9 9 番地 3 京
セラ株式会社鹿児島隼人工場内
(72) 発明者 土田 克巳
鹿児島県霧島市隼人町内 9 9 9 番地 3 京
セラ株式会社鹿児島隼人工場内

審査官 福田 知喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルおよび液晶表示装置、並びに液晶表示パネルの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基板、該透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を有する遮光膜、該遮光膜上に形成され且つ反射表示モードにおいてモノクロ表示を担う光反射膜、前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ透過表示モードにおいてカラー表示を担うカラーフィルタ、および前記透明基板の前記一方主面側に形成される透明電極を含んでなる表示領域構成部位を有する第 1 基体と、

透明基板および該透明基板の一方主面上に形成される透明電極を含んでなる第 2 基体と、

前記第 1 基体と前記第 2 基体との間に液晶を封止するための封止部材と、を有することを特徴とする、液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記遮光膜の厚さと前記カラーフィルタの厚さとは略同一である、請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】

前記第 1 基体は、前記透明基板と、前記遮光膜と、該遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を有する別の光反射膜と、前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上および前記別の光反射膜上に形成される別のカラーフィルタと、前記透明電極とを含んでなる別の表示領域構成部位を更に有する、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示パネル。

10

20

【請求項 4】

前記遮光膜の厚さと前記別のカラーフィルタの厚さとは略同一である、請求項 3 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの前記第 1 基体に対向配置されるバックライトとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を有する遮光膜を形成する遮光膜形成工程と、

第 1 表示領域構成部位における前記遮光膜上に第 1 光反射膜を形成するとともに、第 2 表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を有する第 2 光反射膜を形成する光反射膜形成工程と、

前記第 1 表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に第 1 カラーフィルタを形成するとともに、前記第 2 表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上および前記第 2 光反射膜上に第 2 カラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、

前記カラーフィルタ形成工程を経た前記透明基板の前記一方主面側に透明電極を形成する透明電極形成工程と、を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【請求項 7】

透明基板、該透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する遮光膜、該遮光膜上に形成され且つ反射表示モードにおいてモノクロ表示を担う光反射膜、前記貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ透過表示モードにおいてカラー表示を担うカラーフィルタ、および前記透明基板の前記一方主面側に形成される透明電極を含んでなる表示領域構成部位を有する第 1 基体と、

透明基板および該透明基板の一方主面上に形成される透明電極を含んでなる第 2 基体と、

前記第 1 基体と前記第 2 基体との間に液晶を封止するための封止部材と、を有することを特徴とする、液晶表示パネル。

【請求項 8】

前記遮光膜の厚さと前記カラーフィルタの厚さとは略同一である、請求項 7 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 9】

前記第 1 基体は、前記透明基板と、前記遮光膜と、該遮光膜の貫通孔の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する別の光反射膜と、前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上および前記別の光反射膜上に形成される別のカラーフィルタと、前記透明電極とを含んでなる別の表示領域構成部位を更に有する、請求項 7 または 8 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 10】

前記遮光膜の厚さと前記別のカラーフィルタの厚さとは略同一である、請求項 9 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 11】

請求項 7 から 10 のいずれかに記載の液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの前記第 1 基体に対向配置されるバックライトとを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する遮光膜を形成する遮光膜形成工程と、

第 1 表示領域構成部位における前記遮光膜上に第 1 光反射膜を形成するとともに、第 2 表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方

10

20

30

40

50

主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する第2光反射膜を形成する光反射膜形成工程と、

前記第1表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上に第1カラーフィルタを形成するとともに、前記第2表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上および前記第2光反射膜上に第2カラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、

前記カラーフィルタ形成工程を経た前記透明基板の前記一方主面側に透明電極を形成する透明電極形成工程と、を含むことを特徴とする液晶表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、表示領域を構成する複数の画素において、例えばバックライトの光を透過するように構成される透過領域と、例えば外光を反射するように構成される反射領域とを含む、いわゆる反透過型の液晶表示パネルおよび液晶表示装置、並びに液晶表示パネルの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯型情報端末などの比較的小型の情報通信機器のみならず、モニタなどの比較的大型の電気機器にも、液晶表示パネルを備える液晶表示装置が普及してきているが、特に携帯型情報端末などでは消費電力の低減を図るべくバックライトを要しない反射型液晶表示装置が採用されている。しかしながら、反射型液晶表示装置は、外光（例えば太陽光）を光源としていることから、暗い室内などでは表示画像を認識することが困難となってしまう傾向があった。そこで、消費電力の低減を図りつつ暗い室内などでも適切に表示画像を認識することができる液晶表示装置として、透過型と反射型との両方の性質を有する、いわゆる半透過型液晶表示装置の開発が行われてきている。

20

【0003】

このような半透過型液晶表示装置は、一つの画素内にバックライトからの光を透過するための透過部と、外光を反射するための反射部とを有している。そのため、本構成の半透過型液晶表示装置では、暗い室内などではバックライトを使用して各画素の透過部を介して光を透過することにより画像を表示し（透過表示モード）、明るい屋外などでは外光を利用して各画素の反射部で光を反射することにより画像を表示する（反射表示モード）ことができる。したがって、本構成の半透過型液晶表示装置では、常時、バックライトを使用せずにすむため、消費電力を低減するうえで好適である。このような構成の半透過型液晶表示装置は、例えば特許文献1に開示されている。

30

【0004】

しかしながら、特許文献1に開示される半透過型液晶表示装置では、透過表示モードおよび反射表示モードのいずれにおいてもカラー表示を行えるものの、例えば透過表示モードにおける色の鮮やかさを高めると反射表示モードにおける明るさが低下してしまい、反射表示モードにおける明るさを高めると透過表示モードにおける色の鮮やかさが低下してしまうという、いわゆるトレードオフの問題があった。

40

【0005】

一方、透過表示モードにおいて色の鮮やかなカラー表示を行うとともに、反射表示モードにおいて明るいモノクロ表示を行うことが可能な半透過型液晶表示装置は既に開発されており、例えば特許文献2に開示されている。

【特許文献1】特開平8-292413号公報

【特許文献2】特開2004-93670号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2に開示される半透過型液晶表示装置では、反射膜を形成しな

50

い部位にカラーフィルタを形成し、反射膜上にはカラーフィルタを形成しないように構成する場合、反射膜の厚さ（例えば $0.1\ \mu\text{m}$ ）に対してカラーフィルタの厚さ（例えば $1\sim 2\ \mu\text{m}$ ）が大きいと、両者間に比較的大きな段差（一般的な平坦化膜では吸収しきれない段差）が生じてしまう。このような段差が生じると、各基板の電極間に存在する液晶層の厚さ（Gap）に比較的大きなバラツキが生じるため、例えば透過表示モードおよび反射表示モードのいずれか一方の表示モードの表示特性について最適化を図ると、他方の表示モードのコントラスト比などの特性が低下してしまう。また、比較的大きな段差に起因する影響を低減すべく、平坦化膜の膜厚を一般の範囲を超えて大きくすると、以下に示す4つの問題が発生してしまう場合がある。第1に、平坦化膜の膜厚が大きくなることにより、平坦化膜自体の膜厚の均一性を確保することが困難となり、結果として表示画像の画質にバラツキが生じてしまう。第2に、通常膜厚が約 $2\sim 3\ \mu\text{m}$ である平坦化膜の膜厚を大きくすることにより、平坦化膜より相対的に高硬度であるスペーサ（粒径：約 $4\sim 6\ \mu\text{m}$ ）の平坦化膜に対するくい込み量が大きくなる場合がある。このようにくい込み量が大きくなると、セルギャップがバラツキ易くなり、ひいては駆動電圧が変動してしまう。第3に、一般的に平坦化膜はアクリル樹脂により構成されているため、その存在割合が増加した分、吸湿性が高まり液晶特性が劣化してしまう。第4に、平坦化膜の使用量が増えることにより、コスト増や重量増などに繋がってしまう。加えて、特許文献2には、上記段差の影響を低減すべく、基板上の全体に形成されたカラーフィルタ上に、光通過孔を有する反射膜を形成してなる半透過型液晶表示装置も開示されているが、該半透過型液晶表示装置は反射表示モードにおいて、モノクロ表示とカラー表示とを両立することができないという問題点が残る。

10

20

【0007】

本発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、透過表示モードにおける色純度が高く且つ反射表示モードにおけるモノクロ表示の表示輝度が高い、表示特性に優れた液晶表示パネルおよび液晶表示装置、並びに液晶表示パネルの製造方法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】

【0008】

本発明の第1の側面に係る液晶表示パネルは、透明基板、該透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を有する遮光膜、該遮光膜上に形成され且つ反射表示モードにおいてモノクロ表示を担う光反射膜、前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ透過表示モードにおいてカラー表示を担うカラーフィルタ、および前記透明基板の前記一方主面側に形成される透明電極を含んでなる表示領域構成部位を有する第1基体と、透明基板および該透明基板の一方主面上に形成される透明電極を含んでなる第2基体と、前記第1基体と前記第2基体との間に液晶を封止するための封止部材と、を有することを特徴としている。

30

【0009】

本液晶表示パネルにおいて前記遮光膜の厚さと前記カラーフィルタの厚さとは略同一であるのが好ましい。

【0010】

本液晶表示パネルにおいて前記第1基体は、前記透明基板と、前記遮光膜と、該遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を有する別の光反射膜と、前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上および前記別の光反射膜上に形成される別のカラーフィルタと、前記透明電極とを含んでなる別の表示領域構成部位を更に有するのが好ましい。

40

【0011】

本液晶表示パネルにおいて前記遮光膜の厚さと前記別のカラーフィルタの厚さとは略同一であるのが好ましい。

【0012】

本発明の第2の側面に係る液晶表示装置は、本発明の第1の側面に係る液晶表示パネル

50

と、該液晶表示パネルの前記第1基体に対向配置されるバックライトとを備えることを特徴としている。

【0013】

本発明の第3の側面に係る液晶表示パネルの製造方法は、透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を有する遮光膜を形成する遮光膜形成工程と、第1表示領域構成部位における前記遮光膜上に第1光反射膜を形成するとともに、第2表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を有する第2光反射膜を形成する光反射膜形成工程と、前記第1表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に第1カラーフィルタを形成するとともに、前記第2表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上および前記第2光反射膜上に第2カラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、前記カラーフィルタ形成工程を経た前記透明基板の前記一方主面側に透明電極を形成する透明電極形成工程と、を含むことを特徴としている。

本発明の第4の側面に係る液晶表示パネルは、透明基板、該透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する遮光膜、該遮光膜上に形成され且つ反射表示モードにおいてモノクロ表示を担う光反射膜、前記貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ透過表示モードにおいてカラー表示を担うカラーフィルタ、および前記透明基板の前記一方主面側に形成される透明電極を含んでなる表示領域構成部位を有する第1基体と、透明基板および該透明基板の一方主面上に形成される透明電極を含んでなる第2基体と、前記第1基体と前記第2基体との間に液晶を封止するための封止部材と、を有することを特徴としている。

本液晶表示パネルにおいて前記遮光膜の厚さと前記カラーフィルタの厚さとは略同一であるのが好ましい。

本液晶表示パネルにおいて前記第1基体は、前記透明基板と、前記遮光膜と、該遮光膜の貫通孔の貫通孔から露出する前記透明基板の一方主面上に形成され且つ膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する別の光反射膜と、前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上および前記別の光反射膜上に形成される別のカラーフィルタと、前記透明電極とを含んでなる別の表示領域構成部位を更に有するのが好ましい。

本液晶表示パネルにおいて前記遮光膜の厚さと前記別のカラーフィルタの厚さとは略同一であるのが好ましい。

本発明の第5の側面に係る液晶表示装置は、本発明の第4の側面に係る液晶表示パネルと、該液晶表示パネルの前記第1基体に対向配置されるバックライトとを備えることを特徴としている。

本発明の第6の側面に係る液晶表示パネルの製造方法は、透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する遮光膜を形成する遮光膜形成工程と、第1表示領域構成部位における前記遮光膜上に第1光反射膜を形成するとともに、第2表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上に、膜厚方向に貫通する貫通孔を規定するための規定面を有する第2光反射膜を形成する光反射膜形成工程と、前記第1表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上に第1カラーフィルタを形成するとともに、前記第2表示領域構成部位における前記遮光膜の貫通孔の形成領域に対応する前記透明基板の一方主面上および前記第2光反射膜上に第2カラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程と、前記カラーフィルタ形成工程を経た前記透明基板の前記一方主面側に透明電極を形成する透明電極形成工程と、を含むことを特徴としている。

【発明の効果】

【0014】

本発明の第1の側面に係る液晶表示パネルは、第1基体において遮光膜上に光反射膜が形成されている。そのため、本液晶表示パネルでは、透過表示モードにおける色純度を高めるべくカラーフィルタの厚さを大きくしても、反射表示モードにおけるモノクロ表示で

表示輝度を十分に確保することができる。つまり、本液晶表示パネルでは、透過表示モードにおける色純度が高く、且つ、反射表示モードにおけるモノクロ表示の表示輝度が高いものとすることができる。

【0015】

また、本液晶表示パネルでは、遮光膜の厚さとカラーフィルタの厚さとの差を小さく設定することにより（カラーフィルタの厚さを光反射膜の厚さに揃えることなく）、遮光膜上に形成される光反射膜の上面と、カラーフィルタの上面との間に生じる段差を一般的な平坦化膜により十分に吸収できる程度、あるいは、平坦化膜を設けなくてもすむ程度に小さくすることができる。そのため、本液晶表示パネルでは、第1基板と第2基板との間に存在する液晶からなる液晶層の厚さのバラツキが低減されるのに加え、カラーフィルタの厚さを充分確保することができることにより、透過表示モードにおけるカラー表示の色純度を十分に高めることができる。したがって、本液晶表示パネルは、表示特性（例えば白色の色純度や色域面積（NTSC比）など）を高めるうえで好適である。

10

【0016】

本液晶表示パネルにおいて遮光膜の厚さとカラーフィルタの厚さとを略同一に構成する場合、遮光膜上に形成される光反射膜の上面と、カラーフィルタの上面との間に生じる段差は光反射膜の厚さ（例えば0.1 μm）と実質的に同程度となる。そのため、本液晶表示パネルでは、第1基板と第2基板との間に存在する液晶からなる液晶層の厚さのバラツキが十分に低減される。したがって、本液晶表示パネルは、透過表示モードおよび反射表示モードのいずれか一方の表示モードについて表示特性の最適化を図ったとしても、他方の表示モードのコントラスト比などの特性が上記段差による影響を十分に低減することができるので、いずれの表示モードにおいても表示領域構成部位における表示特性（例えばコントラスト、色純度、透過率、反射率）を十分に高めるうえで好適である。

20

【0017】

本液晶表示パネルにおいて第1基体が透明基板と遮光膜と別の光反射膜と別のカラーフィルタと透明電極とを含んでなる別の表示領域構成部位を更に有する場合、反射表示モードにおいて、モノクロ表示とカラー表示とを両立することができる。このように、モノクロ表示とカラー表示とが両立できれば、例えば携帯電話や固定電話機のディスプレイにおけるバッテリー残量表示や電波状況表示、時計表示などはモノクロ表示で充分である場合が多いため、ディスプレイの一部（バッテリー残量表示などを行う部位）をモノクロ表示とすることにより、非通話時における待機電力の低減などを図ることが可能となり、特に携帯電話などのモバイル機器では使用時間の長時間化を図ることが可能となる。また、モノクロ表示領域以外の領域では、カラー表示を反射表示モードでも行うことができるため、光源の光量が外光の光量より小さいことに起因して透過表示モードの視認性が低下する日中などの環境下でも外光を利用する反射表示モードにより視認性の高いカラー表示を行うことが可能となる。

30

【0018】

本液晶表示パネルにおいて遮光膜の厚さと別のカラーフィルタの厚さとを略同一に構成する場合、遮光膜上に形成される光反射膜の上面と、該別のカラーフィルタの上面との間に生じる段差は光反射膜の厚さと同程度以下となる。そのため、本液晶表示パネルでは、第1基板と第2基板との間に存在する液晶からなる液晶層の厚さのバラツキが十分に低減される。したがって、本液晶表示パネルは、透過表示モードおよび反射表示モードのいずれか一方の表示モードについて表示特性の最適化を図ったとしても、他方の表示モードのコントラスト比などの特性が上記段差による影響を十分に低減することができるので、いずれの表示モードにおいても表示領域構成部位における表示特性（例えばコントラスト、色純度、透過率、反射率）を十分に高めるうえで好適である。

40

【0019】

本発明の第2の側面に係る液晶表示装置は、上述した本発明の第1の側面に係る液晶表示パネルと同様の効果を享受できる。すなわち、本液晶表示装置では、透過表示モードにおける色純度が高く、且つ、反射表示モードにおけるモノクロ表示の表示輝度が高いもの

50

とすることができるのに加え、表示特性（コントラスト比など）を高めることもできるのである。

【0020】

本発明の第3の側面に係る液晶表示パネルの製造方法は、本発明の第1の側面に係る液晶表示パネルを作業効率よく製造するうえで好適である。すなわち、本製造方法では、反射表示モードにおけるモノクロ表示を担う光反射膜（本発明の第1の側面に係る液晶表示パネルにおける「光反射膜」に相当）と、反射表示モードにおけるカラー表示を担う光反射膜（本発明の第1の側面に係る液晶表示パネルの「別の光反射膜」に相当）とを一工程で同時的に形成することができるため、液晶表示パネルを製造する際の作業効率を高めることができるのである。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1は、本発明の実施形態に係る半透過型の液晶表示パネルXの概略構成を表す斜視図である。図2は、図1に示す液晶表示パネルXの要部拡大断面図である。

【0022】

液晶表示パネルXは、液晶層10、第1基体20、第2基体30、および封止部材40を備えており、第1基体20と第2基体30との間に液晶層10を介在させ、該液晶層10を封止部材40により封止することにより、画像を表示するための複数の画素Gを含んでなる表示領域Pが構成されている。

【0023】

20

液晶層10は、電氣的、光学的、力学的、あるいは磁氣的な異方性を示し、固体の規則性と液体の流動性を併せ持つ液晶を含んでなる層である。この液晶としては、ネマティック液晶、コレステリック液晶、スメクティック液晶などが挙げられるが、本実施形態においてはネマティック液晶（特に200°～260°の角度でツイストされたカイラルネマティック液晶）を採用する。なお、液晶層10には、該液晶層10の厚さを一定に保つべく、例えば多数の粒子状部材により構成されるスペーサ（図示せず）を介在させてもよい。

【0024】

第1基体20は、透明基板21、遮光膜22、光反射膜23、カラーフィルタ24、平坦化膜25、透明電極26、および配向膜27を備えている。

30

【0025】

透明基板21は、後述する遮光膜22、光反射膜23、カラーフィルタ24、および位相差フィルム50を支持し且つ液晶層10を封止するのに寄与する部材であり、その主面に対して交差する方向（矢印AB方向）に光を適切に透過することが可能な構成とされている。透明基板21を構成する材料としては、ガラス、透光性プラスチックなどが挙げられる。

【0026】

遮光膜22は、光を遮る（光の透過量を所定値以下にする）ための部材であり、透明基板21の上面21aに形成されている。また、遮光膜22は、光を通過させるために、膜厚方向（矢印AB方向）に貫通する貫通孔22aを有している。遮光膜22を構成する材料としては、遮光性の高い色（例えば黒色）の染料や顔料、カーボンが添加された樹脂（例えばアクリル系樹脂）、Crなどが挙げられる。このような遮光膜22を備えることにより、表示画像のコントラスト比を高めることができる。

40

【0027】

光反射膜23は、光を反射するための部材であり、遮光膜22上に形成される光反射膜23aと、遮光膜22の貫通孔22aから露出する透明基板21上に形成される光反射膜23bとを含んで構成される。本実施形態において、光反射膜23aは遮光膜22上の所定位置（例えば貫通孔22aの周囲）に形成され、光反射膜23bは遮光膜22の貫通孔22aから露出する透明基板21上の所定位置（貫通孔22における中央部以外の領域）に形成される。光反射膜23を構成する材料としては、クロム（Cr）、アルミニウム（

50

A l)、銀 (A g)、A g 合金などが挙げられる。

【0028】

カラーフィルタ 2 4 は、該カラーフィルタ 2 4 に入射した光のうち所定の波長を選択的に吸収し、所定の波長のみを選択的に透過させるための部材、例えばアクリル系樹脂に染料や顔料を添加させることにより構成される。カラーフィルタ 2 4 は、後述する第 1 表示領域構成部位 p_1 における遮光膜 2 2 の貫通孔 2 2 a から露出する透明基板 2 1 上、および、後述する第 2 表示領域構成部位 p_2 における遮光膜 2 2 の貫通孔 2 2 a から露出する透明基板 2 1 および光反射膜 2 3 b 上に形成される。カラーフィルタ 2 4 としては、例えば赤色可視光の波長を選択的に透過させるための赤色カラーフィルタ (R)、緑色可視光の波長を選択的に透過させるための緑色カラーフィルタ (G)、青色可視光の波長を選択的に透過させるための青色カラーフィルタ (B) などが挙げられる。また、カラーフィルタ 2 4 の厚さは、光の透過量などを考慮して適宜設定すればよいが、例えば 1. 0 ~ 2. 0 μm に設定される。

10

【0029】

平坦化膜 2 5 は、光反射膜 2 3 やカラーフィルタ 2 4 などを配置することにより生じる凹凸を平坦化するための部材である。平坦化膜 2 5 を構成する材料としてはアクリル系樹脂などの透明樹脂が挙げられる。

【0030】

透明電極 2 6 は、後述の第 2 基体 3 0 の透明電極 3 2 との間に位置する液晶層 1 0 の液晶に所定の電圧を印加するための部材であり、一方 (本実施形態では下方) 側から入射した光を他方 (本実施形態では上方) 側に透過するように構成されている。また、本実施形態における透明電極 2 6 は、所定の信号 (画像信号) を伝搬する機能を担うものであり、主として矢印 C D 方向に延びるように複数配列されている。透明電極 2 6 を構成する材料としては、I T O (Indium Tin Oxide) や酸化錫などの透光性を有する導電部材が挙げられる。ここで、透光性とは、光を基準値以上の光量で透過させる性質を意味する。

20

【0031】

配向膜 2 7 は、マクロ的にランダムな方向を向く (規則性が小さい) 液晶層 1 0 の液晶分子を所定方向に配向させるためのものであり、透明電極 2 6 上に形成されている。配向膜 2 7 の構成材料としては、ポリイミド樹脂などが挙げられる。また、配向膜 2 7 の厚さは、必要に応じて適宜設定すればよいが、例えば 0. 0 5 μm に設定される。なお、本実施形態における配向膜 2 7 は、透明電極 2 6 上に直接形成されているが、配向膜 2 7 と透明電極 2 6 との間に絶縁性樹脂や二酸化ケイ素 (SiO_2) などを含んで構成される絶縁膜を介在させてもよい。このような構成によると、第 1 基体 2 0 の透明電極 2 6 と後述の第 2 基体 3 0 の透明電極 3 2 との間に導電性の異物が混入しても、透明電極 2 6 と透明電極 3 2 との間における十分な絶縁を維持することができるため、表示画素に欠陥が生じるのを防ぐうえで好適である。

30

【0032】

第 2 基体 3 0 は、透明基板 3 1、透明電極 3 2、および配向膜 3 3 を備えている。

【0033】

透明基板 3 1 は、後述する透明電極 3 2 および配向膜 3 3 を支持し且つ液晶層 1 0 を封止するのに寄与する部材であり、その主面に対して交差する方向 (矢印 A B 方向) に光を適切に透過することが可能な構成とされている。透明基板 3 1 を構成する材料としては、透明基板 2 1 を構成する材料と同様のものが挙げられる。

40

【0034】

透明電極 3 2 は、第 1 基体 2 0 の透明電極 2 6 との間に位置する液晶層 1 0 の液晶に所定の電圧を印加するための部材であり、一方 (本実施形態では下方) 側から入射した光を他方 (本実施形態では上方) 側に透過するように構成されている。また、本実施形態における透明電極 3 2 は、液晶層 1 0 への電圧印加状態 (ON) もしくは電圧非印加状態 (OFF) を制御するための信号 (走査信号) を伝搬する機能を担うものであり、主として図 2 における紙面垂直方向に延びるように複数配列されている。透明電極 3 2 を構成する材

50

料としては、透明電極 26 を構成する材料と同様のものが挙げられる。

【0035】

配向膜 33 は、マクロ的にランダムな方向を向く（規則性が小さい）液晶層 10 の液晶分子を所定方向に配向させるためのものであり、透明電極 32 上に形成されている。配向膜 33 の構成材料としては、配向膜 27 と同様のものが挙げられる。また、配向膜 33 の厚さは、必要に応じて適宜設定すればよいが、例えば $0.05\ \mu\text{m}$ に設定される。なお、本実施形態における配向膜 33 は、透明電極 32 上に直接形成されているが、配向膜 33 と透明電極 32 との間に絶縁性樹脂や二酸化ケイ素 (SiO_2) などを含んで構成される絶縁膜を介在させてもよい。このような構成によると、第 1 基体 20 の透明電極 26 と後述の第 2 基体 30 の透明電極 32 との間に導電性の異物が混入しても、透明電極 26 と透明電極 32 との間における十分な絶縁を維持することができるため、表示画素に欠陥が生じるのを防ぐうえで好適である。

10

【0036】

封止部材 40 は、第 1 基体 20 と第 2 基体 30 との間に液晶層 10 を封止するのに寄与するとともに、第 1 基体 20 と第 2 基体 30 とを所定間隔で離間した状態で接合するためのものであり、絶縁性樹脂やシール樹脂などである。

【0037】

本実施形態に係る液晶表示パネル X では、第 1 基体 20 において遮光膜 22 上に光反射膜 23 が形成されている。そのため、液晶表示パネル X では、透過表示モードにおける色純度を高めるべくカラーフィルタ 24 の厚さ T_1 を大きくしても、反射表示モードにおけるモノクロ表示で表示輝度を十分に確保することができる。つまり、液晶表示パネル X では、透過表示モードにおける色純度が高く、且つ、反射表示モードにおけるモノクロ表示の表示輝度が高いものとすることができる。

20

【0038】

液晶表示パネル X では、遮光膜 22 の厚さ T_2 とカラーフィルタ 24 の厚さ T_1 との差を略同一に構成することにより（カラーフィルタ 24 の厚さ T_1 を光反射膜 23 の厚さ T_3 に揃えることなく）、遮光膜 22 上に形成される光反射膜 23 の上面と、カラーフィルタ 24 の上面との間に生じる段差は光反射膜 23 の厚さ T_3 （例えば $0.1\ \mu\text{m}$ ）と実質的に同程度（平坦化膜 25 により十分に吸収できる程度）となる。そのため、液晶表示パネル X では、第 1 基板 20 と第 2 基板 30 との間に存在する液晶からなる液晶層 10 の厚さ T_4 のバラツキが十分に低減される。したがって、液晶表示パネル X では、表示領域 P における表示特性（例えばコントラスト比、色純度、透過率、反射率など）を十分に高めることができるのである。

30

【0039】

液晶表示パネル X の表示領域 P は、反射表示モードにおいてモノクロ表示を担う第 1 表示領域構成部位 p_1 、および、反射表示モードにおいてカラー表示を担う第 2 表示領域構成部位 p_2 を含んで構成されている。つまり、液晶表示パネル X では、反射表示モードにおいて、モノクロ表示とカラー表示とを両立することができる。このように、モノクロ表示とカラー表示とが両立できれば、例えば携帯電話や固定電話機のディスプレイにおけるバッテリー残量表示や電波状況表示、時計表示などはモノクロ表示で充分である場合が多いため、ディスプレイの一部（バッテリー残量表示などを行う部位）をモノクロ表示とすることにより、非通話時における待機電力の低減などを図ることができ、特に携帯電話などのモバイル機器では使用時間の長時間化を図ることができる。また、液晶表示パネル X では、光源の光量が外光の光量より小さいことに起因して透過表示モードの視認性が低下する日中などの環境下でも外光を利用する反射表示モードにより視認性の高いカラー表示を行うことができる。

40

【0040】

図 3 は、本発明に係る液晶表示パネル X を備える液晶表示装置 Y の概略構成を表す断面図であり、(a) は反射表示モードにおける光の経路を合わせて示した図、(b) は透過表示モードにおける光の経路を合わせて示した図である。液晶表示装置 Y は、液晶表示パ

50

ネルX、位相差フィルム50、51、52、偏光板60、61、光拡散層70、およびバックライト80を備えている。

【0041】

位相差フィルム50、51、52は、液晶の複屈折性（位相のズレ）などにより楕円偏光状態に変換される直線偏光を、楕円偏光状態から直線偏光に近い状態に変換するための光学補償用部材である。位相差フィルム50、51、52としては、液晶層10の位相差値に合わせて設定された所定の位相差値を有する一軸延伸高分子フィルムなどが挙げられる。また、位相差フィルム50、51、52を構成する材料としては、ポリカーボネート（PC）、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリアリレート（PA）、ポリサルフォン（PSu）、ポリオレフィン（PO）などが挙げられるが、液晶の波長分散との整合性の観点ではPCが好ましく、円偏光板への適応性の観点ではPCに比べ光弾性係数の小さいPOが好ましい。本実施形態において、位相差フィルム50は透明基板21の下面側（バックライト80側）に配置され、位相差フィルム51、52は透明基板31の上面側（バックライト80の反対側）に配置されている。このような構成によると、表示画像のコントラスト比を高めるうえで好適である。なお、本実施形態においては3つの位相差フィルム50、51、52が上述の配置で使用されているが、その配置場所および使用数などは必要に応じて適宜設定すればよい。

10

【0042】

偏光板60、61は、所定の振動方向の光を選択的に透過させるための部材である。偏光板60、61を構成するための材料としてはヨウ素系材料などが挙げられる。本実施形態における偏光板61は、偏光板60の軸方向（この軸方向と平行な振動方向の光を選択的に透過させる）に対して直交するように配置されている。このような構成によると、偏光板60、61を透過する光のシャッタ機能を発揮するうえで好適である。なお、本実施形態において偏光板60、61は、液晶表示パネルXの構成要素とはされていないが、液晶表示パネルXの構成要素の一つとしてもよい。

20

【0043】

光拡散層70は、光反射膜23aからの反射光が恭面になるのを防ぐとともに、反射表示モードにおける視野角を広げるべく、光反射膜23aからの反射光を拡散するためのものである。本実施形態において光拡散層70は、位相差板52と偏光板61との間に形成されているが、透明基板31の上方に位置していれば、位相差板51、52や偏光板61の間のどの部位に介在させてもよい。また、本実施形態において光拡散層70は、位相差板51、52や偏光板61を貼り合わせるための粘着剤（例えば糊）に、光を散乱させるための散乱粒子を分散させることにより構成されているが、これには限られず、例えば上記散乱粒子を分散させたフィルムを、粘着剤を介して位相差板51、52や偏光板61の間に介在させるようにしてもよい。なお、粘着剤としてはアクリル系粘着剤、ゴム系粘着剤、シリコン系粘着剤、ビニルアルキルエーテル系粘着剤、ポリビニルアルコール系粘着剤、ポリアクリルアミド系粘着剤、セルロース系粘着剤などが挙げられ、散乱粒子としては、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化スズ、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン、有機系粒子などが挙げられる。

30

【0044】

バックライト80は、液晶表示パネルXの一方（下方）から他方（上方）に向けて光を照射するための部材であり、光源81および導光板82を備えている。光源81は、導光板82に向けて光を出射するためのものであり、CFL、LED（Light Emitting Diode）、ハロゲンランプ、キセノンランプ、EL（electro-luminescence）などが挙げられる。導光板82は、光源81からの光を液晶表示パネルXの下面全体にわたって略均一に光を導くための部材である。導光板82は、通常、裏面（下面）に設けられ、光を反射するための反射シート（図示せず）と、表面（上面）に設けられ、より均一な面状発光とすべく光を拡散するための拡散シート（図示せず）と、表面に設けられ、光を略一定方向に集光するためのプリズムシート（図示せず）を含んで構成されている。導光板82の構成材料としては、アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂などの透明樹脂などが挙げられる。な

40

50

お、本実施形態においてバックライト80は、図3に示すように導光板82の側面に光源81を配したエッジライト方式を採用しているものの、液晶表示パネルXの裏面側に光源81を配した直下方式などの他の方式を採用してもよい。

【0045】

ここで、液晶表示装置Yの各表示モードにおけるカラー表示あるいはモノクロ表示の原理について、図3を参照しつつ簡単に説明する。図3(a)に示すように、反射表示モードにおいて、第1表示領域構成部位 p_1 では上方から入射される外光が光反射膜23により反射され上方に向けて出射される間にカラーフィルタ24が介在しないためモノクロ表示となり、第2表示領域構成部位 p_2 では上方から入射される外光が光反射膜23により反射され上方に向けて出射される間にカラーフィルタ24が介在するためカラー表示となる。一方、図3(b)に示すように、透過表示モードにおいて、第1表示領域構成部位 p_1 および第2表示領域構成部位 p_2 ではバックライト80から出射される光が上方に向けて出射される間にカラーフィルタ24が介在するためカラー表示となる。

10

【0046】

本発明に係る液晶表示装置Yは、液晶表示パネルXを備えていることから、上述した液晶表示パネルXと同様の効果を享受することができる。すなわち、液晶表示装置Yでは、透過表示モードにおける色純度が高く、且つ、反射表示モードにおけるモノクロ表示の表示輝度が高いものとすることができるのに加え、表示特性（例えばコントラスト比、色純度、透過率、反射率）を高めることもできるのである。

20

【0047】

以下に、本発明に係る液晶表示パネルXの製造方法について説明する。図4～図5は、液晶表示パネルXにおける第1基体20を製造する際の経時変化を表す断面図である。

【0048】

まず、図4(a)に示すように、透明基板21の上面に遮光膜22を形成する。

【0049】

次に、図4(b)に示すように、周知の加工技術（例えばフォトリソグラフィ）により遮光膜22の所定位置に貫通孔22aを形成する。

【0050】

次に、図4(c)に示すように、周知の成膜技術（例えばスパッタ法や蒸着法）により第1表示領域構成部位 p_1 の遮光膜22上および第2表示領域構成部位 p_2 の遮光膜22の貫通孔22a内における透明基板21上に光反射膜23を形成した後、第1表示領域構成部位 p_1 の遮光膜22上の所定位置（本実施形態では貫通孔22aの周囲）および第2表示領域構成部位 p_2 の遮光膜22の貫通孔22a内における透明基板21上の所定位置（貫通孔22における中央部以外の領域）に光反射膜23が残るように、周知の加工技術（例えばフォトリソグラフィ）によりパターニングする。

30

【0051】

次に、図5(a)に示すように、パターニング済みの光反射膜23が形成された透明基板21上に1色目（例えば赤色）のカラーフィルタ24を形成した後、周知の加工技術（例えばフォトリソグラフィ）によりパターニングする。このパターニングとしては、第1表示領域構成部位 p_1 の遮光膜22の所定の貫通孔22a内、および、第2表示領域構成部位 p_2 の遮光膜22の所定の貫通孔22a内に1色目のカラーフィルタ24が形成されるようにして行う。なお、他色（例えば緑色や青色）のカラーフィルタ24も同様にして形成する。

40

【0052】

次に、図5(b)に示すように、遮光膜22と光反射膜23aとカラーフィルタ24とが形成された透明基板21の上面側に、平坦化膜25と透明電極26と配向膜27とを順次積層形成する。

【0053】

以上のようにして形成される液晶表示パネルXの第1基体20と、下面に透明電極32が形成された透明基板31の該下面に配向膜33を積層形成してなる第2基体とを、第1

50

基体 20 の上面と第 2 基体 30 の下面との間に液晶を封止するための封止部材 40 を介して接合することにより液晶表示パネル X が製造される。なお、液晶表示パネル X は、第 1 基体 20 の上面と第 2 基体 30 の下面との間に液晶を介在させた状態であってもよい、液晶を介在させる前の状態であってもよい。

【0054】

上述の液晶表示パネル X の製造方法は、液晶表示パネル X を作業効率よく製造するうえで好適である。すなわち、本製造方法では、反射表示モードにおけるモノクロ表示を担う光反射膜 23a と、反射表示モードにおけるカラー表示を担う光反射膜 23b とを一工程で同時に形成することができるため、光反射膜 23a と光反射膜 23b とを別工程として形成する場合に比べて、作業効率を高めることができる。なお、反射表示モードにおけるモノクロ表示を担う光反射膜と、反射表示モードにおけるカラー表示を担う光反射膜とを別工程として形成する場合としては、反射表示モードにおけるモノクロ表示とカラー表示との両立を図るべく、モノクロ表示を担う光反射膜をカラーフィルタ上に形成するようにして構成する場合が挙げられる。

10

【0055】

以上、本発明の具体的な実施形態を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、発明の思想から逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。

【0056】

液晶表示パネル X では、表示領域 P として第 1 表示領域構成部位 p_1 および第 2 表示領域構成部位 p_2 を含んで構成されているが、このような構成には限られず、図 6 に示すように、第 1 表示領域構成部位 p_1 のみを含んで構成されていてもよい。

20

【0057】

液晶表示パネル X において、平坦化膜 25 は必須の構成要件ではなく、本発明の構成により十分に段差が小さくできる場合は平坦化膜 25 を設けなくてもよい。このような構成によると、光の透過率がより高まるのに加え、コストの低減や作業効率の向上なども図ることが可能となる。また、本構成によると、反射膜 23a を透明電極 25 に積層することが可能になるため、電極の抵抗値を低減して配線抵抗による表示特性への影響（例えば駆動電圧が変動）も小さくすることができる。

【0058】

液晶表示パネル X において、遮光膜 22 や反射膜 23 の貫通孔は中央付近に形成されているが、これには限定されず、形成位置は必要に応じて適宜設計変更可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明の実施形態に係る半透過型の液晶表示パネルの概略構成を表す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す液晶表示パネルの要部拡大断面図である。

【図 3】図 1 に示す液晶表示パネルを備える液晶表示装置の概略構成を表す断面図であり、（a）は反射表示モードにおける光の経路を合わせて示した図、（b）は透過表示モードにおける光の経路を合わせて示した図である。

【図 4】図 1 に示す液晶表示パネルにおける第 1 基体を製造する際の経時変化を表す断面図である。

40

【図 5】図 4 の続きの工程を表す断面図である。

【図 6】本発明に係る半透過型の液晶表示パネルの変形例を表す要部拡大断面図である。

【符号の説明】

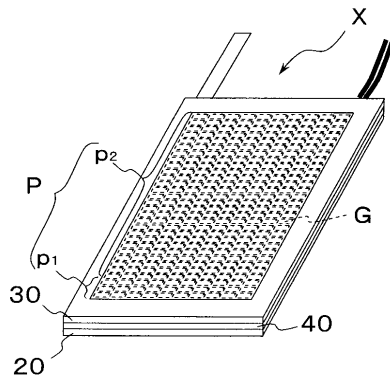
【0060】

X 液晶表示パネル
Y 液晶表示装置
P 表示領域
10 液晶層
20 第 1 基体

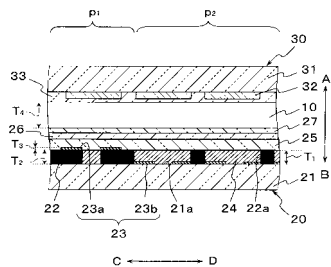
50

- 2 1 透明基板
- 2 2 遮光膜
- 2 3 光反射膜
- 2 4 カラーフィルタ
- 2 5 平坦化膜
- 2 6 透明電極
- 2 7 配向膜
- 3 0 第 2 基体
- 3 1 透明基板
- 3 2 透明電極
- 3 3 配向膜
- 4 0 封止部材
- 5 0, 5 1, 5 2 位相差フィルム
- 6 0, 6 1 偏光板
- 7 0 光拡散層
- 8 0 バックライト

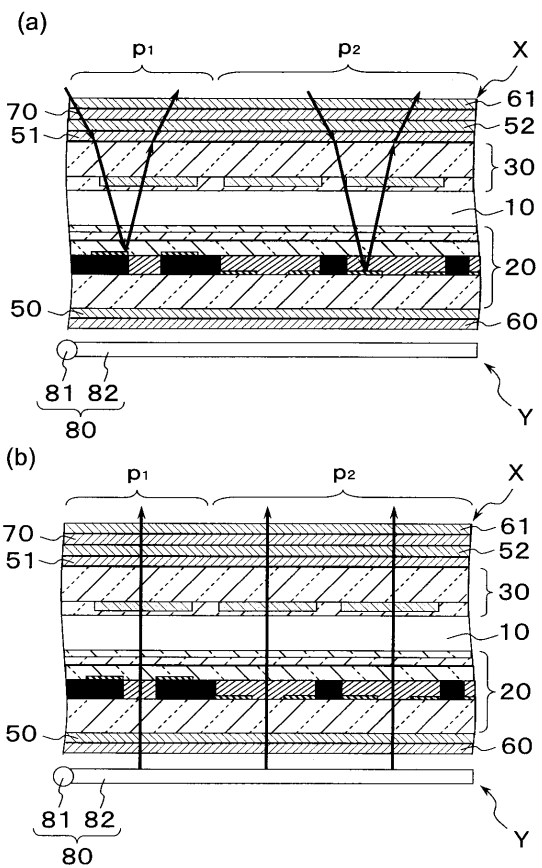
【図 1】



【図 2】

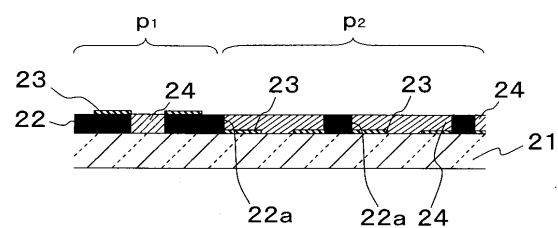


【図 3】

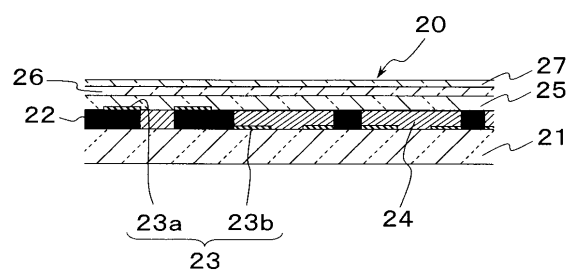


【図 5】

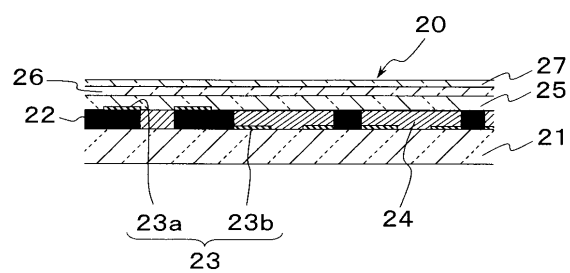
(a)



(b)



(b)


$$C \longleftrightarrow D$$

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-037500 (JP, A)
特開2003-043239 (JP, A)
特開2003-222851 (JP, A)
特開2003-270628 (JP, A)

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

专利名称(译)	液晶显示面板和液晶显示装置，以及制造液晶显示面板的方法		
公开(公告)号	JP4940236B2	公开(公告)日	2012-05-30
申请号	JP2008517876	申请日	2007-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	京瓷株式会社		
[标]发明人	宫崎吉雄 土田克巳		
发明人	宫崎 吉雄 土田 克巳		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133512 G02F1/133514 G02F2001/133391 G02F2001/133626		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505 G02F1/1335.500 G02F1/13357		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	福田 知喜		
优先权	2006149690 2006-05-30 JP		
其他公开文献	JPWO2007138951A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在单色显示的高显示亮度和反射型显示时的高色纯度在透射显示模式下，液晶显示面板和具有优异的显示特性的液晶显示装置，以及液晶显示面板的制造方法。根据本发明的液晶显示面板X具备透明基板21，其具有一个形成在主表面和通孔，在透明基板21的厚度方向上贯通于22的光屏蔽膜，形成在光屏蔽膜22光反射膜23，包括形成在主表面上形成过滤器24的一种颜色的所述主表面上的一个透明电极26和透明基板21通过在透明基板21从遮光膜22的孔露出第一基板20具有由显示区域构成部P1，和透明基板31和第二基板30，其包含在透明基板31，第一基板20第二主表面上形成一个透明电极32并且密封构件40用于密封密封构件40和基体30之间的液晶。

