

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2004-522197
(P2004-522197A)

(43) 公表日 平成16年7月22日(2004.7.22)

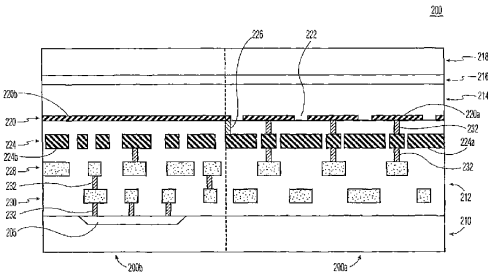
(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 500	2H091
GO2F 1/1345	GO2F 1/1335 520	2H092
	GO2F 1/1345	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)	
(21) 出願番号 特願2002-582078 (P2002-582078)	(71) 出願人 590000248
(86) (22) 出願日 平成14年4月4日 (2002.4.4)	コーニンクレッカ フィリップス エレク
(85) 翻訳文提出日 平成15年10月14日 (2003.10.14)	トロニクス エヌ ヴィ
(86) 国際出願番号 PCT/IB2002/001191	Koninklijke Philips
(87) 国際公開番号 W02002/084391	Electronics N. V.
(87) 国際公開日 平成14年10月24日 (2002.10.24)	オランダ国 5621 ペーアー アイン
(31) 優先権主張番号 09/833,765	ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(32) 優先日 平成13年4月13日 (2001.4.13)	1
(33) 優先権主張国 米国 (US)	Groenewoudseweg 1, 5
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), CN, JP, KR	621 BA Eindhoven, T
	he Netherlands
	(74) 代理人 100072051
	弁理士 杉村 興作
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光分離構造を有する液晶ディスプレイ装置

(57) 【要約】

反射型液晶ディスプレイ (LCD) 装置は、装置の周辺領域に形成された第1金属層 (220) (画素金属層) の周辺部と装置の画素領域に形成された第2金属層 (224) の遮光部との間に延在する壁部 (226) を有する。この構造は、装置の周辺領域の基板に光が到達するのを防止する。したがって、装置の周辺領域に形成された第2金属層の一部を、信号伝送に用いることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素領域及びそれに隣接する周辺領域を有する液晶ディスプレイ装置であって、

- ー シリコン基板と、
- ー 前記画素領域の画素電極のアレイ及び前記周辺領域の周辺部を有する、前記基板の上の第 1 金属層と、
- ー 前記画素領域の遮光部及び前記周辺領域の複数の信号伝送ラインを有する、前記第 1 金属層と前記基板との間の第 2 金属層と、
- ー 前記第 2 金属層の遮光部の上に存在し、前記第 1 金属層の周辺部にほぼ延在する壁部とを具えることを特徴とする液晶ディスプレイ。

10

【請求項 2】

前記壁部を前記画素領域の周りで連続的に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 3】

前記壁部が不透明材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 4】

前記第 2 金属層と前記基板との間に第 3 及び第 4 金属層を更に具え、これら第 3 及び第 4 金属層がそれぞれ、前記周辺領域に複数の他の信号伝送ラインを有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 5】

前記第 2 金属層の遮光部の電位が、前記第 1 金属層の周辺部の電位と異なることを特徴とする請求項 1 記載の液晶ディスプレイ。

20

【請求項 6】

画素領域及びそれに隣接する周辺領域を有する液晶ディスプレイ装置であって、

- ー シリコン基板と、
- ー 前記画素領域の画素電極のアレイ及び前記周辺領域の周辺部を有する、前記基板の上の第 1 金属層と、
- ー 前記画素電極のアレイの下第 2 金属層と、
- ー 前記第 2 金属層と前記第 1 金属層の周辺部との間にほぼ延在する、前記画素領域のエッジに沿った壁部とを具えることを特徴とする液晶ディスプレイ。

30

【請求項 7】

前記壁部を前記画素領域の周りで連続的に形成したことを特徴とする請求項 6 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 8】

前記壁部が不透明材料を含むことを特徴とする請求項 6 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 9】

前記第 2 金属層が、

- ー 前記画素領域の遮光部と、
- ー 前記周辺領域の複数の信号伝送ラインとを具えることを特徴とする請求項 6 記載の液晶ディスプレイ。

40

【請求項 10】

前記第 2 金属層と前記基板との間に第 3 及び第 4 金属層を更に具え、これら第 3 及び第 4 金属層がそれぞれ、前記周辺領域に複数の他の信号伝送ラインを有することを特徴とする請求項 9 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 11】

前記第 2 金属層と前記基板との間に第 3 及び第 4 金属層を更に具え、これら第 3 及び第 4 金属層がそれぞれ、前記周辺領域に複数の他の信号伝送ラインを有することを特徴とする請求項 6 記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 12】

画素領域及びそれに隣接する周辺領域を有する液晶ディスプレイ装置であって、

50

— シリコン基板と、
— 遮光部とを具え、その遮光部が、
前記遮光領域の周辺部を有する第1金属層と、
前記画素領域の第2金属層の一部と、
前記画素領域で前記第1金属層と前記第2金属層の一部との間にほぼ延在する壁部とを有することを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項13】

前記第1金属層が、前記画素領域に画素電極のアレイを更に具えることを特徴とする請求項12記載の液晶ディスプレイ。

【請求項14】

前記第1金属層が、前記基板の上で前記第2金属層より長い距離を有することを特徴とする請求項12記載の液晶ディスプレイ。

【請求項15】

前記第2金属層が、前記周辺領域に複数の信号伝送ラインを更に有することを特徴とする請求項12記載の液晶ディスプレイ。

【請求項16】

前記第2金属層と前記基板との間に第3及び第4金属層を更に具え、これら第3及び第4金属層がそれぞれ、前記周辺領域に複数の他の信号伝送ラインを有することを特徴とする請求項15記載の液晶ディスプレイ。

【請求項17】

画素領域及びそれに隣接する周辺領域を有する液晶ディスプレイ装置であって、
— シリコン基板と、
— 前記画素領域の画素電極のアレイ及び前記周辺領域の周辺部を有する、前記基板の上の第1金属層と、
— 前記画素領域の遮光部及び前記周辺領域の複数の信号伝送ラインを有する、前記第1金属層と前記基板との間の第2金属層と、
— 各々が前記周辺領域に複数の他の信号伝送ラインを有する、前記第2金属層と前記基板との間の第3及び第4金属層とを具えることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項18】

前記第3及び第4金属層が、前記液晶ディスプレイ装置の互いに直交する行列ラインを形成することを特徴とする請求項17記載の液晶ディスプレイ装置。

【請求項19】

画素領域及びそれに隣接する周辺領域を有する液晶ディスプレイ装置の製造方法であって、

— 前記基板の上に第1金属層を形成し、
— 前記画素領域の画素電極のアレイ及び前記周辺領域の周辺部を有する第2金属層を、前記第1金属層の上に形成し、
— 前記第1金属層と前記画素金属層の周辺部との間にほぼ延在する、前記画素領域のエッジに沿った壁部を形成することを特徴とする液晶ディスプレイの製造方法。

【請求項20】

前記壁部を前記画素領域の周りで連続的に形成したことを特徴とする請求項19記載の液晶ディスプレイの製造方法。

【請求項21】

前記壁部が不透明材料を含むことを特徴とする請求項19記載の液晶ディスプレイの製造方法。

【請求項22】

前記第1金属層を形成するに際し、
— 前記画素領域に遮光部を形成し、
— 前記周辺領域に複数の信号伝送ラインを形成することを特徴とする請求項19記載の液晶ディスプレイの製造方法。

10

20

30

40

50

【請求項 23】

前記画素電極を前記第1金属層の一部に接続する複数のビアを、前記壁部を形成する処理工程と同一処理工程に形成したことを特徴とする請求項19記載の液晶ディスプレイの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LCO S (liquid crystal on silicon)装置のような液晶ディスプレイ (LCD) 装置の分野に関し、特に、そのような装置の遮光に関する。

【背景技術】

10

【0002】

反射型LCD装置は周知である。そのような装置、特にアクティブマトリックス装置の例は、米国特許番号第6,023,309号及び米国特許番号第6,052,165号に示されている。以下の説明を参照することによって、そのような装置の従来の特徴との関連が理解できるので、本発明の特徴のみを説明する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

図1は、典型的な従来 of 反射型LCD装置100の一部を示す。反射型LCD装置100を、一般的には、画素領域100a (アクティブ領域) と、周辺領域100bとに分割することができる。画素領域100aは、画素のアレイを有し、周辺領域100bは、駆動信号を画素の各々に供給する駆動回路105を有する。

20

【0004】

LCD装置100は、関連の部分において、シリコン基板110、絶縁層112、液晶層114、インジウム酸化第一錫 (ITO) のような透明電極116、及びガラス層118とを具える。反射ミラー (画素) 金属層120は、絶縁層112の上の液晶層114の下に設けられる。ミラー金属層120は、画素領域100aに複数の反射型画素電極120aを有し、光透過領域122は、画素電極120a間に配置される。

【0005】

絶縁層112の中のミラー金属層120と基板110との間にも、少なくとも三つの金属層124, 128及び130が設けられている。画素領域100aにおいて、金属層128及び130は、互いに直交する行ライン及び列ラインを形成し、それは、下の基板110に形成される画素に対する (図1に示さない) MOSトランジスタのゲート電極及びソース電極に接続される。周辺領域100bにおいて、金属層128及び130は、駆動回路105の種々の信号を伝送する信号伝送線を形成する。また、第1、第2、第3及び第4金属層120, 124, 128, 130の種々の部分を互いに接続する金属プラグ又はビア (via) 132が設けられる。

30

【0006】

さらに、金属層124を設けて、画素120a間の透過領域122を通じるように光が装置に入射して基板110に到達することによって漏れ電流が生じ又は適切な装置の動作に障害が生じるのを防止する。金属層128又は130の一部が偶発的に装置への入射光の一部を遮断する間、図1の構造は、周辺領域100bにおいて必要な遮光を行なうために、個別の専用の金属層124を必要とする。この理由は、二つの金属層120と124との間で取り出された光がこれらの層の間の複数回の反射のために長距離を伝播するおそれがあるからである。

40

【0007】

周辺領域100bの基板100に光が到達するのを防止するのに従来 of 解決で十分であるが、周辺領域100bに他の専用の金属層124が必要となる。しかしながら、金属層124を遮光専用にする代わりに周辺領域100bの駆動回路信号伝送用にも使用し得る場合、駆動回路105に必要な領域も減少することができる。

50

【0008】

したがって、従来の装置の周辺領域に個別の専用の金属層を用いることなく個別の専用の金属層の遮光機能を達成するのが望ましい。他の目的及び利点を後に明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

したがって、一態様において、本発明は、この領域に専用の金属層を設けることなく装置の周辺駆動回路領域の光を遮断する液晶ディスプレイ（LCD）を提供する。

【0010】

したがって、画素領域及びそれに隣接する周辺領域を有する液晶ディスプレイ装置であって、シリコン基板と、前記画素領域の画素電極のアレイ及び前記周辺領域の周辺部を有する、前記基板の上の第1金属層と、前記画素領域の遮光部及び前記周辺領域の複数の信号伝送ラインを有する、前記第1金属層と前記基板との間の第2金属層と、前記第2金属層の遮光部の上に存在し、前記第1金属層の周辺部にほぼ延在する壁部とを具えることを特徴とする液晶ディスプレイを設ける。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図2は、本発明の1以上の態様による反射型LCD装置200の部分断面図である。明瞭及び簡単のために、本発明に関する装置の部分を示す。反射型LCD装置200を、一般には画素領域200a（アクティブ領域）と、周辺領域200bとに分割することができる。画素領域200aは、画素のアレイを有し、周辺領域200bは、画素の各々に駆動信号を供給する駆動回路205を有する。

20

【0012】

LCD装置200は、関連の部分において、シリコン基板210と、その上に順次設けられた絶縁層212、液晶層214、インジウム酸化第一錫（ITO）のような透明電極216、及びガラス層218とを具える。第1金属層（画素金属層）220は、絶縁層212の上の液晶層214の下に設けられる。第1金属層220は、画素領域200aに形成された複数の反射型画素電極220aと、LCD装置200の周辺領域200bに形成された周辺領域220bとを有する。光透過領域222は、画素電極220a間に配置される。好適には、第1金属層220の周辺部220bは、周辺領域200bにおいてほぼ連続している。

30

【0013】

また、第2金属層224が、第1金属層220と基板210との間に設けられる。第2金属層224は、画素領域200aの遮光部224aと、周辺領域200bの信号伝送ライン224bとを有する。遮光部すなわち壁部226を、第2金属層224の遮光部224aと第1金属層220の周辺部220bとの間でほぼ延在するように設ける。好適には、壁部226を、画素領域200aと周辺領域200bとの間の境界で遮光部224aのエッジの上又は付近に設ける。好適には、壁部226を、画素領域200aの周辺で連続的に形成する。また、好適には、壁部226は、第2金属層224の遮光部224aを第1金属層220の周辺部220bに接続するよう垂直方向に延在する。また、第3金属層228及び第4金属層230を、第2金属層224と基板210との間に設ける。また、第1金属層120、第2金属層124、第3金属層128及び第4金属層130の種々の部分を互いに接続するために金属プラグ又はビア132を設ける。

40

【0014】

実施の形態の種々の適切な素子の動作を説明する。

画素領域200aにおいて、第3金属層228及び第4金属層230は、互いに直交する行列ラインを形成し、それは、下にある基板210に形成された各画素に対する（図2に示さない）MOSトランジスタのゲート電極及びソース電極に接続される。周辺領域200bにおいて、第3金属層228及び第4金属層230は、駆動回路205の種々の信号を伝送するのに用いられる。

【0015】

50

好適には、第1金属層220をミラー（画素）金属層とし、周辺部220bが、周辺部200bの基板210にほとんど到達しないように周辺部200bに直接当たる光をほとんど遮断する。同様に、第2金属層224の遮光部224aは、画素電極220a及び第3金属層228と共同して、画素領域200aの基板にほとんど到達しないように画素領域200aに直接当たる光をほとんど遮断する。

【0016】

同時に、壁部226は、第2金属層224の遮光部224a及び第1金属層220の周辺部220bと共同して、装置200の周辺部200bの基板210に指導され又は反射されないようにするよう（光透過領域222を通じて画素領域200aに入射する光のような）光をほとんど遮断する遮光構造を形成する。したがって、周辺領域200aの第2金属層224の一部を遮光専用にする必要がなくなり、それを、第3金属層228及び第4金属層230と共同して駆動回路の信号を伝送する信号伝送ライン224bを形成することができる。したがって、駆動回路に必要な領域、したがって、全装置サイズを減少することができる。この場合、更に多くの装置をウエファ上にパターンニングすることができ、生産量が増大する。

10

【0017】

一実施の形態において、壁部226は、第1金属層220と第2金属層224との間で垂直方向に延長するとともにこれらを接続するために約1 μm の高さを有する。この場合、壁部226の厚さを約0.6 μm とする。

【0018】

好適な実施の形態において、壁部226は、垂直に延在する孔を絶縁層212にパターン化するとともに第1金属層220の堆積前に遮光材料を堆積することによって形成される。また、好適には、壁部226をタングステンによって構成する。この場合、遮光壁226は、絶縁層212のビア232と同一材料で構成され、したがって、他の処理工程を必要としない。

20

【0019】

しかしながら、他の遮光材料及び製造方法を用いることもできる。他の実施の形態において、他の不透明絶縁材料（例えば、TiN）の層を用いて、遮光壁部226を形成することができる。この場合、第2金属層224の遮光部224aに存在する電位又は電気信号は、第1金属層220の周辺部220bに存在する電位又は電気信号と異なる。したがって、例えば、第2金属層224の遮光部224aを接地するのが便利である場合、不所望な電氣的なショートが生じるのを防止するために、第1金属層220の周辺部220bをアースから絶縁することができる。

30

【0020】

本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、幾多の変形及び変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】周辺領域に個別の専用の遮光層を有する従来の液晶ディスプレイ（LCD）装置の断面図である。

40

【図2】本発明の1以上の態様による遮光構造を有するLCD装置の一実施の形態の部分断面図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
24 October 2002 (24.10.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/084391 A1(51) International Patent Classification: G02F 1/1362,
1/1335(NL), HAUSER, Stefan; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA
Eindhoven (NL); SPENGLER, Hans, J.; Prof. Holstlaan
6, NL-5656 AA Eindhoven (NL); KRAFT, Karl-Heinz;
Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(21) International Application Number: PCT/IB02/01191

(22) International Filing Date: 4 April 2002 (04.04.2002)

(74) Agent: RAAP, Adriaan, Y.; Internationaal Octrooibureau
B.V., Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL).

(25) Filing Language: English

(81) Designated States (national): CN, JP, KR.

(26) Publication Language: English

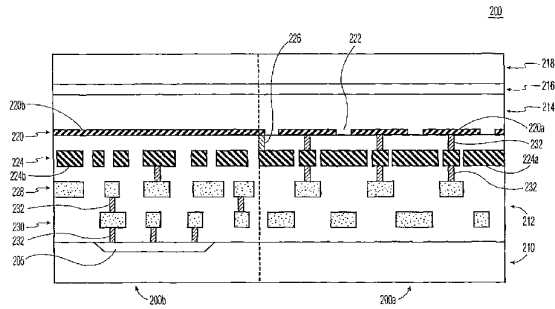
(84) Designated States (regional): European patent (AT, BE,
CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IL, IT, LU, MC,
NL, PT, SI, TR).

(30) Priority Data: 09/853,765 13 April 2001 (13.04.2001) US

Published:

with international search report
before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments(71) Applicant: KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRON-
ICS N.V. [NL/NL]; Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA
Eindhoven (NL).(72) Inventors: MELNIK, George, A.; Prof. Holstlaan 6,
NL-5656 AA Eindhoven (NL); ALBU, Lucian, R.; Prof.
Holstlaan 6, NL-5656 AA Eindhoven (NL); JANSSEN,
Peter, J. M.; Prof. Holstlaan 6, NL-5656 AA EindhovenFor two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE HAVING LIGHT ISOLATION STRUCTURE



WO 02/084391

PCT/IB02/01191

1

Liquid crystal display device having light isolation structure

BACKGROUND OF THE INVENTION

1) Field of the Invention

This invention pertains to the field of liquid crystal display (LCD) devices, such as liquid crystal on silicon (LCOS) devices, and more particularly to light shielding in
5 such devices.

2) Description of the Related Art

Reflective LCD devices are well known. Examples of such devices, and in particular active matrix devices, are shown in U.S. Patent Nos. 6,023,309 and 6,052,165. With reference to the following description, familiarity with conventional features of such
10 devices will be assumed, so that only features bearing on the present invention will be described.

FIG. 1 shows a portion of typical prior-art reflective LCD device 100. The reflective LCD device 100 may generally be divided into a pixel region 100a (active region) and a peripheral region 100b. The pixel region 100a includes an array of pixel elements and
15 the peripheral region 100b includes driver circuits 105 for supplying driving signals to each of the pixel elements.

The LCD device 100 comprises, in relevant part, a silicon substrate 110, an insulating layer 112, a liquid crystal layer 114, a transparent electrode 116, such as indium-tin-oxide (ITO), and a glass layer 118. A reflective mirror (pixel) metal layer 120 is provided
20 beneath the liquid crystal layer 114 on the insulating layer 112. The mirror metal layer 120 includes a plurality of individual reflective pixel electrodes 120a in the pixel region 100a, with light transmissive regions 122 being located between the pixel electrodes 120a.

Also provided in the insulating layer 112 and between the mirror metal layer 120 and the substrate 110 are at least three metal layers 124, 128 and 130. In the pixel region
25 100a, the metal layers 128 and 130 form mutually-orthogonal row and column lines, which may be connected to gate and source electrodes of MOS transistors (not shown in FIG. 1) for pixel elements fabricated in the underlying substrate 110. In the peripheral region 100b, the metal layers 128 and 130 form signal routing lines used for routing various signals of the

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

2

driver circuits 105. Also, metal plugs or vias 132 are provided for connecting various portions of first, second, third and fourth metal layers 120, 124, 128, 130 with each other.

In addition, the metal layer 124 is provided to prevent light entering the device, such as through the transmissive regions 122 between the pixel electrodes 120a, from reaching the substrate 110 where it might induce leakage currents or otherwise interfere with proper device operation. Note that while portions of metal layers 128 or 130 may incidentally block a small portion of light entering the device, the structure of FIG. 1 requires a separate metal layer 124 to be dedicated to provide the required degree of light blocking in the peripheral region 100b. This is due to the fact that light trapped between the two metal layers 120 and 124 can propagate over long distances due to multiple reflections between the layers.

While this prior-art solution is satisfactory for blocking light from reaching the substrate 110 in the peripheral region 100b, it requires the additional dedicated metal layer 124 in the peripheral region 100b. However, the area required for the driver circuits 105 could be reduced if the metal layer 124 could also be used for routing driver circuitry signals in the peripheral region 100b, instead of being dedicated only to light blocking.

Accordingly, it would be desirable to accomplish the light-blocking function of the dedicated metal layer in the peripheral region of the prior art devices without using a separate dedicated metal layer in this region. Other and further objects and advantages will appear hereinafter.

SUMMARY OF THE INVENTION

Therefore, in one aspect, the invention provides a liquid crystal display (LCD) which blocks light in the peripheral driver circuit region of the device without providing a dedicated metal layer in this region for this purpose.

Accordingly, an LCD device is provided having a pixel region and a peripheral region adjacent to the pixel region, comprising a substrate, a first metal layer above the substrate including an array of pixel electrodes in the pixel region and a peripheral portion in the peripheral region, a second metal layer beneath the array of pixel electrodes, and a wall disposed between the second and first metal layers along an edge of the pixel region and extending upward to the peripheral portion of the first metal layer.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

3

FIG. 1 shows a simplified cross-sectional view of a portion of a prior-art liquid crystal display (LCD) device having a separate dedicated light blocking layer in the peripheral region; and

FIG. 2 shows a simplified cross-sectional view of a portion of one
 5 embodiment of an LCD device having a light-blocking structure in accordance with one or more aspects of the invention.

DETAILED DESCRIPTION

FIG. 2 shows a simplified cross-sectional view of a portion of a reflective
 10 LCD device 200 in accordance with one or more aspects of the invention. For clarity and simplicity, those portions of the device relating to the present invention are illustrated. The reflective LCD device 200 may generally be divided into a pixel region 200a (active region) and a peripheral region 200b. The pixel region 200a includes an array of pixel elements, and the peripheral region 200b includes driver circuits 205 for supplying driving signals to each
 15 of the pixel elements.

The LCD device 200 comprises, in relevant part, a silicon substrate 210 on which are successively provided an insulating layer 212, a liquid crystal layer 214, a transparent electrode 216, such as indium-tin-oxide (ITO), and a glass layer 218. A first metal layer (pixel metal layer) 220 is provided on the insulating layer 212 beneath the liquid
 20 crystal layer 214. The first metal layer 220 includes a plurality of individual reflective pixel electrodes 220a formed in the pixel region 200a, and a peripheral portion 220b formed in the peripheral region 200b of the LCD device 200. Light transmissive regions 222 are located between the pixel electrodes 220a. Preferably, the peripheral portion 220b of the first metal layer 220 is substantially continuous in the peripheral region 200b.

Also, a second metal layer 224 is provided between the first metal layer 220
 25 and the substrate 210. The second metal layer 224 includes a light shield portion 224a in the pixel region 200a, and signal routing lines 224b in the peripheral region 200b. A light-blocking partition or wall 226 is provided extending substantially between the light shield portion 224a of the second metal layer 224 and the peripheral portion 220b of the first metal
 30 layer 220. Beneficially, the wall 226 is provided on or near an edge of the light shield portion 224a, at a border between the pixel region 200a and the peripheral region 200b. Preferably, the wall 226 is continuously formed around the entire pixel region 200a. Also, preferably, the wall 226 extends vertically to connect the light shield portion 224a of the second metal layer 224 to the peripheral portion 220b of the first metal layer 220.

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

4

Additionally, third and fourth metal layers 228 and 230 are provided between the second metal layer 224 and the substrate 210. Also, metal plugs or vias 132 are provided for connecting various portions of first, second, third and fourth metal layers 120, 124, 128, 130 with each other.

5 An operation of various pertinent elements of the embodiment will now be described.

In the pixel region 200a, the third and fourth metal layers 228 and 230 form mutually-orthogonal row and column lines which may be connected to gate and source electrodes of MOS transistors (not shown in FIG. 2) for each pixel element fabricated in the underlying substrate 210. In the peripheral region 200b, the third and fourth metal layers 228
10 and 230 are used for routing various signals of the driver circuits 205.

Beneficially, the first metal layer 220 is a mirror (pixel) metal layer, such that the peripheral portion 220b substantially blocks light that directly impinges on the peripheral region 200b from reaching the substrate 210 in the peripheral region 200b. Similarly, the light shield portion 224a of the second metal layer 224 operates together with the pixel
15 electrodes 220a and the third metal layer 228 to substantially block light that directly impinges on the pixel region 200a from reaching the substrate 210 in the pixel region 200a.

Meanwhile, the wall 226 operates together with the light shield portion 224a of the second metal layer 224 and the peripheral portion 220b of the first metal layer 220 to form a light shield structure that substantially blocks light (such as light that might enter the pixel region 200a through the light transmissive regions 222) from being directed or reflected onto the substrate 210 in the peripheral region 200b of the device 200. Therefore, the portion of the second metal layer 224 in the peripheral region 200a does not need to be dedicated to blocking light and instead can be used to form signal routing lines 224b for routing signals of
20 the driver circuits, together with the third and fourth metal layers 228 and 230. Accordingly, the area required for the driver circuitry, and therefore the total device size, may be reduced. In that case, more devices may be patterned on a wafer and the yield may be increased.

In one embodiment, the wall 226 has a height of approximately $1\text{ }\mu\text{m}$ so as to extend vertically between and connect the first metal layer 220 and the second metal layer
25 224. In that case, the thickness of the wall 226 may be approximately $0.6\text{ }\mu\text{m}$.

In one preferred embodiment, the wall 226 is formed by patterning a vertically-extending hole in the insulating layer 212 and depositing a light-blocking material therein prior to depositing the first metal layer 220. Also, beneficially, the wall 226 may be

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

5

formed of Tungsten. In this case, the light blocking wall 226 is formed of the same material as the vias 232 in the insulating layer 212, thus requiring no additional processing steps.

However, other light blocking materials and methods of fabrication may be used. In an alternative embodiment, an additional layer of opaque insulating material (e.g.,
5 TiN) is used to form the light blocking wall 226. In that case, a voltage potential or electrical signal present on the light shield portion 224a of the second metal layer 224 may be different from a voltage potential or electrical signal present on the peripheral portion 220b of the first metal layer 220. Thus, for example, when it is convenient to ground the light shield portion 224a of the second metal layer 224, the peripheral portion 220b of the first metal layer 220
10 may be isolated from ground to prevent an undesirable electrical short from occurring.

While the present invention has been particularly shown and described with reference to the preferred embodiments thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in detail may be made without departing from the scope of the invention as defined by the claims.

15

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

6

CLAIMS:

1. A liquid crystal display (LCD) device (200) having a pixel region (200a) and a peripheral region (200b) adjacent to the pixel region (200a), comprising:
 - a silicon substrate (210);
 - a first metal layer (220) above the substrate (210), and comprising
 - 5 - an array of pixel electrodes (220a) in the pixel region (200a), and
 - a peripheral portion (220b) in the peripheral region (200b);
 - a second metal layer (224) between the first metal layer (220) and the substrate (210), comprising,
 - a light shield portion (224a) in the pixel region (200a), and
 - 10 - a plurality of signal routing lines in the peripheral region (200b); and
 - a wall (226) on the light shield portion (224a) of the second metal layer (224) and extending substantially to the peripheral portion (220b) of the first metal layer (220).
2. The LCD device (200) of claim 1, wherein the wall (226) is formed
- 15 continuously around the pixel region (200a).
3. The LCD device (200) of claim 1, wherein the wall (226) comprises an opaque material.
- 20 4. The LCD device (200) of claim 1, further comprising third (228) and fourth (230) metal layers between the second metal layer (224) and the substrate (210), the third (228) and fourth (230) metal layers each including a plurality of additional signal routing lines in the peripheral region (200b).
- 25 5. The LCD device (200) of claim 1, wherein a voltage potential present on the light shield portion (224a) of the second metal layer (224) is different from a voltage potential present on the peripheral portion (220b) of the first metal layer (220).

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

7

6. A liquid crystal display (LCD) device (200) having a pixel region (200a) and a peripheral region (200b) adjacent to the pixel region (200a), comprising:
- a silicon substrate (210);
 - a first metal layer (220) above the substrate (210), and comprising
 - 5 - an array of pixel electrodes (220a) in the pixel region (200a), and
 - a peripheral portion (220b) in the peripheral region (200b);
 - a second metal layer (224) beneath the array of pixel electrodes (220a); and
 - a wall (226) along an edge of the pixel region (200a) extending substantially between the second metal layer (224) and the peripheral portion (220b) of the first metal layer (220).
- 10
7. The LCD device (200) of claim 6, wherein the wall (226) is formed continuously around the pixel region (200a).
- 15
8. The LCD device (200) of claim 6, wherein the wall (226) comprises an opaque material.
9. The LCD device (200) of claim 6, wherein the second metal layer (224) comprises:
- 20 - a light shield portion (224a) in the pixel region (200a); and
 - plurality of signal routing lines (224b) in the peripheral region (200b).
10. he LCD device (200) of claim 9, further comprising third (228) and fourth (230) metal layers between the second metal layer (224) and the substrate (210), the third (228) and fourth (230) metal layers each including a plurality of additional signal routing lines in the peripheral region (200b).
- 25
11. he LCD device (200) of claim 6, further comprising third (228) and fourth (230) metal layers between the second metal layer (224) and the substrate (210), the third (228) and fourth (230) metal layers each including a plurality of signal routing lines (224b) in the peripheral region (200b).
- 30
12. A liquid crystal display (LCD) device (200) having a pixel region (200a) and - an adjacent peripheral region (200b), the device (200) comprising:

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

8

- a substrate (210); and
 - a light shield comprising,
 - a first metal layer (220) including a peripheral portion (220b) in the peripheral region (200b);
- 5 - a portion of a second metal layer (224) in the pixel region (200a); and
- a wall (226) extending substantially between the first metal layer (220) and the portion of the second metal layer (224) in the pixel region (200a).
13. The LCD device (200) of claim 12, wherein the first metal layer (220) further
- 10 comprises an array of pixel electrodes (220a) in the pixel region (200a).
14. The LCD device (200) of claim 12, wherein the first metal layer (220) is at a greater distance above the substrate (210) than the second metal layer (224).
- 15 15. The LCD device (200) of claim 12, wherein the second metal layer (224) further includes a plurality of signal routing lines (224b) in the peripheral region (200b).
16. The LCD device (200) of claim 15, further comprising third (228) and fourth (230) metal layers between the second metal layer (224) and the substrate (210), the third
- 20 (228) and fourth (230) metal layers each including additional signal routing lines (224b) in the peripheral region (200b).
17. A liquid crystal display (LCD) device (200) having a pixel region (200a) and a peripheral region (200b) adjacent to the pixel region (200a), comprising:
- 25 - a substrate (210);
- a first metal layer (220) above the substrate (210), and comprising
 - an array of pixel electrodes (220a) in the pixel region (200a), and
 - a peripheral portion (220b) in the peripheral region (200b);
 - a second metal layer (224) between the first metal layer (220) and the substrate
- 30 (210), comprising,
- a light shield portion (224a) in the pixel region (200a), and
 - a plurality of signal routing lines (224b) in the peripheral region (200b); and

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

9

- third (228) and fourth (230) metal layers between the second metal layer (224) and the substrate (210), the third (228) and fourth (230) metal layers each including a plurality of additional signal routing lines in the peripheral region (200b).

- 5 18. The LCD device (200) of claim 17, wherein the third (228) and fourth (230) metal layers form mutually-orthogonal row and column lines for the LCD device (200).

19. A method of producing a liquid crystal display (LCD) device (200) having a pixel region (200a) and a peripheral region (200b) adjacent to the pixel region (200a),
 10 comprising:
 - forming a first metal layer (224) above a substrate (210);
 - forming a pixel metal layer (220) above the first metal layer (224), the pixel metal layer (220) comprising an array of pixel electrodes (220a) in the pixel region (200a), and a peripheral portion (220b) in the peripheral region (200b); and
 15 - forming a wall (226) along an edge of the pixel region (200a) extending substantially between the first metal layer (224) and the peripheral portion (220b) of the pixel metal layer (220).

20. The method of claim 19, wherein the wall (226) is formed continuously
 20 around the pixel region (200a).

21. The method of claim 19, wherein the wall (226) is formed of an opaque material.

- 25 22. The method of claim 19, wherein forming the first metal layer (224) comprises:
 - forming a light shield portion (224a) in the pixel region (200a); and
 - forming a plurality of signal routing lines (224b) in the peripheral region (200b).

- 30 23. The method of claim 19, wherein a plurality of vias (232) connecting the pixel electrodes (220a) with portion of the first metal layer (224) are formed in a same processing step as forming the wall (226).

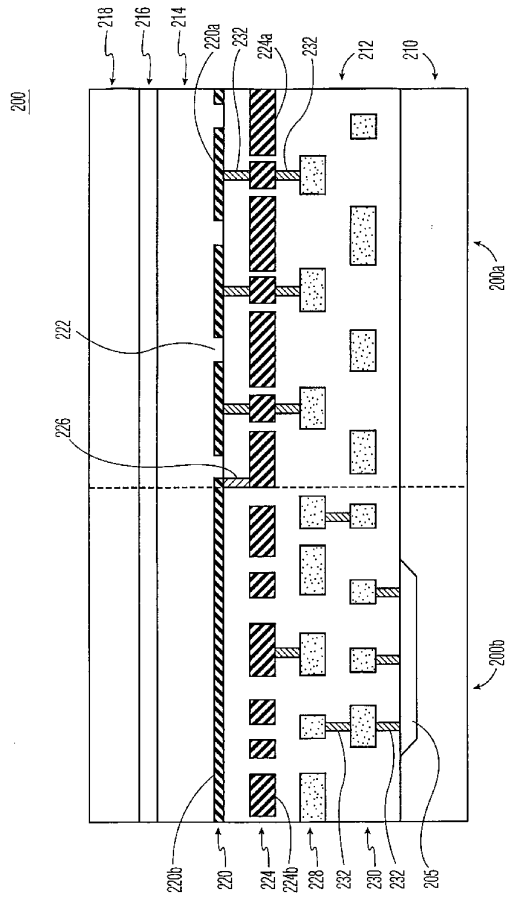


FIG. 1

WO 02/084391

PCT/IB02/01191

2/2



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 02/01191
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 602F1/1362 602F1/1335		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 602F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 081 305 A (MATSUMOTO KATSUMI ET AL) 27 June 2000 (2000-06-27) abstract; figures 1-4	12-18
A	* idem *	1, 6, 12, 19
A	US 6 023 309 A (GOGNA PAWAN ET AL) 8 February 2000 (2000-02-08) cited in the application the whole document	1-23
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *C* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone ** document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *S* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 September 2002		Date of mailing of the international search report 07/10/2002
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer G111, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInternational Application No
PCT/IB 02/01191

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6081305	A	27-06-2000	JP	3176021 B2		11-06-2001
			JP	8328034 A		13-12-1996
			JP	3244618 B2		07-01-2002
			JP	9026583 A		28-01-1997
			US	2002033790 A1		21-03-2002
US 6023309	A	08-02-2000	EP	0961948 A1		08-12-1999
			WO	9932923 A1		01-07-1999
			JP	2001513224 T		28-08-2001

フロントページの続き

(72)発明者 ゲオルグ アー メルニク
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ルシアン アール アルブ
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ペテロ イェー エム ヤンセン
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ステファン ハウザー
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 ハンス イェー スペングラー
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

(72)発明者 カールーヘインズ クラフト
オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン プロフ ホルストラーン 6

F ターム(参考) 2H091 FA14Y FA34Y FB08 GA02 GA03 GA13 LA16 LA30
2H092 GA29 HA04 HA05 JA46 JB07 KA18 NA16 PA09 PA12

专利名称(译)	具有光分离结构的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2004522197A	公开(公告)日	2004-07-22
申请号	JP2002582078	申请日	2002-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ゲオルグアーメルニク ルシアンアールアルブ ペテロイエーエムヤンセン ステファンハウザー ハンスイエースペングラー カールヘインズクラフト		
发明人	ゲオルグ アーメルニク ルシアン アール アルブ ペテロ イエー エム ヤンセン ステファン ハウザー ハンス イエー スペングラー カール-ヘインズ クラフト		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1345 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136277 G02F1/13454 G02F1/136209		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1335.520 G02F1/1345		
F-TERM分类号	2H091/FA14Y 2H091/FA34Y 2H091/FB08 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/LA16 2H091/LA30 2H092/GA29 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA46 2H092/JB07 2H092/KA18 2H092/NA16 2H092/PA09 2H092/PA12		
优先权	09/833765 2001-04-13 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

反射型液晶显示 (LCD) 器件是包括形成在器件的外围区域中的第一金属层 (220) (像素金属层) 和形成在器件的像素区域中的第二金属层 (224) 的器件并且壁部分 (226) 在遮光部分之间延伸。该结构防止光到达器件外围区域中的衬底。因此, 在器件的外围区域中形成的第二金属层的一部分可用于信号传输。

