

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4818839号
(P4818839)

(45) 発行日 平成23年11月16日 (2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日 (2011.9.9)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 505
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368
HO1L 21/336 (2006.01)	HO1L 29/78 612Z
HO1L 29/786 (2006.01)	

請求項の数 20 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2006-196375 (P2006-196375)	(73) 特許権者	502356528
(22) 出願日	平成18年7月19日 (2006.7.19)		株式会社 日立ディスプレイズ
(65) 公開番号	特開2008-26430 (P2008-26430A)		千葉県茂原市早野3300番地
(43) 公開日	平成20年2月7日 (2008.2.7)	(74) 代理人	100093506
審査請求日	平成20年12月17日 (2008.12.17)		弁理士 小野寺 洋二
		(73) 特許権者	506087819
			パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	100093506
			弁理士 小野寺 洋二
		(74) 代理人	110000154
			特許業務法人はるか国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いの主面を対向させて配置した第1の基板と第2の基板、および前記第1の基板と前記第2の基板の主面間の間隙に挟持された液晶とを有する液晶表示装置であって、

前記第1の基板の主面にアクティブ素子が形成されており、該アクティブ素子の上層に第1の絶縁膜、第1の電極、第2の絶縁膜、および第2の電極がこの順で積層されてなり、

前記第2の絶縁膜は、その比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜であり、

前記第1の電極は、対向電極を構成し、

前記第2の電極は、透明電極からなる画素電極を構成しており、

前記第1の電極、前記第2の電極、および前記第2の絶縁膜によって画素の保持容量が形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項1において、

前記第2の絶縁膜は、その主体をなす透明膜と、該透明膜の材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子とを含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項2において、

前記透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子の粒径が30nm以下であることを特徴とする液晶表示装置

10

20

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 において、

前記透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子が、酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム、酸化ニオブ、酸化イットリウムのうちの 1 種類、又は 2 種類以上を混合した材料であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、

前記第 2 の絶縁膜は、その主体をなす透明膜と、該透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つゾルゲルで形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つゾルゲルが、酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム、酸化ニオブ、酸化イットリウムのうちの 1 種類、又は 2 種類以上を混合した材料であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記主体をなす透明膜がアクリレート系ポリマー、メタクリレート系ポリマー、スチレン系ポリマー、オレフィン系ポリマー、及びそれらの共重合体から選ばれるポリマーを含む材料であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 8】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記主体をなす透明膜が感光性を有する材料であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記第 2 の絶縁膜は膜厚が 100 nm 以上, 1000 nm 以下であることを特徴する液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記第 2 の絶縁膜は波長 450 nm 以上 800 nm における透過率が 90 % 以上であることを特徴する液晶表示装置。

30

【請求項 11】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記第 1 の電極は、透明電極であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記第 1 の電極は、反射電極であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 12 において、

前記反射電極は、凹凸を有することを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 14】

請求項 1, 2, 3, 5, 6 の何れかにおいて、

前記第 1 の電極は、透明電極と反射電極であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

請求項 1, 2, 3, 5, 6, 13 の何れかにおいて、

前記第 1 の電極は対向電極であり、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極とによって発生される電界により前記液晶が駆動されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】

請求項 15 において、

50

前記第 1 の電極はスリットを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 1, 2, 3, 5, 6, 13 の何れかにおいて、

前記第 2 の基板は対向電極を有し、前記対向電極と前記第 2 の電極とによって発生される電界により前記液晶が駆動されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 18】

請求項 1, 2, 3, 5, 6, 13, 16 の何れかにおいて、

前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に第 3 の絶縁膜を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】

請求項 1, 2, 3, 5, 6, 13, 16 の何れかにおいて、

前記第 2 の絶縁膜は、表面が平坦であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 20】

互いの主面を対向させて配置した第 1 の基板と第 2 の基板、および前記第 1 の基板と前記第 2 の基板の主面間の間隙に挟持された液晶とを有する液晶表示装置の製造方法であって、

前記第 1 の基板の主面にアクティブ素子を形成し、

前記アクティブ素子の上層に第 1 の絶縁膜、対向電極を構成する第 1 の電極、画素電極を構成する第 2 の絶縁膜、および第 2 の電極をこの順で積層し、

比誘電率が 4.0 以上の塗布型透明絶縁膜を用いて前記第 2 の絶縁膜を、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に形成し、

前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極および前記第 2 の絶縁膜とによって保持容量を形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置とその製造方法に係り、特に、液晶表示装置の表示部を構成する液晶表示パネルのアクティブ素子（典型的には、薄膜トランジスタ）が形成される基板に好適なものである。

【背景技術】

【0002】

薄膜トランジスタ（TFT）に代表されるアクティブ素子を用いたアクティブ・マトリクス型の液晶表示装置は、薄い、軽量という特徴と高画質という点から、各種ディスプレイ装置として広く普及している。この液晶表示装置の表示方式には、大別して、次の 2 通りがある。1 つは、透明電極が構成された 2 枚の基板により液晶を挟み込み、透明電極に印加された電圧で動作させ、透明電極と透過し液晶に入射した光を変調して表示する方式であり、現在、普及しているかなりの製品がこの縦電界方式を採用している。

【0003】

もう一つは、横電界方式、あるいはイン・プレーン・スイッチング（IPS）方式と呼ばれるものである。この IPS 方式の液晶表示パネルは、画素電極と対向電極との間で、少なくとも一部において基板面と平行な電界を発生させ、当該電界により液晶を駆動して液晶層を透過する光を変調させて画像を表示するものであり、視野角が著しく広いという特徴を有する。この IPS 方式を採用したアクティブ・マトリクス型液晶表示装置の特徴に関しては、特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 に記載されている。

【0004】

さらに、この IPS 方式の液晶表示パネルにおいて、絶縁膜を挟んで面状の対向電極と線状部分を有する画素電極とを形成し、この面状の対向電極と線状部分を有する画素電極との間で電界を発生させ、当該電界により液晶を駆動し、液晶層を透過する光を変調させ

10

20

30

40

50

て画像を表示する液晶表示パネルが知られている。

【 0 0 0 5 】

なお、必ずしも I P S 方式に関する文献ではないが、本願発明に関連する先行技術文献としては、特許文献 4、特許文献 5、特許文献 6、特許文献 7、特許文献 8、特許文献 9、特許文献 10、特許文献 11、特許文献 12 がある。

【 0 0 0 6 】

また、表示デバイスとしてではなく、高誘電体の微粒子を含む感光性の材料として、特許文献 13、特許文献 14、特許文献 15、特許文献 16、特許文献 17 がある。

【特許文献 1】特表平 5 - 5 0 5 2 4 7 号公報

【特許文献 2】特公昭 6 3 - 2 1 9 0 7 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 1 6 0 8 7 8 号公報

【特許文献 4】特開平 5 - 6 1 0 5 7 号公報

【特許文献 5】特開平 6 - 1 3 8 4 8 4 号公報

【特許文献 6】特開平 8 - 1 5 2 6 5 0 号公報

【特許文献 7】特開平 9 - 9 0 3 4 1 号公報

【特許文献 8】特開 2 0 0 0 - 3 1 0 7 9 3 号公報

【特許文献 9】特開 2 0 0 1 - 1 3 5 1 8 号公報

【特許文献 10】特開 2 0 0 6 - 1 8 3 2 6 号公報

【特許文献 11】特開平 9 - 1 2 7 5 4 8 号公報

【特許文献 12】特開平 6 - 2 4 2 4 3 3 号公報

【特許文献 13】特開 2 0 0 0 - 3 0 5 3 4 号公報

【特許文献 14】特開 2 0 0 3 - 7 1 3 5 号公報

【特許文献 15】特開 2 0 0 3 - 2 8 7 8 8 3 号公報

【特許文献 16】特開 2 0 0 3 - 2 8 8 8 1 3 号公報

【特許文献 17】特開 2 0 0 4 - 1 4 2 9 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

アクティブ・マトリクス型液晶表示装置は、高精細化、及び低消費電力化のための高開口率化が進んでいる。前述の I P S 方式の液晶パネルでは、その構造に起因して、縦電界方式の液晶パネルに比べて開口率の向上が難しいという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

前述した面状の対向電極を使用する I P S 方式の液晶表示パネルでは、面状の対向電極と線状部分を有する画素電極及びその間の絶縁膜により、補助容量 (C s t) を形成する。補助容量は、画素電極の充電電荷をより安定に保持するためのものである。ここで述べる I P S 方式では、従来、光の非透過部に形成していた補助容量 (C s t) を透明容量膜として、光の透過部に形成する。そのことで開口率を向上することができる。この際、高透明性で、高容量を有し、さらには耐圧の高いキャパシタが不可欠となる。

【 0 0 0 9 】

ここでキャパシタの容量 C は、次式 (1) で表される。

$$C = \varepsilon_r \varepsilon_0 S / d \cdots \cdots (1)$$

(1) 式中、C : 容量 ε_r : 比誘電率 ε_0 : 真空の誘電率 S : 電極面積 d : 電極間距離

【 0 0 1 0 】

したがって、高容量を得るためには、比誘電率の高い材料を用いるか、電極面積を大きくするか、あるいは電極間距離を小さくする必要がある。電極面積に関しては、高精細化も要求されることから、その大きさに限度がある。特に、中小型ディスプレイでは、高精細化と両立するためには、電極面積を小さくすることが不可欠である。次に、電極間距離を小さくすることに対しては、膜厚の制御の問題や耐圧が下がるといった問題からやはりそれにも限度がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、高透明で、高容量を有し、さらには耐圧の高いキャパシタを提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、以下に説明される明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

本発明の代表的な構成の概要を記述すれば下記の通りである。すなわち、本発明の液晶表示装置は、

(1) 第 1 の基板と、第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に挟持された液晶とを有し、

10

前記第 1 の基板は、アクティブ素子と、前記アクティブ素子よりも上層に形成された第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜よりも上層に設けられた第 1 の電極と、前記第 1 の電極よりも上層に設けられた第 2 の絶縁膜と、前記第 2 の絶縁膜よりも上層に設けられた第 2 の電極とを有し、

前記第 2 の絶縁膜は誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜であり、

前記第 1 の絶縁膜は、第 1 のコンタクトホールを有し、

前記第 2 の絶縁膜は、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間と、前記第 1 のコンタクトホール内とに形成されており、

前記第 1 のコンタクトホール内の前記第 2 の絶縁膜には、第 2 のコンタクトホールが形成されており、

20

前記第 2 の電極は画素電極であり、

前記第 2 の電極は、前記第 2 のコンタクトホールを介して前記アクティブ素子に電氣的に接続されており、

前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極と、前記第 2 の絶縁膜とによって、保持容量が形成されている。

【 0 0 1 3 】

(2) また本発明は、(1) における前記第 2 の電極を透明電極とすることができる。

【 0 0 1 4 】

(3) また本発明は、(1) または(2) における前記第 2 の絶縁膜を、その主体材料をなす透明膜と、その透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子を少なくとも含むものを用いることができる。

30

【 0 0 1 5 】

(4) また本発明は、(3) における前記透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子の粒径が 3 0 n m 以下のものとすることができる。

【 0 0 1 6 】

(5) また本発明は、(3) または(4) における前記透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子として、次の材料(a)を用いることができる。(a) 酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム、酸化ニオブ、酸化イットリウム。これらを単独で用いても良いし、2 種類以上を混合して用いても良い。

40

【 0 0 1 7 】

(6) また本発明は、(1) または(2) において、前記第 2 の絶縁膜を、その主体材料をなす透明膜と、その透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つゾルゲルを少なくとも含む材料とすることができる。

【 0 0 1 8 】

(7) また本発明は、(6) における前記透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つゾルゲルとして、以下の材料(a)を用いることができる。(a) 酸化チタン、チタン酸バリウム、酸化アルミニウム、酸化タンタル、酸化ジルコニウム、酸化ハフニウム、酸化ニオブ、酸化イットリウム。ただし、これらを単独で用いても良いし、2 種類以上を混合して

50

用いても良い。

【0019】

(8) また本発明は、(3) から(7) の何れかにおける前記主体材料をなす透明膜がアクリル系ポリマー、スチレン系ポリマー、オレフィン系ポリマー、及びそれらの共重合体から選ばれるポリマーを少なくとも含むものとすることができる。

【0020】

(9) また本発明は、(3) から(7) の何れかにおける前記主体材料をなす透明膜が感光性をもつものとすることができる。

【0021】

(10) また本発明は、(1) から(9) の何れかにおける前記第2の絶縁膜の膜厚を100nm以上、1000nm以下とすることができる。

10

【0022】

(11) また本発明は、(1) から(10) の何れかにおける前記第2の絶縁膜が、波長450nm以上800nmにおける透過率が90%以上のものであるとすることができる。

【0023】

(12) また本発明は、(1) から(11) の何れかにおける前記第1の電極を透明電極とすることができる。

【0024】

(13) また本発明は、(1) から(11) の何れかにおける前記第1の電極を反射電極とすることができる。

20

【0025】

(14) また本発明は、(13) における前記反射電極に凹凸を有するものとすることができる。

【0026】

(15) また本発明は、(1) から(11) の何れかにおける前記第1の電極を透明電極と反射電極とすることができる。

【0027】

(16) また本発明は、(1) から(15) の何れかにおける前記第1の電極を対向電極とし、前記第1の電極と前記第2の電極とによって発生される電界により前記液晶を駆動する構成とすることができる。

30

【0028】

(17) また本発明は、(16) における前記第1の電極にスリットを設けることができる。

【0029】

(18) また本発明は、(1) から(15) の何れかにおける前記第2の基板に対向電極を有せしめ、前記対向電極と前記第2の電極とによって発生される電界により前記液晶を駆動する構成とすることができる。

【0030】

(19) また本発明は、(1) から(18) の何れかにおける前記第1の電極と前記第2の電極との間に第3の絶縁膜を設けることができる。

40

【0031】

(20) また本発明は、(1) から(19) の何れかにおける前記第2の絶縁膜の表面を平坦とすることができる。

【0032】

(21) そして、本発明による液晶表示装置の製造方法は、

前記第1の基板の主面にアクティブ素子を形成し、

前記アクティブ素子の上層に第1の絶縁膜、第1の電極、第2の絶縁膜、および第2の電極をこの順で積層し、

比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜を用いて前記第2の絶縁膜を、前記第1の電極と前記第2の電極との間と、前記第1のスルーホール内とに形成し、

50

前記第 1 のスルーホール内の前記第 2 の絶縁膜に、第 2 のスルーホールを形成し、画素電極を構成する前記第 2 の電極を、前記第 2 のコンタクトホールを介して前記アクティブ素子に電氣的に接続し、

前記第 1 の電極と、前記第 2 の電極および前記第 2 の絶縁膜とによって保持容量を形成するプロセスを含み、

前記第 2 の絶縁膜を感光性として、前記第 2 の絶縁膜に所定のパタンの露光、現像を行い、前記第 2 のスルーホールを形成することを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

なお、上記の (1) ~ (2 1) に記載した構成はあくまで一例であり、本発明はこれに限定されるものではない。

【 0 0 3 4 】

上記した本発明の代表的な構成例における[比誘電率]、[材料]、[微粒子]、[粒径]、[ゾルゲル]、[感光性]、[混合比率]、[膜厚]、[透過率]、[屈折率]、[平坦性]、等について説明する。

【 0 0 3 5 】

[比誘電率] : : 上記の比誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜としては、その主体材料をなす透明膜と、該透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子、あるいはゾルゲルを少なくとも含む材料が挙げられる。ここで、比誘電率としては、好ましくは 4 . 0 以上、より好ましくは 6 . 0 以上のものがよい。この理由として、以下を挙げることができる。

【 0 0 3 6 】

すなわち、携帯電話の液晶パネルに代表される中小型液晶ディスプレイも高精細化が進んでおり、現在の Q V G A (3 2 0 × 2 4 0 画素) から、将来的には V G A (6 4 0 × 4 8 0 画素) クラスに移行すると考えられる。この V G A の 2 . 4 インチ (公称) のパネルを考えた場合、6 0 f F の補助容量が必要だと仮定し、その電極面積を $4 0 0 \mu m^2$ とすると、比誘電率が 4 . 0 以下の材料、例えば従来知られているような比誘電率 3 . 3 のアクリル系高分子のような塗布型絶縁膜を用いた場合には、

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 S / d \cdots \cdots (1)$$

式中、C : 容量 ϵ_r : 比誘電率 ϵ_0 : 真空の誘電率 S : 電極面積 d : 電極間距離

離
の関係式より、電極間距離 d は約 1 9 5 n m となる。したがって、塗布型絶縁膜の膜厚を 2 0 0 n m 程度に制御する必要がある。

【 0 0 3 7 】

上記の式 (1) のように、容量 C と電極面積 S は比例することから、電極面積を大きくすることができれば容量は大きくできる。しかし、先にも述べた高精細化の流れから、電極面積を小さくすることに対しては限度がある。電極間距離 d は容量と反比例する関係にあるので、電極間距離 d を小さくして容量を向上することも可能である。しかし、その場合、耐圧やリーク電流が問題となる。実際、膜厚が 2 0 0 n m 程度の有機膜では、耐圧やリーク電流が問題となる可能性が高い。

【 0 0 3 8 】

これに対して、比誘電率として、例えば 5 . 0 の材料を用いた場合には、式 (1) より、電極間距離は 3 0 0 n m となり、膜厚が厚くできる分、耐圧やリーク電流が有利となる。誘電率がさらに高い場合は、その効果がさらに大きい。

【 0 0 3 9 】

[材料] (有機高分子) : 本発明で用いる比誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜において、その主体をなす透明膜としては、アクリレート系ポリマー、メタクリレート系ポリマー、スチレン系ポリマー、オレフィン系ポリマー及びそれらの共重合体等が挙げられる。ここに示した以外のものでも、可視領域で透明性が高く、2 0 0 前後の熱処理により着色しないものなら用いることができる。これらの分子量としては、重量平均分子量が 1 0 0 0 ~ 1 0 0 , 0 0 0 程度のものが望ましい。これらのポリマーは、単独で用いても

10

20

30

40

50

良いし、２種類以上を混合して用いてもよい。これらのポリマーの比誘電率は、３～３．５程度である。さらに、これらのポリマーには、感光性を付与するための感光成分を混合することができる。また感光成分を直接ポリマーに付けることもできる。

【００４０】

〔微粒子〕：上記の比誘電率が４．０以上の塗布型透明絶縁膜において、該透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子としては、酸化チタン（ TiO_2 ）、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、チタン酸バリウム（ BaTiO_3 ）、酸化タンタル（ Ta_2O_5 ）、酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）、酸化ハフニウム（ HfO_2 ）、酸化ニオブ（ Nb_2O_5 ）、酸化イットリウム（ Y_2O_3 ）などの金属酸化物が挙げられる。また、比誘電率の高い金属窒化物、例えば窒化シリコン（ Si_3N_4 ）なども挙げることができる。これらの微粒子は１種類を用いても良いし、２種類以上を混合して用いても良い。以下、表１に誘電体とその特徴を示した。

【表１】

表1

高誘電体	化学式	比誘電率	屈折率	特徴
酸化チタン	TiO_2	x,y=8.1, z=173	2.3-2.55	安価, 高透明性
チタン酸バリウム	BaTiO_3	1200-2900	2.3-2.4	誘電率が非常に高い
酸化アルミニウム	Al_2O_3	8.5-10	1.67	安価, 高透明性
酸化タンタル	Ta_2O_5	25	2.16	
酸化ジルコニウム	ZrO_2	11-18.5	2.05	高透明性
酸化ハフニウム	HfO_2	24	1.95	
酸化イットリウム	Y_2O_3	11	1.87	
酸化ニオブ	Nb_2O_5	46	2.33	
窒化シリコン	Si_3N_4	7-8		

【００４１】

〔粒径〕：これらを微粒子で添加する場合には、その一次粒径は３０ｎｍ以下であることが望ましく、さらに２０ｎｍ以下がより望ましい。粒径がそれより大きいと、光を散乱する効果が大きくなりやすく、透明な膜が得られ難い。また、一次粒径が小さくても、凝集があると散乱の原因となるので、凝集が無いものが望ましい。

【００４２】

また、材料によっては、何らかの活性を示す場合がある。例えば、 TiO_2 に関しては、その結晶がアナターゼ型のものは光触媒活性を示すことが知られている。しかしながら、本発明の用途では、この活性は材料の劣化等につながり悪影響を及ぼすことから、光触媒活性の小さいルチル型が望ましい。さらには、その周りが SiO_2 や Al_2O_3 のような、より安定な材料で覆われているものであることが望ましい。

【００４３】

微粒子の凝集を避けるために、本発明で用いる高誘電体の微粒子は、さらにその周りを表面処理剤で処理がされていることが望ましい。これらの微粒子は、必要に応じてバインダーあるいは感光成分としての有機高分子等と適当な溶剤中で混合して塗布される。したがって、その溶液中の分散性を高めるために、適当な表面処理剤で表面処理がしてあるものが望ましい。具体的な表面処理剤としては、シランカップリング剤、シリコン系ポリマー、ステアリン酸等を挙げることができる。

【００４４】

〔ゾルゲル〕：本発明で用いる比誘電率が４．０以上の塗布型透明絶縁膜は、該透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つゾルゲルを含むものでも良い。そのようなゾルゲルとしては、酸化チタン（ TiO_2 ）、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、チタン酸バリウム（ BaTiO_3 ）、酸化タンタル（ Ta_2O_5 ）、酸化ジルコニウム（ ZrO_2 ）、酸化ハフニウム

ム (HfO_2) , 酸化ニオブ (Nb_2O_5) , 酸化イットリウム (Y_2O_3) などの金属酸化物のゾルゲルが挙げられる。これらのゾルゲルは、単独で用いても良いし、2種類以上を混合して用いることもできる。

【0045】

ゾルゲルの場合は、粒子ではないので光を散乱する作用は小さく透明な膜が得やすいという特徴がある。ただし、ゾルゲルは、比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜が感光性の材料である場合、その現像特性に影響を与えやすい。上記のゾルゲルは、先に示した微粒子と一緒に用いても良い。

【0046】

また、ゾルゲルの場合は、それだけで塗膜が形成できる場合もある。したがって、ゾルゲルのみで所望の膜厚にし、比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜が形成できる場合は、主体材料としての透明膜である有機高分子を用いずに、ゾルゲル材料のみで膜を形成しても良い。

【0047】

[メタル不純物]：本発明で用いる微粒子としてのゾルゲルは、ナトリウム、カリウム等のアルカリ金属や、カルシウム、マグネシウム等のアルカリ土類金属、クロム、鉛等の重金属を含まないことが望ましい。濃度としては、1ppmより低い濃度であることが望ましい。これらが多く含まれると、形成した塗布型透明絶縁膜の信頼性が低下する。さらには、それらの不純物が拡散して、薄膜トランジスタのトランジスタ自体の性能に悪影響を及ぼす。

【0048】

[感光性]：本発明で用いる比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜は、感光性を持つことが望ましい。本発明の比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜には、スルーホールに代表されるパタンを形成する必要がある。したがって、感光性を持たない場合には、上記塗布型透明絶縁膜を塗布して硬化した後、別途感光性を持つフォトレジスト等を上層に塗布し、それをベークし、露光し、現像して、パターンを形成する必要がある。さらに、それをマスクとして、下層の塗布型透明絶縁膜をエッチングして、パターンを転写し、最後は上層のフォトレジストを除去する必要を生じて、工程が長くなる。

【0049】

これに対して、比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜が感光性を持つ場合は、それ自身が感光するので、塗布し、ベークし、露光現像して、パターンを形成でき、その後のフォトリソ及び硬化で工程が完了する。したがって、簡便にパターンが形成できるので有利である。

【0050】

塗布型透明絶縁膜に感光性を持たせるためには、例えば、上記の有機高分子のバインダーとして、カルボン酸のようなアルカリ可溶性基を用いたポリマーと感光剤としてのジアゾナフトキノンを含み、少なくとも含むものが挙げられる。このような材料では、露光によりジアゾナフトキノンは分解して、インデンカルボン酸に変化し、アルカリ溶解性が上がるため、アルカリ現像により露光部が除去されてポジ型パターンが得られる。

【0051】

さらに、上記の有機高分子のバインダーは、露光、現像によるパターン形成の後に膜を硬化させるために、熱架橋を引き起こすエポキシ基やアクリレート等の重合性基を側鎖に含むことができる。

【0052】

また、感光性を持たせるための別の方法としては、上記の有機高分子のバインダーとして、カルボン酸のようなアルカリ可溶性基を用い、かつ側鎖にアクリレート基やメタクリレート基などの重合性基を持つポリマーを用い、光重合開始剤やさらには必要に応じて多

10

20

30

40

50

官能の重合性オリゴマーを含ませたものがある。このような材料では、露光により光重合が開始して露光部の架橋が起こり、アルカリ現像により未露光部が除去されてネガ型のパターンが得られる。

【 0 0 5 3 】

〔感光性ゾルゲル〕：比誘電率 5 . 0 以上の高誘電体である金属酸化物、例えば TiO_2 、 Al_2O_3 、 BaTiO_3 、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 ZnO 、 HfO_2 、 Nb_2O_5 、 Y_2O_3 などのゾルゲルを用いる場合、それ自身で透明な塗膜が得られることから、これに感光成分を入れて感光性材料として用いることも可能である。具体的には、オニウム塩やスルホン酸イミド等の光酸発生剤を入れて、露光部が不溶化するネガ型の感光性組成物とすることができる。また、ジアゾナフトキノン系の材料により、露光部の溶解性が向上するポジ型の感光性組成物とすることも可能である。

10

【 0 0 5 4 】

〔混合比率〕：本発明の主体をなす透明膜に対する該透明膜材料よりも大きな比誘電率を持つ微粒子、あるいはゾルゲルの比率は、比誘電率が 4 . 0 以上になるように $1 / 99 \sim 99 / 1$ (w t %) の間で自由に变化させることができる。

【 0 0 5 5 】

〔溶剤〕：本発明で用いる比誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜の溶剤としては、塗布が可能な溶剤であれば特に制限はない。例えば、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート (P G M E A)、プロピレングリコールメチルエーテル (P G M E)、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールメチルエチルエーテル、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、酢酸イソアミルなどを挙げることができる。これらは単独で用いても良いし、2 種類以上を混合して用いることもできる。さらに、塗布時のストリーションと呼ばれるスジやムラを防止するために、これらの溶剤に界面活性剤を含ませることができる。

20

【 0 0 5 6 】

〔有機高誘電体〕：本発明で用いる比誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜としては、比誘電率の高い金属酸化物、例えば TiO_2 、 Al_2O_3 、 BaTiO_3 、 TaO 、 ZrO_2 、 ZnO 、 HfO_2 、 Nb_2O_5 、 Y_2O_3 などの微粒子、ゾルゲルの代わりに有機高誘電体材料を用いても良い。有機の高誘電体材料としては、シアノエチル基のような大きな双極子モーメント持つポリマーが挙げられる。

30

【 0 0 5 7 】

〔プロセス〕：本発明で用いる比誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜が感光性の場合には、膜を透明化するフォトリソ工程や、硬化させるための熱処理工程を含んでも良い。フォトリソ工程としては、i 線 (波長 3 6 5 n m) 等の紫外光を用いて、数十 mJ / cm^2 から数 J / cm^2 の適当な露光量で膜を退色して透明にする工程が採用できる。熱硬化の工程は、1 0 0 から数 1 0 0 の温度で、望ましくは酸化を防止するべく、酸素濃度が数 % 以下に抑えられた窒素雰囲気下で数十分から数時間の熱処理をする工程を採用できる。

【 0 0 5 8 】

〔膜厚〕：本発明で用いる誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜は、膜厚が 1 0 0 n m 以上、1 0 0 0 n m 以下であるものが望ましい。塗布型透明絶縁膜の膜厚は、先の式 (1) でも説明したように、それにより形成される補助容量との間に反比例の関係がある。したがって、容量を大きくするためには、膜厚を小さくする必要がある。しかし、耐圧やリーク電流の観点からは膜厚が大きい方が望ましい。

40

【 0 0 5 9 】

〔透過率〕：本発明で用いる誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜は透過率が高いものが望ましい。具体的には、用いる膜厚での波長 4 0 0 n m 以上 8 0 0 n m 以下の透過率が少なくとも 8 5 % 以上あることが望ましい。透過率は、より望ましくは 9 0 % 以上のものであり、さらには 9 5 % 以上であることが望ましい。なお、透過率の観点からは、膜厚は必要以上に厚くない方が良く、先に述べた耐圧やリーク電流が大きくなり範囲で薄

50

いほうが良い。

【 0 0 6 0 】

〔屈折率〕：本発明で用いる誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜は、屈折率が高いものが望ましい。この塗布型透明絶縁膜の上層及び下層には透明電極が配置される。この透明電極として代表的なITOの屈折率は2.1であることから、屈折率が2.1に近いほうが塗布型透明絶縁膜とITOとの界面での反射が小さくなるので望ましい。通常、用いられている有機高分子からなる層間絶縁膜材料の屈折率は1.5～1.6程度である。これに対して、高誘電体材料は、一般に屈折率が高い傾向がある（表1参照）。したがって、高誘電体を用いることは、屈折率の点から見ても高くなり、ITOとの屈折率差を低減できて、界面反射が減って光の透過効率が上がるので望ましい。

10

【 0 0 6 1 】

〔平坦性〕：本発明で用いる比誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜は、塗布で成膜できること、及び誘電率が大きいために比較的厚膜で用いても必要とする誘電率を得られること、という二つの利点がある。さらに、このような比較的厚膜に塗布できる材料を段差のある基板上に塗布した場合は、薄く塗布した場合に比べて、塗布後の平坦性が向上するという利点もある。

【 0 0 6 2 】

具体的には、先に述べた反射電極を用いる際に、該反射電極による段差を吸収することができる。さらには、反射電極が凹凸を有する場合も、その凹凸を平坦化できる。そのため、段差による配向膜のラビング不足によるドメインの発生を低減でき、コントラストの低下を防ぐことができる。

20

【発明の効果】

【 0 0 6 3 】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。すなわち、本発明の液晶表示装置によれば、電極面積を増やすことなく、補助容量を増やすことができる。したがって、開口率の向上につながる。また電極間距離を小さくすることなく容量を増やすことが出来ることから、耐圧を上げてリーク電流を減らすことができる。さらに、塗布型であるために、段差等を平坦化することができる。また、誘電率が高い材料は、一般に屈折率が高い傾向があり、屈折率が高く透明電極であるITOとの界面での反射を減らすことができる。そのため、光を取り出す効率が高くなる。これにより、高開口率化で高精細、かつ低消費電力の液晶表示装置が得られる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 6 4 】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、実施例の図面を参照して詳細に説明する。なお、本発明の実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【実施例1】

【 0 0 6 5 】

実施例1は、本発明の液晶表示装置に用いる構成材料とその特性および処理内容についての具体例である。まず、

40

〔材料〕：市販の耐熱透明感光型保護膜（JSR製オプトマーPC452）にテイカ製TiO₂微粒子スラリーを添加した。JSR製オプトマーPC452は、製品安全データシート（MSDS）によると、ベースポリマーとしてはアクリル樹脂であり、感光剤としてナフトキノンジアジドスルホン酸エステル、溶剤はジエチレングリコールメチルエチルエーテルを含み、固形分濃度は32%であった。テイカ製TiO₂スラリーは、光触媒活性の小さいルチル型のTiO₂微粒子（粒径20nm）を溶剤であるプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PGMEA）に分散したものである。TiO₂の周りは安定なSiO₂で覆われていて、さらにその周りが分散のための表面処理剤で覆われている。このスラリーは固形分濃度28.5%であり、乳濁した溶液であった。

【 0 0 6 6 】

50

上記材料 2 種類を固形分濃度で、オプトマー / TiO_2 微粒子 = 90 / 10、80 / 20、70 / 30、60 / 40、50 / 50 となるように混合し、さらに必要に応じて溶剤 P G M E A で希釈を行った。得られた溶液は、感光剤の赤色をした乳濁した溶液であった。これら混合した溶液は分散が保たれており、微粒子の沈降は見られなかった。

【 0 0 6 7 】

〔感光特性〕：上記オプトマー / TiO_2 微粒子の混合材料をシリコン基板上（あるいはガラス基板上）に回転塗布して、ホットプレート上で 90℃、3 分間プリベークし、1.0 μm ~ 1.5 μm の塗膜とした。これらの混合材料の溶液は溶液の状態では乳濁していたが、塗布をすると塗膜は黄色透明になった。

【 0 0 6 8 】

その後、X e - H g ランプの光を短波長カットフィルター U V 2 9 と S c o t t 製の 365 nm 用フィルターを介して照度 7.5 mW / cm^2 の i 線として照射を行った。露光後、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液（2.38%）中で 30 ~ 90 秒現像を行った。残膜厚が 0 となる最小露光量を感度 D_0 (mJ / cm^2) とした。

【 0 0 6 9 】

〔フォトリソ〕：上記オプトマー / TiO_2 微粒子の混合材料の塗膜をフォトリソと呼ばれる透明化、熱硬化処理した。プリベーク（90℃ 3 分）処理した塗布膜を、前項で示した i 線に相当する露光により 300 mJ / cm^2 照射した後、ガスオープンにより窒素下（酸素濃度 0.5% 以下）で、230℃、1 時間ベークして、フォトリソを行った。この処理により、塗膜は無色透明になった

【 0 0 7 0 】

〔光学特性〕：ガラス基板上に形成した上記フォトリソ後の塗膜を用いて、紫外可視分光光度計により透過率を波長 450 nm で測定した（膜厚 500 nm に換算した値）。これを偏光解析した。偏光解析は、2 枚の偏光板の間にフォトリソ後の塗膜の付いたガラス基板を挟み、それに照射波長 457 nm の光を照射し、そこを通り抜けてくる光の出力をホトダイオード検出して行った。この際、後段の偏光板の回転角度依存性を試料の有無で比較して、消偏性の有無を確認した。また、屈折率は、上記と膜をシリコン基板上に塗布、フォトリソした塗膜をエリプソメータで測定した。

【 0 0 7 1 】

〔電気特性〕：N 型シリコン基板上に形成したフォトリソ後の塗膜上にマスク蒸着で直径約 3 mm の A 1 電極を形成し、それを用いて電気特性を測定した。電気容量の測定には C V メータ（測定周波数 10 K H z）を用い、その測定値から比誘電率を測定した。また、リーク電流の測定には p A メータ / D C ボルテージソースを用いた。電界 0.50 M V / cm におけるリーク電流を示した。

【 0 0 7 2 】

上記の方法により測定したオプトマー / TiO_2 微粒子の混合材料の特性を表 2 にまとめた。表 2 に示されたようにオプトマー / TiO_2 微粒子 = 90 / 10、80 / 20、70 / 30、60 / 40、50 / 50 となるように混合した材料は、アルカリ現像可能で、現像時間もあまり長時間にならず、比較的良好な感光特性を示した。さらに、フォトリソ後の波長 450 nm での透過率（膜厚 500 nm）が高かった。また、偏光を解消してしまう消偏性は見られなかった。さらに若干ではあるが、屈折率が微粒子を添加しない場合に比べて増加した。比誘電率も TiO_2 微粒子 10 w t % の添加で 4.0 に達し、50 w t % の添加では 6.7 を示した。また、リーク電流に関しても 1 桁程度の増加あるものの、十分に小さいことがわかった。なお、表 2 中には、比較例 1 として、 TiO_2 微粒子を添加しなかった場合であるオプトマーそのものの特性も示してある。

【表 2】

表2

No.	オプトマー /TiO ₂	感度D ₀ (mJ/cm ²)	現像 時間(s)	透過率 T%@450nm	消偏 性	屈折 率	比誘電 率	リーク 電流(pA)
1-1	90/10	60	30	97	なし	1.56	4.0	—
1-2	80/20	80	30	97	なし	1.61	4.5	—
1-3	70/30	100	45	96	なし	1.64	5.2	16
1-4	60/40	150	70	96	なし	1.71	5.9	—
1-5	50/50	300	90	95	なし	1.77	6.7	64
比較例1	100/0	50	30	99	なし	1.53	3.5	1.6

10

【実施例 2】

【0073】

図1は、本発明の実施例2の液晶表示パネルの1サブピクセルの構成を示す平面図である。また、図2は、図1のA-A'線に沿った断面構造を示す断面図である。実施例2の液晶表示パネルは、面状の対向電極を使用するIPS方式の液晶表示パネルである。図2に示すように、液晶層LCを介して互に対向配置される透明基板(100B)と透明基板(100A)とを有する。実施例2では、透明基板(100B)の表面側が観察側とな

20

【0074】

透明基板(100B)はガラス基板10Bを有し、ガラス基板10Bの液晶層LC側には、ガラス基板10Bから液晶層LCに向かって順に、遮光膜(BM)およびカラーフィルタ層(CF)、オーバーコート層13B、配向膜15Bが形成される。さらに、透明基板(100B)の外側には偏光板11Bが形成される。

【0075】

また、透明基板(100A)はガラス基板10Aを有し、ガラス基板10Aの液晶層LC側にはガラス基板10Aから液晶層LCに向かって順に、絶縁膜12、層間絶縁膜13A、対向電極として機能する透明電極(ITO2)、実施例1に示した誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜20、画素電極(ITO1)、配向膜15Aが形成される。さらに、透明基板(100A)の外側には偏光板11Aが形成される。また、絶縁膜12は、下地膜12A、ゲート絶縁膜12B、層間絶縁膜12C、層間絶縁膜12Dで構成される。

30

【0076】

図1に戻って、参照符号Dは映像線(ドレイン線、ソース線ともいう)、Gは走査線(ゲート線ともいう)、SH1~SH4はスルーホール(コンタクトホールともいう)、1は反射電極、2はゲート電極、3は半導体層、4はソース電極(映像線Dをソース線と呼ぶ場合はドレイン電極ともいう)である。ここで、反射電極1は、例えば、下層のモリブデン(Mo)(1a)と上層のアルミニウム(Al)(1b)の2層構造とされる。

【0077】

40

図3は、図1の等価回路を示す図である。図1の容量素子(C_{LC})は液晶容量、容量素子(C_{st})は誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜20を挟んで形成される画素電極(ITO1)と、対向電極として機能する透明電極(ITO2)とで形成される保持容量(蓄積容量ともいう)である。

【0078】

実際の液晶表示パネルでは、図1に示す等価回路が、例えば、携帯電話機に使用されるカラー表示の液晶表示パネルであれば、サブピクセル数が240×320×3のマトリクス状に配置されることになる。なお、実施例2の液晶表示装置を駆動する駆動方法はIPS方式の液晶表示装置と同じであるので、駆動方法の説明は省略する。

【0079】

50

実施例 2 の液晶表示パネルは半透過型の液晶表示パネルであり、反射電極 1 が形成される領域が反射型の液晶表示パネルを構成し、それ以外の部分が透過型の液晶表示パネルを構成する。

【 0 0 8 0 】

以下、図 1 に示す薄膜トランジスタの部分の構成について説明する。

【 0 0 8 1 】

図 4 は、図 1 の B - B ' 線に沿って切断した透明基板 (1 0 0 A) 側の構造を示す断面図である。なお、図 4 では偏向板 1 1 A の図示は省略している。

【 0 0 8 2 】

図 4 に示すように、ガラス基板 1 0 A 上に形成された、例えば、S i N と S i O₂ の積層膜等からなる下地膜 1 2 A 上に半導体層 3 が形成される。なお、半導体層 3 はアモルファスシリコン膜、或いはポリシリコン膜で構成される。

10

【 0 0 8 3 】

この半導体層 3 上には、例えば S i O₂ からなるゲート絶縁膜 1 2 B が形成され、このゲート絶縁膜 1 2 B 上にゲート電極 2 が形成される。ゲート電極 2 上には、例えば S i O₂ , S i N 等からなる層間絶縁膜 1 2 C が形成され、この層間絶縁膜 1 2 C 上に映像線 (D) とソース電極 4 が形成される。そして、半導体層 3 はスルーホール (S H 1) を介して映像線 (D) に接続され、さらにスルーホール (S H 2) を介してソース電極 4 に接続される。

【 0 0 8 4 】

20

また、映像線 (D) およびソース電極 4 上には S i O₂、S i N 等からなる層間絶縁膜 1 2 D が形成される。この層間絶縁膜 1 2 D 上には、例えばアクリル樹脂などからなる層間絶縁膜 1 3 A が形成される。ここで、ソース電極 4 上で、層間絶縁膜 1 2 D および層間絶縁膜 1 3 A にはスルーホール (S H 3) が形成される。

【 0 0 8 5 】

実施例 2 では、このスルーホール (S H 3) 内にも実施例 1 に示した誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜 2 0 が形成される。ここで、スルーホール (S H 3) 内に形成された実施例 1 に示した誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜 2 0 にはスルーホール (S H 4) が形成される。このスルーホール (S H 4) 内に形成された透明導電膜 (例えば、I T O ; Indium-Tin-Oxide) により、画素電極 (I T O 1) がソース電極 4 に電氣的に接続される。

30

【 0 0 8 6 】

このようにして、画素電極 (I T O 1) は画素に形成されたアクティブ素子と電氣的に接続される。そして、画素電極 (I T O 1) には、走査線 (G) で駆動されるアクティブ素子を介して映像線 (D) から映像信号が書き込まれる。

【 0 0 8 7 】

実施例 1 に示したような誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜 2 0 を用いた場合は、その誘電率が高いことから、電極面積が小さくても必要な補助容量をとることが可能である。また、ある程度厚い膜厚でも、必要な容量をとることが可能であり、その結果、プロセス裕度が大きくなる。さらに、ある程度厚い膜が使えることから、反射電極 1 の部分の段差があっても、それを平坦化して膜が形成できる。そのため、図 4 に矢印 A で示した部分の画素電極 (I T O 1) と対向電極として機能する透明電極 (I T O 2) が短絡することを防ぐことができる。さらには、結果として、形成した誘電率が 4 . 0 以上の塗布型透明絶縁膜 2 0 の表面を平坦化することができる。これによって、ラビング不足によるドメインの発生を防止でき、コントラストを向上させることが可能となる。

40

【 0 0 8 8 】

逆に、誘電率が 4 より小さい場合は、電極面積を大きくするか、膜厚を薄くする必要がある。電極面積を大きくした場合には高精細化ができないとか、開口率が下がるといった問題が生じ、膜厚を薄くした場合は耐圧の問題や反射電極 1 の段差を解消できない可能性を生じる。

50

【 0 0 8 9 】

以下、図 4 に示す塗布型絶縁膜 2 0 の形成例を説明する。図 5 は、図 4 に示す塗布型透明絶縁膜（感光性）の形成方法の一例を示すための図である。また、図 6 は、図 4 に示す塗布型透明絶縁膜（非感光性）の形成方法の一例を示すための図である。

【 0 0 9 0 】

初めに、図 5（a）に示すように、通常の方法により、ガラス基板 1 0 A 上に下地膜 1 2 A、半導体層 3、ゲート絶縁膜 1 2 B、ゲート電極 2、層間絶縁膜 1 2 C、映像線（D）、ソース電極 4、層間絶縁膜 1 2 D、層間絶縁膜 1 3 A を形成する。ソース電極 4 上で、層間絶縁膜 1 2 D および層間絶縁膜 1 3 A にスルーホール（S H 3）を形成する。そして、塗布型透明絶縁材料（感光性）2 0 a を塗布し、プリベークをする（図 1 1（b））

10

【 0 0 9 1 】

次に、図 5（c）に示すように、塗布型透明絶縁材料（感光性）2 0 a を所定のパターンを露光光 2 4 により行い、潜像を形成する。このあと、必要に応じて露光後ベークと現像を行い、図 5（d）に示すようにスルーホール（S H 4）を形成し、さらに必要に応じて、フォトリソと呼ばれる硬化処理を行って塗布型透明絶縁膜 2 0 を形成する。上記のように、塗布型透明絶縁材料が感光性を有している場合は、簡単にスルーホール（S H 4）が形成できる。

【 0 0 9 2 】

一方、塗布型絶縁材料が感光性でない場合は図 6 に示すように、工程数が増加する。初めに、図 6（a）に示すように、通常の方法により、ガラス基板 1 0 A 上に下地膜 1 2 A と半導体層 3、ゲート絶縁膜 1 2 B とゲート電極 2、層間絶縁膜 1 2 C、映像線（D）とソース電極 4、層間絶縁膜 1 2 D、層間絶縁膜 1 3 A を形成する。ソース電極 4 上で、層間絶縁膜 1 2 D および層間絶縁膜 1 3 A にスルーホール（S H 3）を形成する。そして、塗布型透明絶縁材料（非感光性）2 0 b を塗布し、プリベークをする。必要に応じて、さらに高温で熱処理して硬化させる（図 6（b））。

20

【 0 0 9 3 】

次に、市販のフォトリソレジスト 2 5 を上部に塗布、プリベークを行う（図 6（c））。そして、図 6（d）に示すように、フォトリソレジスト 2 5 を所定のパターンの露光光 2 4 により露光を行い、潜像を形成する。このあと必要に応じて露光後ベークを行い、その後、現像を行って、図 6（e）に示すようにスルーホール（S H 5）を形成する。

30

【 0 0 9 4 】

次に、そのレジストパターンをマスクとしてドライエッチング等のエッチングを行い、スルーホールのパターンを下層の塗布型透明絶縁材料（非感光性）2 0 b に転写してスルーホール（S H 4）を形成する（図 6（f））。その後、フォトリソレジストを除去することにより、スルーホール（S H 4）を有する塗布型透明絶縁膜 2 0 が形成できる（図 6（g））。

【 0 0 9 5 】

なお、実施例 2 において、画素電極（I T O 1）は、図 1 に示すような一部が開放した形状のスリットを有する櫛歯形状に代えて、図 7 に示すような閉じた形状のスリット 3 0 を内部に有する矩形形状であってもよい。図 1，図 7 の何れの場合も、画素電極は線状部分を有する構造となっている。

40

【 0 0 9 6 】

図 8 は、本実施例の液晶表示パネルの変形例の透明基板（1 0 0 A）側の断面構造を示す断面図である。この図 8 は、図 1 に示す B - B' 切断線に相当する部分の断面構造を示す断面図である。図 8 に示す構造では、反射電極 1 に入射される光を拡散・反射させるために反射電極 1 に凹凸を形成したものである。このような構造でも、反射電極 1 の凹凸を吸収し、塗布型絶縁膜 2 0 の表面を平坦化することができる。

【 0 0 9 7 】

なお、図 8 に示す構造では、対向電極は図示を省略しているが、対向電極は、通常の I

50

P S方式の液晶表示パネルの場合には透明基板（100A）側に設け、縦電界方式（例えばTN方式やVA方式など）の液晶表示パネルの場合には透明基板（100B）側に形成される。また、IPS方式の場合には反射電極1が対向電極を兼ねても良い。

【0098】

このように、本実施例は、面状の対向電極を使用するIPS方式の液晶表示パネルに限定されるものではなく、通常のIPS方式の液晶表示パネル、あるいは縦電界方式の液晶表示パネルにも適用可能である。この場合に、透明電極（ITO2）または反射電極1は画素電極（ITO1）との間で保持容量（Cst）を形成するための電極として使用される。なお、縦電界方式の液晶表示パネルの場合は、画素電極（ITO1）はスリットを有さない形状であっても良いし、マルチドメイン化するためにスリットを形成しても良い。

10

【0099】

図9は、本発明の実施例の液晶表示パネルの変形例の1サブピクセルの構成を示す平面図である。また、図10は、図9のA-A'線に沿った構造を示す断面図である。図9、図10に示す構造は、本発明を通常のIPS方式の液晶表示パネルに適用した場合の構造を図示したものである。

【0100】

なお、図9、図10において、ITO3は対向電極を示す。なお、図10において、透明電極（ITO2）の下層側（ガラス基板10A側）は、層間絶縁膜13A以外の構造の図示は省略している。図10においても、透明電極（ITO2）は、対向電極の役割と、保持容量形成の役割を果たす。

20

【0101】

図11は、実施例2の液晶表示パネルの変形例の構造を示す断面図である。この図11は、図1に示すA-A'切断線に相当する部分の断面構造を示す断面図である。図11に示す構造は、本発明を縦電界方式の液晶表示パネルに適用した場合の構造を図示したものである。

【0102】

縦電界方式の液晶表示パネルでは、対向電極（コモン電極ともいう）（ITO3）は透明基板（100B）側に形成される。また、透明電極（ITO2）は保持容量形成の役割を果たす。なお、図8で説明した構成と組み合わせて反射電極1を形成してもよい。

【0103】

以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。例えば、半透過型ではなく、透過型あるいは反射型の液晶表示装置に適用しても良い。透過型の場合は反射電極1を省略可能である。反射型の場合は透明電極（ITO2）の代わりに反射電極1を形成すればよい。

30

【0104】

透過型あるいは半透過型の場合には、液晶表示パネルの背面に図示しないバックライトを配置しても良い。また、反射型の場合には液晶表示パネルの前面（観察者側）に、図示しないフロントライトを配置しても良い。さらに、本発明は液晶表示装置に限定されるものではなく、アクティブ素子と保持容量とを有する他の表示装置に対しても適用可能である。

40

【実施例3】

【0105】

以下の各実施例では、容量形成用の透明と膜の材料の具体例を説明する。実施例3は、実施例1と同様に、市販の耐熱透明感光型保護膜（例えば、JSR製のオプトマーPC452）に、表3に示した高誘電率材料の微粒子あるいはゾルゲルを表3中の混合比で添加し、誘電率が4.0以上の塗布型透明絶縁膜を形成した。ここでは、オプトマー（x）/微粒子またはゾルゲル（y）の混合比（x/y）を固形分濃度で示した。これらの表3中のサンプルNo.2-1からNo.2-12を実施例1と同様にして特性評価を行った。その結果を表4に示した。

50

【 0 1 0 6 】

表 4 に示したように、何も添加しない場合に比べて感度が低下する場合が見られた。特に、ゾルゲルを用いた場合に感度低下が見られた。いずれの場合も、透明な塗膜が得られ、比誘電率も 4 . 0 以上のものが得られた。これらの材料を用いて、実施例 2 のような画像表示装置を作成することができた。

【 表 3 】

表3

No.	形態	メーカー	高誘電体	比誘電率	溶剤	粒子径 (nm)	混合比 (x/y)
2-1	スラリー	テイカ	TiO ₂	x,y=8.1, z=173	PGME	20	70/30
2-2	スラリー	テイカ	TiO ₂	x,y=8.1, z=173	PGME	20	60/40
2-3	スラリー	自家製	BaTiO ₃	1200-2900	PGMEA	20	95/5
2-4	スラリー	自家製	BaTiO ₃	1200-2900	PGMEA	20	90/10
2-5	ゾルゲル	高純度化学	TiO ₂	x,y=8.1, z=173	EtOH	—	90/10
2-6	ゾルゲル	高純度化学	Al ₂ O ₃	8.5-10	IAA	—	70/30
2-7	ゾルゲル	高純度化学	BaTiO ₃	1200-2900	IAA	—	95/5
2-8	ゾルゲル	高純度化学	Ta ₂ O ₅	25	IAA	—	90/10
2-9	ゾルゲル	高純度化学	ZrO ₂	11-18.5	BA	—	90/10
2-10	ゾルゲル	高純度化学	HfO ₂	24	IAA	—	90/10
2-11	ゾルゲル	高純度化学	Y ₂ O ₃	11	IAA	—	90/10
2-12	ゾルゲル	高純度化学	Nb ₂ O ₅	46	BA	—	90/10

溶剤 PGME:プロピレングリコールモノメチルエーテル, PGMEA:プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート, IAA:酢酸イソアミル, BA:酢酸ブチル, EtOH:エタノール

【 表 4 】

表4

No.	混合比 (x/y)	感度D ₀ (mJ/cm ²)	透過率 T% _{@450nm}	消 偏 性	比誘電 率	リーク 電流(pA)
2-1	70/30	100	97	なし	5.2	18
2-2	60/40	160	—	なし	5.9	35
2-3	95/5	50	96	なし	11	5.5
2-4	90/10	60	95	なし	20	8.2
2-5	90/10	100	98	なし	4.0	10
2-6	70/30	150	98	なし	5.1	19
2-7	95/5	500	98	なし	8.3	3.7
2-8	90/10	500	98	なし	5.6	7.6
2-9	90/10	500	98	なし	4.2	6.3
2-10	90/10	500	95	なし	5.5	5.9
2-11	90/10	500	95	なし	4.3	7.7
2-12	90/10	60	95	なし	7.5	8.1

透過率は膜厚 500nm での値

【 実施例 4 】

【 0 1 0 7 】

メタクリル酸 20 重量部、メタクリル酸グリシジル 40 重量部、スチレン 10 重量部、トリシクロデカニルメタクリレート 20 重量部、1,3-ブタジエン 10 重量部を共重合して得られた樹脂 100 重量部に対して、2,3,4-トリヒドロキシベンゾフェノン-1,2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステル 20 重量部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 240 重量部を混合して溶液とした。これを孔径 0.2 ミクロンのテフロンフィルター（テフロンは登録商標）でろ過し、固形分 33% のレジスト溶液（I）とした。これを実施例 1 及び実施例 3 で用いた微粒子のゾルゲルと混合した（表 5）。

【0108】

ここでは、自家調合した材料（I）（x）/微粒子またはゾルゲル（y）の混合比（x/y）を固形分濃度で示した。これを用いて実施例 1 と同様に誘電率が 4.0 以上の塗布型透明絶縁膜を形成した。これらの表 5 中のサンプル No. 3-1 から No. 3-6 を実施例 1 と同様に特性評価を行った。なお、No. 3-6 に関しては、テイカの TiO_2 微粒子 20 重量部と高純度化学 BaTiO_3 のゾルゲル 5 重量部の両方を感光性材料（固形分）77 重量部に対して加えた。その結果を表 6 に示した。いずれの場合も透明な塗膜が得られ、比誘電率も 4.0 以上のものが得られた。これらの塗布型透明絶縁膜を用いて実施例 2 と同様に画像表示装置を作成することができた。

【表 5】

表5

No.	形態	メーカー	高誘電体	比誘電率	溶剤	粒子径 (nm)	混合比 (x/y)
3-1	スラリー	テイカ	TiO_2	x,y=8.1, z=173	PGMEA	20	70/30
3-2	スラリー	自家製	BaTiO_3	1200-2900	PGMEA	20	90/10
3-3	ゾルゲル	高純度化学	BaTiO_3	1200-2900	IAA	—	95/5
3-4	ゾルゲル	高純度化学	ZrO_2	11-18.5	BA	—	90/10
3-5	ゾルゲル	高純度化学	Nb_2O_5	46	BA	—	90/10
3-6	スラリー/ ゾルゲル	テイカ/ 高純度化学	TiO_2 BaTiO_3	x,y=8.1, z=173 1200-2900	PGMEA IAA	20 —	77/20/3

溶剤 PGMEA:プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート, IAA:酢酸イソアミル, BA:酢酸ブチル

【表 6】

表6

No.	混合比 (x/y)	感度 D_0 (mJ/cm ²)	透過率 T% _{450nm}	消偏 性	比誘電 率	リーク 電流 (pA)
3-1	70/30	100	96	なし	5.0	20
3-2	90/10	110	94	なし	17	24
3-3	95/5	200	95	なし	10	7.0
3-4	90/10	60	94	なし	4.1	6.0
3-5	90/10	100	93	なし	7.4	8.0
3-6	77/20/3	100	94	なし	8.2	15

透過率は膜厚 500nm での値

【実施例 5】

【0109】

実施例 5 はアクリルネガ系塗膜材料であり、メチルメタクリレート - アクリル酸 - ヒド

ロキシエチルアクリレート共重合体（モル比 70 : 20 : 10、数平均分子量 13,000、分子量分布 $M_w / M_n = 1.65$ ）100 重量部、ペンタエリトリートトリアクリレート 40 重量部、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン 10 重量部、2,2,6,6-テトラメチル-1-ピペリジニルオキシ 1 重量部を、溶剤としてのプロピレングリコールメチルエーテルアセテート（PGMEA）300 重量部に溶解する。

【0110】

これを孔径 0.2 ミクロンのテフロンフィルターでろ過し、固形分 33% のレジスト溶液（II）とした。このレジスト溶液を実施例 4 のレジスト溶液に代えて用い、実施例 4 で用いた微粒子のゾルゲルと混合した（表 7）。ここでは、自家調合した材料（II）（x）/微粒子またはゾルゲル（y）の混合比（x/y）を固形分濃度で示した。

10

【0111】

これを用いて、実施例 1 と同様にして誘電率が 4.0 以上の塗布型透明絶縁膜を形成した。なお、本材料は露光部が不要化するネガ型材料であり、現像には界面活性剤としてポリオキシエチレン 0.05% を含む 1.2% 水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液を用いた。

【0112】

これらの表 7 中のサンプル No. 4-1 から No. 4-5 を実施例 1 と同様にして特性評価を行った。その結果を表 8 に示した。なお、ここでの感度は、残膜厚が 50% となる D_{50} を示した。いずれの場合も透明な塗膜が得られて、比誘電率も 4.0 以上のものが得られた。これらの塗布型透明絶縁膜を用いて実施例 2 と同様に画像表示装置を作成することができた。

20

【表 7】

表 7

No.	形態	メーカー	高誘電体	比誘電率	溶剤	粒子径 (nm)	混合比 (x/y)
4-1	スラリー	テイカ	TiO ₂	x,y=8.1, z=173	PGMEA	20	70/30
4-2	スラリー	自家製	BaTiO ₃	1200-2900	PGMEA	20	90/10
4-3	ゾルゲル	高純度化学	BaTiO ₃	1200-2900	IAA	—	95/5
4-4	ゾルゲル	高純度化学	ZrO ₂	11-18.5	BA	—	90/10
4-5	ゾルゲル	高純度化学	Nb ₂ O ₅	46	BA	—	90/10

30

溶剤 PGMEA: プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート, IAA: 酢酸イソアミル, BA: 酢酸ブチル

【表 8】

表 8

No.	混合比 (x/y)	感度 D_{50} (mJ/cm ²)	透過率 T% @ 450nm	消偏 性	比誘電 率	リーク 電流 (pA)
4-1	70/30	100	97	なし	5.1	25
4-2	90/10	110	96	なし	16	27
4-3	95/5	200	96	なし	9.8	9.0
4-4	90/10	60	96	なし	4.2	7.5
4-5	90/10	100	95	なし	7.2	8.5

40

透過率は膜厚 500nm での値

【実施例 6】

50

【0113】

メタクリル酸 10 重量部、メタクリル酸グリシジル 40 重量部、スチレン 10 重量部、トリシクロデカニルメタクリレート 30 重量部、1,3-ブタジエン 10 重量部を共重合して得られた樹脂 100 重量部に対して、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 240 重量部を混合して溶液とした。これを孔径 0.2 ミクロンのテフロンフィルターでろ過し、固形分 33 % のポリマー溶液とした。これに実施例 1 で用いたテイカの TiO_2 微粒子を固形分濃度で 50 / 50 となるように混合し、塗布型透明絶縁材料溶液を調製した。

【0114】

本実施例の塗膜材料は、それ自体は感光性がない材料ではあるので、窒素下で 230 1 時間硬化後、実施例 2 中の図 10 に示したパターン形成方法を用いて、パターン形成を行った。塗布型透明絶縁膜の誘電率は 6.8 であり、透過率も波長 450 nm での値が 97 % (膜厚 500 nm 時) と高かった。この塗布型透明絶縁膜を用いて実施例 2 と同様に画像表示装置を作成することができた。

【実施例 7】

【0115】

実施例 7 は有機高誘電体系の塗膜材料であり、実施例 4 に示した樹脂 100 重量部に対して、2,3,4-トリヒドロキシベンゾフェノン-1、2-ナフトキノンジアジド-5-スルホン酸エステルを 20 重量部、信越化学工業(株)製シアノレジン CR-S を 30 重量部をシクロヘキサノンに 360 重量部を溶解して、これを孔径 0.2 ミクロンのテフロンフィルターでろ過してレジスト溶液をとした。これを実施例 1 と同様に評価した。その結果を表 9 に示す。感光性材料としての感度は著しく劣化したが、透明な塗膜が得られて、比誘電率も 4.0 以上のものが得られた。

【表 9】

表9

No.	感度 D_0 (mJ/cm ²)	現像 時間(s)	透過率 T% @ 450nm	消偏 性	比誘電 率	リーク 電流 (pA)
6-1	500	300	95	なし	8.2	40

【実施例 8】

【0116】

実施例 8 の塗膜材料はゾルゲルのみの非感光材料である。高純度化学製 Al_2O_3 ゾルゲルを塗布して 800 nm の塗膜を形成する。その後、窒素雰囲気下で 300 °C で 1 時間加熱を行った。この材料の誘電率は 8.0 であり、透過率も波長 450 nm での値が、98 % (膜厚 500 nm 時) と高かった。この塗布型透明絶縁膜は感光性を有さない材料であることから、実施例 2 中の図 6 に示したパターン形成方法を用いてパターン形成を行った。その結果、この塗布型透明絶縁膜を用いて実施例 2 と同様に画像表示装置を作成することができた。

【0117】

次に、高純度化学製 Al_2O_3 ゾルゲルに Al_2O_3 ゾルゲル固形分濃度に対して、光酸発生剤 (N-トリフルオロメタンスルホニルオキシ) ナフトイルイミド 5 重量部、9-アントラセンメタノール 1 重量部を添加して、感光性の塗布型透明絶縁材料 (III) を調製した。本材料は、露光によりゾルゲルが縮合するネガ型レジストである。

【0118】

上記材料 (III) を回転塗布し、90 °C で 2 分ベークして 700 nm の塗膜を形成した。これをスルーホールのパターン部が遮光された実施例 2 のマスクとは逆のマスクを介して、i 線での露光を行った。その後、100 °C で 2 分間、露光後ベークをした後、酢酸イソアミルを用いて現像し、未露光部を除去して、パターンを形成した。その後、窒素下 3

00 で1時間加熱して塗布型透明絶縁膜を形成した。本材料は感光性があることから、パターン形成が容易であった。得られた塗布型透明絶縁膜誘電率は8.0であり、透過率も波長450nmでの値が98%（膜厚500nm時）と高かった。この塗布型透明絶縁膜を用いて実施例2と同様に画像表示装置を作成することができた。

【比較例1】

【0119】

次に、本発明の効果を比較するための比較例について説明する。比較例1は実施例1と同様に市販の耐熱透明感光型保護膜（JSR製のオプトマーPC452）に自家合成した粒径50nmのチタン酸バリウムの微粒子を固形分濃度95/5（wt%）の混合比で添加して塗膜を形成した。粒子径が50nmと大きいチタン酸バリウムでは凝集があるためか、塗膜が白濁した膜厚0.5μm、波長450nmでの透過率が50%と低くなってしまい、本発明の目的には適さないことがわかった。

10

【比較例2】

【0120】

図12は、比較例2を説明する図4と同様の図1におけるB-B'に沿った断面図である。図12において、対向電極として機能する透明電極（ITO2）と反射電極1との上にCVD法により形成された絶縁膜を形成し、対向電極と画素電極（ITO1）との間を絶縁するようにしたものである。対向電極として機能する透明電極（ITO2）と反射電極1との上にCVD法により形成された絶縁膜23を形成し、対向電極と画素電極（ITO1）との間を絶縁するようにしてある。

20

【0121】

この場合には、図12の矢印Aに示すように、反射電極1による凹凸を平坦化できないためラビング不足が発生する。これによりドメインが発生するため、コントラストが低下することになる。

【0122】

これに対し、本発明の実施例では、例えば図4の矢印Bに示すように、反射電極1の段差を吸収することができ、塗布型絶縁膜20の表面を平坦化することができる。これにより、ラビング不足によるドメインを防止でき、コントラストを向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30

【0123】

【図1】本発明の実施例の液晶表示パネルの1サブピクセルの構成を示す平面図である。

【図2】図1に示すA-A'線に沿った断面図である。

【図3】図1の等価回路図である。

【図4】図1に示すB-B'線に沿った透明基板側の断面図である。

【図5】図4に示す塗布型透明絶縁膜（感光性）の形成の一例を示すための図である。

【図6】図4に示す塗布型透明絶縁膜（非感光性）の形成の一例を示すための図である。

【図7】画素電極の変形例を示す図である。

【図8】本発明の実施例の液晶表示パネルの変形例の透明基板側の断面図である。

【図9】本発明の実施例の液晶表示パネルの変形例の1サブピクセルの構成を示す平面図である。

40

【図10】図10に示すA-A'線に沿った断面図である。

【図11】本発明の実施例の液晶表示パネルの変形例の構成を示す断面図である。

【図12】比較例2を説明する図4と同様の図1におけるB-B'に沿った断面図である。

【符号の説明】

【0124】

1・・・反射電極

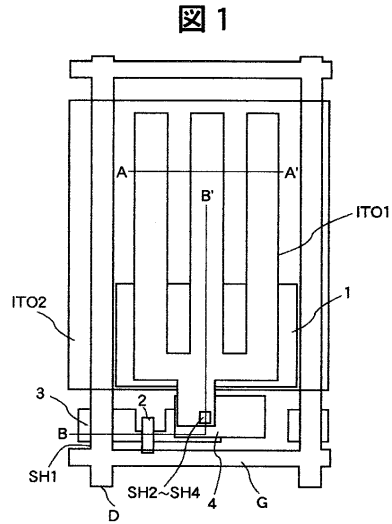
1a・・・モリブデン（Mo）

1b・・・アルミニウム（Al）

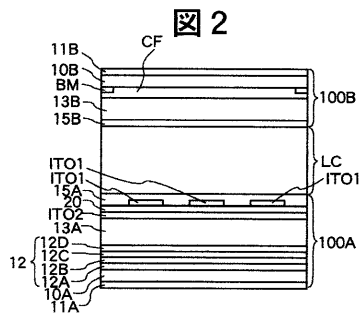
50

2 . . . ゲート電極	
3 . . . 半導体層	
4 . . . ソース電極	
1 0 A , 1 0 B . . . ガラス基板	
1 1 A , 1 1 B . . . 偏光板	
1 2 . . . 絶縁膜	
1 2 A . . . 下地膜	
1 2 B . . . ゲート絶縁膜	
1 2 C , 1 2 D . . . 層間絶縁膜	
1 3 A . . . 層間絶縁膜	10
1 3 B . . . オーバーコート層	
1 5 A , 1 5 B . . . 配向膜	
2 0 . . . 塗布型透明絶縁膜	
2 0 a . . . 塗布型透明絶縁材料 (感光性)	
2 0 b . . . 塗布型透明絶縁材料 (非感光性)	
2 3 . . . 絶縁膜	
2 4 . . . 露光光	
2 5 . . . フォトレジスト	
3 0 . . . スリット	
1 0 0 A , 1 0 0 B . . . 透明基板	20
L C . . . 液晶層	
B M . . . 遮光膜	
C F カラーフィルタ層	
I T O 1 . . . 画素電極	
I T O 2 . . . 透明電極	
I T O 3 . . . 対向電極	
D . . . 映像線 (ドレイン線 , ソース線)	
G . . . 走査線 (ゲート線)	
S H 1 ~ S H 5 . . . スルーホール	
C L C . . . 液晶容量	30
C s t . . . 保持容量。	

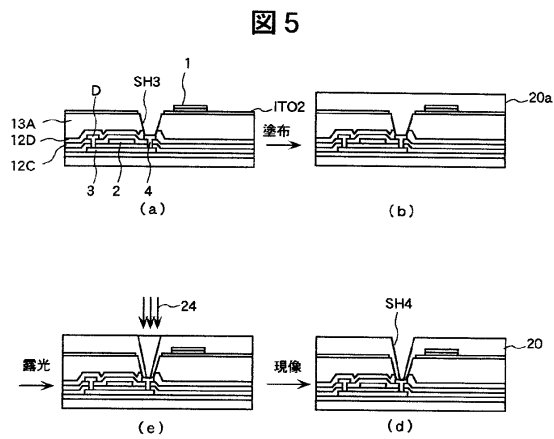
【図 1】



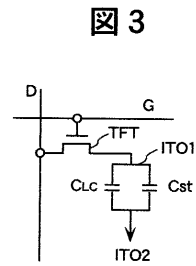
【図 2】



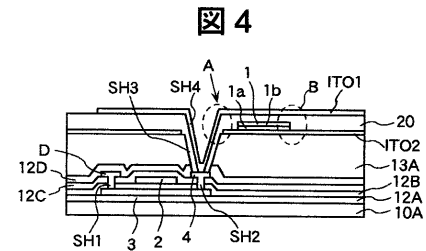
【図 5】



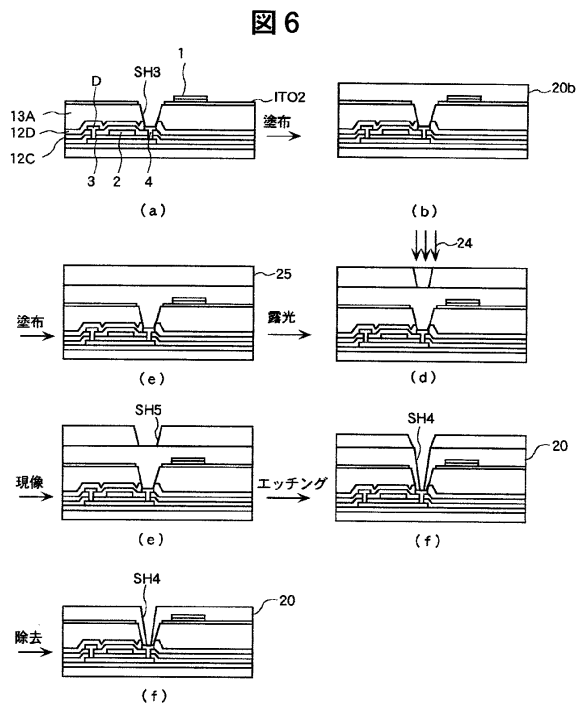
【図 3】



【図 4】

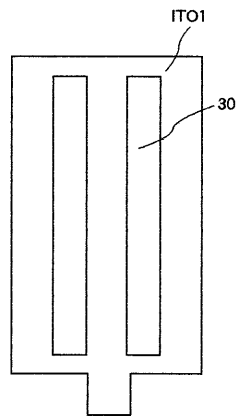


【図 6】



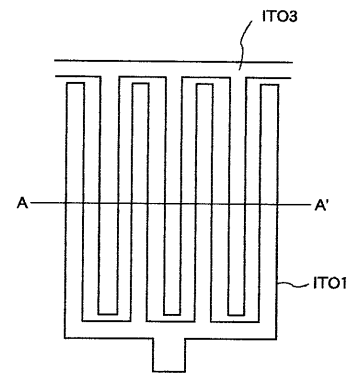
【図 7】

図 7



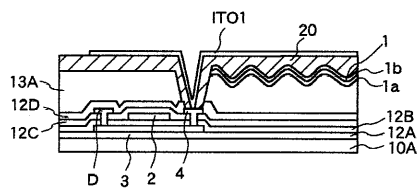
【図 9】

図 9



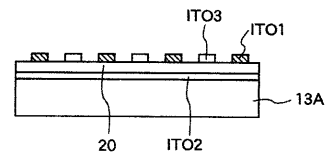
【図 8】

図 8



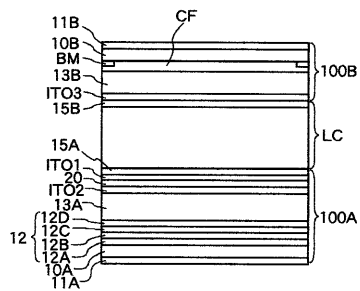
【図 10】

図 10



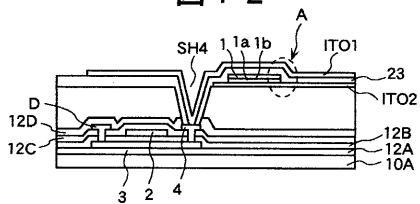
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

- (72)発明者 服部 孝司
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地
内 株式会社日立製作所 中央研究所
- (72)発明者 園田 大介
千葉県茂原市早野３３００番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 龍崎 大介
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地
内 株式会社日立製作所 中央研究所
- (72)発明者 鳥居 和功
東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目２８０番地
内 株式会社日立製作所 中央研究所

審査官 高松 大

- (56)参考文献 特開平１０－０４８６６７（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０５０３８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－３３３５９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－３３８２６４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－０５６４８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３４７８３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２５５５１９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１４８６８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２７９１７８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２３９１１９（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０８１７０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－０７５９９７（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０７２７７６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１９９８９９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０５６９３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１２１５８７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０３０５３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－００７１３５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２８７８８３（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２８８８１３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０１４２９７（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－１２７５４８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
H 0 1 L 2 1 / 3 3 6
H 0 1 L 2 9 / 7 8 6

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4818839B2	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	JP2006196375	申请日	2006-07-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	服部孝司 園田大介 龍崎大介 鳥居和功		
发明人	服部 孝司 園田 大介 龍崎 大介 鳥居 和功		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1368 H01L21/336 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/134363 G02F2001/133357 G02F2202/38 G02F2202/42		
FI分类号	G02F1/1333.505 G02F1/1368 H01L29/78.612.Z		
F-TERM分类号	2H090/HA01 2H090/HA03 2H090/HA04 2H090/HB02X 2H090/HB07X 2H090/HC05 2H090/HD03 2H090/LA01 2H090/LA20 2H092/GA11 2H092/JA24 2H092/JA34 2H092/JA37 2H092/JA41 2H092/JA46 2H092/JB11 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/JB56 2H092/JB58 2H092/MA14 2H092/MA15 2H092/MA16 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/PA12 2H190/HA00 2H190/HA03 2H190/HA04 2H190/HB02 2H190/HB07 2H190/HC05 2H190/HD03 2H190/LA01 2H190/LA20 2H192/AA24 2H192/BB03 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB02 2H192/DA24 2H192/DA62 2H192/EA22 2H192/EA43 5F110/AA30 5F110/CC01 5F110/DD02 5F110/DD13 5F110/DD14 5F110/FF02 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/NN03 5F110/NN23 5F110/NN24 5F110/NN27 5F110/NN72 5F110/NN73		
代理人(译)	小野寺杨枝		
其他公开文献	JP2008026430A JP2008026430A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有增强的孔径比和增大的辅助电容的液晶显示装置。ŹSOLUTION：栅极绝缘膜12B，栅电极2，层间电介质12C，视频线D和源电极4依次层叠在第一基板10A所具有的有源元件的上层上。层间电介质12C通过使用包含至少高介电细颗粒或溶胶-凝胶并且介电常数≥4.0的涂覆型透明绝缘膜形成。第一通孔SH3设置在栅极绝缘膜12B上，第二通孔SH4设置在第一通孔SH3中的层间电介质12C处，源电极4通过第二通孔SH4电连接到有源元件存储电容由栅电极2，视频线D，源电极4和层间电介质12C构成。Ź

高誘電体	化学式	比誘電率	屈折率	特徴
酸化チタン	TiO ₂	x,y=8.1, z=173	2.3-2.55	安価, 高透明性
チタン酸バリウム	BaTiO ₃	1200-2900	2.3-2.4	誘電率が非常に高い
酸化アルミニウム	Al ₂ O ₃	8.5-10	1.67	安価, 高透明性
酸化タンタル	Ta ₂ O ₅	25	2.16	
酸化ジルコニウム	ZrO ₂	11-18.5	2.05	高透明性
酸化ハフニウム	HfO ₂	24	1.95	
酸化イットリウム	Y ₂ O ₃	11	1.87	
酸化ニオブ	Nb ₂ O ₅	46	2.33	
窒化シリコン	Si ₃ N ₄	7-8		