

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-169680

(P2015-169680A)

(43) 公開日 平成27年9月28日(2015.9.28)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1368 (2006.01)

F I

G02F 1/1368

テーマコード (参考)

2H192

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-42026 (P2014-42026)
 (22) 出願日 平成26年3月4日 (2014.3.4)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110000350
 ポレール特許業務法人
 (72) 発明者 園田 大介
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 石垣 利昌
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 石崎 剛司
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

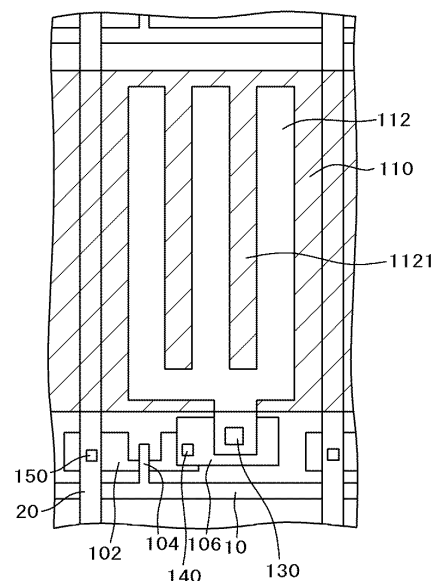
(57) 【要約】

【課題】画素面積が小さい高精細画面の液晶表示装置において、配線幅を小さくし、かつ、配線からの反射を小さくする。

【解決手段】第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、走査線または映像信号線は、Moの表面の対向基板側にMoNが形成された構成を有しており、MoNの膜厚は50nm乃至150nmであることを特徴とする液晶表示装置。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記走査線または前記映像信号線は、M o の表面の前記対向基板側に M o N が形成された構成を有しており、前記 M o N の膜厚は 5 0 n m 乃至 1 5 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記映像信号線は、A l または A l 合金を主体とし、A l または A l 合金の下層に下層 M o が形成され、上層に上層 M o が形成されている構成であり、前記 M o N は前記上層 M o の上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記走査線または前記映像信号線は、T i の表面の前記対向基板側に T i N が形成された構成を有しており、前記 T i N の膜厚は 5 0 n m 乃至 1 5 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記映像信号線は、A l または A l 合金を主体とし、A l または A l 合金の下層に下層 T i が形成され、上層に上層 T i が形成されている構成であり、前記 T i N は前記上層 T i の上に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記走査線または前記映像信号線は、M o の表面の前記対向基板側に I T O が形成された構成を有しており、前記 I T O の膜厚は 3 0 n m 乃至 1 0 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記 I T O の膜厚は 4 0 乃至 9 0 n m であることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記映像信号線は、A l または A l 合金を主体とし、A l または A l 合金の下層に下層 M o が形成され、上層に上層 M o が形成されている構成であり、前記 I T O は前記上層 M o の上に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記走査線または前記映像信号線は、T i の表面の前記対向基板側に I T O が形成された構成を有しており、前記 I T O の膜厚は 3 0 n m 乃至 1 0 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

前記 I T O の膜厚は 4 0 乃至 9 0 n m であることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表

10

20

30

40

50

示装置。

【請求項 10】

前記映像信号線は、AlまたはAl合金を主体とし、AlまたはAl合金の下層に下層Tiが形成され、上層に上層Tiが形成されている構成であり、前記ITOは前記上層Tiの上に形成されていることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

10

前記走査線または前記映像信号線は、Moの表面の前記対向基板側にMoNが形成され、前記MoNの表面にITOが形成された構成を有しており、前記MoNの膜厚は50nm乃至150nmであり、前記ITOの膜厚は30nm乃至100nmであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

前記映像信号線は、AlまたはAl合金を主体とし、AlまたはAl合金の下層に下層Moが形成され、上層に上層Moが形成されている構成であり、前記MoNおよび前記ITOは前記上層Moの上に形成されていることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

20

第1の方向に延在し、第2の方向に配列した走査線と、第2の方向に延在し、第1の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記走査線または前記映像信号線は、Tiの表面の前記対向基板側にTiNが形成され、前記TiNの表面にITOが形成された構成を有しており、前記TiNの膜厚は50nm乃至150nmであり、前記ITOの膜厚は30nm乃至100nmであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】

前記映像信号線は、AlまたはAl合金を主体とし、AlまたはAl合金の下層に下層Tiが形成され、上層に上層Tiが形成されている構成であり、前記TiNおよび前記ITOは前記上層Tiの上に形成されていることを特徴とする請求項13に記載の液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、特に高精細画面であっても、輝度およびコントラストの低下の小さい液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

40

液晶表示装置に使用される液晶表示パネルは、画素電極および薄膜トランジスタ(TFT Thin Film Transistor)等を有する画素がマトリクス状に形成されたTFT基板と、TFT基板に対向して、TFT基板の画素電極と対応する場所にブラックマトリクスやカラーフィルタ等が形成された対向基板が配置され、TFT基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置はフラットで軽量であることから、色々な分野で用途が広がっている。携帯電話、DSC(Digital Still Camera)等を使用される小型の液晶表示装置では、画素の大きさを小さくして高精細画面が要求されている。液晶表示装置で

50

は、例えば走査線が画面水平方向に延在し、画面垂直方向に配列している。また、映像信号線が画面垂直方向に延在し、画面水平方向に配列している。

【0004】

従来は、このような配線にCrが使用されていた。このCrからの反射を防止するために、特許文献1には、Cr配線の表面に酸化Crを形成することによって配線からの反射を軽減する構成が記載されている。

【0005】

また、TFTを用いた液晶表示装置では、導電層や絶縁層が多層に形成されている。したがって、これらの膜間の密着性が問題となる。また、配線と基板との密着性も問題となる。特許文献2には、配線にMoを使用した場合に、配線と基板、あるいは、配線と配線を覆う絶縁層との密着度を向上させるために、Moの上層および下層にMoNを形成する構成が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-61842号公報

【特許文献2】特開2001-147424号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

TFT基板においては、例えば横方向に延在し、縦方向に配列した走査線と、縦方向に延在し、横方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素が形成されている。画面が高精細となるにしたがって、画素の大きさが小さくなり、その分、配線の割合が大きくなって、液晶表示パネルの透過率が低下する。これを防止するために、配線の幅を細くする必要がある。配線は一般には金属が使用されるので、反射率が高い。したがって、配線がむき出しになっていると画像のコントラストが低下する。

【0008】

これを防止するために、配線に対応する部分の対向基板にはブラックマトリクスが形成されている。ブラックマトリクスで覆われた部分は光を透過せず、ブラックマトリクスの開口部が画像に寄与する。高精細画面になると、ブラックマトリクスの開口部の面積が相対的に小さくなるので、輝度が低下する。

【0009】

このために、高精細画面においては、ブラックマトリクスの幅を十分に大きくとることが出来ない。場合によっては、画面輝度の要請からブラックマトリクスを形成できない場合も存在する。このような場合、配線からの反射が、画像のコントラストに対して大きな影響を与える。したがって、高精細画面においては、配線幅を狭くするとともに、配線からの反射をできるだけ小さくする必要がある。

【0010】

特許文献1に記載のように、配線にCrを用いると、Crは抵抗が大きいために、配線の幅を十分に小さくすることが困難である。また、特許文献1には、Crからの反射を防止するために、Crの表面に酸化Crを形成することが記載されているが、酸化Crは絶縁物であり、例えば、スルーホールを介して下層配線と上層配線を接続する場合には、接触抵抗が問題になる。

【0011】

一方、特許文献2には、配線にCrよりは抵抗の小さいMoを使用し、Moと基板あるいは絶縁層との接着強度を向上させるために、Moの表面にMo-Nを形成することが記載されている。しかし、特許文献2の構成は、Mo配線と基板あるいは絶縁層との接着強度を増大させる構成であるから、Mo-Nの厚さは極めて小さく形成され、例えば、20nm程度かそれ以下である。Mo-Nの厚さがこの程度では、十分な反射防止効果は得られない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

本発明の課題は、配線を低抵抗の材料で形成して配線の幅を狭くするとともに、配線からの反射を防止し、画面が高精細となっても、画面の輝度とコントラストの低下を抑えることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明は上記問題を克服するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

【 0 0 1 4 】

(1) 第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記走査線または前記映像信号線は、M o の表面の前記対向基板側に M o N が形成された構成を有しており、前記 M o N の膜厚は 5 0 n m 乃至 1 5 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【 0 0 1 5 】

(2) 第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記走査線または前記映像信号線は、T i の表面の前記対向基板側に T i N が形成された構成を有しており、前記 T i N の膜厚は 5 0 n m 乃至 1 5 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【 0 0 1 6 】

(3) 第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記走査線または前記映像信号線は、M o の表面の前記対向基板側に I T O が形成された構成を有しており、前記 I T O の膜厚は 3 0 n m 乃至 1 0 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 7 】

(4) 前記 I T O の膜厚は 4 0 乃至 9 0 n m であることを特徴とする (3) に記載の液晶表示装置。

30

【 0 0 1 8 】

(5) 第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記走査線または前記映像信号線は、T i の表面の前記対向基板側に I T O が形成された構成を有しており、前記 I T O の膜厚は 3 0 n m 乃至 1 0 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 1 9 】

(6) 前記 I T O の膜厚は 4 0 乃至 9 0 n m であることを特徴とする (5) に記載の液晶表示装置。

40

【 0 0 2 0 】

(7) 第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記走査線または前記映像信号線は、M o の表面の前記対向基板側に M o N が形成され、前記 M o N の表面に I T O が形成された構成を有しており、前記 M o N の膜厚は 5 0 n m 乃至 1 5 0 n m であり、前記 I T O の膜厚は 3 0 n m 乃至 1 0 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 0 2 1 】

50

(8) 第 1 の方向に延在し、第 2 の方向に配列した走査線と、第 2 の方向に延在し、第 1 の方向に配列した映像信号線で囲まれた領域に画素がマトリクス状に形成された T F T 基板と、ブラックマトリクスが形成された対向基板の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、

前記走査線または前記映像信号線は、T i の表面の前記対向基板側に T i N が形成され、前記 T i N の表面に I T O が形成された構成を有しており、前記 T i N の膜厚は 5 0 n m 乃至 1 5 0 n m であり、前記 I T O の膜厚は 3 0 n m 乃至 1 0 0 n m であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の効果】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、配線抵抗の抵抗を小さくし、配線表面の反射率を低下させることが出来るので、高精細画面においても、輝度の低下を抑制し、かつ、画像のコントラストの低下を防止することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】T F T 基板の画素部の平面図である。

【図 2】T F T 基板の画素部の断面図である。

【図 3】実施例 1 の配線構造である。

【図 4】M o N の膜厚と反射率の関係を示すグラフである。

【図 5】実施例 1 他の配線構造である。

【図 6】実施例 1 さらに他の配線構造である。

【図 7】実施例 2 の配線構造である。

【図 8】I T O の膜厚と反射率の関係を示すグラフである。

【図 9】実施例 2 の他の配線構造である。

【図 1 0】実施例 2 のさらに他の配線構造である。

【図 1 1】実施例 3 の他の配線構造である。

【図 1 2】T F T 基板の画素部の断面図である。

【図 1 3】実施例 3 のさらに他の配線構造である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

以下に本発明の内容を実施例によって詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 5 】

図 1 は、I P S 方式の液晶表示装置の画素部の平面図である。液晶表示装置は視野角が問題である。I P S 方式液晶表示装置は、基板と平行方向の電界によって液晶分子を回転させて画素の透過率を制御するものであり、優れた視野角特性を有している。以下に I P S 方式の液晶表示装置を例にとって説明するが、本発明は、I P S 方式の液晶表示装置に限らず、他の方式の液晶表示装置にも適用することが出来る。

【 0 0 2 6 】

図 1 において、走査線 1 0 が水平方向に延在し、第 1 のピッチで垂直方向に配列している。映像信号線 2 0 が垂直方向に延在して第 2 のピッチで水平方向に配列している。走査線 1 0 と映像信号線 2 0 とで囲まれた領域に画素が形成されている。

【 0 0 2 7 】

画素の下側に T F T が形成されている。図 1 における T F T は、ゲート電極 1 0 4 が半導体層 1 0 2 の上側に存在するいわゆるトップゲートタイプの T F T である。そして、半導体層 1 0 2 には p o l y - S i が使用されている。但し、本発明は、ゲート電極 1 0 4 が半導体層 1 0 2 の上側にあるいわゆるボトムゲートの場合にも適用できるし、半導体層が a - S i の場合にも適用することが出来る。

【 0 0 2 8 】

図 2 において、T F T の半導体層 1 0 2 のドレイン 1 0 2 1 は、映像信号線とスルーホ

10

20

30

40

50

ール150を介して接続している。図1におけるドレイン電極は映像信号線20が兼ねている。TFTのソース1022はスルーホール140を介してソース電極106と接続している。半導体層102の上には、走査線10から分岐したゲート電極104が存在している。図1において、スルーホール130を介して画素電極112がソース電極106と接続している。画素電極112は櫛歯状である。

【0029】

画素電極112の下層には、図1では図示しない第2層間絶縁膜を介してコモン電極110が平面状に形成されている。図1におけるコモン電極110は、走査線10の延在方向に幅広で、各画素に共通に延在している。画素電極112にTFTを介して映像信号が供給されると、図2に示すように、画素電極112から電気力線が液晶層を介し、画素電極112のスリット1121を通過して下層に形成されたコモン電極110に伸びる。この電気力線の横成分で液晶分子が回転し、画素の光の透過率を制御する。

10

【0030】

図2は、図1で説明した画素構造の断面図である。図2においてガラスで形成されたTFT基板100に下地膜101がSiNあるいはSiO₂によって形成されている。下地膜101の役割はガラスの不純物が半導体層102に侵入することを防止することである。図2では、下地膜101は1層であるが、2層形成される場合がある。この場合は、下層がSiN膜、上層がSiO₂膜である場合が多い。

【0031】

図2において、下地膜101の上に半導体層102が形成されている。半導体層102はpoly-Siによって形成されている。poly-Siは、最初はCVDによってa-Siを形成し、これをレーザアニールすることによってpoly-Siに変換することによって形成される。半導体層102の上にゲート絶縁膜103を介してゲート電極104が形成され、この部分の半導体層102がTFTのチャンネル部を形成している。ゲート電極104で覆われた部分以外の半導体層102には、PあるいはB等の不純物がドーブされ、例えば、半導体層102の左側にドレイン1021が形成され、右側にソース1022が形成される。

20

【0032】

ゲート電極104の上には第1層間絶縁膜107が形成され、映像信号線20あるいは映像信号線20と同層で形成されるソース電極106と、ゲート電極104あるいは走査線を絶縁している。図2において、半導体層102のドレイン1021は第1層間絶縁膜107に形成されたスルーホール150を介して映像信号線20が兼用するドレイン電極と接続する。また、半導体層102のソース1022は、第1層間絶縁膜107に形成されたスルーホール140を介してソース電極106と接続する。

30

【0033】

第1層間絶縁膜107の上には無機パッシベーション膜108が形成され、TFT、映像信号線等を保護する。無機パッシベーション膜108の上には、平坦化膜を兼ねた有機パッシベーション膜109が形成されている。有機パッシベーション膜109は1乃至3μmと、厚く形成される。有機パッシベーション膜109の上には、図1で説明したように、平面状にコモン電極110が形成される。コモン電極110の上には第2層間絶縁膜111が形成され、第2層間絶縁膜111の上には、スリット1121を有する櫛歯状の画素電極112が形成される。

40

【0034】

画素電極112には、ソース電極106から無機パッシベーション膜108および有機パッシベーション膜109に形成されたスルーホール130を介して映像信号が供給される。画素電極112に映像信号が供給されると図2に示すように、電気力線が液晶層およびスリット1121を介して下層のコモン電極110に形成される。この電界の横成分によって液晶分子301が回転し、画素の透過率を制御する。

【0035】

図2には示さないが、TFT基板100と対向して対向電極が形成され、TFT基板と

50

対向電極との間に液晶層が挟持される。対向基板において、TFT基板の画素に対応する部分にはカラーフィルタが形成され、カラーフィルタとカラーフィルタの間にはブラックマトリクスが形成されて、画素間の混色を防止するとともに、バックライトからの不要な光を遮光し、あるいは、外光の反射を防止して画像のコントラストを向上させる。

【0036】

画面が高精細になると、画素の面積が小さくなり、画素内において、画像の形成に寄与する画素電極の相対面積が小さくなる。画像を形成しない画素の周辺部は、ブラックマトリクスによって遮光される。しかし、遮光のために、ブラックマトリクスの幅を大きくすると、ブラックマトリクスの開口部が小さくなり、画素の透過率が低下し、画面の輝度が低下する。

10

【0037】

これを防止するには、ブラックマトリクスの幅を極力小さくするか、場合によってはブラックマトリクスを部分的に省略する必要もある。しかし、走査線や映像信号線は金属で形成されているので、ブラックマトリクスで覆わないと、外光が走査線や映像信号線において反射し、画像のコントラストを低下させる。

【0038】

走査線は、例えば、従来はMoによって形成されていた。Moの反射率は60%程度である。また、映像信号線は、例えば、従来はAlを主体とし、Alの下層(バリア層)および上層(キャップ層)にMoが使用されていた。バリア層あるいはキャップ層の役割は、Alのヒロックが成長して絶縁破壊を生ずるのを防止することである。また、バリア層はAlが半導体層を汚染することを防止する役割も有し、キャップ層はAlの表面にAl₂O₃が形成されて、スルーホールにおけるコンタクト抵抗が大きくなることを防止する。

20

【0039】

このように、Moを使用した場合は、反射率が大きく、ブラックマトリクスで遮光出来ない場合は、配線からの反射が問題となる。なお、特許文献1には配線にCrを使用する場合が記載されているが、Crの比抵抗は12.7μΩ・cmと、Moの場合の5.07μΩ・cmに比較して大きい。したがって、配線の幅を小さくする場合は配線抵抗の問題が生ずる。

【0040】

本発明は、例えば、走査線にMoを使用した場合、Mo表面にMoよりも反射率の小さいMoNを形成し、配線からの反射を小さくするものである。これによって、配線部分をブラックマトリクスによって十分遮光できない場合であっても、配線からの反射を防止し、画像のコントラストの低下を防止することが出来る。以下では、金属配線によって画像のコントラストが低下するとして説明するが、これは、ブラックマトリクスによって金属配線が遮光されない場合、あるいは、十分に遮光されない場合のことを意味する。

30

【0041】

図3は、例えば、走査線をMoNで形成した例である。Moはスパッタリングによって形成するが、所定の厚さ、例えば、100nm乃至200nm、Moを形成したあと、チャンパー内に窒素を導入してスパッタリングを行い、MoNを形成する。なお、明細書においては、窒化MoをMoNで表すが、形成条件によっては、MoNxが形成される場合もあるが、本明細書ではこのような窒化Moも含む。

40

【0042】

このような配線の反射率は、Mo表面に形成されるMoNの厚さに依存する。図4は、Mo表面に形成されたMoNの厚さと反射率の関係を示すグラフで、横軸は、MoNの厚さで、縦軸は反射率である。表面がMo場合の反射率は60%程度である。MoNを表面に形成すると膜厚の増加とともに反射率が低下する。図4において、50nm程度で反射率は40%程度に低下し、150nmで30%に低下する。

【0043】

一方、MoNはMoに比べて抵抗率が大きいので、MoNの厚さが厚くなるとスルーホ

50

ールにおけるコンタクト抵抗が大きくなる。MoNの比抵抗は、 $6000\ \mu\text{cm}$ 程度であるから、 150nm の厚さであればコンタクト抵抗に対する影響は殆どない。このように、本発明では、Moの表面に形成するMoNを 50nm 乃至 150nm とすることによって、コンタクト抵抗を増大させることなく、配線からの反射を抑制するものである。また、本発明は、配線からの外光の反射を抑制するものであるから、Mo配線の対向基板側にMoNを形成すればよい。

【0044】

なお、特許文献2には、Mo配線の表面にMoNを形成することが記載されているが、特許文献2において、MoNを形成する目的は、上層あるいは下層に形成される膜との接着力を向上させることであるから、形成する膜厚は 20nm 以下であり、反射防止の効果は殆どない。

10

【0045】

なお、走査線であっても、配線抵抗を小さくするために、Moの下層にAlを形成する場合もあるが、この場合も、以上で説明したと同様にMo表面にMoNを形成することで、同様に配線からの反射を防止することが出来る。

【0046】

映像信号線は、従来はAlを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にMoが使用されていた。この場合、キャップ層のMoの反射によって、画像のコントラストが低下することは同様である。したがって、図5に示すように、この場合もMo表面にMoNを形成することによって、以上で説明した走査線と同様に、映像信号線からの反射を抑制し、画像のコントラストの低下を抑えることが出来る。

20

【0047】

なお、映像信号線においは、Alを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にTiを使用する場合もある。この場合もTiの表面にTiNを形成することによってTiからの反射率を防止することが出来る。Tiの反射率もMoの反射率と同様である。また、TiNの反射率の膜厚依存性も図4に示すMoNの反射率の膜厚依存性と同様である。さらにTiNの比抵抗もMoNと同様である。

【0048】

したがって、Alを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にTiを使用する場合も、図6に示すように、キャップ層のTiの表面にTiNを形成することによって、外光の反射を防止することが出来る。以上で説明したように、この場合のTiNの膜厚も 50nm 乃至 150nm とするのがよい。

30

【実施例2】

【0049】

図7は、走査線にMo配線を用いた場合、配線からの反射を防止するために、Mo表面にITO（Indium Tin Oxide）を形成するものである。ITOは屈折率が大いので、ある範囲の膜厚をMo表面に形成すると、干渉効果によって反射を抑制することが出来る。

【0050】

図8は、Mo表面にITOを形成した場合のITOの膜厚と反射率の関係を示すグラフである。図8において、表面がMoの場合の反射率は60%である。Mo表面にITOを堆積するにしたがって、反射率が低下し、ITOの膜厚が 60nm 程度になると、反射率は16%程度にまで低下する。さらにITOの膜厚を大きくすると、反射率は上昇し、 100nm で40%程度となる。

40

【0051】

このように、Mo表面にITOを所定の範囲形成することによって、反射率低下させることが出来る。図8に示すように、ITOの好適な膜厚は 30nm 乃至 100nm であり、この範囲であれば、反射率を40%以下とすることが出来る。膜厚のさらに好ましい範囲は 40nm 乃至 90nm であり、この範囲であれば、反射率を30%以下に抑制することが出来る。ITOの比抵抗は $130\ \mu\text{cm}$ 程度であるから、 50nm 乃至 100nm

50

であればスルーホールにおけるコンタクト抵抗への影響は殆どない。

【0052】

この場合のITOもスパッタリングによって形成することが出来る。すなわち、Moをスパッタリングによって形成した後、スパッタリングのターゲットをITOに変えて、所定の膜厚にITOをスパッタリングすればよい。また、走査線であっても、配線抵抗を小さくするために、Moの下層にAlを形成する場合もあるが、この場合も、以上で説明したと同様にMo表面にITOを形成することで、同様に配線からの反射を防止することが出来る。

【0053】

また、映像信号線は、従来はAlを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にMoが使用されていた。この場合、キャップ層のMoの反射によって、画像のコントラストが低下することは同様である。図9は、本発明による映像信号線の構成であり、Moで形成されたキャップ層の上にITO膜が形成されている。図9の構成においても、図7において説明したと同様に、Moからの反射を抑制することが出来る。この場合のITO膜の膜厚の好適な範囲は30nm乃至100nmであり、より好ましい範囲は40nm乃至90nmである。

【0054】

映像信号線の他の構成として、Alを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にTiを使用する場合がある。この場合もキャップ層として使用されるTiの反射率が問題となり、画像のコントラストを低下させる。図10は、この構成の配線に対し、表面のキャップ層にITOを形成することによって、Tiからの反射を低減することが出来る。この場合のITOの好適な膜厚も30nm乃至100nmであり、より好ましい範囲は40nm乃至90nmである。

【実施例3】

【0055】

図11は、実施例3によるMo配線の反射率を抑制する構成である。図11において、Moの上にMoNを形成し、さらにその上にITOを形成している。ITOの好適な膜厚は、図8に示すように、30nm乃至100nmであり、より好ましい範囲は40nm乃至90nmである。この範囲は下地膜によっては大きな影響を受けない。ITOの下には、MoNが形成されている。MoNの好適な膜厚は実施例1において説明したと同様、50nm乃至150nmである。

【0056】

本実施例によれば、ITOによる反射率の低減とMoNによる反射率の低減の相乗効果があるので、配線の反射率を大幅に低減することが出来る。一方、スルーホール部分におけるコンタクト抵抗に対しては、MoNの比抵抗が $6000\mu\Omega/\square$ で、ITOの比抵抗が $130\mu\Omega/\square$ であるから、ITOが存在しても、コンタクト抵抗はMoNだけの場合とほぼ同じである。したがって、この場合もスルーホールにおけるコンタクト抵抗は問題ない。

【0057】

図12は、映像信号線等において、Alを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にMoを使用した構成の配線について、MoNおよびITOを積層した構成を示す断面図である。Mo1層だけの場合と同様に、キャップ層であるMoの上に、MoNおよびITOを積層して形成することによって、配線による反射を大幅に低下させることが出来る。MoNおよびITOの好適な膜厚は、図11で説明したのと同様である。

【0058】

図13は、映像信号線等において、Alを主体とし、Alの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にTiを使用した構成の配線について、TiNおよびITOを積層した構成を示す断面図である。図11あるいは図12の場合と同様に、キャップ層であるTiの上に、TiNおよびITOを積層して形成することによって、配線による反射を大幅に

低下させることが出来る。

【 0 0 5 9 】

I T OおよびT i Nの好適な膜厚は、図 1 1で説明したのと同様である。すなわち、I T Oの好適な膜厚は3 0 n m乃至1 0 0 n mであり、より好ましい範囲は4 0 n m乃至9 0 n mである。また、T i Nの好適な膜厚は5 0 n m乃至1 5 0 n mである。この場合のスルーホールにおけるコンタクト抵抗も、T i Nの比抵抗が6 0 0 0 μ c m程度で、I T Oの比抵抗が1 3 0 μ c mであるから、I T Oが存在しても、コンタクト抵抗はT i Nだけの場合とほぼ同じである。したがって、この場合もスルーホールにおけるコンタクト抵抗は問題ない。

【 0 0 6 0 】

以上の説明においては、M oが走査線に使用され、A lを主体とし、A lの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にM oを使用した構成、あるいは、A lを主体とし、A lの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にT iを使用した構成が映像信号線に使用されるとして説明したが、M oが映像信号線に使用され、A lを主体とし、A lの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にM oを使用した構成、あるいは、A lを主体とし、A lの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にT iを使用した構成が走査線に使用されることもありうる。この場合も本発明は問題なく適用することが出来る。

【 0 0 6 1 】

以上の説明では、配線にM oが使用されるとしたが、M o W等の合金の場合も同様にして、本発明を適用することが出来る。このような場合、表面に形成される反射防止膜はM o W Nとなる。また、以上の説明において、A lを主体とし、A lの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にM oを使用した構成、あるいは、A lを主体とし、A lの下層（バリア層）および上層（キャップ層）にT iを使用した構成を説明したが、この場合も、A lはA i S i等の合金が用いられることが一般的であるが、本発明は問題なく適用することが出来る。

【 0 0 6 2 】

以上の実施例では、反射率を低減するために、配線の最表面にI T Oを形成する例を示したが、I T Oに限らず、I T Oに代えて、I Z O (I n d i u m Z i n c O x i d e)、あるいは、I G O (I n d i u m G a r i u m O x i d e)を使用することもできる。この場合の適正な膜厚の範囲は、I T Oの場合に準じて決めることが出来る。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

1 0 ... 走査線、 2 0 ... 映像信号線、 1 0 0 ... T F T 基板、 1 0 1 ... 下地膜、 1 0 2 ... 半導体層、 1 0 3 ... ゲート絶縁膜、 1 0 4 ... ゲート電極、 1 0 5 ... ドレイン電極、 1 0 6 ... ソース電極、 1 0 7 ... 第 1 層間絶縁膜、 1 0 8 ... 無機パッシベーション膜、 1 0 9 ... 有機パッシベーション膜、 1 1 0 ... コモン電極、 1 1 1 ... 第 2 層間絶縁膜、 1 1 2 ... 画素電極、 1 3 0 ... スルーホール、 1 4 0 ... スルーホール、 1 5 0 ... スルーホール、 3 0 1 ... 液晶分子、 1 0 2 1 ... ドレイン、 1 0 2 2 ... ソース、 1 1 2 1 ... スリット

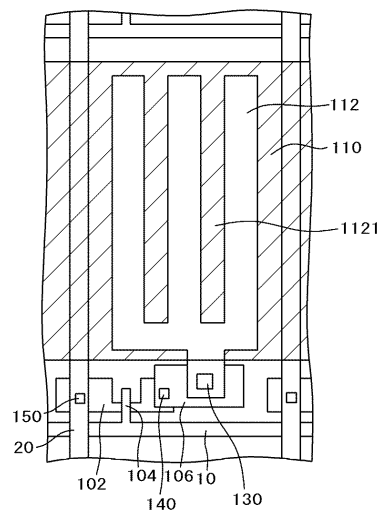
10

20

30

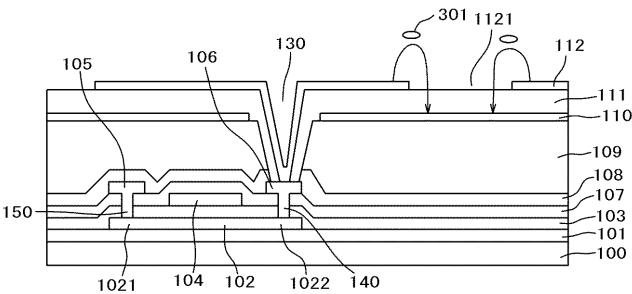
【 図 1 】

図 1



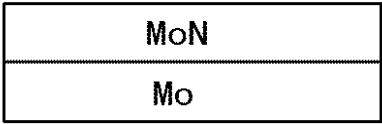
【 図 2 】

図 2



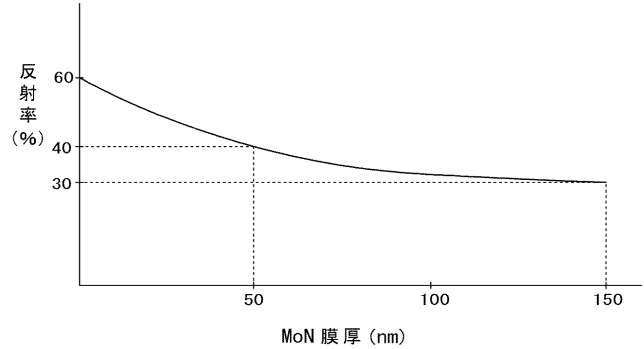
【 図 3 】

図 3



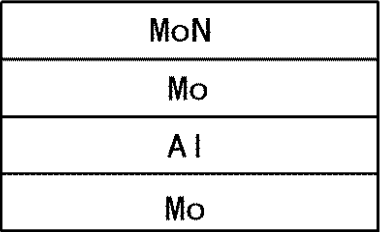
【 図 4 】

図 4



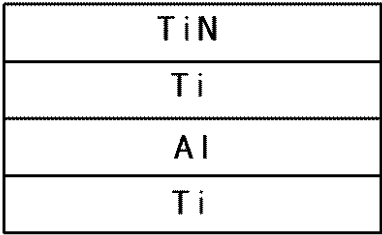
【 図 5 】

図 5



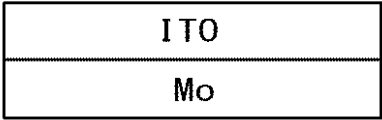
【 図 6 】

図 6

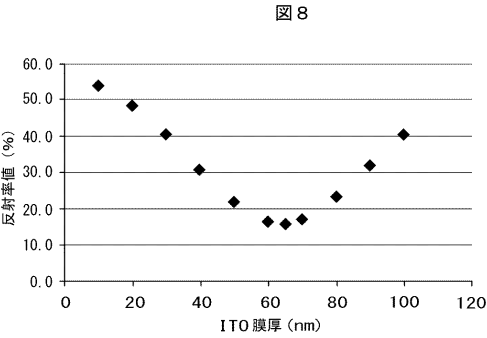


【 図 7 】

図 7



【 図 8 】



【 図 9 】

図 9

ITO
Mo
Al
Mo

【 図 1 0 】

図 1 0

ITO
Ti
Al
Ti

【 図 1 1 】

図 1 1

ITO
MoN
Mo

【 図 1 2 】

図 1 2

ITO
MoN
Mo
Al
Mo

【 図 1 3 】

図 1 3

ITO
TiN
Ti
Al
Ti

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H192 AA24 BB13 BB73 CB02 CC32 CC72 EA04 EA22 EA34 GD45
JA33

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2015169680A	公开(公告)日	2015-09-28
申请号	JP2014042026	申请日	2014-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	園田 大介 石垣 利昌 石崎 剛司		
发明人	園田 大介 石垣 利昌 石崎 剛司		
IPC分类号	G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB73 2H192/CB02 2H192/CC32 2H192/CC72 2H192/EA04 2H192/EA22 2H192/EA34 2H192/GD45 2H192/JA33		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在像素面积小的高清屏幕的液晶显示装置中，为了减小布线宽度和来自布线的反射。在由在第一方向上延伸并在第二方向上排列的扫描线和在第二方向上延伸并在第一方向上排列的视频信号线围绕的区域中设置像素。在将液晶夹在以矩阵形式形成的TFT基板和其上形成有黑矩阵的对向基板之间的液晶显示装置中，在Mo的表面的对向基板侧设置扫描线或视频信号线。一种具有其中形成有MoN的结构的液晶显示装置，其中，MoN的膜厚度为50nm至150nm。[选型图]图1

(21) 出願番号	特願2014-42026 (P2014-42026)	(71) 出願人	502356628
(22) 出願日	平成26年3月4日 (2014.3.4)		株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	110000350 ボレール特許事務所
		(72) 発明者	園田 大介 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	石垣 利昌 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
		(72) 発明者	石崎 剛司 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会 社ジャパンディスプレイ内
最終頁に続く			