

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5068499号
(P5068499)

(45) 発行日 平成24年11月7日(2012.11.7)

(24) 登録日 平成24年8月24日(2012.8.24)

(51) Int.Cl.

F 1

GO2F 1/1368 (2006.01)
 GO9F 9/30 (2006.01)
 H01L 29/786 (2006.01)
 H01L 21/336 (2006.01)

GO2F 1/1368
 GO9F 9/30 338
 H01L 29/78 612Z
 H01L 29/78 619A

請求項の数 21 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2006-251812 (P2006-251812)
 (22) 出願日 平成18年9月15日 (2006.9.15)
 (65) 公開番号 特開2007-86782 (P2007-86782A)
 (43) 公開日 平成19年4月5日 (2007.4.5)
 審査請求日 平成21年8月5日 (2009.8.5)
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0087031
 (32) 優先日 平成17年9月16日 (2005.9.16)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路 129
 129, Samsung-ro, Yeon
 gton-gu, Suwon-si, G
 yeonggi-do, Republic
 of Korea
 (74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 季 瞻 柱
 大韓民国ソウル特別市麻浦区塙里洞 36-
 180番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アレイ基板とこれを具備する液晶表示パネル、及び液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゲート配線とソース配線によって定義された複数の画素領域が構成され、各画素領域が光を透過させるアレイ基板において、

ゲート配線とソース配線とに連結され、前記画素領域に形成されるスイッチング素子と

、
 前記スイッチング素子と電気的に連結される画素電極と、

前記スイッチング素子上に形成される第1絶縁膜と、

前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを有し、

前記第2絶縁膜の厚さは、前記光の赤色ピーク波長帯に依存 (dependent) し

10

、
 前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、

前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、

前記第2絶縁膜の厚さ (D) と前記赤色ピーク波長帯 (W) との関係は、下記の式によって定義され、

前記第2絶縁膜の厚さ (D) は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とするアレイ基板。

【数1】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは第2絶縁膜の屈折率であり、波長(W)の単位はnmであり、第2絶縁膜の厚さの(D)の単位はである。

【請求項2】

前記ゲート絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項1記載のアレイ基板。

10

【請求項3】

前記保護絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項1記載のアレイ基板。

【請求項4】

前記保護絶縁膜の厚さは、800～1200であることを特徴とする請求項3記載のアレイ基板。

【請求項5】

前記第2絶縁膜の厚さは、4000～5000であることを特徴とする請求項1記載のアレイ基板。

【請求項6】

光を用いて画像を表示する液晶表示パネルにおいて、

20

ゲート配線とソース配線に連結されるスイッチング素子と、該スイッチング素子上に形成される第1絶縁膜と、前記光の赤色ピーク波長帯に依存した膜厚さで前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを含むアレイ基板と、

前記アレイ基板と結合して基板間に液晶層を収容する対向基板とを有し、

前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、

前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、

前記第2絶縁膜の厚さ(D)と前記赤色ピーク波長帯(W)との関係は、下記の式によって定義され、

前記第2絶縁膜の厚さ(D)は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とする液晶表示パネル。

30

【数2】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは第2絶縁膜の屈折率であり、波長(W)の単位はnmであり、前記第2絶縁膜の厚さの(D)の単位はである。

【請求項7】

前記ゲート絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項6記載の液晶表示パネル。

40

【請求項8】

前記保護絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項6記載の液晶表示パネル。

【請求項9】

前記保護絶縁膜の厚さは、800～1200であることを特徴とする請求項8記載の液晶表示パネル。

【請求項10】

前記対向基板は、カラーフィルタパターンを含むことを特徴とする請求項6記載の液晶表示パネル。

50

【請求項 1 1】

前記第2絶縁膜の厚さは、4000～5000であることを特徴とする請求項6記載の液晶表示パネル。

【請求項 1 2】

光を発生する光源と、

ゲート配線とソース配線に連結されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子上に形成された第1絶縁膜と前記光の赤色ピーク波長帯に依存した膜厚で前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを有するアレイ基板と、

前記アレイ基板と結合して基板間に液晶層を収容する対向基板とを有し、

前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、

10

前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、

前記第2絶縁膜の厚さ(D)と前記赤色ピーク波長帯(W)との関係は、下記の式1によって定義され、

前記第2絶縁膜の厚さ(D)は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とする液晶表示装置。

【数 3】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

20

ここで、Nは第2絶縁膜の屈折率であり、波長(W)の単位はnmであり、第2絶縁膜の厚さの(D)の単位はである。

【請求項 1 3】

前記ゲート絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項12記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記保護絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項12記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記保護絶縁膜の厚さは、800～1200であることを特徴とする請求項14記載の液晶表示装置。

30

【請求項 1 6】

前記第2絶縁膜の厚さは、4000～5000であることを特徴とする請求項12記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

ゲート配線とソース配線によって定義される画素領域が構成され、各画素領域が光を透過させるアレイ基板において、

ゲート配線とソース配線に連結され、前記画素領域に形成されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子と電気的に連結される画素電極と、

40

前記スイッチング素子上に形成される第1絶縁膜と、

前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを有し、

前記第2絶縁膜の厚さは、前記第1絶縁膜の厚さのバラツキによる透過率の変動を最小化させるように調節され、

前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、

前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、

前記第2絶縁膜の厚さ(D)と前記光の赤色ピーク波長帯(W)との関係は、下記の式4によって定義され、

前記第2絶縁膜の厚さ(D)は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とするア

50

レイ基板。

【数4】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは、第2絶縁膜の屈折率であり、波長(W)の単位はnmであり、第2絶縁膜の厚さの(D)の単位はである。

【請求項18】

前記ゲート絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項17記載のアレイ基板。

10

【請求項19】

前記保護絶縁膜は、窒化シリコンを含むことを特徴とする請求項17記載のアレイ基板。

【請求項20】

前記保護絶縁膜の厚さは、800～1200であることを特徴とする請求項17記載のアレイ基板。

【請求項21】

前記第2絶縁膜の厚さは、4000～5000であることを特徴とする請求項17記載のアレイ基板。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アレイ基板とこれを具備する液晶表示パネル、及び液晶表示装置に係り、より詳細には、しみ不良を改善し表示品質を向上させることのできるアレイ基板とこれを具備した液晶表示パネル、及び液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、アレイ基板は、第1方向に配列されたゲート配線と、第1方向と交差する第2方向に配列された複数のソース配線によって定義される複数の画素部を有する。画素部は、ゲート配線と連結されたゲート電極と、ソース配線と連結されたソース電極を有するスイッチング素子と、スイッチング素子のドレイン電極と連結される画素電極を有する。画素電極は、ゲート配線とソース配線によって定義された画素領域に形成される。

30

【0003】

近年、高輝度の液晶表示パネルを開発するために高開口率(または高透過率)の画素構造が開発されつつある。高開口率の画素構造は、画素電極がソース配線上にオーバーレイされるように形成して画素電極の形成領域を拡張させることで開口率(または透過率)を向上させる構造である。

【0004】

高透過率の画素構造を具現するためには、画素電極とソース配線が一定部分オーバーレイされる領域で発生する寄生キャパシタンスを最小化するために画素電極とソース配線との間に厚い有機絶縁膜が形成される。

40

【0005】

厚く形成される有機絶縁膜は、工程特性によってアレイ基板に均一な厚さで形成されない。このような有機絶縁膜の厚さのバラツキは液晶表示パネルに表示される画像に赤いしみ及びホワイトしみなどのようなしみ不良を招くという問題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は上記従来のアレイ基板とこれを具備する液晶表示パネルにおける問題

50

点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、しみ不良を改善することのできるアレイ基板を提供することにある。

本発明の他の目的は、前記アレイ基板を含む液晶表示パネルを提供することにある。

本発明の更に他の目的は、表示品質を向上させることのできる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するためになされた本発明によるアレイ基板は、ゲート配線とソース配線によって定義された複数の画素領域が構成され、各画素領域が光を透過させるアレイ基板において、ゲート配線とソース配線とに連結され、前記画素領域に形成されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子と電気的に連結される画素電極と、前記スイッチング素子上に形成される第1絶縁膜と、前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを有し、前記第2絶縁膜の厚さは、前記光の赤色ピーク波長帯に依存 (dependent) し、前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、前記第2絶縁膜の厚さ (D) と前記赤色ピーク波長帯 (W)との関係は、下記の式1によって定義され、前記第2絶縁膜の厚さ (D) は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とする。

【数1】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは第2絶縁膜の屈折率であり、波長 (W) の単位はnmであり、第2絶縁膜の厚さの (D) の単位は である。

【0008】

上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示パネルは、光を用いて画像を表示する液晶表示パネルにおいて、ゲート配線とソース配線に連結されるスイッチング素子と、該スイッチング素子上に形成される第1絶縁膜と、前記光の赤色ピーク波長帯に依存した膜厚で前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを含むアレイ基板と、前記アレイ基板と結合して基板間に液晶層を収容する対向基板とを有し、前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、前記第2絶縁膜の厚さ (D) と前記赤色ピーク波長帯 (W)との関係は、下記の式2によって定義され、前記第2絶縁膜の厚さ (D) は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とする。

【数2】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは第2絶縁膜の屈折率であり、波長 (W) の単位はnmであり、前記第2絶縁膜の厚さの (D) の単位は である。

【0009】

上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、光を発生する光源と、ゲート配線とソース配線に連結されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子上に形成された第1絶縁膜と前記光の赤色ピーク波長帯に依存した膜厚で前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを有するアレイ基板と、前記アレイ基板と結合して基板間に液晶層を収容する対向基板とを有し、前記光は、600～630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソ

10

20

30

40

50

ース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、前記第2絶縁膜の厚さ(D)と前記赤色ピーク波長帯(W)との関係は、下記の式1によって定義され、前記第2絶縁膜の厚さ(D)は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とする。

【数3】

$$W = \left\{ \frac{(D-4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは第2絶縁膜の屈折率であり、波長(W)の単位はnmであり、第2絶縁膜の厚さの(D)の単位はである。

10

【0010】

また、上記目的を達成するためになされた本発明によるアレイ基板は、ゲート配線とソース配線によって定義される画素領域が構成され、各画素領域が光を透過させるアレイ基板において、ゲート配線とソース配線に連結され、前記画素領域に形成されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子と電気的に連結される画素電極と、前記スイッチング素子上に形成される第1絶縁膜と、前記第1絶縁膜の下に形成される第2絶縁膜とを有し、前記第2絶縁膜の厚さは、前記第1絶縁膜の厚さのバラツキによる透過率の変動を最小化させるように調節され、前記光は、600~630nmの波長帯域を有する赤色光を含み、前記第2絶縁膜は、前記ゲート配線上に形成されるゲート絶縁膜と、前記ソース配線上に形成される保護絶縁膜とを含み、前記第2絶縁膜の厚さ(D)と前記光の赤色ピーク波長帯(W)との関係は、下記の式4によって定義され、前記第2絶縁膜の厚さ(D)は、前記保護絶縁膜の厚さで調節することを特徴とする。

20

【数4】

$$W = \left\{ \frac{(D-4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、Nは、第2絶縁膜の屈折率であり、波長(W)の単位はnmであり、第2絶縁膜の厚さの(D)の単位はである。

30

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るアレイ基板とこれを具備する液晶表示パネル、及び液晶表示装置によれば、赤色ピーク波長帯に依存した厚さにて下部絶縁膜を形成することで、液晶表示パネルの有機絶縁膜の厚さバラツキによる光の透過率の変動を緩和することができるという効果がある。

したがって、液晶表示パネルの光透過率の変動を緩和させることで液晶表示パネルに表示される画像の表示品質を向上させることができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

次に、本発明に係るアレイ基板とこれを具備する液晶表示パネル、及び液晶表示装置を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

40

図1は、本発明の実施形態によるアレイ基板の平面図である。

図1を参照すると、アレイ基板には複数のゲート配線(GLn-1, GLn)と、複数のソース配線(DLm-1, DLm)と、ゲート配線(GLn-1, GLn)とソース配線(DLm-1, DLm)によって定義された複数の画素部(P)が形成される。

【0013】

ゲート配線(GLn-1, GLn)は第1方向に配列され、第2方向に延長される。ソース配線(DLm-1, DLm)は、第2方向に配列され、第1方向に延長される。

画素部(P)は、n番目のゲート配線(GLn)、m番目のソース配線(DLm)、スイッチング素子(TFT)、ストレージキャパシタ(CST)、及び画素電極(PE)を

50

含む。

【0014】

n番目のゲート配線(GLn)は、画素部(P)の駆動を制御する制御信号が伝達され、m番目のソース配線(DLm)は、画素部(P)を駆動させる駆動電圧が伝達される。

スイッチング素子(TFT)は、n番目のゲート配線(GLn)に連結されたゲート電極111と、m番目のソース配線(DLm)に連結されたソース電極113と、画素電極(PE)とコンタクトホール117を通じて電気的に連結されたドレイン電極114を含む。

【0015】

スイッチング素子(TFT)の駆動方式は、ゲート電極111に制御信号が入力されることによってソース電極113に入力された駆動電圧をドレイン電極114に連結された画素電極(PE)に伝達する。

ストレージキャパシタ(CST)は、ストレージ共通配線121と電極パターン123を含む。ストレージキャパシタ(CST)は、電極パターン123を通じてスイッチング素子(TFT)と画素電極(PE)と電気的に連結される。

【0016】

画素電極(PE)は、互いに隣接するゲート配線(GLn-1, GLn)とソース配線(DLm-1, DLm)によって定義され、アレイ基板の背面から出射された光(L)が透過される領域である。ここで、高透過率を実現するために画素電極(PE)はゲート配線(GLn-1, GLn)とソース配線(DLm-1, DLm)の一部分をカバーするよう形成される。

【0017】

高透過率の画素構造では、画素電極(PE)とソース配線(DLm-1, DLm)とのカップリングキャパシタンスを最小化するために、ソース配線(DLm-1, DLm)と画素電極(PE)との間に厚い有機絶縁膜を形成する。有機絶縁膜は、アレイ基板上に相対的に厚く形成される工程特性によって均一な厚さで形成されない。

【0018】

有機絶縁膜の厚さバラツキによる光(L)の透過率の変動を緩和するために有機絶縁膜の下部に形成される下部絶縁膜の厚さを調節して形成する。

【0019】

図2は、図1のI-I'線に沿って見た断面図である。

図1及び図2を参照すると、アレイ基板100はベース基板101を含む。

ベース基板101上にはゲート金属パターンが形成される。ゲート金属パターンは、ゲート配線(GL)、ゲート電極111、及びストレージ共通配線121を含む。

【0020】

ゲート金属パターンが形成されたベース基板101上にゲート絶縁膜102を形成する。ゲート絶縁膜102は、窒化シリコン(SiNx)のような絶縁物質で約3200~3800の厚さで形成される。ゲート絶縁膜102の屈折率(N)は約1.85である。

【0021】

ゲート絶縁膜102上には、チャンネル層112が形成される。チャンネル層112はアモルファスシリコン層112aとn+アモルファスシリコン層112bを含む。例えば、アモルファスシリコン層112aの上部にインシツ(in-sut-e)でn+不純物をドープしてn+アモルファスシリコン層112bを形成する。チャンネル層112は、ゲート電極111が形成された領域に対応してパターンングされる。

【0022】

チャンネル層112が形成されたベース基板101上には、ソース金属パターンが形成される。ソース金属パターンは、ソース配線(DLm)、ソース電極113、ドレイン電極114、及び電極パターン123を含む。

【0023】

ソース金属パターンが形成されたベース基板101上に保護絶縁膜103を形成する。

10

20

30

40

50

保護絶縁膜 103 は、窒化シリコン (SiNx) のような絶縁物質で約 800 ~ 1200 の厚さで形成される。保護絶縁膜 103 の屈折率 (N) は約 1.85 である。

【0024】

保護絶縁膜 103 が形成されたベース基板 101 上に有機絶縁膜 105 が形成される。

有機絶縁膜 105 は、約 2 μm ~ 4.3 μm の厚さで形成される。有機絶縁膜 105 の屈折率は約 1.56 である。

有機絶縁膜 105 は、ベース基板 101 上に形成された他の層に比べて相対的に厚く形成される。このような工程特性によって有機絶縁膜 105 は、厚さのバラツキを有する。

【0025】

有機絶縁膜 105 の下に形成された下部絶縁膜 104、即ち、ゲート絶縁膜 102 と保護絶縁膜 103 の厚さ (D) を調節して有機絶縁膜 105 の厚さのバラツキによる光透過率を制御する。

【0026】

保護絶縁膜 103 及び有機絶縁膜 105 には、電極パターン 123 の一部領域を露出させるコンタクトホール 117 が形成され、コンタクトホール 117 を通じて画素電極 (PE) とドレイン電極 114 とを電気的に連結する。

【0027】

図 3 は、有機絶縁膜の厚さのバラツキによるアレイ基板の透過率の変動を示したグラフである。

図 3 を参照すると、アレイ基板を透過させる可視光は、約 380 nm ~ 750 nm の波長帯域を有する。可視光は約 400 nm ~ 500 nm の波長帯域を有する青色光と、約 530 nm ~ 590 nm の波長帯域を有する緑色光、及び約 600 ~ 630 nm の波長帯域を有する赤色光を含む。

【0028】

グラフから分かるように、青色光の波長帯域では、有機絶縁膜の厚さのバラツキによる透過率の曲線の傾斜が滑らか (smooth) であることがわかる。これは、青色光の透過率は有機絶縁膜の厚さのバラツキによってほぼ変動がないことを示す。

緑色光の波長帯域では、有機絶縁膜の厚さのバラツキによる透過率の曲線の傾斜が一定角以上の傾斜角を有することがわかる。これは、緑色光の透過率は有機絶縁膜の厚さのバラツキによって変動することを示す。

【0029】

赤色光の波長帯域では、有機絶縁膜の厚さのバラツキによる透過率の曲線の傾斜が一定角以上の傾斜角を有することがわかる。これは、赤色光の透過率もまた有機絶縁膜の厚さのバラツキによって変動することを示す。

上記のように緑色及び赤色光の透過率が有機絶縁膜の厚さのバラツキによって大きく変動するものの、これらのうち、赤色光の透過率変動はホワイト画面の駆動時に赤いしみ不良を発生させる。

【0030】

以下では、従来例と本実施形態との比較を通じて本発明によって液晶表示パネルの表示品質が改善することを説明する。

図 4 は、従来例による第 1 アレイ基板の断面図である。図 5 は、図 4 の第 1 アレイ基板の赤色光に対する透過率を示したグラフである。

【0031】

従来例による第 1 アレイ基板 10 は、ベース基板 11 上に下部絶縁膜 14、有機絶縁膜 15、画素電極 16、及び配向膜 17 が順次形成される。下部絶縁膜 14 は、ゲート絶縁膜 12 と保護絶縁膜 13 を含む。

【0032】

ベース基板 11 の屈折率は 1.53 であり、厚さは 7×10^{-6} であり、下部絶縁膜 14 の屈折率は 1.85 であり、厚さは 5650 であり、有機絶縁膜 15 の屈折率は 1.56 であり、厚さは 34000 であり、画素電極 16 の屈折率は 2.0 であり、厚さは

10

20

30

40

50

550 であり、配向膜17の屈折率は1.6であり、厚さは900~1100である。

図5のグラフより、第1アレイ基板10に光を透過させた場合、透過された光のうち、赤色光の透過率は80%~90%の範囲で大きく変動することがわかる。

【0033】

一方、図6は、本発明の実施形態による第2アレイ基板の断面図である。図7は、図6の第2アレイ基板の赤色光に対する透過率を示したグラフである。

本実施形態による第2アレイ基板20は、ベース基板21上に下部絶縁膜14、有機絶縁膜25、画素電極26、及び配向膜27が順次形成される。下部絶縁膜24は、ゲート絶縁膜22と保護絶縁膜23を含む。

10

【0034】

ベース基板21の屈折率は1.53であり、厚さは 7×10^{-6} であり、下部絶縁膜24の屈折率は1.85であり、厚さは5200であり、有機絶縁膜25の屈折率は1.56であり、厚さは34000であり、画素電極26の屈折率は2.0であり、厚さは550であり、配向膜27の屈折率は1.6であり、厚さは900~1100である。

【0035】

上記従来例の第1アレイ基板10と比べた場合、本実施形態による第2アレイ基板20の下部絶縁膜24は、第1アレイ基板10の下部絶縁膜14の厚さに比べて相対的に薄く形成される。

20

【0036】

図7のグラフより、上記のように相対的に薄く形成された下部絶縁膜24を有する第2アレイ基板20に光を透過させた場合、透過された光のうち、赤色光の透過率は約84%を維持し、かつほぼ変動しないことがわかる。

【0037】

このように、第1アレイ基板10と第2アレイ基板20とを比べると、有機絶縁膜の厚さのバラツキによる赤色光の透過率の変動幅を有機絶縁膜の下部に形成された下部絶縁膜の厚さで調節することで赤色光の透過率の変動幅を補償(compensate)することができる。

【0038】

30

このような有機絶縁膜の厚さ変動による透過率の変動幅を最小化するために透過される光の赤色ピーク波長帯(W)に対する下部絶縁膜の厚さ(D)の関係は、下記の式5に示される。

【数5】

$$W = \left\{ \frac{(D - 4500)^N}{8000} \right\} + 618$$

ここで、波長の単位はnmであり、厚さの単位はnmであり、Nは下部絶縁膜の屈折率である。

40

【0039】

図8~図11は、図1に示したアレイ基板の製造方法を説明するための工程断面図である。

まず、図1及び図8を参照すると、ベース基板101上にゲート金属層を蒸着及びパターニングしてゲート金属パターンを形成する。

ゲート金属パターンは、ゲート配線(GLn-1, GLn)、ストレージ共通配線121、及びゲート電極111を含む。

次に、ゲート金属パターンが形成されたベース基板101上にゲート絶縁膜102を形成する。ゲート絶縁膜102は、窒化シリコン(SiNx)のような絶縁物質で約320

50

0 ~ 3 8 0 0 の厚さで形成する。

【0040】

次に、図1及び図9を参照すると、ゲート絶縁膜102上にチャンネル層112を形成する。

具体的には、ゲート絶縁膜102上にアモルファスシリコン膜112a及びインシット(in-sutte)でドープされたn+アモルファスシリコン膜112bを順次に形成する。

次に、アモルファスシリコン膜112a及びn+アモルファスシリコン膜112bをパターニングしてゲート電極111に対応してチャンネル層112を形成する。

【0041】

次に、図1及び図10を参照すると、チャンネル層112上にデータ金属層を蒸着及びパターニングしてソース金属パターンを形成する。

ソース金属パターンは、ソース配線(DLm-1, DLm)、ソース電極113、ドレイン電極114、ストレージキャパシタ(CST)の電極パターン123を含む。

【0042】

その後、ソース電極113及びドレイン電極114をマスクとして露出されたチャンネル層112のn+アモルファスシリコン膜112bを除去してスイッチング素子(FTT)のチャンネル領域を定義する。

【0043】

次に、ソース金属パターンが形成されたベース基板101上に保護絶縁膜103を形成する。保護絶縁膜103は、窒化シリコン(SiNx)のような絶縁物質で約800~1200の厚さで形成される。

【0044】

下部絶縁膜104、即ち、ゲート絶縁膜102及び保護絶縁膜103の厚さは、アレイ基板を透過する光の赤色光のピーク波長帯に依存(dependent)して決定される。

一般的に、ゲート絶縁膜102の厚さは、スイッチング素子(FTT)の電気的な特性を考慮して最小値が決定される。望ましくは、保護絶縁膜103の厚さを赤色光のピーク波長帯に依存して調整する。

したがって、下部絶縁膜104の厚さ(D)を上述した数式5にしたがって赤色光のピーク波長帯(W)に依存した厚さで形成する。

【0045】

次に、図1及び図11を参照すると、保護絶縁膜103が形成されたベース基板101上に有機絶縁膜105を形成する。有機絶縁膜105は、約2μm~4.3μmの厚さで形成される。有機絶縁膜105の屈折率は約1.56である。

有機絶縁膜105は、ベース基板101上に形成される他の層に比べて相対的に厚く形成される工程の特性によって均一な厚さで形成することができない。このような有機絶縁膜105の厚さのバラツキは光の透過率を変動させる。

【0046】

ここで、光の赤色ピーク波長帯(W)に依存した厚さ(D)を有する下部絶縁膜104は、有機絶縁膜105の厚さのバラツキによって発生した透過率変動を補償する。

次に、有機絶縁膜105及び保護絶縁膜103にコンタクトホール117を形成してドレイン電極114の一部分を露出させる。

【0047】

以後、コンタクトホール117が形成されたベース基板101上に透明導電性物質を蒸着及びパターニングして画素電極(Pe)を形成する。透明導電性物質は、インジウムスズ酸化物(ITO)、インジウム亜鉛酸化物(IZO)、またはインジウムスズ亜鉛酸化物(ITZO)を含む。

【0048】

画素電極(Pe)は、ソース配線(DLm-1, DLm)の一部分をカバーするように

10

20

30

40

50

形成される。これによって画素電極（P E）の形成面積を最大に拡張することによって画素電極（P E）を透過する光の透過率を向上させる。

【0049】

以上のように、有機絶縁膜105の下部に形成された下部絶縁膜104の厚さ（D）を赤色光ピーク波長帯（W）に依存して形成することで有機絶縁膜105の厚さの変動による透過率の変動を減少させて表示品質を向上させる。

【0050】

図12は、本発明の他の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。

図12を参照すると、本発明の他の実施形態による液晶表示パネルは、アレイ基板100、対向基板200、及び液晶層300を含む。

10

アレイ基板100は、図1及び図2で説明したものと同一であるので、詳細な説明は省略する。

アレイ基板100の有機絶縁膜105の下に形成された下部絶縁膜104の厚さ（D）は、前記数式5に示したように、アレイ基板100の背面から提供される光の赤色光ピーク波長帯（W）に依存して決定される。

【0051】

前記数式5による厚さ（D）を有する下部絶縁膜104は、有機絶縁膜105の厚さのバラツキによる光の透過率を補償する。これによってホワイト画面の駆動時、赤いしみ現象を改善することができる。

対向基板200は、ベース基板201を含む。ベース基板201上（図12上では下に、以下同様）には、遮光層210、カラーフィルタ層220、オーバーコーティング層230、及び共通電極層240が形成される。

20

【0052】

遮光層210は、ゲート配線（G L n - 1, G L n）、ソース配線（D L m - 1, D L m）、及びスイッチング素子（T F T）に対応して形成され、アレイ基板100及び液晶層300を透過した光（L）を遮断する。

カラーフィルタ層220は、アレイ基板100の画素領域に対応して形成されたカラーフィルタパターンを含む。カラーフィルタパターンは、赤色（R）、緑色（G）、及び青色（B）フィルタパターンを含む。

【0053】

30

オーバーコーティング層230は、カラーフィルタ層220上に形成され、カラーフィルタ層220を保護し、更に対向基板200を平坦化させる。

共通電極層240は、アレイ基板100の画素電極（P E）に対向する電極であって、画素電極（P E）及び液晶層300によって液晶キャパシタが定義される。

【0054】

液晶層300は、アレイ基板100と対向基板200との間に介在され、画素電極（P E）と共通電極240との電位差によって液晶層300の配列角を変化させて画像を表示する。

【0055】

40

図13は、本発明の実施形態による液晶表示装置の分解斜視図である。

図13を参照すると、本発明の実施形態による液晶表示装置は、バックライトアセンブリ400、及びディスプレイアセンブリ500を含む。

バックライトアセンブリ400は、収納容器410、反射板420、ランプアセンブリ430、フレーム部（440、450、460）、及び光学部材470を含む。

【0056】

収納容器410には、反射板420、ランプアセンブリ430と、フレーム部（440、450、460）、及び光学部材470が収納される。

ランプアセンブリ430は、ランプ431、ランプワイヤ432、ランプホルダ433、及びランプ固定部材434を含む。

【0057】

50

ランプ431は、内部に電極が形成された内部電極蛍光ランプ(C C F L)である。ランプ431の内壁には蛍光層が塗布され、内部には放電ガスが充填される。放電ガスは、例えば、水銀(m e r c u r y)、微量のアルゴン(A r)、ネオン(N e)、キセノン(X e)、及びクリプトン(K r)を含む。

【 0 0 5 8 】

ランプ431は、内部電極に駆動電圧が印加されると、放電ガスを放電させて非可視光線である、例えば、紫外線が発生し、紫外線はランプ431の内側壁に塗布された赤色(R)、緑色(G)、青色(B)蛍光層によって可視光線に変更される。

【 0 0 5 9 】

赤色(R)蛍光層によって励起された赤色光のピーク波長帯(W)に依存して(応じて)ディスプレイアセンブリの液晶表示パネルが製造される。 10

ここで、ディスプレイアセンブリの液晶表示パネルが緑色光または青色光のピーク波長帯に依存して製造することもできる。

具体的には、ランプ431から発生した光のうち、赤色光のピーク波長帯(W)に基づいて前記数式5にしたがって液晶表示パネルのアレイ基板に形成される下部有機膜の厚さ(D)が決定される。

【 0 0 6 0 】

ランプワイヤ432は、ランプ431の内部電極と電気的に連結されて駆動電圧を伝達する。

ランプホルダー433は、ランプ431の一端部をホールディングし、ランプワイヤ432を引き出すための引き出しホール(図示せず)とランプホルダー433を収納容器410に固定するための固定突起(図示せず)が形成される。 20

【 0 0 6 1 】

ランプ固定部材434は、ランプ431の他端部を固定し、ランプ431の他端部の形状に対応する固定溝434aが形成される。

フレーム部(440、450、460)は、第1サイドモールド440、第2サイドモールド450、及びランプ支持部材460を含む。第1サイドモールド440は、ランプホルダー433をカバーすることでランプ431の一端部をカバーし、光学部材470を支持する。第2サイドモールド450は、ランプ固定部材434をカバーすることでランプ431の他端部をカバーし、光学部材470を支持する。 30

【 0 0 6 2 】

光学部材470は、拡散板471と集光シート(472、473)を含む。拡散板471は、ランプ431から出射された光を拡散させて光の輝度均一性をより向上させる。

【 0 0 6 3 】

ディスプレイアセンブリ500は、ミドルモールド510、液晶表示パネル520、印刷回路基板530、可撓性回路基板540、及びトップシャーシ550を含む。

ミドルモールド510は、光学部材470が配置された収納容器410上に配置され、第1サイドモールド440及び第2サイドモールド450の上に装着された光学部材470のエッジを押して収納容器410から光学部材470が離脱することを防止する。

【 0 0 6 4 】

液晶表示パネル520は、アレイ基板521とアレイ基板521に対向する対向基板522及びアレイ基板と対向基板(521、522)との間に介在された液晶層(図示せず)を含む。

【 0 0 6 5 】

アレイ基板521の有機絶縁膜の下に形成された下部絶縁膜の厚さ(D)は、前記数式5に示したように、バックライトアセンブリ400から発生した光の赤色光ピーク波長帯(W)に依存して決定される。

前記数式5にしたがう厚さ(D)を有する下部絶縁膜は、有機絶縁膜の厚さのバラツキによる光の透過率の変動を補償する。これによってホワイト画面の駆動時、赤いしみ現象を改善することができる。 50

【0066】

液晶表示パネル520は、図12に示した液晶表示パネルと実質的に同一であるので、詳細な説明は省略する。

印刷回路基板530は、画像信号を処理する駆動回路ユニット(図示せず)を含み、駆動回路ユニットは外部から入力された画像信号及び制御信号を信号処理して液晶表示パネル520を駆動させるための駆動制御信号及び画像信号を提供する。

【0067】

可撓性回路基板540は、液晶表示パネル520と印刷回路基板530を電気的に連結して印刷回路基板530から提供された駆動制御信号及び画像信号を用いて液晶表示パネル520に駆動信号を出力する。

10

【0068】

トップシャーシ550は、液晶表示パネル520のエッジを囲み、収納容器410と結合される。トップシャーシ550は、外部の衝撃から破損または損傷することを防止し、液晶表示パネル520が収納容器410から離脱することを防止する。

【0069】

図14は、本発明の実施形態による画像表示品質の改善効果を示すグラフである。

図14に示したグラフは、液晶表示パネルに赤色ピーク波長帯(W)が614nmである光が入射し、液晶表示パネルがホワイトで駆動される場合、液晶表示パネルの下部絶縁膜の厚さ(D)によって液晶表示パネルに赤いしみが発生する部分と白いしみが発生した部分との色座標差(Wx, Wy)を示したものである。

20

【0070】

具体的には、液晶表示パネルの下部絶縁膜の厚さ(D)が約5600である場合、色座標差のX座標(Wx)は約0.003~0.006の範囲に存在する。

反面、下部絶縁膜の厚さ(D)が5200に薄くなった場合、色座標差のX座標(Wx)は約0.003以下の範囲に存在する。色座標差のX座標(Wx)が「0」に近くなるほどホワイト均一性が優秀であり、「0」から遠くなるほどホワイト均一性が低下する。

20

【0071】

即ち、下部絶縁膜の厚さ(D)が前記数式5に定義されたように、赤色光のピーク波長帯(W)が614nmである場合、5200の厚さの下部絶縁膜を有する液晶表示パネルは、色座標差(Wx, Wy)は0.003以下になる。結果的に、赤色光のピーク波長帯に依存して(応じて)調節された厚さの下部絶縁膜を有する液晶表示パネルは、しみ不良が改善されることがわかる。

30

【0072】

尚、本発明は、上述の実施形態に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の実施形態によるアレイ基板の平面図である。

40

【図2】図1のI-I'線に沿って見た断面図である。

【図3】有機絶縁膜の厚さのバラツキによるアレイ基板の透過率の変動を示したグラフである。

【図4】従来例による第1アレイ基板の断面図である。

【図5】図4の第1アレイ基板の赤色光に対する透過率を示したグラフである。

【図6】本発明の実施形態による第2アレイ基板の断面図である。

【図7】図6の第2アレイ基板の赤色光に対する透過率を示したグラフである。

【図8】図1に示したアレイ基板の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図9】図1に示したアレイ基板の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図10】図1に示したアレイ基板の製造方法を説明するための工程断面図である。

【図11】図1に示したアレイ基板の製造方法を説明するための工程断面図である。

50

【図12】本発明の他の実施形態による液晶表示パネルの断面図である。

【図13】本発明の実施形態による液晶表示装置の分解斜視図である。

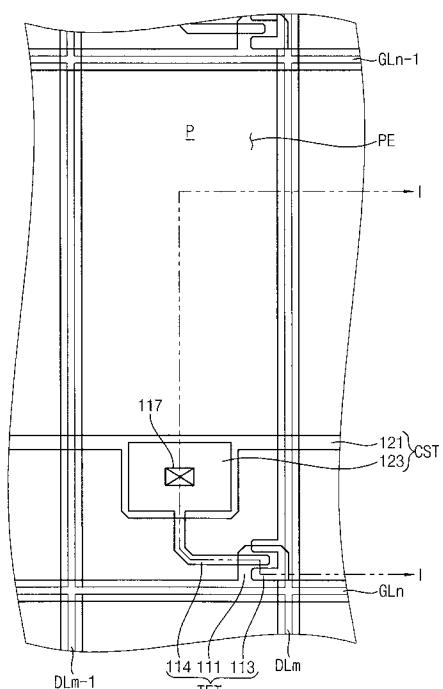
【図14】本発明の実施形態による表示品質の改善効果を示すグラフである。

【符号の説明】

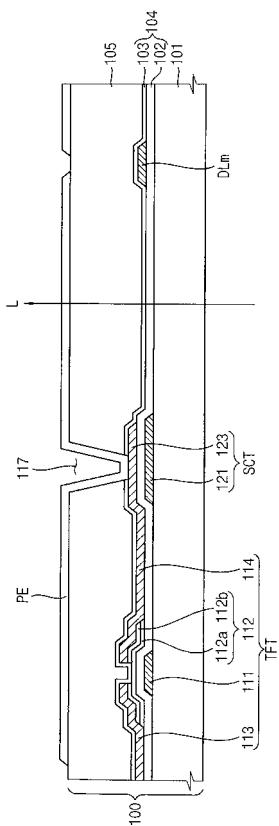
【0074】

100	アレイ基板	
101	ベース基板	
102	ゲート絶縁膜	
103	保護絶縁膜	10
104	下部絶縁膜	
105	有機絶縁膜	
111	ゲート電極	
112	チャンネル層	
112a	アモルファスシリコン層	
112b	n+アモルファスシリコン層	
113	ソース電極	
114	ドレイン電極	
117	コンタクトホール	
121	ストレージ共通配線	
123	電極パターン	20

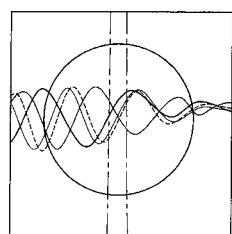
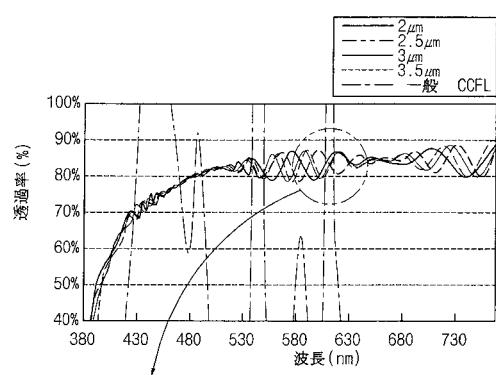
【図1】



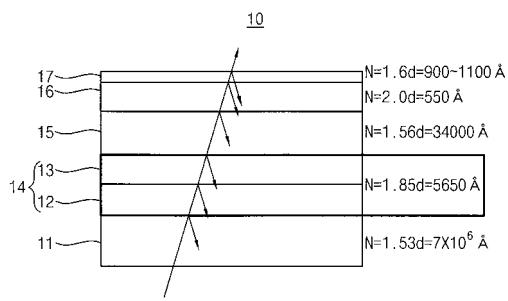
【図2】



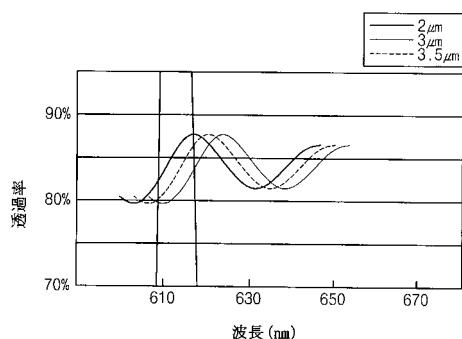
【図3】



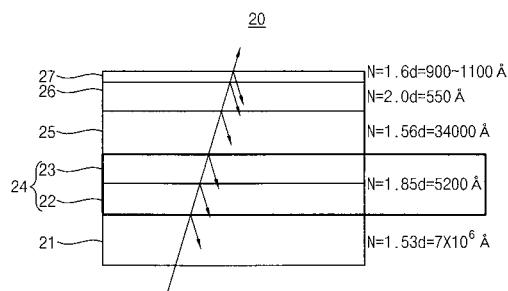
【図4】



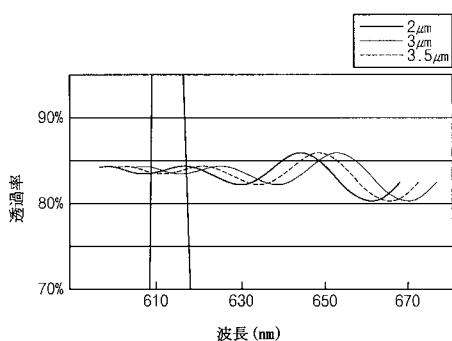
【図5】



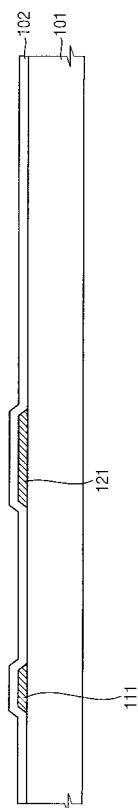
【図6】



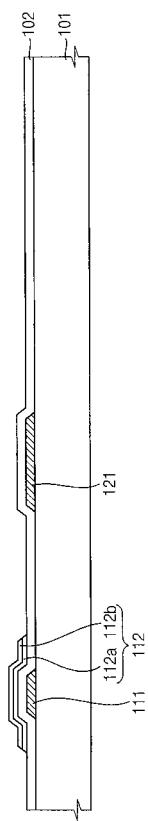
【図7】



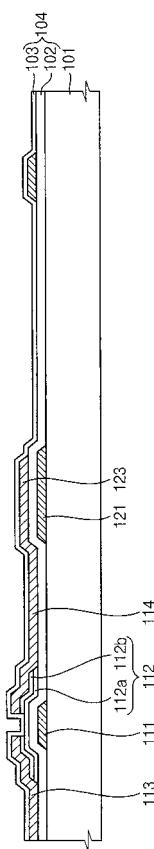
【図8】



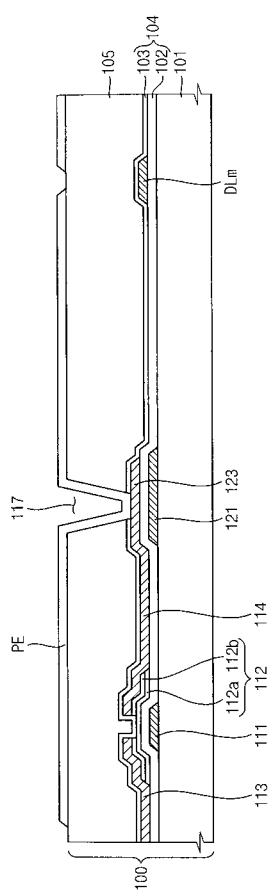
【図9】



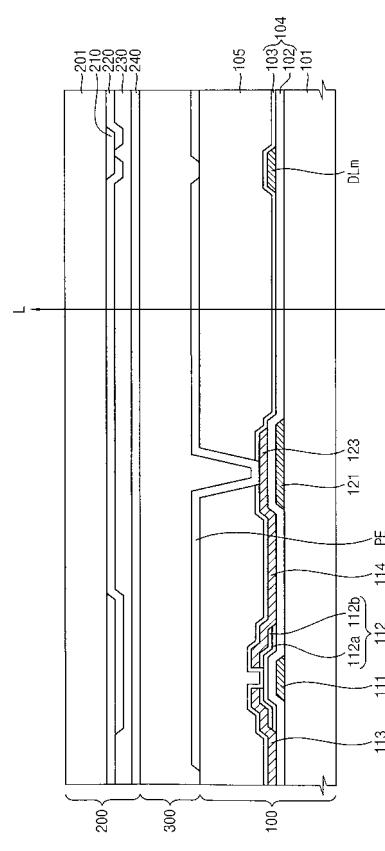
【図10】



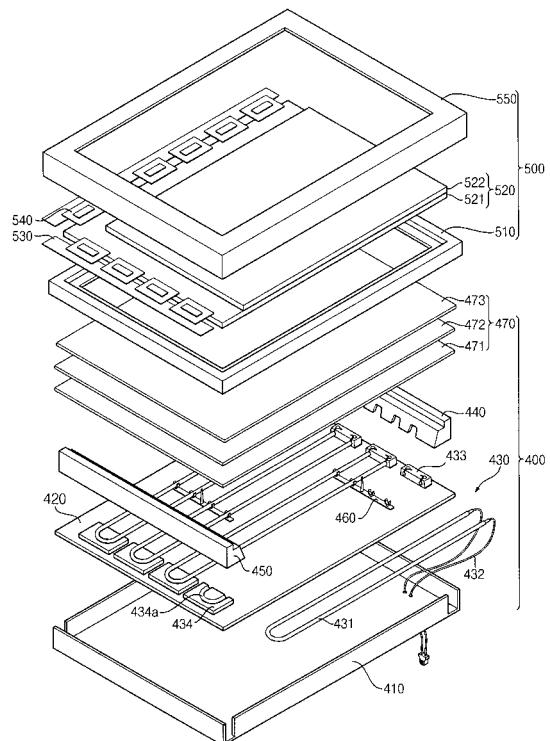
【図11】



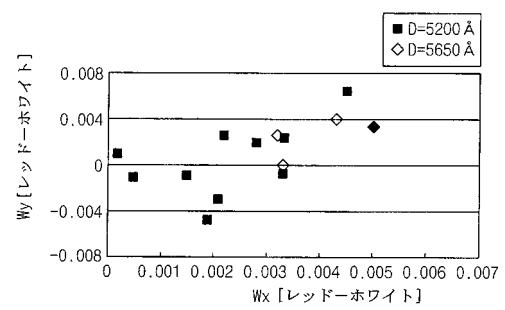
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 崔 國 玎
大韓民国ソウル特別市冠岳区新林洞1714三星山住公アパート302棟502号

(72)発明者 金 京 燐
大韓民国京畿道水原市勸善区谷伴亭洞三星アパート102棟703号

(72)発明者 李 庸 イ
大韓民国京畿道城南市盆唐区藪内洞ヤングジマウル青丘アパート212棟1203号

(72)発明者 李 德 重
大韓民国忠清南道天安市佛堂洞デドングダスップアパート111棟804号

(72)発明者 全 宰 弘
大韓民国京畿道城南市盆唐区九美洞力チマウルロッテアパート415棟1105号

(72)発明者 李 永 範
大韓民国忠清南道天安市斗井洞極東ヌルブルンアパート102棟2103号

(72)発明者 鄭 在 憲
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞ビヨクジョクゴル8団地アパート848棟901号

(72)発明者 朱 章 福
大韓民国京畿道城南市盆唐区九美洞ムジゲマウルシンハンアパート304棟1904号

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 特開2004-318063(JP, A)
特開2005-165305(JP, A)
特開2003-051599(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 02 F 1 / 1368