

(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2010-231193

(P2010-231193A)

(43) 公開日 平成22年10月14日(2010.10.14)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
GO2F	1/1339	(2006.01)	GO2F	1/1339	500	2H088
GO2F	1/13	(2006.01)	GO2F	1/13	101	2H189

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-40493 (P2010-40493)	(71) 出願人	302020207 東芝モバイルディスプレイ株式会社 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(22) 出願日	平成22年2月25日 (2010.2.25)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	特願2009-49604 (P2009-49604)	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(32) 優先日	平成21年3月3日 (2009.3.3)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672 弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100095441 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

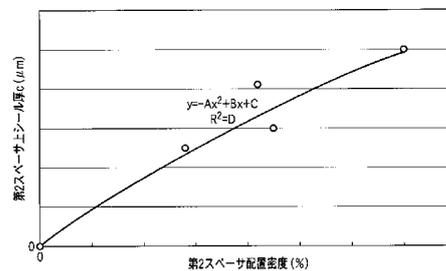
(57) 【要約】

【課題】柱状スペーサの配置密度を最適化し、表示品位の良好な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】互いに対向して配置された一对の基板101、102と、一对の基板101、102間に挟持された液晶層LQと、マトリクス状に配置された複数の表示画素PXからなる表示部110と、一对の基板101、102間の間隙を規定する柱状スペーサSSと、表示部110を囲むように配置されたシール材SLと、を備え、柱状スペーサSSは前記表示部110に配置された複数の第1スペーサSSAと、シール材SLが配置される領域に配置された複数の第2スペーサSSBとを有し、前記第2スペーサSSBが配置された密度は、第2スペーサSSB上のシール材SLの厚さを所定の大きさとする値である液晶表示装置。

【選択図】 図4

図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに対向して配置された一对の基板と、
前記一对の基板間に挟持された液晶層と、
マトリクス状に配置された複数の表示画素からなる表示部と、
前記一对の基板間の間隙を規定する柱状スペーサと、
前記表示部を囲むように配置されたシール材と、を備え、
前記柱状スペーサは前記表示部に配置された複数の第 1 スペーサと、前記シール材が配置される領域に配置された複数の第 2 スペーサとを有し、
前記第 2 スペーサが配置された密度は、前記第 2 スペーサ上のシール材の厚さを所定の大きさとする値である液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 スペーサ上のシール材の厚さは、前記第 2 スペーサの配置密度をパラメータとする式で近似され、

前記第 2 スペーサの配置密度は、前記式によって、前記第 2 スペーサ上のシール材の厚さを所定の値とするように設定された値である請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

液晶表示装置の厚さ方向において、前記一对の基板の一方である第 1 基板の中央部と、前記第 1 基板の前記シール材に支持された部分の位置との距離は $0 \mu\text{m}$ 以上 $0.8 \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 スペーサの配置密度は、 0.4% 以上 1.6% 以下である請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は液晶表示装置に関し、特に、アクティブマトリクス型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、一般に、アレイ基板とアレイ基板と対向して配置される対向基板と、これらアレイ基板と対向基板との間に挟持された液晶層とを備える液晶表示パネルを有している。

30

【0003】

アレイ基板と対向基板との間隔にムラが生じると、液晶装置の表示品位が低下することが知られている。すなわち、 $n \cdot d$ 値 (n : 液晶の複屈折率、 d : 液晶層厚) の変化により光透過率が変化することが知られており、 $n \cdot d$ 値の分布 (液晶層厚 d の分布) が大きいと、光透過率に分布が生じてコントラストが低下したり、表示画像もムラが発生したりする。

【0004】

このような基板間の間隔を基板面内で均一にするために、樹脂ボールやガラスボール等の粒状体からなるスペーサ、もしくは樹脂で形成した柱状体からなるスペーサ等を一对の基板間に配置する技術が知られている。

40

【0005】

一般に樹脂ボールやガラスボール等の球状スペーサは、湿式法によって基板上に散布するため、位置や配置密度の制御が困難である。柱状スペーサは、基板上に例えば樹脂膜を成膜した後、樹脂膜をパターンングして形成することができ、位置や配置密度を容易に制御できる点で有利である。

【0006】

従来、滴下工法で製造される液晶表示装置であって、シール材の内側近傍の低密度領域

50

で、柱状スペーサの数密度が、低密度領域のさらに内側の高密度領域より小さくなっている液晶表示装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】W O 2 0 0 5 / 0 3 8 5 1 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、本願発明者は、シール材が配置された領域での柱状スペーサの分布密度に着目すると、シール材が配置された領域では、柱状スペーサ上にシール材が噛み込み、シール材の噛み込み量が柱状スペーサの配置密度により異なり、さらに、スペーサ上のシール材の厚さに起因して表示ムラが発生することを見出した。

10

【0009】

表示部と表示部を囲む周辺部 120 とで柱状スペーサの配置密度を同じにすると、例えば、表示部に配置された柱状スペーサの配置密度が低い場合、スペーサ上のシール材の厚さが薄くなる。この場合には、周辺部 120 のセルギャップが薄くなり、リバウンドモードのギャップムラ、もしくは画面中央付近でのギャップムラが出やすくなる。

【0010】

一方で、表示部と周辺部 120 とで柱状スペーサの配置密度を同じにすると、例えば、表示部に配置された柱状スペーサの配置密度が高い場合、スペーサ上のシール材の厚さが厚くなる。この場合には、周辺部 120 のセルギャップが厚くなり、周辺ギャップムラが出やすくなる。

20

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みて成されたものであって、柱状スペーサの配置密度を最適化し、表示品位の良好な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の態様による液晶表示装置は、互いに対向して配置された一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、マトリクス状に配置された複数の表示画素からなる表示部と、前記一对の基板間の間隙を規定する柱状スペーサと、前記表示部を囲むように配置されたシール材と、を備え、前記柱状スペーサは前記表示部に配置された複数の第 1 スペーサと、前記シール材が配置される領域に配置された複数の第 2 スペーサとを有し、前記第 2 スペーサが配置された密度は、前記第 2 スペーサ上のシール材の厚さを所定の大きさとする値である。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、柱状スペーサの配置密度を最適化し、表示品位の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0014】

【図 1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の構成例を概略的に示す図である。

【図 2】図 1 に示す液晶表示装置のシール材が配置された領域近傍の断面の一構成例を概略的に示す図である。

【図 3】基板持上げ量とギャップムラ発生率との関係の一例を説明するための図である。

【図 4】第 2 スペーサの配置密度と、第 2 スペーサ上のシール材の厚さとの関係の一例を説明するための図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の基板持上げ量の一例について説明するための図である。

【図 6】第 2 スペーサの配置密度に対応する評価結果の一例について説明するための図で

50

ある。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。本実施形態に係る液晶表示装置は、滴下工法により製造された液晶表示装置である。図1に示すように、液晶表示装置1は、互いに対向するように配置されたアレイ基板101と対向基板102と、アレイ基板101と対向基板102との間に挟持された液晶層LQ(図2に示す)と、マトリクス状に配置された複数の表示画素PXからなる表示部110とを有している。

【0016】

アレイ基板101は、表示部110において、複数の表示画素PX毎に配置された画素電極PEと、複数の表示画素PXが配列する行に沿って伸びる複数の走査線YLと、複数の表示画素PXが配列する列に沿って伸びる複数の信号線XLと、走査線YLと信号線XLとが交差する位置近傍に配置された画素スイッチSWと、を備える。

【0017】

画素スイッチSWのゲート電極(図示せず)は、対応する走査線YLに接続されている、あるいは、対応する走査線YLと一体に形成されている。画素スイッチSWのソース電極(図示せず)は、対応する信号線XLに接続されている、あるいは、対応する信号線XLと一体に形成されている。画素スイッチSWのドレイン電極(図示せず)は、対応する画素電極PEに接続されている。

【0018】

また、アレイ基板101は、走査線YLと略平行に伸びる補助容量線COMを有している。補助容量線COMは、絶縁層を介して画素電極PEの一部と重複するように配置され、補助容量線COMと画素電極PEとの電位差により補助容量Csを形成する。

【0019】

表示部110を囲む周辺部120には、複数の走査線YLが接続された走査線駆動回路121と、複数の信号線XLが接続された信号線駆動回路122と、が配置されている。走査線駆動回路121は、走査線YLを順次駆動して画素スイッチSWのソース-ドレイン間を導通させる。信号線駆動回路122は、信号線XLを順次駆動して、画素スイッチSWを介して画素電極PEにソース電圧を印加する。

【0020】

対向基板102は、表示画素PXを囲むように配置された遮光層BMと、複数の画素電極PEに対向するように配置された対向電極CEを有している。図2に示すように、遮光層BMは、表示画素PX間と、表示部110を囲む周辺部120とに配置されている。

【0021】

対向電極CEには、対向電極駆動回路(図示せず)により対向電圧が印加される。液晶層LQに含まれる液晶分子(図示せず)の配向状態は、画素電極PEに印加されるソース電圧と、対向電極CEに印加される対向電圧との電位差によって制御される。

【0022】

カラー表示タイプの液晶表示装置の場合、対向基板102は、カラーフィルタ層とカラーフィルタ層上に配置されたオーバーコート層L3とを有している。カラーフィルタ層は、例えば、赤色で表示する表示画素PXに対応して赤色の主波長の光を透過する赤色カラーフィルタCFRと、緑色で表示する表示画素PXに対応して緑色の主波長の光を透過する緑色カラーフィルタ(図示せず)をと、さらに、青色で表示する表示画素PXに対応して青色の主波長の光を透過する青色カラーフィルタCFBとを備えている。

【0023】

アレイ基板101と対向基板102とは、周辺部120において、表示部110を囲むように配置されたシール材SLによって、所定の間隙をおくように固定されている。シール材SLは、図2に示すようにフィラーFLを含んでいる。アレイ基板101と対向基板102との間隙の間隙を規定するためのスペーサSSが配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置のスペーサ S S は柱状のスペーサである。スペーサ S S は、液晶表示パネルの厚さ方向において、対向基板 1 0 2 の遮光層 B M と対向するように配置されている。アレイ基板 1 0 1 は、スペーサ S S の下地となる台座層 L 1 と、台座層 L 1 上に配置された絶縁層 L 2 とを有している。絶縁層 L 2 上に画素電極 P E が配置されている。

【 0 0 2 5 】

スペーサ S S は、表示部 1 1 0 に配置された第 1 スペーサ S S A と、シール材 S L が配置される領域に配置された第 2 スペーサ S S B とを有している。第 2 スペーサ S S B と対向する位置において、対向基板 1 0 2 の遮光層 B M 上には、第 2 スペーサ S S B の台座となる台座層 C F A が配置されている。台座層 C F A は、例えば青色カラーフィルタ C F B と同一の材料で形成されている。カラーフィルタ層および台座層 C F A 上には、オーバーコート層 L 3 が配置されている。

10

【 0 0 2 6 】

ここで、液晶表示パネルの周辺部 1 2 0 における基板の持上げ量 W に対する、表示ムラの発生率を図 3 に示す。図 3 のグラフ G L 1 は、液晶表示パネルの中央部において、重力の影響により生じる白ギャップムラ（重カムラ）の発生確率を示している。図 3 のグラフ G L 2 は、液晶表示パネルの表示部 1 1 0 の端部近傍（シール材 S L の近傍）において、アレイ基板 1 0 1 と対向基板 1 0 2 との間隙が所望の値とならない場合に生じる周辺ギャップムラの発生確率を示している。

20

【 0 0 2 7 】

なお、周辺部 1 2 0 の基板持上げ量 W とは、基板面（D A - D B 平面）と略平行な方向において、アレイ基板 1 0 1 あるいは対向基板 1 0 2 の中央部と、アレイ基板 1 0 1 あるいは対向基板 1 0 2 のシール材 S L によって支持された部分との、液晶表示パネルの厚さ方向 D W の距離である。

【 0 0 2 8 】

図 5 に示す場合では、アレイ基板 1 0 1 と対向基板 1 0 2 との間隙が最も小さくなる部分であるアレイ基板 1 0 1 の中央部 A 1 と、アレイ基板 1 0 1 のシール材 S L によって支持された部分 A 2 との方向 D W の距離を基板持上げ量 W としている。ここで、図 5 に示す場合では、中央部 A 1 と周辺部 A 2 とのそれぞれは、液晶表示パネルの厚さ方向 D W におけるアレイ基板 1 0 1 の略中央の位置としている。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、液晶表示パネルの基板の持上げ量 W が不足すると、表示部 1 1 0 の中央部に白ギャップムラが発生する確率が高くなるとともに、周辺ギャップムラが発生する確率も高くなった。また、周辺部 1 2 0 の基板の持上げ量 W が過多である場合には、周辺ギャップムラが発生する確率が高くなった。

【 0 0 3 0 】

なお、周辺部 1 2 0 の基板の持上げ量 W は、台座層 C F A の厚さ、第 2 スペーサ S S B 上のシール材 S L の厚さ D 1、および、台座層 L 1 の厚さによって制御される。台座層 C F A の厚さは、これらを製造する工程において、その厚さを制御することは困難である。

40

【 0 0 3 1 】

そこで、本願発明者は、上記事情に鑑み、第 2 スペーサ S S B 上のシール材 S L の厚さに着目し、第 2 スペーサ S S B 上のシール材 S L の厚さは、シール材 S L が配置される領域における第 2 スペーサ S S B の配置密度によって制御することが可能であることを見出した。

【 0 0 3 2 】

なお、第 2 スペーサの配置密度（シール内スペーサ密度）とは、アレイ基板 1 0 1 と対向基板 1 0 2 とを対向させて貼り合わせた状態において、アレイ基板 1 0 1 あるいは対向基板 1 0 2 のシール材 S L が配置された領域の面積に対する、第 2 スペーサが配置される領域の面積の割合（%）である。

50

【0033】

発明者は、第2スペーサSSBの配置密度(%)と、第2スペーサSSB上に配置されるシール材SLの厚さ(μm)とを測定し、第2スペーサSSBの配置密度(%)と第2スペーサSSB上に配置されるシール材SLの厚さD1とについて図4に示すような関係が有ることを見出した。

【0034】

図4に示す場合では、例えば、第2スペーサSSBの配置密度(%)が異なる4つの液晶表示装置のそれぞれについて、第2スペーサSSB上のシール材の厚さ(μm)を測定した結果の一例を示している。

【0035】

図4に示すように、第2スペーサSSBの配置密度(%)が大きくなると、第2スペーサSSB上に配置されるシール材SLの厚さも大きくなる傾向があった。第2スペーサSSB上に配置されたシール材SLの厚さ(y)は、第2スペーサSSBの密度(x)の2次式($y = Ax^2 + Bx + C$)に近似することができる。

【0036】

なお、図4に示す2次関数は、一般的な多項式近似方法(2次数)によって算出されたものである。

【0037】

例えば、周辺部120の基板持上げ量Wの目標値をA(μm)と設定すると、この目標値から、台座層CFAの厚さ、および、台座層L1の厚さによる持上げ量を差し引いて、基板持上げ量Wが目標値A(μm)となる場合の第2スペーサSSB上のシール材SLの厚さD1を算出することができ、図4に示す2次関数において算出されたシール材SLの厚さD1に対応する第2スペーサSSBの配置密度を導き出すことができる。なお、本実施形態に係る液晶表示装置では、基板持上げ量Wの目標値Aを略0.4 μm とした。

【0038】

上記のように導き出された密度で第2スペーサSSBを配置し、液晶表示パネルを製造すると、周辺部120の基板持上げ量Wを目標値A(μm)とすることができ、表示ムラの発生率が低い液晶表示装置を製造することができる。

【0039】

なお、周辺部120の基板持上げ量Wの目標値A(μm)は、略0 μm 以上略0.8 μm 以下の範囲とすることが望ましい。図3に示すように、周辺部の基板持上げ量を略0 μm 以上略0.8 μm 以下の範囲以外とした場合には、白ギャップムラおよび周辺ギャップムラの発生率が顕著に高くなる傾向が見られるためである。

【0040】

さらに、図6に、第2スペーサSSBの配置密度を0.35%乃至1.65%の間で変化させた場合の、評価結果の一例を示す。なお、図6に示す評価結果では、「x」は表示ムラの発生率が高い場合、「 \square 」は表示ムラの発生率が低く良好な表示品位であった場合、「 \square 」は表示ムラが視認されず良好な表示品位であった場合である。

【0041】

図6に示すように、第2スペーサSSBの配置密度が0.35%であるときと、1.65%であるときには、表示ムラの発生率が高く、良好な表示品位の液晶表示装置を得ることはできなかった(「x」評価に対応)。第2スペーサSSBの配置密度が0.4%乃至0.5%のとき、および、1.45%以上1.6%以下のときには、表示ムラの発生率が低く、良好な表示品位の液晶表示装置が得られた(「 \square 」評価に対応)。第2スペーサSSBの配置密度が0.56%以上1.4%以下のときには、表示ムラが視認されず良好な表示品位の液晶表示装置が得られた(「 \square 」評価に対応)。

【0042】

上記の評価結果から、第2スペーサSSBの配置密度を0.4%以上1.6%以下、望ましくは0.56%以上1.4%以下とすることによって良好な表示品位の液晶表示装置が得られた。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

すなわち、本実施形態に係る液晶表示装置によれば、柱状スペーサの配置密度を最適化し、表示品位の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、上記の液晶表示装置 1 において、表示部 1 1 0 に配置される第 1 スペーサ S S A の配置密度は、第 2 スペーサ S S B の配置密度とは異なるパラメータを用いて導き出される。したがって、第 1 スペーサ S S A の配置密度と、第 2 スペーサ S S B の配置密度が同じ値となる場合に限られない。

【 0 0 4 5 】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。例えば、図 4 に示す近似式は、例えば第 1 スペーサ S S A の配置密度等に応じて液晶表示装置毎にそれぞれ算出されるものであって、図 4 に示す近似式が全ての液晶表示装置に適用されるとは限られない。

10

【 0 0 4 6 】

さらに、図 4 に示す場合では、一般的な多項式近似により近似式を算出したが、近似式の算出方法は他の方法も適用可能である。

【 0 0 4 7 】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

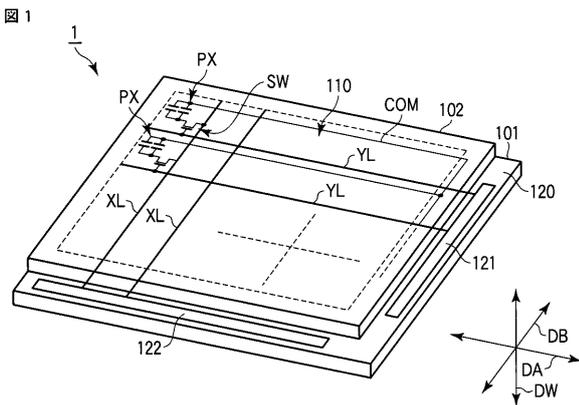
20

【 符号の説明 】

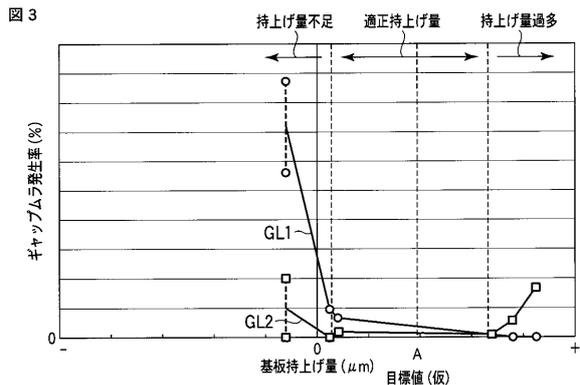
【 0 0 4 8 】

L Q ... 液晶層、P X ... 表示画素、S L ... シール材、S S ... スペーサ、S S A ... 第 1 スペーサ、S S B ... 第 2 スペーサ、1 ... 液晶表示装置、1 0 1 ... アレイ基板、1 0 2 ... 対向基板、1 1 0 ... 表示部

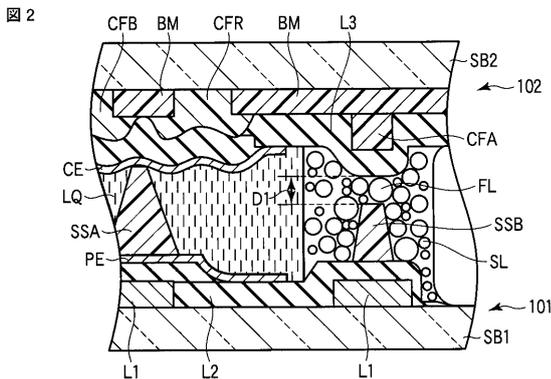
【 図 1 】



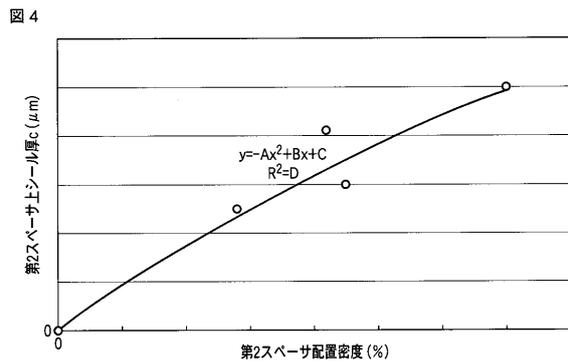
【 図 3 】



【 図 2 】

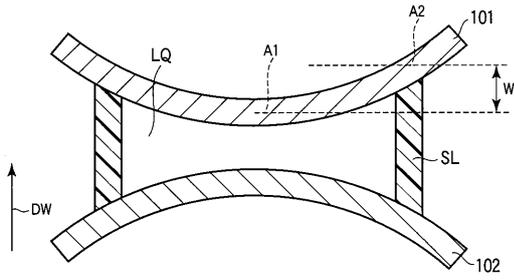


【 図 4 】



【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6

第2スパーサ密度(%)	評価
0.35	×
0.4	△
0.45	△
0.5	△
0.56	○
⋮	
1.4	○
1.45	△
1.5	△
1.55	△
1.6	△
1.65	×

フロントページの続き

- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 高橋 康二

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA03 FA02 FA09 KA07 MA17

2H189 DA07 DA31 DA33 DA34 DA43 DA45 DA48 DA49 FA14 FA22

HA14