

(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2004-94230
(P2004-94230A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363	GO2F 1/13363	2H090
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 515	2H091
GO2F 1/1337	GO2F 1/1337 505	2H092
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-285407 (P2003-285407)	(71) 出願人 303016487 ピオイ-ハイデイス テクノロジー カンパニー リミテッド 大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山136-1
(22) 出願日 平成15年8月1日(2003.8.1)	(74) 代理人 110000051 特許業務法人共生国際特許事務所
(31) 優先権主張番号 2002-045641	(72) 発明者 徐 東 へ 大韓民国 大邱廣域市 南區 大明9洞 539-1
(32) 優先日 平成14年8月1日(2002.8.1)	(72) 発明者 朴 榮 一 大韓民国 ソウル市 冠岳區 新林2洞 103-195 サンアビルディング 401
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	
(31) 優先権主張番号 2003-021853	
(32) 優先日 平成15年4月8日(2003.4.8)	
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	

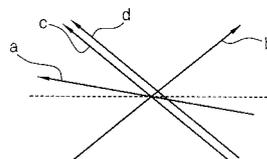
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】高性能な液晶表示装置を提供し、セルギャップを増加させることで工程マージンを改善させる。

【解決手段】反射電極を有する下部基板と、下部基板上に形成する配向膜と、下部基板と対向配置してカラーフィルターを有する上部基板と、上部基板上に形成する配向膜と、下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、位相補償フィルム上に取り付けて、入射した自然光を、線偏光に変換する偏光板を含み、下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して - 10 ~ 20° であり、上部配向膜の配向角度は、水平ラインに対して 40 ~ 55° であり、液晶層の位相遅延値 ($d \cdot n$) は 0.24 ~ 0.27 μm であり、位相補償フィルムは 1/4 の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して 140 ~ 146° であり、偏光板の吸収軸は水平ラインに対して 102 ~ 122.5° とする。



【選択図】 図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射電極を具備した下部基板と、
 該下部基板上に形成する下部配向膜と、
 前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、
 該上部基板上に形成する上部配向膜と、
 前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、
 前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、
 前記位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光
 板とを有し、

10

前記下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $-10 \sim 20^\circ$ であり、
 前記上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $40 \sim 55^\circ$ であり、
 前記液晶層の位相遅延値 ($d \cdot n$) は $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ であり、
 前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対
 して $140 \sim 146^\circ$ であり、
 前記偏光板の吸収軸は水平ラインに対して $102 \sim 122.5^\circ$ であることを特徴とす
 る液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶層はツイスト角が 60° であるツイストネマティック液晶で構成されているこ
 とを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 3】

反射電極を具備した下部基板と、
 該下部基板上に形成する下部配向膜と、
 前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、
 該上部基板上に形成する上部配向膜と、
 前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、
 前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、
 前記位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光
 板とを有し、

30

前記下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $0 \sim 10^\circ$ であり、
 前記上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $55 \sim 65^\circ$ であり、
 前記液晶層の位相遅延値 ($d \cdot n$) は $0.23 \sim 0.27 \mu\text{m}$ であり、
 前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対
 して $160 \sim 168^\circ$ であり、
 前記偏光板の吸収軸は水平ラインに対して $117.5 \sim 127.5^\circ$ であることを特徴
 とする液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶層はツイスト角が 76° であるツイストネマティック液晶で構成されているこ
 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】

反射電極を具備した下部基板と、
 該下部基板上に形成する下部配向膜と、
 前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、
 該上部基板上に形成する上部配向膜と、
 前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、
 前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、
 前記位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光
 板とを有し、

40

前記下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $0 \sim 10^\circ$ であり、
 前記上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $50 \sim 56^\circ$ であり、

50

前記液晶層の位相遅延値 ($d \cdot n$) は $0.17 \sim 0.21 \mu\text{m}$ であり、
 前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して $135 \sim 145^\circ$ であり、
 前記偏光板の吸収軸は水平ラインに対して $62 \sim 66^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

前記液晶層はツイスト角が 53° であるツイストネマティック液晶で構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 7】

反射電極を具備した下部基板と、
 該下部基板上に形成する下部配向膜と、
 前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、
 該上部基板上に形成する上部配向膜と、
 前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、
 前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、
 前記位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、

10

前記下部配向膜は $80 \sim 90^\circ$ 及び 2° 以下の内いずれか一つのフリーチルト角を有して配向角度が水平ラインに対して $-40 \sim -50^\circ$ の垂直配向膜であり、

前記上部配向膜は垂直配向膜の下部配向膜のフリーチルト角と反対に 2° 以下または $80 \sim 90^\circ$ の内いずれか一つのフリーチルト角を有して配向角度が水平ラインに対して $40 \sim 50^\circ$ の水平配向膜であり、

20

前記液晶層は電界印加の可否によって透過光の位相を変換する HAN モードの液晶層であり、前記 HAN モード液晶層の位相遅延値 ($d \cdot n$) は $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ であり、

前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して $167 \sim 173^\circ$ 及び $7 \sim 13^\circ$ の内いずれか一つであり、

前記偏光板の透過側は水平ラインに対して $42 \sim 48^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記 HAN モード液晶層はツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶で構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 9】

前記位相補償フィルムは $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有することを特徴とする請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

反射電極を具備した下部基板と、
 該下部基板上に形成する下部配向膜と、
 前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、
 該上部基板上に形成する上部配向膜と、
 前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、
 前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、
 前記位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、

40

前記下部配向膜は単位画素を二分して、第 1 領域では垂直または水平配向処理し、

第 2 領域では、第 1 領域と反対に水平または垂直配向処理し、

配向角度は水平ラインに対して $-40 \sim -50^\circ$ であり、

前記上部配向膜は、下部配向膜と反対に単位画素を二分して第 1 領域では水平または垂直配向処理し、第 2 領域では垂直または水平配向処理し、配向角度は水平ラインに対して $40 \sim 50^\circ$ であり、

50

前記液晶層は、電界印加の可否によって透過光の位相を変換するHANモードの液晶層であり、

前記HANモード液晶層の位相遅延値($d \cdot n$)は $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ であり、

前記位相補償フィルムは $\pi/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して $167 \sim 173^\circ$ であり、

前記偏光板の透過軸は水平ラインに対して $42 \sim 48^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】

前記垂直または水平配向処理は 2° 以下または $80 \sim 90^\circ$ の内いずれか一つのフリーチルト角を有するように施されていることを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置

10

【請求項12】

前記HANモード液晶層はツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶で構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】

前記位相補償フィルムは $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有することを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置。

【請求項14】

反射領域と透過領域に区分して、前記反射領域に反射電極を具備した下部基板と、

該下部基板上に形成する下部配向膜と、

20

前記下部基板上に対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、

該上部基板上に形成する上部配向膜と、

前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、

前記上部基板の外側面上に取り付けて、線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと

、前記位相補償フィルム上に取り付けて、外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、

前記下部配向膜は反射領域では、垂直または水平配向処理し、透過領域では反射領域と反対に水平または垂直配向処理し、配向角度は水平ラインに対して $-40 \sim -50^\circ$ であり、

30

前記上部配向膜は、下部配向膜と反対に反射領域では水平または垂直配向処理し、

透過領域では反射領域と反対に垂直または水平配向処理し、

配向角度は水平ラインに対して $40 \sim 50^\circ$ であり、

前記液晶層は反射領域では、HANモードの液晶層を配置し、

透過領域ではTNモード液晶層を配置し、

前記位相補償フィルムは、 $\pi/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が $167 \sim 173^\circ$ であり、

前記偏光板の透過軸は、水平ラインに対して $42 \sim 48^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】

40

前記垂直または水平配向処理は、 2° 以下または $80 \sim 90^\circ$ の内いずれか一つのフリーチルト角を有するように施されていることを特徴とする請求項14に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記HANモード液晶層とTNモード液晶層は、ツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶で構成されていることを特徴とする請求項14に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

前記HANモード液晶層とTN液晶層とは、 $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ の位相遅延値($d \cdot n$)を有することを特徴とする請求項14に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

50

前記位相補償フィルムは、 $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有することを特徴とする請求項14に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するものであり、より詳細には、特性パラメータを最適化させて表示特性を向上させ、工程マージンを改善させた液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、光源としてバックライトを使用する透過型液晶表示装置、バックライトの使用なしに自然光を使用する反射型液晶表示装置、必要によってバックライトと自然光を選択的に使用する反透過型液晶表示装置に区分される。 10

【0003】

この内でバックライトが必要でない反射型液晶表示装置は、低消費電力、薄型及び軽量化をなすことができるために携帯用表示装置に多く用いられ、携帯電話と携帯機器の市場が拡大することで、その需要が増加している。

【0004】

このような反射型液晶表示装置は、下部基板、反射電極、下部配向膜、液晶層、上部配向膜、上部透明電極、カラーフィルター、上部基板、位相補償フィルム、偏光板などを含んでおり、このような構成要素を順に積層した構造を有する。 20

【0005】

また、液晶表示装置はその動作モードによって、TN (Twisted Nematic) 型、GH (Guest Host) 型、ECB (Electrically Controlled Birefringence) 型、OCB (Optically Compensated Birefringence) 型等に分けることができる。

【0006】

ここで、TN型の液晶表示装置は、現在携帯用コンピュータ及び測定装置に広範囲に使用されているが、応答速度が遅いという短所がある。

ECB型の液晶表示装置は、液晶セルの複屈折率変化を通じて光透過率の変化を誘導した方式であり、その代表的な例としてHAN (Hybrid-Aligned Nematic) モード液晶表示装置を挙げることができる。前記HANモード液晶表示装置は、比較的低い電圧で動作して、その応答速度が速い利点を有するために、その研究が活発に進められている。 30

【0007】

以下、反射型液晶表示装置の構造及び画面表示について簡略に説明する。

図1は従来 of 反射型液晶表示装置を概略的に図示した断面図である。

従来 of 反射型液晶表示装置は、図1に示すように、反射電極2及び下部配向膜3を具備した下部基板1と、カラーフィルター5及び上部配向膜6を具備した上部基板4の間に液晶層10を構成し、前記上部基板4の外側面上に位相補償フィルム、例えば、 $\lambda/4$ フィルム7と偏光板8を順に取り付けた構造を有する。前記反射電極2は、リソグラフィまたはホログラフィ工程などを通じて表面に凹凸を有する。 40

【0008】

このような反射型液晶表示装置では、電圧無印加時に、偏光板を通過しながら線偏光した光が位相補償フィルムを通過して円形偏光、例えば、左円偏光に変わり、これが通過しながら再び線形偏光に変わり反射電極で反射される。

このように反射電極で反射された線偏光の光は、再び液晶層を通過しながら左円偏光に変わった後、位相補償フィルムを通過して、偏光方向が偏光板の偏光軸に平行な線偏光に変形され、偏光板を通過し、ホワイト (white) の状態を具現する。

【0009】

また、反射型液晶表示装置では、電圧印加時に、偏光板と位相補償フィルムを通過して 50

左円偏光に変換された光が、何らの変化なしに液晶層をそのまま通過して、反射電極で反射されて右円偏光に変わり、再び液晶層と位相補償フィルムを通過して、偏光方向が偏光板の偏光軸と垂直の線偏光に変形されることで偏光板を通過できなくなり、ダーク (dark) の状態を具現する。

【0010】

このような反射型液晶表示装置における良い表示画面は、前述した各構成要素の特性値をどのように最適化させるかにより左右される。

反射型液晶表示装置での効率的な反射率増大のためには、偏光板の吸収軸または透過軸角度、位相補償フィルムの光学特性、液晶層の厚さ (d)、液晶層の位相遅延値 (d_n)、液晶のツイスト角、配向膜の配向角度、及び反射板の特性などの値を最適化することが必要である。

10

【0011】

例えば、従来の反射型液晶表示装置における、良い表示画面は / 4 フィルム 7 を 1 枚または 2 枚を使用し、上部配向膜 6 の配向角度が、下部配向膜 3 の配向角度と 90° となるように配置し、偏光板 8 の透過軸が上部配向膜 6 の配向角度と 20° の角度となるように配置し、また / 4 フィルム 7 の光軸角度と 45° をなすことで得ることができる。

この時、液晶のツイスト角及び液晶層の位相遅延値は、各々 63 ~ 80° 及び 0.20 ~ 0.27 μm 程度で調節する。

【0012】

しかしながら、従来の反射型液晶表示装置では、セル設計を最適化させるために 2 枚の / 4 フィルムを使用する場合に、反射率の低減が起きる。また、1 枚の / 4 フィルムを使用する場合に、可視光波長の広い領域で / 4 の位相差を付与する機能が満足にできないことによる表示特性が悪くなる問題点がある。

20

【0013】

従来の反射型液晶表示装置は、良い表示画面を得るために設定するセルギャップが非常に小さいために、実際工程での歩留まりが低下する問題点がある。

【0014】

【特許文献 1】特開 2001 - 51260 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0015】

本発明の目的は、表示特性が良い液晶表示装置を提供することである。

また、本発明の他の目的は、十分なセルギャップを確保することで、製造工程での歩留まりが良い、液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記のような目的を達成するために、本発明は、反射電極を具備した下部基板と、前記下部基板上に形成する下部配向膜と、前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、該上部基板上に形成する上部配向膜と、前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、該位相補償フィルム上に取り付けて、外部から入射する自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、前記下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して -10 ~ 20° であり、前記上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して 40 ~ 55° であり、前記液晶層の位相遅延値 (d_n) は 0.24 ~ 0.27 μm であり、前記位相補償フィルムは / 4 の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して 140 ~ 146° であり、前記偏光板の吸収軸は水平ラインに対して 102 ~ 122.5° であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

40

前記液晶層は、ツイスト角が 60° であるツイストネマティック液晶を使用する。

【0017】

また、本発明は、反射電極を具備した下部基板と、該下部基板上に形成する下部配向膜

50

と、前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、該上部基板上に形成する上部配向膜と、前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上に取り付けた線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、該位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射する自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、前記下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $0 \sim 10^\circ$ であり、前記上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $55 \sim 65^\circ$ であり、前記液晶層の位相遅延値($d \cdot n$)は $0.23 \sim 0.27 \mu\text{m}$ であり、前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して $160 \sim 168^\circ$ であり、前記偏光板の吸収軸は水平ラインに対して $117.5 \sim 127.5^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

10

前記液晶層はツイスト角が 76° であるツイストネマティック液晶を使用する。

【0018】

本発明は、反射電極を具備した下部基板と、該下部基板上に形成する下部配向膜と、前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、該上部基板上に形成する上部配向膜と、前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上に取り付けた線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、該位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射する自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、前記下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $0 \sim 10^\circ$ であり、前記上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $50 \sim 56^\circ$ であり、前記液晶層の位相遅延値($d \cdot n$)は $0.17 \sim 0.21 \mu\text{m}$ であり、前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ 位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して $135 \sim 145^\circ$ であり、前記偏光板の吸収軸は水平ラインに対して $62 \sim 66^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。前記液晶層はツイスト角が 53° であるツイストネマティック液晶を使用する。

20

【0019】

本発明は、反射電極を具備した下部基板と、該下部基板上に形成する下部配向膜と、前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、該上部基板上に形成する上部配向膜と、前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上に取り付けた線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、該位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射する自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、前記下部配向膜は $80 \sim 90^\circ$ 及び 2° 以下の内いずれか一つであるフリーチルト角を有してその配向角度が水平ラインに対して $-40 \sim -50^\circ$ である垂直配向膜であり、前記上部配向膜は垂直配向膜の下部配向膜のフリーチルト角と反対に 2° 以下または $80 \sim 90^\circ$ の内いずれか一つであるフリーチルト角を有して、その配向角度が水平ラインに対して $40 \sim 50^\circ$ である水平配向膜であり、前記液晶層は電界印加の可否によって透過光の位相を変換するHANモードの液晶層であり、前記HANモード液晶層の位相遅延値($d \cdot n$)は $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ であり、前記位相補償フィルムは $\lambda/4$ の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して $167 \sim 173^\circ$ 及び $7 \sim 13^\circ$ の内いずれか一つであり、前記偏光板の透過軸は水平ラインに対して $42 \sim 48^\circ$ であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

30

【0020】

前記HANモード液晶層はツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶を使用する。前記位相補償フィルムは $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有する。

40

【0021】

本発明は、反射電極を具備した下部基板と、該下部基板上に形成する下部配向膜と、前記下部基板と対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、該上部基板上に形成する上部配向膜と、前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、該位相補償フィルム上に取り付けて、外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、前記下部配向膜は単位画素を二分して、第1領域では垂直または水平配向処理し、第2領域では第1領域と反対に水平または垂直配向処理し、配向角度は水平ラインに対して $-40 \sim -$

50

50°であり、前記上部配向膜は下部配向膜と反対に単位画素を二分して、第1領域では水平または垂直配向処理し、第2領域では垂直または水平配向処理し、配向角度は水平ラインに対して40~50°であり、前記液晶層は電界印加の可否によって透過光の位相を変換するHANモードの液晶層であり、前記HANモード液晶層の位相遅延値(d_n)は0.36~0.40μmであり、前記位相補償フィルムはλ/4の位相補償機能を有し、かつその光軸が水平ラインに対して167~173°であり、前記偏光板の透過軸は水平ラインに対して42~48°であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0022】

前記垂直または水平配向処理が、2°以下または80~90°の内いずれか一つのフリーチルト角を有するように施される。前記HANモード液晶層はツイスト角が90°であるツイストネマティック液晶を使用する。前記位相補償フィルムは0.14~0.15μmの位相補償遅延値を有する。 10

【0023】

本発明は、反射領域と透過領域とに区分して、前記反射領域に反射電極を具備した下部基板と、該下部基板上に形成する下部配向膜と、前記下部基板上に対向配置してカラーフィルターを具備した上部基板と、該上部基板上に形成する上部配向膜と、前記下部基板と上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上に取り付けて線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムと、前記位相補償フィルム上に取り付けて外部から入射した自然光を線偏光に変換する偏光板とを有し、前記下部配向膜は反射領域では垂直または水平配向処理し、透過領域では反射領域と反対に水平または垂直配向処理して、配向角度は水平ラインに対して-40~-50°であり、前記上部配向膜は下部配向膜と反対に反射領域では水平または垂直配向処理して、透過領域では反射領域と反対に垂直または水平配向処理し、配向角度は水平ラインに対して40~50°であり、前記液晶層は反射領域ではHANモードの液晶層を配置し、透過領域ではTNモード液晶層を配置し、前記位相補償フィルムはλ/4の位相補償機能を有し、かつその光軸が167~173°であり、前記偏光板の透過軸は水平ラインに対して42~48°であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。 20

【0024】

前記垂直または水平配向処理は2°以下または80~90°の内いずれか一つのフリーチルト角を有するように施されている。前記HANモード液晶層とTNモード液晶層はツイスト角が90°であるツイストネマティック液晶により構成する。前記HANモード液晶層とTN液晶層は0.36~0.40μmの位相遅延値(d_n)を有する。前記位相補償フィルムは0.14~0.15μmの位相補償遅延値を有する。 30

【0025】

本発明の液晶表示装置は、表面に凹凸を有する反射電極及び下部配向膜を具備した下部基板と、カラーフィルター及び上部配向膜を具備した上部基板との間に配置した液晶層と、前記上部基板の外側面上には線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムを取り付け、位相補償フィルム上に外部から入射した自然光を、線偏光に変換する偏光板を取り付けた構成を有する。

【0026】

ここで、下部及び上部基板の厚さと屈折率はおよそ0.4~0.7t及び1.5程度であり、上部基板での相対電極の厚さと屈折率は1500及び1.7程度であり、上部配向膜の厚さと屈折率は750及び1.6程度であり、AlNd材質の反射電極の厚さは1500程度である。 40

【0027】

前記下部及び上部配向膜は、より効果的に液晶分子を配向させるために、液晶との親和性及び基板の密着性を考慮したポリアミン酸(polyamic acid)系列で構成する。

【0028】

前記位相補償フィルムは1枚のλ/4フィルムで構成する。前記λ/4フィルムはポリ 50

カーボネート (polycarbonate)、ポリビニルアルコール (polyvinyl alcohol)、または、ポリスチレン (polystyrene) のような高分子フィルムを一軸延伸させて、特定の位相差を有するように作る。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の液晶表示装置は、各構成要素の各特性値を調節して、最適のセル構成をなし、これを通じて、明るくて、コントラスト比が高く、色特性が良好であり、反射率が高い良い表示画面を具現する。また、セルギャップの工程マージンを改善する効果がある。

【 0 0 3 0 】

前記最適のセルを構成するためのパラメータとしては偏光板の吸収軸または透過軸角度、 $\gamma/4$ フィルムを構成する二つの複屈折フィルムの光軸角度、液晶層の位相遅延値及び配向膜の配向角度などを挙げることができる。

【 0 0 3 1 】

以上のような本発明の目的と別の特徴及び長所などは、本発明の実施例により明確にする。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

本発明は、従来の液晶表示装置と比較し、セルギャップを拡大することができるので、製造工程のマージンを高めることができ、製造収率を向上させることができる。

本発明は、液晶セルの設計を最適化させることによって、電圧による反射率を高めることができ、これにより、コントラスト比及び色特性を高めることができ、優秀な表示画面の液晶表示装置を提供できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 3 】

本発明の望ましい実施例を、図面を参考にしてより詳細に説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 3 4 】

最適のセルを構成することができる本発明の実施例 1 による各構成要素の特性値を (1) ~ (3) に示す。

(1) 液晶層はツイスト角が 60° である TN 液晶で構成する。前記液晶層の位相遅延値が $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ である時、セルギャップマージンが高く、コントラスト比及び色特性が優秀な液晶表示装置を得ることができる。

この時、最適のセルを構成することができる下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $-10 \sim -20^\circ$ であり、上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $40 \sim 55^\circ$ であり、 $\gamma/4$ フィルムの光軸は $140 \sim 146^\circ$ であり、偏光板の吸収軸は $102 \sim 122.5^\circ$ である。

【 0 0 3 5 】

図 2 は各構成要素の軸配列を図示した図面である。図面符号 a は下部基板のラビング軸、すなわち、下部配向膜の配向角度を、b は上部基板のラビング軸、すなわち、上部配向膜の配向角度を、c は $\gamma/4$ フィルムの光軸を、d は偏光板の吸収軸を各々示す。

【 0 0 3 6 】

(2) 液晶層はツイスト角が 76° である TN 液晶で構成する。前記液晶層の位相遅延値が $0.23 \sim 0.27 \mu\text{m}$ である時、セルギャップマージンが高く、コントラスト比及び色特性が優秀な反射型液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

この時、最適のセルを構成することができる下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $0 \sim 10^\circ$ であり、上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $55 \sim 65^\circ$ であり、 $\gamma/4$ フィルムの光軸は $160 \sim 168^\circ$ であり、偏光板の吸収軸は $117 \sim 127.5^\circ$ である。

【 0 0 3 8 】

図3は各構成要素の軸配列を図示した図面である。図面符号aは下部基板のラビング軸、すなわち、下部配向膜の配向角度を、bは上部基板のラビング軸、すなわち、上部配向膜の配向角度を、cは / 4 フィルムの光軸を、dは偏光板の吸収軸を各々示す。

【0039】

(3) 液晶層はツイスト角が 53° であるTN液晶で構成する。前記液晶層の位相遅延値が $0.17 \sim 0.21 \mu\text{m}$ である時、セルギャップマージンが高くて、コントラスト比及び色特性が優秀な反射型液晶表示装置を得ることができる。

【0040】

この時、最適のセルを構成することができる下部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $0 \sim 10^\circ$ であり、上部配向膜の配向角度は水平ラインに対して $50 \sim 56^\circ$ であり、 / 4 フィルムの光軸は $135 \sim 145^\circ$ であり、偏光板の吸収軸は $62 \sim 66^\circ$ である。

10

【0041】

図4は各構成要素の軸配列を図示した図面である。図面符号aは下部基板のラビング軸、すなわち、下部配向膜の配向角度を、bは上部基板のラビング軸、すなわち、上部配向膜の配向角度を、cは / 4 フィルムの光軸を、dは偏光板の吸収軸を各々示す。

【0042】

一方、前記の例において、上部配向膜の配向角度と偏光板の透過軸との間の角は液晶のツイスト角が 60° である場合に $28 \sim 32^\circ$ 、液晶のツイスト角が 76° である場合に $31.5 \sim 37.5^\circ$ で設計する。

20

【0043】

前述したように、本発明は液晶のツイスト角を 50° 、 63° 及び 76° で設計し、この時の液晶層の位相遅延値を各々 $0.24 \sim 0.27 \mu\text{m}$ 、 $0.23 \sim 0.27 \mu\text{m}$ 、 $0.17 \sim 0.21 \mu\text{m}$ に調節し、配向膜の配向角度、 / 4 フィルムの光軸及び偏光板の吸収、または透過軸を適切に調節することにより良い表示画面の液晶表示装置を得ることができる。

また、本発明の液晶表示装置は概略 $3.6 \sim 4.0 \mu\text{m}$ 程度のセルギャップを有するようになる。これにより従来の液晶表示装置では $2.9 \sim 3.5 \mu\text{m}$ 程度のセルギャップであるが、これと比較して本発明は、工程マージンを改善することができる。

【0044】

図5ないし図7は、電圧による反射率特性を説明するためのグラフであり、図5は松下電器産業株式会社の反射型液晶表示装置の電圧による反射率を図示したグラフであり、図6及び図7は各々液晶のツイスト角が 60° 及び 70° である本発明による反射型液晶表示装置での電圧による反射率を図示したグラフである。

30

【0045】

図5に示すように、松下電器産業株式会社「EI反射型液晶表示装置」は電圧印加時に完全なダーク(dark)とならないが、図6及び図7に図示するように、本発明による反射型液晶表示装置は電圧印加時にダーク状態をなす。したがって、本発明の液晶表示装置は松下電器産業株式会社のそれより電圧による反射率特性が優秀なことが分かる。

【0046】

また、本発明による液晶表示装置は、同じ水準のコントラスト比である場合には駆動電圧を低くすることができる。

40

【0047】

本発明の実施例1による液晶表示装置は液晶のツイスト角を 76° 、液晶層の位相遅延値を $0.25 \mu\text{m}$ 、液晶層のセルギャップを $3.6 \mu\text{m}$ に設計することによって、良い表示画面を有することができることはもちろん、セルギャップの増加により実際工程での適用を容易にすることができる。

【実施例2】

【0048】

最適のセルを構成することができる、本発明の実施例2による構成要素の特性値は次の

50

通りである。

液晶層は電界印加の可否により透過光の位相を変換するHANモードの液晶層である。

このようなHANモード液晶層はツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶で構成する。

前記HANモード液晶層の位相遅延値($d \cdot n$)は $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ とし、偏光板の透過軸は $42 \sim 48^\circ$ とし、位相補償フィルムの $\lambda/4$ フィルムの光軸は $167 \sim 173^\circ$ とする。

【0049】

下部配向膜は $80 \sim 90^\circ$ または、 2° 以下のフリーチルト角を有する垂直配向膜であり、水平ラインに対して $-40 \sim -50^\circ$ の配向角度を有する。上部配向膜は垂直配向膜の下部配向膜とは反対に 2° 以下、または $80 \sim 90^\circ$ のフリーチルト角を有する水平配向膜であり、水平ラインに対して $40 \sim 50^\circ$ の配向角度を有する。

10

【0050】

位相補償フィルムは $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有する。

【0051】

図8はセルギャップによる反射率関係を図示したグラフである。図示するように、反射率が最大になるセルギャップは $5.6 \mu\text{m}$ 程度であることが分かる。

【0052】

図9及び図11は本発明の実施例2の反射型HANモード液晶表示装置における各構成要素の軸配列を図示した図面である。図面符号aは下部基板のラビング軸を、bは上部基板のラビング軸を、cは位相フィルムの光軸を、dは偏光板の透過軸を各々示す。

20

【0053】

図10及び図12は各々図9及び図11の反射型HANモード液晶表示装置での電圧による反射率特性を説明するためのグラフである。

【0054】

図9に図示するように、液晶のツイスト角を 90° として、水平配向膜の下部配向膜のフリーチルト角は 0.2° であり、垂直配向膜の上部配向膜のフリーチルト角は $80 \sim 90^\circ$ とし、 $\lambda/4$ フィルムの光軸は $167 \sim 173^\circ$ とし、偏光板の透過軸角度は $42 \sim 48^\circ$ とする。この時の電圧による反射率特性を図10に示す。

【0055】

次に、図11に図示するように、液晶のツイスト角を 90° として、垂直配向膜の下部配向膜のフリーチルト角は 0.2° とし、水平配向膜の上部配向膜のフリーチルト角は $80 \sim 90^\circ$ とし、 $\lambda/4$ フィルムの光軸は $7 \sim 13^\circ$ とし、偏光板の透過軸角度は $42 \sim 48^\circ$ とする。この時の電圧による反射率特性を図12に示す。

30

【0056】

前述したように、本発明の実施例2による液晶表示装置は、HANモード液晶層を適用し、下部配向膜と上部配向膜のフリーチルト角が、互いに反対となるように調節し、 $\lambda/4$ フィルムの光軸と、偏光板の透過軸角度とを適切に調節することにより最適のセルを具現することができる。特に、セルギャップを大きく設計することができるために、さらに工程マージンを改善することができる。

40

【実施例3】

【0057】

図13は本発明の実施例3によるマルチ・ドメインツイストHANモード液晶表示装置を説明するための断面図である。

図13に示すように、反射電極31を具備した下部基板30と、カラーフィルター34を具備した上部基板33との間に液晶層37を配置する。前記反射電極31上には下部配向膜32を形成する。前記下部配向膜32は単位画素を二分して、第1領域では垂直または水平配向処理し、第2領域では第1領域とは反対の水平または垂直配向処理をする。前記カラーフィルター33上には、上部配向膜35を形成する。前記上部配向膜35は、下部配向膜32とは反対に、第1領域では水平または垂直配向処理し、第2領域では第1領

50

域とは反対に垂直または水平配向処理をする。

【0058】

前記下部配向膜32と上部配向膜36の配向角度は、各々水平ラインに対して $-40^{\circ} \sim -50^{\circ}$ 、水平ラインに対して $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ とする。また、前記下部配向膜32と上部配向膜36とは、所定のフリーチルト角を有するように、垂直または水平配向処理し、この時フリーチルト角は、互いに反対になるように 2° 以下、または $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の内いずれか一つの範囲を有する。

【0059】

前記液晶層37は、電界印加の可否によって透過光の位相を変換するツイストHANモードの液晶層で構成する。前記ツイストHANモードの液晶層37は、ツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶で構成して、 $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ の位相遅延値(d_n)を有する。 10

【0060】

上部基板33の外側面上には、線偏光を円偏光に変換する位相補償フィルムとして $\lambda/4$ フィルムを取り付け、前記 $\lambda/4$ フィルム上には外部から入射した自然光を、線偏光に変換する偏光板をとりつける。(図示せず)

この時、前記 $\lambda/4$ フィルムは、 $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有し、水平ラインに対して $167^{\circ} \sim 173^{\circ}$ の光軸を有する。前記偏光板は $42^{\circ} \sim 48^{\circ}$ の透過軸を有する。

【実施例4】

20

【0061】

図14は本発明の第4実施例による、ツイストHAN&TNモードが混用反透過型の液晶表示装置を説明するための断面図である。

図14に示すように、単位画素は反射領域と透過領域に区分される。反射領域に該当する下部基板40部分の上には反射電極41を形成する。前記下部基板40と対向してカラーフィルター44を具備した上部基板43を配置する。

【0062】

前記反射電極41を含んだ下部基板40上には、下部配向膜42を形成する。前記下部配向膜42は反射領域では、垂直または水平配向処理し、透過領域では反射領域と反対に水平または垂直配向処理する。前記カラーフィルター44上に上部配向膜45を形成する。前記上部配向膜45は下部配向膜42とは反対に反射領域では水平または垂直配向処理し、透過領域では反射領域と反対に垂直または水平配向処理する。 30

【0063】

前記下部配向膜32と上部配向膜36の配向角度は、各々水平ラインに対して $-40^{\circ} \sim -50^{\circ}$ 、水平ラインに対して $40^{\circ} \sim 50^{\circ}$ とする。また、前記下部配向膜32と上部配向膜36とは、所定のフリーチルト角を有するように垂直または水平配向処理し、この時フリーチルト角はお互い反対になるように 2° 以下または $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の内いずれか一つの範囲を有する。

【0064】

前記下部基板40と上部基板43との間に液晶層47, 48を配置する。前記液晶層47, 48は2個の液晶モード、すなわち、ツイストHANモード液晶層47とTNモード液晶層48で構成し、前記ツイストHANモード液晶層47は反射領域に位置し、TNモード液晶層48は透過領域に位置する。前記ツイストHANモード液晶層47及びTNモード液晶層48は、ツイスト角が 90° であるツイストネマティック液晶で構成して、 $0.36 \sim 0.40 \mu\text{m}$ の位相遅延値(d_n)を有する。 40

【0065】

上部基板の外側面上には、位相補償フィルムとして $\lambda/4$ フィルムを取り付け、前記 $\lambda/4$ フィルム上には、偏光板を取りつける。(図示せず)

この時、前記 $\lambda/4$ フィルムは $0.14 \sim 0.15 \mu\text{m}$ の位相補償遅延値を有し、水平ラインに対して $167^{\circ} \sim 173^{\circ}$ の光軸を有する。前記偏光板は $42^{\circ} \sim 48^{\circ}$ の透過軸を 50

有する。

一方、図示したように、反射領域の液晶層の厚さを d とすると、透過領域はセルギャップを $d \times 2$ に設計し、反射領域と透過領域とが同じ位相遅延値 ($d \cdot n$) を有する。

【0066】

また、同一液晶の屈折率 (n) を使用時に、TNモードを駆動する透過領域は反射電極と対向電極との間の距離を $4.8 \mu\text{m}$ 程度に設計し、ツイストHANモードで駆動する反射領域は反射電極と対向電極との間の距離を $5.6 \mu\text{m}$ 程度に設計する。この時、偏光板の吸収軸は同一に配置する。合わせて、上部基板または下部基板に凹または凸の段差を与えてセルギャップを制御することができる。

【0067】

本発明はその要旨を逸脱しない範囲で変更して実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】従来の反射型液晶表示装置を図示した断面図である。

【図2】本発明の実施例による液晶表示装置で、各構成要素の軸配列を図示した図面である。

【図3】本発明の実施例による液晶表示装置で、各構成要素の軸配列を図示した図面である。

【図4】本発明の実施例による液晶表示装置で、各構成要素の軸配列を図示した図面である。

【図5】本発明の実施例による液晶表示装置の電圧による反射率特性を説明するためのグラフである。

【図6】本発明の実施例による液晶表示装置の電圧による反射率特性を説明するためのグラフである。

【図7】本発明の実施例による液晶表示装置の電圧による反射率特性を説明するためのグラフである。

【図8】セルギャップによる反射率関係を図示したグラフである。

【図9】本発明の他の実施例による液晶表示装置での各構成要素の軸配列を図示した図面である。

【図10】本発明の他の実施例による液晶表示装置での電圧による反射率特性を説明するためのグラフである。

【図11】本発明の他の実施例による液晶表示装置での各構成要素の軸配列を図示した図面である。

【図12】本発明の他の実施例による液晶表示装置での電圧による反射率特性を説明するためのグラフである。

【図13】本発明によるマルチ・ドメインツイストHANモード液晶表示装置を説明するための断面図である。

【図14】本発明によるツイストHAN & TNモード混用の反透過型液晶表示装置を説明するための断面図である。

【符号の説明】

【0069】

- 30, 40 下部基板
- 31, 41 反射電極
- 32, 42 下部配向膜
- 33, 43 上部基板
- 34, 44 カラーフィルター
- 35, 45 上部配向膜
- 37, 47 ツイストHANモード液晶層
- 48 TNモード液晶層

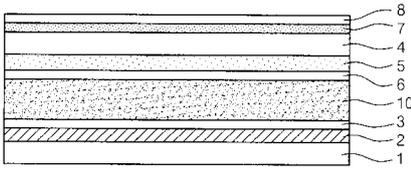
10

20

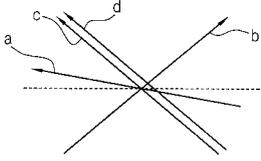
30

40

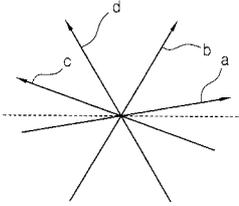
【図1】



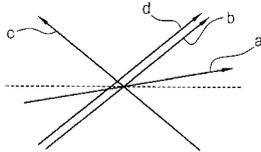
【図2】



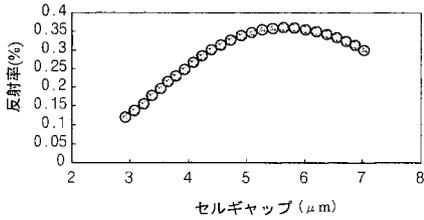
【図3】



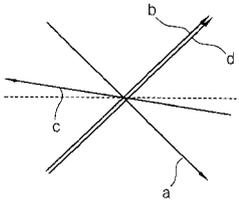
【図4】



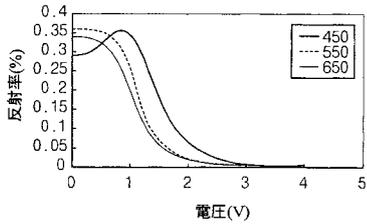
【図8】



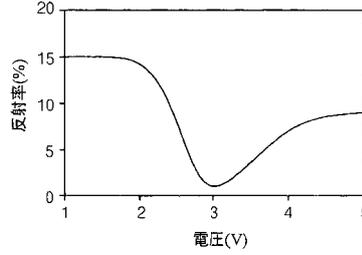
【図9】



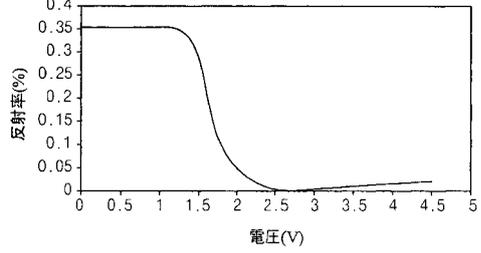
【図10】



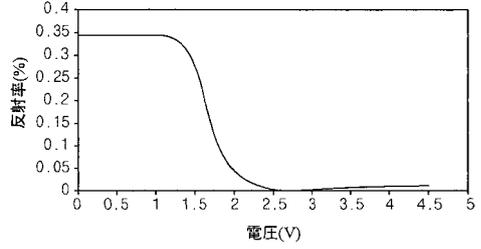
【図5】



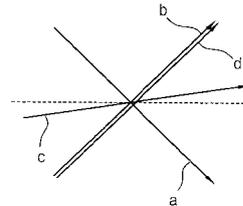
【図6】



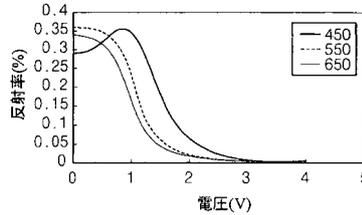
【図7】



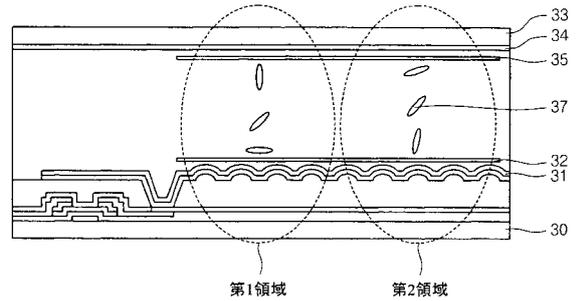
【図11】



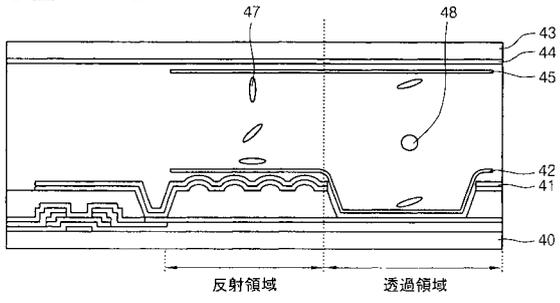
【図12】



【図13】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 金 熙 哲

大韓民国 ソウル市 江東區 城内2洞 131-7

(72)発明者 沈 桓 秀

大韓民国 京畿道 利川市 大月面 巳東里 441-1 現代社員 アパート 106-206

(72)発明者 李 元 鍵

大韓民国 ソウル市 廣津區 廣壯洞 現代アパート 803-2108

Fターム(参考) 2H090 KA05 KA09 LA08 LA09 LA15 MA01 MA03 MA13 MB01

2H091 FA02Y FA08 FA11 FA16Y FD08 FD09 FD10 GA06 HA07 KA02

KA03 KA04 KA05 LA12 LA17

2H092 GA05 GA13 GA19 HA03 HA05 NA27 PA02 PA08 PA10 PA11

PA12 QA07 QA11