(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5115495号
(P5115495)

(45)発行日　平成25年1月9日(2013.1.9)　(24)登録日　平成24年10月26日(2012.10.26)

(51)Int.Cl.　F I
G02F 1/13363 (2006.01)　G02F 1/13363
G02F 1/1335 (2006.01)　G02F 1/1335 510

請求項の数 33　(全 44 頁)

(21)出願番号　特願2009-37004(P2009-37004)
(22)出願日　平成21年2月19日(2009.2.19)
(62)分割の表示　特願2008-8077(P2008-8077)の分割
原出願日　平成20年1月17日(2008.1.17)
(65)公開番号　特開2009-110031(P2009-110031A)
(43)公開日　平成21年5月21日(2009.5.21)
審査請求日　平成21年12月21日(2009.12.21)
(31)優先権主張番号　特願2007-16655(P2007-16655)
(32)優先日　平成19年1月26日(2007.1.26)
(33)優先権主張国　日本国(JP)
(31)優先権主張番号　特願2007-125782(P2007-125782)
(32)優先日　平成19年5月10日(2007.5.10)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都渋谷区本町１丁目６番２号
(72)発明者　大沢　和彦
東京都八王子市石川町２９５１番地の５
カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
(72)発明者　吉田　哲志
東京都八王子市石川町２９５１番地の５
カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

審査官　鈴木　俊光

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示素子及び放送受信装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、
この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、
前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、
観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、
を備え、
前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーション

を相殺する値に設定されており、
前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、
ことを特徴とする液晶表示素子。
【請求項２】
複数の光学層それぞれの前記厚さ方向リタデーションと液晶層の液晶層厚方向リタデーションとが、前記複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの合計値と、前記液晶層の液晶層厚方向リタデーションの値とを合算した値が、－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲になるように設定されていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示素子。
【請求項３】
第１の偏光層と第２の偏光層との間の、前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれについて、基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚み方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄとしたとき、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される各光学層の厚さ方向リタデーションの合計値は、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、基板面に対する液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値と実質的に等しい値に設定されていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示素子。
【請求項４】
第１の偏光層と第２の偏光層との間の液晶層を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーション値の合計値は、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に０．８３の係数を乗じて算出された値と実質的に等しく設定されていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示素子。
【請求項５】
第１の偏光層と第２の偏光層との間の液晶層を含む複数の光学層それぞれの、基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されていることを特徴とする請求項１に記載の液晶表示素子。
【請求項６】
互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、
この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、
前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、
観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、
を備え、
前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーション

を相殺する値に設定されており、
前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の前記液晶層を含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、
ことを特徴とする液晶表示素子。
【請求項７】
複数の光学層それぞれの前記厚さ方向リタデーションと液晶層の液晶層厚方向リタデーションとが、前記複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの合計値と、前記液晶層の液晶層厚方向リタデーションの値とを合算した値が、－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲になるように設定されていることを特徴とする請求項６に記載の液晶表示素子。
【請求項８】
液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの液晶層の液晶層厚方向リタデーションの値と、第１の偏光層と第２の偏光層との間の前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーション値の合計値は、互いの絶対値の差が８０ｎｍ以下で、且つ正負が逆の値に設定されていることを特徴とする請求項６に記載の液晶表示素子。
【請求項９】
液晶層厚方向リタデーションは、液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、基板面に対する液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値であることを特徴とする請求項８に記載の液晶表示素子。
【請求項１０】
第１の偏光層と第２の偏光層との間の、前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれについて、基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚み方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄとしたとき、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される各光学層の厚さ方向リタデーションの合計値は、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、基板面に対する液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値と実質的に等しい値に設定されていることを特徴とする請求項８に記載の液晶表示素子。
【請求項１１】
第１の偏光層と第２の偏光層との間の液晶層を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーション値の合計値は、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に０．８３の係数を乗じて算出された値と実質的に等しく設定されていることを特徴とする請求項８に記載の液晶表示素子。
【請求項１２】
液晶セルは、
一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、
前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、
前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向して挟持された液晶層と、
からなり、
第１の偏光板は、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層を有し、

第２の偏光板は、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層を有する、ことを特徴とする請求項１又は６に記載の液晶表示素子。

【請求項１３】

第１及び第２の偏光層はそれぞれ、これらの偏光層の少なくとも前記第１及び第２の基板と対向する面に設けられ、基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材を備え、

第１及び第２の視野角補償層は、それぞれ、これらの視野角補償層の少なくとも一方の面に設けられ、基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材を備えており、

第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の液晶層を除いた複数の光学層は、少なくとも、前記第１及び第２の偏光層の前記第１及び第２の基板と対向する面の前記基材と、前記第１及び第２の視野角補償層と、これらの視野角補償層の前記基材とからなっている、ことを特徴とする請求項１又は６に記載の液晶表示素子。

【請求項１４】

第１の偏光層と第１の視野角補償層との間に第１の位相差板がさらに配置され、第２の偏光層と第２の視野角補償層との間に第２の位相差板がさらに配置されていることを特徴とする請求項１又は６に記載の液晶表示素子。

【請求項１５】

第１及び第２の偏光層は、それぞれ、これらの偏光層の少なくとも前記第１及び第２の基板と対向する面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材を備え、

第１及び第２の視野角補償層は、それぞれ、第１の位相差板及び第２の位相差板の板面上に形成されている、ことを特徴とする請求項１４に記載の液晶表示素子。

【請求項１６】

第１及び第２の偏光層は、それぞれ、これらの偏光層の第１及び第２の基板と対向する面とは反対側の外面に配置された樹脂フィルムからなる基材を備え、

第１及び第２の視野角補償層はそれぞれ、これらの視野角補償層の少なくとも一方の面に設けられ、基板面に垂直な面上での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材を備え、

第１及び第２の位相差板はそれぞれ、前記第１及び第２の偏光層の前記第１及び第２の基板と対向する面に積層されている、ことを特徴とする請求項１４に記載の液晶表示素子。

【請求項１７】

第１及び第２の偏光層は、それぞれ、これらの偏光層の第１及び第２の基板と対向する面とは反対側の外面に配置された樹脂フィルムからなる基材を備え、

第１及び第２の位相差板はそれぞれ、前記第１及び第２の偏光層の前記第１及び第２の基板と対向する面に積層され、

第１及び第２の視野角補償層は、それぞれ、前記第１及び第２の位相差板の板面上に形成されている、ことを特徴とする請求項１４に記載の液晶表示素子。

【請求項１８】

第１の位相差板と第１の視野角補償層との間と、第２の位相差板と第２の視野角補償層との間の少なくとも一方に、前記基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方の屈折率ｎｘ及び他方の屈折率ｎｙと前記基板面に垂直な厚み方向の屈折率ｎｚとが、ｎｘ＝ｎｙ＞ｎｚの関係にある光学フィルムがさらに配置されていることを特徴とする請求項１４に記載の液晶表示素子。

【請求項１９】

一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、

前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、

前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、

前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、

前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、この第１の偏光層の少なくとも前記第１の基板と対向する面に設けられ、前記第１及び第２の基板の基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第１の偏光板と、

前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、この第２の偏光層の少なくとも前記第２の基板と対向する面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第２の偏光板と、

前記第１の基板と前記第１の偏光板との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光板との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった視野角補償層と、この視野角補償層の少なくとも一方の面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１と第２の視野角補償板と、

観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、

を備え、

前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１及び第２の偏光板の前記第１及び第２の基板と対向する面の前記基材と、前記第１と第２の視野角補償板のそれぞれの視野角補償層と、前記第１と第２の視野角補償板の基材とを含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記複数の光学層のそれぞれの層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの値と、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差と液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションの値との合計値が－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲に設定されており、

前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、

ことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項２０】

第１の偏光層と第２の偏光層との間の、複数の基材、複数の視野角補償層、及び液晶層とを含む複数の光学層それぞれの、基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されていることを特徴とする請求項１９に記載の液晶表示素子。

【請求項２１】

一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、

前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が

施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、
前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、
前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、この第１の偏光層の少なくとも前記第１の基板と対向する面に設けられ、前記第１及び第２の基板の基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第１の偏光板と、
前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、この第２の偏光層の少なくとも前記第２の基板と対向する面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第２の偏光板と、
前記第１の基板と前記第１の偏光板との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光板との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった視野角補償層と、この視野角補償層の少なくとも一方の面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１と第２の視野角補償板と、
観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、
を備え、
前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１及び第２の偏光板の前記第１及び第２の基板と対向する面の前記基材と、前記第１と第２の視野角補償板のそれぞれの視野角補償層と、前記第１と第２の視野角補償板の基材とを含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記複数の光学層のそれぞれの層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの値と、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差と液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションの値との合計値が－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲に設定されており、
前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の、前記複数の基材、前記複数の視野角補償層、及び前記液晶層とを含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、
ことを特徴とする液晶表示素子。
【請求項２２】
液晶層厚方向リタデーションは、液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、基板面に対する液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値であることを特徴とする請求項２１に記載の液晶表示素子。
【請求項２３】
第１の偏光層と第１の視野角補償層との間に第１の位相差板がさらに配置され、第２の偏光層と第２の視野角補償層との間に第２の位相差板がさらに配置されていることを特徴とする請求項１９又は２１に記載の液晶表示素子。
【請求項２４】
一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、
前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、

前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、
前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、
前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、
前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、
前記第１の基板と前記第１の偏光層との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光層との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記第１及び第２の基板の基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、
観察側とは反対側の偏光層の背面側に配置されたバックライトと、
を備え、
前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれについて、前記基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚み方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄ、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される各光学層の厚さ方向リタデーションをＲｔｈｉ、前記各光学層の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉの値を加算した厚さ方向リタデーションをＲｔｈ、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積をΔｎｄとしたとき、前記厚さ方向リタデーションＲｔｈが、
　－８０ｎｍ＜Ｒｔｈ－０．８３Δｎｄ＜８０ｎｍ
を満たす範囲に設定されていることを特徴とする液晶表示素子。
【請求項２５】
第１の偏光層と第２の偏光層との間の複数の光学層について、（ｎｘ－ｎｙ）・ｄで表される各光学層の面内リタデーションをＲｏｉ、前記各光学層の面内リタデーションＲｏｉの値を加算した面内リタデーションをＲｏとしたとき、前記面内リタデーションＲｏと液晶層のΔｎｄとがそれぞれ、
　Ｒｏ＋Δｎｄ＝３５０ｎｍ～６００ｎｍ
を満たす範囲に設定されていることを特徴とする請求項２４に記載の液晶表示素子。
【請求項２６】
互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、
この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、
前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、
観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、
を有し、

前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、

前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、

液晶表示素子と、

外部から供給される映像データに基づいて、前記一対の基板に形成された電極に信号を供給して前記液晶表示素子を駆動するディスプレイ駆動部と、

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２７】

互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、

この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、

前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、

観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、

を有し、

前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、

前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の前記液晶層を含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、

液晶表示素子と、

外部から供給される映像データに基づいて、前記一対の基板に形成された電極に信号を供給して前記液晶表示素子を駆動するディスプレイ駆動部と、

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項２８】

液晶表示素子の一対の基板のうち、一方の基板には少なくとも１つの対向電極が設けられ、他方の基板には、前記対向電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成するための複数の画素電極が形成され、

ディスプレイ駆動部は、前記マトリックス状に配列された複数の画素に、少なくとも１ラインずつ走査する走査信号を供給する走査線駆動回路と、

前記複数の画素に、供給された映像データに従って各画素に供給する信号を生成して各

画素に供給するデータ線駆動回路と、
走査線駆動回路とデータ線駆動回路の動作を制御する駆動制御回路と、
を備えることを特徴とする請求項２６又は２７に記載の液晶表示装置。
【請求項２９】
放送された放送波を受信し、復調して少なくとも映像データと音声データとを有する復調信号を出力する放送受信部と、
前記放送受信部が出力する前記復調信号から、前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、
前記映像・音声データ発生部から供給される前記映像データに基づいて、画像を表示するためにマトリックス状に配列された複数の画素を駆動する画像表示部と、
一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、この第１の電極を覆う配向膜とが設けられた第１の基板と、
前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の第２の電極と、この電極を覆う配向膜とが設けられた第２の基板と、
前記第１、第２の基板間に液晶分子をツイスト配向させて挟持された液晶層と、
前記液晶層の両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、
前記液晶層と前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、
観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、
を有し、
前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、
前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、
液晶表示素子と、
前記映像・音声データ発生部から供給される音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、
を備えることを特徴とする放送受信装置。
【請求項３０】
放送された放送波を受信し、復調して少なくとも映像データと音声データとを有する復調信号を出力する放送受信部と、
前記放送受信部が出力する前記復調信号から、前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、
前記映像・音声データ発生部から供給される前記映像データに基づいて、画像を表示するためにマトリックス状に配列された複数の画素を駆動する画像表示部と、
一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、この第１の電極を覆う配向膜とが設けられた第１の基板と、

前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の第２の電極と、この電極を覆う配向膜とが設けられた第２の基板と、

前記第１、第２の基板間に液晶分子をツイスト配向させて挟持された液晶層と、

前記液晶層の両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、

前記液晶層と前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、

観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、

を有し、

前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、

前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の前記液晶層を含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、

液晶表示素子と、

前記映像・音声データ発生部から供給される音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、

を備えることを特徴とする放送受信装置。

【請求項３１】

放送受信部は、無線放送されたデジタル放送信号を受信するチューナ部と、受信したデジタル放送信号を少なくとも映像データと音声データを含む多重信号に復調する復調部とからなり、

映像・音声データ発生部は、前記多重信号から前記映像データと音声データとを分離し、デコードして映像データと音声データを生成する映像・音声デコード処理部を有することを特徴とする請求項２９又は３０に記載の放送受信装置。

【請求項３２】

放送された放送信号を受信し、復調して少なくとも映像データと音声データとを有する復調信号を出力する放送受信部と、

前記放送受信部が出力する前記復調信号から、前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、

前記映像・音声データ発生部から供給される前記映像データに基づいて、画像を表示するためにマトリックス状に配列された複数の画素を駆動する画像表示部と、

一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、

前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、

前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、
前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、
前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、
前記第１の基板と前記第１の偏光層との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光層との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記第１及び第２の基板の基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、
観察側とは反対側の偏光層の背面側に配置されたバックライトと、
を有し、
前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれについて、前記基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚み方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄ、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される各光学層の厚さ方向リタデーションをＲｔｈｉ、前記各光学層の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉの値を加算した厚さ方向リタデーションをＲｔｈ、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積をΔｎｄとしたとき、前記厚さ方向リタデーションＲｔｈが、
－８０ｎｍ＜Ｒｔｈ－０．８３Δｎｄ＜８０ｎｍ
を満たす範囲に設定された液晶表示素子と、
前記映像・音声データ発生部から供給される音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、
を備えることを特徴とする放送受信装置。
【請求項３３】
前記第１の偏光層と第２の偏光層との間の複数の光学層について、（ｎｘ－ｎｙ）・ｄで表される各光学層の面内リタデーションをＲｏｉ、前記各光学層の面内リタデーションＲｏｉの値を加算した面内リタデーションをＲｏとしたとき、前記面内リタデーションＲｏと液晶層のΔｎｄとがそれぞれ、
Ｒｏ＋Δｎｄ＝３５０ｎｍ～６００ｎｍ
を満たす範囲に設定されていることを特徴とする請求項３２に記載の放送受信装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、放送波を受信して画像を表示するテレビジョン受信機に関する。
【背景技術】
【０００２】
テレビジョン放送を受信し、その映像を表示する放送受信機として、液晶表示素子を用いることによって、その奥行きを小さくした薄型の液晶テレビジョン受信機が知られている。
【０００３】
この液晶テレビジョン受信機に用いられる液晶表示素子としては、液晶分子を対向する基板間でツイスト配向させたツイストネマチック型液晶表示素子（ＴＮ液晶表示素子）、液晶分子を基板間で垂直に初期配向させた液晶層を有する垂直配向型の液晶表示素子（Ｖ

Ａ）、液晶分子を基板面と平行な面内でその向きを制御するようにした横電界型液晶表示素子（ＩＰＳ）等が用いられている。

【０００４】

これらの液晶表示素子のうち、ＴＮ型液晶表示素子としては、一対の基板間に、液晶分子が実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向する液晶層を挟持した液晶セルと、この液晶セルを挟んで配置された一対の偏光板とを備え、前記一対の偏光板の一方を、前記液晶セルの一方の基板の配向処理の方向に対して、吸収軸を４５°で交差する方向に向けて配置した液晶表示素子が知られている（特許文献１参照）。

【０００５】

このＴＮ液晶表示素子は、コントラストを向上させ、且つ中間諧調における諧調反転を改善することができる。また、この液晶表示素子において、前記液晶セルと一対の偏光板との間それぞれに、視野角補償板を配置し、さらには位相差板を配置することにより視野角特性の改善をはかることができる。そして、これらのＴＮ液晶表示素子は、その構造が単純で且つ、製造プロセスが成熟しているため、特性が安定した液晶表示素子を量産することができる、という優れた表示素子である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特許文献：特開２００６－２８５２２０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

しかし、上述したＴＮ型液晶表示素子は、種々の方向から観察されるテレビジョン受信機としては、透過率の視角依存性が大きく、十分に広い視野角特性が得られない。

【０００８】

この発明は、透過率の角度依存性を改善した広視野角型の液晶表示素子と、この広視野角型の液晶表示素子を用いた放送受信装置を提供することを目的としたものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示素子の一様態は、互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を備え、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、ことを特徴とする。

【００１０】

また、上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示素子の一様態は、互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を備え、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の前記液晶層を含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、ことを特徴とする。

【００１１】

また、上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示素子の一様態は、一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、この第１の偏光層の少なくとも前記第１の基板と対向する面に設けられ、前記第１及び第２の基板の基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第１の偏光板と、前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、この第２の偏光層の少なくとも前記第２の基板と対向する面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第２の偏光板と、前記第１の基板と前記第１の偏光板との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光板との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった視野角補償層と、この視野角補償層の少なくとも一方の面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１と第２の視野角補償板と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を備え、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１及び第２の偏光板の前記第１及び第２の基板と対向する面の前記基材と、前記第１と第２の視野角補償板のそれぞれの視野角補償層と、前記第１と第２の視野角補償板の基材とを含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれの前記基板面に

垂直な面内での位相差と前記複数の光学層のそれぞれの層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの値と、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差と液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションの値との合計値が－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲に設定されており、前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、ことを特徴とする。

【００１２】

また、上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示素子の一様態は、一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、この第１の偏光層の少なくとも前記第１の基板と対向する面に設けられ、前記第１及び第２の基板の基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第１の偏光板と、前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、この第２の偏光層の少なくとも前記第２の基板と対向する面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた第２の偏光板と、前記第１の基板と前記第１の偏光板との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光板との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった視野角補償層と、この視野角補償層の少なくとも一方の面に設けられ、前記基板面に垂直な面内での位相差と層厚との積からなる厚さ方向リタデーションをもった樹脂フィルムからなる基材とを備えた、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１と第２の視野角補償板と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を備え、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１及び第２の偏光板の前記第１及び第２の基板と対向する面の前記基材と、前記第１と第２の視野角補償板のそれぞれの視野角補償層と、前記第１と第２の視野角補償板の基材とを含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記複数の光学層のそれぞれの層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの値と、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差と液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションの値との合計値が－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲に設定されており、前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の、前記複数の基材、前記複数の視野角補償層、及び前記液晶層とを含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、ことを特徴とする。

【００１３】

また、上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示素子の一様態は、一方の面に

、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極と対向する少なくとも１つの第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、前記第１の基板と前記第１の偏光層との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光層との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記第１及び第２の基板の基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光層の背面側に配置されたバックライトと、を備え、前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれについて、前記基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚み方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄ、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される各光学層の厚さ方向リタデーションをＲｔｈｉ、前記各光学層の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉの値を加算した厚さ方向リタデーションをＲｔｈ、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積をΔｎｄとしたとき、前記厚さ方向リタデーションＲｔｈが、－８０ｎｍ＜Ｒｔｈ－０．８３Δｎｄ＜８０ｎｍを満たす範囲に設定されていることを特徴とする。

【００１４】

また、上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示装置の一様態は、互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を有し、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、液晶表示素子と、外部から供給される映像データに基づいて、前記一対の基板に形成された電極に信号を供給して前記液晶表示素子を駆動するディスプレイ駆動部と、を備えることを特徴とする。

【００１５】

また、上述した目的を達成するため、この発明の液晶表示装置の一様態は、互いに対向する内面それぞれに、少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子をツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルと、この液晶セルの両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、前記液晶セルと前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を有し、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の前記液晶層を含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、液晶表示素子と、外部から供給される映像データに基づいて、前記一対の基板に形成された電極に信号を供給して前記液晶表示素子を駆動するディスプレイ駆動部と、を備えることを特徴とする。

【００１６】

また、上述した目的を達成するため、この発明の放送受信装置の一様態は、放送された放送波を受信し、復調して少なくとも映像データと音声データとを有する復調信号を出力する放送受信部と、前記放送受信部が出力する前記復調信号から、前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、前記映像・音声データ発生部から供給される前記映像データに基づいて、画像を表示するためにマトリックス状に配列された複数の画素を駆動する画像表示部と、一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、この第１の電極を覆う配向膜とが設けられた第１の基板と、前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の第２の電極と、この電極を覆う配向膜とが設けられた第２の基板と、前記第１、第２の基板間に液晶分子をツイスト配向させて挟持された液晶層と、前記液晶層の両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、前記液晶層と前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を有し、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、前記液晶層厚方向リタデーションは、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄの値に、前記基板面に対する前記液晶分子

のプレチルト角と前記液晶分子が立ち上がり配向するのに十分な高い電圧の値に応じて選択される０．７２～０．８９の範囲の係数を乗じて算出された値である、液晶表示素子と、前記映像・音声データ発生部から供給される音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、を備えることを特徴とする。

【００１７】

また、上述した目的を達成するため、この発明の放送受信装置の一様態は、放送された放送波を受信し、復調して少なくとも映像データと音声データとを有する復調信号を出力する放送受信部と、前記放送受信部が出力する前記復調信号から、前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、前記映像・音声データ発生部から供給される前記映像データに基づいて、画像を表示するためにマトリックス状に配列された複数の画素を駆動する画像表示部と、一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、この第１の電極を覆う配向膜とが設けられた第１の基板と、前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の第２の電極と、この電極を覆う配向膜とが設けられた第２の基板と、前記第１、第２の基板間に液晶分子をツイスト配向させて挟持された液晶層と、前記液晶層の両側に配置され、それぞれが、直線偏光を透過させる透過軸と、この透過軸と直交する方向に吸収軸とを有する偏光層と、この偏光層を支持する少なくとも１つの基材とからなる第１及び第２の偏光板と、前記液晶層と前記第１及び第２の偏光板の間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記液晶セルの基板面と平行な面内での位相差と、前記基板面に垂直な面内での位相差とを持った、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光板の背面側に配置されたバックライトと、を有し、前記第１の偏光板の第１の偏光層と前記第２の偏光板の第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた他の複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内での位相差と前記光学層の層厚との積からなる厚さ方向リタデーションの合計値が、前記第１と第２の基板の前記電極間に前記液晶分子が前記基板面に対して立ち上がり配向するのに十分な高い電圧を印加したときの前記液晶層の前記基板面に垂直な面内での位相差とその液晶層厚との積からなる液晶層厚方向リタデーションを相殺する値に設定されており、前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の前記液晶層を含む前記複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面内での面内位相差と前記複数の光学層それぞれの層厚との積からなる面内リタデーションの合計値が、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に設定されている、液晶表示素子と、前記映像・音声データ発生部から供給される音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、を備えることを特徴とする。

【００１８】

また、上述した目的を達成するため、この発明の放送受信装置の一様態は、放送された放送信号を受信し、復調して少なくとも映像データと音声データとを有する復調信号を出力する放送受信部と、前記放送受信部が出力する前記復調信号から、前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、前記映像・音声データ発生部から供給される前記映像データに基づいて、画像を表示するためにマトリックス状に配列された複数の画素を駆動する画像表示部と、一方の面に、少なくとも１つの第１の電極と、前記第１の電極を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜とが形成された第１の基板と、前記第１の基板の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板と対向する面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の第２の電極と、前記第２の電極を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜とが形成された第２の基板と、前記第１の基板の前記第１の配向膜と、前記第２の基板の前記第２の配向膜との間に挟持され、液晶分子が前記第１の配向膜と前記第２の配向膜との間で

実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向させた液晶層と、前記第１の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の配向膜の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層と、前記第２の基板の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置され、前記第１の偏光層の吸収軸に対して実質的に直交する方向または実質的に平行な方向に吸収軸をもった第２の偏光層と、前記第１の基板と前記第１の偏光層との間、及び前記第２の基板と前記第２の偏光層との間にそれぞれ配置され、それぞれが、前記第１及び第２の基板の基板面と平行な面内での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差とをもった、負の光学異方性を持ち傾斜角度が厚み方向に連続的に変化するディスコティック液晶層からなる第１及び第２の視野角補償層と、観察側とは反対側の偏光層の背面側に配置されたバックライトと、を有し、前記第１の偏光層と前記第２の偏光層との間の、少なくとも前記第１と第２の視野角補償層を含み且つ前記液晶層を除いた複数の光学層それぞれについて、前記基板面と平行な面内の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚み方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄ、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される各光学層の厚さ方向リタデーションをＲｔｈｉ、前記各光学層の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉの値を加算した厚さ方向リタデーションをＲｔｈ、前記液晶層を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積をΔｎｄとしたとき、前記厚さ方向リタデーションＲｔｈが、－８０ｎｍ＜Ｒｔｈ－０．８３Δｎｄ＜８０ｎｍを満たす範囲に設定された液晶表示素子と、前記映像・音声データ発生部から供給される音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【００３５】

この発明の液晶表示素子によれば、広視野角の表示を行うことができ、この液晶表示素子を用いた放送受信装置によれば、広い角度範囲から観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３６】

【図１】この発明の第１の実施例を示す放送受信装置の概略的斜視図。

【図２】第１の実施例の放送受信装置に用いられる液晶表示装置の概略構成を示す斜視図。

【図３】第１の実施例を示す放送受信装置の概略構成を示すブロック図。

【図４】第１の実施例の放送受信装置に用いられる液晶表示装置を示すブロック図。

【図５】第１の実施例の放送受信装置に用いられる液晶表示素子の概略的断面図。

【図６】液晶セルの一部分の拡大断面図。

【図７】視野角補償板の一部分の拡大断面図。

【図８】第１の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きを示す図。

【図９】第１の実施例の液晶表示素子における赤、緑、青の各色の画素部の液晶層厚d_R，d_G，d_Bの比と、白を表示したときの表示の色度との関係を示す図。

【図１０】第１の実施例の液晶表示素子における液晶層のΔｎｄと、飽和電圧を印加したときの液晶層の厚さ方向リタデーションRth_{LC}との関係を示す図。

【図１１】第１の実施例の液晶表示素子における第１の偏光層と第２の偏光層との間の液晶層を除いた複数の光学層の基材のそれぞれの面内リタデーション値を加算した面内リタデーションＲｏ及び液晶層のΔｎｄと、透過率との関係を示す図。

【図１２】第１の実施例の液晶表示素子において、それぞれ白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。

【図１３】第１の実施例の変形例の液晶表示素子において、それぞれ白表示T_W、黒表示

T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【図１４】この発明の第２の実施例に用いられる液晶表示素子の概略的断面図。
【図１５】第２の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きと、第１及び第２の位相差板の遅相軸の向きを示す図。
【図１６】第２の実施例の液晶表示素子において、それぞれ白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【図１７】この発明の第３の実施例に用いられるを示す液晶表示素子の概略的断面図。
【図１８】第３の実施例の液晶表示素子における光学フィルムの特性を説明するための斜視図。
【図１９】第３の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きと、第１及び第２の位相差板の遅相軸の向きと、第１と第２の光学フィルムの光学軸の向きを示す図。
【図２０】第３の実施例の液晶表示素子において、それぞれ白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【図２１】この発明の第４の実施例に用いられるを示す液晶表示素子の概略的断面図。
【図２２】第４の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きと、第１及び第２の位相差板の遅相軸の向きと、光学フィルムの光学軸の向きを示す図。
【図２３】第４の実施例の液晶表示素子における白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【図２４】この発明の第５の実施例に用いられる液晶表示素子の概略的断面図。
【図２５】第５の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きと、第１及び第２の位相差板の遅相軸の向きを示す図。
【図２６】第５の実施例の液晶表示素子における白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【図２７】この発明の第６の実施例に用いられる液晶表示素子の概略的断面図。
【図２８】第６の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きと、第１及び第２の位相差板の遅相軸の向きを示す図。
【図２９】第６の実施例の液晶表示素子における白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【図３０】この発明の第７の実施例に用いられる液晶表示素子の概略的断面図。
【図３１】第７の実施例の液晶表示素子における第１及び第２の配向膜の配向処理方向と、第１及び第２の偏光層の吸収軸の向きと、第１及び第２の視野角補償層の光学軸の向きと、第１及び第２の位相差板の遅相軸の向きを示す図。
【図３２】第７の実施例の液晶表示素子における白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図。
【発明を実施するための形態】
【００３７】
（第１の実施形態）

図１～図４は、この発明の第１の実施例におけるテレビジョン放送の受信機の概略構成を示している。図１において、放送受信機２００は、筐体２０１の前面に液晶表示素子に対応させて設けられた窓部２０２が形成され、その両側には音声を発生するスピーカ３００が配置されている。前記筐体２０１の上部には、電源スイッチ、チャンネル切り替えスイッチ、及び音量調節スイッチ等のスイッチ群４００が配列されている。前記筐体２０１の背面には、放送波を受信するためのアンテナ５００が配置されている。

【００３８】

前記筐体２０１の窓部２０２に対応させて配置される液晶表示素子１００は、対向する一対の基板２、３と、前記一対の基板の両側に配置され、後述する偏光板、視野角補償板、及び各種の位相板等からなる光学層を積層したフィルム積層体１０２，１０３とから構成されている。

【００３９】

この液晶表示素子１００の観察側とは反対側には、バックライト６００が配置されている。このバックライトは、導光板６０１と、その導光板６０１の前記液晶表示素子１００側の面に配置された拡散膜、プリズムシート等からなる光学フィルム６０２と、前記導光板６０１の前記観察側とは反対側に配置された反射膜６０３と、前記導光板６０１の端面６１１に配列されたＬＥＤ等からなる複数の光源６０４とからなっている。このバックライトは、複数の光源６０４が発す光を端面６１１から前記導光板６０１に導入し、この導光板内を伝播させる。前記導光板の観察側とは反対側に出射した光は、反射膜６０３によって反射されて再び導光板内に入射され、これらの光は、前記導光板６０１の前記液晶表示素子１００に対向する出射面から出射する。前記導光板６０１の出射面から出射した光は、光学フィルム６０２の拡散膜で拡散させて明るさの均一な光とし、これをプリズムシートによって前記液晶表示素子１００に向けて出射する。したがって、前記液晶表示素子は、バックライト６００から出射される光によって透過型の表示を行う。

【００４０】

図３は、この第１の実施例において、デジタル放送を受信するテレビジョン受信機の概略構成を示している。このテレビジョン受信機は、無線放送された放送波を受信し、復調して復調信号を出力する放送受信部と、前記復調信号から前記映像データと音声データを分離し、これらの映像データと音声データを出力する映像・音声データ発生部と、前記映像データに基づいて、画像を表示するための複数の画素を駆動する画像表示部と、液晶表示素子と、前記音声データに基づいて、音声信号を生成し、この音声信号により音声を発生させる音声発生部と、これらの各部の動作を制御する動作制御部とからなっている。

【００４１】

図３において、テレビジョン受信機２００の前記放送受信部は、放送局から送信された映像データ、及び音声データを含む放送信号と伝送パラメータ等の伝送制御信号とを含む放送波を受信するアンテナ５００と、このアンテナ５００により受信した放送波が供給されるチューナ部５０１と、このチューナ部５０１で取り出した放送信号を復調する復調部５０２とを備えている。また、前記映像・音声データ発生部は、復調された放送信号を信号化する映像・音声デコード処理部５０３を有している。

【００４２】

そして前記画像表示部は、外部から供給される映像データに基づいて液晶表示素子を駆動するためのディスプレイ駆動部５０４と、このディスプレイ駆動部５０４によって駆動される液晶表示素子１００とを備え、さらに前記音声発生部は、前記音声信号に基づいて音声信号を生成する音声信号生成部５０５と、この音声信号生成部５０５により駆動されるスピーカ３００とからなっている。さらにテレビジョン受信機２００は、伝送パラメータを記憶する伝送パラメータ保持部５０６と、上記各部の動作を制御するための制御部５０７とを備えている。

【００４３】

前記伝送パラメータ保持部５０６は、指定されたチャンネルの周波数を取り出すために必要な情報であるパラメータをチューナ部５０１に設定する。前記映像・音声デコード処

理部５０３は、復調された放送信号から映像データと音声データとを分離し、且つこれらの圧縮され、及び／又はシャッフリングされたデータを復号化して映像データと音声データを出力する。

【００４４】

このテレビジョン受信機２００において、チューナ部５０１は、制御部５０７によって、指定されたチャンネルのパラメータを伝送パラメータ保持部５０６から読み出して設定されたパラメータに基づいて、アンテナ５００の受信したデジタル放送信号の中から指定したチャンネルの周波数を取り出す。

【００４５】

復調部５０２は、チューナ部５０１が取り出した周波数のデジタル放送信号に含まれるクロック信号を取り出して前記デジタル放送信号を復調し、トランスポートストリームを出力する。

【００４６】

映像・音声デコード処理部５０３は、トランスポートストリームから映像データと音声データを分離し、デコードして、映像データ及び音声データを出力する。

【００４７】

映像・音声デコード処理部５０３を有する映像・音声データ発生部から出力された映像データは、ディスプレイ駆動部５０４と液晶表示素子１００とからなる画像表示部に送られ、ディスプレイ駆動部５０４により、供給された映像データに対応した画像信号が生成され、その画像信号を前記液晶表示素子１００に供給することによって画像が表示される。

【００４８】

また、映像・音声デコード処理部５０３から出力された音声データは、音声信号発生部５０５とスピーカ３００とからなる音声発生部に送られ、音声信号発生部５０５により音声信号が生成され、その音声信号によってスピーカが駆動されて音声を再生する。

【００４９】

前記画像表示部は、図４に示されるように、液晶表示素子１００と、ディスプレイ駆動部５０４とを備え、前記ディスプレイ駆動部５０４は、前記液晶表示素子１００のマトリックス状に配列された複数の画素に、少なくとも１ラインずつ走査する走査信号を供給する走査線駆動回路５２４と、前記複数の画素に、供給された映像データに従って各画素に供給する信号を生成して各画素に供給するデータ線駆動回路５３４と、前記走査線駆動回路５２４とデータ線駆動回路５３４の動作を制御する駆動制御回路５１４とを備えている。

【００５０】

この実施例における液晶表示素子１００は、例えばアクティブマトリックス方の液晶表示素子であって、内面それぞれに少なくとも１つの電極と、この電極を覆う配向膜とが形成された一対の基板間に液晶分子を実質的に９０°ツイスト配向させた液晶層を挟持してなる液晶セルからなっている。前記一対の基板の一方の基板面に少なくとも１つの対向電極が形成され、他方の基板の前記対向電極と対向する基板面に、前記第１の電極とそれぞれ対向する領域が、画像を形成するためのマトリックス状に配列された複数の画素を形成する複数の画素電極とが設けられている。そして、図示しないが、前記他方の基板には、前記画素電極にそれぞれ対応させたＴＦＴとからなる薄膜トランジスタが複数配置され、この薄膜トランジスタのドレイン電極を各列ごとに接続したデータ線１１０と、薄膜トランジスタのゲートラインを各行ごとに接続したゲート線１２０とが複数配列されている。

【００５１】

前記液晶表示素子１００の前記データ線１１０はそれぞれデータ駆動回路５３４に接続され、前記ゲート線１２０はそれぞれ走査線駆動回路５２４に接続され、対向電極は対向電極駆動回路５４４に接続されている。駆動制御回路５１４は、映像・音声デコード処理部５０３から供給される映像データに基づいて画像信号を生成し、クロック信号等の制御信号と共にデータ線駆動回路５３４に供給する。データ線駆動回路５３４は、供給された

画像信号に基づいて各データ線１１０に対応する駆動信号を生成し、各データ線１１０に印加する。走査線駆動回路５２４は、前記駆動制御回路５１４から供給される制御信号に基づいて各走査線１２０に対応する走査信号を生成し、各ゲート線１２０に供給する。

【００５２】

このようにして、前記液晶表示素子１００は、複数のゲート線１２０が前記走査線駆動回路５２４により順次走査され、この走査に同期して前記データ線駆動回路５３４から各データ線１１０に画像に対応した駆動信号を供給して、各画素に前記画像データに対応する電圧を印加することにより、所望の映像を表示する。

【００５３】

図５～図１２はこの発明の第１の実施例に用いられる液晶表示素子の詳細な構造を示しており、図５は液晶表示素子の概略的断面図である。

【００５４】

この液晶表示素子は、一対の透明基板２，３間に、液晶分子が実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向したネマティック液晶層１０を挟持した液晶セル１と、この液晶セル１を挟んで配置された第１と第２の一対の偏光板１１，１５と、前記液晶セル１と前記一対の偏光板１１，１５との間にそれぞれ配置された第１と第２の視野角補償板１９，２２と、を備えたＴＮ型の液晶表示素子である。

【００５５】

図６は前記液晶セル１の一部分の拡大断面図である。この液晶セル１は、第１の基板２と、この第１の基板に対向配置された第２の基板３と、第１と第２の基板２，３間に配置された液晶層１０とからなっている。前記第１の基板２は、一方の面に少なくとも１つの第１の透明電極４と、この第１の電極４を覆って設けられ、予め定めた第１の方向に配向処理が施された第１の配向膜７とが形成されている。前記第２の基板３は、前記第１の基板２の電極形成面に対向させて配置され、前記第１の基板２と対向する面に、前記第１の電極４と対向する少なくとも１つの第２の透明電極５と、この第２の電極５を覆って設けられ、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向に配向処理が施された第２の配向膜８とが形成されている。前記液晶層１０は、前記第１の配向膜７と第２の配向膜８との間に挟持され、液晶分子１０ａが前記第１の配向膜７と前記第２の配向膜８との間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向している。この液晶層１０は、ツイスト配向した初期配向状態で入射した偏光を９０°旋光させる。そして、この液晶層１０は、前記液晶分子１０ａの配向状態に応じて、透過光に対して生じさせるリタデーションの値を見かけ上、実質的にλ／２の範囲で変化させる。

【００５６】

この液晶セル１は、アクティブマトリックス液晶セルであり、前記第１と第２の基板２，３のうちの表示の観察側とは反対側の基板（以下、後基板という）２に設けられた電極４は、行方向（画面の左右方向）及び列方向（画面の左右方向）にマトリックス状に配列させて形成された複数の画素電極からなっている。観察側の他方の基板（以下、前基板という）３に設けられた電極５は、前記複数の画素電極４の配列領域の全域に対向させて形成された一枚膜状の対向電極である。

【００５７】

なお、図６では省略しているが、前記後基板２の前基板３と対向する面には、前記複数の画素電極４にそれぞれ対応させて配置された複数のＴＦＴ（薄膜トランジスタ）と、各行の複数のＴＦＴにそれぞれゲート信号を供給する複数の走査線と、各列の複数のＴＦＴにそれぞれデータ信号を供給する複数の信号線とが設けられている。

【００５８】

前記ＴＦＴは、前記後基板２上に形成されたゲート電極と、前記ゲート電極を覆って形成されたゲート絶縁膜と、前記ゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極と対向させて形成されたｉ型半導体膜と、前記ｉ型半導体膜の両側部の上にｎ型半導体膜を介して形成されたドレイン電極及びソース電極とからなっている。前記ゲート電極は前記走査線に接続され、前記ドレイン電極は前記信号線に接続され、前記ソース電極は対応する画素電極４に接続

されている。

【００５９】

また、前記前基板３の後基板２と対向する面には、前記複数の画素電極４と前記対向電極５とが互いに対向する領域からなる複数の画素にそれぞれ対応させて、赤、緑、青の３色のカラーフィルタ６Ｒ，６Ｇ，６Ｂが形成されており、前記対向電極５は、前記カラーフィルタ６Ｒ，６Ｇ，６Ｂを覆って形成されている。

【００６０】

そして、前記一対の基板２，３は、その間に予め定めた間隙を設けて対向配置され、前記複数の画素電極４の配列領域を囲む枠状に形成されたシール材９（図５参照）を介して接合されている。前記液晶層１０は、前記一対の基板２，３間の前記シール材９で囲まれた領域に封入されている。

【００６１】

さらに、前記赤、緑、青の３色のカラーフィルタ６Ｒ，６Ｇ，６Ｂはそれぞれ、前記複数の画素のうちの赤色フィルタ６Ｒが設けられた画素の液晶層厚d_Rと、緑色フィルタ６Ｇが設けられた画素の液晶層厚d_Gと、青色フィルタ６Ｂが設けられた画素の液晶層厚d_Bとが$d_R > d_G > d_B$の関係になるように、赤色フィルタ６Ｒよりも緑色フィルタ６Ｇが厚く、前記緑色フィルタ６Ｇよりも青色フィルタ６Ｂが厚い膜厚に形成されている。

【００６２】

前記赤色フィルタ６Ｒが設けられた画素の液晶層厚d_Rと、緑色フィルタ６Ｇが設けられた画素の液晶層厚d_Gと、青色フィルタ６Ｂが設けられた画素の液晶層厚d_Bとの比は、$d_R : d_G : d_B = 1.1 : 1.0 : 0.9$に設定されている。

【００６３】

また、前記液晶セル１を挟んで配置された一対の偏光板のうち、前記液晶セル１の後基板２の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置された第１の偏光板１１は、前記後基板２に形成された前記第１の配向膜７の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸を向けて配置されている。前記液晶セル１の前基板３の電極形成面とは反対側の外面に対向させて配置された第２の偏光板１５は、前記前基板３に形成された前記第２の配向膜８の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸を向けて配置されている。すなわち、第１の偏光板１１、第２の偏光板１５のそれぞれの吸収軸は、互いに直交している。

【００６４】

第１の偏光板１１は、前記第１の配向膜７の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第１の偏光層１２と、この第１の偏光層１２を挟んでその両面にそれぞれ設けられ、前記一対の基板２，３の基板面と平行な面内の位相差が実質的にゼロで、前記一対の基板２，３の基板に垂直な面内での位相差（以下、厚さ方向の位相差という）をもったＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルム等の透明樹脂フィルムからなる一対の基材１３，１４とからなっている。第２の偏光板１５は、前記前基板３に形成された前記第２の配向膜８の配向処理方向に対して実質的に４５°の角度で交差する方向に吸収軸をもった第２の偏光層１６と、この第２の偏光層１６を挟んでその両面にそれぞれ設けられ、前記基板面と平行な面内の位相差が実質的にゼロで、前記基板に垂直な面内の位相差（厚さ方向の位相差）をもったＴＡＣフィルム等の透明樹脂フィルムからなる一対の基材１７，１８とからなっている。

【００６５】

前記液晶セル１と前記一対の偏光板１１，１５との間にそれぞれ配置された第１と第２の視野角補償板１９，２２はそれぞれ、ディスコティック液晶分子をハイブリッド配向させたディスコティック液晶層からなる視野角補償層２０，２３と、この視野角補償層２２，２３の少なくとも一方の面に設けられた前記ＴＡＣフィルム等の透明樹脂フィルムからなる一対の基材２１，２４とからなっている。前記視野角補償層２０，２３は、それぞれ、前記基板面と平行な面上での位相差と前記基板面に垂直な面内での位相差（厚さ方向の位相差）とをもっている。また、一対の基材２１，２４は、れ、前記基板面と平行な面内

の位相差が実質的にゼロで、前記基板面に垂直な面内の位相差（厚さ方向の位相差）をもっている。

【００６６】

この実施例で用いた第１と第２の視野角補償板１９，２２はそれぞれ、前記視野角補償層２２，２３の一方の面に前記基材２１，２４を設けたものである。

【００６７】

図７は、前記第１と第２の視野角補償板１９，２２の一部分の拡大断面図であり、これらの視野角補償板１９，２２はそれぞれ、前記基材２１，２４の一方の面に、一方の方向に配向処理が施された配向膜２１ａ，２４ａを形成し、前記配向膜２１ａ，２４ａ上にディスコティック液晶層からなる視野角補償層２０，２３が設けられている。このディスコティック液晶層はディスコティック液晶分子２５の円盤面に対して垂直な分子軸が、前記基材２１のフィルム面に垂直で且つ前記配向膜２１ａの配向処理方向と平行な面上にあって、且つ前記基材２１側からその反対側に向かって前記基材２１に対する傾斜角（チルト角）が順次大きくなるように前記ディスコティック液晶分子２５をハイブリッド配向させている。

【００６８】

前記第１と第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３はそれぞれ、ハイブリッド配向したディスコティック液晶分子２５の分子軸が存在する面上の前記分子軸の平均的な傾き方向に、屈折率が最小となる光学軸をもった、負の光学的異方性を有している。ここで、ディスコティック液晶分子２５の分子軸が存在する面と、視野角補償層２０，２３の面とか交差する線を光学軸方向という。

【００６９】

そして、前記第１の視野角補償板１９は、前記第１の視野角補償層２０のディスコティック液晶分子２５の傾斜角が大きい側の面（基材２１側とは反対側の面）を前記液晶セル１の後基板２の外面に対向させて配置されている。そして、前記第１の視野角補償層２０の光学軸方向は、前記後基板２に形成された第１の配向膜７の配向処理方向と実質的に平行な方向または実質的に直交する方向に向けている。前記第２の視野角補償板２２は、前記第２の視野角補償層２３のディスコティック液晶分子の傾斜角が大きい側の面（基材２４側とは反対側の面）を前記液晶セル１の前基板３の外面に対向させて配置されている。そして、前記第２の視野角補償層２３の光学軸方向は、前記前基板３に形成された第２の配向膜８の配向処理方向と実質的に平行な方向または実質的に直交する方向に向けている。

【００７０】

図８は前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、前記第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、前記第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きを示している。

【００７１】

図８のように、前記液晶セル１の後基板２に形成された第１の配向膜７は、液晶表示素子の画面の横軸方向（図に一点鎖線で示した方向）に対して観察側から見て右回り方向に実質的に４５°の角度で交差する第１の方向に配向処理されている。前基板３に形成された第２の配向膜８は、前記第１の方向に対して実質的に９０°の角度で交差する第２の方向（画面の横軸方向に対して観察側から見て左回り方向に実質的に４５°の角度で交差する方向）に配向処理されている。前記後基板２の第１の配向膜７と、前記前基板３の第２の配向膜８との間に挟持された液晶層１０の液晶分子１０ａは、分子配列の捩れ方向を示す破線矢印のように、前記第１の配向膜７と前記第２の配向膜８との間で液晶層１０の層厚方向に実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向している。

【００７２】

この前記液晶セル１の液晶層１０は、一対の基板２，３の電極４，５間に印加された電圧に対応して変化する前記液晶分子１０ａの配向状態に応じて、透過光に対して見かけ上

リタデーションの値が実質的にλ／２の範囲で変化する。

【００７３】

また、前記液晶セル１の後基板２の外面に対向する第１の偏光板１１は、この偏光板１１の第１の偏光層１２の吸収軸１２ａを、前記画面の横軸方向に対して観察側から見て平行な方向、つまり、前記後基板２の第１の配向膜７の配向処理方向７ａに対して観察側から見て左回り方向に実質的に４５°の角度で交差する方向に向けて配置されている。前記液晶セル１の前基板３の外面に対向する第２の偏光板１５は、この偏光板１５の第２の偏光層１６の吸収軸１６ａを、前記第１の偏光板１１の偏光層１２の吸収軸１２ａに対して実質的に直交する方向（画面の横軸方向と実質的に直交する方向）に向けて配置されている。

【００７４】

さらに、前記液晶セル１の後基板２と前記第１の偏光板１１との間の第１の視野角補償板１９は、この視野角補償板１９の第１の視野角補償層２０の光学軸方向２０ａを、前記後基板２の第１の配向膜７の配向処理方向７ａと実質的に平行な方向に向けて配置されている。前記液晶セル１の前基板３と前記第２の偏光板１５との間の第２の視野角補償板２２は、この視野角補償板２２の第２の視野角補償層２３の光学軸方向２３ａを、前記前基板３の第２の配向膜８の配向処理方向８ａと実質的に平行な方向、つまり第１の視野角補償板１９の視野角補償層２０の光学軸方向２０ａに対して実質的に直交する方向に向けて配置されている。

【００７５】

この液晶表示素子は、その後側（観察側とは反対側）に配置された図示しない面光源から照射された白色照明光の透過を、前記複数の画素部毎に、前記電極４，５間への電圧の印加により制御し、前記複数の画素部にそれぞれ対応する赤、緑、青の３色のカラーフィルタ６Ｒ，６Ｇ，６Ｂにより着色された赤、緑、青の３色の光を観察側に出射してカラー画像を表示する。

【００７６】

この液晶表示素子は、前記液晶セル１の赤色フィルタ６Ｒが設けられた画素部（以下、赤色画素部という）の液晶層厚d_Rと、緑色フィルタ６Ｇが設けられた画素部（以下、緑色画素部という）の液晶層厚d_Gと、青色フィルタ６Ｂが設けられた画素部（以下、青色画素部という）の液晶層厚d_Bとの比を、$d_R：d_G：d_B＝1.1：1.0：0.9$に設定しているため、カラーバランスの良好なカラー画像を表示することができる。

【００７７】

すなわち、図９は、前記赤、緑、青の各色の画素部の液晶層厚d_R，d_G，d_Bの比と、前記赤、緑、青の各色の画素部からそれぞれ光を出射させて白を表示したときの表示の色度との関係を示している。

【００７８】

図９のように、赤、緑、青の各色の画素部の液晶層厚d_R，d_G，d_Bの比を、$d_R：d_G：d_B＝0.9：1.0：1.1$と、$d_R：d_G：d_B＝1.0：1.0：1.0$と、$d_R：d_G：d_B＝1.1：1.0：0.9$の３通りに設定した場合を比較すると、前記各色の画素部の液晶層厚d_R，d_G，d_Bの比を$d_R：d_G：d_B＝1.1：1.0：0.9$に設定したときの白表示の色度は、前記液晶層厚d_R，d_G，d_Bの比を他の値に設定したときの白表示の色度に比べて、光源光（面光源からの白色照明光）に近い色度であり、したがって、カラーバランスの良好なカラー画像を表示することができる。

【００７９】

なお、この液晶表示素子は、前記第１の偏光板１１と第２の偏光板１５とを、それぞれの偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａを実質的に直交させて配置したノーマリーホワイト型のものであり、各画素部の電極４，５間に電圧を印加しないときに白を表示し、前記各画素部の電極４，５間に前記液晶層１０の層厚方向の実質的に全体の液晶分子１０ａが前記基板面に対して略垂直に立ち上がり配向するのに十分な高い電圧（飽和電圧という）を印加したときに黒を表示する。

【００８０】
液晶分子１０ａが一対の基板２，３間で実質的に９０°の捩れ角でツイスト配向した液晶層１０を有する前記液晶セル１は、前記液晶層１０の一対の基板２，３近傍の液晶分子１０ａの挙動が前記配向膜７，８のアンカリング効果によって抑制されている。そのため、前記電極４，５間に前記飽和電極を印加したときも、前記一対の基板２，３近傍の液晶分子１０ａは立ち上がり配向せず、液晶層１０の基板２，３近傍の液晶分子１０ａによる面内リタデーション（以下、残留リタデーションという）が存在する。
【００８１】
また、前記電極４，５間に前記飽和電極を印加したとき、前記液晶層１０は、前記基板面に垂直な面内で負の位相差（以下、液晶層厚方向の位相差という）をもっている。
【００８２】
特に、前記第１と第２の偏光板１１，１５が、それぞれの偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａを前記配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａに対して実質的に４５°の方向に向けて配置された液晶表示素子は、前記基板面に斜めに入射する光に対して前記液晶層厚方向の位相差が大きく作用して視野角特性を低下させる。
【００８３】
そこで、この実施例の液晶表示素子では、前記液晶セル１の前後に配置された第１及び第２の偏光板１１，１５と前記液晶セル１の後基板２及び前基板３との間にそれぞれ、前記第１と第２の視野角補償板１９，２２を配置し、これらの前記第１と第２の視野角補償板１９，２２により残留リタデーションを相殺した。そして、前記液晶セル１の前記電極４，５間に、前記飽和電圧（液晶分子１０ａが立ち上がり配向するのに十分な高い電圧）を印加したときの前記液晶層１０の前記基板面に垂直な面内での位相差を、前記第１の偏光板１１の第１の偏光層１２と前記第２の偏光板１５の第２の偏光層１６との間の、前記第１及び第２の偏光板１１，１５の前記液晶セル１と対向する面の基材１４，１８と、前記第１と第２の視野角補償板１９，２２のそれぞれの視野角補償層２０，２３と、前記第１と第２の視野角補償板１９，２２の基材２１，２４との複数の光学層それぞれの前記基板面に垂直な面内の位相差により相殺するようにした。
【００８４】
すなわち、前記液晶層１０の前記液晶層厚方向の位相差と、液晶層厚（赤、緑、青のカラーフィルタ６Ｒ，６Ｇ，６Ｂが設けられた各色の画素部の液晶層厚d_R，d_G，d_Bの平均値）ｄとの積の値を液晶層厚方向リタデーションと定義し、前記複数の光学層それぞれの厚さ方向の位相差とそれぞれの層厚との積の値を厚さ方向リタデーションと定義したとき、液晶層厚方向リタデーションと前記複数の光学層の厚さ方向リタデーションとを合計した値が、－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲（０±８０ｎｍ）に、好ましくは０ｎｍに設定することにより、前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の厚さ方向のリタデーションを打ち消すようにしている。
【００８５】
図１０は、液晶分子１０ａのプレチルト角が５．５°、飽和電圧が４Ｖとしたときの、前記液晶層１０を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと液晶層厚ｄとの積Δｎｄと、前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションRth_{LC}との関係を示している。前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションRth_{LC}は、前記液晶層１０の前記積Δｎｄの値に応じて図のように変化する。すなわち、液晶層厚方向のリタデーションRth_{LC}は、前記液晶層１０の前記積Δｎｄの値の変化に対して直線的に変化する。したがって、リタデーションRth_{LC}は、図６に示した直線の傾きに対応する係数を、前記液晶層１０の前記積Δｎｄの値に乗じることによって、得ることができる。
【００８６】
したがって、前記第１の偏光板１１の第１の偏光層１２と前記第２の偏光板１５の第２の偏光層１６との間の前記液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの値とを合計した絶対値を、前記液晶層１０のΔｎｄの値に、前記液晶分子１０ａ

のプレチルト角と前記飽和電圧に応じて予め設定した係数を乗じた値の絶対値に一致させるか、或いはそれぞれの絶対値の差が－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲になるように設定すればよい。

【００８７】

次の表１は、前記液晶分子１０ａのプレチルト角と飽和電圧が異なる前記液晶層１０の液晶層方向リタデーションＲｔｈ$_{LC}$と、複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの値を算出するために前記液晶層のΔｎｄの値に乗ずる係数値との関係を示している。

【表１】

プレチルト角	飽和電圧	Rth_{LC}	係数
０．５°	３Ｖ	－２９９．４３	０．７２
５．５°	３Ｖ	－３１１．０３	０．７５
１０．５°	３Ｖ	－３２１．８５	０．７７
０．５°	４Ｖ	－３３８．４６	０．８１
５．５°	４Ｖ	－３４５．４０	０．８３
１０．５°	４Ｖ	－３５２．１１	０．８５
０．５°	５Ｖ	－３５８．３５	０．８６
５．５°	５Ｖ	－３６３．４１	０．８７
１０．５°	５Ｖ	－３６８．３２	０．８６

【００８８】

この表１のように、前記液晶分子１０ａのプレチルト角が０．５°～１０．５°の範囲で、且つ前記飽和電圧が３Ｖ～５Ｖの範囲では、前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションの値は、前記液晶層のΔｎｄの値に０．７２～０．８６の範囲の係数を乗ずることによって算出することができる。ここで、前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションの値と、前記液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚み方向リタデーションの合計値は、それぞれの絶対値が実質的に等しく、且つ正負が逆の値である。

【００８９】

そのため、この実施例では、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の前記液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの合計値を、前記液晶層１０のΔｎｄの値に前記０．７２～０．８６の範囲の係数を乗じた値に設定し、前記液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの値と、前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションとの合計値が０±８０ｎｍ（－８０ｎｍ～＋８０ｎｍ）の範囲になるようにしている。この場合、前記飽和電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションの値は、前記液晶層１０のΔｎｄの値に０．８３の係数を乗じて算出された値が好ましい。

【００９０】

また、図１１は、前記液晶表示素子の第１の偏光板１１の第１の偏光層１２と第２の偏光板の第２の偏光層との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの面内リタデーションの値を加算した面内リタデーションＲｏと、前記液晶層１０の積Δｎｄとを合計した値Ｒｏ＋Δｎｄに対する前記液晶表示素子の透過率を示している。前記複数の光学層は、第１及び第２の偏光板１１，１５の液晶セル１と対向する面の基材１４，１８と、第１と第２の視野角補償板１９，２２のそれぞれの視野角補償層２０，２３と、前記第１と第２の視野角補償板１９，２２の基材２１，２４を含んでいる。前記液晶表示素子は、Ｒｏ＋

Δｎｄの値が３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲で高い透過率を示し、特に、Ｒｏ＋Δｎｄの値が４８０ｎｍのときにピークを示している。

【００９１】

従って、この実施例では、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の複数の光学層それぞれの、前記基板面と平行な面上での面内位相差と前記光学層の層厚との積からなる面内リタデーションの合計値と、前記液晶層１０のΔｎｄとを合算した値を、３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲に、好ましくは４８０ｎｍに設定されている。

【００９２】

さらに、詳述すると、この実施例の液晶表示素子において、前記第１及び第２の偏光板１１，１５の前記第１及び第２の偏光層１２，１６の外側に位置するそれぞれの基材１３，及び１７の光学的作用は、観察者の視認性に関与しない。そして、観察者の視認性に関与するのは前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の、前記第１及び第２の偏光板１１，１５の基材１４，１８と、前記第１及び第２の視野角補償板１９，２２の前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３とその基材２１，２４、および前記液晶層１０からなる複数の光学層である。

【００９３】

光学媒体１００のＸ，Ｙ，Ｚ座標と、その各座標軸方向の屈折率を示す図１８のように、これらの光学媒体１００である複数の光学層それぞれについて、前記基板面と平行な面上の互いに直交する２つの方向の一方と他方をそれぞれＸ軸及びＹ軸、前記基板面に垂直な厚さ方向をＺ軸、前記Ｘ軸方向の屈折率をｎｘ、前記Ｙ軸方向の屈折率をｎｙ、前記Ｚ軸方向の屈折率をｎｚ、前記光学層の層厚をｄとすると、各光学層の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉは、｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される。これらの各光学層の厚さ方向のリタデーションＲｔｈｉの値を加算したトータルの厚さ方向リタデーションをＲｔｈとし、前記液晶層１０を構成する液晶材料の屈折率異方性Δｎと平均的な液晶層厚ｄとの積をΔｎｄとしたとき、前記トータルの厚さ方向リタデーションＲｔｈは、

Ｒｔｈ＝０．８３Δｎｄ±８０ｎｍ

を満たす範囲に設定されている。すなわち、トータルの厚さ方向リタデーションをＲｔｈは、０．８３Δｎｄ－８０ｎｍ～０．８３Δｎｄ＋８０ｎｍの範囲に設定されている。

【００９４】

また、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の複数の光学層について、（ｎｘ－ｎｙ）・ｄで表される各光学層の面内リタデーションをＲｏｉ、前記各光学層の面内リタデーションＲｏｉの値を合算した面内リタデーションをＲｏとしたとき、前記合算した面内リタデーションＲｏは、

Ｒｏ＋Δｎｄ＝３５０ｎｍ～６００ｎｍ

を満たす範囲に設定されている。

【００９５】

この実施例の液晶表示素子において、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値は、３８０ｎｍであり、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値はそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝７０ｎｍ、Ｒｏｉ＝－４７ｎｍ、前記第１及び第２の偏光層１６の液晶セル１と対向する面の基材１４，１８と、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値はそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝８９ｎｍ、Ｒｏｉ＝９ｎｍである。

【００９６】

したがって、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の前記液晶層１０を除いた複数の光学層の｛（ｎｘ＋ｎｙ）／２－ｎｚ｝・ｄで表される厚さ方向リタデーションＲｔｈｉの値を加算した厚さ方向リタデーションＲｔｈは３５３ｎｍ、前記複数の光学層の面内リタデーションＲｏｉの値を加算した面内リタデーションＲｏは１２ｎｍである。したがって、前記液晶層１０のΔｎｄの値に前記好ましい係数０．８３を乗じた値０．８３Δｎｄは３１５ｎｍであり、加算した厚さ方向リタデーションＲｔｈである３５３ｎｍ

は、前記０．８３Δｎｄの値である３１５ｎｍに正と負に８０ｎｍを加算した値の範囲内である。また、加算した面内リタデーションＲｏとΔｎｄとを合計した値は、３９２ｎｍであり、Ｒｏ＋Δｎｄの範囲を定めた３５０ｎｍ～６００ｎｍの範囲内である。

【００９７】

この液晶表示素子は、上記のような構成であるため、透過率の角度依存性を改善し、表示の広視野角を広くすることができる。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、その視野角が広くなる。

【００９８】

図１２は、前記液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調（白表示の５０％の明るさの階調）表示T_{50}、及び２０％階調（白表示の２０％の明るさの階調）表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【００９９】

なお、図１２（ａ）において、負の角度は左方向の角度、正の角度は右方向の角度である。図１２（ｂ）において、負の角度は下方向の角度、正の角度は上方向の角度である。図１２（ｃ）において、負の角度は左下方向の角度、正の角度は右上方向の角度である。図１２（ｄ）において、負の角度は右下方向の角度、正の角度は左上方向の角度である。

【０１００】

図１２（ａ）～図１２（ｄ）のように、前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広い。

【０１０１】

（第１の実施形態の変形例）

なお、上記第１の実施例の液晶表示素子は、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値を３８０ｎｍに設定したものであるが、液晶層１０のΔｎｄの値は他の値に設定してもよい。

【０１０２】

図１３は、液晶層１０のΔｎｄの値を５０５ｎｍに設定し、その他の構成をそれぞれ上記実施例と同じにした液晶表示素子における、白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、図１２（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、図１３（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、図１３（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性をそれぞれ示している。

【０１０３】

図１３（ａ）～図１３（ｄ）のように、この変形例の前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有し、しかも、上記実施例の液晶表示素子よりもコントラストが高い。

【０１０４】

（第２の実施形態）

図１４～図１６はこの発明の第２の実施例を示しており、図１４はこの第２の実施例に用いる液晶表示素子の概略的断面図である。

【０１０５】

この実施例の液晶表示素子は、上記第１の実施例の液晶表示素子において、前記第１の偏光板１１と第１の視野角補償板１９との間に、第１の位相差板２６を配置し、前記第２の偏光板１５と第２の視野角補償板２２との間に、第２の位相差板２７を配置したものである。第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層は

、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１の一対の基板２，３と対向する面の基材１４，１８と、前記第１と第２の視野角補償層２０，２３及びその基材２１，２４と、前記第１及び第２の位相差板２６，２７とからなっている。なお、この実施例の液晶表示素子の他の構成は、上記第１の実施例と実質的に同じである。

【０１０６】

図１５は、この実施例の液晶表示素子における液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、前記第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きを示している。

【０１０７】

図１５のように、前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きは上記第１の実施例と同じである。前記第１の位相差板２６は、その遅相軸２６ａを、前記第１の視野角補償板１９の第１の視野角補償層２０の光学軸方向２０ａと実質的に平行な方向に向けて配置されている。前記第２の位相差板２７は、その遅相軸２７ａを、前記第２の視野角補償板２２の第２の視野角補償層２３の光学軸方向２３ａと実質的に平行な方向に向けて配置されている。

【０１０８】

そして、この実施形態では、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値を４２０ｎｍに設定し、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝７０ｎｍ、Ｒｏｉ＝－４７ｎｍに設定した。また、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面の基材１４，１８と、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝８９ｎｍ、Ｒｏｉ＝９ｎｍに設定した。さらに、前記第１と第２の位相差板２６，２７の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝１７５ｎｍ、Ｒｏｉ＝３５ｎｍに設定した。このように、前記第１の偏光層１２と前記第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向のリタデーション値と、電圧を印加したときの前記液晶層１０の液晶層方向のリタデーション値との合計値を－８０ｎｍ～＋８０ｎｍの範囲に設定している。

【０１０９】

図１６は、この実施例の液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【０１１０】

図１６（ａ）～図１６（ｄ）のように、この実施例の前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善される。そして、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広く、しかもコントラストが高い。

【０１１１】

（第３の実施形態）

図１７、図１９、図２０はこの発明の第３の実施例を示しており、図１７はこの第３の実施例に用いる液晶表示素子の概略的断面図である。

【０１１２】

この実施例の液晶表示素子は、上記第２の実施例の液晶表示素子において、前記第１の

位相差板２６と第１の視野角補償板１９との間と、前記第２の位相差板２７と第２の視野角補償板２２との間にそれぞれ、位相差をもった第１と第２の光学フィルム２８，２９をさらに配置したものである。第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層は、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１の一対の基板２，３と対向する面の基材１４，１８と、前記第１と第２の視野角補償層２０，２３及びその基材２１，２４と、前記第１及び第２の位相差板２６，２７と、前記第１と第２の光学フィルム２８，２９とからなっている。なお、この実施例の液晶表示素子の他の構成は、上記第２の実施例と実質的に同じである。

【０１１３】

図１７で示ように、光学媒体１００てある前記第１と第２の光学フィルム２８，２９はそれぞれ、そのフィルム面、つまり液晶セル１の基板面と平行な面上の互いに直交する２つの方向ｘ，ｙの一方の屈折率ｎｘ及び他方の屈折率ｎｘと前記フィルム面（液晶セル１の基板面）に垂直な厚さ方向ｚの屈折率ｎｚとが、ｎｘ＝ｎｙ＞ｎｚの関係にある。

【０１１４】

すなわち、この第１と第２の光学フィルム２８，２９はそれぞれ、フィルム面に垂直な厚さ方向ｚに光学軸をもった位相差フィルムである。

【０１１５】

図１９はこの実施例の液晶表示素子における液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、前記第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きと、前記第１と第２の光学フィルム２８，２９の光学軸２８ａ，２９ａの向きを示している。

【０１１６】

図１９のように、前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きは上記第１及び第２の実施例と同じである。

【０１１７】

一方、前記第１の位相差板２６は、その遅相軸２６ａを、画面の横軸方向（図に一点鎖線で示した方向）に対して観察側から見て左回り方向に実質的に１１０°の角度で交差する方向に向けて配置されている。前記第２の位相差板２７は、その遅相軸２７ａを、前記画面の横軸方向に対して観察側から見て左回り方向に実質的に２０°の角度で交差する方向、つまり前記第１の位相差板２６の遅相軸２６ａに対して実質的に直交する方向に向けて配置されている。なお、前記第１と第２の光学フィルム２８，２９の光学軸２８ａ，２９ａの向きは、前記液晶セル１の基板面に対して垂直である。

【０１１８】

そして、この実施形態では、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値を３８５ｎｍに設定し、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝１５９ｎｍ、Ｒｏｉ＝－３８ｎｍに設定した。また、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面の基材１４，１８と、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝８９ｎｍ、Ｒｏｉ＝９ｎｍに設定した。さらに、前記第１と第２の位相差板２６，２７の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝５０ｎｍ、Ｒｏｉ＝６４ｎｍに設定した。そして、前記第１と第２の光学フィルム２８，２９の厚み方向リタデーションＲｔｈｉを－１６０ｎｍ（この光学フィルム２８，２９の面内リタデーションＲｏｉはそれぞれ０）に設定した。このようにして、前記第１の偏光層１２と前記第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの値と、前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションの値との合計

値を０±８０ｎｍの範囲に設定している。

【０１１９】

図２０は、この実施例の液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【０１２０】

図２０（ａ）～図２０（ｄ）のように、この実施例の前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広く、しかもコントラストが高い。

【０１２１】

（第４の実施形態）

図２１～図２３はこの発明の第４の実施例を示しており、図２１はこの第４の実施例に用いる液晶表示素子の概略的断面図である。

【０１２２】

この実施例の液晶表示素子は、上記第２の実施例の液晶表示素子において、前記第１の位相差板２６と第１の視野角補償板１９との間と、前記第２の位相差板２７と第２の視野角補償板２２との間のいずれか一方、例えば第２の位相差板２７と第２の視野角補償板２２との間に、上記第３の実施例で述べた光学フィルム２９をさらに配置したものであり、第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層は、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１の一対の基板２，３と対向する面の基材１４，１８と、前記第１と第２の視野角補償層２０，２３及びその基材２１，２４と、前記第１及び第２の位相差板２６，２７と、前記光学フィルム２９とからなっている。なお、この実施例の液晶表示素子の他の構成は、上記第３の実施例と実質的に同じである。

【０１２３】

図２２はこの実施例の液晶表示素子における液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２２，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、前記第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きと、前記光学フィルム２９の光学軸２９ａの向きを示している。

【０１２４】

図２２のように、前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償板１９，２２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きは上記第１及び第２の実施例と同じである。また、第１の位相差板２６の遅相軸２６ａの向きと、第２の位相差板２７の遅相軸２７ａの向きは、上記第３の実施例と同じである。なお、前記光学フィルム２９の光学軸２９ａの向きは、前記液晶セル１の基板面に対して垂直である。

【０１２５】

そして、この実施形態では、前記液晶セル１の液晶層１０のΔndの値を３８６ｎｍに設定し、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーション$Rthi$と面内リタデーションRoiの値をそれぞれ、$Rthi=159nm$、$Roi=-38nm$に設定した。また、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面の基材１４，１８と、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４の厚さ方向リタデーション$Rthi$と面内リタデーションRoiの値をそれぞれ、$Rthi=89nm$、$Roi=9nm$に設定した。さらに、前記第１と第２の位相差板２６，２７の厚

さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝５０ｎｍ、Ｒｏｉ＝６４ｎｍに設定した。そして、前記光学フィルム２８の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉを－１６０ｎｍ（この光学フィルム２８の面内リタデーションＲｏｉは０）に設定した。このようにして、前記第１の偏光層１２と前記第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向のリタデーションの値と、前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションの値との合計値を０±８０ｎｍの範囲に設定している。

【０１２６】

図２３は、この実施例の液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【０１２７】

図２３（ａ）～図２３（ｄ）のように、この実施例の前記液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広く、しかもコントラストが高い。

【０１２８】

（第５の実施形態）

図２４～図２６はこの発明の第５の実施例を示しており、図２４はこの第５の実施例に用いられる液晶表示素子の概略的断面図である。

【０１２９】

この実施例の液晶表示素子は、上記第２の実施例の液晶表示素子において、第１及び第２の視野角補償層２０，２３を、第１及び第２の位相差板２６，２７の板面上に形成したものである。第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層は、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１の一対の基板２，３と対向する面の基材１４，１８と、前記第１と第２の視野角補償層２０，２３と、前記第１及び第２の位相差板２６，２７とからなっている。なお、この実施例の液晶表示素子の他の構成は、上記第２の実施例と実質的に同じである。

【０１３０】

図２５はこの実施例の液晶表示素子における液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、前記第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きを示している。

【０１３１】

図２５のように、前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光板１１，１５の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きは上記第１の実施例と同じである。また、第１の位相差板２６の遅相軸２６ａの向きと、第２の位相差板２７の遅相軸２７ａの向きは、上記第３の実施例と同じである。

【０１３２】

そして、この実施形態では、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値を３８５ｎｍに設定し、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝７０ｎｍ、Ｒｏｉ＝－４７ｎｍに設定した。また、前記第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面の基材１４，１８の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝８９ｎｍ、Ｒｏｉ＝９ｎｍに設定した。さらに、前記第１と第２の位相

差板２６，２７の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝５５ｎｍ、Ｒｏｉ＝７１ｎｍに設定した。このようにして、前記第１の偏光層１２と前記第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーションの値と、前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーションの値との合計値を０±８０ｎｍの範囲に設定している。

【０１３３】

この実施例の液晶表示素子は、第１及び第２の視野角補償層２０，２３を、第１及び第２の位相差板２６，２７の板面上に形成し、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の複数の光学層のうちの厚さ向のリタデーションをもった基材を、第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１に対向する面の基材１４，１８だけにした。このように、前記厚さ向のリタデーションをもった基材の数を減らすことができるので、透過率の角度依存性を、より効果的に改善することができる。

【０１３４】

図２６は、この実施例の液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【０１３５】

図２６（ａ）～図２６（ｄ）のように、この実施例の前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広く、しかもコントラストが高い。

【０１３６】

（第６の実施形態）

図２７～図２９はこの発明を示しており、図２７はこの第６の実施例に用いられる液晶表示素子の概略的断面図である。

【０１３７】

この実施例の液晶表示素子は、上記第２の実施例の液晶表示素子において、第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１の一対の基板２，３と対向する面とは反対側の外面にだけに基材１３，１７を設け、この第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面に、第１及び第２の位相差板２６，２７をそれぞれ積層したものである。第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層は、前記第１及び第２の位相差板２６，２７と、前記第１と第２の視野角補償層２０，２３と、これらの視野角補償層２０，２３の基材２１，２４とからなっている。なお、この実施例の液晶表示素子の他の構成は、上記第２の実施例と実質的に同じである。

【０１３８】

図２８はこの実施例の液晶表示素子における液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きを示している。

【０１３９】

図２８のように、前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きは、上記第１の実施例と同じである。

【０１４０】

そして、この実施例では、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値を４２０ｎｍに設定し、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと

面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝１５９ｎｍ、Ｒｏｉ＝－３８ｎｍに設定した。また、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝８９ｎｍ、Ｒｏｉ＝９ｎｍに設定した。さらに、前記第１と第２の位相差板２６，２７の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝１７５ｎｍ、Ｒｏｉ＝３５ｎｍに設定した。このようにして前記第１の偏光層１２と前記第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向のリタデーションの値と、前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーション値との合計値を０±８０ｎｍの範囲に設定している。

【０１４１】

この実施例の液晶表示素子は、第１及び第２の偏光層１２，１６の外面にだけ基材１３，１７を設け、この第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面に、第１及び第２の位相差板２６，２７を積層し、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の複数の光学層のうちの厚さ方向のリタデーションをもった基材を、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４だけにした。このように、前記厚さ向のリタデーションをもった基材の数を減らすことができるので、透過率の角度依存性を、より効果的に改善することができる。

【０１４２】

図２９は、この実施例の液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【０１４３】

図２９（ａ）～図２９（ｄ）のように、この実施例の前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広く、しかもコントラストが高い。

【０１４４】

（第７の実施形態）

図３０～図３２はこの発明の第７の実施例を示しており、図３０はこの第７の実施例に用いた液晶表示素子の概略的断面図である。

【０１４５】

この実施例の液晶表示素子は、上記第２の実施例の液晶表示素子において、第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１の一対の基板２，３と対向する面とは反対側の外面にだけ基材１３，１７を設け、この第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面にそれぞれ第１及び第２の位相差板２６，２７を積層し、さらに、前記第１及び第２の位相差板２６，２７の液晶セル１と対向する面上にそれぞれ第１と第２の視野角補償層２０，２３を形成したものである。第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層は、前記第１及び第２の位相差板２６，２７と、前記第１と第２の視野角補償層２０，２３とからなっている。なお、この実施例の液晶表示素子の他の構成は、上記第２の実施例と実質的に同じである。

【０１４６】

図３１はこの実施例の液晶表示素子における液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，８ａと、第１及び第２の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きと、第１及び第２の位相差板２６，２７の遅相軸２６ａ，２７ａの向きを示している。

【０１４７】

図３１のように、前記液晶セル１の第１及び第２の配向膜７，８の配向処理方向７ａ，

８ａと、第１及び第２の偏光層１２，１６の吸収軸１２ａ，１６ａの向きと、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の光学軸方向２０ａ，２３ａの向きは、上記第１の実施例と同じである。第１の位相差板２６は、その遅相軸２６ａを、前記画面の横軸方向に対して観察側から見て左回り方向に実質的に１００°の角度で交差する方向に向けて配置されている。第２の位相差板２７は、その遅相軸２７ａを、前記画面の横軸方向に対して観察側から見て左回り方向に実質的に１０°の角度で交差する方向、つまり前記第１の位相差板２６の遅相軸２６ａに対して実質的に直交する方向に向けて配置されている。

【０１４８】

そして、この実施例では、前記液晶セル１の液晶層１０のΔｎｄの値を４３０ｎｍに設定し、前記第１及び第２の視野角補償層２０，２３の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝７０ｎｍ、Ｒｏｉ＝－４７ｎｍに設定した。また、前記第１と第２の位相差板２６，２７の厚さ方向リタデーションＲｔｈｉと面内リタデーションＲｏｉの値をそれぞれ、Ｒｔｈｉ＝７０ｎｍ、Ｒｏｉ＝４８ｎｍに設定した。このようにして、前記第１の偏光層１２と前記第２の偏光層１６との間の液晶層１０を除いた複数の光学層それぞれの厚さ方向リタデーション値と、前記液晶層１０の液晶層厚方向リタデーション値との合計値を０±８０ｎｍの範囲に設定している。

【０１４９】

この実施例の液晶表示素子は、第１及び第２の偏光層１２，１６の外面にだけ基材１３，１７を設け、この第１及び第２の偏光層１２，１６の液晶セル１と対向する面に、第１及び第２の位相差板２６，２７を積層し、さらに前記第１及び第２の位相差板２６，２７の液晶セル１と対向する面上に第１と第２の視野角補償層２０，２３を形成することにより、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６との間の複数の光学層から、厚さ方向のリタデーションをもった基材を無くし、第１及び第２の視野角補償層２０，２３の基材２１，２４だけにした。このように、前記厚さ向のリタデーションをもった基材の数を減らすことができるので、透過率の角度依存性を、より効果的に改善することができる。

【０１５０】

図３２は、この実施例の液晶表示素子の白表示T_W、黒表示T_B、５０％階調表示T_{50}及び２０％階調表示T_{20}のときの視野角特性図であり、（ａ）は画面の左－右方向の視野角特性、（ｂ）は画面の下－上方向の視野角特性、（ｃ）は画面の左下－右下方向の視野角特性、（ｄ）は画面の右下－左上方向の視野角特性を示している。

【０１５１】

図３２（ａ）～図３２（ｄ）のように、この実施例の前記液晶表示素子は、画面の左－右方向、下－上方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の各方向の透過率の角度依存性が改善された、前記各方向において広い角度範囲にわたって中間階調の反転が無い視野角特性を有している。そして、この液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は、特に、左－右方向、左下－右下方向及び右下－左上方向の視野角が広く、しかもコントラストが高い。

【０１５２】

（他の実施形態）

なお、上記各実施例の第１及び第２の視野角補償層２０，２３は、ディスコティック液晶分子２５をハイブリッド配向させたディスコティック液晶層からなるものであるが、第１及び第２の視野角補償層は、前記ディスコティック液晶層に限らず、例えば細長球状の液晶分子を液晶セル１の基板面と平行な面に対して一方の方向に傾いた方向に傾斜配向させた液晶層からなるものでもよい。

【０１５３】

また、上記各実施例の液晶表示素子は、第１の偏光層１２と第２の偏光層１６とを、それぞれの吸収軸１２ａ，１６ａを実質的に直交させて配置したノーマリーホワイト型のものであるが、液晶表示素子は、前記第１の偏光層１２と第２の偏光層１６とを、それぞれの吸収軸１２ａ，１６ａを実質的に平行にして配置したノーマリーブラック型のものでもよい。

【０１５４】

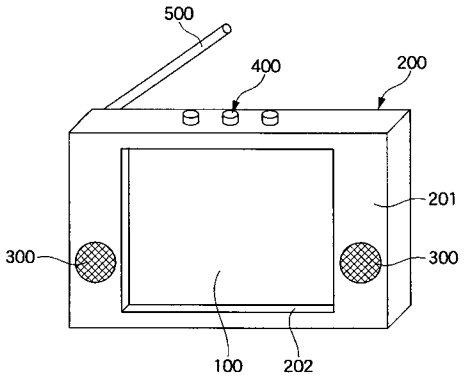
さらに、上記各実施形態のテレビジョン受信機は、デジタル放送波を受信し、そのデジタル放送波を復調して、トランスポートストリームを出力し、このトランスポートストリームから映像信号と音声信号を分離すると共に復号化して映像データと音声データを生成するデジタル放送の受信装置であるが、これに限ることなく、この発明の受信装置は、アナログ放送波を受信して復調し、この各種の信号が重畳されたアナログ信号から映像と音声とを分離して、ＮＴＳＣ方式に従って映像信号と音声信号とを生成するようにしたアナログ放送波の受信装置としても良く、この場合も、上記液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機は視野角が広い。

【符号の説明】

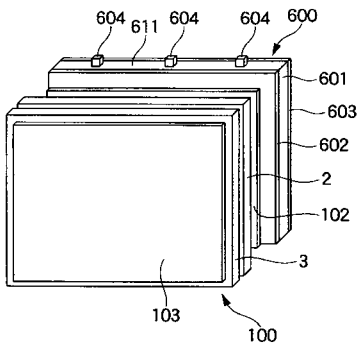
【０１５５】

１…液晶セル、２，３…基板、４，５…電極、６Ｒ，６Ｇ，６Ｂ…カラーフィルタ、７，８…配向膜、１０…液晶層、１０ａ…液晶分子、１１，１５…偏光板、１２，１６…偏光層、１２ａ，１６ａ…吸収軸、１３，１４，１７，１８…基材、１９，２２…視野角補償板、２０，２３…視野角補償層（ディスコティック液晶層）、２０ａ，２３ａ…光学軸、２１，２４…基材、２５…ディスコティック液晶分子、２６，２７…位相差板、２６ａ，２７ａ…遅相軸、２８，２９…光学フィルム、２８ａ，２９ａ…光学軸、１００…液晶表示素子、１０２，１０３…フィルム積層体、１１０…データ線、１２０…ゲート線、２００…放送受信機、２０１…筐体、２０２…窓部、３００…スピーカ、４００…スイッチ群、５００…アンテナ、６００…バックライト、６０１…導光板、６０２…光学フィルム、６０３…反射膜、６０４…光源、５０１…チューナ部、５０２…復調部、５０３…映像・音声デコード処理部、５０４…ディスプレイ駆動部、５０５…音声信号生成部、５０６…伝送パラメータ保持部、５０７…制御部、５１４…駆動制御回路、５２４…走査線駆動回路、５３４…データ線駆動回路、５４４…対向電極駆動回路。

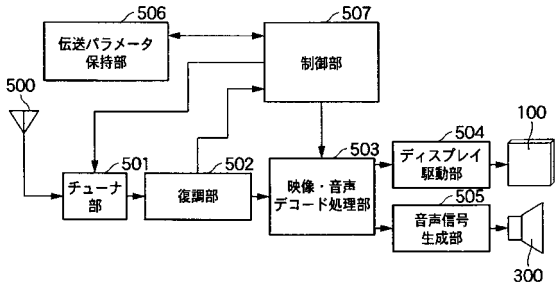
【図１】



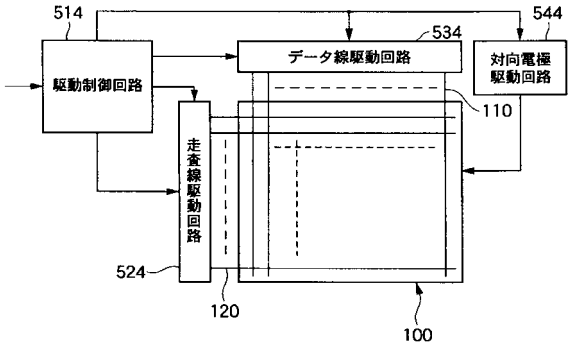
【図２】



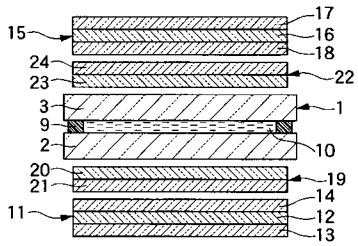
【図３】



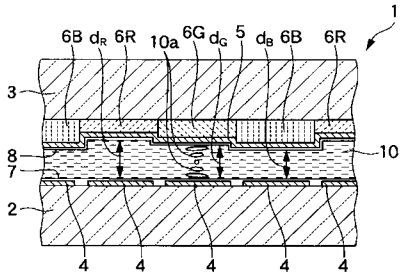
【図４】



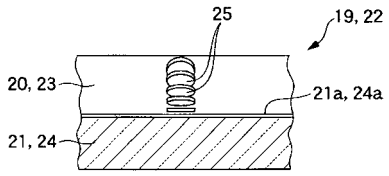
【図５】



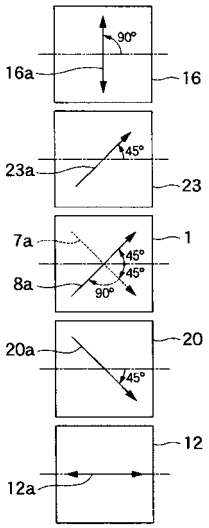
【図６】



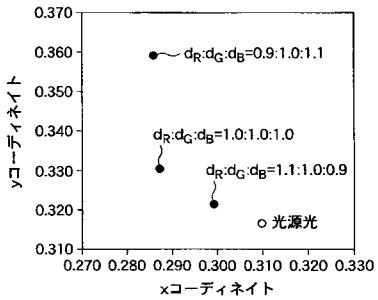
【図７】



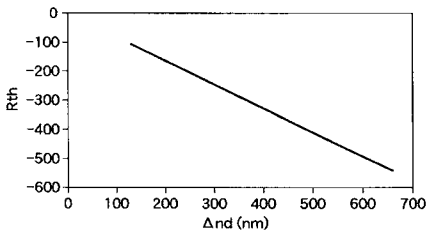
【図８】



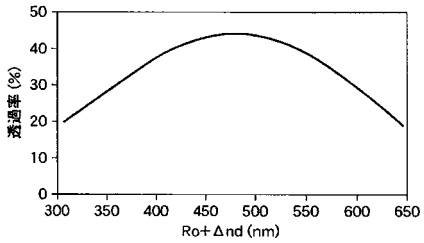
【図９】



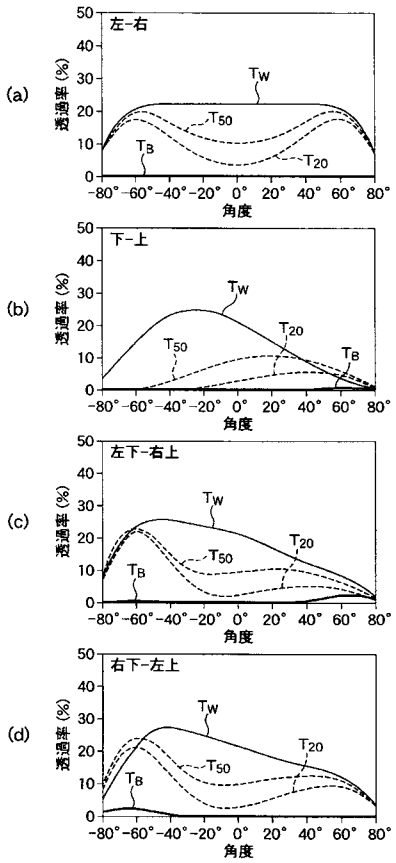
【図１０】



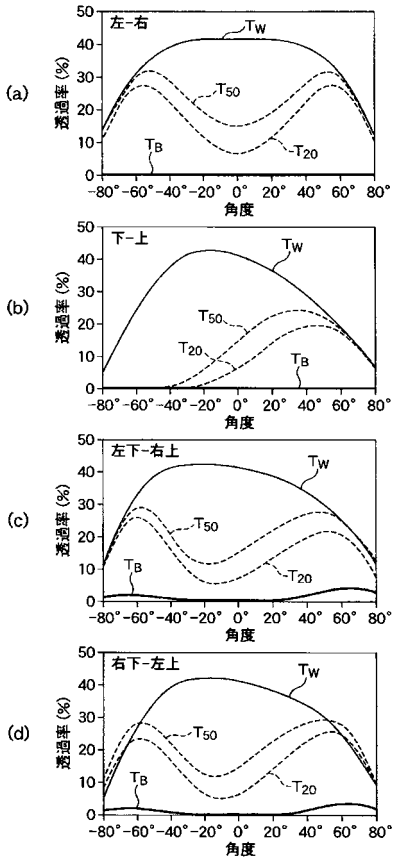
【図１１】



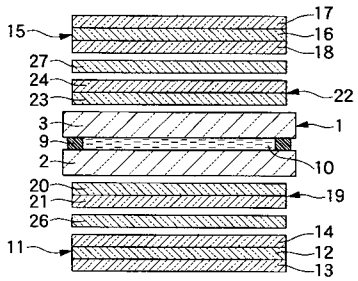
【図１２】



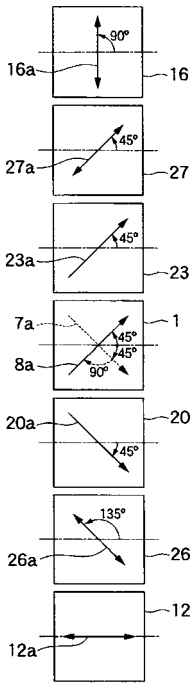
【図１３】



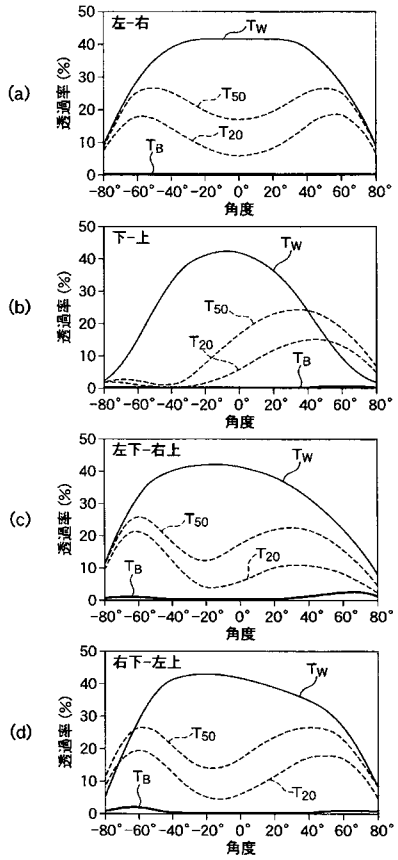
【図１４】



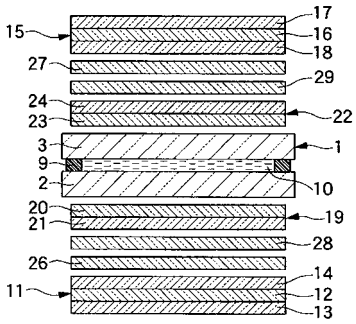
【図１５】



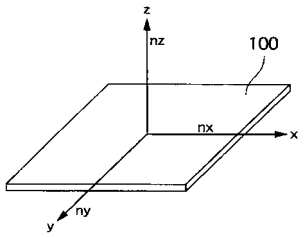
【図１６】



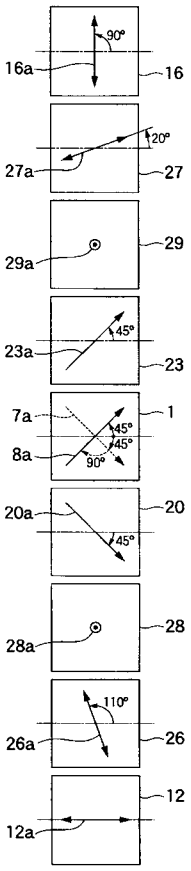
【図１７】



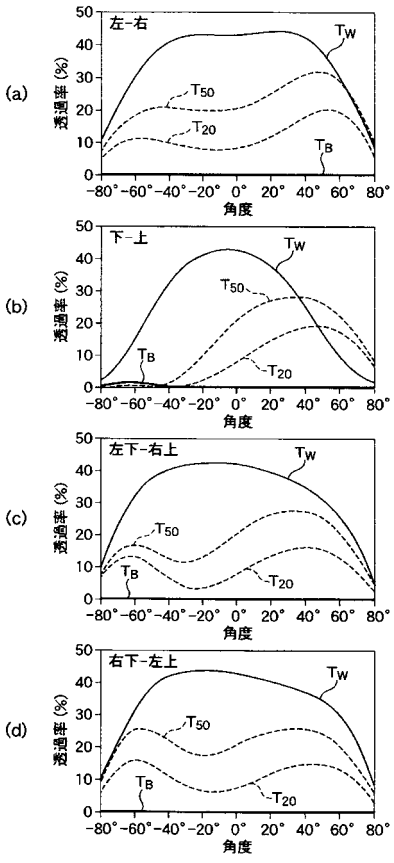
【図１８】



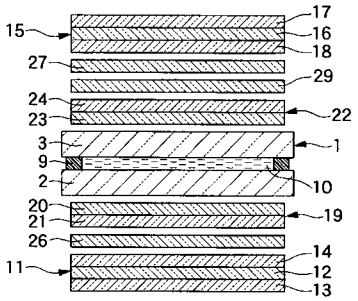
【図１９】



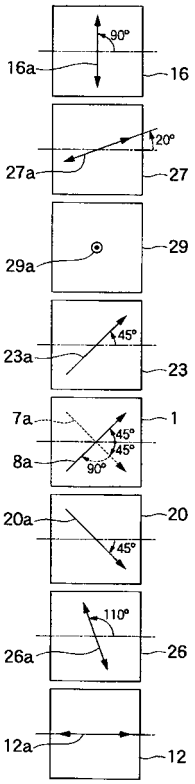
【図２０】



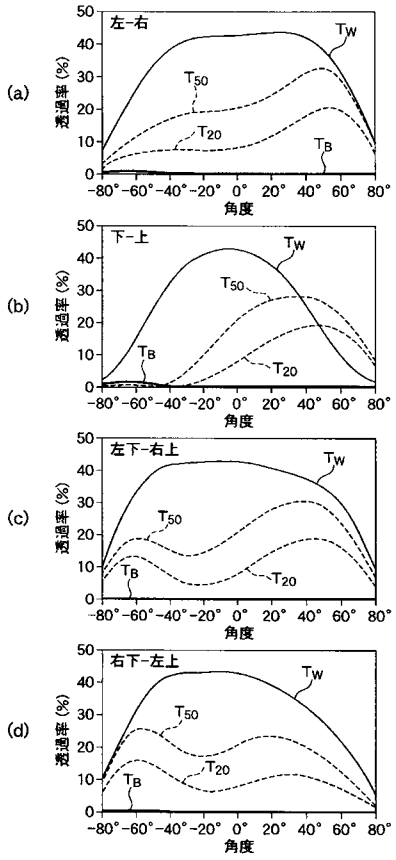
【図２１】



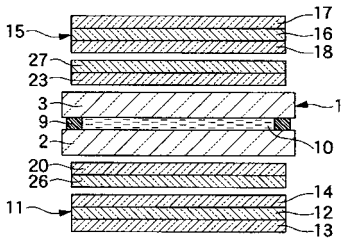
【図２２】



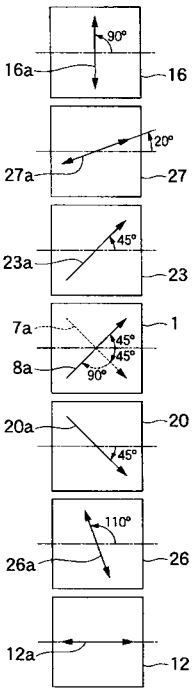
【図２３】



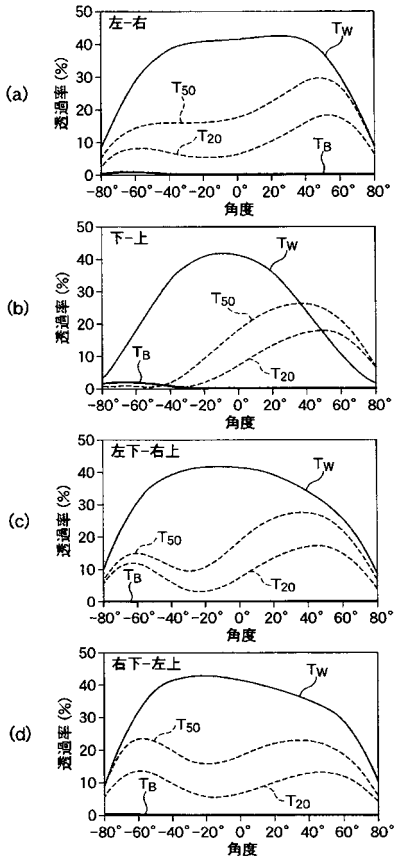
【図２４】



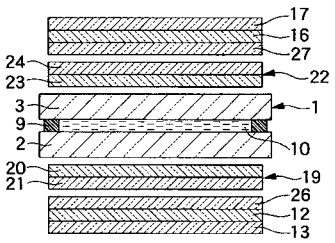
【図２５】



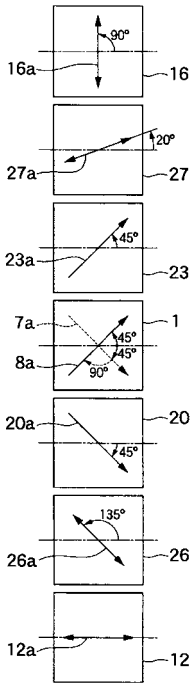
【図２６】



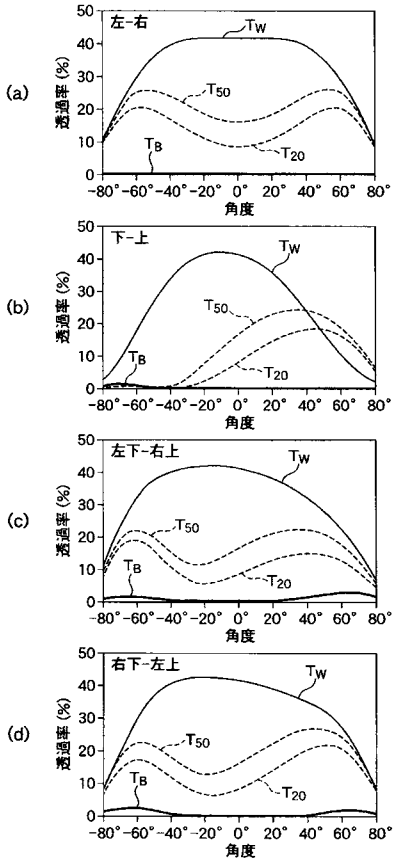
【図２７】



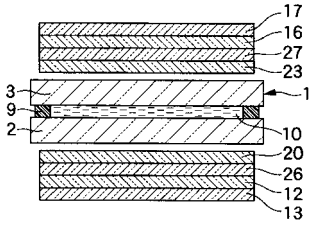
【図２８】



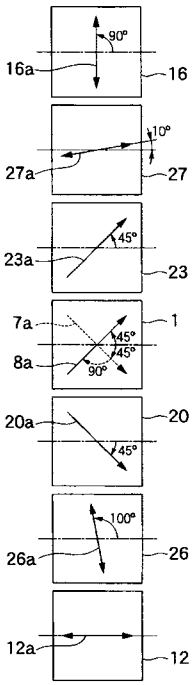
【図２９】



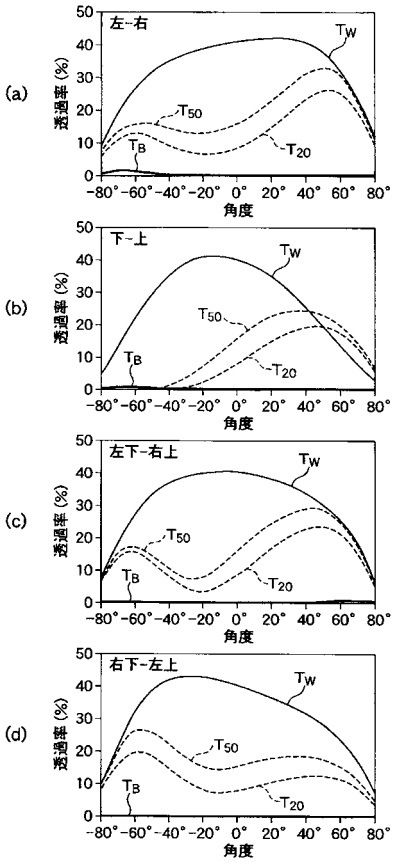
【図３０】



【図３１】



【図３２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－３３３１３９（ＪＰ，Ａ）
森 裕行、他３名，”富士フイルムＷＶｆｉｌｍワイドビューＳＡの開発”，FUJIFILM RESEACH & DEVELOPMENT，日本，２００１年，No.46，p51-55，ＵＲＬ，http://www.fujifilm.co.jp/rd/report/index.html

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０２Ｆ１／１３３５－１／１３３６３