

(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2008-304895

(P2008-304895A)

(43) 公開日 平成20年12月18日 (2008. 12. 18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13363 (2006.01)	G O 2 F 1/13363	2 H 0 8 8
G02F 1/139 (2006.01)	G O 2 F 1/139	2 H 0 9 1
G02F 1/1335 (2006.01)	G O 2 F 1/1335 5 1 0	5 C 0 5 8
H04N 5/66 (2006.01)	H O 4 N 5/66 1 0 2 A	

審査請求 有 請求項の数 26 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2008-8077 (P2008-8077)	(71) 出願人	000001443
(22) 出願日	平成20年1月17日 (2008. 1. 17)		カシオ計算機株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2007-16655 (P2007-16655)		東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号
(32) 優先日	平成19年1月26日 (2007. 1. 26)	(74) 代理人	100058479
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 鈴江 武彦
(31) 優先権主張番号	特願2007-125782 (P2007-125782)	(74) 代理人	100108855
(32) 優先日	平成19年5月10日 (2007. 5. 10)		弁理士 蔵田 昌俊
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及びその液晶表示素子を用いたテレビジョン受信機

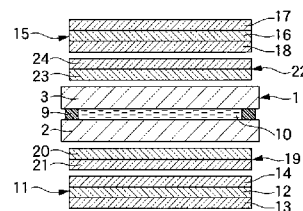
(57) 【要約】

【課題】角度依存性を改善した広視野角の液晶表示素子と、この液晶表示素子を用いた液晶表示装置及び放送受信装置を提供する。

【解決手段】液晶表示素子は、一対の基板間にツイスト配向させた液晶層を挟持する液晶セルと、この液晶セルを挟んで吸収軸を前記一対の基板の配向処理方向に対して交差させて配置された第1と第2の偏光板と、これらの偏光層と液晶セルとの間にそれぞれ配置された視野角補償板とを備え、前記第1、第2の偏光板の偏光層の間に存在する複数の光学層の、液晶セルの基板面に垂直な面内での位相差と、その層厚との積の値で定義される厚さ方向リタデーションの合計値と、前記液晶層に飽和電圧を印加したときの液晶層の液晶層方向リタデーションとは、互いに実質的に相殺する値に設定され、この液晶表示素子を用いて液晶表示装置及び放送受信装置を形成した。

【選択図】 図5

図 5



【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を持った第 1 及び第 2 の視野角補償層とを備え、

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い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、 $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ 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】

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 80 nm 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 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 4】

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 $\Delta n d$ 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 $0.72 \sim 0.89$ 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 3 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、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 n_x 、前記 Y 軸方向の屈折率を n_y 、前記 Z 軸方向の屈折率を n_z 、前記光学層の層厚を d としたとき、 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \cdot d$ 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 $\Delta n d$ 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 $0.72 \sim 0.89$ 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 3 に記載の液晶表示素子。

【請求項 6】

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 $\Delta n d$ 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 3 に記載の液晶表示素子。

【請求項 7】

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、 $350\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ 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 8】

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° の挟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 に記載の液晶表示素子。

【請求項 9】

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 に記載の液晶表示素子。

【請求項 10】

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 に記載の液晶表示素子。

【請求項 11】

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 10 に記載の液晶表示素子。

【請求項 12】

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 10 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10に記載の液晶表示素子。

【請求項 14】

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 n_x 及び他方の屈折率 n_y と前記基板面に垂直な厚み方向の屈折率 n_z とが、 $n_x = n_y > n_z$ 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10に記載の液晶表示素子。

【請求項 15】

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° の捻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第1と第2の視野角補償板とを備え、

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 $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ 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 16】

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 $\Delta n d$ 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 $0.72 \sim 0.89$ 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 15 に記載の液晶表示素子。

【請求項 17】

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、 $350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$ の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示素子。

【請求項 18】

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 15 に記載の液晶表示素子。

10

【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° の捻れ角でツイスト配向させた液晶層と、

20

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第 1 及び第 2 の視野角補償層とを備え、

30

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 n_x 、前記 Y 軸方向の屈折率を n_y 、前記 Z 軸方向の屈折率を n_z 、前記光学層の層厚を d 、 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \cdot d$ で表される各光学層の厚さ方向リタデーションを R_{thi} 、前記各光学層の厚さ方向リタデーション R_{thi} の値を加算した厚さ方向リタデーションを R_{th} 、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 $\Delta n d$ としたとき、前記厚さ方向リタデーション R_{th} が、

40

$$-80 \text{ nm} < R_{th} - 0.83 \Delta n d < 80 \text{ nm}$$

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 20】

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、 $(n_x - n_y) \cdot d$ で表される各光学層の面内リタデーションを R_{oi} 、前記各光学層の面内リタデーション R_{oi} の値を加算した面内リタデーションを R_o としたとき、前記面内リタデーション R_o と液晶層の $\Delta n d$ とがそれぞれ、

$$R_o + \Delta n d = 350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$$

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 19 に記載の液晶表示素子。

50

【請求項 2 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对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第 1 及び第 2 の視野角補償層とを有し、

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レ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レーションを相殺する値に設定された液晶表示素子と、

外部から供給される映像データに基づいて、前記一对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 2 2】

液晶表示素子的一对の基板のうち、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 2 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 2 3】

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第 1 及び第 2 の視野角補償層とを有し、

10

20

30

40

50

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。

10

【請求項 2 4】

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 2 3 に記載の放送受信装置。

【請求項 2 5】

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、

20

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、

30

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° の捻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、

40

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第 1 及び第 2 の視野角補償層とを有し、

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 n_x 、前記 Y 軸方向の屈折率を n_y 、前記 Z 軸方向の屈折率を n_z 、前記光学層の層厚を d 、 $\{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \cdot d$ で表される各光学層の厚さ方向リタデーションを R_{thi} 、前記各光学層の厚さ方向リタ

50

デーション R_{thi} の値を加算した厚さ方向リタデーションを R_{th} 、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 $\Delta n d$ としたとき、前記厚さ方向リタデーション R_{th} が、

$$-80\text{ nm} < R_{th} - 0.83 \Delta n d < 80\text{ nm}$$

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 26】

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、 $(n_x - n_y) \cdot d$ で表される各光学層の面内リタデーションを R_{oi} 、前記各光学層の面内リタデーション R_{oi} の値を加算した面内リタデーションを R_o としたとき、前記面内リタデーション R_o と液晶層の $\Delta n d$ とがそれぞれ、

$$R_o + \Delta n d = 350\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$$

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 25 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（VA）、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、一对の基板間に、液晶分子が実質的に 90° の挟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对の偏光板とを備え、前記一对の偏光板の一方を、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、前記液晶セルと一对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。

【特許文献 1】特許文献：特開 2006 - 285220 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

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。

【0007】

10

20

30

40

50

この発明は、透過率の角度依存性を改善した広視野角の型液晶表示素子と、この型液晶表示素子を用いた液晶テレビジョン受信機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】

【0008】

この発明の請求項1に記載の液晶表示素子は、

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对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を持った第1及び第2の視野角補償層とを備え、

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いることを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、前記請求項1に記載の液晶表示素子において、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、 $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ の範囲になるように設定されていることを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載の発明は、前記請求項1に記載の液晶表示素子において、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 80 nm 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。

【0011】

請求項4に記載の発明は、前記請求項3に記載の液晶表示素子において、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 $\Delta n d$ 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 $0.72 \sim 0.89$ 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】

請求項5に記載の発明は、前記請求項3に記載の液晶表示素子において、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 n_x 、前記Y軸方向の屈折率を n_y 、前記Z軸方向の屈折率を n_z 、前記光学層の層厚を d としたとき、 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \cdot d$ 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 $\Delta n d$ 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 $0.72 \sim 0.89$ 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。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明は、前記請求項 3 に記載の液晶表示素子において、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 $\Delta n d$ の値に 0 . 8 3 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。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載の発明は、前記請求項 1 に記載の液晶表示素子において、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、350 nm ~ 600 nm の範囲に設定されていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に記載の発明は、前記請求項 1 に記載の液晶表示素子において、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° の捻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。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に記載の発明は、前記請求項 1 に記載の液晶表示素子において、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。

30

【 0 0 1 7 】

請求項 10 に記載の発明は、前記請求項 1 に記載の液晶表示素子において、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。

【 0 0 1 8 】

請求項 11 に記載の発明は、前記請求項 10 に記載の液晶表示素子において、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。

40

【 0 0 1 9 】

請求項 12 に記載の発明は、前記請求項 10 に記載の液晶表示素子において、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

50

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。

【 0 0 2 0 】

請求項 1 3 に記載の発明は、前記請求項 1 0 に記載の液晶表示素子において、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。

10

【 0 0 2 1 】

請求項 1 4 に記載の発明は、前記請求項 1 0 に記載の液晶表示素子において、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 n_x 及び他方の屈折率 n_y と前記基板面に垂直な厚み方向の屈折率 n_z とが、 $n_x = n_y > n_z$ 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。

【 0 0 2 2 】

この発明の請求項 1 5 に記載の液晶表示素子は、

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、

20

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° の捻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、

30

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第 1 と第 2 の視野角補償板とを備え、

40

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

50

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レーションの値との合計値が $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ の範囲に設定されていることを特徴とする。

【0023】

請求項16に記載の発明は、前記請求項15に記載の液晶表示素子において、液晶層厚方向リタレーションは、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 $\Delta n d$ 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 $0.72 \sim 0.89$ 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。

【0024】

請求項17に記載の発明は、前記請求項15に記載の液晶表示素子において、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レーションの合計値が、 $350\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ の範囲に設定されていることを特徴とする。

【0025】

請求項18に記載の発明は、前記請求項15に記載の液晶表示素子において、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。

【0026】

この発明の請求項19に記載の液晶表示素子は、

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° の捻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第1及び第2の視野角補償層とを備え、

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 n_x 、前記Y軸方向の屈折率を n_y 、前記Z軸方向の屈折率を n_z 、前記光学層の層厚を d 、 $\{(n_x + n_y)/2 - n_z\} \cdot d$ で表される各光学層の厚さ方向リタレーションを R_{thi} 、前記各光学層の厚さ方向リタレーション R_{thi} の値を加算した厚さ方向リタレーションを R_{th} 、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 $\Delta n d$ としたとき、前記厚さ方向リタレーション R_{th} が、

$$-80\text{ nm} < R_{th} - 0.83 \Delta n d < 80\text{ nm}$$

10

20

30

40

50

を満たす範囲に設定されていることを特徴とする。

【0027】

請求項20に記載の発明は、前記請求項19に記載の液晶表示素子において、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、 $(n_x - n_y) \cdot d$ で表される各光学層の面内リタデーションを R_{oi} 、前記各光学層の面内リタデーション R_{oi} の値を加算した面内リタデーションを R_o としたとき、前記面内リタデーション R_o と液晶層の $\Delta n d$ とがそれぞれ、 $R_o + \Delta n d = 350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$ を満たす範囲に設定されていることを特徴とする。

【0028】

この発明の請求項21に記載の液晶表示装置は、

10

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对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第1及び第2の視野角補償層とを有し、

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た液晶表示素子と、

20

外部から供給される映像データに基づいて、前記一对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。

【0029】

30

請求項22に記載の発明は、前記請求項21に記載の液晶表示装置において、液晶表示素子の一对の基板のうち、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。

【0030】

40

この発明の請求項23に記載の放送受信装置は、

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

50

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、

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第 1 及び第 2 の視野角補償層とを有し、

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。

【0031】

請求項 24 に記載の発明は、前記請求項 23 に記載の放送受信装置において、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。

【0032】

この発明の請求項 25 に記載の放送受信装置は、

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° の捻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、

10

20

30

40

50

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第 1 及び第 2 の視野角補償層とを有し、

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 n_x 、前記 Y 軸方向の屈折率を n_y 、前記 Z 軸方向の屈折率を n_z 、前記光学層の層厚を d 、 $\{(n_x + n_y) / 2 - n_z\} \cdot d$ で表される各光学層の厚さ方向リタデーションを R_{thi} 、前記各光学層の厚さ方向リタデーション R_{thi} の値を加算した厚さ方向リタデーションを R_{th} 、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 $\Delta n d$ としたとき、前記厚さ方向リタデーション R_{th} が、

10

$$-80\text{ nm} < R_{th} - 0.83 \Delta n d < 80\text{ nm}$$

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。

【0033】

請求項 26 に記載の発明は、前記請求項 25 に記載の放送受信装置において、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、 $(n_x - n_y) \cdot d$ で表される各光学層の面内リタデーションを R_{oi} 、前記各光学層の面内リタデーション R_{oi} の値を加算した面内リタデーションを R_o としたとき、前記面内リタデーション R_o と液晶層の $\Delta n d$ とがそれぞれ、 $R_o + \Delta n d = 350\text{ nm} \sim 600\text{ nm}$ を満たす範囲に設定されていることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0034】

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液晶表示装置及び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。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

(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。

【0036】

40

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、対向する一对の基板 2、3 と、前記一对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。

【0037】

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

50

イトは、複数の光源 6 0 4 が発す光を端面 6 1 1 から前記導光板 6 0 1 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 6 0 3 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 6 0 1 の前記液晶表示素子 1 0 0 に対向する出射面から出射する。前記導光板 6 0 1 の出射面から出射した光は、光学フィルム 6 0 2 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 1 0 0 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 6 0 0 から出射される光によって透過型の表示を行う。

【 0 0 3 8 】

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。

10

【 0 0 3 9 】

図 3 において、テレビジョン受信機 2 0 0 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 5 0 0 と、このアンテナ 5 0 0 により受信した放送波が供給されるチューナ部 5 0 1 と、このチューナ部 5 0 1 で取り出した放送信号を復調する復調部 5 0 2 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 5 0 3 を有している。

20

【 0 0 4 0 】

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 5 0 4 と、このディスプレイ駆動部 5 0 4 によって駆動される液晶表示素子 1 0 0 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 5 0 5 と、この音声信号生成部 5 0 5 により駆動されるスピーカ 3 0 0 とからなっている。さらにテレビジョン受信機 2 0 0 は、伝送パラメータを記憶する伝送パラメータ保持部 5 0 6 と、上記各部の動作を制御するための制御部 5 0 7 とを備えている。

30

【 0 0 4 1 】

前記伝送パラメータ保持部 5 0 6 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 5 0 1 に設定する。前記映像・音声デコード処理部 5 0 3 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。

【 0 0 4 2 】

このテレビジョン受信機 2 0 0 において、チューナ部 5 0 1 は、制御部 5 0 7 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 5 0 6 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 5 0 0 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。

40

【 0 0 4 3 】

復調部 5 0 2 は、チューナ部 5 0 1 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。

【 0 0 4 4 】

映像・音声デコード処理部 5 0 3 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。

【 0 0 4 5 】

映像・音声デコード処理部 5 0 3 を有する映像・音声データ発生部から出力された映像

50

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。

【0046】

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。

【0047】

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。

10

【0048】

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对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。前記一对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。

20

【0049】

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。

30

【0050】

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。

40

【0051】

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。

【0052】

この液晶表示素子は、一对の透明基板 2, 3 間に、液晶分子が実質的に 90° の捻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 の一对の偏光板 11, 15 と、前記液晶セル 1 と前記一对の偏光板 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。

50

【 0 0 5 3 】

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 1 0 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 1 0 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 1 0 a 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° の捻れ角でツイスト配向している。この液晶層 1 0 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 1 0 は、前記液晶分子 1 0 a の配向状態に応じて、透過光に対して生じさせるリタレーションの値を見かけ上、実質的に $\lambda/2$ の範囲で変化させる。

10

【 0 0 5 4 】

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（画面の上下方向）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。

20

【 0 0 5 5 】

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 T F T（薄膜トランジスタ）と、各行の複数の T F T 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 T F T 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。

【 0 0 5 6 】

前記 T F T 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に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。

30

【 0 0 5 7 】

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 6 R , 6 G , 6 B 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 6 R , 6 G , 6 B を覆って形成されている。

【 0 0 5 8 】

そして、前記一对の基板 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 1 0 は、前記一对の基板 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。

40

【 0 0 5 9 】

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

50

【 0 0 6 0 】

前記赤色フィルタ 6 R が設けられた画素の液晶層厚 d_R と、緑色フィルタ 6 G が設けられた画素の液晶層厚 d_G と、青色フィルタ 6 B 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。

【 0 0 6 1 】

また、前記液晶セル 1 を挟んで配置された一对の偏光板のうち、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 1 1 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 1 5 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 1 1、第 2 の偏光板 1 5 のそれぞれの吸収軸は、互いに直交している。

【 0 0 6 2 】

第 1 の偏光板 1 1 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 1 2 と、この第 1 の偏光層 1 2 を挟んでその両面にそれぞれ設けられ、前記一对の基板 2、3 の基板面と平行な面内の位相差が実質的にゼロで、前記一对の基板 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对の基材 1 3、1 4 とからなっている。第 2 の偏光板 1 5 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 1 6 と、この第 2 の偏光層 1 6 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对の基材 1 7、1 8 とからなっている。

【 0 0 6 3 】

前記液晶セル 1 と前記一对の偏光板 1 1、1 5 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 1 9、2 2 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 2 0、2 3 と、この視野角補償層 2 2、2 3 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对の基材 2 1、2 4 とからなっている。前記視野角補償層 2 0、2 3 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、一对の基材 2 1、2 4 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。

【 0 0 6 4 】

この実施例で用いた第 1 と第 2 の視野角補償板 1 9、2 2 はそれぞれ、前記視野角補償層 2 2、2 3 の一方の面に前記基材 2 1、2 4 を設けたものである。

【 0 0 6 5 】

図 7 は、前記第 1 と第 2 の視野角補償板 1 9、2 2 の一部分の拡大断面図であり、これらの視野角補償板 1 9、2 2 はそれぞれ、前記基材 2 1、2 4 の一方の面に、一方の方向に配向処理が施された配向膜 2 1 a、2 4 a を形成し、前記配向膜 2 1 a、2 4 a 上にディスコティック液晶層からなる視野角補償層 2 0、2 3 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 2 5 の円盤面に対して垂直な分子軸が、前記基材 2 1 のフィルム面に垂直で且つ前記配向膜 2 1 a の配向処理方向と平行な面上にあって、且つ前記基材 2 1 側からその反対側に向かって前記基材 2 1 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 2 5 をハイブリッド配向させている。

【 0 0 6 6 】

前記第 1 と第 2 の視野角補償板 1 9、2 2 の視野角補償層 2 0、2 3 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 の面とが交差する線を光学軸方向という。

【0067】

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いている。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いている。

10

【0068】

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。

20

【0069】

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左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右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 との間に液晶層 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。

30

【0070】

この前記液晶セル 1 の液晶層 10 は、一对の基板 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レーションの値が実質的に $\lambda/2$ の範囲で変化する。

【0071】

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右回り方向に実質的に 90° の角度で交差する方向、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右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平行な方向）に向けて配置されている。

40

【0072】

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

50

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。

【0073】

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。

【0074】

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。

10

【0075】

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。

【0076】

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。

20

【0077】

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。

30

【0078】

液晶分子 10a が一对の基板 2, 3 間で実質的に 90° の捻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 の一对の基板 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、前記一对の基板 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。

40

【0079】

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。

【0080】

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。

【0081】

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

50

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。

10

【0082】

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、 $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ の範囲（ $0 \pm 80\text{ nm}$ ）に、好ましくは 0 nm 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。

【0083】

20

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 $\Delta n d$ 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 R_{thLc} 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 R_{thLc} は、前記液晶層10の前記積 $\Delta n d$ 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 R_{thLc} は、前記液晶層10の前記積 $\Delta n d$ 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 R_{thLc} 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 $\Delta n d$ の値に乘じることによって、得ることができる。

【0084】

30

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 $\Delta n d$ 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 $-80\text{ nm} \sim +80\text{ nm}$ の範囲になるように設定すればよい。

【0085】

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の液晶層厚方向リタデーション R_{thLc} 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 $\Delta n d$ の値に乘ずる係数値との関係を示している。

40

【表 1】

プレチルト角	飽和電圧	$R_{th_{LC}}$	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

10

【0086】

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 $\Delta n d$ 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。

20

【0087】

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 $\Delta n d$ 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 $0 \pm 80 \text{ nm}$ ($-80 \text{ nm} \sim +80 \text{ nm}$)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 $\Delta n d$ の値に0.83の係数を乗じて算出された値が好ましい。

30

【0088】

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 R_o と、前記液晶層10の積 $\Delta n d$ とを合計した値 $R_o + \Delta n d$ 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、 $R_o + \Delta n d$ の値が $350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$ の範囲で高い透過率を示し、特に、 $R_o + \Delta n d$ の値が 480 nm のときにピークを示している。

40

【0089】

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 $\Delta n d$ とを合算した値を、 $350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$ の範囲に、好ましくは 480 nm に設定されている。

50

【 0 0 9 0 】

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 1 1 , 1 5 の前記第 1 及び第 2 の偏光層 1 2 , 1 6 の外側に位置するそれぞれの基材 1 3 , 及び 1 7 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 1 2 と第 2 の偏光層 1 6 との間の、前記第 1 及び第 2 の偏光板 1 1 , 1 5 の基材 1 4 , 1 8 と、前記第 1 及び第 2 の視野角補償板 1 9 , 2 2 の前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 とその基材 2 1 , 2 4 、および前記液晶層 1 0 からなる複数の光学層である。

【 0 0 9 1 】

光学媒体 1 0 0 の X , Y , Z 標と、その各座標軸方向の屈折率を示す図 1 8 のように、これらの光学媒体 1 0 0 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 n_x 、前記 Y 軸方向の屈折率を n_y 、前記 Z 軸方向の屈折率を n_z 、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 R_{thi} は、 $\{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \cdot d$ 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 R_{thi} の値を加算したトータルの厚さ方向リタデーションを R_{th} とし、前記液晶層 1 0 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 $\Delta n d$ としたとき、前記トータルの厚さ方向リタデーション R_{th} は、

$$R_{th} = 0.83 \Delta n d \pm 80 \text{ nm}$$

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 R_{th} は、 $0.83 \Delta n d - 80 \text{ nm} \sim 0.83 \Delta n d + 80 \text{ nm}$ の範囲に設定されている。

【 0 0 9 2 】

また、前記第 1 の偏光層 1 2 と第 2 の偏光層 1 6 との間の複数の光学層について、 $(n_x - n_y) \cdot d$ で表される各光学層の面内リタデーションを R_{oi} 、前記各光学層の面内リタデーション R_{oi} の値を合算した面内リタデーションを R_o としたとき、前記合算した面内リタデーション R_o は、

$$R_o + \Delta n d = 350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$$

を満たす範囲に設定されている。

【 0 0 9 3 】

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 1 0 の $\Delta n d$ の値は、 380 nm であり、前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 の厚さ方向リタデーション R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値はそれぞれ、 $R_{thi} = 70 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = -47 \text{ nm}$ 、前記第 1 及び第 2 の偏光層 1 6 の液晶セル 1 と対向する面の基材 1 4 , 1 8 と、前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 の基材 2 1 , 2 4 の厚さ方向リタデーション R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値はそれぞれ、 $R_{thi} = 89 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 9 \text{ nm}$ である。

【 0 0 9 4 】

したがって、前記第 1 の偏光層 1 2 と第 2 の偏光層 1 6 との間の前記液晶層 1 0 を除いた複数の光学層の $\{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \cdot d$ で表される厚さ方向リタデーション R_{thi} の値を加算した厚さ方向リタデーション R_{th} は 353 nm 、前記複数の光学層の面内リタデーション R_{oi} の値を加算した面内リタデーション R_o は 12 nm である。したがって、前記液晶層 1 0 の $\Delta n d$ の値に前記好ましい係数 0.83 を乗じた値 $0.83 \Delta n d$ は 315 nm であり、加算した厚さ方向リタデーション R_{th} である 353 nm は、前記 $0.83 \Delta n d$ の値である 315 nm に正と負に 80 nm 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 R_o と $\Delta n d$ とを合計した値は、 392 nm であり、 $R_o + \Delta n d$ の範囲を定めた $350 \text{ nm} \sim 600 \text{ nm}$ の範囲内である。

【 0 0 9 5 】

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、その視野角が広がる。

【 0 0 9 6 】

図 1 2 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。

【 0 0 9 7 】

なお、図 1 2 (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 1 2 (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 1 2 (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 1 2 (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。

10

【 0 0 9 8 】

図 1 2 (a) ~ 図 1 2 (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。

【 0 0 9 9 】

(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 $\Delta n d$ の値を 380 nm に設定したものであるが、液晶層 10 の $\Delta n d$ の値は他の値に設定してもよい。

20

【 0 1 0 0 】

図 1 3 は、液晶層 10 の $\Delta n d$ の値を 505 nm 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 1 2 (b) は画面の下 - 上方向の視野角特性、図 1 3 (c) は画面の左下 - 右下方向の視野角特性、図 1 3 (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。

【 0 1 0 1 】

図 1 3 (a) ~ 図 1 3 (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。

30

【 0 1 0 2 】

(第 2 の実施形態)

図 1 4 ~ 図 1 6 はこの発明の第 2 の実施例を示しており、図 1 4 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。

【 0 1 0 3 】

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。

40

【 0 1 0 4 】

図 1 5 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

50

吸収軸 12 a, 16 a 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 20 a, 23 a の向きと、前記第 1 及び第 2 の位相差板 26, 27 の遅相軸 26 a, 27 a の向きを示している。

【0105】

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 7 a, 8 a と、第 1 及び第 2 の偏光板 11, 15 の偏光層 12, 16 の吸収軸 12 a, 16 a 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 20 a, 23 a 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 26 a 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 20 a 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 27 a 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 23 a と実質的に平行な方向に向けて配置されている。

10

【0106】

そして、この実施例では、前記液晶セル 1 の液晶層 10 の $\Delta n d$ の値を 420 nm 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 70 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = -47 \text{ nm}$ に設定した。また、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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 89 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 9 \text{ nm}$ 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 175 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 35 \text{ nm}$ 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 $-80 \text{ nm} \sim +80 \text{ nm}$ の範囲に設定している。

20

【0107】

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。

30

【0108】

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。

【0109】

(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。

40

【0110】

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 の一对の基板 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

50

、上記第 2 の実施例と実質的に同じである。

【0111】

図 17 で示ように、光学媒体 100 である前記第 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 n_x 及び他方の屈折率 n_y 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 n_z とが、 $n_x = n_y > n_z$ の関係にある。

【0112】

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。

【0113】

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。

【0114】

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。

【0115】

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。

【0116】

そして、この実施例では、前記液晶セル 1 の液晶層 10 の $\Delta n d$ の値を 385 nm に設定し、前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 20, 23 の厚さ方向リタレーション R_{thi} と面内リタレーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 159 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = -38 \text{ nm}$ に設定した。また、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 の厚さ方向リタレーション R_{thi} と面内リタレーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 89 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 9 \text{ nm}$ に設定した。さらに、前記第 1 と第 2 の位相差板 26, 27 の厚さ方向リタレーション R_{thi} と面内リタレーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 50 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 64 \text{ nm}$ に設定した。そして、前記第 1 と第 2 の光学フィルム 28, 29 の厚み方向リタレーション R_{thi} を -160 nm （この光学フィルム 28, 29 の面内リタレーション R_{oi} 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レーションの値と、前記液晶層 10 の液晶層厚方向リタレーションの値との合計値を $0 \pm 80 \text{ nm}$ の範囲に設定している。

【0117】

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。

【0118】

10

20

30

40

50

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。

【 0 1 1 9 】

(第 4 の実施形態)

図 2 1 ~ 図 2 3 はこの発明の第 4 の実施例を示しており、図 2 1 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。

10

【 0 1 2 0 】

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 2 6 と第 1 の視野角補償板 1 9 との間と、前記第 2 の位相差板 2 7 と第 2 の視野角補償板 2 2 との間のいずれか一方、例えば第 2 の位相差板 2 7 と第 2 の視野角補償板 2 2 との間に、上記第 3 の実施例で述べた光学フィルム 2 9 をさらに配置したものであり、第 1 の偏光層 1 2 と第 2 の偏光層 1 6 との間の液晶層 1 0 を除いた複数の光学層は、前記第 1 及び第 2 の偏光層 1 2 , 1 6 の液晶セル 1 の一対の基板 2 , 3 と対向する面の基材 1 4 , 1 8 と、前記第 1 と第 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 及びその基材 2 1 , 2 4 と、前記第 1 及び第 2 の位相差板 2 6 , 2 7 と、前記光学フィルム 2 9 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。

20

【 0 1 2 1 】

図 2 2 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 7 a , 8 a と、第 1 及び第 2 の偏光板 1 1 , 1 5 の偏光層 1 2 , 1 6 の吸収軸 1 2 a , 1 6 a の向きと、第 1 及び第 2 の視野角補償板 1 9 , 2 2 の視野角補償層 2 2 , 2 3 の光学軸方向 2 0 a , 2 3 a の向きと、前記第 1 及び第 2 の位相差板 2 6 , 2 7 の遅相軸 2 6 a , 2 7 a の向きと、前記光学フィルム 2 9 の光学軸 2 9 a の向きを示している。

【 0 1 2 2 】

図 2 2 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 7 a , 8 a と、第 1 及び第 2 の偏光板 1 1 , 1 5 の偏光層 1 2 , 1 6 の吸収軸 1 2 a , 1 6 a の向きと、第 1 及び第 2 の視野角補償板 1 9 , 2 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 の光学軸方向 2 0 a , 2 3 a 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 2 6 の遅相軸 2 6 a の向きと、第 2 の位相差板 2 7 の遅相軸 2 7 a 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 2 9 の光学軸 2 9 a の向きは、前記液晶セル 1 の基板面に対して垂直である。

30

【 0 1 2 3 】

そして、この実施例では、前記液晶セル 1 の液晶層 1 0 の $\Delta n d$ の値を 386 nm に設定し、前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 の厚さ方向リタデーション R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 159 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = -38 \text{ nm}$ に設定した。また、前記第 1 及び第 2 の偏光層 1 6 の液晶セル 1 と対向する面の基材 1 4 , 1 8 と、前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 2 0 , 2 3 の基材 2 1 , 2 4 の厚さ方向リタデーション R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 89 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 9 \text{ nm}$ に設定した。さらに、前記第 1 と第 2 の位相差板 2 6 , 2 7 の厚さ方向リタデーション R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 50 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 64 \text{ nm}$ に設定した。そして、前記光学フィルム 2 8 の厚さ方向リタデーション R_{thi} を -160 nm (この光学フィルム 2 8 の面内リタデーション R_{oi} は 0) に設定した。このようにして、前記第 1 の偏光層 1 2 と前記第 2 の偏光層 1 6 との間の液晶層 1 0 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 1 0 の液晶層厚方向リタデーションの値との合計値を $0 \pm 80 \text{ nm}$ の範囲に設定している。

40

【 0 1 2 4 】

50

図 2 3 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。

【0125】

図 2 3 (a) ~ 図 2 3 (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。

10

【0126】

(第 5 の実施形態)

図 2 4 ~ 図 2 6 はこの発明の第 5 の実施例を示しており、図 2 4 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。

【0127】

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。

20

【0128】

図 2 5 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。

【0129】

30

図 2 5 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。

【0130】

そして、この実施例では、前記液晶セル 1 の液晶層 10 の $\Delta n d$ の値を 385 nm に設定し、前記第 1 及び第 2 の視野角補償層 20, 23 の厚さ方向リタレーション R_{thi} と面内リタレーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 70 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = -47 \text{ nm}$ に設定した。また、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 の厚さ方向リタレーション R_{thi} と面内リタレーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 89 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 9 \text{ nm}$ に設定した。さらに、前記第 1 と第 2 の位相差板 26, 27 の厚さ方向リタレーション R_{thi} と面内リタレーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 55 \text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 71 \text{ nm}$ 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レーションの値と、前記液晶層 10 の液晶層厚方向リタレーションの値との合計値を $0 \pm 80 \text{ nm}$ の範囲に設定している。

40

【0131】

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

50

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。

【0132】

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。

【0133】

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。

【0134】

(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。

【0135】

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の一对の基板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。

【0136】

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。

【0137】

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。

【0138】

そして、この実施例では、前記液晶セル1の液晶層10の $\Delta n d$ 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 159\text{nm}$ 、 $R_{oi} = -38\text{nm}$ 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 89\text{nm}$ 、 $R_{oi} = 9\text{nm}$ 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 175\text{nm}$ 、 $R_{oi} = 35\text{nm}$ 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 ± 80

10

20

30

40

50

nmの範囲に設定している。

【0139】

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レ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、前記厚さ方向のリタレ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。

【0140】

10

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。

【0141】

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。

20

【0142】

(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。

【0143】

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の一对の基板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。

30

【0144】

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。

40

【0145】

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。

【0146】

50

そして、この実施例では、前記液晶セル 1 の液晶層 10 の $\Delta n d$ の値を 430 nm 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 70\text{ nm}$ 、 $R_{oi} = -47\text{ nm}$ 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 R_{thi} と面内リタデーション R_{oi} の値をそれぞれ、 $R_{thi} = 70\text{ nm}$ 、 $R_{oi} = 48\text{ nm}$ 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 $0 \pm 80\text{ nm}$ の範囲に設定している。

【0147】

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、前記厚さ方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。

【0148】

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。

【0149】

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。

【0150】

(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。

【0151】

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よい。

【0152】

さらに、上記各実施例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データと音声データ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、STNC 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

10

20

30

40

50

ョン受信機は視野角が広い。

【図面の簡単な説明】

【0153】

【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。

10

【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 $\Delta n d$ 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 R_{thLc} 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 R_o 及び液晶層の $\Delta n d$ と、透過率との関係を示す図。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【符号の説明】

【0154】

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。

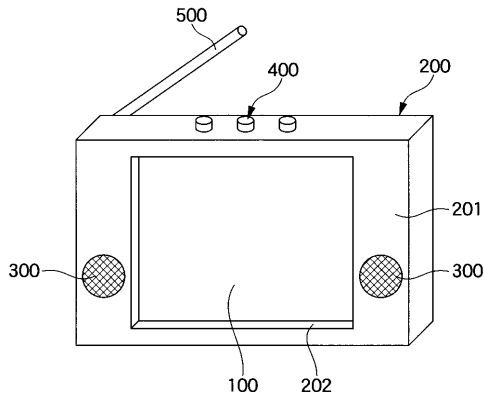
10

20

30

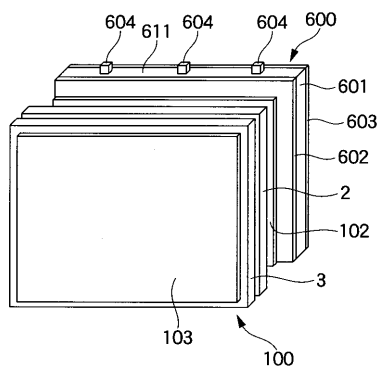
【図 1】

図 1



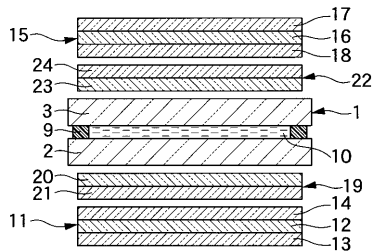
【図 2】

図 2



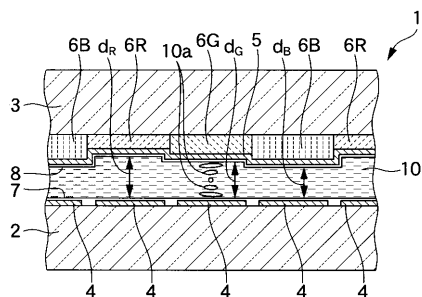
【図 5】

図 5



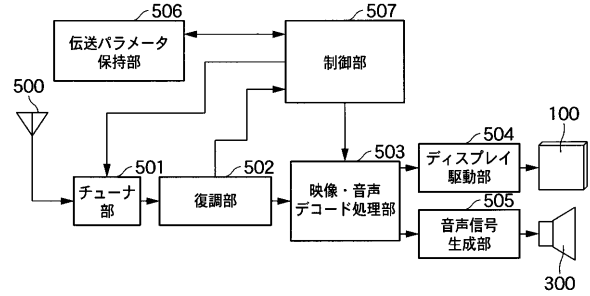
【図 6】

図 6



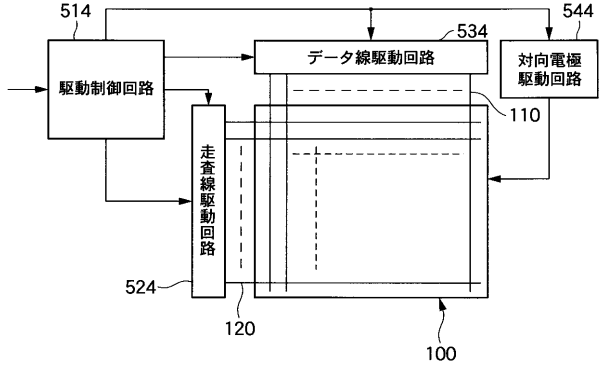
【図 3】

図 3



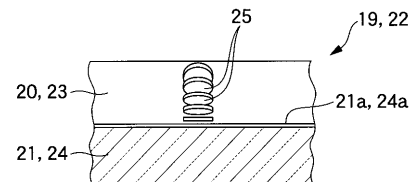
【図 4】

図 4



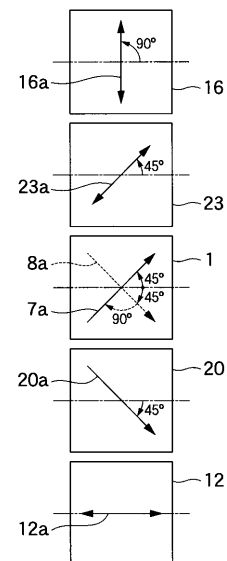
【図 7】

図 7



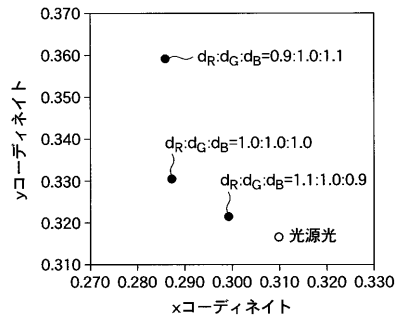
【図 8】

図 8



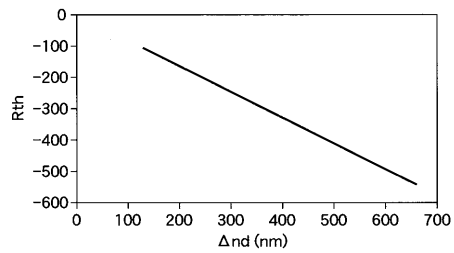
【図 9】

図 9



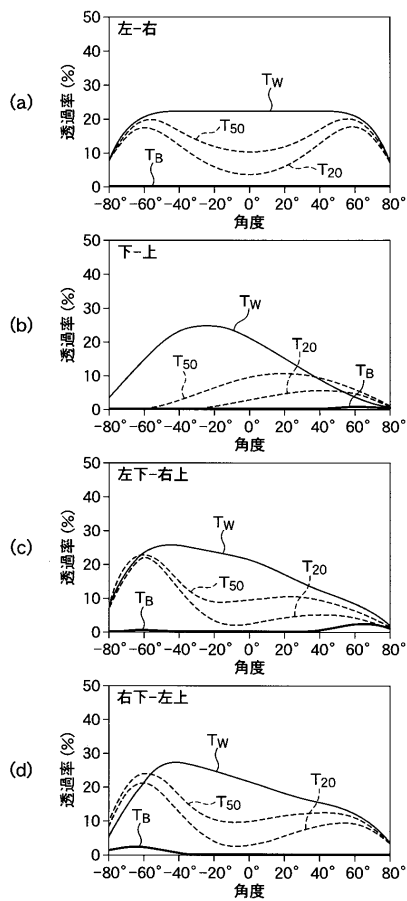
【図 10】

図 10



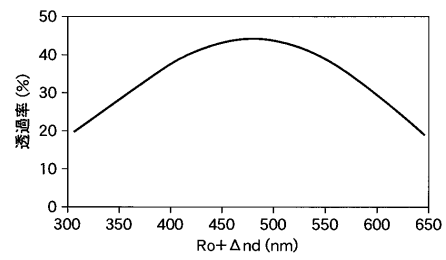
【図 12】

図 12



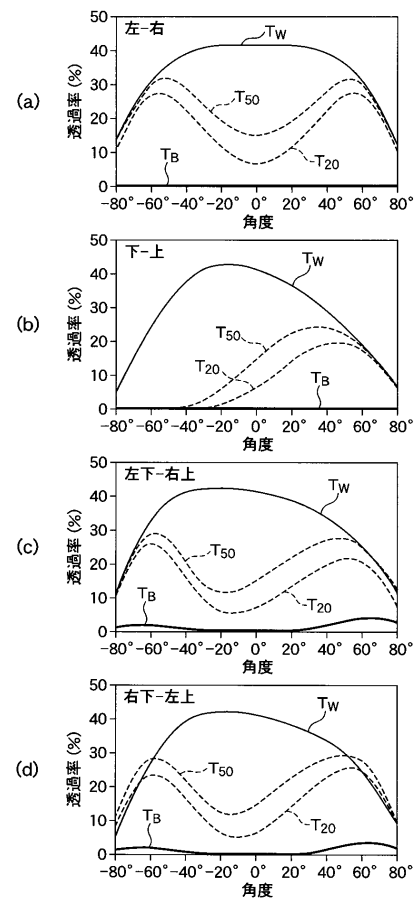
【図 11】

図 11



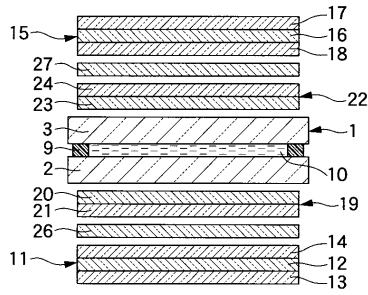
【図 13】

図 13



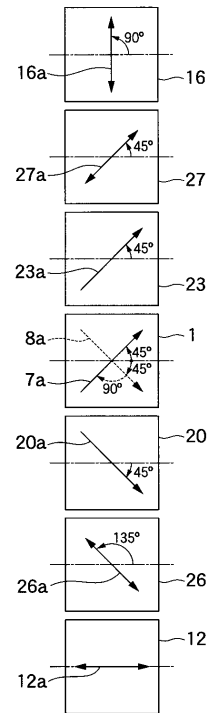
【図 14】

図 14



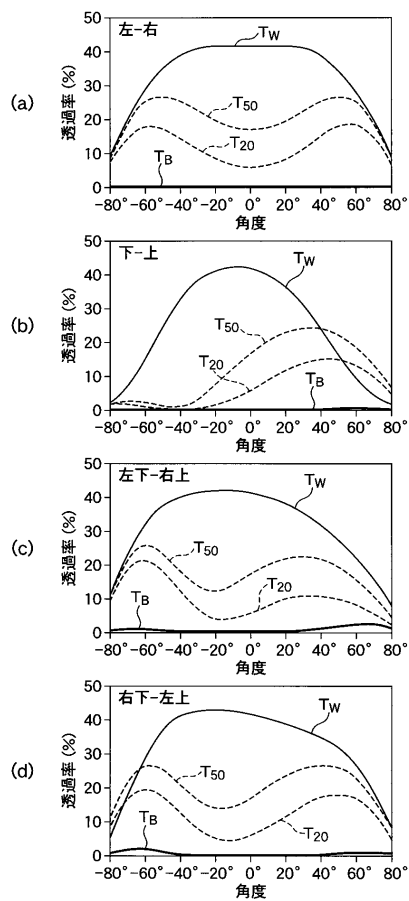
【図 15】

図 15



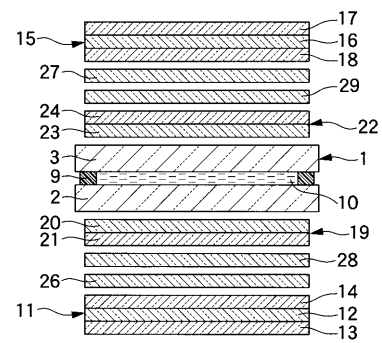
【図 16】

図 16



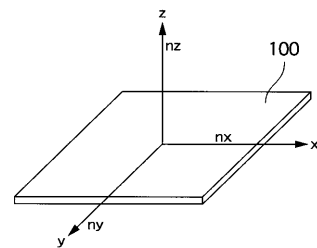
【図 17】

図 17



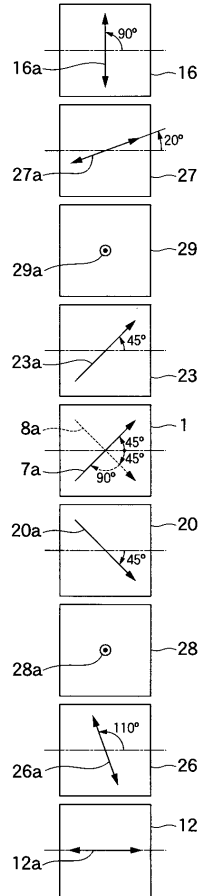
【図 18】

図 18



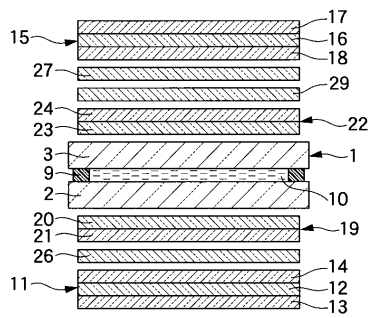
【図 19】

図 19



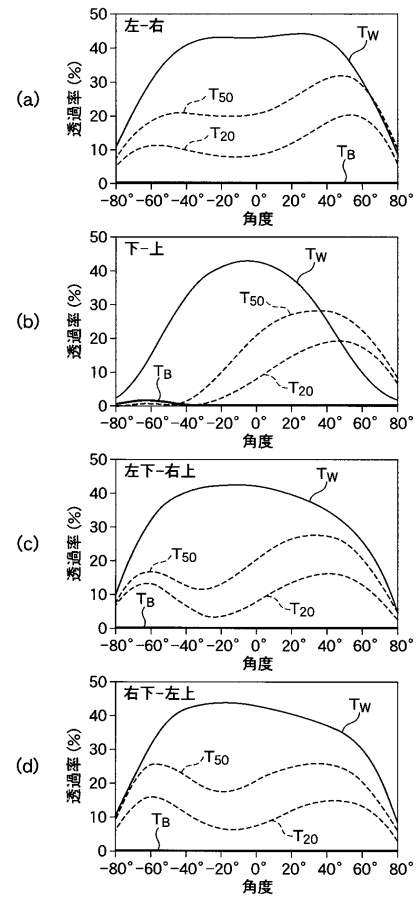
【図 21】

図 21



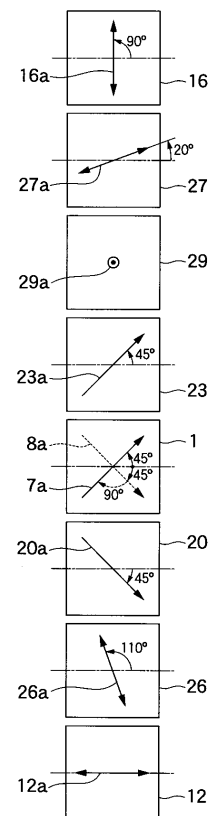
【図 20】

図 20



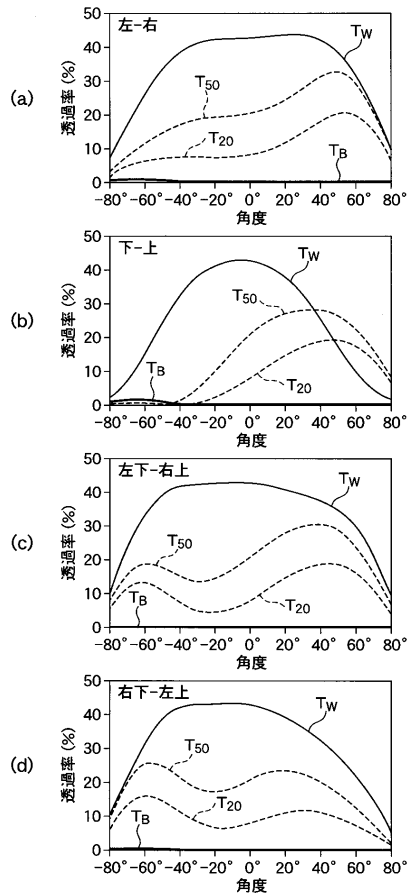
【図 22】

図 22



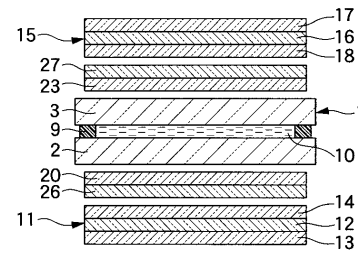
【図 23】

図 23



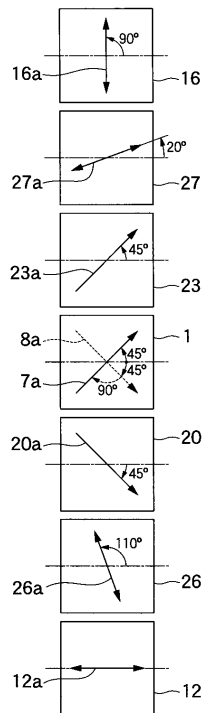
【図 24】

図 24



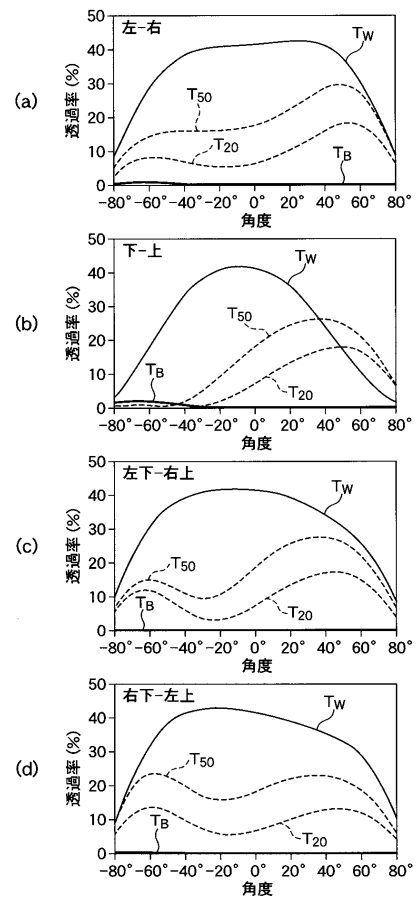
【図 25】

図 25



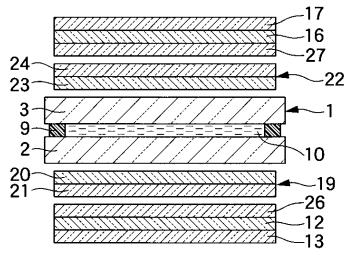
【図 26】

図 26



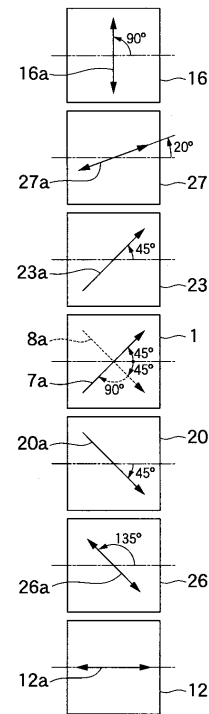
【図 27】

図 27



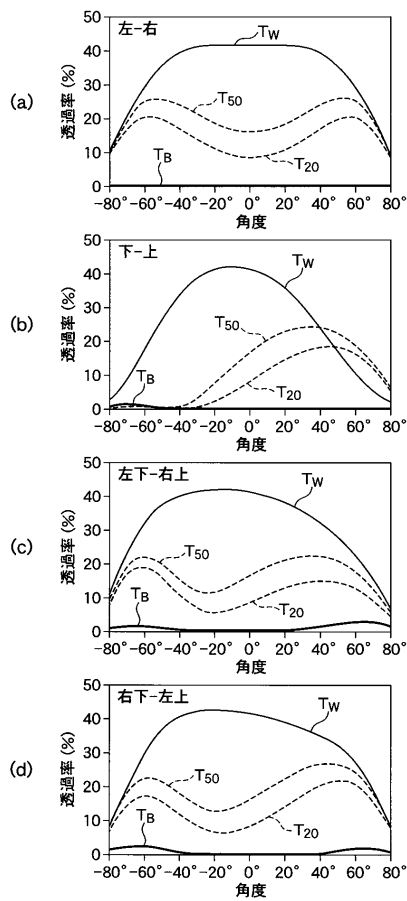
【図 28】

図 28



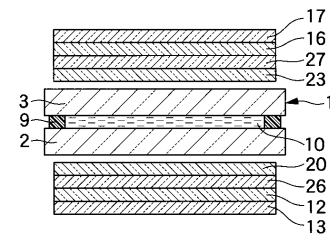
【図 29】

図 29



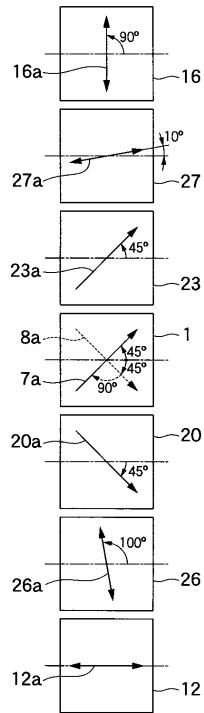
【図 30】

図 30



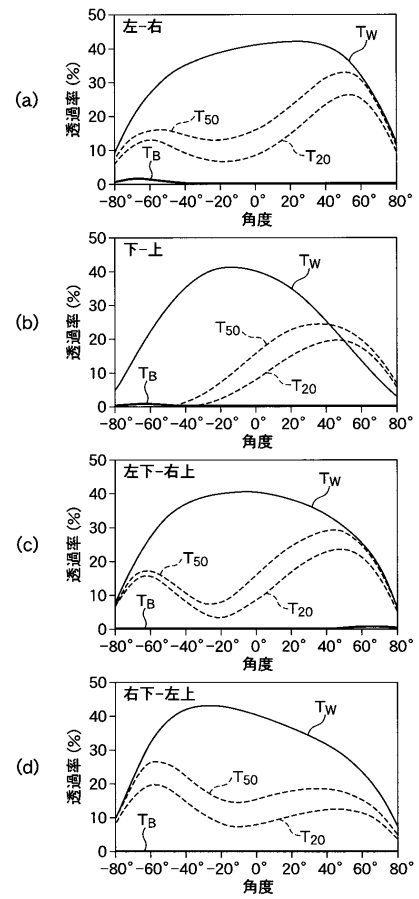
【図 3 1】

図 31



【図 3 2】

図 32



フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘

(74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎

(74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也

(74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三

(74)代理人 100141933
弁理士 山下 元

(72)発明者 大沢 和彦
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 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 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

F ターム(参考) 2H088 EA02 GA02 HA16 HA18 JA05 JA10 KA02 KA05 KA06 KA07
KA17 MA07
2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA35Y FD09 FD10 GA02 HA07 KA02
KA03 KA04 KA05 KA10 LA19
5C058 AA08 BA31

专利名称(译)	液晶显示装置和使用该液晶显示装置的电视接收机		
公开(公告)号	JP2008304895A	公开(公告)日	2008-12-18
申请号	JP2008008077	申请日	2008-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机有限公司		
[标]发明人	大沢和彦 吉田哲志		
发明人	大沢 和彦 吉田 哲志		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/139 G02F1/1335 H04N5/66		
CPC分类号	G02F1/133634 G02F1/1396 G02F2203/66 G02F2413/105		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/139 G02F1/1335.510 H04N5/66.102.A		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/GA02 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/JA05 2H088/JA10 2H088/KA02 2H088/KA05 2H088/KA06 2H088/KA07 2H088/KA17 2H088/MA07 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA35Y 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/GA02 2H091/HA07 2H091/KA02 2H091/KA03 2H091/KA04 2H091/KA05 2H091/KA10 2H091/LA19 5C058/AA08 5C058/BA31 2H191/FA05Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA38Z 2H191/FA42Z 2H191/FA54Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FA94X 2H191/FA94Z 2H191/FB02 2H191/FB05 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD15 2H191/FD22 2H191/GA08 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/GA24 2H191/HA06 2H191/JA03 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/KA06 2H191/LA11 2H191/LA25 2H191/MA20 2H191/PA08 2H191/PA16 2H191/PA65 2H191/PA73 2H191/PA74 2H191/PA78 2H191/PA86 2H291/FA05Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA38Z 2H291/FA42Z 2H291/FA54Z 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94X 2H291/FA94Z 2H291/FB02 2H291/FB05 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD15 2H291/FD22 2H291/GA08 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/GA24 2H291/HA06 2H291/JA03 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/KA06 2H291/LA11 2H291/LA25 2H291/MA20 2H291/PA08 2H291/PA16 2H291/PA65 2H291/PA73 2H291/PA74 2H291/PA78 2H291/PA86		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
优先权	2007016655 2007-01-26 JP 2007125782 2007-05-10 JP		
其他公开文献	JP4311492B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种具有改善的视角依赖性的宽视角的液晶显示元件，以及使用该液晶显示元件的液晶显示装置和广播接收装置。解决方案：液晶显示元件包括液晶单元，该液晶单元包括夹在一对基板之间的扭曲取向的液晶层，第一和第二偏振板布置成将液晶单元夹在其间，使得它们的吸收轴设置为交叉对准处理所述一对基板的方向和分别设置在所述偏振层和所述液晶单元之间的视

角补偿板。厚度方向上的延迟的总值，每个被定义为在垂直于液晶单元的基板表面的平面内的相位差与层厚度的乘积，在偏振层之间存在的多个光学层的值第一和第二偏振片的厚度设定为当向液晶层施加饱和电压时基本上抵消液晶层的液晶层厚度方向上的延迟的值。液晶显示装置和广播接收装置通过使用液晶显示元件形成。

