

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 148602

(P2002 - 148602A)

(43)公開日 平成14年5月22日(2002.5.22)

(51)Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 0 2 F 1/1335		G 0 2 F 1/1335	2 H 0 9 1
1/13363		1/13363	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 数)

(21)出願番号 特願2000 - 340832(P2000 - 340832)

(22)出願日 平成12年11月8日(2000.11.8)

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 前野 光史

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72)発明者 土肥 敦之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74)代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

Fターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FD06 HA10

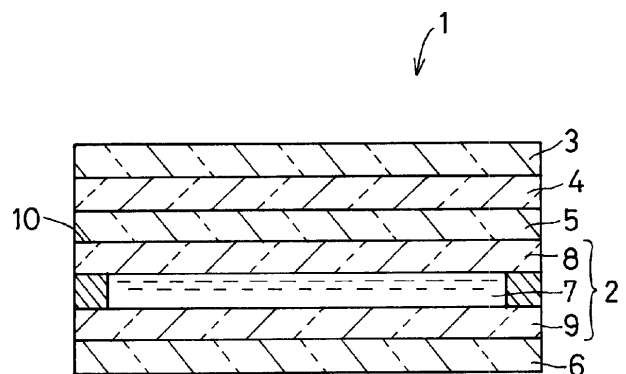
KA02 LA04 LA13

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 2枚の位相差板のそれぞれについてレタレーションの温度依存性の最適化を行うことによって、特に高温においてコントラストの低下を抑えることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置1はSTN型の液晶表示装置であり、液晶セル2と偏光板3と上側位相差板4と下側位相差板5と反射板6とを含み構成される。上側位相差板4と下側位相差板5とは、温度によってレタレーション値が変化する温度依存性を持ち、2枚で液晶のレタレーションの温度補償を行う位相差板であり、高温での液晶表示装置1のコントラストを保つようにレタレーションの温度依存性を互いに異ならせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極を有する一対の基板間に液晶が挟持されてなる液晶セルと、少なくとも1枚の偏光板と、前記液晶セルの表面に下側位相差板、上側位相差板の順に積層される2枚の位相差板とを備える液晶表示装置において、

前記上側位相差板および下側位相差板は、レタレーションの温度依存性をもち、2枚で液晶のレタレーションの温度補償を行う位相差板であり、高温でのコントラストを保つように、上側位相差板および下側位相差板のレタレーションの温度依存性を互いに異ならせたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記上側位相差板と下側位相差板の各温度におけるレタレーション値の和は、予め定める一定値と液晶セルの各温度におけるレタレーション値との間の値をとることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶セルの25°でのレタレーション値に対して50°、60°、70°でのレタレーションの比率がそれぞれ、およそ0.91、0.85、0.78となる場合に、上側位相差板の25°でのレタレーション値に対する50°、60°、70°でのレタレーションの比率はそれぞれ、およそ0.93、0.87、0.82であり、下側位相差板の25°でのレタレーション値に対する50°、60°、70°でのレタレーションの比率はそれぞれ、およそ0.94、0.89、0.89であることを特徴とする請求項1または2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶表示装置は、反射型または半透過反射型液晶表示装置であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示装置は、STN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示装置であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、位相差板を利用した液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】位相差板を利用した液晶表示装置では、一般に液晶のレタレーション値は温度とともに変化し、温度が高くなると小さくなる。一方、位相差板のレタレーション値は、実用的な温度範囲では不変である。このため室温付近ではきれいな色相を呈しているも、低温または高温では液晶と位相差板とのレタレーションのマッチングが悪くなり鮮やかな色が実現できないという問題がある。このような問題に鑑み、特開平10-319390号公報および特開平8-278406号公報では、液晶のレタレーションの温度補償を行う位相差板(位相差フィルム)を使用する液晶表示装置が開示されてい

る。これらの公報では、レタレーション値が温度の上昇とともに小さくなるような温度特性を持つ位相差板を用いることによって、液晶のレタレーション値が低下する高温においても十分な表示特性が得られるとしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、レタレーションの温度依存性を持つ位相差板を1枚で使用する液晶表示装置では、完全に液晶のレタレーションの温度補償を行うことは難しい。このため、複数枚の位相差板を使用する方法が考えられる。しかしながら、特開平10-319390号公報および特開平8-278406号公報では、組み合わされる位相差板については示されていない。

【0004】本発明の目的は、2枚の位相差板のそれぞれについてレタレーションの温度依存性の最適化を行うことによって、特に高温においてコントラストの低下を抑えることができる液晶表示装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、電極を有する一対の基板間に液晶が挟持されてなる液晶セルと、少なくとも1枚の偏光板と、前記液晶セルの表面に下側位相差板、上側位相差板の順に積層される2枚の位相差板とを備えた液晶表示装置において、前記上側位相差板および下側位相差板は、レタレーションの温度依存性をもち、2枚で液晶のレタレーションの温度補償を行う位相差板であり、高温でのコントラストを保つように、上側位相差板および下側位相差板のレタレーションの温度依存性を互いに異ならせたことを特徴とする液晶表示装置である。

【0006】本発明に従えば、温度変化による液晶のレタレーションの変化を補償するように、レタレーションの温度依存性を互いに異ならせた上側位相差板と下側位相差板の組み合わせることで、高温での液晶表示装置のコントラストを保つことができる。

【0007】また本発明は、前記上側位相差板と下側位相差板の各温度におけるレタレーション値の和は、予め定める一定値と液晶セルの各温度におけるレタレーション値との間の値をとることを特徴とする。

【0008】本発明に従えば、前記上側位相差板と下側位相差板の各温度におけるレタレーション値の和が、予め定める一定値、たとえば室温での初期設定値と、液晶セルの各温度におけるレタレーションとの間の値をとるによって、高温での液晶表示装置のコントラストを保つことを可能である。

【0009】また本発明は、前記液晶セルの25°でのレタレーション値に対して50°、60°、70°でのレタレーションの比率がそれぞれ、およそ0.91、0.85、0.78となる場合に、上側位相差板の25°でのレタレーション値に対する50°、60°、70°

でのレタレーションの比率はそれぞれ、およそ0.93、0.87、0.82であり、下側位相差板の25でのレタレーション値に対する50、60、70でのレタレーションの比率はそれぞれ、およそ0.94、0.89、0.89であることを特徴とする。

【0010】本発明に従えば、上記したように上側および下側位相差板のレタレーション値を設定することによって、各温度での液晶表示装置のコントラストを保つことが可能である。

【0011】また本発明で、前記液晶表示装置は、10 反射型または半透過反射型液晶表示装置であることを特徴とする。

【0012】反射型または半透過反射型液晶表示装置において、表示を好適に行うことができ、また、高温においてもコントラストを保つことができる。

【0013】また本発明は、前記液晶表示装置は、STN (Super Twisted Nematic) 型液晶表示装置であることを特徴とする。

【0014】本発明に従えば、STN型液晶表示装置において、表示を好適に行うことができ、また、高温にお20 いてもコントラストを保つことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態の液晶表示装置1の概略的な構成を示す断面図である。液晶表示装置1は、液晶に印加する電圧を制御することによって液晶のレタレーションを変化させて表示を行うSTN型液晶表示装置であり、液晶セル2と偏光板3、6と上側位相差板4と下側位相差板5とを少なくとも含み構成される。液晶セル2は、液晶層7側に電極が形成される2枚の基板が対向して配置され、これら基板8、9 30 の間に液晶層7が挟持されて構成される。液晶層7は、複屈折効果が得られるSTN型液晶である。液晶表示装

$$Re = n1 \times d1$$

【0020】表1は、液晶層7の各温度でのレタレーション値と、25でのレタレーション値を1として各温度の25のレタレーション値に対する比率を示している。また、表1の結果をグラフにしたものを図2に示

温 度	25℃	50℃	60℃	70℃
$\Delta n1 \cdot d1$ (nm)	784	710	663	615
25℃でのレタレーションを1としたとき	1.00	0.91	0.85	0.78

【0022】表1から、液晶層7のレタレーション値は、温度が上昇すると小さくなるのがわかる。なお、今回は、基板8、9にリタレーションを持たないガラスを用いているので、液晶層7のレタレーション値は液晶セル2のレタレーション値と同じである。基板がレタレーションを持つ場合は、その影響を考慮する必要がある。

\*置1は、偏光板3、上側位相差板4、下側位相差板5、液晶セル2、偏光板6がこの順に積層され構成される。偏光板3側が、液晶表示装置の表示面となり、偏光板6側が液晶表示装置1の背面となる。

【0016】液晶表示装置1を反射型液晶表示装置とすると、偏光板6の背面側に反射板が設けられ、入射した光はこの反射板で反射されて表示を行う。

【0017】また、液晶表示装置1を透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置とを兼ね備えた半透過型液晶表示装置とすると、半透過反射板の背面に光源を設けて、外光がある程度ある場合には入射する光の反射光を用いて表示を行い、外光がない場合には、光源からの光を利用することによって表示を行うことができる。

【0018】上側位相差板4および下側位相差板5は液晶セル2の一表面10に下側位相差板5、上側位相差板4の順に積層される。上側位相差板4と下側位相差板5とは、温度によってレタレーションが変化する温度依存性の位相差板であり、これによって液晶のレタレーションの温度補償を行う。また、上側位相差板4と下側位相差板5とは、レタレーションの温度依存性はそれぞれ異なる。ここで、位相差板のレタレーション値とは、位相差板の屈折率異方性と位相差板の厚みとの積である。

【0019】次に、本実施形態の上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーション値を決定方法を説明する。まず、前記液晶表示装置1に用いる液晶層7において、25、50、60、70における液晶層7のレタレーション(Re)値を波長589nmで実測したところ、表1に示す結果となった。液晶層7のレタレーション値(Re)は、液晶の屈折率異方性(n1)と液晶層の厚み(d1)との積であり、式(1)で表される。

$$\dots (1)$$

す。

【0021】

【表1】

【0023】次に、この液晶層7のレタレーション値の温度依存性をもとに、上側位相差板4と下側位相差板5について70で反射表示時のコントラストが最大となるレタレーション値の最適値をシュミレーション値によりそれぞれ見積もった。その結果を表2に示す。表2は、25および70での上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーション値と、25でのレタデー

シオン値を1としたときの、70 での上側位相差板4 \*【0024】  
 および下側位相差板5のレタデーシオンの比率を示して 【表2】  
 いる。

温 度	25℃	70℃
上側位相差板のレタデーシオン値	675	555
下側位相差板のレタデーシオン値	175	155
上側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.82
下側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.89

【0025】表2から、70 でのコントラストを最大 10 \*は反射表示時の結果を示す)のシミュレーションを行っ  
 にした場合には、上側位相差板4と下側位相差板5とで た。  
 レタデーシオン値の温度変化が異なることがわかる。つ 【0027】条件(1)を表3に示す。条件(1)で  
 まり、温度が上昇すると上側位相差板4の方が、下側位 には、上側位相差板4のレタデーシオンの変化および下側  
 相差板5よりもレタデーシオン値の変化率を大きくする 位相差板5のレタデーシオンの変化についてそれぞれ最  
 必要がある。 適化を行った。

【0026】比較のために、以下の条件(1)~条件 【0028】  
 (5)の上側位相差板4および下側位相差板5を用い 【表3】  
 て、反射表示時のコントラスト(以下、コントラストと\*

温 度	25℃	70℃
上側位相差板のレタデーシオン値	675	555
下側位相差板のレタデーシオン値	175	155
上側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.82
下側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.89

【0029】条件(2)を表4に示す。条件(2)で \*のレタデーシオンの変化率と同じとした。  
 は、上側位相差板4は前記条件(1)と同様にし、下側 【0030】  
 位相差板5のレタデーシオンの変化率を上側位相差板4\* 【表4】

温 度	25℃	70℃
上側位相差板のレタデーシオン値	675	555
下側位相差板のレタデーシオン値	175	144
上側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.82
下側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.82

【0031】条件(3)を表5に示す。条件(3)で のレタデーシオンの変化率と同じとした。  
 は、下側位相差板5は前記条件(1)と同様にし、上側 【0032】  
 位相差板4のレタデーシオンの変化率を下側位相差板5 【表5】

温 度	25℃	70℃
上側位相差板のレタデーシオン値	675	598
下側位相差板のレタデーシオン値	175	155
上側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.89
下側位相差板のレタデーシオン比率	1.00	0.89

【0033】条件(4)を表6に示す。条件(4)で ーシオンの変化率の平均値とした。  
 は、上側位相差板4および下側位相差板5は、前記条件 【0034】  
 (1)の上側位相差板4および下側位相差板5のレタデ 【表6】

温 度	25℃	70℃
上側位相差板のレタレーション値	675	581
下側位相差板のレタレーション値	175	151
上側位相差板のレタレーション比率	1.00	0.86
下側位相差板のレタレーション比率	1.00	0.86

【0035】条件(5)を表6に示す。条件(5)では、上側位相差板4および下側位相差板5にレタレーションの温度変化のない位相差板を用いた。

温 度	25℃	70℃
上側位相差板のレタレーション値	675	675
下側位相差板のレタレーション値	175	175
上側位相差板のレタレーション比率	1.00	1.00
下側位相差板のレタレーション比率	1.00	1.00

【0037】前記条件(1)～条件(5)に示した上側位相差板4および下側位相差板5を用いて行った、コントラストのシミュレーション結果を表8に示す。

【0038】

【表8】

温度	25℃	70℃
条件(1)	126	9.2
条件(2)	126	8.5
条件(3)	126	5.6
条件(4)	126	7.2
条件(5)	126	2.1

【0039】次に、レタレーションの温度変化のないポリカーボネート(PC)の分子構造から成る位相差板を用い、この位相差板を温度が25の場合と70の場合において前記条件(1)～(5)の上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーション値となるようにレタレーション値を合わせ、25および70でのコントラスト評価を実測した。その結果を表9に示す。

【0040】

【表9】

温度	25℃	70℃
条件(1)	12.0	5.0
条件(2)	12.0	3.8
条件(3)	12.0	2.7
条件(4)	12.0	3.4
条件(5)	12.0	2.1

\*【0036】  
【表7】

【0041】条件(2)、条件(3)、および条件(4)は、レタレーションの温度変化のない位相差板を用いたとき(条件(5))のコントラストと比較すればコントラストは上昇している。また、条件(1)のように上側位相差板4および下側位相差板5について最適化をそれぞれ行うことによって、さらにコントラストの上昇が図られていることがわかる。

【0042】次に、25、50、60、70の各温度で、上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーションの最適値をシミュレーションにより見積もった。その結果を表10に示す。表10には、各温度でコントラストが最大になる時の上側位相差板4と下側位相差板5のレタレーション値と、25の上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーション値を1としたときの各温度における上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーションの比率を示している。また、表10に示す結果をグラフにしたものを図3および図4に示す。図3は各温度に最適な上側位相差板4のレタレーションの温度依存性を示すグラフであり、図4は各温度に最適な下側位相差板5のレタレーションの温度依存性を示すグラフである。

【0043】

【表10】

910

温 度	25℃	50℃	60℃	70℃
上側位相差板のレタデー ーション値	675	625	585	555
下側位相差板のレタデー ーション値	175	165	155	155
上側位相差板のレタデー ーション比率	1.00	0.93	0.87	0.82
下側位相差板のレタデー ーション比率	1.00	0.94	0.89	0.89

【0044】これに対して表2で示した25 および70 でレタデーシヨンの最適値から、この温度範囲でレタデーシヨンの温度変化を直線的に変化させる上側位相差板4および下側位相差板5の各温度のレタデーシヨンの値を表11に示す。表11には、25 から70 までのレタデーシヨンの値を直線的に変化させた上側位相差\*

\*板4と下側位相差板5と、25 のレタデーシヨンの値を1としたときの各温度における上側位相差板4および下側位相差板5のレタデーシヨンの比率を示している。

【0045】

【表11】

温 度	25℃	50℃	60℃	70℃
上側位相差板のレタデー ーション値	675	608	582	555
下側位相差板のレタデー ーション値	175	164	159	155
上側位相差板のレタデー ーション比率	1.00	0.90	0.86	0.82
下側位相差板のレタデー ーション比率	1.00	0.94	0.91	0.89

【0046】表10を条件(6)とし、表11を条件(7)として、各温度での各位相差板レタデーシヨンの値を持つときのコントラストのシュミレーション結果を表20 12に示す。また、条件(6)の上側位相差板4および下側位相差板5を用いた液晶表示装置1と温度によって\*

\*レタデーシヨンの値が変化しない位相差板を用いた液晶表示装置のコントラストを比較したグラフを図5に示す。

【0047】

【表12】

温度	25℃	50℃	60℃	70℃
条件(6)	126	51	20	9.2
条件(7)	126	40	19	9.2

【0048】次に、レタデーシヨンの温度変化のないポリカーボネート(PC)の分子構造から成る位相差板を用い、この位相差板を温度が各温度において前記条件(6)および条件(7)の上側位相差板4および下側位相差板5のレタデーシヨンの値となるようにレタデーシヨ

ンの値を各温度についてそれぞれ合わせ、25、50、60、70でのコントラスト評価を実測した。その結果を表13に示す。

【0049】

【表13】

温度	25℃	50℃	60℃	70℃
条件(6)	12.0	7.1	6.3	5.0
条件(7)	12.0	6.5	5.5	5.0

【0050】以上の結果から、液晶セルの25でのレタデーシヨンの値に対して50、60、70でのレタデーシヨンの比率がそれぞれ、およそ0.91、0.

85、0.78となる場合に、上側位相差板4の25でのレタデーシヨンの値に対する50、60、70でのレタデーシヨンの比率はそれぞれ、およそ0.9

3、0.87、0.82であり、下側位相差板5の25でのレタレーション値に対する50、60、70でのレタレーションの比率はそれぞれ、およそ0.94、0.89、0.89に示すような位相差板レタレーションの温度変化を持つ位相差板を用いることによって、条件(7)で示すようなレタレーションの温度変化が直線的である上側位相差板4および下側位相差板5を用いたときと比較して、さらに各温度でのコントラストを上昇させる効果を持つ。

【0051】また、図6は、条件(6)の各温度における上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーション値の和と、液晶のレタレーション値とを示すグラフである。各温度における上側位相差板4および下側位相差板5が最適なレタレーション値となるとき両者のレタレーション値の和は、図6の破線で表される。また、両者が最適な値でなくても、上側位相差板4および下側位相差板5のレタレーションの和が、液晶セルのレタレーション値と予め定める一定値、本実施形態では25のときの位相差板のレタレーション値の和、との間の値(図6の斜線部分)となるような温度依存性を持つ位相差板を用いることによって、高温においてもコントラストを保つことができる。

【0052】また、本実施形態の液晶表示装置1では、偏光板の背面側に反射板または半透過反射板が設けられるが、図7に示すように液晶層7と基板9との間に反射または半透過反射板11を設ける構成としてもよい。また、液晶表示装置1は、カラー表示を行ってもよく、モノクロ表示を行ってもよい。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、温度変化による液晶のレタレーションの変化を補償するように、レタレーションの温度依存性を互いに異ならせた上側位相差板と下側位相差板の組み合わせることで、高温での液晶表示装置のコントラストを保つことができる。

【0054】また本発明によれば、前記上側位相差板と下側位相差板の各温度におけるレタレーション値の和が、予め定める一定値、たとえば室温での初期設定値 \*

\*と、液晶セルの各温度におけるレタレーションとの間の値をとることによって、高温での液晶表示装置のコントラストを保つことを可能である。

【0055】また本発明によれば、上記したように上側および下側位相差板のレタレーション値を設定することによって、各温度での液晶表示装置のコントラストを保つことが可能である。

【0056】また本発明によれば、反射型および半透過反射型液晶表示装置において、高温でのコントラストを保つことができる。

【0057】また本発明によれば、STN型液晶表示装置において、表示を好適に行うことができ、また、高温においてもコントラストを保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である液晶表示装置1の構成を示す概略断面図である。

【図2】図1の液晶表示装置1における液晶セル2のレタレーションの温度変化を示すグラフである。

【図3】各温度における上側位相差板4のレタレーション値の最適値を示すグラフである。

【図4】各温度における下側位相差板5のレタレーション値の最適値を示すグラフである。

【図5】本発明の液晶表示装置1と従来の液晶表示装置のコントラストの温度変化を比較したグラフである。

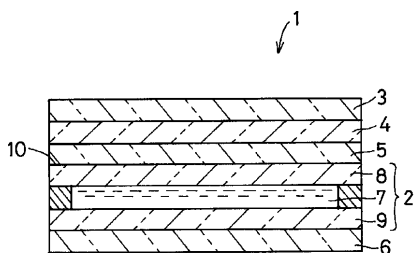
【図6】各温度における上側および下側位相差板のレタレーション値の和と、液晶のレタレーション値とを示すグラフである。

【図7】本発明の液晶表示装置の他の構成を示す概略断面図である。

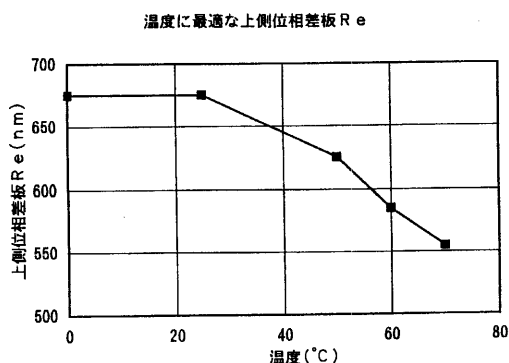
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 液晶セル
- 3, 6 偏光板
- 4 上側位相差板
- 5 下側位相差板
- 8, 9 基板

【図1】

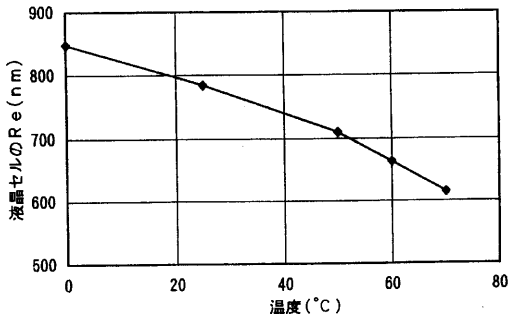


【図3】



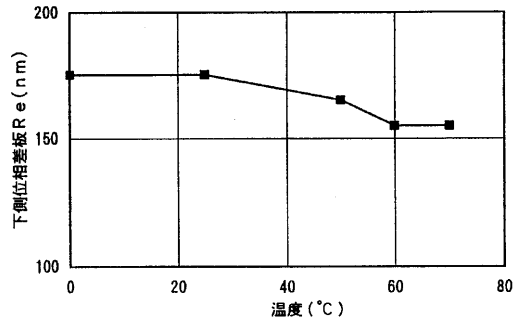
【図2】

温度と液晶セルのRe



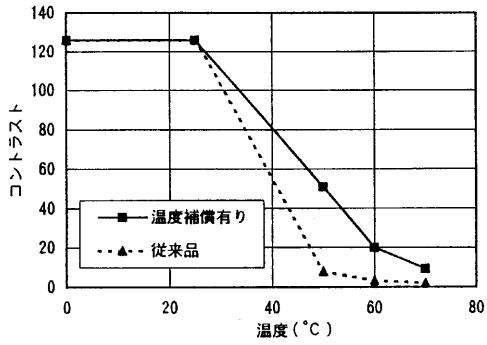
【図4】

温度に最適な下側位相差板Re



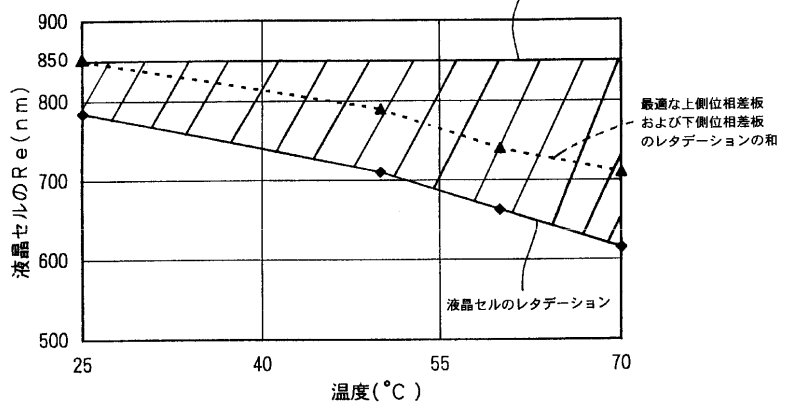
【図5】

温度とコントラスト変化

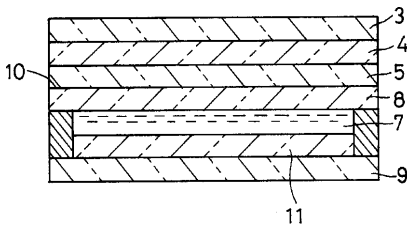


【図6】

温度依存性のない位相差板のレタデーション



【図7】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002148602A</a>	公开(公告)日	2002-05-22
申请号	JP2000340832	申请日	2000-11-08
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	前野光史 土肥敦之		
发明人	前野 光史 土肥 敦之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1335 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FD06 2H091/HA10 2H091/KA02 2H091/LA04 2H091/LA13 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA31Z 2H191/FA32Z 2H191/FA81Z 2H191/FD07 2H191/GA05 2H191/HA09 2H191/LA04 2H191/LA22 2H191/LA40 2H191/NA03 2H191/NA45 2H191/NA46 2H191/PA64 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA31Z 2H291/FA32Z 2H291/FA81Z 2H291/FD07 2H291/GA05 2H291/HA09 2H291/LA04 2H291/LA22 2H291/LA40 2H291/NA03 2H291/NA45 2H291/NA46 2H291/PA64		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置能够通过使两个相位差板的相位差的温度依存性最佳来抑制特别是在高温下的对比度下降。液晶显示装置1是STN型液晶显示装置，包括液晶单元2，偏光板3，上相位差板4，下相位差板5和反射板6。上相位差板4和下相位差板5具有相位差值随温度而变化的温度依存性，是对液晶的相位差进行温度补偿的两个相位差板。延迟的温度依赖性彼此不同，以维持装置1的对比度。

