

(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2005-241804  
(P2005-241804A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1347	GO2F 1/1347	2H089
GO2F 1/1333	GO2F 1/1333	2H091
GO2F 1/1335	GO2F 1/1335 510	
GO2F 1/13357	GO2F 1/1335 520	
GO2F 1/13363	GO2F 1/13357	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-49429 (P2004-49429)	(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
(22) 出願日	平成16年2月25日 (2004.2.25)	(74) 代理人	100077931 弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134 弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100113262 弁理士 竹内 祐二
		(72) 発明者	野村 公孝 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	伊納 一平 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
		最終頁に続く	

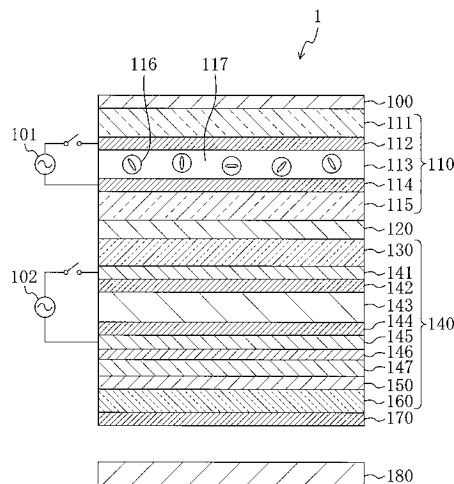
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高視野角、高輝度、高コントラストの半透過型半反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 光源側偏光板 170 及び観察者側偏光板 100 と、光源側偏光板 170 と観察者側偏光板 100 との間に設けられた液晶層 143 と、光源側偏光板 170 後方の光源 180 と、光源側偏光板 170 と液晶層 143 との間に設けられた半透過反射層 150 と、観察者側偏光板 100 と半透過反射層 150 との間に設けられ、半透過反射層 150 からの反射光を観察者側偏光板 100 から出射されるように位相変調する位相差板 120 と、観察者側偏光板 100 と半透過反射層 150 との間に設けられ、透過表示モードの時に、半透過反射層 150 を透過して液晶層 143 及び位相差板 120 を通過した光を観察者側偏光板 100 から出射されるように位相変調する一方、反射表示モードの時に、半透過反射層 150 で反射した光を拡散する可変位相差層 110 と、を備えている。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

反射表示モードと透過表示モードとを切り替えて画像表示する液晶表示装置であって、  
 光源側偏光板及び観察者側偏光板と、  
 上記光源側偏光板と上記観察者側偏光板との間に設けられた液晶層と、  
 上記光源側偏光板の後方に設けられた光源と、  
 上記光源側偏光板と上記液晶層との間に設けられ、上記観察者側偏光板から入射して上記液晶層を通過した光を反射する一方、上記光源から出射して上記光源側偏光板を通過した光を透過する半透過反射層と、  
 上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、上記半透過反射層で反射して上記液晶層を通過した光を、上記観察者側偏光板から出射されるように位相変調する位相差板と、  
 上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記位相差板を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように位相変調する一方、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散する可変位相差層と、  
 を備えた液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、  
 上記可変位相差層が、ポリマー分散型液晶層で構成されている液晶表示装置。

20

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載された液晶表示装置において、  
 上記可変位相差層であるポリマー分散型液晶層が、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記位相差板を透過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように位相変調する一方、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散するように、上記可変位相差層に所定の電圧を印加して、上記可変位相差層に含まれる液晶分子の配向方向を制御するための駆動回路を有する液晶表示装置。

## 【請求項 4】

請求項 2 に記載された液晶表示装置において、  
 上記可変位相差層であるポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御可能に構成されている液晶表示装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半透過半反射型液晶表示装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、携帯電話等の普及に伴い、色再現性がよく、消費電力の少ない半透過半反射型液晶表示装置の需要が増大している。

## 【0003】

図 7 は、従来 of 半透過半反射型液晶表示装置 2 の断面図である。

40

## 【0004】

半透過半反射型液晶表示装置 2 は、観察者側偏光板 200 と、光源側偏光板 280 とを有する。

## 【0005】

光源側偏光板 280 の後方には、光源 290 が設けられている。光源 290 は、例えば、直下式バックライトや、エッジライト式バックライト等により構成され、半透過半反射型液晶表示装置 2 を透過表示モードにより画像表示させるときに、STN 液晶層 240 全体に均一に光を供給する機能を有する。

## 【0006】

50

観察者側偏光板 200 と光源側偏光板 280 との間には、画像を表示するための STN 液晶層 240 が設けられている。

【0007】

観察者側偏光板 200 と STN 液晶層 240 との間には、観察者側位相差板 220 と、基板 230 が設けられている。

【0008】

観察者側位相差板 220 は、半透過反射層 250 で反射され、STN 液晶層 240 を通過した光が観察者側偏光板 200 から出射されるように位相変調する機能を有する。

【0009】

STN 液晶層 240 と光源側偏光板 280 との間には、半透過反射層 250 が設けられている。半透過反射層 250 は、例えば、例えば、アルミニウムや銀等からなる金属全反射層に金属全反射層を厚さ方向に貫通する光透過用開口を設けたものや、アルミニウムや銀等の金属薄膜ハーフミラー等により形成されている。従って、半透過反射層 250 は、観察者側偏光板 200 から入射し、STN 液晶層 240 を通過した光を反射する一方、光源 280 から出射して光源側偏光板 270 を透過した光を透過する機能を有する。

10

【0010】

半透過反射膜 250 と光源側偏光板 280 との間には、基板 260 と、光源側位相差板 270 が設けられている。光源側位相差板 270 は、光源 290 から出射され、半透過反射層 250 を透過し、STN 液晶層 240 と観察者側位相差板 220 とを透過した光を観察者側偏光板 200 から出射されるように位相変調する機能を有する。

20

【0011】

半透過半反射型液晶表示装置 2 を反射表示モードにより画像表示する場合は、観察者側偏光板 200 から入射した光は、観察者側位相差板 220 と、STN 液晶層 240 とを透過した後、半透過反射層 250 により反射され、再度 STN 液晶層 240 と観察者側位相差板 220 とを透過して、観察者側偏光板 200 から出射される。

【0012】

半透過半反射型液晶表示装置 2 を透過表示モードにより画像表示する場合は、光源 290 から出射された光は、光源側位相差板 270 と、半透過反射層 250 と、STN 液晶層 240 とを透過した後、さらに観察者側位相差層 220 を透過し、観察者側偏光板 200 から出射される。すなわち、半透過半反射型液晶表示装置 2 を透過表示モードにより画像表示する場合は、光源 290 からの出射光は、光源側位相差板 270 と、観察者側位相差層 220 との 2 枚の位相差板を透過して観察者偏光板 200 から出射される。

30

【0013】

このように、透過表示モードと反射表示モードとでは、光の光路が異なるため（例えば、透過表示モードで光は STN 液晶層 240 を 1 回しか通らないことに対し、反射表示モードでは光は STN 液晶層 240 を 2 回通る。）、透過表示モードに適した光学システムの設計では、最適な反射表示品位は得られず、反射表示モードに適した光学システムの設計では、最適な透過表示品位を得ることはできない。そのため、それぞれの表示モードで適切な表示品位（明度、コントラストなど）を確保するために、位相差板 220 や 270 が配置されている。位相差板 220 や 270 の部分で、2 枚の位相差板が積層していること

40

【0014】

従って、半透過半反射型液晶表示装置 2 を透過表示モードにより画像表示する場合は、光源 290 からの出射光は、多くの位相差板を透過して観察者側偏光板から出射されるため、半透過半反射型液晶表示装置 2 の透過表示モードによる画像表示は、輝度が低く、コントラストが小さいという問題があった。

【0015】

このような問題に鑑み、マルチギャップ構造を有する半透過半反射型液晶表示装置 3 が提案されている（例えば、特許文献 1）。

【0016】

50

図 8 は、従来のマルチギャップ構造を有する半透過半反射型液晶表示装置 3 の部分断面図である。

【0017】

半透過半反射型液晶表示装置 3 は、光源 390 から出射された光を透過する透過領域 3a と、観察者側偏光板 300 から入射した光を反射する反射領域 3b とを備えている。

【0018】

半透過半反射型液晶表示装置 3 は、観察者側偏光板 300 と、光源側偏光板 380 とを有する。

【0019】

光源側偏光板 380 の後方には、光源 390 が設けられている。光源 390 は、例えば、直下式バックライトや、エッジライト式バックライト等により構成され、半透過半反射型液晶表示装置 3 を透過表示モードにより画像表示させるときに、STN 液晶セル 340 全体に均一に光を供給する機能を有する。

10

【0020】

観察者側偏光板 300 と光源側偏光板 380 との間には、位相差板 320 と、STN 液晶セル 340 とが設けられている。

【0021】

位相差板 320 は、反射板 350 よりも観察者側に設けられており、反射板 350 で反射され、反射領域 3b に設けられた層厚  $h_2$  の STN 液晶層 343 を通過した光が観察者側偏光板 300 から出射されるように位相変調する機能を有する。

20

【0022】

STN 液晶セル 340 は、基板 330 と、透明電極 341 と、透明電極 341 と透明電極 345 との間に介設された STN 液晶層 343 と、STN 液晶層 343 を挟持するように設けられた配向膜 342 と配向膜 344 と、透明電極 345 より光源 390 側に設けられたオーバーコート層 346 とカラーフィルタ 347 と、反射領域 3b に設けられた絶縁層 361 と、基板 362 とを有する。

【0023】

反射板 350 は、STN 液晶層 343 の下の反射領域 3b 部分に設けられている。また、反射板 350 は、観察者側の表面に微細な凹凸形状が形成されており、光を拡散反射する機能を有する。従って、観察者側偏光板 300 から入射した光は、STN 液晶層 343 を透過して、反射領域 3b に設けられた反射板 350 によって観察者側に拡散反射される。よって、反射板 350 によって反射され、観察者側偏光板 300 から出射する光は指向性を示さず、半透過半反射型液晶表示装置 3 では、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードを実現することができる、と記載されている。

30

【0024】

STN 液晶層 343 は、透明領域 3a と反射領域 3b とで異なる層厚を有する。透過領域 3a における STN 液晶層 343 の層厚  $h_1$  は、光源 390 から出射され、光源側偏光板 380 と、透過領域 3a に設けられた STN 液晶セル 340 と、位相差板 320 とを透過した光が、観察者側偏光板 300 から出射されるように設定されている。

【0025】

従って、半透過半反射型液晶表示装置 3 を、透過表示モードにより画像表示する場合は、光源 390 から出射された光は、光源側偏光板 380 と、透明領域 3a に設けられた層厚  $h_1$  の STN 液晶層 343 を有する STN 液晶セル 340 と、位相差板 320 とを透過し、観察者側偏光板 300 から観察者側に出射される。

40

【0026】

上述のように、半透過半反射型液晶表示装置 3 では、位相差層 320 と、透過領域 3a における STN 液晶層 343 の層厚  $h_1$  とにより、光源 390 から出射され STN 液晶層 343 の透過領域 3a を透過した光と、反射板 350 により反射され STN 液晶層 343 の反射領域 3b を透過した光との位相差を補償している。そのため、半透過半反射型液晶表示装置 3 は、より少ない枚数の位相差板により構成することができるため、高輝度かつ

50

高コントラストな透過表示モードを実現することができる、と記載されている。

【特許文献1】特開平11-242226号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0027】

しかしながら、半透過半反射型液晶表示装置3は、マルチギャップ構造を有するSTN液晶層343により、透過表示モードと反射表示モードとにける位相差を補償するため、層厚 $h_1$ と $h_2$ とは高い寸法精度が要求される。

【0028】

また、広い視野角を実現するために、反射板350の観察者側の表面に微細な凹凸形状を形成し、反射板350に光を拡散反射する機能を付与する必要がある。 10

【0029】

このように半透過半反射型液晶表示装置3は、複雑かつ精密な構造を要する。従って、半透過半反射型液晶表示装置3は、製造に多くの工程を要し、製造が困難であるという問題がある。

【0030】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、容易に製造することができ、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードと、輝度が高く、コントラストが大きい透過表示モードとにより画像表示することができる半透過型半反射型液晶表示装置を提供することにある。 20

【課題を解決するための手段】

【0031】

本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置は、反射表示モードと透過表示モードとを切り替えて画像表示する液晶表示装置であって、

光源側偏光板及び観察者側偏光板と、

上記光源側偏光板と上記観察者側偏光板との間に設けられた液晶層と、

上記光源側偏光板の後方に設けられた光源と、

上記光源側偏光板と上記液晶層との間に設けられ、上記観察者側偏光板から入射して上記液晶層を通過した光を反射する一方、上記光源から出射して上記光源側偏光板を通過した光を透過する半透過反射層と、 30

上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、上記半透過反射層で反射して上記液晶層を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように位相変調する位相差板と、

上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記位相差板を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように位相変調する一方、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散する可変位相差層と、

を備えていることを特徴とする。

【0032】

本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置は、観察者側偏光板と半透過反射層との間に、透過表示モードのときに、半透過反射層を透過して液晶層及び位相差板を通過した光を観察者側偏光板から出射されるように位相変調する一方、反射表示モードのときに、半透過反射層で反射した光を拡散させる可変位相差層が設けられている。 40

【0033】

従って、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置で透過表示モードにより画像表示する場合は、光源から出射された光は、光源側偏光板と、半透過反射層と、液晶層と、位相差板とを透過した後、可変位相差層に入射する。可変位相差層に入射した光は、可変位相差層によって観察者側偏光板から出射されるように位相変調され、観察者側偏光板から出射される。よって、この可変位相差層の位相変調機能により、位相差板の枚数を最小限にとどめることができる。従って、高輝度で、高コントラストな透過表示が可能な半透過半 50

反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0034】

また、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置で反射表示モードにより画像表示する場合は、観察者側偏光板から入射した光は、可変位相差層により拡散された後、位相差板と、液晶層とを透過し、半透過反射層で反射される。半透過反射層で反射された光は、液晶層と、位相差板とを透過した後、可変位相差層によってさらに拡散され、観察者側偏光板から出射する。よって、観察者側偏光板から出射する光は指向性を示さず、視野角が広く視認性が良好な反射表示が可能な半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0035】

上述のように、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置は、高輝度で、高コントラストな透過表示と、視野角が広く視認性が良好な反射表示とを、半透過反射層と観察者側偏光板との間に設けられた可変位相差層により実現している。

10

【0036】

従って、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置では、半透過反射膜の観察者側の表面に凹凸形状を形成する必要はなく、また、マルチギャップ構造を有する液晶セルを形成する必要もない。

【0037】

そのため、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置は、製造工程が少なく、製造が容易である。

20

【0038】

また、本発明においては、可変位相差層が、ポリマー分散型液晶層で構成されているものであっても構わない。

【0039】

この構成によれば、透過表示モードと反射表示モードとの切り替えをポリマー分散型液晶層への印加電圧の制御により容易に行うことができる。従って、可変位相差層の制御に複雑な機構を必要とせず、製造が容易であり、操作性の良好な半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0040】

また、本発明においては、可変位相差層であるポリマー分散型液晶層が、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記位相差板を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように位相変調する一方、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散するように、可変位相差層に所定の電圧を印加して、可変位相差層に含まれる液晶分子の配向方向を制御するための駆動回路を有するものであることが好ましい。

30

【0041】

この構成によれば、表示用液晶の駆動に用いる回路とは独立して、可変位相差層に含まれる液晶分子の配向方向を制御するための駆動回路が設けられている。

【0042】

そのため、表示用液晶の表示状態に関わらず、ポリマー分散型液晶層を表示用液晶の駆動とは独立して任意に制御することができる。

40

【0043】

また、本発明においては、可変位相差層であるポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御可能に構成されていても構わない。

【0044】

この構成によれば、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御することにより、ポリマー分散型液晶層の光の拡散度合いを連続的に調整することができる。

【0045】

ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向が無秩序になるに従って、半透過

50

反射層により反射され観察者側偏光板から出射する光の拡散度合いが強くなる。よって、半透過半反射型液晶表示装置の視野角は広く、正面輝度は小さくなる。一方、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子が配向するに従って、半透過反射層により反射され観察者側偏光板から出射する光の拡散度合いが弱くなる。よって、半透過半反射型液晶表示装置の視野角は狭く、正面輝度は大きくなる。

【0046】

従って、この構成によれば、視野角や正面輝度を任意に調整することができる半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0047】

また、この構成によれば、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御可能することにより、ポリマー分散型液晶層の有する位相差を連続的に調整することができる。

10

【0048】

ポリマー分散型液晶層のポリマーは異方性を持っている。すなわち、複屈折率を有する。

ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子が完全に電極方向に配向している場合は、ポリマー分散型液晶層は位相差を有する。

【0049】

その状態から、印加する電圧を小さくしていくと、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向と電極方向との間にズレ角が生じる。

20

【0050】

液晶分子の配向方向と電極方向との間のズレ角が大きくなるにつれ、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子とポリマーとの間に発生する屈折率差が増大するため、ポリマー分散型液晶層の複屈折が増大する。よって、ポリマー分散型液晶層の有する位相差は小さくなる。

【0051】

このようにポリマー分散型液晶層に印加する電圧を調整し、ポリマー分散型液晶層の位相差を調整することにより、半透過半反射型液晶表示装置の表示画像の色調を調整することができる。

【0052】

従って、この構成によれば、色調を任意に調整することができる半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

30

【発明の効果】

【0053】

以上のとおり、本発明によれば、反射表示モードにより画像表示するときは、半透過反射膜により反射された光を拡散し、一方、透過表示モードにより画像表示するときには、光源から出射された光を観察者側偏光板から出射されるように位相調整する機能を有する可変位相差層を有するので、製造が容易であり、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードと、輝度が高く、コントラストが大きい透過表示モードとにより画像表示することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0055】

図1は、本発明の実施形態に係る半透過半反射型液晶表示装置1の断面図である。

【0056】

図2は、半透過半反射型液晶表示装置1を反射表示モードで画像表示する場合の観察者側偏光板100から入射する光の光路を示す断面図である。

【0057】

図3は、半透過半反射型液晶表示装置1を透過表示モードで画像表示する場合の光源1

50

80から出射される光の光路を示す断面図である。

【0058】

半透過半反射型液晶表示装置1は、観察者側偏光板100と、光源側偏光板170とを有する。観察者側偏光板100と、光源側偏光板170とは、入射光に対して特定の偏光成分のみを透過させる機能を有する。

【0059】

観察者側偏光板100と、光源側偏光板170との間には、画像を表示するためのSTN液晶層140が設けられている。STN液晶セル140は、基板130、透明電極141と、配向膜142と、STN液晶層143と、配向膜144と、透明電極145と、オーバーコート層146と、カラーフィルタ147、半透過反射層150、基板160と、

10

【0060】

透明電極141と透明電極145とは、配向膜142と配向膜144とにより狭持されたSTN液晶層143を狭持するように設けられている。透明電極141と透明電極145とは、例えば、酸化インジウムに1~5重量パーセントの酸化スズを添加したインジウムスズ酸化物(以下、「ITO」と略することがある。)等からなり、STN液晶層143に電圧を印加する機能を有する。

【0061】

配向膜142と配向膜144とは、STN液晶層143を狭持するように設けられている。配向膜142と配向膜144とは、例えば、布などで一定方向に擦ること等によりラ

20

【0062】

STN液晶セル140では、配向膜142と配向膜144とは、約180~270°ねじれたラビング方向を持つように構成されている。従って、STN液晶層143中に分散された液晶分子は、約180~270°ねじれ構造を有する。

【0063】

オーバーコート層146は、例えば、アクリル系樹脂等からなり、カラーフィルタ147の表面に存在する凹凸を平坦化し、液晶表示の立ち上がりを均一にする効果を奏する。半透過反射層150は、例えば、例えば、アルミニウムや銀等からなる金属全反射層に金

30

【0064】

従って、半透過反射層150は、観察者側偏光板100から入射し、STN液晶層143を通過した光を反射する一方、光源180から出射して光源側偏光板170を透過した光を透過する。

【0065】

よって、半透過反射層150を用いることにより、透過表示モードと反射表示モードとを切り替えて画像表示することができる半透過半反射型液晶表示装置1を実現することができる。

40

【0066】

光源側偏光板170の後方には、光源180が設けられている。光源180は、例えば、直下式バックライトや、エッジライト式バックライト等により構成され、半透過半反射型液晶表示装置1を透過表示モードにより画像表示させるときに、STN液晶セル140全体に均一に光を供給する機能を有する。

【0067】

観察者側偏光板100とSTN液晶セル140との間には、可変位相差層であるポリマ一分散型液晶セル110と、位相差板120が設けられている。

【0068】

位相差板120は、半透過反射層150で反射されSTN液晶層143を透過した光を

50

観察者側偏光板 100 から出射されるように位相変調する機能を有する。

【0069】

ポリマー分散型液晶セル 110 は、可変位相差層としての機能を有し、基板 111 と、基板 115 と、基板 111 と基板 115 との間に設けられたポリマー分散型液晶層 113 と、ポリマー分散型液晶層 113 を挟持するように設けられた透明電極 112 と透明電極 114 と、を備えている。

【0070】

基板 111 と、基板 115 と、上述の、基板 130 と、基板 160 とは、例えば、ガラス基板や樹脂製の基板等の透光性基板からなる。樹脂製の基板を用いた場合は、薄く、フレキシブルな半透過半反射液晶表示装置 1 を実現することができる。

10

【0071】

ポリマー分散型液晶層 113 は、一軸性を持つポリマー 117 中に、液晶分子 116 を分散した層である。

【0072】

液晶分子 116 は、電極方向に配向した場合、ポリマー 117 と同一の屈折率を有し、電極方向に配向していない場合は、ポリマー 117 と異なる屈折率を有するように形成されている。

【0073】

電圧無印加状態では、ポリマー 117 中に液晶分子 116 がランダムな配向で存在しているため、ポリマー 117 と液晶分子 116 との間に屈折率差が生じる。そのため、ポリマー分散型液晶層 113 に入射した光は、拡散される。

20

【0074】

一方、所定の電圧を印加した状態では、液晶分子 116 の配向方向と電極方向とのズレ角が小さくなるため、ポリマー 117 の屈折率と液晶分子 116 の屈折率との差が小さくなる。そのため、ポリマー分散型液晶層 113 は拡散機能を有さなくなり、ポリマー分散型液晶層 113 を透過する光の位相変調する機能を有するようになる。

【0075】

従って、ポリマー分散型液晶セル 110 は、反射表示モードのときは、図 2 に示すように、ポリマー分散型液晶セル 110 に電圧を印加しないことにより、半透過反射層 150 で反射された光を拡散する機能を有し、一方、透過表示モードのときは、図 3 に示すように、ポリマー分散型液晶セル 110 に所定の電圧を印加することにより、STN 液晶セル 140 と位相差板 120 とを透過した光を拡散することなく、観察者側偏光板 100 から出射されるように位相変調する機能を有する。

30

【0076】

よって、ポリマー分散型液晶セル 110 を用いることにより、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードと、輝度が高くコントラストが大きい透過表示モードにより画像表示することができる半透過型半反射型液晶表示装置 1 を提供することができる。

【0077】

上述のように、ポリマー分散型液晶セル 110 は、印加電圧の制御により、半透過半反射型液晶表示装置 1 の反射表示モードと透過表示モードとの切り替えを容易に行うことができるため、反射表示モードと透過表示モードとを切り替えるための複雑な機構を必要としない。

40

【0078】

また、半透過反射層 150 による反射光は、ポリマー分散型液晶セル 110 によって拡散されるため、半透過反射層 150 の観察者側の表面に凹凸形状を形成することを要しない。

【0079】

さらに、反射表示モードと透過表示モードとの位相差をポリマー分散型液晶セル 110 によって補償することができるため、製造が困難であるマルチギャップ構造を有する液晶セルを形成することを要しない。

50

## 【0080】

従って、可変位相差層としてポリマー分散型液晶セル110を用いることにより、製造が容易で、反射表示モードと透過表示モードとの切り替えを容易に行うことができる半透過半反射型液晶表示装置1を実現することができる。

## 【0081】

また、ポリマー分散型液晶セル110には、表示用液晶であるSTN液晶セル140の駆動回路102とは独立した駆動回路101が設けられている。

## 【0082】

よって、ポリマー分散型液晶セル110は、STN液晶セル140とは別個に制御することができる。従って、STN液晶セル140の表示状態に関わらず、任意に反射表示モードと透過表示モードとを切り替えることができる半透過半反射型液晶表示装置1を実現することができる。

10

## 【0083】

また、駆動回路101は、ポリマー分散型液晶セル110に印加する電圧を連続的に制御可能に構成されており、半透過半反射型液晶表示装置1は、可変位相差層であるポリマー分散型液晶セル110に含まれる液晶分子116の配向方向を連続的に制御可能に構成されている。

## 【0084】

液晶分子116の配向方向を連続的に制御することにより、ポリマー分散型液晶セル110による光の拡散度合いまたは位相差を調整することができ、視野角、正面輝度、及び色調を連続的に調整することができる半透過半反射型液晶表示装置1を実現することができる。

20

## 【0085】

以下に、ポリマー分散型液晶セル110に印加する電圧を連続的に制御し、液晶分子116の配向方向を連続的に制御することにより、半透過半反射型液晶表示装置1の視野角、正面輝度、及び、色調を任意に調整することができる原理について説明する。

## 【0086】

図4は、駆動回路101に電圧を印加していない状態のポリマー分散型液晶セル110の断面図である。

## 【0087】

図5は、駆動回路101に電圧V1を印加した状態のポリマー分散型液晶セル110の断面図である。

30

## 【0088】

図6は、駆動回路101に電圧V0を印加した状態のポリマー分散型液晶セル110の断面図である。

## 【0089】

ポリマー分散型液晶セル110に電圧を印加しない状態では、図4に示すように、ポリマー分散型液晶層113内の液晶分子116は、無秩序に分散している。このため、液晶分子116とポリマー117との間に屈折率差が生じる。よって、ポリマー分散型液晶セル110に入射した光は、ポリマー分散型液晶層113によって拡散される。従って、電圧無印加時における半透過半反射型液晶表示装置1は広い視野角を有する。

40

## 【0090】

ポリマー分散型液晶セル110に、印加する電圧を徐々に大きくしていくと、液晶分子116の配向方向と電極方向との差が徐々に減少していく。このため、液晶分子116とポリマー117との間の屈折率差が電圧無印加時よりも小さくなる。

## 【0091】

よって、ポリマー分散型液晶セル110に、印加する電圧を徐々に大きくしていくにつれ、ポリマー分散型液晶セル110に入射した光の拡散度合いは減少する。それに伴い半透過半反射型液晶表示装置1の視野角は、電圧無印加時よりも小さくなり、正面輝度は電圧無印加時よりも大きくなる。

50

## 【0092】

例えば、図5に示すように、ポリマー分散型液晶セル110に電圧V1（電圧V1は、液晶分子116が配向するのに十分な電圧V0よりも小さい。）を印加した場合の視野角bは、図4に示す、電圧無印加時の視野角aよりも小さい。

## 【0093】

このように、ポリマー分散型液晶セル110に印加する電圧を連続的に制御し、液晶分子116の配向状態を連続的に制御することにより、視野角や正面輝度を任意に制御することができる半透過半反射型液晶表示装置1を実現することができる。

## 【0094】

ポリマー分散型液晶セル110への印加電圧を、液晶分子116が配向するのに十分な電圧V0付近の電圧V2（電圧V2は、電圧V0よりも小さい。）まで高くすると、液晶分子116の配向方向と電極方向とがほぼ近似する。よって、液晶分子116の屈折率とポリマー117の屈折率とがほぼ近似する値となる。よって、ポリマー分散型液晶層113は、ポリマー分散型液晶セル110に入射する光を散乱することはなくなる一方、ポリマー分散型液晶層113は、複屈折率を有するようになる。そのため、ポリマー分散型液晶セル110は位相差を有するようになる。

## 【0095】

ポリマー分散型液晶層110への印加電圧を、V2からV0に近づけていくと、液晶分子116の配向方向と電極方向とのズレ角がさらに小さくなるため、ポリマー分散型液晶層113の複屈折率は大きくなる。従って、ポリマー分散型液晶セル110の有する位相差は大きくなる一方、ポリマー分散型液晶セル110への印加電圧を、V2から小さくしていくと、液晶分子の配向方向と電極方向とのズレ角が大きくなるため、ポリマー分散型液晶層113の複屈折率は小さくなる。よって、ポリマー分散型液晶セル110の有する位相差は小さくなる。

## 【0096】

従って、ポリマー分散型液晶セル110への印加電圧を液晶分子116が配向するのに十分な電圧V0付近で微調整することによって、ポリマー分散型液晶セル110の有する位相差を調整することができ、従って、色調を任意に調整することができる半透過半反射型液晶表示装置1を実現することができる。

## 【0097】

以下に、半透過半反射型液晶表示装置1の製造方法について説明する。

## 【0098】

まず、例えばガラス又は樹脂等からなる透光性の基板160の上に、例えば、アルミニウム又は銀等からなる金属薄膜をスパッタ法等の成膜方法により形成することにより半透過反射層150を作成する。

## 【0099】

次に、半透過反射層150を形成した基板160の上に、例えば、電着法等によりカラーフィルタ層147を形成し、続いて、例えば、アクリル樹脂等からなるオーバーコート層146を形成する。

## 【0100】

次にオーバーコート層146の上に、例えばITO（インジウム錫酸化物）等からなる透明導電膜を、スパッタ法等の成膜方法により成膜し、フォトリソグラフィ技術等によりパターン加工することにより透明電極145を形成する。

## 【0101】

次に、透明電極145の上に、例えば、ロールコーター法等により配向膜144を形成し、ラビング処理を行う。

## 【0102】

次に、例えば、ガラス又は樹脂等からなる透光性の基板130の上に、基板160と同様に、透明電極141と配向膜142とを順に形成し、その後、ラビング処理を行う。

## 【0103】

10

20

30

40

50

次に、透明電極等を構成した基板 130 と基板 160 とを、互いに対向させて張り合わせ、配向膜 142 と配向膜 144 との間に S T N 液晶を真空注入することにより、S T N 液晶セル 140 を形成する。

【0104】

次に、ポリマー分散型液晶セル 110 の製造方法について説明する。

【0105】

まず、例えば、ガラス又は樹脂等からなる基板 111 の上に I T O (インジウム錫酸化物)等の透明導電膜を、スパッタ法等の成膜方法により成膜し、フォトリソグラフィ技術等によりパターン加工することにより、透明電極 112 を形成する。

【0106】

次に、同様の方法により、例えば、ガラス又は樹脂等からなる基板 115 の上に I T O (インジウム錫酸化物)等からなる透明電極 114 を形成する。

【0107】

次に、透明電極を形成した基板 111 と基板 115 とを、互いに対向させて張り合わせ、透明電極 112 と透明電極 114 との間に紫外線硬化ポリマー 117 と液晶分子 116 とからなるポリマー分散型液晶の溶液を真空注入し、その後、紫外線(例えば、偏光紫外線)を照射し、ポリマー分散型液晶層 113 を形成することにより、一軸性を持ったポリマーを有するポリマー分散型液晶セル 110 を作成する。

【0108】

上述のように作成したポリマー分散型液晶セル 110 と、S T N 液晶セル 140 とからなる積層体と、観察者側偏光板 100 と、光源側偏光板 170 と、位相差板 120 と、光源 180 と、を図 1 に示す順に張り合わせるにより半透過半反射型液晶表示装置 1 を作成する。

【0109】

尚、本実施形態では、可変位相差層をポリマー分散型液晶セル 110 により構成したが、可変位相差層は、反射表示モードのときに、半透過反射層 150 で反射した光を拡散させる一方、透過表示モードのときに、半透過反射層 150 を透過して光の位相変調することにより観察者側偏光板 100 から出射させることができるものであれば、なんら限定されるものではない。

【0110】

また、本実施形態では、ポリマー分散型液晶セル 110 と S T N 液晶セル 140 との間に位相差板 120 を設けたが、なんらこの構成に限定されるものではなく、位相差板 120 を観察者側偏光板 100 とポリマー分散型液晶セル 110 との間に設けても構わない。

【0111】

また、その場合に、基板 115 と基板 130 とを共通化し、1枚の基板としても構わない。これにより、基板厚による視差の影響を抑制することができ、より鮮明な画像表示することができる半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0112】

また、本実施形態では、ポリマー分散型液晶セル 110 を観察者側偏光板 100 と位相差板 120 との間に設けたが、なんらこの構成に限定されるものではなく、ポリマー分散型液晶セル 110 は、半透過反射層 150 と観察者側偏光板 100 との間であればどこに介設してもよく、例えば、基板 130 と透明電極 141 との間に介設しても勿論構わない。

【0113】

また、本実施形態は、表示用液晶層として S T N 液晶セル 140 を有するカラー半透過半反射型液晶表示装置 1 に関するものであるが、なんらこれに限定されるものではなく、本発明は、白黒 S T N 液晶層を有する半透過反射型液晶表示装置や、T F T や M I M 等のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス駆動方式の表示用液晶層を有する半透過半反射型液晶表示装置等にも適用することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 4 】

【図 1】本発明の実施形態に係る半透過半反射型液晶表示装置 1 の断面図である。

【図 2】半透過半反射型液晶表示装置 1 を反射表示モードで画像表示する場合の観察者側偏光板 1 0 0 から入射する光の光路を示す断面図である。

【図 3】半透過半反射型液晶表示装置 1 を透過表示モードで画像表示する場合の光源 1 8 0 から出射される光の光路を示す断面図である。

【図 4】駆動回路 1 0 1 に電圧を印加していない状態のポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の断面図である。

【図 5】駆動回路 1 0 1 に電圧 V 1 を印加した状態のポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の断面図である。

10

【図 6】駆動回路 1 0 1 に電圧 V 0 を印加した状態のポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の断面図である。

【図 7】従来の半透過半反射型液晶表示装置 2 の断面図である。

【図 8】従来のマルチギャップ構造を有する半透過半反射型液晶表示装置 3 の部分断面図である。

## 【符号の説明】

## 【 0 1 1 5 】

1、2、3 半透過半反射型液晶表示装置

3 a 透過領域

3 b 反射領域

20

1 0 0、2 0 0、3 0 0 観察者側偏光板

1 0 1、1 0 2 駆動回路

1 1 0 ポリマー分散型液晶セル

1 1 1、1 1 5、1 3 0、1 6 0、2 3 0、2 6 0、3 3 0、3 6 2 基板

1 1 2、1 1 4、1 4 1、1 4 5、3 4 1、3 4 5 透明電極

1 1 3 ポリマー分散型液晶層

1 1 6 液晶分子

1 1 7 ポリマー

1 2 0、3 2 0 位相差板

1 4 0、3 4 0 S T N 液晶セル

30

1 4 2、1 4 4、3 4 2、3 4 4 配向膜

1 4 3、2 4 0、3 4 3 S T N 液晶層

1 4 6、3 4 6 オーバーコート層

1 4 7、3 4 7 カラーフィルタ層

1 5 0、2 5 0 半透過反射層

1 7 0、2 8 0、3 8 0 光源側偏光板

1 8 0、2 9 0、3 9 0 光源

2 2 0 観察者側位相差板

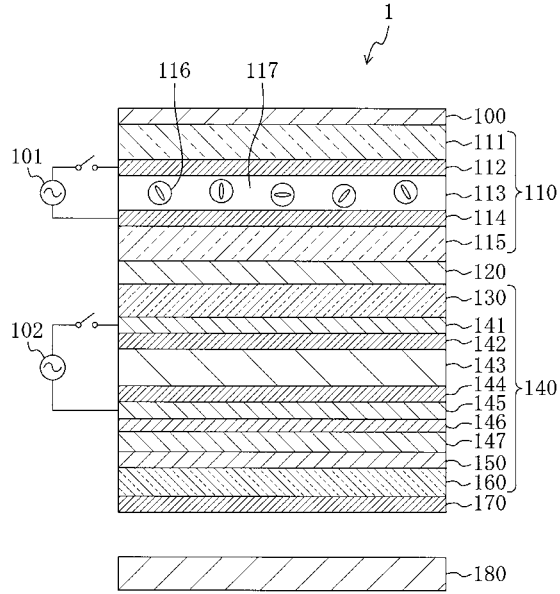
2 7 0 光源側位相差板

3 5 0 反射板

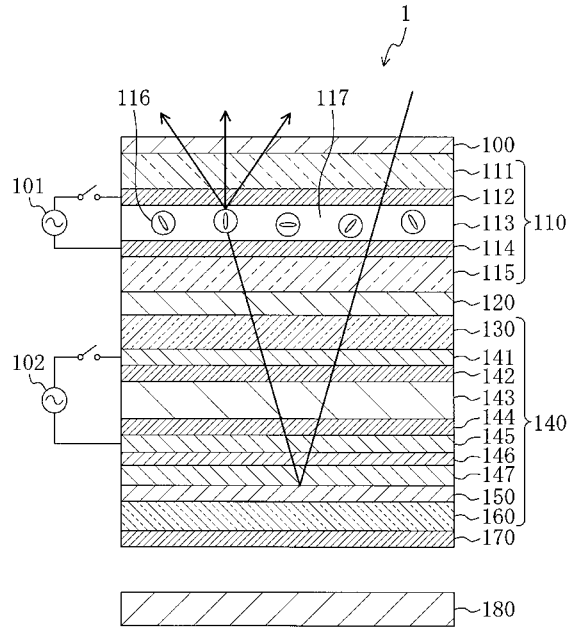
40

3 6 1 絶縁層

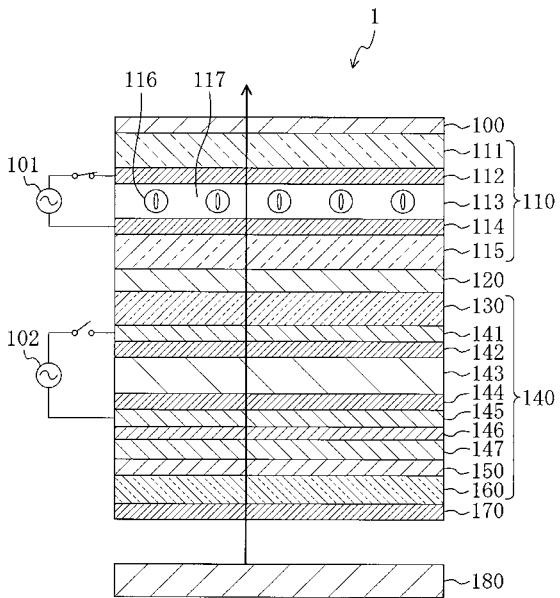
【 図 1 】



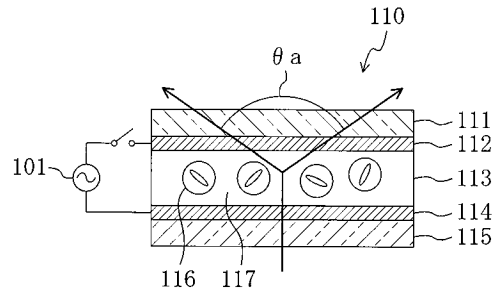
【 図 2 】



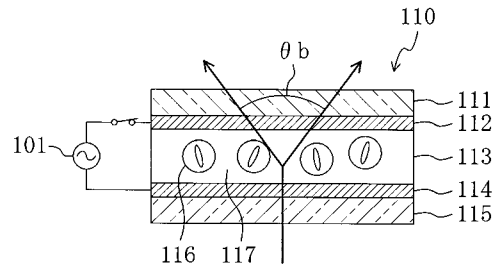
【 図 3 】



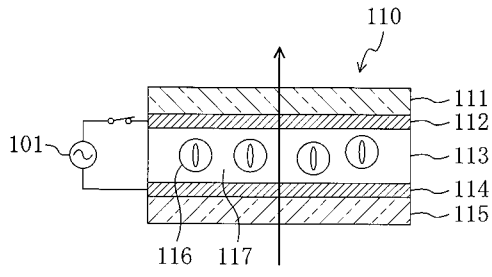
【 図 4 】



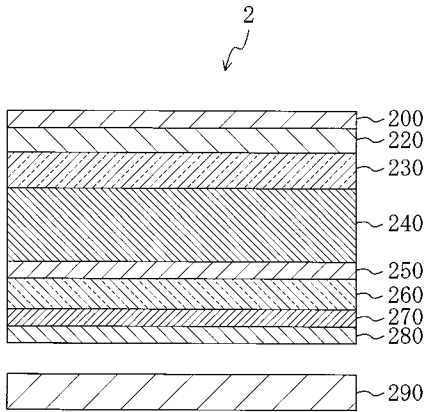
【 図 5 】



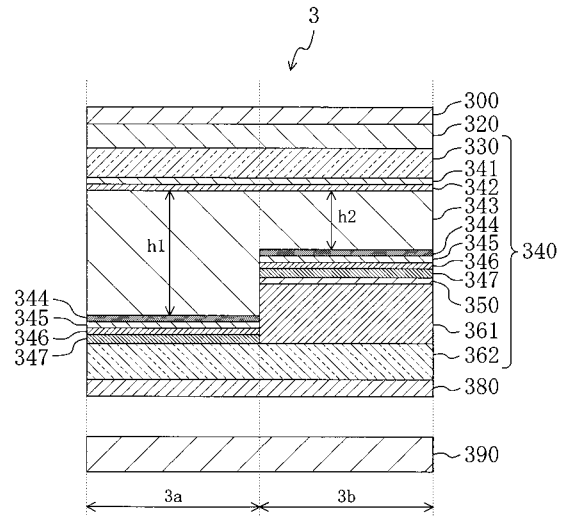
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/13363

Fターム(参考) 2H089 HA04 HA22 QA16 TA02 TA04 TA14 TA15 TA17 TA18  
2H091 FA08X FA08Z FA11Z FA14Y FA31Z FA41Z GA02 GA06 GA16 JA02  
LA17 LA19

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005241804A</a>	公开(公告)日	2005-09-08
申请号	JP2004049429	申请日	2004-02-25
[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	野村公孝 伊納一平		
发明人	野村 公孝 伊納 一平		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/1333 G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/13357 G02F1/13363		
F-TERM分类号	2H089/HA04 2H089/HA22 2H089/QA16 2H089/TA02 2H089/TA04 2H089/TA14 2H089/TA15 2H089/TA17 2H089/TA18 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11Z 2H091/FA14Y 2H091/FA31Z 2H091/FA41Z 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA16 2H091/JA02 2H091/LA17 2H091/LA19 2H189/AA04 2H189/AA22 2H189/CA08 2H189/CA36 2H189/FA31 2H189/HA12 2H189/HA16 2H189/JA08 2H189/KA07 2H189/LA05 2H189/LA08 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/NA01 2H191/FA05Y 2H191/FA06Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Y 2H191/FA32Y 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC06 2H191/FC33 2H191/FD07 2H191/FD16 2H191/FD34 2H191/FD43 2H191/FD44 2H191/GA01 2H191/GA05 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA09 2H191/JA02 2H191/KA04 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA03 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA73 2H191/NA76 2H191/PA60 2H191/PA64 2H191/PA83 2H291/FA05Y 2H291/FA06Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Y 2H291/FA32Y 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC06 2H291/FC33 2H291/FD07 2H291/FD16 2H291/FD34 2H291/FD43 2H291/FD44 2H291/GA01 2H291/GA05 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA09 2H291/JA02 2H291/KA04 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA03 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA73 2H291/NA76 2H291/PA60 2H291/PA64 2H291/PA83 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/EA22 2H391/EB02		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有高视角，高亮度和高对比度的半透射半反射液晶显示装置。 SOLUTION：光源侧偏振片170和观察者侧偏振片100，设置在光源侧偏振片170和观察者侧偏振片100之间的液晶层143和光源侧偏振片170后面的光源。参照图180，在光源侧偏振片170和液晶层143之间设置半透射反射层150，并且在观察者侧偏振片100和半透射反射层150之间设置半透射反射层150。相位差板120调制来自观察者侧偏振板100的反射光以从观察者侧偏振板100发射，并且以透射显示模式设置在观察者侧偏振板100和半透射反射层150之间。透射通过半透射反射层150并穿过液晶层143和延迟板120的光被相位调制，以从观察者侧偏振板100发射，而半透射反射层以反射显示模式使用。可变相位差层110扩散由150反射的光。[选型图]图1

