

(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2010-237550

(P2010-237550A)

(43) 公開日 平成22年10月21日(2010.10.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02F 1/13357 (2006.01)</b>	G02F 1/13357	2H191
<b>F21S 2/00 (2006.01)</b>	F21S 2/00 431	
F21Y 101/02 (2006.01)	F21Y 101:02	
F21Y 103/00 (2006.01)	F21Y 103:00	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2009-86854 (P2009-86854)  
 (22) 出願日 平成21年3月31日 (2009.3.31)

(71) 出願人 502356528  
 株式会社 日立ディスプレイズ  
 千葉県茂原市早野3300番地  
 (71) 出願人 000005810  
 日立マクセル株式会社  
 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号  
 (74) 代理人 110000154  
 特許業務法人はるか国際特許事務所  
 (72) 発明者 荒木 千恵子  
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
 式会社日立製作所日立研究所内  
 (72) 発明者 杉田 辰哉  
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株  
 式会社日立製作所日立研究所内

最終頁に続く

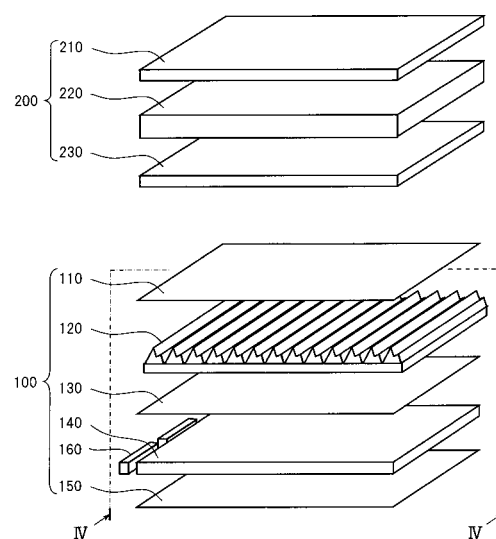
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び面状光源

## (57) 【要約】

【課題】バックライトの光の利用効率を向上させた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】液晶層を挟持する液晶セル220の下側に下偏光板230を備えた液晶パネル200と、液晶パネル200の下側に配置されて、面状に発光することにより光を提供する面状光源100とを有する液晶表示装置であって、面状光源100は、光源160と、光源160からの光を誘導して面状に出射させる導光板140と、導光板140の下側に配置される反射シート150と、導光板140の上側に配置される光学フィルム130と、を有し、光学フィルム130は、導光板140からの光を複屈折させる複屈折フィルムと、複屈折フィルムとは異なる屈折率を有して複屈折フィルムに積層される透明フィルムと、を含んで構成されて、導光板140からの光の偏光成分を、下偏光板230で吸収される光を減少させるように変化させる、ことを特徴とする液晶表示装置。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶層を挟持する液晶セルの下側に下偏光板を備えた液晶パネルと、前記液晶パネルの下側に配置されて、面状に発光することにより該液晶パネルに光を提供する面状光源とを有する液晶表示装置であって、

前記面状光源は、

光源と、

前記光源からの光を誘導して面状に出射させる導光板と、

前記導光板の下側に配置される反射手段と、

前記導光板の上側に配置される偏光変換手段と、を有し、

前記偏光変換手段は、

前記導光板からの光を複屈折させる複屈折手段と、

前記複屈折手段とは異なる屈折率を有して該複屈折手段に積層される反射率制御手段と、を含んで構成されて、前記導光板からの光の偏光成分を、前記下偏光板で吸収される光を減少させるように変化させる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記面状光源は、

前記偏光変換手段の上側に配置されて、少なくとも 2 つの斜面を有して稜線が一方向に延びるプリズム列を備えた 1 つ又は複数のプリズムシートを有する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

**【請求項 3】**

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記導光板は、所定方位角及び所定視野角において輝度がピークを有するように光を出射し、

前記プリズムシートは、1 つのプリズムシートであって、

前記プリズムシートの稜線は、前記所定方位角に対して略垂直に設けられ、

前記下偏光板の透過軸は、前記所定方位角に略平行に設けられ、

前記複屈折手段は、前記所定方位角に対して垂直となる方向の偏光成分を減少させて、前記所定方位角に対して平行となる偏光成分を増大させるように、前記導光板から前記所定方位角で出射した光の偏光成分を変換する、

ことを特徴とする液晶表示装置。

30

**【請求項 4】**

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記反射率制御手段は、前記複屈折手段において前記導光板側に積層される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 5】**

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記反射率制御手段は、前記複屈折手段において前記プリズムシート側に積層される、

ことを特徴とする液晶表示装置。

40

**【請求項 6】**

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記反射率制御手段は、

前記複屈折手段において前記プリズムシート側に積層される第 1 反射率制御手段と、

前記複屈折手段において前記導光板側に積層される第 2 反射率制御手段と、を含む、

ことを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 7】**

請求項 4 又は 5 のいずれかに記載の液晶表示装置において、

前記反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも低い屈折率を有する、

50

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 4 又は 5 のいずれかに記載の液晶表示装置において、  
前記反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも高い屈折率を有する、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の液晶表示装置において、  
前記第 1 反射率制御手段及び前記第 2 反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも低い屈折率を有する、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 10】

請求項 6 に記載の液晶表示装置において、  
前記第 1 反射率制御手段及び前記第 2 反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも高い屈折率を有する、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 6 に記載の液晶表示装置において、  
前記第 1 反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも高い屈折率を有し、  
前記第 2 反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも低い屈折率を有する、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 12】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、  
前記プリズムシートは、  
前記プリズム列を前記液晶パネル側に備えた透明基材と、  
前記透明基材とは異なる屈折率を有して該透明基材の前記プリズム列の反対側に備えられた反射率制御手段と、を含む、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、  
前記導光板は、複屈折性を有して、前記導光板が誘導する光の偏光方向を、前記下偏光板で吸収される光を減少させるように変換させる、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 14】

請求項 3 に記載の液晶表示装置において、  
前記複屈折手段は、前記導光板から出射した光において互いに直交する偏光成分に  $1/4$  波長の位相差を与える、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】

請求項 3 に記載の液晶表示装置において、  
前記複屈折手段は、前記導光板から出射した光において互いに直交する偏光成分に  $1/8$  波長の位相差を与える、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 16】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、  
前記偏光変換手段は、  
前記プリズムシートに面する側に、拡散層が積層されている、  
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】

請求項 2 に記載の液晶表示装置において、  
前記プリズムシートは、複数のプリズムシートであって、

50

前記プリズムシートは、

前記下偏光板の下側に面して配置されて、稜線が所定の一方方向に延びるプリズム列を備えた第1プリズムシートと、

前記偏光変換手段の上側に面して配置されて、前記所定の一方方向とは異なる方向に稜線が延びるプリズム列を備えた第2プリズムシートとを含み、

前記下偏光板は、前記第1プリズムシートの稜線の方角に応じて、透過軸が設けられ、

前記偏光変換手段における前記複屈折手段は、前記第2プリズムシートの稜線の方角に応じて、前記導光板からの光の偏光方向を変化させる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項18】

10

請求項17に記載の液晶表示装置において、

前記プリズムシートは、前記第1プリズムシートと前記第2プリズムシートによる2つのプリズムシートから構成されて、

前記導光板は、所定方位角及び所定視野角において輝度がピークを有するように光を出射し、

前記第1プリズムシートの稜線と前記第2プリズムシートの稜線は、互いに直交する方向に延び、

前記下偏光板は、前記第1プリズムシートの稜線の方角に対して垂直となる方向に透過軸が設けられ、

前記偏光変換手段における前記複屈折手段は、前記所定方位角で出射する光の偏光方向を、前記第2プリズムシートの稜線の方角に対して平行となる方向に変化させる、

20

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項19】

請求項18に記載の液晶表示装置において、

前記複屈折手段は、前記導光板から出射した光において互いに直交する偏光成分に1/2波長の位相差を与える、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項20】

光源と、

前記光源からの光を誘導して面状に出射させる導光板と、

30

前記導光板の下側に配置される反射手段と、

前記導光板の上側に配置される偏光変換手段と、を有し、

前記偏光変換手段は、

前記導光板からの光を複屈折させる複屈折手段と、

前記複屈折手段とは異なる屈折率を有して該複屈折手段に積層される反射率制御手段と、を含んで構成されて、前記導光板からの光における所定の偏光成分を減少させるように変化させる、

ことを特徴とする面状光源。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、バックライトからの光を用いて液晶パネルに画像を表示させる液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、一般に薄型で軽量・低消費電力であることから、携帯電話や可搬型のパーソナルコンピュータをはじめとする携帯情報端末や薄型テレビ等、さまざまな電子機器に使用されている。

【0003】

このような液晶表示装置は、ブラウン管やプラズマによるディスプレイ装置とは異なり

50

、バックライトから入射した光の光量が制御されて画像等が表示される。また、光制御素子として複数色のカラーフィルタを具備させることによって多色のカラー表示を行うことが可能である。このような液晶表示装置は、液晶パネルと、面状に発光することにより液晶パネルに光を提供するバックライトとを含んで構成される。そして当該液晶パネルは、一对の基板の間に液晶層を挟持した液晶セルと、当該一对の基板に対して液晶層の反対側の面にそれぞれ配置された上偏光板及び下偏光板と、を有している。液晶パネルは、液晶層に電界が印加されて、バックライトから液晶層に入射する光の偏光状態を変化させることで光の透過量が制御されて、画像を表示するものである。

#### 【0004】

偏光板は、所定の直線偏光成分は吸収し、これと振動面が直交する直線偏光は透過する機能を有する。このため、液晶パネルに照射される光が無偏光の場合には、照明光の少なくとも50%が下偏光板に吸収される。つまり、液晶表示装置ではバックライトから出射する光が無偏光の場合には、照明光の約半分が偏光板で吸収され損失となっている。

#### 【0005】

液晶表示装置のバックライトには、サイドライト方式（導光体方式）、直下方式（反射板方式）等があり、一般に、薄型のバックライトを実現する場合にはサイドライト方式が用いられる。サイドライト方式のバックライトは、発光ダイオードによって線状または点状に発光する光源と、光源を端部に備える導光板と呼ばれる板状の透明板と、導光板から出射する光の進行方向を調整するプリズムシートと呼ばれる光学シートや、拡散シートを備える。導光板は、その端面（側面）に対向して配置された光源からの光を面状に形成された光出射面に誘導して、当該光出射面を発光させる機能を有するものである。導光板の光出射面から出射する光は、導光方向（光源が設けられた端面から対向する端面に向かう方向）に出射する光のうち、光出射面の垂線（法線）に対して一般に60～80度傾いた方向において、輝度及び光度の最大値（ピーク）を有する。また、一般に、導光板から出射する光のうち、輝度または光度が最大となる角度（ピーク角度）、及び、この近傍の角度で出射する光は、導光方向と平行な方向の偏光成分が導光方向と垂直な方向の偏光成分よりも多い光となる。

#### 【0006】

なお、バックライトの発光効率を向上させる技術として、バックライトと下偏光板の間にポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを配置する構成が記載されている（非特許文献1）。

#### 【先行技術文献】

#### 【非特許文献】

#### 【0007】

【非特許文献1】Xiang - Dong Mi "Light Recycling and Collimation Caused by Fresnel Reflection", SID 07 DIGEST, p461 - 464, 2007

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

導光板から出射する光は一般に導光板の光出射面の垂線方向に対し、60～80度傾いた方向に、輝度及び光度の最大値（ピーク）を有し、輝度及び光度の最大値を有する光はプリズムシート等の光学部材に斜めに入射する。そして、プリズムシート等の裏面に斜め方向から入射する光は、入射面に対して垂直な方向の偏光成分が、入射面に対して平行な方向の偏光成分よりも多く反射されるため、導光方向と垂直な方向の偏光成分が導光板に戻される。すなわち、サイドライト方式の場合、導光方向と平行な方向の偏光成分は液晶パネルに向けて出射されやすいが、導光方向と垂直な方向の偏光成分は出射されにくい。このため、導光方向と垂直な方向の偏光成分が有効利用されず、バックライトの光の利用効率が悪くなる。

#### 【0009】

本発明は、上記課題に鑑みて、バックライトの光の利用効率を向上させた液晶表示装置を提供することを目的とする。また本発明は、所定方向の偏光成分の割合を少なくした照明光を出射する面状光源を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明に係る液晶表示装置は、液晶層を挟持する液晶セルの下側に下偏光板を備えた液晶パネルと、前記液晶パネルの下側に配置されて、面状に発光することにより該液晶パネルに光を提供する面状光源とを有する液晶表示装置であって、前記面状光源は、光源と、前記光源からの光を誘導して面状に出射させる導光板と、前記導光板の下側に配置される反射手段と、前記導光板の上側に配置される偏光変換手段と、  
10  
を有し、前記偏光変換手段は、前記導光板からの光を複屈折させる複屈折手段と、前記複屈折手段とは異なる屈折率を有して該複屈折手段に積層される反射率制御手段と、を含んで構成されて、前記導光板からの光の偏光成分を、前記下偏光板で吸収される光を減少させるように変化させる、ことを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記面状光源は、前記偏光変換手段の上側に配置されて、少なくとも2つの斜面を有して稜線が一方向に延びるプリズム列を備えた1つ又は複数のプリズムシートを有する、ことを特徴とする。

【0012】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記導光板は、所定方位角及び所定視野角において輝度がピークを有するように光を出射し、前記プリズムシートは、1つのプリズムシートであって、前記プリズムシートの稜線は、前記所定方位角に対して略垂直に設けられ、前記下偏光板の透過軸は、前記所定方位角に略平行に設けられ、前記複屈折手段は、前記所定方位角に対して垂直となる方向の偏光成分を減少させて、前記所定方位角に対して平行となる偏光成分を増大させるように、前記導光板から前記所定方位角で出射した光の偏光成分を変換する、ことを特徴とする。  
20

【0013】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記反射率制御手段は、前記複屈折手段において前記導光板側に積層される、ことを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記反射率制御手段は、前記複屈折手段において前記プリズムシート側に積層される、ことを特徴とする。  
30

【0015】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記反射率制御手段は、前記複屈折手段において前記プリズムシート側に積層される第1反射率制御手段と、前記複屈折手段において前記導光板側に積層される第2反射率制御手段と、を含む、ことを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも低い屈折率を有する、ことを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも高い屈折率を有する、ことを特徴とする。  
40

【0018】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記第1反射率制御手段及び前記第2反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも低い屈折率を有する、ことを特徴とする。

【0019】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記第1反射率制御手段及び前記第2反射率制御手段は、前記複屈折手段の屈折率よりも高い屈折率を有する、ことを特徴とする。

【0020】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記第1反射率制御手段は、前記複屈折手  
50

段の屈折率よりも高い屈折率を有し、前記第 2 反射率制御手段は、前記複屈折手段が形成の屈折率よりも低い屈折率を有する、ことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記プリズムシートは、前記プリズム列を前記液晶パネル側に備えた透明基材と、前記透明基材とは異なる屈折率を有して該透明基材の前記プリズム列の反対側に備えられた反射率制御手段と、を含む、ことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記導光板は、複屈折性を有して、前記導光板が誘導する光の偏光方向を、前記下偏光板で吸収される光を減少させるように変換させる、ことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記複屈折手段は、前記導光板から出射した光において互いに直交する偏光成分に  $1/4$  波長の位相差を与える、ことを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記複屈折手段は、前記導光板から出射した光において互いに直交する偏光成分に  $1/8$  波長の位相差を与える、ことを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記偏光変換手段は、前記プリズムシートに面する側に、拡散層が積層されている、ことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記プリズムシートは、複数のプリズムシートであって、前記プリズムシートは、前記下偏光板の下側に面して配置されて、稜線が所定の一方方向に延びるプリズム列を備えた第 1 プリズムシートと、前記偏光変換手段の上側に面して配置されて、前記所定の一方方向とは異なる方向に稜線が延びるプリズム列を備えた第 2 プリズムシートとを含み、前記下偏光板は、前記第 1 プリズムシートの稜線の方

【 0 0 2 7 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記プリズムシートは、前記第 1 プリズムシートと前記第 2 プリズムシートによる 2 つのプリズムシートから構成されて、前記導光板は、所定方位角及び所定視野角において輝度がピークを有するように光を出射し、前記第 1 プリズムシートの稜線と前記第 2 プリズムシートの稜線は、互いに直交する方向に延び、前記下偏光板は、前記第 1 プリズムシートの稜線の方

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係る表示装置の一態様では、前記複屈折手段は、前記導光板から出射した光において互いに直交する偏光成分に  $1/2$  波長の位相差を与える、ことを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

上記課題を解決するため、本発明に係る面状光源は、光源と、前記光源からの光を誘導して面状に出射させる導光板と、前記導光板の下側に配置される反射手段と、前記導光板の上側に配置される偏光変換手段と、を有し、前記偏光変換手段は、前記導光板からの光を複屈折させる複屈折手段と、前記複屈折手段とは異なる屈折率を有して該複屈折手段に積層される反射率制御手段と、を含んで構成されて、前記導光板からの光における所定の

10

20

30

40

50

偏光成分を減少させるように変化させる、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

本発明にかかる液晶表示装置によれば、バックライトから提供される光の利用効率を高めることができる。また、本発明にかかる面状光源によれば、また本発明は、所定の偏光成分の割合を少なくした照明光を出射する面状光源を提供することを目的とする。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の実施形態1の面状光源及びそれを備えた液晶表示装置を構成する部材を分離した状態の概略図である。

10

【図2】本発明の実施形態1の面状光源の平面図、及び方位角 の説明図である。

【図3】導光板から出射する光の極角 の説明図である。

【図4】本発明の実施形態1の面状光源の主要部の断面図である。

【図5】本発明の実施形態1の面状光源に係るプリズムシートの一部を拡大した断面図である。

【図6】複屈折フィルムを通る光線の偏光状態変化の一例である。

【図7】本発明の実施形態1の面状光源に係る光学フィルムの一部を拡大した断面図である。

【図8】本発明の実施形態1の面状光源の主要部の断面図である。

【図9】本発明の実施形態3の面状光源及びそれを備えた液晶表示装置を構成する部材を分離した状態の概略図である。

20

【図10】本発明の実施形態3の面状光源に係るプリズムシートの一部を拡大した断面図である。

【図11】本発明の実施形態4の面状光源及びそれを備えた液晶表示装置を構成する部材を分離した状態の概略図である。

【図12】本発明の実施形態4の面状光源に係る光学フィルムの一部を拡大した断面図である。

【図13】本発明の実施形態6の面状光源に係るプリズムシートの一部を拡大した断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0032】

以下において、本発明にかかる液晶表示装置の各実施形態について、図面を参照して説明するが、本発明はこれらの記載により限定されず、その技術的思想の範囲内において当業者にとって様々な変更及び修正が可能である。また、各実施形態のうちいずれか2以上の形態を組み合わせた形態も本発明に包含されるものとする。

【0033】

[実施形態1]

図1は、本実施形態にかかる液晶表示装置を構成する各部材の様子を示す図であり、当該液晶表示装置は、照明装置である面状光源100と液晶パネル200とを含んで構成される。また、図2は本実施形態にかかる液晶表示装置に含まれる面状光源100の平面図であり、同図においては、方位角 の定義も併記されるとともに、後述するプリズムシート120における稜線方向についても矢印125で示される。面状光源100は所定の偏光成分の割合が大きい照明光を出射する光出射面を有し、液晶表示装置のバックライトとして好適である。バックライトは、液晶表示パネルの表示領域にその背面側から光を照射して、表示領域を略均一に照明するため、その光出射面は表示領域とほぼ同じ形状となるように形成される。

40

【0034】

図1において本実施形態の面状光源100は、導光板140と、導光板の端面の近傍に配置される光源160と、導光板140の裏側に配置された反射手段150と、導光板140の上側に配置された偏光変換手段130（本実施形態では、偏光変換手段130とし

50



て光学フィルム 130 を用いる)と、プリズムシート 120 と、拡散シート 110 と、を含んで構成されている。また、液晶パネル 200 は、液晶表示装置の観察者側に設けられる上偏光板 210 と、面状光源 100 側に設けられる下偏光板 230 と、これらに挟持された液晶セル 220 で構成されている。上偏光板 210 と下偏光板 230 の吸収軸の方向は互いに直交するように設けられる。そして下偏光板 230 の透過軸が、面状光源 100 において偏光成分の割合が高い方向と概ね平行になるように設けられる。

#### 【0035】

液晶セル 220 は、本明細書には図示はしないがカラーフィルタを備える第 1 の基板と、マトリクス状に配列したアクティブマトリクス素子等を備える第 2 の基板と、第 1 の基板及び第 2 の基板に挟持された液晶層と、アクティブマトリクス素子及び液晶層を駆動するためのドライバ IC と、信号源及び電源との接続のためのフレキシブルプリント基板とを含んで構成されている。なお、実際に液晶表示装置を構成するにはフレームなどの機械的構造物や、面状光源 100 における光源 160 を発光させるために必要な電源や配線などの電気的構造物が必要であるが、本発明の特徴となる構成でない部分については一般的な手段を用いればよく、これらについての詳細な説明は省略する。

10

#### 【0036】

光源 160 は、小型、高発光効率、低発熱といった条件を満たすものを用いると良く、このような光源として本実施形態では発光ダイオード (LED; Light Emitting Diodes) を用いる。光源 160 として用いられる発光ダイオードは、点状の光源であるため、導光板 140 の端面に対向して、必要に応じた個数が配置される。なお、本実施形態では発光ダイオードを用いているが、蛍光灯等の他の光源を用いても良い。また、図 1 では発光ダイオードによる光源 160 を 1 つの端面に沿って 3 個配置しているが、異なる個数の発光ダイオードを配置しても良いし、或いは、発光ダイオードからの光を線状光源に変換する光学素子を光源 160 と導光板 140 の間に配置するようにしても良い。

20

#### 【0037】

また、光源 160 としては、白色の光を発する発光ダイオードを用いることができる。白色の発光を実現する発光ダイオードとしては、例えば、青色の発光と、この青色の光で励起され黄色の光を発する蛍光体を組み合わせることで白色発光を実現する発光ダイオードを用いることができる。また、青色または紫外線の発光と、この発光する光で励起され発光する蛍光体と組み合わせることで、青色、緑色及び赤色に発光ピーク波長を有する白色発光を実現する発光ダイオードを用いることができる。あるいは、液晶表示装置が加法混色によりカラー表示を実現する場合には、赤色、青色、緑色の三原色を発光する発光ダイオードを用いると良い。例えば照明光の照射対象としてカラー液晶表示パネルを用いる場合、液晶表示パネルのカラーフィルタの透過スペクトルに対応した発光ピーク波長を有する光源を用いることで、色再現範囲が広い表示装置が実現できる。あるいは、カラーフィールドシーケンシャルによりカラー表示を実現する場合は、液晶表示パネルに光損失の原因であるカラーフィルタが必要ないため、赤色、青色、緑色の三原色を発光する発光ダイオードを用いることで光の損失が少なく色再現範囲が広い表示装置が実現できる。

30

#### 【0038】

反射手段 150 としては、本実施形態では、樹脂板や高分子フィルムの支持基材上に、アルミニウム、銀等の反射率の高い金属薄膜が、蒸着法やスパッタリング法等により成膜された反射シートが用いられる。この反射手段 150 としては、支持基材上に、増反射膜となるように誘電体多層膜が形成されたもの、或いは、白色顔料をコートしたものが用いられてもよい。また、支持基材上に、屈折率の異なる透明媒体が複数層積層されることで反射手段として機能するようにされたものを用いてもよい。この反射手段 (以下、反射シート) 150 は、導光板 140 の下側に配置されて、後述する導光板 140 内を導波する光を光射出面に向かうように反射する。

40

#### 【0039】

導光板 140 は、その端面に配置された光源 160 から出射した光を、入射させつつ導

50

波させて、液晶パネル 200 に対向するように形成された光出射面に誘導し、光出斜面においてその光を面状に出射させる。導光板 140 は、可視光に対して透明な板状部材から構成され、導光板 140 の端面から入射して導光板 140 内を導波する光を、液晶パネル 200 側に形成された光出射面に出射させるための構造を備える。導光板 140 の材料としては、可視光に対して透明な樹脂材料を用いれば良く、例えばアクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、環状オレフィン系樹脂が用いられる。

#### 【0040】

ここで、図 2 を用いて、方位角  $\theta$  を説明する。液晶パネル 200 側から面状光源 100 をみて、光源 160 が設置されている方向を 6 時方向とし、光源 160 が設置されている端部の反対側に位置する端部が存在する方向を 12 時方向とする。そして、3 時方向となる方向を  $\theta = 0^\circ$  として方位角  $\theta$  を定義する。つまり、導光板 140 において、図 2 で示すように、光源 160 が設置されている端部の方向は  $\theta = 270^\circ$  の方位角、その反対側の端部が存在する方向は  $\theta = 90^\circ$  の方位角となる。

10

#### 【0041】

図 3 は、導光板 140 近傍の光線の様子を示す図である。図 3 に示すとおり、導光板 140 の光出射面から出射する光の極角（視野角） $\theta$  は、導光板 140 の光出射面における垂線（法線）方向を  $0^\circ$  として定義される。本実施形態に係る面状光源 100 では、導光板 140 として、方位角  $\theta$  がほぼ  $90^\circ$  であって極角  $\theta$  が  $60^\circ \sim 80^\circ$  の方向において輝度又は光度が最大値をとる導光板を用いる。このような導光板は、導光板 140 の裏側の面に、導光板 140 の光出射面（導光板の表側の面）に対して傾斜角度が  $0.5^\circ \sim 3^\circ$  程度となる複数の段差を形成するなどして実現される。

20

#### 【0042】

導光板 140 から出射する光の極角  $\theta$  が、導光板 140 の光出射面の垂線方向に対して傾いている場合には、導光方向（光源 160 が設けられた端面から、導光板 140 において当該側面に対向する端面に向かう方向）と平行な  $\theta = 90^\circ$  方向の偏光成分の割合が大きい出射光が得られる。このように、導光板 140 の光出射面の垂線方向に対して傾いた方向に出射する光において、導光方向と平行な  $\theta = 90^\circ$  方向の偏光成分が、導光方向と垂直な  $\theta = 0^\circ$  方向の偏光成分よりも多くなるのは、導光板 140 と空気との界面で光が屈折する際に、 $\theta = 90^\circ$  方向の偏光成分と  $\theta = 0^\circ$  方向の偏光成分の透過率が異なることに起因するものであって一般的に知られている。ここで、本実施形態では、方位角  $\theta = 90^\circ$  方向の偏光成分を P 偏光成分、方位角  $\theta = 0^\circ$  方向の偏光成分を S 偏光成分として定義するものとし、P 偏光成分の方向は下偏光板 230 の透過軸の方向に、S 偏光成分の方向は吸収軸の方向に対応する。

30

#### 【0043】

導光板 140、あるいはプリズムシート 120 などから出射する光の輝度を、検光子（偏光板）を回転しながら、検光子を通して測定したときの最大輝度  $I_{\max}$ 、最小輝度  $I_{\min}$  とすると、偏光度  $\rho$  は式（1）で表される。

#### 【数 1】

$$\rho = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} \quad \dots (1)$$

40

本実施形態では以下、導光板 140 の出射光のうち輝度が最大となる光の方位角が  $\theta = 90^\circ$  で極角  $\theta = 76^\circ$  である場合について説明する。極角  $\theta = 76^\circ$  の出射角度では、上述のように、 $\theta = 90^\circ$  方向の偏光成分の多い出射光が得られ、偏光度  $\rho$  が約 14% となった。なお、本実施形態では方位角  $\theta = 90^\circ$  で極角  $\theta = 76^\circ$  において、光の輝度が最大となるように、導光板 140 における光出射面から出射しているが、他の異なる角度において光の輝度が最大となってもよいことは言うまでもない。

#### 【0044】

図 4 は、図 1 の I V - I V 線における面状光源 100 の断面構造を模式的に示す図であ

50

り、面状光源 100 を拡大した図が示されている。図 4 で示すように、光学フィルム 130 には、複屈折手段 132 (本実施形態では、複屈折手段 132 として複屈折フィルム 132 を用いる) の表面に第 1 反射率制御手段 131 (本実施形態では、第 1 反射率制御手段として第 1 透明フィルム 131 を用いる) 及び第 2 反射率制御手段 133 (本実施形態では、第 2 反射率制御手段として第 2 透明フィルム 133 を用いる) が設けられている。光学フィルム 130 での光入射角度及び出射角度は、光入射面および光出射面の垂線 (法線) に対して傾いているため、プリズムシート 120 入射時において、 $\theta = 0^\circ$  の偏光成分が反射されて、 $\theta = 90^\circ$  の偏光成分の割合が大きい光が得られる。ここで、光学フィルム 130 と空気との界面における反射率を制御すれば、プリズムシート 120 入射時の  $\theta = 90^\circ$  における偏光成分の割合がより多くなる。そして特に、複屈折フィルム 132 に  $\theta = 0^\circ$  の偏光成分を  $\theta = 90^\circ$  の偏光成分に変換する機能をもたせれば、プリズムシート 120 に入射する光の  $\theta = 90^\circ$  における偏光成分の割合が更に増加し、バックライトの光利用効率を向上させることができる。

#### 【0045】

そこで、光学フィルム 130 は、複屈折フィルム 132 と、当該複屈折フィルム 132 と異なる屈折率を有する第 1 透明フィルム 131 と第 2 透明フィルム 133 を含んで構成される。第 1 透明フィルム 131 は、複屈折フィルム 132 のプリズムシート 120 側に積層されて、第 2 透明フィルム 133 は、複屈折フィルム 132 の導光板 140 側に積層される。複屈折フィルム 132 は、導光板 140 から出射される光の S 偏光成分を P 偏光成分に変換する機能を有し、第 1 透明フィルム 131 及び第 2 透明フィルム 133 によって、複屈折フィルム 132 の表面の反射率が制御される。

#### 【0046】

また、図 5 は、面状光源 100 におけるプリズムシート 120 と光学フィルム 130 の拡大断面図である。複屈折フィルム 132 としては、例えば、ポリカーボネート系樹脂やオレフィン系樹脂などからなる透明なフィルムを一方向に延伸することで面内に屈折率の一軸異方性を持たせた透明体が用いられる。第 1 透明フィルム 131 及び第 2 透明フィルム 133 は、導光板 140 からプリズムシート 120 に向かう光及びその逆方向に向かう光が、複屈折フィルム 132 との界面において屈折されるように、複屈折フィルム 132 とは異なる屈折率をそれぞれ有し、光学的にはほぼ等方となるように形成される。第 1 透明フィルム 131 及び第 2 透明フィルム 133 は、複屈折フィルム 132 が有する屈折率と異なる屈折率を有している。ここで、本実施形態における複屈折フィルム 132 の屈折率とは、複屈折フィルム 132 が有する常光屈折率であるが、常光屈折率と異常光屈折率とを平均した屈折率であってもよい。第 1 透明フィルム 131 及び第 2 透明フィルム 133 の屈折率は、複屈折フィルム 132 の常光屈折率、異常光屈折率、及びその平均の屈折率のいずれの屈折率とも異なるのが望ましい。第 1 透明フィルム 131 及び第 2 透明フィルム 133 は、例えば、延伸して複屈折フィルム 132 を形成する材料とは異なる絶対屈折率を有した材料で形成される。

#### 【0047】

図 5 で示すように、導光板 140 の光出射面を極角  $\theta$  で出射した光 L1 は、光学フィルム 130 に入射角  $\theta$  で入射して、光学フィルム 130 内を進行する (光 L2)。そして、プリズムシート 120 側の光学フィルム 130 の界面に達した光 L2 のうちの一部は、第 1 透明フィルム 131 から出射して空气中を進行して入射角  $\theta$  でプリズムシート 120 に入射する (光 L4)。また、光 L2 の残りの部分は、第 1 透明フィルム 131 と空気との界面で反射されて再び光学フィルム 130 内を進行し (光 L3)、導光板 140 側の界面から出射して導光板 140 に向けて空气中を進行する (光 L6)。さらに、光 L4 の一部は、プリズムシート 120 の内部を経て液晶パネル 200 に向けて進行し、光 L4 の残りの部分は、基材 122 により光学フィルム 130 側に反射される (光 L5)。光 L3 や光 L5 においては、界面等で反射しているために  $\theta = 0^\circ$  の S 偏光成分が光 L2 や光 L4 と比べて増大している。光 L3 が複屈折フィルム 132 を通過する際、及び光 L5 が光学フィルム 130 に入射して複屈折フィルム 132 を通過する際に、複屈折フィルム 132 は

、 $\theta = 0^\circ$ の偏光方向であるS偏光の状態を変化させるものとすればよい。

#### 【0048】

ここで、導光板140から、輝度が最大となる角度で出射する光L1は、 $\theta = 90^\circ$ の偏光方向であるP偏光成分の割合が大きい。しかし、複屈折フィルム132に入射して進行する光L2において、偏光の解消度合いが大きいと導光板140から出射した光はP偏光成分の割合よりもS偏光成分の割合が多くなってプリズムシート120に至ってしまう。そこで、P偏光成分の割合が多い光L2の偏光解消の度合いを小さくするとともに、プリズムシート120等に反射されてS偏光成分の割合が多くなった光L3や光L5を複屈折フィルム132で偏光を解消させてP偏光成分の割合を増大させる。このため、本実施形態における複屈折フィルム132は、光L1に対して、互いに直交する偏光成分の間に4分の1波長以下の位相差を生じさせる波長板として機能するようにする。具体的には、複屈折フィルム132は、例えば、視感度が高い550nmの波長近辺を基準として厚みが定められた4分の1波長板である。

10

#### 【0049】

上記のような効果となる複屈折フィルム132の条件は、例えば、複屈折フィルム132の厚さを $t_1$ 、及び、屈折率異方性を $n$ としたとき、リターデーション $nt_1$ の値が175nm以下、遅相軸角度は $\theta = 35^\circ \sim 70^\circ$ となるようにすれば機能する。さらにP偏光成分の割合を向上させるために、複屈折フィルム132が8分の1波長板として機能するようにするのが望ましい。

20

#### 【0050】

図6は、複屈折フィルム132が8分の1波長板である際の、複屈折フィルム132を通る光線における偏光状態の変化の一例を示す図であり、偏光状態の変化がポアンカレ球を用いて説明される。ここでは、S偏光の完全直線偏光の座標を $(S_1, S_2, S_3) = (-1, 0, 0)$ 、P偏光の完全直線偏光の座標を $(S_1, S_2, S_3) = (1, 0, 0)$ とし、複屈折フィルム132の遅相軸がこれらに対して $45^\circ$ 傾斜して設けられる。同図においては、S偏光の完全直線偏光の光が、複屈折フィルム132に入射して光学フィルム130と空気との界面で反射して再び複屈折フィルム132内を進行する際の偏光状態の変化と、P偏光の完全直線偏光の光が、複屈折フィルム132に入射してプリズムシート120側に出射する際の偏光状態の変化が、概念的に示される。ここでまず、S偏光の偏光状態変化について説明する。S偏光の完全直線偏光が、複屈折フィルム132を通過する前の状態は、図の点A1となる。複屈折フィルム132を通過すると、図の点B1に変換されて楕円偏光となる。そして、光学フィルム130と空気との界面で反射されて再び複屈折フィルム132内を通過すると、偏光状態が図の点C1の円偏光に変換される。(図6の説明においては、便宜上、S偏光の完全直線偏光の一部が光学フィルム130と空気との界面において透過すること考慮していない)。

30

#### 【0051】

次にP偏光の偏光状態変化について説明する。P偏光の完全直線偏光が複屈折フィルム132を通過する前の状態は、図の点A2となる。そして、複屈折フィルム132を通過すると、図の点B2に変換されて楕円偏光となりプリズムシート120の裏面に達する。なお、プリズムシート120の裏面に達した楕円偏光は、楕円偏光のうちのP偏光成分の透過率が約90%であるため概ねプリズムシート120を通過する。しかし、楕円偏光のうちのS偏光成分の透過率は約50%であって、プリズムシート裏面で残りの約半分の光線が反射され、再度光学フィルム130に入射する。光学フィルム130に再入射された偏光方向がS偏光成分の光は、先に説明したような偏光変換(A1→B1)が起こる。従って、導光板120に戻るまでに、S偏光成分の光はB1のような楕円偏光に変換される。

40

#### 【0052】

ここで、上記のように偏光を変換する機能を有した複屈折フィルム132の条件としては、例えば、導光板120に再入射する光の偏光状態が、円偏光になればよく、ポアンカレ球のS3の座標の絶対値が0.9以上になれば望ましい。このためには、複屈折フィル

50

ム 1 3 2 の厚さを  $t_1$ 、屈折率異方性を  $n$  としたとき、リターデーション  $nt_1$  の値が  $45 \sim 85 \text{ nm}$ 、遅相軸角度は  $= 35^\circ \sim 70^\circ$  となるようにする。また、ポアンカレ球の S 3 の座標の絶対値が  $0.99$  以上になるような  $nt_1$ 、遅相軸角度にすればより望ましく、それぞれ  $nt_1$  の値が  $55 \sim 70 \text{ nm}$ 、遅相軸角度は  $= 45^\circ \sim 60^\circ$  に設定すればよい。このように、上述したような 8 分の 1 波長板として光学フィルム 1 3 0 を機能させることで、導光板 1 4 0 からの出射光における P 偏光の状態を大きく崩さずにプリズムシート 1 2 0 に入射させ、プリズムシート 1 2 0 や界面で反射されて S 偏光成分の割合が多い光の偏光を変換する。そして、プリズムシート 1 2 0 等で反射されて偏光が変換された光は、導光板 1 4 0 における反射シート 1 5 0 等に反射されて再びプリズムシート 1 2 0 に入射することとなる。これにより、プリズムシート 1 2 0 入射時の光の P 偏光成分の割合を増やすことができる。

10

#### 【 0 0 5 3 】

図 7 に光学フィルム 1 3 0 の拡大断面図を示す。複屈折フィルム 1 3 2 のプリズムシート 1 2 0 側には第 1 透明フィルム 1 3 1 を設ける。導光板 1 4 0 から出射する光のうち、輝度または光度が最大値となる角度の光が光学フィルム 1 3 0 に入射する際、S 偏光成分をより多く反射させるために第 1 透明フィルム 1 3 1 を設ける。本実施形態では、複屈折フィルム 1 3 2 の屈折率よりも屈折率が高い透明な層を第 1 透明フィルム 1 3 1 として設ける。第 1 透明フィルム 1 3 1 の厚さ  $d_1$  が導光板 1 4 0 から出射するときの輝度または光度が最大となる角度に対して、以下の式 ( 2 ) の条件を満たすように形成するとよい。第 1 透明フィルム 1 3 1 の屈折率を  $n_1$  とし、導光板 1 4 0 から出射する光の輝度または光度が最大となる角度で第 1 透明フィルム 1 3 1 内を進む角度  $\theta_1$  とすると、厚さ  $d_1$  は式 ( 2 ) を満たせばよい。

20

#### 【 数 2 】

$$d_1 = \frac{\lambda}{4 \times n_1 \times \cos \theta_1} \times (2m + 1) \quad \cdots (2)$$

ここで、 $\lambda$  は光の波長、 $m$  は 0 以上の整数である。波長  $\lambda$  については視感度が高い  $550 \text{ nm}$  について  $d_1$  を設定すればよい。なお、第 1 透明フィルム 1 3 1 の膜厚は  $m$  の値を 1 以上としても同様の効果が得られるが、膜厚  $d_1$  が大きくなると第 1 透明フィルム 1 3 1 を構成する透明体の屈折率の波長依存性の影響が大きくなるため、 $m = 0$  の場合の膜厚を選択するのが望ましい。

30

#### 【 0 0 5 4 】

面状光源 1 0 0 から照射された光は、下偏光板 2 3 0 と、液晶セル 2 2 0 と、上偏光板 2 1 0 とを含んで構成される液晶パネル 2 0 0 を透過している。面状光源 1 0 0 からの光が画像の形成に用いられるが、その際、下偏光板 2 3 0 で S 偏光成分が吸収されている。このため、面状光源 1 0 0 出射時には P 偏光成分の割合が多いことがのぞましく、第 1 透明フィルム 1 3 1 で S 偏光成分を導光板 1 4 0 側により多く反射させることがのぞましい。

40

#### 【 0 0 5 5 】

ここで、プリズムシート 1 2 0 と導光板 1 4 0 の間に、第 1 透明フィルム 1 3 1 及び第 2 透明フィルム 1 3 3 が積層されない光学フィルム 1 3 0 を設けた場合のプリズムシート 1 2 0 出射後の正面輝度は、プリズムシート 1 2 0 と導光板 1 4 0 の間に光学フィルム 1 3 0 を設けない構成におけるプリズムシート 1 2 0 出射後の正面輝度に比べ約 5 % 高いが、ピーク輝度では約 5 % 低い。まず、複屈折フィルム 1 3 2 に第 1 透明フィルム 1 3 1 を積層した光学フィルム 1 3 0 を設ける場合であって、正面輝度及びピーク輝度が光学フィルム 1 3 0 を設けない構成よりも高くするには、第 1 透明フィルム 1 3 1 の S 偏光反射率を 56 % 以上にするのが望ましい。具体的には、複屈折フィルム 1 3 2 の屈折率が 1.5 である場合、前記 S 偏光反射率を実現する屈折率  $n_1$  と膜厚  $d_1$  をかけた値である光路長  $n_1 d_1$  の範囲は、第 1 透明フィルム 1 3 1 の屈折率が 1.7 である場合、 $120 \text{ nm} <$

50

$n_1 d_1 < 155 \text{ nm}$ である。また、第1透明フィルム131の屈折率が2.0である場合、 $55 \text{ nm} < n_1 d_1 < 220 \text{ nm}$ である。更に5%ピーク輝度を向上させるためには、第1透明フィルム131のS偏光反射率は、66%以上であるのが望ましい。第1透明フィルム131の屈折率が1.9である場合、 $135 \text{ nm} < n_1 d_1 < 140 \text{ nm}$ である。また、第1透明フィルム131の屈折率が2.0である場合、 $95 \text{ nm} < n_1 d_1 < 180 \text{ nm}$ である。

#### 【0056】

また、本実施形態における第1透明フィルム131は以下の方法で形成することができる。第1透明フィルム131を形成するための塗料(以下、高屈折率層塗料)は、チタアニゾルとしてテトラ-n-ブトキシチタン(35重量部)、親油性スメクタイトとしてコープケミカル製スメクタイトSAN(3重量部)、これに溶媒として2-2-4トリメチルブタン(600重量部)を混合し、調整される。この低屈折率層塗料をスピンコートで複屈折フィルム132に塗布をする。その際のスピンコート条件は最初回転数350rpmで5秒間、引き続き回転数1800rpmで回転数20秒間である。その後、70に制御した恒温槽にいれ、10分間加熱し熱硬化させる。この作成方法により、複屈折フィルム132より高い屈折率である透明な層が複屈折フィルム132に形成される。

#### 【0057】

複屈折フィルム132の導光板140側には、図7で示すように、第2透明フィルム133を設ける。第2透明フィルム133は、導光板140から出射する光のうち、プリズムシート120に入射する際に、少なくとも輝度または光度が最大となる角度のP偏光成分を増加させるために設けられる。本実施形態では、複屈折フィルム132の屈折率よりも屈折率が低い透明な層を第2透明フィルム133として設ける。その厚さ $d_2$ が導光板140から出射するときの輝度または光度が最大となる角度に対して以下の条件を満たすように形成するとよい。第2透明フィルム133の屈折率を $n_2$ とし、導光板140から出射する光の輝度または光度が最大となる角度で第2透明フィルム133内を進む角度 $\theta_2$ とすると厚さ $d_2$ は式(3)を満たせばよい。

#### 【数3】

$$d_2 = \frac{\lambda}{4 \times n_2 \times \cos \theta_2} \times (2m+1) \quad \dots (3)$$

波長については第2透明フィルム133と同様に視感度が高い550nmについて $d_2$ を設定すればよい。なお、第2透明フィルム133の膜厚は第2透明フィルム133の膜厚と同様に $m$ の値を0以上の整数としても同様の効果が得られるが、膜厚 $d_2$ が大きくなると第2透明フィルム133を構成する透明体の屈折率の波長依存性の影響が大きくなるため、 $m=0$ の場合の膜厚を選択するのが望ましい。

#### 【0058】

ここで、複屈折フィルム132に第2透明フィルム133を積層して第1透明フィルム131を積層しない光学フィルム130を設ける場合であって、正面輝度及びピーク輝度が光学フィルム130を設けない構成よりも高くなるようにするには、第2透明フィルム133のS偏光反射率を27%以下にするのが望ましい。複屈折フィルム132の屈折率が1.5である場合、前記S偏光反射率を実現する屈折率 $n_2$ と膜厚 $d_2$ をかけた値である光路長 $n_2 d_2$ の範囲は、第2透明フィルム133の屈折率が1.3である場合、 $95 \text{ nm} < n_2 d_2 < 180 \text{ nm}$ である。また、第2透明フィルム133の屈折率が1.2である場合、 $75 \text{ nm} < n_2 d_2 < 200 \text{ nm}$ である。更に5%ピーク輝度を向上させるためには、第2透明フィルム133の反射率は15%以下であるのが望ましい。第2透明フィルム133の屈折率が1.25である場合の光路長 $n_2 d_2$ の範囲は、 $130 \text{ nm} < n_2 d_2 < 145 \text{ nm}$ である。また、第2透明フィルム133の屈折率が1.2である場合、 $105 \text{ nm} < n_2 d_2 < 170 \text{ nm}$ である。

#### 【0059】

本実施形態における第2透明フィルム133は以下の方法で形成することができる。第2透明フィルム133を形成するための塗料（以下、低屈折率層塗料）は、シリカゾル（リン酸酸性、溶剤は水：エタノール＝1：4、アルコキシシラン重合物は5重量%含有）（80重量部）、無機酸化物粒子として酸化ケイ素の分散液（平均粒子系は10～50nm、無機酸化物粒子分は10重量%）（120重量部）、これに2-プロパノール（280重量部）が混合されて、調整される。この低屈折率層塗料はスピンコートで複屈折フィルム132に塗布される。その際のスピンコート条件は最初回転数350rpmで5秒間、引き続き回転数1200rpmで回転数20秒間である。その後、70°に制御した恒温槽にいれ、10分間加熱し熱硬化させる。この作成方法により、複屈折フィルム132より低い屈折率である透明な層が複屈折フィルム132に形成される。

10

#### 【0060】

従って、上記光学フィルム130を用いることにより、プリズムシート120入射する光のP偏光成分の割合を、増やすことが可能となる。なお、本実施形態における光学フィルム130は、複屈折フィルム132の両面に透明な層（第1透明フィルム131、第2透明フィルム133）を有する構成であるが、第1透明フィルム131のみ、第2透明フィルム133のみが複屈折フィルム132に積層される構成としてもよく、これらの構成においても、プリズムシート120入射時の光及び導光板140側に戻された光におけるP偏光成分の割合を増やす効果が得られる。第1透明フィルム131と第2透明フィルム133の両方が複屈折フィルム132に積層された図7で示されるような光学フィルム130を用いることで、いずれか片方が複屈折フィルム132に積層された光学フィルム130を用いる場合よりもさらに、P偏光成分の割合を増やすことができる。

20

#### 【0061】

更に、 $\theta = 90^\circ$ である偏光成分を増加させるために、光学フィルム130やプリズムシート120で反射されて導光板140に戻ってくる光の $\theta = 0^\circ$ である偏光成分を $\theta = 90^\circ$ である偏光成分に偏光変換するのもよい。これは、例えば、導光板140に複屈折性を持たせることで、導光板140を通過する光の偏光状態を変化させて $\theta = 0^\circ$ の偏光成分を $\theta = 90^\circ$ の偏光成分に変換させる。このような導光板は、例えば、一軸延伸したポリカーボネート系樹脂、或いは環状オレフィン系樹脂を基材として、導光板内を導波する光を表側に出射させるための微細な段差、凹凸形状、レンズ形状などから構成される微細な傾斜面を形成したものをを用いることができる。

30

#### 【0062】

導光板140は、図8のように、光学フィルム130やプリズムシート120の裏側の面で反射した光L6、L8、L9が導光板140を通過する際、 $\theta = 0^\circ$ である偏光成分の偏光状態を変化させるものであれば良く、より望ましくは導光板140の下側に設けられた反射シート150での反射を介して、再びプリズムシート120へ入射する光を $\theta = 90^\circ$ である偏光成分に変換するものである。このため、例えば、導光板140は、その遅相軸角度を方位角 $\theta = 30^\circ \sim 60^\circ$ とし、導光板140の厚さを $t_2$ 、屈折率異方性を $n_L$ としたとき、リターデーション $n_L t_2$ の値が100～150nmとなるようにすれば機能する。導光板140が複屈折性を有することで、導光板140を通過する光における $\theta = 90^\circ$ の偏光成分が増加し、プリズムシート120に入射する光の $\theta = 90^\circ$ である偏光成分が更に増加する。なお、本実施形態における導光板140は複屈折性を有する構成であるが、複屈折性を有しない構成としてもよいのは言うまでもない。

40

#### 【0063】

プリズムシート120は少なくとも2つの斜面を有し、その稜線が一方向に伸びるプリズム列を備える。プリズムシート120は図5に示すようにプリズム121と基材122で構成されている。プリズムシート120の基材122には、例えば、透明なフィルムでトリアセチルセルロースフィルムや無延伸のポリカーボネートフィルムなど少なくとも面内の屈折率異方性がほとんどない光学的に等方な透明体を用いられる。また、基材122として、ポリカーボネート系樹脂やオレフィン系樹脂などからなるフィルムを一方向に延伸することで、面内に屈折率の一軸異方性を持たせた透明体を用いることができる。ただ

50

し、これらの 1 軸異方性を有する透明体を用いる場合には、プリズムシート 120 を通過する光の  $\theta = 90^\circ$  の偏光成分と  $\theta = 0^\circ$  の偏光成分に位相差が生じないようにするために、例えば、当該フィルムの遅相軸を  $\theta = 0^\circ$  もしくは  $\theta = 90^\circ$  にして用いる必要がある。

#### 【0064】

基材 122 として、更にポリカーボネート系樹脂や PET (ポリエチレンテレフタレート) フィルムを用いることも有効である。ただし、PET フィルムは 2 軸異方性を有するため、この場合には、1 軸異方性をもつフィルムと同様に、プリズムシートを通過する光の  $\theta = 90^\circ$  である偏光成分と  $\theta = 0^\circ$  の偏光成分に位相差が生じないようにする必要がある。具体的には、上記と同様にフィルムの遅相軸を  $\theta = 0^\circ$  もしくは  $\theta = 90^\circ$  に配置するようにすれば良い。

10

#### 【0065】

プリズム 121 の形状は、例えば図 5 のように、左右の斜面が非対称形状であるようにしてもよい。本実施形態では、図 5 のようなプリズム形状を有するプリズムシート 120 が用いられる。このプリズム 121 の断面形状は、2 種類の主たる傾斜角度を備える複数の斜面で構成されており、相対的に光源から遠い側の斜面が少なくとも 3 つの斜面から構成され、そのうちの少なくとも一つの斜面は他の斜面に対してプリズムシート 120 の光出射側からみて逆向きの傾きを有する。これは、プリズムの稜線が設けられる方向と直交する方位角において、導光板 140 から出射する光の極角を変化させたときに生じる色の変化を抑制するためである。なお、本実施形態では図 5 のような左右非対称であるプリズム形状を有するプリズムシート 120 が用いられるが、本発明にかかるプリズムが図 5 の形状に限定されないことは言うまでもないことである。

20

#### 【0066】

拡散シート 110 はポリエチレンテレフタレート (PET) やポリカーボネート等の透明な高分子フィルムの表面に凹凸を形成する方法等で作成されている。本実施形態における拡散シート 110 は、プリズムシート 120 からの光を立ち上げたり、散乱したりすることにより、面状光源 100 における輝度の均一性を向上させる。

#### 【0067】

実施形態 1 のプリズムシート 120 は、導光板 140 からの光線を、図 5 で示すように 1 回透過で取り出すため、プリズムシート 120 内部から導光板 140 に戻る光量が少ない。プリズムシート 120 を透過する光線は偏光が崩れにくく、界面において更に偏光度が強まって出射される。

30

#### 【0068】

以上説明した実施形態 1 の構成を用いると、プリズムシート 120 に入射する光における  $\theta = 90^\circ$  である偏光成分の割合および光量が増える効果が得られる。この効果により、面状光源 100 から照射した光は液晶パネルにおける上偏光板 210 および下偏光板 230 での吸収による光損失が少なくなり、面状光源 100 の光利用効率が向上する。

#### 【0069】

#### [実施形態 2]

以下では、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 2 について説明する。実施形態 2 では、第 2 透明フィルム 133 の屈折率が複屈折フィルム 132 よりも高い点の実施形態 1 と異なる。その他の構成は実施形態 1 と略同様である。これは導光板 140 から出射する光のうち少なくとも輝度や光度が最大値となる角度の光が、光学フィルム 130 を透過する際、 $\theta = 0^\circ$  である偏光成分をより多く導光板 140 側に戻し、 $\theta = 90^\circ$  である偏光成分をプリズムシート 120 側に入射させるためである。第 2 透明フィルム 133 の膜条件や、その形成については実施形態 1 の第 1 透明フィルム 131 と同様に設定すればよい。これにより、プリズムシート 120 に入射する光の  $\theta = 90^\circ$  である偏光成分の割合が増加する効果が得られる。

40

#### 【0070】

なお、実施形態 2 における光学フィルム 130 は複屈折フィルム 132 の両面に、複屈

50



折フィルム 132 よりも屈折率が高い透明な層（第 1 透明フィルム 131、第 2 透明フィルム 133）を有する構成であるが、両面に、複屈折フィルム 132 よりも屈折率が低い透明な層を設けるようにしてもよい。また、複屈折フィルム 132 よりも屈折率が高い第 1 透明フィルム 131、又は、第 2 透明フィルム 133 のいずれか一方のみを設ける構成としてもよいし、複屈折フィルム 132 よりも屈折率が低い第 1 透明フィルム 131、又は、第 2 透明フィルム 133 のいずれか一方のみを設ける構成としてもよい。これらの、この構成においても、プリズムシート 120 に入射する光の偏光方向が  $\theta = 90^\circ$  である偏光成分の割合を増やす効果は得られる。

#### 【0071】

さらに、導光板 140 が複屈折性を有すれば、第 2 透明フィルム 133 によって反射し、導光板 140 に戻ってきた光について、 $\theta = 0^\circ$  である偏光成分を  $\theta = 90^\circ$  である偏光成分に変換し、プリズムシート 120 に入射する P 偏光成分の割合が増加する効果がより大きくなる。実施形態 2 における第 2 透明フィルム 133 の屈折率は実施形態 1 と異なり、複屈折フィルム 132 の屈折率よりも大きい。このため、第 2 透明フィルム 133 で反射して戻ってくる光の  $\theta = 0^\circ$  である偏光成分の割合が実施形態 1 よりも多い。したがって、導光板 140 で偏光解消される  $\theta = 0^\circ$  である偏光成分の割合が、実施形態 1 よりも増えるので、導光板 140 に複屈折性を有する効果は実施形態 1 よりも大きい。導光板 140 の構成は実施形態 1 と同様に形成して、リターデーションの値や遅層軸角度を設定すればよい。

#### 【0072】

以上説明した実施形態 2 の構成では、実施形態 1 で得られる効果に加え、プリズムシート 120 に入射する  $\theta = 90^\circ$  である偏光成分の割合が増加し、バックライトの光利用率が高くなるという効果が得られる。

#### 【0073】

#### [実施形態 3]

以下においては、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 3 について、図 9、10 を用いて説明する。

#### 【0074】

図 9 は、本発明の実施形態 3 における液晶表示装置を構成する各部材の様子を示す図であり、面状光源 100 を構成する部材が実施形態 1 と異なっている。具体的には、実施形態 1 とは異なるプリズム形状を有して互いに稜線方向が異なる複数枚のプリズムシート（第 1 プリズムシート 120 及び第 2 プリズムシート 170）と複数枚の拡散シート（拡散シート 110 及び 180）を面状光源 100 は含んでおり、さらに、光学フィルム 130 における複屈折フィルム 132 のリターデーション  $n \cdot t_1$  および遅相軸が、実施形態 1 及び実施形態 2 と異なる。実施形態 1 及び実施形態 2 とほぼ同様になる点については説明を省略する。

#### 【0075】

以下、図 9 をもとに実施形態 3 に係る液晶表示装置の構成について説明する。図 9 で示すように、実施形態 3 の面状光源 100 は、導光板 140 と、導光板 140 の端面の近傍に配置される光源 160 と、導光板 140 の裏側に配置された反射シート 150 と、導光板 140 の上側に配置された光学フィルム 130 と、第 1 プリズムシート 120 及び第 2 プリズムシート 170 と、拡散シート 110 及び 180 で構成されている。また、図 10 は、実施形態 3 で用いる第 1 プリズムシート 120 及び第 2 プリズムシート 170 の拡大断面図である。実施形態 3 では、図 10 のようにプリズム 121 の形状は左右の斜面が対称形状で、つまり形状が直角二等辺三角形であるプリズムを用いる。

#### 【0076】

また、液晶パネル 200 側に位置する第 1 プリズムシート 120 と光学フィルム 130 側に位置する第 2 プリズムシート 170 の稜線は、互いに直交するように配置される。第 2 プリズムシート 170 のプリズムシートの稜線の方位角度  $\theta_1$  は  $\theta_1 = 15^\circ \sim 75^\circ$ 、又は、 $\theta_1 = 105^\circ \sim 165^\circ$  とする。また、実施形態 3 における下偏光板 230 の

透過軸は、第1プリズムシート120の稜線に対して、ほぼ垂直となる方向に向けて設けられる。

#### 【0077】

実施形態3における面状光源100は、導光板140の光出射面より出射した光を、拡散シート180、第1プリズムシート120、第2プリズムシート170によって極角を徐々に小さくするようにして液晶パネル200等に対して垂直方向に近づけていく（立ち上げる）。すなわちこれらの第1プリズムシート120、第2プリズムシート170は、光を集光する機能を有している。

#### 【0078】

ここで、第1プリズムシート120、第2プリズムシート170入射前、出射後の偏光方向の変化について説明する。まず、第1プリズムシート120出射時に液晶表示装置の正面方向に寄与することとなる第2プリズムシート170入射時の光線の方位角  $\theta_{pri1}$ 、及び  $\theta_{pri2}$  は、 $\theta_{pri1} = \theta_1 - 135^\circ$ 、 $\theta_{pri2} = \theta_1 + 135^\circ$  である（ $\theta_1$  は、第2プリズムシート170における稜線の方位角である）。また、正面方向に寄与する第2プリズムシート170入射時の光線の極角  $\theta_1$  は、 $45^\circ$  で、方位角  $\theta_{pri1}$  の光線の偏光軸は  $\theta_{pri11} = \theta_1 - 135^\circ$ 、 $\theta_{pri12} = \theta_1 + 135^\circ$ 、方位角  $\theta_{pri2}$  の光線の偏光軸は  $\theta_{pri21} = \theta_1 + 135^\circ$ 、 $\theta_{pri22} = \theta_1 - 135^\circ$  である。そして、当該光線が第2プリズムシート170出射後には、偏光軸の方向は  $\theta_1$  及び  $\theta_1 + 90^\circ$  となって、第2プリズムシート170を通過することによって、偏光軸の方向が回転させられる。また、第1プリズムシート120出射後の偏光軸の方向は、第2プリズムシート170出射後の偏光軸の方向と同じである。

#### 【0079】

第2プリズムシート170通過時に偏光軸が回転することにより、第2プリズムシート170通過後の偏光度が向上しない。このため、第2プリズムシート170入射前の偏光軸を、第2プリズムシート170出射後の偏光軸と同じ方向にすれば、第2プリズムシート170出射後の偏光度は向上し、バックライトの光利用効率が向上する。したがって、光学フィルム130出射後の偏光方向を制御すればよい。実施形態3では、導光板140から出射する光線のうち、 $\theta = 90^\circ$  もしくは  $270^\circ$  付近の方位角で  $\theta = 30^\circ \sim 60^\circ$  の出射光が、 $\theta = 0^\circ$  もしくは  $180^\circ$  付近の方位角の出射光よりも高い輝度を有する。第2プリズムシート170のプリズムシートの稜線の方位角度  $\theta_1$  は、 $\theta_1 = 15^\circ \sim 75^\circ$  の場合、 $\theta_{pri1}$  の輝度が  $\theta_{pri2}$  の輝度よりも大幅に高い。従って、 $\theta_{pri1}$  の偏光方向を第2プリズムシート170の稜線に対応して、プリズム稜線の角度  $\theta_1$  に平行となるように回転すればよい。第2プリズムシート170入射時の偏光方向  $\theta_{pri11}$  は、上述したように所望の偏光方向  $\theta_1$  に対して反時計回りの方向に  $45^\circ$  回転している。このため、拡散シート180出射後の方位角  $\theta_{pri1}$  の光の偏光方向を時計回りに  $45^\circ$  回転させる機能をもつ複屈折フィルム132を有すればよく、例えば、2分の1波長板の機能を有するものが望ましい。

#### 【0080】

上記のような2分の1波長板としての機能を有する複屈折フィルム132の条件は、例えば、複屈折フィルム132の厚さを  $t_1$ 、屈折率異方性を  $n$  としたとき、リターデーション  $nt_1$  の値が  $200 \sim 300 \text{ nm}$ 、遅相軸角度  $\theta_{pri3}$  は、 $\theta_{pri3} = \theta_1 - 45^\circ \sim \theta_1 - 90^\circ$  とする。

#### 【0081】

また、第2プリズムシート170の稜線の方位角度  $\theta_1$  は  $\theta_1 = 105^\circ \sim 165^\circ$  の場合は、 $\theta_{pri2}$  の輝度が  $\theta_{pri1}$  の輝度よりも大幅に高い。従って、 $\theta_{pri2}$  の偏光方向を第2プリズムシート170におけるプリズム稜線の角度  $\theta_1$  に平行となるように回転すればよい。第2プリズムシート170入射時の偏光方向  $\theta_{pri21}$  は所望の偏光方向  $\theta_1$  に対して時計回りの方向に  $45^\circ$  回転している。このため、拡散シート180出射後の方位角  $\theta_{pri2}$  の偏光方向を反時計回りに  $45^\circ$  回転させる機能をもつ複屈折フィルム132を有すればよく、例えば2分の1波長板の機能を有するものが望ましい

10

20

30

40

50

。これにより、方位角  $\theta_{pr i 2}$  の光線は、光学フィルム 130 によって回転され偏光方向が角度  $\theta_1$  のまま維持されて第 2 プリズムシート 170 から出射し、当該偏光方向に垂直となる方向に稜線が設けられた第 1 プリズムシート 120 から出射する際にも角度  $\theta_1$  のまま偏光方向が維持される。そして、下偏光板 230 は第 1 プリズムシート 120 の稜線に対応して、第 1 プリズムシート 120 の稜線にほぼ垂直となる方向（第 2 プリズムシート 170 の稜線にほぼ平行となる方向）に透過軸が設けられて、角度  $\theta_1$  の偏光方向が維持された光線が下偏光板 230 を透過する。

#### 【0082】

上記のような 2 分の 1 波長板としての機能を有する複屈折フィルム 132 の条件は、例えば、複屈折フィルム 132 の厚さを  $t_1$ 、屈折率異方性を  $n$  としたとき、リターデーション  $n t_1$  の値が 200 ~ 300 nm、遅相軸角度  $\theta_{pr i s}$  は、 $\theta_{pr i s} = 1 - 60^\circ \sim \theta_1 - 15^\circ$  となるようにすれば機能する。

#### 【0083】

第 1 プリズムシート 120 入射時の光束をより多くするためには、第 1 透明フィルム 131 および第 2 透明フィルム 133 の屈折率が、複屈折フィルム 132 の屈折率よりも低くするのが望ましい。なお、第 1 透明フィルム 131 または第 2 透明フィルム 133 のいずれかを有しない構成としても、バックライト出射後の光利用効率は向上する。第 1 透明フィルム 131 および第 2 透明フィルム 133 の膜の条件は、実施形態 1 の第 2 透明フィルム 133 と同様に設定すればよい。

#### 【0084】

なお、第 2 プリズムシート 170 の基材を複屈折フィルム 132 にし、裏面である導光板 140 側に第 2 透明フィルム 133 を設ける構成にしてもよい。この場合には、複屈折フィルムと透明フィルムとを含んで構成された光学フィルム 130 と、プリズム列が構成された第 2 プリズムシート 170 とが、一体的に構成される。このような構成にすることで、面状光源 100 の薄型化が可能となる。

#### 【0085】

なお、第 1 プリズムシート 120、第 2 プリズムシート 170 の裏面である導光板 140 側に、プリズムシートの基材の屈折率よりも低い透明な層を設けると、第 1 プリズムシート 120 及び第 2 プリズムシート 170 を通過する光束が増加し、面状光源 100 出射後の光束が向上する。この場合において、第 1 プリズムシート 120 及び第 2 プリズムシート 170 における基材は、複屈折性を有していてもよいし有していなくてもよい。プリズムシートの基材の屈折率よりも低い透明な層は、実施形態 1 の第 2 透明フィルム 133 と同様に形成すればよい。また、同様に第 1 プリズムシート 120 及び第 2 プリズムシート 170 の裏面である導光板 140 側に、プリズムシートの基材の屈折率よりも高い透明な層を設けてもよい。この場合において、プリズムシートの基材の屈折率よりも高い透明な層は、実施形態 1 の第 1 透明フィルム 131 と同様に形成される。さらに、導光板 140 に偏光を解消させる機能を持たせてもよく、面状光源 100 の光利用効率を向上できる。

#### 【0086】

以上説明した実施形態 3 の構成を用いると、第 1 プリズムシート 120 に入射する光における所望の偏光方向の偏光度が向上して、面状光源 100 から液晶パネル 200 に光が提供される。この効果により、面状光源 100 から照射した光は、液晶パネル 200 における上偏光板 210 および下偏光板 230 での吸収による光損失が少なくなり、面状光源 100 の光利用効率が向上する。

#### 【0087】

#### [ 実施形態 4 ]

以下においては、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 4 について図 11、12 を用いて説明する。図 11 は、本発明の実施形態 4 における液晶表示装置を構成する各部材の様子を示す図であり、第 2 プリズムシート 170 と導光板 140 の間にある部材が光学フィルム 130 の 1 枚である点が、実施形態 3 の図 9 と異なり、実施形態 3 と略同様になる部

10

20

30

40

50

分については説明を省略する。図 1 2 は、本発明の実施形態 4 における光学フィルム 1 3 0 の拡大断面図である。実施形態 4 における光学フィルム 1 3 0 は、図 1 2 に示すような複屈折フィルム 1 3 2 の第 2 プリズムシート 1 7 0 に面する側に拡散層 1 3 4 を有し、導光板 1 4 0 に面する側に第 2 透明フィルム 1 3 3 を有する構成である。

#### 【 0 0 8 8 】

拡散層 1 3 4 を設けると拡散機能を備えた光学フィルム 1 3 0 が実現できる。ここで、例えば拡散層 1 3 4 は、図 1 2 のように複屈折フィルム 1 3 2 の第 2 プリズムシート 1 7 0 に面する側にビーズ等で設けられた凹凸により形成される。このように、拡散層 1 3 4 が形成されることで、実施形態 3 で設けられた拡散シート 1 8 0 を省略することができ、面状光源 1 0 0 の薄型化が可能となる。なお、図 1 2 のように形成された光学フィルム 1 3 0 を、実施形態 1 及び実施形態 2 における光学フィルム 1 3 0 として用いてもよく、この場合には、拡散機能を備えた光学フィルム 1 3 0 に対応して、プリズムシート 1 2 0 の形状等が適宜設けられる。

#### 【 0 0 8 9 】

##### [ 実施形態 5 ]

以下においては、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 5 について図 1 3 を用いて説明する。実施形態 5 が実施形態 1 および 2 と異なる点は、プリズムシート 1 2 0 の構成であり、実施形態 1 および 2 とほぼ同様となる点については説明を省略する。

#### 【 0 0 9 0 】

図 1 3 は、プリズムシート 1 2 0 の拡大断面図が示されている。実施形態 5 では、図 1 3 に示すように、実施形態 1 及び 2 で用いたプリズムシート 1 2 0 の裏面に、第 3 反射率制御手段 1 2 3 (本実施形態では、第 3 反射率制御手段 1 2 3 として第 3 透明フィルム 1 2 3 を用いる) を設けたプリズムシート 1 2 0 を用いる。第 3 透明フィルム 1 2 3 は、導光板 1 4 0 から出射する光のうち、少なくとも輝度や光度が最大値となる角度の光がプリズムシート 1 2 0 に入射する際に、偏光方向が  $= 0^{\circ}$  である偏光成分がより多く反射されるようにするために設けられる。例えば、実施形態 5 の場合、プリズムシートの基材 1 2 2 の屈折率よりも屈折率が高い透明な層を、第 3 透明フィルムとして、光学フィルム 1 3 0 が面する側に一層設ける。膜条件、および形成方法は実施形態 1 の第 1 透明フィルム 1 3 1 と同様に形成するとよい。また、プリズムシートの基材 1 2 2 の屈折率よりも屈折率が低い透明な層を、光学フィルム 1 3 0 が面する側に、第 3 透明フィルム 1 2 3 として設けるようにしてもよい。この場合には、膜条件、および形成方法は実施形態 1 の第 2 透明フィルム 1 3 3 と同様に形成するとよい。

#### 【 0 0 9 1 】

以上説明した実施形態 5 の構成では、実施形態 1 または 2 で得られる効果に加え、プリズムシート出射時の偏光方向が  $= 90^{\circ}$  である偏光成分の割合がより高い光が得られるようになる。

#### 【 0 0 9 2 】

##### [ 実施形態 6 ]

以下においては、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 6 について説明する。実施形態 6 が実施形態 5 と異なる点は、光学フィルム 1 3 0 の構成である。

#### 【 0 0 9 3 】

実施形態 6 では、光学フィルム 1 3 0 の第 1 透明フィルム 1 3 1 および第 2 透明フィルム 1 3 3 に、複屈折フィルム 1 3 2 の屈折率よりも屈折率が低い透明な層を設ける。第 1 透明フィルム 1 3 1 および第 2 透明フィルム 1 3 3 を、複屈折フィルム 1 3 2 の屈折率よりも屈折率を低くすることで、プリズムシート 1 2 0 入射前の全光束が実施形態 5 よりも増加し、プリズムシート 1 2 0 出射後の偏光方向が  $= 90^{\circ}$  である偏光成分の光束が増加する。さらに、プリズムシート裏面の第 3 透明フィルム 1 2 3 で反射される偏光方向が  $= 0^{\circ}$  である偏光成分の光束は増加し、複屈折フィルム 1 3 2 により偏光解消される偏光方向が  $= 0^{\circ}$  である偏光成分は増加し、面状光源 1 0 0 を出射する偏光方向が  $= 90^{\circ}$  である偏光成分の光束は増加する。このため、面状光源 1 0 0 の光利用効率は実施形

態 5 よりも高くなる。

【 0 0 9 4 】

実施形態 6 における第 1 透明フィルム 1 3 1、第 2 透明フィルム 1 3 3 は、実施形態 1 の第 1 透明フィルム 1 3 1 と同様の方法で透明な層を形成するとよい。尚、第 2 透明フィルム 1 3 3 は設けなくても上記の効果は得られる。

【 0 0 9 5 】

以上説明した各実施形態の構成では、プリズムシート出射時の偏光方向が  $= 90^\circ$  である偏光成分の割合が、より高い光が得られるようになる。

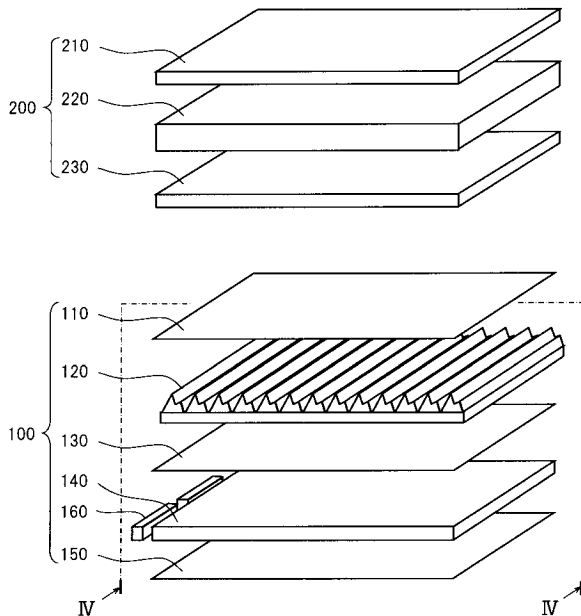
【 符号の説明 】

【 0 0 9 6 】

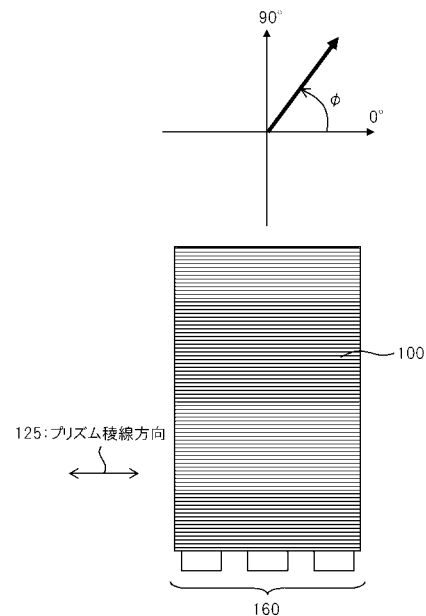
1 0 0 面状光源、1 1 0、1 8 0 拡散シート、1 2 0 プリズムシート（第 1 プリズムシート）、1 3 0 光学フィルム、1 4 0 導光板、1 5 0 反射手段（反射シート）、1 6 0 光源、1 7 0 プリズムシート（第 2 プリズムシート）、1 3 1 第 1 透明フィルム、1 3 2 複屈折フィルム、1 3 3 第 2 透明フィルム、1 2 1 プリズム、1 2 2 基材、2 0 0 液晶パネル、2 1 0 上偏光板、2 2 0 液晶セル、2 3 0 下偏光板、1 3 4 拡散層、1 2 3 透明フィルム（第 3 透明フィルム）、1 2 5 稜線方向。

10

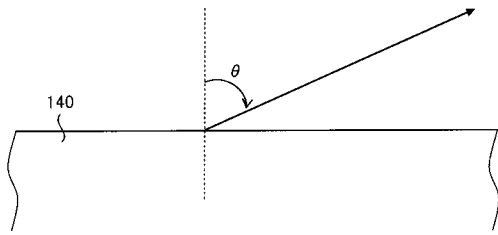
【 図 1 】



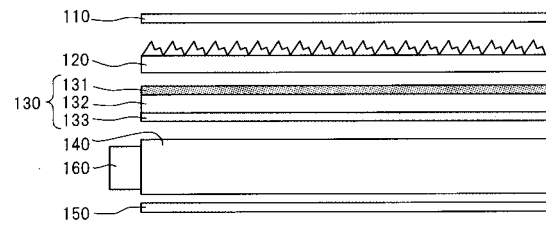
【 図 2 】



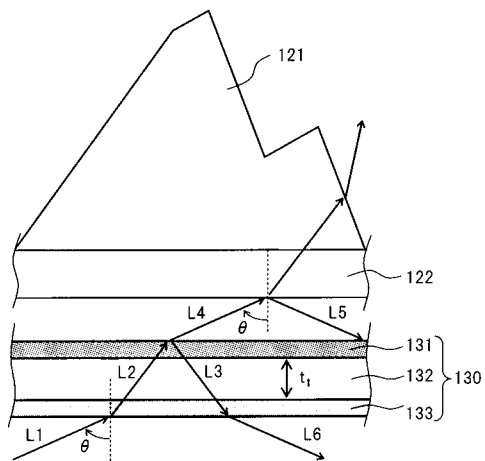
【図 3】



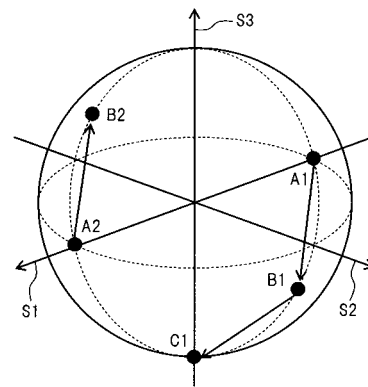
【図 4】



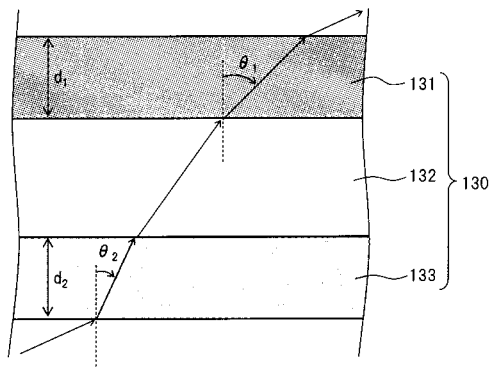
【図 5】



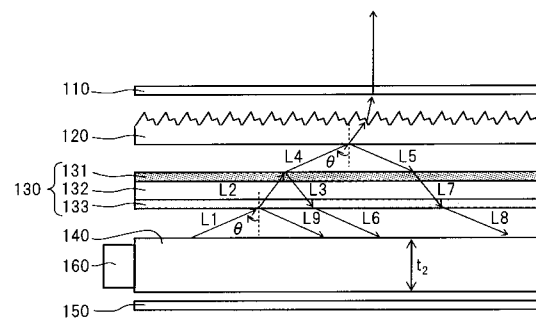
【図 6】



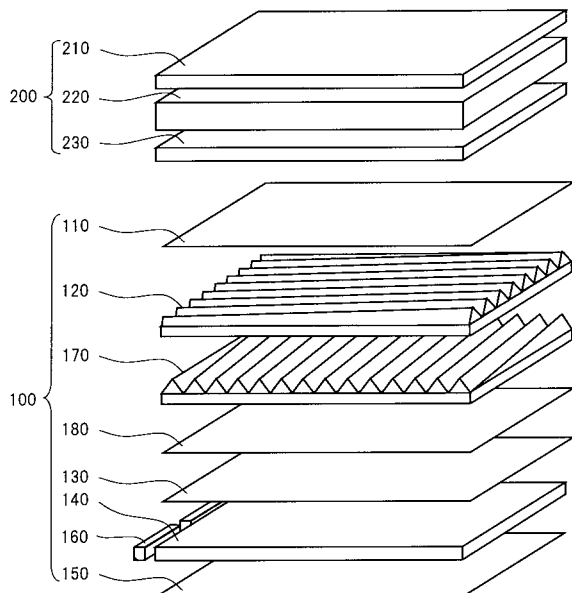
【図 7】



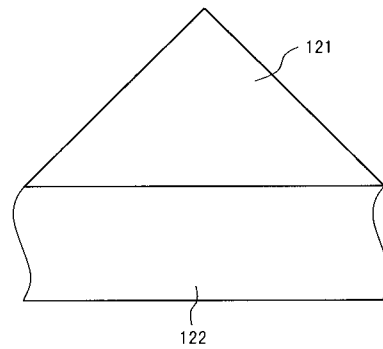
【図 8】



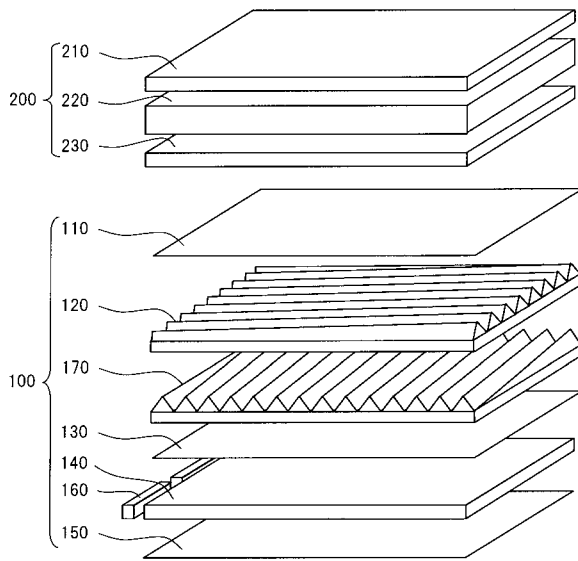
【図 9】



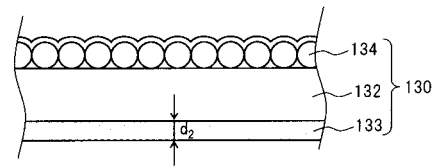
【図 10】



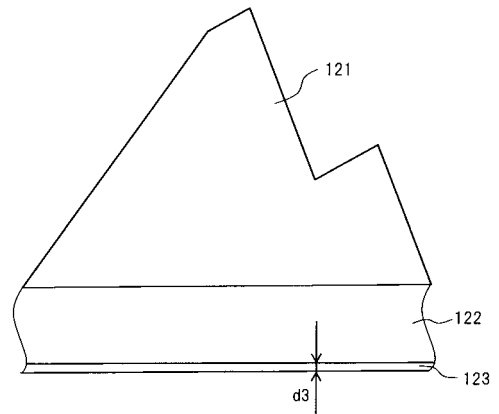
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】





---

フロントページの続き

(72)発明者 足立 昌哉

茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内

F ターム(参考) 2H191 FA22X FA22Z FA30Z FA38Z FA42Z FA45Z FA54Z FA60Z FA71Z FA85Z

FA99Z FD08 LA33 PA44 PA59 PA62

专利名称(译)	液晶表示装置及び面状光源		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010237550A</a>	公开(公告)日	2010-10-21
申请号	JP2009086854	申请日	2009-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立MugiKatsu赛尔有限公司		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司 日立万胜公司		
[标]发明人	荒木千惠子 杉田辰哉 足立昌哉		
发明人	荒木 千惠子 杉田 辰哉 足立 昌哉		
IPC分类号	G02F1/13357 F21S2/00 F21Y101/02 F21Y103/00		
FI分类号	G02F1/13357 F21S2/00.431 F21Y101/02 F21Y103/00 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30Z 2H191/FA38Z 2H191/FA42Z 2H191/FA45Z 2H191/FA54Z 2H191/FA60Z 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FA99Z 2H191/FD08 2H191/LA33 2H191/PA44 2H191/PA59 2H191/PA62 2H391/AA15 2H391/AB02 2H391/AB04 2H391/AB39 2H391/AC13 2H391/AC26 2H391/AC53 2H391/AD37 3K244/AA01 3K244/BA01 3K244/BA11 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA05 3K244/DA13 3K244/DA14 3K244/DA17 3K244/DA24 3K244/EA02 3K244/EA12 3K244/ED25 3K244/GA01 3K244/GA02 3K244/GA03 3K244/GA18 3K244/GC02 3K244/GC08 3K244/GC12 3K244/GC13 3K244/GC16 3K244/GC18		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题提供一种具有改善的背光光利用效率的液晶显示装置。具有夹着液晶层的液晶单元220下方的下部偏振器230的液晶面板200，设置在液晶面板200的下方由面状的发光，以提供光具有平面光源100的液晶显示装置中，面光源100包括光源160，光导板140将被发射到表面从光源160，光导板140的下侧以引导光设置在反射片150，设置在光导板140的上方的光学薄膜130具有光学膜130包括从光导板140，双折射膜为双折射光的双折射薄膜被配置为包括层叠在具有不同的折射率，从光导板140的光的偏振分量，以减少由下偏振器230吸收的光的双折射膜，透明膜到液晶显示装置。点域1

