

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02013/099839

発行日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(43) 国際公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G O 2 F 1/1335	2 H 0 4 2
G02B 5/02 (2006.01)	G O 2 B 5/02 B	2 H 1 9 1
G09F 9/00 (2006.01)	G O 9 F 9/00 3 1 3	5 G 4 3 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

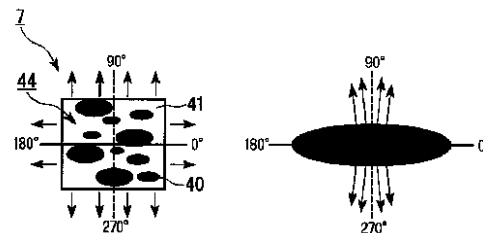
出願番号	特願2013-551691 (P2013-551691)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(21) 国際出願番号	PCT/JP2012/083412		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(22) 国際出願日	平成24年12月25日(2012.12.25)	(74) 代理人	100094776
(31) 優先権主張番号	特願2011-284848 (P2011-284848)		弁理士 船山 武
(32) 優先日	平成23年12月27日(2011.12.27)	(74) 代理人	100129115
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 三木 雅夫
		(74) 代理人	100133569
			弁理士 野村 進
		(74) 代理人	100161207
			弁理士 西澤 和純
		(74) 代理人	100131473
			弁理士 覚田 功二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、光制御フィルム、表示装置

(57) 【要約】

全反射を用いた光制御フィルム、液晶パネル、指向性バックライトを有する液晶表示装置において、光制御フィルムが透明基材、遮光層、光拡散部とを備え、光拡散部が透明基材側に光出射端面を有するとともに、透明基材側と反対側に光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、光拡散部の厚さが前記遮光層の層厚よりも大きく、光拡散部間に光拡散部の屈折率よりも小さい屈折率の物資が存在し、かつ、異方的に光を拡散するフィルムである。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、
前記光源から出射した光を変調する液晶パネルと、
前記液晶パネルよりも視認者側に配置された全反射を用いた光制御フィルムと、
を備えた液晶表示装置であって、

前記光制御フィルムは、透明基材と遮光層と光拡散部とを備え、

前記光拡散部の層厚が、前記遮光層の厚さよりも大きく、

前記光拡散部が、前記透明基材側に光出射端面を有するとともに、前記透明基材側と反対側に前記光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部間隙に前記光拡散部の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率材料が存在し、異方的に光を拡散するフィルムであることを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

光透過性を有する基材と、

前記基材の一面に点在して形成された複数の遮光層と、

前記基材の一面において前記遮光層の形成領域以外の領域に形成された光拡散部と、
を備え、

前記光拡散部の層厚が、前記遮光層の厚さよりも大きく、

前記光拡散部が、前記基材側に光出射端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、 20

前記光拡散部間隙に前記光拡散部の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率材料が存在していることを特徴とする光制御フィルム。

【請求項 3】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、少なくとも長軸と短軸とを有している異形状で形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光制御フィルム。

【請求項 4】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、等方性形状と異方性形状とが混在して形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光制御フィルム。 30

【請求項 5】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、多角形で形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光制御フィルム。

【請求項 6】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、曲線と直線とからなる形状で形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光制御フィルム。

【請求項 7】

光透過性を有する基材と、

前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、

前記基材の一面において前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された遮光層と、
を備え、 40

前記光拡散部の層厚が、前記遮光層の厚さよりも大きく、

前記光拡散部が、前記基材側に光出射端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、

前記光拡散部間隙に前記光拡散部の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率材料が存在していることを特徴とする光制御フィルム。

【請求項 8】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、少なくとも長軸と短軸とを有している異形状で形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光制御フィルム。 50

【請求項 9】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、等方性形状と異方性形状とが混在して形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光制御フィルム。

【請求項 10】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、多角形で形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光制御フィルム。

【請求項 11】

前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、曲線と直線とからなる形状で形成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の光制御フィルム。

10

【請求項 12】

前記光拡散部の間隙に空気もしくは不活性ガスが充填されているか、または前記光拡散部の間隙が真空状態であることを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルム。

【請求項 13】

前記光拡散部よりも視認側の一面に光散乱体を含む光拡散層が配置されていることを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルム。

【請求項 14】

前記遮光層が光吸収性顔料、光吸収性染料、カーボンブラックの少なくとも一つを含有する黑色樹脂、または金属、もしくは金属酸化物の多層膜からなることを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルム。

20

【請求項 15】

前記光拡散部の間隙と前記光拡散部との界面が、傾斜角度が連続的に変化する、断面形状が曲線状の傾斜面であることを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルム。

【請求項 16】

前記光拡散部の間隙と前記光拡散部との界面が、複数の異なる傾斜角度を有する、断面形状が折れ線状の傾斜面であることを特徴とする請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルム。

【請求項 17】

請求項 2 ないし 16 のいずれか一項に記載の光制御フィルムを用いたことを特徴とする表示装置。

30

【請求項 18】

請求項 2 ないし 16 のいずれか一項に記載の光制御フィルムを用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置、光制御フィルム、表示装置に関する。

本願は、2011年12月27日に、日本に出願された特願2011-284848号

40

に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

【背景技術】**【0002】**

携帯電話機等をはじめとする携帯型電子機器、もしくはテレビジョン、パーソナルコンピュータ等のディスプレイとして、液晶表示装置が広く用いられている。一般に、液晶表示装置は、正面からの視認性に優れる反面、視野角が狭いことが従来から知られている。そのため、視野角を広げるための様々な工夫の一つとして、液晶パネル等の表示体から出射される光を拡散させるための部材（以下、光拡散部材と称する）を表示体の視認側に備える構成が考えられる。

【0003】

50

例えば、光拡散部材を、特定の角度範囲内の角度で入射する光を他の角度で入射する光よりも強く拡散し、光拡散特性に入射角依存性を有するように構成するとともに、その光拡散角度範囲が方位角依存性を有するように、すなわち、光拡散特性に三次元的な異方性を有するように構成している（特許文献１参照）。

【０００４】

一方、光拡散部材を、光拡散特性が異方性を持つように構成した場合であっても、光拡散部の間隙である中空部に遮光部がない場合は、外光によるコントラストの低下が生じる虞があった。また、外光反射を抑制するために、偏光板を最表面に設けた場合は、光の利用率が低下する虞があった。

【先行技術文献】

10

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００７－７１９１６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

本発明は、上記事実に鑑みてなされたものであって、外光反射を抑制するとともに、特定方位からの視野角拡大効果の大きい液晶表示装置、光制御フィルム、表示装置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】

20

【０００７】

上記課題を解決するために、請求項１記載の液晶表示装置は、光源と、前記光源から出射した光を変調する液晶パネルと、前記液晶パネルよりも視認者側に配置された全反射を用いた光制御フィルムと、を備えた液晶表示装置であって、前記光制御フィルムは、透明基材と遮光層と光拡散部とを備え、前記光拡散部の層厚が、前記遮光層の厚さよりも大きく、前記光拡散部が、前記透明基材側に光出射端面を有するとともに、前記透明基材側と反対側に前記光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部間隙に前記光拡散部の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率材料が存在し、異方的に光を拡散するフィルムであることを特徴とする。

【０００８】

30

上記課題を解決するために、請求項２記載の光制御フィルムは、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に点在して形成された複数の遮光層と、前記基材の一面において前記遮光層の形成領域以外の領域に形成された光拡散部と、を備え、前記光拡散部の層厚が、前記遮光層の厚さよりも大きく、前記光拡散部が、前記基材側に光出射端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部間隙に前記光拡散部の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率材料が存在していることを特徴とする。

【０００９】

請求項３記載の発明は、請求項２記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、少なくとも長軸と短軸とを有している異形状で形成されていることを特徴とする。

40

【００１０】

請求項４記載の発明は、請求項２記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、等方性形状と異方性形状とが混在して形成されていることを特徴とする。

【００１１】

請求項５記載の発明は、請求項２記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、多角形で形成されていることを特徴とする。

【００１２】

50

請求項 6 記載の発明は、請求項 2 記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記遮光層の平面的な形状が、曲線と直線とからなる形状で形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

前記課題を解決するために、請求項 7 記載の光制御フィルムは、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に形成された複数の光拡散部と、前記基材の一面において前記光拡散部の形成領域以外の領域に形成された遮光層と、を備え、前記光拡散部の層厚が、前記遮光層の厚さよりも大きく、前記光拡散部が、前記基材側に光出射端面を有するとともに前記基材側と反対側に前記光出射端面の面積よりも大きい面積の光入射端面を有し、前記光拡散部間隙に前記光拡散部の屈折率よりも低い屈折率を有する低屈折率材料が存在していることを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、少なくとも長軸と短軸とを有している異形状で形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 7 記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、等方形状と異方形状とが混在して形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

20

請求項 10 記載の発明は、請求項 7 記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、多角形で形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

請求項 11 記載の発明は、請求項 7 記載の光制御フィルムにおいて、前記透明基材の一面の法線方向から見た前記光拡散部の平面的な形状が、曲線と直線とからなる形状で形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 12 記載の発明は、請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルムにおいて、前記光拡散部の間隙に空気もしくは不活性ガスが充填されているか、または前記光拡散部の間隙が真空状態であることを特徴とする。

30

【 0 0 1 9 】

請求項 13 記載の発明は、請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルムにおいて、前記光拡散部よりも視認側の一面に光散乱体を含む光拡散層が配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

請求項 14 記載の発明は、請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルムにおいて、前記遮光層が光吸収性顔料、光吸収性染料、カーボンブラックの少なくとも一つを含有する黑色樹脂、または金属、もしくは金属酸化物の多層膜からなることを特徴とする。

40

【 0 0 2 1 】

請求項 15 記載の発明は、請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルムにおいて、前記光拡散部の間隙と前記光拡散部との界面が、傾斜角度が連続的に変化する、断面形状が曲線状の傾斜面であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

請求項 16 記載の発明は、請求項 2 ないし 11 のいずれか一項に記載の光制御フィルムにおいて、前記光拡散部の間隙と前記光拡散部との界面が、複数の異なる傾斜角度を有する、断面形状が折れ線状の傾斜面であることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

請求項 17 記載の発明は、請求項 2 ないし 16 のいずれか一項に記載の光制御フィルム

50

を用いたことを特徴とする表示装置である。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 8 記載の発明は、請求項 2 ないし 1 6 のいずれか一項に記載の光制御フィルムを用いたことを特徴とする液晶表示装置である。

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、視認者側から、透明基材、遮光部、光拡散層の順で構成された全反射の光制御フィルムを液晶パネルに貼合し、外光反射を抑制するとともに、係る全反射を用いた光制御フィルムにおいて、光拡散層の開口部形状が非対称である構造体とし、特定方位からの視野角拡大効果の大きい液晶表示装置を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】第 1 実施形態の液晶表示装置を示す斜視図である。

【図 2 A】液晶表示装置の断面図である。

【図 2 B】液晶表示装置の断面図である。

【図 3】液晶表示装置における液晶パネルを示す断面図である。

【図 4 A】液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状及び光拡散部の側面での光の反射を説明するための図である。

【図 4 B】液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状及び光拡散部の側面での光の反射を説明するための図である。

20

【図 4 C】液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状及び光拡散部の側面での光の反射を説明するための図である。

【図 4 D】液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

【図 5 A】光制御フィルムの作用を説明するための模式図である。

【図 5 B】光制御フィルムの作用を説明するための模式図である。

【図 6 A】指向性バックライトの輝度分布を説明するための図である。

【図 6 B】指向性バックライトの輝度分布を説明するための図である。

【図 6 C】指向性バックライトの輝度分布を説明するための図である。

【図 7 A】光制御フィルムの製造工程を、順を追って示す斜視図である。

30

【図 7 B】光制御フィルムの製造工程を、順を追って示す斜視図である。

【図 7 C】光制御フィルムの製造工程を、順を追って示す斜視図である。

【図 7 D】光制御フィルムの製造工程を、順を追って示す斜視図である。

【図 8 A】第 2 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

【図 8 B】第 2 実施形態の液晶表示装置における指向性バックライトの輝度分布を説明するための図である。

【図 9 A】第 3 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

【図 9 B】第 3 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

40

【図 9 C】第 3 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

【図 1 0】第 4 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

【図 1 1 A】第 5 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の形状を説明するための図である。

【図 1 1 B】第 5 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの遮光部の変形例を説明するための図である。

【図 1 2 A】第 6 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状を説

50

明するための図である。

【図 1 2 B】第 6 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状及び光拡散部の側面での光の反射を説明するための図である。

【図 1 2 C】第 6 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状及び光拡散部の側面での光の反射を説明するための図である。

【図 1 3 A】第 7 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状を説明するための図である。

【図 1 3 B】第 7 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状を説明するための図である。

【図 1 4】第 8 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状を説明するための図である。

【図 1 5】第 9 実施形態の液晶表示装置における光制御フィルムの光拡散部の形状を説明するための図である。

【図 1 6 A】光拡散シートの変形例を示す断面図である。

【図 1 6 B】光拡散シートの変形例を示す断面図である。

【図 1 7 A】光拡散シートの他の変形例を示す断面図である。

【図 1 7 B】光拡散シートの他の変形例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

次に図面を参照しながら、本発明の実施の形態の具体例としての実施例を説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

また、以下の図面を使用した説明において、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることに留意すべきであり、理解の容易のために説明に必要な部材以外の図示は適宜省略されている。

【0028】

図示した各実施例では、いずれも表示体として透過型の液晶パネルを備えた液晶表示装置の例を挙げて説明する。

【0029】

[第 1 実施形態]

(1) 液晶表示装置の概略構成

(1 . 1) 液晶表示装置の全体構成

以下、本発明の第 1 実施形態について、図 1 ないし図 7 D を用いて説明する。図 1 は、本実施形態の液晶表示装置を斜め上方（視認側）から見た斜視図である。図 2 A および図 2 B は、本実施形態の液晶表示装置の断面図である。

本実施形態の液晶表示装置 1（表示装置）は、図 1 および図 2 A に示すように、バックライト 2（光源）と、第 1 偏光板 3 と第 1 位相差板 1 3 と液晶層 1 1 およびカラーフィルター基板 1 0 を挟持する一対のガラス基板 4 と第 2 位相差板 8 と第 2 偏光板 5 とを有する液晶パネル 6（表示体）と、光制御フィルム 7（視野角拡大部材、光拡散部材）と、から構成されている。図 1 および図 2 A および図 2 B では、液晶層およびカラーフィルター等を挟持する一対のガラス基板 4 を模式的に 1 枚の板状に図示しているが、その詳細な構造については後で図 3 を用いて説明する。観察者は、光制御フィルム 7 が配置された図 2 A における液晶表示装置 1 の上側から表示を見ることになる。よって、以下の説明では、光制御フィルム 7 が配置された側を視認側と称し、バックライト 2 が配置された側を背面側と称する。

【0030】

本実施形態の液晶表示装置 1 においては、バックライト 2 から出射された光を液晶パネル 6 で変調し、変調した光によって所定の画像や文字等を表示する。また、液晶パネル 6 から出射された光が光制御フィルム 7 を透過すると、出射光の角度分布が光制御フィルム 7 に入射する前よりも広がった状態となって光が光制御フィルム 7 から出射される。これにより、観察者は広い視野角を持って表示を視認できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

(1 . 2) 液晶パネルの構成

以下、液晶パネル 6 の具体的な構成について説明する。

ここでは、アクティブマトリクス方式の透過型液晶パネルを一例に挙げて説明するが、本発明に適用可能な液晶パネルはアクティブマトリクス方式の透過型液晶パネルに限るものではない。本発明に適用可能な液晶パネルは、例えば半透過型（透過・反射兼用型）液晶パネルや反射型液晶パネルであっても良く、更には、各画素がスイッチング用薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor、以下、TFTと略記する）を備えていない単純マトリクス方式（パッシブマトリクス方式）の液晶パネルであっても良い。

10

【 0 0 3 2 】

図 3 は、液晶パネル 6 の縦断面図である。

液晶パネル 6 は、図 3 に示すように、スイッチング素子基板としての TFT 基板 9 と、TFT 基板 9 に対向して配置されたカラーフィルター基板 10 と、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間に挟持された液晶層 11 と、を有している。液晶層 11 は、TFT 基板 9 と、カラーフィルター基板 10 と、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 とを所定の間隔をおいて貼り合わせる枠状のシール部材（図示せず）と、によって囲まれた空間内に封入されている。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の液晶パネル 4 は、例えば VA（Vertical Alignment、垂直配向）モードで表示を行うものであり、液晶層 11 には誘電率異方性が負の垂直配向液晶が用いられる。TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間には、これら基板間の間隔を一定に保持するための球状のスペーサー 12 が配置されている。なお、表示モードについては、上記の VA モードに限らず、TN（Twisted Nematic）モード、STN（Super Twisted Nematic）モード、IPS（In-Plane Switching）モード等を用いることができる。

20

【 0 0 3 4 】

TFT 基板 9 には、表示の最小単位領域である画素（図示せず）がマトリクス状に複数配置されている。TFT 基板 9 には、複数のソースバスライン（図示せず）が、互いに平行に延在するように形成されるとともに、複数のゲートバスライン（図示せず）が、互いに平行に延在し、かつ、複数のソースバスラインと直交するように形成されている。したがって、TFT 基板 9 上には、複数のソースバスラインと複数のゲートバスラインとが格子状に形成され、隣接するソースバスラインと隣接するゲートバスラインとによって区画された矩形状の領域が一つの画素となる。ソースバスラインは、後述する TFT のソース電極に接続され、ゲートバスラインは、TFT のゲート電極に接続されている。

30

【 0 0 3 5 】

TFT 基板 9 を構成する透明基板 14 の液晶層 11 側の面に、半導体層 15、ゲート電極 16、ソース電極 17、ドレイン電極 18 等を有する TFT 19 が形成されている。透明基板 14 には、例えばガラス基板を用いることができる。透明基板 14 上に、例えば CGS（Continuous Grain Silicon：連続粒界シリコン）、LP S（Low-temperature Poly-Silicon：低温多結晶シリコン）、α-Si（Amorphous Silicon：非結晶シリコン）等の半導体材料からなる半導体層 15 が形成されている。また、透明基板 14 上に、半導体層 15 を覆うようにゲート絶縁膜 20 が形成されている。ゲート絶縁膜 20 の材料としては、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、もしくはこれらの積層膜等が用いられる。

40

ゲート絶縁膜 20 上には、半導体層 15 と対向するようにゲート電極 16 が形成されている。ゲート電極 16 の材料としては、例えば W（タングステン）/TaN（窒化タンタル）の積層膜、Mo（モリブデン）、Ti（チタン）、Al（アルミニウム）等が用いられる。

【 0 0 3 6 】

50

ゲート絶縁膜 20 上に、ゲート電極 16 を覆うように第 1 層間絶縁膜 21 が形成されている。第 1 層間絶縁膜 21 の材料としては、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、もしくはこれらの積層膜等が用いられる。第 1 層間絶縁膜 21 上に、ソース電極 17 およびドレイン電極 18 が形成されている。ソース電極 17 は、第 1 層間絶縁膜 21 とゲート絶縁膜 20 とを貫通するコンタクトホール 22 を介して半導体層 15 のソース領域に接続されている。

【0037】

同様に、ドレイン電極 18 は、第 1 層間絶縁膜 21 とゲート絶縁膜 20 とを貫通するコンタクトホール 23 を介して半導体層 15 のドレイン領域に接続されている。ソース電極 17 およびドレイン電極 18 の材料としては、上述のゲート電極 16 と同様の導電性材料が用いられる。第 1 層間絶縁膜 21 上に、ソース電極 17 およびドレイン電極 18 を覆うように第 2 層間絶縁膜 24 が形成されている。第 2 層間絶縁膜 24 の材料としては、上述の第 1 層間絶縁膜 21 と同様の材料、もしくは有機絶縁性材料が用いられる。

10

【0038】

第 2 層間絶縁膜 24 上には、画素電極 25 が形成されている。画素電極 25 は、第 2 層間絶縁膜 24 を貫通するコンタクトホール 26 を介してドレイン電極 18 に接続されている。従って、画素電極 25 は、ドレイン電極 18 を中継用電極として半導体層 15 のドレイン領域に接続されている。

【0039】

画素電極 25 の材料としては、例えばITO (Indium Tin Oxide、インジウム錫酸化物)、IZO (Indium Zinc Oxide、インジウム亜鉛酸化物) 等の透明導電性材料が用いられる。この構成により、ゲートバスラインを通じて走査信号が供給され、TFT 19 がオン状態となったときに、ソースバスラインを通じてソース電極 17 に供給された画像信号が、半導体層 15、ドレイン電極 18 を経て画素電極 25 に供給される。また、画素電極 25 を覆うように第 2 層間絶縁膜 24 上の全面に配向膜 27 が形成されている。この配向膜 27 は、液晶層 11 を構成する液晶分子を垂直配向させる配向規制力を有している。なお、TFT の形態としては、図 3 に示したボトムゲート型 TFT であっても良いし、トップゲート型 TFT であっても良い。

20

【0040】

一方、カラーフィルター基板 10 を構成する透明基板 29 の液晶層 11 側の面には、ブラックマトリクス 30、カラーフィルター 31、平坦化層 32、対向電極 33、配向膜 34 が順次形成されている。ブラックマトリクス 30 は、画素間領域において光の透過を遮断する機能を有しており、Cr (クロム) や Cr / 酸化 Cr の多層膜等の金属、もしくはカーボン粒子を感光性樹脂に分散させたフォトリソで形成されている。

30

【0041】

カラーフィルター 31 には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色の色素が含まれており、TFT 基板 9 上の一つの画素電極 25 に R、G、B のいずれか一つのカラーフィルター 31 が対向して配置されている。平坦化層 32 は、ブラックマトリクス 30 およびカラーフィルター 31 を覆う絶縁膜で構成されており、ブラックマトリクス 30 およびカラーフィルター 31 によってできる段差を緩和して平坦化する機能を有している。

40

【0042】

平坦化層 32 上には対向電極 33 が形成されている。対向電極 33 の材料としては、画素電極 25 と同様の透明導電性材料が用いられる。また、対向電極 33 上の全面に、垂直配向規制力を有する配向膜 34 が形成されている。なお、カラーフィルター 31 は、R、G、B の 3 色以上の多色構成としても良い。

【0043】

(1.3) バックライトの構成

図 2A に示すように、バックライト 2 は、発光ダイオード、冷陰極管等の光源 36 と、光源 36 から出射した光を液晶表示パネル 4 に導く導光板 37 から成る。導光板 37 は、液晶表示パネル 6 に向けて光を出射する出射面と、出射面に対向する裏面とを有し、裏面

50

には複数のプリズムが形成されている（不図示）。裏面のプリズムは、出射面に対して互いに異なる所定の角度で傾斜した２つの傾斜面を有し（不図示）、バックライト２から出射する光は、表示面法線方向における強度が強く、高い指向性を有している。

【００４４】

なお、バックライト２は、このように光源３６が導光板３７の端面に配置されたエッジライト型でも良いし、光源が導光体の直下に配置された直下型でも良い。

本実施形態で用いるバックライト２には、光の出射方向を制御して指向性を持たせたバックライト、いわゆる指向性バックライトを用いることが望ましい。後述する光制御フィルム７の光拡散部に対してコリメートまたは略コリメートした光を入射させるような指向性バックライトを用いることでボヤケを少なくし、さらに光の利用効率を高めることができる。上記の指向性バックライトの輝度分布については、後述する。

10

【００４５】

一対のガラス基板４のバックライト２側には、偏光子として機能する第１偏光板３が設けられている。一対のガラス基板４と光拡散シート７との間には、検光子として機能する第２偏光板５が設けられている。第１偏光板３と一対のガラス基板４との間、第２偏光板５と一対のガラス基板４との間には、光の位相差を補償するための第１位相差板１３、第２位相差板８がそれぞれ設けられている（図２Ａ参照）。

【００４６】

（２）光制御フィルムの構成

以下、光制御フィルム７について詳細に説明する。

20

光制御フィルム７は、図１および図２Ａに示すように、透明基材３９と、透明基材３９の一面（視認側と反対側の面）に形成された複数の遮光部４０と、透明基材３９の一面に形成された光拡散層４１（光透過性材料層）と、から構成されている。この光制御フィルム７は、図２Ａに示すように、光拡散層４１が設けられた側を第２偏光板５に向け、透明基材３９の側を視認側に向けた姿勢で第２偏光板５上に粘着層４２により固定されている。

【００４７】

透明基材３９には、例えばトリアセチルセルロース（ＴＡＣ）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリエーテルサルホン（ＰＥＳ）フィルム等の透明樹脂製の基材が好ましく用いられる。透明基材３９は、後述する製造プロセスにおいて、遮光部４０や光拡散層４１の材料を塗布する際の下地となるものであり、製造プロセス中の熱処理工程における耐熱性と機械的強度とを備える必要がある。

30

したがって、透明基材３９には、樹脂製の基材の他、ガラス製の基材等を用いても良い。また、透明基材３９の全光線透過率は、ＪＩＳ Ｋ ７ ３ ６ １ - １の規定で９０％以上が好ましい。全光線透過率が９０％以上であると、十分な透明性が得られる。本実施形態では、一例として厚さが１００μｍの透明樹脂製基材を用いる。

【００４８】

複数の遮光部４０が、図１に示すように、透明基材３９の一面（視認側と反対側の面）に点在するように形成されている。ここで、ここで、 x 軸を液晶パネル６の画面に対して平行な面内の所定の方向、 y 軸を前記面内において x 軸と直交する方向、 z 軸を液晶表示装置１の厚さ方向、と定義する。

40

図４Ａに示すように、本実施形態では、光制御フィルム７を z 軸方向から見たときの遮光部４０の平面形状が、例えば楕円形で代表されるような上下左右に非対称のドット形状に形成されている。すなわち、図中の実線で示した方位角０度 - １８０度方向の遮光層幅が広く、図中の点線で示した方位角９０度 - ２７０度方向の遮光層幅が狭いドット形状となっている（図４Ａ参照）。

【００４９】

そのため、光制御フィルム７を断面方向で見た場合は、方位角０度 - １８０度方向は光拡散部の側面積（図４Ｂ参照）が、方位角９０度 - ２７０度方向の光拡散部の側面積（図

50

4 C 参照)よりも小さくなっている。従って、本実施例に係る光制御フィルム 7 によれば、方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

【0050】

なお、遮光部 40 の平面形状としては、概ねある方位、例えば方位角 90 度 - 270 度方位と直交した形状であれば、その周縁形状が凹凸であっても良い(図 4 D 参照)。非対称のドット径としては、特に一定の大きさに限定されるものではなく、様々な大きさのドット径の形状が混在していても良い。更に、その配置は規則的な配置に限定されるものではなく、周期的な配置に限定されるものでもない。また、各遮光部 40 のドットは重なって形成されていても良い。

10

【0051】

遮光部 40 は、一例として、カーボンブラックを含有するブラックレジスト等の光吸収性および感光性を有する黒色の顔料、染料、樹脂等からなる層で構成されている。カーボンブラックを含有する樹脂等を用いた場合、遮光部 40 を構成する膜を印刷工程で成膜できるため、材料使用量が少なく、スループットが高い等の利点が見られる。その他、Cr(クロム)やCr/酸化Crの多層膜等の金属膜を用いても良い。この種の金属膜もしくは多層膜を用いた場合、これらの膜の光学密度が高いため、薄膜で十分に光を吸収するという利点が見られる。

20

【0052】

光拡散層 41 は、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の光透過性および感光性を有する有機材料で構成されている。

また、光拡散層 41 の全光線透過率は、JIS K 7361-1 の規定で 90% 以上が好ましい。全光線透過率が 90% 以上であると、十分な透明性が見られる。光拡散層 41 の層厚は遮光部 40 の厚さよりも十分大きく設定されている。本実施形態の場合、光拡散層 41 の層厚は一例として 25 μ m 程度であり、遮光部 40 の層厚は一例として 150 nm 程度である。

【0053】

光拡散層 41 における遮光部 40 の形成領域には、透明基材 39 の一面に平行な平面で切断したときの断面積が遮光部 40 側で大きく、遮光部 40 から離れるにつれて漸次小さくなる形状の中空部 43 が形成されている。すなわち、中空部 43 は、透明基材 39 側から見たとき、いわゆる順テーパ状の円錐台状の形状を有している。中空部 43 の内部は空気層となっている。光拡散層 41 の中空部 43 以外の部分、すなわち透明樹脂が連続して存在する部分は光の透過に寄与する部分であり、以下の説明では、光拡散層 41 の中空部 43 以外の部分を光拡散部 44 とも言う。光拡散部 44 に入射した光は、光拡散部 44 と中空部 43 との界面で全反射しつつ、光拡散部 44 の内部に略閉じ込められた状態で導光し、透明基材 39 を介して外部に出射される。

30

【0054】

光制御フィルム 7 は、図 2 A に示したように、透明基材 39 が視認側に向くように配置されるため、図 5 A に示すように、光拡散部 44 の 2 つの対向面のうち、面積の小さい方の面(透明基材 39 に接する側の面)が光出射端面 44 a となり、面積の大きい方の面(透明基材 39 と反対側の面)が光入射端面 44 b となる。光拡散部 44 の側面 44 c (光拡散部 44 と中空部 43 との界面)の傾斜角度 θ (光出射端面 44 a と側面 44 c とのなす角)は 60° ~ 90° 程度が好ましい。ただし、光拡散部 44 の側面 44 c の傾斜角度は、入射光の損失がそれ程小さくなく、入射光を十分に拡散することが可能な角度であれば、特に限定されない。

40

【0055】

図 5 B に示すように、光拡散部 44 の側面 44 c と光出射端面 44 a とのなす角 θ は、光軸 OA と平行または略平行に入射した光を全反射させるように、光拡散部 44 の側面 44 c の法線 CL に対して臨界角を超える角度 θ' (単位は度)に設定される。また、光拡

50

散部 4 4 の側面 4 4 c と光軸 O A に直交する光出射端面 4 4 a とのなす角度 θ は、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c が光出射端面 4 4 a と交わる点を点 P、光軸 O A に平行な入射光 V R の側面 4 4 c への入射点を点 Q、光出射端面 4 4 a に対する垂線のうちで点 Q を通る垂線と光出射端面 4 4 a との交点を点 R とすると、角 Q P R で表すことができる。このとき、角 P Q R の値は $(90 - \theta)$ 度であるから、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c の傾斜角 θ は点 Q における入射光 V R の入射角 θ' と同じ角度となる。したがって、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c の傾斜角 θ は上記臨界角を超える角度で形成されている。

【0056】

本実施形態の場合、中空部 4 3 には空気が存在しているため、光拡散部 4 4 を例えば透明アクリル樹脂で形成したとすると、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c は透明アクリル樹脂と空気との界面となる。ここで、光拡散部 4 4 の内部と外部との界面の屈折率差は、中空部 4 3 が空気で充填されている場合が、光拡散部 4 4 の周囲が他の一般的な低屈折率材料で構成されている場合よりも大きい。

10

【0057】

したがって、スネルの法則より、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c で光が全反射する入射角範囲が広い。その結果、光の損失がより抑えられ、高い輝度を得ることができる。

なお、本発明において、低屈折率材料が存在しているとは、光を全反射可能にするため、光拡散部 4 4 の周囲を低屈折率状態とすることを示している。そのため、中空部 4 3 には、空気に代えて、窒素等の不活性ガスが充填されている状態も含むものとする。もしくは、中空部 4 3 の内部が真空状態や大気よりも減圧状態であっても良い。

20

【0058】

図 5 A の矢印 L B および L C に示すように、臨界角を超える角度で入射した入射光は、側面 4 4 c で全反射して光拡散部 4 4 を透過して観察者側へ出射される。また、図 5 A の矢印 L A に示すように、側面 4 4 c に入射することなく光拡散部 4 4 を透過する入射光は、そのまま観察者側へ出射される。一方、図 5 A の矢印 L D で示すように、臨界角以下の角度で入射した入射光は全反射せず、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c を透過する。

【0059】

本実施形態の場合、光拡散部 4 4 以外の領域に光吸収性を有する遮光部 4 0 が設けられているので、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c を透過した光は遮光部 4 0 で吸収される。そのため、迷光などによって表示のボヤケが生じたり、コントラストが低下したりする虞はない。しかしながら、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c を透過する光が増えると、視認側に出射される光量が少なくなり、輝度の高い画像が得られない。そこで、本実施形態の液晶表示装置 1 においては、光拡散部 4 4 の側面 4 4 c に臨界角以下で入射しないような角度で光を出射するバックライト、いわゆる指向性を有するバックライトを用いることが好ましい。

30

【0060】

なお、図 2 A に示した光制御フィルム 7 における光拡散部 4 4 の中空部 4 3 を成すテーパー形状の角度は、互いに異なる複数の角度のものが混在している。しかし、図 2 B に示した光制御フィルム 9 0 のように、光拡散部 9 4 の中空部 9 3 を成すテーパー形状の角度が、互いに同一となるように形成することも好ましい。

【0061】

40

(3) 指向性バックライトの輝度分布

図 6 A は、本実施例に用いた異方的な指向性バックライト 2 の輝度分布を示している。すなわち、極角方向は外側から中心に向かうにしたがって輝度が高く、かつ、図中に実線で示した方位角 0 度 - 180 度よりも図中に点線で示した方位角 90 度 - 270 度の方位が出射する光量が少ない。また、図 6 B は、係る指向性バックライト 2 の輝度分布を極座標図として示している。図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向では略対称な輝度分布であるのに対し、図中点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向では非対称となっており、方位角 90 度の方位が方位角 270 度の方位よりも出射する光量が少ない。

【0062】

なお、図 6 C に極角と方位角の関係を示す。バックライト 2 から光制御フィルム 7 の法

50

線方向と出射光とのなす角度を極角、光制御フィルムと平行な面内での半時計方向の、基準となす角度を方位角と定義して説明している。

【 0 0 6 3 】

係る異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、本実施例に係る方位角 90 度 - 270 度の光拡散が強い、すなわち出射する光量が多い光制御フィルム 7 と組み合わせることで、視野角の向上を図ることが可能になる。

【 0 0 6 4 】

(4) 光制御フィルムの製造方法

次に、上記構成の液晶表示装置 1 を構成する光制御フィルム 7 の製造工程を中心に、その製造方法について説明する。

液晶パネル 6 の製造工程の概略を先に説明すると、最初に、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 をそれぞれ作製する。その後、TFT 基板 9 の TFT 19 が形成された側の面とカラーフィルター基板 10 のカラーフィルター 31 が形成された側の面とを対向させて配置し、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 とをシール部材を介して貼り合わせる。その後、TFT 基板 9 とカラーフィルター基板 10 とシール部材とによって囲まれた空間内に液晶を注入する。そして、このようにしてできた液晶パネルの両面に、光学接着剤等を用いて第 1 位相差板 13、第 1 偏光板 3、第 2 位相差板 8、第 2 偏光板 5 をそれぞれ貼り合わせる。以上の工程を経て、液晶パネル 6 が完成する。

なお、TFT 基板 9 やカラーフィルター基板 10 の製造方法は常法によれば良く、その説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

最初に、図 7 A に示すように、厚さが 100 μm のトリアセチルセルロースの基材 39 を準備し、スピンコート法を用いて、この基材 39 の一面に遮光部材料としてカーボンが含有されたブラックネガレジストを塗布し、膜厚 150 nm の塗膜 45 を形成する。

次いで、上記の塗膜 45 を形成した基材 39 をホットプレート上に載置し、温度 90 で塗膜 45 のプリベークを行う。これにより、ブラックネガレジスト中の溶媒が揮発する。

【 0 0 6 6 】

次いで、露光装置を用い、平面形状が例えば楕円形状の複数の開口パターン 46 が形成されたフォトマスク 47 を介して塗膜 45 に光 L を照射し、露光を行う。このとき、波長 365 nm の i 線、波長 404 nm の h 線、波長 436 nm の g 線の混合線を用いた露光装置を使用する。露光量は 100 mJ / cm² とする。

【 0 0 6 7 】

上記のフォトマスク 47 を用いて露光を行った後、専用の現像液を用いてブラックネガレジストからなる塗膜 45 の現像を行い、100 で乾燥し、図 7 B に示すように、平面形状が例えば楕円形の複数の遮光部 40 を基材 39 の一面に形成する。本実施形態の場合、次工程でブラックネガレジストからなる遮光部 40 をマスクとして透明ネガレジストの露光を行い、中空部 43 を形成する。そのため、フォトマスク 47 の開口パターン 46 の位置が中空部 43 の形成位置に対応する。

【 0 0 6 8 】

楕円形の遮光部 40 は次工程の光拡散部 44 の非形成領域（中空部 43）に対応する。

複数の開口パターン 46 は全て楕円形のパターンであり、その長径と短径は様々の大きさから構成されている。隣接する開口パターン 46 間の間隔（ピッチ）も、その配置は規則的ではなく、周期的な配置でもないが、開口パターン 46 の間隔（ピッチ）は液晶パネル 6 の画素の間隔（ピッチ、例えば 150 μm ）よりも小さいことが望ましい。これにより、画素内に少なくとも 1 つの遮光部 40 が形成されるので、例えばモバイル機器等に用いる画素ピッチが小さい液晶パネルと組み合わせたときに広視野角化を図ることができる。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、ブラックネガレジストを用いたフォトリソグラフィー法によって遮光

10

20

30

40

50

部 40 を形成したが、この構成に代えて、本実施形態の開口パターン 46 と遮光パターンとが反転したフォトリソマスクを用いれば、光吸収性を有するポジレジストを用いることもできる。もしくは、蒸着法や印刷法等を用いて遮光部 40 を直接形成しても良い。

【0070】

次いで、図 7C に示すように、スピンコート法を用いて、遮光部 40 の上面に光拡散部材料としてアクリル樹脂からなる透明ネガレジストを塗布し、膜厚 25 μm の塗膜 48 を形成する。

次いで、上記の塗膜 48 を形成した基材 39 をホットプレート上に載置し、温度 95 で塗膜 48 のプリベークを行う。これにより、透明ネガレジスト中の溶媒が揮発する。

【0071】

次いで、基材 39 側から遮光部 40 をマスクとして塗膜 48 に光 F を照射し、露光を行う。このとき、波長 365 nm の i 線、波長 404 nm の h 線、波長 436 nm の g 線の混合線を用いた露光装置を使用する。露光量は 500 mJ/cm^2 とする。

その後、上記の塗膜 48 を形成した基材 39 をホットプレート上に載置し、温度 95 で塗膜 48 のポストエクスポージャーベイク (PEB) を行う。

【0072】

次いで、専用の現像液を用いて透明ネガレジストからなる塗膜 48 の現像を行い、100 でポストベークし、図 7D に示すように、複数の中空部 43 を有する透明樹脂層 41 を基材 39 の一面に形成する。本実施形態では、図 7C に示したように、拡散光を用いて露光を行っているので、塗膜 48 を構成する透明ネガレジストが遮光部 40 の非形成領域から外側に広がるように放射状に露光される。これにより、順テーパ状の中空部 43 が形成され、光拡散部 44 は逆テーパ状の形状となる。光拡散部 44 の側面 44c の傾斜角度は拡散光の拡散の度合いで制御できる。

【0073】

ここで用いる光 F として、平行光、もしくは拡散光、もしくは特定の出射角度における強度が他の出射角度における強度と異なる光、すなわち特定の出射角度に強弱を有する光を用いることができる。平行光を用いた場合、光拡散部 44 の側面 44c の傾斜角度が例えば 60° ~ 90° 程度の単一の傾斜角度となる。拡散光を用いた場合には、傾斜角度が連続的に変化する、断面形状が曲線状の傾斜面となる。特定の出射角度に強弱を有する光を用いた場合には、その強弱に対応した斜面角度を有する傾斜面となる。このように、光拡散部 44 の側面 44c の傾斜角度を調整することができる。これにより、光拡散シート 7 の光拡散性を、目的とする視認性が得られるように調整することが可能となる。

なお、露光装置から出射された平行光を光 F として基材 39 に照射する手段の一つとして、例えば露光装置から出射された光の光路上にヘイズ 50 程度の拡散板を配置し、拡散板を介して光を照射する。

【0074】

以上、図 7A ないし図 7D の工程を経て、本実施形態の光制御フィルム 7 が完成する。光制御フィルム 7 の全光線透過率は、90% 以上が好ましい。全光線透過率が 90% 以上であると、十分な透明性が得られ、光拡散シート 7 に求められる光学性能を十分に発揮できる。全光線透過率は、JIS K 7361 - 1 の規定によるものである。なお、本実施形態では、液体状のレジストを用いる例を挙げたが、この構成に代えて、フィルム状のレジストを用いても良い。

【0075】

最後に、完成した光制御フィルム 7 を、図 2A に示すように、基材 39 を視認側に向け、光拡散部 44 を第 2 偏光板 5 に対向させた状態で、粘着層 42 を介して液晶パネル 6 に貼付する。

以上の工程により、本実施形態の液晶表示装置 1 が完成する。

【0076】

(5) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態の光制御フィルム 7 の視野角拡大効果について、図 4A、図 4B、図 4C、

10

20

30

40

50

図 4 D、図 6 A、および図 4 Bを用いて説明する。

図 4 A に示すように、本実施形態では、光制御フィルム 7 を z 軸方向から見たときの遮光部 40 の平面形状が、例えば楕円形で代表されるような上下左右に非対称のドット形状に形成されている。すなわち、図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向の遮光層幅が広く、図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向の遮光層幅が狭いドット形状となっている（図 4 A 参照）。

また、遮光部 40 は一定の大きさ限定されるものではなく、様々な大きさのドット径の形状が混在している。更に、その配置は一定の規則性や周期性をもったものではなく、ランダムである。そのため、光制御フィルム 7 を断面方向で見た場合は、方位角 0 度 - 180 度方向は光拡散部 44 の側面積（図 4 B 参照）が、方位角 90 度 - 270 度方向の光

10

【0077】

従って、本実施形態に係る光制御フィルム 7 によれば、方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

【0078】

一方、図 6 A、図 6 B に示すように、本実施例に用いた指向性バックライト 2 の輝度分布として、極角方向は外側から中心に向かうにしたがって輝度が高く、かつ、図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方位よりも図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方位のほうが出射する光量が少ない場合は、方位角 90 度 - 270 度方向は、指向性が強い

20

ため、液晶パネル 6 を通過後、強く拡散させる必要がある。
そこで、バックライトの指向性が高い方位角 90 度 - 270 度方位と、光制御フィルムの拡散が強い方位である方位角 90 度 - 270 度方位とを組み合わせることで、方位角 90 度 - 270 度方向に視野角拡大効果が大きい液晶表示装置を実現することが可能となる。

【0079】

また、TN (Twisted Nematic) 液晶の明視方向である方位角 270 度に、非対称な配光特性、例えば、方位角 90 度 - 270 度方位の指向性が高い指向性バックライトと方位角 90 度 - 270 度方位に強い光拡散特性を有する光制御フィルムとを組み合わせることで、TN (Twisted Nematic) 液晶表示装置で発生する、

30

【0080】

また、光制御フィルム 7 に対して斜めに入射した光 L3（図 4 B、図 4 C 参照）は、液晶パネル 4 を斜めに透過した光であり、所望のリタデーションと異なる光、いわゆる表示のコントラストを低下させる要因となる光である。本実施形態の光制御フィルム 7 は、このような光を遮光部 40 でカットすることで表示のコントラストを高めることができる。

【0081】

従来の光制御フィルムにおいては、個々の光拡散部が孤立しており、例えば光の拡散の度合いを高めるために光拡散部の密度を高め、光拡散層を微細化すると、光拡散部と基材との接触面積が小さくなる。その結果、光拡散部と基材との密着力が弱くなり、外力等により光拡散部の剥離、転倒等の欠陥が生じ、所望の光拡散機能が果たせなくなっていた。

40

【0082】

これに対して、本実施形態の光制御フィルム 7 においては、光拡散層 41 に設けられた複数の中空部 43 が孤立しており、光拡散部 44 となる光透過性材料層部分は面内で連続した形状となっている。これにより、光拡散部 44 と基材 39 との接触面積が十分に確保できるため、光拡散部 44 と基材 39 との密着力が従来よりも強く、外力等による光拡散部 44 の欠陥が生じ難く、所望の光拡散機能を果たすことができる。

【0083】

なお、基材 39 に遮光部 40 を設けなかったとすると、光制御フィルム 7 に視認側から

50

入射する外光が中空部 43 等で反射を繰り返し、これが視認側に散乱光として観測されてしまう。このような外光による散乱は明所での視認性を著しく低下させる。これにより、黒表示時に黒色が白っぽく見える「黒浮き」が発生してコントラストが低下してしまい、好適な画像の観察を行うことができない。これに対し、本実施形態の光制御フィルム 7 では、基材 39 に複数の遮光部 40 を設けたことにより、これらの問題を解消することができる。

【0084】

[第 2 実施形態]

以下、本発明の第 2 実施形態について、図 8 A および図 8 B を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 実施形態と同一であり、光制御フィルムの遮光部 40 の配置が第 1 実施形態と異なる。また、組み合わせる指向性バックライトが第 1 実施形態と異なり、等方の輝度分布を有している。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、光制御フィルム及び指向性バックライトについてのみ説明する。また、図 8 A、図 8 B 及び以下の説明において、第 1 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

10

【0085】

(1) 光制御フィルムの構成

図 8 A に示すように、本実施形態では、光制御フィルム 50 を z 軸方向から見たときの遮光部 40 の平面形状が、第 1 実施形態と同様に、例えば楕円形で代表されるような上下左右に非対称のドット形状に形成されているが、図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向の遮光層幅が狭く、図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向の遮光層幅が広いドット形状として配置されている。

20

従って、本実施例に係る光制御フィルム 50 によれば、方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が多く、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が少なくなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

【0086】

(2) 指向性バックライトの輝度分布

図 8 B は、本実施形態において、上述した光制御フィルム 50 と組み合わせられる指向性バックライトの輝度分布を示す。すなわち、極角方向は外側から中心に向かうにしたがって輝度が高く、かつ、図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度及び図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度のいずれの方位も略対称な輝度分布を示しており、出射される光量は略均一で等方的である。

30

【0087】

(3) 第 2 実施形態の作用・効果

本実施形態では、係る等方的な指向性バックライト 2 に、方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が多く、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が少なくなる光制御フィルム 50 を組み合わせることで液晶表示装置 1 を構成することで、方位角 0 度 - 180 度方向に視野角拡大効果を大きく持たせることができる。

係る液晶表示装置を、例えば、車載用ナビゲーションシステムの情報表示部材に適用することで、画像表示の視野角を拡大し、左右方向からの視認性を向上させることができる。

40

【0088】

なお、第 1 実施形態と同様に、遮光部 40 の平面形状としては、概ねある方位、例えば方位角 0 度 - 180 度方位と直交した形状であれば、その周縁形状が凹凸であっても良い。非対称のドット径としては、特に一定の大きさに限定されるものではなく、様々な大きさのドット径の形状が混在していても良い。更に、その配置は規則的な配置に限定されるものではなく、周期的な配置に限定されるものでもない。また、各遮光部のドットは重なって形成されていても良い。

【0089】

本実施形態の光制御フィルム 50 においても、光制御フィルム 50 に対して斜めに入射

50

した光を遮光部 40 でカットすることで表示のコントラストを高めることができる、また、光拡散部 44 となる光透過性材料層部分は面内で連続した形状となっていることから、光拡散部 44 と基材 39 との接触面積が十分に確保できるため、光拡散部 44 と基材 39 との密着力が強く、外力等による光拡散部 44 の欠陥が生じ難く、所望の光拡散機能を果たすことができる、更に、基材 39 に複数の遮光部 40 を設けたことにより、光制御フィルム 50 に視認側から入射する外光が中空部 43 等で反射を繰り返し、これが視認側に散乱光として観測されてしまうことを防止しコントラストの低下を防止できる、といった第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

【0090】

[第 3 実施形態]

以下、本発明の第 3 実施形態について、図 9A ~ 図 9C を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1、第 2 実施形態と同一であり、光制御フィルムの遮光部の構成が第 1、第 2 実施形態と異なるのみである。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、光制御フィルムについてのみ説明する。

また、図 9A ~ 図 9C 及び以下の説明において、第 1、第 2 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0091】

(1) 光制御フィルムの構成

第 1、第 2 実施形態では、複数の遮光部 40 は全て、その長径方向が特定の方位に配置されていた。例えば、第 1 実施形態では、長径方向が図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向、第 2 実施形態では、長径方向が図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向に配置されていた。これに対して、本実施形態の光制御フィルム 51 では、図 9A に示すように、光制御フィルム 51 を z 軸方向から見たときの遮光部 40 の平面形状が、等方的な円形状及び種々の異方性の方位を持つドット形状として配置されている。

【0092】

しかるに、等方的な円形状及び種々の異方性の方位を持つドット形状の遮光部 40 の光制御フィルム 51 の全体における配置としては、図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向の遮光層が長く、図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向の遮光部 40 が短く配置されている (図 9B 参照)。具体的には、遮光部 40 の長径軸は、方位角 - 45 度から 45 度の範囲内に配置されている。そのため、第 1 実施形態で説明したように、光制御フィルム 51 を断面方向で見た場合は、方位角 0 度 - 180 度方向は光拡散部 44 の側面積が、方位角 90 度 - 270 度方向の光拡散部 44 の側面積よりも小さくなっている。

従って、本実施例に係る光制御フィルム 51 によれば、方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

なお、図 9C に示すように、遮光部 40 の平面形状は、周縁部が凹凸した形状、三日月形状などが含まれていても良い。また、遮光部 40 のドットは重なって形成されていても良い。すなわち、遮光部 40 の長径方向が、方位角 90 度 - 270 度方向と直交する割合が光制御フィルム全体として多ければよい。

【0093】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 51 を備えた液晶表示装置において、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、全体として方位角 90 度 - 270 度方向の視野角の向上を図ることが可能になる。特に、本実施形態に係る光制御フィルム 51 は、全体として方位角 90 度 - 270 度の光拡散量を多くすることができるために、滑らかな視野角変化を得ることができる。

また、第 2 実施形態で説明した、等方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合は、更に連続的滑らかな視野角変化を得ることができる。

【0094】

[第 4 実施形態]

以下、本発明の第 4 実施形態について、図 10 を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 ないし第 3 実施形態と同一であり、光制御フィルムの遮光部の構成が第 1 ないし第 3 実施形態と異なるのみである。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、光制御フィルムについてのみ説明する。

また、図 10 及び以下の説明において、第 1 ないし第 3 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 9 5 】

(1) 光制御フィルムの構成

第 1、第 2 実施形態では、複数の遮光部 40 は全て、その長径方向が特定の方位に配置されていた。特に、第 3 実施形態においては、光制御フィルム 51 を z 軸方向から見たときの遮光部 40 の平面形状が、等方的な円形状及び種々の異方性の方位を持つドット形状として配置され、遮光部 40 の長径方向が、方位角 90 度 - 270 度方向と直交する割合が光制御フィルム全体として多い配置とされている (図 9 A 参照) 。

【 0 0 9 6 】

本実施形態の光制御フィルム 52 では、図 10 に示すように、光制御フィルム 52 を z 軸方向から見たときの遮光部 40 の平面形状が、多角形のドット形状として配置されている。また、各遮光部 40 は、例えば図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向に対して、回転して、かつ非周期的に配置されているが、全体としては、方位角 0 度 - 180 度方向の遮光部が長く、図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向の遮光部が短く配置されている。

【 0 0 9 7 】

そのため、第 3 実施形態と同様に、光制御フィルム 7 を断面方向で見た場合は、方位角 0 度 - 180 度方向は光拡散部 44 の側面積が、方位角 90 度 - 270 度方向の光拡散部 44 の側面積よりも小さくなっている。

従って、本実施例に係る光制御フィルム 52 によれば、全体として方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

【 0 0 9 8 】

なお、遮光部 40 の平面形状は、全てその長径方向が方位角 0 度 - 180 度方向である必要はなく、遮光部 40 のドット形状の全体平均として、遮光部 40 の長径方向が、方位角 90 度 - 270 度方向と直交する割合が多ければよい。また、遮光部 40 のドットは重なって形成されていても良い。

【 0 0 9 9 】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 52 を備える液晶表示装置において、第 3 実施形態と同様に、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、全体として方位角 90 度 - 270 度方向の視野角の向上を図ることが可能になる。特に、本実施形態に係る光制御フィルム 52 は、全体として方位角 90 度 - 270 度の光拡散量を多くすることができ、滑らかな視野角変化を得ることができる。

また同様に、第 2 実施形態で説明した、等方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合は、更に連続的滑らかな視野角変化を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

[第 5 実施形態]

以下、本発明の第 5 実施形態について、図 11 A 及び図 11 B を用いて説明する。

本実施形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 ないし第 4 実施形態と同一であり、光制御フィルムの遮光部の構成が第 1 ないし第 4 実施形態と異なるのみである。したがって、本実施形態では、液晶表示装置の基本構成の説明は省略し、光制御フィルムについてのみ説

10

20

30

40

50

明する。

また、図 1 1 A、図 1 1 B 及び以下の説明において、第 1 ないし第 4 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0101】

(1) 光制御フィルムの構成

本実施形態の光制御フィルム 5 3 では、図 1 1 A に示すように、光制御フィルム 5 3 を z 軸方向から見たときの遮光部 4 0 の平面形状が、半円形状のドット形状として配置されている。

従って、本実施形態に係る光制御フィルム 5 3 によれば、全体として図中の実線で示した方位角 0 度 - 1 8 0 度方向は、等方的に拡散して出射される光量が少なく、図中の点線で示した方位角 2 7 0 度方向のみが拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位角 2 7 0 度方向の指向性が高い非対称の光拡散が実現される。

なお、遮光部 4 0 の平面形状は、半円形上に限定されず、方位角 2 7 0 度方向が直線のドット形状であれば、例えば、半楕円形状であっても良い。

【0102】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 5 3 を備える液晶表示装置において、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、遮光部 4 0 の直線部と直交する方向、すなわち、方位角 2 7 0 度という特定方向の視野角の向上を図ることが可能になる。

また同様に、第 2 実施形態で説明した、等方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合も、方位角 2 7 0 度という特定方向の視野角の向上を図ることが可能になる。

【0103】

(3) 変形例

図 1 1 B に、本実施形態に係る光制御フィルムの変形例を示す。光制御フィルム 5 4 を z 軸方向から見たときの遮光部 4 0 の平面形状が、半円形状のドット形状として配置されているが、遮光部 4 0 の直線部が必ずしも方位角 2 7 0 度の方位と直交していない点で図 1 1 A に示した実施形態と異なり、遮光部 4 0 の直線部が、全体として方位角 2 7 0 度の方位と直交する割合が多い配置となっている。

【0104】

従って、本変形例に係る光制御フィルム 5 4 によれば、全体として図中の実線で示した方位角 0 度 - 1 8 0 度方向は、等方的に拡散して出射される光量が少なく、図中の点線で示した方位角 2 7 0 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、全体として、方位角 2 7 0 度方向の指向性が高い非対称の光拡散が実現される。

【0105】

なお、遮光部 4 0 の平面形状としての半円形形状は、半楕円形状や扇形状であっても良い。また、遮光部 4 0 のドット形状同士が重なっていても良く、遮光部 4 0 の直線部が方位角 9 0 度の方位であるドット形状が含まれていても、遮光部 4 0 のドット形状の全体平均として、遮光部 4 0 の直線部が方位角 2 7 0 度の方位と直交する割合が多い配置であれば良い。

【0106】

本実施形態の変形例に係る光制御フィルム 5 4 を備える液晶表示装置において、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、全体として方位角 2 7 0 度方向の視野角の向上を図ることが可能になる。特に、本実施形態に係る光制御フィルムは、全体として方位角 2 7 0 度の光拡散量を多くすることができるために、滑らかな視野角変化を得ることができる。

【0107】

以下、本発明の第 6 実施形態ないし第 9 実施形態について、図 1 2 A ないし図 1 5 を用いて説明する。第 6 実施形態ないし第 9 実施形態においても、液晶表示装置 1 (表示装置

10

20

30

40

50

）の基本構成は上述した第 1 実施形態ないし第 5 実施形態と同一であり、光制御フィルムの遮光部と光拡散部の構成が異なる。

【 0 1 0 8 】

具体的には、光制御フィルムは、光透過性を有する基材の一面側に複数の光拡散部が形成され、光拡散部が形成された領域以外の領域に遮光部が形成されている。すなわち、第 1 実施形態ないし第 5 実施形態の光制御フィルムとは、光拡散部と遮光部の配置が逆の構成になっている。

従って、図 1 2 A ないし図 1 5 及び以下の説明において、第 1 実施形態で用いた図面と共通の構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【 0 1 0 9 】

[第 6 実施形態]

(1) 光制御フィルムの構成

図 1 2 A に示すように、本実施形態では、光制御フィルム 6 0 を z 軸方向から見たときの光拡散部 4 4 の平面形状が、例えば楕円形で代表されるような上下左右に非対称の形状の開口部として独立して配置されている。

そのため、光制御フィルム 6 0 を断面方向で見た場合は、図 1 2 A 中の実線で示した方位角 0 度 - 1 8 0 度方向は光拡散部の側面積 (図 1 2 B 参照) が、図 1 2 A 中の点線で示した方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向の光拡散部の側面積 (図 1 2 C 参照) よりも小さくなっている。従って、本実施例に係る光制御フィルム 6 0 によれば、方位角 0 度 - 1 8 0 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

なお、光拡散部 4 4 の平面形状は、円形、多角形、半円等の形状が含まれていても良い。また、光拡散部 4 4 の開口部同士が重なって形成されていても良い。

【 0 1 1 0 】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 6 0 によれば、方位角 0 度 - 1 8 0 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

一方、本実施例に用いた指向性バックライト 2 の輝度分布として、極角方向は外側から中心に向かうにしたがって輝度が高く、かつ、方位角 0 度 - 1 8 0 度よりも方位角 9 0 度 - 2 7 0 度のほうが出射する光量が少ない場合は、方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向は、指向性が強いため、液晶パネル 6 を通過後、強く拡散させる必要がある (図 6 A、図 6 B 参照) 。

【 0 1 1 1 】

そこで、バックライトの指向性が高い方位角 9 0 度 - 2 7 0 度の方位と、光制御フィルムの拡散が強い方位である方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方位とを組み合わせることで、方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向に視野角拡大効果が大きい液晶表示装置を実現することが可能となる。

【 0 1 1 2 】

[第 7 実施形態]

(1) 光制御フィルムの構成

以下、本発明の第 7 実施形態について、図 1 3 A 及び図 1 3 B を用いて説明する。

図 1 3 A に示すように、本実施形態では、光制御フィルム 6 1 を z 軸方向から見たときの光拡散部 4 4 の平面形状が、等方的な円形状及び種々の異方性の方位を持つドット形状を含み、図中の実線で示した方位角 0 度 - 1 8 0 度方向の開口部が長く、図中の点線で示した方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向の開口部が短い形状として配置されている。

そのため、光制御フィルム 6 1 を断面方向で見た場合は、第 6 実施形態と同様に方位角 0 度 - 1 8 0 度方向は光拡散部の側面積 (図 1 2 B 参照) が、方位角 9 0 度 - 2 7 0 度方向の光拡散部の側面積 (図 1 2 C 参照) よりも小さくなっている。従って、本実施例に係る光制御フィルム 6 1 によれば、方位角 0 度 - 1 8 0 度方向に拡散して出射される光量が

少なく、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

【0113】

なお、図 13B に示すように、光拡散部 44 の開口部形状は、周縁部が凹凸した形状、三日月形状などが含まれていても良い。また、光拡散部 44 の開口部は重なって形成されていても良い。すなわち、必ずしも全ての開口部の長径方向が、方位角 0 度 - 180 度方向である必要は無く、開口部形状の全体として、開口部の長径方向が方位角 90 度 - 270 度方位と直交する割合が多ければよい。更に、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散を強める場合には、光拡散部 44 の開口部の長径軸の配置は、方位角 - 45 度から 45 度の範囲が好適である。

10

【0114】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 61 を備えた液晶表示装置において、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、全体として方位角 90 度 - 270 度方向の視野角の向上を図ることが可能になる。特に、本実施形態に係る光制御フィルムは、全体として方位角 90 度 - 270 度の光拡散量を多くすることができるために、滑らかな視野角変化を得ることができる。

また、第 2 実施形態で説明した、等方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合は、更に連続的滑らかな視野角変化を得ることができる。

20

【0115】

[第 8 実施形態]

(1) 光制御フィルムの構成

以下、本発明の第 8 実施形態について、図 14 を用いて説明する。

本実施形態の光制御フィルム 62 では、図 14 に示すように、光制御フィルム 62 を z 軸方向から見たときの光拡散部 44 の平面形状が、多角形のドット形状を有する開口部として独立して配置されている。また、各開口部は、例えば図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度の方向に対して、回転して、かつ非周期的に配置されているが、全体としては、方位角 0 度 - 180 度方向の開口部が長く、図中の点線で示した方位角 90 度 - 270 度方向の開口部が短く配置されている。

30

【0116】

従って、本実施例に係る光制御フィルム 62 によれば、方位角 0 度 - 180 度方向に拡散して出射される光量が少なく、方位角 90 度 - 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、方位によって非対称の光拡散が実現される。

なお、光拡散部 44 の開口部は重なって形成されていても良い。また、必ずしも全ての開口部の長径方向が、方位角 0 度 - 180 度方向である必要は無く、開口部形状の全体として、開口部の長径方向が方位角 90 度 - 270 度方位と直交する割合が多ければ良い。

【0117】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 62 を備える液晶表示装置において、第 7 実施形態と同様に、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、全体として方位角 90 度 - 270 度方向の視野角の向上を図ることが可能になる。特に、本実施形態に係る光制御フィルム 62 は、全体として方位角 90 度 - 270 度の光拡散量を多くすることができるために、滑らかな視野角変化を得ることができる。

40

また同様に、第 2 実施形態で説明した、等方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合は、更に連続的滑らかな視野角変化を得ることができる。

【0118】

[第 9 実施形態]

(1) 光制御フィルムの構成

以下、本発明の第 9 実施形態について、図 15 を用いて説明する。

50

本実施形態の光制御フィルム 63 では、図 15 に示すように、光制御フィルム 63 を z 軸方向から見たときの光拡散部 44 の平面形状が、半円形状のドット形状を有する開口部として独立して配置されているが、開口部の直線部は必ずしも方位角 270 度の方位と直交していない。すなわち、開口部の直線部が、全体として方位角 270 度の方位と直交する割合が多い配置となっている。

【0119】

従って、本実施形態に係る光制御フィルム 63 によれば、全体として図中の実線で示した方位角 0 度 - 180 度方向は、等方的に拡散して出射される光量が少なく、図中の点線で示した方位角 270 度方向に拡散して出射される光量が多くなる。つまり、全体として、方位角 270 度方向の指向性が高い非対称の光拡散が実現される。

10

なお、光拡散部 44 の開口部としての半円形状は、半楕円形状や扇形状であっても良い。また、開口部同士が重なっていても良く、開口部の直線部が方位角 90 度の方位である光拡散部が含まれていても、光拡散部 44 の開口部の全体平均として、開口部の直線部が方位角 270 度の方位と直交する割合が多い配置であれば良い。

【0120】

(2) 光制御フィルムの作用・効果

本実施形態に係る光制御フィルム 63 は、特に直線部と円形部とから形成されている開口部を備えているために、直線部と直交方位への光拡散が強くなる。従って、本実施形態に係る光制御フィルム 63 を備える液晶表示装置において、例えば、第 1 実施形態で説明した、異方的な輝度分布を有した指向性バックライト 2 を使用した場合であっても、全体として方位角 270 度方向の視野角の向上を図ることが可能になる。特に、本実施形態に係る光制御フィルムは、全体として方位角 270 度の光拡散量を多くすることができるために、滑らかな視野角変化を得ることができる。

20

【0121】

なお、上記実施形態では、光拡散部 44 の側面の傾斜角度を一定としたが、光拡散部 44 の側面の傾斜角度を場所によって異ならせても良い。例えば図 16 A、図 16 B に示す光制御フィルム 70、71 において、中空部 43 と光拡散層 41 との界面（光透過部の側面）が、傾斜角度が連続的に変化する、断面形状が曲線状の傾斜面であっても良い。図 16 A に示す光制御フィルム 70 は、中空部 43 と光拡散層 41 との界面 43 c が中空部 43 側に湾曲し、中空部 43 が凹となる形状である。図 16 B に示す光制御フィルム 71 は、中空部 43 と光拡散層 41 との界面 43 d が光拡散層 41 側に湾曲し、中空部 43 が凸となる形状である。これらの構成により、光拡散性を高めることができる。

30

【0122】

あるいは、図 17 A、図 17 B に示す光制御フィルム 80、81 において、中空部 43 と光拡散層 41 との界面（光透過部の側面）が、複数の異なる傾斜角度を有する、断面形状が折れ線状の傾斜面であっても良い。図 17 A に示す光制御フィルム 80 は、中空部 43 と光拡散層 41 との界面 43 e が傾斜角度の異なる 3 つの傾斜面を有し、中空部 43 が凹となる形状である。図 17 B に示す光制御フィルム 81 は、中空部 43 と光拡散層 41 との界面 43 f が傾斜角度の異なる 3 つの傾斜面を有し、中空部 43 が凸となる形状である。これらの構成により、光拡散性を高めることができる。

40

【0123】

また、上記実施形態における光制御フィルムの透明基材の視認側に、反射防止層、偏光フィルター層、帯電防止層、防眩処理層、防汚処理層のうちの少なくとも一つを設けた構成としても良い。この構成によれば、基材の視認側に設ける層の種類に応じて、外光反射を低減する機能、塵埃や汚れの付着を防止する機能、傷を防止する機能等を付加することができ、視野角特性の経時劣化を防ぐことができる。

【産業上の利用可能性】

【0124】

本発明は、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマディスプレイ、LED ディスプレイ、MEMS ディスプレイ等の各種表示装置に利用可能である。

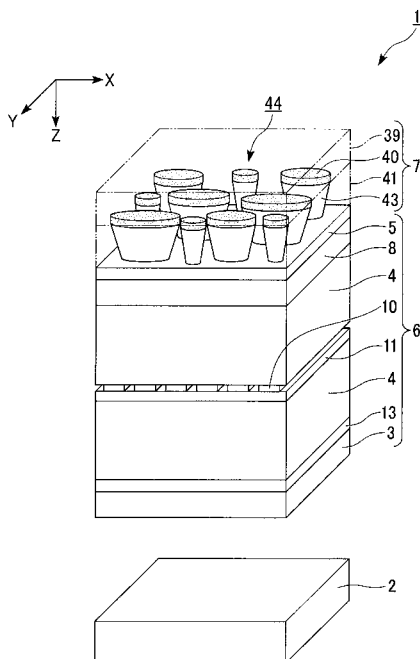
50

【符号の説明】

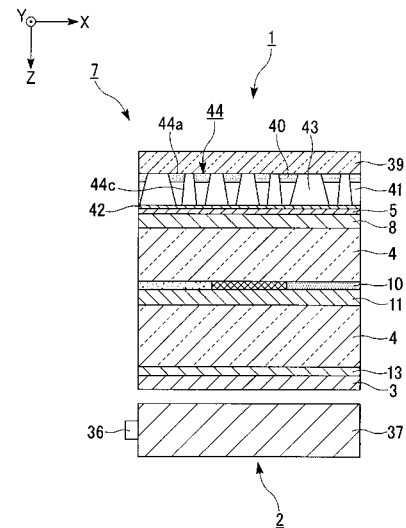
【 0 1 2 5 】

1 ... 液晶表示装置（表示装置）、6 ... 液晶パネル（表示体）、7、50、51、52、53、54、60、61、62、63、70、71、80、81 ... 光制御フィルム（光拡散部材、視野角拡大部材）、39 ... 透明基材、40 ... 遮光部、41 ... 光拡散層（光透過性材料層）、43 ... 中空部、44、44a、44b、44c、44d ... 光拡散部。

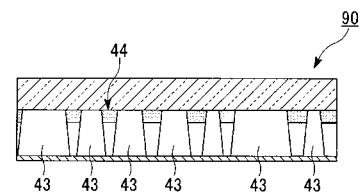
【 図 1 】



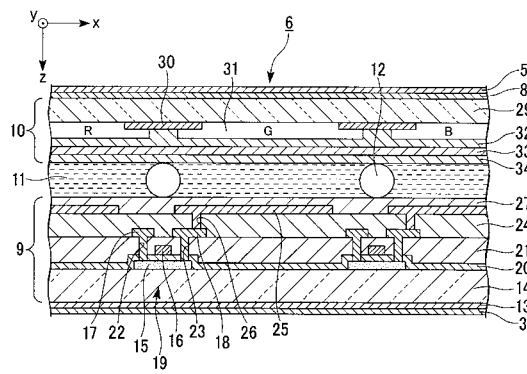
【 図 2 A 】



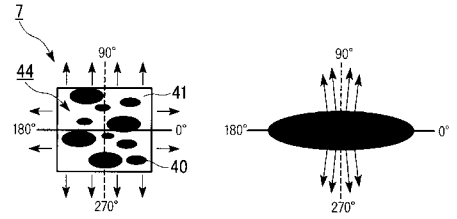
【 図 2 B 】



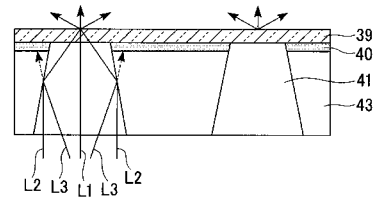
【図 3】



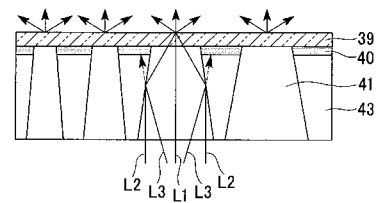
【図 4 A】



【図 4 B】



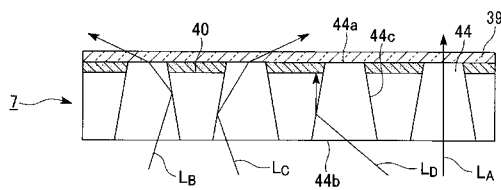
【図 4 C】



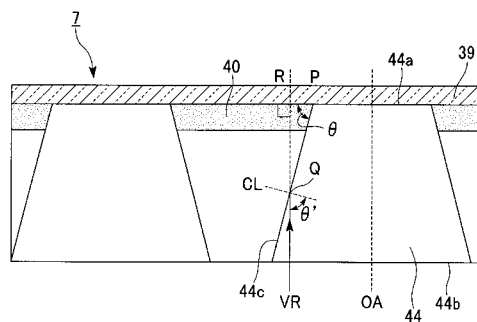
【図 4 D】



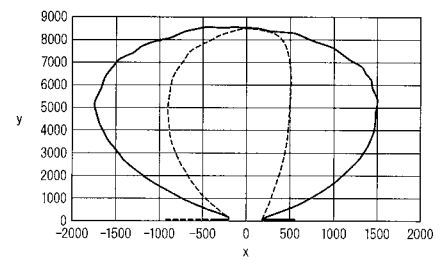
【図 5 A】



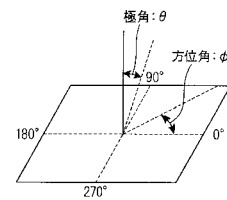
【図 5 B】



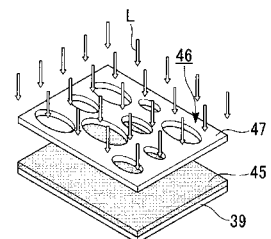
【図 6 B】



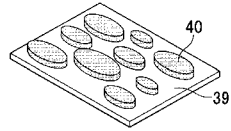
【図 6 C】



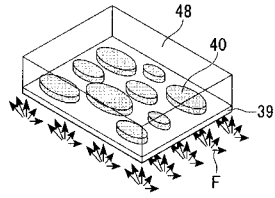
【図 7 A】



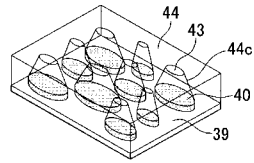
【図 7 B】



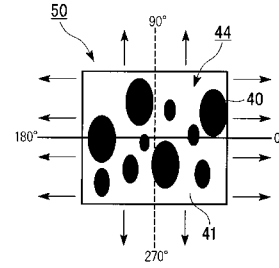
【図 7 C】



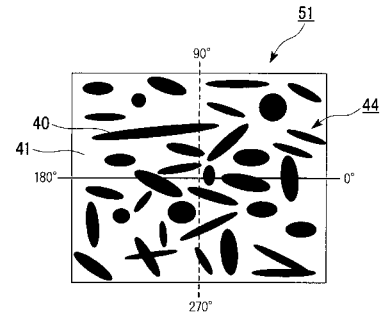
【図 7 D】



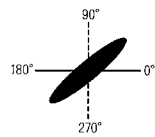
【図 8 A】



【図 9 A】



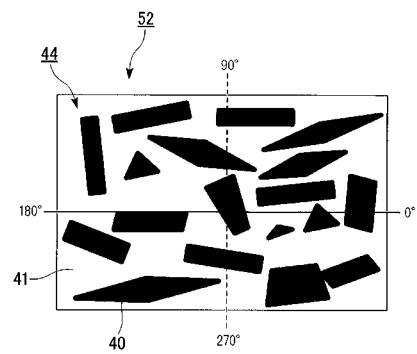
【図 9 B】



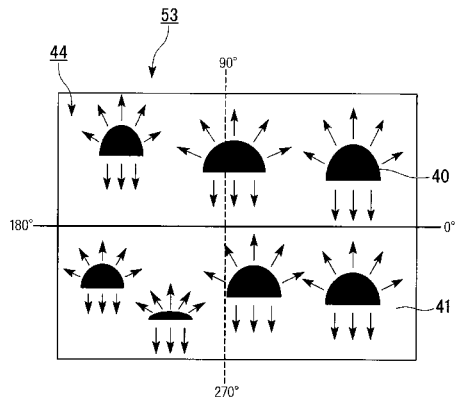
【図 9 C】



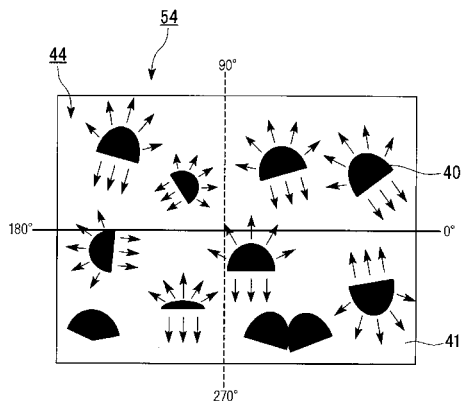
【図 10】



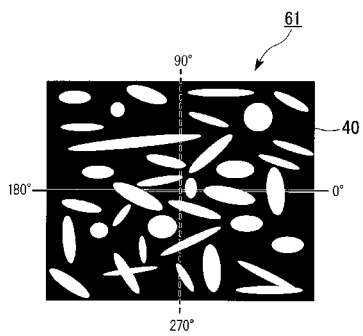
【図 1 1 A】



【図 1 1 B】



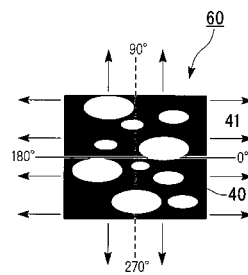
【図 1 3 A】



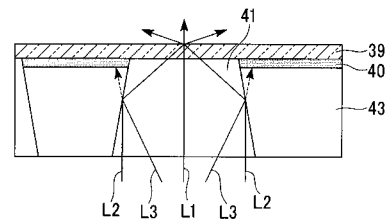
【図 1 3 B】



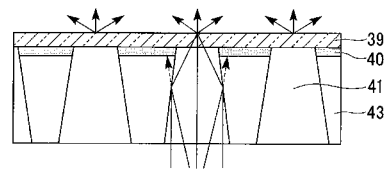
【図 1 2 A】



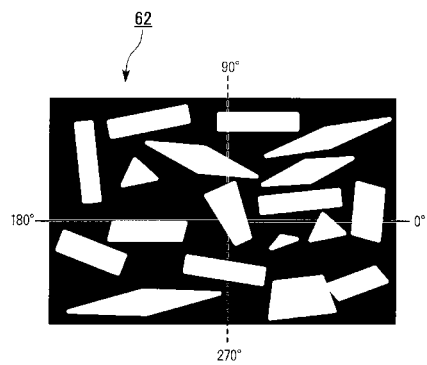
【図 1 2 B】



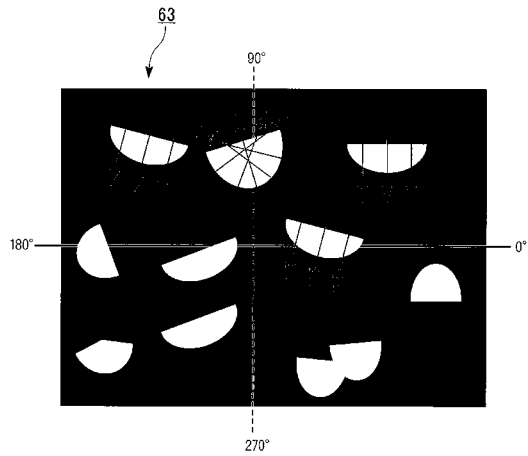
【図 1 2 C】



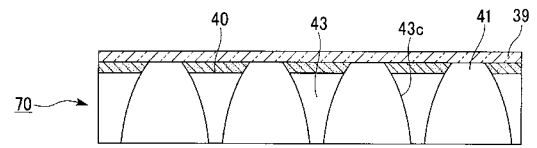
【図 1 4】



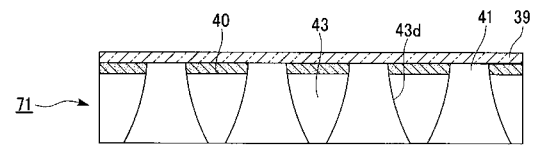
【図 1 5】



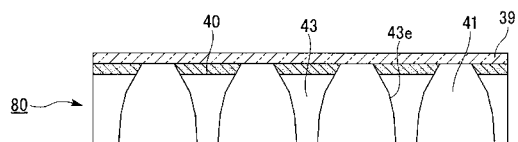
【図 1 6 A】



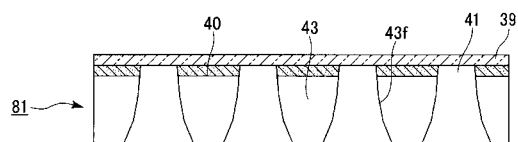
【図 1 6 B】



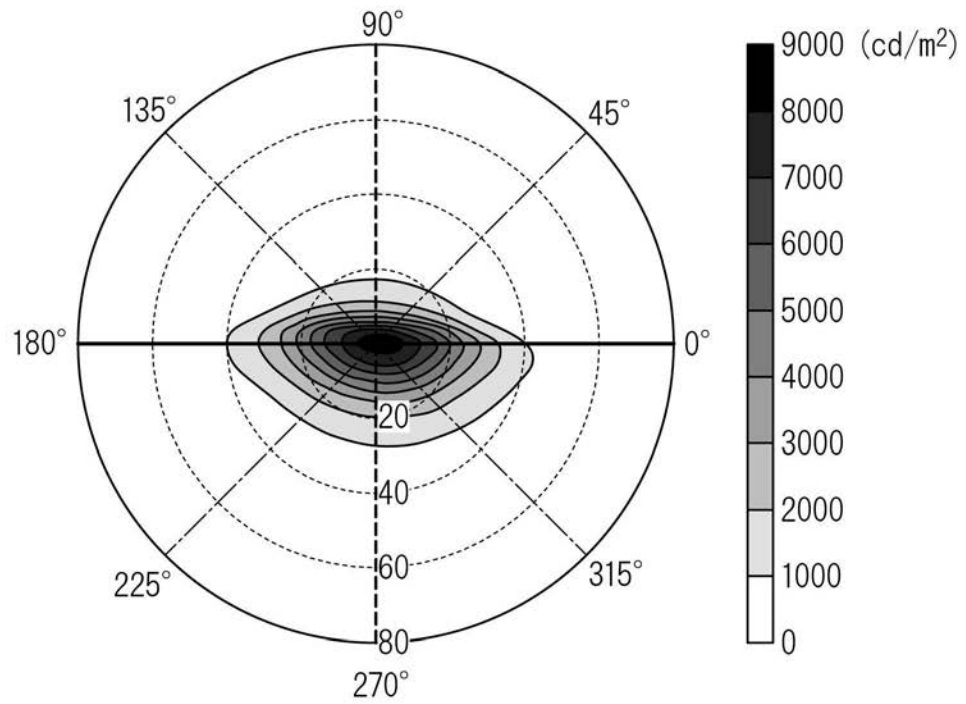
【図 1 7 A】



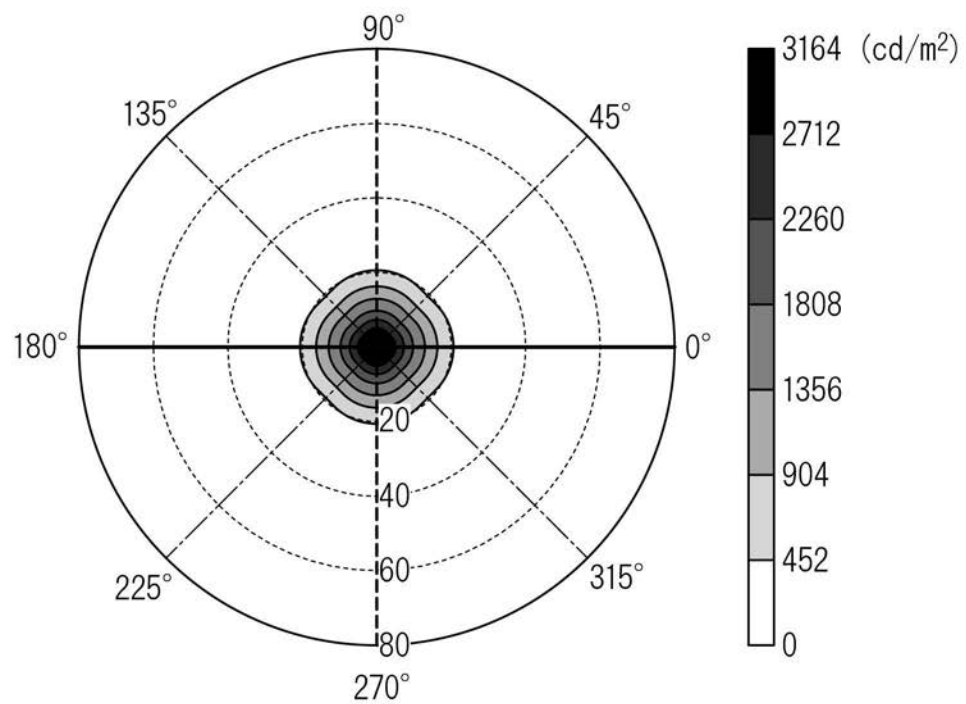
【図 1 7 B】



【図 6 A】



【図 8 B】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/083412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/1335, G02B5/00, G02B5/02, G09F9/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-504691 A (3M Innovative Properties Co.),	1-3, 5, 13, 15-18
Y	04 February 2003 (04.02.2003), claims; paragraphs [0019], [0041] to [0077], [0086]; fig. 4A to 4B, 7A to 14, 17 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A & MX PA01013459 A	4, 6
X	WO 2010/143335 A1 (Sharp Corp.), 16 December 2010 (16.12.2010),	1, 7-8, 10-11, 14-18
Y	paragraphs [0023] to [0024], [0080] to [0100]; fig. 1, 7, 10 (Family: none)	9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 January, 2013 (31.01.13)Date of mailing of the international search report
12 February, 2013 (12.02.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/083412

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2004-516525 A (3M Innovative Properties Co.), 03 June 2004 (03.06.2004), paragraphs [0003] to [0035]; fig. 1(a) to 2(c), 6 & US 2002/0080484 A1 & EP 1346258 A & WO 2002/052341 A1 & CA 2432069 A & CN 1483156 A & MX PA03005824 A	7-8,10,12,17 9
Y	JP 2010-256869 A (Asahi Kasei Corp.), 11 November 2010 (11.11.2010), paragraph [0120]; fig. 18 & WO 2010/104051 A1 & TW 201044022 A	4,6,9

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 8 3 4 1 2													
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02B5/02(2006.01)i, G09F9/00(2006.01)i															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G02F1/1335, G02B5/00, G02B5/02, G09F9/00															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1 9 2 2 - 1 9 9 6 年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1 9 7 1 - 2 0 1 3 年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1 9 9 6 - 2 0 1 3 年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1 9 9 4 - 2 0 1 3 年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年	日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年	日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年	日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年				
日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年														
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年														
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年														
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年														
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）															
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2003-604691 A（スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー）2003.02.04, 特許請求の範囲, 段落【0019】, 【0041】 - 【0077】, 【0086】, 図 4A-4B, 7A-14, 17 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A & MX PA01013459 A</td> <td>1-3, 5, 13, 15-18 4, 6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2010/143335 A1（シャープ株式会社）2010.12.16, 段落【0023】 - 【0024】, 【0080】 - 【0100】, 図 1, 7, 10（ファミリーなし）</td> <td>1, 7-8, 10-11, 14-18 9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X	JP 2003-604691 A（スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー）2003.02.04, 特許請求の範囲, 段落【0019】, 【0041】 - 【0077】, 【0086】, 図 4A-4B, 7A-14, 17 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A & MX PA01013459 A	1-3, 5, 13, 15-18 4, 6	X	WO 2010/143335 A1（シャープ株式会社）2010.12.16, 段落【0023】 - 【0024】, 【0080】 - 【0100】, 図 1, 7, 10（ファミリーなし）	1, 7-8, 10-11, 14-18 9	Y		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号													
X	JP 2003-604691 A（スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー）2003.02.04, 特許請求の範囲, 段落【0019】, 【0041】 - 【0077】, 【0086】, 図 4A-4B, 7A-14, 17 & US 6417966 B1 & EP 1200875 A & WO 2001/004701 A1 & AU 1731700 A & CA 2376812 A & CN 1378660 A & MX PA01013459 A	1-3, 5, 13, 15-18 4, 6													
X	WO 2010/143335 A1（シャープ株式会社）2010.12.16, 段落【0023】 - 【0024】, 【0080】 - 【0100】, 図 1, 7, 10（ファミリーなし）	1, 7-8, 10-11, 14-18 9													
Y															
☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。		☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。													
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献													
国際調査を完了した日 3 1 . 0 1 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 1 2 . 0 2 . 2 0 1 3													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 清水 督史 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 5	2 L 3 6 1 0												

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 2 / 0 8 3 4 1 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2004-516525 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カ ンパニー) 2004. 06. 03, 段落【0003】 - 【0035】, 図 1 (a)-2 (c), 6 &	7-8, 10, 12, 17
Y	US 2002/0080484 A1 & EP 1346258 A & WO 2002/052341 A1 & CA 2432069 A & CN 1483156 A & MX PA03005824 A	9
Y	JP 2010-256869 A (旭化成株式会社) 2010. 11. 11, 段落【0120】, 図 18 & WO 2010/104051 A1 & TW 201044022 A	4, 6, 9

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 菅野 透

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 山本 恵美

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 前田 強

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H042 BA01 BA12 BA15 BA20

2H191 FA40X FA43X FA44X FC10 LA25

5G435 AA02 AA03 BB04 BB05 BB06 BB12 DD11 FF13 GG11 HH05

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示装置，光控膜，显示装置		
公开(公告)号	JPWO2013099839A1	公开(公告)日	2015-05-07
申请号	JP2013551691	申请日	2012-12-25
[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	菅野透 山本惠美 前田強		
发明人	菅野 透 山本 惠美 前田 強		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/02 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/133504 G02B5/02 G02B5/0257		
FI分类号	G02F1/1335 G02B5/02.B G09F9/00.313		
F-TERM分类号	2H042/BA01 2H042/BA12 2H042/BA15 2H042/BA20 2H191/FA40X 2H191/FA43X 2H191/FA44X 2H191/FC10 2H191/LA25 5G435/AA02 5G435/AA03 5G435/BB04 5G435/BB05 5G435/BB06 5G435/ /BB12 5G435/DD11 5G435/FF13 5G435/GG11 5G435/HH05		
代理人(译)	三木雅夫 野村 进 西泽 和纯		
优先权	2011284848 2011-12-27 JP		
其他公开文献	JP5916245B2 JPWO2013099839A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在包括利用全反射的光控膜，液晶面板和定向背光的液晶显示装置中，光控膜包括透明基材，光阻挡层和光漫射部分。光漫射部分在靠近透明基材的一侧具有光输出端表面，并且在与透明基材相对的一侧具有光输入端表面，光输入端表面具有比光输出端表面更大的面积。光漫射部分的膜厚度大于光阻挡层的厚度。折射率小于光漫射部分的材料存在于由光漫射部分限定的腔中，并且膜各向异性地漫射光。

