

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4442836号
(P4442836)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int. Cl.		F I			
G02B	5/04	(2006.01)	G02B	5/04	Z
G02B	5/02	(2006.01)	G02B	5/02	C
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	336J
F21V	8/00	(2006.01)	F21V	8/00	601A

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-25366 (P2000-25366)	(73) 特許権者	000003964
(22) 出願日	平成12年2月2日(2000.2.2)		日東電工株式会社
(65) 公開番号	特開2001-215312 (P2001-215312A)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(43) 公開日	平成13年8月10日(2001.8.10)	(74) 代理人	100115255
審査請求日	平成18年11月6日(2006.11.6)		弁理士 辻丸 光一郎
		(74) 代理人	100129137
			弁理士 中山 ゆみ
		(74) 代理人	100146064
			弁理士 吉田 玲子
		(74) 代理人	100154081
			弁理士 伊佐治 創
		(74) 代理人	100088007
			弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

透明フィルムの片面に粘着層を有し、他面にフィルム面に対する傾斜角が35～48度で略一定方向を向く光路変換斜面と前記光路変換斜面間に設けられた平坦面とを具備する溝構造の複数を有すると共に、その溝構造形成面が、前記平坦面に沿って貼付された平坦かつ透明なカバーフィルムで被覆されてなり、かつそのカバーフィルムの前記溝構造形成面と反対側に少なくとも反射防止層と防汚層を有することを特徴とする光学フィルム。

【請求項2】

請求項1において、略一定方向を向く光路変換斜面がその一面を基準にそれとは反対方向を向く面を含む状態で2面以上ある光学フィルム。

【請求項3】

請求項1又は2において、カバーフィルムが反射防止層の内側に防眩層を有し、粘着層が剥離シートでカバーされた光学フィルム。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか一項において、光路変換斜面のフィルム面に対する傾斜角が38～45度である光学フィルム。

【請求項5】

請求項1から4のいずれか一項において、前記平坦面のフィルム面に対する傾斜角が5度以下であり、前記平坦面をフィルム片面における占有面積に基づいて当該傾斜角が35度以上の斜面の5倍以上有する光学フィルム。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項において、溝構造が断面略二等辺三角形又はそれ以外の断面略三角形あるいは断面略四角形のものである光学フィルム。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項において、溝構造がフィルム的一端から他端にわたる連続溝、又は深さの 5 倍以上の長さを有してその長さ方向に光路変換斜面を有する不連続溝からなる光学フィルム。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項において、光路変換斜面の稜線が透明フィルムの一辺に対して平行な又は ± 30 度以内で傾斜する光学フィルム。

10

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれか一項において、粘着層が光拡散型のものである光学フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、側面方向よりの入射光を効率よく視認方向に光路変換して薄型軽量で明るくて見易い表示の液晶表示装置を形成しうる防汚性に優れた光学フィルムに関する。

【0002】

【発明の背景】

携帯パソコンや携帯電話等の小型軽量化などを目的に反射型液晶表示装置の更なる薄型軽量化が求められる中、従来のサイドライト型導光板によるフロントライトを設けたものでは、光伝送の必要上 1mm 厚以上の導光板を要してその薄型軽量化が困難となっている。また半透過型反射板を用いてバックライト式の点灯・外光両用型の液晶表示装置とした場合にもサイドライト型導光板による必要厚の点では同様である。

20

【0003】

前記に加えて半透過型反射板を用いたバックライト式の場合には、半透過型反射板の付加で更に嵩高重量化し、半透過型反射板を介した透過光と反射光への分散で点灯モードでの視認を暗くし、外光モードでも視認を暗くしてその明るさが高反射率の反射層による反射専用のものに及びにくい問題点があった。

30

【0004】

【発明の技術的課題】

本発明は、側面方向よりの入射光を効率よく視認方向に光路変換して薄型軽量で明るくて見易い表示の液晶表示装置を形成しうる光学フィルムの開発を課題とする。

【0005】

【課題の解決手段】

本発明は、透明フィルムの片面に粘着層を有し、他面にフィルム面に対する傾斜角が $35 \sim 48$ 度で略一定方向を向く光路変換斜面と前記光路変換斜面間に設けられた平坦面とを具備する溝構造の複数を有すると共に、その溝構造形成面が、前記平坦面に沿って貼付された平坦かつ透明なカバーフィルムで被覆されてなり、かつそのカバーフィルムの前記溝構造形成面と反対側に少なくとも反射防止層と防汚層を有することを特徴とする光学フィルムを提供するものである。

40

【0006】

【発明の効果】

本発明の光学フィルムによれば、それを側面に照明装置を有する液晶表示パネルの視認面に沿わせて配置することにより、前記側面からの入射光ないしその伝送光を光学フィルムの光路変換斜面を介し液晶表示パネルの視認方向に効率よく光路変換して液晶表示に利用でき、薄さと軽量性に優れ明るくて表示品位の良好な液晶表示装置を形成することができる。また光路変換斜面間に平坦面部分を設けることで外光を効率よく入射させることができその入射光を前記の光路変換光と同様に反射層を介し反射させて液晶表示に利用でき

50

、点灯モードに加えて外光モードも付加できて薄さと軽量性に優れ明るくて表示品位の良好な点灯・外光両用型の液晶表示装置を形成することができる。

【0007】

前記の効果は主に斜面反射による光路制御式の光学フィルムとしたことによる。すなわち光路変換斜面を介して側面からの入射光ないしその伝送光を反射させることで指向性よく光路変換できて点灯モードでの良視認が達成されると共に、光路変換斜面間に容易に平坦面を配置できてその平坦面を介し外光を透過させて十分な外光入射を確保でき外光モードでの良視認も達成される。散乱シート等による粗面を介した散乱反射方式では前記効果の達成は困難である。ちなみに特開平5 - 158033号公報では液晶表示パネルの側面より照明光を入射させて視認側セル基板で全反射させその反射光を粗面型の反射板で散乱させて表示に利用する反射型液晶表示装置を教示する。

10

【0008】

しかし前記の場合、表示に利用できる光は、散乱で全反射条件から外れてパネルより出射する光であり、一般に散乱光は正反射方向をピークとする正規分布を示すことから(第20回液晶討論会講演予稿集3 G510、東北大学;内田等)、前記の表示光は、正面(垂直)方向より大きく傾斜した光で表示に有効利用しにくく正面方向では暗い表示となる。さりとて粗面型反射板による拡散性を強くしてもパネル内に閉じ込められて出射できない光量が増大し、やはり暗い表示となる。

【0009】

一方、本発明による斜面反射による光路制御式の光学フィルムでは、ピークを示す正反射方向の光の利用を主体とし、その反射光の光路を制御するものであることから表示に有利な指向性、就中、正面方向の指向性を容易にもたせることができ反射モードにても明るい表示を達成することができる。またカバーフィルムを介し光路変換斜面を保護して溝内に汚れが詰まりにくく防汚層を介し汚染を容易に払拭除去できて前記した光路変換機能を長期に持続させることができ、フロント式にても有利に用いることができる。

20

【0010】

【発明の実施形態】

本発明による光学フィルムは、透明フィルムの片面に粘着層を有し、他面にフィルム面に対する傾斜角が35~48度で略一定方向を向く光路変換斜面と前記光路変換斜面間に設けられた平坦面とを具備する溝構造の複数を有すると共に、その溝構造形成面が、前記平坦面に沿って貼付された平坦かつ透明なカバーフィルムで被覆されてなり、かつそのカバーフィルムの前記溝構造形成面と反対側に少なくとも反射防止層と防汚層を有するものからなる。その例を図1(a)~(c)に示した。1が光学フィルムで、11が透明フィルム、12が粘着層、13が光路変換斜面A1を具備する溝構造Aの複数を有する層すなわち光路変換手段Aの繰り返し構造層、14がカバーフィルム、15が反射防止層、16が防汚層であり、17は剥離シート、18は防眩層である。なお光路変換手段Aの繰り返し構造は、透明フィルム11と同体に形成されていてもよい。

30

【0011】

光学フィルム1は、図2に例示した如く側面に照明装置5を有する液晶表示パネル2の視認面に沿う方向に配置し、前記照明装置による側面方向からの入射光ないしその伝送光を矢印の如く光路変換斜面A1を介し反射させ透明フィルム11の当該斜面を有しない面側に、従って液晶表示パネルの視認方向に光路変換して透明フィルムより出射させ、その出射光を液晶表示パネル等の照明光(表示光)として利用できるようにすることを目的とする。

40

【0012】

透明フィルム11は、照明装置等を介して入射させる光の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成しうる。ちなみに可視光域では例えばアクリル系樹脂やポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂やノルボルネン系樹脂、ポリエステル系樹脂やポリエーテルスルホン系樹脂、ポリアミド系樹脂やポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂やポリエーテル系樹脂、ポリ塩化ビニルやスチレン系樹脂等で代表される透明樹脂、あるいは

50

アクリル系やウレタン系、アクリルウレタン系やエポキシ系、シリコン系等の熱や紫外線、電子線等の放射線で重合処理しうる硬化型樹脂などがあげられる。就中、複屈折を示さないか複屈折の小さい材料を用いることが好ましい。また接着処理にて透明フィルムに内部応力が発生する場合があります、かかる内部応力による位相差の発生を防止する点よりは光弾性係数の小さい材料を用いることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

輝度ムラや色ムラを抑制して表示ムラの少ない液晶表示装置を形成する点より好ましく用いる透明フィルムは、前記の如く面内の平均位相差が小さいもの、就中30nm以下のものである。すなわち図2に例示した如く小さい位相差の透明フィルム11とすることにより偏光板31等を介した直線偏光が入射した場合にその偏光状態を良好に維持できて表示品位の低下防止に有利である。ちなみに通例のポリエステルフィルム等では約2000nmの位相差を示すが、位相差の大きいフィルムでは偏光板等を介した直線偏光が入射した場合に位相差の影響で入射角や反射角によっては色変化で虹色化したり、偏光状態が変化して伝送効率や出射効率が低下したりして輝度ムラや色ムラ等の表示ムラを生じやすくなる。表示ムラ防止の点より透明フィルムにおける面内の好ましい平均位相差は、20nm以下、就中15nm以下、特に10nm以下であり、その位相差の場所毎のバラツキが可及的に小さいものがより好ましい。

10

【 0 0 1 4 】

また伝送光の透明フィルムへの入射角が45度を超えやすいことを考慮すると透明フィルムの厚さ方向の平均位相差も前記した面内の平均位相差と同様に影響しやすく、表示ムラ防止等の点よりその厚さ方向の平均位相差は50nm以下、就中30nm以下、特に20nm以下であることが好ましい。かかる低位相差の透明フィルムの形成は、例えば既成のフィルムを焼鈍処理する方式等にて内部の光学歪みを除去する方式などの適宜な方式にて行いうる。

20

【 0 0 1 5 】

透明フィルムの好ましい形成方式は、キャスト方式にて位相差の小さいものを形成する方式である。なお透明フィルムにおける前記の位相差条件は、光学フィルムの表示に利用する範囲で満足されればよく、光学フィルムの全面で満足される必要はない。また当該位相差は、可視域の光、特に波長550nmの光に基づくものであることが好ましい。透明フィルム11は、位相差制御等を目的に同種又は異種の樹脂からなる2層以上の重畳体として形成されていてもよく、図例の如く1種の材料による一体的単層物として形成されている必要はない。透明フィルムの厚さは、適宜に決定しうるが一般には薄型化などの点より300 μ m以下、就中5~200 μ m、特に10~100 μ mとされる。

30

【 0 0 1 6 】

透明フィルム11は、前記した目的を達成する点より図1に例示した如く側面方向からの入射光ないしその伝送光を所定方向に反射して光路変換する斜面A1をフィルムの片面に有するものとされる。その場合、本発明にては光路変換を介して正面方向への指向性に優れた照明光を得る点より図1に示した如く、フィルム面A4に対する傾斜角が35~48度で、略一定方向を向く光路変換斜面A1を具備する溝構造(凹部)からなる光路変換手段Aの繰り返し構造を有するものとされる。

40

【 0 0 1 7 】

前記した光路変換手段Aの例を図1(a)~(c)に示した。その(a)、(b)では光路変換手段Aが断面略三角形のものからなり、(c)では断面略四角形のものからなる。また(a)では二等辺三角形による2面の光路変換斜面A1を有し、(b)では光路変換斜面A1と傾斜角が斜面A1よりも大きい急斜面A2を有する光路変換手段Aからなる。一方、(c)では2面の光路変換斜面A1と平坦面A3を有する光路変換手段Aからなる。

【 0 0 1 8 】

前記した例のように光路変換手段は、等辺面ないし同じ傾斜角の斜面からなる凹部にて形成できるし、光路変換斜面と急斜面又は緩斜面ないし傾斜角が相違する斜面からなる凹

50

部にて形成でき、その斜面形態は光を入射させる側面方向の数や位置にて適宜に決定することができる。従って短辺の光路変換斜面 A 1 と長辺の緩斜面、就中フィルム面に対する傾斜角が 10 度以下の斜面を単位とする光路変換手段 A が隣接連続状態の繰返し構造として形成されたものであってもよい。

【0019】

上記した正面方向への指向性等の特性を達成する点などより好ましい光学フィルムは、光路変換斜面 A 1 が向く略一定方向を光が入射する側面方向と対面する方向としたものである。従って光学フィルムの 2 側面以上の側面方向から光を入射させる場合には、その数と位置に対応して光路変換斜面 A 1 を有する光学フィルムとしたものが好ましく用いられる。

10

【0020】

ちなみに光学フィルムの対向する 2 側面を光が入射する側面方向とする場合には、図 1 (a) の如き断面略二等辺三角形からなる光路変換手段 A による 2 面の光路変換斜面 A 1 や、図 1 (c) の如き断面略台形ないし四角形からなる光路変換手段 A による 2 面の光路変換斜面 A 1 をその稜線が前記側面方向に沿う方向となる状態で有するものの如く、略一定方向を向く光路変換斜面がその一面を基準にそれとは反対方向を向く面を含む状態で 2 面以上有する光学フィルム 1 が好ましく用いられる。なお光路変換斜面 A 1 は、その稜線が光学フィルムの縦横の隣接 2 側面に沿う方向や、さらには対向及び縦横を含む 3 側面以上に沿う方向に形成されていてもよい。

【0021】

上記したように光路変換斜面 A 1 は、側面方向よりの入射光ないしその伝送光の内、その面 A 1 に入射する光を反射して光路変換する役割をする。その場合、図 1 (a) に例示の如く光路変換斜面 A 1 のフィルム面に対する傾斜角を 35 ~ 48 度とすることにより側面方向よりの入射光ないしその伝送光をフィルム面に対し垂直性よく光路変換して正面への指向性に優れる照明光を効率よく得ることができる。

20

【0022】

前記の傾斜角が 35 度未満では反射光の光路が正面方向より 30 度以上の方向に大きくずれて表示に有効利用しにくく正面方向の輝度に乏しくなり、48 度を超えると側面方向よりの入射光ないしその伝送光を全反射させる条件から外れて光路変換斜面よりの漏れ光が多くなり側面方向よりの入射光の光利用効率に乏しくなる。正面への指向性に優れる光路変換や漏れ光の抑制等の点より光路変換斜面 A 1 の好ましい傾斜角は、伝送光のスネルの法則による屈折に基づく全反射条件などを考慮して 38 ~ 45 度、就中 40 ~ 44 度である。

30

【0023】

上記の光路変換斜面 A 1 を具備する光路変換手段 A は、光学フィルムの薄型化を目的に繰返し構造として形成される。その場合、側面方向からの入射光を後方に反射し対向側面に効率よく伝送して光学フィルム全面で可及的に均一に発光させる点よりは、フィルム面に対する傾斜角が 5 度以下、就中 4 度以下、特に 3 度以下の緩斜面ないし図 1 に例示の如く当該傾斜角が略 0 度の面 A 3 やフィルム面 A 4 からなる平坦面を含む構造とする。従って図 1 (b) に例示の急斜面 A 2 を含む光路変換手段 A では、その急斜面の角度を 35 度以上、就中 50 度以上、特に 60 度以上としてフィルム面 A 4 の幅を広くできる構造とすることが好ましい。

40

【0024】

また前記の平坦面は、図 2 の例の如く光学フィルム 1 を反射型の液晶表示パネル 2 のフロントに配置した場合や、光学フィルムの背面側に反射層を設けてバックに配置した場合に、点灯モードによる表示光の透過部分や、外光の入射部分及びその入射光の反射層 2 2 を介した反射光の透過部分として機能させることができ、これにより照明装置による点灯モードや外光による外光モードでの表示を可能として点灯・外光両用型の液晶表示装置の形成を可能とする。

【0025】

50

前記において明るい表示を得る点よりは、フィルム面に対する傾斜角が5度以下の緩斜面や平坦面A3、A4の占有面積ないし幅を光路変換手段Aを形成したフィルム片面に基づいて当該傾斜角が35度以上の斜面A1やA2によるその5倍以上、就中8倍以上、特に10倍以上とすることが好ましい。これは前記した外光の入射効率や反射層を介した反射光の透過効率の向上を目的とする。

【0026】

光路変換手段Aは、その稜線が光が入射する側面方向に平行又は傾斜状態で沿うように設けられるがその場合、光路変換手段Aは透明フィルム的一端から他端にわたり連続して形成されていてもよいし、断続的に不連続に形成されていてもよい。不連続に形成する場合、伝送光の入射効率や光路変換効率などの点よりその溝構造の側面方向に沿う方向の長さを深さの5倍以上とすることが好ましく、また光学フィルム上での均一発光化の点より前記長さを500 μm 以下、就中10~480 μm 、特に50~450 μm とすることが好ましい。

10

【0027】

光路変換手段Aを形成する斜面は、直線面や屈折面や湾曲面等の適宜な面形態に形成されてよく、光路変換手段Aの断面形状やそれを介した光路変換斜面A1の繰返しピッチについては特に限定はない。光路変換斜面A1が点灯モードでの輝度決定要因となることより光学フィルム上での発光の均一性や、点灯・外光両用型では外光モードでの発光の均一性などに応じて適宜に決定でき、その分布密度にて光路変換光量を制御することができる。

20

【0028】

従って斜面A1、2の傾斜角等がシートの全面で一定な形状であってもよいし、吸収ロスや先の光路変換による伝送光の減衰に対処して光学フィルム上での発光の均一化を図ることを目的に、光が入射する側の側面から遠離するほど光路変換手段Aを大きくしてもよい。また一定ピッチの光路変換手段Aとすることもできる。

【0029】

さらに光が入射する側の側面から遠離するほど徐々にピッチを狭くして光路変換手段Aの分布密度を多くしたものとすることもできし、ランダムピッチにて光学フィルム上での発光の均一化を図ることもできる。ランダムピッチは、画素との干渉によるモアレの防止の点よりも有利である。よって光路変換手段Aは、ピッチに加えて形状等も異なる溝構造の組合せからなってもよい。

30

【0030】

光路変換斜面A1が液晶表示パネルの画素とオーバーラップすると表示光の透過不足で不自然な表示となることがあり、それを防止する点などよりはそのオーバーラップ面積を可及的に小さくして平坦面A3、4を介した十分な光透過率を確保することが好ましい。かかる点より液晶表示パネルの画素ピッチが一般に100~300 μm であることも考慮して光路変換斜面A1は、そのフィルム面に対する投影幅に基づいて40 μm 以下、就中3~20 μm 、特に5~15 μm となるように形成することが好ましい。かかる投影幅は、一般に蛍光管のコヒーレント長が20 μm 程度とされている点などより回折による表示品位の低下を防止する点よりも好ましい。

40

【0031】

一方、前記の点よりは光路変換斜面A1の間隔の大きいことが好ましいが、他方で光路変換斜面は上記したように側面方向よりの入射光の光路変換による実質的な照明光形成の機能部分であるから、その間隔が広すぎると点灯時の照明が疎となって不自然な表示となる場合がありそれらを鑑みた場合、光路変換斜面A1の繰返しピッチは、5mm以下、就中20 μm ~3mm、特に50 μm ~2mmとすることが好ましい。

【0032】

また光路変換手段の繰返し構造と液晶表示パネルの画素が干渉してモアレを生じる場合がある。モアレの防止は、その繰返し構造のピッチ調節で行いうるが、上記したように繰返し構造のピッチには好ましい範囲がある。従ってそのピッチ範囲でモアレが生じる場合の

50

解決策が問題となる。本発明においては、画素に対して溝構造を交差状態で配列しうるように溝構造の稜線を側面方向に対し傾斜する状態に形成してモアレを防止する方式が好ましい。

【0033】

前記の場合、側面方向に対する傾斜角が大きすぎると光路変換斜面A1を介した反射に偏向を生じて光路変換の方向に大きな偏りが発生し表示品位の低下原因となりやすいことから、その稜線の側面方向に対する傾斜角は、 ± 30 度以内、就中 ± 25 度以内、 ± 20 度以内とすることが好ましい。なお \pm の符号は側面方向を基準とした稜線の傾斜方向を意味する。液晶表示パネルの解像度が低くてモアレを生じない場合やモアレを無視しうる場合には、かかる稜線は側面方向に平行なほど好ましい。

10

【0034】

光路変換手段を有する透明フィルムは、例えば熱可塑性樹脂を所定の形状を形成しうる金型に加熱下に押付て形状を転写する方法、加熱溶融させた熱可塑性樹脂あるいは熱や溶媒を介して流動化させた樹脂を所定の形状に成形しうる金型に充填する方法、熱や紫外線、あるいは電子線等の放射線で重合処理しうる液状樹脂を所定の形状を形成しうる型に充填ないし流延して重合処理する方法などの適宜な方法で形成することができる。

【0035】

光路変換手段を有する透明フィルムの好ましい形成方法は例えば、透明フィルムの片面に紫外線ないし放射線等で重合処理しうる硬化型樹脂を塗工し、その塗工層を金型の所定溝構造の形成面に密着させて紫外線や放射線等の照射により硬化処理した後、金型よりその透明フィルムを剥離回収する方法の如く、所定の溝構造を有する金型を介して透明フィルムの片面に光路変換斜面を具備する溝構造の繰り返し構造を付加する方法である。

20

【0036】

前記の如く光路変換手段を有する透明フィルムは、光路変換手段を有する状態に一体成形して得ることもできるし、図例の如く透明フィルム11の片面に光路変換手段の形成層13を付加する方法にて得ることができる。後者の場合、付加する光路変換手段の形成層13と透明フィルム11の屈折率差が大きいと界面反射等にて出射効率が大きく低下する場合があります、それを防止する点より透明フィルムと光路変換手段の形成層との屈折率差を可及的に小さくすることが好ましい。

【0037】

前記の特に好ましい屈折率差は、 0.10 以内、就中 0.05 以内である。またその場合、透明フィルムよりも付加する光路変換手段の形成層の屈折率を高くすることが出射効率の点より好ましい。なお光路変換手段の形成層は、上記の透明フィルムに準じ、照明装置等を介して入射させる光の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成することができる。

30

【0038】

光学フィルムは、図1の例の如く透明フィルム11の溝構造Aを有しない面に粘着層12を設けたものとされる。かかる粘着層は、液晶表示パネル等の支持部材に光学フィルムを接着するためのものであり粘着層を介した接着処理は、光路変換手段Aの光路変換斜面A1を介した反射効率、ひいては側面方向よりの入射光の有効利用による輝度向上などを目的とする。

40

【0039】

粘着層の形成には、ゴム系やアクリル系、ビニルアルキルエーテル系やシリコン系、ポリエステル系やポリウレタン系、ポリエーテル系やポリアミド系、スチレン系などの適宜なポリマーをベースポリマーとする粘着剤などを用いる。就中アクリル酸ないしメタクリル酸のアルキルエステルを主体とするポリマーをベースポリマーとするアクリル系粘着剤の如く透明性や耐候性や耐熱性に優れるものが好ましく用いられる。

【0040】

前記において本発明では屈折率差による界面反射で光が光学フィルム内に閉じ込められて出射できなくなることを防止し、出射できずに損失となる光量を抑制する点より、透明フ

50

ィルムとの屈折率差が0.12以内、就中0.10以内、特に0.05以内の粘着層が好ましく用いられる。また粘着層は、それに例えばシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化錫や酸化インジウム、酸化カドミウムや酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系粒子や、架橋又は未架橋ポリマー等の有機系粒子などの適宜な透明粒子を1種又は2種以上含有させて光拡散型のものとすることもできる。

【0041】

なお粘着層に対してはそれを実用に供するまでの間、異物の混入等の防止を目的に図1の例の如く剥離シート17を仮着してカバーしておくことが好ましい。さらに前記と同様の理由で粘着層を接着する前記液晶表示パネル等の支持部材との屈折率差も0.15以内、就中0.10以内、特に0.05以内であることが好ましい。

10

【0042】

光学フィルムは、光路変換斜面の保護、特に汚染防止を目的に図例の如く透明フィルム11の溝構造形成面13を透明なカバーフィルム14にて被覆したものとされる。溝構造に汚れが詰まると上記した光路変換機能が低下し、汚染を払拭する際にも溝内に汚れが詰まりやすい。カバーフィルムは、照明装置等を介して入射させる光の波長域に応じそれに透明性を示す適宜な材料にて形成することができ、上記した透明フィルムに準じうる。

【0043】

図例の如くカバーフィルム14の外側には反射防止層15と防汚層16が少なくとも設けられる。反射防止層は、視認を阻害する外光の表面反射の抑制を目的とし、例えば蒸着方式による誘電体の多層膜の如き干渉性の蒸着膜を形成する方式、ディッピング方式やスプレー方式等を含む適宜な塗工方式にて低屈折率膜を形成する方式などの適宜な方式にて形成することができる。

20

【0044】

一方、防汚層は、指紋等の汚染を付着しにくくし、また付着汚染を払拭除去しやすくして反射防止層等の機能保護などを目的とし従って通例、図例の如く最表面に設けられる。防汚層についても例えばフッ素含有樹脂等の表面エネルギーの小さい材料による塗工膜などとして適宜に形成することができる。

【0045】

前記において溝構造に反射防止層を直接設けても汚染問題は解消しないし、反射防止層や防汚層を塗工方式にて溝構造に直接形成すると凹部に溜まりを生じて溝形状が変化し上記した光路変換機能が阻害されやすいが、本発明ではカバーフィルムにて溝構造が防御されてかかる問題の誘発を防止することができる。

30

【0046】

カバーフィルムの外側には更に図1(c)に例示の如く必要に応じて防眩層(ノングレア層)18などの適宜な層を設けることもできる。防眩層は、外光を散乱反射させて外光の映込みによる視認阻害の防止等を目的とし、反射防止層と組合せることで視認性を効果的に向上させることができる。防眩層も例えばサンドブラスト方式やエンボス加工方式等の粗面化方式、シリカ等の透明粒子の配合方式などの種々の方式で表面を微細凹凸構造化した樹脂層などとして適宜に形成することができる。

【0047】

前記した反射防止層や防汚層、防眩層等は、溝構造の形成面に接着したカバーフィルムに対して後付加方式で設けることもできるし、予めカバーフィルムに設けてそのフィルムを溝構造の形成面に接着して設けることもできる。なお図1(c)の如く防眩層18を設ける場合、その位置は反射防止層15の内側とすることが視認性の向上等の点より有利である。その場合、防眩層をウレタンアクリル系紫外線硬化型樹脂の如きカバーフィルムよりも硬質の樹脂で形成することによりハードコート性を付加することができ、また反射防止層の密着力を向上させることができる。さらに高屈折率、就中、屈折率が1.55以上の樹脂による防眩層とすることにより反射防止層の効果を向上させることができる。

40

【0048】

本発明による光学フィルムは、照明装置等による側面方向からの入射光ないしその伝送光

50

を光路変換斜面を介し視認に有利な垂直性に優れる方向に光路変換して光利用効率よく出射し、また外光に対しても良好な透過性を示し、図2に例示した如く1又は2以上の側面に照明装置5を配置した液晶表示パネル2の視認背面側(バック)や視認側(フロント)に配置して明るくて見やすい透過型や低消費電力性に優れる点灯・外光両用型の液晶表示装置などの種々の装置を形成することができる。

【0049】

ちなみに図2の例ではフロント式の液晶表示装置を示しており、これによれば照明装置を介した側面方向よりの入射光の殆どが液晶表示パネルにおける各層の厚さ比に基づいてその上下のセル基板21、28を介し屈折の法則による反射を介して後方に伝送され、視認側に配置した光学フィルム1の光路変換斜面A1に入射した光が効率よく視認背面方向に光路変換され、他の光は全反射にて後方に伝送されて後方における光路変換斜面A1に入射し効率よく視認背面方向に光路変換されて液晶セル内に設けた反射層22で反射され、その反射による反転光が光学フィルムの平坦面A4より出射して明るさに優れる表示を達成することができる。

10

【0050】

前記において液晶表示パネル2としては、少なくとも液晶セルを有する適宜な透過型や反射型のもの、すなわち図例の如くセル基板21、28の間にシール材24を介し液晶25を封入してなる液晶セルを少なくとも有して、光学フィルム1を配置した側からの入射光を液晶等による制御を介し表示光として他方側あるいは反射層を介した反転により入射側から出射するものを用いることができ、その種類について特に限定はない。

20

【0051】

ちなみに前記した液晶セルの具体例としては、TN液晶セルやSTN液晶セル、IPS液晶セルやHAN液晶セル、OCB液晶セルやVA液晶セルの如きツイスト系や非ツイスト系、ゲストホスト系や強誘電性液晶系の液晶セル、あるいは光拡散型の液晶セルなどがあげられ、液晶の駆動方式も例えばアクティブマトリクス方式やパッシブマトリクス方式などの適宜なものであってよい。その液晶の駆動は通例、図2に例示の如く一对のセル基板21、28の内側に設けた透明電極27あるいは反射型の電極22を介して行われる。

【0052】

セル基板については、ガラスや樹脂などから適宜な基板を用いることができ、就中、表示品位等の点より視認側の基板は光学的に等方性の材料からなるものが好ましい。また輝度や表示品位の向上等の点より青ガラス板に対する無アルカリガラス板の如く視認側の基板は無色透明性に優れるものが好ましく、さらに軽量性等の点よりは樹脂基板が好ましい。セル基板の厚さについては、特に限定はなく液晶の封入強度などに応じて適宜に決定する。一般には光伝送効率と薄型軽量性のバランスなどの点より10 μ m~5mm、就中50 μ m~2mm、特に100 μ m~1mmの厚さとされる。

30

【0053】

液晶セルの形成に際しては必要に応じ、液晶を配向させるためのラビング処理膜等からなる配向膜やカラー表示のためのカラーフィルタなどの適宜な機能層の1層又は2層以上を設けることができる。なお図例の如く、配向膜23、26は通常、電極22、27の上に形成され、また図外のカラーフィルタは通常、セル基板21、28の一方における基板と電極の間に設けられる。

40

【0054】

さらに反射型の液晶表示装置を形成する場合には反射層が設けられるが、その配置位置は図2の如く電極22等による液晶セル内であってもよいし、視認背面側のセル基板21の外側であってもよい。その反射層は、従来に準じた白色シートなどの適宜なものにて形成することができる。就中、例えばアルミニウムや銀、金や銅やクロム等の高反射率の金属ないしその合金の粉末をバインダ樹脂中に含有させた塗工層、前記の金属等や誘電体多層膜を真空蒸着方式やスパッタリング方式等の適宜な薄膜形成方式で付設してなる層、前記の塗工層や付設層をフィルム等からなる基材で支持した反射シート、金属箔などからなる高反射率の反射層が好ましい。

50

【 0 0 5 5 】

液晶表示パネルは、図 2 の例の如く液晶セルに偏光板 3 1 や位相差板 3 2、光拡散層等の適宜な光学層の 1 層又は 2 層以上を付加したものであってもよい。偏光板は直線偏光を利用した表示の達成を目的とし、位相差板は液晶の複屈折性による位相差の補償等による表示品位の向上などを目的とする。また光拡散層は、表示光の拡散による表示範囲の拡大や光学フィルムの斜面を介した輝線状発光の平準化による輝度の均一化、液晶表示パネル内の伝送光の拡散による光学フィルムへの入射光量の増大などを目的とする。

【 0 0 5 6 】

前記の偏光板としては、適宜なものをを用いることができ特に限定はない。高度な直線偏光の入射による良好なコントラスト比の表示を得る点などよりは、例えばポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したもものからなる吸収型偏光フィルムやその片側又は両側に透明保護層を設けたものなどの如く偏光度の高いものが好ましく用いうる。

10

【 0 0 5 7 】

前記透明保護層の形成には、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いられ、その例としては上記の透明フィルムで例示したものなどがあげられる。透明保護層は、フィルムとしたものの接着方式やポリマー液等の塗布方式などにより付与することができる。なお偏光板は、図例の如く液晶セルの片側にのみ設けることもできるし、液晶セルの両側に設けることもできる。

20

【 0 0 5 8 】

一方、位相差板としても例えば上記の透明フィルムで例示したものなどの適宜なポリマーからなるフィルムを一軸や二軸等の適宜な方式で延伸処理してなる複屈折性フィルム、ネマチック系やディスコティック系等の適宜な液晶ポリマーの配向フィルムやその配向層を透明基材で支持したものなどの適宜なものをを用いることができ、熱収縮性フィルムの加熱収縮力の作用下に厚さ方向の屈折率を制御したものなどであってもよい。図例の如く補償用の位相差板 3 2 は通例、視認側又はノ及び背面側の偏光板 3 1 と液晶セルの間に必要に応じて配置され、その位相差板には波長域などに応じて適宜なものをを用いうる。また位相差板は、位相差等の光学特性の制御を目的に 2 層以上を重畳して用いることもできる。

30

【 0 0 5 9 】

また光拡散層についても上記の防眩層に準じた表面微細溝構造を有する塗工層や拡散シートなどによる適宜な方式にて設けることができる。光拡散層は、上記した透明粒子配合の粘着層 1 2 に準じて偏光板 3 1 と位相差板 3 2 の接着を兼ねる粘着層として配置することもでき、これにより薄型化を図ることができる。光拡散層は、偏光板よりも外側（視認側）に配置することもできるが、偏光板よりも液晶セル側に配置することで外光が偏光板で吸収された後に光拡散層に入射することとなり、光拡散層を介した後方散乱による反射損を抑制できて有利である。

【 0 0 6 0 】

一方、液晶表示パネルの側面に配置する照明装置は、液晶表示装置の照明光として利用する光を液晶表示パネルの側面から入射させることを目的とする。これによりパネルのバックやフロントに配置する光学フィルムとの組合せにて液晶表示装置の薄型軽量化を図ることができる。照明装置としては適宜なものをを用いることができ、例えば（冷，熱）陰極管等の線状光源、発光ダイオード等の点光源やそれを線状や面状等に配列したアレイ体、あるいは点光源と線状導光板を組合せて点光源からの入射光を線状導光板を介し線状光源に変換するようにした照明装置などが好ましく用いうる。

40

【 0 0 6 1 】

照明装置は、液晶表示パネル 2 における 1 又は 2 以上の側面に配置することができる。照明装置を 2 以上の側面に配置する場合、その複数の側面は対向する側面の組合せであってもよいし、縦横に交差する側面の組合せであってもよく、それらを併用した 3 側面以上の組合せであってもよい。照明装置は、その点灯による点灯モードでの視認を可能とするも

50

のであり、点灯・外光両用型の液晶表示装置の場合に外光による外光モードにて視認するときには点灯の必要がないので、その点灯・消灯を切り替えるものとされる。その切り替え方式には任意な方式を採ることができ、従来方式のいずれも採ることができる。なお照明装置は、発光色を切り替える異色発光式のものであってもよく、また異種の照明装置を介して異色発光させうるものとすることもできる。

【0062】

図例の如く照明装置5に対しては、必要に応じ発散光を液晶表示パネル2の側面に導くためにそれを包囲するリフレクタ51などの適宜な補助手段を配置した組合せ体とすることもできる。リフレクタとしては、高反射率の金属薄膜を付設した樹脂シートや白色シートや金属箔などの適宜な反射シートを用いる。リフレクタは、その端部を液晶表示パネルのセル基板等の端部に接着する方式などにて照明装置の包囲を兼ねる固定手段として利用することもできる。

10

【0063】

なお本発明において上記した液晶表示装置を形成する液晶セルや偏光板や位相差板等の光学素子ないし部品は、全体的又は部分的に積層一体化されて固着されていてもよいし、分離可能な状態に配置されていてもよい。界面反射の抑制によるコントラストの低下防止などの点よりは固着状態にあることが好ましい。その固着密着処理には、粘着剤等の適宜な透明接着剤を用いることができ、その透明接着層に上記した透明粒子等を含ませて拡散機能を示す接着層などとすることもできる。また前記の光学素子ないし部品、特に視認側のそれには例えばサリチル酸エステル系化合物やベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物やシアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で処理する方式などにより紫外線吸収能をもたせることもできる。

20

【0064】

【実施例】

実施例1

予め所定形状に加工した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂（東亜合成社製、アロニックスUV-3701）をスポイトにて滴下充填し、その上に厚さ80 μ mのトリアセチルセルロース（TAC）フィルム（表面ケン化処理物）を静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断して屈折率1.49のTACフィルムの片面に屈折率1.533の光路変換手段の繰り返し層を有する透明フィルムを得た。

30

【0065】

次に厚さ40 μ mのTACフィルムの片面に真空蒸着方式により二酸化珪素と二酸化チタンからなる反射防止層を形成し、その上にフルオロアルキルシランからなる防汚層を塗布形成してなるカバーフィルムをその反射防止層等が外側となるように前記で得た透明フィルムの溝構造からなる光路変換手段の形成面に接着剤を介して接着し、その透明フィルムの光路変換手段を有しない面に屈折率1.47の粘着層を付設して光学フィルムを得た。この光学フィルムは、幅が60mm、奥行が45mmであり、稜線が幅方向に平行な連続溝を210 μ mのピッチで有し、その光路変換斜面A1の傾斜角が42.5~43度で幅が8~13 μ mであり、急斜面A2の傾斜角が67~67.5度で平坦部（A4）の面積が光路変換斜面と急斜面のフィルム面に対する投影合計面積の9.8倍以上の光路変換手段（図1b）を有する。

40

【0066】

次に市販のTN型液晶セルの表裏に偏光板を貼着し、その視認背面側の偏光板の外側に粗面拡散型の銀反射板を貼着してなるノーマリーホワイトの反射型TN液晶表示パネルの側面に冷陰極管を配置して銀蒸着の反射シートからなるリフレクタにて包囲し、その両端部をパネルの上下面に接着して冷陰極管を固定した後その視認側の偏光板に前記の光学フィルムをその粘着層を介し光路変換斜面が冷陰極管と平行に対面するように接着して点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

【0067】

50

実施例 2

サンドブラスト加工にて粗面化した金型にアクリル系の紫外線硬化型樹脂をスポイトにて滴下充填し、その上にケン化処理したカバーフィルムを静置しゴムローラで密着させて余分な樹脂と気泡を除去しメタルハライドランプにて紫外線を照射して硬化処理した後、金型から剥離し所定寸法に裁断して防眩処理面を有するカバーフィルムを得、その上に反射防止層と防汚層を設けてそれを用いたほかは実施例 1 に準じて光学フィルムを得、それを用いて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 6 8 】

比較例 1

透明フィルムの光変換手段形成面に直接反射防止層を形成し、それを光学フィルムとして用いたほかは実施例 1 に準じて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

10

【 0 0 6 9 】

比較例 2

透明フィルムの光変換手段形成面に直接反射防止層を形成し、その上に防汚層を塗工形成してそれを光学フィルムとして用いたほかは実施例 1 に準じて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 0 】

比較例 3

実施例 1 に準じて光路変換斜面の傾斜角が約 30 度で幅が 7 ~ 11 μm であり、急斜面 A 2 の傾斜角が約 70 度でピッチが 210 μm、平坦部の面積が光路変換斜面と急斜面のフィルム面に対する投影合計面積の 8 . 1 倍以上の光路変換手段を有する光学フィルムを得、それを用いて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

20

【 0 0 7 1 】

比較例 4

実施例 1 に準じて光路変換斜面の傾斜角が約 50 度で幅が 10 ~ 16 μm であり、急斜面 A 2 の傾斜角が約 70 度でピッチが 210 μm、平坦部の面積が光路変換斜面と急斜面のフィルム面に対する投影合計面積の 9 . 9 倍以上の光路変換手段を有する光学フィルムを得、それを用いて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 2 】

比較例 5

反射防止層と防汚層を有しないカバーフィルムを用いたほかは実施例 1 に準じて光学フィルムを得、それを用いて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

30

【 0 0 7 3 】

比較例 6

防汚層のみを有しないカバーフィルムを用いたほかは実施例 1 に準じて光学フィルムを得、それを用いて点灯・外光両用型の液晶表示装置を得た。

【 0 0 7 4 】

評価試験

実施例、比較例で得た点灯・外光両用型の液晶表示装置について暗室中、液晶表示パネルに電圧を印加しない状態で冷陰極管を点灯させた点灯モードによる装置中央部での正面輝度を輝度計 (トプコン社製、BM7) にて調べた。

40

【 0 0 7 5 】

前記の結果を次表に示した。

<u>正面輝度 (cd/m²)</u>							
実施例				比較例			
1	2	1	2	3	4	5	6
26	24	29	16	8	4	26	26

【 0 0 7 6 】

50

表より、実施例 1、2、比較例 1、5、6 では比較例 2～4 に比べて点灯モードによる優れた正面輝度の達成されていることがわかる。比較例 2～4 では大きい角度で出射する光量が多くて正面方向の輝度に乏しく、特に比較例 3、4 では光源とは反対の方向に光が大角度で出射されて表示に寄与しにくい出射光であった。比較例 2 では防汚層が溝構造に入りその形状を変化させたためであり、比較例 3、4 では光変換斜面の傾斜角が不適當であるためである。また点灯モードにおいて液晶表示パネルに電圧を印加した状態での視認では比較例 3 を除いて問題はなく良好な表示品位であったが、比較例 3 では見にくかった。

【0077】

一方、冷陰極管を消灯したリング状照明による外光を 15 度の角度で入射させる外光モードにおける液晶表示パネルへの電圧印加状態において、実施例 1、2 及び比較例 1、2、4、6 では像の乱れ等のない明るい良好な表示であったが、比較例 3 では像の乱れが大きく、比較例 5 でもリング状照明の映り込みがあって見にくかった。

【0078】

上記より実施例 1、2 及び比較例 1、6 で点灯と外光の両モードにおいて見やすく明るい表示の達成されていることがわかる。しかし実施例 1、2 及び比較例 1、2、6 の液晶表示装置の表面を指紋と粘着剤で汚し、それをヘキサソ含浸のウエスで払拭した場合、実施例 1、2 では容易に払拭できて点灯・外光の両モードでクリアな像に回復して見やすかったが、比較例 6 では払拭できず、また比較例 1、2 では粘着剤が溝構造に入り込んで払拭しにくく、その残存で特に点灯モードによる発光効率が著しく低下して見にくかった。残存の粘着剤は、粘着テープによる接着でかなり除去できたがそれには非常に煩雑な作業と多時間を要した。以上より本発明にて導光板による嵩高化、高重量化を回避してフィルム方式による薄型軽量化を達成しつつ、表示品位の良好な液晶表示装置を形成でき、汚染を容易に払拭できることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】光学フィルム例（光路変換斜面）の側面説明図

【図 2】反射型（点灯・外光両用型）液晶表示装置例の説明断面図

【符号の説明】

- 1：光学フィルム
- 1 1：透明フィルム
- 1 2：粘着層
- 1 3：光路変換手段の繰り返し構造層
- A：光路変換手段
- A 1：光路変換斜面、A 3、4：平坦面
- 1 4：カバーフィルム
- 1 5：反射防止層
- 1 6：防汚層
- 2：液晶表示パネル
- 2 1、2 8：セル基板
- 2 2：反射型電極
- 2 5：液晶層
- 3 1：偏光板
- 3 2：位相差板
- 5：照明装置

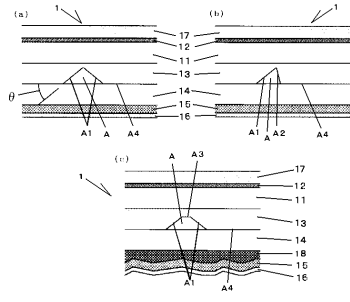
10

20

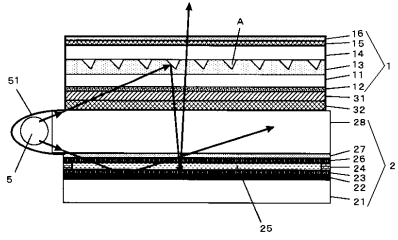
30

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 梅本 清司
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内
- (72)発明者 有吉 俊彦
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号日東電工株式会社内

審査官 中田 誠

- (56)参考文献 特開平11-202784(JP,A)
特開平11-305010(JP,A)
特開2000-009937(JP,A)
特開平11-064641(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| G02B | 5/02 - 5/04 |
| G09F | 9/00 |
| G02F | 1/13357 |
| F21V | 8/00 |