

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 6 部門第 2 区分
【発行日】 平成 17 年 11 月 24 日 (2005.11.24)

【公表番号】 特表 2000-515265 (P2000-515265A)
【公表日】 平成 12 年 11 月 14 日 (2000.11.14)
【出願番号】 特願 平 10-529396
【国際特許分類第 7 版】
G 0 2 F 1/1335
【F I】
G 0 2 F 1/1335 5 1 0
G 1 1 B 27/02 A
G 1 1 B 27/10 A

【手続補正書】
【提出日】 平成 17 年 4 月 7 日 (2005.4.7)
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 明細書
【補正対象項目名】 補正の内容のとおり
【補正方法】 変更
【補正の内容】

手 続 補 正 書

平成17年 4月 7日

特許庁長官 小川 洋 殿

1 事件の表示

平成10年 特許願 第529396号

2 補正をする者

名 称 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス
エヌ ヱィ

3 代 理 人

住 所 東京都千代田区霞が関3丁目2番4号

霞山ビルディング7階 電話(3581)2241番 (代表)

氏 名 (7205)弁理士 杉 村 興 作



- | | |
|-----------|-----------|
| 4 補正対象書類名 | 明細書、請求の範囲 |
| 5 補正対象項目名 | 明細書、請求の範囲 |
| 6 補正の内容 | 別紙の通り |



方 登 録



1. 発明の名称 反射偏光子を設けられた液晶表示装置、及び反射偏光子

2. 特許請求の範囲

1. 第1の偏光方向を有する第1偏光子と第2の偏光方向を有する第2偏光子との間に挟まれた液晶材料の層を具えている表示セルが設けられた液晶表示装置において、

前記表示セルには反射性偏光子が設けられており、この反射偏光子の前記第2偏光子の側の偏光方向が前記第2の偏光方向に対してある角度をなしており、当該反射偏光子は、前記第2偏光子の反対側において当該反射偏光子の垂線に対してある角度で入射する光の偏光を変化させる効果を有することを特徴とする液晶表示装置。

2. 請求項1記載の液晶表示装置において、前記反射偏光子がコレステリックフィルタと複屈折層とを具えていることを特徴とする液晶表示装置。

3. 請求項2記載の液晶表示装置において、前記複屈折層の層の厚さの一部に亘る複屈折率が調節可能になっていることを特徴とする液晶表示装置。

4. 請求項2記載の液晶表示装置において、前記コレステリックフィルタが可変ピッチを有することを特徴とする液晶表示装置。

5. 請求項1又は2記載の液晶表示装置において、該表示装置が、前記液晶の反対側の前記反射偏光子の面に前記反射偏光子の垂線に対して主としてある角度で入射する放射を伝播する放射源を具えていることを特徴とする液晶表示装置。

6. 請求項1又は2記載の液晶表示装置において、前記反射偏光子及び前記第2偏光子の偏光方向が、実質的に直交していることを特徴とする液晶表示装置。

7. 請求項1又は2記載の液晶表示装置において、前記反射偏光子の前記第2偏光子の側に偏光維持性の拡散層が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

8. 請求項1又は2記載の液晶表示装置において、該表示装置は、前記液晶の反対側の前記第1偏光子の面に配置された拡散層を具えていることを特徴とする液晶表示装置。

9. 請求項7記載の液晶表示装置において、前記拡散層が複屈折層として作用することを特徴とする液晶表示装置。

10. 請求項1又は2記載の液晶表示装置において、前記反射偏光子の光軸が、第2偏光子の面に対して少なくとも局部的に傾けられていることを特徴とする液晶表示装置。

11. 第1表面において偏光方向を有する反射偏光子において、

該反射偏光子の前記第1表面には偏光維持性の拡散層が設けられており、当該反射偏光子は、前記第1表面の反対側の第2表面において、当該第2表面の垂線に対してある角度で入射する光に対する偏光変化効果を有することを特徴とする反射偏光子。

12. 請求項11記載の反射偏光子において、該反射偏光子がコレステリックフィルタと複屈折層とを具えていることを特徴とする反射偏光子。

13. 請求項11記載の反射偏光子において、前記偏光維持性の拡散層が複屈折層として作用することを特徴とする反射偏光子。

14. 請求項11記載の反射偏光子において、前記反射偏光子が前記第2表面の垂線に対して少なくとも局部的に傾けられていることを特徴とする反射偏光子。

15. 請求項11記載の反射偏光子において、前記偏光維持性の拡散層に別の偏光層が設けられていることを特徴とする反射偏光子。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、第1の偏光方向を有する第1偏光子と第2の偏光方向を有する第2偏光子との間に挟まれた液晶材料の層を具えている表示セルを設けられた液晶表示装置に関するものである。

本発明は更に、第1表面に偏光方向を有する反射偏光子にも関係している。

この表示装置は、例えば、自動車電話のような器具あるいは（携帯型）通信装置に用いられる。

上記の種類の表示装置は、欧州特許公開第0.606.939号明細書に記載されている。この明細書には、透過型の表示装置が示されている。この既知の表示装置は、第2偏光子の偏光方向を有する放射（光）が最大量コレステリックフィルタ及び $1/4\lambda$ 板の組み合わせを通過するように実現されている。これを達成するために、第2偏光子の偏光方向は、コレステリックフィルタと $1/4\lambda$ 板との組み合

わせを通過する放射の偏光方向と平行になっている。この開示された表示装置は透過モードにおいてのみ用いられ得るものである。

本発明の目的は、なにかんずく、透過モードだけでなく反射モードでも使用することのできる表示装置を提供することである。表示装置が反射モードを採用しようようにすることは、特に携帯型の装置に使用する表示装置の場合に有利である。その理由は、表示装置が周辺光を利用しうるため放射源（一般的には発光ダイオード（LED））の供給電源の寿命がより長くなるためである。本発明の他の目的は、（しばしばバックライト又はサイドライトとして構成される）放射源からの放射の使用を最適化した半透過型表示装置を提供することである。

この目的を達成するために、本発明による表示装置は、表示セルに反射偏光子を設け、この反射偏光子の第2偏光子の側の偏光方向が、第2の偏光方向に対してある角度をなすようにし、当該反射偏光子が、第2偏光子の反対側において当該反射偏光子の垂線に対してある角度で入射する光の偏光を変化させる効果を有するようにすることを特徴としている。

この明細書において、「反射偏光子」の用語は、その反射偏光子の少なくとも一方の側で、その反射偏光子のいわゆる偏光方向に直線偏光された放射（光）を通過し、且つこの偏光方向に対して直角の方向の直線偏光された放射（光）を反射する偏光子を意味すると解釈されたい。既知の装置においては、他の側からの円形偏光の入射放射（光）は一方の方向においては通過し、且つ円形偏光の入射放射（光）は他方の方向においては反射される。しかしながら、その代わりに、この反射偏光子は、両側において直線偏光の放射（光）を通過しあるいは反射するようにすることも可能である。

「偏光変化効果」の用語は、その反射偏光子を通過する放射の偏光状態が変化すること（例えば円形偏光から楕円偏光への変化、あるいは楕円偏光から直線偏光への変化、さらにはこの直線偏光から反対方向の円偏光へ逆行させる変化）、即ち、前記放射が少なくとも部分的に反射偏光子を通過し、それにより通過後に、例えば第2偏光子の偏光方向に偏光されていることを意味するものと理解されたい。この為、この特性は、例えば、表面の不規則性又は例えば（特に表面における）屈折率の（局部的）変化により偏光状態を制御不能に変化させる又は完全に

失わせるいわゆる「偏光解消効果」から区別されるものである。良好な「偏光変化効果」は、例えば、反射偏光子の垂線に対してある角度、例えば 30 度の角度で入射する円形偏光の放射線（光）が、少なくとも 2 の楕円率を有する楕円偏光の放射（光）へ変換された場合に達成されることになる。楕円率の用語は放射の電界ベクトルにより表される楕円の長軸及び短軸の長さの比率として定義される。

既知の装置においては、表示セルを通過する前方放射が第 2 偏光子の偏光方向に偏光されているので、この放射はコレステリックフィルタを通過してしまう。従って、このような装置は反射モードでの使用に適さない。本発明による装置においては、反射偏光子は反射偏光子及び第 2 偏光子間の偏光方向の角度の関数として多かれ少なかれ放射を反射する。偏光方向が互いに直交する場合には、完全な反射が行われる。結果として、本発明による表示装置は、周辺光の条件において（反射モードで）好適に用いることができる。

偏光変化効果の結果としてその反射偏光子を通過した、放射源からの部分は、続いて第 2 偏光子及び表示セルを（部分的に）通過する。本発明による装置においては、（駆動の際に交差偏光子間の完全な吸収ではなく）コントラストの低減を引き起こすため既知の装置では可能な限り回避されてきた偏光変化効果を利用しており、以下に明らかにするように、表示装置の第 2 の（透過）設定を得るために偏光変化効果を増大させてさえる。

反射偏光子においては、偏光の変化は、放射が垂線に対してより大きい角度で入射するほど大きくなる。それ故に、本発明による別の表示装置は、表示装置が、液晶の反対側の反射偏光子の面にその反射偏光子の垂線に対して主としてある角度で入射する放射を伝播する放射源を具えていることを特徴とする。この目的のために、例えばサイドライト放射源を使用する。

反射偏光子は、コレステリックフィルタと複屈折層とを具えるのが好ましい。

コレステリックフィルタは、コレステリック配列を有する（重合）液晶材料の光学層を具えている。このことは分子がピッチ p を有する螺旋構造に従って配列されていることを意味する。不偏光の放射がそのような層に入射した場合には、螺旋の方向に対応する回転方向（反時計又は時計方向）及び螺旋のピッチ p に対応する波長を有する円形偏光の放射成分が反射されるのに対して、反対の回転方

向及びピッチに適合していない波長を有する円形偏光の放射成分はこの層を通過する。

コレステリック配列の液晶材料は種々のピッチを有するので、コレステリックフィルタは広い帯域を有するものとしてもよいし、あるいは狭い帯域を有するものとしてもよい。LEDのような狭い波長領域を有する放射線源を用いる場合には狭い帯域を有するコレステリックフィルタが好適である。

特別の実施例においては、複屈折層を $1/4\lambda$ 板又は $3/4\lambda$ 板として構成し、その波長をその放射線源の波長へ適合させる（広帯域コレステリックフィルタの場合には、例えば使用する波長領域の平均波長を選択する）。複屈折層を切換可能にすることにより（すなわち、偏光変化効果をその層の厚さの少なくとも一部分にわたって調節し得るようにする）、透過状態における放射源をより効果的に使用することができるようにする。周辺光に依存して、例えば通される光の楕円率及び従ってコントラストを適合させることができる。複屈折層が調整可能であることを利用して、処理の変化により起こされる望ましくない残留楕円率又は楕円率の変化を除去することも可能である。

本発明による表示装置の別の実施例は、反射偏光子の第2偏光子の側に偏光維持性拡散層を設けることを特徴としている。

反射偏光子による反射（鏡のような反射）は、しばしば視聴者にとって目障りとなる。この反射の影響は、（偏光維持特性の結果として）上述の効果を失わない偏光維持性拡散層を設けることにより防がれる。

同様の効果は、第1偏光子の液晶と反対側の面に拡散層を設けることによって達成し得る。この拡散層は偏光を保持する必要はない。

好適な実施例においては、拡散層が複屈折層として働く。

反射偏光子及び第2偏光子の偏光方向が実質的に互いに直交するようにするのが好ましい。このことにより周辺光の反射が最適なものとなる。

反射偏光子は少なくとも1個の別のリターデーション層を更に具えてもよい。そのリターデーション層の屈折率の選択に依存して、反射された光の角度分布を改善したり、又は偏光変化効果を増大させたりすることができ、又はその他の利点を得ることができる。電話機のような携帯（手持ち）用途に主として使用され

る（特定の角度の）指向反射のための別の表示装置は、反射偏光子の光軸が第2偏光子の平面に対して少なくとも局部的に傾けられていることを特徴としている。

本発明による反射偏光子は、該反射偏光子の第1表面に偏光維持性拡散層を設け、且つ第1表面の反対側の第2表面の反射偏光子が、その第2表面の垂線に対してある角度で入射する光に対して偏光変化効果を有するようにしたことを特徴としている。

本発明のこれらの観点は、以下に記載される実施例を参照した説明により明らかになるであろう。

図面は図式的であり比例尺ではなく、同一の参照符号は一般に同様の部分を示している。

図1は、この例においては、例えばガラスで作られた二枚の基板3、4間に挟まれているねじれネマチック液晶材料2を具えている液晶表示セル1を組み込んだ液晶表示装置の一部の線図的断面図である。この装置は更に偏光の方向が互いに直交する2個の偏光子7、8を具えている。また、この装置は例えばインジウム錫酸化物（ITO）の透明駆動電極5及び6を具えると共に、この例では、セルが90度のねじれ角を有するように偏光子の偏光軸の方向に基板の内側壁で液晶材料を配向する（図示されない）配向層を具えている。この場合には、液晶材料が正の光学異方性と正の誘電体異方性とを有するようにする。それ故、電極5、6が付勢された場合には、分子従ってディレクタがその電界の方向に向く。

この例においては、その表示装置は更に、反射壁11と一緒に、放射源を形成する横照明ランプ10を具えている。放射源と表示セルとの間には、この例ではコレステリックフィルタ又はコレステリック偏光子12と $1/4\lambda$ 板13とで構成される反射偏光子9が配置されている。

駆動された状態においては、液晶は事実上等方性に作用するため、入射ビームの偏光は影響を受けない。かくして、偏光子8により偏光された光は、偏光方向が偏光子8の偏光方向に対して直交する偏光子7により吸収されこれを通過しない。非駆動状態においては、入射光14が偏光子8により偏光方向に偏光される。偏光方向は、偏光子7が光を通過させるように90度回転される。続いて、直線偏光となった光が、偏光子7を通過した偏光を全て反射するようにした反射偏光

子9上に入射する。その光は偏光方向を維持するので、再び光は偏光子7を通過し、偏光方向が液晶材料内で回転された後に偏光子8を通過する。上述された方法においては、表示装置は周辺光のみを用いており反射型装置のように動作する。

偏光子8の偏光方向と平行な偏光方向の反射偏光子9による全反射は、図1においては、偏光子7により生じた直線偏光を $1/4\lambda$ 板13（又は $3/4\lambda$ 板）により、コレステリックフィルタの螺旋の回転方向に一致する回転方向、この例では時計方向の円偏光に変換することで達成される。

このような回転方向を有する偏光はコレステリックフィルタにより反射される。

ランプ10が発生する光ビーム15は左偏光及び右偏光を有する。左偏光はコレステリックフィルタ12を通過し、 $1/4\lambda$ 板13により偏光子8の偏光方向と平行な偏光方向の直線偏光に変換されるため偏光子7を通過しない。

左偏光が、反射偏光子の垂線に対してある角度をもって入射する場合には、コレステリックフィルタ12の表面において屈折が起こるので、通過した光はもはや純粋な左偏光とはならない。なかんずく、入射角に依存して、左偏光の偏光状態は光がコレステリックフィルタを通過する際に変化する。

これは、屈折率 n_x , n_y , n_z (n_z : コレステリックフィルタの表面上の垂直な屈折率 ; $n_x = n_y$: n_z の方向に対して直角な平面内で互いに直交する方向での屈折率) によって巨視的に記載される、コレステリックフィルタの光学特性により説明され得る。

垂直に入射する光ビーム15' (図2) はx及びy方向にほとんど屈折しない。しかしながら、斜めに入射する光ビーム15 (図1、2) は、例えば、y方向よりx方向に大きく屈折し、より楕円形の偏光になる。次の部分においては、この効果が強められるので、楕円率が増加しビームは直線偏光にさえなり得 (図2におけるビーム15'')、右楕円偏光 (及び再度の円偏光) (ビーム15'') にさえなりうる。ビーム15からのこの光は、 $1/4\lambda$ 板13により偏光子7の偏光方向と平行な偏光方向の (部分) 偏光に変換され、この光が偏光子7を通過する。この光は、液晶材料において偏光方向の回転を受け偏光子8を通過する。表示装置の動作は透過モードに対応したものとなる。

純粋な透過モードでの使用の場合には、コントラストの低下につながる特性（コレステリックミラー（反射偏光子）通過の際の偏光変化）を用いることにより、透過モード及び反射モードにおいて好適に用いることができる表示装置が得られる。周辺光が十分な場合には、ランプ 10 をスイッチオフして反射特性を利用し、周辺光が不十分な場合には、ランプ 10 をスイッチオンして透過特性を主として利用する。

光ビーム 15 が液晶の反対側の反射偏光子の面に入射する角 α が、垂線に対して大きくなるほど（例えば 30 度より大きな角度）上述の偏光変化効果は強くなる。この実施例では、このことをサイドライト光源を使用することにより達成しているが、このことは「バックライト」光源の使用を除外するものではない。

図 3 に示された反射偏光子は、線図的に示された複屈折層 16 と結合されたコレステリックミラー 12 を具えている。複屈折層 16 の複屈折率は選択することができる。この目的のために、複屈折層 16 は、例えば、液晶材料 19 の層を有しており、この層を跨いで、電極 17 及び 17' に接続した電圧源から電圧を調整可能に印加することができる。これにより、液晶材料を跨いで印加される電圧を設定することができる。このことにより、反射偏光子の一部を横切る複屈折率を選択することができる。このことは、特定の用途（カーナビゲーションシステムにおけるバックライトの調光）や、製造公差を適合させるのに有用となりうる。複屈折層 16 は、図 1 における $1/4\lambda$ 板 13 に置き換えることもできるし、あるいは透過状態における透過率を選択可能にするために $1/4\lambda$ 板 13 に追加することもできる。

反射偏光子 9 の構造によっては、反射偏光子 9 が表示セル 1 の側に反射面を有することがあり、これは反射モードにおける動作中の障害となり得る。これを防ぐために、図 1 において破線で示される拡散層 27 を設けることができる。この拡散層内では偏光が維持されるようにする。拡散光は、付加的に構成された層によって、あるいはコレステリック層 12 の表面を構造化することにより得ることができる。その場合には、散乱効果が再び一部消滅しないようにするため、拡散層あるいはコレステリックミラーを偏光子 7 へ直接に固定することができない。この理由のために、拡散層 27 を、反射偏光子 9 と偏光子 7 との間に（積層され

た) 層として設けるのが好ましい。このような拡散層 27 は、例えば散乱性粒子を有する透明フィルムで構成される。偏光は、散乱性粒子の数を減らしておくことにより維持される。もう一つの実施例においては、拡散層をコレステリックミラー 12 と $1/4\lambda$ 板 13 (又は複屈折層 16) との間に配置する。

或いは又、前記の反射による影響を回避するために、表示セルの視聴される側 (すなわち偏光子 8 の、液晶のある側の反対側) に拡散層 23 を設けることもできる。この場合、この層が偏光を維持するようにする必要はない。

本実施例においては、コレステリックミラー 12 のピッチは、その厚さに亘って変化しており、ランプに面する部分のピッチが最も大きくなっている。そのおかげで、特に、ランプ (例えば赤色の光を放射する LED) から発生する赤色の光が、円偏光に迅速に変換されるため光が表示セルを完全に通過する。より小さいピッチの部分は表示セル側に配置されているので、青色及び緑色の光がほとんど完全に反射される。このように、反射偏光子 9 は、(この場合には) 赤色の光源から発生する光を通過させ且つ他の色 (青色、緑色) の光を反射させるために最適化されている。このことは、代わりに、二つのサブレイヤのピッチが近接していない、反射帯域内に窪んだ領域 (ホール) を有するコレステリックミラーにより達成し得る。その場合には、フィルタがより狭い反射帯域 (例えば 400~600nm の範囲内) を有するようにしてフィルタがその表示セルの側で青及び緑色の光を反射し、且つランプ 10 (バックライト又はサイドライト LED) からの赤色の光をほとんど完全に通すようにする。異なる色の光源を用いる場合には、コレステリックフィルタの特性を必要に応じて適合させる。

図 4 は、他の拡散層 20 をランプ側に配置した装置の線図的断面図である。この他の拡散層のために、ランプから発生している光の角度分布を更に広げることができ、あるいは光を好適な角度で散乱させることができる。

図 4 に示された装置は、必要な場合には 1 個又は複数個のサブレイヤを有する付加的なリターデーション層 21 も具えている。これらの層 13、27、21 の位置は図 5 及び図 6 に示されるように変えることができる。用途に応じて、リターデーション層 21 の屈折率 n_x , n_y , n_z は異なる関係を有するようにする (n_z :

リターデーション層の表面に垂直な屈折率； n_x ， n_y ： n_z の方向と直角な平面における相互に直交する方向における屈折率）。

a) $n_x = n_y > n_z$ （ネマチックモノマーをホメオトロピック的に配列し、続いて、それらを硬化することにより得ることができる）：そのようなフィルムがコレステリック材料の角度依存を補償するので、可視性がより大きい視角領域において改善され；それに加えて、透過モードでの動作中により暗い背景が得られる。

b) $n_x = n_y < n_z$ （例えば二軸延伸ポリマーフィルム）；そのようなフィルムは上述のように偏光を変化させる効果を増大するため、透過モードにおける明るさが増大する。

c) $n_x > n_y = n_z$ ；そのようなフィルムは（肯定的な意味でも否定的な意味でも）付加的なリターデーションを与え、リターデーション箔 13 として作用し得る。

図 7 は偏光子 7 が反射偏光子の他の側に配置されている変形を示している。そのような実施例はより薄肉にすることができ、視差をより小さくすることができる。この例においては、基板 3 は、例えばサンドブラストされたガラス板のレプリカであるように当該基板を製造することによりわずかに粗面化処理されている。結果として、コレステリック層 12 は乱れたプレーナ構造になる。平らな表面を得るために、前記コレステリック層は付加的な層 22（上部被膜）により被覆されている。これに $1/4\lambda$ 層 13 を設け、その後薄肉の偏光子 7 を設ける。

図 8 に示された装置においては、反射偏光子と拡散層 27 との組み合わせが鋸歯断面を有しているので、光は垂線に対して主としてある角度をもって反射され、また通過する（反射偏光子の光軸はその偏光子の面の垂線に対して傾けられている）。そのような装置は、例えば、視聴者がある角度から映像を見ることになる、手持ち式装置の用途（自動車電話、計算機、計器板等）に用いるのに非常に適している。

要約すると、本発明は、表示セルと反射偏光子とを具えている半透過型液晶装置に関するもので、この液晶装置には、好ましくは、表示セルからの特定偏光（左偏光又は右偏光）の入射放射（光）を事実上完全に反射し（反射効果）、且

つ反対側（光源）から発生する同じ偏光の放射を大部分透過する（透過効果）コレステリックミラーをが組み込まれている。

4. 図面の簡単な説明

図1は本発明による表示装置の一部分の断面図である。

図2は本発明による表示装置の細部の断面図である。

図3は図1に示された表示装置の部分の変形例である。

図4は本発明による更に他の表示装置の一部分を示す線図である。

図5は図4に示された部分の変形例を示す線図である。

図6は図4に示された部分の変形例を示す線図である。

図7は本発明による他の表示装置を示す線図である。

図8は本発明による更に他の表示装置を示す線図である。