(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3810808号
(P3810808)
(45)発行日　平成18年8月16日(2006.8.16)　(24)登録日　平成18年6月2日(2006.6.2)

(51)Int.Cl.			F I		
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	505
F21V	9/14	(2006.01)	F21V	9/14	
G02B	5/30	(2006.01)	G02B	5/30	
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	500

請求項の数 7　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平5-162601
(22)出願日　平成5年6月30日(1993.6.30)
(65)公開番号　特開平6-235900
(43)公開日　平成6年8月23日(1994.8.23)
審査請求日　平成12年6月27日(2000.6.27)
審判番号　不服2004-23875(P2004-23875/J1)
審判請求日　平成16年11月22日(2004.11.22)
(31)優先権主張番号　P4222028:9
(32)優先日　平成4年7月4日(1992.7.4)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　590000248
コーニンクレッカ　フィリップス　エレクトロニクス　エヌ　ヴィ
Koninklijke Philips Electronics N. V.
オランダ国　5621　ベーアー　アインドーフェン　フルーネヴァウツウェッハ　1
Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands
(74)代理人　100087789
弁理士　津軽　進

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ルミネセンス層を有する光源

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ルミネセンス層と、当該ルミネセンス層を励起して所定の波長範囲の光を放出させる手段と、放出された光をフィルターする少なくとも１つのコレステリック結晶層を具えるコレステリックフィルターとを有する光源装置において、
前記コレステリックフィルターは、順次配置された第１及び第２のコレステリック結晶層を具える集光フィルターとし、
第１のコレステリック結晶層は右旋性の光を反射し第２のコレステリック結晶層は左旋性の光を反射し、
入射光の方向と前記第１及び第２のコレステリック結晶層の法線との間の角度をθとした場合に、
前記集光フィルターは、
θ＝０°の入射光を、前記所定の波長範囲よりも長波長側の波長範囲で完全に反射し、
θ＝６０°の入射光を、前記所定の波長範囲で完全に反射することを特徴とする光源装置。
【請求項２】
前記ルミネセンス層は、種々のカラーのルミネセンス素子のパターンを具えることを特徴とする請求項１に記載の光源装置。
【請求項３】
請求項２に記載の光源装置において、前記ルミネセンス層は、赤、緑及び青のルミネッ

センス素子のパターンを有し、各ルミネセンス素子はそれぞれ（$\lambda_3-\lambda_4$）$_R$、（$\lambda_3-\lambda_4$）$_G$及び（$\lambda_3-\lambda_4$）$_B$の所定の波長範囲の光を放出し、

各ルミネッセンス素子にはθ＝０°の入射光を完全に反射する波長範囲（$\lambda_1-\lambda_2$）$_R$、（$\lambda_1-\lambda_2$）$_G$及び（$\lambda_1-\lambda_2$）$_B$をそれぞれ有するコレステリックフィルターが設けられ、前記波長範囲（$\lambda_1-\lambda_2$）$_R$を波長範囲（$\lambda_3-\lambda_4$）$_R$よりも長波長側の波長範囲とし、波長範囲（$\lambda_1-\lambda_2$）$_G$を波長範囲（$\lambda_3-\lambda_4$）$_G$よりも長波長側の波長範囲とし、波長範囲（$\lambda_1-\lambda_2$）$_B$を波長範囲（$\lambda_3-\lambda_4$）$_B$よりも長波長側の波長範囲としたことを特徴とする光源装置。

【請求項４】

請求項３に記載の光源装置において、当該光源装置の前面に配置された基板と、当該基板の前面に配置したλ／４素子と、当該λ／４素子の前面に配置した光吸収性の偏光子とが組み合わされている光源装置。

【請求項５】

前記ルミネッセンス層が平面カラー表示スクリーンを構成することを特徴とする光源装置。

【請求項６】

投影テレビジョン用のＬＣＤマトリックス装置と、当該光源装置と前記ＬＣＤマトリックス装置との間に配置したλ／４素子とが組み合わされている光源装置。

【請求項７】

ルミネセンス層と、当該ルミネセンス層を励起して所定の波長範囲の光を放出させる手段と、放出された光をフィルターする少なくとも１つのコレステリック結晶層を具えるコレステリックフィルターとを有し、

当該コレステリックフィルターは順次配置した第１及び第２のコレステリック結晶層を具え、

入射光の方向と前記第１及び第２のコレステリック結晶層の法線との間の角度をθとした場合に、

第１のコレステリック結晶層は第１の波長範囲において右旋性のθ＝０°の入射光を反射し、第２のコレステリック結晶層は前記所定の波長範囲よりも長波長側の第２の波長範囲において左旋性のθ＝０°の入射光を反射し、

これら第１及び第２の波長範囲は同一の長波長側の限界波長を有し、第１の波長範囲の短波長側の限界波長は前記所定の波長範囲の短波長側の限界波長に等しく、第２の波長範囲の短波長側の限界波長は前記所定の波長範囲の長波長側の限界波長よりも長波長側に位置し、

前記コレステリックフィルターは、θ＝６０°の入射光を、前記所定の波長範囲で完全に反射する光源装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、光を光学フィルターを通して導くようにしたルミネセンス層を有する光源に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

３つの単色のカソードルミネセンス光源を具えたカラー投影装置に用いられる光源は、ドイツ国特許DE-OS 3836955 号によって知られている。

集光フィルターのように光放射を前方に集める多層干渉フィルターは、前面基板とルミネセンス材料との間に配置されている。干渉フィルターは、製造するのが難しい。１つの大きな問題は、それぞれの層の厚さを一定に保つことであり、満足の行く動作のために絶対に必要なことである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の１つの目的は、容易に製造でき、光損失が低いフィルターを有する光源を提供するものである。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

この目的は、少なくとも１つのコレステリック結晶層（コレステリックフィルター）を有する光学フィルターによって解決される。

【０００５】

既知のコレステリックフィルター（Philips Research Bulletin on Materials1991, 15頁、又は欧州特許EP-A 0154953号参照）は、選択可能な波長範囲で、所要の回転方向（例えば左旋性）に円偏光している光を透過し、回転方向が反対の（例えば右旋性）の円偏光を反射する。従って、このフィルタが偏光フィルターとして用いられる場合、透過光又は反射光のいずれかを利用でき、つまり非偏光光のほぼ半分を利用することができる。ルミネセンス狭帯域光源とコレステリック偏光フィルターとの本発明による組み合わせによって、コレステリック層により反射した光はルミネセンス層によって偏光変換され、再びコレステリック層に向けて反射されるので、この光の約半分の量が、例えば左旋性偏光としてコレステリック偏光フィルターを通過する。この際、コレステリック層で反射した光は、再びルミネセンス層の方へ反射し、ここで再び偏光変換されコレステリック層に入射する。このプロセスは同じような方法で何回も繰り返すことができ、不可避の吸収損失を考慮して、非偏光入射光の約８０％が最終的にコレステリック偏光フィルターを、例えば左旋性偏光として通過する。

【０００６】

このように偏光の利用効率が高い偏光フィルターは、コレステリックフィルターが右旋性又は左旋性のコレステリック層を有し、該コレステリック層において透過光が偏光される波長範囲がルミネセンス光の波長範囲より大きく、該コレステリックフィルターにおいて垂直の入射光が偏光される波長範囲及びルミネセンス光の波長範囲が略等しい低い波長で始まることを特徴とするものである。

【０００７】

ルミネセンス層の反射特性は、ドイツ国特許DE-OS 3836955 号で知られた装置の干渉フィルターを、極めて簡単な方法で製造することができる、反対方向に偏光させる２つのコレステリック層の組み合わせによって置き換えることが可能であることを示している。本発明によるこれに対応する解は、コレステリックフィルターが集光フィルターであり、該集光フィルターは連続的に配置されたコレステリック層を有し、該コレステリック層の１つは右旋性方向に偏光し他は同一波長範囲で左旋性方向に偏光し、該組み合わせ層において垂直の入射光が完全に反射する波長範囲は、ルミネセンス光の波長範囲より若干上にあることを特徴とするものである。

【０００８】

本発明による偏光コレステリックフィルターと本発明によるコレステリック集光フィルターを交互に配置し、これらの物理的効果を加え合わせることも可能である。２層を用い、この効果を持つ簡単な解は、コレステリックフィルターが互いに逆方向に回転させる第１の偏光層と第２の偏光層とを有し、第１の層を通過した光が偏光する波長範囲が、ルミネセンス光の波長範囲より大きく且つ垂直に光が入射する場合にはルミネセンス光の波長範囲と略等しい低い波長で始まり、逆の回転方向に偏光する第２の層が垂直の入射光を偏光する波長範囲がルミネセンス光の波長範囲より若干上にあることを特徴とするものである。

【０００９】

本発明の好ましい実施例は、ＬＣＤ投影テレビジョン（図３）のためのカソードルミネセンス管であって、その中にはλ／４素子が光源とＬＣＤ素子との間に配置されたカソードルミネセンス管の一部を構成することを特徴とするものである。

更に他の好ましい実施例による本発明の光源は、異なった色の光源のパターンを持つ平面カラー表示スクリーンの一部を構成することを特徴とするものである。

更に他の実施例による光源は、前面にλ／４素子と吸収偏光器が配置された基板の背面に配置されることが可能な光源である。

【００１０】

本発明の内容を明らかにするため、参考例を用いて詳細に説明する。

図１は、本発明の参考例を示し、左旋性又は右旋性の偏光コレステリック層の波長λにおける反射率Ｒを示す。理想的な表現によれば、限られた波長範囲で、非偏光入射光の半分の量が与えられた回転方向の円偏光として透過し、入射光の他の半分の量は、逆方向の円偏光として反射する。この波長範囲の位置は、入射光の方向とコレステリック層の法線との間の角度θに依存する。θ＝０のときは反射範囲がλ1 とλ2 との間であり、θ＝６０°のときは範囲がλ3 とλ4 との間である。特性曲線Ｌは、コレステリック層への入射光の相対強度の波長依存性を示す。ルミネセンス層に入射する放射のほぼ全体の放射はλ1 とλ4 との間の波長域にあり、６０°＞θ＞０の範囲で、この放射の半分の量の放射が偏光した光としてコレステリック層を直接透過する。反射光は、ルミネセンス層によって偏光変換されて反射する。その結果、逆反射した放射のほぼ半分の量が円偏光としてコレステリック層を追加的に透過することができる。このコレステリック層からの反射とルミネセンス層からの反射のプロセスは何回も繰り返すことができ、不可避の吸収損失を考慮しても、非偏光射出光の８０％までがコレステリック層を円偏光として通過する。

【００１１】

波長範囲λ1 －λ2 及びλ3 －λ4 の幅は、０°とルミネセンス放射の放射角に近い角度θ（例えばθ＝６０°）との間でルミネセンス層のスペクトルの少なくとも主要な部分が反射するように、選択すればよい。θ＝０に対する限界波長λ1 がルミネセンス光の最小限界波長に近いことは好都合である。図１によれば、円偏光光源は、非偏光射出光の８０％までが円偏光に変換される。従来の偏光器では５０％までであった。

【００１２】

図２ａは、反対方向に円偏光させる２つのコレステリック層の連続的配置の反射率を、角度θ＝０とθ＝６０°について図１と同様に示したものである。図１と対照的に、ルミネセンス放射Ｌの波長範囲は、θ＝０で２つのコレステリック層が全放射光を反射する波長範囲λ1'とλ2'の間の近くではあるが、その外側にある。これは、角度θ＝０°のルミネセンス光はコレステリック層を完全に通過することを意味する。しかしながら、入射光がθ＝６０°の場合におけるコレステリック層の反射範囲はλ3'とλ4'の間の値にシフトし、そのため、θ＞６０°の入射光は最初ルミネセンス層の方向に完全に反射する。しかしながら、反射と逆反射とのプロセスが数回繰り返される間に、この層からは大部分が０＜θ＜６０°の範囲の放射角度で逆反射し、そしてコレステリック層を通過する。最終的には、ルミネセンス放射の大き過ぎる角度θで放射された部分は、高い効率でかなり小さい角度θを持つ放射に変換される。充分な効率を上げるためには、限界波長λ3'及びλ4'をルミネセンス放射のスペクトルの限界波長にできるだけ近づければよい。ルミネセンス層と組み合わせた結果、互いに反対方向に円偏光させる２つのコレステリック層は高い透過率を持った集光フィルターとして作用する。

【００１３】

図２ｂによるルミネセンス層の層配置では、高い効率で円偏光させ且つ同時に射出光を前方向の狭い放射角度範囲に集める光学フィルターが得られる。図２ｂにおいては、垂直に入射する光の場合における反射率を実線で示し、６０°における反射率を破線で示した。この特性曲線は、互いに反対方向に偏光させる２つのコレステリック層を重ね合わせた場合を示している。それらの層の１つは、図１によって形成され、他の１つは図２ａに示された層の１つと同様に形成されたものである。波長の限界値は前の図と同じ表示を用いた。

【００１４】

図３、４ａ及び４ｂは、本発明によるコレステリックフィルターの特に好ましい利用例を示す。

図３は、カソードルミネセンス光源（ドイツ特許DE-OS 3836955 号参照）の図であり、

カソード1 、グリッド2 、ルミネセンス層3 、透明基板4 及び図２ｂに示す３層コレステリックフィルター5 を有する。コレステリックフィルターは、円偏光した光を集光されたビームとして透過し、この透過光はλ／４素子6 を通してマトリクス型に形成駆動されるLCD セルを具えたLCD 光表示管7 に入射する。λ／４素子6 からの円偏光は殆ど損失無しに直線偏光に変換され、この直線偏光はLCD 光表示管7 のLCD セルを駆動するのに用いられる。

【００１５】

図３に示された本発明による配置においては、ルミネセンス層の射出光のほぼ７０％がLCD 管7 に導かれる。従来例ではこの値は５０％以下である。従来例では、事実、偏光子で５０％以上が失われ、干渉フィルターで更に失われる。

【００１６】

図４ａは、平面カラー表示スクリーンの一部を示す。この表示スクリーンは、交互に配置された赤（Ｒ）緑（Ｇ）青（Ｂ）の格子形状パターンのルミネセンスピクセル8 を具え、これらは図示されていないカソード装置（例えばフィールドエミッタ型の）によって選択的に電子照射される。

それぞれの“色”に対応したコレステリックフィルター素子10は、共通透明基板9 とピクセル8 との間に配置されている。ルミネセンスピクセル8 からの光は、“ブラックマトリクス”11の格子状開口部を通って基板9 を透過する。“ブラックマトリクス”11は外部から基板9 に入射する光を減らすために使われる。

【００１７】

コレステリックフィルター素子は、図２のように２層をもち、干渉フィルターと同様に前方に大きなルミネセンスを実現する。しかしながら、干渉フィルターとは逆に、同じように動作するコレステリックフィルターはずっと容易に製造することができる。更に、特に、フィルター効果は層の厚さの変化に殆ど影響されない。勿論、コレステリック層を含む装置の製造時には 200°Ｃを超える温度を避けるべきである。その理由は、有機物であるコレステリック層は、そのような高い温度では破壊されてしまうからである。

【００１８】

図４ｂに示した変形においては、“ブラックマトリクス”の効果による周囲の光の吸収は簡単な方法で実現される。この目的のために、図４ａに示されたコレステリックフィルター素子10は、図２ｂのコレステリックフィルター素子14で置き換えられている。λ／４素子12及び偏光子13が付加的に設けられている。λ／４素子12は入射円偏光を直線偏光に変換する。偏光子13はこの直線偏光が完全に透過するように配置される。他方、偏光子13に入射する外部の光の最大半分までの量は反射され得るものであり、残余は吸収される。

【図面の簡単な説明】

【図１】　図１は、コレステリック偏光フィルターの反射波長範囲を、ルミネセンス層の波長範囲と比較して示した図である。

【図２】　図２ａは、コレステリック集光フィルターの反射波長範囲を、ルミネセンス層の波長範囲と比較して示した図である。

図２ｂは、偏光性と集光性を持つ層の組み合わせの反射率を示す図である。

【図３】　図３は、表示装置を説明する図である。

【図４】　図４ａは、集積されたコレステリック集光フィルターを用いた平面カラー表示スクリーンの一部分を示す図である。

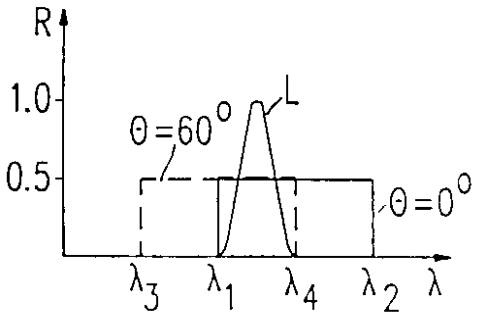
図４ｂは、図２ｂによって動作する集積されたコレステリックフィルターを用いた平面カラー表示スクリーンの一部分を示す図である。

【符号の説明】

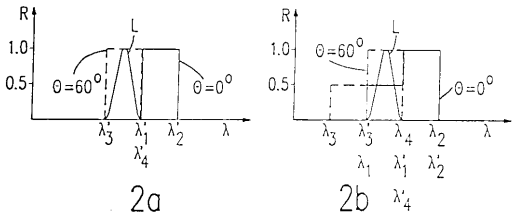
１　カソード
２　グリッド
３　ルミネセンス層
４　透明基板
５　コレステリックフィルター

６　λ／４素子
７　ＬＣＤ光表示管
８　ルミネセンスピクセル
９　共通透明基板
１０　コレステリックフィルター素子
１１　ブラックマトリクス
１２　λ／４素子
１３　偏光器
１４　コレステリックフィルター素子
Ｌ　入射光の波長強度特性曲線
Ｒ　反射率

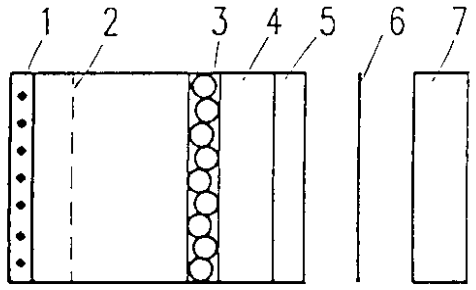
【図１】



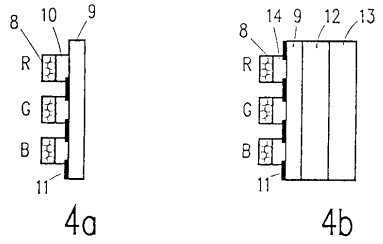
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　リファト　ヒクメト
オランダ国　５６４２　イェーエム　アインドーフェン　ポッヘンベーク　ストラート　１４
(72)発明者　ラルフ　ラウエ
ドイツ連邦共和国　５１００　アーヘン　マイシェンフェルド　１
(72)発明者　トーマス　ヴェルカー
ドイツ連邦共和国　５１０６　ロイトゲン　オッファーマンシュトラーセ　２９アー

合議体
審判長　平井　良憲
審判官　吉野　三寛
審判官　鈴木　俊光

(56)参考文献　特開平３－４５９０６号公報