

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-192765

(P2009-192765A)

(43) 公開日 平成21年8月27日(2009.8.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H048
G02B 5/22 (2006.01)	G02B 5/22	2H049
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 510	2H091
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 101	

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-32624 (P2008-32624)
 (22) 出願日 平成20年2月14日 (2008.2.14)

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100104156
 弁理士 龍華 明裕
 (72) 発明者 室岡 孝
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 礎 秀康
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士フイルム株式会社内
 (72) 発明者 網盛 一郎
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

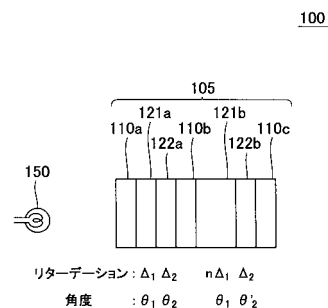
(54) 【発明の名称】 光学デバイスおよび光学システム

(57) 【要約】

【課題】 所定のスペクトルの光を出射することができる光学デバイスを提供すること。

【解決手段】 光学デバイスであって、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、複数の偏光子の間に設けられ、伝搬方向に沿って配置された偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と、第1位相子と伝搬方向に沿って配置された偏光子との間に設けられ、略同一の位相差を入射光に与える第2位相子とを備え、第2位相子の遅相軸の角度は、入射光における所定の波長領域の光を光学デバイスが透過すべく調整される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学デバイスであって、
 入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、
 複数の前記偏光子の間に設けられ、前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第 1 位相子と、
 前記第 1 位相子と前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子との間に設けられ、略同一の位相差を前記入射光に与える第 2 位相子と
 を備え、
 前記第 2 位相子の遅相軸の角度は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される
 光学デバイス。

10

【請求項 2】

複数の前記偏光子は略同一の方向の透過軸を有する
 請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 3】

前記第 2 位相子は、1 / 2 波長板である
 請求項 2 に記載の光学デバイス。

【請求項 4】

前記第 1 位相子は、前記偏光子の透過軸と 4 5 度の角度をなす遅相軸を有する
 請求項 3 に記載の光学デバイス。

20

【請求項 5】

前記第 1 位相子が前記入射光に与える位相差は、前記入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべくさらに調整される
 請求項 4 に記載の光学デバイス。

【請求項 6】

前記偏光子は、入射光の伝搬方向に沿って 3 以上配列されており、
 前記第 1 位相子は、3 以上の前記偏光子の間にそれぞれ設けられており、
 前記第 2 位相子は、前記伝搬方向に沿って直後に配置された前記偏光子と前記第 1 位相子との間にそれぞれ設けられる
 請求項 5 に記載の光学デバイス。

30

【請求項 7】

複数の前記第 2 位相子の遅相軸のそれぞれの角度は、前記入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべき透過量に応じて調整される
 請求項 6 に記載の光学デバイス。

【請求項 8】

複数の前記第 1 位相子がそれぞれ前記入射光に与える位相差は、前記入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべき透過量に応じて調整される
 請求項 7 に記載の光学デバイス。

【請求項 9】

複数の前記偏光子、前記第 1 位相子、および前記第 2 位相子により形成される光学素子がマトリクス上に複数配列される
 請求項 4 に記載の光学デバイス。

40

【請求項 10】

光の偏光方向に対する前記複数の偏光子の光透過特性はさらに、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される
 請求項 1 に記載の光学デバイス。

【請求項 11】

前記偏光子の透過軸と他の偏光子の透過軸とがなす角度は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される

50

請求項 10 に記載の光学デバイス。

【請求項 12】

複数の前記偏光子のうちの少なくともいずれかの前記偏光子の透過軸と前記入射光の伝搬方向とがなす角度は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される

請求項 11 に記載の光学デバイス。

【請求項 13】

複数の前記偏光子のうちの少なくともいずれかの前記偏光子の透過軸は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、前記入射光の伝搬方向に垂直な面と異なる面内にある

請求項 12 に記載の光学デバイス。

【請求項 14】

複数の前記偏光子のうちの少なくともいずれかの前記偏光子の消光比は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、予め定められた値より低い消光比を有する

請求項 11 に記載の光学デバイス。

【請求項 15】

光学デバイスであって、

入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、

複数の前記偏光子の間に設けられ、前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第 1 位相子と

を備え、

光の偏光方向に対する前記複数の偏光子の光透過特性は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される

光学デバイス。

【請求項 16】

前記偏光子の透過軸と他の偏光子の透過軸とがなす角度は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される

請求項 15 に記載の光学デバイス。

【請求項 17】

複数の前記偏光子のうちの少なくともいずれかの前記偏光子の透過軸と前記入射光の伝搬方向とがなす角度は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく調整される

請求項 15 に記載の光学デバイス。

【請求項 18】

複数の前記偏光子のうちの少なくともいずれかの前記偏光子の透過軸は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、前記入射光の伝搬方向に垂直な面と異なる面内にある

請求項 17 に記載の光学デバイス。

【請求項 19】

複数の前記偏光子のうちの少なくともいずれかの前記偏光子の消光比は、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、予め定められた値より低い消光比を有する

請求項 15 に記載の光学デバイス。

【請求項 20】

前記第 1 位相子が前記入射光に与える位相差は、前記入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべくさらに調整される

請求項 15 に記載の光学デバイス。

【請求項 21】

光学デバイスと、

	10
	20
	30
	40
	50

物体の画像を取得する画像取得部と、
 前記画像に含まれる前記物体を示すオブジェクトを検出する検出部と、
 オブジェクトに対応づけて、当該オブジェクトが示す物体からの光のスペクトルを格納するスペクトル情報格納部と、
 前記検出部が検出したオブジェクトに対応づけて前記スペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、前記光学デバイスの分光透過率を制御する制御部と
 を備え、
 前記光学デバイスは、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、
 複数の前記偏光子の間に設けられ、前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と、
 前記第1位相子と前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子との間に設けられ、略同一の位相差を前記入射光に与える第2位相子と
 を有し、
 前記制御部は、前記検出部が検出したオブジェクトに対応づけて前記スペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、前記第2位相子の遅相軸の角度を調整する
 光学システム。

10

【請求項22】

前記制御部はさらに、前記検出部が検出したオブジェクトに対応づけて前記スペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、前記第1位相子が前記入射光に与える位相差を調整する
 請求項21に記載の光学システム。

20

【請求項23】

光学デバイスと、
 物体の画像を取得する画像取得部と、
 前記画像に含まれる前記物体を示すオブジェクトを検出する検出部と、
 オブジェクトに対応づけて、当該オブジェクトが示す物体からの光のスペクトルを格納するスペクトル情報格納部と、
 前記検出部が検出したオブジェクトに対応づけて前記スペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、前記光学デバイスの分光透過率を制御する制御部と
 を備え、
 前記光学デバイスは、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、
 複数の前記偏光子の間に設けられ、前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と、
 入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、
 複数の前記偏光子の間に設けられ、前記伝搬方向に沿って配置された前記偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と
 を有し、
 前記制御部は、前記検出部が検出したオブジェクトに対応づけて前記スペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、前記入射光における所定の波長領域の光を前記光学デバイスが透過すべく、光の偏光方向に対する前記複数の偏光子の光透過特性を調整する
 光学システム。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学デバイスおよび光学システムに関する。本発明は、特に、光を透過する光学デバイスおよび当該光学デバイスを利用した光学システムに関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

強誘電性液晶物質を調整要素として用いる調整可能光学フィルタが知られている（例えば、特許文献1参照。）。また、液晶を用いた波長可変カラーフィルタが知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【特許文献1】特許2971945号明細書

【特許文献2】特開2000 267127号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

しかしながら、上記特許文献に記載の技術によると、特定の波長域以外の波長領域の光は遮光されてしまう。このため、なだらかな分布を持つスペクトル等のように、望ましい任意のスペクトルの出射光を得ることができない。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

上記課題を解決するために、本発明の第1の形態によると、光学デバイスであって、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、複数の偏光子の間に設けられ、伝搬方向に沿って配置された偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と、第1位相子と伝搬方向に沿って配置された偏光子との間に設けられ、略同一の位相差を入射光に与える第2位相子とを備え、第2位相子の遅相軸の角度は、入射光における所定の波長領域の光を光学デバイスが透過すべく調整される。

【 0 0 0 5 】

本発明の第2の形態によると、光学デバイスであって、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、複数の偏光子の間に設けられ、伝搬方向に沿って配置された偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子とを備え、光の偏光方向に対する複数の偏光子の光透過特性は、入射光における所定の波長領域の光を光学デバイスが透過すべく調整される。

【 0 0 0 6 】

本発明の第3の形態によると、光学システムであって、光学デバイスと、物体の画像を取得する画像取得部と、画像に含まれる物体を示すオブジェクトを検出する検出部と、オブジェクトに対応づけて、当該オブジェクトが示す物体からの光のスペクトルを格納するスペクトル情報格納部と、検出部が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、光学デバイスの分光透過率を制御する制御部とを備え、光学デバイスは、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、複数の偏光子の間に設けられ、伝搬方向に沿って配置された偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と、第1位相子と伝搬方向に沿って配置された偏光子との間に設けられ、略同一の位相差を入射光に与える第2位相子とを有し、制御部は、検出部が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、入射光における所定の波長領域の光を光学デバイスが透過すべく、第2位相子の遅相軸の角度を調整する。

【 0 0 0 7 】

本発明の第4の形態によると、光学システムであって、光学デバイスと、物体の画像を取得する画像取得部と、画像に含まれる物体を示すオブジェクトを検出する検出部と、オブジェクトに対応づけて、当該オブジェクトが示す物体からの光のスペクトルを格納するスペクトル情報格納部と、検出部が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、光学デバイスの分光透過率を制御する制御部とを備え、光学デバイスは、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、複数の偏光子の間に設けられ、伝搬方向に沿って配置された偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子と、入射光の伝搬方向に沿って配列された複数の偏光子と、複数の偏光子の間に設けられ、伝搬方向に沿って配置された偏光子の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する第1位相子とを有し、制御部は、検出部が検出したオブジェクトに対

10

20

30

40

50

応づけてスペクトル情報格納部が格納しているスペクトルに応じて、入射光における所定の波長領域の光を光学デバイスが透過すべく、光の偏光方向に対する複数の偏光子の光透過特性を調整する。

【0008】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

10

【0010】

図1は、一実施形態における光デバイス100の一例を示す。本実施形態の光デバイス100は、望ましいスペクトルの光を生成することを目的とする。光デバイス100は、光学素子105および光源150を備える。光学素子105は、複数の偏光子110a、b（以下、偏光子110と総称する。）と、複数の第1位相子121a、b（以下、第1位相子121と総称する。）と、複数の第2位相子122a、b（以下、第2位相子122と総称する。）とを有する。なお、光学素子105は、この発明における光学デバイスとして機能する。

【0011】

光源150は、光学素子105へと入射する光を発光する。一例として、光源150は白色光を発光する。偏光子110は入射光の伝搬方向に沿って配列されている。具体的には、偏光子110は、光源150からの光が伝搬する伝搬方向に沿って配列されている。なお、光源150は、偏光子110aの透過軸方向に偏光した光を含む光を発光する。例えば、光源150は、非偏光の光を発光してよい。また、光源150は、偏光子110aの透過軸方向に偏光した光を発光してもよい。

20

【0012】

第1位相子121は、複数の偏光子110の間に設けられている。なお、第1位相子121は、入射光の伝搬方向に沿って配列されている。そして、第1位相子121は、入射光の伝搬方向に沿って配置された偏光子110の透過軸と所定の角度をなす遅相軸を有する。例えば、第1位相子121aおよび第1位相子121bの遅相軸は、偏光子110の透過軸に対して θ_1 の角度を有する。また、第1位相子121aによるリターデーションを τ_1 である場合に、第1位相子121bによるリターデーションは τ_1 の整数倍(n_1)であってよい。なお、第1位相子121bによるリターデーションは、 τ_1 の整数倍に限らず、任意に調整された値をとることができる。

30

【0013】

また、第2位相子122は、入射光の伝搬方向に沿って配置された偏光子110と第1位相子121との間に設けられている。なお、第2位相子122は、略同一の位相差を入射光に与える。ここでは、第2位相子122aおよび第2位相子122bによるリターデーションは τ_2 であるとする。また、第2位相子122aの遅相軸は、偏光子110の透過軸に対して θ_2 の角度を有する。

40

【0014】

このように、偏光子110、第1位相子121、第1位相子121は、入射光の伝搬方向に沿って配列されている。そして、第2位相子122の遅相軸の角度(θ_2)は、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく調整され得る。また、第1位相子121が入射光に与える位相差(例えば、 τ_1)は、入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべく、さらに調整され得る。なお、偏光子110は、互いに略同一の方向の透過軸を有している。一例として、第2位相子122は1/2波長板であってよい。また、第1位相子121は、偏光子110の透過軸と45度の角度をなす遅相軸を有している(すなわち、 $\theta_1 = 45^\circ$)。

50

【0015】

このように、偏光子110は、入射光の伝搬方向に沿って3つ配列されている。そして、第1位相子121は、3の偏光子110の間にそれぞれ設けられており、第2位相子122は、伝搬方向に沿って直後に配置された偏光子110と第1位相子121との間にそれぞれ設けられている。なお、偏光子110は、入射光の伝搬方向に沿って3以上配列されていてもよい。そして、第1位相子121は、3以上の偏光子110の間にそれぞれ設けられており、第2位相子122は、伝搬方向に沿って直後に配置された偏光子110と第1位相子121との間にそれぞれ設けられている。

【0016】

第2位相子122の遅相軸のそれぞれの角度は、入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべき透過量に応じて調整され得る。また、第1位相子121がそれぞれ入射光に与える位相差は、入射光に含まれる所定の波長領域の光を透過すべき透過量に応じて調整される。このようにして、光学素子105の分光透過率は、所定の値に調整され得る。

【0017】

図2は、偏光子110a、第1位相子121a、第2位相子122a、および偏光子110bによって形成される1光学ユニットの分光透過率の一例を示す。1光学ユニットを通過した後の出射光のストークスパラメータ(S_0, S_1, S_2, S_3)は、以下の式で表される。なお、以下の式では、光学ユニットへの入射光のストークスパラメータを($1, 0, 0, 0$)としている。

【0018】

【数1】

$$\begin{bmatrix} S_0 \\ S_1 \\ S_2 \\ S_3 \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\theta_2 & -\sin 2\theta_2 & 0 \\ 0 & \sin 2\theta_2 & \cos 2\theta_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \cos \Delta_2 & \sin \Delta_2 \\ 0 & 0 & -\sin \Delta_2 & \cos \Delta_2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\theta_2 & \sin 2\theta_2 & 0 \\ 0 & -\sin 2\theta_2 & \cos 2\theta_2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\theta_1 & -\sin 2\theta_1 & 0 \\ 0 & \sin 2\theta_1 & \cos 2\theta_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \cos \Delta_1 & \sin \Delta_1 \\ 0 & 0 & -\sin \Delta_1 & \cos \Delta_1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos 2\theta_1 & \sin 2\theta_1 & 0 \\ 0 & -\sin 2\theta_1 & \cos 2\theta_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$\frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

【0019】

本図のグラフは、第2位相子122aが $\lambda/2$ 板であり θ_2 を 80° に固定した場合において、 θ_1 を 137.5 nm の倍数ずつ増加させた場合に、上記の式により得られた出射光の強度から算出された分光透過率を示す。なお、ここでは、基準波長は 550 nm とする。

【0020】

各分光透過率を示すグラフの上部に記載されたReの値がリターデーションの値を示す。例えば、最も左上に位置するグラフは $\theta_2 = 80^\circ$ 、 $\theta_1 = 0$ の場合の分光透過率を示しており、その右方のグラフは $\theta_2 = 80^\circ$ 、 $\theta_1 = 137.5 \text{ nm}$ の場合の分光透過率を示している。

【0021】

図3は、 θ_2 を 60° に固定した場合における1光学ユニットの分光透過率の一例を示す。本図のグラフは、図2の光学ユニットと θ_2 の値が異なる。また、図2と同様に、基準波長は 550 nm とする。

【0022】

具体的には、本図のグラフは、第2位相子122aが / 2板であり θ_2 を 60° に固定して場合において、 λ_1 を 137.5 nm の倍数ずつ増加させた場合に、上記の式により得られた出射光の強度から算出された分光透過率を示す。本図においても、各分光透過率を示すグラフの上部に記載された R_e の値がリターデーションの値を示す。例えば、最も左上に位置するグラフは $\theta_2 = 60^\circ$, $\lambda_1 = 0$ の場合の分光透過率を示しており、その右方のグラフは $\theta_2 = 60^\circ$, $\lambda_1 = 137.5 \text{ nm}$ の場合の分光透過率を示している。

【0023】

図4は、2の光学ユニットによる分光透過率の一例を示す。本図の実線は、図2において最も右上に位置するグラフが示す分光透過率 ($\theta_2 = 80^\circ$, $\lambda_1 = 4125.5 \text{ nm}$ である場合の分光透過率) を持つ光学ユニットと、図3において最上列の左から3番目のグラフが示す分光透過率 ($\theta_2 = 60^\circ$, $\lambda_1 = 275 \text{ nm}$ である場合の分光透過率) を持つ光学ユニットとが入射光の伝搬方向に直列に接続された光学素子105の分光透過率を示す。

10

【0024】

なお、本図の破線は、分光透過率のスケールに合わせた動物の皮膚からの光の分光強度を示す。したがって、光デバイス100によると、上記の分光透過率を持つ2つの光学ユニットを組み合わせ形成された光学デバイスに、光源150から非偏光な白色光を入射させると、動物の皮膚からの光のスペクトルを実質的に再現することができる。なお、光源150からの入射光の分光強度および偏光度に応じて、 θ_2 および λ_1 の組み合わせを変えることによって、所定のスペクトルの光を再現することができることは言うまでもない。

20

【0025】

なお、偏光子110のそれぞれの透過軸は異なる方向を有してもよい。例えば入射光の伝搬方向に連続する2つの偏光子110の少なくとも一部は、クロスニコルの関係にあってもよい。また、第2位相子122のリターデーションは0であるか、第2位相子122は設けられていなくてもよい。また、第1位相子121が入射光に与える位相差および偏光子110の透過軸の角度の少なくとも一方が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく調整されてもよい。

30

【0026】

すなわち、上述した第2位相子122の角度調整に替えて、或いは当該角度調整に加えて、光の偏光方向に対する複数の偏光子110の光透過特性が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく調整されてよい。例えば、入射光の伝搬方向に連続して設けられた偏光子110の透過軸の相対角度が、直交および平行以外の角度をなしてよい。このように、偏光子110の透過軸と他の偏光子110の透過軸とがなす角度が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく調整されてよい。

【0027】

他にも、複数の偏光子110のうちの少なくともいずれかの偏光子110の透過軸と入射光の伝搬方向とがなす角度が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく調整されてよい。例えば、複数の偏光子110のうちの少なくともいずれかの偏光子110の透過軸が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく、入射光の伝搬方向に垂直な面と異なる面内にあるよう調整されてよい。具体的には、1以上の偏光子110の透過軸の方向が入射光の進行方向と垂直以外の角度をなすべく、1以上の偏光子110の透過軸が入射光の進行方向に対して傾斜されてよい。

40

【0028】

また、複数の偏光子110のうちの少なくともいずれかの偏光子110の消光比が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく、予め定められた値より低い消光比を有してもよい。例えば、1以上の偏光子110の消光比が1:10未満であってよい。なお、予め定められた値とは、1:10に限られず、光デバイス100から出

50

射すべき光のスペクトルに応じて決定される値であってよいことは言うまでもない。また、上述した第2位相子122の角度調整に替えて、或いは当該角度調整に加えて、偏光子110aと偏光子110bとの間、または偏光子110bと偏光子110cとの間に、それら偏光子110の間を伝搬する光の偏光を少なくとも部分的に解消する偏光解消素子が、入射光における所定の波長領域の光を光学素子105が透過すべく配列されてもよい。

【0029】

また、偏光子110、第1位相子121、および第2位相子122により形成される光学素子105がマトリクス上に複数配列されていてもよい。例えば、当該光学素子105が入射光の伝搬方向に垂直な平面上にマトリクス状に複数配列されて、1の光学デバイスが形成されてよい。このような複数の光学素子105により、2次元的に異なるスペクトルの光を再現することができる。

10

【0030】

このように、光学素子105の分光透過率は自由に調整され得るので、撮像システム用の色フィルタ、あるいは表示デバイス用の色フィルタとして使用することができる。例えば、光学素子105は、観察光源に依存しない正確に色再現された画像が求められる医用システム、あるいはショッピングカタログ用の色フィルタとして使用することもできる。

【0031】

図5は、光学システム500の構成例を示す。光学システム500は、図1から図4に関連して説明した光デバイス100、画像取得部510、検出部520、スペクトル情報格納部540、および制御部530を有する。

20

【0032】

画像取得部510は、物体の画像を取得する。画像としては、物体が撮像された撮像画像を例示することができる。検出部520は、画像に含まれる物体を示すオブジェクトを検出する。例えば、検出部520は、オブジェクトマッチング等によって、オブジェクトを検出することができる。

【0033】

スペクトル情報格納部540は、オブジェクトに対応づけて、当該オブジェクトが示す物体からの光のスペクトルを格納している。例えば、スペクトル情報格納部540は、動物の皮膚を示すオブジェクトに対応づけて、動物の皮膚からの光のスペクトルを格納している。そして、制御部530は、検出部520が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部540が格納しているスペクトルに応じて、光デバイス100の分光透過率を制御する。具体的には、制御部530は、光デバイス100の分光透過率を制御して、検出部520が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部540が格納しているスペクトルの光を光デバイス100から出射させる。

30

【0034】

光デバイス100の分光透過率は、図1から図4に関連して説明したように、 θ_2 および θ_1 によって制御することができる。したがって、制御部530は、スペクトル情報格納部540が格納しているスペクトルの光が光デバイス100から出射されるよう、 θ_2 および θ_1 を制御する。

【0035】

なお、第1位相子121は、電界によりリターデーションを制御することができる液晶素子であってよい。この場合、制御部530は、検出部520が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部540が格納しているスペクトルに応じて、第1位相子121のリターデーションを電界により制御してよい。また、第2位相子122は、入射光の伝搬軸を中心に回転可能に設けられてよい。そして、制御部530は、検出部520が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部540が格納しているスペクトルに応じて、第2位相子122を回転させることによって第2位相子122の遅相軸の角度を調整してよい。

40

【0036】

すなわち、制御部530は、検出部520が検出したオブジェクトに対応づけてスペク

50

トル情報格納部 5 4 0 が格納しているスペクトルに応じて、入射光における所定の波長領域の光を光学素子 1 0 5 が透過すべく、第 2 位相子 1 2 2 の遅相軸の角度を調整する。また、制御部 5 3 0 はさらに、検出部 5 2 0 が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部 5 4 0 が格納しているスペクトルに応じて、入射光における所定の波長領域の光を光学素子 1 0 5 が透過すべく、第 1 位相子 1 2 1 が入射光に与える位相差を調整してもよい。

【 0 0 3 7 】

なお、上述したように、偏光子 1 1 0 の光透過特性を調整することができる場合には、制御部 5 3 0 は、検出部 5 2 0 が検出したオブジェクトに対応づけてスペクトル情報格納部 5 4 0 が格納しているスペクトルに応じて、入射光における所定の波長領域の光を光学素子 1 0 5 が透過すべく、光の偏光方向に対する複数の偏光子の光透過特性を調整してもよい。具体的には、制御部 5 3 0 は、偏光子 1 1 0 の透過軸と他の偏光子 1 1 0 の透過軸とがなす角度、複数の偏光子 1 1 0 のうちの少なくともいずれかの偏光子 1 1 0 の透過軸と入射光の伝搬方向とがなす角度、複数の偏光子 1 1 0 のうちの少なくともいずれかの偏光子 1 1 0 の消光比を調整してよい。

10

【 0 0 3 8 】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 一実施形態における光デバイス 1 0 0 の一例を示す図である。

【 図 2 】 偏光子 1 1 0 a、第 1 位相子 1 2 1 a、第 2 位相子 1 2 2 a、および偏光子 1 1 0 b によって形成される 1 光学ユニットの分光透過率の一例を示す図である。

【 図 3 】 θ_2 を 60° に固定した場合における 1 光学ユニットの分光透過率の一例を示す図である。

【 図 4 】 2 の光学ユニットによる分光透過率の一例を示す図である。

【 図 5 】 光学システム 5 0 0 の構成例を示す図である。

30

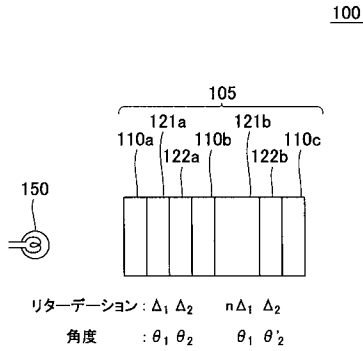
【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

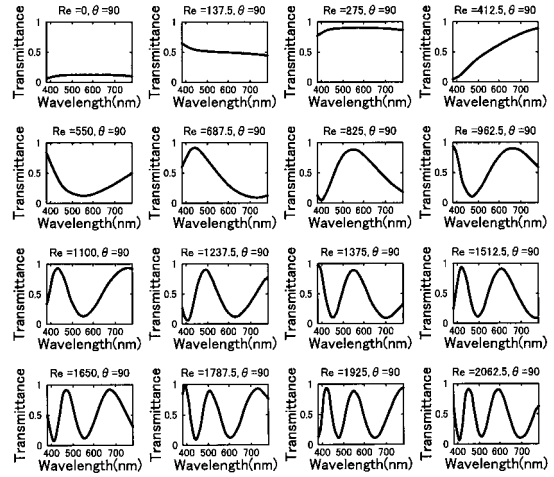
- 1 0 0 光デバイス
- 1 0 5 光学素子
- 1 1 0 偏光子
- 1 2 1 第 1 位相子
- 1 2 2 第 2 位相子
- 1 5 0 光源
- 5 0 0 光学システム
- 5 1 0 画像取得部
- 5 2 0 検出部
- 5 3 0 制御部
- 5 4 0 スペクトル情報格納部

40

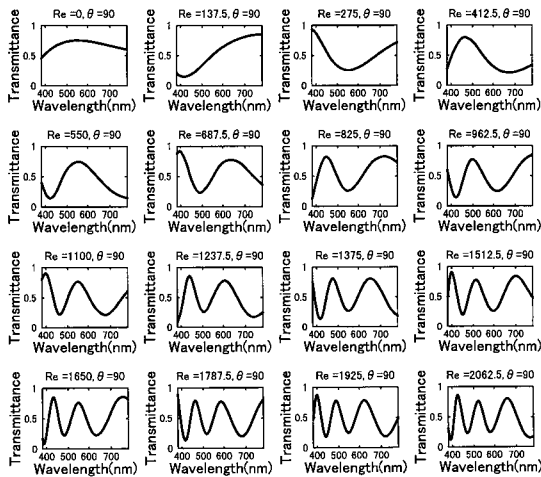
【 図 1 】



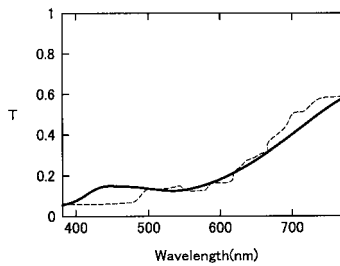
【 図 2 】



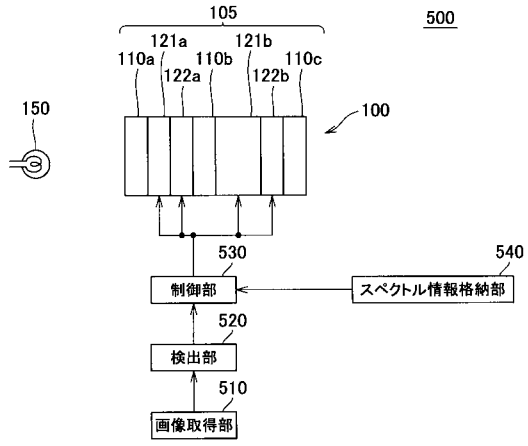
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BA02 BA64 BB02 BB41 BB46 CA15 CA18 CA19 CA23 CA24
2H049 BA02 BA06 BA42 BB03 BC22
2H091 FA07X FA07Z FA11X FA11Z FA41Z HA12 LA30