

【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 18 年 10 月 12 日 (2006.10.12)

【公開番号】特開 2005-77825 (P2005-77825A)
 【公開日】平成 17 年 3 月 24 日 (2005.3.24)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-012
 【出願番号】特願 2003-308900 (P2003-308900)
 【国際特許分類】

G 0 2 B 15/167 (2006.01)

【F I】

G 0 2 B 15/167

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 8 月 30 日 (2006.8.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

結像光学系と、前記結像光学系の像側に配置された光学デバイスとを有する撮像装置であって、

前記光学デバイスは、電気的制御により光学的特性が変化する物質と、該物質の両端に設けられた透明導電膜と、該透明導電膜に隣接する支持層あるいは接着層を備え、

前記透明導電膜と前記支持層、あるいは前記透明導電膜と前記接着層との間に反射防止コートを設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

結像光学系と、前記結像光学系の像位置に配置された撮像デバイスと、前記結像光学系と前記撮像デバイスの間に配置された光学デバイスを備えた撮像装置であって、

前記撮像デバイスは光電変換あるいは化学変化により前記結像光学系の像を撮像する機能を有し、

前記光学デバイスは、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質と、前記化学物質の両側に設けられた透明導電膜と、前記透明電極を支持する支持層あるいは接着層をそれぞれ有し、

少なくとも 1 ヶ所の前記透明導電膜と前記支持層、あるいは少なくとも 1 ヶ所の前記透明導電膜と接着層との間に、反射防止コートを設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】

前記反射防止コートの屈折率 n_{AR} は以下の条件を満足する請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

$$\left[(n_S)^3 \cdot (n_{ITO}) \right]^{1/4} \leq n_{AR} \leq \left[(n_S) \cdot (n_{ITO})^3 \right]^{1/4}$$

但し、 n_{ITO} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持層あるいは接着層の屈折率 (d 線基準) である。

【請求項 4】

結像光学系と、電気的制御により光学的特性が変化する物質に対する電極としての透明導電膜に隣接する支持層あるいは接着層の屈折率が、以下の条件を満足することを特徴とする光学デバイスとを有することを特徴とする撮像装置。

$$\left| n_{ITO} - n_S \right| \leq 0.4$$

但し、 n_{ITO} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持

層あるいは接着層の屈折率（ d 線基準）である。

【請求項 5】

結像光学系と、前記結像光学系の光軸上に光の進む順に光量調節機能を有するデバイス（光学デバイス）と光電変換あるいは化学変化により像を形成する撮像デバイスとを有する撮像装置において、前記光量調節機能を有するデバイスは、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質を含み、前記化学物質の両サイドに電極としての透明導電膜を、その下に支持層としての材質あるいは接着層をそれぞれ有し、前記支持層としての材質あるいは接着層の屈折率が以下の条件を満足することを特徴とする光学デバイスを有することを特徴とする撮像装置。

$$|n_{IT0} - n_S| \leq 0.4$$

但し、 n_{IT0} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持層あるいは接着層の屈折率（ d 線基準）である。

【請求項 6】

光学素子の光学平面上に、接着層を介して、透明基板の平面部に、透明導電膜と、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質と、透明導電膜とを順次蒸着あるいはスパッタしてなる、光量調節機能を有するデバイスを接合してなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

光学素子の光学平面上に、接着層を介して、透明基板の平面部に、透明導電膜と、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質と、透明導電膜と、反射防止コートとを順次蒸着あるいはスパッタしてなる、光量調節機能を有するデバイスを接合してなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】

光学素子の光学平面上に、接着層を介して、透明基板の平面部に、第 1 の反射防止コートと、透明導電膜と、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質と、透明導電膜と、第 2 の反射防止コートとを順次蒸着あるいはスパッタしてなる光量調節機能を有するデバイスを接合してなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】

前記光学素子は、一方の光学面が平面のレンズ、プリズム、フィルター、撮像デバイス用保護カバーガラス及び機能性光学デバイスの何れかであることを特徴とする請求項 6 乃至 8 の何れかに記載の撮像装置。

【請求項 10】

前記結像光学系の開口絞りは、その内径が常時固定であって、撮影時には常に光軸上にあることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の撮像装置。

【請求項 11】

前記結像光学系の開口絞りと前記撮像デバイスとの間に、広角端から望遠端まで変倍の際、光の進行方向と反対方向にのみ移動する正の屈折率のレンズ群を設け、前記レンズ群の前記撮像デバイス側に電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させる方式の光量調節機能を有するデバイスを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の撮像装置。

【請求項 12】

前記レンズ群は、望遠端における物体側隣のレンズ群との光軸上距離が、広角端における像側隣のレンズ群との光軸上距離よりも短くなるように移動することを特徴とする請求項 11 に記載の撮像装置。

【請求項 13】

前記結像光学系の開口絞りの F 値を決めている開口平面を含む平面と、その直後のレンズ曲面とが交差していることを特徴とする請求項 12 に記載の撮像装置。

【請求項 14】

結像光学系と、電気的制御により光学的特性が変化する物質を含む光学素子と、撮像デバイスを有する撮像装置において、前記結像光学系あるいは前記光学素子の最も物体側の

光入射面から前記撮像デバイス直前までの520nmにおける透過率 520_{max} が、 520_{min} 520 0 $_{\text{max}}$ 全域で分光透過率が以下の条件のいずれかを満足することを特徴とする請求項 1 乃至 5 又は 10 乃至 13 の何れかに記載の撮像装置。

$$\begin{aligned} 0.70 &< 440 / 520 < 1.20 \\ 0.80 &< 600 / 520 < 1.30 \end{aligned}$$

但し、 520_{max} 、 520_{min} はそれぞれ520nmにおける最大及び最小透過率。 x (x は数字) は波長 x nmの透過率である。

【請求項 15】

前記電気的制御により光学的特性が変化する物質を含む光学素子と撮像デバイスとの間に、露光時間を制御するシャッター機能デバイスを設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 14 の何れかに記載の撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】撮像装置

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

又、本願の発明の撮像装置は、請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置において前記反射防止コートの屈折率 n_{AR} は以下の条件を満足することを特徴とする。

$$[(n_S)^3 \cdot (n_{ITO})]^{1/4} < n_{AR} < [(n_S) \cdot (n_{ITO})^3]^{1/4}$$

但し、 n_{ITO} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持層あるいは接着層の屈折率 (d 線基準) である。

又、本願の発明の撮像装置は、結像光学系と、電気的制御により光学的特性が変化する物質に対する電極としての透明導電膜に隣接する支持層あるいは接着層の屈折率が、以下の条件を満足することを特徴とする光学デバイスとを有することを特徴とする。

$$|n_{ITO} - n_S| < 0.4$$

但し、 n_{ITO} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持層あるいは接着層の屈折率 (d 線基準) である。

又、本願の発明の撮像装置は、結像光学系と、前記結像光学系の光軸上に光の進む順に光量調節機能を有するデバイス (光学デバイス) と光電変換あるいは化学変化により像を形成する撮像デバイスとを有する撮像装置において、前記光量調節機能を有するデバイスは、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質を含み、前記化学物質の両サイドに電極としての透明導電膜を、その下に支持層としての材質あるいは接着層をそれぞれ有し、前記支持層としての材質あるいは接着層の屈折率が以下の条件を満足することを特徴とする光学デバイスとを有することを特徴とする。

$$|n_{ITO} - n_S| < 0.4$$

但し、 n_{ITO} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持層あるいは接着層の屈折率 (d 線基準) である。

又、本願の発明の撮像装置は、光学素子の光学平面上に、接着層を介して、透明基板の平面部に、透明導電膜と、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質と、透明導電膜とを順次蒸着あるいはスパッタしてなる、光量調節機能を有するデバイスを接合してなることを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、光学素子の光学平面上に、接着層を介して、透明基板の平面部に、透明導電膜と、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの

出来る化学物質と、透明導電膜と、反射防止コートとを順次蒸着あるいはスパッタしてなる、光量調節機能を有するデバイスを接合してなることを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、光学素子の光学平面上に、接着層を介して、透明基板の平面部に、第１の反射防止コートと、透明導電膜と、電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質と、透明導電膜と、第２の反射防止コートとを順次蒸着あるいはスパッタしてなる光量調節機能を有するデバイスを接合してなることを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、本第６乃至８の発明において、前記光学素子は、一方の光学面が平面のレンズ、プリズム、フィルター、撮像デバイス用保護カバーガラス及び機能性光学デバイスの何れかであることを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、本第１乃至５の発明において、前記結像光学系の開口絞りは、その内径が常時固定であって、撮影時には常に光軸上にあることを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、本第１乃至５の発明において、前記結像光学系の開口絞りと前記撮像デバイスとの間に、広角端から望遠端まで変倍の際、光の進行方向と反対方向にのみ移動する正の屈折率のレンズ群を設け、前記レンズ群の前記撮像デバイス側に電気量に応じた化学変化により光の透過率を変化させる方式の光量調節機能を有するデバイスを設けたことを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、本第１１の発明において、前記レンズ群は、望遠端における物体側隣のレンズ群との光軸上距離が、広角端における像側隣のレンズ群との光軸上距離よりも短くなるように移動することを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、本第１２の発明において、前記結像光学系の開口絞りのF値を決めている開口平面を含む平面と、その直後のレンズ曲面とが交差していることを特徴とする。

又、本願の発明の撮像装置は、本第１乃至５又は１０乃至１３の発明において、結像光学系と、電気的制御により光学的特性が変化する物質を含む光学素子と、撮像デバイスを有する撮像装置において、前記結像光学系あるいは前記光学素子の最も物体側の光入射面から前記撮像デバイス直前までの520nmにおける透過率 $\frac{520}{\min}$ が、 $\frac{520}{\max}$ m ax全域で分光透過率が以下の条件のいずれかを満足することを特徴とする。

$$\begin{array}{l} 0.70 < 440 / 520 < 1.20 \\ 0.80 < 600 / 520 < 1.30 \end{array}$$

但し、 \max 、 \min はそれぞれ520nmにおける最大及び最小透過率。 x (x は数字)は波長 x nmの透過率である。

さらに、本願の発明の撮像装置は、本第１乃至１４の発明において、前記電気的制御により光学的特性が変化する物質を含む光学素子と撮像デバイスとの間に、露光時間を制御するシャッター機能デバイスを設けたことを特徴とする。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１８】

次に光学デバイスの体積節約について説明する。一般的に光学デバイスは、その機能を有する物質（透過率可変物質）と電極のみは厚みがほとんどない。よって、体積のほとんどが、これらを支持する支持層で占められている。従って、支持のためだけの支持層を、出来るだけなくすることが重要となる。

そこで、たとえば、通常ある２枚の透明基板のうち、一方の平面部に透明導電膜（ITO膜）、透過率可変物質、透明導電膜（ITO膜）の順に蒸着、あるいはスパッタする。ここで、透過率可変物質は電気量に応じて光学特性が変化する物質であり、たとえば、電気量の変化により光の透過率を変化させることの出来る化学物質（エレクトロクロミック層）である。

そして、これらをもう一方の透明基板ではなく、他の機能を有する光学素子に、接着層を介して接合する。このようにすれば、光学デバイスの体積は半分で済む。ここで、光学素子は撮像装置の光学系中にあるもので、たとえば、一方の光学面が平面のレンズ、プリズム、フィルター、撮像デバイス用の保護カバーガラス、あるいは他の機能性光学デバイスなどがある。これらの素子は、光の集光や発散、光の分岐、特定波長のみを透過させるというように、それ自体が固有の機能を有している。本実施形態の撮像装置では、このような固有の機能を有している光学素子に、光学デバイスの支持層と同じ支持機能を持たせるようにしている。

なお、先述の反射防止の観点から、少なくとも１ヶ所の透明導電膜（ITO膜）と支持層の間、あるいは少なくとも１ヶ所の透明導電膜と接着層との間に、反射防止を目的としたコートを実施するのが良い。さらに、撮像装置が有する結像光学系を小型化するためには、光学デバイスを用いたうえで、結像光学系の開口絞り（F値を決める絞り）の内径を常時固定とする。このようにすれば、駆動機構の類を省略することができる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００５２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００５２】

上記実施例１乃至３においては、たとえば図１１から１３に示すように、反射防止コートARを前記支持層S1とエレクトロ層との境界に施している。これは、支持層S1とエレクトロ層との境界で、発生量が多くなりがちな反射光を少なくするためである。なお、支持層I(S1)としては、単純な平面板でなくとも良い。支持層I(S1)は、例えば、平凸や平凹レンズでもよい。あるいは、支持層I(S1)は、フィルター類などの光学素子や他の能動的光学素子としてもよい。その場合は複数ピースを一度に加工でき、後で切断して部品化する工法が可能な形状にしておくのがよい。このようにすると、一度に多部品数の蒸着あるいはスパッタなどコーティングができる。その結果、加工コストの低減に貢献する。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００７１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００７１】

なお、結像光束が光学デバイスを２度通過する構成では、光学デバイスを出来るだけ反射面の上あるいは直前に配置するのが光学系の小型化には有利である。

また、光学デバイスを１回通過する時の、波長520nmにおける透過率を 520とする。この場合、 \min 520 \max 全域で、光学デバイスの分光透過率が、前記の条件（５）、（６）を同時に満足すると良い。又は、前記の条件（５'）、（６'）を満足すると良い。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００８１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００８１】

（イ）本願の発明の撮像装置は、結像光学系と、電氣的制御により光学的特性が変化する物質に対する電極としての透明導電膜に隣接する支持層あるいは接着層の屈折率が、以下の条件を満足することを特徴とする光学デバイスとを有することを特徴とする。

$$\left| n_{\text{ITO}} - n_S \right| \leq 0.4$$

但し、 n_{ITO} 、 n_S はそれぞれ前記反射防止コートに隣接する前記透明導電膜、前記支持

層あるいは接着層の屈折率（d線基準）である。