

(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2007-225735  
(P2007-225735A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G02B 5/00 (2006.01)</b>	G02B 5/00 A	2H042
<b>G02B 5/28 (2006.01)</b>	G02B 5/28	2H048
<b>G03B 9/04 (2006.01)</b>	G03B 9/04	2H080
<b>G03B 11/00 (2006.01)</b>	G03B 11/00	2H083
<b>H04N 5/238 (2006.01)</b>	H04N 5/238 Z	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-44500 (P2006-44500)	(71) 出願人	000104652 キヤノン電子株式会社 埼玉県秩父市下影森1248番地
(22) 出願日	平成18年2月21日 (2006.2.21)	(74) 代理人	100105289 弁理士 長尾 達也
		(72) 発明者	斎藤 康典 埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内
		(72) 発明者	柳 道男 埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内
		(72) 発明者	若林 孝幸 埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 NDフィルタ、該NDフィルタによる光量絞り装置及び撮像装置

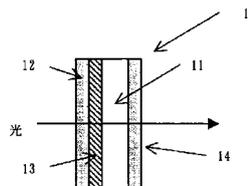
(57) 【要約】

【課題】表面反射を抑制すると共に、可視光から赤外光までの透過光量を抑制することができ、小型化、軽量化を図ることが可能となるNDフィルタ、該NDフィルタによる光量絞り装置及び撮像装置を提供する。

【解決手段】本発明のNDフィルタは、透過光量を調節するNDフィルタにおいて、透明基板11の両面側に、可視光を吸収するNDフィルタ膜12、14が形成され、前記基板のいずれか一方の面側における前記NDフィルタ膜12の下面に、赤外線減衰膜13が形成されよう構成する。

【選択図】

図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

透過光量を調節するNDフィルタであって、  
透明基板に、可視光を吸収するNDフィルタ膜と、赤外光を吸収または反射し減衰させる赤外線減衰膜と、が形成されていることを特徴とするNDフィルタ。

## 【請求項 2】

前記透明基板が、プラスチック基板であることを特徴とする請求項 1 に記載のNDフィルタ。

## 【請求項 3】

前記基板の両面側に前記NDフィルタ膜が形成され、前記基板のいずれか一方の面側における前記NDフィルタ膜の下面に、赤外線減衰膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のNDフィルタ。 10

## 【請求項 4】

前記NDフィルタ膜が形成された前記基板の少なくとも一方の面側のNDフィルタ膜に、可視光を吸収する膜が存在しない領域部分を有することを特徴とする請求項 3 に記載のNDフィルタ。

## 【請求項 5】

前記NDフィルタ膜は、誘電体膜と金属酸化膜とが積層された多層膜で構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のNDフィルタ。

## 【請求項 6】

前記多層膜によるNDフィルタ膜は、可視光域の波長400～700nmの透過率が50%以下であり、赤外光の透過率は可視光より低いことを特徴とする請求項 5 に記載のNDフィルタ。 20

## 【請求項 7】

前記NDフィルタ膜が、単濃度、連続濃度変化、多段階濃度変化のいずれかによる濃度分布を有していることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載のNDフィルタ。

## 【請求項 8】

前記NDフィルタは、撮像素子に面する表面の反射率が可視光域で3%以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のNDフィルタ。

## 【請求項 9】

相対的に駆動されて絞り開口の大きさを可変する複数の絞り羽根と、該絞り羽根により形成される開口内の少なくとも一部に配置されたNDフィルタを有する光量絞り装置において、 30

前記NDフィルタが、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のNDフィルタによって構成されていることを特徴とする光量絞り装置。

## 【請求項 10】

撮像素子と、請求項 9 に記載の光量絞り装置とを有することを特徴とする撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、NDフィルタ、該NDフィルタによる光量絞り装置及び撮像装置に関する。特に、ビデオカメラあるいはスチルビデオカメラ等の撮影系に使用するに適したNDフィルタに関するものである。 40

## 【背景技術】

## 【0002】

光量絞りは銀塩フィルムあるいはCCDやCMOSセンサ等の撮像素子へ入射する光量を制御するために設けられており、被写界が明るくなるにつれより小さく絞り込まれていく構造になっている。

従って、快晴時や高輝度の被写界を撮影すると絞りは小絞りとなり、絞りのハンチング現象や光の回折の影響も受け易く、像性能の劣化を生じる。 50

従来においては、その対策として、例えば図8に示すような工夫がなされている。

すなわち、絞り羽根102にフィルム状のND (Neutral Density) フィルタ101を取りつけて、被写界の明るさが同一でも絞りの開口が大きくなる様な工夫がなされている(例えば、特許文献1参照)。

特に、CCDやCMOSセンサ等の撮像素子は、赤外光に対し感度が良いことからカメラに取り込まれる画像は赤みを帯びてしまうこととなる。

そのため、例えば特許文献2では、レンズや撮像素子の保護ガラスに赤外線を減衰するコーティングを設けるようにした提案がなされている。

#### 【0003】

一方、撮像装置の小型化が進行する中で、上述したようなフィルタ類も、より薄く小さいものが要求されるようになってきている。 10

例えば、ガルバノメータ式の絞り装置を備えたビデオカメラ等では、透過光量の制御範囲を広げるため、絞り羽根にNDフィルタを貼り付けた構造の絞り装置が知られているが、小型化が進むにつれ重量のあるものでは対応が困難となってきている。

すなわち、このような絞り装置においても、撮像装置の小型化が進むにつれ駆動トルクが比較的小さいものが使われるようになり、ガラスのように重くて割れやすいものではなく軽量である樹脂ベースのNDフィルタが実用化されている(例えば、特許文献3参照)。

また、ビデオカメラやデジタルカメラ等では、撮像素子の前面で赤外線カットフィルタが駆動するように配置されたものが用いられている(例えば、特許文献4、特許文献5参照)。 20

また、固体撮像素子は700nmより長い波長の光を感じない人間の目の感度と異なり、撮像素子の感度が赤外線領域である波長1100nm付近まである。

そのため、不要光により視覚と異なって画像化されてしまうのを防止するため赤外線カットフィルタが使用されている。

このような撮像装置の光学系に用いられる従来の赤外線カットフィルタには、つぎのようなタイプのものが知られている。

すなわち、厚さと吸収剤の量により透過率特性が変化する赤外線吸収ガラスタイプのものと、屈折率の異なる2種類以上の薄膜を交互に積層することにより透過率特性が変化する多層膜コーティングタイプのものがある。

【特許文献1】特許登録第2592949号 30

【特許文献2】特開平5-110938号公報

【特許文献3】特開平10-133253号公報

【特許文献4】特開平11-95092号公報

【特許文献5】特開2002-16838号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

ところで、上記したように撮像装置の小型化が進行する中で、光学系を小型化するためにはレンズと撮像素子、フィルタ等をできる限り近づけることが必要となる。

したがって、赤外線をカットするため、赤外線吸収ガラスを用いるもの、あるいはガラス基板に赤外線を減衰するコーティングを施すものでは、ガラス自体厚みがあり小型化が困難となる。 40

#### 【0005】

一方、可視光において分光透過率特性がフラットなフィルタを、蒸着法によって作製することは可能である。

しかしながら、昼や明るい場所の撮影時に使用されるNDフィルタは光学濃度の濃いものが必要であるが、このようなNDフィルタを所望の透過率を得るように成膜することは困難である。

すなわち、このようなNDフィルタを得るため、光学式膜厚制御装置を使用して作製しても、光透過率が低いNDフィルタを正確に制御成膜するのはきわめて困難である。 50

また、このようなものにおいても、NDフィルタと赤外光カットフィルタとをそれぞれ独立して構成することが必要であり、ガラスタイプの赤外線カットフィルタを別駆動にし、光路内で出し入れするスペースを確保すると、光学系の小型化が困難となる。

また、複数枚のNDフィルタを重ねると濃度を濃くする事ができるが、上記のような別駆動による駆動スペースが増えるだけでなく、貼り合わせにより重くなり小型化、軽量化等と相反してしまうこととなる。

#### 【0006】

本発明は、上記課題に鑑み、表面反射を抑制すると共に、可視光から赤外光までの透過光量を抑制することができ、小型化、軽量化を図ることが可能となるNDフィルタ、該NDフィルタによる光量絞り装置及び撮像装置を提供することを目的とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

本発明は、上記課題を達成するために、以下のように構成したNDフィルタによる光量絞り装置及び撮像装置を提供するものである。

本発明のNDフィルタは、透過光量を調節するNDフィルタであって、

透明基板に、可視光を吸収するNDフィルタ膜と、赤外光を吸収または反射し減衰させる赤外線減衰膜と、が形成されていることを特徴としている。

また、本発明のNDフィルタは、前記透明基板が、プラスチック基板であることを特徴としている。

また、本発明のNDフィルタは、前記基板の両面側に前記NDフィルタ膜が形成され、前記基板のいずれか一方の面側における前記NDフィルタ膜の下面に、赤外線減衰膜が形成されていることを特徴としている。

20

また、本発明のNDフィルタは、前記NDフィルタ膜が形成された前記基板の少なくとも一方の面側のNDフィルタ膜に、可視光を吸収する膜が存在しない領域部分を有することを特徴としている。

また、本発明のNDフィルタは、前記NDフィルタ膜は、誘電体膜と金属酸化膜とが積層された多層膜で構成されていることを特徴としている。

また、本発明のNDフィルタは、前記多層膜によるNDフィルタ膜は、可視光域の波長400～700nmの透過率が50%以下であり、赤外光の透過率は可視光より低いことを特徴としている。

30

また、本発明のNDフィルタは、前記NDフィルタ膜が、単濃度、連続濃度変化、多段階濃度変化のいずれかによる濃度分布を有していることを特徴としている。

また、本発明のNDフィルタは、撮像素子に面する表面の反射率が可視光域で3%以下であることを特徴としている。

また、本発明の光量絞り装置は、相対的に駆動されて絞り開口の大きさを可変する複数の絞り羽根と、該絞り羽根により形成される開口内の少なくとも一部に配置されたNDフィルタを有する光量絞り装置において、

前記NDフィルタが、上記したいずれかに記載のNDフィルタによって構成されていることを特徴としている。

また、本発明の撮像装置は、撮像素子と、上記光量絞り装置とを有することを特徴としている。

40

#### 【発明の効果】

#### 【0008】

本発明によれば、表面反射を抑制すると共に、可視光から赤外光までの透過光量を抑制することができ、小型化、軽量化を図ることが可能となる。

特に、本発明によれば、可視光及び赤外光に起因するゴースト、フレアーなどの発生を減少させることが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0009】

つぎに、本発明の実施の形態について説明する。

50

本発明の実施の形態においては、上記構成のNDフィルタを作製するに際し、具体的には、プラスチック基板の両面に光量を減衰する膜をコーティングし、可視光から赤外光の波長領域までの波長域で、透過光量の調整幅を広げたNDフィルタを得ることができる。

本実施の形態においては、プラスチック基材として、セルロースアセテート、PET（ポリエチレンテレフタレート）、PEN、PC、等を用いることができる。

このようなプラスチック基板の両面側に、誘電体膜と金属酸化膜を積層し、可視光を減衰させ、透過光量を制限させる機能を持つNDフィルタ膜をコーティングすると共に、赤外線減衰膜をコーティングして構成されたNDフィルタを得ることができる。

ここで、赤外線減衰膜は吸収型でも反射型でも良いが、撮像素子側に設ける場合は多重反射を抑えるために、吸収型とすることが好ましい。

また、可視光において分光透過率特性がフラットなNDフィルタ膜は蒸着法により作製することが可能である。

10

#### 【0010】

従来において、昼間や明るい場所の撮影時に使用されるNDフィルタは、光学濃度の濃いものが必要であり、NDフィルタを作製するに際し、光線透過率が低いNDフィルタを光学式膜厚制御装置を使用して制御成膜することが困難であった。

また、従来において、撮像装置の光学系に用いられる赤外線カットフィルタには、厚さと吸収剤の量により透過率特性が変化する赤外線吸収ガラスタイプのものが知られているが、このようなものではガラス自体厚みがあり小型化が困難である。

しかしながら、上記した本実施の形態によれば、容易に作製することができ、小型化を図ることが可能となる。

20

すなわち、上記した本実施の形態によれば、プラスチック基板の両面に光量を減衰する膜をコーティングすることで、透過光量の高濃度側へ調整幅を広げることができる。

これにより、プラスチック基板であれば外形形状の加工性や自由度にも優れているためガラスでは困難なV字形状や円弧形状のものも容易に作製することが可能となり、また小型化を図ることができる。

また、本実施の形態によれば、濃度の濃いフィルタの作製が可能になることから、快晴時や高輝度の被写界での小絞りによるハンチング現象や光の回折の影響がなくなり、画像の劣化を解消することができる。

また、基板の両面に可視光を減衰させる膜を配置することにより、フィルタの反射率を低く抑えることができるため、フレアやゴーストの発生を減少させることが可能となる。

30

また、NDフィルタと赤外線カットフィルタを同一フィルタ上に設けた本実施の形態のNDフィルタの構成によれば、昼間や明るい場所の撮影では小絞り状態による画像の劣化が避けられるだけでなく、夜間や暗所の撮影にも支障がない。

すなわち、夜間や暗所の撮影時には減光フィルタは不要なので光路から除去されるが、また同時に赤外カットフィルタも除去されるため夜間や暗所の撮影においても支障がない。

また、本実施の形態のNDフィルタは、これを撮像装置に適用するに際し、絞り羽根にNDフィルタと赤外線カットフィルタを形成することができるので、部品数削減と省スペース化によって、撮像装置の小型化と低価格化を図ることが可能となる。

40

#### 【実施例】

##### 【0011】

以下に、本発明の実施例について説明する。

##### [実施例1]

実施例1においては、単濃度のNDフィルタ膜を用いた場合の構成例について説明する。

まず、図1を用いて本実施例におけるNDフィルタを有する撮像装置の光学系の構成例について説明する。

図1において、6A, 6B, 6C, 6Dは撮影光学系6を構成するレンズ、7は固体撮像素子で5はローパスフィルタである。

また、1はNDフィルタ、2と3は対向的に移動する絞り羽根、4は絞り羽根支持板であ

50

り、本実施例の絞り装置はこれらによって構成されている。

本実施例のNDフィルタ1は絞り羽根2に接着されており、上記2枚の絞り羽根2、3によって略菱形の開口が形成される。

上記NDフィルタ1には、赤外線をカットする赤外カットフィルタ機能を有するフィルタ膜と、可視光の透過率を減少させるNDフィルタ機能を有するフィルタ膜と、がコーティング手段によって一体的に形成されている。

被写界の明るさに応じて、上記NDフィルタの接着された絞り羽根2、3によって、絞り開口を開閉することにより、撮像素子に入射する光量が制限される。

このようなNDフィルタの成膜を実施する方法としては、蒸着法、スパッタリング法、インクジェットプリンティング法、スプレー法等がある。

これらの中で、真空蒸着法は、膜厚を比較的容易に制御でき、かつ可視域の波長域で散乱が非常に小さいことから、ここでは真空蒸着法を選択した。

#### 【0012】

つぎに、本実施例における上記NDフィルタの具体的構成について説明する。図2に本実施例のNDフィルタの概略断面図を示す。

図2において、10はNDフィルタであり、NDフィルタ10は基板11と、この基板両面に設けたNDフィルタ膜12、14と、この一方のNDフィルタ膜12の下面に設けた赤外カットフィルタ膜13とを備えている。

プラスチック基材は、その材質を特に限定しないが、可視域の波長域で透明性が高く（ヘイズ値は低い）、また吸水率が低い特性を持つものが望ましい。ここでは、厚さ75 $\mu$ mのPET基材を用いた。

#### 【0013】

NDフィルタは、所望の透過率を得るためのものであり、透過率が可視光域で一定であることが望ましい。

金属を蒸着した薄膜NDフィルタでは9層から13層を積層するため、Ti、CrまたはNiからなる金属膜では、いずれも10nm以下の極薄膜になるために膜厚制御が困難であり、再現性良く平坦な分光特性が得られない。

また、干渉型のフィルタでは、光路内に迷光が生じ像を劣化させるため、光吸収型のフィルタが望ましい。

ここでは、TiO、Ti<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等のチタン酸化物を用いた多層膜蒸着フィルタを成膜して、上記NDフィルタを構成した。

NDフィルタの濃度は、チタン酸化物の膜厚で変えることができるが、光線透過率が低くなってくると光学式膜厚制御装置を用い所定の光学濃度にコントロールするのが難しくなる。

そこで、本実施例では基板の両面にNDフィルタ膜を設け、どちらか一方の面に赤外光をカットする赤外カットフィルタをコーティングした構成とした。

すなわち、これにより、片面にNDフィルタ膜を設けた場合よりも、光線透過率が低いNDフィルタの作製を可能とした。

#### 【0014】

つぎに、本実施例のNDフィルタの分光特性について説明する。

図3に、本実施例のNDフィルタの分光特性を示す。

本実施例のNDフィルタ膜は、可視光域、つまり400nm前後から700nm前後までの波長領域の光に対して、透過率の変動を抑え、表面反射を抑えた場合、図3において一点鎖線で示すように、透過率50%以下の分光特性を有している。

ここで仮に、フィルタの両面の最表面を透過率50%のNDフィルタ膜にすることで、図3の点線で示すように、透過率25%のフィルタとなる。

更に、赤外カットフィルタを設けることで、図3の実線で示すように、赤外光の透過率を下げるができる。

そして、本実施例のNDフィルタでは、吸収型蒸着NDフィルタ膜でNDフィルタ表面を構成することにより、400nmから1000nm前後の波長域の光に対して、表面反射

10

20

30

40

50

率が3%以下となるようなフィルタの作製が可能である。

ここで、赤外カットフィルタは、700nm以上の赤外光をカットするためのものであり、TiO<sub>2</sub>、ZrO<sub>2</sub>、ITO、SiO<sub>2</sub>などの透明酸化物を用いて積層成膜されているが、本発明は特にこれに限定されるものではない。

例えば、赤外線吸収能がある無機及び有機材料をコーティングしても良い。

また、プラスチック基板に蒸着を行なうと、蒸着した材料の種類に応じ基板と蒸着多層膜の間に引張りもしくは圧縮の応力が発生し、基板が表裏のどちらかに湾曲してしまうカーリングが発生する。

しかし、NDフィルタ膜の光減衰量を表裏に分割し、基板の表裏での応力のバランスを調節することでカーリングを抑えることもできる。

したがって、本実施例によると、フィルタ表面の反射が少なく、反射光や赤外光によるゴーストやフレアなどの発生を有効に防止可能とした平面性の良いフィルタを得ることができる。

【0015】

[実施例2]

実施例2においては、連続濃度変化または多段階濃度変化による濃度分布を有するNDフィルタ膜を用いた場合の構成例について説明する。

図4に本実施例におけるNDフィルタの構成を示す。

図4において、20はNDフィルタであり、NDフィルタ20は基板21と、この基板両面に設けたNDフィルタ膜22、24と、この一方のNDフィルタ膜22の下面に設けた赤外カットフィルタ膜23とを備えている。

図5に、このように構成されたNDフィルタ31を絞り羽根32に取り付けた構成を示す。

【0016】

このNDフィルタは、図6(a)のように濃度分布を連続的に変化させるようにしたものを用いてもよく、また図6(b)のように多段階的に変化させるようにしたものを用いてもよい。

被写界の明るさが明るくて絞りの開口を小さくしなければならない場合、光量が同一でも絞りの開口径を大きくできるように濃度の濃いNDフィルタを挿入すると絞りの開口が大きくなり画像の劣化を招かずに小絞り状態を回避することができる。

このような特性を有するNDフィルタ31を、図5に示すように絞り羽根32に設け、赤外光領域に感度を有する撮像装置に搭載した場合、フィルタの使用位置によって光量を変化させても有害な赤外光を減衰させることができる。これにより、ゴーストやフレアなどの発生を有効に防止することが可能となる。

【0017】

[実施例3]

実施例3においては、上記各実施例とは別の形態のNDフィルタの構成例について説明する。

図7に本実施例NDフィルタの構成を示す。

図7において、40はNDフィルタであり、NDフィルタ40は基板41と、この基板両面に設けたNDフィルタ膜42、44と、この一方のNDフィルタ膜42の下面に設けた赤外カットフィルタ膜43とを備えている。

その際、本実施例では、NDフィルタ40にはNDフィルタ膜42、44のない赤外線カットフィルタ領域が設けられている。

このようにNDフィルタ膜42、44のない赤外線カットフィルタ領域を設けることで、撮像装置の開放絞り値を開放で使用する場合も有害な赤外光を減衰したい場合、絞り口径をカバーできる大きさに合わせることができる。

そして、光量を減少しない時でも赤外線をカットし、入射光量に合わせてNDフィルタで入射光量を変えるとより細かい光量調整をすることが可能となる。

この場合、NDフィルタ膜42、44は、連続濃度変化を持つ分光透過率特性のNDフィ

10

20

30

40

50

ルタ膜を用いると、開放絞りから徐々に絞り込んでいく場合でも濃度変化が急ではなく望ましい。

なお、本実施例において、赤外領域とは波長約700nm以上、望ましくは約700nm～1000nmであるが、赤外領域の波長帯はこれ以上でも以下でもよく、限定されない。

#### 【0018】

以上のように、上記各実施例のNDフィルタによれば、基板の両面にNDフィルタ膜を配置することで、フィルタの表面の反射率を約3%以下に抑えることができ、これによりゴースト、フレアなどの発生を減少させることが可能となる。

さらに、赤外カットフィルタ膜を設けた構成により、赤外光に起因するゴースト、フレアなどの発生を減少させることが可能となる。

これにより、撮像装置の小型化と低価格化を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0019】

【図1】本発明の実施例1におけるNDフィルタを有する撮像装置の光学系の構成例を示す図。

【図2】本発明の実施例1におけるNDフィルタの構成を示す概略断面図。

【図3】本発明の実施例1におけるNDフィルタの分光特性を示す図。

【図4】本発明の実施例2における連続濃度変化または多段階濃度変化による濃度分布を有するNDフィルタ膜による構成を示す概略断面図。

【図5】本発明の実施例2におけるNDフィルタが絞り羽根に接着された構成を示す図。

【図6】本発明の実施例2におけるNDフィルタの距離-濃度特性を示す図であり、(a)は濃度分布を連続的に変化させるようにした場合、(b)は多段階的に変化させるようにした場合を説明する図。

【図7】本発明の実施例3におけるNDフィルタを示す概略断面図である。

【図8】従来例におけるNDフィルタを使用した撮影光学系を説明する図。

#### 【符号の説明】

#### 【0020】

1：NDフィルタ

2、3：絞り羽根

4：絞り羽根支持板

5：ローパスフィルタ

6A, 6B, 6C, 6D：撮影光学系6を構成するレンズ

7：固体撮像素子

10：NDフィルタ

11：基板

12：NDフィルタ膜

13：赤外カットフィルタ膜(赤外線減衰膜)

14：NDフィルタ膜

20：NDフィルタ

21：基板

22：NDフィルタ膜

23：赤外カットフィルタ膜(赤外線減衰膜)

24：NDフィルタ膜

31：NDフィルタ

32：絞り羽根

40：NDフィルタ

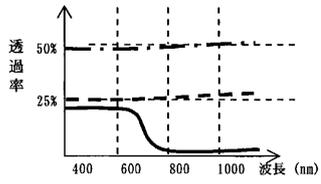
41：基板

42：NDフィルタ膜

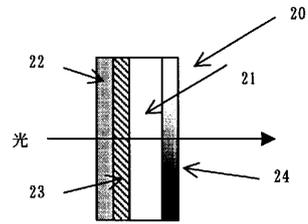
43：赤外カットフィルタ膜(赤外線減衰膜)



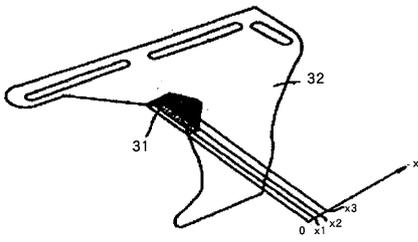
【 図 3 】



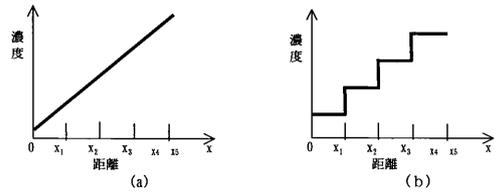
【 図 4 】



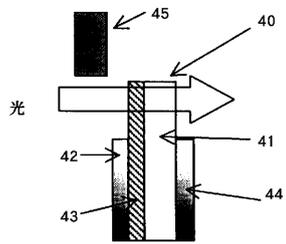
【 図 5 】



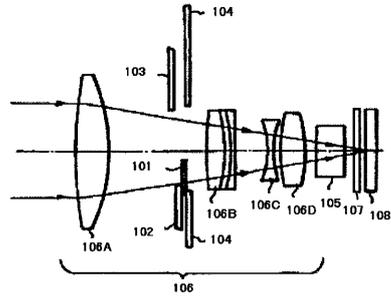
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 内山 真志

埼玉県秩父市下影森1248番地 キヤノン電子株式会社内

Fターム(参考) 2H042 AA13 AA22

2H048 GA04 GA19 GA24 GA60

2H080 AA20 AA31

2H083 AA04 AA05 AA11 AA19 AA22 AA26 AA50 AA53 AA54

5C122 DA03 DA04 EA54 FB02 FB17 FB20 FF07 HB06