(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年9月12日(12.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/185372 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 23/55 (2023.01) *H04N 23/45* (2023.01)
G02B 5/04 (2006.01) *H04N 23/54* (2023.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/003999

(22) 国際出願日： 2024年2月7日(07.02.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-036632 2023年3月9日(09.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社ＪＶＣケンウッド (**JVCKENWOOD CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地 Kanagawa (JP).

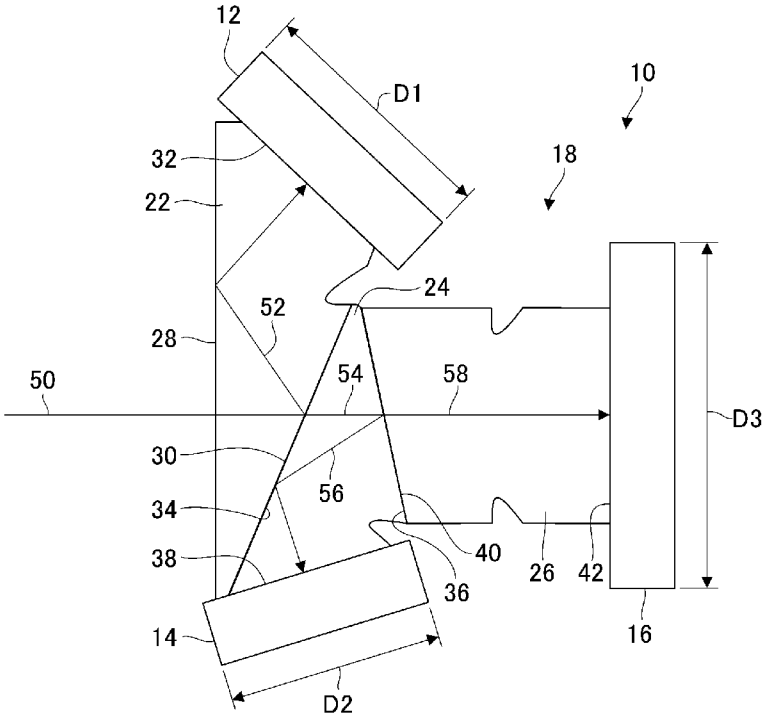
(72) 発明者: 増田 祥吾(**MASUDA Shogo**); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地株式会社ＪＶＣケンウッド知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 森下 賢樹 (**MORISHITA Sakaki**); 〒1530061 東京都目黒区中目黒１－８－１ ＶＯＲＴ中目黒Ｉ ３階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) **Title:** IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称： 撮像装置



(57) **Abstract:** An imaging device (10) comprises: a light splitting element (18) including a first splitting surface (30) that splits incident light (50) into first reflected light (52) and first transmitted light (54), and a second splitting surface (36) that splits the first transmitted light (54) into second reflected light (56) and second transmitted light (58); a first sensor (12) that images the first reflected light (52); a second sensor (14) that images the second reflected light (56); and a third sensor (16) that images the second transmitted light (58). The first splitting surface (30) is configured to partially transmit

WO 2024/185372 A1

［続葉有］

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

a first wavelength at a first transmittance, partially reflect the first wavelength at a first reflectance, and transmit a second wavelength different from the first wavelength at a second transmittance greater than both the first transmittance and the first reflectance. The second splitting surface (36) is configured to transmit either the first wavelength or the second wavelength and reflect the other of the first wavelength and second wavelength.

(57) 要約:撮像装置(１０)は、入射光(５０)を第１反射光(５２)と第１透過光(５４)に分割する第１分割面(３０)と、第１透過光(５４)を第２反射光(５６)と第２透過光(５８)に分割する第２分割面(３６)とを備える光分割素子(１８)と、第１反射光(５２)を撮像する第１センサ(１２)と、第２反射光(５６)を撮像する第２センサ(１４)と、第２透過光(５８)を撮像する第３センサ(１６)と、を備える。第１分割面(３０)は、第１波長を第１透過率で部分透過し、第１波長を第１反射率で部分反射し、第１波長とは異なる第２波長を第１透過率および第１反射率のいずれよりも大きな値を有する第２透過率で透過するように構成される。第２分割面３６は、第１波長および第２波長の一方を透過し、第１波長および第２波長の他方を反射するように構成される。

明　細　書

発明の名称 ： 撮像装置

技術分野

[0001]　本発明は、撮像装置に関する。

背景技術

[0002]　共通の入射光を複数のセンサで撮像する多板式撮像装置として、多板式プリズムを用いる構成が知られている。例えば、分光プリズムを用いて可視光と赤外光のそれぞれを撮像する構成が知られている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２１－４４７９０号公報

発明の概要

[0004]　特定の用途では、第１波長の光を撮像する二つのセンサと、第２波長の光を撮像する一つのセンサとを組み合わせて用いることがある。このとき、三板プリズムの第１分割面をダイクロイックミラーにして波長を分離した場合、第１プリズムの出射面に第２波長を撮像するセンサを配置するという制約が生じる。三板プリズムの第１分割面をハーフミラーにし、第２分割面をダイクロイックミラーにして波長を分離する場合、第２プリズムまたは第３プリズムの出射面に第２波長を撮像するセンサを配置できるが、第１分割面のハーフミラーを透過することで第２波長の光強度が半減してしまう。

[0005]　本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、複数のセンサに入射する光強度の最大化と、複数のセンサの配置の自由度とを両立させるための技術を提供することを目的とする。

[0006]　本発明のある態様の撮像装置は、入射光を第１反射光と第１透過光に分割する第１分割面と、第１透過光を第２反射光と第２透過光に分割する第２分割面とを備える光分割素子と、第１反射光を撮像する第１センサと、第２反

射光を撮像する第２センサと、第２透過光を撮像する第３センサと、を備える。第１分割面は、第１波長を第１透過率で部分透過し、第１波長を第１反射率で部分反射し、第１波長とは異なる第２波長を第１透過率および第１反射率のいずれよりも大きな値を有する第２透過率で透過するように構成される。第２分割面は、第１波長および第２波長の一方を透過し、第１波長および第２波長の他方を反射するように構成される。

[0007] なお、以上の構成要素の任意の組み合わせや本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

[0008] 本発明によれば、複数のセンサに入射する光強度の最大化と、複数のセンサの配置の自由度とを両立できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態に係る撮像装置の構成を模式的に示す図である。

[図2]実施形態および比較例に係る撮像装置の光学特性の一例を示す表である。

[図3]第１実施例に係る第１分割面および第２分割面の波長特性を模式的に示すグラフである。

[図4]第２実施例に係る第１分割面および第２分割面の波長特性を模式的に示すグラフである。

[図5]第３実施例に係る第１分割面および第２分割面の波長特性を模式的に示すグラフである。

[図6]第４実施例に係る第１分割面および第２分割面の波長特性を模式的に示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。かかる実施の形態に示す具体的な数値等は、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、図面において、本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0011] 図１は、実施形態に係る撮像装置１０の構成を模式的に示す図である。撮像装置１０は、第１センサ１２と、第２センサ１４と、第３センサ１６と、光分割素子１８とを備える。撮像装置１０は、いわゆる三板式カメラであり、入射光５０を光分割素子１８を用いて分割し、第１センサ１２、第２センサ１４および第３センサ１６のそれぞれで撮像するよう構成される。

[0012] 光分割素子１８は、第１プリズム２２と、第２プリズム２４と、第３プリズム２６とを備える。光分割素子１８は、いわゆる三板式プリズムである。第１プリズム２２は、第１入射面２８と、第１分割面３０と、第１出射面３２とを備える。第２プリズム２４は、第２入射面３４と、第２分割面３６と、第２出射面３８とを備える。第３プリズム２６は、第３入射面４０と、第３出射面４２とを備える。第１分割面３０と第２入射面３４の間にはエアギャップが設けられる。

[0013] 第１入射面２８に入射する入射光５０は、第１分割面３０にて第１反射光５２と第１透過光５４に分割される。第１分割面３０にて反射した第１反射光５２は、第１入射面２８にて内部全反射した後、第１出射面３２を透過して第１センサ１２に向かう。第１分割面３０を透過した第１透過光５４は、第２分割面３６にて第２反射光５６と第２透過光５８に分割される。第２分割面３６にて反射した第２反射光５６は、第２入射面３４にて内部全反射した後、第２出射面３８を透過して第２センサ１４に向かう。第２分割面３６を透過した第２透過光５８は、第３入射面４０および第３出射面４２を透過して第３センサ１６に向かう。

[0014] 第１センサ１２は、第１波長を撮像するセンサである。第２センサ１４および第３センサ１６の一方は、第１波長を撮像するセンサである。第２センサ１４および第３センサ１６の他方は、第１波長とは異なる第２波長を撮像するセンサである。したがって、第１センサ１２、第２センサ１４および第３センサ１６のうちの二つは、第１波長を撮像するセンサであり、第１センサ１２、第２センサ１４および第３センサ１６のうちの残りの一つは、第２波長を撮像するセンサである。

[0015] 第１波長は、例えば可視光であり、第２波長は、例えば赤外光である。なお、第１波長が赤外光であり、第２波長が可視光であってもよい。なお、第１波長および第２波長の具体的な波長は特に限られず、紫外光から赤外光までの波長範囲おける任意の波長を選択できる。また、第１波長および第２波長の少なくとも一方は、所定の波長範囲を有してもよい。例えば、第１波長または第２波長が可視光である場合、第１波長または第２波長は、赤色から青色までの可視波長域の一部または全体を意味してもよい。

[0016] 第１センサ１２、第２センサ１４および第３センサ１６は、可視光を撮像する可視光センサまたは赤外光を撮像する赤外光センサである。可視光センサおよび赤外光センサは、複数の画素を備える撮像素子を備える。撮像素子として、ＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）などの二次元画像センサを用いることができる。

[0017] 可視光センサは、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）のカラーフィルタが画素ごとに設けられるカラー画像センサであってもよい。可視光センサは、偏光方向の異なる複数種類の偏光子が画素ごとに設けられる偏光センサであってもよい。可視光センサは、輝度変化が検出された画素のみを抽出した画像を出力するイベントベースビジョンセンサ（ＥＶＳ；Event-based Vision Sensor）であってもよい。赤外光センサは、熱画像を撮像するための熱画像センサであってもよい。赤外光センサは、ＴｏＦ（Time of Flight）方式によって対象物までの距離を計測する距離画像センサであってもよい。

[0018] 第１分割面３０は、第１波長を部分的に透過および反射し、第１波長とは異なる第２波長を全体的に透過するように構成される。すなわち、第１分割面３０は、第１波長に対して部分透過性および部分反射性を有し、第２波長に対して全透過性を有する。第１分割面３０は、第１波長についてハーフミラーとなり、第２波長について実質的に全透過（つまり、無反射）となるように構成される。第１分割面３０における第１波長の第１透過率Ｔ１および第１反射率Ｒ１のそれぞれは、所定の下限値（例えば３０％、３５％、４０％、または４５％）から所定の上限値（例えば７０％、６５％、６０％、ま

たは５５％）の範囲内に設定され、好ましくは４０％以上５０％以下である。第１分割面３０における第２波長の第２透過率Ｔ２は、第１分割面３０における第１波長の第１透過率Ｔ１および第１反射率Ｒ１よりも大きく、所定の上限値（例えば７０％）よりも大きい。第１分割面３０における第２波長の第２透過率Ｔ２は、例えば９０％以上であり、９５％以上であることが好ましい。

[0019] 第２分割面３６は、第１波長および第２波長の一方を全体的に透過し、第１波長および第２波長の他方を全体的に反射するように構成される。すなわち、第２分割面３６は、第１波長および第２波長の一方に対して全透過性を有し、第１波長および第２波長の他方に対して全反射性を有する。第２分割面３６は、いわゆるダイクロイックミラーであり、第１波長および第２波長の一方を選択的に透過し、他方を選択的に反射する。第２分割面３６における第１波長および第２波長の一方の透過率は、第１分割面３０における第１波長の第１透過率Ｔ１および第１反射率Ｒ１よりも大きく、所定の上限値（例えば７０％）よりも大きい。第２分割面３６における第１波長および第２波長の一方の透過率は、例えば９０％以上であり、９５％以上であることが好ましい。第２分割面３６における第１波長および第２波長の他方の反射率は、第１分割面３０における第１波長の第１透過率Ｔ１および第１反射率Ｒ１より大きく、所定の上限値（例えば７０％）よりも大きい。第２分割面３６における第１波長および第２波長の他方の反射率は、例えば９０％以上であり、９５％以上であることが好ましい。

[0020] 第１分割面３０および第２分割面３６のそれぞれは、例えば、誘電体多層膜ミラーによって構成されることができる。誘電体多層膜を構成する各層の屈折率や厚みを調整することにより、上述のような所望の波長特性を有する第１分割面３０および第２分割面３６を実現できる。

[0021] 図１に示されるような三板プリズムでは、センサの位置に応じて配置スペースの余裕に差がある。第３センサ１６は、光分割素子１８と干渉しない位置に配置されるため、配置スペースに余裕があり、比較的大きなセンササイ

ズＤ３を有するセンサを配置できる。一方、第２センサ１４は、第３プリズム２６に近接するため、配置スペースの余裕が小さく、比較的小さなセンササイズＤ２を有するセンサしか配置できない。第１センサ１２は、第２センサ１４に比べて配置スペースの余裕があるが、第３プリズム２６との干渉を考慮する必要があり、第３センサ１６に比べて配置スペースの余裕が少ない。したがって、第１センサ１２が取り得るセンササイズＤ１は、第２センサ１４が取り得るセンササイズＤ２より大きく、第３センサ１６が取り得るセンササイズＤ３よりも小さい（つまり、Ｄ３＞Ｄ１＞Ｄ２）。

[0022] 以下、本実施形態が奏する効果について、比較例を参照しながら説明する。

[0023] 図２は、実施形態および比較例に係る撮像装置１０の光学特性の一例を示す表である。図２の例では、分かりやすさのため、実質的に全透過（つまり、無反射）となる場合の透過率を１００％とし、実質的に全反射（つまり、無透過）となる場合の透過率を０％とし、部分的に透過および反射する場合の透過率を５０％としている。また、第１センサ１２、第２センサ１４および第３センサ１６のそれぞれの入射光強度は、入射光５０の光強度を１００％とし、光分割素子１８の通過による光損失を無視している。

[0024] 第１実施形態および第２実施形態では、第１分割面３０における第１波長の透過率が５０％であり、第１分割面３０における第２波長の透過率が１００％である。第１実施形態では、第２分割面３６における第１波長の透過率が１００％であり、第２分割面３６における第２波長の透過率が０％である。第２実施形態では、第１実施形態とは逆に、第２分割面３６における第１波長の透過率が０％であり、第２分割面３６における第２波長の透過率が１００％である。

[0025] 第１実施形態では、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに入射する第１波長の光強度が５０％であり、第２センサ１４に入射する第２波長の光強度が１００％である。したがって、第１実施形態では、第１センサ１２および第３センサ１６が第１波長を撮像するセンサとなり、第２センサ

１４が第２波長を撮像するセンサとなる。

[0026] 第２実施形態では、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに入射する第１波長の光強度が５０％であり、第３センサ１６に入射する第２波長の光強度が１００％である。したがって、第２実施形態では、第１センサ１２および第２センサ１４が第１波長を撮像するセンサとなり、第３センサ１６が第２波長を撮像するセンサとなる。

[0027] 比較例では、第１分割面３０および第２分割面３６として、一般的なハーフミラーとダイクロイックミラーを組み合わせている。

[0028] 比較例１では、第１分割面３０がダイクロイックミラーであり、第２分割面３６がハーフミラーである。比較例１では、第１分割面３０における第１波長の透過率が１００％であり、第１分割面３０における第２波長の透過率が０％である。比較例１では、第２分割面３６における第１波長の透過率が５０％であり、第２分割面３６における第２波長の透過率が５０％である。

[0029] 比較例１では、第２センサ１４および第３センサ１６のそれぞれに入射する第１波長の光強度が５０％であり、第１センサ１２に入射する第２波長の光強度が１００％である。したがって、比較例１では、第２センサ１４および第３センサ１６が第１波長を撮像するセンサとなり、第１センサ１２が第２波長を撮像するセンサとなる。

[0030] 比較例１では、第１波長を撮像する二つのセンサのそれぞれに入射する第１波長の光強度を最大化（例えば５０％に）できるとともに、第２波長を撮像する一つのセンサに入射する第２波長の光強度を最大化（例えば１００％に）できる。比較例１では、第２波長を撮像するセンサを第１センサ１２にしなければならないという配置上の制約がある。

[0031] 比較例２および比較例３では、第１分割面３０がハーフミラーであり、第２分割面３６がダイクロイックミラーである。比較例２および比較例３では、第１分割面３０における第１波長の透過率が５０％であり、第１分割面３０における第２波長の透過率が５０％である。比較例２では、第２分割面３６における第１波長の透過率が１００％であり、第２分割面３６における第

２波長の透過率が０％である。比較例３では、第２分割面３６における第１波長の透過率が０％であり、第２分割面３６における第２波長の透過率が１００％である。

[0032] 比較例２では、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに入射する第１波長の光強度が５０％であり、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに入射する第２波長の光強度が５０％である。比較例３では、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに入射する第１波長の光強度が５０％であり、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに入射する第２波長の光強度が５０％である。

[0033] 比較例２では、第２波長を撮像するセンサを第１センサ１２または第２センサ１４とすることができ、比較例３では、第２波長を撮像するセンサを第１センサ１２または第３センサ１６とすることができるため、配置上の制約が少ない。比較例２および比較例３では、第２波長を撮像するセンサに入射する第２波長の光強度が約５０％となるため、第２波長を撮像するセンサに入射する第２波長の光強度を最大化（例えば１００％に）できない。

[0034] 一方、実施形態によれば、比較例１と同様に、第１波長を撮像する二つのセンサのそれぞれに入射する第１波長の光強度を最大化（例えば５０％に）できるとともに、第２波長を撮像する一つのセンサに入射する第２波長の光強度も最大化（例えば１００％に）できる。また、第１実施形態または第２実施形態のいずれかを用いることで、第２波長を撮像するセンサを、第２センサ１４または第３センサ１６に配置できる。したがって、実施形態によれば、比較例１に比べて、センサの配置の自由度を向上でき、比較例２－３に比べて、三つのセンサに入射する第１波長または第２波長の光強度を最大化できる。実施形態によれば、複数のセンサに入射する光強度の最大化と、複数のセンサの配置の自由度とを両立できる。

[0035] 第１実施形態の場合、第２波長を撮像するセンサが第２センサ１４となるため、例えば、第１波長を撮像する二つのセンサとして大型のセンサを使用することが可能となる。第２実施形態の場合、第２波長を撮像するセンサが

第３センサ１６となるため、例えば、第２波長を撮像するセンサとして大型のセンサを使用することが可能となる。

[0036] 以下、第１分割面３０および第２分割面３６のそれぞれの具体的な波長特性に関する実施例について説明する。

[0037] （第１実施例）

図３は、第１実施例に係る第１分割面３０Ａおよび第２分割面３６Ａの波長特性を模式的に示すグラフである。図３の第１実施例は、上述の第１実施形態において、第１波長を７００ｎｍ以下の可視光とし、第２波長を８００ｎｍ以上の赤外光としたものに相当する。

[0038] 第１分割面３０Ａは、第１波長（可視光）の第１透過率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（赤外光）の第２透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。第１分割面３０Ａは、第１波長（可視光）の第１反射率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（赤外光）の第２反射率が約０％（例えば０％～５％）である。

[0039] 第２分割面３６Ａは、第１波長（可視光）の透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）であり、第２波長（赤外光）の透過率が約０％（例えば０％～５％）である。第２分割面３６Ａは、第１波長（可視光）の反射率が約０％（例えば０％～５％）であり、第２波長（赤外光）の反射率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。

[0040] 第１実施例では、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに、入射光５０の第１波長（可視光）の光強度の約５０％を入射させることができ、第２センサ１４に入射光５０の第２波長（赤外光）の光強度の約１００％を入射させることができる。

[0041] 第１実施例において、第１センサ１２および第３センサ１６は、可視光センサであり、第２センサ１４は、赤外光センサである。第１実施例によれば、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに入射する可視光の光強度を最大化するとともに、第２センサ１４に入射する赤外光の光強度を最大化できる。第１実施例は、二つの可視光センサのセンササイズを大きくしよ

うとする場合に有効である。

[0042] 第１実施例によれば、例えば、第１センサ１２をカラー画像センサとし、第２センサ１４を距離画像センサとし、第３センサ１６を偏光センサまたはＥＶＳとすることができる。偏光センサやＥＶＳは、他のセンサに比べて、利用可能なセンササイズが限られることがあり、相対的にセンササイズが大きいことがある。第１実施例によれば、配置スペースに最も余裕のある第３センサ１６を偏光センサまたはＥＶＳとすることができる。また、距離画像センサは、他のセンサに比べて画素数が少なく、相対的にセンササイズが小さいことがある。第１実施例によれば、配置スペースが最も限られている第２センサ１４を距離画像センサとすることができる。これにより、第２センサ１４に比べて配置スペースに余裕のある第１センサ１２をカラー画像センサとすることができる。その結果、第２センサ１４をカラー画像センサとする場合に比べて、センササイズの大きなカラー画像センサを採用できる。

[0043]（第２実施例）

図４は、第２実施例に係る第１分割面３０Ｂおよび第２分割面３６Ｂの波長特性を模式的に示すグラフである。図４の第２実施例は、上述の第１実施形態において、第１波長を８００ｎｍ以上の赤外光とし、第２波長を７００ｎｍ以下の可視光としたものに相当する。

[0044] 第１分割面３０Ｂは、第１波長（赤外光）の第１透過率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（可視光）の第２透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。第１分割面３０Ｂは、第１波長（赤外光）の第１反射率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（可視光）の第２反射率が約０％（例えば０％～５％）である。

[0045] 第２分割面３６Ｂは、第１波長（赤外光）の透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）であり、第２波長（可視光）の透過率が約０％（例えば０％～５％）である。第２分割面３６Ｂは、第１波長（赤外光）の反射率が約０％（例えば０％～５％）であり、第２波長（可視光）の反射率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。

[0046] 第２実施例では、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに、入射光５０の第１波長（赤外光）の光強度の約５０％を入射させることができ、第２センサ１４に入射光５０の第２波長（可視光）の光強度の約１００％を入射させることができる。

[0047] 第２実施例において、第１センサ１２および第３センサ１６は、赤外光センサであり、第２センサ１４は、可視光センサである。第１実施例によれば、第１センサ１２および第３センサ１６のそれぞれに入射する赤外光の光強度を最大化するとともに、第２センサ１４に入射する可視光の光強度を最大化できる。第２実施例は、二つの赤外光センサのサイズをできるだけ大きくしようとする場合に有効である。第２実施例において、例えば、第１センサ１２を距離画像センサとし、第２センサ１４をカラー画像センサとし、第３センサ１６を熱画像センサとすることができる。

[0048] （第３実施例）

図５は、第３実施例に係る第１分割面３０Ｃおよび第２分割面３６Ｃの波長特性を模式的に示すグラフである。図５の第３実施例は、上述の第２実施形態において、第１波長を７００ｎｍ以下の可視光とし、第２波長を８００ｎｍ以上の赤外光としたものに相当する。

[0049] 第１分割面３０Ｃは、第１実施例に係る第１分割面３０Ａと同様である。第１分割面３０Ｃは、第１波長（可視光）の第１透過率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（赤外光）の第２透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。第１分割面３０Ｃは、第１波長（可視光）の第１反射率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（赤外光）の第２反射率が約０％（例えば０％～５％）である。

[0050] 第２分割面３６Ｃは、第１実施例に係る第２分割面３６Ａの反射率と透過率を逆にしたものに相当する。第２分割面３６Ｃは、第１波長（可視光）の透過率が約０％（例えば０％～５％）であり、第２波長（赤外光）の透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。第２分割面３６Ｃは、第１波長（可視光）の反射率が約１００％（例えば９５％～１００％）であり

、第２波長（赤外光）の反射率が約０％（例えば０％～５％）である。

[0051] 第３実施例では、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに、入射光５０の第１波長（可視光）の光強度の約５０％を入射させることができ、第３センサ１６に入射光５０の第２波長（赤外光）の光強度の約１００％を入射させることができる。

[0052] 第３実施例において、第１センサ１２および第２センサ１４は、可視光センサであり、第３センサ１６は、赤外光センサである。第３実施例によれば、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに入射する可視光の光強度を最大化するとともに、第３センサ１６に入射する赤外光の光強度を最大化できる。第３実施例は、一つの赤外光センサのサイズをできるだけ大きくしようとする場合に有効である。第３実施例において、例えば、第１センサ１２を偏光センサまたはＥＶＳとし、第２センサ１４をカラー画像センサとし、第３センサ１６を熱画像センサまたは距離画像センサとすることができる。

[0053]（第４実施例）

図６は、第４実施例に係る第１分割面３０Ｄおよび第２分割面３６Ｄの波長特性を模式的に示すグラフである。図６の第４実施例は、上述の第２実施形態において、第１波長を８００ｎｍ以上の赤外光とし、第２波長を７００ｎｍ以下の可視光としたものに相当する。

[0054] 第１分割面３０Ｄは、第２実施例に係る第１分割面３０Ｂと同様である。第１分割面３０Ｄは、第１波長（赤外光）の第１透過率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（可視光）の第２透過率が約１００％（例えば９５％～１００％）である。第１分割面３０Ｄは、第１波長（赤外光）の第１反射率が約５０％（例えば４５％～５０％）であり、第２波長（可視光）の第２反射率が約０％（例えば０％～５％）である。

[0055] 第２分割面３６Ｄは、第３実施例に係る第２分割面３６Ｃの反射率と透過率を逆にしたものに相当する。第２分割面３６Ｄは、第１波長（赤外光）の透過率が約０％（例えば０％～５％）であり、第２波長（可視光）の透過率

が約１００％（例えば９５％～１００％）である。第２分割面３６Ｄは、第１波長（赤外光）の反射率が約１００％（例えば９５％～１００％）であり、第２波長（可視光）の反射率が約０％（例えば０％～５％）である。

[0056] 第４実施例では、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに、入射光５０の第１波長（赤外光）の光強度の約５０％を入射させることができ、第３センサ１６に入射光５０の第２波長（可視光）の光強度の約１００％を入射させることができる。

[0057] 第４実施例において、第１センサ１２および第２センサ１４は、赤外光センサであり、第３センサ１６は、可視光センサである。第４実施例によれば、第１センサ１２および第２センサ１４のそれぞれに入射する赤外光の光強度を最大化するとともに、第３センサ１６に入射する可視光の光強度を最大化できる。第３実施例は、一つの可視光センサのサイズをできるだけ大きくしようとする場合に有効である。第４実施例において、例えば、第１センサ１２を熱画像センサとし、第２センサ１４を距離画像センサとし、第３センサ１６をカラー画像センサ、偏光センサまたはＥＶＳとすることができる。

[0058] 以上、本発明を上述の実施の形態を参照して説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、各表示例に示す構成を適宜組み合わせたものや置換したものについても本発明に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明によれば、複数のセンサに入射する光強度の最大化と、複数のセンサの配置の自由度とを両立できる。

符号の説明

[0060] １０…撮像装置、１２…第１センサ、１４…第２センサ、１６…第３センサ、１８…光分割素子、２２…第１プリズム、２４…第２プリズム、２６…第３プリズム、２８…第１入射面、３０…第１分割面、３２…第１出射面、３４…第２入射面、３６…第２分割面、３８…第２出射面、４０…第３入射面、４２…第３出射面、５０…入射光、５２…第１反射光、５４…第１透過光、５６…第２反射光、５８…第２透過光。

請求の範囲

[請求項1] 入射光を第１反射光と第１透過光に分割する第１分割面と、前記第１透過光を第２反射光と第２透過光に分割する第２分割面とを備える光分割素子と、

前記第１反射光を撮像する第１センサと、

前記第２反射光を撮像する第２センサと、

前記第２透過光を撮像する第３センサと、を備え、

前記第１分割面は、第１波長を第１透過率で部分透過し、前記第１波長を第１反射率で部分反射し、前記第１波長とは異なる第２波長を前記第１透過率および前記第１反射率のいずれよりも大きな値を有する第２透過率で透過するように構成され、

前記第２分割面は、前記第１波長および前記第２波長の一方を透過し、前記第１波長および前記第２波長の他方を反射するように構成される、撮像装置。

[請求項2] 前記第１分割面は、前記第２波長を選択的に透過させるように構成される、請求項１に記載の撮像装置。

[請求項3] 前記第３センサのサイズは、前記第２センサのサイズよりも大きい、請求項１に記載の撮像装置。

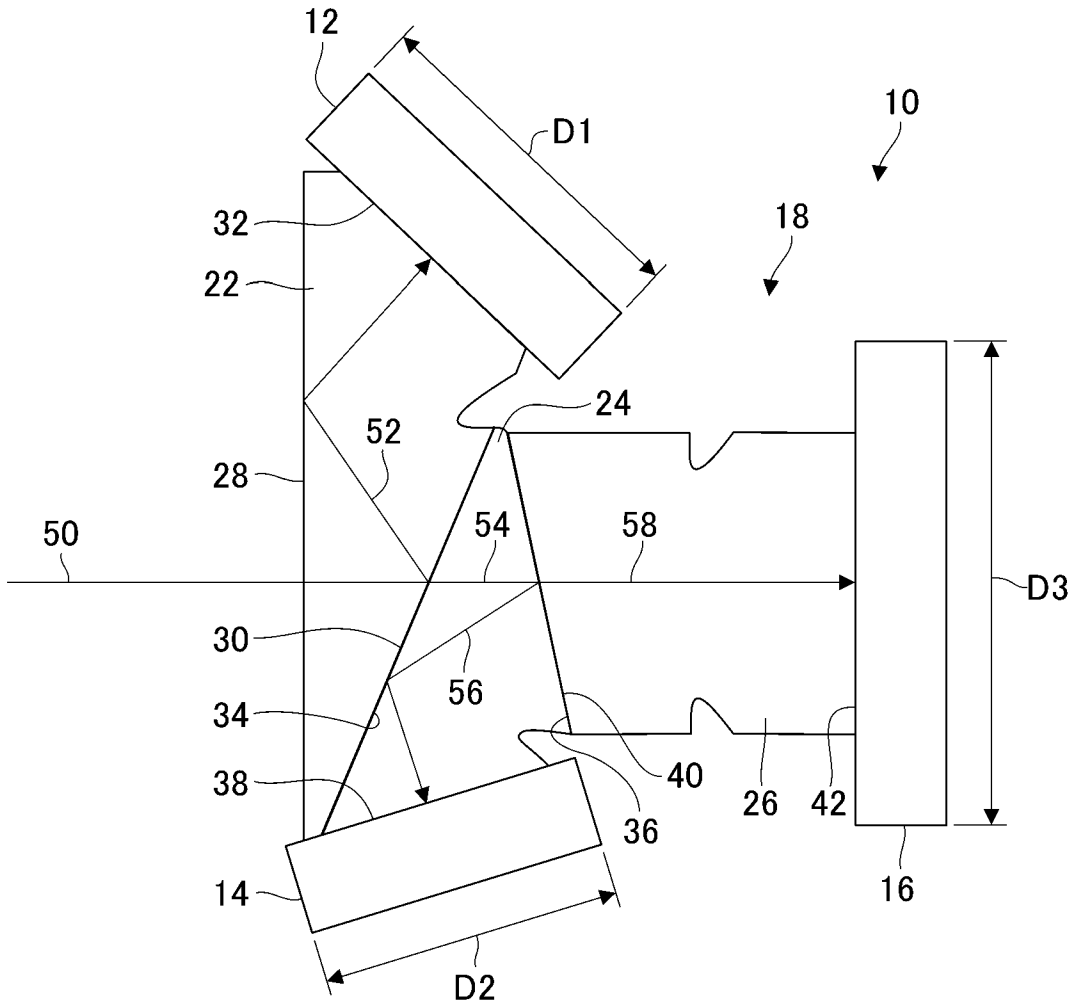
[請求項4] 前記第２分割面は、可視光波長を選択的に透過し、赤外光波長を選択的に反射させるダイクロイックミラーであり、

前記第２センサは、赤外光センサであり、前記第３センサは、可視光センサである、請求項１から３のいずれか一項に記載の撮像装置。

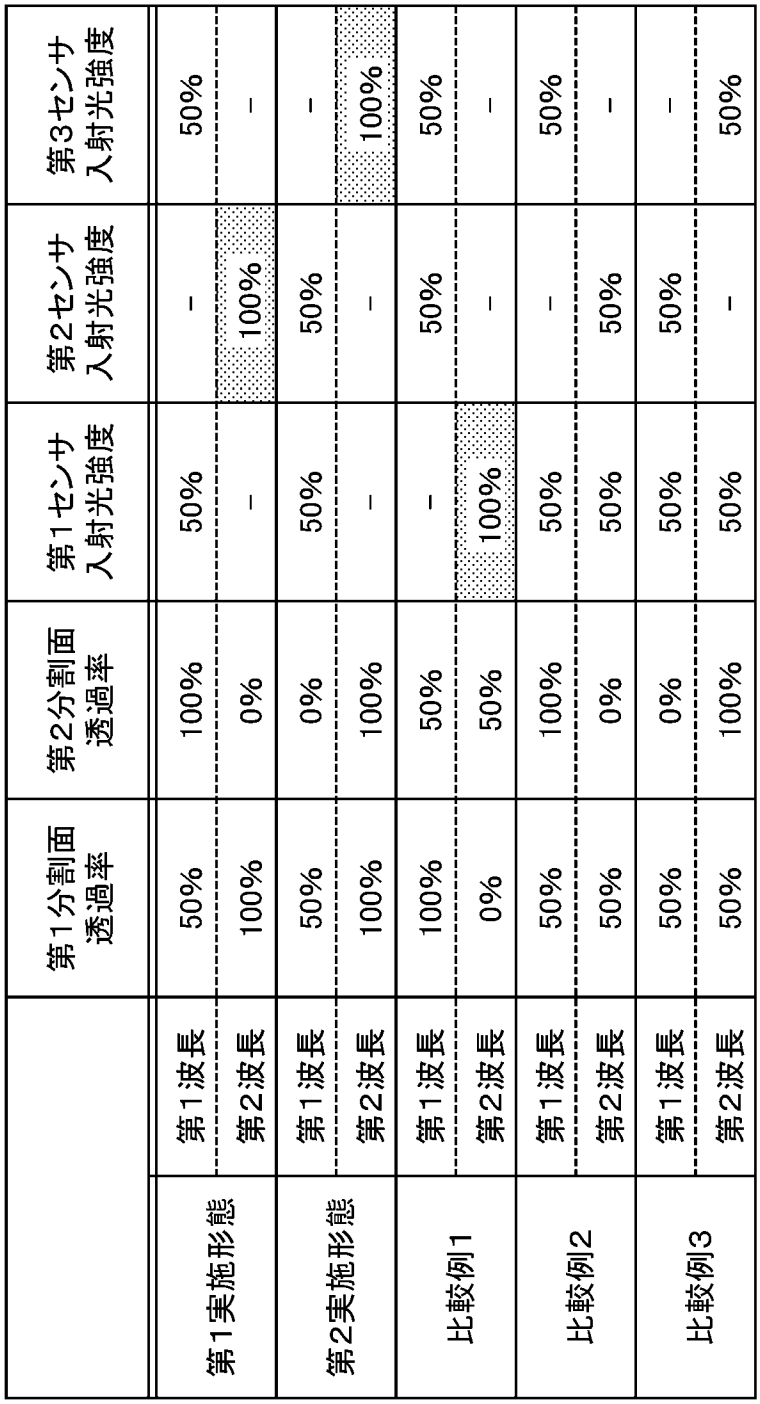
[請求項5] 前記第２分割面は、可視光波長を選択的に反射し、赤外光波長を選択的に透過させるダイクロイックミラーであり、

前記第２センサは、可視光センサであり、前記第３センサは、赤外光センサである、請求項１から３のいずれか一項に記載の撮像装置。

[図1]

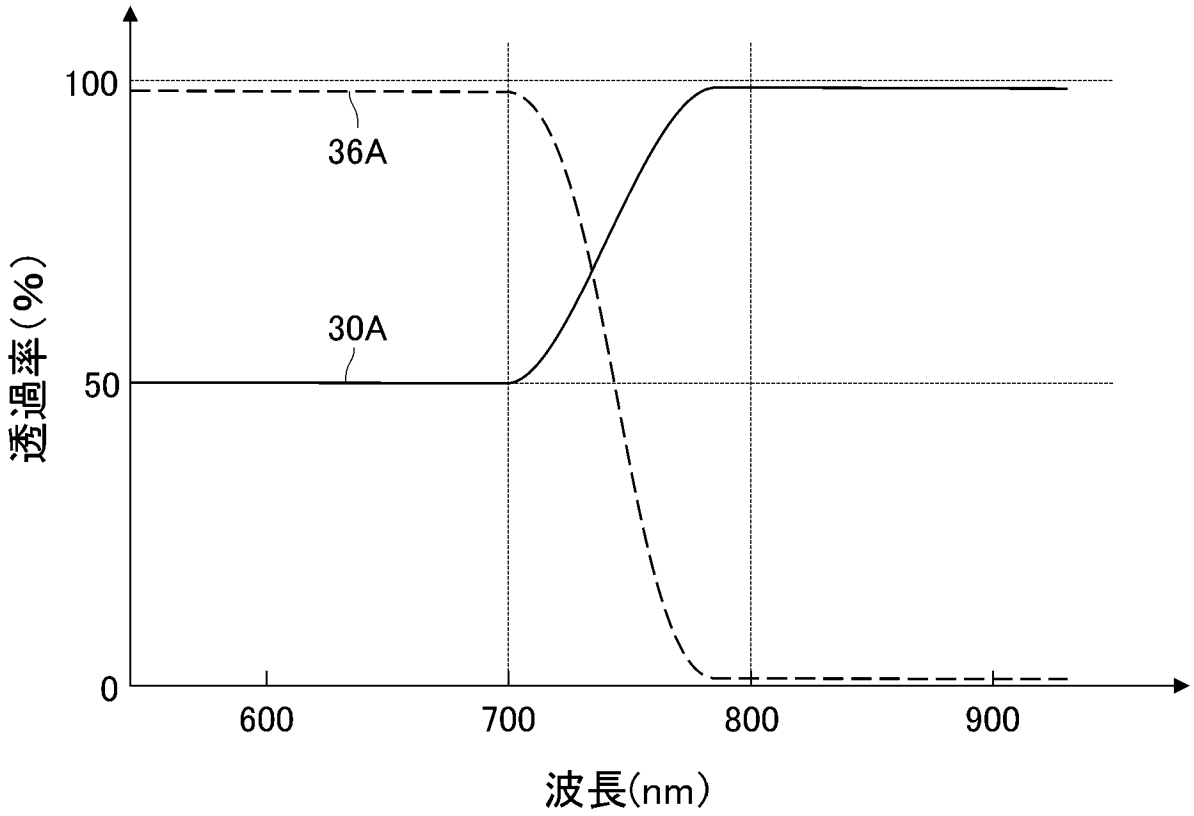


[図2]

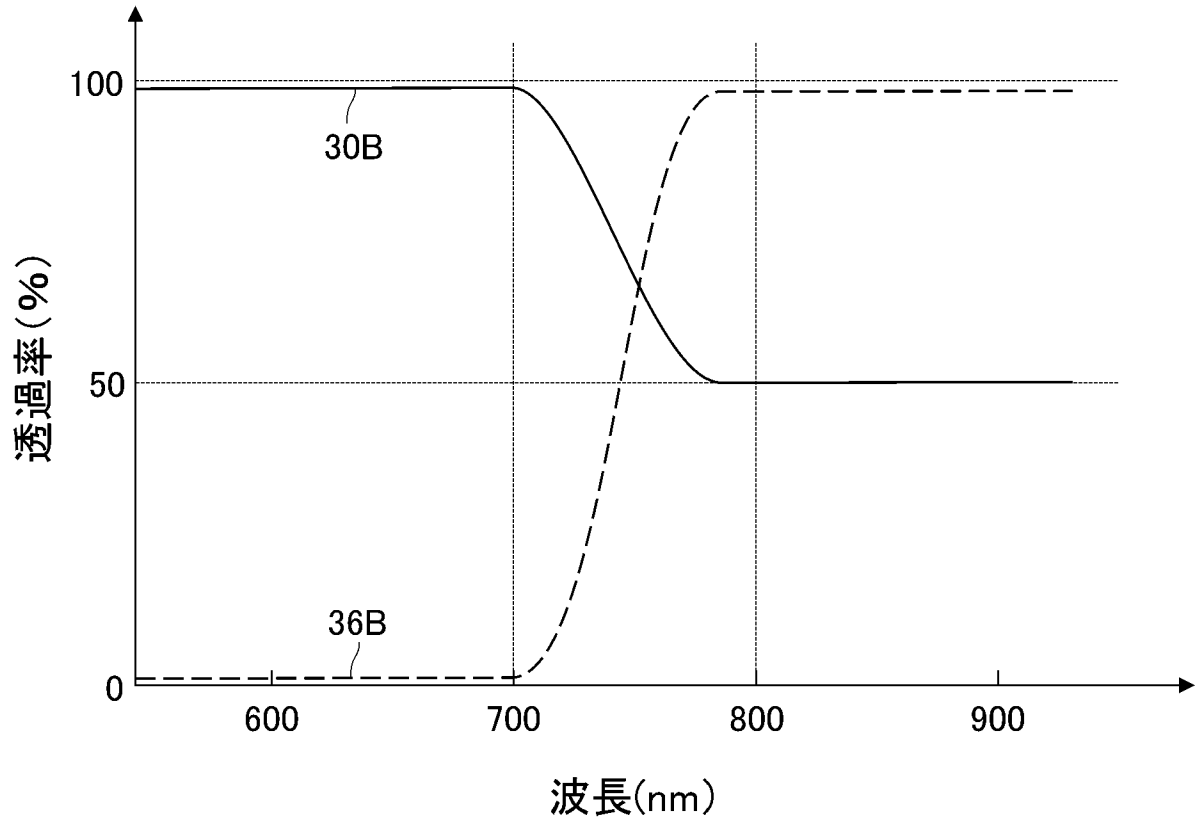


		第1分割面透過率	第2分割面透過率	第1センサ入射光強度	第2センサ入射光強度	第3センサ入射光強度
第1実施形態	第1波長	50%	100%	50%	–	50%
	第2波長	100%	0%	–	100%	–
第2実施形態	第1波長	50%	0%	50%	50%	–
	第2波長	100%	100%	–	–	100%
比較例1	第1波長	100%	50%	–	50%	50%
	第2波長	0%	50%	100%	–	–
比較例2	第1波長	50%	100%	50%	–	50%
	第2波長	50%	0%	50%	50%	–
比較例3	第1波長	50%	0%	50%	50%	–
	第2波長	50%	100%	50%	–	50%

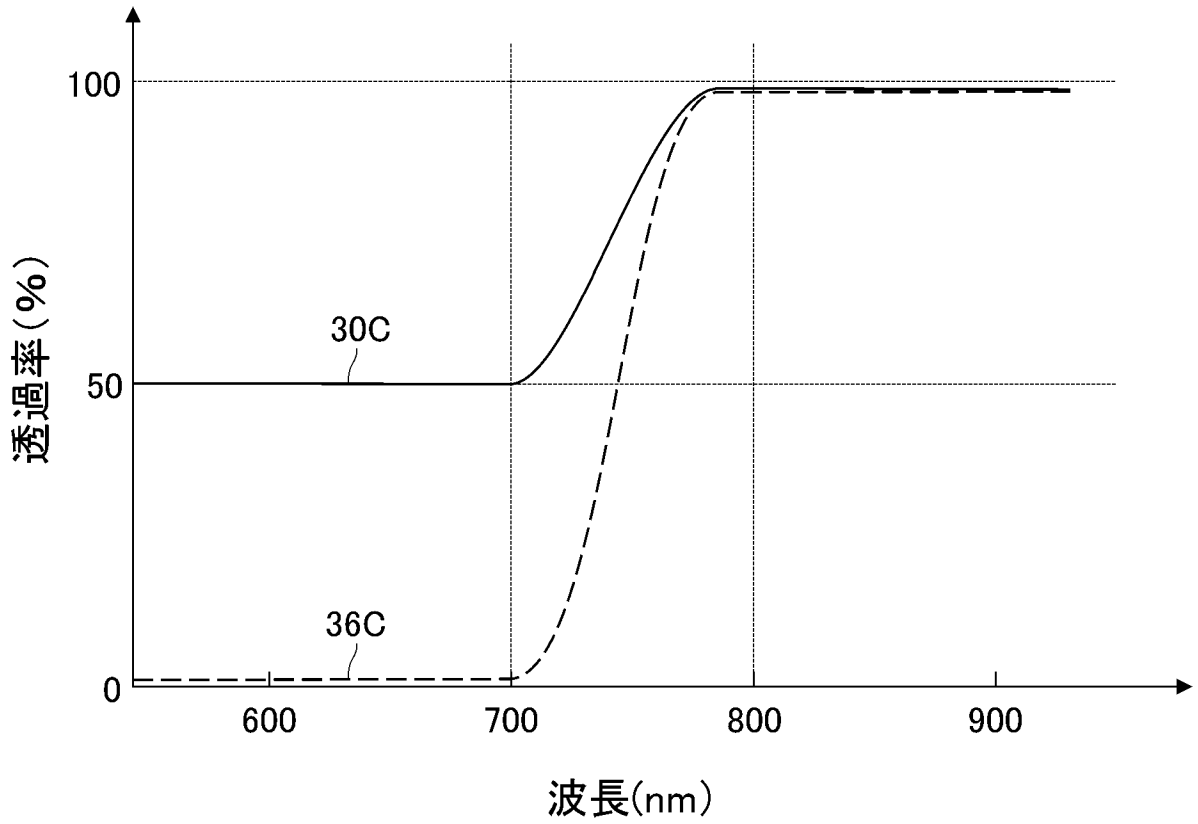
[図3]


100
50
0
36A
30A
透過率(%)
600
700
800
900
波長(nm)

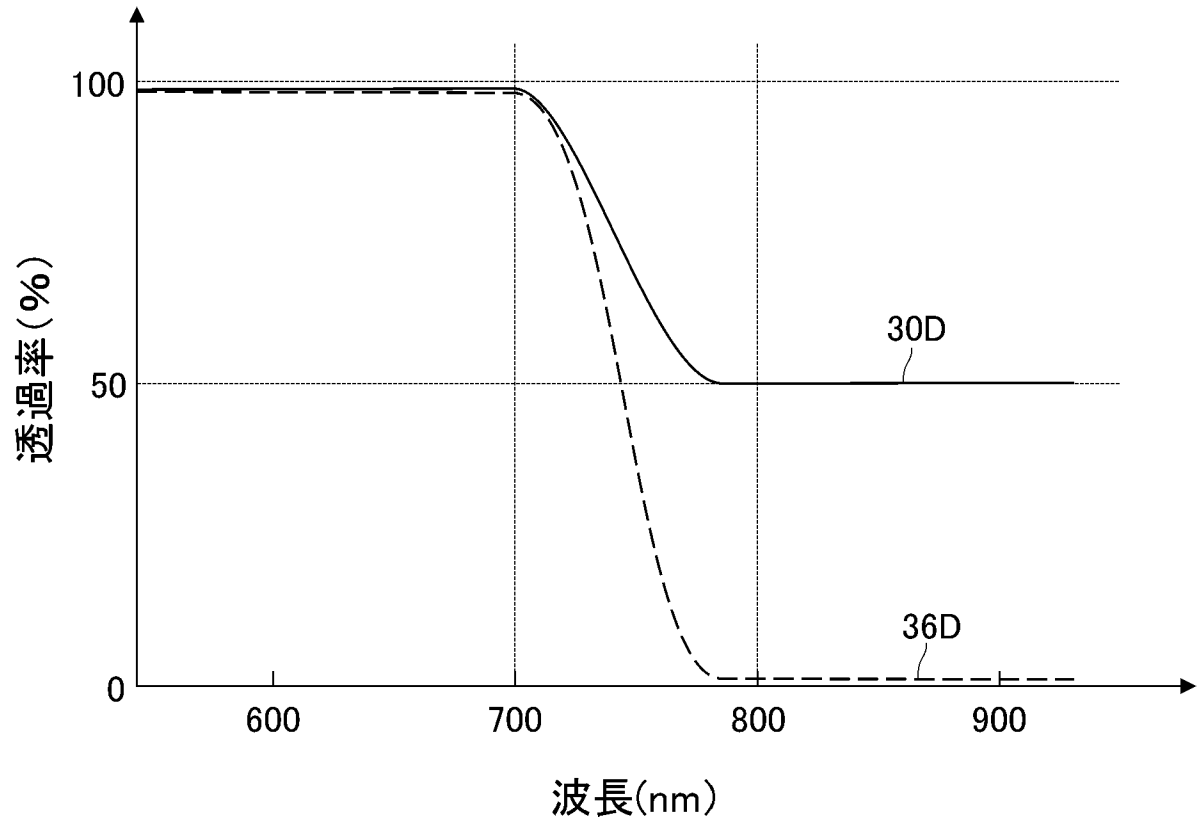
[図4]


100
50
0
30B
36B
透過率(%)
600
700
800
900
波長(nm)

[図5]


100
50
0
透過率(%)
30C
36C
600
700
800
900
波長(nm)

[図6]


100
50
0
透過率(%)
30D
36D
600
700
800
900
波長(nm)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/003999

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 23/55(2023.01)i; ***G02B 5/04***(2006.01)i; ***H04N 23/45***(2023.01)i; ***H04N 23/54***(2023.01)i
FI: H04N23/55; H04N23/54; H04N23/45; G02B5/04 B; G02B5/04 C

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N23/40-23/55; G02B5/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022/044897 A1 (SONY GROUP CORPORATION) 03 March 2022 (2022-03-03) paragraphs [0046]-[0048], fig. 5	1-5
A	JP 2021-175000 A (PANASONIC I PRO SENSING SOLUTIONS CO., LTD.) 01 November 2021 (2021-11-01) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2019-200404 A (MITSUI OPTICAL MFG CO., LTD.) 21 November 2019 (2019-11-21) entire text, all drawings	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 April 2024	**23 April 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/003999

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/044897 A1	03 March 2022	US 2023/0308628 A1 paragraphs [0055]-[0057], fig. 5 CN 115917394 A	
JP 2021-175000 A	01 November 2021	US 2021/0329153 A1 entire text, all drawings DE 102021108929 A	
JP 2019-200404 A	21 November 2019	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/003999

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N 23/55(2023.01)i; G02B 5/04(2006.01)i; H04N 23/45(2023.01)i; H04N 23/54(2023.01)i
FI: H04N23/55; H04N23/54; H04N23/45; G02B5/04 B; G02B5/04 C

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H04N23/40-23/55; G02B5/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2022/044897 A1（ソニーグループ株式会社）03.03.2022（2022-03-03） 段落[0046]-[0048],図5	1-5
A	JP 2021-175000 A（パナソニックｉ－ＰＲＯセンシングソリューションズ株式会社）01.11.2021（2021-11-01） 全文,全図	1-5
A	JP 2019-200404 A（株式会社三井光機製作所）21.11.2019（2019-11-21） 全文,全図	1-5

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
11.04.2024	23.04.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
丑田　真悟 2V 3100
電話番号 03-3581-1101 内線 3271

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/003999

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/044897 A1	03.03.2022	US 2023/0308628 A1 段落[0055]-[0057],図5 CN 115917394 A	
JP 2021-175000 A	01.11.2021	US 2021/0329153 A1 全文,全図 DE 102021108929 A	
JP 2019-200404 A	21.11.2019	（ファミリーなし）	